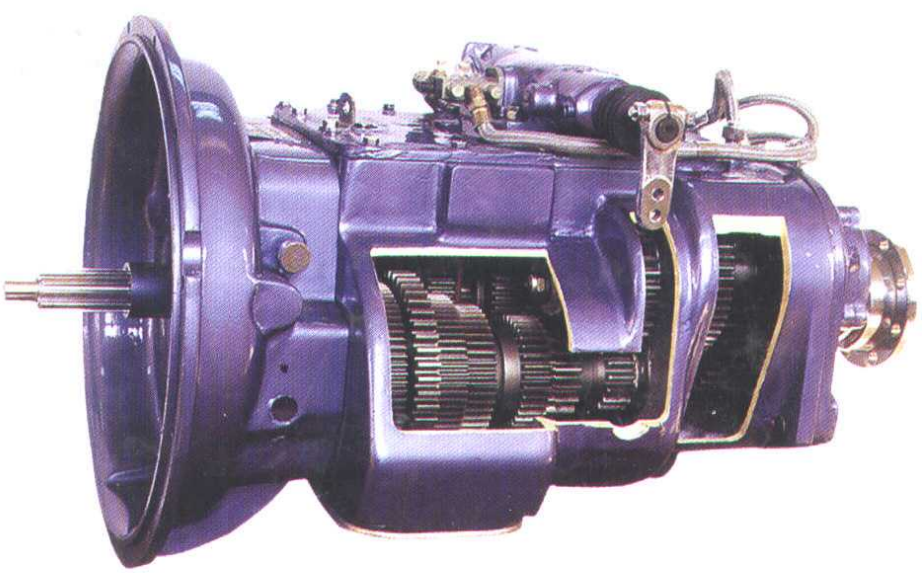
时代信息
ageinfo

2003

中国机械通用零部件工业年鉴

China General Machine Components Industry Yearbook

热烈祝贺
陕西汽车齿轮总厂建厂三十五周年
陕西法士特齿轮有限责任公司成立两周年



富勒变速器
为您的成功
传递强劲动力

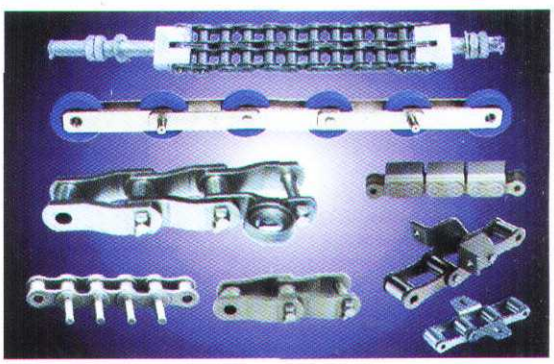
厂址：西安市大庆路西段　邮编：710077
电话：（029）4625500　传真：（029）4623110
http://www.saggw.com　www.chinafastgear.com
E-mail:fastgear@saggw.com

中国机械工业年鉴编辑委员会
中国机械通用零部件工业协会　编

东华链条集团

自强链条





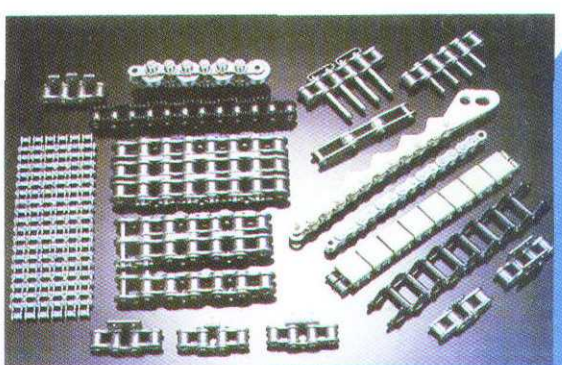
杭州东华链条总厂创建于1991年11月，是我国规模较大的链条生产厂家，下设有当前中国大型的链条生产基地——杭州自强链传动有限公司。

工厂主要生产各种规格的A、B系列链条。近年来企业不断投入资金，依靠科技进步，加快研制精品链条、汽车链条、不锈钢链条、联合收割机链条、自动扶梯链条、重载弯板链条、立体车库链条和免维护链条等高精度高强度链条，不断满足国内外市场的需求。工厂现有1 700多个品种的链条。

工厂生产的“自强”牌和“东华”牌链条采用国家标准(GB)、国际标准(ISO)或先进工业国家标准(JIS、ANSI、DIN、BS)生产。“东华”牌注册商标被评为杭州市著名商标，“自强”牌链条荣获浙江省名牌产品。工厂拥有外贸自营出口权，产品70%出口，远销日本、欧美及东南亚等地。在国内销售网遍布全国各地。

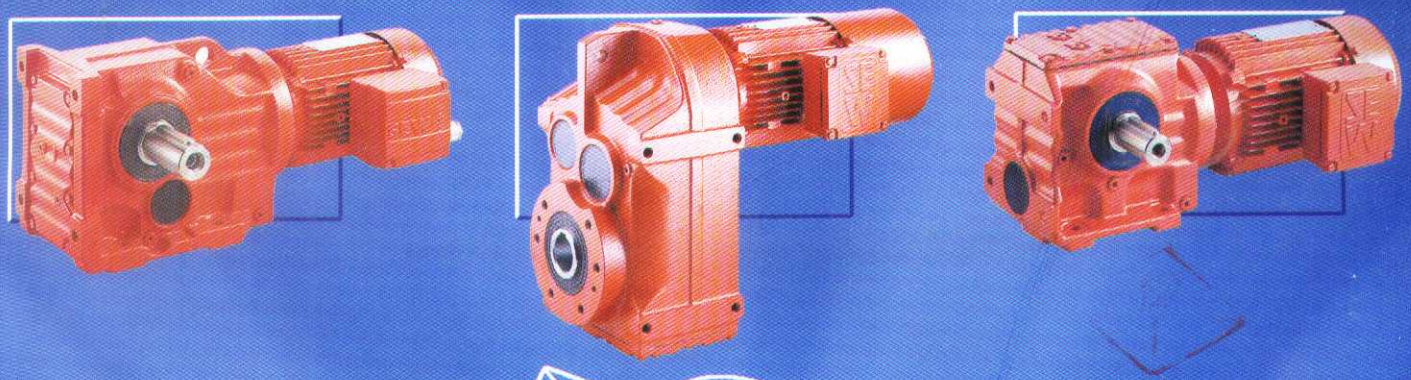
工厂通过ISO9001:2000版质量体系和ISO14001环境管理体系的认证，被认定为浙江省绿色企业之一。

“不断开发和满足客户的需求是我们永恒的追求”，杭州东华链条总厂将在生产能力、质量、管理等方面继续努力，向着“世界链条行业十强行列”的目标前进!

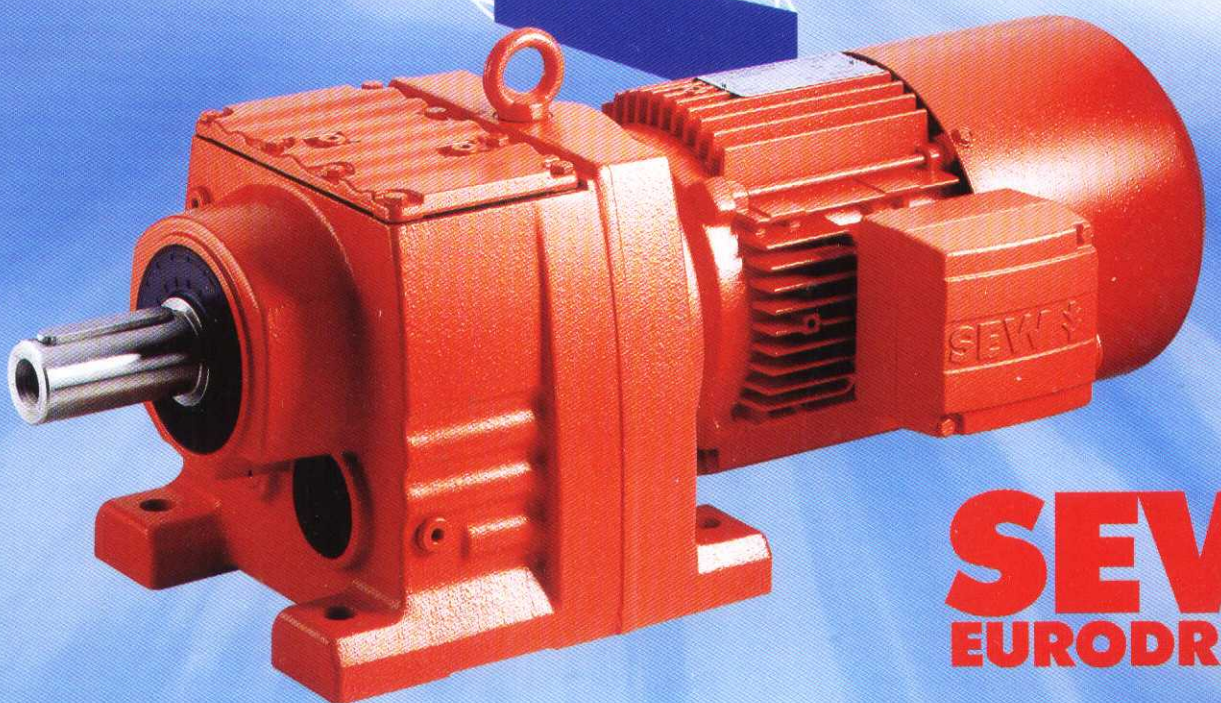


地址：杭州市机场路218号(双凉亭)　　邮编：310021
电话：(0571)85144908(总机转)　　传真：(0571)85147181
http:// WWW.dhchain.com　　E-mail: dhchain@dhchain.com





SEW



SEW
EURODRIVE

驱动与传输领域里的大师

CHJC®
中国恒久
ZHUJI CHAIN & EQUIPMENT GENERAL FACTORY

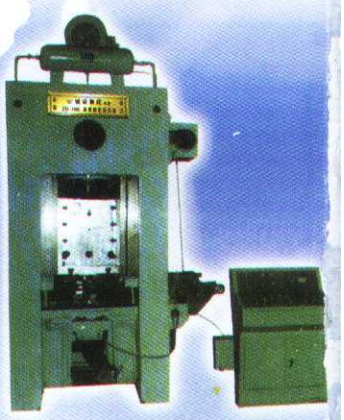


浙江恒久机械

ZHEJIANG HENGJIU



链条装配自动线



调整链板自动冲裁机



浙江恒久机械集团(诸暨链条设备总厂)创建于1953年，是链条专业定点生产企业，中国机械工业核心竞争力100强企业，浙江省100家全国市场占有率较大企业，中国链条行业重点骨干企业，中国链条出口生产基地，国家重点高新技术企业，浙江省名牌产品，享有外贸进出口自营权，各项综合经济指标名列全国同行前茅。

集团现辖七个分厂(诸暨链条设备厂、浙华诸暨链条制造厂、浙江宝伟彩印有限公司、诸暨特冲链条厂、石林链条材料厂、万荣滚针厂、链条工业实业总公司)，一个新产品研发中心，总占地面积27万m^2，建筑面积15万m^2，现拥有固定资产3亿多元，员工2 000余人，已发展成为融科研、开发、生产、销售于一体，以链条及链条设备制造、链条材料加工、彩印包装为主的国家大型生产企业集团。

集团公司的主要产品是链条及机械基础件(链条、轴承、紧固件等)成套专用设备、专用材料、精工制造各种型号的精密滚子链、板式链、平顶链、输送链、摩托车专用链、汽车专用链、农机链及其它特殊异型链条、链条联轴器、链条链节头及高档彩印包装制品，还可根据客户需要制造其他特殊用途的设备及链条产品。

集团公司位于西施故里，越国古都——浙江省诸暨市，现有5个生产基地，投资1．5亿的技改项目已建成投产，新基地占地总面积250亩，位于诸暨市城西经济开发区，地理位置优越，紧靠杭金衢高速公路诸暨出口处，距杭州萧山国际机场仅半小时车程，各种货物均可从高速公路直达上海港、宁波港；与未来的浙干电气化铁路诸暨火车站遥遥相对。

浙江恒久机械集团(原诸暨链条设备总厂)是中国链条行业链条制造设备专业生产厂，承担着为全行业提供优质、高效、快速的制链装备的重任。近几年经过我厂的不断努力，加大对新工艺、新设备的投入力度，潜心研究，相继成功开发了高速链板冲裁机、高速卷管机、高速装配自动线等一批国家重点新产品，具有很高的稳定性、可靠性，这极大地提升了链条行业的整体装备水平，已向全行业推广应用，这必将为中国链条制造业装备水平达到世界先进水平迈出坚实的步伐。









集团

MACHINERY GROUP

浙江恒久机械集团

法人代表：寿锡伦

集团总部地址：浙江省诸暨市城西经济开发区迎宾大道8号

电话：0086-575-7214395　7212388

传真：0086-575-7214388

http：//www.chjc-chain.com

E-mail：ZLS@public.sxptt.ZJ.cn

中国恒久 HENG JIU CHINA



粉末成形机 PC-100MH

Powder Compacting Press

台湾良家精工股份有限公司成立于1973年，专长于精密机械零件加工制造。1987年与日本技术合作生产制造各型粉末成型机及周边设备，并秉持专业与创新的精神，持续研发新机型、新技术。

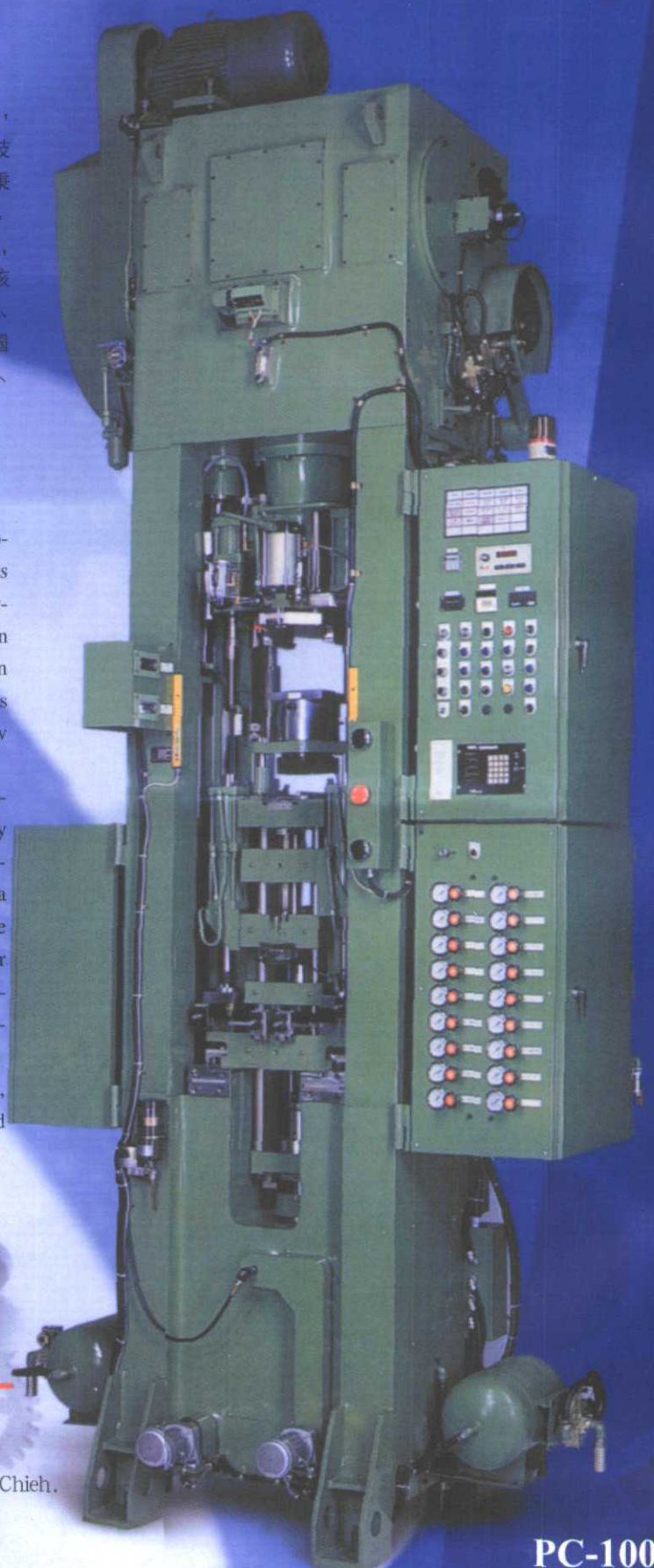
主力产品为0.5t~450t各型粉末成型压机，至今已有超过600部压机投入海内外各厂生产。该公司压机适用于铜粉、铁粉、氧化铁、精密陶瓷、稀土强磁及其他粉末冶金行业，客户主要分布于国内及日本、新加坡、马来西亚等国家和中国台湾、香港等地区。

竭诚欢迎各位旧友新知来电洽询。

Taiwan Yoshizuka Industries Co.,Ltd.was established in 1973.and professinal in accurate machine parts manufacturing.We supplied accurate cigarette and powder compacting press parts for Japan Yoshizuka when we started.In 1987,we started to cooperate with Japan Yoshizuka to manufacture powder compacting press and accessories.Profession,creation,new model,new technologies.

We have about 40 professional technicians manufacturing our major machines,0.5 to 450 tons every kind of powder compacting press.Over 600 our powder compacting press are in Taiwan and oversea prodcing.Our powder compacting press are capable for copper,steel,ferrite,ceramics,NdFeB,and other powder Metallurgy industries.Our products are enjoying a high reputation in China,Japan,Singapore,Malaysia and Taiwan Region as well.

We would love for you to browse our website, drop us a line,Tell us what you think,or what you would like to see.



台湾良家精工股份有限公司

Taiwan Yoshizuka Industries Co.,Ltd

地址：台湾省宜兰县五结乡中正西路89巷28号

Add：No.28.Lane 89.Chung Cheng W.Rd.,Wuu Chieh. I-Lan Hsien,Taiwan.

电话：00886-3-9655757

传真：00886-3-9652299

http://www.twysk.com.tw

E-mail:twysk@ms11.hinet.net

PC-100MH

粉末成形机

TAIWAN YOSHICUKA

中国机械工业年鉴系列

中国机械通用零部件工业年鉴

2003

中国机械工业年鉴编辑委员会
中国机械通用零部件工业协会 编

机械工业出版社
China Machine Press

广告经营许可证:京西工商广临字 200307084 号

图书在版编目(CIP)数据

中国机械通用零部件工业年鉴·2003/中国机械工业年鉴编辑委员会,中国机械通用零部件工业协会编.
—北京:机械工业出版社,2003.11
(中国机械工业年鉴系列)
ISBN 7-111-12655-6

Ⅰ.中… Ⅱ.中… Ⅲ.机械元件—机械工业—中国—2003—年鉴 Ⅳ.F426.4-54

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 108067 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
责任编辑:朱彩绵 李 鸿
责任印制:王书来
北京蓝海印刷有限公司印制·新华书店北京发行所发行
2003 年 11 月第 1 版第 1 次印刷
890mm×1240mm 1/16· 17.375 印张 ·40 插页 ·865 千字
定价:138.00 元
封面无防伪标均为盗版

中国机械工业年鉴
编辑委员会

名誉主任委员： 邹家华
顾　　问： 何光远
主 任 委 员： 于　珍　中国机械工业联合会会长
副主任委员： 陆燕荪　中国机械工业联合会常务副会长
薛德林　中国机械工业联合会副会长
张小虞　中国机械工业联合会副会长
孙祖梅　中国机械工业联合会副会长
蔡惟慈　中国机械工业联合会副会长
陆仁琪　中国机械工业联合会副会长
于清笈　中国机械工业联合会秘书长
王文斌　机械工业信息研究院院长、机械工业出版社社长
中国机械工业联合会专务委员

编辑委员（按姓氏笔画排列）
方　芳　中国建材技术装备总公司总经理
方韶东　中国地震局规划财务司副司长
王建生　中国航天机电集团公司办公厅主任
尹铁林　公安部消防局处长
卢　环　中国地质装备总公司总经理
史习盐　中国石油物资装备(集团)总公司副总经理
任才方　国家统计局工业交通统计司司长
朱森第　中国机械工业联合会专务委员
江自生　国家电力公司电力机械局总经理
严　龙　中国轻工业总公司总经理
苏　波　国家发展和改革委员会中小企业司司长
李　冶　国家发展和改革委员会工业司副司长
李　超　中国航空工业第一集团公司办公厅副主任
李开民　中国航天科技集团公司办公厅主任
李天顺　教育部基础教育司副司长
李申田　中国航空工业第二集团公司办公厅主任
李海燕　中国机械工业联合会副秘书长
吴　筠　中国机械通用零部件工业协会理事长
宋晓刚　中国机械工业联合会副秘书长
杨学桐　中国机械工业联合会副秘书长
金　鹏　中国船舶工业集团公司发展计划部主任
邱建刚　中国核工业集团公司综合计划部主任
赵宗波　中国船舶重工集团公司规划发展部处长
郭　锐　机械工业信息研究院副院长、机械工业出版社副社长
曹子章　中国南方机车车辆工业集团公司办公室主任
黄开亮　中国机械工业联合会专家委员会委员
黄英达　科技部国家科学技术奖励工作办公室主任
崔丽娟　水利部综合事业司总会计师
隋永滨　中国机械工业联合会专务委员

《中国机械工业年鉴》系列

作为『工业发展报告』集成行业信息 为读者服务

中国机械通用零部件工业年鉴
执行编辑委员会

顾　　问： 李晓山　中国机械通用零部件工业协会名誉理事长

主任委员： 吴　筠　中国机械通用零部件工业协会理事长

副主任委员： 陈因达　中国机械通用零部件工业协会齿轮分会理事长

张有贵　中国机械通用零部件工业协会紧固件分会理事长

邹定伟　中国机械通用零部件工业协会弹簧分会理事长

宣碧华　中国机械通用零部件工业协会链传动分会理事长

倪冠曹　中国机械通用零部件工业协会粉末冶金分会理事长

杜　刚　中国机械通用零部件工业协会联结件分会理事长

编辑委员（按姓氏笔画排序）

于茂武　中国机械通用零部件工业协会粉末冶金分会顾问

王民梁　中国机械通用零部件工业协会链传动分会秘书长

王声堂　中国机械通用零部件工业协会齿轮分会秘书长

冯金尧　中国机械通用零部件工业协会紧固件分会秘书长

孙云秋　中国机械通用零部件工业协会弹簧分会秘书长

许剑平　中国机械通用零部件工业协会弹簧分会

汪士宏　中国机械通用零部件工业协会紧固件分会副秘书长

李亚平　中国机械通用零部件工业协会传动联结件分会副理事长

杜国森　中国机械通用零部件工业协会秘书长

沈基慎　中国机械通用零部件工业协会粉末冶金分会副秘书长

陈　越　中国机械通用零部件工业协会粉末冶金分会秘书长

明翠新　中国机械通用零部件工业协会联结件分会秘书长

记录企业成长的每一个阶段

《中国机械通用零部件工业年鉴》编辑出版工作人员

总　编　辑：郭　锐

副 总 编 辑：朱长福　李卫玲

执行副总编辑：粟东平

编辑部主任：李　鸿

责 任 编 辑：朱彩绵　李　鸿

编　　辑：王乃娟　袁士华　董　蕾　郇恩年

特 约 编 辑：姚海光

美 术 编 辑：张立营

营销部主任：赵　敏

广 告 部 主 任：肖新军

广告部副主任：王亚水

设 计 部 主 任：李　晶

客 户 服 务：汪信宏

编辑部地址：北京西城区百万庄大街22号

邮 政 编 码：100037

电　　话：（010）88379829

传　　真：（010）68326039

E-mail: cmiy@mail.machineinfo.gov.cn

http://www.ageinfo.com.cn

《中国机械工业年鉴》系列

作为『工业发展报告』集成行业信息 为读者服务

《中国机械通用零部件工业年鉴》
特约顾问单位特约顾问

（排名不分先后）

陕西法士特齿轮有限公司总经理	李大开
SEW-传动设备（天津）有限责任公司副董事长	麦天成
南昌齿轮有限责任公司副总经理	占培庆
中国一汽解放汽车有限公司车轿分公司总经理	崔春林
山西大同齿轮集团有限责任公司董事长	刘建明
杭州前进齿轮箱集团有限公司董事长	王兆勤
山东博山减速机厂厂长	朱训岩
杭州东华链条总厂总经理	宣碧华
嵊州市机械链轮厂厂长	王以南
浙江恒久机械集团有限公司董事长	寿锡伦
杭州西林链条制造有限公司董事长	马锦华
上海大隆链条厂厂长	许国华
上海汽车股份有限公司粉末冶金厂厂长	倪冠曹
宁波汇众粉末机械制造有限公司总经理	严培义
青岛信莱粉末冶金有限公司董事长	王玉良
月村科技股份有限公司总经理	廖枝仟
台湾良精工股份公司董事长	林素珍
上海汽车股份有限公司中国弹簧厂副总经理兼厂长	邹定伟
南京弹簧有限公司总经理	孔令信
杭州弹簧有限公司董事长兼总经理	李和平
西安航天华阳公司总经理	马　忠
南宁现代交通集团标准件厂副总经理兼厂长	罗小玲
杭州弹簧垫圈有限公司董事长兼总经理	赵关祥
上海春日机械工业有限公司总经理	胡展飞

记录企业成长的每一个阶段

编辑说明

一、《中国机械工业年鉴》是由中国机械工业联合会主管、机械工业信息研究院主办的大型资料性、工具性年刊，创刊于1984年。

二、根据行业需要，1998年中国机械工业年鉴编辑委员会开始出版分行业年鉴，逐渐形成了“中国机械工业年鉴”系列。该系列现已出版了《中国电器工业年鉴》、《中国工程机械工业年鉴》、《中国机床工具工业年鉴》、《中国通用机械工业年鉴》、《中国磨料模具工业年鉴》和《中国机电产品市场年鉴》。

三、《中国机械通用零部件工业年鉴》2003年版为创刊号，集中反映了机械通用零部件行业的产品状况、技术水平、产销情况和发展趋势，全面系统地提供机械通用零部件行业企业的主要经济技术指标。

四、《中国机械通用零部件年鉴2003》年刊由综述、行业概况、企业概况、质量与标准、统计资料、大事记和附录等内容构成。

五、本年鉴统计资料中的数据由国家统计局、中国机械工业联合会相关统计部门、中国机械通用零部件工业协会及相关分会提供，数据截止到2002年12月31日。

六、本年鉴在编撰过程中得到了中国机械通用零部件工业协会及所属6个分会、研究院所和企业的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢。

七、由于水平有限，难免出现错误及疏漏，敬请批评指正。

《中国机械工业年鉴》编辑部

2003年11月

中国机械工业年鉴系列

《中国机械工业年鉴》

《中国电器工业年鉴》

《中国工程机械工业年鉴》

《中国机床工具工业年鉴》

《中国通用机械工业年鉴》

《中国机械通用零部件工业年鉴》

《中国齿轮工业年鉴》

《中国磨料磨具工业年鉴》

《中国机电产品市场年鉴》

目　录

中国机械通用零部件工业大有可为(序)

第Ⅰ部分　综　述

机械通用零部件行业发展综述 …… 3
紧固件行业发展概况 …… 5
弹簧行业发展概况 …… 12
链条行业现状及发展方向 …… 19
粉末冶金行业发展概况 …… 21
传动联结件概述 …… 25

第Ⅱ部分　行业概况

齿轮行业 …… 31
齿轮行业“十五”发展规划(节选) …… 31
车辆齿轮产品 …… 33
轿车变速器及轿车齿轮 …… 33
微车变速器 …… 36
轻型汽车变速器 …… 38
中型汽车变速器 …… 40
重型汽车变速器 …… 42
汽车同步器 …… 45
汽车驱动桥及锥齿轮 …… 47
摩托车齿轮组件与标准化 …… 50
农用运输车齿轮 …… 52
拖拉机齿轮 …… 53
工程机械齿轮 …… 55
工业通用齿轮减速器产品 …… 57
圆柱齿轮减速器 …… 57
圆柱—锥齿轮减速器 …… 58
蜗杆减速器 …… 59
行星齿轮减速器 …… 60
摆线针轮减速器 …… 62
谐波传动减速器 …… 63
摆环减速器 …… 64
工业专用齿轮传动产品 …… 65
高速齿轮和高速齿轮装置 …… 65
航空齿轮和齿轮装置 …… 67
船用齿轮箱 …… 68
冶金机械齿轮及齿轮传动装置 …… 69
煤矿机械齿轮传动装置 …… 70
水泥磨机齿轮及齿轮减速机 …… 71
风力机械齿轮及齿轮箱 …… 73
紧固件行业 …… 74
紧固件行业“十五”期间产品结构
调整及发展方向 …… 74
紧固件行业生产发展概况 …… 76
紧固件产品进出口现状分析与市场预测 … 79
弹簧行业 …… 83
弹簧行业“十五”发展规划(节选) …… 83
弹簧行业现状、差距和展望 …… 88
弹簧产品 …… 91
汽车悬架弹簧 …… 91
弹簧制造设备 …… 93
精密弹簧 …… 95
热卷弹簧 …… 95
碟形弹簧 …… 96
摩托车减振弹簧 …… 97

稳定杆及扭杆弹簧 …… 98
模具弹簧 …… 99
气门弹簧 …… 100
弹簧试验机 …… 102
链传动行业 …… 104
链传动行业“十五”发展规划介绍 …… 104
链传动行业产品技术发展趋势 …… 111
链条行业制造技术装备现状及前景 …… 112
链传动产品生产发展状况 …… 113
链条行业市场需求与预测 …… 117
平顶链、异形链市场浅析 …… 119
链条行业出口状况 …… 119
企业如何应对反倾销等非关税壁垒 …… 120
粉末冶金行业 …… 122
粉末冶金行业“十五”发展规划 …… 122
我国粉末冶金行业发展预测 …… 129
2000～2002年粉末冶金制品
分类情况 …… 131
2000～2002年粉末冶金零件
销售去向分布 …… 131
2000～2002年粉末冶金专业分会
工业总产值、粉末冶金机械零件产量、
工业增加值、利润总额、
出口交货值前5名企业 …… 133
传动联结件行业 …… 134
“十一五”重点关键技术 …… 134
联轴器的分类与术语 …… 137
离合器的分类与术语 …… 143
制动器的分类与术语 …… 149
传动联结件主要产品 …… 153
离合器和制动器 …… 153
联轴器 …… 154
高弹性联轴器 …… 156
金属膜盘挠性联轴器 …… 157
金属叠片挠性联轴器 …… 157
鼓形齿轮联轴器 …… 158
十字轴式万向联轴器 …… 159
液压安全联轴器 …… 160
电磁离合器、制动器 …… 161
胀紧联结套 …… 162

第Ⅲ部分　企业概况

企业经营战略 …… 165
观念就是生产力 …… 165
抓技改　反倾销　大联手 …… 166
靠改革焕发生机　抓技改再求发展 …… 168
努力打造国际化大企业 …… 169
抓创新　扩规模　强技改　转机制 …… 170
做特色产品　办特色厂 …… 171
依靠技术创新　努力攀登链条
制造技术高峰 …… 172
转换机制　励精图治　努力做强
再创辉煌 …… 172
人才开发　技术改造　严格管理 …… 173
实现管理标准化　现代化 …… 174
向现代化企业迈进 …… 175
摩配引路　汽配当家　家电尾随 …… 177
以市场为导向　以效益为中心 …… 178
依托优势　求发展 …… 179
完善机制　保持恒久发展 …… 180
依靠科技进步　拓宽发展空间 …… 181
走消化吸收技术创新之路 …… 182
在创新中发展 …… 182
企业介绍 …… 183
上海汽车股份公司汽车齿轮总厂 …… 183
杭州前进齿轮箱集团有限公司 …… 184
南京高精齿轮股份有限公司 …… 186

重庆齿轮箱有限责任公司 …… 186
陕西法士特齿轮有限责任公司 …… 187
一汽集团公司哈尔滨变速箱厂 …… 189
江西江铃齿轮股份有限公司 …… 189
山西大同齿轮股份有限责任公司 …… 190
一汽轿车股份有限公司长春齿轮厂 …… 192
天津天海汽车同步器厂 …… 193
东风汽车紧固件有限公司 …… 194
浙江乍浦实业股份有限公司 …… 195
上海上标汽车紧固件有限公司 …… 196
宁波甬港紧固件有限公司 …… 197
宁波东港紧固件制造有限公司 …… 198
石家庄链轮总厂 …… 198
宁波东睦新材料股份有限公司 …… 199
重庆华孚工业股份有限公司 …… 200
扬州保来得工业有限公司 …… 200
北京市粉末冶金研究所有限公司 …… 201
杭州粉末冶金研究所 …… 202
重庆江洲粉末冶金科技有限公司 …… 203
南京宏达粉末冶金专用设备有限公司 …… 204
南京东部精密机械有限公司 …… 205
北京天桥粉末冶金有限责任公司 …… 206
北京北硬硬质合金有限公司 …… 206
宁波汇众粉末机械制造有限公司 …… 207
中国船舶重工集团公司
第七一一研究所 …… 208
上海大华联轴器厂 …… 209
无锡创明传动工程有限公司 …… 210
德阳二重基础件厂 …… 211
乐清市联轴器厂 …… 212
山西省新绛大新基础件有限公司 …… 212
宁波伏龙同步带有限公司 …… 214
天津机床电器厂 …… 214

第Ⅳ部分　质量与标准

齿轮行业 …… 217
齿轮行业标准化的意义 …… 217
齿轮行业名牌产品与优秀产品 …… 218
紧固件行业 …… 220
紧固件标准化 …… 220
紧固件行业通过 ISO9000(包括 QS9000)
质量体系认证企业名单 …… 222
2002 年紧固件行业优秀新产品
及名牌产品 …… 224
弹簧行业 …… 225
弹簧标准化与质量 …… 225
链条行业 …… 226
链条行业质量工作情况 …… 226
链传动行业标准化工作 …… 227
链传动行业企业新产品获奖情况 …… 232
2000～2002 年国家监督抽查的
链条企业合格产品 …… 233
粉末冶金行业 …… 236
粉末冶金行业标准 …… 236
粉末冶金行业优秀新产品获奖企业 …… 239
传动联结件行业 …… 240
传动联结件行业标准 …… 241
机械工业通用零部件产品
质量监督检测中心 …… 244

第Ⅴ部分　统 计 资 料

2002 年齿轮行业企业工业总产值排序 …… 247
2002 年齿轮行业工业总产值
超亿元的企业 …… 249
2002 年齿轮行业工业增加值

超 5 000 万元的企业 …… 249
2002 年齿轮行业出口创汇企业 …… 249
2000 ~ 2002 年紧固件出口分类统计 …… 250
2000 ~ 2002 年我国钢铁制紧固件出口
前 10 位国家和地区统计 …… 250
2000 ~ 2002 年我国钢铁制紧固件出口
企业排序前 6 名 …… 250
2000 ~ 2002 年我国紧固件进口分类统计 …… 251
2001 ~ 2002 年链条行业企业主要
经济指标综合统计 …… 251
2001 年链条行业企业工业链条
产、销、存情况统计 …… 251
2002 年链条行业企业工业链条
产、销、存情况统计 …… 252
2001 年链条行业企业工业企业经济效益
综合指数前 10 名排序 …… 253
2002 年链条行业企业工业经济效益
综合指数前 10 名排序 …… 254
2001 年链传动行业企业工业总产值排序 …… 254
2002 年链传动行业企业工业总产值排序 …… 255
2002 年链传动行业企业主要
经济指标前 10 名排序 …… 255
2001 ~ 2002 年链条产品进口情况统计 …… 256
2001 ~ 2002 年链条产品出口情况统计 …… 257
2000 年粉末冶金分会部分会员企业
主要经济指标(一) …… 259
2000 年粉末冶金分会部分会员企业
经济效益综合指数(二) …… 260
2001 年粉末冶金分会部分会员企业
主要经济指标(三) …… 260
2001 年粉末冶金分会部分会员企业
经济效益综合指数(四) …… 261
2002 年粉末冶金分会部分会员企业
主要经济指标(五) …… 262
2002 年粉末冶金分会部分会员企业
经济效益综合指数(六) …… 264

第Ⅵ部分 大 事 记

大事记(2001 年) …… 267
大事记(2002 年) …… 270

第Ⅶ部分 附 录

中国机械通用零部件工业协会简介 …… 275
中国机械通用零部件工业协会组织结构 …… 275
齿轮行业获奖的优秀企业、优秀企业家 …… 276
链传动行业企业技术引进项目 …… 276
链传动行业企业技改项目实施情况 …… 276
广告索引 …… 278

Contents

China's General Machine Components Industry Is Able to Develop Its Ability to The Full (Preface)

Part Ⅰ Summary

Development Summary of General Machine Components Industry ····· 3

Development Survey of Fastener Industry ····· 5

Development Survey of Spring Industry ····· 12

Present Situation and Development Trend of Chain Industry ····· 19

Development Survey of Powder Metallurgical Industry ····· 21

General Situation of Driving Conjunctions ····· 25

Part Ⅱ Industry's General Situation

Gear Industry ····· 31

The Tenth Five – Year Development Plan of Gear Industry (Extract) ····· 31

Vehicle Gear Products ····· 33

Industrial General Gear Reducer Products ··· 57

Industrial Special Gear Transmission Products ····· 65

Fastener Industry ····· 74

Product Structural Adjustment and Development Direction of Fastener Industry ····· 76

Production development Survey of fastener Industry ····· 76

Import & Export Situation Analysis and Market Forecast of Fastener Products ····· 79

Spring Industry ····· 83

The Tenth Five – Year Development Plan of Spring Industry (Extract)····· 83

Present Situation, Gap & Prospect of Spring Industry ····· 88

Spring Products ····· 91

Chain Transmission Industry ····· 104

Introduction of The Tenth Five – Year Development Plan of Chain Transmission Industry ····· 104

Development Trend of Product's Technology of Chain Transmission Industry ····· 111

Present Situation and prospect of Technical Manufacturing Equipment of Chain Industry ····· 112

Production Development Situation of Chain Transmission Products ····· 113

Market Demand and Forecast of Chain Industry ····· 117
Market Analysis of Flat & Section Chains ··· 119
Export Situation of Chain Industry ····· 119
How Do Enterprises Respond to Non – tax Barriers Such as Antidumping? ····· 120
Powder Metallurgical Industry ····· 122
The Tenth Five – Year Development Plan of Powder Metallurgical Industry ····· 122
Development Forecast of China's Powder Metallurgical Industry ····· 129
Category Condition of Powder Metallurgical Products from 2000 to 2002 ····· 131
Sales Distribution of Powder Metallurgical Components from 2000 to 2002 ····· 131
The First 5 Enterprises under Powder Metallurgical Institution by Industrial Total Output Value, Output of Powder Metallurgical Machine Components, Industrial Growth Value, Total Profit Value and Export Shipment Value ····· 133
Driving Conjunction Industry ····· 134
Major Key Technologies in The Eleventh Five – Year Plan ····· 134
Classification and Technical Terms of Couplings ····· 137
Classification and Technical Terms of Clutches ····· 143
Classification and Technical Terms of Breaks ····· 149
Major Products of Driving Conjunction ····· 153

Part Ⅲ Enterprise's General Situation

Enterprise's Business Strategy ····· 165
Introduction of Enterprises ····· 183

Part Ⅳ Quality & Standards

Gear Industry ····· 217
Significance of Standardization in Gear Industry ····· 217
List of Enterprises Passed ISO9000 (Incl. QS9000) Quality System Certification in Fastener Industry ····· 222
New Superior & Famous – Brand Products in Fastener Industry in 2002 ····· 224
Spring Industry ····· 225
Spring Standardization & Quality ····· 225
Chain Industry ····· 226
Quality Works of Chain Industry ····· 226
Standardization Works of Chain Transmission Industry ····· 227
Awards Won by New Products of Enterprises in Chain Transmission Industry ····· 232
Qualified Products of Chain Making Enterprises

Supervised and Examined by The State from 2000 to 2002 ····· 233
Powder Metallurgical Industry ····· 236
Standards of Powder Metallurgical Industry ··· 236
Enterprises with New Superior Product Prize in Powder Metallurgical Industry ····· 239
Driving Conjunction Industry ····· 240
Standards of Driving Conjunction Industry ··· 241
Quality Inspection & Testing Center of General Machine Components of Machinery Industry ····· 244

Part Ⅴ Statistics Information

Ranking of Total Industrial Output Value of Enterprises in Gear Industry in 2002 ····· 247
Enterprises with Total Industrial Output Value Exceed RMB 100m in Gear Industry in 2002 ····· 249
Enterprises with Industrial Growth Value Exceed RMB 50m in Gear Industry in 2002 ····· 249
Enterprises with Export Earnings in Gear Industry in 2002 ····· 249
Export Statistics of Fastener by Categories from 2000 to 2002 ····· 250
China's Export Statistics of Iron & Steel Fastener to The First 10 Foreign Countries & Regions from 2000 to 2002 ····· 250
The First 6 Chinese Enterprises of Exporting Iron & Steel Fasteners from 2000 to 2002 ····· 251
Comprehensive statistics of major Economic Indictors of Enterprises in Chain Industry from 2001 to 2002 ····· 251
Statistics of Industrial Chain Production, Sales & Inventory of Enterprises in Chain Industry in 2002 ····· 252
Ranking of The First 10 Enterprises in Chain Industry by Comprehensive Economic – Effect Indicators in 2001 ····· 253
Ranking of The First 10 Enterprises in Chain Industry by Comprehensive Economic – Effect Indicators in 2002 ····· 254
Ranking of Enterprises in Chain Transmission Industry by Total Industrial Output Value in 2001 ····· 254
Ranking of Enterprises in Chain Transmission Industry by Total Industrial Output value in 2002 ····· 255
Ranking of The First 10 Enterprises in Chain Transmission Industry by Major Economic Indicators in 2002 ····· 255
Import Statistics of Chain Products from 2001 to 2002 ····· 256
Export Statistics of Chain Products from 2001 to 2002 ····· 257

Major Economic Indicators of Some Member Enterprises under Powder Metallurgical Institution in 2000 (Ⅰ) ····· 259
Comprehensive Economic - Effect Indicators of Some Member Enterprises under Powder Metallurgical Institution in 2000 (Ⅱ) ····· 260
Major Economic Indicators of Some Member Enterprises under Powder Metallurgical Institution in 2001 (Ⅲ) ····· 260
Comprehensive Economic - Effect Indicators of Some Member Enterprises under Powder Metallurgical Institution in 2001 (Ⅳ) ····· 261
Major Economic Indicators of Some Member Enterprises under Powder Metallurgical Institution in 2002 (Ⅴ) ····· 262
Comprehensive Economic - Effect Indicators of Some Member Enterprises under Powder Metallurgical Institution in 2002 (Ⅵ) ····· 264

PPart Ⅵ Calendar

Calendar of 2001 ····· 267
Calendar of 2002 ····· 270

Part Ⅶ Appendix

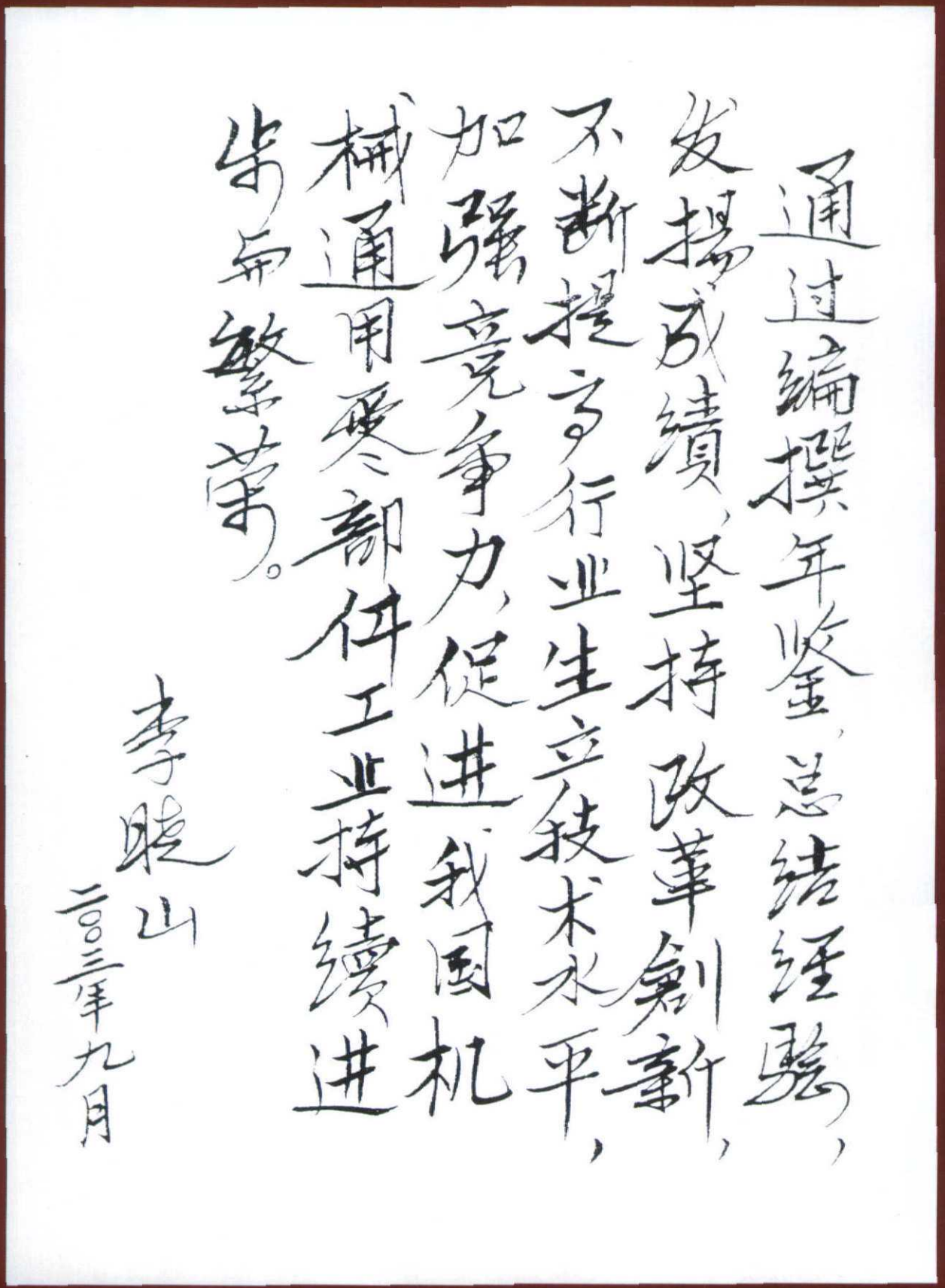
Introduction of China General Machine Components Industry Association ····· 275
Organization Structure of China General Machine Components Industry Association ····· 275
Model Enterprises & Entrepreneurs with Awards in Gear Industry ····· 276
Technology Transfer Projects of Enterprises in Chain Transmission Industry ····· 276
Implementation of Technical Transform of Enterprises in Chain Transmission Industry ··· 276
Ads Index ····· 278

努力发展机
械通用零部件
产业，为建设
制造强国服务。

于珍

二〇一三年四月

中国机械工业联合会会长于珍为首次出版
《中国机械通用零部件工业年鉴》题词



中国机械通用零部件工业协会名誉理事长李晓山为
《中国机械通用零部件工业年鉴2003》题词

中国机械通用零部件工业协会



名誉理事长　李晓山



理事长　吴　筠



副理事长　陈因达
齿轮分会理事长
上海汽车工业(集团)总公司副总裁



副理事长　张有贵
紧固件分会理事长
上海上标集团(有限)公司董事长



副理事长　邹定伟
弹簧分会理事长
上海汽车股份有限公司中国弹簧厂厂长



副理事长　宣碧华
链传动分会理事长
杭州东华链条总厂总经理



副理事长　倪冠曹
粉末冶金分会理事长
上海汽车股份有限公司粉末冶金厂厂长



副理事长　杜　刚
传动联结件分会理事长
石家庄链轮总厂厂长



常务理事 王长明
郑州机械研究所所长



常务理事 杨春保
上海汽车股份有限公司
汽车齿轮总厂厂长



常务理事 张 伟
北京齿轮总厂厂长



常务理事 胡曰明
南京高精齿轮股份
有限公司总经理



常务理事 占培庆
南昌齿轮有限责任公司副总经理



常务理事 郭予康
洛阳中重齿轮箱有限责任公司总经理



常务理事 丁海军
北京标准件工业集团公司总经理



常务理事 张金明
沈阳标准件研究所所长



常务理事 吴文耀
广州市标准件工业公司总经理



常务理事 顾维平
富奥汽车零部件公司
标准件分公司副总经理



常务理事 樊玉龙
宁波市标准件工业公司董事长



常务理事 李和平
杭州弹簧有限公司总经理



常务理事 曹 贵
北京市弹簧厂厂长



常务理事 孔令信
南京弹簧厂厂长



常务理事 梁乃舜
广州华德汽车弹簧有限公司总经理



常务理事 孙岩铭
苏州环球链传动有限公司总经理



常务理事 周觉明
杭州盾牌链传动有限公司总经理



常务理事 金升培
黄山链传动有限公司总经理



常务理事 吕 翔
湖州双狮链传动有限公司总经理



常务理事 刘 斌
重庆长江链条有限公司总经理



常务理事 寿锡伦
诸暨链条设备总厂董事长



常务理事 金文龙
江苏双菱链传动有限
公司总经理



常务理事 吕 军
沈阳丰牌链条制造有限
责任公司董事长



常务理事 卢德宝
宁波东睦新材料股份
有限公司总经理



常务理事 苏天祝
晋江粉末冶金制品厂董事长



常务理事 马仕海
北京粉末冶金公司总经理



常务理事 李庆安
重庆华孚工业股份有限公司总经理



常务理事 曲在纲
杭州粉末冶金研究所所长



常务理事 李亚平
机械科学研究院副院长



常务理事 高文
德阳二重基础件厂厂长



常务理事 高晓敏
中国船舶重工集团公司711所主任



常务理事 张传睦
武汉数控机械有限责任公司



常务理事 邹建东
天津市机床电器总厂总经理



常务理事 吴爱珍
无锡创明传动工程有限公司总经理



杜国森
中国机械通用零部件协会秘书长



王声堂
齿轮分会秘书长



冯金亮
紧固件分会秘书长



孙云秋
弹簧分会秘书长



王民梁
链传动分会秘书长



陈　越
粉末冶金分会秘书长



明翠新
联结件分会秘书长



常务理事　李书栋
青岛粉末冶金厂厂长



常务理事　夏晓川
东风汽车紧固件有限公司总经理

常务理事　纪宝生
天津市紧固件公司总经理

常务理事　赵庆云
常熟市标准件厂厂长

常务理事　刘宝祥
沈阳标准件制造总厂厂长

陕西法士特齿轮有限责任公司

—— 追求卓越品质　传输强劲动力

陕西法士特齿轮有限责任公司是由湘火炬投资股份有限公司和陕西汽车齿轮总厂共同投资组建的高新技术企业。公司是以生产重型汽车变速器、分动器、取力器和各种汽车齿轮及其锻件为主的大型专业化工厂。拥有西安、宝鸡两大生产基础，并拥有进出口自营权，同时在美国设有法士特齿轮分销公司。

公司的主导产品有：引进美国 EATON 公司专有制造技术生产的双中间轴富勒系列变速器和自主研制生产的多种系列变速器；与以上产品相配套的系列取力器、分动器；OEM配套齿轮等出口件和各种国产、进口汽车齿轮锻件、汽车配件等。现已形成年产各型系列重型汽车变速器10万台、桥齿轮5万套和汽车锻件1万t的综合生产能力。产品为国内40多个厂家的几百种车型配套并出口美国、德国、日本、澳大利亚、南美、东南亚等十几个国家和地区；年出口 OEM 配套齿轮100万只以上。经济效益名列陕西省前茅，产品出口创汇在国内同行业中位居前列。

公司设备优良，拥有美国、德国、英国、日本等国际先进的锻造机群、高效精密的数控机加工群、工模具制造设备以及德国 IPSEN 推杆式双排气体渗碳炉、奥地利艾协林自动控制渗碳淬火炉等设备1 800多台，可满足各种齿轮的加工需求；拥有德国 OPTON 齿轮测量中心、马尔万能渐开线检测仪、意大利DEA三坐标测量仪等高精度计量仪器，为产品的高质量提供了可靠的保证。先后通过了ISO9001（2000）质量体系认证和QS9000质量体系认证。

公司始终坚持科技兴企、技术创新、产品创优的方针。在全国各地建有完善的销售服务网络。并充分发挥进出口自营优势，适应汽车零部件全球化采购趋势，积极开拓国内、国际市场，为产品在市场上具有一流竞争力而不断努力。

热忱欢迎各界朋友光临指导工作，真诚合作，共创美好未来！



富勒系列变速器

以人为本　科技兴企

管理创新　产品创优

陕西汽车齿轮总厂
陕西法士特齿轮有限责任公司
厂址：西安市大庆路西段
邮编：710077
电话：（029）4625500
传真：（029）4623110
http://www.saggw.com
http://www.chinafastgear.com
E-mail:sgwtrade@ec.com.cn
SHAANXI AUTO GEAR GENERAL WORKS
SHAANXI FAST GEAR CO.,LTD.
Add:DaQing Road,Xi' an,Shaanxi China
Tel:(029)4625500
Fax:(029)4623110
P.C.:710077
http://www.saggw.com
http://www.chinafastgear.com
E-mail:sgwtrade@ec.com.cn



中国大型重型汽车变速箱生产基地

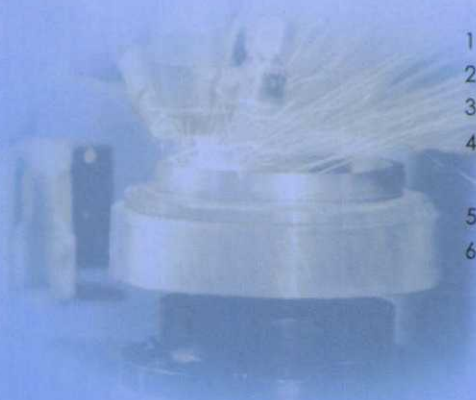


南昌齿轮厂

南昌齿轮有限责任公司（原南昌齿轮厂）地处南昌市经济技术开发区，拥有优越的地理位置——京九铁路，昌九高速公路 105 国道贯穿于企业区域，铁路专线直达企业仓库，便捷的交通为企业迎接四面商贾，广交八方朋友提供了独特条件。



南昌齿轮有限责任公司经过 40 多年发展，现已成为集生产和研发汽车变速器，大型联合收割机前桥传动总成及中、小型联合收割机变速器总成，各种汽车、工程机械伞齿轮及各种汽车、农机齿轮及锻件生产于一身的现代企业，其产品远销亚、欧、美各国家和地区。公司的知名品牌“金刚石”荣膺“齿轮行业优质品牌”， 2000 年 6 月公司通过了中国进出口质量认证中心 ISO9002 ：1994 标准，并获得了该中心颁发的《质量体系认证书》。



1、齿轮激光焊接机和电子束焊机，焊缝超声波探伤等机组；
2、变速箱壳体生产由门德利、辛辛那提与切佩尔等加工中心组成；
3、螺伞齿轮生产由两条格里森生产线和奥林肯等设备组成；
4、锻造厂先后引进建成 630t，1000t 磨擦压力机组：75mm 楔横轧和 2500t 热模锻机组（俄）等； 3t、5t 电液模锻和扩孔碾压机组；
5、2500t 热模锻机组（俄）；
6、引进意大利的林伯格多用炉生产线。









NANCHANG GEAR CO.,LTD.

NangChang Gear Company Ltd (formed NanChang Gear Factory) has already developed for 40 years.Main Production capability is ; automobile transmission gear boxes,all kinds of combine transmissi on gearboxes, including large front-bridge transmission assembly,and many forgings;various gears of a utomible,agricultural machinery,including hypoid gears of car,engineering machine.our product has exported to Asia,Europe and USA,our brand "Diamond" is the first trademark of Gear Industry Society,In june 2000,our company passed ISO9002:1994 certification and attained《QUALITY SYSTEM CERTIFICATE》awarded by China Quality Certification Center for Import and Export Commodities.

1、汽车工程机械钢圈
2、MT75 变速器
3、JD1000 系列联合收割机前桥总成
4、齿轮、齿轮轴
5、出口齿轮箱系列
6、D2 型联合收割机变速器总成
7、螺旋伞齿轮
8、MSG5E 变速器、变分器
9、商品锻件



南昌齿轮有限责任公司

地址：南昌市蛟桥庐山北大道　　邮编：330044
电话：(0791) 3876888　3876688（销售）
传真：(0791) 3876899　3876686（销售）







中国一汽解放汽车有限公司车桥分公司
FAW JIEFANG AUTOMOTIVE COMPANY.,LTD.
南厂区：长春市东风大街83号 北厂区：长春市柳影路7号
邮编：130052 销售热线：(0431)2628743



悠久的历史，
科学的管理，
精良的设备，
打造中国第一桥！





一汽解放汽车有限公司车桥分公司（原一汽底盘厂）是中国一汽解放汽车有限公司下属的分公司，伴随着一汽的成长而壮大，为国内外广大用户服务了近五十年。

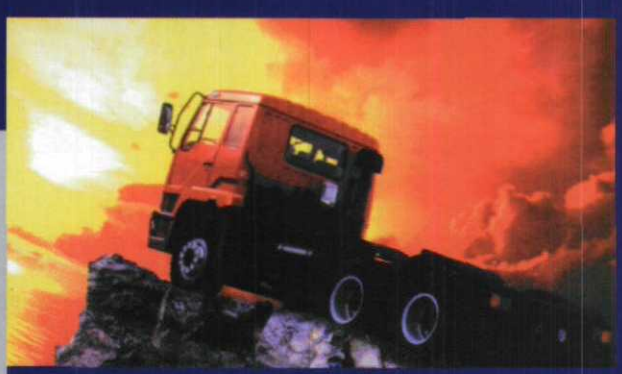
“九五”“十五”期间，一汽集团投入重资对该厂进行技术改造，引进了国外先进的产品制造技术以及高精尖先进设备，进行了系列产品的扩展、设计和开发。2002 年集团公司实行了体制和机制改革，将原“长春一汽轻型车厂”车桥部分整合到车桥公司，使车桥公司形成了轻型车、中型车、重型车和公共客车底盘四大系列车桥生产基地。能够适应国内外汽车工业的发展要求，能够面对现阶段日趋激烈的市场化竞争。

公司的服务宗旨是：以用户为中心，质量第一，信誉第一，并以用户接受的价格来满足市场的需求。公司将秉承一汽集团的企业文化和“解放”品牌的独特优势，倾力打造中国第一桥。

公司真诚感谢社会各界多年来的支持和帮助，全体员工将本着互惠互利的原则热忱期待您的惠顾和合作。







纵横驰骋　不断超越.....

天津天海同步器有限公司
TIANJIN TANHAS CO.,LTD.

天津天海同步器有限公司是中国较大的专业化生产汽车同步器的民营企业，是中国一汽、东风、重汽、江铃、江淮、金杯、奇瑞、北汽福田、沈阳三菱、哈尔滨东安等汽车集团变速箱厂的定点生产厂家。公司占地面积10万m²，厂房3万m²，员工680人，工程技术人员110人，高工10人，现有固定资产9 000万元，2002年实现产值1.2亿元，年产轿、微、轻、中、重等各种型号同步器产品80多个品种300多个规格500万只，为全国30多家主机厂配套。

公司拥有现代化机械设备350台，其中引进德国、日本、意大利、韩国等国家和台湾地区先进数控机床，热处理生产线，产品性能实验室，三坐标检测仪器等100多台，建立了技术研发中心和工艺试验中心应用CAD、CAPP为用户设计，开发各种同步器产品，为哈齿和陕齿研发的双锥面同步器荣获行业优秀新产品奖”。

公司推行精益生产方式，实行准时化生产和现代化科学管理，实施信息化工程，通过了ISO9002、QS9000质量体系认证，获得全国质量稳定合格和天津名牌产品称号，被评为全国齿轮行业和天津市优秀企业。









地址：天津市静海县开发区旭华道1号
邮编：301600
电话：(022) 68688088
传真：(022) 68688816
http://www.tjwona.com
E-mail:bgsh@tjwona.com

德国独资SEW-传动设备(天津)有限公司

SEW-EURODRIVE (TIANJIN) Co., Ltd.

德国SEW-传动设备有限公司成立于1931年，是专业生产各种系列电机、减速机和变频控制设备的跨国性国际集团，其生产技术和市场占有率均居世界领先地位，在国际动力传输领域举世闻名。SEW以全新的"模块组合"概念，为电子机械一体化的发展提供了更加广阔的空间。

SEW公司于1995年独资在天津经济技术开发区成立亚太地区制造中心，占地面积17.5万 m^2，投资1亿美元，先进的进口设备，全套设计图纸、工艺文件、检验软件均由SEW德国公司提供。另外，一期投资超过1 500万美元的SEW-传动设备（苏州）有限公司已经建设完工，并于2002年8月正式开业。同时，SEW-工业设备(天津)有限公司(天津二期工程)以及SEW-传动设备(广州)有限公司也正在抓紧建设之中，并将于2004年初建成投产。德国SEW公司在中国设厂的宗旨就是用世界最先进的技术、设备更好地服务于中国客户。

SEW EURODRIVE



SEW天津公司生产的产品采用全套进口设备，从设计到生产、组装，均采用统一的德国质量标准，这使得SEW天津可以向用户提供与SEW德国品质完全相同的产品。SEW中国公司已通过德国TUV ISO9000:2000版认证以及DNV（挪威船级社）ISO9000:2000版认证。

目前SEW公司在中国设有20余个销售办事处，2002年年销售额突破6.5亿人民币，已成为国内乃至亚太地区较大的专业减速机制造商。

地址:中国天津经济技术开发区第七大街46号
Add:No.46,the 7 th Street,TEDA,Tianjin,China
E-mail:info@sew.com.cn

电话(TEL):(022)25322612
传真(FAX):(022)25323273
http://www.sew.com.cn

山西大同齿轮集团有限责任公司

SHANXI DATONG GEAR GROUP CO.,LTD.OF CHINA

山西大同齿轮集团有限责任公司的前身是大同齿轮厂，1958年建厂，1997年9月26日按照现代企业制度整体改制为有限责任公司。公司位于大同市中心区域，占地面积50万m^2；现有6个分公司，5个三产公司和1个子公司，职工2 500多人，其中具有中级以上职称的专业技术人员350人；拥有固定资产3.1亿元，资产总值8.1亿元，主要生产设备1 100多台。公司是国家机械行业技术改造重点企业和山西省首批34户优势企业之一，主导产品有汽车、农机、煤机三大系列。经过“七五”到“九五”的技术改造，已形成年产重型汽车变速箱10万台，汽车发动机齿轮6万套，大中型功率拖拉机前驱动桥1万根，单体液压支柱3万根的生产能力。1998年6月22日，太重集团和大齿集团共同发起的太原重工股份有限公司股票在上海证交所上市。

改革开放以来，在向市场经济体制转变的过程中，公司坚持以发展为主题，以市场为导向，积极调整产品结构，大力进行产品开发和市场开发，狠抓技术改造、技术进步和技术创新，不断提升管理水平，使企业步入了健康发展、良性循环的轨道。特别是近年来，通过建立现代企业制度，完善法人治理结构，公司的改革发展日新月异，生产经营蒸蒸日上，主要经济指标年年刷新，连续多年保持了山西机械行业排头兵的地位，实现了企业的超常规、跨越式发展。 2001年公司的主要经济指标实现了连续翻番，工业总产值和销售收入双双突破5亿元，在全省34户优势企业绩效评价中名列前茅。主导产品康明斯发动机齿轮和重型汽车变速箱分别被评为山西省标志性名牌产品和山西省名牌产品，重型汽车变速箱的市场占有率达到了45%，并被东风公司评为A级供应商。在通过了IS09000质量体系认证的基础上又通过了QS9000质量体系认证，并获得全国“重合同、守信用”企业称号和全国机械行业文明单位及山西省文明单位称号。2002年“五一”前夕，公司被授予“全国五一劳动奖状”。



DC7J120T 变速箱



DC6J90TA变速箱



DC7J100T 变速箱



DC6J90TK 变速箱

地址：山西省大同市新开北路81号 邮编：037006
电话：(0352)2416320 2416352 2416357
售后服务热线：800-8062268 (0352)2416315
传真：(0352)2416111
http://www.dcgroup.com.cn
E-mail:sxdc@china.com

Address: No.81 North Xinkai Road,Datong,Shanxi,PRC Z-Code: 037006
Tel: (86-352)2416320 2416352 2416357
servicehotline: 800-8062268 (0352)2416315
Fax: (0352)2416111
W-site: www.dcgroup.com.cn
E-mail: sxdc@china.com

北京首钢机电有限公司机械厂传动设备制造公司

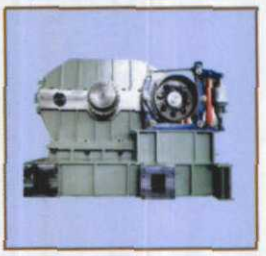
北京首钢机电有限公司机械厂传动设备制造公司是生产二次包络环面蜗轮副、齿轮和减速器的专业化工厂，拥有各类机械加工设备和精密检测设备132台，拥有ZFW25数控滚齿机、ZSTZ35大型磨齿机、数控加工中心、三坐标测量机等进口设备11台，有环面蜗杆专用设备7台。

主要产品有：

1. 平面二次包络环面蜗轮副（a=50～760mm，i=10～80）
2. 锥面二次包络环面蜗轮副（a=80～760mm，i=5～10）
3. 标准二次包络环面蜗杆减速器（符合国家标准GB/T16442～16446–1996）
4. 专用二次包络环面蜗杆减速器
5. 硬齿面圆柱齿轮（M=3～34mm，D=80～3500mm，4级精度）
6. 硬齿面螺旋齿圆锥齿轮（M=3～15mm，D=80～1000mm，5级精度）
7. 正交轴、平行轴硬齿面齿轮减速器
8. 鼓型齿式联轴器
9. 三环减速机





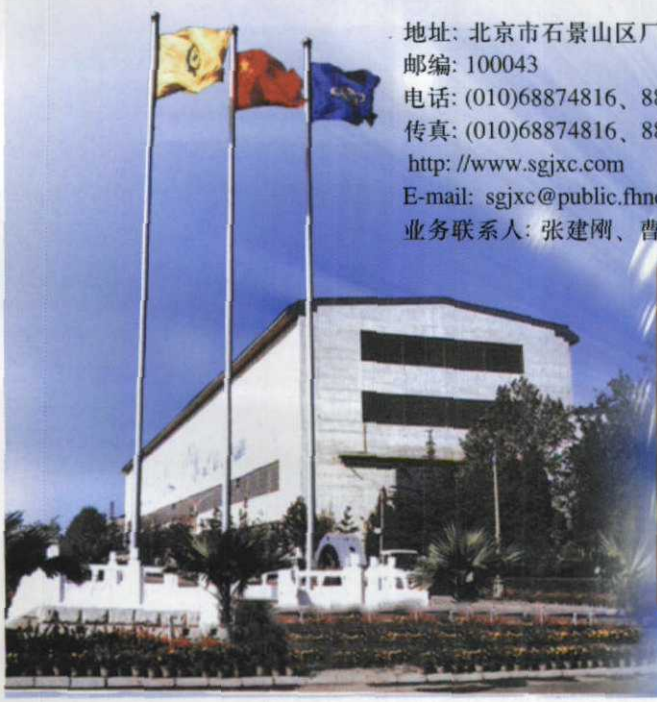





近年来，该厂开发成功以平面二次包络为主要传动件的拉丝机，及以平面二次包络蜗杆、大型齿轮传动组合的柔性传动设备，其中拉丝机获得全国齿轮行业优秀新产品二等奖。

平面二次包络环面蜗轮副（SG–71型）和锥面二次包络环面蜗轮副（SG–85型）与其他形式的蜗杆传动相比，具有承载能力大、使用寿命长、传动效率高等突出优点。

该厂除了制造各种产品外，还可以为客户进行产品设计、设备改造设计和技术咨询；尤其在平面二次包络环面蜗轮副设计方面，可以用工厂独创的计算机优化软件按客户的需要进行产品设计或对客户提供的参数进行优化处理。



地址：北京市石景山区厂东门内
邮编：100043
电话：(010)68874816、88294883、68875422
传真：(010)68874816、88294883
http: //www.sgjxc.com
E-mail: sgjxc@public.fhnet.net
业务联系人：张建刚、曹学成、姜来德


认 证 证 书

杭州前进齿轮箱集团有限公司



董事长 王兆勤

地址：杭州市萧山区萧金路45号 邮编：311203
电话：(0571)82673888
传真：(0571)82675966
http://www.chinaadvance.com
E-mail:salcs@chinaadvance.com

杭州前进齿轮箱集团有限公司是国家机械工业专业设计制造各类传动装置、粉末冶金件的大型骨干企业和自营出口基地企业。

杭州前进齿轮箱集团有限公司建于1960年，占地面积52万m^2,现有资产8亿多元，职工3800余名，工程技术人员占职工总数的10%以上。公司拥有11个分厂，2个合资企业，2个部级研究所，6家境内外经营公司。公司内部设有船用、工程、汽车、工业、农机等传动装置产品开发机构。近年来分别从德国、美国、法国、意大利、奥地利和日本引进多项传动装置设计制造技术和关键的加工、检测设备，提高了产品的技术含量和制造工艺水平，增强了企业市场竞争力。2002年销售收入达10亿余元，利税总额达到1.6亿元，出口创汇超过1 000万美元。产品注册商标是“前进牌”、“杭齿牌”。在2002年分别被国家、省、市工商行政管理机关命名为“重合同、守信用”单位。

公司生产的“前进牌”船用齿轮箱是“中国机械工业名牌产品”、“中国渔船渔机名牌产品”和“浙江省名牌产品”，有200多种规格，8.8-7 350kW功率范围可供配套选择，产品均经中国、英国、德国、美国、日本等国船级社的认可。其产量和出口量均位居全国前茅。

工程机械变速箱产品品种和产量居国内同行前茅。产品广泛应用于推土机、挖掘机、平地机、装载机、矿用翻斗车和轨道车等工程机械。

汽车变速器有8t、9t、16t等多种重型汽车变速器型号，采用同步器接合换档。产品与国内一汽、二汽等著名汽车制造公司配套。

特种车辆变速器和分动器主要应用于导弹运载车、装甲车、坦克、越野车、两栖空降战车等特种军用车辆配套。

工业调速离合器为高效节能产品，广泛应用于石油、化工、冶金、钢铁、供水等领域的节能调整。

工业齿轮箱品种多，可广泛应用于轧钢、石化、建材、排灌、核电、港机、矿机等行业。

粉末冶金制品有铁基、铜基和新开发的纸基磨擦材料等产品，规格多达300种。

其他还生产联合收割机变速器、船用甲板机械和水泥球磨机等产品。

公司在上海、武汉、大连、广东、福建、山东等地设有销售服务中心，在全国各地设有70多个特约维修服务站，在境外10多个国家设有经销代理和服务网络，竭诚为国内外用户提供品质优良的“前进牌”、“杭齿牌”各类传动装置产品和售后服务。

杭齿前进，与您携手共进！



日本三菱加工中心



德国重大型数控成型磨齿机床





LIUHANG 柳杭减速机

山东博山减速机厂

Shandong Boshan Geared Machinery Works

山东博山减速机厂为山东柳杭集团下属骨干企业，始建于1969年，是淄博地区生产减速机较早、规模较大的专业生产厂家，中国齿轮行业协会会员单位、省定点企业、省级重合同守信用单位。占地面积25 000m²，建筑面积8 200m²，固定资产5 000万元，现有职工600余人。年生产各类减速机1.5万余台。现已通过ISO9001：2000质量管理体系认证。

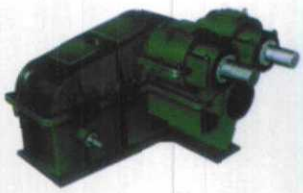
ZDY、ZLY、ZSY系列硬齿面圆柱齿轮减速机；X、B系列摆线针轮减速机；YTC、YCJ减速电机；XX行星齿轮减速器；TDY油冷式电动滚筒；WXJ、A型立式蜗杆减速机；ZQ、ZQH、ZQSH、ZD、ZL、2S、ZSC、ZSCA系列圆柱齿轮减速机。

该厂产品畅销全国20多个省、市、地区，并出口东南亚各国，多年来由于产品质量稳定，供货及时以及优质的服务赢得了用户，有着广阔的市场和良好的信誉。

企业热诚欢迎各界新老朋友，有识之士来厂参观指导，并共创美好的未来。

厂长朱训岩，时刻恭候您的到来。

地址：山东省淄博市博山区水河路中段
Add：Middle Of shuihe Road，Boshan District，
Zibo City，Shandong
邮编(Postcode)：255200
销售热线：(0533)4184888 4266859
传真(Fax)：(0533)4260888 4184888
http：//www.jiansuji.com
E-mail：liuhang@jiansuji.com



SHSZ-1950系列减速机



ZSY系列硬齿面减速器



ZDY系列硬齿面减速器



YCJ系列齿轮减速三相异步电动机



YCJ系列齿轮减速三相异步电动机



XW、BW系列摆线针轮减速机



BLD摆线针轮减速机



上齿牌

SHANG CHIPAI

江苏上齿汽车齿轮有限公司



总经理 张焰庆

该公司（原上海汽车齿轮五厂）创建于1995年1月，是一家以生产汽车、工程车后桥螺旋锥齿轮为主导产品的专业单位，公司占地面积31 000m²，建筑面积16 000m²，员工300余名，拥有资产总额1.2亿元，其中固定资产8 000多万元，主要生产和检测设备300多台，其中从美国、法国、瑞士、匈亚利等国引进设备占10%，年生产能力达35万套。公司不断建立健全质保体系，自1998年以来分别通过了ISO9002等标准的质量体系认证。“上齿”牌产品获中国质量检验协会颁发的“全国质量稳定合格产品”证书。

公司加大产品开发力度，不断满足市场需求，先后开发了东风、五十铃、跃进、依维柯以及铁路运输、工程机械、港口机械等十大系列上百个品种的螺旋锥齿轮，可供轻客、重客、中巴、大巴、轿车、铲车、工程车、农用车等不同类型的车辆选用。同时开发了圆柱齿轮和变速箱齿轮，并拥有较强的生产能力。产品主要配套单位有：江淮汽车集团、南京跃进汽车集团、江铃底盘股份有限公司、东风柳州汽车有限公司、安徽合力股份有限公司、安徽安凯福田曙光车桥有限公司等，并向全国近200家汽配公司供货。

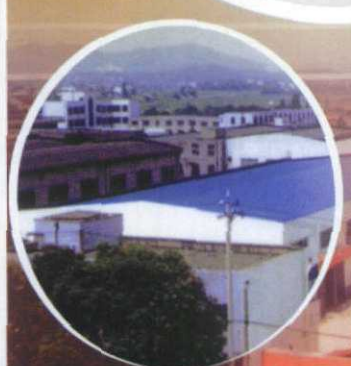
该公司不断追求新目标。近年来又瞄准了国际市场，现正为意大利一家汽车公司生产螺旋伞齿轮。江苏上齿汽车齿轮有限公司“上齿”、“上溧”产品，由于质量的保证而不断走向国际、国内两大市场。

公司竭诚为社会提供更多的产品，更好的服务。欢迎广大用户和各界朋友前来洽谈业务，广泛合作，共图发展。





D120B







NJ130



24KB23



NJ1030

地址：江苏省溧阳市天目路36号　　邮编：213300

电话：(0519)7219344　7223400　　传真：(0519)7229638

E-mail:blycwcq@pub.cz.jsinfo.net


减振器杆微裂纹镀铬自动生产线

公司已通过ISO9001国际质量体系认证


连续式渗碳自动生产线(带中冷室)

长春一汽嘉信热处理电镀科技有限公司

长春一汽嘉信热处理电镀科技有限公司。是中国第一汽车集团公司对外提供先进，适用的热处理、电镀成套设备，并承揽机械零件的热处理、电镀处理，集科研、生产、销售和服务为一体的高科技全资子公司。

集国内规模较大的热处理、电镀设备使用者和制造者于一身，公司以几十年积累起来的热处理、电镀生产和设备制造的丰富经验为依托，已为全国27个省（直辖市）的百余家企业设计制造了200多台（套）热处理和电镀设备。其自行开发研制的密封箱式多用炉和连续式渗碳及等温正火自动线被评为国家新产品。多年的实践，为公司培养了一支富于经验、作风过硬的技术开发队伍。根据用户的不同工艺要求、生产批量大小，可提供的热处理设备有：密封箱式多用炉、密封箱式软氮化炉、连续式（单排、双排）渗碳自动生产线、等温退火（正火）自动生产线、调质自动生产线、铝合金淬火时效生产线、转底炉、滚筒炉、吸热性气体发生炉、强化喷丸机、清理喷丸机和齿套淬火压床等；可提供的电镀设备有：减振器杆微裂纹镀铬自动生产线，适用于多镀种的推进式电镀线、环型电镀线、滚镀自动生产线、高架电镀线、活塞环镀铬自动生产线、电镀自动抛光机、环保及电镀电源等等。

公司认真贯彻执行ISO9001国际质量体系标准，对设备实行设计、制造安装、调试、人员培训、直至产出合格产品的一条龙服务，即交钥匙工程。公司对设备实行终生服务，并以优惠价格供应设备备件和承担维修业务，无偿为用户提供技术咨询服务。


密封箱式多用炉自动生产线


等温正火自动生产线



多功能调质(正火)自动生产线

地址：长春市东风大街一汽五号门里
邮编：130011
电话：(0431)5997964　5901769　5901079
传真：(0431)5903904
联系人：高志军　王杰　张志良　曹喜
http: //www.fawaif.com.cn
E-mail: FAWAIF@263.net

天辰

杭州萧山天辰机械有限公司

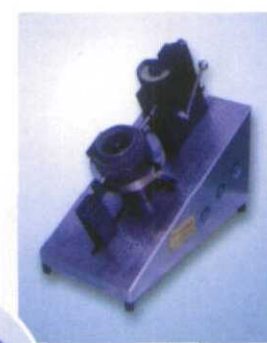
杭州萧山天辰机械有限公司是一个专业设计和制造综合检具、在线检具和夹具等工艺装备的企业。为汽车、摩托车业提供工艺装备的设计、制造和维修服务。该公司主要产品有：齿轮双啮仪、齿轮噪声仪、综合检具、齿轮M值检具、同步器锥度检具、齿轮径跳仪、节圆夹具、弹性滚柱，带表塞规／卡规、电子塞规／卡规、深度尺寸(中心孔深度)检具、深度规、结合齿轮梅角对称度检具、拔叉检具和电子测量系统等。



▲ 齿轮噪声仪



▲ GDS–150 型自动双啮仪



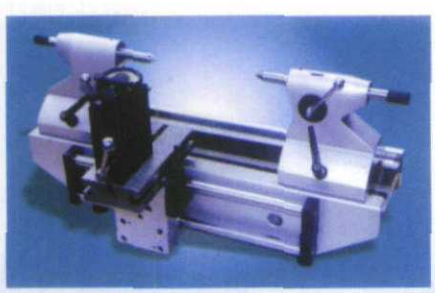
▲ 齿轮M值检具



◀ 电子塞规／卡规



齿轮节圆夹具 ▶



▲ T–01 齿轮径跳仪



▲ TC 电子测量系统



▲ 轴用综合检具

杭州萧山天辰机械有限公司
HANGZHOU XIAOSHAN TIANCHEN MECHANICAL CO.,LTD.
地址：杭州萧山区拱秀路 483 号
电话：(0571)82730452、82735651
13305814468
传真：(0571)82730452
http: // WWW.HZTCH.COM
E-mail: wyd@hztch.com

FAWER

富奥标准件分公司

富奥汽车零部件有限公司是中国第一汽车集团公司的全资子公司，是由第一汽车集团公司原有9个专业厂和8个中外合资公司组建而成，是国内大型汽车零部件生产基地。

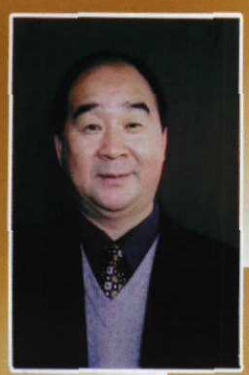
富奥标准件分公司是富奥汽车零部件有限公司的全资子公司，是一家专业生产、经营标准紧固件和非标紧固件的著名公司，为第一汽车集团的轿车、轻型车、中型车、重型车，以及国内多家汽车厂配套生产近3 000种标准件、紧固件。公司聚四十年的标准件、紧固件专业设计、生产加工经验、经营知识和经营经验，集长期稳固的业务渠道，为用户提供优质产品和优良服务。

富奥标准件分公司的“吉标”商标经注册，是吉林省著名商标，公司在国内及行业中享有较高知名度。公司在1996年通过了ISO9002质量体系认证后，又在2000年通过了德国莱茵公司的ISO9002、QS9000和VDA6.1质量体系认证。

富奥标准件分公司主要产品有：发动机关键部位上的连杆螺栓、连杆螺母、主轴承盖螺栓、缸盖螺栓、飞轮螺栓、气门锁块、活塞销；轿车、轻型车、中型车、重型车汽车底盘上的轮胎螺栓、轮胎螺母；中型车、重型车防松螺栓、系列U型螺栓、球头销；轿车用突棱螺栓、突棱螺母、焊接螺栓、焊接螺母、尼龙自锁螺母、全金属锁紧螺母；以及8.8级--12.9级汽车用标准件、紧固件。

富奥标准件分公司始终坚持走技术创新之路，推进产品结构调整，不断提高产品科技含量为目标，加大了新装备、新材料、新工艺、新技术的推广应用。更新投资观念，采用新设备，引进多台意大利萨克马公司、中国台湾正耀、春日公司的三工位、四工位快速冷成型机、德国巴特杜本公司自动螺纹加工设备和热镦机组，以及750kg/h热处理铸链炉、800kg/h自动电镀生产线，美国通用检测公司激光全数分筛自动检测分选系统。在加工工艺方面，大力推广少无切削加工工艺，广泛采用冷镦、热镦、挤压和镦挤结合，大料小变型等冷、热成形技术。在产品设计过程中，广泛应用计算机辅助设计，缩短了产品开发和生产准备周期，提高了市场应变能力，增强了市场竞争力，企业由大变强。

富奥标准件分公司将以规范化的管理和优质的服务，不断提高产品质量，增强企业的核心竞争力。以学习、创新、抗争、自强的企业精神，加快技术创新速度，加强市场拓展力度，以产品、品种、质量、价格、服务来赢得广大用户的信赖。



总经理 姜广德



紧固件协会副理事长 顾维平









地址：吉林省吉林市新生街67号
邮编：132012
电话：(0432)5080301 5080397
传真：(0432)5080222
E-mail: zhb-jb@faw.com.cn

上海春日机械

（雄獅牌）



螺丝成形机（零件成形机）



打头机



各种模具



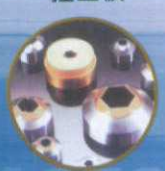
二模二冲打头机



平搓丝板辗牙机



搓丝板



切边模



螺帽成形机

上海春日机械工业有限公司

地址：上海市青浦区白鹤镇纪鹤路 6639 号
邮编：201709
电话：86-21-69742888
传真：86-21-69742882
http：//www.chunzu.com.cn
E-mail：chunzu@public7.sta.net.cn

春日机械工业股份有限公司

地址：台湾省高雄县冈山镇大宝街 50 号
电话：886-7-6212196
传真：886-7-6221718
http：//www.chunzu.com.tw
E-mail：chunzu@ms9.hinet.net



厂内主要精密设备

替您生金鸡蛋的金母鸡

上海春日机械工业有限公司是台湾春日机械工业股份有限公司在中国大陆设立的全资子公司，是专业设计制造用于紧固件和其他金属零件成形的冷镦机、螺纹搓丝机和模具等专用设备和工具的制造商。

“台湾春日”以其母公司和世界著名的紧固件制造商——“春雨集团”50余年制造紧固件的经验为依托，经过近30年的不懈努力，设计开发出紧固件成形加工所需10个大类60余个规格的冷镦、螺纹搓丝等机械，可广泛用于民用、工业、汽车、建筑、航空、电子等行业所用各类紧固件的加工制造，具有设计先进、结构实用、制造精密、品质稳定和性能价格比优异等特点，截止至2003年8月底，已有逾10 000台各种规格的冷镦和搓丝等设备交付世界各地的用户使用，为世界上紧固件成形设备制造商。“上海春日”秉承“台湾春日”的经营理念，以向中国和全世界用户提供最具竞争力的紧固件制造设备为己任，在中国大陆的上海市青浦区拥有40 000余m^2的自建厂房和数十台大型先进的机械加工和检测设备，自1999年6月正式开业以来短短四年内已向国内外用户交付了近800台各类冷镦和搓丝设备，为中国高速发展的电子电器、建筑和汽车零件等行业提供了有力的设备支持，同时也建立起“上海春日机械”作为中国大陆具有竞争力的紧固件加工设备制造商的良好企业形象和产品品牌。

“上海春日”坚持“顾客满意、敬业合作、创意革新”的经营理念，与用户共努力、齐发展，为国内外紧固件制造业的发展和进步不断作出积极的贡献！

产品范围：

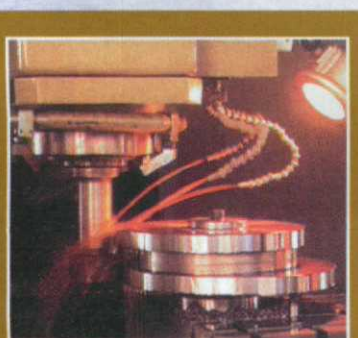
- 多工位螺丝成形机
- 多工位螺母成形机
- 一模两冲打头机
- 二模二冲打头机
- 螺纹搓丝机
- 各种冷镦模具
- 各种搓丝模

应用范围：

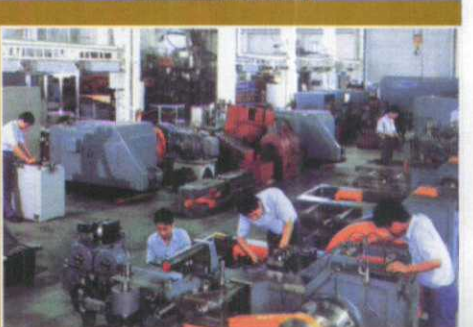
纤维板钉、干壁钉、钻尾螺钉、自攻螺钉、木螺丝、机械螺丝、家具螺丝、电子螺丝、精密螺丝、汽车和摩托车用紧固件、螺母、弹簧垫圈、铆钉、销钉及开尾销、钢结构用铆钉及紧固件、各种金属异形件等产品的镦锻成形、螺纹搓制成形等。















总经理 覃其炳

现代交通
Modom Trafic

南宁现代交通集团公司

NANNING XIANDAI TRANSPORTATION CO. (GROUP)

南宁现代交通集团公司是由原南宁现代交通总公司与南宁市标准件厂经过优化资本结构于1996年合并组建，是广西首府南宁市三大客、货运输企业集团之一，主要经营公路客、货运输、工业生产、商业贸易及其他三产服务业等项目。公司经营效益良好，发展前景广阔。

标准件厂是集团公司下属一个最大的工业生产经营单位，是机械工业系统紧固件定点生产厂、中国紧固件协会理事单位、广西紧固件生产基地、国家二级计量单位。标准件厂主要生产中国(GB)、德国(DIN)、英国(BS)、美国(ANSI)和国际(ISO)等标准的螺栓、螺母、螺杆、螺柱、螺钉和铆钉等紧固件产品。经营现代化建筑安装工程、汽车、内燃机、路桥、石化设备用的高强度紧固件，承接钢材冷拉改制加工、机械零件加工，还可根据客商需要提供其他标准和非标准的同类产品。工厂具有雄厚的技术开发、生产和经营紧固件产品的实力，设备精良、工艺先进、检测手段齐全，产品质量可靠，交货及时。标准件厂已经德国 TUV 认证公司审核通过 ISO9001:2000 质量管理体系认证，产品销往全球各地。企业产品在国内外客商中享有良好的声誉，生产经营规模和经济效益逐年稳步发展。

南宁现代交通集团公司

地址：南宁市北大北路 26 号
电话：(0771)3829159 3821135 传真：(0771)3821135
总经理：覃其炳
副总经理（兼标准件厂厂长）：罗小玲

南宁现代交通集团公司标准件厂

地址：南宁市大学东路 41 号
电话：(0771)3835375 3820315 3833120
传真：(0771)3851889 3835158
E-mail：Luoxiaoling88@163.com

NanNing XianDai Transportation Co.(NNXDTC)is one of the three biggest transportation companies in NanNing.To optimize the capital,our mother companies-the NANNING XIANDAI TRANSPORTATION CO. and the in NANNING STANDARD FASTENERS FACTORY (NNSFF) were incorporated 1996. Highway-transportation (passenger transport and freightage), manufacture, business, and trade, now have been the mostly domains we deal in.

As one academician of the Chinese Fasteners Institute, NNFF, the biggest manufacture-plant of our company mow becomes the biggest factory manufacturing fasteners in GuangXi. We manufacture a wide variety of fasteners, including bolts, screws, nuts, rods, rivets made to GB, DIN, BS, ANSI and ISO standards, and high grade fasteners applied widely in modern-building, auto, internal-combustion engine, highroad & bridge and petrochemistry industry. We can offer Cold-drawing for fasteners manufacturer, and no-standard fasteners base on your drawing or sample.

General ISO9001:2000 authenticated by TUV (German), with our advanced technology, strict QC by our well-trained, highly skilled engineers and outstanding management team, excellent equipments we have, we are able to provide you a satisfactory service, with our excellent products and an in-time delivery.



副总经理（兼标准件厂厂长）罗小玲











万能工具显微镜

投影万能测长仪

NNXDTC add: No.26 BeiDa North Road, NanNing, GuangXi
Tel: (0771) 3829159 3821135
Fax: (0771) 3821135
General Manager: Qin Qibing
Assistant Manager: Luo Xiaoling (NNFF Manager)

NNSFF add: No.41 DaXue East Road, NanNing, GuangXi
Tel: (0771)3835375 3820315 3833120
Fax:(0771)3851889 3835158
E-mail: LuoXiaoLing88@163. com

金马®

上海金马高强
Shanghai Jinma High





上海磁悬浮快速列车工程

公司简介

上海金马高强紧固件有限公司创建于 1970 年，是中国建筑金属结构协会建筑钢结构工程配套产品定点企业，中国机械通用零部件工业协会会员单位，全国紧固件标准化技术委员会委员单位，是生产国内外各种标准及非标准高强度螺栓的专业公司，年生产能力为 500 万套。

公司技术力量雄厚，设备齐全精良，检测设施完善，质量上乘，交货及时，服务周到，已通过 ISO9002 质量体系认证，并加入“国际精品批发中心”批发体系。公司采用国内外先进的温挤压工艺开发高强度螺栓，获上海市星火科技三等奖，上海科学技术进步奖三等奖，第三届上海科技博览会银奖。

我公司跟德国阿尔斯通能源系统公司合作，在国内 90 万千瓦发电机组锅炉钢架建设中，先期采用 ASTM A490M3 型高强度螺栓。在上海高速磁悬浮铁路商业运行线工程建设中，我公司一举中标，得到上海磁悬浮交通发展有限公司及工程指挥部监理的好评。

我公司产品适用于铁路和公路桥梁、锅炉钢结构、高层建筑、工业厂房、体育场馆、飞机库、机电设备、塔桅结构等。

我公司产品已为国内数百项重点工程提供优质配套服务，如上海高速磁悬浮铁路商业运行线，上海南浦大桥、杨浦大桥、徐浦大桥、丰都长江大桥、上海外高桥电厂、石洞口电厂、石家庄华能电厂、秦山核电站、上海海关大楼、上海大剧院、上海大众汽车有限公司、上海通用汽车有限公司、上海宝山钢铁总厂、广东省人民体育场、北京英东游泳馆、上海东方明珠电视塔等等……


SGS Yarsley International Certification Services Limited

Certificate Number

Q15710

This is to certify that the Quality Management system of

Shanghai Jinma
High Strength Fastener Co., Ltd.
Shanghai 201206, P.R. China

have been assessed and registered as meeting the requirements of ISO 9002

The scope of registration is detailed on the Assessment Schedule bearing this certificate number.

SGS Yarsley International Certification Services Ltd
Signed by

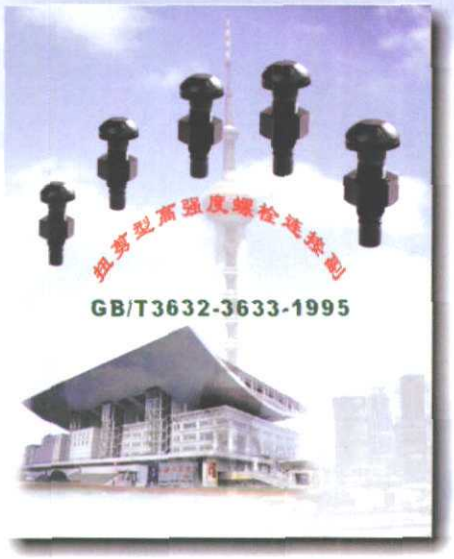
12 March 1999

This certificate remains valid subject to satisfactory maintenance of the system

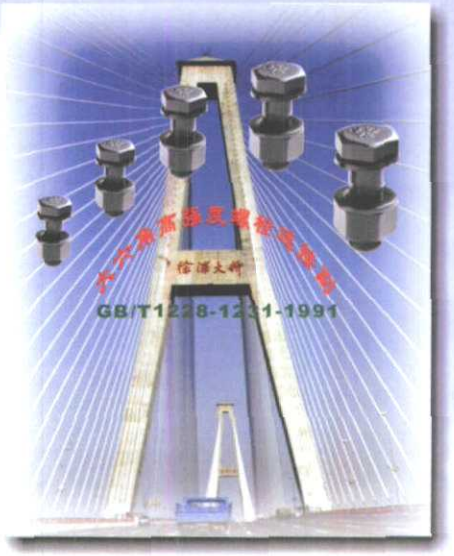
ISO 9002

地　址: 上海市浦东杨高路 1500 号　　邮　编: 201206
Address: 1500 Yanggao Road, Pudong,Shanghai, R.P.China　　Postcode: 201206

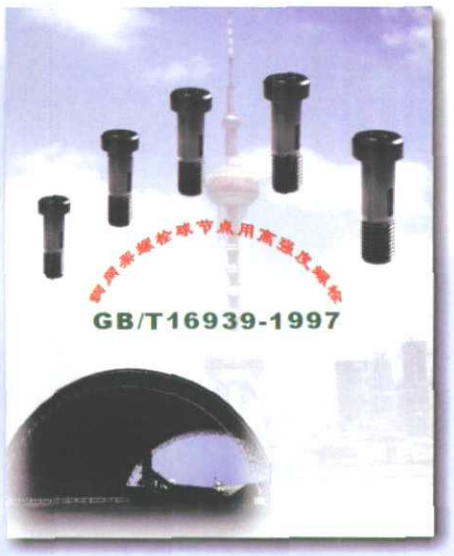
紧固件有限公司
Strength Fastener Co.,Ltd



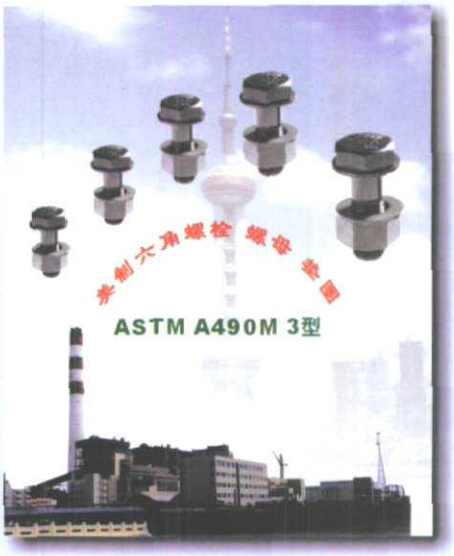
上海大剧院



上海徐浦大桥



嘉兴电厂干煤棚



上海外高桥电厂

电话: (021)58992702 58992308 58549376
Tel: (021)58992702 58992308 58549376
传真: (021)50322293
E-mail: jinfastener@online.sh.cn

Jiangshu Changshu City Standard Parts Factory Changshu British-Shan

CS 大力牌® (江苏名牌)

江苏省常熟市标准件厂

常熟英沪国际紧固件有限公司

常熟市标准件厂系紧固件行业骨干企业，是紧固件行业分会副会长单位。国家对外经贸机关批准的自营进出口企业，境外带料加工企业以及国家大型II类企业。

工厂地处江苏省常熟市经济开发区，占地面积14万m^2，厂房面积8万m^2，总资产3.6亿元，员工1 020人，其中工程技术人员占13.5%。

工厂主导性产品："大力"牌标准紧固件螺栓年产量13.5万t.销售额5.82亿元，出口贸易额2 600万美元，是目前国内较大的螺栓产品生产基地。

"九五"期间，工厂持续加大技术改造力度，提高紧固件行业规模经济生产水平，注重"市场投入"，工厂规模生产总量已达到国内行业先进水平，主导产品全部采用国际行业通用技术标准。同时积极实行生产性战略调整，创办匈牙利奥根紧固件有限公司，主动开拓国际市场。

"十五"期间，工厂将实施生产基地的战略转移，加快提高行业性集约生产规模和技术装备水平。重点推广应用技术：采用冷镦热处理计算机辅助设计，完善产品自动检测网络，改善产品冷镦状态，继续扩大"大料小变形"镦锻工艺，并提高冷镦模具加工精度用使用寿命，推广自动包装生产线和建立技术开发信息中心。



汽车标准件



异型件系列

地址：江苏省常熟市珠江路238号　　邮编：215500

电话：(0512)52811688　　传真：(0512)52811984

http://www.csbzj.com　　E-mail:csf@publicl.sz.js.cn

ai Intenational Fastener CO.,Ltd.



杭弹紧固件
Hangtan Fasteners



中国杭州弹簧垫圈有限公司
HANGZHOU SPRING WASHER CO.,LTD.CHINA

杭州弹簧垫圈有限公司是国内乃至全球规模大、品种齐、出口多的弹簧垫圈制造商，年产弹簧垫圈1万t，是名副其实的弹簧垫圈行业龙头企业。

2002年公司又与日本日星精工（株）强强联合，合作生产10.9级、12.9级高强度内六角螺栓，目前已成批量生产并出口日本，成为高强度螺栓生产的后起之秀。

杭州弹簧垫圈有限公司愿与海内外各界朋友真诚合作，与时俱进，大展鸿图，共创辉煌。

地址：杭州市萧山区新街镇　　邮编: 311217
电话: (0571)82610607(业务经理)　　内贸: (0571)82614117　82614089　外贸:(0571)82614359
传真: (0571)82614254　　http: //www.hangtan.com　　E-mail: zj@hangtan.com



SHANG HAI

上海挡圈厂

企业简介

上海挡圈厂是行业定点生产厂家之一，是国内较早生产弹性挡圈／垫圈的专业厂。“双轮牌”产品在市场上享有盛誉，以其可靠的技术、质量和完善的售前、售后服务提供令人满意的配套。

该厂于1999年投资引进台湾百帮集团上海迦南电热机械有限公司网带式连续渗碳／淬火、回火生产线。

该厂于2000年8月通过了SGS的ISO9002／QS9000质量体系的第三方认证。

该厂目前不仅生产各类国标弹性挡圈、各类国标花色弹性垫圈，同时也生产其他标准的弹性挡圈，花色弹性垫圈，也承接各类冲压件及弯曲件。

E-mail:circlips@sh163.net

法人代表：李增全
地　　址：上海市普陀区同普路901号
邮　　编：200333
电　　话：(021)62665412　62666466
传　　真：(021)62664812

SHANG HAI







JIANGSU STANDARD FASTENER UNITED COMPANY

江苏标准紧固件联合公司

江苏标准紧固件联合公司，创建于1986年，系国有与集体联营企业。公司是在江苏省及省内行业厂的支持下成立的行业性联合公司，其主要职能是组织行业活动和管理，扩大销售下属厂家的产品，帮助各成员厂搞好人才培训、新产品开发、新工艺推广和应用。公司主要从事紧固件新产品的开发、紧固件的销售，并且为下属成员厂组织紧固件生产用钢材、五金工具等。

公司现有职工40人，其中各类专业技术人员6人，公司拥有自购房251m²，租用营业房及仓库700多m²，固定资产原值138万元，下属成员厂36个，非成员厂100多个，其中已有相当部分厂家通过ISO9002国际质量体系认证。

公司主要经销我国国家标准（GB）、美国标准（ANSI）、德国标准（DIN）和日本标准（JIS）等标准的各类标准件及各种非标准紧固件，还可按用户来图、来样、来料加工各种非标准产品，以及提供各种表面处理业务。



公司总经理　谢纬弘





公司坚持“质量第一、信誉第一、服务第一”的宗旨，不断调整产品结构，提高产品的附加值，以优质的产品积极参与市场竞争。为了适应市场的需要，公司开展配送服务，受到主机厂及零售商店的欢迎。

在进入21世纪之际，公司将以更先进的管理体系、高质量的产品结构、优惠的产品价格、优良的服务体系来满足广大客户的需求。

地址：江苏省无锡市江海东路18号　邮编：214011
电话：（0510）2127239　2124521　传真：（0510）2124045

JIANGSU STANDARD FASTENER UNITED COMPANY



钢丝螺套

SQM

上海球明标准件有限公司

SHANGHAI QIUMING STANDARD COMPONENT Co.,LTD

上海球明标准件有限公司是由上海联华实业总公司转制的一家以管理为根本，以质量求生存，以服务拓市场，以科技求发展的民营企业。1999 年和 2001 年被上海沪嘉经济发展中心评为先进企业。

公司生产的各种标准和非标准钢丝螺套，是一种新型的紧固件，主要由高精度菱形截面的不锈钢丝，经精密加工制造而成的内外螺纹同心的弹簧状零件，其型式为普通型和锁紧型。当钢丝螺套旋入工程塑料、有色金属、铸铁等低强度基件中，即形成标准的 6H 级螺纹孔。组成的螺纹副具有连接强度高、抗震、抗冲击、耐磨、保护基体螺纹等功能，能成倍提高基体使用寿命。另外，钢丝螺套可能对损坏的基体螺孔进行修复，以恢复基体螺孔的使用功能，延长整体使用寿命。公司配套供应专用螺丝攻和安装工具。

公司凭借雄厚的技术力量和先进的生产工艺，专业制造钢丝螺套，该钢丝螺套于 1995 年被审定为国家重点新产品。同年荣获第三届上海科学技术博览会金奖。公司还生产双圈弹性圆柱销及各种异型弹性件、冲压件。产品广泛应用于航天工业、汽车工业、机械工业、交通运输、冶金矿山、石油化工、电器仪表、纺织机械、建筑五金等行业。对有特殊要求的产品，公司可以快速进行研制，保质保量满足客户需要。

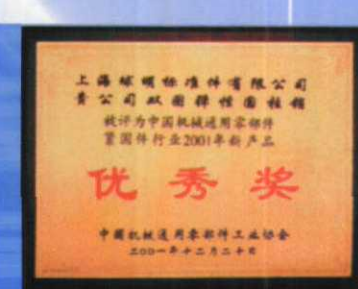
由公司用独特先进工艺研制生产的双圈螺旋销（双圈弹性圆柱销）是又一种新型的紧固件，各项技术性能指标均已达到ISO 标准，2001 年获中国机械通用零部件紧固件行业优秀奖。该产品具有高抗剪性，广泛应用于各领域替代普通弹性圆柱销，特别是更适应汽车工业和流水生产线使用。

地址：上海市嘉定区华亭镇霜竹公路 135 号　　邮编：201811
Add:No:135,Shuang Zu Road,Hua Ting Toun,Jia Ding District,Shanghai.　P.C.:201811
电话：(021)59974579　　传真：(021)59970251
http://www.Shanghai qiuming.com.cn
E-mail:qiuming@shanghai qiuming.com.cn





双圈弹性圆柱销



上海大隆链条厂



上海大隆链条厂以卓越的专业化链条生产历史和享誉全国的大隆品牌，在全国机械系统企业综合指数排名中进入500强，成为中国链条生产的龙头企业。

大隆链条厂是中国链传动行业中率先通过ISO9001：2000版认证和API-7F美国石油协会认证的企业；是我国较早生产和出口石油钻机链的厂家；也是我国较早开发T133、T68等自动扶梯链的企业。

大隆链条设计和制造始终保持优质水平，丰富的经验和先进的管理造就了产品在全国链传动行业的卓越品牌。



主要产品

A型、B型标准滚子链，石油钻机链，自动扶梯链，港口机械和烟草机械输送链，轿车机油泵链，板式链，船用链，平顶链，农机链和各种非标准链等。

应用范围

全国各大油田、自动扶梯、汽车制造、冶金、矿山、化工、纺织、印刷、港口机械、食品和烟草机械、工程和军事机械、水泥制造、船舶、非道路运输车辆等行业。

地址：上海市长江西路850号　　邮编：200441
电话：(021)56828458　66149459　　传真：(021)56820269
http://www.shec.gov.cn/diltc
E-mail:dalong@dalongchains.com





苏州环球链传动有限公司



苏州环球链传动有限公司是中国较大规模生产各种传动、输送链条的工厂，是中国链条协会副会长单位，全国链传动标委会委员。主要产品有A、B系列标准滚子链、套筒链、摩托链、时规链、板式链、农用链、自动扶梯链与自动人行道链、立体车库链、特种链、高强度链、锯链等。各类链条年产量达500万m。

该公司技术力量雄厚，生产设备齐全，工艺先进，检测手段完善。继1997年通过ISO9002质量体系认证后，2000年又通过了ISO9001质量体系认证。高质量的环球链条各项技术指标符合国标(GB)、国际标准(1SO)，根据用户要求生产满足美国ANSI、德国DIN及日本JIS标准的优质链条。

该公司设有链传动产品开发中心，采用CAD进行产品与模具设计，承接国内外用户新产品的开发任务，包括来图来料加工。

环球牌自动扶梯链与自动人行道链业已与著名跨国公司和国内大型电梯制造厂家配套。近几年来，公司开发的高强度链系列以OEM形式与国际著名的工程机械与立体车库停车设备制造公司配套。

公司产品远销欧美和东南亚以及其他国家与地区，深受用户欢迎。

公司本着“质量第一，用户至上”的宗旨，热忱为国内外客户精心服务。

地址：江苏省苏州市苏浒路47号　　邮编：215008
电话：(0512)67232385　　传真：(0512)67232366
http://www.universalchina.com
E-mail：szchain@public1.sz.js.cn



带调节螺杆链
Chains with adjusting screw



带调节螺杆链
Chains with adjusting screw



达克罗链条
High Guard Chain for Rust

诸 ZHD ® 盾


优美的办公环境


测试中心


大规格链条装配线


热处理网带自动生产线


链条零部件


样品展台

地址：浙江省诸暨王家井
邮编：311813
电话：(0575)7571311
传真：(0575)7571331
E-mail:jdchain@mail.szptt.zj.cn
http://www.zhujichain.com

浙江诸暨金盾链条制造有限公司自 1995 年创建以来，经过金盾人八年的艰苦创业，现已发展成为集研、产、贸于一体的国内生产链条的重点专业厂家，现系中国链传动标准化技术委员会成员单位，中国链条协会常务理事单位。公司现有员工 230 人，其中工程技术人员 52 人，厂区占地面积约 5.8 万 m^2，建筑面积约 3.8 万 m^2.

公司主要生产 06B、C 和 08A、B-48A、B 精密滚子链、套筒链、各种输送链、冷拔链、板式链、重载弯板链、石油链、81X 系列链和各种非标准链条。产品采用 GB、ISO 标准和 ANSI、DIN、BS、JIS 等先进工业国家标准。公司拥有自营进出口权，产品 70% 以上远销欧美、东南亚等国家和地区。

公司于 1998 年通过了 ISO9002 ：1994 质量体系认证，2001 年实施了 ISO9001:2000 的换版工作。公司一直注重科学管理，抓生产，出效率；抓质量，出效益，坚持质量与产量并重，规模与效益相结合，使公司不断健康、有序地发展壮大，2002 年 9 月，新成立了浙江金盾机械有限公司，专门生产冶金机械输送生产线、非标准链条及链轮，现已形成生产链条 10 000t、链轮 2 000t 的生产能力。

我们竭诚欢迎新老客户来公司考察指导、洽谈业务！

浙江诸暨金盾链条制造有限公司

浙江华港链传动有限公司



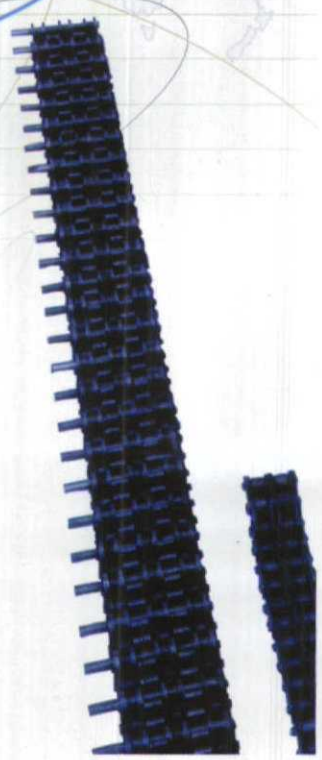


地 址：浙江省诸暨市安华镇工业区
邮 编：311821
电 话：(0575)7542212 7545888
传 真：(0575)7542808
http: //www.totchain.com
E-mail:totchain@mail.sxptt.zj.cn

浙江华港链传动有限公司坐落于美丽的西施故里——浙江省诸暨市，主要生产各种规格的链条，产品广泛应用于汽车、船舶、石油、冶金等数十个行业。公司成立于1994年，在董事长陈立新先生的带领下，经全体“华港”人近十年的艰苦创业，现已发展成为一家融研发、生产、销售于一体的专业生产企业，年产链条近1000万m。“华港”、“TOT”牌链条畅销全国二十多个省市，远销欧美、东南亚、南非等国家和地区，多次被评为地方名牌产品、省消费者协会推荐产品。

作为中国链条协会，链传动标准化技术委员会成员单位和中国链传动行业重点骨干企业，公司拥有企业自营进出口权。公司以“追求卓越品质，超越客户期望”为质量方针，在1998年通过了ISO9002质量体系认证，现又实施了ISO9001:2000版换版工作。为顺应经济全球化的趋势，构筑企业核心竞争力，公司在诸暨市城西工业开发区兴建生产园区，与马来西亚O.G.S.有限公司合资成立了浙江嘉力宝机械有限公司，专业生产各种规格链轮。

华港本着“质量为本，诚信至上”的原则，愿与国内外客商开展业务往来，建立伙伴关系。





上汽股份中国弹簧厂始建于 1937 年，是中国著名的弹簧制造企业。长期以来，“三环”商标一直是高质量弹簧的象征。其主要产品有汽车悬架弹簧、发动机气门弹簧、稳定杆及模具弹簧、异型弹簧、碟形弹簧、热卷弹簧、各类弹性冲压件和其他精密螺旋弹簧。

上汽股份中国弹簧厂已经与国内众多的汽车制造商建立了长期配套关系，世界著名的 GM、FORD、VW、HONDA、AUDI、PSA、Renault 等公司在中国的合资企业是我们的重要顾客群。除此以外，中国弹簧厂还为其他各行业和高科技产业开发研制了特殊需要的高难度弹簧。

上汽股份中国弹簧厂一直以技术领先，致力于塑造国内弹簧第一品牌的形象，以其最新的理念为国内外客户提供优质服务。

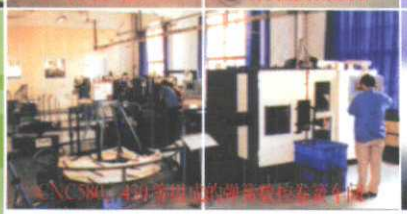
上海汽车股份有限公司中国弹簧厂

地址：上海市蕴川路 291 号　　邮编：201901　　电话：(021)56805440

传真：(021)56808004　　E-mail：csfsc@public.sta.net.cn　　http：//www.cn-spring.net



公司专利产品：ZSS-II型汽车弹簧疲劳实验机





该厂生产的可为柴油机、油泵、喷油器、压缩机等行业配套的各类高精度弹簧







ISO9002质量认证证书



无锡威孚精密机械制造有限责任公司弹簧厂系发动机弹簧定点厂家。该厂积近四十年制簧经验，技术力量雄厚，生产设备和工艺手段先进，管理体系规范，行业先期通过ISO9002质量认证。1988年引进德国弹簧制造技术，近几年持续购入了德国、意大利、日本、中国台湾等先进的弹簧制造设备。现该厂的总资产为5 000万元；职工人数130多人，年销售收入4000多万元。该厂生产的发动机、汽车、电器等各类高精度弹簧为大众公司、锡柴、朝柴、二汽康明斯、威孚公司等近百家知名企业配套，部分产品还远销美国、日本、东南亚等国家和中国香港、中国台湾地区。良好的质量信誉，深受用户欢迎，

无锡威孚精密机械制造有限责任公司弹簧厂真诚地欢迎广大客商惠顾。

地址：江苏省无锡市人民西路107号
邮编：214031
电话：(0510) 2736576　2708345转3052
传真：(0510) 2736576

无锡威孚精密机械制造有限责任公司弹簧厂









杭州弹簧有限公司

兰菱 HANGZHOU SPRING CO., LTD

杭州弹簧有限公司（改制前身杭州弹簧厂）座落于著名的风景旅游城市杭州。自1958年4月创建以来一直从事弹簧产品的生产和研制，积累了丰富的制造经验，公司40多年发展的历史本身就证明了她具有适应市场变化，把握机遇，迎接挑战的能力；国家机电行业重点骨干企业，现为中国机械通用零部件工业协会常务理事、中国弹簧专业协会副会长、华东地区弹簧协会会长单位。该公司已通过ISO9002/QS9000/VDA6.1认证，建立起完善的质量管理体系，并准备于2003年底通过ISO/TS16949质量管理体系认证。

该公司主导产品为汽车及摩托车发动机气门弹簧，高精度液压、气动元件弹簧，汽车模具强力弹簧，悬架/减震器弹簧，工程机械缓冲涡卷弹簧，碟形弹簧等系列。其中气门弹簧、液压件弹簧在1985年就被评为部优质产品；涡卷弹簧系列荣获2002年中国机械通用零部件行业优秀新产品特等奖；斯太尔发动机气门内、外弹簧、汽车用悬架弹簧、模具强力弹簧系列同时荣获新产品优秀奖；气门弹簧系列连续数年被重点用户评为优秀供应商。

该公司主要客户均为国内著名主机集团公司，如一汽、二汽、重汽、长城、华源、华德、春兰、吉利、四方、洛拖等。部分产品远销美国、欧洲、日本、东南亚等国家和地区。

该公司主要设备自动卷簧机、连续式回火炉、负荷测试设备等由日本引进，双端面自动磨簧机、倒角机等由意大利引进。公司能自主设计和开发新产品，生产线径为0.2~70.0mm各类规格的汽车、摩托车、工矿机械、车工、重型机械、民用电器等弹簧产品。

地址：中国 杭州市拱墅区长征桥路65号 Address:No.65 Chang Zheng Qiao Road,Gong Shu Area,Hangzhou,P.R.China
邮编(Post Code)：310011 电话(Tel):(0571) 88099658(总经理) 88099657（销售部）
传真(Fax):(0571) 88099658 E-mail:hzthccn@mail.hz.zj.cn
Http://www.hz-spring.com/www.hz-spring.cn/ 杭州弹簧

常州市铭锦弹簧有限公司

CHANGZHOU MING JIN SPRING CO.,LTD

常州市铭锦弹簧有限公司专业制造冷卷螺旋弹簧。公司现有员工260人。占地面积28 800m²,建筑面积22 000m²。现有固定资产3 600万元，年用钢丝5 000t。销售收入5 000万元。目前公司正积极投入2 000万元，扩建5条减震弹簧自动生产线及配套设施。

通过自身不断探索、实践和发展，公司提高了管理能力和技术水平，适应了市场经济发展的需要。为迎接WTO的挑战，公司加大技改投入，加速产品结构调整，扩大生产规模，提高产品竞争能力，以高质量的产品为用户服务。2002年GB/T19001-2000idtISO9001：2000质量体系认证在公司内部得到认真落实，在验收过程中得到中国机械体系质量认证中心的一致好评。

公司具备雄厚的技术力量和先进的生产、检测设备。关键工序的进口设备达2 300万元。2003年公司加大力度改造检测中心，总投资超150万元，增添了微电脑控制全自动打印测力机、抗拉强度机、洛氏硬度机、全自动测力机、无损探伤仪、疲劳试验机、盐雾试验机、全套金相分析、全套理化分析、投影仪、扭转测力机、扭转疲劳寿命机等。公司具备ϕ0.6mm～ϕ16mm规格的钢丝进厂到弹簧成品出厂的全套检测、监控设备。确保弹簧所有工序流程中的数据有条件检测、监控。

目前公司主要生产各种型号规格的“铭锦”牌摩托车用、汽车用减震器弹簧，发动机气门弹簧、卡档簧、调速簧、离合器弹簧，纺机、座椅、阀门弹簧和机械密封件不锈钢弹簧等。

公司紧靠无锡马山太湖之滨，真诚欢迎海内外客商、新老朋友亲临公司指导、考察，洽谈协作，建立共同发展关系，携手共进，共创美好明天，为行业的发展而努力工作，再作贡献！

公司愿以一流的设备、一流的管理、一流的质量、一流的服务竭诚为各界同仁服务。



董事长：马泽民



多台CNC五轴、四轴电脑弹簧制造机的卷簧车间



多台进口磨簧机的磨簧车间



质量管理体系认证证书



董事长：马泽民
总经理：马友芳
地　址：江苏省常州市武进潘家镇工业开发区
邮　编：213179
电　话：(0519)6543196　6540338　6543162
传　真：(0519)6544444
http：//www.slspring.com
E-mail：mjspring_sl@hotmail.com

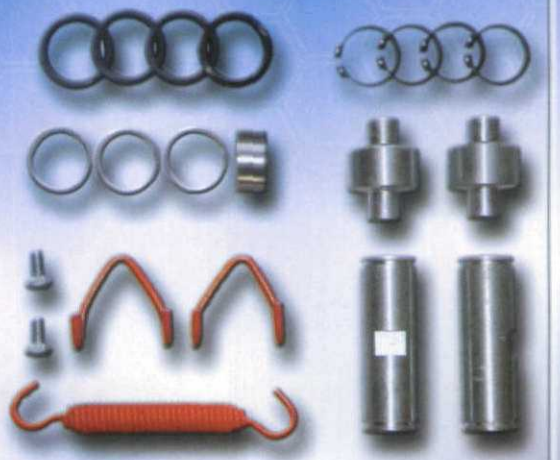


“全国质量稳定合格产品”证书

南京弹簧有限公司

NAN JING SPRING CO ., LTD

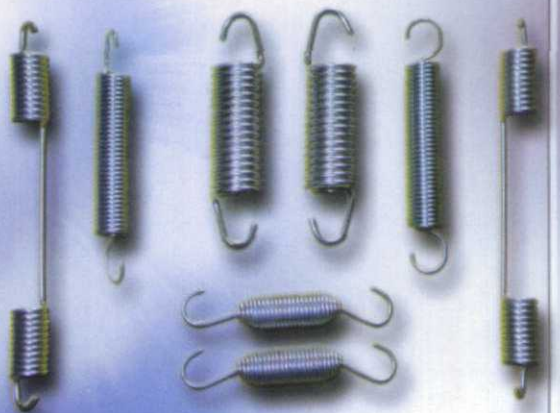
南京弹簧有限公司（原南京弹簧厂）始建于1969年，是已有30多年历史的弹簧专业化生产企业，自1989年起任华东弹簧行业协会副会长单位，并先后担任中国机械通用零部件工业协会理事单位、弹簧分会副理事长单位。拥有各种型号的专用生产设备和检测设备，适应各种压缩、拉伸、卡簧等弹簧的生产，并拥有各类专业工程技术人员从事新产品开发研究工作。2000年企业通过了QS9000质量保证体系认证。工厂奉行“追求卓越，以完美的产品质量和服务让用户满意”的宗旨，热忱为广大厂商服务。



主要产品　各种制动器弹簧以及制动器组件成套配置。

规格型号　12.5″~18″制动器总成零件共5个系列45个型号组件。

适用范围　用于各国汽车、拖车、挂车、牵引车等车型。上述产品主要销往美国、英国、德国、法国、土耳其、澳大利亚、新加坡等国，产品100%外销，欢迎国内外用户来厂光临指导洽谈业务。



地址：南京市安德门外宁丹路铁心桥工业园
邮编：210012
电话：(025)2350490
传真：(025)2350438
E-mail：njsprin8@jlonline.com







精心可靠的设计 及时有效的服务

一丝不苟的制造 永无止境的追求











盐城海旭弹簧制造有限公司位于“襟怀抱海、美丽富饶”的盐城市区。公司拥有先进的制造设备、完善的检测手段和经国际认证，充分符合ISO9001：2000要求的质量管理体系。是专业从事卷簧机和弹簧设计、制造、服务的生产和科研一体化的实业型公司。

公司生产的“双圆”牌DJH、ZJH两大系列卷簧机，其结构新颖、性能稳定，技术指标国内领先，接近国际同类产品先进水平。被国家认定为“火炬项目”、“国家新产品”、“行业优秀新产品”，并获江苏省科技进步二等奖。

公司生产的“双圆”牌气门弹簧、离合器弹簧、扭杆弹簧、高压电器等大弹簧深受国内外顾客信赖和赞誉。其中大规格高应力离合器弹簧、扭杆弹簧已发展成为独具特色的优质产品。

公司遵循“精心可靠的设计，一丝不苟的制造，及时有效的服务，永无止境的追求”的宗旨。

地址：江苏省盐城市盐马路156号　　邮编：224001
电话：(0515) 8362772
http://www.syspring.com
E-mail:syspring@syspring.com



盐城海旭弹簧制造有限公司



上海汽车股份有限公司粉末冶金厂(原上海粉末冶金厂)

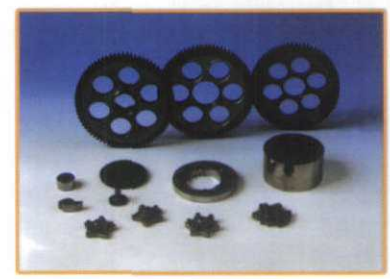
Shanghai Automotive Component Co.,Ltd Powder Metallurgy Works

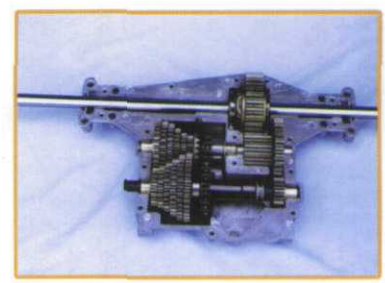
企业概况

上海汽车股份有限公司粉末冶金厂，是粉末冶金产品专业生产厂，是中国机械通用零部件工业协会粉末冶金专业协会的会长单位。目前已形成了汽车、摩托车、家用电器、动力传动等四大系列产品、专业生产各种高精度、高强度铁基粉末冶金齿轮、各种粉末冶金异型结构零件。为上海大众、上海通用、一汽—大众、东风汽车、上汽奇瑞等多家轿车主机厂及相关部件厂提供配套和优质服务，同时还大批量出口北美市场。

通过设备引进和技术合作，企业的技术水准达到了粉末冶金20世纪90年代国际水平。自1996年获得ISO9002质量体系认证以来，又通过了QS9000.VDA6.ISO9001:2000的质量体系认证，还通过了德国大众亚太质保部的VDA6.3过程审核，达到了A级供货商的要求。

目前工厂正在贯彻实施ISO16949:2002国际质量管理体系标准，企业贯彻"以严治厂，造一流产品，服务国内外市场；狠抓质量、不断改进、提高顾客满意度"的质量方针。2001年7月被中国技术监督情报协会评为"全国粉末冶金制品质量过硬五佳企业"在国内外市场享有良好的信誉。











厂长：倪冠曹
地址：上海市闸北区灵石路800号
邮编：200073
电话：(021)56053288
传真：(021)56954785
E-mail: shhzpm@online.sh.cn

月村科技股份有限公司
YUEH TSUEN TECHNOLOGY CO.,LTD.


零件库存区


加工区


模架暨小型机台组立区


中大型机台组立区

月村科技股份有限公司与日本专业粉末成型机设计及制造会社签订技术合作

本公司技术人员具备专业技术并且有着多年的专业成型机的工作经验;关于电控部份则是采取(PLC)整合人性化的操作接口，可做远程控制更加便利于使用者的操作。

本公司坚持制造出品质优良的成型机，并且不断在技术上创新求变以利于使用者操作上的简易和提升产出的品质。对于购置本公司成型机之顾客，皆提供完善的教育训练及服务。

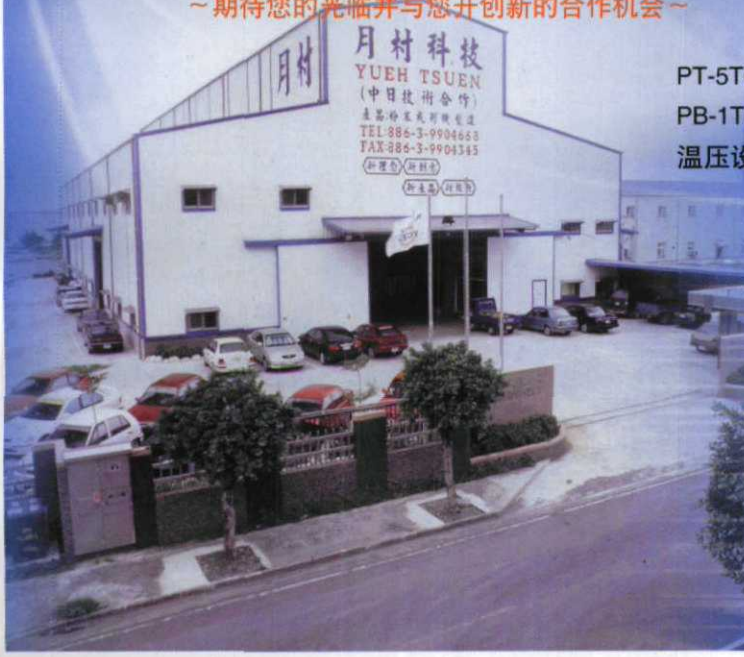
月村科技秉持“永续经营、诚挚互信、创新求变”理念。

~期待您的光临并与您开创新的合作机会~

PT-250TON



PT-5TON ~PT-1000TON
PB-1TON ~PB-20TON
温压设备



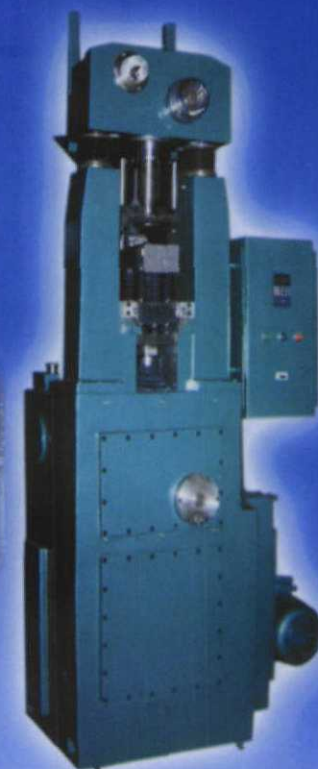
地址：269 台湾省宜兰县冬山乡德兴三路六号
ADD：NO.6,DER SHING 3RD,TUNG SHAN HSIANG,
I LAN HSIEN,TAIWAN 269
TEL：886-3-9904668 886-3-9904017
FAX：886-3-9904345
http://www.yueh.com.tw
E-mail:yueh@inter.net.tw
联络人：廖枝仟
手机(cell phone)：886-933144556

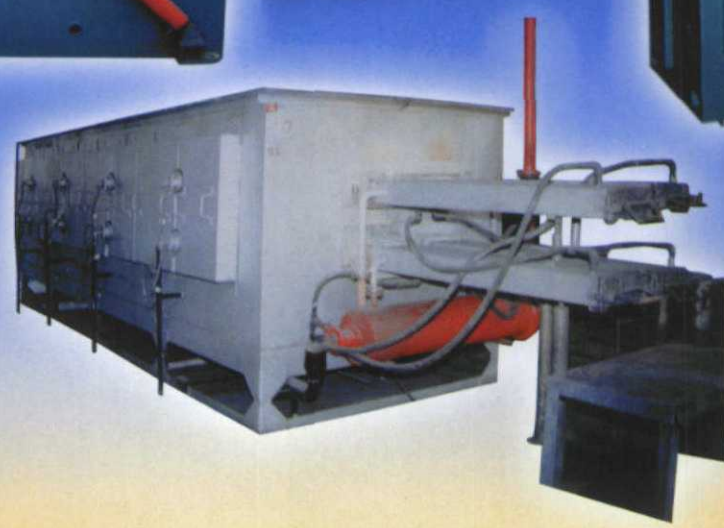
ASIATECH

地址：四川省自贡市人民路 111 号　　邮编：643011
电话：(0813)4716779　4716064　　传真：(0813)4716979
E-mail：ZG_ASIATECH@yahoo.com.cn









自贡亚西泰克高新技术有限责任公司是全国硬质合金知名生产企业——自贡硬质合金有限责任公司与美国亚西泰克国际公司合资新建的企业。公司主要从事粉末冶金设备的设计、制造，以及采用美国先进的热喷涂设备及材料对各种工作零件表面进行喷涂处理。

公司已具有三十多年机械制造和加工的光荣历史，拥有精湛的机械工艺、雄厚的技术储备和先进的热喷涂加工技术。为了进入国际市场，公司分别于 1996 年和 2003 年通过 ISO9001：2000 国际质量认证，OHSAS 18011 职业安全健康管理认证和 ISO 14001 环境管理认证，并获得了由英国 BSI 认证公司、中国四川三峡质量保证中心（STC）和中国进出口质量认证中心（CQC）所颁发的认证证书。公司通过多年的实际生产，各项产品的质量和性能指标均达到或超过了国内同类产品的水平，受到了国内、外用户的广泛信赖和好评，其主要产品包括各种工业炉、球磨机、混合器等系列粉末冶金专业设备、顶锤附件（钢环、垫块）、硬质合金和热喷涂产品。

公司本着“以诚待人，以信为本”的精神，为国内、外用户提供最优质的产品和服务，愿与各界同仁真诚合作，共谋发展，并真诚恭候您的光临。

自贡亚西泰克高新技术有限责任公司

ZIGONG ASIATECH HI-TECH LTD.



宁波东睦新材料股份有限公司是由原宁波东睦粉末冶金有限公司改制而成的中日合资股份制企业，注册资本为7 000万元，其中日本国睦特殊金属工业株式会社占60%股份，是中国较大的粉末冶金机械零件制造企业，是“国家重点高新技术企业”。

公司目前拥有两家控股子公司，总占地135 000m²，净资产1.1亿元，总资产超过4亿元，总产量超过10 000t/年。产品广泛应用于轿车、摩托车、冰箱和空调压缩机、电动工具、家用电器等行业，其中部分产品出口到美国、日本和欧洲等国家和地区。

公司具有四十余年的粉末冶金专业生产经验，拥有一整套国际先进的粉末冶金生产设备和技术，同时，公司十分重视科技进步和新产品开发，建立了“宁波粉末冶金工程技术中心(省级)”和“宁波市区模具中心”，能自制各种粉末冶金模具，生产各种粉末冶金零件。

宁波明州东睦粉末冶金有限公司是宁波东睦新材料股份有限公司控股75%的中外合资公司,注册资本为560万美元，总资产超过1.2亿元，拥有包括CNC成形压机在内的各种先进的粉末冶金专用设备和模具制造设备，年生产能力已超过3 000t。

连云港东睦江河粉末冶金有限公司是宁波东睦新材料股份有限公司控股60%的子公司，注册资本为1 200万元，总资产超过2 000万元。

公司拥有先进的技术和质量管理方法，并于1997年通过了IS09002的质量体系认证，于2002年通过了QS9000和VDA6.1的质量体系认证。

强有力的管理体系，先进的技术和设备，以及卓越高效的工作作风，使得公司能够生产出中国一流，世界先进的高精度、高强度粉末冶金机械零件，满足国内外用户的需要。

DNV
EN ISO 9002
QS-9000
VDA 6,Part 1

宁波东睦新材料股份有限公司 NBTM®


粉末冶金汽车零件


粉末冶金摩托车零件


粉末冶金制冷压缩机零件


粉末冶金电动(气动)工具零件

地址：中国·宁波市江东南路147号　邮编：315041　传真：(0574)87831133
电话：(0574)87831133　http://www.pm-china.com　E-mail：tongmuo@mail.nbptt.zj.cn


质量体系认证证书


QUALITY SYSTEM CERTIFICATE


国际标准认证证书


Certificate of Registration

青岛信莱粉末冶金有限公司

QINGDAO XINLAI POWDER METALLURGY CO.,LTD



汽车粉末冶金机械零件
PM Parts For Automobile



家用电器粉末冶金零件
PM Parts For Household Apparatus



汽车用泵类粉末冶金零件
PM Parts of Automobiele Pumps



减震器粉末冶金零件
PM Parts For Shock Absorber

青岛信莱粉末冶金有限公司地处黄海之滨的青岛高新技术产业开发区，是莱钢建设有限公司与青岛粉末冶金厂共同出资设立的现代化粉末冶金机械零件生产企业。

公司技术实力雄厚，设备精良，检测手段完善，2002 年始引进美国、日本、瑞士当今世界一流的压机、烧结、模具加工、检测等设备。压机最大压力达到 750t，已形成年产 5 000t 的生产规模，产品广泛配套于汽车、摩托车、家用电器、工程机械等领域。

莱钢建设有限公司雄厚的资金支持、“青岛粉末冶金研究所”强大的新产品研发能力、青岛高新区得天独厚的地理优势和优惠政策，给公司的发展创造了优良的环境。

公司竭诚欢迎海内外各界朋友，与我们携手合作，共图发展。用我们优质的产品和服务来赢得您的信赖，您的满意就是我们的工作标准！

Qingdao Xinlai Powder Metallurgy Co.,Ltd is located in Qingdao High-tech Development Zone,neighbouring on Yellow Sea and is a modem PM mechanical parts manufacturer jointly established by laigang Construction Co.,Ltd.and Qingdao Powder Metallurgy Factory.

Enjoying strong technical strength,well-equipped facilities and perfect inspction methods with several sets of world first class equipment for moulding,sintering,die processing and testing,etc.were introduced from United States,Japan and Switzerland in 2002,and the maximum tonnage of the press is 750T,now a 5,000-ton annual production capacity has been formed and the products are widely used in the fields of automobile,motorcycle,household electrical appliances and engineering mechanism etc..

Abundant financial support from Laigang Construction Co.,Ltd,powerful new products developing intelligence from Qingdao Powder Metallurgy Institute and unique geographical advantages and preferential policy advocated in Qingdao High-tech Zone have contributed an excellent environment for our company’s development.

Friends both at home and aboard are welcome to Qingdao to cooperate with us for realize mutual benefits.Always insisting on the theme that your satisfaction is our service criteria,we will try our best to win your trust based on our quality products and service.

地址：山东省青岛市高科园株洲路 139 号
邮编：266101
电话：（0532）8605222　8605209
传真：（0532）8605261
http: //www.qdxlpm.com
E-mail: qdxlpm@qdxlpm.com

新大新®
Xindaxin

山西省新绛大新基础件有限公司

DAXIN BASE-PRODUCT CO.,LTD XINJIANG SHANXI PROVINCE

该公司是生产新型机械基础件的专业工厂。主要产品：胀紧联结套、退卸套、紧定套、弹性柱销联轴器、梅花型弹性联轴器、单片电磁离合器、制动器、机械密封件等二十一大系列800余种规格。该系列产品广泛应用于纺织机械、包装机械、数控机床、印刷机械、矿山机械、烟草机械、食品机械、造纸机械、冶金机械、锻造机械等行业的机械传动装置中的无键联结和自动化控制机构中。产品结构、外形尺寸、安装方式均与国外同类产品通用，技术指标、技术性能可以满足国内外机器的使用要求，是国产化替代进口机件必不可少的基础零部件，可节约外汇。胀紧联结套系列产品被中国机械通用零部件工业协会评为2002年 度优秀新产品优秀奖。目前为国内机械行业主机配套的有30余个厂家，有些随主机配套出口远销美国、澳大利亚、印度尼西亚、斯里兰卡、比利时、瑞士、泰国、越南等国家。















- JB/T 7934-1999胀紧联结套
- JB/T 7919.1-1999退卸套
- JB/T 7919.2-1999紧定套
- GB/T 5014-2003弹性柱销联轴器
- L1型联轴器
- L2型锥套型弹性联轴器
- MH梅花型弹性联轴器
- 单片电磁离合器









地址：山西省新绛县文庙路20号　　邮编：043100　电话：(0359)7522469　传真：(0359)7522047
Add : No20 Wenmiao Road, Xinjiang Shanxi.　P.C : 043100　Tel : (0359)7522469　Fax : (0359)7522047
http : //www.xindaxin.com　　E-mail:market@xindaxin.com （市场部）　联系人：张英杰

西安航天华阳公司
（西安航天发动机厂）

地址：西安市南郊航天城
通讯地址：西安市 58 信箱 9 分箱　　邮编：710061
电话：(029)5206227　5602043　　传真：(029)5614547　5206208



西安航天华阳公司（西安航天发动机厂）是中国航天科技集团公司所属大型军工企业。公司在消化吸收国内外先进的设计、制造技术的基础上，转化军工技术开发出的“天锥”牌磁粉离合器、磁粉制动器、张力控制器、气胀轴、铝合金导向辊等系列产品，可广泛用于纺织机械、印染机械、涂布机械、印刷机械、造纸机械、包装机械等设备的起动、制动过程控制和卷取张力控制系统中，是行业的优选品牌。

华阳公司的技术水平和生产能力在全国同行业中名列前茅，产品通过了部科技成果鉴定，并被列为国家“火炬”计划项目和国家重点新产品。该系列产品已通过 ISO9001 ：2000 版质量管理体系认证，为产品质量提供了更可靠的保障。

公司将以高效率的工作、高品质的产品、全方位的技术服务立足于市场，取信于用户。







主要产品：

MFL 系列磁粉离合器（共四大系列 26 种型号）
MFZ 系列磁粉制动器（共六大系列 36 种型号）
MQZ 系列气胀轴（共六种规格）
MZK 系列张力控制器（共三大系列 8 种型号）

南阳金冠汽车齿轮有限责任公司

南阳金冠汽车齿轮有限责任公司是在原南阳齿轮厂（始建于1969年）的基础上组建而成，是专业生产汽车后桥主被动齿轮，汽车前、后桥总成，汽车差减速器总成，变速箱齿轮的企业。年产能力达到30万套后桥主被动齿轮，5万套汽车前、后桥总成，5万套差减速器总成，3万套变速器齿轮。

公司于1999年顺利通过ISO9001质量体系认证。

公司的质量方针：以质量占领市场，以诚信赢得顾客，以改进满足要求，以科技谋求发展。


汽车后桥主被动齿轮


差减速器总成


汽车前后桥总成


变速箱齿轮

地址：河南省南阳市工业北路126号　　邮编：473083
电话：(0377)3383608　　传真：(0377)3381002
http://WWW.NY-CL.COM

以质量为中心　以用户为中心

哈尔滨市弹簧厂始建于1958年。该厂经过四十多年的发展已成为黑龙江省生产弹簧的大型专业工厂并跻身于全国弹簧专业协会理事厂，省级弹簧监督检测站。该厂殊荣省级重合同守信用单位称号。

该厂拥有先进的弹簧专业生产设备及优良的检验测量设备和试验设备，具备很强的生产能力。注册商标是“双力牌”。

生产材料直径从 ϕ 0.3mm～ϕ 60mm 的各种卡、拉、扭、压及异型弹簧，广泛为机床、汽车、矿山、铁路、化工、农机、林业等部门的主机配套，并提供维修配件服务。

产品性能稳定，质量可靠，并获得ISO9001：2000质量保证体系认证资格证书。

该厂在近十年的发展中，重点为中国长春一汽集团，约翰·迪尔佳联公司，哈尔滨变速箱厂，大庆万弛汽车减震器有限公司等主机厂配套。深受用户信赖和欢迎。

该厂新产品开发能力强，经营方针务实灵活，已与广大客户建立了良好的产销关系。哈尔滨市弹簧厂愿以一流的产品，一流的服务竭诚为广大客户提供质优、价廉的弹簧产品。用户满意是企业永远的追求。

厂长：邢建平　　地址：哈尔滨市中山路140号　　邮编：150040
电话：(0451) 82620560　　传真：(0451) 82620480
http://WWW.HRBTHC.COM　　E-mail：HRBTHC@163.COM

哈尔滨市弹簧厂

Yesterday's Glory
Today's Scale
Tomorrow's Miracle
We Are Always Striving To Make Things Better

世界一流的标准件制造企业 one of the best fastener manufactures in the world






浙江乍浦实业股份有限公司，创办于1984年，专业生产螺母、螺栓。多年的紧固件生产经验和良好的经营管理使公司赢得了国内国际声誉，尤其公司1995年取得自营进出口权，1996年取得ISO9002认证，2002年开始生产汽车紧固件及非标异型件，更使公司如虎添翼，并发展成为全国具有较大规模的螺母生产企业和标准件生产基地。

公司现有职工630余名，厂区占地面积210 600m²，螺母年产量达55 000t，螺栓年达产量约35 000t，年进出口贸易额达3 800万美元。公司以出口为主导，销售主要集中在西欧、中东、非洲地区及美国，产品赢得了众多外国客户的信赖。

我们将继续、秉承公司宗旨，精益求精，不断迈进。







浙江乍浦实业股份有限公司

地址：浙江嘉兴乍浦经济开发区
电话：(0573)5520127
传真：(0573)5520333
http://www.washan.com
E-mail：pywashan@mail.jxptt.zj.cn

德阳二重基础件厂
DEYANG ERZHONG JICHUJIAN CHANG

DEYANG ERZHONG JICHUJIAN CHANG



德阳二重基础件厂是一个集科研、开发、生产于一体的经济独立实体。于2002年通过了ISO9001:2000版质量体系认证，并建立起良好的市场运行机制。产品全部采用计算机CAD设计，并进行计算机有限元强度分析及三维动作模拟检测。该厂是我国传动类基础研发基地，技术国内领先。



部分重点产品：

1. 各种规格型号的SWC、SWP、SWZ十字轴式万向联轴器；
2. 高速、高精度主传动鼓形齿联轴器；
3. 液压安全联轴器，胀套，手动超高压油泵、液压螺栓预紧器及液力螺母等。



重点推荐新产品：

贯通式联轴器，包括贯通式万向联轴器和贯通式鼓形齿联轴器，均获专利授权，并形成系列标准，用于线材、棒材及板材轧钢设备和其他机械设备。

近年来，为满足轧钢技术重载、高速的发展要求，该厂在设计技术、制造工艺、动平衡试验、质量控制、售后服务上取得了坚实的实践基础。面对西部大开发的大好时机，全厂员工以市场为导向，讲信誉、保质量、重合同，竭诚为国内外用户服务。



厂长、法人代表：工学硕士 高 文
地址：四川省德阳市雅河路100号 (618013)
电话：(0838)2650652/26522290
传真：(0838)2650652
市场部 电话：(0838)2650270 2650651 2652301 2203635
传真：(0838)2650270
成套部 电话：(0838)2653598 传真：(0838)2653598

无锡市宇新机械有限公司
WUXI YUXING MACHINERY CO.,LTD



无锡市宇新机械有限公司是一家生产制造机电设备及部件、标准件的专业化公司。公司成立于1959年，多年来致力于专业制造标准紧固件产品，是中国紧固件工业协会理事单位。

公司座落于风景优美的太湖之滨，交通十分便捷。目前公司占地面积2.5万m^2，建筑面积1.7万m^2。现有员工400余名，其中专业技术人员(含高级)110余人，包括国内一流的热处理设备在内，有主要生产设备230多台(套)，并具有一批技术先进的测试设备和良好的计量测试条件。

目前公司生产电机用波形弹簧、普通弹簧垫圈、鞍形波形弹簧垫圈、孔轴用弹性挡圈、开口挡圈、平键半圆键、锥形弹性垫圈、鞍形波形弹性垫圈、密封垫圈等系列标准件和各类异形汽车紧固件及相关非标产品，年生产能力超过25亿件。

公司一贯注重质量，强调发展。在20世纪80年代末引进了德国的先进设备后，仍不遗余力地推进技改，大幅度提高和稳定了产品质量。于1997年通过上海质量体系审核中心(SAC)的ISO9002质量保证体系的第三方认证。产品为汽车、摩托车、农业机械、机床、电机、家用电器行业上千家公司配套，DIN、ANSI、BS、JIS等标准产品还远销美国、德国、芬兰、日本等十多个国家和地区。

公司视质量为生命，以信誉求发展。生产一流产品，满足顾客需求是公司严格贯彻的质量方针。公司愿为广大客户提供高品质的产品和服务，百分之百地让顾客满意。



地址:中国江苏省无锡市青山路18号
邮编: 214062
电话:(0086)0510-5860652(总机)
(0086)0510-5860425(销售直线)
传真: (0086)0510-5804553
(0086)0510-5804364

武汉世标机电紧固件有限责任公司

武汉世标机电紧固件有限责任公司（原武汉标准件四厂）是中南地区率先生产高强度螺栓的专业厂家，现已通过ISO9000质量体系认证，企业年生产能力达8 000t，主要产品包括：铁路、桥梁、工程建筑钢结构用大六角头和扭剪型高强度螺栓，为机械、汽车、电力、冶金等行业生产的各类高强度及普通紧固件。近年来不断为三峡外送500kV变电站、长江跨越铁塔、大连国际会展中心、北京现代汽车城等大型工程提供高强度螺栓。在中国通用零部件工业协会组织的专业评比中，公司生产的“◇”牌螺栓被评为全国名优产品。





地址:武汉市硚口区古田二路47号
邮编:430035
电话:(027)83831145
传真:(027)83827778
http://www.whbzj.com
E-mail:info@whbzj.com



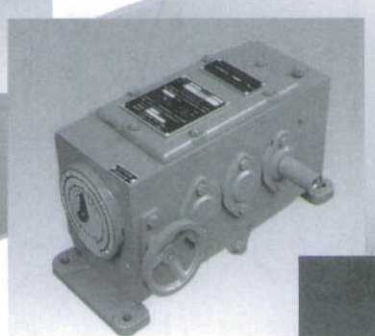
TYC 上海中纺机通用机械有限公司





上海中纺机通用机械有限公司由上海中纺机无级变速器有限公司、上海中纺机征鸿粉末冶金制品有限公司合并转制成立。该公司集四十余年成功经验，专业生产各类链式无级变速器、粉末冶金制品。

链式无级变速器分P0～P6基本型、孪生型、精调型、扩大型等齿链式无级变速器，广泛用于各类机械传动中无级变速用，以及PU2、PUX3、PUX4、PSR6等滚柱式无级变速器，适用于棉纺织浆纱机、丝织浆丝机车头卷绕自动控制卷、退绕张力。



粉末冶金制品有各种规格铜基、铁基含油轴承、含油钢领、结构异型件以及各种烧结青铜过滤器，为纺织机械、汽车电器、家用电器、仪器仪表等提供各类粉末冶金制品。











公司竭诚欢迎来电、来函索取资料。

地址：上海市共和新路1346号通用大厦1702房
邮编：200070
电话：(021)66601590、66601592
传真：(021)66601590

2004第二届
中国西部国际装备制造业博览会
The 2nd China West International Equipment Manufacturing Exposition

2004年3月1-4日 陕西国际展览中心

展会介绍

本届博览会将预设机械加工设备展区（机床、工模具、塑胶机械、流体机械）；仪器仪表、工业自动化及工业设计展区；电工、电器及电力工程设备展区；石化通用设备展区；食品加工、包装及印刷机械展区；焊接与切割展区；锅炉、冷暖动力设备展区；铁路、公路、机场专用设备展区；环保设备展区；工程机械、农用机械及特种车辆展区等10大展区，涵盖装备制造领域10多个行业，100多个门类。

本次大会将由“西部国际装备制造业博览会”、“西部国际装备制造业论坛”、“东部企业参与西部产业结构调整、产权交易项目洽谈会”、“逆向采购订货会”、“技能人才比武大赛”、“户外表演活动”、“集中签约仪式”等部分组成。

上届回顾

首届制博会展出面积5万平方米，其中室内1200个标准展位，户外6000平方米；参加展会的企业956家，其中包括来自美、英、意、德、日、韩、新等国际著名企业及国内大中型知名企业；参展人员约10000人；参观展会的专业观众50000余人；现场成交设备260台（套），成交额约3600万元；达成协议额约7000万元，已成为西部地区迄今为止规模大、专业化程度高、行业内影响深远的装备制造业博览盛会。



主办单位
陕西省人民政府
中国机械工程学会
中国机床总公司
中国电器工业协会

Sponsors
Shaanxi Provincial People's Government
Chinese Mechanical Engineering Society
China National Machine Tool Corp.
China Electrical Equipment Industrial Association

承办单位
三联科技 sunlane
西安三联科技会展有限公司

组委会联系方式 / For more information, please contact
地址(ADD)：西安市高新三路九号新时代大厦三层
Address: 3/F Xinshidai Building, No.9 Gaoxin 3rd Road, Xi'an, China
电话(TEL)：029-8319080 (12 lines) 2303300 (81-82-----10)
传真(FAX)：029-8314333 2303300
Http://www.ChinaEM.cn www.sunlane.cn
E-mail: sunlane@263.net

MACHINERY & ELECTRONIC PRODUCTS MARKET

工业商情媒体

机电产品市场®

采购·销售·投资·经理人读本

邮发代号:82-146
CN 11-5031/F ISSN 1672-3260
机械工业信息研究院 主办



为工业采购提供一站式服务









地址：北京百万庄大街22号
《机电产品市场》杂志社（100037）
电话：(010) 88379820 88379816

传真：(010) 68320642
E-mail：mcpm888@263.net
http://www.ageinfo.com.cn

中国机械通用零部件工业大有可为
（序）

中国机械通用零部件工业协会名誉理事长　李晓山

应中国机械通用零部件工业协会理事长兼中国机械通用零部件工业年鉴执行编委会主任吴筠同志相约，我就机械通用零部件工业发展情况和与其有关的问题，提供一些资料和意见，勉为充当本卷《中国机械通用零部件工业年鉴》之“序”。贸然作序，其目的是“抛砖引玉”，希望引起关心和从事机械通用零部件工业工作的同志们思考、议论，更希望大家集思广益，面对现实，放眼未来，审时度势，共同努力，为我国机械通用零部件工业的持续发展与繁荣，策划有效途径。

本卷“年鉴”所涉齿轮、紧固件、链传动件、粉末冶金件、弹簧和传动联结件等6类产品，都是原国家机械工业主管部门划定的机械基础件，皆属机械通用零部件工业。这些产品量大面广，品种繁多，全是各类机电产品及其成套设备的制造与维修必不可少的零部件，缺一不可。这些机械通用零部件的产品在很大程度上直接影响各类主机的性能、水平、质量和使用寿命。没有好的机械通用零部件，就不可能制造出好的机电产品，这已为无数事实所证明。因此，高度重视，切实搞好机械通用零部件工业，已是我国发展机械工业产品，提高其竞争能力的重要环节。如何抓好这个重要环节，是全行业必须深入研究的战略性问题。

我国机械通用零部件工业，是紧随各类机电产品的发展而不断发展壮大的。解放前，我国没有像样的机器制造业，零配件的生产也是微不足道。从第一个五年计划起始，国家在兴建机械工业重点企业的同时，对许多重要的通用零部件亦作了相应的专项安排。例如被比喻为机器“心脏”的各种齿轮，当时曾按机床、汽车、拖拉机、动力机械、农业机械、重型矿山机械、电工设备等生产和维修需要，分别安排齿轮专项，在重点企业内设独立的生产车间（分厂）或单设齿轮专业生产厂。这些专业齿轮厂中的绝大多数，迄今仍是全国齿轮行业的“主力军”。又如紧固件（标准件），这个最为量大面广的通用零部件产品，也是先重点建设沈阳标准件厂，后又相继在上海、北京、天津、山东、江苏、湖北、广州、重庆、西安等地建立生产标准件的专业制造厂，均曾被列为机械通用零部件行业的重点骨干企业，一度号称“十大标”，驰名全国，传声海外。这些企业不仅为带动全国紧固件行业的蓬勃发展作出了重大贡献，还为我国机械通用零部件产品大批量进入国际市场开创先河。再如链传动件、粉末冶金制品、弹簧等通用零部件，也都为适应机电产品发展需要，按当时的“全国一盘棋”方针和专业化生产原则，先后在各地新建、改建一批专业生产厂，并按统一规划，分别同各有关主机厂固定协作关系，定点、定量供应主机生产所需的配套零部件。这些于20世纪50年代陆续布点安排建设的机械通用零部件生产企业，既按当时生产计划，努力供应了各类主机厂对零部件的逐年所需，又为通用零部件后来的大发展打下了坚实的物质基础，功不可没。

进入20世纪60、70年代，由于众所周知的原因，在国民经济长期遭受严重破坏的情况下，作为国民经济装备部门的机械设备制造业，更是困难重重，“四面楚歌”。机械工业内部配套工作也是矛盾丛生。通用零部件供需紧张的矛盾长期不能解决。因为当时很难解决的种种客观因素，导致通用零部件企业指挥不灵，管理失效，生产效率频频下降，产量上不去，质量难保证。主机厂因零部件短缺而完不成生产计划，机器使用部门因缺乏零部件不能及时进行维修，而使机器“趴窝”的情况时有发生。同时还反映出，由于零部件产品技术开发能力很差，生产设备陈旧，工艺落后，很难制造出高质量的零部件，因而直接影响主机的使用寿命和可靠性，直接阻碍主机技术水平的提高。这些问题，迫使人们重新估价机械通用零部件的重要作用。进而认识到“重主机、轻配件”的思想必须纠正，对关键零部件必须加大投入，增强技术开发能力、提高

产量、保证质量等项措施，必须付诸实施。有了这些共识，即为后来机械通用零部件工业上水平，高质高效的发展奠定了思想基础。

在国家“拨乱反正”之后，改革开放春风初起，原机械工业部奉命进行各项改革试点伊始，当时的部领导作出重要决策，有针对性的对机械通用零部件工业采取了几项重大措施，分步施行，卓有成效，这对通用零部件行业的蓬勃发展，改变落后起到了巨大的推动作用。

措施之一，为强调通用零部件的重要性，将此类产品定名为机械基础件，定格为机械产品发展提高的基础。并设立基础件工业局(后又改称通用零部件工业局)，将原属部里各专业局分散管理的通用零部件产品及其直属厂和归口企业以及相关的科研机构，全都划归基础件专业局统一管理，以克服长期分散管理，不利于通用零部件工业发展提高的弱点。由此，通用零部件工业以新兴行业的姿态，展现于广大用户视野之中。

措施之二，对基础件工业加大投入。是时正是“六五”计划起始，由于各级领导的重视，有很多项目得以及时立项，并按期拿到投资。仅“六五”期间，原机械工业部向机械基础件工业的投资，每年少则 10 多亿元，多者 20 多亿元，加上省市地方相应投入和企业自筹资金，5 年合计投入将近 100 亿元。这在通用零部件工业的历史上是空前大举。这些投资，很少用于建造厂房，绝大部分是用于增添关键生产设备、改善生产工艺、进行产品检测、引进国外先进技术和关键产品的生产线，这对我国机械通用零部件工业提高产量、增加品种、稳定质量，具有“立竿见影”的效果。

措施之三，是在全国机械行业中，最先将通用零部件产品推向市场经济轨道，促使其全行业的所有企业全部“转轨”。当时，停止用行政的办法对通用零部件产品定计划、下指标、搞分配等计划经济的作法，企业的产、供、销活动均按市场经济规律运行。对当时曾一度临时采用的“双轨制”，也将其范围和过渡时间压缩到最小、最低限度，用以克服企业等待观望思想。此项重大措施一出台，全行业为之震撼，一时间众说纷纭，莫衷一是。但没有多久，大家意识到这是改革大势，势在必行。企业面对现实，很快着手改革，按市场机制，深入进行产供销各项业务的改革实践，竞争意识油然而生，进而认识到只有提高竞争能力，才能保障企业更好地生存和发展。压力变动力，多数企业按市场需求和自身条件，加大改革力度。有的调整产品结构，发展畅销产品；有的引进先进技术，提高生产技术水平；有的简化管理机构，减员增效；有的打通出口渠道，闯入国际市场，另辟销售途径。企业努力拼搏，大有成效，使全行业一反往日萧条沉闷气氛。在机械通用零部件工业率先改革“转轨”期间，由于其产品的生产工艺相对比较简单，易于制造，投入少，见效快，产品小、市场大，吸引一大批乡镇企业和民营企业趋趋势迅速加盟竞争，同时还有一批三资企业入列争夺市场。八仙过海，各显其能，拼搏较量，优胜劣汰。竞争机制推动我国机械通用零部件工业呈现出前所未有的繁荣景象。

最先被推向市场经济轨道的机械通用零部件工业，在全行业数十万职工的共同努力下，最早获得改革开放的丰硕果实，其乐融融。

忆往昔，我国机械通用零部件工业，从 20 世纪 50 年代初的第一个五年计划起始到现在，已历经 50 余年。在这漫长的半个世纪发展过程中，大致可分为三个阶段：即 50 年代的布点新建打基础阶段；60、70 年代因故受阻，发展缓慢，致使多数产品长期处于“供不应求”的困难被动阶段；80、90 年代改革创新，投入增多，能力上升，年胜一年，绝大多数产品逐步由“供不应求”变为“供大于求”，在充分供应国内市场的同时，还有一部分产品行销国际市场，出口创汇额连年递增，全行业逐步进入持续发展阶段。这三个阶段的实践过程，充分说明我国以经济建设为中心，“发展是硬道理”，锐意改革开放决策的极端重要性。

机械通用零部件行业的各类产品，在改革开放的 20 多年里，特别是近 10 年来，产品的产值、产量几度翻番。以改革开放初期的年产量和现在的年产量相比：紧固件由 20 多万 t 上升到 250 多万 t，增长 10 多倍；链条由 500 多万 m 上升到 1.3 亿 m，增长 20 多倍；粉末冶金制品由3 000多 t 上升到40 000多 t，增长 10 多倍；齿轮工业总产值由 20 多亿元上升到 286 亿元，增长 13 倍；其他通用零部件产量产值也是高速增长。全

行业主要经济指标，按中国机械工业联合会2002年统计年报所列的不完全统计（只包括1588个企业），机械通用零部件工业2002年的工业总产值（当年价）为453.65亿元（加上1 588个以外的企业已超过500亿元），其中新产品产值为41.2亿元。全年工业销售产值为436.4亿元，其中出口交货值为100.6亿元。全年利税总额41.77亿元。这些不完全的统计数字，足以说明我国机械通用零部件工业已发展到了一个新的水平，为全行业进一步稳定与持续发展奠定了良好基础。

我国机械通用零部件自改革开放以来，取得了巨大成绩。面对全行业发展的大好形势，也必须正视存在的诸多问题，其主要问题如下：

（1）生产厂家小，过多过散。按粗略的统计，目前全国从事各类机械通用零部件产品制造的企业有近万家。其中生产各类紧固件的就有6 800多家。浙江省宁波、温州地区和广东省东莞地区以及河北省的永年地区，都各有近千家从事紧固件的生产厂。浙江省武义县在2001年一年内就出现几十个生产工业链条的工厂。全国生产各类弹簧的也有上千家。全国各地特别是江、浙、沪等沿海地区通用零部件生产连年大量增加，这说明市场有需要，有钱可赚。其中确有一部分企业进入规模生产，向大中型企业发展，也有不少走小而精的路子，将企业办得很有特色。但也有不少企业对其发展带有很大的盲目性，他们赖以决策的市场信息并不很准确，没有做好可行性分析，只凭“一孔之见”就盲目投入，贸然设厂，重复生产市场已基本饱和的产品。生产条件不具备，就粗制滥造，有的甚至搞假冒伪劣。产品卖不出去，就削价销售，肆意进行无序竞争。其结果是既有违自己的赚钱初衷，步入困境，又为全行业的健康发展增添了很多不利的因素。

（2）经济效益过低。据统计，我国机械通用零部件工业2002年人均全员劳动生产率只有15.3万元；人均创利率只有8 100元；人均年工资收入8 910元，每月人均只有742元。在2002年机械工业统计年报里所列的1 588个通用零部件生产企业中，尚有259个亏损企业，占企业总数的16.3%，亏损金额共达3.48亿元。造成全行业经济效益低的因素很多，诸如：全行业绝大多数企业生产设备陈旧，工艺落后，生产效率太低，经济效益很难提高；高档次和附加值高的产品长期上不去，大宗出售的低档低价产品，又遭受同行企业削价竞销的影响，难以卖出好价钱，有时保本都不易，何来效益；很多企业还要经常在被迫接受钢材等原材料供货单位价格上扬的同时，又要忍痛接受为其配套的主机厂商因主机产品降价，而强行分摊给有关零部件产品的降价指标。两头挤压，致使通用零部件生产企业不得不在已经很低的利润率中，再割出一块，分别奉送给上述双方，以让利拉住关系，苦不堪言。当然，还有企业管理不善等主观因素，致使全行业经济效益长期处于低水平。

（3）新产品开发能力差。通用零部件生产企业产品结构的调整速度非常缓慢。市场经济不是计划分配，而是要按市场需要安排生产。服务于机电产品主机及成套设备的机械通用零部件产品，只有伴随主机技术性能和可靠性的不断提高，与主机技术同步，甚至要超前发展，适时供应用户需要，才能使企业获得生机并有钱可赚。这就是说，搞通用零部件生产也必须不断研制开发新产品，不断调整产品结构，不断发展技术含量大的高档次的产品。目前我们行业的众多企业正是在这一方面大为欠缺。有的是意识不到，有的是心有余，而力不足，无能为力。有的是得过且过，不想在研制新产品上加大投入，几十年如一日，抱残守缺地过日子。用大家都能制造的老产品在市场上拼搏，因竞争者众多，路越走越窄，举步维艰，生气渐无。纵观国内外所有先进企业和兴旺行业，无一不是以不断开发新产品为先导，取悦用户，称雄市场，获得高额利润。机械通用零部件工业亦不例外。以我国紧固件产品为例，按市场需要，就有大量的新产品急待开发。我国飞速发展的汽车工业、家电工业等兴旺行业及许多重大、特大工程所急需高强度、高精度、高性能的紧固件，其中我们能供应的品种数量为数很少，绝大部分依靠进口。近几年来，我国每年从德、美、日、韩等国和我国台湾地区进口高达数亿美元的高强度紧固件，进口额连年递增。按海关统计，2002年我国进口紧固件10.02万t，比上年增长20%；其金额为5.39亿美元，比上年增长34%。2002年同一年度内，我国出口的紧固件共达65.8万t，其金额只有5.73亿美元。出口65万t的价值和进口10万t的价值相等，其品质价差，一目了然。假若每年进口的这些高品质的紧固件，我们国内能够大部或全部开发生产供应，一年

就能增加几十亿元人民币的销售收入，那将会彻底改变我国紧固件行业的面貌。我们通用零部件行业其他产品所处情况，也大体与紧固件产品雷同。开发新产品能力差，高强度、高精度、高性能的产品上不去，竞争能力软弱，国际市场无法拓宽，国内广阔市场也难以占领，其情堪忧。

上述三大问题，即“生产厂点过多”、“经济效益过低”和“新产品开发能力很差”，是目前机械通用零部件工业客观存在的极具普遍性的突出问题，也是阻碍行业继续发展的主要症疾。这三者既是可分的，又具有密切的内在联系。改进或解决其中之一，其他问题也必然会借以改善。对此，理应取得共识，因为对存在问题确认与否，这事关有关企业今后决策方向，事关行业协会组织如何开展行业工作；事关政府主管部门如何指导和支持机械通用零部件工业健康发展。当然，所要解决的问题是多年来长期形成的，冰冻三尺，非一日之寒，不可能一蹴而就。有关方面必须着手解决，重点突破。否则在面临新的机遇和挑战中延误战机，将造成更为严重恶果。

我作为曾经长期参加我国机械通用零部件工业发展工作的一员，出于对这个行业的热爱和关心，切望本行业在新的形势下更好更快地持续发展，因此，想简要叙述该行业发展现状之后，就如何面对现实，克服弱点，逐步消除发展中的不利因素，提出一些建议，试供各位企业家、行业工作者和政府主管部门的有关专家参考。

向有关企业建议

(1)建议一部分竞争无力的企业退出机械通用零部件行业。鉴于我们所有业已涉足于零部件行业的企业，不论加入此行业的时间长短，都已具有相当的实践经历和经验，作为企业的领导者，对自己企业在行业中所处情况，在市场竞争中是强是弱，经济上是盈是亏，职工士气是高是低，前景是明是暗，所有这些自己应当最清楚。经过认真研究分析，凡属于已陷入困境而又无力突破的企业，那就恕我直言，应及早决策，或停或转，改换门庭，另谋生路为好。这里我想特别提到的，我们有些曾为制造通用零部件产品立过汗马功劳的国营企业，由于种种原因，现已回天无力，即应通过改制之机，当机立断，及早退出“阵地”，停止制造零部件产品，不必在零部件行业苦熬了。在竞争机制日趋加强的形势下，“优胜劣汰”的定式不可避免。对于无力竞争的企业，与其被动被淘汰，不如主动转移，易业革命，另辟途径。

(2)建议一部分“小康”型的企业巩固提高，至诚至信，取信用户。目前机械通用零部件工业中，有很大一部分企业是属于“小康”型的，类似过去农村中的“富裕中农”。他们赚钱不多，维持有余，给人以“悠哉悠哉”的感觉。这些企业有一定的经营管理能力和竞争实力，也有几台高效设备，批量生产没问题，产品质量也能基本保证，还拥有一部分固定客户。好年景(市场销路好)日子好过，年景不好(销量减少)也不致于挨饿。这些企业中也有不断向“两极分化”的趋势。其中抓住机遇，发挥优势，措施得当，所谓“运气”特别好的使企业迅速壮大，跃登行业前列或榜首的有之；“运气”不好，效益骤然下滑，陷入困境，挣扎无力的亦不少见。对于这类在行业里地位居中的企业，应走巩固阵地，稳定提高的路子。核心问题是“提高”，不提高就无法稳定，阵地也难以巩固。怎么提高，要按各企业自己的实际情况，分轻重缓急，不可平推。因为这些企业赚钱不是很多，资金积累有限，借贷又不能随意，一般不可能有太大的投入。有限的投入，首先用于增加产量，还是用于确保提高产品质量，抑或开发新产品增加生产品种，孰先孰后，区分主次，至关重要。按目前市场情况及发展趋势，对这类“小康”型企业，把钱花在单纯增加产量上，一般不可取。应按自己实际投入能力，把钱花在提高产品质量和增加产品品种上，比较适宜。再就是把一些钱花在培训职工提高技术水平，用于企业现代化管理上，让企业精干、出众，这也很有必要。“小而精”，才是这类企业生存发展之道。“优胜劣汰”，在竞争中只有创立并保持自己的特有优势，特别是提高企业诚信度，保持信誉，得到用户的高度信任，企业才会立于不败之地。

(3)建议一部分企业把“蛋糕”做大做强。目前机械通用零部件工业中，除前面所说的为数众多的两类中小企业外，还有少数企业在其各个分类行业中比较拔尖，堪称“鹤立鸡群”。他们生产规模比较大，生产装备及生产工艺比较先进，产品质量稳定性较好，具有较强的新产品开发能力，营销能力也比较强，企业的

各项管理已先后走上先进的轨道，经济效益及各项经济技术指标均排在全国同行业的前列。这些企业在国内市场上有较大的竞争优势，并且已在国际市场上崭露头角，个别企业已能将其产品全部销往国外市场。这些企业是行业活跃于市场的主力军，是全行业持续发展的骨干力量，也是我国逐步走向机械通用零部件生产大国、强国的希望所在。因此建议这些企业的领导者们，应在总结创业经验、发扬成绩、克服弱点，深入分析国内外市场需求的基础上发挥优势，进一步将自己所熟悉的“蛋糕”做大，向大型企业发展，创名牌，攀高峰，在激烈的市场竞争中保持领先地位。

机械通用零部件产品市场需求量很大，大有可为。所有的各类机电产品，所有种类大中小工程，不仅是在初装、初建中都大量需要各种通用机械零部件，而且所有装备和各类工程在长期运行中，按设计规定都必须进行定期、不定期维护修理所需的通用零部件的数量也很大，一般是初装、初建用量的几倍。使用零部件单位也是广阔无垠。通用零部件是名符其实的量大面广的产品，是典型的产品小，市场大的产品。此类产品，最适宜采用高效和自动化设备进行大批量的流水线生产，最易于实现“无人化”管理和控制产品质量，最有可能大幅度地提高劳动生产率，降低生产成本和提高企业的经济效益。现已进入机械通用零部件工业先进行列的优秀企业家们，要进一步审时度势，充分认识通用零部件工业及其各类产品固有的特点，结合企业自己的实力和优势，欲穷“万”里目，更上“高”层楼。趁国内外机械通用零部件市场需求上扬走俏之势，趁着与同行业众多企业距离拉大之机，趁国外同行企业尚未大批入境之前，努力把自己“蛋糕”做大。做大“蛋糕”，当然主要依靠企业自身力量，但也不一定要“事必躬亲”。可以通过低成本扩张，有条件的兼并相关企业联合实现目标。也可以与境外的相关企业以不同方式合作，优势互补，互惠互利，共同把“蛋糕”做大。但有一点必须特别注意，在企业搞大，产量搞大的同时，不能忽视“强”。大并不等于强，大而不强，再大也长不了。我们都曾见过一些这样的企业，曾经是场地一大片，厂房好多排，设备如林立，拥有职工数千人，年产量曾达千万吨，车水马龙，宾客盈门。这样的厂大则大矣，也曾热闹一时。但由于生产设备工艺落后，产品结构单一，职工素质不高，改革进度缓慢，人浮于事，管理不力，效益日趋下降。虽大而不强，没几年就陷入困境，无法维持。大而强，强则盛，做大搞强，越大越强，这在行业中也有不少范例。有不少后来居上的民营企业，按大而强的思路进行运作，在不太长的时间内就做出了突出成绩。他们创造的业绩，令人刮目相看。他们创业的经验，很值得大家领会学习。我们只有造就一批能执行业“牛耳”的大而强的企业，相互你追我赶，开展公平竞争，才能促进通用零部件全行业加速发展和迅速提高水平，也才有可能使我国机械通用零部件产品在国际市场上具有相应的竞争力，才能拓宽市场以争得应有的份额。

向行业协会建议

国外经济发达国家，在工业方面早就设有按产品分类的各种行业协会，以多种方式方法，开展行业活动，为企业办事。他们各行各业的大企业领导人定期通过会员大会选举程序轮流主持行业协会工作，并且都设有一个很强的办事机构，处理日常具体工作。他们都有稳定的会费收入和理事会成员单位的特别赞助，以及一定范围的有偿服务收入。他们协会的经费支出很少出现过“捉襟见肘”的情况。他们特别注重信息的收集和交流工作，都办有定期的行业刊物公开发行，并都办有不定期的各种类统计信息，在协会内部向会员单位通报。他们还经常组团出国访问各国同行业和参加相关的展览交流活动，以疏导经贸关系，这些做法都值得借鉴。

我国行业协会是在国家工业管理体制进行改革以后，在政府部门转变职能的过程中陆续组建起来的。机械工业部门因最先进行管理体制改革试点，较早的按机械工业产品大类分设行业协会。中国机械通用零部件工业协会，是机械工业中最早筹备，并报经当时国家经济委员会批准成立的跨部门、跨地区的全国性行业组织，并先后获准设立直属的紧固件、链传动、粉末冶金、弹簧、齿轮和传动联结件等6个分会。近20年来，中国通用零部件工业协会作了很多工作，也积累了一些经验。但由于政府主管部门对众多的行业协会究竟应如何工作，至今没有一个明确说法。《协会法》酝酿多年，尚不知何时才能出台。曾一度有过协会可以“三自”的说法，自主、自律、自负盈亏，真的做起来，又遇到许多障碍，少有人负责解决。就连目前所

进行的力所能及的工作中,也是困难重重。有鉴于此,在《协会法》出台之前,从行业现状出发,目前我们机械通用零部件行业协会还是要共同努力克服困难,把该做而又能做的事尽力办好。因此建议:

(1)首先要通过各种渠道结合各项活动,广为宣传协会章程,使本行业协会的广大会员进一步明确协会宗旨和会员的权利与义务,进一步明确协会与分支机构的组织关系,进一步明确章程规定的少数服从多数的原则。由会员大会讨论通过并经政府主管部门认可备案的协会章程,是协会所有成员的"共同纲领",大家都要执行。也只有大家都安章程办事,协会按规定积极履行为企业、为政府服务的宗旨,会员积极履行自己的权利和义务,大家都积极支持协会,协会工作才能做好,才能更好地为企业服务。

(2)在目前情况下,行业协会在要做的许多工作中应集中主要精力,重点抓好信息工作,了解信息,掌握信息,分析信息,传递信息,这是企业的普遍愿望。信息内容是多方面的,行业统计信息、国内外市场信息、原材料信息、营销信息、人才信息、金融信息及政策信息等等,都是企业特别希望及时了解的。协会应善于通过各种渠道,包括组团参加国外的相关活动,把各种信息集合起来,再通过会议、刊物、媒体、以及各类展览、销售活动,分别把这些信息交流传递给企业。企业也应主动向协会反馈和提供有关信息,大家共和努力,将此项工作做好,就可增强行业协会的活力和凝聚力。

(3)协会在突出抓信息的收集和传递的同时,也应研究宏观方面的问题,首先是行业企业结构调整问题,当前最主要的课题应是努力争取政府和有关各方面的支持帮助,鼓励和推动行业内现有的有实力也有能力的企业,把所熟悉的"蛋糕"做大,把竞争力搞强。这不论是从目前或长远发展来看,都是非常重要的。这对于增强先进企业优势和发挥其示范带头作用,对于运用"优胜劣汰"规律,推行企业结构改革,对于提高全行业的素质和竞争能力,都至关重要。这是"一箭三雕"、"举一反三"的大课题,大文章,行业协会对此应高度重视,加强研究,总结经验,提出建议,呈请政府重点扶持。

向政府主管部门建议

(1)建议国家发展改革委员会重视机械基础件的发展。在制定机械工业发展规划中,要强调搞好机械通用零部件产品,是搞好机电产品主机和配套设备的基础,也是提高我国机电产品品质以不断增强在国际市场上竞争力的先决条件。并要通过宏观调控,有针对性的解决机械基础件工业有碍发展的主要问题:一是制定政策措施,制止目前各地机械通用零部件行业盲目设厂,过量重复生产,长期无序竞争,以减少损失浪费;二是在推行企业结构改革中,鼓励、支持机械通用零部件行业的先进企业,把生产规模搞大,向大而强的方向发展,尽快提高其生产技术水平,借以淘汰一批落后企业;三是请国家发展改革委员会会同政府主管科技发展部门,在制定科研新产品发展规划中,要充分考虑安排机械基础零部件项目,勿以件小而不为。零部件也有很多急待研究的科研课题,也有大量的新产品要开发,也需要特别关照。

(2)建议国家主管对外贸易的部门,制定优惠政策,疏通国际市场渠道,大力鼓励我国机械通用零部件产品出口。我国此类产品出口数量虽然连年递增,但年创汇额也只有10多亿美元。国际市场对机械通用零部件需要量很大,我们也有很大的出口潜力,大幅度增加出口的可能性是存在的。迫切需要政府主管外贸部门给予具体指导与支持。再就是目前各企业在出口中无序竞争,削价竞销的情况十分严重,好货也卖不上好价钱,肥水外流的现象比比皆是,迫切需要外贸部门制定相应政策和措施,制止恶性竞争,使我国机械通用零部件出口贸易得以健康发展。

(3)建议政府有关主管协会工作的部委,尽快制定《协会法》,提请立法机关审批颁布。使协会工作有法可依,有章可循。如统一的《协会法》短时期内尚难出台,即建议政府主管工业的部门,先行制定一个工业方面的《行业协会工作暂行条例》的法规公布实施,以明确行业协会职责,有利于行业协会进一步开展工作,更好地为企业、为政府双向服务。

综上所述,先后叙述了我国机械通用零部件工业发展三阶段,三大收获,目前存在的三个主要问题,提出三项改进措施,向企业、向行业协会、向政府主管部门各提三项建议。这是我对本行业情况集其所思,能够说出的几个一二三,都是一孔之见,难免偏颇,谨供参考,并请批评指正。

中国机械通用零部件工业年鉴

CHINA GENERAL MACHINE COMPONENTS INDUSTRY YEARBOOK

2003

综述

机械通用零部件行业发展综述

紧固件行业发展概况

弹簧行业发展概况

链条行业现状及发展方向

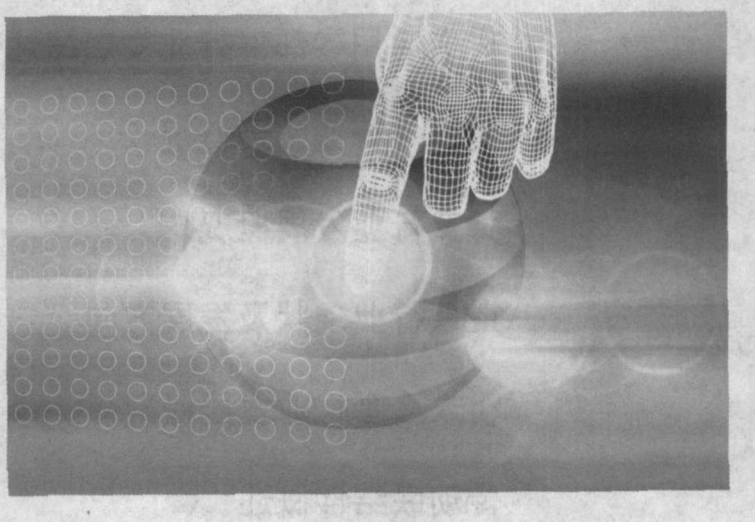
粉末冶金行业发展概况

传动联结件概述

中国机械通用零部件工业年鉴

CHINA GENERAL MACHINE COMPONENTS INDUSTRY YEARBOOK

2003



综述

机械通用零部件行业发展综述

机械通用零部件行业是机械工业中一个非常重要的行业，它包括组成各类机械产品的基础零部件，如紧固件、齿轮及齿轮传动箱、链条与链轮、弹簧、粉末冶金件、传动联结件等，这些产品量大面广，品种繁多，是机械工业的基础，各类机械产品，无论是电工、汽车、机床、农机、冶金、化工机械、仪表，以至兵器、航天、航空、家电、船舶、建筑都广泛采用机械零部件，可以说，没有质量好、技术水平高的机械零部件也不会有水平高的各类机械装备和质量高的机电产品，这已经成为大家的共识。因此，高度重视机械通用零部件工业的发展，深入研究机械基础件的发展战略，已是发展和提高机电产品竞争力的重要环节。

我国机械通用零部件行业的发展大致可分为三个阶段：一是计划经济阶段（建国初期至20世纪80年代初）。机械零部件制造业从属于各主机行业，例如紧固件、齿轮、链条等主要分布在机床、汽车、拖拉机、农机等行业，基本上是给主机配套，按计划生产和分配，不是专业化、大批量的生产方式，其他弹簧、粉末冶金件等也是为了主机发展的需要，先后在各地新建或改建一批专业厂，并按规划与主机厂定点配套，发展缓慢。二是改革开放初期至20世纪80年代，进入改革开放初期，由于市场需求增长，原来的生产格局不能满足需要，原机械工业部专门成立机械通用零部件工业局，统一规划和发展专业化生产厂，由于加大了投资力度，引进国外先进技术和装备，大大地促进了零部件行业的快速发展。涌现出一大批专业化工厂，出现国营、集体、乡镇、个体一齐上的局面，逐步形成独立的机械通用零部件行业。产品除满足国内需求外，开始出口，机械通用零部件是机械工业中最先进入市场轨道的行业。三是近十年和进入WTO后，机械通用零部件行业逐渐发展壮大，行业整体水平提高较快，产量、销售额、品种、质量、出口等各方面均快速增长。企业数量增加，独资、合资、民营、股份制企业增长更快，在紧固件、链条、链轮、粉末冶金零件等行业中已经占主要位置，是机电产品进出口当中的大户。进入WTO，为中国的机械通用领部件产品进入国际市场并与国际市场接轨创造了更好的条件，各企业积极开展国际贸易与交流合作，我国将有望成为全球机械零部件的制造基地和进出口大国。

2002年机械通用零部件行业的各项指标均达到了历史较高水平。据统计，机械通用零部件行业总销售额达到533.2亿元，实现利税15.6亿元，出口创汇10.13亿美元，其中齿轮、链条、紧固件等行业达到历史最好水平。

高速增长，市场稳定

机械通用零部件的市场近年来出现兴旺的局面，其主要原因一方面是国内重大工程项目的相继启动，拉动了国内主机市场，另一方面是国内消费水平的提高，例如汽车工业的高速增长，带动了汽车变速箱、传动齿轮、传动联结件、链条、粉末冶金件、弹簧、紧固件等行业的快速增长，2002年摩托车行业的产量超过1 200万辆，其齿轮、链条、弹簧的需求也迅速增加。人民生活水平的不断提高，家电、房地产、电子产业对紧固件、弹簧的需要量也增长很快。另外机械零部件的出口形势年年转好，国外市场不断扩大，因此，当前机械通用零部件行业总的形势是增长较快，市场稳定。例如：2002年弹簧行业汽车悬架弹簧市场需求达到700万件，气门弹簧达到1亿件，稳定杆达到140万件，摩托车减震弹簧5 200万件，离合器弹簧达到5 000万件，油泵弹簧达到3 500万件，包括汽车在内的交通运输业需要的配套弹簧，约占到整个弹簧行业销售量的40%，汽车工业的快速增长，拉动了弹簧工业前所未有的快速发展局面。全年总产值36亿元，同比增长17%。齿轮行业也取得了很好的成绩，总产值达286亿元，同比增长18%，出口9 600万美元，同比增长37%。粉末冶金行业据协会对44个主导企业的统计，产量达6万t，销售额15.8亿元，全行业估计产量达7万t，销售额25亿元。紧固件行业总产量达到220万t以上，创历史最高记录，产值达142亿元。链条行业进年来发展速度随着出口的快速增长不断加快，2002年的总产值达到28.4亿元；传动联结件总产值25亿元，增长12%。

水平提高，开发加快

为了满足国内外市场的要求，机械通用零部件行业近年来不断注意提高产品水平和质量，并加快了新产品开发速度，例如粉末冶金行业开发了飞机制造业急需的歼击机刹车副摩擦材料，达到了国外同类产品先进水平，为液压行业开发了柱塞泵及叶片泵上的耐摩零件，这些零件要求尺寸精度高，强度好；链条行业为汽车行业开发了内燃机正时链等一批高技术产品以及一批新型特殊工业链条；齿轮行业为支持汽车工业的发展，近年来开发了大批新产品，如SATANA2000轿车变速箱，CA7—95系列重型车辆变速箱等产品都达到了国际先进水平，陕西法斯特公司开发的重型车辆变速箱出口到美国，南京高速齿轮厂为风力发电新开发的增速变速箱填补了国内空白；紧固件行业为上海磁悬浮列车开发了特殊高强度螺柱，满足了工程的要求；2001～2002年弹簧行业为汽车和各类主机需要开发了大量新产品，如本田、别克轿车悬架弹簧、帕萨特B5稳定杆、模具弹簧；斯太尔发动机气门弹簧、蜗卷弹簧系列，轮拖碟型弹簧系列、矩形截面弹簧等。

在大力开发新产品的同时，整个行业注重装备水平的提高，一批新的专用设备研制成功，如高速链板自动冲床、链条自动装配机、数控四坐标弹簧加工成形机、WNJ自动卷簧机、XLW—20自锁螺母扭转试验机、微机屏显液压式压力试验机、MW数控弹簧双端面磨床、四轴数控万能卷簧机、多工位自动螺母冷墩机、微机控制气门弹簧试验机、微机控制弹簧压力试验机等，这些设备的研制成功促进了行业整体水平的提高，保证了产品的可靠性，提高了生产效率，减少了对进口设备的依赖。

机械通用零部件出口持续增长

我国进入WTO以后，紧固件、链条、链轮、弹簧、联接件、粉末冶金零件及齿轮箱的出口呈现上升趋势，据海关统计，2002年上述6个行业中的紧固件出口6亿美元，链条、链轮1.4亿美元，弹簧及联接件出口总额达1.29亿美元，粉末冶金零件的出口4 800万美元，齿轮出口9 600万美元，因此机械通用零部件行业2002年出口总额应当在10.13亿美元左右，大约占到国内上述行业总产值的1/7左右，即14%～15%，这表明机械通用零部件的出口已经在行业产值中占有重要比重，不可轻视，同时在整个机械产品的出口当中也很重要。与发达国家相比，我国机械通用零部件行业具有比较优势，劳动力资源丰富，技术容易掌握，投资较少，见效快等，因此有着较为广阔的发展前景。紧固件、链条、链轮等产品目前在国际市场上已经占有一定份额，我们应当抓住机遇，提高我国产品的档次，扩大出口，使我国的机械通用零部件产品在世界市场上占有更为重要的地位。

但是在出口不断上升的形势下，也暴露出不少问题，应当引起行业的重视：首先，我国的出口产品多属于技术含量及价格较低的品种。以紧固件为例，2002年日本、中国台湾、中国三地平均吨价分别为7 049.9美元、1 298.3美元和872.13美元，由此看出日本紧固件出口吨价是台湾地区的5.45倍，是中国大陆的8.1倍。另外从产品的进出口比价（进口平均吨价/出口平均吨价）来看，2002年紧固件为5.88倍，链条为4.22倍，弹簧为13.28倍，联结件为8.46倍。其次，出口的增加应建立在提高单位产品价格和质量的基础上，而不仅仅是打价格战和恶性竞争。例如链条行业2002年出口达到8.1万t，比2001年增长32%，但出口金额只增长了14%，相对价格下降了13%，在原材料价格不断上涨的形势下出现如此反差，说明是无序竞争，竞相压价的结果。如果不加以控制，还将引起国际反倾销的后果，而且企业也得不到应有的利润。三是在机械通用零部件出口增长的同时，近几年进口增长也很快，主要是高档的紧固件、汽车用各类弹簧、自动齿轮变速箱等，国内产品还不能满足需求。

为了保持机械通用零部件的出口持续增长，必须加快调整出口产品结构，加大新产品开发力度，提高产品档次，通过行业协会整顿出口秩序，加强行业自律，并开创名牌活动，改造和完善一批真正成为出口产品基地的企业，使我国的机械零部件出口走上更加健康的发展道路。

行业结构调整取得效果

以促进产业升级，提高和培育企业竞争力为目标的行业结构调整和改革近年来取得很大进展，绝大多数企业进行了股份制改造或民营改革，一大批独资、合资及民营企业的建立大大地提高了企业的活力和改变了行业结构，竞争带动了行业的发展。2002年一些行业的排头兵加大投资力度和技术改造步伐，如链条行业中的东华链条总厂、诸暨链条设备总厂，近几年投资超过亿元，加大技术改造，兼并其他企业，走企业规模化及集团化道路，仅杭州地区年产值超过5 000万元的链条企业已经有6～7个，而且都是民营企业。齿轮行业更是抓住汽车工业飞速发展契机，投入大量资金，进行技术、设备改造，产品升级，产量翻番。齿轮行业中年销售额超亿企业有33个，其中10亿以上企业3个，近几年齿轮行业发展的特点是一大批民营企业的兴起，这些企业集中在东南沿海一带，发展很快，带动了行业的改革和结构优化，弹簧行业的排头兵企业上海中国弹簧厂抓住汽车发展的机遇，调整企业组织结构，进行股份制改造，在保留核心业务的前提下，通过股权转让，由经营者购买股权，一些特色产品和中小批量产品独立经营，新成立6个中字头公司，全部为民营资本，而总厂狠抓主导产品，实现专业化大批量生产结构调整的结果，优化了企业的内部机制，增强了企业活力和竞争能力，对企业的后续发展及扩大再生产起到积极作用。粉末冶金行业中的宁波东睦粉末集团正在积极筹备股票上市，进一步扩大投资，提高技术和装备水平，争取成为国际知名企业。目前已经完成上市前的准备工作。上海粉末冶金总厂在完善体制改革的基础上，积极调整内部管理机制和人员上岗机制，开发适销对路的产品，并扩大出口，很快扭转了被动局面，其销售收入和利润都有了大幅度提高。由此可以看出，对于生产机械通用零部件行业的中小企业，由其产品的特点和竞争性的市场所决定，体制和机制的改革，已是下一步生存和发展的重要前提。

近几年，机械零部件行业发展的另一个特征是外资进入该领域的步伐加快，特别是进入WTO以后，弹簧、紧固件、联结件行业陆续开办了一批独资、台资企业，例如弹簧行业目前已有18个独资及合资企业，广东珠海安美弹簧公司拥有200多台多工位卷簧机，可用集约化方式生产各类弹簧。日本发条株式会社和中国台湾友了联公司共同出资1 000万美元在广州建厂，生产汽车悬架弹簧和稳定杆，为在华的日资汽车企业配套，下一步生产气门弹簧与国内企业展开竞争。紧固件行业的独资企业目前以台资为主，据统计已经超过100多个，主要分布在东南沿海，如春日、春雨、亿日等中国台湾一批知名厂家已在大陆安家落户，其主要产品为大陆目前不能满足的计算机用紧固件、不锈钢紧固件、异型紧固件及各类紧固件生产设备，如冷墩机、多工位成形机、热处理专用炉等。由于大陆人力资源和能源具有优势，吸引台商向大陆投资。齿轮行业也有中国台湾企业进入大陆，如在昆山已设厂的大同齿轮制造有限公司，可以生产小型精密齿轮和减速箱。台商还在深圳建立了专门生产自行车链条的公司，意大利和德国的联结件企业也在上海、南京开办公司，进行销售和生产。

问题不容忽视，关键在于改革和发展

尽管行业取得了一系列的成就，但目前仍存在一些问

题不容忽视：一是由于产业基础薄弱，企业规模小，数量偏多，因此低水平重复建设现象非常普遍，这个问题将制约我国机械通用零部件行业的健康发展。为此，业内人士应当重视研究行业发展战略。例如紧固件、弹簧、链条、粉末冶金等行业进入的门槛相对较低，投资少，技术要求不高，故吸引了国内民营资金投入，少则几十万元，多则百余万元，如河北永年县有10余万人参与紧固件的生产与销售，有680多个销售门市部，其产品质量和制造技术令人堪忧，经济效益也很低。而目前小的弹簧厂更是星罗棋布，全国有几千个，很难形成规模。我国今后的目标是成为机械零部件的生产大国和出口制造基地，这种落后分散的局面是满足不了要求的。为了参与国际竞争，必须形成一批具有一定规模和实力的企业集团，以便集中资金、技术、人才、高效装备，掌握现代企业管理和经营技巧，跟上国际市场形势变化，及时研究开发市场和新产品的策略。因此，今后产业结构调整的问题任重道远。只有靠全行业的人士经过长期共同努力，才有希望得以解决。行业协会理应担负起宣传和指导的责任，支持一些确有发展前途的企业，逐渐形成行业的核心力量，成为名牌企业，并在此基础上不断发展壮大，兼并中小企业，走专业化、大批量、国际化集团道路，才能实现机械零部件世界制造基地的雄伟目标。二是目前虽然行业整体上产值较大，出口额较高，但整体经济效益偏低，例如2002年全行业利润只有15.6亿元，低效益的结果是企业发展后劲不足，没有足够的资金投入技术改造和新产品开发，更难投资现代化管理，导致低效益的直接原因是生产率低，低价位恶性竞争，原材料不断涨价和经营成本的提高。为了提高经济效益，必须采取多项措施，而最根本的措施是要创新，我国的零部件工业原有的基础落后，近年虽有进步，但与国外企业相比仍存在很大差距，尤其在技术开发、产品档次、装备水平和现代化管理等方面差距更大。例如，我国每年紧固件出口与进口金额之间差度正在逐渐减少，而吨位差价达6倍左右，根本原因是我国的产品技术参数达不到国外同类产品的要求，原材料、模具、成形设备、热处理炉及表面处理工艺都与国外存在不少差距，需要改造和创新，否则难以改变继续进口的局面。其他如弹簧、齿轮、粉末冶金等行业情况也类似，材料、设备和模具成了关键，因此必须在设计、工艺等技术方面进行创新，采用先进技术，使用高效设备，才能提高产品档次，降低成本，扩大批量参与国际竞争。机械通用零部件是标准件，规格品种繁多，必须实行现代化管理才能保证低成本运转，国内企业在计算机管理方面也有差距，因此，必须尽快加大创新力度和速度，培养相应人才，以适应今后发展需要。三是缺少国外跨国公司的经营和管理经验，应当广泛开展与国外各类公司和企业的合作，出国调研和访问用户，学习他们先进的技术和管理经验，了解国外市场的需求，充分利用国外公司的市场和资金，抓住机遇发展自己。

总之，机械通用零部件行业应当总结成功的经验，加强企业的实力和后劲，与时俱进，开拓创新，积极参与市场全球化运营，为早日实现从机械零部件生产大国向强国的转变而努力奋斗！

〔撰稿人：中国机械通用零部件工业协会吴　筠〕

紧固件行业发展概况

紧固件是机械基础件的重要组成部分。紧固件包括标准紧固件和非标准紧固件。主要产品为：螺栓、螺钉、螺母、销、垫圈、键、铆钉、挡圈等。紧固件的特点是：①品种规格多，市场需求量大，应用范围广；②单件即为一个产品，工艺比较简单；③适宜大批量生产，要求必须具备互换性和通用性；④紧固件虽小，但在关键部位上作用却很大。

发展历程

我国紧固件工业的发展历程，大致可以分为4个阶段，即技术发展的基础阶段、工艺装备迅速发展阶段、发展壮大阶段和新形势下新的发展阶段。

1. 建立技术发展基础时期（1949～1957年）

新中国成立后的国民经济恢复期间，从事紧固件生产的厂家不足20个，设备500台左右，产量约1亿件（约合5 000t）。生产手段非常落后，主要靠烘炉锻打、热压、切削等加工工艺，采用手工操作加工螺纹。生产的产品有：毛制的铆钉、道钉、鱼尾钉、四方头螺钉、垫圈，以及配套出厂的毛螺栓和毛螺母等。主要提供的都是低档次的产品，或做维修使用。当时，紧固件生产的技术管理很落后，缺乏检测手段，没有严格的检测规定、规范，标准体系也不健全。

1953～1957年国民经济步入社会主义建设时期。原机械工业部根据国民经济发展的需要，1953年在沈阳建立了第一个大型的专业生产紧固件的沈阳螺钉厂（即现在的沈阳标准件厂），并于1954年将上海螺钉厂迁并到沈阳螺钉厂。1956年上海市将分散在全市的1 225个生产紧固件的厂点合并，组成了上海螺丝工业公司。在此期间，沈阳、天津、广州、武汉、重庆、哈尔滨等工业发展较快的城市，相继成立了公私合营或地方国营的紧固件专业化生产厂，紧固件生产开始纳入国家计划。到1956年底，全国已拥有35个紧固

件专业化生产厂，其中1956年新建的就有15家，占当时企业总数的42%。

在此期间，前苏联专家对重点企业的技术改造、技术管理、质量检测、材料管理、量检工具及应用技术等方面提出了不少建议，其中有采用铬钨锰钢代替高速钢生产冷冲模，提高了冷冲模的强度和寿命，节约了宝贵的资源，降低了工具成本；又如，弹簧垫圈建议采用苏式热处理工艺，弹簧垫圈的热处理质量达标率达99.99%等。这些建议使我国紧固件行业的技术发展少走了许多弯路。在技术管理上，也是基本按照前苏联的技术管理体制，逐步健全了产品的生产工艺、工艺装备、新产品试制检查、计量检定、设备维修保养等一系列技术文件和管理制度，使紧固件行业在技术管理等方面有了基本模式。

当时生产主要利用解放前遗留的旧设备，如摩擦压力机或冲床。为了不断提高劳动生产率，开始重点对旧设备进行工装和工艺改革，实现了半机械化、半自动化生产，分序生产出半光制和光制产品。值得注意的是，1954年从前苏联引进了"A412多工位螺母冷镦机"，对中国的紧固件制造业自动化生产是一个良好的开端，经过上百次的试验，终于实现了连续高速、自动化冷镦光螺母的批量生产，材料利用率提高了1倍。先进装备和工艺的应用，为全国推广冷镦工艺生产紧固件做出了积极贡献。

截止到1957年，从事紧固件生产的厂家已达到180个，职工3.5万人，产量约50亿件，产值2.5亿元，利润2 000万元。

2. 工艺装备迅速发展时期(1958～1966年)

这阶段因社会对紧固件需求量增大，技术要求日益提高，全行业开展了技术革新，平均每年革新项目超过2 000余项，其中重大革新每年有200多项，包括工艺改革，工模具改进，专用设备的革新，新产品开发，新材料、新工艺、新技术的应用及质量攻关、基础理论的研究等。

在这段时期内，以国内先进设备为样机，改造和研制了许多新设备，对整个行业生产装备的发展起了推动作用。在以后的生产实践中，这些设备又经过不断改进，逐渐形成系列化，成为我国十几年占主导地位的装备系列，与此同时也培养和锻炼了一大批工程技术人员。如1960年，上海弹簧垫圈厂研制成功的我国第一台弹簧垫圈闪冲式切断机(2 880件/min)，比原冲床切断效率提高48倍。此后推广到全国，这一工艺至今还在发挥作用。同年，上海标准件工具厂改制成功我国第一台液压仿形搓丝板滚丝机，实现了搓丝板冷滚压工艺，比原牛头刨刨削工艺效率提高25倍。上海远东螺丝厂研制成功我国第一台行星式滚丝机(加工木螺丝)，比原工艺效率提高9倍。在此期间，沈阳标准件厂学习德国和前苏联的技术，改进和自制新设备126台，使全厂机械化、自动化程度达到了76.5%，成为我国自动化程度最高的厂家。1965年，天津和济南标准件厂在济南铸锻所协助下，设计和试制成功我国第一台立式多工位Z47—12自动冷镦机，接着上海试制成功第二台，这种设备比双击冷镦机效率提高6倍多。，由此开创了中国紧固件行业自行设计、制造多工位冷镦机的新纪元，对整个行业生产装备的发展具有极大的推动作用。随着后期在生产实践中不断改进和完善，多工位冷镦机系列产品，成为我国十几年来占主导地位的生产装备系列。

从1959年起，原一机部对全国紧固件行业进行规划布点，选定具有一定基础的8个企业，进行扶植和投资，逐步形成一批专业化生产紧固件的骨干厂。为了解决地区配套，经过多年的艰苦创业，发展了一批有一定技术水平的中小型专业化紧固件生产企业。截止到1996年，紧固件生产厂家已发展到206个。全国除西藏自治区外，其余各省市自治区都有了专业化的紧固件生产厂，产品已发展到了100多种。

3. 发展壮大时期(1966～1978年)

"三线"建设期间，上海标准件公司将部分力量先后内迁到重庆、成都、柳州、江西宜昌等地建立新厂或车间；天津机制螺丝厂援建了内蒙古包头市标准件厂；江苏省无锡市和靖江县标准件厂共同援建了西宁标准件厂；沈阳标准件厂援建了西安标准件厂、宝鸡标准件厂和吉林辉南标准件厂(现吉林省标准件厂)。这些工厂迅速形成生产能力，成为内地和边远地区紧固件制造业的基础力量，解决了地区配套问题。

1972年，原机械工业部依据中国和罗马尼亚政府间的经济协议，以沈阳标准件厂为主，调动全国紧固件行业企业和其他相关单位，援罗建设一个年产15 000t的紧固件厂。通过多方努力和协作，1976年胜利完成了任务，中方提供设备335台(套)，其中电镀自动线二条，发兰自动线一条。罗方对中国专家的水平给予了高度评价和赞扬。援罗项目对紧固件行业的技术水平是一次考验和提高。我们依靠自己的力量，设计和制造的成套出口设备，在设计水平、结构合理性、工艺可靠性等方面，都显示了中国紧固件行业已经具备了一支有能力赶超国际水平的科研开发、设计制造的专业队伍，实现了中国紧固件行业成套装备及技术出口"零"的突破。

1966～1976年又增加了一批紧固件专业化生产厂，这些厂多数是地方办的小厂，起着弥补地方配套的作用。20世纪70年代末期，在国民经济调整中，各地方把本省、市的紧固件生产厂组织起来，成立各种联合体或公司，使紧固件行业进一步发展壮大。

1975年7月，原机械工业部为了加速发展紧固件行业技术工作，决定建立沈阳标准件研究所，负责行业技术归口工作，由原机械部和沈阳标准件厂双重领导。行业中的一些骨干企业，也相继建立了自己的研究所，使中国紧固件行业的科研开发能力大大增强。

4. 新的发展时期(1978～1999年)

"六五"期间，紧固件行业加快了技术改造的步伐，在工艺和装备方面做了大量的更新和改造工作，引进了一些国外先进技术和关键装备，在消化吸收引进技术的基础上，先后设计制造了卧式高速冷镦机、高速攻丝机、高速行星滚丝机等，逐渐形成国产高速冷镦机系列设备，使中国的紧固件制造业的技术和设备水平达到了工业发达国家20世纪70

年代水平。

改革开放之初，紧固件产品是最早进入市场经济的产品之一。鉴于紧固件产品为单零件产品，生产流程短，属于大批量生产的材料密集和劳动密集型产品的特点，小型、家庭工厂也能组织生产。为此，改革开放以来，家庭、乡镇办的紧固件生产厂大量涌现。由于他们机制灵活、成本低发展很快，致使低档紧固件市场处于饱和状态。与此同时，一些国有企业和骨干企业也认识到市场竞争的紧迫性，迅速转变观念，把视线瞄准国内外两个市场，引进国外先进工艺技术和关键设备，加速技术改造，调整产品结构，开发新产品，这使企业逐渐适应了市场的变化，走上了健康发展之路。

在原机械工业部归口的企业中，沈阳标准件厂、上海标准件公司、北京标准件工业公司、天津机械配件公司、广州标准件公司、重庆标准件公司、哈尔滨标准件厂、西安标准件总厂、太原标准件厂等重点骨干企业的产量已占机械工业系统紧固件总产量的70%。这些重点骨干企业技术力量雄厚，拥有较先进的高效生产设备和生产工艺，主机生产厂所需的近80%的配套紧固件是由他们提供的。

进入20世纪90年代，国内普通紧固件一直供过于求，产量受市场调节，而高档紧固件（高强度、异型、钛合金、钢塑复合、特殊性能等紧固件）供不应求。据国家统计局1998年对全国全部国有及年产品销售收入500万元以上的非国有工业企业456家紧固件生产企业统计，年产量为57.28万t，全国产量约150万t。目前，我国每年需要紧固件180万t（包括进口的10万t），价值约160亿元（包括进口约45亿元）。国产紧固件在国内市场的占有率，按重量计为94%，按价值计为72%。随着国家对基础设施加大投入，汽车、农机、工程机械、环保机械、家用电器以及建筑业等行业的快速发展，对紧固件的需求还会有所增加，特别是需要新型紧固件产品，以及高强度和高精度紧固件。

我国紧固件的出口量逐年增加，1998年我国出口钢制、铁制或铜制标准紧固件34万t，比1997年的28万t增长21.4%；出口金额3.65亿美元，比1997年的2.95亿美元增长23.7%，大大高于同期全国机电产品出口12.2%的增幅，出口额在机电产品出口中列第25位。1998年国家经贸委通报表彰的自营出口1 000万美元以上生产企业中，有上海标准件进出口公司（3 250万美元），常熟市标准件厂（1 270万美元）。

20世纪90年代末，在国家积极财政政策和扩大内需方针的拉动下，中国紧固件行业加大改革调整力度，加快国资退出步伐，紧固件行业涌现出一批新型股份制企业和民营企业，成为行业中一支有竞争力的生力军。他们主要集中在珠江三角洲、长江三角洲、渤海湾等地区，出现了上海、广州、宁波、温州、嘉兴、苏州、深圳、烟台、永年、武汉等紧固件企业群，成为重要的紧固件生产和出口基地。全国紧固件企业已发展到6 800多家，出现了股份制、民营企业、三资企业和国有企业群雄称霸的状况，并涌现出一批规模较大、质量较好、效益较好的先进企业，如富奥汽车零部件有限公司标准件分公司、东风汽车紧固件有限公司、上海标准件进出口有限公司、上海上标汽车紧固件有限公司、上海特强紧固件有限公司、常熟标准件有限公司、乍浦港标准件实业有限公司、宁波标准件工业公司、晋亿标准件实业有限公司、春雨金属制品有限公司等。2002年中国紧固件行业量、值是近几年增幅最高的一年，全行业经济效益良好，经济运行质量保持良好平稳态势。据国家统计局对492家年销售收入500万元以上国有及非国有企业统计，2002年实现销售收入106.42亿元，比上年增长20.03%。据行业协会对54个公司（包括150多个企业）跟踪统计，2002年产品销售收入62亿元，同比增长52.06%。为此，依据行业历年统计分析以及建立中国紧固件与钢产量的相关模型，预计2005年中国紧固件产量将达到250万t，年均增长15%。

行业的技术改造概况

建国初期，紧固件行业只有几个小作坊式厂点，经过几次五年计划，对紧固件行业重点企业进行技术改造，重点骨干企业的面貌有了很大改变。如上海上标（集团）有限公司（前身为上海螺丝工业公司、上海标准件公司）从1956年成立至今，共进行了五次重大的技术改造，在全国行业中是具有代表性的，具体是：

第一次，1958年，采用冲床冲压工艺代替过去的铁砧、榔头、脚踏车床、脚踏冲床等手工操作工艺，初步实现了半机械化和机械化生产，使螺栓螺母的生产效率普遍提高4～5倍。

第二次，1962年开始，采用冷挤压等少无切削新工艺取代冲压工艺，使螺钉、螺母的生产由9道工序减为4道工序，材料利用率由40%提高到75%左右。这一阶段，整个行业相应改造试制成功500台冷镦设备，逐步由机械化生产转变为半自动化和自动化生产。

第三次，1969年，逐步以多工位联合自动冷镦机取代单机自动冷镦机，使原来生产一只螺栓需要多台机床完成的几道工序改在一台机床上同时完成。第一代多工位联合自动冷镦机的试制成功，极大地推动了全行业的生产发展。1970～1978年，先后自制了140多台多工位联合自动冷镦机，能冷镦直径3～30mm的螺栓、螺母。其中l0～12mm的Z312高速冷镦机每分钟可生产180～200只螺栓。这类设备的总数只占行业生产螺栓、螺母设备的14.5%，而其产量却占行业总产量的65%左右，而且还扩大了冷镦工艺的品种规格，为实现优质、高产创造了良好条件。如上海标准件五厂用冷镦机生产内六角螺钉，效率要比切削工艺提高400倍，比热镦工艺提高50倍。

第四次，1980年，技术改造瞄准世界先进水平，先后研制成功Z306、Z308高速多工位冷镦机、行星式高速滚丝机等第二代多工位冷镦机，性能及生产效率已达到20世纪70年代末期国际同类设备的先进水平。如Z306高速多工位冷镦机与老型号Z12—6冷镦机相比，产量由90件/min提高到300件/min，并将原来在两台机床上才能完成的几道工序合并在一台机床上同时完成。为了提高高效冷镦设备在生产过程中对钢材材质的适应性，使它成为既能够生产高强度

产品，又能生产一般产品的多种用途设备，并能减少螺栓、螺母经常出现的开裂问题，公司于1982年4月组织力量成功研制了24mm螺母粗料小变形工艺，把原来3个工位改为5个工位生产，使整个紧固件行业的冷镦生产技术进入第三代。1983年和1956年公司成立时相比，在人员基本相等的情况下，产量增长了14倍，产值增长了9.4倍，劳动生产率提高了8.8倍，钢材利用率从40%提高到79%，上缴利润增长27倍。28年中累计上缴国家利税达17.6亿元，相当于每年上缴一个上海紧固件行业的总资产。

第五次，20世纪90年代，上海上标(集团)有限公司为满足汽车及摩托车、家电和通讯产品、重点工程、电站设备和柴油机等主机配套和出口的需要，加大技术改造投入，加快技术引进步伐，重点发展高强度、高精度、高附加值及特殊性能的紧固件和相关零部件。引进的带镦锻力显示的多工位冷镦机，在紧固件镦锻中，因材料、工艺、模具和设备等因素导致镦锻力超出允许范围时，设备自动报警、自动停机，保证了产品质量的稳定。引进的带随线检测的德国哈德杜本滚丝机，确保了螺纹的加工精度。引进了两条美国和瑞士的热处理自动生产线(连续式炉)，并在消化引进设备基础上，自制了7条热处理自动生产线，保证了热处理工序的质量稳定。引进的德国全数自动检测仪，对高强度、高精度、高性能产成品出厂前进行全数自动检测，为实现“零缺陷”提供了检测手段。近两年，共引进国外先进生产、检测设备89台(套)，投入资金5 000余万元，是过去10年投资额的总和。

上海上标(集团)有限公司通过多次改造调整，已成为生产汽车紧固件、钢结构连接件、渗碳型自钻自攻螺钉、内六角螺钉和高强度螺栓的具有相当实力的企业。

“九五”期间，紧固件行业技术改造重点是提高高档紧固件的生产能力和出口能力。据列入“九五”规划技术改造项目的13个紧固件企业统计，投资总额在1.9亿元以上。常熟市标准件厂通过技术改造与增量投入，提高了工艺装备水平，形成了年产5万t(约12亿件)各种紧固件的生产能力。

山东省重点改造项目滕州标准件总厂不锈钢螺栓生产线已投产，使滕州标准件总厂成为目前国内最大的不锈钢紧固件生产基地。该项目是利用外国政府低息贷款，总投资2 800万元，共引进国内外先进的多工位冷镦设备及配套设备21台(套)，主要开发生产国内外市场畅销的不锈钢螺栓、异型件和汽车配套件，年生产能力2 500t，新增产值1.2亿元。一汽标准件厂引进AKA334型热锻机一套，开发出四种轮胎球面螺母，生产率提高了12倍。

在“九五”技改基础上，根据市场需求和产品结构的变化，紧固件行业近几年又出现新一轮的投资和技改高潮，以满足国内外市场的需要。常熟标准件有限公司平均每年投资200～300万元技改资金，坚持迈小步、不停步，成为年产螺栓10万t的中国最大的螺栓生产企业，同时成功地收购匈牙利一工厂，并通过改造已形成规模，扭亏为盈。目前该企业结合城市规划调整，征地53.3万m^2，投资2亿多元，建造世界上一流的新型紧固件生产企业，年产量将达到17～20万t。乍浦港标准件实业有限公司近几年先后投入近5 000万元，采用台湾多工位冷镦机生产螺母，质量稳定，产量已突破3万t大关，成为全国最大的螺母生产企业之一，同时又投资改造螺栓和螺钉生产工艺，年产量已达2万t，形成螺母、螺栓配套发展的企业。该公司通过“十五”期间技改，到2005年将形成年产7～10万t的生产规模。

富奥汽车零部件有限公司标准件分公司、东风汽车紧固件有限公司、上海上标汽车紧固件有限公司、贵州高强度螺栓厂、贵州航空标准件厂等企业，坚持长期投入，不断提高装备水平和制造能力，使企业成为行业新技术的先导企业，并逐步向国际水平靠拢。上海标准进出口有限公司，投资4 000万元，新购进2台中国台湾地区生产的2t/h热处理网带炉，2台中国台湾地区产的电镀生产线，从而使热处理能力达到年产5万t和电镀产品达到2万t的水平，为出口大幅度增长作出了贡献，继续成为全行业紧固件出口贸易的领头羊。宁波标准件工业公司下属有近30个企业，每年投入4 000～5 000万元，对下属厂进行技术改造，从而生产能力大增，年产量超过10亿元以上，其中50%为出口产品，成为全国紧固件出口产品生产基地之一。

通过持续技术改造和创新，全行业的装备水平、制造能力和企业竞争力有了较大提高，为行业的发展打下了坚实基础。

新材料、新工艺、新装备的应用与发展

1. 产品用新材料

长期以来，我国紧固件行业生产的紧固件都是中、低档产品。20世纪80年代中期，市场对高中档紧固件需求量越来越大，这就要求紧固件原材料供应行业提供适用于生产高中档紧固件的钢材。经过钢厂和紧固件行业的合作，并经过较长时间的试验、验证、应用，推出了：M8M10、ML35、S35K、1018A、1022A、15MnVB、15MnB、20MnTiB、35VB、35CrMoA、40Cr、40CrNiMoA、0C18Ni9、1Cr18Ni9Ti、1Cr13、ABS1010等新材料，其中以低碳合金钢(低碳马氏体钢)生产的紧固件应用效果较好。低碳合金钢冷塑性好，变形抗力小，产品不易开裂，同时模具消耗低，寿命长，冷镦和热处理的工艺性能稳定，产品强度可达到10.9级。产品的机械性能、抗拉强度、屈服强度、抗疲劳强度、冲击韧性等符合国家标准或国际标准，因此，在行业内得到迅速推广，使我国冷镦生产的高强度螺栓上升到一个新的水平。

2. 模具用新材料

紧固件生产的重要环节之一就是模具的精度和平均使用寿命。随着工业的发展，市场对紧固件的强度、精度要求愈来愈高，因此，对模具的要求也就愈高。改革开放以后，紧固件行业借鉴国内外大量的工模具技术，不断地研制和改进，开发了一些新的模具钢种，如TLMW50、65Nb、012Al、CG—2、LD、YG20等，部分取代了常规使用的TIOA、60Si2、9CrSi、12MoV等材料。模具经过加工后，采用真空热处理新技术，辅以渗氮、渗硼、渗铌等表面强化新工艺，使模具寿命得到了大幅度提高，最少提高几倍、十几倍，最高可达250

倍。例如，上海标准件五厂采用65Nb制造的GB70M10冲头，寿命比原用60SiMn制造的冲头寿命提高了3倍。上海螺钉厂采用LD钢制做的M10凹穴六角螺栓二序冲头，寿命平均可生产43.3万件，比原用60Si2Mo的模具寿命提高了20～40倍；用于M12六角螺栓二序上冲模平均寿命达52.4万件，比用T10A钢的模具寿命提高了25倍。沈阳标准件一厂用YG20C材料制造的M22六角螺母六瓣凹模，比原用Cr12MoV整体六方凹模寿命提高250倍。

紧固件产品欲降低成本，提高产品的市场竞争能力，提高模具的使用寿命是关键。因此，行业各企业不断研制、拓展使用新的模具材料，采用新的强化工艺，改进模具结构。模具新材料应用举例见表1。

表1 模具新材料应用举例

使用单位	模具名称	被加工材料	原用模具		新材料模具		寿命提高倍数
			材料	寿命（万件）	材料	寿命（万件）	
沈阳标准件厂	GB70M10内六角冲头	35#	W18Cr4V	0.20～0.30	65Nb	0.66	2～3
	CB70M10内六角冲头	35#	W18Cr4V	0.20～0.30	012A1	0.40	1.5～2
	GB70M10内六角冲头	35#	W18Cr4V	0.20～0.30	CG32	0.79	2.5～4
	GB70M10内六角冲头	35#	W18Cr4V	0.20～0.30	LD1	0.80	2.5～4
	GB30M12切边模	A_3F	Cr12MoV	0.50～0.60	CG—2	2.45	4～5
	GB30M12切边模	A_3F	Cr12MoV	0.50～0.60	012Al	2.12	3.5～4
	GB30M12切边模	A_3F	Cr12MoV	0.50～0.60	65Nb	2.27	4
	CB30M12切边模	A_3F	Cr12MoV	0.50～0.60	LDi	3.54	6～7
上海螺钉厂	GB30M10凹穴二序冲模	A_3B_3	505Si_2Mn	1.00～2.00	LD	43.30	20～40
	GB30M12六角二序上冲模	BD_3P、BD_3F	TiOA	2.00	LD	52.40	25
	CB30M12六角切边模	BD_3F、BD_2F	9CrSi	0.90～1.00	LD	4.10	3
	CB794M12螺栓二序上冲模	20#	9CrSi	0.85	LD	20.60	25
上海先锋螺丝厂	DIN931M24六角螺栓二序冲头	35#	GCr15	0.02～0.04	LD	0.71	20～30
	DIN931M24六角螺栓二序冲头	35#	Cr12MoV	0.02～0.04	LD	0.71	20～30
上海螺母九厂	M8六角螺母压球模	普通碳钢	Cr12MoV	3.50	LD	60.00	16
	M8六角螺母六角冲头	普通碳钢	Cr12MoV	0.90	LD	10.60	12
上海标准件五厂	M8内六角螺钉冲头	35#	60SiMn	0.40～0.50	LD	2.45	4～5
	M5六角螺栓三序切边模	普通碳钢	Cr12MoV	2.00～2.50	LD	9.50	3～4
	DIN933M12螺栓二序上冲头	普通碳钢	Cr12MoV	2.00	LD	20.00	10
上海挡圈厂	Φ12挡圈冷冲模	65Mn	Cr12	0.70～1.00	LD	8.50	10
上海标准件十厂	十字槽螺钉冲头	普通碳钢	60SiMn	1.00～2.00	LD	8.50	10
沈阳标准件一厂	M22六角螺母六瓣凹模	普通碳钢	Cr12MoV	8.00	YG20	2 000.00	250

3. 新工艺的应用

20世纪80年代以来，我国紧固件行业普遍采用冷镦、冷挤压少无切削工艺，比解放初期的切削、热锻工艺生产效率提高50～400倍，而紧固件行业所需的铆螺钢和冷镦钢，由于内在质量要求特殊，几十年来，未能得到圆满解决。由于普通碳钢经常出现内部气孔、碳化物偏析、夹杂、微裂纹、表面脱碳等缺陷，易造成冷镦时产品（螺栓头部和螺母）开裂，严重困扰着紧固件行业产品产、质量的提高。为此，行业内推出了多工位冷镦的大料小变形工艺，螺栓、螺钉的双缩径新工艺，部分弥补了钢材塑性差而造成的开裂问题，这种新工艺立即得到行业的认可，并得到迅速推广。

采用磷化代替酸洗后的直接伸拔新工艺，对紧固件原材料进行改制，提高了材料防锈和润滑性能，解决了材料氢脆等问题，减轻了对环境的污染。

1982年以后，紧固件行业开始着手研制开发自动热镦机和温镦机。采用热镦和温镦工艺，可以扩大产品生产范围，解决大型紧固件或异形件的生产难题，并可减少镦锻力及设备占地面积。

对原材料先进行初加工，然后调质处理，再加工螺纹的新工艺，可提高产品的抗疲劳强度，使用寿命可提高3～5倍。

由于我国钢铁工业为紧固件行业提供的材料材质规格有限，紧固件用的原材料必须经过退火、伸拔改制。特别是钢厂提供的材料表面脱碳层一般只控制在1.5d%左右，而根据国家标准GB3098规定，紧固件8.8级以上的高强度产品表面脱碳层不得大于0.015mm，为此紧固件行业不断研制、改进材料改制的热处理手段，如采用煤气加热辊底退火炉，或采用其他保护气氛退火炉，防止原材料的进一步氧化、脱碳。对于产成品，为防止淬火不均、表面氧化、脱碳、变形等问题，采用了保护气氛热处理炉。20世纪80年代中期，大中型企业已开始采用保护气氛全自动热处理生产线，如沈阳标准件厂从德国“爱协林”公司引进的热处理炉，实现了光亮淬火、回火、发兰一次完成，每小时处理产品500kg。该生产线先进、安全、可靠，能耗低、无污染，保证了高强度紧固件产品的质量。同时该厂还与设计院所合作，通过消化、吸收、创新，在国内成功地推出了200～720kg/h的系列热处理生产线，并利用沈阳标准件厂研制的BH—874发黑剂，在生产线上一次完成回火、发兰这一先进工艺。在全国同行业中得到推广应用，为紧固件行业的发展作出了贡献。

随着改革开放的深化，上海、贵阳等地，相继为紧固件行业制造出震底炉、自动铸带炉、马弗炉、可控气氛自动热处理生产线等，已在全国紧固件行业有关企业中应用。过去紧固件生产用的工模具基本上都是采用盐浴炉或箱式炉淬火、回火，20世纪80年代开始，许多单位开始用真空电炉对螺纹生产工具，如：搓丝板、滚丝轮、丝锥、冷镦模具等进行热处理，提高了螺纹精度和工具寿命。

已推广的先进工艺还有：简形零件小变形工艺，杆形零件多次缩径成形工艺，弹簧垫圈自动成形工艺，产品倒角工艺，常温发兰工艺等。

4. 专用工艺装备的发展

据1983年的统计资料，全行业专用设备的拥有量：单双击冷镦机2 043台，多工位自动冷镦机1 163台，压力机3 181台，搓(滚)丝机2 000台，攻丝机2 222台，其他专用设备1 500多台。整个紧固件行业自动化程度达70%以上。这些设备基本上都是我国锻压机械研究机构、专用设备制造厂和紧固件厂自行设计制造的。可以自动化冷镦生产MO.8～M30的螺栓、螺钉，M2～M30的螺母，生产率达30～300件/min。后来又陆续研制出Z306、Z308、Z312、ZM41—6、5Z41—24或800t冷成形机，以及高速滚丝机、高速攻丝机等。这些新型设备加工精度高，自动化程度高，生产率高，结构紧凑、合理，传动系统简捷可靠，操作方便。例如上海标准件公司制造的Z308高速多工位自动冷镦机生产效率可达300件/min，比原来的Z12—6成形机效率提高8倍。又如SZ41—24、SZ41—16型五工位自动冷镦机，可实现大料小变形工艺，仅一台机床每年减少的废品量及节省的原材料费用，折合人民币12万元。再如M4～M6行星式滚丝机产量为600～1 000件/min；螺母高速攻丝机(M12)生产率达150件/min；北京和天津制造的M5、M6螺母冷镦机生产率可稳定在200～210件/min。

“七五”末，我国紧固件行业在采用国产设备和自制设备进行技术改造的同时，引进了自动冷成形机、螺母五工位自动冷镦机、尼龙自锁螺母自动冷镦机、二模三冲自动冷镦机、组合螺钉机、可控气氛热处理生产线等，经过消化，大部分机型实现了国产化，提高了我国紧固件行业的工艺装备水平。

改革开放以来，美国、日本、德国等国家和中国台湾、香港地区的厂商来华投资办厂，或办展览，我国紧固件行业也多次组团赴日本、美国、意大利等先进工业国进行考察，收到了大量的信息、资料，经过比较、筛选、借鉴，结合我国国情，设计和制造了许多新型的专用机械。例如上海理工大学与上海市紧固件和焊接材料研究所合作开发的ZWC—5型自钻自攻螺钉钻尾成形机，已通过部级鉴定。该设备是加工新型紧固件——自钻自攻螺钉钻尾的关键设备，它的试制成功，填补了国内空白，其总体水平达到国际20世纪90年代初同类产品水平。

20世纪90年代后期，随着中国的航空航天、汽车工业和桥梁铁路、电网、钢结构等重大工程的发展，对紧固件产品表面处理提出新的要求。为适应这一发展趋势，经广大工程技术人员的努力，表面处理已从过去的以常规发黑、电解电镀锌为主，改为普遍应用渗锌、机械镀锌、达克罗等先进工艺，从而大大提高了产品的防腐性能。

进入21世纪，各行业加强质量控制，在生产装配过程中严格控制扭矩、摩擦系数等相关参数，确保轴向力，以保证连接件的安全可靠。

总之，我国专用设备与先进工业国的专用设备相比，在设备的制造精度，结构的先进程度，工艺的适用范围，构件的材质选择，设备制造和更新速度，以及计算机的应用等方面仍有相当大的差距，缩短与世界先进水平的差距，任重而道远。

产品水平及质量管理

建国初期我国生产的紧固件基本上都是低档次产品，主要供维修使用，主机上配套的紧固件多数是主机厂自制的。紧固件企业缺乏严格的产品质量管理的规章、规范，也没有严格的制度和措施。

在国家步入计划经济之后，紧固件生产也开始纳入国家计划，原机械工业部着重抓了机械产品的标准化、系列化、通用化的推进工作。紧固件行业有关工厂根据国家计划主要参照和沿用前苏联的92个紧固件标准，即ГОСТ标准，制订了相应的企业标准。经过行业的实践和验证，至1957年发展成部颁标准，共103个，即JB56。紧固件制造业有了部颁标准以后，大大地提高了紧固件企业的生产设备、工艺工装、模具和检测设备的水平，加快了企业技术改造的进程，也为完善和发展中国紧固件标准，提高产品质量奠定了基础。

1958年，国家标准局颁布了我国第一批紧固件国家标准，共120个，编号为GB2～121—58。

为了加强紧固件行业的技术管理工作，1975年7月原第一机械工业部将沈阳标准件研究所确认为二类所，负责行业的技术归口工作，隶属于原一机部机床工具局，由原一机部和沈阳标准件厂双重领导。行业中的一些骨干企业也相继建立了自己的研究所，大大增强了紧固件行业的科研开发能力。

1976年国家标准局根据1966～1967年发布的224个紧固件标准试行结果，将202个试行标准转为国家标准。国家标准对推动行业的技术发展和进步起到重要作用。

1978年开始向国际标准过渡，1982年，国家标准局根据实际需要，制定了参照、等效国际标准的产品标准284个，其中基础件标准54个，使我国紧固件标准又上升一个新的台阶。这些标准的宣贯、执行，加速推进了我国紧固件行业与国际接轨。到目前为止，紧固件行业共有国家标准345项，行业标准51项，企业内部标准16项，基本上与国际标准等效，全行业按国家标准生产的紧固件有296个品种。非国家标准的紧固件和按英国、美国、日本、德国、法国等外国标准生产的紧固件也有近千个品种。

沈阳标准件研究所经过多年的建设，已成为全国紧固件技术开发中心、科技情报信息中心、原机械部紧固件产品质量监督检测中心、国家商检局“标准紧固件认可实验室”、

标准紧固件出口产品质量检测单位。北京和上海也都相应成立了原机械部紧固件产品质量监督检测机构；上海等地也设有国家进出口商品检验局紧固件认可实验室。

为了创名牌，提高管理水平，已有一批紧固件工厂经过多年努力取得可喜成绩。如上海高强度螺栓厂的"狮子牌"高强度螺栓连接副已经连续8年荣获上海市名牌产品称号。一批单位认真抓质量管理，至今已有300多家单位先后通过权威机构的ISO9000质量保证体系认证，从而使全行业质量管理水平有了进一步提高，产品质量比较稳定，能满足市场配套需求。

通过50年的努力，我国紧固件的质量水平也有了很大的提高。例如，超高强度大直径网架螺栓研制成功，其主要技术参数为：强度达到10.9S和12.9S级标准，安全系数为3.5时设计拉力达到3 000kN。该研究成果已应用于广州铁路新客站大跨度候车厅钢网架结构屋盖。该项工程共采用M72～M100超高强度螺栓562件，选用可承受设计拉力2 770kN(安全系数3.6以上)的M100超高强度螺栓，屋盖结构中最大杆件拉力达2 400kN。在国内钢结构工程中，如此大量应用超高强度大直径螺栓尚属首次。

现在，我国的紧固件行业已能为国家重点工程和主机配套供应多种高档紧固件，如宝钢一、二、三期工程用的10.9级高强度螺栓连接副，首都机场、浦东国际机场用的高强度网架螺栓，长江南京二桥、九江大桥、芜湖大桥、黄河孙口大桥、长东大桥、上海南浦大桥、杨浦大桥、缅甸伊洛瓦底江阳东大桥及美国旧金山大桥等用的高强度螺栓，上海、北京、广州地铁用的配套螺栓，上海金茂大厦、北京国贸大厦二期工程、天津云顶花园等超高层摩天大楼用的钢结构螺栓，上海汽车工业(上海大众、通用)、东北汽车工业、京津汽车工业及重庆汽车工业用的配套汽车紧固件，地下核试验基地、航天部门用的配套件等。

尽管紧固件行业取得显著进步，但随着科技不断进步和主机更新换代加快，对紧固件的品质要求越来越高。在世界范围内出现的新技术革命浪潮，微电子和计算机技术、生物工程技术、新材料制造技术、航空航天技术等的发展，对紧固件产品提出更高的要求：具有更广泛的通用性和互换性；降低制造和安装过程对环境的污染；适应新结构材料联结的要求；满足特殊环境条件或特殊规格要求；要求更高的质量及更长的使用寿命。为此，国外工业发达国家的紧固件工业产品技术水平又上了一个新档次。

对外经贸

1. 外贸进出口

我国紧固件产品从1966年开始进入国际市场，销往东南亚、欧洲和北美等地，但主要是低档产品。1984年8月，在北京成立了跨部门的中国紧固件工业协会。协会不仅成为政府部门和企业之间桥梁纽带，同时大大推进了中国紧固件制造业与国外同行业的联系和交流，使中国紧固件企业开阔了眼界，进一步走向国际市场。到1988年我国出口的高档紧固件产品已占出口总量的10%。据有关统计资料，1998年我国紧固件产量约为150万t，产品出口约占25%，出口总额在3.97亿美元，其中向世界主要工业国出口达2.6亿美元，占我国紧固件总出口额的65%。工业发达国家已成为我国紧固件出口的重要市场。1998年我国紧固件向世界主要工业国出口情况见表2。

表2　1998年我国紧固件向世界主要工业国出口情况

国　别	重　量 (万t)	价　值 (亿美元)	占该国市场 占有率(%)	在向该国 出口国中排名
美国		1.18	5.0	5
德国	3.59	0.46	4.0	8
日本	3.22	0.45	14.0	3
英国	2.94	0.37	5.0	7
意大利	1.50	0.14	5.0	6
法国	1.04	0.15	2.0	

紧固件产品的产销已经国际化，美国、德国、英国、日本和意大利是紧固件的主要进口国，同时也是高档紧固件的出口国。欧美经济的缓慢复苏及世界汽车工业的发展，推动着世界经济的发展，尤其是中国加入WTO后，贸易壁垒减少，从而有利于中国机电产品的出口，同时也全面带动中国紧固件产品的出口。近年来中国紧固件出口平均每年以10%以上的速度增长，2002年出口量、额再创近几年来的新高，出口钢制紧固件产品总量65.799万t，比2001年增长26.42%，比1998年(34.48万t)增长90%，创汇金额为5.7385万美元，比2001年增长16.25%，比1998年增长64%。紧固件已成为我国机电工业出口的支柱产品。由于中国的投资环境不断改善，吸收大量国外企业投资中国，合资和独资企业的产品需要匹配高强度紧固件产品，再加上中国重大工程和汽车工业的迅速发展，拖动了国内对高强度、高精度、高附加值紧固件的需求，并加大了进口力度。2002年进口钢制紧固件产品总量已达10.25万t，比上年增长20.97%，进口金额5.39万美元，比上年增长34.43%。1992～2002年我国紧固件出口情况见表3。

表3　1992～2002年我国紧固件出口情况

年　份	数　量 (万t)	金　额 (亿美元)	平均单价 (美元/kg)
1992	19.33	1.77	0.91
1994	22.28	2.60	1.17
1995	30.08	3.60	1.19
1996	24.06	2.63	1.09
1997	29.50	2.95	1.00
1998	34.48	3.50	1.02
1999	38.37	3.65	0.95
2000	50.66	4.71	0.93
2001	52.08	4.91	0.94
2002	65.80	5.74	0.87

2. 对外技术、经济交流与合作

国外及中国港台紧固件生产厂商为占领国内市场，纷纷到大陆投资办厂。日本一家公司在广东东莞市长安镇涌头管理区与中方合资办厂，总投资1 750万美元，日方占95%，中方占5%，生产M2～M4小规格螺钉。日本佐贺铁工所与东风汽车厂在上海浦东合资建立上海特强汽车紧固件有限公司，总资本金25亿日元，中日双方各占50%，主要生

产200多种汽车发动机用螺栓。宁波龙益金属工业有限公司是由新加坡SZUI紧固件公司投资建立的独资企业，投资总额7 000万美元，专业生产不锈钢紧固件，年产量约3 000t，产品主要出口。晋亿实业有限公司(嘉善)，总投资7 000万美元，主要生产螺钉、螺母、线材等，年设计生产能力为30万t。中国台湾到大陆投资建厂生产紧固件的规模越来越大，投资的企业有春雨(东莞)五金制品有限公司，投资5 960万美元，主要生产螺钉、螺母、棒料和线材等，设计生产能力36万t；宝旺公司东莞厂，投资400万美元，生产不锈钢线材、不锈钢紧固件；东莞煌兴五金制品有限公司，投资1 000万元台币，生产链条和螺母；宁波协冒金属制品有限公司，投资500万美元，生产不锈钢小螺钉，并承接线材拉拔代加工业务；安拓公司宁波厂，投资400万美元，生产标准件和导型件；上海本原金属制品有限公司和青浦小螺丝厂，共投资1 000万美元，仅本原公司就年产螺栓2万t，线材拉制年产5万t，电镀加工3万t，酸洗5万t，内、外销比例1:9。

1972年，原机械工业部根据中国和罗马尼亚政府间的经济协议，以沈阳标准件厂为主，调动全国紧固件行业和相关单位的力量，援罗建设一座年产1.5万t的紧固件厂。通过多方努力，共提供设备335台(套)，1976年竣工，并正式验收投产。罗方对中国专家的工作和技术水平给予了高度的评价和赞扬。

随着中国改革开放政策的不断深化及加入WTO，中国紧固件行业加快了对外合作，引进先进工艺、装备及新材料的步伐，推动了全行业技术水平的提高。特别是由于我国经济的持续稳定增长，以及对外商投资环境的进一步放宽，外商在中国建立独资、合资企业的势头迅猛，世界上许多著名企业如美国Textron、SPS，日本佐贺铁工所等纷纷进入中国，到目前为止，已有近300个中外合资和独资企业落户国内，其中主要集中于珠江三角洲、长江三角洲及胶州半岛等沿海地区，从而有力地促进了中国紧固件行业的快速发展。

1987年月中国紧固件工业协会的成立，平均每年组织30～40批经济、贸易、技术代表团赴美国、欧洲、日本、东欧及东南亚地区考察访问和洽谈贸易与合作，同时协会每年组织3～4次专业性技术交流，邀请世界著名公司专家和学者进行讲座，从而推动了全行业的经贸和技术进步。

至今中国紧固件行业已与世界上主要紧固件生产企业建立了关系，同时也与美国、意大利、德国、日本、韩国等国家及中国香港、台湾地区的紧固件协会建立联系，这样必将推进双方的交流和交往，促进紧固件行业的共同富强。

中国紧固件行业经过五十年的发展，已经成长壮大。目前，中国紧固件制造业正以新的姿态迎接新世纪的挑战。

〔撰稿人：紧固件分会俞汝庸、王有隽、冯金尧〕

弹簧行业发展概况

行业概况

弹簧(螺旋弹簧，下同)是用途十分广泛的通用机械零部件，应用领域遍及机械、电子、电气、仪表、化工、铁路、汽车、航空、兵器、日用五金、家用电器、般舶等诸多行业，其中汽车及摩托车是弹簧产品的最大消费者，发达国家如日本汽车工业弹簧需求量约占到日本弹簧总销售额60%以上，我国目前的比例接近40%。据保守估计，目前国内从事弹簧生产的企业已经超过2 000个。虽然从事弹簧生产的企业众多，但行业中上规模、上档次的企业不多，属于典型的以小型企业为主体的行业。2002年全行业雇员超过500人的企业仅有1个——上海汽车股份有限公司中国弹簧厂，雇员人数超过100人的企业不满百家，大多数企业人数在100人以下。在经营方式上弹簧行业以传统管理模式和家庭式管理为主，企业之间竞争十分激烈，其中尤以价格竞争表现最为突出。近来年国有成份在本行业领域逐步退出，让位于民营企业，生态平衡资料配置向中国东部地区集中。汽车工业的快速增长拉动了弹簧行业的发展。中国进入WTO后外资和境外华人资本加速进入弹簧生产领域，行业形势呈现下列几个特点：

(1)企业机制发生重大变革，相当一部分企业从全民或集体所有制企业转制为民营企业，如：近2～3年成立的民营杭州、扬州、常州、哈尔滨、大连等弹簧有限公司，以及盐城海旭、黄石三力等弹簧公司都脱胎于老的国有或集体企业，更多的企业正在转制之中。

(2)行业中的龙头企业、会长单位——上汽股份中国弹簧厂，从2002年开始对企业进行了大刀阔斧的改革，在保留核心业务的前提下，通过股权转让，由经营者出资购买股权等措施，使原来旗下的分厂、子公司转制为民营资本占一定比例的股份制企业，新成立6个中字头企业——中旺、中宝、中顺、中畅、中循、中程(全部为民营资本)和一个国有控股的股份公司——三环弹簧有限公司、上汽股份中国弹簧厂的做法为弹簧行业老国有企业改革探索出一条新路子。

(3)外资进入中国弹簧生产领域步伐加快，特别是中国进入WTO之后，外方以独资形式在中国开办弹簧企业的势头增加，最引人注目的是广东珠海安美弹簧公司拥有近200台多工位机以集约化方式生产各类弹簧，日本发条株式会

社(NHK)和它在台湾的关联企业友联公司共同出资1 000万美元(NHK60%)在广州投资投厂,生产汽车悬架弹簧和稳定杆。其第一步目标是取得在华有日资背景和日本技术支持背景汽车公司的配套份额,下一步投资生产气门弹簧,与中国弹簧企业在产品和市场展开全方位的竞争。

(4)汽车工业的快速增长,特别是2002年中国汽车市场出现了火爆行情,全国汽车总产量达到325.1万辆,其中轿车产量达到109.1万辆,分别比上年增长38.8%和55.5%。2002年汽车悬架弹簧市场需求达到700万件,气门弹簧需求达到1亿件,稳定杆达到120万根,同时摩托车减震弹簧需求5 000万件,离合器弹簧需求5 000万件,油泵弹簧需求3 500万件,包括汽车在内的交通运输业需要的配套弹簧,约占到整个弹簧行业总销售额的1/3以上,作为弹簧行业的最大顾客群,它的快速增长对全行业产生明显的拉动作用,一些弹簧企业出现了前所未有的生产能力吃紧局面。

(5)行业内企业两极分化明显,企业出现向东南沿海地区集中的趋势。近年来不少企业经历了分化、重组、消亡和新生的过程。令人关注的是中西部地区企业的经营业绩普遍落后于东部地区,一些企业困难较大,在市场、资金、人才、设备等诸多方面与东部地区差距扩大。新建企业和外商投资企业也大都集中在东部地区。江浙沪和广东是弹簧企业最为集中的区域。

(6)行业内竞相削价,低价竞争的势头仍未得到遏制,某些产品价格低到令人吃惊,如小弹簧价格才7元/万件,离合器弹簧价格才0.2元/只,气门弹簧也只几角钱1个。低价恶性竞争必然会导致企业效益低下,一些企业经营难以为继。

(7)弹簧行业协会地位和作用日益重要。作为政府与企业之间的桥梁与纽带,作为行业合法权代言人的行业协会,作用越来越重要,弹簧行业协会会员单位从5年前103个增加到目前的157个单位,还有一些单位纷纷,要求加入协会。

(8)全行业技术进步加快。与汽车公司OEM配套的企业为适应新车型配套,必须对原有的生产设施进行改进,购置新设备,提升工艺、技术手段。起步较早的民营企业,经过多年的苦心经营,原始积累已经完成,为提高企业自身竞争能力,需要提高自己的装备水平和技术能级,从而促进行业总体上的技术进步。但需要指出的是,在总体进步的同进,优势企业与一般企业,东部与中西部地区的企业技术上的差距则又进一步扩大。

(9)弹簧产品出口前主光明。中国进入WTO后,国内、国际市场逐步接轨,中国弹簧产品价格在国际市场上有相当大的优势,吸引了不少国外顾客的目光,其中不乏诸如福特、通用等国际著名大公司。中国弹簧出口前景虽然看好,但附加值低。

产品分类产量

弹簧产品大致分为日用五金产品、电子、电器仪表、工矿配件、交通运车配套件5大类,其中日用五金配套的弹簧数量最大,例如为打火机、锁具、建筑五金、床垫、健身器配套的弹簧都属于这一类型,每年市场需求量数以百亿件,这类产品的特点是产量大,价格便宜,技术要求也较低,主要产地集中在浙江和广东地区,以浙江的温州、诸暨,广东的东莞、珠海生产企业最为集中。

电子,电器仪表弹簧主要用于家电、电脑、电器设备、照相机等,企业主要集中在家电工业发达的广东地区,为上述产品配套的弹簧大都属于小规格的螺旋弹簧或片簧产品,技术要求差异巨大,如仪表中的材料往往会提出恒弹性、无磁性等要求,需要用特殊材料制造;电器中的弹簧会提出导电性要求,需要用铜合金制造。生产这类弹簧的企业一般属于专业定点配套单位,如河南辉县弹簧厂专门生产电刷弹簧,为电动机配套。

工矿配套弹簧是为各类工业配套的产品,如为纺织机械配套的摇架弹簧,为电站配套的支吊架及开关弹簧,为重型机械、阀门、冶金工业、食品,化工配套的各类弹簧。其中为电站、重型机械、冶金高炉、焦炉配套的弹簧大都是热卷弹簧,主要产地为东北和江、浙、沪地区,食品和化工业配套弹簧往往需要用不锈钢甚至特殊的耐蚀合金钢制造,核电站中的弹簧更需要特殊的镍基合金。为工矿配套弹簧要求落差巨大,需要按照用户的要求度身定制。

从技术含量、产量及销售额来看,为交通运输车辆提供配套的弹簧无疑是最有代表性的产品。主机厂对配套产品的安全性可靠度非常关注,在产品配套定点之前要对配套厂的技术水平、生产能力、质量管理甚至物流进行一系列的考察评审,定点单位的首批样件需要进行全面的试验,从实验室到装车试验的验证,只有所有的评审及试验合格的单位,才有可能被列为定点单位。因此行业中只有少数单位才有可能成为交通运输设备制造业的配套单位,其中又以为轿车配套弹簧的要求最高。

生产发展情况

目前国内大部分企业所用的弹簧都由国内企业生产,也有一部分性能要求高的产品目前还从国外进口,弹簧生产和工业发展水平呈正相关,即在中国企业多的经济发达地区弹簧企业数量集中,经济欠发达地区弹簧生产企业数量明显较少。江苏、浙江、上海和广东是中国弹簧生产企业最多的地区,浙江的诸暨有弹簧之乡的美称,温州地区小弹簧企业比较集中,广东、福建则是港台合资企业最为集中的地区,而经济很发达的中心城市上海是弹簧行业最大企业——上汽股份中国弹簧厂的所在地。

弹簧行业的特点决定了中国弹簧企业的生产方式以劳动密集型为主,手工操作占到很大的比例。生产效率、产品质量、技术研发水平与先进有着不少的差距,其中国国有成分为主的上汽股份中国弹簧厂,沈阳市弹簧一厂,合资企业中的中星、中旭、华德、联美弹簧公司,民营企业中的三A、兴发、钱江、杭州、常州、扬州弹簧公司都是行业中经营较好、具有一定代表性的企业。港台企业中以立洲弹簧公司经营最为成功,从最初的1个发展到4个,分布在厦门、福州、安徽宁国和山东等地。2002年主要弹簧产品产量见表1,2002年弹簧行业20个企业主要经济指标见表2。

表 1　2002 年主要弹簧产品产量　　（单位:万件）

品　种	悬架弹簧	气门弹簧	稳定杆	热卷弹簧	精密弹簧	摩托车减震弹簧	碟形弹簧	模具弹簧
产量	700	10 000	140	150	12 000	5 200	900	800

表 2　2002 年弹簧行业 20 个企业主要经济指标

序号	企业名称	工业总产值		工业销售产值（万元）	工业增加值（万元）	出口创汇（万美元）	销售收入（万元）	全年职工平均人数（人）
		不变价（万元）	当年价（万元）					
1	广州华德汽车弹簧公司	6 707	6 449	6 375	2 084	0	6 390	211
2	中国一拖工程机械公司配件厂	2 982	2 549	2 880	1 013	0	2 880	1 056*
3	扬州双环弹簧有限公司	1 941	2 144	1 908	677	0	1 908	331
4	南京弹簧厂	2 280	1 949	1 957	280	240	1 957	172
5	洛阳推达软轴控制件有限公司	749	612	619	302	0	619	174
6	天水长城弹簧厂	324	324	318	143	0	317	72
7	大连弹簧厂	1 834	2 415	1 982	1 045	0	1 984	133
8	天津弹簧制造有限公司	2 720	1 977	1 942	742	18	1 942	275
9	常州弹簧有限公司	4 137	4 107	4 108	1 006	0	3 218	242
10	洛阳机床厂	958	1 204	1 086	637	1	1 065	583
11	北京弹簧厂	170	514	501	192	0	508	133
12	杭州弹簧厂	1 164	1 424	1 214	551	10	1 234	200
13	杭州市钱江弹簧厂	4 446	3 800	3 600	490	45	3 218	98
14	山东汽车弹簧厂	14 663	12 871	12 297	2 794	0	11 812	504
15	上汽股份中国弹簧厂	18 03	18 775	17 423	8 685	8	27 089	426
16	中威弹簧有限公司	1 712	1 838	1 564	1 086	0	1 604	70
17	中旭弹簧有限公司	3 179	5 310	5 038	1 728	0	5 038	98
18	中星汽车悬架件公司	7 237	6 372	6 426	1 867	7	6 426	63
19	罗店弹簧厂	1 987	2 650	2 882	765	0	2 882	154
20	宝山弹簧厂	1 117	955	979	253	0	979	77
	合　计	78 033	78 239	75 099	26 340	329	83 070	5 072

* 职工人数中包括从事非弹簧产品员工。

市场及销售

弹簧产品市场大致可以分为交通运输、日用五金、仪器仪表、电子电器（包括家用电器）、工矿配件 5 个大类，2002 年弹簧行业销售总收入约为 30 多亿元，以汽车、摩托车和铁路弹簧为代表的交通运输业市场的销售额约占到全行业销售总额的 40%左右，各大类市场的大致销售额见表 3。

表 3　2002 年弹簧产品市场销售额

市场类别	交通运输	日用五金	电子、电器	仪器、仪表	工矿配件
销售额（亿元）	12	8	3	1	6

2002 年 20 个企业中销售收入前 5 名企业见表 4。

表 4　2002 年销售收入前 5 名企业

序号	单位名称	销售收入（亿元）
1	上汽股份中国弹簧厂	27 089
2	山东汽车弹簧厂	11 812
3	中星汽车悬架件公司	6 426
4	广州华德汽车弹簧公司	6 390
5	中旭弹簧公司	5 038

由于弹簧行业目前总体上还属于劳动密集为主的行业，20 个企业统计数据人均劳动生产率为 15.4 万元，其中劳动生产率在前 5 名的企业见表 5。

表 5　2002 年弹簧行业劳动生产率前 5 名企业

序号	单位	人均劳动生产率（万元/人）
1	中星汽车悬架件公司	101.1
2	中旭弹簧公司	54.2
3	上汽股份中国弹簧厂	44.1
4	杭州市钱江弹簧厂	38.8
5	广州华德汽车弹簧公司	30.6

重大技改项目及新产品

1. 重大技术改造项目

近年来弹簧行业科技进步速度明显加快，直接的推动因素是市场对弹簧的需求量增加，促使企业通过技改增加产能；其次是汽车行业特别是轿车生产企业逐渐上升为弹簧行业主要顾客，顾客要求配套企业的生产技术与管理模式向国外企业靠拢，从而拉动了企业进行技术改造；此外，改革开放以来，一些创办较早的民营弹簧企业，经过 10 多年的苦心经营原始积累已经完成，当初赖以起家的简陋厂房和陈旧的机器需要升级换代。弹簧行业技术改造项目，最早启动是在 1986～1987 年，当时上海中国弹簧厂和无锡弹簧厂先后从德国 SUS 公司引进油泵弹簧制造设备和生产技术，这是弹簧行业历史上第一次直接从国外引进专用设备和生产技术，也许当时所引进的设备和技术不属于同时代

最先进的，但当时国门刚打开不久，国内弹簧企业对外界情况可以说一无所知。这次引进开创了弹簧行业的先河，具有里程碑的意义。在此稍后，弹簧厂在原一机部的支持下从意大利 OMD 公司购买了 2 台生产液压件弹簧必需的磨簧机。这 2 台设备经过消化吸收，孕育和衍生出一批磨簧机专业厂，目前弹簧行业中正在使用的磨簧机，相当一部分脱胎于此。

20 世纪 80 年代末，国内掀起以桑塔纳轿车零部件国产化为标志的第一波轿车零部件国产化高潮，上海中国弹簧厂抓住机遇，在上海市政府优惠政策的支持下，利用轿车国产化基金对企业进行了脱胎换骨的改造，工厂占地面积比原来扩大了 20 多倍，1991 年国内第一条悬架弹簧生产线在此建成，1992 年初，桑塔纳轿车悬架弹簧开始国产化。之后，中国弹簧厂将技术改造扩展到气门弹簧和稳定杆生产领域，1993 年从德国 Scherdel 公司引进了国内第 1 条全自动生产线，又通过与澳大利亚汽车悬架件公司合资的方式，建立了第 1 条稳定杆生产线。在此之后又进行了《八五》、《九五》和《九五双加》项目技术改造。1996 年通过合资方式从德国引入第 2 条全自动生产线。到 20 世纪末，中国弹簧厂悬架弹簧生产能力达到 400 万件，气门弹簧生产能力达到 2 200万件，稳定杆生产能力达到 100 万件，中国弹簧厂的先发行为和跳跃式发展一举奠定了它在弹簧行业的地位。

进入 21 世纪，为应对中国进入 WTO 的新局面，上海中国弹簧厂以国际市场为大舞台，实施对外出口的企业发展战略，又进入了新一轮技术改造，目前还在开展的悬架弹簧热卷生产线和冷卷生产线的改造，耗资近6 000万元。总的目标是到 2010 年悬架弹簧生产能力达到1 600万件，气门弹簧生产能力达到6 000万件，稳定杆生产能力达到 600 万件。

20 世纪 90 年代中期，广州弹簧厂（现广州华德汽车弹簧公司）在市政府支持下，利用外资和优惠贷款，对企业也进行了较大规模的改造，在市郊建造新厂区，组建了华南地区第 1 条悬架弹簧生产线，其生产的广州本田轿车弹簧已经替代进口，成为配田雅阁 OEM 供应商。几乎同时，天津弹簧厂在其上级部门——天津汽车工业公司（集团）的支持下由德国 BG 公司总承包建立了华北地区装备水平最高的悬架弹簧生产线，实现了夏利及后继产品的国产化。

20 世纪 90 年代山东淄博弹簧厂异军突起，通过资产运作和引进外资，建立了山东联美汽车弹簧公司，从德国、日本、意大利购买了一批生产悬架弹簧和气门弹簧的关键设备，公司的业务从钢板拓展到螺旋弹簧领域，其产品在摩托车和微型车、面包车领域中占有不低的份额。

民营企业中三联、钱江、美力、三 A、兴发等一批企业通过自身的积累，对企业进行技术改造，厂房、设备大规模更新。

转制企业中扬州和黄石（现三力）2 个弹簧公司从英国进口 2 台热卷大弹簧机，使热卷弹簧成形有较大的进步，海旭、常州等弹簧公司通过不断的自我改造，已初具现代企业之雏形。

2. 行业优秀新产品

20 世纪 80 年代中国弹簧厂气门弹簧大类、杭州液压件弹簧都是行业内著名的优质产品。90 年代后，中国弹簧厂奥迪悬架弹簧获国家级新产品称号；桑塔纳轿车悬架弹簧获上海市优秀新产品称号，并获上海汽车工业科技进步三等奖；中国弹簧厂的悬架弹簧被授予上海市名牌产品称号。

2000 年开始弹簧行业优秀新产品的评选由中国机械通用零部件工业协会组织，2000～2002 年弹簧行业优秀新产品（含弹簧专用设备）见表 6、表 7、表 8。

表 6　2000 年弹簧行业优秀新产品

序号	产品名称	研制开发单位
1	轿车用异形截面气门弹簧	上汽股份中旭弹簧公司
2	别克轿车悬架弹簧	上汽股份中国弹簧厂
3	别克 GL8 多用途车悬架弹簧	上汽股份中国弹簧厂
4	广州本田雅阁悬架弹簧	广州华德汽车弹簧公司
5	别克轿车稳定杆	上汽股份中星汽车悬架件公司
6	TLW—1000～TLW—2000 微机控制弹簧拉压试验机	济南试金集团弹簧试验机厂
7	别克 GL8 多用途车稳定杆	上汽股份中星汽车悬架件公司
8	广州本田雅阁稳定杆	上汽股份中星汽车悬架件公司
9	PVC 弯管矩形截面弹簧	杭州市钱江弹簧厂
10	长春客车厂转向架一系、二系弹簧	大连弹簧厂
11	TYQ—10A 气动式多工位弹簧压力试验机	济南试金集团弹簧试验机厂
12	TPJ—2—TPJ20 机械式弹簧疲劳机	济南试金集团弹簧试验机厂

表 7　2001 年弹簧行业优秀新产品

序号	新产品名称	研制开发单位	获奖等级
1	MINIBLOC 悬架弹簧	上海汽车股份有限公司中国弹簧厂	特等奖
2	帕萨特 B5 前稳定杆	上海汽车股份有限公司中国弹簧厂	特等奖
3	微机控制气门弹簧性能试验机 QTW—10000	济南试金集团有限公司弹簧试验机厂	特等奖
4	微机控制弹簧压力试验机 TYW—100	济南试金集团有限公司弹簧试验机厂	特等奖
5	OCF—20S 电脑伺服控制弹簧成型机	洛阳奥野机械有限公司	优秀奖
6	WNJ 自动卷簧机 1.2 型、2.5 型、4.5 型、8 型	浙江省嵊州市万能弹簧机械有限公司	优秀奖
7	20CQ 数控四坐标弹簧加工成型机	东莞永联机械有限公司	优秀奖

（续）

序号	新产品名称	研制开发单位	获奖等级
8	XLW—20 自锁螺母扭转试验机	济南试金集团有限公司弹簧试验机厂	优秀奖
9	TNS—SL 系列数显式弹簧扭转试验机	济南试金集团有限公司弹簧试验机厂	优秀奖
10	数显式弹簧拉压试验机 TLS—S2000Ⅲ	济南试金集团有限公司弹簧试验机厂	优秀奖
11	数机屏显液压式弹簧压力试验机 TYE—W500	济南试金集团有限公司弹簧试验机厂	优秀奖
12	X6130、斯太尔 WD615 系列柴油机气门弹簧	杭州市钱江弹簧厂	优秀奖
13	ZJH—80 自动卷簧机	盐城海旭弹簧制造有限公司	优秀奖

表 8　2002 年弹簧行业优秀新产品

序号	新产品名称	研制开发单位	获奖等级
1	四轴数控万能卷簧机 T 型系列	上海中程弹簧装备工程有限公司	特等奖
2	蜗卷弹簧系列	杭州弹簧有限公司	特等奖
3	MW 数控弹簧双端面磨床	杭州之江机械设备厂	特等奖
4	橡胶——金属螺旋复合弹簧	沈阳鸿翔复合弹性设备有限公司	优秀奖
5	轮拖碟簧系列	常州弹簧有限公司	优秀奖
6	ZD114 电机蜗卷弹簧	湘潭市湘中机器弹簧厂	优秀奖
7	TLW—5000 高精度微机控制弹性材料试验机	济南试金集团有限公司弹簧试验机厂	优秀奖
8	EZ—3～EZ—10 线材扭转试验机	济南试金集团有限公司弹簧试验机厂	优秀奖
9	汽车用悬架弹簧	杭州弹簧有限公司	优秀奖
10	模具强力弹簧系列	杭州弹簧有限公司	优秀奖
11	WNJ 电脑成形机	嵊州市万能弹簧机械有限公司	优秀奖
12	金属万能弹簧成型机 JH—1.0 型	温州江南弹簧设备制造有限公司	优秀奖
13	轿车用 D480 系列柴油机气门弹簧	杭州市钱江弹簧厂	优秀奖
14	CML—80A 卷簧机	洛阳奥野机械有限公司	优秀奖
15	斯达—斯太尔发动机气门内、外弹簧	杭州弹簧有限公司	优秀奖
16	煤矿液压机械弹簧系列	东清市东风弹簧制造有限公司	优秀奖
17	可调平衡压缩气门弹簧	北京吉信气弹簧制品有限公司	优秀奖

质量和标准

1. 质量管理工作

弹簧行业质量管理工作大致经历了产品检验、以产品检验为主同时开始引进国外质量管理的方法、理念和采用国际 ISO9000 质量管理标准 3 个阶段，从时间段上区分大致是：

(1)1980 年以前，弹簧行业普遍采用以产品检验为主的质量管理模式，产品抽样按照当时通行的百分比抽样；

(2)1980～1995 年，大多数企业还是沿用传统的以产品检验为主的模式，管理基础较好的企业开始引入国外的质量管理方法和理念，如中国弹簧厂在 1980 年开始建立全面质量管理办公室，致力于引进和推广国外的质量管理经验（主要是日本）培训。

(3)1995 年以后为汽车配套的弹簧比重越来越高，顾客要求供应商对产品实物质量的控制从事后的检验转向事先的预防。在方法上二次大战中开始使用的计数抽样方法，也已不能满足现代汽车工业对产品质量的要求。因此从 1995 年之后弹簧行业质量管理逐步转向采用 ISO9000 标准（94 版）组织生产、控制产品质量。1996 年在弹簧行业中，中国弹簧厂率先通过 ISO9002 认证，之后又根据外部形势的不断变化，将 ISO9002 提升到 ISO9001，同时通过了 QS9000、VDA6.1 认证。到 2002 年，弹簧行业协会会员单位已有半数通过了 ISO9000 认证。其中山东联美弹簧公司还取得了 QS9000、VDA6.1 认证，广州华德、杭州弹簧公司取得 QS9000 认证；中国弹簧厂、中旭、是星弹簧公司还通过了 ISO/TS16949 认证。

对于环保方面的认证，弹簧行业还刚起步，截止至 2002 年，仅有中国弹簧厂通过 ISO14000 认证。

2. 弹簧标准化工作

弹簧的标准化工作起步于 20 世纪 50 年代，但是主要引进翻译和使用前苏联的技术标准，中国自己制定的第 1 个弹簧技术标准是在 70 年代中期。行业中主要企业起草了 GB1239—76《普通圆柱螺旋弹簧》，该标准对弹簧的设计计算、材料、热处理及尺寸要求以标准形式向全国发布，在中国弹簧发展史上可以说具有划进代意义。在此之后弹簧的标准化工作一直十分活跃，总共有数 10 项标准先后问世见表 9。目前中国弹簧标准化工作委员会设在北京，标委会成员由国家技术监督局任命，日常工作由秘书长负责，包括标准的制订规划、组织标准起草、审查修订和上报工作。

表 9　弹簧标准一览表

序号	标准代号	标准名称
1	GBT1239.1—1989	冷卷圆柱螺旋拉伸弹簧　技术条件
2	GB/T1239.2—1989	冷卷圆柱螺旋压缩弹簧　技术条件
3	GB/T1239.3—1989	冷卷圆柱螺旋扭转弹簧　技术条件

（续）

序号	标准代号	标准名称
4	GB/T1239.4—1989	热卷圆柱螺旋弹簧　技术条件
5	GB/T1239.6—1989	圆柱螺旋弹簧　设计计算
6	GB/T1973.1—1989	小型圆柱螺旋弹簧　技术条件
7	GB/T1973.2—1989	小型圆柱螺旋拉伸弹簧　尺寸及参数
8	GB/T1973.3—1989	小型圆柱螺旋压缩弹簧　尺寸及参数
9	GB/T2087—2001	圆柱螺旋拉伸弹簧尺寸及参数(半圆钩环型)
10	GB/T2088—1997	圆柱螺旋拉伸弹簧(圆钩环压中心型)尺寸及参数
11	GB/T2089—1994	圆柱螺旋压缩弹簧(两端并紧磨平或锻平型)尺寸及参数
12	GB/T4142—2001	圆柱螺旋拉伸弹簧尺寸及参数(圆构环型)
13	GB/T2785—1988	内燃机气门弹簧技术条件
14	GB/T2940—1982	柴油机用喷油泵、调速器、喷油器弹簧技术条件
15	GB/T4036—1983	手表发条
16	GB/T4037—1983	手表游丝
17	GB/T1972—1992	碟形弹簧
18	GB/T10867—1989	弹簧减振器
19	GB/T13828—1992	多股圆柱螺旋弹簧
20	GB/T9296—1988	地弹簧
21	GB/T1805—2001	弹簧术语
22	GB/T1358—1993	圆柱螺旋弹簧尺寸系列
23	JB/T6655—1993	耐高温弹簧技术条件
24	JB/T3823—1984	汽车悬架用螺旋弹簧　技术条件
25	JB/T6653—1993	扁钢丝圆柱螺旋压缩弹簧
26	JB/T6654—1993	平面涡卷弹簧　技术条件
27	JB/T7366—1994	平面涡卷弹簧设计计算
28	JB/T8584—1997	橡胶—金属螺旋复合弹簧
29	JB/T9129—2000	60Si2Mn 钢螺旋弹簧　金相检验
30	JB/T255—1985	圆柱螺旋弹簧喷丸　技术规范
31	JB/T3338.1—1993	液压件圆柱螺旋压缩弹簧　技术条件
32	JB/T3338.2—1993	液压件圆柱螺旋压缩弹簧　设计计算
33	JB/T8046.1—1996	压缩气弹簧
34	JB/T8046.2—1996	可锁定气弹簧
35	JB/T7367.1—2000	圆柱螺旋压缩弹簧超声波探伤方法
36	JB/T7757.1—1995	机械密封用圆柱螺旋弹簧
37	JB/T3383—1983	汽车钢板弹簧台架试验方法
38	JB/T3782—1984	汽车钢板弹簧金相检验标准
39	JB/T539—1984	汽车钢板弹簧销和吊耳技术条件
40	JB/T6001—1988	汽车钢板弹簧喷丸处理规范
41	JB/T7238—1994	农业机械钢板弹簧技术条件
42	JB/T50022—1994	农业机械钢板弹簧产品质量分等
43	QC/T9035—1991	汽车钢板弹簧技术条件
44	QC/T29103—1992	汽车钢板弹簧质量分等规定

产品出口和对外合作

2002年螺旋弹簧出口额约1 000万美元(不含钢板弹簧)。出口品种有热卷弹簧、悬架弹簧(目前还限于维修件)、模具弹簧、日用五金及汽车配件弹簧,随同主机如摩托车、家电等一起出口的不在其内。2002年南京弹簧厂以弹簧和其他零件组成的汽车修理包出口1 990万元,杭州弹簧厂悬架弹簧维修件出口近百万元。弹簧试验机目前也有少量出口到东南亚地区。日用五金类弹簧的出口地集中在广东地区,港台企业在那里设厂加工成产品后返销。

目前国内弹簧的出口量还不是很大,出口产品的附加值也偏低。据海关2002年上半年统计,中国出口弹簧价格为1.7美元/kg(含钢板弹簧),与此同时进口弹簧的价格为出口价的11.4倍,主要是一些尚未国产化的汽车零件弹簧如悬架弹簧(包括半成品)、离合器弹簧、稳定杆、油泵、电子喷射及汽车自动变速箱弹簧,一些特殊要求弹簧如要求耐热的钢包水口弹簧,耐蚀的特殊合金弹簧及仪器仪表中的精密弹簧还需要进口。

从长远来看,弹簧的出口潜力巨大,中国加入WTO后一些国外大公司如福特、通用都希望在中国能采购到价廉物美的弹簧用作OEM配套。目前主要障碍是对国内价格(成本)、生产能力、质量、服务和物流等因素一时还难适应。但在2002年中国弹簧厂已跨出了关键一步,与福特公司达成出口104万件悬架弹簧的意向,可望在2003年底之前实现供货。

2. 外资在华活动

在世界经济普遍萧条之际，中国经济一枝独秀，吸引了不少国外投资者来华投资，弹簧也不例外。最早进入中国市场的是港台资本，集中在广东、福建和江、浙、沪地区，这些资本投资额不大，一般在100万美元以下，产品以日用五金、家电、健身器材和一般工矿配件弹簧为主，产品除在当地销售之外，也返销到港台和东南亚地区。中国轿车工业发展吸引了一些外资尾随主机厂到中国开办合资或独资企业，如辽阳克索、上海欧雷法等弹簧公司的外方股东分别是大众和雪铁龙公司原来的供应商。这些企业一般投资力度比较大，都达到几百万美元。广州本田在华崛起，引起了日本发条(NHK)的关注，2001年和它的台湾关联公司友联一起在广州投资1 000万美元(NHK占60%)设厂，生产悬架弹簧及稳定杆，按照预计进度2003年下半年起投产。在已经成立的合资企业中变动比较大的有上海中星公司，澳大利亚外方投资者将所持全部股份转让与日本中央发条，上海中旭公司日方投资者(NHK)将所持股份转让给德国Scherdel公司，上海中威弹簧公司外方资本撤出，公司转制为民营三环弹簧公司。2002年在华的合资、独资公司见表10。

表10　2002年部分合资、独资企业情况

企业名称	所在地	投资方	主要产品
上海汽车股份有限公司中旭弹簧公司	上海	中国、德国	气门弹簧
上海汽车股份中星汽车悬架件有限公司	上海	中国、日本	稳定杆
上海欧雷法弹簧公司	上海	中国、法国	悬架弹簧、稳定杆
长春京滨弹簧有限公司	长春	中国、日本	气门弹簧
上海米克罗弹簧有限公司	上海	日本	小弹簧
辽阳克索汽车弹簧公司	辽阳	中国、德国	悬架弹簧、稳定杆
佛山名奥弹簧公司	广东佛山	中国、中国香港	气门弹簧
广州华德汽车弹簧公司	广州	中国、中国香港、马来西亚	悬架弹簧、气门弹簧
山东联美汽车弹簧公司	山东	中国、美国	悬架弹簧、气门弹簧
福建立洲弹簧公司	福州	中国台湾	压缩弹簧、异形弹簧
长春威斯克弹簧公司	长春	中国、中国台湾	各种冷卷弹簧
番禺精工五金弹簧厂	广东番禺	中国香港	小弹簧
永遇乐弹簧公司	广东珠海	中国香港	小弹簧
科恩利勃斯弹簧公司	江苏太仓	德国	汽车安全带弹簧
宝马弹簧公司	上海	瑞士	小弹簧
中荣弹簧公司	上海	中国台湾	片弹簧
日正弹簧公司	广州	日本、中国台湾	悬架弹簧、稳定杆
安美弹簧公司	广东珠海	日本	异形弹簧

3. 对外交流

2002年9月，在郑州举办第二届海峡两岸弹簧专业研讨会，台湾区弹簧同业公会组织38位弹簧行业同仁与国内268位代表共同就弹簧技术方面进行交流。11月份日本弹簧工业会和日本弹簧技术学会来华与中国弹簧行业协会进行交流。但中国弹簧行业以协会名义组织出访的情况目前尚无，对外参观交流皆以企业名义单独进行。总体上国外对中国弹簧行业情况了解还不够，急需加强对外宣传，从中寻找商机，现在上海中国弹簧厂每年派员参加底特律与拉斯维加斯举办的汽车与汽车零部件展览会，计划长期在美国派驻商务代表。

中国弹簧生产者的行业组织

中国弹簧专业协会是弹簧生产者及与弹簧生产相关企业如弹簧原材料制造商、弹簧专用生产及检测设备制造商的行业性组织。弹簧专业协会是中国机械通用零部件工业协会的分支机构之一。协会成立于1988年，目前拥有157家会员单位。国内弹簧方面主要的代表性企业大部分已经申请加入协会。协会会员大会是最高权力机构，由其选举理事会成员，理事会通过协商选举理事长、副理事长单位。任期4年。理事会闭会期间协会的日常工作由秘书处负责处理。第四届协会理事长、事理事长、理事单位及法人代表见表11。

表11　弹簧专业协会第四届理事会组成单位

职务	单位	法定代表人	企业所在地
理事长	上海汽车股份有限公司中国弹簧厂	邹定伟	上海
副理事长	杭州弹簧有限公司	李和平	浙江杭州
副理事长	北京市弹簧厂	曹　贵	北京
副理事长	南京弹簧厂	孔令信	江苏南京
副理事长	广州华德汽车弹簧有限公司	梁乃舜	广东广州
副理事长	天津弹簧制造有限公司	姚仲诚	天津
理事	兰州金城弹簧厂	姚西虎	甘肃兰州
理事	重庆长江弹簧厂	戴光建	重庆*
理事	成都市弹簧厂	狄永强	四川成都
理事	沈阳市弹簧一厂	肖长德	辽宁沈阳

（续）

职　务	单　位	法定代表人	企业所在地
理事	弹簧产品质量监督检测中心	王德成	北京
理事	常州弹簧厂有限公司	毕克勤	江苏常州
理事	大连弹簧有限公司	李本和	辽宁大连
理事	重庆弹簧厂	杨振华	重庆
理事	乌鲁木齐弹簧厂	王运霞	新疆乌鲁木齐
理事	黄石三力弹簧有限公司	许崇俊	湖北黄石
理事	济南诚金集团有限公司弹簧试验机厂	张永立	山东济南
理事	哈尔滨市弹簧厂	邢建平	黑龙江哈尔滨
理事	洛阳机床厂	押平新	河南洛阳
理事	宝鸡标准件弹簧厂	巩宝天	陕西宝鸡
理事	山东联美汽车弹簧有限公司	刘日春	山东淄博

*重庆长江弹簧厂已实现资产重组，由中国弹簧厂中弹实业公司收购。

弹簧专业协会目前开展的工作有：

(1)组织行业活动，通过理事会、会员大会、技术交流会、产品展示、信息发布会等形式，促进会员间沟通交流；

(2)协助中国机械通用零部件工业协会举办两年一届的“国际通用零部件及专用装备展览会”；

(3)评选行业优秀新产品；

(4)发展新会员；

(5)开展对外交流；

(6)汇总上报行业统计信息；

(7)编辑出版协会会刊《弹簧工程》；

(8)参与行业标准制定。

今后协会的工作任务还有协调会员之间关系，制定行业职业道德，进行倾销调查和反倾销交涉等等。

弹簧研究机构

上海弹簧研究所是原机械工业部行业归口研究所，成立于1984年。研究所的工作为从事弹簧制造和检测技术研究，接受行业协会委托，编撰《弹簧工程》杂志，为适应市场经济，上海弹簧研究所的业务范围从以前学术研究、检测服务发展到接收用户委托进行产品开发和零星高难度弹簧的加工制作。

〔撰稿人：弹簧分会秘书处许剑平〕

链条行业现状及发展方向

链条是一种由彼此可以互相转动的链节组成的机械传动元件，如今已成为国民经济中不可缺少的重要机械基础件产品，广泛应用于摩托车、汽车、农机、冶金、矿山、筑路、起重、石油、化工、食品、饮料、水利、装备、建材、扶梯、轻工、纺织、印刷、包装、电子、仪器、伐木、航空、军工等各行各业。

中国链条行业自20世纪50年代末起步发展，经过40多年的艰苦奋斗，已成为世界工业链条生产大国。

行业现状

1999年以来，国内外市场需求的不断扩大和中国加入世贸组织，为中国链条行业进一步发展创造了很好机遇。据不完全统计，2002年全国已有工业链条生产企业300多个，工业总产值、销售收入、出口创汇、工业链条产量和全员劳动生产率(按增加值计算)都创历史最好水平，均比1998年大幅度增长，1998、2002年全国链条行业主要经济指标汇总见表1。

表1　1998、2002年全国链条行业主要经济指标汇总

指标名称	单位	1998年	2002年	比上年增长(%)
工业总产值(当年价)	万元	140 000	230 000	64.3
销售收入	万元	131 800	202 000	53.3
出口创汇	万美元	3 850	10 088.4	162.0
工业链条产量	万米/吨	6 800/71 400	13 700/148 000	101.5/107.3
全员劳动生产率	元/人	16 948	26 176	54.5

近几年，行业呈现以“快速、全面、趋好”为基本特征的发展态势。主要表现在以下几方面：

(1)生产发展速度加快，经济指标全面增长。

1998～2002年，工业总产值(当年价)、出口创汇和工业链条产量(t)的年平均增长率分别为13.2%、27.2%和20.0%，比前10年的年平均增长率分别提高了3.61个百分

点、12.8个百分点和6.97个百分点。2002年是中国链条行业各项主要经济指标全面增长的一年，产量(t)和产品销售收入分别比2001年增长了24.6%和13.9%。

(2)市场开拓面向国际，外贸出口势头强劲。

在国内链条市场原本竞争已很激烈的形势下，外资企业的进入加剧了竞争。因此，许多国内企业立足国内市场面向国际市场重点开拓，出口市场由发达国家向欠发达国家和发展中国家延伸、向国外OEM配套市场及维修市场进军、向全方位推进多元化方向发展；对外合作由国内合资向到国外投资多边合作、规模化方向发展。目前，外贸出口已初显"面广、量增、速快"特点。

据国家海关和行业统计网提供资料，中国链条已出口美国、日本、西欧、东南亚、加拿大、南美、南非和中国台湾等世界50多个国家或地区；2001年出口6.7万t，2002年7.9万t，同比增长17.7%，增速列各项主要经济指标前茅；涌现了杭州东华链条总厂、诸暨链条设备总厂、诸暨链条总厂、江苏双菱链传动有限公司、苏州环球链传动有限公司、杭州山水实业有限公司等一批出口创汇500万美元以上的出口大户，也出现了一批出口创汇增速在20%以上的中小企业。由杭州东华链条总厂与德国合资的杭州沃尔夫链条有限公司和由诸暨链条总厂与泰国合资的浙江诸暨万泰链传动有限公司先后诞生，诸暨链条设备总厂、重庆长江链传动有限公司等企业在国外的投资合作项目正在积极推进。

(3)产品结构合理调整，新品开发趋向"两高"。

近几年来，工业链条市场需求出现了新变化，一是国内部分常规及大路货链条产品供大于求的矛盾越来越突出，价格逐年下降，市场竞争加剧，而大规格链条和特异链条需求趋好；二是国际市场需求总体趋旺，工程链、输送链、汽车链、异形链等市场看好。为适应新变化，中国链条行业及企业加快了产品结构合理调整，产品结构和新产品开发已初现"大异规格链条产量增加，'两高'(技术含量与附加值较高)产品的开发力度加大"的新局面。

近几年来，链条行业中部分主要企业初现，普通中小规格链条产量占总产量的比重开始有所下降，而大异规格链条产量占总产量的比重有不同程度提高；普通中小规格链条出口量的增速开始趋缓，而大异规格链条出口量开始趋升的新变化。部分高精度、高强度、高耐磨性、高可靠性、高速输送及特异规格的传动链条不断开发成功。如湖州双狮链传动有限公司、杭州东华链条总厂先后开发成功可替代进口的汽车(轿车)发动机正时链；诸暨链条总厂开发成功三耐(耐热、耐磨、耐腐蚀)斗式提升链、重载平板运输链，并有5项新产品荣获了国家知识产权局颁发的实用新型专利证书；黄山链传动有限公司研制生产的"SS40SL双侧弯板滚子链"荣获国家重点新产品称号，成为加拿大一个筑路机械公司在中国惟一指定出口单位。

(4)技术质量品位提升，企业发展迈开新步。

目前，已有种种迹象表明，中国链条行业及企业已开始由低成本扩张初步走上高技术、高质量、高品位发展新路。一些欠发达地区的链条行业与中、小企业也开始由简单扩大再生产逐步转到依靠技术进步上规模上来，而一些大中型骨干企业更是加快"抓技改、上水平，抓质量、上档次"的步伐，涌现了杭州东华链条总厂、诸暨链条设备总厂等一些代表当代中国先进制链水平的大型骨干企业，拥有了一批自行设计、制造，接近国际先进技术水平的制链专用设备，具有一大批省级名优产品及著名商标，不少链条产品在国际市场上跨入了中档次行列。

(5)经济效益有所提高，运行质量初显趋好。

多年来链条行业增产不增收的非正常现象，已开始有所改观。据45家工业链条主要生产企业统计资料汇总显示，2002年销售收入、全员劳动生产率和人均创利税分别比上年增长13.9%、5.7%和2.9%；产销率和产品销售利润率分别提高了1.53和0.16个百分点；16家企业的利润总额增长20%以上；14家企业的利润超100万元，2家企业实现了扭亏为盈。

虽然中国链条行业取得了举世瞩目的发展，但确有一些不足和主要问题。一是行业总体上还处于中级发展水平，参与国际市场竞争综合实力不强；二是市场呈现以"低价竞销"为主要取向的低水平竞争；三是企业呈现"'多、小、差'、分布不均、发展不平衡"态势；四是行业经济运行呈现"高产低效"的基本格局尚未根本改变。

发展方向

以目前工业链条生产总量看，中国已跨入世界链条生产大国的行列，但从总体实力与发展水平看，中国链条人均年产量仅为国际发达国家的1/5左右，大部分摩托车链条在国际上还没有超越C级水平，中国链条的国际市场占有率也只有4.5%左右，所以中国还远未跨进世界链条强国的行列。因此，由链条生产大国向世界链条强国进军，走具有本行业特色的新型工业化道路，是今后一段时期中国链条行业发展的主攻方向。而在向这方向奋进时，与之相关的基本要素，如市场、品种、品质、品牌、技术、管理等方面的发展将发生新的变化，相应的对策也须创新。

(1)市场发展方向

全面建设小康社会新目标的全面实施和扩大内需方针的积极贯彻，将拉动汽车、摩托车、矿山、冶金、石化、农机、工程机械、装备、扶梯等相关主机行业的进一步发展，为链条等机械传动基础件产品扩大国内市场创造了极好机遇。随着世界工业自动化的不断发展和创新，国际市场对链条产品的需求将越来越大，由于链条属于劳动密集型产品，发达国家已纷纷采用世界采购方式或转向发展中国家生产，链条作为中国传统产品，相对其他发展中国家尚有一定竞争优势。

目前，链条市场分为低、中、高3个档次，呈现"低档次有需求，中档次有甜头，高档次有盼头"的基本态势，而中国尚未进入高档次市场门槛。因此，只要抓住机遇，因势利导，积极应对，可预计，今后一段时期，特别是"十五"后3年，如无意外情况，中国链条行业仍将保持现有发展态势。开拓国内市场，做大国际市场，打进高档次市场是中国链条市场发展方向。为此，一要瞄准国内西部地区和国际欠发达国

家或地区，重点开发潜在市场。二要以增强中国链条行业及企业的核心竞争力为根本，加强新品开发，提高产品档次，优化服务领域，发展跨国经营，扩大“定牌加工，贴牌生产”等举措来发展对外贸易。三要诚信经营，不搞低档次、低价位无序竞争。

(2)品种、品质、品牌发展方向 中国工业链条生产品种虽然已有3 000余种，但面窄、规格不全，尤其一些大、异规格链条和“两高”产品开发能力仍较薄弱，品质处于中、低档次，更没有国际著名品牌。“品种上万个，品质上高档，品牌创强势”是主要努力方向，以加快、加大开发与生产大、异规格链条、工程机械链、各种传动输送链、不锈钢链条等适销对路产品为重点，以加紧开发以汽车时规链为代表的高精度链条为着力点，以努力提高以摩托车链条为代表的常规链条的质量档次为突破口，全面提升中国链条产品及市场档次。

(3)制链技术发展方向

国内链条企业的制链技术水平相差甚大，加快用高新技术和先进适用技术改造提升链条行业，发展“高效、精密、流水线、自动化、专业化”的制链技术是重要方向。重点抓好以下薄弱环节：①提高链条材质，使采用国产材料生产的链条强度达到欧美和日本标准的平均破断负荷。②提高原材料改制水平，淘汰落后的煤　炉退火方式，采用氮气(或氮氢混合气)保护的罩式炉退火，采用先进、快速的连轧和连拉技术。③提高零件及整链制造水平。在现有基础上，加快新一代高速、精密制链专机的研制与开发；广泛推广和应用国内外的先进工艺技术及高效精密的工装专机；加快链板高速冲孔及销轴高速切断模具硬质合金化、销轴超级抛光、套筒采用比勒机和MRP预弯法最优加工、高速链条滚子的先进卷制法生产、大规格链条机械装配等新工艺、新技术的研究与开发。④提高热处理技术水平，广泛采用可控气氛淬火和碳氮共渗、丙烷气渗碳新技术；减少对转炉的依赖，厚渗层产品经箱式多用炉或气体井式炉替代。⑤提高链条检测手段，齐全链条测试设备，注重链条的疲劳试验和汽车、摩托车时规链的高速磨损试验。

(4)企业管理发展方向

目前，行业内不少企业还处于“粗放型”的低水平管理状态，所以，企业管理上水平，应由“粗放型”向现代化、信息化管理方向不断努力。

〔撰稿人：链传动分会理事长宣碧华〕

粉末冶金行业发展概况

制品简介

粉末冶金制品是以金属粉末为原料，通过成形——烧结等主要工序制成的粉末冶金制品或零件的一项新技术。它与传统工艺(铸、锻、切削加工)机械零件制造技术不同，它是汇集了新技术、新材料、新设备、新工艺于一体的创新产品、具有节能、节材、少无切削、高效率、低成本，技术性能优良的产品，因而被称为机械零件制造史上的一次技术革命。工业发达国家高度重视粉末冶金工业，由于采取扶植政策与资金上的支持，发展很快。全世界粉末冶金制品的年销售额1994年仅为38亿美元，1998年为50亿美元，2003年达到60亿美元。

行业发展历程回顾

1. 自我发展阶段(1953～1981年)

我国粉末冶金技术发展始于20世纪50年代，1953年上海纺织机械厂首先研制成功青铜粉末和铜基含轴承，1961年我国第一个铁基粉末冶金制品厂——北京天桥粉末冶金厂的诞生开始了粉末冶金企业发展新纪元，推动了粉末冶金在城市街道企业中的发展。为了弥补当时钢材的短缺，粉末冶金企业快速开发了大量粉末冶金零件，首先在农机、汽车等产品中推广应用。经过多年的发展，粉末冶金行业呈现出波浪式发展态势。

一汽、二汽分别在本厂建立粉末冶金车间或粉末冶金专业厂，采取自我配套的方式，确保产品质量，满足汽车零件的需求，而且每车应用的零件数有了很大的提升。在自我配套企业发展的同时，在市场经济不断发展的条件下，专业粉末冶金企业在竞争中得到了新生，并迅速崛起，在粉末冶金行业中占有主导地位。

粉末冶金作为一项新技术、新工艺，从一开始就得到了原一机部科技部门的支持，安排了一些科研课题并进行了粉末冶金产品的推广工作，对粉末冶金行业的发展起了一定的作用。20世纪70年代，为了缓解资源短缺的困难，国家计委节约办公室把发展粉末冶金产品作为节约钢材重要措施之一，在国家计委节约办的组织下，于1977年由国家计委、原一机部、冶金部联合召开了全国粉末冶金工作会议，并明确了两部的分工，由原一机部归口管理粉末冶金制品的生产，由原冶金部归口管理铁粉的生产。这次会议进一步推动我国粉末冶金行业的发展，使企业数达300多个，铁粉与制品也得到同步发展。1964～1977年我国铁粉与铁基粉末冶金零件的产量见图1。

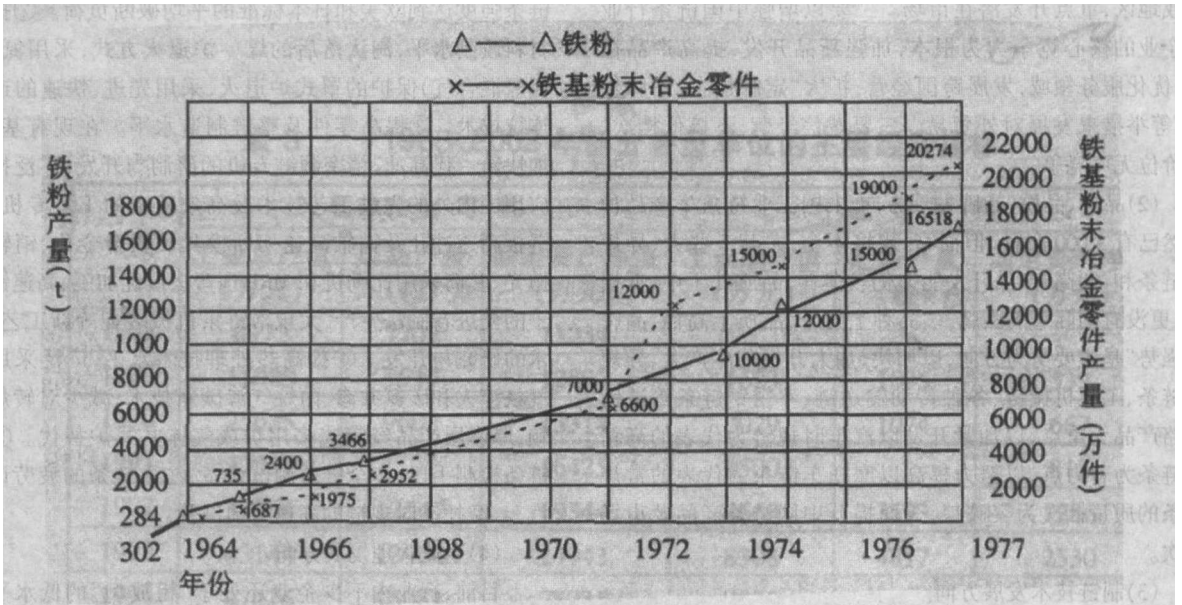


图1 我国1964~1977年铁粉与铁基粉末冶金零件产量情况

2. 政府管理阶段(1982~1988年)

20世纪80年代,国家对机械基础件的发展更加重视。原一机部于1982年组建了基础件工业局,粉末冶金行业成为基础件工业局的一员,由该局归口管理,这是粉末冶金行业发展史上的里程碑。从此它同其他行业一样,得到了国家政策的支持,如技术引进、技术改造、科研开发和资金等,从而使粉末冶金行业从自我发展阶段转变到政府管理的新阶段。

粉末冶金行业归基础件工业局管理之日,也正是制定行业"六五"发展规划之时。借此时机,粉末冶金行业首次制定了"六五"发展规划。在规划中北京粉末冶金公司、宁波粉末冶金厂、上海粉末冶金厂、南京粉末冶金厂的技术引进项目,被列于"六五"发展规划。

在国家"六五"规划的引导下,一些粉末冶金厂也得到地方政府的支持,相继列入了地方的发展规划,加快了粉末冶金行业的发展。由国家和地方支持的技术改造和技术引进项目见表1。

粉末冶金行业通过"六五"的技术引进和改造,"七五"期内的技术消化吸收,使行业的技术水平、生产规模、产品档次大大前进,上了一个新台阶。从此可生产轿车用的高精度、高强度复杂结构件、音响设备的低噪声青铜基含油轴承,高速电机车的受电弓滑板,用于制造金属复合零件(DU)的带材,精密青铜过滤器,大型车辆及船舶的高性能摩擦材料。这些产品填补了国内的空白。

由于实施了技术引进和技术改造措施,20世纪80年代粉末冶金行业取得了较大进展。1981~1987年粉末冶金行业经济数据见表2。

为了提高粉末冶金行业的技术水平,经部批准在合肥工业大学设立粉末冶金专业班,培养粉末冶金专业人才。

至此粉末冶金行业已建成了包括粉末冶金企业、科研单位、工业设计研究院、大专院校等单位组成的一个新兴行业。

表1 "六五"期间粉末冶金行业技术改造和引进项目

技术改造或引进项目	承担项目企业
铁基结构件制造技术及关键设备	上海粉末冶金厂
铁粉精还原技术	上海粉末冶金厂
铁基结构件制造技术及关键设备	宁波粉末冶金厂
青铜基含油轴承制造技术及关键设备	北京粉末冶金二厂
双金属带材与DU带材制造技术及关键设备	北京轴瓦厂
电机车受电弓滑板制造技术及关键设备	北京粉末冶金一厂
青铜过滤器制造技术及关键设备	厦门粉末冶金厂
铜基摩擦片喷撒技术及关键设备	杭州粉末冶金研究所
烧结铝、铜件、软磁材料制造技术	上海仪表粉末冶金厂
不锈钢结构件及铁基结构件	南京粉末冶金厂
制造技术及关键设备	南京粉末冶金厂
磁性材料制造技术	江门粉末冶金厂(江门粉末冶金厂有限公司)

表2 1981~1987年行业部分企业主要经济指标

年度	工业总产值(万元)	固定资产总值(万元)	利润(万元)	职工人数	全员劳动生产率(元/人)
1981	6 171	5 585	323	13 682	4 555
1982	8 210	7 022	848	15 751	5 435

（续）

年　度	工业总产值（万元）	固定资产总值（万元）	利　润（万元）	职工人数	全员劳动生产率（元/人）
1983	11 474	7 664	1 480	11 759	6 994
1984	13 353	6 826	1 866	15 565	8 627
1985	14 386		2 388	15 364	9 441
1987	15 430	8 704	1 257	15 383	10 030

3. 协会对行业的管理与服务（1988 年至今）

粉末冶金协会成立于 1988 年 10 月。随着政府体制改革的深化，政府的职能也在改变，由微观管理转向宏观管理。把部分行业管理工作交给协会进行，由此行业管理又进入了一个新的历史时期。

协会的成立，既面临良好的机遇，也面临严峻的挑战。当时，国民经济进入了快速发展时期，各个行业都开始引进国外先进技术和先进机械设备。如汽车行业已引进了 10 多项先进汽车的制造技术，家电行业也引进 20 多条电冰箱压缩机生产线，其他行业也有不少引进项目。这些引进技术、设备都采用了一些粉末冶金零件，国产化的任务迫在眉睫，这对粉末冶金行业来说无疑是一个极好的机会。但是，行业也面临着企业规模小，基础条件差，技术水平低、设备陈旧落后、资金严重缺乏的严峻挑战。如何解决这些问题摆在协会面前，经过调查研究，协会首先进行的工作有：

（1）筹措技改资金，落实技改项目。

在市场经济条件下，市场竞争已成为企业发展的动力。企业为了提高竞争力把技术改造作为争夺市场、振兴企业的重大措施。当时已有几十个企业提出了“八五”期间进行技术改造的计划。协会为了筹措资金和落实技改项目进行了以下工作：

①向国家能源、投资公司和国家计委多次汇报，以粉末冶金产品是节能、节材和提高资源综合利用为由，为粉末冶金企业提出了技术改造申请，得到了国家能源投资公司和国家计委的支持与帮助，为宁波粉末冶金厂（现宁波东睦新材料股份有限公司）、一汽散热器公司、扬州粉末冶金厂（现扬州保来得工业有限公司）、南京粉末冶金厂（现南京博腾粉末冶金有限公司）、重庆华孚粉末冶金厂（现重庆华孚工业股份有限公司）、黄石摩擦材料厂（现黄石赛福摩擦材料公司）、韶关粉末冶金厂（广东韶关富洋粉末冶金制品厂）、长春粉末冶金厂、上海粉末冶金厂（现上海汽车股份有限公司粉末冶金厂）、武进铜粉末冶金厂、武钢粉末冶金公司（现武汉钢铁集团粉末冶金有限责任公司）、马钢制粉厂等 12 个企业的技术改造进行了投资。

②利用粉末冶金行业“八五”发展规划，引导、鼓励粉末冶金企业向地方政府申请技改项目或进行中外合资，取得良好效果，投资较大的单位有上海粉末冶金厂、重庆江洲粉末冶金厂、江苏连云港粉末冶金厂等，中外合资企业中有宁波东睦粉末冶金公司、扬州保来得工业公司等。

据统计“八五”期间共有 20 多个企业进行了技术改造，投资总额约 6 亿多元，是“六五”、“七五”规划国家计划投资的约 30 倍。技术改造企业之多，投资额之大，前所未有，为粉末冶金行业的快速持续发展打下了坚实基础。

（2）开拓市场

实践证明，市场是企业发展的前提条件，是企业的生命，有市场则兴旺发达，无市场则灭亡。因此，在原机电部机械基础产品司、汽车司、第三装备司、农机司的支持下先后召开了“汽车、摩托车粉末冶金零件用户座谈会”，“冰箱压缩机用粉末冶金零件用户座谈会”，“农机用粉末冶金零件用户座谈会”。会议的召开增强了粉末冶金行业与主机行业的联系与了解，密切了供需双方合作关系；加快了主机用粉末冶金零件的国产化进程；为粉末冶金企业开辟了市场。如宁波粉末冶金厂以冰箱压缩机会议为契机，大力开拓市场，在会后几年里，首先占领了冰箱压缩机粉末冶金零件市场，其产量占全国需求量的 80%，占本厂零件总产量的 60%～70%，促进了该厂的快速发展，成为行业中发展最快的企业之一。

（3）中外技术交流

根据技术改造、技术引进和新产品开发的需要，粉末冶金行业加强了国内外技术、信息的交流。在 1991 年和 1993 年，协会先后两次组织粉末冶金行业有关企业同日本玉川机械（株）在华举办粉末冶金压机、烧结炉方面的技术交流会，1992 年与日本良冢产业（株）、白石电机工业（株）举办了粉末冶金压机与烧结炉技术交流会。1994 年同日本神户制钢所（株）举办了水雾化钢粉应用技术交流会。此外还参加了粉末冶金国际会议等。通过技术交流进一步了解了国外的技术水平、通过消化吸收，推动了我国粉末冶金零件的技术进步，加快了粉末冶金零件国产化步伐。

1993 年和 2000 年协会先后两次组团赴日本参加了在京都举行的“1993 年粉末冶金世界会议”和“2000 年粉末冶金世界会议”。2002 年在浙江潇山召开了“2002 年中国杭州国际粉末冶金新技术研讨会”，我国的粉末冶金企业、大专院校的领导人和技术人员同来自加拿大、美国、德国、日本、瑞士的厂商、专家进行了技术交流，这些会议对于我国粉末冶金企业了解国外技术水平、技术发展趋势有重要意义。

（4）编辑出版

粉末冶金行业是一个新兴的行业，发展较晚，专业书籍很少，极大地影响粉末冶金技术水平的提高和普及，以及粉末冶金产品的推广应用。为此，协会组织行业的专家、教授编辑出版了一系列专业书籍，如《粉末冶金机械零件》（第 2 次印刷）、《粉末冶金零件实用手册》、《粉末冶金专用设备实用手册》、《粉末冶金模具模架实用手册》及《粉末冶金零件设计与应用必备》。

（5）技术人员培训

粉末冶金作为技术密集型产品，技术力量不足已严重制约着粉末冶金行业的发展。为了缓解技术人员不足的问题，除了由合肥工业大学培训粉末冶金专业本科生外，迅速培养在职技术人员是十分必要的，并受到了企业的欢迎。为此，协会委托合肥工业大学于 1991 年、1995 年、1997 年举办了 3 次在职技术人员培训班，共为 66 个企业培训了 122 名技术人员。

粉末冶金行业在国家改革开放政策的指引下，有了长足的发展，1988～2002 年协会部分会员单位的主要经济指标见表 3，1988～2002 年协会部分员员单位主要经济指标见图 2。

表 3　1988～2002 年协会部分会员单位的主要经济指标

年　度	粉末冶金零件			磁　性　材　料		
	工业总产值（万元）	产　量（t）	固定资产净值（万元）	工业总产值（万元）	产　量（t）	固定资产净值（万元）
1988	8 972	7 707	11 234			
1989	15 023	9 549	12 897	1 623	1 095	539
1990	25 625	9 602	13 314	2 029	1 074	667
1991	27 597		16 425	3 500		815
1992	39 764	12 547	19 344	4 669	3 593	1 286
1993	43 144	13 904	24 943	8 308	4 817	2 530
1994	47 476	15 081	28 035	9 055	5 371	3 035
1995	54 366	17 591	44 254	12 088	5 706	4 009
1996	51 218	17 374	54 222	10 278	5 328	5 381
1997	54 210	17 338	62 642	12 214	6 941	4 892
1998	58 175	17 284	69 788	12 864	7 179	4 454
1999	71 642	20 251	74 217	18 384	9 340	4 388
2000	78 036	23 618	69 058	23 281	13 076	4 708
2001	116 953	34 582	94 666	24 509	15 023	7 833
2002	137 898	41 032	93 389	22 506	20 329	10 604

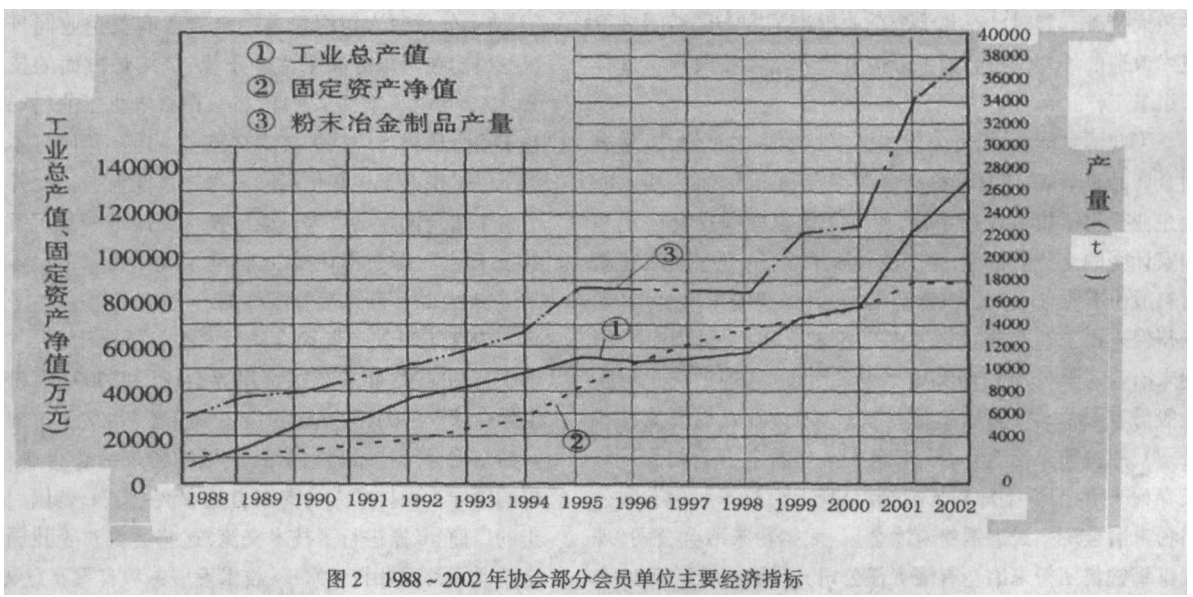


图 2　1988～2002 年协会部分会员单位主要经济指标

粉末冶金行业经过“六五”的技术引进、“七五”的消化吸收、“八五”的技术改造、“九五”及“十五”的市场开发，行业有了突飞猛进的发展。从表 3 看出，自协会成立以来的 15 年中，粉末冶金零件企业工业总产值增长 15.4 倍、产量增长 5.3 倍，固定资产增长 8.3 倍。磁性材料企业工业总产值增长 20.6 倍，产量增长 18.6 倍，固定资产增长 15.7 倍。

〔供稿单位：粉末冶金分会〕

传动联结件概述

传动联结件是机械设备传动链中重要的通用部件，其性能与质量直接关系到机械设备的环保、节能、安全和性能。各类传动联结件被广泛应用于冶金、矿山、起重运输、轻工机械、机床、车辆、纺织、包装、印刷等设备上，在机械传动领域占有十分重要的地位。传动联结件通常是指：联轴器、离合器、制动器、胀紧联结套、带传动副、凸轮传动机构、缓冲装置和键联结等8类。本文重点介绍联轴器、离合器、制动器。

联轴器、离合器与制动器分类、特点及应用

(一)联轴器

联轴器主要用于联接两轴或轴和回转件，使其一同旋转，并传递运动和转矩。不同类型的联轴器具有不同的特性与适应范围。根据GB/T12458—2003《联轴器分类》的规定，可将联轴器分为刚性联轴器、挠性联轴器与安全联轴器3大类。

1. 刚性联轴器刚性联轴器的特点

不能补偿两被联接轴间的相对位移，也不能缓冲与减振；结构简单、重量轻。主要用于两轴线能精确对中，转速不高及载荷平稳的场合。

2. 挠性联轴器挠性联轴器

分为无弹性元件挠性联轴器、金属弹性元件挠性联轴器与非金属弹性元件挠性联轴器3类。

(1)无弹性元件挠性联轴器主要包括滑块联轴器、链条联轴器、齿式联轴器和万向联轴器。这类联轴器共同的特点是无弹性元件而具有挠性，对两轴相对位移有一定的补偿性能。上述特点主要是由于其自身有相对可动元件的缘故。滑块联轴器用于小功率、高转速、无剧烈冲击载荷的场合。链条联轴器用于潮湿、多尘及高温场合。

齿式联轴器(原包括直齿与鼓形齿2种，后来性能先进的鼓形齿联轴器取代了直齿联轴器)承载能力大、工作可靠、广泛应用于高速重载传动场合。万向联轴器按其传动特性，即以经过联轴器传动至输出轴后，产生的速度变化为特点来分类，可分为非等速型(如WJ型单节球铰、WSD型单节十字轴万向联轴器)、准等速型(如SWC型、SWP型与SWZ型十字轴式万向联轴器)与等速型(如球笼式万向联轴器)3种。万向联轴器的特点是能够联接空间同一平面上相交两轴传递运动与转矩，它不仅允许两轴间有相当大的折角(最大$\beta \leqslant 25°$)，而且还允许折角在限定的范围内随需要而调整。

非等速型万向联轴器，是当折角大于0°时，主动轴和从动轴间以变化着的瞬时角速度比来传递运动，但平均角速度比为1。准等速型的特点是在设计角度下工作时，联轴器以等于1的瞬时角速度比传递运动和转矩，而在其他接近设计角度情况下工作时，联轴器的瞬时角速度比近似于1。等速型万向联轴器的特点是主、从动轴始终以等于1的瞬时角速度比来传递运动和转矩。

(2)金属弹性元件挠性联轴器通常称为弹性联轴器，主要品种有膜片联轴器、蛇形弹簧联轴器、弹性阻尼簧片联轴器、挠性杆联轴器等。这类联轴器的弹性元件用金属材料制成，利用金属弹性元件的弹性补偿联接两轴的相对位移，缓和冲击，改变轴系的自振频率，以免发生危险性的振动。

膜片联轴器适用于载荷平稳的高速传动，也适用于立式传动。蛇形弹簧联轴器的等刚度型适用于转矩变化小的场合，而变刚度型适用于变转矩或逆转的场合。弹性阻尼簧片联轴器适用于驱动载荷变化大，有可能发生扭转振动的轴系。挠性杆联轴器适用于载荷平稳的高速传动轴系，并可与簧片联轴器组合使用。波纹管、弹性管及薄膜联轴器适用于各种精密传动系统。

(3)非金属弹性元件挠性联轴器通常亦称为弹性联轴器。非金属弹性元件的材质有两类，一类是由橡胶材料制成弹性元件的联轴器，主要品种有轮胎式联轴器、H形弹性块联轴器，弹性块联轴器、多角形橡胶联轴器、弹性套柱销联轴器、芯型弹性联轴器、橡胶金属环联轴器及鞍形块联轴器等。橡胶弹性元件具有多向弹性、弹性模量小、变形量大、较高的阻尼减振性及电绝缘性能。这类联轴器主要适用于往复式发动机与工作机械间、电动机与具有变动载荷工件机械间、电动机与带有冲击载荷工作机械间两轴的联接，并适用于中小转矩传递场合。另一类是由工程塑料制成弹性元件的联轴器，主要品种有弹性柱销齿式联轴器、弹性柱销联轴器、梅花形弹性联轴器及径向弹性柱销联轴器等。工程塑料弹性元件的耐磨性好，较橡胶弹性元件强度高，并具有良好的耐油性。这类联轴器适用于工作环境差，对缓冲与减振性要求不高及补偿两轴相对位移量较小的场合。

橡胶与工程塑料弹性元件联轴器，对工作环境温度都有要求，标准中一般规定在－20～＋80℃之间。

3. 安全联轴器主要品种

品种有内张式安全联轴器、蛇形弹簧安全联轴器、液压安全联轴器、钢砂式安全联轴器及钢球式节能安全联轴器等。

安全联轴器的特点是传递转矩的大小能在一定范围内调整，当传递转矩超过限定量时，准确地使主、从动端脱开，以防止事故的发生。在传递转矩未超过限定的安全转矩情

况下，其作用同普通联轴器一样。

内张式与蛇形弹簧安全联轴器主要适用于运输机械。液压安全联轴器一般与鼓形齿式联轴器或与十字轴式万向联轴器配套应用于冶金机械。钢砂式与钢球式安全联轴器主要适用于无需调速的中、高速传动场合，如离心机、鼓风机及球磨机等负载起动机械。

(二)离合器

离合器是一种通过各种方式操纵，实现传动系统主、从动部分在同轴线上传递运动和转矩时，具有接合和分离功能的装置。离合器可以实现相对起动或停止，以改变传动件工作状态，达到改变传动比的目的，如传动系统主、从动端之间相互同步或异步。此外，离合器还具有起动或过载时控制转矩大小的安全保护功能。

根据 GB/T10043—2003《离合器分类》的规定，可将离合器分为 2 大类，即操纵离合器与自控离合器。

1. 操纵离合器　按操纵方式又可分为机械式离合器、电磁离合器、液压离合器及气压离合器 4 种。

(1)机械式离合器是利用杠杆等机构直接操纵接合元件，使离合器分离或接合。机械式离合器主要品种有牙嵌离合器、转键离合器、齿式离合器、圆盘摩擦离合器及圆锥摩擦离合器等。牙嵌离合器通常用手工杠杆操纵，按合时产生冲击振动，只能在静止或低速下接合，用于不需要经常离合的场合。转键离合器用于各种曲柄压力机。齿式离合器用于转速较低、带载荷接合、传递转矩较大的机械传动或变速机械的场合。圆盘摩擦离合器主要用于需要经常离合、要求传动比不严、传动平稳的场合。

(2)电磁离合器又包括电磁离合器与磁粉离合器。电磁离合器是通过激磁线圈的电流所产生的磁力来操纵接合元件，特点是动作灵敏度高，可湿式或干式两用，一般用于远距离控制传动系统和随动系统。磁粉离合器是利用导磁的磁粉间电磁吸引力形成的磁粉链与工作面之间的摩擦力产生离合功能，主要用于接合频率高、需要调节起动时间或过载安全保护，以及要求自动调节转矩与转速的场合。

(3)气压离合器主要品种有片式离合器、气胎式离合器与浮动块式离合器等。它是利用压缩空气进行操纵，其特点是接合平稳、传递转矩大、接合频率高及动作迅速。气胎式离合器有轴向与径向气胎两种型式。轴向气胎离合器用于传递大转矩、快速变换回转方向、远距离操纵或自动控制场合。径向气胎离合器主要用于钻机、工程机械、锻压机械等大型设备。LT 型高弹性摩擦离合器，为气压双锥式高弹性离合器，它的特性是能够消除动力装置系统扭振。这种离合器主要用于柴油机主动力装置及辅助动力装置。

(4)液压离合器，目前尚无标准系列产品。

2. 自控离合器　分超越离合器、离心离合器和安全离合器 3 种，目前只有单项楔块式离合器已形成标准系列产品。其它尚无形成标准产品。

(三)制动器

制动器的功能是减速、停止(保持停止状态)和支持(制动时能支持重物)。按工作状态分为常闭式与常开式 2 类。常闭式是靠弹簧或重力使其经常处于抱闸状态，机械设备工作时松闸。常开式与其相反，制动器经常处于松闸状态，抱闸时需要施加外力。

制动器尚无分类标准。按结构形式一般可分为块式制动器、带式制动器与盘式制动器 3 类。如按制动系统驱动方式可分为电磁铁制动器、液压式制动器与液压—电磁式制动器 3 类。

1. 电磁铁制动器　其特点是构造简单、工作安全可靠、电磁铁寿命短，主要用于操作频繁、快速起动与制动的场合。

2. 液压式制动器　其构造复杂，但工作平稳、无噪声。主要用于操作不大频繁，不需快速起动、制动的场合。

3. 液压—电磁式制动器　具有液压、电磁制动器两者的特点。可调整，但结构复杂，适用于高温与工作频繁的场合。

联轴器、离合器与制动器的选择

(一)联轴器的选择

1. 所需传递转矩大小、性质以及缓冲减振方面的要求

如对大功率重载传动，可选用工作可靠的齿式联轴器。载荷变化范围大、有可能发生扭转振动的轴系，应选择缓冲减振性能较好的簧片联轴器，也可选择具有变刚度特性卷簧联轴器、蛇形弹簧联轴器及弹性杆联轴器等。超载时会引起设备事故或影响人身安全，需选用安全联轴器。在各个联轴器产品标准中，一般都规定了转矩的计算方法及工况系数，选用时应符合有关规定。

2. 联轴器的转速

在相应产品标准中都有具体规定，选用联轴器不得超出许用转速，如超过许用转速，联轴器外缘离心力大，导致变形或材料破坏，磨损加剧。联轴器的许用转速主要是根据半联轴器材质确定。产品标准中规定，当半联轴器是铸铁件时，最大外圆线速度应限制在 30m/s 以内；当半联轴器是铸钢或锻钢件时，最大外圆线速度应限制在 45m/s 以内。

由于高转速联轴器会产生较大的不平衡离心力，导致整个轴系振动，因此在高转速工况下，应选择平衡精度高的联轴器。对于接中间轴的各种联轴器，还要进行临界转速的验算。

3. 两轴的相对位移

由于联轴器的制造、安装以及运转中轴承磨损与基础下沉，工作时受载变形和热变形等各种原因，联轴器所联接的两轴会产生相对位移。除刚性联轴器没有补偿两轴相对位移的性能外，其他联轴器都有此补偿性能，其补偿值在相应产品标准中都有规定。但标准中规定的补偿值不等于联轴器的安装允差，联轴器的安装精度要求见有关安装规范。

4. 联轴器的传动精度

刚性联轴器能保证传动精度。无弹性元件挠性联轴器，由于零件间存在间隙，在起动、逆转或变速时，造成主、从动轴不同步转动，存在一定的空程或滞后量，降低了传动精度，影响工作机械使用性能。有弹性元件联轴器，由于弹性元件在传递转矩时产生变形，也会产生空程和一定的滞

后量。对于精密传动和伺服传动，要求两轴同步转动不能滞后，应选择刚性或扭转刚度大的、且无间隙的挠性联轴器。

5. 联轴器的工作环境

选用联轴器时，应考虑工作环境的影响，如温度、腐蚀性介质等。高温对橡胶与工程塑料弹性元件影响较大，容易引起老化。一般凡对环境温度有要求的联轴器，在产品标准中都规定了环境温度范围，如橡胶与工程塑料弹性元件联轴器，允许的环境温度为 $-20\sim+70℃$。用于有腐蚀性介质的环境，联轴器需采用耐腐蚀材料制成。对于含有油、溶剂的环境，橡胶弹性元件应用耐油性好的丁腈橡胶或氯丁橡胶。同时，还要考虑用润滑油的联轴器漏油时对环境及产品的影响。

6. 联轴器的制造、安装与使用维修

在满足使用要求的前提下，应选择制造工艺性好、安装方便、维护简便的联轴器。

联轴器的外形尺寸要适合机器安装空间的要求，尤其是空间较小、拆装不便的场合。对于大型机组，应尽可能选择拆装、检修及更换易损件时不需沿轴向移动的联轴器，如带中间轴或中间套的齿式联轴器、挠性片联轴器及弹性柱销联轴器等。对于长期连续运转的机组，则应选择经久耐用、长期无需维修的联轴器，如膜片联轴器及齿式联轴器。一般金属弹性元件联轴器比非金属弹性元件联轴器寿命长，无滑动摩擦比有滑动摩擦的联轴器耐用。对于立式传动宜选择夹壳或弹性块联轴器。

(二)离合器的选择

1. 原动机的起动特性

对于用三相笼式异步电动机驱动的传动系统，由于其最大转矩与额定转矩间的比值大，离合器在加载过程中，转速不会有明显降低，因此，可以允许有较大的超载范围，故可以选择较大容量的离合器，以便在加载接合时，有可能迅速驱动，不致于出现过长时间的打滑现象，造成摩擦发热，加剧磨损。对于内燃机等原动机，在接合加载过程中，原动机转速会有显著下降，为避免原动机转速过分下降，应选择工作容量储备较小的离合器。

2. 离合器的承载特性

对于工作载荷稳定，而起动时从动部分的惯性也很小的传动系统，可选择较小容量和尺寸小的离合器。而对于承受冲击载荷的离合器或从动部分具有很大的惯性，以及需要在高转速下工作的离合器，如无有效的缓冲和减振装置时，为防止离合器或其他传动件损坏，保持离合器正常运转，除考虑离合器容量外，更重要的是进行扭振计算，通过改变工作转速，远离轴系临界转速，避开共振区，或者在接合元件间增设减振装置，改变轴系刚度、消除共振。

3. 接合元件的性质

嵌合式接合元件传递转矩大、外形尺寸小，可保证接合后主、从动端之间的转速同步，而且没有发热和升温。但因接合元件由金属制成，刚性大，在有转速差下接合的瞬时，主、从动件将产生相当大的冲击，引起陡振和噪声，特别是在有载荷情况下高速接合，有可能损坏嵌合元件，因此这种接合件的使用限于低速或相对转速差较小，在空载或轻载下接合的传动系统。摩擦式接合元件，由于在接合过程中可以允许主、从动接合元件间存在一定的滑差，因此虽然滑动会引起能量损耗和发热，但却可能使主、从动接合元件能在较大转速差下进行接合，而且接合时具有柔性无冲击。

4. 操纵方式操纵方式对离合器的工作性能和使用范围都有不同程度的影响，也影响到离合器的选择

依靠人力的各种机械操纵离合器，由于操纵力不大($\leqslant$400N)、反应慢，因而不宜用于接合频率高的传动，也不宜用来操纵大型离合器和需要远距离操纵的离合器，主要用在中小功率的机械设备上。气压操纵具有比较大的操纵力(比压为 $0.4\sim0.8N/mm^2$)，离、合迅速，操纵频率较高，而且排气无污染，适用于各种容量的离合器和远距离操纵的离合器。液压操纵，能产生很大的操纵力(比压为 $0.7\sim3.5N/mm^2$)，而且有良好的润滑散热条件，适应于有润滑装置和不泄漏的机械设备、操纵体积小而转矩大的各种离合器。电磁操纵比较方便，接合迅速，时间短，可以并入电路系统实行自动控制，且易实现远距离控制，特别适合于各种操纵频率高的中小型以及微型离合器。

5. 环境条件

为使离合器工作性能得到正常发挥，应考虑离合器的结构形式与环境条件。开式结构可用于宽敞无污染环境；而封闭式结构则能适应有粉尘和存在污染的场合。对于有防爆要求的环境，不宜选择普通的电磁离合器。要求保持环境严格清洁的场合，不宜选用液压操纵离合器。此外，不希望有噪声的环境，最好不选用无消声装置的一般气压离合器。具有橡胶元件的离合器，则应考虑环境温度和有害介质的影响。

(三)制动器的选择

1. 要考虑工作机械的工作性质和条件

起重机械的提升机构和变幅机构都必须采用常闭式制动器；水平行走的车辆以及起重机的运行和旋转机构，为控制制动转矩的大小，以便能准确停车，多采用常开式制动器。

2. 应充分注意制动器的任务

如支持制动器的制动转矩必须有足够的储备，即应保持一定的安全系数。对于安全有高度要求的机构需设置双重制动器，如运送熔化金属的起重机提升机构，规定必须设置双重制动器，其中每一个都能安全地支持铁水包不致坠落。对于重物下降制动，则必须考虑足够的散热面积，使其将重物位能所产生的热量散出去，以免过热破坏或失效。

3. 考虑应用场所

如安装制动器有足够的空间，以保证安装与维修工作正常进行。当安装地点有足够的空间，则可选用外抱块式制动器；安装空间受限制时，则可选用内蹄式、带式或盘式制动器。

联轴器、离合器与制动器的标准化

(一)联轴器的标准化

联轴器的使用已有悠久的历史，但进行系列化、通用化与标准化并组织专业化生产，前苏联是从20世纪40年代开始的，美、英、日及德国等工业发达国家也是从40年代开始的。从60年代开始，国外相继制定了一些联轴器基础标准。如前苏联的ГОСТ19107—1973《机械式联轴器公称转矩系列》，德国的DIN740《弹性联轴器基本概念和解释》，国际标准化组织ISO/TC108提出了国际标准ISO4863:1984《弹性联轴器由用户和制造厂提供的技术资料》。据初步统计，到90年代末，国外的联轴器标准约有60余项，还有一批国外公司的联轴器通用系列标准。这些国际标准与国外先进标准，为我国联轴器标准积极采用国际与国外先进标准创造了条件。

我国的联轴器标准化工作在20世纪80年代前，基本上是由机械行业有关主机厂及研究所分散进行，制定了一批企业标准，推动了联轴器标准化工作。到80年代初，原机械部组织有关主机厂、科研院所及高等院校，成立了联轴器国标工作组，制定了一批急需的联轴器基础标准与常用产品标准。其中包括联轴器术语、联轴器公称转矩系列与联轴器轴孔和联结型式与尺寸等基础标准；弹性柱销、弹性柱销齿式及弹性套柱销联轴器等产品标准。80年代中期，随着改革开放、先进技术引进与合作生产项目的增加，经过消化吸收，采用了一批国外技术先进的联轴器标准，如鼓形齿式联轴器与新型十字轴式万向联轴器等。据统计，到1999年，我国已有联轴器国家标准与行业标准60余项。经过近20年的发展，我国已基本上建立了联轴器标准体系。随着联轴器系列化、通用化与标准化水平的不断提高，推动了联轴器专业化生产。一个生产规模相当、技术水平与产品质量不断提高的联轴器专业化生产行业已经形成并不断地向前发展。

（二）离合器与制动器的标准化

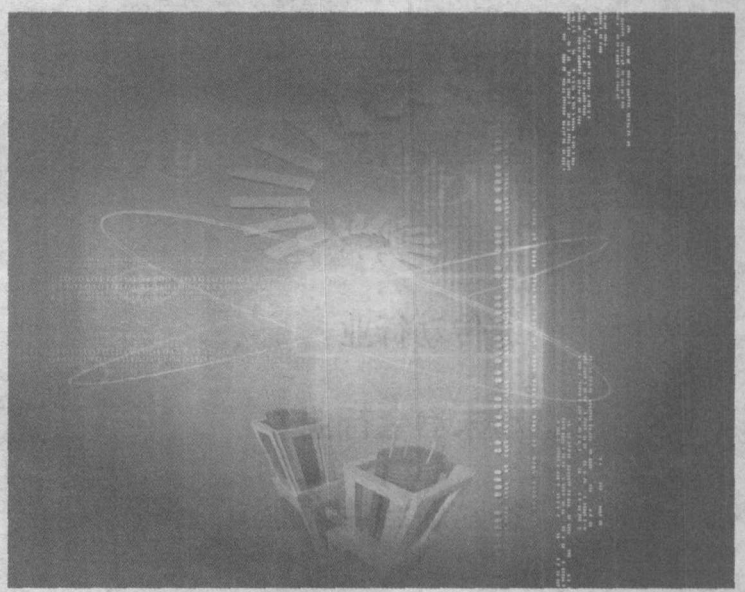
在联轴器、离合器与制动器这3大类部件中，以联轴器的“三化”水平最高，制动器次之，离合器较差。离合器的标准体系尚未形成，标准数量较少，现有国家标准与行业标准共22项。制动器的标准体系框架虽已形成，但缺项较多，现有国家标准与行业标准26余项，今后的“三化”任务还很重。

〔供稿单位：链传动分会〕

中国机械通用零部件工业年鉴

CHINA GENERAL MACHINE COMPONENTS INDUSTRY YEARBOOK

2003



第Ⅰ部分 行业概况

中国机械通用零部件工业年鉴

CHINA GENERAL MACHINE COMPONENTS INDUSTRY YEARBOOK

2003

行业概况

齿轮行业

紧固件行业

弹簧行业

链传动行业

粉末冶金行业

传动联结件行业

齿 轮 行 业

齿轮行业“十五”发展规划(节选)

前言

齿轮及齿轮变速箱(统称齿轮产品)是机械产品的关键传动件,几乎所有的机械成套装备都离不开它。所以齿轮行业一直是各发达国家机械工业关注的重点,各国都相继成立了齿轮协会,例如美国齿轮协会(AGMA)、日本齿轮协会(JGMA)、德国机械装备协会(VDMA)、意大利齿轮协会(ASS)。各国行业协会组织行业积极进行联合科研开发,以统一标准研制新产品;组织2年一次的国际展览与学术交流;利用信息高速公路、网络技术,推进齿轮行业CAD、CAE、CAM、CAPP技术的普及;以及向政府提出行业发展与拓展国际贸易的建议等,积极推动齿轮行业技术进步。

我国的齿轮企业在计划经济的体制下分属于原机械工业部的7个工业局与其他8个工业部。自1989年机械工业部下文成立中国通用零部件工业协会齿轮专业协会以来,已历经3届,本届由上海汽车齿轮总厂为会长,北京汽车齿轮总厂、南京高速齿轮箱厂、南昌齿轮厂、中信重机总公司、郑州机械研究所为副会长,拥有230个会员厂。中国齿轮专业协会(CGMA以下简称齿轮协会)随着市场经济的发展,经过10余年努力,已经将中国齿轮行业逐渐组织起来,形成了行业力量,并与主要工业国家的齿轮协会建立了国际联系,与国内各兄弟协会建立了合作关系。

“九五”期间,齿轮协会组织编写了《齿轮行业“九五”发展规划》,与机械部科技委联合编辑出版了我国第一本《中国齿轮产品目录》,与机械工业信息研究院合作编辑出版了《中国齿轮工业年鉴》。

齿轮协会建立了全国齿轮行业统计信息网,采用“谁入网,谁受益”的原则,进行信息交换,通过加入“中国机械工业Internet互联网”,为齿轮行业走向国际市场开拓途径。1998年,由原国家机械工业局科技委、齿轮协会、郑州机械研究所联合编辑出版了《21世纪中国齿轮行业发展战略研讨论文集》,为制订齿轮行业“十五”发展规划提供了基础资料。有关专家预测,到2020年,中国的机械与运输设备工业将赶上或超过一些发达国家,因此编制齿轮行业“十五”发展规划将对21世纪齿轮行业的发展起到指导和行业管理作用。

现状

1. 基本情况

齿轮传动产品分类见表1。

表1 齿轮传动产品分类

齿轮传动产品分类	车辆齿轮	1. 汽车齿轮、汽车变速箱总成,及车桥传动系统 2. 摩托车齿轮、传动组件及零件 3. 农用运输车齿轮、三轮、四轮传动系统 4. 农机齿轮,拖拉机、收割机传动系统,柴油机齿轮,其它农机齿轮 5. 工程机械齿轮、工程机械齿轮传动系统
	工业通用变速箱	1. 圆柱齿轮变速箱 2. 圆柱—锥齿轮减速箱 3. 行星齿轮变速箱 4. 蜗杆减速箱 5. 摆线针轮减速器 6. 谐波传动减速器 7. 无极变速器
	工业专用齿轮	1. 高速齿轮 2. 船用齿轮 3. 机车传动齿轮 4. 石油化工机械专用齿轮 5. 冶金机械专用齿轮 6. 矿山采掘机械齿轮 7. 建材磨机齿轮 8. 轻工纺织印刷机械齿轮 9. 机床齿轮 10. 风力发电设备齿轮 11. 航空航天设备齿轮

车辆齿轮的特点是,尺寸、模数变化范围小,生产批量大,易组织规模化生产,产值一般占整车总价的7%~15%,产值约占齿轮行业总产值的2/3。

工业齿轮包括工业通用变速箱和工业专用齿轮箱。这类齿轮产品种类多,使用工况复杂。工业通用变速箱已经逐渐系列化,批量生产。工业专用齿轮装置仍然是随主机要求,特殊设计配套,仅有一部分为系列化标准产品,多数为单件小批量、多品种生产。

2.“九五”齿轮行业结构调整与科技进步

齿轮行业企业在计划经济年代比较分散,随着我国市场经济的推进,齿轮行业才由松散的学术活动联系过渡到行业协会的跨行业跨部门的行业管理。

由中国齿轮专业协会牵头编制的齿轮行业“九五”发展规划,是齿轮行业第一次按行业编制的跨部门的行业5年发展规划。

“九五”期间,齿轮行业的专业化生产水平有了明显提

高，如一汽、二汽等大型企业集团的齿轮变速箱厂、车桥厂通过企业改组、改制，改为相对独立的专业厂，独立参与市场竞争。

“九五”期间齿轮行业已取得部、省级科技进步奖62项，其中一等奖5项，二等奖26项，三等奖31项，优秀新产品奖20项。

3. 国内外齿轮行业发展趋势

齿轮行业发展趋势主要表现在以下5个方面：

(1)齿轮行业发展趋势　近十几年来，随着计算机技术、信息技术、自动化技术在机械制造业中的广泛应用，以及与传统制造技术相结合，在国外形成并得以迅速发展的齿轮先进制造技术，促使齿轮制造业发生了重大变化，主要表现为：

①企业生产方式的变革。计算机技术、信息技术、自动化技术的应用，改变了制造业的传统观念和生产组织方式。企业的组织结构与运作方式，已从传统的金字塔式的多层次生产管理结构向扁平的网络化结构转变，从传统的顺序工作方式向并行工作方式转变。一些先进的齿轮生产企业已经通过精益生产、敏捷制造、智能制造，实现了高精度、高效率的智能化齿轮生产线计算机网络化管理。

②市场快速反应制造技术的发展。在产品设计阶段，就同时进行工艺过程设计，安排好产品整个生产周期的各配套环节，大大缩短了产品投放市场的时间，并行工程在美国和日本应用较广。

当前，世界上快速原型制造技术(RPM)发展十分迅速。例如，美国一些机械制造企业，1990年已能做到“3个3”，即产品的生命期3年，产品的试制周期3个月，产品的设计周期3星期。

③零部件制造业发展迅速。日本学者借用足球比赛中的“中场”一词，把最终装配整机和基础材料工业之间的零部件制造业称为“中场产业”。他们认为：中场产业将成为今后制造业的核心和领导产业。如国外汽车等装配性企业发展缓慢，出现衰退，而汽车零部件制造业发展迅速。尤其是制造高功能零部件行业发展更快。零部件企业正向大型化、专业化、国际化方向发展。如世界最大的齿轮传动集团ZF已成为年产值50亿美元的跨国公司，且有50%的齿轮产品出口。汽车变速箱厂原来大多直属于大汽车公司，用户固定，不愁销路，从一定程度上妨碍了新技术、新工艺的开发。日本、美国汽车厂商已纷纷与直属零部件厂脱钩，实行全球化采购。近几年美国、德国、日本一些公司已开始来中国大陆寻找齿轮、链轮和齿轮箱配套。齿轮产品将成为国际采购、国际配套产品。

④技术创新—21世纪企业竞争的焦点。齿轮企业技术创新的竞争，主要表现在4方面：一是适应市场需求的新产品开发，快速响应竞争；二是关键工艺技术的创新竞争—主要表现在新的关键工艺、重要生产设备改进、自动生产线及在线监测系统的开发等方面的创新竞争；三是产品质量的竞争；四是以人为本，员工技术素质与创新精神、工作积极性的竞争。

(2)齿轮产品发展趋势　齿轮传动作为动力传动的主体，在21世纪的成套机械装备中仍然是机械传动系统的基本部件。近代计算机技术与数控技术的发展，大大提高了机械加工精度和加工效率，推动了机械传动产品多样化、整机配套模块化、标准化，以及造型设计艺术化，使产品更加精致、美观。

由于CNC机床和工艺技术的发展，使得许多过去难以实现的设计要求，现在却变得轻而易举。它反过来又推动了机械传动结构的飞速发展，在传动系统设计中的电子控制、液压传动，齿轮、带链的混合传动，将成为变速箱设计中优化传动组合的方向；在传动设计中的学科交叉，将成为新型传动产品发展的重要趋势。

(3)齿轮先进制造技术的发展　先进制造技术最基本的特征是制造的全过程实现计算机信息技术与现代管理技术的结合。它主要包括：①计算机辅助设计技术(CAD)；②热加工精密成形技术及热成形动态模拟技术；③快速原型/零件制造(RPM)技术；④超精加工、具有联网功能的NC装置数控技术及工业机器人；⑤计算机集成制造技术(CIMS)；⑥分散网络化制造(DNM)。

(4)齿轮行业结构调整　21世纪，随着我国改革开放日益深入和经济全球化不断加快，世界级的跨国大公司开始大举进军中国市场，并以独资、合资、合作制造等形式在我国生产制造汽车、工程机械、大型成套设备的齿轮及齿轮装置，由此将会有大量国际品牌产品进入我国。这将必然促使我国零部件企业加大结构调整力度，齿轮行业中目前存在的低水平制造能力过剩，高水平制造能力不足的局面必将改变。如生产汽车、摩托车、农机、工程机械配套的齿轮(统称为车辆齿轮)企业应加速改造，形成几个具有较强产品开发能力的“巨人”企业，十几个具有一定开发能力的“小巨人”企业，而多数中小型车辆齿轮生产厂将逐步改造成大型企业的零件配套厂。生产单件、小批、多品种工业齿轮的企业，将以几个高速、重载齿轮生产厂为核心，形成几个骨干企业和为数众多的具有特色工艺和特色产品的中小齿轮企业。各企业之间将利用分散网络化制造技术(DNM)，通过各种网络相互连接。如通过宽带数字通讯网、英特网(Internet)、局域网将精益生产、敏捷制造、虚拟制造、虚拟企业的概念逐步应用到现有企业，这将是我国齿轮企业领导者应十分关注的发展趋势。

(5)齿轮市场趋势　中国齿轮行业在20世纪90年代的快速发展中，已经基本完成了由卖方市场向买方市场的转变。齿轮行业的低水平重复建设，普通齿轮产品低水平生产能力过剩，已经显现。而我国又处在市场经济的初级阶段，低水平产品较多，压价销售的无序竞争正困扰着规范化的齿轮市场体系的发展。因而随着我国政府体制改革的深入，充分发挥行业协会作用，加强自律性市场约束，形成有序竞争的市场机制，是当前市场发展的迫切任务。

为迎接激烈的市场竞争，齿轮行业必须在短时间内通过产品结构、行业结构、企业生产结构的调整，在齿轮产品质量方面，迅速缩小与国际水平的差距，并利用我国齿轮生

产中劳动力价格相对较低的优势，积极参与国际齿轮市场的竞争，在国际竞争中发展我国齿轮行业。

行业发展思路

1. 战略思想

中国齿轮行业的发展战略是：加速结构调整、加快技术创新、提高产品质量、扩大齿轮产品出口、增加国际间配套销售份额。经过5年调整，10年发展，到2010年中国齿轮行业的大部分产品质量应达到国际水平，完成从齿轮生产大国向齿轮生产强国的飞跃，使我国成为世界齿轮产品的出口大国。

2. 总体目标

(1)产品目标 ①汽车变速箱"十五"期间重点发展具有我国自主知识产权的自动变速箱，使轿车自动变速箱采用率达20%～30%，即达到30～50万辆/年。

②轻型、微型经济车辆，配套技术可靠，价格适当的自动变速箱。

③重型车、城市交通客车的自动变速箱配套率达到10%～20%。

④工程机械变速箱、驱动桥将实现电液控制自动变速和静液压传动。传动系统寿命赶上国际20世纪90年代水平，整机寿命8 500h，噪声小于88dB。

⑤大功率拖拉机将以电子式负荷换挡变速箱作为主导配套传动系统。

⑥"九五"期间农用车、汽车后桥生产集中度有明显提高，主、从动弧齿锥齿轮已由短线产品变成了长线产品。我国后桥及主、从动弧齿锥齿轮产品"十五"期间，将在激烈竞争中继续提高集中度，骨干企业产品质量应达到国际水平，平均使用寿命达到或超过40万km，振动噪声低于76dB。

⑦大功率高速、重载齿轮箱作为我国各工业部门大型成套装备的关键齿轮箱，应基本立足国内，航空、船用的齿轮传动系统应能基本满足主机发展要求。

⑧中小功率变速箱产品的生产骨干企业基本完成模块化设计、模块化生产过程，产品可与进口产品竞争，开发具有中国特色的摆线、谐波传动产品及特色传动产品。

(2)行业结构调整目标 21世纪在汽车、摩托车、农机、工程机械等车辆齿轮生产企业中，通过资产重组、联合、兼并、改制等，形成1～2个跨国齿轮集团，4～5个"巨人"企业，15～20个各具特色的"小巨人"企业。工业齿轮以通用变速箱为重点，强化专业化生产，形成5～10个"巨人"或"小巨人"企业。经过5～10年的发展，中国的齿轮行业结构将形成3个层次：第一层次是培育几个世界著名的大型专业化明星企业；第二层次是形成一批具有适度规模的专业性或地区性支撑企业；第三层次是为数众多的中、小齿轮企业，按专业化组织生产，主攻行星、摆线、蜗轮、谐波等特色产品，形成市场配套网络。

(3设备与工艺发展目标 信息时代将使制造技术发生革命性变化，我国机械制造业面临着装备精密化与数控化的急迫任务。

(4)人才优化目标 以人为本是企业发展战略中的关键环节，科技竞争最终是人才竞争。提高企业人员的技术素质，提高产品的技术含量，是企业制胜的法宝。用人机制、人员培训是企业优化人员结构的重要环节。所有这些在今后的企业竞争中将愈显重要。

提高企业技术人员素质，提高企业经营管理人员的业务水平，对技术理论水平与实践操作能力跟不上技术进步要求者，必须进行在岗或轮岗培训，对从业人员进行不断再培训是今后企业竞争的主要手段。

〔撰稿单位：齿轮分会〕

车辆齿轮产品

轿车变速器及轿车齿轮

概述

半个世纪以来，我国一直使用"轿车"这一称谓，然而在国内外的汽车标准中却从未有"轿车"的确切定义。我国质检总局已正式发布GB/T3730.1—2001和GB/T15089—2001两项国家标准，并于2002年3月1日起，按国际惯例把我国汽车分类由现行的轿车(代号7)、客车(代号6)、载货汽车(代号1)3大类，改为乘用车和商用车2大类。所谓"乘用车"主要是指作为代步工具的9座以下载客用车，其余统统归为公务和商业经营用车。这样一来，便拓展了原"轿车"的范围，把微型面包车、多功能厢式车MPV及运动型越野车SUV等统统纳入了乘用车系列。

本文因记述我国轿车变速箱生产发展和现状，故保留"轿车"这一我国多年沿用的习惯术语。

我国轿车变速器生产厂家虽遍及大江南北，但主要集中在上海、天津、长春、武汉、广州、北京等主要大城市。目前初具规模，且配套车型已上目录的变速器生产厂家有15～16个。统计资料显示，上海汽车齿轮总厂(为上海大众桑塔纳及上海通用别克、赛欧等配套)、一汽大众传动器厂(为一汽大众捷达等车配套)、天津汽车齿轮公司(为天津夏利车配套)、神龙轿车变速器厂(为神龙富康车配套)、广州轿车公司变速器厂(为广州本田配套)及重庆青山齿轮公司

(为长安奥拓配套)等6个企业产销配套量集中度高达90%以上。

我国轿车变速器生产发展简史

我国轿车变速器骨干企业大都是从建国初期只能生产汽车齿轮配件的工厂发展起来的。1958年中国第一汽车制造厂开发的第1台红旗牌轿车变速器揭开了我国轿车变速器生产历史的第一页。1959年上海汽车齿轮厂开始为当时的凤凰牌轿车(后更名为上海牌轿车)配套变速器和后桥弧齿锥齿轮等,这种型号为SH760的轿车变速器一直生产到20世纪80年代末。北京齿轮厂也在1965年4月试制成功与北京吉普车配套的BJ212变速器及分动箱。但是直到20世纪80年代,我国轿车变速器生产几乎无大的改变。

20世纪80年代后期,轿车生产的技术引进改变了我国长期封闭的格局,国产轿车变速器生产规模和产品水平提高了一大步。1988年,上海汽车齿轮总厂引进的桑塔纳变速器生产线,创当年引进、次年批产的成功范例,现已具备年产40万台(套)轿车变速器的规模。1991年,一汽—大众汽车有限公司成立,开始引进德国大众016轿车传动器,1993年将该项目转移到一汽长春齿轮厂,1994年出样机,在"九五"期间把生产规模提高到年产6万台。一汽传动器厂引进的德国捷达车变速器生产线、奥迪轿车变速器生产线;天津汽车齿轮公司引进为夏利配套的日本汽车变速器生产线;神龙汽车有限公司引进的富康轿车生产线等都取得了很大成功。为此,我国轿车和轿车变速器产品质量和技术水平与国际水平的差距越来越小。

轿车变速器生产的高速发展期

20世纪90年代,大规模的技术引进大大推进了我国轿车和轿车变速器行业的发展。近几年,尤其是1999年以来,轿车和轿车变速器生产格局又发生了巨大变化,生产规模日益扩大,高水平新品种层出不穷。中国第一汽车集团公司(以下简称一汽)在成功实现020捷达变速器15万台纲领的基础上,近年上市的奥迪A6、新捷达、红旗世纪星等均为配置自动档变速器的中高档轿车,一种新型家轿BOLA(宝来)已经上市。上汽汽车工业集团总公司(以下简称上汽)生产的大众帕萨特新型车于2000年上市,该车配置了新型012变速器及4档自动变速器;豪华型帕萨特GSi还配置了先进的Tiptronic自动/手动一体机变速器。一种新颖的紧凑型POLO(波罗)轿车也已问世,这是一款配置上海汽车齿轮总厂与德国合资生产的MQ200变速器的第4代POLO世界级新产品。上海通用别克继1999年批产上市后,2001年又隆重推出新颖赛欧车,该车配置上海汽车齿轮厂生产的F15手动变速器和AF13日本自动变速器,并因其适用于家庭而出现供不应求的势头,前景十分看好。东风汽车公司在逐步扩大富康轿车的基础上,2000年又推出新颖轿车风神兰鸟,近期一款经济型家轿"新自由人"已亮相,已经下线的毕加索MPV车也已上市(该车配置5MT/BFA手动/自动变速器)。天津的夏利轿车不仅规模逐步扩大,而且档次也在提高,配置了天津齿轮公司生产的自动变速器的新夏利已批量上市,颇受市场欢迎。

近年来,我国轿车家族新车倍出,除上述几个骨干企业新品质车型外,又相继续推出广州本田雅阁、北京大切诺基、安徽奇瑞(已加入上汽)、浙江吉利豪情、长安羚羊、重庆福特爱卡、秦川福莱尔、东南富利卡、南亚英格尔、派里奥、江苏悦达及微型车昌河北斗星、松花江百利等。这些轿车的面世无疑将显著增加对轿车变速器的需求。2001年我国轿车及变速器生产企业概况见表1。

表1 2001年我国轿车及变速器生产企业概况

企业名称		轿车车型	变速器型号	变速器生产厂	备注
集团	企业				
上海汽车工业(集团)总公司	上海大众汽车有限公司	桑塔纳	013、330	上海汽车齿轮总厂	
		帕萨特	012/4AT	上海大众	
		波罗(POLO)	MQ200	德国大众、上海汽齿总厂	POLO"四代"世界级新产品
	上海通用汽车有限公司	别克	4T65E	上海通用、汽车齿总厂	4T65E(自动变速器)
		赛欧	AF13、F15	日本AW公司、汽齿总厂	AF13(ML4)—(自动变速箱)
		凤凰			我国首辆电池电瓶轿车
	安徽奇瑞	奇瑞			2000年5月投产
中国第一汽车集团公司	一汽大众汽车有限公司	捷达	020	一汽大众传动器厂	正在开发汽车阀自动档捷达海风之旅
		奥达	012、CA016	一汽大众传动器厂	
		宝来(BORA)		一汽大众传动器厂	2001年家庭轿车新产品
	一汽轿车股份有限公司	红旗	CA7560	一汽轿车长春齿轮厂	

（续）

企业名称		轿车车型	变速器型号	变速器生产厂	备注
集团	企业				
	一汽海南汽车有限公司	海南普利马	323/5MT		MPV2001 年投产 HV6470
	一汽顺德汽车厂	高尔夫			已暂停
天津汽车工业（集团）有限公司	天津汽车夏利股份有限公司	夏利	TJ7100、TJ7130U	天津汽车齿轮公司	TJ7101 为自动变速箱，已批量生产
	天津丰田汽车有限公司	丰田佳美	TJ7101		2002 年投产
东风汽车公司	神龙汽车有限公司	富康	ZX	神龙轿车变速器厂	
		新自由人		神龙轿车变速器厂	
		毕加索	BE4	神龙轿车变速器厂	MPV（2001 年产品上市）
	风神汽车有限公司	风神兰鸟	EQ7200－11		2000 年产品上市
广州汽车工业集团有限公司	广州本田汽车有限公司	雅阁	5MT/4AT	广州轿车公司变速器厂	HG7200/7300
		奥德塞			2001 年已下线
	广州标致汽车公司	标致			已停产
长安集团	长安汽车（集团）有限责任公司	奥拓	SC7080、QC7080	重庆青山齿轮公司	
	重庆长安铃木汽车有限公司	羚羊	5MT/3AT	重庆青山齿轮公司	SC7080 2001 年产品上市
	长安福特汽车有限公司	爱卡		重庆青山齿轮公司	2001 年投产
	西安秦川汽车有限公司	奥拓		重庆青山齿轮公司	
		福莱尔	5MT/4AT	重庆青山齿轮公司	FLYER—QCJ7081SUV
	湖南江南机器厂			重庆青山齿轮公司	
	吉林江北机械厂			重庆青山齿轮公司	
中国吉利集团	吉利汽车公司	豪情汽车	HQ6360E	杭州齿轮箱公司	
		美日汽车	MR6370A	杭州齿轮箱公司	
福建汽车工业有限公司	东南汽车工业有限公司	富利卡多功能车	5MT		另外：得利卡为轻型客车
江苏汽车集团	南亚自动车公司	英格尔			
		优尼卡			
		派力奥			2002 年产品上市
	江苏悦达集团有限公司	普莱特			
长丰汽车公司	长丰汽车公司	猎豹	5MT	SUV	
北汽集团	北京吉普车有限公司	切诺基	T5/4AT	华纳齿轮公司	SUV BJ2021
		挑战者	5MT/5AT		SUV 2001 年产品上市（四驱）
哈飞集团	哈飞汽车公司	松花江百利		2001 年上市 JFJ6350C	
昌河汽车公司	昌河汽车公司	北斗星			
贵航工业公司	贵航工业公司	云雀			CHK7071
华晨集团	沈阳金杯客车制造有限公司	雪佛莱开拓者	4AT/5MT		SUV（四驱）2001 年产品上市
		中华			2001 年底产品上市

轿车变速器骨干企业产品技术水平及企业现状

我国轿车变速器行业产品设计能力，通过消化国外先进技术，虽然不断有新提高，但严格地说，即使到 20 世纪 90 年代也尚无具有自主知识产权完全自行设计的纯国产变速器。

上海汽车齿轮总厂目前已形成年产各类纵置横置手动、自动变速器 40 万台（套）的生产能力，年产值 13 亿元，除为上海大众、上海通用等轿车配套外，还为国内多种轻型乘用车配套，年出口额1 000万美元。该厂除生产轿车变速器外，还生产各类轿车弧齿锥齿轮、同步器及几十种出口传动

箱产品。近年来，上海汽车齿轮总厂已经申报建立国家级轿车变速器技术开发中心，并在吸收015变速器的基础上研制开发了为上海大众桑塔纳轿车GSI“时代超人”新型轿车配套的330变速器，其动力性及经济性明显提高。据有关测试资料表明，该产品已达到国际同类产品水平。近年来，上海通用泛亚汽车技术中心、一汽—大众汽车有限公司和天津汽车工业(集团)有限公司的汽车技术中心都研制开发了一系列具有自主知识产权的新产品。这些轿车和轿车变速器设计的核心基地，无论是硬件还是软件均已赶上世界一流水平，而且已经培养出大批能开发自己产品的优秀设计人才。

新材料、新工艺、新装备的应用也显著提升了我国轿车齿轮产品水平。随着我国齿轮钢新品种的大量引进，Mn—Cr系列钢、CrNiMo钢、ZF钢及8620H系列等高淬透性齿轮钢已广泛用于轿车变速器齿轮。在齿轮加工工艺方面，硬齿面加工和少、无切削加工工艺已逐步被采用，如摆辗、冷搓、冷挤压、热精锻、冷精锻成形工艺等，齿轮热处理及检测手段都在向国际水平靠拢。上海汽车齿轮总厂、一汽长春齿轮厂、二汽、天津汽车齿轮公司等大型骨干轿车变速器生产企业，多年来通过技术改造，装备已十分精良，均建立了以多工位、数控机床为主的自动化程度较高的柔性连续加工生产线和总成装配线。在产品质量和质量管理方面，一大批轿车变速器生产厂家都通过了ISO9000质量体系认证，不少骨干企业，如上海汽车齿轮总厂1998年还通过了美国汽车标准QS9000及德国汽车标准VDA质量体系的认证，同时ISO10012计量确认体系及ISO14000环境体系均通过国家级认证。在企业管理方面，上海汽车齿轮总厂的集约经营、精益求精模式独具特色，近年来狠抓管理创新，建立了一整套以精益生产为核心的企业管理体系，在应用MRPⅡ系统软件基础上，实施了供货物流体外循环，实现了零库存。“物流整合运作”和降本增效的“费用中心”运作模式均获得上海市现代企业管理创新成果三等奖。

轿车变速器技术发展趋势

目前我国的轿车中，不仅中、高档轿车配置了自动变速器，连经济型轿车(如长安羚羊等)也配置了自动变速器。而国际上目前通行的液力机械自动变速器在我国也得到不断改进，代表20世纪末世界水平的轿车AT自动变速器，采用了高效率低能耗的液力变扭器、精确的电控锁止离合装置、智能化的自动换档系统、优化设计的行星轮系和差速器等先进技术。然而，从今后发展的趋势看，液力机械自动变速器终将由真正的无级变速器CVT取代。CVT是通过一根特制的钢带在主动轮和从动轮上平行移动来实现速比的连续变化的。利用电子元件集成的智能控制系统，不仅能控制钢带的轴向压紧力，主离合器、变矩器和锁止离合器的接合与分离，同时能识别不同路况，自动调整速度。这种无级变速器以其高效率，高可靠性及低噪声，结构简单，燃油经济性好等优点引起国际上轿车变速器生产厂家的广泛关注。今后轿车变速器的发展趋势将向轻量化、低噪声化、环保节能化和自动档无级变速化方向发展。电子和信息技术的高速发展，必将影响轿车变速器的未来。2001年10月，上汽首辆燃料电池车“凤凰”牌轿车已经问世，这将掀开我国轿车及轿车变速器发展的新篇章。此外，现行的以行星齿轮机构为核心的差速器也将为由电脑控制的扭矩分配系统及在每个车辆上加装一个独立的可控驱动马达所取代，而汽车差速器将被取消。

随着国产轿车工业的高速发展，必然带动汽车零部件工业的发展，作为成熟技术的轿车变速器行业同样有着广阔的市场前景。我国汽车零部件行业“十五”规划指出：“对于国内形成了一定基础，已批量为引进车型国产化配套，影响整车性能，具有发展潜力的关键总成和系统零部件产品，要集中发展扶植，提高竞争力；对于国内刚刚起步，但具有潜在市场的高技术含量新产品(如安全气囊、自动变速箱、三元催化转换器等)要集中发展。”这里指明了轿车变速器行业的发展方向。今年以来，天津汽车齿轮公司和东风本田公司已完成自动变速器项目改造，实现了批量配套；上海汽车齿轮总厂自动变速器项目正在实施中，即将为别克等轿车批量配套。自动变速器必定成为未来轿车变速器市场新的增长点。

轿车变速器行业市场的另一发展趋势是：随着我国加入WTO，我国经济势必融入全球经济一体化，国家鼓励汽车零部件行业排头兵企业积极参与国际分工，参与国际大采购，参与国际配套。我国轿车变速器和轿车齿轮生产企业要不断提高企业自身素质，提高核心竞争力，勇于参加国内外两个市场的竞争。

〔撰稿人：上海汽车股份有限公司汽车齿轮总厂徐士刚
审稿人：齿轮分会王声堂〕

微车变速器

概述

近几年，微型汽车在中国汽车工业中增长较快，取得了长足的进步。而作为微型汽车传动系统核心部件的微型汽车变速器，在保持原有鲜明特点的同时，各企业在产品开发、技术升级和新技术运用方面也作出了积极努力，取得了明显成果。

目前，微型汽车变速器行业的主要生产企业有：

①重庆青山工业有限责任公司。变速器生产能力达20～24万台/年。主要产品为SC1010系列(铃木F8A)、465A(铃木F10A)、铃木G系列(长安之星及长安羚羊系列)、SC7080(铃木奥拓FSB)、456A等类型微车变速器。

②天津汽车齿轮有限公司。变速器生产能力达20万台/年以上，主要产品为天津夏利、华利系列等类型微车变速器。

③哈尔滨东安发动机公司(HDMC)。变速器生产能力15万台/年以上。主要产品为462系列(铃木FSA)、465A(铃木F10A)、铃木K系列(昌河北斗星)、三菱FSM41等类型微车变速器。

④唐山爱信齿轮有限公司。原唐山齿轮厂与日本爱信合资组建。主要产品为462系列(铃木FSA)、465A(铃木F10A)、276、376等型号微车变速器和其他类型变速器。

微型汽车变速器行业特点

中国微型汽车变速器行业是随微车行业的发展壮大而成长起来的。为之配套的微型汽车变速器行业也具有相应的特点,综合起来有如下几点:

(1)市场的地域性

微型汽车变速器行业从其诞生之日起,其市场的地域性就非常明显。长安汽车(集团)有限责任公司、天津汽车工业(集团)有限公司、昌河汽车公司、柳州五菱汽车有限责任公司和哈飞汽车公司5大微型汽车企业都有其固定的变速器配套生产商。重庆青山工业有限责任公司是长安汽车的固定零部件生产商;唐山爱信(TAGC)与重庆青山工业有限责任公司共同瓜分了柳州五菱汽车所需的变速器;哈尔滨东安公司(HDMC)除主要满足自身发动机生产的需要外,还为昌河汽车公司、哈飞汽车公司、一汽佳宝等厂家配套。而其他微型汽车变速器产量较小的生产厂家则分享了剩下不大的微车变速器市场。这样格局的形成固然与微车厂商的背景(均是军转民或地方扶持产生)不无关系,同时也是相互间竞争发展的结果。

(2)产品的同一性

由于在微型汽车发展的初期,主要的整车厂家缺乏开发能力,车型和发动机技术均来自铃木、三菱、大发等日本厂商。特别是铃木公司的F系列(F8A和F10A型)发动机,几乎覆盖了全国的微型汽车。这直接造成了微型汽车变速器行业产品的同一性,形成了一种型号的变速器仅需作局部的改进,就可以配用多个公司的多种车型,成为"通用"变速器的独特局面。

(3)发展的局限性

微型汽车变速器行业市场的地域性和产品的同一性的特点,在一定程度上限制了其自身的发展。市场的局限性,行业产品的单一性致使各变速器生产商之间在技术投入上受发动机主机厂制约很大,加上自身开发能力薄弱,企业自主开发力不从心,变速器形成独立行业,举步维艰,难以取得更大发展。

微型汽车变速器的产品和技术特点

经过几年的努力,微型汽车变速器行业在产品和技术上呈现出"保持、提高、突破、创新"的特点。具体表现在:

(1)保持原有的产品特色

在国内,微型汽车变速器通常是指用于车长不超过3.5m的汽车所采用的变速器。在技术指标上,传递扭矩一般不大于100N·m,承载发动机功率不超过50kW。目前的变速器生产商在这一范围内提供了多种类型的变速器。这些类型变速器广泛使用于各种型号微型汽车,其总量占相当大的比例,仍是目前变速器生产商的主导产品。这类变速器主要是以日本铃木公司F系列发动机匹配的变速器为基础,经引进转化和改进开发成功的。其主要技术特点有:

①采用传统3轴式布置,结构紧凑。

②壳体采用上下对开的分箱方式,需成对加工。

③前进档采用常啮合齿轮,惯性全同步技术,换档舒适,冲击小。

④为减轻自重,开始运用压铸铝合金、粉末冶金等新材料。应该看到,这一类型的变速器在引进时虽具有当时国际水平,但经过近10年的生产,其设计中存在的承载能力有限、加工性不良等问题不断暴露出来。然而作为微型汽车变速器行业的"开山之作",其"小、精、好"的设计特点在以后的变速器开发设计中依然值得参考借鉴。同时,这一代变速器在当前的市场需求中,仍然是微型汽车变速器行业的重要产品。

(2)不断提高现有产品的技术含量和实物质量

对老型号变速器的问题,行业内各生产商在提高产品技术含量和实物质量上狠下功夫。由此,以F系列为范本设计的各类465型变速器成为近年变速器行业的最大增长点。该类型变速器继承了铃木公司F10A变速器的设计思路和布置方式,加大了中心距,改变了齿轮和轴的设计参数,增加了超速档,改善了发动机工况。同时,为消除F系列变速器固有的问题,一些生产商还在结构上采取了增加差动摩擦轮,减小变速器怠速噪声等较为独特的设计技术,进一步提高了变速器质量。

在搞好产品开发的同时,各生产商又纷纷提高生产技术水平。近年来,多个生产商对变速器专用生产线累计投资额达到数亿元。柔性加工生产线、专用热处理线、CIMS系统等大量先进生产技术、检测技术的运用,使变速器的实物质量大大提高。

通过这些努力,微型汽车变速器行业出现了产品技术含量提升,产品实物质量不断提高的良好局面。

(3)新产品开发上有所突破

在不断改进F系列等老型号变速器的同时,各生产商在新型号变速器的引进开发上也不遗余力。多个公司相继成功引进开发了铃木公司G系列(用于长安之星)和K系列变速器,三菱公司的F5M41型变速器。总的看来,2001年微型汽车变速器的引进开发具有3大趋势。

①大型化。为适应整车和发动机生产商的需要,当前引进开发的变速器突破了以往适用发动机排量不超过1L的局限,纷纷向1.3~1.6L发展,承载能力不断提高,一些高端产品已接近轻型车变速器的水平,呈现出大型化的趋势。

②通用化。为适应当前微型汽车市场多元化,产品多样化的情况,各变速器生产商纷纷在产品的通用性上做文章。这在引进开发新型微车变速器上显得尤为突出。许多新型微车变速器在最初引进设计时就考虑了尽可能多的配用不同车型,同时对变速器结构和接口方式也作了专门设计。

③规范化。由于各变速器生产商在建立质量体系和建

设开发机构等方面取得了很大进步，目前变速器产品的引进开发已较为规范化。在引进开发和国产化试生产等各环节中，各生产商根据自身的实际情况，分别依据 ISO9000 系列/QS9000/TSl6949 等质量体系要求，对整个过程进行规范化的操作管理，使这一轮变速器产品的综合质量得到较大提高。

新型号变速器具有鲜明的技术特点，普遍达到了 20 世纪 90 年代的国际水平，其中有些产品（如 G 系列）达到了国际先进水平。主要表现在以下几个方面：

①箱体的设计。在箱体设计上突出实用性、经济性。新型微车变速器箱体均采用铝合金压铸成形，重量轻，结构紧凑，外形美观，强度高；采用前后分箱方式，其前、后箱体和延伸箱组件，均为单箱加工，结构刚性好，能更好保证产品质量，同时，利于修理和更换、降低维修成本。

②轴系的设计。新型微车变速器轴系采用了国际上较为先进的优化设计方法。通过优化，大大降低了输入轴、中间轴的承受载荷，在保证其承载能力的前提下，减小了传动轴尺寸，缩小了变速器的中心距，使变速器的整体结构更为紧凑合理。一些型号的变速器将主传动齿布置在轴系分布的最后位置，同时，每根轴组件均采用两点支撑方式，无悬臂结构，提高了定位精度。

③齿轮件的设计。新型微车变速器在齿轮件的设计上，对结构参数进行了强化。齿轮件均为螺旋齿轮、小压力角、大螺旋角（除倒档齿外），在齿宽有限的情况下保证了较大的重叠系数，使变速传动平稳，承载能力强；相对滑移系数均较一致，抗疲劳强度较高；采用轴油孔式的润滑油路，齿轮部分无油孔，齿轮强度得到很大提高；采用剃齿及剃齿加珩齿的精加工方法，技术可靠，质量稳定。

④同步器的设计。同步器的设计普遍采用低、高速同步器分别分布在输入轴、中间轴上的方式，极大地降低了怠速噪声，减少了同步器扭矩，降低了同步器的转动惯量，增加了换档的平稳性和舒适性。一些变速器在同步器齿圈内锥与齿轮外锥结构上，采用了特有结构，缩短了同步时间，缓和了换档冲击。

⑤传动比的分布。新型微车变速器普遍具有 5 个前进档，提高了整车的加速和爬坡能力；使发动机在各种行驶条件下，都可发挥最大的动力性，降低了道路油耗。设计时使低速档之间传动比间隔大，而高速档间隔小，使整车在经常使用高速档行驶时能获得较好的动力及经济性。

⑥模块设计思路的运用。为迎合通用化的趋势，新型微车变速器广泛运用了模块设计思想，其传动、换档等功能机构布置紧凑集中，便于改型，适宜多种型号的发动机和车型配用。

⑦采用新型材料。高强度铝合金、工程塑料等新型材料在变速器设计开发中得到了广泛的运用，使新型微车变速器在整体重量等方面的总体水平得到了大幅度的提高。

⑧离合器及接口的设计。针对以往 F 系列变速器普遍存在的离合器拨叉问题，新型微车变速器采用了板式或液压式结构，消除了拨叉结构存在的装配精度问题。前箱相对独立，无需成对加工，有助于发动机结合部位改型，可在相对较小改动的情况下，适用各种接口的发动机。

(4)在自动变速机构开发上创新

为了简化汽车的操作，减轻驾驶员驾驶疲劳，提高驾车安全系数，改善乘座舒适性，购买配置自动变速箱的汽车已成为人们的欲望。早在 1999 年，上海通用别克19 826辆、广州本田10 003辆、一汽奥迪6 411辆，占当年全国轿车产量的 5.1%，已配有自动变速器。微型汽车变速器行业也开始对自动变速器进行开发研制。目前我国的汽车大多是在引进国外产品基础上开发的，国内的汽车生产厂主要以购买国外整机的方式，满足市场对自动变速器的需要，市场前景十分看好。据预测 2005 年左右，国内将有 5% ~ 30% 的汽车配装自动变速器，届时全国每年将有近 10 万台的自动变速器需求。其中，微型汽车的自动变速器需求量最大，但目前我国还没有生产和配装微型汽车自动变速器的厂家。有鉴于此，一些有远见的微型汽车变速器生产商开始对自动变速器进行开发和研制。

目前，天津汽车工业（集团）有限公司和长安汽车集团有限责任公司在微型汽车自动变速器开发方面显得较为积极。天津齿轮公司已将小批量全套引进的丰田 AT 自动变速器加装在夏利 2000 车型上，华利新型车也有加装 AT 自动变速器的趋势。长安集团也在开发 AMT 和 AT 自动变速器上取得了实质性的进展，目前已有多辆“长安之星”自动变速样车正在进行全面的实验。特别是在 AMT 自动变速系统中，长安集团在现有的 G 系列机械式变速器基础上，开发出一套含有各种所需的传感器、执行器和控制机构的整体式换档机构，通过电子系统对发动机和变速器进行集中控制，以达到自动变速的目的。这一系统相对于传统的 AT 自动变速器，在改善整车动力性、提高效率、降低油耗、保证排放等方面有着明显的优势。

〔撰稿人：重庆青山工业公司顾培宗　审稿人：齿轮分会王声堂〕

轻型汽车变速器

轻型汽车变速器状况

目前，全国轻型汽车生产能力为 97 万辆，而 1999 年和 2000 年实际产量分别只有 57 万辆和 64 万辆，也就是说，有近 1/3 产能放空，可见市场竞争非常激烈。与此同时，为轻型汽车配套的轻型汽车变速器的市场竞争也非常激烈。目前轻型汽车变速器的生产厂有几十个，国内 80% 左右的变速器厂家都生产轻型汽车变速器产品，生产能力大大超过轻型汽车的需要量。部分厂家所生产的变速器不仅为轻型汽车配套，同时也为四轮农用车配套，还有一些企业近几年又专门开发了针对四轮农用车的产品，并且形成了新的经

济增长点。由于市场竞争的激烈，呈现了一个主机厂由多个变速器企业配套的局面。主要轻型货车生产厂家主要车型及变速器配套企业见表1。

表1 主要轻型货车生产厂家主要车型及变速器配套企业

生产厂家	1999年产量（万辆）	2000年产量（万辆）	2001年产量（万辆）	主要车型	配套的变速器厂家
北京汽车工业集团总公司	90 766	103 121	100 000	FTl028、BJl021、BJ2032S、BJl041、BJl060	北京华纳齿轮有限公司、北京齿轮总厂、长春齿轮厂、上海汽车齿轮总厂、唐山爱信齿轮有限责任公司
东风汽车公司	54 623	40 599	4 650	EQl060、EQl030	东风汽车变速箱公司、湖南益阳齿轮股份有限公司、唐山爱信齿轮有限责任公司、黎阳齿轮厂
中国第一汽车集团公司	45 963	32 703	1 280	CAl040、CAl046、CAl021	长春齿轮厂、哈尔滨汽车齿轮厂、沈阳汽车齿轮厂
跃进汽车集团公司	44 548	36 948	29 000	NJl062、NJl035、NJl043、A40.10	长春齿轮厂、杭州依维柯汽车变速器有限公司、唐山爱信齿轮有限责任公司、南京依维柯汽车公司变速器厂
庆铃汽车(集团)有限公司	35 360	34 862	22 000	重庆五十铃	庆铃汽车(集团)有限公司自供
江铃汽车集团公司	20 458	21 284	29 000	五十铃卡车、江铃皮卡	江铃齿轮股份有限责任公司、南昌齿轮厂
安徽江淮汽车有限公司	12 251	20 466	23 000	HFCl041、HFCl042、HFCl061、HFCl063	长春齿轮厂、安徽省汽车齿轮箱总厂
郑州日产汽车有限公司	7 140	7 360	7 000	日产皮卡 UD22、EQl061	唐山爱信齿轮有限责任公司、湖南益阳齿轮股份有限公司
金杯汽车股份有限公司	44 128	61 220	65 000	RZH11L5L、SY6480	唐山爱信齿轮有限责任公司、沈阳汽车齿轮厂、上海汽车齿轮总厂、哈尔滨汽车齿轮厂
跃进汽车集团公司	26 839	30 928	25 000	A40.01、A30.10	杭州依维柯汽车变速器有限公司、南京依维柯汽车公司变速器厂
安徽江淮汽车有限公司	22 666	27 423	28 000	HFC6600、HFC6700	长春齿轮厂、安徽省汽车齿轮箱总厂等
东南汽车工业有限公司	5 289	19 145	30 000	DN6470B、DN6472、DN6440	唐山爱信齿轮有限责任公司、沈阳三菱
北京汽车工业集团公司	21 248	16 836	21 000	BJ2020、BJ6560、BJ2023S	北京华纳齿轮有限公司、北京齿轮总厂、唐山爱信齿轮有限责任公司
芜湖一汽扬子汽车厂	7 325	5 154	5 500	YZL6601、YZL6602	长春齿轮厂、沈阳汽车齿轮厂、哈尔滨汽车齿轮厂
庆铃汽车(集团)有限公司	5 511	7 407	7 000	QL6470	庆铃集团自供
江铃汽车集团公司	5 027	5 526	7 000	TRANSIT	南昌齿轮厂、江铃齿轮股份有限责任公司

由表1可见，2000年轻货主要生产厂家产量大多与1999年持平或下滑，而整车厂的产量变化直接影响与其配套的变速器生产厂家的产量。轻型货车变速器主要厂家及品种见表2。轻型客车变速器主要厂家及品种见表3。1999～2001年轻型汽车变速器生产状况见表4。

轻型汽车变速器现状

(1)主要生产企业状况

以北汽福田为代表的农用车企业加入汽车行列，致使以四轮农用车变速器为主的强力经济型产品将成为今后市场空间扩展的一个重要领域。涉足该领域的汽车变速器生产企业有长春齿轮厂、北京华纳齿轮有限公司等。长春齿轮厂除生产CAS5—20外，还专门针对四轮农用车开发了410、510，并以新开发的512替换在农用车上配置的CAS5—20；北齿华纳公司已具备生产四轮农用车185变速器10万台/年的能力。这两个企业由此都取得了较好的效益。

长春齿轮厂是目前国内轻型汽车变速器产量最大的厂家，1999年产量约19万台，为全国40多个轻型汽车厂、改装厂、20多个农用汽车厂供货，凭借CAS5一个系列产品，占据全国轻型车变速器市场近50%的份额，在变速器的系列化、通用化方面树起了成功典范。2000年又将CAS5系列产品年生产能力提高到24万台，通过进一步扩大生产规模，不断降低制造成本，提高市场竞争能力。

表 2　轻型货车变速器主要厂家及品种

生　产　厂　家	变速器型号
一汽长春齿轮厂	CAS5—20、CAS5—25
唐山爱信齿轮有限责任公司	5Y 系列、N 系列
东风汽车变速箱公司	EQ1060
江铃齿轮股份有限公司	五十铃系列
湖南益阳齿轮股份有限公司	五十铃系列
安徽齿轮箱总厂	五十铃系列
哈尔滨齿轮厂	HCS5—18
南昌齿轮厂	MSG5E

表 3　轻型客车变速器主要厂家及品种

生　产　厂　家	变速器型号
南昌齿轮厂	MT75
唐山爱信齿轮有限公司	5YM 系列、5Y 系列
沈阳三菱	R5M21(CKD)
庆铃集团	MSB 系列
上海汽车齿轮总厂	Jk72
江铃齿轮股份公司	MSG5E
哈尔滨齿轮厂	HC5—16、HC5—18

表 4　1999～2001 年轻型汽车变速器生产状况　（单位:万台）

生产厂家 / 年　份	一汽长春齿轮厂	唐山爱信齿轮有限公司	哈尔滨齿轮厂	安徽省汽车齿轮箱总厂	沈阳三菱汽车公司	上海汽车齿轮总厂	江铃齿轮股份公司
1999	19	8	6	3			2
2000	22	9	3	4	3	2	5
2001	20	9	3	4	2	5	5

上海汽车齿轮总厂由于桑塔纳轿车变速器近几年产量逐年减少,致使其生产战略发生转移。该厂凭借多年生产变速器的经验及实力,扩充生产轻型汽车变速器总成,首先为沈阳金杯配套轻型汽车变速器 JK72,进而向全国各轻型客车、皮卡生产企业扩散,目前已形成一定轻型汽车变速器生产能力。

唐山爱信齿轮有限责任公司是国内集轻、微、轿车变速器于一体的生产企业。近 2 年,该厂生产的轻型汽车变速器 5Y 系列已遍及全国各轻型汽车企业,匹配车型有轻型载货车、皮卡、轻型客车及轻型越野车、SUV 等。5YM 产品系唐山爱信于 2000 年自主设计开发,并取得国内 2 项专利技术的新一代轻型汽车变速器。该汽车变速器使用自主设计开发的一种结构紧凑、性能优异的全新换档操纵机构,很好地解决了在一种变速器上换档操纵位置不能左右互换的问题,深受用户欢迎,市场前景很好。

近年来,由于江铃汽车和安徽江淮汽车发展迅速,为其配套变速器的南昌齿轮厂的 MT75 型 75 中心距产品需求上升,安徽省汽车齿轮箱总厂的 LC5T97、LC5T80、LC5T88 变速器亦颇受青睐。

(2)产品技术水平状况

面对市场的激烈竞争,轻型汽车变速器生产厂家不断改善产品结构和性能,提高产品质量和技术水平。变速器壳体类零件逐渐采用压铸轻合金,齿轮类零件采用少、无切削、精锻等先进工艺,热处理普遍采用国际先进设备,减小了热变形,降低了变速器整体噪声。

轻型汽车变速器市场发展趋势

在全国高速公路里程迅速增长的影响下,对轻型汽车的动力性、加速性,有了更高的要求。轻型汽车变速器以 5 档逐渐替代 4 档,已成为普遍现象。各厂家的产品朝着高速、经济、轻量化发展,努力拓宽型谱,向系列化,多品种方向发展,以满足市场多层化的要求。

我国已加入 WTO,各行业都将逐步与国际接轨,汽车工业更要走向国际化。我国汽车变速器生产厂家与国外企业相比数量多、规模小、缺乏竞争力。据专家预测,入世后轻型汽车及汽车零部件行业首当其冲,受冲击最大,因此齿轮行业应该通过结构优化,资产重组,形成几个以系统供货方式向全球供货的零部件集团企业。在这一点上,上海汽车齿轮总厂走在各变速器专业厂的前列,2000 年出口创汇 605 万美元,比 1999 年增长 100%。上海汽车齿轮总厂先后为美、意、加等国家的厂商开发了汽车用精锻件、拨叉、倒档齿轮等产品,在 OEM(零部件总成)出口上,开发了 10 个系列的传动箱总成。零部件企业为应对国际化竞争,要逐渐打破集团性封锁、追求系统化、模块化供货,重视售后服务。

〔撰稿人:唐山爱信齿轮有限责任公司李隽明、杨大克、王永红　审稿人:齿轮分会王声堂〕

中型汽车变速器

中型汽车变速器状况

由于零部件工业对整车工业有非常强烈的依赖性,随着近几年国家有关政策的逐步实施,整车市场开始进一步细化,中型载货汽车市场有一定程度的萎缩,乘用车市场却得到较大发展,对广大中型汽车变速器生产厂家来说,有喜也有忧。目前,国内中型变速器的生产厂家有十几个,生产能力远大于市场需求,部分厂家的产品在为中型汽车配套的同时,也为四轮农用车和中、小型乘用车配套,多个变速器生产厂家为同一个整车厂配套的现象非常普遍。主要中型载货汽车生产厂家及变速器配套厂家见表 1,中型客车生产厂家及变速器配套厂家见表 2。

表 1　主要中型载货汽车生产厂家及变速器配套厂家

生产厂家	1999年1~9月产量(辆)	2000年1~9月产量(辆)	变速器配套厂家
东风汽车公司	73 872	55 986	东风汽车变速箱有限公司
中国第一汽车集团公司	61 526	53 158	一汽变速箱厂
湖北专用汽车制造厂	2 659	2 784	东风汽车变速箱有限公司、金华汤齿、江山变速箱厂
三环集团十通专用汽车有限公司	936	2 397	东风汽车变速箱有限公司、陕西汽车齿轮总厂、綦江齿轮厂、江山变速箱厂
汉阳特种汽车制造厂	214	1 330	东风汽车变速箱有限公司、汉阳特种汽车制造厂
南京东风汽车工业(集团)有限公司	288	250	东风汽车变速箱有限公司
湖南省汽车制造厂	20	140	东风汽车变速箱有限公司
中国一拖集团有限公司	66	122	

表 2　中型客车生产厂家及变速器配套厂家

生产厂家	1999年1~9月产量(辆)	2000年1~9月产量(辆)	变速器配套厂家
东风汽车公司	2 683	4 238	东风汽车变速箱有限公司
中国第一汽车集团公司	9 199	9 247	一汽变速箱厂
江苏亚星客车集团有限公司	4 068	4 140	一汽变速箱厂、东风汽车变速箱有限公司
常州长江客车集团有限公司	1 858	3 294	东风汽车变速箱有限公司、常州齿轮厂
广州汽车制造厂	559	622	东风汽车变速箱有限公司、韶关齿轮厂
湖南省三湘客车集团有限公司	368	545	东风汽车变速箱有限公司等
郑州宇通客车股份有限公司		241	东风汽车变速箱有限公司
安徽安凯汽车集团公司	174	441	东风汽车变速箱有限公司、綦江齿轮厂

从表 1 和表 2 可以看出，中型载货汽车销量下降趋势非常明显，达到 16.82%，而中型客车销量却稳步增长，增幅达到 20.51%。二者相加，中型变速器的需求总量仍呈下降趋势。由于部分农用车产品向汽车靠拢，部分中型变速器产品挤占了相当份额的轻型变速器的市场。1999～2000 年中型变速器主要生产厂家主要产品产量见表 3。

表 3　1999～2000 年中型变速器主要生产厂家主要产品产量

主要生产厂家	主要产品品种	1999年产量(万台)	2000年产量(万台)
东风汽车变速箱有限公司	EQ140、EQ150、A130	10.3	10.1
綦江齿轮厂	EQ140等	0.7	1.0
金华汤齿	EQ140	1.4	1.5
韶关齿轮厂	EQ140、EQ150	0.7	0.2

主要生产厂家

东风汽车变速箱有限公司是目前国内中型汽车变速器产量最大的厂家，1999 年产量约 10 万台。该公司产品为东风汽车公司及全国许多汽车厂、改装车厂、客车厂和农用车厂配套。该公司在变速器的系列化、通用化以及新产品开发和市场开拓方面做了大量的工作，其产品已逐步形成“轻、中、重”多系列并存的格局，市场竞争力和抵御风险的能力得到进一步加强。

一汽变速箱厂主要生产中心距为 123mm 的中型 6 挡变速器，具有一定的生产能力，其产品主要为中国第一汽车集团公司及部分汽车厂、改装车厂、客车厂配套。金华汤齿齿轮厂和韶关齿轮厂主要生产中心距为 121.125mm 的中型 5 档变速器。綦江齿轮厂主要生产以 ZF 公司技术许可证方式引进的产品，在为客车厂配套方面有一定优势。

近几年，哈尔滨汽车齿轮厂凭借其在轻型变速器方面积累的经验，开始涉足中、重型变速器市场，生产能力提升较快，也获得了部分市场份额。

产品技术水平状况

在市场竞争异常激烈的情况下，中型变速器生产厂家不断改变自身产品结构，采用先进工艺，提高产品性能，提高产品质量和技术水平。单滑杆操纵系统和少切削加工，数控滚齿和剃齿及径向剃齿等工艺得到推广和应用，热处理普遍采用国际先进设备，加强了对热处理变形的控制和研究，降低了变速器总成的整体噪声。

中型汽车变速器发展趋势

“十五”汽车发展规划中载货汽车重点是发展适应高速公路需要的重型车(排量 9L 以上，输出功率 300kW 以上)，主要有大功率牵引车、重型专用车及其专用底盘以及功率在 300kW 以上达到欧洲Ⅱ号、欧洲Ⅲ号排放控制水平的车用柴油机；适度发展单燃料 CNG 和 LPG 发动机(达到欧洲Ⅱ号、欧洲Ⅲ号段排放控制水平)。专用汽车以专用汽车底盘和专用装置为突破口，重点发展适于高等级公路运输的重型半挂牵引车、专用牵引车、城市环卫车、市政作业车、施工工种车、机场专用车、油田专用车等。平台战略、全球采购、模块化供货将逐渐成为趋势。

国民经济的高速平稳发展，国家连续几年投资于基础

设施建设，高等级公路的快速发展，实施西部大开发和消费信贷政策的逐步完善等，也将刺激汽车消费需求的增长。在此情况下，原以生产轻卡为主的庆铃汽车(集团)有限公司和以生产中型车为主的春兰公司先后进入中、重型车市场。特别是庆铃汽车(集团)有限公司的重型车系列产品为五十铃第5代F系列重型车及有关专用车，其技术含量远远高于国内重型车主要生产厂家的产品，拉大了与国内重型车主要生产厂家的距离。这将促使国内重型车主要生产厂家奋力追赶，以期全面提升国内重型车产品的开发和生产制造水平。

从以上分析可以看出，未来的变速器市场需求总体趋势是：匹配原来中型商用车的产品相对萎缩，而匹配重型商用车的产品和匹配轻型商用车以及匹配各种专用商用车的产品将快速增长。对变速器的要求将主要体现在高承载力、高可靠性、良好的操纵舒适性、高可变性等几个方面。作为中型变速器生产厂家，应该从以下几个方面开展工作，以迎接市场的挑战：

①利用入世后有限的几年保护时间，采取合资合作等方式，快速发展自己，做大做强；迅速提升产品的技术含量，大力提高产品的制造质量；在提高产品的高承载力、高可靠性、良好的操纵舒适性等方面下大力气；不惜巨资提高产品的品质，以面对强大对手的挑战和竞争。

②要抛弃原有的狭隘地域观念和成见，广泛参与整车厂的配套竞争，共同提高整车厂的产品质量和自身的竞争能力。

③立足现有产品，适时调整产品开发战略，增强产品开发力度，加快产品开发步伐，采取切实有效的措施，在产品的高可变性方面多做文章，争取在未来的市场竞争中立于不败之地。

〔撰稿人：东风汽车变速箱有限公司吴锡栋　审稿人：齿轮分会王卢堂〕

重型汽车变速器

市场概述

公路运输的发展，刺激了重型汽车需求的增长，同时带动了重型汽车变速器的需求增长。公路状况的显著改善，将促进公路运输向重型化方向发展，大吨位重型载重车、自卸车及重型半挂牵引车的需求将保持高速增长。预测在未来5年国内重型车的需求量，年均增长17%左右。

重型车市场的火爆，使国内重型车变速器的市场需求相应猛增，各变速器厂家纷纷斥巨资上重型汽车变速器项目，使得重型汽车变速器的市场竞争更趋激烈。国内生产重型汽车变速器的厂家有：陕西法士特齿轮有限责任公司、綦江齿轮厂、山西大同齿轮集团有限责任公司、一汽哈尔滨变速器厂、江山机械厂、德国ZF苏州公司、杭州前进齿轮箱集团公司等厂家。各厂家通过技术引进或合资，生产不同档次、不同扭矩的变速器产品。其中，生产扭矩超过10 00N·m的变速器厂家主要有陕西法士特齿轮有限责任公司和綦江齿轮厂，而山西大同齿轮集团有限责任公司、杭州前进齿轮箱集团公司、一汽哈尔滨变速器厂、江山机械厂等厂家主要生产800N·m左右的变速器。

主要重型变速器生产企业的产品与技术状况

(1)陕西法士特齿轮有限责任公司(以下简称法士特公司)

法士特公司是由湘火炬投资股份有限公司、陕西汽车齿轮总厂共同投资组建的，主要生产重型汽车变速器、分动器、取力器和各种汽车齿轮及其锻件。公司拥有进出口自营权和西安、宝鸡两大生产基地，同时在美国设有法士特齿轮分销公司。公司的主导产品有：引进美国EATON公司专用制造技术生产的双中间轴FULLER系列变速器和自主研发生产的多种型号的系列变速器；与以上产品相配套的系列取力器、分动器；OEM配套齿轮等出口件和各种国产、进口汽车齿轮锻件、汽车配件等。现已形成年产各型系列变速器10万台、桥齿轮5万套和汽车锻件1万t的综合生产能力。产品为国内50多个厂家的几百种车型相配套，并出口到美国、德国、日本、南美等十几个国家和地区，年出口OEM配套齿轮100万只以上，产品出口创汇在国内同行业中位居前列。

法士特公司拥有美国、德国、英国、日本等国际先进的锻造机群、高效精密的数控机加工群、工模具制造设备及德国IPSEN推杆式双排气体连续渗碳炉、奥地利艾协林自动控制渗碳炉等设备1500多台，可满足各种齿轮的加工要求；拥有德国OPTON齿轮测量中心、马尔万能渐开线检测仪，意大得DEA三坐标测量仪等高精度计量仪器，为产品的高质量提供了可靠的保证。2001年通过ISO9001:2000和QS9000质量体系认证。

该公司的重型汽车变速器主要分两大类：双中间轴系列变速器和单中间轴系列变速器。

①双中间轴系列变速器。该公司从全球著名的变速器生产厂家——美国EATON公司引进具有国际先进水平的双中间轴FULLER系列变速器RT—11509C、RTO—11609B、RT—11609三种系列产品。FULLER双中间轴系列产品代表了当代重型汽车变速器的先进水平，与国际上同级同类产品相比，具有轴向尺寸短、重量轻、承载能力大、维修方便、使用可靠等优点。

法士特公司在掌握了双中间轴变速器的设计制造技术基础上，自主开发了1 000N·m的7JSl00、8JSl00系列变速器，扩大了该变速器的适用范围；为满足经济类车型的需要，开发1 000N·m的单箱双中间轴7DSl00系列变速器；为适应重型车向更大吨位发展的趋势，又开发了国内扭矩容量最大的1 800N·m和2 200N·m的9JSl80系列和9JS220系列机械式变速器，已匹配于8×8军用越野车及大功率的牵引车；为

满足重型车对挂档灵活性和舒适性的要求，开发了具有国际先进水平的全同步器双中间轴系列变速器 8JSl00T、8JSl30T、8JSl80T，使双中间轴变速器的优势和同步器变速器的优势得到结合。该系列变速器已被国内知名主机厂家批量使用，市场反映良好。

另外，法士特公司还开发了变速器换档助力器，使变速器的挂挡更轻便、更灵活，受到市场欢迎。

②单中间轴系列变速器。有 5J75T、5J80T、6J082T、6J90T、6J120T 等系列变速器产品。其中 5J75T、5J80T 系列产品采用独立拨叉架，锁销式惯性同步器换档；6J90T 系列产品则采用锁环式惯性同步器换档；6J82T 系列产品采用锁环式惯性同步器及扭矩容量大的锁销式同步器。锁销式同步器的同步环表面粘有非金属合成材料，具有高强度和耐磨性，使变速器的抗冲击性、可靠性更高。上述变速器总成可以左、右及远距离操纵，可以与前置或后置发动机匹配，也可以配备侧取力器，适配于载重量 8～15t 级公路载重车、自卸车、牵引车、汽车起重机、中(高)档大客车。

(2)綦江齿轮厂

綦江齿轮厂属于国家机械工业大二型、国家一级理化、国家一级计量的骨干企业。产品主要有引进德国 ZF 公司的 AK/S6—90、5S—111GP、GV90 三个品种重型汽车变速器及在此基础上开发生产的 QJ806、QJ805 系列变速器、取力器、驱动桥锥齿轮、转向节等。S6—90、0J805 等变速器主要给中国第一汽车集团公司、东风汽车公司、上海汽车工业(集团)总公司、中国重型汽车集团、北方—奔驰、川汽、陕西汽车制造总厂等厂家的载重 12t 以下的重型车配套。AK/S6—90 系列变速器主要配套 4×2 系列车，5S—111GP 主要配套 6×6、6×4 系列车。在大客车市场方面，綦江 ZF 的 S6—90、QJ805 系列变速器较受欢迎，主要给安凯、西沃、北方—尼奥普兰、亚星—奔驰、桂林—大宇、厦门—金龙、郑州—宇通、聊城—中通、丹东—黄海等大中型中、高档大客车配套。

綦江齿轮厂在 1985 年引进了德国 ZF 公司的 5S—111GP、AK/S6—90 系列重型汽车变速器专有技术，属于 20 世纪 80 年代国际先进水平。AK6—90 采用接合套换档，S6—90 为机械式全同步器换档。5S—111GP 采用组合式系列化设计，即以多组传动比组合的单体式变速器为基型，按积木组合方式增加各种附加装置，便可扩展变速器的功能；配置前置或后置或前、后置副变速器便可增大变速器的扭矩容量或改善变速器的使用性能，形成完善的系列产品。系列变速器采用 ZF 型旋转轴—拉板—拨叉式换挡机构，有良好的运动协调性和操纵可调性，卧式安装方式既可远距离操纵，也可直接操纵、软轴操纵。同步器是“ZF”公司的核心技术，制造难度大，同步环采用精密高强度喷钼；后置副变速器采用行星齿轮结构，结构复杂，生产制造比较困难；齿轮设计、制造、检测技术独特，采用厚合金钢板精深冲成形，大截面电子束焊接，特大截面铝合金压力铸造等技术。綦江齿轮厂投入了大量资金进行技改，进口了许多必备的高、精、尖设备，走产、学、研相结合的道路，实施联合攻关，攻克了各类重大技术难关 20 余项，主导产品都通过了 IS09002 质量体系认证。

在消化、吸收 ZF 技术的基础上，綦江齿轮厂利用 ZF 的系列化设计思想及成熟的零、部件技术，开发出满足各种用户需求的近 500 种变型产品，形成了 4、5、6、7、8、9、12 档系列变速器，带整体式分动器的系列变速器，系列取力器；先后自行研制成功了 QJl508、QJ805、QJ706、QJ806、QJl006、QJll06、QJl206、QJl306、QJl506、QJ705、QJ906F、QJl319F、QJl518F 变速器；PEl20、PE60、PR30、PR50、PR70、PR71、PRl00、PRl01 等系列取力器。

(3)大同齿轮集团有限责任公司

大同齿轮集团有限公司是以大同齿轮厂为主体组建的集团公司，是原机械部大型骨干企业和技术改造重点企业。主要产品有汽车变速器、发动机齿轮及其齿轮配件等。变速器产品有 DC5J80、DC6J80、DC6J85、DC6J90 等系列全同步器变速器。公司的变速器主要给东风汽车公司的 8t 平头柴油车、一汽的 9t 平头柴油车，以及淝汽、山汽、上海汽车公司客车有限公司、北京客车总厂、丹东黄海客车集团有限公司、常州客车厂、厦门金龙等客车厂和上海柴油机股份有限公司、一拖集团公司、北京汽车摩托车集团公司、天津拖拉机厂等的产品配套。

该公司在 20 世纪 90 年代初引进了日产柴、康明斯、ZF 的制造技术，开发生产了 DC5J80T、DC6J80T 等系列全同步器变速器及康明斯发动机齿轮。变速器的输入扭矩为 700～800N·m，可以双杆操纵、单杆操纵或远距离操纵。齿轮加工采用滚齿、插齿、径向剃齿等工艺，一轴、齿套等采用电子束焊接新技术，锥度齿采用了涨挤工艺。引进了德国胡尔特 405 数控剃刀磨、美国 M&M 齿轮检测中心。热处理方面，引进了日本 UBE 生产线、奥地利艾协林连续炉及美国格里森淬火压床等设备。1997 年公司通过了 IS09002：1994 质量体系认证，2001 年通过 QS9000 认证。

(4)杭州前进齿轮箱集团公司

杭州前进齿轮箱集团公司始建于 1960 年，是生产各类传动装置和粉末冶金制品的骨干企业和自营出口基地。该公司引进了意大利菲亚特公司的 IVECO 汽车、法国标致汽车和雷诺汽车变速器的制造技术、德国 ZF 公司工程车辆变速器和奥地利利米巴公司的摩擦材料技术。目前生产的重型汽车变速器主要有 TS6—90、HC6S—120 两大全同步器变速器系列，其中 HC6S—120 属于新开发的产品，产量很小。T56—90 主要给 8t、9t 级中重型载重车配套；HC6S—120 主要给一汽集团、二汽集团、三环十通等厂家的 10t 级载重车配套。

(5)一汽哈尔滨变速箱厂

哈尔滨变速箱厂是国家大型企业，一汽集团全资子公司，国内齿轮行业骨干企业。工厂具有良好的管理、优良的工艺装备和可靠的测试手段，已于 1997 年 11 月通过了 IS09001 质量体系认证。该厂拥有一支实力较强的产品技术开发队伍，近年来连续开发出具有先进水平的 CA6—80、CA—85 和 CA7—95、CA7—100 系列重型汽车变速器及取力器。

CA6—80、CA6—85系列变速器是吸取日野变速箱的技术、经验和计算方法，结合我国零部件的实际制造特色，设计的重型汽车变速器。变速器适配8～12t、160kW以下发动机的重型载货汽车或客车底盘，现已形成年产12万台的能力，居同行业的前列。目前，主要配套用户有：中国第一汽车集团公司、青岛汽车厂、柳州特种汽车厂、东风柳州汽车厂、南京春兰汽车制造有限公司、新疆汽车厂、济南重汽集团、北汽福田汽车厂及无锡汽车厂等。该产品获得了中国机械通用零部件工业协会齿轮行业优秀产品奖。

①结构特征。该系列变速器，箱体结构为上下分箱式，有6个前进档，1个倒档，具有合适的传动比范围(3套速比)，可根据汽车的最高车速和整车的最大爬坡能力，来选择不同传动比的变速器。齿轮参数采用优化设计，以增加强度。2～6档带有同步器，全部齿轮均经强化喷丸处理，同步环采用高强度和高耐磨性的黄铜合金，锁销式同步器中的同步锥面采用钢制表面喷铝，各档齿轮均有防脱档装置。对变速箱低速档齿轮结构进行优化设计，采用质量好、润滑性能好的圆柱滚子轴承，设置隔油墙，改善了变速器润滑性能。

②适应性和经济性。该系列变速器可与输出功率在160kW以下、输出扭矩为700～800N·m的大柴、锡柴、玉柴、康明斯、上柴等柴油发动机相匹配，并大量用于载重货车、牵引车、自卸车、大客车等各种车辆上。可"单杆"，也可"双杆"操纵。与发动机、离合器、传动轴连接，以形成完整的系列，并可根据用户要求，配制各类型取力器。

现已设计开发出CA6—80A01、CA6—80AQ08、CA6—80A05、GA6—80AZ04，CA6—80AB02，CA6—85T1、CA6—85T2、CA6—85T3Q等，可满足各主机厂对近60种系列变速器的需求。

CA7—95、CA7—100系列变速器吸收了日产柴、五十铃、三菱、日野变速器的技术优点，在6档变速器中增加1个加力档，是一种具有中国特色的7档重型汽车变速器总成，满足了汽车重载时起步快、爬坡性能好的要求，受到了用户的欢迎，现已形成年产6万台的能力。

③结构特点。CA7—95、CA7—100是6档变速器的换代产品，属多档整体式变速器，却不带副箱，全部采用斜齿轮，强度好、抗疲劳、噪声低。速比范围大，由直接档到10.317，超速档0.82～9.058适用于复杂的路况。速比阶小，挂档性能好，轻便可靠，制造工艺先进，成本、价格低。轻便的换挡机构，减轻了劳动负荷。与发动机、离合器、传动轴连接，可以满足用户使用要求。

该系列变速器可与功率为169～206kW柴油机匹配，可应用于9～14t载重货车、自卸车、牵引车等各种车辆。

1999～2001年国内主要重型汽车变速器生产厂家的生产情况见表1。

表1　1999～2001年国内主要重型汽车变速器生产厂家的生产情况

企业名称	主导产品规格型号	引进技术的国家、公司	1999年产量(台)	2000年产量(台)	2001年产量(台)	2001年市场占有率(%)	实际年产能力(台)	质量体系标　准
陕西法士特齿轮有限责任公司	RT—11509C RTO—11509F RT—11609A RTO—11609E 8JS100T 8JS130T 9JS180 7JS100 6J90T 6J82T 5J80T 5J75T	美国EATON公司	7 000	20 000	2 2000	载重15t及以上重型载重车市场的85%以上；8～15t载重车市场的20%；大客车市场的10%	100 000	QS9000 ISO9001：2000
綦江齿轮厂	S6—90 5S—111GP QJ805 QJ1206 QJ1306 1J1506	德国ZF公司	7 067	9 120	15 927	中、高档大客车市场的60%；8～12t载重车市场的15%	20 000	1SO9002
大同齿轮集团有限公司	DC6J85T DC6J80T DC5J80T DC5J70T		16 338	36 106	75 000	8～10t级载重车市场的43%	100 000	1SO9000
杭州前进齿轮箱公司	HC—6S85 HC—6S90 HC—6S120		1 026	2 602	16 800		30 000	1SO9000
哈尔滨变速箱厂	CA6—80 CA6—85	日野	4 688	18 645	53 294	33	120 000	1SO9001
	CA7—95 CA7—100	日野 日产柴			500		60 000	

市场发展趋势

目前在国内，经济型重型车仍然占据主导地位，约占整个重型车市场的60%左右，10t以上的重型车约占40%左右。随着国家对能源、交通、石油、国防等投资力度加大，公路状况的大幅度改善，将促进公路运输向重型化方向发展，大吨位重型载重车、自卸车及重型半挂牵引车的需求将保持高速增长，经济型重型车的市场份额将减少。据预测，未来5年国内重型车的需求量，年均增长约17%，其中高档重型车的增速将远远超过中档重型车，年均增长约25%，年需求量25 000辆。2001年预计全国19个重型汽车生产厂的产量约14万辆。由此可见，国内重型车用变速器的市场需求量很大，特别是载重12t以上的重型车用变速器的需求量更大，将逐步占据市场的主导地位，市场份额将在60%以上。为此更多的多档位，大扭矩的变速器及电控机械式变速器（AMT变速器）将会不断出现，通过引进和自主开发的重型汽车用自动变速器必将逐步取代机械式变速器，成为重型汽车的必备装置。

〔撰稿人：綦江齿轮厂李盛其、陕西法士特齿轮有限责任公司李亚君　审稿人：杭州前进齿轮箱集团有限公司宣安光、一汽哈尔滨变速箱厂官长顺〕

汽车同步器

概述

同步器是机械手动变速器的重要部件总成。使用同步器可改善变速器的性能，减少挂档力，避免冲击，显著提高变速器以及整个传动系统的平均寿命。因此，国内生产的机械手动汽车变速器几乎都采用了同步器结构。

同步器是变速器中制造技术含量较高的关键部件，需要的设备和工艺装备品种多，投资大，因而各厂都自行组建了同步器生产线，如一汽变速箱厂、东风变速箱厂、唐山爱信齿轮有限责任公司、天津汽车齿轮厂、大同齿轮厂等。上海齿轮厂、一汽大众、长春齿轮厂、南亚齿轮厂还引进了德国等国家先进的同步器生产设备和制造技术。但同步器齿环各厂均未自制，全部外购。目前国内生产同步器齿环的厂家有：泸州长江机械有限公司、武汉联和齿环有限公司、武汉汽车齿轮厂、兴城齿轮厂、大安齿轮厂、长春永兴精锻齿轮厂、长春绿园齿轮厂等。其中最具有竞争力的是泸州长江机械有限公司和武汉联合齿环有限公司。泸州长机公司通过技术改造和引进国外先进技术与装备，已掌握了以高铝、高锰和高铁黄铜合金等高强度耐磨黄铜材料为特色的专业技术优势，并组建了热焰喷涂钢基喷铝线，其产品成为桑塔纳、依维柯中、重型变速器独家配套产品。该公司同步环产品已占主机配套市场份额的40%左右。武汉联合齿环有限公司下设3个实体，其中武汉协和主要生产轿车齿环；武汉泛州同步器齿环制造有限公司主要生产轻中型汽车齿环；武汉泛州精冲制造有限公司主要从事模具制造。

随着我国加入WTO，汽车产品结构升级和生产专业化速度加快，许多变速器生产企业，如大同齿轮厂、哈尔滨齿轮厂、陕西齿轮厂、杭州前进齿轮箱厂、一汽变速箱厂、东风变速箱厂、赣州齿轮厂、西安齿轮厂等，都加大了投资和技术改造力度，加快工艺及装备的信息化提升，主攻变速器，不断开发新产品，实现专业化大批量生产。这些得益于专业化大批量生产的企业，正在把同步器产品逐步剥离出去，由专业厂为其提供同步器，天津市天海汽车同步器厂抓住机遇，于2001年投入资金3 600万元，大规模进行技术改造，引进先进设备和技术，招聘专家和技术人才，加大产品开发力度，为各种车型、各种型号变速器产品配套，在专业化水平、产品水平、品种、生产规模、市场占有率等方面居前列。

产品结构与产品水平

（1）同步器的类型

现代机械式手动变速器所采用的同步器大都是属于惯性锁环式同步器，也称之为锁环式同步器。其结构形式虽各有不同，但工作原理是一样的，即要啮合的传动件的转速，在同步之前利用其相对角加（或减）速度所产生的惯性矩来阻止它们的不同步啮合。同时，还需要确保结合的传动件的转速在同步后方能啮合，可保证换档时齿轮啮合不受冲击，可降低噪声、延长寿命，使换档轻便迅速，从而提高了汽车的动力性和燃料经济性。锁环式同步器被广泛应用于微型车、轻型车、中型车、轿车的变速器中。它的结构特点是：在相同容量时其轴各尺寸较锁销式同步器短，可以减小变速器总成尺寸。2001年初，天海汽车同步器厂在锁销式同步器的基础上，为哈尔滨齿轮厂设计并开发了双锥面锁环式同步器，其容量可提高44%以上；最近又为奇瑞变速器开发了多锥面锁环式同步器，它既继承了锁环式同步器的优点，又提高了同步摩擦力矩。双锥面和多锥面的优点是同步器结构紧凑，同步容量大，同步时间缩短，换挡操作轻便，性能好，可靠性高。但双锥面和多锥面制造精度要求高，加工工艺难度大，生产成本较高。随着技术创新和工艺进步，双锥面和多锥面同步器将被大量应用在轿车、重型车的变速器中。

惯性同步器还有锁销式结构，在中型和重型车变速器低速档位中应用较多，一汽变速箱厂、东风变速箱厂、天海汽车同步器厂、株洲齿轮厂、桂林星火机械厂、石狮同步器厂、大同齿轮厂均已大量生产。

近年来，南京南亚齿轮厂开发并生产了为英格尔轿车变速器配套的自动增力式（波舍式）同步器。天海汽车同步器厂在消化吸收日本五十铃、三菱、丰田、大发、日产、美国通用、全顺、德国大众、意大利依维柯等同步器技术基础上，已经自主开发了微、轻、中、重、轿车各类车型同步器系列产品30多种，并把开发自动增力杠杆式同步器列入新产品开发计划。应该说国产同步器产品已基本与国际水平同步，初步形成了具有核心竞争力的核心产品。为了促进同步器

产品水平的不断提高，推进产品的系列化、标准化、轻量化，同国际标准接轨，天海汽车同步器厂受中国齿轮专业协会和汽车齿轮加工委员会的委托，正在起草制订“汽车同步器技术标准(草稿)”，由协会和学会组织专家讨论并广泛征求各齿轮厂家意见。

(2)同步器材料

同步器的主要零件固定齿座、滑动齿套及同步环，其材料分别为中碳钢、齿轮钢和铜合金。我国对齿轮钢引进技术已完全消化并已实现国产化。德国 ZF 齿轮钢、日本 420H 钢、美国 8620H 系列钢、意大利的 Cr—Ni 钢，我国均可生产。但我国齿轮钢整体水平还不高，其主要原因是：

①齿轮行业没有统一的、高标准的齿轮钢材技术标准；

②特钢行业尚需进一步掌握齿轮钢的特殊性，现采用的 GB3077 钢材标准已不再适应齿轮钢的要求。

为推动我国齿轮钢和齿轮产品技术进步，参与国际竞争，中国特钢协会、中国齿轮专业协会、中国汽车工程学会齿轮加工委员会、国家齿轮产品质量监督检测中心，成立了“全国齿轮钢贸易与质量监控协作网”，制订了“车辆齿轮钢技术标准”，包括 Mn—Cr 系列，ZF 系列，20CrNiMoH、CrNi 系列，20CrMnTiH 系列等。为规范齿轮钢市场，颁布了“汽车齿轮用钢市场准入条件”，对特钢企业推行钢材供应商认证体制，并正在编制“汽车齿轮用钢贸易及质量监控行业法规”，尽快与国际标准接轨。

(3)同步器的热处理

同步器的热处理工艺近 2 年来有较大进步。大中企业普遍重视采用优质齿轮钢材，对末端淬透性、晶粒度、氧含量、非金属夹杂物等都进行严格控制；大多数企业增加了等温连续退火炉设备，锻造或粗车后齿坯，采用等温正火工艺；许多企业引进世界先进水平的可控多用炉、连续炉、转体炉等热处理设备，为减小热变形，齿套采用压淬工艺。

3. 技术装备及专业化生产

我国现有同步器制造企业虽然已进入专业化生产，但整体技术水平不高，多数企业还沿用通用设备和传统工艺，进行劳动密集型生产。特别是不少民营企业涌向汽车零部件制造业，用陈旧的设备、落后的工艺、低劣的材料，以低价冲击配件市场，导致配件市场混乱。近 2 年来，激烈的市场竞争使同步器制造企业进行了重新组合，企业间差距拉大。其中先进企业主要关注的是：

①瞄准高科技，大力提升装备水平，赶超世界先进技术。上海汽车齿轮总厂为生产赛欧轿车同步器，引进了 47 台国内尚不能生产的全功能数控设备，其中有用于同步器齿套加工的 22 轴多功能数控专用机床、多沟槽成形磨床、硬齿面加工机床、花键硬拉拉床、筒式拉床、多丸种强力喷丸机等高新设备，打破了传统加工工艺，如传统的齿座加工采用拉花键孔、插外齿、铣三槽工艺，需 3 台设备，引进筒式拉床 1 次完成花键孔、外齿和三等分槽加工，不仅节省了投资，提高了效率，更重要的是保证了零件精度和质量的稳定。又如齿套加工若采用传统常规工艺，需要各类加工设备 22 台，6 名操作工人，生产占地 400m²，投入资金 890 万元；而引进德国 22 轴数控专用机床 1 台就完全满足齿套加工所需的多台机床的加工工序和生产纲领要求，节拍仅 45 秒，占地不到 12m²，每班操作工人只需 0.33 人(兼操作其他设备)，投资 35 万美元(合人民币 290 万元)。全功能数控机床，智能柔性组合机床和其他全数控设备的引进，一机多序，提升了装备水平，为生产高品质和高难加工的产品打下了坚实的基础。

②加速技术改造，发展特色产品，特色工艺，走专业化生产之路，提高核心竞争力。以天海汽车同步器厂为代表的同步器生产企业，2 年来，坚持高起点、大投入，不断提升工艺装备的信息化水平，先后引进了德国斯宾纳、日本大限和台湾的数控车床、加工中心以及易普森热处理多用炉，新增数控倒角机、三槽铣，高效滚、插、剃等制齿设备及筒式立式拉床、涨挤倒锥机床，以及检测设备和性能试验台等，组建了 12 条一流生产线，推行精益生产方式。在推进技术创新活动中，采用了先进的涨挤倒锥加工工艺、三槽立拉工艺、压淬工艺、液体硫酸渗工艺和等温正火工艺，已形成年生产 350 万件的能力，可为东安微型系列、航天三菱系列、赣州五十铃系列、大同日产系列、綦江Ⅶ系列，一汽解放系列、东风系列，轿车捷达、吉利，重型车 675、80、90、120 系列及农用车系列等产品配套同步器。

4. 管理及信息化建设

同步器产品为参与并适应国际市场竞争，已有了一批骨干企业在产品质量与企业信息化运作方式方面，基本接近国际水平。以信息技术与人工智能技术为特征的现代制造技术在不少企业中得到较快发展。许多企业基本实现了计算机辅助设计与辅助制造，如 CAE、CAD、CAPP、CAM 等。东风汽车公司、上海大众汽车有限公司、陕西法士特齿轮公司、天海汽车同步器厂等，对于计算机柔性集成制造系统、智能加工设备、微米级制造系统等先进制造技术已给予足够重视，许多企业不断吸收信息技术和现代管理技术成果，并将其综合应用于同步器产品的设计、加工、检测、管理、销售、使用和服务全过程，使企业已具备优质、高效、低耗、清洁、灵活的生产能力和适应动态多变的市场竞争能力。

齿轮行业多数企业已建立了网站，朝着网络化、虚拟化、专业化方向发展，推动了信息化水平的不断提升。一汽变速箱厂、哈尔滨汽车齿轮厂、江西江铃齿轮有限公司已建立内部局域网，实行了销售、生产、采购、财务的计算机管理。上海汽车股份有限公司汽车齿轮总厂还建立了 OAS 网络系统并与外部网络联网，实现了现代化办公；今年又建立 MIS(管理信息系统)数据库建设，完善了信息组织网络，实现了资源共享。

〔撰稿人：中国汽车工程学会齿轮加工委员会夏德江
审稿人：齿轮分会王声堂〕

汽车驱动桥及锥齿轮

产品分类(仅限于公路用汽车范围)

(1)汽车驱动桥

汽车驱动桥(下简称驱动桥)系汽车底盘的主要部件,其基本功能是承载车荷、传递动力和执行制动。此外,转向驱动桥还有转动方向的功能。

①按总体结构划分,汽车驱动桥可分为:一般驱动桥;转向驱动桥;贯通驱动桥;独立悬挂驱动桥;低地板驱动桥。

②按承载轴荷划分,可分为:微型驱动桥(1t 以下);轻型驱动桥(1 ~ 6t);中型驱动桥(6 ~ 10t);重型驱动桥(10 ~ 13t)。

③按减速方式划分,可分为:主传动减速(又分为一级减速、二级减速),轮边减速。

④按桥壳结构划分,可分为:冲焊整体式桥壳;铸造插管式桥壳。

⑤按介质划分制动可分为:气动;油压。

⑥按结构划分可分为:鼓式;盘式。

(2)主传动锥齿轮

主传动锥齿轮(下简称锥齿轮)是驱动桥的关键零件,其基本功能是传递动力和实现差速。

①按齿向可分为:弧齿;直齿。

②弧齿中按齿制又可分为:格里森制收缩齿;奥林康制等高齿。

③按啮合状态可分为:平交;立交(偏量)。

④直齿中按齿形又可分为:渐开线齿廓;圆弧线齿廓。

⑤按齿部加工方法又可分为:切制;精锻(热、温、冷)。

产销情况

(1)全国有 100 多个驱动桥生产厂家,2001 年驱动桥产量 2 万辆以上的企业情况见表 1。

(2)锥齿轮

全国有锥齿轮生产厂家 80 多个,2001 年弧齿锥齿轮年产量 20 万件以上的企业情况见表 2。

表 1　2001 年驱动桥产量 2 万辆以上的企业情况

序号	企业名称	年产量(万辆)	适用车种	齿轮	其他产品
1	东风车桥股份有限公司	25	重、中、轻	自产	前桥 20 万件、曲轴 8 万件
2	一汽集团底盘厂	16	重、中	自产	前桥 16 万件
3	上海汇众汽车制造有限公司	30	轿	外协	轿车底盘 30 万件
4	四川建安工业有限责任公司	38	轻、微	自产	前桥、玻璃升降器
5	丹东曙光车桥股份有限公司	20	轻、微	外协	部分底盘
6	湖北车桥股份有限公司	10	中、轻	自产	前桥、农用车
7	湖南汽车车桥厂	10	中、轻	外协	部分整车底盘
8	沈阳汽车车桥厂	11	轻	外协	前桥
9	襄樊东风重型车桥股份有限公司	5	重	外协	前桥 5 万件
10	跃进集团车桥厂	10	轻	外协	前桥 10 万件
11	四川都江机械厂	10	轻、微	外协	前桥 10 万件
12	衡阳东阳车桥厂	10	轻、微	外协	前桥 10 万件
13	天津汽车车桥有限公司	10	微	外协	前桥 10 万件
14	重庆庆铃车桥有限公司	8	轻	外协	前桥 8 万件
15	合肥汽车车桥厂	8	重、轻	外协	
16	山东汽车改装厂	6	中、轻	外协	少量整车
17	贵州红光机械厂	6	轻、微	外协	前桥 6 万件
18	江铃底盘股份有限公司	5	轻	外协	前桥、部分底盘
19	陕西东风机械厂	5	微	外协	前桥 5 万件
20	济南美驰车桥有限公司	2	重、中	外协	前桥 2 万件
21	柳州金羊汽车配件厂	2	重、中	外协	前桥、悬挂
22	河南向东机械厂	3	轻	外协	前桥 3 万件

注:国家规定公路用单个驱动桥轴荷最高限为 13t,而在国外还有超重型驱动桥,轴荷可到 16t。

表 2　2001 年弧齿锥齿轮年产量 20 万件以上的企业情况

序号	企业名称	齿轮总量(万件/a)	弧齿(万件/a)	直齿(万件/a)	柱齿(万件/a)	其他产品
1	东风车桥股份有限公司	220	100	120		前、后桥 22 万件
2	上海汽车齿轮总厂	280	40	40	200	轿车变速箱 25 万台
3	一汽集团底盘厂	180	36	108	36	前后桥 16 万件
4	天津汽车齿轮有限公司	176	32	64	80	变速箱 9 万台、驱动桥 15 万件

（续）

序号	企业名称	齿轮总量（万件/a）	弧齿（万件/a）	直齿（万件/a）	柱齿（万件/a）	其他产品
5	株洲齿轮股份有限公司	160	30	30	100	变速箱3万台
6	大同齿轮集团有限责任公司	150	30	60	60	重型变速箱2万台
7	重庆綦江齿轮厂	140	30		110	重型变速箱3万台、羊角20万件
8	南昌齿轮厂	140	30	30	80	变速箱5万台
9	江苏飞船齿轮厂	880	30	850		
10	北京齿轮总厂	170	30	60	80	变速箱、驱动桥5万件
11	贵州汽车配件厂	130	40	40	50	半轴10万件
12	陕西汽车齿轮总厂	100	20	30	50	重型变速箱3万台
13	江苏力士集团公司	120	40		80	部分轻型车桥
14	四川齿轮厂	100	20		80	变速箱1万台
15	飞鹰汽车齿轮公司	100	30		70	
16	韶关齿轮厂	130	30	60	40	变速箱、驱动桥3万件
17	青岛第二齿轮厂	144	24		120	驱动桥1万件
18	益阳齿轮厂	80	20	20	40	变速箱5万台
19	兰州汽车齿轮厂	80	30		50	变速箱3万台
20	梅州齿轮厂	80	20	40	20	
21	南阳威克达汽车齿轮股份有限公司	60	20		40	
22	湖北车桥股份有限公司	20	20			前、后桥10万件
23	武汉双骏汽车齿轮制造公司	20	20			扭力杆20万件

此外，以精锻工艺生产直齿锥齿轮的主要厂家有：江苏太平洋精锻有限公司、洛阳冠华精锻齿轮厂、名山齿轮集团公司、东风精工齿轮厂及青岛精锻齿轮厂等。

市场分析

宏观政策为汽车的生产和消费营造了宽松的环境。国家以每年2 000亿元以上的资金投入，加速国家“五纵七横”公路干线网的建设，高速公路通车里程已达1.9万km（仅次于美国，跃居世界第2）；近2年来，我国汽车工业呈现出年平均增长12%以上的强劲势头。

为了满足市场需求，驱动桥和锥齿轮生产企业还需在以下几个方面有所突破：

①客车驱动桥的滞后已阻碍了我国客车的发展，特别是高档豪华型客车、大吨位低地板客车所需要的驱动桥还得依赖进口，国产化迫在眉睫；②驱动桥品种单一，不能满足各种专用车、改装车的多样化和个性化要求；③目前驱动桥的结构设计及技术档次基本停留在20世纪80年代水平，在轻量化、高效化、电子化和环保节能方面进展不大，技术创新亟待跟进；④在中、轻型车逐渐萎缩的同时，重、微型车呈上升趋势，尤其是重型车成倍增长。

目前，轴荷10t的单、双驱动桥市场特别火爆，出现供不应求局面，而轴荷11～13t的驱动桥我国还几近空白。从国外发展看，单个驱动桥轴荷已提高到16t，提高轴荷将是我国今后开发和投入的主要方向。

技术发展动向

（1）产品结构设计

驱动桥的结构设计应注意以下几个方面：

①在整车总体布置上，既适应于发动机前置，也适应于后置；车桥的轮距和簧距应在一定范围内可调，可适应汽车（主要是客车）进一步降低地板高度，可进一步扩大主传动速比（由4～7扩大到3～9）；②在制动方面，制动间隙可自动调正，制动防抱死、防跑偏、防测滑；制动不疲软、不僵硬、不啸叫；制动力矩大、制动距离小；摩擦片耐磨、寿命长；备有制动真空助力及制动缓速装置等；③在悬架方面，减振性能好、不侧倾、可升降、行驶更平稳、更舒适；④对驱动桥本身的结构设计要求减轻自重、增加刚性、提高传动效率、改善密封性能、降低系统噪声、便于维修等。

当前，在驱动桥上采用的新型结构和高新技术有：①制动间隙的调正由自动调整臂替代手动调整臂。按国家GBl2676—1999（汽车制动系统结构性能和试验方法）的规定，2003年1月以前，凡使用凸轮式气动制动的汽车必须强制安装制动间隙自动调整臂，以保证各个车轮的制动间隙维持恒定，从而保证汽车行驶安全。②盘式制动器相对于鼓式制动器，具有制动力矩大（可缩短制动距离30%），制动平稳，散热条件好（热衰退小、不疲软、摩擦片耐磨、寿命长），更换摩擦片便捷等优点，国内正广泛应用于轿车和轻、微型汽车上。制动器还呈现由前盘后鼓配置转变为前盘后盘配置的趋势，国外在中、重型汽车，尤其是大型客车上已大量采用，取得十分理想的效果，不失为汽车制动技术的新宠。中、重型盘式制动器仍处于空白。③制动缓速装置是安全制动的辅助系统，它解决了因车轮摩擦过热产生的热衰退导致的制动性能急剧下降，以及轮胎易分层造成早期爆裂等问题，可减少车辆因制动失灵带来的危险，还可以承担90%制动力矩，提高摩擦片寿命4～8倍。制动缓速装置在国外已是一项十分成熟的技术，在欧、美、日等发达国家的客车上几乎100%使用，载重车的安装率也达80%，而在我国则刚刚起步。由深圳特尔佳科技运输有限公司引进法国泰马尔技术而研制开发的无继电器电涡流缓速器，在客车上试验取得满意效果。由上海福伊特驱动技术系统有限公司采用德国VOITH公司技术开发生产的液力涡流缓速器，具有扭矩大（4 000N·m）、重量轻（85kg）、散热快等特点，

在汽车传动系统中可实现串联安装和并联安装。④ABS 制动防抱死系统以及相继开发的 ASR 驱动防滑调节系统、ABR 防侧滑控制系统、EBS 电子控制制动系统和 VDC 车辆动力学控制系统，构成了汽车数字化制动体系。这些系统能使车轮始终处于最佳制动状态，最有效地利用地面附着力，可避免前轮抱死丧失转向能力，可防止后轮抱死产生侧滑甩尾，极大地提高了车辆行驶的本质安全性，在国外大都普遍采用。国内有重庆聚能、山东威明、西安博华、浙江亚太、广州科米及东风制动系统公司等几家在对这些系统进行研发生产。⑤空气悬架以其自振频率低，吸振能力强的优点，可大大改善汽车行驶的舒适性和平顺性，提高悬架系统寿命 10 倍，在欧美装车率：客车 95%、载货车 80%，拖挂车也有 40%以上；国内只在高档豪华客车上安装，且大部分空气悬架赖于进口，其中从美国扭威（NEWAY）和固特异（GoodYear）进口的居多。⑥低地板门式驱动桥及偏置动力输入口设计，可满足城市及高速公路客车的需要，车内地板由 800～850mm 降低到 350～400mm，以降低汽车重心，提高车辆行驶稳定性和平顺性，便于乘客上、下车。目前，国产高档豪华客车已开始采用，但完全靠进口，主要从德国采夫公司及曼公司、美国美驰公司和瑞典沃尔沃公司等厂家进口。⑦为提高汽车的通过性和对道路的适应性以及减少轮胎磨损等，分别采用了差速锁装置、悬架可升降装置、四轮转向系统、轮胎放气及气压监控系统。其中气压监控系统已由军事交通学院研制完成，并在一汽红旗世纪星轿车及 5t、7t 级载货车上试验获得成功。

（2）制造技术

为提高加工质量，降低制造成本，驱动桥及锥齿轮行业注意跟踪国内外科技发展趋势，广泛采用行之有效的四新成果，主要有：

①轻量化设计，减轻自重、节省材料，用冲焊整体桥壳替代铸造插管桥壳；以铸代锻，提高铸铁牌号，减小铸件壁厚及几何尺寸误差；采用精锻工艺，使加工余量在径向减小到 0.75～1.25mm，在轴向减小到 0.6～1.00mm；制动凸轮用精锻取代切削成形。②广泛应用数控设备及加工中心，提高工艺柔性及加工精度，采用不重磨刀片、陶瓷刀片、枪钻、U 钻、涂层及纳米处理技术提高刀具寿命及加工精度，采用立方氮化硼（CBN）砂轮及金刚石滚轮，提高磨具寿命及加工一致性。③大量采用少、无切削加工，如螺纹用滚压替代车削、铣削和套螺纹；花键用冷轧或冷推替代铣削。④对中碳钢件，普遍采用高、中频感应加热、自动喷水淬火；采用静变频电源，大功率一次淬火工艺已在半轴、转向节等主要零件上推广，取得较好技术经济效益。⑤CO_2 自动保护焊、摩擦焊、激光焊、埋弧焊及数控等离子切割技术在驱动桥的加工制造中得到充分的应用。⑥产品的装配、调正、试验技术越来越被人们关注，螺纹联接普遍采用定扭矩扳手及拧紧机，装配间隙或预紧负荷应用计算机及数控测量技术进行动态模拟精选精调（如东风车桥股份有限公司同成都电子科技大学合作研制的主动锥齿轮总成选垫片机，一次选配成功），保证了轴承的预紧负荷。总成试验采用计算机及变频控制技术，模拟工况施加载荷，分别测试出所需的定量技术参数，保证了产品的可靠性。如东风车桥股份有限公司分别同浙江大学和重庆大学合作开发的驱动桥总成综合试验机，可定量测出传动噪声，两轮制动力矩及力矩差，制动距离及制动时间等，试验结果由电子屏幕清晰显示。⑦在驱动桥上采用新的密封技术（新型油封结构、耐磨耐热、高跟随性的密封材料等）、降噪技术（加装吸振环，箱体内腔涂吸振涂料等）和新的摩擦材料（第 2 代 FBS—1）软性无石棉摩擦片由南京理工大学开发，南京宏光空降设备厂研制，具有优良的耐热性，高的摩擦系数稳定性，低的磨损率，大大改善了制动僵硬和高、低频噪声，延长了使用寿命，有取代半金属、钢纤维摩擦片的趋势。

（3）锥齿轮技术

①弧齿锥齿轮的加工，于 1956 年由一汽采用原苏联援建技术，实现国产化生产。1967 年，东风车桥股份有限公司与綦江齿轮厂首次引进美国 Gleason 公司的成套设备，并相继由天津第一机床厂、南京机床厂及内江机床厂进行国产化切齿设备的研制，从而奠定了我国弧齿锥齿轮加工的物质技术基础。随着 Gleason 公司的产品开发，又陆续引进了该公司的 G645、G666、G610 等 20 世纪 80 年代先进设备，90 年代又引进了最新 PHOENIX 系列数控铣齿机。东风车桥股份有限公司为满足客车对降噪的要求，不惜重金又引进 PHOENIX450HG 磨齿机及 M&M3525—4E 数控齿轮检测中心，形成了弧齿锥齿轮加工制造的高水平闭环系统。PHOENIX450HG 磨齿机系美国 Gleason 公司最新开发的 8 轴数控 6 轴联动的先进设备，对各种弧齿锥齿轮的轮齿表面可实现成形法磨削。该设备生产效率高，以 EQ1092F 主传动弧齿锥齿轮为例，主动轮单面磨削时间为 8～15s/齿，比铣齿快 1 倍多；从动轮单齿磨削时间为 3.1～4s/齿，比 G609 铣齿也快 1 倍。该设备加工精度可达 5～6 级，啮合噪声大大降低，仍以 EQ1092F 为例，在主传动 1 000r/min 条件下，正车面啮合噪声由 83～86dB 降至 70dB，反车面由 90～93dB 降至 80dB 以下，完全满足高档豪华客车的要求。此外，该设备还可用于修复因热处理变形而未达标的齿轮，经济效益十分可观。

②弧齿锥齿轮的热后加工，很多厂采用研齿工艺。如 PHOENIX600HTL 数控研齿机可实现 X、Y、Z3 轴联动，根据正反啮合状态来设定研齿参数，主动轮主轴转速可达 4 000r/min，而且主、从动轮可以互为驱动，较大地提高了生产效率及加工精度。

③齿轮干切技术是意大利桑埔坦斯利（SAMPUTENSILI）公司开发的，开始应用于圆柱齿轮的滚切。美国 Gleason 公司为满足弧齿锥齿轮的干切要求，开发出 PHOENIX Ⅱ 型 275HC 数控铣齿机，可加工直径 ϕ275mm，工件主轴及刀具主轴均由电动机直接驱动。干切技术的基本原理是在高速切削下，切屑高速飞出，切削热在没有传导到刀具及工件之前，就被切屑带走，使刀具及工件温度不会上升很多，也不会造成机床的热变形。其刀具材料可用硬质合金或高速工具钢材料，但必须经涂层（涂层材料为 TIN）；切削速度粗切达 280m/min、精切达 600m/min；进给量粗切为 1.77mm/min，

精切为0.6mm/min。齿轮干切技术不仅可提高加工效率3~5倍,同时可省去切削液,避免切削液造成的污染,加工成本可降低15%左右。目前国内运用条件尚不成熟,有待今后研究应用。

④齿轮热处理是保证齿轮内在质量的关键。为了适应汽车大批量生产的要求,我国在20世纪60年代末期,就开始自主研制连续渗碳装备(俗称无罐炉)。东风车桥股份有限公司建厂初期自行设计、制造了首台无罐炉。该公司20世纪80年代又与一汽同时引进了美国HOLCRDFT/LOFFUS公司双排气体渗碳自动线,投产后,又在消化吸收引进技术的基础上,坚持走国产化自主开发的道路,使该项技术日渐完善。全线具有预氧化和中冷细化晶粒功能,对炉内温度、碳势及程序实现自动调控,且自动报警、监护整个生产过程。碳势自动控制精度达土0.05%,渗碳层深偏差在土0.10mm以内,稳定可靠地保证了齿轮的内在质量。

⑤由西安北恒实业公司开发的"BH催渗技术",2001年7月在一汽经中国热处理行业协会鉴定,被认定是一项国际领先的高新技术。"BH催渗技术"提高了炉气中碳的活性,减少了炭黑,延长了氧探头及耐热件的寿命,在使用过程中不产生废气、废水及其他有害物质,不会造成环境污染,具有广阔的应用推广价值。

⑥锥齿轮国内大多数厂家采用格里森齿制。经过不懈探索,理论上不仅解密了格里森计算公式的来源,而且有所创新和发展。如西安交大吴序堂教授及王小春教授提出的"点啮合共振面失配传动性能的预控"理论,就是一种和格里森程序相反的理论,这种理论可以有效地预先控制理想的传动性能,并使计算工作量大为减少,在实践中取得了很好的效果。此外重庆大学郭晓东教授研发的"锥齿轮及准双曲面齿轮设计分析"软件,在国内也得到了广泛应用。

近年来,我们还在齿面接触区分析(TCA),加载齿面接触区分析(LTCA)及有限元分析等齿轮理论分析方面,也取得了紧跟世界最新理论和技术的研究成果,并在生产实践中得到运用。

另外,格里林公司在原G—COMP的基础上又推出了最新版本的锥齿轮设计计算、齿轮理论分析和切齿机床调整计算软件(C—AGE)、齿轮齿面检测软件(G—AGE),为进一步提高和完善锥齿轮加工技术奠定了理论基础。

⑦河南科技大学梁桂明教授提出的非零传动设计,是渐开线齿廓变位设计的最佳选择。在等模数条件下,利用非零径向与切向变位,可组合成齿数少、体积小、传动比大的传动装置。该设计与常规设计比较,强度提高30%,寿命延长50%,噪声降低2dB,体积缩小1/3,主动轮齿数可小到3,单级传动比可大于12,目前已在军工、机床、工程机械等传动装置中推广应用。

此外,齿轮副的等强度、等寿命设计,主、从动锥齿轮互换性生产技术(取消配对工序)的研发,也取得了可喜的成果。

⑧直齿锥齿轮的齿部加工,传统的方法是刨削和铣削,而在汽车行业则要求采用高效的拉削加工。东风车桥股份有限公司引进的Gleason公司(3724双工位圆拉机效率高,并可将齿形由渐开线改为圆弧线,满足了大量生产要求。现在,国内外很多厂家采用精锻技术,直接对齿部进行精锻,加工效率成倍提高,生产成本也有所下降,大有取代切削工艺的趋势。精锻又分为热精锻和冷(温)精锻,前者精度可达8级,后者可达6~7级。目前,精锻直齿锥齿轮产品覆盖率已超过80%,国内江苏飞船齿轮厂年生产能力已达850万件,江苏太平洋精锻有限公司年生产能力也有400万件。

(4)计量检测技术

①在流水作业线上,用电子量规取代极限量规,使测量结果数据化;在磨削及精镗加工工序中,采用电感量仪在线主动测量取代事后被动检查,不仅可主动监控加工尺寸,同时弥补了因机床精度下降造成的误差。

②对复杂零件的形位精度采用综合电子量仪或三坐标测量机,替代机械式检验夹具,不仅提高了测量准确度,而且实现了测量工作的柔性化。

③用无接触测量(光电量仪、超声波量仪、红外量仪)替代接触测量,用无损探伤替代割切检查,表面裂纹用荧光替代磁粉进行探测。

④用直读光谱仪代替携便式看谱仪,用红外仪代替露点仪,提高了测量精度及调控效率。

〔撰稿人:东风车桥股份有限公司韩　胜〕

摩托车齿轮组件与标准化

概述

改革开放20年来,摩托车行业在我国得到高速发展,我国已成为世界瞩目的摩托车生产大国,产量已占世界总产量的44%,年销售量已超过1 000万辆。摩托车行业对我国整个国民经济发展的影响度也已接近1%。

摩托车作为机动车辆,在其发动机、里程表、起动装置等部件中,齿轮是不可或缺的传动件。根据不完全统计,每年摩托车齿轮的使用量在2.5亿件以上,巨大的市场需求带动了摩托车齿轮零部件制造业的发展。

齿轮作为摩托车的重要零部件,涉及到安全、寿命、环境保护(降低噪声)等诸多方面。提升摩托车齿轮的质量水平,是把我国建成摩托车生产强国的重要措施之一。因此,必须首先提升摩托车产品标准水平,统一产品标准,并以法律性文件去规范齿轮市场。

主要生产企业:于都富嘉摩托车齿轮公司、钱江摩托车股份有限公司齿轮分公司、渝州齿轮厂、秦川发展齿轮厂、浙江双环齿轮股份有限公司、重庆机床厂齿轮分厂、安徽六安永达机械厂、广州凌兴齿轮厂、中南传动机械厂、河南中南光电仪器厂、嘉陵机器厂、重庆万州清平机械厂、河南许

昌九六七六厂、江苏连云港江河工业集团公司、晋江市成达齿轮有限公司、株洲南方摩托机械有限公司齿轮厂。

摩托车齿轮的技术现状及差距

(1)少、无切削加工已被广泛应用

①摩托车齿坯,特别是发动机中变档齿轮的凸爪及凹槽,在结构上无法采用机加工方法,齿坯必须精锻成形。近10年来,精锻技术在发动机齿轮件的加工中得到广泛应用,精锻件的使用性能及寿命已可基本满足使用要求。但在凸爪、凹槽的等分精度、表面质量上与国际水平还存在差距。

②花键轴的冷挤压是近6年高速发展起来的新技术。矩形花键的冷挤压技术已经基本成熟;渐开线花键的冷挤压技术有待进一步提高。冷挤压花键齿的使用寿命已与发动机寿命同步,但齿距精度、直线度、表面质量与国际水平还有差距。齿坯的精锻、花键轴的冷挤压,还没有查阅到先进的国家标准,目前的依据只是国外的齿轮及花键轴的零件图及实物样品。

③粉末冶金齿轮已在发动机的高速级(初级从动轮)上得到广泛应用,齿轮精度达到7~8级,减少了齿轮传动噪声。

(2)齿轮加工的滚—剃—珩、滚—珩工艺已适应规模生产的要求

齿形的修形技术、顶切修圆技术、小压力角滚刀、镀钛刀具得到广泛应用,齿轮精度基本稳定在8级。齿轮标准普遍按GB10095—1988执行,此标准是等效采用ISO1328:1975的标准,而ISO1328:1975标准本身就不具备国际广泛性,没有得到美国、德国、日本等先进国家的认同。因此,GB10095—1988是一个落后的标准,存在着许多不合理性。我国企业家应该尽早同步采用具有国际广泛性的先进标准ISO1328:1997。

齿坯的精度问题,事实上孔径(轴径)尺寸的一致性,以及端面跳动、齿外圆跳动、平行度等方面的精度在很大程度上取决于齿坯的精度。齿坯的精度是保证齿轮精度的基础。

(3)齿坯材料与热处理性能已基本适应目前摩托车整车(发动机)的使用寿命

齿轮材料广泛采用20CrMo,相当于日本的SCM420、美国的4118。近10年来,通过引进日本技术,新开发出来的钢种,在质量的稳定性及表面质量方面,还与国际水平存在差距。齿轮热处理,已得到企业的普遍重视,广泛采用碳氮共渗——表面硬化技术,在设备方面基本淘汰了人工控制的井式炉,购置了滴注式气体碳氮共渗热处理生产线,设备性能可靠,工艺技术先进,自动化程度高,从而保证了渗层精度、金相组织稳定、硬度均匀,提高了齿轮的使用寿命。但是热处理后的几何形状变形还是企业的技术难关,它与材料质量水平、机加工精度、稳定性、热处理工艺等多方面因素有关,有待加强研究,综合治理。

(4)齿轮检测技术正在稳步提高。齿轮是复杂的机械传动件,制造出一只齿轮很容易,要制造出成千成万个、质量稳定的齿轮件很困难。稳定的齿轮件的质量需要依靠检测仪器去监控,如果只有齿跳仪、双啮仪,只能测量齿圈跳动、双啮变动值、公法线变动量,这是远远不够的,必须拥有齿形、齿向检查仪,齿距、齿距累积检查仪,热处理金相分析成套设备,并且要把这些仪器正式列入生产线实施质量控制,才能确保产品质量,同时应严格按ISO9001:2000质量管理体系标准执行。

摩托车齿轮产品的主要特点

①齿轮材料普遍采用20CrMo、35CrMo、40Cr;②盘类齿坯普遍采用精锻件;③矩形花键轴、渐开线花键轴普遍采用冷挤压件;④齿轮的模数范围主要在1.5~2.0mm之间,普遍采用$m=1.75$mm(只有在起动装置中,有$m=0.6\sim1.0$mm的小模数齿轮),齿轮的齿数范围普遍在$Z=11\sim40$(初级从动轮除外);⑤齿轮精度普遍采用GB10095—1988、7~8级;⑥齿轮的加/1232艺普遍采用滚、剃、珩工艺;⑦齿轮热处理普遍采用碳氮共渗及渗碳淬火。

摩托车齿轮组件标准化进程

(1)摩托车齿轮标准化工作组的组成及其任务

全国摩托车齿轮标准化工作组于2000年元月12~15日在郑州成立,并召开了第一次工作会;于2000年6月7~10日在郑州召开了第二次会议。在2000年及2001年齿协年会上,对摩托车齿轮标准的有关问题作了研讨,并在《机电日报》、《汽车标准化》、《摩托车技术》等报刊杂志上做了报导。目前6项摩托车齿轮系列标准草案已起草完成,定稿审批工作正在进行。

全国摩托车齿轮标准化工作组由原国家机械工业局科技委、中国汽车工业协会摩托车分会、中国齿轮专业协会、国家齿轮质量检测中心、全国齿轮标准化技术委员会、全国齿轮生产力促进中心及齿轮专业研究所的代表,摩托车主机厂代表,摩托车齿轮专业生产厂代表,齿轮机床及检测仪器的专业制造厂代表共同组成。它是政府支持、专业协会牵头,厂、所共同参加的组织,为标准的先进性、可操作性,打下了坚实的组织基础。

摩托车齿轮标准化工作组是在中国汽车工业协会摩托车分会与中国齿轮专业协会共同领导下的标准化工作机构,它的任务是:组织制订和审定摩托车齿轮标准,组织宣传及编写相关宣传资料,跟踪国际标准化的发展与国内产业进步,定期修订摩托车齿轮标准。

(2)制订摩托车齿轮系列标准的原则

标准的制订原则为:先进、科学、实用,采用最新国际标准,体现出标准的专业性、统一性、先进性。

①专业性,集中体现专业的特点、专业的特殊性和针对性。如:齿轮模数范围窄、齿数范围小,齿轮寿命应与发动机寿命同步。

②统一性,即专业标准应统一、简化、典型化。如齿轮材料的采用,热处理方式的选用,齿轮精度的确定,验收方式的选择均应统一。

③先进性,只有先进的标准才有采用价值。应普遍采用国家级最新标准及国际标准,如齿轮精度制,提倡采用ISO1328:1997标准。安徽六安永达机械厂正在制订执行

ISO1328:1997标准的实施方案,并在几个产品中应用。齿轮行业应尽早取得经验,全面推广,为"标准"制订的先进性提供素材。

摩托车齿轮的6项系列标准为:

①摩托车齿轮组件技术条件;②摩托车齿轮材料及热处理质量检验的规定;③齿轮坯精锻件技术条件;④摩托车花键轴冷挤压件技术条件;⑤摩托车齿轮噪声测试方法;⑥车辆齿轮用钢技术条件。

其中《摩托车齿轮用钢技术条件》由齿轮专业协会与齿轮钢采购与质量监控协作网牵头组织拟订,并与《汽车齿轮用钢技术条件》汇总成的《车辆齿轮用钢技术条件》,作为钢材制造商与齿轮生产企业共同遵守的"采购标准"。

〔撰稿人:安徽六安市永达机械厂俞仁楠　审稿人:齿轮分会王声堂〕

农用运输车齿轮

概述

农用运输车齿轮的结构和性能介于汽车齿轮与拖拉机齿轮之间,配套于农用运输车后桥及变速箱。农用运输车包括三轮农用运输车系列、四轮农用运输车系列,运载量分0.5、0.75、1、1.5、2t五个等级,年产量已达到320多万台。农用运输车主要参数见表1。

表1　农用运输车主要参数

指　标	三轮农用运输车主要参数	四轮农用运输车主要参数
配套动力(hp)	单缸机180~1153	多缸机375~495
缸径/行程(mm)	80/90~95/115	75/85~90/100
功率(kW)	5~13.2	15~28
额定转速(r/min)	2 000	2 400
驱动形式	3×2	
驾驶室	有/无	
装载质量(kg)	500—750	500、750、1000、1500、2000
最高时速(km/h)	≤40	≤50
离合器型式		单片干式
后桥型式	连体后桥	整体琵琶式
主减速器速比		6.285、6.167、5.143
变速箱速比	3+1(机械式)	4+1机械式(1608型)
	4+1(机械式)	5+1机械式全同步器(520型)
	5+2(机械式)	4+1机械式全同步器(440型)

产品状况

农用运输车齿轮随农用运输车面世,已经历了20世纪80年代初期的起步阶段、1990~1995年的高速发展阶段和1998年以后的相对稳定阶段。到1995年,齿轮生产厂家已发展到100多个,农用运输车齿轮的产销量达到230万套(最高年份达320万套)。从1996年开始,农用运输车齿轮随国家产业政策的调整,逐渐进入相对稳定发展阶段,生产增速有所减缓,市场格局由卖方市场转为买方市场。齿轮产品趋向于结构简单,适合中、低速度,精度一般及售价较低。尽管齿轮的型号、结构、性能有所不同,但主要配套对象都是低速、低价、小吨位的农用运输车辆,其中尤其以配套三轮农用运输车的齿轮产品所占比例最大,约占总产量的85%。

近几年来,农用运输车在激烈竞争的市场引导下,产品品种发展迅速,产品更新加快,但农用运输车齿轮产品水平没有大的突破,大多数产品仍属中低精度,结构相对简单(齿轮精度一般为GB10095:1988标准8级)。这类齿轮产品仍比较适合农村市场的需求,因为:①此类齿轮产品制造工艺相对简单、产品开发投入小、工艺成本低,适应目前低购买力的市场需求;②农用运输车齿轮生产厂家大多属中、小企业,基础比较薄弱,对中、低档次的齿轮易于组织批量生产;③农村运输道路条件差,驾驶员的驾驶技术水平低,且主要注重实用,对农用运输车配置要求不高。

随着农村经济的发展,农用运输车辆将向多元化方向发展,配套的齿轮也应向多元化发展,也应相应优化和提高齿轮结构、力学性能和精度。

产品改革及企业生产规模

农用运输车的起步源于拖拉机搞运输的启示,后发展成一种时速高于拖拉机、驾驶人员舒适感好于拖拉机的运输机械。与其配套的变速箱起初也是因陋就简,借用拖拉机变速箱的壳体、齿轮、花键轴改制而成的。随着农用运输车载重量的不断增加和用户对车速、舒适感的要求提高,三轮运输车由原来的3+1变速箱带传动+连体桥,发展为4+1、5+2变速箱带传动+连体桥方式。

四轮运输车变速箱开始阶段多数选用BJ—130变速箱,后开发出专用于农用车的1608变速箱。由于农用运输车发展势头较猛,而且有的农用运输车对变速箱品质要求愈来愈高,从而出现了将为轻卡、客货两用车配套的CFS5—20、CF410全同步器变速箱配到0.5~2t级的农用运输车上,进一步提高了变速器性能。近几年,长春齿轮厂、常州齿轮厂等又相应开发制造了全同步变速箱,专供0.5~2t的农用车配套。

我国现有100多个农用运输车齿轮专业生产厂家,其中为三轮农用运输车配套的齿轮企业生产总规模(年生产能力)最高为260万件(套),为四轮农用运输车配套的齿轮企业生产总规模最高为55万件(套)。

(1)产品质量

目前,国内农用运输车齿轮生产企业均已贯彻GB10095—1988《渐开线圆柱齿轮精度》新标准,其热前加工质量基本达到新标准的7级精度。大多数经过技术改造和技术引进的企业,齿轮热处理已采用可控气氛的连续渗碳、淬火工艺,对齿轮内在质量的各项指标的工艺控制都比较严格,质量稳定,已符合ZBT04001—1988《汽车渗碳齿轮金相检验》的规定,精度能达到新标准的8级(不经热后加工)。但也有少数生产厂家热处理后的齿轮内在质量达不到设计

要求和标准的规定，其主要原因是齿轮原材料质量及热处理工艺不合格，致使齿轮热处理变形大。有的企业为使产品达到设计要求，采取热后珩齿等工艺，但由于热变形后齿轮的误差较大，其效果并不理想，且增加了齿轮产品的工艺成本。

(2)工艺技术现状

目前，国内农用运输车齿轮的设计精度多为8级，因而圆柱齿轮生产企业均采用滚(插)、剃或滚(插)、剃、珩齿工艺，所用滚、插、剃设备大多为普通精度型，剃齿工序也大多采用自由剃齿，但也有部分生产企业在齿轮加工中采用了调整滚插工艺，剃齿工序则采用了径向剃齿和剃刀修形技术，还有的企业对热后齿轮实施了珩齿工艺。采用这些工艺有效地提高了齿轮的加工精度，降低了齿轮传动的噪声。这些较为先进的加工工艺对加工较高档次的农用运输车变速箱的齿轮，是不可缺少的。

展成法加工不仅质量好，而且生产效率高，但设备投资相对较大。为提高后桥锥齿轮的质量和生产效率，许多齿轮生产企业都采用了非展成法(成形法)加工大轮和刀倾法加工小轮的工艺方法。采用此工艺方法所加工的锥齿轮可稳定达到GB11365—1989标准的7级精度。有的企业也采用展成法和变性法加工大、小齿轮。为进一步稳定和提高锥齿轮的产品质量，许多企业已采用压淬工艺及热后研齿工艺，有效地保证了齿轮的传动精度和平稳性，降低了齿轮副的噪声。

主要生产企业：常州齿轮厂、安阳齿轮厂、招远齿轮厂、江苏力士集团公司、长春齿轮厂、山东临工、宜春齿轮制造有限公司、山东德州齿轮厂、山东济宁齿轮厂、浙江浦江齿轮有限公司、安徽东至齿轮厂、浙江明华齿轮有限公司、兴华齿轮厂。

〔撰稿人：常州飞天集团王文英　审稿人：齿轮分会王声堂〕

拖拉机齿轮

概述

小型拖拉机作为一种农田作业机械及短途运输车辆，随着功能的不断完善，在我国农村仍占有相当重要的地位，目前社会保有量已达1 200万台。小型拖拉机具有良好田间作业综合性能，随着今后各种配套农机具的大量开发应用，小型拖拉机在田间作业方面依然有着特殊的地位。尽管受到农用运输车和汽车发展的影响，小型拖拉机承担的运输业务量将有所减少，但由于我国贫困地区较多，购买力相对低下，对产品的主要要求结构简单、价格低廉、操作方便、可靠实用，所以小型拖拉机在相当长时间内仍是其他任何一种车辆及农机所不能替代的。小型拖拉机的发展也为小型拖拉机齿轮行业带来了较快的发展，目前生产企业已达60余个，产量在3 000万件左右。年产量在200万件左右的生产企业2～3个，年产量在100万件以上的企业5～6个。

小型拖拉机齿轮生产企业及地域分布

为小型拖拉机整机厂提供配套齿轮和为社会维修提供备件齿轮的小型拖拉机齿轮生产厂家，随着小型拖拉机整机的发展，也得到了高速发展。据不完全统计，2001年齿轮生产企业由1999年的近40个，发展到近60个，3年间增长了近50%；总产量从1998年的2 960万件，增加到2001年的3 140万件(不完全统计)。年产量在100万件左右的企业已经达到5～6个。其中安阳桦炜齿轮有限责任公司(原安阳齿轮厂)和常州飞天齿轮厂小型拖拉机齿轮产量已近200万件，涌现了一批重点骨干小型拖拉机齿轮生产企业。

主要生产企业：河南安阳桦炜齿轮有限责任公司(原安阳齿轮厂)、河南南阳齿轮厂、江苏常州飞天齿轮厂、河南郑州齿轮厂、浙江温岭明华齿轮有限责任公司、福建泉州齿轮厂、山东德州齿轮有限责任公司、江苏常州第二齿轮厂、河北定州齿轮厂、江西宜春齿轮厂、山东青州齿轮厂、黑龙江八一绥化齿轮厂、济宁齿轮厂、黑龙江齐齐哈尔齿轮厂、山东青岛第一齿轮厂、浙江温岭奔腾齿轮厂、山东临沂齿轮箱厂、浙江玉环齿轮厂、山东聊城明星齿轮厂、浙江大鹏齿轮厂、山东聊城天地齿轮厂、广西桂林齿轮厂、江西南昌齿轮厂、山西大同齿轮厂、中国一拖集团公司齿轮厂、江苏飞船齿轮厂、西安技校齿轮厂、江苏溧阳齿轮厂、山东泰安生建齿轮厂、河北保定齿轮厂、河南罗山齿轮厂。

小型拖拉机齿轮生产企业的区域分布基本上与小型拖拉机整机厂家分布一致。东部地区17个，中部地区13个，西部地区仅有1个。

产品结构与配套状况

随着农村经济的多样化发展，对小型拖拉机功能的要求越来越高，整机生产企业为了增强产品的竞争力，提高产品的市场占有率，纷纷增加产品功能，努力做到一机多用，一机多能。从近几年的市场情况来看，小四轮拖拉机和手扶拖拉机的功率范围都在延伸扩大。目前齿轮行业主要为如下手扶拖拉机机型配套：3～6马力的耕耘管理机类，8～11马力的旱地作业机类，12～15马力的水田作业机类；配套小四轮拖拉机的机型有12、15、17、18、20、X和24马力系列产品。

近几年来，小型拖拉机齿轮生产企业非常注重生产技术的提高，大部分企业具备了配套生产能力。由于市场价格竞争和成本控制的需要，大多数企业都根据自身优势和区域供货的需要，注重发挥品种专业化的优势，以取得更好的经济效益。

产品水平与技术发展

小型拖拉机齿轮行业经过近5年的高速发展，以及近几年大量乡镇企业和民营企业的崛起，供求关系发生了深刻的变化，竞争激烈，完全形成了买方市场。为了应对市场要求，小型拖拉机齿轮行业，特别是骨干生产企业注重生产

技术水平的提高，大量引进先进的加工设备，采用先进工艺，使产品水平得到很大提高。

(1)前热处理

前热处理的质量是保证冷加工质量的关键，同时对后热处理质量也有着举足轻重的作用。目前，前热处理多采用正火工艺，也有不少企业采用较成熟的余热等温退火工艺，替代正火工艺，既降低了成本，又能满足热处理质量要求。

(2)制造工艺

小型拖拉机齿轮生产企业近几年大都在设备上投入大量资金，购置国内先进水平的制造设备，部分骨干企业还引进了国外先进的制造加工设备，保证了制造工艺的先进性。在齿轮加工工艺方面，目前，大多数企业采用滚(插)—剃工艺或滚(插)—冷挤工艺，热处理后不再加工；对部分精度要求较高的产品再加上热处理后珩齿工艺，热前处理精度应控制在GB10095标准中的6～7级。对小型拖拉机差速器用直齿锥齿轮大多采用精锻工艺，齿部不再加工，可基本满足使用要求，经济效益显著。

(3)热处理

骨干企业大多数采用辐射管式连续渗碳—淬火—清洗—回火自动生产线，渗碳气氛可以控制，明显减少了人为因素的影响，轮齿精度损失可控制在1级左右，热处理质量能稳定达到ZBT04001—1988《汽车渗碳齿轮金相检验》中的要求。然而，一般企业仍沿用井式气体渗碳炉。

(4)检测手段

在买方市场环境中，整机厂对齿轮产品质量提出了很高的要求，并与供货厂家达成了质量保证的有关协议文件。国家有关部门也加大了对小型拖拉机齿轮质量的监督检查。所以各生产厂家，特别是骨干企业非常重视检测工作，大多数企业配备了PUHH、3001齿轮测量仪等检测设备，对外观质量、几何尺寸、精度及内在质量以及齿轮性能进行检测，检测手段基本上满足了用户的要求。

(5)产品质量水平

目前，小型拖拉机齿轮精度要求符合GB10095—1988标准中的8～9级，骨干企业的产品一般均可以达到要求。对于齿轮噪声等级，整机厂家要求较严格，所以一般生产企业都能达到80dB左右，达到机械工业产品三级分等规定的要求。齿轮产品可靠性均可达到可靠度90%，大多数骨干企业已通过原机械工业部的可靠性考核。目前，不少企业已经把质量管理的内涵延伸到采用现代化设计和推广先进技术上来，狠抓技术改造和技术进步，以提高产品质量水平。但是，从国家质量监督检查和行检来看，小型拖拉机齿轮行业产品质量仍存在不少问题，这些问题较多发生在齿轮生产小厂和无农业机械推广许可证的整机生产厂家。

从近几年国家监督检查和统检来看，骨干企业齿轮产品质量水平有明显提高。如安阳桦炜齿轮有限公司和常州飞天齿轮厂多次通过国家的质量监督检查和行检，荣获了中国齿轮行业名牌产品称号。但是还有不少生产企业，产品质量存在许多问题，难以通过国家质量监督检查和行检，有的甚至遭到投诉。在质量管理方面，许多企业通过ISO9000质量认证，部分企业正在积极准备认证。综上所述，目前小型拖拉机齿轮生产企业的产品质量是向两级分化：骨干企业呈现向上走的趋势，一般企业和部分小型生产企业则下滑较为严重。

(6)技术进步

技术进步是小型拖拉机齿轮行业发展的关键要素之一，部分大型企业建立了技术中心，在技术和管理领域大力应用计算机技术，在产品设计方面应用CAD技术，CNC机床已应用于产品批量生产中；齿坯精锻技术和齿轮加工刀具涂层技术已被广泛运用；精锻齿轮也成为直齿锥齿轮及部分圆柱直齿轮的一种重要加工手段，楔横轧技术已成为轴类齿轮加工的主要手段。稀土镁钼球铁已被广泛作为15马力以下的小四轮拖拉机的最终传动大齿圈和减速大齿轮的重要材料。另外，修形技术也已广泛引起生产厂家的重视，正逐渐被采纳应用。

产品市场环境分析与趋势分析

(1)产品市场环境分析

小型拖拉机在我国农村占有相当重要的地位，从农村的机械化发展来看，仍然有它特殊的作用。当前，中国农村人口达9亿多，占全国人口的70%以上，家庭数超过2.5亿户，按目前社会保有量1 200万台计算，约21户才有1台小型拖拉机，每户仅相当占有0.048台，拥有量十分低下。据国家机械工业规划审议委员会的研究报告预测，2005年和2010年我国的小型拖拉机拥有量将分别达到1 366.5万台和1 557.6万台，仍有相当市场潜力。小型拖拉机配套农机具的快速发展，更将促进小型拖拉机的发展。

中国加入WTO后，对我国农机产品，尤其是小型拖拉机及其配套农机具产品冲击较小，总体来说，人世对小型拖拉机的发展是机遇大于挑战。

(2)产品市场趋势分析

尽管国家一直想办法加强农业和增加农民收入，但不可能在短时期内达到目的。购买力因素的影响，使市场上升空间有限。国家对农业结构的调整，必然会改变小型拖拉机的传统用途。所以，结合上述因素分析，今后产品市场趋势有如下特点：

①产销总量保持稳定，市场竞争更加激烈。从我国国情及发展来看，小型拖拉机仍然是农村的主要生产资料。但鉴于国内小型拖拉机生产能力大大超过需求，加之近年小型拖拉机生产企业，特别是民营中小型企业有增无减，今后几年市场竞争将十分激烈，价格和品牌是竞争的主要手段。

②产品结构处于调整阶段。小型拖拉机行业的通用型产品需求量将越来越少，而果园、大棚、蔬菜、花卉、水果等专用小型拖拉机需求量将越来越多。从产品功率来看，小型拖拉机将进一步向两极分化。手拖将以101型为主，功率继续向下走，形成2～12马力的系列产品；小四轮拖拉机以17马力和18马力为主，形成12、15、17、18、20、22、24马力的系列产品。小型拖拉机产品仍将以皮带传动为主，直联式

由于受价格影响，不会有较快发展。由于考虑到产品更新和使用习惯等因素，12马力小四轮还会有一定市场份额。

③产品品种多元化、系列化。鉴于小型拖拉机行业的竞争态势和市场的需求，小型拖拉机齿轮今后几年将呈现多品种、多系列、小批量的生产格局，即以较少的工艺设备和投入，以小批量方式，生产出功率覆盖面尽可能大的系列化、多样化产品。这一主流从1999～2000年的济南农机订货会和2001南京订货会上已经明显显露出来。

④企业两极分化更趋明朗，产品集中度越来越高。经过近2年的市场竞争，部分企业得到发展，部分企业由于经营困难已逐步退出小型拖拉机齿轮行业，生产集中度逐步提高。目前年产百万件小型拖拉机齿轮的企业已达5～6个。这些企业占据了小型拖拉机齿轮市场份额的60%以上。

⑤配套农机具的发展将促进小型拖拉机行业的发展。据机械工业规划审议委员会的研究报告预测，2005年和2010年，小型拖拉机的配套农机将达到1 758万台和2 201万台，与主机配套比将达到1:1.29和1:1.41。农机具的快速发展必然会促进小型拖拉机行业的较快发展，带动小型拖拉机齿轮行业的发展。

⑥行业效益下滑，价格继续趋低。

⑦小型拖拉机出口有增长。近2年，由于国内需求不旺，市场竞争激烈，很多小型拖拉机生产厂家把目光投向开拓国际市场。由于世界各国特别是东南亚国家大力发展农业生产，为我国小型拖拉机出口创造了商机，据对14个手拖生产企业的统计，2001年1～9月份实现出口交货值30 438万元，比上年的26 085万元增长16.7%。出口潜在市场很大。

〔撰稿人：安阳桦炜齿轮有限责任公司李时贵、陈宪宇、第一拖拉机股份有限公司杨有亮　审稿人：齿轮分会王声堂〕

工程机械齿轮

变速器(机械换档、动力换档)和驱动桥是工程机械主机传动系统的重要组成部分，也是工程机械齿轮行业的主要产品。

配套情况

(1)动力换档变速器

工程机械工况恶劣、操作复杂，尤其是中、大型主机大多使用动力换档变速器。动力换档变速器采用液压多片式离合器换档，换档轻便、可靠，在工程机械的装载机、叉车、推土机、平地机、压路机以及大型汽车起重机等主机上应用广泛。

按操纵方式划分，动力换档变速器可分为机械操纵、电控及介于两者之间的电—气—液控；按变速器传动轴的布置型式划分，则可分为定轴式和行星式两种结构。

①定轴式动力换档变速器。各传动轴平行布置，轴或轴线相对箱体固定不动，传动齿轮为直齿或斜齿(Ⅳ等)，齿轮模数较大，通常匹配单级、单相三元件液力变矩器，传动效率较高，常用于装载机、叉车、平地机和压路机等主机。

主要生产厂家及其配套情况：杭州前进齿轮箱集团公司目前主要生产ZL20、ZL20A、ZL30装载机配套的BS428机械操纵动力换档变速器(前2后1，带机械高低档)，以及为PY165—PY200平地机和特种车辆配套的引进德国ZF技术的6WG180/181、6WG200电控换档变速器(前6后3)。柳州采埃孚机械有限公司为柳工集团与德国ZF公司的合资厂，1996年建成投产，主要生产4WG200电控换档变速器(前4后3)，为ZL50—ZL—60装载机配套；计划生产6WG200电控换档变速器(前6后3)，为PY200—PY220平地机产品配套。中南传动机械厂主要生产YBQ系列变矩器、YQX、YZX系列液力变速器，主要为叉车和装载机等工程机械配套。徐工集团徐州齿轮厂生产3D85、3D120系列动力换档变速器，其中3D85、3D120(前3、后3)变速器为电一气一液换档以及电液换档，为ZL30装载机、16～20t压路机以及相当吨位的其他工程机械配套。山东汽车齿轮总厂主要生产PZ133变速器(前3、后3)，为ZL20～ZL30装载机配套。常州常林工程机械有限公司生产日本小松技术的ZL30、ZL50装载机动力换档变速器(前3后3)，用于内部配套。此外，定轴式动力换档变速器的制造厂家还有呼和浩特汽车齿轮厂、山东工程机械厂、临沂工程机械厂以及天津中外建等主机厂。

②行星式动力换档变速器。输入轴与输出轴同轴布置，由行星齿轮排传递动力，传动齿轮为直齿，齿轮模数较定轴式小；匹配多级或多相双涡轮变矩器，传动效率较定轴式低，常用于推土机、装载机等。

主要生产厂家及其配套情况：

四川齿轮厂主要生产ZL40/50装载机行星式变速器(前2后1)以及ZL10、ZL20(前2后2)、ZL30(前3后3)、ZL60(前4后2)装载机液力变速器，利用引进美国CAT技术生产D6D、D7G推土机变速器以及936E、966E、980S装载机变速器，CPCD60叉车液力变速器(前2后2)；青海齿轮厂主要生产日本TCM技术的1.5～6t系列叉车变速器、日本川崎技术的KLD—85Z装载机变速器、日本小松技术的73.5～301kW系列推土机变速器、美国卡特彼勒技术的D6D、D7G推土机变速器、ZL30—ZL50装载机变速器，以及TY140、TY165、TY220、TY320、青海120、上海120、鞍山120、移山120、宣化140等推土机齿轮配件等；杭州前进齿轮箱集团公司生产配套ZL40—ZL50装载机行星式机械操纵动力换档变速器(前2后1)，以及引进日本小松技术的D65、D85A推土机变速器；航天部长新机械厂生产美国Allison结构液力变速器，为牵引车、自卸车等工程车辆配套。行星式动力换档变速器的制造厂家还有厦门齿轮厂以及泉州建德鲤达里、柳州工程机械厂、厦门工程机械厂、徐州装载机厂、成都工程机械厂、郑州工程机械厂(以上为装载机变速器)、宣化工程机械厂、山东推土机总厂、上海彭浦机器厂、黄河工程机械厂、鞍山

一工集团股份有限公司、天津建筑机械厂(以上为推土机变速器)等主机厂。

(2)驱动桥

工程机械驱动桥多采用轮边传动结构,传动比大,转速低、低传递扭矩大;主传动多采用弧齿锥齿轮传动,差速器为行星式差速机构(部分主机选用限滑差速器或差速锁,如压路机、平地机和铲运机等)。轮边传动的2K—H型行星轮系结构,减速比大,在工程机械的装载机、叉车、平地机、压路机以及汽车起重机等主机上应用广泛。

按功能划分,驱动桥可分为转向驱动桥、刚性驱动桥以及贯通驱动桥。按行车制动器的结构划分,驱动桥可分为钳盘式制动、蹄式制动以及湿式制动桥(即湿式多片式制动器制动驱动桥)。

主要生产厂家及配套情况:徐州美驰车桥有限公司是全国最大的工程机械驱动桥生产基地。1983年,徐工集团徐州桥箱厂与徐州齿轮厂联合引进了法国SOMA公司驱动桥及其齿轮件制造技术;1996年,徐州桥箱厂与美国Rockwell公司合资,后变更为徐州美驰车桥有限公司,其产品品种多(包括各种刚性桥、转向桥和贯通桥,覆盖装载机、叉车、压路机、汽车起重机、以及挖掘机等各种工程机械),技术水平高(采用锻造合金钢桥壳),市场占有率大。柳州采埃孚机械有限公司生产AP409、AP411湿式制动桥为ZL50~60装载机配套。山东肥城车桥有限公司生产ZL系列装载机、PR系列压路机、CPCD系列叉车等工程机械驱动桥。江西分宜驱动桥厂生产ZL系列装载机、PR系列压路机、CPCD系列叉车等工程机械驱动桥。青海齿轮厂生产日本川崎技术的KLD—85Z装载机驱动桥,美国CAT技术的950B装载机驱动桥总成、ZL系列装载机驱动桥总成以及齿轮件。成都工程机械总厂驱动桥分厂生产ZL系列装载机驱桥总成、PY系列驱动桥总成,主要为成工集团内部配套。徐州齿轮厂生产PYl60—PY200平地机驱动桥、ZL30—ZL50装载机驱动桥以及SOMA工程机械驱动桥齿轮件等。厦门齿轮厂生产ZL30、ZL40、ZL50装载机系列驱动桥总成,YZl2、YZl4、YZl6、YZl8压路机系列驱动桥总成以及齿轮件。此外,生产驱动桥的厂家还有泉州建德鲤达里、徐州工程机械厂、龙岩工程机械厂、合肥叉车总厂、天津中外建、青海工程机械厂等主机厂。

(3)工程机械齿轮

工程机械齿轮承受载荷大,一般多为硬齿面齿轮,其中变速器齿轮多为直齿圆柱齿轮,而驱动桥主传动齿轮则为弧齿锥齿轮。直齿外啮合圆柱齿轮大部分选用20CrMnTi或20CrMnMo材料,采用滚—剃—热处理或滚—热处理—磨齿工艺,热处理为渗碳淬火或碳氮共渗;直齿内啮合圆柱齿轮大部分选用40Cr或35CrMo材料,采用插齿或拉削—热处理工艺,热处理为高、中频感应淬火或渗氮;直齿圆柱齿轮的加工精度多为7~8级。弧齿锥齿轮大部分选用20CrMnTi或20CrMnMo材料,采用铣齿—热处理—对滚或热后研齿工艺,热处理为表面渗碳淬火,淬火压床处理。

主要生产厂家:綦江齿轮厂、四川齿轮厂、青海齿轮厂、中南传动机械厂、大同齿轮厂、山东齿轮厂、合肥齿轮总厂、宜春齿轮厂、一拖集团齿轮厂、株州机械厂齿轮厂、徐州齿轮厂、福建省三明齿轮厂、安阳齿轮厂、天津建筑机械厂等。

工程机械产品的特点是多品种,小批量,因而为工程机械配套齿轮传动装置的厂家,产品也是中、小批量,多品种。

技术现状

我国工程机械行业起步于20世纪五六十年代,工程机械传动件初期多由主机厂自制,齿轮加工设备和制造技术相当落后。20世纪70年代,一些农机和机床行业的齿轮生产厂家逐渐分化,转变为工程机械传动件生产厂,如杭州前进齿轮厂、四川齿轮厂(以下简称川齿)和山东齿轮厂等。这些企业经过技术改造,设备和加工能力大大提高。80年代,柳州工程机械股份有限公司(以下简称柳工)、厦门工程机械股份有限公司、成都工程机械有限公司(以下简称成工)、常林股份有限公司(以下简称常林)、天津工程机械制造厂(以下简称天工)和徐州工程机械集团有限公司(以下简称徐工)等主机厂联合从美国、日本和德国通过技贸合作以及许可证方式,先后引进了多项工程机械主机和基础件制造技术。如柳工、厦工引进了美国CAT装载机、推土机技术,成工、常林引进了日本小松装载机技术,天工引进了德国FAUN平地机技术。这次技术引进不仅带动了工程机械主机行业的发展,同时也促进了工程机械齿轮行业的发展,建成了一批技术含量较高,面向工程机械全行业配套的,以中、小批量方式生产的专业传动件生产厂。通过技术引进和技术改造,一部分传动件配套企业的设计和生产制造水平达到了国外同期技术水平。如杭齿与德国ZF通过技贸合作形式生产的WG系列动力换档变速器,川齿、青齿生产的美国CAT、日本小松装载机和推土机动力换档变速器,徐州桥箱厂生产的法国SOMA工程机械驱动桥等都达到了国外同期先进水平。进入20世纪90年代,工程机械成为市场热点,工程机械齿轮行业竞争日益激烈,一些航空和汽车齿轮行业也纷纷涉足,如綦江齿轮厂、中南传动机械厂、大同齿轮厂等。此外,国外一些知名公司也纷纷看好中国市场,美国美驰以及德国ZF公司先后在徐州、柳州合资建厂投产,美国DANA公司也将独资在无锡建厂。这些企业的加入,促进和带动了工程机械齿轮传动行业水平和产品质量的进一步提高,也给行业厂家造成了很大的压力。

应该看到,国内工程机械传动件与国外产品相比,在产品的可靠性、寿命以及技术性能上仍有较大的差距。如国产工程机械变速器、驱动桥的平均无故障工作时间一般为400~500h,而国外产品首次大修期则在5 000h以上。再如噪声、污染和泄漏等问题国内厂家长期未能很好解决,难以满足主机发展的需要。

相对而言,动力换档变速器的技术含量较高,新技术的应用较多;与国外的差距亦更大。如目前广泛使用ZL40/50装载机变速器是柳工20世纪70年代初测绘美国AllISON的产品,相当于国际20世纪60年代的技术水平,一直沿用至今。如何设计、制造出理想的价廉物美的更新换代产品(ZF4WG200价位太高),对于传动件生产厂家是一个挑战。

此外，国外的工程机械变速器普遍采用效率高、操纵舒适的半自动或全自动电控技术，有的还配置了监控和自动故障诊断系统，控制系统则采用先进的 CAN 总线结构。而国内电控变速器目前仅有柳州采埃孚的 WG200(20 世纪 90 年代水平)和杭齿的 WG180(20 世纪 80 年代水平)2 个企业的 2 种型号产品，并且其中的关键元件还要依赖进口，如电路板、操纵手柄等。对于我们的技术差距，传动件生产厂家、国内科研院所和电子器件厂家应组织起来，共同攻关。

驱动桥的差距稍小些，驱动桥产品基本上能够满足主机要求。但是能够充分发挥牵引力，提高效率的限滑差速器应用较少。这种型式的差速器目前国内只有天津中外建股份发展有限公司、徐州工程机械厂以及西安元星电源技术有限公司且产量不大，主要生产还得依赖进口。湿式制动桥可使主机的制动更安全、更可靠，目前柳州采埃孚的产品最成熟，但国产化率低，仅 45%左右。

归纳起来，工程机械齿轮行业的主要差距在于：

①产品设计和试验手段落后，国外普遍采用三维设计、有限元分析、仿真以及虚拟技术进行产品开发，并通过大量的模拟和实际工况试验进行验证，产品更新换代速度快，即所谓“生产一代、开发一代、构思一代”。国内产品的设计手段落后，产品“数十年一贯制”，根本谈不上什么创新；试验手段缺乏，主机厂和用户常常成为新产品的“试验田”，其结果常常是砸了牌子，丢了市场。

②生产设备和加工技术落后，国内厂家设备陈旧、老化，技改投入不足，生产效率低，产品质量难以保证。

③引进产品的消化吸收能力差，缺乏创新能力，跟不上国外产品的发展；基础研究不够，科研能力不强，自主开发能力差；高新技术、机电一体化技术没有推广应用。

④构成不合理，缺乏“一大一小”产品，既缺少大功率、大吨位主机传动系统又缺少小功率、小吨位主机传动系统；产品种类单一，变速器、驱动桥产品的开发不同步，常常造成传动系的配置不是最优化、最合理。

产销状况和市场预测

近几年，工程机械销量总体呈上升趋势，根据国家宏观经济发展规划，“十五”期间的投资重点仍然是交通运输、水利、水电建设、建筑、电力及环保等基本建设。西部大开发、西气东输等项目以及国家积极财政政策的实施，将使工程机械市场进一步攀升。

今后几年工程机械齿轮传动系统的销售热点将是质量可靠、价格中等、性能优良、并充分考虑到中国国情的产品，如机械压路机传动系和装载机传动系的升级换代产品。而湿式制动桥(含限滑差速器)、半自动或全自动电控变速器最终将成为新一代工程机械的主导传动产品。

总之，工程机械行业发展的总体形势喜人。作为配套件企业，应该意识到激烈的市场竞争以及危机的存在。传动件市场竞争日益激烈，不仅有来自行业内部的竞争，还有其他行业的渗入；不仅有国有企业的竞争，还有民营、三资企业的竞争；我国加入 WTO，经济一体化、全球化，又增加了来自国外的产品竞争。

目前，国内工程机械齿轮行业厂家分散，没有形成相当的经济规模。最大的齿轮生产厂家杭州前进齿轮箱厂、四川齿轮厂年销售额相加也不超过 4 亿元，目前还没有一个象 ZF 或 DANA 公司那样规模的集团。而只有通过资产重组、强强联合，形成规模，才能有更大的发展，具备与国际著名企业竞争的实力。

〔撰稿人：徐州齿轮厂殷浩东　审稿人：齿轮分会王声堂〕

工业通用齿轮减速器产品

圆柱齿轮减速器

渐开线圆柱齿轮减速器

我国目前渐开线圆柱齿轮减速器主导产品是 ZBJ19004—88圆柱齿轮减速器、YB/T050—93YN 系列圆柱齿轮减速器、KA 系列硬齿面减速器、P 系列模块式硬齿面减速器、ZBJ19010《起重机减速器》和 JB/T7000—1993 同轴式圆柱齿轮减速器等。

(1)ZBJ19004—88 圆柱齿轮减速器包括单级(ZDY)、两级(ZLY)和三级(ZSY)硬齿面圆柱齿轮减速器。其产品质量的检验分等、加载试验、可靠性考核、产品选用和维护均制定有相应的配套标准。产品可通用于矿山、冶金、运输、水泥、建工、化工、纺织、轻工、能源等行业的机械传动中。

主要生产厂家：沈矿集团公司减速器制造总公司、唐山冶金矿山机器厂、山西平遥减速器厂、江苏省泰星减速机厂、江苏省减速机厂、南京高精齿轮股份有限公司、镇江市减速机厂、嘉兴冶金机械厂、郑州机械研究所、洛阳中重齿轮箱有限公司、湖北荆州减速机厂、中国第二重型机械集团公司等。

(2) YB/T050—93YN 系列圆柱齿轮减速器，包括 YND、YNL、YNLO、YNLA、YNS、YNSO、YNSA、YNF、YNFO、YNFA 共 10 种基本型式。代号中带字母“O”者为无底座的空心轴悬挂型，带字母“A”者为带底座的空心轴型。该标准减速器部分实现了模块化设计，主要零件可以互换、变型设计多，装配形式多，并有风扇、盘管、循环油润滑等多种附加冷却方式，可广泛用于矿山、冶金、运输、建材、化工、纺织、起重、造纸、食品、塑料、橡胶、能源等行业的机械传动中。

主要生产厂家:南京高精齿轮股份有限公司、郑州机械研究所等。

(3)KA系列硬齿面减速器共有10种箱体,2~4级传动公用,可提供4个安装表面以适合不同的安装方式。中心距采用优先数系,齿轮参数、轴承、轴都采用优化设计,全系列实现了CAD,输入基本要求,就可直接生成所有施工图样。在明确用户的要求后,可快速给出准确详细的报价和施工图,满足用户对速比、工期的特殊要求。该系列产品有风扇、盘管、循环油润滑等多种附加冷却方式,可广泛用于矿山、冶金、运输、建材、化工、纺织、起重、工程机械、能源等行业的设备传动机构中。主要生产厂家是郑州机械研究所。

(4)P系列模块式硬齿面减速器包括2~4级硬齿面圆柱齿轮减速器及各类空心轴型和悬挂型的派生产品,是一种面向21世纪开发出的可与国外产品竞争的新产品。该系列产品的特点是:①齿轮采用Cr—Ni—Mo优质合金钢经渗碳淬火磨齿加工,精度不低于ISO1328.1—1995的6级精度,全部齿轮齿廓修形,全部小齿轮螺旋线修形,承载能力与国外当代产品相当;②采用模块化设计,大大减少了齿轮类零件的品种规格。常用规格逐步可实现批量生产,保持有库存,交货期短,容易获得现成的备件;③采用非接触油封,不漏油,无需更换;④输入轴加粗,特别是大传动比及带锥齿轮的减速器的输入轴比国外减速器要粗得多,以防止安装时对中不好,造成断轴;⑤在结构允许的情况下尽可能加大轴承的规格,以适应齿轮承载能力的提高;⑥减速器仍采用剖分式箱体,以便于维修;⑦改进了风扇设计,提高了散热效果。该系列产品达到目前国际水平。主要生产厂家有:南京高精齿轮股份有限公司、郑州机械研究所等。

综上所述,ZBJ19004—88圆柱齿轮减速器、YB/T050—93YN系列圆柱齿轮减速器和KA系列硬齿面减速器具有如下特点:①中心距、中心高和传动比等主要参数采用优先数系,结构上部分模块式组合,主要零件跨系列互换;②齿轮采用优质高强度低碳合金钢,经渗碳淬火磨齿制成;③体积小、重量轻、精度高、承载能力大、效率高、寿命长、可靠性高、传动平稳、噪声低。这3个系列产品的骨干生产厂家大都通过了ISO9000质量体系认证,这些产品已达到20世纪80年代国际先进水平。

ZBJ19010《起重机减速器》规定的产品有:QJR、QJS、QJBS系列。这些系列产品没有地脚螺柱,也为3点支撑(与输出轴的轴孔同心的机体两端面和剖分面上的第3点支撑)。在更换任一台减速器时,不经调整就能使输入轴和电动机轴、输出轴和传动机构联接轴之间具有稳定的同轴度,并能使联接构件的零件变形与减速器隔离开来,外力不通过箱壁直接从机体轴承座处传给支撑。该系列减速器轴齿轮采用42CrMo,调质硬度为291~323HBS;齿轮材料为35CrMo,齿面硬度为269~291HBS,齿轮精度为7级。产品适用于起重机的各有关机构,也可用于运输、冶金、矿山、化工、轻工等各种机械设备的传动机构中。该系列产品达到20世纪90年代国际水平。

主要生产厂家有:太原重型机械集团有限公司减速机厂、江苏省泰星减速机厂、嘉兴冶金机械厂等。

圆弧齿轮减速器

ZDSH、ZLSH、ZSSH双圆弧圆柱齿轮减速器包括ZDSH(单级)、ZLSH(两级)、ZSSH(三级)3个系列,共452种规格。轴齿轮材料为35CrMo,调质硬度为300~330HBS;大齿轮材料为35CrMo,调质硬度为270~300HBS,齿轮精度为8—7—7GB/T15753—1995,可广泛用于矿山、冶金、运输、建材、化工、纺织、塑料、橡胶、能源等行业的设备传动系统中,主要生产厂家有:郑州机械研究所、淄博市博山重型减速机厂等。

HN系列双圆弧齿轮减速器包括HND(单级)、HNL(两级)、HNS(三级)、HNF(四级)4个系列及其变型系列(带0、A)。齿轮材料为中碳优质合金钢,硬度大于280HBS,齿轮精度为7级GB/T15753—1995,可广泛用于矿山、冶金、运输、建材、化工、纺织、塑料、橡胶、能源等行业的设备传动系统中,主要生产厂家有:郑州机械研究所、南京高精齿轮股份有限公司等。

圆柱齿轮减速器技术发展

我国圆柱齿轮减速器技术已走过移植、引进消化阶段,现在研究机构、大学和骨干生产厂都具有一定自主开发能力。郑州机械研究所已开发出所有类型齿轮传动的优化设计软件,在软启动、运行在线监测、热交换等方面作了大量研究工作。目前正致力于开发硬齿面双圆弧齿轮减速器新产品,力求使该产品在技术、成本、性能、竞争力等方面处于国际先进水平。南京高精齿轮股份有限公司历时8年,成功地开发出具有当代国际水平的PR硬齿面模块式齿轮减速器系列。开发中作了4种材料的弯曲疲劳极限试验,为强度计算提供了基础依据;做了10多台样机的疲劳寿命试验和型式试验,较准确地考验和验证了该系列产品的承载能力和过载能力,检测了传动效率,噪声等技术指标;完成了箱体三维设计和典型规格的有限元结构分析;开发了PR2000用户选型专家系统,为用户方便、正确、合理地选型提供了手段。

〔撰稿人:郑州机械研究所刘世军　审稿人:郑州机械研究所王长路〕

圆柱—锥齿轮减速器

20世纪80年代末至90年代初,我国在开发硬齿面圆柱齿轮减速器的同时,相继制订了ZBJ19026—90DBY、DCY系列和YB/T050—93YK系列圆柱—锥齿轮减速器标准。这2个标准的圆柱齿轮采用渗碳淬火磨齿工艺,精度不低于GB10095—1988的6级;锥齿轮为弧齿锥齿轮,采用优质渗碳钢渗碳淬火工艺,精度为GB11365—1989的7级。因磨齿费

用较高，弧齿锥齿轮大多不进行磨齿，只是在渗碳淬火后经过研跑合直接使用，一般接触斑点可以达到要求，但齿距和齿距累积误差达不到规定的精度等级，因而这类减速器的噪声一般比圆柱齿轮减速器稍高。进入20世纪90年代后，随着弧齿锥齿轮刮削工艺的推广及部分厂家从德国引进Klingerb弧齿锥齿轮切齿机后，这类减速器的弧齿锥齿轮副的精度才有明显的提高，有的已达到GB11365—1989的6级精度，噪声亦接近圆柱齿轮减速器的水平。近年弧齿锥齿轮磨齿机已经逐年增多，用户有特殊要求时，亦可对弧齿锥齿轮磨齿。具有弧齿锥齿轮磨齿加工能力的主要厂家有中南传动机械厂、东风车桥公司、宝钢集团苏州冶金机械厂、青海齿轮厂、四川齿轮厂、浙江武义恒友机电有限公司。

DBY、DCY系列减速器的圆柱齿轮中心距为160～800mm，传动比范围8～50；有空心轴派生系列，主要用于运输机械配套。

YK系列为2～4级减速器，其中圆柱齿轮中心距为80～800mm，传动比范围1.25～500，有空心轴、悬挂式等派生系列，其主要件和圆柱齿轮的基本参数和YN系列通用，产品型式代号有YKL、YKLD、YKLA、YKS、YKSO、YKSA、YKF、YKFA。产品适应面较广，主要生产厂家为南京高速齿轮箱厂。

目前中国各类大型关键成套设备大多已采用硬齿面圆柱—锥齿轮减速器，如大型电站设备、钢厂和矿山设备等。除通用减速器外，我国的许多工业部门也越来越多地采用专用的硬齿面圆柱—锥齿轮减速器，如在立式轧机、立式磨机、冷却塔、搅拌机上使用的减速器。对专用减速器，制造厂可根据用户的实际需要、安装空间，进行专门设计。

但是，我国20世纪80年代末至90年代初开发的硬齿面圆柱—锥齿轮减速器和目前的国外先进水平仍有一定差距。研制开发达到世界先进水平，面向21世纪的产品，已成为当前国内骨干企业的首要任务。

〔撰稿人：郑州机械研究所蒋鸿洛、南京高速齿轮箱厂李钊刚　审稿人：郑州机械研究所王长路〕

蜗杆减速器

概述

蜗杆减速器是传递空间轴交角为90°的两轴之间运动和转矩的装置，是机械传动产品中的重要组成部分，也是机械设备中的常用传动部件。蜗杆传动的主要特点是：传动平稳，振动、冲击和噪声均很小，能以单级传动获得较大的传动比，且结构紧凑。因此它被广泛地应用于各种机械设备和测量仪器中。

蜗杆减速器从结构形式可分为环面蜗杆减速器、圆柱蜗杆减速器及圆锥蜗杆减速器3大类，详见表1。在机械设备的动力运输中，前两类应用较为广泛。

环面蜗杆减速器与圆柱蜗杆减速器从啮合原理上比较，前者具有以下优点：瞬时接触线与相对滑动速度的夹角接近90°，非常有利于形成油膜，降低摩擦系数，提高传动效率；共轭齿面的接触位置处曲率接近，有利于降低齿面接触应力；蜗杆以环面包围蜗轮，同时参加啮合齿数较多，因而承载能力显著提高，在相同中心距的情况下，环面蜗杆减速器比圆柱蜗杆减速器传递功率大1～2倍。

表1　蜗杆减速器分类

序号	结构形式	齿形种类
1	环面蜗杆减速器	直廓（球面）、平面包络、渐开线包络、锥面包络
2	圆柱蜗杆减速器	阿基米德、法向直廓、渐开线、圆弧、双圆弧
3	圆锥蜗杆减速器	阿基米德

产品结构与市场分析

蜗杆减速器产品以其结构简单紧凑，能实现空间直角传动等优点，成为机械成套装备不可缺少的传动组件。近20年来，随着蜗轮、蜗杆加工工艺，技术水平的提高，使蜗杆减速器产品的精度和传动效率有了明显提高，因此也逐渐扩大了它在机械成套设备中的使用范围，主要表现在：

(1)滚齿机、磨齿机、加工中心用的超精分度蜗杆副，直接影响机床的使用精度，制约着国产机床分度水平的提高。目前进口机床比国产机床精度一般高2级，主要原因是由于分度蜗杆副的精度较高。代表我国精密分度水平的是郑州机械研究所研制的天文望远镜的2.16m精密平面齿蜗杆副和人造卫星跟踪望远镜的大型精密传动蜗杆副，以及重庆机床厂生产的精密滚齿机分度蜗杆副。

(2)重载工业用蜗杆减速器，主要应用于冶金、轧钢、水泥、建材、石油、电力、选矿、橡胶等行业的设备传动机构中。目前代表重载工业蜗杆减速器产品水平的是郑州机械研究所研制的海洋平台固井压力泵蜗杆减速器、1 700轧钢机压下蜗轮副、ϕ630冷挤压机蜗轮副等。

(3)中等功率蜗杆减速器，主要以电梯曳引机和印刷机械用减速器为代表，我国每年生产约2万台(套)。

(4)小功率蜗杆减速器产品主要用于轻工、纺织、食品、包装、机床等行业的设备传动机构中，对产品精度要求差别较大，生产厂家众多，质量状况也参差不齐，有几种产品已经大量出口，如杭州万杰减速机有限公司的产品等。

技术特色

平面二次包络环面蜗杆副(SG—71型)是首钢机械厂1971年发明的一种新型环面蜗杆副。这种形式的蜗杆传动具有承载能力大、使用寿命长、传动效率高等突出优点。1979年该发明获国家技术发明奖二等奖。

由西安重型机械研究所和首钢机械厂研制推广应用的锥面二次包络环面蜗杆副，是在平面二次包络环面蜗杆副的基础上，发明的一种适用于多头小速比蜗杆传动的新型环面蜗杆副。因此，西安重型机械研究所曾获1996年机械工业部科技进步奖三等奖(和上海浦江减速机厂共同研制)，首钢机械厂获1988年北京科技进步奖二等奖。该型产

品应用于拉丝机、焊管机组等设备的机械传动装置中。

锥面二次包络环面蜗杆传动除具有平面二次包络环面蜗杆传动的特点外，还具有下列特点：

(1)蜗杆的加工过程与成形原理相吻合，传动精度高。

(2)蜗杆与蜗轮的啮合为多齿啮合，每个齿为瞬时双线接触且啮合面综合曲率半径大。

(3)克服了平面二次包络环面蜗杆副在多头小速比传动时蜗杆齿面容易发生根切和齿顶变尖的缺点。

〔撰稿人：郑州机械研究所蒋鸿洛、首钢机械厂张建刚
审稿人：郑州机械研究所王长路〕

行星齿轮减速器

概述

渐开线行星齿轮传动是一种至少有1个以上齿轮，其几何轴线绕公共几何轴线作回转运动的齿轮传动装置。由于行星齿轮传动装置采用数个行星齿轮同时传递载荷，使传递功率分流并合理地采用内啮合传动，因此行星齿轮减速器同其他所有传动装置相比，更具有体积小、重量轻、结构紧凑、承载能力高、传动效率高、工作可靠等优点。行星齿轮减速器被广泛应用于冶金、矿山、建材水泥、起重运输、轻纺、化工、航空、船舶、透平等领域的设备上，作为减速、增速和变速传动装置。

近年来，随着中国改革开放的不断深入，国民经济的飞速发展，各行业机械设备都在朝大型化发展，这就需要大型减速器和齿轮传动装置与之配套。中国已进入WTO，国外大型齿轮制造厂商更加注重中国市场，先后在中国市场上推出了许多大型行星齿轮减速器。因此开发具有我国自主知识产权的大型行星齿轮减速器已成为当务之急。

行星齿轮减速器的主要产品类型及主要技术参数

我国行星齿轮减速器的主要生产企业分为两大类，一类是生产通用标准系列行星齿轮减速器的厂家，另外一类是生产专用行星齿轮减速器的厂家。行星齿轮减速器主要生产厂家、产品类型及主要技术参数见表1。

3.1999～2001年我国行星齿轮减速器的发展

(1)水泥建材行业

①水泥厂管磨机行星齿轮减速器。目前水泥厂的规模已由过去的日产600～700t发展为日产4 000～10 000t。原料磨机与水泥磨机的传递功率已提高至2 500～6 300kW。洛阳中重齿轮箱公司针对管磨机的特点，开发了具有我国独立设计自主知识产权的ZJ(ZJA)建材管磨机专用行星齿轮减速器(JB/17681—1999)系列，传递功率为800～4 500kW。其中800～2 000kW，近3年已累积生产了20多台，分别用在山东潍坊水泥厂、江苏苏州木楼水泥厂、常熟水泥厂、巴基斯坦ATTOCK水泥厂、柬埔寨水泥厂等。正在生产制造功率3 550kW的水泥管磨机行星齿轮减速器，用作辽宁瓦房店水泥厂 ϕ10m×10.5m磨机的主传动装置。

表1 行星齿轮减速器主要生产厂家、产品类型及主要技术参数

序号	主要生产厂家	产品类型	主要技术参数
1	郑州机械研究所、江苏泰星减速机厂、湖北荆州减速机厂、银川起重机械厂	NGW系列通用行星减速器(NAD、NBD、NCD、NAF、NBF、NCF及其派生型)(JB/T6502—1993)	u:4～1250 N:0.6～9989kW
2	洛阳中重齿轮箱有限责任公司	ZZ系列重载行星齿轮减速器(JB/T9043.2—1999)	u:3.15～400 T:9.59～2267kN·m
		ZK系列矿用行星齿轮减速器(JB/T9043.1—1999)	u:4～14 T:55～1390kN·m
		ZJ(ZJA)系列磨机用行星减速器(JB/T7681—1999)	u:33.6～45 T:420～2100kN·m
		ZZDT系列水轮机用行星齿轮增速器	u:2～10 N:100～4000kW
		TP、XPS、ZZS、ZT型榨糖机用行星齿轮减速器	u:75～160 T:250～900kN·m
		MZL垂直传动立式磨机用行星齿轮减速器	u:16～40 N:2000～4500kW
3	湖北荆州减速机厂	XG型高承载能力行星齿轮减速器	u:20～40 N:50.6～1887.8kW
4	南京高速齿轮厂	VBP垂直传动立磨减速器	u:19.9～25 N:200～500kW
5	第一重型机械集团公司	PG型三辊弯板机行星齿轮减速器	u:148～307 T:68～756kN·m
		PC型板坯连铸机、扇形段行星齿轮减速器	u:420～509 T:31～75kN·m
		SP型板坯连铸机、辊道行星齿轮减速器	u20～289 T:6.6～28.6kN·m

（续）

序号	主要生产厂家	产品类型	主要技术参数
6	上海汇众汽车制造公司汽车拖拉机底盘厂	CG系列行星齿轮减速器	u:5～68 N:2.3～41.4kW
7	南京高速齿轮箱厂、锦西化工机械厂、郑州机械研究所	X型高速行星齿轮箱	u:≤12 N:≤6000kW
8	四川齿轮厂、青岛齿轮厂、北京行星减速机厂	工程机械用行星齿轮减速器	用于大中功率推土机、平地机、轮式装载机等
9	西安重型机械研究所	ZZJ铸轧机用行星齿轮减速器(JB6502—1993)	u:1250 T:2×120～2×450kN·M

注:u—传动比,N—功率,T—输出转矩。

②水泥厂辊压机行星齿轮减速器。在水泥制备工艺中,在水泥磨机之前增加辊压机,可大大提高水泥产品产量,降低能耗。目前,在水泥生产线设备配置中,越来越多的水泥厂采用了辊压机。每台辊压机2个辊子需配置2台行星齿轮减速器。洛阳中重齿轮箱公司在引进德国洪堡(KHD)辊压机成套制造技术的基础上,开发了GZL辊压机行星齿轮系列,传递功率为55～800kW,共8个规格,近3年来已生产了近40台。

③水泥立式碾磨行星齿轮减速器。近几年随着水泥立式碾磨机的开发成功,其良好的除尘环保功能和节能等优点,使得立式碾磨机成为各水泥厂潜在发展的关键设备。目前大型立式碾磨机所配套的减速器均为立式锥—行星齿轮减速器,其中2 000kW以上立式锥—行星齿轮全部依赖进口,国内厂家大多只能生产传递功率1 000kW以下的立式锥—行星减速器。洛阳中重齿轮箱有限责任公司、南京高速齿轮箱厂、重庆齿轮箱公司都在着手开发大功率的立式锥—行星齿轮减速器,其中,洛阳中重齿轮箱有限责任公司已开发出3 300kW立式锥—行星齿轮减速器。

(2)矿山提升、运输设备行业

中信重型机械公司是我国矿山提升设备的主导厂,ϕ2m以上矿井提升机市场占有率达到86%以上。中信重型机械公司生产的矿井提升机都配备了行星齿轮减速器传动,深受煤炭、冶金矿山等行业用户的欢迎。1999年以来,我国重点建设的煤炭大型矿井项目有12个,大型矿井提升机大都配置了洛阳中重齿轮箱公司开发的ZK行星减速器(JB/T9043.1—1999)和ZZ行星齿轮减速器(JB/T9043.2—1999)。每年大型矿井提升机所配备的行星齿轮减速器约50台以上。

除此以外,煤炭行业的带式运输机也使用锥—行星减速器作为主传动,一般每条大型皮带机都配置2台锥—行星减速器。

(3)冶金轧钢行业

①辊道输送设备行星减速器。在冶金轧钢设备的主传动上几乎不使用行星齿轮减速器,但在一些辅助设备上,如在轧钢机及连铸机单独传动辊道输送上使用行星齿轮减速器,而且是每个辊道有1台行星减速器与电动机直连。行星减速器型号为YGX(JB/T5562—1991),在一定频率内可实现变频调速传动。

②铸轧机专用行星齿轮减速器。铸轧机专用行星齿轮减速器是近几年西安重型机械研究所新开发的产品,其结构形式为:在电机输入端先用圆柱齿轮(或圆弧齿轮)进行力矩分流至各轧辊,再由两个或多个渐开线行星齿轮减速器将力矩放大至各个轧辊所需轧制力矩。该行星减速器的型号为ZZJ。

(4)水电水轮机行业

中国广大农村地区,特别是偏僻的山区,正在开发水力资源,建设小型水电站。近3年来,中信重型机械公司开发创新的传递功率为100～4 000kW的ZZDT型行星齿轮增速器,成功地用于水电站的水轮机上,该公司目前正为巴基斯坦水电站开发1 250kW大型行星齿轮增速器。

(5)榨糖行业

近3年来,中国榨糖业受国内外多种因素的影响,出现紧缩现象,目前我国榨糖行业正在由两广地区向云南地区转移。随着国民经济的发展,人民生活质量的提高,对食糖的需求也会日益增加,这必将会带动我国榨糖行业的发展。中信重型机械公司开发的TP型、XPS型、ZZS型和ZT型榨糖机专用行星齿轮减速器,受到各榨糖厂的信赖。

我国行星齿轮减速器骨干企业产品水平与技术发展

从20世纪80年代开始,中国各行星齿轮减速器生产企业就进行了大量的科研工作,行星齿轮减速器已基本上可满足各行业的需求。

中国行星齿轮减速器骨干企业生产的行星齿轮减速器中的太阳轮、行星轮全部采用低碳合金钢,经渗碳淬火磨削,精度全部在6级(GB10095)以上,齿面硬度为57±4HRC;内齿轮材料多采用42CrMo或40CrNiMoA,经调质处理,齿面硬度为269～296HBS,齿轮精度7级(GB10095)。各种齿轮均采用合理的均载技术和齿轮修形技术。目前中国生产的内齿轮直径在ϕ2 200mm以下的行星齿轮减速器与国外产品相比,技术性能上差距不大。但在特大型行星齿轮减速器方面,同国外先进水平相比差距依然很大,这些大型行星齿轮减速器主要还得依赖进口,如德国Renk公司、Flender公司,瑞士MAAG公司先后在中国市场推出了4 200kW水泥磨机行星齿轮减速器、3 350～4 000kW立式水泥磨机锥—行星齿轮减速器。制约我国大型行星齿轮减速器生产的主要因素是内齿轮加工设备落后．国外内齿轮一般在梳齿机上加工,加工精度可达DIN6级以上,还可加工硬齿面。而我国没有梳齿机,内齿轮只能在插齿机上加工,目前国内最大插齿机在洛阳中重齿轮箱有限责任公司,插齿直径也只有

φ2.5m。有一些厂则利用带有内滚齿刀架的大型滚齿机加工。由于刀架装内滚刀空间有限，致使内齿滚刀刀排很少，内齿不能完整被包络，加工精度无法保证。因此，为生产大型行星齿轮减速器，一方面需要进口大型内齿轮加工设备，另一方面则需开展内齿滚刀与内齿轮加工研究。在这方面洛阳中重齿轮箱公司走在前面，2002 年下半年即可完成此项研究工作。燕山大学也开展了采用内滚齿加工内齿轮的方法研究，也取得了一定的成果；再者就是国内目前缺少大直径弧齿锥齿轮加工设备，国内引进了多套 AMK850～852 弧齿锥齿轮加工设备，但最大加工直径只能到φ1 000mm，模数 7～21，而国外最大规格的 AMKl604 弧齿锥齿轮加工设备，最大加工直径到φ2 000mm。因此尚无能力制造大型立式锥—行星齿轮减速器，解决大型弧齿锥齿轮的加工是我国开发锥—行星齿轮减速器的当务之急。

〔撰稿人：洛阳中重齿轮箱有限责任公司曹新民　审稿人：郑州机械研究所王长路〕

摆线针轮减速器

行业发展概况

生产摆线针轮减速器产品的企业绝大部分隶属于中国通用机械减变速机行业协会。截止至 2000 年，协会有 60 个摆线针轮减速器企业，其产品产量占全国摆线针轮减速器产品产量的 80%以上。60 个企业中属于机械系统的企业有 20 个，其他 40 个分别隶属于化工、轻工、乡镇、民营及高等院校、科研院所等。全行业 1998～2000 年基本情况见表 1、表 2。

表 1　1998～2000 年行业人员及设备构成情况

年　份	企业总数（个）	机械系统（个）	机械系统外（个）	职工人数（人）		拥有加工设备数量（台）			
				职工总数	技术人员	机械系统	其中		
							金切设备	锻压设备	数控设备
1998	64	23	41	18 883	1 827	4 771	4 485	197	89
1999	62	22	40	14 168	1 848	4 047	3 765	192	90
2000	60	20	40	14 379	1 445	4 521	4 090	195	236

表 2　1998～2000 年行业主要经济指标

年　份	固定资产原价（万元）	工业总产值（亿元）	摆线针轮减速器产品产量（万台）	销售收入（亿元）	利润总额（万元）
1998	55 441	12.7	16.77	11.8	20 916
1999	78 731	13.8	18.43	13.4	4 486
2000	72 976	15.3	21.41	14.6	4 326

注：1998 年统计企业数 47 个，1999 年统计 40 个，2000 年统计 47 个。

从表 1 和表 2 看出，摆线针轮减速器生产企业的经济形势，在 1998～1999 年连续回升的基础上，2000 年又进一步的好转。2000 年 60 个企业中有 54 个企业销售收入均有不同程度的提高或持平，亏损企业相对减少，仅有 4 个。1998～2000 年，全行业工业总产值、产品产量、销售收入年年均有增长，但利润总额却呈下降趋势，且 1999 年和 2000 年同 1998 年相比，降幅甚大，这是无序降价竞争的后果。2000 年摆线针轮减速器产量达到万台的企业有：天津减速机总厂、泰兴减速机股份集团公司、广东江门电机股份有限公司、江苏泰隆减速机股份有限公司、山东淄博博机集团总公司、上海减速机械厂。

摆线针轮减速器是工业通用型齿轮减速器，出现于 20 世纪 40 年代德国赛古乐（CYCLO）公司，50 年代在日本住友（SUMITOMO）株式会社得到迅速发展，60 年代初期在中国得到大力推广和成长。1963 年天津减速机厂生产出首台工业生产用摆线针轮减速器，继后发展迅速，并达到批量生产，截止至 2000 年，该厂已累积为社会提供摆线针轮减速器 64 万台。摆线针轮减速器在全国工业通用型齿轮减速器市场中占有很大份额，生产该产品的厂家最多时曾达 150 余个。该产品已广泛应用于起重运输、冶金、矿山、石化、纺织、印染、轻工、食品、制药、酿酒、橡塑、包装、建筑、筑路、港口、船舶、航天、环保、军工等各类设备传动机械中。

产品水平与技术发展

为增强企业的竞争力，行业中多数企业在产品品种类别方面，都从单一型产品逐步发展为多种类型产品。目前各企业除了生产摆线针轮减速器产品外，还生产渐开线圆柱齿轮减速器，硬齿面、中硬齿面圆柱齿轮减速器，圆柱—锥齿轮减速器，圆弧齿轮减速器，行星齿轮减速器，蜗杆减速器，锥齿轮减速器，无级变速减速器及电动滚筒等多种传动减速机械。同时为适应用户的多种专用需求，多年来，各企业不断开发核心产品，以巩固和提高企业的竞争力。天津减速机总厂在跟踪国际先进水平的前提下，对主导核心产品 X 系列摆线针轮减速器，先后进行了 4 次优化与更新设计，于 1997 年开发出全新型 8000 系列摆线针轮减速器产品，产品达到日本住友公司 1996 年推出的 4000 系列的先进水平。该产品输出功率提高了 1～3 个功率等级，相对体积缩小，提高了产品性能价格比。该厂在 2000 年同时开发出混凝土搅拌机用双轴传动搅拌减速机及工业洗衣机用减速

器等多种新产品，满足了市场的多样化需求。

2000年，全行业拥有的数控设备从1998年的89台增加至236台，增加1.65倍。但设备数控化率的提高仅局限在少数企业内，全行业的整体设备技术水平仍待进一步提高。工业通用齿轮减速器属于多品种，小批量的生产模式，企业必须提高市场应变能力，对市场变化做出快速反应。产品性能优、质量好、交货快的企业，将在市场竞争中取得优势。天津减速机总厂在多年积累和探索的基础上，借鉴国际先进经验，对单件小批量，多品种产品的加工模式进行改造，对摆线针轮减速器产品的关键零件，采用了FMS柔性制造技术加工。为此引进了瑞士柔性制造系统FMS和CNC强力成型磨齿机床，实现了应变能力的提升，稳定和提高了产品质量，更为开发高性能新产品奠定了良好的技术基础。

产品销售与市场

摆线针轮减速器，因其独特的硬齿面内啮合行星传动原理，目前仍属世界先进水平的传动减速机械之一，在国际市场上一直保持一定的市场份额。据日本住友株式会社的权威人士介绍，摆线针轮减速器在世界减速机市场中长期占有8%～10%的市场份额。20世纪90年代，住友公司收购了德国的CYCLO公司，并在美国、巴西和中国天津建有制造厂，基本形成日本住友独家生产的局面。国内市场摆线针轮减速器产品在减速机市场中所占份额最高时曾达到25%～30%左右。但随着改革开放政策的深入发展，国外各类减速器产品随着大量成套设备进入中国，外资独资和合资企业的来华建厂，各类齿轮减速机械相继进入和生产，各行各业对不同类别减速机械的需求增长，致使摆线针轮减速器在国内市场份额有所下降，但仍能维持在10%份额以上或稍高一些。

中国经济的迅速发展，将给减变速器行业带来新的生机。1998～2000年年产万台以上摆线针轮减速器产品的前5名企业产量见表3。

表3　1998～2000年产万台摆线针轮减速机前5名企业产量

年　份	企　业　名　称	产　量（台）
1998	泰星减速机集团	36 679
	天津减速机总厂	24 558
	江门电机有限公司	12 242
1999	泰星减速机集团	47 360
	天津减速机总厂	21 553
	江门电机有限公司	15 988
	江苏泰隆减速机公司	13 821
	上海减速机械厂	13 500
2000	泰星减速机集团	54 283
	天津减速机总厂	23 276
	江苏泰隆减速机公司	19 635
	江门电机有限公司	14 235
	山东淄博博机集团	12 245

我国加入WTO，对减变速机行业将带来新的竞争和机遇。减变速机属于低关税，外资减变速机行业厂家大部分已早期进入中国投资建厂，对国内厂家不会出现新的冲击。进入WTO后，中国市场将进一步开放，国内产品技术水平低于国外产品的企业将面临更大的挑战，加之合资、独资的外国企业在税收上仍享有“超国民待遇”，其零部件进口关税将进一步降低，其价格的优势将对国内企业构成新的竞争压力。减变速机行业在产品性能、质量和价格方面将面临激烈竞争，国内企业必须在产品技术、质量、管理、服务等诸多方面采取相应的措施，提升企业的综合素质和竞争能力。

〔撰稿人：中国齿轮专业协会　审稿人：天津减速机股份有限公司李红、郑州大学冯澄宙〕

谐波传动减速器

谐波传动技术是20世纪50年代末随着航天技术发展而发明的一种新型传动技术。它是利用柔性元件（柔轮）可控的变形来传递运动和动力的高新技术。

谐波传动包括3个基本构件：波发生器、柔轮、刚轮。3个构件中可任意固定1个，其余2个1个为主动、1个为从动，可实现减速或增速，也可变换成2个输入、1个输出，组成差动传动。

这种变速器中的柔轮在反复变形状态下工作，柔轮做成薄壁结构，热处理要求较高，目前一般用于中、小功率的传动。

中国目前生产的谐波传动减速器种类见表1。

表1　谐波传动减速器的种类

型　号	类　别	减　速　比	输出转矩（N·m）
XB1	单级	40～303	2～4000
XB2	单级	2000～80200	2～3800
XB3	扁平式	63～315	1～3000
XBF2	相位调节器用	80～315	30～2600
XBF3			
XB6		110～1500	2～3800

由于谐波传动具有传动比大（单级可到几百，内啮复波谐波传动可达107）、体积小、重量轻、精度高、承载能力大、传动效率高，并可向密封空间传递运动等一系列优点，可广泛应用于航空航天、电子、石化、能源、机床、仪器仪表、工业机器人、纺织机械、印刷机械、包装机械、医疗器械、食品加工及军事工业等设备中。

我国的科技工作者通过联合攻关，取得了多项谐波传动技术成果，并荣获了国家及部委级等多项奖励。从谐波传动基础理论研究，建立数学模型开始，解决了从设计到工艺的许多技术难点，先后成功开发出几个不同的谐波传动标准系列产品，并研制成功了“工业机器人高精度谐波传动减速器系列产品”，其主要技术指标达到了国际同类产品的

技术水平。还首创了具有很多优点的世界上第1个原始齿形角为25°的渐开线齿廓的谐波传动系列产品。1993年,我国制订了《单级谐波传动减速器国家标准》,代号为GB/T14118—1993,使中国成为世界上少数几个拥有此项技术的国家之一。为了加速谐波传动科技成果的产业化进程,我国谐波传动技术的发展受到国家高度重视。在原机械工业部、北京市政府等领导的支持关怀下,集中了我国多年来从事谐波传动技术研究的专家、教授、科技人员、技术工人,于1994年成立了北京中技克美谐波传动有限责任公司(简称中技克美公司)。

中技克美公司是国家科委批准的国家级科技成果重点推广计划项目"高精度谐波传动减速器系列产品"的技术依托单位及国家谐波传动技术研究推广中心。中技克美公司成立后,不仅改进完善了原有的几个谐波传动标准系列产品,还新开发出满足印刷包装机械需要的相位调节器的差速谐波传动系列产品(简称XBF2,XBF3)以及为工业机器人驱动装置开发了四齿差50速比的谐波传动减速器系列产品。此外还联合攻关开发出用于航天飞行器的具有世界先进水平的固体润滑谐波传动减速器。

1997年12月28日还联合开发出世界上第1台(批)中置同轴谐波传动电动助力自行车。为满足机电一体化技术及工业机器人制造发展的需要,中技克美公司正加速研制开发承载能力大、刚度高、结构紧凑、体积小的新齿形的更新换代谐波传动系列产品,为将中国的谐波传动产品推向世界做出新的贡献。

由于我国加速了谐波传动技术成果的产业化,致使国民经济建设和国防现代化需要的谐波传动产品无需进口,为国家节省了外汇。许多大中型企业依靠技术进步,采用谐波传动技术进行2次开发,开发出更新换代产品,促进了产品出口创汇。

我国生产谐波减速器的还有北京谐波传动技术研究所(中国人民解放军国防科工委后勤部应用技术研究所)、北京天阶科技工业公司(航天工业总公司六九九厂)等。

〔撰稿人:北京中技克美谐波传动有限公司李克美　审稿人:郑州机械研究所杨星原〕

摆环减速器

概述

摆环减速器是一种具有双曲轴或三曲轴,环板作平面摆动的少齿差行星传动减速器。摆环减速器有几片环板,就叫几环减速器。摆环减速器一般用于减速传动,也可用于增速传动。减速传动时,由高速曲柄轴输入,曲柄轴带动内齿轮环板作平面运动,内齿轮与低速齿轮轴啮合实现大速比减速。

摆环减速器已从单环发展到二环、三环和四环,而且在双曲轴的基础上,又开发生产出了三曲轴摆环减速器。单环减速器因缺点明显,已被淘汰;二环减速器产品也较少见;三环减速器有许多优点,已经形成一定的生产规模,在较多行业得到应用;四环减速器是胡瑞生先生发明的国家专利产品,是发展潜力较大的产品。1997年中小型四环减速器产品开始在常州、无锡等地小批量生产,产品还处于逐步完善阶段。

目前看来,摆环减速器还是以三环减速器为主导,以四环减速器较具发展潜力,并且三曲轴摆环减速器具有较好的力学性能。

三环减速及其主要特点

三环减速器是重庆钢铁设计院开发出的专利产品。这种减速器有三片内齿轮环板(直接在环板上插出内齿),两个曲柄轴上各有3个互呈120°的等偏心拐径。北京瑞德信通用机械设备制造公司、浙江省平阳减速机总厂等厂家生产的三环减速器已形成系列产品,可根据需要制成卧式、立式、轴装式、三支点式、电动机直联及组合传动等多种结构形式,在石化、矿山、冶金、起重运输、纺织、印刷等行业的设备中得到较为广泛的应用。三环减速器的主要特点有:

(1)同传统的渐开线少齿差减速器相比,三环减速器转臂轴承的大小不受内齿轮直径的限制,而且省掉了输出机构。

(2)少齿差传动,传动比大,单级传动比为11~99,组合二级减速器传动比为50~500。另外,其基本构件受力均匀,又充分利用了功率分流和内啮合多齿接触的优势,承载能力较强。

(3)结构较简单、零件少、体积小、重量轻,速比和传递功率相同时,其重量约是普通圆柱齿轮减速器重量的2/3。

(4)效率较高,单级效率为92%~96%。

(5)这种减速器无需特殊材料和特殊加工工艺(如齿轮一般是调质软齿面齿轮,渐开线齿形7~8级精度),制造成本低。

(6)由于曲轴偏心量较小,所以即使输入转速较高,齿轮线速度也较低。

(7)减速器工作时,三个环板的摆动力相互平衡(但摆动力矩不能相互平衡,采用加配重的方法可以解决摆动力矩不平衡问题)。

(8)三环传动因受运动环板的平衡度和制造精度的限制,输入转速不能太高,一般仅适用于中低速重载工况。

四环减速器与三环减速器的主要区别

四环减速器与三环减速器的主要区别有以下4点:

(1)四环减速器的输入轴和输出轴不在同一水平面内,结构不是水平剖分式,而是轴向剖分式,支承轴承在两端端盖内。因此,其结构更加紧凑,体积小,重量轻(约比三环减速器轻20%)。

(2)齿轮环板由3片改为4片,曲轴空间相位布置不同,环板摆动力和摆动力矩不同。

(3)四环减速器环片与内齿轮是用弹性销联接在一起的组合结构(三环减速器为整体式结构),其优点是不但环板和内齿轮可以根据需要选用不同材料,而且通过加工和装配两个环节容易实现四环减速器的相位要求。

(4)四环减速器装配要求高,难度较大。

双曲轴与三曲轴摆环减速器

三环减速器及原来的二环和四环减速器都是双曲轴减速器。在双曲轴传动中,每片环板与曲轴等零件组成了平行四边形曲柄连杆机构,在主动曲轴转到相位角为0°和180°时,会出现瞬时"运动死点"问题,能引起系统的振动和冲击,影响减速器的承载能力和使用寿命。在双曲轴摆环减速器的基础上,胡瑞生先生又开发了三曲轴摆环减速器。这种减速器的三根曲轴呈等边三角形布置,不但解决了"运动死点"问题,而且改善了受力状况,传动平稳可靠。

存在问题及对策分析

虽然二环、三环和四环减速器在较多行业都得到了应用,但总的来说,摆环减速器的发展还很缓慢,年产销量还不到齿轮减速器产销量的1%,而且有一定数量的减速器存在着振动大、磨损快和发热严重等问题。制约摆环减速器发展的主要原因及采取的对策有以下几点:

(1)从事摆环减速器理论分析和试验研究工作的人员很少,缺乏合理的设计规范和标准,有些设计存在"先天不足"。应该组织研究院所和高校联合进行内啮合理论分析、传动动力学和运动学分析、制造方法和制造工艺研究等,制订统一的技术标准和产品标准。

(2)由于不平衡力矩的存在,加上零件的实际制造精度较低,摆环减速器常出现振动和噪声较大现象,尤其当速度较高时,常发生早期损坏。对策是适当提高零部件的制造精度,提高装配质量,速度较高时,可采用加配重的方法减小或消除惯性力矩。

(3)摆环减速器传递功率较大时,会出现严重发热问题,原因是摆环减速器结构紧凑,体积小,单位体积承载能力大,加之齿轮精度不高,效率又比硬齿面磨齿齿轮减速器低,导致单位体积发热量大。解决的办法是提高效率和根据需要增加辅助散热装置(加风扇或循环冷却装置)。

摆环减速器尽管存在某些缺点和不足,但优势还是很明显的,而且传递功率越大(100kW以上),越能发挥它应有的作用。摆环减速器的发展趋势是以三环机和四环机为主,双曲轴机和三曲轴机并存,优化产品设计,提高制造精度和产品质量,重点发展传递较大功率的大型机,拓展市场空间。

〔撰稿人:郑州机械研究所王长路　审稿人:齿轮分会王声堂〕

工业专用齿轮传动产品

高速齿轮和高速齿轮装置

概述

高速齿轮及高速齿轮装置主要用于石油、化工、冶金(制氧机、鼓风机等)、电力高速机车、舰船、航天等部门的设备中。它与原动机、工作机组成的机组是现代化大型成套设备的核心,并对生产工艺流程的正常运行起着关键作用。

高速齿轮速度高,线速度一般为25~160m/s,高速轴转速一般为3 000~30 000r/min,传递功率一般为400~40 000kW。国外最高线速可达300m/s,最高转速可达100 000r/min,最大功率可达100 000kW。由于高速齿轮装置通常是整个机组、生产线甚至整个企业的关键设备,因此要求工作可靠度高。高速齿轮在设计制造上集中了较多的高精尖技术,高速齿轮与一般工业齿轮比较见表1。

表1　高速齿轮与一般工业齿轮比较

序号	比较项目	高速齿轮	一般工业齿轮
1	齿轮制造精度	4~5级	6~7级
2	使用可靠度	$S_F \geqslant 2.2$　$S_H \geqslant 1.6$	$S_F \geqslant 1.3$　$S_H \geqslant 1.1$
3	齿轮钢材与锻件	采用精炼优质合金钢,有时齿轮与轴整体锻造,本体取样检验(MH)	采用一般合金钢,齿轮与轴分开锻造,一般抽检(ML或MM)
4	齿面硬度	50~60HRC	50~60HRC
5	齿面探伤检查	严格进行	一般不进行
6	大小齿轮磨合配作	必须	一般不配作
7	对齿轮转子进行临界转速及动力响应分析计算	严格进行	不进行
8	产品性能试验	每台都严格进行	新产品样机进行
9	运行检测装置	带有测振,测温的装置,运行中监测	一般不监测
10	采取热弹变形修形技术、使齿面在变载下均匀接触	严格进行	不进行

我国高速齿轮发展简史

我国高速齿轮技术起步稍晚，其发展过程大体分为起步、测绘仿制、技术引进和消化吸收以及独立设计制造4个阶段。

20世纪60～70年代，我国的高速齿轮技术从单圆弧齿形的齿轮开始起步。圆弧齿轮是由凸凹两齿形的齿轮相啮合组成齿轮副，以传递运动，其单位面积的承载能力比渐开线齿轮大，又不需要磨齿加工设备，比较适合我国当时的国情。因此，沈阳鼓风机厂、上海汽轮机厂、杭州汽轮机厂和开封空分设备厂都生产了一些规格不同的圆弧齿高速齿轮，为本企业成套设备配套。有的企业还制订了系列产品的企业标准。但总的来说，这时的高速齿轮技术刚起步，产品的技术参数和水平都不高。

20世纪70～80年代，国内一些科研及生产单位通过对引进产品的测绘开始对渐开线高速齿轮进行研究，获得了一些初步知识。在这个阶段，国家花费大量投资引进生产高速齿轮的装备，创建了专业厂——南京高速齿轮箱厂，同时确定沈阳鼓风机厂、杭州汽轮机厂、上海汽轮机厂、哈尔滨汽轮机厂和东方汽轮机厂等单位为高速齿轮生产点。

这时期典型的产品是测绘仿制英国的23 000kW燃汽轮机发电机组负荷齿轮箱，铭牌功率21 700kW，软齿面，线速度110m/s，精度JBI79—1960的4级。

20世纪80年代初、中期为技术引进阶段。由南京高速齿轮箱厂和机械部郑州机械研究所等4个单位联合从美国费城齿轮公司引进HS、MHS等系列产品的设计、工艺和质量控制的标准和规范、以及计算软件等全套高速齿轮设计制造技术，并定为国家"六五"攻关项目。南京高速齿轮箱厂和郑州机械研究所联合消化吸收引进技术，对弹性变形和热变形、修形等高速齿轮的共性技术开展了专题研究。在厂、所共同努力下制造出多台HS系列产品，而且成功研制出NH25、GN25等高参数产品，其中NH25的线速度达152m/s。

通过以上工作，我国渐开线齿形的高速齿轮有了较系统较完整的理论，有了设计制造规范，形成了系列产品，在技术上产生了质的飞跃。从20世纪80年代中期我们开始跨入自行独立设计制造阶段，其标志性产品是南京高速齿轮箱厂1986年设计、1989年制成的MS6001B燃汽轮机发电机组负荷齿轮箱，功率42 900kW(后达44 000kW)，硬齿面，线速度121.5m/s，精度GBl0095—1988的4级。此后，又设计制造了许多参数更高的标准与非标准产品，基本上可满足我国国民经济各行业对高速齿轮技术、产品的各种要求。

近年来，南京高速齿轮箱厂、沈阳鼓风机厂和郑州机械研究所都已生产系列高速齿轮箱产品，并已制订了JB/T7514—1994GS系列高速渐开线圆柱齿轮箱行业标准。其最高线速度为150m/s，最高转速20 000r/min，最大中心距670mm，最大功率40 000kW。

目前我国制造的高速齿轮可达到的技术参数为：单台铭牌功率44 000kW，齿轮线速度170m/s，最高转速67 000r/min，精度IS01328 3级。

南京高速齿轮箱厂正在研制铭牌功率55 000kW的高速齿轮箱。

产品与市场

根据主机的转速与传递功率以及总体布局的要求，高速齿轮装置主要分为3种类型：

(1)单级平行轴传动。这种形式是应用最广泛的形式。我国制订的JB/T7514—1994高速渐开线圆柱齿轮箱产品系列标准，已在生产上采用。

(2)分流传动。即转矩输入的主动齿轮同时与2个被动齿轮啮合，实现传递功率两支分流。在相同的条件下，这种传动可传递更大的功率，可取得更大变速比。这种传动主要应用于H型透平压缩机与大型舰船螺旋桨推进系统。

(3)行星传动。20世纪70年代，我国进口了一定数量的由高速行星齿轮传动装置驱动的透平压缩机、制氧机等设备。行星传动也是一种功率分流的传动形式，结构复杂，我们已制造一小批高速行星传动装置。行星传动的一个明显优点是单级传动速比可达12，这是单级平行轴传动很难实现的。

上述3种类型高速渐开线齿轮装置的产品型号及制造企业见表2。

表2 渐开线高速齿轮传动装置产品类型及制造企业

序号	产品型号	齿轮箱中心距(mm)	速比	传递功率(kW)	制造单位
1	GS系列高速齿轮箱	160－670	≤8	400—40000	南京高速齿轮箱厂、沈阳鼓风肌厂、郑州机械研究所
2	HS高速齿轮箱	150－650	≤8	400—40000	南京高速齿轮箱厂、沈阳鼓风机厂
3	P型高速齿轮箱	155－435	≤8	4000－21155	锦西化工机械厂
4	H型分流高速齿轮箱	800－1200	≤12	2000	沈阳鼓风机厂、开封空分设备厂
5	大型船用分流高速齿轮置	3000	35	27000	哈尔滨汽轮机厂、上海汽轮机厂、东方汽轮机厂
6	高速行星传动装置	内齿圈直径1000	≤12	700—6000	重庆齿轮箱股份有限公司、锦西化工机械厂、南京高精齿轮股份有限公司

高速齿轮传动装置一般都是单件生产，这是因为其技术参数主要取决于主机的技术要求。为了求得较好效益，不同主机都有一个最佳技术参数，高速齿轮装置必须从转速、速比、功率等方面满足主机要求。

为适应市场的需求和现代化发展需要，需要生产更多种类型的高速齿轮装置。目前，产品市场竞争显出剧烈的态势：一是国内与国外的竞争；二是国内的竞争，各制造厂、研究所以及原军工部门都在千方百计地抢占市场。近几年

已出现过分降价竞争的局面。高速齿轮装置的过度降价很难保证产品质量。因此,应该注意规范市场价格。

我国渐开线硬齿面高速齿轮,与当前国际上的先进水平比较还存在一定差距,国外制造厂家在高速齿轮装置运行测试方面积累了较丰富的数据。国外制造厂有实力雄厚的运行试验测试手段,每台产品都要通过带负荷或空车全速试验,测试振动、噪声、轴承温度等,各种测试数据合格后,产品方能出厂。如果运行试验通不过,要采取相应措施加以解决,直至运行试验通过。我国在这方面较为落后,运行试验测试的手段还跟不上市场要求。

高速圆弧齿轮装置

早在20世纪60年代,中小规格的透平压缩机采用软齿面的渐开线齿轮,齿面常点蚀损坏,改用圆弧齿轮后,齿面点蚀消失了。经使用运行证明,圆弧齿轮的齿面接触强度大大高于软齿面渐开线齿轮。圆弧齿轮的制造成本比渐开线齿轮(硬齿面)低1/3,20世纪60年代后期,制订了高速圆弧齿轮产品系列GYD、GYR。在中小规格的高速齿轮装置中,GYD、GYR系列产品占主导地位。20世纪80年代中后期,郑州机械研究所对双圆弧齿轮在高速传动中的应用进行了研究,开发研制了氮化硬齿面的GH系列高速双圆弧齿轮箱(滚、渗氮、珩工艺制造齿轮),已生产线速度达120m/s,功率达9 000kW的产品,经长期使用考验,性能优良。高速圆弧齿轮产品类型及制造企业见表3。

表3 高速圆弧齿轮装置产品类型及制造企业

序号	产品型号	齿轮箱中心距(mm)	传动比	传递功率(kW)	制造单位
1	GYD高速圆弧齿轮装置	200~400	≤5	340~4000	沈阳鼓风机厂、陕西鼓风机厂、开封空分设备厂
2	GYR高速圆弧齿轮装置	450	≤2.4	4400~6600	沈阳鼓风机厂、陕西鼓风机厂
3	GH高速双圆弧齿轮装置	250~670	≤8	400~40000	郑州机械研究所

〔撰稿人:南京高精齿轮股份有限公司欧阳葆　审稿人:郑州机械研究所王长路〕

航空齿轮和齿轮装置

概述

航空齿轮和齿轮装置应用于飞机和发动机动力传输。用于飞机动力传输的主要是直升飞机传动系统中的主减速器、中间减速器和尾部减速器,用于发动机动力传输的主要是螺旋桨发动机减速器和涡轮轴发动机体内减速器。此外还有作为辅助传动的,用于各类发动机、飞机附件传动。

直升飞机传动系统的齿轮装置是直升机的关键动力部件,发动机的动力通过直升机传动系统传至主旋翼和尾部螺旋桨,其工作可靠性直接关系飞机飞行安全,一旦失效将导致飞机发生灾难性事故。

飞机发动机称为飞机的心脏,螺旋发动机的动力通过减速器输至螺旋桨,涡轴发动机的动力通过体内减速器输出,发动机、飞机的附件传动装置驱动燃油泵、润滑油泵、液压泵、发电机等各类附件工作。发动机减速器和辅助传动装置的可靠性直接关系发动机的工作可靠性,关系飞机的飞行安全。直升机传动系统的技术复杂性和工作量超过发动机,在直八飞机中整个传动系统的价值等于发动机的3倍。在螺桨发动机中减速器和附件传动的机械加工量约占整个发动机加工量的70%。可见齿轮装置在航空发动机、飞机中所占的份量。

发展历程

航空齿轮和齿轮装置的发展是伴随发动机、飞机的发展而发展的。新中国成立前,中国基本上没有自己的航空工业。20世纪50年代从苏联引进航空技术,开始研制生产教练机发动机,由活塞式到喷气式。20世纪60年代初至70年代末,我国开始走独立自主、自力更生的发展道路,通过测绘设计,改型设计和自主设计,先后研制生产了运七、运八、水轰五等发动机的减速器,以及直六、直七和直八等直升飞机的主、中、尾减速器。直八飞机属于世界上第2代直升机,装3台发动机,最大起飞重量为13t,直八飞机的研制成功标志着中国直升机设计、制造技术上升到一个新水平。70年代初在原三三一厂齿轮分厂的基础上,专门投资组建了现在的中南传动机械厂作为中国航空工业齿轮、减速器专业化生产厂。该厂从美国格里森公司引进了铣齿机、磨齿机、渗碳炉、淬火压床、检验机、磨刀机等成套锥齿轮加工、检验设备;从美国、瑞士等国引进了环红磨齿机、马格磨齿机、齿轮综合检验仪等设备,形成较为完整的航空齿轮、减速器加工配套能力。为满足航空工业各部门的广泛配套需求,该厂研制、生产了各类高性能齿轮和减速器;为我国第1台涡轮螺旋桨发动机研制成功了减速器齿轮和附件传动齿轮;完全依靠自己的力量成功地测绘设计研制了直八中、尾减速器,并经过"八五"、"九五"延寿技术攻关,减速器寿命达到国外先进水平。主减速器于80年代末期由东安发动机制造公司进行了国产化,锥齿轮由中南传动机械厂进行研制生产,其换向锥齿轮是目前尺寸最大的航空锥齿轮。

20世纪80年代开始中国进入改革开放的新时代,航空工业步入了一个新的发展时期,通过技贸结合、技术引进、技术合作等途径引进了世界上一些发达国家的先进发动机和飞机,例如80年代初引进法国专利在国内生产的直九直升机,近年引进的其他高性能飞机,引进的齿轮和齿轮装置技术,都代表了当今世界先进水平。

现状

(1)产品水平

随着飞机、发动机性能指标的提高,对齿轮和齿轮装置的要求越来越高。航空产品要求尺寸小、重量轻,承载能力大,工作可靠性高。航空齿轮工作转速高,载荷大,属高速重载齿轮。减速器齿轮转速高达20 900r/min,载荷系数 $K=F_H/d\times(i+1)/i$(F_H—单位齿宽载荷)达到 $6N/mm^2$ 以上,减速器的功重比(传递功率与重量比)达 4kW/kg 以上,质量系数(减速器质量与传递扭矩比)达 0.06kg/kg·m 以下。

中国航空齿轮和齿轮装置的技术性能指标、可靠性寿命指标已接近和达到国外发达国家同类产品水平。

(2)技术水平

中国航空齿轮和齿轮装置的研发能力和生产制造技术经过建国50年发展,特别是改革开放以来通过对引进先进技术的消化吸收、发展创新,现已基本形成较为完整的科研、生产体系,掌握了航空齿轮、减速器传动装置的研发程序、设计理论、设计方法和试验方法;掌握了航空齿轮和减速器的先进制造技术,尤其是特种工艺技术和检验方法。

(3)装备水平

近年来,我国引进了国际一流的齿轮和齿轮装置的研发、制造软件,如 CATIA、ANSYS、MSC,以及 CAGE 等。通过软件可以对齿轮和齿轮装置进行三维造型设计和结构动力分析,齿轮啮合仿真,有限元计算分析等。CAGE 为 Gleason 公司锥齿轮专家系统,可从事齿轮几何设计,切齿计算,齿面生成,接触分析,加载接触分析和强度校核等,与齿面三坐标测量系统联接可以实现锥齿轮切齿的 CAM。

在制造技术方面,通过技术引进与转包生产掌握了发达国家(美国、意大利、英国、俄罗斯等)具有当今国际一流水平的高性能齿轮的工艺技术,尤其是特种工艺的规范及检测标准。

硬件资源

航空齿轮材料为优质高合金钢,齿面经渗碳淬火或渗氮处理。为减少啮合冲击,消除齿向偏载,一般都要求对齿形和齿向进行双向修正。热处理前的齿形精加工机床,圆柱齿轮有法国劳伦茨插齿机、瑞士马格梳齿机,锥齿轮有格里森铣齿机。热处理后硬齿面的精加工机床,圆柱齿轮有瑞士马格磨齿机、数控蜗杆磨齿机、美国红环成形磨齿机,锥齿轮有格里森磨齿机。磨齿机可加工零件的最大直径为 ϕ800,加工精度可达 ISO 标准4级。

热处理设备为美国索菲氏多用途炉、奥地利艾西林多用途炉,气氛保护和碳势由计算机控制,齿轮热处理淬火采用压力淬火控制变形。

齿轮检验设备,圆柱齿轮有瑞士马格公司齿轮检验仪,锥齿轮有格里森综合检验仪,德国蔡氏公司的精密型三坐标测量仪齿轮测量中心可进行齿面坐标测量。

齿轮内在质量特种工艺、理化分析检测等各类仪器设备也按能力匹配。

箱体加工有五坐标加工中心,可以完成所有复杂几何要素的一次装夹加工,保证了箱体各加工要素的位置精度要求。

航空齿轮和齿轮装置零部件静力试验和疲劳试验的试验器,整机性能和耐久性试验的专用试验台架是由研制生产单位自己设计制造的,可满足产品的特殊要求。

航空齿轮和齿轮装置研制及生产所需的特、精、稀设备已接近国际先进水平。

我国航空齿轮和齿轮装置的性能质量和寿命可靠性指标,已基本接近和达到当前国际同类产品水平。但是就我国航空发动机、飞机整体水平而言,与当前国际上先进的飞机、发动机水平比较还存在相当大的差距。作为动力传输装置的齿轮、减速器与发达国家高品质航空齿轮和齿轮装置比较,无论在研发能力,还是生产制造能力方面也还有较大差距,在产品创新、技术创新方面尤甚。目前具有我国自己知识产权的航空产品为数很少,航空工业必须实现跨越式发展才有可能在较短时间内赶上世界先进水平。

〔撰稿人:中南传动机械厂马侃楚　审稿人:齿轮分会王声堂〕

船用齿轮箱

概述

船用齿轮箱系船舶主动力系统的传动装置,主要与柴油机配套,用于减速和承受螺旋桨推力,有的齿轮箱还具有正、倒车离合功能。从传动形式上,船用齿轮箱可分为同心、水平异心、垂直异心、斜异心和双机并车等多种形式。

国内船用齿轮箱的生产厂家主要有重庆齿轮箱有限责任公司和杭州前进齿轮箱有限公司。在产品结构上,重庆齿轮箱有限责任公司主要生产大、中型船用齿轮箱,同时也在向小型、高速方向发展。杭州前进齿轮箱集团有限公司主要生产中、小型船用齿轮箱,且产量较大,近年来也在向大型方向发展。

重庆齿轮箱有限责任公司和杭州前进齿轮箱集团有限公司都在1980年与德国罗曼·斯托尔福特公司签订了船用齿轮箱许可证协议,同进引进了 GW 系列船用齿轮箱设计制造技术。重庆齿轮箱有限责任公司同时还引进了 GC、GVA 系列船用齿轮箱设计技术。

GW 系列船用齿轮箱共有6种不同的结构形式:GWC(同心)、GWD(斜异心)、GWH(水平异心)、GWS(垂直异心)四种可逆转减速齿轮箱和 GWL(同心)、GWK(垂直异心)两种离合减速齿轮箱。每种形式的齿轮箱按其中心距的大小可分为11个型号。

GC 系列船用减速齿轮箱分 GCS(垂直异心)和 GCH(水平异心)两种结构形式,各有12个型号。

GVA 系列为双输入单输出并车齿轮箱,分 B 型和 C 型,各有8个型号。

以上齿轮箱覆盖面功率为500～20 000kW，转速450～1 800r/min，减速比1.5～6，承受推力2 000kN，是目前船舶中应用最广的齿轮箱。

产品水平和技术发展

重庆齿轮箱有限责任公司在对引进的船用齿轮箱设计制造技术吸收、消化基础上，应用计算机辅助设计（CAD）和计算机辅助制造（CAM）技术，以GW、GC、GVA3个系列产品为常规产品，研制开发了多种特殊形式的船用齿轮箱和CH系列高速船用齿轮箱。

CH系列齿轮箱广泛应用于渔船、渔政船、公安消防艇、缉私艇和巡逻艇等，其型谱正逐年补充完善。

2001年，重庆齿轮箱有限责任公司开发的快艇用MHB340齿轮箱，性能指标与德国ZF公司BW755齿轮箱相当，达到了当今世界先进水平。

重庆齿轮箱有限责任公司于2001年成功制造了大功率燃气轮机齿轮传动装置，齿轮精度达到GB10095-3级。

重庆齿轮箱有限责任公司还正在为渔船开发高速、大减速比、离合、可逆转的CH5003D齿轮箱，中心距485mm，减速比范围2.9～12，重量2 100kg。

重庆齿轮箱有限责任公司研制成功1700型大扭矩液压片式摩擦离合器，使船舶动力传动装置的设计制造技术跨上一个新台阶，填补了国内船用齿轮箱大扭矩液压片式摩擦离合器的空白。

1700型大扭矩液压片式摩擦离合器是为大型船舶双机并车离合减速齿轮箱研制的。按系统传动要求，1700型的额定传递扭矩为162kN·m，设计传扭能力为243kN·m，裕度系数1.5、满足CCS的要求，是487型离合器传递能力的5倍（重庆齿轮箱有限责任公司此前有的最大的离合器为487型，传递能力为46.5kN·m）。液压片式摩擦离合器设计制造的关键是热负荷和脱排空转时的功耗等问题，1700型离合器经受了台架试验的考验，均满足设计要求。最大转速可达到1 000r/min，传递功率可达到17 000kW。

杭州前进齿轮箱集团有限公司的船用齿轮箱产品主分为大、中、小3大系列，100余个品种和上千种规格，1999～2001年杭州前进齿轮集团有限公司船用齿轮箱生产、配套情况见表1。

表1　杭州前进齿轮箱集团有限公司船用齿轮箱生产、配套情况

类　别	产　量（台）			年实际生产能力（台）	主要配套对象
	1999年	2000年	2001年		
船用齿轮箱	15 062	14 353	19 140	25 000	各主机厂、船厂

国内船用齿轮箱专业厂的设计开发能力较强，在国内船用齿轮箱市场，国产产品占据95%以上的份额，在国际上也有一定的竞争能力，出口数量也在逐年增长。

杭州前进齿轮箱集团有限公司近年来自行研制的产品有许多已具有国际先进水平，填补了国内空白，如杭州前进齿轮箱集团有限公司开发的MV系列小角度相交和交叉轴圆柱齿轮传动（又称"V"型传动，锥形齿轮传动）已有产品提供市场；Q200、Q300、Q400、Q500系列轻型铝合金壳体高速齿轮箱，已应用于高速船和海关、公安、消防用船舶；为国家"百船"工程配套的疏浚工程，开发了船舶用泥浆泵齿轮箱、水下铰盘传动装置、高速泵传动装置以及特种船舶的各种传动装置等。

产品产销状况和市场趋势分析

重庆齿轮箱有限责任公司船用齿轮箱的产销方式是以销定产，生产规模以单件生产为主。不同型号的大中型齿轮箱多为单件生产，同型号的中小型齿轮箱也只是小批量生产。

2001年，重庆齿轮箱有限责任公司船用齿轮箱销售总量为169台；其中，大型齿轮箱6台，GW系列齿轮箱128台，CH系列齿轮箱23台，GC系列齿轮箱4台，GVA系列齿轮箱2台，其他特殊专用齿轮箱6台。

目前，船舶推进系统虽然在常规推进的基础上，也开始采用较先进的电力推进和喷水推进，但由于常规推进是采用齿轮箱作传动装置，技术成熟，成本相对低，因此船用齿轮箱在船舶推进系统中仍得到广泛的应用。

近年来，船用齿轮箱不论大型或小型都向大功率、高转速方向发展，而且技术性能指标要求也越来越高，比如齿轮箱功率重量比大、体积小、运转平稳、噪声低等，以期与船舶技术发展相适应。

〔撰稿人：重庆齿轮箱有限责任公司姜海峰　审稿人：杭州前进齿轮箱集团有限公司宣安光〕

冶金机械齿轮及齿轮传动装置

概述

冶金机械包括炼铁、炼钢以及轧钢机械3大部分以及其他辅助机械设备。而齿轮传动遍布其中，从高炉上料传动到连铸拉矫段传动，从轧机主传动到精整冷床区传动，还有各种辊道传动，齿轮传动装置都起着非常重要的作用。1999～2001年，全国冶金行业受政策的影响，形势大好，各冶金企业上了不少大型钢铁生产线及改造项目。比如连铸、型材、线材项目，因此冶金齿轮产品的需求也随之大增。近3年来，国内为冶金机械设备提供齿轮产品以及备品备件或从事进口设备中齿轮国产化的配套厂家有上百个，分别隶属于机械、冶金、军工以及船舶等行业。这些厂家的工作重点是为冶金行业引进的生产线上的进口齿轮传动装置国产化服务，以及为新上的生产线（包括出口生产线）提供齿轮

传动装置。经过对国外技术设备的消化吸收及各设计研究部门和企业技术人员的共同努力，国内厂家已经完全有能力独立设计、组织生产为冶金机械配套的各种齿轮产品，且在性能、质量等方面已经达到或超过引进设备的水平，不再依赖进口。近几年来，引进冶金设备上的齿轮产品的国产化率已经达到90%以上。

加工工艺

齿轮传动装置在整个冶金机械中处于非常关键的位置，大部分的工作特点是中低速，重载，冲击负荷大，冲击次数及启动次数频繁，环境高温，工况恶劣，而且是连续工作，因此对冶金机械齿轮的性能要求很高。圆柱齿轮90%以上采用硬齿面，材料为低碳含Ni的合金钢，比如：20CrNi2MoA等优质合金钢，热处理采用渗碳淬火，确保芯部和表面的硬度，提高了强度和韧性。圆柱齿轮磨齿精度应在6级（CB/T10095—1988）以上，有些高线上的齿轮要求5级以上，并且普遍采用修形技术。圆锥齿轮采用低碳合金钢渗碳淬火磨齿或研齿，或者采用中碳合金钢渗氮工艺，齿制以格里森（Gleason）居多，克林根贝（Klingelnberg）齿制在引进设备上也常见。蜗轮传动，一般为圆弧圆柱、直廓环面和平面二包蜗杆副。

产品及应用

在不同的冶金设备上应用不同的齿轮产品，按照区域划分，主要有以下几大项：

（1）转炉倾动装置是冶炼转炉炼钢生产的关键设备之一，一次及二次齿轮减速装置的特点是低速、重载、大速比、启动频繁，目前应用的最多是锥齿—圆柱齿轮减速装置、行星齿轮传动装置。并且随着转炉的规格越来越大，比如太原钢铁（集团）有限公司的80t转炉，安钢的100t转炉，北京钢铁设计研究总院为济钢设计的目前国内最大的120t转炉，传动齿轮传动装置的体积、重量越来越大，性能要求也越来越高。如第一重型机械集团公司制造的齿轮传动装置重量就达上百吨。

（2）在连铸段，扇形拉矫辊道传动装置，采用行星、蜗轮、锥齿轮、平行轴齿轮传动或者前几项传动的组合，其运行特点都是高温，冲击载荷大，工况条件恶劣，体积紧凑，大速比。第一重型机械集团公司、郑州机械研究所等厂家开发生产的行星齿轮传动箱、直廓环面蜗轮箱和锥齿轮—行星齿轮传动箱等，已应用于鞍钢、莱钢、宝钢、首钢等各大企业。连铸机上还有引锭杆存放传动装置，钢包回转、行走、升降传动装置，振动齿轮装置，这些系列产品郑州机械研究所、华盛昌齿轮公司等都有生产。

（3）轧钢机齿轮传动装置，随着轧制速度提高，轧制负荷增大，要求具有高强度、高精度、高寿命和高可靠度，以及足够承载能力的齿轮传动装置。南京高速齿轮箱厂、郑州机械所、重庆齿轮箱公司等厂家已为线材、型材等轧钢线配套生产了各种规格的轧机主传动装置，比如为北京钢铁设计研究总院设计的30～100t各规格的线材棒材轧制生产线配套的齿轮传动装置，已应用于青钢、涟钢、沙钢、上钢、通钢、杭钢、莱钢等钢铁企业。

（4）精整区、冷床区的齿轮传动装置。尤其是冷床传动链主传动，频繁启动、高温，空间受限。郑州机械所为此专门设计制造出适合此特点要求的直廓环面蜗轮箱系列，中心距350～800mm，体积小，承载能力大，耐高温，已在大冶特钢厂、兴澄钢厂等运行。

（5）炼铁、烧结区用齿轮传动装置。有各种非标和标准齿轮传动装置，还有各种辅助冶金设备用齿轮传动装置。

（6）各种辊道齿轮传动装置。其特点是带负荷启动，启制动频繁，冲击次数多，过载较大，大部分是与电机直联，型式包括行星传动、平行轴齿轮传动装置等。

〔撰稿人：郑州机械研究所王学武　审稿人：郑州机械研究所王长路〕

煤矿机械齿轮传动装置

概述

齿轮传动在煤矿机械应用十分广泛，例如：滚筒采煤机、横轴式和纵轴式煤巷或半煤岩巷掘进机、耙斗装岩机、正装侧卸铲斗装岩机、刮板输送机、带式输送机和提升机等均采用齿轮传动。其中比较典型，具有代表性的齿轮是采掘机械齿轮。

煤矿采掘机械发展经历了普通机械化和综采、综掘机械化2个过程。在认真学习世界各主要产煤国家先进经验的同时，密切结合国情，通过样机研制、攻关试验、改进提高、系列化发展4个阶段，我国已经研制成功并投入批量生产与使用的有日产3 000t、5 000t、7 000t能力的3个系列综合机械化采煤成套设备和日产10 000t能力的综采放顶煤采煤成套设备。掘进机械已开发研制了适用巷道断面8～24m^2，最大截割硬度110MPa的煤及半煤岩悬臂式掘进机和由液压钻车、侧卸装岩机和胶带输送机配套组成的岩巷掘进机械化作业线。

新产品、新工艺

煤矿采掘机械的特点是以截割煤岩为工作对象，低速重载，外载荷变化大，且经常受到强烈的冲击载荷，工况十分恶劣。在20世纪60～70年代，由于受当时条件的限制，采掘机械齿轮材料一般只能采用30CrMnTi和18CrMnTi，机械强度和韧性较低，抗冲击能力差，使用中常发生脆性断齿事故，严重影响生产。80年代以来，结合引进，曾对各国采煤机齿轮材质、工艺进行了消化分析，并吸收国内外军工生产中采用的新技术，组织齿轮技术攻关，分别对5种渗碳合金钢进行静、动态断裂韧性测试和齿轮的静强度及弯曲疲劳强度的对比，最后择优选取了淬透性好、强度和韧性综合性能高的18Cr2Ni4WA作为采煤机齿轮材料。

在齿轮加工工艺上也有了很大提高，改进齿轮根部齿

形，采用大圆弧设计，研制了大圆角凸头留磨滚刀，可避免产生磨削台阶，亦可防止灼伤齿轮根部表面。经光测齿根应力表明，采用挖根大圆弧加工工艺，齿轮根部最大应力集中下降42%，有效地提高了齿轮的弯曲强度。

采掘机械齿轮低速重载，其心部硬度决定了承载能力，对于渗碳淬火的大齿轮，齿面硬度必须确保在60±2HRC以上，而心部硬度则需保证在36~42HRC。为此，在热处理工艺上采取分段复合渗碳和硝盐等温淬火，严格控制碳势浓度和金相组织的相变规律，使齿轮热处理变形小、硬度高、耐冲击性能好。

过去，由于受加工条件的限制，采掘机械齿轮热处理后不再进行磨削加工，齿轮精度等级一般只能达到8—8—8级。轮齿啮合经常发生偏载，可靠性差。20世纪80年代以来，国内采掘机械主要生产厂家，相继从国外引进高精度、高效能的磨齿机，精磨后齿轮精度可以达到6级，接触疲劳极限可以提高10%~15%。

由于渐开线行星齿轮传动具有体积小、重量轻、传动比大等许多优点，随着齿轮质量保证体系的规范化和煤矿采掘综合机械化的不断提高，近年来，行星齿轮传动技术在采掘机械获得了广泛的应用，不仅使用在滚筒采煤机截割部末级和煤巷掘进机切削机构，而且还广泛使用于采掘机械的行走机构。目前，国内自行研制的总装机功率最大的MG450/1020—WD型交流电牵引采煤机、EBJ—160HN型半煤岩掘进机的行走机构，均采用双级行星轮系，在实践中较好地解决了多功率传动中的浮动机械形式和浮动量的合理确定。

目前，我国自行设计研制的采掘机械专用齿轮已经接近或达到世界主要产煤国家20世纪90年代中、末期的水平。

〔撰稿人：煤炭科学研究总院上海分院黄钦宗　审稿人：齿轮分会王声堂〕

水泥磨机齿轮及齿轮减速机

概述

改革开放20多年来，我国的水泥工业得到了较快的发展，水泥生产线所需各种设备的制造能力和水平也得到了很大提高。用于水泥装备的各种减速机，特别是中大型水泥磨减速机自1984年底开始研制以来，已由基本上依赖进口到现在不但满足国内需要，而且还出口菲律宾、马来西亚、巴基斯坦、孟加拉、津巴布韦、越南等国，取得了重大突破。

磨机减速机是典型的低速重载传动装置，是水泥机械成套设备的心脏。减速机质量的好坏，直接影响着水泥厂的生产和效益。停产一天，少则700t，多则4 000t甚至更多的水泥生产受到影响。1985年前，国内曾有几家技术实力颇为雄厚的机械行业大型骨干企业研制生产过水泥磨机减速机，但均没有取得成功。因此当时水泥磨机减速机主要从丹麦史密斯、日本川崎、日本大阪、德国弗兰德等外国公司进口。

1984年底，在原国家建材局和天津水泥工业设计研究院的大力支持下，重庆齿轮箱有限责任公司完全依靠自己的力量，研制成功我国自己的大型中心传动磨机减速机。首台磨机减速机为1 250kW，型号为JS110。该产品综合吸取了丹麦史密斯、日本川崎和德国等技术特点，又结合我国自己的情况进行试制，取得成功。该磨机减速机的研制成功填补了我国该技术领域的空白，技术水平接近当时的世界同类产品水平，为原国家机械工业局确定的替代进口产品。在进一步总结JS系列及国内外同类产品的使用经验、教训和用户意见的基础上，1995年又设计成功新一代MFY、MFYX系列大型中心传动磨机减速机。

MFY、MFYX系列大型中心传动磨机减速机特点

(1)从理论和实践上较好地解决了硬齿面齿轮的断齿问题，中硬齿面齿轮的主要失效形式是点蚀，硬齿面齿轮的主要失效形式是断齿。由于种种原因，磨机减速机低速重载齿轮不仅在国内，即使在日本、德国、瑞士都曾多次发生过断齿问题。在太原、青岛、七里岗、通化、贵阳等水泥厂，经过长期研究发现断齿有规律性，但很多人还没发现这个问题。在解决这个问题上，我们已有一系列独到的技术。断齿问题的解决将有助于大大提高磨机减速机的制造水平。

(2)继续提高减速机的使用寿命和可靠性。为了进一步提高国产减速机的使用寿命和可靠性，必须从总体要求出发，具体问题入手。例如将高速滚动轴承的规格比过去加大两档，对齿轮进行优化设计，加大中心距，以及对其他传动受力件进行疲劳寿命设计等。

(3)均载系统的改进。由于中心传动磨机减速机均采用功率双分流，扭力轴均载，对称结构型式，因此均载问题十分重要。均载包括轴向均载和径向均载。实现均载需要提高和改进多种技术，如齿轮加载技术，齿轮修磨技术，修缘修向技术，轴承设计调整技术，安装装配技术，以及扭力轴的最佳设计方法等。

(4)控制系统的改进。根据用户要求，设置了常规和PLC两套控制方法，设有温度巡检仪(包括主电机轴承温度巡检)，并在控制室进行控制和巡检，大大提高了控制精度和使用寿命。

(5)提高热处理的质量。对于渗碳淬火硬齿面齿轮，热处理质量至关重要。当然，热处理质量主要是通过硬件来保证的，硬件方面引进了世界上一流的德国SCHMEIZ公司的计算机控制直径达ϕ2.8m、ϕ4m的渗碳炉，使产品质量有了可靠的保证。

(6)外观质量。外观质量也代表着产品的质量和水平。经过改进，现在用户对外观质量普遍反映比过去好，对于大型箱体，中分面错位已小于2mm，这在国外也很难做到。

(7)优化设计。采用计算机辅助设计,经过优化设计后,产品实现了系列化、标准化、通用化。这为产品的维修保养,备件的准备带来极大的方便。整个系列为 800 ~ 5 600kW,所以,我国已具备了设计制造5 600kW特大型中心传动磨机减速机的能力和水平。

(8)经济性。我国 20 世纪 80 年代设计的产品对于经济性考虑不够,随着国内外市场竞争越趋激烈,如何设计出价廉物美的产品,显得尤为重要。新一代的 MFY 系列中心传动磨机减速机在经济性方面已有了很大改进和提高,为此,产品广泛地进入国内外市场,具有较强的竞争力。

产品水平及生产能力

水泥生产线需要的减速机种类、数量都很多,除了上述的大型中心传动磨机减速机外,还有边缘传动磨机减速机(国内现有 JD 和 MBY 两大系列),立磨减速机(正处于起步阶段),以及体积重量相对小一些的辊压机减速机、窑用减速机、选粉机减速机和其他通用减速机等。

大型、高精度、硬齿面减速机的制造需要有高精尖的设备。10 多年来,由于技术的进步,经济的发展,具有高精尖设备的机械制造企业逐步增多,特别是许多企业引进了大型的滚齿机、渗碳炉、磨齿机及其检测设备。如重庆齿轮箱有限责任公司、南京高速齿轮箱厂、江苏于都减速机厂、洛阳中信重型机械公司、杭州汽轮机动力集团、东方汽轮机厂等,都具备了一定规模的大型硬齿面减速机的制造能力。

磨机减速机生产企业逐步增多,特别是小型磨机减速机生产企业增长过快。但大型磨机减速机,特别是中心传动减速机,大型立式磨减速机及大型紧密双传动磨机减速机的生产企业不多。现将国内外大型磨机减速机生产企业及主要产品介绍如下:

(1)重庆齿轮箱有限责任公司的 JS 系列减速机 10 多年来已生产 200 多台,占市场份额 70%以上,产品遍布全国各地,同时还有出口创汇。该系列减速机最大功率可达 4 500kW,输出扭矩达3 000kN·m,可满足5 000t/d水泥生产线磨机的需要。重齿齿轮箱有限责任公司从 1988 年开始研制节能型的立式磨机减速机,最大功率为2 200kW,至目前已生产近 40 台,并有出口。该公司正在为日产万吨生产线的立式磨设计4 000kW减速机。2000 年,重庆齿轮箱有限责任公司为大型边缘传动磨机研制生产了 JSB22 紧密型边缘传动装置,传递功率为2 000 ~ 4 000kW,并于 2001 年获得国家实用新型专利。重庆齿轮箱有限责任公司已对紧密型边缘传动装置(单边双传动)进行了系列化工作,共 2 个型号 8 个规格,最大传递功率可达8 000kW。重庆齿轮箱有限责任公司用于水泥工业硬齿面减速机销售情况见表 1。

表 1 重庆齿轮箱有限责任公司用于水泥工业硬齿面减速机销售情况

型号		功率范围(kW)					合计	主要用户
原型号	新标准	≤1 000	1 250 ~ 2 000	2 000 ~ 2 500	2 800 ~ 3 000	≥3 000		
JS、JSX	JS	21	132	45	11	3	210	太原、四川双马、湖南韶峰、北京、邯郸、新疆、哈尔滨、云南、滇西等
JD、JDX	JD	493	69		3		565	朝重、唐水机、山东建材、江津地维、新疆屯河
JE、JH	JY	54					54	唐山冀东、新疆屯河、江津地维、四川双马
VBS、VBP	JLX	25	5	2			32	海螺集团、四川峨眉、合肥中亚、沈重、河南新乡
RPG	JGX	2					2	上海吴松水泥厂

(2)南京高速齿轮箱厂生产的 MFY、MFYX 系列中心传动磨机减速机,1997 年以来在市场上占有越来越多的份额。该厂还生产 MBY 系列边缘传动磨机减速机、ML 系列立式磨减速机、NLX 系列选粉机减速机和 MXL 系列辊压磨行星减速机等。该厂近年来引进了一批硬齿面齿轮加工设备,加工能力和水平有了很大的提高,近 3 年来,2 800kW以上的大型中心传动磨机减速机已占该厂生产份额的 65%以上。该公司已设计出5 600kW超大型磨机减速机,可满足8 000t/d生产线的要求。

(3)中信重型机械公司生产 ZJA 系列(行星传动)中心传动磨机减速机和 MJF 系列(平行轴传动)磨机减速机,还研制生产了用于边缘传动的单边双传动减速机等。该公司以前还生产过引进史密斯公司的中硬齿面减速机。

(4)杭州汽轮动力集团南方齿轮减速机工业公司生产 HGGl、HSG2 系列磨机减速机。

(5)江苏省减速机厂最近从德国引进了 3.5m 磨齿机,3.5m 渗碳炉和 3.5m 的滚齿机(可加工内齿),已具备生产大型减速机的设备和能力。

(6)德国弗兰德公司生产的 TRIBED 系列中心传动三分流减速机和 DMGH 系列单边双传动减速机(用于边缘传动)10 多年来,在中国已销售 20 多台。该公司在天津建立了独资工厂,主要生产小型硬齿面减速机。

(7)丹麦史密斯公司生产的赐和 TSFP 系列中硬齿面中心传动磨机减速机,日本川崎重工生产的 SG 系列(小齿轮渗碳淬火,大齿轮感应淬火)中心传动磨机减速机和日本大版生产的侧轴式传动减速机,20 世纪 80 年代以前,在中国共计销售了近百台。

(8)瑞士马格公司生产的 CPU 系列行星减速机还在中国的少数水泥厂运转,其最大功率为4 200kW。

根据建材行业"十五"规划,坚持以发展促调整的方针,水泥工业将有一个质的变化,将大力发展新型干法水泥,加速淘汰落后工艺和设备。行业共性技术、关键技术和装备研发将取得明显进展,新增生产能力的技术装备水平总体上应达到国际先进水平。日产2 000 ~ 5 000t熟料新型干法

水泥生产线技术与装备应达到20世纪90年代国际先进水平。为发展日产8 000t以上超大型水泥生产线，将组建技术装备研发制造体系。

围绕水泥工业发展目标，各设备制造企业，特别是减速机生产企业都应积极研制传递功率更大，性能更优良，重量成本更低，适应性更广的新型硬齿面减速机。

〔撰稿人：重庆齿轮箱有限责任公司姜海峰、南京高速齿轮箱厂周茂清　审稿人：齿轮分会王声堂〕

风力机械齿轮及齿轮箱

概述

风力机械齿轮主要用于风力发电设备，风力发电齿轮箱是风力发电机组的关键部件之一，是高可靠性的硬齿面精密齿轮箱。其配套主机分为小型风力发电机组和可并网的大中型风力发电机组2类。我国的风力发电尚在起步阶段，虽然小型风力发电机组生产技术已日渐成熟，内蒙古商都牧机厂和江苏南航技术开发公司生产的小型风力发电机组已经批量出口，但可并网的大中型风力发电机组和增速齿轮箱基本上还得依靠进口。近几年来，由于国家计划重点发展和世界银行支持开发绿色能源，国产化可并网的大中型风力发电机组已研制成功，如南京高速齿轮箱厂与上海兰天风力发电有限公司联合研制的300kW风力发电机组，新疆风能公司研制的600kW风力发电机组，万电集团研制的600kW风力发电机组，已分别在广东南奥岛风电场，新疆达坂城风电场，内蒙古辉腾锡勒风电场等处正常运行发电。但我国各大风电场使用的600kW风力发电机组主要还是依靠进口。为填补我国在风力机械齿轮方面的空白，南京高速齿轮箱厂、重庆齿轮箱有限责任公司、杭州前进齿轮箱集团有限公司等骨干企业都在积极开发600kW风力发电齿轮箱新产品，目前已开发了为丹麦VESTAS、西班牙MADE、德国NODEX、德国JACOBS等公司机型配套的600kW、660kW风力发电齿轮箱。

产品水平和技术发展

目前国内开发的200、250、300、600、660kW等风力发电齿轮箱，基本是按照国际知名公司当代同类产品技术要求研制的，设计寿命20年，是高可靠性的硬齿面齿轮箱。齿轮采用优质低碳合金钢，经渗碳、淬火、磨齿，齿轮精度为DIN标准5～6级，工作环境温度－50～＋50℃。南京高速齿轮箱厂目前正在开发750～1 000kW的风力发电齿轮箱及传动系统，努力跟上目前国际知名风电公司的发展水平。

产品和市场

根据风力发电机组要求，目前我国风电齿轮传动装置结构主要分为：二级平行轴传动、二级平行轴传动加一级行星传动、三级平行轴双分流传动、二级行星传动4种类型。

以上4种结构的风力发电齿轮箱产品技术参数和生产厂家见表1。

表1　风力发电齿轮箱产品技术参数和生产厂家

机　型	传动结构	速输入转（r/min）	输出转速（r/min）	功　率（kW）	重　量（t）	生　产　厂　家
丹麦 VESTAS	二级平行轴加一级行星	28.5	1 515	660	4.3	南京高速齿轮箱厂
西班牙 MADE	三级平行轴双分流	25.5	1 519	660	8.0	南京高速齿轮箱厂
德国 NODEX	二级平行轴加一级行星	27.2	1 509	645	4.5	南京高速齿轮箱厂
德国 JACOBS	二级平行轴加一级行星	26.8	1 517	645	9.7	南京高速齿轮箱厂、重庆齿轮箱公司、杭州前进齿轮箱集团公司
万电集团	二级行星	33.5	1 516	600	3.2	南京高速齿轮箱厂、重庆齿轮箱公司、杭州前进齿轮箱集团公司
丹麦 MTK	三级平行轴双分流传动	33.4	1 518	300	4.6	南京高速齿轮箱厂
浙江机电院	二级平行轴	43	1 020	250	1.95	南京高速齿轮箱厂、浙江机电院
丹麦 NTK	二级平行轴	41.8	1 515	228	1.8	南京高速齿轮箱厂

我国东北、华北、西北与东南沿海地区，有着巨大的风力资源。中国政府为了减少环境污染，发展边远农村地区的经济建设，已制订一个充分利用风力资源进行发电的宏伟计划。在世界银行支持下，1999年由国家电力公司和省或地区电力公司在内蒙古辉腾锡勒、河北张北、福建平潭、上海市南汇和崇明岛，建设了5个装机容量达19万kW的并网型风电场。风力发电设备采用国际性招标进行采购，这给我国风电设备制造企业带来新的商机，风力发电齿轮传动装置亦将成为企业新的经济增长点，有着广阔的发展前途。

〔撰稿人：南京高速齿轮箱厂杨时豪　审稿人：郑州机械研究所王长路〕

紧固件行业“十五”期间产品结构调整及发展方向

面对紧固件国内和国际市场的激烈竞争，我国紧固件行业必须根据市场的不断要求，决定自己的发展、技术创新和市场营销战略，调整产品结构、企业结构、技术结构和投资结构，在竞争中求生存、求发展。

国内市场，普通低性能紧固件供大于求，产生结构性过剩，而高档紧固件又无法满足为主机配套和基本建设的需求。因此，在“十五”期间，紧固件行业要重点开发和生产为主机配套和航空航天、造船、基本建设所需的高档紧固件和非标异型件，扩大国内市场占有率，以替代进口产品，同时要千方百计地扩大出口，不断提高出口产品的档次。当前普通8.8级紧固件已基本满足市场需求，但专用8.8级紧固件、10.9级（包括9.8级）及10.9级以上高强度产品不能满足需求，应作为发展重点。依据市场需求和国家产业政策，紧固件产品应朝高强度、高性能、高精度、高附加值和非标异型件发展。具体要发展下列产品：

1. 组合类紧固件和组合类零件

此类紧固件的发展主要是为大型骨干企业、重点工程装配服务，可大大提高主机装配生产线的工作效率和装配质量，减少装配工作时间。

2. 锁紧类紧固件

为了提高紧固件产品在主机（如航天、航空、通讯器材、计算机等）上的使用可靠性，防止紧固件在工作状态下失效，“十五”期间应大力发展能提高螺纹摩擦力和可增加自锁能力的紧固件。其主要品种有：①螺杆具有三角形截面的自攻锁紧螺钉。②六角法兰面（带止退齿）螺栓、螺母。③全金属或非全金属锁紧螺母。④涂化学锁固胶螺栓等。锁紧类紧固件目前约占紧固件产量的5%，“十五”期间应提高到10%。

3. 焊接类紧固件

发展焊接类紧固件，如焊接螺栓（包括螺钉、螺柱）、焊接螺母，是为满足汽车及造船工业的需要。该类产品特别适合部件在车体、船体上装配使用，目前已占汽车和造船业紧固件用量的5%左右。

焊接类紧固件目前约占紧固件总产量的2%，“十五”期间应提高到5%。

4. 高强度螺栓及连接副

汽车、机械制造、能源、交通、桥梁、建筑、机场、车站、电站等建设，对高强度紧固件及连接副的需求日益增长，每年以40%的速度递增。高强度螺栓和连接副的进口为数不少，紧固件行业应尽全力去占领市场，减少进口，使市场占有率扩大到60%～80%。

5. 有色金属紧固件

随着我国工业化的发展，各种有色金属紧固件的应用越来越广。如钛合金、铝合金紧固件等，在航天、航空领域得到应用。目前的任务是要改变这类紧固件供不应求、大量进口的局面，组织力量、研制产品、稳定质量、占领市场。

6. 螺纹连接件

螺纹连接和传动在各种机械中得到广泛应用，也是机电一体化不可缺少的传动方式，因而引起世界各国的重视。本行业生产各种螺纹形式（梯形、矩形、三角形）的螺纹连接件，如阀杆、丝杆等，使紧固件行业的产品生产进入一个新概念和新阶段。

7. 轴类、杆类、筒类零件

为发挥现有设备能力，把能用冷镦、温镦、热镦、冷挤压生产的机械零件，如轴类、杆类、筒类件等纳入行业的生产范围。其中包括空调机、传真机、计算机等主机中的微型电机传动轴等。

“十五”期间，轴、杆、筒类零件应占紧固件总产量的2%。

目前，行业内高强度、高性能、高附加值产品比重有较大提高，如渗碳型或淬火调质型的紧固件所占比重，从1999年的12%上升到2002年的35%。产品结构发生了较大变化，一大批新型产品不断涌现，如贵州高强度螺栓厂采用多边形中空铝坯料，用冷挤压方法生产多边形铝螺母，获得成功并获国家发明专利；湖北祥泽铆钉制造有限公司近年开发的低碳钢铆螺母系列及口杯型抽芯铆钉，2002年通过省级鉴定，其产品性能属国内领先水平；长沙市标准件二厂与湖南省电力设计院线路室合作，开发的第三代防卸螺母——FX20型外槽式带法兰面防卸螺母及其专用装卸工具，解决了送电线路杆塔构件被盗的难题，提高了送电线路的安全可靠性，经济和社会效益显著，该产品已获国家专利；上海高强度螺栓厂采用国内新材料，为秦山核电厂二期工

程按美国标准生产出A325TC高强度连接副40多万套，同时批量生产美制钢结构用高强度紧固件及其连接副，产品质量和交货期均得到了外方及用户的称赞，填补了国内空白，该厂近期又参与上海磁悬浮列车工程项目的招投标，圆满地承接了复合螺栓、螺母及定位销的供货合同，经过反复试制，终于成功地完成了任务，得到德方和工程指挥部的好评；上海金马高强度紧固件有限公司近几年加大高强度连接副产品的开发和生产，先后试制和批量生产出六角法兰面梅花头螺栓及螺母——ASTMA490M3型高强度螺栓连接副，在许多重大工程中得到应用，并为上海磁悬浮列车工程顺利交付一批优质螺栓连接副，深受德方和工程指挥部的青睐。

国内城市交通及许多重大工程需求促进了我国钢结构连接副及大六角头螺栓、网架螺钉等高强度产品的发展，至今国内地铁、轨道交通、大桥（如上海卢浦大桥等）、机场、体育场馆、大型高层建筑等都采用国内生产的高强度紧固件，国内产品覆盖面达85%以上。湖南莲港紧固件有限公司研制出国内先进水平的莲港牌不锈钢螺母（共6种规格），该产品光亮度高、强度大，适用范围广，主要用于航空、轻工、机械等行业，填补了国内空白；天台县标准件厂按ANSI/AWWA标准生产的T形拉紧栓，采用新工艺，既提高了生产率，也保证了质量稳定，得到了海内外客户的好评，现已大量出口，经济效益很好；上海弹簧垫圈厂有限公司研制成功的航天用不锈钢弹簧垫圈，解决了以65Mn生产的弹簧垫圈的氢脆难题，产品已广泛应用于火箭、导弹、卫星、宇宙飞船及航天器上，性能良好，质量稳定，攻克了航空航天领域的一大难关，该企业已成为航天工业部在国内惟一定点生产单位；哈尔滨市标准件工业公司（哈尔滨标准件有限责任公司）开发成功的钢板粮仓螺栓用于金属粮仓、金属屋面及低压容器，起到紧固防松和防漏作用，现已申报国家专利；宁波甬港紧固件有限公司研制并批量生产的盘头方颈螺栓、护栏螺栓系列产品，成为出口创汇的拳头产品；海盐汇友标准件厂开发并批量生产的高强度长螺杆（L4M～6M），深受国内外客户的喜爱，成为国内长螺杆产品最大生产企业之一，该企业年销售额超1亿元，经济效益良好；浙江省慈溪市振成机械有限公司的自钻自攻螺钉系列产品，在丝杆与螺母之间实现了“零”公差的突破，紧固性能优异，在机械、汽车、民用建筑等领域广泛应用，年销售额突破1亿元，成为该类产品生产的新型企业；为适应和加快自钻自攻螺钉产品的发展，上海市紧固件和焊接材料技术研究所自行设计，并与上海理工大学合作生产的ZWC—5型自钻自攻螺钉钻尾成形机，可加工生产ST2.9—6.3×9.5～135规格的螺钉钻尾，填补了国内空白，可替代国外同类进口设备；上海球明标准件有限公司研制成功的双圈弹性圆柱销，可替代单圈弹性圆柱销，该产品具有剪切力大，安装方便等特点，填补了国内空白；杭州同宇机械有限公司研制成功的耐高温高压的高强度全螺纹螺栓连接副，在石化、锅炉等领域应用，具有广泛的前景；上海上标汽车紧固件有限公司开发生产的新型焊钉、内花型螺钉、六角法兰面10.9级螺钉、大方头螺栓（10.9级）、梅花面螺栓等10多种新产品，广泛应用于上海大众汽车有限公司、上海通用汽车有限公司各型号的轿车上，深得用户的信任，部分产品已出口美国；富奥汽车零部件有限公司标准件分公司采用热镦机连续自动生产的车轮螺母（属保安件），力学性能大于10级，该产品由于工艺先进，质量好、强度高，已广泛应用于重型柴油车车轮上；张家港市新艺五金有限公司开发生产的非金属嵌件六角锁紧盖形螺母，北京标准件工业集团公司路港分厂开发生产的安装螺钉，宁波时代紧固件制造有限公司开发生产的六角头法兰面螺栓系列等产品均已批量生产，市场覆盖面不断扩大。安徽潜水泵制造公司研制的全自动多功能冲压成形机，属国内首创并被国家授于专利；上海标准件工具厂研制的高速钢磨牙滚丝轮，上海双圆工具有限公司研制的RR型圆顶圆底齿型高强度滚丝轮（搓丝板），郑州国韵电子有限公司开发的微型高频感应加热电源WH—VI型系列，上海达力机械设备有限公司开发生产的四工位自动冷镦机系列等，为紧固件行业产品结构调整及开发生产高强度、非标异型件提供了有力的保证。据不完全统计，全行业获得省、市级优秀新产品40多项，这也从一个侧面反映全行业产品开发和技术进步的面貌。

为顺应时代发展的潮流，要引进、消化和大胆吸收国外的先进技术、先进工艺和新材料，同时加快自主知识产权的新工艺、新技术、新材料等的研究和开发，加速新产品开发的步伐，为产品结构调整打下扎实的基础。为此，在“十五”期间，要在下列几个重点方面向世界先进水平靠拢。

(1)成形工艺。“十五”期间要改变紧固件行业的生产工艺集中于冷镦工艺的局面。要紧跟世界紧固件发展水平，提高产品质量，降低成本，仅依靠冷镦工艺是难以实现的。因此，要重点研究和推广先进的成形工艺，如温镦、热镦、冷挤和温挤复合工艺等。这对生产高强度紧固件、异型件和杆、轴、筒类零件是非常重要的。

(2)自动化和自动检测手段。在生产过程中的实时控制和重点工艺自动检测，如产品最终形状尺寸和硬度、微裂纹全数检查方面，我国与国际先进水平差距很大，这也是我国生产10.9级以上高强度紧固件质控体系中最薄弱且应尽快解决的关键技术之一，是实现“零缺陷”的重要手段。“十五”期间要采取产、学、研联合攻关，实现重要产品全数自动检测，做到“零缺陷”供货。

(3)表面处理工艺。紧固件产品的表面处理，对产品的外观、防腐性能和内在质量都有重要影响。目前在行业中，产品的镀层还是以电镀锌为主，其次是渗锌、磷化等。“九五”期间研制成功的机械镀锌，具有不污染环境，不产生氢脆，防腐性能好的优点，特别适用于高强度产品，应大力推广。此外，达克罗涂层也应该研究和推广。

在“十五”期间，对新型的表面处理方法要完善、巩固、发展，进一步提高表面处理的质量。

(4)模具、螺纹工具的质量水平。我国紧固件行业所用的工、模具，其各项指标水平都落后于国外水平。如我国搓丝板的使用寿命仅是国外的1/15；模具的使用寿命为国外的

1/10～1/5。改变工、模具质量是今后迫切需要解决的问题之一。“十五”期间，要加强工、模具厂技术改造，使用先进的加工设备，工、模具材料的选用要向国际同类先进产品靠拢，使工、模具产品的质量接近和赶上世界先进水平。

(5)计算机在紧固件行业的应用。要在全行业大力推广 CAD、CAM、CAPP 等先进技术，不断提高产品设计、产品制造和企业管理的水平。

(6)新材料。紧固件行业要迅猛发展，赶上世界先进水平，最关键的问题就是原材料。因为原材料一般占生产成本的 60%以上，如果材料不稳定，废次品增加，必然会严重影响生产成本，产品竞争力下降。我国钢材品种少，不利于高性能、高附加值产品的开发和生产。近几年宝钢、武钢、包钢等一批主导企业，经过“九五”技改，已开发出 1018A、1022A、M8、M10、S35K、ML35、20MnTiB、35CrMo 等一批达到和接近国际先进水平的紧固件用钢。但总体来看，品种仍较少，质量不稳定，球化工艺及拉伸工艺仍不能满足产品生产和开发的要求，尤其是中碳钢、低碳合金钢、合金钢和工、模具钢要加快发展，这也是“十五”重点任务之一。

为此，希望全行业振奋精神，把握机遇，瞄准市场，不断加强技术创新，加快技术改造和新产品开发，加速 8.8 级以上高强度、非标异型件的生产，使全行业的产品结构更能适应市场需求，新技术、新工艺、新材料及制造水平要再上一个新台阶，为行业振兴、发展作出新贡献。

〔供稿单位：紧固件专业协会秘书处〕

紧固件行业生产发展概况

2002 年是国家积极的财政政策和稳健的货币政策带动经济持续发展的一年，特别是增发长期国债及其配套资金带动的投资，不仅保持了经济增速进一步增长势头，改善了我国基础设施的状况，同时为市场化运作的民间资本的创业提供了必要条件。从 1997 年至 2002 年 5 年间，我国发行了6 600亿元长期建设国债，带动银行及其他社会资金，形成 3.28 万亿元的投资规模，全社会固定资产投资累计完成 17.2 万亿元，建成一大批基础设施项目和技改项目，可持续发展能力大大增强。同时以加入世贸组织为标志，我国经济日益融入全球化，有利于发挥我国在全球经济分工中的比较优势。伴随着我国劳动密集型商品的“漂洋过海”与技术密集、资源密集型商品的大量进口，以及世界经济结构的调整，而引发外资的涌入，自觉参与经济的全球化，对我国经济增长的正面效应愈发明显。

在以上两大因素的作用下，中国经济出现持续、稳定快速发展的形势，尤其是在连续不断地加大投资、加强基础建设、推动内需等一系列方针政策激励下，后续效应逐渐释放出来，出现 2002 年各行各业全面发展的大好局面，这样对居于配套位置的紧固件行业带来大好的商机，全行业从 2 季度开始生产与需求节节攀高，出现难得的供不应求的局面，尽管受到原材料价格上涨的冲击，但全行业呈现一派繁忙景象，具体体现在以下几个方面：

行业持续保持较快增长速度

中国紧固件行业是国内首批放开和首先步入市场经济的行业之一，也是率先实现所有制改革的行业，至今 95%以上企业已实现了民营化和股份制，整个行业充满着新的活力。

从国家统计局资料看，2001 年尽管受到国际经济衰退和美国“9.11”事件的影响，但在全国经济快速增长影响下，我国紧固件行业又出现了一个增长年，全国产量已超过 200 万 t，较 2000 年有较大增长。据国家统计局 2001 年对全国销售收入 500 万元以上国有和非国有企业 466 家统计，销售收入 98.4 亿元，比 2000 年增长 8.57%，实现利润 3.25 亿元，同比增长 3.38%；税金 3.98 亿元，同比增长 14.82%；资产合计 86.27 亿元，同比增长 5.25%；固定资产净值平均余额 35.62 亿元，同比增长 8.18%；全部从业人员 7.07 万人，同比下降 0.63%；亏损企业 82 户，亏损金额 0.8 亿元。2002 年又是一个丰收年，据国家统计局对 492 家年销售收入 500 万元以上国有和非国有企业统计结果显示，2002 年产品销售收入 106.42 亿元，同比增长 20.03%；实现利润 5.11 亿元，比上年增长 62.27%；税金 4.15 亿元，同比增长 8.06%；资产总计 108.53 亿元，同比增长 7.48%；固定资产净值平均余额 35.78 亿元；全部从业人员 7 万人；亏损企业 63 户，同比下降 18.18%；亏损金额 0.61 亿元，同比下降 23.65%；全国紧固件产量 2001 年 220 万 t，至 2002 年上升到 250 万 t。1999～2002 年销售收入 500 万元以上紧固件企业统计见表 1。

表 1　1999～2002 年销售收入 500 万元以上紧固件企业统计

项目 / 年份	企业户数	产品销售收入（亿元）	利润总额（亿元）
1999	455	74.70	1.14
2000	446	90.60	3.23
2001	466	98.40	3.25
2002	492	106.42	5.11

注：表中数据包括国有和非国有企业。

从行业协会统计资料看，据行业协会 2001 年对 54 家公司（包括 150 多家企业）跟踪统计结果看，2001 年产品销售收入为 41.04 亿元，工业增加值 7.91 亿元，出口创汇 1.63 亿美元，产量达到 329.3 亿件，利润4 508.98万元。2002 年产品销售收入 62.08 亿元，比上年增长 51.27%；工业增加值 10.48 亿元，比上年增长 34.42%；出口创汇 2.47 亿美元，比上年增长 52.06%；产量达到 497.96 亿件，同比增长 14.61%；利润 5.11 亿元，比上年增长 62.27%。1999～2002 年 54 家公司跟踪统计见表 2。

表2 1999～2002年54家公司跟踪统计

项目 / 年份	工业总产值（现行价）（万元）	紧固件产量（万件）	销售收入（万元）	利税总额（万元）	利润（万元）	全部职工平均人数
1999	297 257.30	2 367 716.8	211 900.30	—	834.77	34 560
2000	418 628.50	3 615 344.4	360 670.56	23 974.50	4 866.32	31 193
2001	384 093.68	3 293 191.4	410 380.41	22 412.25	4 508.98	33 347
2002	566 130.30	4 979 571.2	620 799.20	16 804.80	7 110.60	30 687

根据以上统计结果，并考虑到中国钢产量已达1.85亿t，如按紧固件用材1.5%测算，全年紧固件产量约为250～260万t，同时注意到面上几千个产品企业的状况，并参考历年经营状况，为此，综合分析2002年中国紧固件产量达到250万t左右，比上年增长15%。

经济运行质量逐年提高

我们可十分清楚地从统计资料看到紧固件行业近几年保持稳定发展态势，到2002年达到历史最高一年，2002年产量达到250万t，比1999年160万t，增长了56.25%；销售收入（按国家统计局数据）2002年106.42亿元，比1999年75亿元增长了41.89%，平均保持在10%以上增速，经济效益明显好转，自1999年全行业扭亏为盈后，2002年利润达5.11亿元，比1999年1 560万元增加32倍。因而全行业实力增强，技改步伐加快，企业的竞争力有所增强，为全行业可持续发展打下良好基础，初步形成了上海、宁波、温州、台州、嘉兴、苏州、深圳、东莞、中山、南海、烟台、永年及武汉等紧固件行业基地，成为中国重要的紧固件生产和出口基地。具体归纳起来有以下几个特点：

(1)行业龙头企业发挥着主导作用。涌现出了如常熟标准件有限公司、东风汽车紧固件有限公司、富奥汽车零部件有限公司标准件分公司、浙江乍浦实业股份有限公司、宁波东港紧固件制造有限公司、北仑小港五金拉丝厂、宁波宁力高强度紧固件有限公司等一批单个企业年销售额超亿元的龙头企业，以及年销售额五亿元以上的宁波紧固件工业公司、江苏标准紧固件联合公司及上海标准件进出口有限公司。

上述龙头企业累计销售收入为51.17亿元，占协会统计销售收入62亿元的82.5%，占国家统计口径销售收入的48%。由此可见行业龙头企业仍发挥着积极的主导作用。

(2)全行业经济运行质量良好。据国家统计局对492家统计数据看，这些企业2002年利润为5.11亿元，比上年增长62.27%，亏损企业数下降18.18%，亏损金额下降23.65%。从行业协会统计资料看，54家公司实现利润1.58亿元，比上年增长2.5倍，以此可见全行业经济效益良好，经济运行质量保持良好状况。

(3)技改力度加大，出现新一轮投资高潮。受市场供需矛盾的变化，当前出现了难得的市场较旺盛的时期，因而促进了企业加大技改和投资的力度，以适应市场的需求，同时全行业通过体制和机制的创新，增强了企业的活力，企业经济效益普遍增长，全行业连续4年保持一定的增长，特别是一些主要骨干企业赢利水平大大提高，这也为新的投资创造了良好的基础。经过我们对全国主要机械设备制造企业和相关热处理设备制造企业调查分析，2002年固定资产投资超过2亿元，主要是以常熟标准件有限公司、富奥汽车零部件有限公司标准件分公司、东风汽车紧固件有限公司、浙江乍浦实业股份有限公司、上海标准件进出口有限公司、宁波紧固件工业公司等为代表的先进企业，预计2003年将大大超过2002年。全行业呈现新一轮投资高潮，呈现出一派强劲的发展势头，这必将会推动中国紧固件行业的持续发展。

(4)企业质量管理水平有了较大进步。质量是企业的生命线，质量是竞争力的关键，质量管理更是企业管理水平的综合反映，也是一项系统工程。紧固件行业“九五”期间在国家支持下，通过13项重点技改，投入近2亿元资金，先后从美国、意大利、瑞士、德国、日本等先进国家引进20多台套关键生产设备和检测仪器，大大提高了全行业的制造水平和质量控制手段。在此基础上，随着企业经济效益好转，技改力度不断加大，全行业对产品质量影响较大的关键工序得到了加强，如材料改制、冷镦设备及自动检测和试验设备等，这样一方面扩大全行业配套服务能力，同时也为产品质量稳定提供有效手段和有力保证，因而行业产品质量水平稳中有进，服务意识增强，用户满意度有所提高。全行业“塑精品、创名牌、树形象”活动更加深入，例如，上海挡圈厂、常熟标准件有限公司、乍浦港标准件实业有限公司、贵州高强度螺栓厂、河南鹤壁标准件有限公司、宁波东港紧固件有限公司等一批企业，为稳定产品热处理质量，对关键热处理设备进行改造，购进先进的网带式连续热处理炉，大大提高了产品质量，使创品牌活动落到实处，更具有实效。

上海高强度螺栓厂把创名牌活动与质量攻关结合起来，研究新的润滑剂，改进生产工艺，从而使产品磨擦系数的稳定性大大提高，促进创名牌，该企业已连续8年荣获上海市名牌产品称号，成为行业的佼佼者。

上海标准件进出口有限公司把创品牌(SFC)与严格控制出口产品质量相结合，建立检测中心和5 000m^2预检库房，所有产品通过预检合格后方能入库，不合格品决不允许出口，近年更注重热处理和表面处理的质量控制，从而确保出口量增加(2002年自营出口达4 500万美元)，使品质稳定，至今无一产品质量投诉，外商十分满意。

富奥汽车零部件有限公司标准件分公司(原一汽标)、东风汽车紧固件有限公司、上海上标汽车紧固件有限公司、贵州高强度螺栓厂、鹤壁标准件有限公司、上海高强度螺栓厂、上海金马高强度紧固件有限公司、杭州同宇机械有限公司等一批骨干企业把创名牌活动融合到为汽车工业配套和重点工程的质量承诺活动中，加强生产过程中的质量控制，

加强质量管理，向“零缺陷”目标努力，从而保质、保量的完成了为奥迪、富康、桑塔纳、别克等轿车以及三峡工程秦山核电站、上海吴泾热电厂、广州新机场、芜湖大桥、上海磁悬浮交通工程及地铁等一批重点工程的配套，在配套中提高企业的知名度，推动了创名牌活动的深入开展。

行业中主要骨干企业把创名牌、塑精品与强化质量管理有机结合起来，至今已有近300家企业均已通过ISO9000质量体系认证，促使了企业质量管理水平上新台阶。

进出口呈上升态势

1. 紧固件产品出口呈上升趋势，2002年创历史新高

随着欧美经济的缓慢复苏及世界汽车工业的发展，推动着世界经济的发展，尤其是中国加入WTO后，贸易壁垒减少，从而有利于中国机电产品的出口，同时也全面带动中国紧固件产品的出口，再创近几年来新高。2001年出口钢制紧固件产品总量为52.049万t，同比增长2.8%，出口创汇4.915亿美元，同比增长4.29%。2002年出口钢制紧固件产品总量为65.799万t，同比增长26.42%，出口总金额为5.7385亿美元，同比增长16.25%。从出口产品品种中看，2002年出口增长较高的产品有自攻螺钉出口量增87.51%，出口额增70.12%；铆钉出口量增54.58%，出口额增39.53%；其他木螺钉出口量增39.64%，出口额增29.4%；销及开口销出口量增36.19%，出口额增44.67%；垫圈出口量增33.91%，出口额增21.66%；其他钢制螺纹产品出口量增30.97%，出口额增15.76%；螺栓及螺钉出口量增26.44%，出口额增13.3%。

2. 紧固件产品进口逐年增长

由于中国投资环境的改变，吸收大量国外企业投资中国，外资企业户数不断增长，这些企业的产品需要高强度产品配套，再加上中国重大工程和汽车工业迅速发展，因而拖动了国内对高强度、高精度、高附加值紧固件的需求。2002年进口钢制紧固件产品总量达10.25万t，同比增长20.97%，进口金额为5.39亿美元，同比增长34.43%，平均价格为5 379.536美元/t，同比增长11.13%，上涨538.71美元/t。

3. 紧固件出口产品技术水平较低

(1)中国出口产品仍以低强度紧固件为主，产品技术含量较低，同时企业为了扩大出口相互压价竞争，从而导致国际上材料上涨而出口吨价下降10.83%的不正常局面，对企业和国家都带来了不少的损失，其中吨价下降二位数的品种有：方头螺钉下降27.9%，其他钢制螺纹制品下降13.16%，螺栓及其他螺钉下降11.6%，铆钉下降10.77%，自攻螺钉下降10.2%，垫圈下降10.1%，唯有钩头及环头螺钉吨价上升47.2%，销及开口销上升5.26%。我们认为这里有市场问题，同时也有企业问题，关键是产品技术水平和营销策略。

(2)中国紧固件行业与国际上同行差距较大。这里我们重点分析中国大陆、中国台湾地区、日本出口产品。日本2002年1～10月出口15.07万t(+9.4%)，出口金额10.66亿美元(+10.7%)，平均价格高达7 074.9美元/t；中国台湾地区2002年出口120万t(+10.57%)，出口金额15.58亿美元(+6.57%)，平均价格为1 298.3美元/t；而中国大陆平均价格为872.13美元/t(同比下降10.83%，下降72.235美元/t)。

通过以上统计分析可见，日本出口产品价格是中国台湾地区的5.45倍，是中国大陆的8.1倍。台湾地区紧固件出口价格比大陆高48.9%。进口产品平均价格为5 379.54美元/t，是出口产品的6.17倍。这充分说明出口产品结构和水平较低，同样反映出我们与国际上同行间的真实差距。

2003年发展预测

1. 紧固件行业内外销今年仍保持10%～15%的持续增长势头

2003年中国经济仍会保持8%左右的增幅，这样必然会给紧固件行业带来新的发展良机。

(1)投资力度不减，全年全社会投资将超过5亿万元，比去年增长16%以上，固定资产投资将继续保持较快的增长速度，这必将扩大对钢铁、建材、电力、机械等行业的需求，并带动相关行业发展，同样使紧固件行业得到拖动。

(2)钢产量保持较快增长，2003年钢产量将达到20 700万t，比2002年增长15%，钢材产量将达到22 500万t，比2002年增长17.2%。这同样为紧固件行业的快速增长提供了有力保证。

(3)“十五规划”中重大项目全面实施，为紧固件行业提供发展空间。铁路投入3 500亿元，其中中西部投资1 200多亿元，建造八纵八横铁路枢纽工程；公路投入4 000亿元，建设2.5万km高速公路；电力建设投入6 000亿元，尤其是2003年电力供应紧张，新的电力建设高峰将会到来；南水北调、西气东输工程将全面实施；40个机场改建、城镇化住宅和基础设施每年投入5 000亿元左右；北京奥运将投入2 800亿元进行交通和场馆建设；环境保护、生态工程每年要投入7 000～8 000亿元。应该说今年是国家重点工程项目全面实施年，也是关键年，这必然会给我们行业提供发展空间(例如仅2008年北京奥运会场馆建设将会给本行业提高2～3亿元的配套额)。

(4)房地产业仍以20%以上增长速度发展，预计全年竣工面积有望突破13 500m^2。房地产业的发展同样带动钢材、家用电器、建材等行业发展，也刺激着紧固件行业的发展。

(5)党的十六大明确把发展经济作为一切工作的第一要务。同时把中国制造业发展作为重点，加快发展中国的装备制造业。这一方针将推动我国制造业的快速发展，2003年我国机械工业增长仍在25%左右，汽车工业仍保持30%以上增幅，预计今年会突破400万辆大关。2003年前两个月汽车工业已完成1 186亿元，同比增长56%；全国机械工业完成工业增加值3 089亿元，同比增长38%，在统计的124种产品中，有110种产品产量同比增长，其中制冷空调设备、冶炼轧制设备等产量增幅都在100%以上。

(6)电子工业的快速发展，促进了紧固件产品向高精度螺钉方面发展。

(7)加入WTO后中国的投资环境进一步好转，特别是大

跨国公司和大集团纷纷抢滩中国。据统计，世界500强大企业中已有近400多家在中国设立企业，美国的《财富》杂志目前公布的调查显示，有92%的跨国公司计划在中国设立地区总部，90%在华的外资企业计划未来3年将拓展业务。东京证交所上市的1 143家企业中有一半企业表示近2～3年内，把生产基地搬迁，其中70%将搬迁到中国。这将对提升中国紧固件配套能力和制造水平起到积极作用。加入WTO后，为紧固件产品出口打开了通道，有着广阔的发展前景和商机。根据联合国《2003年全球经济形势和预测报告》预测，全球经济由于受到多变因素影响，特别是伊拉克战争，因而全球经济将从2003年下半年开始缓慢增长，全年经济可能增长2.7%，高于2002年1.7%的增幅，从而推动全球贸易轻微复苏，同时世界发达国家加快产业结构和产品结构调整步伐，加大劳动密集型产品收购力度，譬如紧固件产品，美、日、欧洲等国加大中、低档紧固件产品采购力度，这样为我国紧固件行业产品大量出口提供了良机。为此，我们不能错过时机，乘势而上，2003年出口达到80万t，比去2002增长20%左右。

增强创新意识和提高竞争力

总结2002年全行业经济运行工作，分析、预测2003年国内外市场的发展趋势，使我们清醒地看到：随着中国新经济的出现及国际经济的复苏，必将为紧固件行业提供难得的发展商机。为此我们一定要抓住机遇，不断增强创新意识，大力提高企业的自身竞争力。我们要重点抓好以下几项工作：

(1)各企业要面对国内外市场需求，加强产品结构调整，注重新产品开发，企业开发投入一般不低于销售收入的3%～5%，重点发展组合螺钉及组合件、不锈钢紧固件、自锁类紧固件、钛合金紧固件、汽车专用紧固件及各种表面处理、化学涂复的紧固件，提高全行业技术水平，使企业增添后劲。

(2)各企业要加强成本控制，提高设备利用率；严格控制原材料、外协、工模具等价格，进一步加强企业管理，降低成本，不断提高企业竞争力。当前我们要关注钢材价格的走向，我们呼吁钢厂不要急功近利，要注意诚信度，要建立稳定的供需关系，不要唯利是图，应考虑下游用户的承受力，要带动下游企业共同发展。为此，协会要发挥积极作用，培育行业用钢重点企业，做好协调，促进行业发展。

(3)要加强质量管理和服务，加快贯彻ISO9000—2000版体系认证步伐，全面提升企业质量管理水平，从符合型标准转向适用型标准，增强客户的满意度，以诚信拓展市场。

(4)要面向国际、国内两大市场，各企业要合理定位和分割市场，实行错位竞争。中国有890多个行业，行行需用紧固件，重点是汽车工业、电子信息工业、铁路、公路及基本建设、城市交通、商品住宅、输配电、环保及成套机械等行业。

(5)要加强行业自律，规范市场运作，不要走盲目降价、不正常的恶性竞争。这一方面损害了全行业，同时也必将损害了自己，如发现低于成本价的倾销行为，以次充好、压价竞争等不良行为，可向协会反映，行业协会应组织调查，情况属实的，将通过各种渠道予以曝光，从而使行业的市场营销逐步规范化。

(6)各企业要积极扩大和加强与国际同行业的交流和合作，积极引进国外资金、技术和人才，并积极做好各类人才的开发和培养，不断提升企业技术的整体水平。

〔供稿单位：紧固件分会〕

紧固件产品进出口现状分析与市场预测

近年来，我国国民经济一直处于持续稳定、高速发展时期，GDP增长率均在7%以上。与国民经济各行业发展息息相关的紧固件行业也处于大发展、大变化时期。据统计，2001年我国紧固件企业已达6 800家，比10年前的1 716家增加3倍；全国紧固件产量已达220万t，比10年前的69万t增加2倍；出口创汇4.91亿美元，比10年前的1.4亿美元增加2.5倍。2002年全国紧固件产量达250万t，比上年增长13.6%，出口创汇5.74亿美元，比上年增长16.9%，全国紧固件行业产量和出口创汇又创历史新高。

我国紧固件行业是国内首批放开和首先进入市场经济的行业，也是率先实现所有制改革的行业，至今95%以上企业已实现了民营化和股份制。根据国家统计局2002年对全国销售收入500万元以上国有和非国有紧固件的492家生产企业统计，销售收入106.42亿元，比上年增长20.03%；实现利润5.11亿元，比上年增长62.27%。整个行业连续4年保持较快增长势头，产品结构得到进一步优化，经济效益趋于平稳增长，进出口贸易前景看好。

紧固件出口情况

我国紧固件出口始于20世纪60年代初，已有40年的历史，是我国机电产品中出口量较大的一类产品，且出口量和出口额一直呈逐年增长的势头，出口企业也在不断增加，出口产品的档次也有所提高。目前已出口到164个国家和地区，紧固件的出口量约占国际市场总需求量的11%～13%，但以中低档产品为主，金额只占国际市场的6%～7%。

1991～2002年我国紧固件出口情况见表1。

1. 出口的主要产品

我国出口的紧固件主要有：螺栓、螺钉、螺母、垫圈、铆钉、销、木螺丝和其他螺纹件等八大类别。

2001年我国出口钢制紧固件52.08万t，出口金额4.91亿美元，平均单价0.94美元/kg。2002年出口钢制紧固件产量达到65.80万t，创历史新高，比上年增长26.3%，出口创汇5.74亿美元，同比增长16.9%，提前3年实现“十五”规划

目标，平均单价 0.87 美元/kg，比上年下降 7.45%。总体来看，出口形势较好，呈平稳增长趋势，出口量增长较高的产品有自攻螺钉（87.51%）、铆钉（54.58%）、其他木螺丝（39.64%）、销及开口销（36.19%）、垫圈（33.91%）、其他钢制螺纹产品（30.97%）、螺栓螺钉（26.44%），有六大类产品单价下降，只有环头螺钉及开尾销两类产品单价有所上升，应引起重视。

表 1　1991～2002 年我国紧固件出口情况

年　份	数　量（万 t）	金　额（亿美元）	平均单价（美元/kg）
1991	19.60	1.44	0.73
1992	19.33	1.77	0.91
1994	22.28	2.60	1.17
1995	30.08	3.60	1.19
1996	24.06	2.63	1.09
1997	29.50	2.95	1.00
1998	34.48	3.50	1.02
1999	38.37	3.65	0.95
2000	50.66	4.71	0.93
2001	52.08	4.91	0.94
2002	65.80	5.74	0.87

在近几年紧固件出口中，出口量排在第一位的是螺栓，2001 年出口量 23.89 万 t，占紧固件出口总量的 45.8%；2002 年达到 30.21 万 t，比上年增长 26.4%，占出口总量的 45.91%；2002 年出口创汇 2.54 亿美元，占出口总创汇额的 44.5%，比上年增长 13.3%，平均单价 0.84 美元/kg，比上年下降 10.6%。排在第二位的为螺母，2001 年出口螺母 9.73 万 t，金额6 712万美元，平均单价为 0.69 美元/kg；2002 年出口螺母达 11.78 万 t，比上年增长 21.1%，占出口总量的 17.9%；出口创汇金额7 758万美元，比上年增长 15.6%，占出口创汇总额的 13.52%，平均单价 0.659 美元/kg，比上年下降 4.5%。排在第三到第六位的产品是：其他钢铁制螺纹制品、垫圈、无螺纹件、自攻螺钉等。2000～2002 年我国紧固件出口分类统计见表 2。

2. 出口的主要国家

我国紧固件出口之初主要是销往中国香港和东南亚地区，1978 年后进入美国和欧洲市场。目前已出口到全球 164 个国家和地区。2001～2002 年出口前 50 位的国家和地区中，欧洲 18 个，亚洲 18 个，北美洲 4 个，其余为非洲、南美洲、澳洲等。

表 2　2000～2002 年我国紧固件出口分类统计

产品品种	2000 年			2001 年			2002 年		
	重　量（kg）	金　额（美元）	平均单价（美元/kg）	重　量（kg）	金　额（美元）	平均单价（美元/kg）	重　量（kg）	金　额（美元）	平均单价（美元/kg）
方头螺钉	418 922	347 156	0.83	76 229	99 678	1.31	65 134	66 727	1.024
其他木螺钉	17 212 021	15 280 123	0.89	17 434 686	14 767 814	0.85	24 346 154	19 109 863	0.785
钩头螺钉及环头螺钉	2 012 577	1 741 366	0.87	3 537 920	2 803 704	0.79	630 045	734 456	1.166
自攻螺钉	16 002 578	18 953 620	1.18	15 093 186	17 384 194	1.15	28 289 352	29 455 137	1.041
其他螺钉及螺栓，不论是否带有螺母或垫圈	230 963 021	210 011 058	0.91	238 966 019	224 394 162	0.94	302 099 892	254 151 834	0.841
螺母	97 331 385	66 324 203	0.68	97 341 616	67 120 304	0.69	117 778 005	77 580 062	0.659
其他钢铁制螺纹制品	52 904 915	62 143 376	1.17	49 280 922	55 152 136	1.12	64 446 387	63 700 063	0.988
弹簧垫圈及其他防松垫圈	10 369 215	9 191 773	0.89	11 933 317	9 779 515	0.82	13 702 337	10 532 472	0.769
其他垫圈	33 558 142	22 528 662	0.67	31 912 314	23 331 378	0.73	42 562 078	28 315 562	0.665
铆钉	9 506 125	17 701 806	1.86	7 052 719	16 176 455	2.29	10 902 233	22 564 710	2.069
销及开尾销	9 864 218	13 814 899	1.40	12 814 414	17 363 292	1.35	17 484 157	25 087 781	1.435
其他钢铁制无螺纹制品	26 466 091	33 055 062	1.25	35 358 160	43 522 383	1.23	35 685 912	42 554 347	1.192
总　计	506 609 210	471 093 104	0.93	520 801 502	491 895 015	0.94	657 991 686	573 853 019	0.872

美国年需求紧固件约 100 亿美元，其中自制约 70 多亿美元，进口约 20 多亿美元。我国一直是美国进口紧固件的大户之一，2001 年出口到美国 11.9 万 t，占美国市场份额的 9%，2002 年出口到美国增长到 18.16 万 t，比 2001 年增长 52.6%，占我国出口总量的 27.6%。出口到日本的紧固件排在第二位，2001 年出口到日本 4.74 万 t，2002 年 5.25 万 t，增长 10.8%，占出口总量的 8%。排在第三位的是德国，2002 年出口到德国 4.98 万 t，比 2001 年增长 9.5%，占出口总量 7.56%。出口到美国、日本和德国的数量之和占 2002 年出口总量的 43.16%，比 2001 年提高了 3.16 个百分点。排在前 4～10 位的为英国、意大利、中国香港、荷兰、西班牙、比利时、新加坡。2000～2002 年我国钢铁制紧固件出口重量前 10 名国家和地区的出口情况见表 3。

表3 2000～2002年我国钢铁制紧固件出口重量前10名国家和地区的出口情况

序号	国家和地区	2000年			2001年			2002年		
		重量 (kg)	金额 (美元)	平均单价 (美元/kg)	重量 (kg)	金额 (美元)	平均单价 (美元/kg)	重量 (kg)	金额 (美元)	平均单价 (美元/kg)
1	美国	169 790 545	129 593 549	0.76	119 089 209	99 454 856	0.84	181 575 013	145 387 808	0.80
2	日本	40 278 868	51 236 391	1.27	47 485 073	66 873 402	1.41	52 475 164	65 465 218	1.25
3	德国	34 526 357	32 543 545	0.94	45 496 656	40 011 852	0.88	49 757 216	40 507 507	0.81
4	英国	30 400 081	26 921 185	0.89	34 582 710	29 325 722	0.85	44 548 689	38 698 167	0.87
5	意大利	22 129 800	15 672 708	0.71	24 162 489	16 816 904	0.70	30 064 300	19 528 865	0.65
6	中国香港	19 883 798	34 921 898	1.76	20 063 053	27 598 157	1.38	21 058 323	36 597 513	1.74
7	荷兰	19 456 202	19 668 759	1.01	20 741 295	20 393 142	0.98	21 177 832	19 890 687	0.94
8	西班牙	19 329 172	15 103 273	0.78	23 646 293	18 544 513	0.78	24 804 897	18 434 191	0.74
9	比利时	12 000 654	8 616 364	0.72	14 974 360	11 811 047	0.79	20 729 678	16 800 476	0.81
10	新加坡	11 245 945	17 556 409	1.56	12 742 267	16 339 070	1.28	11 654 061	13 982 015	1.20

在2001年、2002年我国紧固件出口中，量值增幅较大的国家有美国(比上年增长52.47%，净增6.4万t)，俄罗斯(比上年增长376%)，古巴(比上年增长481%)，立陶宛和多米尼加。在出口的164个国家和地区中，出口金额排在第一位的为美国，出口额1.45亿美元。

3. 主要出口企业

在我国6 000多家紧固件企业中，大部分企业的产品只在国内销售，有些生产企业除在国内销售外，还有部分产品出口，也有一些企业的产品以出口为主，在紧固件出口中外贸企业发挥了积极作用。在2001年、2002年紧固件出口企业前50名中，浙江18个，广东8个，江苏6个，山东3个，天津、福建、云南各1个，其他省市12个。2002年我国钢铁制紧固件出口金额前6名企业出口情况见表4。

表4 2000～2002年我国钢铁制紧固件出口金额前6名企业出口情况

序号	企业名称	2000年			2001年			2002年		
		重量 (kg)	金额 (美元)	平均单价 (美元/kg)	重量 (kg)	金额 (美元)	平均单价 (美元/kg)	重量 (kg)	金额 (美元)	平均单价 (美元/kg)
1	晋亿实业有限公司	84 061 777	52 262 375	0.62	55 551 667	34 407 045	0.62	92 500 000	56 000 000	0.61
2	上海标准件进出口有限公司	47 733 035	37 383 790	0.78	53 499 664	40 621 686	0.76	70 180 000	44 800 000	0.64
3	东明实业(嘉兴)有限公司	8 867 073	20 352 961	2.29	8 665 542	18 666 001	2.15	9 536 750	19 269 400	2.02
4	常熟市标准件厂	23 865 385	15 019 988	0.63	28 069 802	18 326 643	0.65	28 320 000	17 840 000	0.63
5	上海南市对外经济贸易有限公司	8 240 818	7 048 805	0.86	10 956 295	9 260 591	0.85	20 929 000	13 185 465	0.63
6	浙江安拓实业有限公司	9 302 300	5 600 000	0.60	11 461 800	6 900 000	0.60	16 611 300	10 000 000	0.60

在出口前6名企业中，2001年出口金额名列第一的上海标准件进出口有限公司2002年退为第二位，2002年出口量7.0万t(占全国出口总量的10.76%)，出口金额4 480万美元，占全国出口金额的7.8%。近年来，合资和独资企业的出口量值所占比重越来越大，台资企业——晋亿实业有限公司2001年出口3 440万美元，排在第二位，而出口总量5.55万t，排在第一位；2002年出口量升至9.25万t，比2001年增长66.7%，占全国出口总量的14.06%，出口金额5 600万美元，比上年增长62.8%，占全国出口创汇金额的9.76%，成为全国出口企业的排头兵。以金额计，排在前3～6位的企业是东明实业(嘉兴)有限公司、常熟标准件有限公司、上海南市对外经济贸易有限公司、浙江安拓实业有限公司。前6家出口企业2002年出口总量为32.4万t，占全国出口总量的36.18%，出口金额为1.61亿美元，占全国出口创汇总额的28.12%。这充分显示龙头企业的作用，同时在前6名企业中独资企业占3家，可见合资和独资企业已成为我国紧固件出口的一支生力军。苏州强力五金有限公司2001年出口量只提高10.1%，而出口额却从2000年的345万美元，猛增到2001年的1 107万美元，提高了2.2倍。这主要是提升了出口产品档次，使得出口产品平均单价从2000年的2.7美元/kg提高到2001年的7.8美元/kg，增长1.9倍。由此可见，提高出口产品档次，加大高强度、高精度、高性能产品出口比例，是扩大出口，增加创汇的有效途径，也是今后紧固件的出口方向。

紧固件进口情况

我国紧固件进口虽然时间不长，但进口量和进口额增长较快，20世纪80年代每年只进几千吨，进口额也不过几百万美元。进入90年代，进口紧固件的量、值进入快速增长期，2001年进口紧固件由1991年的2 429t，增加到82 877t，十年间进口量增加了33倍；进口金额从1 030万美元增加到

40 123万美元，增长 38 倍。2002 年进口又有较大增长，进口钢制品总量 10.25 万 t，较上年增长 23.68%，进口额53 928万美元，比上年增长 34.47%，平均单价 5.38 美元/kg，比上年增长 11.13%。1991～2002 年我国紧固件进口统计见表 5。

表 5　1991～2002 年我国紧固件进口统计

年　份	数　量（万 t）	金　额（亿美元）	平均单价（美元/kg）	备　注
1991	0.24	0.10	4.20	
1994	4.26	1.18	2.80	
1995	4.41	1.33	3.00	仅钢铁制品
1997	5.80	2.20	3.50	钢铁、铜、铝、锌及其他金属制品
1998	6.95	2.40	3.50	钢铁、铜、铝、锌及其他金属制品
1999	7.95	3.10	3.90	钢铁、铜、铝、锌及其他金属制品
2000	8.37	3.40	4.10	仅钢铁制品
2001	8.28	4.00	4.80	仅钢铁制品
2002	10.25	5.74	5.38	仅钢铁制品

近几年进口钢制紧固件中，螺栓和螺母占主要份额。2002 年进口螺栓 6.18 万 t，占进口总量的 52.8%，比上年 5.29 万 t 增长 16.8%，金额 3.07 亿美元，占进口总额的 52.8%，比上年 2.3 亿美元增长 33.4%，平均单价为 4.97 美元/kg，比上年的 4.34 美元/kg 增长 14.5%。其次是螺母，2002 年进口 1.06 万 t，占进口总量的 10%，比上年的 0.7 747 万 t 增长 37.6%，金额3 985万美元，比上年的2 835万美元增长 40.6%，占进口总额的 6.8%，平均单价为 3.76 美元/kg，比上年 3.66 美元/kg 略有增加。总之，螺栓、螺母这两大品种已占进口总量的 62.8%。进口数量较多的品种还有钢制无螺纹制品、垫圈、铆钉和自攻螺钉等。2000～2002 年我国紧固件进口分类统计见表 6。

进口的紧固件主要来自日本、美国和欧洲各国。2002 年从日本进口17 101t，比 2001 年增长 64.35%，占进口总量 16.68%，进口金额16 757万美元，占进口总额的 31.09%，平均价格 9.8 美元/kg。而平均价格最高的为美国，2002 年从美国进口2 913t，金额33 026万美元，平均单价 113.37 美元/kg。总言而之，从 2002 年进口情况分析，日本进口金额排第一位，但在数量上中国台湾排第一位，进口商品量达 5.01 万 t，占进口总量的 48.8%。进口总量排在第 3 到第 6 位的是德国、美国、韩国、中国香港。

表 6　2000～2002 年我国紧固件进口分类统计

产　品　名　称	2000 年			2001 年			2002 年		
	重　量（kg）	金　额（美元）	平均单价（美元/kg）	重　量（kg）	金　额（美元）	平均单价（美元/kg）	重　量（kg）	金　额（美元）	平均单价（美元/kg）
方头螺钉	780 679	3 188 016	4.08	497 850	2 251 807	4.52	719 836	2 114 351	2.937
其他木螺钉	461 144	792 502	1.72	239 612	554 739	2.32	232 217	1 017 149	4.38
钩头螺钉及环头螺钉	197 461	1 128 958	5.72	208 411	10 680 062	5.12	1 137 839	7 373 526	6.48
自攻螺钉	3 314 921	15 196 582	4.58	2 908 063	14 902 501	5.12	3 438 928	19 428 105	5.649
其他螺钉及螺栓，不论是否带有螺母或垫圈	51 109 056	191 665 778	3.75	52 973 496	229 997 068	4.34	61 812 221	307 567 667	4.976
螺母	7 176 343	21 727 922	3.03	7 747 418	28 353 156	3.66	10 589 233	39 849 940	3.763
其他钢铁制螺纹制品	4 407 607	19 491 604	4.42	2 793 703	16 791 478	6.01	3 072 927	21 806 762	7.096
弹簧垫圈及其他防松垫圈	815 983	9 400 219	11.52	1 237 623	10 854 641	8.77	2 773 163	17 381 479	6.268
其他垫圈	4 468 931	30 104 951	6.74	4 487 799	32 777 208	7.30	4 605 390	39 335 732	8.541
铆钉	3 255 093	16 277 775	5.00	2 970 552	17 762 166	5.98	4 375 307	27 598 394	6.308
销及开尾销	1 614 203	15 094 950	9.53	1 795 457	20 672 035	11.51	2 397 899	26 002 137	10.844
其他钢铁制无螺纹制品	6 171 861	18 184 574	2.95	5 027 700	25 254 008	5.02	5 091 326	29 803 294	5.854
总　计	83 773 279	342 253 831	4.08	82 887 684	401 238 869	4.84	100 246 286	539 278 536	5.379

综观 2002 年我国紧固件进出口情况，进口增长幅度较大，进口的紧固件除方头螺钉、弹簧垫圈及开口销平均单价略有下降外，其余九大类产品均有上升。而我国出口产品除环头螺钉和开口销平均单价有所上升外，其余十大类产品单价均有下降，结果进口产品单价高达出口产品的 6.18 倍。因此虽然我国出口紧固件的重量是进口量的 6.4 倍，但进口金额已逼近出口总额。进口紧固件中的 70% 主要集中在合资和独资企业中使用。可见，我国紧固件近几年虽有发展，但仍满足不了经济高速发展的需求，在开发高强度、高性能、高精度以及特殊材料和复杂形状的紧固件中，尚有很大空间，需要我们努力填补这些空白。

国际市场预测

据美国专家分析预测：全球可分三大紧固件市场。第一个是北美市场，包括美国、加拿大、墨西哥，2004 年总需求量达 135 亿美元，预计到 2009 年将增加到 166 亿美元，占全球总需求量的 31.5%。第二大市场是欧洲，从 2004 年的 111 亿美元增加到 2009 年 140 亿美元，将占全球总需求量的 26.5%。第三大市场是亚洲，从 1999 年的 90 亿美元增加到 2004 年的 135 亿美元，预计到 2009 年将达到 192 亿美元，占全球市场的 36.4%。这三大市场之和可占全球总需求量的 94.4%。

在全球紧固件市场中，美国市场是最值得关注的。美国既是紧固件的生产大国，同时又是紧固件需求最多的国

家。据美国一项研究报告称：到2003年美国紧固件市场需求总值可达105亿美元(包括标准紧固件94亿和航太紧固件11亿)，平均年增长率为3.8%，预计到2008年市场总需求量将达129亿美元，美国紧固件市场销售额及预测见表7。美国专用紧固件的需求量将从2003年的9.25亿美元增加到2008年的11.5亿美元。而美国航太紧固件的需求量将以每年约5%的速度增长，将从2003年的11亿美元增加到2008年的14.5亿美元，增长速度最快。

表7 美国紧固件市场销售额及预测

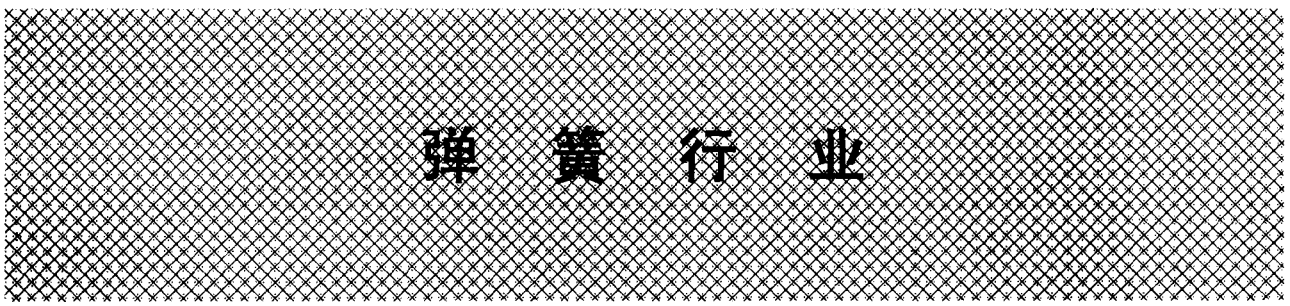
年份		1989	1993	1998	2003	2008
标准紧固件年售额(百万美元)		5 709	5 778	7 830	9 400	11 450
专业紧固件所占比例(%)		11.5	11.9	9.7	9.8	11.0
专业紧固件年销售额(百万美元)		656	685	760	925	1 150
其中	汽车(百万美元)	362	381	430	510	625
	飞机(百万美元)	60	47	55	70	90
	家电(百万美元)	41	43	50	60	75
	其他(百万美元)	193	214	225	285	360
航太紧固件销售额(百万美元)		1 148	710	865	1 100	1 450
美国紧固件销售总额(百万美元)		68.57	64.88	86.95	105.00	129.00

目前，紧固件工业已实现国际化，美国、德国、英国、法国、日本和意大利是紧固件的主要进口国，也是高档紧固件的出口国。而中国、中国台湾、韩国等是紧固件主要出口国家和地区。近两年我国紧固件出口都近5亿和5亿美元以上，2002年达5.74亿美元，提前三年实现"十五"规划的5.5亿美元的目标。

我国加入WTO后，紧固件行业将实现全面对外开放，这有利于加强国际间合作交流和进出口贸易。加入WTO后我国将进一步降低关税，从2002年的15%降到2003年的11%，其中机械产品降到8.6%，这为国外紧固件产品打入中国市场创造了条件。因此紧固件产品的进口会略有增加，但不会大量涌入。由于发达国家把中低档紧固件产品转向发展中国家生产和采用全球采购方式，加入WTO后我国紧固件出口不但不会受到影响，而且出口量还会继续增加。

加入WTO后，国内市场国际化，市场竞争进一步加剧，给企业带来压力的同时，也提供了广阔的国际市场，从而给企业提供了新的商机。随着WTO及信息时代的来临，以适应国际、国内两个市场发展的需求，我国紧固件行业将会产生新的更大的飞跃。

〔撰稿人：紧固件分会孙维恒、冯金尧〕



弹簧行业"十五"发展规划(节选)

现状与差距

1. 基本情况

弹簧作为各类机电设备配套和维修所必需的重要机械基础件、零部件，品种繁多，广泛应用于国民经济的各部门，特别是支柱产业汽车工业，其质量和水平，影响到配套产品的质量和性能。对替代进口，扩大出口，增强竞争力关系很大。随着国家的汽车、拖拉机、内燃机、摩托车、助动车、电气工业与各种机械工业的不断发展，弹簧的品种在逐渐增多，数量不断增加，对弹簧质量的要求也越来越高。

面对宏观经济形势，行业长期积累形成的产品质量低、组织结构松散、开发能力弱的矛盾进一步突出，从深层次挖掘，主要是市场、体制和机制方面的问题。由于体制转轨、机制转换滞后，政府干预经济的手段尚未完全转到间接管理、宏观调控上来，产权关系不明晰，权责尚未理顺，大部分企业还没有真正成为自主经营、自负盈亏的市场经济主体，内部运行机制僵化，市场观念淡薄，缺乏市场意识和竞争意识，难以适应形势发展和市场变化的需要。

随着国民经济经济由卖方市场向买方市场的转变，一些深层次的矛盾，尤其是多年来积累起来的结构性矛盾日益突出。当前产业结构不合理表现为：部分行业生产能力

过剩，产品结构不合理；技术结构不合理，主要产业装备水平低；企业组织规模小而散；缺乏竞争实力和优势，区域结构趋同，未能体现比较优势和协作效益。

2. 国内外科技发展趋势

(1)弹簧行业国内科技目前水平及发展趋势

弹簧行业在“八五”、“九五”期间发展比较快，尤其是上海、天津、广州、山东、长春、重庆等地区发展较快，其他地区也有不同程度的发展，总的来说比其它行业要好一些。从现在形势看，汽车、摩托车、助动车、内燃机、电气、仪器等还要发展，这些行业的发展将会带动弹簧行业的发展。①设计：目前，广泛应用的弹簧应力和刚度计算公式是初等材料力学推导出来的，若无一定的实际经验，很难设计和制造出高精度的弹簧。随着设计应力的提高，以往的经验很多已不适用。近年来，对 FEM(有限元法)设计法的研究的较多，一部分已进入实用化阶段。为了构造材料的数据基础，应加强金属材料的力学基础理论研究；为了在设计阶段能准确预测疲劳寿命和松驰性，作为选择材料与应力关系的数据基础，必须掌握 FEM 技术。②原材料：碳素和合金材料质量差，品种少，规格不全，出厂原材料未剥皮和探伤，表面和内部缺陷严重，抗拉强度波动大(可达 10～20N)，影响弹簧质量和企业效益。原材料已影响我国弹簧行业的发展，需要提高质量，发展品种，创出名牌，满足行业需要，替代进口。弹簧材料除继续从化学成分方面解决外，还需主要解决降低非金属夹杂物和控制表面质量及尺寸精度。对于弹簧材料的主要要求是：在高强度下工作的弹簧应有高的疲劳寿命和良好的抗松驰性，根据不同的用途，应具有耐腐蚀性、非磁性、导电性、耐磨性、耐热性等。③产品：我国弹簧产品品种不全，多为生产结构简单、易于成型、用量大的一些低技术含量产品，而对结构复杂的高精尖技术产品却只有少数厂家有能力生产，且产量远远不足以满足市场需求。产品性能方面与国外同类产品也有一定差距，如弹簧的负荷精度、垂直度精度等方面都有不小的差距，集中反映在性能不稳定，有些重要质量指标离散性大，使用寿命不稳定。特别是当主机要求弹簧在高速、高应力工况下工作时，矛盾更为突出。今后弹簧发展的主要方向应是：高强度、高寿命、轻量化、小型化、异形件、组合件。加强对弹簧新产品的开发，加大新产品的研究力度，继续扩大弹簧产品的品种规格。④技术：制造技术直接影响弹簧质量并影响弹簧设计。目前，我国弹簧行业技术人员比例过低，工人技术水平也偏低。“十五”期间企业应更大幅度地增加技术人员比例和数量，加强工人上岗技术培训，提高工人技术水平，加强科研人员力量。⑤设备：我国弹簧行业的多数厂家所用设备都比较落后，尤其是国营老企业现象更为严重。特别是检测设备和检测试验设备，目前国内产品精度达不到且品种不全，尚不能满足需求，主要从国外进口，目前，机械弹簧的加工设备和弹簧加工生产线是向着 NC、CNC 化的深度和广度发展。

(2)国外科技目前水平及发展趋势

国外工业发达国家当前科技水平大大领先于我国，如美国、日本等。他们的原材料、产品、设备、工艺等方面都超前于我国目前的水平，尤其是设备更领先于我国达 10 多年。因为美国、日本这些国家，其汽车工业高度发达，仅 1 个公司的产量就超过我国的总产量。他们为自己的汽车配套，市场极其广阔。并且在今后他们的科技水平的发展还会加快，产品更加趋于尖端科技化，产品质量不断提高。

就日本而言，其弹簧材料质量逐年提高，弹簧质量问题大幅度减少。近十几年来，因材料产生的质量问题已很少见。主要是由于加工过程中造成的损伤，尺寸不良或热处理而影响弹簧质量。日本弹簧厂家把如何加强生产管理，进行技术革新，降低成本摆在重要位置，对于给汽车或汽车部件配套的弹簧厂，基本上每年对每种批量生产的产品都收到客户的 1～2 次降低成本的要求，甚至更多，对此他们必须积极配合，努力降低成本。

在生产管理方面，日本企业目前的生产计划的安排，以根据订货情况及市场信息来确定生产计划最为普遍。生产计划的数据来源有两部分，一部分是客户需求的连续性及市场信息对未来 2 个月的销售情况进行预测的数据。据有关资料估计，日本弹簧行业的半成品及成品的在库量约为 0.5～1 个月的销售量。

日本目前的 NC、CNC 弹簧加工设备和检测设备应用发展很快，不论企业的规模大小，NC 机的采用都很普遍，为了保证产品质量，配备监测传感器及偶然错误防止装置也被日本企业普遍采用。

日本弹簧界约有 50%的企业在研究开发方面投入了力量，设有研究开发部门的企业也有 40%以上。日本弹簧技术研究会的活动也对提高日本弹簧业界的技术水平起了很大的作用。为了保证产品的质量，日本弹簧企业在质量管理、检测方面配备了较强的人员力量，一般占全体人员的 4%～10%。在质量问题方面，厂内批量不合格品率平均水平约在 1%左右。产品经本厂检验剔除不合格品后送出厂，据有关资料统计，日本弹簧全行业批量不合格频率平均为 0.4%。

3. 主要差距

(1)买方市场情况下的产需矛盾　目前，我国企业经营模式正由产供销向销供产转变，但由于产供销模式在我国长期存在，使我国很多企业不能适应市场经济条件下的激烈竞争。很多企业还不能做到以销定产，盲目的大量生产往往使产品大大过剩，造成产品的积压。而国外工业发达国家根据市场需求制订产品生产计划，在库量只有 1～2 个月的销售量。

(2)产品结构、企业组织结构、经济规模、布局等方面差距　与工业发达国家相比，我国目前的产品结构不够合理，大多数企业都在生产低技术含量的普通件，而技术含量高的异形件只有少数规模大厂才有能力生产，而且品种规格小、产量有限。结果造成普通产品供过于求，而高技术含量、高附加值的高档次品种却不能满足需求。企业组织结构松散，企业组织规模小而散，缺乏竞争实力和优势，区域结构趋同，未能体现比较优势和协作效益。

(3)产品质量、性能、技术水平及品种差距　我国弹簧

产品与国外工业发达国家同类产品相比，质量较差、性能较低、技术水平也不如，而且有些异形件和高强度产品都超出了我国弹簧企业的生产能力。在我国的众多弹簧产品中，没有一个国际名牌，这给我国弹簧产品的出口创汇带来了不良影响。

主要产品技术水平对比见表1。

表1 主要弹簧产品技术水平对比

产品名称	负荷精度(N)		疲劳寿命(次)		著名企业
	国内	国际	国内	国际	
气门弹簧	±0.06P	±0.05P	1×10^7	1×10^8	日本村田公司
悬架弹簧	±0.04P	±0.02P	2×10^5	4×10^5	西德大众公司
膜片弹簧	±0.08P	±0.07P	1×10^7	1×10^8	法国 Vaico 公司
碟形弹簧	±0.10P	±0.08P	1×10^7	1×10^7	德国 Schnon 公司
热卷弹簧	±0.10P	±0.06P	1×10^8	1×10^7	德国 Sma 公司
液压件弹簧	±0.08	±0.06P	1×10^8	1×10^7	美国 Vickers 公司

(4)科学研究、新产品开发方面差距

在科学研究及新产品开发方面，我国与工业发达国家的差距尤其明显。大多数企业技术开发能力薄弱，我国弹簧企业所研制开发出的很多产品落后于国外达十几年之久，部分产品的研制不能跟上市场需求，造成了不必要的投入。而且，对于有些市场上已经投入使用的进口产品，我们却还搞不清他们的生产工艺。另外，行业专业科研院所数量少，而且设备、资金都缺乏，致使很多的科研项目不能完成。

(5)出口产品创汇方面差距

由于我国出口的产品多数为技术含量低的普通件，产品附加值低，而且出口量不大，所以产品出口创汇远远达不到工业发达国家的水平。

4. 差距形成原因

纵观我国弹簧行业与国外工业发达国家的差距，其形成的原因很多，主要有：

(1)经济体制的不合理是形成差距的根本原因。在过去计划经济体制下，政府调控占据主导地位，长期以来形成的产供销模式限制了我国弹簧企业的经营活力和自主发展，给我国弹簧行业的发展也划定了界限。自从我国改革开放以来，形势有所改观，但长期以来形成的行业散、乱、差的局面仍然存在，也给我国弹簧行业的发展带来了不利的影响。

(2)科技水平的落后是差距形成的主要原因。随着科技的不断进步和主机的更新换代，对产品的要求越来越高。由于我国弹簧行业具有一定开发能力的科研中心数量少，规模小，投入科研资金少，企业本身的科技开发能力薄弱，使得新工艺、新产品的开发无法跟上世界先进科技水平和市场发展趋势。

(3)目前我国弹簧行业企业仍以小型企业居多，生产规模较小，生产集中度低，市场竞争混乱，也是差距形成的一个因素。为了解决这一现象，需要造就规模企业，支撑和带动弹簧行业的发展；还要制定相关产业政策，重点鼓励发展高强度、高精度、高附加值异形弹簧产品，限制普通弹簧产品的生产，引导企业的健康发展，以促进弹簧行业的发展。

(4)国内现有生产设备不够齐全，特别是检测设备严重不足，跟不上当前弹簧生产的需要，影响弹簧生产的进一步扩展，更加影响了弹簧产品的质量，同时也促使了我国弹簧行业与国外工业发达国家差距的形成。我国弹簧企业应该在生产设备上多投入一些资金，加速旧设备的更新换代，以保证产品质量和生产需要，缩小与国外的差距。

(5)原材料本身的差距也是造成我国弹簧产品与国外产品差距的一个重要原因。受设备和技术水平所限，我国各大钢厂所生产的钢材质量与国外有一定的差距，而且我国钢材产品的品种不够齐全，象质量要求较高的弹簧琴钢丝生产在我国尚属空白。

我国与国外发达国家弹簧行业差距的形成有一定的历史原因，是在我国弹簧行业发展的长期过程中形成的。我国弹簧行业要想得到进一步的发展，就必须消除这些差距的存在。

行业发展思路

1. 战略思路

弹簧行业在整个机械行业当中虽然是一个小行业，但其所起到的作用是绝对不可低估的。国家的机械工业、汽车工业要加快发展，而作为基础件、零部件之一的弹簧行业就更加需要有一个发展的超前期，才能适应国家整个工业的快速发展。另外，弹簧产品规模品种的扩大、质量水平的提高也是机械设备更新换代的需要和配套主机性能提高的需要，因此，整个国家工业的发展，弹簧产品是起到重要作用的。

在十五期间，弹簧行业要重点开发和生产为汽车和其他主机配套所需要的新产品，努力提高弹簧产品的可靠性和寿命。

针对目前弹簧产品供大于求，生产能力过剩的情况，要继续千方百计的扩大出口，不断地提高出口产品的档次，充分利用弹簧行业过剩的生产能力，争取多创汇，多提供就业岗位。

技改投资要支持为国家重点发展的汽车产品所配套的弹簧企业，提高它们的装备水平。加大在科技方面的投入，加强弹簧行业科研机构和科研队伍的建设，提高弹簧生产企业的产品开发能力，形成高起点、专业化、规模生产基地。不审批技术含量低，以国内为市场的弹簧厂的建设项目，制止重复建设。

2. 基本任务

(1)继续加快发展新产品,扩大弹簧产品的品种和种类,满足国家重点、重大工程的需要,出口设备的配套以及弹簧元件单独出口的需要。

(2)充分利用弹簧行业富裕的生产能力,廉价的原材料和劳动力,扩大中低档弹簧产品的出口,鼓励有条件的企业面向国外市场采用来料加工等多种合作形式生产弹簧产品。同时,努力调整产品结构,扩大高档产品的出口。

(3)更好地贯彻改革开放的方针,加强各企业的改造,认真进行企业组织机构的调整。按适度经济规模组织专业化生产,逐步发展行业集团企业,在全国范围内分地区建立弹簧专业制造集团和弹簧设备制造集团,提高弹簧生产水平。

(4)贯彻、实施现代企业制度,提高管理水平。加强人才培养,作好员工的再教育工作,为行业的持续发展作好技术储备。

(5)加强行业研究基地的建设,使其成为行业在工艺、设备、新产品开发方面的中坚力量。加快建立为行业内中小企业服务的技术支撑体系,加强研究机构、生产单位、大专院校之间的联系与合作,充分利用各方面的科技力量为全行业、为各个企业服务。

(6)适应政府职能的改变,加强行业协会的建设,完善行业管理。作好市场调研、行业自律、技术交流、行业统计、推荐名优产品等工作,促进行业的发展。

3. 主要目标

(1)弹簧行业总量目标见表2。

表2 弹簧行业总量目标

序号	指标名称	单 位	2005年
1	工业总产值	亿元	115
2	工业增加值	亿元	54
3	总产量	亿件	48
4	出口创汇	亿美元	0.7
5	利税总额	亿元	3
6	全员劳动生产率	万元/人	10

(2)产品结构调整目标

通过开发新产品,扩大品种范围,使得弹簧产品能达到满足高精度、耐高温、抗疲劳、耐腐蚀等特殊技术要求,并逐步向高应力、小规模、高频率、轻量化、异形件、组合件的方向发展。

(3)企业组织调整目标

打破区域限制,鼓励竞争。企业间根据市场的变化互相联合、兼并,争取到2010年左右在全国形成2~3个技术先进,实力和规模可以和国外相比的弹簧企业集团。另外,适应企业改制的需要,建立一批股份制企业。

(4)技术结构调整目标

争取2~3家有条件的企业建立行业或地区技术中心。有一定生产规模的企业都应该建立企业的研究开发中心。在行业内推广使用数控加工技术和先进的检测技术。

(5)质量效益目标

到2005年,争取行业内再有5~10个企业通过GB/T19000—ISO9000系列质量保证体系认证。主要弹簧产品在"十五"中后期达到国际20世纪90年代末期水平。行业内骨干及主要企业效益全部正增长。行业的标准化程序有明显的提高。

4. 行业结构调整及发展重点

我国汽车工业的持续发展,汽车产量的大幅度增长,为其配套的相关企业带来生存和发展的空间。汽车用弹簧占行业总产值的60%以上,因此应依托汽车工业大市场,努力将潜在市场转化为现实市场,为企业拓展提供更大的发展空间。

(1)产品结构调整重点

重点发展汽车悬架弹簧、气门弹簧、摩托车弹簧、内燃机弹簧、喷油嘴弹簧、液压件弹簧、各异形弹簧、热卷大弹簧以及国家重点建设项目急需的弹簧等。对重点弹簧产品执行质量认可制度,以确保弹簧质量的可靠性。

(2)技术结构调整重点

①开发、生产高应力悬架弹簧、高应力椭圆截面及卵形截面气门弹簧、异形变截面弹簧等。悬架、气门弹簧的生产应立足于科技进步,起点要高。对拉、扭、卡簧等技术含量低的产品,应立足于扩大批量,提高生产率。

②弹簧生产厂家应加强与国内原材料供应厂商之间的合作,努力扩大弹簧原材料的品种,提高其强度及性能的稳定性,大力发展不锈钢丝的生产,开发高精度、高强度、高纯度的弹簧新材料,满足弹簧生产和新产品开发的需要,从而逐步替代进口原材料。

③生产、推广、应用高效率、高精度、高可靠性及易于调整的高度自动化的数控加工设备和检测设备,提高弹簧产品质量和劳动生产率。

④在弹簧设计中继续推广使用FEM(有限元法),使弹簧动、静态特性的解析精度进一步提高。

⑤在全行业大力推广成组技术、数控技术、计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助工艺规程设计(CAPP)、许机辅助制造(CAM)、计算机辅助质量控制(CAQC)等现代制造技术,同时推广应用现代生产管理技术,促进企业的不断发展。

⑥以弹簧产品为基础,根据市场的需求,依托现有技术优势,生产相关的组合化、模块化产品,为主机配套,从而提高产品技术含量,提高产品加工附加值,努力形成企业新的经济增长点。

(3)企业组织调整重点

①以中国弹簧厂及其下属的3个中外合资控股企业(中威弹簧有限公司、中星汽车悬架件有限公司和中旭弹簧有限公司),2个联营控股企业(罗店弹簧分厂和宝山弹簧分厂)为主,争创名牌企业和名牌产品,作到资本密集、技术密集、体系完整、质量优异,实行集约化生产,在2005年左右成为世界级弹簧专业生产企业。另外,争取在2010年,随着我国汽车的快速发展,再有1~2个企业在技术、规模等方面达到世界先进企业的水平。

②以上海弹簧研究所和弹簧行业的专业研究所为核心建立科技研究基地,形成以弹簧产品质量监督检验中心(北京)和分中心(上海)为核心的弹簧行业产品质量监督检测

试验基地。

③以河南洛阳奥野机械有限公司、上海奥野机械制造有限公司、盐城海旭弹簧制造有限公司为核心，建立弹簧设备制造基地。

④以山东济南试金集团公司弹簧试验机厂和广西桂林瑞特机电仪器厂为核心建立弹簧检测试验设备制造基地，同时，再形成1～2个专用设备制造基地。

⑤以中外合资南京宝日钢丝制品有限公司的兴建为先导，形成若干个弹簧钢丝的生产基地，增加品种，提高原材料质量。

5. 科技开发及固定资产投资项目安排建议

(1)指导思想

弹簧行业的科技开发项目应以市场为导向，以增加效益为目的，有利于开发、生产新产品，提高产品质量。

固定资产投资项目应立足于集中投入，形成大批量生产，发挥规模经济效益。

(2)安排原则

依托汽车产业大市场，优先发展为汽车工业配套的弹簧产品，兼顾轻工、家电、电器、电气、铁道和其他机械行业。应以技术改造项目为主，避免重复建设。

(3)重点项目安排建议

①选择为国家重点投资和扶植的汽车工业项目配套的弹簧生产企业，重点投入中国弹簧厂、常州市弹簧总厂、天津弹簧制造有限公司、山东联美汽车弹簧有限公司等。

中国弹簧厂是汽车工业配套的国家大二型企业，是全国弹簧行业重点企业，目前主要为上海大众、上海通用、北京吉普切诺基、一汽奥迪与捷达等轿车配套供应悬架弹簧，为上海大众、一汽大众、一汽奥迪、神龙富康等轿车配套汽车稳定杆。中国弹簧厂产品配套面广，覆盖汽车、内燃机、摩托车、农机、能源、轻纺、工矿等行业，其生产规模、综合开发能力及主要经济效益指标在国内同行业领先地位。通过“十五”的投入和扶植，进一步提高弹簧产品的研究开发能力，增加产品在国际市场上的竞争力，争取在“十五”末期成为世界级弹簧专业生产企业。

常州市弹簧总厂为原机械工业部弹簧定点生产厂家，全国弹簧行业“十强”企业，生产的汽车钢板弹簧配套长江客车、亚星客车、太湖客车等国内著名客车厂，弹簧组合产品——膜片式离合器配套福田汽车、江淮汽车、郑州轻汽等轻型货车。通过改造，提高产品的可靠性，提高产品的技术含量，上档次，上批量，上水平，争取成为汽车零部件的“小型巨人”。

②扶植为各地区汽车、机械、电器等方面配套的重庆弹簧厂、广州弹簧厂、杭州弹簧厂、福州弹簧厂、沈阳弹簧一厂、北京弹簧厂、长春弹簧厂、南京弹簧厂等。

③扶植生产数控弹簧加工设备的洛阳机床厂、盐城海旭弹簧制造有限公司和生产检测设备的山东济南试金集团公司弹簧试验机厂。

(4)重点科技攻关项目安排建议

①弹簧原材料的进一步开发和研制。国产的钢材品种，尚不能满足弹簧生产的要求，特别是新产品开发所需要的弹簧材料。通过研究和开发，有效改变国产弹簧合金元素含量不稳定、表面质量差(折叠、裂纹、脱碳层厚)、强度波动大的状况，提高材料性能的稳定性，从而提高弹簧的疲劳性能和可靠性。开发和高强度高韧性不锈钢弹簧钢丝，以替代进口材料。

②弹簧加工和检测设备的进一步开发和研制。继续开发生产计算机数字控制的卷簧机，提高其几何精度、控制精度和工作精度。开发自动检测技术手段，能够对弹簧的高度、外径、负荷、探伤等进行全数检验。

③弹簧新产品的开发。在满足主机企业和配套企业共同利益的前提下，双方共同承担开发弹簧新产品，如：耐高温弹簧、超低温弹簧、空气弹簧、陶瓷弹簧等。

6. 政策措施和建议

(1)针对目前已经出现的生产能力过剩的情况，建议在“十五”计划执行初期或更长的一段时间内，主管部门不再审批新建悬架弹簧、气门弹簧和稳定杆生产线项目，不再审批国外和地区独资或合资，技术含量低，以国内为市场的弹簧厂的新建项目。

(2)在国家投入弹簧行业有限的前提下，建议国家制造相应的政策，建立相应的基金或其他形式的融资渠道，重点支持中小行业的新产品开发、生产、鼓励企业采用新的工艺装备，促进弹簧行业的发展。

(3)弹簧行业应立足于中小型企业，以适应多品种、小批量、柔性生产的需要。在组建行业集团或跨行业集团企业时，应本着自愿、互利互惠、适应市场发展规模的原则，逐步减少政府行为。

(4)政府机构改革后，必胯加强行业管理。应尽快制定加强行业管理的有关法规或条例，明确行业管理的目标、规划以及政府和行业协会各自的职责等。

(5)国家在发展汽车及其他主机产品的同时，应制定相应的产业政策，逐步限制主机产品的进口，加快主机产品的国产化进程，给国内基础零部件配套生产厂家提供相应的发展空间。

(6)对凡列入规划的项目，建议国家和地方政府在政策上予以支持，帮助这些企业多渠道筹集资金，按计划实施。对凡列入“十五”弹簧行业专项技术改造的企业，补充一定数量的流动资金，促进这些企业的发展。

弹簧行业“十五”重点科技攻关项目见表3。

表3 弹簧行业"十五"重点科技攻关项目

项目名称	主要内容	主要承担企业	项目投资（万元）
弹簧原材料的开发和研制	改变国产弹簧合金元素含量不稳定、表面质量差、强度波动大的状况，提高材料性能的稳定性、疲劳性能和可靠性。开发和研制高强度、高韧性不锈钢弹簧钢丝，以替代进口材料	北京首都钢铁公司、江西新余钢厂、冶金部金属制品研究院中试二厂等	3 000
弹簧加工和检测设备的开发和研制	开发生产计算机数字控制的卷簧机，提高其加工精度，开发自动检测技术手段，能够对弹簧的高度、外径、负荷、探伤等进行全数检验	洛阳机床厂和山东济南试金集团公司弹簧试验机厂	5 000
弹簧新产品的开发	进一步提高悬架弹簧和气门弹簧的稳定性，开发应用耐高温弹簧、超低温弹簧、陶瓷弹簧等弹簧新产品	中国弹簧厂、北京弹簧厂、广州弹簧厂、常州市弹簧总厂、山东联美汽车弹簧有限公司等	2 000

〔供稿单位：弹簧分会秘书处〕

弹簧行业现状、差距和展望

概述

中国弹簧（不含钢板弹簧，下同）行业是由弹簧生产企业及与弹簧生产相关联企业两部分组成，前者以生产弹簧为主，后者以服务于弹簧生产的弹簧材料制造、弹簧生产设备（包括检测设备）制造为主。两者以弹簧产品为纽带形成利益一致的共同体，参加行业组织，参与行业活动。弹簧作为通用机械零部件量大面广，应用领域几乎涉及到 国民经济所有领域，由于使用环境、场合、功能各异，使各种弹簧的形状和大小差别悬殊，品种繁杂。正因为弹簧本身所具有的固有特征，生产弹簧投资不大，入门技术门槛不高，所以吸引不少人投身于此业，全行业内企业数量多达1 000余个，遍布于全国各地。

行业特点

弹簧行业1 000余个企业，绝大部分是小型企业，和其他行业相比每个单位的资产和从业人员平均数低于其他大部分行业，全行业从业人员约3万多人，销售额约30亿元（不包括钢板弹簧）。纵观行业现状，有以下几个特点：

（1）企业性质以民营企业为主，小型企业在行业中占绝大多数，大部分企业从业人员不足100人。

（2）企业遍布于全国各地，但又有明显的地域特征，与国内各地区经济发展水平有关，东部地区是弹簧企业最多的地区，其中尤以浙江省的企业数量最多。

（3）企业之间个体差异悬殊，先进企业的技术装备水平和产品质量接近于国外先进水平，但大部分企业的装备落后，产品质量水平不高。

（4）行业总体上属于劳动密集型产业，手工操作在不少企业的生产过程中占主要地位。

（5）企业管理水平比较落后，大部分民营企业实施的是家族式管理。

（6）企业间竞争激烈，主要表现为价格竞争，而并非在产品开发，技术质量上进行竞争。

（7）产品以来图加工为主，很少参与主机厂同步开发。

市场和前景展望

弹簧市场粗略地分，有五大块市场，即交通运输、日用五金、仪器仪表、电子电器、工矿配件。

（1）交通运输市场，包括了为汽车、摩托车、柴油机和铁道等行业提供配套和维修件弹簧，这是弹簧行业目前最重要、最有发展前途的市场，销售额接近全行业的40%，仅汽车行业2002年悬架弹簧需求为700万件、气门弹簧1亿件（包括摩托车、柴油机制造业）、稳定杆120万根。2002年为这些行业配套和提供维修件弹簧总销售额超过10亿元。

在未来5～7年内，中国的汽车工业将进入高速增长阶段，年增长率会保持在15%～25%，2003年悬架弹簧需求量有望接受1 000万件，稳定杆需求160万根。汽车行业的快速发展对弹簧行业产生明显的拉动作用，已经成为弹簧行业最大的顾客，并且引起了国外弹簧同行的关注，除抢先一步进入中国市场的几个外资、合资企业外，最近日本发条株式会社、中央发条株式会社也进军中国，要在这块市场占有一席之地。

弹簧行业另一个重大的潜在市场是铁路系统，随着铁路系统体制改革的深入、市场逐步对外开放和高速铁路规划的实施，车辆减震系统面临升级换代，铁路线要安装新型减震降噪元件，都会给弹簧行业带来巨大的商机，已经有企业被列为铁道部高速列车弹簧定点单位，也有单位在研制橡胶—金属复合弹簧，用于高速铁路轨道的减振降噪。铁路系统的市场刚开始对外系统开放，虽然开放程度还不大，但潜力可观。

在未来几年内，摩托车行业不会有很大增长，仍将维持目前年产1 300万辆的水平，摩托车减震弹簧和离合器弹簧需求保持在5 000万件和4 000万件水平，而对环境要求的提高，两冲程摩托车比例下降，四冲程比例上升，会给气门弹簧带来一定增量。

柴油机制造业受到载重汽车柴油机化的拉动，喷油泵需求量会上升，配套油泵弹簧市场需求同比增加。

(2)日用品行业及五金行业如打火机、玩具、锁具、门铰链、健身器、床垫、沙发等，就数量而言，对弹簧需求量很大，数以百亿件，技术要求不高，价格非常低，一般由分散在全国各地的小弹簧厂生产，它们在成本上有独特的优势，大弹簧厂难以和他们竞争。近年来国内市场对日用五金类产品需求旺盛，带动了配套弹簧的增长，因而也不时引发新弹簧企业诞生，在未来，市场需求会以每年7%～10%的速度增长。中国加入WTO之后，日用五金产品出口量明显增加，弹簧需求随之拉动，但受到国际市场需求量、贸易壁垒的影响，国际市场有其不确定的一面。

(3)仪器仪表和电子电器弹簧，典型产品如电刷弹簧、开关弹簧、照相机弹簧、计算机键盘弹簧、仪表配件弹簧，这类弹簧中片簧、异型簧不少，不同产品材质和技术要求差别很大。前几年国内仪器仪表、电子、电器行业受到进口产品冲击，普遍不景气，为它配套的弹簧生产厂家受到拖累，最近有所好转趋于复苏。

(4)工矿产品对弹簧的需求，这块市场从纺机摇架弹簧到化工弹簧、电站开关、支吊架弹簧、推土机弹簧等，涵盖了除交通运输行业之外的其他工业部门，产品的材质、技术要求、工艺过程差别很大，对弹簧需求量与市场对生产资料需求、基建项目规模成正比关系。前几年受到工业结构的影响，这块市场一直处于徘徊的状态，最近有所回升，但仍没有摆脱调整的态势。

(5)弹簧出口市场趋势。据海关统计近两年中国每年出口弹簧在22 000t左右，大部分是钢板弹簧，螺旋弹簧只占其中一小部分，产品结构以日用五金类弹簧为主，目的地为中国港台地区。模具弹簧、汽车配件弹簧有少量出口到日本、欧美、东南亚市场，但没有真正进入OEM配套。近来一些美国汽车公司为降低采购成本，把包括弹簧在内的汽车零部件采购转向中国，并付之于行动，中国弹簧厂和美国福特公司签署的配套合同，开创了中国弹簧进军美国OEM配套市场的先例。随着中国制造业大国地位的确立和弹簧行业技术和产品质量水平的提高，弹簧出口市场前景广阔。

产品技术、质量状况及发展趋势

和先进工业化国家相比，我国弹簧行业总体技术水平要落后30年，个别企业落后10年左右。在质量保证体系方面，稍上一些规模的企业通过ISO9000认证的不少，还有一部分企业通过了QS9000和VDA6.1以及ISO/TS16949认证，即使如此企业内的实物质量、废品率、过程控制能力问题仍然不少。在所有配套弹簧中(除军工等特殊产品外)汽车工业是要求最高的，其中尤以悬架弹簧、气门弹簧、稳定杆最为典型，最能说明行业现状和差距。目前整个行业生产汽车悬架弹簧企业有十多个，生产气门弹簧的企业有上百个，生产稳定杆的企业也有四、五个，比较普遍令人关注的问题是：

(1)缺乏自主的独立开发能力，大部分企业按来图制造，很少参与同步开发，产品设计权、更改权、认可权都掌握在主机厂手中，主要在国外汽车公司手中。全行业的开发能力差，实验手段有限是不争的事实。如用计算机有限元设计非线性悬架弹簧，个别企业做过一点尝试，而对异形截面气门弹簧设计与试验，稳定杆(空心、实心)的数学模型和成形磨具设计都是空白。

(2)现代物流和集约化生产对大多数企业还十分陌生，大部分企业的生产方式还是几十年前按工序分块生产，只有少数企业组建生产线，按产品流程组织生产。

(3)弹簧制造技术，如非圆截面气门弹簧、变径变截面、S型悬架弹簧、空心稳定杆等技术含量高的产品，全行业只有少数几家有能力生产。

(4)对弹簧寿命至关重要的表面强化新工艺如热喷丸、应力喷丸还没用于批量生产(已有企业准备引进设备)。

(5)除个别企业外，大部分企业表面涂装工艺落后，难以达到720～1 000h耐蚀试验要求。

(6)产品质量方面，工艺控制手段落后，大多数企业的过程能力CpK值，达不到1.33，表现为产品实物质量不稳定。

(7)检测手段落后，除个别企业之外，大多数企业缺少齐全的检测手段。

而国外弹簧行业产品技术、质量趋势为：

(1)参与汽车公司产品开发，拥有自主知识产权。

(2)采取不落地生产，重视产品的在线检测。

(3)产品向高应力、轻量化、多品种方向发展，和30年前相比，弹簧应力提高20%，重量下降30%，气门弹簧从内外双弹簧结构，转向单弹簧结构，品种上出现非圆截面气门簧。悬架弹簧从等截面圆柱型发展到变径、变截面、非线性悬架簧、S型、香蕉型悬架簧。稳定杆从实心发展到空心稳定杆。

(4)工艺手段上悬架弹簧冷卷比例上升，热卷下降，热卷加热趋向能耗少无脱碳的中频加热。高应力弹簧使用热喷丸、应力喷丸工艺，表面涂装使用复合涂层工艺。

(5)产品质量要求上，供货缺陷率小于60PPM(有些公司要求25PPM)，CPK≥1.33。

(6)弹簧应力强化更重视定量数据——压应力层深分布数据。

(7)弹簧疲劳试验要求模仿工况，次数从20～40万次增加到100万次(一般条件下)和50万次(盐雾条件下)。

(8)耐蚀试验要求从240h提高到720h，甚至1 000h。

如前所述，中国加入WTO之后给弹簧行业带来商机，但以现有的技术质量水平去应对出口市场，必然会隐含风险。工欲善其事，必先利其器，要提升自身的技术质量水平，首先要有投入，有些企业在技改时受到资金、信息等诸多条件制约，设备改造和连线力度有欠缺。还有一些企业规划了崭新厂房、生产装备，工艺手段却变化不大，新瓶装旧酒，手工作坊痕迹明显，必然影响到企业竞争力。

弹簧生产相关企业情况和差距

1. 弹簧材料生产状况和技术质量水平

弹簧是对原材料十分依赖的行业，目前弹簧行业对弹

簧材料年需求量(不包括弹簧钢板)约 10 万 t,现实情况是国产弹簧钢和弹簧钢丝占有的是低端市场,高要求的弹簧如为轿车配套的悬架弹簧、气门弹簧材料相当一部分需要从国外进口,异形截面材料甚至在国内找不到生产厂。日本和韩国是向中国出口弹簧钢丝最多的国家,瑞典、德国、比利时、澳在利亚和中国台湾地区也向中国出口一部分材料。近年来汽车工业发展也拉动了弹簧材料的生产,20 世纪 90 年代以来国内新上马了近十条弹簧钢丝生产线和五六个生产弹簧钢的特钢厂,生产各种弹簧钢丝的小拉丝厂不计其数。虽然在质量方面国产钢丝比不上进口产品,但价格低廉,所以也被用于制造微型车、面包车悬架弹簧、摩托车减震弹簧、中低应力气门弹簧、一般弹簧和异形弹簧。用于制造热卷弹簧的弹簧圆钢大部分使用国产材料,也有少量进口,和进口圆钢相比国产弹簧钢价格优势并不大,质量规格和品种也有差距。

我国弹簧材料最大差距是新产品开发这一块,为顺应汽车向轻量化方向发展,日本钢铁公司与弹簧企业合作开发出一批可用于应力为1 200MPa,甚至1 300MPa的新型材料,知识产权属于钢厂与弹簧企业共有,对其他方实行技术保密,市场封锁。我国弹簧企业在这方面处于不利境地。开发新型材料涉及到基础研究、钢厂设施改造,资金投入一系列问题,而弹簧钢产量在总的钢产量中只占极小一部分,难以引起钢铁企业研发兴趣,和国外的差距将保持下去。

2. 弹簧加工设备状况

中国目前制造弹簧加工设备和测试设备的企业为数不多,企业的研发和装备与国外相比差距很大,其中弹簧测试设备开发依托数字技术,新产品开发下了些功夫,情况稍好一些,主要问题是:

(1)生产品种单一,大部分企业只能生产一、二种规格,不成系列,更没有能力生产成套设备,设备之间的连线、物流控制处于空白状态。

(2)大部分产品停留在仿制阶段,而且大多数仿的是过期的老产品,缺少自主开发能力。

(3)高技术含量、高附加值设备如大规格(大于 14mm)卷簧机、应力喷丸机、在线的热压机、负荷分类机等都不能生产,必须进口。

外资在弹簧行业的投资趋向

在改革开放之初,我国香港、台湾地区资本就把触角伸入大陆,作为试探性投资,地点局限于深圳、珠海特区。随着中国改革开放的深入,特别是家电、五金建筑等行业在大陆的崛起,对配套弹簧需求大增,促进了外资的投资积极性,广东特别是东莞集中了不少生产小弹簧的企业。20 世纪 90 年代以后,汽车工业发展又吸引了一批外商在华投资,并形成了鲜明的特点:

(1)外资、合资企业绝大多数集中在经济发达的东南沿海区域,广东、福建和江苏是外资、合资企业最多的地区。

(2)早期进入资本的以我国香港、台湾地区资本为主,生产和投资规模都比较小,产品以小弹簧为主,主要为家电、计算机、日用五金配套,也有部分返销到台湾、香港地区。

(3)生产汽车弹簧的外资、合资企业基本上都是尾随汽车公司在华投资建厂,这些公司原来就是汽车公司的原配套厂,和主机厂关系密切。如已进入国内的谢特尔、克虏伯、欧雷法、日本发条、中央发条和计划在华投资的 M&B、大圆都属于这一类型。

(4)投资形式从以合资为主逐渐转向独资或合资控股为主,如上面提到的日本发条、M&B、大圆都采取这种战略。

(5)外资在华市场分割初见雏形,日本和欧洲公司产品以汽车工业配套为主,我国港台地区公司以家电、计算机、日用五金配套为主攻方向。

中国加入 WTO 之后对弹簧行业的影响和对策

根据 WTO 议定书,中国汽车整车和关键零部件有 5 年保护期,但为汽车配套弹簧不在受保护清单之内,弹簧进口关税下降一步到位,意味着中外企业站在同一起跑线上展开竞争。今后 3 ~ 5 年是中国企业最艰难的时刻,老产品降价,同时数量逐步萎缩,新产品价格与国际市场接轨,甚至更低。更主要的是新产品越来越多,开发周期越来越短,在人力、物力上需要大量投入,并且由于没有自主的知识产权,产品要送到国外、甚至在竞争对手处认可,会遇到种种障碍。一方面是主机厂的降价压力,另一方面国外竞争对手虎视眈眈在华投资设厂,再加上产品升级换代节奏加快,企业面临生存危机。要改变目前的不利环境,只有进行改革:

(1)裁减冗员,压缩管理成本,提高劳动生产率。

(2)扩张生产规模,实行集约化生产,降低单件生产成本。

(3)加快技术进步,加强产品研发力量,重点在缩短新产品开发周期和生产装备方面改进,实现敏捷化,多品种生产,以适应市场快速化反应。

(4)持续改进挖潜,推动和实施现代化管理。

如果锐意革新,沉着应对,历经磨难仍能生存,国内企业将产生质的飞跃,完全有可能在强手如林的国际上占有一席之地。反之前途可虑。

与汽车配套弹簧企业相比,为日用五金、家用电器配套的生产小弹簧的企业在中国进入 WTO 之后日子好过得多,产品随配套件漂洋过海,进军国际市场,就此而言 WTO 带给他们的是机遇。对于整个弹簧行业而言,中国进入 WTO 后是危机与机遇共存,相比之下危机更为现实和直接,这是必须正视和面对的。

〔撰稿人:弹簧分会邹定伟〕

汽车悬架弹簧

概述

目前全世界每年轿车及小型乘用车总产量近5 000万辆，除为数不多的高级轿车使用液压伺服的主动悬架系统外，绝大多数轿车的减振系统仍然是悬架弹簧加上减振器。全世界每年对悬架弹簧的需求量约2亿件。2002年中国轿车产量109.1万辆，微型货车、微型轿车产量达到80.2万辆，照此推算国内悬架弹簧OEM配套需求达到600万件，加上维修配件市场，悬架弹簧的市场总需求超过700万件。根据国内汽车产量预测，2003年悬架弹簧市场需求量可望接近1 000万件。由于各汽车公司的产品档次不同，对悬架弹簧的质量和价格要求不尽相同。微型货车、面包车以及维修配件市场，要求价格便宜，质量达到能用即可；而轿车生产企业特别是合资企业，往往把质量和可靠性放在第一位，在弹簧定点配套之前，不仅要对潜在配套企业进行质量评审，样件需要送到国外试验认可，而价格强调与国际接轨，甚至低于国际价格。

中国悬架弹簧市场经过多年角逐，市场分割初见端倪。上汽股份中国弹簧厂以及辽阳克索、广州华德、天津欧雷法等一批弹簧公司凭借与各大汽车集团的资产纽带关系和技术优势，几乎占领了所有合资轿车企业的配套份额。而山东联美汽车弹簧公司和以诸暨浙江三A弹簧公司为代表的一批民营企业，以低廉的价格和灵活的营销手段，成为微型轿车、面包车、微型货车的OEM配套，以及市场维修配件的供应商。

悬架弹簧有部分产品作为维修件出口，仅杭州弹簧有限公司每年出口达100多万元。而为国外汽车公司OEM配套也在进行之中，近几年美国各大汽车公司采购战略发生了很大变化，不少零部件转向美国本土之外采购，弹簧是其中之一，中国是被重点考虑的地区。2002年中国弹簧厂与美国Ford签订了为Taurus轿车配套悬架弹簧合同，第一批数量为26万套104万件。Ford公司表示，如果价格、质量和服务能满足Ford的要求，最终计划要每年在中国采购1 000万件悬架弹簧。我国弹簧行业要适应如此规模的出口，目前困难还不少，在产品研发、生产设备能力、质量控制、成本、物流、售后服务等有很多工作要做。

国内悬架弹簧的生产和装备

1. 生产过程

有冷成形和热成形两种方式，典型的工艺过程为：

(1)冷成型：卷簧—回火—喷丸—压缩—表面涂装—负荷分类—包装。

(2)热成型：落料—加热—卷簧—淬火—回火—喷丸—压缩—表面涂装—负荷分类—包装。

2. 悬架弹簧的原料与供应商

(1)冷成形材料　有国产与进口两种渠道，进口材料的质量水平优于国产材料，价格同样要高出国产材料。进口材料主要来自日本与韩国，日本为热炼、杉田、铃木等公司，韩国为三和钢棒。牌号有ITW180、ITW200、SUP12(SAE9254)、SRS60等。

国产材料的供应商有郑州金属制品研究所中试二厂、天津棣华、长沙斯普菱、南京东吴等，新加入此行列的有宝钢集团二钢公司、诸暨海纳。材料的坯料有进口和国产两种，进口牌号为SUP12(SAE9254)、SRS60分别来自日本住友金属、神户钢厂，国产牌号60Si2MnA、55CrSi来自上海宝钢。

(2)热成形悬架弹簧材料　也有进口和国产两种渠道，进口供应商主要是德国ALLEVARD，牌号为54SiCr6(SAE9254)、54SiCr6+V(SAE9254+V)。进口的原材料大都为定尺材料，表面经过剥皮滚光。

国产材料供应商有上钢五厂、大连钢厂、无锡钢厂、兴澄钢厂、淮阴钢厂及长城钢厂等，材料牌号以60Si2MnA、60Si2CrA为主，表面状态视用户需要，从热轧材一直到剥皮磨光材。

国内悬架弹簧钢材的市场需求量，目前没有权威的统计数字，每年约需2万t。

(3)悬架弹簧原材料技术质量情况　与进口材料相比，国产原材料有明显的差距，造成这些差距的原因来自多方面，是从冶炼到最终产品的积累结果，其表现为：①材料的尺寸精度，表面质量如缺陷深度，脱碳层深度都有较大差距。②内在质量如夹杂物，有害元素含量明显高于进口材料，且分布不均匀。③冷卷材料的强度均匀性、挺直性和表面缺陷的控制明显不如进口材料。④国产材料包装简陋，以至经过长途运输后经常发生包装破损、材料锈蚀、擦伤等问题。⑤新材料的研发严重滞后，特别是高应力悬架弹簧材料，至今还没有列入开发计划。

3. 国内悬架弹簧生产企业装备

(1)卷簧设备　如前所述，悬架弹簧的成型方式有热卷和冷卷两种形式，各有利弊。热卷的优势是材料成本低，热卷过程中的形变对弹簧的性能也有好处，但能耗、尺寸稳定性、脱碳等指标不如冷卷，且有一定的环境污染。一般而言，悬架弹簧的线径在ϕ12mm以下，使用冷卷较为有利；线径在ϕ12～14mm，冷卷和热卷两种工艺方式优劣相差无几，选择何种成形方式，取决于企业自身的装备情况；而线径ϕ14mm以上的悬架弹簧，材料所占成本比重增大，如果冷卷对卷簧设备的要求也高，热卷比较有利。

无论热卷还是冷卷，目前国内悬架弹簧的卷簧机基本都来自进口，热卷机如 GOGEN、BAFI、HEUSER，冷卷机如 WAFIOS、奥野以及台湾自如行等。少数单位也使用洛阳 14mm 卷簧机，将退火状态的材料卷成弹簧后，进行热处理，这种生产方式，质量虽然不高，但成本非常低，受到一些低价用户的欢迎。

(2)热处理设备　大部分是国产设备，特别是回火炉，杭州地区几家公司占领了相当大的份额。唯有天津弹簧制造公司的回火炉是从德国 BG 公司进口的。

(3)喷丸设备　大多数使用进口设备，如 WEELBRATOR、BAFI、V + S 等，也有用青岛铸造机械厂的。弹簧喷丸一般都为通过式，即悬架弹簧在喷丸室内一边自转，一边在拨叉的带动下向前运动。喷丸使用的丸粒和丸粒喷射速度对弹簧的疲劳寿命影响颇大，其中以进口的球形钢丝切丸效果最好，也有一些企业为节省成本，使用铸钢丸粒，其强化效果不如钢丝切丸，且易破碎，如用作高应力悬架弹簧表面强化，则有一定的风险。

(4)压缩设备　国内悬架弹簧生产使用热压工艺的极少，大部分以冷压若干次代替热压，但冷压后弹簧抗松弛能力无法与热压相比，且对疲劳寿命帮助也不如热压。

(5)表面涂装　这项工艺装备，国内各企业差距很大，好的企业装备水平与国外相差无几，而简陋的企业装备十分简单，质量水平无法相比，特别对于高应力悬架弹簧，表面涂层的好坏和今后使用寿命有直接关系。国内基本都用粉末静电喷涂，没有一家用阴极电泳进行弹簧的表面涂装。

(6)弹簧检测设备　①在线检测：比较普遍的是负荷试验机，需要人工上下料，人工判别和人工划线，全自动负荷分类机需从国外进口，仅少数单位引进用于生产。②实验室设备：很多企业都有悬架弹簧专用的疲劳试验机，有立式的、卧式的，但能进行盐雾疲劳和模仿工况进行斜打、拍打的疲劳机并不多，测量弹簧表面残留应力的 X 线应力仪和快速分析材料化学成分的直读光谱仪，全行业各有 1 台，全部集中在上汽股份中国弹簧厂。

中国汽车悬架弹簧的生产水平与差距

中国汽车悬架弹簧的生产历史可追溯到 20 世纪 60 年代，为上海牌轿车配套，但数量少得可怜。悬架弹簧生产的真正起步是在 20 世纪 80 年代末到 90 年代初。当时北京吉普、天津夏利和上海桑塔纳轿车国产化的浪潮，给悬架弹簧生产发展带来了机遇。经过 10 多年的发展，中国悬架弹簧无论产量还是技术能级都有相当大的进步，但与国外相比，尚有不少的差距。

(1)生产集约化程度低，规模小，目前很少有企业的年产量达到 200 万件。全国悬架弹簧的总产量只相当于日本一个企业的年产量。

(2)绝大部分企业没有悬架弹簧独立设计开发能力，基本上是按图加工制造，产品的认可权、图纸的修改权都掌握在外国公司手中。

(3)生产线的装备来自美、英、德、日、中国台湾地区、国内自制，聚合在一起，质量水平不一、良莠不齐，节拍快慢不一，很难组织连线生产，只要一台设备发生故障，全线停产，生产效率上不去。

(4)生产自动化程度低，物流技术落后，当初组建生产线时由于缺少资金或囿于原来的经验，没有通盘考虑，设备之间无法连线，必然导致物流不畅，上道工序的产品无法通过传送装置直接流到下道工序继续加工，中间需要人工搬运、工位器具储存，耗费很多人力用于物料的搬运，并且经常发生接口拥堵，以致生产效率大打折扣，往往一条生产线用工人数可能是国外的几倍，而效率只是人家的几分之一。

(5)人员素质成为制约企业发展的瓶颈。人员素质越来越成为影响企业竞争力的因素。国内企业面临的问题是一方面本行业的工作性质、工作条件和报酬很难留住高素质的人才，另一方面已有的人才存在着资源配置不合理，比例失调、观念局限等问题。

国外悬架弹簧生产技术及研究方向

1. 新材料的研究开发

随着汽车向轻量化方向发展，悬架弹簧使用应力越来越高，20 世纪 90 年代设计车型的悬架弹簧应力已经普遍超过1 100MPa，甚至达到1 200MPa。悬架弹簧材料从 Cr—V 系、Cr—Mn 系发展到 Si—Cr 系、Si—Cr—V 系，如再进一步提高应力，原有材料就难以胜任，需要开发新材料。这方面工作日本走在最前面，三菱制钢、NHK、大同特钢、神户钢厂等对高应力条件下使用的悬架弹簧材料进行了大量的研究，开发出 HDS12、HDS13、UHS1900、UHS2000 等新材料，分别用于1 200MPa和1 300MPa应力的悬架弹簧生产。这些材料在抗拉强度大于2 000MPa，甚至2 100 ~ 2 200MPa情况下，不仅有良好的塑性与韧性，而且保持高的腐蚀疲劳抗力。

悬架弹簧主要的失效模式是疲劳冶炼技术的进步，如电磁搅拌、大方坯技术(如神户钢厂钢坯尺寸为 300mm × 380mm，而我国大部分为 150mm × 150mm)、超洁净冶炼、夹杂物无害化处理、探伤等，使材料的夹杂物尺寸及分布、脱碳层深度、表面缺陷得到控制，从而使悬架弹簧在超过 1 100MPa应力的使用条件下，仍有高的疲劳寿命。如进一步提升许用应力，则腐蚀疲劳的矛盾迅速上升，因此新一轮材料开发把很大的注意力集中到提高材料的腐蚀疲劳抗力上。首先将弹簧钢的含碳量从传统的 0.5% ~ 0.6%降到 0.4%左右，加入适量的 Ni，减缓腐蚀坑的发展，加入 B 抑制磷在晶界的偏析，再加入 Mo、V、Nb 等元素细化晶粒，当然有害元素 S、P 仍须严格控制，O、N、Al 等也在控制之列。新材料经过成分的精心设计和优化，使悬架弹簧的应力在 1 200MPa，甚至1 300MPa的使用条件下，疲劳寿命及腐蚀疲劳都有上佳的表现，但这些新材料价格比原来要上升很多，而且对外保密，不供应给竞争对手和日本以外的市场。

2. 弹簧外形的变化

除通常的圆柱螺旋形外，还有变径变截面的 MINIBLOCK、香蕉型、非圆形和 S 型等。特别是 S 型悬架弹簧，在受力状态下，力的矢量方向与弹簧轴线不一致，偏离一定的距离，与减振器的受力方向相一致，从而有利于提高减振器的寿命，它是德国的 M&B 公司发明的专利。在中国市场推

出的 POLO、BORA 等车型都使用这一设计。

3. 弹簧制造工艺

(1)卷簧装备　为了适应大线径、高强度材料能够冷卷成型,德国 WAFIOS 公司开发出能卷到 ϕ 17mm,材料强度达到2 100～2 200MPa的悬架弹簧卷簧机。

热卷成型要发展中频加热的应用,中频加热具有加热速度快、热效率高、晶粒细,可达到无脱碳等优点,是热卷弹簧理想的加热方式。

(2)喷丸技术　高应力弹簧普遍使用多次喷丸,温喷丸(200℃左右)技术已用于生产,应力喷丸经过多年研究,弹簧自动装夹问题已经解决,应力喷丸机也已投放市场。在丸粒方面,高应力悬架弹簧必须使用钢丝切丸,丸粒的硬度已从原来的 HV560、HV640 提高到 HV720。弹簧喷丸后表面压应力要求大于 800MPa,距表面 50μm 处压应力达到 1 000MPa,距表面 300μm 处压应力仍可达到 50MPa。

(3)表面涂装技术　早期悬架弹簧对表面涂层的要求比较低,一般只要 240h 盐雾试验合格就算通过,现在这一标准已提高到 720h,甚至1 000h。高应力悬架弹簧对缺口和腐蚀疲劳十分敏感,为防止弹簧服役过程中表面碰伤和腐蚀介质的侵入,除盐雾试验外,还要增加诸如湿热、结合力、石击、低温冲击等试验项目,这些严格的要求,国内除少数企业外,很难全部做到。

(4)疲劳试验　主机厂已不满足过去传统的上下振动来测试悬架弹簧的疲劳寿命,而要求制造商模仿工况进行试验,如斜打、拉手风琴式的拍打、喷盐雾条件下斜打等等,国内只有个别企业能满足这样的试验条件。

通过对国内悬架弹簧生产现况的综述,对国外悬架弹簧技术发展和生产的一些介绍,相比之下我国企业在劳动生产率、技术装备水平、材料及产品研究开发等方面,与国外都有很大差距。中国加入 WTO 之后,汽车弹簧不在受保护产品之列,关税下调一次到位,这无疑增加了我们的忧患感。即使是目前以价廉取胜的产品,随着主机型号的升级换代,对产品的技术、质量指标也会同步提升,届时仍以现在的材料、装备、工艺及检测手段生产新产品,恐难以满足要求。因此面对 WTO,面对越来越快的产品升级换代和市场竞争,如何改变我们的落后面貌,是摆在众多悬架弹簧生产企业面前的一个值得思索的问题。

〔撰稿人:弹簧分会孙云秋〕

弹簧制造设备

弹簧制造设备是指专门用于弹簧制造与检测的设备,从事这类设备制造企业的服务对象以弹簧生产厂商为主。弹簧制造设备生产企业可分为弹簧生产设备制造与弹簧监测设备制造两大类,前者从事生产设备的制造,后者从事检测设备的生产。

弹簧生产设备制造

1. 卷簧机

卷簧机是将弹簧卷制成形的设备,根据所制造的弹簧的形状和大小不同,可细分为万能自动卷簧机、多工位卷簧机和简易式卷簧机 3 类。2002 年卷簧机的销售总额在6 000万元左右。

(1)万能自动卷簧机　洛阳机床厂是国内从事卷簧机制造历史最悠久的企业,早在 1965 年即开始生产仿苏式的 Z52 和 Z53 型卷簧机,20 世纪 70 年代以德国 WAFIOS 公司样机为蓝本开发了 8mm 和 14mm 卷簧机,90 年代又与日本奥野公司进行技术合作生产 5mm 和 8mm 卷簧机。该公司所生产卷簧机所卷线径从 ϕ1.5～14mm。

西北机器厂电子通用设备厂和上海中程弹簧装备工程有限公司是专门生产 2mm 以下小规模万能自动卷簧机的企业。

盐城海旭公司与原电子部十四所共同研制开发出 CNC8mm 卷簧机。

2002 年国内企业万能自动卷簧机市场销售额约为2 000万元。还有一部分市场被德国 WAFIOS 公司和中国台湾地区企业所占领。

(2)多工位卷簧机　国内多工位卷簧机的制造始于 20 世纪 90 年代,目前国内有上海中程、广东永联、麦斯、温州江南和洛阳机床厂等多家企业从事多工位卷簧机的制造,多工位卷簧机主要从事异形弹簧如卡簧、拉簧、扭簧的制造,这类弹簧在机械、电子、电气和日用五金等行业应用十分广泛,市场需求旺盛。在此之前生产异形弹簧先要将钢丝用车床揣成长条,再经过人工落料和钩环加工,生产效率低下,而多工位卷簧机可以一次成形,因而广受欢迎,2002 年多工位卷簧机的销售额已超过3 000万元。

(3)简易式卷簧机　以温州仁浩和嵊州两家弹簧设备制造公司为主,主要适用于制造 ϕ1.5mm 以下小线径弹簧,体积小巧,结构简单,操作容易,而价格又十分低廉,因而颇受小企业和创业者的欢迎,十分适合浙江温州地区星罗棋布小型的生产弹簧的民营企业。

这两个公司从简易式卷簧机起家,产品系列不断开拓,现已涉及万能自动卷簧机、直尾机的生产。2002 年简易式卷簧机以及它的延伸产品销售额已达到1 000万元。

(4)卷簧机产品质量水平　万能自动卷簧机和国际名牌如德国 WAFIOS 公司相比差距巨大,即使和我国台湾地区生产的卷簧机相比也有不如之处。国产万能自动卷簧机最大优势是价格,只相当于进口产品的 1/4～1/5,因此一般情况下弹簧企业还是优先购买国内生产的卷簧机。大线径卷簧机国内是空白,市场几乎全被进口产品所占领。

多工位卷簧机,最早样机来自中国台湾地区,上海中程公司在样机的基础上对电脑控制系统进行了改造,在弹簧行业中多工位卷簧机的推广可以说最为成功,以前靠手工完成的工作在多工位卷簧机上可以一次成形,而且一人可

以看管多台设备，尽管每台设备价格在20～30万元之间，但市场依然看好，2002年销售量达到100多台。

简易式卷簧机真正优势不是质量而是价格和适用性，由于它适用于生产技术要求不太高而量又非常大的产品，特别适合日用五金类弹簧生产，投资少，见效快，受到民营小企业的欢迎。

2. 磨簧机

20世纪80年代之前弹簧端面磨削没有专用的磨簧机，弹簧企业所用的大都是上海机床厂为其他产品设计的H096和M7750型磨床。之后上海中国弹簧厂与上海机床厂联手开发了适用于磨线径3mm以下的H180专用磨簧机。90年代杭州之江机械厂在吸收意大利OMD弹簧磨簧机的基础上开发出适用线径为 ϕ1.0～10mm的数控自动进给式磨床，洛阳机床厂近年来除生产卷簧机之外也生产相似规格的磨簧机。由于上述磨簧机所使用的弹簧线经尺寸覆盖了线径8mm以下大部分压缩弹簧，又可对所磨弹簧所使用的弹簧的长度和进给速度事先设定后，磨床自动进给长度到位后自动停止进给，因此销路不错，两家企业2002年销售额超过100台，加上仁浩等公司的销量，总销售额接近2 000万元。

国内弹簧磨簧机生产企业通过消化吸收国外技术所开发的弹簧专用磨簧机推向市场后业绩可观，但是品种单一，生产效率不能满足用户的期望，如以气门弹簧生产为例，一台卷簧机正常生产节拍下，需要3～4台磨簧机才能与之匹配，显然会给气门弹簧的物料配送、加工参数的一致性和用工人数带来不利。云江机械厂准备开发生产效率更高的磨簧机，砂轮直径从 ϕ450mm增大到 ϕ660mm，预计工效可提高50%。洛阳机床厂推出双料盘磨簧机，节省装料时间。

3. 热处理设备

热处理设备开发最成功要算回火炉，它是在吸收日本产品基础上进行了改进，不锈钢的外壳尤其令人注意。目前已经形成系列，国内弹簧企业差不多都购买过这类回火炉。国内有多个企业生产，以杭州三江机械厂和中川机械厂销量较大，2002年总的产销额在600万元左右。

弹簧制造过程的其他热处理设备一般都委托专业的热处理设备厂制造。

4. 弹簧喷丸机

国内主要制造商为青岛铸造机械厂，该企业生产铸件清砂设备为主，从20世纪70年代开始弹簧制造企业使用该厂的滚筒式喷丸机Q3110作为弹簧表面强化用设备，直到90年代该厂参照国外样机开发出弹簧专用的立式胶带喷丸机。Q3110系列喷丸机逐步被替代，目前立式喷丸机业已成为弹簧行业喷丸强化的主力机型。前几年青岛铸造机械厂利用联合国工业发展组织拨款，引进美国潘伯恩公司技术开发ES—1422通道式螺旋弹簧喷丸机，主要用于悬架弹簧的喷丸强化，但销路似乎不太理想，国内在无锡地区还有一些企业也生产弹簧喷丸机，但都属于专门定制的非标产品。

纵观国内喷丸机制造技术和国外产品相比差距较大，主要是耐磨材料的寿命相差甚大，在市场方面弹簧喷丸机的年销售额在1 000万元左右（包括易损件备件），高端产品如悬架弹簧喷丸机和通过式气门弹簧喷丸机大部分从国外进口，最新的应力喷丸机方面的技术研究国内还没有启动。

5. 其他弹簧生产设备

如悬架弹簧热压机，生产空心稳定杆的CNC弯管机，生产扭杆弹簧的端头热挤压机等，国内都属于空白，气门弹簧热压机国内有企业进行过开发尝试，但效果不够理想。

弹簧检测设备制造

1. 弹簧负荷试验机

主要企业有济南试金集团弹簧试验机厂，济南精仪测试技术公司，桂林瑞特试验机公司。2002年市场销售额接近2 000万元，其中济南试金集团弹簧试验机厂约占2/3市场份额，该厂前身为济南第二试验机厂，为中国最早的弹簧负荷试验机专业生产厂，20世纪60年代生产度盘式弹簧测力计，现在生产的产品向数显、自动化、系列化方向发展，弹簧拉压负荷测量范围从1～150kN，扭矩测量从50～2 000N·m。其他两个企业主要生产数显式弹簧拉压负荷试验机。

2. 弹簧疲劳试验机

国内弹簧疲劳试验机开发始于20世纪80年代，当时研制的高频弹簧疲劳试验机每次只能试验两件弹簧，品种仅限于气门弹簧类型，在此基础上的改进型济南试金集团弹簧试验机厂尚在生产。目前弹簧行业中使用比较多的气门弹簧疲劳试验机是由无锡油泵厂和武进油泵厂生产的共振式高频疲劳试验机。

适用于悬架弹簧的疲劳试验机，国内没有现成的定型设备，企业需要作为非标设备定制。前几年长春试验机厂参加克虏伯样机，为辽阳科索弹簧公司、山东联美弹簧公司、天津弹簧公司制造过卧式疲劳机，中国弹簧厂开发研制了摆动式悬架弹簧试验机，制造4台，3台自用，1台出售给广州华德汽车弹簧公司。

3. 其他弹簧专用检测设备

如悬架弹簧和气门弹簧在线的负荷试验机及分类机，国内曾组织过开发，但终因效果不佳而放弃，目前在用的设备都是进口设备。

4. 检测设备的质量水平

弹簧检测设备中比较成功的可算弹簧负荷试验机，目前已基本形成系列，实现了力值和长度双数显，和进口产品相比精巧程度有所欠缺，有些产品的故障率较高，但价格差距大，所以已经被一般弹簧制造企业所接受。

其他检测设备与进口产品相比差距巨大，特别是在线的检测设备可以说是空白，还是进口产品的天下。

2002年国内弹簧生产设备和检测设备销售售额，已达1亿元左右，行业内知名度较高的企业有10多个，新产品开发成绩斐然，有些产品得到了中国机械通用零部件工业协会的奖励，市场销售方面也取得了成功。但进一步分析，一些弹簧在线的、高档的生产及检测设备还需要进口，已经取得成功的产品在品种、生产效率、可靠度、制作精巧方面均有改进余地，目前国内不少弹簧制造企业面临着所有制转换，技术改造的形势，急需价廉高效的设备提升自己的竞争力，对弹簧设备生产企业无疑是机遇，抓住机遇开发市场需要

的设备，提高产品档次，是所有弹簧设备生产企业共同的课题。

〔撰稿人：弹簧分会孙云秋〕

精密弹簧

精密弹簧是指弹簧产品中对尺寸精度要求特别高的产品，通常把燃油泵弹簧、变速箱（自动、手动）弹簧、液压阀弹簧和离合器从动盘减振弹簧归入精密弹簧一类，气门弹簧虽然对尺寸和负荷的要求不低，因其量大面广，且对疲劳性能要求特别高，故作为单列产品，国外如日本把气门弹簧也归入精密弹簧一类。广义的精密弹簧还包括仪表、医疗、电子电器上的各种弹簧。

精密弹簧中燃油泵弹簧包括喷油器调压弹簧、柱塞弹簧、校正弹簧、调速弹簧、出油阀弹簧以及作为联接件的螺纹丝套等。变速箱弹簧有压缩弹簧、组合弹簧、扭簧、卡圈则对厚度及平整度的要求颇高，组合弹簧（多个一组）还要求弹簧与支架之间装配可靠，使用过程中不能脱落。液压阀弹簧包括溢流阀压力调节弹簧及电磁阀复位弹簧等。离合器从动盘减震弹簧，简称离合器弹簧，安装在汽车、摩托车膜片式离合器的从动盘中，在车辆起步时摩擦片接合瞬间起到缓冲作用，根据车型的不同一个从动盘需要配置3～6个减振弹簧，在使用双从动盘的重型车中需要更多的减振弹簧。

燃油泵弹簧在液压泵中起到输送燃料控制液压泵喷射压力的作用，是液压泵中的心脏部件，作用十分重要。2002年我国生产各种大小液压泵100多万台，需要配套的燃油泵弹簧在2000多万件，其中调压弹簧约800万件，无锡泽根弹簧厂和威孚集团弹簧分厂是调压弹簧产量最多的生产企业，其他品种分散在全国各企业中生产，燃油泵中螺纹丝套仅少数品种的燃油泵有如此需求。变速箱弹簧有些属于高应力弹簧，顾客不仅要求产品的高可靠性，对供应商的选择也比较严格，目前主要有上海中旭、三环、中顺三个弹簧公司生产。液压件弹簧的产量在数百万件，以杭州弹簧公司产量最多。离合器弹簧配套需求量达到5 500万件，全国生产企业众多，但以浙江兴发、钱江、三A 3个弹簧公司的生产量多。

精密弹簧属于技术难度较大附加值较高的产品，但事实上有些产品如离合器弹簧市场竞争非常激烈，导致配套价格不断下降。2002年上述4种精密弹簧总销售额在1亿元左右。

在技术层面，精密弹簧对弹簧尺寸，端面磨削，热压，清洁度都有较高的要求，我国生产企业在设备和管理上的不足导致产品与国外先进水平相比有一定的差距，如国产喷油器调压弹簧的垂直度、平行度、倒角质量、弹簧变形、清洁度和进口产品相比还有较大的差距，离合器弹簧也在弹簧自由长度偏差、倒角质量、垂直度和疲劳性能等比不上进口产品，因此一些高要求的产品的配套弹簧还没有国产化。

〔撰稿人：弹簧分会孙云秋〕

热卷弹簧

概况

热卷弹簧的钢丝直径一般在 ϕ8.0mm以上，我国目前能够加工制造的钢丝直径最大可达 ϕ90.0mm。热卷弹簧的主要用途一是为机械、电力、冶金设备配套，如推土机、电站支吊架、高炉、焦化炉弹簧；二是用作铁路车辆减振，铁路机车及客车、货车都需要使用弹簧减振缓冲。对于防振要求特别高的设备和建筑，有时把整个设备安装平台或建筑基础置于由若干个热卷弹簧组合的弹簧组之上，以达到减振之目的。

热卷弹簧作为弹簧产品的一个门类，年销售额约为1.9亿元，消耗钢材2万t。最常用的材料是$60Si_2MnA$，相当于日本牌号SUP6及SUP7，和其他弹簧不同的是，不同品种的热卷弹簧单件重量小的仅几千克，大的单重往往超过100kg。在量方面，除了铁路配套弹簧批量较大之外，其余属于小批量多品种生产。由于热卷弹簧之间钢丝直径、外径、尺寸长短和重量相差悬殊，又属于多品种小批量生产，所以难以组织自动化生产。我国热卷弹簧生产只能做到半机械化，手工操作的比重还占到主要地位。

按照产品特征，我国热卷弹簧生产企业可以分为几类，第一类，是原来属于铁路系统的单位或专门制造铁路车辆减振器弹簧的单位，它们有贵阳机车车辆厂、天津机车车辆厂、齐哈尔机车车辆厂，戚野堰机车车辆厂所属的弹簧生产分厂（车间）以及中丹弹簧公司。

第二类，是以热卷弹簧生产为主的企业，有沈阳弹簧一厂、大连弹簧厂、哈尔滨弹簧厂、中国弹簧厂罗店分厂，宝鸡标准件弹簧厂等。

第三类多种产品弹簧均生产，热卷弹簧也是其中之一，在总的销售额中，热卷弹簧不占主要地位，这类企业有扬州弹簧厂、天津弹簧厂、南京弹簧厂、三力（原黄石）弹簧厂、杭州弹簧厂、兴发弹簧厂等。

第一类企业专门生产铁道系统的弹簧，量大但品种较少甚至不做路外系统的产品。第二类、第三类企业的配套面较广，机械、电力、冶金工业是它们的主要用户，近年来铁路系统也有小部分产品拿到路外企业生产，因此也承接一些铁路系统的产品。

热卷弹簧生产技术情况

热卷弹簧生产过程大同小异，典型的工艺过程如下：

落料——端头热加工（轧扁或锻扁）——加热——卷簧——淬 火——回 火——磨 端 面——压 缩——（负 荷 测 试）——喷丸（清理）——涂装

如前所述，热卷弹簧的原材料以退火热轧状态的 $60Si_2MnA$ 为主，该钢种国内各特钢厂基本都生产，货源比较充足，价格与国外同类产品相比也有竞争力。因此热卷弹簧基本都使用国产材料制造。如果用户有特殊要求，也可用其他钢种，如 50CrVA、$60Si_2CrA$、$60Si_2CrVA$ 等。如果对材料的脱碳及表面缺陷有要求，可以使用经过剥皮的材料制造，但其他钢种和表面经过剥皮的材料价格自然要比一般的 $60Si_2MnA$ 高，往往只有在重要场合下使用的弹簧，并且所受的载荷属于动载荷或冲击载荷才考虑使用较贵的材料。热卷弹簧的加热能源 20 世纪 80 年代之前大都是用煤炭或焦炭，90 年代之后逐渐改为控温比较方便，污染较小的柴油作为热源，更先进的如贵阳机车车辆厂使用中频加热。

热卷弹簧的端头加工，是指通过辊锻机或汽锤将已经落好料的棒料两端进行轧扁或锻扁，其主要作用是减少弹簧端面的磨削工作量，并且端头轧扁后棒料尺寸会伸长，可以达到节约材料之目的。也有在生产过程不对端头进行轧扁处理，待弹簧卷成形之后，用氧—乙炔焊枪将两端圈割去多余部分，以减少磨削余量。

热卷弹簧的卷簧设备大都由企业自制，国内有扬州弹簧厂及三力弹簧厂从英国进口过两台热卷弹簧机。热卷弹簧采取有芯卷绕，节距控制对品种较少、量较大的产品，如铁路系统的产品可采取靠模。量小品种多的产品，节距一般多凭操作工作的经验控制或把弹簧卷成并圈，然后用开挡机开出节距。

弹簧卷后热处理，有两种方式，一种是趁弹簧卷成后表面温度尚未冷却之际直接放入油池淬火，好处是充分利用余热，减少两次加热，节省能源，并且可以减少再加热过程中的脱碳。它要求生产过程的节拍和物流安排得较好，端面磨削余量比较小，否则弹簧经过热处理后磨削比较费力。铁路车辆弹簧生产都用此种工艺。另一种方法是弹簧卷好后冷却到室温，进行端面磨削和尺寸精校，然后送入炉中再次加热，这种工艺对节省能源和弹簧表面脱碳皆不利，但对弹簧热卷时的尺寸控制和端圈磨削稍微省力一些。

弹簧压缩的目的是稳定尺寸，减少弹簧使用过程中的变形，设备一般为国产液压机。在悬架弹簧和气门弹簧生产中最重要的强化手段喷丸，对热卷弹簧的作用不大，一则所用的是退火热轧材料，允许材料表面存在一定深度的表面缺陷，二是喷丸强化层深度与钢丝直径相比，微不足道，并且热卷弹簧体积庞大，尺寸小的弹簧喷丸室还能放几个，大的连一个也难容纳，出于成本和设备上的因素，一般热卷弹簧不把喷丸作为强化手段，往往只把它作为清理弹簧表面的手段。只有用户对疲劳寿命有要求，且使用剥皮材料制造的弹簧才考虑用喷丸强化，改善弹簧表面应力状态。

热卷弹簧的表面处理通常是涂装黑色或红色油漆，静电涂装会增加很多成本，一般不用。弹簧的负荷及刚度测试只有在用户有要求的状态下才做，弹簧探伤同样也是这样，并且一般用剥皮材制造的弹簧用户才会提出探伤要求。

热卷弹簧的市场前景和竞争能力

热卷弹簧的市场和国内机电、冶金等基础工业的走势有很大关系，前几年国内机械工业不景气，电站建设步伐放缓，也给热卷弹簧生产带来不利影响。近两年又随着这些工业的复苏有所好转。目前还在酝酿之中的高速铁路建设会给热卷弹簧带来巨大的商机。

与国外比较，中国热卷弹簧工艺质量水平属于中等偏低，但价格优势明显，因为热卷弹簧单件重量差别大，数量少，组建自动生产线在成本上并不合算，国外比较多的也是半机械化的生产方式，手工作业也占一定比重。由于具有价格优势，所以还有部分产品出口到国外，但是装备上的劣势使得对于要求高的出口产品（如小松推土机弹簧脱碳要求低于 0.15mm），就感到有些力不从心。总之，我国热卷弹簧在国际市场中，中低档产品有一定竞争力，对于高档产品还需要提升自己的竞争能力。中国进入 WTO 之后不会给国内热卷弹簧生产企业带来很大的冲击。

〔撰稿人：弹簧分会孙云秋〕

碟形弹簧

市场需求

碟形弹簧具有体积小，储能密度大，弹簧的特性曲线根据需要可以设计成多样，并且碟形弹簧可以按照使用场合的载荷及变形要求进行串联、并联、串并混联使用，非常方便。碟形弹簧从 20 世纪 70 年代开始在我国推广使用，应用领域迅速扩大到机械、冶金、电力、石化、航运、军事设备、家电、汽车等行业。全国碟形弹簧销售额：1987 年约为 400 万元，2002 年已经达到6 000万元。

主要生产制造商和 2002 年产量

扬州弹簧有限公司（原扬州弹簧总厂）生产碟形弹簧 1 200万件；上海核工碟形弹簧制造有限公司 700 万件；扬州核威碟形弹簧制造有限公司 300 万件；廊坊市双飞碟簧厂 400 万件；扬州恒力碟形弹簧厂 300 万件；扬州信达弹簧厂 200 万件；上海中畅弹簧公司（改制前为中国弹簧厂碟形分厂）550 万件；其他小制造商星罗棋布，累计产量在5 000万件左右。

碟形弹簧生产的典型工艺过程

根据顾客要求不同有六种不同工艺：

（1）冲成形——热处理——表面处理。

（2）冲平坯——成形——热处理——表面处理。

（3）冲平坯——加工内外圆——成形——势处理——表面处理。

(4)冲平坯——加工内外圆及平面——成形——热处理——表面处理。

(5)割平坯——加工内外圆及平面——成形——热处理——表面处理。

(6)锻平坯——加工内外圆及平面——成形——热处理——表面处理。

材料情况

国内原材料供应商主要有:上钢五厂、重庆特钢、大连钢厂、兴澄特钢、其中上钢五厂的质量最好。主要材料为:60Si2MnA、50CrVA,其中60Si2MnA材料在国内应用最为广泛,而出口碟簧则主要采用50CrVA。其他如不锈钢碟簧、耐热钢碟簧则大多采用进口材料。

技术质量水平

20世纪80年代以来,碟形弹簧生产技术进入快速发展期,在此期间国家标准GB/T1972《碟形弹簧》首次对碟形弹簧规定了推荐的尺寸系列表,以此引导碟形弹簧形成类似模具弹簧的标准化系列,但实施中困难不少,主要是因为碟形弹簧安装使用时要与孔或轴配合,产品设计一般总是优先考虑孔、轴的尺寸和公差,不可能要求孔、轴去适应碟形弹簧的尺寸,所以目前碟形弹簧尺寸基本还是按照顾客图样制造。但是GB/T1972所推荐的碟形弹簧不同的组合方式,负荷计算与特性曲折已为人们所接受,功不可没。

在实物质量方面,国产碟形弹簧基本能满足使用要求,但和国际先进水平相经较还有差距。如原材料厚度公差偏大,造成弹簧负荷的离散,热处理过程中的脱碳、变形使碟形弹簧的硬度产生较大的波动,平面贴合和抗变形能力下降,冲制成形的碟形弹簧、模具和冲床的精度对弹簧的内外径、同轴度影响很大,一些企业使用年限过长的冲床和磨损的模具,也造成实物质量水平下降。总体而言大企业的质量水平要好过小企业,但小企业的价格更为诱人,困此在要求不高的使用场合小企业还有它的生存空间。

产品发展前景

前几年碟形弹簧为冶金、矿山、电力配套的市场,因受主机产品结构调整的影响有所下降,但为汽车、家电配套的市场仍保持持续上升的势头。近几年上升势头增速,年产量增幅在15%左右,销售额受到价格竞争的影响,升幅远低于产量,目前全国碟形弹簧总销售额尚不及德国SCHNORR一家。中国进入WTO之后国产的碟形弹簧有明显的价格价势,质量基本满足使用,所以进口产品不会对碟形弹簧构成威胁,相反为碟形弹簧的出口提供机遇。近两年中国工业经过前几年调整之后,进入稳定发展期,而汽车工业则发展势头迅猛,外部环境为碟形弹簧的发展提供了广阔的前景。

〔撰稿人:扬州弹簧有限公司胡家驿 〕

摩托车减振弹簧

20世纪80年代之前,我国摩托车工业极为幼小,当时仅有上海(幸福牌)和江西(井冈山牌)两地生产摩托车,品种局限于250和750(三轮摩托)两个品种,摩托车的私人拥有量几乎为零。

从20世纪80年代中期摩托车作开始为私人出行交通工具进入家庭,经过近20年的发展,到2002年中国摩托车总产量达到1 300.85万辆,位居世界第一,并大量出口到东南亚及其他国家。与此同时摩托车减振弹簧作为摩托车减振器中不可少的零件同步发展壮大,现已成为弹簧产品中的一个大类。

市场需求

按一辆摩托车需要4件减振弹簧配套计算,2002年需要减振弹簧5 200万件以上,全国摩托车减振弹簧的销售额约1.5亿左右,消耗钢丝约2万t左右。

市场特点与主要生产企业

(1)市场:目前摩托车减振弹簧市场主要在重庆及周边地区、浙江、江苏、山东、广东及海南、河南、湖南等地,上海易初公司在80年代盛极一时,但90年代中期之后每况愈下,对摩托车减振弹簧需求量逐渐减少。

(2)市场特点:摩托车减振弹簧是典型的竞争激烈产品,由于生产摩托车减振弹簧的工艺相对简单,设备投资不大,上马容易,一时间生产企业众多,僧多粥少,企业间竞争一是靠关系领进门,二是靠资金铺垫得起(在配套关系存续期间,主机厂扣留一定数额货款不付,称为铺底资金,以后再供货维持铺底资金,只付超过部分的货款。)三是靠不断降价争取用户。经过10多年关系、资金、价格三方面综合实力的较量,优胜劣汰,一部分企业被驱赶出市场,一部分企业苦苦挣扎勉强维持,为数不多的企业在竞争中发展壮大。

(3)主要生产企业有广东省的华德弹簧公司,浙江省的三A、兴发、钱江弹簧公司,江苏省的三联弹簧公司,安徽省的巢湖弹簧厂。

生产技术质量状况

(1)原材料:基本上全部用国产弹簧钢丝,钢种为铅淬冷拔碳素弹簧钢丝,要求较高的用油淬火60Si2MnA,50CrVA、55CrSr。也有用退火状态的60Si2MnA钢丝,由企业自己进行热处理。

(2)产品加工工艺:各企业大致相同,典型的过程为:卷簧——消除应力回火——磨端面——(倒角)——喷丸——压缩——长度、垂直度调整——消除应力——表面处理。

如果用退火材料制造,则在搓簧之后直接进行加热、淬火、回火,不需要消除应力回火。

生产摩托车减振弹簧的设备以国产设备为主,少数企

业进口过中国台湾地区产的卷簧机及磨簧机。生产过程中手工操作占相当大的比重如磨簧,少数使用磨簧机,大部分手工磨,倒角、长度、垂直度调整几乎全部靠手工操作,因此劳动力便宜的企业成本上占优势。

弹簧表面处理,最早以镀锌、镀铬为主,但弹簧经过化学电镀可能产生氢脆,污染环境。现在不少产品表面处理改用阴极电泳和表面静电喷涂方法。但摩托车减振弹簧的表面涂装工艺装备都属于简易式,不能和悬架弹簧的清面涂装同日而语。

(3)产品质量水平:总体的质量水平相当一致,其原因一方面产品本身的技术要求不高,最主要的是价格决定了不可能选用高档的材料与工艺装备。虽然摩托车减振弹簧从功能上看和汽车悬架弹簧相接近,但质量相差甚远,遇到高要求的产品如有一种新型的摩托车减振弹簧,每辆车用一个减振弹簧代替以往的 4 个,钢丝直径为 ϕ9.0mm 和 ϕ11.0mm,工艺要求与表面处理接近汽车悬架弹簧,对于这种主要求的摩托车减振弹簧,国内很多从事摩托车减振弹簧生产的企业生产不出,需要从日本进口(当然价格也是因素)。

和 10 多年前相比,摩托车减振弹簧的配套价一降再降,目前配套价只有当初的 1/2 左右,对于生产量大、劳动力成本低的企业还可能有些微利,而生产量不大及劳动力成本高的企业,已经不堪承受,逐步退出。中国进入 WTO 对摩托车减振弹簧丝毫不会受到影响,相反,还有相当一部分产品随摩托车出口到国外。

〔撰稿人:弹簧分会孙云秋〕

稳定杆及扭杆弹簧

概述

现代轿车大都采用前轮驱动和独立悬架结构,稳定杆与副车架、横臂、减振器等共同组成前悬架系统,稳定杆的作用不仅是加强副车架的刚度,轿车在行驶中拐弯所产生的向心力会使车辆产生侧倾,稳定杆可利用自身的扭转弹性变形减少侧倾给乘员带来的不适。通常只在轿车的前轿配装一根稳定杆,但对舒适度要求较高的轿车在后轿系统中还装有一根稳定杆,如国内市场上的别克、帕萨特、雅阁等轿车都是双稳定杆设计。

稳定杆按照制造的材料不同分为实心杆和空心杆两大类,前者用实心的弹簧钢棒制造,后者用无缝钢管制造,相比之下空心杆的重量比实心杆轻,有利于减轻轿车的自重,所以有些车型如别克、帕萨特采用空心杆设计。

扭杆是把弹簧钢棒两端加工成齿形、六角形或方形和悬架系统相连接,利用它扭转过程中的弹性变形吸收能量,由于它的储能度极大,结构紧凑,可以用它取代悬架弹簧或钢板弹簧,轿车后悬架用这种设计可起到节省空间的效果,如富康轿车后悬架系统就使用扭杆取代常用的悬架弹簧,某些大巴士、面包车也有采用扭杆代替传统的钢板弹簧。

尽管扭杆的材料可以是圆形或方形,端部的齿形可以是一般齿形和六角,甚至正方形,但我国只生产圆形的一般齿形的扭杆,和稳定杆相比产量少很多。

比之其他弹簧产品,我国生产稳定杆与扭杆的企业不算多,且以中外合资企业为主。他们是:上海中星汽车悬架件公司(中日合资),主要产品为实心稳定杆、空心稳定杆;辽阳克索弹簧公司(中、德、意合资),主要产品为悬架弹簧、实心稳定杆、扭杆;上海欧雷法弹簧公司(中法合资),主要产品为悬架弹簧、实心稳定杆、扭杆;青岛汽车零件厂,主要产品为钢板弹簧、扭杆;成都望锦机器厂,主要产品是汽车零件、实心稳定杆;安庆安黄汽车零部件公司,主要产品是钢板弹簧、实心稳定杆。

我国稳定杆、扭杆生产企业的外方有些本身就是现在配套产品原供应商,如克虏伯和欧雷法就是大众集团和标致雪铁龙集团的配套伙伴。近来,日本发条株式会社与我国台湾友联(日本发条的关联企业)合资在广州投资1 000万美元,建立日正弹簧公司,项目 2003 年上半年竣工,主要产品为悬架弹簧与稳定杆。另一家日本公司中央发条在 2003 年上半年收购了中星公司澳在利亚投资方的全部股份,持有中星公司 25%的股份。

市场

中国稳定杆市场虽然有竞争者正在进入,但激烈程度远比不上其他弹簧产品,市场前景较好。2002 年中国轿车产量为 110 万辆,对稳定杆的需求约为 140 万根,其中一部分稳定杆需要进口,原因有二:一是技术难度大,国内企业不能生产,二是某些品种数量没有经济批量。2002 年稳定杆商品销售额估计在 1.5 亿左右,市场对扭杆的需求量较少,约在 10 万件左右。2003 年预测轿车产量可望达到 140 ~ 150 万辆,需要稳定杆 180 万件左右。

我国稳定杆市场竞争相对缓和,一方面是因为国内其他企业还没有掌握生产稳定杆的核心技术,另一方面是稳定杆生产需要较大的投入,如果没有相对稳定的市场,难以为继。但日正公司的建成投产会打破原来的市场分割局面。

产品与工艺

1. 产品的特点

(1)形状复杂:按照汽车设计流程,稳定杆的形状、尺寸要等悬架系统及相关总成位置确定之后才能最后定下来,为了避开其他零件,稳定杆的尺寸形状变得较为复杂,一般都是三维尺寸。

(2)端头形状各不相同:由于稳定杆需要与副车架、横臂等零件相连接,各车型的悬架与副车设计各不相同,导致稳定杆与它们的联接方式不同,常见的有球销、螺纹、耦合杆等连联方式,为了安装这些连接件,要把稳定杆的端部加工成各种形状,如锻扁、冲孔、车削螺纹等等。

(3)成形需要专用模具,产品校验需要专用量规:各车型稳定杆的形状尺寸各异,为了保证成形过程的尺寸,需要使用专用模具,通常把它称之为成形机,不同品种成形机不能互换,用于校验稳定杆尺寸的量规也是如此。

(4)空心稳定杆冷弯成形,所用的 CNC 变管机,通用性较强,不同产品只需更换工作、重新编程。

(5)扭杆生产需要对两端头加工如热挤压,加工端部齿等都需要用专用设备完成。

2. 工艺过程

热成形稳定杆典型工艺过程:(落料)——端头加工——加热——热成形——淬火——回火——尺寸校正—喷丸——(探伤)——表面处理——(附件安装)。

稳定杆的端头如果是螺纹,则螺纹的切削加工放到最后,空心稳定杆冷成形工艺过程和热成形稳定杆基本相同,在成形上采用 CNC 弯管机,不需要专用的成形机。

扭杆典型工艺过程:(落料)——端部挤压成形——端部齿形加工——加热淬火——回火——喷丸——强扭处理——表面处理。

3. 原材料

稳定杆和扭杆的原材料一般都为退火状态(可以有定尺和非定尺,如使用定尺材料,则可省去落料工序),在产品成形后进行热处理,材料的表面状态视用户要求而定,常用的有剥皮和冷拔两种状态。制造空心稳定杆的材料为无缝钢管,壁厚通常在 4mm 左右,表面经过精拉,以定尺状态供货,制造稳定杆。稳定杆和扭杆的材料表面不允许有裂纹,否则会影响产品的疲劳寿命,按照我国冶金工业的水平,生产实心稳定杆原材料应该没有什么大问题,但实际上国产材料的表面状态,定尺误差和价格与国外产品相比还有并距,因此,生产企业宁愿使用进口材料,如上海中星公司每年从澳大利亚 BHP 公司进口材料达几千吨。制造空心稳定杆的材料全部从瑞士 RATHRIST、日本住友和美国 LONE-STAR 三个公司进口。

4. 起到稳定杆和其他零件连接作用的附件如聚酯材料,耦合杆等已经国产化,但雅阁稳定杆所用的球销涉及到专用技术,目前从日本进口。

技术质量水平

1. 设计能力

和其他汽车零件相类似,稳定杆的设计全都掌握在外国公司手中,国内企业没有设计能力,主要任务是按图样制造。

2. 专用模具和关键设备的设计开发能力

实心稳定杆制造的核心技术是专用模具——成形机以及配套的专用量规的设计开发,国内企业对这项技术还未掌握,需要委托国外公司(一般是合资企业的外方)设计制造。按照国际惯例价值高的专用模具的开发费用一般由顾客支付,生产企业负责设计制造与调试,产权归顾客,如果配套关系结束,专用模具归回顾客。但这项惯例在中国行不通,专用模具的设计开发费用全部要由生产企业承担,客观上造成了对一些批量小或前景不看好的产品生产企业不愿意冒然投入。生产空心稳定杆和扭杆的关键设备也需要进口,国内没有专用的设备的制造商。

3. 产品技术质量水平

从总体看已经国产化的稳定杆基本上能满足使用要求,但技术含量高的产品,关键的 KNOW—HOW 没有完全掌握。

国内稳定杆等产品是在 20 世纪 90 年代之后才起步生产的产品,经过不到 10 年的发展,也已经为弹簧产品中的一个独立门类,2002 年轿车生产的火爆行情对稳定杆生产产生了明显的拉动作用,有些企业出现了生产能力吃紧的局面,但应该充分认识到我国企业对稳定杆生产的核心技术——专用模具的开发至今还没有掌握,不得不受制于人,目前有企业正在探索一条请外国专业设计公司设计成形机图样,再由中国制造成形机的路子,但从长远的发展眼光来看,培养自己的设计开发人才是稳定杆生产企业的主要任务之一。

〔撰稿人:弹簧分会孙云秋〕

模具弹簧

概况

模具弹簧是在模具冲压加工过程中起缓冲作用的零件,为了提高弹簧的储能密度,模具弹簧的材料一般都为矩形截面(卷簧之前为梯形截面,卷制成形后为矩形),模具弹簧是弹簧产品中以标准化、系列化方式生产的产品,弹簧外机以黄、蓝、红、绿、棕等颜色区分弹簧的刚度、力值和允许的压缩率。和其他弹簧不同的是一般弹簧都是按照顾客的订单、图样专门生产的,而模具弹簧是按照标准的序列进行生产,顾客根据自己的需要进行选用。因此,模具弹簧销售渠道主要以门市销售为主,2002 年国内企业生产的模具弹簧销售额在1 500万元左右,主要生产单位有:中国人民解放军 1001 强力弹簧研究所、上海艾艾弹簧公司(从原浙江三 A 弹簧公司分出的新公司)、上海科翔弹簧公司、上海中循弹簧公司(原中国弹簧厂宝山分厂改制企业)、苏州闻华弹簧公司、吴县弹簧厂、深圳(主要生产美标模具弹簧)和浙江诸暨某些企业也生产模具弹簧。

我国模具弹簧生产特点是生产集中度低,规模小,销售额最大的企业每年不超过 500 万元,少的企业每年只生产销售模具弹簧几万元到几十万元,然而,国内对模具弹簧的需求却远不止此,估计可达4 000～5 000万元,相当一部分市场被日本东发和大同两个弹簧企业所占领,东发公司还在浙江杭州设立代加工点,由它提供原材料加工成模具弹簧后出口到日本,再返销到中国,还有一部分模具弹簧随同模具一同进口到国内。

产品技术质量水平

1. 典型工艺

典型工艺过程为：卷簧——消除应力回火——磨簧——倒角——喷丸——压缩——(手工校整、整形)——精磨——表面处理。

如果通过磨簧能直接达到弹簧所要求的长度，垂直度和力值，可以取消手工校整工序，弹簧表面处理普遍使用的有表面涂装和喷塑两种方法。

2. 原材料

材料以国产 50CrVA 和 55CrSi 为主，材料截面尺寸是由弹簧厂给出要求，委托拉丝厂将圆形钢丝进行轧制拉拔而成，进口材料由于厂家一次性订货数量不多，国外厂商对此兴趣不大。

在早期生产模具弹簧的材料大都是退火状态，弹簧卷制成型后再进行淬火，回火等热处理，但这种工艺方法容易造成弹簧弯曲、脱碳、硬度不一等质量问题，近来都改用油淬火钢丝生产。

3. 产品质量水平

模具和弹簧产品质量和进口产品相比尚有差距，其原因是：①原材料改制的尺寸波动大，钢丝改制后应力消除不尽所产生的扭转所造成弹簧的纲度、力值和长度等离散性大。②弹簧长度、垂直度无法通过磨加工进行保证，以至只能用手工校整的办法进行弥补，用这种方法生产的产品是造成日后使用过程中弹簧变形的重要原因。③喷丸是提高弹簧疲劳寿命的重要手段，国内产品从节省成本出发，大都使用破碎率高的铸钢丸粒，反映在疲劳寿命上不及进口产品。④在表面质量上，多数企业在涂装或喷塑之前不进行磷化处理，造成弹簧表面与漆腊或涂层的结合力不理想，弹簧上柜后表面漆膜或涂层脱落的现象时有所见。

尽管国产模具弹簧与国际先进水平相比有这样或那样的不足，但最大的优势是价格低廉，所以也吸引了一些我国香港和台湾地区的客商，在中国采购模具弹簧转口到东南亚等地，从市场容量来看模具弹簧发展余地不小，产品附加值比较高，目前发展的制约因素来自原材料不稳定和生产装备落后两方面，如果能够克服这两大桎梏，模具弹簧的发展前景光明。

〔撰稿人：弹簧分会孙云秋〕

气门弹簧

弹簧产品中，气门弹簧无疑是最具有代表性的产品之一，其理由是①市场需求量大，2002 年全国需求量达到 1 亿件以上。②作用重要，一旦发生断裂失效，轻则影响发动机动力性能，重则发动机损坏。③对原材料要求特别高，需要阀门专用钢丝制造。④需要严格的生产过程控制，无论是原材料还是生产过程产生的微小缺陷，都会影响产品的使用寿命。中国目前生产气门弹簧企业多达数十个，质量水平参差不齐，大多数只生产中低档产品，高要求的产品如能够为轿车发动机配套异形截面气门弹簧的企业在全行业中寥若晨星，以致有一部分轿车发动机的气门弹簧至今没有国产化。

气门弹簧生产现状

1. 市场需求

根据 2002 年统计，2002 年中国生产摩托车1 300.85万辆，其中 80%四冲程摩托车需要4 000万件气门弹簧配套，汽车 325.1 万辆(包括柴油车)，也需要近3 500万件气门弹簧配套，工程柴油机、农用车、拖拉机等对气门经济配套需求量超过3 000万件，加上维修配件，市场每年对气门弹簧总需求量在 1 亿件以上，销售额达 2.2 亿左右，阀门弹簧钢丝使用量约为5 500t。

2. 气门弹簧生产企业

全国生产气门弹簧的主要企业有数十个，其中主要的有二、三十个企业，从北到南有：

吉林的长春京滨弹簧公司，北京的北京弹簧厂，天津的天津弹簧公司，山东的联美弹簧公司，河南的拖拉机配件厂(内配套为主)，湖北的东风公司标准件厂(内配套为主)，江苏的常州、三联、无锡、海旭弹簧公司，上海的中旭弹簧公司，浙江的三 A、钱江、兴发、诸达弹簧公司，重庆的重庆中庆弹簧厂、重庆弹簧厂，福建的立洲弹簧公司，广西的玉溪弹簧厂，广东的华德弹簧公司、名奥弹簧公司。

国内气门弹簧生产企业按照生产规模和技术装备大致分为三类：

(1)A 类：全套生产线从国外引进，技术装备水平达到国际 20 世纪 90 年代水平，上海中旭弹簧有限公司是其中的代表，它的两条耗资1 000万马克的生产线，从德国 Scherdel 公司引进，目前年产气门弹簧约1 600万件，一条生产线三班制每天最高日产量为 4.5 万件，整个生产过程实现一物流、不落地生产，主要产品为高应力气门弹簧和异形截面气门弹簧，市场方向主要是为轿车和引进发动机配套，中旭公司引进生产线，虽然在技术和质量上占优势，但由于折旧成本亦高，在以价格竞争为主要特征的中低应力气门弹簧市场反而难占优势。

(2)B 类：以国产设备为主，也有部分设备从国外引进，生产组织以工序为单位，上道工序加工结束之后再通过工位器具转移到下道工序继续加工，产品以气门弹簧为主，但也可生产其他产品，这种生产方式质量和生产效率虽不及专业化生产，但产品结构调整灵活，对每批产量不大、品种经常需要调换的尤为适宜，比全线引进投资额相对小很多，所以大多数企业都采用这种生产方式。然而，由于企业之间生产方式和设备基本雷同，没有一个企业可以在技术装备、质量方面占到绝对优势，因此价格和用户的关系就成为克敌制胜的杀手锏，在主战场摩托车、柴油机行业配套价格低得惊人。

(3)C类:没有把气门弹簧作为主导产品,但作为产品系列也生产气门弹簧,和其他产品混线生产,产品质量勉强过得去,但价格也低,这些企业的起步就是靠一些关系扶植,只要抓住关系也能继续生存下下去。

3. 气门弹簧原材料

(1)气门弹簧对钢丝的要求　在所有弹簧产品中,没有比气门弹簧对材料要求更为严格的了,特别是高应力及异形截面气门弹簧对材料要求近乎苛刻:

高强度:抗拉强度要求2 000MPa;

优异的表面质量:表面不能全脱碳、半脱碳深度最大不能超过钢丝直径的0.5%。表面缺陷深度最大不超过40μm,为达到这种要求钢丝在加工过程中,表面要剥皮并经过两种方式(贯通式和旋转式)的涡流探伤,缺陷部位自动喷上标识。

超纯净:对氧化物、硫化物的夹杂物等级均要达到0级,材料中的氧含量、氮含量以及铜、铝、钛的含量均有控制要求,因此生产气门弹簧钢需要从冶炼的源头上就要进行控制。

好的抗松驰性:要求气门弹簧长期在150℃左右下工作,负荷衰减低于5%。

强度均匀性:同一盘材料强度差最大不超过147MPa,异形截面材料如卵形截面对不同圆的曲率相切点,椭圆截面对长短轴都有特殊的要求。

(2)国内气门弹簧的原材料生产　20世纪80年代之前气门弹簧钢丝以65Mn和退火50CrVA为主,主要用于制造中、低应力气门弹簧。80年代之后,首钢特殊钢厂率先开发出阀门用油淬火钢丝,之后陕西钢厂也上马油淬火钢丝,首先对客观存在的原材料——盘条的质量无法控制,再加上生产过程中没有剥皮和探伤设备,所以质量问题不断。90年代中期之后,郑州金属制品研究所中试二厂也上马生产阀门用油淬火钢丝,坯料使用日本和韩国进口盘条,虽然没有经过剥皮、探伤,由于进口坯料的质量较好,又有价格优势,吸引了一些生产中低应力气门弹簧的用户。

上钢二厂进入宝钢集团之后,进行了技改,从德国引进一条生产力为4 000t(规格从 ϕ2.0~6.0mm)的油淬火钢丝生产线,同时引进了旋转剥皮机(美国)、涡流控伤机(德国)配套设备,建设项目2003年竣工投产之后有望夺回一部分被日、韩、瑞典占领的市场。然而,异形截面气门弹簧钢丝国内短期内恐难生产,将继续是进口产品的市场。

(3)国外阀门专用钢丝生产　主要集中在日、韩、瑞典,厂商有日本铃木、三兴、神钢钢线、住友、韩国Kiswire、瑞典Garphyttan,它们几乎垄断了中国全部异形截面和高应力气门弹簧钢丝市场,如上海中旭弹簧公司每年进口量即达1 200t。进口钢丝除了显而易见的质量优势之外,国外品牌轿车一般都在图纸上规定了它所认可的钢丝及钢丝盘条的供应商,气门弹簧制造商只有使用它所认可的钢丝才有资格送样。

国内气门弹簧生产及技术差距

就生产气门弹簧的企业数量而言,我国可能超过其他国家总和,在国外只有最优秀和有实力的企业(悬架弹簧也是如此)才有资格与发动机、汽车制造商配套,如日本仅有日本发条、中央发条、三兴、村田、滨田等几家,韩国为大圆,德国为Scherdel及M&B,美国是美国弹簧公司及彼德逊。我国虽然也有现代化的气门弹簧生产企业,但数量太少,产量也不能与国外企业相比,而大部分企业在资金、规模、技术、质量等方面谁也压不倒谁,因此价格的竞争格外残酷,以致原本属于高附加值的产品已落到微利、无利甚至亏本的境地。相比之下与国外企业的差距主要有:

(1)生产集中试低、规模小:国外一个企业年生产量达到几千万件,而我国最大的企业每年生产量才1 000多万件,大多数企业年生产量只有几百万件,实行混线生产,品种更换频繁。国外基本上是专线生产,一条生产线品种基本不换,全年只生产一到两种,相比之下前者在品种更换过程需要消耗大量的工装更换、产品试样和设备调正的辅助时间,有效工时利用率自然大打折扣。

(2)劳动生产率低:除了工时利用率因素之外,企业生产装备自动化程度低、生产节拍慢、设备可靠性差,工序之间物料需要人工搬运。一条生产线国外最先进的水平定员为2人,一般的6~7人,而我国至少需要十多人,且每班产量仅为人家的1/5~1/10,总的劳动生产率相当于国外的1/10~1/20。

(3)工艺装备落后:最薄弱的莫过于物流输送,大部分物料都靠人工搬运,国外都趋向机械化、自动化传送,物流传递不仅关系到劳动生产率,而且对产品质量有直接影响,多次的人工搬运、工位器具更换极易造成弹簧表面损伤,影响疲劳寿命。

工艺方面,不少企业为节约成本使用铸钢丸粒喷丸,喷丸效果差且不说,破碎丸粒锐角还有有可能划伤弹簧表面。其次在卷簧过程中由于卷簧机精度差,或者材料一致性不好,弹簧卷好后长短不一,弹簧磨面角度、端头厚度不一致、垂直度差以致最后需要人工调正长度、垂直度,造成弹簧内在质量差。在磨簧工艺方面普遍对砂轮磨料成份、硬度、粒度、进刀量、通风冷却不探制,弹簧端面磨削时烧红发蓝,容易在端圈形成复杂应力区,产生早期疲劳。至于弹簧热压、100%负荷分类,大多数气门弹簧生产企业没有相应的设备,更无从做起。针对国产钢丝表面缺陷多的特点,国内企业无奈之下要增加探伤工序,由于探伤需要人工判别,误判、漏判在所难免,以致经常造成发动机生产企业与弹簧生产企业之间的质量纠纷。

(4)设计开发能力:是我国气门弹簧制造业最薄弱的环节,基本处于空白状态。目前还没有一个企业建立起模仿工况的发动机台架试验台,发动机不同工况下气门弹簧各圈的应力变化、不同节距和螺旋角对疲劳寿命的影响,对气门弹簧在热态条件下工作的疲劳寿命都缺少实验手段。

在理论研究方面还没的建立起异形截面(卵形、椭圆形)气门弹簧计算的有限元数学模型,当然更谈不上设计和优化方面。这些弹簧的设计权、认可权都掌握在外国公司手中。在工艺开发方面,日本开发出的气门弹簧低温氮化

工艺已成为阻止我国企业进入国内日系发动机配套市场的技术壁垒。

气门弹簧原本是弹簧产品中需求量大、技术含量和附加值高的产品，综观我国气门弹簧的生产历史与现状，无论是生产所用的原材料还是生产的规模与集约化程度，劳动生产率、技术装备与开发研究和国外先进水平相差甚远。虽然个别企业接近国际水准，但大多数企业的生产规模、装备水平、产品质量水平不高，相互挤在中低档产品中打价格战。气门弹簧作为独立的产品，目前没有进入国外的 OEM 市场，惟一的一次是美国通用公司向上海中旭公司紧急采购过 6 万件气门弹簧。气门弹簧出口之所以难以启动，是因为在外方眼中，使用中国制造的产品要在品牌、质量、及时供货、售后服务等诸多方面冒很大风险，需要从价格上得到更多的补偿和回报，因此，要进入国际市场，价格至少低于国外同类产品 30%以上，在生产成本上难以做到。反之，中国进入 WTO 之后，弹簧进口关税降至 10%，对已处于低价位的中低档气门弹簧不会构成威胁，但对轿车配套用的高应力气门弹簧，国外产品会凭借配套技术及品牌上的优势占领一部分中国市场，所以当前还有相当一部分气门弹簧从国外进口。汽车工业的超常发展给气门弹簧市场带来诱人前景，但拿到这块市场最终还是要靠实力，“与其临渊羡鱼、不如退而结网”。气门弹簧生产企业要走出价格战的怪圈，抓住当前的机遇在生产组织、技术装备、人才开发方面大胆变革与时俱进，方能缩小差距、自强自立。

〔撰稿人：弹簧分会孙云秋〕

弹簧试验机

概要

我国弹簧试验机的生产，已有 50 年历史。早期生产的弹簧试验机绝大多数依靠机械传递、模拟测量，精度的提高受到限制。近些年来，随着科技的发展，已建立起了低、中、高档的梯次，也由原来的单一拉压试验向多种试验特性测试迈进。已开发出静态拉压、静态扭转、高频拉压疲劳、低频拉压疲劳、扭转疲劳、在线检测等 6 种不同的检测方式；机械式、电子式、电磁式、电液式、电气式、电液伺服式等 6 种不同的加载方式；量程从 0.001 ~ 500kN 不同规格的 170 多种产品。

弹簧试验机分类

弹簧试验机按可完成的特性测试分类见图 1。

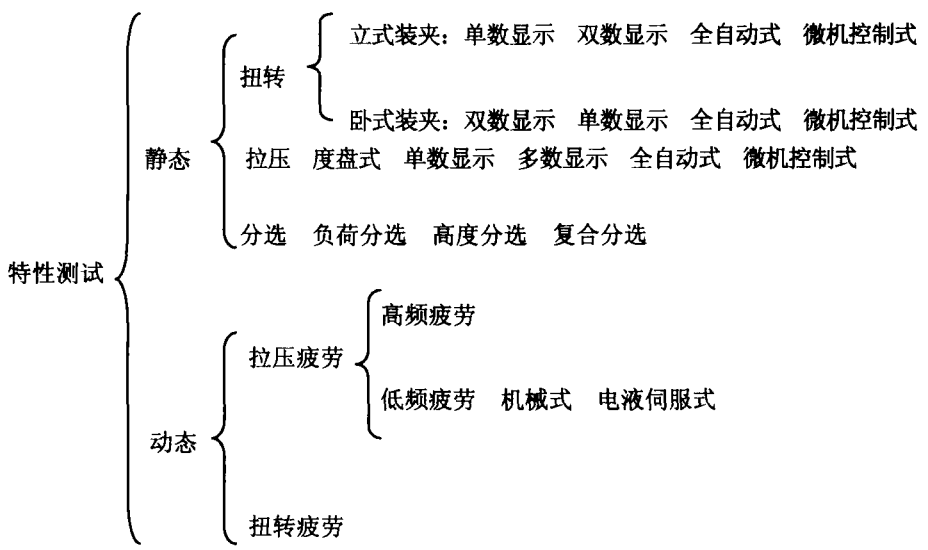


图 1 弹簧试验机械按可完成的特性测试分类

中小负荷的弹簧拉压试验机使用情况及发展趋势

1. 弹簧拉压试验机的现状

此类型的检测设备几年以前大多为手动加载、模拟式或单数显式，近 10 年，双数显的测试设备已经成为主流设备。

2. 弹簧试验机发展趋势

小负荷的弹簧，尤其是大刚度精密弹簧的首要要求是设备的测试精度高，越来越多的使用者，都把位移测试精度的高低当作衡量试验机水平高低的标准。在弹簧试验机的国家标准中，位移精度的要求是很低的，满足不了大刚度精密弹簧的要求。因此，对试验机制造商来说，必须提高位移测试精度来满足使用者的要求。

另外，弹簧试验机的加载方式对试验结果影响也不容忽视。现在多采用变速系统如交流伺服调速系统、通过逼真的模拟弹簧的工作状态，真实测量弹簧在这一状态下的内部应力，为弹簧设计提供依据。

计算机技术的发展，使弹簧测试过程中的最理想化状态成为可能，智能化水平得到了极大的提高，操作者可以按

照预先设置的任意模式进行测量、控制，通过设定不同的试验速度、试验过程中的参数，使试验模式、整个试验过程可以按照人们的意志进行控制，试验曲线和试验数据实时显示，试验数据亦可按行业标准或企业标准进行计算、整理、输出，还可对以往的试验过程、试验结果进行查询，强大的计算和数理统计功能代替了过去繁杂的工作，大大减轻了人的劳动量。另外，计算机网络技术的应用，又会使检测控制机（简称下位机）与计算中心的主控机（简称上位机）结合起来，实现试验数据的传输、处理、综合管理，在中心实验室，由上位机对下位机群实现综合管理。

随着人们对弹簧测试方法的不断研究，认识会不断深化，弹簧试验机会向着高智能人方向发展，模拟弹簧的工作参数、状态、环境的试验机会不断出现，如盐雾试验机、高低温试验机等。

大负荷的弹簧压力试验机现状及发展趋势

1. 大负荷弹簧压力试验机的现状

此类型的试验机一般用于重型机械和铁路行业弹簧的检测。在30多年的发展过程中，试验机经历了由简单的手动控制、摆锤式测力，单片机控制、电子测量，到微机控制全自动测量的过程。

加载方式以液压式居多。200kN以下一般采用电机调速系统驱动机械传动系统加载。济南试金集团有限公司弹簧试验机厂最初生产的TYE—100、TYE—300、TYE—500即是液压式加载、摆锤测力、半开放式结构，主要用于汽车圆簧和板弹簧及铁路弹簧的测量。近几年，铁路系统客车提速、弹簧标准修改，原来试验机的测量精度、测量方式及缺少的数据处理功能已不能适应新标准的要求。该厂推出的电子式及微机控制式两种不同档次的产品，满足了这一要求，已经得到了大范围的推广，经用户使用验证后，效果理想，反映不错。

2. 大负荷弹簧压力试验机的发展趋势

同小型弹簧试验机一样，随着测试技术的提高和计算机技术的应用，测试技术及控制技术都要求有一个大的提高。从测试技术看，负荷与位移的高分辨率与稳定性是发展趋势，宽的负荷测试范围也是发展趋势。从控制技术看，电子式、微机控制式、电液伺服微机控制式将会并驾齐驱，以适应不同的消费者。但不管怎样，试验机的测试精度会越来越高，产品的个性化会越来越明显。

弹簧扭转试验机的现状及发展趋势

1. 弹簧扭转试验机的现状

扭转试验机有卧式扭转、立式扭转及疲劳扭转3类产品。卧式扭转试验机为弹簧卧式装夹；立式扭转为弹簧立式装夹。一般来说，对于1 000N·mm以下的精密弹簧，宜采用立式装夹，可以消除摩擦力对测试数据的影响，提高精度。对于5 000N·mm以上的弹簧，可以不考虑自重产生的摩擦力的影响，采用卧式装夹。

扭矩及扭角的显示有单数显式和双数显式。近来，双数显式已完全代替了单数显式。单片机技术的应用，使扭矩与扭角的测量自动地紧密相关起来，可以实现两参数的自动化采集与测量控制：一方面可以设置用控制扭矩的方式测量扭角，自动测试采集对应某一扭角的扭矩的扭角数据；另一方面，又可以设置控制扭角的方式测量扭矩，自动测试采集对应某一扭矩数据，提高了控制试验过程的自动化水平。还可以进行测试数据的计算。

弹簧扭转疲劳试验机主要应用于扭转弹簧的扭转疲劳试验。目前尚未广泛推广，只有少数的弹簧厂在使用。但是随着主机厂对扭转弹簧的进一步要求，扭转弹簧疲劳试验会逐步加强。

2. 弹簧扭转试验机的发展趋势

扭转弹簧的测量不同于拉压弹簧，需要对芯轴进行设计，芯轴的粗细、扭矩盘的同心度、都会对测量结果造成较大的误差，尽管弹簧扭转试验机的精度近年来已经有了较大程度的提高，但是，还需要不断完善。另外，弹簧扭转试验机操作过程的智能化也会是未来较长一段时期的发展主流，测试过程的智能化功能设置、参数设置、数据处理、结果观察、曲线显示、数据库等功能会必不可少。操作者按照预先设置的任意模式进行测量、控制，通过设定不同的试验速度、试验过程中的参数，使试验模式、整个试验过程可以按照人们的意志进行控制，试验曲线和试验数据实时显示，试验数据亦可按行业标准或企业标准进行计算、整理、输出，还可对以往的试验过程、试验结果进行查询，对试验结果进行数理统计。

弹簧疲劳试验机

弹簧作为弹性元件，在主机中所起的作用是非常重要的。其疲劳寿命决定了主机的寿命。凡承受变载荷的弹簧在企业内部质量控制、用户交验、新产品定型鉴定、认证、行业抽检和工艺调整环节中，必须进行疲劳性能检测。但是，弹簧在工作状态下所承受的力非常复杂，要模拟其工况进行疲劳试验非常困难，在目前的弹簧疲劳试验机中，将弹簧所受的力简化，分成了拉压疲劳和扭转疲劳两种模式。弹簧疲劳试验机必须具备以下功能；试验时间或次数预置功能，自动计时或记数功能，试验振幅显示或控制功能，自动停机功能。

弹簧拉压疲劳试验机（以下简称疲劳试验机）分3种形式：电磁谐振式、机械式、电液伺服式。

在未来很长一段时期内，这3种不同种类的疲劳试验机会在各自适用的领域内，有一定的市场。最终市场会呼唤模拟弹簧的工作状态、工作参数、工作环境的疲劳试验机来真实的再现弹簧在主机上的工作寿命。

在线检测设备

在线检测设备，不同于实验室检测设备，由于使用环境、检测效率的要求不同，区别很大。不仅要满足检测精度要求，还要有高的检测效率和高的使用可靠性。目前国内使用的负荷分选机寥寥无几，基本上是进口设备。

〔撰稿人：济南试金集团弹簧试验机厂冯庆芳〕

链 传 动 行 业

链传动行业“十五”发展规划介绍

九五规划综述

1. 链条行业“九五”计划完成情况

2000年，链条行业链条产量约7 200万m，工业总产值（不变价）14亿元，其中出口创汇4 992万美元。（2000年实际完成链条产量9 600万m）

2. 科技计划完成情况

“九五”计划期间，链条行业在新产品开发方面做了大量工作，开发出新产品达20多种，其中部分型号已大量供应市场。另外在原有产品基础上改型的产品有50多种，主要为特小、特大以及带有特种附板的一些产品，部分品种填补了我国在这一领域的空白。一些技术含量较高的重要产品，如汽车发动机高速齿形链等也正在研究与开发。目前链条行业共完成新产品以及质量攻关方面的科研项目70余项，其中约20项为原机械工业部批准立项，其余为企业委托或自主研究项目。完成的项目中，已进行鉴定的约15项，其中获机械工业部科技进步奖二等奖1项，三等奖2项，省、市地方奖3项。

1.3 固定资产投资完成情况

“九五”期间固定资产投资项目完成情况见表1。

表1 固定资产投资项目完成情况 单位：万元

序号	工 厂 名 称	1996～1998年投资额	1999～2000年投资额	项 目 内 容
1	武进链条厂	1 992	950	①扩大高档链条出口 ②扩大生产规模，降低生产成本
2	苏州环球公司	1 400	500	技术新增高速冲、热处理、冷镦机及新产品开发
3	东华链条厂	1 904		扩大生产规模，提高质量，降低成本，开发新产品
4	湖州锐狮	5 297		①汽车发动机用链技术改造 ②立体车库提升链技术改造
5	诸暨链条设备总厂	1 560	1 200	①提高质量，扩大规模，改造热处理、装配、冲压设备 ②开发新型装配机、预拉机、高速销轴机，高速卷管机、高速冲床等
6	重庆长江链条公司	50	207	①新增装配机、跑合试验机、耐磨试验机等 ②改造热处理、表面处理 ③开发齿形链、汽车链等
7	黄山链传动有限公司	2 163	2 800	①开发生产大规格滚子链 ②开发出口链条新品种，扩大规模
8	齐齐哈尔链条厂	400	600	①扩大生产能力，提高工艺水平 ②改造原有生产线及模具制造能力
9	诸暨链条总厂	200	150	改造原有生产线，扩大生产规模，开发平板输送链，大扭矩联轴器
10	柳州市链条总厂		300	①筹建过滤器生产分厂 ②开发输送链
11	杭州铁陵链条厂	80	60	填平补齐

链条行业“十五”规划综述

1. 链条行业基本情况

1998年，链条行业企业已发展到300～400个。其中链条行业协会所属企业33个，独资及合资企业10余个，另有大量的作坊式、个体性质的企业等。行业协会所属33个企业链条产量达7 078万m（其中自行车链条1 743万m），考虑到10余个独资及合资企业，以及大量的私人小型企业，1998年链条行业工业链条实际产量接近7 000万m，年生产能力可达8 000万m。

1998年行业协会所属链条企业工业总产值（不变价）

109 126万元,工业增加值 28 455 万元;固定资产原值79 990 万元,净值 56 388 万元;全年销售收入 101 396 万元;利润总额 1 577 万元;职工总数 16 468 人(其中工程技术人员 1 004 人);全员劳动生产率按增加值计算 16 948 元/人,按工业总产值计算为 66 265 元/人;主要产品 5 335 万 m,重 54 004t。

2. 国内外工艺水平及差距

(1)科学研究及新产品开发

随着市场竞争的加剧,国内链条企业已开始注重在降低生产成本、提高产品性能与质量档次上下功夫,部分企业的科技投入逐年加大,但大部分企业尚仅以眼前利益为重,资金的投入重点落在满足用户对新产品需求以及满足产品一般标准质量上,对于基础研究的投入几乎为零,对于能够提高企业信誉,质量与性能明显上档次但需求量不多的产品投入也较少,大多数企业还难以顾及技术储备与后续产品的开发。因而行业内的基本现状是:新产品开发速度慢、产品技术含量低、企业应变能力差,大多数厂家不适应批量小、供货周期短、技术含量高而附加值也高的新产品生产。

(2)产品设计、品种规格

链条行业产品设计与品种规格见表 2。

表 2 链条行业产品设计与品种规格

项 目	中 国	先进工业国
品种规格	约 2 000 种,且以常规标准链为主,高精、高速、高强度链条处于开发阶段	约数万种,据日本椿本公司信息有 38 000 种,高精、高速、高强度链条处于成熟阶段
品质档次	符合国际相关标准,在国际市场上质量属中档或中下档次,出口价位低廉	符合先进的企业标准,质量优、档次、价位高
产品设计	开始应用 CAD 设计	CAD 及优化设计

(3)工艺制造水平

链条行业工艺制造水平见表 3。

表 3 链条行业工艺制造水平

项 目	中 国	先进工业国
原材料	成份不稳定,尺寸及热处理性能波动大	成份稳定,尺寸偏差小,热处理性能良好
链 板	多数企业采用开式压力机手工单颗冲裁,效率低,质量差。部分企业采用国产或引进高速冲床多颗自动冲裁,生产效率接近国外水平,但模具寿命短	高速冲床多颗自动冲裁,模具寿命长
销 轴	一般采用 120 次/min 切断机,部分企业已使用 300 次/min 高速切断设备	高速切断 400 ~ 800 次/min
套 筒	一般采用 100 次/min 卷管机卷制、成形原理不合理,圆度差。部分企业引进德国高速自动卷管机	高速自动卷制成形合理,圆度好,卷制速度 200 次/min
滚 子	已采用仿引进设备五工位冷镦机、滚子高度差 0.30 ~ 0.45mm	采用五工位冷镦机,滚子高度差 0.15 ~ 0.20mm
热处理	调质:一般采用国产网带式热处理炉生产线。部分厂家已引进德国滚筒式热处理炉生产线。气氛未实现自动控制。 渗碳及碳一氮共渗:一般采用可倾式转炉,渗碳气氛碳势未实现自动控制,设备可靠性差	采用网带式热处理炉或滚筒式热处理炉生产线渗碳、碳-氮共渗和调质。自动控制碳势,设备可靠性好
装 配	一般采用国产装配机,装配速度慢,且预拉跑合与装配机分离。 部分企业已引进德国自动装配生产线。具有组装、铆头、检验、预拉跑合和拆节等功能	广泛使用多功能自动装配生产线,具有组装、铆头、检验、预拉跑合和拆节功能,整链装配合格率接近 100%
检测设备制造	已形成符合国际标准的检测体系,部分企业已开发高速试验装置。 设备制造厂家多,新产品开发能力弱,设备制造工艺水平有待提高	形成计算机管理的质量检测体系,高速耐磨试验装置成熟可靠 新产品开发能力强,设备制造工艺水平高

3. 制约链条行业发展的主要问题

(1)原材料质量

在原材料方面,链条行业先后制定了 3 个原材料标准(GB/T13795—92 工业链条用冷轧钢带、GB/T13796—92 工业链条用冷拉钢和 GB3643—83 自行车链条用冷轧钢带),其中除"自行车链条用冷轧钢带"标准在生产上得到较好的贯彻外,其他两项标准至今在钢厂实施有一定困难,因而至今行业仍无法从钢厂直接获得满足要求的坯料,大部分企业需要自备改制设备,加工成本高而效率低,而购得的原材料由于为非行业专用钢材,所以内在质量和化学成分不稳定,尺

寸参数超差严重，表面质量远远满足不了加工与链条使用性能方面的要求，是阻碍链条产品上档次、上水平的显著瓶颈环节。

(2)化学热处理

链条行业普遍采用可倾式转炉对零件进行渗碳或氮碳共渗，由于未对渗碳气氛实现碳势自动控制，造成化学热处理质量不稳定，最终影响链条质量。

(3)国企改制

目前国有和集体企业现行体制，是在社会主义计划经济条件下建立起来的。随着经济改革进程的不断深入，社会主义计划经济向社会主义市场经济过渡和转变，导致企业的现行机制与运作方式不适应市场经济的需要，使国有和集体企业所占市场份额不断萎缩，即所谓的“国退民进”现象。这是行业急待解决的一大课题。

(4)无序竞争

企业在市场竞争中求得生存与发展是市场经济的主要特征。目前严重的问题是，企业之间的竞争已演化为各自为战的、无序的价格竞争，同时出现粗制滥造，以劣充优的假冒伪劣产品充斥市场，造成市场供大于求的“假相”。怎样使链条行业处于一种规范发展的过程中，全行业务必达成共识，提出行业自律管理办法，并真正落实到实处。

(5)工艺装备水平低，开发新产品能力差

全行业工艺装备水平较低，只能生产中低档次的链条产品，在国际市场缺乏竞争力，只能以低廉的价格求得生存。新产品开发能力较差，不能适应国际市场及国内市场高档、精密的链条产品的需要，链条产品只是在低水平上重复。如何提高全行业企业的整体工艺装备水平和开发新产品的能力，找出一条适合链条行业的发展之路，以适应市场竞争的需要。

(6)专业化协作

链条行业由于历史的原因，形成大而全、小而全的企业结构。从原材料改制到成品，一一俱全，使各企业运作成本提高，降低了市场竞争力。按照专业化分工与协作的原则，实行专业化大生产，降低企业成本。

4.“十五”规划及行业发展思路

(1)市场需求预测

链条作为机械工业的通用基础件，具有广阔的市场前景。随着工业自动化的不断发展和创新，链条在机械传动、机械输送、石油化工、矿山冶金、汽车、摩托车、农林牧、环保、筑路、牵引、提升等多种行业越来越广泛采用。链条又是一种劳力密集和技术密集相结合的产品，特别适合我国目前的国情，今后5～10年是我国链条行业的巩固发展时期。由于劳动力的原因，一些发达国家把采购渠道转向东南亚地区，因此抓住机遇，抢占国际市场是链条行业今后的努力方向。

国内链条需求量见表4。根据工业链条出口量预测，链条出口量和市场占有率见表5。国内、外市场预测量见表6。

表4 国内链条需求量

序号	应用领域	需要量(万m)			应用举例
		2000年	2005年	2010年	
1	汽车、摩托车	2 670	3 190	3 600	汽车、摩托车
2	农业机械	1 000	1 350	1 620	手拖、联合收割机、脱粒机、饲养机械
3	化工、矿山机械、冶金、煤矿、水泥、公路、铁路、石油	350	440	540	凿岩机、轧钢、冶炼、水泥、矿车、设备、石油钻机、修井机械、筑路机械
4	食品、商业机械	330	500	600	封装机械、热合机械、食品、粮油加工、屠宰加工、冷冻冷藏
5	工程、建筑机械	120	150	175	叉车、提升机械、挖掘机等
6	输送机械	100	150	180	输送机械
7	纺织、轻工机械	280	370	450	纺机、造纸、卷烟、制糖、家电、印刷
8	其他	270	320	390	锅炉排链、环保、链条变速、链条联轴器
	合计	5 120	6 470	7 555	
平均年递增率			4.8%	3.1%	

2000年，国际市场链条产品年销售额约为20亿美元，而中国出口链条占国际市场份额约2%。“十五”期间，如加大链条新产品开发力度，提高链条工艺装备水平，使链条等级提高一个档次，并加快企业改制步伐，完善营销网络，加上中国加入WTO以后，双边贸易壁垒的消除，出口链条所占国际市场份额，可由目前的2.4%提高到4.7%以上，即年出口额将超过1亿美元。

(2)行业发展思路

中国已经加入WTO，这是对链条行业的挑战，也是一个千载难逢的机遇。贸易壁垒的取消，使国际、国内成为一个充满竞争的大市场。鉴于此，提出总量适度增长，加速开发新品种，提高产品档次的链条行业发展的思路。

增强新产品开发能力。“十五”期间，国内及国外需要优质链条。如优质摩托车链、优质汽车链、高强度立体车库提升链、联合收割机链、自动化异形输送链、工程塑料链、高强度石油钻机链及用于环保设备的耐腐蚀、高强度输送链等。必须以企业为中心依托科研院所，加强科研能力，优化产品结构，加速开发高强度、高精度的优质产品，提高产品的附加值，并形成批量生产能力。

提高工艺装备水平。目前许多企业设备陈旧、落后，机械化程度低，从而使产品质量、工艺水平上不去，明显阻碍了企业的进一步发展。因此，在“十五”期间，企业将大力推

进技术改造，引进国外先进工艺装备，提高生产率。同时，必须加强对国内工艺装备厂的技术改造，加强全行业的合作，设计制造一些符合中国国情，达到国际先进水平的工艺装备，以提高链条行业的总体水平。

加强行业规范管理，抵制无序竞争。目前链条行业生产厂家约300～400个，除链条行业协会所属33个，以及约10余个独资、合资外，其余皆是设备简陋的作坊式私人、个体企业。这些企业以极低的价格进行竞争，使目前链条行业处于一种无序竞争的混乱状态。这种状况将对整个链条行业的生存构成极大的威胁。在国内市场链条产品表面上供大于求的时候，不应盲目引进外资投资链条行业。从现有情况来看，外资厂利用其资金和技术优势对国内市场进行冲击，严重扰乱整个行业的生产销售秩序。作为经过50年发展起来的链条行业，国家应制订相关的扶持与保护措施，以利其健康发展。

表5 链条出口量和市场占有率

项目 \ 时间	2000年	2005年	2010年
链条出口量(万m/万美元)	2 080/4 992	3 946/10 260	5 036/13 597
国际市场占有率(%)	2.5	4.7	5.44
平均递增率(%)		13.7	5.0

注：(1)2000年单价按2.4美元/m计算，国际市场总交易额预计为20亿美元；

(2)2005年单件按2.6美元/m计算，国际市场总交易额预计为22亿美元；

(3)2010年单件按2.7美元/m计算，国际市场总交易额预计为25亿美元。

表6 国、内外市场预测量

项目 \ 时间	2000年	2005年	2010年
国内市场需求量(万m)	5 120	6 470	7 555
出口量(万m)	2 080	3 946	5 036
总计(万m)	7 200	10 416	12 591
出口占预测总量(%)	28.9	37.9	40.0

(3)科技发展战略及目标

依靠科技进步，增大投入产出比，提高产品科技含量；稳定提高产品质量水平，以达到全面提高社会效益、经济效益的目的。为此，“十五”期间，拟在加强企业产品结构，组织结构调整的同时，加大科技开发与攻关力度。

新产品开发方面：开发高可靠性链、高耐磨性链、微型套筒滚子链、汽车发动机时规链、摩托车高速无声齿形链、新型倍速链、新型平顶链、自润滑链、滚针轴承链、耐腐蚀链和新型锥套等高新技术产品。

工艺、装备与设备方面：小规格链板多颗高速冲裁工艺及设备，无马弗气体渗碳工艺及设备，销轴高速切断工艺及设备，链条予拉、跑合、铆头、拆节机，链条清洗上油自动线，中规格链板多颗落料、精冲工艺及装备，模具新结构、新材料及强化工艺等。

新技术方面：链条产品CAD，模具CAD、CAM，链条产品可靠性设计，链板挤孔，链条产品予拉强化、喷丸强化等。

检测设备：摩托车、汽车链高速试验台，新型扭曲量检查仪，5 000mm链条测长仪等。

发展重点：“十五”期间产品的发展重点应是高技术、高附加值的汽车时规链、摩托车高速链及高强度、高耐磨性链。并努力提高保有量大的滚子传动链的质量及规模，开发科技发展目标所列的新产品。

链轮行业“十五”规划综述

1. 链轮行业现状与差距

(1)链轮行业基本情况

目前国内链轮厂的产品涉及到机械基础件行业的链传动、带传动、齿轮传动、机器轴与附件等多种门类。主要生产链轮、V型带轮、同步带轮、齿轮、齿条、胀紧联结套、联轴器等多种系列产品和非标产品。

为满足出口需要，生产采用国际标准和先进工业国家标准，产品销售重点满足出口合同的同时兼顾国内配套的需求。

链轮行业主要生产设备见表7。

表7 链轮行业主要生产设备

序号	类别	数量(台)	说明
1	金切设备	965	(含数控102台)
2	制齿设备	308	
	进口设备	9	
	全功能数控车	2	台湾大侨
	立、卧加工中心	2	台湾友嘉
	数控锯床	4	日本NCC株式会社
	数控插床	1	
3	其它：(冲、剪、起重)	230	

链轮行业主要测试设备见表8。

表8 链轮行业主要测试设备

序号	类别	数量(台)	说明
1	长度计量	28	万能工具显微镜、投影仪、光学分度头等
2	力学测量	5	材料试验机、硬度计
3	化学测量	25	合金元素、五元素、光谱仪、高精度天平
4	金相测试	5	大型金相显微镜等
5	平衡试验	4	立、卧式动平衡机
6	探伤试验	3	磁粉探伤、金属表面探伤

1998年行链轮行业主要经济指标见表9。

表9 1998年链轮行业主要经济指标

指标	单位	数量
职工人数	人	3 412
工业总产值	万元	28 237
工业净产值	万元	11 042
固定资产原值	万元	15 714
净值	万元	12 422
销售收入	万元	27 997
利税总额	万元	2 940
利润总额	万元	1 313
工业全员劳动生产率	万元/人	4.428

1998年行业主要出口量及科研成果见表10。

表 10　科研成果及出口量

主要出口量	链轮	V型带轮	同步带轮	锥套	其他(齿轮、齿条、联轴器)	总计
(万件)	1 959	40	30	80	347	2 456
主要科研	1. 链轮 CAD 绘图系统 链轮成品仓库计算机管理系统				部级鉴定	
成果	2. 切诺基链轮国产化				省级鉴定获二等奖	

(2)链轮行业"九五"规划完成情况

①主要经济指标,重点产品产量。

"九五"末期链轮行业主要经济指标见表 11,2000 年重点产品产量见表 12。

表 11　链轮行业主要经济指标　(单位:万元)

	工业总产值	工业净产值	固定资产原值	固定资产净值	销售收入	利润总额	利税总额	工业全员劳动生产
2000 年	37 530	31 060	17 285	13 664	32 196	1 470	3 234	43 000

表 12　2000 年重点产品产量

重点产品	链轮	V 型带轮	同步带轮	锥套	其他(齿轮、齿条、联轴器等)	总计
产量(万件)	24 93	157	136	156	27	2 969

②引进技术、进口设备及消化吸收国产化情况及技术经济效益

进口设备

链轮行业为提高企业制造技术含量及工艺装备水平进口全功能数控车床、车削中心及加工中心等设备。

消化吸收国产化情况

1994 年承担北京吉普车有限公司国产化美国克莱斯公司切诺基正时链轮,经研制达到美国台架试验及八万公里道路试验要求,自 1995 年以来累计生产 15 万余件,创经济效益 840 万元。

③出口创汇情况

2000 年出口创汇 4 200 万美元,产品出口率达 95%

主要出口创汇产品有链轮、同步带轮、V 型带、锥套、联轴器等。

出口国家有日本、美国、加拿大、意大利、德国、澳大利亚、丹麦、西班牙、英国、比利时。

④固定资产投资 2 800 万。其中:基建 1 050 万,技改 1 642 万,科研 108 万(含科研物资、调研、试验等)

经济效益显著,1998 年利税 2 940 万元,2000 年增长约 9%。

2. 主要差距及差距形成的原因

(1)主要差距

①产需矛盾

伴随着国内传动件行业技术水平的不断提高,国际市场需求量不断扩大,出现供不应求局面。要抓住这种机遇加强技术改造、提高企业制造技术及工艺装备水平,提高产品制造精度,满足市场需求。同时加速培养机电一体化跨世纪专业技术人才,以适应国际市场竞争的需要。

②产品结构、企业组织结构、经济规模、布局等方面差距

我国链轮行业结构及规模差距情况见表 13。

表 13　链轮行业结构及规模差距情况

比较 / 项目	国　内	国　际
产品结构	单个零件按系列规格尺寸生产,定位尺寸通用、互换	动力传动装置及其部件如动力锁定装置、分度传动装置、张紧装置及减速器、变速器、缓冲器等
企业组织结构	乡镇企业及股份制企业自身积累资金发展缓慢。一些作坊式小厂、低水平重复生产,用质次、低价政策促销产品,缺乏行业的约束能力	国际知名公司多为集团公司,如日本椿本链条公司、英国雷诺链条公司、意大利 SATI 公司、瑞吉纳公司(REGING)、法国塞迪斯 SODIS 公司、德国 FLAND 公司等,以总部为主干建立若干分厂按品种、特性分工组织生产
经济规模布局	规模小、布局无计划	先进工业国家公司集团式、且规模化管理,多有近百年历史,布局合理

③产品质量、技术水平及品种差距

目前国内传动件出口质量均能达到先进工业国家和公司标准的同等水平。其差距主要表现在动力传动及输送装置及其部件尚需在引进技术、消化吸收的基础上,提高行业的技术装备水平、制造技术水平,以适应高技术含量的加工能力。

④科学研究、新产品开发方面差距

加速企业组织结构改革,向集团化方向发展。加大科技资金投入,大力扶持技术创新、选拔重视优秀科技人员、重视科研新产品开发。

⑤行业技术经济效益方面的差距

目前行业经济效益水平相当生产同类产品国外一般公司的1/15～1/10。企业对比情况见表14。

表14 企业对比表

比较 / 项目	嵊州市机械链轮厂	法国Sedis公司特鲁瓦(Troyes)分厂
工业总产值	1998年 9 950万元（1 199万美元）	1991年 1 800万美元
职工人数	880人	200人
估算工业增加值	399.2万美元	562.5万美元
工业全员劳动生产率	0.45万美元/人	2.8万美元/人

(2)差距形成的主要原因

①行业所属企业机构改革缓慢，投资力度小，不能形成规模，缺乏扩张意识、市场占有意识。

②行业内企业缺乏凝聚力与国外差距越来越大。

3. 链轮行业“十五”规划行业发展思路

(1)市场发展预测

国内市场需求：国内引进产品的开发及配套产品需求量逐年增多。目前链轮行业国内需求量见表15。

有关行业配套量逐年增多，而国内各专业生产厂主要为出口服务，交货期要求很严，目前尚没有能力满足国内供货。当务之急是联合扩大能力，适应国内需求。

随着国内制造水平提高，国外采购需求量大，出口前景看好。链轮行业出口需求量见表16。

表15 链轮行业国内需求量

需求行业	产品品种及规格	水平	数量(万件/年)
摩托车行业	链轮	按国际生产验收	1 600
联合收割机(小麦、玉米)	链轮、V型带轮、锥套	按国际生产验收	30
包装机械	链轮	按国际生产验收	10
印刷机械	同步带轮、链轮	按国际生产验收	5
小计			1 645

表16 链轮行业出口需求量

出口产品	数量		主要出口国家	备注
	2000	2005		
传动基础件总数量(万件)	2 969	4 200	日本、美国、英国、加拿大、意大利、法国、德国、西班牙、丹麦、澳大利亚等	链轮、齿条等
出口创汇(万美元)	8 330	12 048		

(2)行业发展思路

①指导思路及发展战略

以国际、国内市场为导向，重视行业集团化发展，用引进和技术创新改造传统产业，提高机械装备的制造技术和生产能力，注重技术投入，大力发展高新技术产品。在立足传动件的基础上，加大力度发展动力传输装置及其部件，与其相互支撑，相互促进，使行业不断发展。

②基本任务

第一是大力抓好以上质量、上品种、上水平为目标的技术改造，形成具有先进工艺水平的制造能力，把数控技术搞上去；第二是面向市场，建立以市场为主导快速反应的现代化管理机制；第三是巩固发展ISO9001质量保证体系认证成果。

(3)2005、2010年发展主要目标

①总量目标

到2005年完善CAD计算机辅助设计及联网技术，及数控CAM软件的应用，行业年产值10.884亿，创利税10 856万元，总体上达到工业发达国家90年代初的水平；推行精密加工技术、数控技术、提高制造工艺及装备的能力，形成与国外知名度高的动力传输机械集团公司相媲美的技术水平；到2010年传动件制造技术总体上达到先进工业国家20世纪末21世纪初的国际水平，将物料输送机与动力传动装置的部件、成品形成机电一体的高技术产品，为我国传动件行业的振兴走出国门，打下坚实基础。

②结构调整目标

产品结构调整目标，由单品种系列生产向动力传动装置部件生产转化。

企业组织结构调整目标：推进企业兼并联合，尽快形成一批有较高竞争力的企业集团，建立专业分工体系，在集团的体系内，建立以大帮小，以小保大的产品结构。

③科技发展目标

加大力度推进企业技术进步，坚持制度创新、技术创新、管理创新并举的方针。注意教育培养科技人才。

新产品开发：121个品种、156种规格、高技术产品品种数占产品品种发展总数的20%。

科技项目攻关36项，其中：技术开发12项；技改、新工艺24项。

(4)行业结构调整及发展重点

优化企业结构，组织企业集团跨国公司，发展科技先导型企业，推行现代化企业制度，实现计算机网络的管理。

发展重点是：依托支柱产业汽车工业兼顾农业机械、食品包装、印刷、环保机械的发展，扩大动力传输机械的范围，形成企业先进的制造能力。

大行业(链条及链轮行业)设想及运作

链条和链轮是相互匹配的传动件，长期以来，两个行业各自为战。“十五”期间，拟组建链条和链轮大行业，形成一

个出口集团，使链条和链轮优势互补，配套出口。利用各自拥有的出口营销网络，创出一条链传动产品出口的新路子。并抓住中国加入WTO的有利时机，努力扩大国际市场上国产链传动产品的市场份额，力争在2005年，链传动产品创汇达到2.2亿美元。同时，以吉林工业大学链传动研究所为主，在行业协会的统一协调下，加强对链传动产品相关基础理论的研究，对链条与链轮现有行业标准进一步完善。做到统一标准，协调发展，相互配套，扩大规模，强化出口。

"九五"以来链条行业格局的变化

"九五"期间，我国链条行业的格局发生了巨大变化。链条行业从国有、集体企业占主导地位，发展为以民营企业占主导地位，国有企业、集体企业、股份制企业、民营企业和合资企业共享的局面。民营企业和股份制企业作为链条行业的生力军，2002年产量占全行业的77.66%，对行业的发展、壮大作出了重大的贡献，已成为行业的骨干企业。1995、2000、2002年全国链条产品产量见表17。

表17　1995、2000、2002年全国链条产品产量

时间 / 项目	1995年			2000年			2002年		
	万m	t	长度所占比例	万m	t	长度所占比例	万m	t	长度所占比例
年产量	4 800	50 400		9 600	103 000		13 700	148 000	
其中：全民	2 450	28 500	51.04	580	7 200	6.04	690	8 500	5.04
集体	730	8 540	15.21	90	950	0.94	30	300	0.22
民营	580	4 600	12.08	3 940	44 500	41.04	7 300	84 000	53.28
股份制	—	—	—	3 130	34 000	32.60	3 340	35 400	24.38
合资	640	5 560	13.33	1 010	8 850	10.52	1 330	11 100	9.71
外资	400	3 200	8.33	850	75 00	8.85	1 010	8 700	7.37

注：(1)以上数据为工业链条产品。

(2)数据均为链传动协会提供。

(3)在行业中所占%比例以产量(m)计。

值得思考的问题

链条行业经过50年的发展，从无到有，从小到大，初步建立起完整的生产体系。从简单的仿制发展到拥有自主开发能力，品种分类齐全，涉及到农机链、汽车链、摩托车链、输送链、石油链及其它异形非标链等，对我国基础件工业的发展作出了贡献。但是，随着我国经济体制改革的不断深化。计划经济逐步被市场经济所替代，宽松的外部环境为我国的链条工业带来了新的发展机遇，使链条行业进入了协调发展稳步上升的阶段。在形势一片大好的情况下，存在着不容忽视的诸多问题。这些问题既有外部的，也有行业自身的，怎样解决是关系到链条行业能否健康、平稳的向前发展的大问题，归纳起来有以下几点：

1. 规范与发展

链条行业目前拥有300～400家生产厂，但真正具有一定规模的，不到100家，其余的大都属于作坊式的企业，生产设备、工艺技术水平及人员技术素质较低，生产的产品质量得不到保证。但却具有价格低廉的优势，其产品充斥市场，造成市场价格不正常波动，严重影响到整个链条行业的经营与发展。无序竞争与行业规范问题将制约整个行业的发展从目前的情形来看，竞争与规范，这个矛盾并不是链条行业所独有，需要找出一个适应链条行业实际情况的解决办法。

2. 市场准入

目前，链条行业的常规产品生产能力已大大超过市场需求，出现生产过剩。而具有高附加值的高技术产品却生产不出来，新产品开发能力相对不足。在这种情况下，应该鼓励发展高附加值的新产品，限制发展一般的常规链条产品。但在一些地方的引进外资项目中，为了地方利益，不管其产品是否有利于国内市场，大量引进，使得外商利用其技术、设备和国内低廉的劳动力，在一些常规产品上对国内形成很大的冲击，严重搅乱了国内市场。为此，有关部门应制订相应的法律、法规，如：实行"市场准入"制度，应鼓励引进高新技术产品(如汽车时规链等)，限制引进一般产品。这种市场管理机制，有效地防止别国在某些产品上对国内市场冲击，保护民族工业的发展。

3. 组建大行业(链条和链轮)出口集团公司

"十五"链传动行业规划的总体思路是：总量适度增长，加快研制、开发新品种，调整产品结构，提高产品等级和档次，开拓国际市场。即实现：开发以汽车时规链为代表的高精度品种，填补国内空白；以创汇2.2亿美元为目标，扩大出口份额。目前各厂都有强烈的出口欲望，把开拓国际市场放在首位，但在其实施过程中，各自为战，封锁信息，相互杀价，使外商得利，企业及国家受损。因此，建议行业协会牵头，依托行业重点、骨干企业，创建链传动行业出口集团公司。做到信息共享，价格统一，相互合作，一致对外。国家对骨干出口企业给予政策上的扶持，如发放低息或贴息贷款，减轻出口骨干企业在资金流动上出现的困难等。

4. 调整和强化行业协会职能

行业协会职能为指导、协调、监督、服务。对于全行业出现并越演越烈的无序竞争，以及个别企业以劣充优等行为，却无有效的监督和制约手段。在此形势下，为促进链传动市场有序竞争和链传动行业的健康发展，必须调整和强化行业协会职能。建议协会在保留"指导、协调、服务"等职能的前提下，增强监督制约职能。将行业协会逐步转化为具有同业公会性质的专业协会。

5. 关于建立材料改制中心的建议

目前链条厂普遍都有改制车间，主要为本企业用材服务，成本高，效率低。建议能依托现有的骨干、重点企业的

材料改制部分进行改造、改组，使其逐步扩大改制能力，提高改制工艺及技术水平，成为专业的改制企业。目标：为行业和部分地区提供优质的大卷带钢料。

专业材料改制厂技术改造资金可以采用受益厂集资改造，或专业厂自行筹资等多种方式筹措。

6. 扶持重点专机制造厂，使其加速成为行业先进工艺装备基地

从目前行业状况看，行业所用工艺装备，除原有的普通压力机外，大部分不是由通用机械厂或通用锻压机械厂提供，而是由行业中的若干专机厂为本行业提供。今后将随着专用化、高速化的发展，仍然以本行业配套为主，少量采用通用设备。因而，扶持行业中的重点、骨干专机制造厂成为行业发展的关键所在。建议加快实施链板冲裁的高速压力机与模具一体化，卷管机、高速销轴机和性能优良的高效装配机的研制、开发及批量生产，而且这些优良的新型专机应优先向行业中的骨干、重点企业提供，这种以优扶优的措施必将为行业的择优、规范发展提供物质上的保证。

7. 强化行业科研能力

行业目前的专业科研院所及各企业的研究所是行业的重要科研力量，但专业科研院所研究成果的产业化和各企业研究所科技投入少等状况难以适应行业发展要求。建议行业中能以专业科研院所为主联合全行业科研力量，对链传动共轭啮合原理、产品设计方法、新产品研究开发及制造工艺技术等方面进行又有合作，又有分工的研究、开发、实验直到实际应用的完整的科研体系。具体操作上可以协会牵头，落实课题，确定分工合作的计划、措施，定期检查，并按有关政策规定进行成果发布并用于实践，按谁投资，谁出力，谁受益的原则享用成果或在行业中在一定范围内有偿转让。

〔撰稿人：机械工业第三设计研究院李　明〕

链传动行业产品技术发展趋势

通常，链传动是一种具有中间挠性件的非共轭啮合传动，它兼有齿轮传动和带传动的一些特点，特别是在大中心距、定速比、多轴传动的工况下，以及环境恶劣的开式传动、冲击振动大的传动、大载荷的低速传动、润滑良好的高速传动中，采用链传动将带来明显的技术效益与经济效益。工业化的进程表明，许多重要的齿轮传动和带传动领域已逐渐被链传动取代。

技术创新能力全面提升

随着工业化、信息化、市场化的不断深入，突破、创新、升级已成为链传动行业的主要特征。

近年来，国内外在链条的疲劳性能方面做了大量的测试研究工作，对于指导产品设计与制造无疑发挥了重要的作用。同时，也注意了对链条疲劳寿命分布规律的研究，但这些研究工作不够深入和系统，而对疲劳断口的分析，特别是对疲劳断口的微观分析远远不足，对疲劳断裂过程中裂纹萌生、微观裂纹扩展、宏观裂纹扩展、断裂失效的机理及其动态全程了解甚少，而断口的失效分析，对于检验和指导产品设计与制造工艺是至关重要的一环。当然，断口分析不应仅限于链板零件的疲劳断裂，也应包括滚子、套筒零件的小能量多冲疲劳破裂。事实上，国内同行已开始认识到疲劳寿命分布规律与断口分析的重要性，已在不同层面上启动了这方面的研究工作，而建立典型的疲劳断口图谱应是行业内重要的基础工作。

磨损机制及其失效机理的研究对于打造名牌链条产品是至关重要的，磨损历来是链条产品最敏感而又最易察觉到的技术指标之一，链条磨损性能的测试研究在国内外均有一定的工作基础。近年来，国内已开始了滚子链磨损失效机理的研究，微观分析了滚子链的磨粒磨损、疲劳磨损、粘着磨损等主要磨损机制，探讨了接触疲劳裂纹的生成、扩展与剥落的动态过程以及循环硬化与循环软化特性。随着市场对链条产品耐磨性能的要求不断提高（$\varepsilon \leqslant 1\%$），全面系统地研究滚子链、套筒链、齿形链等众多产品的磨损特性势在必行。开展高速、冲击、变速、变载、粉尘、腐蚀等严酷服役条件下的磨损机制及其失效机理的研究，并探寻耐磨性提高的重要途径将是一个具有实用价值的关键技术和创新工程。

对于高速链传动噪声的重要性，行业内已早有认识，但相应的研究与测试工作一直没有进展，究其原因，首先是行业内没有相关的标准和检验规范，而要想提出链传动噪声的评价指标和测试方法，没有坚实的前期研究基础做为支撑也是很难实现的；其次，严格的噪声测试环境和测试条件也限制了这方面工作的开展。当前，已有不少链条产品，如：汽车发动机正时链、机油泵链、变速箱传动链、摩托车发动机正时链等已逐渐引入了噪声评价指标，从而拉动了行业应对这一市场需求的技术策略的产生。应该指出，噪声的研究与测试不能仅限于链传动系统的瞬时噪声值，而是应该对链传动系统的瞬态信号或非稳态信号的噪声频谱进行实时分析，研究其噪声的频率——时间的动态特性，寻求产生噪声的根源和降低噪声的措施，从而在此基础上提出相关的评价标准和检验规范，而这一研究工作首先由高速齿形链传动起步，将具有重要的指导意义。

新产品新技术不断问世

随着市场需求的变化，链条产品系列呈现了多元化趋势，在普通型、加重型的基础上，派生出一系列轻窄型产品，变异出带O形圈的系列产品；链条节距除向大、小节距两端延伸外，还在小节距范围内插入了新的节距，使小节距分布更密，更适用于不同工况的传动，呈现了“个性化”特征；在尺寸相同的条件下，派生出一系列不同疲劳强度、不同拉伸

强度甚至不同磨损性能的变异产品；在服役工况方面，出现了耐高温、耐腐蚀、耐强力磨损的产品系列；在啮合机制上，准共轭传动和共轭传动的新型齿形链的啮合原理及其设计方法的研究已有所突破，并已开始向产业化迈进。应该指出，上述产品系列的变型、变异及其跨越式发展必将拉动行业标准化工作的进程。

链条零件的选材也呈现多元化趋势，早已突破了常用材料的范围，各种牌号的低碳合金钢、优质合金结构钢、渗氮钢、轴承钢、耐热不锈钢等已在行业内广为使用，可以预测，未来将有更多的新材料（包括纳米材料）会在行业内推广应用。热处理方式及表面处理技术也发生了很大变化，等温淬火、强韧化处理、渗铬、渗硼等技术已相继应用，这一多学科交叉的领域具有很大的发展空间，必将推动行业的技术水平跃上一个新的平台。

链条的制造与检验技术近年来也有了新的发展。套筒定向装配、套筒露头、销轴中心铆以及多功能自动装配等新技术已日趋成熟，销轴、套筒压出力的研究与测试已有进展，零件成形工艺有了新的突破，多颗落料链板周边光洁冲裁、低碳合金钢滚子的高精度冷挤、套筒、滚子零件新的卷制原理与技术、异形销轴精拔技术等项研究工作已经取得了重要的阶段性成果，并已在行业内应用。

链轮产业近年也有了新的发展。硬齿面粉末冶金链轮、交错齿链轮、高精度链轮的应用领域不断扩大；链轮齿形，特别是齿形链链轮齿形，由于啮合机制的变革，产生了一系列新齿形，其变位链轮的齿形设计方法与检验方法也正在研究与完善，与之相适应的新型齿形链链轮滚刀的研发工作业已全面展开。链条联轴器的产品系列也在不断扩大，市场需求的拉动力使链条联轴器向小规格和特大规格方面发展。多工位、多功能程序自动控制的链式输送机的不断问世，全面展出了链传动技术在工业化进程中不可替代的重要作用。

面向未来，前景美好

链传动行业经历的技术发展历程表明，做为传统产业的链传动行业同样也有其高层面的前沿研究领域。CAD/CAM、CAGD、CIME、TCA、计算机仿真技术、快速变型设计、概念设计、可靠性技术、电镜分析、频谱分析等原理与技术都可以或者已经在行业内推广应用，问题在于能否把握住行业技术发展趋势的前瞻性，能否实现多学科交叉、关键技术的联合攻关、系统集成创新以及高层次复合人才的培养和使用等。在这方面，吉林大学链传动研究所的博士生、硕士生培养研究方向已经为行业提供了一个培养高层次人才的重要渠道。

〔撰稿人：吉林大学链传动研究所孟繁忠　审稿人：吉林大学链传动研究所李欣欣〕

链条行业制造技术装备现状及前景

我国早在20世纪70年代就开始制造链条生产专用设备，经过十几年的努力，我国链条行业制造技术装备基本实现了自动化生产。全国的链条制造专用设备年产量从几百台增加到几千台，以国内最大规模定点生产链条专用设备的企业诸暨链条设备总厂为龙头，带动发展小规模民营性质的链条设备生产企业4～6个。经过几十年的发展和建设，我国链条工业正逐步向技术密集型生产方式过渡；摒弃了部分传统链条制造传统工艺与低效设备，发展新工艺和新设备。

链条工艺水平很大程度上取决于链条专机水平，这也对链条专机企业提出了更高的要求。在全国《链传动行业“十五”发展规划》中提出加快对我国链条专用设备制造企业的改造，扶持行业中的重点。骨干专机制造厂成为行业发展的关键所在。诸暨链条设备总厂经过实施链条专用设备机电一体化的技改项目，相继开发成功了高速自动链片冲裁机（高速压力机）、高速销轴机、高速卷管机、滚子五工位冷镦机、高速链条自动装配线等设备，取代了部分传统的链条制造设备，缩小了我国链条专机与国外先进设备之间的差距，并批量成套出口到韩国、印尼、巴西等国家和地区。

生产发展情况

近几年是链条生产企业的快速成长期，链条生产企业无论从数量、规模、产品质量都在快速增长，形成了国有、集体、合资、股份、民营等多种所有制并存，百花齐放的生产格局。

随着国内链条生产企业扩大，链条设备生产量（以诸暨链条设备总厂为代表）从几十台增加到千余台，品种规格门类由几十种发展到几百种。链条设备的制造质量、工艺水平、自动化程度等方面，取得长足的进步。一批代表国内行业最先进水平，达到或接近国外同类先进水平的链条生产专机相继开发成功并投入应用。链条设备其分链板加工设备、销轴切断设备、套筒卷制设备、滚子加工设备、链条组装设备、检测设备、热处理加工设备、辅助设备8大类产品。2002年全国生产各种型号、规格的链条制造设备近1 200台（套），其中包括出口设备（100台套）。诸暨链条设备总厂、诸暨振兴机械厂、诸暨链条装备厂、诸暨链条设备大修厂、诸暨锐狮链传动机械厂、诸暨康宏链条制造公司、萧山万隆机械有限公司是我国链条设备的主要生产企业。链条设备的产品类组划分见表1。

产品市场环境

链传动具有传动比稳定、传力大、绕性好、效率高、寿命长、安装要求低、使用可靠、适应性强、维修方便及成本低廉等优点。随着国民经济的高速发展，链条作为重要的通用机械基础件，应用范围正在日益扩大，从农机链到摩托车链、汽车链、齿形链、平顶链、立体车库链、广泛应用于国民

经济的各个领域，特别在汽车、农业、提升、食品、输送、林业、矿山、冶金、自动化设备中应用日益广泛。

表1 链条设备产品类组划分

组 别	产 品 名 称
链板加工设备	普通压力机
	高速链板自动冲裁机
销轴切断设备	LX10635—1905单、双排链条销轴机
	LX12540—3810单、双排链条销轴机
	LX0635—1905单、双排高速销轴机
套筒加工设备	LG0635—1587卷管机
	LG2540—31.75卷管机
	LG38.10卷管机
	LG0952—1905高速卷管机
链条组装设备	LZ10635—1905单、双排链条装配机
	LZ12540—3810单排链条装配机
	LZ0952—1905高速链条自动装配线
	LS11—0635—1905链条预拉校正机
链条检测设备	链条长度测试仪
	链条扭矩测试仪
	链条疲劳性能试验机
	链条拉力测试仪
	链条耐磨性能试验机
热处理加工设备	RG—45—9滚筒式旋转炉
	连续式网带淬火炉(60kW、75kW、90kW)
	连续式网带回火炉(30kW、45kW、60kW)

因为链条是劳动密集与技术密集相结合的产品，所以许多发展中国家和地区都以其较为丰富和廉价的劳动力资源来发展链条生产。我国的链条工业发展也是这样。我国链条产品的覆盖面正在逐步扩大，成为我国成批出口的机电产品之一，产品覆盖东南亚、欧洲、美洲、大洋洲、非洲。当前，我国链条行业正处于一个快速发展时期，链条设备作为链条行业重要的组成部分，链条设备生产企业能为全国链条生产企业提供高效、先进、自动化设备，满足链条厂需求。

发展前景与方向

随着我国国民经济的快速发展和世界工业自动化的不断发展与创新，国内外市场对链条产品的需求将越来越大，从而为我国链条设备行业的进一步发展创造了有利条件，对扩大链条设备的现实与潜在市场提供了新的空间。

链条设备在产量上要有效扩大，不仅要满足国内链条生产企业日益增长需要，还应适应国外链条生产发展新形势，扩大出口量，积极为国外链条企业提供所需链条设备。不断增加品种，努力开发中大规格链条装配机等。质量上要稳定可靠，不但要满足工艺要求确保链条加工质量，更要进一步提高制链设备及工装模具稳定性和使用寿命。在技术上要不断创新，走"产、学、研"相结合的产品开发新路子，发展"高效、精密、流水线、自动化、专业化"的制链新技术，创造具有中国自主知识产权的现代化先进制链技术及装备。在应用上要加快推广先进制链技术及装备不仅要在行业内的主要骨干企业中积极应用，更要加快在全行业普及推广这对促进我国链条设备市场的发展，进一步提高我国链条行业整体水平和企业核心竞争力将产生积极作用。

〔撰稿人：浙江恒久机械集团有限公司陈亦兵　审稿人：链传动分会王民梁〕

链传动产品生产发展状况

生产发展情况

工业链条和链轮是我国链传动行业中两个主要链传动产品。随着我国国民经济的快速发展和改革开放的不断深入，中国链传动行业充满新的生机、活力，从小到大，从弱到强。特别近两年我国链传动行业加快改革调整步伐，生产持续稳定发展，主要经济指标全面增长。

据链传动行业统计网对50个主要生产链传动产品企业报送的2002年统计报表汇总显示，2002年完成工业总产值(不变价)238 542万元，比上年增长6.7%；工业总产值(当年价)222 426万元，比上年增长5.5%；工业销售产值217 797万元，比上年增长6.6%。其中，链条行业及企业生产更是快速发展，上述3项指标的增长率均明显高于链传动行业的增长水平。

另据不完全统计，2002年我国工业链条的总产量达14.8万t，比2000年增长43.7%。2001～2002年链条行业部分企业主要经济指标完成情况见表1。

表1 2001～2002年链条行业部分企业主要经济指标完成情况

序号	企业名称	年份	工业总产值(不变价)(万元)	工业总产值(当年价)(万元)	工业销售产值(万元)	工业增加值(万元)	出口创汇(万美元)	产品销售收入(万元)	利税总额(万元)	工业链条产量(t)
1	唐山晶品链条集团有限公司	2001年	8 000	9 400	9 350	3 100	580	5 100	-25	810
		2002年	5 380	6 215	5 289	1 726	222	4 970	-934	264
2	沈阳链条厂	2001年	3 000	2 574	2 534	865	23	2 558	44	1 705
		2002年	3 200	2 734	2 597	875	14	2 754	247	1 655
3	大连音德屹链条制造有限公司	2001年	1 198	1 120	1 120	209	102	1 120	126	601
		2002年	1 422	1 329	1 246	167	152	1 246	116	676
4	南京利民机械有限责任公司	2001年	7 625	7 193	6 962	1 764	92	3 578	281	1 116

（续）

序号	企业名称	年份	工业总产值（不变价）（万元）	工业总产值（当年价）（万元）	工业销售产值（万元）	工业增加值（万元）	出口创汇（万美元）	产品销售收入（万元）	利税总额（万元）	工业链条产量（t）
		2002年	6 931	6 478	6 524	1 428	56	3 189	276	1 495
5	苏州环球链传动有限公司	2001年	10 621	9 326	9 180	3 086	548	7 543	451	4 064
		2002年	11 526	9 516	9 591	2 675	572	7 915	221	3 796
6	苏州百强链传动有限公司	2001年	4 513	4 513	4 513	614	91	4 513	282	1 521
		2002年	5 433	5 433	5 433	900	82	5 433	420	1 351
7	江苏双菱链传动有限公司	2001年	6 423	5 198	4 824	2 154	348	5 262	428	4 404
		2002年	10 500	8 673	9 162	3 597	589	9 339	791	6 768
8	杭州东华链条总厂	2001年	18 759	17 850	18 026	3 546	1 473	18 123	1 570	13 440
		2002年	24 196	22 640	22 479	4 610	1 776	18 214	2 065	17 858
9	杭州山水实业有限公司	2001年	9 498	8 960	8 780	1 482	370	8 780	487	4 710
		2002年	9 770	9 770	9 646	1 713	520	9 746	684	6 308
10	杭州西林链条制造有限公司	2001年	3 109	2 933	2 595	345	179	2 228	70	1 877
		2002年	4 033	3 770	3 595	478	330	3 104	206	3 289
11	杭州汇同链传动有限公司	2001年	1 239	785	858	188	11	851	61	796
		2002年	1 402	1 310	1 283	300	61	1 159	86	2 472
12	杭州胜狮链条有限公司	2001年	1 500	1 000	900	9		900	34	1 200
		2002年	1 800	1 200	1 000	11		1 000	36	1 250
13	湖州双狮链传动有限公司	2001年	17 021	17 617	16 970	4 814	344	13 365	754	7 669
		2002年	18 392	18 994	18 553	4 125	360	16 160	1 045	8 013
14	诸暨链条设备总厂	2001年	20 413	20 035	19 478	5 309	1 281	18 100	1 729	12 540
		2002年	24 475	23 507	23 106	6 427	1 646	22 818	2 034	18 365
15	诸暨链条总厂	2001年	9 193	9 344	8 926	1 387	827	8 701	1 142	9 584
		2002年	9 642	9 782	9 403	1 955	850	9 088	753	9 088
16	诸暨金盾链条制造有限公司	2001年	4 403	4 403	3 803	537	197	3 803	206	4 403
		2002年	5 469	4 703	4 703	648	383	4 037	324	4 703
17	诸暨市滚子链条制造有限公司	2001年	3 100	3 100	3 200	178	30	3 200	278	1 950
		2002年	3 123	3 123	3 021	715	15	3 021	144	3 271
18	浙江华港链传动有限公司	2001年	2 500	2 500	2 000	580	102	2 000	134	3 850
		2002年	3 425	3 425	3 450	96	140	3 440	335	2 598
19	永康市链条厂	2001年	3 346	3 396	3 284	753	205	3 284	246	3 480
		2002年	5 094	5 094	5 032	1 315	348	5 043	393	3 247
20	黄山链传动有限公司	2001年	8 170	6 355	5 887	1 942	343	5 399	480	3 702
		2002年	7 547	6 056	5 865	1 717	418	5 390	381	3 340
21	安徽绩溪县轻工链条厂	2001年	2 261	1 615	1 583	370		1 293	121	
		2002年	2 267	1 623	1 590	372		1 359	123	16
22	桐城市金星链条有限公司	2001年	3 200	2 700	2 650	401	110	2 900	104	574
		2002年	4 450	3 847	3 739	559	211	3 589	178	810
23	青岛魁峰机械有限公司	2001年	2 324	2 104	2 059	546		2 796	311	4 100
		2002年	3 937	3 838	3 874	964	114	3 490	319	4 910
24	广州摩托集团公司五羊链条厂	2001年	3 862	3 862	3 800	1 067	155	3 800	412	2 906
		2002年	3 580	3 580	3 391	786	152	3 391	164	2 988
25	柳州市链条总厂	2001年	8 80	876	847	350		1 110	62	473
		2002年	1 688	1 642	1 617	447		1 589	103	972
26	重庆长江链条有限公司	2001年	4 502	2 429	1 986	1 000		1 700	91	918
		2002年	5 730	2 541	1 789	939		1 526	41	1 287

近几年来，改革深化和外资企业的进入，促使我国链条行业生产格局和企业结构发生了巨大变化。据不完全统计，2002年300多个链条企业中，民营和股份制企业数量约占85%左右，工业链条产量（以t计算）约占行业总产量的81%左右；“三资”企业数量约占5%左右，工业链条产量约占13%左右；国有、集体企业数量约占10%左右，工业链条产量约占6%左右。这说明当今我国链条行业中，民营企业和股份制企业快速发展已占居主导地位；国有企业日趋衰退，已不成气候；“三资”企业发展良好，如深圳超汇、大连天源、青岛东宝以及青岛魁峰和日本合资的青岛征和工业有限公司、诸暨链条总厂和泰国合资的诸暨万泰链传动有限公司、杭州东华链条总厂和德国合资的杭州沃尔夫链条有

限公司等将成为国内链条行业的一支重要新生力量。

产品生产结构

目前，我国工业链条生产品种已达3 000余种，链轮生产品种也有几百种。

近几年来，我国链条行业及企业为适应市场需求新变化，加快了产品结构调整，部分主要企业初现“普通中小规格链条产量占总产量的比重开始有所下降，而大异规格链条产量占总产量的比重有不同程度提高”的新趋势。链条行业主要企业工业链条产量结构状况见表2。

表2 链条行业主要企业工业链条产量结构状况 （单位：t）

企业名称	总产量			中、小规格标准链条			大规格链条			异形链条		
				产量			产量			产量		
	2001年	2002年	同比（%）	2001年	2002年	同比（%）	2001年	2002年	同比（%）	2001年	2002年	同比（%）
大连音德屹链条制造有限公司	601	676	12.5	102	108	5.9	233	276	18.5	266	292	9.8
苏州环球链传动有限公司	4 064	3 796	-6.6	2 444	2 453	0.4	1 354	1 054	-22.2	266	289	8.6
苏州百强链传动有限公司	1 522	1 351	-11.2	1 133	949	-16.2	243	277	12.3	146	125	-14.4
江苏双菱链传动有限公司	4 595	6 768	47.3	367	763	107.9	2 657	2 611	-1.7	1571	3 395	116.1
杭州东华链条总厂	13 440	17 858	32.9	11 503	14 747	28.2	818	1 250	52.8	1 119	1 861	66.3
杭州西林链条制造有限公司	1 877	3 289	75.2	1 088	1 687	55.1	428	999	133.4	361	603	67
湖州双狮链传动有限公司	7 668	8 013	4.5	6 974	7 378	5.8	470	366	-22.1	224	269	20.1
诸暨链条设备总厂	12 540	18 365	46.5	6 933	9 434	34.8	4 739	7 131	50.5	868	1 800	107.4
诸暨链条总厂	9 584	9 088	-5.2	5 271	5 002	-5.1	2 971	2 815	-5.3	1 342	1 271	-5.3
黄山链传动有限公司	3 702	3 340	-9.8	720	541	-24.9	1 227	926	-24.5	1 755	1 873	6.7

产品销售

近2年来，我国链条行业产、销情况及运行质量明显改观。据行业统计网对45个工业链条主要生产企业调查显示，2002年工业链条产量（吨）和产品销售收入比上年分别增长了24.6%和13.9%，均超过历史上较好的2000年的增长水平；产品销售率达97.8%，比上年提高了1.53个百分点；全员劳动生产率和人均创利税比上年分别增长了5.7%和2.9%。

链轮主要骨干生产企业的产品约有95%是出口的，如石家庄链轮总厂生产的几乎全是出口产品，2002年出口创汇1 963.8万美元，名列链传动行业之首。

工业链条外贸出口逐年递增。2002年出口7.9万t，创汇10 088.4万美元，比上年分别增长17.9%和15.7%。近几年来出口量结构也有所变化，链条行业中部分主要企业初现“大异规格链条出口量开始趋升，而普通中小规格链条出口量的增速趋缓”的新变化。链条行业主要企业工业链条出口量结构状况见表3。

表3 链条行业主要企业工业链条出口量结构状况 （单位：t）

企业名称	总出口量			中、小规格标准链条			大规格链条			异形链条		
				出口量			出口量			出口量		
	2001年	2002年	同比（%）	2001年	2002年	同比（%）	2001年	2002年	同比（%）	2001年	2002年	同比（%）
大连音德屹链条制造有限公司	565	628	11.2	82	97	18.3	226	258	14.2	257	273	6.2
苏州环球链传动有限公司	2 366	2 355	-0.5	1 300	1 463	12.5	971	784	-19.3	95	108	13.7
苏州百强链传动有限公司	666	743	11.6	494	577	16.8	172	132	-23.3	/	34	3 400
江苏双菱链传动有限公司	2851	3 200	12.2	321	494	53.9	1 424	886	-37.8	1 106	1 821	64.6
杭州东华链条总厂	8 465	11 250	32.9	7 250	9 290	28.1	510	778	52.5	705	1 182	67.6
杭州西林链条制造有限公司	1 126	2 560	127.4	659	1 315	99.5	260	708	172.3	207	537	159.4
湖州双狮链传动有限公司	1 713	2 360	37.8	1 384	1 925	39.1	132	237	79.5	197	198	0.5
诸暨链条设备总厂	7 955	10 785	35.6	3 504	5 261	50.1	3 022	4 256	40.8	1 429	1 268	-11.3
诸暨链条总厂	6 505	6 999	7.6	3 578	4 411	23.3	2 016	1 725	-14.4	911	863	-5.3
黄山链传动有限公司	2 121	2 117	-0.2	241	217	-10	775	566	-27	1 105	1 334	20.7

但随着工业链条总产量和出口量的增加，国内外市场的链条产品价格却逐年下降，压价竞销、无序竞争加剧。

产品质量

如今，我国工业链条产品的品质稳中趋高，由低档次逐渐向中、高档次提升，出现了像杭州东华链条总厂、诸暨链条设备总厂、苏州环球链传动有限公司、南京利民机械有限责任公司、湖州双狮链传动有限公司、杭州星丰实业有限公司等连续3年（次）国家监督抽查产品合格的企业。同时涌现了一大批名优产品，其中23种工业链条产品获部、省、地（市）级名优产品情况，见表4。

表 4　链传动行业获部、省、地(市)级名优产品情况

序号	产品名称	获奖单位	获奖名称	获奖时间
1	“丰”字牌链条	沈阳丰牌链条制造有限责任公司	辽宁省质量管理协会'97名优品牌商品	1998年
2	2寸石油钻机链	上海大隆链条厂	机械电子工业部优质产品	1990年
				1995年
3	LMC摩托车链条	南京利民机械有限责任公司	南京市名牌产品	1998～2002年蝉联
4	环球牌08B滚子链	苏州环球链传动有限公司	苏州市名牌产品	1994年
5	环球牌12A滚子链			
6	百强牌链条	苏州百强链传动有限公司	苏州市名牌产品	1998年
7	双菱牌滚子链	江苏双菱链传动有限公司	江苏省名牌产品	1996～2002蝉联
8	精工牌12A—2链条	泰州市精工链条总厂	江苏省乡镇企业名牌产品	1991年
9	精工牌08B—2链条			1999年
10	东华牌链条	杭州东华链条总厂	杭州市名牌产品	1999年
11	自强牌链条		浙江省名牌产品	2002年
12	锐狮牌链条	湖州双狮链传动有限公司	农业部乡镇企业名牌产品	1995年
13	恒久牌精密套筒滚子链	诸暨链条设备总厂	浙江省名牌产品	2002年
14	团结牌链条	诸暨链条总厂	绍兴市名牌产品	2001年
15	黄山牌链条	黄山链传动有限公司	安徽省名牌产品	1998～2002年蝉联
16	帅桥牌链条及配件	绩溪县轻工链条厂	安徽省市场名优产品	2001年
17	公制板式链CPC2.3.00	株洲市链条总厂	株洲市名牌产品	2000年
18	电缆拖链ZDL65			2002年
19	五羊牌链条	广州摩托集团公司五羊链条厂	广州市名牌产品	2000年
20	石油链条24S	韶关链条厂有限公司	广东省优质产品	1998年
21	石油链条28S			
22	石油链条32S			
23	北极牌04MA链条	重庆长江链条有限公司	重庆市名牌产品	2000年

主要科技成果与新产品

1998年以来，我国链传动行业新的科技成果不断涌现，主要特点是先进性、实用性、指导性、广泛性都有较大提高；既有新产品、新设备、新技术、新工艺的研制开发，又有链传动产品新标准的制定编纂；不但有新型专利项目，又有研究论文。因此，科技成果水平明显提高。链传动行业主要科技成果情况，见表5(有些科技成果已列为获奖新产品，不再重复)。

表 5　链传动行业主要科技成果情况

序号	名称及主要内容	主要完成单位	完成时间	实用意义或获奖情况
1	宝钢二期链条配套及国产化预拉机项目	北钢集团公司昂昂溪机电厂	1991年	荣获“1991年国家重大技术装备成果三等奖”。
2	TL133梯级链	苏州环球链传动有限公司	1998年	荣获“1998年苏州市科学技术进步四等奖”。
3	修订《短节距传动用精密滚子链与链轮》国家标准GB1243—1997。	全国链传动标准化技术委员会、吉林大学、杭州链条总厂、武进链条厂、大港油田中成机械制造公司、石家庄链轮总厂、常州市链轮厂、杭州东华链条总厂	1999年	规范标准，提高产品质量，荣获“1999年度机械工业科技进步二等奖”。
4	制订《滚子链传动选择指导》国家标准GB/T18150—2000	全国链传动标准化技术委员会及《滚子链传动选择指导》标准制订工作组等	2000年7月	标志我国链条产品标准已从以往的尺寸互换为主的阶段发展到尺寸与质量都应互换的阶段。
5	“销轴渗铬技术”取得新突破	杭州东华链条总厂	2000年	渗铬的显微形态达到日本同行水平，提高了发动机链条的抗拉和磨损能力。
6	提高锥孔链轮产、质量，扩大出口项目	嵊州市机械链轮厂	2000年	年新增锥孔链轮175万只。2001年评为浙江省优秀科技技改项目。
7	多工位平顶链链板自动成形及整链自动装配工艺技术与应用项目	黄山链传动有限公司	2000年	提高链板外观质量和整链连接牢固度，提高工效5～6倍。荣获“2001年度安徽省科技进步、自然科学类三等奖”。

（续）

序号	名称及主要内容	主要完成单位	完成时间	实用意义或获奖情况
8	编译出版《ISO/TC100链传动国际标准译文集》	全国链传动标准化技术委员会、杭州东华链条总厂、嵊州市机械链轮厂	2001年10月	对我国链传动行业及企业应对“入世”，在技术标准上与国际接轨，具有指导作用。
9	发表链传动论文20余篇	吉林大学链传动研究所	2001年	对推动我国链传动行业技术进步与发展具有指导意义。其中一篇论文被美国《EI》收录。
10	增强输送链耐磨性的新结构	诸暨链条总厂	2001年	该成果适用于复杂工况下的链传动。获得了国家知识产权局颁发的“实用新型专利证书”。
11	增强输送链平衡性的新结构	诸暨链条总厂	2001年	该成果适用于输送量大且平稳性要求较高的大型链传动输送设备。获得了国家知识产权局颁发的“实用新型专利证书”。
12	编纂出版《最新链传动标准应用手册》(第二版)	全国链传动标准化技术委员会、杭州东华链条总厂	2002年3月	在结构和内容上体现了系统性、科学性和实用性，对指导我国链传动行业及企业加强标准化工作，提高产品质量具有推动作用。

2000年以来，我国链传动行业新产品开发呈现“投入加大，速度趋快，品种增多，档次上升”的新格局，一些技术含量与附加值较高的高精度、高强度、高耐磨性、高可靠性、高速输送及特异规格的链传动产品和一批具有国内领先或接近国际先进水平的制链设备及工装模具等新产品，先后研制成功，投入生产，满足市场需求。

存在主要问题

行业总体上还处于中级发展水平，链传动产品品种不多，产品优势不大，产品档次不高，品牌优势不强，先进高效、自动化的设备应用广度和深度不够，参与国际市场竞争综合实力不强；链条市场呈现以“低价竞销”为主要取向的低水平竞争，盲目扩张部分大路货链条产量，加剧了市场无序竞争；大多数中小型链条生产企业还处于“低、小、散、差”的局面，分布不均、发展不平衡，不少企业产品类同，技术落后、质量偏低、管理薄弱，尚处于“粗放型”的发展阶段；整个链条行业生产经济运行呈现“高产低效”的基本格局，产品销售收入、利润和企业经济效益普遍偏低，行业技术人员缺乏，影响了行业和企业发展后劲；另一方面由于企业所获利益偏低影响企业主的投资热情而盲目追求量的扩张而不是质的提高。

〔撰稿人：诸暨链条设备总厂陈亦兵、链传动分会王民梁、费玲珠〕

链条行业市场需求与预测

2002年是中国链条行业各项经济指标全面增长的一年。全年完成工业总产值（当年价）23亿元，比上年增长12.2%；实现销售收入20.2亿元，比上年增长14%；共向50多个国家和地区出口工业链条，出口创汇10 088.4万美元，比上年增长15.7%。

据45个工业链条主要生产企业上报的2002年度统计资料汇总显示，工业总产值（不变价、当年价）、工业销售产值、工业增加值、产品销售收入、工业链条产量、全员劳动生产率的增速均超过了2000年和2001年，是近3年完成最好的一年。特别是工业链条的产量（吨）比2001年增长了24.6%，全员劳动生产率和人均创利税分别增长5.68%和2.9%。

根据我国“十五”规划和国民经济的发展趋势，2003年链传动产品市场将随着国民经济的发展同步增长，如按2002年增幅测算，工业总产值（不变价）将达28亿元左右；工业链条在国内市场的销售约占55%，国际市场约占45%。

国内市场预测

1. 市场需求

（1）需求特点　“九五”期间随着国民经济的快速增长，链条行业充满了生机和活力，需求在增加，但价格在下降。中国加入世贸组织又给链条行业进一步发展创造了很好的机遇，预计“十五”期间链条的总需求量还将出现较大增长。目前，链条市场分为低、中、高三个档次，呈现“低档次有需求，中档次有甜头，高档次有盼头”的基本态势。在总量增长的同时，对产品品种、规格、技术、质量等的需求将不断增长，需求的总价值量会有较大增长。

（2）产品发展方向　针对市场“十五”期间链条行业以

加快加大开发与生产大规格链条、异形链条，工程机械链、各种传动输送链、不锈钢链条等适销对路产品为重点，以加紧开发汽车时规链为代表的高精度链条为着力点，以努力提高摩托车链条为代表的常规链条的档次为突破口，全面提升链条产品及市场档次。

(3)主要需求领域　链条产品的主要需求领域仍然是农业机械、工程机械、汽车、摩托车、工矿五金、纺机、冶金、石油、印刷、食品、烟草、立体车库等领域。

(4)地区销售　沿海经济发展地区如广东、福建、浙江、山东、江苏等地工业链条需求量逐年递增；在河南、山东等农业大省，农机链条有很大的需求量；陕西、黑龙江、新疆等地，石油、矿山、冶金链条有市场潜力。

2. 市场预测

(1)石油化工领域　我国现已具备生产成套钻机生产能力，是世界上少数具有此能力的国家之一。2002 年 1～10 月，我国共生产石油钻采设备 144 830t，比上年同期增长 66.77%，"十五"后期石油石化设备是仍有较大的市场需求。目前我国在用钻机约 900 多台，其中服务期在 10 年以上的有 500 台左右，将近一半钻机已到报废期；中国石油公司每年都有一批钻机到国外承包打井，这些都增加了国内石油钻机链市场需求。

(2)汽车、摩托车领域　"十五"规划把汽车、摩托车列为国家支柱产业，给予了重点关注与支持。我国的汽车市场广阔，特别是轿车还处于起步阶段。预计 2005 年，汽车的拥有量将达 2 500 万辆左右，轿车的保拥有量将达 1 000 万辆左右。汽车链条作为汽车(轿车)的重要组成零件，市场也将很广阔。

汽车链条主要是发动机时规链、油泵链、驱动链和平衡链，主机配套、维修市场都供不应求，高精尖产品则依靠进口。国内汽车链条开发生产较早的厂家，有杭州东华链条总厂、浙江求精汽车链传动有限公司、湖州双狮链传动有限公司。目前，汽车链条在研究、开发、生产领域中已有些突破性的进展。有的链条已与汽车发动机主机厂配套。

摩托车轻便、快捷、适应性强，同轿车相比，价格仅为轿车的 1/20。我国摩托车千人占有率约 50 辆，仅仅达到世界平均水平，与日本的 120 辆，意大利的 130 辆，泰国的 165 辆相比差距甚大，市场远未饱和。专家预测，我国进入了摩托车消费高峰期。摩托车市场的发展，导致摩托车链条需求剧增，年需求量在 5 000 万条左右。按全年生产 1 300 万辆，每辆摩托车用链条 15 元计算，全年需摩托车链条将超过 2 亿人民币，加上维修市场用量超过 5 亿人民币。

目前我国摩托车链条以中低档需求为主，高档次市场尚未进入，随着国内摩托车逐渐向农村市场转移和扩大，农民对产品品牌认识程度的不专造成了品牌影响力的有限，使得品牌众多而又优势分散。

(3)农业机械领域　农业机械一向是链条行业的广大市场，链条在农业机械中主要为联合收割机和拖拉机配套。2002 年全国农机产品实现销售总额 300 亿元，据测算，农机市场需链条 1.5 亿元。但是，农机市场近来下滑趋势明显，形势不容乐观。农村经济结构调整，扩大了经济作物的生产，与经济作物相适应的机具将越来越有市场，如玉米收割机。全国小型拖拉机保有量有2 000万台，其中东风 12 型和四方拖拉机约 200 万台，这些市场链条需求量还是较大的。

(4)立体车库、自动扶梯领域　据估计，2005 年我国轿车保有量将达到 1 000 万辆左右，平均每年增长 80 万辆。即使只有 10%的轿车进入立体车库，每年要以 8 万个车位增长。可以看出，随着我国汽车工业的快速发展和城市停车设备的相对不足，立体车库行业市场前景十分看好。立体车库链条从 16A、20A 扩展到 24A、28A，是新的市场热点。

随着宾馆、写字楼、商场、火车站、飞机场趋向大型化的发展，电梯、自动扶梯链用量急增，产品供不应求。2002 年电梯、自动扶梯链销售总额约在 1.5 亿元左右。预测今后两年市场仍然火爆。

(5)冶金矿山机械领域　冶金行业中，一般一个中型钢铁企业每年消耗链条在 20 万元左右，大型钢铁企业在 50 万元上下。冶金行业每年维修链条在 3 000 万元左右，主要产品需求为大规格链条、叉形链、重载弯板链、米制输送链等。

受国家基础产业建设投资拉动矿山机械，从 1999 年开始连续三年保持高速增长态势，链条需求也大量增加。但同时，价格逐渐下调，低价竞争比较突出。

国际市场需求预测

1. 出口情况

表 1　2001～2003 年链条出口情况

年 份	2001 年	2002 年	2003 年预测
出口额(万美元)	8 718.3	10 088.4	12 500
出口量(万 t)	6.7	7.9	9.8

链条主要出口国家为：美国、加拿大、巴西、阿根廷、墨西哥、智利、挪威、英国、法国、德国、意大利、荷兰、比利时、印度、孟加拉国、印度尼西亚、新加坡、菲律宾、马亚西亚、巴基斯坦、沙特、伊拉克、伊朗、日本、澳大利亚、韩国、尼日利亚、南非等五十多个国家和中国台湾地区。据不完全统计分析，链条出口地区中欧洲占 34%，亚洲 30%，美洲 31%，其他地区 15%。

2. 国际市场预测

链条产品的国际市场看好，尤其是日本、美国、德国等国家有较大需求。只要进一步增加产品品种，提高产品质量(包括外观质量)，降低制造成本，继续拓宽市场领域，将有较好的出口前景。

异形链这几年出口发展较快，欧洲对异形链产品仍然有较大的需求，因此异形链出口有较好的经济效益。"十五"期间，利用我们在消化国际先进技术的基础上，制造技术水平较高的精品链条和异形链，充分发挥我国在链条生产与价格上的竞争优势，进一步开拓国际市场，争取出口更多的、技术含量与附加值较高的链条产品，是可以实现的。

〔撰稿人：杭州东华链条总厂崔　华　审稿人：杭州东华链条总厂张世强〕

平顶链、异形链市场浅析

发展趋势

链条作为基础件问世以来，已成为机械传动、机械输送的主要产业。随着技术的不断创新以及机械化、自动化水平的提高，近几年来，机械传动、机械输送方式不断翻新，链条使用领域不断扩大，其中平顶链、异形链更是异军突起，显示了巨大的发展潜力。国内一些规模较大的链条厂家纷纷锁定这个新的增长点，预计在3～5年内发展迅猛，竞争随之加剧。

市场态势分析

据估计，目前，全球链条年需求量约25亿美元左右，并以每年5%～10%的幅度稳步增长，其中平顶链和异形链约占年需求量的15%～25%。

由于链条产业是劳动密集型的产业，"入世"后，随着关税的调整，欧美等地一些发达国家纷纷把链条出口渠道转移到发展中国家。而我国作为劳动力大国，又是最大的发展中国家，依托20多年来改革开放所积聚的机械制造潜能，一些较有规模的链条生产企业都主动瞄准国际市场，致力于发展外向型企业。尤其是建设平顶链、异形链出口基地，成为同行的首选目标。因为尽管标准滚子链市场需求量仍较大，但专业化程度较高，竞争激烈，不少厂家，举步维艰，只得另谋出路，转向平顶链、异形链的生产。

另一方面，随着我国全面建设小康社会发展步伐的推进，诸如西部大开发战略的实施，以及国家重点建设项目的增多，平顶链、异形链产品在国内使用领域不断扩大，需求量上升较快，粮食、食品、筑路、竹木加工等行业的发展都为平顶链、异形链产品的生产构建了新的发展空间。

对策与建议

(1)平顶链、异形链生产企业在加快发展的同时，要始终致力于争创名牌产品，开发高附加值的新品和精品，不断扩大国际市场份额，为国家多创外汇。

(2)平顶链、异形链生产企业要防止盲目发展，要依法经营，不能竞相压价，相互挤压，影响行业健康发展。

〔撰稿人：黄山链传动有限公司程维国〕

链条行业出口状况

随着我国国民经济的快速发展和改革开放的不断深入，我国链条行业充满生机和活力，链传动件出口形势更是看好。从总体上看，近几年来我国链条行业出口展现出创汇大幅增长、数量明显增加的特征。据海关统计，2002年出口创汇突破1亿美元，比1998年增长162%；工业链条出口量达7.9万t，比2001年增加1.2万t，均创历史新高。

出口现状和特点

目前，链条行业外贸出口的特点是"面广、量增、速快"，据国家海关和链传动行业统计网提供的资料，中国工业链条已出口美国、日本、西欧、东南亚、加拿大、南美、南非等世界50多个国家和地区。

1998～2002年我国工业链条出口创汇持续增长，发展稳定，见图1。

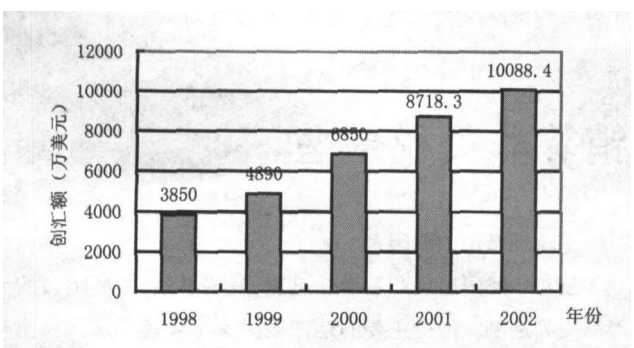


图1　1998～2002年出口创汇情况

据行业统计网对45个主要链条生产企业报送的2002年统计报表汇总显示，2002年出口创汇增速居各项主要经济指标之前茅，涌现了杭州东华链条总厂、诸暨链条设备总厂、诸暨链条总厂、江苏双菱链传动有限公司、苏州环球链传动有限公司、杭州山水实业公司等出口创汇500万美元以上的大户；同时也出现黄山链传动有限公司、诸暨金盾链条制造有限公司、湖州双狮链传动有限公司、永康链条厂、杭州西林链条制造有限公司等出口创汇300万美元以上企业。14个企业出口创汇增长20%以上，8个企业出口创汇增长速度高达60%，4个企业增长90%以上。在上述45个企业中，出口创汇企业达26个，占57.8%。

国际市场需求总体趋旺，工程链、输送链、发动机链、异形链等市场看好。为适应国际市场，链条行业加快了产品结构合理调整，产品结构和新产品开发已初现"大异规格链条所占比重增加，'两高'（技术含量高与附加值高）产品的开发力度加大"的新局面。据行业统计网初步调查，近几年来，链条行业中有些主要企业初现"大异规格链条出口量开始趋升，而中小规格链条出口量的增速开始趋缓"的新变化。2002年，我国工业链条出口量比例见图2。

出口综合分析

我国链条多数企业出口国或地区是欧美、日本、东南亚等。由于近年来世界经济和世界贸易依然低迷，加上美国资本市场信用危机和日元贬值的冲击，以及贸易保护和竞争的加剧，使得市场发展迟缓。据行业统计网对26个出口企业的出口创汇情况统计，2001～2002年每季度出口创汇见图3。

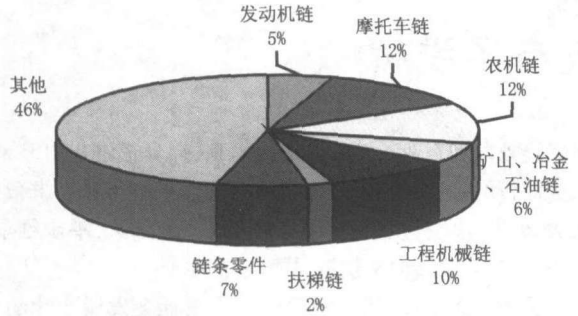


图2 2002年工业链条出口量比例(估算)

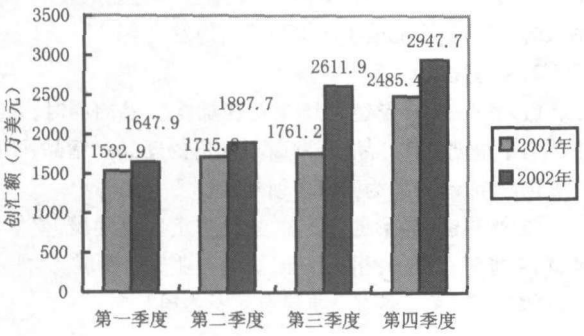


图3 2001年和2002年每季度出口创汇情况

从图3可见,2001～2002年每季度出口创汇均呈前低后高、按季递增态势;2002年第1、2季度的增速偏慢且均低于全行业15.7%的年增长率,而第3、4季度的增速明显加快且均高于全行业年增长率。从一个侧面反映了2002年上半年全国链条行业出口形势在一定程度上受到了国际宏观大环境不利的负面影响。

链条是劳动密集型产品,因其技术含量较低,价格主动权掌握在国外中间商手中,很容易引发出口竞相压价。国内链条行业的无序竞争,杂牌链条质量低劣产品冲击了国际市场,影响了中国链条的生路。东南亚一带国家,摩托车链条是我国的市场,但出口厂家众多,市场竞争加剧,产生了很大的负面效应。

据海关统计,2001～2002年工业链条出口量与金额见表1。

从表中可见,2002年我国工业链条总出口量、总出口金额及摩托车链、其他滚子链的出口量、出口金额,比2001年均有较大增长,而比价却均有所下降;特别摩托车链、其他滚子链的反差更加突出。这表明在国际市场上大路货链条和低档次链条的竞争日趋激烈,价位趋低;从某种程度上也反映了国内链条生产企业无序竞争已向国际市场蔓延,有损中国链条的出口和企业的形象。

表1 2001～2002年工业链条出口情况

链条名称	项　目	2001年	2002年	比上年增长%
工业链条	总出口量(kg)	67 158	79 059	17.7
	总出口金额(万美元)	8 718.3	10 088.4	15.7
	比价(美元/kg)	1.298	1.276	-1.7
其中　摩托车链	出口量(kg)	5 048	9 316	84.5
	出口金额(万美元)	647.3	1 151.5	77.9
	比价(美元/kg)	1.282	1.236	-3.6
其他滚子链	出口量(kg)	25 742	30 948	20.2
	出口金额(万美元)	3 878.7	4 355.4	12.3
	比价(美元/kg)	1.507	1.407	-6.6

行业发展建议

2003年国家以发展为主线,宏观经济整体上将继续保持2002年良好的发展态势,国际市场经济呈现温和增长的形势,"入世"的正面效应将进一步释放。工业链条出口的市场还有很大的发展空间,但成本如何控制和消化将是重要课题。

全面提高企业核心竞争力,增强企业扩大出口的后劲是一个需要解决的问题。不少企业技术改造能力不足,技术开发能力有限,应变能力较差,影响了高档次、高质量链条的开发和交货期,难以满足国外客商严格的要求,有损于老市场的巩固与发展和新市场的开发。我国链条行业应加强技术创新,企业也要按现代化要求,全面提升素质,形成航空母舰型的进出口集团,更利于在国际市场上打拼。

〔撰稿人:杭州东华链条总厂崔　华　审稿人:链传动分会王民梁〕

企业如何应对反倾销等非关税壁垒

我国加入WTO以来,多项出口产品连续遭遇外国反倾销、技术壁垒、卫生检疫、保障措施等设限,使一些产品失去了市场,直接或间接地造成了巨大的经济损失。我国"入世"前后,累计遭遇33个国家和地区发起的524起反倾销和保障措施的设限。

遭遇反倾销的原因

近几年我国出口产品增长迅速,发展迅猛,一些出口的产品受到遏制。但更主要的是许多国家至今还不承认我国是市场经济国家。在反倾销调查中,当选择一个同类产品价格作为参照时,他们往往选择成本或价格比我们高的替

代国，比较下来我们的产品就被认为是倾销。当然我们自身也有原因。

(1)出口秩序仍未理顺，有些企业为了扩大出口，竞相压价确是存在，从而可能构成倾销。

(2)一些产品虽然没有倾销，但由于短期内向少数几个国家出口，市场过分集中，导致别国动用保障措施，进行额度限制。

(3)一些出口企业，受到起诉后，应诉不积极，甚至不应诉。

(4)不少出口产品在技术标准、卫生检验检疫方面也存在尚未全面实施国际标准，或者我国既有标准相对较低或检测水平不够等问题。

链传动行业面临的风险

我国链传动行业的出口产品，虽然也还没有发生反倾销的案例，但也面临这方面很多的风险。

(1)链传动产品出口发展迅猛，出口竞争十分激烈，部分企业压价，导致有些产品出口价格较低，容易导致倾销。

(2)我国大多数链传动产品属于劳动密集型产品，出口产品相对其他国家同类产品在价格上有竞争优势，容易遭遇反倾销。

(3)我国链传动产品出口的国家和地区相对比较集中，出口到西欧、北美等国家的产品，约占我国链传动产品出口总量的2/3以上。出口市场过于集中，容易导致别国额度设限。

(4)链传动出口产品结构单一，少数几类产品的出口总量约占链传动产品出口总量的70%以上。

(5)链传动行业不少企业对WTO的基本规则、基本制度、运行机制知之甚少，易埋下隐患。

(6)链传动行业的企业规模普遍较小，无力进行较大力度的设备更新、技术改造和产品开发，因此也存在着技术壁垒的风险。

总之，我国链传动产品出口前景光明，但也确实存在着反倾销等非关税壁垒的风险。一旦世界经济出现低迷，国际市场不景气，链传动产品进口国为了保护本国相关产业的利益，随时有可能实行反倾销制裁。

采取对策

要应对反倾销等非关税壁垒的挑战，企业必须提高出口产品的差异性，发展出口产品的独特性，增强出口产品的竞争性，为跨越技术壁垒回避反倾销风险制造条件。

(1)大力发展品牌战略，是回避反倾销等非关税壁垒的有效措施。

加强品牌意识，实施品牌战略，大幅度提高链传动出口产品的技术含量和附加值，提高出口产品质量、档次和技术标准、环境标准等提高品牌的技术因素，使我国链传动行业不断涌现更多的知名品牌。

我国链传动行业有不少名牌和地方品牌，但具有国际知名度的很少，大多还是定牌加工。企业必须由产品经营向品牌经营转变，努力打造国内国际名牌，实现品牌的不断提升。

(2)积极开展技术创新，增强企业科技实力，从根本上增强企业应对反倾销等非关税壁垒的能力。

增强企业创新能力，实现体制创新、技术创新、管理创新，提高出口产品质量和技术档次是提升国际竞争力应对国际贸易新挑战的一项紧迫任务。链传动行业各企业必须走出价格战的误区，坚持技术创新、不断提升产品档次、开发技术含量高的新产品，大力发展异形特种链，才能从根本上回避反倾销的风险。

我国链传动行业和企业还要实施知识产权战略，鼓励发明创造、鼓励创新。保持我国链传动企业科技和经济的可持续发展，是当前需要重点解决的问题。近年来杭州东华、诸暨链条设备总厂等企业，采用高新技术改造传统产品加工技术，以及开发的高科技含量产品中，很多都具有自主知识产权和技术专利。

(3)坚持高质量的产品战略，不断提高产品在国际市场的竞争力，是突破技术壁垒、回避反倾销的关键。

企业必须实施标准战略、增强标准意识，积极采用国际标准和国外先进标准，提高产品档次和质量水平。我国链传动企业的产品，都已采用国际标准生产，产品都符合进口国的要求，因此在国际市场上具有较强竞争力，外贸出口发展也较迅速。但在采用国外先进标准和发展高科技含量的链传动产品方面有待进一步加强。

总之，发展品牌战略，开展技术创新，坚持高质量产品方针是突破技术壁垒和回避反倾销风险，打赢国际贸易战的内在力量，是企业修炼内功的根本。

(4)奋起抗争是赢得国际市场通行证的保证。

遇到国外反倾销，企业必须要有积极应对态度，运用WTO基本规则、基本制度和运行机制，奋起抗争，维护自己的合法权益，如果不应诉，对方进口商的利益会因此受到损害，其后果是难以继续再进入对方市场。最近几年来，我国不少企业在反倾销案件中，积极应诉，取得了积极成果，达到了很高的胜诉率。

(5)注意市场营销策略，积极回避反倾销风险。

出口产品不搞单一市场、单一产品、单一客户，实施出口市场多元化、产品多元化、客户多元化。全方位多渠道的开拓国际市场，努力开拓竞争尚不激烈的国外市场，不断调整市场结构，扩大市场覆盖面。

具体操作上是要建立反倾销的预警机制，及时掌握进口国的市场动态特别是对我国产品的各方信息。一旦出现动用保障措施进行设限时，除据理抗争外，或以不设限的产品进入进口国市场，或将要被设限产品主动退出进口国市场，或按进口国标准调整产品设计，或以进口国市场调整营销价格。总之，既要抢占国际市场制高点又要避免出口市场过分集中，还要回避竞争锋芒。

(6)充分发挥行业协会在反倾销等非关税壁垒的中场作用。

由行业协会承担贸易壁垒案件主要组织协调者，有以下几个方面的作用：一是提供了民间的符合国际惯例的市场谈判主体。二是行业协会更了解产业情况，操作更有效。三是

应对反倾销等贸易壁垒能建立切实可行的资金筹资渠道。

面对越来越多的反倾销等非关税壁垒的国际贸易战，企业必须增强反倾销意识，积极应诉，一致对外。充分运用WTO规则，规范自身的贸易行为，多渠道收集市场信息动态，分析出口市场，建立预警机制，加紧实施出口产品和出口市场多元化战略，积极拓展市场空间，有条件的企业实施"走出去"战略，通过开展对外投资或在外设点跨国经营，以规避贸易壁垒。

〔撰稿人：链传动分会名誉理事长朱善祥〕

粉 末 冶 金 行 业

粉末冶金行业"十五"发展规划

前言

粉末冶金是一门高新技术。用粉末冶金工艺制造的产品属高新技术产品。粉末冶金制品是用金属粉末(铁粉、有色金属粉)经过混料、压制、烧结及后续加工制成的机械零件与各种金属制品。粉末冶金工艺与常规的铸、锻、切削加工工艺制造同样的零件相比，具有少或无切削加工、节材、节能、高效、适合于大批量生产、无环境污染等特点，并能生产具有特殊性能及其他工艺难以生产的产品。粉末冶金制品是铸件、锻件、机械加工零件的替代品。

近年来，粉末冶金制品行业发生了巨大的变化。随着粉末冶金技术的发展，粉末冶金机械零件已成为我国汽车、摩托车、家电、农机、工程机械、纺织机械、办公机械等行业中不可缺少的基础零部件，其应用领域不断扩大，在国民经济中愈来愈发挥着重要作用。

粉末冶金行业"十五"发展规划是专为粉末冶金制品行业制定的发展规划。发展规划是在总结了粉末冶金制品行业"九五"规划执行情况、找出行业主要差距、并对市场发展进行预测的基础上制定的。发展规划确定了"十五"期间粉末冶金制品行业的发展思路，提出了粉末冶金行业"十五"期内的基本任务、发展目标、发展重点及实现这一目标的措施和建议。

现状与差距

1. 基本情况

目前全国有粉末冶金企、事业单位400多个，包括粉末冶金制品企业、制粉企业、专用设备企业、大专院校和科研院所等，分别隶属于机械、冶金、有色金属等部门。原机械部系统归口的企业有100多个，主要以制品企业为主，其中粉末冶金专业研究所2所，归口设计院1所。

据中国通用零部件工业协会粉末冶金分会1998年对38个粉末冶金制品企业的统计，职工人数12 581人，其中工程技术人员1 500人。工业总产值(不变价)80 988万元，固定资产净值74 243万元，销售收入66 984万元，利润总额1 607万元，工业全员劳动生产率8 295元/人。制品产量24 463t(其中硬磁铁氧体6 970t)，出口交货值10 930万元。

粉末冶金行业自"八五"以来，经过近10年的努力，通过不断技术改造，已从一个十分落后的行业发展成为了一个技术比较先进，产品水平较高、具有相当生产规模的新兴行业。粉末冶金制品工业总产值增长了3倍多，产品产量增长了2倍多，形成了一批骨干企业，其中有的企业产值已超亿元，生产能力达3 000多吨，基本上满足了国家重点产品汽车、摩托车、家电、农机等配套需要，在国民经济中的地位和作用有了较大提高。

2."九五"计划预计完成情况

"九五"期间，粉末冶金制品行业同其他行业一样，受到经济严重滑坡的影响，特别是东南亚金融危机给我们的制造业带来巨大的冲击，整个行业处在一种调整的态势。在这种形势下，粉末冶金制品行业的一些骨干企业仍是克服困难，求生存、求发展。一面抓市场、抓销售、抓资金回笼，一面抓"九五"科研、新产品开发、抓产品质量、抓技术改造。据不完全统计，"九五"期间完成技术改造项目(含合资厂、研究所)约8个，投资近1.2亿元。其中引进国外先进设备50多台(套)，并引进了数项先进技术，对"八五"期间引进的先进设备和技术进行了消化吸收，企业技术水平和装备水平进一步提高。

通过"九五"技术改造，一些粉末冶金企业对市场的快速反应能力、产品开发能力、管理水平和经济效益有了不同程度的提高，整个行业水平也有所提高。磁性元件、压缩机零件、汽车发动机零件、摩擦片配件等部分产品已开始向美国、日本、东南亚及中东地区出口，"九五"末年出口创汇达13 500万元。

"九五"期间，科研单位和企业共计完成火炬项目、星火计划、产学研项目等各类科研项目20余项，其中，获原机械

部科技进步二等奖2项,市级科技进步奖数项,开发各类新产品数百种,7家单位通过了ISO9000系列质量认证。

3. 国内外科技发展趋势

(1)国内科技目前水平及发展趋势

通过"七五"、"八五"和"九五"技术改造,企业技术水平已有较大的提高。部分企业通过引进国外先进技术,先进设备、与国外合资等方式使企业技术水平、装备水平迅速向国际先进水平靠拢,其中个别企业已在规模、装备、产品水平等方面接近国际先进水平,发展相当迅速。但是发展很不平衡,还有很多企业规模小,技术装备落后,经济效益较差。

在原材料方面,目前国内粉末冶金主要原材料已不是单一的还原铁粉、电解铜粉等,国内已能生产雾化铁粉、不锈钢粉、高速钢粉、包覆粉末及各种元素金属粉、陶瓷粉末等,基本上能够满足国内生产高强度零件的需要。也能生产特殊用途的原材料粉末,大大扩展了粉末冶金产品品种,但在质量上与品种上与国外仍有较大差距。

在粉末冶金设备方面,通过企业引进,购置国外粉末成形压机、烧结炉、模具加工和测试设备及消化吸收、改造设备的使用,为提高产品质量、缩短与国外的生产水平差距提供了保证。

在粉末冶金制品方面,已能生产强度较高、形状复杂的粉末冶金零件,如轿车配套用正时带轮、摩托车配套用初级从动齿轮等结构零件。但是,部分中、高档粉末冶金零件(如别克轿车粉末冶金零件)还需进口。

发展趋势:进行企业联合、重组,培育大企业、大集团,实现规模经营。增加技改和科研创新投入,加快新工艺、新产品开发。提高模具设计及制造水平,应用计算机辅助设计与制造。产品向高强度、复杂形状和特殊性能粉末冶金零件方向发展。

(2)国外科技目前水平及发展趋势

在原材料上,生产多种牌号铁粉与预合金粉,供制造各种零件使用。市场上销售不同品牌的润滑剂,供粉末冶金零件制造厂选用。压机方面,普遍采用模架系列压机和多功能压机,可一次成形形状十分复杂的粉末冶金零件。烧结方面,广泛采用网带炉、步进梁炉和推杆式炉,都配有空分氮+分解氨+丁烷裂化保护气装置,炉内进行碳势控制,露点控制由微机统一管理,基本实现全自动控制,为了提高烧结效率,烧结炉增加了RBO快速脱蜡装置,可提高效率20%,精整工艺都采用自动送料+定位装置进行自动精整,效率极高。后处理工艺方面,高频淬火、碳氮共渗、蒸汽处理,抛丸清理,防锈包装都具有较高水平。

发展趋势:以汽车、摩托车和家电行业配套为主,向提高粉末冶金零件密度、强度、尺寸精度、复杂形状方向发展,扩大粉末冶金制品应用领域。成形工艺向模壁润滑、温压、注射成形方向发展。产品方面,粉末热锻连杆大量使用于各类车型,组合烧结发动机凸轮轴大大减轻了凸轮轴重量,注射成形不锈钢手表壳已投入批量生产,温压产品已投入市场。新工艺方面,快速冷凝制粉,喷射成形、烧结硬化、激光烧结、高温烧结、智能压机、模壁润滑,高频淬火、压力淬火、烧结+碳氮共渗+淬火联合工艺等得到有效开发和运用。

4. 主要差距

(1)产品水平低

在产品结构方面,根据1998年中国机协粉末冶金分会统计年报数据计算,结构零件约占机械零件总产量的60%,与"八五"期末的40%相比有较大提高,但与国外约占80%的数据相比差距仍较大。在产品精度方面,少数企业尺寸精度可达IS07~8级,形位公差可达8~9级,与国外水平相比低1~2级,但一般企业相差2~3级。在产品质量方面,最大的问题是质量不够稳定,产品内在质量和外观质量均有较大差距。

(2)工艺装备落后

粉末冶金行业除少数企业引进了国外先进的专用压机外,大多数企业仍采用通用压机、生产效率低、质量不稳定,由于压机功能少,不能生产复杂结构件,后续加工量较大。在烧结炉方面也如此,多数企业仍采用性能较差的设备、能耗大、效率低、炉温均匀性差,质量不稳定。目前国内虽有少数设备制造企业在生产粉末冶金专用设备,但在性能及质量可靠性上与国外先进设备相比仍有较大差距,还不能完全满足企业的要求。另外,模具、模架的设计制造力量较弱,目前,国内还没有形成一个专业生产粉末冶金模具、模架的企业,这导致粉末冶金新产品开发速度较慢,不能满足主机的需要。

(3)买方市场下的产需矛盾

受粉末冶金企业技术,设备及规模等诸方面的影响,目前的情况是,低档产品多、生产过剩、市场竞争激烈,纷纷降价促销,严重影响整个行业的经济效益;而高档产品上不去,虽有市场,能够胜任的厂家太少,市场供不应求,不能满足主机配套要求。

(4)科研跟不上产品发展需要

粉末冶金制品技术含量高,是技术密集型产品。大量的共性技术和新材料、新产品需要进行试验,如模具、模架的设计与制造,高性能、复杂结构件的成形工艺,后续处理工艺,粉末热锻、温压、注射成形等工艺的研究等。由于企业技术力量薄弱及忙于应付日常生产、经营等工作,无力研究,而研究单位科研经费紧张,自顾尚有问题,这种局面严重影响着粉末冶金技术的提高与发展。

(5)出口产品创汇方面

粉末冶金制品企业主要为国内主机配套,能够出口创汇的企业较少。出口发展不快除产品技术水平等方面的原因外,贸易渠道不畅也是一个主要原因。

(6)企业技术经济效益与国外同类企业相比差距较大

企业规模、产品结构、是否具有先进生产技术、高效设备和现代化管理模式决定了企业的技术经济效益。

目前,国外企业人均年销售额在100万元以上;中外合资企业,人均年销售额在30~60万元之间;引进企业,人均年销售额在13万元左右;未改造企业,人均年销售额在2万

元以下，差距十分巨大。

5. 差距形成的主要原因

(1)行业结构不合理：厂点多、规模小、条件差、水平低。全国有粉末冶金制品企业单位300多个，骨干企业不足10个，行业结构正在改变。

(2)产品结构不合理：低档产品多、生产过剩，高档产品供不应求，不能满足主机市场需要。

(3)生产设备、工艺装备落后，先进设备少且不配套，影响产品质量上档次，并且生产效率低。

(4)新产品开发能力低：由于科研力量薄弱及受工艺装备、模具、模架加工制造，后续处理条件的限制，新产品开发速度较慢。

(5)人员结构不合理：国内大部分粉末冶金企业职工素质较低，中、高级技术和管理人才严重缺乏，不能满足生产、经营的需要。

总之，技术改造投资投入不够，生产工艺装备落后，科研开发能力与粉末冶金行业发展不相适应，行业结构、产品结构、人员结构不适应市场需求是我国粉末冶金行业在产品质量、产品结构、生产和需求等方面的差距形成的主要原因。

市场发展预测

1. 国内市场需求

汽车、摩托车、工程机械、家电、农机行业是粉末冶金制品的最大市场。根据中国机协粉末冶金分会统计，从1998年粉末冶金机械零件的应用结构分析，汽车、摩托车行业占46.3%，家电行业占15.8%，农机行业占14.5%，其他行业占23.4%，可以看出汽车、摩托车是粉末冶金机械零件中的主导市场。全球粉末冶金机械零件生产一直是随着汽车工业的涨、落而起伏的。

根据我国粉末冶金机械零件市场分布的特点及有关资料和分析，对一些主要、大量应用粉末冶金零件的行业在“十五”期间对粉末冶金零件的市场需求量分析如下，见表1～表7。

表1 汽车行业对粉末冶金零件的需求量

项　目	单　位	2000年	2005年	2010年
汽车总需求量	万辆	188～208	289～328	398～472
汽车行业对粉末冶金零件的总需求量	kg	3.4*	4	6
汽车行业对粉末冶金零件的总需求量	t	6 392～7 072	11 560～13 120	23 880～28 320
汽车总保有量	万辆	1 501～1 593	2 198～2 355	3 100～3 315
平均每辆汽车维修用粉末冶金零件**	kg	0.4	0.4	0.4
汽车维修对粉末冶金零件的总需求量	t	6 000～6 372	8 792～9 420	12 400～13 260
汽车行业与维修对粉末冶金零件的总需求量	t	12 392～13 444	20 352～22 540	36 280～41 580

注：*我国1998年每辆车的实际平均用量

**按气门导管每年更换一次计算的

表2 摩托车行业对粉末冶金零件的需求量

项　目	单　位	2000年	2005年	2010年
摩托车总需求量	万辆	920～970	1 200～1 300	1 400～1 500
平均每辆摩托车的粉末冶金零件用量	kg	1.2		2
摩托车行业对粉末冶金零件的总需求量	t	11 040～11 640	14 400～15 600	28 000～30 000
摩托车总保有量	万辆	5 000	10 000	12 000
平均每辆摩托车维修用粉末冶金零件**	kg	0.05		
摩托车维修对粉末冶金零件的总需求量	t	2 500	5 000	6 000
摩托车行业与维修对粉末冶金零件的总需求量	t	13 540～14 140	19 400～20 600	34 000～36 000

表3 小型制冷压缩机对粉末冶金零件的需求量

项　目		单　位	2000年	2005年
家用电冰箱与电冰柜用压缩机	总需求量	万辆	1 500	1 700
	平均每台粉末冶金零件用量	kg	0.35	0.35
	对粉末冶金零件的总需求量	t	5 250	5 950
房间空调器用旋转式压缩机	总需求量	万辆	1 100	1 760
	平均每台粉末冶金零件用量	kg	0.8	0.8
	对粉末冶金零件的总需求量	t	8 800	14 080
对粉末冶金零件的总需求量		t	14 050	20 303

表4 农用运输车对粉末冶金零件的需求量

项　目		单　位	2000年	2005年	2010年
三轮农用运输车	总需求量	万辆	236～258	253～275	219～235
	平均每辆车使用的粉末冶金零件	kg	3.485		
	对粉末冶金零件的总需求量	t	8 225～8 991	8 817～9 584	7 632～8 190

（续）

项　　目		单　位	2000年	2005年	2010年
四轮农用运输车	总需求量	万辆	57～62	63～68	67～73
	平均每辆车使用的粉末冶金零件	kg	2.35		
	对粉末冶金零件的总需求量	t	1 340～1 457	1 480～1 598	1 575～1 716
三轮农用运输车	总保有量	万辆	1 464～1 556	1 954～2 038	2 436～2 507
	平均每辆车纵用粉末冶金零件	kg	0.08		
	维修对粉末冶金零件的总需求量	t	1 171～1 245	1 563～1 630	1 949～2 006
四轮农用运输车	总保有量	万辆	331～348	481～506	673～708
	平均每辆车纵用粉末冶金零件	kg	0.4		
	维修对粉末冶金零件的总需求量	t	1 324～1 392	1 924～2 024	2 692～2 832
对粉末冶金零件的总需求量		t	12 060～13 085	13 784～14 836	14 709～14 744

表5　家用洗衣机、电风扇、电动工具对粉末冶金零件的需求量

项　　目		单　位	2000年	2005年
家用洗衣机	总需求量	万台	1 300	1 500
	平均每台对粉末冶金零件用量	kg	0.1	0.1
	对粉末冶金零件的总需求量	t	1 300	1 500
电风扇	总需求量	万台	6 000	6 000
	平均每台对粉末冶金零件用量	kg	0.04	0.04
	对粉末冶金零件的总需求量	t	2 400	2 400
电动工具	总需求量	万台	6 000	8 000
	平均每台对粉末冶金零件用量	kg	0.1	0.1
	对粉末冶金零件的总需求量	t	6 000	8 000
对粉末冶金零件的总需求量		t	9 700	11 900

表6　小型拖拉机对粉末冶金零件的需求量

项　　目	单　位	2000年	2005年
总需求量	万台	200	250
平均每台对粉末冶金零件用量	kg	3.485	
对粉末冶金零件的总需求量	t	6 970	8 713

表7　2000、2005、2010年粉末冶金零件的需求量

项　　目	单　位	2000年	2005年	2010年
汽车行业	t	12 392～13 444	20 352～22 540	36 280～41 580
摩托车行业	t	13 540～14 140	19 400～20 600	34 000～36 000
农用运输车行业	t	12 060～13 085	13 784～14 836	14 709～14 744
小型制冷压缩机行业	t	14 050	20 030	
家用洗衣机行业	t	1 300	1 500	
电风扇行业	t	2 400	2 400	
电动工具行业	t	6 000	8 000	
小型拖拉机行业	t	6 970	8 713	
合　计	t	68 112	94 179	

从市场需求分析看，“十五”期间，市场需求和企业生产能力之间还有相当大差距。但是，低档产品过剩。要大力发展高档次粉末冶金产品，满足主机配套要求。

除上述行业需求粉末冶金制品外，还有许多潜在的市场，应大力开发。如环保、电脑、网络、通信、液压、气动等行业也都使用很多粉末冶金零件。

2. 国外市场需求

粉末冶金产品国际市场潜力很大，出口前景很好，制造成本低是我国粉末冶金制品出口的主要优势。主要出口产品是汽车维修件，因汽车维修件只有少数国家生产。目前我国已向美国、日本、东南亚及中东地区出口部分粉末冶金制品，但是出口量还不大，出口企业也不多。除粉末冶金汽车零件外，其他粉末冶金产品前景也很好，如微型含油轴承、摩擦片、双金属制品也有很大市场。

世界粉末冶金零件总产量约为60万t，目前我国约占4%。世界上超过1万t/年的粉末冶金厂家约为12个，这些厂家均是我国企业的主要竞争对手。

行业发展思路

1. 战略思路

深入市场、开发市场，根据市场需求调整行业结构、产品结构、技术结构和投资方向。充分发挥粉末冶金工艺的优势，研究粉末冶金新工艺，开发粉末冶金新产品，扩大粉

末冶金产品的应用领域，满足不同主机的配套要求。

重点开发和生产为汽车、摩托车等配套的高档粉末冶金产品，替代进口的高档粉末冶金制品。继续扩大出口和提高出口产品的档次。

加大科技投入，加强科研基地和科研队伍的建设，增强技术创新能力，改变粉末冶金行业科研力量比较薄弱的局面，使粉末冶金科研力量与行业的发展相适应。

技改投资重点支持为国家重点发展行业配套的粉末冶金骨干企业和出口企业，培育和发展有国际竞争力的粉末冶金制品企业。

继续扩大宣传粉末冶金在国民经济中的重要地位，改变社会对粉末冶金的认识，使粉末冶金进入国民经济主战场，面向各行各业，面向出口。

2. 基本任务

(1)促进行业结构调整

加大企业内部结构转型力度，优化企业组织结构，提高企业快速反应能力。形成一批规模大、起点高、有较强竞争力、服务于不同主机领域的生产基地。

(2)促进高档粉末冶金产品的开发生产

在“八五”和“九五”期间，高强度摩托车复杂形状粉末冶金零件有一定的发展，但是还不能满足市场需求。随着汽车工业的发展，国内和国外对高档粉末冶金零件的需求还在不断增加，因此，要加强高档粉末冶金零件的开发和生产，以满足主机需要。

(3)扩大出口

我国粉末冶金零件的制造成本低，使得粉末冶金零件的出口具有较有利的条件，同时国产粉末冶金零件在国际市场上所占份额比较低，还有扩大的可能。必须抓住这个有利时机，扩大出口；在扩大出口的同时，更要调整出口产品的结构，扩大高档粉末冶金产品的出口。

(4)加强行业技术中心和企业技术中心的建设，增强技术创新能力

粉末冶金行业小企业多，能够承担开发任务的研究机构数量少，技术开发能力非常薄弱。由于缺乏技术开发能力，使产品的市场竞争能力严重不足，难以支撑整个行业的发展，这对行业的未来发展和参与国际市场竞争非常不利。针对这种情况，应加强行业研究基地的建设，同时，有条件的企业要成立企业的技术中心，增强行业的技术创新能力。

3. 主要目标

(1)总量目标（见表8）

表8 总量目标

项　　目	单　位	“十五”期间	2010
工业总产值(不变价)	亿元	15～20	40～45
产品产量	万t	5.5～6	9～10
其中:汽车、摩托车粉末冶金零件产量	万t	3	5
销售额	亿元	14～19	38～43
利税总额	亿元	2.5～3	5～6
劳动生产率(按增加值)	万元/人	5～10	15～20
增长率	%	15～20	
出口创汇	万美元	4 000	15 000

(2)结构调整目标

①产品结构调整目标

通过加强粉末冶金结构零件的生产，使粉末冶金结构零件占粉末冶金机械零件总量的百分比由60%提高到70%，减少粉末冶金结构零件的进口，扩大出口。

②企业组织结构调整目标

扶植和培育粉末冶金结构零件企业4～6家。

使一大批企业升级为高档粉末冶金结构零件生产企业。

要有出口创汇能力在500万美元的企业1～2个，200～300万美元的个业3～4个。

③技术结构调整目标

有条件的企业都要成立企业的技术开发中心。

加大研究和推广温压新工艺。

(3)重点产品技术水平发展目标（见表9）

表9 重点产品技术水平发展目标

制品类别	技术指标	现　状	目　标
铁基结构件	密度	6.6～6.8g/cm^3	6.9～7.4g/cm^3
	烧结强度	300MPa	450MPa
	热处理强度	600MPa	1 000MPa
	尺寸精度	IT7～8级	IT6～7级
	形位精度	IT10级	IT8级
湿式摩擦片	热负荷极限	50 000J/cm^2·W/cm^2	>80 000J/cm^2·W/cm^2
	动摩擦系数	0.06～0.08	0.08～0.10
	磨损率	10^{-7}cm^3/N·m	≤10^{-7}cm^3/N·m
永磁铁氧体	磁能积	1.5～2.5MGOe	2.5～4.5MGOe

(4)质量、效益目标

①产品水平在“十五”末达到国际20世纪90年代末期水平。

②产品合格率提高到95%。

③20家企业完成ISO9000系列质量管理体系认证。

④利润增长5%～7%，提高资金使用效率，经营进入良性循环状态。

4. 行业结构调整及发展重点

(1)发展重点企业

以汽车、摩托车、家电工业为对象，根据轿车、摩托车生产基地的建立，重点改造5～6家企业，使其成为主要为轿车、摩托车工业服务的骨干企业，年产值超过亿元。

加强粉末冶金企业的出口创汇能力。

重点技改1～2家粉末冶金专用设备厂，提高设备制造水平，缩小国产设备与国外设备水平的差距，促进国内粉末冶金厂家设备的国产化，提高行业产品制造水平。

扶植和培育模具、模架制造企业，满足粉末冶金企业新产品开发，生产的需要。

(2)发展重点产品

大力发展高强度、高密度、高精度、形状复杂的粉末冶金零件。“十五”期间使高精度、高强度、复杂形状零件的比例达到70%以上。

重点发展：汽车发动机、变速器及减震器中的粉末冶金零件，电动工具、制冷压缩机、农机等用的粉末冶金零件以及摩擦材料、双金属制品、磁性材料等。

计划开发的重点产品：连杆、锁住双联齿轮等高强度、高韧性粉末冶金结构件；阀座圈等环保新产品；电动工具零件及重载摩擦片、不锈钢粉末冶金零件、铝基粉末冶金零件、特种磁性材料等产品。

(3)发展重点技术

重点进行温压技术、注射成形技术等方面的研究，并尽快形成生产能力，以扩大、发展高强度、高密度、高精度、形状复杂的粉末冶金零件的品种和生产能力。

研究开发CAD技术在粉末冶金机械零件成形模具、模架设计上的应用以及相应的软件。

5. 科技开发及固定资产投资项目安排建议

(1)指导思想

以市场为导向，以效益为中心，通过科技开发和技术改造促使粉末冶金行业技术进步，使规模、装备、产品水平再上一个新台阶，满足主机配套和出口的需要。

(2)安排原则

贯彻确保为重点主机配套项目和扩大粉末冶金零件出口项目的原则。以安排现有骨干企业技术改造项目为主，不搞重复建设。依托现有企业，调整产品结构、增加产品品种、提高产品质量档次和扩大出口，以增量带动存量发展，最终达到提高行业国际竞争力和多出口的目的。技术改造项目必须采用先进技术和先进工艺设备，不安排新增低档次工艺设备。

优先安排以下项目：为汽车、摩托车、家电、工程机械等国家重点发展行业配套，以及承担主机用粉末冶金产品国产化的项目；扩大粉末冶金产品出口并提高出口效益的项目；扩大粉末冶金产品应用领域，产品为粉末冶金新产品(铝基粉末冶金零件、不锈钢粉末冶金零件等)，产品有市场，效益好的项目；生产粉末冶金专用设备。

(3)企业技术改造安排建议

汽车、摩托车、家电工业是粉末冶金零件的主要用户，高档产品占较大比例，为汽车、摩托车、家电配套是粉末冶金行业的重要任务之一。

上海合众公司粉末冶金厂、东风汽车公司粉末冶金、宁波金鸡集团、重庆江洲粉末冶金厂、重庆华孚工业股份有限公司、青岛粉末冶金厂、宁波中平粉末冶金有限公司、北京粉末冶金公司等是为汽车、摩托车、家电配套的骨干企业，这些企业可作为为汽车、摩托车、家电配套技改项目的投资对象。

黄石赛福摩擦材料公司和杭州粉末冶金研究所是专业生产汽车、工程机械配套用摩擦片的生产基地，产品市场需求大，它们可作为为汽车、工程机械配套技改项目的投资对象。

详细投资安排表10、表11。

(4)科研开发能力建设安排建议

建议安排以下科研项目：

温压工艺的研究；粉末冶金机械零件成形模具、模架的CAD技术应用以及相应的软件开发；粉末注射成形粘结剂及脱蜡技术的研究；液力变速箱用湿式高弹摩擦材料的研究。

6. 措施及建议

(1)粉末冶金行业多为小型企业，要加强行业归口管理，改善和加强宏观调控，积极引导行业发展。制定若干行业发展政策，技术与装备政策以及提供各种市场容量、国内外生产及技术发展趋势等信息，加强对企业发展的导向。

(2)粉末冶金行业属高新技术产业，建议政府对粉末冶金行业在资金筹措上给与支持或给与优惠政策，促进粉末冶金行业快速发展。

(3)改造资金的筹措要多渠道，充分发挥地方财政和商业银行的积极性，充分利用外资。

(4)加强科研开发能力，促进若干重点产品生产企业与科研单位、大专院校联合，通过加强中试、成果转让及技术入股等形式，组成产、学、研联合体，建立科技先导型企业。

(5)扩大技术交流工作。加强同主机厂的交流与服务工作，举办推广应用座谈会，促进粉末冶金产品的开发和应用，举办国际技术交流，吸取国外先进经验，缩小差距。

(6)加强各类人才的培训工作，为行业培养和造就一批中、高级管理人才，适应行业现代化发展的需要，积极参与国际竞争。

表10　企业技术改造项目安排建议

序号	企业名称	项目名称	技术改造内容	起止年限	投资(万元)	产值(万元)	产量(t)	利税(万元)	创汇(万美元)
1	宁波金鸡集团	轿车零件	新增生产能力	2000～2005	10 000	6 000	8 000	1 200	200

（续）

序号	企业名称	项目名称	技术改造内容	起止年限	投资（万元）	产值（万元）	产量（t）	利税（万元）	创汇（万美元）
2	上海合众公司粉末冶金厂	连杆及热锻产品	形成生产线	2000～2005	400万美元	3 600	490		
3		进排门座圈生产线	形成生产线	2000～2005	263万美元	2 500	160		
4	重庆江洲粉末冶金厂	建立温压装置	形成生产线	2001～2005	2 000	2 000	300	300	
5	重庆华孚工业股份有限公司	大、小型零件生产线各一条	形成生产线	2000～2005	5 000	500	200	200	50
6	宁波中平粉末冶金有限公司	改造生产线	引进500t压机	2003～2005	1 000	1 000	620	350	
7	山西金宇粉末冶金有限公司	不锈钢零件	引进500t压机	2000～2001	1 000	3 000	300	900	5
8		铝基零件	增加模具设备	2000～2001	200	1 500	150	450	5
9	东风汽车公司粉末厂	改造生产线	新增设备	2000	4 000	9 000	300		
10	北京粉末冶金公司	提高汽车关键零件生产能力	新增设备	2000～2005	2 200	2 600	700	400	
11		提高硬质合金深加工能力	新增设备	2000～2005	600	720		30	
12	海安鹰球集团有限公司	精密含油轴承中高强度结构件	扩建	2000～2004	400		4 000	2 300	200
13	青岛粉末冶金厂	改造生产线	引进500t压机模具加工设备	2001～2005	1 677	2 064	481	524	120
14	晋江粉末冶金厂	改造生产线	引进高性能设备	2000～2003	2 000	1 500	700	400	60
15	江门粉末冶金有限公司	生产特种磁材扩大出口	新增设备	2000～2001	2 980	6 000	1 800	1 072	600
16	扬州保来得工业有限公司	模具加工中心	新增设备	2000～2002	3 500	5 000	1 440	1 250	385
17	黄石赛福摩擦材料公司	纸基片生产线	新增设备	1999～2002	200	3 000	100万片		
18		汽车摩擦片		2000～2005	1 000	4 000	200万片		
19		热处理		2000～2002	200	2 000	100万片		
20	杭州粉末冶金研究所	改造摩擦片生产线	新增设备	2001～2005	430	600	25万片	70	
21	南京宏达粉末冶金专用设备公司	调温波状耐热马弗生产	新增压机模具	2000～2002	500	400	20（台）		

表11　粉末冶金行业“十五”发展规划科研项目

序号	承担单位	项目名称	主要研究内容	起止年限	协作单位	需要经费（万元）
1	北京粉末冶金研究所	大型、异型、特殊材料系列过滤器研制	研制用于水处理、环保、化工、军工等行业的大型、异型过滤器的材料及成形、烧结工艺	2000～2002	白俄罗斯科学院粉末冶金研究所	500
2	北京粉末冶金研究所	CAD金刚石膜—粉末冶金工具的研究	研究利用化学气积技术（CVD）在粉末冶金材料和硬质合金表面生长金刚石膜	2000～2005	北京计算机中心	2 000
3	青岛粉末冶金厂	粉末冶金温压技术、设备及产品开发研制	温压工艺、设备制造及产品研制	2001～2002	北京科技大学	113
4	北京亨远兴科技开发公司	粉末冶金不锈钢零件	美国加油机中用的不锈钢零件的粉末冶金生产工艺与材料	2001～2002	中美合资长吉加油设备公司	12

（续）

序号	承担单位	项目名称	主要研究内容	起止年限	协作单位	需要经费（万元）
5	北京亨远兴科技开发公司	粉末冶金特种铜合金轴承材料研制	美国加油设备用叶片泵中特种铜合金轴承材料的性能与制造工艺	2001～2002	中美合资长吉加油设备公司	8
6	上海合众公司粉末冶金厂	汽车发动机粉末冶金气门座圈	材料研究与应用，小批生产	2000～2001	上海材料研究所	68
7	宁波东睦粉末冶金有限公司	电动工具伞齿轮温压成形工艺	1. 温压成形工艺研究，一次成形压制烧结密度 7.1～7.4g/m^3 2. 齿轮精度 9 级，硬度 HV100＞650 3. 压制成形、整形模具的设计	2000～2002	苏州百德公司	70

〔供稿单位：粉末冶金分会〕

我国粉末冶金行业发展预测

市场预测

我国加入 WTO 后，对粉末冶金行业既有机遇也有挑战。就目前而论，机遇大于挑战。汽车工业提前 3 年即 2002 年实现了“十五”的规划目标，产量达到了 325 万辆，预计今后的发展将会更快，这为粉末冶金行业提供了良好的契机。

(1)据有关报导，2003 年一季度汽车产量已超过 100 万辆，全年超过 400 万辆。2003 年我国汽车生产能力已达 600 万辆，到 2010 年将达到1 000多万辆，汽车的保有量也将超过 1 亿辆。当前国产汽车平均每辆车用粉末冶金零件只有 4kg，同国外相比，差距很大。据介绍 2001 年北美平均每辆车用 17kg，西欧为 7.2kg，日本为 7.5kg。随着汽车跨国公司的进入，国外新车型大量投产，以及我国新产品开发能力的加强，汽车用粉末冶金零件的数量将进一步提高，预计到 2010 年平均每车可达 5kg 以上，年需粉末冶金零件 5 万多吨。

(2)摩托车是粉末冶金行业的第 2 大市场，据资料介绍，2002 年摩托车的产量为1 150万辆，出口量为 344 万辆，比加入 WTO 前的 2001 年分别增长 16%和 230%。随着我国西部大开发，农业经济的发展、农民收入的增加，国内市场必将快速增大，同时考虑我国竞争力的增强，出口也将提升，预计到 2010 年摩托车的产量可达到2 000万辆以上。按平均每辆用粉末冶金零件 1.5kg 计，2010 年粉末冶金零件的需求量可达 3 万 t。

(3)家电是粉末冶金行业的第 3 大市场，随着城乡人民收入的增加，生活质量的提高，家电产品必将以更快的速度发展。以空调机为例 2001 年的产量为3 135万台，出口量为 807 万台，比 2001 年分别增长 36%和 39%。冰箱 2002 年产量2 063万台，出口量为 692 万台，比 2001 年分别增长 18%和 32%，增幅很大。预计到 2010 年空调机和电冰箱的产量分别可达4 500万台和3 000万台，这两种产品按每台用粉末冶金零件 0.35kg 计算，共需粉末冶金零件 2.625 万 t。

(4)其他产品，如农机产品、工程机械、办公机械等。这些产品在未来肯定会有较大的发展，其需求量根据协会 2002 年统计资料，这些产品的对粉末冶金产品的需求量占当年总产量的 15%。因此估计到 2010 年的需求量在 1 万 t 以上，另外出口量很大的产品中还有电动工具，预计 2005 年的产量达12 000万台，出口量占 85%。特微电机预计 2005 年的产量可达 45 亿台，出口量为 60%，产品的大量出口，对粉末冶金行业的拉动作用，不能小视。

根据以上的预测，到 2010 年粉末冶金件的总需求量为 11～12 万 t。

市场前景分析

(1)据专家预测，我国国民经济将处于长期高速发展时期，在未来 10 年里，GDP 的增长率达 7%以上。汽车、摩托车、家电等是国家的支柱产业，在国民经济起着火车头的作用。它们的发展，将带动粉末冶金行业的快速发展。根据协会的统计资料表明粉末冶金产品产量 2001 年的增长率为 21%，2002 年为 23.7%。根据汽车、摩托车、家电等产品高速发展所创造的需求，粉末冶金行业在 2010 年前，产品的增长率将达 15%～20%。

(2)由于国内市场巨大，外国公司已把中国作为世界加工车间，将大批机电产品移到中国生产。其中配套粉末冶金零件的本地化生产是必然的发展趋势。汽车跨国公司争先恐后地进入中国，同中国汽车公司合作生产或独资建厂，以便迅速扩大在中国的产量，占领国内市场。同时，他们也瞄准了中国以外的市场，也在为出口创造条件。如日本本田汽车(中国)有限公司在广州开发区建立合资厂，协议规定其产品 100%的向欧、亚国家出售。上海通用汽车公司与菲律宾达成 5 年内出口5 000辆商务旅行车的协议。中国汽车公司包括汽车零部件企业也不甘落后，正在积极开拓国际市场，并取得了一定的成绩。

(3)当前,粉末冶金零件为主机配套为主,零件单独出口不多,这种状况将会迅速改变。中国加入 WTO 以后可在 100 多个成员中享受多边的、无条件的、永久性的最惠国待遇。同时还可以利用 WTO 保障条款维护企业的利益,扩大产品出口。

另据报导,由于中国零部件的成本优势,产品质量又在不断提高,包括美国汽车巨头的国际公司将加大从中国采购的工作,纷纷在国内成立国际采购中心,对国内零部件进行采购并发送到世界各地的工厂。美国福特汽车公司 2003 年从中国采购价值 10 亿美元的零部件,2010 年的采购量将提高到 100 亿美元。通用汽车公司及克莱斯勒子公司正在拟订从中国采购零部件的计划。由此看出,国外采购商从中国采购零件的时机已经到来。粉末冶金企业应抓住机遇,做好工作。

据了解,中国政府已批准外国采购商进入中国,这为机械零件的出口创造了更大的商机。

(4)在科学技术高速发达的今天,工业发达国家为获取高额利润,利用他们技术上的优势,积极调整他们的产品结构,把技术含量不高的产品如洗衣机、电冰箱、空调机、电风扇、电动工具等产品陆续减产或停止生产,转向高新技术产品的生产,因而为我国的机电产品带来了很大的发展空间,这对粉末冶金行业的发展是十分有利的。所以,粉末冶金企业要提高产品质量,搞好用户的服务工作。

新技术创新与应用

在知识经济时代,科学技术的进步与否,直接影响着企业的兴与衰。现在国家之间、企业之间的竞争,已经从过去的资本为主的竞争转向以科学技术为主的竞争和人才的竞争。为了取得技术上的进步和竞争优势,需要进行大量而深入的工作。

1. 努力搞好本专业的技术创新工作

近半个世纪以来,随着新技术革命高潮的到来,粉末冶金技术也得到了快速发展。各种新工艺、新技术层出不穷,如温压工艺、金属注射成形技术、模壁润滑、高温烧结、烧结硬化、热压烧结、微波烧结、液相烧结、热等静压、喷射沉积、机械合金化等。这些新技术的出现,解决了粉末冶金材料的高性能化和复合化问题,对粉末冶金材料和制品的发展起了突破性的促进作用,大大扩大了粉末冶金技术的应用范围,推动了粉末冶金工业的发展。同时许多"后致密化"技术(即在传统的粉末冶金方法的烧结工序之后增加一些致密化工序,如复压、复烧、锻造、拉制、挤压等),克服了传统粉末冶金制品由于致密性低而导致使用上的技术障碍,使粉末冶金技术得以广泛推广应用。

到目前为止,粉末冶金技术既是高强度、高密度、形状复杂、无切削、少切削零件的制造工艺,又是生产新型材料的加工方法。现代粉末冶金技术在机械零件制造中的应用范围正沿两个方向扩展:一是制作高性能的零件;二是制作几何尺寸复杂、尺寸精度高的零件,并使最终机械加工量减至最小限度。

粉末冶金企业应发扬技术创新精神,根据各自的条件和优势,加强新产品、新领域的开发工作。当前应加强对汽车跨国公司在我国投产的新车型用的粉末冶金零件的开发工作,采取有效措施实现国产化。同时,要建立和健全各种创新机制,如技术创新机制、职工培训和激励机制等,为技术创新和管理创新打下坚实的基础。

2. 加强世界先进技术的应用工作

在高新技术快速发展的今天,大量的新技术不断涌现,善于采用先进技术对粉末冶金行业来说,是提高行业水平的最需要、最理想的选择。

(1)利用计算机辅助设计和计算机辅助工艺来提高产品的设计速度制造水平和质量。

(2)利用通信、网络技术实现网络营销,用较少的人力、财力以最快的速度获得各种信息,特别是国际市场信息,以利于开拓市场。

(3) 粉末冶金企业应利用计算机及电子控制技术,提高粉末冶金专用设备自动化水平势在必行。有条件的骨干企业在已经实现了单机自动化的基础上,尽快地建立自动化生产线或自动化车间,最大限度的提高生产效率,降低生产成本,增强企业的竞争力。

(4)专用设备生产企业应利用先进技术提高粉末冶金专用设备设计和制造水平。众所周知,机械设备是发展生产的重要因素,没有先进的设备企业就难以发展。但是我国粉末冶金专用设备的设计与制造水平,除南京东部精密机械有限公司生产的压机、南京宏达粉末冶金专用设备有限公司生产的烧结炉有了较大的提高,已接近国外的水平外,其余从整体上看,专用设备的设计与制造水平同国外相比在品种、性能、可靠性等方面还有一定的差距。现在粉末冶金行业已进入粉末冶金专用设备更新换代新时期,用先进的国产设备武装粉末冶金企业的时期已经到来,粉末冶金专用设备企业应抓住这个好机会,大力发展粉末冶金专用设备。

行业结构调整与整合

在国际环境的影响下,我国粉末冶金市场也已实现了国际化。20 世纪 90 年代,保来得(香港)股份有限公司同扬州粉末冶金厂于 1994 年组建了扬州保来得工业公司,日本睦特殊金属工业(株)同宁波粉末冶金厂合资组建了宁波东睦粉末冶金有限公司、瑞典赫格纳斯公司在中国建立了赫格纳斯(中国)有限公司、日本玉川机械(株)与南京宏达粉末冶金专用设备公司组建了南京玉川工业炉有限公司,这些合资公司的建立,提高了企业技术水平和企业的综合能力,并成为我国粉末冶金企业的骨干企业。

但是,在我国粉末冶金行业企业多、规模小、技术水平低的状况还没有根本改变的情况下,又面临着经济全球化,竞争加剧的严峻的挑战。如果不能在短期内把企业做大做强,就难以生存与发展。所以为适应世界经济发展的潮流,在国内走联合兼并或中外合资的道路是最好的选择。

通过企业的联合兼并实现资产重组,达到行业结构调整、整合的目的,争取在最近的几年里,建成 3~5 个年产量上万吨的"大型"企业,10~20 个上几千吨的"中型"企业、几十家"小而精"、"小而特"、"小而专"的"小型"企业。届时粉末冶金行业将以崭新的面貌站在世界舞台上。

〔供稿单位:粉末冶金分会〕

2000～2002年粉末冶金制品分类情况

2000～2002年我国粉末冶金产品分类产量情况见表1、图1、图2。

表1　2000～2002年我国粉末冶金产品分类产量情况

年度	企业数	单　位	铁基结构件	铁基含油轴承	铜基结构件	铜基含油轴承	摩擦材料	磁性材料	其他
2000	34	t	15 622	5 171	94	1 111	1 638	13 006	137
2001	44	t	19 129	8 751	56	3 042	1 107	14 289	2.763
2002	44	t	26 519	7 890	1 172	2 017	1 427	19 909	283

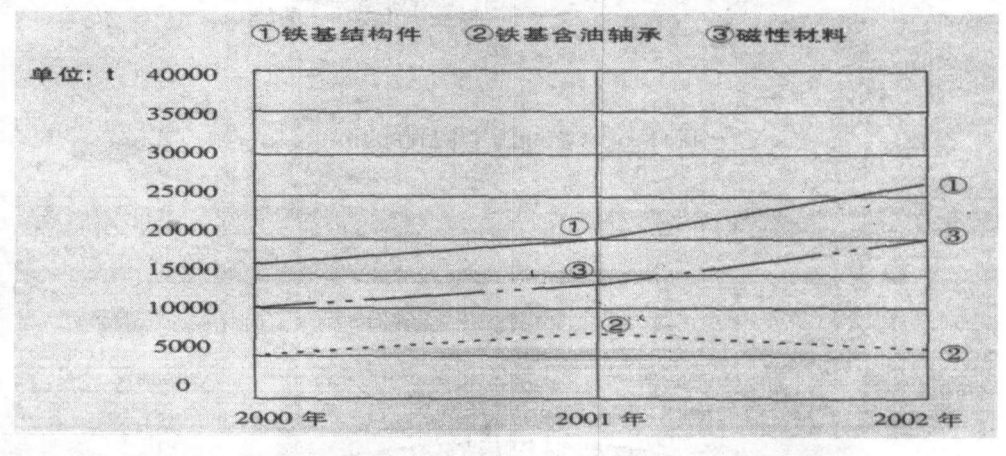


图1　2000～2002年铁基结构件、铁基含油轴承、磁性材料发展状况

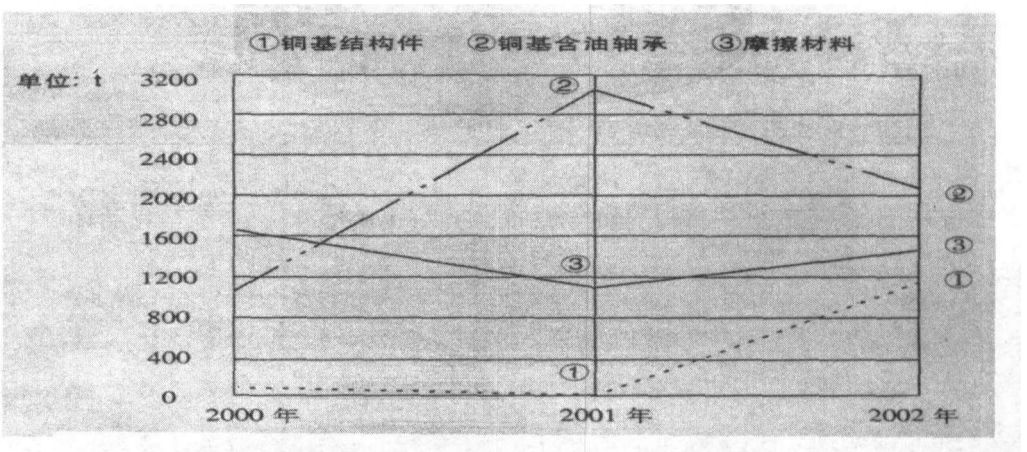


图2　2000～2002年铜基结构件、铜基含油轴承、摩擦材料发展状况

2000～2002年粉末冶金零件销售去向分布

2000～2002年我国粉末冶金产品销售去向情况见表2,图1～图3。

表2　2000～2002年我国粉末冶金产品销售去向情况

年度	单位	汽车	占总产量(%)	摩托车	占总产量(%)	家电	占总产量(%)	农机	占总产量(%)	工程机械	占总产量(%)	其他	占总产量(%)
2000	t	7 105	14	3 408	30	4 394	19	3 098	13	2 380	10	3 312	14
2001	t	8 721	12	3 881	25	8 623	25	2 564	7	2 600	8	8 190	23
2002	t	10 939	16	6 248	28	10 420	26	3 109	8	2 595	7	6 016	15

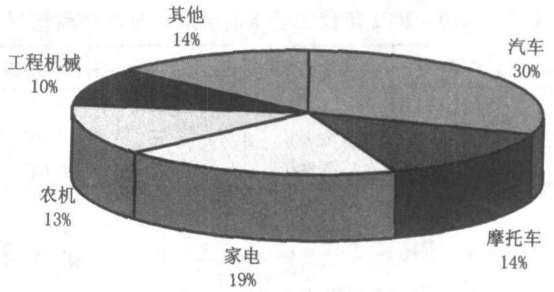


图 1　2000 年粉末冶金零件去向构成比

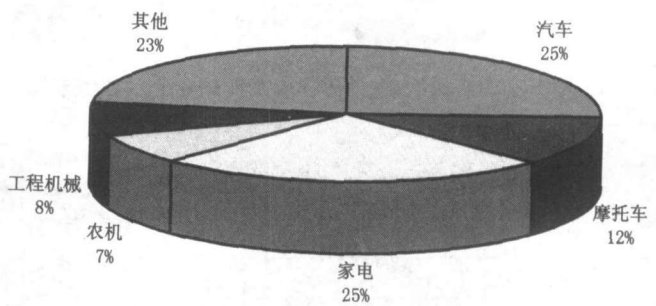


图 2　2001 年粉末冶金零件去向构成比

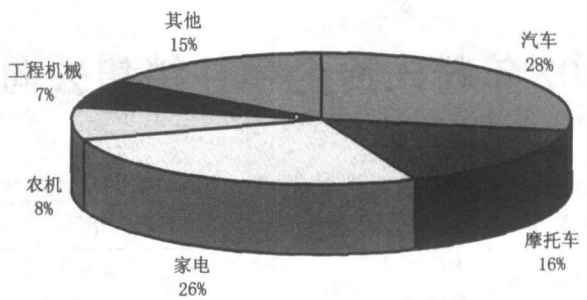


图 3　2002 年粉末冶金零件去向构成比

〔供稿单位:粉末冶金分会〕

2000～2002年粉末冶金专业分会工业总产值、粉末冶金机械零件产量、工业增加值、利润总额、出口交货值前5名企业

2000～2002年粉末冶金行业工业总产值、机械零件制造品产量、工业增加值、利润总额、出口交货值前5名企业见表1、表2、表3、表4、表5。

表1 2000～2002年工业总产值前5名企业

2000年		2001年		2002年	
企业名称	工业总产值（当年价）（万元）	企业名称	工业总产值（当年价）（万元）	企业名称	工业总产值（当年价）（万元）
江门粉末冶金厂有限公司	23 281	江门粉末冶金厂有限公司	24 509	江门粉末冶金厂有限公司	33 506
宁波东睦新材料股份有限公司	21 604	宁波东睦新材料股份有限公司	24 359	扬州保来得工业有限公司	32 944
重庆华孚工业股份有限公司	8 612	扬州保来得工业有限公司	23 994	宁波东睦新材料股份有限公司	23 673
海安鹰球集团有限公司	5 115	重庆华孚工业股份有限公司	7 796	重庆华孚工业股份有限公司	10 001
上海汽车股份有限公司粉末冶金厂	4 451	海安鹰球集团有限公司	6 507	海安鹰球集团有限公司	8 542

表2 2000～2002年粉末冶金机械零件制品产量前5名企业

2000年		2001年		2002年	
企业名称	机械零件产量(t)	企业名称	机械零件产量(t)	企业名称	机械零件产量(t)
宁波东睦新材料股份有限公司	7 258	宁波东睦新材料股份有限公司	8 625	宁波东睦新材料股份有限公司	8 643
重庆华孚工业股份有限公司	2 685	扬州保来得工业有限公司	3 590	扬州保来得工业有限公司	4 451
山西金宇粉末冶金有限公司	1 280	重庆华孚工业股份有限公司	2 785	重庆华孚工业股份有限公司	3 765
莱州粉末冶金厂	1 009	兴城粉末冶金有限公司	2 419	兴城粉末冶金有限公司	2 558
浙江中平粉末冶金有限公司	931	海安鹰球集团有限公司	1 600	海安鹰球集团有限公司	2 452

表3 2000～2002年工业增加值前5名企业

2000年		2001年		2002年	
企业名称	工业增加值（万元）	企业名称	工业增加值（万元）	企业名称	工业增加值（万元）
宁波东睦新材料股份有限公司	9 549	宁波东睦新材料股份有限公司	10 320	扬州保来得工业有限公司	14 734
重庆鹰球集团有限公司	4 210	扬州保来得工业有限公司	7 732	宁波东睦新材料股份有限公司	11 874
海安鹰球集团有限公司	2 499	海安鹰球集团有限公司	3 071	海安鹰球集团有限公司	4 111
上海汽车股份有限公司粉末冶金厂	2 386	江门粉末冶金厂有限公司	2 916	重庆华孚工业股份有限公司	4 032
江门粉末冶金厂有限公司	1 877	重庆华孚工业股份有限公司	2 619	江门粉末冶金厂有限公司	4 021

表4 2000～2002年利润总额前5名企业

2000年		2001年		2002年	
企业名称	利润总额（万元）	企业名称	利润总额（万元）	企业名称	利润总额（万元）
宁波东睦新材料股份有限公司	3 828	宁波东睦新材料股份有限公司	3 092	宁波东睦新材料股份有限公司	4 803
重庆华孚工业股份有限公司	759	扬州保来得工业有限公司	1 875	扬州保来得工业有限公司	3 910
成都平和粉末冶金有限公司	664	重庆华孚工业股份有限公司	1 244	重庆华孚工业股份有限公司	1 884
浙江中平粉末冶金有限公司	599	海安鹰球集团有限公司	626	杭州粉末冶金研究所	1 002
海安鹰球集团有限公司	615	杭州粉末冶金研究所	602	海安鹰球集团有限公司	746

表5 2000～2002年出口交货值前5名企业

2000年		2001年		2002年	
企业名称	出口交货值（万美元）	企业名称	出口交货值（万美元）	企业名称	出口交货值（万美元）
江门粉末冶金厂有限公司	1 861	扬州保来得工业有限公司	1 853	江门粉末冶金厂有限公司	2 624
宁波东睦新材料股份有限公司	322	江门粉末冶金厂有限公司	1 796	扬州保来得工业有限公司	2 027
诸城华口粉末冶金有限公司	97	宁波东睦新材料股份有限公司	124	宁波东睦新材料股份有限公司	158
成都平和粉末冶金有限公司	75	诸城华日粉末冶金有限公司	90	诸城华日粉末冶金有限公司	97
黄石赛福摩擦材料有限公司	39	成都平和粉末冶金有限公司	58	厦门金鑫粉末冶金有限公司	90

〔供稿单位：粉末冶金分会〕

传动联结件行业

“十一五”重点关键技术

——高质量高可靠性的传动联结件

概述

1. 技术内涵、范围

通用传动联结件是一类广泛应用于各种机械传动中不可缺少的基础零部件，目前部分实现了专业化生产。机械产品都需要有各种形式的动力输入装置和运动输出装置，而现代机械的动力输入大多通过电机的旋转来实现，因此出现了适应各种功能需求的多样化的传动结构和传动元件。传动联结件通常是指：联轴器、离合器、制动器、胀紧联结套、带传动副、凸轮传动机构、缓冲装置和键联结等8类。这些传动联结件按其功能可分为如下三类：

(1)稳固联结：如联轴器、胀紧联结套。

(2)可控联结：如离合器、制动器、缓冲与减振器等，它们可实现两传动件间的接合、脱开、制动或减少冲击振动等控制。

(3)变参数联结：如传动带副和凸轮传动机构，它们可实现输入/输出的速比改变，或由匀速旋转运动转换成各种函数特性的直线、回转或摆动运动。

2. 发展传动联结件技术的意义、必要性

传动联结件属于机械通用基础零部件，它是机械传动中不可缺少的联结件。广泛用于纺织、印刷、航空、航天、汽车、机床、船舶、冶金、矿山、包装、风力发电、汽轮机等行业。以前传动联结件分散在各个行业的主机企业里生产，一般多为企业自己的产品配套，许多产品没有形成标准化、系列化。生产规模小，无序发展，没有一个机构对其发展进行规划、协调和引导。在质量管理、标准化、价格、新产品开发、国内外技术交流、开展国际贸易合作等方面，各企业自行其是，没有形成产品的行业优势及系统管理，致使多年来发展缓慢，未形成规模，很难打入国际市场。

目前，这些产品已摆脱了一机一件、要随主机单独设计、单独制造的非标准件形式，而独立于主机制造厂，成为机械通用零部件，进行专业化生产。随着近几年我国工业技术水平的提高，对传动联结件的技术含量要求也大大提高，高精度、高速度、大扭矩、小体积、低噪声、高性能（多种控制）、安全、高寿命的产品，成为市场急需产品，每年还要大量进口。

技术发展现状及趋势分析

发达国家都是制造业高度发展的国家，装备制造业是衡量一个国家制造业强弱的标尺，中国装备制造业大而实力不强。近年来，全社会固定资产投资中设备投资的2/3依赖进口。光纤制造装备的100%、集成电路芯片制造装备的85%、石油化工装备的80%、轿车工业装备、数控机床、纺织机械、胶印设备等70%被进口产品占领[①]。传动联结件是各主机设备中不可缺少的关键部件，随之也带来大量的进口产品。目前，高性能、高可靠性、高寿命的联结件进口产品约占2/3市场份额。

1. 机电一体化产品对传动联结件提出了更高的性能要求

当代机械的一个主要特征是向机电一体化方向发展，它广泛应用了电子控制和电力传动技术，使机械结构有较大的简化，例如有一些机械变速系统被交流或直流伺服电机所取代。虽然这样会使有些机械少用传动联结件，但这并不意味着传动联结件的淡化或消失，相反，由于用户对产

品性能的需求不断提高以及机电一体化产品的发展，对传动联结件提出了更高的技术要求，主要表现在以下几个方面。

(1)高速性。高速化是当代机械的一个重要发展趋势，例如机床的切削速度和进给速度在最近10年内提高了2～3倍，铣削用的电机主轴最高转速已达20 000r/min以上。在此高速下应用的传动联结件就要求发热小、耐高温、平衡好和抗磨损的新型结构和材料。

(2)高可靠性。降低机电一体化产品组成元件的故障率是保证其高速和自动化运行的重要前提。发展功能完善、结构简单的传动联结件是其创新的一个主要方向，例如新型的超越离合器采用楔块式结构取代传统的多楔形多层复杂结构，使其工作可靠性有很大的提高。

(3)结构小型化。要求传动联结件既有小的外型尺寸和转动惯量，又有高的承载能力，产品向高速、高效和结构紧凑方向发展。

(4)无间隙化。某些传动联结件的间隙不仅会降低传动精度，引起正反向交变传动时出现传动间歇或死区，而且在应用数控反馈控制时易导致自激振动，影响工作精度和运行平稳性。

(5)高精度化。机器工作精度提高是提升所制造产品质量的重要环节。以机床为例，国际上的加工精度约以每25年提高一个数量级的速度进展，因而对传动联结件的精度也有相应的提高要求，同时还要求它有减振的动态性能，例如近年发展的用大阻尼材料的弹性联轴器，就是一种减振缓冲型的联轴器。

(6)低噪声化。低噪声结构是衡量机械品质的一个重要指标。噪声控制对减少环境污染有着良好的作用，例如同步带传动，通过齿形修正，可显著降低高速时啮合区挤压气流所形成的噪声。

(7)易维护性要求结构设计便于修复和装卸更换。

2. 应用领域不断拓展

传动联结件不仅广泛应用于工业与运输等行业，如在汽车、自动生产线、机床、机器人、纺织、食品、包装、造纸、印刷、烟草机械、木工机械、工程机械、传送机械和计算机等行业中都有较大数量应用，而且它还随着机械产品一起进入生活和办公领域，如家用机电产品、自动售货机、厨房机械和办公机械等都有很大的需要量，因而在传动联结件的开发中要考虑其在更多行业中应用的通用性。

3. 新型传动联结件的开发机电一体化产品具有结构简单、操作、控制和维修方便等特点，因而正在取代一些传统的驱动和控制装置，例如由伺服电机和滚珠丝杠副组成的直线传动单元，可替代油缸推力驱动装置用于矿山、冶金、升降台、雷达和汽车等产品中。又如数控加工中心的自动换刀装置应用凸轮实现刀库转位，机械手拔刀、回转和装刀等多项动作，其换刀时间比传统的电液机构缩短1/3～1/2。

4. 国内现状及差距

(1)国内自主产权的品牌产品较少。当前国内进口的传动联结件类型和品种相当繁多，这是因为从国外进口的各种机械的配套传动联结件多是一些著名厂商的产品，而国内与之相当的品牌产品较少，缺乏市场竞争力，为了机械产品的维修就得源源不断地进口。

(2)品种和系列不够完整。我国生产的传动联结件大多是从引进技术国产化和解决进口机械的维修需要开始的，具有自主知识产权的产品还不多，目前除挠性联轴器、刚性联轴器、万向联轴器、同步带和单片电磁离合器等为数不多的传动联结件产品有较完善的品种系列和规格外，大多数产品的品种庞杂，系列不全，与国外产品相比，不能形成强劲的竞争力。

(3)企业的技术积累和工艺经验不够深厚。国内传动联结件厂除少数有15年以上的制造历史外，大多数还是近5年才开始正式建厂，且民营企业占有相当大的比例。由于大多属于创业阶段，企业的全面发展规划还有待深化。而我们面对的竞争对手，如生产联轴器的德国KTR公司和Mayr公司，生产胀紧套的德国Bikon公司和美国Duff—Norton公司，生产单片电磁离合器和制动器的日本三木公司和神钢公司，生产超越离合器的美国Warller—Electric公司和日本椿本公司等都有40年左右，甚至近百年的生产历史。我国存在着的理论与实践方面的差距急待赶上。当前，摆在我们面前的任务就是要坚持不懈地开拓市场，加强产品创新，技术创新，建成有特色、有竞争力的专业化生产企业。

需求分析

当前国内对传动联结件的需求正在不断地增长，不仅在数量上、价格上，而且还对其品种、质量和性能有更高的要求；另一方面与国外产品竞争的形势也很严峻。传动联结件产品由于应用广泛，随着装备制造业的发展，是很有潜在市场的机械基础件产品，可以替代进口，节约外汇，并且还可以走出国门，为国创汇。

如传动联结件产品中胀紧联结套，国内企业经过几年来的工艺试验、改进和创新，已具有先进的工艺技术，精良的加工、检测设备，完善的质量保证体系，使所生产的产品性能达到了国际先进水平。目前，已大量为纺织机械、包装机械、印刷机械、矿山机械、数控机床、食品机械等行业配套主机可替代进口，有的产品已随主机出口远销其他国家，取得了良好的经济效益。

根据国家"十五"和今后五年的规划，新型无梭织机生产总量20万台，每台需用胀紧联结套10余套，20万台就需要200多万套，并且还有其他行业需要和出口，需求量相当可观。根据生产实践和目前的成本核算，该系列产品的销售价格仅为进口价格的30%，并且利税率在25%左右(每套按平均单价80.00元计算，200万套的产值可达1.6亿元，利税可达4 000万元)，是一项高附加值的产品；有利于参与国际竞争，同时也是有发展、有推广前景的产品，潜在市场和经济效益都十分可观。

数控机床作为制造业的主流装备，已列入机床工具行业"十五"规划的重点。从国外发展趋势看，新一代数控机床为提高生产效率，正向着超高速方向发展，采用新型功能部件(电主轴、直线电机等)实现超高速加工。而电主轴和

直线电机就是通过胀紧联结套将电机与主轴直接相联，中间省掉了变速箱等机构，实现超高速。1台数控机床少则需要5~6套胀紧联结套，多则需要50~60套胀紧联结套。由此可见这是一个多大的市场。

"十一五"重点发展项目的选择

1. 选择原则

根据中国制造业发展战略——"发展中场、加强成套"的思路，在目前阶段，制造业的中场产业无论是在规模还是水平方面，与先进工业国家均存在着不小的差距，因此要利用引进、合资、重组等多种方式，扩大中场产业的规模，提高中场产业的技术水平和技术档次，使之成为世界性的零部件、元器件制造与供应基地。近年来，国外在强化原创性技术研究开发的同时，提出了以振兴制造业基础技术来提高制造业产业竞争力。零部件是制造业发展的重要领域，如果没有一个强大的零部件产业的存在，制造业就难以发展。零部件的生产和技术上不去，就无法谈"振兴装备制造业"。因此"十一五"期间要从制造高质量、高寿命、高精度、高可靠性的零部件产品入手，与先进制造技术相结合，重点发展微型和大型传动联结件。

2. 重点发展方向

中国的微机电系统(MEMS)早在"九五"期间就已经开始研究，目前MEMS技术已开始在中国的社会生活中发挥作用，如微操作机器人已开始用于生物工程中的细胞分割、显微手术和生物芯片的制造工艺中；纳米薄膜润滑技术已开始用于"长征三号"火箭和计算机硬盘的制造工艺上。可以预见，MEMS技术将在21世纪中国国防、航空航天、信息工程、医疗卫生和生物工程等重要领域发挥更巨大的作用。这一领域的微驱动、微控制即是微离合器、微制动器、微胀紧联结套等。

微型传动联结件范畴比较大，一般指高新技术产业，如计算机驱动器(VCD、DVD)中的离合器、制动器，复印机中的离合器、制动器，机器人中的驱动器，微变速箱中的离合器、联轴器等等，市场很大。目前进口几乎占市场份额的100%。

大型传动联结件主要指给重大设备配套的联结件，如：轧钢流水线上用的十字轴式万向联轴器、大型汽轮机、船舶、核电站、风力发电、矿山机械、锻压机械等装备上用的各种联轴器。由于国内产品的质量、可靠性、寿命等问题，市场的90%份额是进口，国内生产企业还停留在测绘、仿造阶段。

传动联结件行业是一个相对技术含量比较高的行业，其产品的附加值也比较高，因此很多外商看好中国市场，争相在中国建厂或派出机构，或通过国内企业将其产品打入中国市场。例如：香港依纳有限公司、香港高欣链条重机公司、美国福克公司、天津罗升国际贸易有限公司、上海一佳机械有限公司、上海天开贸易有限公司，以及日本THK、NSK、三木均在我国各大城市设有办事处和销售机构，销售德国、美国、日本以及中国台湾地区的离合器、联轴器、制动器、胀紧联结套、带传动以及其他机械通用零部件。还有在中国投资办企业的，例如：日本神钢和天津机床电器厂联合生产电磁离合器。这些对国内生产联结件的企业都带来很大的影响，也是对国内企业技术进步的挑战。

重点发展项目

1. 微型传动联结件工艺试验战略研究

(1)目标：研究高新技术领域内的微型传动联结件的种类，分析制造工艺、对不同的产品进行工艺试验，编制工艺规范，确保行业中有关制造企业能严格地执行工艺规范。

(2)主要研究内容：根据产品结构特点、材料、设备和制造企业的技术水平，进行广泛地调研、分析、试验、数据处理，通过模拟加工，深入工艺试验，用规范的工艺来保证产品的高质量、高可靠性和一致性要求。

(3)关键技术：计算机模拟加工。

(4)推广应用和产业化前景：在行业中推广，提高企业的技术创新能力。提高产品的质量，替代进口，经济效益丰厚。

2. 大型传动联结件工艺试验战略研究

(1)目标：研究大型传动联结件的种类，分析制造工艺、对不同的产品进行工艺试验，编制工艺规范，确保行业中有关制造企业能严格地执行工艺规范。

(2)主要研究内容：根据产品结构特点、材料、设备和制造企业的技术水平，进行广泛地调研、分析、试验、数据处理，通过模拟加工，深入工艺试验，用规范的工艺来保证产品的高质量、高可靠性和一致性要求。

(3)关键技术：计算机模拟加工。

(4)推广应用和产业化前景：在行业中推广，提高企业的技术创新能力。提高产品的质量，替代进口，经济效益丰厚。

3. 传动联结件制造企业生产专业化战略研究

利用计算机网络平台技术，实现各类专业化主机厂家和零部件供应者、工艺供应者及专业化检验技术供应者相互建立紧密的业务关系，推进产品成龙配套准时生产制度。

4. 大型风力发电用万向十字轴联轴器的研究

风力发电属于环保、绿色制造业，开发新能源是当前世界重要的战略措施。风力发电对传动精度要求高，便于安装，有过载保护，寿命长，可靠性高，万向十字轴联轴器的生产质量成为关键。该研究成果可在大型装备制造业中推广和应用，如：船舶、重型机械、轧钢流水线等。

5. 航空航天用挠性联轴器的研究

航空航天是我国的重要装备制造业，是国防的主力军，要求传动联结件结构紧凑、无间隙、有一定的位移补偿量。因此，该研究项目的关键技术是材料的选择、结构的设计、工艺过程的试验，实现产品研发、设计、制造加工、销售、售后服务等产品全寿命周期的网络化，达到"多品种、小批量、更新快、个性化"的目的。

6. 高新技术领域用复合性离合器与制动器的研究

高新技术领域中的计算机驱动器、机器人、自动化流水线、办公机械等设备大量用复合性离合器与制动器。特点是精度高、结构小、制造难。该项目的研究重要特点是将柔

性化、平台化、定制化、虚拟化、网络化全面集成，使制造企业能够从容应付快速变化和不可预测的市场需求。

7. 高精度胀紧联结套的研究

该研究主要针对数控机床、微电机、纺织机械、印刷机械等高技术装备，其市场容量很大，到2005年我国微电机市场容量可达87 010万台。目前该市场份额的90%以上由进口产品占领，研究该产品的高质量、高精度、高可靠性、高寿命和产品生产的一致性意义最大。通过制定工艺试验规程，实现产品全寿命周期的网络化制造，达到专业化生产。

注：①《全球化时代的中国制造》，社会科学文献出版社2003年2月出版。

〔供稿单位：传动联结件分会〕

联轴器的分类与术语

在联轴器、离合器与制动器3种机械传动部件中，联轴器的需要量最大、产品品种最多。由基础、综合与产品标准构成的标准体系也比较完整。分类、术语、互换性联结型式与尺寸、选用与计算机等方面的多项基础综合性标准，为不断提高联轴器产品的技术与"三化"水平、推动专业化生产、提高产品质量打下了基础。

1. 联轴器的分类

联轴器的分类(GB/T 12458—2003)规定了机械式联轴器的类、组、型及其代号。

(1)联轴器的分类见表1。

(2)联轴器的型号见图1。

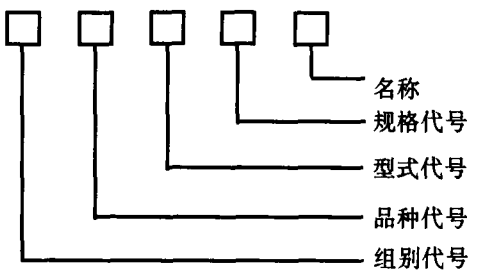


图1 联轴器的型号

表1 联轴器的分类

类别	分类别	组别		品种		型式		联轴器名称	型号
		名称	代号	名称	代号	名称	代号		
刚性联轴器	—	刚性联轴器	G	凸缘式	Y	基本型		凸缘联轴器	GY
						有对中榫	S	有对中榫凸缘联轴器	GYS
						有对中环	H	有对中环凸缘联轴器	GYH
						带防护缘	Y	带防护缘凸缘联轴器	GYY
				径向键式	J	基本型		径向键刚性联轴器	GY
						可移式	Y	可移式径向键刚性联轴器	GJY
				平行轴式	P	滚动轴承型	G	滚动轴承型平行轴联轴器	GPG
						滑动轴承型	H	滑动轴承型平行轴联轴器	GPH
				夹壳式	K	螺栓夹紧	L	螺栓夹紧夹壳联轴器	GKL
						卡箍夹紧	K	卡箍夹紧夹壳联轴器	GKK
				套筒式	T			套筒联轴器	GT
挠性联轴器	无弹性元件挠性联轴器	滑块联轴器	H	滑块式	H	基本型		滑块联轴器	HH
						金属盘式	J	金属盘滑块联轴器	HHJ
		齿式联轴器	C	直齿式	Z	基本型		直齿齿式联轴器	CZ
						接中间轴	J	接中间轴直齿齿式联轴器	CZJ
						带制动轮	Z	带制动轮直齿齿式联轴器	CZZ
				鼓形齿式	G	基本型		鼓形齿齿式联轴器	CG
						接中间轴	J	接中间轴鼓形齿齿式联轴器	CGJ
						带中间轴	H	带中间轴鼓形齿齿式联轴器	CGH
						带中间管	U	带中间管鼓形齿齿式联轴器	CGU
						带制动轮	Z	带制动轮鼓形齿齿式联轴器	CGZ
				鼓形齿式	G	带制动盘	P	带制动盘鼓形齿齿式联轴器	CGP
						垂直安装	C	垂直安装鼓形齿齿式联轴器	CGC
						贯通型	G	贯通型鼓形齿齿式联轴器	CGG
				双曲率鼓形齿式	S	基本型		双曲率鼓形齿齿式联轴器	CS

（续）

类别	分类别	组别		品种		型式		联轴器名称	型号
		名称	代号	名称	代号	名称	代号		
						带中间轴	J	带中间轴双曲率鼓形齿齿式联轴器	CSJ
		链条联轴器	T	滚子链式	G	单排	C	单排滚子链联轴器	TGC
						双排	S	双排滚子链联轴器	TGS
				套筒链式	T	单排	C	单排套筒链联轴器	TTC
						双排	S	双排套筒链联轴器	TTS
				齿形链式	C	基本型		齿形链联轴器	TC
		滚子联轴器	U	球面滚子式	Q	基本型		球面滚子联轴器	UQ
						卷筒用	J	卷筒用球面滚子联轴器	UQJ
		滚珠联轴器	Z	滚珠式	Z			滚珠联轴器	ZZ
		万向联轴器	W	十字轴式	S	半叉	B	半叉十字轴式万向联轴器	WSB
						整体叉头	C	整体叉头十字轴式万向联轴器	WSC
						冲分轴承座	P	剖分轴承座十字轴式万向联轴器	WSP
						整体轴承座	Z	整体轴承座十字轴式万向联轴器	WSZ
						贯通型	G	贯通型十字轴式万向联轴器	WSG
				十字销式	X	基本型		单十字销万向联轴器	WX
						双十字销	S	双十字销万向联轴器	WXS
						矫直机用	J	矫直机用万向联轴器	WXJ
				铜滑块式	H	基本型		滑块式万向联轴器	WH
						矫直机用	J	矫直机用滑块式万向联轴器	WHJ
				球铰式	L	基本型		单球铰万向联轴器	WL
						双球铰	S	双球铰万向联轴器	WLS
				球笼式	Q	基本型		球笼式万向联轴器	WQ
						可移动	Y	可移动球笼式万向联轴器	WQY
						重载	Z	重载球笼式万向联轴器	WQZ
				球铰柱塞式	J			球铰柱塞式万向联轴器	WJ
				三叉杆式	G			三叉杆式万向联轴器	WG
				球叉式	C			球叉式万向联轴器	WC
				凸块式	K			凸块式万向联轴器	WK
				三球销式	A			三球销式万向联轴器	WA
				三销式	N			三销式万向联轴器	WN
				球销式	U			球销式万向联轴器	WU
	有弹性元件弹性联轴器	金属弹性元件弹性联轴器	J	膜片式	M	基本型		膜片联轴器	JM
						接中间轴	J	接中间轴膜片联轴器	JMJ
				膜盘式	P			膜盘联轴器	JP
				簧片式	H	不可逆转	B	不可逆转簧片联轴器	JHB
						可逆转	K	可逆转簧片联轴器	JHK
				蛇形弹簧式	S	恒刚度	H	恒刚度蛇形弹簧联轴器	JSH
						变刚度	L	变刚度蛇形弹簧联轴器	JSL
				弹性杆式	T	普通型	P	普通型弹性杆联轴器	JTP
						高速型	G	高速型弹性杆联轴器	JTG
				螺旋弹簧式	L			螺旋弹簧联轴器	JL
				浮动盘簧片式	F			浮动盘簧片联轴器	JF
				卷簧式	J			卷簧联轴器	JJ
				叠片弹簧式	D	基本型		叠片弹簧联轴器	JD
						装配齿	Z	装配齿叠片弹簧联轴器	JDZ
				直杆弹簧式	Z	恒刚度	H	恒刚度直杆弹簧联轴器	JZH
						变刚度	L	变刚度直杆弹簧联轴器	JZL
				波纹管式	W			波纹管联轴器	JW
				弹性管式	A			弹性管联轴器	JA
				薄膜式	B			薄膜联轴器	JB
		非金属弹性元件弹性联轴器	L	梅花形式	M	基本型		梅花形弹性联轴器	LM

（续）

类别	分类别	组别		品种		型式		联轴器名称	型号
		名称	代号	名称	代号	名称	代号		
						单法兰	D	单法兰梅花形弹性联轴器	LMD
						双法兰	S	双法兰梅花形弹性联轴器	LMS
						带制动轮	Z	带制动轮梅花形弹性联轴器	LMZ
				弹性套柱销式	T	基本型		弹性套柱销联轴器	LT
						带制动轮	Z	带制动轮弹性套柱销联轴器	LTZ
				弹性柱销式	X	基本型		弹性柱销联轴器	LX
						带制动轮	Z	带制动轮弹性柱销联轴器	LXZ
				径向弹性柱销式	J	基本型		径向弹性柱销联轴器	LJ
						单法兰	D	单法兰径向弹性柱销联轴器	LJD
						带制动轮	Z	带制动轮径向弹性柱销联轴器	LJZ
						接中间轴	J	接中间轴径向弹性柱销联轴器	LJJ
				弹性柱销齿式	Z	基本型		弹性柱销齿式联轴器	LZ
						接中间轴	J	接中间轴弹性柱销齿式联轴器	LZJ
						带制动轮	Z	带制动轮弹性柱销齿式联轴器	LZZ
				轮胎式	U	基本型		轮胎联轴器	LU
						有骨架	G	有骨架轮胎联轴器	LUG
				橡胶金属环式	L			橡胶金属环联轴器	LL
				芯型式	N	基本型		芯型弹性联轴器	LN
						双法兰	S	双法兰芯型弹性联轴器	LNS
				多角形式	D			多角形弹性联轴器	LD
				弹性块式	K	基本型		弹性块联轴器	LK
						带制动轮	Z	带制动轮弹性块联轴器	LKZ
				H型弹性块式	H	基本型		H型弹性块联轴器	LH
						带制动轮	Z	带制动轮H型弹性块联轴器	LHZ
						带中间轴	J	带中间轴H型弹性块联轴器	LHJ
				扇形块式	S	基本型		扇形块弹性联轴器	LS
						带制动轮	Z	带制动轮扇形块弹性联轴器	LSZ
						带中间轴	J	带中间轴扇形块弹性联轴器	LSJ
				鞍形块式	A			鞍形块弹性联轴器	LA
				弹性活销式	G			弹性活销联轴器	LG
				凹形环式	O			凹形环式联轴器	LO
				橡胶套筒式	T			橡胶套筒联轴器	LT
				弹性板式	B			弹性板联轴器	LB
				膜片橡胶式	P			膜片橡胶弹性联轴器	LP
安全联轴器	—	刚性安全联轴器	A	棒销剪切式	B	低速型	D	低速型棒销剪切式安全联轴器	ABD
						高速型	P	高速型棒销剪切式安全联轴器	ABP
				内涨摩擦式	Z			内涨摩擦式安全联轴器	AZ
				液压式	Y	低速型	D	低速型液压安全联轴器	AYD
						高速型	P	高速型液压安全联轴器	AYP
				钢球式	Q			钢球式安全联轴器	AQ
				摩擦式	M			摩擦式安全联轴器	AM
		挠性安全联轴器	N	钢砂式	H	基本型		钢砂式安全联轴器	NH
						带皮带轮	P	带皮带轮钢砂式安全联轴器	NHP
				钢球式	Q	基本型		钢球式安全联轴器	NQ
						带皮带轮	P	带皮带轮钢球式安全联轴器	NQP
						带制动轮	Z	带制动轮钢球式安全联轴器	NQZ
				蛇形弹簧式	S	恒刚度	H	恒刚度蛇形弹簧安全联轴器	NSH
						变刚度	L	变刚度蛇形弹簧安全联轴器	NSL
				摩擦片式	M			摩擦片式安全联轴器	NM
				棒销弹性块式	K			棒销弹性块安全联轴器	NK

2. **联轴器的术语**

联轴器术语(GB/T 3931—1997)见表 2。

表 2 联轴器类别与品种的术语

序号	术　语	定　义
1	联轴器	联轴器是联接两轴或轴和回转件,在传递运动和动力过程中一同回转而不脱开的一种装置
2	刚性联轴器	不能补偿两轴有相对位移的联轴器
3	凸缘联轴器	利用螺栓联接两半联轴器的凸缘,以实现两轴联接的联轴器
4	径向键凸缘联轴器	利用径向键和普通螺栓联接两半联轴器的联轴器
5	套筒联轴器	利用公用套筒,以某种方式联接两轴的联轴器
6	夹壳联轴器	利用两个沿轴向剖分的夹壳,以某种方式夹紧,以实现两轴联接的联轴器
7	平行轴联轴器	利用中间盘通过销轴,以产现两平行轴联接的联轴器
8	挠性联轴器	能补偿两轴相对位移的联轴器
9	无弹性元件挠性联轴器	没有弹性联接件的挠性联轴器
10	万向联轴器	允许在较大角位移时传递转矩的联轴器
11	十字轴式万向联轴器	利用十字轴式中间件,以实现不同轴线间两轴联接的万向联轴器
12	球笼式万向联轴器	利用若干钢球置于分别与两轴联接的内外星轮槽内,以实现不同轴线间两轴联接的万向联轴器
13	球铰式万向联轴器	利用球铰式中间件以实现不同轴线间两轴联接的万向联轴器
14	球铰柱塞式万向联轴器	利用球铰和柱塞式组合的中间件,以实现不同轴线间两轴联接的万向联轴器
15	三叉杆式万向联轴器	利用三叉杆和柱塞式组合的中间件,以实现不同轴线间两轴联接的万向联轴器
16	球叉式万向联轴器	利用右干钢球置于两个球叉组成的中间件,以实现不同轴线间两轴联接的万向联轴器
17	凸块式万向联轴器	利用两个凸块叉和两个中间凹块组成的中间件,以实现不同轴线间两轴联接的万向联轴器
18	三球销式万向联轴器	利用在同一平面内通过三个径向均匀分布的装有球环的三销架,将壳体与轴联接的中间件,以实现不同轴线间两轴联接的万向联轴器
19	三销式万向联轴器	利用两个三销轴与两个偏心轴叉组成的中间件,以实现不同轴线间两轴联接的万向联轴器
20	球销式万向联轴器	利用由一根两端轴颈上装有球环的销轴,将双柱槽壳与球头轴联接起来的中间件,以实现不同轴线间两轴联接的万向联轴器
21	齿式联轴器	利用内外齿啮合,以实现两半联轴器联接的联轴器
22	链条联轴器	利用公用的链条同时与两个齿数相同的并列链轮啮合,以实现两半联轴器联接的联轴器
23	滑块联轴器	利用中间滑块,在其两侧半联轴器端面的相应径向槽内滑动,以实现两半联轴器联接的联轴器
24	球面滚子联轴器	利用球面滚子中间件,以实现主、从动端联接的联轴器
25	滚珠联轴器	利用钢球为中间件,以实现主、从动端联接的联轴器
26	弹性联轴器	利用弹性元件的弹性变形,以实现补偿两轴相对位移,缓和冲击和吸收振动的挠性联轴器
27	金属弹性元件弹性联轴器	具有金属弹性元件的弹性联轴器
28	膜片联轴器	利用弹簧叠片,以螺栓或其他联接方式与两半联轴器联接的联轴器
29	膜盘联轴器	利用单(多)弹性盘,以螺栓或其他联接方式与两半联轴器联接的联轴器
30	簧片联轴器	利用若干簧片组,按不同方式布置,以实现两半联轴器联接的联轴器
31	蛇形弹簧联轴器	利用蛇形弹簧,嵌在两半联轴器凸缘上的齿间内,以实现两半联轴器联接的联轴器
32	弹性杆联轴器	利用若干组杆状弹簧通过螺栓,以实现两半联轴器联接的联轴器
33	螺旋弹簧联轴器	利用若干圆柱螺旋弹簧通过圆柱销,以产现两半联轴器凸缘联接的联轴器
34	浮动盘簧片联轴器	利用中间浮动盘通过簧片,以实现两半联轴器联接的联轴器
35	卷簧联轴器	利用若干卷簧组通过中间环,以实现两半联轴器联接的联轴器
36	波纹管联轴器	利用波纹管以焊接或其他联接方式,以产现两半联轴器联接的联轴器
37	弹性管联轴器	利用弹性管,以实现两轴联接的联轴器
38	薄膜联轴器	利用固定在中间盘上两组薄膜通过拨盘,以实现两轴联接的联轴器
39	非金属弹性元件弹性联轴器	具有非金属弹性元件的弹性联轴器
40	梅花形弹性联轴器	利用梅花形弹性元件,置于两半联轴器凸爪这间,以产现两半联轴器联接的联轴器
41	弹性套柱销联轴器	利用一端带有弹性套的柱销,装在两半联轴器凸缘孔中,以产现两半联轴器联接的联轴器
42	弹性柱销联轴器	利用若干非金属材料制成的柱销,置于两半联轴器凸缘孔中,以实现两半联轴器联接的联轴器
43	径向弹性柱销联轴器	利用若干径向分布的非金属材料制成的柱销,置于两半联轴器径向凸缘孔中,以产现两半联轴器联接的联轴器
44	弹性柱销齿式联轴器	利用若干非金属材料制成的柱销,置于两半联轴器与外环内表面这间的对合孔中,以实现两半联轴器联接的联轴器
45	轮胎式联轴器	利用轮胎状弹性元件,以螺栓与两半联轴器联接的联轴器
46	橡胶金属环联轴器	利用橡胶硫化粘结在金属上的圆环形组合件,以螺栓与两半联轴器联接的联轴器
47	芯型弹性联轴器	利用若干带金属芯棒的非金属弹性元件,置于两半联轴器凸缘孔中,以实现两半联轴器联接的联轴器
48	多角形弹性联轴器	利用轴截面为圆形的多角环状弹性元件,以螺栓交错地与两半联轴器联接的联轴器

（续）

序号	术　语	定　义
49	弹性块联轴器	利用一端为块状柱销，通过块状弹性元件挤压半联轴器，柱销的另一端置于另一半联轴器凸缘孔中，以实现两半联轴器联接的联轴器
50	H型弹性块联轴器	利用H形弹性元件，置于两半联轴器凸爪这间，以实现两半联轴器联接的联轴器
51	扇形块弹性联轴器	利用若干扇形弹性元件，置于两半联轴器凸爪之间，以产现两半联轴器联接的联轴器
52	鞍形块弹性联轴器	利用若干鞍形弹性元件，通过螺栓与两半联轴器联接的联轴器
53	弹性活销联轴器	利用若干鼓形弹性元件，置于两半联轴器凸爪之间，以实现两半联轴器联接的联轴器
54	凹形环式联轴器	利用凹形环状弹性元件，以螺栓与两半联轴器联接的联轴器
55	橡胶套筒联轴器	利用套筒形非金属弹性元件联接两轴的联轴器
56	弹性板联轴器	利用圆环形或其他形状的板材弹性元件，以螺栓交错地与两半联轴器联接的联轴器
57	膜片橡胶弹性联轴器	利用橡胶硫化粘结在扇形金属环上，并与膜片组件复合，以实现两轴联接的联轴器
58	安全联轴器	具有过载安全保护功能的联轴器

联轴器的技术参数术语见表3。

表3　联轴器的技术参数术语

序号	术　语	定　义
1	理论转矩 T	未计及实际工况对转矩影响时，联轴器所传递的稳定转矩
2	公称转矩 T_n	根据系列化要求，设计每一规格联轴器所能长期传递的转矩
3	计算转矩 T_c	计及实际工况的影响，作为选择或计算联轴器依据的转矩
4	许用转矩 T	根据联轴器中薄弱环节的强度或变形等条件限制而允许长期传递的转矩
5	最大转矩 T_{max}	联轴器瞬时过载所传递的最大转矩
6	许用最大转矩 T_{max}	联轴器最在转矩的允许值
7	交变疲劳转矩 T_k	联轴器承受长期周期性循环变动的转矩
8	冲击转矩 T_s	在起动或变速时产生的瞬时最大转矩
9	激振转矩 T_i	产生周期性振幅时的转矩
10	许用转速 n	根据联轴器工作平稳、强度等条件的限制允许使用的转速
11	工况系数 K	由于传动轴系载荷变化和工作环境等，影响联轴器计算机转矩对理论转矩的比值
12	动力机系数 K_w	由于动力机类别不同而引起的附加载荷系数
13	起动系数 K_z	由于起动频率而引起的附加载荷系数
14	温度系数 K_t	考虑在温度影响下非金属弹性元件材料的强度降低系数
15	频率系数 K_f	由于交变疲功转矩频率的影响系数
16	放大系数 K_v	在振动系统中采用弹性联轴器时考虑冲击转矩增大时的系数
17	冲击系数 K_s	由于冲击转矩所产生的增大系数
18	质量系数 K_j	在冲击和激振时的质量分布系数
19	许用径向补偿量△Y	联轴器所联两轴，在规定部位上的允许径向相对偏移量
20	许用轴向补偿量△X	联轴器所联两轴，在端部的允许轴向相对偏移量
21	许用角向补偿量△α	联轴器所联两轴的允许角向相对偏移量
22	静刚度 C_s	联轴器在静载作用下的刚度
23	动刚度 C_d	联轴器在动载荷作用下的刚度
24	扭转刚度 C	两半联轴器相对转矩单位角度所需的转矩
25	径向刚度 C_y	两半联轴器在径向产生单位变形所需的力
26	轴向刚度 C_x	两半联轴器在轴向产生单位变形所需的力
27	许用扭转角 ϕ	两半联轴器在许用转矩作用下，相对扭转的角度
28	最大扭转角 φ_{max}	两半联轴器在短时最大转矩作用下，相对扭转的角度
29	弹性回差	主动轴角速度突然变化时，从动轴转角的滞后量

3. 联轴器的公称转矩系列

(1)联轴器的公称转矩系列见表4。

(2)联轴器的公称转矩系列选用。

联轴器的公称转矩有3个系列。选用时，1系列优先于2系列，2系列优先于3系列。公称转矩大于表4规定的最大值时，按GB/T 321—1980《优先数和优先数系》规定的R20系列选用。

表4　联轴器的公称转矩系列　　（单位：N·m）

1系列	2系列	3系列	1系列	2系列	3系列	1系列	2系列	3系列	1系列	2系列	3系列
0.01	–	–	6.3	6.30	–	–	–	450	–	31 500	31 500
–	–	–	–	–	–	–	500	500	–	–	35 500
–	–	–	–	8.00	–	–	–	560	40 000	40 000	40 000
–	–	–	–	–	–	630	630	630	–	–	45 000

（续）

1系列	2系列	3系列	1系列	2系列	3系列	1系列	2系列	3系列	1系列	2系列	3系列
–	–	–	10	10.0	10.0	–	–	710	–	50 000	50 000
0.16	–	–	–	–	11.2	–	800	800	–	–	56 000
–	–	–	–	12.5	12.5	–	–	900	63 000	63 000	63 000
–	–	–	–	–	14.0	1 000	1 000	1 000	–	–	71 000
–	–	–	16	16.0	16.0	–	–	1 120	–	8 0000	80 000
0.25	–	–	–	–	18.0	–	1 250	1 250	–	–	90 000
–	–	–	–	20.0	20.0	–	–	1 400	100 000	100 000	100 000
–	–	–	–	–	22.4	1 600	1 600	1 600	–	–	112 000
–	–	–	25	25.0	25.0	–	–	1 800	1	12 5000	125 000
0.40	–	–	–	–	28.0	–	2 000	2 000	–	–	140 000
–	–	–	–	31.5	31.5	–	–	2 240	160 000	160 000	160 000
–	–	–	–	–	35.5	2 500	2 500	2 500	–	–	180 000
–	–	–	40	40.0	40.0	–	–	2 800	–	200 000	200 000
0.63	–	–	–	–	45.0	–	3 150	3 150	–	–	224 000
–	–	–	–	50.0	50.0	–	–	3 550	250 000	250 000	250 000
–	–	–	–	–	56.0	4 000	4 000	4 000	–	–	280 000
–	–	–	63	63.0	63.0	–	–	4 500	–	315 000	315 000
1.0	1.00	–	–	–	71.0	–	5 000	5 000	–	–	355 000
–	–	–	–	80.0	80.0	–	–	5 600	400 000	400 000	400 000
–	1.25	–	–	–	90.0	6 300	6 300	6 300	–	–	450 000
–	–	–	100	100	100	–	–	7 100	–	500 000	500 000
1.6	1.60	–	–	–	112	–	8 000	8 000	–	–	560 000
–	–	–	–	125	125	–	–	9 000	630 000	630 000	630 000
–	2.00	–	–	–	140	10 000	10 000	10 000	–	–	710 000
–	–	–	160	160	160	–	–	11 200	–	800 000	800 000
2.5	2.50	–	–	–	180	–	12 500	12 500	–	–	900 000
–	–	–	–	200	200	–	–	14 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000
–	3.15	–	–	–	224	16 000	16 000	16 000	–	–	1 120 000
–	–	–	250	250	250	–	–	18 000	–	1 250 000	1 250 000
4.0	4.00	–	–	–	280	–	20 000	20 000	–	–	1 400 000
–	–	–	–	315	315	–	–	22 400	1 600 000	1 600 000	1 600 000
–	5.00	–	–	–	355	25 000	25 000	25 000	–	–	1 800 000
–	–	–	400	400	400	–	–	28 000	–	2 000 000	2 000 000

4. 联轴器轴孔和联结型式与尺寸

联轴器的轴孔和联结型式与尺寸(GB/T 3852—1997)规定了联轴器轴孔型式及其代号、联结型式及其代号、轴孔和联结尺寸以及联轴器的标记。

联轴器轴孔型式及代号见表5。

表5 联轴器轴孔型式及代号

名　称	型式及代号	备　注	名　称	型式及代号	备　注
长圆柱形轴孔	Y型	限用于长圆柱形轴伸电机端	无沉孔的长圆锥形轴孔	Z_1型	
有沉孔的短圆柱形轴孔	J型	推荐选用	有沉孔的短圆锥形轴孔	Z_2型	
无沉孔的短圆柱形轴孔	J_1型	推荐选用	无沉孔的短圆锥形轴孔	Z_3型	
有沉孔的长圆椎形轴孔	Z型				

联轴器联结型式及代号见表6。

表6 联轴器联结型式及代号

名　称	型式及代号	名　称	型式及代号	名　称	型式及代号
平键单键槽	A型	圆锥形轴孔平键单键槽	C型	圆柱形过盈联结	U型
120°布置平键双键槽	B型	圆柱形轴孔普通切向键键槽	D型	阶梯圆柱形过盈联结	UI型
180°布置平键双键槽	B_1型	矩形花键	符合GB/T 1144	圆锥过盈联结	UZ型
圆锥形轴孔平键单键槽	C型	圆柱直齿渐开线花键	符号GB/T 3478.1	胀紧套联结	Z_2型、Z_5型

〔供稿单位:传动联结件分会〕

离合器的分类与术语

离合器是各类机械设备上广泛应用的一种通用部件。统一的分类与术语标准，对科研、设计、“三化”、生产及科技情报的传递等方面，都是不可缺少的。

1. 离合器分类

离合器分类(GB/T 10043—2003)规定了离合器的类、组、型及其代号。离合器型号表示方法见图1，离合器的分类见表1。

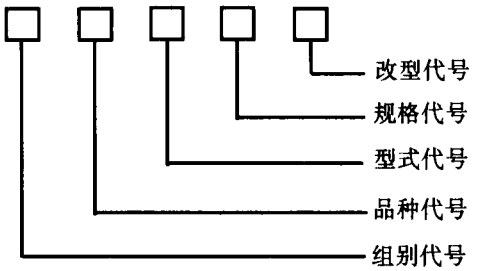


图1 离合器型号表示方法

表1 离合器的分类

类别	组别		品种		型式		离合器	型号
	名称	代号	名称	代号	名称	代号		
操纵离合器	机械离合器	J	片式	P	干式单片		片式离合器	JP
					湿式单片	D	湿式片式离合器	JPD
					干式双片	N	双片离合器	JPN
					湿式双片	H	湿式双片离合器	JPH
					干式多片	G	多片离合器	JPG
					湿式多片	S	湿式多片离合器	JPS
					倒顺湿式多片	A	倒顺湿式多片离合器	JPA
					双作用单片	Z	双作用片式离合器	JPZ
			牙嵌式	Y	正三角形		牙嵌离合器	JY
					双面正三角形	S	双面牙嵌离合器	JYS
					斜三角形	A	斜三角形牙嵌离合器	JYA
					正梯形	T	正梯形牙嵌离合器	JYT
					斜梯形	E	斜梯形牙嵌离合器	JYE
					尖梯形	N	尖梯形牙嵌离合器	JYN
					螺旋形	L	螺旋形牙嵌离合器	JYL
					波形	B	波形牙嵌离合器	JYB
					锯齿形	C	锯齿形牙嵌离合器	JYC
					矩形	U	矩形牙嵌离合器	JYU
			齿式	C	单面嵌合		齿形离合器	JC
					双面嵌合	S	双面齿形离合器	JCS
					鼠齿形	H	鼠齿形离合器	JCH
			圆锥式	U	干式单锥体		圆锥离合器	JU
					湿式单锥体	D	湿式圆锥离合器	JUD
					干式双锥体	G	干式双锥离合器	JUG
					湿式双锥体	S	湿式双锥离合器	JUS
			摩擦块	K			摩擦块离合器	JK
			销式	H	滑销		销式离合器	JH
					插销	C	插销离合器	JHC
			键式	A	滑键		键式离合器	JA
					拉键	L	拉键离合器	JAL
					转键	Z	转键离合器	JAZ
					移动键	Y	移动键离合器	JAY
			棘轮式	L	外棘轮		棘轮离合器	JL
					内棘轮	E	内棘轮离合器	JLE
			鼓式	G			鼓式离合器	JG
			扭簧式	N			扭簧离合器	JN
			涨圈式	Q			涨圈离合器	JQ
			闸带式	D			闸带离合器	JD
			双功能	S			离合器—制动器	JS

（续）

类别	组别		品种		型式		离合器	型号
	名称	代号	名称	代号	名称	代号		
	电磁离合器	D	片式	L	干式单片线圈旋		片式电磁离合器	DL
					湿式单片线圈旋转	H	湿式电磁离合器	DLH
					干式单片线圈静止	J	单片线圈静止电磁离合器	DLJ
					干式多片线圈旋转	G	干式多片电磁离合器	DLG
					湿式多片线圈旋转	*	湿式多片电磁离合器	DL*
					干式多片线圈静止	*	干式多片线圈静止电磁离合器	DL*
					湿式多片线圈静止	*	湿式多片线圈静止电磁离合器	DL*
			牙嵌式	Y	线圈旋转		牙嵌电磁离合器	DY
					线圈静止	J	线圈静止牙嵌电磁离合器	DTJ
			圆锥式	U			圆锥电磁离合器	DU
			扭簧式	N			扭簧电磁离合器	DN
			转差式	C	感应型		转差电磁离合器	DC
	电磁离合器	D	转差式	C	爪型	Z	爪形转差电磁离合器	DCZ
					单电框	D	单电框转差电磁离合器	DCD
					双电框	S	双电框转差电磁离合器	DCS
					磁带型	H	磁滞转差电磁离合器	DCH
			磁粉式	F	单隙式线圈旋转		磁粉离合器	DF
					单隙式线圈静止	D	线圈静止磁粉离合器	DFD
					复隙式线圈旋转	U	复隙式磁粉离合器	DFU
					复隙式线圈静止	F	复隙式线圈静止磁粉离合器	DFF
			双功能	S			电磁离合器——制动器	DS
			片式	P	活塞缸固定		片式液压离合器	YP
					活塞缸旋转	H	旋转片式液压离合器	YPH
					柱塞缸固定	G	柱塞缸片式液压离合器	YPG
					柱塞缸旋转	Z	柱塞缸旋转片式液压离合器	YPZ
			牙嵌式	Y	活塞缸固定		牙嵌液压离合器	YY
					活塞缸旋转	H	旋转牙嵌液压离合器	YYH
					柱塞缸固定	G	柱塞缸牙嵌液压离合器	YYG
					柱塞缸旋转	Z	柱塞缸旋转牙嵌液压离合器	YYZ
			浮动块式	F	活塞缸固定		浮动块液压离合器	YF
					活塞缸旋转	H	旋转浮动块液压离合器	YFH
					柱塞缸固定	G	柱塞缸浮动块液压离合器	YFG
					柱塞缸旋转	Z	柱塞缸旋转浮动块液压离合器	YFZ
			圆锥式	U	活塞缸固定		圆锥液压离合器	YU
					活塞缸旋转	H	旋转圆锥液压离合器	YUH
					柱塞缸固定	G	旋转圆锥液压离合器	YUG
					柱塞缸旋转	Z	柱塞缸旋转圆锥液压离合器	YUZ
			调速式	T			调速离合器	YT
			双功能	S			液压离合器——制动器	YS
	气压离合器	Q	片式	P	活塞缸单片		片式气压离合器	QP
					活塞缸多片	H	多片气压离合器	QPH
					环形缸单片	A	环形片式气压离合器	QPA
					环形缸多片	D	环形多片气压离合器	QPD
					隔膜缸单片	G	隔膜离合器	QPG
					隔膜缸多片	M	隔膜多片离合器、	QPM
					湿式	S	湿式片式气压离合器	QPS
			气胎式	T	通风型		气胎离合器	QT
					普通型	P	普通型气胎离合器	QTP
					径向内收型	N	内收气胎离合器	QTN
					径向外涨型	W	外涨气胎离合器	QTW
					轴向型	Z	轴向气胎离合器	QTZ
			圆锥式	U	刚性	G	刚性圆锥气压离合器	QUG
					弹性	T	弹性圆锥气压离合器	QUT
			浮动块式	F	活塞缸		浮动块气压离合器	QFCY

（续）

类别	组别		品种		型式		离合器	型号
	名称	代号	名称	代号	名称	代号		
					环形缸	H	环形浮动块气压离合器	QFH
					隔膜缸	G	隔膜浮动块气压离合器	QFG
			双功能	S			气压离合器——制动器	QS
自控离合器	超越离合器	C	牙嵌式	Y			牙嵌超越离合器	
			棘轮式	L			棘轮超越离合器	CL
			滑销式	H			滑销超越离合器	CH
			滚柱式	G	内星轮型		滚柱离合器	CG
					外星轮型	W	外星轮滚柱离合器	CGW
					双向型	S	双向滚柱离合器	CGS
			楔块式	K	接触型		楔块离合器	CK
					非接触型	F	非接触楔块离合器	CKF
					双向型	S	双向楔块离合器	CKS
			同步式	T	棘齿型	J	棘齿同步离合器	CTJ
	离心离合器	L	钢球式	G			钢球离合器	LG
			缓冲式	H			缓冲离心离合器	LH
			橡胶弹性式	T			橡胶弹性离心离合器	LT
			闸块式	Z	铰链型		闸块离合器	
					弹簧型	T	弹簧闸块离合器	
	安全离合器	A	片式	P	单片		片式安全离合器	AP
					多片	D	多片安全离合器	APD
			牙嵌式	Y			牙嵌安全离合器	AY
			钢球式	G			钢球安全离合器	AG
			销式	H			销式安全离合器	AH
			圆锥式	U	单锥体型		圆锥安全离合器	AU
					双锥体型		双锥安全离合器	AUS

注：“*”所示三个品种按有关标准执行。

离合器术语(GB/T 10042—2003)规定了离合器的品种、主要零件及技术性能术语。离合器品种术语见表2。

表2 离合器品种术语

序号	术语	定义
1	离合器	主、从动部分在同轴线上传递动力或运动时，具有接合或分离功能的装置
2	操纵离合器	必须通过操纵接合元件才具有接合或分离功能的离合器
3	自控离合器	在主动部分或从动部分某些性能参数变化时，接合元件具有自行接合或分离功能的离合器
4	机械离合器	在机械机构直接作用下具有离合功能的离合器
5	电磁离合器	在电磁力作用下具有离合功能的离合器
6	液压离合器	在液体压力作用下具有离合功能的离合器
7	气压离合器	在空气压力作用下具有离合功能的离合器
8	超越离合器	利用主、从动部分的速度变化或旋转方向的变换，具有自行离合功能的离合器
9	离心离合器	在离心体的离心力直接作用下具有离合功能的离合器
10	安全离合器	确保传递的转矩或转速不超过某限定值的离合器
11	嵌合式离合器	主、从动部分的接合元件采用机械嵌合副的离合器
12	摩擦式离合器	主、从动部分的接合元件采用摩擦副的离合器
13	干式离合器	接合元件在干摩擦条件下工作的离合器
14	湿式离合器	接合元件在湿摩擦条件下工作的离合器。同义词：油浸离合器
15	弹性离合器	具有弹性传递动力或运动作用，又具有阻尼作用的离合器
16	刚性离合器	具有刚性传递动力或运动作用，而无阻尼作用的离合器
17	单向离合器	只能在同一旋转方向传递动力或运动的离合器
18	双向离合器	能在正反两个旋转方向传递动力或运动的离合器
19	常开离合器	除去操纵力后处于分离状态的离合器
20	常合离合器	除去操纵力后处于接合状态的离合器
21	片式离合器	用圆环片的端平面组成摩擦副的离合器。同义词：盘式离合器
22	牙嵌离合器	用爪牙状零件组成嵌合副的离合器
23	齿形离合器	用内齿和外齿组成嵌合副的离合器
24	圆锥离合器	用圆锥侧面组成摩擦副的离合器

（续）

序号	术　语	定　义
25	摩擦块离合器	用摩擦块端面与对偶件组成摩擦副的离合器。同义词:块式离合器
26	销式离合器	用销和销座零件组成嵌合副的离合器
27	键式离合器	用键和键座零件组成嵌合副的离合器
28	涨圈离合器	用涨圈的外圆柱面与对偶件组成摩擦副的离合器
29	扭簧离合器	用扭簧的内圆柱面与对偶件组成摩擦副的离合器
30	闸带离合器	用闸带的内圆柱面固定摩擦材料与对偶件组成摩擦副的离合器
31	闸块离合器	用闸块的外圆面固定摩擦材料与对偶件组成摩擦副的离合器
32	鼓式离合器	用圆柱面作为摩擦副的离合器
33	隔膜离合器	空气压力通过隔膜片施加到摩擦副上的离合器。同义词:膜片离合器
34	气胎离合器	空气压力通过气胎施加到摩擦副上的离合器。同义词:轮胎离合器
35	滚柱离合器	用滚柱和星轮、滚柱和滚道组成摩擦副的离合器
36	楔块离合器	用楔块和内、外滚动组成摩擦副的离合器
37	棘轮离合器	由棘轮、棘爪组成嵌合副的离合器
38	同步离合器	主、从动部分转速同步后自动接合,负转差时自动分离的离合器
39	钢球离合器	把钢球作为离心体的离合器
40	磁粉离合器	主、从动部分间隙中充填磁粉,借助于磁粉间的结合力和磁粉与工作面之间的摩擦力传递动力或运动的离合器
41	双作用离合器	具有一个主动部分、两个从动部分的离合器
42	调速离合器	主动部分转速恒定,从动部分的转速通过油膜作用可无级调速的离合器。同义词:油膜离合器;ω离合器;滑差离合器

离合器主要零件的术语见表3。

表3　离合器主要零件术语

序号	术　语	定　义
1	内片	内圆周面与内传动件相嵌合,其端面同外片端面组成摩擦副的圆环片
2	外片	外圆周面与外传动件相嵌合,其端面同内片端面组成摩擦副的圆环片
3	主动部件	与驱动件相联接,输入动力或运动的部件
4	从动部件	与被动件相联接,输出动力或运动的部件
5	内传动件	与内片嵌合在一起,传递动力或运动的零件
6	外传动件	与外片嵌合在一起,传递动力或运动的零件
7	芯片	端面可与摩擦衬片或摩擦材料层做成一体的金属片或非金属片。同义词:芯板,基片
8	摩擦衬片	用摩擦材料制成的片状零件。同义词:面片
9	摩擦片	芯片和摩擦衬片或摩擦材料层组成的部件
10	对偶件	端面同摩擦片组成摩擦副的金属件。同义词:光片
11	承压盘	承受摩擦副推力的圆盘
12	压盘	对摩擦副施加压力的圆盘
13	接合机构	具有使接合元件产生接合动作的部件
14	分离机构	具有使接合元件产生分离动作的部件
15	接合元件	能实现主、从动部分离合功能的嵌合副或摩擦副。同义词:接合子
16	压紧弹簧	压紧摩擦副,产生摩擦力的弹簧
17	回位弹簧	压紧力卸除后,使接合元件恢复到起始位置的弹簧。同义词:返回弹簧,复位弹簧
18	分离弹簧	离合器分离时,保证主、从动部件之间有一定间隙的弹簧
19	膜片弹簧	同时起压紧摩擦副和分离机构作用的弹簧
20	扭簧	依靠其弹性产生摩擦力以传递动力或运动的弹簧
21	涨圈	依靠其弹性产生摩擦力以传递动力或运动的、带有缺口的金属圈
22	气胎	表面可固定摩擦元件,用橡胶和特制帘布等制成的具有弹性又能传递动力或运动的环形密封气囊
23	摩擦鼓部件	圆柱表面上固定有气胎和摩擦元件的圆筒件。同义词:内鼓轮,外鼓轮
24	鼓轮	以圆柱面为摩擦工作面,同摩擦元件组成摩擦副的零件。同义词:内鼓轮,外鼓轮
25	隔膜片	用耐油橡胶和特种纤维等制成的,具有弹性、起接合机构作用的零件
26	内锥体	空心金属圆台外表面上固定有摩擦衬片或摩擦材料层,并与外锥体内表面组成摩擦副的部件
27	外锥体	等壁厚的空心圆台,其内表面与内锥体部件外表面组成摩擦副的零件
28	弹性部件	弹性离合器中既有弹性传递动力或运动作用,又起阻尼作用的部件
29	限位装置	保证弹性部件的扭转角不超过某限定值的部件
30	支承盘	限制弹性部件的轴向移动距离并起支承作用的零件
31	楔块	楔块离合器中,工作面由多个圆弧面组成,与外圈接触的工作圆弧的圆心同与内圈接触的工作弧的圆心有偏心距的异形块状零件
32	星轮	滚柱超越离合器中具有星状的零件

（续）

序号	术　语	定　义
33	滚道	超越离合器中，内、外圈与接合元件（滚柱或楔块）接触的圆柱表面
34	滑移件	沿螺旋花键作轴向滑移以操纵离合器离合的部件
35	磁轭	装有激磁线圈，和衔铁组成磁路的铁芯
36	衔铁	与磁轭组成闭合磁路并可作轴向移动的铁芯
37	磁粉	呈球状或卵状，具有软磁性的耐热金属粉末（颗粒）
38	磁粉填料	磁粉和添加剂按比例相配的混合物
39	闸块	闸块离合器中，外圆柱面固定有摩擦材料的部件
40	铜基摩擦片	以铜粉或铜合金粉为基体，添加适量的摩擦和润滑组元，采用粉末冶金工艺与芯片烧结制成的摩擦片
41	铁基摩擦片	以铁粉为基体，添加适当的摩擦和润滑组元，采用粉末冶金工艺与芯片烧结制成的摩擦片
42	喷涂摩擦片	采用热喷涂工艺将摩擦材料和芯片制成一体的摩擦片
43	纸基摩擦材料	以石棉、纸浆等为基体，添加适量填料，以树脂为粘结剂，采用造纸和热压工艺制成的摩擦材料
44	碳基摩擦材料	以碳素粉末或碳纤维为基体，添加适量有机粘结剂及填料，采用热压成型工艺制成的摩擦材料
45	石棉摩擦材料	石棉纤维添加适量填料，以树脂为粘接剂，采用热压工艺制成的摩擦材料
46	碳－碳复合材料	碳纤维（或碳布）采用反复碳化或气相沉积工艺制成的摩擦材料
47	半金属摩擦材料	石棉无机纤维、金属增强纤维、高碳铁粉和填料，以树脂为粘结剂，采用热压工艺制成的摩擦材料

离合器性能术语见表4。

表4　离合器性能术语

序号	术　语	定　义
1	离合器的理论转矩 T	未计及实际工作情况对转矩影响时要求离合器传递的稳定转矩
2	离合器的公称转矩 T_n	根据系列化要求设计每一规格离合器所能长期传递的转矩
3	离合器的计算转矩 T_c	计及实际工作情况的影响作为选择或计算离合器依据的转矩
4	离合器的瞬时最大转矩 T_{max}	因瞬时过载作用在离合器上的最大转矩
5	离合器的空转转矩 T_i	离合器由接合状态变成分离状态后，从动轴上残存的转矩。同义词：拖曳转矩，带排转矩
6	离合器的静摩擦转矩 T_s	离合器的摩擦副处于相对静摩擦状态下能传递的转矩
7	离合器的滑动摩擦转矩 T_d	离合器的摩擦副处于相对滑动摩擦状态下能传递的转矩
8	离合器的储备系数 β	由于传动轴系载荷变化和工作环境等因素影响，在既要保证离合器处于静摩擦状态下工作。又要满足强度等条件的要求下，离合器的静摩擦转矩与理论转矩的比值。同义词：裕度系数，后备系数
9	当量摩擦半径 R_m	摩擦副摩擦合力的作用半径
10	离合器的静摩擦	当摩擦副在外力作用下主动部分对于从动部分具有相对运动趋势，并处于相对静止临界状态时的摩擦
11	离合器的滑动摩擦	当摩擦副受力的作用越过相对静止临界状态，主、从动部分接触表面发生相对运动时的摩擦
12	静摩擦系数 μ_s	在静摩擦状态下，摩擦副的接触面上所产生的最大摩擦力与法向作用力（正压力）的比值
13	滑动摩擦系数 μ_d	在滑动摩擦状态下，摩擦副的接触面上产生的摩擦力与法向作用力（正压力）的比值
14	平均滑动摩擦系数 $\overline{\mu}_d$	滑摩过程中，在指定时间内滑动摩擦系数的平均值
15	接合过程	操纵离合器后，使从动部分跟随主动部分运转直至同步的过程
16	缓冲接合过程 $(AK-\mu)_d$	操纵离合器后，为了减少冲击，使从动部分所传递的转矩缓慢地增加，并使其转速平稳缓慢地达到和主动部分同步运转的过程
17	分离过程	操作离合器后，使从动部分跟主动部分分离，产生异步运转直至从动部分完全分离的过程
18	接合时间 t_e	接合过程所需要的时间
19	分离时间 t_r	分离过程所需要的时间
20	滑摩时间 t_s	从动部分和主动部分开始接触直至同步所需的时间
21	接合转速 n_e	离合器主、从动部分开始接合时.主动部分的转速
22	离合器的许用转速 n	由于工作平稳性，强度等条件限制.离合器所允许使用的转速
23	离合器的负转差	离合器的从动部分转速和主动部分转速之差
24	摩擦片的名义面积 A_n	不计摩擦片表面凹槽所计算出来的单面表面积
25	摩擦片的表观面积 A_p	扣除摩擦片表面凹槽面积后的摩擦片单面表面积
26	摩擦片的实际接触面积 A_r	摩擦片实际接触的单面表面积
27	摩擦片的名义压强 P_n	按摩擦片的名义面积求得的表面单位压力
28	摩擦片的表观压强 P_p	按摩擦片的表观面积求得的表面单位压力
29	摩擦片的实际压强 P_r	按摩擦片的实际接触面积求得的表面单位压力
30	摩擦片的静压强 P_s	离合器接合后，摩擦副之间处于相对静止时的表观压强
31	摩擦片的滑动压强 P_d	离合器接合后，摩擦副之间有相对滑动时的表现压强
32	摩擦片的许用压强 P	摩擦片允许的最大表观压强
33	滑差 ε	离合器的主动部分转速和从动部分转速之差

（续）

序号	术　语	定　义
34	滑差率 δ	离合器主、从动部分转速差对主动部分转速之比
35	滑摩功 E	摩擦副在接合过程中单位表观面积上产生的摩擦功。同义词：单位摩擦功
36	滑摩功率 A	摩擦副在接合过程中单位表观面积在单位时间内产生的摩擦功。同义词：单位摩擦功率
37	许用滑摩功[E]	接合过程中摩擦副允许的最大滑摩功
38	许用滑摩功率[A]	接合过程中摩擦副允许的最大滑摩功率
39	磨损率 K	摩擦副不产生烧伤，单位摩擦功下的最大磨损量（单面）
40	热负荷值 q	离合器在滑摩过程中不断产生热量，热量的大小可用滑摩功和滑摩功率曲线表示，把滑摩功与滑摩功率的乘积称为热负荷值
41	许用热负荷值[q]	保证离合器不会烧伤的允许最大热负荷值
42	覆盖系数 k_c	摩擦副中摩擦片与对偶件表观面积的比值
43	接合频率 f	离合器单位时间内的接合次数
44	摩擦副数 z	摩擦副传递动力或运动时有效的摩擦接触副数
45	衰退	由于接合过程或外界等因素造成摩擦副的性能变化而引起离合器工作能力下降的现象
46	恢复	摩擦副出现衰退现象后，恢复正常工作性能的能力
47	颤振	离合器在接合过程中产生振动和噪声的现象
48	离合器的径向间隙 δ_y	离合器分离后，摩擦副之间径向方向的距离
49	离合器的轴向间隙 δ_x	离合器分离后，摩擦副之间轴向方向的距离
50	离合器的轴向最大间隙 δ_{max}	离合器分离后，摩擦副之间轴向方向允许的最大距离。同义词：轴向调整间隙
51	离合器的许用径向补偿量[ΔY]	离合器所联两轴在规定部位上的允许径向相对偏移量
52	离合器的许用轴向补偿量[ΔX]	离合器主、从动部分在端部允许轴向相对偏移量
53	离合器的许用角度补偿量[$\Delta\alpha$]	离合器主、从动部分的允许角度相对偏移量
54	离合器的扭转静刚度 C_s	在静载荷作用下，接合状态的离合器相对扭转单位角度所需的转矩
55	离合器的扭转动刚度 C_d	在动载荷作用下，接合状态的离合器相对扭转单位角度所需的转矩
56	离合器的轴向刚度 C_x	接合状态的离合器轴向产生单位变形所需的力
57	离合器的径向刚度 C_y	接合状态的离合器径向产生单位变形所需的力
58	楔角 α	滚柱离合器中，滚柱与内星轮和外圈（内星轮型）或与外星轮和内圈（外星轮型）两个接触点的公切线之间的夹角。楔块离合器中，楔块与内圈和外圈两个接触点的公切线之间夹角
59	撑角 φ	滚柱离合器中，滚柱与内星轮和外圈（内星轮型）或与外星轮和内圈（外星轮型滚柱中心到各接触点的半径线之间的夹角 楔块离合器中，楔块与内圈和外圈两个接触点的连线同离合器中心到内接触点或外接触点的半径线之间的夹角，分别称为撑角和外撑角
60	离合器的寿命 L	离合器因接合元件磨损、变形、表面烧伤或材料相互转移而不能正常工作的使用时间或离合次数

离合器产品的具体名称由《离合器分类》标准规定。离合器术语标准规定的离合器名词主要是离合器具体名称的基本名词，由这些名词可以组成《离合器分类》中各种离合器的具体名称。

离合器主要零部件术语，对用得较多的或叫法不一的专用件术语进行了规定。

术语标准编人的术语偏重于设计、计算及试验等方面的术语。

制定统一的《离合器术语》标准的目的是要在我国各级标准、指导性技术文件、教科书和技术文件中统一离合器的术语，以消除同一型号或结构相近的离合器或同一性能名词有不同名称，防止由于术语不同而引起混淆和误解。

磁粉离合器（JB/T 5988—1992）中规定了磁粉离合器术语。磁粉离合器术语见表5。

表5　磁粉离合器术语

序号	术　语	定　义
1	联结用磁粉离合器（简称联结用离合器）	一般工业用以离合为主要功能的离合器
2	调节用磁粉离合器（简称调节用离合器）	以调节转矩和转速为主要功能的离合器
3	快速磁粉离合器（简称快速离合器）	以快速离合或快速调节为主要功能的离合器
4	最大励磁电压 U_m（V.d.c）（简称最大电压）	本标准规定的最大励磁电压值
5	最大励磁电流 I_m（A.d.c）（简称最大电流）	在最大励磁电压下，离合器线圈平均温度为75℃时，通过励磁线圈的电流值
6	最大转矩 T_m（N·m）	离合器最大励磁电流所对应的转矩
7	空载转矩 T_m（N·m）	在静特性中励磁电流为零时对应的转矩
8	静特性曲线	主动转子转速恒定，从动转子被制动，励磁电流单向由小到大（上升曲线）。再由大到小（下降曲线）变化所得到的励磁电流和转矩的关系曲线
9	安全系数 K_s	最大转矩 T_m 与公称转矩 T_n 之比
10	静特性线性段的斜率 K_1	静特性上升曲线上转矩为 $0.6T_n$ 的点对应的斜率

（续）

序号	术　语	定　义
11	静特性回线宽度系数 ΔT(%)	在转矩的最大值为 $K_e T_n$ 的静特性曲线中，由公称转矩 T_n 对应的上升曲线上的工作点和同励磁电流对应下降曲线上的工作点决定的转矩之差 ΔT 与公称转矩 T_n 之比，用百分数表示
12	动特性	离合器接通或断开阶跃电压后励磁电流、转矩随时间变化的过渡过程
13	励磁电流上升时间常数 T_{ir}(s)	离合器励磁线圈接通阶跃电压后励磁电流上升到稳态值 63.2%时对应的时间
14	励磁电流衰减时间常数 T_{id}(s)	离合器励磁线圈断开阶跃电压后励磁电流衰减到稳态值 36.8%时对应的时间
15	无反应时间 t_0(s)	离合器励磁线圈接通阶跃电压后到转矩开始上升的时间
16	转矩上升时间常数 t_{tr}(s)	离合器励磁线圈接通阶跃电压后转矩上升到稳态转矩值 63.2%时对应的时间
17	转矩衰减时间常数 $\frac{}{\mu_d}$(s)	离合器励磁线圈断开阶跃电压后，转矩衰减到稳态转矩值 36.8%时对应的时间
18	许用滑差功率 P(W)	离合器在连续滑差运转时由传递的转矩、滑差转速所决定的最大滑差功率的许用值
19	励磁线圈的温升 τ(℃)	离合器励磁线圈的温度和环境温度之差
20	温升曲线	离合器以许用滑差功率运转时，励磁线圈的温升和时间的关系曲线
21	励磁线圈的稳定温升 τ_{sh}(℃)	在温升曲线上 60min 内温度上升不大于 1℃时的温升值
22	励磁线圈温升热时间常数 T hr(s)	在温升曲线上励磁线圈的温升上升到稳定温升值 63.2%时对应的时间
23	励磁线圈降温热时间常数 T_{hd}(s)	在温升曲线上励磁线圈的温升下降到稳定值 36.8%时对应的时间
24	对偶	同摩擦材料构成摩擦副的金属件
25	试样的表观面积	试样圆环面积扣除油槽、螺钉孔等面积后的摩擦试样单面面积
26	表观比压	按试样表观面积求得的表面单位压力
27	烧伤	在摩擦过程中，由于摩擦界面的粘着而形成的“焊接点”
28	材料转移	在摩擦过程中，摩擦表面所发生的摩擦副表面扩散现象
29	单位摩擦功	摩擦副在接合过程中单位表观面积上所产生的摩擦功
30	单位摩擦功率	摩擦副在接合过程中，单位表观面积、单位时间内产生的摩擦功
31	毛面积(cm^2)	根据摩擦衬面表面的实际内、外圆尺寸计算得到的单面面积
32	净面积 A(cm^2)	毛面积扣除油槽面积后的单面面积
33	摩擦副失效	在规定的试验条件下，摩擦副由正常状态过渡到不能正常工作
34	能量密度 W_e(J/cm^2)	摩擦副在一次接合过程中，单位净面积上承受的摩擦功
35	最大功率密度 N_e(W/cm^2)	摩擦副在接合过程中，单位净面积上承受的最大功率
36	能量负荷许用值 C_m	在规定的试验条件下，摩擦副失效前，摩擦副的能量密度 W_e 与最大功率密度 N_e 之乘积
37	平均功率密度 $\overline{N_e}$(W/cm^2)	单位时间内的能量密度

制动器的分类与术语

制动器的分类与术语标准是发展制动器产品的重要基础标准，也是开展制动器产品“三化”工作的统一依据。制动器已有品种、零部件及性能术语标准，比较完整。其分类标准尚未制定，只能介绍通常的分类方法。

本章主要介绍制动器品种术语及磁粉制动器术语。

制动器分类

制动器通常按两种方法分类：一种是按制动装置的结构分，另一种是按制动系统驱动方式分。制动器的分类及其特点见表 1。

表 1　制动器分类及特点

分　类		特　点
按结构分	块式制动器	简单可靠、散热好、应用面广
	带式制动器	结构简单紧凑、制动力矩大、散热差
	盘式制动器	制动轴不受弯矩、制动性能稳定
按驱动方式分	电磁铁式	结构简单、安全可靠、冲击大，用于工作频繁场合
	液压式	结构稍复杂、工作平稳、寿命长、动作缓慢
	液压－电磁式	具有液压、电动两者的优点，构造复杂、维修不便
	气动式	工作平稳、制动转矩大、动作快、工作安全可靠，多用于机械压力机上

制动器术语

制动器术语(JB/T6540—1993)规定了制动器的品种、主要零部件及性能术语。

磁粉制动器(JB/T5989—1992)中规定了有关磁粉制动器的术语。

制动器品种术语见表 2。

表 2　制动器品种术语

序号	术　语	定　义
1	制动器	具有使运动部件(或运动机械)减速、停止或保持停止状态等功能的装置
2	直接接触式制动器	制动部件与运动部件(或运动机械)直接接触的制动器
3	非直接接触式制动器	制动部件与运动部件(或运动机械)非直接接触的制动器
4	摩擦制动器	制动部件与运动部件(或运动机械)构成摩擦副的制动器
5	非摩擦制动器	制动部件与运动部件(或运动机械)不直接接触的制动器
6	常开制动器	驱动部件停止工作时不具有制动功能的制动器
7	常闭制动器	驱动部件停止工作时具有制动功能的制动器
8	单向制动器	只在一个旋转方向具有制动功能的制动器
9	双向制动器	在二个旋转方向(左转或右转)上都具有制动功能的制动器
10	干式制动器	在干摩擦条件下工作的制动器
11	湿式制动器	在湿摩擦条件下工作的制动器
12	液压制动器	借助液体压力的作用,产生(或消除)制动功能的制动器
13	气压制动器	借助气体压力的作用,产生(或消除)制动功能的制动器
14	电磁制动器	借助电磁力的作用,产生(或消除)制动功能的制动器
15	惯性制动器	借助惯性力的作用,产生(或消除)制动功能的制动器
16	重力制动器	借助重力的作用,产生(或消除)制动功能的制动器
17	离心制动器	借助离心力的作用.产生(或消除)制动功能的制动器
18	机械制动器	借助机械机构的作用,产生(或消除)制动功能的制动器
19	人力制动器	借助人力的作用,产生(或消除)制动功能的制动器
20	自锁制动器	借助运动部件(或运动机械)自重的作用,产生(或消除)制动功能的制动器
21	牙嵌式制动器	制动部件与运动部件(或运动机械)直接接触构成胶合到的制动器
22	鼓式制动器	用圆柱面作为摩擦副接触面的制动器
23	带式制动器	用制动带的内侧面作为摩擦副接触面的制动器
24	盘式制动器	用圆盘的端面作为摩擦副接触面的制动器
25	圆锥制动器	用圆锥侧面作为摩擦副接触面的制动器
26	块式制动器	用制动瓦总成内圆柱面作为摩擦副接触面的制动器。同义词:闸块制动器、闸瓦制动器,闸皮制动器
27	外抱式制动器	制动部件的内表面同运动部件(或运动机械)的外表面构成摩擦副的制动器。同义词:抱闸式制动器
28	内张式制动器	制动部件的外表面同运动部件(或运动机械)的内表面构成摩擦副的制动器。同义词:涨闸式制动器
29	楔块制动器	用楔块迫使制动部件同运动部件(或运动机械)接触(或分离),产生(或消除)制动功能的制动器
30	凸轮制动器	用凸轮迫使制动部件同运动部件(或运动机械)接触(或分离),产生(或消除)制动功能的制动器
31	柱塞制动器	用柱塞迫使制动部件同运动部件(或运动机械)接触(或分离),产生(或消除)制动功能的制动器
32	推杆制动器	用推杆部件迫使制动部件同运动部件(或运动机械)分离(或接触),消除(或产生)制动功能的制动器
33	单际制动器	只有一个制动蹄的内张式制动器
34	双蹄制动器	具有对称均布的二个制动蹄的内张式制动器
35	领蹄制动器	制动蹄为领蹄的鼓式制动器
36	从蹄制动器	制动蹄为从蹄的鼓式制动器
37	气胎制动器	用气胎部件作为制动部件的鼓式制动器。同义词:软管制动器
38	磁粉制动器	制动部件与运动部件借助于磁粉间的电磁吸力形成的磁粉链同工作面之间的摩擦力产生制动功能的制动器
39	电磁涡流制动器	制动部件与运动部件借助于电磁感应产生的电涡流的作用而具有制动功能的制动器
40	电滞制动器	制动部件与运动部件借助于磁滞的作用而具有制动功能的制动器
41	水涡流制动器	制动部件与运动部件借助于水涡流的作用而具有制动功能的制动器
42	安全制动器	当运动部件(或运动机械)传递的转矩或转速超过某限定值时,对运动部件(或运动机械)具有制动功能的制动器

制动器主要零部件术语见表 3。

表 3　主要零部件术语

序号	术　语	定　义
1	制动部件	直接接触式制动器中,同运动部件(或运动机械)直接接触以构成摩擦副或嵌合副的部件;非直接接触式制动器中,借助于磁粉、电磁涡流、磁滞、水涡流的作用。使运动部件实现制动的部件
2	驱动部件	既能控制制动部件的动作,又能对制动部件施加(或消除)作用力的部件
3	基体部件	安装制动部件、驱动部件等部件的基体零部件
4	间隙调整部件	具有调整制动部件与运动部件(或运动机械)间隙功能的零部件
5	报警部件	当制动部件或驱动部件某种工作条件达到临界工况时,能够发出报警信号的部件
6	保护部件	当制动部件或驱动部件的某一部分发生故障时仍可保证制动器继续工作的部件
7	制动衬片	把外圆柱面作为摩擦工作面,用摩擦材料制成的零件。同义词:摩擦片
8	制动蹄	外圆柱面可与制动衬片或摩擦材料制成一体的零件

（续）

序号	术　语	定　义
9	制动蹄总成	由制动蹄和制动衬片组成的部件
10	制动鼓	以内圆柱面为摩擦工作面，同制动蹄总成组成摩擦副的零件
11	制动盘	以端平面为摩擦工作面的圆盘形运动部件
12	制动钳部件	钳形两内侧面装有摩擦块.同制动盘端面组成摩擦副的部件
13	制动钳板臂	把驱动部件的作用力直接施加到制动钳部件和制动盘组成的摩擦副上的零部件
14	制动臂	外抱式制动中，把驱动部件的作用力直接施加到制动部件和运动部件(或运动机械)接触面上的零部件
15	制动衬块	把内圆柱面作为摩擦工作面，用摩擦材料制成的零件
16	制动瓦	同制动臂联接，内圆柱面上可安装制动衬块的零件
17	制动瓦总成	由制动瓦和制动衬块组成的部件
18	主弹簧部件	使制动臂恢复到起始位置的弹簧部件
19	推杆部件	使制动臂产生运动并保持在规定位置上的机械部件
20	制动轮	以外圆柱面为摩擦工作面。同制动带组成摩擦副的零件
21	制动钢带	一端固定在基体部件上，另一端采用可调联接固定在杠杆部件，内侧面可安装摩擦衬带的零件
22	制动衬带	安装在制动钢带内侧面，用摩擦材料制成的带状零件
23	制动带	由制动钢带和摩擦衬带组成的部件
24	杠杆部件	使制动带产生运动并保持在规定位置上的平面机构部件
25	领蹄	制动蹄总成张开时的转动方向与制动鼓旋转方向相同。同义词:紧蹄
26	从蹄	制动蹄总成张开时的转动方向与制动鼓旋转方向相反。同义词:松蹄
27	气胎	外圆柱面可固定摩擦块。用橡胶和特制窗布等制成的具有弹性又能承受转矩的环形密封气囊。同义词:软管
28	制动块	安装在气胎外圆柱面上(或安装在制动钳部件中)，用摩擦材料制成的块状零件
29	内锥盘部件	金属圆台外表面上固定有摩擦材料，并与外锥盘内表面组成摩擦到的部件
30	外锥盘	金属圆台内表面与内锥盘部件外表面组成摩擦副的零件

制动性能术语见表4。

表4　制动性能术语

序号	术　语	定　义
1	制动力 F_t(N)	制动部件与运动部件(或运动机械)间产生直接迫使运动机械减速、停止的力
2	制动力矩 T_f(N·m)	制动部件与运动部件(或运动机械)间产生的直接迫使运动机械减速、停止的力矩 $T_f = F_f R$ 式中：F_f—制动力的总合力，N R—总合力的作用点到运动机械轴线中心的距离，m
3	作用力 F_a(N)	驱动部件施加在制动部件上的总合力
4	负载力矩 T_l(N·m)	制动时运动部件(或运动机械)所具有的总能量，折算到制动轴上的力矩
5	总等效飞轮矩 GD^2_{eq}	运动部件(或运动机械)所有被制动的零部件的飞轮矩，换算到制动轴上的飞轮矩的总和
6	水平制动	仅制动运动部件(或运动机械)的惯性质量
7	垂直制动	运动机械被制动的有惯性质量和垂直负载，而且以垂直负载为主
8	制动器的滞后	施加制动与放松制动的过程中，对应于某一相同的制动力矩
9	制动器反应时间 t_m(s)	从驱动部件开始动作到制动部件开始产生(或消除)制动力矩所经过的时间
10	有效工作时间 t_a(s)	常开制动器中，从制动力矩开始产生到制动力矩消失(如运动机械在制动力矩消失前停住，就到运动机械停止时)所经过的时间。 常闭制动器中，从稳定制动力矩开始下降到制动力矩恢复到稳定制动力矩所经过的时间。 同义词:有效制动时间
11	总工作时间 t_f(s)	制动器反应时间和有效工作时间之和。同义词:总制动时间
12	主工作时间 t_b(s)	常开制动器中，制动力矩基本保持某一稳定值的时间。常闭制动器中，制动力矩等于零的时间
13	放松时间 t_r(s)	常开制动器中，驱动部件停止工作到制动力矩等于零所经过的时间。 常闭制动器中，驱动部件开始工作到制动力矩等于零所经过的时间
14	制动力矩增长时间 t_b	制动力矩开始产生，到制动力矩达到某一稳定值所经过的时间
15	有效制动距离 S_a(m)	在有效工作时间里运动部件(或运动机械)运行的路程
16	总制动距离 S_f(m)	在总工作时间里运动部件(或运动机械)运行的路程
17	单位摩擦功 E(J/cm²)	摩擦副在制动过程中，单位表观面积上产生的摩擦功。同义词:制动功，滑摩功
18	单位摩擦功率 A(W/cm²)	摩擦副在制动过程中，单位表观面积在单位时间内产生的摩擦功。同义词:制动功率，滑摩功率
19	许用摩擦功[E](J/cm²)	制动过程中，摩擦副允许的最大单位摩擦功。同义词:许用制动功，许用滑摩功
20	许用摩擦功率[A]	制动过程中，摩擦副允许的最大单位摩擦功率。(W/cm²)。同义词:许用制动功率，许用滑摩功率
21	制动频率 f(Hz)	单位时间内的制动次数
22	制动转速 n_b(r/min)	开始制动时，运动部件(或运动机械)的转速
23	制动减速度 a(m/s²)	由于制动部件的作用，运动部件(或运动机械)在一定的时间内获得的减速度
24	平均制动减速度 a_m(m/s²)	制动过程中的两个瞬时速度之差，与两个瞬时速度的时间间隔比值

（续）

序号	术　语	定　义
25	磨损率 $K(cm^3/J)$	摩擦副不产生烧伤，单位摩擦功下的最大磨损量（单面）
26	热负荷值 q	制动过程中。不断产生热量，热量的大小可用单位摩擦功和单位摩擦功率曲线表示、把单位摩擦功和单位摩擦功率的乘积称为热负荷值　$q = EA$
27	许用热负荷值$[q]$	保证制动器不会烧伤，允许的最大热负荷值
28	制动副数 z	制动过程中有效的接触到数
29	热衰退	制动过程中由于制动摩擦热的影响使制动效果衰减的现象
30	衰退	干式制动器中，摩擦表面遇油（或水）后制动效果下降的现象
31	恢复	热衰退和油（或水）衰退现象消失后，制动效果复原的现象
32	过恢复	热衰退和油（或水）衰退现象消失后.制动效果高于衰退前的现象
33	增强	制动过程中在运动部件（或运动机械）即将停止运动之前，制动器效果增强的现象
34	热龟裂	由制动过程中产生的热量引起制动部件同运动部件（或运动机械）接触面产生裂纹的现象
35	制动部件发胀	制动器使用一段时间后、制动部件中摩擦材料厚度增加的现象
36	制动拖滞	制动器放松不彻底或制动部件发胀引起的非制动作用期间的轻微制动现象
37	制动颤振	制动过程中，制动器发生小振幅振动的现象
38	制动噪声	制动过程中，制动器产生的噪声
39	制动跳动	制动过程中.引起运动机械（或运动部件）跳动的现象
40	制动失效	制动过程中，由于制动器某些零部件的损坏或发生故障，使运动部件（或运动机械）不能保持停止状
41	制动安全系数 β	制动力矩大于负载力矩的倍数
42	制动器效率 η	制动力同作用力之比 $p = F_1/F_s$
43	制动瓦退距 ε(mm)	制动瓦和制动轴之间的径向间隙
44	制动衬片的名义面积 $A_n(cm^2)$	忽略制动衬片表面沟槽等所计算出来的单面表面积。同义词：制动块的名义面积，摩擦衬带的名义面积，摩擦块的名义面积
45	制动衬片的表观面积 $A_p(cm^2)$	扣除制动衬片表面沟槽面积后的制动衬片单面表面积。同义词：制动块的表观面积，摩擦衬带的表观面积，摩擦块的表观面积
46	制动衬片的实际接触面积 $A_r(cm^2)$	制动衬片的实际接触单面表面积。同义词：制动块的实际接触面积，摩擦衬带的实际接触面积，摩擦块的实际接触面积
47	制动衬片的名义压强 P_n(MPa)	按制动衬片的名义面积求得的表面单位压力。同义词：制动块的名义压强，摩擦衬带的名义压强，摩擦块的名义压强
48	制动衬片的表观压强 P_p(MPa)	按制动衬片的表观面积求得的表面单位压力。同义词：制动块的表观压强，摩擦衬带的表观压强。摩擦块的表观压强
49	制动衬片的实际压强 P_r(MPa)	按制动衬片的实际接触面积求得的表面单位压力。同义词：制动块的实际压强，摩擦衬带的实际压强，摩擦块的实际压强
50	制动衬片的许用压强$[P]$(MPa)	制动衬片允许的最大表现压强。同义词：制动块的许用压强，摩擦衬带的许用压强。摩擦块的许用压强
51	制动率	运动部件（或运动机械）的减速度同重力加速度的比值

磁粉制动器术语见表5。

表5　磁粉制动器术语

序号	术　语	定　义
1	磁粉制动器	定子和转子之间的工作间隙中填充磁粉，借助电磁吸力作用下产生的磁粉间的结合力和磁粉与工作面之间摩擦力传递动力或运动，并能控制调节转矩的制动器
2	制动用磁粉制动器（简称制动器）	一般工业用以制动为主要功能的制动器
3	调节用磁粉制动器（简称调节用制动器）	以调节转矩和转速为主要功能的制动器
4	快速磁粉制动器（简称快速制动器）	以快速制动或快速调节为主要功能的制动器
5	最大励磁电压 U_m(V,d.c)（简称最大电压）	标准规定的最大励磁电压值
6	最大励磁电流 I_m(A,d.c)（简称最大电流）	在最大励磁电压下，制动器线圈平均温度为75℃时，通过励磁线圈的电流值
7	最大转矩 T_m(N·m)	制动器最大励磁电流所对应的转矩
8	空载转矩 T_0(N·m)	在静特性中励磁电流为零时对应的转矩
9	静特性曲线	转于转速恒定，励磁电流单向由小到大（上升曲线），再由大到小（下降曲线）变化所得到的励磁电流和转矩的关系曲线
10	安全系数 K_s	最大转矩 T_m 与公称转矩 T_n 之比
11	静特性线性段的斜率 K_t	静特性上升曲线上转矩为 $0.6T_n$ 的点对应的斜率
12	静特性回线宽度系数 ΔT(%)	在转矩的最大值为 K_sT_n 的静特性曲线中，由公称转矩 T_n 对应的上升曲线上的工作点和同励磁电流对应下降曲线上的工作点决定的转矩之差 ΔT 与公称转矩 T_n 之比。用百分数表示
13	动特性	制动器接通或断开阶跃电压后励磁电流、转矩随时间变化的过渡过程

（续）

序号	术　语	定　义
14	励磁电流上升时间常数 T_{ir}(s)	制动器励磁线圈接通阶跃电压后励磁电流上升到稳态值63.2%时对应的时间
15	励磁电流衰减时间常数 t_{id}(s)	制动器励磁线圈断开阶跃电压后励磁电流衰减到稳态值36.8%时对应的时间
16	无反应时间 t_0(s)	制动器励磁线圈接通阶跃电压后到转矩开始上升的时间
17	转矩上升时间常数 T tr(s)	制动器励磁线圈接通阶跃电压后转矩上升到稳态转矩值63.2%时对应的时间
18	转矩衰减时间常数 T_{td}(s)	制动器励磁线圈断开阶跃电压后，转矩衰减到稳态转矩值36.8%时对应的时间
19	许用滑差功率[P](W)	制动器在连续滑差运转时由传递的转矩、滑差转速所决定的最大滑差功率的许用值
20	励磁线圈的温升 τ(C)	制动器励磁线圈的温度和环境温度之差
21	温升曲线	制动器以许用滑差功率运转时，励磁线圈的温升和时间的关系曲线
22	励磁线圈的稳定温升 τ_{sh}(C)	在温升曲线上60min内温度上升不大于1℃时的温升值
23	励磁线圈温升热时间常数 T_{hr}(s)	在温升曲线上励磁线圈的温升上升到稳定温升值63.2%时对应的时间
24	励磁线圈降温热时间常数 T_{hd}(s)	在温升曲线上励磁线圈的温升下降到稳定值36.8%时对应的时间

〔供稿单位：传动联结件分会〕

传动联结件主要产品

离合器和制动器

2002年，我国离合器、制动器的生产和销售呈现产销两旺的喜人局面。伴随汽车制造业的迅猛发展，全国120余个车用离合器、制动器配套生产企业实现了产量、产值的高速增长，扭转了前几年供大于求的局面，一些名牌产品如“一东”、“铁流”牌系列离合器虽然大幅度提高产量，但仍然不能满足装车需求，同时各大企业纷纷开拓海外市场，出现了珠海华粤离合器有限公司等80%以上产品外销的外向型企业，通过内外销并举，我国2002年车用离合器和制动器的产销量均超过15亿元。此外，船用离合器一般以船用齿轮箱部件的形式出现，离合器和制动器还广泛应用于冶金、矿山、石油、化工、轻工、纺织、兵器、农机、航天航空、医疗等行业的机械设备中，伴随着2002年机械制造业的复苏，离合器和制动器的产销量亦获得增长，据不完全统计，2002年度的总产销值均超过30亿元。

我国进口离合器和制动器产品主要有：德国科比、德国伦茨、日本三木、日本三菱的电磁离合器和制动器、英国多福大功率钳盘式制动器、意大利OMPI气动离合器和制动器、美国双环公司含滑差离合器的船用齿轮箱等。2002年我国离合器和制动器产品的出口保持很好的势头，以珠海华粤离合器有限公司、杭州西湖离合器集团有限公司、广东顺通离合器有限公司为代表的车用离合器和制动器企业在引进和消化国外先进的制造工艺、模具技术和测试手段的基础上，通过自我完善和提高，在保证产品质量的基础上降低生产成本，实现向国外出口，并不断扩大出口规模，目前产品已远销美国、加拿大、日本及欧洲、中东、东南亚、非洲的49个国家和地区，2002年创汇约4 000万美元；以杭州前进齿轮箱集团有限公司为首的船用离合器企业充分挖掘潜力，加大力度开拓国际市场，参与国际竞争，生产适销产品，2002年船用离合器出口创汇约300万美元。

2002年我国离合器和制动器方面的科技成果和新产品主要有：七一一研究所的科研项目“离合器元件动态热负荷研究”获中国船舶重工集团公司科技进步二等奖和国防科学技术三等奖，在大功率ZQQ804钳盘式动态制动器、ZDK76/23、ZDK76/19电动遥控静态制动器经受实船考验并获科技进步奖的基础上，成功开发了ZQQ动态制动器和ZDK静态制动器系列产品，并研制成功了大功率分体组装式气动双锥体摩擦离合器；杭州前进齿轮箱集团有限公司坚持“生产一代，研制一代，储备一代，预测一代”的科研发展战略，开发含离合器的船用齿轮箱品种39个并投放市场，取得显著经济效益；重庆齿轮箱有限责任公司研制成功了国内最大的片式液压摩擦离合器，试验工况达到最大转速542r/min，最大功率9 715kW，填补了国内空白；北京新兴超越科技开发公司按2001年新制定的JB/T9130单向楔块式超越离合器标准，对其CK系列超越离合器（含10种类型，300个规格）产品完成了标准化设计，并投入生产；长春一东离合器股份有限公司开发成功的具有国际先进水平的车用离合器第3代产品——DSP系列拉式膜片弹簧离合器，已经完成生产设备的安装调试，产品投放市场。

虽然2002年我国的离合器和制动器工业取得了长足进步，但对比先进国家的情况以及我国向中等发达国家迈进的需要，仍然存在着一些问题和差距，主要表现在企业数众多，但大企业少，自主开发能力及创新能力仍比较薄弱，1/2以上产品技术从国外引进，产品开发周期过长，难度大、使用场合重要、附加值高的产品仍依赖进口。因此，为推动我国离合器和制动器工业的持续发展，今后仍须大力提高研发能力，从型号改进、型号扩展向高新技术应用、核心技术开发的方向发展，提高产品附加值和国际竞争能力，创造更加美好的未来。

〔供稿单位：传动联结件分会〕

联 轴 器

联轴器是联接两轴或轴和回转件，在传递运动和转矩过程中一同回转而不脱开的一种机械装置。它是机械传动轴系中不可缺少的联接部件，其种类多、用量大，适用范围广，属通用基础传动件。

联轴器的种类很多，有刚性联轴器、挠性联轴器、弹性联轴器和安全联轴器等。它们的基本功能是传递运动和转矩。但按照不同类型的联轴器，除基本功能外，还有其他辅助功能，如补偿轴向、径向、角向位移的功能及不同程度的减振、缓冲功能和过载安全保护功能等，以满足不同机械设备传动系统的需要。

产品生产发展现状

随着机械工业和科学技术的发展，对联轴器提出了更高的要求，它不但要满足高速、重载、高精度的要求，还应满足运转平稳、传动效率高，使用寿命长及维护简单等要求。为适应市场需求，满足不同传动系统的需要，现已研发出许多不同类型的新型联轴器。

近年来我国联轴器行业发展很快，而且标准化程度也很高，仅联轴器国家标准和行业标准就有约 90 个。这些标准，无疑对联轴器的应用与生产起到很大的促进作用，也为市场提供技术先进，质量可靠的联轴器产品提供了保证。

我国联轴器标准数量远远多于国外工业先进国家，因为国外多以生产厂家样本的形式出现，故较少制订国家或行业标准。而我国联轴器的技术水平，无论是结构型式还是技术参数及性能指标，绝大多数达到国外同类产品的水平。但从产品加工精度、质量及使用寿命相比，差距就很大，有的只能达到 20 世纪 80 年代水平。究其原因，一是与组织生产的形式、规模和管理水平有关；二是加工设备比较陈旧，生产效率低，加工精度差。

我国的联轴器生产在 20 世纪 80 年代前，都由主机厂自行生产配套，还没有形成专业制造联轴器的厂家。80 年代后，联轴器的生产逐步走向市场化，发展也很快，已形成大小规模的专业生产厂家上百家，年产值达到 10 多亿元。

产品技术水平与现状

联轴器产品种类繁多，目前国内联轴器生产企业上网的已有 70 余个，现将应用广泛和技术要求较高的几类产品的技术水平与现状作一介绍。

(1)万向联轴器　万向联轴器是应用极为广泛的联轴器之一，生产的专业厂家也较多。SWP 型、SWC 型、SWZ 型系列万向联轴器，公称扭矩范围 1.25 ~ 85.00kN·m，回转直径 ϕ80 ~ 1 100mm，轴线折角≤15°。

长春轿车消声器厂煤机分厂(万向联轴器专业生产厂)生产“有滚动止推轴承的联轴器”SSWZ 重型、SSWCZ 超重型万向联轴器，该产品获 2000 年世界发明家国际协会发明金奖。SSWZ 重型系列：公称回转直径 ϕ250 ~ 450mm，实际回转直径 ϕ225 ~ 420mm，公称扭矩 45 ~ 450kN·m，疲劳扭矩 22.5 ~ 225kN·m，轴线折角≤15°；SSWCZ 超重型系列：公称回转直径 ϕ500 ~ 1 000mm，实际回转直径 ϕ450 ~ 900mm，公称扭矩 450 ~ 45 00kN·m，疲劳扭矩 225 ~ 2 250kN·m，轴线折角≤15°。

浙江乐清市虹桥万向轴有限公司，在 SWZ 型基础上，研制开发出了 SWH 型万向联轴器，承载能力提高 25%。

万向集团的万向钱潮股份有限公司是国内生产万向联轴器规模较大的专业厂家，主要与汽车行业配套。该公司的设计开发、生产制造及试验测试手段先进，是美国通用、福特等汽车公司定点配套供应商之一，其产品为国家机械工业名牌产品，被国家外经贸部列为重点支持和发展的产品。年产万向联轴器 300 余万套。

(2)鼓形齿式联轴器　鼓形齿式联轴器是一种外齿轴套齿形呈鼓形的齿式联轴器，是发展较早，比较常用的联轴器之一。目前国内生产的厂家较多，如江阴市联轴器压铸厂、扬中市金星联轴器制造有限公司、宁波鄞县华实传动机械厂、河北省冀州市联轴器厂等。产品主要特点是承载能力比一般齿式联轴器传递扭矩高 15% ~ 20%，最大可达4 000kN·m；传动效率高，可达 98.7% ~ 99.9%；在外径为 ϕ103 ~ 1 664mm时，转速为4 000 ~ 460r/min，扭矩为 0.355 ~ 4 000kN·m；装拆方便；鼓形齿两端的侧面间隙比中间部位大，它的轴向补偿值较大，径向为 0.4 ~ 6.3mm，角向为 1°30′，但角向补偿值在高速大功率时小，并需要对套齿进行较好的润滑，而且加在主从动机上的载荷及扭矩大，平衡困难，套齿易磨损，特别在高速重载时使用受到限制。因此，它主要使用在低速重载的机械装置上。

南京高速齿轮箱厂生产有转速达8 500r/min的鼓形齿式联轴器，其扭矩为 0.15kN·m，外径尺寸为 ϕ150mm。

沈阳鼓风机厂生产的转速达20 000r/min的鼓形齿式联轴器，其扭矩为 2.06kN·m，外径尺寸为 ϕ154mm。

(3)弹性阻尼联轴器　随着内燃机行业的不断发展，内燃机(如船舶推进装置)的扭转振动问题也越来越引起重视。很多情况下，抑制扭转振动或将危险共振转移到内燃机工作转速范围之外，是很有必要的。这便需要在动力装置中加入弹性阻尼联轴器，按弹性元件的材料，弹性阻尼联轴器分为金属弹性阻尼联轴器和橡胶弹性阻尼联轴器。

重庆齿轮箱厂有限责任公司生产的永进—盖斯林格弹性阻尼联轴器是利用金属簧片的高弹性和通过油流动的理想粘性阻尼的组合，来产生扭转弹性和阻尼的，它是一种金属弹性阻尼联轴器。通过对它的合适选用能将扭转主临界转速移到内燃机工作转速范围之外，使整个轴系能在内燃机工作转速范围之内安全运行。采用该联轴器通常还能降低内燃机曲轴、输出轴以及齿轮上的应力，若用一般无阻尼简单的弹性联轴器，则不能获得这样好的效果。它具有高阻尼、高弹性、寿命长、不老化、磨损小、易维修等优点。

永进—盖斯林格弹性阻尼联轴器(GED)产品规格有两种类型，即不可逆转型 N 和可逆转型 U，不可逆转型配不可逆转的内燃机，可逆转型的联轴器具有相同的正、反向簧

片，只是正、反向簧片的排列顺序相反，可传递 1.0 倍额定扭矩的反向扭矩。不可逆转型 N 的最大设计额定扭矩可达 6 520kN·m，而可逆转型 U 的最大设计额定扭矩为 5 630kN·m。每种类型有 3 个系列，即 55、85、140 系列。传递相同的扭矩，55 系列最硬，140 系列最软。

无锡伏尔康(VULKAN)科技有限公司，利用德国技术生产的 VULKAN—RATO 高弹性联轴器，是一种橡胶弹性阻尼联轴器，它是利用联轴器结构的橡胶产生弹性和阻尼的。

VULKAN—RATO 高弹性联轴器共包括 RATO—S、RATO—DG、RATO—R、RATO—DS 4 种系列产品。

RATO—S 型适用性强，其结构紧凑，装拆方便，当扭矩为 3.15～750kN·m 时，转速为3 500～610r/min。

RATO—R 型适用于高速或高功率密度动力系统，当扭矩为 5～160kN·m 时，转速为3 300～1 210r/min。

RATO—DG 型适用于柴油发电机组或电动马达，当扭矩为 8～160kN·m 时，转速为2 100～1 040r/min。

RATO—DS 型适用于刚性安装的船用主推进装置，当扭矩为 16～100kN·m 时，转速为2 100～1 250r/min。

南京泰克曼联轴器有限公司、上海大华联轴器厂和无锡船用减震器厂也生产橡胶高弹性联轴器。

(4)金属膜盘、叠片式挠性联轴器

金属膜盘、叠片式挠性联轴器，是当今动力传输中最先进的机械基础件，目前国内能生产金属膜片挠性联轴器的厂家有 20 余家，如中国船舶工业总公司第 703 所、上海材料研究所、武汉正通传动器材有限责任公司等。

无锡创明传动工程有限公司(原中国航空工业总公司第 614 研究所传动公司)是生产金属膜片挠性联轴器的专业厂家，膜片联轴器技术成熟，已达到国际同类产品的先进水平。产品的最大设计扭矩 200kN·m，最大使用功率为 25 000kW，最高使用转速24 000r/min，最大线速度为 183.4m/s，最大角向补偿能力 1°，最大轴向补偿能力 ±7.5mm。为了提高产品性能，降低成本，该公司还开展了高速高性能金属膜片联轴器的开发研究。该项目产品的主要技术指标与国内、外产品先进技术的比较见表 1。

表 1　金属膜片挠性联轴器性能对比

技术性能指标	公司新产品	公司原产品	美国产品	英国产品	日本产品
扭矩(N·m)	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000
转速(r/min)	22 000	15 000	22 000	23 000	22 500
重量(kg)	21.80	40.30	17.15	21.70	16.13
外径(mm)	179.0	238.0	173.0	172.0	170.9
角向补偿(°)	1/2	1/2	1/3	3/8	1/4
轴向补偿(mm)	2.40	2.20	2.00	2.31	1.52
双路传动及防飞功能	有	无	无	无	无
参考价格(万元)	1.6	1.8	20.0	5.0	8.0

由表中数据可见，各类性能指标已达国际同类产品的水平，而且具有了独特的双路传动及防飞功能等保护装置。

无锡创明传动工程有限公司生产金属膜盘挠性联轴器已有近 20 年的历史，目前已生产按外径分为 4in、5in、6in、8in、10in、12in 和 16in 的 7 个系列膜盘的产品，产品已普遍适用于化工流程泵、透平压缩机等机组上，已交用户使用的最大功率为11 360kW，最高转速为13 531r/min。此外，该公司还生产航空用金属膜盘挠性联轴器。

(5)蛇形弹簧联轴器

蛇形弹簧联轴器是一种金属弹性元件挠性联轴器，它靠蛇形弹簧来传递扭矩。该联轴器具有减振性好、使用寿命长、承受变动载荷范围大、起动安全、传动效率高、运行可靠、噪声低、润滑好等优点。但是制造工艺性差，加工困难、成本高，因此应用上受到限制。主要用于有严重冲击载荷的重型机械上。生产厂家较多，如上海振华港机(集团)宁波传动机械有限公司、江阴市联轴器压铸厂、宁波华实传动机械厂等。其中上海振华港机(集团)宁波传动机械有限公司生产品种较多较全，有 JS100、JS200、JS350、JS500、JS700 五个系列产品，其最高许用转速为6 000r/min，最大公称扭矩为 800kN·m，外径尺寸可达 ϕ1 270mm。

(6)其他

弹性柱销联轴器和梅花型弹性联轴器等具有制造简单、成本低等优点，常使用在低速、轻载可以经常停车维护的场合如农用清水泵上。此类联轴器需求量大、生产厂家较多，如扬中市金星联轴器制造有限公司、宁波勤县华实传动机械厂、河北省冀州市联轴器厂、江阴市联轴器压铸厂。

国内外发展趋势

目前国内、外主要是开发高速及高性能的各类联轴器，如弹性阻尼联轴器、高弹性联轴器、金属盘、片式挠性联轴器等。其中金属盘、片式挠性联轴器，因为它与传统的齿式联轴器等相比，具有无泄漏、低能耗、高精度、长寿命等特点，是当今动力传输中最先进的机械基础件。它具有高速、高性能、重量轻、补偿量大、防微动磨损技术、径向预拉伸技术、双路传动技术、防飞结构等。

当前国内、外联轴器发展趋势为：①小型化。②轻重量化。③高精度化。④高弹性材料的研究。⑤涂层新技术应用。⑥强度分析越来越精细准确。⑦寿命长。⑧专业化流水线生产、降低成本。

产销状况和市场预测

联轴器是机械工业中的一个基础件，主要为工作母机配套，它在机械行业中广泛应用，产销状况直接决定于国民经济的发展水平，它随着国民经济的发展稳步发展。

万向联轴器主要与汽车行业配套使用，因此，它的产销随着汽车工业的发展而增加，在未来 10 年期间，中国的汽车工业随着家庭用车消费的增加，而有宽广的产销市场。

金属盘、片式挠性联轴器是用来联结驱动机和从动机，

使它们一同旋转，以传递扭矩和运动，并补偿两轴间的三向位移(不对中)，同时有隔振和节能作用，已成为当今世界上动力传输装置中最先进的机械基础件。高速高性能金属盘片式挠性联轴器更适合于高速大功率的关键大型旋转设备。产品不仅用于航空、坦克等军品上，而且用于国民经济各领域，如为高速大功率的透平发电机组，200MW、300MW、600MW发电机组中锅炉给水泵机组，各种离心、轴流压缩机组，工业燃机、螺杆压缩机、冷冻机、化工流程泵等配套。为石化行业设备改造以及备件国产化，可完全替代进口。此外尚有部分产品出口美国、印度、巴基斯坦、东南亚等地及中国台湾地区。产品已进入石油化工、钢铁、制冷、制药、船舶、印刷机械、纺织机械、有色金属、发电、核电等领域。

我国每年所需各种类型、大小规格的联轴器数量很大，再加上备品备件及产品出口量的逐年增加，其需求量将更大，因此联轴器具有很广阔的市场。虽然联轴器的市场很大，而且专业化生产厂家也不少，年销售量近10亿元，但这也只能满足一般需求。对技术含量高、制造难度大、使用寿命长的大型联轴器还达不到要求，全国也只有极少数生产厂家可以制造。

我国的联轴器销售缺乏规范化，由于少数用户只重视价格，忽略质量，形成互相压价的现象，其价格有的甚至还达不到成本，无法保证质量，扰乱了市场秩序。另外还有少数专业生产厂家并没有形成一定的规模，技术落后、设备陈旧，很难制造出高质量的产品，因此也失去了部分市场。

产品进出口情况

联轴器产品的进出口，从目前的情况看，进口远远大于出口。但单独进口联轴器的情况并不多，绝大多数是随主机一起引进或者在与国外合作生产中由于外商要求而进口。这些联轴器都是设备的主传动，其技术水平高，制造难度大，要求使用寿命长，国内也难于满足。另外为了保证设备的正常运转，不至于影响生产，作为备品备件也进口了一部分。但由于国产化水平的不断提高，备品备件的进口数量在不断减少，大部分已实现了国产化。虽然国产化的产品质量还存在一定差距，使用寿命也只有进口的2/3，但其价格确相差好几倍，可节约不少外汇，总的来说从经济上考虑还是可行的。联轴器的出口情况并不理想，还没有形成一定的批量，只有少量的产品出口到东南亚和其他非洲国家。其中一部分是随主机一起出口的，而另一部分则是单独出口的。随着我国联轴器技术水平和产品质量的不断提高以及价格上的优势，其出口量将会逐年增加，达到一定的批量，获得良好的经济效益。

科技成果与新产品

我国的联轴器产品，自20世纪80年代以来有了快速的发展，为满足各种机械设备传动系统的需要，适应市场需求，新产品在不断出现，已逐步形成较完整的联轴器标准体系。近年来不少企业为了获得更大的经济效益，越来越重视新技术，为此也投入了大量的人力和物力，经努力取得了不少科技成果，开发出许多具有自主知识产权、技术含量高的新产品。如液压安全联轴器、贯通式鼓形齿联轴器、贯通式十字万向联轴器、硬齿面鼓形齿联轴器、高弹性橡胶块联轴器等。已获得科技成果20多项，申请专利10多项。

当前存在的主要问题及差距

我国的联轴器行业虽然发展速度很快，品种规格很多，而且技术水平也不低，可基本满足需要，但还缺乏技术含量高、适应特殊要求的联轴器。但当前我们的加工设备普遍都显得比较陈旧，加工手段落后，很难达到高精度和高质量的要求，而且生产效率也比较低，绝大部分属于单件小批量生产。在今后的工作中，除加大新产品开发外，还应从加工设备、工艺等方面采取措施以适应新产品的要求。

〔供稿单位：传动联结件分会〕



产品生产发展现状

上海大华联轴器厂依托七一一研究所传动装置专业的技术优势，在开发研制出XL系列高弹性联轴器、GL系列鼓型齿联轴器的基础上，成功地对国外新型的高弹性联轴器进行了国产化研制，形成LS、LC、LB和LR等4个主要系列产品。该系列产品具有高弹性、大阻尼的特点，广泛应用于船舶主推进装置和辅助传动系统、发电机组、机车、工程车、水泵、泥泵及压缩机等场合。

1.LS系列高弹性联轴器

LS系列高弹性联轴器是一种扭转剪切型高弹性橡胶联轴器，可以较大幅度地补偿轴系的径向位移、轴向位移和角向位移。采用不同性能的橡胶材料可得到不同的扭转刚度和阻尼系数，因此可有效调整传动轴系的扭振特性。

LS系列高弹性联轴器主要由扭转弹性部件、膜片部件或挠性杆组件和联接件组成。扭转弹性部件由多个相同弹性单元组合而成，它根据结构尺寸和动态扭转刚度的不同要求而布置成单排或多排型式。

膜片部件由圆环状膜片叠加组成；挠性杆组件由多个呈正切方向布置的挠性杆组成。它们都布置在弹性元件的后端，并能承受轴系的轴向位移，这样的结构特点使得在更换弹性元件时无需移动两端设备。LS系列高弹性联轴器传递转矩范围为3.15～630kN·m，主要用于各类船舶推进装置和中、大功率的柴油发电机组。

2.LC系列高弹性联轴器

LC系列高弹性联轴器是一种扭转剪切型弹性联轴器，能补偿一定程度的径向和角向位移，轴向可以自由移动。有多种不同性能的橡胶元件可供选用，从而使联轴器满足不同场合系统的要求。LC系列高弹性联轴器的主要部件是轴套、法兰盘(外圈)和其间安装的齿形弹性元件，这种结构具有轴向可插入的特点，安装尤为方便；LC系列高弹性联轴

器传递转矩覆盖范围为0.25～25.0kN·m,适用机组功率范围为10.0～2 000kW的中高速柴油机动力推进装置、柴油机发电机组和各类泵组。

3.LB系列高弹性联轴器

LB系列高弹性联轴器是挤压式弹性联轴器的最佳设计成果。它采用圆弧面挤压型腔,应力分布合理,结构可靠;插入式结构,安装简易;圆柱体弹性元件,弹性大,联轴器轴向、径向刚度小,对中方便;具有非线性动态扭转刚度,能充分适应变负荷运行工况;选择不同特性的弹性元件材料,可将动力装置调整到最佳振动特性状态,以达到减振降噪、提高运行可靠性之目的。LB系列高弹性联轴器适用于柴油发电组、压缩机组及水泵机组等动力机械。

4.LR系列高弹性联轴器

LR系列高弹性联轴器是一种具有非线性刚度特征的联轴器。它的橡胶弹性元件内衬有帘子布,保证了联轴器具有很高的强度。LR系列高弹性联轴器具有多方向的挠性,适用于所有需要柔性连接的旋转轴系,通过调整联轴器的扭转刚度和阻尼,可以使传动轴系得到满意的扭转振动特性。

LR系列高弹性联轴器广泛应用于船舶主推进、电站,陆用电站和其它传动轴系,特别适用于负载变化大的场合。

市场销售情况

上海大华联轴器厂建厂十几年来,凭借雄厚的技术力量、优异的产品质量性能和优良的售前售后服务,在高弹性联轴器行业中享有盛誉,在军用及民用领域均拥有大量客户,业务量连年递增。2002年全年产值达1 200万元(含军品),创历史最好成绩。

产品进出口情况

20世纪90年代以后,上海大华联轴器厂业务不断扩展,产品先后出口到美国、朝鲜、希腊、伊拉克、缅甸、东南亚等国家和地区,累计产值近100万元。

科技成果及新产品

上海大华联轴器厂承担了国家"七五"、"八五"、"九五"、"十五"弹性联轴器的基础研究项目;承担了国家高弹联轴器标准的起草工作;LC和LS两个系列的高弹性联轴器被上海市列为星火计划项目,重点生产推广。其科研成果多次获得省、部级科技进步二等奖和三等奖。

〔供稿单位:传动联结件分会〕

金属膜盘挠性联轴器

产品概况

金属膜盘挠性联轴器由主、从动安装盘、两个挠性膜盘、一个间隔轴、两个护板及连接螺栓组组成。扭矩由主动机经主动安装盘及连接螺栓组传至膜盘,在膜盘上由轮缘经型面传至轮毂、间隔轴,再由间隔轴、另一个膜盘及连接螺栓组传至从动安装盘及从动机上。护板除了保护膜盘型面外当万一膜盘破损时,还起防止中间件飞出作用。

金属膜盘挠性联轴器中膜盘是关键件,扭矩就是通过此极薄的曲线型面来传递的。在补偿轴向不对中时膜盘产生伞状变形,在补偿角向不对中时膜盘产生弯曲变形。

金属膜盘挠性联轴器的补偿能力,取决于膜盘数、膜盘尺寸及间隔轴的长度,膜盘数可以有半联轴器的单膜盘,但不能补偿径向误差。在间隔轴的每一边也可以有1个、2个、3个、4个膜盘,也可以是用以改变角向位置的特殊转角膜盘,如用于飞机的升降舵、襟翼等处。

金属膜盘挠性联轴器可采用破损安全设计,除上述设计牵制防飞装置外,尚可设计双路传动(如花键套齿),其正常工作时,由膜盘传扭,齿间留有足够的间隙不工作,当膜盘破损时,利用齿传扭,也可设计带测扭或限扭的装置。

金属膜盘挠性联轴器的特点

金属膜盘挠性联轴器的特点为:①使用范围宽广,特别适用于高速大功率。②安装、使用、维护简便。③使用寿命长。④能在恶劣环境下工作,适用于工作温度-100～320℃、有腐蚀的场合。⑤补偿轴向、角向和径向的不对中能力大,并能吸振、隔振。⑥结构简单,使用安全可靠。⑦无噪音,零间隙,定速率,不要润滑。⑧作用在连接设备上的附加负荷小。⑨可采用破损安全设计。

金属膜盘挠性联轴器的性能

金属膜盘挠性联轴器可用于最高转速100 000r/min,最大功率73 530kW,最大扭矩2500 000N·m的场合。

角向补偿:一般每个盘可分为1/2°、1/3°、1/4°、1/5°。径向补偿:是间隔轴长度的函数。轴向补偿:随膜盘直径尺寸而变,例如,100mm为±0.8mm,而660mm可为±9mm。

若要加大轴向补偿能力,可采用预补偿措施,即在冷态调整时先在工作变形相反的方向用调整垫给予预变形,使补偿能力可加大1倍。

应用范围

金属膜盘挠性联轴器广泛应用于航空(歼击机的附件传动、直升机的主传动和尾传动)、船舶、车辆、炼油、化工、石化、工业泵、风机、压缩机、造纸、印刷等行业。

〔供稿单位:传动联结件分会〕

金属叠片挠性联轴器

产品概况

金属叠片挠性联轴器一般由主、从动安装盘,间隔轴、两组叠片组件、两组连接螺栓组等组成。每组的联接螺栓组由相互错开的主动螺栓组和从动螺栓组组成。

工作原理是主动安装盘通过主动螺栓组传递载荷给叠片组件，通过叠片组件传给从动螺栓组，然后传递给间隔轴，再通过主动螺栓组，叠片组件，从动螺栓组带动从动安装盘。叠片组件是由一组很薄的不锈钢片(0.2～0.6mm)叠合而成，叠片组件上的扭矩传递是沿螺栓圆上两相邻螺栓间的切线方向，与膜盘上的扭矩由径向传递是截然不同的。

金属叠片挠性联轴器的叠片是关键件，叠片可有各种不同的形状，轮辐式和连杆式是早期的型式，圆环式比较简单，但挠性差，目前常用的还是多边式和束腰式，特别是束腰式接近等强度，挠性好，螺栓孔周围的应力低。另外，去除了多余质量，离心应力小，转速可提高，在直径较小的情况下，具有高的扭转刚度和挠性。

叠片上的孔数可分为4、6、8、10、12孔，孔数多则承载能力就大，但挠性降低，补偿能力下降。

叠片联轴器的补偿能力取决于片数、孔数、尺寸及间隔轴长度。

金属叠片挠性联轴器的特点

金属叠片挠性联轴器的特点为：①使用范围宽广，特别适用于高速大功率。②安装、使用、维护简便。③使用寿命长。④能在恶劣环境下工作，适用于工作温度 -100～320℃，有腐蚀的场合。⑤补偿轴向、角向和径向的不对中能力大，并能吸振、隔振。⑥结构简单，使用安全可靠。⑦无噪音，零间隙，定速率，不要润滑。⑧作用在连接设备上的附加负荷小。⑨可以采用双路传动、防飞的结构。

金属叠片挠性联轴器的性能

金属叠片挠性联轴器已可应用于最高转速45 000r/min，最大功率73 530kW，最大扭矩 1500 000N·m 的场合。

角向补偿：一般4孔为1°，6孔为0.75°，8孔为0.5°，10孔为0.375°，12孔为0.25°。

径向补偿：是间隔轴长度的函数。

轴向补偿：随孔数和尺寸而变，最大可超过 ±10mm，还可采用预补偿措施来加大轴向补偿能力。

应用范围

金属叠片挠性联轴器广泛应用于航空(直升机的主传动和尾传动)、船舶、车辆、炼油、化工、石化、工业泵、风机、压缩机、造纸、印刷等行业。

〔供稿单位：传动联结件分会〕

鼓形齿轮联轴器

产品介绍

鼓形齿轮联轴器是在直齿齿轮联轴器的基础上，消化吸收国外先进技术而开发的新型齿式联器。它是由齿厚呈腰鼓形的外齿轴套和与其相配的内齿圈组成的啮合副联结两轴的，适用于重载和需要轴线位移补偿的两轴传动。

在一般情况下，要求被联结的两轴完全同心，而且在运转过程中继续保持同心状态是不可能的，因为有安装误差，轴承磨损，受力变形，基础下沉等致使轴线产生径向、角向位移。鼓形齿式联轴器具有补偿位移的特性，降低了由于轴线位移引起的附加载荷，提高了传动装置的工作平稳性和可靠性，从而处长了传动装置的使用寿命。

近年来我许多行业鼓形齿轮联轴器得到了广泛的应用，从高速涡轮机组到中、低速的重型冶金、矿山、起重运输等设备大量应用，还形成了各自的标准系列，在设计制造方面也都积累了丰富的经验。

产品技术现状

鼓形齿轮联轴器在我国无论在产品规格、性能参数、制造精度等都已赶上国外水平。

(1)产品标准主要参数

国外的标准系列有：①德国 FLENDER 公司的标准系列：最大回转直径1 710mm；公称最大转矩4 030kN·m。②德国 TACKE 公司的标准系列：其回转直径1 760mm；公称最大转矩3 550kN·m。③日本三菱株式会社标准系列：其回转直径1 644mm；公称最大转矩4 400kN·m。在我国八十年代制定了国家专业标准：ZBJ1902—89，ZBJ19013—89ZBJ19014—89，现在修订为：JB/T8854.1—2001，JB/T8854.2—2001，JB/T8854.3—2001，：其最大回转直径1 644mm；公称转矩4 500kN·m。

(2)影响接触强度的齿面曲率半径和齿啮合角

鼓形齿轮联轴器承载能力和寿命取决于接触强度，而齿面曲率半径和齿啮合角则直接影响接触强度，下面就齿啮合角和曲率半径与接触强度的关系式于如：

$$\sigma_H = 0.418\sqrt{\frac{FE}{\rho h}}$$

σ_H—接触应力

F—齿轮承受的圆周力

E—材料弹性模量

ρ—齿面曲率半径

$$\rho = \frac{R}{\sin\alpha}$$

R—位移圆半径

α—啮合角

h—内外齿啮合高度

从上式中我们看到齿面曲率半径和齿啮合角直接影响接触应力，啮合角小曲率半径大，曲率半径大则接触应力小。

在国外鼓形齿轮联轴器的啮合角有20°、21.5°、28°、30°。我们选用20°啮合角，有利降低接触应力。

(3)制造技术

鼓形齿轴套齿形加工，我国从开始的手动、电脉冲、液压仿形目前的数控加工，精度完全可以达到设计要求。

国内外发展趋势

随着技术不断发展，要求高精度、重载硬齿面的鼓形齿式联轴器越来越多。

在国外，重载高精度的鼓形齿轮联轴器主要件材质采用低碳合金优质钢，经热处理后铣削和磨削加工，加工精度高，热处理渗碳层深度由数控设备保证。

美国一公司对几种材质的鼓形齿轮联轴器作了分析研究，各种材质鼓形齿轮联轴器的性能见表1。

表1 各种材质鼓形齿轮联轴器的性能比较

材质牌号		强度	耐磨	成本
美国	中国			
1045	45	1	1	1
4140(氮化)	42CrMo	2.5	1.33	1.78
4320	20CrNi2Mo	4	1.65	3.56
3310	12Cr2Ni3	5	2	4.6

德国西马克公司在轧钢机主传动机械上采用的鼓形齿轮联轴器，主要件材质是15Cr2Ni2或17Cr2NiMo，齿面是磨削加工。从上述两家看硬齿面的鼓形齿轮联轴器研制需要在制造工艺和装置方面进一步提高。

鼓形齿轮联轴器主要件互换性的要求值得我们注意：在国外鼓形齿轮联轴器每个规格的零件都可以互换，如果其中一件损坏，可以用其备件单件更换，不需整体更换，节约了维修时间，方便用户。

在我国一般硬齿面的鼓形齿都是采用氮化处理工艺，其硬化层较小、使用寿命不太理想。二重集团、二重基础件厂近年来研制成功经渗碳磨削的硬齿面鼓形齿轮联轴器，产品供宝钢、天津钢管公司等单位使用。

零件互换的问题：由于制造成本的原因，凡用户有求的，我们采用数控机床加工，满足其要求，但从发展的形势来看今后无论用户有无要求都应保证产品零件的互换性。

市场预测

20世纪80年代开始研制鼓形齿轮联轴器并制定出国家专业标准，机械行业标准，发布实施至今已近20年，基本取代了原直齿齿轮联轴器，由于它结构紧凑，承载能力大，转动惯量小，又具有一定的轴线偏移补偿性能，所以在各类机械传动中广泛应用，加上联轴器本身又是易损件，每1～2年就需要更换，故市场需要量大。单就德阳鼓形齿轮联轴器地区年销售额就在1 000元以上，估计国内机械、冶金、重型起重运输年需要量不低于1亿元，各生产厂家需要加强技术投放、更新设备，尽快生产出市场需要的鼓形齿轮联轴器，为我国技术发展作出应有的贡献。

〔供稿单位：传动联结件分会〕

十字轴式万向联轴器

产品概述

十字轴式万向联轴器属可移动刚性联轴器的一种，它具有更大的轴线倾角，一般在5°～25°范围之间，可实现两轴不在同一轴线传动轴系的连接，并在转动过程中可随时改变两轴间的轴线倾角及其大范围的轴向伸缩。另外，由于该种联轴器的独有特点，必须采用双头万向节并满足一定的布置条件，否则将会出现不等速的现象。

十字轴式万向联轴器是一种通用的传动基础件，它的主要特点是可连接不在同一轴线的两传动轴系，并能可靠地传递转矩和运动。该联轴器具有承载能力高、使用寿命长、运转平稳、无噪音、轴向补偿量大、维护保养简单等优点。主要用于轧钢机械、起重运输机械、石油钻井机械、工程矿山机械、船舶及其它重型机械。

十字轴式万向联轴器主要由两个单头万向节和花键副组成。单头万向节又由两个叉头、十字销轴及多列短圆柱滚子轴承组成。单头万向节在运转过程中，主端叉头带动十字销轴的一对称耳轴并通过十字销轴的另一对称耳轴带动从动端叉头一同运转，而十字销轴的耳轴与叉头孔间装有多列短圆柱滚子轴承，形成滚动摩擦，因此具有很高的承载能力，摆动也很灵活。

十字轴式万向联轴器按其轴承的固定方式及叉头的形状分为4种结构：即剖分轴承座十字轴式万向联轴器（简称SWP型）、整体轴承座十字轴式万向联轴器（简称SWZ型）、整体叉头十字轴式万向联轴器（简称SWC型）和半叉十字轴式方向联轴器（简称SWB型）。为了适应高速线材、棒材轧机的需要，还有一种大伸缩的贯通式十字万向联轴器。当前SWP、SWZ和SWC型十字轴式万向联轴器已分别制定行业标准，并形成了专业化生产。

由于单头万向节从动端不等速及角加速度的存在，并不适用于高速和重载，为消除此弊病，一般都采用双头万向节。同时在万向联轴器的布置上还应满足以下3个条件：①中间轴与主动轴间的倾斜角应等于中间轴与从动轴间的倾斜角。②中间轴两端的叉头必须位于同一相位。③主、从动轴间与中间轴的中心线必须在同一平面内。

十字轴式万向联轴器除具有承载能力高、允许轴线倾角大、可实现大伸缩及使用寿命长外，还具有以下优点：①转动是靠滚动接触的轴承，功率损失很小，传动效率高达98.8%～99.8%，可降低电力消耗5%～15%。②在回转直径相同的情况下，比其他联轴器可传递更大的转矩。③运转平稳、无振动，耐冲击，更适用于反转。④润滑条件好，无漏油现象，维护简单，保养维修费用低。⑤噪声可降低15～30dB，保障了操作人员的身心健康。

产品技术水平与现状

十字轴式万向联轴器我国已制订了3项标准：即JB3241—1991《SWP型剖分轴承座十字轴式万向联轴器》、JB/T3242—1993《SWZ型整体轴承座十字轴式万向联轴器》和JB5513—1991《SWC型整体叉头十字轴式万向联轴器》，这是当前国内外应用范围最广、用量最大的3种不同结构形式的联轴器。如德国的GWB公司和Voith公司分别生产SWP型和SWC型，日本的Koyo公司‖AJico公司分别生产SWZ和SWP型，而美国和意大利则生产SWB、SWZ和SWP型。我国制订的3项标准，对联轴器的性能参数还是有关主要

件的材料力学性能、热处理、尺寸偏差、形位公差、表面粗糙度等技术要求均作了规定，其技术水平已达到国外先进国家同类产品的水平。标准规定的主要技术指标为：回转直径 ϕ100～1 200mm，可传递转矩 2.5～9 000kN·m，轴线倾角 5°～25°，伸缩量达1 000mm。

十字轴式万向联轴器中的关键件十字销轴、滚动轴承及花键副的质量好坏直接影响着联轴器的承载能力和使用寿命。通过对材质、热处理、加工工艺等方面进行改进，基本达到了标准要求，在一定程度上满足了市场需要。

国内外发展趋势

十字轴式万向联轴器，从国内外的发展趋势看，一方面是如何提高它的承载能力和质量，延长使用寿命；另一方面是如何扩大它的应用范围，以满足多种机械设备的需要。为此除对结构、应力、变形、连接方式等设计方面进行适当的改进外，还应对其主要件提出更高的要求。

十字销轴：十字销轴是十字轴式万向联轴器的关键件之一，将直接影响承载能力和使用寿命。因此从选材、毛坯、热处理到加工、测试，将采取更为先进的工艺和方法，以满足设计的要求。从发展情况看，十字销轴的材料应改选为低碳铬镍钢或低碳铬镍钼钢将更为合理。热处理则应采用自动控制的渗碳炉，便于严格控制表面硬度、渗碳层深度及变形量。在加工方面，将考虑如何提高零件的加工精度及生产效率，并采用先进的工艺装备，如数控机床等。

轴承：十字轴式万向联轴器的轴承也是关键件之一，与十字销轴具有同样的重要性，它是多列短圆柱滚子轴承和止推轴承组成的组合轴承。由于该轴承比较特殊，并要求装配时内外径有一定的过盈量，因此给装配和检修带来了很大的难度。为了便于拆装，应考虑改变轴承的结构，进行新的设计，以满足新的要求。另外为加大十字销轴的直径，满足大转矩的需要，对轴承的滚子直径和滚子数量的相互关系应作相应的调整，采取缩小滚子直径、增加滚子数量的办法去解决。而对滚子的形状也要作适当改变，采用腰鼓形，带有一定的凸度，减小滚子的边界应力值。

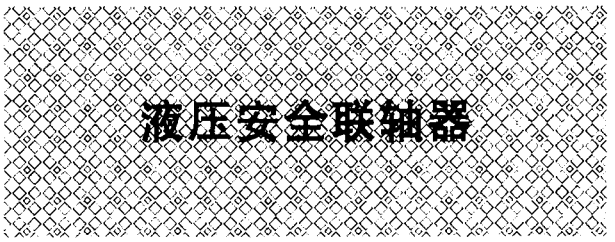
花键副：十字轴式万向联轴器采用的花键有矩形花键和渐开线花键两种，而渐开线花键的使用更为普遍。由于十字轴式万向联轴器传递的转矩越来越大，运转速度越来越高，对花键副的要求将会更高。一方面要考虑花键副的强度，从齿形、热处理、表面硬度作进一步的研究，另一方面还要考虑运转的平稳性，提高加工精度，研究出新的加工工艺和方法。

产销状况和市场预测

十字轴式万向联轴器有广阔的市场需求量。按目前情况分析，不算进口，年销售量也在 2 亿元左右。因国内产品质量不稳定，有些大型设备中的主传动轴一时还无法达到要求，故失去了一部分市场。这部分市场占有量虽不大，但产值却很高，占总销量的 30% 左右。为了减少进口和扩大出口，增加年销售量，对现有产品须进行不断改进，提高其技术水平和产品质量，最大限度地占有市场。

由于十字轴式万向联轴器的应用范围在不断地扩大，而它本身又是更换件，都需备品备件，其需求量也会逐年增加。只要加大投入，加强管理，抓好质量，就会争取更大市场，其市场销售额很有可能达到 4～5 亿元。

〔供稿单位：传动联结件分会〕



技术的发展对传动元件的安全性、耐久性和可靠性提出了更高要求。液压安全联轴器由于结构紧凑、重量轻、易于组装，除可单独使用外还可与其它许多传动元件一起组合使用，如十字轴式万向联轴器、鼓形齿式联轴器、弹性联轴器、齿轮与轴的联结等，均可起到联结、固定、传递转矩和过载安全保护作用。因此，将在传动系统得到广泛的应用，具有很大的发展前途。

产品概况

液压安全联轴器是安全联轴器一种，它除保持一般联轴器传递运动和转矩的功能外，还具有防止系统过载的安全保护功能。

液压安全联轴器是由一个有中间油腔的联结套、剪切管和剪切环等零件组成。当联结套中间油腔注入高压油后，外层向外扩张，并靠摩擦与轮毂锁紧，而内层则向内压缩同轴抱紧，这样就可传递与油压成正比的转矩。当传递转矩稍微超过预定的转矩时，联轴器在轴上滑动，剪切管被固定在轴上的剪切环剪断，油压将会很快扩散到轴和联轴器之间，就象滑动轴承一样。更换新的剪切管，重新流放高压油即可快速恢复工作，继续运转。

以往用于传动系统过载保护的联轴器多为棒销式安全联轴器。这种安全联轴器虽然结构简单，但由于限扭元件经常产生疲劳，导致了联轴器频繁而没有必要的松驰，限制转矩精度不高，并且常发生棒销该断时不断，而不该断时乱断的现象。液压安全联轴器是借助摩擦力传递转矩，当压力油达到一定要求时，能提供过盈配合一样的联结，传递大的转矩，并不受材料疲劳强度的影响，可长期保持预定的转矩。

液压安全联轴器主要特点有：①结构紧凑、重量轻，很容易和其它传动件联接，并不明显增加空间位置。②不受金属元件疲劳的影响，故可长期保证所预定的限制传动转矩。③当传递转矩稍微超过所预定的转矩时，将会快速松开，起到安全保护作用。④传递转矩大，可根据需要改变注入压力油的压力大小，对限制转矩进行大范围的调整。⑤传动是靠摩擦联结，因此在正反转时无冲击。⑥可非常快速、容易地更换剪切管，以减少停机时间。⑦除剪切管之外，不再含有其它消耗零件，因此保养费用很低。该种安全联轴器用途很广，用于多种机械设备的传动系统中，并取得

很好的效果和经济效益，受到用户欢迎，如武汉钢铁公司、本溪钢铁公司、马鞍山钢铁公司、江阴兴澄钢厂等。

产品技术水平与现状

我国已制订了液压安全联轴器行业标准，其标准号为JB/T7355—94《AYL型液压安全联轴器》。本标准共有7种结构形式116个规格，提供了可供选择的滑动转矩范围为0.65～250kN·m，而与十字轴式万向联轴器相配套的则高达8 000kN·m。在标准中对联轴器主要件的材料力学性能、尺寸公差、形位公差、表面粗糙度以及探伤要求均作了规定，并对装配、试验方法也有明确的要求。从液压安全联轴器的主要性能参数及其技术条件分析，与德国Voith公司和日本Najico公司相比，技术水平已达到同类产品水平。

液压安全联轴器属技术含量高、制造难度大的新产品。我国生产该产品的时间不长，批量也不大，生产经验还不足，产品质量还有一定的差距，有待对加工工艺进一步研究，为市场提供优质产品。

国内外发展趋势

液压安全联轴器的用途越来越广，已逐步用于多种机械传动轴系中，来保证整个系统的安全。从目前国内外发展趋势看，主要是如何使该产品更加完善，如何提高它的技术性能和质量，达到标准要求。

液压安全联轴器是借助高压油来使中间套内的外径涨大与压缩而传递转矩的，因此中间套长期处于内张力的状态下工作，故对该件提出更高的要求。它不仅应具有足够的强度，而且还要有一定的弹性，使其卸压后还能恢复到原有的形状和尺寸，否则结合面将会研伤，无法起到安全保护作用。为此应加强对所选材质、热处理及加工工艺的研究，提出先进、合理的可行方案，以保证产品质量的提高。

液压安全联轴器当超载卸压后，滑动面轴承一样旋转，因此如何防止滑动面不会擦伤将是一个很重要的问题。一方面要有足够润滑油，另一方面还须对滑动面采取一定的保护措施。目前解决的办法并不少，但最有效的还是在滑动面堆焊一层厚2mm左右的铜。而铜的堆焊具有一定的难度，工艺必须合理，否则将起不到应有的作用。

建立试验装置，为用户质量提供准确而可靠的产品，液压安全联轴器出厂时必须附有压力——转矩曲线图，供用户操作时使用。此曲线图是按实际产品经试验绘制的，并不是理论计算值，因此试验台是不可缺少的装置。

产销状况和市场预测

液压安全联轴器在传动系统中已得到广泛的应用，具有很大的发展前途。目前国内所用的液压安全联轴器绝大多数都是随主机进口的，国产的不多。原因是该产品在国内开发的时间不长，很多用户对它的功能和优点不十分清楚；二是国内专业生产厂少，而且产品质量还有一定差距；再者推广力度不够，有些厂家想用也找不到地方可买。由于上述原因，该产品的年销售额很少，还达不到1 000万元。

液压安全联轴器是技术含量高的新产品，具有很高的回报率。随着推广力度的不断加大，它的市场会越来越大。只要我们加大投入，认真抓好质量，性能指标达到标准要求，年销售额将会有很大的突破，最低也能达到5 000万元。

〔供稿单位：传动联结件分会〕

电磁离合器、制动器

产品概述

电磁离合器、制动器是科技含量较高的机电一体化产品，是机械传动系统中的重要执行元件。包括湿式多片电磁离合器、干式多片电磁离合（制动）器、牙嵌式电磁离合器、单片电磁离合（制动）器、气动多片离合（制动）器、电磁离合制动器、电磁失电制动（离合）器、汽车空调离合器等10余个种类50个系列1 000多种规格的产品、力矩范围从0.1～85 400N·m。广泛应用于机床、纺织、轻工、造纸、食品包装、印刷机械、建筑机械、医药机械、渔业机械、矿山、重工、水泥制造设备、仪器、仪表、办公机械、军工、航天、汽车等领域中，具有启动、停止、换向、变速、定位等功能。

产品技术水平与现状

长期为老机床行业配套的产品，以国外20世纪60～70年代技术为主。多年来，我们在多片离合器、牙嵌离合器的生产制造方面已经具备了一定的技术水平并积累了相当多的制造经验，已形成了较完善的技术工艺体系。大多数产品的设计开发、工艺技术相当于国外80年代水平，产品有一定的国际竞争力，技术水平一直处于国内领先地位。结合市场中小批量、多品种的需求，采用新技术、新材料、改进工艺，不断地对产品结构调整，扩充产品的规格，强化产品的标准化、系列化，并重视与产品相关联的各类基础件、电器控制等产品技术的创造和服务，使电磁离合器、制动器产品技术水平提高到一个新的水平，有利于与世界先进的离合器制造厂商进行有效的合作与交流。

国内外发展趋势

由于变频技术的发展，离合器在变速系统、有单向定位精度要求的领域受到较大影响。但电机制动、冶金设备、金属压延，为人民生产生活服务的民用机械有一定的发展空间。汽车空调行业，尤其是大巴、大客汽车空调系统，作为我国发展的朝阳产业，已引起社会（包括国外知名企业）广泛关注。以汽车空调为代表的交通运输制冷空调市场有较好的前景。随着我国加入WTO、北京申奥成功和人民生活水平的提高，将进一步带动着该行业的发展。

产销状况和市场预测

目前，电磁离合器、制动器产品处于市场成熟与市场发展并存时期。电磁离合器、制动器产品的年需求量约为30～50万台，主要生产厂家为国内较大的专业企业、乡镇企业和国外企业，其中国内企业生产的产品占80%～90%，国外企业生产的产品占10%～20%，但在汽车行业及小型自动

化系统中，国外企业生产的产品所占比例较高。国内产品的价格较低，约为国外同类产品的 1/2～1/3。随着改革开放和我国加入 WTO，国外的离合器制造商纷纷涌入，离合器的市场竞争将日趋激烈，新领域的不断扩展使离合器产品更加多样化。国内企业随着自身的发展和技术水平的提高，以及价格方面的优势，将更好地满足国内企业小批量、多品种的需求。替代进口将成为一种必然趋势。

〔供稿单位：传动联结件分会〕



20 世纪 70 年代末期国外工业发达国家开始大力研制、推广、应用胀紧联结套系列产品，该系列产品是一种新型无键联结装置的机械基础零部件，它广泛地用于纺织机械、食品机械、包装机械、印刷机械、造纸机械、重型机械、轻工机械、数控机床等行业。我国 80 年代中期从国外引进、消化、进行研制，首先在重型机械行业进行试用，逐步推广到其它行业，特别是纺机行业，用量较大。胀紧联结套系列产品通过几年来的推广、应用，潜在市场需求很大，并且技术参数、技术性能可与国外产品通用、互换，可以替代进口，节约大量外汇，是国产化替代进口机件很有推广价值意义的新型机械基础件。

产品概况

胀紧联结套主要是实现机件和轴的联结，起到代替单键和花键的联结作用，是靠拧紧 12.9 级高强度螺钉，使锥面包容面间产生的压力和摩擦力来实现负荷传递扭矩的一种新型无键联结装置。它的特点是：

(1)安装简单。安装胀紧联结套的轴和孔不需要高精度的制造公差。安装胀紧联结套也不需要加热、冷却和加压设备，只需将螺钉按规定的程序和扭矩值拧紧即可。

(2)具有良好的互换性，且拆卸方便。只需松开压紧螺钉，将有标记的镀锌螺钉拧出，用顶出螺钉拧紧加压后，即可将胀紧联结套与联结件分离。

(3)可以承受重负荷。其结构可做成多种形式，为适应重负荷需要，一个胀紧联结套不够，还可以多个串联使用。

(4)具有传动精度和传动效率高、使用寿命长、不易腐蚀等优点。在工作中无相对滑动，不会磨损。

(5)在轴上安装时，不需轴向任何固定，就可以方便地调整其轴向所需位置及零件的相对位置。

国外产品情况

胀紧联结套系列产品在国际上起始于 20 世纪 70 年代末期，是国际上广泛用于各种载荷下机械联结的新型、先进的机械基础件。美国、德国、日本等工业比较发达的国家，首先在重载荷机械(重型机械)中使用了这项新技术，逐步推广到其它各种行业(纺织机械、印刷机械、包装机械、食品机械、造纸机械、数控机床等)。从我们了解收集到的资料分析，国外的主要生产厂家有：德国 KTR 公司、日本椿木公司、日本三木公司、日本后藤商事株式会社、韩国 DAESHIN(大新)电工株式会社、韩国 YHB 公司等。从历次有关国际展览会上看到的胀紧联结套系列展品，国外公司产品的工艺技术，基本上还是原来的车削加工和光饰表面处理、热处理采用调质工艺技术。材质选用的是碳结钢材料。国外各公司胀紧联结套的系列产品区别不大。

国内产品发展状况

我国于 20 世纪 80 年代对胀紧联结套系列产品进行了引进、消化、研制、推广，率先在重型机械行业推广应用，并且由第二重型机器厂起草，西安重型机械研究所归口，原中华人民共和国机械工业部提出，制定了“GB5867/T—1986 胀紧联结套型式与基本尺寸”国家标准 5 大系列。从此，我国对胀紧联结套系列产品开始了全面研制工作，并且逐步推广应用到纺织、包装、冶金、食品、轻工、印刷、造纸、机床、矿机等行业的各种机械装置中，促进了我国机械行业产品的技术进步。经过 10 余年的努力产品系列、品种规格不断发展。原国家机械工业局于 1999 年 6 月 28 日发布了“JB/T7934—1999 胀紧联结套型式与基本尺寸”机械行业标准，使产品型号发展到 20 大系列，上千种规格。

产品市场情况

胀紧联结套是一种新型的无键联结装置，属于国家经贸委“九五”、“十五”期间推广应用于纺织机械、印刷机械、包装机械、轻工机械、矿山机械、冶金机械、重型机械、造纸机械等行业很有前景的新型机械基础件产品。可替代进口，节约外汇，还可以出口为国创汇。

根据《国家产业技术政策》文件精神，要重点推进高新技术与产业化发展，用先进适用技术改造提升传统产业。重点发展信息技术、生物工程、先进制造技术、新材料技术、航空航天技术、新能源技术、海洋技术等。加工制造业方面，要实施若干具有较大带动作用的重大技术应用工程，攻克一批制约行业发展的关键技术，开发研制一批重大技术装备所需要的专有技术，推广一批先进适用的制造技术。重点发展以关键产品为龙头，以数字化、智能化技术为代表的数控系统。现场总线控制系统，数控加工技术与装备，激光加工技术与装备，超精密加工技术及超高速加工技术与装备，以及关键配套的基础部件。纺机行业重点开发研制一批具有 20 世纪 90 年代末世界先进水平的新一代纺机系列产品，中国纺织机械器材工业协会提出“十五”期间纺织机械工业的战略任务是重点发展可以替代进口，扩大出口的无梭织机。“十五”期间新型无梭织机生产总量 20 万台(20 万台的主机配套，经济效益相当可观)。根据以上国家和纺机行业的“十五”规划，我们的系列产品符合国家产业技术政策。

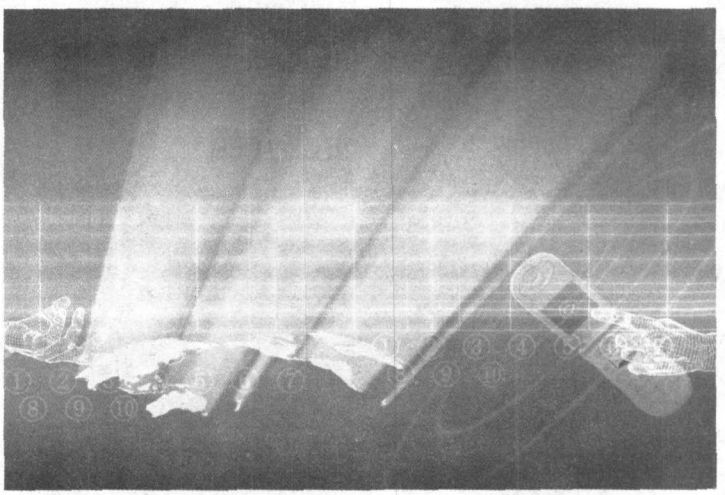
目前，存在的差距就是产品互换性，应进一步完善，进一步扩大使用领域，不断提高胀紧联结套产品的质量。

〔供稿单位：传动联结件分会〕

中国机械通用零部件工业年鉴

CHINA GENERAL MACHINE COMPONENTS INDUSTRY YEARBOOK

2003



第Ⅱ部分

企业概况

中国机械通用零部件工业年鉴

CHINA GENERAL MACHINE COMPONENTS INDUSTRY YEARBOOK

2003

企业概况

企业经营战略

企业介绍

企业经营战略

观念就是生产力

——富奥标准件分公司

1998年之前，标准件分公司一直是一汽集团公司成本中心型专业厂，一汽成立富奥汽车零部件有限公司时，标准件分公司背负7 580多万元的亏损包袱。四年来，在从成本中心型企业向利润中心型企业的转轨过程中，全厂上下彻底转变了“大树底下好乘凉”、“皇帝女儿不愁嫁”的思想，外抢市场增效益、内降成本抓管理，逐步树立了适应市场竞争的“用户第一”的经营理念，企业在减亏增效的战役中一年迈出一大步，终于甩掉了多年亏损的帽子。

把娘家视为用户，“别把自己不当外人”的思想取代了“皇帝女儿不愁嫁”

在摇蓝里长大的标准件分公司，计划经济时期是一汽的独生子，独家供货、包产包销，可谓“皇帝女儿不愁嫁”。独立后的吉标人并没有去缅怀过去的种种优越，而是着眼于解放思想，转变观念，策划如何打好企业扭亏攻坚战，如何深化改革，拼抢市场。首先，为减轻企业办社会的负担，利用两年时间先后把子弟学校、职工医院划归地方政府，百余人被剥离；职工食堂和托儿所实行承包经营。其次，实行了人事制度和工资制度改革，打破工人与干部界线，实行竞聘上岗；职能部门由21个整合为10个，管理人员由295人压缩为182人，有计划地将辅助人员向生产一线转移。第三，学邯钢推行模拟核算，糊涂账变成清晰账；对照行业找差距，不以老大而自居，学习取经抓管理。第四，找准市场定位，干好主导产品，巩固一汽大市场，以产量的拉动为企业争取发展空间。

脱离一汽母体后，过去的兄弟厂变成了企业今天的上帝，而员工的心态却没有完全转变过来，只把一汽视为娘家而没有视为市场，“大树底下好乘凉”的思想曾麻痹了许多员工。而国内一些紧固件生产企业并没有因为一汽有自己的紧固件生产企业而敬而远之，在不知不觉中，它们以较好的外观质量、较低的产品价格打入一汽，抢占了富奥公司已占领的一汽市场。这个代价唤醒了吉标人，市场经济“别把自己不当外人”。怎样巩固一汽市场，有些员工认为：都是兄弟单位，可以互相照顾，人熟为宝，多走动走动，还怕没市场；也有人说：找找集团公司有关领导，帮助拉直一下路线。然而，分公司做出的决策却是另外一种途径——组建一汽售后服务小组，把一汽做为主市场，把兄弟单位视为用户，跟踪走访用户，了解用户的需求，反馈产品在装配过程中的各种信息。目前，分公司在长春、大连、青岛等主要用户配套地区均选派了专职售后服务人员。用户决定企业的生存，用户给企业带来效益，几年来，标准件分公司借助一汽产量不断攀升的大好时机，主要经济指标稳步增长，逐步走出低谷，使一个连续多年亏损的老企业重新焕发青春。

主动出击拼抢国内市场，外销收入每年递增1 000万元

巩固一汽市场是解决企业的吃饭问题，开发国内市场是解决企业的生存能力问题。为增强企业竞争能力，标准件分公司选择了两条腿走路的方式，采取“背靠一汽，面向社会”的营销战略，积极开发一汽以外的市场。由于企业生产能力不足，当初开发市场时，两种不同的观点对峙十分激烈，一种观点认为一汽这么大的市场就够我们干的了，赶上高产月份很可能保证不了供货，影响企业形象；另一种观点认为，开发一汽以外的市场，就是到市场经济的大海里去游泳，不学会游泳，怎么才能增强企业的生存能力。后者更加符合上级公司的要求，成立富奥公司的第一年，标准件分公司为提前做好中国加入WTO的准备，在巩固一汽集团内部配套份额的同时，指派专职人员开发国内汽车配套市场，每年确定开发三四个厂家、实现配套一二个厂家的目标。3年来，先后开发了十几家整车、整机生产企业。2002年初，富奥公司明确提出，所属各分公司都必须千方百计开发一汽以外的配套市场，扩大社会市场占有率。标准件分公司先行了一步，外销收入每年以1 000万元的速度递增。

提升产品质量，制造精品零件

制造精品零件，是企业赢得用户惟一的选择。为适应市场赢得用户，1999年分公司提出了“用户永远都是对的”经营思想，2000年又进一步提出“用户就是标准”。过去企业在开发产品时首先考虑的不是用户的要求，而是行业标准是怎么规定的，按照行业的规定，产品质量、加工尺寸允许有一定比例的误差，但用户不听那一套，要求必须按照他们提出的标准，否则就取消供货。在这种情况下企业经过几上几下的讨论认为：“市场可以没有吉标，但吉标不能没有市场”，企业必须不断满足用户期望和要求，决不能因零

部件的产品质量拖了中国汽车工业发展的后腿。

为提高产品质量，满足用户赢得市场，标准件分公司选择了三年三步走的跳越式发展之路。第一步：实行废品指标考核，每年年初各单位与公司签订军令状，每月讲评，年末奖惩兑现；第二步：实行责任废品全额索赔，每天进行一次现场质量评审，评审结果当月兑现；第三步：实行废品向"零"挑战，为用户提供零缺陷产品。实行废品指标考核的第一年，废品损失比上年减少了一半；第二年实行的责任废品全额赔偿，废品损失又比上年减少一半；2002年公司又提出更具有挑战性的目标，废品要向"零"挑战，废品损失又控制在上年一半的水平。质量是企业的生命，对于吉标人来说代价是沉重的。多年来，分公司生产的所有的产品都是为一汽总厂配套，质量并没有决定企业的生命，只要能符合标准就可以用。但市场经济不认亲，过去用户能够接受的现在却不接受了。1999年，分公司为集团公司的一个厂家配套的700多万元产值的产品，由于磕碰伤、有毛刺等小毛病，用户取消订货，配套额比上年下降了30%。这在过去是绝对不存在的，有些员工气愤地说：这些用户就是有意刁难，又不是影响整机质量，能装配就行呗。分公司领导认为这种思想很可怕，集团内部的用户都满足不了要求，今后还怎么参与国际国内市场竞争。为挽回损失，彻底解决质量问题，减少用户的报怨，转变员工的思想观念，公司领导分别负责几个单位，深入基层与员工面对面地开展四个意识教育（质量意识、危机意识、成本意识、竞争意识），同时组成四个质量攻关小组，展开了一场全员性的质量攻关和技术改进攻坚战，通过一系列的质量攻关，稳定了产品质量，重新夺回了产品配套份额。

有效的过程控制是制造精品的保证。为适应汽车行业的发展要求，标准件分公司早在1995年就率先在同行业通过了ISO9002标准质量体系认证。2000年又在第二次通过ISO9002质量体系认证基础上，通过了VDA6·1和QS9000质量体系认证，拿到了企业走向国际市场的"绿卡"。2002年8月初，在一汽外经处的积极努力下，日本厂商到标准件分公司进行了为期两天的过程审核，原定29种螺栓类产品采购意向，参观审核后，认为分公司的质量保证能力符合日方的要求，临行前，又意外地将16种螺母产品清单交给分公司要求报价。

深化管理，降低成本

降低成本是企业永恒的主题。以降成本为突破口，转变传统观念，提高企业管理水平是标准件分公司实现企业扭亏的一大特色。

在降成本工作中，分公司每年都明确制定各项降成本项目，并严格抓好各项降成本项目的落实。在降成本项目中，他们首先抓住占全厂降成本70%～80%的采购成本，采取一手抓降低采购成本，一手抓提高材料利用率的办法。

过去，企业生产的紧固件有近一半的品种采用切削工艺加工，不仅浪费了大量原材料，而且零件表面质量也满足不了用户要求，通过技术改造，先后把39种产品，由切削工艺改为冷镦、冷挤压或热镦工艺，不仅提高了材料利用率、降低了成本，而且提高了产品的技术含量。如：原来用棒料加工成一个杯形螺母需要切去很多废料，改为冷挤压工艺后，材料利用率提高50%以上，此项目在紧固件行业加工工艺中，处于国内先进水平。

从节约一滴水、一度电灌输成本意识，加强能源管理。公司每天派专人在全厂检查漏水点和长流水现象，并采取在非生产日即（节假日、双休日）对厂内两条自来水管线采取关南线、开北线，低产月份低压运行等措施，每年元旦、春节期间，平均每天节水9 000t，节约水费1.6万元；2002年又在建厂初期铺设老管线中堵住四个大的漏水点，每天可节水500t。

电能占全厂动能费用的60%，分公司设计出了每个月电能发生曲线图，分析电能消耗大户，确立能源改造项目，对能源消耗大户制定逐步的改进计划，采取了更换原有设备的电路结构及设备改造等措施，有效地控制了电能消耗。

标准件分公司把降低成本和小改小革结合起来，推动了群众性的小改小革活动。废旧模具再利用项目，每年节约价值51万元。过去搓丝工序使用的搓丝板，磨损7～15mm后就当废品扔掉了，改进后，效益可观念，已在全厂推广。多轴车间设备漏油问题解决后，每年可回收切削油27 600kg。通过开展群众性降成本活动，不仅降低了成本，而且为企业增添了一种活力，人人都能立足本岗发现问题，解决问题。过去习以为常的浪费现象得到有效遏制。

〔撰稿人：杨成威〕

抓技改　反倾销　大联手

——杭州弹簧垫圈有限公司

杭州弹簧垫圈有限公司（下称杭弹），犹如一颗璀璨的明珠，闪耀在美丽的钱塘江畔，吸引着越来越多人的目光。

钱江大潮以雄奇壮观闻名天下，杭弹公司以至尊品牌独占鳌头。

在紧固件弹簧垫圈行业，说起杭州弹簧垫圈有限公司无人不晓。杭弹以规模大、品种齐、出口多、市场占有率高跃居同行前列。2002年公司销售弹簧垫圈8 200多吨，完成工业产值7 821万元，利税792万元，出口创汇426万美元，弹簧垫圈市场占有率在20%以上，成为弹簧垫圈行业的知名企业。

一颗小小的弹簧垫圈，杭弹何以能够把它做精、做大、做强，做出了名堂，成为行业的龙头呢？说起公司近年的发展奥秘，公司总经理赵关祥侃侃而谈，概括出三句话九个字，那就是：举重措、花重金、出重拳。

举重措——推进企业技术进步

从杭州弹簧垫圈有限公司的公司沿革和发展得知，过去杭弹生产工艺落后，效率低，产品是粗放型的，精度不高，质量过不了关，市场覆盖面小，企业缺乏生机和活力。为了改变这一状况，20世纪90年代，公司通过各种渠道，与日本国专门生产弹簧垫圈的特殊发条兴业株式会社攀上了亲，合资经营弹簧垫圈，并抓住机遇，引进了日本先进的弹簧垫圈生产设备和技术，对陈旧的生产设备和落后的生产工艺进行技术改造。在改造设备和工艺的同时，也改造人，培养高素质人才，公司派10多名中层以上骨干赴日本进行技术培训和管理培训1年，学习日本先进的生产技术和管理经验。这一重大举措使公司面貌焕然一新，也给公司的弹簧垫圈生产带来了技术性革命，一个新兴的、充满生机和活力的弹簧垫圈制造厂应运而生，令国内其他弹簧垫圈生产企业刮目相看。当年杭弹的产品就出口日本及西欧等国1 000多吨，成为国内第一家弹簧垫圈出口日本的企业，产品质量完全达到了日本JISB1251及德国DIN127等先进国家的标准。都说产品要进入日本市场难，而杭弹产品进去了，而且生意越做越大，杭弹成为第一个吃螃蟹的人。

为了提高产品质量和精度，进一步推进企业技术进步，杭弹又与中科院技术合作，研制出了弹簧垫圈激光切割设备，目前运转情况良好，该先进设备完全保证了弹簧垫圈切口的尺寸精度和质量，成为国内除台湾外第一家使用激光切割设备的厂家。另外，引进德国弹簧垫圈高速成型机的项目正在洽谈中，通过引进，将进一步提高产品精度和档次，提高机械化程度。

杭弹一系列技术进步的举措收到了成效，尝到了甜头。2000年以来，杭州弹簧垫圈有限公司“湘湖”牌、“杭弹”牌弹簧垫圈被杭州市政府命名为杭州市名牌产品，杭州市著名商标；企业通过ISO9000质量管理体系认证；出口美国的铁路弹簧垫圈填补了国内出口的空白。杭弹的弹簧垫圈真正做精、做大、做强，做出了名堂，企业改革落后的生产、管理技术，推进企业技术进步这篇文章写得真精彩！

花重金——打一场反倾销越洋官司

弹簧垫圈作为标准紧固件的一种，是机械防松件。从1981年开始，杭弹的产品就通过中国五矿、中国机械设备等10多家外贸进出口公司出口外销，是1988年浙江省内首批获外贸自营进出口权的生产企业之一，浙江省“五个一批”企业。

杭弹产品60%以上出口外销，而出口产品中70%销到美国，在1992年美国反倾销案之前，杭弹年出口创汇都在800万美元以上。十多年来，由于产品质量好，价格合理，服务周到，在美国进口商中树立了良好的信誉，并在美国市场占有一席之地。

1992年，美国最大的弹簧垫圈生产商Illinois Tool Works Inc.（简称ITW）面对来自中国的弹簧垫圈大量进入美国市场，感到在市场竞争中已经不是中国的对手，但在家门口的市场居然让中国人给抢去了，于是，这家公司就急匆匆地向美国国际贸易委员会（简称ITC）起诉，无端指控中国的11家外贸进出口公司和生产企业“以低于成本价在美国倾销，给美国工业造成了实质性的损害”。同年9月，美国ITC以6:0的票数表决通过ITW公司上诉，以第三国的成本核算数据，认定中国出口的弹簧垫圈有倾销因素，要求课以128.63%的高额倾销税，并将此案移交美国商务部（简称DOC）核查并裁定其倾销税率。

在接到美方的控告后，国家机电产品进出口商会曾于1992年12月征求中国五矿总公司、上海五矿、辽宁五矿、浙江五矿、浙江机械设备等11家被控企业的意见，希望能联合起来应诉。但除了杭弹外，没有一家公司愿意出钱应诉。他们认为跟美国人打官司是劳民伤财，必输无疑。这样一来担子就落在杭弹公司一家身上。杭弹认为，他们的弹簧垫圈并不存在倾销，这是美方恶意制造的一种报复性措施，是对我们中国贸易的歧视和不公正待遇，何况ITW公司是在美国本土起诉，是美国推行其贸易保护主义和贸易壁垒的一种赤裸裸的做法。杭弹就是不信这个邪，理直气壮地奋起应诉。在当时外经贸部条法司和国家机电产品进出口商会的帮助下，在美国据理抗争，终使美国商务部最终裁定倾销税率为69.88%。由于杭弹对美反倾销案的积极应诉，并取得如此成果，因此受到当时李岚清副总理及国务院有关部门的高度评价及鼓励。杭弹的应诉，为国内其他企业应诉反倾销案取得了一定的经验。虽然说在第一次应诉中取得了初步的胜利，但由于应诉反倾销对杭弹乃至全国来说都是首例，加上对美方反倾销法律的不了解及经验不足，未能取得比较满意的结果。为了给中国人争口气，同时对美方的这种不公正待遇进行抗争，杭弹从1993年开始，继续聘请美国华裔律师，已进行了长达10年的反倾销的应诉工作，直接支付律师费620多万元。

目前杭弹反倾销行政复审应诉已连续两年税率为零，2003年是第9次行政复审，公司已提交美国商务部相关资料，并正积极准备，迎接美国商务部的现场调查取证。如果此次行政复审应诉税率又为零，那么杭弹将取得美国弹簧垫圈反倾销应诉的彻底胜利。

作为我国惟一参加美国对华弹簧垫圈反倾销调查的企业，杭弹有勇气，有魄力，据理力争，震惊海内外，大长了中国人的志气。通过杭弹的应诉，使美方裁定的反倾销税率大幅度降低直至零，维护了我国弹簧垫圈行业和本企业的合法权益，保住了中国弹簧垫圈的对美出口。为应诉美国反倾销案，杭弹虽然作出了巨大牺牲，支付了巨额律师费，但他们的付出是值得的。由于反倾销应诉的胜利，杭弹保住了美国市场。过去10年里杭弹一直在向美国出口弹簧垫圈，而且国内只有杭弹1家可以向美出口产品，即目前我国出口美国弹簧垫圈只有杭弹1家。2003年1～6月出口美国弹簧垫圈比去年同期增长30%以上，杭弹尝到了应诉的甜头，也享受到了反倾销案应诉胜利的喜悦。

出重拳——强强联手大发展

为了提升产品档次和附加值，杭弹在2002年又有新动作，大手笔，他们与日本国专业生产高强度螺栓的日星精工株式会社又攀上亲，实现了强强联手，合作生产弹簧垫圈配套产品8.8级、10.9级、12.9级内、外六角高强度螺栓系列

产品，在高强度螺栓生产和销售上进行全面合作，并与日方签订了技术援助合同和销售合同，合作期为10年。看准目标后，杭弹在2002年以来已一次性投入2 400多万元，购置高强度螺栓关键生产设备和引进日本技术，可谓出了重拳。杭弹发展高强度螺栓的决心和力度令日本合作伙伴也为之叹服。2002年，经省外经贸厅批准，杭弹已全方位引进了日本日星公司高强度螺栓的成型技术、锻造技术、热处理技术、工程设计及模具设计技术、质量管理等，这为杭弹生产10.9级、12.9级高强度内六角螺栓提供了技术保障。公司又派员赴日本进行技术培训，日方也定期派员到公司进行技术指导，产品达到日本国标准后每年返销日本不低于4 000t。这一合作项目将给杭弹带来跨跃式发展，使杭弹上了一个新台阶。2003年1～6月公司出口各类高强度螺栓2 100多吨，出口创汇266万美元。

展望未来，风光无限。杭弹计划2003年全年完成销售10 000万元，利税1 350万元，出口创汇800万美元。而到2005年生产各类弹簧垫圈和高强度螺栓18 000t，实现工业产值1.8亿元，利税2 800万元，出口创汇1 250万美元。

杭弹人象钱塘江的弄潮儿，勇立潮头，勇于进取；

杭弹公司象汹涌的钱江大潮，奔竞不息，拼搏不止。

“产品精益求精，确保行业第一”，这是杭州弹簧垫圈有限公司永远追求和奋斗的目标。

杭弹，这颗耀眼的明珠，将更加光彩夺目。

〔撰稿人：陈雪军〕

靠改革焕发生机　抓技改再求发展

——鹤壁标准件制造有限公司

1998年9月1日，由鹤壁标准件厂改制组建的河南省鹤壁标准件制造有限公司宣告成立。从此，建厂30多年的国有标准件厂成为历史。5年来，企业又焕发了新的生机，实现了扭亏为盈。

改革使企业焕发生机

公司前身鹤壁标准件厂，原国有中一型企业。1965年建厂，经过30多年的发展，特别是经过“七五”和“八五”两次大的技术改造，使企业成为中南地区行业排头兵，生产规模和技术水平跨入全国先进行列。1997年企业滑入谷底。1998年初，市政府决定对鹤壁标准件厂实行产权制度改革，由国有企业改为股份制，并实行一次性买断国有资产。由于宣传动员充分，标准件厂的改制工作进展顺利。

为了解决企业存在的人浮于事、职责不清、效率低下的矛盾和问题，公司结合企业实际情况，制定了减员增效的实施方案。首先从转变观念入手，在提高认识的基础上，进行了人事、劳动和分配制度的改革。机关职能部门由18个精简为9个部室，机关管理人员由189人减到87人。中层干部由44人减到28人，并实行了聘任制。在工资分配方面根据不同岗位分别实行计件和岗位结构工资，有效地激发了干部职工爱岗敬业的积极性。

改革为企业注入了新的活力，改制使企业焕发了新的生机。1998年企业完成产值2 994万元，同比增长48%，完成销售产值2 510万元，同比增长43%；1999年公司完成产值4 380万元，同比增长46%，完成销售产值4 100万元，同比增长63%。企业综合经济效益比1998年减亏900多万元。

2000年企业完成产值4 400万元，完成销售产值3 834万元，实现利润6万元，经过3年奋力拼搏，企业终于实现扭亏为盈，扭转了连续4年亏损的局面，实现了企业3年脱困的目标。

自筹资金搞技改，促进企业产品结构调整

按照国家大力发展高强度高精度异型件产品生产的产业政策，结合企业的具体情况，企业今后各项工作的重点落在加快产品结构调整上，大力发展高强度、高精度产品。

要调整产品结构，必须更新热处理设备。要进行技术改造，就需要资金，对于刚改制不久的鹤标公司来说，确实又面临新的考验。为保证产品质量和提高生产效率，果断自筹资金300多万元，于1999年9月引进一条台资企业三永公司生产的750kg的热处理生产设备，设备当年投产见效，从此解决了企业产品结构调整的关键问题，为扩大高强度产品生态平衡提供了基本保证。

热处理生产线的改造，使高强度产品生产能力，由原来的年产不足1 000t，提高到2000年的2 000t，2002年高强度产品已提高到4 000t，占产品总产量的60%，使公司产品结构实现了较大调整。

为了进一步扩大高强度、异型件产品的生产，满足企业快速发展的需要，2001年公司又自筹资金115万元，引进台资企业两台螺母生产设备，形成年产异型件螺母1 000万件的生产能力，不仅满足了汽车、农用车等行业异型产品的需要，也成为公司新的经济增长点。

5年来，公司先后自筹资金达600多万元，用于技术改造，不仅解决了企业主导产品创新发展的需要，同时也为公司扩大经营范围，增加螺纹工具、包装纸箱、防盗门生产提供了设备设施保证。

强力开发新产品、扩大市场需求

长期以来，公司的主要市场在农机，因为农机产品对紧固件的要求较低，所以需求量较大的是低强度产品。由于乡镇个体企业异军突起，造成低强度产品供大于求，价格走低，对于大中型紧固件企业冲击很大，当然对鹤标公司冲击也不例外。

面对激烈的市场竞争，结合公司自身的技术人才优势，强力开发新产品，扩大产品范围，提高产品档次，已成为公司生产经营活动的重点。

5年来，公司紧紧围绕市场需求，及时调整营销策略，积极开发生产新产品，努力满足各行各业的需要，在激烈的市场竞争中始终立于不败之地。从产品品种上，公司先后开发生产新产品达200多种，非标异型件占大多数。如汽车用的轮毂螺栓、锥面螺母、轮胎螺栓、导向杆螺栓；钢结构用高强度连接副、扭剪螺栓；建筑机械用的带榫螺栓；铁路机车用的高强度连接杆；电力用紧固件等多种产品。从产品等级上，公司已从以4.8级为主，发展成以8.8级产品为主，10.9级以上产品已形成较大的生产能力。目前公司产品生产手段齐全，产品主要采用冷镦和热镦成形，也可进行金属切削加工，加工公司具备生产各种螺纹工具的条件，对组织生产用户提出的各种非标异型件产品更具优势。所以，公司的市场范围快速发展，从农机发展到汽车、电力、工程机械、建筑工程、铁路、桥梁、家电等行业。

为了进一步提高产品质量，满足用户需求，公司于1999年建立了ISO9002质量保证体系，并于2002年实施了ISO9001:2000版转换。质量体系的建立、实施和保持，为满足用户需要，增强顾客满意提供了有力保证。

目前公司正在党的十六大精神指引下，进一步深化内部改革，完善法人治理结构，积极实施制度创新、技术创新和管理创新，努力为紧固件行业的发展再作新的贡献。

〔供稿单位：鹤壁标准件制造有限公司〕

努力打造国际化大企业

——杭州东华链条总厂

杭州东华链条总厂是我国规模最大的链条制造厂家之一，拥有当前中国最大的链条生产基地——杭州自强链传动有限公司。主要生产各种精密滚子链、套筒链、板式链、无级变速链、摩托车链条及特种链条，共计2 050个品种，10 000多种规格，年生产能力达1 800万m。2002年工业总产值2.4亿元，出口创汇1 850万美元。1999年以来综合实力居中国链条行业第一。2000年当选为中国机械通用零部件工业协会链传动分会理事长单位。

拼搏发展

1991年11月，创始人宣碧华在杭州笕桥河畔创办了一个小厂——杭州城东链条厂（东华链条厂前身）。企业从此走上了创业之路：

（1）工场作坊式的初创阶段（1991～1995年） 20世纪90年代初，企业实行两大策略促进生产发展，即“人无我有”的市场策略和“以销促产”的生产策略，生产各种大厂不生产的链条，凭精神、凭苦干在激烈的市场经济夹缝中生存下来。

1993年，制订了“发展、巩固、提高”的战略方针，提出3年倍增计划，即三年内每年以翻番的速度快速发展；同时，进行了企业整顿，通过国家商检局和机械部颁发的出口质量许可证。1995年产值达到6 000万元水平，进入了链条行业的前列。

初创阶段，东华实现了超常规的发展。

（2）争创行业第一，赶超世界先进水平的稳步发展阶段（1996～2001年） 1996年，东华提出了“三年争国内行业第一，五年赶世界一流”的目标，制定了“依靠科技进步，积极开拓国内外两个市场”的工作方针。狠抓了以建立ISO9000质量保证体系为中心的企业管理，提出“不断开发和满足客户的需求是我们永恒的追求”的质量方针。年底通过了ISO9002质量体系认证，1999年又通过了ISO9001质量体系认证，2002年顺利改版通过ISO9001:2000版审核。企业明确了“管理的核心就是以质量控制为中心的质量保证体系”的观念。

1997年开始，每年投入1 000万元以上的资金进行技术改造。异型链分厂基地，当年建设、当年投产。1999年投入4 000万元，在余杭建立生产基地——杭州自强链传动有限公司，先后引进国内外先进设备，使企业装备水平极大提高。杭州自强链传动有限公司的竣工投产，提高了东华的生产能力，使企业生产能力达到了行业第一水平。

攀登创新

企业的发展在于创新。东华与国家链传动研究所共同合作成立汽车链条研究所，加快了技术改造和新产品研发速度。按照国际标准制定了严格的新产品开发试制程序，高技术含量、高附加值链条不断开发出来，研制出汽车发动机链条、自动扶梯链条、不锈钢链条等，企业申报五大系列19个专利产品，其中免维护链条等7个品种已获国家批准。技术部门凭借雄厚的实力，被认定为杭州市级企业技术中心。

面对市场竞争，东华采用国际上最先进的工艺和技术。引进了坐标磨床、慢走丝线切割等精密设备，引进网带式连续热处理生产线，拥有可倾式转炉气体渗碳、碳氮共渗生产线和链板喷丸、挤孔、链条预拉等一批具有国内外先进水平的新设备、新工艺，使企业达到国际链条行业一流水平。

东华是全国链传动标准化委员会副主任单位，1998年以来，多次代表中国出席国际链条标准化ISO/TC100会议，与美、英等发达国家代表一起制定、审核国际链条标准。

开拓进取

东华一直秉承“诚信经营”的经营理念，积极开拓国际市场，企业1997年获国家外经贸部出口自营权；2001年，经国家外经贸部批准组建传动件进出口公司，面向全球开展业务。70%的产品远销欧美、日本、东南亚等国家和地区，出口年增幅30%以上。1997年以来，连年获杭州市出口创汇“金龙奖”。2001年被农业部授予全国出口创汇先进乡镇企业称号。

品牌是企业最大的形象，东华实施了品牌战略，1999年东华牌、自强牌链条被评为杭州市名牌产品，自强牌链条2002年又被评为浙江省名牌产品；“东华”注册商标被评为杭州市著名商标，东华的产品在国内为著名品牌，在国际上为知名品牌。

打造国际化大工厂

面对全球经济一体化潮流，东华加速企业国际化进程。2000年与日本普尔东合资组建了中日合资普尔东滑轨有限公司；2002年与德国沃尔夫公司签约组建了沃尔夫链条有限公司。组建合资企业，为东华产品在国际市场拼搏奠定了基础。

为适应市场经济的需要，东华积极参与国有企业体制改革，并购了盾牌，组建杭州东华新盾链条有限公司；投资常州东风农机集团，经常州市政府批准东华全权主管东风农机集团，使链条产品延伸到主机行业。

企业文化

东华的企业文化是具有乡土气息的，以自强、创新精神为核心的文化。“自强不息、奋斗不止、勇创一流”，体现在东华本身的成长之中，也体现在每个东华人的奋斗历程之中。

总经理宣碧华提出“一个满足，三个有利于”的企业宗旨，即：企业的一切工作都是为满足用户的需要，都要有利于企业发展，有利于职工利益，有利于社会进步。企业树立了东华和客户的利益相统一，企业发展和员工的共同富裕相统一的价值观。企业文化打造了东华人的团队精神，激励东华人与时俱进、积极奋发向上、一往无前的志气。

展望未来，东华人下一个十年目标：争做中国链条王，打造世界一流的国际化集团。

〔供稿单位：杭州东华链条总厂〕

抓创新　扩规模　强技改　转机制

——浙江恒久机械集团有限公司

浙江恒久机械集团有限公司——诸暨链条设备总厂是原机械部惟一的一家既生产链条又生产链条专用设备的专业定点企业，是中国机械工业核心竞争力100强企业，是全国链条行业重点骨干企业，是中国链条出口基地，国家级高新技术企业，浙江省100家全国市场占有率最大，有竞争力的企业，生产的恒久牌精密套筒滚子链是浙江省名牌产品，同时也是国内链条行业中最早通过ISO9002质量体系认证的企业之一，现已发展成为占地面积31万m^2，建筑面积15万m^2的融科研、开发、生产与销售为一体的国家大型企业，拥有自营进出口经营权。2003年诸暨链条设备总厂顺利变更为浙江恒久机械集团有限公司。

艰苦创业，负重奋进，走企业规模扩张发展之路

诸暨链条设备总厂的前身是诸暨湄池农机修理厂。20世纪80年代初，面临破产的诸暨链条设备总厂整体从湄池搬迁到诸暨城关，开始走企业规模扩张发展之路，是诸暨链条设备总厂发展史上的一个里程碑。从那时起，做中国链条行业的重点骨干企业是诸暨链条设备总厂的目标。诸暨链条设备总厂投资创建了浙华诸暨链条制造厂，制造拥有自己品牌的链条。通过产业重组等形式，改造了诸暨特种链条厂，使之成为国内生产能力强、批量大的大规格链条生产企业；改造了诸暨石林材料改制厂，专业生产链条制造用的链条材料；改造了诸暨万荣滚针厂，专门从事农机链及非标链和链条连接头生产；投资创建了中外合资浙江宝伟彩印公司，不仅可以为机械、轴承、服装等行业提供包装制品，又可以为自己企业提供包装制品；创建诸暨链条工业实业总公司，新上一条摩托链条生产线。通过产业重组和现代企业制度的实施，诸暨链条设备总厂发展成为国内链条行业中独一无二的集链条材料改制、链条及链条设备制造、包装为一体的链条一条龙生产特色的先进企业。

加大技改力度，狠抓技术创新，打造链条出口基地

近几年该厂坚持“高科技、高投入、高品质、高产出、高效益”的发展战略，利用现代和适用技术改造传统产业的制造办法，以市场需求为导向，不断加大技改力度，在诸暨城西经济开发区建成总投资近1.5亿元的链条出口基地。2002年度，诸暨链条设备总厂实现工业产值23 507万元，销售产值23 106万元，出口创汇1 646万美元，连续多年各项综合经济指标均名列全国同行前茅。

在该厂实施链条出口基地技改项目的投入中，加大设备的技术改造，特别是链条制造专用设备，走利用先进技术和适用技术相结合的科技开发之路，重点提高链条制造的工艺水平和链条制造劳动生产率，充分发挥自身既造链条又造链条设备的优势，转换科技创新机制，采用“人机挂购”的科技承包开发办法，相继开发成功一批高速链板自动冲裁机、高速链条自动装配线、高速链条套筒卷制机、高速轴销机、链条预拉校正机等代表目前国内链条行业一流水平的链条制造专机。全部专机设备通过省级新产品鉴定，其中部分设备获部、省、市科技进步奖。

实施名牌战略势在必行，关键在于练好企业内功。多年来，该厂始终把产品质量工作作为争创名牌的着重点，并从动员职工，提高全员创牌意识和落实质量保证体系入手抓好质量工作。企业已通过ISO9002质量体系认证，目前正在做好ISO9001:2000升级工作及ISO14000认证工作，以此来推动整体内部管理水平的提高。2002年该厂生产的恒久牌精密套筒滚子链被评为浙江省名牌产品。

转企业机制，强化企业内部管理，做大做强做精企业

在企业加大技改投入，实施技术创新和品牌培育的同时，改革企业机制。1998年实施股份合作制改造，2002年成功进行职工“双置换”的体制改革。与此同时狠抓企业的信

用建设，培育积极向上的企业道德，外树企业形象，内育职工忠诚。2002年被评为浙江省A级纳税企业，浙江省重合同守信用企业，银行三A级资信企业。

企业扩大生产规模的同时，坚持“小零件、精制作、大批量、流水线、自动化”的发展思路，以科技创新、高起点投入，利用高新技术和适用性技术改造提升传统产业的生产及管理办法，建成了自动化、流水线、大批量、低成本的现代化花园式工业厂区。该厂的链条设备和链条的技术水平，达到国内同行的领先水平，产品质量经国家链条质量监督检验中心抽检连续5年被评为优质合格产品。

发展规划

浙江恒久机械集团有限公司的发展规划是，以科技创新、不断加大投入力度，坚持用高新技术和适用性技术改造提升传统产业的生产及管理办法，追求卓越、回报社会，只有再好，没有最好，永无止境，快速发展，争取在2005年前实现销售产值5亿元，利税5 000万元，企业总资产突破3亿元。目标是把企业建设成国内第一、亚洲一强、世界级链条生产基地，积极实施品牌战略，在巩固发展完善现有的浙江名牌产品的基础上，力争使企业的商标成为省内和国内著名商标。

〔供稿单位：浙江恒久机械集团有限公司〕

做特色产品　办特色厂

——安徽飞彩黄山链传动有限公司

安徽飞彩黄山链传动有限公司（安徽省黄山链条厂），位于安徽省绩溪县城。现有职工663人，高中级工程技术人员32人。拥有主要生产、检测设备420台（套），建有省级企业技术开发中心，拥有固定资产8 000多万元，年生产各种异型工业链条8 000t。

“黄山牌”工业链条是公司的主导产品，4大类，近3500种规格，尤以不锈钢链、农用滚子输送链、板式链、中大规格异型输送链在链条行业和广大用户中久负盛名。产品严格按GB、ISO、ANSI、DIN、BS和JIS等标准组织生产，广泛用于农机、日化、冶金、筑路机械、食品和啤酒饮料等行业，远销美国、加拿大、巴西、阿根廷和东南亚等国家和地区，是我国重要的链条出口企业。

身处皖南山区的黄山链条厂，与同行比较，没有区位优势，工业基础也很差，但是近20年来，该公司不但受到国内同行的青睐，更结交了许多发达国家的用户，产品出口率达到60%，“黄山牌”链条知名度在国际市场日益扩大。公司的健康、稳定发展靠的是敢为人先的精神，走的是做特色产品，办特色厂的路子。

公司前身是一个县级农机厂，1975年组建绩溪链条厂。产品为单一农机链，配套安徽省内几家拖拉机厂。80年代初，当时国内大小链条厂100多家，与几家大厂相比，该厂规模小，自动化生产程度低，加之产品适销区域限制，企业面临严重的生存危机。以金升培同志为厂长的企业领导集体，通过深入分析，认为市场竞争集中表现为产品的竞争。企业第一次明确了不断开发新品种链条，形成特色产品，营造特色竞争力的战略思路。

公司结合实际，承接了国内第一根牙膏生产线专用链的试制，形成了冷食生产线系列产品和多品种不锈钢链；平顶链产品系列，洗瓶机、杀菌机产品系列，板式链产品系列。从而实现了公司年年月月有新产品投入，不少产品还填补了国内和行业空白。在从计划经济向市场经济转轨的初期，明确做特色产品的思路，闯出了一条特色路。

进入90年代，企业在开发新产品上取得了空前的成功，被誉为产品品种最齐全的链条生产企业，经济效益逐年大幅上升。90年代中期，公司领导将目光转向了国际市场，公司外销产品呈现逐年大幅上升势头。通过技改，扩大生产规模，提高生产技术水平，先后开发了CA系列、81X系列和KC系列农用滚子链、SS40系列筑路机械链、D3939系列木材输送机械链、SS系列工程用钢制套筒链等千余种适销的外销产品，不断形成新的经济增长点。1999年以来，出口产值占总产值50%以上，而且大部分出口产品均为颇具特色的异型链，企业形成了两个市场的营销战略。

2000年，部分企业开始转向异型链的开发生产，市场竞争的压力再一次逼近。公司采取“人无我有，人有我优”的策略，提升自己特色产品的市场竞争力。

回顾发展历程，啤酒饮料行业中大批量使用的平顶链产品一直是公司的主导产品。起初几年，独占国内市场；2000年自行试制具有国际先进水平，国内独一无二的平顶链自动生产线，从产品质量和生产成本上提升了主导产品的市场竞争力，满足了国内输送机械制造商对高速输送平稳性的特殊要求。

20年来，公司在做特色产品的同时，一直保持“抓住每一天，做好每件事”的务实、进取作风，不断焕发生机，创下了自1982年以来企业“无亏损历史、主要经济指标无下降记录、无下岗职工、无拖欠工资、无偷漏欠国家一分税”的五无业绩。

〔供稿单位：安徽飞彩黄山链传动有限公司〕

依靠技术创新　努力攀登链条制造技术高峰

——湖州双狮链传动有限公司

湖州双狮链传动有限公司为调整产品结构增强企业持续发展的后劲，以技术创新为动力，并在吉林大学链传动研究所强有力的支持下，致力于研究、开发汽车发动机的正时链、机油泵链、平衡链等高新技术含量的新产品，经过几年的潜心努力取得了丰硕的成果。

前几年，由于市场上链条产品的低价竞争，产品价格大幅度下降，企业效益差，经济运行十分艰难。双狮公司洞察到了中高档轿车的发动机正时链、机油泵链等产品的空白，确定了投资研发汽车链的项目。汽车链使用工况十分严酷，技术含量高，制造难度大，国际上只有少数几家著名企业生产，技术又十分保密，要攻克汽车发动机用链的技术至高点，困难重重。

1997年公司开始筹备了研发汽车链项目，项目被国家经贸委列入第三批（国债贴息）重点技改项目。2001年又列入国家科技部科技型中小企业技术创新基金项目。3年内相继投入了1 800多万元，引进先进设备，建造封闭式厂房等基础设施。

为弥补技术力量不足，公司借助于大专院校、科研院所的技术力量，经过努力争取到了吉林大学链传动研究所、西安交大、国家钢铁总院、上海工业材料研究所等科研院所的支持。特别是吉林大学链传动研究所与双狮联合成了公司汽车链研发中心，并把双狮作为吉林大学研究生的实习基地，长期派专家亲临第一线与双狮的技术人员一起研究、攻关，从技术线路的制订、产品的设计、技术难点的攻关到生产工艺和性能测试等全程参与，这是双狮成功开发汽车链的最有力的技术保障。

经过几年的努力，双狮公司在汽车发动机链的研发上取得了阶段性成果。目前已成功开发了填补国内空白的新产品6个，初步形成了汽车发动机用链的系列产品。经权威部门测试和用户使用，各项技术指标均达到国外著名企业同类产品水平。产品全部被浙江省科技厅确认为高新技术产品，其中06BT和219HT被国家经贸委和国家科技部确认为国家级重点新产品。

双狮在产品开发的同时也注重市场开拓，基本上做到产品开发和市场开拓同步进行。目前神龙富康、北京吉普、哈尔滨东安动力等主机厂都由原来进口改由双狮配套。从而结束了我国中、高档轿车汽车发动机用链长期依赖进口的历史。

为了稳定产品质量和持续改进，公司专门成立了汽车链车间，实行封闭管理，严格与其它普通链条隔离，同时分品种实行专线负责，从而保证了产品质量。神龙富康、北京吉普等在两年多的批量供货中从未发生过质量上的问题。连续二年被沈阳新光、绵阳新晨评为优秀供应商，哈尔滨东安动力最近把双狮产品评定为免检产品，在汽车发动机行业中树立了良好的信誉。目前双狮还承担着长春第一汽研所的新产品开发任务，多家主机厂已完成了配套程序，产品也通过了台架和道路试验，即将进入批量供货阶段。

目前，双狮对几年来研发汽车发动机用链工作进行了认真总结，通过总结他们清醒的认识到，虽然在汽车链开发上取得了一些成果，与国外著名厂家的产品相比无论是产品档次还是产品质量都还存在着一定的差距，真正攀登汽车发动机用链的制造技术高峰尚任重道远。因此公司以更加坚定的信心和饱满的精神，为提高我国链条制造技术和水平，作出新的贡献。

〔供稿单位：湖州双狮链传动有限公司〕

转换机制　励精图治　努力做强　再创辉煌

——上海汽车股份有限公司粉末冶金厂

上海汽车股份有限公司粉末冶金厂（原上海粉末冶金厂）是上海汽车工业集团总公司下属企业，从事高精度、高强度粉末冶金零件的生产，是中国机协粉末冶金分会理事长单位，也是国内生产粉末冶金零件最早企业之一。进入21世纪后，上汽粉末冶金厂在上汽集团公司的大力支持下，对企业进行了深层次的改革。

2003年，为促进粉末冶金厂的发展，该厂经重组后正式并入上海汽车股份有限公司（上市公司），增强了企业发展的后劲。现在企业的生产、销售均比去年同期增长100%以上，销售收入将达到8 500万元以上，特别是利润预计2003年将突破1 000万元以上，可以说企业已进入快速发展的轨道，员工的生产积极性空前高涨。

新机制，促进企业再发展

为彻底摆脱企业历年停滞不前、效益低下的局面，2002年初，企业实施模拟合资企业机制的封闭式管理方法，对人员结构进行有效地整合，过去企业中人浮于事、工作拖拉、出工不出力的现象比比皆是，为扭转此局面，厂成立了强有力的优化人力资源结构改革工作小组，以精简机构、精简人员为主线，开展了一系列的人员整合工作，如实行了距法定年龄八年的离岗退休工作，实行了女干部转工人的退岗工作，实行了部分有固定期劳动合同工的解聘工作，提高了人员的有效组合，加强了岗位工作的竞争。通过改革，企业的

在岗人员从过去的573人骤减到248人，极大地提高了劳动生产率，降低了人工成本的支出。可喜的是，减员后企业的生产不但未受到影响，而且生产吨位数不断上升刷新。

新理念，增强职工爱企业

改革是新旧理念的碰撞，上汽粉末冶金厂要彻底摆脱计划经济的束缚，以适应市场经济的环境，其中最重要的一点是树立新的理念，特别是企业中层以上人员的理念转变。因此，改革的前期，厂部组织各类形式的专题会，从思想上、组织上、行动上落实此项工作，在职工中提倡“只有付出才能得到，今天不努力，明天就下岗”的新思想、新观念，改革过去的分配制度，以新的激励机制推动企业的改革步伐，树立爱岗敬业的典型，一系列工作开展得到了全厂职工的热烈拥护，企业的生产经营出现了前所未有的局面。现在干部和职工珍惜自己的岗位，职工的收入和工作业绩直接挂钩，职工岗位能进能出，能上能下，同时积极探索多途径配置管理人员，大幅度降低管理费用，采取灵活的用人用工制度，增强了员工对岗位的责任感，紧迫感、危机感，从而激发起职工爱岗位、爱企业的工作热情。

新管理，提升企业竞争力

为适应市场经济环境和企业进一步发展需要，加快机制转换，形成市场化运作体系，全面提高企业核心竞争力。根据实际情况，我们全面推行了“人人成为经营者”的管理活动，从产品的开发、生产到产品的销售，企业销售、制造、供应、开发、质保等各部室，各生产车间都依照买卖关系，合同关系，建立了由部、车间、班组以及个人自主管理、自负盈亏、自我发展的虚拟经营体，形成了一个全方位、全过程、全员化三层次的经营链；第一层次，以厂部为母体的经营层，实行净资产收益率绩效挂钩的考核；第二层次，以部（车间）为主体的经营层，实行内部利润的考核；第三层次，以班组为主体的经营层，实行投入—产出为依据的成本考核，从而充分激活企业的每个“细胞”，鼓励员工创造性地开展工作。现在我们已建立了各层次经营体近40个，使“人人成为经营者”活动转化为职工人人开动脑筋、创造财富的载体，这一活动的实践，给企业带来了前所未有的变化。2003年企业的生产销售特别喜人，生产、销售的各类指标同比均增长100%以上，特别是企业经济效益和职工收益有了大幅度的提高，净利润将突破1 000万元以上。

新规划，带动企业大发展

随着粉末冶金的快速发展，为迅速把企业做大做强，企业领导审时度势，为“十五”规划制定了发展战略、总体思路，以做大做强粉末冶金为主业，探索多元经济成分的发展框架，以上市公司的优势和政策，迅速扩大市场占有率，提高市场竞争能力，积极利用外资，吸取技术优势，使企业真正成为国内主要的粉末冶金制造商。基于规划考虑企业在“十五”期间将着手搬迁，不久将建成国内一流、符合国际标准的粉末冶金生产新型企业。在扩大粉末冶金产业的同时，建立起多种经济成分的经营实体，突出发展主业，剥离非核心业务，参与市场经济的竞争，在外资引进方面，积极寻求与国际一流的外国企业合作，迅速掌握国际最新粉末冶金技术，提升企业的市场竞争能力和技术竞争能力。

改革的结果，使企业又一次迎来了大发展的最佳时期，我们将抓住这一千载难逢的发展机遇，迅速把企业做大做强，相信这一目标定能实现，也一定能够实现。

〔供稿单位：上海汽车股份有限公司粉末冶金厂〕

人才开发　技术改造　严格管理

——宁波东睦新材料股份有限公司

1995年7月中日合资宁波东睦粉末冶金有限公司增资扩股后，注册资本为700万美元。

1996年，宁波东睦粉末冶金有限公司的年产量为2 317t，销售收入为7 603万元。

2001年6月改制为中日合资股份制企业，公司同时更名为宁波东睦新材料股份有限公司，注册资本变更为7 000万元。

2002年，宁波东睦新材料股份有限公司的年产量为8 642t，销售收入为22 331万元。

2002年获国家科技部“国家重点高新技术企业”称号，获浙江省“最佳经济效益企业”和“技术先进企业”等荣誉。

从上述的数据可以看出，宁波东睦新材料股份有限公司（宁波东睦粉末冶金有限公司）正经历着一个高速发展的时期，产量平均年增长率达到24.5%，销售收入平均年增长率达到了19.7%，人均产值提高了1.5倍。分析其高速增长的原因，除了公司抓住引进管理和经营机制的机会，充分利用有利的外部机遇外，还有三方面的内部因素，对宁波东睦新材料股份有限公司的持续高速发展起到了举足轻重的作用：

积极的人力资源开发政策

人力资源开发是企业发展最重要的资源开发，积极的人力资源开发政策是企业发展催生的“土壤”。

在“七五”到“九五”的历次技术改造中，公司将管理人员、技术人员和技术工人的培训作为技术改造的重要组成部分。利用一切机会，创造条件让管理人员、技术人员参加国际交流，接触国外粉末冶金的先进技术，学习国外先进的管理经验。从生产到管理、从粉末冶金技术到模具、模架制造技术和热处理技术，从普通的压机、烧结炉操作技术到先进的C.C成形技术、可控气氛烧结炉的操作与管理等，都精心选派人员进行培训，并培养成为日后的技术和生产骨干。

积极的人力资源开发政策和人才激励机制，促使受训人员在本职岗位上不断进行开创性的工作。特别是在激烈

竞争的今天，仍能保证骨干技术人员、技术工人和管理人员安心为公司贡献，几乎没有人才的流失。

不断地技术引进和技术改造战略

不断地技术改造和技术进步是企业持续发展的动力。

公司根据粉末冶金技术和市场发展的特点，制定了不断实施技术改造，提高生产技术水平的战略。自“六五”以来，公司每年都在技术引进和技术改造方面投入大量的资金，使得公司的技术水平和生产能力不断提高。

“六五”期间，公司通过贷款实施了旨在提高公司技术水平的技术改造项目，从日本引进了粉末冶金专业技术和专用设备，并积极组织消化吸收引进技术，将引进技术推广到国产设备上，使公司的粉末冶金技术和制造水平得到了提高，“六五”末公司的粉末冶金年生产能力达到了450t。

“七五”期间，公司又进行了500万元的技术改造投入，针对摩托车、微型车粉末冶金零件的开发和生产，使得公司在“七五”末的粉末冶金零件年生产能力达到了1 200t。

“八五”期间，公司实施了包括“粉末冶金节材示范项目”等在内的4项技术改造项目，总投资额为3 110万元，包括引进先进的模具制造设备15台(套)，并对公司的生产设备进行了整体更新换代，将进口的先进设备替换了国产设备，大大提高了公司的整体生产水平和生产效率，确立了公司在国内粉末冶金行业的领先地位。同时多次派遣专业技术人员和技术工人到国外学习和培训，并与日本的粉末冶金专用压机制造厂家进行了广泛的技术交流。“八五”末公司的粉末冶金年生产能力已达到2 500t。

“九五”期间，公司在进一步加大技术改造投入力度的同时，积极导入新的管理和经营机制下，积极引进国外的管理经验和生产技术。为满足不断扩大的市场需求，特别是汽车、摩托车粉末冶金零件开发和生产的需要，公司先后投入约8 000万元，引进国外的先进设备和技术，其中包括粉末冶金温压成形技术和C.C成形技术、先进的粉末冶金模具制造设备和技术等，使得公司粉末冶金的技术水平不断提高，生产规模不断扩大，同时，模具制造能力和水平得到了很大的提高。“九五”末公司的粉末冶金年生产能力已经超过5 000t。

“十五”期间，公司将继续加大技术改造投资力度，制订了“建设汽车、摩托车新材料粉末冶金零件生产线技术改造项目”、“扩建浙江省粉末冶金工程技术中心技术改造项目”、“扩建粉末冶金模具制造中心技术改造项目”等四个大型技术改造项目，技术改造投资额将超过公司历年投资的总额。技术改造完成后，使得公司整体技术水平、新产品开发能力和生产规模进一步提高，粉末冶金制品的年生产能力将超过20 000t。

严格的管理制度

严格的管理制度是公司实现长期、稳定高速发展的保证。

公司首先在干部制度和激励机制上，打破了原来国有企业的“铁饭碗”和“大锅饭”，拉开了干部、骨干技术人员、骨干员工与一般员工之间的收入差距，使得干部、骨干技术人员、骨干员工的工作积极性得到了充分发挥。同时，公司制订了一系列考核与奖惩制度，包括业务人员的收入直接与其完成的销售额和货款回笼挂钩，干部的月度奖金与公司每月实现的利润挂钩，采购人员的收入与其完成公司布置的降低采购成本的目标结合，生产部门的奖金与完成的生产数量、质量挂钩等。干部的任用不再“论资排辈”，干部能“上”也能“下”，员工达不到上岗要求的就进行待岗培训，打破“正式工”和“费用工”的界线。

根据公司业务发展需要，公司按照ISO9002的要求建立了质量管理体系，并于1997年通过了ISO9002:1994版的质量体系认证。在此基础上，公司按照欧美汽车工业的标准，进一步推行QS9000和VDA6.1的质量体系认证工作，并于2002年通过了QS9000和VDA6.1的质量体系认证。在日常生产中公司注意抓好质量体系的内部审核工作和持续改进工作，为进一步扩大国际汽车工业配套粉末冶金零件的生产规模打好了基础。

人是技术的“载体”，良好的用人机制“激活”了员工应用先进技术的积极性，并使其创造性地发挥作用，严格的管理制度又规范了员工在企业中的行为，避免有限资源的浪费，充分发挥这三个因素在企业经营中的作用是企业家管理艺术的体现，也是一个企业赖以生存、壮大的根本之所在。

〔供稿单位：宁波东睦新材料股份有限公司〕

实现管理标准化　现代化

——扬州保来得工业有限公司

扬州保来得工业有限公司是由保来得(香港)工业股份有限公司和扬州盛得机械有限公司(原扬州粉末冶金厂)共同投资兴建的大型粉末冶金制品生产企业，其中保来得(香港)工业股份有限公司占70%的股权，是世界著名粉末冶金制造商—保来得集团的核心企业之一。自1994年建成投产以来，在决策层的稳健领导和全体员工的共同努力下，现已发展成为全国最大的粉末冶金含油轴承、机械结构零件生产基地之一。截止至2002年底，公司拥有总资产53 464万元，净资产达33 976万元，固定资产18 000万元，资产负债率为66%，全公司现有员工550人，各类专业技术人员168人，各种粉末冶金专用设备和检测仪器550余台(套)。目前，拥有200 000万只含油轴承和5 000t机械结构零件的年生产能力。预计2003年可以完成销售33 000万元，创利税3 500万元。

公司目前的主要产品为高精度含油轴承和汽车摩托车发动机、电动工具、家电及OA机械用粉末冶金结构件，这些高性能粉末冶金基础零部件为汽车摩托车、电动工具、仪器仪表、家电、微型马达等多种国家优先支持的行业提供配套服务。

扬州保来得工业有限公司作为国内大型粉末冶金结构零件和高精度含油轴承的专业生产厂，在承袭保来得集团70余年的技术和管理经验的基础上，一贯坚持科技进步和技术创新，瞄准国际先进水平，加大科技投入并进行技术改造，不断引进国外先进技术，注重新材料、新工艺的开发应用。通过这些年对国外先进技术特别是集团内部最新研究成果的消化吸收和大胆创新，已掌握了生产高密度、高精度、高强度粉末冶金零件的关键技术，先后研制出了高密度粉末冶金冲击棘轮、高精度粉末冶金含油轴承、粉末冶金螺旋齿轮、粉末冶金碎切切刀、粉末冶金中空轴承、高耐磨粉末冶金气门座等一批新产品，陆续被江苏省科技厅认定为省高新技术产品，同时公司还承担了粉末冶金气门座等国家级、省级火炬计划。这些产品都达到了20世纪末的国际先进水平，填补了国内空白，适应了多种行业对高品质、低成本粉末冶金零件的需求，提高了所配套主机的质量、档次和生命力。

为保证公司发展的后劲，公司非常注重员工技术和管理技能的培养和提升，主要形式有：引进各类专业人才，增强企业的技术力量和储备，截止目前为止，该公司已引进粉末冶金、机械制造、机电一体化、模具、压力加工、企业管理等专业本科生90余名及各类专科毕业生150余名，真正做到了知识密集型、技术密集型；加强新员工的上岗前专业知识、品质管理知识、岗位技能等培训，考核合格后方可上岗；通过厂内教育训练、电话会议、行业交流、委外培训等方式加强现有管理人员、技术人员、在职工人的业务技能培训，提高他们的管理和技术水平；委派技术人员去台湾保来得、日本保来得等地培训、考察学习或参加设备厂的技术培训；聘请国内外有关专家协助指导技术业务等等。上述措施使该公司的技术、品质管理水平得到了迅速提升，企业发展的动力和后劲也得到了增强。

为了实现管理标准化、现代化，积极筹备通向国际市场的通行证，公司把标准化引向管理领域。公司从建立保来得特色的企业标准体系入手，全面地把企业标准提高到符合生产要求和使用要求的水平，为公司的生产技术管理和经营管理创造条件。

该公司在1997年率先通过了ISO9002质量体系认证，1999年作为行业内第一家通过了更为严格的QS9000国际质量体系认证厂，2003年初通过了由BSI认证的全球13大汽车厂认可的ISO/TS16949:2002质量体系认证。

先进的管理经验、领先的技术水平和过硬的产品，使公司获得了各界的认可。1996年被认定为全国第一批“双密企业”，1997年被省科技厅认定为“高新技术企业”，并先后荣获“国家大型工业企业”、“优秀三资企业”等荣誉称号；同时该公司还先后荣获广东本田汽车有限公司、神龙汽车有限公司、奇瑞汽车有限公司、香港华渊电机集团、香港电业科技有限公司、苏州百得等公司的最佳供应商等荣誉。

凭借先进的技术和过硬的产品品质，扬州保来得工业有限公司在海内外享有较高的声誉，产品现已销售到全国20多个省市，并大量出口到中国香港、中国台湾及日本、欧美等国家和地区，营业额等多项指标处于行业内领先地位。

扬州保来得工业有限公司的经营理念是：

精进不息改善，掌握先机经营。

创造利润，与顾客、员工共享成果。

努力于技术研发，走向国际化经营。

培育优秀人才，全员参与经营。

〔供稿单位：扬州保来得工业有限公司〕

向现代化企业迈进

——海安鹰球集团有限公司

海安鹰球集团有限公司创建于1985年，原名海安县仪表粉末冶金厂，1992年更名为海安县鹰球粉末冶金有限公司，1993年与美国公司合资成立南通万发粉末冶金有限公司，1996年进行改制成立海安鹰球集团有限公司，1999年5月集团公司与台湾公司合资成立海安万众粉末冶金有限公司。

集团公司现包括海安鹰球粉末冶金有限公司、海安万众粉末冶金有限公司、南通万发粉末冶金有限公司、海安鹰球金属粉末有限公司、海安鹰球合金制品有限公司、海安鹰球磁性元器件有限公司和鹰球商场，2003年4月海安鹰球磁性元器件有限公司与香港公司合资建立南通鹰球居磁电子有限公司。

企业从创建初期的六间简易平房及不足4万元贷款起家，发扬艰苦创业，走滚动发展道路，经过十几年的发展，目前已成为国内具有一定规模，产品有一定影响的粉末冶金企业。

鹰球集团现有员工700余人，其中各种工程技术人员约占12%。集团公司占地面积约7万m^2，建筑面积4万m^2。公司拥有各种粉末冶金加工设备：包括成形、整形设备近500台(套)，烧结设备20台(套)，各种检测设备、仪器60台(套)，模具加工设备约80台(套)，其他后加工、后处理设备100多台(套)。为了提高加工水平，公司从日本、美国、瑞士及台湾地区进口了各种先进设备、仪器。

集团公司主导产品有铁基、铜基、铁铜基含油轴承系列、粉末冶金结构零件、金属粉末、软磁材料及元件、高比重合金及稀有金属制品。

鹰球集团公司从建厂之初，遵循市场经济规律，采取“以销定产，以产促销”的方针，公司内部严格按照按劳分配的原则，大力引进竞争机制，推行科技创新，积极促进产品结构调整，加快、加大技改投入，把企业做大做强。公司强化各项管理，努力与国际市场和国际标准接轨，于1999年通过了S.G.S公司ISO9000质量体系认证。尤其近几年来公司有较大发展，以下是1998～2002年公司各年度经济主要指标完成情况（见附表）。

附表　1998～2002年海安鹰球集团公司主要经济指标完成情况　（单位：万元）

年　度	产　值	销售收入	净利润	上交税金	技改投入	注
1998	2 072.3	1 995.8	153.4	124.5	1 800	已验收
1999	3 125.5	3 032	340	276.9		
2000	5 113.2	4 651.3	599	364.8	2 600	已验收
2001	6 507	6 205	626	484		
2002	8 500	8 236	751		2 800	未验收（正进行中）

从表中数据可以看出，鹰球集团公司从1998年到2002年5年中，销售收入翻了两番，净利润提高了5倍，5年中实施了3次技改项目，实际完成投入了近8 000万元，使集团公司整体实力有了很大增强。

集团公司十几年来，坚持自力更生，艰苦创业的“勤奋、开拓、求实、奉献”的鹰球精神。用滚动发展的方式不断成长壮大，逐步积累了一些企业管理、科技开发和经营生产的人才和经验。尤其是近年来，随着企业的不断扩展，加大了企业投入力度，逐步采用和引进了一些现代化管理模式和国际上较先进的设备、仪器，在产品开发、检测手段上都有了很大提高，具备了大量开发、生产粉末冶金含油轴承和结构零件的基础。

随着市场竞争的激烈，公司认识到只有不断变革自身机制，全力适应市场需求，才会形成企业发展的动力。在市场经济千变万化的形势下，更要求企业领导保持冷静头脑，防止急躁思想和盲目乐观的情绪，一方面要努力正确分析市场形势，结合企业自身的条件，采取积极的、科学的、实事求是的企业发展方针，另一方面是，正确进行市场定位，严防走入误区，抓住机遇，把握方向，克服困难，抵御风险，在激烈的市场大潮中求稳步健康的发展。

总结十几年来鹰球集团公司发展的过程，其指导思想和做法是：

以市场需求为导向

市场需求永远是企业经营的主导方针，结合当前市场需求不断加大，粉末冶金产品的应用领域不断扩展，企业必须审时度势，根据企业特点有计划、有目的地发展生产，提高自己的竞争力。不仅要着眼于国内市场更要用国际“大市场”的营销观念，在策划中要进行正确的市场定位，依据市场细分的原则，以已之长克人之短。为此，公司加大了对含油轴承，特别是微型含油轴承系列产品的开发投入，提高生产规模，积极调整产品结构，开发了近百种的各种微小轴承尤其是超微小精密含油轴承和低噪声、高速含油轴承，拓展了市场创出了品牌。

以科技创新为动力

科学技术是第一生产力，也是企业发展的核心。不断提高产品的技术含量，增加产品附加值，逐步改变拼体力，压成本的的劳动密集型生产方式，合理调整产品结构，提高生产自动化水平，提高劳动生产率，开发出一些超前的、创新的、有前途的产品，形成企业自身特色。

提高产品档次，提高质量水平是企业发展的关键

当前，市场对粉末冶金产品质量要求不断提高，产品不仅仅具有符合性，而且必须具备较高的适合性。“用户的需求就是标准”，对产品的内在性能，如使用性、使用寿命、低噪声、耐高温、抗腐蚀等都有较大提高。不仅如此，对产品材质的微观结构要求也愈来愈高，保证和提高产品使用过程中的可靠性是一突出问题。产品的竞争，实属上是质量的竞争，能否在市场上立于不败之地，产品质量是关键。加大对粉末冶金产品深层次的研究，尤其是对粉末冶金学科的软课题的研究已经摆在公司面前，只有强化各种基础研究工作，在深层次上解决粉末冶金技术理论问题，才能不断提高产品质量，使粉末冶金产品不断改进和提高。

加快实施信息化工程、用信息化促进工业化。

为了加大科技创新力度，企业建立了科技开发中心，运用CAD/CAPP计算机辅助设计、计算机辅助工艺，不仅提高了设计开发速度，而且还大大提高了设计质量和设计能力，最终过渡到CMS。

在全面贯彻实施信息化、网络化工程中，集团公司采取“整体规划、分步实施”的方针，拟定了公司ERP工程（目前我们进行“供销存”局域网），逐步深入实行OA（办公自动化）及电子商务等。

实施企业信息化工程是公司改善管理手段，提高经营决策能力的需要，集成信息管理功能为企业决策者和为管理者及时提供有效的数据，为决策管理提供了快速和切实可靠的依据。

提高企业管理水平，采用现代化企业管理模式是企业发展的保证。

管理是企业永恒的主题。采用现代科学，尤其是国际化的管理，是公司的重要举措。同样的设备、同样的技术、同样的生产条件，由于管理水平不同，其企业的运作效果是不同的，公司始终把“艰苦奋斗求生存，强化管理谋发展”作为企业中心思想，积极学习和引进先进的管理方法，尤其是将国外的先进方法与本企业实际相结合，加快企业与国际水平接轨，努力学习“海尔经验”，推广“邯钢经验”，吸收“北开经验”，积极巩固ISO9000质量保证体系认证成果，在企业内部建立健全管理和考核监督体系，充分运用经济杠杆协调企业内部经营活动机制，调动全体员工的积极性和主动

性，提高企业管理水平和企业整体素质，使集团公司的实际效益得到最大的提高。

公司根据大量的市场调研及粉末冶金科技发展的趋势，进行了详实探讨和分析，并结合企业自身的条件认为，积极开展粉末冶金高新技术与新材料、新工艺的研究与开发，提高粉末冶金产品的质量档次，扩大粉末冶金新的应用领域，大力开发新产品，以满足国内外市场的需求为导向，是公司企业发展的战略目标。在世界经济一体化的时代，公司将以一个崭新的面貌进入新时代，在国际市场大潮中勇往直前，义无反顾，团结拼博，艰苦奋斗，把鹰球集团公司建设成一个具有现代化水平的先进企业。

〔供稿单位：海安鹰球集团有限公司〕

摩配引路　汽配当家　家电尾随

——重庆江洲粉末冶金科技有限公司

重庆江洲粉末冶金科技有限公司系重庆市高新技术企业，拥有固定资产总值6 039万元(现净值3 082万元)，占地面积7 667m²，现有正式员工294人，其中各种专业技术人员136人，高、中级专业职称人员76人，管理实行微机网络化，可快捷与国内外传递信息。

粉末冶金行业的生产具有科技含量较高的特性，公司1993年在项目的选型时，确定了起点较高的粉末冶金结构件生产项目，全套引进日本20世纪90年代先进设备和技术，成为西南地区最先引进设备和技术的大型粉末冶金企业和生产基地。1994年以嘉陵、建设两个集团的四种零件为试制对象进行试制生产，产品经摩研所理化室检测和嘉陵集团装车路试，其各项指标均优于国家标准，结果达到了日本件的同类水平，嘉陵全部采用该公司生产的JH70从动齿轮以替代进口件。

1995年产品获国家级新产品证书，1995年11月参加了原机械部汽车局摩托车处在天津召开的行业协会，会上作了粉末冶金齿轮降低噪声的专题发言，12月5～10日国际摩托车展销会，重庆江洲公司是惟一参展的粉末冶金企业，产品产生了轰动效应。同年知名教授韩凤麟在《粉末冶金工业》1995年第三期上评价"江洲粉末冶金公司已开始用粉末冶金法批量生产初级从动齿轮成品件和建设80变速箱低速档双联齿轮，彻底改变了我国采用齿轮坯进行切削加工制造初级从动齿轮的局面"。

公司根据市场需求和粉末冶金行业的发展趋势，提出了"摩配引路，汽配当家，家电尾随"的企业发展战略。

企业发展进程中，首先满足摩托车市场的粉末冶金零部件的需求，从1997～2002年年产量以15%的速度递增，为商家提供了1 200万余件合格从动齿轮，成为生产从动齿轮量最大的粉末冶金企业。随着摩托车行业的无序竞争，每台车的售价大大低于国际市场价格，首当其害的是粉末冶金零部件制造厂家，为了求生存，谋发展，遵循公司的企业发展战略，于1998年开始着手对汽车、电动车行业进行了调研和探索，最终找到了适合公司开发的产品。目前，开发的汽车、电动车粉末冶金零部件已得到了用户的大量使用，产量已占公司主导产品产量的30%～40%，有的产品大量出口美国，创造了大量外汇，根据汽车行业的发展，公司提出的"汽配当家"可望在较短时间内实现。

企业的发展离不开不断创新，也只有不断研发新产品，调整产品结构，企业才具有应对市场竞争的活力。现在公司产品在结构上，由原来的摩托车零件发展到汽车类、电动车类、量具类、工具类等，形成五大类201个品种，并每年以15%的速度增加新产品以不断满足市场的需求，实现公司的企业发展战略。

市场是企业生存和发展的空间，产品的市场取决于产品的质量、技术含量。公司在激烈的市场竞争中，为使质量和质量管理成为企业竞争的首要手段和获得成功的关键，让企业质量管理工作与市场经济接轨，公司于1998年建立并实施了质量保证体系，经中质协的严格评审后，顺利通过了ISO9002:1994质量体系认证，2002年顺利通过了ISO9001:2000质量体系的换版工作。因此，在产品市场上，公司已树立起了江洲公司"牛头"牌产品的品牌形象，多次被重庆市评为"用户满意产品"及"用户满意企业"、"质量效益型企业"、"高新技术企业"、"重点配套企业"、"配套优秀企业"等称号，并获嘉陵集团、华晨集团等摩托车、汽车厂家优秀配套企业称号，"牛头"牌产品注册商标被评为重庆市著名商标。摩托车产品1995年、1997年分别获国家级新产品和国家重点新产品证书；2000年摩托车产品CL125主动毂齿轮、2001年汽车产品486Q曲轴正时链轮、凸轮轴正时链轮、止推片等分别获中国机协通用零部件工业协会优秀新产品一等奖和新产品优秀奖；2002年获重庆市重点新产品证书。

在市场的营销策略上，采取由近到远、由内到外，即由重庆扩展到华东、华北、华中、西南，向全国辐射；由国内市场发展到国外市场。

十年来，公司的发展和进步，得到了各级有关部门及粉末冶金协会和摩托车、汽车、电动车等主机厂的支持和通力合作。在率先用粉末冶金工艺法，彻底改变我国采用齿轮进行切削加工初级从动齿轮，填补国内空白的同时，在行业内起到了借鉴和示范作用，相继产生一些同行竞争对手，从而更进一步推动了我国粉末冶金行业的发展，从这一点上讲是江洲公司的欣慰。公司粉末冶金项目的引进，是国内发展粉末冶金的一个成功尝试，公司的发展进程，谱写了粉末冶金行业的发展篇章。

随着粉末冶金零部件在各领域需求量的不断增加，江洲公司将着力调整产品结构，形成以摩配引路，汽配为主，

兼以其他领域为辅的产品结构形式，不断满足市场需求，与摩托车、汽车行业的同仁们携手并进，为粉末冶金事业的腾飞，共创灿烂辉煌的明天。

〔供稿单位：重庆江洲粉末冶金科技有限公司〕

以市场为导向　以效益为中心

——东风汽车有限公司粉末冶金厂

位于南水北调中线工程的源头——湖北省丹江口市的粉末冶金厂是隶属于东风汽车有限公司零部件事业部的专业厂，自创办以来，靠着几代粉冶人矢志不移的艰苦奋斗，从小变大，由弱到强，从建厂初期的推杆式烧结炉烧结出的第一罐成品到今天的步移梁式烧结炉和网带式烧结炉的连续快节奏烧结，从创办初期单一铁基材料生产到今天的高合金铁、铜基、铝基、铁－铜双金属等多材料生产，从过去的简单衬套类零件到现在的多台阶复杂异型结构件，从昔日的单一品种经营到今日覆盖重、中、轻、轿型汽车系列及家用电器等多品种系列化经营，该厂已逐步建设成为国内拥有雄厚技术力量、先进生产设备、一流产品质量的粉末冶金零件及以粉冶件为核心的总成件生产基地。特别是近三年来，该厂紧紧围绕工厂改革发展主题，以市场为导向，突出效益中心，加速新产品开发和产品结构调整，推行精益生产思想，加强企业文化建设，使企业生存空间不断扩大，生产经营能力不断增强，综合竞争优势不断提升。实践证明，过去的三年，是粉冶厂历史上完成利润指标最好的三年，是改革不断深化、管理不断创新、科技不断进步、两个文明建设协调发展的三年，是广大干部职工忠诚企业、无私奉献，勇于拼搏，敢于应对挑战，昂首奋进的三年。

三年来，粉冶厂以壮士断腕的勇气进行了一系列大刀阔斧的改革。

在新产品开发上，该厂重点开发高密度、高性能、高精度、高技术含量、高附加值的复杂结构件，使结构件产值占到总产值的70%，同时加快以粉末冶金零件为核心的总成件和东风公司外部市场粉末冶金零件的开发。三年来该厂共开发新产品200余种，其中双金属同步器锥环的研制成功，使该厂成为在国内首家掌握铁铜双金属制品结合技术的生产企业，该项技术在国际上先于日本获得新产品奖。该厂目前的重点产品之一动力转向机阀套的研制成功填补了国内粉末冶金行业在粉末冶金组合烧结、冷处理、密封处理特种工艺研究和应用方面的空白，2002年，该项目获公司科技进步一等奖，中国汽车工业科技进步二等奖。而核心零件采用粉末冶金工艺生产的相关总成件的开发则是该厂在产品结构调整战略上作出的大胆而重要的决策，目前，已完成了摇臂总成和转向叶片泵等重要总成的研制，成为康明斯C系列、B系列发动机摇臂总成的定点供应商，并获得东风康明斯公司2001年度"优秀供应商"称号，总成已成为该厂新的经济增长亮点。另外该厂还积极打入国际市场，目前已有53个粉冶件出口新产品正式签约，成为该厂突破国际贸易规模的新起点。

在能力建设上，由于该厂错过了"八五"、"九五"两个五年计划的发展机遇，使该厂的生产能力、设备精度落后于先进企业，导致该厂的产品在市场竞争中处于不利地位。为了奋起直追，三年来该厂积极筹措资金，先后投资800多万元引进了网带式烧结炉、精密平面磨床、蒸汽处理炉、膜制氮机、快走丝线切割机、数控加工中心等，开辟了B、C系列摇臂总成生产基地，极大地提高了该厂综合生产能力和重点产品生产能力，确保了持续产销高峰的需要，增强了企业发展后劲。

在质量管理上，该厂按照"高标准、精细化、零缺陷"的要求，以贯彻QS9000标准为主线，不断建立和完善质量体系。在员工质量意识教育方面，该厂大力宣传"一次就做对是最经济的质量成本"、"质量源于预防"、"质量的执行标准是零缺陷"、"零距离的服务让用户满意"等观点。在售后服务方面，该厂设立了专职售后服务队，为用户提供及时优质服务，并定期进行用户满意度调查，及时根据用户意见进行整改。这一系列措施规范了员工的质量行为，使该厂质量事故和批量质量问题明显下降，实物质量显著提高，2002年5月，该厂顺利通过QS9000第三方质量体系认证。目前，该厂重点件、关键件产品质量已居于国内领先水平。

在生产管理上，该厂着力探索推行精益生产管理模式。粉末冶金零件生产适合于大批量生产，零件批量越大，生产越经济。但随着社会的发展，人民生活水平的提高，以功能需求为标志的量的需求方式已经不再存在，为满足用户个性化、多样化的需求，粉冶厂也面临着小批量、多品种供货方式。而由大批量生产组织形式向小批量多批次转化的关键环节就是进行精益生产。三年来，该厂按照精益思维的原则，对生产计划的衔接、调度、信息控制、投入与产出等加强科学化运作，降低在制品资金占用，提高设备利用率，减少无效劳动，从而提高了生产效率，保证了高峰期生产的有序进行，逐步实现了由大批量生产组织形式向小批量多批次生产的转化。现在，该厂的现场综合管理水平正在向追求效益最大化、生产方式最优化、改善效果最佳化、作业环境最美化迈进。

在企业文化建设方面，该厂着力在构建粉冶特色企业文化上下功夫，形成了包括粉冶企业精神、企业理念、企业目标、用户观、质量方针、厂歌等在内的一整套企业文化管理模式。经过三年的努力，该厂已逐渐形成了符合粉冶实情，体现企业良好形象，促进粉冶厂生机勃发的企业文化，员工的文明意识、文明行为有了较大幅度的提高和改善，员工的精神面貌焕然一新。

回首三年来的发展历程，在成绩的背后，饱含着粉冶厂各级领导干部卧薪尝胆、呕心沥血的追求和付出，浸透着广大职工无私奉献、奋力拼搏的辛苦汗水，才使得粉冶厂一步一个脚印，一年一个台阶，并最终步入了企业发展的快车道。

在这新东风成立之际，粉冶厂将抓住东风公司与日产合资重组的机遇，积极参与国际粉末冶金行业的重组，建立高效率、现代化的企业运行机制，依托东风汽车有限公司，以东风系列汽车粉末冶金零件市场为主体，加快核心零件采用粉末冶金工艺生产的相关总成件和市场粉末冶金零件的开发，建成国内技术领先的，覆盖轿、轻、中、重型汽车系列及家用电器粉末冶金结构件生产基地。

〔供稿单位：东风汽车有限公司粉末冶金厂〕

依托优势　求发展

——武汉钢铁集团粉末冶金有限责任公司

武汉钢铁集团粉末冶金有限责任公司是国家20世纪80年代中期投资建设的首家年产万吨还原铁粉的骨干企业。拥有105m、154m国内最长的海绵铁生产隧道窑，引进了美国DREVER公司的精还原炉3座及日本MYD300干式粉碎机和美国搅拌式等微米级超细加工设备各一台，拥有武钢自产的99.9%管道纯氢还原介质和10万t优质铁皮做原材料。并有国家级专家1名，高、中级各类专业技术人员80名。主要产品有四大系列20余个牌号，产品行销全国28个省市的200个厂家及日本、中东、欧洲、香港、台湾等国家和地区。迄今为止已为我国汽车、摩托车、家电等行业的零部件制造及电焊条产业提供了约15万t的优质还原铁粉。1994年公司荣获中国首届中华绿色科技奖银奖，1997年10月一次性通过法国BVQI公司IS09002质量体系认证，2001年一次性通过英国.QA、北京新世纪IS09002质量体系认证。

近年来研制开发了WHF100.270M、WHF100.240s等高纯还原铁粉已广泛应用于软磁铁粉芯的制造并作为国内知名企业如扬州保来得、宁波东睦公司的优质原料。迄今一直俏销市场的武钢三牌号还原铁粉曾获联合国发明创新科技之星奖。WHD40.370、WHD40.370c系我国船舶制造业、英国船级社用作重力焊条的免检产品。与北京科技大学、东风汽车制造公司等单位共同承担的国家"九五攻关课题——轿车用合金粉末及高强度结构件温压技术研究是20世纪90年代国际粉末冶金行业瞩目的高新技术，已产生了较好的社会效益并转化成了规模市场。2003年5月，引进美国DREVER公司1.5m宽无马弗钢带式连续精还原炉已顺利投产。"十五"期间，公司还将投资建设3万t水雾化铁粉、1万t软磁用高纯氧化铁粉等双高产品项目，力争使公司成为武钢非钢支柱企业和国内一流的钢铁粉末及磁性原料生产基地。

公司的五大优势

1. 区位优势

本公司归属武钢集团，地处华中，与同行业相比，区位优势明显。

2. 资源优势

武钢作为我国特大型钢铁企业，近几年发展十分迅猛，随着三炼钢、二热轧的相继投产，氧化铁皮资源尤其是高纯精轧氧化铁皮将增加至10万t/年。

3. 技术优势

经历了30多年的发展，该公司拥有一批既懂生产管理、又擅长产品研发的各类复合型专业人才。先后与日本川崎、美国DREVER公司、加拿大魁北克公司、俄罗斯等国际粉末冶金公司和国内高校及科研机构建立了广泛的技术交流和合作关系。

4. 装备优势

(1)武钢105m、154m隧道窑不仅是国内最长的海绵铁生产装备，而且具有投资省、劳动强度低、操作简便、节能等优势。

(2)29.6m钢带式精还原炉系20世纪80年代引进美国设备，迄今仍具有自动化程度高、还原效果好、生产稳定等优点，特别是2003年5月投产的1.5m宽无马弗钢带式还原炉开国内先河，试生产期间，其产品性能已达到总铁TFe>99.01%、碳C 0.01、在498Mpa压力下压缩性不低于6.85g/cm^{3}的高指标，正常生产可实现年产5 000t高性能还原铁粉规模。

(3)MYD300干式粉碎机、搅拌球磨机分别引进日本和美国，产品粉碎后粒径达2左右，试生产高纯超细氧化铁红的关键设备至今仍在国内首屈一指。

5. 市场优势

武钢牌还原铁粉进入市场早，国内外客户达300余家，尽管近几年面临同行价格竞争，但其市场优势仍然明显，产销平衡，市场份额稳中有生。

发展思路

1. 市场定位

根据还原铁粉市场的发展，武钢牌还原铁粉的发展方向是尽快从普通还原铁粉市场退出，全力占据中高档还原铁粉市场，尽快开发磁性材料市场，优先开发软磁材料市场。

2. 产品定位

市场定位也就决定了产品定位，一方面提高现有还原铁粉、氧化铁红等原材料工业产品的附加值，另一方面延伸产品链条做好下游产品如粉末冶金制品高档多级异向铁氧体磁系列的开发，提升盈利水平、改善经济质量。

3. 产品规模定位

"十五"期间，总投资额42 826万元，净资产额32 245万元，分别比2000年翻两番，形成5个高产业项目。

〔撰稿人：武汉钢铁集团粉末冶金有限责任公司〕

完善机制　保持恒久发展

——江门市粉末冶金厂有限公司

企业概况

江门市粉末冶金厂有限公司是一家以生产经营铁氧体磁性元件和铁铜基粉末冶金元件为主的中型企业，还涉足微电机、粘结钕铁硼、硬质合金、金刚石砂轮、机械加工、注塑机等产品的生产经营。多年来，企业不断改革探索，寻求一种高效充满活力的运营机制，制定了一系列的规章制度，通过制度化的运作形成了一个良好的企业文化氛围，使企业的各项管理工作不断提升、强化，生产技术日益精湛，生产规模不断扩大，由原来年产30万元的小厂发展成国内知名的在永磁行业排名第二的生产企业。拥有固定资产16 242万元，各类专业技术人员380人，2002年度营业额达3.42亿元(较上年增长38%)，其中铁铜基粉末冶金零件1 577万元；出口创汇2 625万美元(较上年增长46%)；产品大部分出口香港、美国、日本、中国台湾、欧洲等国家和地区，获各地客商普遍好评。公司于1999年通过ISO9000质量体系认证，目前正开展更高档次的QS9000认证工作，使公司的质量管理水平更进一步，以利于打进欧美汽车元件市场。公司是广东省高新技术企业，全国电子元件百强企业(第四十名)。

企业发展简史

1975年　前身江门市粉末冶金厂成立，生产铁铜基粉末冶金零件和等方性铁氧体永磁。

1978年　引进日本压机及技术生产等方性铁氧体永磁，并开始出口到香港。

1984年　引进日本压机、磨床及技术，生产干式异方性铁氧体永磁。

1990年　生产湿式异方性铁氧体永磁。

1991年　被批准列为中型企业；在湖南省新化县投资设厂，生产等方性和干压异方性铁氧体永磁；开始生产粘结铁氧体永磁。

1992年　收购东莞市东环磁材有限公司，开始了铁氧体湿式异方性磁的生产。

1993年　开始生产硬质合金制品、金刚石制品。

1994年　由国营企业改组为职工出资持股的民营企业。

1996年　在江西省景德镇市建立合资企业，生产铁氧体软磁；与台湾合资建立江门庆优机电工业有限公司，生产注塑机。

1998年　在广东省新会市古井镇建立铁氧体永磁生产厂；在广东省新会市双水镇建立铁氧体软磁生产厂；开始生产粘结钕铁硼永磁；成立市级工程技术研究开发中心。

1999年　兼并江门市恒新机械制造有限公司；与华中理工大学联合设立磁性材料与应用技术研究所；被认定为广东省民营科技企业、江门市高新技术企业；通过ISO9002认证。

2000年　开始生产精密微型含油轴承、注塑磁；在河南省济源市投资建立铁氧体永磁工厂；在湖南省新化县增建铁氧体永磁工厂。

2001年　开始生产微电机、软磁器件；被认定为广东省高新技术企业。

2002年　认定为广东省技术创新优势企业。

特点和经验

1. 科研开发

江门市粉末冶金厂有限公司不断向高新技术领域拓展，于1998年成立了工程技术研究开发中心，后又与华中理工大学联合设立江华磁性材料与应用技术研究所，与兰州大学协议联合开发高性能永磁材料，自主开发与高校科研相结合，进行了一系列新材料、新产品的研究开发，力争保持在行业中的领先地位。其主导产品微电机用永磁铁氧体磁瓦产量占国内同行业产量60%以上，产品性能和质量水平一直处于国内领先地位，软磁铁氧体、粘结钕铁硼永磁的产量规模和产品质量也处于国内同行前列，近年开发的微型含油轴承、注塑永磁技术水平也居国内领先水平，新近开发的精密电火花成型机和与台湾庆优公司合资生产的注塑机可与国外最著名品牌媲美。

2. 人才机制

通过民主竞选制度建立公司领导层，全体股东直接参与，采用差额竞选方式建立了公司董事会、监事会。建立民主质(咨)询制度，每年召开两次股东代表对公司领导层的质(咨)询会，股东代表们可就企业的生产经营、企业管理、投资项目、发展前景、工作作风、个人品德等问题向公司董事及高级行政管理人员进行质(咨)询，既接受股东监督，股东又参与了企业的重大经营决策。

在干部的选拔晋升考核上建立了民主评议制度，结合民意选拔晋升干部，将德才兼备有工作能力的员工提拔到领导岗位上来，使公司成为一个让人才能够施展才华和得到回报的地方。同时，采取灵活多样的方式，广纳社会精英，外聘高级人才超十人，不断完善技术创新的硬件和软件，为技术创新人才创造一个发挥聪明才智的环境。

3. 不断优化生产管理模式

企业的发展壮大，为公司的管理增添了难度。为使企业能够高效运行，公司不断寻求优化生产流程管理模式，如在制造部内部生产流程上，由“岛”式生产模式向“链”式生产模式改变，即由分块管理转向流程较完整的“链”式管理，将复杂的大规模生产分解为相对简单的单元块，降低管理难度，明确管理责任；有条件的局部实施流水线生产，使整个体系循序渐进的走上精益生产道路。

4. 大胆改革销售体制

针对销售工作中存在的问题，大胆地进行了改革，按原

有销售渠道和地域客户对销售人员实行停薪留职全风险制度，规定销售人员按销售收入的5%提取经费作为销售人员的工资奖金和费用开支，货款须在次月5日前结算，超期收取利息或停止发货。实施这项制度后，销售人员实质上已经向"经销商"的角色转换，他们开始以一个"商人"的意识来规范自己的行为，将公司的产品销售工作作为自己的一项事业来经营，责任心和事业心大大增强。在他们的努力下，销售量每年都有明显的增长。

5. 信息化建设情况

近年来公司投入到企业信息化建设方面的资金超过300万元。设立了信息中心，由信息中心全面负责公司的信息化建设，已建成计算机信息化内部网，通过这个网络实现了公司内各制造部、各相关职能部门数据、信息共享，希望逐步过渡到无纸办公，实现生产管理电脑化。

主要发展思路

根据市场发展状况，企业自身优势，今后三年内产品主要发展方向是高档次磁性材料和铁铜基粉末冶金零件，将现有产品做大做强。

不断引入先进的管理理念和管理手段，提升管理水平，期望通过努力实现这样的目标——"建立和不断完善这样的机制，使本公司能保持恒久发展的动力，从而最大限度地确保客户能满意地接受本公司的产品和服务，最终使本公司成为全球主要的磁性材料和相关器件的制造商之一。与此同时，能使企业股东及其员工分享到由此带来的各种利益，并为全社会的繁荣和进步作出企业应有的贡献"。

〔供稿单位：江门市粉末冶金厂有限公司〕

依靠科技进步　拓宽发展空间

——山东诸城华日粉末冶金有限公司

诸城华日粉末冶金有限公司是由山东诸城市龙昌粉末冶金股份有限公司与日本东邦亚铅株式会社、日本群马友好贸易株式会社共同投资创建的中日合资企业，拥有资产1.6亿元，员工570名，2002年完成销售收入4 200万元，出口创汇120万美元。分别比上年增长32%和20%，其中依靠科技进步新增产值1 200万元，占总产值的38%。现已发展成为中国江北规模较大、现代化程度较高的粉末冶金企业。公司先后被授予山东省"高新技术企业"、"重合同、守信用企业"、"中国企业信誉AAA级单位"、"中国名星三资企业"。1999年通过了ISO9001质量管理体系认证。

华日公司将技术进步作为立业兴业之本，坚持技术改造、扩大规模、现代化管理这三项同步推进，发展空间不断拓宽，企业得到不断发展。"华隆"品牌的粉末冶金制品和零部件，不但在国内市场竞争中其优势不断增强，而且在参与国外市场的竞争中其份额逐年递增。形成了以"华隆"品牌的粉末冶金制品为主导的、广泛应用于汽车、摩托车、家用电器、办公自动化设备、机床、电动工具、仪器仪表、航空航天、农业机械、工程机械、石油机械、纺织机械等诸领域的产品结构网络体系。实现了50%以上的产品分别出口到日本、美国、英国、加拿大、韩国、东南亚等国家和地区，发展空间十分广阔。

依靠科技求进步，探索发展新空间

1993年5月创建为期50年的"诸城华日粉末冶金有限公司"。这是一个追求科技进步、探索发展新空间的里程碑，是改写历史的大手笔，是前所未有的大跨越。通过合资合作，引进了具有国际领先水平的年生产能力600t粉末冶金制品生产线，生产技术和工艺水平得到空前提高，引进了磁性材料、机电配件、铜基含油轴承等3大系列200多个品种的高精尖产品，彻底扭转了从前"管管套套，敲敲打打、三十年一成不变"的落后局面。1995年5月投产运行，当年就带动了龙昌公司扭亏为盈，实现了粉末冶金产品出口零的突破，使企业步入了崭新的发展空间。

以科技立业为本，夯实竞争的基础

市场竞争，就是企业实力的竞争，归根结底就是技术竞争和规模竞争。公司以科技立业兴业为本，夯实竞争基础，注重抓了以下三点：一是建立健全科研机构，理顺新产品开发研制机制，成立生产技术经理挂帅的、12人组成的生产技术开发部，下设开发设计、工艺、理化检测3个科室，在实行岗位工资的基础上，实行项目激励机制，大大激发了技术人员创新攻关的积极性。二是采取"走出去、请进来"的办法，拓宽了招聘人才和培养人才的渠道。走出去，就是公司每年选派一定数量的生产技术骨干赴日本研修深造，现已有12批次达50多人接受了出国培训，学有所成，已经成为公司的中坚力量。请进来，就是利用合资外商的影响，请日本同行业专家来公司讲学、指导和合作。近年来，先后邀请了30多名日本专家来华日公司进行技术指导和讲学。其中，日本浦和冶金研究所来公司考察时，成功地达成了技术合作协议，办公机械自动化零部件《正时皮带轮》的生产技术1997年荣获山东省科委认定的科技成果二等奖。三是开发新产品，抢占市场制高点，公司立足现在，着眼未来，实施产品滚动开发的新战略，使产品结构在动态调整中不断优化，形成了"生产一代、研制一代、开发一代、储备一代"的良好格局，夯实了竞争的基础。

探索科学管理之道，走可持续发展之路

在世界经济一体化、竞争白热化的今天，要使企业持续健康快速地发展，不被市场所淘汰，公司总经理王舜昌先生认为："必须不断探索科学的管理之道，方能走好可持续发展之路"。

自华日公司创建以来，在良好的运行机制的牵动下，新增合资项目和引进外资方面处处都有新突破。1996年新上"铜基粉末冶金轴承生产线"1条，引进外资34万美元；1997

年吸收日方投资73万美元，新上机电部件加工中心1个；同年又上“汽车轮毂用平衡块生产线”1条，吸收外资60万美元，形成年产200万件的生产能力；同年又引进美国专利技术，研制开发了“铜基三通管”一次拉伸生产线，形成年产360万件的生产能力；2001年与日本洽谈的“铸铜部件”生产线于2002年底正式投产，形成年产800t的生产能力，吸收日方投资571万元。多年来，新增的合资合作项目，使出口产品进入国际市场的份额不断递增，同时华日公司适应新竞争的能力和创新力得到进一步加强。

〔供稿单位：山东诸城华日粉末冶金有限公司〕

走消化吸收技术创新之路

——南京东部精密机械有限公司

南京东部精密机械有限公司是一个民营科技企业，主要从事粉末成形压机产品的研制、开发、设计、调试与售后服务工作。

粉末压机广泛应用于粉末冶金、磁性材料、特种陶瓷与电子陶瓷以及硬质合金等行业，是其关键成形设备。

全自动粉末成形压机在国际上是科技含量高的高技术性能的专用机械设备，集机、电、仪、液压、气压于一体。除设备结构复杂、精度要求高、加工难度大外，对设备使用的工艺性也有特殊要求。在技术性能方面完全不同于通用的压力机械设备。为此，公司在设备设计方面，首先充分注重引进设备的消化吸收，不放过每一个细节，不轻易否定每个结构与零件；但是，又不能默守陈规，在结构上采用了目前世界上最先进的凹模强制浮动、双向压制拉下式脱模的压制技术；在动力传动与自动控制方面，大胆地采用了微机变频调速装置和计算机程序控制（PLC），不仅简化了设备结构，更重要的是提高了设备的可靠性。因此公司的压机不仅被国内众多企业以及国外在华投资公司采用，替代了进口压机，相当于每1 000万元压机销售为国家节约外汇支出600万美元。已有少量压机出口美国、日本、法国、印度等国家与中国台湾、中国香港地区。

成功的取得归结于两点重要体会：其一就是必须熟悉制造工艺。尤其对中小企业，我们积极配合用户选择模架，协助设计第一套模具，提供试压条件，以及对粉料特性给予技术指导。没有这些工作配合，大面积推广应用亦是困难的。其二就是要切切实实做好用户服务工作。作为新公司，设备制造又在外，难免不出现问题，用户关心的是有没有及时服务和服务到位。我们在技术服务和处理质量问题方面，从不计较成本，信守诺言，保障用户利益。

〔供稿单位：南京东部精密机械有限公司〕

在创新中发展

——黄石赛福摩擦材料有限公司

黄石赛福摩擦材料有限公司位于湖北省黄石市区，公司系生产摩擦材料的专业厂家，现有职工310人，工程技术人员60余人，生产厂房占地面积13 000m^2，拥有国内先进的生产手段和成套的检测设备，已通过ISO9001质量体系认证。公司“黄摩”牌主导产品已形成铜基、铁基、纸基、碳基、钼基、半金属和无石棉等7大系列1 000余种规格品种，广泛应用于工程机械、矿山机械、起重机械、农用机械及汽车、火车、船舶、机床等离合或制动中，产品主要为国内主机原装配套，同时也销往美州、欧州、中东和东南亚等国家和地区，深受国内外用户的信赖和好评。2002年，公司的工业产值、销售收入及利税分别比1999年企业改制前增长30%以上。

制度创新激活生产力

公司始终把深化改革作为企业发展的突破口。1999年9月，公司被定为黄石市首批改制企业，成为股份合作制企业（董事会控股），黄摩人产生了从未有过的危机感和忧患意识。在董事会一般人的带领下，果断决策，大胆改革。首先进行企业内部改革，着重抓人事、用工、分配制度的改革。管理部门按精干高效的制度要求进行重组，员工根据岗位性质、能力、责任心等综合考核录用，重新签订劳动聘用合同，重新定员、定岗、定额，打破现行固定工身份；在工资制度上加大改革力度，管理人员实行年功工资，岗位、效益工资或奖励工资；工人实行计件工资加保护工资或任务包干工资等多种分配方式，有效地打破了以前的大锅饭，拉开了分配档次，基本形成了“职工能进能出，干部能上能下，工资能高能低”的新机制。如今，转变观念、勤奋工作已成为广大黄摩人的自觉行动，企业因此发生了巨大的变化，公司各主要经济指标年年大幅上升，企业效益明显看好，并多次被省、市评为文明单位和“黄石十佳改制先进单位”称号。

管理创新解放生产力

公司始终把科学化管理作为企业发展的永恒主题。近几年来，公司外抓市场，内抓管理，不断提高管理水平。为适应激烈的市场竞争形势，公司一直把销售作为龙头，以产品为后盾，以质量作保证，以优质服务取诚信。营销人员们把握机遇，抢抓市场，实行片区责任制，成了辐射全国的销

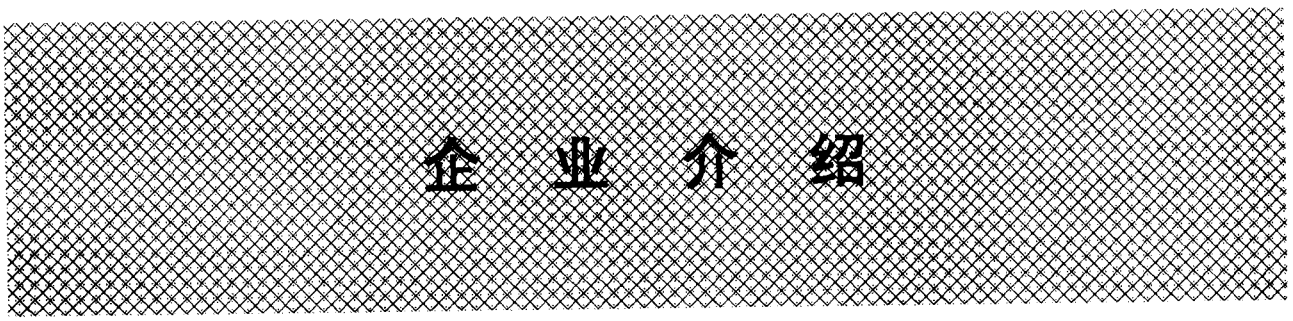
售网络格局，通过个人承包考核，把货款回收作为对营销人员的业绩评价和奖励的考核依据，使主导产品市场不断拓宽，2002年公司主要产品已占装载机主机市场份额的50%以上。同时还通过产品订货会，大型展览会等不同形式，积极实施广告促销，有效拓宽了国内外市场，取得了可喜的成绩。2001年，公司向中东地区进行技术输出，帮助该地区兴建了摩擦片生产企业，包括技术文件编制、翻译、对外方人员的技术培训、购置设备、制作专有工装等，充分检验了"黄摩"的技术水平，增进了友谊，锻炼了队伍，对黄摩品牌冲出国门起到了积极的广告效应。从2000年开始，公司以抓ISO9001质量体系认证工作为中心，规范和完善各项管理工作。在大力宣传标准及公司质量方针、质量目标和质量承诺的同时，针对用户反馈的质量问题为反面教材，举办"质量就在你手中"的实物展览，使广大员工受到深刻教育。同年9月，公司顺利通过ISO9001质量体系审核，现正在进行2000版换版工作，"黄摩"产品已进入湖北地区名牌产品行列，实现了以生产管理水平的提高带动整体水平提高的良性互动。

技术创新提高生产力

公司始终把技术改造作为企业发展的原动力。企业改制后，先后投资上百万元，用于新产品研发和进行信息化改造工作，并成为黄石信息化示范工程试点单位。目前已完成了以光纤为主干的局域网络，管理信息网，计算机辅助设计，计算机辅助工艺和产品数据管理系统，使技术人员丢掉尺子，从繁重的手工制图中解放了出来。在设备改造和工艺改进中，公司自筹资金近200万元，对产品生产薄弱工序进行了改造。几年来，公司在材料研制、新品开发上也取得了较好的成效，先后开发出纸基、碳基、喷铝、高弹橡胶、无石棉等摩擦材料，成为企业新的经济增长点。2000年以来，努力推广纸质片在轿车上应用，市场占有率正在逐步提高，同时积极开发高速列车摩擦材料和不同用途的纸质摩擦材料。纸质摩擦片荣获国家科技部推广的新材料，高速列车摩擦片荣获湖北省科技厅推广的新材料公司一直属市科技型企业。

在国内外工程机械行业日益发展的今天，公司将紧跟行业的发展步伐，积极面对竞争，充满信心，保持清醒头脑，加大企业内部改革力度，集中资金，加速技术改造，争取在3～5年内将企业建成具有一定竞争实力的世界摩擦材料的生产工厂。

〔供稿单位：黄石赛福摩擦材料有限公司〕



上海汽车股份公司汽车齿轮总厂

上海汽车齿轮总厂创建于1925年，是国内最大、技术最先进的轿车变速器生产企业之一，现有职工3 800多人，拥有主要设备1 600余台(套)，其中20%是从美国、德国、英国、日本等国家进口的具有国际先进水平的机械加工和热处理设备。目前已形成年产各类纵置横置手动、自动变速器40万台(套)的生产能力，年产值15亿元，除为上海大众、上海通用等轿车配套外，还为国内多种轻型乘用车配套，同时产品还远销欧美等发达国家和地区，年出口额1 000余万美元。该厂除生产轿车变速器外，还生产各类轿车弧齿锥齿轮、同步器及几十种出口传动箱产品。

改革与发展

上海汽车齿轮总厂是1997年上市的上海汽车股份公司核心工厂之一。近年来，为应对入世，先后成立了费用中心、市场拓展中心、人力资源开发中心、产品开发中心、用户质量管理中心等5大中心，促使企业有新一轮的发展。"费用中心"模式的引入更为企业的降成本工作带来了实质性的管理手段。采用企业各单元模拟小法人的形式，单元之间的往来实行有偿制，杜绝了以往不必要的浪费。在人力资源方面重点提高"三高人才"的建设。实现"1.5.2"工程，即形成100名高级管理人才，50名以技术开发人才为重点的专业技术人才和200名高级技能型人才。

技改与创新

近年来，上海汽车齿轮总厂已经申报建立国家级轿车变速器技术开发中心，并在吸收015变速器的基础上研制开发了为上海大众桑塔纳轿车GSI"时代超人"新型轿车配套的330变速器，其动力性及经济性明显提高。据有关测试资料表明，该产品已达到国际同类产品水平。上海汽车齿轮总厂多年来通过技术改造，装备已十分精良，均建立了以多工位、数控机床为主的自动化程度较高的柔性连续加工生产线和总成装配线。

2001年是上海汽车齿轮总厂先后开发成功了四轮驱动和两轮驱动越野车变速器，F15、SH65等横置变速器、JK72系

列轻型车变速器及自动变速器等新产品。上海汽车齿轮总厂的"产品开发中心"是按照国家级技术开发中心的标准来规划筹建的,形成自主设计、试制、试验的整体开发体系。上海汽车齿轮总厂目标在3~4年内投资5亿元以上,形成产品类型覆盖手动纵置、横置及自动变速器、无级变速器,能应用于国内外轿车及轻型车系列,涉及高、中、低档车型的各类变速器产品系列。013、300、043B桑塔纳汽车变速器总成是齿轮行业名牌产品。330、300、043桑塔纳轿车5挡变速器、"赛欧"家轿F15—WR变速器总成获得中国通用零部件工业协会、中国齿轮专业协会优秀新产品特等奖。JK72型变速器总成、桑车变速器总成(带一、二档三锥面同步器)获新产品优秀奖。

管理与质量

在产品质量和质量管理方面,上海汽车齿轮总厂不仅通过了ISO9000质量体系认证,还通过了美国汽车标准QS9000、德国汽车标准VDA质量体系、ISO10012计量确认体系、ISO14000环境体系等国家级认证。上海汽车齿轮总厂已由过去单一产品的质量管理过渡到建立多品种市场质量保证体系。2000年以来,工厂实施"用户满意工程",实施"三A一免"近期质量目标,并提出"十五"期间产品质量达到国际同类产品水平,创世界知名品牌的战略目标。在企业管理方面,上海汽车齿轮总厂的集约经营、精益求精模式独具特色,近年来狠抓管理创新,建立了一整套以精益生产为核心的企业管理体系,在应用MRPⅡ系统软件基础上,实施了供货物流体外循环,实现了零库存。"物流整合运作"和降本增效的"费用中心"运作模式均获得上海市现代企业管理创新成果三等奖。该厂还制订了企业信息化的"3211"工程,以通过加速企业信息化建设,提升企业核心竞争力。

在管理创新中,上海汽车齿轮总厂更是把一切工作围绕质量来抓。为了全面推行"用户满意工程",成立了用户质量管理中心,提出质量管理理念和质量管理目标。上海汽车齿轮总厂成立"用户质量管理中心"就是秉承用户是上帝的思想,同时把自己完善的售后服务体系以及在设计制造过程中追求"质量无缺陷"的企业理念带给用户,拉近企业与用户之间的距离,以第一时间来接收用户对产品的反馈信息,以最快的速度对这些信息进行分析处理,从而使用户的满意度达到最高,吸引了一批对企业有相当信任度的客户。

产销与利税

近年来,上海汽车齿轮总厂积极开拓国内和国际市场,在保证与上海大众配套桑塔纳变速器的同时又积极开发JK72系列、上海通用F15、4T65E及安徽奇瑞、三菱猎豹的各类纵置、横置手动变速器及自动变速器,年生产各类汽车变速器25万台,年销售收入15亿元,利润近3年分别为4.2亿元、2.4亿元和1.8亿元。出口创汇连续攀升,2001年、2002年连续两年创汇突破了千万美元大关,保持了在国内同行中领先的地位。上海汽车齿轮总厂在创建"市场拓展中心"后,将以大规模发展外贸出口为契机,积极寻求国内外好的营销模式,逐步树立良好的企业形象和品牌形象,以此来带动汽车变速器的配套销售,走出集团内配套的圈子,实现与国内各大整车厂的配套,然后寻求进入国际OEM配套企业行列。

杭州前进齿轮箱集团有限公司

杭州前进齿轮箱集团有限公司的前身是杭州齿轮箱厂,始建于1960年,是我国机械工业大型重点骨干企业和自营出口企业。拥有资产6亿多元,4 300多名职工,其中工程技术人员500多人。公司有11个独立分厂,5个合资工厂,2个部级二类研究所,5个境内和3个境外公司,并设有船用、工程、汽车、工业等传动装置产品开发处。1993年即通过了ISO9002质量体系认证,同年列入我国机械工业100强企业

加强管理,提高企业经济效益。

受亚洲金融危机的影响,企业曾一度资金周转非常困难,出现了亏损。为此,公司提出了"苦练内功,向管理要效益",采取了强化财务、销售、质量管理等一系列措施,学习邯钢经验,实行成本倒逼法,建立内部银行,加快资金周转,压缩管理费用。1997~2001年累计降低生产制造成本4 500多万元;实行销售全额风险承包制,加强售后服务,提高销售收入,促进资金合笼,3年降低应收帐款1亿元;制订"质量第一,永远第一"的质量方针,引进"奥迪特"质量评审方法,执行ISO9002质量体系标准,有效地提高了产品质量,减少了内外部质量损失。1997~2001年,公司销售收入增长1.3倍,利润增长4.4倍。目前该公司生产的船用齿轮箱国内市场占有率高达80%,东南亚国际市场占有率高达成90%以上,工程机械变速箱和重型汽车变速分别达到了33%和16%。

公司在1996~1999年连续4年获杭州机械电子系统"企业管理综合评价"第1名,1997年被认定为国家完善计量体系合格企业,1998年获国家机械工业管理基础规范化企业光荣称号,1999年被认定为全国机械工业质量管理优秀企业,2000年被评为全国设备管理优秀单位。1999~2002年,杭州前进齿轮箱集团有限公司主要经济指标完成情况见表1。

技术创新,提高企业核心竞争力。

杭州前进齿轮箱集团有限公司十分注重技术进步,1996年公司建立了以传动装置研究和粉末冶金究为核心的省级技术中心。

在产品开发方面,他们坚持自主开发与对外引进相结合,尤其注重"以我为主",自主开发具有独立知识产权的核心技术。近几年,公司每年都有新产品问世,特别是自主开

发的风力发电机增速箱已投入市场，由于技术先进，如今这一产品的企业标准已上升为国家标准；自主开发的V型船用齿轮箱在交叉传动技术上取得了重大突破，为国内传动装置填补了一项空白；与一汽共同开发的重型车变速箱，已发展到十几种变型产品，批量投放市场后供不应求，年销售收入近1.2亿元；在吸收引进技术基础上开发研制的YD系列工程机械变速箱，将将为工程机械市场提供一种高技术含量、广泛配套范围的新型变速箱产品。

表1 杭州前进齿轮箱集团有限公司主要经济指标

经济指标	1999年	2000年	2001年	2002年	年平均递增
工业总产值(万元)	35 296	35 479	55 172	103 784	56.3%
工业增加值(万元)	14 714	15 159	16 700		13.5%
销售收入(万元)	38 346	38 793	56 856		48.3%
自营出口创汇(万美元)	815	1 028	838	1 245	2.8%
利润(万元)	829	1 810	3 012		363.3%

注：以上指标均未包括合资企业及控股子公司的收入和利润

在技术改造方面，近3年公司投入技术改造的资金达到1.15亿元，扩建了工程机械变速箱车间，改造了重型车变速箱装配基地，新增了热处理生产线，引进了德国霍芙莱磨齿机、日本三菱加工中心、美国MM公司的锥齿轮测量仪、爱锡林热处理生产线等一大批具有国际先进水平的高精尖设备500套。经过大规模的技术改造，生产效率得到迅速提高，船用齿轮箱的产量3年翻一番，重型车变速箱的产量2001年达到16 728台，超额完成了年初制定的重型车变速箱上万台的目标。杭州前进齿轮箱集团有限公司决定，在最近1年的时间内，再实施8 000万元的新一轮技改项目，提高远洋大马力船用齿轮箱产品的生产能力，改进高速磨齿设备，加大重型车变速力度。

由于杭州前进齿轮箱集团有限公司坚持技术创新和技术改造，使杭州前进齿轮箱集团有限公司的新产品开发能力和制造工艺水平始终处于同行业领先地位。公司相继被机械工业部认定为我国“机械工业技术进步试点企业”和“机械工业工艺工作先进企业”，公司的主导产品“前进”牌8.5～735kW D型船用齿轮箱1999年被中国齿轮专业协会认定为我国“齿轮行业名牌产品”。HCD400型船用齿轮箱获中国通用零部件工业协会、中国齿轮专业协会优秀新产品一等奖。

深化改革，建立现代企业制度。

杭州前进齿轮箱集团，坚定不移地走改革之路，大刀阔斧地进行了一系列的改革：在杭州和萧山两级政府的支持下，顺利实施了厂办子弟学校的剥离；将劳动服务公司整体转制为经营者相对控股、杭州前进齿轮箱集团参股、职工出资入股的有限责任公司；对饮食服务公司、生活服务公司、运输公司、技工学校、职工医院5个非生产性部门实行承包经营，模拟剥离运作；对液压工具厂（原家属集体企业）实施了“解体重组”；下岗分流二、三线冗员，充实生产第一线；划小核算单位，各分厂模拟法人运行；以“债转股”为契机，使杭州前进齿轮箱集团由国有独资企业转制为多法人投资的有限责任公司，明晰了产权，组建了权责明确、相互制衡的法人治理结构。改革的深化，使企业减轻了负担、转换了机制、规范了管理、优化了资源配置，为企业的快速健康发展奠定了坚实的基础。杭州前进齿轮箱集团通过技术、资本、市场以及引进国外智力等形式嫁接，整体和局部与国外知名大集团企业进行合资合作。原则上是引进技术为主，融资为辅，发挥杭州前进齿轮箱集团的技术优势，加速产品的更新换代和技术进步，使杭州前进齿轮箱集团成为国际齿轮行业及机械零部件的制造基地。

以人为本，提高职工队伍素质。

杭州前进齿轮箱集团非常重视人才的培养和职工素质的提高。近年来着重抓了两方面的工作：第一，创造良好的内外部环境，吸引人才、留住人才、用好人才。一是“以事业留人”，不断向科技人员提供新的科研和产品开发项目，公开招标，实行项目工程师负责制，委以重任。二是“以待遇留人”，大幅度地提高科技人员的工资标难，优先购买经济适用房；设立科技项目和攻关课题奖励，并让科技人员参与技术开发成果的利益分配；技术工人的奖金不封顶，鼓励能者多劳多得。如热处理分厂工程技术人员刘广明因贡献突出，公司一次重奖10万元。目前，在杭州前进齿轮箱集团内已经形成了一种尊重知识、尊重人才的良好风气。第二，采取多种措施，提高职工素质。一是坚持每周班组政治学习制度，重点对职工进行国家有关企业的方针政策的宣传学习和形势任务教育。二是在职工中开展“普法”教育，增强职工法律意识和自我保护意识，为依法治厂创造条件。三是坚持“合格职工达标”活动，自我教育、自我监督、规范行为、鞭策后进。四是加强职工教育培训，举办各种培训班和知识讲座，使科技人员不断更新知识，跟上现代科技发展的步伐；举行各工种技术比武和岗位培训，提高技术工人的操作技能；选送各类专业人员进入大专进、本科和研究生课程的再教育，还与浙江大学联合开办了硕士研究生班等。企业1996年被机械工业部评为“人才资源开发二十佳企业”和“全国机械工业职工教育先进单位”，2001年被评为”机械工业高技能人才队伍建设先进集体。

南京高精齿轮股份有限公司

南京高精齿轮股份有限公司，系由南京高速齿轮箱厂改制而成。该公司生产为国家重点工程和进口设备配套的各种高速、重载、精密齿轮箱。齿轮箱业精度可达4级、齿轮渗碳层深可达5mm，齿轮节圆线速度可达168m/s，齿轮箱功率可达44MkW。主要产品有：各种高速、中速齿轮箱；水泥磨机齿轮箱；行星齿轮减速器；轧机齿轮箱；砼搅拌车齿轮箱、起重机减速器等。该公司的高速重载齿轮研究所，拥有50名经验丰富的高级工程师及百余名专业技术人员，具有较强的新产品开发能力。

改革与发展

组织机构删繁就简，管理幅度呈现扁平，2001年9月南京高速齿轮箱厂改制，顺利剥离"三产"，清理核对3年以上老帐，对部分生产性经营资产进行明确划定，对土地等国有资产进行重新注册登记，对通过母体协作生产的交易价格和交易内容进行了清理，实现内部协作向市场公平交易的顺利过渡。与江苏高新技术投资风险公司等7个企、事业单位出资成立南京高精齿轮股份有限公司。加速企业发展，更大幅度寻求利润支撑点，管理层对大合同报价和非标项目的订价进行把关。2001年吸收大学毕业生46名，引进高科技人才5名，2002年招收大学毕业生70名，并聘请国内外管理人才为企业实现跨跃式发展打好基础。

技改与创新

1999～2001年完成固定资产投资额为11 466万元，增添了具有国际先进水平的4m磨齿机、2m磨齿机、700成型磨齿机、$\phi4\times2$m、$\phi1.6\times5.5$m微机控制气体渗碳炉，近期即将引进3.5m磨齿机，改造、扩大了恒温、恒湿厂房。经电力增容，建立了1 500kW加载试验台和动力为1 500kW的高速齿轮箱试验台。

企业率先贯彻ISO1328—1：1995齿轮精度标准，产品设计、制造达国际先进水平。近年来开发了DNK点线啮合齿轮减速器，MFY280、MFY300、MFY350磨机减速机，FD600、FD660风力发电机齿轮箱，高速线材精轧机，PR系列模块式通用齿轮箱，大规格线材(1642)精轧机及卷取机总成，板材轧机齿轮箱等，分别获得省、市、中国机械工业科技进步奖。YNK冶金设备用齿轮、HS系列高速齿轮箱、轧机系列齿轮箱为齿轮行业名牌产品。MFY硬齿面磨机减速机(1 000～2 800kW)、风力发电机齿轮箱(200～660kW)、MFY300～355型系列中心传动磨机减速机分获中国通用零部件工业协会、中国齿轮专业协会优秀新产品特等奖、一等奖。

公司与世界上西马克—德马克、奥钢联、三菱重工等知名公司密切合作，拥有较多专有技术和专利。

管理与质量

公司于1998年开始策划CIMS工程，1999年列为国家863计划CIMS工程项目，第一期工程2000年12月份通过省级专家验收，荣获科技部授予"国家863计划CIMS应用示范企业"。实现CAD、CAE、CAPP、PDM等先进技术并实现PDM与CAD、CAE、CAPP、ERP等初步集成。现正在实施CIMS第二期工程。

公司于1997年7月通过ISO9001—1994质量管理标准认证，2002年通过了ISO9001—2000版质量管理标准的认证。为了保证公司产品达到世界一流产品水平，公司于2002年4月初引进法国质量管理专家任公司质量总监，这将使公司质量管理工作进一步与国际接轨，为公司进入世界一流齿轮企业打下基础。公司质量方针是"质量第一、用户第一、服务第一，信誉第一"，以顾客满意为宗旨。

产销与利润

南京高精齿轮股份有限公司1999～2002年主要经济指标见表1。

表1　1999～2002年主要经济指标

经济指标	1999年	2000年	2001年	2002年	年平均递增
工业总产值(万元)	14 545	17 849	26 649	36 700	83%
销售收入(万元)	14 671	16 762	23 205		58%
出口创汇(万美元)	109	111	3.3	3	-97%
净利润(万元)	622	506	986		59%
税金(万元)	1 342	1 028	1 845		37%

注：出口创汇下降是由于产品结构调整和出口产品统计要求变化。

重庆齿轮箱有限责任公司

重庆齿轮箱有限责任公司是隶属于中国船舶重工集团公司的国内大二型企业，始建于1966年，1972年正式投产。现有职工1 500人，其中专业技术人员430人，研究员级高级工程师4人，高级工程师32人，高级经济师、会计师7人，硕士研究生2人，MBA工商管理研究生2人。公司拥有总资产3.7亿元，其中固定资产2.1亿元，净值1.4亿元，流动资产2亿元．主导产品是：GW、GWM、CH、等系列船用齿轮箱；JS、JDX、JD、等系列工业用齿轮箱；盖斯林格弹性阻尼联轴器、减振器等系列产品。重庆齿轮箱有限责任公司属于机械行业500强企业，国家一级计量单位，并于2001年8月全

面导入 CIS 系统(企业形象识别系统)。1997 年由重庆市企业资信委员会评估为信用等级 A 级,1998 年由重庆市工商行政管理局评为重合同守信用企业,2001 年由中国工商银行重庆市分行评估委员会评估为信用等级 A 级。

改革与发展

公司于 1997 年进行了公司制改造,建立了规范的法人治理结构。公司积极探索投资主体多元化模式,总公司下设 4 个子公司,其一为营销公司,对内负责物资供应,对外负责经营贸易;其二为运输公司,负责对内对外的运输业务;其三重型机械设备公司,主要配合市场开发部进行大型成套设备的市场开发;其四为实业公司,主要生产公司引进的摩擦片,配机稀油站等润滑设备、小型齿轮箱和重齿公司的配套零部件,并承担重齿公司建筑及其维修工程等。公司现正筹划实施股份制改造,争取 2005 年上市。

1999 ~ 2002 年主要经济指标见表 1。

表 1 1999 ~ 2002 年主要经济指标

经 济 指 标	1999 年	2000 年	2001 年	2002 年
工业总产值(万元)	11 020	16 200	24 063	32 127
销售收入(万元)	10 502	15 211	21 356	—
出口创汇(万美元)	96	2	13	—
利润总额(万元)	5	157	310	—
利税总额(万元)	687	1 036	1 651	—

技改与创新

大型、硬齿面齿轮减速机的制造是该公司的专长。公司于 80 年代分别引进了德国公司硬齿面齿轮及传动装置设计与制造技术、奥地利盖林格公司联轴节制造技术。该公司通过引进、消化吸收、已经掌握了并发展了齿轮及传动装置的设计、制造关键技术,在可靠性、可维性、齿轮修形、齿轮修向等关键技术问题方面,均达到了国内领先水平,并达到了与欧美发达国家同等水平,具备了参与国际竞争的能力。

该公司生产的齿轮减速机、联轴节、减振器等产品广泛用于军民船舶、建材水泥、风力发电、铁路机车、冶金轧钢、起重运输、航天及石油化工领域,畅销国内 30 多个省(市)区,并远销美国、西欧、日本、东南亚、港澳等国家和地区。无论技术水平和设备能力,该公司的实力在减速机行业名列榜首。目前,该公司军用舰船传动装置市场占有率为 90%以上;大型民用船舶减速机市场占有率保持在 85%以上;国内冶金及建材行业市场占有率超过 50%。

1996 ~ 2001 年该公司被评为"重庆市高新技术企业"。公司的产品 GW 系列齿轮箱、盖斯林格联轴节、减振器获国家银质奖,JS 系列磨机减速机获国家科技进步三等奖,并列为国家级重点新产品和替代进口产品。大型舰船后传动装置工艺工装研制分别获国防科工委、中国船舶重工集团科技进步三等奖。自行研制开发的 JSB22 水泥磨紧密边缘传动装置已获国家专利,另有 7 项减速机具有自主知识产权的新技术正在进行专利申报。JS150 磨机减速机、FL600 风力发电增速齿轮箱获中国通用零部件工业协会、中国齿轮专业协会新产品优秀奖。GW 可逆转减速齿轮箱、JS 系列中心传动磨机减速器为齿轮行业名牌产品。公司连续被评为重庆市和中国船舶重工集团公司质量效益型企业。

公司技术中心所辖 8 个专业研究所,具有很强的科研能力,先后承担了许多国家级军用及民用减速机的科研项目,自主设计开发新产品 50 余项,如 GWK3032 船用齿轮箱、JSB22 水泥磨机紧密边缘传动装置、FL600W 风力发电增速箱、MLJ270 密炼机、YP665 压片机、D290/12J 减振器以及 BC72/10/81H 联轴节等。

公司从 1992 年起连续多年被评为重庆市工业 50 强,2001 年被授予江津市工业 10 强称誉,年产值保持在 3 亿元以上。具有年生产各类齿轮箱 500 多台、联轴节减振器 1 000余台的能力。其中大型减速机(单重 50t 以上)年产 50 ~ 80 台,中型减速机(单重 10t 以上)年产约 300 台。

管理与质量

重庆齿轮箱有限责任公司生产的减速机广泛应用于各个领域,不同的领域执行不同的标准。如是军用,则执行军标;用于船舶,则执行船标,如是出口船舶,则执行出口船籍所在国家的船舶规范;对于工业用减速机,则执行本公司企业标准。本公司企业标准主要由 ISO 中有关齿轮方面的标准及德国罗曼公司标准转换过来组成的,高于我国标准。齿轮普遍执行德国 DIN 标准,部分执行国标。本公司作为军工企业,从 1979 年开始按美国海军标准成立了军工质保体系,并得到军方认可,由驻公司军代表负责检查,并推行全面质量管理、定制管理,被评为集团公司全面质量管理先进企业。1997 年,公司通过 ISO9001 质量体系认证,1998 年复审进一步通过了国内、国际双重认可的 ISO9001 质量体系认证,同年公司通过了国家军标体系第二方认可质量保证体系审查,2001 年复评换证。

2002 年公司组建了规划发展部,负责规划公司发展方向,制订公司中、长期发展战略。目前该公司正在积极筹备建设 ERP 企业信息管理系统。

公司有专门的售后服务队伍,质量管理部门负责监督、检查服务质量。公司还实施了以提高合同履约率、降低质量损失、提高服务质量及产品质量为中心的用户满意工程。用户满意度逐年提高,公司连续多年被中国质量管理协会用户委员会评为"全国用户满意企业"。

陕西法士特齿轮有限责任公司

陕西法士特齿轮有限责任公司是由陕西汽车齿轮总厂与湘火炬投资股份有限公司合资组建而成的。法士特公司拥有进出口自营权和西安、宝鸡两大生产基地。主要产品有重型汽车变速器、分动器、各种汽车齿轮和汽车锻件。法

士特公司拥有美国、德国、英国、日本等国际先进的锻造机群、高效精密的数控加工机群、工模具制造设备及德国推杆式双排气连续渗碳炉、奥地利艾协林自动控制渗碳炉等设备1 500多台，可满足各种齿轮的加工要求；拥有德国 OPTON 齿轮测量中心，马尔万能渐开线检测仪，意大利 DEA 三坐标测量仪等高精度测量仪器，为产品的高质量提供了检测手段。近几年来，法士特公司生产经营高速发展，产值和销售收入逐年巨增，2001 年一跃成为陕西机械行业经济效益第 1 名，实现利税8 000多万元。

改革与发展

近几年来，企业不断加大改革力度，积极探索多种渠道改革，将建立现代企业制度作为改革的方向。2001 年与湘火炬强强联合，组建成立了陕西法士特齿轮有限责任公司，实现了企业脱胎换骨的转变。不仅吸纳了资金，更主要的是企业机制与职工思想观念发生了根本性的转变。一切按照现代企业制度模式运行，三项制度改革取得突破性的进展，全部实行了全员劳动合同制和新的用工、分配制度，实现了能者上，庸者下，收入与贡献大小相一致的分配机制，极大的调动了广大员工的积极性，新公司成立半年来，运行情况十分良好，合资双方都非常满意，尤其是知识分子队伍出现了“凤还巢”和名牌大学生大批加入的可喜局面，为企业今后的发展打下了良好的基础。

技改与创新

2000～2001 年企业共投资8 000多万元，对富勒变速器生产线进行改造，使生产能力从原设计的8 000台/年增至50 000台/年。为满足对富勒变速器日益增长的需求，去年又投资 1.5 亿元进行了更大规模的技术改造，如今已形成 10 万台以上的生产能力。

2000～2001 年投资1 811万元，对出口齿轮产品生产线进行改造，使出口 48 万件齿轮增至 100 万件。2002～2003 年计划再投资4 000万元，即可形成年产 200 万件齿轮的出口能力。

以上两项技改项目，主要是以提高工艺装备水平为主，采用高效、数控设备，提高生产线自动化、柔性化水平，以适应产品结构调整、满足产品质量一致性的需求。

在新工艺与新技术的发展方面，主要表现为大量增添数控设备；采用以车代拉、以车代磨的新工艺；箱体采用加工中心，减少专机生产多次装夹而且引起的误差；热处理采用计算机控制的渗碳处理设备，优化热处理参数，减少盲目操作，使产品质量持续提高。在引进富勒变速器专有技术的基础上，自主开发了 7JSl00、8JS100、8JSl30T 等系列变速器。7JS100 系列变速器是双中间轴 7 档变速器，有很大的市场需求，是目前热销产品之一。8JSl30(A)系列变速器是自主设计开发的最新全同步器换档产品。其技术水平国内领先，市场急需，前景很好。9JSl80 系列变速器是在消化吸收引进技术基础上，自主开发的大功率多档位副箱带同步器的变速器，填补了国内空白，属行业技术领先产品。以上 3 种产品已通过省级鉴定，已批量生产。正在开发的有 7DSl00 系列、8JSl80T 系列、9JS220 系列变速器。8JSl30T 双中间轴全同步器变速器、9JSl80 系列变速器分别获得中国通用零部件工业协会、中国齿轮专业协会新产品特等奖和优秀奖。法士特公司还获得以下三项专利：六速同步汽车变速器；汽车变速器后置式取力器；一种双中间轴汽车变速器(8JSl30T 系列变速器)。

产销和利税

通过近几年的创新与发展，公司的主导产品已经从过去较为单一的富勒变速器、5J80T、6J90T 3 大系列变速器总成发展形成了多个系列产品，拥有变速器总成、取力器总成及分动器总成、汽车配件、出口产品、汽车锻件 5 大系列。产品的扭矩覆盖面广，种类多，适用性强，配套厂家多，既可给重型载重车配套，也可给大、中型客车配套，在国内重型汽车行业中占有举足轻重的地位。目前产品市场需求量大，销售形势很好，在载重量 15t 级以上的重型车市场上，市场占有率超过 85%；在载重量 10～15t 级重型车市场占有率达 15%左右；在载重量 8～10t 级中重型载重车市场上，产品的市场占有率约为 10%左右；在大、中型客车市场上，产品市场占有率近 10%。

在近 3 年中，产品的产销形势旺盛，产销量迅猛增加，每年的产销率都超过 90%；产品出口量迅速增加，这两年在国内同行业产品出口创汇方面取得了较好的业绩。现已有 27 种产品通过外商 OEM 认证，今年 2 月被美国伊顿公司授予“全球优秀供应商”奖牌。1999～2002 年主要经济指标见表 1。

表 1　1999～2002 年主要经济指标

经济指标	产　量（台）	销　量（台）	创　汇（万美元）	销售额（万元）	增长率（%）	总产值（万元）	增长率（%）	利　税（万元）
1999	6 591	6 063	202.6	13 653.8	31.0	17 508		889.0
2000	9 224	10 130	455.7	20 457.9	49.8	25 014	142.9	2 558.5
2001	20 019	18 199	501.3	31 650	54.7	44 767	179.0	8 729.5
2002	—	—	—	—	—	88 190	—	—

管理与质量

1998 年开始，连续开展“产品质量开发年”、“营销管理年”、“科技进步效益年”、“改革发展年”等主题年活动，使改革不断深入，管理不断加强。2002 年被确定为法士特公司的“战略调整年”，决心实现企业战略的重大转折。

通过一系列企业文化与文明建设，凝聚成“团结、务实、顽强、开拓”为核心的企业精神，锻炼出一支高素质高水平的职工队伍，企业面貌日新月异，得到来厂的各级领导和中外客商的高度评价。

建立起科学、严谨的质量体系，1998 年通过 ISO—9001 质量认证，1999 年通过美国伊顿公司第二方质量认证，2001 年通过 QS—9000 和 ISO—9001/2000 版质量认证。产品质量大幅度提

高,得到国内外用户普遍赞誉。日前,陕西法士特齿轮有限责任公司在全国同行业中率先向用户郑重承诺,自2001年7月1日起出厂的富勒变速器,"三包"里程由5万km延长至10万km,此举在国内齿轮行业首开先河,进一步缩短了与国际市场的距离。陕西法士特公司现在已进入了高速发展的快车道,公司全体员工正以高昂的热情,朝着更高的目标迈进。

一汽集团公司哈尔滨变速箱厂

哈尔滨变速箱厂是国家大型企业,一汽集团全资子公司,国内齿轮行业的骨干企业。该厂于1997年通过了ISO9001质量体系认证。该厂拥有一支实力较强的产品技术开发队伍,近年来连续开发出具有先进水平CA6—80、CA6—85、CA7—95、CA7—100系列重型变速器及取力器。其产品除与一汽集团配套外,还与青岛汽车厂、柳州特种汽车厂、东风柳州汽车厂、南京春兰汽车制造有限公司、新疆汽车厂、济南重汽集团、北汽福田汽车厂、无锡汽车厂等用户配套。

改革与发展

几年来,哈尔滨变速箱厂审时度势,步步深入的进行了多项制度改革。职工队伍精减33.9%;机构缩编54.3%;干部竞聘上岗,末位淘汰,减少54%,中层干部减少64%;工资制度实施了大刀阔斧的改革,全额浮动,向技术含量高的岗位倾斜;生产车间全面推行现场工程师负责制;全厂实施以逐级考核并与工作挂钩为主要内容的经济责任制;实行废品买断等。"岗位即是责任,岗位拥有权利,岗位体现报酬"原则深入人心。职工树立起强烈的危机意识和竞争意识,爱岗敬业蔚然成风。

技改与创新

几年来,工厂利用自筹资金进行技术改造,共投入资金近亿元,提高了锻造、正火、热处理、圆柱齿轮及螺伞齿轮制坯和制齿能力与水平,多方面运用了国内外新技术、新工艺并有所创新,对产品实验室进行了较大规模的改造。工厂以市场为导向不断开发适销对路产品,1~16t汽车的各类变速器、取力器、后桥齿轮共开发300余种,提高了市场竞争力。CA6—75变速器总成、CA5—23变速器变器总成、CA7变速器总成、CA1261后桥圆锥主从动齿轮副等荣获中国机械通用零部件工业协会、中国齿轮专业协会新产品优秀奖。

产销与利税

由于几年来工厂管理和经营机制发生了根本性的改变,紧跟市场开发适销对路的产品,产品结构合理,竞争力强,工厂生产经营上实现了跨跃式发展。2001年与1999年相比,工业总产值增长144.07%,利润增长786%,交纳税金增长161.76%,资产负债率降低11.63%。1999~2002年主要经济指标见表1。

表1 1999~2002年主要经济指标

经济指标	1999年	2000年	2001年	2002年
工业总产值(万元)	18 207	29 173	44 504	93 387
销售收入(万元)	17 584	28 562	42 918	—
利润(万元)	536	1 881	4 749	—
交纳税金(万元)	1 305	2 086	3 416	—
资产负债率(%)	108.03	102.12	96.4	91.3

管理与质量

2000年以来,工厂开发运用信息技术,实施ERP(企业资源计划系统),其中系统管理、数据管理、财务管理、库存管理、人力资源、设备、质量、工模具、综合查询管理、办公自动化等13个系统已正式运行。供、产、销成本等9个系统正在试运行。ERP的运行大大提升了企业管理水平。

1997年工厂通过ISO9001质量体系认证,并获国际认证联盟证书(IQNet)。近年来工厂结合传统的有效管理手段,不断完善质量体系,2001年高质量地通过复评。目前,用户满意率达到99.85%,主导产品重型汽车变速器市场占有率达到19.11%。

江西江铃齿轮股份有限公司

江铃齿轮股份有限公司是原机械工业部定点生产汽车变速器和工程机械变速器总成及配件等各种齿轮传动装置的专业厂家,是江铃汽车集团公司的紧密配套厂家。公司的技术、管理及装备水平在全国同行业中名列前茅,具有30万台套变速器的生产规模,其产品包括轿车传动器、五十铃系列变速器、商用车变速器、农用车变速器、工程车变速器等几百个品种。

改革与发展

公司从企业实际出发,以产权制度改革为突破口,进行股份制改造,1993年由江铃汽车集团公司、江西齿轮箱总厂发起设立了江西江铃齿轮股份有限公司,募集法人股本及社会资金6 200余万元,成为江铃集团控股子公司。还合资成立了中外合作江西江凯齿轮有限公司,吸纳外资3 000余万元。通过股份制改造,公司形成了股东大会、董事会、监事会三权分立的法人治理结构,形成了职责明确、协调有力、高效运转的经营指挥系统。公司现已形成年产各类变速器30万台(套)的生产能力。

根据公司的实际情况,该公司高薪聘请了多位技术上

的专家从事技术工作或作为技术顾问;注重员工素质的提高,经常举办各种知识培训班,并规定每个员工每年接受培训的时间不少于200小时。特别注重中国加入WTO后新形势下人才的培养,使全体员工的发展与企业的发展和社会的发展同步,鼓励公司员工参加各种形式的学习。凡专业对口且取得文凭者,可在公司报销学费并给予一定的奖励。

技改与创新

公司在技术改造方面,2000年投入448万元,2001年投入1 157万元,2002年投入2 000万元,用于进口一批高精度加工设备和测量设备,如齿轮测量中心、剃刀磨、马格磨、加工中心、数控机床、校直机、热处理多用护等设备。同时充分利用社会存量资源,大力扶持一些紧密配套协作单位,完善公司的生产经营配套体系,较好地满足了市场的需要。

公司创新和推广了多项新工艺、新技术,如齿轮降噪、径向剃齿、对滚去毛刺等;近年来开发了AQ015、JC6370等轿车变速器及多种齿轮配件,巩固发展了五十铃系列、MT—75系列变速器产品。其中MSB—5S汽车变速器获江西省机械工业厅质量评定一等品、江西省优秀新产品、江西省科技进步三等奖;AQ015变速器获2000年江西省重点新产品称号;开发的军用车变速器获得主机厂颁发的"最佳共同开发奖"。

管理与质量

公司先后投资数百万元购置计算机软、硬件,目前,整个内部计算机网络已发展到4个服务器(分别用于计算机辅助设计、管理信息系统、财务管理和连接互联网)和100多个工作站,计算机的运用已经深入到车间和仓库,实现专线连接CHINANET,能实时访问Internet上的信息。通过多年的改革,江铃齿轮公司认识到自身的发展必须依靠技术进步和管理进步,而采用信息化技术,支持企业改革和改善其经营管理,缩短设计和生产周期,提高产品质量降低生产成本,以适应市场的迅速变化,获得更大经济效益。针对企业的实际情况,江铃齿轮公司决定于1998年11月开始启动JC—CIMS工程。现在已基本上形成了以JC—CIMS工程为主体、以公司内部互联网为辅的现代信息管理系统,增强了我们对市场的快速反应和响应能力。

按照ISO9002和QS9000标准的要求建立了质量保证体系,制定了从市场调研、产品设计到销售服务的一整套程序文件及相应的支持性文件,明确了各单位、各岗位的质量保证职责和权限。公司已顺利通过了ISO9002和QS9000质量体系的认证。现在公司正在推行6Q管理法。

产销与利税

2001年度,江铃齿轮公司完成工业总产值29 446.6万元、实现销售收入17 095.33万元、实现利税总额1 423.14万元、员工人均年收入13 515.38元,分别比上年增长90%、57.06%、95.28%、60.9%。江铃齿轮公司还积极开展产品对外出口业务,成功地将产品推向新加坡等东南亚市场,第一批产品已顺利出口。江铃齿轮公司1999~2001年主要经济指标完成情况见表1。

表1 1999~2001年主要经济指标

经济指标	1999年		2000年		2001年	
	完成数	增长率%	完成数	增长率%	完成数	增长率%
工业总产值(万元)	13 288	23.1	15 489	16.6	29 447	90.1
销售收入(万元)	10 689	36.1	10 864	1.6	17 079	57.2
变速器产量(台套)	59 104	19.4	52 734	-10.8	69 905	32.6
销售变速器(台套)	52 798	26.1	52 995	0.037	69 105	30.4
利税总额(万元)	797	63.7	729	-8.6	1 423	95.3

山西大同齿轮股份有限责任公司

大同齿轮股份有限责任公司是以大同齿轮厂为主体组建的集团公司,是原机械工业部大型骨干企业和技术改造重点企业。按照现代企业制度改制组建成6个分公司,5个三产公司和1个子公司,职工2 500多人,中级以上职称专业技术人员350人,资产总值8.1亿元,1998年公司股票在上证所上市,2001年公司的主要经济指标实现连续翻番。公司通过了ISO9000质量认证和QS9000质量体系认证,并获"重合同、守信用"企业称号、全国机械行业文明单位称号、中华全国总工会授予的"全国五一劳动奖"。主导产品有汽车齿轮、农机齿轮、煤机齿轮3大系列。

改革与发展

(1)改革措施,建立现代化企业制度

①2001年按照现代化企业制度的要求,完善了公司法人治理结构,在内部管理方面完善了各项管理制度,制定颁发了9项企业标准,实行了新的《经济责任制》、《职能部门量化考核办法》和《专项管理奖罚办法》,强化了激励机制。

②深化内部改革,以体制改革和人事分配制度为重点,实行竞聘上岗,末尾淘汰。

③深化工资改革,向岗位工资过渡。

④后勤部门的改革,探索后勤服务社会化的路子。

⑤二产单位的改革从长远发展考虑,按照市场化原则进行重组和整合。

⑥劳动服务公司在发展的情况下以资产多元化,股份合作制的形式改变现有体制。

⑦多种经营部加强对三产各单位的管理和监管,严格考核。

(2)改制举措

1997年9月完成公司化改制。1998年实现了优良资产重组上市(与太原重机集团联合上市)。1998年7月在上海证券所挂牌,9月上网交易,1999年获得募集资金6 500万元,为企业,进一步发展取得资金保障。1995年兼并天镇汽车配件厂,将其改制为大同齿轮集团控股和由本企业职工持股的有限责任公司,成为集团公司的轴类锻件基地。2000年进一步修改完善了公司制规范运行的有关规章制度。2002年,打破企业间所有制界限和行业壁垒,采取整体兼并和合作等形式,成功地对大同机械制造行业的天城汽配厂、齿瑞公司、中瑞公司3个企业进行了资源整合,使重型汽车变速箱、发动机齿轮两大优势产品的生产规模与质量均跃上了新台阶。

(3)资本与企业规模的发展与运作

大同齿轮集团公司注册资本5 520万元,目前总资产超过5亿元,近几年各项经济指标都在大幅度增长。近年来,企业在加快改造的同时,产品开发和市场开发力度加大,今后几年,各项经济指标的增长率保持在20%以上。到2005年集团公司工业总产值将达到13亿元,销售收入达到11亿元,实现利税1.6亿元,变速箱总成产量达到15万台,市场占有率达到50%。

(4)人员培训与素质变化状况

公司对人员培训工作十分重视,每年都要制定工作计划,以公司文件下发后组织实施。职工培训围绕公司生产经营实际,以全面提高职工素质,建立高素质的技术和经营管理队伍为目标,以人力资本增值为切入点,采取企校挂钩,请进来送出去,自主办学等多种办学方式,开展了各类职工培训,并收到了成效。

技改与创新

(1)技改投入与装备水平

大同齿轮公司是国家和山西省重点技术改造企业,从"七五"以来进行了不间断的技术改造,技改投入逐年增加,特别是"九五"期间企业更是加大技改投资力度,取得了明显成效。尤其是从2000年开始,公司在努力完成国家和省重点校改项目的同时,加大自筹资金投入力度,有力地保障了产品上水平,扩产量、保市场的需要。

技术改造项目的实施使企业从最初生产农机配件的单一产品,发展到现在生产国际水平的重型汽车系列变速箱、大马力拖拉机前驱动桥、康明斯发动机齿轮等高技术含量、高附加值多品种产品。由于技改项目与市场需求对接,技术改造给企业带来了巨大的经济效益,去年重型汽车变速箱产品产量、销量都达到了前所未有的水平。

先进工艺的采用,高效节能数控数显新机床新设备的运用、检验手段的完善,极大地提高了企业的装备水平。截止至2001年底,公司拥有主要生产设备1 103台,其中包括引进日本滴注式可控气氛渗碳淬火热处理生产线、一汽集团制造的LSX—E型电辐射加热连续式渗碳自动线、奥地利爱协林公司连续热处理生产线、格里森淬火压床、匈牙利蜗杆砂轮磨齿机、数控车床、数控滚齿机和加工中心等先进的生产设备;还有具备国际先进水平的胡尔特SRS—405齿轮刀具刃磨设备和美国M&M3525齿轮检测中心。

(2)新工艺与新技术的发展状况与企业技术水平

长期以来,企业一直把开展科技创新,推广应用新技术,不断完善工艺,进行持续改进当作一项重要的工作来抓,以"深化工艺,绿化工序"为主线,树立"车间就是工艺工作的用户"的思想,推广应用了大量的新技术、新工艺、新材料、新设备,开展持续改进,大大提高了产品质量和生产效率,获得了显著的经济效益。

锻压采用了电加热,取代了原来的热煤气加热。热处理引进了日本UBE生产线、奥地利爱协林连续炉生产线及美国格里森淬火压床,对原有渗碳炉进行了改造,采用集中控制,达到对温度、气氛、碳势都能控制;采用BH催渗高新技术等。齿轮加工采用高效率和精密加工设备,对要求精度更高的齿轮,热处理后采用蜗杆磨或蜗杆珩;一轴、齿套等采用了电子束焊接制造新技术;锥度齿加工采用了涨挤工艺,双联齿轮采用了筒形插齿工艺;齿端倒角、倒棱采用了挫滚刀;外圆磨、花键铣改用静压轴承。

(3)产品获奖情况

为了适应市场需求,企业还不断加大新产品研制开发的资金投入力度,相继建立了产品试验室、新产品试制车间、技术中心等,配备了较强的技术队伍,增强了产品开发能力。获奖的产品项目共有以下14种:1991年EQ11410八吨汽车变速箱被评为山西省优质产品;1992年引进的大中型拖拉机国内主要配套件的研制获国家科学技术进步三等奖;1994年EQ1141G变速箱总成、康明斯发动机齿轮获首届全国汽车零配件推荐商品;1995年6BT118—01柴油发动机齿轮被评为山西省优质产品;1996年6BT118—01康明斯发动机齿轮质量等级被原机械工业部评定为优等品;1997年系列重型汽车变速箱获山西省优秀新产品一等奖;1999年UC牌6BT118—01发动机齿轮被评为省优质产品;1999年UDC牌EQ1141G八吨汽车变速箱总成被确定为山西省名牌产品;2000年DC6J70T重型汽车变速箱获优秀机械通用零部件新产品二等奖;2000年DC6J70T重型汽车变速器获通用零部件工业协会、齿轮专业协会新产品优秀奖;2001年DC6J85T重型汽车变速箱获优秀机械通用零部件新产品特等奖;2001年UDC牌6BT118—01发动机齿轮获山西省标志性名牌产品;2001年UDC牌EQ1141G重型汽车变速箱总成获山西省名牌产品;2001年DC6J70T重型汽车变速箱获大同市科技成果市长特别奖;

(4)引进技术的水平与自主知识产权

公司继1986年成功引进国际20世纪80年代水平的日产柴TMH620重型汽车变速箱设计制造技术的基础上,又二次引进了具有国际90年代水平的日产柴MPS62B重型汽车变速箱设计制造技术,为整体提高公司的产品设计水平、工艺水平、生产制造水平和企业管理水平创造了良好的条件。通过对引进技术的消化吸收司和创新,公司日前已具有自主知识产权的8大系列150多个品种变速箱。

管理与质量

(1)科学管理信息技术应用

2002年公司投资186万元用于信息化建设,与在机械行业有丰富实践经验的北京希门信息技术有限公司合作开发实施ERP,目前公司的信息化建设全面展开。

(2)质量管理技术的新发展,产品与质量体系的认证

公司于1997年通过了ISO9002—1994质量体系认证,在此基础上于2001年8月1日起贯彻执行国际汽车零部件企业通用的QS9000标准,并于2002年元月通过了该项标准的认证。通过了QS9000认证,就等于拿到了进军国际汽车零部件市场的通行证,就意味着公司质量管理水平又上了一个新台阶。

(3)售后服务与用户满意度的提高状况

树立正确的用户观、服务观,靠提高产品质量和服务水平提升用户满意度;加大保修备件的投放力度,筹建配件营销网络,确保服务的及时性。

(4)主导产品的发展与市场占有率

主导产品重型汽车变速箱,从1990年以来,在引进日产柴五档箱技术的基础上,先后自主设计开发了DC6J80T、DC6J90T、DC6J120T、DC6J70T、DC6J90TZ、DC6J85TZ等多系列180多个品种的变型箱。目前为国内50多个主机厂配套,不仅在载重汽车市场占有一定份额,而且进入了客车市场,至2001年底,市场占有率已达到45%。主导产品产销情况见表1。

表1 1999~2001年重型汽车变速箱总成产销情况

年 份	实际产量(台)	销售量(台)	市场占有率(%)	技术水平
1999年	16 338	16 727	39	国内领先
2000年	36 106	35 231	41	国内领先
2001年	74 608	74 608	45	国内领先

产销与利税

1999~2001年主要经济指标见表2。

表2 1999~2001年主要经济指标

经 济 指 标	1999年	2000年	增长率%	2001年	增长率%
总产值(不变价)(万元)	19 361	34 427	77.82	67 593	96.34
总产值(现行价)(万元)	15 391	29 262	90.12	57 281	95.75
产品销售收入(万元)	15 470	27 418	77.23	56 731	106.91
实现利税(万元)	1 237	3 643	194.50	8 312	128.16
其中:实现利润(万元)	200	1 497	648.50	3 702	147.29

一汽轿车股份有限公司长春齿轮厂

该厂原是长春拖拉机配件厂的机修车间,1965年从母体分离出来。1975年开始涉足汽车行业,生产BJ130汽车变速器,工厂更名为长春汽车齿轮厂。1986年加入一汽集团成为专业厂,更名为一汽长春齿轮厂。1997年归并于一汽轿车股份有限公司,更名为一汽轿车股份有限公司长春齿轮厂。

该厂主导产品有1.5~3t轻型载货车、客货两用车、乘用车及各种改装车配套的CAS5—20、CAS5—25、CAS5—28,共计有200种规格型号的轻型汽车变速箱和为红旗轿车配套的CA016轿车传动器。现年产CAS5—20、CAS5—25系列变速器30万台;CA016轿车传动器4万多台。工厂现有固定资产6亿元,设备1 300多台,其中高精尖设备170多台,具有一大批进口或国产最先进的滚、插、剃、磨齿设备,还有以美国MM公司齿轮测量中心为代表的各种先进检测设备和仪器。

改革与发展

为适应社会主义市场经济条件下企业的经营运作和加入WTO后参与国际济大循环竞争的需要,2000年底该厂进行了旨在全面提升企业竞争素质和竞争实力、全面提高工作效率的企业组织机构、人事制度和工资制度为主要内容的3项制度改革。根据市场运作的需要,突出产品开发、市场开拓和服务,对企业组织机构进行了重组。为激励员工的积极性和创造性,彻底打破了不适应市场竞争的人事管理体制,实行全员竞争聘任上岗。在工资制度改革中,建立起了"工厂分配靠效益,职工收入凭贡献"的工资分配形式。

与此同时,工厂为适应参与国际竞争的需要,投入巨资进行了工艺手段的更新和改造,固定资产原值由3年前的4亿元增至目前的6亿多元,企业规模不断扩大,竞争实力不断增强,成为国内颇具竞争实力的轻、轿变速器生产基地,产值、产量、销售收入、上缴利税、市场占有率等项指标都处于国内领先水平。

技改与创新

为全面提高企业的竞争力,在"九五"期间,长春齿轮厂大力推进技术进步和技术发展。利用"双加"工程"金桥工程"、"火炬计划"等项目,共计投资2亿多元,对落后的工艺手段进行改造,先后引进了美国、德国、瑞士、意大利等国的齿轮加工设备、轴类件加工设备,同步器加工设备、热处理设备和检测设备共计142台套,使工艺手段处于国内领先水平,关键部位加工精度达到了国际先进水平。

长春齿轮厂坚持产品创新,根据用户需求和市场预测先后开发了为1t车配套的CATS5—17变速器、为3t车配套的CATS5—28变速器和CAS5—32变速器。坚持不懈的对老产品进行改进,相继推出改进型CAS5—20和改进型CAS5—25变速器,满足了整车上质量、上档次的需要。

管理与质量

近日,一汽集团公司长春齿轮厂完成了ERP(企业资源

规划)系统的引进,为进一步夯实企业内部管理、提高企业规范化管理程度、降低生产制造成本提供了有力保障。

长春齿轮厂仅用两个月的时间就完成了 ERP 系统平台的转换、系统二次开发以及人员培训等一系列基础工作,并实现了库存统计模块的正式运行,同时完全甩掉手工账薄。在整个系统的实施过程中,该厂着重调查了企业管理现状,逐步完善管理手段,使企业的库存管理和生产统计管理真正达到了科学化、现代化,同时也提高了产品数据、采购、销售各个环节的信息管理水平。另外还实现了 CAD 全面辅助产品、工艺和工装设计。

长春齿轮厂历来十分重视产品质量工作。在质量管理上推行的"三自一控"、"工艺细化"、"工序绿化"、"五不流"、"奥迪特评审"、"持续质量改进"、"挡住人口,堵住出口,抓好中间"等质量措施,确保了产品质量的稳定和不断提高。连年通过了省、地和行业的质量监督和质量抽查。1996 年胜利的通过了 IS09001 质量体系认证,1999 年通过复评认证。2002 年又通过了产品认证;还通过了 ISO/TS16949 质量体系标准认证。

该厂生产的 CAS5—20、CAS5—25 轻型汽车变速器曾被评为省优、部优产品;被中国齿轮专业协会评为行业名牌产品,被全国质量学会和全国商品学会评为行业 10 强第 1 名。

为做好产品售后服务工作,多年来建立了完整的售后服务体系。对车辆的直接用户,在全国建立了 82 个特约维修中心,做到解决问题当地不过夜,边远地区不过 72 小时。

厂主导产品 CAS5—20 轻型车变速器,已连续生产 10 多年,历经多次改进,是轻型汽车和农用汽车主要配套产品。市场饱有量达 170 余万台,市场占有率连年保持在 65% 以上。

产销与利税

该厂 1999 ~ 2002 年的主要经济指标见表 1。

表 1　1999 ~ 2002 年经济指标

经济指标	1999 年	2000 年	2001 年	备注
产量(台)	204 664	211 416	175 264	
销量(台)	199 984	214 476	172 740	
销售收入(万元)	29 554	31 449	24 034	
工业总产值(万元)	42 884	42 708	38 526	
利锐总额(万元)	4 781	4 911	1 941	价格影响
上缴税金(万元)	649	1 297	990	

天津天海汽车同步器厂

天津市天海同步器厂原名天津市沃纳传动器有限公司,于 1993 年建厂,是中国最大的汽车同步器专业制造民营企业,是一汽集团、东风集团、江铃集团定点协作厂。企业目前有 12 条生产线,年产为轿车、微型汽车、轻型汽车、中型汽车、重型汽车配套的同步器 5 大系列,30 多个品种,200 多种规格,共计 310 万件,工业总产值 1.2 亿元。可提供多品种、大批量加工,也可满足多品种、小批量的供货,生产的弹性和适应性都达到国内的一流水平,而且市场空间大,产品质量稳定。

工厂现有员工 600 人,80% 以上具备高中以上学历,中高级工程技术人员 60 多名,其中享受国务院特殊津贴的教授级高工、国内知名齿轮专家 6 人。

工厂设立了产品研发机构和性能试验室,应用 CAD、CAPP 等计算机辅助设计。掌握了自主设计变速器核心技术,开发了同步器产品系列平台,可为用户设计、开发、提供锁销式、锁环式等各种汽车同步器产品。

工厂拥有各类冷热加工设备 200 余台,引进德国、日本、台湾等全功能数控车床、加工中心、热处理多用炉等 20 多台。新购进数控制齿设备、三槽筒式立拉、涨挤倒锥、转炉、等温退火炉及试验、检测设备百余台。组建了 12 条流水生产线,全面推行精益生产方式和技术创新。

改革与发展

(1)改革生产方式

企业的现场管理 3 年来改进了两次。第一次是由机群式加工向流水线加工的转变;第二次是由流水线作业向精益生产方式的转变。两次变革大大提高了生产效率,使管理水平跃上了新水平。

(2)改革服务策略

企业过去的加工生产是按用户提供的图纸进行加工服务,是处于被动服务。自 2001 年以来,实施了主动为用户服务的举措,即为用户提供开发、设计、制造全方位的超前服务,使用户满意度提高到 100%。

(3)改革用人制度

由过去的领导提名任命管理干部改为竞争上岗,运用激励机制选拔使用人才。2001 年度通过竞争上岗的班长、线长、业务员、计量员、统计核算员有 25 名,收到了较好的效果。

(4)改革分配制度

2001 年制订了新型工资改革方案,总的原则是由过去的平均分配改为按技能、业绩、学历和职称分配,拉开档次,奖优罚劣,奖勤罚懒,调动全员积极性。

(5)灵活运作资本,实施规模经营

企业把长远发展作为根本目标,注重积累资本,壮大规模,扩大生产能力。从建厂资金不足 200 万元起家,现已拥有总资产6 700万元,10 年累计增资近 35 倍。从 2000 年起,企业提出进一步壮大规模,开展相关性、多角化经营战略,将以每年递增 80% 的速度迈进,力争把企业做大做强,到 2005 年,实现汽车零部件小巨人的目标。

(6)实施人才战略,搞好全员培训。

企业重视人才培养和全员素质提高。每年投入 10 余万元进行职工业务技术培训。通过进行机械基础、机械制图、专业技能、计算机、精益方式、财务、统计、计量、检验等各类

培训，提高了企业员工的整体素质和技术水平。

技改与创新

为迎接入世挑战，壮大企业规模，企业投资3 000万元进行大规模技术改造，全面提升装备水平，使技术水平和质量水平与国际接轨。他们坚持高起点，数控化、智能化，引进了日本大限、德国斯宾纳、台湾友嘉全技能数控机床、加工中心；购置数控倒角机、数控铣、高效滚齿机、剃齿机、齿轮磨、挤倒锥、涨倒锥等先进制齿设备。新增平面磨、外圆磨、里孔磨、回转磨、立式拉床、简式三槽拉床等机加工设备百余台。引进了易普森多用炉热处理生产线、转炉及淬火压床、等温正火连续炉、产品性能试验台及齿轮监测仪器，使工艺装备达到了国内领先水平。

同时，企业不断采用新工艺、新技术。先后采用了二次精拉特种工艺、涨倒锥工艺、齿套二次压淬正形工艺、多工位拉三槽新工艺、等温正火工艺等。2001 年通过加大产品研发力度，建立了产品系列平台，仅 1 年的时间就开发试制投产新产品 16 种之多。2002 年引进了日本新型摩擦材料制造技术，成立同步器性能试验室，建立完善的自主开发体系。现在企业可以生产德国 EF、日本五十铃、江菱、日产、大发、美国通用、意大利依维柯及解放、东风、金杯、江铃、江淮、长春轻型、大同重型、轿车等系列同步器产品。其中为奇瑞变速器设计开发的全顺多锥面同步器已批量供货，为哈尔滨变速器厂设计开发的 TH2100(S)双锥面锁环式同步器获 2001 年中国通用零部件工业协会、中国齿轮专业协会新产品优秀奖，并申报专利，建立了自主知识产权。TH2600 双锥面锁环式同步器、6T—46 锁销式同步器获 2002 年中国通用零部件工业协会、中国齿轮专业协会新产品优秀奖。

管理与质量

企业于 1999 年通过 ISO02 质量体系认证，目前正在宣贯 QS9000 标准。通过贯标，提升了企业管理水平，稳固了产品的实物质量。同时员工的整体质量意识不断提高，用户至上的理念进一步升华，为企业进入世界汽车零件配套市场打下了良好的基础。

为提高用户的满意度，企业加强了信息化升级的投入，目前已具备了接收用户信息的计算机系统，确保快速和用户沟通与交流。另外，企业还配置了快速反应的售后技术服务人员，做到用户现场不离人，随叫随到。企业把用户反馈的问题作为工作之首，各部门不准亮红灯，做到优先安排，重点解决。三是加强用户满意度的考核，对考核中发现用户的要求或潜在要求，如在执行中存在问题，要限期整改。

产销与利税

2001 ~ 2002 年主要经济指标见表 1。

表 1　2001 ~ 2002 年经济指标

经　济　指　标	1999 年	2000 年	2001 年	2002 年
工业总产值(万元)	3 400	3 680	5 684	10 817
工业增加值(万元)	738	927	1 387	
销售收入(万元)	2 901	3 120	5 638	
利润总额(万元)	123	249	368	
增值税(万元)	99	123	165	
产量(万套)		153.4	188.7	
产品销售率(%)	99	100	99	95

东风汽车紧固件有限公司

东风汽车紧固件有限公司(1997 年由原二汽标准件厂改制)位于湖北省十堰市，始建于 1969 年，经过 30 年的创业和建设，现已成为中国紧固件行业中规模最大的企业之一。

企业占地面积 32.13 万 m^2，工业生产用建筑面积 9.10 万 m^2。拥有现代化、高效率的主要生产设备1 116余台，具有强大的开发和试验检测能力，设有东风汽车工程研究院紧固件弹簧研究所。1997 年 12 月公司通过了 ISO9000 质量体系认证，2002 年 12 月通过了 QS9000 质量体系认证，2002 年 1 月公司通过了 ISO14000 环境管理体系认证。

公司 1997 年被湖北省十堰市人民政府授予“重合同、守信用企业”，1998 ~ 2000 年连续 3 年被湖北省统计局、湖北省社会经济评价中心评定为湖北工业企业综合实力 500 强，在 1999 ~ 2000 年举办的中国名牌产品竞争活动中，公司生产的紧固件被评为行业十大名牌产品。公司资信等级达到 AA 级，2000 年荣获湖北省消费者满意单位及湖北省统计数据质量信得过单位称号。在 2002 年中国机械联合会信息中心举行的 2001 年全国机械工业系统销售收入前 500 位企业全国紧固件行业中排名第 3 位，在全国机械工业系统中位于第 325，在汽车工业行业中第 99 位，在湖北省排序为第 17 位。2002 年又被湖北省十堰市政府授予 2000 ~ 2001 年度重合同守信用企业。

公司本着高起点、专业化、大批量轮番作业的生产方式，生产各类车用螺栓、螺母、螺柱、螺钉、铆钉、垫圈、挡圈、销轴、管接件、螺塞、滑脂嘴、通气塞及各类拉、压、卡、扭弹簧和车用类专用件、异形件等，为东风系列中、重、轻、轿等一百余种车型及非东风系列车型提供近4 000千余种紧固件产品。

公司近年来加快了设备引进和更新的改造步伐，利用国家“双高一优”项目，投资3 000万元对设备进行了更新和改造，设备先进水平不断提高，为公司推进产品结构调整战略奠定了基础。同时还建立了先进的 CAD 开发室，能承接新产品的开发和生产，并能为用户提供优质的产品和售后服务。2002 年，公司建成了千兆光纤通信网，并在此基础上进行了一系列的应用与开发，目前已基础建成了以产品工艺为先导的基础数据库，实现了产品生产计划和销售的计算管理，建立了仓库材料、模具、工装、辅料以及生产单位成本费用的网上监控管理系统，初步实现了物流、资金流和信息流的的快速共享和使用。2003 年将继续实现管理重心下

移，最终形成以投入产出控制为核心的综合信息管理系统，以提高公司的管理水平，降低各项生产成本，提高适应市场竞争的能力。

根据“融入发展、做强化大”的新世纪发展战略，东风公司与日产签署了长期全面合作协议，2003 年 6 月 9 日，东风与日产合资公司挂牌成立，7 月 1 日正式运行。紧固件公司将紧紧抓住东风日产全面合作的机遇，在近几年重点抓好以下几件事：

(1)调整产品结构。加快乘用车紧固件的能力建设，把大规格高强度商用车紧固件作为公司发展的重点，加大对冷成形、表面处理，尤其是异形件生产能力建设的投入力度，全面满足重型车桥、大功率发动机等关键总成紧固件的市场需求，以保持与东风公司商用车产品与技术的同步发展。

(2)加快能力建设。建立材料改制、冷成形(新冷镦)、表面处理和势处理四个阵地，通过建立新阵地，到 2006 年前形成 6 个亿的生产能力，达到 4 个亿高强度螺栓的销售收入。

(3)拓展第二主业。紧固件公司现在的主业是螺栓、螺帽、管接件、专用件，随着汽车业的发展，将把精密挤压作为今后第二主业的发展目标，通过引进技术奖金和建立合资公司，来推进第二目标规划的实现。

在未来一个较长时间内，中国汽车工业的发展速度预计将保持在 20%左右，这必将为汽车零部件企业带来商机，紧固件公司将面临一次大的发展机遇。面对美好的前景，公司将找准在汽车行业中的位置，看清发展中将面临的困难，谋求企业更大的发展。

浙江乍浦实业股份有限公司

浙江乍浦实业股份有限公司是在原平湖市瓦山标准件厂基础上于 2003 年 1 月组成的股份有限公司。企业由小变大、由弱变强，从单一产品发展到多样化产品，生产规模不断扩大，经济效益大幅度增长。职工人数从 95 人增加到 670 人，占地面积从 1 万 m^2 扩展到 20.16 万 m^2，工业总产值从 450 万元提高到30 000万元，生产总量从1 000万件猛增到 53 亿件，实现销售收入从几十万元提高到25 000万元。企业的各项指标在国内同行业中排名逐步上升，螺母产量从 1994 年以来一直保持全国第一。

浙江乍浦实业股份有限公司一直把开发新品种作为企业发展战略来抓。从 1987 年开始，企业已经从只能生产单一规格的 M12 以下螺母发展到可同时生产配套产品，1995 年开始生产普通螺栓产品，1996 年 8 月又开发了高强度螺栓产品，2002 年开始生产汽车紧固件及非标异型件，并发展成为全国最大的螺母生产企业和标准件生产基地。

新产品的不断开发，新技术、新工艺的广泛应用，使产品质量和档次日渐上升，同时企业始终把保证产品质量作为企业工作的重点，按照 ISO9001:2000 质量管理体系的模式进行生产，产品质量受到客户信赖。

多年的紧固件生产经验和良好的经营管理使公司赢得了国内国际声誉，1995 年公司取得自营进出口权，成为紧固件的出口基地；1996 年取得 ISO9002 证书，2003 年 5 月顺利通过 ISO9001:2000 版换版认证工作。

公司采用 DIN、GB、UNI、ISO 等系列标准生产螺母，年产螺母 48 亿件，采用 DIN、GB、ISO 等系列标准生产螺栓，其年产螺栓 5 亿件，公司年产值达到 3 亿元，产品外销西欧、中东、南美等国家和地区，内销遍及全国各地，深受国内外客户的信赖，多次被评为市级先进企业，浙江省出口百强企业。

企业从诞生之日起，就以先进的技术、较高的性价比和优良的服务赢得了广大用户的认可。作为中国生产紧固件的龙头企业，公司深深体会到质量、价格、服务永远都是取胜的决定因素。公司利用先进的工艺、设备和管理体制使得产品生产周期短、价格低廉、品质卓越，在同行业中具有不可超越的优势。

严格的内部管理、严格的工艺纪律、严格的操作规程和严格的产品质量制度，以及严格按照 ISO9001:2000 版质量保证模式运作，确保了质量方针、质量目标有效运行。

以科技为先导，提供尽善尽美的产品及服务是企业的生产经营理念。近几年，企业不断加大设备更新力度，提高产品质量，调整产品结构，提高产品技术含量，选择优质材料，开发生产多品种、多规格配套产品，以质优价廉产品供应客户，得到客户的赞赏，产销率持续保持在 98%以上。

强化企业内部管理：一是狠抓内部核算管理基础工作和信息管理工作。信息管理重点是建立计算机信息处理系统，做到信息处理规范化，信息传递正确及时。二是进一步强化生产现场管理，主要内容包括严格劳动纪律和工艺纪律，加强物资管理，改善生产环境，达到文明企业要求。三是加强思想教育和文化技术教育，按照年度培训计划大纲，开展职工上岗培训和专业技术培训，提高各类专业技术人员的管理素质和技术业务素质，以及工人的技能水平。其次开展人才交流，通过人才市场引进各类技术人员和管理人员。到目前为止，引进的各类技术人员和管理人员占职工总人数的 30%左右，为企业发展奠定了基础。

优质的产品和优良的服务为企业赢来众多荣誉：1994 年浙江省乡镇企业出口百强(浙江省人民政府)，1998 年全国乡镇企业出口创汇先进企业(中华人民共和国农业部、对外贸易经济合作部)，1998～2002 年重合同、守信用先进单位(嘉兴市工商行政管理局)，2000 年中国轻工产品质量信得过企业暨用户满意品质年(全国轻工机械标准化技术委员会，全国轻工机械标准化中心)，2001 年度“双优”企业奖(中国外商投资企业协会)，2002 年度外贸出口明星企业(中共

嘉兴市委,嘉兴市人民政府)。今后企业的发展目标是:按照"九五"企业发展要求,着重做好产品结构,新产品开发,以及技术改造项目。具体作法是:一是扩大高强度螺栓生产批量;二是开发技术含量高,附加值高的异型紧固件新产品,提高企业经济效益;三是扩大生产规模,增加出口创汇。

企业发展战略措施是加速产品结构调整,扩大生产规模;加快技改步伐,增强企业发展后劲;强化管理,深化改革,提高企业整体素质。

上海上标汽车紧固件有限公司

上海上标汽车紧固件有限公司是以上海标准件进出口公司为投资主体,经营者群体持股、职工部分参股的多元化投资的公司。是由上海上标(集团)公司原下属"上海螺钉厂汽标车间、上海高强度螺栓厂、上海挡圈厂、上海标准件工具厂、上海标准件模具厂、上海达力机械设备有限公司、上海市紧固件和焊接材料技术研究所"等"六厂一所",经资产重组后组成。

公司产品的定位是:主要为汽车工业、国家重点工程、工程机械等提供各类标准、非标准紧固件,产品强度在8.8级以上的各类高强度螺栓、弹性挡圈、弹性垫圈及非标紧固件、异型冲压件等。

公司在贯彻"总体规划、分步实施、自我积累、滚动发展"的战略中,通过近几年来的改革、改造改组,各项经济指标都达到了预期水平。2002年,实现销售收入2.25亿元,同比增长10.6%。

围绕年度经营目标,集中力量抓重点产品、重点市场,是上海上标汽车紧固件有限公司的立足之本。目前公司为汽车、工程机械配套的年销售额100万元以上的大户达39家,占年销售额的64.32%。为进出口和内贸大户供货6 448万元,坚持对优势企业及"有产品、有市场、有效益"的"三有"企业加强监控和指导,都给予充分的支持和倾斜。

目前公司拥有第一线技术人员30多名,具有丰富的紧固件生产工艺开发经验和技能。具有自主开发能力的紧固件技术研究中心,有40多名专业从事紧固件产品研制开发的中高级技术职称的工程技术人员。具有和美国SPS技术公司联合制作高档紧固件产品的经验和技能。公司和上海交通大学模具CAD工程研究中心的合作,为紧固件的工艺技术开发提供良好的支撑。

公司运用FMEA潜在失效模式分析法,掌握了汽车用高强度螺栓疲劳寿命的测试方法及生产工艺的改进,保证了产品质量。

汽车装配企业已广泛使用电动或气动扭力扳手进行紧固件的拧紧,但普遍存在紧固件在装配过程中轴力离散度较大的状况。经过多年研究摸索,公司已掌握对各种表面处理状态下的紧固件在装配过程中稳定控制轴力离散度的工艺技术,处国内领先。并研制成有效的测试设备,为用户提高紧固件的装配质量起到了保障作用。

公司多年来在为汽车工业、重点工程及工程机械配套中,积累了实行多形式配套服务经验,并形成了自己独特品牌产品,如连续8年荣获上海市名牌产品的"狮子"牌高强度螺栓连接副、"古鼎"牌内六角螺栓、"SQB"、"金鹿"牌汽车减振器系列、轮毂系列、变速器系列、制动器系列等四大系列产品、"双轮"牌弹性挡圈、垫圈,在国内享有较高盛誉。

经过近几年努力,公司已形成了四大优势:

(1)具有技术开发能力的优势。近年来,公司为汽车工业的配套能力在不断上升,有一支在国有企业磨练中积累了相当丰富经验的技术开发队伍,开发了大量为汽车工业配套的各类汽车专用高强度紧固件产品和重点工程非标异型件,特别是强度等级在10.9级及以上的产品。自20世纪90年代末起,分别开发了为上海大众汽车公司一次配套产品、二次配套产品,上海通用汽车公司二次配套产品,从全国汽车行业来看,有神龙富康、沈阳金杯、长丰猎豹、宇通客车、重庆铃木、江西五十铃、申沃客车、青岛颐中等汽车制造商配套产品。

2002年上半年公司为SGM开发的M10×41凸焊螺栓产品,获得一次成功,得到了泛亚汽车技术开发中心工程技术人员的一致好评,目前该类产品已批量供货。为磁悬浮列车配套的产品,上海高强度螺栓厂仅凭一张装配示意图复印件开始对产品图样及模具图样的设计。通过冷挤、热镦的生产工艺,在短短的10天内,将样品提交给上海磁悬浮列车配套工程指挥部,经指挥部确认,该厂获得为磁悬浮工程提供76.5万套连接件定位销及螺栓、螺母(含垫圈)的大订单。

地铁弧形螺栓是地铁工程管片连接的紧固件,该厂中标后,立即进行模具的设计及制作,通过摸索,终于制作出符合设计和施工要求的产品,得到了使用单位的赞许。

(2)公司质量管理在紧固件同行业中的优势。按照汽车行业对配套产品的质量保证体系要求,必须对产品质量进行全过程控制,使产品质量达到"零"缺陷,公司已在2001年7月获得了SGS颁发的QS9000、VDA6.1认证证书;德国大众亚太地区质量保证部对公司产品的过程审核,得到首肯,已在2002年达到上海大众质量保证过程审核的"A"级资格。

公司为上海大众汽车公司的一次配套和二次配套产品,从未发现一例因强度不够而造成的质量事故;为上海通用汽车公司的二次配套产品也从未出现质量投诉;为全国各大汽车制造商配套的汽车专用紧固件产品,都得到了好评。

(3)公司对紧固件检测、技术分析的优势。近几年来,公司花大投资引进关键检测设备,以确保产品质量的全过程控制。公司拥有较先进的:MTS—880万能材料试验机(美

国)、Sip—414数显三坐标测量仪(瑞士)、SPE—1000真空直读光谱仪(美国)、MOT—0.5数显二坐标测量仪(德国)、Ibg半自动螺栓分选系统(德国)、V—100激光全数检测系统(美国)、BT—100激光全数检测仪(美国)等等,对产品在加工过程和最终出厂前,都将进行严格的控制,保证产品实物质量。对产品最终出厂前的100%无损检测,以确保产品质量的"零"缺陷。利用这些检测设备,还为采埃孚成功地进行了近万根转向齿轴的混料分选,使价值150万元的齿轴起死回生。

为上海爱德夏成功分选了近20万只存在缺陷的西班牙CKD进口的M6×20梅花压入螺栓,保证了爱德夏生产正常进行。

用先进检测仪进行检测,帮助上海大众发动机厂解决CKD连杆螺栓断裂问题,按照上海大众公司质量保证部外方经理的要求,对该厂从德国和意大利生产的发动机缸盖螺栓存在缺陷的原因分析,使原装配好而不敢使用的3 000台发动机,根据公司提供的分析数据,经过调整扭力后,出厂放行。

为上海通用汽车公司的汽车装配线上的焊接螺栓断裂原因分析,如M8×37焊接螺栓,通过检测仪对该类产品进行分析,从理论上找到了螺栓断裂原因——改变装配状态后造成,经过调整,使SGM装配流水线恢复正常生产。

(4)公司参与国内外市场竞争力的优势。公司是个新颖的多元投资企业,企业劳动生产率不同于以往的国有企业,2002年人均年销售额达到15万元,在技术含量相对较低的紧固件行业中,是个较高水平的企业。由于劳动生产率较高,劳动力成本相对较低,能直接参与市场竞争,并有一定的优势。

公司直接参与了上海大众变速器MQ200项目的竞标工作,在众多的竞争对手中,脱颖而出,一举中标,成为MQ200项目惟一的紧固件供应商,得到了德国大众的认可,并取得了定点生产证书。

上海飞众汽车配件厂为汇众新老桑塔纳轿车上的副车架配套的自锁板零件,该零件上有4只压入螺栓,大众公司规定必须CKD引进,进口价格每只为1.74元,而该公司在2000年试制报价仅为1.00元1只,CKD的价格比公司高出74%,价格高还不算,上海飞众厂为保证供货,还必须自备大量库存,这样又造成大量外汇变成零件而承担风险,加上一旦出现质量问题,又不可能由国外派人来现场处理。如果是国产化零件,这就完全可做到"零"库存,或少量库存,这就不需要大仓库和大量资金积压。该公司因库存由自己储备,完全能做到即时供货,如果出现质量问题,可在12h内到达现场服务,这是CKD零件不可能做到而望尘莫及的。

加入WTO后,国外许多企业已逐步向公司采购订货,订货量正在不断扩大。目前公司的高强度螺栓产品,已进入北美市场,为雪佛莱公司配套;通过上海外高桥保税区内的美国独资企业——洛德公司出口的汽车减振器螺栓系列产品,直接返销美国,其销售量也在逐月扩大。公司连续2年为上海汽车锻造厂配套的10.9级高强度螺栓,装在板簧上直接返销美国,无一例质量问题。

上海上标汽车紧固件有限公司瞄准汽车工业、重点工程,突出抓技术改造、技术进步。重点在一二年内,进一步完善2 500万元技术改造项目,针对2004年上海轿车60万辆机遇和充分利用自身"A"级供应商的品牌,加快热处理炉、组合螺钉机、高速多工位冷镦机、数控加工试验机等先进设备的配置,快速形成批量生产能力,以满足汽车工业配套需求,确保每年销售递增60%,为重点工程配套的高强度螺栓,在不断加快新工艺、新装备研究开发,应对关键工序(热处理、螺纹及沟槽成形)进行技术改造,以满足重点工程高质量快节奏的要求,从而提高生产能力和自动化程度。达力公司针对工作母机陈旧,不能适应市场对冷镦机精度与互换性的需求,分期、分批进行改造,增添关键设备及"加工中心",不断提高加工质量,为赶超"台湾地区同类机"打下坚实的基础。

上海上标汽车紧固件有限公司面对未来的工作,将继续全面贯彻"三个代表"的重要思想,认真落实党的十六大精神,坚定信心、开拓进取、与时俱进、奋发有为、加快发展,确保完成全年任务,努力再创历史新高。

宁波甬港紧固件有限公司

宁波甬港紧固件有限公司成立于1970年,是专业制造、销售各类紧固件,拥有自营进出口权的中美合资企业。目前公司占地面积11 600m^2,建筑面积6 606m^2,固定资产1 000万元,员工160余人。2003年9月完成新厂房的搬迁。

公司从事紧固件生产已有30年,积累了丰富的紧固件制造经验,到目前为止已经研制了不同种类的产品,规格齐全,主导产品有德制、美制、澳制、英制、日制、国标等标准的马车盘头方颈螺栓及各类护拦、护轨螺栓、六角螺栓、六角木螺钉等,其中马车(盘头方颈)螺栓,护栏螺栓在1998年就被中国通用机械零部件工业协会、紧固件专业协会评为名优产品。同时可根据客户需求定制各种异型件。

重产品抓质量,重人才出效益,是该公司的经营宗旨。该公司具有先进的生产设备,齐全的检测设备和雄厚的技术力量,通过不断加强企业内部管理,建立并完善了以厂部、生产车间、班组三级为主的质量管理体系,并于2003年5月通过了ISO9001:2000国际质量管理体系认证,同时也在申请电子口岸绿色通道。公司培养了一批集设计开发、制造、贸易于一身的新秀,为以后的接班做充分的准备。企业全体干部职工齐心协力使企业多次获得"出口机电产品质量许可证"、"采用国际标准合格证"、市级优秀企业等荣誉

和证书。同时公司连年被评为市、区级优秀企业。

近三年，市场竞争日趋激烈，公司不断加大投入，扩大生产规模，以求降低成本，扩大销售，取得了令人瞩目的成就。2001年投入100万元进行更新和添置设备，2002年产值超过6 000万元，2003年上半年，产值达3 000万元，出口创汇400万美元。

为了满足日益增长的市场需求，公司不断引进国内外先进的生产设备和新工艺，充分利用紧靠宁波北仑港的有利条件，遵循"交货及时、服务到位"的承诺，辅以严格的质量控制体系和灵活的销售方式，使公司的产品深受建筑、机电、化工等行业的青睐。经过十几年的努力，公司的销售网络相当健全，产品远销亚、欧、非、拉美等几十个国家和地区。

公司总经理樊玉龙先生从事紧固件经营十多年，对产品质量一丝不苟，正如他所说的那样，都是一批螺栓堆里长大的硬汉子，制作一个螺栓就要像培养自己的孩子一样。不仅如此，他还对员工的工作、生活更是关怀倍至。十多年来，从他手下成长起一批又一批的优秀技术骨干。他说，虽然我们这个行业体力劳动活很多，而且也缺少社会的关注，但我们就要心往一处想，劲往一处使，不仅把企业办得充满活动，更要办成一个团结的大家庭。

跨入21世纪，中国加入WTO，在这样的形势下，公司将迎来新的机遇和挑战，公司将竭尽全力进一步拓宽业务，结交更多的新客户，建立广泛的协作关系，为广大用户提供优质的服务。为您提供满意的产品和周到的服务是该公司永久的承诺。

宁波东港紧固件制造有限公司

宁波东港紧固件制造有限公司成立于1987年4月，是国内紧固件行业中一家规模较大的民营实业公司，专业制造8.8级、10.9级、12.9级等东港牌高强度紧固件，目前拥有年产量15 000t的生产能力。历经16年的奋斗，从只有十几人、产值几十万的小厂发展到目前拥有300名员工，其中有20几名中、高级专业技术人员，厂房3万m^2；主要设备152套，检验检测设备25套，并且配备有CAD；产值1.2亿元中型企业。

该公司是国内为数不多的专业生产高强度标准件的厂家，自身拥有产品开发和改进能力。主要产品有内六角系列、外六角系列、螺母系列和非标系列。公司经过十余年的开发，产品分别覆盖GB、ISO、DIN、BSW等标准的近20个品种，并且规格范围相当全面。

公司上层领导意识到产品质量就是公司生命，为了提高产品质量，增强市场竞争能力，公司于1997年投入巨资组建了一个具有行业先进水平的中心检测室，对原材料和产品进行检验和跟踪，使东港品牌成为信誉的标志。东港牌于1999年被评为全国标准十大品牌，2001年被评为宁波市十大品牌。

为了追求更高的产品质量，紧跟国际潮流，1998年公司在标准件行业率先推行ISO9002质量认证体系，并于1998年12月28日通过评审，使公司的管理走向制度化、标准化。2002年4月公司又一次通过换版审核，将公司体系升级为ISO9000:2000。

由于市场竞争越来越激烈，公司不断加大投入扩大生产规模，以求降低生产成本，扩大销售。2000年投入1 000万元进行更新和添置设备，2001年产值即超过1亿元，2002年达到1.2亿元。

公司位于鄞州区下应镇，交通便捷，距市中心5km，至沪杭甬高速公路、火车铁路东站、同三线沿海大通道出入口均为5min的车程，距国内第二大集装箱海运码头——北仑港25km，距宁波栎社机场15min车程。

经过16年的努力经营，公司的销售网络相当的健全，产品畅销国内各大市场和欧美市场。公司衷心地希望能为用户提供满意的产品和服务。

石家庄链轮总厂

石家庄链轮总厂1988年4月始建，目前下设11个分厂和1个进出口公司，全厂职工2 600人，工程技术人员160人，固定资产原价9 709万元，厂区面积10.7万m^2。

石家庄链轮总厂为中二型企业，是国务院机电出口办公室批准的机电产品出口基地企业，为北京吉普车有限公司国产化协作厂共同体成员，1993年获得外贸自营出口权，拥有各类金属切削机床及配套设备800余台(套)，有铸造、焊接、锻造、热处理等门类齐全的热加工手段。主要产品有各类标准链轮、锥套、同步带轮、V型带轮、联轴器、齿轮、齿条、胀套、蝶阀驱动器、汽车零件及其他各种非标准链传动件，近10个系列，10 000多个规格，产品出口率达95%以上，远销亚、欧、非、北美、大洋洲等地的二十几个国家和地区。年工业总产值20 000万元，出口创汇2 300万美元(其中自营出口1 610万美元)。该厂是国内最大的系列传动件出口企业，产品被评为河北省和石家庄市名牌产品。该厂已通过英国劳氏公司ISO9001质量体系认证。

厂长杜刚先生被农业部命名为全国优秀乡镇企业厂长，并当选为石家庄市人大常委会委员。

该厂在“十五”期间继续扩大生产规模，不断提高工艺水平和装备水平，加快工厂信息化建设，借助现代化的信息技术提高工厂的管理水平，企业向数字化工厂迈进。另外还加大对科研开发的投入，建立自己高水平的研究发展中心，开发适销对路的产品，完善产品系列，拓宽市场空间，逐步建成一个产品多样化、系列化、专业化的外向型动力传动机械集团，形成一个多品种、全系列的传动件出口基地。

该厂产品全部采用国际标准ISO及先进工业国家标准，如DIN、ANSI、JIS、BS等，设备精良，技术力量雄厚，生产工艺先进，质量管理体系完善，产品质量上乘，价格合理，服务高效、快捷。

宁波东睦新材料股份有限公司

宁波东睦新材料股份有限公司是由原宁波东睦粉末冶金有限公司改制而成的中日合资股份制企业，注册资本为7 000万元，其中日本国睦特殊金属工业株式会社占60%股份。公司总占地面积135 000m^2，净资产1.1亿元，总资产超过4亿元。

宁波东睦新材料股份有限公司是目前中国最大的粉末冶金机械零件制造企业之一，是科技部命名的“国家重点高新技术企业”、“浙江省高新技术企业”、浙江省“经济效益最佳企业”和宁波市“高新技术企业”。

公司已有四十余年的粉末冶金专业生产经验，拥有一整套国际先进的粉末冶金生产设备，其中包括3～800t自动成形压机47台、5～800t精整压机28台、7～40in网带式烧结炉17条、8in推杆式高温烧结炉1条、真空高温烧结炉2台、水蒸汽处理炉8台，以及包括38台放电加工机和93台数控铣床、磨床、镗床、车床等各种模具加工机床，以及各种材料研究试验仪器设备。同时，公司十分重视科技进步和新产品开发，建立了“宁波粉末冶金（省级）工程技术中心”和“宁波市区模具中心”，能自制各种粉末冶金模具和模架，生产各种粉末冶金零件。

公司目前的生产能力已超过10 000t/a，2002年度销售收入超过2.2亿元。公司的大部分产品达到了国外同类产品的技术和质量水平，实现替代进口产品，部分产品出口到美国、日本、韩国、欧洲等国家和中国台湾地区。

公司的主要产品

轿车　发动机：曲轴正时带轮（链轮）　凸轮轴正时带轮（链轮）　水泵带轮　机油泵驱动带轮（链轮）　主轴承盖　凸轮轴止推轴承　进、排气门阀座　气门导管　摇臂镶块等

变速箱：同步器齿毂　同步器齿环　同步器齿毂滑块等

离合器：分离拨叉　盘毂花键套等

底　盘：减震器活塞、底阀座、导向器、阻尼块　独立悬挂控制臂球头销球头　ABS齿环　刹车泵转子等

转向装置：叶片泵转子、定子　前、后侧板　压垫等

摩托车　发动机：正时链轮　进、排气门阀座　气门导管　机油泵驱动齿轮　机油泵转子等

变速箱：变档凸轮　变档齿轮　保持架等

离合器：定位滑套　初级从动齿轮等

减震器：活塞　导向器　底阀座　阻尼块等

冰箱压缩机：活塞　连杆　阀板　轴套等

空调压缩机：上、下轴承　平衡块　缸体　滚子　叶片等

其他　电（气）动工具：行星齿轮　齿环　钻夹头　棘轮　传动齿轮　缸体等

工程机械：高压柱塞泵缸体　滑靴　球承等

办公机械（打印机、复印机、传真机）零件、缝纫机零件等

公司拥有一支具有国际先进水平的粉末冶金研究和技术开发队伍。公司的“粉末冶金三菱汽车发动机正时带轮、油泵带轮”荣获中国机协通用零部件工业协会颁发的“中国机协通用零部件粉末冶金行业2001年度新产品特等奖”，“粉末冶金PVB系列液压高压柱塞泵零件”（缸体、滑靴、球承）荣获中国机协通用零部件工业协会颁发的“中国机协通用零部件粉末冶金行业2002年度优秀新产品特等奖”。

公司自2000年开始实施战略并购，以扩大市场和实现行业整合，先后收购了宁波明州东睦粉末冶金有限公司和连云港东睦江河粉末冶金有限公司的部分股权。

宁波明州东睦粉末冶金有限公司是宁波东睦新材料股份有限公司控股75%的中外合资公司，注册资本为560万美元，总资产超过1.2亿元，拥有包括CNC成形压机在内的各种先进的粉末冶金专用设备和模具制造设备，年生产能力已超过3 000t。

连云港东睦江河粉末冶金有限公司是宁波东睦新材料股份有限公司控股60%的子公司，注册资本为1 200万元，总资产超过2 000万元。

公司在不断进行技术改造的同时，倾力建设适合于客户高质量要求的质量体系，并于1997年通过了ISO9002：1994的质量体系认证，2002年又通过了QS9000和VDA6.1的质量体系认证。公司UA在2003年通过ISO9001：2000的换版工作。

公司计划在未来的几年内，进一步加入技术改造力度，进一步加大市场和技术开发力度，打造出一个以宁波为中心的，辐射全国、面向世界的，高水平的中国粉末冶金生产“航母”。

重庆华孚工业股份有限公司

重庆华孚工业股份有限公司是以生产各种中、高强度粉末冶金零件和进气歧管/汽车用油泵为主的专业制造商，是中国粉末冶金协会副会长单位，国内粉末冶金骨干企业，国家守合同重信用企业，重庆市高新技术企业，重庆市市级技术中心和市级文明单位。

公司总资产2.4亿元，厂房建筑面积5万m^2，职工人数600多人，其中工程技术人员100多人，主要生产设备和模具制造设备500余台(套)，年生产能力5 000t，各项经济技术指标及综合实力在全国同行业名列前茅。

公司经过"六五"至"九五"持续近20年的科技创新和技术改造，已拥有达到国际同类企业水平的粉末冶金技术和铝合金铸造加工技术，分别从美国、德国、瑞士、日本等国引进自动压机、烧结炉、加工中心、慢走丝切割、直读光谱仪、碳硫分析仪等，拥用了国际先进水平的生产、模具制造和检测等设备，具备了较强的生产能力和新产品开发能力。

公司现生产汽车、摩托车及其他机械零部件160余种，主要为长安、东安、嘉陵、建设、一汽、二汽、夏利、五菱、昌河等国内知名大型汽车、摩托车企业(集团)配套，部份产品出口美国、日本和东南亚，其产品质量、信誉和服务获得主要厂商和用户的高度评价。公司已获ISO/T16949质量认证，并正在进行ISO/QS9000质量体系认证。

根据发展规划，公司将进一步强化管理，增大技改投入，坚持"一业为主，多业发展；站稳国内，走向世界"的战略方针，下大力气提高企业的综合实力和竞争力，把企业建成具有国际先进水平的一流企业。

扬州保来得工业有限公司

扬州保来得有限公司其产品结构按用户市场分为汽车行业、摩托车行业、家用电器、办公自动化设备、仪器仪表、电动工具、五金配件、微特电机等多种行业。

汽车行业用粉末冶金产品

汽车市场作为粉末冶金行业最大的上游客户，占全球粉末冶金市场的60%以上。美国每辆汽车中有各种粉末冶金零件17kg，而国内汽车一般维持在4～6kg，形成如此差距的其中主要原因有：首先，目前国内汽车主机厂对粉末冶金材料的优越性和粉末冶金产品认识不足，很多零件依然采用铸件、锻件等机加工件；其次国内粉末冶金行业发展相对滞后，尚没有形成与现代汽车工业相匹配的技术和生产条件。

全国年产轿车2万辆以上的企业有数十家，其中占主导地位的前5个企业：上海大众汽车有限公司、一汽大众汽车有限公司、上海通用汽车有限公司、神龙汽车有限公司、广州本田汽车有限公司。以上5个企业2002年产量占全国轿车总产量的85%。众所周知的原因，我国必须每年消耗大量的外汇进口汽车发动机零件、变速箱及其零件，本地化采购零部件量的多寡很大程度上决定了生产厂在日益膨胀的经济型轿车市场的竞争能力。因而众多主机厂迫切需要国内粉末冶金厂提供质量可靠稳定、价格相对低廉的产品以提高自身的竞争力。

预计到2005年每辆轿车中粉末冶金零件重量10kg，以每公斤35元计算，汽车用粉末冶金产品市场容量为7亿元。

电动工具行业用粉末冶金产品

电动工具用粉末冶金产品多为齿轮、支架轴套类产品，产品形状相对简单，但密度、强度、硬度要求高，然而由于国产零部件存在着精度低、互换性差，综合性能不稳定等缺陷，相当多的电动工具厂为保证出口电动工具的低噪声、高稳定性要求，不得不从台湾、日本、美国等进口价格高的高密度、高精度粉末冶金零件。

2002年，电动工具行业已经形成了近亿台的生产能力，拥有近百家年产电动工具20万台以上，具有较强市场竞争能力的中型和大型骨干企业，其中年产电动工具100万台以上的企业有近30个。现在，世界上每年使用的电动工具，有一半以上是由中国生产和出口的。预计到"十五"期末，我国电动工具产量可达到12 000万台，其中18%为电钻。平均每只电动工具中含粉末冶金零件按8元计算，电动工具用粉末冶金产品市场容量为10亿元。

微特电机行业用含油轴承

目前我国生产的微特电机，年产量超过30亿台，约占世界总产量的60%，可称为微电机生产大国，其中最大的生产厂为万宝至集团、德昌集团，松下电机，约占总产量的70%以上。随着人民生活水平不断提高，工业自动化和办公现代化程度不断提高，小电机需要量会越来越大。据中电元协微特电机与组件分会预测，2005年全世界小电机总产量超过75亿台，国内总产量有望达45亿台左右。以每只电机中粉末冶金轴承价格为0.045元，微特电机用粉末冶金零件市场容量达到3.5亿。

从目前行业技术及装备看来，只有通过投入技术改造或进行合资、合作，才能使整个行业的技术水平得到大幅度的提高，从而进一步扩大在汽车零件、电动工具零件、含油轴承等产品的竞争力，早日与国外大型粉末冶金企业分割世界市场。

北京市粉末冶金研究所有限公司

公司简介

北京粉末冶金研究所有限责任公司是高科技股份制企业，其前身为北京市粉末冶金研究所。该所曾是国内建立最早、规模最大的粉末冶金研究机构，有近四十年的建所历史。主要从事金刚石工具以及粉末冶金先进技术的研究、开发、生产和推广与应用，包括材料、工艺、制品、专用设备、性能测试技术和仪器等，在国内相关市场上享有很高的知名度。公司现为国家粉末冶金制品质量监督检验中心和北京粉末冶金新技术、新材料中试基地所在地。

公司主要的产品有：用于砂轮修整的金刚石笔、片；高精度、高寿命、形面复杂的金刚石修整滚轮；金刚石珩磨条；CVD、PCD 刀具光学和玻璃行业专用金刚石工具；硬质合金产品；粉末冶金机械零件；粉末冶金摩擦、减磨材料；粉末冶金多孔材料；不锈钢制品；石材加工用锯片、铣磨轮，金刚石薄壁钻头等。

多年来，公司取得过 200 多项科研成果，其中多项成果分别荣获国家级、部级和市级的发明奖和技术进步奖。

经过现代企业制度的改造，公司将会在原有的基础上不断加强经济实力、创新能力和适应市场的能力，以优质的产品和满意的服务回报社会。

公司的高科技产品及研发方向

1. CVD 金刚石薄膜材料产业化

以北京市粉末冶金研究所与北京大学物理系自主开发、具有国内领先水平的“CVD 金刚石薄膜材料”技术成果为依托，建设产业化基地，进行规模化生产，用高新技术改造、提升传统的制造业，为首都经济发展作出贡献。

化学气相沉积(CVD)金刚石薄膜材料是 21 世纪重大的高技术工程材料，集机械、光、热、声、电、半导体等多种优异性能于一身，开创了金刚石优异性能全面技术应用的新时代，尤其是对于信息产业、半导体、微电子、计算机的发展有着长远的、深刻的推动作用。

CVD 金刚石薄膜制造技术是当前国际材料科学领域的热点课题，该技术的突破不仅可以用于材料的表面改性，制备各种功能薄膜材料，而且也是进一步发展“人工设计构造材料”的基础。日本科学界在展望 21 世纪重大新技术方向时，把 CVD 生长金刚石薄膜技术与高温超导、低温核聚变、合成人体脏器、电能汽车等并列齐论。

研究所在近年来取得 31 项有关金刚石工具生产技术的科技成果(即获得国家专利和国家、部、市级发明奖或科技进步奖的项目)的基础上，于 1985 年、1995 年由德国两次引进部分关键设备和仪器，结合自主开发生产工艺，提高了金刚石工具系列产品的技术水平和精度等级。现在已初步形成具有一定规模的金刚石工具产品小型生产线，其产品性能、质量在国内已处于领先水平。

2. 高速列车摩擦片

时速在 200km/h 以上的为高速列车，本项目研制的是 200km/h 高速列车摩擦片。铁道部把 200km/h 高速列车定义为 200km/h 动力分散式交流传动电动车组。电动车组是由动车(带动力装置相当于机车)和拖车(不带动力装置相当于客车)组成，每节动车上有 4 个轴，每个轴需用制动片 8 片，每节动车共需制动片 32 片；每节拖车也有 4 个轴，每个轴需用制动片 12 片，每节拖车共需制动片 48 片。电动车组一般由三至六组电动车组成，即由 9～18 节车箱组成，每列 200km/h 高速列车(电动车组)共需制动片 336～672 片。

研制 200km/h 高速列车半金属制动片势在必行，该项目也被列为“北京市科研院所科技开发基金项目”，包括我所在内的很多厂家都在力争拿到本项目，为此，铁道部采用了招标制，我所的 SMM—62 半金属制动片中标。通过材料配方筛选、工艺试验、物理机械性能试验、D—MS 定速式摩擦试验机试验、1:1 制动动力台架试验及装车使用试验，于 2001 年 11 月研制成功了 SMM—94 半金属制动片。其产品性能指标达到国内领先水平，已试制 SMM—94 半金属制动片 1 500 片，试制出用于苏－30 飞机手刹半金属制动片1 300 片以及施工升降机用半金属制动片 500 片。我们还将进一步进行市场开发和装车使用试验，进行材料配方的系列化，整体成型模具及工装夹具的配套化，完善整体热压成型工艺及固化处理工艺，规模化生产设备的配套。

3. 烧结金属多孔过滤材料

由北京粉末冶金研究所和白俄罗斯粉末冶金科学研究所共同投资建立的中外合作企业——北京精明粉末冶金有限公司主要从事液体、气体净化用烧结多孔过滤材料。

粉末冶金大型不锈钢多孔过滤元件获机械部科技进步二等奖及 1996 年度国家级新产品奖。2002 年粉末冶金研究所开始研制生产多层金属丝网烧结多孔过滤材料。目前该材料已成功的应用于可燃性气体安全隔爆装置中，满足了不同类型混合燃气的阻燃隔爆要求。

由北京精明粉末冶金有限公司生产的粉末烧结多孔材料及多层金属丝网烧结多孔材料成功地解决了化工、冶金、制药、轻工等行业中腐蚀性介质过滤、高温高压下的气固、液固分离、气体、液体的精过滤难题。

目前由该公司生产的两类烧结金属多孔过滤材料，可制成管、片、板等多种形状。过滤精度范围为 1～60 微米，可满足各工业领域的过滤分离的要求。

此外，精明公司还研发了一种新型功能材料——高温工业废气除尘用烧结多孔过滤元件，该材料主要用于冶金，煤炭，能源，玻璃工业的高温尾气处理，石油开采业，电镀业废水处理，饮用水杀菌处理及终端过滤。该材料使用金属粉末为原料采用冷等静压成形新技术解决传统的粉末冶金成形技术无法制造长径比大于 6 的大尺寸，无缝中空薄壁(1～3mm)烧结多孔过滤元件的难点，同时使制品性能具有均

匀的孔径。该项目的完成可建成不锈钢,镍,蒙乃尔,钛,高温合金(I.CO.EL600)等多种材质的粉末烧结多孔过滤元件生产基地。可合理利用高温工业尾气,改善工业环境污染状况,改善我国过滤产品生产与应用严重落后于整体工业发展的现状。

4. 以聚晶金刚石(PCD)、聚晶立方氮化硼(PCBN)、化学气相沉积金刚石膜(CVD)、天然金刚石等为原料的超硬材料刀具

(1)主要产品

①金刚石(PCD)、立方氮化硼(PCBN)数控机夹刀片(按国家标准 GB/T2076 和国际标准 ISO1832 分类)。

②金刚石(PCD)、立方氮化硼(PCBN)非标刀具(按用户图纸加工)。

③承接上述刀具的修磨加工。

(2)主要产品适用范围

①金刚石(PCD)复合刀具适用范围,见表 1。

表 1 金刚石复合刀具适用范围

适 用 范 围	可加工材料及零件举例
有色金属	铝硅合金(如汽车活塞、汽车轮毂、传动箱、汽缸、船用发动机体等) 铜铅合金(如汽车轴承等) 青铅合金(如汽车发动机轴承、球阀等) 铅合金(如交流发电机滑环、电机整流子等) 巴氏合金(如轴承瓦等) 硬质合金(如精车代替磨加工)

②立方氮化硼(PCBN)刀适用范围,见表 2。

表 2 立方氮化硼刀适用范围

适 用 范 围	可加工材料及零件举例
各种淬火钢(50~67HRC)	调整钢、工具钢、模具钢、轴承钢、渗碳钢及合金结构钢 冷硬铸铁、高铬铸铁、硬镍铸铁、灰铸铁
热喷涂焊材料	各种镍基、钴基材料、司太立合金、难熔金属和合金、高温合金
其他材料	硬质合金(钴含量≥15%的 YG15、YG20、YG25 等) 粉末冶金烧结合金(如汽车无铅汽油用排汽门阀座、高合金结构零件,硬度 45~50HRC)

(3)主要产品切削参数(推荐)

金刚石(PCD)复合刀具推荐参数,见表 3。

表 3 金刚石复合刀具推荐参数

被加工材料	切 削 参 数			备 注
	切削速度(m/min)	走刀量(mm/rev.)	切削深度(mm)	
铝合金	300~3 000	0.1~0.3	0.3~3.0	铣加工的切削应选择
铅合金	50~500	0.05~0.2	0.2~2	较快切削速度和较大
木工材料	~3 000	0.04~0.5	1.2~12	的切削深度
树脂类材料	110~4 500	0.05~0.5	0.2~3	车加工的切削应选择
碳(石墨)类材料	100~600	~1.0	~2.0	较慢切削速度和较小
硬质合金	10~30	0.2~0.5	0.1~0.5	的切削深度

杭州粉末冶金研究所

基本情况

杭州粉末冶金研究所创建于 1965 年,隶属于杭州前进齿轮箱集团有限公司,原系机械部部属二类研究所,是中国粉末冶金摩擦材料的归口所。"机械工业部粉末冶金摩擦制品质量监督检测分中心"和"浙江省纸基摩擦材料中间试验基地"均设在该所,前者是粉末冶金摩擦制品的质量监督检测权威机构,后者是我国纸基摩擦材料的研究和生产开发基地。

杭州粉末冶金研究所技术力量雄厚,拥有成套先进的生产设备、健全可靠的检测手段和行之有效的质量保证体系。先后完成了国家、部委和省市下达的科研与新产品项目 300 余项,其中 30 多项荣获国家、部委和省市的优秀科技成果奖。"湿式铜基粉末冶金摩擦片"和"粉末冶金静电纺纱高速轴承"项目荣获全国科技大会奖;主持制订和修订了包括 JB/T3063《粉末冶金摩擦材料技术条件》、JB/T9713《工程机械湿式铜基摩擦片技术条件》和 JB/T9709《湿式烧结金属摩擦材料摩擦性能试验台试验方法》在内的材料与主要测试方法标准十余项。1993 年杭州粉末冶金研究所在行业内率先通过了 ISO9002 质量体系认证。

杭州粉末冶金研究所占地面积 8 000m^2,建筑面积 7 100m^2。主要生产设备 98 台(套),其中 25~800t 油压机 13 台,钟罩炉和连续烧结炉 13 台,机械加工金切设备 45 台,电

加工设备5台，引进喷撒生产线一条，电镀与化学处理生产线一条，纸基摩擦材料生产线一条，性能检测和试验设备21台(套)。

杭州粉末冶金研究所设置五个专业研究室，一个生产车间和相应的管理部门。现有员工230人，其中有技术职称的人员32人，具有中高级职称的20人，具有管理职称的管理人员8人。

杭州粉末冶金研究所的拳头产品是粉末冶金摩擦制品和纸基摩擦制品。铜基湿式摩擦片国内市场占有率达38%以上；从奥地利引进的喷撒法制造粉末冶金摩擦片专有技术，为国内独家所有，年产喷撒摩擦片120万片；半金属、碳基和橡胶高弹摩擦制品的生产已形成规模，满足了不同的工况需求；纸基摩擦片年生产能力达到100万片。产品广泛应用于工程机械、农业机械、通用机械、工业传动、船舶、汽车、军工车辆等领域，为国内400多个用户提供产品和技术服务，并出口东南亚、西欧、北美30余个国家和地区。

产品领域

①铜基粉末冶金摩擦材料(压烧法、喷撒法)；②铁基粉末冶金摩擦材料；③纸基摩擦材料；④对偶钢片；⑤半金属摩擦材料，⑥碳基摩擦材料；⑦橡胶高弹摩擦材料；⑧铁基、铜基粉末冶金零件；⑨各类粉末冶金减摩制品、铜、铁基含油轴承、青铜基高速止推轴承、复合减摩材料及制品；⑩粉末冶金材料检测仪器及设备

试验检测

纸基摩擦材料是离合、制动领域中的一种在油中工作的新型摩擦材料，与其他摩擦材料相比，具有摩擦系数高、动静摩擦系数接近、传递扭矩能力强、接合平稳柔和、噪音小、不伤对偶、制造成本低等优点，在欧美等发达国家，该材料已广泛应用于工程机械、农业机械、矿山机械、重载车辆、小汽车和船舶等离合和制动领域。

"浙江省纸基摩擦材料中间试验基地"于1996年10月由浙江省科学技术委员会、浙江省计划与经济委员会、浙江省财政厅联合批复组建，于1998年10月通过省科委组织的验收，批准对外开放。2003年6月又一次通过了浙江省科技厅组织的专家组对中试基地的评估。

烧结微机集中控制系统对钟罩炉采用封闭式微机集中控制，通过改变控制信号大小实现移相调压，对炉子的各位置点分别监测控制温度，炉内温度均匀一致，产品质量稳定。系统具有温度控制、生产管理、报警提示及在线帮助等功能。

MM—1000摩擦磨损试验机用于测定摩擦材料的摩擦磨损性能，JB/T3063《烧结金属摩擦材料技术条件》等10余个粉末冶金摩擦材料、产品技术条件、性能试验方法将该试验机列为主要的性能测试试验机。杭州粉末冶金研究所结合对主机部分的改造，研制开发了微机数据采集、数据处理和实时控制应用系统，使该机在使用性能和测试精度方面得到显著提高，起到了良好的效果。

展望

杭州粉末冶金研究所将在扩大生产能力、新材料、新产品的开发研制和加强检测手段等方面投入资金3 500万元，主要用于：提高与扩大生产能力；粉末冶金结构零件生产线技术改造；模具加工中心技术改造；加强检测手段；建立高速、高比压摩擦磨损性能试验台。

期间，将同时研制以下新材料：高能量高负荷喷撒摩擦片；军工用重载领域粉末冶金摩擦材料；静、动摩擦系数之比接近于"1"的湿式压烧法摩擦片；低成本无铅粉末冶金摩擦片。

重庆江洲粉末冶金科技有限公司

重庆江洲粉末冶金科技有限公司从1993年选项建厂，产品就定位在粉末冶金结构的生产上，特别是用粉末冶金方法直接生产各种从动齿轮、双联轮、伞齿、链轮等，当时中国还刚起步。通过近几年的努力，在产品开发过程中，公司走"由引到访、由访到创"道路，1994年在引进先进设备的同时，一并引进4个产品的制造技术，这样做既考验了外商设备性能，又在调试过程中培养了大批人才。从1998年开始，公司对汽车件和电动车件进行了调研。通过5年的不断创新，相继开发出5大类近200多个产品，特别在量具上用粉末冶金方法替代了传统的铸、锻件，大大降低了制造厂家的成本，深受用户欢迎。

根据我国工业发展情况，粉末冶金行业与国外相比，差距较远。以重庆地区为例，1998年大小粉末冶金厂家合计不过8个，而到2002年，据不完全统计已有30多个，这些厂家除华孚和江洲、江吉达外，年产量都很少，这主要是各家产品选定市场不同的结果。重庆是我国摩托车生产基地，五大摩托车主机厂每年以300～400万辆整车和400～500万台发动机向全国各地和世界各地区销售。重庆不仅是摩托车生产基地，也是汽车发展的一个重镇，三大一小已形成一定的规模(三大：大足红岩汽车制造厂、江岭汽车制造厂、安凯汽车高等厂；一小：长安汽车工业集团)，现在具有年生产能力100～120万辆。这样的环境为粉末冶金零件配件厂家提供了商机，仅重庆市一年粉末冶金制品的销售额就在3.5～4亿元之间。虽然有众多粉末冶金厂家，但由于各自的产品都有市场对号，在市场运作平台上，相互间并不"碰车"，如公司产品重点是摩托车发动机内的从动齿轮，华孚重点为汽车零配件，其他厂家是减震器类、进排气座类及轴盖、轴承座类。

随着主机厂产品出口量的不断增加，粉末冶金零件的出口也在增加。现在公司生产的"牛头"牌从动齿轮，已经

在越南市场定为专供零部件，每年仅齿轮一项，公司直接和间接出口约100万只，电动车出口约3.5万套，出口收入约100万美元。由于产品在质保体系的受控下进行生产，质量稳定可靠，多家主机厂的出口产品都点名要该公司的齿轮。我国加入WTO后，法国、韩国、日本、美国等国及地区的采购商，进入公司洽谈粉末冶金零部件的出口事宜，目前电动车，汽车配件出口每年10%递增。

一个企业的发展，离不开新产品的开发，公司从建立开始就非常注意新品的开发，短短几年，公司的新品发展从"引"到"创"，开发出具有自已知识产权的近100种。"摩托车中等排量从动齿轮"、"粉末冶金从动齿轮"分别被国家五部委授予"国家级新产品"和"国家重点新产品"称号，生产的电动车粉末冶金件被重庆市科委评为"重庆市重点新产品"称号，中等排量摩托车从动齿轮被重庆市科评为科技进步一等奖。公司近几年将以15%的递增速度发展新产品，目前已形成5大类近200个品种投入生产、试制和研发。

公司目前主要存在流动资金不足，影响了产品的规模效益。设备能力不够，满足不了广大用户的需求，尽管进行了二次技改，但投入不足，规模较小。我们不是没有市场，而是有市场而满足不了供应，这就是一个非常有潜力的企业现状。公司将不断努力，加大投入改造力度，在短期内改变这一被动局面。

南京宏达粉末冶金专用设备有限公司

南京宏达粉末冶金专用设备有限公司创建于1984年，地处六朝古都南京雨花台东侧，占地面积20 000m^2，建筑面积6 000m^2。公司技术力量雄厚，生产设备齐全，20年来，公司凭借强大的产品研发，技术创新和生产实力，秉承科技为先导，质量求发展的经营理念，已为我国粉末冶金生产厂家提供了2 000多台粉末冶金专用烧结炉等设备，并先后有多台设备出口新加坡、台湾、埃及、约旦、韩国及泰国等国家和地区，是目前全国最早，生产品种最全，销售面最广的粉末冶金专用设备制造企业。

主要产品：

(1)烧结电炉类

主要包括：①全自动高温推杆式烧结炉；②RBO快速脱腊网带式烧结炉；③恒压式钟罩炉；④真空退火、烧结炉；⑤高温钼丝烧结炉；⑥特高温抽空充氩连续烧结炉

(2)后处理设备类

主要蒸汽处理炉、网带式粉末冶金连续渗碳渗氮淬火炉，滴注式可控气氛淬火炉，真空浸油机等。

(3)制粉设备类

主要用于生产还原铁粉、雾化铁粉、电解铜粉、雾化铜粉、镍粉、钴粉、四氧化三钴粉的推杆式、钢带式、回转式还原炉、煅烧炉。

(4)气氛装置类

5～120Nm^3/h氨分解发生器，5～400Nm^3/h中空膜分离制氮机。

(5)其他

普通型、强搅拌型V型，锥型混粉机以及用于热处理的各种生产线。

为了满足中国汽车工业发展对粉末冶金零件制造的高要求，于1996年同"日本玉川机械株式会社"合资成立了"南京玉川工业炉有限公司"，并引进日本先进的设计、制造技术，加强交流与合作，并选派多名人员前往日本玉川公司学习、培训，规范和加强了公司的管理体系，实现技术设计、财务、仓库管理、营销服务等工作的全电脑化。1997年，公司完成了高技术烧结炉的国产化工作。该公司生产的国内第1台高温全自动推杆式烧结炉在重庆江洲粉末冶金科技公司投入使用，实践证明该炉各项技术性能指标均达到日本进口同类设备技术水平，而价格只有进口同类设备的1/3，并获得中国机协通用零部件工业协会"优秀新产品一等奖"。第2台自动高温推杆炉也于2001年3月在扬州保来得公司投入使用，深得用户好评。

1998年，公司与美国PERMEA气体公司合作，由该公司提供"PRISM"氮气分离膜组及技术，成功地研发并生产了5～400Nm^3/h中空膜制氮机组，投入使用后，有效地提高了粉末冶金制品的烧结质量。

公司于1999年成功地进行了产权制度改革，由原南京粉末冶金专用设备厂改制后的"南京宏达粉末冶金专用设备有限责任公司"以其更加灵活的经营机制，加强科学管理，重视技术创新，新增技改工装设备，吸收，消化和运用国外烧结炉的先进技术和设计特点，结合自身的技术优势，参与市场竞争。近几年来公司推出一批性价比极具竞争力的烧结炉打入国际市场，扩大了公司影响，为烧结炉全面进入国际市场打下良好基础。

随着国内市场对粉末冶金制品需求的不断增加，粉末冶金制品行业对铁粉的需求也不断增加，为了适应铁粉生产的需求，公司按日本玉川提供的全套设计资料，在日方技术人员的督察指导下，2001年起公司"RFE型钢带式金属粉末还原炉"顺利投产，目前在国内已用于还原粉、水雾化粉的连续生产，其技术性能、可靠性、使用寿命均达到设计要求。

粉末冶金是近年来国际上发展较快的一项高新技术。加入"WTO"后，我国在粉末冶金领域科研和技术开发进展较快，公司作为粉末冶金专用设备的主要生产企业之一，在巩固和发展国内市场的同时，尽快与国际同行实行产品接轨、技术接轨，为加大粉末冶金制品在国内国际市场的竞争力度，将高品质、低成本的粉末冶金制品推向市场是制品厂家共同追求的目标。使用气体燃烧直接加热(RBO)网带式烧结炉有助于制品厂家实现这一目标，目前，国内使用的RBO

快速脱腊网带式烧结炉全部都是从国外进口的，由于价格昂贵，备件难求，给大面积推广使用带来障碍。为促进国内粉末冶金工业的发展，满足国内客户需求，公司用日本玉川设计制造技术生产并出口了2台RBO快速脱腊网带式烧结炉，生产能力为300kg/Hr，各项技术指标均达到进口设备水平，深受国外客户的好评，填补了我国生产此型网带炉的空白。

进入21世纪，中国加入WTO，我国的粉末冶金工业伴随着经济全球化进程的推进，必将驶入发展的快车道。南京宏达粉末冶金专用设备有限公司经过多年的开拓与发展并得力于广大用户的厚爱，运用科学的管理手段，建成了一个集研究开发、生产、质量检测、完善服务为一体的粉末冶金专用设备制造企业。公司加入了中国粉末冶金网，加强同国际国内同仁的信息交流，建立了用户的销售，服务网络系统。为了寻求更大的发展，结合南京市城市规划需要，公司在南京溧水征地50亩，扩建1万多m^2现代钢结构厂房，投入100万元资金配备试验和检测设备，并对现有生产设备进行更新改造，建立综合管理电脑网络，提升管理水平，加大对外宣传力度，寻求国际更大合作，为公司全面走向国际市场而努力。

南京东部精密机械有限公司

南京东部精密机械有限公司属民营有限责任公司，自1995年在浙江海宁成立海宁三强精密机械有限公司以来，开发了机械式全自动干粉压机技术。在引进德国DORSTIPA15/3压机技术基础上，消化吸收并有所创新，先后于1996年和1997年获2项专利(ZL96243209.1、ZL97207236.5)，逐步向自行设计，生产干粉成型压机之路，且不断为磁性材料、粉末冶金、特种陶瓷、硬质合金等行业所接受，在替代进口方面已被行业公认，为我国模具行业的发展作出了较大贡献。

为满足国内市场不断扩大的需求，由海宁三强精密机械有限公司生产25t、50t压机，2000年实现销售收入1 200万元。但压机的零件加工与总机装配，主要信赖机床加工企业富余能力。

随着用户对产品质量的要求越来越高，而且伴随着产品质量与交货期的矛盾日益突出，必须把建立自己的装配基地提到议事日程，故2000年11月在南京江宁经济技术开发区，成立南京东部精密机械有限公司，购置10 000m^2土地，其中5 000m^2用于建设厂房，5 500m^2用于开发研究与办公用综合楼。公司于2001年就实现销售收入1 950万元，利润361.4万元，上缴增值税50万元，2002年实现销售收入3 100万元，上缴增值税100万元，加上海宁三强公司共实现销售收入7 017万元。

全自动干粉压机采用国际上最先进的凹模强制浮动、双向压制、拉下式脱模的压制技术，保证压制件密度均匀，尺寸与重量一致性好。采用力和行程可调的上凸模预加载机构，可避免压制坯件在脱模时产生开裂或膨胀现象。该压机采用了变频无级调速装置，调速机构简单、可靠，并用PLC程序控制，装有气压、油压、油过滤、超压、欠压保护功能。机器性能稳定，动作可靠，自动化程度高，与国际全自动干粉压机处在相同水平。

全自动干粉压机国内外市场前景看好，由下面几方面说明：

(1)全自动干粉压机是基础产业——粉末冶金、磁性材料、特种陶瓷、硬质合金等行业的重要工艺装备。20世纪80年代以来，我国大量从西方国家进口该设备进行技术改造和产品更新换代。目前公司基本实现50t以下压机不再进口，为国家节约大量外汇，每1 000万元压机销售，可节约外汇600万美元。同时压机售价仅是进口压机的1/5～1/4，其中80%产品属替代进口产品。压机产量每年按20%～30%以上的比例递增。

(2)公司干粉压机近年来的已有少量出口美国、法国、日本、印度等国家和中国台湾和中国香港地区。出口主要机型是C35160－1型全自动干粉压机，由海宁三强精密机械有限公司通过浙江海宁外贸出口。

(3)本公司2002年先后参加了印度粉末冶金协会(PMAI)举行粉末冶金用于汽车部件的国际学术会议PM02，同时举办了粉末冶金设备及贸易展览会和泰国首届国际通用零部件展览会，并参加了在美国和德国参展，受到与会者好评，并建立了一定的销售网络。公司已先后有2批产品出口印度，目前印度SUNDRAM FASTENERSLI ITED CO. 向公司提出一揽子计划，希望提供15～100t各种干粉压机约10台。面对国际市场的转移，尤其是粉末冶金、磁性材料、特种陶瓷、硬质合金等众多行业，南京东部精密机械有限公司25t以上压机必将进入出口行列。

(4)在国际招标采购中，公司和同行20余家外企同时入围，其中有大连万宝至马达(日本)(粉冶)、宜兴威尔斯通(德国)(特陶)、上海FDK(日本)(磁材)、台湾菲利浦(磁材)、日本住友(磁材)等企业。

(5)公司产品进入国际市场的优势：无论从产品结构、产品功能、产品自动化程度以及产品外观，均达到或接近国际先进产品水平，而且售价远远低于国际名牌厂商，因此干粉压机在国际市场的需求将经久不衰。

公司的C35500－1型全自动干粉压机填补国内空白，并于2002年11月列为南京市高新技术产品，本公司项目编号：2002ED691012。

2002年11月南京市科学技术局认定公司为南京市高新技术企业。

公司现有职工总数100余人，其中海宁三强30余人，南京东部约90人，正筹建粉末成型技术研究所，每年有数种压机被开发公司正沿着大吨位、高精度、全数控干粉压机的发展之路迈进。

北京天桥粉末冶金有限责任公司

北京天桥粉末冶金有限责任公司，是国内第一家专业生产粉末冶金制品的企业，已有40多年的生产历史。并由日本、美国引进各种粉末冶金专用设备。公司已通过ISO9002质量保证体系认证，是计量二级企业。

公司产品大致分为四类，一类是汽车用粉末冶金结构件，占年生产量的55%；第二类是家用电器、电动工具、铁、铜基含油轴承，占年生产量的15%；第三类是机床零件、附件，占年生产量的20%；第四类是节能产品，磁性材料等占年生产量的10%，并各成体系。主导产品有：铁基粉末冶金结构件、铁基、铜基含油轴承、青铜多孔过滤零件、节能型磁性分离器、中高压烧结式、网式滤油器、节能产品铁基粉末冶金雾化片、雾化器、固体润滑镶嵌轴承、锶铁氧体永磁材料、粉末冶金不锈钢零件等。公司铁、铜基含油轴承产品部分销往国外。为适应国内外市场需要，公司注重新产品的开发、技术引进和粉末冶金技术向多领域推广和应用。公司是国内第一家从日本住友电工，引进粉末冶金高精度、低噪音含油轴承生产线的企业。该生产线生产的铜基含油轴承，获北京市引进技术消化及创新二等奖。公司和上海机床厂与机械部设计院合作，共同设计、开发、研制出以粉末冶金为核心部件的机床附件产品，节能型磁性分离器、滤油器。其中节能型磁性分离器获北京市经委技术开发优秀项目三等奖。公司和营口天力电机厂与浙江大学机械系共同试制成功，替代进口的洗衣机用铁基含油轴承，台架试验达到日本同类产品水平，专为返销国外电机配套。

为把粉末冶金技术向不同领域推广，充分发挥粉末冶金节能、节材、少切削、无切削、同一性好的特点，公司为全国铣床、车床主机厂配套生产粉末冶金零件，共开发出110种，推动17家机床厂的技术革新，年产量达到130多万件，为机床行业节约了钢材、提高了效益。公司开发出粉末冶金"水蒸汽处理"工艺，并于1973年为汽车减震器配套生产粉末冶金导向器、活塞、阀座等产品，替代原铸铁零件。

为不断提高粉末冶金技术水平，公司一直与北京粉末冶金研究所、北京汽车研究所、北京科技大学、北京钢铁研究总院等科研院所有着广泛的联系和合作。根据用户需求采用不同合金材料，满足用户对特殊性材料与产品的要求。

公司与北京科技大学共同研制的FE－CU－C复合添加剂易切削钢粉获国家五部委颁发的国家重点新产品奖。

公司与北京汽车研究所共同开发研制的环保产品，PCV阀体获北京市机械局科技进步三等奖。

公司与北京科技大学共同研制的出炉辊道固体润滑剂镶嵌轴承获国家级新产品证书。产品广泛应用于冶金设备、矿山机械、化工设备、重型机械、超重运输机械、桥梁、水利机械等各领域。

为加速汽车引进发动机国产化的速度，公司和天津一汽夏利汽车股份公司内燃机制造分公司与钢铁研究总院密切合作，共同试制汽车用高精度、高强度、形状复杂的粉末冶金结构件产品。公司从美国引进200t自动压制设备2台(套)以及带脱腊装置连续烧结炉，提高了公司生产粉末冶金汽车结构件的水平和生产配套能力。公司先后为天津一汽夏利股份有限公司内燃机制造分公司配套主轴承盖、起动电机用大小正时齿轮、机油泵从动、驱动链轮、平衡轴平衡块、止推板等，为天津汽车齿轮有限公司配套生产多种规格齿毂、多种规格滑块、分离拨叉、摆杆、锁块。公司现已成为天津一汽夏利股份有限公司内燃机制造分公司和天津汽车齿轮有限公司的定点配套生产厂家。

公司重视新产品的开发和粉末冶金产品向多领域的推广和应用，形成了产品门类比较齐全，产品应用比较广泛的生产体系，从而增强企业抵抗市场风险的能力。

40年来不断的开发新产品、引进新技术、改造企业，使企业一步步发展壮大，形成了一定的生产规模、在国内同行业中具有一定的技术优势的企业。近年来产品开发中获得较大成果，主要有：①青铜基含油轴承获北京市引进技术消化及创新二等奖；②节能型磁性分离器获北京市经委技术开发优秀项目三等奖；③小强度含磷铁基粉末冶金结构件材料和制品的研究获国家；④FE－CU－C复合添加剂易切削钢粉获国家科技重点新产品奖；⑤出炉辊道固体润滑剂镶嵌轴承获国家级新产品证书；⑥FE－PB－CU系列含油轴承材料研究获国家机电部叁等奖；⑦节能产品粉末冶金雾化片获北京市科学技术成果叁等奖；⑧洗衣机电机用铁基含油轴承获北京市机械工业局科学技术进步叁等奖。

北京北硬硬质合金有限公司

基本情况

北京北硬硬质合金有限公司是由原北京硬质合金厂，经改制为具有独立法人资格的有限责任公司。企业改制后，公司现有在职员工102人，其中从事硬质合金科研和生产的高、中级工程技术人员和技术工人80人。

公司生产硬质合金制品已有40余年的历史。现有各类硬质合金制品的年生产能力达50余t，产品规格约5 000余种。主要硬质合金产品有：机械密封合金环、粉末冶金成形模具、切削工具、矿山地质工具、耐磨件、拉丝模，在各种介质中使用的喷嘴、各种规格棒材及按用户提供图纸生产加

工的各类异型规格的产品。部分产品远销到东南亚、英、美、德等地区和国家。

主要硬质合金产品牌号有 YG6B、YG8B、YG11B、YG11CB、YG15B、YG20B、YT14B、YW.8B、YC.3B 等。

企业改革转制带来的显著变化

2001 年的企业改制给企业注入了活力，各方面产生较大变化，最大的变化还是职工思想观念上的变化。职工认识到企业的生存发展完全是职工自己的事，企业的生死存亡完全掌握在职工自己的手中。改变了某些部门人浮于事的现象，最大幅度的压缩非生产岗位人员，力求一人多岗一专多能，合理利用人力资源，减员增效，提高工作效率和劳动效益。公司员工人数从改制前的 130 余人，减至目前的 102 人，其中 80%以上减掉的是非生产岗位人员。与此同时公司着重加强和提高各个方面的管理工作的力度，使企业的面貌焕然一新。改制后的第一年，公司各项经济指标同比呈现出两位数的增长，为企业的长足发展奠定了基础。

以质量认证为契机，全面加强企业基础管理工作

2002 年初，公司为了适应市场对产品质量、价格、交货周期等方面越来越高的要求，不断提高企业的信誉度，逐步达到现代企业标准要求，使企业各方面的基础管理工作水平有一个全面的提升，公司投入大量的人力物力用近六个月时间完成并通过了 ISO9001－2000 版质量管理认证工作。通过质量管理体系认证强化和提高了全体员工的质量意识，让大家充分认识到质量是企业的生命，没有好的产品质量，企业就会失去市场，就无法生存。通过质量管理体系认证就是要全面提高企业的质量管理水平，最终使质量第一的思想成为每个员工工作的准则，让用户满意是我们工作的宗旨。与此同时，推行和加强各分厂的内部成本核算制度，从原辅材料的领进到制品的产出，通过成本核算让大家了解产品的盈亏，做到心中有数，并以此做为奖金考核的主要依据，通过推行成本核算，极大地促进了各分厂管理工作水平的提高，从而使我们的企业在激烈的市场竞争中多了一份自信。

加大科技研发和设备改造的投入，增加企业发展后劲

新产品的研发和企业设备的更新改造是现代企业发展不容忽视的工作，增强企业发展后劲，做好必要的技术储备是企业战略发展的需要。近一年多以来，公司在资金状况相对比较紧张的情况下，先后投入 80 余万元，购置了新式真空烧结炉、液压机、双端面磨床等数台设备，扩大了规模，增加了产能，提高了产品的质量和档次。在新产品研发方面，2001 年末，我公司与北京科技大学签定了联合开发研制新材料、新产品的协议，经过一年多共同努力，我们开发的一种新材料和一种新产品，不久将会投放市场。

企业精神文明建设和企业文化建设

搞好企业精神文明建设和企业文化建设是现代企业发展和建设中不可缺少的一环。我们既延续了原国有企业精神文明建设的优良传统，同时更结合现实，对企业精神文明建设和企业文化建设付与新的内涵。创办了《北硬通讯》，通过这个载体，搭起管理者与员工的桥梁，使全体员工随时了解公司发展的动态。建立每月职工生日赠送生日蛋糕和召开座谈会制度，给员工营造民主管理、畅所欲言的场所和氛围，在必不可少的政治思想工作中，强调人性化、感情化，实现整体化的团队精神。

宁波汇众粉末机械制造有限公司

宁波汇众粉末机械制造有限公司是一家生产粉末成形机的专业公司，是中国机械通用零部件工业协会粉末冶金分会的会员单位，现有员工 60 余人，科技人员 20 名，厂区占地面积17 000m^2，建筑面积7 000m^2，拥有立式加工中心、大型双面卧式数控铣镗加工中心、数控车床、由轴磨床、卧式镗床、磨床、铣床、线切割机床等各类机械设备五十余台，并配有较完善的检测设备、仪器和工量具。

公司以科技创新为动力，以诚信服务为宗旨，自主开发了粉末冶金的工作母机—FY 系列（包括 FY20 型、FY40 型、FY80 型、FY140 型、FY220 型）粉末成形机，该系列压机的整体结构设计、自控系统设计和模架设计都吸收了国外先进技术，其特点有：

(1)脱模装置采用了国外先进的摆臂结构，能在平衡、顺利、无撞击、无震动的条件下，并经最终加压实现复杂压制件的自动脱模，此脱模装置已获得了实用新型专利（专利号 ZL01245708.6）。

(2)在采用摆臂结构的同时，又设计了气动液压回路，使阴模板在阴模装粉后、上冲未插入阴模时能上、下浮动，实现多充填或少充填的功能，可以弥补特殊形状的压制件的成形缺陷，保证密度的均匀性。

(3)采用油压传感，在计算机上可以任意设定压制压力的上、下限，可以准确地控制压制过程中的压力变化误差，保证压制件的密度和长度的一致性。

(4)自控系统设计采用了一台专用的计算机集中控制，该计算机能准确显示和保存压机在调整和压制过程中的工艺数据；并能提示各机构在运行过程中的出错信息，同时控制各自的保护装置，一旦出错自动停机；还可以储存和调用 64 个产品的工艺数据。该计算机操作方便，可使压机提高生产效率和具有可靠的安全性能。

(5)模架设计采用了双上冲机构、模板调节机构和挡块调整机构，能压制多台阶的复杂形状压制件，模具调整方便省力和利用率高，此三种机构也获得了三项实用新型专利（专利号 ZL01239491.2、ZL01239489. 和 ZL01239490.4）。

2003 年 9 月，宁波市科技局组织专家对 FY40 型粉末成形机进行了技术鉴定，专家鉴定后认为：该机的主要性能指标和结构达到了国内领先水平，综合性能指标达到国际同

类产品的先进水平，可以替代同类进口产品，并具有较好的性价比。现在已投入批量生产。

目前，FY140型已试制完毕，交宁波东睦新材料股份有限公司进行投产试验，计划明年投入小批量生产。公司的目标是在近两年内要生产全系列的粉末成形机。

公司作为行业的兄弟单位，理应关注行业的发展，随时把握市场的导向，为行业的需求提供设计先进、功能齐全、品质优良的粉末成形机。

中国船舶重工集团公司第七一一研究所

研究所基本情况

中国船舶重工集团公司第七一一研究所（简称七一一所）成立于1963年，是国内规模最大的船用柴油机及动力装置研究所。

七一一所在柴油机及动力装置、自动化技术及装置、减振降噪技术及装置、传动技术及装置、特种发动机及动力装置、热能技术及装置、大型石化装备的设计、制造、试验、维修以及技术工程的承包等方面具有强大的实力。拥有一支开发新技术、拓宽新市场的雄厚的科技和经营队伍，现有职工896名，其中有近50名研究员，150余名高级工程师，是博士、硕士学位授予点，设有博士后流动站。

七一一所曾获“全国五一劳动奖状（先进企事业）”、连续两次荣获“全国先进基层党组织”、连续10次荣获“上海市文明单位”等殊荣。1987年建立质量体系，1992年获军工产品承制单位质量保证体系合格证书。多年来，质量体系保持正常有效运行并不断完善，于1997年取得GJB/Z9001、GB/T19001质量保证模式标准认证注册资格，使质量管理与国际接轨。这些荣誉及具有通过认证的质量体系等资质是社会影响大、诚信度高的无形资产。

七一一所投资控股的上海齐耀科技工程有限公司，注册资本8 000万元，是科技与产业相融合的发展平台。其产品行销于世界30多个国家和地区，在国内除西藏、宁夏外，产品市场遍布各地。

传动技术和产品的发展

经过40年的辛勤耕耘，传动技术已发展成为七一一所的主业之一，从建所时仅几人的传动组发展成为具有科研、开发、经营综合实力的传动机械工程事业部，在行业中具有极高的声誉。传动技术共获得省部级科技进步三等奖以上成果38项，获发明专利1项、其他专利11项，编制了17项国家标准，在国内外学术刊物上发表了一批有价值的学术论文，培养和造就了一批研究员、高级工程师、一批包括特级技师、技师在内的能工巧匠以及经营管理人才队伍。

七一一所传动技术和产品的发展，主要经历了3个阶段。第1阶段是从无到有，根据柴油机传动的要求，进行其传动系统和一些小功率齿轮箱、离合器、联轴器、液力偶合器等传动设备的研究，功率一般在数百千瓦以下，不成系列、不配套。

第2阶段是从20世纪70年代中期开始，按标准化、系列化、通用化要求进行传动设备研制，通过借鉴国外的先进技术，提高了研究开发的起点；形成了XL系列高弹性联轴器、LT系列高弹性离合器、QCL系列倒顺减速离合器等产品，并开始逐步走入市场。

第3阶段是1985年以后，从基础研究和市场开发两方面入手，在进行传动技术基础研究的同时，结合市场需求，发展传动产品和产业化，形成的主要技术和产品有齿轮传动、联轴器、离合器、制动器、液力传动、复合传动技术及传动试验技术等。

1. 齿轮传动技术

七一一所齿轮传动技术的特点是硬齿面齿轮传动技术，它适用于强载场合，具有体积小、传递功率能力大、使用寿命长、精度高、运行平稳等特点，在船舶、冶金、化工、能源等行业广泛应用。早期研制的30万t合成氨冰机增速齿轮箱等项目获全国科学大会奖、部级科技进步奖。

根据大型舰船对齿轮传动装置及其隔振、降噪和抗冲击性能的要求，七一一所承担并完成了“大功率行星齿轮传动技术”和“安静型齿轮传动降噪技术的研究”两项预研，为舰用齿轮传动装置的设计、研制提供了实用技术和技术储备，这两个项目均获得了部级科技进步三等奖。

2. 离合器、联轴器、制动器技术

离合器、联轴器、制动器是传动部件的三大件，俗称“三器”，是传动技术的典型代表，也是七一一所传动技术研究和发展的重点。

离合器：七一一所是全国离合器技术专业委员会理事长单位，主编了《离合器分类》、《离合器术语》等国家标准，在离合器动态热负荷方面进行了10多年的研究，提出并建立了离合器动态设计方法和计算程序，确定了影响摩擦性能和热负荷性能各因素的修正系数，不仅可直接应用于大功率船用离合器的设计和研制，也为陆用离合器的发展提供了技术基础。

在产品开发方面，20世纪70年代，开发成功QCL系列大功率倒顺减速离合器，应用于海军×××艇和×××艇。80年代，进行了LT系列高弹性摩擦离合器典型产品的研制和国家标准的编制工作，目前国内建造的所有柴油机双机并车船舶均采用该型离合器作为离合并车部件，在大型挖泥船泵机传动系统中也得到了广泛应用，形成批量。90年代，根据维修的特殊性要求，完成了LTX型大功率分体组合式弹性离合器的研究；同时，LQ系列等离合器产品得到批量应用。

液粘调速离合器是20世纪70年代发展起来并得到广泛应用的新型传动装置，应用于动力机组、风机、水泵、压缩机等的无级调速，节能效果十分明显，具有很大的市场。七一一所是该产品国家标准的主编单位，2001年承担了上海

市科委"液粘调速离合器的研究开发"攻关,通过对摩擦材料、工作油、摩擦片油槽形状等方面的理论分析和试验研究,采用合理组合的摩擦元件,扩大了稳定调速范围。同时,采用液压、电子多重反馈模式,形成两个闭环反馈控制回路,采用软硬件结合的方法优化控制电流,提高响应速度和调速精度,减小转速波动。该项目具有良好的产业化前景,也是传动领域以后的发展方向之一。

联轴器:七一一所的联轴器技术和产品主要涉及高弹性联轴器、齿型联轴器、膜片联轴器、万向联轴器、液压联轴器等,其中以高弹性联轴器和万向联轴器最具特色。

七一一所从20世纪70年代开始着手进行弹性联轴器的技术研究和产品开发,完成了XL型高弹性橡胶联轴器典型产品研制和系列型谱的开发,该产品的推广应用有效地解决了柴油机动力装置的轴系扭振问题,直至今日该产品仍被用户选用。

20世纪80年代后期,在国防预研和海军科研任务的要求和支持下,七一一所从弹性联轴器的基础研究入手,在研究方法、动态特性、试验手段等方面进行了大量深入的理论和试验研究,研制成功20kN·m动态试验台和400kN·m静扭试验台,开发出自主知识产权的LS、LC、LB、LR、LSR等系列高弹性联轴器、WL系列万向联轴器以及鼓形齿联轴器、膜片联轴器等产品,在船舶主推进、发电机组、压缩机组、风机、水泵等场合得到广泛应用,并研制和生产出目前国内最大的高弹性联轴器。自90年代以来,七一一所为我国海军所有重要战斗舰艇和军辅船研制和配套了高弹性联轴器,成为海军弹性联轴器的配套定点单位,在保证装备自给自足方面作出重要贡献。为进一步搞好民品市场的开发,当时的九室与普陀区成立了"大华联轴器厂",在市场开发方面取得良好业绩。

制动器:七一一所在国内首次建立了大功率动态制动装置动态热负荷计算的方法和计算程序,结合试验进行了制动装置总体、关键部件、制动材料、控制系统的分析设计和试验研究,突破了大转矩、大比压、高热负荷、高线速度制动的难点及电动操纵和遥控技术。"船用大功率动态制动器"和"船用轴系电动遥控静态制动器"获实用新型专利,运用该专利技术研制的产品经4年多使用,性能良好,工作可靠,具有良好应用前景。经专家鉴定,该两项技术和装备均达到国际先进水平,并获部级科技进步奖。

3. 液力传动技术

液力偶合器:调速液力偶合器是七一一所最早开发成功的军转民产品之一。1981年以来,已形成3大系列40多个型号,生产了2 000余台大功率调速液力偶合器,广泛应用在亚洲4国和我国27个省市的冶金、发电、石油、矿山、化工、建材等行业,在与大型风机和水泵的配套调速运行中,为节约能源、优化工艺过程、加强系统安全、改善工作环境创造了巨大的经济效益和社会效益。

液力变矩器:液力变矩器是七一一所在"八五"期间开发成功的又一液力传动产品,被列为国家级新产品,目前已形成两大系列10余种产品,大量应用于推土机等工程机械中,并被军方和推土机出口产品选定为配套产品。液力变矩器的技术正在不断发展,产品和市场已形成相当规模。

此外,七一一所在复合传动技术、传动技术的机电一体化、传动试验技术方面也颇居优势。如柴油机并车传动研究方面,将高弹性离合器作为并车元件,成功地应用到国内首条采用柴油机双机并车为主动力的渔政船上。至今,七一一所已承担了14艘双机并车船舶传动装置的研制任务;在柴燃联合动力装置方面,七一一所承担了基础研究,后传动装置已在4艘大型船舶上得到应用。

传动装置是船舶和陆用动力装置的重要组成部分,传动技术是七一一所未来发展的主专业之一。七一一所传动技术应在结合预研等基础研究不断提升技术水平的同时,做好产品开发工作,着重抓好推广应用和产业化工作,并在以下方面着重发展:

(1)在基础研究方面,除进行部件研究外,必须提升到系统的高度进行构成及其性能、动态特性等研究,以满足用户对传动系统的新要求。

(2)在传动产品研究方面,着重提高设备的减振、降噪等隐身性水平、抗冲击能力,提高产品的可靠性和质量。同时满足低磁化等特殊要求。

(3)在舰船动力装置应用研究方面,着重进行复合传动技术、电力推进配套技术及其推广应用研究。

(4)加快技术成果转化和产业化进程,设计和研制高技术产品,加强推广应用,液粘调速离合器、液力变矩器、弹性联轴器等产品具有良好市场和产业化前景。

上海大华联轴器厂

该厂是七一一所生产弹性联轴器的专业实体,具有完备的试验测试设备和雄厚的设计制造能力,拥有达到国际先进水平的联轴器试验台。

该厂依托七一一所传动装置专业的技术优势,在以前研制出的XL系列高弹性联轴器、GL系列鼓型齿联轴器的基础上,成功地对国外一些新型高弹性联轴器进行了国产化研制,形成了LC、LS、LB、LR四个主要系列的产品,性能优异并可与进口产品互换。十几年来,该厂成功地为多种军用舰船提供了高质量的弹性联轴器,并为各类民用船舶(包括出口船)、陆用发电机组、机车、矿用卡车、水泵、泥浆泵及压缩机组提供了配套,年产值达到1 000万元。另外该厂还开发研制了多种系列柴油机机座弹性减振器,为减小结构振动、降低噪声提供了解决途径。

无锡创明传动工程有限公司

企业发展沿革

无锡创明传动工程有限公司是由原中国航空工业第六一四研究所传动公司于2001年5月整体改制成立的股份制公司，并在无锡国家高新技术开发区科技园注册，注册资金500万元，总资产2 500万元，固定资产1 000万元，其中中国航空工业第六一四研究所出资60%，无锡市创业投资有限责任公司出资10%，公司经营者和技术骨干出资30%。公司2003年被评为江苏省高新技术企业。

公司主要产品有金属叠片挠性联轴器、金属膜盘挠性联轴器、真空断路器和电磁推动器。

金属叠片、膜盘挠性联轴器是军工科研成果转化为民用的高科技产品，以一套完整的理论计算方法和实验结果为依据，通过高精度的航空加工设备制造而成，产品分为低速、中速、高速和紧密型8大系列250多种型号，目前交付用户使用的联轴器最大扭矩20万N·m，最大功率5.5万kW，最大转速24 000r/min，最大线速度183.4m/s，最大角向补偿能力1°，最大轴向补偿能力为±7.5mm。

公司拥有专业加工设备72台，监测设备27台，已形成年产15 000套金属叠片、膜盘联轴器的生产能力。并有较强的专业科研开发力量，现有职工110人，其中研究生6人，本科生23人，大专以上学历人员占公司总人数的39%，在机械动力传输领域积累了丰富的经验，现已成为国内外众多主机制造厂家可以信赖的配套合作伙伴。

企业发展战略

以联轴器为本企业的专业及特色立足于社会；采用"哑铃型"企业组织结构，一头是新产品的研究与开发，另一头是销售及服务网络的建设及完善。

1. 联轴器产品保持国内领先，创国际先进水平

依靠具有20多年研发经验的队伍，借助六一四所的技术优势、人才优势和信息优势，建立国内一流的疲劳试验台和工艺试验手段，每年用于产品开发的研发费用大于销售产值的10%，每年开发新产品1～2个。

2. 把公司建成国内一流的高性能盘、片联轴器的产业化集团

3年内逐步建立以流水线、数控自动化机床为主的国内同行业中一流的现代化生产手段；建立一个由公司负责核心技术及关键件的生产，同时利用社会资源进行社会化大协作的紧密性制造集团。

3. 争取3年内成为上市公司

企业文化建设

1. 企业的经营理念

为顾客创造价值、为股东创造利益、为员工创造前途、为社会创造繁荣，传递动力，创造明天。

2. 企业管理特色

(1)逐步建立现代企业的机制。公司的运作模式是由中国航空工业第六一四研究所、无锡创业投资有限责任公司、公司经营者与技术骨干出资组建的股份制科技型企业，具有自主经营、自负盈亏、自我约束、自我发展的独立的法人机制，公司决策更科学化。

公司在管理上建立了一套基本管理制度，通过了GJB/Z19001军工质量体系认证和GB/T19001质量体系认证，建立了内部网络系统，客户关系管理和ERP等信息化管理。

(2)企业振兴必须以人为本。公司80%的职工是原六一四所传动工程公司从事联轴器的科研、市场开发、管理和生产技术工人整体改制过来的，为达到员工观念的转变，公司不仅通过主要骨干认购公司股份来增强员工的认同感，强调员工的贡献；在公司内部实行一年一次的竞争上岗机制，突出强调"人才"在岗位上的重要性，做到岗位与工资挂钩；同时保持员工与领导、员工与员工之间的交流沟通，建立一种尊重、平等的企业文化，真正做到吸引人、留住人、用好人，同时也稳定了科研和销售队伍。这支队伍有研究员3人，高级工程师9人，工程师11人，助工15人，他们的团队精神强，事业心强，且年龄结构合理，是公司保持每年以30%的速度持续增长的可靠保证。

(3)坚持诚信和改进的质量观。诚信是产品质量的基石，公司坚持以诚信取信于用户，并以"坚持科学管理和持续改进，提供一流产品和优质服务，创造知名品牌和常盛企业"的质量方针满足于用户。

3. 企业的营销渠道

公司的主导产品——金属盘、片挠性联轴器属航空技术转为民用的高性能机械基础件，电磁推动器也是一种高效节能产品。目前产品已覆盖26个省市区，拥有近400个用户，有数万套各种型号的产品用于石油化工、电力、冶金、军工、船舶、制冷、印刷、核电等领域，并有少量出口。公司已经建立了较为完善的联轴器、断路器销售和服务网络，和国内大多数压缩机厂、鼓风机厂、水泵厂等主机厂有稳定的业务和信息联系，也和一部分最终用户，如炼油厂、化工厂、钢厂形成了长期的互惠互利的业务关系。公司正在加强代理销售，尝试网上销售等工作，公司还建立了一支精干、反应敏捷、懂技术的营销队伍，因此企业营销渠道畅通，市场前景良好。

企业的技术开发

公司是一个具有20多年从事军、民用金属盘、片联轴器设计、制造的专业公司。从20世纪80年代初就开展"金属盘、片式挠性联轴器的设计试验与应用研究"课题研究。逐步积累了一套完整的设计、制造、试验和测试的方法。建立了具有国内最大的联轴器内封闭和外封闭疲劳试验台各1台，静扭及低周疲劳试验台1台，并形成了系列化产品，其中膜盘联轴器在国内只有该公司独家提供商品化产品，曾由中石化总公司授权审批盘、片联轴器的备件的进口工作。产品多次获

国家、部、省、市奖项，享有良好的声誉，如1990年获航空航天工业部科技进步二等奖，1990年江苏省先进适用科技成果新产品银奖，1993年国家高新科技金奖，1999年通过江苏省高新技术新产品认定。制订了行业标准(HB6702)及编写了航空发动机设计手册中有关膜盘联轴器章节。

创明公司成立后，企业每年以产值的8%投入到新产品的研究开发中，并组织了较强的研发队伍，新开发了5大系列、186种型号的叠片挠性联轴器。新型联轴器已大量投入到民用工程，技术达到国内领先，国际先进水平；公司成功完成了一项航空用联轴器项目的预研，其研究成果已在某型机上试飞。公司2001年研制的隔爆型矿用真空断路器是国内最小型化设备，到目前已销售350台左右；正在研制的节能产品电磁推动器已通过了行业测试，技术已基本过关，可望2004年作为企业的一个新产品进入市场。

德阳二重基础件厂

德阳二重基础件厂位于四川省德阳市，毗邻宝成铁路、108国道、成绵高速公路，交通方便。近年来，工厂通过全面机制改革，推动技术进步及创新，完善内部管理，并于2002年通过了ISO9001:2000版质量体系认证，建立起良好的市场运行机制。已发展成为我国传动类基础件研发基地，所开发研制的基础件产品在全国同行业中处于领先地位。

发展情况

工厂多年来始终坚持技术创新、新产品开发，拥有一批专门从事基础件研发的专家、教授级高工，产品全部采用计算机CAD设计，并进行计算机有限元强度分析及三维动作模拟检测。

该厂生产的基础件产品，已在国家重点工程应用。如宝钢二期工程的2050轧机、上钢三厂3300轧机、葛洲坝电站等。先后研制了天津钢管公司进口设备G1—3、G4—7主传动轴、ϕ550带液压安全联轴器的十字万向节及宝钢无缝管轧机主传动SWC型780×1190十字万向联轴器。

为使工厂得到长期的可持续发展，先后研发的多项新产品在市场上广泛运用：如江苏某钢厂意大利DaNiLi轧机配套的高线超长花键万向接轴；武钢兴澄钢厂、宝钢配套的液压安全联轴器等。并在新工艺上有重大突破，如螺栓压缩机阴阳转子轴头和转子体螺旋面的修复；超长花键副的普通设备加工(专利技术)。均显示出该厂在科技开发、工艺装备等方面具有雄厚的技术实力。

现将该厂近期大力开发的几项形成规模生产能力，产生一定社会效益的新产品介绍如下：

2000年度新产品—SWP贯通式万向联轴器(专利申请号:02221777.0)。已形成系列标准，目前已经给意大利DaNiLi轧机配套。该万向联轴器突破了一般十字万向联轴器的结构形式，将主动端联结法兰装在花键轴套上，而花键轴则同时通过主动端联结法兰及十字轴中心，大大缩短主动端和从动端的距离，又可实现大伸缩(最大可达2 000mm)的要求，满足主机对传动系统的需要。主要用于高速线材、棒材和板材轧机。并供给各大钢厂、工矿企业、设计院所等选型。该项目荣获中国机械通用零部件工业协会2000年度新产品一等奖。

2001年度新产品—WGG型贯通式鼓形齿联轴器(专利申请号:02221853.X)。已形成系列标准，现已生产100多套，供我国各大钢厂使用；并与意大利POMINI公司合作制造供越南短应力轧机配套。该联轴器是高速线材、棒材、热冷连轧板材轧机所需的主传动配套件，传递转矩大，轴线折角可达1.5°~5°，伸缩量S=200~1 000mm，定心性好，并采用30°压力角硬形齿及定心精度较高的球支承，而渐开线花键副齿形经修正，更能满足高速、重载的需要，以适应线材、棒材及板材轧钢设备和其他机械设备。可供各大钢厂、工矿企业、设计院所等选型。该项目荣获中国机械通用零部件工业协会2001年度新产品特等奖。

主要设备能力

机加设备：T615K、T6216、T68、B2012A、Y38A、Y58A(数控)、C525、C516、C512A、CW630(数控)C61125X8m、C61125X10m、C61100、BQ20210、DK7740(数控超厚切割切)、花键铣(日本)、YQ31315大模卧式滚齿机。共计200余台。

热处理设备：电炉、渗碳炉多台。

检验设备：自主研制的十字万向接轴专用动平衡机；扭力试验台；超高压(1210MPA)试验台；扭力标定试验机等。

部分主导产品简介

1. 十字轴式万向联轴器

SWC型整体叉头十字轴式万向联轴器，型号分BH、WH、CH、WD、BF、WF、CF。回转直径ϕ100~1 200mm。

SWP型剖分轴承座十字轴式万向联轴器，型号分A、B、C、D、E、F。回转直径ϕ160~1 270mm。

SWZ型整体轴承座十字轴式万向联轴器，型号分BH、WH、CH、WD、BF、WF、CF。回转直径ϕ160~1 200mm。

SWP贯通式十字万向联轴器：ZG型正装贯通式、FG型反装贯通式。

2. 鼓形齿式联轴器

GⅡCL、GⅡCLD、GⅡCLZ、NGCLZ、NGCL、CLZ、CL及WGG型贯通式鼓形齿联轴器。

3. 液压工具

GYB系列超高油泵，Y7000超高压大流量泵、液压螺栓预紧器、液力螺母、气动润滑泵、递进分配器、单向阀、安全阀、过滤器等。

4. 无键过载式联轴器

胀紧联接套、钢珠限扭器、AYL液压安全联轴器。

5. 各种刚柔性联轴

膜片联轴器、梅花联轴器、随意性柱销联轴器、弹性柱销齿式联轴器、滑块联轴器、凸缘联轴器。

乐清市联轴器厂

企业概况

乐清市联轴器厂(第二名称乐清市煤矿机械厂)地处"天下奇秀"雁荡山下,104国道线旁,与温州机场隔江相望。该厂创办于1954年,系乐清市二轻工业局所属大集体企业,又系煤炭部机械装备集团公司定点生产厂,二级计量水平确认单位,曾被浙江省命名为"大庆式企业",现为温州市先进企业、市重点企业。曾生产水泵、机床、液压弯管机及煤矿用综合采煤机配件,现主导产品为机械传动基础件——联轴器,主要有万向、鼓形齿、弹性三类联轴器20个系列,广泛应用于冶金轧钢、矿山、工程、石油化工、起重、造纸机械等行业。产品畅销全国各地并打入国际市场,产品质量在同行业中享有较高的声誉,受到广大用户的信赖。

该厂以国家标准的基础件为基准,具有十几年专业生产的实践经验,以质量、信誉取胜,以先进合理的工艺指导生产,严格执行ISO9001质量体系标准。工厂技术力量雄厚,工艺装备精良,专业生产设备齐全,检测手段先进,售后服务优良,产品品种多样,规格齐全。为满足广大用户的需求,并可提供特殊非标产品的设计与制造。

该厂一贯重视科技兴厂,对联轴器产品不断地改进、创新。近年来研制成功了一种集SWP型、SWC型的优点于一体的强力新型的"SWF型十字轴式万向联轴器"(中国专利号:96221157.5)。相继又研制一种"自身具有储油室的十字轴式万向联轴器",(中国专利号:97224142.6)。经使用证明其性能和寿命均比原产品提高2倍以上,是目前国内最先进、最理想的产品。

该厂经营战略方针是:"立足国内,瞄准争创国际先进产品,参与国际竞争"。

质量方针 以最低成本,生产最高质量的产品,以确保工厂的生存与发展,运行ISO9000质量管理和质量保证系列标准,预防和消除缺陷的发生,并不断地改善、提高产品质量。

质量目标 持续地向用户提供满意的产品和服务。

质量承诺 "用户第一、质量第一、信誉第一"。

产品简介 该厂是机械式联轴器的专业生产厂,严格按照上级标准的规范进行生产,并按规定程序批准的图样和技术文件进行检验。有些改进产品其性能还高于标准的规定。

现生产的联轴器品种有:

(1)十字轴式万向联轴器,如SWP型、SWC型、SWZ型以及厂标准SWF型、LQA轻型等。

(2)鼓形齿式联轴器:如GIICL型、CIICLZ型、WGT型、WGC型以及GICL型、GICLZ型等。

(3)非金属弹性元件联轴器:如TL型、HL型、ML型、KL型等。

(4)GL型滚子链联轴器以及其他各种联轴器。

在我国十字轴式万向联轴器标准按其轴承固定方式分为SWP型(剖分轴承座),SWC型(整体叉头),SWZ型(整体轴承座)等。按其结构特点各有所长。

该厂是联轴器专业生产厂角。产品系列有JB3241—91、SWP型,JB5513—91、SWC型,JB/T3242—93、SWZ型和改进设计的SWP—87型、LQB型、LQA型(轻系列),复合材料轴承型以及专利产品(中国专利号96221157.5)新式强力的SWF—96型联轴器等。在各联轴器系列中按用户需要可以做成"自身具有储油室的十字轴式万向联轴器"(中国专利号97224142.6)和高转速传动作动平衡的联轴器。

该厂制造的新式强力SWF—96型十字轴式万向联轴器是集现标准SWC型与SWP型结构优点于一体,具有止推滚子组合轴承与整体叉头和不失效卡环等关键部位组成,并将十字轴、轴承及花键等加大,达到整体等强度设计,提高了整体结构强度和抗冲击能力,延长了使用寿命,其公称转矩较原标准平均提高20%以上,成为转动灵活、高效率、耐冲击的新式联轴器。特别适用于各类轧钢机,矫正机,起重机械以及各种重载频繁正反转的重型机械传动。

另外该厂为了适应使用环境条件恶劣和连续工作的场合,又设计一种"自身具有储油室的十字式万向联轴器",在十字轴的中心不受力处有一个储油室,通过离心力把油脂从十字油路输送到各轴承润滑点,轴端设置一个单向阀,内存油(或每加一次油)可自动润滑半年以上,对减轻体力劳动减少维护保养工时,提高作业率有较大意义。

山西省新绛大新基础件有限公司

企业情况

山西省新绛大新基础有限公司成立于1998年3月,为私营股份有限责任公司,2001年5月被山西省科学技术厅认定为山西省民营科技型企业。注册资金60万元。企业现有总资产600万元,现有职工60人,其中技术人员15人,主要加工设备20余台,其中有半自动外圆磨床、半自动内圆磨床数台,数控机床、新型电子高频加热设备等,必需的检测仪器齐全。目前,已达到具有生产新型机械基础件10万套

的规模。主要产品为 JB/T7934—1999 胀紧联结套、JB/T7919.2—1999 紧定套、JB/T7919.1—1999 退卸套、梅花型弹性联轴器、锥套型弹性联轴器、单片电磁离合器、机械密封件共计 21 大系列 800 余种型号规格，该系列产品填补了山西省的空白，同时也是国内生产该系列产品仅有的几个专业厂家之一。产品注册商标为“新大新”牌。胀紧联结套系列产品于 2003 年 3 月 31 日通过了由中国机械工业联合会组织的新产品科技成果鉴定。该系列产品投放市场以来，可替代进口，节约外汇，深受用户欢迎。截止目前已累计实现销售175 000余套，销售收入1 400余万元，实现利税 300 余万元，上交税金 150 余万元。2002 年度在中国保护消费者基金会举办的“保护消费者权益质量管理、服务信誉”活动中荣获双优示范单位称号。胀紧联结套系列产品被中国通用零部件工业协会评为 2002 年度优秀新产品优秀奖，被山西省民营科技促进委员会评为 2002 年度科技企业创新奖。

产品简介

胀紧联结套　它是一种国际上流行的新型无键联结装置、先进的基础功能部件。主要用途是实现机件和轴的联结，起到代替单键和花键的联结作用。它是靠拧紧高强度螺栓使包容面间产生压力和摩擦力来实现负荷传递的一种新型无键联结装置。它的特点是制造、安装简单，任意轴上零件定位准确，有良好的互换性，且拆除方便。

单片电磁离合器　它是近代机电产品中一个重要的功能部件、机电一体化的产品。它在机械传动系统中主要起传递动力和控制运动两个方面的作用。把它应用在机械装置中，对实现机电一体化提高生产效率和自动化水平有着非常重要的意义。由于它具有结构紧凑，操作简单，使用维护方便，易于实现远距离集中操作和自动控制等优点，故在运动控制和实现自动化方面尤为合适，是各种机械实现自动化最可靠和最经济的方案。

紧定套　用于将圆锥孔调心轴承（调心球轴承、调心滚子轴承）固定在无轴肩轴上，结构简单，工作可靠，轴承调换的方便，广泛应用于纺织、轻工造纸、冶金等行业。

退卸套　用于对装在轴端，经常拆卸，规格较大的圆锥孔轴承（调心轴承、调心滚子轴承、双列圆柱滚子轴承）装拆维修方便，广泛用于各类机械设备。

梅花形弹性联轴器　是一种弹性联轴器，具有结构尺寸小，重量轻，传递扭矩高的特点，对所有的机械都能改善其运行质量和稳定性。联轴器使用传递时的扭转振动得到缓冲，并吸收由原动机的不均匀运转所产生的冲击。

锥套联接弹性联轴器　是一种使用非常广泛的新型联轴器。具有结构简单、使用安全可靠、安装方便等特点。安装不需特殊工具，只需一个六角扳手就可以完成全部安装工作，方便快捷。在运转期内，不需任何维修润滑，适用于各类动力联接装置。

工艺情况

通过国际、国内展览会，看到和收集到的有关资料，该公司所生产的产品与同类产品相比，具有以下特色：

(1)首先在胀紧联结套的材料选用上，国外、国内同类产品选用的是 45 号碳结钢，而该厂选用内外环是 65Mn 或 60Si2Mn 弹簧钢材料，顶底环选用 45 号碳结钢。

(2)加工工艺上，国内同类产品大都采用全车削制。该厂采用了全磨削制，大大提高了零件的接触精度。

(3)热处理工艺方面，国内外同类产品采用调质工艺，而该厂采用特殊的淬火工艺，有利于内外环在使用过程中的弹性变形性能。

(4)工件表面处理，国外采用光蚀处理，国内大部分采用直接车削。该厂采用喷砂处理，增加了接触面的摩擦力，提高了传动扭矩。

产品市场情况

胀紧联结套、单片电磁离合器等系列产品是属于国家科学技术部、国家经贸委“九五”、“十五”期间推广可替代进口的国产化新型机械基础件。它广泛地应用于重型机械、纺织机械、包装机械、食品机械、轻工机械、造纸机械、印刷机械、数控机床、冶金机械、矿山机械、通用机械等行业。该公司生产的胀紧联结套为国内 7 大纺机主机制造厂的新型无梭织机配套，还为包装、印刷、食品、矿机、重机、造纸等机械行业的主机配套，有些随主机配套出口远销美国、比利时、澳大利亚、斯里兰卡、瑞士、印度尼西亚、泰国、越南等国家和地区。经国内近 20 个省市所提供的单片电磁离合器、胀紧联结套产品达到了国外进口件的技术指标，能满足进口机器和主机配套使用，可为用户节约大量外汇。该产品已被中国纺织机械器材工业协会收录入 2000 年 10 月出版的《纺织工业技术装备简明手册》，《中国纺织机械贸易实用手册、综合册》内。2002 年 3 月被中国国际贸易促进委员会出版宣传部、法国科技质量监督评价委员会列为向市场推荐产品。2002 年 7 月被中国机电设备招标中心收录入《中国机电设备产品库》、同时收录入《机械基础件产品库》、《纺织机械产品库》分册。2002 年 11 月被中国国际贸易促进委员会出版宣传部、美国亚洲经济贸易合作委员会、美国国际品质认证委员会、美国洛杉矶中国产品展示中心收录入《向国际市场推荐中国产品》的大型图册中。2002 年 11 月被机械工业信息研究院、机械工业出版社收录入《中国机械零部件精品采购指导(2002)版》中。被原国家纺织工业部技术装备司推荐为无梭织机配套产品。

企业精神

求实、创新、奋进、奉献。

经营宗旨

科技为先导、创新求发展、质量求生存；

管理求效益、诚信树形象、服务做贡献。

宁波伏龙同步带有限公司

公司创立于1984年，专业生产伏龙牌工业用橡胶同步带(包括7～38m特长环形带)、切边式V带、变速带、多楔带、双面齿同步带、汽车同步带、平带及配套带轮系列产品，是目前中国开发最早、规模最大、品种最全、质量最优的传动带产品专业生产企业。

公司占地面积4.5万m^2，固定资产8 800万元，拥有先进的传动带和带轮生产设备，各种检测设备、仪器齐全。1992年公司引进外资成立中美合资宁波东方明珠传动带有限公司，引进德国先进的传动带生产设备，主要原料100%进口，大大提高了生产能力和产品质量。

公司采用国际先进标准组织生产，年产各类传动带800万条，带轮40万套，行销全国30个省市区的5 000多家用户，出口东南亚、西欧、中东、美国、加拿大等欧美国家和地区。公司为国家中型企业，获省级"技术进步优秀企业"、"星火示范企业"、"管理示范企业"等荣誉称号，计量、档案管理为国家二级。1997年公司通过ISO9001质量体系认证和中国方圆产品质量认证，有效提高了公司质量保证能力和质量管理水平。公司的质量方针是："创伏龙名牌拓展市场，以一诺千金诚待顾客"。

天津机床电器厂

企业发展沿革

天津市机床电器总厂是专业化生产电磁离合器、电磁制动器的企业。产品注册为"天字牌"。企业经1956年公私合营成立。1960年试投产中型机床，1962年中型机床下马，转产机床电器产品，1964年试产电磁离合器。当时企业主要产品为电磁离合器、中间继电器、压力电磁铁等。1982年引进西德Stromag 3个系列36种产品。1984年将全部电器产品转至其他企业生产，企业专业化生产电磁离合器至今。

企业自成立以来稳定发展，年收入20世纪50年代100～200万元，60年代最高达到1 000万元，1962年后下降至200万元上下。70年代在400～600万元之间。80年代发展至1 700万元。90年代达到2 000～3 000万元。2000年至今保持在3 000～3 500万元之间。

企业年利润20世纪80年代以前每年在几十万元至200万元之间，80年代至90年代最高利润达380万元。1990年以后年利润在200～400万元之间，2000年以后最高年利润为850万元。

企业成立之初职工仅100多人，1960年发展至1 000人，1963年以后降至400余人，20世纪70年代发展至500多人，80年代维持500～600人之间，90年代兼并了原天津市机床齿轮厂，人员发展至1 000多人，1990年以后企业采取各种措施分流压缩人员(包括1994年与日方合作成立天津神钢电机有限公司分流的100余人)，目前在岗人员430人。

40多年来，企业逐步演变为国有体制，1990年经改制，企业成立为股份制企业，现职工个人持股70%，国有股30%，企业注册资本780万元，净资产3 000万元。

企业发展战略

40多年来，经历我国政治经济变革的风风雨雨，企业未发生过大的波折，既使在20世纪60年代初和文化大革命的动乱时期，企业仍然正常运行，从来未发生过亏损。改革开放以后，企业成为市场竞争的主体，在发展战略上遵循的原则就是求实稳健。1999年改制以后，企业性质发生了根本变化，企业发展战略也增加了新的内容即：求实稳健、创新发展。

在市场和产品上要进行细化，突出重点兼顾一般。在技术和生产上要突出发展专业技术、核心能力，利用社会力量实现技术和能力的跳跃。

企业文化建设

企业的经营理念是：以客户为中心，诚实、守信视信誉和质量是企业的生命。

企业的管理特色是：以员工为中心，注重情感、沟通。严格的制度管理与发挥员工的主动性、创造性相结合。培养员工树立爱厂敬业、团结务实的工作作风。对不胜任本职工作和不思进取的员工进行调整与流动。

企业的营销渠道是：企业自销为主，通过企业设立的营销窗口，建立营销网络，实现产品销售。

企业的技术开发

随着我国国民经济的迅猛发展，企业的发展也经历了市场竞争的锤炼。打破了原来单一为机床行业配套的格局，在确保已有市场的前提下，主动开拓新市场，拓宽产品的服务领域，加大新产品的开发力度，为企业生存与发展争取更大的空间。先进的生产手段，成熟的专业工艺，齐备的专业技术人员，形成了企业雄厚的技术力量，更好地满足市场的变化与需求。除机床行业外，目前已开发了汽车空调行业、冶金行业、建筑机械行业、印刷包装机械行业、办公机械行业、水泥机械行业、电动机行业、民用机械行业、民用机械行业、军工产品等服务领域的数百种产品。

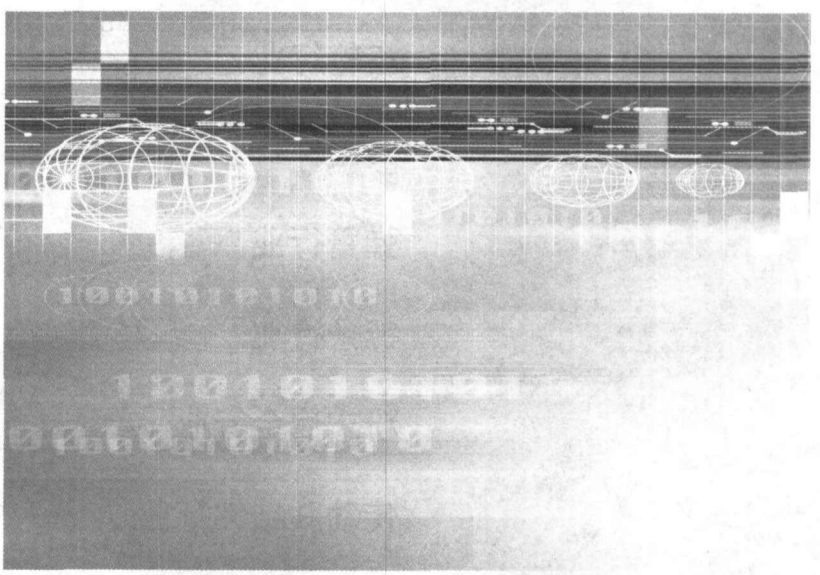
企业开发新产品的原则是：开发高水平产品，适应高科技领域的需求，进一步扩大服务领域。

宗旨是：高质量、低价格、守信誉。

中国机械通用零部件工业年鉴

CHINA GENERAL MACHINE COMPONENTS INDUSTRY YEARBOOK

2003



第Ⅲ部分 质量与标准

中国机械通用零部件工业年鉴

CHINA GENERAL MACHINE COMPONENTS INDUSTRY YEARBOOK

2003

质量与标准

齿轮行业

紧固件行业

弹簧行业

链条行业

粉末冶金行业

传动联结件行业

齿 轮 行 业

齿轮行业标准化的意义

装备制造业是为国民经济和国家安全提供装备的行业，是国民经济的重要基础产业。当今时代虽然知识经济在我国初见端倪，但知识的载体仍是机电产品，知识经济的发展依赖于工业经济的发达程度。工业，特别是制造业是知识经济的物资基础。因此，即使步入知识经济时代的发达国家制造业在国民经济中仍占有重要地位。高度发达的制造业特别是装备制造业和先进的制造技术已成为衡量一个国家国际竞争力的重要标志，成为一个国家在竞争激烈的国际市场上获胜的关键因素。

加入WTO对我国装备制造业提出了更新的要求。用高新技术和先进适用技术改造和振兴装备制造业是推动我国工业化进程，实现赶超战略的必然选择，是解决经济结构失衡，实现产业升级的根本出路。当今世界制造业的发展趋势主要是全球化、信息化、绿色化、服务化。产业结构发生了变化，从组织结构来看，一方面产业的集中度提高，另一方面新企业不断诞生，老企业在提升、转型或被淘汰。从地域结构来看，制造业在国家间逐步扩散。“二战”以前，世界制造中心主要集中在欧洲和北美；“二战”以后，首先是日本的崛起，继之以东亚四小龙、拉美国家和东盟地区梯次跟上。随着经济全球化的进展，发达国家制造业逐渐向发展中国家梯度转移。21世纪伊始，中国珠江和长江三角洲已越来越成为承接发达国家制造业向外转移的一个重要地区。

制造业要强大离不开技术标准，凡属制造业强国其标准体系也是很完善、很先进的。近年来，技术标准作为人类社会的一种特定活动，从过去主要解决产品零部件的通用和互换问题，已经更多地成为一个国家实行贸易保护的重要壁垒，成为非关税壁垒的主要形式。许多发达国家都将目光转向标准，通过技术标准中技术要素的确立和技术指标的设立，建立自己的贸易技术壁垒体系。据统计，发展中国家受贸易技术壁垒限制的案例，大约是发达国家的3.5倍。越进入知识经济时代，这个问题越突出。因为在传统产业里，技术更迭缓慢，经济效益主要取决于生产规模和产品质量，技术标准主要是为了保证产品的互换性和通用性。而当今时代国外出现一种新的理念：三流企业卖苦力，二流企业卖产品，一流企业卖专利，超一流企业卖标准。由此可看出标准在市场经济竞争中的举足轻重的地位，技术标准已经成为产业竞争的制高点。面对这样的局面，我们齿轮专业协会准备积极应对，在分析美国齿轮协会标准（AGMA）体系及国际标准和国家齿轮标准的基础上，建立齿轮专业协会标准体系，从产品标准入手，以行业技术先进企业标准为基础，制定齿轮协会标准，并与相关部门合作制定有关的技术法规，参与国际标准的起草工作，将我国的技术特色及优势写入国际标准中。

目前，国际贸易的游戏规则已越来越依赖于技术标准，国际市场之争很大程度上已演变成标准之争。如美国在加强本国技术壁垒的同时，还开始有意识地对其标准战略进行调整，以打破欧盟国家和日本等国的技术壁垒限制。主要是想通过“标准先行”进一步控制国际市场，同时达到突破别国技术壁垒的目的。为此，2000年下半年，美国国家标准学会等出台了《国家标准战略》，明确提出要利用美国标准体系的优势，整合各方面资源，大力推进美国标准的国际化，使美国标准更容易被国际市场接受。

我国进入WTO后，政府有关部门很重视标准化工作，目前正在开展“中国标准化体系”的研究及“中国标准化法”的修订工作，争取在短时间内与国际标准化工作接轨。国家标准化管理委员会正在落实“实质性参与国际标准化”工作，明确提出企业是标准化的主体，政府是主导，是宣传、引导、服务、协调、推动标准化工作前进的载体。中国标准化体系研究项目提出将中国标准由现在的四级（即国家标准、行业标准、地方标准、企业标准）变成三级（即国家标准、协会标准、企业标准），试点工作正在进行。

党的十六大提出“大力振兴装备制造业”，“走新型工业化道路”的战略思想，给制造业提出了严峻的挑战。基础零部件作为装备制造业的重要零部件产品，其质量、技术水平、可靠性等对装备制造业的发展和水平有着重要影响。因此国家有关部门、专业协会及各生产、使用企业都很重视发展制造基础技术、全面提高基础零部件技术水平。近年来，国外在强化原创性技术研究开发的同时，提出了以振兴制造业基础技术来提高制造业产业竞争力。零部件、元器件是制造业发展的重要基础，如果没有一个强大的零部件产业，制造业就难以发展。因此，日本政府对零部件制造业的发展，一直给予高度的重视和支持，并称之为“世界制造业生命线”。

以前我国对基础零部件不太重视，但通过参与国际竞争，发现中国零部件产品的质量已严重制约了主机水平的提高。因此在制定“十一五”规划中将传动技术（包括齿轮）纳入重点产品关键技术项目。国家在下一个五年计划中将加大支持力度，发展零部件产业。

面对机遇与挑战，在我国原有齿轮标准化体系下，通过深化改革，机制创新，创建出新型齿轮协会标准体系，其核心是提高齿轮行业整体竞争能力，促进科技与经济紧密结合，促进经济与科技的快速高效发展。在设计我国新型技术标准体系时，既要立足国内现有基础和条件，又要考虑适合科技创新自身规律和国际竞争的需要，特别是我国加入WTO后科技创新的国际竞争更加剧烈，既要在体制、机制方面进行改革创新，又要注重基础工作，循序渐进地改造现有技术标准体系。齿轮行业应重新根据国际、国内情况制订符合齿轮行业发展的技术标准战略体系，提出近五年、十年的工作重点，拿出近五年、十年的工程框架，建立起有我国特点的齿轮标准体系。

科技飞速发展，经济全球化在向我们逼近，在此情况下，有些专家学者提出“得标准者得天下”，这说明标准在国民经济建设中的重要作用。齿轮行业的标准化工作，应该发挥其应有的作用，明确齿轮行业标准化工作的发展方向，使齿轮行业在我国用高新技术和先进适用技术改造与振兴装备制造业中得到发展和壮大。

〔撰稿人：机械工业生产力促进中心明翠新〕

齿轮行业名牌产品与优秀产品

表1　齿轮行业名牌产品

序号	获奖产品名称	获奖单位
1	YNK冶金设备用齿轮箱	南京高速齿轮箱厂
2	HS系列高速齿轮箱	南京高速齿轮箱厂
3	轧机系列齿轮箱	南京高速齿轮箱厂
4	TGC特殊齿型高粘度齿轮泵	郑州机械研究所
5	GH、GS系列高速齿轮箱	郑州机械研究所
6	J58航空齿轮减速器	中南传动机械厂
7	YQX系列液力传动变速箱	中南传动机械厂
8	C2联合收割机变速器总成	南昌齿轮厂
9	谐波传动XB3系列	北京中技克美谐波传动有限责任公司
10	013、300、043B桑塔纳汽车变速器总成	上海汽车股份有限公司汽车齿轮总厂
11	8.5—735kWD型船用齿轮箱	杭州前进齿轮箱集团有限公司
12	CAS5—20轻型车变速器	一汽轿车股份有限公司长春齿轮厂
13	CAS5—25轻型车变速器	一汽轿车股份有限公司长春齿轮厂
14	GW可逆转减速齿轮箱	重庆齿轮箱有限责任公司
15	JS系列中心传动磨机减速器	重庆齿轮箱有限责任公司
16	棒线材轧机复合齿轮箱	洛阳中重齿轮箱有限责任公司
17	电力行业立式磨煤机减速器	洛阳中重齿轮箱有限责任公司
18	大型开式齿轮	洛阳中重齿轮箱有限责任公司
19	行星齿轮减速器	洛阳中重齿轮箱有限责任公司
20	ZFS6—90汽车变速器	綦江齿轮厂
21	X0—X12行星摆线针轮减速机	天津减速机总厂
22	975系列农用运输车齿轮	常州飞天集团公司
23	S195柴油机齿轮	常州飞天集团公司
24	DF12型拖拉机齿轮	常州飞天集团公司
25	红旗—120拖拉机变速箱齿轮	安阳齿轮厂

注：以上名牌产品授奖单位为中国齿轮专业协会。

表2　2000年齿轮行业优秀新产品

序号	获奖产品名称	奖励等级	获奖单位
1	MFY硬齿面磨机减速机（1 000～2 800kW）	一等奖	南京高精齿轮箱厂
2	风力发电机齿轮箱（200～660kW）	一等奖	南京高精齿轮箱厂
3	大型热连轧齿轮机座（750、850系列）	一等奖	洛阳中重齿轮箱有限责任公司
4	HCD400型船用齿轮箱	一等奖	杭州前进齿轮箱集团有限公司
5	汽车齿轮变速箱结合精锻齿坯	一等奖	江苏太平洋精密锻造公司
6	大型硬齿面减速器（TD、TDK系列）	优秀奖	洛阳中重齿轮箱有限责任公司

（续）

序号	获奖产品名称	奖励等级	获 奖 单 位
7	QJ805 变速器	优秀奖	綦江齿轮厂
8	DC6J70T 重型汽车变速器	优秀奖	大同齿轮集团有限责任公司
9	MSG5E 手动变速器总成	优秀奖	南昌齿轮厂
10	全顺汽车 M175 手动变速器总成	优秀奖	南昌齿轮厂
11	U2COMER 齿轮箱(45、50、100 等系列)	优秀奖	南昌齿轮厂
12	NCO1 系列收割机驱动总成	优秀奖	南昌齿轮厂
13	Z 系列汽车变速器	优秀奖	唐山爱信齿轮有限责任公司
14	CA6—75 变速器总成(CA5—75)	优秀奖	中国第一汽车集团哈尔滨变速箱厂
15	CA5—23 变速器总成	优秀奖	中国第一汽车集团哈尔滨变速箱厂
16	CA126—1 后桥圆锥主从动齿轮副	优秀奖	中国第一汽车集团哈尔滨变速箱厂
17	WDQ32 无级变速驱动装置	优秀奖	浙江长城减速机公司
18	FJ 型圆柱—圆锥齿轮减速机	优秀奖	浙江长城减速机公司
19	移动滚柱减速机	优秀奖	江阴市传动机械研究所
20	LD1200 拉丝机	优秀奖	首钢总公司机械厂
21	双圆弧中硬齿面减速机	优秀奖	沈阳重型机械集团有限责任公司减速机厂
22	ZQC5708 变速器	优秀奖	株州齿轮股份有限公司
23	五十铃汽车 N 系列发动机正时齿轮	优秀奖	陨阳汽车齿轮总厂
24	遥控自动开门机	优秀奖	杭州减速机厂
25	BYD 系列电动滚筒	优秀奖	山西平遥减速机厂
26	JSD 型减速机	优秀奖	北京标准件六厂

表 3　2001 年齿轮行业优秀新产品

序号	获奖产品名称	奖励等级	获 奖 单 位
1	JS150 磨机减速机	特等奖	重庆齿轮箱有限责任公司
2	FL600 风力发电增速齿轮箱	特等奖	重庆齿轮箱有限责任公司
3	330、300、043 桑塔纳轿车 5 挡变速器	特等奖	上海汽车股份有限公司汽车齿轮总厂
4	DC6J85TZ 同步器变速器	特等奖	大同齿轮集团有限责任公司
5	8JS130T 双中间轴全同步器变速器	特等奖	陕西法士特齿轮有限责任公司
6	棘齿型自动同步离合器(SSS 离合器)	特等奖	中国船舶重工业集团第七研究院 703 研究所
7	取力器(QDE 系列、QJE 系列、QVE1000、QBC500 等)	特等奖	陕西秦川机械发展股份有限公司齿轮传动厂
8	多头端面传动蜗轮副	优秀奖	贵州群建齿轮有限公司
9	汽车发动机系列正时齿轮	优秀奖	贵州群建齿轮有限公司
10	YBP1800 立式磨机减速机	优秀奖	重庆齿轮箱有限责任公司
11	YKD2240 数控弧齿锥齿轮铣齿机	优秀奖	天津第一机床厂
12	YKD2940 数控弧齿锥齿轮拉齿机	优秀奖	天津第一机床厂
13	9JS180 系列变速器	优秀奖	陕西法士特齿轮有限责任公司
14	TH2100(S)双锥面锁环式同步器	优秀奖	天津市沃纳传动器有限公司
15	(SE)系列汽车空调压缩机弧型锥齿轮副	优秀奖	昆山正大新成精密锻造公司
16	JS6—850 型汽车变速器	优秀奖	江山汽车变速器厂
17	JK72 型变速器总成	优秀奖	上海汽车股份有限公司汽车齿轮总厂
18	超高压手动油泵 B—400	优秀奖	中国船舶重工业集团第七研究院七〇三研究所
19	高速重载正交传动谐波减速器系列	优秀奖	陕西渭河工模具总厂
20	WGB1 型卧式高速离心泵	优秀奖	锦西化工机械(集团)有限责任公司

表 4　2002 年齿轮行业优秀新产品

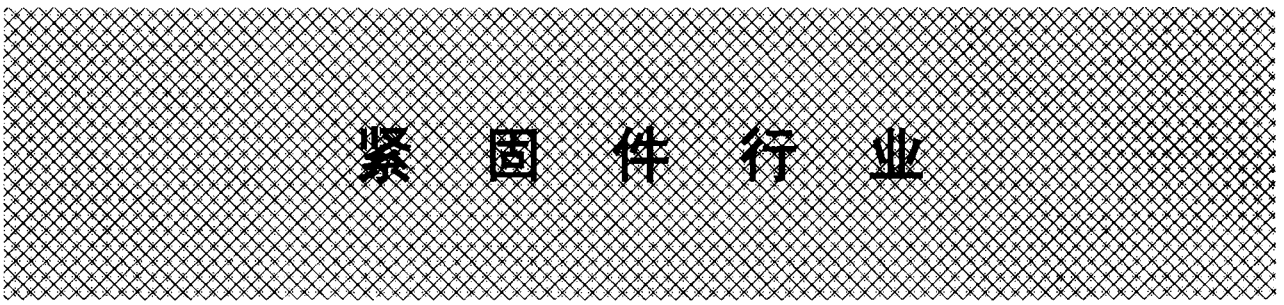
序号	获奖产品名称	奖励等级	获 奖 单 位
1	“赛欧”家轿 F15—WR 变速器总成	特等奖	上海汽车股份有限公司汽车齿轮总厂
2	MFY300—355 型系列中心传动磨机减速机	特等奖	南京高精齿轮股份有限公司
3	QJ—806 变速器	优秀奖	綦江齿轮厂
4	QJ—1506 变速器	优秀奖	綦江齿轮厂
5	CA7—95 汽车变速器箱总成	优秀奖	中国第一汽车集团哈尔滨变速箱厂
6	桑车变速器总成(带一、二挡三锥面同步器)	优秀奖	上海汽车股份有限公司汽车齿轮总厂
7	TH2600 双锥面锁环式同步器	优秀奖	天津天海同步器有限公司
8	6T—46 锁销式同步器	优秀奖	天津天海同步器有限公司

（续）

序号	获奖产品名称	奖励等级	获 奖 单 位
9	少齿数齿轮	优秀奖	贵州群建齿轮有限公司
10	高速泵齿轮组件	优秀奖	贵州群建齿轮有限公司
11	SJDCY375 结晶机专用减速器	优秀奖	江苏省金象减速机有限公司
12	JCEM 梅花形弹性联轴器	优秀奖	杭州万杰减速机有限公司
13	JRVW 系列复合行星减速机	优秀奖	杭州万杰减速机有限公司

注：以上优秀新产品授奖单位为中国通用零部件工业协会、中国齿轮专业协会。

〔撰稿人：齿轮分会许炎儒　审稿人：齿轮分会王声堂〕



紧固件标准化

20世纪50年代末我国首次发布中华人民共和国国家标准，紧固件成为建国以来第一批颁布的国家标准。经过60、70和80年代三次全面制修订，原国家标准局于1982年批准发布了第一批采用ISO标准制、修订的紧固件国家标准，包括GB/T3098.1～3098.3《紧固件机械性能》、GB/T3103.1～3103.3《紧固件公差》等10个紧固件重要的基础标准。之后，用了5年时间，阶段性地完成了全面采用ISO紧固件产品标准的工作，使我国紧固件标准达到80年代国际先进标准水平。近10年来，国际标准化组织紧固件技术委员会（ISO/TC2）更加积极地开展活动，基本完成了ISO紧固件标准新一轮的全面制修订，并拓宽了紧固件国际范围标准化的领域。1998年开始第4次紧固件国标的制修订，完成160余个，国标紧固件的采标率达98%以上，截至2002年12月已批准发布了111个紧固件国家标准。

回顾我国紧固件标准化工作近50年的历史，大体可分为以下几个发展阶段或重点工作：

国际"紧固件"的三次全面修订

1959、1960年第一机械工业部批准颁布了机标（JB）9～72—59和机标（JB）123～161—60（由机械科学研究院提出），共计103个"机械工业通用标准"，初步建立了我国第一代紧固件标准体系。在紧固件国家标准中包括了最通用的螺栓、螺母、螺钉、木螺钉、垫圈、铆钉和销等七大类产品。紧固件机械工业通用标准（JB）则照搬了苏联机床、电工和仪器仪表等部门标准（部分），主要增加了螺柱、挡圈和自攻螺钉三大类产品，以及异形螺栓、螺钉、螺母、铆钉及有色金属紧固件。

紧固件国家、部门标准的贯彻实施，推动了紧固件专业化集中生产的发展，初步形成了标准件行业。专业化的发展，又促进标准化的提高。1962年第一机械工业部机械科学研究院建议对与产品质量关系密切的4项紧固件基础标准进行修订。开始对紧固件国家标准进行了首次修订。

1964年国家科委标准局发现了标准化与专业化的内在联系，对紧固件清理整顿工作开始。在此基础上，对国标紧固件进行了全面的制订修订工作。国家科委标准局于1966、1967年分三批批准、发布了224个紧固件国标（试行草案），完成了国标"紧固件"第一次全面制修订工作。

1972年为解决国标"十字槽螺钉"贯标工作中存在的问题，国家科委标准局将该项工作列入重点贯标工作计划，以北京、天津、上海、沈阳及广州为重点地区，组成各地贯标工作组；以汽车、电子及紧固件行业为重点行业，经过三年努力工作，在全国范围内基本上推广了十字槽螺钉的应用，全面贯彻了国家标准。

1974年国家标准计量局下达了国标"紧固件"（试行草案）"转正式标准"工作项目，对列入国标"紧固件"的品种进行了调整。

国家标准计量局于1976年批准发布了202个国标"紧固件试行草案"转为正式标准（标准年代号改为76）。至此，完成了国标"紧固件"第二次全面制修订工作。

结合我国20世纪70年代紧固件行业基础标准多、产品标准少的特点，确定了"先搞基础标准，再上产品标准，大体上分为两个阶段完成采用ISO紧固件标准"的工作方案，并以此制定了"六五"和"七五"规划。缩小与国际紧固件标准的差距，是"六五"规划的重点任务。国标紧固件机械性能工作组经过四个阶段的工作，完成了国标制修订工作，国家

标准总局于1982年5月批准发布了GB3098.1～3098.3“紧固件机械性能”、GB/T3103.1～3103.3“紧固件公差”等10个第一批采用ISO标准制修订的紧固件国家标准，至此完成了国标紧固件“六五”规划中的第一阶段工作。

“七五”期间又阶段性地完成了全面采用ISO紧固件标准的工作，即完成了紧固件国家标准的第三次全面制修订工作，使我国紧固件国家标准达到315个，绝大部分达到或接近80年代国际先进标准水平。我国紧固件国家标准是“采用国际标准”最早的专业之一，并且始终保持着较高的采标率。

ISO紧固件标准的采用及贯彻

我国于1978年9月正式参加国际标准化组织(ISO)，同年11月国家标准总局转发ISO发展委员会向成员团体推荐采用的81个ISO标准。1979年2月审核批准对51个紧固件产品标准的修改建议，并在1980年再版的《GB紧固件标准汇编》中予以修改。以最快的速度完成了“ISO发展委员会”推荐采用的ISO紧固件标准在我国的采用工作。

1982年5月国家标准总局批准发布了第一批采用ISO标准制修订的紧固件国家标准—GB3098.1—.3—82“紧固件机械性能”、GB3103.1—.3—82“紧固件公差”等10个标准。贯标工作紧抓2个重点，即，抓住重点标准—“GB3098紧固件机械性能”；抓住重点行业—标准紧固件行业及汽车行业。1983年，分别在西南、华东、华北、西北、东北及中南六大地区组织完成了GB3098紧固件机械性能标准宣贯工作。并以此，作为之后的行业产品质量评比、技术攻关乃至产品质量监督检查中的重点标准依据。

国标“紧固件”第三次全面制修订工作完成的315个国家标准中，有266个紧固件产品标准。由于这些标准是全面采用ISO紧固件基础标准或ISO紧固件产品标准制修订的，有些标准与我国旧国标相比有较大的差异。

1990年8月国家技术监督局将紧固件新国标的贯彻工作列入全国重点贯标项目，并组成贯彻紧固件国标协调小组，经过两年的工作，取得较大进展。纵观国标“紧固件”的贯标历史，这次由国务院标准化主管部门直接组织、领导的贯标工作涉及范围、宣传力度以及宣贯、效果都是前所未有的。

国标“紧固件”第四次全面制修订

20世纪90年代我国紧固件标准化发展的步伐缓慢，突出表现在采用ISO紧固件标准制修订的紧固件基础标准、螺栓、螺钉及螺母等产品国家标准的标龄均超过10年以上，而相应的ISO标准大部分都已修订。在国家质量技术监督局等主管部门的支持下，1998年下达了紧固件综合标准化项目，开始了国标“紧固件”的第四次全面制修订工作，此次涉及的标准范围、数量均达历史之最。截止至2002年已合计制修订了145个紧固件新国标(草案)。2003年全面完成时将累计完成160余个紧固件国标的制修订工作，ISO标准的采标率将达98%以上，并均为ISO现行标准(共183个，其中近50%为1999年及其以后发布的最新标准)，为我国紧固件标准与国际标准的发展保持同步奠定了良好的基础，并达到21世纪初国际先进标准水平。

全国紧固件标准化技术委员会的发展

第一届全国紧固件标准化技术委员会由18位专家组成，挂靠在国家机械委标准化研究所，1987年2月14日成立。负责国际标准化组织第二技术委员“紧固件”(ISO/TC2)的对口技术业务(国内技术归口工作)。标委会单位委员6个；通讯委员31个。“第一届全国紧固件标准化技术委员会”共召开了4次年会。

第二届全国紧固件标准化技术委员会实行会费制，由45位专家和代表组成，挂靠在机械工业部机械标准化研究所，1994年11月31日成立。负责国际标准化组织第二技术委员“紧固件”(ISO/TC2)的对口技术业务(国内技术归口工作)共召开了4次年会。

第三届全国紧固件标准化技术委员会是由国家质量技术监督局批准组建并委托国家机械工业主管部门领导和管理的全国性紧固件标准化技术工作组织。标委会委员任期五年，并实行会费制。标委会委员包括紧固件专业化生产、使用、经销、科研及管理等方面专家及工程技术人员共46人。挂靠在机械科学研究院，2000年10月12日成立。

全国紧固件标准化技术委员会国内代号为：SAC/TC85(CSBTS/TC85)；标委会的专业范围总称紧固件。包括紧固件的尺寸、公差、机械性能、工作特性、试验方法和验收程序等的标准化。所涉及的产品为螺栓、螺柱、螺母、螺钉、木螺钉、自攻螺钉、垫圈、销、挡圈、连接副和紧固件－组合件以及其他，如焊钉等12大类。不包括航空、航天及滚动轴承等行业的专用紧固件。

对口国际标准化组织第二技术委员“紧固件”(ISO/TC2)的工作：提出我国对国际标准文件的投票或提案的建议；组织参加ISO/TC2的各种会议；承担或参加国际标准的制修订工作。标委会单位委员6个；通讯委员15个。

考虑到部分行业使用紧固件的特殊性，部分部委或行业先报成立了紧固件专业标准化技术委员会。这些紧固件标准化技术委员会在采用本专业相应的ISO专业技术委员会制定的标准、贯彻国家标准紧固件、补充制定本专业通用的紧固件标准，以及开展本专业紧固件标准化工作等方面，都起到不可替代的作用并取得了很大成绩。

紧固件国际标准化

(1)ISO/TC2紧固件组织机构　ISO/TC2紧固件即国际标准化组织第二技术委员会，成立于1947年，秘书处设在DIN(德国)，现有成员团体(国家)56个(1995年12月)；其中P成员24个，O成员32个；下设4个分技术委员会，分别是：ISO/TC2/SC1“紧固件机械性能”，ISO/TC2/SC8“挡圈”。

(2)我国参与ISO/TC2“紧固件”的活动情况　我国于1979年全面恢复参加国际标准化组织(ISO)的活动以来，作为ISO/TC2“紧固件”的积极成员(P成员)参与并按期完成了各种日常的提供建议、书面投票活动，并派代表团出席参加了三次ISO/TC2“紧固件全会”，并作为东道主配合ISO/TC2秘书处完成了一次全会的筹备与召开会议的工作。

我国紧固件标准化起步于20世纪50年代。从1958年

首次发布“紧固件”国家标准以来，于60、70、80、90年代和21世纪初始，经过四次全面制修订工作，历时40余年，尤其近20年来积极参与ISO/TC2的活动，为我国紧固件标准采用国际与国外先进标准创造了良好条件。可以说，我国已建立了自己的紧固件标准化体系，制定了一套覆盖面较大、较为完整，且符合国情，也全面采用了ISO紧固件标准，并达到21世纪初国际先进标准水平的通用紧固件标准。

〔撰稿人：机械科学研究院李安民〕

紧固件行业通过ISO9000(包括QS9000)质量体系认证企业名单

北京标准件工业公司
天津市标准件三厂
天津市津峰标准件厂
唐山汇丰标准件制造有限公司
河北省任丘华超标准件模具厂
石家庄华能电力机械配件厂
邯郸市猴年膨胀螺丝有限公司
邯郸市东方标准件厂
沈阳市新华标准件厂
本溪世恒机床有限责任公司
中铁山桥集团高强紧固器材有限公司
中国航空工业第五四零厂(巴山机械厂)
沈阳丰驰标准件厂
沈阳市跃进高强度标准件厂
吉林梨树标准件厂
吉林省三龙标准件有限公司
吉林市万泉石油化工机械厂
上海高强度螺栓厂
上海上标标准件销售有限公司
上海标准件进出口公司
上海挡圈厂
上海南市螺丝有限公司
上海螺钉厂
上海SPS标五紧固件有限公司
上海安字实业有限公司
上海金马高强紧固件有限公司
上海特强汽车紧固件有限公司
上海标准件十厂
上海罗店螺帽总厂
上海盛欣海电器有限公司
上海宜众汽车标准件有限公司
上海徐浦标准件有限公司
上海南汇书院不锈钢螺钉厂
上海市南汇县东海标准件厂
上海得豪异型紧固件厂
上海沪西高强度螺栓螺帽厂
上海球明标准件有限公司
上海远东高强度紧固件公司
上海迦南电热机械有限公司
上海天裕五金制造有限公司
上海雄联精密机械配件公司
上海六标标准件有限公司
上海普用五金配件有限公司
上海嘉敏螺丝制造厂
上海申光高强度螺栓有限公司
上海恒拓高强度紧固件有限公司
南京科润精细化工有限公司
苏州天隆紧固件有限公司
江苏标星螺丝制造有限公司(原靖江标准件总厂)
南通银杰特种螺丝有限公司
中山市通用螺丝制造有限公司
佳兴螺丝工业(苏州)有限公司
江苏无锡市前锋螺丝厂
高邮市欣强力不锈钢有限公司
江苏省东台市溱东高强度标准件厂
耐落螺丝(昆山)有限公司
靖江飞天机电制造公司
玉环县兴华机械厂
玉环县工交机械厂
浙江省舟山市7412工厂
苏州富元标准件责任有限公司
江苏省东台华威标准件有限公司
无锡市标准件厂
无锡市宇新机械有限公司
锡山市洛社标准件厂
锡山市第二标准件厂
常州标准件厂
常熟市标准件厂
常熟市标准件二厂
张家港标准件二厂
张家港市锦力标准件制造有限公司
丹阳市东宝精密微型螺丝有限公司
镇江强力汽车标准件厂
江阴标准件二厂
高邮市汽车配件厂
泰州标准件厂
兴化市恒力弹簧垫圈有限公司
靖江标准件总厂

靖江标准件三厂
宜兴市标准件厂
靖江市汽车标准件厂
锡山市曙光高强度紧固件厂
宁波永宏紧固件制造有限公司
宁波市金环索具有限公司
宁波甬港紧固件有限公司
宁波中江紧固件公司
宁 波市宁力高强度紧固件实业公司
宁波市翔翔大型紧固件有限公司
宁波海信紧固件有限公司(宁波重型标准件厂)
宁波北仑螺帽厂
宁波市北仑航宇机械有限公司
宁波新兴紧固件制造有限公司
宁波市镇海九龙特种标准件总厂
宁波中联紧固件制造有限公司
宁波群力紧固件制造有限公司
宁波东港紧固件制造有限公司
宁波市销子厂
宁波中京特种紧固件有限公司
宁波金鼎紧固件有限公司
宁波日升标准件有限公司
宁波安拓实业有限公司
宁波锦泰紧固件有限公司
杭州弹簧垫圈有限公司
杭州高压紧固件厂
杭州金灵标准件厂
杭州正大弹簧垫圈有限公司
杭州特发弹簧垫圈有限公司
杭州同宇机械有限公司
瑞安市高强度标准件厂
瑞安市汽车标准件制造公司
瑞安市罗南标准件厂
瑞安市威德标准件实业公司
瑞安市东方标准件实业有限公司
瑞安市求精汽车标准件厂
瑞安市永华标准件厂
瑞安市标准年一厂
瑞安市组合标准件厂
瑞安市里学机械配件厂
玉环县南方汽车配件厂
温州远达标准件制造有限公司
温州市富泰汽车有限公司
温州市盟鑫标准件厂(原瑞安市宏鑫汽车附件厂)
温州市宏星紧固件有限公司
宁波时代紧固件制造有限公司
宁波平鑫紧固件有限公司
宁波南螺建通紧固件有限公司
宁波标准件厂
宁波嘉隆工业有限公司
嘉兴兄弟标准件有限公司
鄞县机械标准件厂
萧山螺帽厂
乐清市精艺标准件有限公司
余姚市不锈钢紧固件厂
浙江省天台县标准件总厂
慈溪市振成机械有限公司
浙江临海市金鑫汽车配件有限公司
晋亿实业有限公司
玉环县标准件厂
浙江海力标准件有限公司
浙江省海盐县明达标准件有限公司
浙江杭州盛昌五金材料有限公司
嘉善三永电炉工业有限公司
绍兴县高强度紧固件厂
绍兴泽恩金属标准件有限公司
宁波市镇海兴怡紧固件制造有限公司
余姚市河姆渡镇捷达高强度螺栓厂
余姚市金陵电器厂
浙江瑞安市紧固件二厂
海盐罗马实业有限公司
南京市江浦电力标准件厂
安徽阜阳同力实业有限责任公司锻压机床厂
济南高强度标准件厂
烟台东发通用配件工业有限公司
淄博市临淄宝鑫石化配件厂
烟台市牟平标准件厂
山东美陵化工设备股份有限公司
中国轻骑集团平阴标准件厂
诸城高强度紧固件公司
河南省鹤壁标准件有限公司
河南省信阳航天标准件厂
第一拖拉机股份有限公司标准件厂
武汉标准件四厂
东风汽车紧固件有限公司
黄石锻压机床有限公司
湖北祥泽铆钉制造有限公司
湖南莲港紧固件有限公司
湖南龙泽异型紧固件有限公司
富奥汽车零部件有限公司标准件分公司
广州市花都志潮金属工业有限公司
深圳市强之东精密螺丝有限公司
顺德市陈村镇锦龙翔鸿标件厂
春雨(东莞)五金制品有限公司
东莞石西企业机构
深圳航空标准件有限公司
中山市三乡镇精锐标准紧固件厂
海南市西樵伟业五金制品有限公司

海南市西樵爱国德利标准件厂
重庆标准件工业公司
重庆高强度标准件厂
成都发动机(集团)有限公司非标设备厂
贵州高强度紧固件制造公司
贵州高强度螺栓厂
晋江昌英螺丝工业有限公司

2002年紧固件行业优秀新产品及名牌产品

表1 优秀新产品名单

序号	产品名称	企业名称	获奖等级
1	FX20型防卸螺栓系列产品	长沙市标准件二厂	二等奖
2	ANSI/AWWA标准T型拉紧栓	天台县标准件厂	二等奖
3	美制7/8~4in米制M22—M110各等级六角螺母	宁波市翔翔大型紧固件有限公司	三等奖
4	L15~L50铝质管接头螺母	贵州高强度螺栓厂	三等奖
5	M3~M12铆螺母全系列	西安福邦铆螺母制造有限公司	三等奖
6	低碳钢铆螺母	湖北祥泽铆钉制造有限公司	三等奖
7	JSD型减速电机	北京标准件工业集团公司	三等奖

表2 名牌产品

企业名称	获奖情况
上海市高强度螺栓厂	“狮子牌”高强度螺栓连接副连续8年荣获上海市名牌产品荣誉称号
常熟市标准件厂	“大力牌”紧固件产品连续8年荣获江苏省名牌产品荣誉称号
宁波东港紧固件制造有限公司	“东港牌”宁波市十大名牌产品
浙江海力标准件有限公司	“海力牌”2000年7月24日获衢州名牌产品称号
兴化市恒新机械有限公司	“恒力牌”2000年泰州市名牌产品
贵州高强度螺栓厂	车用轮毂螺栓系列2000年被贵阳市(推荐)为名牌产品
北京标准件工业集团公司	六角头螺栓获1999年原机械部名优产品奖、安装螺钉获2000年原机械部优秀产品奖
天津市开口销厂	“万里牌”获市优质品称号
上海金马高强紧固件有限公司	ASTM A490M高强螺栓连接副获2001年度中国机械通用零部件工业协会紧固件行业新产品特等奖。六角法兰面梅花头螺栓及螺母获2002年度中国机械通用零部件工业协会紧固件行业特等奖
上海徐浦标准件有限公司	“徐浦牌”金属膨胀螺钉、高强度钢结构专用螺钉、外六角螺钉、螺母、装饰五金标准件2003年4月28日获上海市建筑材料行业协会“放心产品证书”
杭州高压紧固件厂	双头螺柱系列获1998~1999年浙江省优质产品奖、美制内六角双头螺柱获2001年紧固件行业优秀新产品奖。高强度螺柱、螺栓、螺母系列获2001年浙江省质量过硬合格产品
杭州同宇机械有限公司	耐高温、高压、高强度全螺纹螺栓连接副2002年获中国机械通用零部件工业协会紧固件行业优秀新产品“特等奖”
浙江海力标准件有发公司	4.8~10.9级产品系列2001年获中国质检协会合格好产品;防盗螺栓2001年获中国进入WTO推荐产品,2002年被列为“进入欧盟市场重点推荐产品”
宁波锦泰紧固件有限公司	标准件系列获2000年浙江省优质产品
浙江省天台县标准件总厂	ANST/AWWAT型螺栓2000年获中国机械通用零部件工业协会紧固件行业优秀新产品二等奖
河南省鹤壁标准件制造有限公司	六角头螺栓1999年被中国机械通用零部件工业协会评为名优产品
贵州高强度螺栓厂	东风螺栓总成1998年获得贵州省“优质产品证书”;东风轮胎螺栓总成获2000年中国机械通用零部件工业协会“名优产品”称号

〔供稿单位:紧固件分会〕

弹 簧 行 业

弹簧标准化与质量

我国弹簧标准化工作始于20世纪50年代末60年代初，当时我国弹簧制造行业与其他行业一样，基础十分薄弱，设计和制造技术落后，很难满足主机生产需要，为此，当时的第一机械工业部机械科学研究院标准化与互换处根据苏联标准制定了第一个关于弹簧设计计算的指导性技术文件，为当时包括航空、军工等部门设计弹簧提供了标准和依据，在一定范围内解决了无标生产问题。1973年底原国家标准局在天津等地组织标准化与专业化调查研究，在调查中发现，虽然天津地区弹簧生产的专业化已经达到一定规模和水平，但由于没有标准，不同人员依据弹簧设计计算的指导性技术文件所做的弹簧设计结果不一样，致使弹簧生产很难达到一定的批量，给组织生产带来不利，也制约了技术发展和质量提高。1974年底由一机部机械科学研究院标准化室根据国家标准局和一机部的意见，对津京等地的主机厂进行了专项调查和研究，提出在全国范围内尽快开展弹簧标准化工作的建议，并得到了上级的支持，决定由机械科学研究院标准化室负责归口，组织行业中有条件的企业如：天津弹簧厂、洛阳拖拉机厂等，制定了《螺旋弹簧技术条件》系列国家标准，并于1976年颁布实施。1977年又颁实施了国家标准《弹簧术语》，统一了弹簧的技术术语和代号。这些标准的颁布实施不仅推动了弹簧专业化生产，还为以后弹簧产品标准化和提高专业化生产水平奠定了基础。

改革开放为弹簧行业的发展带来了机遇，国外的企业、技术、产品乃至理念进入中国，主机产品更新换代，市场需求发生了巨大变化，对弹簧的品种、规格、性能、质量、可靠性等提出新的要求，促进了弹簧行业的发展，新技术、新材料、新工艺和新装备的应用大大提升了国内弹簧生产能力和技术水平，也推动了弹簧标准化的发展进度。从改革开放初期到20世纪80年代末的10年间先后颁布实施了10余项弹簧标准，内容涉及圆柱螺旋弹簧尺寸系列、小型弹簧系列、汽车发动机及悬架系统用螺旋弹簧和钢板弹簧、液压阀用弹簧、蝶形弹簧、手表发条和弹簧手表游丝等产品。同时还发布了一些弹簧产品质量检验、试验的方法标准，如弹簧产品分等标准、螺旋弹簧超声波探伤和磁粉控伤标准、悬架弹簧台架试验方法标准、喷丸工艺规范标准、60Si2Mn钢弹簧金相检验标准等。这些标准的颁布实施初步形成了我国弹簧的标准体系，满足当时弹簧产品生产需要，促进了弹簧生产企业的技术改造和生产能力的提高，扩大了弹簧产品专业化生产规模。此后，又相继颁布实施了一些新的弹簧产品标准如刻扁钢丝圆柱螺旋弹簧标准、耐高温弹簧标准、多股圆柱螺旋弹簧标准、平面蜗卷弹簧标准、气弹簧技术条件标准等，进一步完善了弹簧标准体系。

经国家质量监督检验检疫总局批准，第一个以从事弹簧标准化为主的技术组织全国弹簧标准化技术委员会于1999年5月成立。标委会委员由来自研究院所和企业的技术人员和管理人员组成，现有委员46人，通讯委员8人，顾问2人。标委会秘书处挂靠在机械科学研究院。

标委会成立4年来制修订国家和行业标准10余项，清理复审弹簧标准30余项，召开标委会年会4次，主办了两届全国弹簧行业技术交流交易展示会。参与、协助机械通用零部件协会对弹簧行业优秀新产品的评定。协助标准出版社出版了两版弹簧标准汇编。配合通用零部件质检中心对气弹簧产品进行了全国监督抽查。标委会将进一步完善弹簧标准化体系，尽快修订超龄标准，抓紧新产品标准的制定。结合行业工作，为企业搭建服务平台。从标准宣贯、人员培训、信息交流、扩大企业对外交流、技术咨询等方面提供服务，以促进本行业的技术发展。

为了监督产品质量状况，推动产品质量提高，原国家标准局从20世纪80年代末开始实施产品质量监督制度，陆续在国内组建了一些产品质量检测机构。1990年机械工业部弹簧产品质量监督检测中心通过计量认证和机构认可，成为弹簧产品专业检测机构。1998年，根据质检机构改革的总体思路，原机械工业部批准机械工业部弹簧产品质量监督检测中心扩项并更名为机械工业通用零部件产品质量监督检测中心，检测产品范围从单一的弹簧扩大到弹簧、紧固件等七大类产品。检测中心成立至今除接受企业日常的产品检测外，还受国家技术监督局委托对气门弹簧、热卷弹簧、小弹簧、气弹簧共进行了9次全国范围的产品质量监督抽查。通过这些抽查，中心向国家有关部门提交质量数据和质量分析报告，为政府了解行业质量状况，确定产业政策提供技术依据。从历次抽查的分析可以看出总体质量水平在不断提高，表明企业对产品质量越来越重视，在质量方面所采取的措施是得力的，也说明我国弹簧产品的竞争力在提高。

弹簧产品质量的提高也得益于相关技术和行业的发展，弹簧材料、加工工艺、加工设备、检测设备等直接影响产品质量，如油淬火钢丝的广泛应用，抛丸技术的推广提高了弹簧的耐疲劳性；电脑控制卷簧机的应用，不仅扩展了可卷制弹簧的品种，实现敏捷制造，也提高卷制精度；弹簧力特性专用检测设备数字化的开发，提高了检测精度，也为弹簧产品质量的提高创造了条件。

〔撰稿人：机械科学研究院姜　膺〕

链　条　行　业

链条行业质量工作情况

概述　随着我国经济建设的飞速发展，链条应用范围的不断拓宽和世界产业结构的调整，我国链条行业无论在生产、应用，还是在国内外市场销售都出现了前所未有的发展势头。

1999年以来，我国链条行业在国家和地方质量管理部门及上级协会的支持和领导下，企业在不断完善自身质量管理和质量保证体系的同时，在行业协会的积极组织下，加强了企业之间、企业与质检机构、标准化组织之间的密切配合，通过国家监督抽查、标准宣贯、行业质量人员的培训，ISO9000体系认证等方面的工作，推动了行业的技术进步，提高了行业产品质量水平，为链条行业的发展和壮大奠定了坚实的基础。

质检机构　国家链条质量监督检验中心，是1992年由国家质量技术监督局授权成立的国家质检机构。1999年4月通过了国家质量技术监督局、中国实验室国家认可委员会组织的“三合一”评审，又一次获得了“实验室认可、计量认证合格，国家链条质量监督检验中心授权”等三个证书。自1999年重新授权以来，国家链检中心除完成国家下达的四次国家质量抽查任务外，还为企业和用户完成委托检验和开发研制专用设备，配合行业举办质量研讨会和行业质量培训班。

国家监督抽查　链条产品是一种重要的机械基础件，应用范围广，其质量状况直接影响到主机的使用性能和可靠性，甚至危及人身财产安全。国家质量管理部门对链条产品的质量，尤其对关系到国计民生的摩托车链条产品质量十分重视。国家质量监督检验检疫总局于2000年第4季度、2001年第3季度、2002年第4季度连续三次安排国家链检中心对全国生产摩托车链条的企业进行监督抽查。三次抽查共涉及河北、山东、江苏、浙江、云南、广东、四川、重庆等8个省市的56个企业的108个链条产品。对于摩托车链条其检验依据是参照GB/T 14212—1993《摩托车链条》国家标准中的疲劳性能、链长精度、极限拉伸载荷等四项技术指标。2002年第4季度，国家工商行政管理总局为了加强对市场流通领域经济秩序的规范，促进摩托车链条市场产品质量的提高，组织了首次全国性的范围内的市场监督抽查。在此次抽查中，国家链条质检中心在地方工商局的配合下，共对西安、济南、廊坊、重庆等四个摩托车配件销售较为集中城市的6个摩配市场进行了抽查。并选择了从前未有过抽查经历的企业摩托车链条产品进行了抽样，检验仍是依据GB/T 14212—1993《摩托车链条》标准中的4项技术指标，经检验抽样合格率为13.56%。这一结果虽然不能代表摩托车链条总体质量水平，但是可以看出在摩托车配件市场上销售的链条有比例不小的厂家的产品质量状况不能令用户满意。

从国家质量抽查的结果可以看出，目前围绕链条产品的主要技术难题是链条的疲劳性能，在产品抽查中，因该项指标不合格的比例约占不合格企业产品总数的70%以上。对此，链条行业协会十分重视，积极组织科研院所和技术力量较强的企业，从理论分析和生产工艺控制及原材料进厂检验等方面进行攻关，以尽快地解决这影响链条产品质量的关键问题。

行业培训　链条行业亦属我国新型的工业产业，近几年来发展较快，许多新建企业，还缺乏对链条产品技术方面的认识。为了增强企业的产品质量的认识，提高企业质量管理人员的技术素质，链条行业协会协同机械工业联合会质量部、国家链条质检中心等，先后于2001年9月、2001年12月、2002年10月在杭州举办了三期链条行业质量人员培训班，向学员讲授有关链条标准、质量技术指标控制和质量管理方面的知识，并对参加考核合格后的学员颁发结业上岗证书。目前，受到培训的人员已在链条生产第一线上，为企业的质量管理，产品质量的提高发挥了作用。2002年6月受浙江武义技术监督局的委托，国家链条质检中心、全国链传动标准化技术委员会、链条行业协会在武义举办了链条企业技术培训班。

质量标准 由全国链传动标准化技术委员会提出并归口，由国家链条质量监督检验中心负责起草，苏州环球链传动有限公司、原杭州盾牌链传动(集团)公司、杭州钱江链传动有限公司、杭州东华链条总厂参加的标准工作组，对原 JB/T53397—1994《精密滚子链、套筒链产品质量分等》进行了修订，现标准号为 JB/T53397—1999，该标准已由原国家机械工业局于 1999 年 12 月 30 日发布，2000 年 6 月 1 日期正式实施。

该标准中规定，合格产品的技术要求应与产品标准规定的内容相一致。一等品、优等品应在合格品的基础上增加联结牢固度、灵活性、节距精度、铆头质量、扭曲量和外观等检测项目及需要进行的疲劳和耐磨性能试验等做了规定。

质量体系认证 为了适应市场经济体制的要求，有效地与国际经济体系接轨，链条行业的企业已逐渐地认识到建立健全质量管理和质量保证体系的意义，以及取得国家认证部门认可资格的重要性。截止至 2002 年底，我国链条行业已有 58 个企业通过 ISO9000 质量体系认证。在企业内部建立完善的质量管理系统，并通过科学有效的质量控制，为企业产品质量的保证和提高打下了扎实的基础。

质量检测 近年来，随着我国市场经济体制的逐步完善，用户的维权意识和生产厂以产品质量品牌作为参与市场竞争主要手段的意识不断增强。因此，用户对配套产品商家对市场销售的产品要求出具质量检验合格报告的检验工作逐年增多。据国家链条质量监督检验中心对近年来委托检验的报告统计，企业、用户和当地技术监督部门委托检验的报告仅 200 份，其中链条企业委托检验的报告有 98 份；宗申集团、力帆宏达集团、广东中裕集团等用户委托检验报告 13 份，而且呈逐年上升的趋势。目前，在我国链条行业已逐渐形成了保证链条产品质量并服务于社会和用户的良好氛围。

〔撰稿人：国家链条质量监督检验中心杨 刚 审稿人：吉林大学链传动研究所李欣欣〕

链传动行业标准化工作

——1995 年后开展的标准化工作

全国链传动标准化技术委员会(以下简称标委会)是经国家质量技术监督检疫检验总局批准成立的全国链条行业的标准化技术归口组织，标委会委员由全国链条行业从事生产、使用、科研、监督检验、管理和营销等方面的专家所组成。标委会在业务上受国家标准化管理委员会和中国机械工业联合会的领导和管理，标委会秘书处挂靠在吉林大学。标委会的主要工作任务是负责全国链条行业的标准化技术归口及管理工作，标委会与国际标准化组织 ISO/TC100 链条链轮技术委员会业务对口，ISO/TC100 所涉及的业务范围均为标委会的业务范围。如：各类动力传动链条和链轮，输送链条和链轮，工程用特种链条和链轮、自行车与摩托车链条，以及和这些产品标准相配套的相关标准。

标委会对外代号是 SAC/TC164(SAC—国家标准化管理委员会)。

第一届标委会成立于 1990 年，第二届标委会换届于 1995 年，第三届标委会换届于 2000 年，按照国家标准化管委会的统一部署，标委会于 2002 年 8 月进行了清理整顿，2003 年由国家标准化管委会对经整顿后的标委会委员重新颁发了聘书。现在运行的第三届标委会共有 46 名委员，代表着全国链条行业中的 42 个企事业单位。各届标委会情况见表 1。经标委会复审的标准项目见表 2，会审和函审的标准见表 3，2003～2004 年将制定批准的标准化项目见表 4，国际标准制定项目见表 5，参加国际标准制修订工作组见表 6，组织代表团参加国际标准化活动和进行的技术考察活动见表 7。

表 1 各届标委会情况

标委会届次	成立或换届时间	地点	主任委员	副主任委员	秘书长	顾问	委员人数
第一届	1990 年 6 月成立	大连	郑志峰	赵 众 苏肇侠	孟祥宾	黄骥洪	21
第二届	1995 年 10 月换届	北京	王义行	李文虎 王彦平	孟祥宾	黄骥洪	40
第三届	2000 年 11 月换届	杭州	孟祥宾	宋志明 宣碧华	隋学民	黄骥洪 王义行	46
第三届	2002 年 8 月整顿	无锡	孟祥宾	宋志明 宣碧华	王海鸥	黄骥洪 王义行	46

表 2 复审的标准项目

序号	标准代号	标 准 名 称	审定方式	备注
1	JB/T3876—1999	传动用精密滚子链 加重系列	会审	已发布
2	JB/T9152—1999	滑片式无级变速链	会审	已发布
3	JB/T9153—1999	双链冷拔机用重载直板滚子链和链轮	会审	已发布
4	JB/T9154—1999	埋刮板输送机用叉型链、刮板和链轮	会审	已发布
5	JB/T8883—2001	农业机械用夹持输送链	会审	2000 年再次修订

（续）

序号	标准代号	标 准 名 称	审定方式	备注
6	GB5269—1999	传动及输送用双节距精密滚子链和链轮	会审	已发布
7	GB6076—1985	传动用短节距精密套筒连	会审	已确认
8	GB8350—1987	输送链、附件和链轮	会审	2002 年再次修订
9	GB10855—1989	链条、链轮名词术语	会审	已确认
10	GB10857—1989	S 型、C 型钢制滚子链和附件及链轮	会审	2003 年修订
11	ZBJ18004—1989	传动用精密滚子链和套筒链件金相检验	会审	已废止
12	ZBJ18007—1989	传动用精密滚子链和套筒链材料及零件热处理质量一般规定	会审	已废止

表 3 会审和函审的标准项

序号	标准代号	标 准 名 称	审定方式	时间地点	备注
1	GB/T1234—1997	短节距传动用精密滚子链和链轮	会审	1996 建德	已发布
2	GB/T5858—1997	重载传动用弯板滚子链和链轮	会审	1996 建德	已发布
3	JB/T8545—1997	自动扶梯梯级链、附件和链轮	会审	1996 建德	已发布
4	JB/T8546—1997	双铰接输送链	会审	1996 建德	已发布
5	JB/T8820—1998	摩托车传动链条磨损性能试验规范	会审	1997 诸暨	已发布
6	GB/T17482—1998	输送用模锻易拆链	会审	1997 诸暨	已发布
7	JB/T8920—1999	工程塑料内链节轻型输送链	会审	1997 诸暨	已发布
8	JB/TS3397—1999	精密滚子链、套筒链产品质量分等	会审	1998 苏州	已废止
9	GB/T5269—1999	传动及输送用双节距精密滚子链和链轮	会审	1998 苏州	已发布
10	GB/T18150—2000	滚子链传动选择指导	函审	1999 长春	已发布
11	GB/T 3579—2002	自行车链条—技术条件和试验方法	会审	2000 杭州	已发布
12	JB/T 8883—2001	农业机械夹持输送链	会审	2000 杭州	已发布
13	JB/T 10348—2002	摩托车用齿形链条	会审	2001 武夷山	已发布
14	GB/T10855—XXXX	传动用齿形链及链轮	会审	2002 扬州	已报批
15	GB/T 6076—XXXX	传动用短节距精密套筒链	会审	2002 扬州	已报批
16	GB/T 14212—XXXX	摩托车链条	会审	2002 扬州	已报批
17	GB/T 4140—XXXX	输送用平顶链和链轮	会审	2002 扬州	已报批
18	GB/T 8350—XXXX	输送链、附件和链轮	会审	2002 扬州	已报批

表 4 2003～2004 年将制定批准的标准化项目

序号	标准级别	标 准 名 称	完成年限	备 注
1	国 标	传动用精密滚子链疲劳试验方法		与国际标准同步
2	国 标	工程用钢制焊接弯板链和链轮	2003	IDT ISO 6972:2002 代替 GB/T 15390—1994
3	国 标	曳引用钢制焊接弯板链和链轮	2003	IDT ISO 6971:2002
4	国 标	S 型和 C 型钢制滚子链、附件和链轮	2003	IDT ISO 487:1998 代替 GB/T 10857—1989
5	行 标	倍速输送链和链轮	2003	修订 JB/T 7364—1994
6	行 标	工程用钢制套筒链、附件及链轮	2004	修订 JB/T 5398—1991 IDTANSI B 29.12—1997
7	行 标	不锈钢滚子链	2004	制定

表 5 国际标准制定项目

标准级别	标 准 名 称	工作组编号	备 注
国 际	传动用精密滚子链疲劳试验方法	TC100/WG12	承担秘书处，孟祥宾教授为召集人

表 6 参加国际标准制修订工作组

工作组代号	工 作 内 容	中国专家	秘书处	备注
WG6	修订 ISO 9633 自行车链条，特性和试验方法	王义行 孟祥宾	日本	2001 发布
WG8	修订 ISO 606 传动用精密滚子链和链轮	王义行 孟祥宾	英国	2003 发布
WG9	修订 ISO 4347 板式链，联结环和槽链	王义行 孟祥宾	美国	2003 发布
WG10	修订 ISO 10823 链传动选择指导	王义行 孟祥宾	美国	2003 发布
WG11	制定 ISO 13203 链条链轮名词术语	孟祥宾 张经源	英国	正在运行
WG12	制定 ISO 15654 链条疲劳试验方法	孟祥宾 王义行 李文虎 张经源	中国	2003 发布
WG13	修订 ISO 4347 平顶链条和链轮	孟祥宾 赵祥兴	美国	项目撤销
WG8	修订 ISO 1275 传动与输送用双节距滚子链和链轮	孟祥宾 田 强	英国	正在运行

表7 组织代表团参加国际标准化活动和进行技术考察活动

序号	时 间	地 点	内 容	备 注
1	1996.05	杭州	参加 ISO/TC100 第十二届年会	由标委会组织
2	1997.09	黄山	参加 ISO/TC100/WG8/WG12 二个工作组会议	由标委会组织
3	1998.05	美国芝加哥	参加 ISO/TC100 第十三届年会,会后参观考察美国机械工程学会以及加拿大椿本公司	一行6人,王义行任团长
4	1999.04	英国伦敦	参加 ISO/TC100 四个工作组会议	一行6人,孟祥宾任团长
5	2000.05	美 国	访问 ASME/B29 和 ACA,考察 Drives 公司和 Tsubaki 公司	一行3人,孟祥宾任团长
6	2001.04	德 国	参观汉诺威展览会,考察 Tsubaki 公司和 Rexnord 公司	一行5人,孟祥宾任团长
7	2002.05	德 国	参加 ISO/TC100 第十五届年会	一行3人,孟祥宾任团长
8	2003.04	德 国	参加 ISO/TC100/WG12 工作组会议及参观汉诺威展览会	一行4人,孟祥宾任团长

1. 其他技术合作与服务

翻译出版各类内部标准化技术资料40余种,为会员单位提供各类技术咨询服务,坚持办行业刊物《链传动标准与情报通讯》直至2002年6月,由于费用等原因,该刊物现暂停办。与企业合作公开出版专业书籍情况见表8。

表8 与企业合作公开出版专业书籍情况

序号	时间	书 籍 名 称	合 作 单 位	出版单位	备 注
1	1996	最新国际链条、链轮标准(ISO/TC100)译文汇编	苏州环球链传动有限公司	机械工业出版社	已发行
2	1997	链条输送机	南方输送机有限公司	机械工业出版社	已发行
3	1997	最新链传动标准应用手册	杭州东华链条总厂 常州链轮厂	中国标准出版社	已发行
4	1998	自行车链条与摩托车链条	上海斯必克发展总公司 上海自行车链条公司	机械工业出版社	已发行
5	2000	输送链与特种链工程应用手册	苏州特种链条厂	机械工业出版社	已发行
6	2001	ISO/TC100 最新国际链条、链轮标准译文集	杭州东华链条总厂 浙江省嵊州市机械链轮厂	中国标准出版社	已发行
7	2002	最新链传动标准应用手册(第二版)	杭州东华链条总厂	中国标准出版社	已发行

自标委会成立以来,在各级主管部门领导的亲切关怀下,在全国链条行业各企业积极支持下做了一些工作,现在发展会员80多个,在链条行业标准化工作方面取得了一定的成绩,特别是国际标准化工作,标委会在全国机械行业做得是比较好的。1996年标委会被授予"八五"期间全国机械工业标准化工作先进集体,2001年标委会又被授予"九五"期间全国机械工业标准化工作先进集体。1998年和2000年在全国机械标准化工作会议上分别进行了大会经验交流。相信在上级主管部门的正确领导下,在全行业的大力支持下,标委会一定能为加速链条行业全面与国际接轨做出更大贡献。

2. 全国链传动标委会归口标准目录

基础标准

(1)GB/T 9785—1988 链条、链轮术语

Terminology of chains and chain wheels

(2)JB/T 6368—1992 链条产品分类方法

Classification method to chain products

(3)JB/T 5397—1991 滚子链和套筒链图形简化表示法

Prediget notation for the graphics of roller and bush chains

设计方法和试验测试方法标准

(4)GB/T 18150—2000 滚子链传动选择指导

(Guidance on the selection of roller chain drives)

(5)JB/T 5387—1991 滚子链和套筒链链段疲劳性能试验方法

(Fatigue test method for roller and bush chains)

(6)JB/T 8820—1998 摩托车传动链条磨损性能试验规范

(Motorcycle transmission chains — Testing rules of wear performance)

传动用链条和链轮标准

(7)GB/T1243—1997 短节距传动用精密滚子链和链轮

(Short—pitch transmission precision roller chains and chain wheels)

(8)GB/T 5269—1999 传动及输送用双节距精密滚子链和链轮

(Double—pitch precision roller chains and sprockets for transmission and conveyors)

(9)GB/T 5858—1997 重载传动用弯板滚子链和链轮

(Heavy—duty cranked—link transmission chains and chain wheels)

(10)GB/T 6076—1985 传动用短节距精密套筒链

(Short—pitch transmission precision bush chains)

(11)GB/T 10855—1989 传动用齿形链及链轮

(Inverted tooth chains and chain wheels)

(12)JB/T 3876—1999 传动用短节距精密滚子链 加重系列

(Short—pitch transmission precision roller chains — Heavy duty series)

(13)GB/T 14212—1993 摩托车链条

(Motor cycle chains—Characteristics and test methods)

(14)GB/T 3579—2002 自行车链条 技术条件和试验方法

(Cycle chains—Characteristics and test methods)

(15)JB/T 10348—2002 摩托车用齿形链条

(Inverted tooth chains for motorcycles)

(16)SY/T 5595—1997 油田链条和链轮

(Oil field chains and sprockets)

输送用链条和链轮标准

(17)GB/T 4140 — 1993 输送用平顶链和链轮

(Flat—top chains and associated chain wheels for conveyors)

(18)GB/T 8350 — 1987 输送链、附件和链轮

(Conveyor chains, attachments and sprockets)

(19)JB/T 9154 — 1999 埋刮板输送机用叉型链、刮权和链轮

(Drag chains, types Y, drags and chain wheels)

(20)JB/T 7054—1993 瓶装啤酒灌装线滚子输送链

(Conveyor chains for beer filling production line)

(21)JB/T 7364—1994 倍速输送链

(Double plus chains)

(22)JB/T 5398—1991 工程用钢制套筒链、附件及链轮

(Steel bushed rollerless chains, attachments, and sprockets)

(23)JB/T 8545—1997 自动扶梯梯级链、附件和链轮

(Escalator step chains, attachments and sprockets)

(24)JB/T 8546—1997 双铰接输送链

(Universal movement conveyor chains)

(25)GB/T 15390—1994 工程用钢制焊接弯板链和链轮

(Welded steel type cranked link mill chains and chain wheels)

(26)GB/T 10857—1989 S 型、C 型钢制滚子链和附件及链轮

(Steel roller chains, types S and C, attachments and sprockets)

(27)GB/T 17482 —1998 输送用模锻易拆链

(Drop—forged rivetless chains for conveyors)

(28)JB/T 8920—1999 工程塑料内链节轻型输送链

(Engineering plastics inner link light—duty conveyor chains)

曳引链标准

(29)GB/T 6074—1995 板式链、端接头及槽轮

(Leaf chains, clevises and sheaves)

(30)JB/T 9153—1999 双链冷拔机用重载直板滚子链和链轮

(Heavy duty draw bench chains and chain wheels)

专用特种链标准

(31)JB/T 9152—1999 滑片式无级变速链

(Infinitely variable speed chains)

(32)JB/T 6367—1992 保护拖链 型式尺寸

(Cable carrier chains)

(33)JB/T 8883—2001 农业机械用夹持输送链

(Feed chains for agricultural machinery)

3. 国际标准化组织 ISO/TC 100 链传动标准目录

(1)ISO 487—1998 S 型和 C 型钢制滚子链、附件和链轮

ISO 487—1998 Steel roller chains, types S and C, attachments and sprockets

(2)ISO 606—1994 短节距精密滚子传动链和链轮

ISO 606—1994 Short—pitch transmission precision roller chains and chain wheels

(3)ISO 1275—1995 传动与输送用双节距滚子链和链轮

ISO 1275—1995 Double—pitch precision roller chains and sprockets for transmission and conveyors

(4)ISO 1395—1977 短节距传动用精密套筒链和链轮

ISO 1395—1977 Short pitch transmission precision bush chains and chain wheels

(5)ISO 1395—1977/A1—1982 短节距传动用精密套筒链和链轮修正案 1

ISO 1395—1977/A1—1982 Short pitch transmission precision bush chains and chain wheels Amendment 1

(6)ISO 1977—2000 输送链、附件和链轮

ISO 1977—2000 Conveyor chains, attachments and sprockets

(7)ISO 3512—1992 重载传动用弯板链

ISO 3512—1992 Heavy—duty cranked—link transmission chains

(8)ISO 4347—1992 板式链、联结环和槽轮

ISO 4347—1992 Leaf chains, clevises and sheaves

(9)ISO 4348—1983 输送用平顶链和链轮

ISO 4348—1983 Flat - top chains and associated chain wheels for conveyors

(10)ISO 6971—2002 曳引用钢制焊接弯板链和链轮

ISO 6971—2002 Welded steel type cranked link drag chains and chain wheels

(11)ISO 6972—2002 工程用钢制焊接弯板链和链轮

ISO 6972—2002 Welded steel type cranked link mill chains and chain wheels

(12)ISO 6973—1986 输送用模锻易拆链

ISO 6973—1986 Drop - forged rivetless chains for conveyors

(13)ISO 9633—2001 自行车链条——技术条件和试验方法

ISO 9633—2001 Cycle chains—Characteristics and test methods

(14)ISO 10190—1992 摩托车链条——技术条件和试验方法

ISO 10190—1992 Motor cycle chains— Characteristics and test methods

(15)ISO 10823—1996 链传动选择指导

ISO 10823—1996 Guidance on the selection of roller chain drives

FDIS 标准

(16)ISO/FDIS 606—2002 传动用短节距精密滚子链、套筒链、附件和链轮

ISO/FDIS 606—2002 Short - pitch transmission precision roller and bush chains, attachments and associated chain sprockets

(17)ISO/FDIS 10823—2002 链传动选择指导

ISO/FDIS 10823—2002 Guidance on the selection of roller chain drives

(18)ISO/FDIS 15654—2002 链条疲劳试验方法

ISO/FDIS 15654—2002 Fatigue test method for roller and bush chains

(19)ISO/FDIS 4347:2002 板式链、联结环和槽轮

ISO/FDIS 4347:2002 Leaf chains, clevises and sheaves

CD 标准:

(20)ISO/CD 1275—2003 传动与输送用双节距滚子链和链轮

ISO/CD 1275—2003 Double - pitch precision roller chains and sprockets for transmission and conveyors

(21)ISO/CD 13203—2002 链条链轮名词术语

ISO/CD 13203—2002 Chains, sprockets and accessories — Vocabulary

已转化为我国标准的国际标准项目汇总见表 9。

表 9 已转化为我国标准的国际标准项目汇总

序号	国际标准号	标准中文名称	已采用国标标准的我国标准编号和名称	采用关系	标准化技术归口单位
1.	ISO 487—1998	S 型和 C 型钢制滚子链、附件和链轮	GB 10857—1989(名称同左)	现行标准非等效采用 ISO 487—1984	全国链传动标委会
2.	ISO 606—1994	短节距精密滚子传动链和链轮	GB/T1243—1977(名称同左)	等同采用	全国链传动标委会
3.	ISO 1275—1995	传动与输送用双节距滚子链和链轮	GB/T5269—1999(名称同左)	非等效采用	全国链传动标委会
4.	ISO 1395—1977	短节距传动用精密套筒链和链轮	GB6076—1985(名称同左)	非等效采用	全国链传动标委会
5.	ISO 1395—1977/A1—1982	短节距传动用精密套筒链和链轮修正案 1	GB6076—1985(名称同左)	非等效采用	全国链传动标委会
6.	ISO 1977—2000	输送链、附件和链轮	GB8350—1987(名称同左)	现行标准等效采用 ISO1977—Ⅰ—1976 ISO1977—Ⅱ—1974 ISO1977—Ⅲ—1974	全国链传动标委会
7.	ISO 3512—1992	重载传动用弯板链	GB/T5858—1997(名称同左)	等效采用	全国链传动标委会
8.	ISO 4347—1992	板式链、联结环和槽轮	GB/T6074—1995(名称同左)	等效采用	全国链传动标委会
9.	ISO 4348—1983	输送用平顶链和链轮	GB/T4140—1993(名称同左)	非等效采用	全国链传动标委会
10.	ISO 6972—1982	工程用钢制焊接弯板链和链轮	GB/T15390—1994(名称同左)	等效采用	全国链传动标委会
11.	ISO 6973—1986	输送用模锻易拆链	GB/T17482—1998(名称同左)	等同采用	全国链传动标委会
12.	ISO 9633—2001	自行车链条——技术条件和试验方法	GB/T3579—2002(名称同左)	修改采用 ISO/DIS9633—2000	全国链传动标委会
13.	ISO 10190—1992	摩托车链条——技术条件和试验方法	GB/T14212—1993(名称同左)	等效采用	全国链传动标委会
14.	ISO 10823—1996	链传动选择指导	GB/T18150—2000(名称同左)	等同采用	全国链传动标委会

〔撰稿人:全国链传动标准化技术委员会孟祥宾〕

链传动行业企业新产品获奖情况

序号	新产品名称	开发生产单位	主要特点及技术水平	获奖情况
1	高速精密链板自动冲裁机	诸暨链条设备总厂	采用自主知识产权的高速冲裁模具机构一次性完成冲孔、打印、落料及自动开收料等工序。采用八角定位，生产安全性能高，国内领先	国家级重点新产品 省科技进步三等奖 2002年机械通用零部件优秀新产品特等奖
2	链条装配自动线	诸暨链条设备总厂	具有自主知识产权，集机、电、液于一体，故障显示，首次采用夹持选料，内孔定位，钢球挤孔等技术，将原来分散进行的组装、铆头、预拉跑合、拆节于一体，国内首创	国家级重点新产品 省科技进步三等奖 2002年度机械通用零部件优秀新产品特等奖
3	零件高速冲裁拉伸挤压的模具机构	诸暨链条设备总厂	采用优化设计，产品具有速度快、质量好、安全生产的特点	2002年度机械通用零部件优秀新产品奖
4	高速销轴机	诸暨链条设备总厂	采用机电一体化技术，具有生产效率高，质量稳定，使用安全等特点，技术处于国内领先水平	国家级重点新产品 2000年度机械通用零部件优秀新产品二等奖
5	06BT汽车精密滚子锭	湖州双狮链传动有限公司	产品设计合理，制作精良，有较高的抗冲击和耐磨性能，能满足主机的使用要求，填补了国内空白，达到国际20世纪90年代同类产品的水平	2000年度国家级新产品 2002年度机械通用零部件优秀新产品特等奖
6	219HT汽车发动机用平衡链	湖州求精汽车链传动有限公司	产品设计合理，生产工艺创新，产品具有结构新颖，高强度，高精度，高耐磨，低噪音等特点，成功实现替代进口	省级高新技术产品 2002年度机械通用零部件优秀新产品特等奖
7	05E轿车发动机正时链	湖州求精汽车链传动有限公司	该产品是在高速、变速、变载工况下运行的新型链条，其产品设计合理，制造技术先进，主要技术性能达到国际先进水平	省级高新技术产品 2002年度机械通用零部件优秀新产品奖
8	06 E轿车发动机正时链	湖州求精汽车链传动有限公司	该产品是在高速、变速、变载工况下运行的新型链条，产品具有高强度、高精度、高耐磨、低噪音等特点，其主要技术性能达到国际先进水平	省级高新技术产品 2002年度机械通用零部件优秀新产品奖
9	SS40SL双侧弯板滚子链	黄山链传动有限公司	同步性好，抗拉强度高，可替代国际同类产品，填补国内同类产品空白	国家经贸委颁发的"2001年度国家重点新产品"证书
10	"O"型密封圈摩托车传动链条	钱江链传动有限公司 吉林大学链传动研究所	比普通滚子链的磨损寿命提高3倍以上，居国内领先水平	2001年度机械通用零部件优秀新产品特等奖
11	三耐斗式提升链	诸暨链条总厂	耐热、耐磨、耐腐蚀性好，居国内领先水平，可替代进口产品	2001年度机械通用零部件优秀新产品特等奖
12	重载平板运输链	诸暨链条总厂	产品运作平衡，输送量大，提高了链条使用寿命	2002年度机械通用零部件优秀新产品奖
13	16AT—1型吊运链条	江苏双菱链传动有限公司 中国船舶重工集团公司第七研究院第七〇一研究所	安全、可靠性好，居国内领先水平	2001年度机械通用零部件优秀新产品奖
14	自动人行道梯级链	苏州环球链传动有限公司	同步性，平衡性明显提高，达国内先进水平	2001年度机械通用零部件优秀新产品奖
15	环球JL10型锯链	苏州环球链传动有限公司	改进热处理工艺，提高使用寿命，居国内先进水平	2000年度机械通用零部件优秀新产品二等奖

（续）

序号	新产品名称	开发生产单位	主要特点及技术水平	获奖情况
16	挖掘机链条	牡丹江北方链条制造厂	采用特殊的铆接技术，提高使用寿命2～3倍，外观美观，性能可靠	2002年度机械通用零部件优秀新产品奖
17	X9链条	桂盟链条（深圳）有限公司	结构设计新颖，变速方便、准确。填补国内自行车无高速段变速链条空白	2001年度机械通用零部件优秀新产品奖

〔撰稿人：链传动分会 费玲珠〕

2000～2002年国家监督抽查的链条企业合格产品

表1 连续3年（次）国家监督抽查的企业合格产品（排名不分先后）

企业名称	抽查时间	商标	检验产品名称及型号、规格	检验依据	检验结果
杭州东华链条总厂	2000年第4季度	DONGHUA	摩托车链条 08MA P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
	2001年第3季度	Zq	摩托车链条 08MB P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
	2002年第4季度	自强	摩托车链条 08MB P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
诸暨链条设备总厂	2000年第4季度	恒久	精密滚子链 08B—1 P=12.70mm	GB/T1243—1997	合格
	2001年第3季度	恒久	摩托车链条 08MB P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
	2002年第4季度	恒久	摩托车链条 08MB P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
苏州环球链传动有限公司	2000年第4季度	环球	精密滚子链 12A—1 P=19.05mm	GB/T1243—1997	合格
	2001年第3季度	环球	摩托车链条 08MB P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
	2002年第4季度	环球	摩托车链条 08MB P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
南京利民机械有限责任公司	2000年第4季度	金嘉	摩托车链条 08MC P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
	2001年第3季度	金嘉	摩托车链条 04MA P=6.35mm	GB/T14212—1993	合格
	2002年第4季度	LMC	摩托车链条 08MC P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
湖州双狮链传动有限公司	2000年第4季度	锐狮	精密滚子链 08B—1 P=12.70mm	GB/T1243—1997	合格
	2001年第3季度	锐狮	摩托车链条 08MB P=12.70mm	GB/T 14212—1993	合格
	2002年第4季度	锐狮	摩托车链条 08MB P=12.70mm	GB/T 14212—1993	合格
杭州星丰实业有限公司	2000年第4季度	星丰	摩托车链条 10MB P=15.875mm	GB/T14212—1993	合格
	2001年第3季度	星丰	摩托车链条 08MC P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
	2002年第4季度	星丰	摩托车链条 08MC P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格

表2 连续两次国家监督抽查的企业合格产品（排名不分先后）

企业名称	抽查时间	商标	检验产品名称及型号、规格	检验依据	检验结果
浙江诸暨团结链条制造有限公司	2000年第4季度	团结	精密滚子链 10A—1 P=15.875mm	GB/T1243—1997	合格
	2002年第4季度	TJ	摩托车链条 08MB P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
杭州钱江链传动有限公司	2000年第4季度	YF	摩托车链条 06MA P=9.525mm	GB/T14212—1993	合格
	2001年第3季度	YF	摩托车链条 04MA P=6.35mm	GB/T14212—1993	合格
杭州山水实业有限公司	2000年第4季度	SS	摩托车链条 08MA P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
	2001年第3季度	众汇	摩托车链条 04MA P=6.35mm	GB/T14212—1993	合格
杭州盾牌链传动有限公司	2000年第4季度	dp	精密滚子链 12A—2 P=19.05mm	GB/T1243—1997	合格
	2001年第3季度	盾牌	摩托车链条 08MA P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
广州摩托集团公司五羊链条厂	2001年第3季度	FR	摩托车链条 08MB P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
	2002年第4季度	FR	摩托车链条 08MB P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
湖州高精链传动有限公司	2000年第4季度	GJ	精密滚子链 08B—1 P=12.70mm	GB/T1243—1997	合格
	2001年第3季度	高精	摩托车链条 08MB P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
青岛魁峰机械有限公司	2001年第3季度	征和	摩托车链条 08MC P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
	2002年第4季度	魁峰	摩托车链条 08MB P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
湖州市南浔通惠链条厂	2001年第3季度	金洁	摩托车链条 04MA P=6.35mm	GB/T14212—1993	合格
	2002年第4季度	金洁	摩托车链条 04MA P=6.35mm	GB/T14212—1993	合格
重庆长江链条有限公司	2001年第3季度	北极	摩托车链条 04MA P=6.35mm	GB/T14212—1993	合格

（续）

企业名称	抽查时间	商标	检验产品名称及型号、规格	检验依据	检验结果
	2002年第4季度	北极	摩托车链条 04MA P=6.35mm	GB/T14212—1993	合格
青岛金鹿摩托车链条厂	2001年第3季度	金鹿	摩托车链条 08MA P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
	2002年第4季度	金鹿	摩托车链条 08MA P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
杭州华翔链条厂	2001年第3季度	象牌	摩托车链条 08MB P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
	2002年第4季度	象牌	摩托车链条 08MB P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
杭州铁陵链条总厂	2000年第4季度	TL	精密滚子链 08B—1 P=12.70mm	GB/T1243—1997	合格
	2001年第3季度	TL	摩托车链条 08MB P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格

表3 2002年第4季度国家监督抽查的企业合格产品

企业名称	抽查时间	商标	检验产品名称及型号、规格	检验依据	检验结论
超汇链条(深圳)有限公司	2002年第4季度	KMC	摩托车链条 08MC P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
金华鸿烁链条有限公司	2002年第4季度	HS	摩托车链条 08MB P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
云南同宇传动件有限公司	2002年第4季度	雷吉那	摩托车链条 08MB P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
武义县浙中链条厂	2002年第4季度	大地	摩托车链条 08MB P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
湖州市练市奇龙链条厂	2002年第4季度		摩托车链条 04MA P=6.35mm	GB/T14212—1993	合格
武义金环链条制造有限公司	2002年第4季度	金宏	摩托车链条 08MB P=12.70mm	GB/T14212—1993	合格
四川长庆链条厂	2002年第4季度	长庆	摩托车链条 04MA P=6.35mm	GB/T14212—1993	合格

〔据国家链条质量监督检验中心提供〕

表4 1995～2002年链传动行业会员单位通过质量体系认证名录

序号	单位名称	认证模式	认证机构	通过时间
1	大港油田集团中成机械制造有限公司链条厂	ISO9002	长城(天津)质量认证中心	1995.01
2	石家庄链轮总厂	ISO9001	华信技术检验有限公司	1996.12
		ISO9001:2000	英国劳氏质量认证有限公司	2002.07
3	唐山晶品链条集团有限公司	ISO9002		1997.05
4	唐山乾坤工业链条有限公司	ISO9002		1998.07
5	沈阳丰牌链条制造有限责任公司	ISO9001:2000	华信技术检验有限公司	2002.12
6	大连音德屹链条制造有限公司	ISO9001:2000	中国进出口商品质量认证中心	2001.12
7	齐齐哈尔雄鹰链传动有限公司	ISO9002	东北质量体系认证中心	1999.11
8	北钢集团昂昂溪机电厂	ISO9002	东北质量体系认证中心	1999.01
9	牡丹江北方链条制造厂	ISO9002	中国新时代质量体系认证中心	1997.01
		ISO9001	中国新时代质量体系认证中心	2001.03
10	上海大隆链条厂	ISO9002	中国方园标志认证委员会质量认证中心	1996.09
		API、SPEE、7F	美国石油协会	2002.05
		ISO9001:2000	中国方园标志认证委员会质量认证中心	2002.08
11	上海大名电扶梯配件有限公司	ISO9002	加拿大QCB公司	2000.01
12	上海上字动力链条有限公司	ISO9001:2000	UNITED URS	2001.02
13	南京利民机械有限责任公司	ISO9001	中国进出口商品质量认证中心	1999.07
14	南京天宝机械制造公司	ISO9001:2000	SGS英国有限公司雅斯利国际认证服务	2002.01
15	无锡市南方不锈钢链条厂	ISO9002	北京新世纪认证有限公司	2001.07
16	苏州环球链传动有限公司	ISO9002	华信技术检验有限公司	1997.01
		ISO9001	华信技术检验有限公司	2000.11
17	苏州百强链传动有限公司	ISO9002	中国船级社质量认证公司	2000.02
18	仪征市福斯特机械制造有限公司仪征链条厂	ISO9001:2000	中国船级社质量认证公司	2002.11
19	江苏双菱链传动有限公司	ISO9002	华信技术检验有限公司	1998.01
20	常州市链轮厂	ISO9002	华信技术检验有限公司	1999.12
21	泰兴市神力链条有限公司	ISO9002	北京新世纪质量认证中心	2001.04
22	杭州东华链条总厂	ISO9002	北京华信技术检验有限公司	1996.12
		ISO9001	北京华信技术检验有限公司	1999.05
		ISO9001:2000	万泰认证中心	2002.12
23	杭州盾牌链传动(集团)公司	ISO9002	华信技术检验有限公司	1995.12

（续）

序号	单位名称	认证模式	认证机构	通过时间
24	杭州山水实业有限公司	ISO9002	万泰认证中心	2000.03
25	杭州钱江链传动有限公司	ISO9001:2000	中国进出口商品质量认证中心	2001.09
26	杭州市铁陵链条总厂	ISO9001	浙江省质量认证有限公司	2001.01
27	杭州西林链条制造有限公司	ISO9001	万泰认证中心	1999.12
		ISO9001:2000	万泰认证中心	2002.12
28	杭州汇同链传动有限公司	ISO9001:2000	万泰认证中心	2002.12
29	杭州之江链轮有限公司	ISO9002	万泰认证中心	2000.11
30	杭州云峰链条有限公司	ISO9001:2000	北京三星九千质量认证中心	2001.11
31	湖州双狮链传动有限公司	ISO9002	浙江省商检认证中心	1997.07
32	浙江省长兴链条材料厂	ISO9001:2000	EQAICC—Q—R2159	2002.12
33	诸暨链条设备总厂	ISO9002	中国进出口商品质量认证中心	1998
34	诸暨链条总厂	ISO9002	中国进出口商品质量认证中心	1999.01
35	诸暨金盾链条制造有限公司	ISO9002	中国进出口商品质量认证中心	1998.09
		ISO9001:2000	NSF—ISR	2002.01
36	嵊州市机械链轮厂	ISO9002	中国进出口商品质量认证中心	1999.11
37	诸暨特种链条厂	ISO9002	中国进出口商品质量认证中心	1998
38	诸暨市滚子链条制造有限公司	ISO9001:2000	万泰认证中心	2002.04
39	浙江华港链传动有限公司	ISO9002	万泰认证中心	2000.12
40	嵊州市特种链轮厂	ISO9001:2000	北京 EWC—9302Q 认证中心	2002.04
41	温岭市第二通用机械厂	ISO9002	万泰认证中心	2000.05
42	金华鸿烁链条有限公司	ISO9001:2000	广东质量体系认证中心	2002.04
43	武义东风链条有限公司	ISO9001	万泰认证中心	2002.08
44	武义八方链条有限公司	ISO9001:2000	中国进出口商品质量认证中心	2002.12
45	武义金环链条制造有限公司	ISO9001:2000	中国进出口商品质量认证中心	2002.12
46	永康市链条厂	ISO9002	万泰认证中心	2002.09
47	黄山链传动有限公司	ISO9002	中国进出口商品质量认证中心	1997.12
48	安徽省绩溪轻工链条厂	ISO9002	中国质量认证中心安徽评审中心	2000.08
49	桐城市金星链条有限公司	ISO9001:2000	IMS 国际管理体系认证委员会	2002.01
50	黄山皖南机床有限公司(黄山链轮厂)	ISO9001	中国进出口商品质量认证中心	1998.01
51	青岛魁峰机械有限公司	ISO9002	法国国际质量认证有限公司	1999.12
52	株洲链条总厂	ISO9001:2000	中国进出口商品质量认证中心	2001.08
53	广州摩托集团公司五羊链条厂	ISO9002	广东质量体系认证中心	1998.09
		ISO9001:2000	广东质量体系认证中心	2002.06
54	江门市恒联工业链条有限公司	ISO9001:2000	UNITED URS	2002.03
55	韶关链条厂有限公司	ISO9002	中国方园标志认证委员会质量认证中心	1999.09
		ISO9001:2000	中国方园标志认证委员会质量认证中心	2002.01
56	柳州市链条总厂	ISO9001:2000	国际环球认证公司	2002.06
57	重庆长江链条有限公司	ISO9002	北京兴国环球质量认证中心	1998.05
58	机械工业第三设计研究院	ISO9001	长城(天津)质量认证中心	1998.07
		ISO9001:2000	长城(天津)质量认证中心	2002

注:按国家统一规定的"中国行政区域划分"顺序排名。

〔撰稿人:链传动分会王民梁〕

粉末冶金行业

粉末冶金行业标准

表 1　中国机协粉末冶金行业国家标准和行业标准

序号	标准编号	标准名称	被代替标准
1	GB/T2685—1981	滑动轴承　粉末冶金筒形轴承型式、尺寸与公差	
2	GB/T2686—1981	滑动轴承　粉末冶金带挡边筒形轴承型式、尺寸与公差	
3	GB/T2687—1981	滑动轴承　粉末冶金球形轴承型式、尺寸与公差	
4	GB/T2688—1981	滑动轴承　粉末冶金轴承技术条件	
5	GB/T4164—1984	金属粉末中可被氢还原氧含量的测定	
6	GB/T6804—1986	烧结金属衬套径向压溃强度的测定	
7	GB/T9095—1988	烧结铁基材料渗碳或碳氮共渗硬化层深度的测定	
8	GB/T9096—1988	烧结金属材料(不包括硬质合金)冲击试验方法	
9	GB/T9097.1—1988	烧结金属材料(不包括硬质合金)表观硬度的测定　第一部分:截面硬度基本均匀的材料	
10	GB/T10417—1989	碳化钨钢结硬质合金　技术条件	
11	GB/T10418—1989	碳化钨钢结硬质合金　横向断裂强度的测定	
12	GB/T10419—1989	碳化钨钢结硬质合金　冲击韧性的测定	
13	GB/T10420—1989	碳化钨钢结硬质合金　洛氏硬度(C 和 A)的测定	
14	GB/T10421—1989	烧结金属摩擦材料　密度的测定	JB3063—82 密度测定部分
15	GB/T10422—1989	烧结金属摩擦材料　横向断裂强度的测定	
16	GB/T10423—1989	烧结金属摩擦材料　抗拉强度的测定	JB3063—82 抗拉强度测定部分
17	GB/T10424—1989	烧结金属摩擦材料　抗压强度的测定	JB3063—82 抗压强度测定部分
18	GB/T10425—1989	烧结金属摩擦材料　表观硬度的测定	
19	GB/T10430—1989	烧结金属摩擦片结合强度测定方法	
20	GB/T12767—1991	粉末冶金制品表面粗糙度参数及其数值	
21	GB/T13827—1992	烧结奥氏体不锈钢结构零件　技术条件	
22	GB/T14667.1—1993	粉末冶金铁基结构材料　第一部分:铁、碳钢、铜钢、铜钼钢	JB2797—81
23	JB/T2798—1999	铁基粉末冶金烧结制品金相标准	JB2798—81
24	JB/T3063—1996	烧结金属摩擦材料　技术条件	JB3063—82
25	JB/T3064—1999	粉末冶金摩擦材料化学分析方法	JB3064—82
26	JB/T3593—1999	热处理状态粉末冶金铁基结构材料	JB3593—84
27	JB/T4114—1999	烧结纯铁软磁材料　技术条件	JB4114—85
28	JB/T4115—1999	液压泵、液压马达侧板用烧结双金属板材	JB4115—85
29	JB/T5964—1991	JZS 系列粉末冶金机油泵转子型式、尺寸与参数	
30	JB/T5965—1991	烧结高速钢制品　技术条件	
31	JB/T6645—1993	粉末冶金制品　分类及代号表示方法	
32	JB/T6646—1993	粉末冶金物理性能检测规范	
33	JB/T6647—1993	碳化物中总碳含量的测定　气体容量法	
34	JB/T6648—1993	雾化 6—6—3 锡青铜粉	
35	JB/T6649—1993	锡青铜球形粉末	
36	JB/T6650—1993	飞机刹车用烧结金属摩擦片和对偶片	
37	JB/T6651—1993	微型汽车发动机同步带传动粉末冶金正时带轮	
38	JB/T7268—1994	湿式烧结金属摩擦材料摩擦性能试验方法	
39	JB/T7269—1994	干式烧结金属摩擦材料摩擦性能试验方法	
40	JB/T7378—1994	烧结铁基制品碳氮共渗层深度的测定	

（续）

序号	标准编号	标准名称	被代替标准
41	JB/T7379—1994	JZS 系列粉末冶金机油泵转子　技术条件	
42	JB/T7380—1994	雾化 CuSn10 青铜粉	
43	JB/T7381—1994	粉末冶金含油轴承 PV 值测定	
44	JB/T7756—1995	粉末冶金烧结炉 RFT 系列推送式烧结炉	
45	JB/T7855—1995	碳化钨钢结硬质合金自由锻件　技术条件	
46	JB/T7904—1999	内排屑深孔钻用硬质合金刀片	JB/T7904—95
47	JB/T7905—1999	烧结金属材料(不包括硬质合金)　抽样	JB/T7905—95
48	JB/T7907—1999	粉末冶金机油泵齿轮　技术条件	JB/T7907—95
49	JB/T7908—1999	内燃机粉末冶金机油泵转子　技术条件	JB/T7908—95
50	JB/T7909—1999	湿式烧结金属摩擦材料摩擦性能试验台试验方法	JB/T7909—95
51	JB/T8036.1—1996	粉末冶金材料与制品化学分析方法铁基材料与制品中碳的测定(气体容量法)	
52	JB/T8036.2—1996	粉末冶金材料与制品化学分析方法　铁基材料与制品中铜的测定(氟化氢铵掩蔽、碘量法)	
53	JB/T8036.3—1996	粉末冶金材料与制品化学分析方法　铁基材料与制品中钼的测定(硫氰酸盐光度法)	
54	JB/T8036.4—1996	粉末冶金材料与制品化学分析方法　铁基材料与制品中铜的测定(碘化钾—硫代硫酸钠滴定法)	
55	JB/T8036.5—1996	粉末冶金材料与制品化学分析方法　铁基材料与制品中锡的测定(次磷酸钠还原—碘酸钾滴定法)	
56	JB/T8036.6—1996	粉末冶金材料与制品化学分析方法　铁基材料与制品中铅的测定(电解分离—EDTA 滴定法)	
57	JB/T8036.7—1996	粉末冶金材料与制品化学分析方法　铁基材料与制品中锌的测定(硫酸铅钡共沉淀—EDTA 滴定法)	
58	JB/T8036.8—1996	粉末冶金材料与制品化学分析方法　铁基材料与制品中铁的测定(EDTA—H202 光度法)	
59	JB/T8394—1996	粉末冶金天然金刚石修整片	
60	JB/T8395—1996	烧结锡青铜过滤元件　技术条件	ZBH72008—89
61	JB/T8396—1996	粉末冶金罩式加压烧结炉	
62	JB/T8397—1996	粉末热锻浮动油封环　技术条件	JB/JQ72001—87
63	JB/T8572—1997	粉末冶金金刚石磨轮硬质合金轧辊成型磨轮	
64	JB/T9132—1999	烧结铁磷软磁材料　技术条件	ZBH72001—87
65	JB/T9134—1999	电力机车受电弓用粉末冶金滑板	ZBH72003—88
66	JB/T9135—1999	中型载重汽车铁基粉末冶金制动摩擦片	ZBH72005—88
67	JB/T9137—1999	烧结金属摩擦材料金相检验法	ZBH72007—89
68	JB/T9138—1999	汽车减震器铁基粉末冶金零件　技术条件	ZBH72009—89
69	JB/T9139—1999	烧结锡青铜结构材料　技术条件	ZBH72010—89
70	JB/T10310—2001	摩托车离合器用粉末冶金从动齿轮　技术条件	
71	JB/T10311—2001	金属基镶嵌型自润滑轴承(衬)　技术条件	JB/JQ2009—88

表 2　美国 MPIF 粉末冶金标准(2002 版)

序号	MPIF 标准序号	标准名称
1	01	金属粉末成品批量取样
2	02*	金属粉末在还原气氛中的失重测定(氢损)
3	03	用 Hall 仪器测定自由流动金属粉末的流速
4	04	用 Hall 仪器测定自由流动金属粉末的松装密度
5	05	金属粉末筛分析的测定
6	06*	铁粉与铜粉的酸不溶物测定
7	09*	粉末冶金术语定义
8	10*	粉末冶金材料拉伸性能的测定
9	15*	压制成形未烧结的粉末冶金材料生坯强度的测定
10	28	用 Carney 仪器测定非自由流动金属粉末的松装密度
11	31	金属粉末压制压机与模具术语的定义
12	32*	用 Fisher 亚筛分选机测定金属粉末的平均颗粒大小
13	35*	烧结结构件材料标准
14	39*	烧结青铜粉末冶金过滤器粉末性能的测定

（续）

序号	MPIF 标准序号	标 准 名 称
15	40*	无凹口粉末冶金试样测定冲击能量
16	41*	粉末冶金材料横向断裂强度的测定
17	42	压制或烧结的粉末冶金制品密度的测定
18	43	粉末冶金制品表观硬度的测定
19	44*	烧结粉末冶金试样对阴模尺寸变化的测定
20	45*	金属粉末压缩性的测定
21	46	金属粉末振实密度的测定
22	48*	用 Arnold 仪器测定金属粉末的松装密度
23	49*	铜基熔渗粉试验
24	50*	金属注射成形烧结/热处理的抗拉试棒的制备与评定
25	51	粉末冶金材料显微硬度的测定
26	52	粉末冶金制品有效渗碳深度的测定
27	53	Hall 或 Carney 仪器(标准 04 与 28)用松装密度杯容积的测定方法
28	55	粉末冶金试样径向压溃强度(K)的测定
29	56*	粉末冶金材料旋转杆疲劳耐久极限的测定
30	57**	烧结粉末冶金制品含油量与连通孔隙度的测定
31	58**	粉末冶金制品表面粗糙度的测定
32	59**	无凹口金属注射成形试样夏比冲击能量的测定
33	60**	单轴向压制粉末冶金试样的制备

注：* 表示在"2002 年版"中修订、出版或重申的标准；
** 表示在"2002 年版"中新增加的标准。

表 3　日本粉末冶金工业会 JPMA 标准

序号	标 准 名 称	编　号
1	金属粉の试料采取方法	JPMA P 01—1992
2	金属粉のふるい分析试验方法	JPMA P 02—1992
3	金属粉の还元减量试验方法	JPMA P 03—1992
4	金属粉の酸不溶解分定量方法	JPMA P 04—1992
5	还元抽出法による金属粉の全酸素量定量方法	JPMA P 05—1992
6	金属粉の见挂密度试验方法	JPMA P 06—1992
7	金属粉の流动度试验方法	JPMA P 07—1992
8	金属粉のタップ密度试验方法	JPMA P 08—1992
9	金属粉の压缩性试验方法	JPMA P 09—1992
10	抗折强さによる金属压粉体の强さ试验方法	JPMA P 10—1992
11	金属压粉体のヲトヲ值测定方法	JPMA P 11—1992
12	金属压粉体の寸法变化测定方法	JPMA P 12—1992
13	金属压粉体の拔出力测定方法	JPMA P 13—1992
14	烧结金属材料の密度试验方法	JPMA M 01—1992
15	烧结金属材料の开放气孔率试验方法	JPMA M 02—1992
16	烧结金属材料の含油率及び含油密度试验方法	JPMA M 03—1992
17	烧结金属材料引张试验片	JPMA M 04—1992
18	烧结金属材料冲击试验片	JPMA M 05—1992
19	烧结金属材料疲れ试验片	JPMA M 06—1992
20	烧结金属材料の抗折力试验方法	JPMA M 09—1992
21	烧结金属材料のヤンダ率试验方法	JPMA M 10—1997
22	粉末冶金用プレス用语	JPMA G 01—1995
23	MIM 用语	JPMA G 02—1996

粉末冶金行业优秀新产品获奖企业

表 1　2000 年优秀新产品获奖企业

序号	获奖企业	获奖新产品	获奖等级
1	重庆江洲粉末冶金科技有限公司	CL125 主动毂齿轮	一等奖
2	扬州保来得工业有限公司	高密度粉末冶金冲击棘轮	一等奖
3	杭州粉末冶金研究所	无石棉纸基摩擦片	一等奖
4	宁波东睦新材料股份有限公司	摩托车变档凸轮从动齿轮机构	一等奖
5	南京宏达粉末冶金专用设备有限公司	全自动高温推送式粉末冶金烧结炉	一等奖
6	重庆华孚工业股份有限公司	JL472Q 摇臂体总成	一等奖
7	晋江粉末冶金制品有限公司	载重汽车动力转向泵定子、转子	二等奖

表 2　2001 年优秀新产品获奖企业

序号	获奖企业	获奖新产品	获奖等级
1	宁波东睦新材料股份有限公司	粉末冶金三菱汽车发动机正时带轮、油泵带路	特等奖
2	扬州保来得工业有限公司	粉末冶金碎纸切刀	特等奖
3	杭州粉末冶金研究所	高效能喷撒摩擦材料 99－13 摩擦片	优秀奖
4	重庆江洲粉末冶金科技有限公司	486Q 曲轴正时链轮、凸轮轴、正时链轮和止推片	优秀奖

表 3　2002 年优秀新产品获奖企业

序号	获奖企业	获奖新产品	获奖等级
1	北京摩擦材料厂	苏一 30 飞机 KT156 凸 210 刹车装置国产粉末冶金刹车副	特等奖
		歼七 E 飞机 FJL205C 机轮改进型刹车副研制	特等奖
2	重庆华孚工业股份有限公司	①JL474 曲轴轴承盖	优秀奖
		②DA465Q 摇臂镶块	优秀奖
		③474Q1 凸轮轴正时皮带轮	优秀奖
3	南京东部精密机械有限公司	国家重点新产品 C35500－1 干粉压机	国家级新产品奖
4	北京天桥粉末冶金有限责任公司	出炉辊道固体润滑剂镶嵌轴承	国家级新产品奖

表 4　获“高新技企业”称号企业

序号	企业名称	获高新技术企业称号级别、时间	批准单位
1	宁波东睦新材料股份有限公司	国家级　“国家重点高新技术企业”　2002 年	国家科技部
2	南京东部精密机械有限公司	市级高新技术企业　2002－2003 年	南京市科技局
3	诸城华日粉末冶金有限公司	省级　高新技术企业	山东省科技厅
4	扬州保来得工业有限公司	省级　高新技术企业　1997 年	江苏省科技厅
5	重庆江洲粉末冶金科技有限公司	市级　高新技术企业	重庆市科技局
6	重庆华孚工业股份有限公司	市级　高新技术企业	重庆市科技局
7	莱州市粉末冶金总厂	省级　高新技术企业	山东省科技厅
8	山西金宇粉末冶金有限公司	省级　高新技术企业	山西省科技厅
9	江门市粉末冶金厂有限公司	省级　高新技术企业	广东省科技厅
10	海安鹰球集团有限公司	省级　高新技术企业　2000　2001　2002	江苏省科技厅

表 5　粉末冶金行业通过 ISO9000 等质量体系认证企业

序号	企业名称	质量体系认证类别
1	北京粉末冶金有限公司	ISO9002
2	北京摩擦材料厂	ISO9001
3	北京天桥粉末冶金有限责任公司	ISO9002
4	北京北硬硬质合金有限公司	ISO9000
5	衡水市粉末冶金有限公司	ISO9001
6	河北省任丘市长城粉末冶金厂	ISO9002
7	邯郸市冀南粉末冶金厂	通过邯郸市监督认证
8	山西金宇粉末冶金有限公司	ISO9000
9	山西华晟戴维斯粉末冶金有限公司	ISO9002、ISO9001、QS9000
10	左权粉末冶金有限公司	ISO9002
11	鞍钢集团机械制造公司冶金粉材厂	ISO9001
12	吉林省恒利机械制造有限公司	ISO9002
13	上海汽车股份有限公司粉末冶金厂	ISO9002、QS9000、VDA6.1

（续）

序号	企 业 名 称	质量体系认证类别
14	上海材料研究所	ISO9001
15	上海金桥粉末冶金有限公司	ISO9001
16	上海巨联金属粉末有限公司	ISO9000
17	南京博腾粉末冶金公司	ISO9000
18	南京理工大学校办产业总公司机电厂	ISO9000
19	杨州保来得工业有限公司	ISO9002、QS9000、ISO/TSI6949
20	江苏海安鹰球集团有限公司	ISO9002
21	锡山太湖粉末冶金厂	ISO9001
22	吴县市飞星粉末冶金厂	ISO9002
23	霍克复合材料(苏州)有限公司	ISO9002
24	杭州粉末冶金研究所	ISO9002
25	宁波东睦新材料股份有限公司	ISO9002、QS9000、VDA6.1
26	浙江中平粉末冶金有限公司	ISO9002
27	金华金信粉末冶金有限公司	ISO9001
28	浙江绍兴闯龙粉末冶金有限公司	ISO9000
29	嘉兴中达自润轴承工业有限公司	ISO9000
30	浙江乐清市富尔兴粉末冶金制造有限公司	ISO9000
31	福建金鑫三达科技股份有限公司	ISO9002
32	厦门市力立粉末冶金有限公司	ISO9000
33	江西铜赛尔实业有限公司粉末冶金厂	ISO9001
34	山东金珠粉末注射制造有限公司	ISO9001
35	青岛信莱粉末冶金有限公司	ISO9000
36	诸城华日粉末冶金有限公司	ISO9001
37	莱州粉末冶金总厂	ISO9002
38	莱州粉末冶金厂	ISO9000
39	莱阳市粉末冶金厂	ISO9002
40	河南省淅川县粉末冶金有限公司	ISO9002
41	郑州市焊接材料总公司	ISO9002
42	武汉钢铁集团粉末冶金有限责任公司	ISO9002
43	武汉辉煌粉末冶金有限公司	ISO9002
44	东风汽车有限公司粉末冶金厂	QS9000、ISO9001
45	黄石赛福摩擦材料有限公司	ISO9001
46	南亚机械制造股份有限公司	ISO9001
47	湖南省顶立新材料工程中心有限公司	ISO9000
48	广东华金合金材料实业有限公司	ISO9002
49	江门粉末冶金厂有限公司	ISO9002
50	南方粉末冶金厂	ISO9002
51	重庆华孚工业股份有限公司	ISO9000
52	江洲粉末冶金科技有限公司	ISO9002、ISO9001
53	重庆冶炼(集团)有限责任公司	ISO9002
54	重庆壁跃粉末冶金有限责任公司	ISO9000
55	成都平和粉末冶金有限公司	ISO9001
56	成都大光热喷涂材料有限公司	ISO9001
57	自贡亚泰克高新技术有限责任公司	ISO9000
58	金川镍钴新产品公司	ISO9002

传动联结件行业

传动联结件行业标准

表 1　传动联结件行业有关国际标准目录

序号	标　准　号	标　准　名　称	颁　发　年　代
1	ISO 496	主动机器和从动机器——轴高	1973
2	ISO/R 775	圆柱形和 1/10 圆锥形轴端补遗 1:1/10 圆锥形轴端　键槽深度的检验	1969
3	ISO/R 773	长方形和正方形平行键及其键槽	1969
4	ISO/R 774	有钩头及无钩头的楔键及其键槽	1969
5	ISO 2491	薄型平键及其键槽	1974
6	ISO 2492	有钩头及无钩头的薄型楔键及其键槽	1974
7	ISO 3912	半圆键及其键槽	1977
8	ISO 3117	切向键及其键槽	1977
9	ISO 14	圆柱轴用小径矩形花键——尺寸、公差和检验	1982
10	ISO/FDIS 4156—1	圆柱直齿渐开线花键——米制模数,齿侧配合部分 1:概论	2003
11	ISO/FDIS 4156—2	圆柱直齿渐开线花键——米制模数,齿侧配合部分 2:尺寸	2003
12	ISO/FDIS 4156—3	圆柱直齿渐开线花键——米制模数,齿侧配合部分 3:检验	2003

表 2　键与花键联结标准与国际、国外标准对照

序号	标　准　号	标　准　名　称	采用的国际或国外相关标准号
1	GB/T 12217—1990	机器　轴高	ISO 496:1977
2	GB/T 1569—1990	圆柱形轴伸	ISO/R 775:1969
3	GB/T 1570—1990	圆锥形轴伸	
4	GB/T 1095—2003	平键　键槽的剖面尺寸	AMSEB18.25.1M—1996
5	GB/T 1096—2003	普通型　平键	
6	GB/T 1097—2003	导向型　平键	
7	GB/T 1098—2003	半圆键　键槽的剖面尺寸	ASMEB18.25.2M—1996
8	GB/T 1099.1—2003	普通型　半圆键	
9	GB/T 1099.2—2003	平底型　半圆键	
10	GB/T 1563—2003	楔键　键槽的剖面尺寸	ISO/R 774:1969
11	GB/T 1564—2003	普通型　楔键	
12	GB/T 1565—2003	钩头型　楔键	
13	GB/T 1566—2003	薄型平键　键槽的剖面尺寸	AMSEB18.25.1M—1996
14	GB/T 1567—2003	薄型　平键	
15	GB/T 1568—1997	键　技术条件	
16	GB/T 1974—2003	切向键及其键槽	ISO 3117:1977
17	GB/T 16922—1997	薄型楔键及其键槽	ISO 2492:1974
18	JB/T 7930—1995	键用型钢	
19	JB/T 58653—1993	键　产品质量分等	
20	GB/T 15758—1995	花键　基本术语	
21	GB/T 17855—1999	花键承载能力计算方法	DIN 5466.1—1997
22	GB/T 1144—2001	矩形花键尺寸、公差和检验	ISO 14:1982
23	GB/T 10081—1988	矩形内花键长度系列	
24	JB/T 9146—1999	矩形花键加工余量及公差	
25	GB/T 3478.1—1995	圆柱直齿渐开线花键　模数　基本齿廓　公差	ISO 4156:1981 第一部分:总论
26	GB/T 3478.2—1995	圆柱直齿渐开线花键　30° 压力角　尺寸表	ISO 4156:1981 第二部分:尺寸
27	GB/T 3478.3—1995	圆柱直齿渐开线花键　37.5° 压力角　尺寸表	
28	GB/T 3478.4—1995	圆柱直齿渐开线花键　45° 压力角　尺寸表	
29	GB/T 3478.5—1995	圆柱直齿渐开线花键　检验方法	ISO4156:1981/Amd1:1992 第三部分:检验
30	GB/T 3478.6—1995	圆柱直齿渐开线花键　30° 压力角　M 值和 W 值	
31	GB/T 3478.7—1995	圆柱直齿渐开线花键　37.5° 压力角　M 值和 W 值	
32	GB/T 3478.8—1995	圆柱直齿渐开线花键　45° 压力角　M 值和 W 值	
33	GB/T 3478.9—1995	圆柱直齿渐开线花键　量棒	
34	GB/T 3478.10—200×	圆柱直齿渐开线花键　量规	
35	GB/T 18842—2002	圆锥直齿渐开线花键	

表 3　联轴器标准与国际、国外标准对照

序号	标　准　号	标　准　名　称	采用的国际或国外相关标准号
1	GB/T 3507—1983	机械式联轴器公称扭矩系列	
2	GB/T 3852—1997	联轴器轴孔和联结型式与尺寸	ISO/R 775:1969
3	GB/T 3931—1997	联轴器术语	
4	GB/T 12458—2003	联轴器分类	
5	JB/T 7511—1994	机械式联轴器选用计算	
6	JB/T 7934—1999	胀紧联结套型式与基本尺寸	
7	JB/T 7937—1995	用户和制造厂对弹性联轴器技术性能项目要求	ISO 4863:1984
8	JB/T 8556—1997	选用联轴器的技术资料	
9	JB/T 8557—1997	挠性联轴器平衡分类	
10	GB/T 5843—2003	凸缘联轴器	
11	JB/T 7006—1993	平行轴联轴器型式、基本参数与尺寸	
12	GB/T 2496—1996	弹性环联轴器	
13	GB/T 4323—2002	弹性套柱销联轴器	
14	GB/T 5014—2003	弹性柱销联轴器	
15	GB/T 5015—2003	弹性柱销齿式联轴器	
16	GB/T 5272—2002	梅花形弹性联轴器	
17	GB/T 5844—2002	轮胎式联轴器	
18	GB/T 6069—2002	滚子链联轴器	
19	GB/T 7549—1987	球笼式同步万向联轴器型式、基本参数和主要尺寸	
20	GB/T 7550—1987	球笼式同步万向联轴器试验方法	
21	GB/T 10614—1989	芯型弹性联轴器	
22	GB/T 12922—1991	弹性阻尼簧片联轴器	
23	GB/T 14653—1993	挠性杆联轴器	
24	JB/T 3241—1991	SWP 型剖分轴承座十字轴式万向联轴器	
25	JB/T 3242—1993	SWZ 型整体轴承座十字轴式万向联轴器	
26	JB/T 5511—1991	H 形弹性块联轴器	
27	JB/T 5512—1991	多角形橡胶联轴器	
28	JB/T 5513—1991	SWC 型整体叉头十字轴式万向联轴器	
29	JB/T 5514—1991	TGL 鼓形齿式联轴器	
30	JB/T 5901—1991	十字轴万向联轴器	
31	JB/T 6139—1992	球铰式万向联轴器	
32	JB/T 6140—1992	重型机械用球笼式同步万向联轴器	
33	JB/T 7001—1993	WGP 型带制动盘鼓形齿式联轴器　型式、参数与尺寸	
34	JB/T 7002—1993	WGC 型垂直安装鼓形齿式联轴器　型式、参数与尺寸	
35	JB/T 7003—1993	WGZ 型带制动轮鼓形齿式联轴器　型式、参数与尺寸	
36	JB/T 7004—1993	WGT 型接中间套鼓形齿式联轴器　型式、参数与尺寸	
37	JB/T 7341—1994	SWP 型、SWC 型十字轴式万向联轴器　十字包型式与尺寸	
38	JB/T 7684—1995	LAK 鞍形块弹性联轴器	
39	JB/T 7849—1995	径向弹性柱销联轴器	
40	JB/T 8821—1998	WGJ 型接中间轴鼓形齿式联轴器　型式、参数与尺寸	
41	JB/T 8854.1—2001	GCLD 型鼓形齿式联轴器	
42	JB/T 8854.2—2001	GⅡCL、GⅡCLZ 型鼓形齿式联轴器	
43	JB/T 8854.3—2001	GⅠCL、GⅠCLZ 型鼓形齿式联轴器	
44	JB/T 8869—2000	蛇形弹簧联轴器	
45	JB/T 9147—1999	膜片联轴器	
46	JB/T 9148—1999	弹性块联轴器	
47	JB/T 5986—1992	钢砂式安全联轴器	
48	JB/T 5987—1992	钢球式节能安全联轴器	
49	JB/T 6138—1992	AMN 内张摩擦式安全联轴器	
50	JB/T 7355—1994	AYL 型液压安全联轴器	
51	JB/T 7682—1995	蛇形弹簧安全联轴器	
52	JB/T 3923—1993	柴油机喷油泵联轴器　型式及基本尺寸	
53	JB/T 7009—1993	卷筒用球面滚子联轴器	
54	JB/T 7846.1—1995	矫正机用滑块型万向联轴器	
55	JB/T 7846.2—1995	矫正机用十字轴型万向联轴器	
56	JB/T 9559—1999	工业汽轮机用挠性联轴器	

表 4　离合器标准与国际、国外标准对照

序号	标　准　号	标　准　名　称	采用的国际或国外相关标准号
1	GB/T 3871.5—1993	农业轮式和履带拖拉机式验方法　第 5 部分　转向和离合器操纵试验	
2	GB/T 10042—2003	离合器术语	JISB 0152—1997
3	GB/T 10043—2003	离合器分类	
4	JB/T 1648—1999	湿式多片电磁离合器	
5	JB/T 3698—1992	单相离合器电动机	
6	JB/T 3699—1992	三相离合器电动机	
7	JB/T 5184—1991	拖拉机飞轮和离合器超速试验方法	
8	JB/T 5312—1991	汽车离合器用角接触球轴承	
9	JB/T 5988—1992	磁粉离合器	
10	JB/T 6223—1992	波轮式全自动洗衣机减速离合器	
11	JB/T 6652—1993	船用齿轮箱离合器片技术条件	
12	JB/T 6703—1993	拖拉机离合器总成技术条件	
13	JB/T 6703.1—2000	拖拉机离合器台架试验方法	
14	JB/T 6704—1993	拖拉机离合器盖、压盘总成技术条件	
15	JB/T 6705—1993	拖拉机、内燃机用起动机单向离合器技术条件	
16	JB/T 7005—1993	QPL 型气动盘式离合器	
17	JB/T 8808—1998	DLM2 型电磁离合器	
18	JB/T 8894—1999	往复式内燃机飞轮　离合器用安装尺寸	
19	JB/T 9130—2002	单向楔块超越离合器	
20	JB/T 9190—1999	离合器摩擦面片尺寸	
21	JB/T 9836—2000	拖拉机离合器从动盘总成　技术条件	
22	JB/T 10163—1999	干式多片电磁离合器	

表 5　制动器标准与国际、国外标准对照

序号	标　准　号	标　准　名　称
1	JB/T 3334.1—2000	水轮发电机用制动器　第 1 部分:立式水轮发电机用制动器
2	JB/T 3334.2—2000	水轮发电机用制动器　第 2 部分:卧式水轮发电机用制动器
3	JB/T 3721—1999	矿井提升机　盘形制动器闸瓦
4	JB/T 3812—1999	矿井提升机和矿用绞车　盘形制动器用碟形弹簧
5	JB/T 5948—1991	工程机械钳盘式制动器　技术条件
6	JB/T 5949—1991	工程机械蹄式制动器　技术条件
7	JB/T 5989—1992	磁粉制动器
8	JB/T 6406.1—1992	电力液压块式制动器　型式、基本参数和尺寸
9	JB 6406.2—1992	电力液压块式制动器　技术条件
10	JB/T 6406.3—1992	电力液压块式制动器　推动器
11	JB/T 6540—1993	制动器术语
12	JB/T 7019—1993	盘式制动器　制动盘
13	JB/T 7020.1—1993	制动臂盘式制动器
14	JB/T 7020.2—1993	制动臂盘式制动器　制动块
15	JB/T 7020.3—1993	制动臂盘式制动器　制动衬垫
16	JB/T 7021.1—1993	块式制动器　连接尺寸
17	JB/T 7021.2—1993	块式制动器　制动瓦块
18	JB/T 7021.3—1993	块式制动器　制动衬垫
19	JB/T 7149—1993	轮胎式装载机制动器　台架试验方法
20	JB/T 7156—1993	钳盘式制动器　型式和基本参数
21	JB 7561—1994	WZ 系列起重及冶金用涡流制动器技术条件(机座号 160～400)
22	JB/T 7685.1—1995	电磁块式制动器　型式、基本参数和尺寸
23	JB/T 7685.2—1995	电磁块式制动器　技术条件
24	JB/T 8435—1996	气动盘式制动器
25	JB 8519—1997	矿井提升机和矿用提升绞车盘形制动器
26	JB/T 10196.1—2000	农用运输车　行车制动器

表 6　2003 年、2004 年制定、修订标准计划

序号	标准名称	完成时间
1	GB/T 1569《圆柱形轴伸》	2003.12
2	GB/T 1570《圆锥形轴伸》	2003.12
3	GB/T 12217《机器轴高》	2003.12
4	GB/T 10081《矩形内花键长度系列》	2003.12
5	JB/T 5988 磁粉离合器	2003.12
6	JB/T 5989 磁粉制动器	2003.12
7	GB/T 7550 球笼式同步万向联轴器试验方法	2004.12
8	GB/T 9149 磁粉离合器通用技术条件	2004.12
9	GB/T 7549 球笼式同步万向联轴器型式、基本参数和主要尺寸	2004.12
10	GB/T3507 机械式联轴器公称扭矩系列	2004.12
11	SWP 型贯通式十字万向联轴器	2004.12
12	SWP 大型十字轴式万向联轴器	2004.12

表 7　2000～2002 年联结件行业优秀新产品奖

产品名称	获奖单位	奖项	获奖年份
高速线材十字万向联轴器	德阳二重基础件厂	一等奖	2000
SJW 型十字轴式万向联轴器	江苏昆山荣星动力传动有限公司	一等奖	2000
大 SWCY80 有复位装置(自动复位)十字轴万向联轴器	德阳二重基础件厂	二等奖	2000
11"VALEO 离合器总成	中国一拖集团有限公司配件厂	二等奖	2000
凸爪式弹性联轴器	杭州减速机厂	三等奖	2000
WGG 型贯通式鼓形齿联轴器	德阳二重基础件厂	特等奖	2001
CLJ 型鼓形齿式联轴器	江苏昆山荣星动力传动有限公司	特等奖	2001
棘齿型自动同步离合器(SSS 离合器)	中国船舶重工业集团七〇三研究所	特等奖	2001
CK 型楔块式超越离合器	北京新兴超越科技开发公司	优秀奖	2001
机车类液压安全联轴器	德阳二重基础件厂	特等奖	2002
钢珠限扭器	德阳二重基础件厂	优秀奖	2002
SWF 型十字轴式万向联轴器	乐清市联轴器厂	优秀奖	2002
胀紧联结套	山西省新绛大新基础件有限公司	优秀奖	2002

机械工业通用零部件产品质量监督检测中心

机械工业通用零部件产品质量监督检测中心是具有第三方公正地位的检验机构，是中国实验室国家认可委员会认可的国家实验室，中国汽车产品认证和中国方圆标志认证指定的产品认证实验室，中国铁道建设工程协会综合性科技发展基地。

中心承担的检测工作包括：国家监督抽查；行业统检；产品质量认证检测；定期复查检测；进出口商检；仲裁检测；委托检测等。涉及的产品包括弹簧、紧固件、链传动、带传动、筛网、管路附件及滑动轴承等，还可承担部分工程材料和其他产品的力学性能、化学成分、金相组织、疲劳寿命、表面防护、失效分析测试。

全国弹簧标准化技术委员会、全国紧固件标准化技术委员会、全国管路附件标准化技术委员会、全国筛网筛分和颗粒分检标准化技术委员会和全国滑动轴承标准化技术委员会秘书处挂靠在本中心，并负责相应的国际标准化组织的国内归口工作，负责制修订的现行国家标准和行业标准近千项，为零部件产品的生产、销售和使用提供技术依据，是机械零部件标准化的佼佼者。

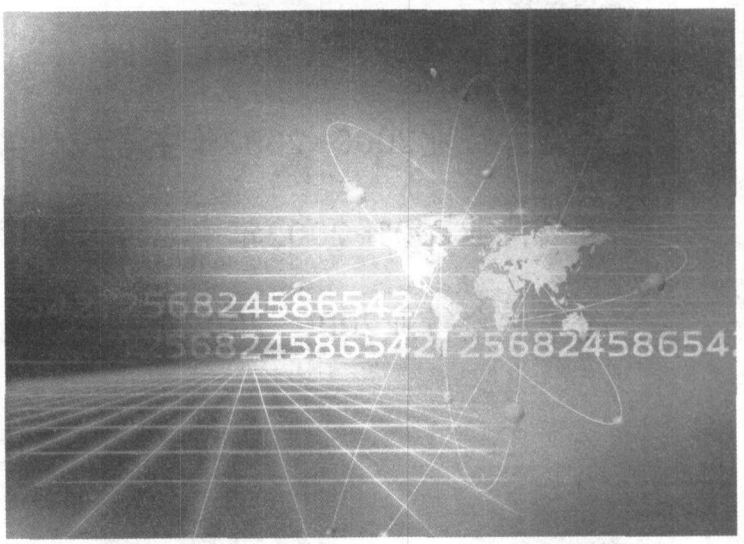
中心根据标准化、检测和行业的需求开展检测技术和检测仪器设备的开发，为企业提供专业技术、管理技术、企业发展战略、营销策略、质量体系咨询，先后为近百个企业进行体系认证咨询，帮助企业解决实际生产、企业发展和管理方面的难题。

中心积极参与行业技术工作，是中国机械通用零部件工业协会会员单位，是气弹簧专业委员会的秘书处单位。多年来，通过组织企业开展行业共性技术研究和技术推广、技术服务、技术咨询、管理咨询等活动，为行业技术发展起到了积极的作用。

中国机械通用零部件工业年鉴

CHINA GENERAL MACHINE COMPONENTS INDUSTRY YEARBOOK

2003



第Ⅳ部分 统计资料

中国机械通用零部件工业年鉴

CHINA GENERAL MACHINE COMPONENTS INDUSTRY YEARBOOK

2003

统计资料

齿轮行业2002年主要统计数据

紧固件行业2000~2002年主要统计数据

链条行业2001~2002年主要统计数据

粉末冶金行业2000~2002年主要统计数据

2002年齿轮行业企业工业总产值排序

序号	单位	总产值（万元）	综合指标%	总资产贡献率%	资产保值增值率%	资产负债率%	流动资产周转率	成本费用利润率%	全员劳动生产率%	产品销售率%
1	一汽解放汽车有限公司底盘厂	240 316.00	156.97	7.04	205.16	25.53	1.74	5.49	8.60	100.00
2	东风车桥股份有限公司车桥分公司	145 122.98	211.49	16.40	144.53	51.56	5.71	7.02	8.64	99.50
3	上海汽车齿轮总厂	134 354.50								
4	杭州前进齿轮箱集团有限公司	103 784.00				45.30			7.90	98.60
5	第一汽车集团哈尔滨变速箱厂	93 387.00	272.59	36.20	417.00	91.30	2.15	10.7	11.9	90.03
6	陕西法士特齿轮有限责任公司	88 190.49				44.47	1.89		10.2	
7	一汽解放变速箱厂	71 512.54			108.12	14.66				
8	山西大同齿轮集团有限责任公司	67 413.00	152.98	13.00	116.73	72.16	1.37	6.47	8.71	97.22
9	东风汽车变速箱有限公司	50 385.84	155.38	12.84	107.24	48.78	4.20	2.87	6.38	97.88
10	南京高速齿轮箱厂	36 700.00	140.57	11.24	130.23	66.11	1.62	6.47	6.18	91.60
11	泰星减速机股份有限公司	35 382.84	149.95	21.05	106.65	56.50	2.45	5.31	4.31	97.23
12	綦江齿轮厂	33 863.70	123.57	21.27	133.53	128.28	1.08	7.39	3.53	100.73
13	重庆齿轮箱有限责任公司	32 127.00	91.62	0.81	97.89	80.72	0.12	3.23	7.55	84.12
14	江苏飞船股份有限公司	32 074.40	167.29	15.20	113.40	50.20	1.50	11.50	6.50	98.10
15	江西江铃齿轮股份有限公司	28 330.00	154.34	14.81	112.96	66.98	2.25	6.63	6.63	98.95
16	浙江武义恒友机电有限公司	22 522.00	123.39	15.80	137.73	67.84	3.00	2.53	2.13	95.67
17	南昌齿轮有限责任公司	21 240.00	98.78	6.70	96.60	72.60	1.04	1.61	5.72	98.00
18	株洲齿轮股份有限公司	20 971.00	126.44	12.16	168.22	68.98	1.04	6.29	4.10	90.94
19	常州齿轮厂	19 953.00								
20	临沂临工汽车桥箱有限公司	18 773.00	76.01	4.68	102.00	78.00	2.58	0.30	0.90	104.00
21	四川齿轮厂	16 662.00				86.00	0.61			
22	六安江淮汽车齿轮制造有限公司	16 405.00	140.14	15.00	118.00	71.06	1.53	8.44	4.33	100.40
23	杭州减速机厂	15 328.50	227.03	22.13	113.40	35.40	3.15	12.26	11.02	99.75
24	宝钢集团苏州冶金机械厂	14 647.60	97.23	11.59	100.70	47.79	0.92	0.91	4.00	92.80
25	浙江中马机电有限公司	14 307.00	122.65	9.94	31.81	55.39	3.00	5.51	4.10	87.11
26	浙江双环齿轮股份有限公司	14 008.36	159.99	16.83	128.38	52.00	2.18	7.74	5.72	97.14
27	韶关宏大齿轮有限公司	13 696.00	70.00	5.37	81.92	87.10	1,13	0.04	3.42	90.83
28	天津减速机股份有限公司	13 218.00	125.83	7.44	226.21	67.52	1.17	0.37	3.12	95.29
29	郑州机械研究所	13 118.00	243.12	29.28	250.54	56.52	1.76	24.16	3.35	98.00
30	中南传动机械厂	12 902.00	60.58	4.00	100.00	75.30	0.76	0	1.60	105.00
31	湖北江山机械厂变速箱分厂	12 775.00	118.68	15.00	2.34	106.00	1.32	11.00	3.83	99.60
32	杭州万杰减速机公司	11 286.12	264.45	33.13	166.08	36.61	3.0	13.47	11.98	106.19
33	天津天海同步器有限公司	10 817.00	134.35	11.00	134.00	53.00	2.50	5.00	4.40	95.00
34	于都富嘉摩托齿轮有限公司	10 613.00	83.96	5.94	102.00	76.42	0.98	0.50	4.37	98.00
35	第一拖拉机股份有限公司齿轮厂	10 577.00	102.74	8.30	92.10	6.43	2.18	0.07	4.54	103.00
36	湖南益阳齿轮股份有限公司	10 508.00	69.83	7.20	92.00	88.50	1.20	0.60	2.00	100.00
37	徐州齿轮厂	9 777.71	72.01	2.66	108.67	83.47	0.83	1.46	3.18	101.18
38	浙江钱江摩托股份有限公司齿轮分公司	9 710.00	114.40	8.87	100.00	37.08	3.40	1.32	3.22	100.00
39	太原重工股份有限公司减速机分公司	8 180.25	140.26	13.78	140.00	98.20	4.16	3.57	4.42	96.90
40	山东汽车齿轮总厂	8 016.00	82.64	6.20	101.00	77.00	0.96	0.60	4.34	87.70
41	台州市环宇轴承有限公司	8 016.00	156.95	16.98	115.68	64.80	2.07	7.82	5.81	97.50
42	泰州市东方齿轮有限公司	8 600.00								
43	浙江长城减速机有限公司	8 400.00	237.80	32.06	122.99	13.42	6.16	8.61	6.89	100.00
44	武汉双骏汽车齿轮制造有限公司	7 969.00	96.76	7.40	101.26	81.17	1.29	0.70	6.0	97.10
45	浙江东风齿轮厂	7 412.00	170.98	14.80	132.40	35.00	3.00	11.30	4.40	99.00
46	宁波长城精密齿轮制造公司	7 093.10	186.16	19.94	111.44	46.30	3.00	11.50	5.90	91.90
47	大连创新齿轮箱制造有限公司	6 819.00			132.00	71.00			7.33	94.00
48	白城金鹏齿轮股份有限公司	6 780.00	96.98	8.60	125.00	67.00	1.06	5.00	1.84	96.00
49	南阳金冠汽车齿轮有限责任公司	6 372.10	63.53	4.90	112.40	92.10	0.63	2.03	1.85	82.60

（续）

序号	单　位	总产值（万元）	综合指标%	总资产贡献率%	资产保值增值率%	资　产负债率%	流动资产周转率	成本费用利润率%	全员劳动生产率%	产　品销售率%
50	一汽贵州汽车配件厂	6 310.00	67.03	3.47	100.71	48.05	0.56	1.56	1.56	98.70
51	嘉兴冶金机械厂	5 834.80	8.53	0.05	91.72	71.10	0.46	-8.06	1.38	90.15
52	河北士达齿轮有限责任公司	5 607.00	88.16	6.60	131.00	68.80	1.57	2.40	1.70	98.00
54	安阳桦炜齿轮有限责任公司	5 380.00	94.52	10.12	173.00	69.50	1.94	0.26	1.70	89.81
55	河北田野汽车集团齿轮制造有限公司	5 333.40	72.01	4.70	95.70	48.80	2.00	-2.70	2.50	95.30
56	连云港北方变速器公司	5 217.00		3.15	106.40	35.10		10.30		96.00
57	重庆江洲粉末冶金科技有限公司	5 095.00	111.33	13.00	95.00	71.00	1.39	5.00	3.29	91.00
58	安徽东齿机械股份有限公司	5 045.00	85.04	10.84	102.80	66.20	1.57	1.14	1.86	68.39
59	绍兴齿轮厂	4 846.00								
60	江苏省金象减速机有限公司	4 842.60	126.28	15.02	93.70	80.98	1.99	7.63	2.90	96.90
61	山西省平遥减速器厂	4 820.00	102.07	10.50	107.10	54.40	1.10	3.10	3.20	98.40
62	泸州长江机械有限公司	4 519.10	87.09	10.64	100.24	73.34	1.05	0.23	3.49	93.20
63	金华汤齿齿轮箱有限公司	4 500.00	73.15	4.07	34.76	86.06	3.00	0.03	2.10	98.92
64	洛阳市冠华精锻齿轮总厂	4 481.80	76.77	7.40	114.10	86.70	0.94	0.11	3.32	96.70
65	江苏追日汽车同步器厂	4 016.00	191.98	30.46	122.74	69.22	3.60	8.00	5.07	90.00
66	株洲市机床齿轮厂	3 934.10	98.13	12.10	115.10	68.00	1.56	1.35	5.13	99.20
67	海南玉柴机器有限责任公司	3 814.60	119.66	10.55	131.71	82.08	2.11	5.39	3.37	106.77
68	合浦汽车齿轮厂	3 883.00	59.22	2.56	100.00	86.30	0.56	0.02	2.85	97.70
69	十堰市郧齿汽车零部件有限公司	3 675.00	87.38	9.49	70.16	78.47	1.40	2.99	2.37	99.54
70	青岛飞华齿轮制造有限公司	3 434.00	86.98	10.57	159.94	73.49	0.91	0.34	2.24	97.70
71	南充亿龙齿轮有限责任有限公司	3 307.00	67.94	3.72	98.63	78.89	1.51	-0.30	1.87	98.00
72	浙江东海减速机有限公司	3 800.00	294.99	36.70	106.83	28.09	2.77	40.68	1.05	89.61
73	山东博山减速机厂	2 871.00	119.63	11.00	7.70	43.00	1.00	12.70	2.35	97.00
74	宜春齿轮制造有限公司	2 829.60	3.89	-0.03	64.28	97.28	0.40	-8.36	1.22	102.29
75	重庆神箭汽车传动件有限责任公司	2 816.00	100.35	16.76	98.07	47.45	0.93	-0.76	2.73	106.3
76	陕西秦川机械发展股份有限公司(齿轮件及齿轮箱)	2 522.00	168.03	17.00	100.00	160.00	0.70	24.00	5.00	91.00
77	青海华鼎实业股份有限公司齿轮箱分公司	2 428.21	112.40	8.40	117.00	59.00	0.79	9.80	1.27	113.00
78	重庆清平机械厂	2 163.00	-7.52	11.46	92.74	42.60	0.33	-18.60	1.80	18.87
79	淄博安吉富齿轮电机有限公司	2 127.00	177.27	15.36	101.87	22.31	1.30	11.99	8.50	92.67
80	上海汇众行星减速器有限公司	2 002.00								100.00
81	成都山鹿汽车厂齿轮分厂	1 879.98	115.92	1.92	108.05	1.17	5.48	-0.38	2.97	105.69
82	云南齿轮厂	1 741.20	49.61	6.89	134.66	66.63	0.80	-4.7	0.54	106.30
83	锦西化工机械厂齿轮分厂	1 614.10		10.40			2.36	10.01	3.26	83.90
84	山东荣成曙光齿轮有限责任公司	1 608.00	114.80	7.42	87.02	32.92	1.36	2.22	6.82	98.34
85	国营第四九六一厂	1 505.50	54.80	8.50	99.30	110.80	0.68	0.21	1.14	100.40
86	内蒙古兴华机械制造厂	1 505.00	83.01	3.70	102.07	50.73	0.41	4.04	2.40	115.15
87	山东德州齿轮厂	1 310.00	-128.34	-9.75	62.14	79.09	0.37	-38.47	0.14	111.09
88	桂林齿轮厂	1 049.00	-139.66	-4.45	32.67	96.52	0.27	-44.37	0.05	77.03
89	上海印刷包装机械总公司飞跃齿轮厂	942.00	109.17	8.00	104.00	41.00	1.20	5.00	3.83	100.00
90	青岛第一齿轮厂	694.00	56.15	14.50	100.00	95.43	0.15	0	0.03	88.00
91	北京中科电气有限公司	573.00	111.62	3.82	202.46	35.22	0.49	6.85	3.36	100.00
92	贵州成黔车辆装配修理有限公司	357.00	52.10	2.20	99.49	39.61	0.72	-0.05	0.32	96.08
93	金华新华齿轮有限公司	320.00	150.47	9.92	165.31	60.49	4.11	1.41	6.69	115.00
94	洛阳市中北齿轮工业公司	255.38	125.21	20.30	104.52	63.44	3.31	1.46	1.61	100.00

2002年齿轮行业工业总产值超亿元的企业

序号	企业名称	工业产值（万元）	序号	企业名称	工业产值（万元）
1	一汽集团公司底盘厂	230 316	19	常州齿轮厂	19 953
2	东风车桥股份有限公司车桥分公司	145 123	20	临沂临工汽车桥箱有限公司	18 773
3	上海汽车股份有限公司汽车齿轮总厂	134 355	21	四川齿轮厂	16 662
4	杭州前进齿轮箱集团有限公司	103 784	22	六安江淮汽车齿轮制造有限公司	16 405
5	一汽集团公司哈尔滨变速箱厂	93 387	23	杭州减速机厂	15 329
6	陕西法士特齿轮有限责任公司	88 191	24	宝钢集团苏州冶金机械厂	14 648
7	一汽集团公司解放变速箱厂	71 513	25	浙江中马机械有限公司	14 307
8	山西大同齿轮集团有限责任公司	67 413	26	浙江双环齿轮股份有限公司	14 008
9	东风汽车变速箱有限公司	50 386	27	韶关宏大齿轮有限公司	13 696
10	南京高精齿轮股份有限公司	36 700	28	天津减速机股份有限公司	13 218
11	泰星减速机股份有限公司	35 383	29	郑州机械研究所	13 118
12	綦江齿轮厂	33 864	30	中南传动机械厂	12 902
13	重庆齿轮箱有限责任公司	32 127	31	湖北江山机械厂变速箱分厂	12 902
14	江苏飞船股份有限公司	32 074	32	杭州万杰减速机有限公司	11 286
15	江西江铃齿轮股份有限公司	28 330	33	天津天海汽车同步器厂	10 817
16	浙江武义恒友机电有限公司	22 522	34	于都富嘉摩托齿轮有限公司	10 613
17	南昌齿轮有限责任公司	21 240	35	第一拖拉机股份有限公司齿轮厂	10 577
18	株洲齿轮股份有限公司	20 971	36	湖南益阳齿轮股份有限公司	10 508

2002年齿轮行业工业增加值超5 000万元的企业

序号	企业名称	工业增加值（万元）	序号	企业名称	工业增加值（万元）
1	上海汽车股份有限公司汽车齿轮总厂	68 506	12	南京高精齿轮股份有限公司	8 500
2	杭州前进齿轮箱集团有限公司	34 098	13	泰星减速机股份有限公司	8 138
3	东风车桥股份有限公司车桥分公司	32 793	14	江西江铃齿轮股份有限公司	7 499
4	陕西法士特齿轮有限责任公司	30 434	15	江苏飞船股份有限公司	7 294
5	一汽集团公司哈尔滨变速箱厂	27 590	16	浙江武义恒友机电有限公司	6 560
6	一汽集团公司底盘厂	22 430	17	株洲齿轮股份有限公司	6 215
7	山西大同齿轮集团有限责任公司	20 415	18	六安江淮汽车齿轮制造有限公司	6 084
8	东风汽车变速箱有限公司	12 840	19	浙江双环齿轮股份有限公司	5 996
9	綦江齿轮厂	11 914	20	第一拖拉机股份有限公司齿轮厂	5 202
10	重庆齿轮箱有限责任公司	9 927	21	天津天海汽车同步器厂	5 133
11	南昌齿轮有限责任公司	8 661			

2002年齿轮行业出口创汇企业

序号	企业名称	创汇额（万美元）	序号	企业名称	创汇额（万美元）
1	杭州前进齿轮箱集团有限公司	1 245	11	杭州万杰减速机有限公司	115
2	上海汽车股份有限公司汽车齿轮总厂	1 224	12	泰星减速机股份有限公司	88
3	杭州减速机厂	1 012	13	株洲齿轮股份有限公司	62
4	陕西法士特齿轮有限责任公司	1 028	14	郑州机械研究所	53
5	南昌齿轮有限责任公司	500	15	四川齿轮厂	50
6	浙江武义恒友机电有限公司	242	16	重庆江州粉末冶金机械厂	25
7	北京齿轮总厂		17	嘉兴冶金机械厂	25
8	江西宜春齿轮制造有限公司	135	18	中南传动机械厂	18
9	一汽集团公司贵州汽车配件厂	112	19	南京高精齿轮股份有限公司	3
10	常州飞天集公司		20	泸州长江机械有限公司	0.6

〔撰稿人：齿轮分会马燕萍　审稿人：许炎儒〕

2000～2002年紧固件出口分类统计

品　种	2000年			2001年			2002年		
	重　量 (kg)	金　额 (美元)	平均单价 (美元/kg)	重　量 (kg)	金　额 (美元)	平均单价 (美元/kg)	重　量 (kg)	金　额 (美元)	平均单价 (美元/kg)
方头螺钉	418 922	347 156	0.83	76 229	99 678	1.31	65 134	66 727	1.02
其他木螺钉	17 212 021	15 280 123	0.89	17 434 686	14 767 814	0.85	24 346 154	19 109 863	0.79
钩头螺钉及环头螺钉	2 012 577	1 741 366	0.87	3 537 920	2 803 704	0.79	630 045	734 456	1.17
自攻螺钉	16 002 578	18 953 620	1.18	15 093 186	17 384 194	1.15	28 289 352	29 455 137	1.04
其他螺钉及螺栓，不论是否带有螺母或垫圈	230 963 021	210 011 058	0.91	238 966 019	224 394 162	0.94	302 099 892	254 151 834	0.84
螺母	97 331 385	66 324 203	0.68	97 341 616	67 120 304	0.69	117 778 005	77 580 062	0.66
其他钢铁制螺纹制品	52 904 915	62 143 376	1.17	49 280 922	55 152 136	1.12	64 446 387	63 700 063	0.99
弹簧垫圈及其他防松垫圈	10 369 215	9 191 773	0.89	11 933 317	9 779 515	0.82	13 702 337	10 532 472	0.77
其他垫圈	33 558 142	22 528 662	0.67	31 912 314	23 331 378	0.73	42 562 078	28 315 562	0.67
铆钉	9 506 125	17 701 806	1.86	7 052 719	16 176 455	2.29	10 902 233	22 564 710	2.07
销及开尾销	9 864 218	13 814 899	1.40	12 814 414	17 363 292	1.35	17 848 157	25 087 781	1.44
其他钢铁制无螺纹制品	26 466 091	33 055 062	1.25	35 358 160	43 522 383	1.23	35 685 912	42 554 347	1.19
总　计	506 609 210	471 093 104	0.93	520 801 502	491 895 015	0.94	657 991 686	573 853 019	0.87

2000～2002年我国钢铁制紧固件出口前10位国家和地区统计

序号	国家和地区	2000年			2001年			2002年		
		重　量 (kg)	金　额 (美元)	平均单价 (美元/kg)	重　量 (kg)	金　额 (美元)	平均单价 (美元/kg)	重　量 (kg)	金　额 (美元)	平均单价 (美元/kg)
1	美国	169 790 545	129 593 549	0.76	119 089 209	99 454 856	0.84	181 575 013	145 387 808	0.80
2	日本	40 278 868	51 236 391	1.27	47 485 073	66 873 402	1.41	52 475 164	65 465 218	1.25
3	德国	34 526 357	32 543 545	0.94	45 496 656	40 011 852	0.88	49 757 216	40 507 507	0.81
4	英国	30 400 081	26 921 185	0.89	34 582 710	29 325 722	0.85	44 548 689	38 698 167	0.87
5	意大利	22 129 800	15 672 708	0.71	24 162 489	16 816 904	0.70	30 064 300	19 528 865	0.65
6	中国香港	19 883 798	34 921 898	1.76	20 063 053	27 598 157	1.38	21 058 323	36 597 513	1.74
7	荷兰	19 456 202	19 668 759	1.01	20 741 295	20 393 142	0.98	21 177 832	19 890 687	0.94
8	西班牙	19 329 172	15 103 273	0.78	23 646 293	18 544 513	0.78	24 804 897	18 434 191	0.74
9	比利时	12 000 654	8 616 364	0.72	14 974 360	11 811 047	0.79	20 729 678	16 800 476	0.81
10	新加坡	11 245 945	17 556 409	1.56	12 742 267	16 339 070	1.28	11 654 061	13 982 015	1.20

2000～2002年我国钢铁制紧固件出口企业排序前6名

序号	国家和地区	2000年			2001年			2002年		
		重　量 (kg)	金　额 (美元)	平均单价 (美元/kg)	重　量 (kg)	金　额 (美元)	平均单价 (美元/kg)	重　量 (kg)	金　额 (美元)	平均单价 (美元/kg)
1	上海标准件进出口有限公司	47 733 035	37 383 790	0.78	53 499 664	40 621 686	0.76	70 180 000	44 800 000	0.64
2	晋亿实业有限公司	84 061 777	52 262 375	0.62	55 551 667	34 407 045	0.62	92 500 000	56 000 000	0.61
3	东明实业(嘉兴)有限公司	8 867 073	20 352 961	2.29	8 665 542	18 666 001	2.15	9 536 750	19 269 400	2.02
4	常熟市标准件厂	23 865 385	15 019 988	0.63	28 069 802	18 326 643	0.65	28 320 000	17 840 000	0.63
5	上海南市对外经贸易有限公司	8 240 818	7 048 805	0.86	10 956 295	9 260 591	0.85	20 929 000	13 185 465	0.63
6	浙江安拓实业有限公司	9 302 300	5 600 000	0.60	11 461 800	6 900 000	0.60	16 611 300	10 000 000	0.60

2000～2002年我国紧固件进口分类统计

品　种	2000年			2001年			2002年		
	重　量（kg）	金　额（美元）	平均单价（美元/kg）	重　量（kg）	金　额（美元）	平均单价（美元/kg）	重　量（kg）	金　额（美元）	平均单价（美元/kg）
方头螺钉	780 679	3 188 016	4.08	497 850	2 251 807	4.52	719 836	2 114 351	2.94
其他木螺钉	461 144	792 502	1.72	239 612	554 739	2.32	232 217	1 017 149	4.38
钩头螺钉及环头螺钉	197 461	1 128 958	5.72	208 411	10 680 062	5.12	1 137 839	7 373 526	6.48
自攻螺钉	3 314 921	15 196 582	4.58	2 908 063	14 902 501	5.12	3 438 928	19 428 105	5.65
其他螺钉及螺栓，不论是否带有螺母或垫圈	51 109 056	191 665 778	3.75	52 973 496	229 997 068	4.34	61 812 221	307 567 667	4.98
螺母	7 176 343	21 727 922	3.03	7 747 418	28 353 156	3.66	10 589 233	39 849 940	3.76
其他钢铁制螺纹制品	4 407 607	19 491 604	4.42	2 793 703	16 791 478	6.01	3 072 927	21 806 762	
弹簧垫圈及其他防松垫圈	815 983	9 400 219	11.52	1 237 623	10 854 641	8.77	2 773 163	17 381 479	6.27
其他垫圈	4 468 931	30 104 951	6.74	4 487 799	32 777 208	7.30	4 605 390	39 335 732	8.54
铆钉	3 255 093	16 277 775	5.00	2 970 552	17 762 166	5.98	4 375 307	27 598 394	6.31
销及开尾销	1 614 203	15 094 950	0.35	1 795 457	20 672 035	11.51	2 397 899	26 002 137	10.84
其他钢铁制无螺纹制品	6 171 861	18 184 574	2.95	5 027 700	25 254 008	5.02	5 091 326	29 803 294	5.85
总　计	83 773 282	342 253 831	4.08	82 887 684	401 238 869	4.84	100 246 286	539 278 536	5.38

〔供稿单位：紧固件分会〕

2001～2002年链条行业企业主要经济指标综合统计

序号	指　标　名　称	单位	2001年	2002年	比上年增长%
1	工业总产值(不变价)	万元	172 326	196 214	13.9
2	工业总产值(当年价)	万元	162 391	182 154	12.2
3	工业销售产值	万元	156 270	178 083	14
4	工业增加值	万元	39 478	42 340	7.3
5	出口创汇	万美元	7 494	9 105	21.5
6	产品销售收入	万元	141 977	161 712	13.9
7	利税总额	万元	10 071	10 516	4.4
8	产品产量	万 m	9 096	10 968	20.6
		t	94 993	118 363	24.6
9	全员劳动生产率	元/人	24 770	26 176	5.7
10	人均创利税	元	6 319	6 502	2.9
11	产品销售率	%	96.2	97.7	1.5

注：按2002年收到45个会员企业的统计报表汇总，并同口径对比。

2001年链条行业企业工业链条产、销、存情况统计

序号	企　业　名　称	生产量		销售量		库存量	
		万 m	t	万 m	t	万 m	t
1	大港中成机械制造有限公司链条厂	4.7	1 022	4.6	998	0.6	124
2	唐山乾坤工业链条有限公司	180	1 800	160	1 600		
3	包头链条输送机械制造有限公司	1.3	528	1.1	422	0.3	106
4	沈阳链条厂	15.5	1 705	14.6	1 606	8.8	853
5	大连音德屹链条制造有限公司	89	920	85	880	4	40
6	四平市长隆链条有限公司	2	430	2.3	460	0.3	60
7	齐齐哈尔雄鹰链传动有限公司	10.9	112	9.3	96	3	31

（续）

序号	企业名称	生产量		销售量		库存量	
		万m	t	万m	t	万m	t
8	北钢集团公司昂昂溪机电厂	0.5	189	0.6	166	0.5	216
9	牡丹江北方链条制造厂	3	300	2.5	250	0.3	25
10	上海豪众汽车配件有限公司	3.6	195	3.9	229	2.2	117
11	上海唐行链条有限公司	20.8	280	22.8	290	1.3	26
12	南京利民机械有限责任公司	271.8	1 116	259.7	1 106		
13	苏州环球链传动有限公司	422.2	4 064	388.9	3 742	79.9	769
14	苏州百强链传动有限公司	122	1 521	130.3	1 697	13.7	163
15	华新链条厂	25	250	25	250	5	50
16	江苏双菱链传动有限公司	420.2	4 404	376.9	3 950	40.1	421
17	杭州东华链条总厂	1 039.5	13 440	1 009.1	13 047	45.9	613
18	杭州盾牌链传动(集团)公司	50.9	1 207	73.6	1 460	149.9	2 640
19	杭州盾牌链传动有限公司	322.3	3 146	396.3	3 868	77.8	759
20	杭州山水实业有限公司	801	4 710				
21	杭州钱江链传动有限公司	70.7	462	67.2	431	20.2	129
22	杭州铁陵链条总厂	94	857	92	845	31	147
23	杭州西林链条制造有限公司	240	1 877	212.3	1 661	42	328
24	杭州云峰链条有限公司	88.2	908				
25	湖州双狮链传动有限公司	1 082.3	7 669	1 070.5	7 515	88.6	581
26	诸暨链条设备总厂	1 042	12 540	1 038	12 487	85	956
27	诸暨链条总厂	802.4	9 584	766.5	9 152	35.9	432
28	诸暨金盾链条制造有限公司	162	4 403	160	3 803	10	20
29	诸暨市滚子链条制造有限公司	218	1 950	360	3 200		
30	浙江华港链传动有限公司	113	2 266	112	2 253	8.3	167
31	青田县东椿链传动有限公司	9	330	10.3	328	0.1	3
32	永康市链条厂	145	3 480	143	3 455	2.8	85
33	武义东风链条有限公司	163	1 630	152	1 520	10	100
34	黄山链传动有限公司	139.5	3 702	144.7	3 815	5.6	201
35	桐城市金星链条有限公司	90	927			7	72
36	青岛魁峰机械有限公司	410	4 223	398	4 099	12	124
37	滕州市中兴链传动有限公司	25.5	216	25	188	4	31
38	焦作金力链条输送设备制造有限公司	1.6	314	1.6	314	0.4	88
39	广州摩托集团公司五羊链条厂	452	2 906	450	2 883	50	301
40	江门市恒联工业链条有限公司	3.9	631	3.1	442	0.8	189
41	韶关链条厂有限公司	23	334	23.7	345	1.8	16
42	柳州市链条总厂	5.8	482	6.5	505	1.5	117
43	重庆长江链条有限公司	221.8	918	186	699	86.6	421

注：企业按国家统一规定的“中国行政区域划分”顺序排列。

2002年链条行业企业工业链条产、销、存情况统计

序号	企业名称	生产量		销售量		库存量	
		万m	t	万m	t	万m	t
1	唐山乾坤工业链条有限公司	7.7	79	7.7	79	1	10
2	包头链条输送机械制造有限公司	0.9	597	0.8	503	0.3	94
3	沈阳链条厂	15.4	1 655	14.1	1 565	8.5	943
4	大连音德屹链条制造有限公司	9.1	676	8.3	628	0.6	37
5	四平长隆链条有限公司	1	200	0.8	168	0.4	92
6	齐齐哈尔雄鹰链传动有限公司	15	300	8.9	178	14.7	294
7	北钢集团公司昂昂溪机电厂	0.5	129	0.7	137	0.3	209
8	牡丹江北方链条制造厂	3.4	342	3.2	320	0.5	45
9	上海豪众汽车配件有限公司	1.4	170	1.5	190	0.1	97
10	上海唐行链条有限公司	22.5	344	21.5	340	0.8	13
11	南京利民机械有限责任公司	301	1 495	283	1 287	138.1	687

（续）

序号	企业名称	生产量		销售量		库存量	
		万m	t	万m	t	万m	t
12	无锡市南方不锈钢链条厂	6.9	71	6.9	71	0.2	2
13	苏州环球链传动有限公司	394	7 407	460	8 685	14	264
14	苏州百强链传动有限公司	126.7	1 351	126.7	1 351	9.3	121
15	华新链条厂	25.8	266	25	250	5	50
16	江苏双菱链传动有限公司	572.7	6 768	551.5	6 823	18.5	218
17	杭州东华链条总厂	1 237.7	17 868	1 139.5	16 455	213.2	3 077
18	杭州山水实业有限公司	916	6 308	916	6 308		
19	杭州钱江链传动有限公司	67	484	63	453	18	131
20	杭州铁陵链条总厂	85	786	84	776	32	157
21	杭州西林链条制造有限公司	289.3	3 289	225.9	2 709	33.5	380
22	杭州汇同链传动有限公司	240	2 472	210	2 163		
23	杭州云峰链条有限公司	123.1	1 477	123.1	1 477		
24	杭州胜狮链条有限公司	70	756	70	756		
25	湖州双狮链传动有限公司	799	8 013	783	7 852	97	973
26	诸暨链条设备总厂	1 301	18 365	1 283	18 109	98	1 386
27	诸暨链条总厂	739.2	9 088	710.6	8 736	28.6	352
28	诸暨金盾链条制造有限公司	269	4 703	269	4 703	18	309
29	诸暨市滚子链条制造有限公司	1 044	3 271	1 044	3 271		
30	浙江华港链传动有限公司	250.5	2 598	255.3	2 600	15	156
31	青田县东椿链传动有限公司	6	261	5.8	259	0.2	2
32	永康市链条厂	201	3 247	201	3 247	2.8	85
33	武义东风链条有限公司	87	896	81	834	3	31
34	武义县福航链条制造有限公司	98	802	86	706	12	96
35	黄山链传动有限公司	106.4	3 340	107.8	3 400	9.2	270
36	安徽省绩溪县轻工链条厂	1.7	16	1.7	16		
37	桐城市金星链条有限公司	85	810	82	785		
38	青岛魁峰机械有限公司	634	4 910	564	4 368	70	542
39	滕州市中兴链传动有限公司	23	197	23	197		
40	广州摩托集团公司五羊链条厂	463	2 988	441	2 889	69	370
41	江门市恒联工业链条有限公司	15	198	15	198	10	132
42	韶关链条厂有限公司	13.7	200	13.9	203	3.2	37
43	柳州市链条总厂	7.3	672	7.2	674	1.6	115
44	重庆长江链条有限公司	291.4	1 287	205.3	815	172.5	896
45	四川链条厂	4.5	710	4.5	710		

注：企业按国家统一规定的“中国行政区域划分”顺序排列。

2001年链条行业企业经济效益综合指数前10名排序

序号	企业名称	综合指数（%）	总资产贡献率（%）	资产保值增值率（%）	资产负债率（%）	流动资产周转率（次）	成本费用利润率（%）	全员劳动生产率（元/人）	产品销售率（%）
1	浙江华港链传动有限公司	239.1	40.18	108.93	54.4	5.77	8.78	56 024	99
2	诸暨链条总厂	222.2	37.49	118.17	54.71	5.22	8.57	45 481	95.53
3	青岛魁峰机械有限公司	215.1	34.43	109.52	65.53	8.01	6.15	17 063	97.86
4	诸暨市滚子链条制造有限公司	165.5	19.44	139.31	50.96	6.04	4.5	13 185	103.23
5	诸暨链条设备总厂	150.8	16.92	117.8	59.1	2.31	6.99	48 045	97.2
6	武义东风链条有限公司	150.2	25.17	117.49	39.63	3.38	6.52	6 632	100
7	诸暨金盾链条制造有限公司	146.3	12.35	122.35	55.78	4.75	4.54	31 588	86.37
8	广州摩托集团公司五羊链条厂	143.9	20.34	100	80	2.01	4.8	58 306	98.39
9	江门市恒联工业链条有限公司	127.4	20.79	112.31	84.7	2.47	3.1	36 800	78.6
10	青田县东椿链传动有限公司	125.8	21.43	100	61.2	2.13	3.46	20 760	104.4

2002年链条行业企业工业经济效益综合指数前10名排序

序号	企业名称	综合指数（%）	总资产贡献率(%)	资产保值增值率（%）	资产负债率（%）	流动资产周转率（次）	成本费用利润率（%）	全员劳动生产率（元/人）	产品销售率（%）
1	大连音德屹链条制造有限公司	246.1	37.6	102.79	38.01	4.21	17.51	47 714	100
2	江门市恒联工业链条有限公司	206.2	43.41	106.85	77.26	4.2	6.08	43 067	99.42
3	浙江华港链传动有限公司	191.4	24.38	169.02	69.43	3.35	8.65	57 305	100.73
4	诸暨链条总厂	185	24.26	117.53	56.06	4.53	4.57	61 078	96.13
5	诸暨链条设备总厂	163.7	14.23	175.78	47.02	2.37	7.46	60 778	98.3
6	诸暨金盾链条制造有限公司	159.1	17.92	115.37	53.6	4.28	5.62	35 027	100
7	江苏双菱链传动有限公司	158.3	15.29	116.83	60.35	2.58	2.77	85 847	105.64
8	武义县福航链条制造有限公司	156.6	14.91	190.43	36.65	3.41	8.58	21 905	88.49
9	苏州百强链传动有限公司	150.3	10.92	233.24	51.65	1.8	5.66	56 250	100
10	桐城市金星链条有限公司	148	14.3	111.86	38.79	5.36	3.77	23 193	97.19

2001年链传动行业企业工业总产值排序

序号	企业名称	工业总产值（当年价）（万元）	序号	企业名称	工业总产值（当年价）（万元）
1	诸暨链条设备总厂	20 035	26	青岛魁峰机械有限公司	2 104
2	石家庄链轮总厂	19 396	27	桐城市金星链条股份有限公司	1 963
3	杭州东华链条总厂	17 850	28	安徽省绩溪县轻工链条厂	1 615
4	湖州双狮链传动有限公司	17 617	29	滕州市中兴链传动有限公司	1 203
5	嵊州市机械链轮厂	16 179	30	大连音德屹链条制造有限公司	1 120
6	诸暨链条总厂	9 344	31	江门市恒联工业链条有限公司	1 119
7	苏州环球链传动有限公司	9 326	32	武义东风链条有限公司	1 020
8	杭州山水实业有限公司	8 960	33	北钢集团昂昂溪机电厂	941
9	常州市链轮厂	8 828	34	杭州盾牌链传动(集团)公司	914
10	唐山晶品链条集团有限公司	7 533	35	杭州市铁陵链条总厂	911
11	南京利民机械有限责任公司	7 193	36	杭州云峰链条有限公司	892
12	黄山链传动有限公司	6 355	37	柳州链条总厂	876
13	江苏双菱链传动有限公司	5 198	38	韶关链条厂有限公司	728
14	苏州百强链传动有限公司	4 513	39	杭州之江链轮有限公司	708
15	诸暨金盾链条制造有限公司	4 403	40	上海唐行链条有限公司	659
16	广州摩托集团公司五羊链条厂	3 862	41	杭州钱江链传动有限公司	626
17	杭州盾牌链传动有限公司	3 574	42	牡丹江北方链条制造厂	610
18	永康市链条厂	3 396	43	上海豪众汽车配件有限公司	591
19	黄山皖南机床有限公司	3 382	44	青田县东椿链传动有限公司	568
20	浙江华港链传动有限公司	3 360	45	包头链条输送机械制造有限公司	555
21	诸暨市滚子链条制造有限公司	3 100	46	齐齐哈尔雄鹰链传动有限公司	508
22	杭州西林链条制造有限公司	2 933	47	焦作金力链条输送设备制造有限公司	497
23	沈阳链条厂	2 574	48	四平市长隆链条有限公司	418
24	重庆长江链条有限公司	2 429	49	华新链条厂	301
25	大港中成机械制造有限公司链条厂	2 300	50	唐山乾坤工业链条有限公司	300

2002年链传动行业企业工业总产值排序

序号	企业名称	工业总产值（当年价）（万元）	序号	企业名称	工业总产值（当年价）（万元）
1	诸暨链条设备总厂	23 507	26	安徽省绩溪县轻工链条厂	1 623
2	杭州东华链条总厂	22 687	27	杭州胜狮链条有限公司	1 612
3	湖州双狮链传动有限公司	18 994	28	大连音德屹链条制造有限公司	1 329
4	石家庄链轮总厂	16 795	29	杭州汇同链传动有限公司	1 310
5	嵊州市机械链轮厂	11 457	30	杭州云峰链条有限公司	1 217
6	诸暨链条总厂	9 782	31	武义东风链条有限公司	1 090
7	杭州山水实业有限公司	9 770	32	四川链条厂	1 050
8	苏州环球链传动有限公司	9 516	33	江门市恒联工业链条有限公司	1 036
9	江苏双菱链传动有限公司	8 673	34	杭州之江链轮有限公司	902
10	常州市链轮厂	7 776	35	上海豪众汽车配件有限公司	853
11	南京利民机械有限责任公司	6 478	36	杭州市铁陵链条总厂	813
12	黄山链传动有限公司	6 056	37	武义县福航链条制造有限公司	695
13	苏州百强链传动有限公司	5 433	38	杭州钱江链传动有限公司	681
14	永康市链条厂	5 094	39	牡丹江北方链条制造厂	662
15	诸暨金盾链条制造有限公司	4 703	40	滕州市中兴链传动有限公司	574
16	桐城市金星链条股份有限公司	3 847	41	齐齐哈尔雄鹰链传动有限公司	564
17	青岛魁峰机械有限公司	3 838	42	唐山乾坤工业链条有限公司	545
18	杭州西林链条制造有限公司	3 770	43	上海唐行链条有限公司	461
19	广州摩托集团公司五羊链条厂	3 580	44	韶关链条厂有限公司	444
20	浙江华港链传动有限公司	3 425	45	包头链条输送机械制造有限公司	412
21	黄山皖南机床有限公司	3 342	46	无锡市南方不锈钢链条厂	378
22	诸暨市滚子链条制造有限公司	3 123	47	青田县东椿链传动有限公司	374
23	沈阳链条厂	2 734	48	华新链条厂	300
24	重庆长江链条有限公司	2 541	49	北钢集团昂昂溪机电厂	285
25	柳州链条厂	1 642	50	四平市长隆链条有限公司	216

2002年链传动行业企业主要经济指标前10名排序

(1)销售收入

2001年			2002年		
序号	企业名称	销售收入（万元）	序号	企业名称	销售收入（万元）
1	诸暨链条设备总厂	22 818	1	杭州东华链条总厂	18 113
2	杭州东华链条总厂	18 214	2	诸暨链条设备总厂	18 100
3	石家庄链轮总厂	16 795	3	嵊州市机械链轮厂	16 028
4	湖州双狮链传动有限公司	16 160	4	湖州双狮链传动有限公司	13 365
5	嵊州市机械链轮厂	11 760	5	杭州山水实业有限公司	8 780
6	杭州山水实业有限公司	9 746	6	诸暨链条总厂	8 701
7	江苏双菱链传动有限公司	9 339	7	常州市链轮厂	8 205
8	诸暨链条总厂	9 088	8	苏州环球链传动有限公司	7 543
9	苏州环球链传动有限公司	7 915	9	黄山链传动有限公司	5 399
10	常州市链轮厂	7 626	10	江苏双菱链传动有限公司	5 262

(2)出口创汇

2001年			2002年		
序号	企业名称	创汇额（万美元）	序号	企业名称	创汇额（万美元）
1	石家庄链轮总厂	1 963.8	1	石家庄链轮总厂	2 290.0
2	杭州东华链条总厂	1 776.5	2	嵊州市机械链轮厂	1 904.4
3	诸暨链条设备总厂	1 646.0	3	杭州东华链条总厂	1 472.8
4	嵊州市机械链轮厂	1 394.2	4	诸暨链条设备总厂	1 281.0
5	诸暨链条总厂	850.2	5	诸暨链条总厂	827.4
6	常州市链轮厂	594.6	6	常州市链轮厂	759
7	江苏双菱链传动有限公司	589	7	唐山晶品链条集团有限公司	580
8	苏州环球链传动有限公司	572.4	8	苏州环球链传动有限公司	547.6
9	杭州山水实业有限公司	520	9	杭州山水实业有限公司	370
10	黄山链传动有限公司	418.1	10	江苏双菱链传动有限公司	347.8

(3)利税总额

2001年			2002年		
序号	企业名称	利税总额（万元）	序号	企业名称	利税总额（万元）
1	杭州东华链条总厂	2 065	1	诸暨链条设备总厂	1 729
2	诸暨链条设备总厂	2 034	2	嵊州市机械链轮厂	1 710
3	嵊州市机械链轮厂	1 548	3	杭州东华链条总厂	1 570
4	湖州双狮链传动有限公司	1 045	4	诸暨链条总厂	1 142
5	江苏双菱链传动有限公司	791	5	湖州双狮链传动有限公司	754
6	诸暨链条总厂	753	6	杭州山水实业有限公司	487
7	杭州山水实业有限公司	684	7	黄山链传动有限公司	480
8	苏州百强链传动有限公司	420	8	苏州环球链传动有限公司	451
9	永康市链条厂	393	9	江苏双菱链传动有限公司	428
10	黄山链传动有限公司	381	10	广州摩托集团公司五羊链条厂	412

(4)工业链条产量

2001年			2002年		
序号	企业名称	产量（t）	序号	企业名称	产量（t）
1	诸暨链条设备总厂	18 365	1	杭州东华链条总厂	13 440
2	杭州东华链条总厂	17 859	2	诸暨链条设备总厂	12 540
3	诸暨链条总厂	9 088	3	诸暨链条总厂	9 584
4	湖州双狮链传动有限公司	8 013	4	湖州双狮链传动有限公司	7 669
5	江苏双菱链传动有限公司	6 768	5	杭州山水实业有限公司	4 710
6	杭州山水实业有限公司	6 308	6	江苏双菱链传动有限公司	4 404
7	青岛魁峰机械有限公司	4 910	7	诸暨金盾链条制造有限公司	4 403
8	诸暨金盾链条制造有限公司	4 703	8	苏州环球链传动有限公司	4 064
9	苏州环球链传动有限公司	3 796	9	诸暨市工业链条厂	3 850
10	黄山链传动有限公司	3 340	10	黄山链传动有限公司	3 702

2001～2002年链条产品进口情况统计

项目	2001年			2002年			2002年比上年增长%	
	数量（t）	金额（万美元）	单价（美元/t）	数量（t）	金额（万美元）	单价（美元/t）	数量（%）	金额（%）
总计	4 099	1 657.9	4 045	6 146	2 177.6	3 543	49.9	31.3
一、摩托车用滚子链	144	362	25 139	105	167.1	15 914	-27.1	-53.8
其中：日　本	89	243.2	27 326	26	63.1	24 269	-70.8	-74.1
台湾省	45	109.4	24 311	78	103.1	13 218	73.3	-5.8
二、其他滚子链	414	181.3	4 379	481	283.3	5 890	16.2	56.3
其中：日　本	213	79.4	3 728	175	150.9	8 623	-17.8	90.1

（续）

项　　目	2001年			2002年			2002年比上年增长%	
	数量（t）	金额（万美元）	单价（美元/t）	数量（t）	金额（万美元）	单价（美元/t）	数量（%）	金额（%）
台湾省	64	15.1	2 359	52	23.9	4 596	-18.8	58.3
英　国	21	16.1	7 667	24	24.2	10 083	14.3	50.3
德　国	79	38.7	4 899	37	34.1	9 216	-53.2	-11.9
美　国	9	18.5	20 556	37	16.2	4 378	311.1	-12.4
三、其他铰接链（滚子链除外）	1 317	396.7	3 012	1 681	671.9	3 997	27.6	69.4
其中：日　本	1 029	248.2	2 412	1 303	483.5	3 711	26.6	94.8
台湾省	94	23.1	2 457	52	19.4	3 731	-44.7	-16
德　国	48	36.6	7 625	146	64.9	4 445	204.2	77.3
意大利	68	15.7	2 309	104	18.5	1 779	52.9	17.8
荷　兰	7	24.1	34 429	1	2.8	28 000	-85.7	-88.4
美　国	10	17.1	17 100	15	36.2	24 133	50	111.7
四、未列名钢铁链	1 177	526.3	4 472	3 231	892.1	2 761	174.5	69.5
其中：香　港	63	13.9	2 206	111	18.6	1 676	76.2	33.8
日　本	173	114.9	6 642	1 990	304.1	1 528	1 050.3	164.7
韩　国	237	78.1	3 295	212	77.1	3 637	-10.5	-1.3
台湾省	298	58.3	1 956	262	71.8	2 740	-12.1	23.2
英　国	14	21.2	15 143	63	41.8	6 635	350	97.2
德　国	141	86.3	6 121	264	149.2	5 652	87.2	72.9
意大利	79	34.1	4 316	50	30.6	6 120	-36.7	-10.3
加拿大	15	18.4	12 267	14	13.5	9 643	-6.7	-26.6
美　国	59	60.1	10 186	106	109.2	10 302	79.7	81.7
五、零　件	1 047	191.6	1 830	648	163.2	2 519	-38.1	-14.8

2001～2002年链条产品出口情况统计

项　　目	2001年			2002年			2002年比上年增长%	
	数量（t）	金额（万美元）	单价（美元/t）	数量（t）	金额（万美元）	单价（美元/t）	数量（%）	金额（%）
总　计	67 158	8 718.3	1 298	79 059	10 088.4	1 276	17.7	15.7
一、摩托车用滚子链	5 048	647.3	1 282	9 316	1 151.5	1 236	84.5	77.9
其中：印度尼西亚	595	73.5	1 235	737	90.5	1 228	23.9	23.1
伊　朗	26	2.8	1 077	447	55.1	1 233	1 619.2	1 867.9
马来西亚	64	10.8	1 688	116	16.8	1 448	81.3	55.6
巴基斯坦	317	39.1	1 233	322	32.6	1 012	1.6	-16.6
菲律宾	168	22.5	1 339	276	30.3	1 098	64.3	34.7
土耳其	89	12.6	1 416	130	18	1 385	46.1	42.9
阿拉伯联合酋长国	93	12.1	1 301	49	6.4	1 306	-47.3	-47.1
台湾省	885	106	1 198	855	104.4	1 221	-3.4	-1.5
尼日利亚	278	39.4	1 417	773	103.3	1 336	178.1	162.2
阿根廷	209	29.1	1 392	218	25.3	1 161	4.3	-13.1
巴　西	830	106.1	1 278	3 059	359.9	1 177	268.6	239.2
哥伦比亚	101	12.4	1 228	286	30.3	1 059	183.2	144.4
秘　鲁	244	28.4	1 164	331	43.2	1 305	35.7	52.1
美　国	50	4.9	980	128	17.9	1 398	156	265.3
二、其他滚子链	25 742	3 878.7	1 507	30 948	4 355.4	1 407	20.2	12.3
其中：印度尼西亚	453	55.4	1 223	391	48.8	1 248	-13.7	-11.9
伊　朗	279	39.8	1 427	537	63.4	1 181	92.5	59.3
日　本	1 580	262.4	1 661	2 241	331.9	1 481	41.8	26.5
马来西亚	312	38.4	1 231	745	102.4	1 374	138.8	166.7
巴基斯坦	267	34.3	1 285	264	34.3	1 299	-1.1	0
新加坡	400	69.5	1 738	636	100.4	1 579	59	44.5
韩　国	1 071	147.7	1 379	1 345	165.2	1 228	25.6	11.8

（续）

项　　目	2001年			2002年			2002年比上年增长%	
	数量（t）	金额（万美元）	单价（美元/t）	数量（t）	金额（万美元）	单价（美元/t）	数量（%）	金额（%）
叙利亚	141	16.4	1 163	255	31.1	1 220	80.9	89.6
泰　国	408	38.9	953	560	63.2	1 129	37.3	62.5
土耳其	316	36.5	1 155	777	85.9	1 106	145.9	135.3
阿拉伯联合酋长国	200	30.1	1 505	292	36.4	1 247	46	20.9
台湾省	467	68.1	1 458	458	64.5	1 408	-1.9	-5.3
南　非	455	73.3	1 611	770	113.7	1 477	69.2	55.1
比利时	1 637	278.4	1 701	1 819	323.1	1 776	11.1	16.1
丹　麦	381	64.2	1 685	493	75.2	1 525	29.4	17.1
英　国	355	57.5	1 620	422	60.7	1 438	18.9	5.6
德　国	2 208	331.6	1 502	1 687	250.4	1 484	-23.6	-24.5
意大利	2 015	299.5	1 486	1 960	260.4	1 329	-2.7	-13.1
荷　兰	586	95.8	1 635	433	62.2	1 436	-26.1	-35.1
西班牙	843	114.7	1 361	918	114.1	1 243	8.9	-0.5
瑞　典	734	99.8	1 360	626	78.7	1 257	-14.7	-21.1
阿根廷	452	68.7	1 520	340	47.6	1 400	-24.8	-30.7
巴　西	1 574	223.8	1 422	1 962	244.8	1 248	24.7	9.4
智　利	93	14.9	1 602	212	30.9	1 458	128	107.4
墨西哥	527	81.7	1 550	484	79.9	1 651	-8.2	-2.2
加拿大	1 121	158.2	1 411	1 371	193.1	1 408	22.3	22.1
美　国	4 618	759.3	1 644	5 828	898.8	1 542	26.2	18.4
澳大利亚	239	42	1 757	340	52.1	1 532	42.3	24
三、其他铰接链（滚子链除外）	9 075	1 085.7	1 196	8 876	1 072.4	1 208	-2.2	-1.2
其中：印度尼西亚	641	54.5	850	956	67.7	708	49.1	24.2
日　本	1 367	162.9	1 192	702	109.3	1 557	-48.6	-32.9
新加坡	250	35.2	1 408	141	14.6	1 035	-43.6	-58.5
韩　国	1 040	150.7	1 449	1 685	211.5	1 255	62	40.3
泰　国	338	21.5	636	243	17.1	704	-28.1	-20.5
阿拉伯联合酋长国	1 195	76.6	641	642	48.8	760	-46.3	-36.3
埃　及				266	44.2	1 662	-	-
南　非	75	6.8	907	119	15.4	1 294	58.7	126.5
英　国	156	32.3	2 071	252	47.9	1 901	61.5	48.3
西班牙	91	26.6	2 923	101	22	2 178	11	-17.3
巴　西	156	23.8	1 526	95	12.1	1 274	-39.1	-49.2
墨西哥	363	42.2	1 163	105	16.3	1 552	-71.1	-61.4
加拿大	349	32.5	931	355	51.3	1 445	1.7	57.8
美　国	1 175	174.5	1 485	954	121.8	1 277	-18.8	-30.2
澳大利亚	64	11.4	1 781	64	16.5	2 578	0	44.7
四、未列名钢铁链	23 015	2 534.6	1 101	24 233	2 684.5	1 108	5.3	5.9
其中：香　港	531	57.3	1 079	581	72.4	1 246	9.4	26.4
印度尼西亚	789	88.9	1 127	721	69.4	963	-8.6	-21.9
日　本	866	154.5	1 784	761	150.9	1 983	-12.1	-2.3
韩　国	509	69	1 356	951	92.1	968	86.8	33.5
泰　国	643	47.3	736	459	32.6	710	-28.6	-31.1
阿拉伯联合酋长国	825	59.8	725	547	52.2	954	-33.7	-12.7
尼日利亚	131	16.6	1 267	170	16.3	959	29.8	-1.8
南　非	395	50.2	1 271	248	29.4	1 185	-37.2	-41.4
英　国	753	71.4	948	705	71.4	1 013	-6.4	0
德　国	765	115.9	1 515	1 919	190.3	992	150.8	64.2
法　国	536	80.2	1 496	495	76.9	1 554	-7.6	-4.1
意大利	870	137.6	1 582	412	68.6	1 665	-52.6	-50.1
荷　兰	481	62.9	1 308	297	44.3	1 492	-38.3	-29.6
希　腊	177	15.8	893	584	55.9	957	229.9	253.8
西班牙	323	41.6	1 288	400	51.2	1 280	23.8	23.1
智　利	341	36.7	1 076	300	26.4	880	-12	-28.1

（续）

项　　目	2001年			2002年			2002年比上年增长%	
	数量（t）	金额（万美元）	单价（美元/t）	数量（t）	金额（万美元）	单价（美元/t）	数量（%）	金额（%）
墨西哥	470	47	1 000	536	52.5	979	14	11.7
加拿大	803	73.4	914	505	48.3	956	-37.1	-34.2
美　国	6 187	694	1 122	6 629	896.4	1 352	7.1	29.2
澳大利亚	782	61.7	789	1 540	115.3	749	96.9	86.9
五、零　件	4 278	572	1 337	5 686	824.6	1 450	32.9	44.2

〔撰稿人：链传动分会费玲珠〕

2000年粉末冶金分会部分会员企业主要经济指标(一)

序号	企　业　名　称	工　业总产值（当年价）（万元）	工　业销售产值（当年价）（万元）	粉末冶金零件产量（t）	全部职工平均人数（人）	产　品销售收入（万元）	年　末库存量（万元）	资　产总　额（万元）	流动资产平均余额（万元）
	合　计	78 037	72 410	23 618	9 561	70 001	18 864	168 602	71 315
1	北京粉末冶金公司	2 195	2 199	235	599	2 201	736	9 502	5 282
2	晋江粉末冶金制品厂	1 234	1 213	746	135	1 191	171	1 196	711
3	厦门金鑫粉末冶金有限公司	371	331	46	104	332	163	642	349
4	韶关粉末冶金厂	1 438	1 380	196	307	1 379	353	4 087	1 806
5	东风汽车公司粉末冶金厂	1 802	1 861	480	470	1 820	350	4 935	1 342
6	黄石赛福摩擦材料有限公司	2 160	2 125	298	349	1 514	566	3 849	1 732
7	武汉粉末冶金厂	483	449	27	499	549	495	4 067	1 265
8	衡水市粉末冶金厂	1 215	1 168	436	320	1 162	268	2 402	1 339
9	石家庄市粉末冶金厂	138	212	70	90	181	58	1 050	146
10	常德摩擦材料厂	600	500	514	168	511	192	1 702	766
11	长春一汽散热器公司	866	866	212	152	906	86	1 183	69
12	常州轴承总厂	682	695	574	116	695	111	1 888	813
13	江苏海安鹰球粉末冶金公司	5 115	4 651	863	422	4 651	564	5 972	2 065
14	南京粉末冶金厂	1 162	1 077	532	358	1 082	592	5 792	1 456
15	武进铜粉末冶金厂	1 078	1 078	385	100	461	515	1 371	1 033
16	宜春地区摩擦材料厂	254	280	290	122	280	168	820	266
17	大连粉末冶金厂	112	100	17	30	97			
18	兴城市粉末冶金厂	2 191	2 191	536	253	2 188	428	2 258	1 071
19	成都平和粉末冶金有限公司	4 758	1 580	100	60	1 608	194	4 816	2 213
20	重庆华孚工业股份有限公司	8 612	8 296	2 685	582	6 680	412	17 660	6 511
21	东新电碳三厂	500	476	169	201	406	165	523	351
22	莱州市粉末冶金总厂	1 886	1 487	1 009	343	1 168	598	4 083	2 925
23	青岛日历粉末冶金有限责任公司	2 721	2 464	576	754	2 204	1 187	12 671	5 715
24	诸城华日粉末冶金有限公司	1 947	1 961	758	510	1 961	261	7 755	171
25	上海粉末冶金厂	4 452	4 207	899	505	4 613	2 446	16 276	5 421
26	上海中纺机粉末冶金公司	528	567	124	87	583	215	501	356
27	宝鸡车辆厂	261	180	103	131	228	53	374	241
28	山西金宇粉末冶金有限公司		2 433	1 280	318	2 097		3 541	1 823
29	杭州粉末冶金研究所	3 002	3 002	406	199	2 382	375	1 614	1 240
30	金华金信粉末冶金有限公司	881	848	583	210	849	199	2 304	1 187
31	宁波金鸡集团	21 604	20 311	7 258	605	20 311	5 108	36 741	16 686
32	宁波中平粉末冶金有限公司	3 365	3 281	931	384	3 275	1 726	6 549	4 650
33	萧山金盾粉末冶金有限公司铁氧体磁性材料	424	391	280	78	438	109	480	315
34	江门粉末冶金厂有限公司	23 281	23 461	13 076	1 540	23 882	490	25 266	10 211

2000年粉末冶金分会部分会员企业经济效益综合指数(二)

序号	企业名称	总资产贡献率(%)	资产保值增值率(%)	资产负债率(%)	流动资产周转率(次)	成本费用利润率(%)	工业全员劳动生产率(增加值计算)(元/人)	产品销售率(%)	工业经济效益综合指数
	行业平均值	9.50	114.98	57.31	1.15	8.57	30 311	92.22	1.19
1	北京粉末冶金公司	2.19	98.58	56.05	0.42	0.01	11 544	100.16	0.53
2	晋江粉末冶金制品厂	20.02	107.75	32.61	1.68	16.04	38 370	98.30	1.72
3	厦门金鑫粉末冶金有限公司	7.86	220.00	65.71	0.95	6.95	11 519	89.34	1.12
4	韶关粉末冶金厂	4.75		88.90	0.76	0.04	14 235	95.97	0.09
5	东风汽车公司粉末冶金厂	-8.31	134.55	29.10	1.36	-22.84	15 745	103.29	-0.41
6	黄石赛福摩擦材料有限公司	7.20	211.72	66.72	0.87	2.17	23 602	98.37	0.99
7	武汉粉末冶金厂	-1.19		96.41	0.43	-18.00	20	92.84	-0.39
8	衡水市粉末冶金厂	6.79	100.15	40.96	0.87	1.66	16 072	96.14	0.72
9	石家庄市粉末冶金厂	0.20		65.81	1.24	-8.67	8 222	153.62	0.19
10	常德摩擦材料厂	0.72	483.80	231.61	0.67	-19.57	13 095	83.33	0.64
11	长春一汽散热器公司	11.95	141.37	39.05	13.13	8.48	24 868	100.00	2.39
12	常州轴承总厂	3.85	107.37	75.32	0.85		22 241	101.91	0.72
13	江苏海安鹰球粉末冶金公司	20.56	94.07	43.06	2.25	14.48	59 239	90.93	1.86
14	南京粉末冶金厂	2.35	97.06	65.81	0.74	0.10	16 536	92.69	0.61
15	武进铜粉末冶金厂	4.72	100.86	69.91	0.45	0.22	16 530	100.00	0.65
16	宜春地区摩擦材料厂	3.80	100.16	96.99	1.05	0.10	9 811	110.30	0.67
17	大连粉末冶金厂						9 333	89.29	0.18
18	兴城市粉末冶金厂	9.79	100.00	66.16	2.04	0.79	19 961	100.00	0.94
19	成都平和粉末冶金有限公司	15.61	191.48	4.15	0.73	74.77	110 683	2.73	4.12
20	重庆华孚工业股份有限公司	10.39	119.92	51.51	1.03	12.85	72 344	96.33	1.61
21	东新电碳三厂	1.56		155.38	1.16	-8.47	15 035	95.2	0.55
22	莱州市粉末冶金总厂	12.47	222.21	32.52	0.40	36.68	32 863	78.85	2.32
23	青岛日历粉末冶金有限责任公司	8.08	95.42	92.86	0.39	1.62	11 936	90.55	0.76
24	诸城华日粉末冶金有限公司	1.86	99.99	35.95	11.47	1.01	13 718	100.72	1.63
25	上海粉末冶金厂	3.86	94.35	28.06	0.85		47 255	94.51	0.75
26	上海中纺机粉末冶金公司	17.90	106.76	13.88	1.64	4.97	25 770	107.21	1.16
27	宝鸡车辆厂	13.55		100.45	0.95	-1.40	12 756	69.11	0.67
28	山西金宇粉末冶金有限公司	14.69	183.07	47.67	1.15	18.60	26 541		1.59
29	杭州粉末冶金研究所	91.96	100.03	63.50	1.92	25.20		100.00	3.26
30	金华金信粉末冶金有限公司	7.40	20.07	92.19	0.72		21 333	96.25	0.68
31	宁波金鸡集团	15.43	113.00	51.89	1.22	22.77	157 843	94.01	2.61
32	宁波中平粉末冶金有限公司	15.58	110.28	49.55	0.70	22.36	36 172	97.50	1.80
33	萧山金盾粉末冶金有限公司	15.44	97.47	73.57	1.39	1.80	22 295	92.31	1.03
	铁氧体磁性材料								
34	江门粉末冶金厂有限公司	6.31	120.99	71.03	2.34	1.85	12 188	100.77	0.93

2001年粉末冶金分会部分会员企业主要经济指标(三)

序号	企业名称	工业总产值(当年价)(万元)	工业增加值(万元)	粉末冶金机械零件产量(t)	全部从业人员平均人数(人)	产品销售收入(万元)	年末库存量(万元)	资产总额(万元)	流动资产平均余额(万元)
	合计	141 462	44 379	49 605	12 344	132 614	22 452	252 111	134 573
1	宁波金鸡集团	24 359	10 320	8 625	683	23 517	5 788	36 439	15 587
2	扬州保来得工业公司	23 994	7 732	3 590	541	20 971		34 382	36 161
3	重庆华孚工业有限公司	7 796	2 619	2 785	592	7 014	875	18 969	5 901

（续）

序号	企业名称	工业总产值（当年价）（万元）	工业增加值（万元）	粉末冶金机械零件产量（t）	全部从业人员平均人数（人）	产品销售收入（万元）	年末库存量（万元）	资产总额（万元）	流动资产平均余额（万元）
4	辽宁兴城粉末冶金厂	2 896	732	2 419	307	2 656	395	2 983	1 160
5	江苏海安鹰球粉末冶金公司	6 507	3 071	1 600	600	6 205		7 122	3 143
6	山西金宇粉末冶金有限公司	2 400	388	1 200	320	2 581		4 707	2 566
7	诸城华日粉末冶金有限公司	2 040	826	971	462	1 967	261	6 100	1 547
8	宁波中平粉末冶金有限公司	1 827	999	955	346	1 677	1 229	8 403	5 764
9	青岛日历粉末冶金有限责任公司	2 393	450	896	693	1 150	1 774	12 008	6 204
10	上海粉末冶金厂	4 125	2 395	849	458	4 318	1 509	12 877	5 518
11	江洲粉末冶金科技有限公司	4 100	770	820	532	4 563	351	8 155	3 054
12	山西华晟·戴维斯粉末冶金有限公司	1 786	661	750	193	1 586	721	3 650	1 328
13	东风汽车公司粉末冶金厂	2 612	755	640	456	2 626	392	4 845	1 291
14	南京粉末冶金厂	1 244	551	617	322	979	778	5 737	1 535
15	金华金信粉末冶金有限公司	1 008	499	604	145	902	227	2 964	1 389
16	南方粉末冶金厂	1 387	416	580	94	1 461	234	1 213	1 116
17	晋江粉末冶金制品厂	1 118	460	596	114	1 171	187	1 467	783
18	莱州粉末冶金总厂	1 424	928	450	281	1 185	855	3 589	3 089
19	上海金桥粉末冶金有限公司	3 146		534	110	2 278		2 251	1 516
20	常州轴承总厂粉末冶金厂	554	161	528	115	580	61	1 881	884
21	衡水市粉末冶金有限公司	1 169	422	535	320	1 261	330	2 453	1 395
22	金华龙成粉末冶金有限公司	940	365	450	85	781	120	629	334
23	杭州粉末冶金研究所	2 700		443	207	2 700	379	1 184	1 078
24	黄石赛福摩擦材料公司	1 840	878	373	331	1 504	655	4 025	1 748
25	莱阳市粉末冶金厂	582	144	360	206	610	98	2 184	805
26	富奥汽车零部件公司散热器分公司	1 032	379	283	146	935	65	1 150	421
27	北京摩擦材料厂	1 873	1 144	258	221	1 054	673	4 509	1 817
28	锡山太湖粉末冶金厂	950	287	250	95	950	1	570	511
29	广东韶关粉末冶金厂	1 013	295	267	282	1 157	191	3 675	1 325
30	萧山金盾粉末冶金有限公司	370	101	225	25	358	97	451	214
31	北京粉末冶金公司	2 105	456	206	517	2 203	908	8 304	5 035
32	洛轴粉末冶金厂	194	39	200	66	145	75	459	162
33	陕西粉末冶金研究所	604	268	112	75	468	197	530	567
34	成都长江粉末冶金制品厂	170	97	100	54	200	72	210	191
35	上海中纺机征鸿粉末冶金制品有限公司	463	218	91	68	456	151	340	230
36	宝鸡车辆厂粉末冶金车间	217	117	88	100	203	254	300	260
37	厦门金鑫粉末冶金有限公司	666	207	84	101	625	208	593	526
38	成都平和粉末冶金有限公司	1 348	868	82	40	1 067	396	5 248	2 507
39	石家庄市粉末冶金厂	141	127	73	70	220	74	1 114	179
40	阳泉粉末冶金厂	529	88	39	330	359	92	21	1 079
41	武汉辉煌粉末冶金有限公司	583	161	39	186	582	447	3 930	3 477
42	南京理工大学校办产业总公司机电厂	650	47		82	599			376
43	大连粉末冶金厂	97	23	15	20	88	89	120	110
	铁氧体磁性材料								
44	江门粉末冶金厂有限公司	24 509	2 916	15 023	1 453	24 703	1 244	30 372	10 692

2001 年粉末冶金专业协会部分会员企业经济效益综合指数(四)

序号	企业名称	总资产贡献率（%）	资产保值增值率（%）	资产负债率（%）	流动资产周转率（次）	成本费用利润率（%）	全员劳动生产率（元/人）	产品销售率（%）	工业经济效益综合指数
	行业平均值	7.80	100.00	64.00	1.22	3.20	33 665	94.00	1.00
1	宁波金鸡集团	16.10	72.70	64.80	1.51	15.10	151 097	96.50	2.29
2	扬州保来得工业公司	11.16	93.20	59.70	0.98	9.80	142 920	90.70	2.04

（续）

序号	企业名称	总资产贡献率（%）	资产保值增值率（%）	资产负债率（%）	流动资产周转率（次）	成本费用利润率（%）	全员劳动生产率（元/人）	产品销售率（%）	工业经济效益综合指数
3	重庆华孚工业有限公司	11.00	119.00	47.00	1.19	20.00	47 600	92.00	1.75
4	辽宁兴城粉末冶金厂	24.50	106.40	70.00	2.18	4.80	23 846	89.00	1.40
5	江苏海安鹰球粉末冶金公司	11.70	115.40	37.10	1.90	16.20	51 188	95.30	1.69
6	山西金宇粉末冶金有限公司	32.00	100.40	89.00	1.00	7.80	12 000	92.00	1.50
7	诸城华日粉末冶金有限公司	2.60	83.90	31.70	1.27	2.70	17 879	97.10	0.69
8	宁波中平粉末冶金有限公司	7.29	110.30	58.90	0.29	20.30	28 861	93.70	1.50
9	青岛日历粉末冶金有限责任公司	3.90	93.40	93.00	1.80	-2.70	6 492		2.20
10	上海粉末冶金厂	-0.84	66.80	39.30	0.78	-15.53	59 476	97.00	0.18
11	江洲粉末冶金科技有限公司	8.00	80.00	68.00	1.50	1.70	17 832	95.00	0.84
12	山西华晟·戴维斯粉末冶金有限公司	5.70	175.00	93.00	1.20		34 000	91.00	
13	东风汽车公司粉末冶金厂	-11.30	94.80	31.50	2.00	-24.30	16 600	99.10	-0.40
14	南京粉末冶金厂	1.50	100.00	62.30	0.60		17 111	78.50	0.56
15	金华金信粉末冶金有限公司	8.70	102.40	69.20	0.70	-0.10	34 414	89.50	0.70
16	南方粉末冶金厂			68.90	1.30	8.30	44 245	96.00	
17	晋江粉末冶金制品厂	16.30	113.00	37.80	1.50	16.50	31 944	104.00	1.27
18	莱州粉末冶金总厂	10.00	139.20	22.00	0.40	22.90	33 034	96.50	1.64
19	上海金桥粉末冶金有限公司	13.70	157.70	67.30	1.50	9.60	18 455	72.00	1.32
20	常州轴承总厂粉末冶金厂	3.20	98.10	75.70	0.70	0.70	14 000	104.70	0.66
21	衡水市粉末冶金有限公司	6.00	100.00	42.00	0.90	0.70	13 178	109.00	
22	金华龙成粉末冶金有限公司	28.00	156.00	52.00	2.30	14.40	42 880	87.00	1.99
23	杭州粉末冶金研究所	40.50	89.60	64.40		28.70		99.80	
24	黄石赛福摩擦材料公司	5.00	115.00	70.20	0.90	0.40	27 636	92.40	0.74
25	莱阳市粉末冶金厂	5.30	103.40	60.40	0.80	3.30	7 005	94.20	
26	富奥汽车零部件公司散热器分公司	10.90	95.00	75.00	1.80	0.80	25 986	118.60	1.01
27	北京摩擦材料厂	3.00	101.80	59.00	3.20	3.30	51 769	82.00	1.16
28	锡山太湖粉末冶金厂	14.00	115.00	77.00	1.68	15.60	30 000	99.00	1.75
29	广东韶关粉末冶金厂	-13.90	-48.40	106.00	0.90	-37.30	10 468	113.50	-1.50
30	萧山金盾粉末冶金有限公司	10.70	120.80	66.00	1.70	-28.00	25 769	87.20	0.94
31	北京粉末冶金公司	2.40	56.60	71.50	0.50	-0.70	8 820	97.60	0.52
32	洛轴粉末冶金厂	8.20	101.40	58.60	0.90	1.30	5 093	74.60	
33	陕西粉末冶金研究所	9.00	127.00	61.80	0.80	3.20	35 733	91.00	
34	成都长江粉末冶金制品厂	9.00	84.00	60.00	1.20		18 019	95.00	
35	上海中纺机征鸿粉末冶金制品有限公司	19.20	118.70	63.20	1.90	6.40	31 911	100.00	
36	宝鸡车辆厂粉末冶金车间	10.40	100.00	100.00	0.90	1.10	11 710	95.90	0.28
37	厦门金鑫粉末冶金有限公司	5.27	83.90	68.90	1.20	-2.40	20 535	93.80	0.70
38	成都平和粉末冶金有限公司	2.47	102.00	24.00		13.80	217 000		
39	石家庄市粉末冶金厂	6.30	3.00	63.00	1.20	5.50	18 200	183.00	
40	阳泉粉末冶金厂	1.00	100.00	82.00	0.10		2 667	79.00	-0.44
41	武汉辉煌粉末冶金有限公司	-28.00	138.00	95.00	0.70	-24.00	8 663	99.00	
42	南京理工大学校办产业总公司机电厂	8.40	109.00	27.40	1.59	11.40	21 400	89.20	1.20
43	大连粉末冶金厂 铁氧体磁性材料	-7.70	104.00	79.00	0.80	-17.70	11 500	91.00	-31.80
44	江门粉末冶金厂有限公司	4.20	120.00	71.00	2.30	1.90	20 069	97.00	0.93

2002年粉末冶金专业协会部分会员企业主要经济指标(五)

序号	企业名称	工业总产值（当年价）（万元）	工业增加值（万元）	粉末冶金机械零件产量（t）	全部从业人员平均人数（人）	产品销售收入（万元）	年末库存量（万元）	资产总额（万元）	流动资产平均余额（万元）
	总计	171 404	58 285	61 361	11 617	164 988	27 989	276 970	125 747
	一、铁基铜基机械零件	137 898	54 264	41 032	10 143	130 775	26 895	242 603	111 539

（续）

序号	企业名称	工业总产值（当年价）（万元）	工业增加值（万元）	粉末冶金机械零件产量（t）	全部从业人员平均人数（人）	产品销售收入（万元）	年末库存量（万元）	资产总额（万元）	流动资产平均余额（万元）
1	宁波东睦新材料股份有限公司	23 673	11 874	8 643	776	22 331	4 349	39 315	14 179
2	扬州保来得工业公司	32 944	14 734	4 451	544	29 846	7 643	53 463	24 924
3	重庆华孚工业有限公司	10 001	4 032	3 765	629	10 191	566	23 858	6 822
4	江苏海安鹰球粉末冶金公司	8 542	4 111	2 452	545	8 236	941	8 320	3 317
5	山西金宇粉末冶金有限公司	2 487	423	1 188	320	5 019		5 642	2 269
6	上海汽车股份有限公司粉末冶金厂	4 794	1 102	1 170	283	4 803	1 261	9 814	4 358
7	辽宁兴城粉末冶金厂	4 230	1 242	2 558	367	4 282	396	3 691	1 214
8	江洲粉末冶金科技有限公司	5 095	1 309	1 148	398	4 347	792	8 531	3 119
9	杭州粉末冶金研究所	4 707		674	216	3 743		1 709	1 129
10	东风汽车公司粉末冶金厂	3 767	1 024	785	462	3 441	533	5 087	1 597
11	上海金桥粉末冶金有限公司	2 713	437	770	182	2 713		2 630	2 078
12	诸城华日粉末冶金有限公司	2 688	1 046	1 400	422	2 589	145	6 051	1 568
13	黄石赛福摩擦材料公司	2 647	1 165	590	296	2 506	613	3 970	1 742
14	宁波中平粉末冶金有限公司	2 407	1 066	1 389	312	2 289	2 132	9 733	6 248
15	南京粉末冶金厂	2 213	712	998	413	2 024	1 569	6 059	4 827
16	广东华金合金材料实业有限公司	2 186	450	315	120	1 680			
17	北京粉末冶金有限公司	1 724	1 125	366	413	1 691	868	6 571	3 939
	其中：北京天桥粉末冶金有限公司	1 261	969	331	195	1 312	314	3 396	1 755
18	晋江粉末冶金制品厂	1 560	471	632	146	1 552	210	1 265	868
19	莱州粉末冶金总厂	1 646	1 050	591	294	1 541	814	3 974	3 158
20	南方粉末冶金厂	1 560	495	611	129	1 501	202	1 219	1 080
21	山西华晟粉末冶金有限公司	1 620	365	1 043	204	1 223	203	4 439	1 053
22	河南省浙川县粉末冶金有限公司	1 003	350	438	200	831	68	1 271	709
23	北京摩擦材料厂	2 062	1 190	186	180	1 084	469	2 317	1 370
24	金华金信粉末冶金有限公司	1 019	490	730	126	848	305	2 291	984
25	锡山太湖粉末冶金厂	852	241	249	100	852	2	689	638
26	成都平和粉末冶金有限公司	739	455	120	40	1 407	346	5 932	3 878
27	衡水市粉末冶金有限公司	1 139	391	375	240	943	392	2 132	1 419
28	武汉辉煌粉末冶金有限公司	764	374	47	178	710	420	3 928	1 068
29	青岛信莱粉末冶金有限公司	929	258	360	234	544	492	9 607	6 093
30	东新电碳三厂	601	346	273	192	503	108	525	402
31	常州轴承总厂粉末冶金厂	491	146	539	98	481	77	1 706	846
32	陕西粉末冶金研究所	623	298	127	100	486	187	550	530
33	萧山金盾粉末冶金有限公司	443	95	272	25	495	35	478	306
34	莱阳市粉末冶金厂	300	164	340	100	548	209	228	750
35	南京理工大学机电总厂	483	87	150	89	458	42	537	370
36	厦门金鑫粉末冶金有限公司	362	106	36	100	437	123	532	675
37	阳泉粉末冶金厂	412	63	40	303	325	46	2 280	1 141
38	金华龙成粉末冶金有限公司	1 100	458	720	90	982	105	676	456
39	洛阳实得粉末冶金有限公司	152	4	95	63	102	16	84	47
40	成都长江粉末冶金制品厂	206	135	83	60	210		205	
41	上海中纺机通用机械有限公司	618	249	133	46	598			
42	宝鸡车辆厂粉末冶金车间	167	79	52	56	190	175	219	188
43	石家庄市粉末冶金厂	230	52	128	52	193	41	1 076	180
	二、铁氧体磁性材料								
44	江门粉末冶金厂有限公司	33 506	4 021	20 329	1 474	34 213	1 094	34 367	14 208

2002年粉末冶金专业协会部分会员企业经济效益综合指数(六)

序号	企业名称	总资产贡献率(%)	资产保值增值率(%)	资产负债率(%)	流动资产周转率(次)	成本费用利润率(%)	全员劳动生产率(元/人)	产品销售率(%)	工业经济效益综合指数
	行业平均值	11.80	97.90	55.40	1.18	5.97	37 440	94.00	1.18
1	宁波东睦新材料股份有限公司	19.02	135.43	69.03	1.57	27.10	153 014	94.33	2.91
2	扬州保来得工业公司	10.93	128.00	66.00	1.19	16.80	270 845	91.00	2.84
3	重庆华孚工业有限公司	15.87	115.90	50.80	1.50	20.30	64 099	99.35	1.99
4	江苏海安鹰球粉末冶金公司	19.67	108.26	40.19	2.48	10.03	92 609	96.42	1.95
5	山西金宇粉末冶金有限公司	111.00	427.40	62.00	1.60	9.60	13 219	92.00	3.49
6	上海汽车股份有限公司粉末冶金厂	4.00	59.20	52.90	1.10	1.70	44 238	96.00	0.84
7	辽宁兴城粉末冶金厂	17.00	20.00	66.00	3.00	10.00	33 842	100.00	1.49
8	江洲粉末冶金科技有限公司	13.00	95.00	71.00	1.39	5.00	32 894	91.00	1.16
9	杭州粉末冶金研究所	58.70	100.00	61.40				80.00	
10	东风汽车公司粉末冶金厂	-5.58	100.00	34.80	2.16	-16.20	22 172	97.50	-0.03
11	上海金桥粉末冶金有限公司	20.00	150.00	58.20	1.31	16.00	23 987	100.00	1.57
12	诸城华日粉末冶金有限公司	4.40	99.70	31.40	1.65	5.23	24 786	96.30	0.92
13	黄石赛福摩擦材料公司	8.05	123.50	62.60	1.42	1.90	35 416	100.60	1.00
14	宁波中平粉末冶金有限公司	8.70	115.30	54.70	0.37	26.10	34 157	98.80	1.79
15	南京粉末冶金厂	-1.65	94.20	24.90	0.42	0.10	17 239	90.00	0.42
16	广东华金合金材料实业有限公司								
17	北京粉末冶金有限公司	2.50	16.90	94.60	0.43	0.29	24 552	96.50	0.59
	其中:北京天桥粉末冶金有限公司	5.70	20.80	95.90	0.75	0.78	49 713	101.30	0.70
18	晋江粉末冶金制品厂	10.90	100.60	32.70	1.60	5.00	29 657	107.00	1.38
19	莱州粉末冶金总厂	10.80	108.80	24.70	0.49	19.10	35 714	101.20	1.51
20	南方粉末冶金厂	8.43	102.20	50.00	1.39	9.10	51 500	96.20	1.32
21	山西华晟粉末冶金有限公司	7.40	123.00	76.00	1.10	14.00	17 000	98.00	1.33
22	河南省浙川县粉末冶金有限公司	10.60	121.00	63.00	1.49	3.68	17 500	98.00	1.05
23	北京摩擦材料厂	3.60	58.70	53.30	0.79	0.90	66 111	76.00	0.87
24	金华金信粉末冶金有限公司	8.10	19.90	92.10	0.86	-0.60	38 889	83.00	0.77
25	锡山太湖粉末冶金厂	6.40	116.00	78.00	1.34	4.20	21 100	98.00	1.00
26	成都平和粉末冶金有限公司	5.28	105.62	28.73	0.50	28.20	113 750	94.00	1.82
27	衡水市粉末冶金有限公司	5.50	78.00	38.60	0.70	0.46	16 275	101.00	0.61
28	武汉辉煌粉末冶金有限公司	2.60	172.70	91.10	0.70	3.10	21 024	89.00	0.90
29	青岛信莱粉末冶金有限公司			60.00	0.08	-21.90	11 008	59.00	
30	东新电碳三厂	13.30	93.40	152.40	1.25		18 000	81.00	0.11
31	常州轴承总厂粉末冶金厂	3.00	99.00	73.00	0.57	0.73	12 300	98.00	0.63
32	陕西粉末冶金研究所	16.50	124.70	54.10	0.92	4.80	29 800	93.10	1.00
33	萧山金盾粉末冶金有限公司	12.81	101.15	67.57	1.62	0.56	37 960	107.80	1.07
34	莱阳市粉末冶金厂								
35	南京理工大学机电总厂	16.00	100.00	31.00	1.23	23.00	9 775	97.00	1.50
36	厦门金鑫粉末冶金有限公司	5.74	95.20	67.00	0.65	-6.41	10 610	120.50	0.42
37	阳泉粉末冶金厂	2.00	84.00	86.00	0.30		2 079	81.00	0.47
38	金华龙成粉末冶金有限公司	29.00	106.00	60.00	2.16	11.00	50 888	87.00	1.95
39	洛阳实得粉末冶金有限公司	9.40	100.00	43.80	2.14	-3.45	683	67.00	0.57
40	成都长江粉末冶金制品厂			58.76			22 466	87.30	
41	上海中纺机通用机械有限公司								
42	宝鸡车辆厂粉末冶金车间	19.40	187.00	99.30	1.00	1.90	14 036	113.00	1.20
43	石家庄市粉末冶金厂	2.00	122.00	6.00	1.07		10 000	100.00	0.52
	二、铁氧体磁性材料								
44	江门粉末冶金厂有限公司	3.40	116.00	70.00	2.41	1.68	27 280	100.00	1.00

中国机械通用零部件工业年鉴

CHINA GENERAL MACHINE COMPONENTS INDUSTRY YEARBOOK

2003



第V部分 大事记

中国机械通用零部件工业年鉴

CHINA GENERAL MACHINE COMPONENTS INDUSTRY YEARBOOK

2003

大事记

大事记(2001年)

大事记(2002年)

大事记(2001年)

1月

4日 中国机械通用零部件工业协会副会长、紧固件分会会长张有贵在上海市机电大厦会见台湾螺丝工业同业公会理事长吴仲义先生。这是两岸紧固件行业领导多年来的首次会晤,双方互相介绍了两地行业的情况,都认为这次会见是新世纪两岸紧固件工业合作与交流的新开端,对今后携手发展共同提高具有重要意义。

8~11日 在郑州召开由齿轮分会与中国特钢协会共同筹备的"2001年齿轮钢贸易与质量监控协作网会议"。会议的主要内容是讨论、修改和通过齿轮用钢贸易标准与质量监控文件,并准备公布试行,规范贸易活动。

齿轮分会组织专家对申报材料认真审阅,严格把关,以无记名投票方式,最后在申报项目中,评选出18个企业生产的30种产品作为2000年度齿轮行业优秀新产品。其中一等奖5项;二等奖12项;三等奖13项。

10~11日 由紧固件分会主办的"紧固件企业改革座谈会"在福建省晋江市召开。来自全国各地10余家代表性企业的经理、厂长出席会议,并介绍各自企业深化改革、改制的情况。经过讨论交流,与会代表一致认为会议开得富有成效,激励大家进一步解放思想,开拓创新、奋力拼搏、深化改革、加快发展,努力开创紧固件行业改革发展的新局面。

2月

24日 粉末冶金分会在北京主持召开了江苏、浙江、安徽(缺席)、福建、山东、上海市粉末冶金学、协会秘书长首次联席会议。到会代表共9人。国家经贸委宋志明处长、中国机械通用零部件工业协会吴筠会长到会讲话。

3月

22日 由链传动分会主办,广州市兆域科技有限公司管理的"中华链传动网"筹建完成,正式开通运作。开设的栏目有:"行业动态"、"供求信息"、"最新产品"、"最新技术"、"技术标准"、"质量检测"、"专题报道"、"企业管理"、"综合信息"、"协会专栏"等。网址:www.chinachains.net

28~30日 2001年全国紧固件经济贸易和技术洽谈会在浙江省杭州市隆重举行。参加本届会议的企业和人数超过以往任何一届。大会就紧固件行业现状,面对的形势、发展机遇等方面作了详尽的分析,深信企业在"十五"期间必然大有作为。大会期间举行了一系列经贸、技术交流活动,还吸引了日本、德国、澳大利亚等国外客商前来参观和洽谈贸易。

29日 "中国紧固件技术交流会"在浙江杭州举行,日本专家在会上介绍了先进冷镦设备的性能和工艺,40多名中国紧固件行业的技术人员与日本专家进行了交流。

月内 粉末冶金分会四届四次理事会工作会议在重庆召开,到会36人。讨论确定了秘书处2001年度工作计划;通过了《中国机协粉末冶金专业协会章程补充规定修改方案(试行)》等重点工作。吸取了韩凤麟教授、副会长李庆安参国加"2000京都粉末冶金世界会议"情况报告。

粉末冶金分会秘书处首次编辑、出版《中国机协粉末冶金行业企业经济指标统计资料》第一期及《信息视窗》(月刊)第一期。

4月

10~14日 在杭州市先后召开了行业统计网五届一次年会和举办了中华链传动网网员培训班。在行业统计网年会上,费玲珠主任代表行业统计网四届领导小组进行工作总结,提出新的工作要求;选举产生了行业统计网第五届领导小组,组长单位由杭州东华链条总厂担任,副组长单位为石家庄链轮总厂、苏州环球链传动有限公司、黄山链传动有限公司、诸暨链条设备总厂;评比、表彰了2000年度行业统计网先进单位9个;提出修改行业统计网章程的意见;全体行业统计网年会的代表参加了中华链传动网网员培训班。在网员培训班上,浙江大学副教授杨灿军博士、广州市兆域科技有限公司肖凡副总经理分别讲授了电脑基本知识和上网基本技能。

15~17日 在洛阳工学院举行"新世纪全国锥齿轮学术研讨会"。会议由齿轮分会齿轮培训中心举办,河南机械设计与传动分会及齿轮行业生产力促进中心协会。会上宣读论文11篇。大会还安排了协会、企业、院校、研究院(所)、学会五方座谈会。

6月

4~6日 链传动分会在上海市先后召开了五届二次理事会议和五届二次会员大会。五届二次理事会议形成如下

意见和决定:①同意王民梁秘书长关于五届理事会半年来主要工作情况汇报;②审议通过了"中华链传动网章程(草案)";③审议行业统计网章程(修改稿),同意提请在下次行业统计网年会上通过;④原则同意分会秘书处提出的2001年下半年分会主要工作及其展开意见;⑤基本同意对1998年以来未缴会费又不参加分会活动的会员单位,从2002年1月1日起作自动退会处理;⑥原则同意从2002年起链传动分会会员大会和全国链传动标委会年会协调同步举行。在五届二次会员大会上,宣碧华会长传达了五届二次理事会议主要精神及有关决定;杭州东行链条总厂技术顾问、高级工程师张经源作了"链条发展漫谈"的技术讲座;浙江工业大学人文学院副院工曹增节博士作了中国加入WTO的最新动态和中央有关加入WTO的指示精神的报告。

4~7日 在上海举办"2001年齿轮与传动国际经贸与技术研讨会暨2001年中国齿轮专业协会年会"。会议主要内容:讨论中国齿轮专业协会2001~2002年的工作目标;宣布齿轮行业优秀新产品名单并颁发奖牌与证书;优秀企业家介绍改革与管理创新经验;颁发"2001年齿轮与传动国际经贸与技术研讨会"论文集及证书;参观了"2001中国国际齿轮传动、制造技术与装备展览会";美国齿轮制造商协会总裁乔·弗兰克林与中国齿轮专业协会会长陈因达就中美齿轮合作及促进两国齿轮产品贸易问题达成几项共识;齿轮行业为迎接WTO,积极推进"齿轮钢采购与质量监控协作网"的各项活动,尽快实行齿轮钢材供应商认证体制;支持摩托车齿轮标准化工作组的工作,争取2001年完成摩托车齿轮6项标准制订工作,进一步规范摩托车齿轮市场;实施"人才战备",加速齿轮专业人员培训。

6~9日 "2001中国机械通用零部件展览会暨中国国际紧固件及专用装备展"在上海世贸商城隆重开幕。展会面积6 200m^2,参展商239家,海外厂商72家,国内紧固件展台47家,参观人数4万人,展览会历时4天,于6月9日成功闭幕。

6~9日 "2001年中国国际机械通用零部件及其专用装备展览会"在中国上海世贸商城举行。链传动行业有30个单位(国内)展出了自己的精品。展位数创历届最高;其中,理事单位有13个参展,展位数达34个。参加五届二次会员大会的全体代表参观了该展览会。

6~9日 "2001年中国国际齿轮传动、制造技术及装备展览会"在上海世贸馆举行。此次展览由国家机械工业局主办,由中国机械通用零部件工业协会、中国齿轮专业协会和工商业展览有限公司共同承办。为适应齿轮行业国际采购的迅速发展,此次展览专门设立了齿轮展馆。展览会期间还举行了各种技术研讨会、洽谈会,探讨齿轮行业的发展趋势、先进的生产技术和开拓市场等问题。

7日 由中国机械通用零部件工业协会和紧固件分会共同举办的德国FESTO公司CHECKBOX成像检测技术交流会在上海召开,紧固件分会冯金尧秘书长主持会议,紧固件行业40名厂长、技术经理及工程师参加会议。

7日 中国机械通用零部件工业协会三届二次常务理事会在上海召开。

8日 中国、韩国以及中国台湾地区紧固件行业交流会在上海龙柏森林花园饭店隆重举行。这是紧固件分会筹备已久的海内外行业高层次交流会。以张有贵会长为团长的25人代表团,以权赫构理事长为团长的韩国金属工业协同组合18人代表团,以吴仲义理事长为团长的台湾螺丝工业同业公会24人代表团共聚一堂,交流各国和地区的行业现状、发展趋势以及探讨进一步合作的意向。

9日 韩国金属工业协同组合理事长权赫构为团长的韩国紧固件代表团在紧固件分会秘书处人员陪同下,参观上海SPS标五紧固件有限公司,浙江乍浦实业股份有限公司和浙江海盐开发区。

11日 应宝钢集团上海二钢有限公司邀请,紧固件分会副会长常熟标准件厂厂长赵庆云、冯金尧秘书长等领导出席在大连召开的该公司"营销战略年会"。为加强钢铁企业对紧固件行业的了解,冯金尧秘书长作了"紧固件产品国内市场及出口趋势"的专题报告,受到热烈欢迎。国家经贸委、中国钢协等领导出席会议。

18日 由山口昌利先生为团长的日本东部特殊紧固件代表队团一行11人访问宁波,紧固件分会樊玉龙等领导会见代表团,日本客人还参观了宁波东港、甬港等紧固件企业。

8月

14~18日 链传动分会朱善祥名誉会长在王民梁秘书长陪同下对武义县链条行业及部分生产企业进行了实地调查,先后走访了武义县质量技术监督局、武义县乡镇企业局,初步调查了武义县16个有一定代表性的链条及其零配件生产企业,基本掌握了武义县链条行业的现状、存在主要问题及其发展态势,撰写了武义县链条行业基本情况调查汇报。宣碧华会长听取了调查汇报,提出了分会"先帮后管,以帮促管"的工作指导方针。

月内 粉末冶金分会在宁波召开了部分粉末冶金厂参加的"摩托车从动齿轮销售价格协调会"及"水雾化铁粉质量、价格研讨会"。邀请鞍钢集团机械制造公司冶金粉材厂参加水雾化铁粉会议。协商确定了摩托车从动齿轮的最低销售价(含税)及水雾化铁粉的最高销售价(含税)。

9月

13~17日 链传动分会和国家链条质量监督检验中心在杭州市联合举办了首期"全国链传动行业质检人员网位资格培训"。有49名学员参加,主要采用原国家机械工业局编印的《机械工业质量检验和质量监督人员培训教材》。中国机械工业联合会质量工作部阎育镇教授主讲质量检验基础理论知识;国家链条质量监督检验中心杨刚主任主讲链条产品质量检验专业知识。全体学员经过严格考试全部合格,获得了中国机械工业联合会颁发的"机械工业质量检验

人员培训合格证"和国家质量技术监督局、中国质量检验协会颁发的"企业质量检验人员资格证书"。

26日 "第五届全国紧固件经贸和技术洽谈会"在上海良安饭店召开。台湾螺丝工业同业公会吴仲义理事长应邀出席并作报告,向400多位代表介绍了台湾紧固件工业的现状,全球紧固件发展趋势和两岸行业合作的设想。紧固件分会秘书处通报了当前紧固件的形势,报告会以后举行了经贸洽谈、技术交流等活动。

9月 粉末冶金分会、浙江省冶金研究院、浙江省粉末差别金学会共同组建"中国粉末冶金网"。国家经贸委"运行函[2001]232号"文授权使用"中国粉末冶金网、中国粉末冶金信息网、中国粉末冶金工业网"网站名称,并进行了注册。

10月

12日 宁波东睦粉末冶金有限公司,由国家外经贸部批准、宁波工商管理局登记注册更名为:"宁波东睦新材料股份有限公司"。在宁波举行了"宁波东睦新材料股份有限公司"成立庆典大会。国内外代表150余人到会祝贺。

18~20日 中国齿轮专业协会在江苏江阴召开三届二次理事会。理事会通过了8项决议:①由陈因达会长提出的2001~2002年齿协工作的4项重点;②常务理事参与行业发展决策的5个方面工作;③理事成员作为行业骨干企业,代表协会做好专项工作,做好分类产品或地区性的齿轮行业工作;④理事会应保持活力,今后要根据履行职责情况进行适当调整;⑤调整会费的决定;⑥决定《中国齿轮工业年鉴》2002年版的出版事宜;⑦决定2002年在四川成都举行中国齿轮专业协会年会;⑧关于推行齿轮行业钢材供应商认证体制的决定。

月内 粉末冶金分会10月在北京召开了"粉末冶金行业相关主机《十五》规划报告会"。汽车及汽车零部件、摩托车、内燃机、家用电器、工程机械、农用运输车行业协会的领导及专家报告了本行业《十五》规划及市场发展趋势。国家经贸委苏波司长、宋志明处长、中国机械工业联合会杨学桐副秘书长、总会吴筠会长到会讲话。粉末冶金行业企业、媒体等52个单位的代表80多人参加了会议。

月内 在北京召开了"中国机械粉末冶金专业协会统计工作会议"。到会24个单位28名代表。中国机械工业联合会信息部赵新敏处长到会并讲话。会议强调提高统计报表的实效性、准确性、真实性及加强统计分析。

11月

8~11日 链传动分会在福建省武夷山市召开五届三次理事会议。形成如下意见和决定:①同意王民梁秘书长作的2001年分会工作情况汇报,肯定在宜碧华会长带领下分会工作取得了新成效;②基本同意分会秘书处拟订的"链传动分会2002年重点工作初步意见(讨论稿)",决定完善后下文贯彻;③认为"入世"对我国链传动行业是机遇与挑战同在,压力与发展并存,只有企业练好"内功"增强核心竞争力,才能应对"入世"新挑战,求得新发展;④肯定对武义县链条行业基本情况调查的必要性和所采取的工作指导方针。这次会议是贯彻五届二次理事会议精神,同全国链传动标委会年会(三届二次大会)首次同地同步举行,两会代表相互交流,一起活动。

13~22日 以紧固件分会副秘书长谢平治为团长的代表团一行5人赴美国参观考察和与有关美国企业贸易洽谈。代表团参观了在拉斯维加斯举行的第五届美国紧固件工业展览会,并与主办方进行了友好的会谈。随后在底特律G.I.I公司考察与洽谈。代表团还参观了美国德事隆工厂和一家紧固件物流配送中心。

19~21日 中国齿轮专业协会在郑州召开"齿轮行业网络建设及信息化提升工作会"。会议主要议题为:交流齿轮行业企业优秀网站的建设经验;研究如何有效利用网络资源提高行业信息化的水平;研讨中国齿轮商务网如何为企业服务及提高齿轮商务网在国内外的影响;成立中国齿轮专业协会网站工作委员会。

20~22日 齿轮分会在郑州召开由齿轮企业及齿轮加工装备、刀具及检测量仪生产企业参加的"十五"齿轮技改与装备工作会议。会议的主要议题是:交流骨干齿轮企业的技改经验;研讨"十五"齿轮行业技改与齿轮加工装备的发展方向;在齿轮行业企业间,组织特种加工设备、高精度检测设备与具有技术特长人才的互利协作问题,提高资产与人才的利用率;成立中国齿轮专业协会技改与装备委员会。

12月

18日 上海上标汽车紧固件有限公司正式易地挂牌开工投产。这是紧固件分会会长单位——上标集团公司为适应汽车市场需要进行企业结构调整,以六厂一所优质资产进行重组建立汽车紧固件生产基地的重大举措。

20日 为了推动行业科技进步,提高行业产品创新能力,中国机械通用零部件工业协会和中国齿轮专业协会邀请国内齿轮行业有关专家,对申报材料经过详细审阅、严格把关,从申报项目中评选出13个企业的21种产品获齿轮行业2001年度优秀新产品奖,其中特等奖7个,优秀奖14个。

月内 在中国机械通用零部件工业协会组织的"2001年度优秀新产品评选"活动中,粉末冶金行业获特等奖2名:宁波东睦新材料股份有限公司的"粉末冶金三菱汽车发动机正时带轮、油泵带轮"、扬州保来得工业有限公司的"粉末冶金碎纸切刀";优秀奖2名:杭州粉末冶金研究所的"高效能喷撒摩擦材料99—13摩擦片",重庆江洲粉末冶金科技有限公司的"486Q曲轴正时链轮、凸轮轴正时链轮、止推片"。

粉末冶金分会在北京举办了"美国与ISO粉末差别金零件材料标准研讨班"。25个粉末冶金零件制造企业的技术开发、标准化、营销、生产管理人员共35人参加了本期研讨班。由分会顾问韩凤麟教授主讲。

大事记（2002年）

1月

12日 中国机械通用零部件工业协会吴筠理事长、杜国森秘书长在紧固件专业协会秘书处工作人员陪同下参观考察宁波、绍兴部分紧固件生产企业。

21～22日 紧固件分会长、秘书长联席会议在广东南海市西樵区召开，会上总结了2001年分会工作开展情况，分析当前经济形势，讨论决定了2002年分会工作重点。

月内 粉末冶金分会收到美国金属粉末工业联合会(MPIF)White先生给倪冠曹会长及分会秘书处的"2002年世界粉末冶金与颗粒材料会议"正式邀请函，之后组成以倪冠曹为团长、李庆安为副团长的"中国机协粉末冶金代表团"共9名团员，参加6月15～28日在美国奥兰多举行的"2002年世界粉末冶金与颗粒材料会议"。分会应邀作为本次大会成员单位之一。

链传动分会根据五届二次理事会议精神，决定第一批对四平市工矿链条厂等20个单位予以自动退会处理，并向全行业通报。

《链传动行业简讯》改版。采用套红刊名，栏目更新，电脑排版。新设栏目："行业论坛"、"行情观察"、"统计发布"、"科技天地"、"质量透视"、"新品推介"、"市场扫描"、"企业风采"、"协会专栏"、"信息传递"等。

3月

5～7日 在郑州召开了齿轮钢质量认证与联合采购洽谈会、齿轮钢贸易与质量监控协作网会议。这次会议由齿轮分会，齿轮钢贸易与质量监控协作网、国家齿轮产品质量监督检测中心、中国汽车工程学会齿轮加工委员会共同组织召开。

25～27日 链传动分会在浙江省永康市召开了行业统计网五届二次年会。崔华代表行业统计网组长单位作《2001年度工作总结和2002年度工作要求》的报告。费玲珠主任传达了国家经贸委、国家统计局和上级协会有关加强统计工作的文件精神。评比、表彰了2001年度行业统计网先进单位9个。会议通过了"链传动行业统计网章程"(修改稿)；同意按季(月)向分会秘书处增报《工业链条产品产量统计资料》；进行了统计工作经验交流。

4月

8～11日 在湖北十堰召开"十五"车桥与锥齿轮产品发展研讨会。会议由齿轮分会主办，东风车桥股份有限公司协办。会议邀请业内专家、教授做主题报告。报告内容主要是我国车桥与锥齿轮产品如何应对加入WTO的问题，提出政策性与学术性的论述。会议代表共同关注的问题是齿轮钢市场中，车桥与齿轮钢质量差，锥齿轮产品采购质量标准不统一，锥齿轮寿命短、噪声大、备件市场混乱等。会议决定车桥与锥齿轮企业要按照"齿轮钢贸易与质量监控协作网制订的条例国际齿轮钢采购要求的《齿轮钢采购市场准入条件》(试行)"，规范齿轮钢采购活动。企业规范齿轮钢采购质量，这是保证齿轮产品质量尽快达到国际水平的基础。

16日 紧固件分会在山东济南召开五届三次常务理事会，中国机械通用零部件工业协会吴筠会长到会作重要讲话。分会冯金尧秘书长作工作报告。

17日 "2002年全国紧固件经济贸易和技术洽谈会"在山东济南市召开。国家外经贸部公平贸易局李成钢处长作《应对入世挑战、贸易壁垒和反倾销以及相关政策法规介绍》的主题报告。紧固件分会秘书处作关于2001年行业经济运行和2001年市场预测报告。会议期间还举办国际著名机械制造商——德国WAFIOS公司冷镦机新产品推介会，参会者来自全国各地达500多人。

18日 台湾螺丝团体之一，台湾协同螺丝发展促进会一行26人来访参加了紧固件经济贸易和技术交易洽谈活动。紧固件分会常务理事和部分特邀单位与该代表团座谈，并举行联谊活动。

19～20日 紧固件分会一行30余人，由副会长樊玉龙带队考察了河北省邢台钢铁股份有限公司和河北永年紧固件市场。

21～26日 链传动分会和浙江省经营管理职业技术培训中心在杭州联合举办了首期"全国链传动行业推销员初级职业资格培训班"，有29名学员参加。有93.1%的学员经考试合格获得了由国家劳动和社会保障部颁发的《推销员初级职业资格证书》。在培训班上，链传动分会名誉会长朱善祥作了《坚持经营创新的基本思路，不断开创链条行业营销工作新局面》的报告。

月内 "2002年中国杭州国际粉末冶金新技术研讨会"在浙江萧山召开。会议由粉末冶金分会和加拿大魁北克金

属粉末有限公司联合主办，杭州粉末冶金研究所协办。来自美国、加拿大、德国、日本、瑞士、中国粉末冶金行业的中外学者、专家、知名人士及企业界共180余人参加会议。

5月

月内 粉末冶金分会首次以"中国机协粉末冶金专业协会展团"命名组团参加了由中国汽车工业协会在上海主办的"2002年第三届中国国际汽车零部件及相关产品展览会"。

6月

10～11日 链传动分会协助武义县经济贸易局和武义县质量技术监督局组织举办了武义县链条行业质量工作人员培训班，有60余人参加。链传动分会王民梁秘书长代表宣碧华理事长亲临培训班祝贺；国家链条质量监督检验中心杨刚主任主讲"链条产品的检测与试验"；全国链传动标准化技术委员会孟祥宾主任委员主讲"链传动标准化工作基本概念"，武义县质量技术监督局贾仁秋副局长主讲产品质量法等有关法律法规。培训班还就提高链条产品质量进行了交流。

17～26日 应台湾螺丝工业同业公会的邀请，以紧固件会会秘书长冯金尧为团长的紧固件分会代表团一行9人出访台湾。这是中国大陆紧固件行业历史上首次组团访问台湾，标志着海峡两岸紧固件行业的交流和合作翻开新的一页。

20～23日 2002(泰国)中国机械基础件及轴承展览会在曼谷举行。杭州东华链条总厂、诸暨链条设备总厂、上海大隆链条厂、江苏双菱链传动有限公司、杭州山水实业有限公司、杭州西林链条制造有限公司、苏州环球链传动有限以司和青岛魁峰机械有限公司参加了该展览会，向世界展示中国链条产品的特色与优势。链传动分会借机对泰国及东南亚的链传动产品市场进行初步调研，分发了"泰国参展情况和市场信息反馈表"，汇总有关信息在《链传动行业简讯》和《中华链传动网》上发布。

7月

8日 由协会和广州兆域科技有限公司合作建立的中国紧固件网(www.chinafastenrs.net)开通。所有会员单位的简介资料均可免费上网。

16日 韩国金属工业协同组合紧固件代表团来访，其成员主要是韩国紧固件企业青年接班人。紧固件分会张有贵会长、冯金尧秘书长等协会领导会见韩国代表团。秘书处派员陪同参观了中国的高强度紧固件生产企业。

22日 紧固件分会冯金尧秘书长应邀出席湘潭钢厂紧固件用钢产品信息发布会，次日为湘钢的各级技术、管理干部作关于紧固件行业情况和用钢方面的报告。

月内 由中南大学召集的"粉末冶金五协学会、协会理事长、秘书长第三次工作联席会议"在北京举行。商讨了关于"2003年海峡两岸(第五届)粉末冶金技术研讨会"的有关筹备事项。

8月

14～15日 链传动分会在杭州市召开全国链传动行业市场研讨会。会议主题：分析链传动行业面临的形势和国内外市场发展态势；研讨开拓国内外市场的新思路、新策略和如何掌握好WTO游戏规则更好参与国际竞争；交流市场和企业有关情况；探索在市场竞争中构筑倡导"信用企业"，加强信息交流，促进合作联谊的新机制、新途径。会议形成共识：①链传动产品市场发展空间很大，目前在国际上我国链传动产品正处于相当有利位置；②低价无效的竞争手段不可取；③企业发展尽快由低成本扩张转到高技术质量效益增长上来；④市场经济必须坚持诚信；⑤建立行业市场研讨会每年例会制度。

月内 "中国机械粉末冶金专业协会四届二次常务理事会工作会议"在成都召开。成都大学热喷涂材料有限公司协办。分会倪冠曹会长主持会议，会议调整了秘书处下半年工作任务及2003年上半年工作重点。通过了由分会与中国汽车工业协会、加拿大QMP公司三方联合举办"2004年粉末冶金与汽车工业国际研讨会"的决议。

9月

1～4日 "2002(成都)中国齿轮行业协会年会"，在成都兴龙阳大饭店召开，会议由四川齿轮厂协办。

会议举行了《中国齿轮工业年鉴》2002卷的出版首发式；邀请优秀企业介绍企业改造、扭亏、信息化建设等经验，邀请业内专家、教授做了提高齿轮质量的新技术报告。还举行了车辆齿轮研讨会、工业齿轮传动研讨会、摩托车齿轮标准研讨会和齿聚钢材热处理质量监控研讨会。车辆研讨会交流了汽车、工程、农机等齿轮企业情况和市场发展趋势；工业研讨会对工业通用变速箱的市场发展与价格磋商机制的建立，提出了许多建议，对整顿市场提出了看法；摩托车齿轮标准研讨会审议了摩托车齿轮标准化工作组的工作进度，进一步分工、修改标准稿，商定了"摩托车齿轮标准审查会"的时间地点；齿轮钢材热处理质量监控研讨会宣布正式成立并召开了第一次讨论会，商定下一步工作委员会的活动计划。

月内 中国机械工程学会粉末冶金分会和《粉末冶金技术》为主办单位在北京联合召开"粉末冶金新技术论坛"。庆祝中国机械工程学会粉末冶金分会成立40周年和《粉末冶金技术》创刊20周年。粉末冶金分会秘书长等应邀参加会议，到会人员130余人。

10月

6日 宁波市民政局批准成立"宁波紧固件工业协会"，

紧固件分会张有贵会长出席成立大会并发表重要讲话。

22～24日 “2002年(秋季)全国紧固件经济贸易和技术洽谈会”在上海宝钢宾馆召开。台湾螺丝贸易发展促进会张宏诚会长应邀来上海参加会议并作专题报告。中国机械通用零部件工业协会李晓山名誉理事长、杜国森秘书长以及紧固件分会冯金尧秘书长等领导会见了张宏诚先生。大会期间,300多名代表参观了宝山钢铁股份公司。

11月

11～13日 链传动分会在苏州市先后召开了五届四次理事会议和五届三次会员大会。两会中心议题:小结2002年工作,研讨2003年形势,明确努力方向,再创行业发展和分会工作新亮点。总会李晓山名誉会长和吴筠会长参加两会并讲话;原浙江省质量技术监督局副局长姚守豪作了有关WTO技术壁垒及其应对问题的报告。

月内 “原料粉末质量研讨会”在鞍山召开。此会由粉末冶金分会主办,鞍钢集团机械制造公司冶金粉材厂协办。到会代表有行业知名专家、教授,粉末冶金零件生产企业、原料、辅料生产销售单位的领导、技术开发、质量管理人员70余人。通过深入探讨,共识一个新的理念:粉末冶金零件厂、原料粉末厂、辅料厂以及设备厂和主机厂应结成战略伙伴关系,都是同一条供应链上的不同节点。

12月

1日 “摩托车齿轮标准审查会”在浙江双环召开,会议由齿轮分会主办,浙江双环齿轮股份有限公司协办;由摩托车齿轮行业的专家、厂家技术人员共同组成的审查小组审查并通过了“摩托车齿轮的六项标准”,通过了“摩托车齿轮的标准”上报稿。

11～15日 紧固件分会举办首期“紧固件质量检验人员培训班”,来自全国7个省市紧固件企业的50名学员参加了培训,经过考试,49名学员取得了中国机械工业联合会颁发的“上岗资格证书”。

28日 2002年度中国机械通用零部件优秀新产品评选揭晓。

月内 粉末冶金分会收到日本粉末冶金工业会会长平野先生写给倪冠曹会长的信函。主要内容是征求对平野会长提出的拟组建亚洲粉末冶金协会(联盟)的意见。分会于2003年1月23日以倪会长的名义复函平野会长,表示同意并支持他的意见。

粉末冶金分会收到日本粉末冶金工业(JPMA)寄来的“2003年亚洲粉末冶金会议”通知及征文通知。秘书处已回复日本JPMA,同意参加会议。并就此事通告分会全体会员。

由粉末冶金分会、浙江省冶金研究院、浙江省粉末冶金学会共同组建的“中国粉末冶金网”网站,经过近两年的运行,目前已发展成为国内最大的粉末冶金专业网站。

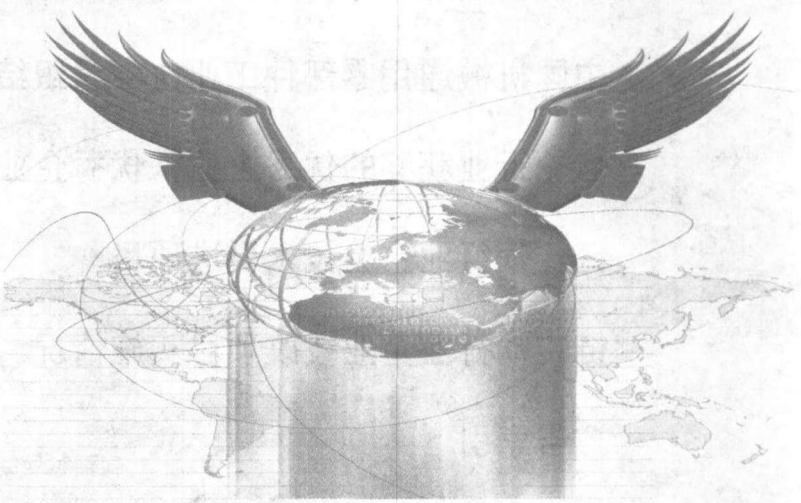
完成《中国机械工业年鉴》2002中“粉末冶金制品篇”编写任务。

粉末冶金分会首次组织编写《中国机械粉末冶金工业总览》。

中国机械通用零部件工业年鉴

CHINA GENERAL MACHINE COMPONENTS INDUSTRY YEARBOOK

2003



第Ⅵ部分

附录

中国机械通用零部件工业年鉴

CHINA GENERAL MACHINE COMPONENTS INDUSTRY YEARBOOK

2003

附录

中国机械通用零部件工业协会简介

中国机械通用零部件工业协会组织结构

齿轮行业获奖的优秀企业、优秀企业家

链传动行业企业技术引进项目

链传动行业企业技改项目实施情况

广告索引

中国机械通用零部件工业协会简介

中国机械通用零部件工业协会是经国家民政部批准并注册登记的全国性社会团体法人，成立于1989年，是中国紧固件、齿轮、链传动、弹簧、粉末冶金、传动联结件行业的制造企业，科研院所及相关单位自愿组成的全国性行业组织。现有团体会员900余家，拥有职工25万人，年销售总额480多亿元，进出口总额15亿美元。

协会坚持以服务为宗旨，代表和维护全行业及共同利益及会员的合法权益；代表上述六个行业与政府沟通；致力于机械通用零部件行业的振兴与发展。

协会主要任务是：

1. 对行业改革和发展情况进行调研，为政府制定政策提出建议。

2. 组织市场及技术发展调研，为行业内企业开拓市场服务。

3. 组织修订、制定标准、组织质量监督和推荐优秀新产品。

4. 开展行业统计工作，组建行业技术和经济信息网络。

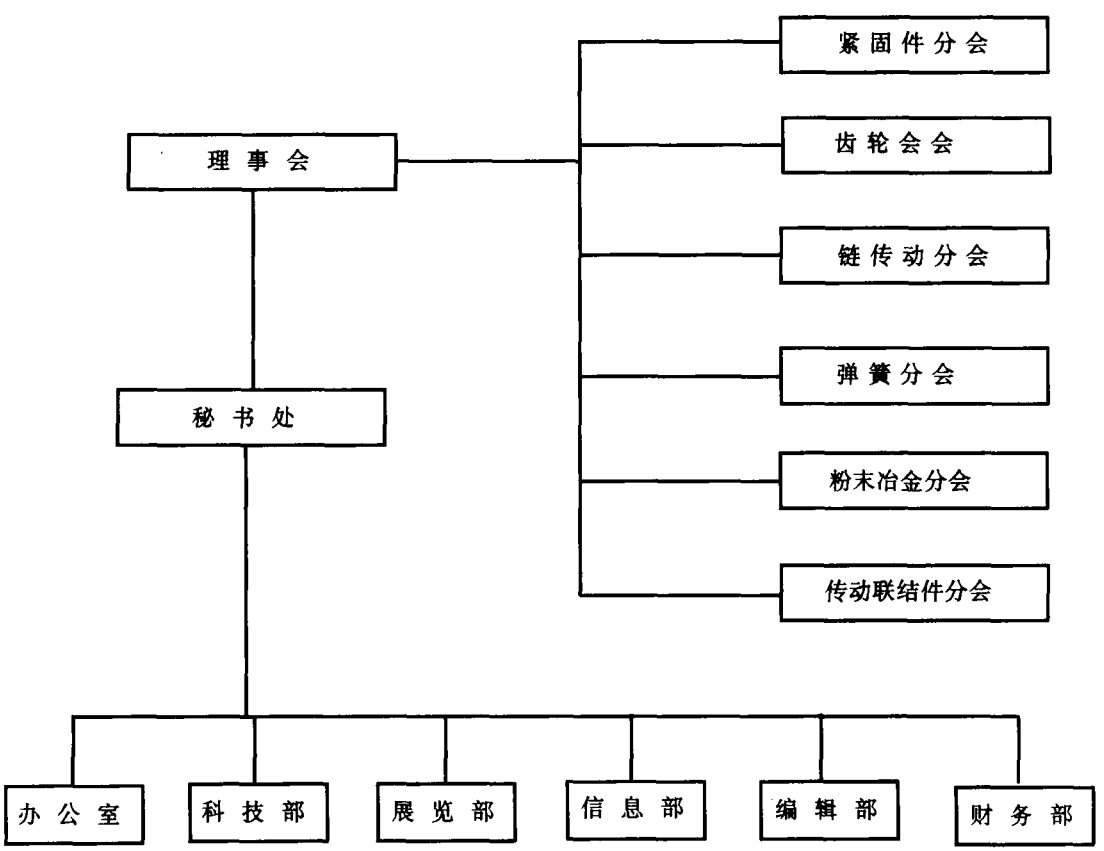
5. 定期出版发行《机械通用零部件行业简讯》。

6. 为国内外企业提供技术咨询、市场调研、资产评估、人员培训等服务。

7. 组织中国的企业参加国外举办的展览会，并邀请外国企业参加协会举办的二年一届的国际展览会。

协会下属分支机构有：紧固件分会、齿轮分会、链传动分会、弹簧分会、粉末冶金分会、传动联结件分会等六个分会。

中国机械通用零部件工业协会组织机构



齿轮行业获奖的优秀企业、优秀企业家

表 1　齿轮行业优秀企业获奖名单

获奖单位	获奖等级	获奖时间	授奖单位
上海汽车股份有限公司汽车齿轮总厂	优秀奖	2002.7	中国齿轮专业协会
杭州前进齿轮箱集团有限公司	优秀奖	2002.7	中国齿轮专业协会
南京高精齿轮股份有限公司	优秀奖	2002.7	中国齿轮专业协会
重庆齿轮箱有限责任公司	优秀奖	2002.7	中国齿轮专业协会
陕西法士特齿轮有限责任公司	优秀奖	2002.7	中国齿轮专业协会
一汽集团公司哈尔滨变速箱厂	优秀奖	2002.7	中国齿轮专业协会
山西大同齿轮集团有限责任公司	优秀奖	2002.7	中国齿轮专业协会
江西江铃齿轮股份有限公司	优秀奖	2002.7	中国齿轮专业协会
天津市天海汽车同步器厂	优秀奖	2002.7	中国齿轮专业协会
一汽轿车股份有限公司长春齿轮厂	优秀奖	2002.7	中国齿轮专业协会

表 2　齿轮行业优秀企业家获奖名单

获奖名单	获奖人	获奖时间	授奖单位
上海汽车股份有限公司汽车齿轮总厂厂长	杨春葆	2002.7	中国齿轮专业协会
杭州前进齿轮箱集团有限公司董事长	王兆勤	2002.7	中国齿轮专业协会
南京高精齿轮股份有限公司总经理	胡曰明	2002.7	中国齿轮专业协会
重庆齿轮箱有限责任公司董事长、总经理	姜海峰	2002.7	中国齿轮专业协会
陕西法士特齿轮有限责任公司总经理	李大开	2002.7	中国齿轮专业协会
一汽集团公司哈尔滨变速箱厂厂长	崔春林	2002.7	中国齿轮专业协会
山西大同齿轮集团有限责任公司董事长	刘建明	2002.7	中国齿轮专业协会
江西江铃齿轮股份有限公司总经理	冯幸平	2002.7	中国齿轮专业协会
天津市天海汽车同步器厂厂长	吕　超	2002.7	中国齿轮专业协会

链传动行业企业技术引进项目

序号	引进项目名称	引进地区	国内接受单位	国外技术转让方	引进技术主要内容
1	高速齿形链智力引进研制	浙江省	杭州东华链条总厂	美国比尔·彼德公司 美国图德·马尔克公司	审定图纸，试制出第一批新产品
2	板式起重链条开发技术国外智力引进研制	浙江省	杭州东华链条总厂	德国 KLUGE 公司	整套用于检测链条完整性的检测仪系统

链传动行业企业技改项目实施情况

序号	企业名称	技改项目内容	实施情况
1	大连音德屹链条制造有限公司	扩大链条出口能力技改项目	共投资 659 万元用于扩建厂房和引进设备，2002 年出口创汇比上年增长 49%
2	苏州百强链传动有限公司	扩大链条生产能力技改项目	总投资 600 万元，其中购置土地 40 000m^2，建造厂房 10 000m^2和设备购置，2002 年 6 月开工并在年底竣工
3	江苏双菱链传动有限公司	扩大双菱链条出口技术改造，新增年生产能力 2 746t，其中新增出口量 1 790t	2001 年完成总投资 420 万元，其中新建厂房2 000m^2，购置设备投入 276 万元
4	江苏双菱链传动有限公司	扩大工业链条出口技术改造，新增年工业链条生产能力 3 596t，其中新增年出口量 1 083t	2002 年完成总投资 858 万元，其中新建厂房2 113m^2，购置各类先进设备 50 台，价值 576 万元

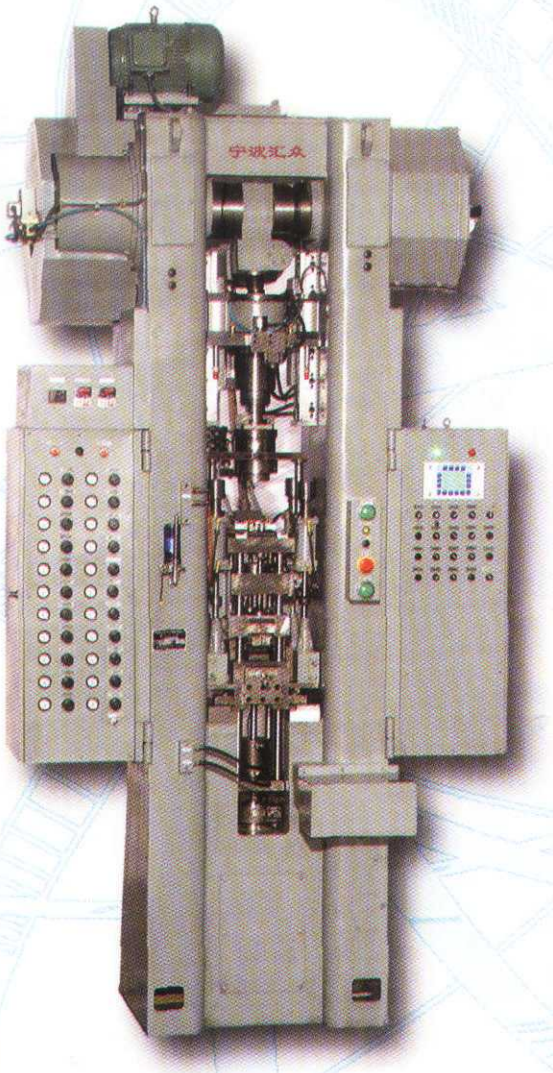
（续）

序号	企业名称	技改项目内容	实施情况
5	常州市链轮厂	扩大生产链轮技改项目，增加生产直径1 500mm的输送链轮的能力，增加销售产值1 500万元/年，并提高产品合格率2%左右	项目2002年2月开工，计划2003年底完工，总投资500万元，其中新建厂房2 000m²，购置数控车床，数控镗铣床共22台，价值300万元
6	杭州东华链条总厂	杭州自强链传动有限公司筹建项目，总设计链条年生产能力1 350万米，新增工业总产值1.8～2.4亿元	该项目自2000年2月开始实施，预计2003年3月竣工，总共投资9 000万元，土地购置80 000m²，建造厂房36 000m²，已建成冲制、装配车间，大链分厂、仪表房、办公生活用房，污水处理及备用水工程等配套设施，并已全面投入使用
7	杭州东华链条总厂	杭州自强链传动有限公司冷轧分厂筹建项目，设计能力为24 000t/a冷轧能力，采用先进设备，生产优质高效，新增效益360万元/年	该项目总投资1 213万元，自2001年6月开工，预计2003年3月全面竣工，新建厂房8 618m²，购置各类设备69台
8	杭州云峰链条有限公司	扩大链条生产能力技改项目	2002年投资建设新建厂房600m²，及购置各类生产设备，测试仪器等
9	湖州双狮链传动有限公司	国家科技部批准的科技型中小企业技术创新基金项目，用于开发汽车发动机链	项目自2001年12月开工，总投资500万元，其中国家投资122.5万元，主要用于等温炉等设备的购置
10	诸暨链条设备总厂	“诸暨链”开发区链条出口基地建设工程，建成后年生产能力1 500万m	2000年9月项目奠基，总投资1.5亿元，新建链条零件加工，材料改制，热处理、装配等厂房和供电、供水等配套设施，2002年底项目基本完成并投入试生产
11	诸暨链条设备总厂	链条专用设备机电一体化技术改造项目，提高我国链条行业的工装水平，生产一流的机、电、液于一体的链条专用设备，替代进口	项目2000年12月开工，2002年12月竣工，总投资2 910万元，其中国家投资1 800万元，购置土地16 000m²，新建厂房13 000m²，用于购置卧式加工中心等先进设备977万元
12	诸暨链条总厂	扩大链条出口创汇生产能力技改项目，新增出口创汇420万美元	总投资1 340万元，完成购置土地1.8万m²，新建厂房8 000m²及购置各类先进设备，项目自2001年7月开工，预计2003年5月竣工
13	诸暨金盾链条制造有限公司	扩大链条生产能力技改项目	项目于2002年11月开工，计划2003年12月完成，总投资2 100万元，其中国家投资1 450万元，2002年完成购置土地15 688m²
14	永康市链条厂	扩大链条生产能力技改项目，新增年链条生产3 000t，销售收入2 400万元	2002年12月开始实施，计划总投资296万元，其中将购置土地6 000m²，建造厂房4 000m²及购置先进的生产设备
15	武义东风链条有限公司	扩大链条生产能力技改项目	投资280万元，于2002年9月开始，完成购置土地1万m²，开工建造5 300m²的厂房，计划2003年7月竣工
16	黄山链传动有限公司	农用钢制滚子链扩大出口量技改项目	总投资1 070万元，其中，2001年完成投资650万元，新建上油包装车间及新装配车间；2002年投资420万元，用于购置生产异形链的机器设备，该项目已于2002年全面竣工并投入生产
17	青岛魁峰机械有限公司	扩大链条生产能力技改项目，扩大生产规模，提高产品质量，新增年度经济效益70万元	总投资197万元，2002年9月开始，完成购置土地2 700m²，新建装配车间1 300m²及购置先进设备，计划2003年1月全面竣工
18	重庆长江链条有限公司	扩大链条生产能力技改项目，异地新建生产厂区	总投资4 010万元，2002年完成购置土地10 200m²，新建厂房15 000m²，购置先进设备95台

〔撰稿人：链传动分会费玲珠〕

广 告 索 引

陕西法士特齿轮有限责任公司 …… 封面
嵊州市机械链轮厂 …… 封底
杭州东华链条总厂 …… 封二
SEW—传动设备(天津)有限公司 …… 扉页
浙江恒久机械集团 …… 扉二跨版
台湾良冢精工股份有限公司 …… 内封前页
宁波汇众粉末机械制造有限公司…… 封三对页
杭州西林链条制造有限公司 …… 封三
陕西法士特齿轮有限责任公司 …… A1
南昌齿轮有限责任公司 …… A2
中国一汽解放汽车有限公司车桥分公司 … A4
天津天海同步器有限公司 …… A6
SEW—传动设备(天津)有限公司 …… A7
山西大同齿轮集团有限责任公司 …… A8
北京首钢机电有限公司机械厂
传动设备制造公司 …… A9
杭州前进齿轮箱集团有限公司…… A10
山东博山减速机厂…… A11
江苏上齿汽车齿轮有限公司…… A12
长春一汽嘉信热处理电镀科技
有限公司…… A13
杭州萧山天辰机械有限公司…… A14
富奥标准件分公司…… A15
上海春日机械工业有限公司…… A16
南宁现代交通集团公司…… A18
上海金马高强紧固件有限公司…… A20
常熟市标准件厂…… A22
中国杭州弹簧垫圈有限公司…… A24
上海挡圈厂…… A25
江苏标准紧固件联合公司…… A26
上海球明标准件有限公司…… A27
上海大隆链条厂…… A28
苏州环球链传动有限公司…… A29
浙江诸暨金盾链条制造有限公司…… A30
浙江华港链传动有限公司…… A31
上海汽车股份有限公司中国弹簧厂…… A32
无锡威孚精密机械制造有限责任公司
弹簧厂…… A33
杭州弹簧有限公司…… A34
常州市铭锦弹簧有限公司…… A35
南京弹簧有限公司…… A36
盐城海旭弹簧制造有限公司…… A37
上海汽车股份有限公司粉末冶金厂…… A38
月村科技股份有限公司…… A39
自贡亚西泰克高新技术有限责任公司 … A40
宁波东睦新材料股份有限公司…… A41
青岛信莱粉末冶金有限公司…… A42
山西省新绛大新基础件有限公司…… A43
西安航天华阳公司…… A44
南阳金冠汽车齿轮有限责任公司…… A45
哈尔滨市弹簧厂…… A45
浙江乍浦实业股份有限公司…… A46
德阳二重基础件厂…… A46
无锡市宇新机械有限公司…… A47
武汉世标机电紧固件有限责任公司…… A47
上海中纺机通用机械有限公司…… A48
“中国西部国际装备制造业博览会”…… A49
《机电产品市场》杂志…… A50



宁波汇众粉末机械制造有限公司是粉末冶金协会的会员单位。现有职工 50 余人，科技人员 12 名，总资产 1 200 万元，各类机械加工设备 50 余台（套）。

该公司生产的 20t、40t、80t、140t 粉末成形机能压制上二下四多台阶的复杂零件。该机集计算机、机械、电气、液压和气动于一体，其主要元器件均选用世界各名牌公司生产的产品，因此该机具有精度高，稳定性好，自动化程度高的特点。填补了国内中高档次同类型粉末成形机的空白。

该机已获 5 项国家专利

1．粉末成型机
专利号：ZL01 3 11967.2
2．粉末成型机模架挡块调整机构
专利号：ZL01 2 39490.4
3．粉末成型机的模板调节机构
专利号：ZL01 2 39489.0
4．粉末成型机模架的双上冲机构
专利号：ZL01 2 39491.2
5．粉末成型机的脱模装置
专利号：ZL01 2 45708.6

地址：浙江省宁波市江北区大庆北路 43 号　　邮编：315020
电话：(0574) 87639902　　传真：(0574) 87639824

- 该机所有调整均由计算机进行，并由计算机进行程序控制，其调整过程及压制过程中所有数据，均由显示屏显示。计算机还能提示出错信息，并自动停机。
- 计算机可保存、调用 64 个产品程序和压制调整数据。
- 压制压力可任意设定其上、下限，保证产品的密度、长度和模具、设备的安全。
- 设有多充填和少充填机构，以填补复杂产品的成形缺陷，确保产品的性能要求。
- 上冲设有气压复位装置，防止产品出模时发生龟裂。
- 产品出模时具有检测装置，防止产品附着于上冲，与上冲一起上升，避免模具与压机损坏。
- 润滑系统设有自动测标和保护装置，保证润滑系统能正常工作。
- 该机的料斗、粉桶、上行程、下行程、气源压力、一下冲、二下冲等均设有检测装置，还装有光电安全装置，以确保本机、模具、产品以及人身等不发生意外事故。
- 该机设有双上冲机构，可安装两只上冲，以满足复杂模具安装的要求。
- 阴模板可以承受上冲的 1/2 压力。阴模的成形高度可由挡块设定，便于阴模可以做成台阶，以满足压制具有台阶的复杂产品的要求。
- 一下冲和二下冲的充填可自动调整。其成形高度由挡块设定，并有调整装置进行调整，从而使产品达到正确尺寸、各分段密度均匀，并可压制多台阶的产品。
- 一下冲座，二下冲座，均设有粉末移动装置，大大改善了产品的密度差。
- 一下冲座，二下冲座，均设有气压均衡装置，防止一下冲和二下冲的冲头在出模时碰撞产品和料斗，确保复杂产品能正常出模，并防止产品龟裂。
- 芯棒可自动浮动，以减少细长薄壁产品的出模力和装粉高度，从而提高设备的利用率。
- 根据不同产品的不同要求，阴模浮动量可自动调节，保证产品的上下密度差。
- 设有最终加压装置。当阴模浮动终止后，本装置可使上冲继续对成形件加压（最终加压行程可以调整），使有台阶的阴模压制出来的产品的密度和其他冲头压制出来的有台阶的产品的密度相比较更均匀。
- 可由变频无级调速来调节成形速度，以满足不同产品对成形速度的要求。

宁波汇众粉末机械制造有限公司

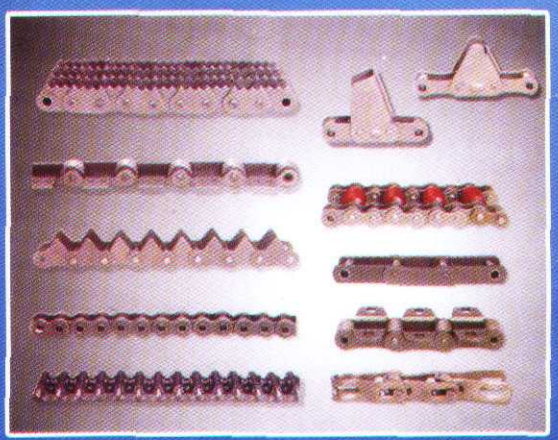
杭州西林链条制造有限公司

博浪鏈條

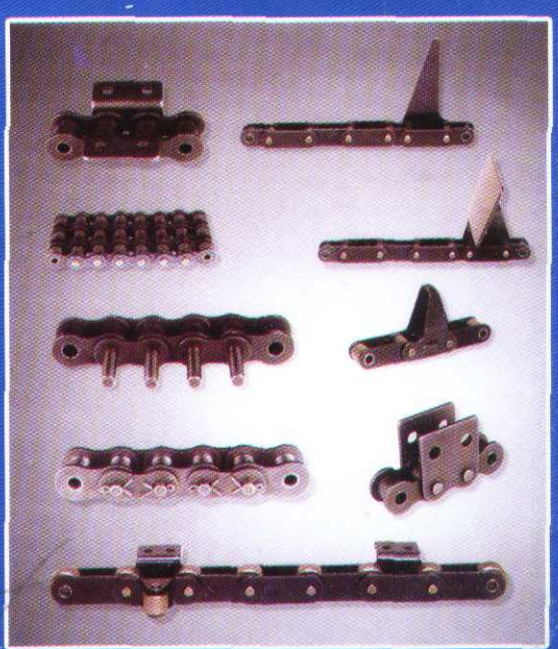
BOLANG CHAIN

杭州西林链条制造有限公司(杭州西林链条厂)创建于1997年4月，经过五年的发展，现已成为大中型企业，是目前中国主要链条制造厂家之一，是中国重要的链条出口基地。西林链条制造有限公司生产的BOLANG博浪链条采用CAD、CAM先进设计制造方法，选用优质合金钢材和先进热处理方法加工。产品符合GB、ISO和ANSI、JIS、DIN、BS标准，性能达到欧美、日本等发达国家客户要求。西林链条制造有限公司设备齐全，工艺先进，检测精湛,主要产品已覆盖传动链条、输送链条、曳引链条和专用特种链条以及各类非标链条。产品销往全国各地，并远销欧、美、日及东南亚各地，赢得海内外用户的好评。杭州西林链条制造有限公司于1999年通过了ISO9002:1994质量体系认证，在2002年底又通过了ISO9001:2000质量体系认证。

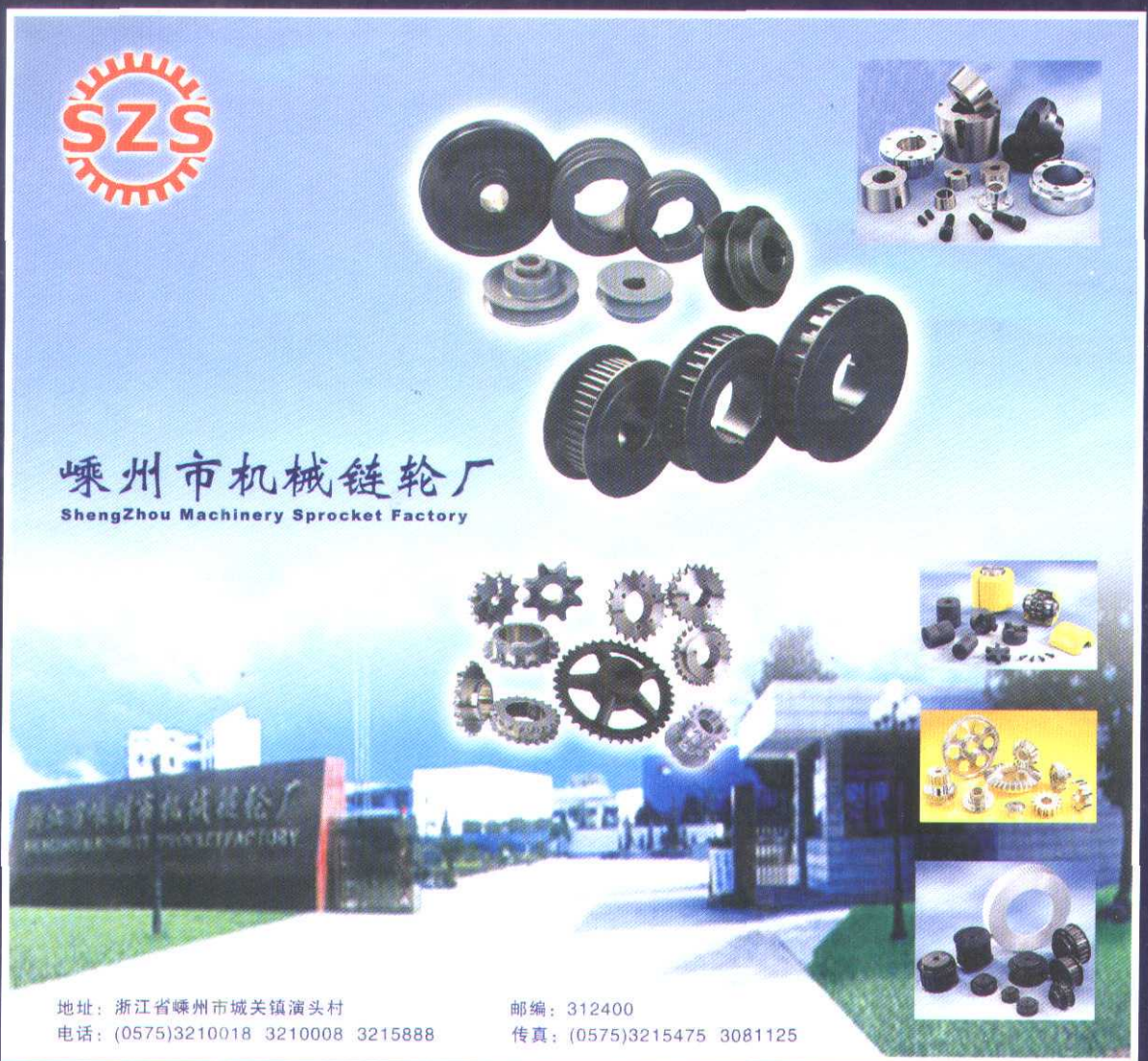
HangzhouXilinChainManufacturing was founded in April ,1997. Five years of development has made Xilin Chain one of the big and medium size enterprises and chainmanfacturers, also one of important export bases in China. "BOLANG Brand" Chain adopts CAD, CAM to design and manufacture chains. Its heat treat is advanced and materials are satisfied other advanced industrial standards (ANSI, BS, DIN, JIS). Performance of chains conform to demands of customers from Europe, America and Japan. Our featuring complete equipment, advanced technology and excellent quality control and testing system, obtained ISO9001 certificate of Quality Assurance System in 2002. Its products have been sold well at home, Europe, America, Japan and South-East Asia and are highly praised by the customers both at home and abroad.







地址：杭州市丁桥长陆路东
邮编：310021
电话：(0571)88113488
传真：(0571)88114756
http://www.xlchain.com
E-mail:chief@xlchain.com



ISBN 7-111-12655-6

9 787111 126553 >

ISBN 7-111-12655-6/TH · 1380
定价：138.00元