中国工程机械年鉴

2000

中国机械工业年鉴编辑委员会
机械工业信息研究院产业与市场研究所

ISBN 7-111-08020-3



中国机械工业年鉴系列

中国工程机械年鉴

2000

中国机械工业年鉴编辑委员会
机械工业信息研究院产业与市场研究所
编

机械工业出版社

时代信息
ageinfo

广告经营许可证:京工商广临字 2000166 号

图书在版编目(CIP)数据

中国工程机械年鉴·2000 / 中国机械工业年鉴编辑委员会,

机械工业信息研究院产业与市场研究所编。北京:机械工业出版社,2001.4

(中国机械工业年鉴系列)

ISBN7 - 111 - 08020 - 3

Ⅰ.中… Ⅱ.①中…②机… Ⅲ.工程机械—机械工业

—中国—2000—年鉴 Ⅳ.F426.4 - 54

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001)第 15729 号

责任编辑:郇恩年 白 萍

责任印制:王书来

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

北京林业大学印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2001 年 4 月第 1 版·2001 年 4 月第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/16·22.75 印章·20 插页·569 千字

定价:100.00 元

中国机械工业年鉴编辑委员会

名誉主任委员

邹家华

主 任 委 员

吴晓华　国家机械工业局局长

顾　　问

何光远　全国政协常委

陆燕荪　全国人大财经委员会委员

副主任委员

薛德林　国家机械工业局副局长

王文斌　机械工业信息研究院院长

编 辑 委 员(以下按姓氏笔画排列)

于清笈　国家机械工业局办公室副主任

马敏修　国家有色金属工业局行业管理司副司长

万肇初　公安部消防局原总工程师

戈　成　中国福马林业机械集团有限公司总经理

王天锡　建设部综合财务司副司长

王建生　中国航天机电集团公司办公厅主任

王荣阳　中国航空工业第一集团公司办公厅副主任

王炳南　国家机械工业局办公室主任

王锦连　中国船舶工业集团公司发展计划部主任

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

冯丽珍　水利部机械局副局长

左新生　中国船舶重工集团公司规划发展部主任

任才方　国家统计局工业交通统计司司长

孙元勋　国家机械工业局人事司司长

孙腾良　国家石油和化学工业局
中国化工装备总公司总经理

江自生　国家电力公司电力机械局总经理

刘传筑　农业部农垦局副局长

刘林宗　中国航天科技集团公司办公厅副主任

吕金铨　中国煤炭机械工业协会理事长

严　龙　国家轻工业局中国轻工机械总公司总经理

杨　桦　国家机械工业局规划发展司司长

杜文华　中国机械进出口(集团)有限公司总裁办公室主任

邱建刚　中国核工业总公司计划与经营开发局副局长

李申田　中国航空工业第二集团公司办公室主任

李彦武　交通部公路管理司副司长

金学方　教育部教育装备司助理巡视员

周建平　国家机械工业局行业管理司司长

郑昌泓　中国铁路机车车辆工业总公司副总经理

姚　祥　中国石化集团物资装备公司处长

柳仁德　中国纺织机械器材工业协会常务副理事长

赵和平　中国地震局规划财务司司长

黄英达　国家科学技术部国家科学技术奖励工作办公室主任

傅兰生　机械工业信息研究院原总工程师

廉级三　中国建材技术装备总公司总经理

蔡惟慈　国家机械工业局总工程师

《中国工程机械年鉴》撰稿人

（按姓氏笔画排序）

王国彪　尹继瑶　卢寿彭　冯辉生　刘　明　张　华　张玉成　张艳君
张梅嘉　张景芳　苏　波　苏恩一　邹十践　陈同生　陈家丽　肖吉德
肖克勤　李宏光　李春丽　李趁意　杨学良　杨诗鸿　杨清泉　吴学松
沈康勤　郑国伟　茆洪连　施张兴　祝瑞祥　诸文农　梁凤英　黄宗益
窦文兰　腾裕昌　熊万奎　薛　林　霍玉兰

《中国工程机械年鉴》编辑出版工作人员

总　编　辑：傅兰生

副 总 编 辑：郭　锐

编辑部主任：粟东平

责 任 编 辑：郇恩年　白　萍

广告部主任：王亚水

发行负责人：赵　敏　刘　烟

编辑部地址：北京市西城区百万庄大街 22 号

邮 政 编 码：100037

电 子 信 箱：cmiy@mail.machineinfo.gov.cn

电　　话：(010)68326677－2205、2608

传　　真：(010)68326039

中国时代信息网：http://www.ageinfo.com.cn

北京华德液压工业集团有限责任公司

BEIJING HUADE HYCRAULIC INDUSTRIAL Co;Ltd(GROUP)



总经理：孟祥聚





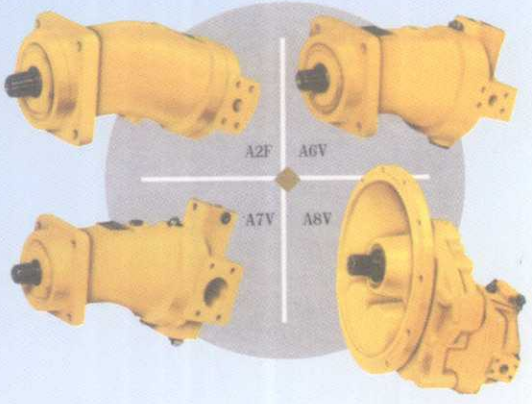




高压液压阀系列



斜轴式轴向柱塞泵／马达系列



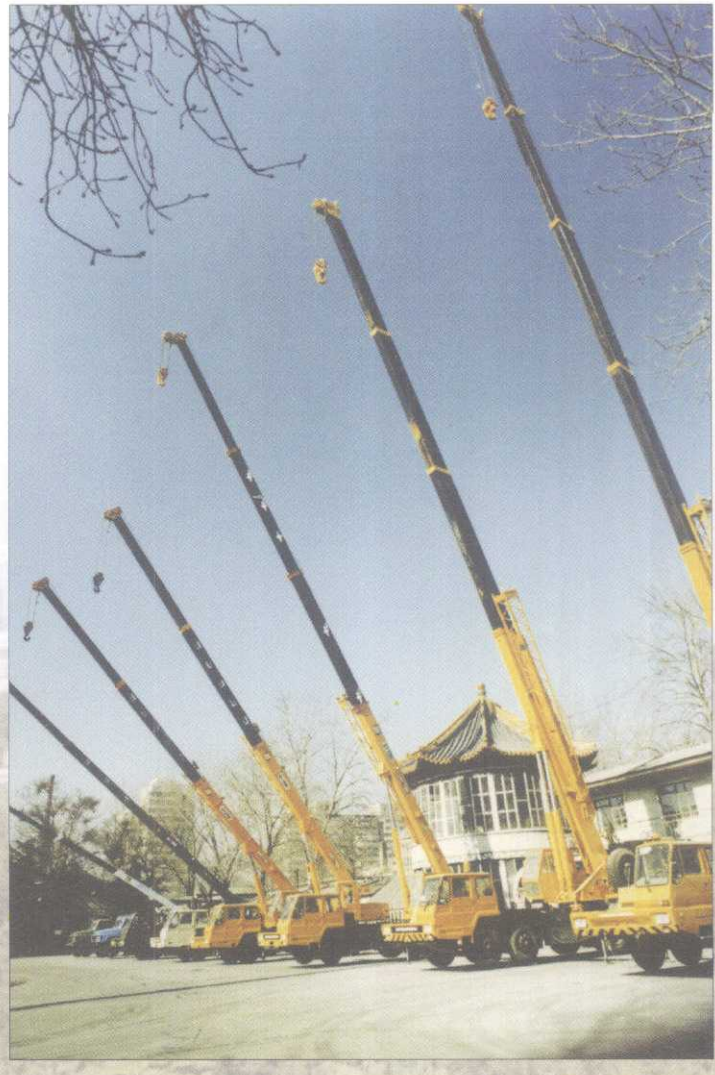
成套液压系统装置





地址：北京市经济技术开发区同济北路5号
邮编：100176
电话：(010) 67881998
传真：(010) 67882009

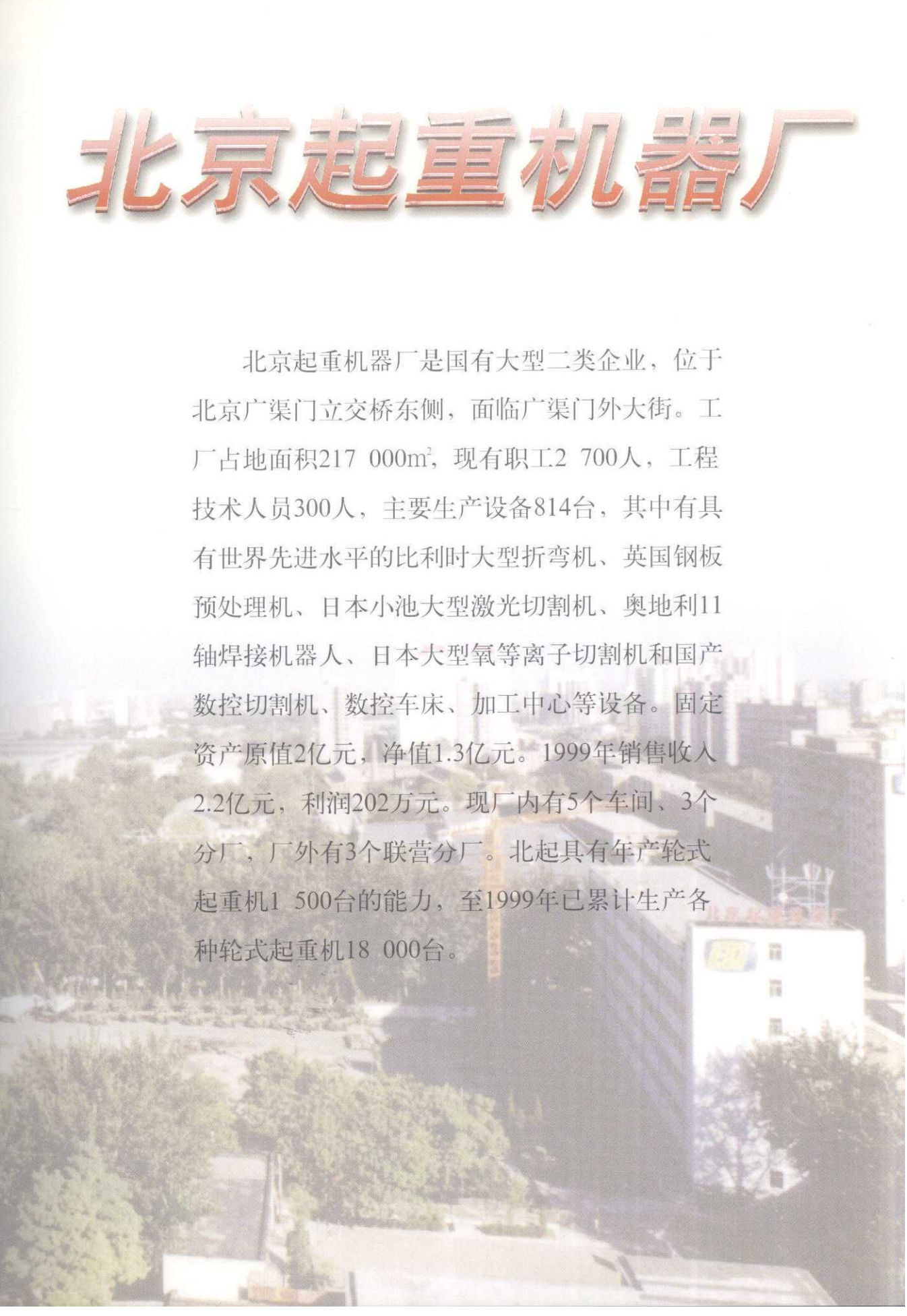
北京起重机器厂



地址：北京市广渠门外大街31号
邮编：100022
电话：(010) 67722277
传真：(010) 67717084

北京起重机器厂

北京起重机器厂是国有大型二类企业，位于北京广渠门立交桥东侧，面临广渠门外大街。工厂占地面积217 000m²，现有职工2 700人，工程技术人员300人，主要生产设备814台，其中有具有世界先进水平的比利时大型折弯机、英国钢板预处理机、日本小池大型激光切割机、奥地利11轴焊接机器人、日本大型氧等离子切割机和国产数控切割机、数控车床、加工中心等设备。固定资产原值2亿元，净值1.3亿元。1999年销售收入2.2亿元，利润202万元。现厂内有5个车间、3个分厂，厂外有3个联营分厂。北起具有年产轮式起重机1 500台的能力，至1999年已累计生产各种轮式起重机18 000台。



CA

CHINA NATIONAL CONSTRU
MACHINERY IMPORT &

中国工程与农业

北京市朝阳门外大街19号华普国际大厦 (100020)
Huapu International Plaza, No.19 Chao Yang Men Wai Da Jie, Beijing 100020, China









MG

CTIONAL & AGRICULTURAL
EXPORT CORPORATION

机械进出口总公司

电话: (010)65995588　　65992025　　传真: (010)65992020
网址: http://www.camc.com.cn　　E-mail: camc@camc.com.cn







大宇重工业帮助客户将梦想变成现实

大宇 挖掘机

多



快
好
省

- 标准配置、服务项目多

免费：履带加长　冷暖空调　立体声收音机
免费：交机操作　保养培训　三次定期点检

- 花钱少，办事多

1（台挖掘机款）＝1（台挖掘机）＋1（台推土机或装载机）

- 可供选择的产品型号多

斗容：0.15－1.62m³
机重：5.5－36.6t
类型：履带式、轮式

选择  四大理由 之一

大宇重工业

24小时维修服务／配件供应热线：(0535)6382010／6370375

后来居上

1996年6月，有着63年历史的大宇重工业投资5700万美元在山东设立了中国挖掘机行业投资规模最大的企业，同时也是该行业唯一外商独资企业 —— 大宇重工业烟台有限公司。截止2000年6月，已逾3600台大宇挖掘机正战斗在建设现代化中国的第一线，尤其是2000年1-7月，大宇挖掘机销量跃居全国第一，真正实现了后来居**上**



大宇重工业烟台有限公司

山东省烟台市经济技术开发区五指山路　　邮　编：264006　　电　话：(0535)6382000　　传　真：(0535)6370404

北京支社：(010)64623181　　上海支社：(021)64400841　　西安支社：(029)7274388　　新疆大宇：(0991)4632217

山东支社：(0535)6382003　　昆明支社：(0871)3180843　　哈尔滨支社：(0451)3671391　　大宇(辽宁)：(024)88411407

武汉支社：(027)83649871　　重庆支社：(023)63736520　　厦门支社：(0592)2960372　　大建(天津)：(022)25210540

中国一拖集团有限公司



YZ18GD 轮胎驱动光轮振动压路机



东方红 300 型轮式拖拉机



东方红 902 型履带拖拉机



YZC12 两轮串联振动压路机



董事长：方　刚
总经理：董永安
地址：河南省洛阳市建设路 154 号　　邮编：471004
电话：(0379) 4972048　　传真：(0379) 4913228

广西柳工机械股份有限公司



柳工新貌





ZL100C 装载机





ZL50D 装载机





WY20-2 液压挖掘机

地址：广西柳州市柳太路1号　邮编：545007
电话：(0772) 3886127、3886549、3886128(销售公司)
传真：(0772) 3886136(销售公司)
网址：http://www.liugong.com.cn　E-mail：lgxs@public.lzptt.gx.cn

厦工机械

XIAGONG

厦门工程机械股份有限公司系原厦门工程机械厂改制设立。公司具有近50年的创业历史，是国家重点生产轮式装载机系列产品的骨干（国家大型一类）企业，是国家经贸委512家重点联系单位之一，享有国家经贸委授予的自营进出口经营权。

厦工生产销售的产品有“厦工牌”ZL15到ZL80型系列装载机及相应的煤炭、夹木、高卸载、侧卸装载机等多功能机型、ZLD40井下装载机、TL180轮式推土机、压路机、挖掘机、混凝土泵等。所生产产品通过ISO9001质量体系认证，性能先进、品质优良、安全可靠、操作灵活、作业效率高，是矿山（矿井）基建工程、农林水利建设、港口码头、货场的铲挖、推堆、装卸、控掘、起重牵引、物料抓运、运载等施工作业的理想设备。

厦工以质量求信誉，以服务争市场，立足特区，面向海内外两个市场。为了更好地满足国内外广大用户的需求，厦工先后在全国各地设有30多个办事处及分公司，60多家维修中心，300多家代理销售商，并在马来西亚设有联营公司，力求以最短的距离，最快的速度接近用户，服务用户1999年，厦工又率先在同行中向社会郑重承诺：售后主动上门跟踪服务。

衷心感谢广大用户对“厦工牌”产品的厚爱，并热诚欢迎国内外用户莅临厦工洽谈业务，共谋商机！



厦门工程机械股份有限公司

地址：福建省厦门市厦禾路668号
邮编：361004
电话：(0592) 2017666、2017668
传真：(0592) 2031757
网址：www.Xiagong.com.cn

操作重量：24.8–26.0t
发动机功率：116kw(158HP)
铲斗容量：0.3–2.0m

R924HD-SL
临工－利勃海尔全液压挖掘机



ZL50G 轮式装载机
WHEEL LOADER ZL50G



WEILI

山东临沂工程机械
股份有限公司

地址：山东省临沂市金雀山路17号
电话：0539-8314714
传真：0539-8109193
电报挂号：7893
技术服务：0539-8301254



林德厦门叉车有限公司成立于1993年，由中德合资组建，总投资16亿元人民币，是目前国内投资规模最大、技术设备最先进的叉车制造商之一，生产销售世界叉车品牌－－林德叉车。公司目前已在全国各主要城市设立了销售服务中心，向用户提供物料搬运技术咨询和售后服务。



林德厦门叉车有限公司
地址：福建省厦门市金尚路80号
电话：(0592) 5533800
传真：(0592) 5533242
客户热线：(0592) 5533888

Linde



TY230
推土机

内蒙古第一机械制造（集团）有限公司

工程机械厂

“大地”牌TY230、TY160推土机是内蒙古第一机械制造（集团）有限公司（兵器工业总公司国营六一七厂，国家特大型军工企业）工程机械厂在引进日本小松技术的基础上，利用雄厚的军工技术，研制生产的。1996年通过ISO9001质量认证。“大地”牌系列推土机技术精良，性能可靠。

主要产品：TY230、TYS230、TY160型推土机、CTY11铲运机

TY230型推土机的主要特点：

●配用康明斯NT855-C280涡轮增压柴油发动机，采用高效率的机械液力传动和技术先进的操纵方式，性能优良，生产效率高、经济性好。

●每侧均匀布置7个重轮，39块履带板组成每条履带，履带长，接地比压小的行走系统稳定性好，牵引力大。

●配备新颖的六角形驾驶室，造型美观，视野开阔，采用具有声光报警功能的电子监控系统，先进的动力换档变速箱和液力操纵，符合人机工程学设计要求的驾驶室，操纵轻便，灵活，舒适。

●有高度普通型、防滚翻型、冷暖两用空调豪华型驾驶室，直铲型、U型铲、[illegible]铲大型推土铲；单齿，三齿松土器，[illegible]适应能力强。



TY160
推土机

地址：内蒙古包头市青山区民主路
邮编：014032
电话：0472-3117006　3118562
传真：0472-3118562
技术服务：0472-3118824

北建 BJ

融入德国先进科技 创造世界水平产品



主要产品：

WY32履带式液压挖掘机

WY12.5E履带式液压挖掘机

BJ320履带式液压挖掘机

BJ80履带式液压挖掘机

BJ200履带式液压挖掘机

RH6LC-2履带式液压挖掘机

WZ2C轮式液压挖掘装载机

WZ2C-2轮式液压挖掘装载机

MH6A2轮胎式液压挖掘机

WZ2E轮式液压挖掘装载机

北京建筑机械厂
厂长、法人代表：邓 钢
经营厂长：张庆国
地址：北京朝阳区广渠门外垂杨柳甲1号
邮编：100022
电话：(010) 67714689 67793311-380/381
传真：(010) 67715661

北京建筑机械厂



全路面汽车起重机



登高平台消防车



液压履带起重机



徐工集团

徐工徐工 助您成功

轮胎起重机



轮胎挖掘机



环卫产品



液压汽车起重机



随车起重机



振兴民族工业
选用国产名牌

徐州重型机械厂

国家一级企业

通过ISO9001质量体系认证

竭诚为您提供以下产品：

- 5-80吨液压汽车起重机系列产品
- 25-160吨全路面汽车起重机系列产品
- 35-150吨履带式全液压起重机系列产品
- 25-50吨轮胎起重机系列产品
- K系列液压汽车起重机系列产品
- 轮式及履带式挖掘机系列产品
- 3-5吨压缩式、摆臂式环卫系列产品
- 3.2-10吨随车起重机系列产品
- 22-53米登高平台消防车系列产品
- 水罐车、高喷车系列产品

地址：江苏省徐州市铜山165号
邮编：221004
电话：(0516)3462242　3462350
传真：3461669
网址：http://www.xzzx.com

玉柴机器

YUCHAI



WY1.3C

小型挖掘机

Hydraulic Excavator

广西玉林玉柴工程机械有限责任公司

董事长：王建明
总经理：范达林
地址：广西玉林市天桥路168号
邮编：537005

销售业务
电话：(0775) 3289567　3287255　3288577
传真：(0775) 3289567
服务中心：(0775) 3288322
配件销售：(0775) 3289548



WY3.5-1

宁波永华液压器材有限公司

成功需支点　永华为首选



香港永华油压器材有限公司

香港九龙湾大业街59号8楼
三湘九龙湾货运中心D、E座
电话：（852）2395 3223
传真：（852）2397 0076

宁波永华液压器材有限公司

宁波梅墟工业区
电话：（0574）8483405　8483631　8483441
传真：（0574）8483499
邮编：315103
网址：www.nbwinner.com.cn

广州保税区永华液压器材有限公司

广州市天河区广汕路长湴工业区22幢
电话：（020）8779 7288　邮编：510650
传真：（020）8779 7188

上海永华油压器材有限公司

上海浦东康桥工业区康沈路732-738号
电话：（021）6812 2360，6812 2681
传真：（021）6812 2390　邮编：201315

泸州永华液压器材有限公司

四川省泸州市经济技术开发区望江路
电话：（0830）2701780，2700704
传真：（0830）2700425　邮编：646000

WINNER

上海嘉靓贸易发展有限公司

公司简介:

该公司是专门代理德国拜耳公司、巴斯夫公台湾公司等海外之聚氨酯(TPU)等多种特殊工程塑料材料其中聚氨酯有专供电线电缆、电器、鞋材，手表带、运动器材、管材，脚轮等专用原料、分有普通级、 防渗粉级、耐油脂级、耐水解级等多种特殊规格、热情欢迎新老用户咨询、洽谈、惠顾，谢谢合作!

聚氨酯简介:

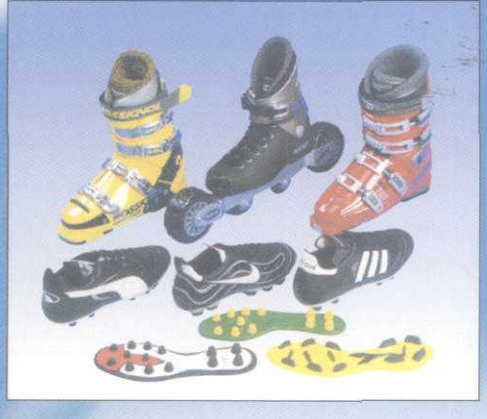
聚氨酯(TPU)是种多功能的弹性体材质,它是符合国际和中国环保标准的新材料，适合注塑、挤出，吹膜成型，可满足各种不同市场的需求，如汽车零件、密封件、机械零件、电力零件、运动鞋、运动器材、电线电缆、管件、轮子薄膜、水管内衬等，随着社会不断进步，人们对产品的品味要求不断提高，它的应用范围也越来越广泛。它具有如下主要特性: 1.耐磨性极佳。2.抗撕裂性能好。3.弯曲强度优秀。4.抗张强度及断裂延伸率大。5.耐低温(-50℃)。6.长期压缩变形率低。7.耐油、润滑油及脂肪族碳氢溶济。8.对氧、臭氧具有抵抗性、耐老化特佳等优点。











联系方式:

上海公司联系电话: (021)66348993 13916340268(余小姐)
深圳公司联系电话: (0755)6053099 6053090
13809869153 13802571000(韦国清)

安博 起重设备 德国制造 名扬全球



安博 物料输送技术 跨越人与机器间的桥梁

诚征代理

- 安博起重设备，德国物料输送技术之先锋。
- 专业生产各类现代桥式起重机，悬挂起重机，工作岗位旋臂吊，轻型组合起重机 HB，钢丝绳电动葫芦，环链电动葫芦，各类起重机元部件和电气控制系统。
- 技术领先，质量顶尖，系列配套，安全可靠，是安博起重设备产品的特点。
- 客户遍布全球七十多个国家与地区。
- 数百套各类起重设备已广泛应用于中国的机械，汽车，纺织，造纸，玻璃，食品，家电，科研等各个领域。
- 德国起重设备行业第一家获得 ISO-9001 质量管理体系认证。
- 免费专家技术咨询服务，上海现货供应。
- 提供全方位设备安装和产品售后服务。

客户询问卡

我对下列产品感兴趣：

☐ 桥式起重机 ☐ 轻型组合起重机
☐ 旋臂起重机 ☐ 悬挂起重机
☐ 环链电动葫芦 ☐ 起重机元部件
☐ 钢丝绳电动葫芦
☐ 请寄资料 ☐ 请来电话咨询

我的联系地址是：

公司／单位 .....
街道／信箱 .....
业务联系人 .....
省市／邮编 .....
电话 .....
传真 .....

ABUS 安博 起重设备

安博起重设备（上海）有限公司

联系地址：上海市汉中路 158 号汉中广场 1505 邮编：200070 http://www.abus.com.cn

电话：(021)-63548400 传真：(021)-63548401

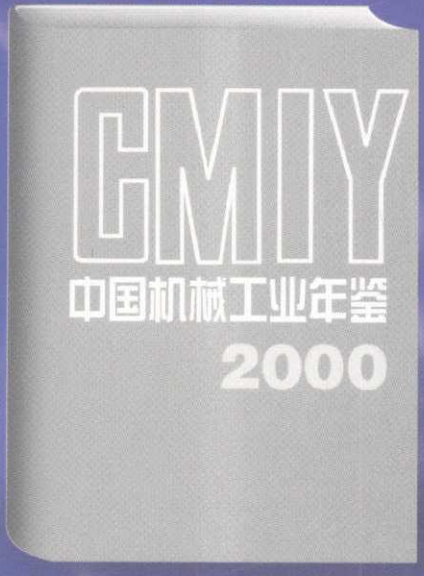
▲索取广告资料请在读者服务卡上填上 060

中国机械工业年鉴 系列

我们与您共创新世纪的未来

共同感受中国机械工业的辉煌

权威 实用 系统



《中国机械工业年鉴》由中国机械工业联合会——原国家机械工业局主持编纂，国务院所属30多个部、委、局、总公司及34个省市机械工业主管部门权威人士参加编写，全面反映上一年度中国机械工业运行和发展动态的大型信息性、资料性、工具性年刊。该刊数据翔实、内容丰富，是分析市场形势、拟订发展战略、开启创新思路、增强理性竞争能力的重要信息来源与参考依据。

中国机械工业年鉴是权威性的国家级出版物，具有十七年的发展历史。

编辑说明

一、《中国机械工业年鉴》创刊于1984年，至今已连续出版17期。国务院所属30多个部、委、局、总公司及各地机械行业的权威人士参加了编审，具有信息量大、系统、完整的特点，是机械工业权威的政府出版物。

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”。《中国工程机械年鉴》作为该年鉴系列之一，由机械工业出版社出版。

三、《中国工程机械年鉴》2000版是工程机械行业首次以年鉴形式出版的信息集成资料，它集中反映了我国工程机械行业的发展情况，并对工程机械的应用市场做了分析，从而能更好地促进企业找准市场切入点，促进工程机械行业的大发展。

四、该年鉴由综述篇、行业篇、市场篇、统计篇、人物篇、项目篇与附录构成，主要内容包括工程机械行业“十五”发展思路、加入WTO对我国工程机械的影响、西部大开发对工程机械的需求、工程机械行业在其他行业的应用市场分析和工程机械行业的主要经济指标、近年工程机械产品的产销存情况、进出口情况；还对为我国工程机械行业的发展做出过突出贡献的专家、教授及全国劳动模范、全国先进工作者的事迹做了记载。我们力争使本年鉴能为各企业的结构调整、市场开拓提供有用的信息。

五、参加2000年版《中国工程机械年鉴》的撰稿部门有国家经贸委、中国工程机械协会各分会、中国建筑机械协会各分会、国家电力公司、水利部、中国长江三峡工程开发总公司、中国路桥集团、中国铁路工程总公司及其他科研院所、大学和企业单位。作者均为工程机械行业多年从事管理、科研和信息研究的专家，其文章内容基本反映了我国工程机械行业的整体情况。我们对他们的支持在此表示衷心的感谢。

六、该年鉴统计篇的统计范围只限机械工业系统。

七、由于时间关系和水平所限，难免存在错误及疏漏之处，敬请各界读者批评指正。

目　　录

综述篇

工程机械行业“十五”发展思路 …… 3
中国工程建设机械技术现状和发展趋势 …… 11
高原、沙漠、冻土环境下的工程建设机械及其在西部开发中的市场前景 …… 18
西部大开发与工程机械 …… 28
WTO 与中国工程机械 …… 31
我国工程机械产品质量情况 …… 41
建设机械标准化工作 …… 46
1999 年工程建设机械进出口分析与发展 …… 50
工程机械上市公司分析 …… 51

行业篇

挖掘机械 …… 61
铲土运输机械 …… 63
装载机 …… 69
工程起重机 …… 83
压实机械 …… 86
混凝土制品机械 …… 89
建筑装修机械 …… 93
凿岩机械与气动工具 …… 96
机动工业车辆 …… 97
减变速机 …… 102
轴承 …… 104
液压件及液力件 …… 108
园林与高空作业机械 …… 111

市场篇

中国公路建设概况及对施工机械的要求 …… 115
水利建设对工程建设机械的需求及展望 …… 121
南水北调工程及其对机械设备的需求 …… 129
电力建设与施工机械 …… 134
大型工程机械在三峡工程中的应用 …… 150
中国铁路工程总公司设备情况和今后的需求 …… 152

统计篇

1997 年工程机械行业企业主要经济指标(一) …… 157
1998 年工程机械行业企业主要经济指标(一) …… 160
1999 年工程机械行业企业主要经济指标(一) …… 163
1997 年工程机械行业企业主要经济指标(二) …… 167
1998 年工程机械行业企业主要经济指标(二) …… 171
1999 年工程机械行业企业主要经济指标(二) …… 175
1997 年工程机械主要产品产、销、存情况 …… 179
1998 年工程机械主要产品产、销、存情况 …… 181
1999 年工程机械主要产品产、销、存情况 …… 183
1997 年工程机械进口统计 …… 185
1998 年工程机械进口统计 …… 187
1999 年工程机械进口统计 …… 189
1997 年工程机械出口统计 …… 191
1998 年工程机械出口统计 …… 193
1999 年工程机械出口统计 …… 195
工程建设机械行业技术引进项目及引进企业一览表 …… 197

人物篇

专家教授 …… 211
全国劳动模范 …… 230
全国先进工作者 …… 248

项目篇

拟建在建工程项目简介 …… 253
国内投资项目不予免税的进口商品目录 …… 277

附录

附录 1　1999 年工程建设行业十大新闻 …… 281
附录 2　国外工程机械发展情况 …… 282
附录 3　部分工程机械产品价格信息 …… 328
附录 4　部分工程机械企业名录 …… 352

中国工程机械年鉴

2000

综述篇



工程机械行业“十五”发展思路

国家经贸委行业规划司　苏　波

最近，党的十五届五中全会通过了关于国民经济和社会发展的第十个五年计划的建议，为国务院制定“十五”国民经济和社会发展计划指明了方向，“十五”对我国来说是一个非常重要的时期，我们已经进入了第三步战略目标的实施阶段。通过改革开放二十年，也通过“九五”的努力，我们已经实现了第二步战略目标：一是国民生产总值比1980年翻两翻，这个目标在1995年就实现了，提前一个五年计划。二是人均国内生产总值翻两翻，这个目标在1997年实现了。三是人民生活水平达到小康，这个目标也基本实现，在一些沿海经济发达地区，就更早地实现了，比如说，上海的人均国内生产总值已超过4 000美元，远远超过全国人均800美元的指标。四是初步建立社会主义市场经济的框架，二十年的改革开放，我们在这一方面做了大量细致的艰苦努力，从一个过去完全计划经济的管理模式过渡到比较完善的社会主义市场经济体制。这是我们二十年取得的一个非常重要的成果。它为21世纪实现第三步发展战略目标奠定了一个良好的体制机制基础。

21世纪，我们要通过五十年的奋斗，到21世纪中叶，也就是建国一百周年的时候，要实现现代化，要达到中等发达国家的水平。中等发达国家的标志一般就是人均国内生产总值达到3 000美元以上。等到那个时候，我们的国民生产总值就在世界上名列前茅，国家的经济实力、军事实力和政治各方面的影响就会比现在更加强大。“十五”规划，作为实施第三步战略目标的第一个五年计划，也是21世纪的第一个五年计划，到2005年，我们国内生产总值在世界各个经济强国、大国当中的排位从第七位提前到第五位。现在，第一位是美国，国内生产总值2000年超过10万亿美元；第二位是日本，4.5万亿美元左右；第三位是德国，2.4万亿美元；第四位是法国；接着是英国、意大利，现在还都在我们之前。我们是第七位。2000年我国GDP是8.9万亿元，仅1万亿美元多一点点。我们要通过“十五”的努力超过意大利和英国，再通过十年的努力，到2015年要进入世界经济总规模前三强，仅仅次于美国和日本，而居第三位。当然，要超过德国，我们要花很大的精力，2010年要达到国内生产总值比2000年翻一番，那么，十年平均发展速度是7%左右。“十五”期间，党中央提出了明确的指导方针，就是将发展作为主题，把结构调整作为主线，把改革开放和技术创新作为动力，把提高人民生活水平和质量作为根本宗旨。到2005年，国内生产总值要达到12.3万亿元，平均年增长7%左右，人均大概达到9 300元左右。“十五”期间实施一些重要发展战略，比如西部大开发战略、城镇化战略、科教兴国战略等。有些战略对我们下个世纪经济的长期发展，可能会产生深远的影响。比如西部大开发战略，它是我们国家经济经过五十年的发展，实现了买方市场以后，要加快全国经济平衡发展的一个重大战略决策。就是要开发西部，充分利用西部现有的人力、物力资源来缩小东西部五十年来形成的巨大差距，使人民生活能够在相对均衡的情况下，都

能够实现富裕。这也是改变我们国家目前的农业结构、工业结构的一个重要举措。大家知道，我们是一个农业大国，但是，要到21世纪中叶实现现代化，要达到世界中等发达国家的水平，很重要一项指标就是要大幅度地降低农业人口和农业生产在国民经济中所占的比重。第一产业的结构要进行大力的调整，要使更多的农村人口实现城镇化，要建立更多的小城镇。在产业发展方面，“十五”期间确定了放在第一位的还是要加强农业的基础性地位，要调整结构，发展绿色农业、竞争农业、创汇农业等等。关于工业结构的优化升级，一个就是要采用电子信息等高新技术，改造和提高传统产业。在国家的“十五”规划里面，对机械行业有关内容包括发展新型的节能节材的系列产品，积极发展数控机床以及重要的基础机械，积极发展经济型轿车及其零部件，积极发展先进实用的农业机械等。规划强调了要有重点地振兴装备制造业，积极发展发电、输变电、冶金石化设备、起重运输设备、城市轨道交通及环保设备、自动化控制仪器仪表、液压件、基础件等等，“十五”国家规划，比以往任何一个五年计划都更加突出地反映了机械装备业在我国经济发展中的重要地位。

在我们提倡信息化，提倡知识化发展的时代，进入21世纪后，为什么在“十五”规划中，对机械装备业的发展给予这么高度的重视，我想大体上是基于这么几个理由。第一就是自改革开放以来，对基础产业二十年的长期倾斜与发展，已经大大地缓解了基础产业在我国经济当中的瓶颈制约作用，比如说电力、能源、原材料、钢铁、水泥、建材等等都不像改革开放初期，对整个经济发展有那么多的制约作用，得到了很大的缓解。第二就是因为装备制造业在整个经济当中的支柱作用或者先导作用这种地位，决定了在工业化中期这个历史发展阶段，仍然要重视对整个国民经济发展有重要带动促进作用的支柱产业的发展，尤其是装备制造业的发展。因为，对一个国家的经济带动作用，对一个国家的就业、积累等等的贡献，不能长期依靠基础产业。基础产业投资周期很长，对一个国家经济发展的基础作用是很重要的。但是，对经济发展的长期的支撑和带动作用是有限的。第三就是由装备制造业本身的特征所决定的。机械装备业是一切工业的基础，为一切工业，包括先进的高新技术，包括信息技术等提供基本装备。它是先进技术物化的载体，没有发达的制造业，也就不可能有发达的高新技术产业。第四个重要的原因是机械制造业是任何国家，包括著名的西方国家在工业化进程当中不可缺少的重要产业，也是这些国家外贸主力。整个机电工业的进出口，在西方工业发达国家外贸总值中占的比重都为40%～70%，日本更高，一度达到80%以上。要作为一个经济强国，外贸强国，必须要有强大的机电制造业。同时，还有一个很重要的原因，就是对国防、对国家安全的重要作用。制造业是国防的基础，在我国或西方工业发达国家，制造业都是提供机械装备或先进军事装备的重要产业。我们国家分军工和民用机械，在国外很多发达国家是军用、民用不分的，有好多提供民用飞机的民用装备企业同时可提供军用飞机、航天设备及军事用的装备。美国制造业中大概20%的定单，来自于美国国防部。“十五”期间，国家对机械装备业的发展，应该说给予了足够的重视。这是我国经济发展到目前阶段的历史选择。

一、工程机械行业的现状

应该说，机械行业这些年发展的势头是非常好的，尤其是工程机械行业。国家政策的导向，给它提供了比较好的环境。从发行国债，支持西部和一些欠发达地区的基础设施建设等，对工程机械的直接拉动作用是非常明显的，因为基础设施建设主要使用施工机械，所以工程机械从1999年到2000年整个的增长率是非常高的，效益也在不断地回

升。但是，还没有达到我国历史上最好的水平。到目前为止，工程机械行业大约 1 000 个企业，固定资产原值 220 亿元，净值 150 多亿元，工业总产值 350 亿元左右，职工达到 40 万人。其中专业制造厂 493 个，销售额达到 1 000万元以上的企业有 300 个左右，销售额达到 1 亿元以上的企业有 65 个。因为这两年不断变化，有的企业下来了，有的企业上去了。这说明工程机械行业的平均规模在机械行业还是比较高的，比较大的。当然，还有几个销售规模稍微大一点的，5 亿元的，10 亿元的，20 亿元的。几个大的集团，比如徐工集团 2000 年有可能工程机械这一块就超过 30 亿元，那么整个集团的销售额有可能达到 50 亿元；山东工程机械集团，还有一些其他的大的工程机械厂，都形成了相当的规模。

1. 工程机械行业的企业有了很大发展

通过这几年的发展，工程机械行业的一些企业情况得到了明显的改善，企业有了很好的发展。第一是行业的技术水平有了很大的提高。这些年工程机械行业累计引进了 175 项国外技术。通过引进消化和吸收合作，已经形成了 280 多个系列，1 700 多个品种，4 000 多个规格的产品。其中绝大多数产品基本能够立足国内，满足国内需要，为国民经济服务的能力大大增强，而且自主开发产品的意识不断增强。第二是国企改革不断深化，企业市场竞争意识也在不断增强。通过这几年的改革，投资主体多元化，“三资”企业、集体企业、民营企业等非国有工程机械行业有了一个比较快的发展。目前已有 193 个外商投资企业在国内注册，这就是工程机械行业的主要组成部分。在 300 多个产值上千万元的企业当中，有 30 个中外合资企业和外商独资企业，销售额已经占了全行业的 1/3 以上，对行业的发展起到了重大的影响作用。比如电梯行业，1998 年的销售额已达到 110 多亿元，占整个工程机械全行业的 1/3。其中中外合资企业的销售额就占了 106 亿元，电梯行业是工程机械各小行业中一个独特的行业，现在基本上为国外十家大的合资企业所垄断，当然，合资企业也是我们中国企业之一。液压挖掘机行业，外资生产销售已占了挖掘机行业的 80% 多，也是一个高度垄断的行业。多种经济成分的发展对行业的技术进步，竞争力的提高起到了很大的促进作用，一些民营企业的发展也相当迅速，而且这几年发展势头越来越好。比如方圆集团，2000 年前 8 个月，产值就达到 3.6 亿元，这个产值已经跟一些工程机械行业的国老大差不多了，要与大集团相比可能还差一些，如徐工、山东工程机械集团，但是，跟我们集团里面的生产厂，跟我们的柳工、厦工、成都工程、黄河等比较已经相差不多。如湖南的三一重工，2000 年前 8 个月产值 4.2 亿元；龙岩的工程机械，1～8 月份装载机已经生产了 1 500 多台，而柳工和厦工分别是 1 823 台和 1 861 台，若按固定资产算，还高于我们的某些厂，龙岩的工程机械到 8 月份销售额 3.77 亿元，仅次于柳工的 4.39 亿元和厦工的 4.09 亿元，大概这是一个很典型的例子。第三是企业改组联合取得实质性进展，生产集中度有所提高。二十年来，这方面的成就是很大的，因为工程机械行业发展历史不长，但是在企业规模的不断提升方面，应该说进展较快，全行业现在年销售额在 5 000 万元以上的企业有 125 个，已经占了全行业销售额的 80%，生产集中度应该说是比较高的。销售额 1 亿元以上的企业有 65 个，占 65%。在进入全国 520 个重点企业名单中，工程机械行业就有 10 个，而且这 10 个企业不同程度地受到国家一些特殊政策的支持。下一步随着工程机械行业生产集中度的提高，组织结构的调整，仍然有很多的工作要做。第四是产品质量有了明显的提高。

2. 工程机械行业面临的问题

工程机械行业发展还面临一些问题。一是重复建设造成的一般性产品生产能力严重

过剩。比如说，工程机械行业液压挖掘机每年国内市场需求量为8 000～10 000台，但我们10个合资企业的生产能力已超过了10 000台，而进入国内市场的这8 000台里面，却有一半是进口的，有一半是国内企业生产的，国内企业生产的80%又是这10个合资企业生产的。即使如此，对合资企业来说，它的生产能力也没有完全发挥，对一些非合资企业来说，生产能力利用率就更低了。进入市场的同档次产品，进口产品将近占一半，这说明什么呢？如果说我们国内不能生产大型的，特殊的，专用的挖掘机，我们没有这样的能力，那进口是应该的，但我们有能力生产，而且是合资企业的，仍然要大量进口，为什么？这说明我们国内的挖掘机生产企业，包括合资企业，产品的价格性能比不具优势，企业竞争能力还不够强。否则，国内生产能力最大的同等的20t挖掘机、22t挖掘机怎么会是进口量最大的，为什么会出现这种情况呢？为什么不能在国内买？就是我们的价格，我们产品的可靠性，质量、寿命等跟进口的去比较，用户进口已经不感到太吃亏了，所以这一块国内的企业发展潜力还是很大的，市场空间是有的。

第二是大型专用高水平的产品生产能力仍然不足。一方面工程机械行业的能力闲置；另一方面，国内需要的产品大量进口。工程机械每年进口量很大，有十几亿美元。十几亿美元对于工程机械市场来说，占有多大的比重！

第三是企业改组联合的步伐还不快，国企的困难局面还没有很好的扭转。

第四是企业组织结构散、乱、小、全，导致资产使用效率低。

第五是零部件专业化水平虽然这几年有很大进步，但仍然很不够，社会化大生产的体系还没有完全形成。目前已经感觉到，零部件的这种专业化、社会化生产为我们一些民营企业尽快地进入工程机械市场提供了一个很好的外部条件，也使我们的国有企业感到这种巨大的竞争压力。民营企业可以在社会上去购买80%～90%的零部件，回来组装同等质量、同等水平的产品，但是由于它的机制、体制和成本低廉，它就可以用低于国有企业的价格竞争市场，而且已经不是改革开放初期的那种假冒伪劣产品的概念了。以前民营企业的产品质量、水平都是很低的，现在机械行业的好多民营企业已经不是这种状况。它的产品质量、可靠性、寿命已经有了相当的水平，若是靠粗制滥造的产品去占领市场已经不能持久，也不可能使企业得以生存，正因为这样就对我们的国有企业形成了巨大的竞争压力。

二、工程机械行业"十五"发展的总体思路和目标。

1. 发展思路

"十五"规划发展的总体思路是：以市场为导向，以改革为动力，加大行业战略性重组的力度，积极推进行业技术创新和产业升级，重点发展市场急需的大型专用高性能产品，集中扶持几个能左右行业发展、有一定国际竞争能力的大集团，放开搞活大量中小企业，鼓励其自主地参与市场竞争，优化行业产品结构和企业组织结构，使工程机械行业发展迈上一个新的台阶。

在工程机械"十五"发展当中，我们突出了结构调整和战略性重组的主线。在机械行业14个分行业中，从开始研究"十五"规划的时候，工程机械就是我们确定的四个在机械行业中要重点重组或调整的行业之一。国家机械工业局确定的四个战略性重组的行业，一个是汽车，明确提出来，118个整车厂要通过资源优化的配置，向三大家集中；另外一个，就是电力设备和输变电设备。目前发电设备这一块的生产集中度是比较高的，主要集中在三大动力，东电、西电、上电；输变电设备两大家，东北输变电和西安电力制造公司，怎样能够形成一个系统的发电、输变电跟用

户相结合的一个服务体系呢？这个还需要研究。第三个就是农业机械。农业机械三四千个企业，庞大的生产能力严重富裕，有一批企业生产很困难，所以农业机械的结构调整，不仅仅是企业之间的兼并联合，或者说让一片企业退出这个行业，很重要的一点就是，对于农机产品这么一个涉及到农村8亿农民的千家万户的这么一个产品，怎样能在所有制基础上进行大幅度地调整。在济南一个农机行业的高层战略研讨会上曾提出能不能在农机行业，在所有制改革方面，按照市场经济规则使大量国有经济逐步退出？因为是面向千百万农民的企业，所以这个行业保留一些对国民经济有重大影响的大型骨干国有企业，就体现了国有经济占主导地位的这个思路。大量的中小企业，能不能通过股份制改革或民营化，靠市场来调节，优化资源结构，调整产品结构来满足农村的需要。第四个要结构调整的是工程机械行业。工程机械行业主要面向工业，但在21世纪能不能面向农业，面向农村，生产出一些简易、适用、廉价、农民或者至少是沿海地区经济比较发达的农村所需要的一些施工机械、工程机械，挖掘机、装载机等等，这是“十五”期间关于结构调整的一些思路。

2. 工程机械“十五”发展的主要目标

总量目标：根据市场预测，到2005年我国工程机械的需求量，按产值计算大概在690亿元左右。“十五”期间年均按9%左右增长，因为“十五”预期国民生产总值年均增长7%左右，工业一般要比国民生产总值高两个百分点左右。机械工业“十五”规划增长速度为10%，但是对于工程机械来说应该稍微高于机械工业。这样，到2005年，工程机械行业的生产能力，能够达到690亿元，其中出口要达到40亿元，国内产品市场占有率能够提高到85%。

产品结构调整的目标：开发大型、成套、专用的工程机械来满足基础设施建设的需要；开发简易、多功能、适用的工程机械来满足“三农”市场的需要。

组织结构调整的目标：提高生产的集中度，有三个目标：一是要大力发展有一定国际竞争力的大集团，这是工程机械行业必须坚持的。这是我们研究了14个分行业以后，认为工程机械行业这方面的调整和重组联合的潜力比较巨大，对资源的使用效率的提高比较有效，同时我们行业里面也有一些企业，具备这样的条件。二是专业化体系的建设，尽管我们一些民营企业借助专业化生产这种体系，不断进入工程机械行业，但是也明显地感到，专业化生产体系的建成，对于我们整个社会资源的有效利用，对于降低产品的最终成本，对于扩大市场的占有率确实有好处。三是企业内部组织结构的调整。就是要逐步改变工程机械行业内部的生产组织结构不合理的状况，精化目前能力非常巨大的机械加工能力，强化研究、开发、设计能力和组装、调试、服务、销售及售后服务的能力，使我们的企业更加接近市场、接近用户。

技术结构调整的目标：要逐步建立起企业自主开发体系，不能完全依靠国外技术。当然，这几年工程机械行业的合资成了我们技术来源的一个主要渠道，但是技术引进这一方面的工作放慢了。在“十五”期间能不能掀起一个高潮，象“七五”那样对一些先进、适用的工程机械直接技术引进。现在我们有些合资企业，他自己也没有开发能力，实际上这个合资企业拿来的产品是国外开发成型的产品到国内来生产或加工组装，他自己不具备开发下一步新产品的能力，这也是合资企业的一个缺陷。下一步新的市场技术来源靠什么呢？能不能靠技术引进？我们要研究、开发自己的产品，自己管辖的产品，自主知识产权的产品，要有这样的一些开发能力。

三、工程机械行业“十五”发展的主要任务

“十五”期间工程机械行业，要努力抓好

以下五大任务。

1. 要努力开拓市场，不断地满足国家重点建设及西部大开发的需要

对于市场好像各企业有比较固定的对象，比较固定的用户，也有一定的可能变化不大的市场占有率。所以，许多企业可能认为不花很大精力，也能保持一定速度的增长。持这种想法的同志，随着买方市场的形成，随着我国经济进入了一个全新的发展阶段，必然会产生很大的不适应。为什么叫全新的发展阶段呢？50年在卖方市场这么一个体制下发展的，在"九五"期间实现了一个转折性的重大变化就是买方市场形成了。买方市场的形成，而且它不可逆转这样一个现实，使我们企业在进入市场当中的竞争更加剧烈和白热化。这种白热化加剧了企业对自己未来发展的焦虑，实际上这种焦虑是什么呢，就是市场，就是我们有没有可能像计划经济情况下保持相对稳定的市场占有率能比较平稳不变。不是这种现状，企业可能在很短的时间内，由于决策上的失误，由于产品的失误或者服务的失误会使你的市场占有率大幅度地下降。这是由于目前这个竞争环境决定的。所以，"十五"期间，对市场需求不光是每个行业有这么一个预测，全国普通工程机械多少量，多少产值。对于每个企业来说，过去好多企业做规划都是我们这个数字，整个工程机械行业"十五"期间要9%的增长率，有多大市场容量，本企业过去是15%的市场占有率。按这个市场占有率，"十五"期间会有多大市场空间，所以生产能力要增长多少，据此新增生产能力要增加多少投资等。这样的规划显然不行，因为你没有分析未来市场的需求结构，也没有分析你的竞争对手对未来市场的占有变化，还没有分析在未来的市场里面有多少外资企业、民营企业等新进入能力，他要千方百计地抢占这块市场。所以对市场的分析要建立在对宏观市场以及你的产品特有的市场和竞争对手发展等这样一个基础之上，同时要培育和开拓一批新市场。同时要做到"人无我有，人有我优"，尽量地去开发特色产品，不断地提高在行业里面的市场占有率和知名度。我们有些企业，原来站在行业中非常有名的排头兵企业的位置，已经发生了微妙的变化，可能今年或明年，老大的位置就保不住了。以农机行业为例，农用车行业，1999年四轮车的一个第五位的企业，2000年已经跃居第三位了。这个位置的变化不是说我几年进一位，有时是一年进几位。为什么，就是建立在他对自身特点的分析，本企业特征的分析和对市场的分析这么一个基础上。他制定了比较适宜于他这个企业发展的战略和思路。所以对市场的感悟，不少国有企业与民营企业相比还有许多差距。

2. 调整产品结构，形成名牌产品

要积极调整产品结构，提高工程机械的价格性能比和竞争优势，提高行业产品的技术水平和整体实力，形成一批名牌产品。工程机械有几个名牌产品，但是还很不够。我们说结构调整是"十五"乃至更长时期的主线，就是基于现在市场的需求的不断改变，基于我们目前各个行业供大于求的生产能力这么一个现状，必须为这么一个供大于求的生产能力找到出路。要么死，要么你去调整结构，适应市场发展，去生存，所以产品结构的调整是最根本的调整。你没有适应市场要求的技术性能、质量、价格的产品，还想抱着几十年一贯制的装载机、挖掘机大众货，去大批量生产，你就要危险了。所以产品结构的调整，调整的实力或能力体现在你的新技术、新产品的获得能力上，新技术、新产品的获得，体现在你的开发能力的建设，体现在你的人力资源的利用，体现在你的整个的企业发展的战略里头，把开发能力的建设和人放在一个什么位置。我国小柴行业的生产能力有1 600万台，但是每年的生产大概就七八百万台，一半的能力闲置。因此，有些企业现在非常困难。常柴过去有过年产200万台的单缸

机的历史，用在手扶拖拉机、小拖和三轮车上，但这几年产量也有下降。小柴行业的生产总体上是下降的，但是盐城的江淮动力，他2000年小柴的增长率在20%以上。老总说："我许多产品都是新开发的，我的新产品占了80%的产值，你别看都是单缸机，但是我改了它的结构形式，改了它的缸径，改了它的动力配套性，人们就愿意要。"就是他不断地去琢磨用户到底需要什么样的产品，同样的动力水平的这么个产品，单缸机，很普通的产品，他就能够闯出新的花样，就能够占领新市场，就能够在整个行业下滑中不断地增长。

3. 调整企业结构，形成有竞争力的企业

要调整企业的组织结构，优化资源的配置，通过战略性重组，提高资源的使用效率形成几个能带动行业发展，有较强竞争力的大企业。同时要支持一批为其配套的小型企业的发展，调整企业的内部结构。工程机械行业的生产集中度的提高，是有它的内在的要求，不是人为地去把几个企业拉郎配似的捏合在一起就叫重组联合了，这没有意义。我们说重组联合的最根本的目的就是，能够提高资源的使用效率，这是最终目标。你这个设备，你这个焊接、冲压能力利用率只有20%～30%，你批量不大，但是还必须具备这样一套生产程序、工艺和设备，因此通过这种联合和重组，使现有的生产能力利用率能够提高到50%～60%，在同等情况下，能够更多地产出，这就是重组的目的。如果不具备这样的重组条件，拉郎配也没有意义。因为我们研究过，工程机械行业里面有许多地方同时具有这么几个大企业，又同时在报财政技改债券的项目，而且投资项目都很大，几千万元，上亿元，要上同样的一些工艺，你说这对于国家来说是不是浪费？通过联合重组，只要改变一下生产关系，明显地就能够有产出，就能够给国家省好多钱，这是我们的主题。重组联合指的就是有必然的内在联系，有重组联合的内在动力，有重组联合最终能够达到的经济效果。这样，我们才能联合，不是说人为的为了大，把几个大公司捏在一起，就是一个竞争力增强了的大公司，它不提高竞争力。只有通过这样的重组联合，才能提高资源的使用效率，降低生产单位成本，最终提高企业的竞争能力。

4. 为国企创造更加平等的竞争环境

要大胆地推进工程机械行业的体制机制和所有制改革，通过股份制改造，优化行业的资本结构，支持非国有经济的发展，为国企创造更加平等的竞争环境。对内燃机行业、工程机械行业、低压电器行业等，一些民营企业这几年迅速地成长与壮大，有不同的看法。举个例子，2000年上半年，全国有名的四大内燃机企业厂长联合给国务院领导写信。这封信吴邦国副总理批示了。就是说有的民营企业，在目前这种单缸机市场严重过剩的情况下，还在上单缸机，建议政府要通过强有力的行政干预解决这个问题，不要再上了。这个问题怎么看呢？如果说从国家限制重复建设这个角度讲，从对整个国家合理利用资源这个角度讲，单缸机能力已经非常地过剩了，其他企业确实不应该再上了。你上了就是对整个社会资源的浪费，因为你能够有办法挤占这块市场，那些国有企业的能力肯定要闲置，这是必然的，就那么一块蛋糕，但是，它是民营企业，它用自有资金去上，我们政府通过什么手段说你别上？还有，它为什么在市场严重过剩的情况下还敢上？在市场经济比较发达的今天，对一些领域由一些民营企业用自有资金后进入怎么看？是持完全否定的态度呢，还是持必要的支持态度？我认为，如果对一个国有企业，要进国家级项目，那肯定别上，你即使有你的竞争优势也别上。但是，对于一个市场经济比较发达、高度完善的一个体制来说，进不进入这个领域，如果说是一个竞争性的行业（不是像发电设备、汽车这样一些关系国计民生的重点行业国家确实要控制），像农机这样一些竞争性行业，应该放开

让市场去调剂的行业，且是社会资金，自己投资自己负责，那么政府就不应该过多地去干预。还有一个理由，就是在市场经济条件下，最终竞争的胜或败，不取决于政府，取决于市场，取决于企业行为。还有一点就是行业的技术进步是依靠竞争实现的，如果没有有效竞争，没有市场经济，没有买方市场，形不成竞争，就谈不上更快的技术进步。按照这个角度讲，它只要能够生产出来，能够占领市场，那就是说它有它存在的优势，它肯定在某些方面，不论是价格方面，还是质量方面、性能方面，肯定有比你有更优越的地方，这对我们整个行业的技术进步，对于用户来说是有利的。我们在搞市场经济，最重要的一个大方向和前提就是要创造一个各种所有制经济平等竞争的一个环境。加入世贸组织以后，最终要形成外资、内资（内资包括国有企业、民营企业、个体企业）都有一个平等竞争的环境。如果说在短期内，靠国家的行政保护还可以对国有企业延缓一下竞争不足的矛盾，从长期的方向来说，要解决民营和国有企业竞争环境不平等的问题最根本的，是要提高国有企业的竞争力，这是解决这个问题的趋势和方向。近期可能一下子做不到，国有企业的包袱很重，人员也不能随便下岗，过去离退休人员不能马上推向社会，企业的改革也确实跟不上，这个大家承认，与民营企业没有在一个水平上竞争，这个问题的解决不能靠过度地保护，只能靠解决最根本的问题，就是跟它具备一样的外部环境，用人合同化，失业保险、医疗保险、劳动保险等社会化。这些改革正在深化，一步一步都会实现，包括分配制度的改革，到那时国有企业就会具备跟民营企业同样的竞争环境。体制机制问题，我们要研究，管理也要跟上。我参观过山东时风，它今年生产60万台农用车，全国第一，相当于全国产量1/5。一个民营企业，它的竞争优势有体制机制方面的，但是它的管理优势我们是没有想到的。它的成本之所以那么低，不仅仅因为用工成本低，没有社会负担，它在管理上压低了好多成本。我们好多国有企业，一说问题就是体制机制问题，包袱问题。但是，民营企业的佼佼者往往是全方位的。在生产成本上，每个环节搞得那么细致，我们的好多国有企业都没有做到，这本来是可以做到的。好多企业包括国有企业把困难仅仅归罪于外部环境是不够的，而且对外部环境的改善不去主动地努力探讨，也是不行的。

5. 提高工程机械行业的国际竞争力

借加入WTO这个东风尽快形成全方位的对外开放环境，经过比较优势，开拓国际市场；通过扩大出口，境外建厂设点，引进外资等合资合作的途径，提高工程机械行业的国际竞争力。我国是工程机械生产大国，但不是强国。从工程机械行业的现状和问题，大家都看得出来，企业都不小，产品能力也都形成了，但是面临着一个激烈的竞争局面；效益这两年有所回升，但是产值的利润率很低，所以我们一定不要放弃在国际市场开拓一条路。同时，在国内市场也要提高我们的竞争力。加入世贸组织以后，面对不同的竞争对手，好多厂家与世界上诸如小松、卡特彼勒、日立等公司都有合资，入市后这些公司都可以直接进入我们的市场。我们靠什么优势和他们竞争？需要这些企业很好地去考虑，希望我们的企业家们面对激烈竞争的这么一个环境，要充分利用我们的后发优势，利用我们本土化的优势，利用我们对市场相对熟悉的优势，制定好“十五”发展规划和思路，立足于竞争来发展自己。

中国工程建设机械技术现状和发展趋势

同济大学机械学院　黄宗益

一、工程建设机械的作用和地位

工程建设机械是搞建设所必须的机械。当前我国正处于“以经济建设为中心”的重要历史时期，要改变一穷二白的落后面貌，要弥补长期从事阶级斗争所失去的宝贵时间，大规模建设高潮已经来到，基础建设已经成为我国的重点、热点，国民经济新的增长点。

我国地少人多，资源贫乏，面临着人口、资源和环境三大严重危机。要拓宽生存空间，就要向海洋和地下发展，进一步向宇宙进军；要改变大自然的面貌，改善我们的生活环境，要治理江、河、湖，要抵御沙漠化；另外城市的垃圾处理，自然资源的利用，矿山能源和原材料的开发，以及为造福子孙后代，而要进行的城市、农村住宅和基础设施的建设，这一切都离不开面向建设的工程建设机械，它是机械工业中发展很快的行业，是需要重视、急待发展的机械领域。人类与自然界的斗争和改造自然界永无止境，工程建设规模就会愈来愈大，难度会越来越大，技术会越来越复杂。

国际普遍认为：工程建设机械的水平是衡量国家技术进步、经济发展实力、社会发达程度和物质文明的一个标志，反映一个国家资源开发利用和工程建设的能力和水平。

二、目前我国工程建设机械技术现状和存在的问题

（一）技术现状

我国工程建设机械行业经历了 1949～1960 年的创业时期，1961～1978 年的行业形成时期和 1979 年至今的全面发展时期，取得引人注目的成绩。

生产制造方面建立了一批重点骨干企业，具备一定生产规模，引进了先进设备和检测仪器，加强产品质量管理，提高了加工制造能力。

产品研究方面建立了一些重点实验室、试验设备和不断补充完善检测手段，初步具备了进行试验研究的能力，建立了 CAD 设计室，产品设计中应用了计算机辅助设计和绘图，应用推广了现代设计方法。

产品开发方面引进国外先进技术，促进了产品更新换代。采用国际配套，购买先进的基础零部件，用于国产工程建设机械，提高了产品的档次，缩小了与国外技术的差距。

部分工程建设机械，例如港口码头机械、桩工机械等批量很少，接近单件设计和制作，需要花费巨大的人力劳动而利润却较低，先进国家不愿设计制造，已委托我国设计生产。

（二）存在问题

与国际先进水平相比仍有不少差距，存在着一定问题。

1. 自主创新设计水平不高

日本专家曾对日本工程建设机械设计的发展进行了总结，把它分为四个阶段。

50 年代为搬抄设计阶段，引进技术，测绘仿制国外先进产品，照搬照抄。

60 年代为类比设计阶段，在引进技术的基础上，以先进的样机为依据，进行类比设计。虽技术原理上已有所了解，但原理和结构上基本不作改动，仅尺寸大小及次要部分作些变动。

日本在50～60年代处于吸收消化国外先进技术，反求工程阶段，大量地引进了国外先进技术，各厂几乎都有对口的先进国家的技术合作厂家。

日本人在这段时间付出了巨大的努力，逐步了解和掌握工程建设机械基础理论，基本技术和关键技术，培养了人才和独立自主的研究开发能力。提高设备和工艺水平，完善了产品试验手段，创造了工程建设机械生产的物质条件。

70年代为独立自主设计阶段，开始独立自行开发在市场上有竞争力的工程建设机械产品，具有自己的知识产权。

80年代开始创新设计阶段，运用先进技术，设计开发包含新技术和创新产品，达到了世界先进和领先水平，从搬抄类比设计到自主创新设计，存在着一条非常难跨越的鸿沟。而我国的工程建设机械设计开发水平正处于这条鸿沟的边缘。

2. 缺少技术人才

在知识经济时代"科学技术是第一生产力"，人才和知识将成为生产力诸要素的首要要素。目前工程建设机械行业主力为国营企业，其经济效益不大好，留不住人，不少技术人员流向外资、合资和私营企业。即使留在企业内的人员中混日子的也不少，不愿在技术岗位，希望提拔从事行政管理工作或从事营销等有权有活路的工作。成熟有经验的技术人员往往调离技术岗位，而接替者往往是不成熟，缺乏经验的新技术人员，再加上目前大学生愿意到工程建设机械厂家去的人不多。因此，目前我国工程建设机械行业存在严重技术人才不足的现象。

近年来，我国工程建设机械厂家已经注意到了这个问题，在思想意识、体制改革和执行技术政策上已有所改进，出现不少可喜的现象。

3.21世纪将进入国际化社会，全球经济一体化，产品的生产基地和销售市场都是没有国界的，我国工程建设机械行业将面临剧烈的国际竞争

经济一体化面临着国际分工的划分：我国工程建设机械行业将在国际上担当一个什么样的角色呢？

先进的国家、企业是研究开发型的，投入了大量的科技开发资金，企业以技术开发人员为主，主要从事研究开发，技术创新，开发设计新产品。先进国家在行业中起"头脑"作用，赚大钱。落后国家、企业是生产制造型的，没有科技开发资金，科技投入很少，主要是生产国外开发的产品。落后国家在行业中起"手脚"作用，当"打工者"，赚小钱。当然"打工"并不是坏事，使我们接触到国际先进技术。

4. 基础零部件是个薄弱环节

对工程建设机械来说，最重要的部件如发动机、液压件、变速箱、电控元器件等，我们只能生产低档、低质量的产品。还有一些密封元件、摩擦元件等国内生产也都有问题。

目前许多工程建设机械厂家往往生产两个档次产品，低档产品采用国产配套件，高档产品采用国外配套件，即所谓国际配套。

基础和重要的零部件和一些基本材料要依赖国外，这说明我国工程建设机械缺乏独立性，并且利润中一大块是给国外拿走的。

实际上工程建设机械许多高新技术都包含在基础零部件中，从这个角度来说应该承认我国许多高新技术都没有掌握，技术水平是低的。

三、目前工程建设机械所面临的问题

建设业是有关人类生存发展的重要行业。随着社会进步和经济发展，对建设业和工程建设机械提出了越来越高的要求，面临着越来越严峻的问题。

（一）如何提高建设业的劳动生产率

世界上建设业从50～70年代由于实现了机械化，其劳动生产率获得了很大的提高。但是70年代初开始在较长时间内劳动生产

率停滞不前。与此同时，机器制造业劳动生产率增长得很迅速，这是因为机械制造业引进了电子技术，实现了机电一体化，广泛采用各种数控机床和机械手，使生产率大大的提高。

而工程建设机械主要靠人工操作，没有采用先进的电子控制技术，技术明显的落后于机械制造业。因此对工程建设机械来说，面临着技术改造，要应用各种新技术，以实现建设工业化，从以传统手工操作为主的小生产方式逐步向社会化大生产方式过渡。

(二)建设事业发展对工程建设机械提出了许多新要求

1. 施工领域扩展化

海洋开发、地下空间的利用、向宇宙进军，这些领域是人无法到达的场所，需要海洋开发机械、地下施工机械以及宇宙探测和开发机械等。这些机械需要高新技术，要采用遥控和无人驾驶等高新技术。

2. 施工规模巨型化

超高、超大、超重的建筑物、超深的地下工程、超长的隧道、大跨度的桥梁、大型的水利工程、大规模的围海造地，要求高效巨型的工程建设机械和开发各种特殊的工程建设机械。

3. 建设工程高级化

高级精美的建筑物、高等级路面和高速公路要求很高的路面平整度，高速列车对路基和轨道提出了很高的要求。磁悬浮列车对车轨提出了更高的要求，其制造、运输和架设都要求很高，高级的建设工程，要求高级的工程建设机械。

4. 建设施工高速化和低成本化

为了提高建设施工速度，目前正在搞“自动化造楼系统”，筑路修路一条龙，地下共同修筑一条龙等等，配合这些新的高效施工方法，需要开发相应的施工机械。

(三)无公害的绿色施工

城市建设在为人们造福的同时，也在破坏人们的正常生活，建设施工实际上是城市的严重公害。随着人们物质文明和生活水平的提高，环境保护意识正在不断增强。人们开始对不尊重人和破坏环境的施工方法和施工机械越来越不满，甚至已经提出宁可放慢建设施工速度，也要优先保护环境的口号。要淘汰严重破坏环境的施工方法和机械，开发绿色施工新机械。

例如：大开挖埋管向非开挖埋管发展，取消混凝土搅拌筒向商品混凝土发展，限制柴油打桩机的使用范围，采用液压打桩锤和干钻孔灌注桩等。

四、工程建设机械技术发展历程

纵观工程建设机械的发展过程，经历了以下几个阶段：

(一)动力革命

体积小，重量轻，强有力的内燃机的出现解决了工程建设机械移动的动力源难题，促使工程建设机械的诞生和发展。

(二)传动革命

解决了动力问题之后，主要的问题是如何有效的传递动力去完成作业。工程机械作业形式多种多样，工作装置的种类繁多，要求实现各种各样的复杂的运动。一个动力装置要驱动多种装置，而且往往传动距离比较长。采用一般的机械传动是困难的。20 世纪 50 年代出现了液体传动(包括液压和液力)，为工程建设机械提供了良好的传动装置。液压传动结构紧凑，布置简单方便，易实现各种运动形式的转换，能满足复杂的作业要求；具有许多优良传动性能，传动平稳，自动防止过载，易实现无级变速、操纵简单轻便，控制性能好。由于工程建设处在多样化时代，便出了现形形色色完成各种施工作业的工程建设机械。

当前工程建设机械广泛采用液压传动，而且液压化还在扩展，为了使结构紧凑，体积小，油压正在升高，从 $300 \times 10^5 \sim 400 \times 10^5$ Pa (300 ~ 400bar)向 $400 \times 10^5 \sim 500 \times 10^5$ Pa(400

~500bar)发展,个别工程建设机械(压桩机)的油压已达 700×10^5 Pa(700bar)。

我国目前工程建设机械的动力和传动问题尚未解决(主要是产品质量问题)。而对先进国家来说,其动力和传动问题已经基本解决。但是对机械来说,动力和传动只是传统机械的旧概念,马克思在《资本论》里曾经对传统机械下了定义,"一切已经发展的机器都是由本质上不同的部分——发动机,传动机构,工具机构或工作机械组成"。显然对机械来说仅具有动力功能和传动功能来驱动工作装置进行作业是远远不够的。传统机械是不完善的,是机械的初级阶段。

长期以来,人们对机械和机械的组成的理解存在着误区。机械的主要问题是太机械,死板,没有灵性。要革"机械"的命。传统机械实际上是人操纵控制的工具,人实际上成为机械的操纵和控制部分,但是由于人的生理和心理条件(体能、感觉器官和头脑分析能力等)的限制,已成为机械发展的最大障碍。

机械代替了人的体力劳动,扩展了人的手脚功能,但是并没有很好的解决人的体力和生理负担问题,更不要说解脱人的精神和心理负担。像操纵工程建设机械这类在恶劣环境下工作的复杂机械,对人来说是负担很重的。

因此需要提出"现代机械"的概念,传统机械必须向现代机械过渡。现代机械首先要有灵性,所谓灵性就是具有信息处理能力,现代机械应具有感觉器官,能感知外界情况和自体内部状况,应有头脑根据情况作出判断,进行正确控制。现代机械要扩展人的感觉功能和大脑功能,替代人的脑力劳动,减轻人的心理和精神负担。

现代的工程建设机械应该是有头脑(微机)、感觉器官(传感器)、神经(电线和光导纤维)、血液(液压和液力)和手足骨骼(机构和结构)的机电信一体化系统。机械可比作人工动物,动物按智能信息处理能力来区分低级和高级动物,发展到最高级的是人,那么机械发展到最高级的就是机器人。

(三)控制革命

可以认为机械发展到现阶段面临的主要问题是控制问题,机械信息处理能力问题。要解决工程建设机械所面临的一系列问题:

开拓新的施工领域,到人无法接近的作业场所;高效节能;完成高技能作业,提高作业精度;简化操纵,减轻司机劳动,实现自动化;为了确保人身安全和防止事故发生,要求进行安全控制和机械运行状态的监控等等。这样一些问题基本上都是操纵和控制问题。可以说这是近年来工程建设机械技术的主攻方向。

当前工程建设机械先进技术要体现在操纵与控制上,要解决控制问题,从机械和液压与液力的角度来动脑筋,很难使产品有质的飞跃,必须引进具有良好控制性能和信息处理能力的电子技术,传感器技术和电液转换技术等。可以说现代工程建设机械,电子控制和信息处理技术已经成为不可缺少的部分,这种新一代的工程建设机械被称为电子挖掘机、电子装载机和电子推土机等等。

我国工程建设机械和国外先进的工程建设机械之间存在着一代的差距。我国工程建设机械是第二代产品——液压式。国外先进产品是第三代产品——电子式,往往国外进入我国的工程建设机械产品或者外资在中国生产的工程建设机械产品,把电子控制部分去掉了,以适合我国当前的技术发展水平。

五、工程建设机械的机电信一体化、机器人化

从80年代开始,先进国家在工程建设机械机电信一体化和机器人化方面进行了大量的研究工作,开发了大量的机电信一体化的工程建设机械产品和建设机器人,其主要工作包括以下两个方面:

(一)通用性工程建设机械向机电信一体

化方向发展

这类机械械具有多种功能，需要完成复合性作业操作，工作环境复杂，难分解成简单的模式动作，实现自动化很难，仍需由人来操纵和掌握。目前电子控制技术正在不断地向这类机械渗透和普及，出现了新一代的所谓电子挖掘机、电子推土机等，并且已经实用化、商品化。

从控制内容来看控制功能的广泛多样性，一台机器内许多地方都应用了控制技术，被称为土建机械手的挖掘机具有以下控制：为了提高生产率的全功率控制；降低燃料消耗的节能控制；适应不同作业情况的分工况控制；提高加工精度，使操作简单化，按照设定的切削轨迹进行切削的自动掘削控制；为了实现节能和降低噪声的发动机自动怠速控制；保护发动机和液压系统的自动暖机和防过热控制；防止碰撞，设定作业空间范围和限制挖掘深度的控制；适合不熟练司机操作的平稳操纵控制；行走自动变速控制；回转和其他动作同时进行时的分流控制；回转摇摆和动臂振摆的抑止控制等，还有电子监视系统和故障自检及诊断装置。从此可以看到电子控制技术在工程建设机械上应用的深入，对工程建设机械的性能起了很大的作用，它改变着工程建设机械的面貌，使工程建设机械逐步变成高性能和高技术的产品。

这类工程建设机械向机电信一体化发展具有以下两个特点：其一是从个别部件单独控制逐步发展到整个系统所有部件全面综合控制。还是以挖掘机为例，最初是对泵和马达、发动机分别进行单独控制，继而发展到对发动机和泵进行联合控制，最近已实现了对发动机、泵、各种阀和马达进行全面控制。其二是从简单的操纵控制发展到复杂的智能控制，这类机械由于作业对象和作业环境变化多端，往往不是简单控制所能解决问题的。要求类似驾驶员一样，具有感觉，认识和判断能力，逐渐向高级智能控制方向发展，目前已采用了反映高级驾驶员（操作专家）水平的模糊控制和示教重演控制。为了实现智能控制，控制系统逐渐以电子控制取代机械和液压控制。例如，发动机已采用电子喷射来取代古老的离心式调速器；高速电磁阀油泵排量控制取代电液比例阀油泵排量控制等。逐步向控制软件化方向发展，使得发动机特性和油泵特性完全由软件决定，出现了所谓的智能泵和智能发动机。

（二）特定工程专用机向建设机器人方向发展

建设工程中有些比较单纯的作业，能够与其他的工作分开成为单独的作业操作，往往采用专门的机械来施工。还有根据施工要求，把施工技术和施工机械相结合创造出新的施工法，结合施工法设计的特殊用途的专用机械。

1. 在房屋建造施工方面

有房屋外墙检查、涂装和瓷砖张贴等机器人，室内装修、内墙喷涂粉刷、墙面和天花板张贴、门窗和玻璃安装机器人，混凝土地面铺设、抹平和粗精磨加工机器人，房屋内管道铺设装配机器人，大楼擦窗机器人等。

2. 在基建施工方面

软地基改良和加固所采用的自动化施工和管理系统。例如，粉喷深层搅拌地基加固施工中，粉体的输送、搅拌叶片旋转和切入都采用了自动控制系统。地下连续施工中，采用了自动掘削施工和管理系统。开槽掘削、偏斜测量以及管理等都是自动控制的，深基础立坑作业环境差，危险性大，施工作业人员不能在坑下操作，坑下需自动掘削和自动出泥系统。

3. 在地下施工方面

地下掘进机（盾构、顶管、地下穿孔机）的方向测量和控制系统，土压平衡自动掘进控制系统，隧道管片自动搬运控制系统和管片装配机械手，泥水和泥土泵送和管理自动控制系统以及整个掘进机械施工综合管理控制

系统。在下水道维修中有下水道检测、疏通、清洗和修补机器人等。

除此以外还有:大型结构物顶升机器人,筑路和道路维修自动化机器人,海关开发的海底探测步行机器人,爆破工程中采用的自动穿孔、装药和无线电引爆自动化系统,大坝工程采用山地步行探测机器人和混凝土自动浇筑系统等。

(三)工程建设机械的机电信一体化、机器人化的问题和困难

机械制造业在发达国家中基本上实现了机电信一体化,工程建设机械机电信一体化、机器人化较之工厂中的机器人和机械手所需技术更为复杂和困难,要应用更高的技术和涉及更广泛的知识领域。

1. 从生产形态来看建设施工和工厂生产形式是不同的

工厂里设备是固定的,工件在流动,生产批量大,动作具有明显的重复性,可以分解为基本动作,操作很容易规范化和标准化,适宜于用微机来进行控制,易实现自动化生产。建设工程的作业形式是机械围绕着作业对象在移动,而作业对象和企业环境变化多端没有一定规律性,例如:土质、地形、障碍物和地面情况都在变化,要求操作者随时观察,不断对作业对象和环境进行认识和判断,需要临场发挥,才能很好完成作业,作业效果很大程度上取决于操作者的经验、技能和意愿。由于建设施工作业每一个具体操作的内容和要求都是不确定的,有些类似于单件生产,难以形成一定的操作规律,不能按设定的顺序进行工作,因此采用工厂的一般自动化技术是很不够的。要求工程建设机械具有类似驾驶员的感觉、认识和判断能力,成为智能型机械,具有自我适应作业对象和环境变化能力的智能机器人。

2. 建设机器人要充分利用更广泛的技术领域

机、电、光、声和化学等学科,将多种技术组合起来进行机械内部的信息处理,有许多基础技术和特殊问题需要解决。

(1)位置认识技术　定位和测距离需要采用超声波、电磁波和光波测距,最近正在采用的 GPS(Global Positioning System,全球定位系统)等先进技术。

(2)方向控制技术　采用外部基准、激光导向方式等和采用内部基准导向方式、光陀螺议、磁力计和重力计等。

(3)遥控和无人驾驶技术　三维立体摄像头、图像和声音远距离传送、通信中继车、无人摄像车、临场操纵感觉、远距离控制无人驾驶技术等。

(4)作业对象外观认识技术　图像处理、模式识别和视觉理解等技术。

(5)物性测定和认识技术　压路机地面压实密度和含水量的测定、起重机支腿外伸地面支承测定技术等。

(6)机内信息传递技术　越野汽车吊转台上驾驶室和底盘之间存在控制信息传递问题,现已采用微机控制分时传递技术等。

上面列举了建设机器人所需要的特殊技术。当然,还有很重要的传感器技术和电液控制技术。

3. 工程建设机械的工作条件非常恶劣

一般室外使用,其环境温度为 -40 ~ 80℃,阳光直射、雨雪、强风、尘埃等严酷的工作环境,还需要经受强烈的冲击和振动,因此对控制系统各元件提出了很高的要求,要符合军用品的标准,往往在室内固定设备上使用效果良好的传感器、电液阀、微机系统、电器接插件等,用到工程建设机械上经常出毛病。用于工程建设机械的控制元件要求强化、高可靠性和良好的保护隔离与防干扰措施。

4. 建设机器人往往不是简单动作的自动化和顺序控制

采用一般的 PID 控制很难满足要求,工程机械是复杂的机械液压系统,具有很大的

惯性质量;本身含着许多非线性因素,再加上作业对象和环境等不断变化的因素,控制系统动态特性变化大且不太稳定,需要综合应用各种控制技术:状态反馈、前反馈和非线性补偿等。为了使建设机器人能具有接近熟练驾驶员(操作专家)的能力和作业效果,需要能通过学习,进行识别,作对应处理的学习控制,对应控制和知觉控制。例如,推土机的最佳车速和牵引力随土壤条件而变,在新场地开始作业时,推土机可以通过自我学习和分析,求得该土壤条件下的最佳车速和牵引力,然后按此进行操纵和控制。

最近有人提出模仿生物的信息处理机构,把它的信息处理机构用于工程建设机械的控制上,生物信息处理机械包括四大系统:脑神经系统用神经网络来模拟;遗传系统通过遗传算法来描述;生物还有免疫系统和内分泌系统,人们正在研究如何建立其数学模型,并将它实际应用于机械的控制中去。

5. 建设机器人的研究和开发涉及到其他的问题

首先,工程建设机械机器人化要求建设工程设计合理化,涉及到技术和施工方法的改进和革新,要使建筑结构单纯化和标准化,实现施工作业模式化和规范化,构件和材料预制化和规格化;其次是建设工程施工个性较强,机械生产批量小,市场规模小,设备利用率不高,研究开发费用的回收存在问题。

尽管在技术上还存在不少困难,但是工程建设机械的机电信一体化和机器人化已经不是设想,而是正在实施,粗笨的工程建设机械正在逐渐变为高技术智能化的机械。

工程机械电子化、自动化和机器人化是工程建设机械产品更新换代的发展方向,是不可抗拒的技术潮流。

六、工程建设机械与环境保护、安全防灾

随着人类生活水平和文明程度的不断提高,环保意识的不断增强。人类拼体力,野蛮施工将逐渐被禁止,科学文明的建设施工时期即将来到。

机器这个人工动物,我们生活中离不开它,生活在一起天天相面。我们期望它对人友好,不要影响我们的正常生活。因此近年来先进国家提出工程建设机械设计,从尊重人出发,以人为本,人机工程学第一,要使用户、司机和它的工作周围的人都感到满意。这实际上是对工程建设机械技术发展又提出了一个重要方向,具体体现在以下四个方面:

(一)外形和色彩设计

机械外形去掉棱棱角角,方盒子形状,改成圆弧和曲线组成圆滑体形,讲究造形艺术。开始不采用呆板统一的黄色,涂上鲜艳的色彩。液压系统不漏油,机械身上不沾油泥,它不损坏城市景观,反而起点缀作用,能使人对它产生好感。不重视工业造型设计是我国工程建设机械设计的一大弱点。

(二)低振动、低噪声

国外对这个问题很重视。例如:日本早在1968年和1976年已分别提出"噪声控制法"和"振动限制法"。1983年开始执行"低噪声型建设机械评定制度。"1989年起执行"超低噪声型建设机械评定制度"。1996年提出"低振动型建设机械的振动水平测定方法",1997年开始执行"低振动建设机械评定"。

对符合噪声标准的机械贴上低噪声和超低噪声机械的特殊标记。对这些机械从价格和成本计算上给予优惠政策。

降低噪声和振动在技术上是有很大难度的,这也是我国工程建设机械应该努力的方向。

(三)安全操作,防止事故的发生

工程建设机械是安全事故发生率最高的机械,为了保护司机人身安全和避免机械的损坏已引起了各国注意。在日本成立了"建设业劳动灾害防治协会",设立了"建设工事安全对策委员会",日本建设部发表了"工事安全对策"用于指导建设设计、施工和管理。

实施了多个“建设业劳动灾害防治五年计划”，目前正在执行“第四次建设业劳动灾害防止五年计划”，时间从 1998～2002 年。在建设机械设计中提出产品安全设计和安全控制概念，司机和操作人员要接受系统的安全卫生教育和危险预知训练。

为了进一步提高安全性和减少事故，对主要工程建设机械（挖掘机和起重机）实行统一操纵方式。1992 年开始实施“评定标准操纵方式建设机械”，对符合标准操作方式的工程建设机械贴上特殊的标记，作为表扬。避免各种厂家采用不统一操纵方式，由于司机不习惯，造成事故和影响生产率。在工程建设机械操纵方式标准化的过程中，深入地探讨了操纵方式的改进、简化和今后向自动化方向发展的问题。

（四）对环境污染和排放方面

工程建设机械动力装置，大多数采用柴油机，其排放气体含有很多的有害物质。例如：氮氧化合物（NO_X）是形成光化学雾和酸雨的原因，二氧化碳（CO_2）产生温室效应，促成地球温暖化，还有一氧化碳（CO）、碳氢化合物（CH），黑烟等颗粒都是对人体和生物不利的，是有毒的。虽然它不及汽车严重，但影响也很大，不能忽视。世界各国正在制定排放规则，对工程建设机械在污染和排放方面进行评定，要求各国生产的工程建设机械在设计上和技术上必须采取措施加以考虑。

总上所述，我们应该明确地认识到，在未来的 21 世纪的工程建设机械研究和开发中，必须采用必要的技术措施来保护环境、考虑对大气环境（排放，振动和噪声等）、水环境与土壤有关的环境，生态环境（包括对生物）的影响，关心与人和自然的协调。在施工中应考虑建筑垃圾、废弃物、废机油和泥水的排放等，不要使周围环境负担过重。要研究提出“环境影响的评价方法”，更具体、更明确地提出评价和影响环境的因素和指标。

高原、沙漠、冻土环境下的工程建设机械及其在西部开发中的市场前景

西宁高原工程机械研究所　冯辉生

一、特殊环境概况

（一）高原环境

我国拥有世界上最大面积的高原地域，其中云贵、青藏、帕米尔高原总计 270 万 km^2，平均海拔高度 2 000～4 500m，2 000m 以上的高原占国土面积的 1/3。

青藏高原是我国乃至世界上最具代表性的高原，它对工程建设机械装备环境技术适应性的影响最具代表性和概括性。它的独特的气候特点为：随着海拔升高，大气压力下降，空气密度减少，含氧量降低。平均气温下降，昼夜温差大，终年低温期长。长年冻土地带面积大，冰雪冻土层厚。气候干燥，降水量低，蒸发量高，日照辐射强，风沙尘大等。由于工程建设机械的使用条件和环境与原设计条件相比产生了较大的变化，因此工程建设机械的性能及可靠性指标都产生很大的变化。这些变化给国家经济建设和国防建设带来的损失每年高达 20 亿元。

（二）沙漠环境

我国的沙漠与沙漠化土地总面积为 130 万 km^2，占国土面积的 13%，它们大多分布在西部及高原地区。其中新疆南部塔里木盆地中央的塔克拉玛干沙漠是世界上第二大沙

漠，面积 33 万 km^2，厚度为 80～120m。

高温过热是沙漠环境的主要特征，最高气温可达 45℃，地表 1m 处最高温度可达 74℃，最大日温差 30℃，最大地表温差 60～80℃。极速风值可达 25m/s。沙漠地表松散，受力时具有流动性，车辆行驶阻力很大，驱动功率常大于正常路面的 5 倍以上。沙漠中极易迷失方向，一般 6 级风只需 10min 即可将车辆印痕埋没。干燥的空气容易积聚静电荷，静电引起的放射易引起电路的随机故障。这在计算机存储系统高密度固态电路中尤其严重。

（三）冻土环境

土岩结构持续多年保持负温，并含有冰晶物态，称为常年冻土。

地球常年冻土面积约占陆地面积的 20%，有高纬度常年冻土和高海拔常年冻土之区分，我国的冻土面积约为 215 万 km^2，约占国土面积的 22%，并全部集中于高海拔的青藏高原。冻土的产生是大气圈温度交换的结果，它具有外载荷、应力和应变随时间变化的特征，即流变过程。流变过程的强弱取决于冻土所具有的温度和冰晶含量的多少。

冻土长期持续的温度交换和流变过程造成地层产生强大的应力，并大面积的膨胀、位移直至崩裂，对工程设施具有极大的破坏性，这是高原地区冻土地带的公路、铁路建设中必须要解决的重大难题。冻土随温度变化具有的粘滞性、冷脆性和坚硬性，对工程建设机械作业中的负载参数带来复杂不利的影响，这也是对铲土、桩工、钻孔（探）等机械提出的新的课题。

（四）高原、沙漠等特殊环境地区经济发展的重要意义

广阔的高原、沙漠地区，蕴藏着极为丰富的矿产资源，主要为水电资源、石油资源、矿产资源。西部地区经济建设主要依靠资源的开发与利用，对于我国改革开放，建设有中国特色的社会主义来讲，没有西部地区的经济发展，就无从谈到国民经济的全面发展，至少是不完善的。

我国素有地大物博，人口众多之称，但我国的人口给国民经济带来了极大的压力，并且主要集中在东部地区。若有了西部经济发展，则必将有利于改善我国人口布局，进一步促进国家整体经济结构的良性发展，同时也可为西部经济发展注入活力。

国家的稳定有赖于各民族的团结，西部及高原地区是多民族生活的居住地，也是各种宗教活动的活跃地区，加快西部和高原地区的经济发展，有利于提高各民族人民生活水平与加强民族团结和保持边疆地区稳定。

高原、沙漠环境以其独特的气候条件对各类工程建设机械的性能与可靠性指标提出了新的要求，工程建设机械若能够满足高原、沙漠环境条件要求，即可以满足其他各类自然条件下施工的要求。西部地区的经济发展，从人类和劳动者自身的耐受性来讲，要想高速度、高质量的完成许多大中型工程建设项目，不借助于大量的高品质成套工程建设机械装备来作业，几乎没有可能实现西部大开发和大发展的宏图。而西部高原沙漠地区经济的发展，也必将大大推动我国工程建设机械质量和技术水平的提高，有利于加入 WTO 之后的国际竞争，并争取更广阔的市场。

二、高原、沙漠环境对工程建设机械的特殊要求

（一）高原、沙漠环境对工程建设机械产品及材料影响的种类

1. 内燃机及以内燃机为动力的机械

1）内燃机及燃气轮机；2）铲土机械；3）载重运输车辆；4）挖掘机械；5）压实、桩工、路面机械；6）矿山机械；7）工程起重机械；8）凿岩及气动机械；9）发电机组等。

2. 电工产品

1）各类电气设备；2）电控开关、继电器等；3）铅蓄电池；4）绝缘材料；5）高压电器；6）

通信电缆等。

3. 以空气为介质的其他机械

1)风机类;2)空气压缩机;3)锅炉类。

4. 金属材料及防护,非金属材料及橡胶件、密封件、高压软管抗老化性,润滑及传动油料和粘温性等

(二)高原对工程建设机械运行及可靠性的影响

1. 对动力系统的影响

1)气缸内充气量减少,过量空气系数下降,可燃混合气过浓,燃烧状况恶化,后燃现象严重。柴油机动力性能和经济性能变差,热负荷增加。

2)冷却风扇重量空气流量减小,冷却水沸点降低,导致散热能力下降,热负荷进一步增加。

3)压缩终点时压力与温度下降,机油粘度增大,起动阻力矩增加,蓄电池容量降低,致使内燃机低温起动困难。

4)空气滤清器滤清效率下降,进气阻力上升快,储尘能力降低,使用寿命缩短。

5)废气中炭烟、未燃烃(HC)、CO、醛类等有害物排放量大大增加,NO_x 含量略有下降,排气烟度增大。

6)燃烧室积炭严重,柴油机早期磨损,可靠性和寿命降低。

7)增压柴油机增压器与内燃机匹配运行线发生变化,压气机效率降低,增压器出现超速,低速喘振的趋势增加,扭矩特性变差。

8)风冷发动机由于进气量和冷却风量均受空气密度下降的影响,功率下降,热负荷升高的情况更加突出。

2. 对整机性能的影响

(1)整机匹配性能和动力性能的变化 对于配备以全程调速器的工程建设机械发动机与双涡轮液力变矩器匹配,在高原条件下,发动机外特性随海拔升高而下降,使整机所有原设计匹配点的转速和扭矩相应下降。

在标准举升载荷下,液压系统对发动机产生的负荷是一个定值,不会因海拔高度的增加而发生很大变化,由于高原对发动机性能的影响,从而使液压系统与发动机的匹配性能发生变化,动作时间随海拔高度增加而趋向迟缓,以致于在海拔 3 000m 左右情况下进入不能有效举升额定载荷的临界状态。

在高原条件下,整机动力输入的新的工作点扭矩、转速较原设计的数据则大大下降。扭矩的下降使机械显示力量不足。转速的下降,使得相应工况时作业速度下降。扭矩、转速下降恶化了匹配性能,造成了整机动力性、速度性、经济性及生产效率的严重下降。

高原对工程建设机械性能的影响,分对液力传动型和机械传动型两种类型工程建设机械的影响。

液力传动型车辆,受发动机外特性在高原下降和匹配失准的双重影响,其牵引性能变化比较复杂、剧烈,表现为无力、发热,油量消耗增大。

机械传动型车辆,受发动机功率下降单一影响,机械性能与发动机功率下降成正比关系。重载工况下,为强行满足工作负荷,将发动机工作点压向低速大扭矩方向,造成了同等运载条件下运行速度的严重下降和排放的极度恶化。

以上两种传动方式共同点为:发动机外特性受高原影响大,而调速特性受高原影响相对较小,所以整机牵引性能下降严重,而空载最高车速变化相对较小。

(2)传动系统热平衡的变化 液力传动型机械在高原地区,由于匹配性能恶化,除不能充分利用和发挥发动机最大功率外,传力不足和低效传动,使相当一部分功率内损而转换为热量,加上高原地区散热能力下降,形成恶性循环。因此,基本型工程建设机械在海拔 2 000m 以上,作业油温普遍增高,运行油温超过规定值是频繁发生的。所以高原工程建设机械对液力传动的散热系统需进行重点改造,使其具有较宽的环境温度适应范围

(－30～40℃)和海拔高度适应范围(海拔2 000～5 000m)。

(3)高原低温起动工程建设机械整机高原低温冷起动主要分为三个方面：

其一是配套发动机的高原低温起动性能。高原低温起动特点是最低温度并不严酷(一般至－35～－25℃)，但起动是在低温缺氧条件下完成的。气压的下降，导致充气量减少，使得压缩终点压力和压缩终点温度降低、发动机着火延迟期增长，造成起动困难程度超过低海拔同一温度。

其二是起动蓄电池的低温性能。蓄电池工作能力的下降也是影响起动性能的重要因素。一般蓄电池的标称容量是在30℃放电10h情况下来确定的，当电池温度低于30℃时，每降低1℃容量降低1%～1.5%(缓慢放电时)，在－30℃条件下，其容量仅为30℃容量的40%。当所选用的蓄电池容量较小，而起动力矩大时，蓄电池剧烈的放电，加速了单位时间内活性物质同硫酸的反应，这时蓄电池温度增高，极板因过负荷而弯曲，活性物质大量脱落，易造成极板早期损坏。

另一方面，低温下充电能力下降。在正常情况下放电50%电量的蓄电池，经过6h充电可达额定容量；而在－10℃时，同样放电程度的蓄电池只能充到60%的额定容量，且温度愈低充电能力愈差。

其三是整机各系统部件的起动随动性能。对整机的起动来讲，环境温度对油液粘度的影响，使传动系统各泵和变矩器泵轮的负荷也大为增加。强行起动，将造成以下弊端：1)发动机缸内冷态磨损加剧；2)蓄电池放电强度大，使用寿命大为降低，正常保养已不能满足要求；3)与工程建设机械发动机配套的起动机的低温超负荷运行，使起动机零件强度不能承受多次的冷态起动负荷，而破坏率大大升高。

其四是高原空气滤清问题。多风沙的高原恶劣环境，对空气、燃油和机油滤清器性能均提出了新的要求。燃油、机油滤清器一般均处于封闭壳体内，只要保养得当，一般不存在很大问题。然而，空气滤清器的高原适应性却是一定要引起重视的。

工程建设机械工作环境大都含有大量的沙尘，加速了柴油机零部件的磨损，对于低海拔地区，干净的空气含尘密度小于0.001g/m^3，多尘的空气含尘密度为1～3g/m^3，而高原作业环境部分现场，含尘密度在无风的情况仍可达到15g/m^3以上。

由于高原作业环境恶劣致使大气粉尘比低海拔大，进气阻力上升快，一方面增加了发动机的充气阻力，使发动机的功率进一步降低；另一方面也增加了保养频度和难度(部分作业场地每天都需要清理滤清器)，缩短了空滤器使用保养寿命，滤清效率的降低，导致发动机的早期磨损和大修期缩短。

(三)工程建设机械对高原环境适应性的关键技术

1. 功率恢复型的增压技术

普通型的增压柴油机是以强化现有柴油机功率，降低比功率，缩小外型尺寸、降低燃油消耗率、降低生产及使用成本、用衍生变型品种的办法来增加对主机的功率配套的覆盖面为目的的。它通过调整供油系统(增加循环供油量，调整喷油提前角等措施)，限制机械负荷和热负荷来实现对主机功率的配套。这种方式在高原地区作业时，工程机械的使用其功率和经济性指标仍然会下降并产生增压器转速升高、匹配喘振线右移、阻塞区左移、流量范围变窄、压气机工作范围缩小等问题。大量的试验证明：热负荷的急剧增加和增压器的严重超速是影响增压柴油机可靠性的最重要因素。

高原功率恢复型增压，主要是对非增压柴油机在高原功率下降的情况下采取增压措施，在某一设定的海拔高度内，使柴油机功率及经济指标、热负荷指标恢复到原机低海拔标定水平。它通过增压供气，增加气缸充气

密度，以提高过量空气系数，达到缸内燃油充分燃烧，恢复平均有效压力及恢复功率的目的。除在匹配时给予共同工作点以最高效率与额定转速的足够余量外，对增压器性能及结构也有相应的要求。降低柴油机热负荷为主要的辅助手段。

良好的高原功率恢复型增压匹配，可以使柴油机动力性、经济性、可靠性指标完全恢复到原基本型柴油机的低海拔水平，且在某一海拔高度内保持性能的基本衡定。

2. 中冷器及其应用

空气被压缩以后，温度与压力将同时升高，增压压比 > 2 时，充气温度将达到 120℃以上，使柴油机热负荷大为上升。将增压后的空气在进入气缸前进行冷却的装置称为中冷器。增压柴油机采取中冷后，充气温度降低、密度增加，可大幅度的提高柴油机的功率并改善经济性和热负荷，最高燃烧温度、循环平均温度、排气温度、缸盖温度都会显著下降。因此，中冷技术是提高柴油机功率，降低燃油消耗，改善热负荷的有效而且经济的措施之一。

3. 热平衡技术

解决液力传动系统的高原冷却问题，要与柴油机恢复功率一起综合考虑，既要控制柴油机因增压产生的热负荷升高，又要控制传动散热系统因高原散热能力下降引起的温升，在进行系统热平衡计算时，一般重点考虑以下要素：即冷却风量、空气重度（海拔高度）、环境温度、散热器的散热能力、风扇转速、风扇几何参数、换热介质平均温差、与材料有关的传热系数等。

液压传动系统的热平衡及散热状况应根据机种不同给予分别考虑。

4. 高原低温起动

由于高原对低温起动存在三个方面的影响（实际上是四种因素的影响，即气压、气温、蓄电池的能力、起动负荷），及高原增压柴油机增压器对发动机起动进气的阻滞作用，高原增压型工程建设机械低温起动条件比较严酷。目前，低温措施有许多种，但是真正在高原地区使用效果非常好的还不多见，因此解决工程建设机械装备高原低温起动性能的问题仍须作出更多努力。

5. 空气滤清

表征空滤器的三个特性是相互影响的，当某项指标得以提高时，其他指标将受到约束，因此，设计高原环境适用的空滤器特殊系列产品，使之同时具有效率高、阻力小、流量大、寿命长、体积小、重量轻、成本低、保养易等各种优良性能兼备是困难的。设计和研究中只能照顾主要方面，以求得相对的高性能。

6. 高原工程建设机械所用材料及其选用

(1)金属材料　针对严寒地区使用的工程建设机械，在设计中合理的选择耐低温材料，采取正确的结构形式及其焊接、热处理工艺等，对于消除结构件内应力，使金相组织均匀，提高金属材料的冲击韧性，降低材料的冷脆性是极为重要的。

1)材料的选择

对于工程建设机械的工作臂、斗杆及铲斗、斗齿、车架等结构件，所用金属材料，除应满足强度要求外，需考虑低温下冲击韧性和脆性破损率两项指标。

2)提高材料低温性能的工艺措施——焊接工艺、热处理工艺的提高。

(2)低温橡胶及密封件　密封件及橡胶管件使用的耐久性、抗破损性远远低于低海拔的使用水平，尤其是冬夏季均处于露天停放的工程建设机械，此类问题尤为突出。主要有三个问题：密封件的低温老化；橡胶管件的高原紫外线照射的龟裂老化；高原低气压条件下的疲劳、易爆裂问题。

(3)传动油料和润滑油料　高原环境下油品的合理使用，是解决机械性能的主要环节。

一般要求：1)传动油料要闪点高，凝点

低，粘温性能变化小，抗氧、抗腐、防锈、抗泡；2)润滑机油粘温性能稳定，以保证低温条件下良好的润滑性能和高温条件下较高的油膜强度；3)对于高原增压型工程建设机械，由于柴油机热负荷高，机械负荷大，工作条件苛刻，因此要求所用润滑机油除具有上述特点外，还应有良好的低温分散性能。

7. 对驾驶室的要求

人类在高原上所能承受的最大劳动强度，海拔3 000m时的劳动强度不足低海拔时劳动强度的60%，持续性和耐久性只能维持一些轻微的体力活动。因此，对操作人员的劳动条件和健康保护就显得十分重要。

对驾驶室有以下要求：密封性、保温采暖性能、除霜性能、紫外线幅射防护性能、新鲜空气交换性能。

(四)沙漠环境对工程建设机械的要求

(1)沙漠工程建设机械应具有比功率大，转弯灵活，爬坡性能好等特点。车架应具有悬架浮动性能，机械还应具有涉水和超越沼泽地的行驶能力。

(2)松软的沙漠地表，要求工程建设机械车辆的行走装置有足够的附着力。先进的技术采用无内胎复合型子午线轮胎，并配装自动充放气装置，通过传感器控制充放气，轮胎接地比压将随路面行驶阻力变化，加强人员通过仪表监控胎内气压。

(3)多风沙的沙漠环境，常常堵塞发动机的空气滤清器，极易造成发动机缸体磨损及拉缸，也是影响发动机寿命的主要因素，因此，必须考虑采用多级滤清及新的结构方式。

(4)必须保证发动机有性能可靠的冷却系统，以克服离地表1m处60℃以上的幅射高温。为节约用水，必须采用封闭式循环冷却系统，并且提高其散热能力达到适当的水平。

(5)装备性能可靠的无线电通信系统是必不可少的重要安全措施，以便在不测风暴中被沙漠淹没时有所救助。要求通信设备的功率及天线应能满足与基地联络距离的要求。

(6)安装液压绞盘，其拖曳力应符合机械本身或载货后总重在沙丘地势拖曳的要求，以便在陷入不测环境时车辆之间进行互救或自救。

(7)沙漠中作业车辆的流动性极强，持续数月的沙漠严冬，要求工程建设机械具有优良的低温起动性能，一定要求应具有在-40℃条件下可靠起动的能力。

(8)要求冬夏温差极大的作业条件下，驾驶室必须安装空调和保持良好的密封性能，驾驶室内安装必要的生活设备，如：双层睡铺、工作台、收录机及能储存一周饮食、水与食品的储藏柜。

(9)履带式工程建设机械必须设置全密封润滑履带和高架驱动轮，在地表温度70℃左右条件下，黄油嘴加注方式不能保证润滑条件。高架驱动轮可以在机械因故障不能行走需要拖曳时就地采取措施，使履带不致于被传动系卡死。

(10)在沙漠中机械一旦出现故障，代价是相当昂贵的，甚至造成机毁人亡。必须尽可能提高机器零部件、电器线路和设备的可靠性，选择可靠性指标高的工程建设机械整机进行沙漠适应性改造，把机械故障率降到最低。

三、国内外工程建设机械特殊环境技术的情况分析

(一)基本情况

从二战开始，军用工程建设机械装备和材料的环境技术问题受到各国的重视，解决这些问题的主要目的在于提高材料和装备的可靠性。研究的领域包括大气、土壤到海洋和空间环境；研究的内容从材料在环境条件下的行为与失效机理到装备性能质量及可靠性。研究成果推动了军事工程建设机械装备的高速发展，战后又广泛的扩展到民用工程建设机械装备。我国对上述内容的研究始于

60年代，由国家计划对针对性的预期项目进行安排，这些成果对我国的许多重点工程选材和装备配置起到了举足轻重的关键作用。我国自70年代中期对在高原气候条件下的材料及机械装备的环境技术开展了研究，国外发达国家已为工程机械特殊作业环境所用技术制定出相应的标准及规范，并且拥有了高性能的装备，如美国卡特彼勒等大公司于70年代末率先推出产品满足于3 000m环境条件下的可靠性质量保证，之后日本小松公司在80年代也相继推出了同等承诺，从而为其工程建设机械争得了更宽的国际市场份额。目前国外多数的工程建设机械公司产品，均可以达到上述条件的适用要求。包括邻国印度，近些年来在这方面的发展也很快。而我国工程建设机械多数的企业及90%的产品，不能满足工程机械在3 000m条件下作业时适用的质量保证。我国JB3826—84《工程机械用内燃机试验方法》标准1.4.7款规定："标定功率时应说明在不改变柴油机燃油供油量条件下所允许正常工作的海拔高度。"此条款等效于国际同类标准。照此规定，自然吸气式内燃机其适用范围仅限于海拔1 000m以内，而增压型内燃机其适用范围只限于海拔2 500m以内。但所有的国产内燃机产品均未作过如此标志，以致于所有的工程建设机械产品不分海拔高度和地域，不分配套要求，在所有的环境中"全天候"使用。这种不分海拔高度和地域，不按配套要求选用内燃机的工程建设机械在高原地区的应用势必造成效率低、能耗高、寿命短、可靠性差的结果。

（二）主要差距

我国高原工程建设机械与国外产品在高原使用的主要差距在以下几个方面：

1. 技术标准及其贯彻执行方面的差距

我国工程建设机械的技术标准大多是80年代到90年代初制订的，在借鉴国外同类标准时考虑到我国的实际情况，大多是等效采用，少量是等同采用。目前这些标准已经不能满足产品发展的需要，与国外同类标准也存在较大的差距，需要在"十五"期间逐步进行全面的修订。

另外，工程建设机械行业有相当一部分企业贯彻标准意识不强，以致于产品不能达到规定的要求。

2. 产品环境技术基础研究方面的差距

产品环境技术、基础研究技术的成果应该广泛的为高原工程机械发展提供服务，并且坚持不断地提高基础研究成果水平，争取在动力性、经济性、舒造性、排放性、耐久性、可靠性等各方面达到国际同类先进水平，并努力在高海拔专用特种工程建设机械的发展方面与国外相比有所创新。

3. 产品材料、零部件在高原低温条件下的可靠性

提高金属材料、非金属材料及零部件的质量水平，改善结构件工艺水平，是缩小与国际知名产品差距的重要内容，也是主机基础质量及可靠性得到保证的要求条件。

4. 基本型工程建设机械主机的基础质量及可靠性

与工程机械工业振兴总目标的要求相比，行业产品同样存在质量低、组织结构散、开发能力弱的问题。表现在：1）产品质量不稳定，部分达不到标准和合同要求，抽样合格率低，质量差距大；2）可靠性差，早期故障率高；3）设计水平低，性能差，不能满足用户要求；4）质量意识弱，质量管理水平不高，质量体系不健全。以上种种因素造成通用工程建设机械质量和可靠性不能满足高原特殊环境作业的要求，需要有较大的提高。

5. 服务质量的差距

需有效的加强产品售前、售后服务，重点骨干企业应建立起完善的、规范的售后服务与信息反馈网络，使服务质量争取达到国际先进水平。

6. 产品研发随市场反映方面的差距

我国工程建设机械由于环境适应性的基础质量和服务等方面的差距使得我国在沙漠成套工程建设机械方面几乎是空白，因此面对西部开发中的公路交通、西气东输等工程中的沙漠地带的施工，国产设备不得不处于外围的地位，所以在高原、沙漠用的工程机械的开发方面有所突破是有条件的企业应该认真考虑的问题，届时其市场发展将不会仅仅局限于国内。

（三）差距形成的主要原因

国外工程机械产品首先具备零部件及主机的基础质量及可靠性有较高的水平。在此基础上容易提高其各种环境适应能力并达到现有的水平，通过不断的市场竞争，可靠性及环境技术得到进一步的发展，并广泛的应用于各类成套的工程建设机械装备，而环境技术视同装备质量一样受到重视，以致发展到目前成为相当成熟的技术。

我国高原工程建设机械的发展，基于基本型工程建设机械的基础质量，恶劣环境下零部件及主机的基础质量得不到保障，高原地区售后服务机制难以建立，继续开发的部分高原产品，因缺乏大规模高原重点工程项目的带动和生产、研究、市场反馈的脱节而技术进步缓慢，不能形成配套能力及产业优势。产品和产业结构的不协调，使得用户要求和产品技术进步相差甚远。我国国民经济发展东西部的差距也使生产厂家更多的热衷于争取热点市场，对产品的环境技术问题缺乏兴趣，致使到目前为止我国工程建设机械尚无一家推出产品适用于高海拔（4 000m 以上）条件下作业的质量承诺。

而实际情况是，我国高原地区用于工程建设机械所配套的内燃机，如果从现在开始开发与研制，在 2010 年使我国工程建设机械普遍达到 3 000m 以内完全适用的质量保证，这也比国外晚整整 30 年，尚不包括工程建设机械主机的高原使用质量水平的提高。

四、西部大开发中，高原等特殊环境下工程建设机械发展目标

（一）基本思路

配合国家西部大开发的战略布署，进一步促进行业技术发展，为西部高原地区经济建设提供完善和规范的服务，为高原地区重点工程项目提供优良的新一代装备，以此推动我国工程建设机械产品质量和可靠性水平的提高。在此基础上，逐步发展我国高海拔特种工程建设机械产品系列及相应的产品结构，满足高原地区乃至中西部经济建设持续发展的需要。

（二）基本任务

1）2010 年之内，促进行业的各类产品及零部件具备海拔 3 000m 以内适用的质量保证，形成我国基本型工程建设机械新一代产品系列，完成与国际同类产品性能、标准与规范的接轨。

2）建立相应的高原地区售前、售后服务体系及信息反馈网络，服务质量接近和达到国际先进水平。

3）针对我国独特的地理环境和高原重点工程项目的要求，2010 年前，逐步派生出专供海拔 3 000～5 000m 之间使用的功率在 100～300kW 间的高海拔特种工程建设机械产品系列。

4）促进有实力的企业对沙漠、冻土、冰雪、盐湖应用的工程建设机械的研发，并形成相应规模。

5）继续深入进行工程建设机械、内燃机、金属材料及非金属材料在各种特殊大气和土壤环境下的行为、失效机理、补偿技术、试验评价技术等环境技术共性基础研究，为特殊环境条件下工程建设机械产品性能的提高提供理论依据。

五、高海拔特种工程建设机械在西部大开发中的市场前景

中央实施西部大开发的重要决策，对高原、沙漠等特殊环境下工程建设机械发展提供了巨大的市场。

从所周知，在西部大开发的前期项目中，公路、铁路、基础设施建设、南北两条西气东输建设项目都为工程建设机械市场发展带来了很大的活力。这些工程项目中相当一部分地处高原。而西部开发中持续数十年的历程，重点的大型工程项目将为中长期项目，其中大部分的国家重点项目处于海拔3 000～5 000m的高原地区，这些项目对国家发展是必不可少的，其中相当一部分经历了多年的勘察、遥感、物探并完成了预可行性论证，西部地区急待这些项目的实施，但目前必须首先完成相关基础设施的建设。这些中长期项目有：

（一）铁路建设

根据中共中央1994年8号文关于“抓紧作好进藏铁路建设的论证和勘查工作”的要求，由铁道部组织，铁道部第一设计院、第二设计院分别于1998年6～7月完成了青藏铁路二期工程（格尔木—拉萨）、滇藏铁路、川藏铁路、青新铁路和预可行性研究工作。

青藏铁路：从格尔木出发沿青藏公路南至拉萨全程1 100km，80%的路段地处海拔4 500m以上，最高段为5 100m，途经西大滩、五道梁、风火山、托托河、温泉、安多、那曲、当雄、羊八井进入拉萨。此路径从运输距离计算至京沪比滇藏线短730～1 150km，而且可以不必北煤南调、西油东运就可将西北丰富的煤炭、石油资源运入西藏，将使西藏能源结构发生质的变化，为其经济发展奠定基础。青藏铁路工程一旦实施，将创造人类历史上海拔最高的铁路奇迹。将大大的提高我国的国际威望和在世界铁路史上的地位。

1. 采用新技术的设想需要进行科学研究的课题

青藏铁路纵贯青藏高原腹地，平均海拔4 500m以上。除两端较低外，全线总长的85%高于4 000m。只有寒季、暖季之分，无春夏秋冬之别。山上冻结期长达8个月；八级以上大风多于100天；气压低，年平均57 300～58 700Pa（573～587mbar），为海平面的57.3%，水的沸点78～85℃；空气重度为海平面的60%；多年冻土地段长达550km。所有这些人力难以改变的自然条件，都给铁路的修筑和管理带来了一系列的新问题。多年来，广大科技工作者为探索高原、冻土地带的经济发展、工程建设的规律及其对策，做了大量工作，取得了阶段成果。研究结果以及青藏公路、输油管线、通信线路与大量房屋建筑的实践，国内外高原、多年冻土地区建设和管理铁路、公路、各种管线及大量土建工程修筑的经验、教训均说明青藏高原上能够修建铁路，建成后能够正常运用。研究和实践也揭示出，还有不少自然特征和规律，具体设计方案及工程措施、施工装备、养护维修、行车管理等方面，还存在很多具体问题，需要进一步研究，以期在正式设计、施工和进行管理之前，应取得成果，用以指导各项工作，达到少走弯路、减少损失、加快进度和高效管理使用的目的。

2. 主要工程量及控制工程情况

格尔木—拉萨段的大多数地段地形开阔、平坦，工程较简易。本段线路多年冻土挖方，尤其是厚层地下冰挖方施工工艺要求较高，有一定难度，其余地段无控制工程。主要工程数量见表1。

滇藏铁路：由云南省大理出发，全程2 000km，70%以上路段地处海拔3 000m以上，最高为4 300m。途经丽江、巴塘、昌都、波密、林芝至拉萨。此路径桥涵隧道6∶1，投资大，工期长，工程量大，对施工机械要求品种多，质量高，但它可以经过大量人口居住地区，能有效的带动沿线经济的发展，对促进滇藏经济建设有重要意义。

青新铁路：由青海格尔木出发沿昆仑山北麓，柴达木盆地南缘西行，经乌图美仁、花土沟、茫崖镇、穿阿尔金山脉、过未兰、若羌、铁千里克、尉犁至达库尔勒全程1 200km。70%为海拔3 000m以上，其中40%经过沙漠

地区。

表1 格尔木—拉萨段工程主要工程量情况

序号	工程项目	单位	数量
1	路基土石方	万 m^3	6 057
	其中:土方	万 m^3	5 238
	石方	万 m^3	686
	冻土方	万 m^3	133
2	桥涵		
	(1)特大桥	延长米/座	2 420/4
	(2)大中桥	延长米/座	18 552/180
	(3)小桥涵	延长米/座	47 522/2160
3	隧道	延长米/座	9 633/15
	其中:全长1 000m以下	延长米/座	3 775/11
	全长1 000m以上	延长米/座	5 858/4
4	铺轨(含站线)	km	1 169.8
5	房屋	万 m^2	84
6	征用土地	hm^2	4 079

(二)水利、电力资源的开发

众所周知,西部地区地广人稀的特有区情是源于沙漠东进、南侵的生态环境。这种环境又源于缺水引起荒漠化,造成国土大而利用率低的难题,也是国家人口布局形成压力的原因,西部开发基础是水,从我国江河分布和地理条件来看,通过挖掘西部内在潜能来解决水的问题是可以实现的。

筹划中的青藏高原南水北调工程(五江联调工程),是我国经济建设持续发展战略中的重要规划之一。工程将把西南部雅鲁藏布江、怒江、澜沧江及长江水系的水资源引向黄河水系,使我国水资源得以充分合理利用,对解决我国北方地区水资源短缺、干旱和荒漠化问题,创造新的经济和社会可持续发展空间,满足人口增长和布局的需要,控制长江流域水患等均将产生根本性影响。根据中科院、国家地震局、黄河委员会设计院等单位历时三年的遥感、物探、地质查勘结果,确定了这一规划是完全可行的,此跨流域调水工程可以达到设计的年调水量1 100亿 m^3 规模,地处海拔3 000~4 000m以上,工程将采用水电互动、滚动发展、分级建设的动作方式进行。效益将惠及青、甘、宁、蒙、陕、晋、冀、鲁、豫、津、京等省(区)市,对我国经济建设的南北协调长远发展具有重大的历史和现实意义。根据国家国力和现有的经济增长速度,预计2010年左右启动此项工程是完全有可能的。

除南水北调工程本身需要巨大的投入以外,系统的长期运行,将需要相应能源支持,而黄河上游的电力资源的开发,将为其提供必需的条件。目前,黄河上游计划新建设的电站约8座,总装机容量可达到11 000MW,年发电量在360亿 kW·h。除在建的李家峡水电站外,还有装机容量160MW,总投资10亿元的尼那水电站已经开工,这些梯级电站均地处海拔3 000m以上,大多使用成套进口的工程建设机械。

(三)石油天燃气资源开发

绵延24万 km^2 的羌塘高原属于多年冻土地带,地处青藏高原腹地,平均海拔4 500m以上。1997年第一期勘探即发现大型油气田,储量达1.5亿t以上。柴达木大型油气田新近探明储量跃居全国第四,地处海拔3 000m。53万 km^2 的塔里木盆地是一个多层系的丰富油气资源,1987年探明的储量为168亿t,相当于三个大庆油田的储量;《World Oil》1988年2月报道,地质学家预测塔克拉玛干沙漠油田储量为280亿t,英美等大石油

公司近年来已积极参与了这些油田的开发，其中包括提供大量的沙漠用工程建设机械。

（四）矿产资源的开发

青藏地区大型的矿山开发扩建工程需要大量的工程建设机械，如西昌的白马特大型露天铁矿，年产 2 000 万 t 以上，是国家重点建设项目。西藏的鲁布山铬矿、青海的锡铁山矿年产均在 500 万 t 以上。青海察尔汗盐湖氯化钾储量为 4.4 亿 t 以上，占全国总储量的 97%以上，在西部大开发中被列为十大工程项目之一。该钾肥厂“九五”二期扩建工程曾补充相当数量的工程建设机械，但对这些工程建设机械在高原环境下出现的能耗高、效率低、可靠性差，污染大的弊端提出了质量高与可靠性好的要求。青海茶卡、柯柯、格尔木盐厂，年产都在千万吨级以上，地处海拔 3 000～4 000m。因其产品有相当一部分属于食用，所以除能耗、效率和可靠性问题以外，污染问题显得特别突出。

（五）公路建设方面

甘、新、青、藏高原地区，公路密度小，等级低，建设与改造的任务非常大。成本高，投资大是这一地区工程的特点。据有关资料统计，四省区高原地域用于公路的升级改造、扩建和新建高速公路三年内总投资在 600 亿元以上。

西部高原地区基础设施和重点工程的建设，其目的都是为了带动地方经济的发展，而地方经济的发展对工程建设机械特种装备的需求远远大于基础建设和重点工程本身。长期持久的大发展，要求我们拥有特种的保障装备，因此，以国内优良的工程建设机械品牌产品为基础，与高原环境适应性及创新技术相结合，完成我国高海拔特种机型的产品系列化，是目前我国工程机械行业技术发展的共识。

青藏高原是一块未开垦的土地，它在国家经济发展的布局中占有重要的地位，它的矿产资源对国家发展是一种能源贮备，其丰富的资源贮藏是 21 世纪国家经济发展必需依赖的宝贵财富。高原环境条件决定了人力资源的局限性。巨大的资源开发需要大量高质量、高水平且适应高原环境的成套工程建设机械。把能源的损失和浪费限制到最小，把对环境的污染降到最低，把机电装备的效率提到最高，把先进的科学技术带进 21 世纪，是我国工程建设机械环境技术发展的最重要的目标。

西部大开发与工程机械

黄河工程机械集团公司　沈康勤

实施西部大开发战略，加快中西部地区发展，是党中央高瞻远瞩，统揽全局，面向 21 世纪做出的重大决策，具有重大的经济意义和政治意义。

一、西部大开发的现状

由于历史和地域等因素，中西部地区 12 个省（区）市有以下特点：

1、地广人稀、相对贫穷

西部地区面积占整个国土面积的 65%以上，而人口仅占到全国的 25%，相对东部中部地区，仍然贫穷落后，并且差距在不断加大，人均收入低于全国平均水平。

2、自然环境恶劣，基础设施落后

西部的大部分地区自然环境相当恶劣，

西南地区崇山峻岭，西北地区荒漠戈壁，独特的高原缺氧、冷冻等，都具有西部特色的自然环境。这些自然环境使西部地区基础设施非常落后，公路、铁路的密度大大低于全国平均水平，制约了西部地区经济的发展。

3、资源丰富、众多项目待建

西部地区资源非常丰富，如钾盐资源占全国的90%，镍资源占全国的75%，还有天然气、石油、煤炭、水电等资源，现在实施的西电东送、西气东输等工程，就是在开发西部丰富资源的重大工程项目。

4、市场意识落后

由于历史和地域原因，西部地区的市场经济意识相对落后，在各种市场运作中，政府机关还发挥着很大作用。在产品销售中，品牌意识、质量、产品技术等因素相对薄弱，价格与服务成为重要因素。在对西部各种投资开发中，市场软环境有待提高。

5、西部大开发将是一个长期的过程

西部地区的开发需要大量的投资，据了解，西部地区未来的五年规划中各省市区的社会投资都在1 000亿元以上，未来5～10年的规划中社会投资都在2 000～3 000亿元之间，这些投资主要集中在基础设施建设和各种资源开发中。经过这样的5～10年建设，西部地区的面貌才会有初步改变，西部地区的建设还需要更长时间，才能真正实现基础设施完善，山川秀美的目标。

二、西部大开发对工程机械产品性能的要求

西部大开发，基础设施建设必须先行，而实施基础设施建设就必须要有大量的工程机械。西部工程机械市场又不是触手可及的，因为西部工程机械市场有着它的特殊性。

造成西部用工程机械特殊性的原因是由于下列因素之故，即：西部地区多为高原和丘陵，其中海拔2 000m以上地区占全国领土面积的33%，海拔3 000m以上的占26%。随着海拔的升高，大气压力、空气密度和含氧量随之减少（每升高100m，含氧量就减少10%），气温也随之下降。因此，高原型工程机械从动力，液压系统和制造及其所用的原材料等均与平原地区的工程机械有很大的差别。工程机械应该从以下方面来满足西部环境的特殊需求。

1. 整机宜采用风冷增压型发动机和多级滤清或湿式空气滤清器

由于西部的特殊地理位置造成发动机功率下降，柴油机动力性能和经济性能变差，热负荷增加，发动机散热效果变差，易造成柴油机早期磨损，使用寿命大大缩短，因而必须采用特殊的高原沙漠型风冷增压发动机，机器才能在该地区正常运转和作业。

2. 必须配置低温启动装置

西部高原上的低温启动，不像东北地区那样仅是要求低温启动，而其是在严重缺氧条件下的低温启动。因此，进军西部的工程机械必须配置低温启动装置，使得发动机能够在零下25℃以下的低温环境中能照常启动运转。同时还要加强对蓄电池，启动负荷等在高原低温低压下启动有何影响的研究，并采取相应的补救措施。

3. 整机液力、液压系统要进行改造，使得其散热能力增加

在西部特殊环境下，发动机、变矩器、液压系统等的最佳匹配设计点肯定将发生变化，变矩器长时间在低效区工作，产生的热量加上高原稀薄的空气散热能力的不足，使得按通常标准设计的设备不能适应工作需求，这就需要对整机液力，液压系统进行改造，以适应在高原环境中工程机械作业的要求。

4. 高原环境对燃油、润滑油等均要求有低倾点、高温度的适应范围

国内工程机械行业应尽早与油品公司合作，加强对油品的研究，开发出真正符合西部用的高原专用油，并且在液压油液压水中加入防冻剂（液），以便液压系统运行温度能够符合现场工作条件的要求。

5. 增强整机的爬坡能力和抗倾翻能力

西部地区地势陡峭，目前国内工程机械产品爬坡能力都在30°左右，部分产品的爬坡能力达到45°~55°，而在川藏地区有些交通工程要求机械的爬坡能力超过60°，国产工程机械必须调整整机的结构，增大其附着力和牵引力，并适当调整其轴距，增加防翻滚驾驶室，使得其爬坡能力和抗倾翻能力都增强，来适应西部特殊的工作环境作业的要求。

6. 应加强关键件与材料配套国际化方面的研究

西部地区的恶劣气候，对金属材料冷脆性也有特殊要求，采用关键件与材料国际化配套，把配套性能提高上去，因为中国加入WTO以后，进口件的关税将大大降低，采用进口件会使有些困扰国产整机质量的材料可靠性（如材料的冷脆性）等问题得以解决。

7. 驾驶室的密封、保暖以及操作的舒适程度予以重点考虑

西部地区气候恶劣，使橡胶元件的老化速度加剧，高原地区气候寒冷，紫外线辐射强烈，这些因素对驾驶室的保温及密封提出了特殊要求。另外，操作人员在恶劣的环境下工作也易疲劳、困倦，为了提高操作的舒适性，司机室中应装上空调，再配上音响，这样必然会使产品大受欢迎。

8. 增加整机的抗热耐热性能

西部沙漠地区夏天温度高，严重影响工程机械发动机的散热效果，效果处理不好，会严重影响工程机械的施工，因此要考虑并增强工程机械的抗热耐热的性能。

三、西部大开发对我国工程机械市场的影响

西部大开发，西部地区大量的基础设施建设项目的开工建设，西部的矿产资源开采，都需要大量的工程机械产品，这样便进一步扩大了对国内工程机械各机种的需求。但是西部地区对工程机械的需求有其特殊的技术和质量的要求，因此，西部大开发的实施，必将给我国工程机械行业的发展带来一场全新的技术革命，推动我国工程机械提高其技术性能、质量和可靠性。

作为地处西部的工程机械厂家黄河工程机械集团公司，为了紧抓这一市场机遇，积极研制适应于西部地区特点的工程机械产品。针对西部建设中山地丘岭多，土石方工程量大的特点，开发了目前国内最大功率的TY320推土机，适应于西部高原坚硬土壤作业对大功率推土机的需要。黄河工程机械集团公司的挖掘机产品在引进日本小松技术的基础上，为适应西部地区施工需要做了进一步改进，HXW200A、HXW220等型挖掘机采用多级过滤、增加防沙防尘功能，采用国际流线型外观、先进的肘节式操纵系统，采用全封闭驾驶室和双制式冷暖空调，以便适用于在各种恶劣的工作环境下作业的要求。

为了进一步开拓西部市场，黄河工程机械集团公司增加在西部的销售网点，扩大产品的市场覆盖面。在提高产品质量的同时，完善售后服务体系，提高服务质量，就近为用户服务，使广大用户买的称心，用的放心。在西部大开发中，民营经济是一支应高度重视的力量，对工程机械的需求较大。为了抓住这一市场，为民营施工企业服务，工程机械生产企业应积极提供高质量低价位的产品，根据不同情况采取分期付款方式，努力搞活市场。

西部大开发的实施，为我国工程机械提供了良好的发展机遇。我国工程机械生产企业要努力抓住这一机遇，不断推出适应西部市场需要的新产品，积极为西部大开发服务。在服务市场、服务用户中，加快企业的发展步伐，提高企业的技术创新能力。

WTO与中国工程机械

邹十践

中国加入世界贸易组织(WTO)已成为国人非常关注和瞩目的大事,这将使我国经济融入世界经济,进入国际经济大循环,成为世界经济一体化的一个重要组成部分,将会加速我国经济的大发展和国际地位的提高;但中国加入WTO,与中国工程机械行业的生存发展有什么关系呢?一句话是生死攸关。从以下十三个方面加以阐述。

一、关于WTO

WTO前身是关贸总协定(GATT),即关税与贸易总协定的简称,它是第二次世界大战后由美、英、法、中等23个国家于1947年10月在日内瓦对世界关税与贸易问题进行协商达成的协议,1948年1月1日起该协议生效。其核心内容是:统一关税、公平贸易;其基本原则是:缔约国之间拆除贸易壁垒,实行互惠互利。根据乌拉圭回合多边贸易谈判达成的协议,从1996年1月1日起,世界贸易组织(WTO)取代关贸总协定(GATT),成为全球最大的贸易机构和具有法律效应的权威性的国际性组织,因此我国以前称"复关"改为现在的"入世"。在国际上关贸总协定被称为"经济联合国宪章",而WTO很自然可称为"经济联合国"。该协定共有38个基本条款,可概括为四大基本原则:一是非歧视或称无条件的多边最惠国待遇的原则;二是贸易政策法规,以及贸易管理增强透明度的原则;三是国民待遇平等,销售、运输、检验公平不得歧视的原则;四是公平贸易,贸易争端尽可能采取磋商的办法来解决的原则。早在90年代初期,缔约国之间的贸易额已占世界贸易额的90%以上,因此,WTO在多边贸易原则上日益成为世界各国普遍接受的共同准则。

WTO、国际货币基金组织和世界银行集团一直被公认为第二次世界大战后世界经济的三大支柱。1971年我国在联合国的合法席位恢复以后,1980年4月和5月我国相继恢复了在国际货币基金组织和世界银行中的合法席位,为了发展外向型经济,走向国际市场、谋求我国经济在全球经济一体化的推动下获得高速发展,中国政府在1986年7月正式向WTO的前身——关贸总协定提交了关于恢复中国关贸总协定缔约国地位的申请,并期望得到与其他发展中缔约国同等的待遇,中国准备在关税减让的基础上,与各缔约国进行谈判。1999年11月15日,中美两国经过13年的艰苦谈判,终于就中国加入WTO达成了双边协议,这是中国加入WTO的最关键的一步。现在在WTO的134个成员国和地区中,还剩下两个未与我国缔结协议。在双边谈判完成后,此后中国申请加入WTO的正式法律程序还须经我国最高立法机关——全国人民代表大会常务委员会批准并在WTO举行的大会上获得2/3的成员通过,我国才可正式加入WTO。据有关权威人士估计,我国可望在2001年加入WTO。

WTO自1947年成立以来的53年中,它的确在促进全球经济一体化、贸易的发展和各国经济的繁荣方面发挥了重要作用,取得了显著的成绩,因此许多国家为了自身的发展急切地希望加入WTO,亚洲大多数国家和地区都是其成员,例如菲律宾、马来西亚、新

加坡、泰国，甚至连我国的香港和澳门这两个特别行政区都早已是其成员，而中国至今仍为观察员，确实不在情理中。当今世界多边自由贸易体制成为世界贸易体制的主体，其涉及的范围和领域相当广泛，而世界经济的运行和发展也以此为核心，但统率和调节该核心的运作乃是 WTO。WTO 主要是通过协商和劝阻方式要求各缔约方执行总协定，但其不能强迫各缔约国改变其不符合 WTO 的国内经贸政策。各缔约方为了本国利益和实际的经济状况，按照自己商品在国际市场上的竞争实力，各国在国内经济政策上有时采取自由贸易，有时也可采用在适度的条件下的保护主义，有时还出现这两种情况并行存在的状态。

发达国家在国际贸易中占有很大的优势，而发展中国家在 WTO 中也享有优厚待遇，并可援引总协定中有关条款为保护其幼稚工业而提高有关产品的进口关税举行谈判，为发展特定工业而采取非关税壁垒，经 WTO 的总协定的多次修改和谈判，发展中国家在贸易上的优惠待遇正式纳入总协定的体制；同时，由于总协定在基本的贸易原则（即所谓非歧视性原则、开放市场原则和公平贸易原则）下也有例外规定，这些规定使得缔约方在一定情况下可以采取限制进口的措施或背离总协定的原则行事。因此 WTO 的多边自由贸易体制不等于反对政府保护，加入 WTO 的缔约方也不等于不保护自己的民族工业，这就是 WTO 固有的原则性和特例的灵活性，因此在某种程度上来讲，WTO 也尽可能最大限度地考虑其成员的利益。由于 WTO 有利于其成员的商品打入国际市场，有助于其出口导向型经济的蓬勃发展和双边及多边互利互惠贸易的开展，所以 WTO 深得其成员高度敬仰和钦佩。因此在 WTO 的协调和统筹的积极作用下，国际经济秩序才能健康有序地向前发展，它享有崇高的国际权威性和不可替代性，中国需要 WTO 来发展和壮大其经济实力和发挥世界经济一体化的重要作用。所以对中国来讲，加入 WTO 就是利大于弊的重要事情，并对中国未来发展具有极其深远的影响。有关经济专家和发展战略专家认为中国加入 WTO 将获得十大好处：

1. 有利于中国扩大产品出口。

2. 有利于中国引进外资和在国外设立金融机构，促进金融机构为其外向型经济服务。

3. 有利于中国进一步的改革开放。

4. 有利于中国的国企改革、结构调整、股份制改造、资产重组和所有制多元化。

5. 有利于扩大内需、加速国内经济繁荣。

6. 有利于扩大国内就业人数。

7. 有利于提高人民生活水平。

8. 有利于实现与我国台湾的三通并解决台湾问题。

9. 有利于我国香港、澳门的进一步繁荣与发展。

10. 有利于国内金融市场、特别是证券市场的活跃与发展。

据一些国际金融贸易组织测算，加入 WTO 后随着关税的降低和投资领域的放开以及投资力度的加强，中国贸易量（双边及多边贸易）将迅速增长，到 2005 年可望达到 6 000亿美元，中国可跨入世界十大贸易国的行列。

当然，中国加入 WTO 后，对国内市场、国内产业结构和国内金融贸易体制不适于和国外市场和国外金融贸易体制接轨的一些部门和产业必将受到冲击，这是情理中和发展中的必然事情，对此我国应有充分的认识与准备。

二、中国工程机械行业的现状

解放前，旧中国是没有工程机械行业的，只有少量的机修厂承担维修进口的用于城市道路建设和矿山开采的小型工程机械，如挖掘机、推土机、压路机、搅拌机以及路面机械。

1954年抚顺挖掘机厂研制出W501、W502型和W1001、W1002型四种型号的0.5m³和1m³机械式单斗挖掘机，而后该厂又研制出10t、15t两种型号履带式起重机，这两种机型的问世结束了我国不能制造挖掘机和起重机的历史，开创了我国自力更生发展工程机械的新纪元。但抚顺挖掘机厂研制的挖掘机是仿照前苏联卡洛夫斯基挖掘机制造股份公司的3－505型的0.5m³和1m³的机械式挖掘机机型，所以起点不高，加之我国机械加工力量薄弱以及配套的发动机与液压件的质量不行，以致我国挖掘机的质量长期处于不理想状态，而不像发达国家以挖掘机为龙头带动工程机械其它机种的全面稳定发展。尽管如此，我国工程机械还是在党和政府的关怀与重视下、克服重重困难，终于逐步发展了起来，形成了一个有相当规模和实力的机械行业。我国工程机械行业是在50年代创始，60年代初期开始形成，到"七五"末期已跻身为中国机械工业中的十大行业之一。实施改革开放政策以来的20年的飞跃发展，奠定了其构成为独立支撑的发展框架，在从无到有、从小到大、从测绘仿制到自制、从单一规格到系列、从单机到成套、从单纯设计的单一模式到试验研究和综合开发的全面推进模式，从计划经济到市场经济的发展演变过程中建立了独立完整的中国工程机械体系。

目前我国工程机械行业已形成20大类产品，它们是：挖掘机械、铲土运输机械、工程起重机械、压实机械、桩工机械、钢筋和预应力机械、混凝土机械、路面机械、机动工业车辆、凿岩机械、气动工具、线路机械、装修机械、军用工程机械、电梯与扶梯、工程机械专用零部件、园林机械、混凝土制品机械、城市公用设施机械和其他专用工程机械20大类产品，计有261个系列、1 100多个规格和3 100多个型号。这些产品基本上覆盖了我国70%以上的市场面，它可以匹配组合成公路建设、铁路路基建设、机场建设、河流疏浚、河道挖泥沙、堤坝建设、农田水利施工、低洼地改造、隧道开挖与建设、工业与民用建筑、露天矿开采、土方开挖、石方开挖以及国防施工等多种不同的施工要求和不同的施工等级的成套设备，可进行单机作业或工程机械族系的联合作业。全行业目前可年产推土机、装载机、铲运机、平地机等产品3万多台、挖掘机6 000台、工程起重机（含塔吊）1万多台、压路机6 000台、内燃电动叉车3万多台、混凝土机械10万多台、凿岩机械及气动工具45万台、道路工程机械（含养护机械）7 000台，工程机械产品分布全国各地，其覆盖率为97%。而有关工程机械企业的实际生产能力的总和，都大于以上列举的数据。全国除西藏、新疆等几个省区外，均有工程机械主机及配件的生产点。工程机械基本上已形成产品门类齐全、品种基本完善的一个独立完整的工业体系；国务院机电产品出口办公室已于1988年把工程机械列为全国21类重点出口的机电产品之一。

我国工程机械行业虽然在"八五"计划期间得到了很大的发展，获得了高速增长，如1992年和1993年的增长速度达30%以上，最高达70%～80%；但一些深层次矛盾没有暴露出来，还存在着一些主、客观不利因素和失误，加之我国原有的机械工业整体实力薄弱，基础较差、原材料工业落后、配套能力低、工人技术素质较差，计划经济时代所造成的"小而全"和"大而全"等不利于按照专业化分工的要求来组织生产等一系列制约因素和制约工程机械发展的消极因素不是短期就可以消除的；但就目前其整体综合水平而论，我国工程机械产品的性能已达到80年代的国际水平，其质量已达到70年代末的国际水平，其组织生产、制造手段和全面管理的综合能力已达到70年代末80年代初的国际水平。就我国工程机械在世界范围的影响和作用来说，就其产品品种、生产规模、生产设备、加工手段、质量检验、开发能力和科技创新的诸因

素而论，目前尚低于美、日、德、英、法和意大利等国，列入世界七大工程机械生产国之一。现在我国工程机械行业中批量生产的产品具有20世纪70年代末到80年代中、后期国际先进水平的占30%以上，其中挖掘机占54%，工程起重机占45%，铲土运输机械和叉车占80%，这就是我国工程机械行业的现实情况，因而使我国工程机械行业仍然与国外同行的先进水平存在着较大的差距，这种差距为15～20年；特别是在技术方面和质量方面的差距尤为突出，美国卡特皮勒公司早在20世纪60年代中期就在工程机械上应用电子监测技术、机电一体化技术，而我国至今仍未应用，所以我国工程机械行业在应用高新技术方面至少要比国外发达国家落后30年以上。

我国工程机械行业长期形不成经济规模，企业数虽多，但具有一定技术水平、竞争实力且具有经济实力的集团却不多，从表1中可看出中国14个工程机械集团的经济指标示出的实力，这种状况极大地制约了行业的整体发展。全行业有1 000多个企业的年工业总产值不足300亿元，甚至赶不上发达国家一个小型工程机械公司的年营业额。可见中国工程机械行业经济指标之低（见表2）。因我国工程机械的质量和性能尚不理想，故其在国际市场上只占0.8%的份额。而在国内市场上的占有率也呈逐年下降趋势，从“七五”计划末期的78%下降到“八五”计划末期的58.6%，如不采取强制性措施，近年还有下降可能。国产大型工程机械在国内市场只占30%份额，70%份额则为进口设备占领。如三峡水利枢纽工程和黄河小浪底工程，几乎都是进口设备施工的场所。

表1　1999年14个工程机械集团经济指标

序号	集团名称	工业总产值		销售收入（万元）	利润（万元）
		当年价（万元）	不变价（万元）		
1	徐州工程机械集团	337 447	248 703	337 334	4 605
2	山东工程机械集团	241 898	212 489	234 574	12 754
3	上海东风机械（集团）有限公司	169 441	150 456	170 061	9 652
4	柳州工程机械（集团）	89 231	75 878	85 929	1 462
5	厦门工程机械集团	82 300	70 670	82 772	4 301
6	河南黄河实业集团	63 185	–	63 181	8 112
7	安徽叉车集团	62 001	51 366	64 647	8 195
8	黄河工程机械集团	53 191	45 437	52 803	1 692
9	宜春工程机械集团	47 308	44 290	50 196	8 808
10	成都工程机械集团	41 811	33 628	54 167	395
11	山东方园集团	32 761	26 199	43 797	5 846
12	陕西建设机械（集团）	25 994	41 073	25 256	400
13	湖南浦源工程机械集团	20 957	19 352	22 537	353
14	四川长江工程机械集团	15 808	13 356	16 507	-8 526

以上综述不难看出我国工程机械行业的现状，虽其少数个别产品已接近国际当代水平，但整体上居世界中等水平；对国际市场而言，我国工程机械产品出口难以打出，对国内市场来说，又难以挡住国外工程机械（特别是大型机）的进口。

三、加入WTO对中国工程机械市场与行业的影响

（一）入世后，我国工程机械市场即将由单纯面向国内市场而转向国内国际两个市场，而且还将发生一些质的变化。

表2　1999年工程机械主要行业企业经济指标

序号	企业类别	企业数（个）	工业产值(万元)		销售收入（万元）	利润（万元）	产量（台）
			当年价（万元）	不变价（万元）			
		221	2 029 506	1 782 751	1 954 069	34 743	-
1	挖掘机械(国内)	7	29 834	22 086	29 927	-9 216	614
	（合资）	7					5 310
2	铲土运输机械	30	691 971	566 942	705 588	27 722	-
	其中:装载机	24	544 103	442 086	559 520	26 247	18 493
	推土机	6	147 868	124 856	146 068	1 475	3 097
	平地机	-	-	-	-	-	803
	铲运机	-	-	-	-	-	1 296
3	机动工业车辆	35	292 078	244 045	268 941	1 839	-
4	工程起重机械	18	156 539	144 308	157 737	-2 376	4 120
5	道路机械	9	205 154	189 999	183 496	11 691	-
	其中:压路机	7	170 278	153 946	154 417	10 566	-
	摊铺机	2	34 876	36 053	29 078	1 126	-
6	建设机械	42	397 006	343 987	353 527	18 778	-
	其中:砼机械	38	355 517	307 477	320 538	17 202	-
	塔式起重机	4	41 489	36 510	32 988	1 575	-
7	凿岩气动机械	35	63 020	62 582	61 278	-6 561	-
8	工程配套件	45	193 905	208 802	193 577	-7 135	-

1. 进一步扩大对外开放

中国国内市场将在广度和深度上进一步扩大对外开放。扩大开放首先就要降低进口关税，我国已宣布工业品平均进口关税在2000年要降到15%（目前为16.4%），2005年要降到10%，5年内降幅为40%左右。工程机械目前的平均进口关税为16.08%，到2005年要降到10%以内，平均每年要降低1～2个百分点以上。而非关税措施（进口控制）要在5年内逐步减少并取消。目前我国对工程机械行业实行进口配额许可证制度，所涉及的产品有：汽车起重机及底盘、混凝土搅拌车、道路扫雪车、机动钻探车。需经我国政府主管部门实行审批进口的产品有：235.36kW（320马力）以上的履带式推土机、轮胎式起重机和集装箱正面吊、水泥混凝土搅拌站。需经指定招标公司先进行招标，再办理进口手续的产品有：振动式压路机、载客电梯、自动扶梯、沥青混凝土摊铺机。上述产品的配额许可证、进口审批和招标后办手续的作法都将在规定期限内逐步取消，以便为WTO成员相互间的竞争创造条件。

2. 进一步面向国内外两个市场

中国工程机械行业将面向国内国外两个市场，应保住国内市场份额、大力扩大出口。入世后，我国工程机械出口的产品可以享受世贸组织成员国的最惠国待遇，并在其市场上得到公平贸易待遇，可以享受进口方降低关税和削减非关税壁垒的好处；生产企业的外贸经营权将从审批制改为登记，出口环境大为改善。工程机械中有一批产品如325.36kW（320马力）以下的推土机、中小吨位振动压路机、载客电梯及自动扶梯、叉车、中小型挖掘机、风动工具等有较大的竞争优势，需加强领导，扩大出口。但出口产品的质量和价格竞争也将更趋激烈。在中国工程机械产品的质量与国际市场产品的质量基本接近的情况下，其价格成为竞争的关键因素：国内价格低于国际市场价格的产品，出口竞争力进一步加强，有利于扩大出口；而质量与国外产品质量的差距较大或价格高于国际市场的产品，将面临着进口商品的巨大竞争压力，

而不利于其出口。

3. 入世后，我国的国内市场与国际市场将逐步接轨与融合，逐步进入国际经济大循环，参与国际交换和分工，有利于我国参与世界经济一体化的实践，有利于充分利用国际资源，改善 WTO 成员间的经济合作环境，外商投资环境也将大大改善。我国工程机械行业要抓住时机，引进先进技术和设备，实现产业的优化配置，拓宽中外合资合作领域，并与产品的技术创新相结合，提高我国工程机械行业的自主开发能力。我国工程机械行业有机会选择知名度高、产品竞争力强且有资金的国外公司探讨技术合作，瞄准我国进口量大的工程机械产品，用中国市场换资金、换技术、换管理，在提高我国工程机械的企业技术水平、质量等级和管理水平前提下，合资研制替代产品。

（二）入世后，对我国工程机械行业将产生不同层次的影响与冲击

1. 劳动密集型产品

生产劳动密集型产品或有相当技术含量且成本较低、具有价格优势的产品，如手提式风动工具、内燃叉车、中小型推土机、中小型压路机、中小型装载机、中小型汽车起重机、塔式起重机、打桩机等，由于它们在国际市场上已形成一定的出口竞争力，入世后，将有利于扩大出口，而其在国内市场上基本不受进口产品的威胁。当然，该产品也需不断提高质量和档次，进一步提高竞争力。

2. 资本和技术密集型产品

资本和技术密集或比较密集的产品以及大型工程机械，入世后其所受的影响有所不同：1）世界著名公司与我国工程机械企业合资或合作生产的产品的价格有优势，入世后对这类产品一般不会有多大冲击；相反，由于这类合资企业在税收方面享有一些特殊优惠，其价格更具有竞争力，如中外合资生产的液压挖掘机、载客电梯及自动扶梯、部分内燃叉车等。2）新开发的高新技术产品或大型工程机械，因其尚不具备竞争力，故将要受到较大冲击，如大中型机动混凝土搅拌车、混凝土泵车、矿物与沥青混合搅拌机、大型沥青或混凝土摊铺机、集装箱叉车、235.36kW（320 马力）以上履带式推土机、16t 级振动压路机、100t 及以上汽车起重机等。

（三）面对入世，我国工程机械行业必将进行企业结构调整和产品结构调整，以应对入世后国内市场扩大开放所带来的冲击与挑战

1. 利用过渡期大力调整企业结构

要利用入世后 5 年的过渡期，大力调整企业结构：有些产品技术水平低又不具备经济规模的工程机械企业将被兼并、重组、转产或停产倒闭，如一些生产批量少、技术水平低、产品质量差的叉车厂、挖掘机厂、装载机厂、汽车起重机厂等。同时还要通过市场竞争，辅以行政措施、精干主体，形成经济规模或进行改组、分流。其具体作法是：一是进行股份制改造，有条件的企业争取股票上市，中小型企业实行所有制多元化；二是选择进口量大、技术含量较高的产品与外商合资合作，按照哑铃型结构组织生产，把原先进口的产品，转到国内来生产供货，避免资金外流；三是通过企业间接的资产重组、兼并、精干主体、分流辅助附属部门，充实和加强生产主导产品或新开发产品的企业的技术装备和生产加工条件，提高其产品竞争力；四是将一批工程机械企业分流、转向其他有市场需求的产品，或由生产主机转产工程机械零配件，推进零配件、协作件的专业化生产和开发。

2. 大力调整产品结构

大力调整工程机械产品结构，填平补缺，瞄准进口、实现国产替代进口。我国工程机械每年的进口量较大，1999 年进口 8.2 亿元，比上年增长 6.4%，这反映了我国工程机械行业缺少或生产质量达不到要求但又需求的这类产品；应从进口量多的产品中、选择一些急用品、进行开发研制或小批量生产，尽早实

现进口替代。当前亟待开发进口替代产品中的内燃叉车、集装箱叉车和电动叉车、载客电梯、自动扶梯和液压挖掘机的关键零部件。亟待开发能替代进口的履带式推土机、装载机、平地机、铲运机、压路机、25t 以上汽车起重机、隧道掘进机、机动混凝土搅拌车、沥青或混凝土摊铺机、矿物与沥青混合搅拌机、混凝土与矿浆混合搅拌机等产品。

四、加入 WTO 后中国工程机械行业的机遇与挑战

加入 WTO，对于中国工程机械行业来说，既是机遇与挑战并存，且挑战多于机遇；又是利弊并举，且最终利大于弊的一个有利于中国工程机械产品提高质量、性能、可靠性、与国际市场接轨，并逐步打入国际市场的机会，这是我国工程机械行业参与全球经济一体化并与国际市场相融合的一个大好机遇，所以入世可提高我国工程机械行业的出口竞争力，入世后，从我国市场与国际市场接轨与相融合的总趋势来看，将促进我国工程机械产品质量、性能与可靠性的提高，加快其科技创新、加速工程机械行业的结构调整和企业经营机制的转换，把企业进一步推向国内与国外两个市场谋求发展。

加入 WTO 后，我国工程机械行业便要实行全方位的对外开放，真正以成员国的身份进入国际经济、技术、贸易和合作的大舞台，扩大工程机械产品出口，增加创汇能力，这是因为：第一，为我国工程机械出口提供了一个在国际市场上取得公平贸易待遇、避免受到歧视的先决条件；第二，它有利于我国工程机械产品出口在真正平等互利的基础上得到更快的发展，避免进口国的不必要的指控，减少个别进口国对我国工程机械出口设置的非关税壁垒所造成的损害；第三，它有利于加强我国工程机械出口企业的谈判地位，解决出口中所发生的一些争端，改善工程机械出口的贸易待遇，维护其经贸权益；第四，它有利于我国工程机械行业参与制订有关国际贸易法规，并获取各成员国的经贸信息，从而大大改善我国工程机械产品出口的外部环境。第五，更主要的是入世后，我国工程机械行业将享有多边、无条件、稳定的普惠制待遇，享有这种国外的低关税税率，更有利于我国工程机械出口和在海外市场上的竞争力；第六，通过低关税税率的优惠，我国工程机械行业可进口国外优质可靠的配套件，如发动机和液压件，来装配我国出口的工程机械主机，确保其质量和可靠性，也为在国外维修时更换名牌配套件提供方便，更重要的是提高了我国工程机械产品的配套水平；第七，入世后，我国工程机械行业将面向国内和国际两个市场，既要让出部分国内市场份额，又要必保部分国内市场份额，更要打入国际市场去占领一部分份额，所以任务极其艰巨，但这有利于我国工程机械行业的技术创新、质量提高、可靠性增强、加速产品升级换代、提高我国工程机械行业的综合实力和竞争实力。

从另一个角度来看，加入 WTO，对我国工程机械行业的挑战和冲击也是猛烈而具有震撼力的。我国工程机械产品的整体水平与综合素质与国外工业发达国家相比，差距仍然很大，且在短期内难以逾越的，我国中型推土机和挖掘机，因为有国外著名公司如卡特彼勒公司小松公司与我国骨干企业合资生产，其产品水平、质量、价位与进口机相当，所以影响不大；而主要为我国大型水利工程、大型露天矿、大型港口及高速公路所需的大型工程机械，如 235.36kW(320 马力)以上的履带推土机、斗容 $10m^3$ 以上的液压挖掘机、8m 以上的摊铺机以及大型集装箱叉车等，在国内几乎处于空白状态，或是刚刚起步，这批起步晚、难度大而又急需的工程机械关键产品的开发将受到制约。我国刚刚研制成功或正在研制开发的滑板式混凝土摊铺机、7.5m 沥青摊铺机、100t 及以上汽车起重机、16t 级振动压路机、300kW 履带式推土机、斗容 $5m^3$ 轮式装载机等高技术含量的高新产品尚处在发

展中，无论其质量、可靠性都无法与国外同类产品相抗衡、相竞争。如果把国内市场的保护围墙拆除，国外发达国家首先进入中国市场的就是这些具有明显优势的深加工、精加工和高附加值的高新技术的工程机械，这使我国国内工程机械市场面临着极其严峻的形势。

我国工程机械行业属于起步晚发展快、中小企业多却无大型实力很强的企业集团、且形不成经济规模的新行业。目前，全国装载机生产厂有30多个，年产2 000台以上的只有8个；叉车生产厂有54个，年产4 000台以上的只有一个；工程起重机厂有27个，年产能力为1 000台的只有4个。入世后，产品技术水平低又不具备经济规模的企业将面临关、停、并、转、破产的局面，如一些生产批量少、技术水平低、生产质量差的叉车厂、挖掘机厂、装载机厂、汽车起重机厂等。个别有些生机和期望的工程机械厂则要进行结构调整，尤其要抓紧"入世"后5年的过渡期，大力调整结构，通过市场竞争和行政措施、精干主体，理顺关系，力求形成经济规模，或进行改组、分流。否则这些企业将受到更大的冲击。

我国工程机械行业中不成系列、缺重少轻的产品，或生产达不到一定经济规模的、质量与国外产品差距较大或价格高于国际市场的产品，都将面临入世后进口工程机械的巨大冲击和竞争压力。工程机械企业的经济规模一般为：叉车经济规模为1万台，其起始规模为4 000台；履带推土机的经济规模为3 000台，其起始规模为1 000台。

五、我国工程机械行业面对入世挑战的对策

我国工程机械行业经过近半个世纪的发展，已具有一定的实力、并打下了继续向前发展的较牢固的基础，其技术水平已达到世界中等水平，这就是我国工程机械行业迎接入世挑战的力量所在，在对待入世挑战面前，我们的方针是一不怕、二敢应战，总的指导思想是：趋利避害、发展自己、励精图治、占领市场。所谓一不怕就是说，对于入世带给我国工程机械行业的冲击，我们是早有准备、并已承受过，例如从1991年到1999年的9年间共有41 120台各类挖掘机（包括二手机）占领了我国市场，这实际上是对我国工程机械行业的一次大的打击和冲击，我国挖掘机行业并未被摧垮；其二，在我国生产工程机械的合资、独资企业是按国外标准生产工程机械，其质量、性能、可靠性和销售价格均按国外市场的要求制定的，也可以说是对我国工程机械市场又是一次凌厉的冲击，但也并未摧垮我国工程机械行业。可见该行业还是有一定的承受力和容量的。基于此，并不惧怕入世后国外工程机械的涌入。所谓敢应战就是我国工程机械行业将采取一整套的措施和对策来迎接入世后的严峻局面，有了充分的准备，对于利害得失作了认真的客观分析，特别是对我国工程机械产品存在问题做了细致而可行的分析研究，就有信心应战入世后的不利严峻形势，以下是我们的应战对策。

第一，中国工程机械大行业管理机构应强化其对全国20大类工程机械产品的生产和市场管理职能，做好入世后我国工程机械行业受冲击、受影响的摸底工作和预测、预报工作，使整个行业对入世后国外产品进入我国市场事先有心理准备和应急措施，将我国工程机械行业受冲击的机种、机型，受冲击的强度和时间我国所采取的对策把握，成功率和可靠性，这些指标量化、细化，从最坏处着想，向好的方向努力，尽量把入世后5年我国工程机械行业受损失的程度减到极小，并按期告知各企业，帮其趋利避害、谋求发展、占领市场，这是中国工程机械大行业管理机构应尽的职责。

第二，我国工程机械行业及各主机厂、配套件厂要充分做好其所生产的机种、机型的产量、质量、性能、可靠性、国内市场占有率、出口情况、市场满意度、竞争力以及该企业的

规模经济度、创新能力、信誉度、资金运转率等等参数的摸底工作，客观真实地统计出我国工程机械多机种与国外发达国家的同类产品的技术性能参数差距以及各项参数的对比数据，悉知我国工程机械行业各企业的真实实力以及与国外企业的差距，使整个大行业的决策层及各企业的领导层情况明、决心大、以便制订各种方针决策、客观地看待国内市场，真正树立起市场乃是工程机械企业赖以生存发展和壮大实力之地的信念，真正意识到有了市场份额就有了一切，没有市场份额就要破产倒闭。还应预测并估算出入世后的5年调整期内我国工程机械各企业的心理承受能力以及冲击的损失程度和不受损失的原因，可望打入国际市场的工程机械产品，是采用代理制还是设立办事机构，我国工程机械出口定位等等具体情况以及利弊得失，并掌握其变化规律，按照实际情况和国际惯例制订可操作的具体措施，迎接入世后的各种挑战，处置好伴随入世而来的各种不测事件。

第三，与国际标准接轨，向国外标准靠拢，坚决淘汰已过时的产品标准和行业标准，企业标准应高于行业标准，只有严格按照标准组织生产，才能研制出合格的优质产品，也才能搞好标准化、系列化和通用化。

第四，大力开展科技创新，用高新技术研制新开发的工程机械，如机电一体化技术、微电子技术、传感遥控技术、人机工程学等技术；大力研制和采用新材料、新工艺，以确保产品高质量和高可靠性。行业应集中力量开发软件、充实硬件，避免在同一水平上进行重复研制和开发、不断消耗资金。要开发出具有国际80年代末和90年代初的新产品，以优质合理价格来占领市场，提高市场满足度，保持一定份额的国内市场，同时也要开发出满足农村要求、适合农民购买力的轻小简廉实用的农用工程机械。

第五，加强工程机械行业的企业管理、生产管理，建设好企业的劳动生产组织，改进落后的生产组织方式，提高劳动生产率；加强全面质量管理，树立起质量是产品生命的意识，减少并消除废次品，提高产品的质量合格率，降低工程机械的初期故障率，延长故障间隔时间和使用寿命，实现产品的使用价值。

第六，择优配套，不必追求100%的国产化率。工程机械产品质量在很大程度上取决于配套件的质量，因此在选用配套件时，要摒弃100%的国产化率想法，即使工业很发达的国家也不可能实现100%的国产化率，总要购买一些优质的国外配套件，例如为液压挖掘机、全液压振动压路机、沥青混凝土摊铺机、集装箱叉车、高空作业车等配套用的高压柱塞泵及马达、整体式高压负荷传感多路换向阀、静压传动装置及电液伺服控制、电液比例控制元件等，还有发动机、变矩器、变速箱、驱动桥等国产件质量过不了关且在相当长的一段时间内发展不上去，所以应该选用国外优质配套件。国外名牌工程机械主机几乎都选用了他国优质名牌的配套件，来确保其主机的质量，因此更应注意我国出口产品配套件的优质。

第七，重视并加强工程机械基础理论的研究，采用先进制造模式，提高设计、工艺和制造水平。工程机械是用于施工工程的大型机械类产品，既要研究机械共性基础理论及技术，又要研究机械特性理论及技术，在牢牢掌握机械原理、机械零件、金属工艺学、在理论力学和材料力学的基础上，延伸研究断裂力学、结构力学、流体动力学、流体静力学、发动机燃烧学、流变学、人机工程学、机电一体化等的同时，还要研究CAD、CAM、CAE、CAPP等，研究以数控机床为中心的先进制造模式，如柔性制造单元(FMC)、柔性制造系统(FMS)、计算机集成制造系统(CIMS)、更要研究以企业生产经营管理为中心的制造模式，如工业工程(IE)、并行工程(CE)、敏捷制造(AM)和精益生产(LP)等等。在先进设备上采用先进的制造模式，可提高产品的设计、工

艺及制造水平，进而提高工程机械的质量、性能、可靠性和使用寿命，实现工程机械产品质的飞跃。这是我国工程机械行业迎接入世挑战具有长期根本战略意义的对策。前些年，我国各工程机械企业只注意抓经济效益，而忽略了对基础理论的研究以及对先进制造模式的应用，给行业发展造成不可估量的损失，这是我国整个工程机械行业要引以为戒的。

第八，实施名牌战略，不断创立我国工程机械产品的名牌。名牌产品是创业者花了大量心血、大量人力、物力和财力、经长期艰苦研制、反复考核论证，并经市场客观公正检验，得到一致好评的结果；名牌产品是优质、可靠性得过的标志，含金量高、信誉度好、市场占有率高，它是产品进入市场的准入证。品牌不等于名牌，创名牌的基础是质量。目前我国工程机械行业只有柳工、厦工、宜工、东方、强力、成工、天工、巨鲸、华建、合力等品牌。原合肥矿山机器厂的分岭牌 WY60A 型液压挖掘机曾于 1986 年获国家级质量名牌奖，这是当时全国机械行业大型机械产品唯一的一块金牌，所以分岭牌是当之无愧的金牌，该厂在 1994 年与日本国日立公司合资生产挖掘机后，日本人用日立牌取代了中国的分岭牌，毁掉了这块来之不易的金牌，这说明我国挖掘机厂家对名牌的威力和作用欠缺认识。到目前为止，我国工程机械行业缺乏产品名牌，所以我们把创名牌作为迎接入世的对策之一。

第九，要大力提高我国工程机械产品的知名度，要在多种媒体、国内行业的各种会议上反复进行宣传，使这些厂家的工程机械产品家喻户晓，如“徐工徐工、祝你成功”、“日有小松、国有黄工”、“古有愚公、今有柳工”，这些简练的生动语言，好记易懂，是扩大这些厂家影响的朗朗上口的广告词。

第十，要做好我国工程机械行业的信息工作。我国以前一般不大重视信息工作，这是一个误区，信息工作的好坏是关系到企业生存发展及开拓市场的大事。我们既要抓好行业的高新技术信息，又要抓国家大工程项目的开发信息、投资信息、市场信息、销售信息、同行企业的信息以及竞争对手的信息。信息应由懂行且反应灵敏的专职或兼职人员长期不懈地抓，只有掌握大量翔实可靠的信息才能及时做出竞争和占领市场的决策，才有可能利用信息先人一步去夺取胜利，所以抓信息工作亦是重要的对策。

第十一，加强成本核算，建立合理的价格体系，要确保工程机械产品在优质前提下具有相应的低价位，就应采用倒逼成本法，尽量降低原材物料的采购成本、加工成本、工时定额成本、外协成本和运输成本。控制住整机的生产成本，保证优势，同时加强成本核算是控制工程机械企业经济有效运行的得力措施之对策。

第十二，重视销售工作。销售是把工程机械产品推向市场送到用户手中的关键。市场经济环境中的销售工作是一种相当灵活而又多变的商业行为，销售人员应是懂专业、精明强干、能驾驭市场风云变幻的商业高手或精明人才，所以一个企业的销售人才是一种不可忽视的重要力量，而销售人员素质高低与强弱是决定该企业生存与发展的重要因素；强化销售工作，将其放到与企业的设计、制造工艺、质量检验的同等重要地位，也是抗击入世后风险的关键对策之一。

第十三，提高工人素质。经半个世纪的发展，行业的设计水平不低，学术水平也不低，全行业从事工程机械科研和设计的人员中大多数的业务水平也不低，行业总是搞不上的一个关键因素是从事工程机械研制的工人素质较低，如经济参考报曾报道：“我国青年工人中，实际水平达到高级工的仅占 1%，中级工约占 10%，初级工占 70%，绝大多数初级工实际水平达不到生产岗位的要求。”“在青工中，普遍缺乏一专多能的本领，不少企业青工的平均技术水准甚至低于五六十年

代的水平，在已获得技术职称的青工中，一部分人名不符实、高级别低能力，有的差距在两级甚至三级。每年新增劳动力的90%没有接受培训”。目前在加工设备和加工手段尚不尽人意的条件下，技术工人的素质高低至关重要，加强青工的素质培训是对策之一。

以上十三条姑且看作我国工程机械行业迎接“入世”挑战的基本对策，如实施得力，则定会出现先有弊后获利的可喜局面，占领用实力能占领的市场，让出产品达不到要求的市场，作到运筹帷幄之中，决胜千里之外。

“入世”在即，对于我国工程机械行业来说，关键是保持清醒的头脑，多谋善断，把困难挫折冲击想得多一些，严重一些，把措施对策制订得细一些，余地多一些，我们就一定会在困难中奋进，在“入世”中磨炼，在挫折中总结教训，在开拓中前进；不畏强手，敢于斗争又善于斗争，化“入世”的压力为动力，寻找机遇、励精图治，就一定会绝处逢生，开创出我国工程机械行业乘“入世”东风而奋力破浪昂首勇进的大好局面。

我国工程机械产品质量情况

国家工程机械质量监督检验中心　滕裕昌

中国加入WTO和西部开发，给我国工程机械行业又一次带来了快速发展的良好机遇，但中国市场与国际市场的接轨，也为国外工程机械进入中国市场敞开了大门，使中国工程机械行业面临着严峻的挑战。抓住机遇，迎接挑战，已成为全行业共同关注的热门话题。许多企业认真分析形势，及时调整思路，重新确定发展目标，从战略高度解决“怎么办”的问题，是完全必要的。然而，面对国内市场的需求扩大，国外产品的步步紧逼，从实际出发，解决我国工程机械存在的共性问题，提高国产工程机械产品的信誉，更为重要。就目前我国工程机械产品存在的问题看，除了需通过消化国外先进技术，发展大型、小型和多功能产品、提高产品的技术档次外，脚踏实地解决好现有产品的可靠性问题，更是当前行业工作的紧迫任务。

一、提高我国工程机械产品可靠性的现实意义

我国工程机械行业是经过40年发展，已成为产品门类较为齐全、服务领域广泛、生产制造有一定水平的重点行业之一。产品已发展到20个大类、288个系列、2 500多个品种、4 300个型号规格，除大型产品外，工程机械的零部件在国内都有相应的配套，生产企业已达1 000多个，基本能为国内建设工程提供成套设备，产品在国内市场占有率已达60%～65%。这些产品，在我国国民经济建设中发挥了极为重要的作用，然而，随着改革开放的逐步深入，国外先进产品不断进入中国市场，通过使用对比，国内广大用户对国产工程机械产品越来越感到不满足，其重要原因之一就是产品可靠性与用户要求有较大差距。

从市场角度看。由于我国基础工业相对比较落后，因此，在过去很长时间内，国内用户对国产工程机械要求确实不高。以前国产机密封性差，经常渗油、漏油，机器使用一段时间，浑身都是油和土。虽然难看，但用户见多不怪，能作业就行；过去国产机大故障常

有,小故障不断,但只要厂家能及时维修、提供配件,用户也就将就了。而现在随着我国经济的迅速发展,用户观念发生根本性转变,对产品质量的要求不断提高,产品的可靠性好坏,已成为用户选择产品的重要因素。特别是随着国家基本建设步伐加快和西部开发的启动,国家对重大工程的施工也采取了科学的管理机制,那种"人海战术"、"马拉松工程"的施工管理方式已不复存在,取而代之的是项目公开招标和业主负责制,能否保证工程的质量和工期已成为施工企业能否中标的先决条件,在用户选择产品时,工程质量和工期与选用设备的价格相比,前者显得更为重要。因此,用户宁可用高一点的价格购买质量好、可靠性有保证的产品。由此看来,不仅不能在国际市场中挤占一席之地,恐怕连已经占有的国内市场也会拱手让给国外企业,而自己却无立身之地。在我国挖掘机行业中,国营企业痛失国内市场的现象,不能不说是一个深刻的教训。

从经济角度看。近几年我国部分大型国营企业,为了开拓市场,提高产品的市场占有率,通过引进、消化技术,开发出了一些新产品。这些产品,其技术性能完全可以和国外先进产品媲美,但由于国内配套件质量不过关,加上生产过程质量控制仍不十分严格,有相当一部分整机的可靠性达不到满意的指标,产品价格一直处于较低的水平。与国外同类同等级的产品相比,价格相差一两倍,甚至更多。这种情况,严重影响了我国工程机械企业的经济效益。这些问题如不尽快扭转,将会制约我国工程机械行业的健康、快速发展。

因此,彻底解决国产工程机械产品的可靠性问题已迫在眉睫。

二、对我国工程机械产品可靠性现状的分析

我国工程机械产品是从无到有,逐步发展起来的。由于计划经济体制的影响,多数企业形成了"大而全、小而全"的生产模式,设计开发能力弱,产品技术含量低。随着国内市场需求的快速增长,许多零部件生产企业、非工程机械生产企业、工程机械修理企业,甚至工程机械产品销售商都看好工程机械市场,纷纷上马生产工程机械整机产品。在相当长一段时间内,企业"只重视生产,不重视科研"、"只重视产量,不重视质量"、"只重视整机开发,不重视配套件研制",结果造成"技术无创新,配套不过关,产量增长快,质量往下滑"的不良局面。有相当一部分老型号产品,本来用户已用顺了手,对其性能、缺陷了如指掌,加上配件供应方便,用户对其已经认同。但由于企业重复设点,产量不断扩大,企业之间相互压价争夺市场,售出的产品故障越来越多,可靠性明显下降;而一部分投放市场的新产品,由于企业重视产品技术水平,性能指标越来越好,但对所选用的零部件缺乏可靠性验证,缺乏整机可靠性验证,因此整机可靠性无法保证。有不少用户抱怨:"国产机一年不如一年","新产品还不如老产品可靠"。以上情况,虽然不能包括那些知名企业生产的性能和可靠性具佳的优质产品,但却充分反映了国产工程机械产品在用户使用中确实存在可靠性差的问题。

根据国家工程机械质检中心大量试验结果统计,1998~1999年工程机械(统计八个机种)的整机试验可靠性总体水平与1996~1997年相比提高不多。平均故障间隔时间(MTBF)1996~1997年为271.8h,1998~1999年为285.6h,仅提高5.1%。其中各机种的平均故障间隔时间分别是:装载机297.1h,推土机406.6h,挖掘机746.1h,压路机323h,平地机166.7h,铲运机674.8h,起重机136.8h,叉车253.6h。从产品生产企业看,合资企业、部分大型企业产品可靠性相对较好,其他企业产品可靠性较差。与国外先进国家工程机械相比,国产工程机械产品的可靠性有较大差距。

从故障发生部位来看，统计 1998～1999 年的 136 台试验样机，共发生 345 次故障。各系统故障发生率的比例分别为：液压系统 39.7%，动力系统 14.8%，传动系统 8.7%，工作装置 8.4%，电气系统 8.1%，转向系统 6.1%，行走系统 5.8%，制动系统 4.6%，其他 3.8%。显然液压系统故障率仍占第一位，其次是发动机。

三、提高工程机械产品可靠性的必要措施

可靠性技术是从 50 年代开始发展起来的一门新兴学科，它应用概率统计理论对产品的可靠性问题进行定量研究，应用系统分析方法对产品发生故障进行因果分析，找出产品系统中的簿弱环节，寻求提高可靠性的有效途径。可靠性是一门综合科学，它既包括技术，又包括管理，产品的可靠性取决于产品设计、研制、生产、销售和售后服务和每一个环节。因此，提高工程机械产品的可靠性必须从思想认识、产品设计到售后服务的每一个环节同时抓起。

1. 全行业都要重视产品的可靠性

首先是企业的决策层应把提高产品可靠性提到战略高度来认识。可靠性是评价产品质量的重要指标，在产品性能基本能够满足用户需要的情况下，可靠性就成了用户选购产品的决定因素。有不少用户把可靠性与质量划等号，认为故障多，就是最大的质量问题，对其性能、经济性等要求则没有那么迫切，可见可靠性对于用户来说是多么重要。近些年来，不少企业由于产品可靠性差，不仅极大地降低了产品在国内外用户中的信誉，致使销售量一再下滑，出口越来越困难，售后服务的成本也大大增加，给企业造成了较大的经济损失，同时，也严重影响了我国工程机械产品在国际市场中的声誉。

70 年代初，日本小松公司的工程机械产品可靠性也不尽人意，产品销售不畅，公司严重亏损，面临倒闭的危险。这引起公司决策层对可靠性问题的高度重视，从调查产品在国内外用户中的开机率和故障率入手，找出产品存在的问题，并采取对策，使产品的平均故障间隔时间提高三倍以上，修理费用下降了 1/3，很快赢得了市场信誉，奠定了小松公司快速发展的基石。我国工程机械企业应吸收小松公司的经验，为扭转国产工程机械可靠性低的局面，全行业都要充分认识产品可靠性的重要意义，高度重视提高产品可靠性工作，把提高工程机械产品的可靠性当做当前的紧迫任务认真抓好。

2. 完善工程机械可靠性技术标准和指标评价体系

目前，我国工程机械行业可靠性技术标准还不完善，缺乏统一的可靠性指标评价体系。虽然各机种相应的质量分等标准对可靠性有一定的要求，但由于所规定指标偏低，对考核条件要求规定不具体，很难指导和推动行业的产品可靠性提高工作。因此，应尽快完善。一是建议行业主管部门组织有关单位制定和完善工程机械产品可靠性技术标准和可靠性指标评价体系，确定适应国际市场要求的合理的指标极限值，并在有关法规中，把产品的可靠性列为重要考核指标，作为新产品鉴定、质量评价、成果评定、设备投标、企业考核的重要依据，并把对产品可靠性的定期考核、科学评价和向社会公布作为一项行业工作来抓。二是建议企业根据自己产品在市场的定位和国家有关规定，确定产品的可靠性目标，制定相应的可靠性提高和保证措施，并形成企业标准，通过贯彻实施，使产品可靠性达到预期目标，向用户提供可靠性承诺，提高用户对产品的信任。

3. 大力推广产品的可靠性设计

在工程机械产品设计中，大力推行可靠性设计，利用故障模式及后果分析(FMECA)、故障树分析(FTA)、可靠性预测、可靠性分配、概率设计等手段，通过设计，在确定整机可靠性目标的前提下，确定对各系统零部件

的可靠度要求。真正做到整机可靠性设计有目标，零部件可靠性件件有要求。同时应建立可靠性评审体系，制定和完善可靠性设计规范，广泛开展可靠性理论和可靠性设计的应用研究。

4. 努力提高零部件、配套件的质量

工程机械整机是由上千个零部件组成，例如一台 ZL40 装载机，零部件总数就达2 900件之多，每一个零部件的好坏都直接影响整机的可靠性，提高整机产品的可靠性水平，必须从零部件着手。一是国家要进一步补充完善各种材料的强度、寿命统计数据，并确保材料质量的稳定。二是企业要开展零部件的可靠性设计研究，从设计、工艺、制造等方面保证零部件的可靠性。三是企业要通过抽样试验，确定每一种零件、部件、系统的可靠性数据，并建立工程机械零部件可靠性数据库，为产品可靠性设计、新产品的可靠性预测提供依据。四是零部件专业生产企业，要与主机厂密切配合。开发新产品，要时刻为整机质量着想，提供给主机厂的零部件，不仅要满足技术性能要求，而且要保证可靠性。五是必须彻底解决工程机械配套发动机和液压件的质量问题。一方面建议国内配套企业通过引进、消化国外先进技术或与国外先进企业合作、合资，尽快开发与工程机械整机技术性能和可靠性要求相适应的配套产品；另一方面主机生产企业应尽快打破国内配套局限，积极开展国际化配套，用最好的配件，生产最好的主机产品。

5. 加强产品制造过程中的可靠性保证工作

产品可靠性设计一旦完成，产品的固有可靠性理论指标即基本确定。在整个制造过程中，每一个环节的偏离设计要求，都会造成整机的实际可靠性指标降低。因此，企业必须通过质量保证体系和全面质量管理，保证每一个零件的加工、处理、安装、调整、检验等的每一道工序都符合技术、工艺要求，以确保最终形成的整机产品可靠性达到设计目标要求。

6. 加强产品的可靠性验证工作

经过设计、加工、装配完成的整机产品的可靠性，能否达到预定的目标，还必须通过试验验证才能确定。可靠性验证一般应通过可靠性试验或工业性试验进行。试验时，作业场地、环境条件、负荷工况、试验时间都应符合相关标准要求。对于新开发产品，由于是第一次生产或相对于老产品作了较大的改进，应通过工业性试验充分暴露产品的设计、选材、加工、工艺、装配等方面存在问题，并针对试验中暴露的问题，采取有效措施进行彻底改进，使产品真正达到设计的技术性能指标和可靠性指标的要求，避免存在的质量隐患留在批量生产的产品中，给用户和企业造成大的经济损失。对于已批量生产的产品，经过一定时间后（一般 3～5 年），由于种种原因，可能会使构成整机的零部件质量水平、生产手段、装配工艺发生变化，造成产品质量不稳定。这时，如果企业仍在生产该种产品，应考虑对这类产品进行抽样可靠性考核，以重新确定产品的可靠性水平，一旦发现可靠性下降或其他问题，应分析原因采取必要措施，及时改进。

7. 加强用户调查和可靠性跟踪工作

用户是上帝，产品可靠性好坏的最终评价是用户，因为产品在使用中是否发生故障，发生什么故障，用户最清楚。因此，企业应加强对用户的调查、跟踪，把产品在用户中暴露的问题、发生的故障，进行调查、统计、分析，找出发生问题的原因，并及时反馈给设计、工艺、生产等相关部门，采取措施加以解决。企业如果做到“发现一个问题，就彻底解决一个问题”，使同类问题不再重复发生，产品的质量与可靠性就一定会不断提高。

8. 认真做好售后服务工作

产品一旦出厂，产品的固有可靠性就是一个定值，但是产品的固有可靠性并不是产

品的最终可靠性。产品到用户后是否真正可靠，还与产品到用户的一系列操作、管理密切相关。用户如能对产品进行及时保养、维修，按规定程序和要求操作，产品就可能使用良好，否则就可能发生故障，这取决于用户的综合素质。企业应该把用户的综合素质作为构成产品可靠性的一个重要因素，并力争使其素质提高，从而提高产品的使用可靠性。企业应从以下几方面做好工作：一是编好《产品使用操作说明书》和《产品维护保养说明》，保证其内容完整、准确，特别是要求用户正确操作、保养，避免发生违章操作的警示作用。二是对用户进行全面培训，不仅让操作者了解产品的结构，正确掌握产品使用、保养、维护和安全操作知识，而且要让用户的设备管理人员了解对产品的使用管理知识，保证用户用好、管好产品。三是要为用户提供周到热情的服务，通过服务，发现隐患，及时排除，避免故障发生；出现故障，及时排除，缩短停机时间，减少用户不满；指导用户使用，提高生产效率，增加产品的信誉。四是认真做好用户调查访问，尽可能多地了解、搜集产品出现的故障和质量问题，虚心吸取用户对产品的看法和建议，为产品改进提供宝贵信息。五是及时、方便地为用户提供正宗配件，防止以假充真，减少维修后产品的返修率。

9. 建立可靠性信息反馈网络

提高产品可靠性，就是要把每一台产品、在每一处发生的每一次故障和每一个问题，都能通过分析，采取措施，加以解决，避免再次发生。因此，搜集信息极为重要。根据工程机械行业特点，建立以管理（主管部门、协会）、研究（大专院校、科研单位）、设计（企业研究所、设计部门）、生产（主机、配套件生产企业）、试验（试验场、质检机构）、使用（用户、代理商）、媒体（报社、杂志社）等多位一体的质量与可靠性信息反馈网络，利用“全国工程机械技术质量信息网”，把主管部门的要求、产品在用户使用、试验场试验和监督抽查中出现的问题、发生的故障、用户和代理商的意见和建议，反馈给研究、设计和生产部门，把使用、试验和抽查中发现的零部件问题、主机企业和设计部门的意见和建议，反馈给配套件企业，沟通信息交流渠道，加快信息交流节奏，提高信息利用率。同时，还可以在主管部门的指导下，组织开展行业产品的可靠性摸底、统计、分析、评价等工作，集中人力物力，重点解决影响行业产品可靠性的共性问题，以便有效推进工程机械产品可靠性提高。

提高工程机械产品的可靠性，是全行业的紧迫任务。对于企业来说，在中国加入WTO和西部大开发战略实施这一机遇到来之际，企业能否抓住机遇，取决于产品能否顺利走向市场，而提高产品的可靠性则是实现这一目标的关键。就目前我国工程机械产品的可靠性总体现状来看，任务是相当艰巨的。但是，我们应该看到，我国的经济体制改革越来越深入，科技发展速度越来越快，中国加入WTO又给企业在国际竞争中创造了宽松的环境，只要我们行业管理部门、生产企业、广大用户和质检机构携起手来，抓住时机，把提高产品可靠性作为事关国家形象、声誉和企业生死存亡的大事来抓，从大处着眼，从小处着手，扎扎实实做好具体工作，中国工程机械产品的可靠性提高大有希望！

建设机械标准化工作

北京建筑机械综合研究所　张梅嘉

一、概述

建设机械标准化工作基本上是从80年代开始发展的，在1980年以前仅有十余项部颁标准，其技术水平不高。产品覆盖面较低，标准很不配套。1979年国家建委成立了北京建筑机械综合研究室（现北京建筑机械综合研究所的前身），规定其主要任务之一是负责建设机械的标准技术归口管理工作，此后逐步建立了标准制订、审查、报批的工作制度和组织标准的宣贯活动，使建设机械的标准化工作得到了加强和发展。1984年建设机械行业建立了标准化协会，积极组织行业内的专业人员参与标准的制订、审查工作，加强标准工作信息及资料的交流，为行业的有关单位提供标准化工作的咨询服务，主办《标准化信息》刊物等。至"六五"末（1985年底），建设机械与城市客车的国家标准、部颁（专业）标准共计发布了约70项。这些标准无论是从数量上还是在质量上均与建设机械行业蓬勃发展的形势不相适应。而且当时市政、环卫、园林等专业方面还基本没有标准，处于空白状态。另外在已发布的标准中，直接采用国际标准和国外先进标准的项目很少，这与改革开放时期积极引进国外先进技术、推动机电产品出口创汇的要求，具有很大的差距。

1987年初建设部又正式批准北京建筑机械综合研究所，并为建设部机械设备与车辆标准的技术归口单位，负责编制建设机械标准的发展规划和年度计划，组织标准的制订、审查、报批及宣贯工作，使建设机械的标准化工作得到了加强和发展。1988年底，《中华人民共和国标准化法》正式颁布，以后又陆续发布了《标准化法实施条例》等一系列的配套法规，这使我国标准化工作走上了法制化的轨道，标准化工作更加深入到各项工作领域，科研设计、生产制造、使用维修及监督管理等部门都把实施和执行标准作为一项重要工作内容，各种技术标准已经成为产品鉴定、生产许可证审查、安全与质量认证及抽检等项活动的一个重要依据。根据国家对标准化工作的方针和行业发展的需要，"七五"期间加强了对建设机械标准制订工作的统一领导，组织全行业的力量对标准进行制订。同时对标准的构成如内容也提出了具体要求，加速采用国际标准并与之国外先进标准，强调制订以产品质量为中心的标准和相配套的标准，提出产品质量分等的质量指标，以指导产品设计、生产和使用。为此确定了采用成套组织、分项起草、集中审查、统一报批的工作方法，即以某些主要产品为中心，提出成套标准项目，组织统一的标准制订工作组，然后分项分期起草，同时还组织了若干个专业标准审查委员会，集中审查待修改后统一报批。为了提高产品质量，要集中力量制订好产品标准，突出安全标准，并且重视基础标准。在"七五"期间对建设机械行业各主要产品重点制订了质量性能标准，明确规定了优等品、一等品和合格品的分类指标，并把产品的技术性能、安全环保、可靠性等规定为考核的主要内容。同时加强了设计、试验等方法标准的制订，以便促使设计、制造单位为产品

质量上等级、积极吸收国外先进技术作出努力。此外，对产品的通用零部件，如安全装置，回转支承等则制订基本参数系列及质量标准，以便为专业化生产和零部件的标准化、通用化和系列化打下了基础。因此在采取一系列具体措施后，仅 1987 年就完成建设机械标准报批稿 108 项。此后从 1988 ~ 1990 年间。每年平均完成 60 ~ 70 项，此时建设机械标准在数量上已有了很大的增加，标准的成套性也加强了，标准的构成渐趋合理，与国外先进标准水平差距逐步缩小。从 1980 年建设机械行业发布第一项产品标准起，即 JJ1—80《塔式起重机型的基本参数系列》，至 1991 年底，建设机械标准已有 300 项，另有 100 项左右上报待批。这些标准覆盖了建设机械产品的 80%左右，已经基本形成了建设机械产品的一个标准体系。

进入 90 年代后，建设机械行业标准化工作重点是补充完善新产品的标准，对一些标龄过长以及技术指标已明显跟不上生产发展需要的标准进行修订，对国际标准和国外先进标准进行转化和采用等，这期间的标准数量虽然没有很大的增多，但其水平则有显著的提高，标准的构成也更趋合理。根据国家质量技术监督局的要求，在 1991 ~ 1992 年期间对现行的国家标准进行清理整顿，即重新确定现行标准的级别，并将一部分国家标准调整为行业标准，同时按照标准性质及内容，确定其为强制性还是推荐性。建设机械标准经清理整顿并报国家质量技术监督局批复后，确定《塔式起重机安全规程》等 10 余项标准为强制性国家标准，《建筑卷扬机》等近 60 项为推荐性国家标准，同时将《蛙式夯实机》等 50 余项原国家标准调整为建筑工业行业标准，由于种种客观原因，此项清理整顿后的具体工作如国家标准如何改成行业标准，一直没有着手实施，直到 1998 年国家质量技术监督局关于从 1999 年 3 月 1 日起，专业标准（代号 ZB）清理整顿后应转化为其他标准的国家标准，则全部停止按专业标准和国家标准使用，新制、修订的标准不得引用以上标准的通知发布后，又对 1990 年以前的专业标准，1992 年国家质量技术监督局批复的将国家标准转化为行业标准的项目以及 1992 年以前的建设部行业标准（代号 JJ）共 94 项进行了清理、整顿和审核。在 1999 年 6 月经建设部批准有 73 项可继续使用、有 18 项已修订、其余 3 项予以废止。故截止到 1999 年底，建设机械现行标准共有 402 项，具体的划分见表 1。其中国家标准 110 项、行业标准 292 项、强制性标准 24 项。经过近 20 年的努力，我国建设机械行业已建立起一个比较完整的产品标准框架，形成了一个结构更加合理、产品覆盖面广，并且逐步与国际标准接轨的标准体系，这是我们行业标准化工作的最重要成果。

表 1　建设机械现行标准分类表

序号	类　别	数量
1	通用标准	31
2	基础零部件	32
3	土方机械	33
4	挖掘机械	26
5	铲土运输机械	27
6	电梯	16
7	建筑起重机械	41
8	高空作业机械	14
9	桩工机械	39
10	压实机械	33
11	路面机械	16
12	钢筋机械和预应力机械	17
13	混凝土机械	27
14	混凝土制品机械	8
15	装修机械	19
16	市政机械	4
17	环卫机械	1
18	园林机械	5
19	其他	13

二、采用国际标准和国外先进标准

80 年代，我国建设机械行业以各种不同方式逐步引进国外先进技术，引进技术的机种有液压挖掘机、塔式起重机、振动压路机、

打桩锤、混凝土搅拌运输机械及电梯等。在引进制造技术的同时，也引进了国外公司的整套企业标准，这些企业标准都贯彻了其国家标准和国际标准，北京建筑机械综合研究所组织、翻译了这些有关标准，对引进德国利勃海尔公司的产品就翻译了5 000多个标准，对引进法国波坦公司的产品就翻译了400多个标准。并将这些标准有的转化为建设机械的行业标准，而更多的标准则被引进项目的企业所采用。同时还组织编译了美国、日本、德国、前苏联等国家有关建设机械方面的标准。出版了德国和法国有关的国家标准目录。这些标准在设计、生产、管理中以及以后的产品质量评定、生产许可证审查和企业资质考核等各种质量监督工作中发挥了重要作用。

积极采用国际标准和国外先进标准是我国一项重大的技术经济政策，对提高我国标准水平和产品质量，推动技术进步和促进产品出口具有重要的意义。我国先后召开了四次采用国际标准工作会议，在1982年发布的《采用国际标准管理办法(试行)》中，对采用国际标准和国外先进标准提出了“认真研究、积极采用、区别对待”的方针。根据我国标准与被采用标准的技术内容和编写方法，以“等同、等效、参照”三种采标方式来制订、修订国家标准、行业标准。1993年国家质量技术监督局又发布了《采用国际标准和国外先进标准管理办法》，进一步促进了采标工作的发展，将采标程度分为“等同、等效、非等效”三种，提出除编写格式按GB/T1.1的要求外，还应在标准的前言和编制说明中简要说明采标程度和我国标准与被采用标准的主要差异、原因及理由。建设机械行业的采标工作认真贯彻了这一要求，在一些主要产品如土方机械、挖掘机械、起重机械、压实机械和电梯等方面有50多项国家标准或行业标准不同程度地采用了国际标准和国外先进标准，而其他产品的一些标准在制订、修订过程中也参照了国际标准或国外先进标准的有关内容。

积极参加国际标准化活动，有利于了解国际标准化动态，可扩大我国国际影响，参与国际标准的制订、修订，引进国外先进科学技术，能提高我国标准的技术水平，另外通过参加国际标准化的活动，力争把我国标准纳入国际标准，以利于对外贸易、国际产品质量认证和经济技术合作，适应对外开放的需要。我国建设机械行业目前参加国际标准化组织(ISO)技术委员会有C127、TC195、TC214、TC178和TC96/SC7。

TC127是土方机械标准化技术委员会，下设4个分技术委员会。SC_1是负责机械性能的试验方法；SC_2是负责安全要求及人的因素；SC_3是负责操作与维修；SC_4是负责商业命名、分类和参数。TC127包括挖掘机、装载机、铲运机、平地机、翻斗车、压路机及吊管机等机种。我国是“P”成员国(即积极成员，有表决权)，国内技术归口管理单位是北京建筑机械综合研究所和天津工程机械研究所。

TC195是建筑施工机械和设备标准化技术委员会，它包括基础施工设备(含沉桩、拔桩设备，连续墙设备和成孔设备)、混凝土和灰浆的制备、输送、捣实，钢筋增强处理设备及模板、骨料加工机械和设备、装修和维护用的设备及路面施工与养护设备。我国是“P”成员国，国内技术归口管理单位是北京建筑机械综合研究所。

TC214是升降工作平台标准化技术委员会，它包括高空作业平台，高空作业车。我国是“P”成员国，国内技术归口管理单位是北京建筑机械综合研究所。

TC178是电梯、自动扶梯和旅客运送机标准化技术委员会，它包括电梯、自动扶梯和自动人行道，我国也是“P”成员国，国内技术归口管理单位是中国建筑科学研究院建筑机械化分院。

TC96/SC7是起重机—塔式起重机分技术委员会，我国也是“P”成员，国内技术归口

管理单位是长沙建设机械研究院。

在承担国际标准化组织的活动中，认真组织行业对国际标准的复审、各阶段的国际标准草案进行投票，投标率基本达到100%。在得到国际标准正式版本后及时转化为我国国家标准，如土方机械已转化了37项、电梯转化了6项，为中国有关产品标准与国际标准接轨作出了努力，为企业打开国际市场提供了保障。例如北京建筑机械厂利用引进德国RH6型和MH6型液压挖掘机技术的同时，也带动企业其他挖掘机产品，在采用TC127的国际标准时，制订出整套采标计划及实施细则，从基础标准、通用标准、质量性能标准、测试检验方法标准等着手，全面推动采标进程，不仅提高了产品的质量，而且也提高了企业员工在管理、生产方面的素质。天津工程机械有限公司生产的PY160和PY180型系列产品平地机，引用了6项TC127的国际标准转化的国家标准，使该产品在技术性能上达到国际同类产品的指标，并增加了出口。再如电梯(包括自动扶梯和自动人行道)是一个特殊的产品，它由制造、安装、保养等三个环节密切配合下，才有一台合格的产品，因此保证其能正常、安全使用、制订好安全标准就显得非常重要。由于国际标准暂时没有电梯的安全标准，我们就等效采用欧洲标准委员会(CEN)的标准EN81—1《电梯制造与安装安全规范》和EN115《自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范》来制订强制性的国家标准。多年来电梯生产企业对标准化工作非常重视，从标准化信息管理到对标准化工作人员的培训，一直到采标宣传及技术文件的完备，都为提供良好的产品质量保证电梯安全运行打下了坚实的基础，同时也提高了企业的经济效益。近四年来每年电梯产品在3万台以上，并有一定的出口量，使我国电梯生产总量从1990年的累计1万台左右增加到1999年的32万台。

我们还积极参加技术委员会的活动，派代表团出席有关国际标准化组织的年会，将我国的国家标准介绍给国外同行，以便在制订国际标准中予以采纳，例如在ISO11375《建筑施工机械和设备的术语与定义》中就采纳了中国关于建设机械分类及术语的建议。我们还在1990年于北京成功地举办了TC178第十届年会，得到了国际电梯界专家和学者的好评。

三、标准的宣贯及标委会

标准的制订、修订和贯彻执行是标准化工作中的两个相互紧密联系的最基本环节，建设机械行业的标准宣贯和培训活动主要是通过行业协会来组织的，充分发挥行业协会在政府与企业间的桥梁和纽带作用。1984年中国建筑机械化协会成立时，就设立了标准化分会，1992年改组为中国建设机械协会时仍没有标准化委员会。其秘书处单位与行业标准技术归口单位一致，工作人员则由标准技术归口管理人员兼任，以利于标准化工作的协调与开展。十多年来标准化委员会在信息交流、标准资料的提供、标准的宣贯与培训等方面作了大量工作。除了编印《标准化信息》和《综合信息》内部刊物外，还为建设机械行业提供3万多份各类标准资料，举办涉及基础标准、编写规定、质量管理等方面的学习班以及塔式起重机、电梯、施工升降机等产品的安装、使用及安全标准的宣贯会，这对于培养标准化工作人员，推动标准的贯彻实施、提高全行业产品质量都起到了促进作用。

1990年国家质量技术监督局发布了《全国专业标准技术委员会章程》，指出专业标准化技术委员会是在一定专业领域内，从事全国性标准化工作的技术工作组织。为了充分发挥电梯、自动扶梯和自动人行道生产、使用、科研、教学和管理等方面专家、学者和工程技术人员的作用，在电梯行业内统一规划、组织协调、加快采用国际标准和国外先进标准的工作。1992年经国家质量技术监督局批准成立了全国电梯标准化技术委员会，它

是一个从事全国性电梯标准化工作的技术组织，也是在电梯标准化领域中一个权威性的组织，其秘书处设在北京建筑机械综合研究所。在第一届电梯标委会任期内共制订、修订电梯标准并已发布实施的有12项，3项待批，1项列入1998年国家标准计划，该项于1999年通过了审查。1998年电梯标委会进行了换届，成立了第二届全国电梯标准化技术委员会。这一届的委员组成有了改变，增加了企业工程技术人员的比例。这反映了企业关心和支持标准化技术委员会的活动，增强其活力，同时可间接地、部分解决在制订、修订标准中经费困难的现状。这与国际标准化工作通行作法相一致，有助于推动我国标准管理体制的改革，使我国的标准化工作逐步与国际惯例接轨。

1999年工程建设机械进出口分析与发展

郑国伟

1999年工程建设机械进出口10.4亿美元，比1998年增长9.1%，其中进口8.2亿美元，比上年增长6.4%；出口2.2亿美元，比上年增长20.4%。

1. 出口

出口产品在1 000万美元以上的有5项，即机动叉车(3 552万美元)、机动叉车零件(2 004万美元)、手提式风动工具及零件(2 096万美元)、自动扶梯及自动人行道(1 486万美元)、挖掘机(1 119万美元)。要巩固和扩大这些优势产品的出口，同时努力扩大履带式推土机、压路机、装载机、中小吨位汽车起重机的出口。鼓励到境外办厂设点，进行带料加工装配，扩大出口。

2. 进口

工程建设机械每年进口量较大，说明尽管行业发展较快，但与用户的要求相比，仍有较大差距。从进口情况看，推土机、压路机、塔式起重机、沥青混凝土摊铺机不仅进口量大，而且增速快，1999年比上年增长1～2倍，18t及以上振动式压路机进口增长5倍多。载客电梯进口2亿美元，挖掘机进口1.08亿美元，机动叉车及零件进口8 712万美元，矿物与沥青混合搅拌机进口5 657万美元，自动扶梯及自动人行道进口3 948万美元。

我们应根据自身条件，选择其中一些产品加快发展。

首先，大力提高现有产品的质量和可靠性，从产品设计、材质、工艺、零部件、配套件等多方面着手，切实采取措施，把好质量关。涉及的产品有内燃叉车、中小型推土机、装载机、挖掘机、平地机、铲运机、打桩机、中小型压路机等。

其次，通过引进技术或自行开发研制，发展品种，增加批量。如集装箱叉车、电动叉车、235.4kW(320马力)以上履带式推土机、18t及以上机动压路机、大型沥青推铺机、履带式起重机、25t以上汽车起重机、机动混凝土搅拌车、矿物与沥青混合搅拌机、高层载客电梯等。

再次，已引进技术或中外合资、合作生产的产品所需的关键零部件、配套件，力争有些品种由国内企业制造配套，以降低生产成本和价格，提高竞争力。如载客电梯、液压挖掘机、隧道挖掘进机等。1999年我国工程建筑机械进出口情况见下表。

1999年工程建设机械产品进出口情况

序号	商品名称	进口			出口		
		数量（台）	金额（万美元）	金额同比增减%	数量（台）	金额（万美元）	金额同比增减%
	合计	-	82 090	6.4	-	22 030	20.4
	其中						
1	轮胎式起重机	20	494	-13.2	3	14	-85.0
2	机动叉车及升降搬运车	8 297	4 389	-2.3	124 000	3 552	-1.3
3	集装箱叉车	77	826	-19.3	0	0	0.0
4	载客电梯	2 245	19 992	-14.5	240	529	-37.0
5	自动扶梯及自动人行道	492	3 948	-40.6	354	1 486	23.8
6	235.4kW(320)马力以上履带式推土机	34	838	105.8	24	186	13.9
7	235.4kW(320)马力及以下履带式推土机	83	862	198.5	105	513	-38.7
8	筑路机械及平地机	75	1 157	58.5	31	183	57.5
9	铲运机	25	148	29.1	18	21	-76.0
10	18t及以上振动式压路机	47	415	524.0	4	15	-81.0
11	18t以下振动式压路机	198	1 022	100.8	218	508	-10.4
12	前铲端装载机	91	1 127	69.3	190	573	-10.7
13	挖掘机及挖掘装载机	1 941	10 834	4.5	232	1 119	-28.0
14	打桩机及拔桩机	25	410	56.3	92	370	84.7
15	凿岩机及隧道掘进机	84	3 242	-3.4	1 471	83	-56.0
16	叉车及升降搬运车零件	-	3 497	-30.0	-	2 004	101.0
17	工程钻机	267	230	-50.0	89	142	32.7
18	手提式风动工具及零件	-	1 066	84.4	-	2 096	72.3
19	沥青混凝土推铺机	160	5 114	225.5	156	46	-24.4
20	混凝土或砂浆混合搅拌机	127	1 413	26.0	13 000	318	66.7
21	矿物与沥青混合机	79	5 657	96.1	439	185	12.8
22	其他混合或搅拌机器	1 011	3 125	38.2	966	320	-43.0
23	100t及以上汽车起重机	6	316	-83.5	0	0	0.0
24	100t以下汽车起重机	47	819	-34	98	387	23.7
25	机动混凝土搅拌车	250	1 452	-8.8	12	10	-97.3
26	汽车起重机底盘，带发动机	0	0	-100.0	0	0	-100.0
27	塔式起重机	19	730	157.4	31	340	-56.0
28	履带式起重机	23	1 101	64.4	1	8	-56.0
29	扫雪机及吹雪机	136	58	3.2	132	9	3 406.0

工程机械上市公司分析
机械工业信息研究院产业与市场研究所 肖吉德

一、工程机械上市公司基本情况

截止到2000年11月底，工程机械行业共有13个公司在沪深两个证券交易所上市，其中深圳7个，上海6个（见表1）。13个公司中，上市时间最早的是广西柳工机械股份有限公司，于1993年11月在深圳证券交易

所上市，1994 年有 2 个上市，上市最多的是 1996 年，共有 6 个，其他 4 个分别在 1997、1998、1999、2000 年上市。13 个公司分布在 11 个省、自治区、直辖市。其中山东和江苏各占两个，湖南、江西、广西、北京、河北、安徽、贵州、辽宁、福建各一个。

由于中联重科是 2000 年下半年才上市的，上市以来还没有公布过年报或中报，因此下面的分析主要以 2000 年 1 月 1 日以前上市的 12 个公司为对象。表 2 和表 3 为 12 个工程机械上市公司在 1999 年年报中的数据及机械与所有上市公司②的一些对比数据。

表 1　工程机械上市公司基本情况

股票代码	股票名称	公司名称（股份有限公司）	主营业务	所属地区	上市时间
0157	中联重科	长沙中联重工科技发展	工程机械及其他机械设备、材料等	湖南	2000.10.12
0403	三九生化①	宜春工程机械	生物制药、工程机械、精细化工	江西	1996.06.28
0425	徐工科技	徐州工程机械科技	工程机械	江苏	1996.08.28
0528	桂柳工 A	广西柳工机械	装载机、推土机、挖掘机、压路机等	广西	1993.11.18
0605	中联建设	中联建设装备	建筑工程机械、建筑材料、起重机等	北京	1996.09.13
0680	山推股份	山推工程机械	推土机、挖掘机、铲运机等	山东	1997.01.22
0923	河北宣工	河北宣化工程机械	工程机械	河北	1999.07.14
600162	山东临工	山东临沂工程机械	轮式装载机和液压挖掘机	山东	1998.06.09
600710	常林股份	常林	工程、林业、矿山等机械	江苏	1996.07.01
600761	安徽合力	安徽合力	叉车、工程机械	安徽	1996.10.09
600765	力源液压	贵州力源液压	工程机械配件、轿车配套件	贵州	1996.11.06
600813	ST 鞍一工	鞍山第一工程机械	工程机械及配件	辽宁	1994.01.14
600815	厦工股份	厦门工程机械	装载机	福建	1994.01.28

注：① 前身为宜春工程。

② 本文中提到的机械上市公司的数据皆为 A 股上市公司的数据，所有上市公司的数据包括在上海深圳两个交易所上市的 A 股和 B 股公司的数据。

1999 年底，12 个工程机械上市公司（全部为 A 股）总股本为 232989.67 万股，流通股为 86270.69 万股，占总股本的 37%，总资产为 107.66 亿元，股东权益为 54.57 亿元。工程机械上市公司数占机械上市公司的 7.32%，占所有上市公司的 1.26%，而工程机械上市公司的总股本、流通股、总资产、股东权益占机械和所有上市公司的比重均小于其占上市公司数的比重，说明工程机械上市公司的规模较小，如平均总股本仅为所有上市公司的 59.8%，平均总资产仅为 52.9%。总股本达到机械和所有上市公司平均水平的只有广西柳工机械股份有限公司，总资产只有徐州工程机械科技股份有限公司达到机械上市公司的平均水平，还没有达到所有上市公司的平均水平。工程机械只有平均流通股达到所有上市公司平均水平的 80%以上，这说明工程机械上市公司流通性高于整个水平，工程机械流通股占总股本的比重为 37%，而所有上市公司这一比例仅为 26.9%，机械上市公司的这一比例为 28.2%。

二、工程机械上市公司历年经营的业绩分析

1.1994 年年底以前上市的有 3 个公司，其中厦工股份的表现较为突出，其每股收益为 0.4 元，净资产收益率为 15.9%，均高于所有上市公司的 0.32 元和 13.98%，鞍山一工和桂柳工 A 业绩很一般，净资产收益率分别为 8.5%和 6.4%，与所有上市公司的平均水平相差较大。3 个公司的每股净资产都在 2.3 元以上，厦工股份最高，为 2.73 元。

表 2　工程机械上市公司 1999 年报中相关数据

股票代码	总股本（万股）	流通 A 股（万股）	总资产（千元）	股东权益（千元）	主营业务收入（千元）	利润总额（千元）	净利润（千元）
0403	13 112.23	6 175.00	960 747	452 062	349 952	98 355	80 174
0425	17 637.05	6 063.11	1 530 003	590 124	1 148 538	93 015	79 969
0528	32 753.68	10 873.04	1 145 327	696 694	726 737	10,319	2 504
0605	8 250.00	2 062.50	282 662	101 863	54 353	- 17 647	- 17 954
0680	28 272.00	18 117.04	1 305 770	667 394	837 633	19 294	19 529
0923	16 500.00	5 500.00	660 513	390 607	340 358	39 527	28 434
600162	15 015.00	3 850.00	721 110	394 885	391 916	45 588	40 195
600710	16 500.00	6 000.00	782 373	450 338	388 276	8 000	6 210
600761	18 085.60	6 240.00	631 851	505 569	372 508	47 613	40 471
600765	11 103.20	3 450.00	241 458	181 836	36 850	- 7 458	- 7 458
600813	25 800.00	9 960.00	1 426 775	161 671	116 487	- 7 140	- 7 140
600815	29 960.91	7 980.00	1 087 462	864 218	555 162	33 427	27 944

表 3　工程机械上市公司与其他上市公司数据对比（1999 年报）

上市公司类别		公司数	总股本（万股）	流通 A 股（万股）	总资产（千元）	股东权益（千元）	主营业务收入（千元）	净利润（千元）
工程机械		12	232 989.67	86 270.69	10 776 050	5 457 262	5 318 769	292 877
机械		164	4 945 868.79	1 397 057.62	250 210 079	123 965 436	145 623 054	9 637 698
所有		949	30 797 298.20	8 295 811.63	1 610 738 622	762 407 116	796 699 049	63 166 606
工程机械/机械		7.32%	4.71%	6.18%	4.31%	4.40%	3.65%	3.04%
工程机械/所有		1.26%	0.76%	1.04%	0.67%	0.72%	0.67%	0.46%
平均	工程机械	-	19 415.81	7 189.22	898 004	454 772	443 231	24 406
	机械	-	30 157.74	8 518.64	1 525 671	755 887	887 945	58 766
	所有	-	32 452.37	8 741.64	1 697 301	803 379	839 514	66 561

2.1995 年业绩下滑

在 1995 年的年报中，所有上市公司的业绩下降，平均净资产收益率从 1994 年的 13.98%降为 10.88%，平均每股收益从 0.32 元下降为 0.25 元，3 个工程机械上市公司的业绩也出现了较大程度的下降。厦工股份的每股收益从 0.4 元下降到 0.27 元，净资产收益率也降为 11.1%，稍好于所有上市公司的水平，下降程度最大的是鞍山一工，每股收益从 0.19 元下降为 0.008 元，净资产收益率仅为 0.35%，桂柳工 A 相对稳定，净资产收益率为 5.57%。

3.1996 年公司数量急剧扩大，鞍山一工首次出现亏损

公布 1996 年年报的公司数上升到 10 家。1996 年上市的 6 个公司和 1997 年年初上市的山推股份的净资产收益率都在 10%以上，优于所有上市公司 9.52%的平均净资产收益率，其中以安徽合力的业绩最好，每股收益为 0.41 元，净资产收益率为 12.9%。1996 年以前上市的 3 个公司的业绩又出现了下滑，厦工股份的每股收益从 0.27 元下降到 0.17 元，净资产收益率降为 6.36%，桂柳工 A 净资产收益率降为 3.39%，而鞍山一工更是出现了较大程度的亏损，共亏损 4484 万元，每股收益为 - 0.174 元，净资产收益率为 - 9.87%。

4.1997 年，各公司业绩分化严重，鞍山一工亏损加剧

1997 年所有上市公司的业绩与 1996 年基本持平，平均净资产收益率为 9.53%。从整体上看，工程机械上市公司的业绩有所下降，净资产收益率在 10%以上的由 1996 年的 7 个下降为 5 个，净资产收益率上升和下降的各 5 个，上升最大的徐工股份上升了近 2 个百分点，而降幅最大的鞍山一工下降了

52.83个百分点。

1997年鞍山一工的主营业务虽然增长了15%，但业绩进一步恶化，亏损17 513万元，每股收益为－0.679元，净资产收益率为－62.7%，每股净资产为1.08元。1995年以前上市的另两个公司的业绩没有起色，厦工股份的净资产收益率降为3.66%，桂柳工A的净资产收益率与1996年基本持平。

安徽合力的业绩仍是最好的，每股收益上升为0.55元，净资产收收益率上升了1.7个百分点，净资产收益率在10%以上的还有宜春工程、徐工股份、中联建设、力源液压4个，山推股份和常林股份的业绩下降，净资产收益率都从10%以上下降为7%多一点。

5.1998年业绩普遍下降

1998年所有上市公司的业绩出现了较大程度的下降，平均净资产收益率为7.45%，比1997年下降了两个百分点，工程机械上市公司业绩也普遍下降，1998年以前上市的10个公司有8个的净资产收益率下降，下降超过5个百分点的有3个，净资产收益率超过10%的仅有3个，达到所有上市公司平均水平的也仅有4个。具体见表4。

表4　上市公司经营业绩对比

	机械		工程机械			所有		
报告期(年)	1998	1999	1998	1999	2000(中)	1998	1999	2000(中)
净资产收益率(%)	7.24	7.77	4.87	5.37	2.83	7.45	8.29	4.16
每股收益(元)	0.16	0.19	0.11	0.13	0.06	0.18	0.21	0.11

1998年11个公司共实现主营业务收入41.8亿元，主营业务利润8.6亿元，主营业务利润率为20.6%，与所有上市公司的20%基本持平。11个公司共实现净利润2.36亿元，平均每股收益为0.112元，平均净资产收益率仅4.87%，远低于沪深两市的7.45%和机械类的7.24%。

从个股看，表现较好的徐工股份、安徽合力、宜春工程的净资产收益率分别为12.10%、11.34%、10.42%，其中只有宜春工程净资产收益率上升了0.43个百分点，而安徽合力净资产收益率下降了3个多百分点。1998年新上市的山东临工，每股收益为0.24元，净资产收益率为8.87%，稍好于所有上市公司的平均水平。其他7个的净资产收益率都在4.1%以下，净资产收益率低于1%的有3个，其中鞍山一工最低，为0.52%，它从1997年的亏损17 513万元到1998年实现净利润144万元，扭转了连续两年亏损的局面，但每股净资产已有两年停留在一元多一点。

6.1999年业绩有所改善，亏损面积加大

1999年所有上市公司的平均净资产收益率回升到8.29%，工程机械的业绩也有所回升，但幅度略小于所有上市公司，1999年以前上市的11个公司仍有6个的净资产收益率下降，亏损公司数为3个。

1999年12个公司共实现主营业务收入52.2亿元(可比的11个公司比1998年增长19%)，主营业务利润为11.13亿元(可比的11个公司比1998年增长23.4%)，主营业务利润率为21.3%，略高于所有上市公司20.2%的主营业务利润率，净利润为2.93亿元(可比的11个公司比1998年增长12.05%)，其中亏损的公司有3个，共亏损3255万元。12个公司平均每股收益为0.126元，低于机械类和所有上市公司的0.19元和0.21元，平均净资产收益率为5.37%，而机械类和所有上市公司的净资产收益率分别为7.77%和8.29%。

净资产收益率在10%以上的有3个，与1998年持平，其中三九生化最高，为17.74%，比1998年上升了7.32个百分点，徐工科技和山东临工的净资产收益率为13.5%和10.18%，都比1998年有所提高。

1998年净资产收益率在10%以上的安徽合力的净资产收益率下降了3.33个百分点,已经低于所有上市公司的平均水平。1999年上市的河北宣工实现净利润2843万元,净资产收益率为7.28%,比所有上市公司的平均水平低一个百分点。

首次亏损的中联建设亏损1795万元,每股亏损0.22元,净资产收益率为-17.63%,比1998年下降了20.77个百分点,首次亏损的力源液压净资产收益率为-4.1%,而ST鞍一工继1996、1997年亏损,1998年盈利后又加入了亏损行列,净资产收益率为-4.42%,每股净资产已降到0.63元,资产负债率上升到88.67%。

7.2000年中期,业绩仍无起色

2000年中期12个公司的主营业务收入为31.47亿元,主营业务利润为6.66亿元,主营业务利润率为21.2%,净利润为1.63亿元,其中3个公司共亏损3 040万元。工程机械上市公司平均每股收益为0.065元,平均净资产收益率为2.83%,而同期所有上市公司的平均每股收益和平均净资产收益率分别为0.11元和4.16%。

2000年中期个股业绩最好的仍是三九生化,每股收益高达0.5元,净资产收益率为12.69%,比1999年中期提高了0.4个百分点。徐工科技每股收益为0.115元,净资产收益率为6.42%,稍好于所有上市公司的平均水平,但比1999年中期下降了2.6个百分点。除这两个以外的10个公司的业绩都低于所有上市公司的平均水平,净资产收益率都低于3%,其中中联建设和力源液压继续着1999年的亏损,净资产收益率分别为-3.12%、-1.49%,ST鞍一工亏损2466.7万元,为1999年全年亏损的三倍多,净资产收益率为-18.01%(1999年中期为0.2%),每股净资产下降到0.53元,资产负债率上升到90.55%。

三、对工程机械上市公司的综合分析

1.工程机械上市公司总体业绩有待提高

工程机械上市公司的平均规模偏小,1999年的平均总资产仅为所有上市公司平均总资产的52.9%,平均主营业务收入分别为机械和所有上市公司的49.9%、52.8%。从上面历年的分析可以看出,工程机械上市公司的业绩比所有上市公司的平均业绩要差,盈利能力不强,如1998年工程机械上市公司的净资产收益率比所有和机械上市公司的净资产收益率分别低2.58、2.37个百分点,1999年分别低2.92、2.4个百分点,2000年中期工程机械上市公司的净资产收益率仅为所有上市公司的68%。

2.徐工科技和三九生化业绩突出

上面分析的12个工程机械上市公司中,业绩较突出且稳定的有徐工科技和三九生化,两个公司从1996年到1999年连续4年的净资产收益率都在10%以上,2000年中期的净资产收益率分别为6.42%和12.69%,都超出同期工程机械和所有上市公司的平均净资产收益率不少。

徐工科技1996年上市,当年净资产收益率为10.35%,随后3个的净资产收益率都在12%以上,2000年中期的净资产收益率也高达6.42%,4年的资产负债率都在60%~70%之间,每股资本公积金都在1.2元以上,1999年高达3.54元。

三九生化1996年到1999年的净资产收益率都为10%出头,1999年由于三九集团优质资产的注入,公司由单一的机械类转为生化与机械的综合企业,企业的盈利能力增强,净资产收益率上升为17.74%,2000年中期更高达12.69%,公司的资产负债率较低,在47%~56%之间。

安徽合力的业绩也较好,1996到1998年3年的净资产收益率都在11%以上,1999年下降到了8%,2000年中期为2.43%。

3.鞍山一工陷入困境

1994年上市的鞍山一工是工程机械行

业上市公司内业绩最差的企业，公司1996年首次亏损，每股亏损0.17元，1997年出现了较大程度的亏损，每股亏损0.68元，1998年靠政府的1718.3万元补贴扭亏，但其净利润还不值两台推土机的价钱，1999年又亏损174万元，2000年中期亏损2467万元，每股净资产下降到0.53元。2000年中期公司的财务状况已经十分严重：公司的资产负债率高达90.55%，负债总额为13.13亿元，应收帐款为7.59亿元（占总资产的52%）。公司现在庞大的负债总额和累计3.67亿元的亏损已使公司步入险境，很难实现盈利。

4.其他公司表现平淡

桂柳工的业绩很一般并持续下降，净资产收益率从1994年的6.4%下降为1999年的0.36%，2000年中期有所好转，净资产收益率达到1.91%，资产负债率较低，1995年到2000年中期在36%～41%之间。

厦工股份上市后的前两年业绩较好，1994年净资产收益率高达15.9%，远高于同期的另两个公司，1995年仍为11.1%，但从1996年开始盈利能力快速下降，1996年净资产收益率降为6.36%，随后3年都维持在3%左右，2000年中期净资产收益率为1.22%，没有多大变化，厦工股份是资产负债率最低的公司，并逐年下降，从1995年的27.1%降到2000年中期的18.82%。

常林股份1996年的净资产收益率最好，达到了10%，1997年下降为7.37%，随后两年进一步下降为1.4%以下，资产负债率在42%～55%之间。

1997年年初上市的山推股份在1996年的净资产收益率为11.37%，但1997到1999年从7.35%下降到2.93%，2000年中期为2.97%。

1998年上市的山东临工在1998年净资产收益率为8.87%，1999年上升为10.18%，2000年中期为2.46%。

1999年上市的河北宣工业绩一般，1999年净资产收益率为7.28%，2000年中期为3%，稍好于工程机械的平均水平，比所有上市公司的平均水平要差。

中联建设上市后两年的业绩较好，净资产收益率在10%以上，但从1998年开始下降严重，1998年和1999年净资产收益率分别为3.14%和－17.63%，2000年中期亏损有所减弱，净资产收益率为－3.12%。

力源液压作为唯一的工程机械配件上市公司，上市两年后的业绩较好，净资产收益率都在10%以上，但1998年和1999年下降严重，1999年出现了亏损，净资产收益率为－4.1%，2000年中期仍亏损，力源液压的资产负债率较低，都在35%以下。

12个工程机械上市公司历年经营业绩详见表5。

四、环境与发展前景

工程机械作为投资性的机械装备，是为基本建设和工程项目机械化施工服务的，是国民经济建设的重要装备，工程机械的发展受到世界上大多数国家的重视，目前世界工程机械的市场规模为450亿美元左右，其中美国和日本为最大的两个生产国，其贸易额占国际贸易的50%以上。目前我国工程机械的总体技术水平与世界先进水平有10～15年的差距，市场容量不足400亿元，1999年全行业总产值为380亿元，其中50%以上的市场为外国公司所占领（1997年为52%），特别是一些大吨位、大功率产品的80%以上的市场属于外国大公司，我国工程机械在国际市场上的竞争力不强，1999年我国工程机械出口仅4.5亿美元。

工程机械是一个资金、技术密集型行业，而我国工程机械企业的规模和技术投入与发达国家相比有很大的差距。世界上最大的工程机械公司美国卡特彼勒公司1999年度总资产达226亿美元，销售额为197亿美元，而我国工程机械行业224个骨干企业的总资产仅为52亿美元，销售额为21亿美元，我国最

大的工程机械企业徐工集团1999年的销售收入也不到5亿美元,1999年我国工程机械行业重中之重的12个上市公司的总资产仅为13亿美元,主营业务收入才6.4亿美元,净利润仅0.35亿美元。美国和日本工程机械大公司研发费用占销售收入的比重在5%~8%之间,而我国工程机械大企业的这一比重仅1.4%,低于国际公认的企业生存线2%。

在21世纪初期,我国工程机械面临较好的发展机遇。在20世纪的最后几年里,我国对基础设施的投入不断加大,21世纪的初期,这种投入力度将更大,城镇住宅建设、农林水利建设、铁路和公路建设等将大规模展开,特别是我国的西部大开发战略将在近几年大规模拉开,而西部大开发的基础和先决条件就是基础设施的建设,这些将大大繁荣我国的工程机械市场。另外我国将在2001年加入世界贸易组织,加入世界贸易组织后,工程机械产品税率下降的空间不大,但市场竞争将进一步加剧,对我国的工程机械企业将带来一些冲击,但从长远看对我国工程机械行业来说又是一个难得的发展机会。

作为我国工程机械行业的主心骨,13个上市公司已拥有较好的基础,同时又有资金优势,但目前的规模还较小,一些先进的技术也没有掌握,盈利能力不强,与国际大企业直接竞争的能力较弱(详见表5)。它们的关键是积极进行创新,加大技术投入的力度,逐步开发先进适用的技术,进行行业内的资产重组和资本运营,扩大规模,同时要注意利用信息网络技术来提高管理水平,加快培育企业核心竞争力,提高盈利水平,实现可持续发展。

表5 工程机械上市公司历年的主要经济指标

报告年度	股票代码	净资产收益率(%)	每股收益(元)	每股净资产(元)	每股资本公积金(元)	每股未分配利润(元)	资产负债率(%)
1994	0528	6.40	0.150	2.31	0.74	0.000	0.00
	600813	8.50	0.190	2.32	1.09	0.000	0.00
	600815	15.90	0.400	2.73	1.13	0.000	0.00
1995	0528	5.75	0.130	2.25	0.07	0.130	36.56
	600813	0.35	0.008	2.16	0.91	0.000	65.70
	600815	11.10	0.270	2.40	1.03	0.019	27.10
1996	0403	10.70	0.260	2.42	1.04	0.171	53.11
	0425	10.35	0.330	3.14	1.68	0.326	67.82
	0528	3.39	0.077	2.26	0.79	0.085	37.21
	0605	10.21	0.230	2.28	1.07	-	40.99
	0680	11.37	0.240	2.09	0.22	0.400	55.33
	600710	10.63	0.250	2.31	1.16	0.096	54.62
	600761	12.90	0.410	3.19	1.48	0.433	52.13
	600765	10.21	0.303	2.97	1.71	0.222	33.73
	600813	-9.87	-0.174	1.76	0.88	-0.174	67.99
	600815	6.36	0.170	2.73	1.38	0.034	26.14
1997	0403	10.08	0.184	1.83	0.55	0.134	48.37
	0425	12.30	0.300	2.44	1.28	0.005	69.98
	0528	3.38	0.076	2.23	0.75	0.095	39.19
	0605	10.90	0.168	1.55	0.45	-	47.79
	0680	7.35	0.187	2.54	1.07	0.200	28.82
	600710	7.37	0.200	2.75	1.43	0.239	42.29

（续）

报告年度	股票代码	净资产收益率（%）	每股收益（元）	每股净资产（元）	每股资本公积金（元）	每股未分配利润（元）	资产负债率（%）
1997	600761	14.61	0.550	3.73	1.48	0.816	36.95
	600765	11.20	0.168	1.50	0.46	0.004	34.01
	600813	-62.70	-0.679	1.08	0.88	-0.679	79.39
	600815	3.66	0.100	2.84	1.39	0.112	23.52
1998	0403	10.42	0.210	2.04	0.54	0.315	55.02
	0425	12.10	0.336	2.77	1.28	0.291	65.65
	0528	0.89	0.020	2.25	0.75	0.111	39.08
	0605	3.14	0.054	1.60	0.45	-	50.91
	0680	4.06	0.099	2.44	1.07	0.084	37.22
	600162	8.87	0.240	2.66	1.00	0.396	34.50
	600710	0.96	0.027	2.78	1.43	0.261	43.70
	600761	11.34	0.300	2.64	1.09	0.229	30.96
	600765	3.05	0.054	1.78	0.68	0.050	24.11
	600813	0.52	0.006	1.09	0.88	-0.849	81.46
	600815	2.71	0.080	2.82	1.39	0.072	23.76
1999	0403	17.74	0.610	3.45	1.49	0.729	49.85
	0425	13.50	0.453	3.35	3.54	0.320	61.43
	0528	0.36	0.008	2.13	0.75	0.005	38.13
	0605	-17.63	-0.220	1.23	0.45	-	63.96
	0680	2.93	0.069	2.36	1.07	-0.004	48.86
	0923	7.28	0.170	2.37	1.18	0.161	40.86
	600162	10.18	0.270	2.63	0.93	0.412	41.54
	600710	1.38	0.038	2.73	1.48	0.180	42.44
	600761	8.01	0.220	2.80	1.09	0.339	19.99
	600765	-4.10	-0.067	1.64	0.68	-0.084	24.69
	600813	-4.42	-0.028	0.63	0.89	-1.327	88.67
	600815	3.23	0.093	2.88	1.39	0.121	19.53
2000年中期	0403	12.69	0.500	3.95	1.49	1.230	47.79
	0425	6.42	0.115	1.79	0.58	0.115	60.94
	0528	1.91	0.041	2.17	0.75	0.047	40.32
	0605	-3.12	-0.037	1.19	0.45	-	-
	0680	2.69	0.065	2.40	1.07	0.060	50.82
	0923	2.97	0.072	2.44	1.18	0.233	38.04
	600162	2.46	0.066	2.70	0.93	0.478	50.42
	600710	1.39	0.038	2.77	1.48	0.219	42.96
	600761	2.43	0.080	3.37	1.66	0.377	16.77
	600765	-1.49	-0.024	1.61	0.68	-0.108	24.31
	600813	-18.01	-0.096	0.53	0.89	-1.423	90.55
	600815	1.22	0.036	2.92	1.39	0.156	18.82

中国工程机械年鉴

2000

行业篇



挖 掘 机 械

一、生产发展情况

1999年挖掘机械行业对24个企业统计，共生产挖掘机械6 110台，比上年的4 019台增长52%。其中17个国营与集体企业共生产614台，仅占总产量的10%，比上年的648台下降5.5%，合资企业数量从1997年的7个降至5个，共生产液压挖掘机3 199台，比1998年的1 775台增长80.2%。独资企业烟台大宇及合肥日立共生产2 297台，比上年1 596台增长44%。

1999年据7个生产挖掘机械的国营及集体企业统计，工业总产值（当年价）29 834万元，比1998年下降43.9%；工业增加值5 601.74万元；销售收入29 927万元，比上年下降31%；利润总额－9 216万元，年末负债155 395.2万元。国营挖掘机械生产专业厂经济极度滑坡，面临严重困难和危机，一些企业正处于重组、合并、实行股份制等企业改革状况。

1999年挖掘机行业24个企业产、销、存量统计情况见表1。挖掘机行业主要产品产销情况见表2。

二、市场及销售

1999年24个企业共销售挖掘机械5 992台，比上年4 229台增长41.7%。其中17个国营和集体企业销售630台，比上年641台略有下降。5个合资企业和两个独资企业共销售5 362台，比上年3 588台增长49.4%，并且占总销量的89.5%。

1999年出口液压挖掘机94台（按5个企业统计结果），出口值467.54万美元，比上年169台下降44.4%。

1997～1999年挖掘机械的进口量见表3。

表1 1999年挖掘机行业24个企业产、销、存量统计 （单位：台）

序号	企业名称	生产量	销售量	库存量
1	北京建筑机械厂	41	61	48
2	上海建筑机械厂	104	104	5
3	长江挖掘机厂	30	45	46
4	抚顺挖掘机厂	22	25	33
5	东风杭州重型机械公司	3	6	7
6	合肥万方矿山机械公司	31	11	20
7	西安黄河挖掘机厂	58	39	32
8	玉柴工程机械公司	116	156	86
9	柳工康达公司	60	72	8
10	徐州挖掘机厂	19	20	0
11	临工挖掘机公司	31	7	25
12	泰安工程机械总厂	22	15	21
13	河北冀州实业公司	8	6	6
14	烟台工程机械厂	15	12	4

（续）

序号	企 业 名 称	生产量	销售量	库存量
15	柳州挖掘装载机厂	16	16	0
16	常林股份有限公司	24	19	5
17	广东韶关新宇建设机械公司	14	16	2
18	卡特彼勒(徐州)有限公司	599	616	215
19	合肥日立挖掘机有限公司	(1 199)	1 199	—
20	大宇重工业(烟台)有限公司	(1 098)	1 098	—
21	常州现代工程机械有限公司	(630)	630	—
22	小松山推工程机械有限公司	1 216	1 126	131
23	成都神钢建设机械有限公司	350	289	79
24	贵州詹阳机械工业有限公司	(404)	404	—
合计		6 110	5 992	773

表 2　1999 年挖掘机械行业主要产品产销情况　（单位：台）

产 品 名 称	生产量	销售量	出口量	年末库存量
1. 履带式液压挖掘机	5 860	5 741	90	721
其中：5t 以下	168	210	47	88
10 ~ 16t	33	31	0	36
20t	3 250	3 240	7	320
21 ~ 25t	1 773	1 625	35	198
27 ~ 35t	591	583	0	34
40t 以上	45	52	0	45
2. 轮胎式液压挖掘机	181	180	0	9
其中：16t	180	178	0	9
20t	1	2	0	0
3. 挖掘装载机	68	69	4	27
4. 其他挖掘机	1	2	0	16
合计	6 110	5 992	94	773

表 3　1997 ~ 1999 年挖掘机械进口量

产 品 名 称	1997 年		1998 年		1999 年	
	数量（台）	金额（万美元）	数量（台）	金额（万美元）	数量（台）	金额（万美元）
上部 360°旋转的机械铲、挖掘机及装载机	6 623	10 562.1	4 728	8 561.2	1 594	8 004
其他机械铲及挖掘装载机	1 058	3 823.6	350	1 802.9	1 347	2 830
合计	7 681	14 385.7	5 078	10 364.1	2 941	10 834

〔撰稿人：中国工程机械协会工程挖掘机械分会卢寿彭〕

铲土运输机械

一、生产发展情况

1999年铲土运输机械工业总产值7 456 596万元，除重型汽车是新增的(35 297万元)以外，1999年装载机为514 188万元，比1998年439 889万元增加74 299万元，1999年推土机为166 166万元，比1998年163 329万元增加2 837万元；铲运机1999年为3 340万元，比1998年3 434万元减少94万元，1999年平地机为31 174万元，比1998年13 291万元增加了17 883万元。1999年铲土运输机械产品产值、产量情况见表1。

表1 1999年铲土运输机械产品的产值、产量、销量及出口情况

产品名称	年份	工业总产值(万元)	比上年增长%	产量(台)	比上年增长%	销量(台)	比上年增长%	出口(台)	比上年增长%
装载机	1998	439 889	16.89	17 620	6.38	17 256	8.96	198	-0.51
	1999	514 188		18 745		18 802		197	
推土机	1998	163 329	1.74	3 283	-0.88	3 320	-4.28	164	-50.00
	1999	166 166		3 254		3 178		82	
铲运机	1998	3 434	-2.74	1 166	12.18	1 256	2.55	17	-100.00
	1999	3 340		1 308		1 288		0	
平地机	1998	13 291	134.55	559	107.51	570	87.37	19	100.00
	1999	31 174		1 160		1 068		38	

二、产品分类产量

1999年铲土运输机械产品分类产量、销量出口情况见表2。

三、市场及销售

铲土运输机械行业中独资、合资、民营企业各1个，11个股份制企业，其余多数是国有非股份制企业。铲土运输机械行业1999年生产、销售、出口与上年比分别为装载机产量增加1 125台、推土机产量减少29台、铲运机产量增加142台、平地机产量增加601台；装载机销量增加1 546台、推土机销量减少142台、铲运机销量增加32台、平地机销量增加498台；装载机出口减少1台、推土机出口减少82台、铲运机出口减少17台、平地机出口增加19台。1999年铲土运输机械生产企业经济效益、销售收入情况见表3，产品进口情况见表4，出口情况见表5。

表 2　1999 年铲土运输机械产品分类产量、销量及出口情况

产品名称		产量(台)	销量(台)	出口(台)	产品名称		产量(台)	销量(台)	出口(台)
履带推土机	70T	56	53		自行式铲运机	CL7	9	0	
	802T	46	43		拖式铲运机	CTY2.5	6	6	
	T100	0	2			CTY3.0	843	859	
	T120	567	529	2		CTY3.5	409	362	
	T140	1 239	1 138	17		CTY4.0	3	39	
	T150T	116	150			CTY4.5	0	6	
	T160	288	311	8		CTY6.0	10	0	
	T165	67	51	8		CTY8.0	4	2	
	T180	20	24			CTY13	0	1	
	T200	2	7			CTY220 牵引车	13	9	
	T220	616	651	33		CQ240 牵引车	3	0	
	T230	109	90	14					
	T320	63	60						
履带推耙机	TB70	13	16		电动铲运机		7	4	
	TB230	1	1						
轮式推土机	TL180	30	30						
	TL210	21	22						
推土机合计		3 254	3 178	82	铲运机合计		1 308	1 288	
轮式装载机	ZL03—08	35	40		自行式平地机	D511A—3	10	0	
	ZL10	288	318			F105	0	1	
	ZL12	32	43			F205	10	11	
	ZL15—16	963	972	1		PY160	499	458	22
	ZL18	21	33	3		PY165	14	7	
	ZL20	117	127	3		PY180	362	338	12
	ZL25	8	8			PY185	182	165	
	ZL30	4 518	4 612	12		PY190	31	31	4
	ZL35	29	25			850B	30	35	
	ZL40	3 761	3 673	69		870	7	7	
	ZL45	0	19			铲雪机	15	15	
	ZL50	8 857	8 825	98					
	ZL60	55	47	9					
	ZL70	54	47	2					
履带装载机	Z140	2	2		平地机合计		1160	1 068	38
	ZY40		1						
	ZY65	5	10						
装载机合计		18 745	18 802	197					

表 3　铲土运输机械生产企业经济效益、销售收入情况

序号	企业名称	经济效益综合指数（%）	销售收入（万元）	序号	企业名称	经济效益综合指数（%）	销售收入（万元）
1	广西柳工集团有限公司	83.81	85 929	16	上海彭浦巨力工程机械有限公司	78.60	15 291
2	山东山推工程机械股份有限公司	107.40	55 090	17	郑州工程机械厂	75.40	14 257
3	成都工程机械集团有限公司	74.25	54 167	18	鞍山第一工程机械股份有限公司	29.66	11 649
4	厦门工程机械股份有限公司	128.94	51 487	19	长春工程机械厂	55.34	10 537
5	福建龙岩工程机械集团有限公司	209.30	48 103	20	沈阳山河工程机械厂	145.71	8 941
6	徐州装载机厂	131.39	44 950	21	四平华银集团股份有限公司	79.30	7 855
7	山东工程机械厂	136.50	42 466	22	中国人民解放军第 6443 厂	-26.81	7 320
8	宣化工程机械股份有限公司	86.98	39 822	23	朝阳朝工建工机械有限公司	16.56	6 804
9	山东临沂工程机械股份有限公司	136.13	39 192	24	北京重型汽车有限公司	18.32	6 024
10	常林股份有限公司	94.97	38 514	25	山东德工机械有限公司	77.58	5 997
11	宜春工程机械股份有限公司	284.01	34 997	26	天津市政工程机械厂	87.05	4 469
12	中外建发展股份有限公司	159.15	29 300	27	山东泰安市装载机厂	175.29	4 160
13	内蒙古北方重型汽车股份有限公司	205.92	26 766	28	安徽省蚌埠市安利机器厂	-25.53	3 530
14	黄河工程机械集团有限公司	61.23	26 194	29	泗阳铲运机械有限公司	63.77	1 922
15	杭州武林机器厂	97.88	17 036	30	蚌埠工程机械厂	52.40	1 533

表 4　1999 年铲土运输机械产品进口情况

产品名称	进口量（台）	进口金额（万元）	产品名称	进口量（台）	进口金额（万元）
推土机	129	18 937.5	筑路机及平地机	75	1 157.02
履带推土机 $P>235.36$kw	34	838.09	筑路机及平地机 $P>235.36$kW	17	436.27
其他履带推土机	83	862.52	其他筑路机及平地机	58	720.75
其他推土机 $P>235.36$kW	3	72.64	铲运机	25	148.53
未列名推土机	9	120.49	斗容量超过 10m^3 的铲运机	5	43.94
前铲装载机	91	1 127.37	其他铲运机	20	104.60

四、新产品

加快产品的更新换代，提高产品的可靠性、舒适性、维修方便性。例如，装载机采用美国康明斯发动机、国产斯太尔发动机动力配套的越来越多，采用德国 ZF 变速箱、驱动桥也逐渐多起来，改善和改进了空调装置，驾驶室玻璃及操纵台作了较大的改进，液压系统中也有采用进口元件。推土机增加了 TY230 型号及变型产品。

五、质量

1999 年铲土运输机械行业通过 ISO9000 质量体系认证的企业共有 27 个，其中 1999 年通过认证的企业有 6 个，铲土运输机械部分企业质量体系认证情况见表 6。通过复审的企业有 3 个。

表 5　1999 年铲土运输机械(按企业分)产品出口情况

企业名称	产品名称	出口数量		销往国家和地区
		台	金额(万美元)	
山东山推工程机械股份有限公司	TY160 推土机	5	25.51	厄瓜多尔、坦桑尼亚
	TY160E 推土机	1	6.19	澳大利亚
	TSY220 推土机	1	8.33	国际招标
	TY220 推土机	12	101.21	苏丹、摩洛哥、加纳、科特迪瓦
	TY220E 推土机	1	8.70	国际招标
	TY320 推土机	5	65.87	埃塞俄比亚、澳大利亚
	TY320B 推土机	5	69.40	埃塞俄比亚、厄瓜多尔
	PY160C 平地机	1	6.25	菲律宾
	PC220 挖掘机	32	329.85	苏丹、埃塞俄比亚、厄瓜多尔
	PC200 挖掘机	3	30.84	国际招标
	ZL30 装载机	2	11.35	埃及
	工矿配件(批)		404.77	苏丹、澳大利亚、摩洛哥、埃塞俄比亚 厄瓜多尔、科特迪瓦、加纳、坦桑尼亚
宣化工程机械集团有限公司	T140—1 推土机	9	43.60	埃塞俄比亚、加纳
	SD6D 推土机	3	21.00	加纳
	T165—1 推土机	4	19.77	湖北固环项目
	TS165 推土机	1	5.05	湖北固环项目
	T165HW 推土机	3	15.50	湖北固环项目
	ZL50 装载机	2	10.60	埃塞俄比亚、加纳
上海彭浦巨力工程机械有限公司	PD120 推土机	1	3.13	老挝、肯尼亚
	PD220Y—1 推土机	1	7≦90	津巴布韦
	PD6 推土机	5	20.27	老挝、肯尼亚
	PD320Y 推土机	4	58.23	埃塞俄比亚
黄河工程机械集团有限公司	TY220 推土机	18	225.20	埃塞俄比亚、巴基斯坦
	PY160 平地机	2	10.90	埃塞俄比亚、巴基斯坦
中国人民解放军 6443 工厂	ST120 推土机	1	3.86	巴布亚新几内亚
	T160 推土机	2	9.76	朝鲜
广西柳工集团有限责任公司	WY20 挖掘机	3	17.94	意大利
	ZL30E 装载机	1	2.41	津巴布韦
	ZL40 装载机	2	7.11	津巴布韦
	ZL40B 装载机	2	5.77	马达加斯加
	ZL50C 装载机	17	61.77	苏丹
	ZL50D 装载机	2	9.88	马达加斯加
	ZL50D 抱装载机	2	13.53	意大利、澳大利亚
	ZL60F 装载机	1	9.11	意大利
	配件(批)		237.51	加拿大、美国、日本

（续）

企业名称	产品名称	出口数量		销往国家和地区
		台	金额（万美元）	
厦门工程机械股份有限公司	ZL50装载机	55	260.00	埃塞俄比亚、中东、菲律宾
徐州装载机厂	ZL30E装载机	2	4.37	南非
	ZL40装载机	42	129.12	古巴、摩洛哥
	ZL50装载机	9	30.78	美国、缅甸、秘鲁
	KLD85ZⅡ装载机	3	17.34	伊拉克
	配件（批）		68.20	秘鲁
常林股份有限公司	PY190平地机	4	34.89	埃塞俄比亚
	YZ10E压路机	1	2.04	爱尔兰
	YZ12压路机	1	2.15	爱尔兰
	ZLM15B装载机	1	1.14	印度尼西亚
	ZLM18装载机	3	4.22	印度尼西亚
	ZLM30装载机	1	1.96	印度尼西亚
	ZLM40E装载机	3	9.50	埃及、古巴
	ZLM50B装载机	2	6.13	孟加拉
	ZLM50E装载机	5	18.47	加拿大、蒙古、澳大利亚、委内瑞拉
	WA470装载机	2	27.80	古巴
山东工程机械厂	ZL40F装载机	20	63.13	伊拉克
	ZL50D装载机	3	11.75	俄罗斯
	ZL60D装载机	5	25.41	伊拉克、苏里南
郑州郑工工程机械集团有限公司	ZL30E装载机	1	2.23	孟加拉
	ZL50C装载机	1	8.15	秘鲁
	配件（批）		75.18	秘鲁
宜春工程机械股份有限公司	ZL20C装载机	3	6.00	阿根廷
	ZL30C装载机	5	11.30	阿根廷
中外建发展股份有限公司	PY160B平地机	3	14.07	马达加斯加、摩洛哥
	PY160C平地机	16	78.85	菲律宾
	PY180平地机	12	71.22	阿根廷、坦桑尼亚、埃塞俄比亚
内蒙古北方重型汽车股份公司	2566C自卸车	1	25.00	巴基斯坦

表6 铲土运输机械部分企业质量体系认证统计表

序号	企业名称	认证标准	认证机构	认证及复审日期
1	四平华银集团股份有限公司	ISO9001	北京中质协质量保证中心	1995年7月 1997年3月复审通过

（续）

序号	企业名称	认证标准	认证机构	认证及复审日期
2	徐州集团徐州装载机厂	ISO9001	北京华信技术检验有限公司	1999年5月复审通过
3	常林股份有限公司	ISO9001	江苏质量保证中心	1996年 1999年7月复审通过
4	上海城建机械厂	ISO9001	上海质量体系认证中心	1996年6月 1999年7月复审通过
5	山推工程机械股份有限公司	ISO9001	中国机械工业质量保证体系认证中心	1997年6月
6	黄河工程机械厂	ISO9001	北京华信技术检验有限公司	1997年6月
7	鞍山第一工程机械股份公司	ISO9001	深圳质量认证中心	1997年7月
8	柳工机械股份有限公司	ISO9001	北京华信技术检验有限公司	1997年10月
		ISO9001	美国FMRC认证机构	1997年10月
9	山东工程机械厂	ISO9001	中国商检质量认证中心	1997年11月
10	天工工程机械有限公司	ISO9001	北京华信技术检验有限公司	1997年12月
11	杭州武林机器厂	ISO9002	浙江质量体系认证中心	1997年12月
12	临沂工程机械股份有限公司（装载机）	ISO9001	北京九千标准质量体系认证中心	1998年3月
	（挖掘机）	ISO9002		
13	宣化工程机械股份有限公司	ISO9001	北京华信技术检验有限公司	1998年4月
14	桂林轮胎厂	ISO9001	中国进出口商品质量认证中心	1998年8月
15	镇江液压件总厂	ISO9002	中国进出口商品质量认证中心	1998年8月
16	内蒙古一机工程机械厂	ISO9001	中国新时代质量体系认证中心	1997年8月
17	青海工程机械厂	ISO9001	北京九千标准质量体系认证中心	1998年10月
18	宜春工程机械股份有限公司	ISO9001	北京中质协质量保证中心	1998年12月
19	上海彭浦巨力工程机械有限公司	ISO9001	北京华信技术检验有限公司	1998年12月
20	厦门集团厦门工程机械公司	ISO9001	中国方圆标志认证委员会质量认证中心	1998年12月
21	长春运输机械厂	ISO9002	中国进出口商品质量认证中心	1998年12月
22	成都工程机械集团有限公司	ISO9001	四川省商检质量认证评审中心	1999年1月
23	郑州工程机械厂	ISO9001	AOQC摩迪国际有限公司	1999年10月
24	湖南建筑机械厂	ISO9001	北京华信技术检验有限公司	1999年12月
25	朝阳工程机械厂	ISO9001	东北质量体审核中心	1999年12月
26	晋江工程机械厂	ISO9001	中国方圆标志认证委员会质量认证中心	1999年12月
27	龙岩工程机械厂	ISO9001	北京华信技术检验有限公司	1999年12月

〔撰稿人：中国工程机械协会铲土运输机械分会茆洪连〕

装 载 机

一、生产发展情况

(一)行业结构及生产企业

我国自50年代末、60年代初开始生产装载机,当时的生产企业只有柳州工程机械集团公司、厦门工程机械股份公司、成都工程机械(集团)有限公司等四五个企业,产品也局限于用拖拉机和汽车底盘改装而成,均系单桥驱动,功率在73.6kW(100PS)以下。70年代初开始设计生产ZL系列装载机,经过40多年的发展,产品已进行了几次更新换代,生产厂家也从几个发展到几十个。特别是进入90年代以来,国内工程建设对装载机日益扩大的需求以及装载机的利润驱动使许多以其他工程机械为主导产品的国营企业和20多个大大小小的民营企业(仅福建省就有近20个)进入装载机行业;到1999年,国内已有70~80个工厂(公司)生产、销售25种规格数十个型号的装载机,从业人员达40 658人。目前统计在册的50个企业中,国有企业25个,股份制企业9个,中外合资企业2个,集体所有制企业3个,民营企业11个。

1. 国有企业及股份制企业

(1)以装载机为主导产品的企业:柳州工程机械集团公司、厦门工程机械股份公司、常林股份有限公司、徐州装载机厂、成都工程机械(集团)有限公司、山东工程机械厂、宜春工程机械集团公司、临沂工程机械股份有限公司、郑州工程机械厂、四平华银工程机械股份有限公司、天津市政工程机械厂、沈阳山河工程机械厂、烟台工程机械厂、朝阳工程机械有限公司、湖南建筑机械厂、蚌埠安利机器厂、长春运输机厂、山东德州交通工程机械厂、上海城建机器厂、山东水利工程机械厂等。

(2)以其他机械为主兼营装载机的企业

杭州武林机器厂、天津天工工程机械集团(含中外建发展股份)、黄河工程厂、宣化工程机械集团有限公司、山东推土机总厂、天津建机厂、江西南方液压工程机械厂、泰安起重机厂、营口工程机械厂、彭浦机器厂、青海工程机械厂、福建三明重机厂、洛阳工程机械厂、杭州叉车厂、厦门嘉丰工贸公司等。

2. 中外合资企业:小松常林机械有限公司(中日合资)、辽宁利勃海尔轮式装载机有限公司(中德合资)。

3. 集体所有制企业:福建龙岩工程机械厂、泰安装载机厂、江阴装卸机械厂。

4. 民营企业:晋江工程机械厂、安滨万隆集团工程机械厂、福建龙门荣坤工程机械厂、福建兴隆工程机械有限公司、福建泉州建德集团公司、福州市装载机厂、厦门市装载机有限公司、厦门市鑫永铭工程机械有限公司、厦门市三家乐工程机械有限公司、山东临蒙装载机厂等。

(二)完成工业总产值、增加值等经济指标情况

据不完全统计,1999年柳州工程机械集团公司、厦门工程机械股份公司、山东推土机总厂、徐州装载机厂、福建龙岩工程机械厂、成都工程机械(集团)有限公司、常林股份有限公司等40个企业共计生产从ZL04到ZL70(或相同等级)的各型装载机18 745台,其中

18 738 台为轮式，履带式只有 7 台。与 1998 年相比，产量增加 1 571 台，增长 9.2%；销量为 18 794 台，比 1998 年增加 1 548 台，增长 9%；完成工业总产值(不变价)44.18 亿元，工业增加值 13.75 亿元，销售收入 56 亿元，利润总额达 3.08 亿元。与 1998 年相比，工业总产值增加 7.1 亿元，增长 19.2%；工业增加值增加 2.26 亿元，增长 19.7%；销售收入增加 8.87 亿元，增长 18.8%；利润总额增加 1.51 亿元，增长 96%。1999 年与 1998 年全国装载机产销经济指标对比情况见表 1。

表 1　1999 年与 1998 年全国装载机产销经济指标对照

指标 / 年份及变化	工业总产值(不变价)(亿元)	工业增加值(亿元)	销售收入(亿元)	利润总额(亿元)	产量(台)	销量(台)	出口量(台)	出口创汇(万美元)
1999	44.18	13.75	56.00	3.08	18 734	18 794	199	816.44
1998	37.08	11.49	47.13	1.57	17 163	17 246	198	721.15
1999 年比 1998 年增加数	7.1	2.26	8.87	1.51	1 571	1 548	1	95.29
1999 年比 1998 年增长率(%)	19.2	19.7	18.8	96.00	9.2	9.0	持平	13.2

(三)骨干企业主要产品完成情况及主要经济指标

柳州工程机械集团公司、厦门工程机械股份公司、山东工程机械厂、福建龙岩工程机械厂、徐州装载机厂、常林股份有限公司、成都工程机械(集团)有限公司、宜春工程机械集团公司、临沂工程机械股份公司等近 20 个生产企业是行业的主要骨干企业，其产销量合计占全行业总量的 90%以上。行业中，产销量最大的是柳州工程机械集团公司，1999 年该公司生产各型装载机 2 477 台，销售 2 407台，出口 27 台，完成工业总产值 5.3193 亿元，工业增加值 10 200 万元，销售收入 6.2388 亿元，实现利润 1 386 万元，上交利税 3 537.98 万元。产销量排行第二的是厦门工程机械股份公司，1999 年该公司生产各型轮式装载机 1 836 台，销售 2 103 台，出口 55 台，完成工业总产值 3.7955 亿元，工业增加值 1.4473 亿元，销售收入 5.1487 亿元，实现利润 3 425 万元，上交利税 6 821 万元。产销量排行第三的是山东工程机械厂，1999 年该厂生产各型轮式装载机 1 958 台，销售 1918 台，出口 28 台，完成工业总产值 3.0733 亿元，工业增加值 1.0288 亿元，销售收入 4.2466 亿元，实现利润 2 233 万元，上交利税 2 021 万元。

装载机行业中，实现利润最多的是宜春工程机械股份有限公司，1999 年该公司产销各型轮式装载机分别为 841 台、849 台，由于该公司于 1998 年股权变动后兼营血液制品等高收益经营项目，其实现利润总额已高达 9 836 万元，比 1998 年增长 152.9%。实现利润排行第二的是山东临沂工程机械股份公司，1999 年该公司产销装载机分别为 1 200 台、1 181 台，完成工业总产值 3.4641 亿元，工业增加值 8 813 万元，销售收入 3.9192 亿元，实现利润 4 559 万元。实现利润指标排行第三的是厦工股份。1999 年各骨干企业完成的经济指标见表 2。

(四)行业运行特征

1. 市场份额向几个主导厂集中

市场份额向几个主导厂集中，行业前八

名的产销量已超过全行业总量的70%。

表2　1999年全国装载机行业骨干企业完成的主要经济指标

生产企业	产量（台）	销量（台）	出口量（台）	工业总产值（不变价）（万元）	工业增加值（万元）	销售收入（万元）	出口创汇（万美元）	实现利润（万元）	上交利税（万元）	出口国家及地区
柳工股份	2 477	2 407	27	53 193	10 200	62 388	109.58	1 386	3 538	坦桑尼亚 尼泊尔 科威特等
厦工股份	1 836	2 103	55	37 955	14 473	51 487	260.00	3 425	6 821	
山东工程	1 959	1 918	28	30 733	10 288	42 466	100.27	2 233	2 021	伊拉克 俄罗斯 苏里南
徐州装机	1 880	1 775	56	41 799	10 169	44 950	220.94	3 111	2 097	古巴 摩洛哥 美国秘鲁
龙岩工程	1 760	1 739		29 599	6 566	48 103		3 086	2 030	
常林股份	1 388	1 440	17	32 117	6 700	38 514	69.22	916	2 602	印尼埃及、古巴埃塞俄比亚
成都工程	1 430	1 378		33 628	8 435	54 167		392	1 392	
临工股份	1 200	1 181	2	3 461	8 813	39 192	6.80	4 559	1 200	澳大利亚 蒙古
宜工股份	841	849	8	30 961	15 950	36 128	17.30	9 836	2 581	孟加拉 阿根廷
郑州工程	548	586	2	12 276	4 509	14 257	10.38	8	–	孟加拉 秘鲁
杭州武林	287	311		13 259	6 379	17 036		455	1 822	
山河工程	373	332		7 247	2 040	8 940		346	465	
四平华银	361	320		7 889	2 522	7 855		260	265	
朝工建机	299	280		4 982	653	6 905		0	–321	
天工工程	164	179		3 458	454	3 480		15	20	
黄河工程	137	166		25 008	8 794	26 194		256	1 234	
烟台工程	126	130		1 866	409	1 804		–474	117	
天津市政	131	98		6 106	1 131	4 469		43		
吉林运输	100	100		9 017	2 211	10 517		118	118	
泰安装机	430	426			1 890	4 160		360		

1999年，装载机行业中年产销量在2 000台以上的只有柳州工程机械集团公司和厦门工程机械股份公司两个，年产销量在1 000台以上的6个，他们是山东工程机械厂产销量为(1 959/1 918台)、徐州装载机厂(1 880/1 775台)、龙岩工程厂(1 760/1 739台)、常林股

份有限公司(1 388/1 440 台)、成都工程机械(集团)有限公司(1 430/1 378 台)和临沂工程机械股份有限公司(1 200/1 181 台),上述 8 个企业的产量合计为 13 930 台,占行业总量的 74.3%;共计销售 13 914 台,占行业总量的 74.1%。达到我国机械工业 2000 年发展目标中力争使拖拉机、矿山、石化和工程机械行业前 8 个企业的生产集中度达到 70%以上的目标。1999 年装载机行业企业的产销量见表 3。

2. 民营企业蓬勃掘起,其发展之快令人瞩目

近年来福建的装载机事业发展相当快,年产销量已达 5 000 ~ 6 000 台,已挂牌营业的装载机制造企业近 20 个,除厦门工程机械股份公司外,其余几乎全是民营企业。这些企业的生产完全借助庞大、低廉的社会力量,自己只搞装配,拼命抓质量和市场这两头,因而发展速度极快。这些企业发展途径是:

(1)由代理商发展成装载机制造企业

典型代表是龙岩工程机械厂,该厂拥有职工 782 人,1995 年装载机产销量 315/281 台,1998 年上升到 1 118/1 109 台,在整个装载机行业止步不前的 3 年中,该厂的产销量的年增长率高达 52.4%和 58.03%,一举跃入行业前八名;1999 年,该厂产销装载机 1 760/1 739台,比 1998 年分别增加 642/630 台,增长 57.4%和 56.8%,其销售居全国第四位,实现利润 3 086 万元,也位居行业第四。这类企业还有厦鑫(职工 80 余人,1999 年销装载机 128 台)、厦装(职工 30 余人,1999 年销 170 台)、厦虎(1999 年 3 月挂牌,销 117 台)、厦嘉(1999 年销 108 台)、厦盛、厦鹭等。

(2)由配套件厂发展成整机厂　由生产装载机配套件发展成装载机制造企业,如晋工(1999 年销 450 台)、泉州建德集团(1999 年销 100 多台)、福建兴隆工程机械公司(1999 年销 64 台)等。

(3)由使用装载机发展成装载机制造企业　如福建万隆工程机械厂(1999 年 5 月挂牌,年销装载机 100 台)、福建龙门荣坤工程机械厂(1999 年 4 月挂牌,职工 30 人,销 52 台)。

上述民营企业机制灵活,产品以 ZL50 为主(80%以上是 ZL50,ZL40 占 15%,其他型占 5%),其中 ZL50 成本基本上在 20 万元/台左右,加上装配、喷漆、出厂验收及管理费用,最终成本在 21 ~ 21.5 万元/台之间,卖 22 ~ 28 万元/台,其收益远远比国企大得多。

二、产品分类产量

(一)产品种类及型号

1. 轮式和履带式装载机

我国目前生产的装载机以轮式为主,年产量达 1.8 万台以上,占装载机总量的 99.99%;履带式装载机尚处于起步阶段,年产销量最多 20 ~ 30 台。

轮式装载机以 ZL 系列及其变型产品为主,主要型号有:ZL02、ZL04、ZL06、ZL08、ZL10、ZL12、ZL15、ZL16、WZ16—15、ZL18、ZL20、ZL25、ZL30、ZL40、ZL45、ZL50、ZL60、ZL70、ZL80、ZL100 及其变型,加上改革开放以来引进美国卡特彼勒公司 Cat9 系列(如 936E、966E、980S 等)、日本小松公司 WA 系列(WA320、WA360、WA380、WA420、WA470 等)、日本川崎重工 KLD 系列(KLD85Z、KLD95Z)、日本沽河 FL 系列(FL460 等)、德国利勃海尔公司 L 系列(L522、L541、L551B、L564 型)等产品型号,生产共计 25 种规格 80 多种型号的轮式装载机。按载重量分类,可分为载重量小于 1、1、1.5、2、3、4、5、6、7、8、10t 等 11 种吨级。

履带式装载机目前只生产 Z140、ZY65、ZY40 等型号。

我国目前生产的轮式装载机绝大部分为地面上使用的反铲式装载机,近年来也开发有 CY 系列地下装载机;ZL 系列也逐渐派生出侧卸装载机(型号为 ZLC × ×)、夹钳式装载机(型号为 ZLJ × ×)等等。

2. 液力传动和静液压传动装载机

我国目前生产的轮式装载机中，绝大部分是具有变矩器和变速箱结构的液力传动式装载机，目前生产的ZL系列及其变型产品以及除利勃海尔L系列外的其他引进产品都属于这种型式的机器。液力传动的特点是在较大范围内自动改变变矩器的输出转速和扭矩，从而自动改变机械的作业速度和牵引力，传动效率高，并可减少变速箱换档次数，减少传动系的冲击载荷。90年代引进德国利勃海尔公司技术或与之合作生产的利勃海尔L系列装载机则是静液压传动式装载机。其传动系由斜盘式变量泵、轴向柱塞变量马达、(四档)液压换档变速箱、带自锁差速器和驱动桥等组成，具有合理解决功率分流、优化柴油机利用率、燃油消耗率低(可节油60%～70%)、噪声低(司机耳旁噪声仅73dBA)、操作舒适等特点。

3. 浴移转向式及小型多功能装载机

我国还生产少量浴移转向式装载机(如徐装厂的XM—14和SL4610)和小型多功能装载机(如四川功能机械厂引进蔡特菱公司技术生产的ZL401WEB小型机，除生产装作业外，还可配用推土板、举升平台等多种作业装置，后车架还可配控掘铲，进行推、挖、叉、高空维修等多种作业)。

(二)产品分类产量

目前我国生产的最大的装载机是山东临工引进英国Terex的72—71B(载重量为10.3t)和柳工生产的ZL100型(载重量为10t)装载机，最小的是一拖集团生产的东方红—ZL02超小型装载机，但均未形成批量，很不发达。在统计的18 734台轮式装载机中，产量最大的是5吨级的ZL50(及其变型产品，还包括小松WA380等)装载机，1999年共计生产8 857台，占统计总量的47.3%，与1998年相比增加1 017台，增长13.5%，是几种机型中增幅最大的机型。其次是3吨级装载机，1999年产量为4 547台，占总量的24.3%；产量排行第三的是4吨级装载机，1999年产量为3 761台，占总量的20.1%。上述三种机型的产量总和已占总量的91.7%，是目前国内装载机的主要生产机型，生产这三种机型的厂家也增加到史无前例的地步。1999年，统计产量的40个生产厂中，有28个工厂(公司)生产5吨级装载机；17个工厂(公司)生产4吨级装载机；28个工厂(公司)生产3吨级装载机。

1999年，载重量为6t及大于6t的产量仅104台，只占总量的0.6%；载重量小于1t的ZL04、06、08和ZL10的产量也只有351台，只占总量的1.9%。大型、超大型装载机及超小型装载机急待发展，特别是大型、超大型机。目前国内对这类机型的需求仍靠进口。其余机型的产量及所占的份额见表4。

三、市场及销售情况

(一)国内市场情况

随着我国改革开放政策实施的深入和西部大开发的提出，在国家加大基础建设投入以拉动内需政策的作用下，1999年我国装载机行业盼来了我国基建投资的高峰年，也赢得了“九五”以来难得的增长率。1999年，我国共销售各型装载机18 794台，比1998年增加1 548台，增长9%；完成销售收入56亿元，比1998年增加8.87亿元，增长18.8%；出口装载机197台，出口创汇809.64万美元。

(二)各型装载机销量及其占总量的比例

1999年销售的18 794台装载机中，5吨级装载机共计销售8 825台，占销售总量的47%，与1998年相比，多销1 513台，增长20.7%；3吨级装载机共销售4 637台，占销售总量的24.7%；4吨级装载机共计销售3 692台，占销售总量的19.6%，后两种机型的销量均比1998年下降1～2个百分点，但这三种机型仍是国内销量最大的三种，其销量占总量的91.3%。载重量为6t和7t的大型装载机以小松WA420、WA470和KLD85Z等引进产品为主，总计销售94台，占总销量的0.6%，与1998年相比，增加72台。ZL15等小型机的销量及其占总量的比例见表4。

表 3　1999 年装载机行业各生产企业

序号	企业名称	ZL04 ZL05		ZL08		ZL10,12		ZL15, WZ16—15			ZL16,18			ZL20,25			ZL30,WA320			ZL40,WA360		
		产	销	产	销	产	销	产	销	出	产	销	出	产	销	出	产	销	出	产	销	出
1	柳工							57	70					0	8		131	139	1	910	901	4
2	厦工																			459	526	
3	常林							50	68	1	21	33	3				699	729	1	117	103	3
4	徐装					8	7	27	28					18	22		550	508	2	456	413	42
5	成工													41	32		882	914		51	46	
6	山工										10	20					929	911		204	176	20
7	宜工													50	62	3	440	472	5	190	176	
8	临工																83	105		701	663	
9	郑工							45	45					6	2		90	119	1	30	31	
10	杭武																15	13		165	185	
11	泰装	30	28			125	129	170	164								100	105				
12	四平							82	43								9	8		105	100	
13	天工														2			13				
14	沈工																35	32		42	29	
15	天市					40	43	80	56								11	4				
16	龙工																117	109		195	192	
17	烟工					22	17	54	73								23	25				
18	朝工							2	2								68	79			1	
19	德工							16	23		59	45					159	134		50	55	
20	上城								1								50	63		20	12	
21	湖建					28	32	10	26								10	13				
22	安利				14		2	30	45								10	12				
23	长运																24	22				
24	江阴					29	28															
25	鞍工																					
26	宣工																3	3				
27	黄工																39	50				
28	山推										2						20	15	2			
29	小松																34	32		66	64	
30	天建																					
31	江液							100	100													
32	泰起							22	24													
33	营口							10	10													
34	彭浦																					
35	青海															6						
36	三明																					
37	方圆							56	53													
38	山水					52	86	52	51					10	7		10	8				
39	洛工	5	3					5	4													
40	杭叉				16	17	24	21														
合计		35	31		14	320	361	892	907	1	92	98	3	125	135	3	4547	4637	12	3761	3673	69

各型装载机产、销、出口统计

ZL45		ZL50			WA－380		ZL60，WA420			KLD－85Z			ZL70，WA－470			ZI40，ZY65，ZY40		装载机合计		
产	销	产	销	出	产	销	产	销	出	产	销	出	产	销	出	产	销	产	销	出
		1 378	1 287	21			1	2	3									2 477	2 407	27
		1 377	1 577	55														1 836	2 103	55
		498	505	7			1						2	2	2			1 388	1 440	17
		809	787	9						12	10	3						1 880	1 775	56
		456	386															1 430	1 378	
		796	794	3			20	17	5									1 959	1 918	28
		146	130				15	9										841	849	8
		416	413															1 200	1 181	2
		377	386	1				3										548	586	2
		107	113															287	311	
		5																430	426	
		165	168										1	1				362	320	
	19		23		1								7					8	57	
		296	271															373	332	
																		131	103	
		1 448	1 438															1 760	1 739	
		12	3															111	118	
		229	198															299	280	
		66	58															350	315	
		5	2															75	78	
		6	7															54	78	
		3	2															43	75	
		12	13															36	35	
																		29	28	
			5															0	5	
		45	40	2			1	1								2	2	51	46	2
		93	106													5	10	137	166	
																		22	15	2
					101	101	5	5					44	44				250	246	
																	1		1	
																		100	100	
																		22	24	
																		10	10	
			3																3	
		4																10		
		6	9															6	9	
																		56	53	
																		124	152	
																		10	7	
																		40	38	
	19	8 755	8 724	98	102	101	43	37	6	12	10	3	54	47	2	7	13	18 745	18 807	199

表 4　1999 与 1998 年国内各型装载机的产销量及其占总量的比例

载重量 / 产销指标		小于 1t	1t	1.5t	2t	3t	4t	5t	6t	7t
1999 年（台）	产	31	320	894	125	4547	3761	8857	55	54
	销	45	361	1005	135	4637	3692	8825	47	47
占总量比例(%)	产	0.2	1.7	5.3	0.7	24.3	20.1	47.3	0.3	0.3
	销	0.2	1.9	5.3	0.7	24.7	19.6	47	0.3	0.3
1998 年（台）	产	142	406	831	147	4417	3656	7540	10	18
	销	139	493	989	135	4574	3576	7312	12	10
占总量比例(%)	产	0.8	2.4	4.8	0.9	25.7	21.3	43.9	0.1	0.1
	销	0.8	2.9	5.7	0.8	26.5	20.7	42.4	0.1	0.1
1999 年（台）	出口		1	3	3	12	71	98	9	2

（三）出口及市场分布

1999 年，我国装载机行业有 9 个工厂（公司）向国外及香港地区出口各型轮式装载机共计 199 台，出口创汇 816.44 万美元，基本上与 1998 年持平。出口的国家和地区集中在南美洲、非洲和南亚地区。其中，出口到古巴、摩洛哥、秘鲁、阿根廷、委内瑞拉等南美洲国家的出口量占总量的 39%；到伊拉克、坦桑尼亚、科威特、南非、埃及、埃塞俄比亚等中东和非洲国家的出口量占总量的 36.2%；到尼泊尔、印尼、孟加拉、缅甸、菲律宾、中国香港等南亚国家和地区的出口量占总量的 14.9%；此外，也有少量装载机出口到俄罗斯、哈萨克斯坦、澳大利亚、蒙古、美国、加拿大和澳大利亚。从生产厂的角度分析，出口装载机最多的是徐州装载机厂（56 台），其次为厦门工程机械股份公司（55 台）、山东工程机械厂（28 台）、柳州工程机械集团公司（27 台）和常林股份有限公司（17 台）。

（四）行业中销售收入排行前十名的企业

按销售收入排序为柳州工程机械集团公司、成都工程机械（集团）有限公司、厦门工程机械股份公司、福建龙岩工程机械厂、徐州装载机厂、山东工程机械厂、临沂工程机械股份有限公司、常林股份有限公司、宜春工程机械集团公司、郑州工程机械厂等是我国装载机行业中以装载机为主导产品的生产企业的前十名。其销售收入和出口量、出口创汇等指标见表 5。

四、新产品开发及科技成果

（一）强化开发结构、提高开发能力、缩短开发周期

90 年代中末期以来，行业各主导厂都在原研究所的基础上建立了国家级或省级技术中心，重视培养、引进各类专业技术人员、高技术人材，配备以先进的开发手段，采用 CAD、CAM、CAPP、RPⅡ和 CIMS 等计算机技术，以提高自己的开发能力，缩短开发周期。如柳工股份有限公司的国家级技术中心拥有各类专业人才 180 多人，拥有 3 台计算工作站和 130 台计算机组成的局域网，全面实现 CAD 产品开发工作，2 400m^2 的试验厂房，从东芝进口的传动试验台以及从威格士进口的综合液压试验台等保证了公司平均每年能开发 3～4 种基本型及变型产品，平均每年能完成一到两种新产品的鉴定。徐州装载机厂所属的徐工集团的新产品销售额已占全年销售额的 28%，产品开发后很快就能见到效益。

我国工程机械行业中已建立 11 个国家级技术中心，其中，装载机行业 4 个，请参见表 6。

表 5　按销售收入前十名的排序企业及出口情况

序号	企业名称	装载机销量（台）	销售收入（万元）	装载机出口量（台）	出口创汇（万美元）
1	柳工股份	2 407	62 388	27	109.58
2	成工集团	1 378	54 167		
3	厦工股份	2 103	51 483	55	260
4	龙岩工程	1 739	48 103		
5	徐州装机	1 775	44 950	56	220.94
6	山东工程	1 918	42 466	28	100.27
7	临工股份	1 181	39 192	2	6.8
8	常林股份	1 440	38 514	17	69.22
9	宜工股份	849	36 128	8	17.3
10	郑州工程	586	14 257	2	10.38
11	宣工股份	46		2	10.6
12	山推	15		2	11.35

表 6　装载机行业经国家批准的企业技术中心

企业名称	国家级技术中心名称
柳州工程机械集团公司	柳州工程机械集团公司技术中心
厦门工程机械股份有限公司	厦门工程机械股份有限公司技术中心
常林股份有限公司	常林股份有限公司技术中心
山东工程机械集团总公司	山东工程机械集团总公司技术中心

（二）新产品及其技术水平

目前，行业新产品开发有三种类型。一类是开发本厂没有的机型以完善自己的产品系列，如上海城建厂开发的 ZL40E，临沂工程机械股份有限公司的 ZL30F 等；另一类开发是老产品的更新换代，如柳州工程机械集团公司的 ZL50G，徐州装载机厂的 ZL50G、ZL60G、厦门工程机械股份公司的 ZL40D、ZL50C、常林股份有限公司的 ZLM50E，成都工程机械（集团）有限公司的 ZL30F、ZL50F 等；第三类是开发各种变型产品，如徐州装载机厂的一组侧卸式装载机（ZLC30E、ZLC40A、ZLC50D、KLD852 等）、一组夹钳式装载机（ZLJ30E、ZLJ40、ZLJ50D、KLD85E 等）。

1999 年开发的新产品中都或多或少地采用了一些国外先进技术或本公司工程技术人员发明的专利技术，使装载机的技术水平和技术含量都有所提高，部分产品达到国际 80 年代末 90 年代初水平。

就产品的技术现状而言，目前开发的 F 系列和 G 系列具有代表性。如柳州工程机械集团公司的 ZL60F 型装载机，它采用康明斯 LT—C250 型涡轮增压柴油发动机，柳州采埃孚公司生产的 4WG200 型全自动换档变速箱、驱动桥和湿式制动器，带电子监控系统和电—液换档电脑集成控制系统（EST—25T），

并在国内首次实现了动臂操纵杆、转动操纵杆和变速操纵杆“三杆合一”的指尖控制(FTC)。徐州装载机厂的ZL60G装载机,可实现电起动、电熄火、操作方便可靠,并可在海拔2000～4000m的高原地区正常工作,满足西部大开发对工程机械的特殊要求,配用德国ZF4WG200电液控制变速箱,具有KD(Kick－Down)换档功能(二档强制跳一档),减少换档频率,提高作业效率;采用先导操纵工作装置液压系统,流量放大转向系统;在造型方面,充分吸取了小松、卡特彼勒、沃尔沃等国际知名装载机产品的外观设计长处,将这三家产品的外观造型和涂漆颜色融为一体。厦门工程机械有限公司的新产品采用了本公司技术人员发明的“等值控制卸荷阀”专利技术生产的“单泵卸荷、双泵合流、转向优先”液化系统和基于“装载机驾驶室”专利技术设计的密封、隔热、减振、降噪、可增压全视野、前挡风玻璃无中间框条和内装饰驾驶室。上述新产品是行业技术创新的代表,其技术含量和技术水平均较以前有所提高。1999年行业各厂装载机新产品的开发、试制、鉴定以及主要技术特征见表7。

表7　1999年装载机行业新产品开发一览表

序号	开发单位	新产品型号		技术性能与特征
1.	厦工股份 厦工综合厂	ZL40D ZL50C、50E ZL60B ZL35		采用该公司严光贤的“双泵合分流转向优先的卸荷系统”等专利技术 吸收厦工ZL30和ZL40两种机型优点及小松装载机长处,并采用厦工严光贤发明的“双泵合分流转向优先的卸荷系统”等两项专利技术和天工所关于“双变”与动力机串验的革新成果
2.	徐州装载机厂	(1)ZL30F ZL50G ZL60G (2)ZLC30E ZLC40A ZLC50D KLD85E 侧卸装载机 (3)ZLJ30E ZLC40A ZLJ50D KLD85Z 夹钳装载机 (4)ZL系列装载机除雪装置	(1)1999年12月通过省级技术鉴定	(1)采用单摇臂、短拉杆、平直动臂工作装置,具有档块功能,设置有自动放平机构和两臂举高限位;采用ZF液力传动和变速系统,具有高档起动保护,变速稳定功能和KD功能; 采用优先流量放大转向系统;配用有ROPS和FOPS的驾驶室;整体可开启式复合材料机罩 (4)技术参数:推雪宽度38mm;水平回转角±35°;摆动角±6°;跨越障碍物高度:0～150mm
3.	成都工程机械(集团)有限公司	ZL30F ZL35F ZL50F		采用组合式湿式制动驱动桥,负荷传感全液压转向系统,工作液压系统双泵合流,双管路全液压制动及内置全封闭强式制动器,全幅面钢化玻璃及流线型机罩,司机室配有冷暖空调
4.	常林股份	(1)ZLM50E (2)S26清扫装置		(1)采用日本小松WA380新结构和卡特彼勒多路阀技术;司机室配有空调 (2)用ZLM30装载机改装而成。清扫宽度2.6m,料仓容积1.5m³,清扫能力20 000m³/h以上
5.	龙岩工程机械厂	(1)ZL50C (2)ZL50E		(2)ZL50E采用双分路、合流液压系统,先导操纵、负荷传感、流量放大液压转向、电子监控、铲斗自动找平等技术。工作装置动作时间(三项和)为9.15s,动臂油缸和铲斗操作力分别为8N和16N,司机耳旁噪声达84dBA

（续）

序号	开发单位	新产品型号		技术性能与特征
6.	柳工股份	(1)ZL50G (2)ZL30F		(1)采用电脑操纵的 ZF 传动系统、全液压制动系统及湿式制动器、先导液压操纵等技术
7.	临工股份	ZL30F ZL50G	已通过省级技术鉴定	采用双涡轮变矩器、行星式动力换档变速箱；采用负荷传感型全液压转向、先导液压操纵
8.	天工工程机械公司(中外建发展股份公司)	L551B L522		引进德国利勃海尔(Liebherr)公司静液压传动装载机技术，具有燃油耗率低、噪声低、操作舒适等特点。 L551B：功率 173kW，斗容 3.6m³，载重量 7t L522：功率 74kW，斗容 1.7m³
9.	上海建城机器厂	ZL40E	已通过上海市技术鉴定	斗容 2.2m³，额定工作负荷 40kN 功率 128kW/(转速 2 000r/min) 卸高 2 934mm、卸距 1043mm 掘起力 145.29kN、牵引力 109.48kN 转向角 ±36°，最小转弯半径 5 953mm
10.	一拖集团	(1)东方红—ZL15 (2)东方红—ZL02 多功能微型装载机	(1)省级技术鉴定	(2)由东方红—170、180 型轮式拖拉机改制而成，是目前我国开发的最小的装载机
11.	汕头市天河工程机械厂	ZL40、ZL50		斗容：2.2、3.0m³、载重量：4、5t 掘起力 127、168 牵引力 115、133kN
12.	衡阳有色冶金机械总厂	CY－4 地下装载机		载重量 9.5t、斗容 4m³ 功率 136kN/2300rpm、机重 23t 掘起力 196kN、牵引力 185kN

(三)科技成果

徐州装载机厂 ZL50E 装载机获江苏省科技进步三等奖，并列入国家 2000 年火炬项目计划。

成都工程机械(集团)有限公司 ZL30F、ZL35F、ZL50F 获 1999 年成都市机械局科技成果二等奖；ZL50F 已列入国家 2000 年火炬项目计划。

五、质量及质量管理

(一)质量管理及产品质量

近年来，国内装载机市场呈供大于求的局面，装载机行业的竞争异常激烈。市场竞争归根结底是产品质量的竞争、售前售后服务的竞争。因此，我国装载机行业主导厂大都先后贯彻执行了 ISO9001 质量管理标准，并有 17 个厂通过了该质量管理体系的认证。许多企业都在学习、借鉴国外工程机械企业(如卡特彼勒、小松)科学的质量管理方法、推行“零缺陷”和可靠性管理，以提高企业的质量管理水平和产品的质量水平。另一方面，进入 90 年代以后，企业重视技术改造和资金投入，目前行业中有十多个企业先后引进了国外先进的加工设备，如数控切割机、焊接机器人、大型数控加工中心、折弯机、薄板件冲压机、零部件预处理、喷漆、烘干和装配线等，使其技术装备水平发生了质的变化，从而使产品质量的提高得到了可靠的保证。主导厂产品质量基本上都达合格品、一等品甚至优等品水平。

从机型分析，由于多年的发展和技术积

累，目前斗容量为0.5～2.5m³的机型较为成熟，产品质量较为可靠；斗容为3m³以上的产品除合资企业产品和国外散件组装产品（如WA470、WA420、KLD85Z、KLD95Z、FL460等）外，其配套不成体系，技术不很成熟，产品质量不很过关，目前普遍依靠国外传动件（如德国ZF变速箱、驱动桥等）和发动机进行配套，产品质量得以提高。

（二）产品质量用户评价调查结果

根据中国质协用户委员会建设机械设备委员会对全国建机用户调查后公布的信息，1999年国产电梯、起重机、土方机械产品质量用户评价调查结果表明，装载机行业中获得1999年用户满意产品称号的企业及产品有：

常林股份有限公司的ZLM30、ZLM40E、ZLM50B；

成都工程机械（集团）有限公司的ZL20A、ZL30A、ZL30B、ZL50B；

柳州工程机械集团公司的ZL40、ZL40B、ZL50A、ZL50C、ZL50D；

中外建发展股份有限公司的ZL45A、ZL50C；

厦工股份有限公司的ZL40D、ZL50C。

装载机行业中连续四次（12年）获得“用户满意产品”称号的企业有：常林股份、成工（集团）、柳工股份、厦工股份。

获得“1999年售后服务较好的企业”称号的企业有：常林股份、成工（集团）、柳工股份、中外建发展、厦工股份。

六、对外合作

（一）技术引进

改革开放以来，我国装载机行业积极与国外合作，通过样机测绘、技术引进、合资合作等方式学习国外装载机的先进技术和结构、先进的制造技术，使我国装载机的整体水平有一定提高。

国内于80年代中末期开始引进国外轮式装载机设计制造技术，主要企业有：

（1）柳州工程机械集团公司　引进Caterpillar 966E（斗容为3.6m³）和988B（斗容为4.3m³）设计制造技术；开发销售ZL60E轮式装载机。

（2）厦门工程机械分公司　引进Cat 980S（斗容4.3m³）设计制造技术，生产、销售ZL80S轮式装载机。

（3）宜春工程机械集团公司　引进Cat 936E（斗容2.3m³）和916E（斗容3.6m³）设计制造技术，生产销售ZL60E轮式装载机。

（4）徐州装载机厂　以技贸结合方式（于1985年）引进日本川崎重工公司KLD85Z装载机（斗容3m³）和美国盖尔公司（于1989年）SL460（斗容0.32m³）伸缩臂叉装车技术。

（5）四平华银工程机械股份有限公司　引进波兰斯志瓦沃夫公司L34（斗容3.4m³、载重量7.14t）和L35（斗容3.1m³、载重6.43t）设计制造技术，1987～1991年生产销售L34装载机132台。

（6）常林股份有限公司　于1985年和1991年通过技贸结合方式与日本小松合作生产WA300（载重量4t）和WA470（载重量7.5t）装载机，1988～1991年生产销售Z40（即WA300）190台，1999年销售WA470 2台。

（7）山东临沂工程机械股份公司　于1989年以技贸结合方式引进英国Terex公司72—71B（载重量10.3t）装载机技术，生产一台，未销售。这是乞今为止国内生产的最大的轮式装载机。

（8）烟台机械厂　于1985年引进日本法所FL—90（0.9m³）装载机制造技术。

（9）沈阳山河工程机械厂　也于1985年以技贸结合方式引进日本湖河FL460（4.6m³）大型轮式装载机制造技术。

（10）成工（集团）和四川齿轮厂　联合引进Cat公司用于920、930、936E、966E、980S装载机、D6D、D7G推土机等的变矩器、变速箱设计制造技术，生产销售936E、966E、980S、D6D、D7G变矩器、变速箱。

到1999年完成的技术引进还有：

(1)中外建发展股份有限公司(原天工工程机械厂) 于1996年引进法国利勃海尔技术，生产L551B(功率173kW，斗容1.7m³，载重量7t)和L522型(功率74kW，斗容1.7m³)静液压传动轮式装载机。1999年生产L551B 7台，L522型2台，未销售。

(2)山东水利工程机械厂 于1991年以许可证贸易方式引进利勃海尔L508静液压传动轮式装载机。

(二)合资合作

1. 小松常林工程机械有限公司(中日合资)

总投资2 980万美元，注册资本2 100万美元，中方(常林股份)占8%，日方(小松公司)占92%。

生产产品有WA320(斗容2.1～3.2m³)、WA380(斗容2.1～3.8m³)、WA420(斗容3.1～4.6m³)、WA470(斗容3.5～5.2m³)轮式装载机。计划产量：350台/a。

1999年装载机产销量：250/246台，其中：WA320 34/32台，WA360 66/64台，WA380 101/101台，WA420 5/5台，WA470 44/41台。

2. 辽宁一利勃海尔轮式装载机有限公司

总投资1 248万马克，注册资本640万马克，中方占75%，德方占25%。生产产品：L541和L564两种轮式装载机。

预计生产规模：400台/a。

1999年产/销量：L564 2/1台，L541 3/3台。

3. 柳州采埃孚(ZF)机械有限公司

总投资8 000～9 000万马克，中方(柳工股份)占49%，德方(ZF公司)占51%。生产轮式装载机等工程机械用变速箱、变矩器、前后车桥。

生产纲领：5000台(套)/a。

1999年产销量：近200台(套)。

七、基本建设及技术改造

1999年我国装载机行业全年共计完成基本建设投资10 330万元，其中生产性基建投资6 152万元；全年完成更新改造项目投资16 733万元。行业各企业完成基建技术改造投资额见表8。

表8 1999年装载机行业完成基建及技改投资情况

企业名称	全年完成基建投资情况		全年更新改造项目完成投资(万元)
	总投资额(万元)	其中生产性投资(万元)	
柳工集团有限责任公司	3384	1273	164
徐州装载机厂	416	416	470
山东临沂工程机械股份公司	2065	2065	2065
常林股份	0	0	1509
宜春工程机械股份公司	1347	1347	0
中外建发展股份有限公司	0	0	1625
杭州武林机器厂	1321	718	436
郑州郑工集团有限公司	400	0	100
长春运输机械厂	142	142	0
沈阳山河工程机械厂	0	0	887
湖南建筑机械厂	1255	191	477

八、管理及改革

(一)股份制企业及上市公司

以装载机为主导产品的20多个生产企业中，有8个企业已实行股份制改造，它们是：柳工机械股份有限公司、厦门工程机械股份有限公司、徐州装载机厂（属于徐工科技股份公司）、宜春三九工程机械股份有限公司（原宜工股份）、常林股份有限公司、山东临沂工程机械股份有限公司、四平华银集团股份有限公司，其中前6个为上市公司。徐州装载机厂属于上市公司"徐工科技股份有限公司"中的核心成员，该厂1999年销售收入44 950万元，比1998增加5 898万元，增长15.1%；山东临工1999年销售收入39 192万元，比1998年增加16 512万元，增长72%，是6个上市公司中增长最大的公司。从实现利润角度分析，宜春三九工程机械股份有限公司1999年实现利润9 836万元，比1998年增加5 946万元，增长152.9%。其余上市公司的股本结构及销售收入、盈利情况见表9。

表9　我国装载机行业上市公司基本情况

证卷代码	名称	流通盘（万股）	总股本（万股）	1999年每股收益（元/股）	销售收入（万元）		利润总额（万元）	
					1999年	1998年	1999年	1998年
600162	山东临工	38501	15015	0.270	39192	22680	4559	3990
600710	常林股份	6000	16500	0.038	38514	33001	916	1033
600815	厦工股份	7980	29961	0.093	51483	50331	3425	2945
0408	三九生化（宜工股份）	6175	13112	0.610	36128	22379	9836	3890
0425	徐工科技（徐装厂）	12132	35274	0.227	44950	39052	3111	2221
0528	桂柳工（柳工股份）	10868	32754	0.008	62388	78831	1386	1264

注：表中徐工股份的销售收入和利润总额均只指其中徐州装载机厂实现的销售收入和利润。

（二）集团公司

我国工程机械行业已组建企业集团公司17个，其中产品有装载机的有徐州工程机械集团有限公司、柳州工程机械集团公司、厦门工程机械集团公司、成都工程机械（集团）有限公司等8个，其基本情况见表10。

表10　我国装载机行业涉及的8个企业集团

集团名称	成立年月	主要产品类别	1999年销售收入（亿元）	1999年利润总额（万元）
徐州工程机械集团有限公司	1989.3	起重机械、筑路机械、挖掘机械、铲运机械、叉车等	33.73	4 605
广西柳工集团有限公司	1996.12	装载机、挖掘机、推土机、压路机、装载机变速箱、桥等	8.59	1 462
厦门厦工集团有限公司	1995.12	装载机、挖掘机、推土机、压路、石材机械、压力机等	8.27	4 301

（续）

集团名称	成立年月	主要产品类别	1999年销售收入（亿元）	1999年利润总额（万元）
山东工程机械集团有限公司	1996.12	履带推土机、轮式装载机、车挖掘机、起重机等	23.46	12 754
辽宁工程机械（集团）有限公司		履带推土机、叉车、装载机、挖掘机、起重机等		
成都工程机械（集团）有限公司	1986.2	装载机、挖掘机、振动压路机、平地机、液力变距器等	5.42	395
宜春工程机械集团公司	1992.6	轮式装载机、压路机、凿岩机等	5.01	8807
山东方圆集团公司	1993.5	塔式起重机、混凝土机械、装载机	4.38	5 846

〔撰稿人：成都工程机械（集团）有限公司陈家丽〕

工 程 起 重 机

一、生产发展情况

据1999年工程起重机行业17个主要企业的统计，共生产工程起重机及其他工程机械4 000台，比1998年的2 800台增长了42.86%，实现工业总产值（现价）135 000万元，工业增加值38 550万元，销售收入136 000万元，利润总额－703.6万元。按工业总产值排序企业主要经济指标完成情况详见表1。

表1　1999年工程起重机行业主要企业主要经济指标

序号	企业名称	工业总产值（万元）	销售收入（万元）	产量（台）	销售量（台）	利润总额（万元）
1	徐州重型机械厂	28 786	30 160	710	724	458
2	湖南浦沅集团有限公司	20 957	22 537	613	530	353
3	北京起重机器厂	19 140	21 660	614	621	202
4	锦州重型机械股份有限公司	10 572	10 360	381	379	0
5	重庆大江车辆总厂	9 603	8 958	94	103	360
6	泰安起重机械厂	8 834	9 460	375	376	1
7	四川长江起重机有限责任公司	7 980	8 307	259	255	－1 732
8	泰安工程机械总厂	4 764	3 305	154	123	38
9	湖南专用汽车制造厂	4 702	4 365	220	229	36
10	抚顺起重机总厂	4 054	3 751	81	91	66
11	长航红光港机厂	3 996	3 873	25	24	2
12	蚌埠安利机器厂	3 843	3 529	130	154	－435
13	广州港机总公司	3 018	1 595	158	156	55
14	长春专用汽车总公司	2 486	1 806	91	94	11

（续）

序号	企业名称	工业总产值（万元）	销售收入（万元）	产量（台）	销售量（台）	利润总额（万元）
15	韶关工程机械厂	1 482	1 915	45	68	-68
16	河北长城工程机械厂	454	307	3	3	20
17	武汉汽车起重机厂	248	276	22	22	-70

二、产品分类产量

工程起重机行业的主导产品是汽车起重机，除此之外，还生产轮胎起重机、履带起重机、随车吊、高空作业车、清障车、消防车、垃圾车、自卸车、打桩车、装载机、挖掘机、混凝土搅拌车等。形成了“起重机系列化、产品多样化”的生产格局，以适应市场的需要，增加企业的竞争力。1999 年生产各品种产品所占比例见表 2。

表 2　1999 年工程起重机行业产品所占比例

产品名称	所占比例(%)
汽车起重机	69.7
轮胎吊履带吊等	1.7
随车吊	3.8
高空作业车	4.4
专用改装车	12.0
其他工程机械	8.4

在汽车起重机中以中小吨位车型为主，16t 以下(包括 16t)的汽车起重机所占比例达到 84%。1999 年共生产汽车起重机 2 700 多台，各吨位产品所占比例见表 3。

表 3　汽车起重机各吨位车型所占比例

汽车起重机型号	所占比例(%)
QY8	46.8
QY12	14.6
QY16	22.9
QY20	2.8
QY25	10.0
QY30～40	1.1
QY50	1.8

徐州重型机械厂研制了 160t 特大型全地面起重机，于 1996 年通过了国家级鉴定，填补了我国特大型全地面起重机的空白。长江起重机有限公司研制了 80t 大型起重机，并通过了鉴定。但都尚未形成批量生产的能力，国内对大吨位起重机的需求，主要依靠进口。

三、市场及销售

1999 年 17 个企业共销售工程起重机和其他工程机械 3 800 台，比 1998 年的 2 850 台增长了 33.33%。以国内市场为主，出口量很少。1999 年全行业出口汽车起重机 50 台，其他工程机械 7 台，出口金额 425.56 万美元，占工程机械出口总额的 1%，主要销往发展中国家。1999 年工程起重机行业出口情况见表 4、表 5。

四、新产品

1999 年工程起重机主要生产企业都投入了一定的资金开发新产品，并通过了试验和鉴定，具体情况见表 6。

五、质量及质量管理

经过近几年市场经济的洗礼，企业的质量观念和质量意识不断加强，产品质量和服务水平不断提高。

锦州重型机械股份有限公司 1999 年在抓产品实物质量上，认真开展“双延”、“三控”、“两提高”工作。通过召开分供方质量座谈会，与 47 个分供方签定技术、质量协议，对其存在的问题下发整改措施，使外购、外协件的产品质量有了较大幅度的提高。在三包服务中因外协配套件的质量问题服务率由 1998 年的 73%下降到 1999 年的 53%。

徐州重型机械厂 1999 年在质量体系建设方面，认真落实“生存工程”，狠抓实物质量，紧紧围绕“质量手册”和“程序文件”开展质量工作。重点审核各单位职能发挥情况和产品实物质量的提高，严格按技术文件要求

开展工作，主要产品平均故障率比1998年降低了41%，质量成本相应下降了228万元。

北京起重机器厂遵循“以先进的科技和管理，创造时代精品，提供满意服务”的质量方针，以提高实物质量为中心，加强质量体系建设，进行质量意识和质量观念的转变。继续保持了总体产品质量的相对稳定，继续保持了汽车起重机北京市名牌的称号。

泰安起重机厂深入开展质量改进活动，产品质量水平稳步提高。广泛搜集厂内外质量信息，对70台起重机产品用户进行了走访，编制质量改进活动计划，提出了34项整改措施，逐项落实，取得了良好的效果。汽车起重机一次交验合格率提高到92%。

经中国质协用户委员会建设机械设备委员会的评定，公布用户评价调查结果，1999年获“产品质量较好的企业及其产品”有：

北京起重机器厂　汽车起重机　QY8E、QY16B、QY20B、QY25B、QY25D、QY50A

锦州重型机械股份有限公司　汽车起重机　QY8E、QY25D

湖南省浦沅集团有限公司　汽车起重机　QY8、QY12、QY20、QY25

四川长江起重机有限责任公司　汽车起重机 QY8、QY25C、QY50

1999年获“售后服务较好的企业”有：北京起重机器厂、锦州重型机械股份有限公司。

表4　1999年工程起重机行业出口情况

产品名称		数量(台)	金额(万美元)	销往国家和地区
汽车起重机	QY8	21	51.19	孟加拉、沙特、苏丹、也门、朝鲜、加蓬、古巴、加纳、阿联酋、埃塞俄比亚、法国、菲律宾等
	QY12	11	35.01	
	QY16	6	34.55	
	QY20	1	6.00	
	QY25	8	68.51	
	QY50	3	48.00	
随车吊		4	10.80	
清障车		2	14.75	
高空作业车		1	2.75	
配件		25批	154.00	

表5 1999年工程起重机行业出口额前五名企业排序

企业名称	出口金额(万美元)
北京起重机器厂	154.00
徐州重型机械厂	122.00
湖南浦沅集团有限公司	104.19
锦州重型机械股份有限公司	32.20
四川长江起重机有限责任公司	13.17

六、管理及改革

锦州重型机械公司在企业管理和改革采取了4大举措：1)分离对策。将辅业部门具备独立经营条件的车队、工程队、服务公司采取独立核算、自负盈亏的形式推向市场，自主经营，减轻企业压力。2)承包经营。对后勤服务部门，具备一定的独立经营条件的学校、医院、居委会、行政处、油站、工程处、销售处、锅炉房、招待所采取定费用盈亏自负，定指标，考核奖罚交风险主。年末考核兑现奖惩。3)分厂制。对主要生产车间，有较固定生产任务的单位，根据年计划生产任务、人员费用等计算出单位小时的价格，考核时按完成产品质量、数量、耗用费用等指标，综合计算出应得工资。4)改章建制。重新整顿各项工作标准和管理规定。

泰安起重机厂精干主体，将与生产经营关系不紧密的服务性部门剥离出去，成立了综合经营公司，主体部分进行公司制改组改造，企业内部按公司制运行。

徐州重型机械在1999年从资产结构、人员结构、产品结构及组织结构等方面进行了

调整，实行了相应的归口管理，经营实体从原来的21家精简到6家，资产管理工作取得了良好的经济效益，仅物资处理归口这一项，下半年就为全厂增收260万元。

表6　1999年工程起重机主要生产企业新产品

企　　业	产　品　名　称
泰安起重机械厂	WJD－1型地下电动铲运机
	TA5105JQZQY8M型汽车起重机
徐州重型机械厂	CY2000抽油车
	QNY35履带起重机
	WLY20轮胎式挖掘机
	QLY25轮胎式起重机
湖南浦沅集团有限公司	PY5630JQZ80汽车起重机
	PY5040JGKZ16高空作业车
	PY5150TQZ清障车
重庆大江车辆总厂	CDJ5310JQZQY32131汽车起重机
四川长江起重机有限责任公司	QZC5090TSQ3.2随车起重运输车
	QZ5120JGK25高空作业车
蚌埠安利机器厂	BQZ5093JQZ8T汽车起重机
	BQZ5241JQZ16T汽车起重机
	BQZ5094JQK14高空作业车
韶关工程机械厂	SGG5100TQZ清障车
	SGG5071TQZ清障车
	SGG9410G8N散装水泥罐式半挂车
北京起重机器厂	BCW5193JQZQY16E汽车起重机
	BCW5041TQZJY1B清障车
	BCW5082JQZQY5B汽车起重机
	S97软质管线作业车
锦州重型机械股份有限公司	JZX5100JXF登高平台消防车
	JZX5140JSQ5随车运输车
	JZX5131JQZ汽车起重机
中国长航红光港机厂	MQ4025门机

〔撰稿人：刘　明、邬恩年〕

压实机械

一、生产发展情况

据统计，我国压实机械行业有专业生产企业9个，即徐州工程机械制造厂、洛阳建筑机械厂、三明重型机器厂、江麓—浩利公司、上海工程机械厂、江阴交通工程机械厂、山东公路机械厂、陕西水利机械厂和英格索兰（无锡）道路机械有限公司，另有兼业生产企业40个，生产各种压路机和夯石机械共五大系列100多个品种规格。9个专业制造厂中有3个是股份制企业，国有企业5个，合资企业

1个。

在50多个压实机械生产企业中，其中7个国内企业在1999年生产各种压路机5 761台，工业总产值（不变价）153 946.5万元，工业增加值46 697.3万元；销售压路机5 581台，销售收入154 382.2万元，利润总额10 565.77万元；出口227台，创外汇576.43万元。

7个主要压实机械生产企业在1999年的主经济指标完成情况见表1。

表1　1999年7个压实机械企业的经济指标

序号	企业名称	工业总产值（万元）	工业增加值（万元）	销售收入（万元）	利润总额（万元）	工资总额（万元）	职工人数（人）	劳动生产率%	人均利润（万元）	人均工资（万元）
1	徐州工程机械厂	71 728	25 347	79 964	6 847	4 218	2 260	11.22	3.03	1.866
2	洛阳建筑机械厂	32 175	6 692	29 206	2 535	2 094	1 736	3.85	1.46	1.206
3	三明重型机器厂	18 149	5 583	16 138	1 079	2 027	2 006	2.78	0.54	1.010
4	江麓—浩利公司	10 603	3 053	12 971	-130	1 460	2 353	1.30	-0.06	0.620
5	上海工程机械厂	10 107	2 944	8 429	106	1 007	750	3.93	0.14	1.343
6	江阴交通工程厂	3 019	711	3 065	52	262	263	2.70	0.20	0.966
7	山东公路机械厂	8 165	2 368	4 610	78	597	812	2.92	0.10	0.735
	合　计	153 947	46 697	154 382	10 566	11 374	10 180	4.59	1.04	1.117

二、压实机械产销情况

压实机械是投资带动型产品，1999年在国家以扩大内需拉动经济增长的大环境中，压实机械的产销量有了较大幅度的增长。据7个企业的统计，1999年压路机总产量比上年增长34.5%，总销量增长38.5%。

7个压实机械主要生产企业在1999年的压路机产销情况见表2。除表列之外，另有陕西水利机械厂、英格索兰（无锡）道路机械有限公司、三一重工业集团有限公司、山东筑路机械厂、常林股份有限公司、浦沅集团、成工集团、郑工集团、山东德工机械有限公司、秦安工程机械总厂等厂家共计销售754台。所以，1999年我国压路机的总销售量应是6 335台。

表2所列7个企业的压实机械销售量5 581台，占全国总销售量6 335台的88.1%。在7个企业的产品中，振动压路机销售3 737台，占5 581台的67%；轮胎压路机销量218台，与静碾压路机销量之比为1∶7.46。陕西水利机械厂等几个企业的压路机销量754台基本上都是振动压路机，所以我国振动压路机的销量已达到4 491台，占总量的6 335台的70.9%。

表2　1999年7个压实机械企业的产销量　（单位：台）

序号	企业名称	静碾压路机			轮胎压路机			振动压路机			合　计		
		产量	销量	库存	产量	销量	库存	产量	销量	库存	产量	销量	库存
1	徐州工程机械厂	1 035	1 075	184	184	162	52	1 891	1 823	519	3 110	3 060	755
2	洛阳建筑机械厂	290	295	108	25	27	2	1 017	979	298	1332	1301	408
3	三明重型机器厂	10	12	2				495	462	71	505	474	73
4	江麓—浩利公司							177	132	56	177	132	56
5	上海工程机械厂	44	66	4				251	229	52	295	295	56
6	江阴交通工程厂	65	70	1				91	95	3	156	165	4
7	山东公路机械厂	116	108	21	45	29	16	25	17	13	186	154	50
	合　计	1 560	1 626	320	254	218	70	3 947	3 737	1 012	5 761	5 581	1 402

三、压实机械的出口情况

由于受亚洲金融危机的影响，我国压实机械出口在1998年跌入了低谷。随着亚洲经济的回升，1999年压路机出口量达227台，但与历史上出口的最好水平相比差得甚远，还只相当于1993年出口671台的1/3。1999年的压路机出口情况见表3。

表3　1999年压路机出口情况

企业名称	产品类型	产品型号	出口数量（台）	创汇金额（万美元）	销往国家和地区
徐州工程机械厂	静碾压路机	2Y6/8/10	13	15.50	美国、苏丹、澳大利亚、孟加拉、缅甸、坦桑尼亚
		2YJ8/10	1	1.40	
		2YJ8/10B	2	2.98	
		3Y6/8/10	20	27.30	
		3Y12/15	50	77.40	
	轮胎压路机	YL16	17	34.20	
	振动压路机	YZC2	5	8.60	
		YZC4	5	11.10	
		YZC7	1	3.30	
		YZ10	3	9.90	
		YZ10D	47	189.80	
		YZK10	15	61.70	
		YZ12	10	40.00	
	合　计		189	483.18	
洛阳建筑机械厂	静碾压路机	3Y15/18	2	4.42	科特迪瓦、埃塞俄比亚、科威特、马里、苏丹、津巴布韦、赞比亚、坦桑尼亚
		3Y18/21	2	4.39	
	轮胎压路机	YL25	7	25.60	
	振动压路机	YSZ06	6	1.98	
		YZ1.8	5	3.69	
		YZ12G	3	11.41	
		YZK12	3	8.90	
		YZ12B	8	21.63	
		YZ16B	1	3.48	
		YZ18GD	1	7.93	
	合　计		38	93.25	
常林股份有限公司	振动压路机	YZ10E	1	2.04	
		YZ12	1	2.15	
	合　计		2	4.19	
总　计			229	580.62	

〔撰稿人：徐州工程机械厂尹继瑶〕

混凝土制品机械

一、行业概况

混凝土制品机械包括各种混凝土空心砌块成型机械、地面砖成型机械、构件成型机械、管件成型机械以及相关的配套产品。广泛应用于各类砌块生产厂和构(管)件生产厂,制造各类混凝土制品服务于建筑、市政工程。它与现代建筑和市政工程密不可分。

改革开放以前,我国的混凝土制品机械发展缓慢,生产规模非常小。混凝土制品的生产绝大多数以简单的手工生产方式为主,劳动生产率低下,制品质量不高。随着我国实行改革开放和以经济建设为中心,建筑业出现了持续、高速的发展,从而带动了混凝土制品机械的大发展。尤其是我国进一步实行新型墙体材料改革和大力发展新型建材及制品以来,社会上对混凝土制品的需求越来越大,制品机械制造厂家逐年增多,生产规模不断扩大,技术含量不断提高,现已形成高、中、低档产品俱有,大、中、小型产品俱全,原始的手工生产方式现已彻底改变。制品机械的产量由 1983 年的 1 400 台增加到 1998 年的 2.47 万台,15 年间增长了 17 倍多。表 1 及图 1 列出了近十年混凝土制品机械产量汇总情况。1995 年以来,由于市场需求的变化,各制造厂小型机械的产量逐年减少,大型机械设备的产量逐年增加,产值增幅较大。经过几十年的发展,我国的制品机械正逐步走向成熟。现在,我国的混凝土制品机械已呈批量化、规模化生产,大小生产企业约 100 个,其中以混凝土制品机械为主要产品且加工能力较强的骨干企业约 10 个。由于拥有广阔的市场,其他行业的一些机械生产厂家正在逐渐涉足制品机械行业。

表 1　1989～1998 年混凝土制品机械产量　　(单位:台)

年份	1989	1990	1991	1992	1993	1994
产量	7 016	6 729	11 432	16 349	25 483	32 970
年份	1995	1996	1997	1998	累计	
产量	36 974	34 211	27 184	24 730	223 051	

二、生产发展情况

1999 年混凝土制品机械行业对 11 个生产企业统计,共生产混凝土制品机械及其配套产品 18 926 台(套),销售 20 017 台(套),1999 年完成工业总产值 12 547.7 万元,实现销售收入 11 546.2 万元,利润总额 299 万元,具体经济指标见表 2。

随着近年国家和全国各地大力推广新型墙体材料,限制粘土砖生产,1999 年混凝土制品机械特别是砌块成型机械的生产销售保持了稳步发展的态势,其特点是砌块成型机械中档产品生产销售好于往年,小型产品生产销售升幅减缓,而以空心板挤压机为主要产品的几家企业出现了不同程度的亏损。

1999 年建设部、国家经贸委、国家质量技术监督局、国家建材局以建住房[1999]295

号文联合发布的《关于在住宅建设中淘汰落后的产品的通知》规定，全国160个大中城市自2000年6月1日起，逐步限时禁止使用实心粘土砖，限时期限为3年。这标志着我国的墙体材料革新将进入一个新阶段。

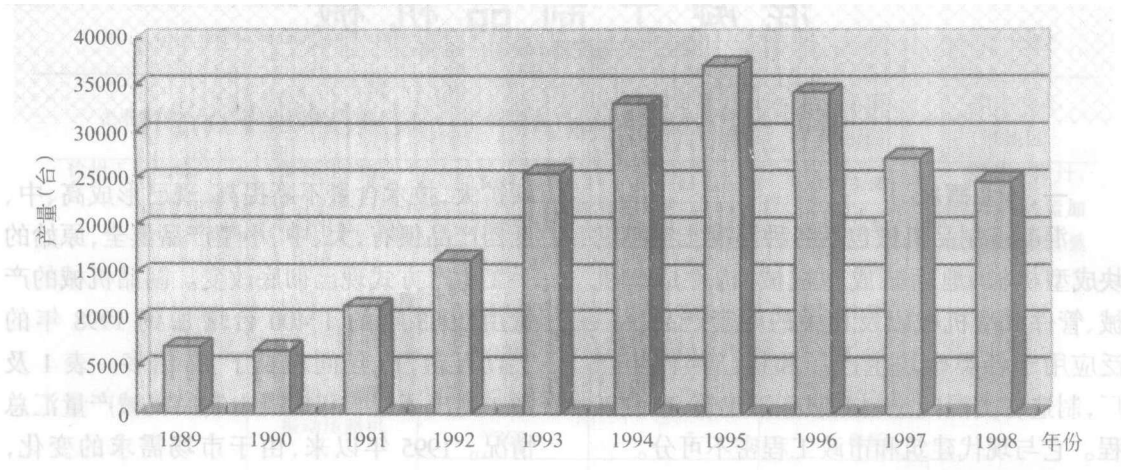


图1　1989～1998年混凝土制品机械产量变化情况

表2　1999年主要企业产销情况

企业名称	生产量（台、套）	销售量（台、套）	产　值（万元）	主要产品
四川绵竹太极机械有限公司	1 480	1 342	3 500	移动式和固定式砌块机及生产线
海门厦友砌块机械有限公司	90	90	440	移动式和固定式砌块机及生产线
山西阳城建材机械厂	70	65	1 800	固定式砌块机及生产线
石家庄环星拖拉机工贸有限公司	2	2	30	固定式砌块机
柳州市白云机械厂	3	1	11	砌块机
安阳振动器有限责任公司	15 517	16 815	2 341	振动器、移动式砌块机、拉模机
核工业二一〇厂	345	464	831	预应力空心板挤压机系列
乐山凌志建筑机械有限责任公司	800	650	1 500	预应力空心板挤压机系列、切割机系列
河北东光宝龙机械有限公司	443	422	650	空心板挤压机系列
大连金龙建筑机械厂	56	56	245	空心板挤压机系列
泉州群峰机械制造有限公司	120	110	1 200	路缘石成型机
合计			12 548	

三、产品分类产销量

根据1999年混凝土制品机械行业对以上11个生产企业的统计，砌块成型机械生产1 163台(套)；销售1 127台(套)，空心板挤压机生产1 171台(套)；销售1 175台(套)，空心板切割机、各类混凝土振动器生产15 909台(套)，销售17 150台(套)。1999年混凝土制品机械行业主要产品产销情况见表3。本年度只有少量产品出口，销往非洲的某些国家，销售收入不足10万美元。

改革开放以来，新型墙体材料得到了较大发展，所占比重逐年加大。建筑砌块已经成为替代实心粘土砖的新型墙体材料主导产品，其生产与应用已经遍及全国城乡，砌块建筑在一些地方已经成为主要的建筑体系之一。1998年以来全国砌块建筑累计建筑面

积已超过 2.3 亿 m^2（其中 1998 年 8 000 万 m^2），平均每年递增 20%；建筑砌块年产量达到 3 500 万 m^3，平均每年递增 20%。建筑砌块的大力推广，促进了砌块成型机械的快速发展，砌块成型机械行业已初步形成了一定规模。近年来在科研院所、生产企业的共同努力下，通过消化、吸收、借鉴国外先进技术，相继开发生产了 QMJ3—25、QMJ4—25、QM4—18、QMJ5—22、QT4—22、QT4—18 等新型砼砌块成型机，HQC5、QT5—20、HQC3、QMJ5—22、QM3—15 等全自动砌块生产线以及地面砖生产线、砌块劈裂机、装饰砌块凿毛机等辅助产品。国产砌块成型机总体性能有了很大提高，与国外设备的差距在逐渐缩小，品种、规格逐渐增多。在这些产品中，既有机械传动、常规电气控制的中小型设备，又有机电液相结合、微机全自动控制的大型设备；既有模振成型机又有台振成型机，个别产品已经接近或达到国际同类产品先进水平，并且将逐步取代进口产品，有些产品已经远销国外。但是我国砌块成型机械的总体水平还不高，主要反映在设备运行可靠性不高，模具寿命较低，功能比较单一，自动化控制水平较低等等，虽然有少数企业能够生产开发自动或半自动控制的混凝土砌块生产线，但多数产品属于中低档的单机产品，不能完全满足当前建设大规模现代化砌块生产线的需要，造成 5 万 m^3 以上生产线的设备市场被进口产品占据主导地位的局面。

表 3　1999 年混凝土制品机械行业主要产品产销情况

类别	产品名称、型号	产　量（台、套）	销售量（台、套）	销售收入（万元）
砌块成型机	QMJ3－25 砌块成型机	307	305	1 400
	QMJ4－25 砌块成型机	359	355	1 436
	QMZ4－55 砌块成型机	4	4	74
	QMY1－10 砌块成型机	2	2	30
	QT4－18 砌块成型机	50	50	1 000
	QT4－30 砌块成型机	40	40	220
	QTJ3－35B 砌块成型机	50	50	200
	QMJ5－22 砌块生产线	1	1	170
	QXJ－A 地面砖成型机	350	320	340
	小计	1 163	1 127	4 870
挤压机	JWJ 系列空心板挤压机	238	313	512
	其他系列空心板挤压机	933	862	1 515
	小计	1 171	1 175	2 027
其他	空心板切割机	439	382	550
	各类砼振动器	15 152	16 486	1 650
	DJ150 捣固机	318	282	369
	小计	15 909	17 150	2 569

目前生产砌块成型机械的企业已有 100 个左右，年产量近 1 200 台（套）。其中以砌块机械为主要产品且加工能力较强的骨干企业 10 个左右。主要的有绵竹太极机械公司、扬州建材机械有限公司、西安东方砌块机械厂、海门厦友砌块机械有限公司、山西阳城建材机械厂等。中国建筑科学研究院建筑机械化研究分院作为混凝土制品机械行业技术归口单位和主要研究单位，也研究开发了一系列砌块机械产品。随着国家加大住宅建设规模，推进住宅产业现代化和加快中小城镇建设以及西部大开发等政策的实施，建筑砌块正在面临巨大的发展机遇。

四、科技成果及新产品

由中国建筑科学研究院建筑机械化研究分院、四川绵竹太极机械有限公司、廊坊凯博新技术开发公司、哈尔滨建筑大学、重庆建筑大学承担的"九五"国家重点科技攻关项目《建筑施工的关键技术与设备》中的《新型砌块成型机械——QM4—12 型砌块成型机》经过三年多的努力终于完成，并通过了建设部主持的鉴定。QM4—12 型砌块成型机集国外多种产品的优点及自行开发的新技术于一身，结构紧凑、全自动控制，操作方便、生产效率高、激振力大，生产的制品强度高，不但适用于生产高强和超高强砌块，还适用于生产各种普通型砌块。产品技术水平达到国际领先水平，初步实现了工程化和产业化的目标，推广应用价值很大，也将促进砌块机械行业的技术进步。

该机主要技术性能指标：成型块数 4 块/模，成型周期 12s，制品高度 40～250mm，托板尺寸 940mm × 470mm × 10mm，振动加速度 19g，振幅 1mm，振动频率 0～70Hz，激振力 120kN，总功率 46.1kW，整机质量 12 000kg。

通过攻关研究对该机的主要创新在于：(1)程序控制系统采用 PLC 可编程序控制器，通过软件对各种动作进行控制，实现了全自动操作。(2)在国内首次将液压无级调频技术应用于砌块成型机，解决了砌块成型机对各种物料和块型的适应性，提高了密实度、缩短了成型周期。(3)研制了独特的曲柄连杆机构，并在国内外首次采用连杆自保护系统及带有自润滑系统的振动装置，实现了均匀垂直定向振动及在高频状况下振动的可靠性。(4)采用了组装式模具，便于制造更换，提高了生产率，实现了一机多用；在国内外首先采用了双面使用的耐磨衬板，提高了大激振力工况下模箱的使用寿命。(5)在国内首创气囊回压减振技术，使激振力得到充分发挥并减少了激振力对机架的影响。(6)送板机构采用摆动油缸和曲柄连杆机构带动托板运动，送板行程中具有前后慢、中间快的特性，降低了砌块的破损率。QM4—12 型砌块成型机的研制成功，特别为我国混凝土承重砌块的生产和推广提供了新一代先进、优良的生产装备，将成为国内全自动砌块生产线的首选机型。

四川绵竹太极机械有限公司还开发成功了 QMJ4—25F 型砌块成型机，适用于粉煤灰砌块的生产，成型周期 20～25s，经四川省科委鉴定，达到国内领先水平。该公司还完成了新型地砖成型机、半自动装饰砌块劈裂机的开发研制工作。

河北东光宝龙机械有限公司新开发了 90 型空心轻质墙条板挤压成型机。

五、管理及改革

1999 年混凝土制品机械行业为适应改革发展和市场变化的需要，按《公司法》要求，部分企业进行了股份制的试点和改造，取得了明显的成效，企业自主权加大。1999 年分别有四川绵竹太极机械有限公司，海门厦友砌块机械有限公司，安阳振动器有限责任公司，乐山凌志建筑机械有限责任公司，河北东光宝龙机械有限公司进行了股份制改革。

行业内的一些骨干企业产品质量意识逐步增强，重视技术创新和新产品开发，企业的认证意识有所加强，使这些企业在市场竞争中保持了主动地位。如四川绵竹太极机械有限公司的砌块成型机械被全国建设机械设备用户委员会评为全国用户满意产品和用户满意售后服务称号。

1999 年 11 月中国建设机械协会混凝土制品机械专业委员会在廊坊召开了行业年会暨技术交流会，进行了年度工作总结，传达了行业"十五"发展思路，进行了技术交流和参观学习。

〔撰稿人：中国建筑科学研究院建筑机械化研究分院吴学松〕

建筑装修机械

一、产品范围及服务场合

建筑装修机械行业作为建筑业的重要组成部分是必不可少的。在整个建筑工程中，装修工程量占50%左右，产品使用范围最广，应用的装修机械品种规格最多，特别是抹灰工程量占整个建筑劳动总量的30%左右。从工期上看，装修工程比例更大，占整个房屋建筑工程量的50%～70%。可见装修施工是目前建筑工程施工中的重要环节。

建筑装修机械行业归口管理单位为中国建设机械协会装修机械专业委员会。该行业产品种类很多，根据用途可划分为：灰浆制备及喷涂机械，涂料喷刷机械，油漆制备及喷涂机械，地面修整机械，屋面装修机械，高处作业吊篮及装修升降平台，建筑用擦窗机，建筑装修机具，其他装修机械。

二、行业现状及产品技术水平

我国从事建筑装修机械的研究开发与生产企业近200多个，多以中小企业为主，专业生产厂少，兼营装修机械产品的厂家较多，特别是进入市场经济以来，私人企业的增多，此种现象更为突出。50～60年代还只能生产灰浆搅拌机、抹灰机、隔膜泵等产品。近年来，建筑装修机械为适应市场情况开发了许多新品种，具有显著经济效益的品种得以发展，年产量有所增加。据统计，1994年全行业年产各种装修机械近6万多台，在装修机械主导产品中相当于国外70年代末和80年代初技术水平的占总数的25%左右，只有2%～5%达到了90年代的先进水平，其余大部分产品仍属国外60年代和70年代的中期水平。通过高档装修材料的应用，引进大量先进技术、先进材料、先进机具，扩大了装修机械的品种和数量，提高了装修施工机械化程度，促进了我国装修机械行业的发展。以此逐步解决由于装修工程量大，施工机械化程度低，占用劳动力多，工期长等建筑施工中的老大难问题，力争使装修机械在总体水平和行业的总体能力上尽快适应国内和国际市场的激烈竞争，和国际水平接轨。

1. 灰浆制备及喷涂机械

灰浆制备及喷涂机械主要包括筛砂机、灰浆搅拌机、灰浆输送泵、灰浆联合机、砂浆泵、淋灰机、麻刀拌合机、喷浆泵、喷涂泵等。

由于目前民用建筑普遍采用手工抹灰，其工作量占整个建筑劳动总量的30%左右，可见工程量之大，占用劳动力之多。机械化程度低，易受“劳动大军”冲击，至今仍是建筑工程施工中的薄弱环节。随着高层建筑的增多，这种状况急待改进，传统的施工方法已不适应现代要求。原有的各种型式砂浆泵都存在着工作压力低（1～1.5MPa），泵送高度低（20～30m），泵送喷涂不平稳及功能不够多样化的缺点，无法满足高层建筑施工的需要。

现在已有了新研制的性能优越的UH4.5型灰浆联合机，集搅拌、泵送、空气压缩等机构于一体，采用集中传动，可单独或连续完成各种砂浆的制备、输送、喷涂作业，也可用于各种浆状材料的水平和垂直运输。其主要技术性能达到80年代的国际先进水平，1988年获建设部科技进步三等奖，被建设部列为科技成果重点推广项目之一。列为“九五”国家重点科技攻关项目的墙面喷涂装修设备UB8.0型砂浆泵和UBL1.2型螺杆式涂料喷

涂泵均已通过建设部鉴定，认为攻关是成功的，单项技术指标达到了国际领先水平，产品技术达到国际先进水平，推广应用价值很大，可以批量生产。特别是螺杆泵不但适用于建筑物各种高档涂料的喷涂施工，也适用于防火保温、防潮涂料的施工。

2. 涂料喷刷机械

80年代研制成功了PWD—2型、PWD—8L立式，DGJ—8型电动隔膜式等电动式高压无气喷涂机。近几年随着涂料在建筑中应用日益增多，又研制成功了TYG压送滚涂机，输送高度可达6m，连续作业每小时可涂饰200m^2。90年代又开发研制了PYG－20型罐式喷涂机和高压静电喷涂机，其产品的技术性能均达到了国内领先水平。

以上产品在建筑工程中改变了传统的手工抹灰和喷涂的施工方法，是今后墙面喷涂抹灰施工所需较好的机械化施工设备。

3. 油漆制备及喷涂机械

主要有油漆搅拌机和油漆喷涂机。

4. 地面修整机械

主要机型有：地面抹光机；地板磨光机；踢脚线磨光机；地面水磨石机；地板刨平机；打蜡机；地面清除机；地板砖切割机。

近几年随着装饰装修逐步趋于高档化，先后研制了地面抹光机、地板磨光机、地板刨平机、打蜡机、地面水磨石机，地面清除机、划线机、自行式和摇控式地面水磨石机。其中地板磨光机达到80年代国际先进水平，产品试销对路。河南省黄河实业集团公司研制的金刚石磨头，用于地面水磨石机上，一举成功，提高功效8倍以上，经济效益显著，从80年代中期至今占领国内80%的市场，并远销三十几个国家。

5. 屋面装修机械

目前屋面装修机械行业开发研制的有屋面涂沥青机和屋面铺毡机。除屋面浇注外还应包括屋面防漏处理，今后应结合防漏难题，逐步开发研制高水平的屋面机械。

6. 高处作业吊篮及装修升降平台

主要机型有手动式、气动式高处作业吊篮；电动爬绳式、电动卷扬式高处作业吊篮，主要用于建筑物的施工和维修作业。

据不完全统计，1998年生产企业近40个，年产量达3 500～4 000台，并逐年上升，大部分产品性能达到了80年代国际先进水平。目前又研制成新型提升机和安全锁用于吊篮上。采用“a”形提升机或谐波齿轮传动改造提升机的传动系统，使提升机体积缩小30%，自重降低35%。在安全装置上，新研制的摆臂式防倾斜安全锁对锁绳触发机构进行改进，增加可靠性。目前吊篮的销售和租赁形势看好，特别是北京申办2008年奥运会，使各大城市掀起美化容市的热潮，随处可见吊篮在施工作业。

装修升降平台主要机型有：剪叉式、臂架式、套筒油缸式、桅柱式、桁架式等15种型号。生产企业有30多个，基本实现了产品系列化，产品的主要技术性能达到80年代国际先进水平，新研制的新型铝合金桅柱式平台主要技术性能指标已经达到90年代的国际先进水平。其用途广泛，除用于建筑装修行业外，还可用于市政建设，高处设备的安装与维修，以及消防、供电、摄影、标语广告、修剪树枝、火箭发射架的安装与保养、飞机养护、机库的检查等各个行业。据不完全统计，1998年产量可达1 800～2 500台。目前国内使用最多的剪叉式升降平台，约占市场45%，其次是套筒油缸式和桁架式升降平台，各占市场的20%。随着产品质量的不断提高，有些已进入国际市场。

7. 建筑用擦窗机

主要机型有：轮载式擦窗机是一种伸缩臂变幅、小车变幅、动臂变幅的擦窗机；屋面轨道式擦窗机是一种伸缩臂变幅、小车变幅、动臂变幅的擦窗机；此外还有悬挂轨道式擦窗机；插杆式擦窗机；滑梯式擦窗机。

主要用于宾馆、饭店、商场及高层建筑的

玻璃幕墙、玻璃窗和外墙的清洗、装修、检修等作业。

国外高层高档建筑都选择安装擦窗机设备作为楼宇保洁及检修的必备设施，而国内近几年才出现。随着建筑业高层建筑不断的增多，楼宇外墙清洗及检修才引起人们的重视。国内企业起步较晚，国外公司趁机而入，使得大部分设备还是依赖进口，价格昂贵，一台设备平均需要百万元，如果建筑物结构复杂，那么就需数百万元，是国产产品造价的3～4倍之多。因此当务之急是在吸收国外最新技术的基础上，研制开发出我们自己的新产品，替代进口，满足国内市场的需求。

目前已有数十个企业专业配套生产擦窗机，占领国内50%～60%的市场。由于是非标设计，承接单位需要有雄厚的科研力量，具备研究、设计、试验、生产等条件。中国建筑科学研究院建筑机械化研究分院和北京凯博擦窗机械技术公司承担的"九五"国家重点科技攻关项目"墙面清洗、维护装修设备"目前已通过建设部鉴定，认为攻关是成功的，单项技术指标达到了国际领先水平，产品技术达到国际先进水平；同时还承接了国内五十多项工程，完成了北京新世界中心，北京国际金融大厦、四川国际金融大厦、北京世界金融中心、北京嘉里中心等五十多项重点工程的不同种类的外墙清洗设备，成为国内目前有较强优势的集科、工、贸一体化的企业之一。

8. 建筑装修机具

建筑装修机具主要是运用小容量电动机，通过传动机构驱动工作装置的一种手提式或便携式机具。

随着建筑业的兴起，工程量的增加，室内与室外环境装饰装修任务的繁重，占电动工具行业的30%～40%的建筑装修机具，不仅要求增加品种，更要求有先进、高效、灵活的性能。目前批量生产的产品有电锤，直向(角向)磨光机，混凝土切割机、切缝机，石材、型材切割机，射钉枪，开槽机，木工机械，金属构件冲切机，电动坡口机，电镐等多种装修机具。

据不完全统计，约有30多个生产企业，年产量是300～500万台，其中比较集中于合资企业，如上海日立电动工具公司，永康恒丰电器制造公司，闽日电动工具公司等。面临着合资、独资企业的兴起，国外产品的大量打入，市场竞争的十分激烈，对大多数企业来说无疑是个严峻的考验。电动工具行业中生产建筑装修机具的专业厂不多，湖南建筑装修机具总厂和冷水江建筑电动工具厂都是建设部装修机械行业的定点生产厂，生产的品种规格达20多种。但由于技术改造跟不上，虽然产品供不应求批量生产却上不去。主要原因是：1)技改投资不到位；2)配套用小容量电动机缺少进口关键设备、检测设备，无法实现自动化生产；3)工艺设备落后，质量不稳定，未形成生产线；4)工效低，致使企业经济效益上不去。在"八五"、"九五"期间均进行技术改造，预计今后应有较大的发展。

近几年建筑装修机具得到迅速发展，设计、制造水平和标准化程度都在逐年提高，有些产品达到了70年代末和80年代初的国际先进水平，甚至有2%～5%，达到了90年代国际先进水平。但是装修机械行业的总体水平与国际先进水平差距仍较大，无论从产品品种、规格、数量、价格、产品性能、设计水平、制造工艺、生产设备等方面都存在着差距，远不能满足建筑业的需求，建议国家在注重发展大中型建筑机械的同时，应尽快发展建筑装修机具。

9. 其他装修机械

目前生产弯管机、管子套丝切断机、管材弯曲套丝机的生产企业近10多个，年产量达2 000台左右，其品种规格齐全，技术水平较先进，是施工现场不可缺少的量大面广产品。电动坡口机、电动穿孔机、电动弹涂机、滚涂机、贴墙纸机、孔道压浆机等特殊机型也有小批量的生产。

总之，随着装修机械应用范围的不断增加，其品种、规格也在不断增加。尽管如此还必须看到与国外产品相比，在产品技术性能、品种、规格、产量以及配套件供应方面还存在着很大差距，还需在今后努力赶上。

三、行业发展趋势

从整体水平看，我国建筑装修机械行业已经在进行产品结构的调整，使传统产品结构向多样化、系列化发展，其总的趋势是致力于扩大作业范围，满足不同装修施工需求，使装修机械行业从繁重的体力劳动中解脱出来，以实现机械化配套施工。到2000年国产装修机械产品在国内市场占有率将达到80%以上。以后应重点发展泵送喷涂机械、室内外维护装修用轻型升降平台、墙面清洗、维护施工用吊篮和擦窗机，推进机、电、仪一体化智能技术在装修机具中的应用，使我国建筑装修机械产品的品种，在现有的基础上增加40%，重点产品的技术性能、制造水平将达到发达国家90年代的先进水平。

〔撰稿人：中国建设机械协会装修机械专业委员会霍玉兰〕

凿岩机械与气动工具

一、生产发展情况

凿岩机械与气动工具行业是工程机械行业中重要的一个小行业，归属本行业的产品主要有：凿岩机械、气动工具、气动机械和其他机具四大类。其服务领域是冶金、煤炭、有色、水利、电力、公路、铁路、建材、建筑、城建、农林、机械制造和国防等部门，与能源、交通、原材料等工业的发展关系极为密切。

截止目前，我国已有凿岩机械与气动工具专、兼业生产厂和相关科研单位及高等院校近百家，能够向国民经济各部门提供两大类、40个小类、71个系列、近700个品种规格的产品。

根据凿岩机械与气动工具协会对34个（下同）生产企业的统计，1998、1999年凿岩机械与气动工具行业技术经济效益情况见表1。

表1　1998～1999年凿岩机械与气动工具行业技术经济效益情况　（单位：万元）

经济指标 / 年份	产品销售收入	新产品销售收入	产品销售成本	产品销售费用	利润总额
1998	66 247	3 267	47 313	2 388	-2 903
1999	61 278	6 890	43 528	2 383	-6 561

二、产品分类产量

根据1999年凿岩机械与气动工具行业协会对生产企业的产量统计，1999年共生产凿岩机械80 416台，比1998年的92 968台下降13.5%，气动工具1999年生产280 613台，比1998年的276 950台增长1.3%。

1998～1999年凿岩机械各小类产品的生产情况见表2。

表 2　1998～1999 年凿岩机械各小类产品生产情况　　（单位：台）

产品类别 / 年份	凿岩机	钻车	钻机	钻架	冲击器	其他
1999	79 296	96	160	34	478	352
1998	91 942	543	146	25	238	74

1998～1999 年气动工具各小类产品的生产情况见表 3。

表 3　1998～1999 年气动工具各小类产品的生产情况　　（单位：台）

产品类别 / 年份	回转式气动工具	冲击式气动工具	其他
1999	138 953	99 211	42 449
1998	142 178	95 217	3 955

三、市场及销售

1999 年凿岩机械与气动工具行业全部产品销售收入为 61 278 万元，与 1998 年同比下降 7.5%，而 1999 年该行业产品的市场销售率为 100.48%，高于 1998 年 99.88% 为 0.6 个百分点。

1998～1999 年凿岩机械与气动工具主要小类产品的市场销售率情况见表 4。

表 4　1998～1999 年凿岩机械与气动工具主要小类产品的市场销售率情况　　（单位：%）

产品类别 / 年份	凿岩机	钻车	钻机	钻架	冲击器	气镐	气铲	气钻
1999	119.456	160.420	96.875	150.000	80.544	82.755	149.571	162.994
1998	102.810	94.060		76.840	112.050	87.840	101.830	112.130
1999	102.573	103.469	100.322	54.184	112.770	75.387	85.155	
1998	96.940	91.980	127.670	89.400	190.450	140.160	116.680	

〔攒稿人：天水凿岩机械与气动工具研究所张玉成〕

机动工业车辆

一、生产发展情况

1999 年在机动工业车辆行业主要的 50 多个生产企业中，重点骨干企业的产量、产值均有所增加，一些规模小、品种少的企业有所下降，其中内燃叉车的主要生产企业—安徽叉车集团公司、杭州叉车总厂、大连叉车总厂；生产搬运车辆的宁波如意股份有限公司、宁波力达物料搬运设备厂、常州兰鸿起重机械有限公司等企业生产形势甚好。

1999 年机动工业车辆行业的工业总产值比 1998 年增长 2.2%。1999 年机动工业车辆的主要经济指标见表 1。

二、市场及销量

1. 内燃叉车销售情况

1999 年国内内燃叉车总销售量为 12 066 台（不包括独资、合资企业），与 1998 年11 294 台相比增加 6.84%。年销售量在 500 台以上的企业有：安徽叉车集团公司 1999 年内燃叉车销售量为 4 805 台，比上年同期 4 013 台增加了 19.7%；杭州叉车总厂为 1 933 台，比上年同期 1 799 台增加了 7.4%；大连叉车总厂为 782 台（大吨位叉车），比上年同期 716 台

增加了 9.2%；北京市叉车总厂为 1 152 台（其中包括北京汉拿工程机械有限公司的 718 台），比上年同期 1 034 台增加了 11.4%；厦门叉车总厂为 718 台，比上年同期 507 台增加了 41.6%；徐工集团靖江叉车有限公司为 539 台，比上年同期 675 台减少 20.2%。

1999 年全年内燃叉车销售量为 12 066 台，按起重量吨位来分：0.5～1.8t 销量为 836 台，占总销量的 6.93%，2～2.5t 销量为 3 390 台，占总销量的 28.09%，3～4t 销量为 6 519 台，占总销量的 54.03%，5～10t 销量为1 296 台，占总销量的 10.74%，10t 以上销量为 25 台，占总销量的 0.21%。

1999 年内燃叉车销量构成情况见图 1。

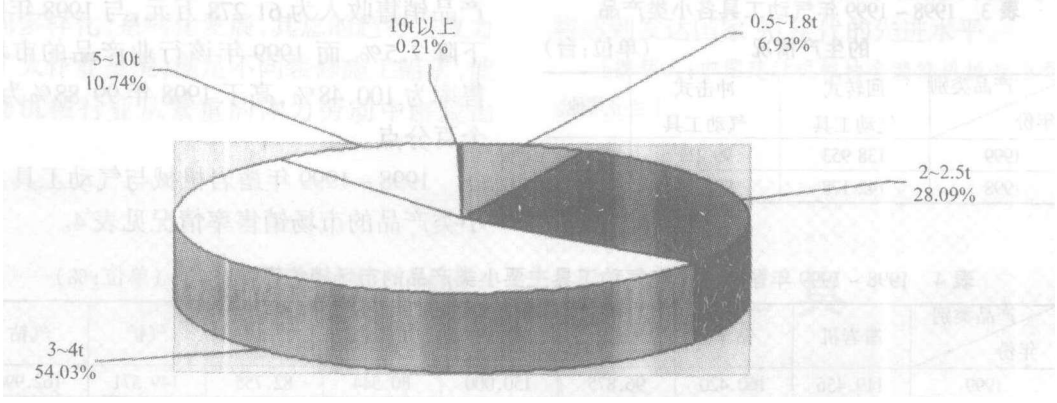


图 1　1999 年内燃叉车销量构成情况

2. 蓄电池叉车销售情况

1999 年蓄电池叉车销量为 1 496 台（不包括独资、合资企业的销售量），比 1998 年的 1 574 台略有减少，这主要是由于一些电动车辆厂进行产品结构调整和更新设计，一些独资、合资企业也推出质量较高的蓄电池叉车。随着环保意识的加强和蓄电池叉车质量的提高，预计今后蓄电池叉车将会有一定幅度的增长。

1999 年蓄电池叉车主要生产厂销售情况见表 2。

表 2　1999 年蓄电池叉车主要生产厂销售情况　　（单位：台）

企业名称	合计	蓄电池叉车型号							
		0.5t	0.75t	1t	1.2t	1.5t	2t	2.5t	3t
安徽叉车集团公司	370			50	33	144	72	51	20
杭州叉车总厂	157					62	58	17	20
宝鸡双力叉车集团公司	61			3		48	4	1	5
上海叉车有限公司	35					27	8		
北京铁路装卸机械厂	19					19			
南平三泰机械制造有限公司	74			33		31	9		1
衡阳电瓶车总厂	42			12		4	18		8
江西电工厂	30					30			
上海航谊叉车厂	40	20	10	10					
北京市叉车总厂	28					24	3	1	
抚顺叉车制造有限公司	109	8		10		15	67	2	7
如皋电动叉车厂	35	7		8		20			
无锡汇丰机器厂	30	30							
总　计	1030	65	10	126	33	424	239	72	61

3. 轻小型搬运车辆销售情况

(1)固定平台搬运车　1999 年固定平台搬运车的销售量为 980 台，比 1998 年的 885 台增长了 10.73%。1999 年固定平台搬运车销量前四名企业见表 3。

表 3 1999 年固定平台搬运车销量前四名企业

序号	企业名称	销量(台)
1	无锡电瓶车厂	286
2	抚顺叉车制造有限公司	158
3	北京市清河机械厂	92
4	上海信力机械制造有限公司	74

(2)手动托盘搬运车　1999 年手动托盘搬运车销售量为303 566台，比 1998 年增长了 13.62%，其中宁波如意股份有限公司产品的 90%以上均为出口，1999 年手动托盘搬运车销量前六位的企业见表 4。

表 4 1999 年手动托盘搬运车销量前六名企业

序号	企业名称	销量(台)
1	宁波如意股份有限公司	90 484
2	宁波力达物料搬运设备厂	59 700
3	金华起重设备厂	39 411
4	湖北京山机械厂	24 585
5	兰鸿起重机械有限公司	20 388
6	上海信力机械制造有限公司	16 613

(3)手动插腿式叉车　1999 年手动插腿式叉车的销量为 6 823 台，比 1998 年的 6 420 台增长了 6.28%。1999 年手动插腿式叉车销量前四名的企业见表 5。

表 5　1999 年手动插腿式叉车销量前四名企业

序号	企业名称	销量(台)
1	江苏达力机械制造有限公司	2 600
2	湖北京山机械厂	1 333
3	上海浦东朝阳电工机械厂	1 000
4	湖北京山液压有限责任公司	484

(4)机动工业车辆　1999 年机动工业车辆行业按销售收入排行见表 6。

三、进出口分析

1999 年机动工业车辆行业进口叉车及装有升降或搬运装置的工业车辆共 9 665 台，比 1998 年的 10 534 台减少了 8.25%；进口金额为 68 217 741 美元，比 1998 年的 70 355 760美元减少了 3.01%。其中电动机推进的叉车及其他装有升降或搬运装置的工业车辆为 1 351 台(含巷道堆垛机)，比 1998 年的 938 台(含巷道堆垛机)增加了 44.03%；其他机动叉车及其他装有升降或搬运装置的工业车辆6 484台，比 1998 年的 8 032 台减少了 19.27%。

表 6　1999 年机动工业车辆销售收入排行榜

序号	企业名称	销售收入(万元)
1	安徽叉车集团公司	64 647
2	杭州叉车总厂	15 081
3	宁波如意股份有限公司	12 870
4	大连叉车总厂	12 429
5	北京市叉车总厂	8 893
6	徐工集团靖江叉车有限公司	5 052
7	厦门叉车总厂	5 027

进口这些工业车辆来自 25 个国家和地区，从进口数量看，列在前五名的是日本(2 681台)、中国台湾(2 635 台)、德国(1 442 台)、丹麦(1 021 台)、瑞典(564 台)。从进口金额看，列在前六名的是日本(30 241 402 美元)，德国(8 873 870 美元)、中国台湾(7 145 400美元)、美国(6 578 938 美元)、韩国(3 334 496 美元)、瑞典(3 218 406 美元)。

1999 年共出口叉车 835 台，比 1998 年 852 台略有下降，其中安徽叉车集团公司出口 523 台，杭州叉车总厂出口 239 台，大连叉车总厂出口 32 台。

四、科研成果及新产品

1999 年机动工业车辆行业在转变机制和科研及新产品开发当中取得了较大的收获，各企业都面临产品的更新换代和开发新产品，安徽叉车集团公司在研制防爆叉车，液化器叉车的同时，在变速箱，新建消失模铸造车间及贷叉制造的技术改造中，不断完善对配套件的新工艺和新技术，从而使产品不断提高档次。杭州叉车总厂投入很大精力，将蓄电池叉车进行更新换代设计，尽力赶上世界先进的水平，并将内燃叉车设计扩到 6t，在规格品种中不断探索适合用户需求的产品。

表 1　1999 年机动工业车辆主要

序号	生产企业名称	工业总产值			工业增加值（万元）	产品销售收入（万元）	产品销售税金及附值（万元）	利润总额（万元）
		当年价格（万元）	1990 年不变价格（万元）	比上年增长 %				
	电动工业车辆行业	14 698	6 877	-18.3	4 812	13 517	106	-1 096
1	衡阳电瓶叉车总厂	946	903	-2.1	293	753	10	-975
2	南平三泰机械制造有限公司	8 473	755	-25.0	2 546	7 539	65	-37
3	无锡电瓶车厂	924	668	25.4	240	900	8	1
4	北京清河机械厂	391	305	-33.2	251	478	2	6
5	江西电工厂	2 338	2 637	0.5	865	2 281	15	18
6	如皋电动叉车厂	264	248	-27.5	16	242	1	-109
7	抚顺叉车制造有限公司	1 362	1 360	-20.7	602	1 325	6	1
	轻小型搬运车行业	122 208	104 513	36.9	13 584	95 018	188	2 420
1	宁波如意股份有限公司	12 768	—	24.2	3 830	12 870	166	900
2	湖北京山机械厂	3 028	3 073	1.1	469	2 829	14	14
3	湖北京山液压机械有限公司	1 035	969	-21.4	374	1 002	7	-124
4	山东光明机工厂	98 117	91 809	43.8	8 000	70 814	-7	1 540
5	上海倍力机械制造有限公司	4 549	5 951	2.9	647	5 059	6	71
6	常州兰鸿起重机械有限公司	2 711	2 711	35.1	264	2 444	1	20
	内燃行业	157 883	132 656	0.8	42 983	160 406	645	514
1	安徽叉车集团公司	62 001	51 366	10.3	21 325	64 647	283	8 195
2	大连叉车总厂	12 758	12 176	1.9	4 370	12 429	77	63
3	杭州叉车总厂	15 628	10 727	22.7	3 736	15 081	51	205
4	北京市叉车总厂	8 485	4 728	27.3	2 197	8 893	14	-598
5	宝鸡双力叉车(集团)公司	1 054	1 016	-66	-1 035	830	3	-2 055
6	天津叉车总厂	817	689	-5.4	142	1 229	10	-422
7	徐工集团靖江叉车有限公司	4 671	4 205	-21.6	1 097	5 052	12	-782
8	宜昌金轮叉车有限责任公司	1 586	1 766	-6.6	639	1 735	12	1
9	锦州叉车总厂	1 533	1 163	-24.2	339	2 037	12	0
10	成都叉车总厂	821	670	-25.9	-374	929	11	129
11	厦门叉车总厂	4 973	3 180	23.2	2 014	5 027	48	-189
12	广州叉车厂	564	382	-24.1	-36	704	5	5
13	苏州叉车厂	2 029	2 266	-61	603	2 537	27	0
14	上海叉车有限公司	1 629	1 175	24.1	402	1 945	13	-354
15	湖南叉车实业股份有限公司	1 137	806	17.9	-618	1 067	0	-2 019
16	镇江华通机械集团公司	15 016	16 016	28.1	5 970	15 134	36	815
17	山西机械制造公司	3 459	2 583	-17	1 062	2 147	15	-391
18	福建叉车厂	733	490	33.8	147	923	6	-70
19	北京铁路装卸机械厂	2 274	2 243	-3.3	692	2 057	11	10
20	齐齐哈尔和平机械厂	7 633	6 264	-21.6	-2 208	8 050	0	-2 140
21	一拖洛阳叉车厂	6 065	5 949	0.2	1 731	6 360	0	55
22	广州港口机械实业总公司	30.18	2 796	-16.4	789	1 595	1	55

经济指标情况

年末固定资产		流动资产		流动负债		所有者权益（万元）	全员劳动生产率（元/人）
原价（万元）	净值（万元）	合计（万元）	平均余额（万元）	合计（万元）	平均余额（万元）		
13 311	8 125	15 963	16 377	23 569	21 513	8 183	—
3 787	2 405	1 633	1 921	4 207	3 865	-512	6 629
5 540	3 783	7 149	7 577	10 031	10 390	1 011	26 797
523	160	406	452	428	521	115	12 473
827	240	1 048	1 057	511	555	806	7 940
2 083	1 037	4 017	3 722	5 468	5 340	5 899	8 032
298	—	119	121	874	872	-620	—
254	500	1 591	1 527	2 050	—	1 484	—
26 678	18 811	39 039	37 813	40 169	37 320	18 835	—
3 185	2 325	4 044	3 997	2 693	3 776	3 010	85 111
2 955	1 166	3 928	3 824	5 565	5 435	497	6 916
923	468	1 535	1 562	1 613	1 599	53	10 901
18 591	14 180	26 275	25 320	28 313	25 399	13 517	36 397
900	595	2 208	2 152	1 029	1 024	1 586	25 983
125	77	1 049	959	955	87	172	—
245 551	163 295	228 943	226 626	253 072	248 111	169 894	—
59 153	36 273	75 448	74 250	50 236	49 551	72 049	31 346
15 456	9 327	15 245	16 089	15 031	16 082	6 372	26 616
11 036	7 421	13 371	12 951	16 791	16 114	6 282	31 823
6 253	4 327	8 640	9 444	14 029	14 812	9 325	13 144
9 489	5 749	10 272	10 405	19 849	18 969	-3 808	-3 635
4 424	3 243	2 609	2 481	6 049	5 817	527	2 132
10 391	6 626	5 863	6 654	10 010	10 928	2 381	5 694
2 817	1 462	2 568	2 668	2 061	2 144	2 983	9 263
4 279	1 584	4 874	4 666	4 780	4 086	1 570	4 302
1 602	1 188	987	986	3 982	3 934	-1 923	—
7 806	6 905	7 031	7 026	5 632	5 795	9 270	39 024
2 518	1 664	2 372	2 108	3 795	3 631	-25	-988
5 848	3 927	5 351	5 662	4 697	4 973	4 606	8 094
1 479	2 024	2 317	2 669	3 118	3 332	2 960	9 858
3 299	2 924	3 235	3 540	4 682	4 493	3 190	-9 676
16 942	9 893	13 303	13 085	15 052	13 161	8 252	28 604
18 529	14 638	20 297	18 747	21 535	20 006	13 133	4 991
280	99	815	76	851	78	-70	—
4 180	3 646	2 847	2 952	530	1 646	16 336	15 979
47 763	30 792	22 711	21 353	41 029	38 692	6 221	—
2 666	985	1 732	1 632	2 313	2 153	910	—
9 621	8 697	7 056	7 184	7 022	7 714	9 352	—

大连叉车总厂在研制各种不同牵引力的牵引车的同时，加大提高大型叉车、集装箱叉车及集装箱正面吊运机的开发和生产能力，以解决大型叉车依靠进口的不利局面。仓储叉车在我国工业车辆行业属于弱项，随着市场的需求，安徽叉车集团公司、无锡江丰机器厂、厦门叉车总厂等企业加大对此车型的开发力度，设计出市场需求的仓储叉车。北京铁路装卸机械厂与高校合作，开发研制铁路系统需求的牵引车。1999年机动工业车辆行业更新换代的产品，不管内燃叉车、蓄电池叉车还是轻小型搬运车辆，在外型、液压系统、电气系统及操作系统等都明显的优于以往的产品。

五、质量及质量管理

1999年虽然国家质量技术监督局未下达抽查工业车辆的任务，但各企业却很自觉的在新产品的试验中主动申请进行检测，而后进行强化试验，充分说明对质量意识的加强，在竞争愈来愈激烈的市场中，质量是占主导地位的，尤其是企业一把手质量意识的加强，形成了带动全行业抓质量的好风尚。首先是抓ISO9001认证，重点骨干企业均完成认证工作，以便更好的与世界接轨。

行业里除对主机认证外，主机对配件也提出了认证的要求，从而带动一些主要配套企业也狠抓质量，通过认证，使整个行业质量管理上了一个台阶。

六、对外合作

机动工业车辆目前有10个独资、合资企业，它们大都是世界工业车辆排行榜靠前的公司，目前已有：厦门—林德叉车有限公司、安徽TCM叉车有限公司、大宇重工业烟台有限公司、上海海斯特叉车制造有限公司、上海力至优叉车制造有限公司、北京汉拿工程机械有限公司、湖南德士达叉车制造有限公司、西思迪工程设备(山东)有限公司、大扬叉车制造有限公司、学州保力叉车有限公司。

没有在中国办企业的国外大公司，也纷纷在中国设立办事机构和销售部门、来占据中国的市场，如日本丰田公司、美国克拉克公司、瑞典BT公司、意大利Fantuzzi公司、德国的荣格恩来希公司等，他的销售业绩很好，也以良好的产品占据中国市场。

国内大连叉车总厂，1999年引进日本日产自动车株式会社最新BX系列1.0～2.5t电瓶叉车技术。

杭州叉车股份有限公司引进日本日产自动车株式会社最新的2～3t内燃叉车技术。

总之，目前国外先进的工业车辆企业以不同合作方式进入中国市场，但配套件产品与我国合作的还少，应引导配套件企业和我国合作，从而逐步实现振兴我国机动工业车辆行业。

〔撰稿人：中国工程机械工业协会机动工业车辆分会苏恩一、张艳君〕

减 变 速 机

一、生产发展情况

1999年中国减变速机行业协会会员单位总数为62个。其中，企业59个。在企业会员中隶属机械系统有22个企业；乡镇及民营企业24个；化工、民政、轻工、农业等系统13个。据对40个会员企业统计，现拥有在

职职工 14 186 人，其中：工程技术人员1 684人；拥有固定资产（原价）78 731.4 万元；主要生产设备拥有量为 4 047 台，其中金属切削机床 3 765 台，锻压设备 192 台，数控 90 台。

1999 年总计完成工业总产值（当年价）137 654 万元，比上年增长 4.5%；利润总额 4 485.5万元，比上年增长 114.43%。

二、产品分类产量及市场销售

1999 年根据 40 个企业上报协会的统计报表统计，减变速机产量共305 217台。主要五大类产品，其中包括：摆线减速机、无级变速器、齿轮减速机、蜗轮减速机和电动滚筒共293 516 台，其他产品 11 701 台。

1999 年 40 个会员企业完成减变速机产品分类产量见表 1。

1999 年减变速机行业企业的产量除蜗轮减速机外均比上年有所增加。

表 1　1999 年减变速机行业产品分类产量

产品名称	1999 年（台）	1998 年（台）	比上年增长 %
摆线减速机	184 296	167 719	9.9
无级变速器	49 172	38 954	26.2
齿轮减速机	36 993	28 459	30.0
蜗轮减速机	15 194	46 252	-67.2
电动滚筒	7 861	7 716	1.9

蜗轮减速机 1998 年的 46 252 台是由 10 个企业上报的产量数据，而 1999 年的 19 194 台是由 8 个企业上报的数据统计得出，有两个企业缺报。

国外同行业纷纷在中国独资或合资办企业，国内民营、乡镇企业办厂越来越多，行业协会企业在内忧外患，市场竞争更加激烈的情况下，都在加强营销手段、完善售后服务、寻找新的突破口，拓展销售渠道，开拓新领域。1999 年减变速机行业的销售情况好于上年。全年工业销售值（当年价）133 927 万元，比上年增长 5.0%；产品销售收入 129 476.6 万元，比上年 增长 9.3%。

1999 年减变速机行业企业中产品销售收入超过亿元的企业有 5 个，比上年增加了两个企业，即：天津市减速机总厂、江苏泰兴减速机厂（集团）、江苏泰隆减速机集团公司、国营星光工模具厂、江苏泰州市琼花传动机械总厂。

三、质量及质量管理

随着市场竞争的加剧，行业成员企业厂更加认识到市场竞争的表象是价格的竞争，而深层次是质量的竞争。只有稳定的质量，才能赢得用户的信任，并占据市场，因此，不仅国有企业在提高产品质量上下功夫，一些集体、民营小型企业也把质量视为生命线，不断地完善，并积极创造条件开展 ISO9000 质量体系认证工作，行业协会会员企业通过 ISO9000 质量体系认证的厂家又有增加。

由于减变速机是通用机械产品，投资小，见效快。所以，每年都有几十个企业诞生。由于不少企业一味追求利润，不顾产品材质，以设备陈旧和落后工艺生产，且检测手段跟不上，许多产品质量低下，但价格低，从而扰乱了市场。行业协会会员企业要求行业统一价格的呼声很高。1999 年理事会决定对行业协会企业产品价格进行普查，2000 年统一行业价格，报送上级主管部门批准，搞好本行业的价格自律工作，共同抵制低价倾销，扰乱市场的害群之马，规范减变速机市场。

四、管理及改革

加强企业管理，深化企业改革，是市场发展的需要。因此，1999 年许多企业通过转制、改革分配制度，开发人才市场，调整机构，引进现代化管理模式及管理手段等措施，不断完善企业管理，使企业在市场竞争中显示了优势。行业协会注意抓住典型，通过各种形式进行交流，互通情况，取长补短，共同提高。使企业管理和改革有了新的进展。

〔撰稿人：中国减变速机行业协会李春丽　审稿人：中国减变速机行业协会王远征〕

轴　承

一、生产发展情况

据《1999年轴承行业经济年报》统计，行业225个主要企业、企业集团全年完成工业总产值(不变价)150.87亿元，按可比口径计算，比上年增长8.41%；工业增加值47.23亿元，比上年增长6.07%；产品销售收入143.04亿元，比上年增长7.84%；全年生产轴承12.36亿套，比上年增长9.68%。

我国现有一定规模的轴承企业1 500多个，1999年轴承总产量超过20亿套，工业总产值约为210亿元。

1999年轴承行业在外部环境依然偏紧的情况下，采取积极有效措施，深化企业改革，狠抓内部管理，促进轴承工业发展。行业困难企业大都认真制定了具体脱困计划，加大改革力度，精简机构，精减人员，依靠科学管理和新技术、新工艺大幅度降低生产成本。提高产品水平和产品质量，加大新产品开发力度，努力寻找新的经济增长点。部分企业已经减少亏损或扭亏为盈，逐步摆脱困难局面。也有的企业依法破产，进行重组。行业优质企业、大型企业集团则紧紧抓住行业组织结构调整和资产优化重组的有利时机，加大投资力度，进行低成本战略扩张，不断发展壮大，已经成为行业的中坚力量。1999年工业增加值超过5 000万元的企业有15个，详见表1。

1999年行业总体效益仍不理想，但严重下滑的局面已经初步得到遏制，并开始逐步回升。年报企业全年实现利润总额8 051万元，实现利税总额8.37亿元，均比1998年有所提高。当年利润总额超过500万元的企业有18个，详见表2。

表1　1999年工业增加值超过5 000万元的企业

序号	企业名称	工业增加值(万元)
1	瓦房店轴承集团有限责任公司	45 696
2	洛阳轴承集团有限公司	40 297
3	万向钱潮股份有限公司	39 008
4	西北轴承集团有限责任公司	23 789
5	襄阳汽车轴承股份有限公司	22 559
6	哈尔滨轴承集团公司	19 312
7	宁波慈兴集团公司	18 889
8	上海轴承(集团)有限公司	15 707
9	宁波环驰集团公司	10 976
10	绍兴明星集团公司	10 967
11	福建龙溪轴承股份有限公司	7 621
12	重庆长江轴承工业有限公司	7 144
13	大连冶金轴承集团公司	6 336
14	宁波更大集团有限公司	5 355
15	人本集团有限公司	5 010

1999年轴承行业虽然整体上保持了持续发展态势，但总的生产经营形势依然不容乐观，存在的主要问题表现在以下几个方面：一是企业之间的发展还很不平衡，优势企业与困难企业的差距还在进一步拉大。尽管有不少企业保持了较高发展速度，但也有不少企业停滞不前，甚至出现负增长。少数国有中小型企业经营难度进一步加大，濒临破产或已经破产。《轴承行业主要企业生产经营月快报》1999年12月份统计的116个企业中，工业总产值比上年同期增长的有73个，占统计企业数的62.93%，负增长的有42个，占统计企业数的36.21%；二是企业经济效益虽然有所回升，但还没有根本好转。1999

年《轴承行业经济年报》的225个企业中，亏损企业仍有94个，亏损面为41.8%，亏损额4.45亿元；三是企业间货款拖欠总额继续增加。1999年年报企业应收及预付帐款合计为93.07亿元，比上年增加6.26%，应付及预收账款49.05亿元，两者相抵后，欠帐款净额为44.02亿元，为当年销售收入的30.77%；四是流动资金贷款继续增加，企业负担进一步加重。1999年年报企业流动资产年平均余额已达211.12亿元，在连年增加的基础上又比上年增加11.24%，是同期销售收入的1.48倍。

表2　1999年利润总额超过500万元的企业

序号	企业名称	利润总额（万元）
1	万向钱潮股份有限公司	13 457
2	瓦房店轴承集团有限责任公司	7 088
3	襄阳汽车轴承股份有限公司	3 741
4	宁波慈兴集团公司	2 457
5	福建龙溪轴承股份有限公司	2 250
6	绍兴明星集团公司	2 081
7	山东省东阿钢球厂	1 916
8	人本集团有限公司	1 862
9	重庆长江轴承工业有限公司	1 810
10	宁波环驰集团公司	1 518
11	上海精密轴承有限公司	1 220
12	洛阳轴承集团有限公司	895
13	江苏省社清轴承厂	629
14	山东淄博轴承厂	581
15	台州环宇轴承有限公司	554
16	山东沂蒙轴承有限公司	537
17	浙江滚动轴承有限公司	526
18	张家港AAA轴承有限公司	506

二、市场及销售

1999年国家加大了宏观经济调控力度，实行积极的财政政策，刺激有效需求，机械工业整体出现阶段性回升，对轴承的总需求有所增长。然而，各主机行业发展也不平衡，工程机械、汽车、电工电器、机床、农业机械等增幅较高，其他主机发展平稳。

1999年国内、国外两大市场的滚动轴承需求都有一定增长，国内主机配套与机械维修总需求量约为15.5亿套，出口需求为11亿套。当年我国共计生产各种滚动轴承20亿套，其中内销9亿多套，出口近11亿套，分别占总产量的45%和55%，在我国轴承销售史上首次出现出口数量大于内销的局面。但出口轴承多数为微型、小型和中小型产品，成品轴承出口平均价格每套0.416美元。1999年我国进口轴承6.43亿套，较上年增加71.9%，用汇3.46亿美元，较上年增加48.16%，成品轴承进口平均价格每套0.418美元，较上年下降0.03美元。

据《1999年轴承行业经济年报》统计，行业225个企业当年产品销售收入143.04亿元，产品销售率为97.47%，较上年提高2.35个百分点。产品销售收入超亿元的有瓦房店轴承集团有限责任公司等25个企业，这些企业产品销售收入合计为97.94亿元，占年报企业的68.47%，详见表3。

1999年我国滚动轴承出口又有新的突破，轴承成品出口数量突破10亿套大关，达到10.99亿套，比上年增长32.17%；创汇突破5亿美元大关，达到5.19亿美元，比上年增长35.81%。我国出口轴承仍以普通级微型、小型和中小型球轴承为主，产品档次不高，通用轴承平均单价0.40美元，带座轴承平均单价1.61美元。1999年我国球轴承出口量占轴承出口总量的93.76%，创汇占76.89%。其他依次为轴承散件、圆锥滚子轴承、轴承滚动体、带座轴承。1999年我国轴承分类型出口情况见表4。

1999年我国轴承销往世界111个国家和地区，主市场仍为亚洲、北美洲和欧洲。其中向亚洲出口21 709万美元，占出口创汇总额的41.83%，向北美洲出口14 743万美元，占出口创汇总额的28.41%，向欧洲出口12 642万美元，占24.36%，向南美洲出口1 580万美元，占3.05%，向非洲出口944万美元，占1.82%，向大洋洲出口279万美元，占0.54%。我国轴承对外出口超过500万美元的国家和地区有17个，向这些国家和地区共

计出口轴承 9.41 亿套，占出口总量的 85.62%；创汇 4.52 亿美元，占创汇总额的 87.09%。其中对韩国、瑞士、泰国、英国、日本和中国香港出口较上年增幅较大，而对新加坡、荷兰和加拿大出口减少较多。1999 年轴承对外出口超过 500 万美元的国家和地区见表 5。

表 3　1999 年销售收入超亿元的企业

序号	企业名称	销售收入（万元）
1	瓦房店轴承集团有限责任公司	180 973
2	洛阳轴承集团有限公司	139 664
3	万向钱潮股份有限公司	122 358
4	西北轴承集团有限责任公司	68 423
5	上海轴承(集团)有限公司	62 636
	其中：上海通用轴承有限公司	14 185
	上海联合滚动轴承有限公司	14 024
	上海振华轴承总厂	10 611
6	哈尔滨轴承集团公司	46 914
7	绍兴明星集团公司	45 074
8	襄阳汽车轴承股份有限公司	27 752
9	人本集团有限公司	22 689
10	宁波环驰集团公司	22 594
11	宁波摩士集团股份有限公司	21 475
12	宁波慈兴集团公司	18 682
13	张家港 AAA 轴承有限公司	18 026
14	江苏力星钢球厂	17 231
15	海林轴承厂	14 684
16	浙江滚动轴承有限公司	14 007
17	重庆长江轴承工业有限公司	12 023
18	山东东阿钢球厂	11 591
19	无锡托林顿轴承有限公司	11 125
20	徐州回转支承公司	11 124
21	兴城轴承有限公司	10 764
22	合肥轴承厂	10 452
23	福建龙溪轴承股份有限公司	10 243
24	清江轴承集团有限公司	10 047
25	东莞市轴承厂	10 005

1999 年我国轴承出口企业约 800 个，轴承产品按数量计算出口率超过 50%，按金额计算出口率接近 20%。扩大出口已经成为弥补国内市场有效需求不足，拉动轴承工业持续发展的主要措施之一。行业还在规范出口市场行为，协调出口价格，提高出口产品质量，加强售后服务等方面作了大量工作，使我国轴承出口连年快速增长。1999 年行业又涌现一批出口大户，其中前 20 名企业（详见表 6）共计出口轴承 5.36 亿套，占我国当年出口轴承总量的 48.77%，共计创汇 2.20 亿美元，占创汇总额的 42.39%。

表 4　1999 年我国轴承分类型出口情况

轴承类型	出口量		创汇额	
	数量（万套）	比例（%）	金额（万美元）	比例（%）
合计	109 905	100	51 897.5	100
球轴承	103 045	93.76	39 904.9	76.89
圆锥滚子轴承	4 216	3.84	3 032.1	5.84
球面滚子轴承	34	0.03	94.0	0.18
滚针轴承	488	0.44	153.3	0.30
圆柱滚子轴承	81	0.07	45.7	0.09
带座轴承	1 261	1.15	2 034.1	3.92
其他滚动轴承	781	0.71	416.2	0.80
轴承滚动体			2 334.1	4.50
轴承散件			3 881.6	7.48

表 5　1999 年我国轴承对外出口超过 500 万美元的国家和地区

序号	国家地区	出口量		创汇		
		数量（万套）	占总出口比例 %	金额（万美元）	占总创汇比例 %	比上年增长 %
1	美国	26 030	23.7	14 185.8	27.3	0.5
2	日本	16 594	15.1	7 783.3	15.0	18.5
3	意大利	11 851	10.8	4 707.1	9.1	4.4
4	香港	10 178	9.3	3 821.9	7.4	37.4
5	德国	1 647	1.5	3 301.1	6.4	9.5
6	韩国	3 718	3.4	1 736.4	3.3	135.7
7	新加坡	3 016	2.7	1 602.3	3.1	-23.9
8	台湾省	4 990	4.5	1 372.7	2.6	7.4
9	英国	1 402	1.3	1 180.2	2.3	21.6
10	泰国	3 879	3.5	1 065.7	2.1	42.7
11	阿联酋	2 371	2.2	855.1	1.6	14.7
12	巴西	1 131	1.0	701.7	1.4	19.0
13	荷兰	1 588	1.4	670.2	1.3	-15.4
14	印度	2 039	1.9	648.4	1.2	74.1
15	法国	1 647	1.5	586.6	1.1	0.1
16	加拿大	974	0.9	557.5	1.1	-5.9
17	瑞士	1 056	1.0	429.6	0.8	107.2

表 6　1999 年轴承出口创汇前二十名企业

序号	企业名称	出口量（万套）	创汇额（万美元）
1	上海美蓓亚精密有限公司	5 857	2 987
2	光洋无锡轴承公司	6 779	2 581
3	宁波市慈溪进出口公司	8 317	2 074
4	光洋日电产（大连）精密轴承有限公司	3 744	1 545
5	宁波环驰集团太平洋公司	5 940	1 529
6	上海精密轴承有限公司	2 656	1 117
7	陕西省 CMEC	1 969	1 086
8	宁波慈兴集团公司	2 980	948
9	中国机械进出口公司	1 782	855
10	洛阳轴承（集团）公司	955	796
11	瓦房店轴承集团有限责任公司	230	773
12	慈溪迅蕾轴承有限公司	2 530	729
13	中设（无锡）CMEC	1 890	725
14	宁波国际合作（集团）有限公司	3 021	711
15	烟台 CMC 轴承有限公司	751	689
16	福建省南安轴承总厂	331	658
17	江苏中天轴承集团有限公司	1 930	599
18	台州国泰轴承有限公司	1 681	556
19	青岛吉明美机械工业制造有限公司	（散件）	541
20	3122441188（海关代码）	239	496

三、质量及质量管理

从近年来国家轴承质量监督检测中心的监督抽查和质量统检结果来看，轴承行业整体产品质量状况不容乐观，产品年平均合格率仅为 65.6%。1999 年产品合格率为 65.8%，比近年平均水平略高。国有大中型企业的产品质量相对稳定，但比 90 年代初有明显下降；乡镇、民营企业的产品质量参差不齐。

1999 年国家轴承质量监督检测中心及各分中心、省站，分别对行业骨干、重点企业、部分工业总产值在 2 000 万元以上的非重点企业及各种经济类型、不同生产规模的企业进行了两次督促检查。其中国家轴承质量监督检测中心 1999 年上半年和下半年分两次共抽取各类轴承 317 个批次，滚动体 98 个批次。根据《"九五"质量翻身战役轴承行业产品质量上台阶督促检查实施办法》所规定的检验项目、判定规则进行综合判定，共有 69 个批次的样品达到了上台阶的目标，达标率为 21.77%。主要类型达标率：深沟球轴承为 39.86%，圆锥滚子轴承为 48.15%，圆柱滚子轴承为 50.00%。1999 年行业有关企业采取各种措施降低轴承的振动和噪声取得明显效果。

1999 年行业又有 10 个企业通过 GB/T19000 质量体系认证。这些企业是：汕头第一轴承厂、沈阳三凯轴承制造有限公司、江门机械（轴承）有限公司、上海轴承滚子厂、广西轴承厂、芜湖轴承厂、洛阳轴承研究所、明星集团上虞市欣荣轴承有限公司、明星集团上虞市滚动轴承有限公司、湖北浠水轴承厂。据不完全统计，截至 1999 年底轴承行业通过 GB/T19000质量体系认证的企业已达 173 个。上海振华轴承总厂、新春轴承有限公司 1999 年通过美国贝尔国际认证公司质量保证体系认证。

四、基本建设及技术改造

1999 年轴承行业国家重点技术改造项目进展情况仍不理想。第二期"双加"工程项目，除苏州轴承厂、海红轴承厂、长治轴承厂、韶关铸锻总厂和新乡机床厂等企业外，几个超亿元的项目都已转为国债专项资金项目。

据《1999 年轴承行业经济年报》统计，行业全年共计完成基本建设投资 5.25 亿元，其中生产性投资 2.73 亿元，占 52.19%。完成更新改造投资 4.22 亿元。基建与更新改造共计完成投资 9.47 亿元。近几年轴承工业蓬勃发展的浙江省，全年完成基建与更新改造投资 3.48 亿元。占全行业总投资的 1/3 以上。

五、改革及管理

1999 是国有企业实现改革与脱困三年目标关键的一年。大中型企业脱困，一是靠改革，靠建立现代企业制度；二是靠管理，靠经营机制转换和科学管理。西北轴承集团有限责任公司的改革实践，为行业大中型企业改革发展提供了典型经验。

编制“十五”发展规划是1999年轴承行业的一项重要工作，1999年6月15～17日，中国轴协规划设计委员会受国家机械工业局行业管理司和中国轴承工业协会的委托，在洛阳组织召开了轴承行业“十五”规划工作会议。来自全国各地95个企业和科研院所的130名代表出席了会议。会议的主要内容是介绍行业“九五”发展规划前3年的执行情况；研讨行业“十五”发展的总体思路、发展战略、发展目标、重点技术改造项目及政策措施等；对行业和企业“十五”发展规划的基本内容、编制方法和工作进度做出具体安排。

〔撰稿人：机械工业第十设计研究院李趁意　审稿人：国家机械工业局孙振滨、王　起〕

液压件及液力件

一、生产发展情况

1999年液压件及液力件行业受国家扩大内需政策的影响，生产有所回升，但各企业回升的幅度有所不同，仍有一部分企业还在亏损中徘徊。据国家机械工业局机械工业统计年报对89个企业统计，行业主要经济指标见表1。

表1　1999年液压件、液力件行业主要经济指标

项　目	完成额（万元）	比上年增长%
工业总产值：（不变价）	242 004	11.6
（当年价）	221 346	10.2
销售产值（当年价）	212 277	8.9
销售收入	207 763	12.2
工业增加值	77 323	9.9
出口交货值	5 736	41.0
利税总额	11 654	29.4
其中：利润总额	-2 731	减亏2 414万元

从表1可见，主要经济指标都有较大回升，虽仍亏损2 731万元，但与上一年相比减亏2 414万元。

据中国液压气动密封件工业协会统计资料汇编，液压件（含液力件）行业骨干（7个）、重点（11个）企业，1999年完成本行业工业总产值（不变价）合计达14.80亿元，占液压、液力件全行业工业总产值的61.2%。在骨干重点企业中，作为中国液压件、液压系统和液力件重要生产基地的上海液压气动总公司、天津液压机械集团、北京华德液压工业集团有限公司、辽宁省液压工业公司、榆次液压集团有限公司等5个企业，1999年工业总产值（不变价）为9.69亿元，比上年增长18.0%，占骨干重点企业的65.5%，占液压件（含液力件）全行业的40.0%。

二、产品分类产量

根据中国液压气动密封件工业协会统计年报，1999年液压件、液力件产品总产量分别比上年增长17.5%、41.0%。液压件、液力件按产品品种分类的产量与产值，详见表2。

三、市场及销售

根据中国液压气动密封件工业协会统计年报，1999年液压件产品的产量与上年相比提高17.5%，工业总产值（不变价）提高24.3%，销售率降低1.1个百分点；液力件产品与上年相比产量提高41.0%，工业总产值（不变价）提高9.9%，销售率降低

4.4个百分点。企业的流动负债及资金拖欠现象仍较严重，企业资金困难，仍然是企业经济效益得不到明显好转的重要原因。液压件及液力件产品的出口交货值比上年增长幅度较大(液压件提高了62.7%，液力件提高了10.6倍)，但是进口元件的势头仍未减弱，特别是独资、合资的主机厂家及出口的主机产品仍然选用进口液压件为其配套。

据中国液压气动密封件工业协会统计资料，液压件、液力件产品的销售去向见表3。

表2 1999年液压件、液力件按产品品种分类的产量与产值

产品名称	产量		工业产值(不变价)(万元)
	单位	产量	
液压件	万件	397.59	189 042
液压泵	万台	232.97	97 884
齿轮泵	万台	191.68	51 225
叶片泵	万台	33.91	25 698
柱塞泵	万台	6.09	18 810
其他泵	万台	1.29	2 151
液压马达	万台	6.51	20 270
齿轮马达	万台	0.62	446
柱塞马达	万台	1.61	11 414
摆线马达	万台	1.81	1 363
低速马达	万台	2.45	6 991
液压缸	万件	30.99	27 128
液压阀	万件	112.36	38 688
压力阀	万件	22.41	5 477
方向阀	万台	48.12	15 972
流量阀	万台	7.48	2 754
比例阀	万台	0.31	344
多路阀	万台	15.43	8 817
插装阀	万台	5.33	583
叠加阀	万台	3.60	1 021
其他阀	万台	9.69	3 730
其他液压件	万件	14.74	5 072
液压转向器	万台	6.73	3 365
液压机具	万台	0.06	340
液压系统及装置	台(套)	2.03	17 530
液压附件	万件	472.97	14 106
液力件	台	39 301	25 777.7
液力变矩器	台	22 945	9 252.0
液力偶合器	台	16 356	16 525.7
液粘调速器	台	14	120.0

表3 1999年液压件、液力件销售去向表

销售去向	销售额(万元)	占总销售额%	销售量(台、件)	占总销售量%
液压件合计	166 986	100.0	3 869 255	100.0
农业机械	26 531	15.9	1 476 091	38.2
建筑工程机械	33 847	20.3	406 720	10.5
塑料机械	12 098	7.2	232 584	6.0
机床	7 236	4.3	227 075	5.9
工程车辆	33 596	20.1	663 076	17.1
矿山机械	8 746	5.2	92 293	2.4
石油机械	2 972	1.8	32 423	0.8
化工机械	938	0.6	21 007	0.6
冶金机械	8 270	5.0	103 832	2.7
医药食品机械	81	—	592	—
航空航天设备	3 296	2.0	11 614	0.3
船舶	1 994	1.2	27 753	0.7
出口	3 432	2.1	51 675	1.3
其他	23 949	14.3	522 520	13.5
液力件合计	23 805	100.0	40 846	100.0
冶金机械	3 442	14.5	1 675	4.1
矿山机械	4 308	18.1	9 298	22.8
工程建筑机械	4 313	18.1	16 085	39.4
化工机械	663	2.8	464	1.1
石油机械	486	2.0	688	1.7
电力机械	4 078	17.1	891	2.2
公用事业	106	0.4	107	0.3
铁路	644	2.7	200	0.5
工程车辆	3 182	13.4	9 822	24.0
出口	512	2.2	10	—
其他	2 071	8.7	1 606	3.9

注：在液压件按销售量统计中，不包括液压系统(装置)、液压机具及液压附件。

1999年液压产品销售收入排前十名的企业是：上海液压气动总公司、榆次液压集团有限公司、天津液压机械集团有限公司、辽宁省液压工业公司、北京华德液压工业集团有限公司、淮阴机械总厂、大连液压件厂、青州液压件厂、宁波液压马达(集团)有限公司、金城集团有限公司。液力件销售收入排名前四名的企业是：大连液力机械总厂、中国船舶工业总公司上海711研究所、福依特中兴液力传动有限公司、临海机械厂。

1999年液压件出口额较多的企业是：

上海液压气动总公司、金城集团有限公司、天津液压机械集团有限公司、辽宁省液压工业公司、大连液压件厂、贵阳航空液压件厂。液力件产品出口额有大幅度的增加，其中出口额较多的两家企业是：沈阳水泵厂和中国船舶工业总公司上海711研究所。

四、质量及质量管理

1999年第四季度进行了液压齿轮泵产品的质量国家监督抽查，抽查了全国13个省市的22个企业产品。被抽查企业按经济类型划分有五种，其中16个国有企业、1个集体企业、1个私营企业、3个股份制企业（未上市）、1个合资企业；按企业规模划分，中型企业16个、小型企业6个。被抽企业的齿轮泵产品年产量占全国总产量的80%以上，很具有代表性。此次抽查是继1998年抽查之后的跟踪抽查。1998年抽查合格率为66.7%，本次抽查合格率达到100%。这反映出国家监督抽查对企业产品质量水平的提高有极大的促进作用。本次抽查的特点是：清洁度检验合格率大幅提高，1998年四季度齿轮泵国家监督抽查，有9个企业抽查不合格，并且都是清洁度检验不合格，本次抽查将清洁度作为重点检验，已全部合格；齿轮泵的性能指标稳定，液压齿轮泵分别于1993、1994、1998、1999年进行了四次国家产品质量监督抽查，样品性能检测合格率都很高，只有1993年合格率为84.2%，其余3年全部为100%，说明齿轮泵设计、制造工艺均已成熟；齿轮泵总体质量水平起伏较大，在进行的四次国家监督抽查中，1993年合格率为58%，1994年达100%，相隔4年后，1998年合格率又降至66.7%，1999年又达100%，这种起伏说明企业有能力通过质量管理，提高产品质量，只是有些企业不能长期坚持，企业领导在某一段时间里质量意识不高。

五、基本建设及技术改造

液压件及液力件行业列入国家“双加”工程技改项目的榆次液压件厂、长治液压件厂、阜新液压件厂、淮阴机械工厂、苏州液压件厂、航空工业总公司501、183厂等企业均于1999年底之前通过竣工验收。其中长治液压件厂的“双加”工程项目还被山西省机电厅评为“九五”期间优秀技改项目。

从1999年初开始，国家为了拉动内需，激活国内经济，利用财政贴息贷款的办法，选择了部分重点企业进行技术改造，截止1999年底，液压件及液力件行业分三期共有5个企业，即天津液压机械集团有限公司、榆次液压件厂、上海液压气动总公司、航空工业总公司501厂和183厂得到了国家批准的技术改造项目，计划固定资产总投资22 750万元，其中榆次液压件厂已开始实施，其余各项目大部分完成了可行性研究报告的编制，正在进行银行评估和主管部门的审批。

一批企业在地方政府的支持下，利用地方的资金或多渠道筹集资金，或利用企业的自筹资金进行技术改造。

1999年液压件及液力件行业在中国液压气动密封件工业协会统计年报范围内，完成基本建设投资额6 859万元，完成更新改造措施投资额23 151万元。

〔撰稿人：中国液压气动密封件工业协会易新都　审稿人：国家机械工业局行管司窦文兰、中国液压气动密封件工业协会陈寿德〕

园林与高空作业机械

我国园林与高空作业机械生产企业在短短几年时间已由原来的十余个迅速发展到四十余个，其中与国外合资或合作生产的企业有5个，行业骨干企业通过近几年的技术改造，其生产规模不断扩大，都形成了各具特色的产品系列，基本能满足国内市场上大中小型园林与高空作业机械的需要，企业的各项主要经济指标逐步上升，经济效益也逐年提高，2000年工业总产值初步统计为38 600万元，利税3 088万元。目前我国园林机械主要有北京园林机械厂、济南园林机械厂、上海园林工具厂、淮阴泛亚园林机械有限公司、宜兴市鲸鱼喷泉制造公司、广州华润喷泉喷灌有限公司等十余个生产企业。主要生产草坪剪草机、绿化喷洒多用车及各种喷泉喷头等十几个品种四十余种产品。高空作业机械主要有北京起重机厂、北京星光装饰工艺品厂、北京攀尼高空作业设备有限公司、北京施工机械厂、上海建筑电动工具厂、上海中立升降机厂、太原索斯沃斯升降台公司、抚顺起重机总厂、锦州重型机械厂、徐州重型机械厂、如皋市装卸机械厂、苏州纽康特液压升降机械公司、杭州爱知工程车辆有限公司、杭州赛奇工程机械厂、浦沅工程机械总厂、四川大江车辆总厂等三十余个生产企业。主要生产2～14m剪叉式平台、6～22m铝合金桅柱式平台、6～14m套筒油缸式平台、6～30m高空消防救援车等十几个品种三十余种产品。

一、行业发展及业绩

园林与高空作业机械行业近几年的发展主要业绩在以下几个方面：

1. 新产品增加

我国园林机械产品随着国民经济和城市建设的发展需求量逐年增加，企业新的产品和品种也不断增加，质优性能好的产品销路看好，产品增加较快。如新型草坪剪草机、多功能绿化喷洒车，温室、新型喷泉喷头等。

2. 产品质量不断提高

我国高空作业机械产品通过学习、引进和消化国外先进技术开发了许多新产品，其产品的技术水平和产品质量都不断提高，达到和接近了国际同类产品的水平，在国内市场中竞争力强，市场销路好，产量也增加较快。如铝合金桅柱式平台、30m以上的高空消防救援车及用五十铃底盘开发的系列高空作业车等。

3. 企业横向联合加大了产品开发力度

一些企业利用自身的优势，在原有产品的基础上根据国内底盘品种的增加和一些基础零部件的更新，不断加大新产品的开发力度，走企业横向联合多种经营的综合开发路子，不但使企业自身的生产和销售步入了良性循环轨道，还带动了附属企业和国内相关企业产品的销售发展。如济南园林机械厂重视新产品的开发，每年都有几项新产品问世，并经销国内及进口指名企业的草坪剪草机、割灌机、喷雾机、油锯和各种园艺工具，承接各种专用车辆的修理和喷泉工程等业务，使企业产品产量逐年上升，经济效益较以往有了较大的好转。杭州园林机械厂自

1995 年底正式和日本爱知公司合资以来，一方面加大国产产品的更新改造，另一方面利用日本先进技术和管理经验不断开发适合国内用户需要的产品，企业这几年新产品不断问世，中小高度的作业车在国内市场占有很大份额，并有部分产品返销日本及出口。广州华润喷泉喷灌公司在加大喷泉喷灌新产品开发的同时，还经销国内外知名企业的园林机具（草坪剪草机、割灌机、绿篱修剪机等），经营体育建设设备（运动场和高尔夫球场专用喷灌喷头，游泳池过滤消毒设备等），并建立了 10 万 m^2 以上的喷泉喷灌生产示范基地，大大提高了企业的知名度和效益。抚顺起重机总厂针对国内大高度消防救援作业车依赖进口的薄弱局面，抓住机遇，先后开发了 30、32、40m 的高空消防作业车，深受国内许多用户的欢迎并取得了良好的经济效益和社会效益。锦州重型机械公司和徐州重型机械厂先后开发的 30～50m 的高空消防救援车在 2000 年取得了较好的效益。北京起重机器厂高空作业平台分厂在原有 6、8、10、12m 铝合金桅柱式平台的基础上，2000 年新开发了 14m 铝合金桅柱式平台，6、8、10m 自移剪叉式平台，16m 蜘蛛动臂式平台，其中 14m 铝合金桅柱式平台车和 10m 剪叉式平台在 2000 年通过北京市鉴定，2000 年市场销量比上年有较大的增长。杭州赛奇工程机械厂 2000 年在原有 6、8、10、12、14m 铝合金桅柱式平台的基础上又开发 16、18、20、22m 多桅柱铝合金多平台，其中 18m 平台通过了鉴定，取得了较好的经济效益。

二、行业存在的问题

行业近年来主要存在的问题有以下几个方面：

1. 产品更新不够

一部分企业不重视产品的更新和新产品的开发，产品几十年一贯制，品种规格单一、市场经营范围窄，使企业产品产量逐年下降，企业效益差。

2. 国外产品的投入

国外进口产品纷纷进入国内，如在高空作业机械中芬兰的 Bronto 公司、美国的 JLG、Genin、Upright、Snorkel、Skyjack 等公司以及英国、意大利、丹麦的一些著名公司在国内都相继设立了办事机构，而且在大高度产品和特殊产品中仍然占有国内主要市场，其他通用产品对国内产品的冲击和竞争已经越来越明显。园林机械同样如此，如草坪剪草机目前仅北京市就有十多家公司经营进口产品，这些进口产品性能好、外观美、价格和国内产品相差不多，这也严重影响了国内产品的开发和销售。

3. 基础配件较差

国内产品的基础零部件配套水平还较差，电气元件、液压元件、动力部件的性能和使用可靠性都不高，而且配套生产厂家少，规格品种少。

4. 专业化生产水平低，工艺落后，劳动生产率低。

5. 价低、质差的小作坊企业对市场的冲击

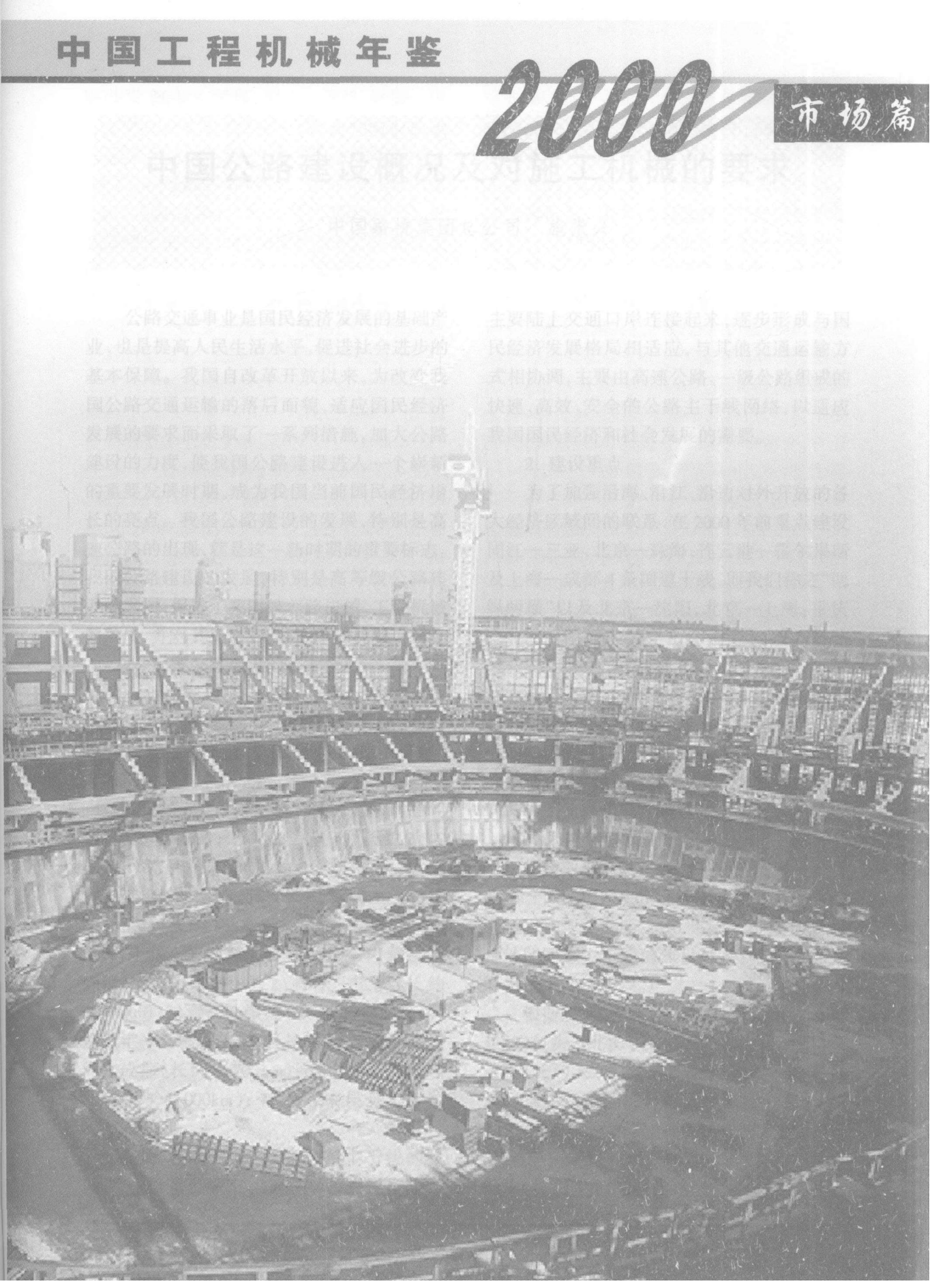
一些小公司、小作坊式企业纷纷起来，如喷泉喷头在江苏、广东等一个地区就有数十家，这些小企业产量低、质量差、价格低，严重冲击和影响着正常的市场销售。

〔撰稿人：中国建设机械协会园林与高空作业专业委员会张　华〕

中国工程机械年鉴

2000

市场篇



中国公路建设概况及对施工机械的要求

中国路桥集团总公司　施张兴

公路交通事业是国民经济发展的基础产业，也是提高人民生活水平，促进社会进步的基本保障。我国自改革开放以来，为改变我国公路交通运输的落后面貌，适应国民经济发展的要求而采取了一系列措施，加大公路建设的力度，使我国公路建设进入一个崭新的重要发展时期，成为我国当前国民经济增长的亮点。我国公路建设的发展，特别是高速公路的出现，就是这一新时期的重要标志。我国公路建设的发展，特别是高等级公路建设的发展，促进了我国筑养路机械、工程机械的发展，并对其提出更高、更多的要求。

一、我国公路建设的基本情况

1. 近期规划

从1991年起中国开始建设“五纵七横”12条公路主干线，总长约35 000km。用30年左右的时间基本建成。

“五纵”是　1）黑龙江同江—海南三亚（长约5 700km）；2）北京—福州（长约2 540km）；3）北京—珠海（长约2 400km）；4）内蒙古二连浩特—云南河口（长约3 600km）；5）重庆—湛江（长约1 400km）。

“七横”是1）黑龙江绥芬河—内蒙古满州里（长约1 300km）；2）丹东—拉萨（长约4 600km）；3）青岛—银川（长约1 600km）；4）连云港—新疆霍尔果斯（长约4 000km）；5）上海—成都（长约2 700km）；6）上海—云南瑞丽（长约4 000km）；7）衡阳—昆明（长约2 000km）。

通过“五纵七横”12条公路主干线的建设，将全国重要城市、工业中心，交通枢纽和主要陆上交通口岸连接起来，逐步形成与国民经济发展格局相适应，与其他交通运输方式相协调，主要由高速公路、一级公路组成的快速、高效、安全的公路主干线网络，以适应我国国民经济和社会发展的需要。

2. 建设重点

为了加强沿海、沿江、沿边对外开放的各大经济区域间的联系，在2000年前重点建设同江—三亚，北京—珠海，连云港—霍尔果斯及上海—成都4条国道干线，即我们称之“两纵两横”以及北京—沈阳，北京—上海，重庆—北海西南地区公路出海通道三条主要路段。“两纵两横和三条主要路段”全长1 700km。根据交通量的大小，将修建高速公路，一二级公路；人口稀疏地区修建无混合交通的二级公路，将于2002年前建成。以形成几条通行能力强，规模效益好的南北向、东西向的公路交通运输大通道。

3. 西部建设

加快西部开发是我国发展经济又一重要举措。因此国家决定在西部建设8条公路大通道。从现在起至2010年除了继续加大西部地区国道主干线的建设外，将实施西部大开发的大通道工程。

根据规划，重点建设的8条公路大通道是：1）包头—北海（长约1 555km）；2）银川—武汉（长约820km）；3）新疆阿勒泰—红斯拉甫（长约2 700km）；4）新疆库尔勒—西宁（长约1 460km）；5）西安—合肥（长约1 200km）；6）重庆—长沙（长约1 407km）；7）成都—西藏樟木（长约1 407km）；8）兰州—云南磨憨（长

约 1 850km)。

自 1997 年开始我国公路建设进入大发展时期。吴邦国副总理在 1998 年 6 月召开的全国加快公路建设工作会议上指出:加快公路建设要从国民经济发展的全局认识它的必要性和重要性。增加公路投资加快公路建设是对付东南亚金融危机对我国负面影响的主要举措。它直接关系到我国今年扩大国内需求,确保经济增长目标的实现,也是保持国民经济持续快速健康发展,实现我国跨世纪战略的迫切需要。吴邦国还同时指出:加快公路建设,还有利于增加就业岗位,缓解就业压力,合理布局生产力,促进地区经济协调发展。

4. 投资规模

为了加快公路建设,将公路建设投资确定为每年 1 600 ~ 2 000 亿元人民币的高水平,1998 年和 1999 年实际完成投资 2 118 亿元和2 157亿元,以确保"二纵二横三条主要路段"和"五纵七横"国道主干线的完成。2000 年各省、市、自治区公路建设投资及近期公路建设项目的基本情况是:

北京市投资规模 42 亿元,主要路段是北京至开封,八达岭三期高速公路,西南四环,公路一环;

天津市投资规模 20 亿元,主要路段是丹东—拉萨公路天津段、京—沪联线天津段,112 国道天津段及天津—哈尔滨天津段;

河北省投资规模 112 亿元,主要路段是北京—承德、北京—沈阳河北段、北京—张家口、石家庄—黄骅、宣化—大同、唐山—京塘高速公路、北京—上海河北段。

山西省投资规模 60 亿元,主要路段是祁县—临汾、长治—邯郸、夏营—汾阳、太原—祁县;

内蒙古投资规模 50 亿元,主要路段是包头—东胜、呼市—集宁老爷庙、呼市—包头、白青蔡干—丰镇、博克图—牙克石;

辽宁省投资规模 82 亿元,主要路段是沈阳—锦州、丹东—本溪、海城—盘锦、锦州—阜新、锦州—朝阳;

吉林省投资规模 53.3 亿元,主要路段是佳木斯—集贤、吉林—珲春、长春环城高速、长春—拉临河;

黑龙江省投资规模 71 亿元,主要路段是碾子山—北安高速公路、哈尔滨—绥化、京哈高速公路黑龙江段、鹤岗—大连、佳木斯—七台河;

上海市投资规模 43 亿元,主要路段是同江—三亚上海段,外环线二期,高速公路网工程 13 条高速公路;

江苏省投资规模 190 亿元,主要路段是 2002 年要建高速公路 1 000km 及省内网化工程,沂淮及淮江高速公路,宁宿徐高速公路,宁连,宁通高速公路,连徐,汾灌,宁靖盐,雍六,苏嘉杭(江苏南段),宁杭高速公路(江苏段);

浙江省投资规模 143 亿元,主要路段是杭州—金华—衢州,宁波—台州—温州,金华—丽水—温州,杭州—南京及杭州环城高速;

安徽省投资规模 55 亿元,主要路段是杭州—徽州,合肥—徐州,芜湖—宣城,界首—阜阳—蚌埠,环黄山路;

福建省投资规模 40.8 亿元,主路段是北京—福州福建段,罗源—宁德,福鼎—罗源,罗源—长乐,漳州—龙岩,南平—三明,福州—宁德,漳州—治安;

江西省投资规模 54.5 亿元,主要路段是九江—景德镇,胡家坊—昌傅、昌度,温家圳—玉山,昌傅—秦和;

山东省投资规模 124 亿元,主要路段是日照—竹园,荷泽—曲阜,滨州—博山,泰安—曲阜,莱芜—新泰,烟台—栖霞;

河南省投资规模 70 亿元,主要路段是:濮阳—鹤壁,郑州—焦作—省界,周口—沈丘,洛阳—汝州,三门峡—灵宝,新乡—郑州;

湖北省投资规模 200 亿元,主要路段是:京珠高速湖北段,襄樊—荆州,汉口—十堰—

期，沪—蓉高速湖北段；

湖南省投资规模80亿元，主要路段是京—珠湖南段，莱阳—宜章，湘潭—邵阳，长沙绕城高速，衡阳—枣木，常德—张家界，常德吉首—花垣茶洞；

广西自治区投资规模40亿元，主要路段是灵川—临桂，玉灵—南宁，钦州—合浦，水任—南宁；

广东省投资规模225亿元，主要路段是京珠广东段，广州—湛江，广州—肇庆，广州—珠海，汕头—潮州，甘塘—翁城，惠口小金—平南，汕头—梅州；

海南省投资规模15亿元，主要路段是：琼海—三亚，洋埔—九所，海口—文昌，三江—文昌；

四川省投资规模120亿元，主要路段是：成都—南充，大竹—重庆，南充—广安，广元—元坝，道宁—重庆，成都—灌县；

重庆市投资规模60亿元，主要路段是移民公路，万州—梁平，渝—长寿，长寿—洛陵，渝—黔，上桥—界石，长寿—梁平，渝北—合川，重庆—邻水，渝—遂宁；

贵州省投资规模38亿元，主要路段是贵新路，贵阳—毕节，麻口—凯里，玉屏—铜仁，黄果树—水城；

云南省投资规模100亿元，主要路段是大理—保山，曲靖—胜境关，元江—玉溪，元江—磨憨，昆明—玉溪，大理—德钦；

西藏自治区投资规模53亿元，主要路段是川藏公路嘎玛沟病害治理，川藏公路盐康，八宿路改造；

陕西省投资规模70亿元，主要路段是渭南—临潼，西安环城高速，榆林—靖边，西安—汉中，铜川—黄陵；

甘肃省投资规模136亿元，主要路段是兰州—白银，兰州—谗口，中川机场路，兰州—渝洮，永昌—山丹，古浪—永昌；

宁夏自治区投资规模26.3亿元，主要路段是古窑子—王圈梁，盐池—兴仁，叶盛—关马湖，麻黄沟—姚伏，桃山口—苋麻湾、中宁—营盘水、马成河桥—郭家沟、六盘山隧道，银川—古窑子、汝赛沟—西大滩，石咀子黄河大桥，中宁—郭家集；

青海省投资规模37亿元，主要路段是西宁—兰州，西宁—湟沅，西宁—大武，西安—平安，宁果路，109国道青海段，伊克高里—格尔木，青康公路中玛多—清水河；

新疆自治区投资规模43.8亿元，主要路段是乌鲁木齐—奎屯，奎屯—赛里木湖，小草湖—库尔勒，库尔勒—阿克苏，天山—阿尔金山，奎屯—克拉玛依—阿尔泰，石顾—阿尔勒312国道地窝机场路。

预计到2000年底，我国高速公路里程数将达到15 000km，比1999年增加3 500km，高速公路里程数居世界第二位，但就公路密度而言，中国仅为14.08（每百平方公里的公路里程数）比美国、英国、法国、日本低，比印度也低，仅为印度的1/5。因此中国要赶上世界水平，任重道远。

二、公路市场对工程机械的需求

我国公路建设的大好形势，尤其是以高速公路为代表的高等级公路建设任务的加重，对设备的需求，不论是数量、规格、型号、技术性能、质量要求，以及售后服务等方面都提出更多、更高的要求。以人工作业为主的施工，养护作业方式已经不能适应现代公路交通运输对公路施工、养护工作的要求。而公路施工，养护的机械化是保证和提高公路施工和养护作业质量速度和效率的最重要手段。必须采用先进的施工和养护机械及技术，不断改进和提高施工和养护作业技术、提高机械化的组织与管理水平，加快公路尤其是高等级公路建设与养护的机械化进程，实现公路施工、养护机械化的目的与意义是为了显著提高公路施工和养护的作业质量和劳动生产率、降低作业成本以及有效提高公路施工和养护管理部门的文明生产程度，使公路施工和养护作业水平与社会经济总体水平

相协调。公路施工和养护机械化是公路建设先进标志之一，是实现公路建设现代化的物质基础，最终提高公路的技术使用性能、降低运输成本、提高交通运输速度和车辆行驶的舒适性与安全性，充分发挥公路交通运输的经济效益与社会效益，不断增强公路业的发展后劲。

1. 公路建设对工程机械设备性能的要求

公路施工与养护所需要的机械设备的具体种类、规格、型号和数量取决于公路建设的里程等级，路基路石的结构、类型，公路建设与服务的周期，当地气候条件、交通量及其组成，其最基本的因素是路面类型、等级、作业方式，工程量和工程时限。所需的机械设备，除通用的机械设备外，如装载机、平地机、推土机、压路机、洒水车、载重汽车等主要的机械设备包括稳定土拌和设备，稳定土摊铺设备等设备的基层施工机械；沥青混合料拌和设备、水泥混凝土搅拌设备、摊铺设备，沥青洒布车、沥青罐车、石屑撒布机等路面施工机械，桥梁基础机械，起吊设备，隧道施工专用机械；公路养护机械设备，交通设备，施工设备，试验检测仪器等，以及筑路用碎石加工设备。

公路施工及养护机械在技术性能方面的要求，其发展趋势大致有以下几方面：

(1)机械自动化　机械性能朝着机、电、液一体化方向发展，实现机械自动化，以提高机械的主要技术指标。具体的措施是：

1)逐步采用人工智能和计算机技术提高作业的精度；

2)通过自动负荷调节装置适应外载变化，防止超载，均载运行提高作业效率；

3)实现状态监测，自动记录工况，保证机械经常处于无故障状态下运行；

4)通过声光报警装置和预报故障，保证机械设备在事故发生前自动停机。

(2)机械设备要可靠，易于维修保养　公路工程的工期，质量要求是一定的、在合同中作了明确的规定。因此在一定期限内，完成符合标书质量要求的工程量，施工机械的可靠性是至关重要。提高工作可靠性的措施是：

1)设计开发中要充分注意前期的试验、研究，运用可靠的合理的原理与结构；

2)优化配件，部件的选用，推行合格证制度；

3)注重润滑系统设计，防止设备早期磨损；

4)易于维修、保养，出现故障能迅速排除。

(3)驾驶或操作要安全、舒适　机械行业竞争的一个重要环节是改善驾驶、操作者的安全感和舒适性。

1)驶室应密封、防尘、隔音、减振、视野好；

2)操作监视器件要集中、方便、灵敏，动作准确、互锁；

3)应有防倾翻、防坠物的安全保护装置；

4)移动、起吊、安装、润滑要方便，要有揭示性警告标志。

(4)产品要符合环保要求　从环保角度出发，应发展低污染、低振动、低噪声的机械设备。

1)减少噪声、振动、废气产生的部位；

2)对已产生噪声、振动的部位，切断或削弱其传播途径；

3)对已产生的废气进行净化处理；

4)对承受振动的构件采取防振措施；

5)对承受噪声、振动的驾驶和操作人员的地方采取防护措施。

2. 公路建设对工程机械设备品种、规格的要求

品种、规格要齐全，生产能力形成系列化，供用户根据不同的工程内容进行选择。相对于一般道路施工而言，高速公路等高级公路的施工和养护机械化程度比较高，所需

机械设备的品种、规格的生产能力要求比较大，如大型的推土机、平地机、装载机、挖掘机。对于公路建设目前国产设备中需要下列施工、养护机械：

在基层、底基层施工机械中缺乏路基、底基层的整平机械；稳定土摊铺机械，稳定剂撒布机械。

在黑色路面施工机械中，缺少摊铺宽度在12m以上的大型沥青混合料摊铺机，每小时生产率在300t以上的沥青混合料拌和设备。

白色路面施工机械的生产我国基本处于起步阶段，缺乏摊铺宽度9～12m的滑模式水泥混凝土摊铺机、布料机，每小时生产率为100～300 m^3的水泥混凝土拌和设备。

桥梁施工机械随着建桥新技术的不断出现，不断向大跨径、深水基础、高耸结构方向发展，非标准机械不断出现，需要完善后成为新型的施工机械。

养护机械方面，当前急需的是日常养护、预防性养护和局部维修方面的机械设备，如路况巡视检测车、多功能道路养护车、沥青路面修补车、路面铣刨机、沥青路面加热机、小型沥青混合料拌和移动设备，稀浆封层机、就地热拌再生机、就地冷拌再生机、旧路料再生搅拌机；水泥路面破碎机、清缝机、灌缝机，砼路面凿平机，多功能水泥砼路面维修车。冬季养护设备，绿化养护机械、桥梁检测车、桥梁维修车、路况摄像机、交通工程综合养护车、移动式可变标志车，以及大型、重型排障机械。

3. 产品的售后服务

在产品性能相仿，价格相差无几的情况下，市场竞争的关键因素之一是售后服务的质量与态度。

搞好售后服务的基本而必要的做法是：

(1)提供目录　提供完善的、正确的产品使用说明书，维修手册及配件目录。

(2)做好技术培训工作　在产品到达用户手中之前，对用户的操作人员、维修人员进行培训，使用户的有关人员熟悉机械设备的性能、操作方法，一般事故处理能力及维修保养知识，做到正确使用和保养机械设备。

(3)及时提供配件服务　不但要做好原机配件的供应工作，而且在那些性能落后而被淘汰的配件需要更替时，对用户作出及时的指导。

三、我国公路施工机械及养护机械的现状浅析

我国公路施工机械、养护机械的发展相对滞后于公路建设的需求。进入80年代，随着我国对外开放政策的实施，国民经济快速发展，大规模基础设施建设急需大量高水平的公路施工及养护机械设备，为我国的机械工业的发展提供前所未有的机遇，使我国的工程机械得到较大发展。在激烈的市场竞争面前意识到提高质量、性能的重要性，因此产品的性能，质量都有较大幅度的提高。我国公路施工、养护管理部门的装备率也大幅度得到提高。就产品的性能、质量现状而言我国的与国外的相比的确存在着较大的差距：

1. 性能

国产筑养路机械，经过几十年的发展，至目前已有数十个品种，数百个型号，但在性能上能满足修筑、养护高等级公路施工要求的为数不多，主要表现在动力不足，匹配不合理，工作装置各参数间不协调，计量误差较大，操作系统不灵敏、不方便，操作力过大，在舒适性、安全性方面较差，其他方面如采用人工智能和计算机技术，实现状态监测，保证作业质量，保证机械经常处于无故障状态下运行等技术运用较少，因此作业精度，作业效率明显低于国外的同类产品的水平。

2. 质量

提高质量，稳定质量是一项系统工程。从原材料、外购外协件入库成本检验、测试直至装配、包装、运输过程的检查，都是质量保证体系的重要环节。

(1)质量不稳

1)试制阶段质量比较好,比较稳定,一旦批量生产波动就较大;

2)出口创汇的产品质量比较好,比较稳定,但满足国内需要的产品质量不稳定;

3)一般来说具有一定规模的生产企业产品质量比较稳定,而那些一无设备、二无人才、三无资金的企业虽然也出产品,但它的质量远不如前者。

(2)主要表现

质量不稳定主要表现在以下几方面:

1)计量不准;

2)"三漏"严重;

3)结构布局不合理,维修、操作不方便,零部件之间发生相互干扰;

4)装配质量差,产生早期油路堵塞、润滑不良、早期磨损严重;

5)铸件、焊接件表面粗糙不清洁;

6)外观质量层不注意涂漆等表面处理;

7)缺乏环保、安全意识,致使产品在市场竞争中没有足够力度。

3. 品种、规格

品种规格少,成套性差是我国施工机械设备中存在着的又一个现状。公路建设用施工机械及养护设备品种繁多,涉及的面很广,而且由于工程内容、工程量、工程期限、工程质量等要求不同,所用的机械设备品种规格都不相同,因此要求较多的品种规格的机械设备供公路施工养护用。由于公路施工、养护机械的发展相对滞后于公路建设的速度,因此目前配备的施工机械中进口设备的比例较大,主要是大型的施工机械设备,如大型的摊铺机、大型拌和站、新型和重型的压路机、综合养护车、路面铣刨机、沥青路面再生设备等

4. 自主知识

自主创新知识少,产品技术含量低是国产机械设备与国外的机械设备相比较最根本的差距。自从我国改革开放以来,机械行业走过仿造、测绘、引进三个阶段,但在发展自主创新知识方面存在着一定的缺陷。主要表现在"二重二轻"方面,重引进轻消化,重消化图样,轻掌握关键技术有关方面的试验和设计思路、理论、方法的研究,使我国的机械产品在技术上远远落后于国外的同类产品,在强大的竞争中处于劣势。如法国 CANDPAC 公司推出非圆形压路机,是压实技术方面一个重大的突破,对施工工艺提出了革命性的变革。

四、几点建议

我国公路施工机械、养护机械具有极大的潜在市场,特别是中国将加入 WTO 的市场后,更是如此。随着经济建设和人们生活水平的提高,对机械设备的适用范围与数量必将大幅提高,给机械行业将带来迅速发展的良好机遇。同时看到中国市场将国际化,大量国外产品涌入,也会带来前所未有的冲击。因此,摆在我们面前的主要任务是如何尽快改变我国机械行业的现状,提高产品的档次、质量,提高机械的技术含量以提高机械的经济效益。加大产品技术开发力度,统筹规划以满足各种基本建设施工的需要。

1. 加强行业管理,充分发挥协会作用

政企分开后,对产品的管理产生断层,因此要充分发挥行业协会的作用,一方面为政府主管部门当好参谋,献计献策,做好产品发展的评估、协调、指导工作;另一方面为企业服务,帮助企业在产品开发、技术创新过程中带有方向性问题的决策,咨询。在政府与企业之间起到纽带、桥梁作用。

2. 走组织结构优化道路

大而全、小而全的企业是计划经济体制下的产物,不利于高技术、高质量产品的开发与生产。首先是进行组织结构调整,适合生产主机的企业要形成两头在内,中间在外,市场反映快,开发能力强,换代周期短,质量把关严,售后服务好的龙头企业;适合生产零部件的企业,要放下架子,找帅当兵,甘当配角,

通过并入、联合、合作等形式建立优势互补、互惠互利、共同发展的研究生产基地。在主机与配套件生产企业之间进行主机与部件同步开发、同步生产、优化配套、积累技术，加快产品的更新换代，不断适应市场需求，研制出具有一定竞争力的国际型产品。

3. 加大技术开发力度

一方面国家要加大机械基础技术理论研究的投入，在试验的基础上建立并完善用于设计、开发、评估的技术数据库，使机械产品的设计有依据，开发有目标，评估有机构；另一方面企业要建立自己的产品开发技术体系，用基础理论，标准规范，市场需求作为设计输入并通过现代技术手段进行开发，生产输出给用户满意的产品，使产品保持生产一代，储备一代，试制一代，研究一代的良性循环体系。自 1984 年开始，国家为改变公路交通运输的落后状况，主要采取了一系列措施，从而使我国的公路建设进入一个崭新的发展时期，但缺乏高新技术的施工机械设备，国家不得不拿出高额外汇资金，从国外引进。当前我国处于公路建设的高峰期，即将到来的公路养护及养护机械的需要势头，呈现在我们面前，我们必须吸取教训，把工作做好。

4. 加快产品质量认证和安全、环保认证的进度、规范市场准入管理，加快市场法制化建设

通过对产品实施质量认证和安全环保认证，严把市场准入关，杜绝“三无”产品、质次产品、不安全、不符环保要求的产品进入市场。避免不正当竞争，维护市场秩序促进机械行业在有序的市场竞争中不断提高产品的档次、质量。

5. 重视、强化售后服务

在产品性能相仿，价格相差无几的情况下，吸引市场需求的关键因素之一是售后服务的态度与质量。售后服务的内容很广，主要是提供完善的产品说明书，使用手册与配件目录；技术培训；建立维修承诺制和配件的供应。

我国公路建设正处于大发展时期，机遇与挑战并存，市场前景广阔，作为国民经济发展新的增长点，我们应牢牢抓住这一难得的机遇。

水利建设对工程建设机械的需求及展望

水利部综合事业局　杨诗鸿　陈同生

一、水利建设形势

水利是国民经济的基础设施和基础产业。长期以来，水利事业为促进国民经济发展，保持社会稳定做出了重要贡献。近几年连续发生的水旱灾害，提高了全民族的水患意识，水利摆到了国民经济和社会发展的突出位置，成为基础设施建设的重中之重。

党中央、国务院对水利工作高度重视，对水利做出了一系列重大决策和工作部署。1999 年 6 月 17～24 日，江泽民总书记亲临黄河视察，并在郑州主持召开了黄河治理开发工作座谈会，发表了“让黄河为中华民族造福”的重要讲话。江总书记的讲话不仅对治理和开发黄河，而且对全国的水利工作都具有十分重要的指导意义。李鹏委员长、朱镕基总理等党和国家领导人也都非常关心并多次视察水利工作，对诸如防洪工程建设、南水北调、水的治理、水土保持等工作做出了许多

重要指示。

为了加大对水利基础设施建设的投入，国家实行积极的财政政策。1999 年，中央继续增发国债，水利基建投资 328 亿元，其中国债 237.5 亿元。中央对水利的投资比往年增加了 3～4 倍，可以说，1998 年以来，中国水利发展进入新的历史阶段。

*为在 21 世纪实现我国社会主义建设的*第三步战略目标，党中央又作出了实施西部大开发的重大战略决策，西部地区的水利建设既是西部大开发基础设施建设的重要组成部分，同时也是为西部地区社会经济和生态环境协调发展提供有力支撑和重要保障，西部大开发给水利发展提供了新的机遇。

二、"十五"期间和未来十年水利建设的规划情况及主要任务

"十五"和今后十年，是我国向第三步战略目标迈出重大步伐的关键时期。作为国民经济基础设施的水利，改革和发展的任务很重。水利主管部门按照党的十五届三中全会"水利建设要坚持全面规划，统筹兼顾，标本兼治，综合治理的原则，实行兴利除害结合，开源节流并重，防洪抗旱并举"的要求，全面总结了 1998 年大洪水的经验和教训，加强和组织开展了一系列水利规划和前期工作，近两年来，水利部组织完成了 7 大流域《大江大河治理近期专项工程建设规划》和《全国水利发展总体规划纲要》。另外，全国防洪计划、西部大开发水利规划、全国水资源保护和利用规划、北方水资源规划、全国节水灌溉规划、全国水土保持生态环境建设规划等一批规划也都在组织编制中，有的已经完成或取得阶段性的成果。现在，水利部正在全面组织编制《全国水利发展"十五"计划和 2015 年规划》，这些规划和前期工作将为今后的水利建设打下良好基础。

正在编制中的水利"十五"计划明确指出"要加强水利基础设施建设，使水利基础设施建设逐步与社会经济发展相适应，逐步建立与国家可持续发展相适应的防洪安全、水资源供给和水生态环境保护三大保障体系"。根据这一构想，预计"十五"期间，全国水利发展建设投资总规模约为 5 300 亿元，其中防洪工程建设投资约为 2 800 亿元。在 5 300 亿元总投资规模中，中央投资约 2 700 亿元。

对于投资的原则，水利部决定今后对国*民经济全局有重大影响的骨干工程，跨省、跨*流域的大型水资源优化配置和水资源综合开发利用工程，重点地区水土保持工程，以节水为中心的大型灌区改造与续建配套及重点水利扶贫等项目，投资由中央和地方共同承担；局部受益地方项目，以地方为主，中央适当补助；为特定用户服务的经营型水利建设项目，由受益者按照流域和区域统一规划投资建设；对于微小型水利的投入，今后将建立以经营者和受益区群众为主体的多元化投入机制。

三、水利建设工程规划情况

水利"十五"期间，在完成大江大河堤防达标建设的同时，要全面抓好水利六大工程建设。一是包括堤防建设、水利枢纽建设、病险水库加固、城市防洪、蓄滞洪区在内的防洪工程建设；二是包括调水、蓄、引提水在内的水资源开发利用工程；三是以大中型灌区改造配套为主的灌排与节水工程；四是水土保持生态建设工程和水资源保护工程；五是以解决贫困山区供水、供电为重点的水利扶贫工程；六是水利科技、管理现代化工程。

与工程建设机械行业关系较密切的水利建设工程规划有以下几个方面：

1. 防洪工程

在水利建设的项目和资金安排上，重点是防洪工程，在防洪工程中，首先是以长江、黄河为主的大江、大河、大湖的治理。重点是加强流域控制性防洪骨干工程建设，特别是建设高标准的堤防，做好堤防基础防渗及崩岸治理，同时做好疏浚河湖，清淤清障等工作，这包括：

(1)长江流域　建成湖南江垭水利枢纽，续建长江三峡水利枢纽、安徽港口弯水库，兴建四川岷江紫坪铺、江西廖坊、湖南洞庭湖澧水皂市等水利枢纽及丹江口水库加高等工程。

(2)黄河流域　建成小浪底、万家寨水利枢纽，兴建西霞院、龙口等水利枢纽，2010年建设碛口、大柳树等水利枢纽。

(3)淮河流域　续建怀洪新河、沂沭泗洪水东调南下工程，建设入海水道、临淮岗洪水控制等工程。

(4)海河流域　加固密云、岳城、黄壁庄等病险水库，兴建北京城市防洪骨干工程。

(5)珠江流域　建成飞来峡水利枢纽，建设右江百色、西江大藤峡水利枢纽等骨干工程，2010年建设西江龙滩水利枢纽工程。

(6)松花江、辽河流域　续建大凌河白石水库，兴建嫩江尼尔基水利枢纽，2010年建设哈达山、石佛寺水利枢纽工程。

(7)太湖流域　完成望虞河、大浦河、杭嘉湖南排等十项骨干工程建设。

在防洪工程中，堤防建设的目标是主要江河的干堤要能够防御百年一遇的洪水。重点是要加固加高大江大河干流堤防、地基及堤身防渗设施，采用混凝土、块石、土工布等对大堤基础和临水面进行防护，堤防设防浪墙；河湖整治疏浚工程，主要是对大江大河大湖淤积严重的河段、河口段及湖区进行清淤疏浚，打通影响行洪的关键卡口，抑制河道淤积抬高，还要对影响河势变化的重要节点工程和险工险段进行整治。其次是病险水库加固，全国86000座各类水库中，大型水库中病险水库占30%，中小型水库中病险水库占35%左右。近期重点对部属、跨省(市、区)及影响大中城市和主要交通干线安全的220座重点病险水库进行除险加固。2010年基本消除病险水库。再就是城市防洪工程建设。特别重要的城市要能抵御200年一遇以上的洪水，重要的城市要能抵御100～200年一遇的洪水，中等城市要能抵御50～100年一遇的洪水，一般城市要能抵御20～50年一遇的洪水。

2. 水资源开发利用工程

(1)重点建设一批新的蓄水、调水、引水、提水等水资源开发利用工程　近期建设东深供水改扩建工程、新疆引额济乌、宁夏扶贫扬黄、武都引水等大型工程，积极创造条件开工建设南水北调工程。2010年建设东北北水南调、甘肃引洮、安徽引江济淮等工程。

(2)加快水能资源的开发　到2005年，水利系统新增水电装机10 000MW，建设并巩固提高600个农村水电初级电气化县。

(3)解决农村用水　建设乡镇供水工程6 000处，新增日供水能力3 000万t，基本解决农村人畜饮水困难。

另外，还有节水工程和水土保持生态建设与水资源保护工程。

3. 关于西北大开发中的水利工程

西部大开发，水利工作四个重点：一是以改善生态环境为根本和切入点，制定水利规划。二是要把节水和水资源的高效利用作为一项革命性措施来抓，要以节水灌溉为重点进行灌区建设。三是以水资源优化配置为目标，加强流域和区域的水资源统一管理。四是从长远和全局出发，实施必要的跨地区、跨流域调水。简而言之，就是一生态，二节水，三管理，四调水，即注重生态建设，注重节水灌溉，注重水资源统一管理，适时进行跨流域调水。围绕这四个工作重点，水利部在《西北大开发水利建设总体思路》中提出：除一批在建水利工程项目外，水利部还将在充分论证的基础上，积极创造条件，分轻重缓急，按基建程序，尽快建设一批事关西北地区经济社会大局的水利工程。这些项目包括：

(1)重点骨干水源工程　它分水资源调蓄工程和区域调水工程。水资源调蓄工程有：建设伊犁河恰甫海、黄河沙坡头等水利工程；抓紧大柳树、碛口等黄河骨干水利枢纽工

程前期工作，争取早日开工建设部分工程。区域调水工程有：新建引额济乌、引大济湟和塔拉滩供水等；加大新疆伊犁河向南北疆调水、甘肃引大济黑、石羊河调水等局部调水工程的前期研究工作。

(2)节水与灌区改造　抓好宁夏卫宁、青铜峡引黄灌区，内蒙河套引黄灌区、甘肃河西走廊、陕西关中及渭北旱源等地区66座大型灌区和一批重点中型灌区以节水为中心的改造工程。

(3)水土保持生态环境建设　包括重点开展黄河中上游多沙粗沙区的水土保持生态环境建设和内陆河地区生态环境严重的塔里木河、里河等风沙草原的生态环境建设。

水利建设的快速发展，为水利技术装备提供了用武之地。工程建设机械是水利技术装备的重要组成部分，在未来的水利建设中，无论是防汛抗洪抢险、河湖整治、水土保持，还是节水灌溉和水利、水电工程都离不开大量的各种形式的工程建设机械。工程建设机械行业应该抓住机遇，积极参与水利工程建设，并为之提供技术先进、性能优良、可靠性高的一流产品。

四、"十五"期间和未来十年水利建设对工程建设机械的需求与展望

据典型工程调查，在水利工程建设中，建筑材料费占工程投资的10%，机械费占30%左右。随着国家对水利基础设施建设的投入不断加大，一大批水利工程将相继开工建设，以往靠人力及小型机械装备为主的施工方式，将逐步被采用较为先进的大中型工程机械的施工方式所代替，这对水利建设所使用的工程建设机械产品的性能、质量及可靠性等方面提出了新的、更高的要求。

最近，结合全国水利发展"十五"规划，水利部有关部门正在组织专家编制水利技术装备发展"十五"计划和2010年规划，该规划从我国水利建设的需要出发，提出了应重点支持和发展的技术与装备，其中许多涉及到工程建设机械行业，主要有：

1. 防汛抢险机械装备

虽然沿大江大河大湖的防汛抢险队伍一般均配备了通用工程机械设备，如发电机组、自卸汽车、装载机、挖掘机、推土机等，但因防汛抗洪抢险技术装备具有其自身的特殊性，并非一般通用工程机械可完全代替，因为没有专用的快速抢险和人员救护的成套装备，目前，防汛抢险仍然依靠人海战术。应根据防汛抗洪抢险的特殊工况需求如气候条件、地面泥泞条件、动力限制条件、抢险机动性要求、抢险工程强度要求等，研制开发具有操作简单、轻便灵活，对动力要求不严，便于在道路条件较差、天气或环境等较恶劣的情况下使用的汛期紧急抢险施工机械，最好是组装式、积木式的结构，便于现场运输安装，具体如：

(1)轻型快速打桩机　抗洪抢险常需使用打桩的办法护岸或为所抛投物料进行定位。轻型快速打桩机应具有外形尺寸小、重量轻、沉桩速度快、耐久性好、可靠性好、自备动力等特点。

(2)物料抛投系统　在抢堵深水管涌入口的场合，抢险是否成功一方面取决于物料抛投的强度，另一方面取决于物料抛投位置是否准确。引进研制超长臂式挖掘机是解决问题的有效途径之一。

(3)石笼制备系统　在抗洪抢险时需将碎石块装入石笼进行抛投，使其具有抗冲刷能力强的特点，提高抢险效率。目前依靠人工现场编织石笼，效率低下，不能适应抢险需要。需研制先进的编笼机。

(4)移动式泥土装袋机　具有在抢险地域附近就地取材，移动挖掘泥土、泥砂快速装入编织袋并牢固封口、对土袋进行自动称重控制的功能；具备在泥泞地域和恶劣气候环境下，移动方便、挖掘有力、对泥团进行破碎，工作安全可靠的功能。

(5)物料快速输运系统　物料装袋后需

要快速运至抢险地点，除能适应水平运输外，还要具备能够爬升 1∶3～1∶2.5 的堤坡坡度、爬升高度 15m 的要求，物料输运系统的输运能力应与装袋系统相互匹配，能根据抢险工地现场需要进行方便拆卸和组装，模块单元的重量应轻便。

(6)快速堵口设备　如抗洪抢险船，应吃水浅，具备在水流流速 3m/s 时，逆流航速 15km/h 的航行能力；具有在湍急水流中稳定定位并且调整定位快速灵活的功能；船舶应设有 GPS 定位系统，水深探测仪，水文测量仪器，具有先进的音频、视频、图文双向传输功能；具有根据抢险需要，快速更换抢险工作装置，如起重、甲板物料推移作业、照明、运输的能力；具备船员生活服务功能，船舶具有自救能力。

(7)水陆两用防汛指挥车(船)　能适应洪水及恶劣气候条件下的水面、泥泞路面要求，具有较强的水陆两栖行驶能力；具有先进的音频、视频、图文双向传输功能；具有汛期洪水水文勘察、抗洪抢险现场信息采集、处理、发送功能；具有完善的电子办公设备；具有较好的自救能力。

其他如防浪护堤装置、抛石船、多功能抢险船、汛期测报及通讯车等。

2. 堤坝加固及病险库改造专用机械设备及仪器

主要是加强堤防险情探测技术装备、堤防基础处理机械、堤坝加固建设和病险水库改造所需专用施工机械的研制、开发，并提供成套服务。如堤坝防渗地下连续墙施工机械，要开发成墙深度大于 60～100m，成墙厚度 20～40cm，具备自动检测深度、厚度和垂直度，工程造价较低的超薄型地下连续防渗墙施工机械，另外还有专用液压抓斗、土工合成材料施工机械、护坡设备、高压灌浆设备等。

3. 江河湖库疏浚清淤施工机械

我国江河湖库众多，水文、气侯、地质条件、淤积情况等各不相同，目前，我国清淤技术装备从技术水平到装备的类型尚不能完全满足七大流域普遍存在的疏浚治理需求。需要开发生产门类品种比较齐全的系列机械清淤设备，重点是：

(1)大型挖泥船　高浓度、高效率、大输送距离且能够自动监测并显示挖掘性能的大型挖泥船，如 1176.8kW(1600 马力)绞吸式挖泥船，其泥浆泵的效率不低于 78%，采用自动计量，挖掘轨迹、清淤过程自动检测和显示，液压自动控制等技术，整机生产率达到或接近世界先进水平。

(2)适应黄河水深特点的疏浚清淤技术装备　由于黄河上游工农业用水量的增加和气候变化的原因，近年来黄河入海流量减少，断流时间增长，黄河下游河面水位长时间偏浅，又由于下游河面开阔，泥砂排距长等原因，致使一般的清淤船舶对黄河的适应性不强，应根据黄河特点研制开发吃水浅排距长的特殊清淤技术装备。

(3)适用于河网小河道的疏浚与水面清洁管理的多功能船舶。

(4)研制开发适用于大片开敞水域(湖泊)浅水、水库深水区域清淤作业的成套技术装备。特别是目前我国江河湖库清淤使用的挖泥船挖深有限，不能清除水库、湖泊深水的淤积，要研制深水气力泵清淤机，用于解决水深 30～50m 的水库、水电站及城市湖泊的清淤问题。

(5)城市河湖环保清淤技术及水面飘浮物清除设备。

(6)用于在岸边对较宽河道清淤的设备，如 20m 拉挖长臂式液压挖掘机。

4. 节水灌溉设备及农田水利施工机械

为配合发展高产、优质、高效农业和节水农业，要加强各类节水灌溉设备及农田水利施工机械的开发、研制，如：

各种规格的卷盘式喷灌机；渠道开沟、修坡、连续衬砌及小型隧道凿岩机等沟渠施工

机械。;湿地型开沟——铺管机,用于涝洼地渍害治理;水陆两用液压挖掘机等沼泽地治理施工机械;水井钻机、打井抗旱设备。

5. 大中型水利水电施工技术装备

(1)混凝土施工成套技术装备的研制开发

1)研制开发人工砂置备机　不少水电建设所处的山区,由于缺乏工程建设必需的天然砂石骨料,需用岩石制取人工砂石骨料,目前国产制砂技术相对落后,应研制砂石处理量大、高效节能的制砂设备。

2)成品砂脱水干燥设备。

3)三级配混凝土输送泵　目前,国产混凝土输送泵只能输送二级配混凝土,限制了国产设备的使用范围。引进国外三级配混凝土输送泵制造技术并进行国产化,将对我国的水利施工技术的进步起到促进作用。

4)混凝土平仓振捣设备　为适应水利水电工程大仓面混凝土浇筑的要求,目前已采用机械平仓振捣替代人工振捣,振捣深度由目前的0.5m提高到0.75m,进一步提高平仓振捣施工效率。

5)混凝土浇筑起重设备　为适应现代化水利工程混凝土高强度浇筑的特点,需要采用体积为$6m^3$混凝土吊罐。研制设计生产1 800t·m(MQ1800型)管柱式高架门机。

6)中小型混凝土搅拌系统研制开发

7)研制各种类型的混疑土搅拌机　增加品种、规格,满足工程对各种搅拌楼的需要,主要有:特大型预冷式混凝土搅拌楼($360m^3/h$)、2~$6m^3$双卧轴强制式搅拌机、3~$6m^3$双口倾斜自落式搅拌机、4~$5m^3$自落式搅拌机,研制开发70~$150m^3/h$预搅拌商品混凝土搅拌楼和生产率为30~$70m^3/h$移动式混凝土搅拌站。开展对混凝土搅拌楼站环境保护、直线高精度检测设备和温控技术的研究开发。

(2)碾压混凝土筑坝成套设备

1)碾压混凝土强制式搅拌机　开展大型三级配混凝土强制式搅拌机的系列化(3、4.5、$6m^3$)研制工作,实现大型强制式搅拌机国产化,以适应碾压混凝土水利大坝施工技术的发展。

2)碾压混凝土振动碾　采用引进技术消化吸收和开发创新相结合方式,开展碾压混凝土振动碾的研制工作。

6. 大型渠道施工机械

南水北调工程西线将面临高原复杂地质状况下的高坝长洞难题,中线将面对穿越黄河并新开大型输水渠道的问题,东线将需要建设高效大流量泵站,因此,南水北调工程需要大量特殊装备。以南水北调工程中线方案为例,输水总干渠全长约1300km,渠底宽度约20~50m,渠深10m,渠道衬砌混凝土量约1 200万m^3,为保证施工质量、降低工程造价、缩短工期,必须采用机械化施工方法。所以要有计划的开展施工设备研制。

(1)大型渠道衬砌机械

针对南水北调工程和我国大型农业输水干渠建设的需要,研制渠道开挖修整机,渠道土工布铺设机,混凝土布料机,混凝土摊铺、振捣、抹面成型机,混凝土接缝、养护机等。

(2)斗轮式挖掘机

研制用于渠道断面,具有$50m^3/h$的开挖能力,生产效率高、渠道成型效果好的斗轮式挖掘机。

(3)大型渡槽预制及起重安装设备

南水北调工程将大量使用大断面混凝土薄壳渡槽,如采用预制方案,跨度50m时单片最大重量将达1 000t,需研制适应野外施工条件下的大型渡槽预制及起重设备。

(4)成洞设备

南水北调西线引水隧洞施工只能依靠大量双护盾式全断面掘进机,中线穿越黄河需要使用盾构机。应采取引进国际先进技术的方式,除主机部分关键部件需进口外,其余部分及后配套设备可由国内相关企业研制生产。

五、对工程建设机械企业的几点建议

1)应该看到,一方面,水利市场对工程建设机械的需求总量较大,而另一方面,由于品种类型较多,同一品种同规格的批量并不大,而且水利建设对工程建设机械还有许多特殊的要求。因此,应结合实际,有针对性地进行市场开拓和新产品开发研制工作。

2)要在提高产品质量和产品性能上下功夫,特别要注意保证产品的可靠性,要加强技术培训及售后服务工作。

3)加大宣传力度,积极向水利部门宣传自己的产品及技术,加强技术交流及信息沟通,这一点对工程机械生产企业很有必要。

附表　近几年可能开工的主要工程项目

项目名称	地理位置	主要功能	建设规模	总投资	投资来源	建设工期及工程进展	业主单位
尼尔基水库	位于黑龙江省与内蒙古自治区交界的嫩江干流上	是嫩江干流上唯一大型控制性枢纽工程,以防洪、供水为主,结合发电,兼顾航运,养鱼和改善环境的综合利用水利枢纽工程	设计总库容81.59亿m^3,兴利库容58.54亿m^3,防洪库容20.06亿m^3,电站装机3台,装机容量250MW,多年平均发电量5.58亿kW·h;最大坝高40m,总土石方量为1 564万m^3,混凝土及钢筋混凝土量为82.8万m^3,迁移人口5.1万人	概算总投资53.87亿元(按1998年价格计算)	资本金注入由松辽委、黑龙江省、内蒙古自治区按4∶3∶3比例投入。实际资本金黑龙江省5亿元,内蒙古自治区3亿元,其余部分由中央水利建设资金支付,公益性部分管理费用从经营性部分收益中支付	建设工期6年,项目建设书已报国家发展计划委员会待批,预计2000年3月可完成初步设计,力争2000年9月主体工程开工	
百色水利枢纽	位于广西郁江上游右江干流上	是珠江流域防洪体系中的骨干工程。以防洪为主,结合发电、航运、灌溉、供水等综合开发利用大型水利工程,将是广西最大的水利项目,使南宁市防洪标准提高到50年一遇,郁江下游防洪能力提高到20年一遇,电站调峰电量占年发电量70%以上,可缓解广西电网峰谷和供需矛盾	设计总库容56亿m^3,其中防洪库容16.4亿m^3,相应库容48亿m^3,可调节库容26.2亿m^3,水库正常蓄水位228m;枢纽水电站总装机容量54万kW·h,多年平均发电量16.9万kW,迁移人口2.41万人	计划总投资70.3亿元(1997年物价水平)	利用世界银行贷款4亿美元,国内银行贷款10.3亿元,资本金26.8亿元,其中水利部7亿元;广西水利电业有限责任公司10.9亿元;广西交通投资公司3.5亿元,广西投资开发有限责任公司3.1亿元,广西南宁市投资开发公司1.6亿元;广西白色地区投资开发有限责任公司0.7亿元	建设工期6年,1999年国家计委批准了项目建议书,1999年水利部对该项目的可行性研究报告进行了审查,审查意见报送国家发展计划委员会	广西右江水利开发有限责任公司

（续）

项目名称	地理位置	主要功能	建设规模	总投资	投资来源	建设工期及工程进展	业主单位
皂市水利枢纽	位于湖南省石门县澧水一级支流渫水下流	是澧水流域防洪体系中重要的骨干工程，以防洪为主，兼顾发电、灌溉、航运等综合利用的大型水利枢纽工程，对提高澧水尾闾及淞澧地区的防洪标准，减暴雨洪水灾害作用显著	设计总库容14.4亿m^3，其中防洪库容7.8亿m^3，坝高82m，水电装机容量150MW，多年平均发电量3.54亿kW·h	工程总投资33.23亿元（1999年价格水平）	贷款额度为4亿元，采用国内银行贷款，资金其余部分为资本金，由水利部和湖南省出资	建设工期5.5年（不含工期筹建期一年）。项目建议书已经水利部批准，并通过国家评估	
柴坪铺水利枢纽	位于四川省岷江上游，距成都市60km，下游6km处是都江堰工程	以灌溉为主，结合发电、防洪、环保等综合利用大型水利枢纽工程。工程建成后，可使都江堰地区供水保证率提高到90%，为成都市工业和生活用水年增供水量6.94亿m^3	设计总库容11.12亿m^3，其中防洪库容5.38亿m^3，水电装机容量760MW，多年平均发电量34亿kW·h	工程总投资70亿元左右	水利部、四川省水利厅均可能投入一定的资本金	建设工期6年，中咨公司于1999年4月对该项目《综合评估报告》进行了评估，可研报告《代项目建议书》待国家发展计划委员会批准	四川省投资公司
吉林哈达山水利枢纽	位于第二松花江下游	是二松最后一级控制性水利枢纽工程。以工农业供水为主，兼顾防洪、发电和跨流域调水等综合利用水利枢纽工程	总库容为42.2亿m^3，兴利库容33.6m^3，供水量89亿m^3	预计总投资87亿元，其中约60亿元用于移民		正在编制可行性研究报告	

（续）

项目名称	地理位置	主要功能	建设规模	总投资	投资来源	建设工期及工程进展	业主单位
陕西岚皋蔺河口水力发电项目			总库容2.5亿m^3，装机72MW，年发电量2.5亿kW·h，枢纽建筑有大坝、泄洪、引水建筑物和发电厂房	2.5亿元	采取合资、合作、BOT等合作方式，投资比例双方协商		
黑龙江牡丹江化抽水能电站项目		该电站为调峰电站，发电输入国家电网	装机265MW，建电站大坝，安装发电机组	13亿元	采取合资、合作或其他合作方式。出资我方占15%，外方占85%，我方以公用设施及应付费用1.59亿元出资		

南水北调工程及其对机械设备的需求

水利部南水北调规划设计管理局　祝瑞祥 张景芳

我国北方地区，长期干旱缺水。尤其是黄淮海地区，土地面积约占全国的15.1%，人口约占全国的34.7%，国民生产总值约占全国的32.4%，灌溉面积占全国的40%，粮食产量也占全国的39.2%，而水资源总量仅占全国的7.7%。

为了维持经济社会的发展，近几十年来，黄淮海地区一方面大力开发本地水资源，调整资源的配置，另一方面不得不大量挤占生态环境用水。目前，该地区水资源的开发利用程度达到了60%以上，大大超过国际公认的可以接受的40%以下的水平，导致河流断流干枯，湖泊萎缩，河口淤积，地下水过量超采，地面沉陷与塌陷，海水入侵，水体污染严重，生物多样性受到严重威胁，生态环境日趋恶化。由于水资源的严重不足，还导致地区之间和城乡之间争水矛盾日渐突出。

分析研究表明，随着经济社会的进一步发展和人民生活水平的不断提高，这一地区对水资源的需求还将增加，缺水形势将更为严峻。

为从根本上缓解北方地区尤其是黄淮海地区水资源的不足，毛泽东同志早在50年代就曾说过“南方水多，北方水少，借一点来是可以的”。几十年来，我国工程师们通过辛勤的工作，提出了几十个调水方案。经过分析和比较，基本形成了南水北调工程东线、中线和西线的总体布局。

南水北调工程是一项特大型基础设施工程，任何一条线路的实施，都将为我国机械设备制造行业提供大量的机遇，同时也提出了新的要求。为使我国机械设备制造业更好地了解南水北调工程，及早做好准备，本文介绍了南水北调工程的布局及其对机械设备的需求，并提出了几点建议。

由于南水北调工程的具体方案尚未得到国家有关部门的批准，文中的某些观点可能不够准确，敬请读者予以注意。

一、南水北调工程总体布局

长江是我国最大的河流，水资源丰富，多年平均径流量约 9 600 亿 m^3，特枯年有 7 600 亿 m^3。1997 年全流域实际用水量 1 737 亿 m^3。长江的入海水量约占天然径流量的 94% 以上，从长江流域调出部分水量，缓解北方地区缺水是可能的。

考虑到我国的地形地貌特点、水土资源的分布与组合状况以及经济社会发展对水资源的需求，经过近 50 年的勘测、规划和研究，在分析比较 50 多种规划方案的基础上，分别在长江下游、中游、上游规划了三个调水区，形成南水北调工程东线、中线、西线三条调水线路，与长江、黄河、淮河和海河相互联接的“四横三纵”总体格局。利用黄河贯穿我国从西部到东部的天然优势，通过黄河对水量重新调配，可协调东、中、西部经济社会发展对水资源需求关系，达到我国水资源南北调配、东西互济的优化配置目标。

东线、中线、西线三项工程的年调水总规模为 380 ~ 480 亿 m^3，相当于在黄淮海平原和西北地区增加一条黄河的水量，可基本缓解我国北方地区水资源严重短缺状况。

1. 东线工程

东线工程是在江苏省江水北调工程现状（抽取长江水 400m^3/s）基础上扩大规模和向北延伸。从长江下游扬州附近抽引长江水，利用京杭大运河及与其平行的河道为输水主干线和分干线逐级提水北送，并连通作为调蓄水库的洪泽湖、骆马湖、南四湖、东平湖，在位山附近通过隧洞穿过黄河后可以自流到天津。输水主干线长 1 150km，其中黄河以南 660km，黄河以北 490km。

从东平湖建山东西水东调工程，送水到山东半岛的烟台、威海。西水东调工程是解决山东半岛严重缺水的关键工程，其西段（240km）由东平湖向东经济南至引黄济青干渠，中段（138km）利用现有引黄济青工程的干渠，东段（318km）从引黄济青干渠的宋庄建分水闸，需建 7 级泵站扬水至烟台、威海。

东线工程全线最高处东平湖的蓄水位高于长江水位约 40m，黄河以南需建设 13 个梯级 75 座泵站，总扬程约 65m。黄河以北可自流到天津。抽水泵站大部分又可结合当地骨干排水河道排涝。东线工程除调水北送任务外，兼有航运、防洪、除涝等综合效益。

江苏省江水北调工程的规划规模是“64321”，即抽江 600m^3/s、进洪泽湖 400m^3/s、出洪泽湖 300m^3/s、进骆马湖 200m^3/s、出骆马湖 100m^3/s。江苏省自 1961 年开始建设江都泵站，经过 40 年的建设，现已建成 9 个梯级，20 座正规泵站。可送水到连云港、徐州及南四湖的下级湖。抽江规模已有 400m^3/s，多年平均抽江水量约 33 亿 m^3，干旱年抽江水量可达 60 多亿 m^3。目前，可送水到下级湖 50m^3/s，水量 5 ~ 7 亿 m^3。

由于东线工程输水河道所处位置地势较低，受高程限制，主要供水目标为黄淮海平原东部和山东半岛，解决苏北、山东东部和河北东南部农业以及津浦铁路沿线和山东半岛的城市缺水，并可作为天津市的补充水源。

东线工程可以根据华北地区及山东半岛的需水要求和国家的经济承受能力，分期实施，逐步扩大调水规模。

2. 中线工程

中线工程从长江中游引水。长江干流水量丰富，但因从长江三峡引水难度较大，近期规划从长江支流汉江上的丹江口水库引水。

中线工程从丹江口水库陶岔闸引水，经长江流域与淮河流域的分水岭方城垭口，沿唐白河流域和黄淮海平原西部边缘开挖渠道，在郑州以西孤柏嘴处用隧洞或渡槽穿过黄河，沿京广铁路西侧北上，自流到北京、天津。输水总干渠从陶岔闸至北京全长1 246 km，其中黄河以南 482km，黄河以北 764km。天津干渠从河北省徐水县分水，全长 144km。

中线工程主要向唐白河流域、淮河中上游和海河流域西部平原的湖北、河南、河北、北京及天津五省市供水。丹江口水库水质优良，为近Ⅰ类水，因此，中线工程近期以重点解决北京、天津、郑州、石家庄等沿线 20 多座大中城市的缺水为目标，并兼顾沿线生态环境和农业用水。

中线工程也可分期施工建设。

3. 西线工程

西线工程从长江上游大渡河、雅砻江、通天河上筑坝建水库，采用隧洞穿过巴颜喀拉山，向黄河上游补水。巴颜喀拉山南侧长江上游各引水河段的水面高程比相邻的黄河水位低 80 ~ 450m。在大渡河、雅砻江、通天河上调水，需要修建 150 ~ 300m 的高坝和开凿 30 ~ 289km 的超长隧洞，穿过长江与黄河的分水岭。西线工程的重点是基本解决西北地区的缺水矛盾。

4. 东、中、西线共同实现我国水资源优化配置

南水北调工程的三条调水线路既有各自主要的供水目标和合理的供水范围，又是一个有机整体，可以共同实现我国的水资源优化配置。在一定条件和时间内，三条线可相互补充。

二、南水北调工程对机械设备的需求

南水北调工程是一个庞大的系统工程，不仅在它的建设过程中需要大量的施工机械和施工装备，在工程建成后的运行管理中，也需要大量的运行管理设备。根据现有的工作成果分析，下面分别针对东、中、西线工程对机械设备的需求进行介绍。

1. 东线工程

(1)泵站枢纽工程　东线工程规划达到最终规模时，共有 13 级提水 75 座泵站。另外，向胶东半岛供水还需建 7 级扬水泵站。

每一泵站枢纽工程的施工设备主要包括柴油发电机、排水泵、铲运机、碾压机、拌和机、振捣器、打夯机、塔式起重机、汽车起重机、皮带机、挖泥船等。

泵站枢纽工程需要的运行机械设备有：大型水泵及配套电机、站内供水泵、排水泵、油压装置、贮油罐、齿轮油泵、压力滤油机、贮气罐、低压空压机、高压空压机、高压贮气罐、电机通风机、泵房通风机、桥式起重机、变电所设备、高低压开关柜、电气控制、保护及测量装置、闸门及其启闭设备等。

(2)河道与湖泊疏浚工程　东线的输水河道基本是以原有的河道为基础进行扩挖加深，局部需要新开河道。1 150km 的输水主干线中，90% 可利用现有河道和湖泊。对河道和湖泊需要进行疏浚，施工方法主要采用机械施工，辅以少量人工挑抬。采用大中型挖泥船、拖轮、油驳等配套船泊疏浚湖泊，采用中小型绞吸式挖泥船扩挖疏浚原有河道，采用铲运机械进行排泥场围堰及陆上复堤的施工等。

对部分河湖堤防需要进行加固。堤防加固施工设备包括：铲运机、拖拉机、推土机、洒水车、绞吸式挖泥船及少量抓斗式挖泥船、刨毛机、打夯机、压路机等。造孔机，浇筑混凝土防渗墙的设备，混凝土拌和设备及送料设备，泥浆制备设备，施工用柴油发电机组，卷扬机及拖拉机，拖、驳船等运输设备。

3. 穿黄河工程　东线工程在位山采用隧洞穿越黄河，目前已打了一条试验探洞。从试验探洞的开挖情况分析，可以采用普通的钻爆法施工。穿黄隧洞的单洞过流能力为 230m^3/s。

穿黄隧洞工程的施工，将需要钻爆法施

工的相关设备。由于位于黄河河床以下，地下水压力较大，局部区域有可能出现较大的渗水，施工中同时还需配备必要的排水设备和防渗堵漏设备。

(4)运行管理及调度工程　东线工程全长1 150km，黄河以南的湖泊河道同时还承担着防洪排涝的任务，再加上南四湖以南地区原有的河网已成体系，因此，制定合理有效的运行管理体制是工程充分发挥效益的重要保障。而好的运行管理体制，必须有相当的管理设备予以配合。因此，东线工程需要建成一套比较完善的运行管理调度系统，包括通信网络系统，遥测、遥控系统等。

2. 中线工程

(1)总干渠工程　中线工程总干渠全长约1 246km，再加上天津干渠140多km。全线除渠首8km渠道已基本形成，河北北部少量穿山隧洞外，其余全部为明挖和填筑渠道。总干渠沿线有部分渠道是深挖方渠段(土方开挖深度大于15m，石方开挖深度大于8m)，另有部分渠段为填筑高度大于8m的高填方渠段。

规划总干渠全线采用混凝土衬砌，以提高输水效率，减少输水损失，提高运行的可靠性。

总干渠的施工将基本上采用机械施工，以确保工程质量，节约投资。总干渠工程所需施工机械包括：一般渠段的渠道开挖及填筑设备，包括中小型铲运机、反铲机、自卸汽车、推土机、装载机、挖掘机、履带式拖拉机、羊足碾等。

深挖方渠段的开挖及填筑设备，包括大型铲运机、大中型装载机及自卸汽车、大中型反铲机。石方开挖还需要潜孔钻等。

高填方渠段的施工所需设备，包括大中型铲运机、自卸汽车、土料挖掘机、推土机、凸块振动碾、洒水车、刨毛机等机械设备。

穿山隧洞段的施工所需设备。在河北北部的满城县岗头、徐水县釜山和涞水县上车亭，总干渠有三段穿山隧洞，洞长分别为1 500、2 100和900m，这三段隧洞的施工均可采用钻爆法。所需设备包括潜孔钻、挖掘机、大型自卸汽车、四臂台车及装载机、锚杆台车等。

渠道衬砌所需的设备主要有混凝土拌和机或拌和站、臂架式混凝土泵车、搅拌车、摊铺机、轮胎碾、振动碾、皮带机、混凝土自动衬砌机等。

混凝土砂石料开采加工设备，包括钻机、推土机、破碎机、挖掘机、装载车、洗砂制砂设备、皮带机、筛分设备等。

(2)穿黄河工程　中线总干渠在河南郑州的孤柏嘴穿越黄河。目前推荐的工程方案为隧洞方案，单洞长5 000m左右，内径约8m。土质以粉沙土为主，埋深30m以上。

中线穿黄隧洞的施工将采用盾构法施工，所需的施工设备包括盾构机及其施工辅助设备、盾壳制造设备等。

(3)总干渠跨河建筑物　中线工程沿线穿越数百条大小河流，总干渠将立交通过这些河流。跨河建筑物主要采用板梁式渡槽、涵洞式渡槽及倒虹吸等。这些跨河建筑物的施工，将需采用包括履带吊、轮胎吊、自卸汽车、小型拌和楼、拌和机、振捣器在内的混凝土施工机械及大型架桥设备。

(4)总干渠节制闸及分水建筑物　为了运行管理的需要，总干渠上每隔25km左右将有一座节制闸，并根据需要，有数十个分水口门，这些建筑物的施工需要相应的施工设备，如轮胎吊、小型混凝土拌和设备、振捣器等。

这些节制闸和分水建筑物还需要运行管理设施，包括电机、闸门及启闭设备、高低压开关柜、电气控制、保护及测量设施等。

(5)丹江口水库大坝加高及库区移民工程　为满足向北调水的需要，丹江口水库大坝将进行加高。丹江口水库于1958年开工建设，1973年建成初期规模，水库的主要任

务是防洪、供水、发电、航运。水电站总装机900MW。中线工程将丹江口大坝在现有基础上加高14.6m，正常蓄水位由157m提高至170m，坝顶高程由162m提高至176.6m，增加库容约116亿m^3，总库容达到290.5亿m^3，由年调节水库变为不完全多年调节水库。丹江口水库大坝为混凝土重力坝，水下部分已按最终规模建设完成。由于丹江口水库目前承担着汉江下游的防洪任务，其水电站是华中电网的骨干电厂之一，因此，大坝的加高将以不影响丹江口水库的防洪发电任务为前提进行施工。

丹江口水库大坝加高，预计工期5年，所需的施工设备包括混凝土大坝施工的绝大多数机械设备。

丹江口水库大坝加高后，水库正常高蓄水位将提高13m，水电站发电机组也应做相应的改造。

丹江口水库大坝加高后，库区将有20多万移民需要重新安置。移民安置工程（包括房屋建设等）所需的施工机械将主要是小型机械，这为生产小型机械的厂商提供了较多的机遇。

(6)汉江中下游补偿工程　中线工程还包括对汉江中下游的补偿工程，以减轻因调水对汉江下游河道水位降低等带来的环境及工农业生产的不利影响。规划中，汉江中下游补偿工程中最主要的有碾盘山水利枢纽的建设。

碾盘山水利枢纽是一个灌溉、发电、航运等多目标开发工程，水库正常高水位50.72m，总库容8.9亿m^3，水电站装机250MW。

碾盘山水利枢纽建设需要大量的施工机械和设备，包括水轮发电机组、供变电设备、施工机械等。

(7)运行管理及调度　中线工程由于全线在线调蓄工程不足，对工程的运行调度水平和管理要求较高，因此工程的运行调度设施要求比较齐全。根据规划，中线工程将建设一套全线运行调度系统，包括通信工程、遥测遥控系统、水量实时调度系统等。

3. 西线工程

由于西线工程前期工作开展得比较晚，目前工程规划尚在编制中，现仅根据初步规划成果简要提出工程对机械设备的要求。

西线工程近期从大渡河、雅砻江、通天河调水入黄河上游支流，工程主要包括水库大坝（坝高一般在200m以上）、隧洞（包括输水洞和导流洞等，输水洞长度一般较长，需人工分段）、明渠（土、石渠）等。

水库大坝坝型初选为混凝土面板堆石坝，工程建设所需的机械设备基本是普通设备，但由于水库坝址地处在3 000～4 000m之间，高寒缺氧，机械设备应能满足特殊地理、气候条件下正常运行的要求。

西线工程输水线路中，隧洞长度占很大比例，全断面掘进机（TBM）当为首选施工机械，特殊地段局部辅以钻爆法施工。掘进机的辅助设备包括锚杆机、喷浆机、抽水泵、管片安装室。

掘进机必须适应高寒缺氧和各类不良地质地段的施工要求，另外对出渣设备、隧洞通风设备和竖井开挖设备也有较高要求。

明渠开挖包括土方开挖和石方开挖。土方开挖采用挖掘机挖装、自卸汽车运输，石方开挖采用钻机钻孔爆破、挖掘机装渣、自卸汽车运输。

运行管理及调度设备亦应能适应高寒、缺氧的要求。

三、几点建议

南水北调工程的实施，对我国机械设备制造行业提供了极大的机遇，工程所需机械设备除大量的常规机械设备外，有些机械设备的性能和要求需要进行专门研制，根据作者的理解，对这些要求提出如下建议。

1. 东线工程泵站设备

东线工程泵站扬程大多在5m以下，水

泵单机流量为 20～40m³/s，年平均利用小时要求能达到 5 000h 以上，部分泵站还兼有发电和排涝双向运行的要求。因此，东线工程中的泵站对机泵的效率要求比一般工业或农用排灌用的机泵要高，虽然我国已经生产了满足类似要求的机泵投入使用，但可供选用的泵型及其水力性能和结构形式均较落后。为了提高泵站运行的安全可靠性及经济性，需研制效率高、抗气蚀性能好、结构先进、运行平稳的大型低扬程水泵，尤其是要加强低扬程大流量双向泵、15°斜式轴流泵、灯泡贯流泵等的研发。

2. 盾构机及其配套设备

中线工程穿黄隧洞是在软基上施工，必须采用盾构机施工。虽然我国上海地铁及黄浦江底隧道工程均采用了盾构机施工技术，6m 直径以下的盾构机我国也已能自行生产，但关键部件仍依赖进口。中线穿黄隧洞内径约 8m，洞长达 5 000m 左右，对盾构机及配套设备的性能提出了更高的要求。对此，有关生产厂商应有足够的准备。

3. 渠道衬砌设备

长距离、大断面的渠道衬砌设备有其施工速度快、施工质量高、工程造价低的特点，国外从 20 世纪 60 年代就已经开始应用，但我国在这方面尚有相当大的差距。南水北调中线工程全线长 1 246km，可以采用渠道衬砌机施工的渠段很长，对渠道衬砌机的需求量较大，我国有关企业可以通过自主研发或与国外企业联合生产的方式，及早做好准备。

4. 超重荷载的架桥设备

南水北调中线工程有大量的跨河建筑物。由于断面大，有些渡槽的施工需要采用超重荷载的架桥设备，有关施工单位对此应予以足够重视。

5. 全断面掘进机(TBM)

全断面掘进机在国外应用比较普遍，我国在 20 世纪 70 年代也开始研制过，但因多种原因，目前我国尚没有形成生产质量可靠的 TBM 的能力，南水北调西线工程对 TBM 的需求量较大，且工程的实施尚需有数年时间的准备，这为国内企业研制或与国外厂商合作生产提供了必要的准备时间。

6. 运行管理及调度设备

南水北调是庞大的系统工程，工程的安全运行和效益的发挥对运行管理及调度设备的要求较高，这为有关厂商提供了很好的机遇。但目前我国在这类设备的研制尚不充分，应及早准备。

电力建设与施工机械

国家电力公司机械局　肖克勤　杨清泉

一、前言

电力建设施工机械是指我国水电、火电、核电以及送变电施工中使用的各种施工机械，主要包括各种起重机械、混凝土机械、输变电施工机械、土石方机械等。它们大部分是由国内电力系统自行研制生产的，也有一部分(尤其是大型履带式起重机、移动式混凝土搅拌设备和大型送变电张力放线设备等)是靠国外进口的。全国电力系统共有大型施工机械几百台套，资产原值超过 30 亿元，分布在全国火电建设公司、送变电公司和水电工程局中，是我国电力建设至关重要的钢铁

大军。

近几年来，我国电力建设行业与其他建设行业一样规模庞大发展迅速。发电容量以每年新增 10 000～11 000MW 的速度增长。以近两年为例，1996 年完成电力基建大中型发电机组 74 台 12 500MW，其中水电 32 台 2 300MW，火电 42 台 10 200MW，输电线路 480km，建设变电站容量 3 400kV·A；1997 年完成电力基建投产机组 47 台 10 460MW，其中火电 30 台 7 930MW，水电 17 台 2 530MW，送变电工程架设线路 2000km，建设变电站容量 3 000kV·A。到目前为止，电力供求矛盾已基本缓和，个别地方相对富余，但目前仍是低水平的供求平衡，人均用电在世界排列第 85 位，用电水平为世界人均 1/3，所以电力发展的势头仍未减弱。1998 年国家计划初步安排投产大中型机组 42 台 11 490MW，其中水电 13 台 3 180MW，火电 29 台 8 310MW。当前电力建设行业的特点是发电机组大容量、高参数、高自动化机组增多，新技术、新材料、新工艺得到广泛应用，新建火电厂单机容量均在 300MW 以上，并将 600MW 机组作为标准化机组，其结果是新建电厂机组在减少，而工程规模和施工难度在加大，例如过去每年要有几十台新增机组发电，而目前直至今后几年，每年只有十几台至二十台机组。这对电力建设队伍来说将面临着挑战。

1998 年年底，全国电力工作会议制定的今后电力发展方针是：优化发展火电，大力发展水电，适当发展核电，因地制宜发展多种能源。同步发展电网，发展与节约并重。根据这一方针，目前火电建设的重点是大容量、高参数化机组，例如 600、800MW 机组；水电将得到较大发展，据有关负责人介绍，争取今后 10 年内水电发电量达到全国发电容量的 1/3 以上，并提出三三一一计划，即今后 10 年内，要新增大型水电发电容量 30 000MW，中型水电发电容量 30 000MW，小型水电发电容量 10 000MW，抽水蓄能电站 10 000MW；核电站目前已有秦山、大亚湾，正建设的有连云港田湾核电站；城市电网、农村电网改造的建设前几年与电源发展不相适应，造成目前有些地方有电送不出去，或线路超负荷限电现象，现在国家已计划下大力气投资城网和农网改造和建设，第一批列入国家重点的城市有上海、北京、重庆、广州、苏州等城市。

今后这几年电力建设发展速度仍将保持在每年新增 10 000MW 容量的水平，据国家电力公司计划，今后这几年的主要火电工程有：贵州、内蒙、青岛、大同、登封、阳城、莱城、信阳、邯峰、盘山等工程。水电有溪洛渡、向家坝、杨皮滩、洪家渡、三板溪、公泊峡、龙滩、小湾等几十个工程。以上这些工程都将对电力施工机械提出新的课题。

二、我国电力建设主要施工机械

(一)起重设备

起重设备主要用于设备安装，安装用起重设备的特点是：起重量和工作幅度大、起升高度高，而速度比较慢。它的要求是装拆容易、转移方便，目前此类机械的发展趋势是大型履带式起重机，而国内大型履带式起重机目前主要靠进口，国内生产仍处于试制阶段。

1.DBQ 系列塔机

DBQ 系列塔机是电力建设用扳起式起重机，是目前国内电力建设部门用得最多的塔机。其系列各参数见表 1。

DBQ 系列塔机是在吸收了德国德马克公司 CC 系列履带吊的基础上，自行研制生产的具有主臂和塔式两种工况。其上部臂架系统受压部分采用管桁结构，受拉部分采用铝合金压接头的钢拉索，臂架分主臂和副臂。为了变型组合的需要，均设计成标准节，其下部转台和门架均为板梁结构，采用轨道式行走。DBQ 系列塔机的特点是：作业范围广，起重能力大，每一种塔机都可根据施工现场需要进行主臂和副臂的多种组合，所以具有多种起重特性；地面低架安装，整机自行扳起或放倒，安装拆卸非常方便；由于采用下回转

方式，所以维护、保养也较方便。其缺点是安装场地要求较大，塔机侧向刚度及防后倾能力差些，为了防止突然卸载后倾，所以都增加了防后倾装置。

2.QTS 系列塔机

QTS 系列塔机是指大型自升式塔式起重机，其系列参数见表 2。

表 1　DBQ 系列塔式起重机性能参数

型号		DBQ630		DBQ1500		DBQ2000	DBQ2500	DBQ3000		DBQ4000	
最大起重能力 (kN·m)		6 300		15 000		20 000	25 000	30 000		40 000	
主吊钩		塔式	主臂	塔式	主臂	塔式	塔式	塔式	主臂	塔式	主臂
	最大幅度 (m)	33	25	40	40	46	46	60	60	58	64
	最大起升高度 (m)	70	24	88	48	88	91	123	70	125	70
	最大起重量 (t)	25	50	63	100	80	100	100	160	142	200
副吊钩	起重量 (t)		10			20	20			16	
	幅度 (m)		28.5			25～52	25.4～52			至 62	
	最大起升高度 (m)		28			95	104			62	
轨距×基距 (m)		9×9	9(14)×9	10.5×9		12×12	12×12	12×11		12×12	
最大轮压 (kN)		320	320	280		255	225	280		310	
机台尾部旋转半径 (m)		9.5	9.5	9.5		11.5	11.5	11.5		11.5	
臂架铰点高度 (m)		46	5.3	62		62.1	65.4	77.5		81	
工作速度	主钩起升速度 (m/min)	16.8	11.2	6/12		6.3/11	5	3.2～13.2		3.4～20	
	副钩起升速度 (m/min)		30			15	15			16	
	平均变幅时间 (min)	6.2	7.5	10		9	8	14.8		12	
	旋转速度 (r/min)	0.2	0.2	0.177		0.125	0.12	0.14		0.124	
	行走速度 (m/min)	5	5	10		10.5	10	11		10	
	扳起时间 (min)	20		12		18		14		20	
总装机功率 (kW)		232	232	300		317	322	300		436	
整机自重(含平衡重) (t)		250	150	306		550	635	610		712	
工作时允许最大风压 (Pa)		150	150	150		150	150	150		150	

表 2　QTS 系列塔机基本参数

型号		QTS630		QTS1320		QTS2240		QTS3200			
								3150(下部顶升)		3450(上部顶升)	
臂架铰点高度 (m)		40	60	60	72	76	88	76	88	76	88
最大起重力矩 (kN·m)		6 300	5 000	13 200	10 000	22 400	18 000	31 500	28 000	32 100	28 000
最大起重量 (t)	主钩	32	25	63	50	100	80	125	116	125	110
	副钩	–	–	12	12	16	16	16	16	16	16
最大工作幅度 (m)	主钩	30	30	45	45	50	50	50	50	50	50
	副钩	–	–	50	50	56	56	56	56	55	55
起升高度 (m)	主钩	56	66	90	100	115	126	115	126	116	128
	副钩	–	–	92	102	118	128	118	128	122	134
起升速度 (m/min)	主钩	16	16	16	16	12.5	12.5	10	10	4～16	4～16
	副钩	–	–	20～32	20～32	20～32	20～32	20～32	20～32	20	20

此类塔机的起重特性与 DBQ 系列塔机的起重特性类似，其最大不同点就是：塔身固定在转台上，采用液压自升方式顶升到所需高度，它不同于普通建筑塔机的是：它采用下顶升、下加节、下回转方式，塔身、臂架均为管桁结构，为了运输方便，塔身采用分片式，使用时组合成标准节。塔身标准节连接采用膨胀销连接，装卸方便。转台门架为板梁结构，

起升机构采用变速箱达到多档速度，后来也有改为变频调速。此系列塔机的特点是：塔身可自升，因此安装高度低，所需安装场地小，适合于狭窄施工场地；塔身刚度好，防后倾能力强；主起升多挡速度，工作效率高。其缺点是顶升重量大，需要人员多，且技术较复杂，不容易掌握，需有专业顶升安装人员。

3.FZQ 系列塔机

FZQ 系列塔机是指附着自升式起重机，其系列参数见表 3。

表 3　FZQ 系列塔机主要技术参数

参数			FZQ1800	FZQ1320	FZQ800	FZQ600
主钩最大额定起重量 (t)			80	63	50	40
副钩最大额定起重量 (t)			16	12.5	10	10
工作幅度	主钩 Rmin = 6.5m		10 ~ 50	10 ~ 50	10 ~ 45	3.5 ~ 40
	副钩 Rmin = 8.36m		12 ~ 54	12 ~ 54	12 ~ 50	5 ~ 44
最大额定起重力矩 (kN·m)			18 000	13 200	8 000	6 000
最大起升高度	自立运行	主钩 (m)	106	106	100	82
		副钩 (m)	109	109	103	86
	附着	主钩 (m)	143	143	137	116
		副钩 (m)	146	146	140	120
轨距 × 基距 (m)			12 × 12	12 × 12	12 × 12	9 × 9
最大垂直轮压 (kN)			240	220	200	240
起重臂铰点高度	自立运行 (m)		62	62	50	44
	附着 (m)		98.4	98.4	95	95
起升速度	主钩 (m/min)		5.21	6	7	7
	副钩 (m/min)		15.6	16	20	15
回转速度 (r/min)			0.173	0.173	0.22	0.23
运行速度 (m/min)			10	10	10	10
顶升速度 (m/min)			0.4	0.4	0.4	0.4
全程变幅时间 (min)			10	10	10	6.3
输入电源			380V,50Hz			
工作风压 (Pa)			250	250	250	250
非工作风压 (Pa)			800	800	800	800
整机质量 (不含压重)	自立运行 (t)		448	400	270	220
	附着 (t)		500	420	330	250

此类塔机塔身为固定在地基上，根据施工需要，采用液压顶升方式，将塔身顶升到所需高度，到达一定高度时，将塔身附着在电厂厂房或锅炉钢架上，以保持稳定性。它与 QTS 系列塔机不同之处在于上顶升、上加节、上回转且为固定附着方式，其结构底部为板梁结构，塔身有管桁结构和圆筒结构两种，采用标准节组装方式，起重臂为管桁结构，此系列塔机的特点是：起升高度大，抗风能力强，组装场地小，司机视野宽，整机稳定性好等，其缺点是固定在某一地点，作业范围受限制，且强大的附着支反力作用到电厂钢架上，必须对钢架作一些加固。目前，此类塔机均增加了自立运行功能。

4.ZTQ 系列塔机

ZTQ 系列塔机也是一种自升式塔式起重机，其系列参数见表 4。

它主要用于大型火电厂冷却水塔施工或现浇砼厂房的施工。其底部固定在冷却水塔中心，塔身为管桁结构，可根据施工高度采用液压顶升，起重臂为小车运行变幅式三角形桁架，为了考虑起重臂在拆卸中顺利通过双曲线冷却塔的喉部，起重臂分为大臂和小臂，当大臂折起时，起重臂幅度变小，但起升高度提高。塔身自升到一定高度后，需要附着，由于塔身离冷却水塔筒壁距离较大，所以均采

用钢丝绳作为附着纤绳，从塔身上水平拉在水塔筒壁上，也有些水塔筒壁不允许承受塔身的附着力，则将附着纤绳斜拉至地面，形成斜拉纤绳附着，这种类型塔机是专门为电厂冷却水塔建设而研制的，但它也可同样应用于其他高大建筑物的施工上，如：塔楼、电视塔、烟囱等，这类塔机的特点是：塔身采用纤绳附着，属弹性支承，计算较复杂，起重臂分大、小臂可折起来使用，另外，起升速度高，起升高度大，起重范围广等。其缺点是由于塔身是由纤绳附着，起吊时上部变形稍大些。

5.LDQ 系列履带式起重机

LDQ 系列起重机是目前国内新研制的大型履带式起重机，其系列参数见表 5。

表 4　ZTQ 系列塔机主要技术参数

型　　号		ZTQ120	ZTQ200	ZTQ240	ZTQ480
最大起重力矩(kN·m)		1 200	2 000	2 400	4 800
最大起重量　(t)		6	8	8	20
最大工作幅度　(m)		50	58	58	60
最大起升高度	自立运行 (m)	60	90	90	100
	附着　(m)	130	162	162	180
起升速度　(m/min)		50	50	50	60
回转速度　(r/min)		0.4	0.33	0.33	0.28
自立运行速度　(m/min)		10	10	10	10
小车运行速度　(m/min)		30	30	30	25
总装机功率　(kW)		150	190	190	250
整机质量(t)	自立运行	160	–	220	300
	固定附着	120	180	182	220

表 5　LDQ 系列履带起重机主要技术参数

型　　号	LDQ2680		LDQ2200		LDQ1500		LDQ1000		LDQ600	
工　　况	塔式	主臂	塔式	主臂	塔式	主臂	塔式	主臂	塔式	主臂
最大起重力矩　(kN·m)	18 000	26 800	10 780	22 000	7 000	15 000	6 000	10 000	4 000	6 300
额定起重量　(t)	100	400	49	200	35	125	30	100	25	80
工作幅度　(m)	15～55	8～58	15～47	8～58	15.3～46	8～58	15～42	8～50	12.5～40	8～45
最大起升高度　(m)	120	82	114	82	114	71	105	65	90	60
副臂铰点高度　(m)	82		82		82.6		70		64	
两履带跨度　(m)	10		10		10		8		7.5	
履带接地长度　(m)	12		12		12		10.5		9.5	
履带板宽度　(m)	1.45		1.45		1.5		1.22		1.22	
接地比压　(N/m^2)	1.1×10^5		1.1×10^5		1.1×10^5		1×10^5		1×10^5	
尾部回转半径　(m)	10		10		10		10		9	
起升绳额定速度　(m/min)	48		48		48		48		45	
回转速度　(r/min)	0.168		0.168		0.167		0.2		0.3	
副臂全程变幅时间 (min)	8		8		8		8		7	
主臂全程变幅时间 (min)	10		10		10		10		10	
行走速度　(m/min)	8.3		8.3		8.3		8.3		10	
整机重量(含平衡重) (t)	480		440		424		300		230	

此类起重机的上部系统外形与 DBQ 系列起重机类似，但其材质等已作了较大的变化，其下部则由大型履带作为支承并行走。目前生产的 LDQ2200 型履带起重机为全电力拖动方式，发电机装于转台上，全部机构采用直流驱动，调速性能较好，起重机分为主臂工况和塔式工况，两种工况中，又可根据施工需要，进行多种组合变换，整机可自行扳起和放落，回转支承采用多排滚动体轴承，本类起重机的特点是：起重能力大，转移安装非常方

便，无级调速，工作平稳，工作效率高，自带发电机，野外作业方便。其缺点是：造价较高，塔式工况时不能带载行走，松软地工作时需垫路基板。

6. MQ 系列门机

MQ 系列门机分别用于火力发电厂厂房及设备的吊装作业、水电站大坝混凝土的浇筑和设备吊运作业以及高层建筑的施工作业。MQ 系列门机主要型号和技术参数见表 6。

表 6　MQ 系列门机主要型号和技术参数

型　号	最大起重力矩 (kN·m)	最大起重量 (t)	最大工作幅度 (m)	起升高度 (m)	起升速度 (m/min)	回转速度 (r/min)	大车行走速度 (m/min)
MQ600	6 000	30	45	120	46	0.75	22
MQ1000	10 000	32	62	70	58	0.6	20
MQ1800	18 000	63	71	78	63	0.6	12
MQ2800	28 000	63/28	45/71	120	30/60	0.2/0.6	12
SDMQ1260	12 600	20/30/60	45/56/45	51.7/58.2/51.7	50.3/50.3	0.75	20.86
DMQ540	5 400	10/30	37	37	46/15.3	0.75	20.3
DZQ600	6 000	10/20/30	45/27/20	120/75	46/15.3	0.75	21

7. 缆索式起重机

缆索式起重机是以挠性构件实现起吊和运输重物的大型起重运输机械，具有吊运范围大、生产效率高、操作灵活、不受复杂地形限制、对施工现场干扰小等优点，是大坝混凝土浇筑的主要机械。也可用于架设渡槽、吊装桥梁以及山区的城镇房屋建设等。缆索起重机主要型号和技术参数见表 7。

表 7　缆索起重机主要型号和技术参数

型　式	平移式		辐射式		固定式		简易式	
	有塔架	无塔架	有塔架	无塔架	固定塔	摆动塔	辐射式	固定式
跨距　(m)	<1 700		300 ~ 1 000		200 ~ 500		100 ~ 500	
起升高度　(m)	180						100	
起重量　(t)	10,20,30		10,20,30		10,20		3 ~ 10	
起升速度　(m/min)	120 ~ 200						20 ~ 30	
小车速度　(m/min)	360,450						40 ~ 60	
大车速度　(m/min)	10 ~ 20				-		5 ~ 10	-
运行距离　(m)	200				-	摆角 ± 10°	-	-

8. 其他电力建设起重机

目前除上述大型起重设备外，还有其他类型起重设备，如工地使用最多的龙门式起重机，电建工地龙门式起重机的最大特点是：绝大多数为桁架结构，牵引式小车；起重量为 10 ~ 63t，跨度在 22.5 ~ 42m 之间变化；另外，还有一些转柱式塔机等。

(二)混凝土机械

电力建设用的混凝土机械主要有：混凝土机械、混凝土搅拌楼(站)、混凝土泵车、混凝土输送车、振捣机等，其中混凝土机械、混凝土搅拌楼(站)是生产优质混凝土的高效自动化成套设备，上料、贮料及料位指示、配料及砂含水测定和自动补偿、搅拌、出料全自动操作，采用微机控制，还可按需增设楼顶二次筛分系统，冷风系统及冰计量贮存系统，亦能另配备楼外的风、水、冰制冷系统。

现国内能提供各种型号、规格的成套设备，以满足水、火电站施工、城市建筑和商品混凝土等各种工程需要。国内自行设计制造的混凝土搅拌楼(站)主要有以下系列产品。

1. 搅拌楼

搅拌楼主要型号和技术参数见表 8。

表 8　搅拌楼主要型号和技术参数

搅拌楼型号	理论生产率(m^3/h)	搅拌机型式	搅拌机台数×单台出料容积(n×L)	最大骨料粒径(mm)
HL40－2F750	40	锥形倾翻自落式	2×750	80
HL50－2F1000	50		2×1 000	80
HL75－2F1500	75		2×1 500	150
HL120－3F1500	120		3×1 500	150
HL90－2F2000	90		2×2 000	150
HL150－3F2000	150		3×2 000	150
HL120－2F3000	120		2×3 000	150
HL180－3F3000	180		3×3 000	150
HL240－4F3000	240		4×3 000	150
HL150－2F4500	150		2×4 500	150
HL300－4F4500	300		4×4 500	150
HL180－2F6000	180		2×6 000	150
HL270－3F6000	270		3×6 000	150
HL360－4F6000	360		1×4 500	150
HL30－1S750	30	双卧轴强制式	1×750	40
HL50－2S750	50		2×750	40
HL40－1S1000	40		1×1 000	80
HL75－2S1500	75		2×1 000	80
HL60－1S1500	60		1×1 500	80
HL120－2S1500	120		2×1 500	80
HL75－1S2000	75		1×2 000	80
HL150－2S2000	150		2×2 000	80
HL120－1S3000	120		1×3 000	120(150)
HL240－2S3000	240		2×3 000	120(150)
HL150－1S4500	150		1×4 500	120(150)
HL300－2S4500	300		2×4 500	120(150)

2. 搅拌站

搅拌站主要型号和技术参数见表 9。

表 9　搅拌站主要型号和技术参数

搅拌站型号	理论生产率(m^3/h)	搅拌机型式	搅拌机台数×单台出料容积(n×L)	最大骨料粒径(mm)
HZ15－1F500	15	锥形倾翻自落式	1×500	40
HZ30－2F500	30		2×500	40
HZ20－1F750	20		1×750	80
HZ40－2F750	40		2×750	80
HZ25－1F1000	25		1×1000	80
HZ50－2F1000	50		2×1000	80
HZ30－1F1500	30		1×1500	80
HZ60－2F1500	60		2×1500	80
HZ40－1F2000	40		1×2000	80
HZ75－2F2000	75		2×2000	80
HZ50－1F3000	50		1×3000	150
HZ90－2F3000	90		2×3000	150
HZ60－1F4500	60		1×4500	150
HZ120－2F4500	120		2×4500	150
HZ80－1F6000	80		1×6000	150
HZ150－2F6000	150		2×6000	150
HZ20－1S500	20	双卧轴强制式	1×500	40
HZ30－1S750	30		1×750	40
HZ40－1S1000	40		1×1000	40
HZ50－1S1500	50		1×1500	40
HZ60－1S2000	60		1×2000	80
HZ90－1S3000	90		1×3000	120(150)
HZ150－1S4500	150		1×4500	120(150)

3. 其他混凝土工程建设机械

30、60 方混凝土泵；JS0.25～3 方锥形倾翻式搅拌机系列；JC 型混凝土搅拌仓；ZY 型混凝土振捣器；电动、液压型平仓振捣机；混凝土抹光机；混凝土刷毛机；混凝土切缝机；片冰机；制冰楼；侧卸混凝土运输车；混凝土吊罐；碾压混凝土摊铺车；散装水泥车；采砂船；振动筛；洗砂机；堆料机；预应力混凝土制管设备；各种水电工程仪器。

(三)送变电施工设备

目前国内常见的几种送变电设备有：

(1)Q1—3—牵—牵引机

上海水工机械厂制造

牵引钢丝绳数：1 根

牵引钢丝绳最大直径：13mm

最大牵引力：当牵引速度为 50m/min 时：3 000kN

当牵引速度为 100m/min 时：1 500kN

牵引轮底径：φ380mm

轮槽数：7

钢绳收卷装置容绳量：φ10～φ1 500mm

φ13～φ1 000mm

最小转弯半径：3 210mm

牵引架高度：716mm

牵引环尺寸：内径 φ70mm、外径 φ130mm

外形尺寸： 5 560mm×2 080mm×2 120mm

工作状态

(包括牵引架时总长为 6 600mm)

运输状态

4 300mm×2 080mm×2 430mm

包括牵引架时总长为 5 320mm)

总重：工作状态 5 000kg

运输状态 4 500kg

(2)ZDG1—2.5—牵—张力机

上海水工机械厂制造

最大张力 2 000kN

允许放线速度(m/min) 50/80/100

相应最大张力(kN) 2 000/1 250/1 000

展放最大导线直径 φ22mm

展放最大钢绳直径 φ20.6mm

张力轮直径(钢绳轮) 610mm

张力轮直径(导线轮) 660mm

整机重量 1 350kg

外形尺寸：(长×宽×高) 1900mm×1560mm×2870mm

(3)Q1—13.6—牵—四牵引机

上海水工机械厂制造

牵引力(kg) 13 600～6 500

牵引速变(m/min) 46～100

最大牵引钢丝绳直径(mm) 24

牵引轮直径(mm) 800

发动机：

型号 6135K—12C

额定转速(r/min) 1 800

功率 117.6kW (160 马力)

整机重量(kg) 12 000

外形尺寸：(长×宽×高) 6 395mm×2 500mm×2 500mm

(4)ZQ4—3—牵四张力机

上海水工机械厂制造

允许放线速度(km/h) 2.5/3.75/5/7.2

每根缆线最大张力相应值(kN)

30 000/20 000/15 000/10 400

同时施放 400mm^2 导线四根，每二组联并时可放二根导线，此时每根线最大张力为 60 000kN，相应允许放线速度为 2.5km/h

导缆轮直径 1 200mm

整机重量 2 600kg

外形尺寸：(长×宽×高)

6 500mm×2 800mm×3 500mm

(5)621/150/33 型－牵四牵引

机意大利牵引一根：

最大持续牵引力 t = 15 000kg 速度 v = 2.6km/h

最大持续速度 v = 5km/h 牵引力 t = 7 500kg

牵引两根：

每根钢丝绳最大持续牵引力 7 500kg　速度 2.6km/h

最大持续速度　v = 5km/h　每根牵引力 t = 3 800kg

牵引轮直径(槽底径)　585mm

牵引轮槽数(牵 1 根)　11 条

槽衬垫材料：高硬质钢

发动机：柴油机　216kW,2 200r.p.m (水冷)

外形尺寸：(长 × 宽 × 高) 6 900mm × 3 000mm × 2 500mm

(6)811/120/31 型 - 牵四张力机

意大利总的额定张力　t = 12 000kg　速度 v = 3km/h

最大额定速度　v = 5km/h　总张力 t = 7 200kg

用作牵引机作业

总额定牵引力　t = 9 000kg

最大牵引力　t = 12 000kg

最大额定速度　v = 5km/h　(使用一台液压马达)

规格

张力轮直径(从轮槽底部计)1 500mm

轮槽数　5

槽衬垫材料：尼龙

发动机：柴油机　51.4kW(70 马力) 2 500r.p.m 水冷

外形尺寸：(长 × 宽 × 高) 5 200mm × 2 500mm × 3 000mm

(四)其他施工机械

除以上设备外，在我国电力建设中还大量应用着以下施工机械：

(1)土方机械

挖掘机、装载机、推土机、自卸车等，另外，水电建设上还有掘进机、凿岩机等。

(2)运输机械

低架平板车、拖车组、货车、铁路平板车、内燃机车、水电站有大型自卸车等。

(3)特殊机械

施工电梯、烟囱专业设备、曲线电梯、电动提升滑模装置、液压提升机等。

三、电力建设用的施工机械的发展及现状

电力建设施工机械的生产发展历史，是与我国电力建设各个时期的发展形势密切相关的。

1. 电力建设用的起重设备的发展

第一阶段是仿制阶段。时间是在 50 年代到 70 年代。此期间电力部门主要以测绘仿制结合国情改造设计为主，并全部采用国产钢材和机电配套件，并将金属结构的铆接结构改为焊接结构。这一阶段为今后自行设计制造电建施工机械打下了良好的基础。这一阶段的产品，对电站建设(例如吉林丰满、新安江、三门峡、丹江口等)发挥了巨大作用。

第二阶段是自行研制阶段。时间是从 70 年代到 80 年代中期。其特点是借鉴国外技术，结合我国实际自行设计制造并取得一定的进步，较广泛地采用了新技术、新结构、新材料。这一阶段正处在文革刚刚结束，许多大型水电工程(例如葛洲坝、潘家口、白山、龙羊峡等)开始兴建，急需大型电建施工机械，这有力地促进了新机型的发展。例如电力系统自行研制的 SDTQ1800/60 等高架起重机、SDTQ1260/60 门架起重机均在上述水电工程中发挥了重大作用，并获得了国家科技进步奖。另外在这一阶段中，火电建设也在大张旗鼓地上马，例如姚孟、元宝山、大庆、杨柳青等工程，单机机组容量在加大，从而也促进了大型施工机械的发展。在此阶段期间，电力系统研制了 TQ1000/60 塔式起重机，最大起重力矩已达到 1 000kN。

第三阶段是标准化、通用化、系列化阶段，时间是从 80 年代初到 90 年代初。新设计的起重机已遵循国家标准 GB3811—83《起重机械设计规范》和水电部标准 SD160—85《水利电力建设用起重机技术条件》，这一阶段，由于国家对能源建设的重视，火电建设迅

猛发展，火电厂单机容量更趋向大型化，火电厂单机容量已达到600MW，所以大大地推动了起重机大型化、自装化的发展，此期间也是我国电建起重机发展最快的时期，起重机起重能力从10 000kN发展到40 000kN，并形成系列，最大起重量也从100t发展到200t，从而基本上满足了国产及进口的100、200、300MW及个别600MW机组和锅炉调转需要。目前国内电建部门在用起重机数量的80%是这一时期研制生产的。

第四阶段从1993年起至今，是一个完善化阶段。由于第三阶段电建起重机品种和数量的大量增加，带来许多问题，甚至一些不具备设计、制造能力的单位也在生产制造电建起重机，电建部门连续出现多起起重机倒塌事故，如不及时整顿，势必造成更大的危害。于是电力部门开始对电建用起重机实行设计、制造、安装、维修资质认证制度，取缔了一批不具备条件的设计、制造单位，发挥电力系统骨干科研生产单位的优势，针对电建市场的新情况，新特点，进行优化机型和完善化工作，DBQ4000II型塔机就是在此阶段研制生产的，该塔机最大起重量200t，最大起重力矩40 000kN。另外，根据当前电站建设工期短、转移频繁的特点，电力系统研制成功了我国第一台大型履带式起重机LDQ2200，其最大起重量为200t，最大起重力矩为22 000kN·m，相当于进口的美国M250型履带式起重机、日本神钢7250型履带式起重机、德国德马克CC1800型履带式起重机。此机的诞生，填补了国内大型履带式起重机设计、生产的空白，得到电建系统的好评。最大门座式起重机为MQ2000型门机，该机是三峡工程的主要施工机械，该机最大起重力矩为20 000kN·m，最大幅度71m，用于浇筑混凝土和设备安装两用，并且采用自升安装方式。

从技术发展看，目前设计已全部采用计算机辅助设计。

2. 电力建设用的混凝土搅拌机械的发展

50年代末期，砼搅拌楼成套设备研制成功，主要为国内水利水电工程提供75～150m³/h、中型自动化砼搅拌楼，随着水电工程发展规模的扩大，在原有的研制基础上开发生产了HL236—4F3000型机电一体化控制的砼搅拌楼。

80年代初期，开发了城市商品混凝土用的HL50—2F1000型砼搅拌楼，此产品经过三次改进，后又配备了具有国际先进水平的微控系统，随后，通过学习和吸收国际上制造双卧轴强制式搅拌楼(站)的先进技术和工艺相继开发研制出HL90—2Q1000型、HL150—2Q1500和HL60—1S1000型、HL90—1S1500型、HL120—1S2000型两个系列的双卧轴强制式搅拌楼(站)产品。

1994年为黄河万家寨枢纽工程HL240—4F3000型混凝土搅拌楼预冷微控砼搅拌楼。自1995年开始陆续为长江三峡工程建设提供了5台此类大型砼搅拌楼。

在砼搅拌楼(站)计算机控制技术和设备方面，自80年代中期开始研制，经过了从最初的单板机，单片机集散式控制到STD总线工控机控制，再到现在的PC总线工业控制计算机的集中控制与管理系统的发展过程。特别是在为黄河万家寨枢纽工程和长江三峡工程制造HL240—4F3000型、HL360—4F4500型等大型、特大型预冷混凝土搅拌楼，与此同时研制配套了全生产流程的微机控制系统，使砼搅拌楼(站)微控技术得到了很大的发展，达到了国际当代先进水平。其中HL360—4F4500型预冷微控混凝土搅拌楼是目前国产最大的混凝土搅拌设备，也是世界水电工程施工使用的最大搅拌楼，生产率达360m³/h，有4个4.5 m³自落式搅拌机，它能满足各种配比的碾压混凝土和常态混凝土生产需求，采用预冷技术，混凝土出机口温度可达7℃。混凝土生产全流程微机控制，并具备适应施工要求的管理功能和在线检测技术，系统实现了对砼生产上料、配料、卸料、搅

拌、出砼全过程控制，微机无故障运行时间在50 000h以上。该搅拌楼1998年12月在三峡工程正式投入生产，截至2000年3月25日，累计生产101万m^3混凝土。

为了实现连续浇筑，目前大型水电站建设引进了国外先进设备—塔带机，它是皮带机和塔机的巧妙结合，混凝土通过长距离的皮带从搅拌楼输送到浇筑现场，再由塔式布料杆将其送到浇筑工作面，实现连续浇筑。三峡工程已成功使用，实践证明，它对提高混凝土浇筑速度和质量都具有极大的优势，是目前大型水电站施工的发展方向。而目前此类机械还只能依赖进口。

经过几十年的发展，目前国内混凝土施工机械不仅与世界先进水平有差距，而且品种不全、设备不配套，不能完全满足建筑施工工厂化高速发展和采用新的快速施工法的要求。

3. 电力建设用的送变电施工机械发展

输变电线路张力放线机。它要求能适应200～500kV的线路施工作业，目前此类施工机械大部分依赖进口（占70%以上），也有一部分是引进技术生产的，自行研制的极少。

为能适应大跨度（渡江、渡河）要求，有时采用直升飞机、热气球等方法。

城网、农网改造的电缆铺设要求施工时对城市建筑影响最小，现在逐渐采用非开挖钻探施工机械取代原先明挖方法，此类设备只能依赖进口。

4. 我国电建施工机械与国外产品的主要差距

我国电建施工机械经过几十年的艰苦努力，经历了几个发展阶段，取得了一定的进步。但与国外先进技术相比较还有一定差距。

(1)大型化、高速化　由于电建特点，要求的施工机械不管是起重机、挖掘机、混凝土搅拌机等都要求大型化。例如塔式起重机，国外已经有10 000kN·m自升式塔机。而国内最大的仅为3 150kN·m。履带起重机方面目前超过250t的全是进口。

(2)产品性能自动化、智能化　目前，国外将自动化技术和机械传动技术相结合。将先进的微电子技术、电力电子技术、光纤通讯技术、液压技术、模糊控制技术应用到机械的驱动和控制系统，实现自动化和半自动化。国内电力施工机械在这方面差距较大。尤其在设备的安全保护方面，可靠性较差。例如起重机力矩限制器，目前没有好用的。

(3)材料　由于目前国内广泛使用于钢结构的材料主要为Q235和16Mn，而国外已广泛采用高强度钢，所以国产电力施工机械一般显得笨重，性能也受到很大影响。

(4)新型化、美观化、宜人化　一般进口设备既注重功能性，又注重造型和操作舒适性。尤其是采用了许多新型材料、新工艺，使之更美观。而国产设备比较简陋，油漆、防腐等与国外产品比有明显差距。

(5)标准化、通用化、系列化，差距比较大　例如起重机，国产电建起重机标准化程度一般为30%，而德国一般为70%。

(6)产品设计微机化、精确化、快速化和全面化　国外已采用计算机辅助设计，并与计算机辅助工艺规划和计算机辅助制造相连接。许多工厂做到无图化生产。而这方面国内电建施工机械的设计制造还远未做到。

当然，我国电力建设用的施工机械技术的提高，除结合电建特点加强研制外，还有赖于国家工业基础提高和零部件生产的社会化和推动专业化进程。但是主机厂的多品种、系列化也将推动零部件专业化、社会化的发展。

四、电力建设施工机械的需求情况和发展趋势

当前，由于全国电力供求矛盾暂时得到缓和，所以当前电力建设项目明显减少。对各个方面用的施工机械的需求量从总的来说要受到影响。但在下述一些方面仍将是当前

电建工程要考虑的。

1. 起重吊装机械

(1)便于移动,快速组装机械　例如,能自行组装的大型履带起重机。目前此类机型全靠进口。国内没有一家生产,据统计,由于当前电建周期越来越短,工地转移频繁,此类产品仍有一定市场。

(2)特大型产品　此类产品销量不大,但产值较高,是电力建设上为满足一些特殊需要而提出来的。例如 100 000kN·m 左右塔式起重机,目前国内已进口一台在山西阳城电厂工地;500t 左右的电厂重件码头吊车,以满足装卸主变压器、发电机定子之用。

(3)安全、可靠、耐久和专业化产品　由于电力建设吊装工作频繁,设备价值昂贵,建设周期短,人员密度较大,所以对起重机的安全可靠放在第一位。对起重机不仅要求好用,容易维护,操作方便。而且安全性要好,故障要少,平均无故障工作时间要长,并要有多道安全保护装置和特殊安全装置。

(4)单一用途向多用途化发展　有多种变型组合功能产品。例如既可改为门座机,还可变为混凝土布料机,打桩机等。

2. 混凝土机械

主要是要满足大中型水电建设工程需要,在增加功能、品种规格和提高水平上下功夫,根据统计目前重点是:

(1)增加品种规格　研制各种形式的砼搅拌机,增加品种规格,满足工程对各种搅拌楼(站)的需要。主要有 2 ~ 6m^3 双卧轴强制式搅拌机,3 ~ 6m^3 双出口倾斜自落式搅拌机,4.5m^3 自落式搅拌机,生产率为 240 ~ 360m^3/h 连续式搅拌机等。

(2)加强研制开发　研制开发 70 ~ 150m^3/h 预搅拌商品混凝土搅拌楼和生产率为 30 ~ 70m^3/h 移动式搅拌站。

(3)国产化研究　混凝土胶带机浇筑设备,锥式破碎机等的国产化研究。

(4)混凝土搅拌楼(站)环境保护　直线高精度检测设备和温控技术的研究和产品开发。

3. 土石方机械

除传统的挖掘机,推土机,装载机之外,隧道掘进机是不可忽视的产品。我国采用掘进机技术已经经历了四个阶段。近期铁路部门秦岭隧道和水利部门引黄入晋工程的使用,给我们提出了一个很好的启示。水电部门是最早使用掘进机技术的。由于多种原因,一直进展不大,现在应该是急需迎头赶上的时候。据统计,水利水电部门每年约有 180km 的隧洞,如果使用掘进机开挖技术,能成倍提高挖隧洞速度,缩短工期,从而获得更好的经济效益。

4. 输变电施工机械

目前国家已计划花大力气改造城市电网和农村电网。这就给线路施工机械提供了一个新的市场。例如张力放线机,升降作业平台,小型线路工具,轻便式吊装设备等会有一定市场。

五、电力系统的施工机械设计研究单位、生产厂家、施工单位介绍

1. 中国华电工程(集团)公司

中国华电工程(集团)公司是在国家工商行政管理局注册登记的全国性大型企业集团,现拥有全资和控股企业 25 个、参股企业 11 个、经营协作企业 50 余个。集团核心企业——中国华电工程(集团)公司注册资金 2 亿元,总资产 10 亿元,国家电力公司是其出资者,以其出资额为限承担有限责任,并对国有资产的保值增值负责。

华电集团专门从事水利、电力行业机械电子产品的科研、设计、制造、安装、调试和检修服务;同时具有设备成套和工程承包能力。华电集团目前已能够生产 600MW 等级电站锅炉、回转式空气预热器、热工自动化系统、SF_6 高压开关、微机保护和变电站综合自动化系统和大型变压器等一大批电力系统急需的、具有 90 年代国际先进水平的产品。以其

为龙头，华电集团将更好地带动电力制造企业走向市场，参与日趋激烈的竞争。“九五”末期集团内各企业主导产品产值将达到80亿元。

1998年5月华电集团通过英国AOQC摩迪公司ISO9002质量体系认证。为了和国际接轨，本部现已和多家国际跨国公司合作引进国外先进技术进行国内生产，加快国内技术的发展。

华电集团水电及施工机械部主要从事水利电力施工机械及金属结构项目的开发设计、制造、安装、调试、工程承包及配件供应；水电设备的成套供应和以上设备的进出口业务。

该部门在电站水电及施工机械部领域都具有近50年的设计、生产、施工经验，在电站用桥式起重机、施工用各种起重机、搅拌楼站、水电设备等各种专业水电设备及施工机械的设计上有丰富的经验，现有DBQ型、LDQ型、QTS型、FZQ型、ZTQ型等系列塔机，大型混凝土工程机械及其他水电产品，占有90%的国内市场份额。国内最大塔式起重机DBQ4000Z、最大履带式起重机LDQ2200型、大型砼搅拌楼HL240－4F3000、大型门式启闭机等设备均为华电水电及施工机械部设计、生产。新研制的LDQ2200履带起重机系目前国内最大电动履带起重机，现已通过出厂鉴定。

华电集团设计手段先进，绘图全部采用CAD。已实现所有设计图纸均用绘图机输出。设计分析采用Super SAP91综合性大型结构有限元软件。该软件是一个具有独特功能强大的有限元专用的CAD系统，涉及到结构分析、场分析、粘性流体动力学分析、多刚体运动学、动力学分析、管道CAD等内容，特别适用于大型塔式起重机的设计、分析。钢结构设计采用STAAD III钢结构设计软件。

华电集团水电及施工机械主要产品：

起重机械：DBQ系列塔式起重机；DMQ630型、DBQ315型炉顶式起重机；FZQ系列附着自升式起重机；QTS3150Ⅱ型自升式起重机；ZTQ240型、ZTQ268型自升式起重机；MQ2000型、MQ1800型门座式起重机；LDQ2200型、LDQ2680型大型履带式起重机；新型75t桥式起重机；澳大利亚ROBWAY力矩限制器；LMD6342型、LMD5042型、LMD4042型等龙门式起重机。

混凝土机械：大型拌和楼；移动式拌和站；输送泵、布料机；振动机。

水利机械：清淤机；水陆两用挖掘机、超长臂挖掘机；软地面插板机。

华电集团起重设备主要业绩见表10。

表10　华电集团起重设备主要业绩

种　类	名　称	使用单位或地点	投产年份	台数
桥机	2×200/32/10t/13m	云南田坝水电站	1994	1
	2×200t	莲花水电站	1994	1
	160t	贵州普定水电站	1994	1
	250t/18m	浙江天荒坪水电站	1995	2
	2×160t	松江河水电站	1995	1
	75t	热电厂专用	1990～1996	20
	160/30t	普定水电站	1993	1
	80/20t新型桥机	天生港电厂	1995	1
	50/10t新型桥机	宜兴热电厂	1995	1
	80/20t/30.7m新型桥机	华能上安电厂	1996	1
	80/20t/29.4m新型桥机	北仑电厂	1997	2
	50/10t/28.5m新型桥机	北仑电厂	1997	1
	80/20t/31.5m新型桥机	张家港华宇发电有限公司	1997	1

（续）

种　类	名　称	使用单位或地点	投产年份	台数
缆机	QLP20/650 有塔	云南漫湾水电站	1990	1
	QLP20/700 无塔	湖北隔河岩水电站	1990	2
	QLP20/900	湖南五强溪水电站	1990	2
	QLF20/850	四川宝珠寺水电站	1991	2
	QLG6.3/	浙江丰潭水电站	1992	2
门机	MQ2000	湖北三峡水电站	1994	2
	SDTQ1800/60	葛洲坝、清江、漫湾等电站	1979	8
	MQ1000	葛洲坝水电站	1985	2
	MQ600	各电建公司和工程局	1978～1985	27
	MQ540/30	各电建公司和工程局	1980～1996	85
	SDMQ1260/60	各电建公司和工程局	1974～1996	30
塔机	DBQ4000	各电力建设公司和工程局	1991～1997	19
	DBQ3000	各电力建设公司和工程局	1986～1996	45
	DBQ1500	各电力建设公司和工程局	1987～1997	16
	DBQ630	各电力建设公司和工程局	1984～1997	9
	QTS3150	各电力建设公司和工程局	1988～1996	13
	FZQ1250	各电力建设公司和工程局		13
履带吊	LDQ2200	山东电力建设二公司	1996	1

华电集团混凝土设备主要业绩见表 11。

表 11　华电集团混凝土设备主要业绩

型　号	使用地点	投用年份	台数
HL75—3F1000 搅拌楼	葛洲坝、阿尔巴尼亚等	1968～1978	14
HL120—3F1500 搅拌楼	葛洲坝、扳桥等水电站	1976～1981	13
HL120—3F1500B 搅拌楼	宝珠寺水电站	1991	1
HL240—4F3000A 搅拌楼	五强溪水电站	1991	2
HL240—4F3000LB 搅拌楼	万家寨水电站	1994	2
HL240—4F3000B 搅拌楼	三峡水电站	1995	1
HZ60—2F1500A 搅拌站	王甫洲水电站	1995	2
HZ75—2Q1000 搅拌站	水电九局	1995	1
预冷混凝土生产系统	水口电站		1

2. 国家电力公司郑州机械设计研究所

是原电力工业部属技术开发型科研设计单位，现为中国华电工程（集团）公司直属设计研发中心，主要侧重于火电及火电施工机械设计研究。1956 年创建于上海，后迁至郑州，是专为我国电力系统服务的科研单位。建所四十多年来，形成了以塔式起重机为龙头，电站辅机和钢结构为主体的多学科综合性发展的科研设计单位。设有施工机械、电站综合设计、自动化、质量检测中心四个专业处，共有 160 多名工程技术人员。主要产品有：大型塔式起重机、扳起式起重机、自升塔式起重机、门座式起重机、桥式起重机、水电站启闭机、挖掘机、清淤机、装卸桥、大型火电钢结构及建筑钢结构等。

所内设有电力部水工金属结构质检中心、电力部焊接技术监督检验中心、电力部电力工业金属耐磨件质检中心。开展建设工程监理和产品监造业务并负责生产许可证的发放，新产品鉴定检测评定，质量仲裁等业务。

主要设计证书有：电站起重设备设计资质证书，火电厂专项工程设计证书，压力容器设计单位批准书，建设工程监理资格证书，技术贸易许可证书等。

主要设计机型有：超大型塔式起重机：DBQ3000、DBQ4000、DBQ4000Z 型（DBQ5000）；大型门座式起重机：DMQ630、DMQ360 型；自升式起重机：ZTQ240、FZQ600、FZQ1800 型；龙门式起重机：LQ6342、LQ4042 型；大型履带式起重机：LDQ2200 型。

3. 国家电力公司杭州机械设计研究所

建于 1956 年，技术力量雄厚，220 余名职工中，高级职称 75 人，其中教授级高工 8 人，享受政府特殊津贴 6 人。现为中国华电工程（集团）公司直属设计研发中心，专门从事水利、电力和电力工程施工机械、施工辅助企业、电站工程配套设备以及风力发电设备的设计和技术咨询。主要业务范围包括：混凝土工程机械、起重运输机械、地下工程机械、砂石料工程机械、土石方工程机械、建筑工程机械，其中有 12 个项目荣获国家科技进步奖，27 个产品获国家专利。

设计的主要的大型工程机械有：QTS3150 塔式起重机、MQ1000 塔式起重机、ZQX 系列四卷筒系列抓斗式卸船机、HL 和 HZ 系列大型混凝土搅拌站等。

4. 吉林水工厂

建于 1937 年，曾是国家水电总局、水利电力部、能源部及电力工业部的直属企业，现隶属于国家电力公司机械局。该厂是我国电站起重机的主要生产厂家。目前我国火电建设中使用的二十多台 DBQ4000 型塔机，近四十台 DBQ3000 型塔机，三峡工程中使用 MQ2000 型高架门机、SDTQ1800/60 型单臂塔架起重机、SDMQ1260/60 型门座起重机、MQ540/30 型门座起重机等二十多台施工起重机均为该厂产品。

吉林水工机械厂生产厂房桥机、水工金属结构及启闭机历史悠久，业绩显著。早在 50 年代，该厂在修配丰满水电站闸门、启闭机的技术基础上就制造过宫廷、黄坛口、上游、501、601 等水电工程的水工闸门；60 年代承担了恒仁、云峰、丹江口等工程的水工闸门；70 年代为以礼河、回龙山、石泉、星星哨、白石、朝阳、三家子、丰满泄洪底孔闸门等工程制造了各种闸门及埋件；80 年代，除了继续完成白山水电站深孔闸门制造外，主要承担了 28 扇太平湾大型弧门及龙羊峡的部分闸门制造；同时，也为部分中、小水利工程制造了闸门和启闭机；90 年代以来，通过招标，主要承担了五强溪、万家寨、松江河、莲花、丰满扩建等水电工程的缆机、桥机和部分深孔弧门、平板门、拦污栅、清污机、固定卷扬式启闭机、闸首门机等的制造及设计项目。最近，通过竞标，获得了云南大朝山水电工程的 4 000kN坝顶门机、自动吊梁及固定卷扬启闭机的设计制造任务。吉林水工机械厂从建厂初期到现在，共生产各种类型电站用起重机、启闭机、桥机、闸门 562 台（套）。

1987 年与德国利勃海尔公司合作生产了深圳大亚湾核电站用的两台 154HC/200 型塔式旋转起重机。

1990 年同原西德 PWH 公司合作生产了湖南五强溪电站 20t × 860m 平移式高架缆索式起重机（2 台）。

1996 年为三峡工程建设制造两台 MQ2000 型高架门机，在三峡电站建设中发挥了巨大作用。

吉林水工机械厂与郑州机械设计研究所联合研制的 DBQ3000 型塔机荣获国家科技进步三等奖，自行研制的 SDMQ1260/60 型门座起重机荣获国家科技进步二等奖，TQ1000/60 型塔机荣获全国科技大会奖，SDTQ1800 型单臂架起重机荣获全国科技大会优秀科技成果奖。

5. 鞍山铁塔制造总厂

鞍山铁塔制造总厂是全国最大的铁塔制造厂家。建于 1953 年，现有职工 3990 人，占地 50 万 m^2，是电力系统重点骨干修造企业，主要产品：

铁塔：各种电压等级输电线路铁塔及微波塔、电视塔；

紧固件:输电铁塔用各类热浸镀锌螺栓、螺母及渗锌螺栓、螺母等;

施工机械:大型塔式起重机(起重力矩:10 000~31 500kN.m)及研制新型施工机械;

工厂生产的大型塔机有:TQ480/40 型(1964 年)、TQ1000/60 型(1975 年)、TQ2320/80 型(1976 年)、DBQ2000/80 型(1982 年)、DBQ2500/100 型(1987 年)、QTS3150 型(1989 年)。其中 TQ2320/80 型塔式起重机在 1983 年获国家"飞龙"奖。

6. 保定电力修造厂

始建于 1956 年,隶属于华北电力集团公司,位于保定西南郊。占地 46 万 m^2。固定资产原价 5 146 万元。拥有各种设备 660 余台,其中大型精密设备 25 台,是一个以生产电厂辅机、压力容器、大型起重机械、硅橡胶合成绝缘子产品为主的大型机电产品生产厂家。可生产的大型起重设备有:DBQ2000 型塔机、DBQ3000 型塔机、MQ1600 型门座吊、300t·m 炉顶吊、ZTQ240 型塔式行走附着折臂吊、航天实验塔吊、各种龙门吊等。

7. 夹江水工机械厂

夹江水工机械厂是全国水利水电工程专用设备及永久设备的大型专业化重点生产企业,创建于 1966 年,现有员工 1 600 人,1996 年通过 ISO9001 质量体系认证。主要产品有:水工金属结构、大型起重设备(双向门式起重机、各种启闭机)、缆索起重机械、各种现场施工机械(混凝土输送泵、双臂隧道作业车、高空带电作业车、真空吸泥机、混凝土侧翻车、TFW 系列大型调压阀)等。其中混凝土输送泵多次获得水电部新产品奖和质量奖,产量、销量连续十五年居全国榜首。

8. 水电工程局

全国大型水电工程局共有 22 个,职工 20 多万人。这些工程局主要负责全国大型水电站的施工建设以及一些民用建筑、机场、高速公路等工程施工。他们主要需求的工程建设机械为土方机械(如挖掘机、推土机、自卸车等)、岩石机械(如凿岩机)及砂石料采集、破碎机械和混凝土搅拌浇筑设备,这些工程局每年对工程建设机械的采购量大约为 15 亿元。

9. 火电建设公司

全国此类公司大约有 50 个,约 20 万人。他们主要负责全国大型火电厂的建设和改造工程的施工以及一些工业设备的安装。他们主要需求是吊装机械、土方机械和运输设备,一般以塔式起重机、履带式起重机、汽车吊等为主要装备。其特点是设备庞大而转移方便,可靠性、安全性要求高。这些施工单位对工程建设机械每年的总采购量也在 15 亿元左右。1996~1997 年间达到每年 20 亿元。

10. 输变电施工公司

全国此类公司约 30 个,他们主要负责全国电网及变电站的建设工作。由于我们国家过去几年把重点放在电源建设上,使目前国家电网远远不能满足输电送电要求,所以,近一二年国家提出进行城网、农网改造、并且投入了大量资金(每年计划 1000 亿元),这给全国输变电公司提供了广阔的市场。他们需要的工程建设机械主要是张力放线机、大件运输车、越野汽车吊、线路施工小工具等。他们对工程机械需求的特点是野外作业携带方便,自带动力,结构简单,维护方便。这几年这些公司对工程建设机械的采购量大约每年 10 亿元。

大型工程机械在三峡工程中的应用

中国长江三峡工程开发总公司　李宏光

一、三峡工程概况及二期工程建设情况简介

三峡工程是当今世界上规模最大，具有防洪、发电、航运、供水等巨大综合利用效益的特大型水利枢纽工程。枢纽由拦河大坝及泄水建筑物、水力发电厂、通航建筑物等部分组成。拦河大坝为混凝土重力坝，最大坝高181m，坝顶高程185m，坝长2 309.47m，溢流坝居中，两侧为发电厂房及非溢流坝段，正常蓄水位175m，总库容393亿m^3，其中防洪库容221.5亿m^3，左右两侧发电厂共安装26台单机700MW的发电机组，总装机容量18 200MW，年发电847亿kW·h；枢纽左侧设有单线一级垂直升船机和双线五级船闸，施工期另设一级临时船闸配合导流明渠满足施工期通航要求，通航建筑物年单项通过能力5 000万t，工程建成后可改善航道约600km，万吨级船队可由武汉直达重庆。

三峡工程所需静态投资按1993年不变价格计算900.9亿元，其中枢纽工程500.9亿元，水库移民工程400亿元；但考虑物价、利息等因素，动态投资为2 039亿元。工程施工主要工程量为：土石方开挖10 283万m^3，土石方填筑3 198万m^3，混凝土浇筑2 794万m^3，钢筋46.23万t，金属结构安装25.65万t。

三峡工程从1993年开工，分三个阶段进行建设，总工期17年。第一阶段（1993～1997）为施工准备及一期工程，历时5年，主要完成施工准备、开挖导流明渠、修建纵向围堰及三期围堰基础部分；同时在左岸修建临时船闸，并进行升船机、永久船闸及左岸1#～6#机组厂坝基础开挖，茅坪防护坝开挖填筑项目，以1997年顺利实现大江截流为标志；第二阶段（1998～2003年）为二期工程，历时6年，主要修建河床泄洪坝段、左岸厂房坝段、电站厂房、永久船闸及升船机、右岸茅坪防护坝，以2003年实现首批机组发电和永久船闸通航为标志；第三阶段（2004～2009年）为三期工程，历时6年，主要修建右岸厂房坝段、右岸电站厂房及右岸非溢流坝段，以全部机组发电和枢纽全部完建为标志。

目前三峡工程处于二期工程的攻坚阶段。二期工程共需完成土石方开挖3 083万m^3，土石方填筑2 287万m^3，混凝土浇筑1 848万m^3，金属结构及机电安装197 322t，截至2000年底已经完成土石方开挖2 512.06万m^3，土石方填筑2 120.93万m^3，混凝土浇筑1 120.88万m^3，金属结构及机电安装39 439t，工程建设进展顺利。

二、大型工程机械在三峡工程中的应用情况

为满足工程建设高强度、连续作业的需要，三峡工程采用了大量具有国际先进水平的各类大型施工机械，主要包括土石方设备、起重设备、运输设备、砂石及砼设备和基础处理设备。土石方设备主要有H135S液压挖掘机、992D轮式装载机、D10N推土机、T330推土机、16G平地机、LM—500C液压钻机、ROC742HC液压钻机。

起重设备主要有 CC1800 桁架臂履带式起重机、KMK6200 汽车起重机、TG—500E 汽车起重机、MQ2000 高架门座式起重机(吉林)、MQ2000 高架门座式起重机(上海)、MQ6000 门座式起重机、摆塔式缆索起重机、K1800 塔式起重机。

运输设备主要有 3307 自卸汽车、3311E 自卸汽车、777C 自卸汽车、LDC6 侧卸式混凝土运输车、BD—20 混凝土运输车、600t 组合式平板拖车组。

砂石及砼设备主要有 DB2000/35 侧式悬臂堆料机、HL240—4F3000LB 混凝土搅拌楼、T—4496 混凝土搅拌楼、HL360—4F4500L 混凝土搅拌楼、VCM360 $4\times6m^3$ 混凝土搅拌楼、$2\times4.5m^3$ 混凝土搅拌楼、TC2400 塔带机、MD2200 顶带机、CC200—24 胎带机。

基础处理设备有 BC30 双轮铣槽机和 5T—302 高压旋喷泵。

在三峡一期和二期工程建设中,这些大型工程机械为高质量地完成工程建设任务,按期实现各阶段工程建设目标发挥了重要的作用,有力地促进了工程建设,提高了生产效率,保证了工程质量。但同时存在需要进一步改进的地方:(1)挖掘机械中的推运、挖掘工作因为要尽可能贴近爆破岩石的基底进行工作,机械的推运和挖掘超负荷保护装置工作频繁,易产生折断斗齿的现象,故要求挖掘机具有强大的推、切、挖掘力量;(2)液压钻机工作效率较高,但对工作环境要求比较苛刻,无故障工作时间较短,不能有效克服多工种交叉作业导致的粉尘环境;(3)门座式起重机主要用于混凝土施工及各种设备的吊装工作,设备工作强度大,需要频繁安装和拆卸,故设备应具有较快的起吊和回转速度,能适应较高的循环工作强度,尽可能减小安装和拆卸作业的最大起吊单元重量,适当降低最大吊装高度,严格杆件加工质量控制,避免在现场进行制造缺陷处理;(4)混凝土浇筑设备中,4 台塔带机和两台顶带机是厂坝混凝土工程高强度施工的主要手段,塔(顶)带机具自动化程度高,可以进行高强度混凝土连续施工的显著优点,但其结构设计比较优化,设备安全裕度较小,必须精心保养,科学操作才能保证设备运行的安全和可靠性;(5)混凝土搅拌楼虽然较好地完成了混凝土高强度生产任务,但其配套设备由诸多厂家供货,制造质量参差不齐,制冷系统难以达到铭牌出力,控制系统需进一步完善;(6)基础处理设备中双轮铣槽机主要用于地下连续墙施工,在三峡坝址存在较多块球体花岗岩的工况下,铣头磨损较快,工作效率较低,需要与其他设备配合进行工作。

2001 年三峡工程建设任务非常艰巨,砼浇筑难度逐渐加大,金属结构安装全面进入高峰,接缝灌浆和帷幕灌浆工作任务繁重,工地已经形成了混凝土浇筑、大坝基础帷幕灌浆和坝体接缝灌浆、金属结构制作与安装、机组安装四大专业齐头并进的施工局面,设备制造厂家若能根据现场施工的实际需要,进一步改进设备性能,加强维修服务工作,将为三峡二期和三期工程建设目标的顺利实现起到更加重大的作用。

中国铁路工程总公司设备情况和今后的需求

中国铁路工程总公司　薛　林

中国铁路工程总公司(英文名缩写CREC,以下简称CREC)是集勘测设计、施工安装、工业制造、科学研究、技术咨询、工程监理和临管运输为一体的多功能工程建设集团。具有建设部颁发的一级工程总承包和对外承包工程资质。辖有中铁第一至第五五个综合工程局,中铁大桥、隧道、建厂、电气化等四个专业工程局和两个设计院,7个工厂等,在职总人数26万余人。其中工程技术人员7.2万人,高级技术人员6 000余人。中国工程院院士3人,全国勘测设计大师10人,享受政府津贴290人,拥有一大批各类专业技术人才。现拥有4万台(套)先进的生产设备。总功率1 650MW。自1992年起连续多年进入了国家建筑业最大规模和最佳经济效益先进企业行列。

五十年来,CREC承担了中国铁路科研与技术开发、勘测设计和施工的主要任务,为我国增添了4万多公里铁路干线,占全国铁路总长的2/3,建成电气化铁路超过1万km,占全国电气化铁路通车里程的75%,大型桥梁1 800多公里,铁路隧道1 800多公里。同时还完成了国内外数百项公路、机场、码头、水电、地下铁道、高层建筑、大型厂房、电力、通信、信号等大型工程。

最近十年间,CREC共铺铁路近万公里,建成电气化铁路5 116km,先后参加了大秦、侯月、宝中、宣杭、京九、南疆等10余条新建铁路和兰新、宝成、浙赣、株六等10余条复线铁路的设计、施工。在长江上继60年代修建了武汉、南京长江大桥后,在90年代修建了九江、武汉二桥、西陵、芜湖4座大桥。建成了北京西站、深圳客站两个现代化大型客站。在建设过程中多次、多项创出全国最新记录。CREC首次承担京九铁路阜(阳)九(江)段施工总承包,继而成功地实现内(江)昆(明)线工程总承包以及秦(皇岛)沈(阳)客运专线的铺架工程总承包,显示出铁路建设主力军的实力。CREC在建好国内工程同时努力开拓国际市场在20多个国家和地区承建铁路、公路、市政、通信信号等工程的设计和施工。还开展了对外设计咨询、工业产品出口、劳务输出等业务。近5年间共承揽工程合同额5.91亿美元,完成营业额2.99亿美元。1998年位列全国最大50家外经公司第十名。

CREC始终坚持"质量第一,信誉至上"的经营宗旨,设计、施工质量全部达到了国家标准。共获中国建筑工程鲁班奖28项、国家优质工程奖17项、省部级优质工程173项、国家级科技进步奖23项,其中特等奖3项。优良的设计和工程质量,良好的企业信誉为CREC赢得了声誉和市场竞争力,为企业进一步发展奠定了坚实的基础。

企业拥有的施工设备的数量和质量是企业实力的标志。多年来CREC始终重视机械设备工作。CREC在机械设备方面的进步反映在以下几个方面:

一、设备投入的力度不断加大

中国铁路工程总公司施工企业机械设备变化的总体情况见表1。

表 1　中国铁路工程总公司施工企业机械设备情况

年份	年末设备价值（万元）		年末台数（台）	年末总功率（kW）	技术装备率（万元/人）		动力装备率（kW/人）	
	原值	净值			全部职工	生产工人	全部职工	生产工人
1985	122 432	95 252	45 020	1 741 248	0.33	0.52	5.99	9.44
1990	174 165	117 990	47 930	1 780 600	0.45	0.75	6.31	10.61
1995	305 183	213 918	35 828	1 601 729	0.93	1.53	6.97	11.44
1999	501 619	314 212	36 101	1 633 199	1.37	2.45	7.29	12.7

从表 1 中可看出：

设备的原值和净值在没有包括报废设备残值的情况下，每年都有较大增长，特别是“八五”、“九五”期间增长较快。

尽管设备原值和净值增长较大，但总台数和总功率减少，说明购置的大型、技术含量高、资金含量大的设备增多。

技术装备率和动力装备率提高，说明施工的机械化程度提高，劳动效率提高。

二、设备的先进性不断提高，专业设备的比重加大

中国铁路工程总公司施工企业通用设备情况见表 2。

表 2　施工企业通用设备情况

年份	挖掘机		推土机		载重汽车		自卸汽车		装载机	
	台	m^3	台	kW	台	t	台	t	台	m^3
1985	287	270	486	49 942	4 002	17 636	2 663	21 481	337	810
1990	366	382	583	65 633	2 684	15 100	2 513	24 538	518	1 073
1995	363	398	515	58 035	1 939	10 184	2 115	19 950	568	1 137
1999	408	447	468	57 916	1 000	5 936	1 629	16 463	758	1 771

通过表 1 和表 2 可看出，尽管十几年来总公司在设备方面投入较大，但表 2 中所列通用土石方设备增长不多。这是由于随着社会租赁市场的发展，施工企业使用通用设备逐步加大利用市场租赁设备的力度，而资金的投向重点放在大型、专业设备上。这些设备技术先进，多为机电液一体化的大型设备，如用于隧道掘进钻孔的电脑导引多臂液压凿岩台车，用于装碴的 280m^3/h 的短臂挖装机，用于运碴的 25t 铰接式自卸汽车；用于桥梁基础施工的大直径转盘钻机，旋挖钻机；液压打桩机；用于高速铁路施工的大吨位架桥机、无缝线路焊接中心、铺轨机、大型养路机械、修建高速公路的搅拌站、摊铺机等。这些设备的价值大多在 500 万元以上。具有了这些设备，就可以干大型、复杂工程，使企业在激烈的竞争中立于不败之地。

三、设备的技术进步，促进了施工技术的进步

多年来，CREC 一直把设备的技术进步促进施工的技术进步作为设备管理的重要方针。自 80 年代中期以来，通过利用外资贷款，引进了一大批国外的先进设备，施工企业通过掌握和利用这些先进设备，创造了一系列的施工佳绩，攻克了许多高、难、尖及重点工程。在隧道施工方面，80 年代中后期，利

用引进的以液压凿岩台车为龙头的先进隧道掘进设备，在衡广线大瑶山双线隧道创造了月开挖270m的全国记录。90年代，在不断完善和配套隧道设备的基础上，施工单位在西康线秦岭隧道Ⅱ线平导创造了单口月掘进456m的新记录。特别是"八五"后期，引进了直径8.8m的隧道全断面掘进机(TBM)，在西康线秦岭隧道创造了月掘进528m，日掘进40.5m的高速度。30年间，隧道的施工设备经历了手持风钻—气腿凿岩机—液压凿岩机—全断面掘进机四个阶段，使我国隧道施工技术确立了一个新的里程碑。在桥梁施工方面，由于在基础开挖中大直径深基础钻孔桩，打桩代替了挖孔桩，使得建高塔墩斜拉桥、悬索桥成为现实，桥梁的跨度不断加大(芜湖公铁两用斜拉桥主跨312m，江阴悬索桥主跨1385m)。近两年，我们通过研制和引进新型架桥机，实现了架设450～600t的预制砼箱梁，通过引进新型铺轨机，实现了利用铺轨机一次铺设300m无缝长钢轨，通过这些设备的研制和引进，使得建造我国高速铁路成为现实。先进设备的应用，还极大的节省了人力，保护了环境，提高了施工速度，在60～70年代一个3km左右的隧道，多工作面开挖，上千人干三四年，还避免不了死人，现在由于采用了先进的机械化设备，一两百人(含辅助工)两个工作面开挖一年多就能贯通。

总之，施工技术的发展要求有相适应的施工设备，施工设备的技术进步反过来也极大的促进了施工技术的发展。

四、今后施工企业在机械设备方面的需求

从2000年10月起，按照政企分开的原则，CREC已与铁道部脱钩，归属中央管理，这为实现政企分开，明确责任权利，促进机制转变，落实自主经营，全面参与市场竞争和走向国际市场提供了有利的条件。也对作为物化为生产力的机械设备提出了更高要求，今后一个时期，结合国家的战略发展目标，CREC将在以下领域做重点设备投入：

1. 继续加大满足铁路建设的施工设备的投入

尽管CREC已与铁道部脱钩，但仍是铁路建设的主力军。根据铁道部"十五"计划，今后五年大中型基建总规模2 550亿元，建设新线6 000km，既有线建复线3 000km，电气化铁路5 000km，建地方铁路1 000km左右，预计到2005年全国铁路营运里程将达7.5万km，其中复线铁路约2.5万km，电气化铁路2万km。根据规划，东部将以完善路网和线路提速为重点，修建列车运行速度达到和超过200km/h的客运专线或高速铁路。西部要加快新干线的建设，如重庆至怀化铁路，青藏铁路等。为满足上述铁路建设任务，除继续加大传统施工设备投入外，与之相适应的新设备需求有：(1)满足客运专线和高速铁路建设的机械设备，如能够用于处理软土路基的设备和技术，能够满足路基高密实度要求的路基压实设备(包括用于路桥过渡段的压实设备)，能够满足大直径、深孔基础的桥梁基础钻机或桩机，能够用于架设大于600t重量的预制砼梁的架桥机，用于焊接300m以上长钢轨的焊接、矫直、打磨设备和相应的机具，用于一次性铺设跨区间无缝线路的铺轨机等。(2)满足青藏线高原、高寒、永冻土地带施工的机械设备。预计2001年下半年开工的青藏线线路长度约1 000km。部分施工地段处于海拔3 000m以上，冬季气温低于零下20℃，低温缺氧，有些地段属永冻层，因此用于这种环境下施工的设备必需满足以上的作业环境。(3)用于渝怀线(重庆—怀化线)软弱围岩隧道施工的机械设备。2001年元月开工的渝怀线隧道比例占全线50%以上。地质勘测表明，相当多的隧道围岩属Ⅲ类以下，地质破碎，在软弱围岩条件下，如何实现机械化快速掘进，一直是困扰施工企业的难题。因此，能满足隧道开挖支护的管棚钻机、能用于非爆破开挖的悬臂掘进机、(下转250页)

中国工程机械年鉴 2000 统计篇



1997 年工程机械行业企业主要经济指标(一)

(各分行业按工业经济效益综合指数排序)

序号	企业名称	经济效益综合指数 (%)	资产负债率 (%)	流动资产周转率 (次)	成本费用利润率 (%)	劳动生产率 (元/人)	产品销售率 (%)
	工程机械工业行业	**52.97**	**66.68**	**0.80**	**-2.60**	**14 012**	**98.95**
	挖掘机制造业	**23.72**	**69.04**	**0.59**	**-7.84**	**10 146**	**96.26**
1	国营长林机械厂	111.15	68.89	4.75	2.98	8 306	96.15
2	合肥矿山机器厂	87.98	56.47	0.93	2.27	26 724	104.64
3	北京建筑机械厂	14.22	58.47	0.28	-7.96	1 023	94.44
4	泸州长江建筑机械厂	-147.87	111.94	0.17	-40.00	1 638	106.05
	压路机制造业	**84.05**	**41.60**	**0.53**	**-3.57**	**15 685**	**96.48**
1	三明重型机器有限公司	53.72	59.66	0.60	-1.18	9 104	96.61
	推土机制造业	**9.29**	**74.29**	**0.50**	**-11.36**	**12 745**	**100.02**
1	宣化工程机械厂	98.42	63.80	1.24	4.40	13 789	108.66
2	山东推土机总厂	88.27	55.66	0.51	2.21	19 540	91.62
3	黄河工程机械厂	67.28	78.66	0.65	1.19	15 072	103.82
4	湖北咸宁工程机械股份有限公司	54.29	80.78	0.54	0.09	8 517	101.77
5	吉林省和龙机器厂	26.07	102.66	0.48	-9.63	3 104	92.92
6	张家口长城机械厂	22.47	107.49	0.99	-8.56	6 452	94.05
7	彭浦机器厂	0.14	96.17	0.56	-9.36	16 932	107.84
8	青海工程机械厂	-78.48	91.64	0.29	-28.00	5 961	90.03
9	鞍山红旗工程机械配件厂	-101.84	85.69	0.35	-33.38	5 466	104.64
10	鞍山第一工程机械股份有限公司	-169.35	79.39	0.23	-51.17	9 419	99.75
	工程起重机械制造业	**57.52**	**77.86**	**0.83**	**-1.05**	**15 173**	**103.26**
1	锦州重型机械配件厂	147.41	42.95	1.08	15.51	15 893	100.00
2	锦州市太河区红光机械厂	86.67	40.73	1.68	0.61	8 064	100.00
3	徐州工程机械集团有限公司	82.11	73.69	1.05	1.52	26 674	101.37
4	湖南省浦沅集团有限公司	77.85	70.00	0.78	0.98	12 352	115.35
5	泰安专用汽车制造厂	67.57	93.31	2.06	-1.76	21 738	108.95
6	北京起重机器厂	64.25	69.71	0.68	0.26	15 644	123.32
7	锦州重型机械股份有限公司	63.15	59.87	0.63	-0.53	2 926	118.60
8	韶关工程机械厂	42.64	78.17	0.43	-1.83	10 362	90.11
9	北京起重设备厂	42.54	72.02	0.32	0.23	1 144	98.29
10	四川长江工程机械集团有限公司	37.22	87.73	0.30	-0.31	5 090	99.03
11	锦州重型机械喷漆厂	36.68	25.36	0.61	-3.14	4 354	100.00
12	宝鸡双力叉车集团公司工程车辆	31.94	78.05	1.40	-6.03	4 271	117.03
13	安徽省蚌埠安利机器厂	9.67	90.88	0.36	-6.82	4 075	85.74
14	哈尔滨工程机械配套公司	5.12	69.80	0.85	-11.51	21 419	79.31
15	泰安起重机械厂	-24.07	82.34	1.05	-17.67	4 108	101.21
16	抚顺市起重机总厂	-49.39	115.46	0.81	1.25	12 261	92.03
17	锦州重型机械厂大修厂	-82.71	100.00	0.39	-23.38	2 308	100.00
18	哈尔滨工程机械厂	-137.37	131.47	0.15	-77.75	-14 480	91.45
	叉车制造业	**42.43**	**60.04**	**0.93**	**-5.55**	**13 010**	**98.03**
1	安徽叉车集团公司	134.26	43.73	1.07	12.43	28 870	97.13
2	山东光明机器厂	118.32	59.44	2.48	4.03	21 274	95.16
3	常州得力叉车有限公司	108.92	-10.28	0.27	-3.20	3 421	663.89
4	杭州叉车总厂	73.84	61.88	1.24	0.21	14 582	99.12

（续）

序号	企业名称	经济效益综合指数（%）	资产负债率（%）	流动资产周转率（次）	成本费用利润率（%）	劳动生产率（元/人）	产品销售率（%）
5	大连叉车总厂	67.38	73.10	0.95	0.36	15 744	97.07
6	锦州市利达叉车制件厂	62.88	15.06	1.46	-1.19	9 603	100.00
7	宜昌市叉车厂	61.45	59.41	0.68	0.09	6 852	106.04
8	江西电工厂	54.13	59.57	0.77	0.55	5 123	97.28
9	厦门海德总公司	50.00	54.54	0.87	-1.39	11 542	94.83
10	锦州叉车总厂	47.02	78.40	0.55	0.23	4 109	104.23
11	江苏靖江工程机械集团有限公司	26.21	74.80	1.15	-7.96	3 688	108.81
12	天津市叉车总厂	11.89	85.39	0.45	-6.86	4 552	103.71
13	北京市叉车总厂	-5.95	68.20	0.44	-12.86	4 026	111.46
14	湖南叉车实业股份有限公司	-52.15	41.04	0.61	-24.19	2 773	102.39
15	广州叉车厂	-52.58	90.81	0.78	-19.99	3 018	99.36
16	北京叉车四分厂	-54.87	153.51	0.51	-43.89	887	99.36
17	成都叉车总厂	-79.52	84.78	0.60	-28.82	-384	109.02
18	宝鸡双力叉车集团有限公司	-104.50	97.09	0.46	-31.34	633	105.78
19	大连锻压机床厂	-184.71	162.41	0.70	-39.30	6 877	97.03
20	大连叉车总厂二分厂	-186.22	199.68	0.98	-30.94	6 592	106.02
21	衡阳市电瓶车总厂	-195.65	72.78	0.38	-53.85	2 673	92.74
22	锦州叉车总厂一分厂	-235.50	258.35	1.55	-17.68	3 929	100.00
23	抚顺叉车总厂配件公司	-237.68	125.87	0.06	-63.74	0	89.06
	风动工具制造业	**37.43**	**72.19**	**0.53**	**-2.36**	**6 774**	**99.94**
1	河北省枣强县工程工具厂	135.57	32.89	1.30	11.27	19 848	100.00
2	宜春风动工具厂	75.98	52.71	0.72	3.27	7 696	97.36
3	沈阳市风动工具配件厂	75.66	73.97	1.71	0.12	7 951	99.69
4	沈阳市风动工具配件二厂	70.75	74.73	1.11	0.15	4 405	103.92
5	黄石市风动机械厂	62.78	72.06	0.69	0.05	4 845	97.87
6	桂林风动工具厂	59.59	71.68	0.47	0.64	7 170	118.68
7	沈阳风动工具厂凿岩钎具分厂	57.48	90.67	1.37	0.10	19 170	100.53
8	通化市风动工具厂	55.81	79.79	0.43	1.70	9 023	97.16
9	南京工程机械厂	3.73	84.97	0.35	-8.17	5 964	91.81
10	湘潭风动机械厂	-51.92	71.17	0.32	-23.50	1 957	119.30
	凿岩机制造业	**43.10**	**58.88**	**0.75**	**-4.80**	**14 873**	**98.40**
1	南京阿特拉斯工程机械有限公司	343.45	33.99	1.86	4.07	403 253	89.94
2	宣化英格索兰矿山工程机械公司	130.32	15.38	1.19	10.07	27 862	104.58
3	上海风动工具厂	95.91	56.77	0.99	0.01	19 358	92.47
4	浙江开山股份有限公司	84.08	48.67	1.42	1.19	25 360	100.59
5	天水风动工具厂	-8.80	63.96	0.33	-15.19	7 109	103.05
6	宣化采掘机械厂	-91.69	75.27	0.29	-32.82	2 537	98.12
	其他建筑机械制造业	**84.08**	**57.49**	**1.05**	**3.30**	**16 507**	**96.40**
1	苍山工程机械股份有限公司	465.25	95.00	1.18	0.28	7 339	85.60
2	郴州公路工程机械总厂	203.29	32.23	1.45	9.97	61 540	98.00
3	柳州市建筑机械总厂	185.75	64.05	7.46	6.67	59 466	94.86
4	山东临沂工程机械股份有限公司	172.47	41.27	1.04	16.20	51 982	84.66
5	宜春工程机械股份有限公司	145.82	48.37	0.64	17.54	19 061	112.84
6	山东工程机械厂	140.91	70.64	2.16	7.79	32 086	97.76
7	成都工程机械(集团)有限公司	126.22	69.53	1.07	5.18	26 658	97.34
8	湖北天门第二机械制造有限公司	117.85	68.41	3.33	2.20	15 452	95.13

（续）

序号	企业名称	经济效益综合指数（%）	资产负债率（%）	流动资产周转率（次）	成本费用利润率（%）	劳动生产率（元/人）	产品销售率（%）
9	厦门工程机械股份有限公司	107.96	23.95	1.16	8.18	38 425	98.84
10	新河钻机厂	107.42	77.01	0.84	8.35	29 104	81.48
11	河北省东光县第一机械厂	107.02	75.52	0.55	10.36	13 809	88.52
12	绵竹县机械厂	105.36	72.14	0.85	9.56	20 543	98.05
13	石首市鸿达建设机械有限公司	105.19	103.90	4.21	0.00	62 603	94.18
14	河北省霸州市建材机械厂	95.12	55.46	1.03	4.58	20 549	97.07
15	广西柳工集团有限公司	93.09	34.90	1.26	5.22	29 069	95.74
16	厦门工程机械结构件厂	82.37	57.90	1.45	0.55	12 609	85.19
17	广元市机械集团有限公司	82.03	60.58	2.11	0.10	17 837	95.59
18	湖北省天门市工程机械厂	81.44	52.13	1.60	1.86	10 107	100.00
19	厦门齿轮厂	80.42	38.55	0.92	1.11	13 284	104.95
20	分宜县驱动桥厂	77.46	69.20	1.18	2.02	12 950	96.48
21	津市市洞庭工程机械厂	77.43	81.05	0.94	0.69	3 038	101.59
22	海城建筑机械厂	74.42	84.65	0.93	1.87	17 303	86.57
23	山东工程机械钢圈厂	71.64	73.19	0.83	1.27	4 958	112.32
24	烟台拖拉机配件厂	69.34	72.43	0.72	0.18	17 460	93.63
25	徐工集团泗阳铲运机械有限公司	68.09	66.40	1.30	-24.26	6 732	102.36
26	阳原县农机修理制造厂	64.89	41.96	2.22	-5.44	11 223	99.36
27	涟水机械厂	62.23	79.48	0.42	4.63	4 215	54.19
28	衡阳工程机械厂	57.00	76.28	0.79	0.00	625	135.90
29	镇江华通机械集团公司	55.69	81.48	1.16	-2.08	12 010	102.77
30	东台市工程机械股份有限公司	55.22	74.40	0.39	0.00	6 553	84.29
31	厦门嘉丰机械厂	48.46	68.62	2.29	-6.41	12 759	95.51
32	烟台工程机械厂	48.34	77.50	0.52	0.08	9 136	85.44
33	长青机械厂	48.06	66.07	0.40	0.03	5 657	85.85
34	永清县建材机械设备厂	47.34	85.07	0.43	1.35	11 746	53.54
35	山东肥城车桥厂	45.67	90.79	0.30	0.00	17 102	91.35
36	南宁市通用机械厂	43.94	48.02	1.43	-4.00	10 788	91.85
37	朝阳工程有限公司	43.37	85.94	0.73	-1.93	4 274	100.14
38	芜湖机械学校工厂	38.24	44.92	0.94	-2.75	5 039	91.36
39	鸡西建筑工程机械厂	25.61	94.60	0.16	0.00	845	102.00
40	包头市建筑机械厂	22.53	65.11	0.48	-7.06	1 313	96.37
41	青海齿轮厂	5.53	84.51	0.34	-9.42	7 622	84.80
42	乐山建筑机械厂	-2.41	57.14	1.01	-14.98	6 388	95.78
43	保定建筑机械厂	-7.37	82.13	0.30	-11.23	4 677	96.65
44	湖北省通城通用机械厂	-18.85	101.53	0.15	-11.11	6 856	94.01
45	上海富嘉工程机械有限公司	-38.94	108.71	0.37	-22.59	2 152	100.84
46	秦皇岛市金峰建设机械有限公司	-54.28	127.12	2.12	-16.16	5 550	98.05
47	锦州机械厂	-60.61	113.84	0.26	-22.73	-2 931	91.23
48	成都建设机械公司	-71.07	73.46	0.21	-45.81	1 168	80.89
49	青海海力有限责任公司	-116.99	96.06	0.51	-34.79	1 157	77.92
50	江西赣州机械制造有限责任公司	-117.27	132.88	0.21	-17.71	1 461	116.31
51	连云港机械厂	-119.92	83.37	0.49	-36.37	2 099	100.00
52	青海锻造厂	-121.27	106.53	0.53	-29.28	-990	118.36
53	达县地区华兴机械厂	-187.13	137.13	0.56	-58.28	3 383	78.67

注：工业经济效益综合指数按1997年10月国家统计局、国家计划委员会、国家经济贸易委员会国统(1997)303号文计算。

1998 年工程机械行业企业主要经济指标(一)

(各分行业按工业经济效益综合指数排序)

序号	企业名称	经济效益综合指数	资产负债率 (%)	流动资产周转率 (次)	成本费用利润率 (%)	劳动生产率 (元/人)	产品销售率 (%)
	工程机械工业行业	**42.01**	**69.02**	**0.85**	**-4.91**	**18 061**	**99.99**
	挖掘机制造业	**51.47**	**67.37**	**0.83**	**-4.06**	**20 719**	**103.28**
1	上海建筑机械制造厂	782.52	76.04	0.43	-35.26	852	119.35
2	合肥日立挖掘机有限公司	403.97	72.48	1.73	0.13	571 774	91.90
3	合肥万方矿山机器股份有限公司	79.61	56.81	0.80	2.27	18 708	120.62
4	泰兴市黄桥矿山机械厂	37.88	96.80	1.07	-3.25	14 231	86.16
5	北京建筑机械厂	34.51	60.60	0.23	-2.75	-2 272	94.26
6	新余长林机械有限责任公司	5.03	72.74	0.29	-10.93	7 583	94.54
7	贵州詹阳机械工业有限公司	-12.31	73.52	0.56	-16.44	9 921	122.52
8	抚顺挖掘机厂	-132.87	78.91	0.12	-44.18	770	138.34
9	泸州长江建筑机械厂	-204.98	121.20	0.09	-58.73	307	98.07
	压路机制造业	**66.98**	**55.25**	**0.66**	**1.29**	**19 600**	**97.61**
1	上海金泰股份有限公司	77.53	30.66	0.59	2.62	34 808	98.17
2	洛阳建筑机械厂第一分厂	66.83	90.34	1.21	0.78	8 925	80.41
3	厦工集团三明重型机器有限公司	56.40	74.82	0.78	0.41	9 428	102.73
4	江西赣南机械制造有限责任公司	-190.20	215.01	0.08	-26.39	1 920	54.55
	推土机制造业	**36.27**	**72.04**	**0.64**	**-4.80**	**13 194**	**100.93**
1	宣化工程机械厂	99.54	62.65	1.18	5.69	15 431	100.96
2	山东推土机总厂	70.11	55.50	0.57	1.23	19 120	104.82
3	黄河工程机械厂	63.39	81.24	0.62	1.02	18 436	97.56
4	湖北咸宁工程机械股份有限公司	56.20	82.55	0.43	0.05	5 706	98.95
5	吉林省和龙机器厂	54.90	112.91	0.19	-9.68	5 639	101.87
6	彭浦机器厂	13.15	78.88	0.74	-29.52	24 713	103.48
7	张家口长城机械厂	-24.38	115.09	0.64	-16.30	5 086	98.18
8	青海工程机械厂	-124.75	97.85	0.21	-37.86	-752	121.28
9	鞍山红旗工程机械配件厂	-286.83	111.76	0.21	-64.30	4 740	84.72
	工程起重机械制造业	**0.58**	**87.86**	**0.89**	**-11.81**	**17 395**	**101.12**
1	锦州市太河区红光机械厂	92.42	31.98	1.90	1.77	10 153	100.00
2	锦州重型机械配件厂	79.57	49.35	1.30	1.57	15 232	100.00
3	徐州工程机械集团有限公司	76.59	82.71	1.15	1.56	29 238	100.47
4	锦州重型机械股份有限公司	68.14	58.35	1.06	2.88	8 002	98.60
5	湖南省浦沅集团有限公司	65.87	68.01	0.56	1.59	12 567	97.52
6	北京起重机器厂	62.34	69.92	0.61	0.62	15 299	111.96
7	抚顺起重机总厂	46.95	114.22	1.07	1.72	10 529	100.66
8	北京起重设备厂	44.01	70.68	0.27	0.19	1 790	77.31
9	锦州重型机械喷漆厂	42.09	22.54	0.67	-1.91	4 703	100.00
10	泰安起重机械厂	23.50	83.15	1.27	-7.66	4 869	99.32
11	泰安专用汽车制造厂	5.78	97.29	1.25	-8.22	12 358	94.81
12	韶关工程机械厂	-13.74	81.51	0.37	-13.43	3 841	94.54
13	宝鸡双力叉车制造公司工程车辆	-21.77	89.55	1.77	-12.16	-4 554	100.00
14	哈尔滨工程机械配套公司	-22.71	71.51	0.49	-15.83	14 730	47.82
15	安徽省蚌埠安利机器厂	-329.02	118.75	0.34	-74.00	-1 596	170.90
16	哈尔滨工程机械厂	-341.38	153.68	0.10	-82.66	-10 645	119.50

（续）

序号	企业名称	经济效益综合指数（%）	资产负债率（%）	流动资产周转率（次）	成本费用利润率（%）	劳动生产率（元/人）	产品销售率（%）
17	四川长江工程机械集团有限公司	-627.46	126.79	0.29	-142.00	-1 743	114.24
	叉车制造业	**34.02**	**61.74**	**0.95**	**-7.28**	**19 203**	**101.70**
1	山东光明机器厂	119.18	62.68	2.79	3.17	31 991	99.04
2	安徽叉车集团公司	112.18	45.82	0.95	8.65	25 682	102.32
3	杭州叉车总厂	71.24	64.96	1.02	0.01	15 486	100.86
4	大连叉车总厂	71.12	74.68	0.73	0.50	27 184	109.70
5	宜昌金轮叉车有限责任公司	60.63	55.42	0.69	0.06	9 584	107.71
6	厦门海德有限公司	58.15	24.22	0.65	-6.53	6 513	110.18
7	国营江西电工厂	54.15	60.71	0.70	0.62	5 947	97.64
8	锦州叉车总厂	42.33	79.67	0.41	0.01	6 347	84.42
9	锦州市利达叉车制件厂	18.67	14.28	0.82	-6.98	1 199	100.00
10	江苏靖江工程机械集团有限公司	-11.66	82.56	0.76	-14.58	3 921	91.70
11	天津市叉车总厂	-13.15	87.35	0.28	-11.96	3 323	93.52
12	林德-厦门叉车有限公司	-23.44	64.06	0.77	-25.98	77 661	103.63
13	北京市叉车总厂	-24.31	70.83	0.35	-16.39	2 594	110.74
14	广州叉车厂	-73.43	101.31	0.57	-22.78	-411	131.32
15	衡阳市电瓶车总厂	-179.14	89.74	0.43	-48.43	1 593	95.03
16	大连叉车总厂二厂	-200.82	226.92	1.06	-24.85	12 432	96.75
17	抚顺叉车总厂配件公司	-219.77	143.32	0.09	-55.07	-402	139.02
18	宝鸡双力叉车集团有限责任公司	-224.37	110.82	0.29	-49.76	-1 729	102.71
19	湖南叉车实业股份有限公司	-270.77	47.02	0.20	-75.19	-213	97.30
20	北京叉车四分厂	-273.94	187.98	0.52	-44.12	-1 725	108.74
21	大连锻压机床厂	-278.09	190.70	0.40	-52.14	8 176	69.70
22	锦州叉车总厂一分厂	-355.57	269.11	1.00	-32.44	1 294	100.00
	风动工具制造业	**42.11**	**71.32**	**0.46**	**-7.37**	**13 633**	**97.36**
1	河北省枣强县工程工具厂	88.21	40.85	0.88	4.95	15 228	98.63
2	沈阳市风动工具配件厂	84.33	76.22	1.57	0.41	5 843	105.47
3	沈阳市风动工具配件二厂	68.26	73.61	1.36	0.18	3 435	104.12
4	宜春风动工具厂	65.62	56.52	0.58	0.30	10 564	101.78
5	黄石市风动机械厂	58.62	71.96	0.61	0.02	8 442	97.85
6	通化市风动工具厂	56.63	80.53	0.35	1.97	11 788	94.51
7	湘潭风动机械厂	0.42	74.20	0.38	-10.74	5 024	85.07
8	南京工程机械厂	-18.96	89.82	0.38	-13.95	6 229	82.78
9	英格索兰(桂林)工具有限公司	-234.85	31.28	0.63	-61.51	-3 333	113.19
	凿岩机制造业	**31.14**	**64.17**	**0.61**	**-6.22**	**15 643**	**93.54**
1	南京阿特拉斯工程机械有限公司	236.71	21.84	1.75	-4.31	330 046	74.82
2	宣化英格索兰矿山工程机械公司	161.97	18.07	1.10	19.88	26 751	96.06
3	浙江开山股份有限公司	74.37	50.05	1.10	0.10	28 101	100.18
4	上海风动工具厂	64.18	59.16	0.69		15 019	96.33
5	天水风动工具厂	-10.46	72.13	0.26	-14.18	5 688	100.42
6	宣化采掘机械厂	-71.74	81.09	0.34	-27.31	4 309	110.67
	其他建筑机械制造业	**80.77**	**58.41**	**0.96**	**2.55**	**20 283**	**97.35**
1	山东临沂工程机械股份有限公司	181.70	29.72	0.94	20.74	45 707	106.97
2	宜春工程机械股份有限公司	162.67	52.79	0.53	19.54	40 823	107.31
3	郴州公路工程机械厂	145.06	56.74	1.91	8.68	63 396	91.21
4	柳州市建筑机械总厂	138.18	59.17	0.89	8.90	71 407	97.68

（续）

序号	企业名称	经济效益综合指数（%）	资产负债率（%）	流动资产周转率（次）	成本费用利润率（%）	劳动生产率（元/人）	产品销售率（%）
5	石首市鸿达建设机械有限公司	117.52	106.67	4.15	0.99	46 077	96.83
6	湖北省天门市工程机械厂	105.69	47.06	2.15	2.47	21 075	95.48
7	湖北天门第二机械制造有限公司	102.84	68.41	2.29	3.24	10 297	87.60
8	河北新河新钻有限公司	100.07	87.35	1.16	6.72	33 014	97.96
9	厦门工程机械股份有限公司	99.14	19.82	1.02	6.26	44 798	86.70
10	山东工程机械厂	96.71	70.41	1.69	1.87	27 304	95.27
11	广元市机械(集团)股份有限公司	96.14	72.30	2.25	1.97	22 136	96.77
12	广西柳工集团有限公司	83.96	33.50	1.31	2.37	31 288	97.12
13	成都工程机械(集团)有限公司	81.44	68.77	0.71	4.32	11 386	112.45
14	江西省分宜驱动桥厂	80.90	72.23	0.97	2.08	12 263	101.23
15	海城建筑机械厂	75.90	82.94	0.70	2.22	24 184	100.43
16	绵竹县机械厂	73.47	73.22	0.61	3.20	18 247	96.45
17	厦门工程机械结构件厂	72.08	59.94	0.76	0.29	7 574	117.71
18	山东肥城车桥厂	67.01	92.27	0.70	2.85	20 962	93.87
19	邢台市建筑机械厂	66.99	51.75	0.87	0.30	17 414	89.39
20	南宁市通用机械厂	62.91	52.14	1.61	-1.14	14 271	98.32
21	山东工程机械钢圈厂	62.20	72.08	0.74	0.30	6 221	98.16
22	镇江华通机械集团公司	60.85	86.99	1.34	-0.79	15 218	95.66
23	霸洲市建材机械有限责任公司	60.33	77.11	0.72		16 399	97.03
24	厦门齿轮厂	58.18	49.18	1.13	-3.09	9 744	105.42
25	徐工集团东台桩工机械有限公司	54.87	74.94	0.57		2 216	95.17
26	湖北省通城通用机械厂	54.40	107.26	0.11	-10.39	6 170	97.01
27	青海齿轮厂	53.53	84.67	0.31	0.68	12 738	109.63
28	烟台拖拉机配件厂	53.32	73.94	0.46	-1.46	11 929	108.48
29	涟水机械厂	44.57	80.26	0.36	0.90	2 544	65.12
30	衡阳工程机械厂	41.74	80.00	0.44		364	109.20
31	苍山工程机械股份有限公司	41.68	98.87	1.02	0.40	10 362	91.80
32	江西省长青机械厂	41.44	66.17	0.30		3 201	77.35
33	徐工集团泗阳铲运机械有限公司	38.94	66.39	1.17	-4.74	4 799	93.40
34	上海富嘉工程机械有限公司	37.40	109.13	0.48	0.03	9 973	98.22
35	鸡西建筑工程机械厂	23.28	95.01	0.07		780	47.25
36	乐山建筑机械厂	22.52	58.52	0.92	-7.78	3 548	81.35
37	烟台工程机械厂	1.34	81.20	0.42	-11.41	2 816	137.81
38	包头市建筑机械厂	-13.78	70.69	0.42	-15.56	2 538	91.51
39	朝阳工程机械有限公司	-25.65	90.62	0.62	-15.03	1 551	100.81
40	连云港机械厂	-36.85	87.88	0.48	-19.56	5 229	79.21
41	保定建筑机械厂	-52.29	88.59	0.28	-21.04	23 40	102.70
42	四川省华兴机械总厂	-82.61	150.59	0.79	-23.07	1 148	99.71
43	成都建设机械公司	-85.58	80.20	0.31	-31.96	807	125.80
44	东光县宝龙机械有限责任公司	-91.08	129.36	0.73	-23.78	-3 399	109.88
45	青海锻造厂	-122.35	122.35	0.42	-38.85	-1 245	93.08
46	锦州机械厂	-140.29	127.37	0.30	-37.22	-7 800	101.57
47	青海海力有限责任公司	-151.08	104.82	0.45	-37.98	6 249	79.42
48	青海省铸造厂	-234.87	130.21	0.14	-59.90	41	17.68

1999 年工程机械行业企业主要经济指标(一)

(各分行业按工业经济效益综合指数排序)

序号	企业名称	经济效益综合指数	资产负债率 (%)	流动资产周转率 (次)	成本费用利润率 (%)	劳动生产率 (元/人)	产品销售率 (%)
	工程机械工业行业	**70.44**	**68.64**	**0.87**	**0.67**	**20 752**	**97.49**
	挖掘机制造业	**74.66**	**65.25**	**0.93**	**1.43**	**24 750**	**95.62**
1	合肥日立挖掘机有限公司	431.21	64.87	1.60	1.32	594 256	95.72
2	小松山推工程机械有限公司	348.65	46.41	2.89	12.33	315 418	95.01
3	合肥万方矿山机器股份有限公司	46.76	55.04	0.33	0.48	2 976	74.49
4	北京建筑机械厂	40.93	55.01	0.26	-2.99	-5 996	175.17
5	贵州詹阳机械工业有限公司	19.92	76.17	0.51	-8.19	15 369	84.08
6	泰兴市黄桥矿山机械厂	17.78	99.54	0.67	-7.79	39 733	95.07
7	新余长林机械有限责任公司	17.16	72.03	0.25	-7.71	8 134	95.69
8	上海建筑机械制造厂	14.96	76.82	0.56	-9.50	17 753	106.18
9	抚顺挖掘机厂	-156.99	83.18	0.12	-49.13	-6 983	143.21
10	泸州长江建筑机械厂	-250.60	132.61	0.06	-66.79	227	81.16
	压路机制造业	**79.52**	**54.20**	**0.77**	**3.24**	**27 323**	**89.91**
1	厦工集团三明重型机器有限公司	99.49	70.07	0.83	7.16	26 108	95.00
2	洛阳建筑机械厂第一分厂	85.46	91.01	1.81	0.98	35 666	69.76
3	上海金泰股份有限公司	71.34	30.13	0.65	0.87	41 460	91.37
4	江西赣南机械制造有限责任公司	-376.13	230.91	0.05	-65.52	509	122.50
	推土机制造业	**71.42**	**68.46**	**0.48**	**1.85**	**15 092**	**96.61**
1	山东山推工程机械股份有限公司	101.93	43.19	0.66	7.68	26 452	95.97
2	吉林省和龙工程机械制造有限公司	101.08	68.64	1.71	8.96	8 302	87.81
3	宣化工程机械厂	79.95	48.52	0.90	1.66	16 539	92.51
4	陕西黄河工程机械集团有限责任公司	61.86	83.25	0.59	0.99	21 725	98.50
5	湖北咸宁工程机械股份有限公司	56.89	77.05	0.30	0.03	5 840	98.22
6	张家口长城机械厂	-67.39	118.51	0.41	-24.46	6 086	92.00
7	鞍山红旗工程机械配件厂	-71.90	144.70	1.07	-18.99	9 995	97.89
8	青海工程机械厂	-158.54	96.02	0.14	-49.31	-6 515	73.50
	工程起重机械制造业	**53.35**	**87.41**	**1.04**	**-1.86**	**16 771**	**100.02**
1	锦州市太河区红光机械厂	111.61	36.36	2.23	1.34	9 049	100.00
2	宝鸡双力叉车集团工程车辆厂	105.56	88.58	2.61	2.16	3 310	100.00
3	锦州重型机械喷漆厂	83.64	20.69	0.90	4.35	8 236	100.00
4	锦州重型机械配件厂	80.76	53.66	1.55	0.31	14 444	100.00
5	徐州工程机械集团有限公司	80.67	82.75	1.28	1.37	28 667	98.88
6	锦州重型机械股份有限公司	75.61	64.03	1.65		16 904	98.09
7	泰安起重机械厂	74.18	81.42	1.94	0.01	8 654	103.76
8	北京起重机器厂	66.14	70.95	0.69	0.84	15 988	112.40
9	湖南省浦沅集团有限公司	65.47	69.50	0.66	1.57	11 658	103.60
10	抚顺起重机总厂	52.76	113.43	1.11	1.81	13 733	100.11
11	北京起重设备厂	50.27	64.86	0.30	0.20	758	114.96
12	韶关工程机械厂	43.45	71.56	0.52	-3.42	6 228	128.14
13	哈尔滨工程机械配套公司	35.59	72.67	0.81	-5.16	15 269	91.77
14	锦州重型机械厂大修厂	35.29	76.05	0.14	-0.64	677	100.00
15	泰安专用汽车制造厂	16.47	100.80	1.53	-3.68	4 023	104.21
16	安徽省蚌埠安利机器厂	-6.60	124.81	0.75	-11.09	14 857	95.78

（续）

序号	企业名称	经济效益综合指数（%）	资产负债率（%）	流动资产周转率（次）	成本费用利润率（%）	劳动生产率（元/人）	产品销售率（%）
17	四川长江工程机械集团有限公司	-134.09	121.82	0.39	-36.86	1 436	102.28
18	哈尔滨工程机械制造厂	-340.59	162.52	0.06	-82.46	-8 038	144.28
	叉车制造业	**46.43**	**65.55**	**0.97**	**-3.84**	**18 226**	**100.42**
1	安徽叉车集团公司	131.65	42.76	0.87	13.50	25 969	102.80
2	山东光明机器厂	103.11	69.82	2.80	2.20	34 058	96.86
3	大连叉车总厂	75.29	75.44	0.77	0.51	30 988	104.45
4	杭州叉车总厂	74.16	73.53	1.16	1.35	21 842	96.57
5	国营江西电工厂	55.23	61.93	0.61	0.78	9 059	98.89
6	宜昌金轮叉车有限责任公司	55.20	53.93	0.65	0.03	12 144	96.15
7	安徽叉车集团公司宝鸡合力叉车厂	52.07	108.37	1.26	0.54	11 690	99.40
8	锦州叉车总厂	47.35	81.32	0.44	0.02	3 260	120.09
9	广州叉车厂	37.53	100.60	0.33	0.33	2 481	110.64
10	厦门海德有限公司	23.53	45.08	0.66	-6.46	15 974	101.10
11	北京市叉车总厂	8.14	60.62	0.37	-11.30	3 167	137.07
12	江苏靖江工程机械集团有限公司	-8.62	84.09	0.71	-12.96	5 126	90.79
13	林德-厦门叉车有限公司	-29.38	68.52	0.78	-25.96	60 834	104.08
14	天津市叉车总厂	-69.91	92.87	0.50	-25.45	2 703	123.26
15	锦州市利达叉车制件厂	-73.38	24.98	0.75	-24.29	1 704	100.00
16	大连锻压机床厂	-173.99	188.73	0.41	-30.34	-1 704	99.66
17	湖南叉车实业股份有限公司	-233.40	62.90	0.17	-65.68	-6 859	102.90
18	宝鸡双力叉车集团有限责任公司	-252.06	121.75	0.08	-70.49	-12 255	102.75
19	大连叉车总厂二厂	-284.16	248.50	0.76	-30.10	3 713	40.61
20	抚顺叉车总厂配件公司	-286.14	156.06	0.07	-67.28	62	122.58
21	衡阳市电瓶车总厂	-332.19	112.55	0.39	-79.03	6 723	97.46
22	锦州叉车总厂一分厂	-380.52	297.92	1.13	-25.73	1 673	100.00
	风动工具制造业	**33.42**	**72.78**	**0.44**	**-5.85**	**15 441**	**99.31**
1	河北省枣强县工程工具厂	85.52	42.93	0.75	1.40	42 580	97.25
2	沈阳凿岩机械股份有限公司	71.98	70.79	0.44	1.09	23 831	106.58
3	沈阳市风动工具配件厂	70.39	70.56	1.03	0.20	6 258	103.98
4	宜春风动工具厂	60.76	55.66	0.48	0.05	12 067	101.91
5	黄石市风动机械厂	60.43	64.70	0.56		5 457	90.89
6	沈阳市风动工具配件二厂	57.50	85.20	1.08		9 429	105.78
7	英格索兰(桂林)工具有限公司	22.08	55.74	0.69	-12.15	52 123	84.74
8	湘潭风动机械厂	14.73	75.44	0.39	-7.34	4 748	94.18
9	南京工程机械厂	-45.34	95.10	0.39	-19.34	11 723	96.14
10	通化市风动工具厂	-70.90	86.04	0.20	-26.34	1 934	87.95
	凿岩机制造业	**-38.39**	**72.54**	**0.50**	**-20.76**	**11 498**	**100.42**
1	宣化-英格索兰矿山工程机械公司	160.21	10.33	1.03	18.04	34 645	99.91
2	浙江开山股份有限公司	100.24	54.26	0.99	2.10	57 001	94.22
3	南京阿特拉斯工程机械有限公司	15.74	23.29	1.60	-8.23	45 796	94.70
4	天水风动工具厂	-8.87	77.50	0.23	-13.25	4 941	104.15
5	上海风动工具厂	-103.37	67.53	0.60	-34.74	5 635	116.70
6	宣化采掘机械厂	-401.07	102.50	0.20	-102.10	658	138.90
	其他建筑机械制造业	**101.88**	**57.88**	**0.99**	**5.56**	**28 153**	**95.60**
1	柳州市建筑机械总厂	198.62	62.01	1.16	11.29	137 658	97.89
2	镇江华通机械集团公司	147.92	67.19	1.16	5.65	39 231	100.33

（续）

序号	企业名称	经济效益综合指数（%）	资产负债率（%）	流动资产周转率（次）	成本费用利润率（%）	劳动生产率（元/人）	产品销售率（%）
3	郴州公路工程机械厂	138.19	53.35	1.57	8.56	51 875	103.09
4	宜春工程机械股份有限公司	136.36	39.79	0.48	9.60	65 265	102.20
5	山东工程机械厂	128.15	69.67	2.09	5.60	38 593	97.52
6	山东临沂工程机械股份有限公司	125.30	41.54	0.98	12.85	26 404	91.01
7	龙岩工程机械(集团)有限公司	124.24	66.28	2.91	3.30	27 716	100.76
8	海城建筑机械厂	120.05	63.77	1.46	2.67	5 439	84.98
9	厦门工程机械股份有限公司	111.10	17.17	1.09	7.13	50 183	101.25
10	石首市鸿达建设机械有限公司	101.91	106.24	4.36	0.09	35 769	97.85
11	河北新河新钻有限公司	100.47	81.47	1.14	3.63	22 481	103.03
12	湖北省天门第二机械制造有限公司	95.84	72.10	1.23	5.30	14 533	84.04
13	广元市机械(集团)股份有限公司	94.64	70.00	1.72	1.40	27 789	98.03
14	湖北省天门市工程机械厂	88.72	46.02	1.70	2.09	22 321	83.70
15	阳原县农机修造厂	81.46	47.51	1.37	2.50	15 094	82.98
16	苍山工程机械股份有限公司	81.01	97.90	1.21	0.38	24 955	86.84
17	韶关新宇建设机械有限公司	79.21	68.42	1.35	0.47	17 417	100.17
18	湖北省天门市第三机械有限公司	74.62	106.80	1.83	2.94	16 003	85.21
19	佛山市振动器厂	73.58	47.92	0.37	3.29	29 006	98.71
20	江西省分宜驱动桥厂	72.36	70.98	1.04	0.09	16 127	98.52
21	山东工程机械钢圈厂	71.76	70.27	0.89	1.44	12 684	94.69
22	柳州工程机械企业集团公司	71.56	33.70	0.76	2.26	26 502	97.68
23	成都工程机械(集团)有限公司	69.23	67.23	1.01	0.73	20 489	100.05
24	绵竹太极机械有限公司	69.22	70.39	0.59	2.07	16 940	97.77
25	徐工集团泗阳铲运机械有限公司	65.66	67.99	1.36	0.06	10 527	105.34
26	厦门齿轮厂	65.02	54.64	1.63	0.40	9 456	96.35
27	江苏东达工程机械股份有限公司	64.32	64.94	0.82		6 908	98.43
28	烟台拖拉机配件厂	61.30	72.61	0.54	0.03	13 851	90.90
29	南宁市通用机械厂	60.78	48.11	0.98		15 475	95.68
30	霸洲市建材机械有限责任公司	49.42	82.55	0.25		22 556	96.98
31	邢台市广厦建筑机械有限责任公司	45.75	90.32	0.79	1.23	12 409	78.76
32	包头市建筑机械厂	44.45	79.66	0.29	0.01	6 157	95.92
33	涟水机械厂	40.77	80.31	0.12	1.17	2 884	63.46
34	山东肥城车桥厂	31.04	114.65	1.09	1.96	35 055	92.04
35	津市市洞庭工程机械厂	28.68	85.85	0.64	-6.77	11 579	89.13
36	乐山市建筑机械厂	27.01	60.12	1.29	-7.04	6 370	100.47
37	朝工建设机械有限公司	20.15	77.01	1.37	-10.04	4 099	81.55
38	湖北省通城通用机械厂	15.00	108.16	0.11	-7.88	28 151	100.00
39	上海富嘉工程机械有限公司	-7.72	117.87	0.39	-10.00	1 675	105.21
40	保定建筑机械厂	-7.84	00.00	0.32	-6.82	3 669	97.41
41	厦门工程机械结构件厂	-7.85	66.20	1.12	-13.93	9 131	96.55
42	青海锻造厂	-32.28	133.75	0.33	-22.11	-4 366	97.61
43	江苏金猴机械集团公司	-36.27	101.00	0.90	-14.25	6 782	98.69
44	烟台工程机械厂	-42.89	85.89	0.38	-20.82	6 543	88.36
45	锦州机械厂	-72.22	142.28	0.23	-20.54	2 798	121.54
46	东光县宝龙机械有限责任公司	-76.73	111.86	0.56	-26.75	15 968	91.86

（续）

序号	企业名称	经济效益综合指数（%）	资产负债率（%）	流动资产周转率（次）	成本费用利润率（%）	劳动生产率（元/人）	产品销售率（%）
47	始兴建筑机械厂	-99.51	148.47	0.73	-25.44	2 497	74.62
48	江西省长青机械厂	-111.70	70.49	0.17	-37.57	3 903	61.41
49	四川省华兴机械总厂	-121.16	164.67	0.71	-27.66	2 199	98.94
50	连云港机械厂	-123.30	98.32	0.31	-37.02	9 249	92.70
51	秦皇岛市金峰建设机械有限公司	-141.58	141.20	0.79	-38.87	1 247	103.50
52	衡阳工程机械厂	-157.50	126.95	0.14	-36.18	-2 766	111.86
53	青海齿轮厂	-163.44	72.03	0.17	-57.38	9 838	84.64
54	青海海力机械有限公司	-209.44	115.93	0.15	-63.74	-896	63.44
55	青海铸造厂	-268.38	146.80	0.12	-63.85		11.81
56	黑龙江省筑路机械修造厂	-452.23	211.46	0.11	-89.82	-21 595	90.63

注：1. 1999年主要经济效益综合指数按国家统计局、国家计委、国家经贸委1997年10月5日“关于印发《关于改进工业经济效益评价考核指标体系的内容及实施方案》的通知执行，故与以前年度综合指数不可比，特此说明。

2. 在进行综合指数排序时，因一些企业指标不全等原因故删掉了部分企业，并非行业全部企业参加排序。

1997年工程机械行业企业主要经济指标(二)

企业名称	工业总产值		销售产值	工业	年末	流动
	不变价（万元）	当年价（万元）	（当年价）（万元）	增加值（万元）	资产总计（万元）	资产合计（万元）
工程机械工业行业	**1 108 151**	**1 292 813**	**1 279 196**	**330 391**	**3 003 893**	**1 604 249**
挖掘机制造业	**101 748**	**98 488**	**94 804**	**22 817**	**309 998**	**145 865**
合肥日立挖掘机有限公司	42 778	37 859	35 795	2 908	64 068	37 591
贵州詹阳机械工业有限公司	14 729	15 847	14 647	5 318	40 588	25 305
抚顺挖掘机制造厂	12 609	12 908	11 059	4 814	77 800	29 761
国营长林机械厂	12 510	13 345	12 831	3 396	51 715	23 369
合肥矿山机器厂	9 086	7 870	8 235	5 035	30 682	5 638
上海建筑机械制造厂	6 684	6 698	8 436	781	16 612	10 649
北京建筑机械厂	2 810	3 274	3 092	208	26 135	11 725
泸州长江建筑机械厂	351	496	526	266	2 185	1 716
泰兴市黄桥矿山机械厂	191	191	183	92	213	111
压路机制造业	**26 092**	**27 713**	**26 738**	**8 180**	**80 755**	**45 852**
上海金泰股份有限公司	15 100	13 976	14 272	4 999	50 327	30 973
三明重型机器有限公司	9 007	10 367	10 016	2 426	28 074	13 163
洛阳建筑机械厂第一分厂	1 985	3 370	2 450	755	2 354	1 716
推土机制造业	**134 505**	**164 158**	**164 188**	**43 325**	**516 908**	**301 632**
山东推土机总厂	38 761	50 091	45 891	12 215	133 889	85 929
鞍山第一工程机械股份有限公司	25 914	25 646	25 582	6 608	135 454	88 076
宣化工程机械厂	22 504	32 744	35 580	8 910	64 231	30 940
黄河工程机械厂	15 987	21 758	22 589	6 523	65 422	33 874
彭浦机器厂	15 312	16 817	18 135	5 460	49 899	23 555
青海工程机械厂	6 171	6 850	6 167	1 622	39 346	20 087
湖北咸宁工程机械股份有限公司	6 133	6 546	6 662	1 218	15 177	11 753
张家口长城机械厂	1 513	1 513	1 423	300	3 272	1 675
鞍山红旗工程机械配件厂	1 210	1 034	1 082	298	4 690	3 114
吉林省和龙机器厂	1 000	1 159	1 077	172	5 530	2 629
工程起重机械制造业	**284 386**	**323 408**	**333 938**	**90 178**	**721 645**	**399 177**
徐州工程机械集团有限公司	190 566	219 485	222 483	65 845	368 206	212 893
四川长江工程机械集团有限公司	20 149	23 026	22 803	5 410	119 655	73 314
泰安专用汽车制造厂	18 926	17 143	18 677	3 367	16 643	7 193
湖南省浦沅集团有限公司	16 013	20 007	23 078	7 145	79 215	32 774
北京起重机器厂	13 305	15 901	19 609	5 523	43 497	27 248
泰安起重机械厂	5 241	5 961	6 033	787	17 037	5 839
锦州重型机械股份有限公司	4 763	5 623	6 669	805	22 962	8 449
抚顺市起重机总厂	4 292	4 318	3 974	1 574	9 064	3 262
哈尔滨工程机械配套公司	2 683	2 683	2 128	1 600	1 980	1 189
安徽省蚌埠安利机器厂	2 676	2 952	2 531	619	8 856	6 321
哈尔滨工程机械厂	2 063	2 000	1 829	-3 580	18 819	9 373
韶关工程机械厂	1 937	2 094	1 887	632	5 718	4 083
北京起重设备厂	1 071	1 464	1 439	143	8 427	5 938
宝鸡双力叉车集团公司工程车辆厂	236	276	323	97	281	214
锦州重型机械厂大修厂	164	164	164	39	479	406
锦州重型机械配件厂	139	139	139	89	184	158
锦州重型机械喷漆厂	120	122	122	54	276	199

（续）

企业名称	工业总产值		销售产值（当年价）（万元）	工业增加值（万元）	年末资产总计（万元）	流动资产合计（万元）
	不变价（万元）	当年价（万元）				
锦州市太河区红光机械厂	42	50	50	29	38	35
叉车制造业	**188 503**	**232 102**	**227 521**	**46 515**	**477 819**	**244 041**
安徽叉车集团公司	48 535	63 408	61 590	23 498	99 944	57 134
山东光明机器厂	48 494	54 189	51 567	4 500	37 012	24 662
林德－厦门叉车有限公司	35 379	44 224	42 912	4 422	146 047	64 879
大连叉车总厂	12 363	13 395	13 003	3 210	27 881	16 842
杭州叉车总厂	9 326	14 164	14 040	3 289	21 060	11 017
江苏靖江工程机械集团有限公司	7 286	8 046	8 755	802	14 052	7 069
宝鸡双力叉车集团有限公司	5 957	6 943	7 344	286	27 427	16 364
厦门海德总公司	5 159	7 944	7 533	1 886	15 926	8 473
北京市叉车总厂	3 063	4 417	4 923	786	25 879	10 459
江西电工厂	2 252	2 204	2 144	851	14 514	3 078
宜昌市叉车厂	2 230	2 217	2 351	590	6 311	2 311
湖南叉车实业股份有限公司	1 845	2 383	2 440	430	11 460	4 957
锦州叉车总厂	1 552	2 434	2 537	516	7 265	4 369
天津市叉车总厂	1 116	1 427	1 480	451	7 535	3 860
广州叉车厂	1 095	1 572	1 562	259	3 771	2 121
衡阳市电瓶车总厂	1 059	1 088	1 009	300	4 594	2 064
成都叉车总厂	603	876	955	－39	3 747	1 638
大连锻压机床厂	370	370	359	196	766	486
大连叉车总厂二分厂	358	349	370	131	373	301
北京叉车四分厂	145	156	155	19	355	279
锦州市利达叉车制件厂	134	115	115	75	146	75
锦州叉车总厂一分厂	94	81	81	43	40	39
抚顺叉车总厂配件公司	58	64	57		998	875
常州得力叉车有限公司	30	36	239	16	720	689
风动工具制造业	**11 369**	**13 213**	**13 205**	**4 706**	**41 863**	**26 586**
南京工程机械厂	2 627	3 262	2 995	1 021	12 041	7 853
宜春风动工具厂	2 585	2 955	2 877	1 507	9 196	5 192
通化市风动工具厂	1 731	1 833	1 781	661	6 031	4 163
河北省枣强县工程工具厂	1 275	1 400	1 400	222	544	376
桂林风动工具厂	1 022	1 135	1 347	407	5 989	4 495
湘潭风动机械厂	708	917	1 094	216	5 516	2 963
沈阳风动工具厂凿岩钎具分厂	467	569	572	262	458	454
黄石市风动机械厂	422	564	552	194	1 615	674
沈阳市风动工具配件厂	316	323	322	141	260	209
沈阳市风动工具配件二厂	216	255	265	75	213	208
凿岩机制造业	**30 412**	**33 822**	**33 282**	**12 828**	**72 047**	**41 869**
浙江开山股份有限公司	10 577	9 149	9 203	1 825	10 840	6 225
南京阿特拉斯工程机械有限公司	8 117	8 513	7 657	4 568	5 782	4 648
天水风动工具厂	4 609	7 045	7 260	3 571	25 553	15 995
宣化－英格索兰矿山工程机械公司	3 136	4 522	4 729	1 374	5 416	3 434
宣化采掘机械厂	2 772	3 291	3 229	871	22 271	10 394
上海风动工具厂	1 201	1 302	1 204	619	2 186	1 174
其他建筑机械制造业	**331 136**	**399 909**	**385 520**	**101 843**	**782 858**	**399 227**

（续）

企业名称	工业总产值		销售产值（当年价）（万元）	工业增加值（万元）	年末资产总计（万元）	流动资产合计（万元）
	不变价（万元）	当年价（万元）				
广西柳工集团有限公司	67 321	82 476	78 965	20 876	141 221	59 786
成都工程机械(集团)有限公司	50 693	59 445	57 862	11 048	110 939	64 949
厦门工程机械股份有限公司	36 276	55 460	54 819	14 023	108 338	46 809
郴州公路工程机械总厂	23 613	21 764	21 328	5 876	28 756	12 709
山东工程机械厂	22 895	31 465	30 761	8 101	39 042	16 612
柳州市建筑机械总厂	14 574	13 174	12 497	6 596	38 485	26 071
山东临沂工程机械股份有限公司	14 398	20 619	17 456	7 906	33 384	19 358
宜春工程机械股份有限公司	11 935	14 990	16 915	5 590	39 733	26 776
镇江华通机械集团公司	10 227	10 342	10 628	2 649	18 243	8 176
青海海力有限责任公司	6 002	6 912	5 386	235	13 782	5 820
青海齿轮厂	6 002	6 466	5 483	1 252	22 792	14 158
山东肥城车桥厂	5 008	5 318	4 858	1 440	8 126	4 729
烟台拖拉机配件厂	4 843	5 053	4 731	1 494	10 223	7 693
朝阳工程有限公司	4 536	6 376	6 385	987	18 735	7 756
广元市机械集团有限公司	4 166	4 647	4 442	1 482	5 366	2 130
长青机械厂	3 780	3 780	3 245	1 606	16 597	6 368
海城建筑机械厂	3 306	3 694	3 198	418	4 095	3 420
分宜县驱动桥厂	3 007	3 436	3 315	1 006	6 224	3 209
烟台工程机械厂	2 898	3 236	2 765	770	9 909	4 912
青海锻造厂	2 658	5 572	6 595	-363	17 440	9 744
绵竹县机械厂	2 230	1 953	1 915	628	2 530	1 702
河北省东光县第一机械厂	2 229	2 264	2 004	749	4 951	3 346
厦门嘉丰机械厂	2 140	2 069	1 976	503	2 986	1 068
南宁市通用机械厂	1 985	2 443	2 244	753	4 370	1 464
徐工集团泗阳铲运机械有限公司	1 798	1 734	1 775	540	3 322	1 357
石首市鸿达建设机械有限公司	1 495	1 495	1 408	488	500	276
东台市工程机械股份有限公司	1 431	1 216	1 025	328	5 186	2 578
乐山建筑机械厂	1 421	1 492	1 429	440	2 163	1 026
青海省铸造厂	1 339	1 625	1 402	-834	11 256	6 354
新河钻机厂	1 100	1 474	1 201	780	2 284	1 027
厦门工程机械结构件厂	1 068	1 303	1 110	457	1 344	1 079
山东工程机械钢圈厂	1 051	1 266	1 422	280	3 363	1 877
连云港机械厂	980	1 517	1 517	258	4 708	2 228
江西赣州机械制造有限责任公司	937	803	934	105	3 725	2 176
阳原县农机修理制造厂	900	786	781	247	1 031	351
河北省霸州市建材机械厂	850	752	730	273	907	473
达县地区华兴机械厂	821	905	712	289	2 226	673
湖北省天门市工程机械厂	800	1 028	1 028	200	773	426
湖北省天门第二机械制造有限公司	790	781	743	194	314	208
涟水机械厂	782	668	362	116	1 479	725
厦门齿轮厂	758	888	932	349	2 446	1 519
衡阳工程机械厂	661	1 209	1 643	163	7 476	4 256
包头市建筑机械厂	627	909	876	149	5 641	2 335
上海富嘉工程机械有限公司	531	597	602	44	2 015	1 649
邢台市建筑机械厂	518	547	526	269	1 142	659

（续）

企业名称	工业总产值		销售产值（当年价）（万元）	工业增加值（万元）	年末资产总计（万元）	流动资产合计（万元）
	不变价（万元）	当年价（万元）				
苍山工程机械股份有限公司	507	507	434	312	700	332
秦皇岛市金峰建设机械有限公司	497	513	503	158	848	417
湖北省天门市第三机械制造厂	486	454	454	114	420	212
芜湖机械学校工厂	482	567	518	91	751	482
成都建设机械公司	425	497	402	91	4 144	1 427
湖北省通城通用机械厂	398	401	377	209	2 038	1 678
保定建筑机械厂	260	209	202	81	762	686
津市市洞庭工程机械厂	240	315	320	63	320	302
永清县建材机械设备厂	200	226	121	73	288	138
锦州机械厂	161	171	156	-127	939	674
鸡西建筑工程机械厂	100	100	102	22	821	583
黑龙江省筑路机械修造厂					1 263	278

1998 年工程机械行业企业主要经济指标(二)

企业名称	工业总产值		销售产值	工业	年末	流动
	不变价（万元）	当年价（万元）	（当年价）（万元）	增加值（万元）	资产总计（万元）	资产合计（万元）
工程机械工业行业	**1 259 667**	**1 420 127**	**1 419 962**	**346 830**	**3 169 865**	**1 675 484**
挖掘机制造业	**165 091**	**152 716**	**157 732**	**33 931**	**410 292**	**207 865**
合肥日立挖掘机有限公司	85 289	72 774	66 879	18 930	77 298	46 300
小松山推工程机械有限公司	41 633	41 633	47 451	4 650	44 546	23 747
贵州詹阳机械工业有限公司	11 420	11 512	14 104	3 851	39 055	24 847
新余长林机械有限责任公司	9 112	9 497	8 978	3 001	57 562	29 888
合肥万方矿山机器股份有限公司	6 630	5 670	6 839	3 120	22 981	10 713
上海建筑机械制造厂	4 277	3 923	4 682	91	25 393	11 282
抚顺挖掘机厂	3 734	4 168	5 766	612	86 309	37 931
北京建筑机械厂	2 268	2 803	2 642	-472	27 120	12 370
贵阳矿山机器厂	412	318		12	27 637	8 915
泰兴市黄桥矿山机械厂	159	159	137	93	241	145
泸州长江建筑机械厂	157	259	254	45	2 151	1 728
压路机制造业	**30 189**	**30 803**	**30 068**	**8 959**	**76 820**	**44 498**
上海金泰股份有限公司	17 897	15 645	15 359	5 812	42 824	23 469
厦工集团三明重型机器有限公司	10 118	11 558	11 874	2 190	28 493	17 627
洛阳建筑机械厂第一分厂	1 921	3 369	2 709	792	3 076	2 162
江西赣南机械制造有限责任公司	253	231	126	166	2 427	1 240
推土机制造业	**135 731**	**160 223**	**161 717**	**35 780**	**415 668**	**229 452**
山东推土机总厂	39 335	47 978	50 290	11 418	137 907	87 339
宣化工程机械厂	25 745	35 627	35 968	9 507	66 162	34 328
鞍山第一工程机械股份有限公司	23 321	23 765	22 123			
黄河工程机械厂	20 170	24 438	23 842	7 532	78 162	41 072
彭浦机器厂	16 570	17 327	17 930	5 980	64 065	24 479
湖北咸宁工程机械股份有限公司	4 306	4 465	4 418	779	16 688	13 308
青海工程机械厂	3 014	3 417	4 144	-203	38 776	19 031
鞍山红旗工程机械配件厂	1 525	1 302	1 103	261	3 998	2 533
张家口长城机械厂	1 100	1 100	1 080	237	2 816	1 192
吉林省和龙机器厂	645	804	819	269	7 095	6 171
工程起重机械制造业	**332 244**	**369 856**	**373 986**	**84 614**	**723 391**	**406 593**
徐州工程机械集团有限公司	248 703	278 695	280 012	69 000	403 885	249 210
湖南省浦沅集团有限公司	18 262	20 509	20 001	6 597	87 032	34 719
泰安专用汽车制造厂	15 574	13 681	12 971	1 805	17 364	7 777
四川长江工程机械集团有限公司	13 478	15 537	17 749	-1 697	88 347	43 860
北京起重机器厂	12 882	15 771	17 657	5 810	47 402	30 871
锦州重型机械股份有限公司	7 570	8 114	8 000	1 987	11 795	7 216
泰安起重机械厂	5 721	6 806	6 760	978	15 435	4 482
抚顺起重机总厂	3 356	3 311	3 333	1 314	9 009	3 318
韶关工程机械厂	1 777	1 940	1 834	339	7 176	5 002
哈尔滨工程机械配套公司	1 123	1 123	537	1 093	1 804	1 087
北京起重设备厂	1 091	1 459	1 128	210	7 892	5 220
安徽省蚌埠安利机器厂	1 061	1 299	2 220	-262	7 091	4 692
哈尔滨工程机械厂	887	887	1 060	-2 692	17 777	8 635
宝鸡双力叉车制造公司工程车辆厂	284	242	242	-71	187	127

（续）

企业名称	工业总产值		销售产值（当年价）（万元）	工业增加值（万元）	年末资产总计（万元）	流动资产合计（万元）
	不变价（万元）	当年价（万元）				
锦州重型机械配件厂	171	171	171	85	162	123
锦州重型机械喷漆厂	138	138	138	52	263	211
锦州重型机械厂大修厂	109	109	109	31	430	322
锦州市太河区红光机械厂	57	64	64	34	34	32
抚顺市起重机修造厂					306	289
叉车制造业	**190 425**	**226 927**	**230 774**	**54 390**	**507 242**	**245 111**
山东光明机器厂	64 186	68 232	67 578	6 900	40 742	24 364
安徽叉车集团公司	44 140	56 215	57 517	24 312	120 389	72 083
林德－厦门叉车有限公司	35 951	46 091	47 766	8 812	133 650	56 315
大连叉车总厂	11 923	12 516	13 730	5 165	26 936	16 050
杭州叉车总厂	8 429	12 740	12 849	3 090	22 992	12 627
江苏靖江工程机械集团有限公司	5 454	5 961	5 466	825	17 990	8 275
宝鸡双力叉车集团有限责任公司	3 022	3 102	3 186	－449	17 322	10 400
厦门海德有限公司	2 961	4 665	5 140	883	35 895	7 920
安徽叉车集团公司宝鸡合力叉车厂	2 770	3 467	3 455	940	8 114	4 320
国营江西电工厂	2 502	2 326	2 271	907	14 966	3 427
北京市叉车总厂	2 166	3 381	3 744	745	25 140	10 013
宜昌金轮叉车有限责任公司	1 880	1 698	1 829	619	6 687	2 769
锦州叉车总厂	1 341	2 022	1 707	771	7 722	4 751
衡阳市电瓶车总厂	884	966	918	195	4 320	1 864
湖南叉车实业股份有限公司	664	964	938	－37	10 796	3 615
天津市叉车总厂	659	864	808	325	7 498	2 574
广州叉车厂	512	744	977	－34	3 596	1 844
大连叉车总厂二厂	399	400	387	234	368	301
大连锻压机床厂	303	297	207	222	788	507
北京叉车四分厂	84	103	112	－37	364	305
锦州叉车总厂一分厂	82	70	70	14	51	50
锦州市利达叉车制件厂	72	62	62	10	139	74
抚顺叉车总厂配件公司	41	41	57	－20	779	664
风动工具制造业	**21 893**	**23 952**	**23 319**	**10 318**	**91 195**	**54 008**
沈阳凿岩机械股份有限公司	10 703	11 057	11 098	5 700	47 186	26 640
宜春风动工具厂	3 501	3 773	3 840	1 939	10 083	6 220
南京工程机械厂	2 464	3 008	2 490	1 016	14 704	10 550
通化市风动工具厂	16 32	16 59	15 68	580	6 467	4 671
河北省枣强县工程工具厂	1 116	1 238	1 221	172	636	468
湘潭风动机械厂	1 058	1 366	1 162	584	5 695	3 103
黄石市风动机械厂	503	697	682	345	1 609	636
英格索兰(桂林)工具有限公司	396	576	652	－175	4 315	1 261
沈阳市风动工具配件厂	300	311	328	96	270	239
沈阳市风动工具配件二厂	220	267	278	62	231	220
凿岩机制造业	**29 416**	**31 453**	**29 422**	**9 758**	**76 691**	**47 578**
南京阿特拉斯工程机械有限公司	9 101	8 933	6 684	2 786	4 539	2 978
浙江开山股份有限公司	8 872	7 130	7 143	1 328	10 657	6 341
天水风动工具厂	4 620	6 645	6 673	2 496	31 453	22 635
宣化采掘机械厂	3 076	3 553	3 932	1 410	21 969	10 335
宣化－英格索兰矿山工程机械公司	2 946	4 294	4 125	1 314	5 821	4 021

（续）

企业名称	工业总产值		销售产值（当年价）（万元）	工业增加值（万元）	年末资产总计（万元）	流动资产合计（万元）
	不变价（万元）	当年价（万元）				
上海风动工具厂	801	898	865	424	2 253	1 269
其它建筑机械制造业	**354 678**	**424 197**	**412 944**	**109 079**	**868 565**	**440 380**
广西柳工集团有限公司	69 150	84 760	82 317	23 168	140 916	59 136
厦门工程机械股份有限公司	37 572	52 622	45 624	14 556	109 649	50 025
成都工程机械(集团)有限公司	32 543	41 438	46 596	5 069	118 307	64 614
郴州公路工程机械厂	26 156	24 184	22 058	6 659	26 873	10 839
山东工程机械厂	21 348	29 488	28 094	7 328	40 516	19 047
宜春工程机械股份有限公司	18 643	21 386	22 949	9 277	45 504	27 449
柳州市建筑机械总厂	18 624	14 884	14 539	5 598	30 534	18 533
龙岩工程机械厂	18 570	25 988	25 865	5 507	11 351	8 399
山东临沂工程机械股份有限公司	14 780	20 444	21 869	6 866	51 375	31 587
镇江华通机械集团公司	12 146	11 725	11 216	3 166	17 278	9 140
江苏金猴机械集团公司	10 511	11 925	12 060	1 967	22 184	11 602
青海齿轮厂	6 097	6 093	6 680	1 719	25 502	16 935
广东新宇建设机械有限公司	5 981	7 494	7 419	2 164	19 097	7 576
山东肥城车桥厂	5 238	5 593	5 250	1 903	9 254	5 018
广元市机械(集团)股份有限公司	4 689	4 992	4 831	1 647	4 648	2 160
烟台拖拉机配件厂	3 858	4 078	4 424	991	10 607	7 725
青海海力有限责任公司	3 693	4 520	3 590	1 355	11 705	4 370
朝阳工程机械有限公司	3 114	4 464	4 500	363	19 277	8 612
江西省长青机械厂	2 874	2 874	2 223	913	16 746	6 528
青海省铸造厂	2 771	4 264	754	9	12 935	8 173
江西省分宜驱动桥厂	2 500	2 921	2 957	1 003	7 052	3 456
青海锻造厂	2 411	4 450	4 142	-397	16 533	9 048
厦门齿轮厂	2 235	2 195	2 314	523	5 340	2 685
南宁市通用机械厂	2 152	2 441	2 400	887	4 691	1 750
海城建筑机械厂	2 091	2 312	2 322	350	4 231	3 587
徐工集团泗阳铲运机械有限公司	1 862	1 758	1 642	372	3 117	1 273
佛山恒泰机电总公司佛山振动器厂	1 861	2 156	2 039	610	10 346	4 389
连云港机械厂	1 609	2 092	1 657	512	5 595	2 981
烟台工程机械厂	1 508	1 616	2 227	221	10 362	4 781
绵竹县机械厂	1 416	1 239	1 195	559	2 695	1 731
河北新河新钻有限公司	1 415	1 473	1 443	684	2 035	1 054
湖北省天门市工程机械厂	1 375	1 503	1 435	376	867	589
乐山建筑机械厂	1 372	1 110	903	171	2 210	1 084
东光县宝龙机械有限责任公司	1 346	1 376	1 512	-156	3 491	1 093
石首市鸿达建设机械有限公司	1 323	1 323	1 281	359	442	170
山东工程机械钢圈厂	1 096	1 306	1 282	361	3 243	1 800
霸洲市建材机械有限责任公司	1 000	1 009	979	230	878	458
徐工集团东台桩工机械有限公司	904	828	788	110	5 584	2 120
上海富嘉工程机械有限公司	719	786	772	157	1 919	1 585
包头市建筑机械厂	673	989	905	271	6 100	2 045
四川省华兴机械总厂	663	698	696	92	2 371	840
苍山工程机械股份有限公司	610	610	560	330	1 043	505
邢台市建筑机械厂	582	688	615	597	1 217	751

（续）

企业名称	工业总产值		销售产值（当年价）（万元）	工业增加值（万元）	年末资产总计（万元）	流动资产合计（万元）
	不变价（万元）	当年价（万元）				
厦门工程机械结构件厂	524	706	831	255	1 021	758
湖北省天门第二机械制造有限公司	515	597	523	131	314	208
涟水机械厂	503	430	280	70	1 551	832
衡阳工程机械厂	364	685	748	96	8 303	5 314
成都建设机械公司	325	376	473	53	4 072	900
湖北省天门市第三机械制造厂	317	304	234	73	420	230
湖北省通城通用机械厂	301	301	292	178	2 496	2 112
保定建筑机械厂	240	185	190	38	753	685
始兴建筑机械厂	215	236	212	15	730	282
锦州机械厂	202	191	194	-295	854	644
鸡西建筑工程机械厂	91	91	43	21	887	617

1999 工程机械行业企业主要经济技术指标(二)

企业名称	工业总产值		销售产值	工业	年末	流动
	不变价	当年价	(当年价)	增加值	资产	资产
	(万元)	(万元)	(万元)	(万元)	总计	合计
					(万元)	(万元)
工程机械工业行业	**1 596 855**	**1 748 115**	**1 704 234**	**400 409**	**3 467 066**	**1 903 802**
挖掘机制造业	**235 711**	**217 583**	**208 052**	**39 330**	**425 443**	**212 971**
合肥日立挖掘机有限公司	112 734	95 524	91 440	21 199	90 569	53 409
小松山推工程机械有限公司	81 473	81 473	77 406	11 324	50 597	30 516
贵州詹阳机械工业有限公司	15 291	15 747	13 240	5 521	38 553	24 920
新余长林机械有限责任公司	9 226	9 512	9 102	3 160	61 232	25 878
上海建筑机械制造厂	6 924	6 177	6 559	1 392	25 963	11 640
合肥万方矿山机器股份有限公司	5 215	4 430	3 300	307	22 332	11 463
抚顺挖掘机厂	2 550	2 224	3 185	-2 746	81 638	34 491
北京建筑机械厂	1 723	1 865	3 267	-942	26 199	11 483
贵阳矿山机器厂	309	282	250	14	25 886	7 204
泰兴市黄桥矿山机械厂	142	142	135	60	216	120
泸州长江建筑机械厂	124	207	168	42	2 256	1 849
压路机制造业	**42 982**	**42 223**	**37 964**	**13 718**	**79 264**	**47 101**
上海金泰股份有限公司	19 074	16 651	15 214	6 099	42 329	23 304
厦工集团三明重型机器有限公司	18 149	19 288	18 324	5 583	31 088	20 159
洛阳建筑机械厂第一分厂	5 679	6 204	4 328	1 991	3 628	2 619
江西赣南机械制造有限责任公司	80	80	98	46	2 219	1 019
推土机制造业	**142 081**	**162 678**	**157 167**	**37 041**	**542 326**	**340 750**
山东山推工程机械股份有限公司	49 405	57 504	55 185	12 451	124 018	83 902
宣化工程机械厂	27 326	37 054	34 280	9 973	89 929	56 937
陕西黄河工程机械集团有限责任公司	25 008	27 553	27 140	8 794	89 330	47 186
上海彭浦巨力工程机械有限公司	15 102	15 289	15 529	4 916	19 073	14 377
鞍山第一工程机械股份有限公司	13 999	13 792	15 023	816	154 332	104 555
湖北咸宁工程机械股份有限公司	4 071	3 988	3 917	743	18 436	13 594
青海工程机械厂	4 035	4 381	3 220	-1 518	41 360	17 088
鞍山红旗工程机械配件厂	1 165	995	974	315	689	244
吉林省和龙工程机械制造有限公司	1 120	1 272	1 117	339	1 707	969
张家口长城机械厂	850	850	782	213	3 452	1 899
工程起重机械制造业	**394 149**	**440 579**	**440 681**	**91 471**	**762 598**	**426 653**
徐州工程机械集团有限公司	297 774	337 447	333 669	71 386	405 586	262 277
湖南省浦沅集团有限公司	19 352	20 957	21 712	4 411	92 321	31 711
北京起重机器厂	16 451	19 140	21 514	5 194	49 727	32 197
四川长江工程机械集团有限公司	13 356	15 808	16 169	1 406	95 412	40 766
泰安专用汽车制造厂	11 509	9 626	10 031	558	16 236	6 941
锦州重型机械股份有限公司	10 114	10 572	10 370	3 092	13 942	9 455
泰安起重机械厂	7 137	8 834	9 166	1 634	14 705	3 689
四平华银集团股份有限公司	6 150	5 769	5 088	1 616	25 039	12 165
抚顺起重机总厂	4 054	3 685	3 689	1 614	9 045	3 466
安徽省蚌埠安利机器厂	3 599	3 843	3 681	1 155	7 004	4 584
韶关工程机械厂	1 336	1 482	1 899	342	5 431	3 615
哈尔滨工程机械配套公司	1 033	1 033	948	472	1 880	1 141
北京起重设备厂	788	1 023	1 176	56	6 593	4 230
哈尔滨工程机械制造厂	552	472	681	-1 707	18 527	9 498

（续）

企业名称	工业总产值		销售产值（当年价）（万元）	工业增加值（万元）	年末资产总计（万元）	流动资产合计（万元）
	不变价（万元）	当年价（万元）				
宝鸡双力叉车集团工程车辆厂	443	377	377	49	250	198
锦州重型机械配件厂	198	198	198	78	199	165
锦州重型机械喷漆厂	190	190	190	73	258	226
锦州市太河区红光机械厂	67	77	77	31	40	37
锦州重型机械厂大修厂	46	46	46	11	403	295
叉车制造业	**214 694**	**251 316**	**252 379**	**49 741**	**473 406**	**233 648**
山东光明机器厂	91 809	98 117	95 039	8 000	44 788	26 275
安徽叉车集团公司	51 366	62 001	63 734	21 325	125 868	75 448
林德－厦门叉车有限公司	25 046	33 846	35 226	5 968	112 440	42 959
大连叉车总厂	12 176	12 758	13 326	4 370	25 944	15 245
杭州叉车总厂	10 727	15 628	15 092	3 736	23 735	13 371
江苏靖江工程机械集团有限公司	4 205	4 671	4 241	1 097	14 975	5 863
安徽叉车集团公司宝鸡合力叉车厂	4 099	5 640	5 606	1 863	8 582	4 571
厦门海德有限公司	3 299	5 378	5 437	2 151	19 100	7 944
国营江西电工厂	2 637	2 338	2 312	865	15 495	4 017
北京市叉车总厂	1 873	2 644	3 624	387	23 677	8 640
宜昌金轮叉车有限责任公司	1 766	1 586	1 525	639	6 473	2 568
锦州叉车总厂	1 163	1 533	1 841	339	8 403	4 874
宝鸡双力叉车集团有限责任公司	1 016	1 054	1 083	－1 064	17 506	10 272
衡阳市电瓶车总厂	903	946	922	293	4 080	1 633
湖南叉车实业股份有限公司	806	1 137	1 170	－618	8 599	3 235
天津市叉车总厂	689	817	1 007	142	7 387	2 609
广州叉车厂	382	564	624	153	4 084	2 372
大连锻压机床厂	356	294	293	－19	943	653
大连叉车总厂二厂	157	165	67	40	356	302
锦州叉车总厂一分厂	77	66	66	18	53	52
锦州市利达叉车制件厂	70	60	60	13	133	74
北京叉车四分厂	41	42	46	41		0
抚顺叉车总厂配件公司	31	31	38	3	785	673
风动工具制造业	**25 088**	**25 845**	**25 666**	**11 201**	**92 873**	**55 118**
沈阳凿岩机械股份有限公司	11 142	10 662	11 364	5 195	46 848	26 093
英格索兰(桂林)工具有限公司	3 283	3 290	2 788	1 520	7 508	3 581
宜春风动工具厂	3 226	3 297	3 360	1 722	9 966	6 269
南京工程机械厂	2 701	3 344	3 215	1 315	13 323	9 670
河北省枣强县工程工具厂	1 602	1 637	1 592	409	665	495
通化市风动工具厂	1 080	1 129	993	128	6 510	4 809
湘潭风动机械厂	991	1 151	1 084	491	5 587	2 888
黄石市风动机械厂	436	637	579	232	1 659	604
沈阳风动工具图书档案装具厂	234	247	218	18	278	229
沈阳市风动工具配件厂	214	226	235	76	276	236
沈阳市风动工具配件二厂	179	225	238	96	251	243
凿岩机制造业	**23 578**	**23 942**	**24 043**	**6 521**	**80 140**	**51 830**
浙江开山股份有限公司	10 436	7 833	7 380	2 336	11 839	7 686
南京阿特拉斯工程机械有限公司	4 880	4 736	4 485	360	3 952	2 615
天水风动工具厂	3 474	5 229	5 446	1 991	36 093	27 174

（续）

企业名称	工业总产值		销售产值（当年价）（万元）	工业增加值（万元）	年末资产总计（万元）	流动资产合计（万元）
	不变价（万元）	当年价（万元）				
宣化－英格索兰矿山工程机械公司	3 126	4 294	4 290	1 580	5 904	4 226
宣化采掘机械厂	1 091	1 275	1 771	134	20 340	9 196
上海风动工具厂	571	575	671	120	2 012	934
其他建筑机械制造业	**518 572**	**583 949**	**558 282**	**151 385**	**1 011 016**	**535 732**
广西柳工集团有限公司	66 025	78 815	76 984	19 541	133 836	58 289
三一重工集团	63 330	63 330	58 103	26 500	56 575	36 226
厦门工程机械股份有限公司	37 955	48 146	48 746	14 208	105 163	45 159
山东临沂工程机械股份有限公司	34 641	41 131	37 434	8 813	72 111	47 272
成都工程机械(集团)有限公司	33 628	41 811	41 831	8 435	98 075	42 698
宜春工程机械股份有限公司	30 961	37 494	38 319	15 950	65 456	40 856
山东工程机械厂	30 733	41 992	40 950	10 288	44 989	22 745
柳州市建筑机械总厂	29 894	25 164	24 632	9 154	39 956	25 712
龙岩工程机械(集团)有限公司	28 185	37 999	38 287	2 597	20 309	16 578
成都神钢建设机械有限公司	26 230	23 050	23 050	2 305	56 325	47 715
郴州公路工程机械厂	22 268	20 574	21 209	5 435	31 185	11 654
镇江华通机械集团公司	16 016	15 016	15 066	5 970	25 153	13 303
韶关新宇建设机械有限公司	8 951	10 704	10 722	2 697	17 759	7 734
青海铸造厂	8 774	8 609	1 017		11 246	6 542
海城建筑机械厂	7 497	7 877	6 694	293	8 832	4 987
江苏金猴机械集团公司	7 300	8 342	8 233	1 161	15 133	5 533
朝工建设机械有限公司	5 967	7 945	6 479	760	11 557	5 219
山东肥城车桥厂	5 720	6 234	5 738	2 839	8 159	4 993
广元市机械(集团)股份有限公司	4 788	5 022	4 923	1 705	5 647	2 418
青海齿轮厂	3 916	4 349	3 681	1 034	32 444	16 438
烟台拖拉机配件厂	3 602	3 746	3 405	951	10 094	7 085
江西省分宜驱动桥厂	3 533	4 053	3 993	1 031	6 680	3 787
厦门齿轮厂	3 218	3 593	3 462	452	6 038	3 490
青海海力机械有限公司	3 121	3 660	2 322	－166	10 596	4 128
东光县宝龙机械有限责任公司	2 022	2 089	1 919	650	3 263	966
佛山市振动器厂	1 902	1 937	1 912	552	10 855	4 886
徐工集团泗阳铲运机械有限公司	1 886	1 723	1 815	556	3 327	1 584
烟台工程机械厂	1 886	2 173	1 920	409	10 447	4 334
江西省长青机械厂	1 731	1 731	1 063	580	17 067	5 935
乐山市建筑机械厂	1 628	1 286	1 292	238	2 054	998
南宁市通用机械厂	1 612	1 689	1 616	743	4 328	1 436
青海锻造厂	1 377	2 887	2 818	－1 239	16 723	9 089
连云港机械厂	1 367	1 684	1 561	738	5 937	3 389
山东工程机械钢圈厂	1 302	1 582	1 498	660	3 092	1 659
衡阳龙湘拉索制造公司	1 301	1 111	1 100	368	550	0
湖北省天门市工程机械厂	1 300	1 325	1 109	364	867	582
绵竹太极机械有限公司	1 187	1 033	1 010	509	2 483	1 597
霸洲市建材机械有限责任公司	1 160	1 160	1 125	325	817	403
河北新河新钻有限公司	1 093	1 420	1 463	678	2 789	1 091
江苏东达工程机械股份有限公司	1 046	1 143	1 125	425	3 251	1 144
阳原县农机修造厂	1 039	893	741	336	1 204	571

（续）

企业名称	工业总产值		销售产值（当年价）（万元）	工业增加值（万元）	年末资产总计（万元）	流动资产合计（万元）
	不变价（万元）	当年价（万元）				
石首市鸿达建设机械有限公司	930	930	910	279	463	201
苍山工程机械股份有限公司	790	790	686	611	1 093	584
厦门工程机械结构件厂	643	869	839	286	863	648
包头市建筑机械厂	571	931	893	449	5 917	2 466
四川省华兴机械总厂	531	564	558	84	2 272	808
湖北省天门第二机械制造有限公司	530	545	458	135	310	201
邢台市广厦建筑机械有限责任公司	526	659	519	432	905	570
上海富嘉工程机械有限公司	471	499	525	20	1 680	1 388
湖北省通城通用机械厂	350	334	334	177	2 468	2 100
湖北省天门市第三机械有限公司	330	365	311	106	412	120
保定建筑机械厂	300	232	226	61	785	712
衡阳工程机械厂	271	472	528	-294	5 351	2 465
锦州机械厂	262	246	299	103	771	657
秦皇岛市金峰建设机械有限公司	249	257	266	19	696	318
始兴建筑机械厂	248	264	197	20	715	276
涟水机械厂	245	208	132	62	1 512	786
津市市洞庭工程机械厂	201	230	205	154	341	315
黑龙江省筑路机械修造厂	32	32	29	-160	1 208	278
鸡西市建筑工程机械厂					887	617

1997 年工程机械主要产品产、销、存情况

产品名称	单位	当年生产		当年销售实物量	年末库存实物量
		实物量	价值量（不变价）（万元）		
工程挖掘机械	台	1 529	86 926	1 536	593
其中：液压挖掘机	台	1 514	86 400	1 449	550
机械式挖掘机	台	6	359	5	5
综采机械	t	4 337	11 084	4 234	1 236
铲土运输机械	台	17 326	313 037	17 354	3 293
其中：推土机	台	2 994	93 090	3 002	280
其中：52.82kW(80 马力)以上	台	2 725	82 287	2 739	267
装载机	台	13 148	214 946	13 130	2 849
平地机	台	30	292	13	31
工程起重机械	台	3 192	82 179	3 544	458
其中：汽车起重机	台	2 804	58 983	3 122	325
轮胎起重机	台	26	465	45	17
塔吊	台	317	21 241	332	77
起重设备总计	t	291 948	368 302	291 506	32 022
电动双梁桥式起重机	台	2 189	83 732	2 682	409
其中：起重 75t 以上	台	78	19 142	67	6
电动单梁桥式起重机	台	4 498	15 629	4 739	723
手动梁式起重机	台	228	544	216	48
手动单轨起重机	台	40 397	1 263	40 976	2 620
龙门式起重机	台	221	12 576	202	32
其中：起重 75t 以上	台	3	1 567	3	1
回臂起重机	台	107	2 323	99	36
电动葫芦	台	35 959	25 695	37 797	14 133
手动葫芦	台	699 624	23 281	685 718	207 244
千斤顶	台	12 059 534	163 218	11 840 141	412 458
其他起重设备	台	105 404	31 613	105 205	8 906
运输设备总计	t	126 116	120 913	126 920	18 117
带式输送机	m	309 499	63 846	311 086	56 512
	t	60 149	56 085	61 079	11 318
其中：大型	m	47 437	12 753	49 861	2 470
	t	12 625	9 886	12 263	1 779
高强度	m	6 642	1 597	6 905	308
	t	1 880	1 597	1 896	100
板式输送机	台	725	11 426	859	98
螺旋输送机	台	1 806	4 462	1 885	647
悬挂输送机	m	255 347	17 973	257 595	14 313
振动输送机	台	39	84	40	9
架空索道	条	53 401	7 453	50 392	3 595
其他运输设备	t	12 687	14 206	11 848	3 024
电动滚筒	台	10 420	5 353	9 961	1 922
给料机械	t	4 901	5 693	4 887	1 138
其中：园盘式	台	160	308	152	53

（续）

产品名称	单位	当年生产		当年销售实物量	年末库存实物量
		实物量	价值量（不变价）（万元）		
板式	台	117	2 516	120	280
电动式	台	2 569	1 264	2 655	525
摆式	台	14	18	18	10
叶轮式	台	190	106	243	172
往复(槽)式	台	219	384	241	91
压实机械	台	3 549	53 344	3 335	954
其中:压路机	台	3 520	53 327	3 290	942
混凝土机械	台	8 985	20 516	8 950	2 624
路面机械	台	474	11 812	458	63
凿岩机械	t	3 979	21 824	4 137	1 249
其中:凿岩机	t	3 687	20 859	3 874	1 060
凿岩支架	t	121	157	76	84
凿岩钻车	t	171	808	187	105
风动工具	台	85 264	3 550	87 510	37 232
其中:回转式风动工具	台	24 665	1 251	32 835	13 506
冲击式风动工具	台	58 196	2 114	52 532	22 119
叉车	台	19 473	121 842	17 857	7 200
其中:内燃叉车	台	12 839	99 521	12 910	2 916
电动叉车	台	1 968	19 595	1 976	508
其他叉车	台	4 666	2 726	2 971	3 776
工矿搬运车辆	台(辆)	4 404	5 752	5 301	1 767
其中:内燃小机车	台	31	3 163	84	152
工矿车辆	辆	4 373	2 589	5 217	1 615
其中:窄轨矿车	辆	555	286	675	105
小矿车	辆	2 484	697	2 346	782
大型工矿车辆	辆	38	296	505	238
电动平车	辆	139	631	135	14
装卸机械合计	t	24 550	26 280	20 888	1 653
其中:堆取料机	台	40	7 701	38	2
堆垛机	台	35	840	44	4
翻车机	台	20	1 606	18	3
装卸车机	台	25	720	107	2
其中:卸煤机	台	3	120	4	
装卸船机	台	18	9 457	21	3
其他装卸机械	台	114	4 772	102	12
润滑液压设备	t	539	2 505	704	140
人造板设备	t	22 083	42 952	20 994	5 437
煤气发生设备	t	494	640	494	1
电梯及扶梯	t	148 899	379 508	153 446	9 939
水泥设备	t	39 840	36 499	38 482	17 037
建材设备	t	11 820	15 384	13 554	3 863
减速机	t	44 480	58 694	43 928	9 249

1998 年工程机械主要产品产、销、存情况

产品名称	单位	当年生产		当年销售实物量	年末库存实物量
		实物量	价值量（不变价）（万元）		
工程挖掘机械	台	2 297	162 562	2 541	563
其中：液压挖掘机	台	2 287	162 021	2 534	555
机械式挖掘机	台	10	550	7	8
综采机械设备	t	3 280	8 111	3 615	831
铲土运输机械	台	20 896	323 076	20 645	3 948
其中：推土机	台	2 993	82 978	3 003	334
其中：58.82kW(80 马力)以上	台	2 778	74 281	2 787	318
装载机	台	14 134	233 577	14 003	3 147
平地机	台	79	2 092	55	57
工程起重机械	台	2 798	85 866	2 809	456
其中：汽车起重机	台	2 169	62 373	2 207	211
轮胎起重机	台	35	908	25	27
塔吊	台	353	18 196	344	102
起重设备总计	t	275 929	343 665	276 805	33 554
电动双梁桥式起重机	台	1 964	74 663	2 014	376
其中：起重 75t 以上	台	96	25 396	85	16
电动单梁桥式起重机	台	3 791	12 455	3 809	649
手动梁式起重机	台	159	294	164	39
手动单轨起重机	台	42 398	1 187	38 835	5 999
龙门式起重机	台	330	14 613	318	37
其中：起重 75t 以上	台	5	1 176	5	
回臂起重机	台	45	2 280	58	22
电动葫芦	台	32 363	22 479	30 284	15 577
手动葫芦	台	641 981	21 497	647 758	185 750
千斤顶	台	11 559 714	159 303	11 514 176	388 111
其他起重设备	台	115 854	20 224	104 697	11 103
运输设备总计	t	105 485	113 569	104 279	20 007
带式输送机	m	292 029	59 490	284 868	62 444
	t	56 564	51 235	56 778	18 141
其中：大型	m	93 398	26 725	90 180	6 547
	t	27 402	26 278	28 479	1 020
高强度	m	6 021	2 062	4 785	1 044
	t	1 788	2 062	1 880	8
板式输送机	台	1 014	11 844	1 033	136
螺旋输送机	台	2 265	3 824	2 286	784
悬挂输送机	m	209 358	16 192	204 111	19 557
振动输送机	台	37	70	28	13
架空索道	条	36 171	6 030	36 409	7 908
其他运输设备	t	16 461	13 554	14 399	3 828
电动滚筒	台	6 742	4 848	6 679	1 262
给料机械	t	4 402	4 819	4 561	958
其中：园盘式	台	98	401	97	56

（续）

产品名称	单位	当年生产		当年销售实物量	年末库存实物量
		实物量	价值量（不变价）（万元）		
板式	台	94	1 945	106	19
电动式	台	1 497	858	1 349	651
摆式	台	30	24	24	11
叶轮式	台	144	85	188	123
往复(槽)式	台	81	166	108	46
压实机械	台	4 117	68 940	3 905	1 147
其中:压路机	台	4 117	68 940	3 905	1 147
混凝土机械	台	25 658	36 303	26 078	5 555
路面机械	台	418	15 590	414	73
凿岩机械	t	3 679	23 191	3 858	1 019
其中:凿岩机	t	3 498	21 891	3 625	936
凿岩支架	t	5	7	76	12
凿岩钻车	t	176	1 293	157	71
风动工具	台	66 664	2 807	74 470	27 539
其中:回转式风动工具	台	21 974	1 056	19 722	15 200
冲击式风动工具	台	44 690	1 751	54 725	12 302
叉车	台	14 939	109 758	16 604	5 494
其中:内燃叉车	台	11 058	88 773	11 627	2 125
电动叉车	台	1 568	14 785	1 589	423
其他叉车	台	2 313	6 200	3 388	2 946
工矿搬运车辆					
其中:内燃小机车	台	15	1 445	26	23
工矿车辆	辆	2 842	2 066	3 001	1 147
其中:窄轨矿车	辆	306	215	322	97
小矿车	辆	1 632	500	1 709	609
大型工矿车辆	辆	20	128	20	
电动平车	辆	157	784	153	18
装卸机械合计	t	21 281	32 150	19 434	3 909
其中:堆取料机	台	60	17 567	54	476
堆垛机	台	128	521	81	51
翻车机	台	17	2 182	17	3
装卸车机	台	5	460	5	
装卸船机	台	3	2 254	3	
其他装卸机械	台	70	5 197	66	13
润滑液压设备	t	540	2 764	510	105
人造板设备	t	15 925	19 701	14 866	5 678
煤气发生设备	t	47	115	47	1
电梯及扶梯	t	202 776	501 219	204 226	28 489
水泥设备	t	12 682	24 300	31 448	10 794
建材设备	t	8 478	5 155	9 709	2 012
减速机	t	31 037	49 602	31 635	6 742

1999 年工程机械主要产品产、销、存情况

产品名称	单位	当年生产		当年销售实物量	年末库存实物量
		实物量	价值量（不变价）（万元）		
工程挖掘机械	台	3 740	262 247	3 402	942
其中：液压挖掘机	台	3 725	262 135	3 388	934
机械式挖掘机	台	15	112	14	8
综采机械设备	t	2 369	7 222	2 180	911
铲土运输机械	台	21 132	360 283	20 977	4 716
其中：推土机	台	2 938	79 782	2 904	476
其中：58.82kW(80 马力)以上	台	2 936	79 779	2 902	476
装载机	台	15 071	270 478	14 963	3 727
平地机	台	226	6 794	252	97
工程起重机械	台	3 306	94 123	3 371	419
其中：汽车起重机	台	2 761	76 390	2 784	220
轮胎起重机	台	34	305	43	18
塔吊	台	305	13 168	315	88
起重设备总计	t	241 051	310 130	240 102	27 320
电动双梁桥式起重机	台	2 309	51 117	2 302	407
其中：起重 75t 以上	台	67	11 864	72	7
电动单梁桥式起重机	台	3 394	12 098	3 292	747
手动梁式起重机	台	147	284	157	25
手动单轨起重机	台	41 773	1 000	44 618	2 735
龙门式起重机	台	164	9 786	163	20
其中：起重 75t 以上	台	1	1 404		1
回臂起重机	台	169	1 420	102	89
电动葫芦	台	28 450	21 581	28 759	14 804
手动葫芦	台	561 977	19 565	574 362	189 625
千斤顶	台	11 169 603	155 333	11 314 292	325 289
其他起重设备	台	143 125	22 532	138 032	9 361
运输设备总计	t	84 690	92 829	82 631	21 936
带式输送机	m	218 926	40 518	209 725	59 049
	t	43 533	37 235	41 876	11 369
其中：大型	m	60 167	16 128	58 672	7 483
	t	15 849	15 472	14 877	1 989
高强度	m	7 913	2 331	8 957	
	t	2 195	2 331	2 203	
板式输送机	台	544	10 243	510	76
螺旋输送机	台	1 056	1 976	1 034	503
悬挂输送机	m	197 967	15 132	206 468	25 589
振动输送机	台	17	52	28	2
架空索道	条	8	2 031	10	1
其他运输设备	t	13 077	14 515	12 948	2 934
电动滚筒	台	7 619	5 091	7 465	1 456
给料机械	t	3 730	4 421	3 504	1 181
其中：园盘式	台	57	215	71	30

（续）

产品名称	单位	当年生产		当年销售实物量	年末库存实物量
		实物量	价值量（不变价）（万元）		
板式	台	87	2 254	82	25
电动式	台	668	448	689	333
摆式	台	18	5	27	3
叶轮式	台	117	95	120	140
往复(槽)式	台	92	166	99	48
压实机械	台	6 547	99 669	6 327	1 653
其中:压路机	台	5 500	99 480	5 260	1 407
混凝土机械	台	23 897	102 253	24 797	4 764
路面机械	台	431	17 139	406	70
凿岩机械	t	3 049	17 912	3 179	750
其中:凿岩机	t	2 909	17 171	3 015	697
凿岩支架	t	22	29	28	1
凿岩钻车	t	118	712	136	52
风动工具	台	168 954	6 739	161 884	53 963
其中:回转式风动工具	台	13 898	804	18 014	10 793
冲击式风动工具	台	46 190	1 981	38 558	22 972
叉车	台	14 967	105 058	16 296	4 165
其中:内燃叉车	台	11 283	85 846	11 896	1 506
电动叉车	台	1 730	15 291	1 764	429
其他叉车	台	1 954	3 921	2 636	2 230
工矿搬运车辆					
其中:内燃小机车	台	25	2 676	39	18
工矿车辆	辆	1 742	1 298	1 600	995
其中:窄轨矿车	辆	185	164	185	106
小矿车	辆	1 179	348	1 072	519
电动平车	辆	147	597	151	14
装卸机械合计	t	17 929	24 440	18 448	2 395
其中:堆取料机	台	37	12 730	39	2
堆垛机	台	334	260	339	46
翻车机	台	8	697	7	4
装卸车机	台	7	279	5	2
装卸船机	台	21	1 681	22	6
其他装卸机械	台	55	9 562	61	7
润滑液压设备	t	455	2 082	493	53
人造板设备	t	16 787	24 264	18 928	4 432
煤气发生设备	t	1 301	1 172	1 308	119
电梯及扶梯	t	214 823	590 587	211 936	28 513
水泥设备	t	54 164	52 054	50 188	15 988
建材设备	t	24 552	8 384	18 870	7 321
减速机	t	94 593	47 388	91 540	9 795

1997 年工程机械进口统计

产品名称	数量（台、件）	比上年增长%	金额（美元）	比上年增长%	平均单价（美元）	比上年增长%
混凝土泵	92	-39.5	4 800 833	-65.9	52 183	-43.7
塔式起重机	14	-41.7	3 679 070	-67.2	262 791	-43.8
轮胎式自推进起重机	45	150.0	15 535 712	397.8	345 238	99.1
带胶轮的其他自推进起重机械	26	13.0	4 707 022	103.2	181 039	79.8
履带式起重机	37	2.8	7 911 603	-56.7	213 827	-57.9
不带胶轮的其他自推进起重机械	13	85.7	240 297	-9.0	18 484	-51.0
供装于公路车辆的其他起重机	23	91.7	153 044	-61.4	6 654	-79.8
未列名起重机	774	-17.4	16 060 420	-22.9	20 750	-6.7
集装箱叉车	102	-37.8	8 651 714	-52.4	84 821	-23.5
其他机动叉车及装有升降或搬运装置工作车	1 261	-25.6	25 852 162	-20.5	20 501	6.8
未列名叉车等装有升降或搬运装置的工作车	7 606	-35.7	28 448 523	-50.7	3 740	-23.3
载客电梯	4 074	-34.0	435 225 916	-23.5	106 830	15.9
其他升降机及倒卸式起重机	368	51.7	14 500 038	-51.4	39 402	0.6
自动梯及自动人行道	983	-36.2	95 609 962	-31.8	97 263	6.9
履带式推土机，P > 235.36kW(320hp)	52	-32.5	3 232 148	-62.1	62 157	-44.0
其他履带式推土机	190	48.4	10 319 774	69.8	54 315	14.4
未列名推土机	19	-62.7	424 642	-81.7	22 350	-50.9
筑路机及平地机，P > 235.36kW(320hp)	36	200.0	1 984 319	-33.6	55 120	-77.9
其他筑路机及平地机	50	-37.5	6 463 124	-41.9	129 263	-7.0
斗容量超过 $10m^3$ 的铲运机	28	33.3	693 300	-70.9	24 761	-78.1
其他铲运机	264	371.4	2 033 020	-60.8	7 701	-91.7
机重 18t 及以上的振动压路机	41	64.0	2 630 886	28.9	64 168	-21.4
其他机动压路机	127	78.9	4 060 740	70.8	31 974	-4.5
未列名捣固机械及压路机	263	224.7	1 325 320	-70.4	5 039	-90.9
前铲装载机	107	-43.4	7 607 428	-62.4	71 098	-33.5
上部 360° 旋转的机械铲、挖掘机及装载机	6 623	69.9	105 620 485	-15.6	15 948	-50.3
其他机械铲、挖掘机及装载机	1 047	2.5	38 144 588	-14.7	36 432	-16.8
打桩机及拔桩机	14	55.6	886 402	4.5	63 314	-32.8
扫雪机及吹雪机	5	-68.8	37 267	-77.3	7 453	-27.3
自推进的截煤机、凿岩机及隧道掘进机	14	-75.0	38 355 263	268.9	2 739 662	1 375.5
非自推进的截煤机、凿岩机及隧道掘进机	94	-55.0	2 661 409	144.8	28 313	444.4
未列名自推进泥土、矿物等运送、平整等机械	66	-78.4	7 856 616	-69.2	119 040	42.8
非自推进的捣固或压实机械	154	67.4	1 338 427	261.7	8 691	116.1
8427 所列机械的零件	6 204 550	93.7	49 399 148	88.9	8	-2.5
升降机、倒卸式起重机或自动梯的零件	13 964 347	-20.4	126 513 857	-9.5	9	13.7

（续）

产品名称	数量（台、件）	比上年增长%	金额（美元）	比上年增长%	平均单价（美元）	比上年增长%
其他8428所列机械的零件	8 547 883	7.6	72 427 818	3.1	9	-4.2
戽斗、铲斗、抓斗及夹斗	1 225	-82.5	2 584 592	138.7	2 110	1 261.0
推土机或侧铲推土机用铲	10 419	-24.0	425 562	57.6	41	107.4
凿井机械的零件	300 648	5.2	2 164 643	-19.7	7	-23.7
矿用电铲用零件	262 628	-12.6	5 295 458	21.3	20	38.7
8426、8429及8430所列机械的其他零件	39 972 791	44.5	217 262 786	30.1	5	-10.0
旋转式(包括旋转冲击式的)手提风动工具	10 073	-30.2	1 763 956	44.0	175	106.2
其他手提式风动工具	55 717	-7.3	3 031 865	-18.8	54	-12.5
手提式风动工具的零件	219 134	-29.7	1 650 913	-30.2	8	-0.7
其他装有非电力动力装置手提式工具的零件	78 991	1.0	1 205 496	-5.4	15	-6.3
混凝土或砂浆混合机器	163	-45.1	16 666 039	-49.7	102 246	-8.4
矿物与沥青的混合机器	56	14.3	9 509 624	-68.4	169 815	-72.4
固体矿物质的其他混合或搅拌机器	1 367	-8.6	19 730 668	-39.3	14 434	-33.7
8474所列机器的零件	6 830 658	-20.2	52 196 196	-30.5	8	-12.9
沥青或混凝土摊铺机	104	258.6	12 138 846	30.6	116 720	-63.6
其他公共工程用机器	128	-28.1	4 354 828	-66.8	34 022	-53.8
最大起重量≥100t起重车	11	37.5	7 382 843	66.5	671 168	21.1
其他机动起重车	85	-26.1	12 310 855	-25.7	144 834	0.5
机动救火车	49	-46.2	18 925 304	-37.8	386 231	15.5
机动混凝土搅拌车	571	-61.3	31 789 018	-64.8	55 673	-9.1
飞机加油车、调温车、除冰车	27	-15.6	3 834 076	-15.7	142 003	-0.1
道路(包括跑道)扫雪车	15	200.0	4 249 207	549.7	283 281	116.6
汽车起重车底盘,装有发动机	5	-93.3	480 985	-90.4	96 197	43.7
电动短距离运货车辆;电动站台牵引车	112	6.7	1 047 459	-5.1	9 352	-11.1
其他短距离运货机动车;其他站台机动牵引车	95	-45.7	2 447 367	6.0	25 762	95.2
短距离运货的机动车辆及站台牵引车的零件	79 184	74.3	641 191	-1.7	8	-43.6
挖泥船	12	140.0	11 292 163	95.6	941 014	-18.5
其他推土机,P>235.36kW(320hp)	24	84.6	1 343 740	-30.0	55 989	-62.1
矿用电铲	3	50.0	14 129 763	125.6	4 709 921	50.4
合计	76 565 687	15.9	1 605 247 740	-18.8	21	-30.0

1998 年工程机械进口统计

产品名称	数量（台、件）	比上年增长%	金额（美元）	比上年增长%	平均单价（美元）	比上年增长%
混凝土泵	94	2.2	4 574 159	-4.7	48 661	-6.7
塔式起重机	13	-7.1	2 836 611	-22.9	218 201	-17.0
轮胎式自推进起重机	25	-44.4	5 688 405	-63.4	227 536	-34.1
带胶轮的其他自推进起重机械	4	-84.6	107 446	-97.7	26 862	-85.2
履带式起重机	27	-27.0	6 698 752	-15.3	248 102	16.0
不带胶轮的其他自推进起重机械	8	-38.5	170 129	-29.2	21 266	15.0
供装于公路车辆的其他起重机	6	-73.9	330 130	115.7	55 022	726.9
未列名起重机	496	-35.9	11 924 994	-25.7	24 042	15.9
电动机推进的有轨巷道堆垛机	62		3 482 963		56 177	
电动机推进的无轨巷道堆垛机	49		1 224 772		24 995	
其他电动叉车及装有升降或搬运装置工作车	817		10 490 670		12 841	
集装箱叉车	86	-15.7	10 241 366	18.4	1 190 856	40.4
其他机动叉车及装有升降或搬运装置工作车	1 488	18.0	23 743 984	-8.2	15 957	-22.2
未列名叉车等装有升降或搬运装置的工作车	8 061	6.0	21 191 124	-25.5	2 629	-29.7
载客电梯	2 436	-40.2	233 590 488	-46.3	95 891	-10.2
其他升降机及倒卸式起重机	438	19.0	16 431 733	13.3	37 515	-4.8
自动梯及自动人行道	623	-36.6	66 426 184	-30.5	106 623	9.6
履带式推土机，P>235.36kW(320hp)	45	-13.5	4 072 264	26.0	90 495	45.6
其他履带式推土机	70	-63.2	2 889 753	-72.0	41 282	-24.0
未列名推土机	20	5.3	1 003 055	136.2	50 153	124.4
筑路机及平地机，P>235.36kW(320hp)	27	-25.0	1 259 582	-36.5	46 651	-15.4
其他筑路机及平地机	72	44.0	6 042 766	-6.5	83 927	-35.1
斗容量超过 $10m^3$ 的铲运机	2	-92.9	657 007	-5.2	328 504	1 226.7
其他铲运机	27	-89.8	496 579	-75.6	18 392	138.8
机重 18t 及以上的振动压路机	12	-70.7	665 160	-74.7	55 430	-13.6
其他机动压路机	95	-25.2	5 090 118	25.3	53 580	67.6
未列名捣固机械及压路机	158	-39.9	1 756 426	32.5	11 117	120.6
前铲装载机	81	-24.3	6 659 834	-12.5	82 220	15.6
上部 360° 旋转的机械铲、挖掘机及装载机	4 734	-28.5	86 185 833	-18.4	18 206	14.2
其他机械铲、挖掘机及装载机	350	-66.6	18 025 857	-52.7	51 502	41.4
打桩机及拔桩机	28	100.0	2 623 200	195.9	93 686	48.0
扫雪机及吹雪机	164	3 180.0	566 954	1 421.3	3 457	-53.6
自推进的截煤机、凿岩机及隧道掘进机	32	128.6	29 868 908	-22.1	933 403	-65.9
非自推进的截煤机、凿岩机及隧道掘进机	33	-64.9	3 687 845	38.6	111 753	294.7
未列名自推进泥土、矿物等运送、平整等机械	278	321.2	5 495 971	-30.0	19 770	-83.4

（续）

产品名称	数量（台、件）	比上年增长%	金额（美元）	比上年增长%	平均单价（美元）	比上年增长%
非自推进的捣固或压实机械	194	26.0	1 119 431	-16.4	5 770	-33.6
钻筒 φ3m 及以上的工程钻机	1		35 340		35 340	
其他工程钻机	15		958 587		63 906	
未列名非自推进泥土、矿等运送、平整等机械	86		3 601 625		41 879	
8427 所列机械的零件	5 979 876	-3.6	49 948 417	1.1	8	5.0
升降机、倒卸式起重机或自动梯的零件	11 809 409	-15.4	91 056 867	-28.0	8	-15.4
其他 8428 所列机械的零件	15 881 385	85.8	148 483 702	105.0	9	9.4
戽斗、铲斗、抓斗及夹斗	631	-48.5	1 158 981	-55.2	1 837	-12.9
推土机或侧铲推土机用铲	378	-96.4	17 771	-95.8	47	15.2
凿井机械的零件	514 791	71.2	4 567 141	111.0	9	23.6
矿用电铲用零件	534 374	103.5	9 792 354	84.9	18	-9.4
8426、8429 及 8430 所列机械的其他零件	38 781 939	-3.0	198 633 268	-8.6	5	-5.6
旋转式（包括旋转冲击式的）手提风动工具	10 857	7.8	1 159 714	-34.3	107	-39.0
其他手提式风动工具	53 966	-3.1	2 952 200	-2.6	55	0.6
手提式风动工具的零件	332 571	51.8	1 683 412	2.0	5	-32.0
其他装有非电力动力装置手提式工具的零件	108 670	37.6	1 419 517	17.8	13	-14.4
混凝土或砂浆混合机器	205	25.8	11 213 515	-32.7	54 700	-46.5
矿物与沥青的混合机器	86	53.6	28 839 850	203.3	335 347	97.5
固体矿物质的其他混合或搅拌机器	1 380	1.0	22 610 946	14.6	16 385	13.5
8474 所列机器的零件	6 861 748	0.5	43 247 320	-17.1	6	-17.1
沥青或混凝土摊铺机	103	-1.0	15 713 194	29.4	152 555	30.7
其他公共工程用机器	212	65.6	4 559 680	4.7	21 508	-36.8
最大起重量≥100t 起重车	18	63.6	19 242 089	160.6	1 069 005	59.3
其他机动起重车	91	7.1	12 415 933	0.9	136 439	-5.8
机动救火车	63	28.6	17 381 707	-8.2	275 900	-28.6
机动混凝土搅拌车	283	-50.4	15 916 306	-49.9	56 241	1.0
飞机加油车、调温车、除冰车	33	22.2	4 120 774	7.5	124 872	-12.1
道路（包括跑道）扫雪车	12	-20.0	2 006 592	-52.8	167 216	-41.0
汽车起重车底盘，装有发动机	5	0.0	249 465	-48.1	49 893	-48.1
电动短距离运货车辆；电动站台牵引车	56	-50.0	729 269	-30.4	13 023	39.2
其他短距离运货机动车；其他站台机动牵引车	223	134.7	7 446 568	204.3	33 393	29.6
短距离运货的机动车辆及站台牵引车的零件	52 617	-33.6	940 596	46.7	18	121.0
挖泥船	17	41.7	14 574 129	29.1	857 302	-8.9
汽车起重底盘，装有发动机	5		249 465		49 893	
合计	80 947 256	5.7	1 333 997 282	-16.9	17	-21.4

1999 年工程机械进口统计

产品名称	数量（台、件）	比上年增长%	金额（美元）	比上年增长%	平均单价（美元）	比上年增长%
混凝土泵	151	60.6	3 397 645	-25.7	22 501	-53.8
塔式起重机	23	76.9	8 199 927	189.1	356 519	63.4
轮胎式自推进起重机	20	-20.0	4 935 303	-13.2	246 765	8.5
带胶轮的其他自推进起重机械	8	100.0	4 999 500	4 553.0	624 938	2 226.5
履带式起重机	23	-14.8	11 014 279	64.4	478 882	93.0
不带胶轮的其他自推进起重机械	11	37.5	233 990	37.5	21 272	0.0
供装于公路车辆的其他起重机	11	83.3	154 571	-53.2	14 052	-74.5
未列名起重机	491	-1.0	7 922 321	-33.6	16 135	-32.9
电动机推进的有轨巷道堆跺机	49	-21.0	1 980 883	-43.1	40 426	-28.0
电动机推进的无轨巷道堆跺机	82	67.3	3 342 839	172.9	40 766	63.1
其他电动叉车及装有升降或搬运装置工作车	1 329	62.7	16 312 619	55.5	12 274	-4.4
集装箱叉车	84	-2.3	9 823 344	-4.1	116 945	-1.8
其他机动叉车及装有升降或搬运装置工作车	2 041	37.2	33 213 392	39.9	16 273	2.0
未列名叉车等装有升降或搬运装置的工作车	7 336	-9.0	15 674 128	-26.0	2 137	-18.7
载客电梯	2 399	-1.5	214 386 932	-8.2	89 365	-6.8
其他升降机及倒卸式起重机	420	-4.1	6 671 810	-59.4	15 885	-57.7
自动梯及自动人行道	513	-17.7	42 354 951	-36.2	82 563	-22.6
履带式推土机，P > 235.36kW(320hp)	35	-22.2	8 638 491	112.1	246 814	172.7
其他履带式推土机	89	27.1	9 336 337	223.1	104 903	154.1
其他推土机，P > 235.36kW(320hp)	3		726 436		242 145	
未列名推土机	9	-55.0	1 204 853	20.1	133 873	166.9
筑路机及平地机，P > 235.36kW(320hp)	17	-37.0	4 362 661	246.4	256 627	450.1
其他筑路机及平地机	64	-11.1	8 362 249	38.4	130 660	55.7
斗容量超过 10m³ 的铲运机	5	150.0	439 356	-33.1	87 871	-73.3
其他铲运机	20	-25.9	1 045 968	110.6	52 298	184.4
机重 18t 及以上的振动压路机	49	308.3	4 241 462	537.7	86 560	56.2
其他机动压路机	225	136.8	11 913 089	134.0	52 947	-1.2
未列名捣固机械及压路机	125	-20.9	1 593 620	-9.3	12 749	14.7
前铲装载机	94	16.0	12 285 588	84.5	130 698	59.0
上部 360° 旋转的机械铲、挖掘机及装载机	1 682	-64.5	83 867 777	-2.7	49 862	173.9
其他机械铲、挖掘机及装载机	361	3.1	29 024 820	61.0	80 401	56.1
打桩机及拔桩机	26	-7.1	4 275 950	63.0	164 460	75.5
扫雪机及吹雪机	138	-15.9	587 924	3.7	4 260	23.2
自推进的截煤机、凿岩机及隧道掘进机	48	50.0	32 199 674	7.8	670 827	-28.1
非自推进的截煤机、凿岩机及隧道掘进机	39	18.2	3 373 850	-8.5	86 509	-22.6

（续）

产品名称	数量（台、件）	比上年增长%	金额（美元）	比上年增长%	平均单价（美元）	比上年增长%
矿用电铲	10		20 890 172		2 089 017	
未列名自推进泥土、矿物等运送、平整等机械	882	217.3	23 898 806	334.8	27 096	37.1
非自推进的捣固或压实机械	1 125	479.9	4 456 571	298.1	3 961	-31.3
钻筒 φ3m 及以上的工程钻机	1	0.0	43 950	24.4	43 950	24.4
其他工程钻机	89	493.3	485 531	-49.3	5 455	-91.5
未列名非自推进泥土、矿等运送、平整等机械	189	119.8	2 218 247	-38.4	11 737	-72.0
8427 所列机械的零件	6 115 314	2.3	39 176 735	-21.6	6	-23.8
升降机、倒卸式起重机或自动梯的零件	9 421 340	-20.2	74 060 651	-18.7	8	2.6
其他 8428 所列机械的零件	14 154 142	-10.9	109 033 209	-26.6	8	-17.2
斗、铲斗、抓斗及夹斗	4 037	539.8	3 335 847	187.8	826	-55.0
推土机或侧铲推土机用铲	861	127.8	64 587	263.4	75	59.6
凿井机械的零件	140 345	-72.7	1 198 435	-73.8	9	-4.5
矿用电铲用零件	234 278	-56.2	5 797 174	-40.8	25	35.0
8426、8429 及 8430 所列机械的其他零件	96 741 169	149.4	342 361 196	72.4	4	-31.4
旋转式（包括旋转冲击式的）手提风动工具	55 664	412.7	2 295 129	97.9	41	-61.4
其他手提式风动工具	184 285	241.5	4 825 722	63.5	26	-52.1
手提式风动工具的零件	816 146	145.4	4 677 485	177.9	6	11.8
其他装有非电力动力装置手提式工具的零件	48 979	-54.9	955 791	-32.7	20	48.9
混凝土或砂浆混合机器	149	-27.3	15 873 433	41.6	106 533	94.8
矿物与沥青的混合机器	84	-2.3	62 831 082	117.9	747 989	123.0
固体矿物质的其他混合或搅拌机器	1 113	-19.3	34 690 298	53.4	31 168	90.2
8474 所列机器的零件	5 949 144	-13.3	42 895 455	-0.8	7	14.3
沥青或混凝土摊铺机	170	65.0	53 863 307	242.8	316 843	107.7
其他公共工程用机器	490	131.1	30 726 910	573.9	62 708	191.6
最大起重量≥100t 起重车	7	-61.1	3 828 251	-80.1	546 893	-48.8
其他机动起重车	49	-46.2	8 495 457	-31.6	173 377	27.1
机动救火车	87	38.1	27 678 122	59.2	318 139	15.3
机动混凝土搅拌车	301	6.4	17 503 379	10.0	58 151	3.4
飞机加油车、调温车、除冰车	21	-36.4	5 967 670	44.8	284 175	127.6
道路（包括跑道）扫雪车	3	-75.0	359 813	-82.1	119 938	-28.3
电动短距离运货车辆；电动站台牵引车	108	92.9	844 641	15.8	7 821	-39.9
其他短距离运货机动车；其他站台机动牵引车	342	53.4	9 751 375	31.0	28 513	-14.6
短距离运货的机动车辆及站台牵引车的零件	25 786	-51.0	432 676	-54.0	17	-6.1
挖泥船	14	-17.6	30 578 019	109.8	2 184 144	154.8
合计	133 914 744	65.4	1 588 193 665	19.1	12	-27.9

1997 年工程机械出口统计

产品名称	数量（台、件）	比上年增长%	金额（美元）	比上年增长%	平均单价（美元）	比上年增长%
混凝土泵	124	-9.5	2 498 100	44.3	20 146	59.4
塔式起重机	117	-13.3	31 768 368	88.6	271 525	117.6
轮胎式自推进起重机	21	250.0	6 451 124	306.8	307 196	16.2
履带式起重机	11	-26.7	648 240	-68.3	58 931	-56.8
不带胶轮的其他自推进起重机械	12	200.0	16 450	-86.5	1 371	-95.5
供装于公路车辆的其他起重机	185	19.4	1 805 930	-11.3	9 762	-25.6
未列名起重机	408	36.5	1 353 896	-5.5	3 319	-30.7
集装箱叉车	187	14.0	2 968 134	54.6	15 872	35.6
其他机动叉车及装有升降或搬运装置工作车	419	-13.1	4 996 837	-13.8	11 926	-0.8
未列名叉车等装有升降或搬运装置的工作车	43 020	49.0	9 978 495	43.2	232	-3.9
载客电梯	481	178.0	19 363 771	231.7	40 257	19.3
其他升降机及倒卸式起重机	863	828.0	3 169 275	1.3	3 672	-89.1
自动梯及自动人行道	292	35.8	15 304 736	56.0	52 414	14.9
履带式推土机，P > 235.36kW(320hp)	45	-22.4	3 250 498	51.3	72 233	95.0
其他履带式推土机	308	-18.3	12 794 346	-23.0	41 540	-5.7
其他推土机，P > 235.36kW(320hp)	12	300.0	1 757 880	674.4	146 490	93.6
未列名推土机	39	-58.9	2 190 811	-27.8	56 175	75.9
筑路机及平地机，P > 235.36kW(320hp)	1	-95.0	8 000	-99.6	8 000	-91.5
其他筑路机及平地机	27	58.8	1 346 037	120.3	49 853	38.7
斗容量超过 $10m^3$ 的铲运机	1		72 611		72 611	
其他铲运机	33	6.5	406 236	-57.7	12 310	-60.3
机重 18t 及以上的振动压路机	22	0.0	768 359	7.9	34 925	7.9
其他机动压路机	240	-70.7	5 175 820	-68.4	21 566	7.9
未列名捣固机械及压路机	2 029	1 814.2	1 120 595	11.6	552	-94.2
前铲装载机	2 570	1 185.0	5 429 943	-14.2	2 113	-93.3
上部 360° 旋转的机械铲、挖掘机及装载机	714	-22.1	28 508 816	14.2	39 928	46.6
其他机械铲、挖掘机及装载机	295	44.6	3 581 081	-59.2	12 139	-71.8
打桩机及拔桩机	322	411.1	5 415 439	85.6	16 818	-63.7
扫雪机及吹雪机	22	2 100.0	21 566	978.3	980	-51.0
自推进的截煤机、凿岩机及隧道掘进机	175	-76.9	2 526 351	24.5	14 436	438.3
非自推进的截煤机、凿岩机及隧道掘进机	2 011	60.8	1 377 754	54.5	685	-3.9
未列名自推进泥土、矿物等运送、平整等机械	61	-78.7	1 426 079	15.5	23 378	443.3
非自推进的捣固或压实机械	2 404	135.9	258 794	141.9	108	2.5

（续）

产品名称	数量（台、件）	比上年增长%	金额（美元）	比上年增长%	平均单价（美元）	比上年增长%
8427所列机械的零件	15 119 286	-14.8	14 171 593	14.0	1	33.8
升降机、倒卸式起重机或自动梯的零件	37 332 562	14.2	35 329 094	3.0	1	-9.8
其他8428所列机械的零件	15 802 918	24.8	28 695 168	39.3	2	11.6
斗、铲斗、抓斗及夹斗	11 888	-93.8	4 857 181	8.9	409	1 662.0
推土机或侧铲推土机用铲	12 247	-75.4	366 157	0.9	30	309.5
凿井机械的零件	383 185	-22.6	1 359 443	-6.2	4	21.2
矿用电铲用零件	361 012	-66.7	638 106	-53.6	2	39.5
8426、8429及8430所列机械的其他零件	26 688 164	90.3	55 063 241	64.3	2	-13.6
旋转式（包括旋转冲击式的）手提风动工具	87 048	189.4	887 215	65.5	10	-42.8
其他手提式风动工具	626 761	81.7	7 056 593	48.9	11	-18.0
手提式风动工具的零件	873 595	26.6	3 099 933	4.6	4	-17.4
其他装有非电力动力装置手提式工具的零件	211 606	-22.3	943 625	-23.7	5	-1.8
混凝土或砂浆混合机器	966	25.8	2 392 924	17.2	2 477	-6.8
矿物与沥青的混合机器	33	230.0	1 528 394	104.6	46 315	-38.0
固体矿物质的其他混合或搅拌机器	545	-28.1	1 913 351	-15.5	3 511	17.5
8474所列机器的零件	20 761 955	40.4	34 228 486	50.1	2	6.9
沥青或混凝土摊铺机	22	-55.1	612 246	-37.9	27 829	38.3
其他公共工程用机器	691	584.2	2 272 355	278.1	3 289	-44.7
最大起重量≥100t起重车	1	-50.0	4 220	-92.6	4 220	-85.2
其他机动起重车	81	50.0	3 953 997	34.3	48 815	-10.5
机动救火车	5	25.0	124 860	-35.0	24 972	-48.0
机动混凝土搅拌车	29	262.5	1 899 462	684.9	65 499	116.5
飞机加油车、调温车、除冰车	1	-66.7	14 277	-92.2	14 277	-76.5
电动短距离运货车辆；电动站台牵引车	54	50.0	2 466 013	136.2	45 667	57.5
其他短距离运货机动车；其他站台机动牵引车	23	-55.8	16 983	-91.9	738	-81.6
短距离运货的机动车辆及站台牵引车的零件	500 024	739.7	1 190 537	-22.8	2	-90.8
挖泥船	84	223.1	5 290 436	-37.9	62 981	-80.8
带胶轮的其他自推进起重机械	1	-80.0	59 922	-54.7	59 922	-90.9
合计	118 832 258	24.2	388 196 184	24.1	3	0.0

1998 年工程机械出口统计

产品名称	数量（台、件）	比上年增长%	金额（美元）	比上年增长%	平均单价（美元）	比上年增长%
混凝土泵	73	-41.1	3 046 367	21.9	41 731	107.1
塔式起重机	89	-23.9	7 749 982	-75.6	87 078	-67.9
轮胎式自推进起重机	10	-52.4	960 201	-85.1	96 020	-68.7
履带式起重机	37	236.4	174 697	-73.1	4 722	-92.0
不带胶轮的其他自推进起重机械	3	-75.0	1 256 460	7 538.1	418 820	30 453.0
供装于公路车辆的其他起重机	7	-96.2	98 780	-94.5	14 111	44.6
未列名起重机	516	26.5	23 015 039	1 599.9	44 603	1 244.1
电动机推进的有轨巷道堆垛机	2		15 338		7 669	
其他电动叉车及装有升降或搬运装置工作车	323		3 350 479		10 373	
集装箱叉车	50	-73.3	1 265 479	-57.4	25 310	59.5
其他机动叉车及装有升降或搬运装置工作车	1 528	264.7	17 017 676	240.6	11 137	-6.6
未列名叉车等装有升降或搬运装置的工作车	72 062	67.5	18 891 554	89.3	262	13.0
载客电梯	195	-59.5	7 886 106	-59.3	40 442	0.5
其他升降机及倒卸式起重机	64	-92.6	1 373 195	-56.7	21 456	484.3
自动梯及自动人行道	274	-6.2	11 998 914	-21.6	43 792	-16.4
履带式推土机，P＞235.36kW(320hp)	27	-40.0	1 632 758	-49.8	60 473	-16.3
其他履带式推土机	211	-31.5	8 380 581	-34.5	39 718	-4.4
其他推土机，P＞235.36kW(320hp)	2	-83.3	269 880	-84.6	134 940	-7.9
未列名推土机	50	28.2	2 900 512	32.4	58 010	3.3
筑路机及平地机，P＞235.36kW(320hp)	4	300.0	267 204	3 240.1	66 801	735.0
其他筑路机及平地机	15	-44.4	895 307	-33.5	59 687	19.7
斗容量超过 $10m^3$ 的铲运机	4	300.0	97 200	33.9	24 300	-66.5
其他铲运机	27	-18.2	859 474	111.6	31 832	158.6
机重 18t 及以上的振动压路机	11	-50.0	770 462	0.3	70 042	100.5
其他机动压路机	193	-19.6	5 666 756	9.5	29 361	36.1
未列名捣固机械及压路机	2 917	43.8	1 853 447	65.4	635	15.0
前铲装载机	191	-92.6	6 417 608	18.2	33 600	1 490.3
上部 360° 旋转的机械铲、挖掘机及装载机	213	-70.2	6 739 722	-76.4	31 642	-20.8
其他机械铲、挖掘机及装载机	198	-32.9	8 741 523	144.1	44 149	263.7
打桩机及拔桩机	51	-84.2	2 001 422	-63.0	39 244	133.3
扫雪机及吹雪机	4	-81.8	2 521	-88.3	630	-35.7
自推进的截煤机、凿岩机及隧道掘进机	42	-76.0	1 144 473	-54.7	27 249	88.8
非自推进的截煤机、凿岩机及隧道掘进机	1 489	-26.0	749 167	-45.6	503	-26.6
未列名自推进泥土、矿物等运送、平整等机械	41	-32.8	244 253	-82.9	5 957	-74.5

（续）

产品名称	数量（台、件）	比上年增长%	金额（美元）	比上年增长%	平均单价（美元）	比上年增长%
非自推进的捣固或压实机械	544	-77.4	93 334	-63.9	172	59.3
其他工程钻机	18		334 608		18 589	
未列名非自推进泥土、矿等运送、平整等机械	299		734 992		2 458	
8427所列机械的零件	8 613 428	-43.0	10 062 307	-29.0	1	33.3
升降机、倒卸式起重机或自动梯的零件	37 580 853	0.7	34 337 940	-2.8	1	0.0
其他8428所列机械的零件	13 508 071	-14.5	20 592 808	-28.2	2	-16.7
戽斗、铲斗、抓斗及夹斗	8 070	-32.1	1 973 499	-59.4	245	-40.2
推土机或侧铲推土机用铲	3 412	-72.1	187 335	-48.8	55	83.6
凿井机械的零件	724 295	89.0	2 371 705	74.5	3	-5.7
矿用电铲用零件	614 232	70.1	1 008 894	58.1	2	-11.1
8426、8429及8430所列机械的其他零件	18 907 216	-29.2	38 511 166	-30.1	2	-4.8
旋转式(包括旋转冲击式的)手提风动工具	98 277	12.9	1 784 471	101.1	18	78.4
其他手提式风动工具	460 759	-26.5	6 151 136	-12.8	13	18.6
手提式风动工具的零件	1 112 136	27.3	4 214 091	35.9	4	8.6
其他装有非电力动力装置手提式工具的零件	205 218	-3.0	767 808	-18.6	4	-17.8
混凝土或砂浆混合机器	796	-17.6	1 911 839	-20.1	2 402	-3.0
矿物与沥青的混合机器	28	-15.2	1 635 362	7.0	58 406	26.1
固体矿物质的其他混合或搅拌机器	1 866	242.4	5 614 350	193.4	3 009	-14.3
8474所列机器的零件	19 716 378	-5.0	29 818 162	-12.9	2	-6.3
沥青或混凝土摊铺机	8	-63.6	607 395	-0.8	75 924	172.8
其他公共工程用机器	516	-25.3	657 344	-71.1	1 274	-61.3
最大起重量≥100t起重车	5	400.0	81 867	1 840.0	16 373	288.0
其他机动起重车	79	-2.5	3 133 531	-20.8	39 665	-18.7
机动救火车	5	0.0	216 989	73.8	43 398	73.8
机动混凝土搅拌车	24	-17.2	3 774 898	98.7	157 287	140.1
飞机加油车、调温车、除冰车	5	400.0	80 348	462.8	16 070	12.6
道路(包括跑道)扫雪车	8		289 760		36 220	
汽车起重车底盘,装有发动机	24		244 939		10 206	
电动短距离运货车辆;电动站台牵引车	38	-29.6	216 900	-91.2	5 708	-87.5
其他短距离运货机动车;其他站台机动牵引车	796	3 360.9	758 237	4 364.7	953	29.0
短距离运货的机动车辆及站台牵引车的零件	601 373	20.3	1 902 686	59.8	3	33.3
挖泥船	135	60.7	11 287 822	113.4	83 614	32.8
合计	102 239 835	-14	333 093 060	-14.2	3	0

1999 年工程机械出口统计

产品名称	数量（台、件）	比上年增长%	金额（美元）	比上年增长%	平均单价（美元）	比上年增长%
混凝土泵	106	45.2	4 545 027	49.2	42 878	2.7
塔式起重机	31	-65.2	3 404 236	-56.1	109 814	26.1
轮胎式自推进起重机	3	-70.0	143 337	-85.1	47 779	-50.2
履带式起重机	1	-97.3	75 910	-56.5	75 910	1 507.8
供装于公路车辆的其他起重机	36	414.3	190 279	92.6	5 286	-62.5
未列名起重机	3 314	542.2	45 901 136	99.4	13 851	-68.9
电动机推进的有轨巷道堆垛机	32	1 500.0	45 488	196.6	1 422	-81.5
其他电动叉车及装有升降或搬运装置工作车	278	-13.9	3 560 779	6.3	12 809	23.5
其他机动叉车及装有升降或搬运装置工作车	1 909	24.9	19 935 253	17.1	10 443	-6.2
未列名叉车等装有升降或搬运装置的工作车	122 954	70.6	15 640 533	-17.2	127	-51.5
载客电梯	240	23.1	5 293 679	-32.9	22 057	-45.5
其他升降机及倒卸式起重机	74	15.6	731 031	-46.8	9 879	-54.0
自动梯及自动人行道	354	29.2	14 856 869	23.8	41 969	-4.2
履带式推土机，P>235.36kW(320hp)	26	-3.7	1 865 929	14.3	71 767	18.7
其他履带式推土机	105	-50.2	5 134 936	-38.7	48 904	23.1
其他推土机，P>235.36kW(320hp)	4	100.0	144 724	-46.4	36 181	-73.2
未列名推土机	16	-68.0	870 747	-70.0	54 422	-6.2
筑路机及平地机，P>235.36kW(320hp)	3	-25.0	96 495	-63.9	32 165	-51.8
其他筑路机及平地机	28	86.7	1 735 175	93.8	61 971	3.8
其他铲运机	18	-33.3	205 965	-76.0	11 443	-64.1
机重 18t 及以上的振动压路机	4	-63.6	145 879	-81.1	36 470	-47.9
其他机动压路机	218	13.0	5 077 538	-10.4	23 292	-20.7
未列名捣固机械及压路机	118	-96.0	1 187 338	-35.9	10 062	1 483.6
前铲装载机	190	-0.5	5 732 235	-10.7	30 170	-10.2
上部 360° 旋转的机械铲、挖掘机及装载机	166	-22.1	8 274 409	22.8	49 846	57.5
其他机械铲、挖掘机及装载机	76	-61.6	3 047 180	-65.1	40 095	-9.2
打桩机及拔桩机	91	78.4	3 697 353	84.7	40 630	3.5
扫雪机及吹雪机	132	3 200.0	88 902	3 426.5	674	6.9
自推进的截煤机、凿岩机及隧道掘进机	105	150.0	273 410	-76.1	2 604	-90.4
非自推进的截煤机、凿岩机及隧道掘进机	1 364	-8.4	558 103	-25.5	409	-18.7
未列名自推进泥土、矿物等运送、平整等机械	51	24.4	449 485	84.0	8 813	47.9
非自推进的捣固或压实机械	2 464	352.9	280 195	200.2	114	-33.7
其他工程钻机	17	-5.6	729 814	118.1	42 930	130.9
未列名非自推进泥土、矿等运送、平整等机械	67	-77.6	448 720	-38.9	6 697	172.4

（续）

产品名称	数量（台、件）	比上年增长%	金额（美元）	比上年增长%	平均单价（美元）	比上年增长%
8427所列机械的零件	23 468 707	172.5	20 038 503	99.1	1	-25.0
升降机、倒卸式起重机或自动梯的零件	32 964 091	-12.3	28 775 422	-16.2	1	0.0
其他8428所列机械的零件	29 506 113	118.4	35 362 010	71.7	1	-20.0
戽斗、铲斗、抓斗及夹斗	19 241	138.4	1 838 457	-6.8	96	-60.9
推土机或侧铲推土机用铲	11 337	232.3	420 001	124.2	37	-32.6
凿井机械的零件	2 439 445	236.8	7 998 848	237.3	3	0.0
矿用电铲用零件	3 897 900	534.6	5 112 177	406.7	1	-18.8
8426、8429及8430所列机械的其他零件	70 374 569	272.2	66 660 340	73.1	1	-55.0
旋转式(包括旋转冲击式的)手提风动工具	708 805	621.2	9 095 131	409.7	13	-29.7
其他手提式风动工具	394 089	-14.5	6 534 053	6.2	17	23.9
手提式风动工具的零件	1 216 081	9.3	5 275 059	25.2	4	13.2
其他装有非电力动力装置手提式工具的零件	445 607	117.1	2 116 066	175.6	5	27.0
混凝土或砂浆混合机器	13 089	1544.3	3 178 548	66.3	243	-89.9
矿物与沥青的混合机器	439	1 467.9	1 845 507	12.9	4 204	-92.8
固体矿物质的其他混合或搅拌机器	7 170	284.2	3 232 221	-42.4	451	-85.0
8474所列机器的零件	19 620 506	-0.5	34 825 804	16.8	2	20.0
沥青或混凝土摊铺机	156	1850.0	459 124	-24.4	2 943	-96.1
其他公共工程用机器	709	37.4	3 087 965	369.8	4 355	241.9
其他机动起重车	98	24.1	3 876 660	23.7	39 558	-0.3
机动救火车	15	200.0	1 101 430	407.6	73 429	69.2
机动混凝土搅拌车	12	-50.0	102 231	-97.3	8 519	-94.6
飞机加油车、调温车、除冰车	3	-40.0	43 696	-45.6	14 565	-9.4
电动短距离运货车辆;电动站台牵引车	19	-50.0	34 078	-84.3	1 794	-68.6
其他短距离运货机动车;其他站台机动牵引车	2 430	205.3	494 230	-34.8	203	-78.6
短距离运货的机动车辆及站台牵引车的零件	1 030 677	71.4	2 213 381	16.3	2	-34.4
挖泥船	187	38.5	5 781 508	-48.8	30 917	-63.0
带胶轮的其他自推进起重机械	21		932 778		44 418	
电动机推进的无轨巷道堆跺机	6		20 120		3 353	
钻筒φ3m及以上的工程钻机	7		244 662		34 952	
合计	186 256 124	82.2	405 068 099	21.6	2	-33.3

工程建设机械行业技术引进项目及引进企业一览表

引进项目名称	引进方式	引进内容机型及规格	技术转让方	国内接受单位	签约日期
推土机铸钢造型设备			瑞士 乔治·费雪有限公司	黄河工程机器厂	1978
汽车起重机	B	16t、20t	日本三菱 Mitsubishi	北京起重机厂、徐州重型机械厂	1979
履带式推土机	A	D85A－18/220hp	日本小松 Komatsu	山东推土机总厂	1979
履带式推土机	A	D80A－18/220hp	日本小松 Komatsu	黄河工程机械厂	1979
履带式推土机	A	D155A－1/320hp	日本小松 Komatsu	上海澎浦机器厂	1979
履带总成	A	175～216mm 4种规格	日本小松 Komatsu	山东推土机总厂	1979
内燃叉车	A	1～10t	日本 TCM	合肥叉车总厂、宝鸡叉车公司	1980
液压挖掘机制造技术			德国 利勃海尔公司	上海建筑机械厂	1980
1～10t内燃式叉车制造技术			日本 三菱重工业株式会社	北京叉车总厂	1980
浮动油浮	A		日本小松 Komatsu	上海澎浦机器厂	1980
工程机械驱动桥	A	轮胎及汽车起重机驱动桥3个系列18种规格，58.84～198.585kW。贯通桥6.5～30t用于装载机、压路机、挖掘机	法国 Soma	徐州桥箱厂	1981
液压挖掘机	A	R942/31.3t	德国 Liebherr	上海建筑机械厂	1982
砼搅拌输送车	B	MR4510	日本 Kayaba	华东建筑机械厂、阜新矿山机械厂	1982
砼搅拌输送车	B	EA05－61	日本 Kyokuto	韶关新宇建设机械有限分司	1982
砼泵	A	IPF100B－8E27、IPG115B0－8E32、IPE－85B2	日本 IHI	湖北建筑机械厂	1982
汽车起重机	B	TG500E/50t、TG350M/35t、TL200E/20t	日本合野 Tadano	北京起重机厂	1982
越野轮胎起重机	A	20～110t	意大利 Icomaj	广州港口机械厂	1982
汽车起重机	B	40t	日本加藤 Kato	哈尔滨工程机械厂、徐州重型机械厂	1983
汽车起重机	B	25t	日本加藤 Kato	浦沅工程机械厂	1983
汽车起重机	B	25t	日本合野 Tadano	锦州重型机械厂	1983

（续）

引进项目名称	引进方式	引进内容机型及规格	技术转让方	国内接受单位	签约日期
汽车起重机底盘	B		日本三菱 Mitsubishi	锦州重型机械厂	1983
履带起重机	B	HK 系列 35～150t 4 种规格	日本日立 Hitachi	抚顺挖掘机厂	1983
托盘搬运车	B	ISI 系列	加拿大 Liftriteing	湖北京山液压机械厂	1983
随车起重机	B	TM－30ZH/3t	日本合野 Tadano	北京起重机厂	1983
液压挖掘机	A	H55/55t、H85/85t	德国 Demag	杭州重型机械厂	1983
柴油打桩锤	A	D36、D46－32、D62－22	德国 Demag	上海工程机械厂	1983
轮式工程机械驱动桥专有技术			法国索玛公司	工程机械桥箱厂	1983
汽车起重机	A	LT1040/40t、LT1080/80t、LTM125/125t	德国 Liebherr	长江起重机厂	1983
随车起重机	A	上车技术	瑞典	徐州液压件厂	1983
履带挖掘机	A	斗容 4～8m³	美国 P&H	太原重型机械厂	1984
履带挖掘机	B	斗容 23m³	美国 P&H	第一重型机械厂	1984
越野轮胎起重机	B	RT740/36t	美国 Grove	北京起重机厂	1984
全液压转向器	A	8470～8477 闭缸式，8490～8497 开缸式及转向柱技术	德国 ZF	镇江液压件厂	1984
液压凿岩机	A	COP1238、1032	瑞典 Atlas－Copco	沈阳风动工具厂	1984
塔式起重机	A	H3/36B、F0/23B	法国 Potain	北京建筑工程机械厂、四川建筑工程机械厂	1984
塔式起重机	A	360B	法国 Potain	沈阳建筑机械厂	1984
振动压路机	A	CC21、CA25、CA25－D、CA25－PD	瑞典 Dynapac	徐州工程机械厂	1984
液压凿岩钻车	A	BOMMER H174、175、178、PROMEC TH529、530	瑞典 Atlas－Copco	南京工程机械厂	1984
汽车起重机	B	TL－200E/20t	日本合野 Tadano	徐州重型机械厂	1984
越野轮胎起重机	B	RT625/25t	美国 Grove	哈尔滨工程机械厂	1984
特小型全液压掘进钻车	A	CTHIO－2F、CTHIO	法国 Secoma	宣化采掘机械厂	1984
液压变矩器	A	26、38cm(12.25、13.6in)	美国 Caterpiltar	成都工程机械总厂	1984

（续）

引进项目名称	引进方式	引进内容机型及规格	技术转让方	国内接受单位	签约日期
动力换档变速箱	A	同上配套	美国 Caterpiltar	成都工程机械总厂	1984
履带起重机	A	CC600/140t、CC1200/300t、CC2000/400t	德国 Demag	太原重型机器厂	1984
三点悬挂式底盘液压打桩机	A	PD80、PD100	日本日立 Hitachi	抚顺挖掘机厂	1984
10t以上大型叉车制造技术			日本 三菱重工株式会社	大连叉车厂	1984
自行式平地机	A	F105/A、F205、F155/A、143 、280、210hp	德国 Faun	天津工程机械厂	1985
履带式推土机	A	D60A－8、D60E－8、D60PL－8、D65A－8/160～180hp	日本小松 Komatsu	天津建筑机械厂	1985
轮式推土机	A	ZD300、ZL400	德国 Zettelm－eyer	厦门工程机械厂	1985
轮式装载机	B	WA300－1/2.1m^3	日本小松 Komatsu	常州林业机械厂	1985
轮式装载机	B	FL－90/0.9m^3	日本 Furukawa	烟台工程机械厂	1985
汽车起重机	B	LT300E/30t	日本 Tadano	徐州重型机械厂	1985
全路面汽车起重机	A	LTM1022/25t、LTM1050/50t	德国 Liebherr	徐州重型机械厂、浦沅工程机械厂	1985
全路面汽车起重机	D	CXP1032/32t	德国 Liebherr	徐州重型机械厂、浦沅工程机械厂	1985
内燃叉车	A	10t以上，6种规格	日本 Mitsubishi	大连叉车总厂	1985
内燃叉车	B	2～6.3t	保加利亚 Baikancar/BG	天津叉车总厂	1985
电动叉车	B	1、1.5t	日本 Komatus、Nisan	南平叉车总厂	1985
沥青砼搅拌设备	B	BM1000/60～80t/h	英国 Parker	西安筑路机械厂	1985
沥青摊铺机	A	NF220、NF38V－1、NF550系列	日本 Niigata	镇江路面机械厂	1985
水泥砼摊铺机	A	C－450/7.3m轨道式	美国 Gomaco	江苏建筑机械厂	1985
振动梁	A	MV－18	美国 Gomaco	江苏建筑机械厂	1985
路面冷刨机	A		美国 Gomaco	江苏建筑机械厂	1985
凿岩钻车	A	M178、ECT153系列	瑞典 Atlas－Copco	南京工程机械厂	1985
液压履带凿岩钻机	A	POC系列712型	瑞典 Atlas－Copco	天水风动工具厂	1985

（续）

引进项目名称	引进方式	引进内容机型及规格	技术转让方	国内接受单位	签约日期
电动、静压、越野叉车	A	E12、E15 电动叉车、V20/V25 静压叉车、A25/30 越野叉车	德国 O&K	杭州叉车总厂	1985
小型砼砌块生产线	A		意大利	四川省建筑工程机械厂	1985
钻车冲击器	A	DHD340A、360、DH4、6	美国 Ingersoll－Rand	宣化采掘机械厂	1985
液压冲击锤	A	HB400、1100、1800	日本 Furukawa	通化风动工具厂	1985
液压挖掘机	A	MH6/20t、RH6/20t	德国 O&K	北京建筑机械厂	1985
汽车起重机	D	TS－80M/8t	日本 Tadano	北京起重机厂	1985
回转支承	A	Ø370～5000mm 7 个系列 138 种	德国 HRS	徐州回转支承厂	1985
力矩限制器	A	AML－U、K 型	日本 Tadano	北京机床电器厂	1985
防爆叉车	B	CPCD3FB 叉车及防爆装置	英国 Pyrobal	湖南叉车总厂	1985
液压挖掘机	A	R912/18t、A912/17t	德国 Liebherr	贵州矿山机械厂	1985
液压挖掘机	A	R922A/20.5t、A922/20.9t	德国 Liebherr	合肥矿山机械厂	1985
$1m^3$ 以上液压挖掘机	A	R962/56t、R972/70t、R982/90t	德国 Liebherr	长江挖掘机厂	1985
轮式装载机	B	FL460/4.6m3	日本 Furukawa	沈阳山河工程机械厂	1985
平地机制造技术			德国 FAUN 股份有限公司	天津工程机械厂	1985
多用途养护工程车	A	轮胎式 ZL－401WEB 16 种作业装置	德国 Zeetelmeyer	四川公路机械厂	1985
内燃叉车	A	1～5t	日本 Mitsubishi	北京叉车总厂	1985
轮式装载机	B	KLD85Z/$3.1m^3$	日本 Kawashaki	徐州装载机厂	1985
履带式露天凿岩钻机	A	CM－351	美国 Ingersoll－Rand	宣化采掘机械厂	1985
履带式推土机	A	D6D/150hp	美国 Caterpillar	上海澎浦机器厂、宣化工程机械厂、鞍山第一工程机械厂	1986
履带式推土机	A	D7G/200hp	美国 Caterpillar	青海工程机械厂	1986
塔式起重机	A	132HC	德国 Liebherr	昆明重型机械厂	1986
振动压路机	A	K12II	日本 Kawashaks	德州筑路机械厂	1986

（续）

引进项目名称	引进方式	引进内容机型及规格	技术转让方	国内接受单位	签约日期
砼泵	B	BSA1406、1406E	德国 Putzmeister	沈阳振动器厂	1986
风动振动器	A		南斯拉夫	安阳振动器厂	1986
内燃平衡重式叉车制造技术			日本 东洋运搬机株式会社	安徽省叉车公司	1986
内燃叉车防爆装置技术			英国 PYROBAN LTD	湖南叉车总厂	1986
叉车合作生产			保加利亚 巴尔干车辆公司	天津工程机械公司	1986
轮式装载机	A	980C/4.2m^3	美国 Catrtpillar	厦门工程机械厂	1986
轮式装载机	A	936E/2.1m^3	美国 Catrtpillar	宜春工程机械厂	1986
振动深拔桩机	A	KM、VM、VX、LHY 系列	日本建调种户 Keacho	兰州建筑机械厂	1986
履带式中功率推土机全套产品图纸工艺资料			美国 卡特彼勒公司	青海工程机械厂	1986
振动压路机	A	BW217、213、219、141、151 系列	德国 Bomag	洛阳建筑机械厂	1987
轮式装载机	A	966E/3.8m^3、988B/5.5m^3	美国 Caterpillar	柳州工程机械厂	1987
履带式推土机	C	D355－3/410hp	日本 Komatsu	上海澎浦机器厂	1987
自行式平地机	C	A－500/155hp	德国 Baukema	哈尔滨第一机械厂	1987
自行式平地机	C	AG021 228hp	美国 Avlling－Barford	温州冶金机械厂	1987
汽车起重机	D	NK120	日本 Kato	哈尔滨工程机械厂	1987
叉车属具	A	侧移、卷夹、旋转夹、抱夹	美国 Cascade	厦门叉车总厂	1987
振动压路机	A	W1102 系列	法国 Vibromax	江麓一浩利公司	1987
沥青摊铺机	A	轮胎式 12000K、15000K/8m	德国 Dynapac	西安筑路机械厂	1987
四轮	A	D6D、D7G 推土机配套四轮	美国 Caterpillar	大石桥工程机械厂	1987
轮式装载机	A	SL4610/0.32m^3	美国 Gehl.Co	徐州装载机厂	1987
不锈钢椭圆齿轮流量计	B	6400 系列 6 种规格	美国布鲁克公司	湛江仪器厂	1987
密封润滑式轨链总成技术			意大利 拖拉机厂	湖北咸宁工程机械厂	1987

（续）

引进项目名称	引进方式	引进内容机型及规格	技术转让方	国内接受单位	签约日期
摊铺机技术			德国 迪邦派克霍斯公司	陕西西安筑路机械厂	1987
生产 SL4510/4610 滑移式装载机制造技术			美国盖尔公司	安徽徐州第二工程机械厂	1988
自行式平地机	C	SHM5/170HP7	德国 Faun	长春运输机械厂	1988
沥青摊铺机	B	Super1502、1700、1704、1804、6 ~ 9m	德国 Vogele	徐州工程机械厂	1988
多用途养护工程车	A	U200/90kW	德国 Benze	云南交通机械厂	1988
轮式装载机	B	L34 - 1/3.3m^3	波兰斯洛瓦	四平工程机械厂	1988
自行式铲运机	A	WS16S - 3/11 ~ 16m^3、WS23S - 2/16 ~ 24m^3	日本 Komatsu	郑州工程机械厂	1988
移动式稳定土拌和机	A	180 ~ 240m^3/h	澳大利亚 Aran	镇江路面机械厂	1989
轮式装载机	B	WA470 - 1/3.5m^3	日本 Komatsu	常州林业机械厂	1990
多用途托盘搬运车	B	DYS 系列	丹麦	湖北京山液压机械厂	1990
ELBA 搅拌站专有技术			德国	广东韶关挖掘机厂	1990
轮式装载机	A	L508/0.4m^3	德国 Liebherr	山东水利机械厂	1991
路缘机	A	2.5 ~ 5m	美国 PowerCurburs	郴州筑路机械厂	1991
桥梁伸缩缝设备	A		德国 Maurer	新津筑路机械厂	1991
出口专项技改		计算机及工作站软件	美国 HP	杭州叉车厂	1991
稳定土搅拌设备专有技术		ASR200G、250 × ASR280E 型搅拌设备的设计制造装配质量控制维修和使用技术诀窍。主要参数：生产能力 200 ~ 280m^3/h	澳大利亚阿伦公司	镇江路面机械制造总厂	1991
沥青摊铺机	D	B - 12m	德国 Vogele	徐州工程机械厂	1992
凿岩台车	B		日本古河	宣化采掘机械厂	1992
凿岩机	B		日本古河	沈阳风动工具厂	1992
履带式沥青砼摊铺机	B	TITAN323、411、422、423 系列，宽 12m	德国 ABG	陕西建设机械（集团）有限责任公司	1992
挖掘机技贸结合合作生产		挖掘机 PC200，200LC，PC220	日本小松	山东推土机总厂	1992

（续）

引进项目名称	引进方式	引进内容机型及规格	技术转让方	国内接受单位	签约日期
液压挖掘机技贸结合合作生产合同				江西长林机械厂	1993
电动及内燃叉车	A	电动叉车 1.5t，内燃叉车 2.5～6t	日本 Komatus	齐齐哈尔和平机器厂	1993
沥青砼搅拌设备	A	180～240t/h	英国 Parker	西安筑路机械厂	1993
稀浆封层机	A	RF8 B＝2.5～3.5m	德国 Weisig	徐州工程机械厂	1993
沥青路面再生机	A		日本 Niigama	三星重型机械厂	1993
砼搅拌站	A	DKX1.67 双卧轴强制式主机，称量系列及控制系统	德国 BHS	四川建筑机械厂	1993
砼搅拌站	A	EMC45、60、75	德国 ELBA	韶关新宇建设机械有限公司	1993
砼搅拌站	C	BA1500 56～68m^3/h BA3000 96～120m^3/h	德国 Welzow	航天工业总公司第二研究院 210 所	1993
砼搅拌站	A	12～15m^3/h	意大利 ORU	马鞍山市建筑机械厂	1993
液压挖掘机	A	PC200－5C/20t、 PC220－LC－5C/22t	日本 Komatsu	山东推土机总厂、江西长林机械厂	1994
液压挖掘机	A	PC300－5/30t、PC400－5/40t	日本 Komatsu	黄河工程机械厂	1994
液压挖掘机	B	PC120－5/9.6～11.6t	日本 Komatsu	临沂工程机械股份有限公司	1994
随车起重机	D	NK400E、NK250E、QY12HK	日本 Kato	哈尔滨起重机厂	1994
内燃叉车	A	2～5t	日本住友－YALE Sumitomo	镇江福马叉车厂	1994
振动压路机	A	UTA90、155TT	西班牙 Lebrero	成都工程机械集团	1994
砼搅拌站	A	BPU－1500PALT 90m^3/h S4S－100P 60m^3/h	日本 Nikko	华东建筑机械厂、阜新矿山机械厂	1994
砼搅拌站	C	LP－12、340m^3/h、MG－11c 180m^3/h	美国 ERIE	郑州水工机械厂	1994
砼搅拌站	A	UBM1.25～4、60～170m^3/h	德国 BHS	郑州水工机械厂	1994
技术协作协议			汉拿重工业株式会社	北京汉拿工程机械有限公司	1994
静液压推土机技术改造		引进 PR732（132.39kW）、PR742（172.107kW）、PR751（242.715kW）三种型号静液压履带推土机软件及每种型号推土机各一台，样机整机和一台散件	瑞士	辽宁省鞍山第一工程机械股份有限公司	1994
砼搅拌站	A	MOBILE1.05 55m^3/h EZA30 30m^3/h	德国 Liebherr	徐州混凝土机械厂	1994

（续）

引进项目名称	引进方式	引进内容机型及规格	技术转让方	国内接受单位	签约日期
砼搅拌站	A	TEANSMI × 1500 55m³/h	德国 Teka	内蒙古第二机械厂	1994
砼搅拌站	C	TRANSMI × 1875 60m³/h	德国 Teka	山东方圆集团	1994
砼搅拌站	A	BAA - 60 66m³/h PRU1516 50m³/h	德国 Welzow、意大利 ORU	北京建筑工程机械厂	1994
臂架式砼泵车	A	M32 - 4A 90m³/h - 32m	德国 Putzmeister	徐州混凝土机械厂	1994
臂架式砼泵车	A	RCP16/90 VM4 - 33/29 - 125	德国 Rrich	内蒙古第二机械厂	1994
叉车制造技术许可合同			日本	安徽合肥叉车总厂	1994
水泥摊铺机		MODEL 1220 MAX1 - PAN 水泥摊铺机	美国 UIRINC 公司	镇江路面机械制造厂	1994
液压挖掘产品许可合同		受方享有在中国境内有关制造、使用和销售液压挖掘产品专有技术的某些权利	美国 卡特彼勒公司	卡特彼勒徐州有限公司	1994
砼搅拌站	C	40 ~ 90m³/h 移动式搅拌站	丹麦 Skako	兰州通用机械厂	1995
臂架式砼泵车	A		意大利 Worthington	北京城市建设工程机械厂	1995
砼泵	C		德国 LSB	成都工程机械总厂	1995
砼泵	A	SMC - E 系列	意大利 Worthington	北京城市建设工程机械厂	1995
砼泵	A	THBP7018E 71m³/h	德国 Teka	山东方圆集团	1995
振动压路机	A	1357T 14t 橡胶轮/钢轮 1857T 18t 橡胶轮/钢轮 VTA - 100 10t 双钢轮	西班牙 Comoplesa	贵阳矿山机器厂	1995
引进叉车		叉车 1 台	日本	宁波东睦粉末冶金有限公司	1995
装载机技术援助合同		有关轮式装载机的技术转让，并支付一定的技术转让费，对技术转让产品的制造、组装、质检等进行技术指导	日本 株式会社小松制作所	小松常林工程机械有限公司	1995
轮式装载机	A	L522B、L551B	德国 Liebherr	天津工程机械厂	1996
沥青砼摊铺机	A	T2000	英国 ACP	徐州工程机械厂	1996
DSL(柴油)HDF 叉车		DSL(柴油)HDF 叉车 1 台	韩国 HALLA DIECEI FORKE	廊坊汉拿卢卡斯制动器有限公司	1996
零配件进口		KH700 - 2 型零配件	意大利赛公司	抚顺挖掘机厂	1996

（续）

引进项目名称	引进方式	引进内容机型及规格	技术转让方	国内接受单位	签约日期
液压冲击锤	A	AJB700、1300、1600、2000	西班牙 Tabe 公司	黄河工程机械厂	1997
零配件进口		KH700－2 型零配件	澳大利亚罗伯威公司、日本日立(株)	抚顺挖掘机厂	1997
零配件进口		KH180－3 型挖掘机配件	日本日立(株)	抚顺挖掘机厂	1997
力矩限制器		力距限制器	澳大利亚	抚顺挖掘机厂	1997
散件进口		L541 CKD 3 台	瑞士利勃海尔公司	辽宁利勃海尔装载机公司	1997
KH700－3，KH180－3 起重机		KH700－3，KH180－3 起重机	日本	抚顺挖掘机厂	1997
零配件进口		KH700－2 型零配件	美国威格士公司	抚顺挖掘机厂	1997
挖掘机		挖掘机	美国 Well－Field 国际公司	华新水泥股份有限公司	1997
履带式三支点打桩机	B	DH－558，含 55t 履带起重机 10t 液压打桩锤	日本车辆	上海金泰股份有限公司	1998
小松推土机配件		小松推土机配件	日本	上海港燕实业有限公司	1998
小松装载机配件		小松装载机配件	日本	汕头佳辰国际贸易公司	1998
臂架式砼泵车	B		韩国东成公司	湖北建设机械股份有限公司	1998
臂架式砼泵车	B	SPG100－14E 36/4 SPG100－14E 42/4	意大利 CIFA	湖北建设机械股份有限公司	1998
臂架式砼泵车	B	SCM5260(BC130－36)	德国 Elba	四川建筑机械厂	1998
轮胎式沥青砼摊铺机	D	LTL60、LTL60A，宽 6m	德国 ABG	陕西建设机械(集团)有限责任公司	1998
破碎机配件			马来西亚	广东省华南工程机械公司	1999
推土机配件		推土机配件	日本 WESTERN JAPAN TRADING CO. LTD	上海赢滨工贸公司	1999
推土机配件			美国 CATERPILLAR CHINA LIMITED	石油物探技术引进服务公司	1999
推土机(D8N)型配件			美国 CATERPILLAR CHINA LIMITED	石油物探技术引进服务公司	1999
TCM 装载机零件		TCM 装载机零件	日本 WESTERN JAPAN TRADINGCO.，LTD. JAPAN	大连港机械厂	1999

（续）

引进项目名称	引进方式	引进内容机型及规格	技术转让方	国内接受单位	签约日期
抚顺叉车制造有限公司与卡乐尔公司合作协议书		引进蓄电池叉车技术和两台样机	意大利卡乐尔公司	抚顺叉车制造有限公司	1999
工程机械配件		工程机械配件	日本 WESTERN JAPAN TRADING CO.,LTD	中国铁路工程租赁中心	1999
推土机配件			美国 CATERP ILLAR CHINA LIMITED	石油物探技术引进服务公司	1990
日本小松挖掘机配件		日本小松挖掘机配件	日本 SUMITOMO CO.LTD	徐州小松维修站	1999
阿伦沥青搅拌设备专有技术合同		技术产品为大型沥青混凝土搅拌设备	澳大利亚 阿伦国际有限公司	镇江华通阿伦机械有限公司	1999
阿伦水泥混凝土搅拌设备专有技术合同		该专有技术具有国际90年代先进水平，产品为大型水泥混凝土搅拌设备	澳大利亚 阿伦国际有限公司	镇江华通阿伦机械有限公司	1999
液压吊机臂			香港高达机械工程有限公司	北海申海经济发展公司	1999
进口平地机			香港 雄邦有限公司	四川省机械设备进出口公司	1999
施工机械进口			香港 BALAMA PRIMA ENGINEERING CO.,LTD	日照市公路局	1999
稳定土搅拌机			德国 BOMAG GMBM GERMANY	邢台路桥公司	1999
铣刨机样机进口合同		德国维特根2000DC型路面铣刨样机	德国维特根公司	徐州工程机械制造厂	1999
维特根2000DC型铣刨机技术引进合同		德国维特根2000DC型路面铣刨机设计生产技术转让及相应的技术支持和技术培训等，合同产品使用联合商标	德国维特根公司	徐州工程机械制造厂	1999
挖掘机		轮式挖掘机	美国沃田公司	乌鲁木齐市河滩路建设管理工程	1999
挖掘机行走部件			韩国 Daechang Forging Co.,Ltd	合肥万方矿山机器股份有限公司	1999
ABG轮式摊铺机		ABG轮式摊铺机	香港永捷(中国)投资有限公司	乌鲁木齐市河滩路建设管理工程	1999
摊铺机			德国	辽河油田进出口公司	1999
沥青混凝土摊铺机			香港 现代国际设备机械公司	天津城市及环境项目	1999

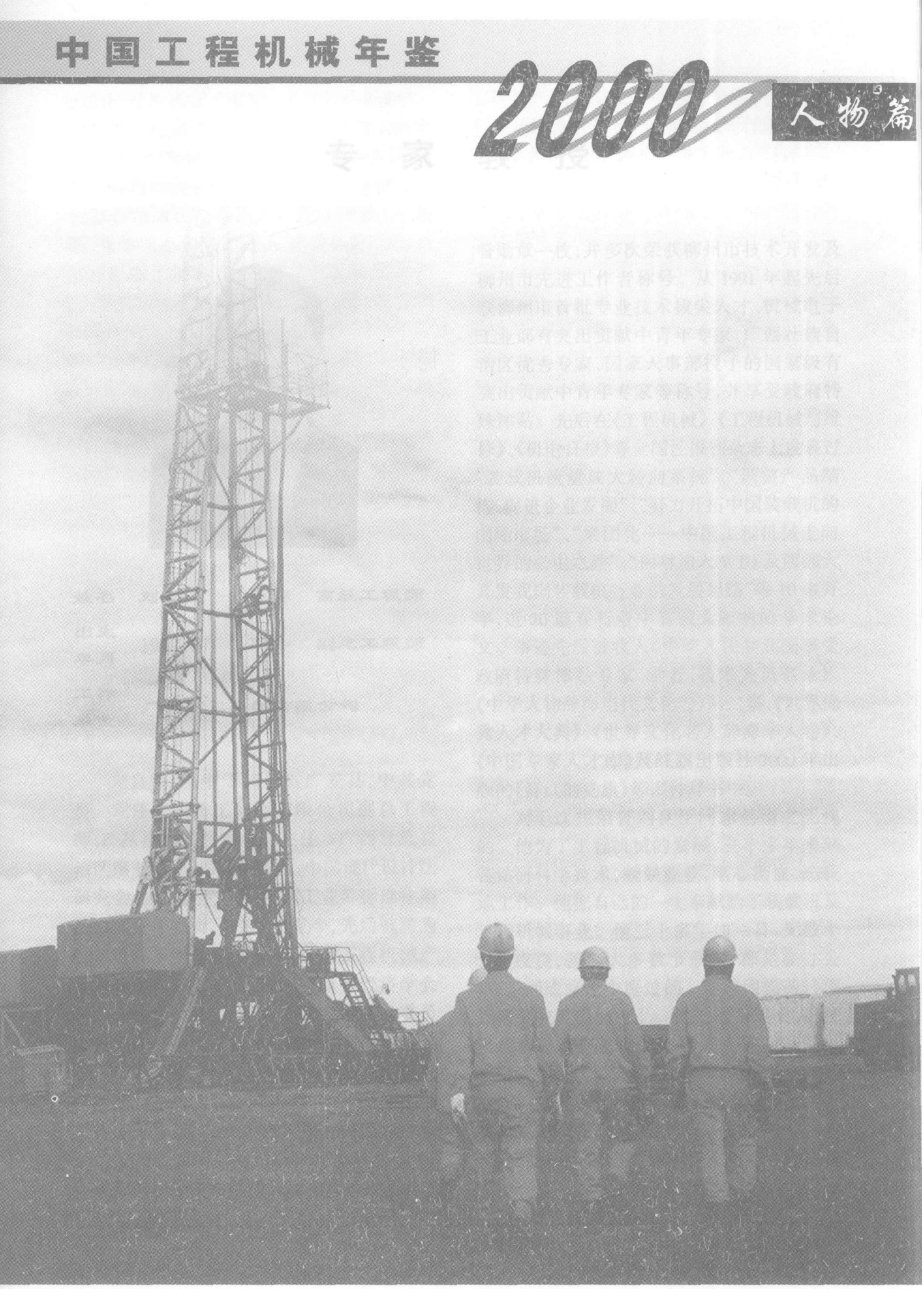
（续）

引进项目名称	引进方式	引进内容机型及规格	技术转让方	国内接受单位	签约日期
滑模式摊铺机设备			美国咏捷公司	光南摩托车有限公司	1999
工程机械进口			香港 MODERN（INTERNATIONAL）PLANTS & MACHINERIES LTD	日照市公路局	1999
卡玛斯自卸卡车		卡玛斯自卸卡车	俄罗斯 KAMAZ IFNACE AND TRADING CORP	中国车辆进出口公司	1999
沥青与矿物混合机械			日本田中铁工株式会社	邢台路桥公司	1999
叉车			日本	青岛建港指挥部	1999
筑路机械			日本	保定公路工程局	1999
滑模式水泥混凝土摊铺机设备			德国宝马路机械公司	中国水利水电第八工程局	1999
挖掘机合同			日本 MARUBENI CORP	黑龙江省龙头桥水库建设管理局	1999
液压变矩器	A	180～320hp	日本 Komatsu	山东推土机总厂	
钻孔机	A		英国 BSP	郑州勘察机械厂	
切桩机	B		日本 Keacho	黑龙江肇州液压件厂	
砼搅拌输送车	A	EA54	日本 Kyokuto	徐州特种汽车厂	
砼搅拌输送车	A	HTM604	德国 Liebherr	徐州混凝土机械厂	
砼搅拌输送车	C	65RH	意大利 CIFA	北京城市建设工程机械厂	
砼搅拌输送车	A	RTM8－D、RTM6－D、RTM7－D	德国 Rrich	内蒙古第二机械厂	
砼搅拌输送车	C	H151－MA－BC	韩国 Hyundai	湖北建设机械股份有限公司	
臂架式砼泵车	A	MB85A28/32R125	德国 Teka	辽宁海城集团	
臂架式砼泵车	C	HBB80-80m^3/h	日本 Mitsubishi	浦沅工程机械集团	
砼泵	A	THBP6018E	德国 Teka	泉州机器厂	
砼泵	A	THBP7018D	德国 Teka	辽宁海城集团	
高扬程砼泵	A	系列泵	德国 Schwing	夹江水工机械厂	

（续）

引进项目名称	引进方式	引进内容机型及规格	技术转让方	国内接受单位	签约日期
砼泵	C	POKER2028、2015、65m³/h、90m³/h	意大利 Coime	青岛建设机械集团公司	
砼泵	C	NCP25A 60m³/h	日本 Niigata	大连佳云高层建筑机械有限公司	
砼泵	C	HT－TSB9014 90m³/h	德国 Waitzinger	华东建筑机械厂	
砼泵	A	NCP5100SD53、105m³/h	日本 Niigata	江汉建筑工程机械厂	
砼泵	C	LB6018D/E、7018D/E60、70m³/h	德国 LSB	鞍钢附企建筑机械厂	
砼泵	A	EBP7018D/E 70m³/h	德国 Eiba	四川建筑机械厂	
砼泵	A	TS1408 85m³/h	德国 Putzmeister	徐州贝司特工程机械有限公司	
砼泵	A	HBT120R 120m³/h	澳大利亚 Callaghan	扬州机械厂	
砼泵	B	HBTR60、90、100	德国 Waitzinger	山东建设机械集团有限公司	
砼泵			德国 LSB	柳州压缩机总厂	
砼砌块成形机	A	全自动、半自动型	意大利	扬州机械厂、陕西东方机械厂	
凿岩钻车	B		法国 Eimco－Secoma	沈阳有色公司	

注：引进方式字母代表：A—专有技术许可，B—投资结合，
C—合作生产，　D—联合设计



专 家 教 授



姓名	刘良臣	职称	高级工程师
出生年月	1942.07	职务	副总工程师
工作单位	广西柳工集团有限公司		

刘良臣，出生于四川省广安县，中共党员。现任广西柳工集团有限公司副总工程师，产品技术发展委员会主任。广西壮族自治区第七、第八届政协委员，中国现代设计法研究会 CAD 分会理事，机械工业部标准化委员会副主任委员。1999 年至今，先后被聘为柳州市技术创新评估专家，国家工程机械产品质量鉴定工作专家，四川省世界经济学会特约研究员，中国管理科学研究院学术委员会特约研究员等。曾获 1990 年柳州工程机械厂劳动模范、1991 年柳州市劳动模范、1998 年广西壮族自治区劳动模范、2000 年全国劳动模范等称号，1997 年获广西机械工业厅授予的“八五”期间优秀科技工作者称号，1998 年获广西壮族自治区成立四十周年颁发的荣誉勋章一枚，并多次荣获柳州市技术开发及柳州市先进工作者称号。从 1991 年起先后获柳州市首批专业技术拔尖人才、机械电子工业部有突出贡献中青年专家、广西壮族自治区优秀专家、国家人事部授予的国家级有突出贡献中青年专家等称号，并享受政府特殊津贴。先后在《工程机械》、《工程机械与维修》、《机电日报》等全国性报刊杂志上发表过“装载机流量放大转向系统”、“调整产品结构、促进企业发展”、“努力开拓中国装载机的国际市场”、“集团化——中国工程机械走向世界的必由之路”、“面对加入 WTO 及西部大开发我国装载机行业的发展思路”等 10 多万字，近 20 篇在行业中有较大影响的学术论文。事迹先后被收入《中华人民共和国享受政府特殊津贴专家、学者、技术人员名录》、《中华人物辞海当代文化卷》第二集、《世界优秀人才大典》、《世界文化名人辞海华人卷》、《中国专家人才库》及红旗出版社 2000 年出版的《鲜红的党旗》等多种辞书中。

对于这些荣誉刘良臣同志是当之无愧的。他为了工程机械的发展，三十多年来刻苦钻研科学技术，兢兢业业，呕心沥血，忘我地工作。他把自己的一生奉献给了装载机及工程机械事业。他三十多年如一日，无数个日日夜夜，甚至大多数节假日，都是在办公室、车间或旅途中度过的。他曾因操劳过度而晕倒在上班的路上。他就像一团火，把自己的光和热带进了工厂，带进了车间，带进了设计大楼。这团充满着对科学技术的情与爱的炽热的火，在他心中燃烧了三十多年，至今仍放射出辉煌的光芒。

刘良臣同志三十多年来，长期奋战在科技第一线，工作任劳任怨、不计报酬，夜以继

日地工作，为柳工集团的技术进步，产品开发及装载机行业的发展做出了突出的贡献。

在柳工集团第一代轮式装载机 ZL90、DZL50 的开发中，刘良臣是主要开发人员之一。在所负责的前后桥、制动系统等主要部件研制中，努力奋斗、刻苦钻研，首次研制成功了双管路制动系统，钳盘式制动器，无内带轮胎等新技术，为后来柳工集团的产品开发及产品改进，甚至整个装载机行业的发展起到了一定推动作用。在研制钳盘式制动器新技术时，遇到了很多技术难题，刘良臣同志白天晚上亲自动手，反复试验，经过近半年的奋斗，最后终于获得了成功。ZL90 获全国科学大会奖，DZL50 获机械工业部科技成果二等奖。

在柳工集团第二代轮式装载机 ZL40B、ZL50C 的开发中，刘良臣是开发的组织者及第一设计负责人。他组织领导全体开发人员一起研究、消化、吸收世界先进技术，把流量放大转向系统、空调系统、紧急制动系统、单摇臂“Z”型连杆机构工作装置、密封式销套结构、减振降噪、隔音隔热的驾驶室等十多项先进技术成功地运用到了第二代产品开发中，使这些产品在行业中处于领先地位，成为柳工集团 90 年代投放国内外市场的主导产品，同时也促进了轮式装载机行业的发展。ZL50C、ZL40B 先后获柳州市科技进步一、二等奖，广西壮族自治区科技进步二、三等奖，先后获机械工业部优质产品及国家级名牌产品称号。

进入 90 年代后，市场经济逐渐深入，市场竞争日趋激烈。柳工集团的决策层从柳工集团快速大发展考虑，决定以装载机为依托，向工程机械多系列、多品种发展。刘良臣同志从 1992 年到 1995 年间又先后主持了 WY40 液压挖掘机、TY220 履带式推土机、YZJ10C 振动压路机等多系列产品的开发，使柳工集团开始进入了挖掘机、推土机、压路机等多系列工程机械行列。

近一年多以来，刘良臣同志充分利用他多年从事产品开发的经验及熟悉行业的优势，马不停蹄地四处奔走，连号称“死亡之海”的新疆塔克拉玛干大沙漠，神秘的西藏等都留下了他的足迹。收集了多方面的市场情报、市场信息资料，写出了上万字的考查、调研报告，并为柳工集团在新形势下的长远发展提出了许多宝贵意见，供领导决策参考。

而今，刘良臣同志仍在为柳工集团及工程机械行业的发展不断地发出自己的光和热！



姓名	石来德	职称	教授
出生年月	1938.11	职务	“211”办公室主任
工作单位	同济大学		

石来德教授现任同济大学学位委员会副主席、机械工程学位分委员会主席、同济大学“211”工程建设领导小组副组长兼办公室主任。曾先后兼任同济大学研究生院常务副院长、科研处长、设备和实验室管理处处长、学位办主任、学科建设办公室主任等职。社会兼职有国务院学位委员会机械工程学科评议

组成员，全国机械工程教学指导委员会委员，全国工程硕士教学指导委员会委员，上海市建委科技委员会委员。在学术界兼任中国工程机械学会理事长、设备故障诊断学会理事、中国研究生教育学会学术委员会委员。受聘担任北京工业大学、西安理工大学、广州工业大学、石家庄铁道学院等院校兼职教授以及担任《建筑机械》杂志编委会副主任、《振动、测试和诊断》杂志常务编委、《工程机械》杂志编委、《教育改革与研究》、《同济大学教育研究》等杂志编委会副主任。

石来德教授从事工程机械（现机械设计与理论）学科的教学和研究工作。主要研究方向为机械性能的动态分析与试验，包括动态强度与刚度设计、可靠性设计与试验、机械的状态监测与诊断技术、机械振动等。随着学科的交叉，在机电结合和控制理论方面也做了一些研究工作。编著或参与编著出版过《机械的有限寿命设计》、《机械参数电测技术》、《机械设备故障诊断技术》、《现代设备设计手册》等七部书籍；发表过有关机械设计、控制、诊断、可靠性及试验等方面的文章140多篇，有关教学科研管理的文章近20篇。通过鉴定的科研成果10多项，其中有四项获得省部级科技进步奖。1978年恢复招收研究生以来，已培养毕业的硕士研究生30多名，已培养毕业的博士研究生10名，正在指导的博士生11名，硕士生2名。

石来德教授在1990～1994年担任科研处长期间，科研经费增长很快，从1990年的1 570万元达到1994年的10 400万元，是国家教委直属36所院校在此期间增长最快的院校。也因此，同济大学科研处获得教育部科研工作先进集体的称号。在研究生院工作期间，和全院同志一起为发展研究生教育积极搞好学科建设，博士点和硕士点有了大幅度增加，研究生总人数从始任时1217人增加到卸任时（2000年）5035人。积极参与学校重点学科建设，学校的国家重点实验室、部重点实验室、国家工程研究中心等建设，无不有其一份辛劳。1998年、1999年研究生院两次被评为上海市研究生教育与学位工作先进集体，1999年国务院学位办第一次评审先进集体时，就荣获先进集体称号。由于他对学校建设、研究生工作和科研工作所做出的贡献，曾于1993～1994年度被评为上海市优秀教育工作者，1998年被评为全国教育系统劳动模范，并授予全国模范教师称号。



姓名	冯培恩	职称	教授
出生年月	1943.10	职务	研究生院副院长
工作单位	浙江大学		

冯培恩，57岁，1965年毕业于同济大学机电系工程机械专业本科，1965～1981年在太原重型机械学院担任教师。1981～1986年为联邦德国柏林工业大学访问学者，获工学博士学位。1989年起任浙江大学教授，1990年起任博士生导师和机械设计研究所所长，1992年任浙江大学机械系系主任，1996年起任浙江大学副校长。1991年以来，多次赴国外著名高校、公司及研究所访问、讲学、合作

研究和参加国际会议。

1975年起在国内率先开始工程机械CAD的研究，开发的CAD软件在挖掘机行业得到成功应用，因而荣获全国机械工业科学大会先进个人奖和山西省科技进步三等奖。

1981～1986年在联邦德国从事设计方法学、优化设计与工程机械设计的跨学科研究，开辟优化方法学的新分支，研制的大型CAD软件成功地用于德国工业界，为国外著名工程机械公司新产品的开发成功做出了贡献。

1986年回国后在继续机械设计学、广义优化设计和工程机械设计自动化的深入研究和应用的同时，开始了工程机械机电一体化技术的研究。主要在以下三个方面取得有开拓性或创新性的重要成果：

1. 在广义优化设计、组合化系列产品设计、设计中的成本预测和降低成本的设计等方面的研究取得了在国内外有影响的创造性成果，例如首先提出和系统深入地研究了以实现机械产品全系统、全性能和全寿命周期优化为目标的广义优化设计理论、方法和技术，首创柔性优化和基于多Agent系统的分布式协同优化技术，实现初始方案的智能生成，把区间分析思想引入系列产品开发等。作为上述基础研究的应用领域，进而对液压挖掘机的现代设计理论、方法和技术进行了系统深入的研究。有关理论成果和研制一体化智能CAD软件在国内外工业界得到成功的推广和应用。

2. 主持研制成功了实验用的采掘机器人和多功能组合式工程机器人，并在国际上首先实现作业过程局部自主控制，还与工厂合作在国内首先研制成功具有工况监测与故障查找和节能控制功能的机电一体化液压挖掘机。

3. 对机电产品原理方案设计目录及其设计自动化的研究取得开拓性的成果，在国际上首先研制成包含600多个用以实现分离、传动和驱动功能的原理解的设计目录，提出并创建了基于特征的原理设计方案的计算机内部表达模型，初步实现原理方案设计的自动化。

至今，在《Konstruktion》、《Artificial Intelligence for Engineering Design, Analyse and Manufacturing》、《Workshop Design Konstruktion》、《中国科学》、《机械工程学报》、《电子学报》、《自动化学报》、《高科技通讯》、《中国机械工程》、《计算机辅助设计和图形学学报》和《软件学报》等国内外刊物及学术会议上正式发表论文160多篇，正式出版一本德文专著、多本中文著作及译著。

研究成果先后荣获1993年国家教委科技进步一等奖、国家科技进步三等奖、光华科技基金一等奖、建设部科技进步二等奖等奖励，还获得国家级有突出贡献的中青年专家等荣誉称号。

从事高等工程教育35余年，曾主讲工程机械、CAD、优化设计和工程设计学等本科生和研究生课程。近10年先后指导5名国内访问学者、4名博士后、20多名博士研究生和近50名硕士研究生。

现兼任联邦德国工程师协会会员，英国《Engineering Design》编委，中国机械工程学会理事，机械设计分会副理事长，中国挖掘机械研究会理事长，国际机器与机构理论学会中国委员会副主席，中国现代设计法研究会CAD学会副理事长，中德合作《工程设计》主编，《中国机械工程》编委会副主任等职。

此外，还担任浙江省第七届政协常委、浙江省第八届人大代表、九三学社浙江省副主席、九三学社中央常委、第九届全国政协常委。



姓名	许武全	职称	研究员
出生年月	1957.02	职务	起重机械研究所所长
工作单位	长沙建设机械研究院		

许武全同志1982年毕业于重庆建筑大学建筑机械专业本科，中共党员，在建设部长沙建设机械研究院工作，研究员，任中国建设机械协会建筑起重机械专业委员会主任委员，湘潭大学兼职教授。1994年被评为国家级有突出贡献的中青年科学技术管理专家，1995年享受政府特殊津贴。

许武全同志一直从事建筑起重机械的研究与设计工作。多年来担任了近40项较大新产品的设计与研究的负责人，其中有12个项目获奖。QTZ60塔式起重机、QTZ120自升塔式起重机、QTZ25自升塔式起重机、QTZ160自升塔式起重机研制分别获得1989年度建设部科技进步二等奖、1990年度建设部科技进步二等奖、1993年度建设部科技进步三等奖和1996年度建设部科技进步二等奖；JL150自升塔式起重机获湖南省1994年度科技进步三等奖，QTZ63塔式起重机获广东省1996年度科技进步三等奖，QT25A塔式起重机获1994年度河北省优秀新产品三等奖等。

研制开发了下回转快速安装塔机、上回转自升塔机、模块化组合塔机及动臂变幅自升塔机，使我国塔机的品种类型及技术水平和国际接轨。他采用先进的设计方法研制的QTZ40～60组合塔机，填补了国内空白；研制的QTZJ16钢井架多功能塔机，国内外无先例；在国内最早完成了塔机总体设计计算程序，最早推出了变频无级调速的起升、回转及变幅三大机构，双止口长脖式行星减速机的回转机构，无专用踏步的塔身及其顶升加节系统，PLC控制的塔机电控系统，自动折叠并张开的快装塔机撑架系统等多项新技术。这些技术已在行业内广泛推广，对提高我国塔机行业的技术水平起到了重要的作用。

他主编了“塔式起重机可靠性试验方法”、“塔式起重机技术条件”等六项国家和建设部标准，三次主编了塔机行业的发展指南和规划，分别在《建筑机械》及《建设机械技术与管理》等杂志上发表了快装塔机撑架系统设计、国外塔机发展趋势、自升塔机顶升方法探讨等7篇论文。经常参加本行业的标准审查会和产品鉴定会，处理各种塔机事故，制定了塔机行业的许可证实施细则，并年年组织举办塔机行业年会、厂长经验交流会及学术交流会等各种活动，为行业厂家及时进行新技术新产品导向，对促进行业的发展和技术进步发出了自己的一份光和热。

近年来，许武全同志担任了国家“九五”科技攻关项目——大型塔式起重机及关键配套技术中“大型塔机总体布局及关键结构研究”的专题负责人，继续为我国建筑起重机械行业的发展和技术进步努力拼搏。



姓名	张玉川	职称	教授级 高级工程师
出生年月	1933.10	职务	总工程师
工作单位	长江挖掘机有限责任公司		

张玉川同志 1958 年 7 月毕业于天津大学机械系，教授级高级工程师，原长江挖掘机厂总工程师。曾任中国挖掘机械研究会理事长，现为中国挖掘机械研究会名誉理事长。

张玉川同志从事我国工程机械的科研、设计和制造工作四十多年，有着广博的专业基础理论和丰富的实践工作经验，掌握国内外工程机械的现状和发展趋势，是行业科技领域的带头人之一。

(1)参加了我国第一台机械式传动挖掘机(WY1001 型)的试制工作(机械式传动挖掘机为第一代产品)。(2)组织并参与了我国第一台 WY160 型液压挖掘机的研制(液压挖掘机为第二代产品)，该产品获省科技进步三等奖和国家优质产品银质奖(第二主研人员)。(3)领导并组织了 WLY25 型轮式挖掘机和 QY25 型履带式起重机研制，并投入批量生产。(4)1983～1988 年，与德国利勃海尔公司签订了引进液压挖掘机专有制造技术合同，作为技术引进消化吸收项目主持人，完成了引进产品的全套图样、工艺及工装的国产化工作。其中 R962 型液压挖掘机获建设部科技进步三等奖(第二主研人员)。(5)采用积木式设计原理，对系列产品按独立部件管理，从而减少设计工作量约 2/3，大大提高了工作效率和产品质量，降低了生产成本。作为主研人员，1990 年获省企业管理优秀成果二等奖。(6)1989～1995 年，主持和组织开发了具有国际先进水平的 16 个型号的全液压挖掘机产品系列，半数以上的产品获省、部级科技进步奖，其中 WY322 型液压挖掘机获省科技进步一等奖(第一主研人员)。(7)1992～1995 年，主持和组织开发了我国第一台机电一体化的 WY403 型全液压挖掘机(机电一体化挖掘机为第三代产品)，经专家鉴定，主要技术经济指标已达到了国际先进水平，产品已出口加拿大等国。(8)1994～1995 年，主持和组织开发了新一代的第三系列首台新产品 WY203 型全液压挖掘机，该产品获省科技进步一等奖。

为了产品的现代化和超前技术储备，张玉川同志主持和组建的国家级挖掘机技术开发中心，已经国家经贸委正式批准成立。

张玉川同志十分重视对工程机械高层次人才的培养，从 1986 年起，与重庆建筑大学、浙江大学一道，作为导师亲自培养硕士学位研究生 11 名，博士学位研究生 1 名。

主要著作有：(1)《进口液压挖掘机国产化改造》，任主编，西南交通大学出版社出版。(2)《工程机械构造图册》单斗液压挖掘机篇，任主审，机械工业出版社出版。(3)《液压挖掘机构造与使用》，任主编。同时，还在《工程机械》等主要杂志上发表了 20 多篇论文。

张玉川同志具有优良的职业道德、严谨的科学态度和忘我的献身精神。1990 年 6 月被四川省委、省政府授予四川省自然科学界精神文明标兵称号。1990 年 12 月被国务院授予国家级中青年有突出贡献专家称号。1991 年 10 月被国务院批准为享受政府特殊

津贴专家。1992 年 4 月在四川省首届科技大会上，被四川省委、省政府授予四川省有重大贡献科技工作者称号，并受到重奖。



姓名	孙祖望	职称	教授
出生年月	1933.03	职务	博士生导师
工作单位	西安公路交通大学		

孙祖望教授 1955 年毕业于交通大学机械系，1956～1960 年在原苏联莫斯科汽车公路学院攻读研究生学位，获技术科学副博士学位（相当于美国 PhD 学位），1961 年到西安公路交通大学任教至今（现名长安大学），历任教研室主任、中心实验室主任、研究所所长、副院长、党委书记兼院长等职。现为中国工程机械学会副理事长兼路面与压实机械分会理事长，中国公路学会筑路机械分会副理事长。

孙祖望教授长期从事铲土运输机械和路面、压实机械与工作介质之间相互作用的动力学以及作业质量控制方面的研究。在履带推土机牵引动力学、土壤稳定机械的作业理论、振动和振荡压实技术与压实质量控制等领域内进行过深入的研究。

①机械传动履带拖拉机总体参数合理匹配的研究获 1978 年陕西省重要科技成果二等奖（项目主持人）；

②履带推土机牵引动力学及试验方法的研究获 1986 年国家机械委科技进步三等奖（项目主持人）；

③稳定土拌和机转子参数优化试验研究获 1991 年交通部科技进步三等奖（项目主持人）；

④英汉汽车技术词典获 1984 年陕西省教委科研成果一等奖（排名第 4 位）。

关于工业履带拖拉机和推土机牵引动力学的研究成果主要反映在：铲土运输机械的牵引性能（《铲土运输机械设计》第三章，机械工业出版社，1989），推土机动态性能试验的非平稳随机数据模型和处理方法（《第一届亚太地区地面力学国际会议论文集》，1986），推土机动态性能及其评价方法（《工程机械》1988，No7），发动机负荷随机信号的模拟和复现、模拟加载测功器及其控制方法、（《汽车运输研究》1998，NO4，1989，NO2），随机负荷的计算机模拟与数字滤波器，发动机动态性能试验台的自动化（《机械设备测试与故障诊断论文集》，科学出版社，1991），最小相位滤波器的设计与应用（《信号处理》，1992，No4），柴油发动机动态性能的试验研究（《农业机械学报》，1991，No2）等著作和论文中。在上述论文中介绍了在推土机动态性能及其试验研究的方法、发动机在变负荷工况下的性能、推土机牵引动力学的数学模型和动态性能的预测方法等方面的研究结果。

关于旋转式土壤稳定机械作业理论的研究成果主要反映在：土壤稳定机械理论与计算专题讲座（《筑路机械与施工机械化》，1989 年 No3～1991 年 No3），路拌式土壤稳定机械工作过程动力学的研究与数学物理模拟方法（《公路学报》，1991，No1）等著作和论文中，在上述论文中介绍了土壤稳定机械的转子与土

壤之间相互作用的动力学过程及其对作业质量的影响、作业过程的计算机模拟、工作参数的优化和性能预测等方面的研究结果。

关于振荡压路机动力学和压实质量控制方面的研究成果主要反映在：振荡压路机振荡轮动力学初探(《中国地面机器系统研究会第七届学术年会论文集》,1990)，振荡压路机设计方法研究(《公路学报》,1991,NO3)，振荡轮与土壤相互作用的动力学模型及其在压实度实时监测中的应用,(《第12届国际地面力学会议论文集》,1996)，振荡压实的动力学过程及其响应特性的研究(《公路学报》,1998,NO2)，压实度的随车测试方法与装置(《中国发明专利》,CN1014437B)等著作和论文中。在上述论文中介绍了振荡轮与土壤之间相互作用的动力模型、振荡压实的试验研究、振荡参数对压实质量的影响及压实质量的预测、振荡压实计的工作原理和测试方法等方面的研究结果。



姓名	陈润余	职称	研究员
出生年月	1938.07	职务	中国建设机械协会副理事长
工作单位	长沙建设机械研究院		

陈润余，浙江人，1965年毕业于吉林工业大学，1972年以前就职于中国农业机械化科学研究院，之后一直就职于建设部长沙建设机械研究院。曾担任专业组长、研究室主任、长沙建设机械研究院院长等职，并兼任中国建设机械协会副理事长、混凝土搅拌与输送机械协会主任委员。曾先后被评为机械工业部先进工作者和建设部先进工作者。1992年被授予建设部有突出贡献的中青年专家，并享受国务院的特殊津贴。

多年来，一直从事混凝土搅拌与输送机械的科研、设计试验、标准等工作。

70年代初，陈润余同志从事地下工程喷锚支护工作，与有关工厂共同研究、设计混凝土喷射机，如HP30－74型、HPZ30型等，并获机械工业部的奖励，个人被评为机械工业科技大会先进个人，70年代末参加机械工业部、冶金工业部、农机部、建设部联合攻关的井下内燃机无轨成套设备，其中负责设计的混凝土喷射台车获全国科学大会奖，80年代初，曾主管混凝土干湿法输送及喷射特性的研究课题及HPS－5型干湿两用型混凝土喷射机，获建设部科技进步二等奖。1984～1986年组织、参与建设部、财政部等六部委指令的二所十厂参加的混凝土搅拌机升级换代及统型设计工作，强制式搅拌机和自落式搅拌机系列在全国获得推广，均获建设部科技进步二等奖，80年代末，主持和参与设计了HZS50混凝土搅拌站，获建设部科技进步一等奖，同年主持编制混凝土搅拌站技术条件国家标准。1992年主持设计了90m³/h混凝土搅拌楼等工作。

近年来陈润余同志主审了由人民交通出版社出版的《商品混凝土机械和商品混凝土成套设备的选用》等书，并参与编著混凝土搅拌设备等书。参与编写建筑机械使用手册的有关章节等。



姓名	罗邦杰	职称	教授
出生年月	1918.01	职务	博士生导师
工作单位	吉林工业大学		

罗邦杰，籍贯安徽望江，1941 年 7 月毕业于武汉大学机械工程系，获工学学士学位；1941～1947 年任重庆市公共汽车公司等单位工程师及主任工程师；1949 年 8 月获美国密歇根大学研究院工程力学科学硕士学位；1949 年 12 月～1955 年 7 月任武汉大学及华中工学院副教授，1955 年 8 月～1993 年 12 月任长春汽车拖拉机学院、吉林工业大学副教授、教授、博士生导师，汽车工程系副主任、工程机械系主任、液力机械传动研究所所长、中国工程机械学会副理事长、中国工程机械液压技术研究会理事长、汽车学会汽车技术分会副主任委员、传动委员会主任委员，全国机电传动系统研究会副理事长、全国高等工业学校工程机械类专业教材编审委员会主任委员，机械工业专业教材工程编写组组长、《工程机械》杂志编委、《汽车工程》杂志编委、部分工厂公司技术顾问（如大连液力机械总厂顾问等）、国际会议论文宣读分区副主席及中心发言人（如汽车工程太平洋国际会第三届 1985 年在印度尼西亚雅加达召开时的论文宣读分区副主席等），其简介进入《吉林科技精英》、《20 世纪名人词典》、英国《剑桥名人词典》、美国《AB2》等。

长期从事汽车专业和工程机械专业的教学和科研工作，尤其对液力传动的理论与设计有较深入的研究，带硕士生及博士生多年，撰写大量专著及科学论文，为老一辈液力传动专家。

罗邦杰教授主要的科学著作有《液力机械传动》（1983 年人民交通出版社出版，第 2 版将于 2001 年 4 月出版）、《工程机械液力传动》（1991 年机械工业出版社出版），《汽车百科全书》主编液力传动篇。《机械工程手册》第 1 版及第 2 版液力传动篇第 2 版（1992 年机械工业出版社出版）。

他领导的双涡轮液力变矩器性能提高项目获 1986 年机械工业部科技进步三等奖，动态三参数最佳性能研究获 1993 年机械工业部科学技术进步三等奖，机械式自动变速器获第五届发明金牌奖（1990 年），公共汽车新型液力传动装置的研究，获国家实用新型专利号，专利号为 892105032－7。在国内外著名杂志发表的论文共 40 多篇，其中有“双涡轮液力变矩器性能改进与计算”（SAE Paper 852209）、“中国城市公共汽车新型液力传动装置的研制”（SAE Paper 892533）“液力变矩器叶片设计的准三维理论与方法”、《汽车工程》1992，“带液压机械变速器的车辆动力传动系统的动态特性”（SAE Paper 1993）、“中国城市公共汽车装有锁止离合器液力变矩器的动力传动系的动态特性及电控装置研究”SAE Paper 962174。

1998 年最后一名博士生答辩完成，罗邦杰教授完全退休。



姓名	林就发	职称	研究员级 高级工程师
出生年月	1934.12	职务	试验场场长
工作单位	机械工业怀来工程机械试验场		

林就发同志，中共党员，1956 年毕业于华中工学院，1956 ~ 1963 年在波兰华沙工业大学学习，并获科学技术博士学位。1963 ~ 1975 年在天津工程机械研究所工作任所长。1975 ~ 2000 年在怀来工程机械试验场任场长。

从 1960 年开始，林就发同志从事“土壤切削”研究，并在华沙工业大学获博士学位。1963 年回国从事工程机械的研究工作。曾在《工程机械》杂志连续发表了 6 篇关于“土壤切削”的论文，奠定了我国“土壤切削”的理论基础，其文章“土壤切削”实为我国“土壤切削”理论的经典著作，他是我国“土壤切削”的专家。后来由于工作需要从事液压液力方面的研究，和其他同志一起研究了液力理论，发表了论文，研制出单涡轮液力变矩器系列。

1965 ~ 1967 年领导机械工业部、煤炭工业部、冶金工业部共同组成的矿山铁路机械小组，共同调研、设计出小型的捣固机、移道机，并于 1968 年在北京铁路局天津工务段试制成功。铁道部参照该机器的机型应用在修建坦桑尼亚的铁道工程中。

1969 ~ 1971 年领导由天津工程机械研究所、北京起重机械研究所、机械院液压室组成的共同设计小组，首次提出了液压元件多路阀系列化和液力变矩器、叶栅系列化的建设，并研究、设计了多路阀系列。后来虽因文化大革命而中断，但文化大革命后，这些图样仍由天津工程机械研究所提供给青州液压件等厂使用。

1972 ~ 1975 年林就发同志参与向心涡轮液力变矩器，叶栅系列等研制工作，这些成果为广大工程机械厂（如徐州工程机械厂、山东工程机械厂、柳州工程机械厂、天津工程机械厂、烟台工程机械厂……）的装载机（如 ZL50、ZL40、ZL30、ZL20、ZL18、ZL16、ZL10……）所接受应用，济南柴油机厂的石油钻机也都在采用。

1975 年后，林就发同志主要从事工程机械试验研究，发表了多篇有关工程机械试验的论文。他主持了怀来工程机械试验场扩充设计的工艺部份，并在 1977 年负责试验场的第一台（浦沅 8t）起重机的型式试验。通过后来一系列的工程机械试验，为工程机械培养了第一批试验主管，初步建成了我国第一个工程机械试验基地，是我国工程机械整机试验创始人之一。

1978 年在《工程机械》杂志上发表了“工程机械试验体系”的文章。提出了我国工程机械强化试验的理论并付之实现。文章中提出来的“强化试验”、“强化试验系数”等缩短试验周期的概念已被采用，大大缩短了我国工程机械的“设计使用”周期，从以前的 6 ~ 7 年缩短到 2 年左右，带来了巨大的经济效益和社会效益。

林就发同志被先后任命为天津工程机械研究所所长、试验场场长，工作卓有成效。

90 年代主要是从事液压系统清洁度的研究，为了提高液压系统的清洁度，提出了一

系列可行的措施，并和其他同志一起不花国家一文钱，共同研制了压力式喷丸机。不但填补了国家在这门技术中的空白，而且使我国工程机械的液压系统清洁度从原来美国宇航标准 NAS10～12 级提高到 7～9 级。用喷丸机清除污垢及锈蚀，不但能使硬管及有弯曲油道的各种液压阀清洁度大大提高，而且还避免了酸洗设备对环境的污染，清洗管路的成本也大大降低。工程机械厂在 80 年代时，其故障有 60% 是因为液压系统的污染而产生。由于液压系统清洁度的提高，使工程机械故障率大大减低而提高了工程机械的可靠性，这种喷丸机已为广大工程机械厂和液压元件厂所采用，如柳州、徐州、青州、泰安、浦沅工程机械厂、青州液压件厂、北京液压件厂等等。并发表多篇关于提高工程机械液压系统清洁度的论述文章。



姓名	俞永绵	职称	研究员级 高级工程师
出生年月	1932.12	职务	研究室主任
工作单位	天津工程机械研究所		

俞永绵生于福建省仙游县。1961 年 7 月毕业于哈尔滨工业大学动力机械系液力传动专业，分配到第一机械工业部天津工程机械研究所工作。30 多年来他一直从事我国工程机械行业的液力传动的设计、试验、研究、开发与应用等工作，是我国液力传动学科的带头人，亦是我国工程机械行业液力传动专业的开创者和拓荒人。

国外液力传动技术早在 20 世纪 30 年代已应用于车辆上，但直到 60 年代才开始广泛地应用到工程机械上。而 20 世纪 60 年代初期恰好是我国工程机械行业刚起步不久的创业期。俞永绵正在此时将此液力传动技术引入并应用到工程机械的相关机种（装载机、推土机、平地机和铲运机）上，其工作具有着开创性和奠基性的意义。他矢志不移地毕生从事工程机械行业液力传动技术的开拓、求索和具体的应用实践。他长期担任天津工程机械研究所液力传动专业组长、课题负责人、传动研究室主任。1987 年他是该所首批被机械工业部聘为研究员级高级工程师，该所传动研究室主任工程师，并兼任中国机械工程学会流体传动和控制学会的常务理事、液力传动专业委员会主任，并受聘为天津市“21 世纪——青年科学基金”的评审专家。

他主管研究开发的“单级向心涡轮液力变矩器系列叶栅系统”的科研项目达到世界先进水平，获一机部科技进步二等奖；他负责开发的“七五”国家科技攻关项目的三个子项目中“液力机械传动系统优化设计（CAD）、计算机动态仿真”子项目，被机电部科技司鉴定为“国内领先地位、达到国际 80 年代水平”的优秀科技成果。

他参加编写并任篇主审的《机械工程手册》及其补充卷本获 1978 年全国科学大会奖，并获 1982 年全国优秀图书一等奖。他参加编写并任篇副主编的《机械设计手册》于 1982 年出版，博得机械行业广大工程技术人员的高度评价；仅半年内，该手册的第 1、2 版

已销售告罄。

为了向全国工程机械行业普及液力传动知识，俞永绵同志在20世纪70年代初就和林就发、姚琪翔两同志一起在《工程机械》杂志上开辟了“液力传动专题讲座”，该讲座从1973年开始一直延续到1974年第6期为止，总共八讲。这八讲全面阐述了液力传动的概念、有关水力学的知识、液力变矩器的工作过程和特性曲线、液力变矩器的类型、液力变矩器几何参数对其特性的影响、工程机械用液力变矩器的选择与匹配、工程机械发动机的功率利用、变速箱档数和传动比选择以及牵引计算与补偿系统，这八讲就把液力传动和液力变矩器在工程机械传动中所起的作用阐述得清楚明晰，有助于工程技术人员应用液力传动技术，以便更好地提高我国工程机械的作业性能。液力传动专题讲座受到工程机械行业的普遍好评，亦是俞永绵等三同志为我国工程机械行业的发展做出的一个基础性贡献。俞永绵同志还翻译了大量国外有关液力传动的文章如“根据液力变矩器的实验外特性确定液流平均参数和经验系数”、“液力传动中有限叶片数对液流偏离的影响”、“液力变矩器最佳工况内特性的计算”等文章，并审校了欧美等国有关液力传动的长篇重要译文，如“液力变矩器特性的改进”、“液力传动参数的优化”以及“液力变矩器与发动机的匹配”、“对超越、反转和输出轴驱动导轮等工况区变矩器的特性计算”等等文章。这对借鉴国外液力传动的基础理论与实用技术，以提高我国液力传动技术的水平均起到极其重要的作用。

俞永绵同志一贯地以工作为重，全身心地投入工作，即使在其爱人及两个女儿长期无城市户口，爱人长期无工作的困境以及他长期患有严重胃病的情况下，他仍然兢兢业业、任劳任怨地工作，展现出一位赤子对祖国、对事业的一颗事业心和奉献精神。在他担任传动技术室主任时，除处理行政事务外，还承担着课题工作和临时布置下来的各种任务，以及大量的接待外地、外单位来出差同志的咨询任务，因此经常加班加点、超常地工作，为液力传动技术在工程机械行业的应用和发展尽了毕生之力。他的专业水平是很高的，但他从来不以专家自居，而总是一个平凡普通的姿态笑迎困难，面对人生，他待人谦和、与人为善，因此他在天津工程机械研究所以及工程机械行业中都享有很高的声誉；他的技术水平、他对我国工程机械行业液力传动技术向前发展的贡献和影响是行业中所公认的。2000年9月27日俞永绵同志因顽症去世。大家极为悲痛，他灵堂中的一副挽联寄托了全行业与其共同工作几十年的同志们的哀思：

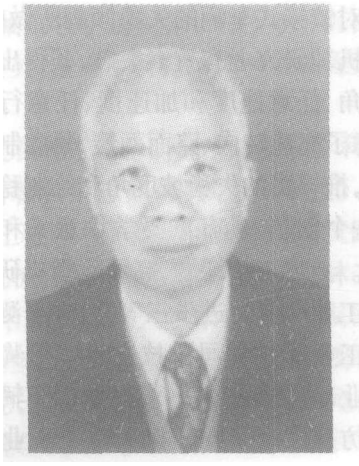
卅年拼搏　卅年奉献　铸就液力传动专家业绩

仙游赤子　神州赤子　堪称优秀知识分子楷模

这副挽联如实地概括了俞永绵同志辉煌人生的壮丽历程。

斯人已去，风范长存！

注：俞永绵系福建省仙游县人、故称仙游赤子



姓名	诸文农	职称	教授
出生年月	1929.05	职务	博士生导师
工作单位	吉林工业大学		

诸文农，江苏省无锡人，中共党员。1955年从上海交通大学汽车专业毕业后分配到吉林工业大学任教，1973年学校根据机械电子工业部要求筹建工程机械新专业，诸文农教授于当年调入工程机械教研室，任教研室主任，后任系主任，带领教师为机械工业部所属企业举办各种进修班，编写各门专业教材，全身心地进行学科建设。

诸文农教授在吉林工业大学，曾历任校学术委员会委员，校高级职称评定委员会委员、校学位委员会委员、校学报编辑委员会委员等职，并于1978年被评为吉林工业大学优秀教师，出席了吉林省和长春市的优秀教师代表大会。1989年被评为吉林省“有突出贡献的中青年技术人才”。1992年获得国务院发给的“政府特殊津贴”。

诸文农教授兼任的社会学术团体职务有：中国工程机械学会副理事长、铲土运输机械分学会理事长；机械工业部工程农机行业部级科技进步奖评委；全国高等学校工程机械专业教材编委会副主任委员，全国高等工业学校起重运输和工程机械专业教学指导委员会主任委员；《工程机械》杂志第四、五、六、七、八届编委会委员等职。

诸文农教授的学科方向是工程机械理论与现代设计方法研究，并从1980年开始招收硕士研究生、1987年开始招收博士研究生，共为兄弟院校、科研院所和大型企业培养硕士研究生14人、博士研究生11人，博士后研究人员3人，毕业后的这些研究生，现大多已成为工厂、企业、高校和科研院所的技术领导和骨干。

结合研究生的培养，诸文农教授在国家“六五”、“七五”和“八五”期间，承担了一批国家和省部级科研项目。

这些科研项目共分为四类：一类是国家重大科研项目，例如“二千万吨级大型露天矿成套设备”中的四个子项，即205.9kW(280马力)大型平地机研制、382.4kW(520马力)大型履带推土机行走系的橡胶缓冲机构的研制、1250型双齿轮辊破碎机的破碎机理和参数优化和上海410履带推土机稳定性研究。这些项目的完成，为我国独立自主开发大型工程机械，取代进口，上了一个新的台阶。项目均通过了机械工业部和建设部验收鉴定，其中，研制的205.9kW(280马力)大型平地机样机在江西德兴铜矿做了使用考核，自主开发的1250型双齿轮辊破碎机在元宝山煤矿做了使用考核，反应良好，并分别被这两单位购走。其中，382.4kW(520马力)大型履带推土机行走系的橡胶缓冲机构获机械工业部科技进步二等奖。1250双齿轮辊破碎机机理和参数优化获得机械工业部教育司科技进步一等奖。

第二类是国家科技攻关项目，例如“七五引进美国CAT公司的装载机和推土机消化吸收和技改一条龙”中的八个子项、即推土机防滚翻装置的研制开发、翻车保护装置(ROPS)和落物保护装置(FOPS)的试验研究、湿式多片制动系的消化吸收和研制、CAT·518集材拖

拉机的绞盘机构开发研制、高架驱动履带推土机弹性悬挂系统的开发、CAT·D7H 型高架履带推土机的开发研制、装载机工作装置自动复位限位系统开发研制、装载机结构件 CAD 系统开发这些攻关内容，涉及到的合作企业有厦门工程机械厂、上海彭浦机器厂、青海工程机械厂、宜春工程机械厂、宣化工程机械厂、哈尔滨拖拉机厂六家引进 CAT 公司产品的主机厂。涉及的攻关内容有：关键部件的国产化生产、大型关键部件的实物台架试验、关键部件的工作机理和现代设计方法、机电一体化控制技术开发以及供企业自主开发新产品用的 CAD 软件等。以上各项目在 1996 年 2 月前先后通过了机械工业部的鉴定验收，为有关产品的技术进步和降低成本，做出了贡献。油浸式多片湿式制动器、翻车和落物保护装置、自动复位和限位装置三个项目获得了机械工业部科技进步二等奖。

又如：国家科技攻关项目轮式装载机作业载荷谱的测取和轮式装载机载荷谱的制谱和应用 CAD 是由天津工程机械研究所主持的轮式装载机 CAD 的子项，而载荷谱的测取和应用 CAD 是首次在国内工程机械行业进行的基础性研究工作，1990 年 7 月 5 日，机械工业部科技司鉴定验收的评语是：这一研究工作，开创了在我国工程机械产品中，测取和应用作业载荷谱进行传动系疲劳寿命预估的范例，其研究成果，对提高我国工程机械产品的设计水平有重要的学术意义与广阔的应用前景。本项目的研究水平处于国内领先地位，并在载荷谱应用于有限寿命设计方面，达到国际同类研究水平。项目获机械工业部科技进步三等奖。

第三类为省部级科研基金题，项目有机械工业部科研基金题高原除雪机的研制、吉林省科研基金题装载机电子测重系统研究、博士基金题铰接车辆倾翻稳定性及仿真研究，前两个课题均研制出了样机和样品，高原除雪机在新疆做了试验，性能良好，为试验单位新疆公路局购走。装载机动态稳定性及仿真研究，是国内首次对铰接式车辆的失稳倾翻所做的研究，在失稳机理研究上有重大突破，其得出的在任意转向角、任意速度和加速度、任意行驶方向下，考虑了高速转向、路面颠簸，紧急制动时的响应后，推导出的失稳坡度角和绘制稳定区域图，是一个创新，具有重要学术意义和很大实用价值。上述三个课题，高原除雪机研制获机械电子工业部科技进步三等奖，电子测重系统获机械工业部教育司科技进步一等奖和机械电子工业部科技进步三等奖，铰接车辆倾翻稳定性和仿真控制研究获机械电子工业部科技进步三等奖。

第四类为与工厂企业合作的横向课题，有与天津建筑机械厂合作的湿地推土机履带板断裂机理与强度研究、与上海彭浦机器厂合作的上海 120 履带推土机车架强度刚度分析有限元计算、上海 120 履履带推土机拱形架冲击响应分析、ZL30 轮式装载机产品设计开发、与天津工程机械厂合作的液压综合试验台研制和青海工程机械厂合作的 QG5170ZBB 自卸车结构应力动态测试和分析等。这一类课题都根据工厂企业当时产品中存在的某一关键技术问题，在理论研究的基础上寻求解决的办法，或根据企业的技改需要研制专用检测设备，对工厂企业的产品改进和质量提高，发挥了重要的作用。

上述四类 20 多项科研课题，共获得机械电子工业部科技进步二等奖四项，三等奖四项，机械电子工业部教育司科技进步奖二项，取得了丰硕的科研成果，为我国工程机械行业的技术进步做出了贡献。

诸文农教授结合专业教材建设，共主编了在国内有较大影响的三本教材和参考书，即《轮式装载机设计》，1982.11，由中国建工出版社出版；《底盘设计》，1982.1，由机械工业出版社出版；《履带推土机结构与设计》，1986.12，由机械工业出版社出版。其中，统编教材《底盘设计》获得机械工业部优秀教材二等奖。他还为中国大百科全书机械卷撰写了挖掘机条目；

作为《机械工程手册》(第二版)专用机械卷的分编委委员,主审了增补的第一篇工程建筑机械。

诸文农教授结合研究生培养和学科建设,曾在国内著名杂志如《机械工程学报》、《农机学报》、《工程机械》、《建筑机械》和《筑路机械和施工机械化》、《建筑机械化》、《吉林工业大学报》、《哈尔滨建筑大学学报》等发表论文30多篇,这些论文涉及基础理论研究,现代设计方法研究,工程机械新产品研制和机电液控制等,具有较高学术水平,对学校教学和对工厂企业有较大实用参考价值。

诸文农教授于1998年8月退休后,面对我国公路、水利、铁路等部门的大规模基础建设,以及西部大开发的形势,目前正协助一些企业开发研制深基础施工机械和替代进口的桩工机械和路面机械,以便为实现国家"十五"规划继续做贡献。



姓名	黄宗益	职称	教授
出生年月	1936.2	职务	博士生导师
工作单位	同济大学		

黄宗益,男,1959年清华大学毕业,同济大学机械系教授,博士生导师。现任中国工程机械协会理事,中国建设机械协会常务理事,中国铲土运输机械分会副理事长,上海建筑工程机械专业委员会主任,上海机械工程学会常务理事等职。

长期从事工程机械科研和教学工作,达四十一年多。主要研究领域:工程机械机电信一体化、机器人化、工程机械CAD和现代设计方法、现代和新型的工程机械开发等。

长期以来担任国家和省部级工程机械重大科技攻关项目。"六五"规划期间承担轮式装载机关键部件和关键技术攻关课题,获上海市科技进步二等奖,机械委科技进步三等奖;"七五"规划期间主持负责重点科技攻关项目装载机CAD中多个子项目;"八五"规划期间主持负责国家计委、机械工业部和建设部六项重点科技攻关项目:160t全路面起重机多桥转向优化设计、推土机工作装置侧倾机构优化设计、推土机三级报警监控系统的设计开发、制动系统的研究与开发、小型装载机工作装置连杆机构优化设计,获机械工业部科技进步三等奖。在此期间还承担了总后勤项目履带推土机CAD,石油总公司物探局WTJ 50 80 72J山地钻机车底盘设计开发等项目;"九五"规划期间主持负责上海市科委重点科技攻关项目开发新型轿车变速器;主持负责上海汽车基金会项目自动变速器设计理论和CAD研究以及自动变速器开发研究和试验等项目。

在教学上为本科生、硕士生和博士生开设了许多门有关工程机械的课程:《工程机械机电信一体化、机器人化》、《工程机械底盘构造与设计》、《工程机械液压传动》、《工程机械机构学》以及《现代设计方法》等。

在产品开发方面:1960年与天津建筑机械厂合作试制我国第一台液压挖掘机;1969年与上海7426厂合作开发试制我国第一台全液压推土机;1975年与现合肥叉车厂合作

开发试制我国第一台 20t 集装箱叉车；1976 年与上海城建机械厂合作开发生产的 ZL20 装载机，被评为上海市优质产品和建设部优质产品；2000 年与上海电力环保设备总厂、郑州大方公司合作开发的我国第一台 450t 全液压自行式运梁车，已成功地应用于秦沈客运专线施工中。还和其他工程机械厂家合作开发了 5t 叉车、3t 叉车和 ZL10 装载机等。

著作有三本：《工程机械底盘构造和设计》，1987 年获得建设部优秀教材二等奖；《铲土运输机械设计》，1991 年获机械电子工业部优秀教材二等奖；《工程机械 CAD》。

论文共 86 篇，主要内容有：工程机械机电一体化、机器人化；从日本的机电信一体化技术看机械发展趋势；装载机工作装置连杆机构优化设计通用程序；计算机辅助齿轮机构分析；工程机械刀型工作装置空间机构分析；变速箱换档过程动力学模型；履带推土机新型动力差速转向机构；推土机传动系统型式与应用；装载机静压传动；装载机变速器的换档操纵；全球卫星定位系统及其在建设机械上的应用；液压挖掘机电子控制；起重机电子控制；液压挖掘机发动机—泵的联合控制系统研究；建筑机械电子监视和故障诊断；大楼自动化施工系统；隧道施工的盾构设备；多桥转向连杆机构通用优化程序；液压挖掘机回转油路；液压挖掘机全功率控制、节能控制、分工况控制和轨迹控制等。



姓名	曹善华	职称	教授
出生年月	1924.11	职务	博士生导师
工作单位	同济大学		

曹善华，男，浙江省上虞市人，同济大学机械工程学院教授。1947 年毕业于解放前原国立交通大学留校任教，1952 年院系调整时调入同济大学任教迄今。业务专业为工程机械，是国内高等学校工程机械本科专业创始人之一，曾任同济大学建筑筑路机械教研室主任、机械系系主任、教务处处长，1984～1989 年任同济大学教务长。1987 年获上海市劳动模范称号，1988 年获全国优秀教师称号。50～60 年代在介绍原苏联和欧美主要国家建筑筑路机械教学和科研成果方面做了许多工作，有多本译著出版。中期结合教学需要编写有多本工程机械本科专业教材。改革开放后从事工程机械科研工作，研究方向为工程机械 CAD、液压挖掘机优化设计、工程机械机电液一体化等领域。

早期译著有：《建筑机械》(俄)(人民铁道出版社)、《线路机械》(俄)(人民铁道出版社)、《筑路机械手册》(俄)(人民交通出版社)。中期著作有：主编《建筑筑路机械》第一、二、三册(本科教材，中国工业出版社出

版)、《单斗挖掘机》(本科教材,机械工业出版社出版)、《单斗液压挖掘机》(本科教材,中国建筑工业出版社出版)、《建筑施工机械》(科技丛书、同济大学出版社出版),另主编有《中国大百科全书土木卷工程机械分支》(大百科全书出版社出版)、《辞海》工程机械条目负责人(上海辞书出版社出版),还参加《道路工程辞典》、《汉英土木建筑工程词典》(人民交通出版社)、《现代机械设备设计手册》(机械工业出版社)等工具书编写工作。80年代起从事工程机械CAD和优化研究的成果有:《液压挖掘机及铲土装置连杆机构优化设计》、《挖掘机正铲三功能机构优化及性能分析》、《工程车辆减振系统最优动态参数设计》、《空间机构通用力优化分析程序》、《反铲工装优化设计及程序》、《挖掘装载装置优化设计》等,均分别发表在《工程机械》杂志和《机械工程学报》、《同济大学学报》上。在工程机械机电液一体化方面,研究成果有:《工程机械重大变革——机械电子化》、《液压挖掘机反铲运动轨迹微机控制》、《挖掘机械工况微机控制装置》等,也发表在相应学报上,其中不少研究成果用于液压挖掘机生产制造上,如上海建筑机械制造厂、泸州长江挖掘机厂等的产品上。此外,还研制有"0.5m^{3}单斗液压挖掘机"、"3t液压汽车起重机"等。曾获得上海市科技进步奖、建设部科研成果奖和高等教育部优秀教材奖。

在工程机械行业的社会工作方面,曾担任中国工程机械学会副理事长、中国工程机械液压液力传动学会副理事长、中国建筑机械化协会副理事长、上海建筑工程机械学会理事长、上海建筑机械化协会副理事长、《工程机械》杂志编委、顾问等职,为促进我国工程机械发展和对于工程机械领域内教学、科研与生产企业的沟通做出很大贡献。



姓名	詹纯新	职称	研究员
出生年月	1955.04	职务	院长
工作单位	长沙建设机械研究院		

詹纯新同志,中共党员,硕士研究生。现任建设部长沙建设机械研究院院长、党委副书记,兼任中国工程机械工业协会副理事长。曾获"全国劳动模范"、国务院"享受政府特殊津贴专家"、建设部"有突出贡献的中青年科学、技术、管理专家"、建设部"优秀领导干部"、湖南省"科技兴企名人"等荣誉。

詹纯新同志是我国建设机械行业著名的技术专家。

自1980年进入建设部长沙建设机械研究院从事研究工作以来,詹纯新同志刻苦钻研,勇于创新,成绩斐然。由他主持研究的QY12型汽车起重机曾荣获广东省科技进步奖;QLY3型多功能轮胎吊填补了国内空白,并荣获1990年全国新产品新技术展览会银奖;"新型摆线针轮减速器"获国家专利;QY20型和QY140型大型汽车起重机等多项产品填补了国家空白,大大推动了我国起重机行业的技术进步;由他组织研制的HBT50、HBT60混凝土输送泵获国家科技部火炬计划优秀项目二等奖,"HT系列混凝土输送泵"获

国家科技进步三等奖和湖南省火炬计划优秀项目一等奖。

詹纯新同志是科研体制改革的积极探索者。

作为一代优秀知识分子的杰出代表和我国建设机械技术归口研究机构的负责人，詹纯新同志具有崇高的历史使命感和社会责任感。

在建机院科研体制改革过程中，他创造性提出了“从科技产业化到科技化”的逻辑命题。主张：作为权威性应用型研究院所，长沙建设机械研究院理应身先士卒，大胆创新，探索科研院所体制改革的成功之路，加速科技成果转化，实现规模化生产，并联合国内有实力的企业共同推进中国建机产业的高科技化进程，整合民族智慧，抗衡国际品牌，替代进口产品，振兴民族产业。其核心意义在于通过体制创新，以自身雄厚的实力和先进的技术带动我国建机产业的全面技术进步。目前，由长沙建设机械研究院研制开发的科技成果已覆盖了全国 1 000 多个企业，国产建机产品的市场竞争力得到明显提升。其中，混凝土输送泵的国内市场份额中外产品比已由几年前的 3∶7 发展为 9∶1。为推动我国建机行业科技进步做出了巨大贡献！

詹纯新同志还是一位成功的科技型企业家。

早在 1992 年，詹纯新同志临难受命，借款 50 万元创立院属高科技企业——中联建设机械产业公司。公司创立伊始，詹纯新同志即全面导入先进的现代企业管理理念，从观念创新、体制创新、机制创新、管理创新、技术创新五个方面入手，构建极富激励特征的“人本管理 + 科学管理”的企业管理模式，以先进的管理运作体系和优秀的企业文化推动中联建设机械产业公司的迅速发展。几年来，公司先后完成国家科技攻关项目近 30 项，获国家专利 20 多项。已开发生产涵盖混凝土输送机械、起重机械、路面机械等产品在内的六大系列 50 多个品种。产品整体质量和性能指标领先国内，达到国际先进水平。其中某些关键技术已居世界领先水平。产品不但畅销除台湾以外的全国各省、市、自治区、特别行政区市场，而且远销南非、埃及等 10 多个国家。企业先后获授“国家火炬计划重点高新技术企业”、“湖南省优秀企业”等殊荣。在 1999 年工程机械行业企业主要经济指标综合效益评价中，名列全国第一。以中联建设机械产业公司为主体改制设立股份制企业——长沙中联重工科技发展股份有限公司 A 股股票（简称“中联重科”）已于 2000 年 10 月获准在深交所挂牌上市。企业资产总规模达近 10 亿元。

一艘我国建机行业令人瞩目的旗舰正加速起程、昂扬前进！



姓名	戴德修	职称	研究员级 高级工程师
出生年月	1940.12	职务	
工作单位	天津工程机械研究所		

戴德修同志致力于液力传动产品的开

发、试验研究和设计工作，开发、研制成功不同型式、不同结构的多项工程机械用液力传动的产品，广泛应用于工程建筑、交通运输等领域，在实际应用中，效益显著。

戴德修同志主管开发研制的重大科研项目是双涡轮液力变矩器系列试验研究，并开发成功 YJSW 双涡轮液力变矩器叶栅系列，填补了我国在该项目上的空白，产品性能达到了国外同类产品的先进水平。制订了双涡轮液力变矩器系列型谱，同时致力于该项目产品的结构系列化和专业化生产，致力于产品的推广应用，该产品的市场覆盖率达 70% 以上，使理论研究、产品开发和实际应用能有机的结合，从而产生显著的经济效益和社会效益。

为满足用户的特殊要求，研制成功新型电液换档动力变速器用的液力变矩器，研制开发了大载重量自卸汽车液力变矩器和高速大功率的车辆用液力变矩器，适应了市场对新产品要求，适应了市场对产品小批量、多品种和高性能的要求，显现并促进了生产对市场的快速响应能力。

双涡轮液力变矩器系列试验研究获机械工业部 1985 年度科技进步二等奖，获 1987 年度国家科技进步三等奖。

双涡轮液力变矩器主要参数（GB6821—86）获 1987 年度国家机械委科技进步三等奖。

YJSW315—5A、6A 型双涡轮液力变矩器获 1990 年度机械电子工业部科技进步二等奖。

双涡轮液力变矩器通用技术条件（GB10856—89）获 1991 年度机械电子工业部科技进步三等奖。

一种新型双涡轮液力变矩器 1998 年获实用新型专利，该专利产品及权利所要求的叶栅系统成功地运用于我国 ZL50、ZL30 和 5T 侧叉上。由于该专利产品对叶轮叶型及其结构参数进行了独特的设计，提高了产品的性能。同时在结构上使产品的使用性能和可维修性得到很好的改善，有利于产品质量的提高和降低成本。实施三年来，累计新增产值 566.84 万元，累计新增利税 170.4 万元。由于传动效率的提高，使发动机的有效利用功率提高，并改善和提高了车辆动力性能、节省了燃油。由于节油效果产生的节支额，估算约达 260 万元。同时亦减少了废气的排放，有利于环境的改善，产生了良好的社会效益。

具有端面密封装置的液力变矩器 1991 年获实用新型专利，该项专利所采用的新的端面密封装置，提高了变矩器的密封性能，减少了泄漏量。同时由于它具有了密封间隙自动补偿的能力，所以大大地提高了密封装置的寿命，提高了变矩器的可靠性，减少了维修的工作量。该专利实施以来，使用该专利的产品的年产量达千台以上，年产值达 500 万元以上，新增利税达 100 万元左右，产生了较好的经济效益。

戴德修发表有双涡轮液力变矩器的试验研究、YJSW 双涡轮液力变矩器系列及经济效益的估算、第一涡轮对双涡轮液力变矩器性能的影响及 YJSW 系列性能的提高等文章。缩写了《机械工程手册》液力篇（补充本）中“内分流液力机械传动”。

主要起草的“双涡轮液力变矩器主要参数”和双涡轮液力变矩器的生产，提高产品的性能和质量、统一参数、统一尺寸和型号，对产品的通用化、系列化起到了积极地作用。

戴德修同志 1991 年被机械电子工业部授予有突出贡献专家称号，1992 年享受政府特殊建贴。作为中国机械工程学会流体传动与控制分会液力技术委员会的副主任委员及中国液气密协会液力分会液力变矩器委员会的主任委员，积极地参加学会活动和行业协会活动，为行业的发展做出了一定的贡献。

全国劳动模范



姓名 何 惠 职称 高级技师

出生年月 1957.04

工作单位 江苏杨州建设机械有限公司

爱岗敬业 无私奉献

——记全国劳动模范何 惠

何惠同志是江苏扬州建设机械有限公司金加工分厂车工，1979 年进厂，1993 年 1 月光荣加入中国共产党。何惠同志 21 年如一日，高标准、严要求、不怕苦、不怕累，在艰苦的岗位上默默奉献。她平均一年要干两年的活，每年的工时完成率均在 200% 以上，质量正品率 99.8%。她已提前七年跨入 21 世纪。21 年来，她上班总是第一个开动机床，最后一个停工关机。平时，关心集体，关心企业，担任班长特别注意从严从实管理班组，重视全班团结奋斗的工作精神，树立起良好班风，她所在的车工班年平均工时完成率为 128%，产品合格率在 99.5% 以上，班组已成为全分厂乃至全公司学习的榜样。她所带领的车工班两度荣获江苏省表彰的标兵班组，连续 14 年保持江苏省模范班组光荣称号。何惠很朴实，没有什么豪言壮语，她常对班组职工说“既然干了车工这一行，就要把这一行干好，敬业爱岗是我们的天职”。

何惠在工作中善于动手，勤于思考，经她的手车出的产品速度快、质量好，被班组同事们称为“样板工程”，车间调度要遇上急件或是要求高的机修件、协作件，第一个想到的是何惠。何惠什么时候都以工作为重，遇到突击任务，无论什么时间总是随叫随到，时间再晚也要把急件干完才下机床。何惠总是把方便留给别人，因难留给自己。一次厂里花了几百万元从美国进口的设备因为有个零件坏了无法使用，而这个零件又只能到国外购买，只有高中毕业的何惠拿着草图，对照实物，居然仅用了两天时间就拿出了同样的零件，为企业赢得了时间，节约了费用，保证了设备的正常运转和生产任务的及时完成。何惠对自己要求近乎苛刻，厂里允许车工工件有 1% 的废品率，而她给自己订的标准为“0”。她工作量大，工作时间长，可机床设备保养从来都是金加工分厂最好的。

何惠所在的班组女工多、青年多，她根据这一特点，把帮助、关心、爱护同志放在做好工作的首位。生产上的事、技术上的事、生活上的事，她都以大姐姐的姿态言传身教，耐心指导，把多年积累的刀具、操作及做人等方面的经验毫无保留地传授给他们。何惠一心扑在工作上，一心扑在企业上，她唯一的歉疚是家人太多，对家庭照顾太少。丈夫在两年前因乙肝住院，她送饭、护理没有请过半天假；自己患耳疾开刀仍坚持工作；女儿很小就学会生活自理，功课也从不让人操心。前不久医院检查她被诊断患有萎缩性胃炎和慢性食道炎，建议她多注意休息，但她一心想着企业，想到生产，顾不上休息，坚持上班。尽管

何惠为企业作出了如此贡献，由于近年来机械行业效益普遍下滑，她的工资收入也不算高，丈夫所在单位效益也不太景气，小家庭的收入并不富裕。有的企业想高薪聘请她这个高级车工技师，她从未想过凭自己的技术另觅“高枝”，她常说：“我的路，那一步都离不开组织的培养，如今企业暂时效益不好，更要与企业同甘苦、共命运。”

何惠在平凡的岗位上作出了不平凡的业绩，她的成绩得到企业的赞誉、职工的好评，无论是评选标兵还是推选优秀党员，何惠每次得票都是全公司第一。1994 年何惠获扬州市劳动模范称号；1996 年获江苏省劳动模范称号；1999 年获全国“五一”劳动奖章；2000 年获全国劳动模范称号。社会各界对何惠的成绩给予高度评价，中国工运、省、市报纸刊载了她的事迹，扬州电视台曾拍过“扬州人”的专题，宣传何惠事迹。



姓名	李全红	职称	高级技工
出生年月	1968.08		
工作单位	江西新余长林机械(集团)有限公司		

精湛过硬的技术，无私奉献的品格

——记全国劳动模范李全红

李全红同志大专文化，中共党员，江西新余长林机械(集团)有限公司下属子公司——特种设备有限责任公司车工班班长，高级技工。进厂 14 年来，他以精湛过硬的技术、勤勤恳恳的精神和无私奉献的品格，赢得了职工群众的交口称赞。他连续多年被公司评为优秀徒工、“十佳“青年、质量标兵、优秀共产党员、优秀班组长、劳动模范；1996 年被评为江西省青年岗位能手；1998 年被评为江西省优秀共产党员；1997 ~ 1999 年连续三年被评为新余市优秀共产党员；2000 年被评为江西省生产标兵，同年四月被授予全国劳动模范称号，被邀进京，登上天安门，受到江泽民总书记等中央领导的亲切接见。

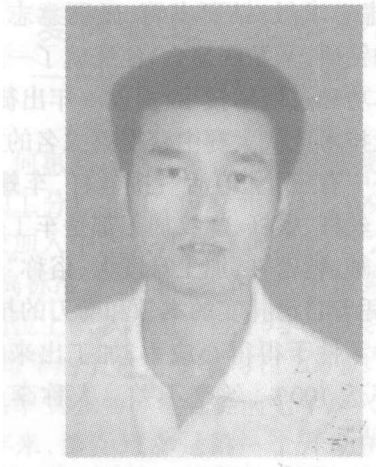
李全红同志进厂伊始，便把自己牢牢地定位在机械行业中俗称“站死”的工作岗位——车工上，立志岗位成才。学徒期间，他遍请名师，虚心求教，钻研书籍，砥砺意志。靠着刻苦的钻研、辛勤的努力，他练就了一身扎实的基本功和过硬的技术，提前一年出徒，并在省青工技术比武大赛中获得第二名的好成绩。他手中有三个“绝活”：挑丝杆、车螺杆、挑螺纹。丝杆、螺杆、螺纹加工都是车工生产中的细长轴、精密件，加工难度大，俗称“瓷器活”。他凭着自己扎实的本领和磨刀的技术，把这几种零件干得得心应手，加工出来的产品合格率达 100%，丝毫不差。人称李全红为“金钢钻”。

据估算，李全红进厂 14 年来，有工时考核 12 年，已累计完成定额工时达 82 986h，综合良品率达 99.8%以上。实际义务加班 500 多天。平均每年完成工时超过 7 000h，一年相当于完成三年的工作量。也就是说，他早已提前跨入 21 世纪，现在已经是干 2023 年

的活了。

“一枝独秀不是春，满园春色尽芬芳”。李全红为提高班组的整体技术素质，毫不保留地把自己多年积累的经验和技术倾囊传授给班组其他年青人。要求他们勤动脑、勤动口、勤动手，鼓励他们钻研技术，掌握本领，报效工厂。如今进厂不久的青工都能加工外形不规则、公差不超过0.02mm的难活了。

李全红同志多年来始终以一个共产党员的标准来严格要求自己。面对荣誉，他坦然处之，面对地位，他坦然处之；面对金钱，他还是坦然处之。几年来，他多次谢绝公司领导和外单位领导的“提拔”，谢绝亲朋好友劝其南下打工的高薪聘请，依然站在这个“站死”的车工岗位上，本色不变，志向不变，奉献不变。有几位朋友对他说，“你的技术可以包打天下，应该去南方闯一番事业”。李全红说，“党和工厂培养了我，我的事业应在工厂，我的根在工厂”。



姓名 李寿光 **职称** 铸造技师

出生年月 1957.04

工作单位 厦工集团三明重型机器有限公司

工厂“雕塑家”的风采

——记全国劳动模范李寿光

雕塑，融汇着美与智慧；雕塑家的称呼更是令人神往。在厦工三重公司，有一位人称“工厂雕塑家”的普通工人，他就是造型班班长、全国劳模——李寿光。

1978年10月，李寿光告别三年知青生活，从明溪县选调到三明重机厂，被分配到铸钢车间当造型工。面对劳动强度大、粉尘高的作业场所，年仅21岁、平素沉默寡言的他，确实有过犹豫。在师傅和周围工友们的影响和帮助下，他打消这一闪念，好学上进，开始在岗位上展示自己的才智。

在成天的风枪“激战”中，在繁重的又苦又累又脏的环境中，他逐渐懂得了单凭盲目的出汗出力是无济于事的。行家道：造型业是个干到老、学到老的手上“绝活”。于是，李寿光学会了作工技巧，从琢磨图纸，到铸造过程的紧固砂型、打骨头、合成、扣箱、浇注，到成品件的一系列工序，他都精心“呵护”。

当他单独操作完成的630t压砖机架件、铸钢件打上合格标记时，他初次尝到创造的快乐。年复一年递增的工时，日趋娴熟的操作技能，使他逐渐独挡一面于这平凡的岗位。从厂里框定岗位定额工时起，他便年年月月超额完成工时量，尤其是企业不断扩大生产规模，先后承接大型件、大吨位形体复杂的2 600t、3 600t瓷砖机、扎机等，李师傅更是一心扑在工作现场，仅从1996～1999年间，累计完成38 664工时，超额完成23 304工时，而责任废品率仅为0.02%，在国内同行业可算凤毛麟角。

李寿光说过：当个造型工不容易，当个优秀的造型工更难。他以23年如一日的辛勤劳作，诠释着优秀造型工的内涵。

造型是个特殊的苦行当，一走进生产车间，高大的厂房下，作业区域漂浮着一层浮尘。炉前的空气十分闷热，完成扣箱工序时，铸型箱件温度高达100多度，即便在冬天，大皮鞋踩在型腔上脚底也感到发烫。铸件的每道工序又繁又杂，打风枪震动的噪声很大，彼此说话根本都无法听清。如此环境，人心思迁。当初同李寿光一起分配到造型班的18位工人，都先后调离或改行。从1996年始，他便是造型岗位中年龄最大的“老师傅”，他先后传带的9个学徒也相继离岗。其实，李寿光也有多次“改行”的机会。有一年，三明流行肝炎病，他和班里的一位同事都染上了病，一脸黄色，体力明显下降，休息了一段日子后，厂里的人都私下议论：这回李寿光准跳槽了。可后来班里的那位同事调离了造型班组，他却留下了。正是这种爱岗敬业、孜孜以求的强烈事业心，使李寿光在造型工的岗位上继续铸造着人生的辉煌。

近年来，他带领班组先后完成了一批批吨位大或工序与形体繁杂的造型件。所在的铸钢厂1999年完成4 300t铸钢件，创下了历史新高，在此期间，李寿光做出了显著的成绩。

作为造型班长，李寿光凡事都是自己干得多，劳作下来，常常一身尘土一身汗渍。那年5月，李寿光在生产场地挖吊板，不慎造成腰肌肉扭伤，疼痛似撕裂般的袭来。但工作正当高潮中，他没有放下手中活，而只是用手使劲压了压背，一步也没挪动，硬是顶着剧痛干到这道工序完工。二十三年的铸造生涯，李寿光长期劳作，腰肌劳损，双手脚关节每逢天气变化就会隐隐作痛。在腰、手脚毛病发作时，为了保证铸件进度，赶出急、难件，他便采取白天干活，晚上治疗的办法。有时腰实在是痛得厉害，他也要坚持在生产一线当“顾问”，以吃苦耐劳精神，实践着“造型”人生。

1999年初承接制作的2 600t瓷砖机新产品上梁铸件，高达3.7m，需用两炉同时浇注，浇注钢水达34t，是福建省当时最大的铸件。在当时用户要货时间紧、任务重的情况下，李寿光特别严格执行每道工序的操作，砂的紧密度、手感均匀度、下料谨慎度都锱铢必较，认真“呵护”。为了啃下这个重量级的铸件，他还采取了“模拟战术”，并在操作中以“侧顶式”等操作方法，使上梁铸件如期完成。整机被送到广州，参加1999广州国际陶瓷机械博览会。2000年一开春，李寿光和班组又承接了四辊轧机计14件，每件单重17t的铸件任务。李寿光制作的机架件，没有配套砂箱、超大超宽的砂箱，无形中增加了工作量。为赶进度，他自觉地逆转早来晚归的工作规律，有时从白天一直忙到凌晨三点。正是一种无私奉献精神，使轧机铸件第一批于3月底提前完工。

在长期的生产中，李寿光根据不同铸件的特性、工序工艺要求积极创新，敢于打破以往常规的操作方法，以脑力劳动与体力劳动二者有效地结合，为低成本、高产出做出了显著成效。

在承接共计182件、400多吨的台湾海底管道接头发兰铸造急件时，李寿光大胆提出现场浇注法，并将铸件盖箱吊去落砂，底箱一模多次使用。在解决发兰件收缩易变形问题上，他又采用中间不用水玻璃自硬砂，采用一般的背砂方法，有效解决了这一难题。仅在用砂差价上，就节约生产成本72 800元。

在制作水轮机涡壳件时，该件体大、壁薄、形状复杂，技术工艺要求高、难度大，易产生热裂、浇不足、冷隔等铸造缺陷。在国内铸造行业属难以浇注的铸件类型，而且在试产期间同样难以避免裂纹、冷隔、壁厚偏差等缺陷。李寿光知难而上，组织了涡壳攻关QC小组，发挥集体智慧，集思广益，寻找突破点，大胆提出了新的浇注方法。在解决壁厚偏差问题上，提出采用“下锁式”方法固定泥芯，从而有效地控制了铸件缺陷。该项技术攻关获得三明市企业QC小组成果奖。

1998年，李寿光被企业评聘为“铸造技师”。几年来，他根据生产中的实际情况，善于思考，使小改小革发挥着潜在效益。为减少劳动强度，他自行设计制作的适用于刮板造型的挡砂板、自制焊接成的可以随意调节成各种弧度的辅助工装，都改变了原始操作法，这些工装简单、方便、实用，在造型过程中被广为应用。

事业心在李寿光的心底占据了太多的份量，小家便失去了重心。1997年7月，爱人左脚半月板破裂，欲在市第一医院动手术。李寿光忙于一批外协法兰铸件，爱人动手术那天，李寿光依然还在生产现场，直到第二天将铸件扣箱完毕，他才急匆匆赶到医院。为了生产大局，他已有八年没有看望在福州的老母亲了。

李寿光经常赶班赶点，累计赶班开出的工休条有250天，计1 900h。

今年43岁的李寿光，为人心平气和，处事诚挚而不做作。尤其对铸造工作，他从不掺假。每当捧回各式奖状、奖杯、证书，他总是在增添一份喜悦的同时，增添一份激励，在无形中给自己加压。

他第一次被厂里评为标兵时，车间里、班组中，技艺压群的老师傅不乏其人，既便是一起进厂的也有人不服。面对众人的目光，压力就是动力，李寿光铸件“雕塑”的标准率与完好率、个人娴熟的操作法、逐年递增的工时，为周围的人们树起了榜样。不知何时起，厂里有了条不成文的任务调配规则，凡高难“动作”的泥塑件，非李寿光莫属。

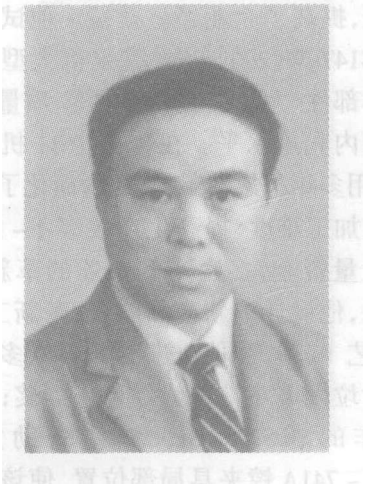
获得标兵、劳模之后的李寿光，依然独挡一面干铸造活，依然在岗默默地为企业增效益而努力。他的技能使外界人士慕名而来。有位私营企业的老板三番五次想用高薪挖他走，他只是淡淡一笑说：“无论什么条件，我都不会到你那干”。私营企业主不解，同样干活竟然不为钱所动。其实，李寿光从1989年入党后，总是时时处处以党员的高标准要求自己。“我不能负了企业期望，要对得住企业”，李寿光是这样说的，也是这样做的。

作为分厂基层党支部委员、基层工会副主席，李寿光在积极工作的同时，时常关心青工、带好青工、积极培养青工，引导青工树立正确的人生观、价值观。先后培养了5名青工党员，使造型班组的力量凝为一体。所在班组每年都要制定班组目标，在班组园地上赫然标识：年全班责任废品率在1.5%以下，全年铸件补焊率在2.5%以下；全年班组完成工时在4万h以上……

分厂推行岗位劳动竞赛，李寿光和他的班组成员，多次被评为工段之星。工段评比以产量、质量、进度综合评比，李寿光年年获得当月工段之星、季度工段之星。这是一个团结、奋进、向上的班组，曾多次获得省、市先进班组，公司质量信得过班组，优秀QC管理小组，市“模范职工小家”、市“青年文明岗”等光荣称号。

梅花香自苦寒来，李寿光以突出的成绩搏得四方喝彩，多次被评为省、市优秀班组长，5次获得公司标兵称号，7次被三明市企工委授予优秀党员称号，1994年被评为全国机械行业劳动模范，1997年被评为省劳动模范，1999年被授予全国“五一”劳动奖章，2000年被光荣地评为全国劳动模范，于4月26日赴北京参加全国劳模表彰大会。

生活，总是垂青不自满且勇于进取者。堪称“泥塑快手”的李寿光，将以踏实的步履，为平凡的人生再创新的辉煌。



姓名 张振一 **职称** 高级技师

出生年月 1950.10

工作单位 沈阳凿岩机械股份有限公司

走在时间前面的人

——记全国劳动模范张振一

沈阳凿岩机械股份有限公司是原沈阳风动工具厂会同本溪钢铁(集团)有限责任公司等七家法人股东共同发起组建的大型股份制企业。公司前身沈阳风动工具厂是“一五”时期国家156项重点建设工程之一,是全国凿岩机械和气动工具行业历史最久、规模最大的大型骨干企业,张振一同志是该企业培养出来的跨世纪型的全国劳动模范。

从1995~1999年五年时间里,张振一个人创造产值173.3万元,相当于十五年的工作量,现在已经在干2021年的工作。张振一同志的工作质量是十分优秀的,废品率仅为0.02%,大大低于工厂下达的废品指标,多次被评为沈阳市质量标兵。在生产中他是个多面手,精通各种车床的操作技术,在生产任务紧张时,总会主动申请加班加点,两个班连轴转,以补充班组人员工种不匹配的困难,1995~1999年的五年之间义务献工就达1 040h,创造产值61.8万元。

张振一能够紧持不断地完善自我,刻苦钻研技术,不断更新知识,利用业余时间自学,取得了高中毕业证书,高级技术理论证书,并用学到的知识指导工作实践,成为公司唯一一名车工高级技师,在公司举办的技术大赛中4次获车工大王称号,1999年又荣获沈阳市“十大能工巧匠”的殊荣,并在全国机械行业技师工作会议上就自己如何学习新技术,发挥技师在生产工作中的作用谈了自己的体会和经验,受到了与会代表的高度评价。他总结整理了高速切断刀具的理论数据,创造出较大直径切断的加工理论,创造出多种一刀多刃车刀,撰写出《论一刀多刃车刀在批量生产中的应用》论文,总结出几十种先进车刀的刃磨方法,使产品质量和工作效率明显提高。近年来他在16种部件上实现技术革新26项,平均提高生产效率80%以上,每年可以为企业创造经济效益46.5万元。厉行节约是张振一在工作中的一贯作风,他先后与七名青年工人结成帮带对子,他言传身教,不仅关心他们技术进步,同时在思想上严格要求,在这些青年工人中,先后有人被评为沈阳市主人翁楷模、厂先进生产者、厂技术能手,还有一人光荣地加入了中国共产党。

张振一同志十分关心企业。他曾就如何用名牌产品树企业形象、产品销售以及企业未来发展等给厂长写建议信,厂长看了非常高兴,给予充分肯定并做了批示,责成有关人员研究落实并在厂报上发表,在全厂激起了很大的反响。他提出的“厂兴我荣我富,厂衰我耻我穷”的口号,把企业的利益和职工利益紧紧联系在一起,引起了全厂员工的共鸣和领导的重视,并把这句话做为企业的座右铭。

张振一30年来一直坚持在生产第一线工作,在工作中以高度的主人翁责任感和科学实干的工作态度取得了优异的成绩,他曾获得过全国五一劳动奖章,辽宁省特等劳动

模范，辽宁省优秀共产党员标兵，全国劳动模范，被誉为是走在时间前面、率先跨入21世纪的人。



姓名	陈常伟	职称	技师
出生年月	1952.09		
工作单位	青海工程机械厂		

勤奋踏实，勇于创新

——记全国劳动模范陈常伟

陈常伟同志，辽宁省铁岭市人。毕业于铁岭师范学校。现任青海工程机械厂技师。

陈常伟同志热爱本职工作，勤奋踏实，勇于创新。1994～1999年5年内完成了14年的工时任务（累计完成32 101h）。他虚心好学，刻苦钻研，多年来先后自学了《机械制图》、《金属切削刃具》、《金属机械加工工艺学》、日本的FANC、6M、7M系列和西德SINUMRK、8MC系统及数控编程，掌握数控机床（加工中心）的性能和特点。在工作中，理论与实践相结合，提高工作技能，多次解决技术难题，提高了企业经济效益。他试制的美国D7G147kW（200马力）推土机大型后桥传动箱体部件、大二代通井部件等，质量与效率达到国内先进水平。在普通T611机床设备上，应用多年积累的工作方法，简化了多种零件工艺加工难度，提高生产效率1～2倍，节约了大量资金，多次受到企业的革新奖励。多年来，他设计革新产品图纸、革新工装、刀具、工艺14项，经他改进的XN440多功能汽车密封垃圾车斗被评为设计三等奖；革新改进制作的3P5799、3P5802左右助力器件411031－741A镗夹具局部位置，使该件加工序两序并一序完成，节省零件吊装、找正、装夹、转序时间，提高了生产效益，100%保证了质量。

他言传身教，把先进的工艺方法和操作技能传授给青年工人，先后培养出8名生产骨干，指导传授技能10人，提高了职工队伍的技术素质。

多次被评为先进生产工作者，1994～1998年连续5次获厂一等功，两次获厂质量标兵，一次厂质量信得过个人称号，获1995年省机电厅劳动模范称号，1996年获青海省“八五”立功奖章1枚，1997年获国家机械工业部“机械工业技术能手”称号。1998年经人民群众选举为青海省西宁市城北区四届人民代表大会代表，1999年被青海省人民政府授予青海省劳动模范称号，2000年4月被国务院授予全国劳动模范称号。



姓名　吴新民　职称　高级技师

出生年月　1952.04

工作单位　浦沅集团公司

一个大写的人

——记全国劳动模范吴新民

吴新民是中共党员。1969 年 1 月参加工作，现为浦沅工程机械基地维修组组长，高级工人技师。

吴新民同志自参加工作以来，在他的履历表上，有着一连串辉煌的记载：

1977～1995 年，他曾八次获得工厂劳动模范称号，1978 年被评为湖南省质量先进个人，曾两次被团省委授予“新长征突击手”称号，1979 年获团中央授予的“新长征突击手”荣誉称号，1993 年被评为省“工交系统优秀党员”，1996 年荣获“全国五一劳动奖章”，并被评为湖南省劳动模范，2000 年被评为全国劳动模范……

荣誉的光环折射出吴新民同志爱岗敬业、无私奉献、锐意进取的人格魅力与精神风貌。

一个爱岗敬业的人　吴新民曾说过，我一生就抱定一个宗旨：老老实实做人，兢兢业业做工。他参加工作的三十多年，主要从事维修钳工，也干过机械员、生产调度、维修站站长，职务最高时曾任浦沅资产处副处长。无论在什么岗位上，他都象一团火，燃烧自己，释放着光和热。

70 年代初，正值浦沅建厂创业时期，身为“青年突击队”队长的吴新民和大家一道完成五百多台各类设备的安装。1979 年他获得团中央授予的“新长征突击手”荣誉称号。

“爱岗敬业”在吴新民眼里已不是一句口号，而是扎扎实实甚至是玩命的工作。

1974 年，浦沅集团购进沈阳×××厂生产的我国第一台十一辊校平机。当时由于受“文革”的冲击和影响，这台设备从未组装成台，更谈不上试车验收了。吴新民和一位女同志加上两个民工，接受了这项安装任务。

那是一段多么令人难忘的惊心动魄的日日夜夜啊！

吴新民仔细研究了并不齐全的图纸资料，弄清了设备的结构原理；他按照仅有的原理图，完成了许多管路的设计制作；他把许多部套中未完成的金加工逐一加工完毕；他奋不顾身地钻进庞大的齿轮箱把淤积的油泥铁屑用手掏洗干净，每当他从齿轮箱中爬出来时浑身上下都是黑乎乎的油泥，每一个亲眼看见他工作的人，无不为之动容……

就是凭着这种玩命苦干的精神，就是凭着他那只有九十斤重的血肉之躯，吴新民硬是在最短的时间内，完成了自重达 80t 的我国第一台十一辊校平机的安装调试。留下了浦沅创业史中的一段佳话。

类似的事情还有许多许多。当年，吴新民参与制作的非标设备水爆清砂装置重达 20 多吨，光电焊条他就烧了 1t 多；为了在做好的水泥基础上，安装已改变设计的 1t 蒸汽锤，吴新民用风镐、钢钎一点一点地凿掉了 $2m^3$ 的水泥；1999 年 4 月，他突患急性咽炎，开始，他用喉片抵挡剧烈的喉咙疼，实在抗不

住了，才去医院，一住进医院就下了《病危通知书》；1999年11月，他患病被领导强行送进医院，但他只住了四天就出院上班了……

吴新民身材瘦小，不善言辞，但他在工作中迸发出来的激情和忘我精神，的确为广大群众称道。他用自己的实际行动，树立了共产党员舍生忘死、大公无私的崇高形象。

一个心灵手巧的人 就是当年跟吴新民做民工的人，如今也都因为在吴新民身边学到的一手好技术而下海发了财。而吴新民却无怨无悔地工作在自己的岗位上，他说是党教育了我，浦沅培养了我，我要终生回报浦沅！

80年代，他率队伍参加了浦沅长沙起重机分厂的技术改造工程，安装各类设备200多台。

90年代，他再一次进工地、住工棚，投身浦沅的第二次创业——工程机械基地的建设。

世纪之交的1999年初，一纸通知免去了他资产处副处长职务，调任他但任工程机械基地维修组组长，他二话没说，第二天便上岗报到。

如今，他负责基地价格6 000多万元从美、英、日、俄等国进口的高、精、尖设备的管理与维修。由他负责的设备管理部分顺利通过了ISO9000贯标认证与复审，管理日臻成熟与规范。

在浦沅的1 000多台机械设备中，吴新民掌握了几乎所有设备的机械维修技术。谈到机械设备的维修，吴新民如数家珍。

浦沅有一台自制5m导轨磨床，一直存在平行度、不直度超差的问题。虽经两次大修，均未从根本上解决问题。第三次大修的任务落在吴新民头上。他四处查找资料，日夜围在机床边琢磨，通过逆向思维，他大胆将原来加工中的刀具运动改为工件运动，彻底消除了机床系统的叠加震动，难题迎刃而解。直到现在这台5m导轨磨床仍在设备大修中发挥着重要作用。吴新民的这项改进获浦沅QC成果一等奖。

一台毛刺清理机和板材预处理系统中的风机，由于运行时噪声太大，只能安排上夜班。吴新民到基地后，动脑筋想力法，在毛刺清理机上加了一个隔音罩，把预处理风机的风道由原来的硬连接改为软连接，一举消除了噪声。

动脑子干活，增加自己工作的科技含量，是吴新民的一大特点。

他设计制作了“摇摆式零件加热清洗机”、“360°旋转及升降可调工作台”、“工字形装拆零件架”、“气动推力器”、“轴承拆卸器”、“机床箱体装拆铲车”等方便实用的专用设备，大大减轻了大修中的劳动强度，提高了工作效率。

他试制成功的“电接触导轨淬火机”，解决了机床导轨经大修磨削后硬度降低的难题，延长了机床使用寿命。

他注重引进新技术、新工艺，采用“锡铋合金焊补和用聚四氟已烯软带粘接修复导轨副”，优化了大修工艺，缩短了机床大修停台时间。

30多年来，，吴新民共取得技术创新、技术改革及“五小”成果50多项，为企业创造直接经济价值近百万元。

科技象灵验的催化剂，放大了他为企业做贡献的宏愿；科技象明媚的阳光，给他作为新时期产业工人的形象镶嵌了一道亮丽的光环！

一个无私奉献的人 吴新民兢兢业业、吃苦耐劳的精神令人佩服，但他那种只求奉献，不图索取的崇高品德更是令人折服。

2000年元月，基地由英国进口的板材预处理系统减速机涡轮损坏，国内无配件供应，因无技术资料和刀具，自己也无法加工，吴新民心急火燎！

他和一位同事在长沙市内奔波了一天，寻找可以替代的配件。最后，经过他慎重的

测算，在满足原设备性能的前提下，找到了替代配件。他毫不犹豫地自己掏出 1 210 元，买好配件又连夜“打的”运到基地装配，保证了生产急需。

吴新民垫付的实际上是他一个月的工资。其实，他家里条件十分艰苦，他的妻子和小孩一直是农村户口，以往常年买议价口粮。近些年，妻子在工厂做临时工，月收入也只有 264 元。他居住的房子没有经过任何装修，现在看的仍然是 18 寸彩电。平日，吴新民省吃俭用，从不乱花一分钱……但是每逢支援灾区，捐款捐物，他总是带头响应。厂里发给劳模的奖金，他都全数送到了厂幼儿园……

在做好本职工作的同时，吴新民还利用自己的技术特长为公司其他单位部门排忧解难。

例如，他为职工食堂改进了“下粉机”、修复了“压面机”；也曾为供应处设计制作了“弯道校直机”；还为铸锻分厂改造了“压蜡工作台”、“物料升降机”；甚至还为职工医院试制了“封瓶机”……他所做的这一切，全都是义务奉献、主动上门服务，没有收取过一分钱报酬。

据不完全统计，吴新民参加工作以来，每年义务加工班时间都在 600h 以上。

一个志存高远的人 2000 年 3 月，吴新民家里添置了一件“豪华家电”——他自己花钱买了台电脑。他说，社会在飞速发展，自己发现需要学习的东西越来越多了。象机床的电脑控制、机电一体化等等。

关于电脑，吴新民最近又有了新的想法。他向基地有关领导提出，把自己的电脑搬到办公室来，想尽快对基地的设备实行电脑管理。基地领导当然婉拒了他的这个提议，但我们无法拒绝他那热爱企业的一颗金子般的心。

有人说他象雷峰，对工作有火一般的热情；又有人说他象保尔，瘦弱的身躯里填充的是共产党员的坚定信念和百折不挠的钢铁意志；还有人说他象新时代的好工人王涛，一身了得的功夫、一个难得的人才……

总而言之，吴新民，一个大写的人！



姓名 高 秀 **职称** 高级经济师

出生年月 1950.02

工作单位 方圆集团有限公司

“以小为本，艰苦创业，先忧后乐，为国为民”

——记全国劳动模范高 秀

高秀同志 1972 年 10 月参加工作，1982 年 12 月加入共产党，高级经济师，现任方圆集团有限公司总经理。方圆集团的前身，是一个手工作坊式的小厂，固定资产不足 5 万元。1980 年，工厂停业、人心涣散、企业濒临倒闭。高秀同志上任厂长以后，他将自己的前途命运与企业发展紧紧联系在一起，带领员工艰苦创业，开拓创新，滚动发展，使企业发生了奇迹般的变化。现在已发展成为占地 66.7hm^2（1 000 多亩）、总资产 8 亿元、职工

2 800余人，跨地区、跨行业的国家级企业集团。现辖16个分厂、14个分公司、1个科技中心。2000年完成销售收入6亿元，综合经济效益连续几年居全省行业首位。1995年以来，共上缴税金近亿元，1997～1998年连续两年上缴税金在烟台市乡镇企业排名中居前两位。1999年，方圆集团经国家工商局注册。集团先后评为“省级特级信用企业”、“省级先进单位”、“省级文明单位”、“省级管理示范企业”、“高新技术企业”、“全国文明乡镇企业”、“全国质量效益型先进企业”。高秀同志先后被授予“山东省劳动模范”、“山东省优秀共产党员”、“全国乡镇企业家”、“全国劳动模范”等荣誉称号。

高秀同志始终把事业作为人生的第一追求，敬业如命，爱厂胜家，将浓浓的爱国主义精神付诸于实际行动中去，始终恪尽职守，兢兢业业，不畏艰难困苦，勇于开拓进取，为企业发展呕心沥血，忘我工作。由负债20万元乡间作坊发展成拥有总资产8亿元、无一分钱贷款的国家级企业集团，凝聚了高秀同志无尽的心血和汗水。在压力和困难面前，他知难而进，迎难而上，勇闯难关，把握大局，推动企业持续、稳步、健康发展。

高秀同志始终保持艰苦朴素本色，办事节俭，不摆阔气，生活俭朴，不图享受，艰苦创业，克已奉公。他提出“以小为本，艰苦创业，先忧后乐，为国为民”的企业精神，并身体力行，率先垂范。刚创业时，他常年奔波在外，考察市场、洽谈项目，为了省钱，常自带干粮。企业发展了，但艰苦朴素的作风始终没变，精打细算，俭省节约。他不求名利，一心扑在企业发展上，1995年，烟台市委、市政府为表彰他为发展乡镇企业做出的突出贡献，奖励他14万元，他分文未取，全部留在公司作为企业流动资金；1997年，他荣获“发展海阳经济突出贡献奖”，市里奖励他10万元，他把奖金发给了公司全体职工；按企业承包政策，几年来，他应得奖金500多万元，但他分文未取。高秀对奉献社会、回报社会慷慨有加，集团1996年投资600万元建成海阳第一所双语实验学校，先后捐款希望工程、残疾人事业、国防事业及各项社会公益事业，又累计达600多万元。

为了“以人为本，科技兴企”，高秀同志坚持“发展经济、人才先行”的方针，广辟聚才、借才、育才门路，招贤纳士，以才兴财，夯实了经济发展的基础。几年来，他先后赴西安、成都等地参加各类招聘会达60多人次，并与二十多个科研单位、高等院校攀亲结缘，壮大科技队伍。目前，从全国各地引进各类专业技术人才280多人，通过聘用、借调、兼职等形式引进国内外高科技人才420人次，选送技术骨干到吉林工业大学、西安交通大学、烟台大学、青岛大学、山东建筑工程学院等院校培训、轮训累计达350人次；组织赴德国、美国、日本、韩国等国家考察学习达65人次，从而形成了具有较高层次的科研开发的“能量库”。

高秀同志确立了产品开发的高起点、高标准，瞄准行业领先水平，推陈出新，占领制高点，走依托高新技术带动企业发展的路子。几年来，集团每年都有10个以上的新产品投放市场，新产品产值率达30%以上，1999年共有26个新产品开发成功，其中7种新产品一次性通过省级技术鉴定。2000年11月，又有10个新产品一次通过省级鉴定，其中三种新产品填补了国内和省内空白，三种产品的技术性能达到国内同类产品的领先水平。目前，企业的产品已形成二十大系列、一百多个品种，其中22种产品获省、部级科技进步奖；26种产品获省级、国家级优秀新产品奖；JZC、JS两大系列混凝土搅拌机被评为“中国名牌”产品；与德国TEKA公司合作开发、生产的THBP系列混凝土泵等产品的技术性能达到国际领先水平。

为质量管理科学化，高秀同志提出“质量事故均属故意造成”的质量要求，广泛开展

"无质量事故月"活动,使广大职工充分认识到产品质量关系着企业生死存亡的重要性,从而树立名牌意识、精品意识和忧患意识。方圆集团1995年12月在全国建机行业首家通过了ISO9001、ISO9002国际质量体系认证;连续三年被赋予"山东省建设机械质量信得过明星企业"称号;"方圆牌"商标被评为山东省著名商标。

高秀同志坚持以"人"为本,紧紧抓住劳动管理不放松。一方面,从思想意识教育入手,强化"以小为本,艰苦创业,先忧后乐,为国为民"的企业精神教育、培养职工的主人翁意识和责任感、使命感。其次,通过多种方式加强岗位培训,全面提高职工的技术水平和工作技能,增强职工适应现代市场竞争的综合能力。集团设立专项奖励基金,广泛开展技术革新、技术改造、合理化建议活动,激发和调动广大职工的创造热情。

高秀同志始终把产品销售工作作为企业各项工作的核心,不断完善营销网络。先后在全国设立20个驻外销售公司、5个办事处、420个经销处。先后投资500多万元,对20个驻外公司配备了先进的交通和通讯设施,加大了市场开发力度,形成广阔的市场营销网络。另外,集团成立了用户培训中心,常年义务培训用户。各驻外销售公司配备了专门的维修服务人员,面向用户专项服务。建立起电话回访、定期走访、领导专访制度。集团连续三次(九年)被中国质协评为"用户服务满意单位",产品遍布全国,并远销国外,集团销售收入连年大幅度增长。

面向新世纪,高秀同志矢志不渝,提出"以市场为中心,以创新为动力,太干快上,再创辉煌"的总体目标,继续加大投入,膨胀规模,加快科技创新,实现新的跨越,为振兴祖国工程机械事业做出新的、更大贡献。



姓名 高 峰 **职称** 高级经济师

出生年月 1951.09

工作单位 陕西建设机械(集团)有限责任公司

挥毫写春秋

——记全国劳动模范高 峰

1991年,高峰同志担任陕西建设机械(集团)有限责任公司董事长兼总经理后,以他所特有的远见卓识和独到的经营思想,使一个亏损企业当年扭亏为盈,并以每年40%以上的速度快速发展。企业销售收入和利税从1991年的2 000多万和200万元,发展到1999年的4.2亿元和2 700多万元。今年再上台阶,可望实现企业总产值5.25亿元,利税3 000万元。由于高峰同志的不懈追求和突出成绩,他本人被授予全国劳动模范、全国优秀企业家(金球奖)、陕西省有突出贡献专家。

调整产品结构,加强技术改造,使企业经济实力显著增强 1991年初,高峰同志上任不久,就以一个现代企业家的洞察力,审时度势,选准了路面机械作为产品开发目标。先后引进开发出一系列在国内具有领先水平的

路面机械产品。如从德国 ABG 公司引进生产了具有 90 年代国际水平的 TITAN411、423 型沥青混凝土摊铺机(最大摊铺宽度为 12m)。同大专院校和科研单位合作,开发出了我国目前功率最大的全液压 WBZ21 型稳定土拌和机,国家级重大科技攻关项目——生产率为 150t/h 的路用联合碎石设备、10t 级双钢轮多振幅压路机、大型改性沥青搅拌设备,稳定土厂拌设备和拖式振动压路机等。特别是公司与德国 ABG 公司联合研制开发出的具有当代国际先进水平的 TITAN175 型沥青混凝土摊铺机和公司自行研制 HTH90 四履带水泥砼滑模摊铺机标志着公司已从单纯的技术引进消化吸收开始向发展、创新并形成自己的知识产权方面发展。为了保证新产品开发的顺利进行,把公司建成我国设施先进、生产规模较大的路面机械生产出口基地,他还立足长远,在国家有关部门的大力支持下,"八五"期间注入技改资金 8 800 多万元,对企业进行大规模的技术改造。

以市场为导向,强化营销整体策略,拓宽企业营造市场,驾驭市场的新思路 高峰同志在走访大量用户、进行市场调研的基础上对营销工作提出了在战略上用硬产品、活政策挤占软市场;在战术上采取"一动双灵",一动就是对销售工作实行动态管理;"双灵"是指灵敏的市场信息和灵活的销售方法。在行动上提倡千言万语、千辛万苦、千山万水、千家万户、千丝万缕的"五千"精神。在销售方法上,大胆引进合资企业的营销机制,推行激励销售,跟踪销售,间接销售、扶贫销售的"四法销售"。目前,公司已在全国建立了 120 多家直销、代销和维修服务网点,逐步实现了营销体系的网络化管理,形成了信息共享、反映快捷、服务及时的快速反映系统。

以效益为中心,苦练内功,夯实转机建制的基础工作 在目标成本管理上,他积极推行行政第一责任人、一支笔和比价采购管理制度。推动全员、全方位、全过程的成本控制管理。

质量管理工作上,公司从难从严推行名牌战略、质量生命工程和零缺陷工程,推行在产品的内在质量、外观、软件、配套、发运、服务等方面的六个 100%工程。

是为了加快新产品的开发,占据市场制高点,高峰同志大胆地在公司技术中心推行新产品开发项目承包责任制,对于开发出适销对路、能给企业创造效益的课题组,公司除了对课题组兑现项目承包奖以外,还要按照该项产品实现的销售收入的 1% ~ 3%提取奖励,从该产品鉴定之日起连续提满三年为止。



姓名 姚小成 **职称** 助理工程师

出生年月 1969.12

工作单位 灵台农机工程有限责任公司

技术革新的带头人 工业生产的实干家

——记全国劳动模范姚小成

现年 30 岁的姚小成,1991 年 7 月从甘肃

省农业机械化学校毕业后，主动要求分配到灵台农机工程有限责任公司，先后在生产技术科、质量检验科、铸工一车间一步一个脚印地工作，一干就是九年。从一个普通技术干部，成长为总公司的经理助理，生产经营公司的副经理。十年来他勤奋好学，深钻细研，积极采用新技术、新工艺、新材料，和其他技术人员一起先后引进塑料模型制作等十二项新技术；片状石墨涂料、磷化等十五项新工艺；改造设备10多台(套)，为公司节约资金10万多元；主持组建了缸套铸造生产线，为企业开发研制新产品30余种，其中部分曾获平凉地区优秀新产品一等奖和三等奖，有些产品还填补了省内空白。作为一各技术管理人员，十年来，为企业生产经营和长期发展作出了一定的贡献，党和政府也给予了高度的评价和奖赏，曾连续多年被企业党委评为先进工作者，1997～1999年，连续三年被县委、县政府授予“优秀青年科技人才”、“优秀共产党员”称号，1999年被评选为“甘肃劳动模范”，2000年又被评为“全国劳动模范”。

勇挑重担，潜心工作，为企业发展出力流汗 姚小成同志出自于农民家庭，幼小的心灵里牢牢烙上了父辈们“面朝黄土背朝天”辛苦劳作的印象，他立志长大后要改变传统的耕方法，用机械化来降低农民的劳动强度，改善生活环境。为此，他认真学习文化知识，初中毕业后考入了甘肃省农业机械化学校，学习农机化制造专业。毕业后他主动放弃了大城市美好的生活，回到了生他养他的故乡，一心扑在农机事业上，做了一名钳工，扎扎实实地为灵台农机工程有限责任公司的兴旺发达无私奉献。铸造车间一直处在温度高、节奏快、环境差的条件下，是公司数得着的苦、脏、累、险单位。加上车间人数多达163人，正式职工人数较少，大部分为农民轮换工，农民意识强，工厂观念差，效益工资高就干，效益工资差就走，造成职工队伍不稳，技术素质差，管理难度大的现状，一度成为公司生产的“瓶颈”。

为了解决这个老大难问题，公司领导找当时已担任质检科科长的姚小成，希望他能够担任铸工车间主任职务，挑起打破“瓶颈”的重担。姚小成急公司所急，想公司所想，于1996年走上铸工车间主任岗位，从此开始了全公司最大车间的管理工作。

强化车间管理，稳定职工队伍，提高职工素质。 上任伊始，为了调动职工的积极性，他首先在铸工一车间打破八级工资制，实行岗位效益工资，采取计件制，按劳计酬，干多少活拿多少工资。这样一来大大调动了工人的劳动积极性，人人出满勤，干满点，有活抢着干，使车间生产任务月月超额完成，经济效益逐步提高，1998年车间完成工业总产值842.5万元，利税72.6万元，分别比上年增长了52.7%和56.4%，既保证了公司计划任务的完成，又使职工的工资由原来的每人每月280元上升到现在的490元。他一边做人的思想工作，以点带面，教育职工树立爱岗敬业的思想，一边不失时机地进行技术培训，不仅给他们讲理论知识，更主要的是给广大青工讲解安全操作规程和技术要领，并开展劳动竞赛。近年来他带出来的青年技工多达60多人，全部成了车间的技术骨干和业务尖子。

安全生产常抓不懈，关心职工无微不至，增产节约时时不忘。 姚小成同志现在所从事的铸造车间，不仅是公司里的关键生产环节，要求高，难度大，且都是脏活、累活，随时还有不安全隐患。

作为指挥160多人的车间主任，他除了从不脱岗，事事走在前，干在先，参加生产，指挥生产，还把工人的安全时刻放在心上。为了做到安全生产，他对本车间的吊车钢丝绳、化铁炉等关键设备随时进行检修、交换，他到铸工车间工作以来，共排除吊车钢丝绳断损等重大事故十多次，保证了工人的生命和企业财产的安全。

在抓安全生产的同时，他还注意从感情

上给工人以更大的关怀，使他们处处感受到企业的温暖。1996年，公司一名工人在一次生产中不慎脚被铁水烫伤，无钱治疗，姚小成就将自己的200元钱给他并亲自护送到医院治疗。他在公司工作9年，先后为二十多名困难职工解决衣、食、住、行等方面的各种问题，达三十多人(次)，受到了全公司职工的一致好评，称他是“工人的贴心人”。他还经常注意组织开展以修旧利废为主要内容的增产节约活动。多年来他带领工人从炉渣等废料堆里拾回焦碳9.8t，废铁3.2t，利用新工艺节约呋喃树脂等材料6t，共为公司节约资金4.62万元。

刻苦钻研技术，不断革新改造，努力提高经济效益。 由于姚小成同志注重做工人的思想政治工作，从生活、工作上无微不至的关怀工人，并能在工作上以身作则，严格要求，铸造车间的面貌发生了很大的变化，工人的思想、技术素质都有了很大提高，技术革新、新产品研制、技术比武活动搞得轰轰烈烈，很有成效。4年来，姚小成带领全体职工，发挥铸工车间在生产中的龙头作用，不断攻克生产技术难题，使铸件成品率提高20%左右，创公司历史最好水平。积极配合公司先后研制开发生产了1100、1105、285、1110、290五个系列12个品种的柴油机气缸盖、播种机、粉碎机等产品，其中ZH1105W、J285T柴油机气缸盖填补了省内空白，获平凉地区优秀新产品一等奖和三等奖。编制了公司《质量保证手册》，使公司质量保证体系走上了法制化轨道。以这些为基础，1997年公司195系列缸盖获得甘肃省名牌产品称号。

为了积极引进新技术、新工艺、新材料，他和技术人员一起，先后引进塑料模型制作等十二项新技术和片状石墨涂料、磷化等十五项新工艺、自行设计制造造型机，筛砂机等铸造设备十台，改造旧设备五台(套)，革新制作组合类具一百零五件，为公司节约资金10多万元。

去年第四季度，面对车间铸件成品率很不稳定的实际，他看在眼里，急在心上，为了解决毛坯缩孔的问题，他和技术人员一起，查资料，找依据，改变了285及S1110气缸盖浇道位置，有效地解决了气孔缩孔，提高了成品率，使铸件成品率由原来的64.5%提高到现在的75.6%，焦铁比由原来的1:6提高到现在的1:8，并在烤芯炉上采用渣碳和焦碴代替大炭，利用加工后废铁屑重新炼成新生铁，节约大炭价值4万多元。

姚小成同志，就这样以艰苦的工作、优秀的管理、出色的技术，带领铸工车间全体职工，克服生产条件差的困难，进行技术改革，不负公司领导重托，攻克了铸工车间这个全公司生产的“瓶颈”，为公司创造节约资金50多万元，成为“技术革新的带头人，工业生产的实干家”。



姓名 鹿炳胜 **职称** 车工技师

出生年月 1951.05

工作单位 徐州工程集团有限公司装载机厂

用车刀“镌刻”人生

——记全国劳动模范鹿炳胜

“上对得起党，下对得起厂，三十四年车工不离岗。”这铿锵有力的话语，是徐州工程机械集团有限公司装载机厂车技师鹿炳胜三十年车工生涯的真实写照。

今年50岁的鹿炳胜，1966年进厂，分配到车工岗位当学徒。从那时起，他便与车床结下了不解之缘，并立志当一名“车工状元”。

当时正值“文化大革命”，学技术实属不易。他只有一个念头，只要技术学到手，迟早会有用武之地，青春伴着车床的旋转渡过三十多个春秋，他操作过十余种机床和专用设备，经他加工的产品从未出过废品。近五年，他完成的工时相当于15年的工作量。啃硬骨头是他的专长，多次重大的加工难题被他降服。他克服了磨刀机双头钢丝螺母螺纹的加工难题，车工望而生畏的织布机光杆加工，他都能按图纸要求一丝不苟的完成。鹿炳胜因技术过硬，经常外出参加比赛，并多次获奖。在参加徐工集团组织的车工技术比武中曾获得一等奖；在江苏省举办的高级车钳工比赛中，获苏北地区第一名，实现了当“车工状元”的夙愿。1996年11月，被江苏省授予技术能手的称号。1997年3月被国家机械工业部授予“机械工业突出贡献技师”。

在鹿炳胜看来，厂里的事再小也是大事，个人的事再大也是小事，为了工作他甘愿舍弃小家顾大家。1995年，他父母病重双双住进医院，需要人照顾。恰巧，厂里为加大装载机的批量，急需上后车架镗铰工装和梁板铣工装，任务压在他的肩上，白天一刻也不能离开，只能晚上去医院护理父母。妻子动情而恳切地说：“父母病成这样，一旦有个好歹，后悔就晚了，请几天假吧？”请假？在这时怎能张开嘴呢？他十分为难地说：“我是班长，又是主操作人，我不去就要停摆，用一名老话说，忠孝难能两全啊！”

鹿炳胜不仅在车工方面有精湛的技术，一些高难度的钳工活也难不住他，临时顶岗是常有的事。鹿炳胜一专多能技术好，但他却不保守。他把传授技术看作是事业的延续、技术的接力。20多年来，他先后带出十几个徒弟，个个都是技术尖子，其中高级工5人，中级工9人。作为车工班长，他带领的班组连续20年被评为先进班组或红旗班组。

精湛的技艺和丰富的经验源于他不懈的追求和自强不息的精神。他技术过硬，且有强烈的创新意识，先后自学、攻读了《金属加工工艺学》、《金属材料学》等大专课程。1992年，他获得了车工技师资格证书。他身为高级车工，更热衷于技术创新。5年来，共有51项技术革新项目，年年都因技术革新成绩显著受到企业表彰。他所提出的26项合理化建议和5项QC课题成果获厂或集团公司一等奖。他制作的制砖机铰刀找正工装，工效提高了2倍。小轴自动定心不停车钻中心孔工具，解决了钻中心孔找正，停车装夹费力的难题，提高工效6倍。尾架多工位加工工具，一次可完成四种加工任务。自推力板牙架的试验成功，解决了大型机床过扣坏牙的难题。

鹿炳胜，一个平凡而朴实的人，以自己对事业的忠诚，赢得了职工的爱戴和上级的赞誉，获得了一个又一个的花环。1998年他被选为全国总工会“十三大”代表。2000年五一前夕，他光荣地获得全国劳动模范称号，在北京受到表彰。



姓名　舒　健　职称　高级经济师

出生年月　1963.01

工作单位　三环集团股份有限公司

开拓进取，勇于拼博

——记全国劳动模范舒　健

舒健同志是青年企业家，任三环集团股份有限公司总经理。从1994～1999年五年间，将一个亏损、濒临倒闭的物资供销企业经营成为一个充满活力的企业集团，并使之成为湖北省重点支持发展的“巨人工程”企业，跻身国家520个重点企业之列。由于卓越的表现和业绩，他先后荣获湖北省国有大中型企业优秀经营管理人才、省劳模、省新长征突击手、省青年“五四”奖章获得者、全国青年岗位能手等荣誉称号，2000年被授予全国劳动模范光荣称号。

舒健同志思想敏锐，政治觉悟高，立场坚定，对党在新时期的路线方针和政策有独到的理解。他坚持四项基本原则，言行上自觉与党中央保持一致，能严格以共产党员的标准要求自己。

舒健同志有超凡的胆略和气魄，有卓越的经营和管理才能。1994年，舒健抓住汽车行业试行代理制的机遇，提出“借船出海”的发展战略，抓资源、扩市场，拓融资渠道，仅用一年时间，就创造了年销售收入3.5亿元、利税600万元的经营成绩。三年后，年销售收入突破6亿元，实现了以汽贸带动全公司脱困的目标。1996年，舒健着手组建三环集团公司，使原供销公司发展成为一个拥有职工近万人、12个骨干企业、25亿元资产的企业集团。集团成立后，通过实施优化资本结构和债转股，推动了“三环股份”上市，增强了集团实力；在企业管理方面，通过开展“二次创业”、推进规范化建设、“四创新一调整”（即制度创新、管理创新、技术创新、营销创新和产品结构调整）和强化经营管理，提高了管理水平和企业经济效益。在他的畅导下，创立了具有三环特色的“三管三协调”管理模式，按照现代企业制度的要求，建立和健全了以产权为纽带的母子关系体制。1998年，全集团所有骨干企业全部实现扭亏为盈，实现利税2 600万元；1999年，主要经济指标大幅提高，实现销售收入14.9亿元，比上年增长10.4%，实现利税4 621万元，其中利润2 192万元。近年来，他按照“有所为，有所不为”的方针，在将传统机械产品技术升级的同时致力于集团发展附加值高的高新技术产品，与德国合资兴建了信息产业公司，相信在不久的将来就会为企业增加可观的效益，使三环的事业更上一层楼。

舒健同志工作勤奋刻苦，被同事称为“拼命三郎”和“工作狂”。他具有强烈的事业心，尽管身患重病（尿蛋白4个加号，血糖达29），长年靠注射胰岛素减轻病痛，为了企业的发展，他将家庭和身体都置之一边，在他的眼里没有星期天、节假日的概念，他常年奔波在外，每年出差时间高达300天，没有认真休过一天假。

舒健同志是个勤学好思的人。企业的发展使他深感知识的重要，他鼓励员工努力钻

研文化、科学技术和管理知识，自己也挤出点滴时间学习。学中干，干中学，不断更新知识、更新观念，为他高效地进行经营管理打下了坚实基础。

舒健同志是一个廉洁的人。他指示有关部门建立了严格的财会管理制度，并身体力行，靠制度保证自己和员工的廉洁。为加强监督，由他提议，集团公司和武汉市检察院结成了“廉政共建单位”……

舒健是一个富有爱心的人。1998 年大洪灾后，他带头向抗洪英雄遗属捐款；集团一职工病逝，遗属生活困难，他毫不犹豫地将春节孝敬远在农村老家的父母的 1 000 元钱奉上；刚分配来的大学生家多在外地，虽然公司资金紧张，他还是挤出资金为他们解决住宿等生活问题。

三环全体职工在他的人格力量的影响下，形成了开拓进取、勇于拼搏、献身企业的良好氛围。

全国先进工作者



姓名	李学忠	职称	研究员级 高级工程师
出生年月	1945.11	职务	副总工程师
工作单位	天津工程机械研究所		

李学忠同志作为项目总设计师、课题主管或主要参加者，曾先后八次完成了国家重点科技攻关项目和部基金课题，在多个研究领域取得了优异成绩，科研成果填补了国内空白，有的达到国际先进水平，先后获得国家科技进步一、二等奖和部委科技进步一等奖多项。1992年享受政府特殊津贴，1997年被评为市级特等劳动模范，全国“五一”奖章获得者，国家人事部突出贡献专家，2000年被授予全国先进工作者称号。

李学忠同志既有坚实的理论基础和专业知识，又勇于实践，坚韧不拔，具有非常强烈的科技攻关能力。在“轮式装载机CAD系统”的研制中，带领项目组成员，总结国内三十多年工程机械设计经验，消化吸收国外先进技术，将装载机设计由静态类比设计提高到动态优化设计水平，为产品的质量提高和行业技术进步作出了贡献。该项目获三个部委联合颁发的重大科技成果奖。他个人也荣获部级有突出贡献的技术专家称号。目前，该项技术在我国工程机械行业中发挥了十分重要的作用。

国家重点军工项目——857工程摇摆试验台，结构复杂、技术要求高、研制周期短，没有任何可借鉴的材料。军内外的专家把该项目的研制比喻为“一块非常难啃的硬骨头”。李学忠同志做为该项目第一完成人，发扬了不畏困难，勇于攀登科学高峰的精神，带领全体科研人员，攻克了一个又一个技术难关，使集机、电、液、仪、计算机为一体的摇摆台一次研制成功。该成果填补了国内空白，节支2000万元，具有重大的军事效益和经济效益，获1996年度机械工业部科技进步一等奖和1997年度国家科技进步二等奖。由于他在该项目中做出重要贡献，荣获中国船舶工业总公司颁发的突出贡献一等奖荣誉证书。

李学忠同志具有勇于开拓，不断进取的精神。继大型摇摆台研制成功以后，又担任了另一个国家重点军工项目——093工程3自由度摇摆试验台的课题主管，将已取得的科研成果，推广到导航设备仿真试验领域。身为副总工程师，他责任心很强，工作精益求精，作风深入，从项目的可行性论证到技术方案的确定、设计计算、软件编程、系统仿真、安装调试等每一环节，他都亲自参加，严格把关并解决难题，保证该项目按时验收，提供用户使用。该摇摆台测量精度高、操作方便、使用安全可靠，达到国内先进水平。他在该项目中卓有成效的工作，又一次受到用户和专家的一致赞誉。

李学忠同志有很强的市场意识，重视科

研成果的推广应用，不断地为研究所寻求新的经济增长点做贡献。1998 年初，中国船舶工业总公司某军工单位需要一种新型摇摆台。其技术难度更大、研制周期更短，而且采用招标方式式确定承制单位，竞争非常激烈。为了拿到项目，他在爱人体弱多病，自己身体又不好的情况下，早来晚走、加班加点，超负荷运转，带领课题组同志仅用两个多月的时间，完成了该设备的方案设计。在方案优选会上，研究所以强有力的技术实力和高质量的方案设计，淘汰了颇具实力的两家竞争单位，一举中标，为研究所科研事业的发展和经济效益的提高做出了新的贡献，也为研究所在摇摆台技术方面，继续保持领先地位做出了贡献。

李学忠同志具有高尚的职业道德和为科技事业献身的精神。在近几年的科研生产中，他曾因心脏病发作三次住院，每次出院后，都不顾医生叮嘱，立即投入到工作中去。又先后两次晕倒在工作岗位上，失去知觉，不得不由同事送去医院进行紧急救护。为了争时间、赶进度，在包头市发生 6.4 级强烈地震后，余震不断发生的情况下（当地正在疏散人员），他即带领另一技术人员去该地签订力矩电机合同，保证了该项目按时完成。

李学忠同志一贯廉洁自律，不搞特殊。他总是吃苦在前，享受在后，身先士卒，默默奉献。下现场，值夜班，他抢在前面，在奖励和荣誉面前他总是非常谦虚。他是技术人员的楷模，他的模范表率作用，使其所在部门具有很强的凝聚力。由于他德技双馨，已连续多年被评为天津工程机械研究所优秀共产党员和最佳职工。

研究领域：系统仿真及其他多个领域

获奖情况：1983 年获水电部科技进步一等奖；

1985 年获国家科技进步一等奖；

1990 年获机械电子工业部国家“七五”科技攻关重大成果奖；

1991 年被机械电子工业部授予有突出贡献专家称号；

1992 年享受政府特殊津贴；

1994 年被评为天津市劳动模范；

1996 年获天津市劳动模范称号

获机械工业部科技进步一等奖

获中船总公司突出贡献一等奖；

1997 年国家科技进步二等奖称号

被评为天津市授衔专家

授予天津市“九五”立功先进个人称号；

1998 年获天津市特等劳动模范称号

获全国“五·一”劳动奖章、被国家人事部授予突出贡献专家称号；

2000 年获全国先进工作者称号。

主要论文：（1）1998 年动力换档变速箱寿命试验台档位检测和换档操作的微机自动控制。（发表在《工程机械》）

（2）1990 年 EMS—A 型电子监测器（发表在《工程机械》）

（3）1991 年轮式装载机 CAD 系统研制（发表在《工程机械》）

（4）1991 年轮式装载机 CAD 系统规划与研制（发表在“91 北京国家机械 CAD 论文集）；

（5）1993 年国外机械工业基本情况——工程机械分册“机电一体化技术”章（机械工业出版社出版）

（6）1995 年胀紧联结套的特殊使用方法——预偏斜安装（发表在中国青年卫星通讯学术年会的《天津首届学术年会论文精粹》）；

（7）1997 年装载机载重测量系统数学模型（发表在《工程机械》）

(上接154页)能用于隧道初期支护的砼喷浆注浆设备等能在渝怀线发挥重要作用。

2. 加大在公路施工领域机械设备的投入

公路建设,特别是高速公路建设仍是国家基础建设的重点投资领域,在过去的建设中,CREC所属施工企业参与了许多公路工程的施工,但用于公路特别是高速公路施工的专业设备、尤其是路面施工设备还较少。在今后市场的竞争中,为扩大公路施工领域的份额,我们企业要加大公路施工机械的投入,主要有:沥青拌合站,沥青或砼摊铺机。

3. 加大市政建设和城市轨道交通施工领域机械设备的投入

随着城市建设的不断加快,城市建筑向高空和地下发展。有更多的企业参与这个市场的竞争,我们企业必需弥补在这方面的设备不足,立足于高起点,采用最先进的施工设备如大吨米的塔吊、高泵送的砼泵或泵车、地下连续墙施工设备。此外,城市轨道交通的建设方兴未艾,铁路施工企业要发挥传统优势,在已有设备的基础上,要积极采用新设备。如用于城市地铁和地下管线建设的盾勾机、用于城市高架轻轨建设的架桥机等。

CREC面对国内外建筑市场的激烈竞争,坚持"立足国内、面向世界、适应市场、质量兴企"的战略方针,努力向跨地区、跨行业、跨所有制、跨国经营和资本化、多元化、国际化经营的集团型企业迈进。要实现这个目标,必然重视机械设备的投入和管理。今后在筹集资金方面,除加大自有资金力度外,要广泛开辟利用资金和设备的渠道,如继续利用外资贷款,采用融资的方式等,使CREC的机械装备水平达到国内领先。

中国工程机械年鉴 2000 项目篇



拟建在建工程工程项目简介

北京华信捷投资咨询有限责任公司(以下简称华信捷公司)成立于1998年1月,由中国工程咨询协会、国家发展计划委员会投资研究所、中国施工企业管理协会联合创办,是投资建设信息领域和工程咨询领域的专业咨询机构。公司凭借着信息资源、投资政策与宏观经济分析、基础数据资料加工和专业人才等方面优势,在项目信息咨询、网络经济、项目咨询等领域积极拓展业务,向投资商、项目业主、工程咨询单位、施工企业、设备供应商等提供政策、信息、技术和咨询等全方位的服务与支持。

自1998年9月起,华信捷公司依托得天独厚的信息资源优势,推出了中国第一个大型工程信息数据库——《中国拟建和在建项目库》,及时提供全国各地区、各行业的拟建和部分在建项目的详细信息,每条项目信息包括了项目介绍、投资总额、主要建设内容、项目主要负责人的简介和联系方式等。该数据库自推出以来,广大用户给予了充分肯定,通过该数据库的信息,获得了明显的经济效益。

华信捷公司的网站"中国拟建和在建项目网"(www.bhi.com.cn),及时发布国内各行业、各地区建设和投资的政策、动态和详细信息、内容丰富、信息详实,深受各界人士欢迎,访问量直线上升,成为工程项目信息领域内最具权威性的专业网站,在各大搜索引擎中同类网站中排名位列前茅。针对广大用户的不同需求,公司发行了多种免费电子刊物,提供项目建设动态,招投标信息、投资政策法规、相关行业信息等;自发行以来,订阅者踊跃。华信捷公司于2000年9月,被北京市新技术产业开发试验区认证为新技术企业。

华信捷公司在咨询领域努力开拓。公司的工程咨询部聚集了建筑、市政公用事业、经济等多方面的高级技术人员,有丰富的工程管理、工程设计和工程咨询的经验。公司于2000年12月,被国家发展计划委员会认定为具有甲级工程咨询资质,可以开展规划咨询、编建议书、评估咨询等业务。同时,公司积极开展行业调查、投资分析、市场调研等咨询业务,先后完成了"欧盟在华投资分析"、"欧共体援华节能项目调研"等多项咨询,咨询结果详实,分析深入具体,受到客户的好评,其中《欧盟在华投资分析》的调查结果已由统计出版社正式出版。

随着我国经济改革进一步深入和我国经济高速增长,掌握信息已经成为众多成功企业竞争战略的重要组成部分,华信捷公司愿意发挥自身的优势,在多领域、多层面开展业务,努力提高服务质量和水平,向广大客户提供个性化服务。

项目名称：国道321线蒙山至荔浦二级公路工程项目

建设地点：广西

设备来源：国内采购

建设周期：2000～2001年

投资总额：7 443万元

资金情况：已全部落实

进展阶段：已正式开工

关键设备：运输车辆、推土机、压路机、电焊机、拌和机、搅拌机等各种筑路机械。

建设内容：山岭重丘区二级公路，全长38.26km。

项目名称：城市西环、南环一级公路工程项目

建设地点：广西

设备来源：国内采购

建设周期：1998～2001年

投资总额：21 600万元

资金情况：已全部落实

进展阶段：已正式开工

关键设备：运输车辆、推土机、压路机、电焊机、拌和机、搅拌机等各种筑路机械。

建设内容：路基、桥涵、路面、交通安全设施工程。

项目名称：梧信二级公路207国道连线工程项目

建设地点：广西

设备来源：国内采购

建设周期：2000～2001年

投资总额：11 448.086万元

资金情况：正在落实

进展阶段：已正式开工

关键设备：运输车辆、推土机、压路机、电焊机、拌和机、搅拌机等各种筑路机械。

建设内容：新建二级公路7.899km，包含隧道2座共520m，全线路基宽采用21.5m（四车道），砼路面。

项目名称：国道209线融安至大良公路工程项目

建设地点：广西

设备来源：国内采购

建设周期：2000～2001年

投资总额：11 496万元

资金情况：已全部落实

进展阶段：已正式开工

关键设备：挖掘机24台，装载机16台，稳定土拌和机8台，砼拌和楼8台，25t以上压路机20台，推土机16台，架桥机3台，自卸汽车100部。

建设内容：土石方82.2775万m^3，砼路面48.01万m^2，14座中小桥（300.8m），3座公路与铁路立交桥（185m），涵洞271道（4 175.258m）。设计生产能力：完成改建二级路53.74km，设计时速达40km/h。

项目名称：国际客运港工程

建设地点：海南

设备来源：国内采购

建设周期：2000～2002年

投资总额：8 454万元

资金情况：正在落实

进展阶段：已批可研正在做工程设计

关键设备：码头装卸机械。

建设内容：4万t国际客运码头；33.33万m^2（500亩）人工岛；年客流量60万人次。

项目名称：东大桥项目

建设地点：辽宁

设备来源：国内采购

建设周期：2001～2003年

投资总额：6 192万元

资金情况：希望引资

进展阶段：已批可研正在做工程设计

关键设备：运输车辆、电焊机、拌和机、搅拌机等各种筑路机械。

建设内容：独塔双跨式斜拉桥。

项目名称：合杭高速公路芜宣段项目
建设地点：安徽
设备来源：国内采购
建设周期：1999～2002年
投资总额：178 000万元
资金情况：正在落实
进展阶段：已正式开工
关键设备：运输车辆、推土机、压路机、电焊机、拌和机、搅拌机等各种筑路机械。
建设内容：路基土石方678.2万m^3，沥青混凝土路面124.3万m^2；桥梁74座，防洪工程石方1 083万m^3；互通立交桥实施1座，预留2座；沿线设管理处、服务区各一处，收费站2座。

项目名称：沪蓉公路合肥至安庆段工程
建设地点：安徽
设备来源：国内采购
建设周期：1999～2002年
投资总额：376 219万元
资金情况：已全部落实
进展阶段：已正式开工
关键设备：运输车辆、推土机、压路机、电焊机、拌和机、搅拌机等各种筑路机械。
建设内容：合肥至安庆高速公路，全长153.43km。

项目名称：合徐高速公路北段工程项目
建设地点：安徽
设备来源：国内采购
建设周期：1999～2002年
投资总额：381 000万元
资金情况：已全部落实
进展阶段：正在进行施工准备工作
关键设备：运输车辆、推土机、压路机、电焊机、拌和机、搅拌机等各种筑路机械。
建设内容：合徐高速公路涂山淮河大桥至朱围子段，全长142.853km。

项目名称：京秦高速公路青龙连接线工程
建设地点：河北
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2002年
投资总额：32 000万元
资金情况：正在落实
进展阶段：已正式开工
关键设备：运输车辆、电焊机、拌和机、搅拌机等各种筑路机械。
建设内容：全长30.83km

项目名称：青乐线昌黎至姜各庄大桥改建工程
建设地点：河北
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2002年
投资总额：9 800万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
关键设备：运输车辆、电焊机、拌和机、搅拌机等各种筑路机械。
建设内容：全长29km。

项目名称：沿海公路太平庄至姜各庄大桥改建工程
建设地点：河北
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2003年
投资总额：35 620万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
关键设备：运输车辆、推土机、压路机、电焊机、拌和机、搅拌机等各种筑路机械。
建设内容：全长48.8km。

项目名称：丹拉国道主干线刘寨柯至白银项目
建设地点：甘肃

设备来源：国内采购
建设周期：2001～2004年
投资总额：280 000万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批可研
关键设备：运输车辆、推土机、压路机、电焊机、拌和机、搅拌机等各种筑路机械。
建设内容：高速公路108km。

项目名称：C213兰州至临洮项目
建设地点：甘肃
设备来源：国外引进
建设周期：2001～2004年
投资总额：290 000万元
资金情况：已全部落实
进展阶段：已批可研正在做工程设计
关键设备：运输车辆、推土机、压路机、电焊机、拌和机、搅拌机等各种筑路机械。
建设内容：高速公路93km。

项目名称：白银至兰州高速公路项目
建设地点：甘肃
设备来源：国外引进
建设周期：2001～2002年
投资总额：160 000万元
资金情况：已全部落实
进展阶段：已正式开工
关键设备：运输车辆、推土机、压路机、电焊机、拌和机、搅拌机等各种筑路机械。
建设内容：高速公路58km。

项目名称：连霍国道主干线兰州柳沟河至忠和项目
建设地点：甘肃
设备来源：国外引进
建设周期：1998～2002年
投资总额：280 000万元
资金情况：已全部落实
进展阶段：已正式开工
关键设备：运输车辆、推土机、压路机、电焊机、拌和机、搅拌机等各种筑路机械。
建设内容：高速公路34km，二级149km。

项目名称：兰州至谭口高速公路项目
建设地点：甘肃
设备来源：国外引进
建设周期：1999～2002年
投资总额：200 000万元
资金情况：已全部落实
进展阶段：已正式开工
关键设备：运输车辆、推土机、压路机、电焊机、拌和机、搅拌机等各种筑路机械。
建设内容：高速公路76km。

项目名称：江阴港区3万t级通用码头项目
建设地点：福建
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2002年
投资总额：19 954万元
资金情况：正在落实
进展阶段：已正式开工
关键设备：集装箱桥吊、轮胎吊。
建设内容：3万t通用泊位一个以及相应的堆场、仓库等。设计年通货95万t。

项目名称：城市中心泊港项目
建设地点：浙江
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2003年
投资总额：2 230万元
资金情况：正在落实
进展阶段：已批可研正在做工程设计
建设内容：建造护岸450m，码头450m，引桥240m。

项目名称：汉宜公路二级路改建工程
建设地点：湖北
设备来源：国内采购

建设周期：2000～2003年
投资总额：9 000万元
资金情况：正在落实
进展阶段：已正式开工
关键设备：运输车辆、推土机、压路机、电焊机、拌和机、搅拌机等各种筑路机械。
建设内容：公路改建全长67.24km。

项目名称：榆靖高速公路项目
建设地点：陕西
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2003年
投资总额：176 000万元
资金情况：已全部落实
进展阶段：已正式开工
建设内容：高速公路全长121.47km。

项目名称：嘉陵江广昭段渠化工程水东坝航电枢纽项目
建设地点：四川
设备来源：国外引进
建设周期：2002～2007年
投资总额：113 500万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
关键设备：3台ZZ500水轮发电机组。
建设内容：四级航道船闸一座，渠化广元至昭化段航道41km，电站装机容量12万kW，每年社会发电量为6.2亿kW·h。

项目名称：鱼塘水电站项目
建设地点：贵州
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2005年
投资总额：49 834万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在进行施工准备工作
关键设备：发电机
建设内容：新建砼堆石坝一座，最大坝高77.2m，总库容1.21亿m^3，装机容量4×1.3万kW，年发电量2.61亿kW·h，年利用小时数5 010h，主要工程量：土石方160.1万m^3，砼方19.24万m^3。

项目名称：双山梯级水电站一级站项目
建设地点：吉林
设备来源：国内采购
建设周期：2005～2008年
投资总额：7 661万元
资金情况：希望引资
进展阶段：已立项正在做可研
关键设备：水轮机、发电机。
建设内容：拦河大坝、引水隧洞、调压井、压力管道、厂房、升压站。主要产品：电能。装机：4 000kW。多年调节水库，库容3 000万m^3。年发电量：1 713万kW·h。

项目名称：双山梯级水电站二级站项目
建设地点：吉林
设备来源：国内采购
建设周期：2007～2010年
投资总额：3 322万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批可研
关键设备：水轮机、发电机。
建设内容：拦河坝、引水隧洞、前池、压力管道、厂房、升压站。主要产品：电能。装机：3 200kW。年发电量：1 723万kW·h。

项目名称：张河湾抽水蓄能电站项目
建设地点：河北
设备来源：国外引进
建设周期：2002～2008年
投资总额：400 000万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批可研
关键设备：水泵－水轮机；发电－电动机及其控制设备。

建设内容：抽水蓄能电站；设计生产能力：总装机容量 100 万 kW，年抽水电量 22 亿 kW·h，年发电量 16.75 亿 kW·h。

项目名称：江坪河水电站项目
建设地点：湖北
设备来源：国内采购
建设周期：2002～2008 年
投资总额：272 623 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：已立项正在做可研
关键设备：发电机
建设内容：江坪河水电站是水库电站，总库容 14.06 亿 m^3，总装机 2×250MW，年发电量 10.05 亿 kW·h，水库是多年调节水库，电站是优秀的调峰电源点。

项目名称：茅台镇防洪工程项目
建设地点：贵州
设备来源：国内采购
建设周期：2002～2003 年
投资总额：3 000 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：已批可研正在做工程设计
建设内容：新建防洪堤 2 558.5m，加高加固防洪堤 2 516m，防洪标准达到 20 年一遇。

项目名称：八岔林水库项目
建设地点：贵州
设备来源：国内采购
建设周期：2003～2005 年
投资总额：2 661 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批可研
建设内容：大坝枢纽建筑（坝高 69.8m）；渠系工程 9 条、34km；渠系建筑物；生态水保；总库容 333 万 m^3。

项目名称：天门河水库项目
建设地点：贵州
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2004 年
投资总额：8 260 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在进行施工准备工作
建设内容：新建水库一座，总库容 2 560m^3，修建砼面板堆石坝一座，最大坝高 49.5m，泄水建筑物为岸边式溢洪道，设 5 扇潜孔弧形铜闸门；放水建筑物为放窄兼冲砂隧洞及放水隧洞各 1 座，进口均设检修和工作闸门各一道。

项目名称：金龙水库项目
建设地点：贵州
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2005 年
投资总额：8 951 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批可研
建设内容：设计坝高 69.3m，库容 516 万 m^3，渠道总长 41.7km，隧洞一座长 227.5m，设计引水流量 3.2m^3/s。

项目名称：城区防洪工程项目
建设地点：广东
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2004 年
投资总额：8 500 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：已批可研正在做工程设计
建设内容：新建河堤 16.3km，建排涝站一座 400kW。

项目名称：湟水河城区段重点治理项目
建设地点：青海
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2002 年
投资总额：15 180 万元

资金情况：正在落实
进展阶段：已正式开工
建设内容：治理河道 5.108km，河道总宽度 100 ~ 110m，主河槽宽度 60m，设计流量 768m³/s，两岸副河槽各宽 20m，设计流量（主副河槽）1 050m³/s，防洪标准为百年一遇，修建防洪堤 20.23km，橡胶坝 8 座，纵廊桥 6 座，及副河槽绿化园林措施，形成绿地面积 26 万 m²，形成水面面积 36 万 m²。

项目名称：辛安泉域生态农业综合开发项目
建设地点：山西
设备来源：国内采购
建设周期：2000 ~ 2006 年
投资总额：11 648.21 万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批项目建议书（立项）
建设内容：集种植、养殖、加工转化、市场贸易、游乐观赏、休闲度假为一体的高科技生态观光农业综合开发区。

项目名称：5 万 t 水厂扩建工程
建设地点：河南
设备来源：国内采购
建设周期：2000 ~ 2003 年
投资总额：4 180 万元
资金情况：希望引资
进展阶段：已批可研正在做工程设计
建设内容：日供水 5 万 t。

项目名称：城市交通项目
建设地点：河北
设备来源：国内采购
建设周期：2001 ~ 2005 年
投资总额：224 000 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批可研
建设内容：新建改建道路 6 条，长 33km，新建改建跨铁路立交桥 8 处，长 5.3km，新建跨线桥 6 处，长 2.8km。

项目名称：G208 线赛汗塔拉至白音查干项目
建设地点：内蒙古
设备来源：国内采购
建设周期：2000 ~ 2003 年
投资总额：39 360 万元
资金情况：已全部落实
进展阶段：已正式开工
建设内容：全长 158.78km，采用二级公路标准，路基宽 12m，路面宽 9m，沥青次高级路面，桥涵荷载汽 - 20，挂 - 100。

项目名称：客运水陆枢纽工程
建设地点：重庆
设备来源：国内采购
建设周期：2000 ~ 2003 年
投资总额：15 000 万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批项目建议书（立项）
建设内容：客运码头和汽运中心，吞吐能力 150 万人。

项目名称：忠丰路改扩建工程
建设地点：重庆
设备来源：国内采购
建设周期：2000 ~ 2002 年
投资总额：18 000 万元
资金情况：希望引资
进展阶段：已批可研正在做工程设计
建设内容：建设山重二级公路 50.15km，连接涪陵高速公路。

项目名称：高架轻轨较新线较场口至新山村线路（一期工程）
建设地点：重庆
设备来源：国内采购
建设周期：1999 ~ 2004 年

投资总额：355 100 万元
资金情况：已全部落实
进展阶段：正在进行施工准备工作
关键设备：单轨车、道岔、信号系统。
建设内容：较新线东起重庆市中心商业繁华地带较场口，西至钢铁基地重钢新山村，全线长 17.54km，设 17 座车站，一座车场，一个控制中心，较新线项目分二期实施，其中一期工程由较场口到大堰村，线路正线长度 14.35km(双线)。

项目名称：高架轻轨较新线较场口至新山村二期工程
建设地点：重庆
设备来源：国内采购
建设周期：2004 ~ 2006 年
投资总额：30 000 万元
资金情况：已全部落实
进展阶段：已立项正在做可研
关键设备：单轨车、道岔、信号系统。
建设内容：二期工程大堰村至新山村，长 3.19km，3 个车站，一个停车场，一座变电站。

项目名称：南山广、华山路、红城大路、珲春广水段道路工程
建设地点：吉林
设备来源：国内采购
建设周期：2001 ~ 2002 年
投资总额：121 520.72 万元
资金情况：希望引资
进展阶段：已批可研正在做工程设计
关键设备：挖掘机、推土机、空压机、管道、管件等。
建设内容：道路工程：全长 29.8km，宽 40 ~ 60m；桥梁工程：4 座，其中铁路跨线桥一座；雨、污排水工程雨水工程 40km；污水工程 25km。

项目名称：通什至三亚公路
建设地点：海南
设备来源：国内采购
建设周期：2000 ~ 2002 年
投资总额：46 000 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批可研
关键设备：压路机、挖掘机、推土机等路基桥梁施工设备。
建设内容：二级：路基宽 9 ~ 12m，水泥砼路面。

项目名称：琼州大桥项目
建设地点：海南
设备来源：国内采购
建设周期：2000 ~ 2002 年
投资总额：15 000 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在进行施工准备工作
关键设备：缆索吊装系统、大口径钻机、大吨位千斤顶、穿丝穿束机、水上打桩船、起重船、水泥混凝土泵车等。
建设内容：特大桥长 14 000m，主跨为 80 + 100 + 120 + 100 + 80m，中承式钢管水泥砼拱桥，桥面宽 25.5m。

项目名称：轨道交通三号线项目
建设地点：广东
设备来源：国内采购
建设周期：2001 ~ 2007 年
投资总额：1 597 684 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
关键设备：地铁车辆、信号系统等。
建设内容：地下线路 34.7km，共设 17 座地下车站，1 个车辆段，2 个停车场，新建 2 个主变电所，1 个控制中心。

项目名称：宁杭高速公路溧阳段项目
建设地点：江苏

设备来源：国内采购
建设周期：2000～2003 年
投资总额：110 000 万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在进行施工准备工作
建设内容：高速公路长 38.778km。

项目名称：锡宜高速公路常州段项目
建设地点：江苏
设备来源：国外引进
建设周期：2000～2004 年
投资总额：32 000 万元
资金情况：希望引资
进展阶段：已正式开工
建设内容：高速公路 9.89km，双向四车道。

项目名称：常州港石化码头项目
建设地点：江苏
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2001 年
投资总额：8 500 万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在进行施工准备工作
建设内容：在常州港区内建设 85 00t 级石油化工泊位一个，300t 级驳船泊位一个，设计年吞吐量 65 万 t。

项目名称：大沙河水库项目
建设地点：贵州
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2005 年
投资总额：9 273 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在进行施工准备工作
建设内容：新建中型水库，砌石重力坝一座，坝高 50.4m，坝长 145m，不库容积 1 388m^3，以蓄水灌溉为主，灌区干渠长 67km，支渠长 231.46km。设计灌溉面积 0.488 万 hm^2（7.32 万亩），主要工程量土石方 92.94m^3，砼 6.38 万 m^3。

项目名称：水岩溪水库项目
建设地点：贵州
设备来源：国内采购
建设周期：2006～2015 年
投资总额：3 916 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批项目建议书（立项）
建设内容：续建重力拱坝 1 座，渠道 54.5km 及渠系建筑物，灌溉面积 0.119 万 hm^2（1.78 万亩），其中新增灌溉面积 0.087 万 hm^2（1.31 万亩），改善 0.031 万 hm^2（0.47 万亩）。

项目名称：关坎脚水库项目
建设地点：贵州
设备来源：国内采购
建设周期：2005～2015 年
投资总额：4 026 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批项目建议书（产项）
建设内容：续建砌石拱坝 1 座，渠道 29.1km 及渠系建筑物，灌溉面积 0.122 万 hm^2（1.83 万亩）。

项目名称：河道整治工程
建设地点：贵州
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2005 年
投资总额：8 284 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批项目建议书（立项）
建设内容：修建防洪堤 27.8km 及河道疏浚和阻水建筑物改建，使县城防洪标准达到 50 年一遇，保护城区面积 12km^2 里，保护城区人口 30 多万人。

项目名称：长城路市政工程项目
建设地点：陕西

设备来源：国内采购
建设周期：2000～2003 年
投资总额：8 000 万元
资金情况：希望引资
进展阶段：已批可研正在做工程设计
关键设备：筑路设施及排水设施。
建设内容：对长城道路的路面，路基及排水系统进行改造。

项目名称：通辽绕城线工程
建设地点：内蒙古
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2002 年
投资总额：20 000 万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批可研压
关键设备：压实机、挖掘机、装载机、推土机等施工设备。
建设内容：通辽绕城线公路工程，拟建一级公路 42km。

项目名称：青永公路忠县段工程项目
建设地点：重庆
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2005 年
投资总额：2 700 万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在进行施工准备工作
关键设备：推土机、挖掘机、压路机、输送泵、夯实机。
建设内容：建设山重三级水泥混凝土标准路 32km，路基宽 7.5m。

项目名称：石遂路忠县段改扩建工程
建设地点：重庆
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2002 年
投资总额：9 454.5 万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在进行施工准备工作
关键设备：推土机、压路机、挖掘机、夯实机。
建设内容：全长 91km，山重二级（58km），三级（33km）。

项目名称：湖南衡阳洪市货运站项目
建设地点：湖南
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2005 年
投资总额：4 732 万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批项目建议书（立项）
建设内容：该工程为衡阳公路主枢纽 5 个货运站之一，占地面积 13.33hm^2（200 亩）。主要功能：集装中转换装。

项目名称：湖南衡阳南岳旅游公路项目
建设地点：湖南
设备来源：国内采购
建设周期：2002～2004 年
投资总额：2 400 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批项目建议书（立项）
建设内容：平原微丘区三级公路，路基宽度 8.5m，路面宽度 7m，路面类型为水泥砼路面，全长 15km。设计行车速度 V = 60km/h，设计计算荷载汽车为 20 级，挂车为 100 级。

项目名称：贵州省晴隆县城东外环路建设项目
建设地点：贵州
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2002 年
投资总额：3 500 万元
资金情况：希望引资
进展阶段：已批可研正在做工程设计
关键设备：挖掘机；推土机；空压机。
建设内容：按部颁二级公路标准建设，总里程 1.6km。包括路基土石方工程、路基防护

工程、路面工程、桥涵工程等。

项目名称：东山经济技术开发区东西一路工程
建设地点：福建
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2002年
投资总额：25 000万元
资金情况：正在落实
进展阶段：已批可研正在做工程设计
建设内容：东西一路在建路程总长10 065m，在建路程长2 749m，分设A、B、C等段。A段总长1037×50m，已完成水泥路面；B段总长522×40m，已完成水泥路面；C段总长1192×40m，已完成路基。

项目名称：桂山万吨码头项目
建设地点：广东
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2005年
投资总额：10 000万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批项目建议书（立项）
关键设备：码头设备；吊机、叉车；船只。
建设内容：在桂山岛港建设一个万吨级专用泊位，万吨级码头采用重力式、码头长145m，建设成后预计年中转量集装箱20万箱，成品油原油100万t，杂散货中转100万t。

项目名称：万山大型渔港项目
建设地点：广东
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2010年
投资总额：26 000万元
资金情况：正在落实
进展阶段：已批可研正在做工程设计
建设内容：规划建650m大小万山联岛大堤，形成水域面积100万m^2，陆地50万m^2岸线泊总长1 340m，渔货年卸港量5万t，并配业码头、鱼货市场、加工储存、冷库等。

项目名称：琼北港项目
建设地点：海南
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2005年
投资总额：50 000万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批可研
建设内容：建设一个万吨级多用途泊位，一个万吨级通用泊位配套设施，年货物吞吐量70万t。年运营收入3 450万元，土地开发收入1.7亿元。

项目名称：S303线甘旗卡至库伦公路项目
建设地点：内蒙古
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2002年
投资总额：4 100万元
资金情况：希望引资
进展阶段：已批可研正在做工程设计
建设内容：公路长57.3km，拟建成二级公路，路基宽12m，路面宽7m。

项目名称：乡村道路建设
建设地点：海南
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2002年
投资总额：2 000万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批可研
建设内容：有关乡镇公路100km沥青路。

项目名称：霍林郭勒市支线飞机场
建设地点：内蒙古
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2002年
投资总额：10 000万元
资金情况：希望引资

进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
建设内容：建成 1.5km² 支线飞机场。

项目名称：三马山客运码头、宝塔坪旅游码头淹没复建工程
建设地点：重庆
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2003 年
投资总额：3 800 万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批可研
建设内容：三马山客运码头规模：1 000t 级泊位 2 个，客运吞吐量 100 万人次/年，兼运零担货物 12 万 t/a，客运站房 2 000m²；宝塔坪旅游码头建设规模：1 000t 级泊位 1 个，客运吞吐量 50 万人次/年，客运站房 324m²。

项目名称：万米河堤工程
建设地点：重庆
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2008 年
投资总额：31 600 万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批可研
关键设备：挖掘机、压土机。
建设内容：治理河道 6.68km，河堤总长 12.16km，其中新建河堤 10 280m，整治加高 1 880m，防洪标准按 20 年一遇设计，行洪能力 22 511m³/s。

项目名称：高店水库扩容衬砌项目
建设地点：山东
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2003 年
投资总额：2 860 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
建设内容：削内坡土方加高围坝并加以衬砌，设计库容由目前的 1100 万 m³ 增加到 1800 万 m³。

项目名称：广利河防洪除涝工程
建设地点：山东
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2005 年
投资总额：59 660 万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
建设内容：清淤土方，水土建筑物。

项目名称：宫家灌区续建配套与节水改造工程
建设地点：山东
设备来源：国内采购
建设周期：2004～2008 年
投资总额：58 079 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：已立项正在做可研
建设内容：本工程计续建干渠 1 条，续建、新建分干渠 4 条，续建、新建支条，续建排水河道 3 条，续建、新建干沟 2 条，治理支级排沟 75 条，续建、新建蓄水工程 13 处，田间节水灌溉面积 2.533 万 hm²(38 万亩)。

项目名称：神仙沟防洪除涝工程
建设地点：山东
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2005 年
投资总额：8 514.7 万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
建设内容：清淤土方，水工建筑物。

项目名称：太和县垃圾处理场
建设地点：安徽
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2001 年
投资总额：5 264 万元

资金情况：希望引资
进展阶段：已批可研正在做工程设计
关键设备：垃圾压实机、垃圾筛选设备等。
建设内容：日处理垃圾 300t。

项目名称：青海省格尔木市垃圾卫生填埋场
建设地点：青海
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2001 年
投资总额：3 274 万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批可研
关键设备：装载机、压实机。
建设内容：建成日处理 400t 的垃圾卫生填埋场。

项目名称：垃圾处理场项目
建设地点：海南
设备来源：国内采购
建设周期：2002～2003 年
投资总额：3 000 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：已立项正在做可研
关键设备：垃圾压实机、垃圾筛选设备等。
建设内容：日处理垃圾 500t。

项目名称：200t/d 垃圾综合处理技术引进项目
建设地点：重庆
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2001 年
投资总额：4 877 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：已批可研正在做工程设计
关键设备：垃圾填埋设备(压实机、粉碎机、筛分机等)。
建设内容：日处理城镇生活垃圾 200t，年产有机复合肥 5.4 万 t。

项目名称：国道主干线上海至瑞丽高速公路(梨园至温家圳)
建设地点：江西
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2004 年
投资总额：501 800 万元
资金情况：已全部落实
进展阶段：正在报批可研
关键设备：土石方施工机械；沥青路面摊铺、碾压设备；架桥设备；收费及交通监控设备。
建设内容：全长 245km 双向四车道高速公路建设，路基宽 26m。

项目名称：赣粤高速公路昌傅至赣州段
建设地点：江西
设备来源：国外引进
建设周期：2000～2005 年
投资总额：653 600 万元
资金情况：已全部落实
进展阶段：已立项正在做可研
建设内容：4 车道高速公路 280km。

项目名称：石柱县西沱港口项目
建设地点：重庆
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2005 年
投资总额：17 613 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批可研
建设内容：一期工程 6 座码头，二期工程 7 座码头。其中一期工程投资 5 778 万元，二期工程投资 11 835 万元。客货吞吐量至 2010 年达到 60 万人次、31 万 t，至 2020 年达到 180 万人次、158 万 t。

项目名称：石(柱)柏(洋塘)公路改建工程
建设地点：重庆
设备来源：国内采购
建设周期：2002～2005 年

投资总额：29 161 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批可研
建设内容：山岭重丘二级公路 55.75km，预测 2010 年车流量 3 024 辆/日，2020 年 5 164 辆/日。

项目名称：龙潭河防洪水库项目
建设地点：湖北
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2003 年
投资总额：3 500 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：已批可研正在做工程设计
建设内容：龙潭河水库坝高 80m，库容 500 万 m^3。坝址底宽 30m，顶宽 85m，建碾压砼重力坝或钢筋砼面板堆石坝。

项目名称：纳雍县生态环境综合治理工程
建设地点：贵州
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2020 年
投资总额：30 000 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：已正式开工
建设内容：治理水土流失面积 1 000km^2。

项目名称：白音泡子水库工程
建设地点：内蒙古
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2002 年
投资总额：7 173 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：已批可研正在做工程设计
关键设备：推土机、碾压机、打夯机、运输车、搅拌机等。
建设内容：引洪闸、土坝等，引洪闸以砼为主，土坝为均质土坝，引洪闸引洪流量为 200m^3/s，共 8 孔，每孔净宽 8m。

项目名称：白音花水库除险加固工程
建设地点：内蒙古
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2001 年
投资总额：2 500 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：已批可研正在做工程设计
关键设备：凿岩机、搅拌机等。
建设内容：主、副坝坝面翻修，溢洪道加宽，设备维修。

项目名称：县城肖家坝干道项目
建设地点：重庆
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2002 年
投资总额：5 000 万元
资金情况：希望引资
进展阶段：已立项正在做可研
建设内容：肖家坝干道全长 3 500m，宽 20m，建成后实行有偿使用，将增加城市基础设施补偿费收入 1 680 万元，城市建设配套费 4 550万元，土地增值费 630 万元，每年可增加城市维护税 200 万元。

项目名称：临川市城市生活垃圾填埋场
建设地点：江西
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2003 年
投资总额：4 576 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批可研
关键设备：湿式推土机、挖掘机、前端式装载机、洒水库、喷药机、自卸汽车、工具车、农用车、汽车秤、中巴车。
建设内容：填埋工艺设备、计量站、垃圾基本坝、防渗系统、雨水导排（清污分流）系统、进场公路和场区道路、渗滤液导排与处理系统，填埋气体的导出与处理系统，填埋终场生态

恢复工程等。

项目名称：肇源至松原一级公路项目
建设地点：吉林
设备来源：
建设周期：2001～2004年
投资总额：99 482万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批可研
建设内容：全长46km，按四车道一级公路标准建设，设置安全、收费和管理设施，全封路基宽度24m，行车道宽度2×7.5m；松花江特大桥主桥长630m，引桥长2 250m，引道上大桥一座长560m。

项目名称：江密峰至珲春高速公路项目
建设地点：吉林
建设周期：2001～2004年
投资总额：13 388 49万元
资金情况：正在落实
关键设备：正在报批可研
建设内容：全长349km（不包括在建的延吉至图们28.7km），全封闭、全立交四车道高速公路，路基宽度24.5m。一期工程除黄松甸至敦化61km利用现有二级公路暂不建设外，其余288km建成半幅高速公路。

项目名称：德感至朱杨改建公路项目
建设地点：重庆
建设周期：2000～2003年
投资总额：19 500万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批可研
建设内容：该工程按山岭重丘二级公路标准设计，路基宽10.5m，路面宽9m，水泥混凝土路面，桥函荷载为汽—20，挂—100，其他技术指标符合交通部《公路工程技术标准》规定。

项目名称：万山货运集团有限公司项目
建设地点：广东
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2005年
投资总额：12 000万元
资金情况：已全部落实
进展阶段：正在报批项目建议书（立项）
关键设备：码头设备；作业车辆；检测仪器；货运船只。
建设内容：桂山岛3 000t级码头一个，香洲港500～1 000t码头10个，堆场仓库3万m^2，项目计划2万t级和5 000t级集装箱码头各一个，年中转5万个标准箱。

项目名称：贵州省晴隆县簧口水利灌溉工程
建设地点：贵州
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2002年
投资总额：1 198.72万元
资金情况：正在落实
进展阶段：已批可研正在做工程设计
关键设备：压坝机、挖掘机等。

项目名称：内蒙古林西县龙头山水库项目
建设地点：内蒙古
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2005年
投资总额：25 000万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批项目建议书（立项）
关键设备：挖运土设备；混凝土拌和设备。
建设内容：水库拦河枢纽工程及引水工程施工。水库建成后年发电800万kW·h，保证灌溉面积0.8万hm^2（12万亩），保护下游农田1.8万hm^2（27万亩），可开发水稻0.667万hm^2（10万亩）。

项目名称：西拉沐沦灌区项目
建设地点：内蒙古
设备来源：国内采购

建设周期：2001～2005年
投资总额：18 000万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
关键设备：挖运土设备、混凝土拌合设备。
建设内容：渠首引水枢纽工程建设；渠道及配套工程建设。

项目名称：延吉市垃圾无害化处理场项目
建设地点：吉林
设备来源：国外引进
建设周期：1997～2002年
投资总额：4 053万元
资金情况：正在落实
进展阶段：已正式开工
关键设备：挖沟机、碾压机、铲车。
建设内容：垃圾场容量为400万m^3，日处理垃圾500～800t，垃圾渗滤液处理站一座。

项目名称：渝邻高速公路项目
建设地点：重庆
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2004年
投资总额：182 000万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在进行施工准备工作
建设内容：建渝邻高速公路，全长62.3km，双向四车道，设计时速80km/h。

项目名称：平塘县弯寨大桥项目
建设地点：贵州
设备来源：国内采购
建设周期：2002～2005年
投资总额：1 200万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
建设内容：弯寨大桥为单跨拱桥，桥身长150m，引桥两边共长180m。

项目名称：平塘县平舟大桥项目
建设地点：贵州
设备来源：国内采购
建设周期：2002～2005年
投资总额：1 500万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
建设内容：平舟大桥设计为双跨双曲拱桥，桥身长140m，引桥两边共长160m。

项目名称：陕西石泉至两河至大河坝一级公路
建设地点：陕西
建设周期：2001～2005年
投资总额：52 270万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
建设内容：山岭重丘区一级公路；设计行车速度60km/h；路基宽22.5m，双向四车道；最大纵坡6%，最小平曲线半径200m；桥梁荷载等级：汽－超20级，挂－120级；线路全长50km。

项目名称：石泉至藕阳三级公路工程
建设地点：陕西
建设周期：2001～2003年
投资总额：7 109万元
进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
建设内容：山岭区三级公路；全长38.7km。

项目名称：纳雍县织金公路技改项目
建设地点：贵州
建设周期：2003～2005年
投资总额：13 020万元
进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
建设内容：改、扩建公路93km，按部颁三级标准，路面采用沥青表面处理。

项目名称：纳雍至六枝公路技改项目

建设地点：贵州
建设周期：2001～2004年
投资总额：1 540万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
建设内容：改扩建公路110km，按部颁三级标准，路面采用沥青表面处理。

项目名称：纳雍至水城公路技改项目
建设地点：贵州
建设周期：2000～2004年
投资总额：万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
建设内容：改扩建公路100km，按部颁二级标准，路面采用沥青表面处理，水泥路面。

项目名称：国道319线黔彭三改二彭小段工程
建设地点：重庆
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2003年
投资总额：50 000万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在进行施工准备工作
建设内容：改建山岭重丘二级公路46.6km，设计车速40km/h，交通量为3 000辆/昼夜以上，路基宽度12m，路面宽度9m的高级砼路面，路基土石1 932 100m^3，防护工程315 300m^3，涵洞122道，隧道1 958m^3/3座，新建大桥2 300m/16座，中桥25m/1座，改(扩)桥277m/4座。

项目名称：彭水港口建设项目
建设地点：重庆
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2003年
投资总额：6 455万元
资金情况：希望引资
进展阶段：已批可研正在做工程设计
建设内容：新建沙沱货码头：作业岸线长达300m，堆场面积3 800m^2，改(扩)建四楞碑码头：建设停舶岸线长790m，堆场面积1 400m^2，客运综合楼6 700m^2；改(扩)建南渡沱码头：建设长300m的作业岸线，增舶位4个，面积1 450m^2。

项目名称：彭酉公路(彭水段)工程
建设地点：重庆
设备来源：国内采购
投资总额：26 800万元
资金情况：希望引资
进展阶段：已批可研正在做工程设计
建设内容：改建山岭重丘二级公路64km，路基宽度12m，路面宽度9m的混凝土路面，沿成桥梁、隧道及附属结构物。

项目名称：宜昌港老港区下半段扩建工程
建设地点：湖北
建设周期：2001～2003年
投资总额：8 186.47万元
资金情况：希望引资
进展阶段：已批可研正在做工程设计
关键设备：船舶及起重设备。
建设内容：建设1 500t级多用途泊位，杂件泊位各一座，设计通过能力共62万t/d。多用途泊位：设计通过能力32万t/d，其中集装箱2万TEU。杂件泊位：设计通过能力30万t/d。

项目名称：浓鸭防洪治涝工程
建设地点：黑龙江
设备来源：国内采购
建设周期：1999～2003年
投资总额：10 312万元
资金情况：已全部落实
进展阶段：已正式开工
关键设备：挖掘机、推土机、搅拌机、振捣器。

建设内容：骨干排水沟道14条，长124.55km，农桥15座，强排站3处，跌水6处，堤防工条68.28km。总工程量：土方320.23万m^3，石方0.222万立m，砼方0.249万m^3。

项目名称：别拉洪防洪治涝工程
建设地点：黑龙江
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2002年
投资总额：2 730万元
资金情况：已全部落实
进展阶段：已正式开工
关键设备：挖掘机。
建设内容：排水干、支沟9条长2 955km，堤防二段长13.3km，桥6座、站一处。土方198.04万m^3，石方179m^3，砼方1 688m^3。

项目名称：遂溪县官田水库安全加固工程
建设地点：广东
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2002年
投资总额：2 666万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在进行施工准备工作
关键设备：电站水轮机及发电机组。
建设内容：水库东西库大坝加固；拦河闸、溢洪道、连通渠、放水涵等建筑物加固；水电站改造；管理环境整治。

项目名称：穆棱市奋斗水库工程
建设地点：黑龙江
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2005年
投资总额：35 000万元
资金情况：希望引资
进展阶段：已批可研正在做工程设计
建设内容：奋斗水库总库容为3.11亿m^3，设计灌溉水田面积1.085万hm^2（16.27万亩），防洪保护耕地面积4.667万hm^2（70万亩），年供水总量1.04亿m^3，水电站装机容量5000kW，年发电量1 425万kW·h。

项目名称：纳雍县总溪河旅游风景区项目
建设地点：贵州
建设周期：2001～2004年
投资总额：2 500万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批项目建议书（立项）
建设内容：清理河道15km，景区公路建设及等级提高40km，码头、栈道建设三处及有关基础设施及服务设施建设。

项目名称：超级市场工程
建设地点：黑龙江
建设周期：2000～2002年
投资总额：6 135万元
资金情况：希望引资
进展阶段：已立项正在做可研
建设内容：建设成东北地区最大的超级市场，为松北新城区和龙江腹地各界提供优质廉价商品和便捷服务。占地面积5万m^2；建筑面积3万m^2；停车场2万m^2。

项目名称：潮州港万吨级集装箱码头工程
建设地点：广东
设备来源：国外引进
建设周期：2001～2002年
投资总额：30 024.6万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批项目建议书（立项）
建设内容：本工程年设计吞吐量80万t（10万TEU），建设10 000t级集装箱泊位一个。

项目名称：昆石高速公路项目
建设地点：云南
设备来源：国外引进
建设周期：2000～2002年

投资总额：380 000 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：已正式开工
关键设备：路基压实设备；桥梁施工设备；隧道掘进出车。
建设内容：将建成四车道高速公路，行车时速 100km/h，通行量 76 698 辆/昼夜。

项目名称：嵩(明)至待(补)高速公路项目
建设地点：云南
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2003 年
投资总额：215 950 万元
资金情况：已全部落实
进展阶段：已正式开工
建设内容：嵩明至待补高速公路全长 118.87km，其中：新建高速 55.855km，新建二级 63.015km。

项目名称：沿江高速公路常州段项目
建设地点：江苏
设备来源：国外引进
建设周期：2001～2006 年
投资总额：360 000 万元
资金情况：希望引资
进展阶段：已立项正在做可研
建设内容：高速公路长 88.885km。

项目名称：杭州湾交通通道工程项目
建设地点：浙江
设备来源：国内采购
建设周期：2002～2006 年
投资总额：647 500 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
关键设备：大口径钻机、大吨位千斤顶、大吨位吊车、水泥混凝土泵车、提升机、水上打桩船、起重船、缆索吊装系统。
建设内容：通道全长 40.011km，大向 6 车道，共中主桥长 27.28km，引桥长 12.231km。

项目名称：中宁至武威公路、中宁至营盘水段项目
建设地点：宁夏
设备来源：国内采购
建设周期：2002～2007 年
投资总额：23 500 万元
资金情况：正在落实正
进展阶段：在报批项目建议书(立项)
关键设备：公路养护设备。
建设内容：126km 全封闭、全立交高速公路，设计时速 100km/h，路基宽 26m。

项目名称：西部大通道银川至武汉公路、宁夏境桃出口至沿川子段项目
建设地点：宁夏
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2007 年
投资总额：470 000 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
关键设备：公路养护设备。
建设内容：项目全长 220km，设计时速 100km/h，路基宽 26m，为全封闭、全立交高速公路。

项目名称：新建铁路朔州(神池南)至黄骅港戊项目
建设地点：河北
设备来源：国外引进
建设周期：1997～2002 年
投资总额：1 769 960 万元
资金情况：已全部落实
进展阶段：已正式开工
关键设备：电力机车 35 台；敞车 3 000 辆。
建设内容：国家一级干线电气化铁路，正线全长 588km。

项目名称：南新路改扩建项目
建设地点：四川
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2003年
投资总额：12 000万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在进行施工准备工作
建设内容：南新路全长14km，一级路标准。

项目名称：邕宁县吴圩康宁观光农业园项目
建设地点：广西
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2002年
投资总额：2 636.88万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
建设内容：基础设施建设，主要对康宁水库和青年水库进行除险加固，对原有渠道进行三面光硬化处理；种植200hm²(3 000亩)连片香蕉园、146.67hm²(2 000亩)良种蔗和果蔗，146.67hm²(2 000亩)亚热带观光果园，220hm²(3 300亩)优质蔬菜和现代设施农业及花卉，146.67hm²(2 000亩)笋材两用竹。

项目名称：道真县城防洪续建工程
建设地点：贵州
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2004年
投资总额：1 800万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在进行施工准备工作
建设内容：修建防洪堤4km及河道疏浚，使县城防洪标准达到20年一遇。

项目名称：河头水库项目
建设地点：贵州
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2005年
投资总额：5 763万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
建设内容：包括大坝枢纽工程、渠系及渠道建筑物工程，管理房屋工程、节水灌溉工程等四部分。

项目名称：浅滩围涂工程
建设地点：浙江
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2005年
投资总额：70 000万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
建设内容：50年一遇堤坝10.50m高(黄海基面计)，海堤11km，6m高程，隔堤4.5km，围地0.157万hm²(2.35万亩)；北堤延伸建6m高，促淤堤9.2km，计划促淤0.28hm²(4.2万亩)；建排水闸若干座。

项目名称：八河水库扩建工程
建设地点：山东
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2003年
投资总额：19 982万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批可研
建设内容：本次扩建工程主要包括主坝扩建加高、溢洪闸重建、副坝新建等，总库容由原的4 750万m³增加到10 400万m³。

项目名称：高标准绿色通道工程
建设地点：内蒙古
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2004年
投资总额：4 818.73万元
资金情况：希望引资
进展阶段：已正式开工
建设内容：建设高标准绿色通道总长度483km。

项目名称：垃圾无害化处理工程项目
建设地点：贵州
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2003年
投资总额：11 129万元
资金情况：正在落实
进展阶段：已批可研正在做工程设计
关键设备：焚烧炉(100t/d)；垃圾抓斗起重机(5t)；废塑料炼油设备。
建设内容：城市生活垃圾处置能力400t/d；焚烧能力240t/d；有机复混肥生产能力28 000t/d(单班)；有机磷肥生产能力25 000t/d(单班)；再生塑料生产能力264t/d(单班)。

项目名称：旧城道路改扩建项目
建设地点：四川
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2002年
投资总额：1 300万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
建设内容：城区道路改扩建：鹤鸣路南段改扩，长500m，宽36m；环塔路改扩，长900m，宽18m。

项目名称：城市道路贯通路桥工程项目
建设地点：内蒙古
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2003年
投资总额：21 520万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批可研
建设内容：拓宽道路3.6km，砼路面3.24万m^2；新建道路39.6km，砼路面57万m^2；新建跨河桥一座，长390m，宽18m，引道长640m；新建下穿式铁路立交桥一座，长26m，宽23m，引道长80×2m。

项目名称：曲靖至胜境关高速公路项目
建设地点：云南
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2002年
投资总额：225 000万元
资金情况：已全部落实
进展阶段：已正式开工
建设内容：全封闭、全立交高速公路。

项目名称：元江至磨黑高速公路项目
建设地点：云南
设备来源：国外引进
建设周期：1999～2003年
投资总额：664 714万元
资金情况：已全部落实
进展阶段：已正式开工
关键设备：隧道设备、运营设备、养护设备、质量控制设备。
建设内容：公路全长147.37km，路基宽22.5m。

项目名称：广西钦州港二期工程项目
建设地点：广西
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2002年
投资总额：30 824万元
资金情况：正在落实
进展阶段：已正式开工
关键设备：一台40t普通门机，四台10t门座起重机，一艘2 352.9kW(3 200hp)拖轮和一艘工作船，码头相应配备的叉车、铲车、拖车、汽车吊等设备。
建设内容：新建两个万吨级通用泊位，码头长度为460m，码头结构形式为大直径圆筒重力式，设计年吞吐能力为115万t。

项目名称：吴家庄水库项目
建设地点：山西
设备来源：国内采购

建设周期：2001～2006年
投资总额：131 141万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
建设内容：拦河坝;工业供线站及管线;农业供水泵站;年设计供水能力:工业8 500万m^3,农业4 608万m^3。

项目名称：柏叶口水库项目
建设地点：山西
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2006年
投资总额：73 099.4万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
建设内容：挡水建筑、坝下泄流建筑、溢流建筑、输水建筑及坝下游左岸的工业供水泵站、水电站等,总库容3.61亿m^3。

项目名称：太子河防洪工程项目
建设地点：辽宁
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2003年
投资总额：19 700万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
建设内容：大堤5 400延长米。

项目名称：三门峡库区返迁移民防洪保安工程项目
建设地点：陕西
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2004年
投资总额：58 000万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批可研
建设内容：加固干、支流堤防;修建防汛撤退路;修建避水楼台;修建河道整治工程。

项目名称：三门峡库区渭洛河下游治理续建工程
建设地点：陕西
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2005年
投资总额：60 000万元
资金情况：正在落实
进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
建设内容：加高加固堤防;新、续建加固河道整治工程;新建改善排水沟、排水站等;完善工程管理、水文测验等措施。

项目名称：城市防洪堤工程项目
建设地点：四川
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2005年
投资总额：16 630万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批可研
建设内容：滨江路、滨江花园、防洪堤。

项目名称：刘家庄水库项目
建设地点：河北
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2004年
投资总额：90 388万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批项目建议书(立项)
建设内容：水库总库容3.42m^3,保证率50%可调节水量2.41亿m^3,供工业及城镇生活用水10亿m^3,供农业用水1.41亿m^3,可灌溉农田0.843万hm^2(12.65万亩)。年发电量905万kW/h。

项目名称：城市排水及污水治理工程
建设地点：黑龙江
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2004年
投资总额：7 617万元

资金情况：希望引资
进展阶段：已批可研正在做工程设计
关键设备：泵、栅潭压榨机、起重机等。
建设内容：污水处理厂厂房、排水管网建设，日处理污水 1 万 m^3。

项目名称：天然气利用工程项目
建设地点：山东
设备来源：国外引进
建设周期：2000～2003 年
投资总额：7 618 万元
资金情况：正在落实
进展阶段：已正式开工
关键设备：门站调压、计量等设备、输配管网、储气设施、消防设施、计算机控制与管理系统。
建设内容：门站及设备、高压管线、城市中压环网、庭院管网、户内管线。项目建成达到年供天然气 7 482 万 m^3。

项目名称：汤河水库水源工程二期工程项目
建设地点：辽宁
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2003 年
投资总额：15 000 万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批可研
建设内容：输水工程、净水工程、配水管道工程、一期净配水厂部分主要设备的完善和改造及城市分质供水工程。设计能力：新增日供水 5 万 t，使第三水厂供水能力 10 万 m^3/日。

项目名称：滏阳河城区河道综合整治改善环境工程项目
建设地点：河北
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2004 年
投资总额：96 904.68 万元
资金情况：希望引资
进展阶段：已正式开工
建设内容：该工程拟分两期实施，一期工程为城区段 19.4km 河道综合治理，二期工程为市外段，长 28km。城区段改造污水管网，实现雨污分流，使河水达到地表Ⅲ类水标准。

项目名称：城市第二水源项目
建设地点：吉林
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2004 年
投资总额：8 200 万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批可研
建设内容：日供水能力 2 万 m^2，铺设 17.6km 管网。

项目名称：污水处理厂一期工程
建设地点：黑龙江
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2002 年
投资总额：9 559 万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批可研
关键设备：回转式格栅除污机、栅渣输送系统、可提升不堵塞叶轮潜水泵、电动吊车、液压式自动弧形格栅、钟氏沉砂设备、砂水分离器、半臂式刮泥机、自动出水堰、可提升式潜水搅拌器、电动鼓风机、消声器、全臂式刮泥机、电动单梁悬挂起重机、垂直式搅拌器、重力带式浓缩机、带式污泥脱水机、螺旋输送器等。
建设内容：日处理污水 585 万 m^3，建设内容为土建工程，仪表设备购置，一期工程建设规模为日处理污水 2 万 t。

项目名称：大型商业广场建设项目
建设地点：广西
设备来源：国内采购

建设周期：2001～2001年
投资总额：15 000万元
资金情况：希望引资
进展阶段：已正式开工
建设内容：总占地面积12 000多m^2，规划建设总高度为38层，总建筑面积超过12万m^2。

项目名称：天然气供气工程项目
建设地点：新疆
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2002年
投资总额：13 775万元
资金情况：正在落实
进展阶段：已批可研正在做工程设计
建设内容：年供气量2 259万m^3，其中年居民用气1 848万m^3，最终用户达8.5万户。主要建设输气干管32km，配气管网75.4km，704站扩建，城区门站一座以及其他配套设施。

项目名称：汉中市融鑫苑娱乐健身广场（原体育场）综合开发项目
建设地点：陕西
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2004年
投资总额：25 000万元
资金情况：希望引资
进展阶段：已立项正在做可研
建设内容：占地面积6.05hm^2。

项目名称：汉中市"一江两岸"开发建设工程（汉江北岸）
建设地点：陕西
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2005年
投资总额：万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批项目建议书（立项）
建设内容：规划控制面积15.9km^2，建设用地总面积743.9hm^2。

项目名称：汉中市城市污水处理工程
建设地点：陕西
设备来源：国内采购
建设周期：2001～2004年
投资总额：21 455万元
资金情况：希望引资
进展阶段：正在报批可研
建设内容：日处理污水10万t的污水处理厂一座，市区污水管网改造164km。

项目名称：花园式滨江路堤综合工程
建设地点：四川
设备来源：国内采购
建设周期：2000～2005年
投资总额：20 000万元
资金情况：希望引资
进展阶段：已正式开工
建设内容：工程将修建双向四车道滨江路10 000m，路宽35m（机动车道15m，非机动车道5m，外侧人行道和绿化带5m），新增城市用地66.67hm^2（1 000亩）（其中道路用地25.53hm^2（383亩）。

项目名称：凤冈—务川干线公路改造项目
建设地点：贵州
设备来源：国内采购
建设周期：1999～2001年
投资总额：17 000万元
资金情况：正在落实
进展阶段：已正工开工
建设内容：新改建三级公路74.4km。

国内投资项目不予免税的进口商品目录

（2000年修订）

序号	税则号列	设备名称	技术规格
一		**工程机械**	
1	84295100	装载机	5m³及以下
	84295290		
	84295900		
2	84295200	挖掘机	整机重量90t及以下
	84295900		
3	84264110	轮式起重机	160t及以下
	84264190		
4	84272010	内燃叉车	42t及以下(含集装箱叉车)
	84272090		
5	84271090	电瓶叉车	3t及以下
6	87054000	混凝土搅拌运输车	9m³及以下
7	84294011	压路机	自重22t及以下
	84294019		
8	84791021	沥青混凝土摊铺机	最大铺宽12.5m及以下
9	84791029	滑模式水泥摊铺机	最大铺宽9.75m
10	84304111	工程钻机	钻孔直径3.5m及以下
	84304119		
	84304121		
	84304122		
	84304129		
	84304190		
	84304900		
11	84291110	推土机	额定功率≤301.56(410马力)
	84291190		
	84291910		
	84291990		
12	84743100	沥青混凝土搅拌设备	160t/h及以下
	84743200		
13	84791022	稳定土路面拌合机	2.5m及以下
14	87053010	举高消防车	53m及以下
15	84134000	拖式泵	100m³/h及以下
16	87059090	混凝土输送泵车	布料杆高度36m及以下
17	84743100	混凝土搅拌站	90m³/h及以下
18	84301000	筒式柴油打桩机	10t及以下
19	84314990	液压打桩锤	10t及以下
20	84314100	连续墙液压抓斗	槽宽1m及以下
二		**装卸机械**	
1	84798990	堆取料机	臂式4 000t/h及以下 门式3 000t/h及以下

（续）

序号	税则号列	设 备 名 称	技 术 规 格
2	84285000	翻车机(单翻)	所有规格
3	84261921	抓斗卸船机	2 100t/h 及以下
4	84261910	散料装船机	6 000t/h 及以下
5	84283300	装车机、卸车机(链式、螺旋带式等)	所有规格
	84283900		
6	84283900	刮板混匀取料机	1 600t/h 及以下
7	84261910	岸边集装箱起重机	起重量 30.5、40.5t 及 12.19m 以下(电控系统除外)
	84261921		
	84261929		
8	84261930	集装箱龙门起重机	所有规格
9	84261930	轨道式龙门起重机	起重量≤100t
10	84261929	链斗式连续卸船机	卸货量 1 600t/h 及以下
11	84263000	多用途门座起重机	所有规格
12	87059090	洒水车	所有规格
13	84271090	叉车	所有规格
	84272010		
	84272090		
	84279000		
14	84283330	带式输送机	带宽 B≤240mm
15	84798200	混合搅拌机	所有规格
16	84798990	堆垛机	所有规格
三		**起重机械**	
1	84253100	钢丝绳及环链电动葫芦	所有规格
2	84261190	单、双梁起重机	所有规格
3	84263000	门式起重机	所有规格
4	84264910	履带式起重机	起重量 150t 及以下
5	84262000	塔式起重机	起重力矩 250t·m 及以下
四		**建筑设备**	
1	84281010	电梯	提升速度 3m/s 以下
2	84284000	自动扶梯	垂直提升高度 6m 及以下
3	84292090	平地机	功率 132.35kW(180 马力)及以下
4	84284000	自动人行道	输送长度≤50m

附 录



附录 1　1999 年工程建设行业十大新闻

1. 大行业管理逐步走上正轨

工程机械大行业管理正式实施一年来，在国家机械工业局的正确领导下，在相关协会的大力协助下，逐步走上正轨并开展了一系列的工作。

2. 工程建设机械行业经济运行形势良好

由于国家对基础设施建设投资力度的加大，1999 年上半年国内工程建设机械市场特别是筑养路机械市场出现前所未有的火爆景象。从整个行业全年的经济运行形势来看，全行业已走出前几年的谷底。全年全行业工业总产值(不变价)比 1998 年增长 19%。

3. 工程建设机械行业根本性的选择在于技术创新

1999 年 11 月，国家机械工业局织织召开了“全国工程建设机械行业技术创新工作会议”。会议指出，工程建设机械行业根本性的选择就是树立技术创新观念，加强技术创新工作，提高自身的技术创新能力。与此同时，国家机械工业局对企业做好技术创新工作提出了指导意见。

4. 1999 北京国际工程机械展览与技术交流会隆重举行

1999 年 11 月 2～6 日，“1999’北京国际工程机械展览与技本交流会”在北京全国农业展览馆举行。此项展会是目前国内工程建设机械行业规模最大、水平最高的盛会，已成功举办五届。本届展会在参展规模和参观人数上都有较大突破。

5. 行业内科研院所转制全面启动

国家机械工业局所属科研机构的转制方案经国务院批准后已进入实施阶段。工程机械行业内的科研机构转制情况如下：天津工程机械研究所、北京起重运输机械研究所进入国机集团；工程机械军用改装车试验场撤销(为机械院内设机构)；西宁高原工程机械研究所转为科技企业，划归青海省；洛阳矿山机械研究所进入中信重机公司。建设部和其他部委所属相关科研机构的转制业已启动。

6.“良王庄现象”引起业内人士的深思

“天津良王庄农民自产自销液压挖掘机”的报道，引起业内人士对“良王庄现象”的普遍关注和讨论，我们有必要重新认识工程机械的农村市场；国内工程机械企业应该在农村市场有所作为。

7. 工程建设机械产品批量出口创新高

1999 年 10 月，徐工集团与智利签订了一笔 200 台 ZI50G 型轮式装载机和 165 台 CA25 型振动压路机的出口合同，这是迄今为止我国工程建设机械产品出口批量最大的一次。

8. 行业内的资本运作和联合方兴未艾

中国对外建设总公司收购天工工程机械有限公司组建中外建发展股份有限公司，北京工程集团成立，楚天—五羊—鸿达合作经营等，引起全行业的广泛关注。收购和联合体现的是业内各界对发展和壮大的迫切愿望。

9. 液压挖掘机行业出现新动向

“国内市场国际化，国际竞争国内化”在液压挖掘机行业内体现得淋漓尽致。合肥万方的转机更是业内所关注的势点。合资企业产量扩大的同时出现了向大吨位产品发展的趋势，国内企业在产品档次上的提高使液压挖掘机行业的竞争更加激烈。

10. 与工程建设机械相关的展览会风起去涌

1999 年，全国性或区域性的工程建设机械展览会竞相登场，珠海、深圳、大连和郑州相继举办之后，广州、重庆、西安和乌鲁木齐等地也积极筹备，大有愈演愈烈之势。

附录 2　国外工程机械发展情况

日本小松、美国卡特彼勒公司铲土运输机械的现状与发展

吉林工业大学　诸文农

铲土运输机械(装载机、推土机、平地机和铲运机)作为土石方工程施工的主要机种,在20世纪90年代后期,随着液压技术、电子控制技术、激光调平技术、电子计算机技术和新材料的发展,产品的高新技术含量获得了迅猛发展,进一步提高了产品的工作质量、可靠性、生产效率、安全性和舒适性,同时也降低了产品能耗。

以下对铲土运输机械的两个主要机种:轮式装载机和履带推土机的更新换代情况,就其技术进步作一分析。

一、轮式装载机的现状

对轮式装载机的技术进步,可以从我国"九五"期间引进的日本小松公司和美国卡特彼勒公司(CAT.)的主机为例,来说明其技术进步状况。

1. 日本小松公司的WA470型轮式装载机

在"七五"期间,常林工程机械厂引进了日本小松WA470—1型轮式装载机,目前日本小松已生产WA479—3型,已是第三代产品,它们之间技术上的差别(见表1)主要是:

1)用先进的废气排放型MTA11型发动机替代小松S6D125型发动机,保护环境、提高效率,同时提高了功率和燃料经济性,功率由194kW/2140rpm提高到214kW/2140rpm;

2)采用定轴式变速箱代替行星变速箱,减少了零件,提高了传动效率,并使各档速度有所提高,提高了整机的作业生产率;

3)采用自锁差速器代替普通差速器,左右车轮可自适应地传递不等扭矩,使两轮传递的扭矩差达到38%;

4)变速箱采用电磁控制的操纵系统,大大减小了操纵力,且不产生电火花与烧结;

5)变速箱在Ⅰ~Ⅱ档之间装有自动换档系统,可根据作业循环中的不同工况,自动由Ⅰ档换入Ⅱ档或Ⅱ档换入Ⅰ档,从而提高了整机的作业生产率;

6)采用全液压独立的双回路制动系统,提高了安全性、而且蓄能时间短,提高了制动效果;

7)行车制动和停车制动全部采用密封的湿式多片制动器,有效地防止泥水进入,提高了使用寿命,免于维修并可兼作紧急制动;

8)动臂和铲斗装用电液控制的自动复位和限位装置,减小了机器的冲击振动,改善了作业性能;

表1　小松WA470—1型轮式装载机与小松WA470—3型轮式装载机的对比表

项目 \ 机型	小松WA470—1	小松WA470—3
整机使用重量	21 555kg	标准型21 575kg　空调型21 715kg
发动机型号	小松S6D125	MTA11(六缸、四冲程、涡轮增压、中冷)
额定功率/转速	194kW/2140rpm	214kW/2140rpm
铲斗斗容	3.5m^3	3.9m^3
变矩器	单级三元件	单级三元件

（续）

项目 \ 机型	小松 WA470—1	小松 WA470—3
变速箱和车速	行星式变速箱	定轴式变速箱
Ⅰ档进(退)	0～5.8(6.6)km/h	0～6.6(6.8)km/h
Ⅱ档进(退)	0～10.5(11.7)km/h	0～12.3(12.8)km/h
Ⅲ档进(退)	0～17.8(19.8)km/h	0～21.8(22.7)km/h
Ⅳ档进(退)	0～30(33.1)km/h	0～34.3(35.6)km/h
变速控制		电磁控制，手动
液压系统操纵	直接操纵	比例阀(PPC)
自动换档(专利)		在Ⅰ档换Ⅱ档或相反，自动换档
制动系统	双回路、多片湿式行车制动器、钳盘式停车制动器	双回路、行车制动器和停车制动器均为湿式多片
差速器		自锁差速器
转向系统	全液压转向	全液压转向
安全装置		装倾翻保护装置(ROPS)与坠物保护装置(FOPS)
铲斗与动臂控制		带自动复位、限位的电液控制
故障监测监控		带三级报警电控装置
最大掘起力	183KN	205.8KN
配套附属作业装置		可带侧铲斗、万用斗、铲叉及后置反铲挖掘装置等多种附属装置

9）工作装置的液压系统采用比例阀(PPC)操纵，减轻了操纵力，改善了整车的微动性能；

10）提高了斗容并加大了掘起力，由原来WA470—1型装载机的斗容3.5m³提高到WA470－3型装载机的斗容3.9m³，最大掘起力由183KN提高到205.8KN。

另外，值得注意的是扩大了附属装置的品种，包括侧卸斗、万用斗、铲叉、夹木叉以及后置反铲挖掘装置，扩大了作业范围。

2. 美国卡特彼勒公司的980S型轮式装载机

“七五”期间厦工、柳工、宜春工程，都引进了卡特彼勒公司的轮式装载机生产技术，并于“八五”期间进行了消化吸收，现以厦工引进为例，以便了解卡特彼勒公司的技术发展情况。

厦工引进的卡特彼勒公司的980S型装用卡特彼勒公司的3406型柴油机，飞轮功率201kW，斗容4.0～5.2m³，相当于我国ZL80级轮式装载机。卡特彼勒公司的980S型装载机实际是卡特彼勒公司系列的980C型装载机在增加电子控制三级报警、铲斗和动臂自动复位、限位装置后的卡特彼勒公司的980C型装载机。它采用单级三元件变矩器、四进四退的行星式动力换档变速箱，湿式多片制动器和行星式轮边减速。

目前，卡特彼勒公司已发展生产到980G这一型号的装载机，它与卡特彼勒980S(C)型装载机的主要区别是：

1）机电液控制得到了进一步发展，除装用三级报警和铲斗工作装置的自动复位及限位装置外，又增加了铲斗有效载荷测量系统和自控行驶减振系统。铲斗载荷测量系统配有微机，可记录和处理每斗装载量和每班工作的累计总装载量以及作业速度、作业时间等，有助于分析和提高装载机的作业效率，完成计划指标，以及防止少装或超载引起的机器损坏；自控行驶减振系统可在装载机满载或空载行驶时，使铲斗和动臂在运输位置时自动升降，以调节装载机四个轮子上的负荷，避免行驶中出现俯仰和纵向晃动，它可以防

止铲斗撒料、降低车辆振动、缩短作业循环时间、提高牵引附着性能和改善司机劳动条件；

2)发动机由废气增压的3406型改装为废气增压带中冷的3406TA型，提高了动力性和经济性，改善了排放；

3)采用了带自锁差速器的驱动桥，以提高在湿地作业时牵引性能；

4)驱动桥改为模块式三截结构，湿式多片制动器也由轮边移向中央差速器两边，更便于生产和保养；

5)采用了新型驾驶室，视野开阔，座椅宽敞舒适、电控系统的仪表盘和操纵杆的布置更加合理，隔振防噪效果好，司机耳边噪声低于80dB(A)。

此外，卡特彼勒公司980G型装载机还提高了铲斗的刚度和耐磨性，工作装置增加了铲斗在最大举升高度时的卸载距离，由1476mm提高到1496mm，以改善卸料装车性能。

卡特彼勒公司980G型装载机的车速比卡特彼勒980S型装载机也有提高，见表2。

表2 CAT980S型装载机与CAT980G型装载机行驶的速度对比表

车速 \ 机型	CAT980S	CAT980G
Ⅰ档进(退)	6.5(7.0)km/h	7.0(8.0)km/h
Ⅱ档进(退)	11.4(12.3)km/h	12.3(14.0)km/h
Ⅲ档进(退)	20.0(21.6)km/h	21.6(24.6)km/h
Ⅳ档进(退)	34.6(37.4)km/h	37.4(42.8)km/h

二、履带推土机现状

履带推土机是我国最早从国外引进生产技术的一个机种。70年代中期，我国从日本小松公司先后引进了147kW(200马力)的D85—12型和D80—12型履带推土机(山东推土机总厂、黄河工程机械厂生产)，以及117.6kW(160马力)的小松D60—8型、D65—8型履带推土机(天津6443厂生产)和235.2kW(320马力)的D155—1型履带推土机(上海彭浦机器厂生产)。其后，在80年代中期又从美国卡特彼勒公司引进了102.9kW(140马力)的CAT D6D型履带推土机(由宣化工程机械厂、鞍山一工和上海彭浦共同引进)和147kW(200马力)的卡特彼勒D7G型履带推土机生产技术(青海工程机械厂生产)。

由于卡特彼勒公司在转让D6D型履带推土机和D7G型履带推土机生产技术时，已决定该公司自己的履带推土机产品改由新一代的高架驱动履带推土机系列产品来代替，而高架驱动履带推土机的结构形式与传统的结构形式完全不同，可比性差。因此，履带推土机的技术发展，用小松公司的产品来分析，比较合适。

如果说我国在70年代末期引进的日本小松公司的一些履带推土机产品是第一代产品的话，那么事隔20余年，小松现在生产的D65EX—12型产品则已经是第五代履带推土机的换代产品，他们的技术进步主要体现在下列几个方面：

1. 便于维修保养

整机采用模块式设计，由发动机、传动系总成、桥箱、行走架和终传动几块组成，好处是便于生产和控制质量，便于维修保养。

2. 功率大

D65EX—12型履带推土机采用改进的日本小松S6D12E型柴油机代替原D65—8型推土机的6D125—1型柴油机，功率由123kW提高到135kW，牵引力也有相应提高；应当指出小松的柴油机还不是最先进的柴油机，70年代末期引进D85—12型履带推土机时，小松柴油机的油耗大，因此，引进时要求更换装

康明斯柴油机，另外，从节能角度，国外已发展到微机控制的电喷柴油机，它与负荷反馈联系到一起，可控制在不同作业工况下发动机处于最经济工况时的工作。

3. 增大推土板容量

加大了推土板的容量，推土板采用高韧性、高强度钢制造，提高了铲掘力和作业生产率。

4. 松土器具有耐屈力

松土器具有自掘力，可以通过操纵松土器油缸，挖掘地下石块等障碍物。

5. 单杆操作

装用单杆操纵，控制变速、转向和操纵推土板水平和垂直面的倾斜。

6. 变速箱结构简单

行星式动力换档变速箱由四进四退改为三进三退，简化结构，降低制造成本。

7. 适宜狭窄场地作业

在 D65EX—12 和 D155AX 型履带推土机上装有可原地转向的齿轮式差动转向机构，以代替转向离合器，该机构由单独的一个马达驱动、原地转向时两边驱动链轮一个正转，一个反转，使履带推土机绕横轴对称中心回转，特别适宜于狭窄场地作业。

8. 制动器寿命长

采用多片湿式制动器替代过去的加力型带式制动器，提高了制动器寿命，使制动更可靠。

9. 比例阀操纵

在工作装置液压系统和转向装置液压系统中，采用比例阀(PPC)操纵，以缩短单杆操纵的行程，它与定量泵和卸荷阀配合，可以在作业时，使铲刀侧倾或倾斜，保证最高的效率，卸载时则油流回油箱，以减小损耗；PPC 阀与变量泵、随动阀配合工作，可使转向马达平顺、快速工作。

10. 加带胶胶减振悬架和缓冲驱动链轮

在 D155A—3 型履带推土机上，采用了独立式橡胶减振悬架和橡胶缓冲驱动链轮，以减少行驶和传动的冲击振动，改善机器的作业性能和提高驾驶舒适性。

11. 润滑密封

采用润滑密封关节履带，润滑履带销和销套的摩擦表面，以减小磨损，提高寿命，因为四轮一带是价格贵的易损件。

12. 报警监测

采用三级报警监测系统，以简化维护保养，及时发现故障症状，避免出现严重损坏情况。

13. 驾驶室舒适性

改进驾驶室的设计与仪表安装、操纵布置，以提高驾驶员的舒适性和作业效率。

14. 减少功率损失

对大型履带推土机，例如 391kW 的 D375A—3 型履带推土机、574kW 的 D475A—3 型履带推土机，拟装用微机控制的变矩器自锁机构，即大功率作业时，自动使自锁离合器接合，从而使变矩器的泵轮与涡轮联成一体，动力由发动机直接传给动力换档变速箱，以减小功率损失。

应当指出小松公司推土机的技术进步，好多是借鉴其他国家产品的技术进步，结合自己的车型，达到自己的技术创新的目的。例如小松公司的差动式转向机构，远比卡特彼勒公司的简单，橡胶减振系统具有自己特色等，这就是小松公司依赖自己的人才优势，以及先进的试验设施和制造业的相关技术水平，获得有创新的研究成果的成功之处。

三、展望 21 世纪铲土运输机械的技术发展

进入 21 世纪，信息技术、计算机技术、自动化技术将获得超速发展，与工程机械产品开发密切相关的虚拟技术将获得广泛应用。

虚拟技术是以计算机支持的仿真技术为前提，对设计、加工、装配等工序统一建模，形成虚拟的环境、虚拟设计技术、虚拟制造技术、虚拟研究开发中心和虚拟企业。例如虚拟开发研究中心，可以将异地的各具优势的

研究开发力量，通过网络和视象系统联系起来，进行异地开发和网上讨论，通过虚拟设计和虚拟制造技术，以最快的速度把产品开发出来。它比传统的产品设计，需要经过调研、设计、试制、改进、定型等程序，大大缩短了产品的开发周期。而虚拟企业可以快速响应某一市场需求，通过信息高速公路，将产品涉及到的不同零部件公司，临时组建成一个没有围墙、超越空间约束，依靠网络联系，统一指挥的合作经济实体。这种开放式的互利合作开发，可以通过国际互联网、局域网和企业内部网实现对世界上任何一地的用户订货，实现行业的全球化、柔性化，保障生产、销售和利润与日俱增。目前国际上最先进、规模最大的美国卡特彼勒公司，已利用虚拟技术开发出了新一代的一种液压挖掘机。

21 世纪，作为与工程机械产品密切相关的实用先进技术：激光自动调平技术，远程控制技术和智能化无人驾驶技术，也将获得普遍应用。激光调平技术是保证施工质量的先进手段，随着这一技术的成熟和激光产品的价格下降，作为高新技术，必将在平地机、摊铺机等机种中普遍采用。远程控制技术和智能化无人驾驶技术，是供特定场合应用的工程机械的控制技术，例如用于火山爆发区的清理作业，水下施工作业，放射性幅射区域的清理作业等。

对于 21 世纪的产品发展，现提出两类机种，以引起重视。

1. 静液压传动轮式装载机和履带推土机

德国利勃赫尔公司的液压技术，在当代国际上处于领先地位，90 年代初利勃赫尔公司在国际工程机械博览会上，就已展出由他们研制的大功率液压传动军用工程车辆和液压传动的轮式装载机和履带推土机。

液压传动主机与液力传动主机相比，其主要优点是简化了传动系统的总体布置，具有高的工作性能和易于实现机电液一体化控制。根据几年前国外的研究报告，同级的液压传动轮式转载机和液力传动装载机相比，液压传动可提高发动机功率利用率 35% ~ 40%，提高传动效率 12% ~ 15%，但制造成本要高出液力传动的 45%。但随着液压元件的价格降低，制造成本的差距会相应缩小，而作业经济性将大大提高，因而液压传动装载机与履带推土机，必将成为 21 世纪的发展方向。

在液压传动装载机上由发动机传出的动力经取力箱后，传给各驱动油泵，取力箱上装有供工作装置和转向用的轴向柱塞泵和供行走传动用的轴向柱塞泵；行走用的轴向柱塞泵再把动力传给装于后驱动桥前的轴向柱塞马达，并在经过三速动力换档分动箱后将动力传给前后驱动桥。

工作装置液压系统和行驶液压系统各用一个手柄操纵，包括变速、铲斗工作装置的放平和提升，以及行驶转向。此外，操纵是经过先导控制比例阀实现的，工作装置液压系统可以配置负荷传感系统，实现负荷反馈，使发动机处于最佳经济工况下工作；同时由于采用先导控制，它装用机电液控制的铲斗自动复位和限位装置。

此外，利勃赫尔公司的装载机同样采用了现代轮式装载机的先进技术，例如，卧式单摇臂反转六连杆工作装置，多片湿式制动器和全液压转向等。

在液压传动履带推土机上，在发动机后的取力箱上，装有分别驱动两侧终传动壳体上的油马达的轴向柱塞泵；单杆操纵可用来控制发动机低速经济工作、行驶变速和转向、以及铲刀工作装置的液压系统。

应当指出，由于转向是操纵终传动壳体上的两个轴向柱塞马达，因此，可以方便的使一侧履带的马达正转，另一侧履带马达反转，以实现绕履带推土机轴线中心回转的原地转向。

液压传动式装载机和履带推土机，是集

当代机电液高新技术为一体的新一代工程机械，国内对其技术还缺乏深入掌握，对其总体布置与匹配、电液比例操纵、负荷反馈与发动机节能技术、压力补偿器的匹配设计、以及电控处理器及其软件开发等都需要组织专题攻关。

但是，尽管液压传动轮式装载机与履带推土机的技术难度大，但现已具备了开发研制的条件：一是液压系统的元器件已可由国外著名的液压件公司，如力士乐、威格士、派克等在中国的办事处购到，例如可以从力士乐公司购到驱动功率从 60kW 到 200kW 的全套液压传动系统；二是天津工程机械厂与利勃赫尔公司合作，已引进了其 L522 和 L551B 两个机型的生产技术，因此只要加强引进技术的消化吸收，完全有可能自行开发研制出这一 21 世纪的换代产品。

2. 多功能轮式装载机

多功能轮式装载机是一种可以快速更换多种作业装置的装载机。它主要供港口、码头、林场、农田和市政建设应用。可以更换的作业装置，包括：装载、叉装、搬运、吊装、除雪、钻孔、清扫、破碎、抓取和反铲挖掘等几十种作业机具。

20 世纪末期，随着国际大型基建项目的减少，以及液压挖掘机产量的迅速增长，大型轮式装载机的市场出现了下降趋势，而与此同时，小型多功能轮式装载机（60kW 以下）却获得了迅速发展，在西欧、日本等国家其产量已与中大型轮式装载机持平。展望 21 世纪，在多功能小型轮式装载机的基础上，发展中、大型的多功能轮式装载机，已成必然趋势。

美国卡特彼勒公司最近推出了一种新型多功能轮式装载机 CAT.924G（85kW）。

卡特彼勒 924G 型轮式装载机为一种全新型的设计，它取消了装载机的动臂，而改为适合配置多种作业机具的多功能连杆机构大臂，并将反转六连杆机构改为平移性好的八连杆机构。按照卡特彼勒公司计划，21 世纪初即将推出功率从 93kW 到 150kW 的几种多功能轮式装载机，同时使它可以快速换装反铲挖掘装置，从而取代前装载后挖掘的“两头忙”。

在进入 21 世纪，实施我国“十五”规划时，我们可以借鉴国外的技术发展和产品开发的成功经验，加大我国工程机械行业的技术开发和创新的力度，研制适合我国国情，带有自主创新成果的新一代我国铲土运输机械，这就是我们行业义不容辞的任务。

国外轮式装载机市场与技术发展现状

北京科技大学　王国彪

当前，国外装载机进入了一个新的发展时期，在广泛应用新技术的同时，不断涌现出新结构和新产品。继完成提高整机可靠性任务之后，技术发展的重点在于增加产品的电、信技术含量，努力完善产品的标准化、系列化和通用化，改善驾驶人员的工作条件，向节能、环保方向发展。

轮式装载机（以下简称“装载机”）作为装载机的主导机种之一，自 20 世纪 90 年代以来，相继涌现出许多基于微机控制和数字化技术的新技术和新结构，装载机的销售市场也发生了巨大的变化。

一、现状分析

国外装载机主要生产国有美国、日本、欧洲、前苏联、捷克和波兰。

1. 美国

美国装载机在工程机械产量中处于领先地位。据 1980 年统计，在工程机械几个主要机种中，装载机的产量约占总产量的 40%。其中，轮式装载机占 85.5%。生产装载机的

主要厂商有卡特彼勒 Caterpillar、克垃克·密其根 Clark Michigan、德莱塞 Dresser、约翰·迪尔 John Deere、雷特尼奥 LeTurneau、凯斯 Case 等公司。

美国是最早发展大型化装载机的国家。大型化易于提高机械效率,降低单位工程造价。中型装载机是市场竞争最为激烈的系列产品,因而型号更新迅速。以卡特彼勒公司生产的"900"系列装载机为例,从最小的910F($0.8m^3$)到特大的 994($30m^3$)共计 13 个规格。自 1995 年首次向市场推出其 914G 小型装载机,标志着其装载机产品已开始进入"G"代,之后又不断向市场推出 924G、938G、950G、962G、966G、972G、980G、992G 等产品,目前,除 994D 特大型装载机外,该公司的装载机产品已全部更新为"G"代。综观卡特彼勒公司的"G"代装载机,主要分成三大类:第一类,是由"F"代装载机和"综合多用机"组合而成,如 924G 是由 924F 和 IT24F 组合而成;第二类,是由采用了单动臂铸钢结构的特殊工作装置,即所谓的"通用连杆机构",如992G,主要用于采石场和矿山作业;第三类,由其"F II"代产品换代而成,如 950G、980G 分别是 950F II 和 980F II 的替代产品,在增加发动机功率、提高产品高科技电信含量的同时,更注重改善驾驶人员的工作条件和减少机器对作业环境的污染,以提高作业效率。卡特彼勒公司的"G"代装载机产品,无论是技术的先进性,还是结构的创新设计,都是独一无二的。目前,我国装载机虽然也已步入所谓的"G"代,但与卡特彼勒公司的"G"代产品相比,无论是在动力、操纵等系统的先进性方面,还是在技术与结构的创新上,都差距甚远。

小型装载机则以滑移转向式居多,且均具有一机多用功能,随机附带的附属作业机具达上百种之多。1982 年的统计资料表明,在 25 个以上的西方国家公司生产的 100 余种滑移转向式小型装载机的产量中,美国公司就占了其中的 80%,达 3 万多台。

2. 日本

日本是世界上第二大装载机生产国和出口国。以 1980 年为例,在工程机械主要机种中,装载机的产量占 24.5%。装载机自 1960 年由东洋运般(TCM)公司引进克拉克(Clark)公司的技术之后才开始起步。以后又有三菱、小松、川崎等公司与美国公司的合作,水平才得到提高,随后装载机发展迅速。到 1979 年,日本已拥有 15 个生产企业,生产 89 种不同规格和型号的轮式装载机,终于使之成为当今装载机的第二大生产国。

小松、东洋运搬、三菱、川崎、吉河和钊钢等是日本生产装载机的主要公司。小松公司生产的装载机目前已进入"—3"系列,并经过 6 年的研制与开发,于 2000 年 11 月开始全面生产当今世界上最大的 WA1200 - 3 型机械驱动装载机,使得该公司又重回大型装载机的市场,并与卡特彼勒公司的 994D 和雷特尼奥(LeTurneau)公司的 L - 1100 至 L - 1400 相匹敌。该机采用康明斯公司 QSK60 型柴油发动机,最大功率为 1165kW,斗容量为 16.5 ~ $35m^3$(标准斗容 $20m^3$),采用布锐基斯通(Bridgestone)公司专为 200t 级 WA1200 - 3 研制的、新一代 65/65 - 57 巨宽基复合轮胎(Ultra - wide Base Ply Tyres),稳定性好、乘座舒适、满载转向时更加平稳。

3. 西欧共同市场

西欧是装载机的第三大生产集团。著名的生产厂商有意大利的菲亚特、瑞典的沃尔沃(Volvo)、德国的 O&K 与雪孚(Schaeff)、英国的 JCB 等公司。在西欧生产的装载机中,一半销往非洲、东南亚等第三世界国家,因此在世界装载机市场中占有重要的地位。欧洲装载机以面向城市建设和中型施工工程为主,始终未能进入大型和露天采矿市场。其技术发展方向是追求多功能性,即扩展装载以外的其他作业功能,以提高整机的利用率。反映在整机性能上,在强调掘起力的同时,更

注重全面兼顾动力性、机动性、灵活性、安全性和环保性。

而采用扭力平行 TP(Torque Parallel)连杆机构的瑞典沃尔沃公司"L"系列装载机也已全面进入"D"代，包括 L50D、L70D、L90D、L120D、L150D、L180D、L220D 和 L330D。其中，自重 8.2t 的 L50D 型装载机为静液压传动型式；L70D－L180D 型装载机的发动机噪声极低，满足欧洲环保标准要求；自重 52t 的 L330D 型装载机装有先进的故障诊断与监控系统(即 Contronic Ⅱ)和自动换挡系统(APS Ⅱ)，性能比 988 型装载机和 WA600 型装载机更卓越。该公司生产的装载机可随带上百种作业机具，如抓斗、侧卸斗、起重装置、石料、圆木夹钳、除雪铲板、叉式升降装置等，广泛应用于农业、水利、城市建筑、交通、(园)林业等行业。

JCB 以生产挖掘—装载机(俗称"两头忙")而著称于世，即在同一个底盘上同时安装反铲挖掘装置和正铲装载装置，使用一台机器可同时完成装载、挖掘、起重、堆填等作业。

欧洲装载机的车架一般都比较高，最有特色的是德国泽特梅公司生产的 ZL3000F 型(现已改为 ZL5001)装载机。该机在桥与车架的连接中，采用了油气悬挂系统。装载机在高速行驶过程中产生的振动力由油气悬挂系统中的 4 个油缸吸收，最高车速可达 60km/h，司机无巅振感。即使在起伏不平的越野路面，车速也可达到 40km/h。广泛采用容积式静液压行走驱动是欧洲装载机的另一特点。它可保证装载机在最佳状态下的启动和制动，能平稳地改变工作运行速度，能自动调节装载机工作装置与行走驱动系统间的功率分配，可减少动态制动磨损。因此，静液压传动是未来装载机发展方向之一。

小型、微型装载机在欧洲也有很大的市场，较著名的有阿特拉斯·威豪森(Atlas Wayhausen)等公司。

4. 前苏联

与西方产品相比，前苏联装载机技术相对较落后，主要表现在：液压系统工作压力低；整机的机动性能差；驾驶舒适性差，缺乏人机工程学设计；操纵杆和仪表盘布局欠合理，操纵不方便；低温条件下发动机启动困难；换挡变速箱、行走液压系统和工作装置的可靠性低；平均无故障间隙时间小于 120h，而西方各国装载机的平均无故障间隙时间则超过 300h。

目前，前苏联装载机的发展方向是：研制带静液压传动系和轮边转向装置、可配装多种工作装置、载重量为 0.5～0.8t 的小型轮式装载机；开发用于狭窄场地、载重量为 0.2～0.3t 和完成大块物料但作业规模小、载重量为 0.8～1t 的装载机；研制 25t 轮式装载机。

"高效、节能、环保、舒适"是国外装载机产品不懈追求的目标。为此，各生产厂商在不断完善产品系列的同时，努力增加产品的电、信、液、仪等高科技含量，积极改善司乘人员的工作条件，形成了从微型到特大型不同规格、不同用途的系列产品，以满足各类作业需求。

国外装载机在向系列化发展的同时，应用领域已不仅仅局限于传统的建筑业，出现了面向矿山、采石场等作业用途的装载机(如 992G)，并稳步朝着特大型化方向迈进，以适应大型露天矿山的铲、装、运作业的需要。

二、滑移转向式装载机

滑移转向装载机是一种很有用的小型装载机，它能方便地进入那些大型装载机所不能进入的地方。这种机械轻巧便利，能在狭窄的场地进行挖掘、提升、推进等作业，而不是像那些大型机械那样在大型建设工地上施工。但这种观点现在已经改变了，各式各样的附属装置以及富有创新精神的用户已经把今天的小型装载机变为多用途的机械，制造商也应用户的要求，开发出更高功率、性能更

好、用途更广的机型。

山猫牌滑移式装载机已成为租赁市场上众人喜爱的机器，被众多的家庭、承包商和公用事业部门租用。这种机器配有30多种附属装置，包括反铲、铺管、洁扫、挖沟、平地装置及钻头、铲斗等。

1998年，JCB公司为它的Robot系列滑移转向式装载机添加了第六种型号—Robot1105型。该机的提升载荷超过1 000kg，卸载高度超过3 000mm，装有铲斗自动放平装置，以减少工作循环时间及物料的洒落。在Robot150及165型上，JCB采取稍稍缩短轴距的做法来加大转向力，牵引力提高了11%，改善了机器的机动性和爬坡能力。

奥姆尼装备(Omni Quip)公司的1800C和1800CX型滑移转向式装载机的舒适性和安全性大为提高。装备有可调座椅安全带及控制杆、ROPS/FOPS、紧急后窗出口的驾驶室、快速附件安装架、辅助液压装置(可实现大流量)及液压控制的工作装置自动调平机构、机械停车制动器、倒车警报器、机器功能报警信号系统，加上可锁紧的门、罩等。为适应不同的工作场所，配有卤工作灯，两盏安在机器的前端，一盏安在机器的后部。伺服变速控制不仅降低了司机的操作强度，而且还降低了驾驶室内的噪声水平。该机型卸载高度为2 400mm，卸载角度为38°，卸载距离为620mm，工作质量为839kg，倾翻载荷为1 678kg。

Bell公司为其滑移转向式装载机配置了新型的帕金斯(Perkins)发动机，该发动机具有新型的扭矩特性，加大了输出功率，采用了新的底盘、改进后的液压马达、泵，新设计了动臂。这些改进使牵引力提高了37.5%，铲斗提升时间缩短了2s，最高车速提高了9%，达到12km/h，致使整个工作循环时间大大缩短。制造商不仅仅是在改变机器的外型上下功夫，而是注重改进机器的性能和应用先进技术。该公司的761型滑移转向式装载机从外形到结构都进行了改进，通过改变动臂的结构，采用了最新的S型断面而受到用户的欢迎。对于粉碎混凝土、铺路、铲装矿石以及其它繁重的工作场合，液压破碎器是装备滑移转向装载机的实用装置。

韩国大宇公司滑移转向式装载机装备的安全装置如座椅扶手、座椅安全带、自动液压锁紧装置、动臂定位及淬火处理ROPS钢结构驾驶室，使操作者更加放心操作。在大宇公司的1760XL型号上，轴向液压装置、重型轮胎为标准件。简单易行的日常维护、保养，也是厂商为用户着重考虑的另一方面。

托马斯(Thomas)公司的T－955型滑移转向式装载机具有在狭窄场地工作的能力。该机宽914mm，长1 813mm，提升重量为480kg，掘起力接近1 000kg，可在人行道或狭窄的通道以及死角上行驶。

凯斯(Case)公司的XI系列滑移转向装载机是专为提升和运输物料、装载以及挖掘而设计。属于微型机中具有较高容量的机器。75XT型的载重量为998kg，操作重量为3 039kg，轴距为1 140mm，装有挖掘控制系统、指压式停车制动器，其悬挂式座椅使司机视野开阔。Case1800系列和XT系列机的功率范围从22.2kW到63.4kW，额定载重量从400kg到1 424kg，操作重量从1 406kg到3 992kg。

何克拉(Hecla)公司已具有20年生产滑移转向装载机的历史。该公司开发的Patrioe系列五种型号的静压滑移转向装载机可作为“低成本的替换对象”。

三、新技术与新结构

近几年，国外装载机产品以信息技术为先导，在发动机燃料燃烧与电控、液压控制系统、自动操纵、可视化驾驶、精确定位与作业、故障诊断与监控、节能与环保等方面，进行了大量的研究，开发出许多新结构(或系统)和新产品，提高了装载机的高科技含量，促进了装载机的发展。

1. 计算机辅助铲土运输技术与 GPS 定位

卡特彼勒公司将其雄伟计划命名为采掘铲土运输技术系统(METS: Mining and Earthmoving Technology System)。METS 包括多种多样的技术产品,如无线电数据通信、机器监测、诊断、工作与业务管理软件和机器控制等装置。由以下三部分组成:

(1)计算机辅助铲土运输系统(CAES) 包括机载计算、cm 级全球卫星定位系统的微波定位和高速无线电通信三项技术。在运行中,机载系统通过无线电接收整个无线网络中的铲土运输数据、工程数据或现场规划数据。这些数据都显示在驾驶室内的一个屏幕上,司机在驾驶室内能直观地了解机器的作业位置,并准确地判断需要挖掘、回填或装载的土方量。

(2)关键信息管理系统(VIMS) VIMS 是监测机器中极其关键的性能与作业参数,并且通过无线电将数据从该机器传送至业主办公室。可立即分析数据以便估量机器的当前状态,或加以收集和整理,以便显示机器的作业趋势。

(3)CAESoffice 软件 这种软件与来自装有 CAES 的机器的数据相结合,产生一个集成的现时作业模型,使业主能在接近实时条件下对现场或远处监控各种作业。

METSmanager 是一种 Windows NT 软件包,通过它将 VIMS 和 CAES 与现场联接,并为许多用户分享工作数据提供直接的无线电通信。

2. 新技术与新结构

为了提高装载机的作业生产率,自 20 世纪 90 年代以来,各生产厂商在广泛采用新技术、新结构的同时,经过不懈地努力,相继研制出许多超强功能的系统。现列举如下:

(1)行驶平稳性控制系统(RCS: Ride Control System) 在动臂举升油缸液压回路中增加一个蓄能器,以衰减工作装置在机器行驶过程中产生的振动,减少装载机的颠簸。

(2)牵引力控制系统(TCS: Traction Control System) 在每个车轮上安装一个速度传感器,自动将所需的制动力施加到车轮上,并将扭矩传给与之紧密相连的车轮,便于装载机直线行驶及转向。

(3)动力电子控制/管理系统(Electronic Power Control/Management System) 根据传动装置及液压系统的工作状态,自动调节发动机输出功率,以满足不同作业工况的需要,提高燃料的经济性。

(4)发动机自动控制系统(AECS: Automatic Engine Control System) 当装载机处于非作业工况时,自动降低发动机转速,减少燃料消耗及发动机噪声。

(5)关键信息显示/管理系统(Vital Information Display/Management System) 采用网络通讯技术,在办公室的控制中心实时监控装载机的作业状态,据此向司机提供基于文字提示的精确的故障诊断信息。

(6)转向变速集成控制系统(STICTM Control System) 取消传统的方向盘和变速杆,将转向与变速操纵装置集成为一个操纵手柄(Joystick),并采用简单的触发式方向控制开关和选档用的分装式加速按钮。利用肘节的自然动作左右扳动操纵杆,实现转向;利用大拇指选择按钮,实现前进与后退、加速与减速行驶。

(7)销轴润滑系统(LPS: Lubricated Pin System) 能为工作装置上的所有销轴提供为期 200h 的润滑服务,并使销轴的润滑作业易于完成。

(8)舒适驱动控制系统(CDCS: Comfort Drive Control System) 其目的是提高司机的舒适性,帮助长时间进行作业的司机减轻疲劳,保持作业效率。

(9)负载传感传动系统(LSTS: Load Sensing Transmission System) 根据负载状态,自动调节车速及发动机飞轮扭矩,实现高速、小

扭矩或低速、大扭矩的动力输出。

(10)计算机故障诊断与显示系统(CDIS: Computer Diagnostic and Indicator System) 通过控制面板上的指示灯、听觉与视觉相结合的报警信号,提醒司机可能潜在的故障隐患。这样,司机只管全神贯注地工作而无需不断查看仪表读数。

(11)负载自动稳定器(ALS: Automatic Load Stabilizer) 采用一对钢膜氮气蓄能器,安装在前车架中,与工作装置液压系统联通。当作业或低速行驶时,系统自动断开;当车速超过 4.8km/h 时,由电子速度开关控制的电磁阀自动开启,蓄能器吸收工作装置液压系统的振动与冲击载荷,提高了操作的稳定性、安全性和舒适性。

(12)自动运输控制系统(ACCS: Automatic Carry Control System) 降低机器在凹凸不平路面上的振动,提高驾驶舒适性和作业效率。JCB公司 456BZX(18t)型滑移转向装载机上安装此系统,最高车速达 38km/h。

(13)燃油/空气比控制系统(FARCS: Fuel Air Ratio Control System) 提高燃料的利用率,确保发动机排出的废气符合环境控制法规要求。

(14)计算机化监控/维护系统(Computerized Monitoring/Maintenance System) 连续/维护装载机数十项性能指标参数,在遇到突发或紧急情况时,很容易通过液晶仪表显示、听觉与视觉相结合报警信号,提醒驾驶人员注意。

(15)装载量称量系统(PMS: Payload Measurement System) 自动称量并显示铲斗的净装载量,测量误差小于 3%。

(16)面板控制系统(BCS: Board Control System) 采用声、光、电及数字显示的控制面板,实现装载机仪器与仪表的报警与监控。

(17)电子油泵调节系统(EPMS: Electronic Pump Managing System) 自动监控油泵的运行状态。

(18)柴油机先进调节系统(ADEMS: Advanced Diesel Engine Management System) 燃油喷射控制及维护发动机最佳性能的电子控制模块,亦可与监测系统进行联通,当发生故障时提醒司机注意。Cat 3516B 型发动机装备有此模块。

(19)先进的操纵杆转向系统(AJSS: Advanced Joystick Steering System) 替代传统的方向盘和控制手柄。安装在 WA1200 型装载机上。

四、发展趋势

广泛应用微电子技术与信息技术,完善计算机辅助驾驶系统、信息管理系统及故障诊断系统;采用单一吸声材料、噪声抑制方法等消除或降低机器噪声;通过不断改进电喷装置,进一步降低柴油发动机的尾气排放;研制无污染、经济型、环保型的动力装置;提高液压元件、传感元件和控制元件的可靠性与灵敏性,提高整机的机—电—信一体化水平;在控制系统方面,将广泛采用电子监控和自动报警系统、自动换档变速装置;用于物料精确挖(铲)、装、载、运作业的装载机将安装全球卫星定位系统(GPS)定位与重量自动称量装置;开发特种用途的"机器人式"装载机等。

1. 系列化、特大型化

系列化是装载机发展的重要趋势。国外著名大公司通过产品开发和企业兼并,逐步实现其产品系列化进程,形成了从微型到特大型的不同规格产品。与此同时,产品更新换代的周期明显缩短。以卡特彼勒公司装载机为例,该公司于 1983 年推出 936,1990 年推出 936E,1992 年 6 月推出 936F,1994 年 9 月推出 938F,1996 年推出 938G、980G 和 992G。自 1997 年起,该公司加大了"G"代产品的进程,相继推出了 924G/Gz、950G、962G、966G、972G 装载机和 IT38G、IT62G 综合多用机,其中,10.8t 的 924G 由 924F 和 IT24F 演变而成,采用电控动力换档变速箱,可自动换档,并可预置最高车速;845G 轮式推土机采用 992G

后车架底盘，D11R 高架履带式推土机工作装置，装有先进的模块冷却系统（AMOCS：Advanced Modular Cooling System），以改善机器的冷却性能和提高机器的可维修性。

提高生产效率和降低生产成本以获取高额利润是矿山行业和工程机械行业始志不渝追求的目的。特大型装载机的发展实现这一目标提供了工具。所谓特大型装载机，是指其装备的发动机额定功率超过 745kW（1 000 马力），主要用于大型露天矿山或大型水电工程工地。产品特点是科技含量高，研制与生产周期较长，投资大，市场容量有限，市场竞争主要集中在少数几家公司，并形成了以市场为导向，以资金、技术为后盾的发展态势。目前仅有马拉松·雷特尼奥（Marathon LeTourneau）、卡特彼勒（Caterpillar）和小松（Komatsu）－德莱赛（Dresser）这三个公司能够生产特大型装载机，其产品主要技术性能参数见表 1。

据统计，1987 年自今，全世界大约有 400 台特大型装载机。其中 95% 以上用于大型露天矿山，剩余不足 5% 用于采石场和建筑工程，平均每台售价在 200～300 万美元。

表 1　特大型装载机主要技术性能参数表

型　　号	L1100	L1350	L1400	L1800	994D	4000	WA1200－3
铲斗容量（m^3）	16.82	20.4	21.41	25.2	14～31	10～30.6	16.5～30
单斗装载量（t）	29.937	35.4	38.102	45.36	34.5	30	36
发动机型号	KTA－38－C	12V－4000	K－1800E	K－2000E	3516B	12V－149TI	QSK60
发动机功率（kW/hp）	783/1050	1118/1490	1343/1800	1492/2000	932/1250	1007/1343	1165/1553
发动机转速（rpm）	1900				1600	1900	1900
发动机供应商	康明斯	底特律	康明斯	卡特彼勒	底特律	康明斯	
最大卸载高度（m）	5.66	6.4	6.55	6.71	5.7	5.74	6.7
最小卸载距离（m）	2.8	2.74	2.9	2.74	2.49	1.78	2.9
最大掘起力（kN）	839.15	－	1279.15	1192.97	944	979.6	1275
最大转向角（°）	45				40	40	40
最高行驶速度（km/h）	18.5	－	15.3	17.7	22.7	28.2	－
外形尺寸（m）	15.34×5.49×5.41	－	17.22×6.4×6.32	17.83×6.4×6.34	17.5×6.4×6.55	14.8×5.33×5.71	17.23×5.51×6.7
整机质量（kg）	125191	－	201848	217724	191500	151800	205000
适合配装的自卸汽车（载重量，t）	136－172	135－180	218	218－290	785C、789C、793C 型	85－240	135－230
生产厂商	马拉松				卡特彼勒	小松－德莱赛	小松

2. 多用途、微型化

为了全方位地满足不同用户的需求，国外装载机在朝着系列化、特大型化方向发展的同时，已进入多用途、微型化发展阶段。推动这一发展的因素首先源于液压技术的发展，通过对液压系统的合理设计，使得工作装置能够完成多种作业功能；其次，快速可更换联结装置的诞生是促进装载机多用途化形成和发展的另一重要因素，安装在工作装置上的液压快速可更换联结器（Hydraulic Quick Changeable Coupler）能在作业现场完成各种附属作业装置的快速装卸及液压软管的自动联接，使得更换附属作业装置的工作在司机室通过操纵手柄即可快速完成。一方面，工作机械通用性的提高，可使用户在不增加投资的前提下充分发挥设备本身的效能，完成更多的工作；另一方面，为了尽可能的用机器作业替代人力劳动，提高生产效率，适应城市狭窄施工场所以及在贷栈、码头、仓库、舱位、农舍、建筑物层内和地下工程作业环境的使用

要求，小型及微型装载机有了用武之地，并得到了较快的发展。为占领这一市场，各生产厂商都相继推出了多用途、小型和微型装载机。如卡特彼勒公司生产的 IT 系列综合多用机(Integrated Tool Carrier)、克拉克(Clark)公司生产的“山猫(Bobcat)”牌滑移转向装载机等。

3. 电子化与信息化互动

以微电子、互联网为重要标志的信息时代，不仅改变着人们的日常生活、工作、学习方式，而且已经或正在影响着装载机行业的发展，不断研制出集液压、微电子及信息技术于一体的智能系统，并广泛应用于装载机的产品设计之中，进一步提高了产品的性能及科技含量。雷特尼奥(LeTourneau)集成网络控制系统(LeTourneau Integrated Network Control System)便是一例。通过显示在机载计算机屏幕的出错信息，提示司机出错原因，并采用三级报警灯光信号(蓝、淡黄、红)表征发动机、液压系统、电气和电子系统的各种状态。目前，该系统已安装在 L1350 型矿用装载机上。

4. 不断创新的工作装置

工作装置已不再采用单一的“Z 形”连杆机构，继出现了八杆平行结构(Eigth - bar Parallel Design)和 TP 连杆机构之后，卡特彼勒公司于 1996 年首次在其 992G(597kW，12.3m^3)矿用大型装载机上采用了单动臂铸钢结构的特殊工作装置，即所谓的“通用连杆机构”。这种机构替代综合多用机上的八杆平行举升机构和传统的“Z 形”连杆机构，可承受极大的扭矩载荷并具有卓越的可靠性(耐用性)，驾驶室前端视野开阔，以及与平行举升机构相类似的作业性能。其 924G(10.8t，75 ~ 93kW，由 924F 和 IT24F 组合而成)也采用了这种特殊工作装置。O&K 公司研制的创新 LEAR 连杆机构，专为小型装载机而设计。雪孚(Schaeff)公司于 2000 年 3 月在 Intermat 展览会上展出的高卸位式(High - Lift)SKI873 型轮式装载机(发动机输出功率为 100kW，最大卸载高度达 4.56m)的可折叠式创新连杆机构工作装置，进一步增加了轮式装载机工作装置的种类。

5. 安全、舒适、可靠

驾驶室将逐步实施倾翻保护装置(ROPS)和坠物保护装置(FOPS)设计方法，配装冷暖空调。全密封及降噪处理的“安全环保型”驾驶室，采用人机工程学设计的司机座椅可全方位调节，以及功能集成的操纵手柄、全自动换档装置及电子监控与故障自诊断系统，以改善司机的工作环境，提高作业效率。大型装载机安装有闭路监视系统(CCTV)以及超声波后障碍探测系统(如 Brigade 公司的 RI - OS)，为司机安全作业提供音频和视频信号。微机监控和自动报警的集中润滑系统，大大简化了机器的维修程序，缩短了维修时间。如卡特彼勒公司的 F 系列装载机日常维修时间只需 3.45min。

广泛使用新材料、新工艺，提高加工制造水平、产品的寿命、可靠性与环境的适应性。大型装载机的使用寿命达 2.05 万 h，最高可达 2.5 万 h。

6. 节能与环保

为提高产品的节能效果和满足日益苛刻的环保要求，国外装载机公司主要从降低发动机排放、提高液压系统效率和减振、降噪等方面入手。目前 Caterpillar 公司生产功率为 15 ~ 10 150kW 的柴油发动机。其中，6 缸、7.2U，自重 588kg，功率为 131 ~ 205kW 的 3126B 型发动机的环保指标最好，满足环保局二级(EPA Tier II)和欧洲共同体二级(EU Stage 2)排放标准。卡特彼勒公司的 3516B 型发动机装有电子喷射装置(EUI: Electronic Unit Injection)及 ADEM 模块，可提高 22% 的喷射压力，便于燃油完全、高效燃烧，燃烧效率可提高 5%，NO_x 下降 40%，扭矩增加 35%。个别厂家生产的装载机产品，机外噪声已降至 72dB(A)。

7. 企业兼并与设计联盟

竞争市场的残酷现实，不仅促使各公司不断开发新产品，优化产品结构，而且加剧了公司生存的负担，最终导致公司破产、重组或兼并。工程机械行业世界范围内的重组、兼并与收购不断发生，形式多种多样。为了更好地服务于全球用户，工程机械生产厂商通过强强联合、强弱联合、资产型联合、技术型联合等形式，在补充、完善产品系列的同时，增强其市场竞争力。1997 年，布赛月斯国际集团公司(Bucyrus International Inc.)为了扩展其拉铲和凿岩机业务，收购了马里昂电铲(Marion Power Shovel)公司。同年，利勃海尔集团收购了 Wiseda，迅速增强了 Liebherr 自卸汽车系列。特雷克斯(Terex)集团公司在收购 O&K 挖掘机业务后，组建了特雷克斯采矿集团公司，使得 Terex 集团成为采掘和运输设备的全球第四大供应商。凯斯(Case)与新荷兰公司(New Holland)合并，成立了凯斯新荷兰(Case New Holland)公司，成为能与卡特彼勒和小松等著名公司分庭抗礼的大型工程机械公司。与此同时，还出现一些像德马克－小松(Demag－Komatsu)、阿特拉斯·华纳(Atlas Wagner)、尤克里德(Euclid－Hitachi)、VME 等合资公司或大型跨国(集团)公司。

大型工程机械由于技术含量高、投资额大、批量少、工作环境恶劣、研制试验周期长等特点，若采用传统的设计方法和手段，完全依靠某一、两个单位去完成，不仅研制费用高、研制周期长，无法适应市场经济的客观要求，而且实体样机中任何系统设计方面的失误都会带来巨大的经济损失。为此，必须建立基于虚拟样机(Virtual Prototype)的大型工程机械设计联盟(Design Alliance)。如 O&K 公司在开发 RH400 大型矿用液压挖掘机的过程中，就运用了设计联盟的设计模式。该机由康明斯(Cummins)公司发动机，Aaron 公司的驾驶室及其操纵系统，L&M 公司的散热器，Esco 公司经过有限元分析计算的单片斗齿的铲斗，E3 提供的由加拿大政府批准的面板电子控制系统和 30kW 的发电机，格云内尔(Grinnell)的防火系统组成，能在 －40 ~ ＋30℃的温度下正常工作，申克国际公司(Schenker International)负责运输等，即从设计、制造到运输，由多家专业制造厂(或设计公司)参与合作，从而保证了样机成功地推向市场。

总之，21 世纪施工规模的巨型化和建设工程的高级化(高速化、低成本化)，一方面，要求发展基于自动化和信息化的装载机；另一方面，环保要求进一步提高，造成公害的装载机必将被淘汰。我国装载机行业只有依靠科技进步和技术创新，不断采用新技术和新结构，才能适应未来装载机发展的要求。

世界起重机的发展

徐州工程机械研究所　杨学良

一、起重机市场结构

1. 世界起重机市场结构

全球市场可以分为三个区域：西半球、中半球以及东半球。

西半球包括南北美洲，主要受 Grove 公司控制，其移动式起重机往往占北美市场的 50%甚至更多。

中半球包括欧洲、中东和非洲。这一地区主要由欧洲总产量，特别是德国制造商的总产量决定。Liebherr 和 Krvpp 在德国和整个欧洲有很高的声望。在欧洲其他一些地方，位于英国的 Grove 分公司是另一个强大的移动式起重机供应基地。西班牙的 Luna 公司则生产特种移动式起重机，用于山区及特殊地貌的地方。

东半球包括亚洲、澳大利亚、大洋洲以及

欧洲国家的亚洲部分地区，主要受日本的Tadano和Kato公司控制，它们合起来占整个市场的90%。

2. 起重机世界市场分布

移动式起重机可分为三种主要类型：全路面起重机(AT)，越野式起重机(RT)，汽车式起重机(TC)。它们所占市场比例见表1。

表1 起重机市场分布比例 （单位：%）

	东半球	中半球	西半球
全路面起重机	5	60以上	少于10
越野起重机	75	20	80
汽车起重机	20	略高于10	15

由于国内制造商和供应商所处地区的强大影响，直到今天，三个半球之间仍然没有相互间的、实质性的技术转让，欧洲制造商的全路面技术已经打入日本和美国市场，但至今还没有大规模的发展。

二、技术发展趋势

根据布格·罗兰德公司的研究，世界移动式起重机市场在过去的几年中呈急剧滑落趋势；一般地讲，起重机工业的沉浮由国内市场的产量所主宰，由于国内市场需求量的大幅度下降，制造商们不得不寻求新的办法，进一步开拓市场，试图恢复生产规模。欧洲式的全路面起重机技术则将为国际市场打开一个新局面。

移动式起重机发展的最初阶段，在最先工业化的国家得到应用，尤其是结构简单的汽车起重机和越野起重机。随着对越野起重机和高标准汽车起重机需求的不断增加，移动式起重机进入第二个发展阶段。在这一阶段中，已有的移动式起重机和新式的汽车起重机得到了广泛应用。东南亚和中国正处于头两个阶段。在第三阶段——成熟阶段，市场对新的全路面起重机的需求增加，特别是对大吨位起重机的需求增加，越野式起重机虽仍占很大部分，但已逐渐被全路面起重机所取代，直到整个市场被全路面技术完全渗透。在日本市场上，起重量超过80t的全路面起重机倍受青睐。而汽车起重机由于依赖于地区条件，所占的市场比例会相对稳定。

移动式起重机技术发展趋势见表2。

表2 移动式起重机技术发展趋势

起始阶段	发展阶段	成熟阶段	管理阶段
最初的工业化将移动式起重机的生产提上日程	随着工业化的发展对移动式起重机的要求进一步提高	工业化的高度发展对移动式起重机的要求大大提高	工业化的高度发展对移动式起重机的要求日新月异
主要用于低层建筑工程	工程和工业方面大量使用起重机	普遍使用移动式起重机，主要由出租公司提供	每个市场被出租公司垄断
主要使用简单的汽车起重机以及原有的RT起重机	大量使用新式的RT起重机及原有的AT起重机	主要使用新式的RT起重机，起重量高达50t；使用大吨位AT起重机的地方也增多	大批量生产的AT起重机充斥了中、小吨位的AT起重机市场

目前，德国市场正处于对移动式起重机要求日新月异的阶段，德国市场主要由专门的出租公司所垄断，各个生产厂家生产的系列全路面起重机，起重量从小到大可任意选用；但象日本和美国，由于交通法规和对桥荷载的限制，禁止使用全路面起重机的最大起重量，同时这就使得小吨位的全路面起重机不经济。

从长远的角度看，全路面技术将会在全球市场占优势。但是，为了控制全路面技术发展中会经历的高技术风险，当务之急，必须生产第二或第三世界地区所需要的高效系列全路面起重机。

三、新技术和新产品

德国利勃海尔公司最近推出了新一代的全地面起重机，在性能、工作效率及功能方面都有了明显提高和改进，具体体现在先进的设计、合理的选材和超现代化的生产方法上。新技术的开发与应用，产生了全新一代的系列起重机，取得了巨大的经济效益和社会效益。

利勃海尔新一代全地面起重机最具代表性的特征是6节臂伸缩系统，该系统已经成功地应用在新型的起重机 LTM1090/2，LTM-1120/1 和 LTM1160/2 上。这项新技术的关键就是卵形截面吊臂和自动快速循环伸缩系统“Telematic”。下面将分别介绍这两项新技术。

1. 卵形截面吊臂

新一代吊臂下弦的弯曲宽度进一步减小，由3折增加到9折，近似卵形。这种卵形的吊臂具有良好的抗弯曲和抗扭转的固有特性，不再需要附加抗变形的角板和其他加强板，使得臂与臂之间的间隙减小，扩大了臂的截面尺寸，在外形尺寸几乎相同的情况下，整个伸缩臂的长度增加，作业范围扩大。卵形臂还具有良好的导向性。由于采用了 S960QL 高强钢材料，成功地解决了伸缩臂的横截面折弯问题。这种卵形吊臂在开发与应用方面的几个主要特点如下：

1)优化了伸缩臂对静态和动态应力的适应性，增大了起重机的起重能力；

2)伸缩臂加长，工作区域扩大；

3)采用了新开发的自动快速循环伸缩系统“Telematik”；

4)与以往形状吊臂对比，这种新型结构吊臂重量相对较轻；

5)结构件设计过程中充分考虑了产品的工艺要求，避免了大量的焊接操作；

6)臂间的支承采用了性能良好的聚酰胺滑块。

开发与应用独特的吊臂系统有效地提高了起重机的起重能力，优化了伸缩臂对静、动态应力的适应性。造形简洁的卵形臂结构改进了技术，降低了生产成本。耗时长、成本高、能耗大的焊接工作已被冷成型方法取代。这种新的吊臂结构设计减轻了结构件的重量，结构更紧凑，操作更灵活方便。

2. 自动快速循环伸缩系统“Telematik”

利勃海尔起重机的吊臂伸缩系统不断改进与提高的宗旨就是降低吊臂系统的重量，简化伸缩机构，方便操作与维护。

新型伸缩系统大大减化了机构。如将以往安装在每节臂前端两侧的臂间气动插销改在了每节臂的尾端上方，只用一支插销。操作各节臂插销的装置安装在伸缩油缸上，省去了复杂的气路软管卷筒及气缸等附属物。除了供给吊钩高度限制开关的电缆外，没有其他任何电的、液压的、气动的元件安装在吊臂上。

新型系统更便于司机操作，由利勃海尔开发的电子控制系统——LICCON 系统，可提供1 000多种伸缩模式，具有在线检测和良好的人机界面与交互操作功能。司机在操作室里根据显示屏的指示，便可知道伸缩机构运行的状况。由于采用自动控制，节省了伸缩时间，减轻了司机的工作强度。其主要组成为：

伸缩臂插销，用于臂间联锁；

单级液压伸缩油缸；

电缆卷筒，为联锁装置提供各种指令；

吊臂长度检测绳；

带有横向支架的联锁装置，用于操作臂间插销；

联锁装置控制阀；

为伸缩油缸和联锁装置提供油源和气源；

无触点接近开关，检测臂间插销的位置；

联锁装置推动爪，实现油缸与臂之间联销或脱离，用于推动臂架运动；

油缸导向装置。

该伸缩系统是一种单缸多节臂顺序伸缩

系统，为使操作具有直观性、准确性，该系统设置了多种检测功能。其另一特点是在用于重作业时，伸缩油缸不承受轴向载荷，轴向载荷由劈向插销以及吊臂本身结构承担。但在油缸设计时，必须考虑架装超长副臂时的载荷，以免造成油缸的失稳损坏。

新一代的利勃海尔起重机还增加了一些便于操作使用和安全保护的功能，如臂头高度限制、幅度限制、回转角度限制、作业边界限制等。还有可向上旋转操纵室，便于操纵人员作业时观察上方情况。

四、结论

全路面起重机制造商们一直试图增加其在东西半球的占有量，由于生产技术不能真正满足全球的需求，所以只能在局部地区内起作用；为了获取更大的市场，制造商们必须在价格上进行竞争（"竞争"在这里的含义是：与越野式起重机相比，全路面起重机应具有相似的技术性能）。

如果全路面起重机技术渗透到整个国际市场的话，有必要对每个全路面起重机生产区域的策略进行研究，在短时期内，全球性的策略不可能奏效——为了满足各个地区的要求，全路面起重机生产商们必须有各自的地区性经营策略。

国外压实机械的发展

徐州工程机械制造厂　尹继瑶 梁凤英

压实机械是以增加工作介质（土石填方及路面铺层混合物料）的密实度为主要用途的施工机械。它是道路与工程结构物基础、堤坝及路面铺装工程的主要施工设备之一。

现代工程建设的蓬勃发展，工程结构对基础承载能力和使用寿命要求的提高，以及在公路建设中普遍采用了重型压实标准，促使工程施工人员和建筑专家们对工程压实和压实机械有了更深刻的认识。研究表明：对工程基础实施机械压实，密实度每提高 1%，其承载能力可提高 10%；对沥青混凝土路面，密实度每提高 1%，路面的承载能力和使用寿命能增加 10% ~ 15%。所以世界上所有的工业发达国家，对压实机械的开发、生产和应用都给予了相当大的关注。

一、概述

压实机械通常区分为压路机（以滚轮压实）和夯实机械（以平板压实）两大类，以压路机为主完成工程压实作业，但夯实机械的需求数量却是压路机的数倍之多。在压路机中，按施力工作原理的不同而分为静碾压路机、轮胎压路机、振动压路机和冲击式压路机四个系列，还有根据机器的结构不同区分为更多的小系列。

目前，压实机械制造业比较发达的国家有德国、美国、瑞典、日本、中国、法国、英国和俄罗斯等。20 世纪末期，全世界压路机年产量约 6 万台，夯实机械年产量在 40 万台以上，其中以鲍马格（Bomag）公司为世界之最大压实机械制造商，年产各种压实机械约 2.5 万台（不含夯实机械），销售额超过 6.4 亿马克。

据专家估计，近两年进入国际市场的压实机械（不含夯实机）年销售额超过 16 亿美元，其中鲍马格、戴纳帕克、英格索兰和卡特彼勒 4 个公司一起占领了 60% 以上的市场份额。美国是压实机械的生产大国，也是世界上最大的压实机械市场，几乎占有西方大中型压路机市场的 50%。

最近十年来，世界主要工业发达国家对压实机械的需求量趋于饱和，但产量并没有降下来，这得益于发展中国家这个广大的市场。世界主要的压实机械制造公司，例如德国鲍马格和瑞典戴纳帕克，他们的年销售额

10年间都增长了50%以上。

振动压路机由于其功能的不断改进，应用范围几乎覆盖了所有的压实工程，在欧洲各国有近80%的振动压路机参与工程基础施工和路面施工的压实工作。国际市场上提供的各式振动压实设备的销售量占压实机械的60%～80%。在欧洲、美国、日本和中国，振动压路机的年产量都占到压路机总产量的70%以上。在欧、美、日等工业发达国家被大量生产和使用，振动夯实机械，如日本在1997年的夯实机械产量达到77 694台，是压路机总产量的12.9倍，其产值为压路机的86.7%。

轮胎压路机在美国和日本始终保持了相当比例的生产和使用，其柔性压实的优越性为刚性压轮不可替代。冲击式压路机的出现，冲破了圆形滚轮的传统结构形式，为大型填方工程施工提供了压实设备。还有值得注意的是，静碾光轮压路机在前些年经历了大幅度削减之后，现在又有了新的转机，其静压光碾功能也不可能被其他压路机完全取代，如鲍马格公司在北美重新恢复了1987年曾终止的静碾压路机生产。

二、国外压实机械主要制造厂商介绍

以下介绍的是国外四大压实机械制造公司和日本近几年的生产发展情况。

1. 鲍马格(Bomag)公司

Bomag公司的所有者为Unitedl Dominion Industries(联合主权工业公司)，该公司位于美国Charlotte市，是生产多种机械设备的跨国公司，其年产值超过20亿美元。

Bomag公司于1969年创立，是当今世界上最大的压实机械制造商与出口商，其运营中心目前仍在德国。Bomag公司在德国Boppard市和美国Kewanne市设有两个大的生产基地，在日本有一个合资企业，在其他7个市场上有生产许可协议。除此之外，在世界范围内还有5个外国公司，在中东和远东地区设有经销处，在120多个国家和地区有500多个经销商。

Bomag公司的产品系列几乎囊括了世界上所有压实机械的品种规格，能向市场提供各种夯实机和压路机共13个系列90多个型号。其全球的年产量约为25 000台，此数字还不包括夯实机械。特别是Boppard工厂的产品85%用于出口，而且其出口比例在公司历史上从未低于65%。

Bomag公司的成功在很大程度上归功于其广泛而有效的营销网络。在欧洲除了德国的7个分部之外，还在法国、英国和奥地利设有分公司，其在法国市场上的运营成绩甚至超过了本土的运营情况。在北美洲，Bomag公司的产品以Bomag、Hypac和Stow的牌子销售，Hypac和Stow是Bomag公司分别于1990年和1997年购买的压实设备制造公司，Bomag公司在北美有155个主要代理商和375个分销点。

表1和表2所列是Bomag公司两个主要压实机械制造厂的压路机生产情况。

表1 Boppard工厂1993～1997年压路机产量 (单位:台)

年份 / 产品名称	1993	1994	1995	1996	1997
串联式振动压路机	1 750	1 400	1 600	1 600	1 900
自行式单轮振动压路机	750	800	800	1 000	1 000
组合式振动压路机	85	70	100	130	180
合计	2 585	2 270	2 500	2 730	3 080

表 2　Kewanne 工厂 1993～1997 年压路机产量　（单位：台）

产品名称＼年份	1993	1994	1995	1996	1997
串联式振动压路机	125	150	200	225	250
自行式单轮振动压路机	250	350	425	500	550
轮胎压路机	50	75	100	125	150
静碾压路机	155	185	225	240	250
合计	580	760	950	1 090	1 200

2. 戴纳帕克(Dynapac)公司

Dynapac 公司是压实机械制造业中最著名和最有信誉的公司之一，于 1994 年为瑞典 Svedala 工业公司所购得，最近又转手卖给了芬兰 Matso 公司，持股资金为 2.4 亿瑞典克朗。

Dynapac 公司有 4 条生产线，分别生产重型压实设备、轻型压实设备、混凝土压实设备和摊铺机。经过重组和改造的 Dynapac 公司有 3 个压实设备生产工厂，在瑞典南部的 Ljungby 和 Karlskrona 生产轻型和重型压实设备，在巴西的 Sorocaba 生产静碾压路机和轮胎系列压路机及重型振动压路机，主要供应南美市场。此外在日本还有一个合资工厂，主要生产静碾压路机。

Karlskorna 工厂是 Dynapac 的主要生产基地，生产有 40 个型号的振动压路机，工作重量从 1.6t 到 21t，压实宽度从 80cm 到 220cm，其 10t 级的 CA251 振动压路机及小型(2～4t)串联振动系列压路机产品在世界各地都很受欢迎。Dynapac 公司在欧洲各国、南北美洲和亚洲均有强大的营销网络，使其年销售额自 1993 年起增加了 50%以上，利润由 5 600 万瑞典克朗增加到 1997 年的 24 800 万瑞典克朗。

表 3 所列是 Dynapac 公司近几年在瑞典的压路机生产情况。

表 3　Dynapac 公司 1993～1997 年在瑞典的压路机产量　（单位：台）

产品名称＼年份	1993	1994	1995	1996	1997
串联式振动压路机	1 100	1 400	1 700	1 900	2 350
自行式单轮振动压路机	1 200	1 350	1 350	1 400	1 250
组合式振动压路机	100	100	100	70	60
轮胎压路机					100
静碾压路机					50
拖式振动压路机	50	50	50	50	40
合计	2 450	2 900	3 200	3 420	3 850

3. 英格索兰(Ingersoll－Rand)公司

Ingersoll－Rand 公司主要销售工程机械和高速公路用设备。生产的产品有建筑机械、挖掘机械、压实机械、摊铺机、平地机和起重机及轴承等基础件，1997 年的销售总收入为 71 亿美元，其中机械部分为 31 亿美元。

Ingersoll－Rand 公司的路面机械分部设在美国宾西法尼亚州的 Shippesburg，拥有全套的生产、装配和油漆线及试验场地，还生产伸缩式机械手。其压实机械产品的 30%用于出口，是北美最大的压实机械出口商。

Ingersoll－Rand 公司的销售网络很复杂，成百上千的代理商遍布北美及欧洲、南美和世界其他地区。在北美就有 130 多名经纪人及其 300 多个分支机构参与压实机械的销售。

依照 Ingersoll－Rand 公司庞大的全球发展规划，于 1990 年收购了德国的 ABG 公司，

企图改善其对欧洲压实机械市场的开发力度。但 ABG 公司主要生产 Titan 系列摊铺机，压实机械生产占着次要地位，其制造水平和销售状态都处于低迷状态。

表 4 与表 5 所列为北美 Ingersoll－Rand 公司和英格索兰 ABG 公司近几年压路机生产情况。

表 4　北美 Ingersoll－Rand 公司 1993～1997 年的压路机产量　（单位：台）

产品名称＼年份	1993	1994	1995	1996	1997
串联式振动压路机	400	600	900	1 100	1 200
自行式单轮振动压路机	540	775	1 150	1 300	1 475
组合式振动压路机	25	25	25	25	25
轮胎压路机	125	140	165	175	200
合计	1 090	1 540	2 240	2 600	2 900

表 5　英格索兰 ABG 公司 1993～1997 年的压路机产量　（单位：台）

产品名称＼年份	1993	1994	1995	1996	1997
串联式振动压路机	15	15	20	20	15
自行式单轮振动压路机	120	80	25		
组合式振动压路机	50	50	15	10	15
合计	185	145	60	30	30

4. 卡特彼勒(Caterpillar)公司

卡特彼勒摊铺机械公司是卡特彼勒有限公司的分公司，于 1987 年从 CMI 公司购买了压路机系列产品后组建的，主要有在明昆阿波利斯市(Minnecapolis)的瑞格(Raygo)公司和在法国的阿尔巴雷(Albaret)公司两个生产基地。从此，卡特彼勒公司就一直致力于压实机械业务，并于 1991 年从 Astec 公司收购了沥青摊铺机系列产品，现在还生产铣刨机、道路再生设备和稳定土拌和设备。

卡特彼勒主要生产 11 个型号的串联振动压路机、13 个型号的自行式单轮振动压路机、5 个型号的轮胎压路机及两种型号的组合振动压路机，通过其在世界各地的 197 个代理机构(65 个在美国，132 个在国外)以及 1 200多个分支机构销售。

卡特彼勒公司是目前世界上最大的工程机械制造商和出口商，生产有挖掘机械、铲土运输机械、压实机械、路面机械及发动机等多种机械产品。1997 年销售收入达到 189.25 亿美元，增幅 14.5%，利润 16.65 亿美元，增幅 22.3%；1998 年销售收入约 210 亿美元，增幅 11%。压实机械的销售收入目前只占其总收入中很小的一部分，但发展速度很快。

表 6 所列为卡特彼勒公司近几年来压实机械的生产发展情况。

表 6　卡特彼勒公司 1993～1997 年在北美的压路机产量　（单位：台）

产品名称＼年份	1993	1994	1995	1996	1997
串联式振动压路机	100	300	400	450	500
自行式单轮振动压路机	200	400	600	700	800
轮胎压路机	25	50	70	75	100
合计	325	750	1 070	1 225	1 400

5. 日本的压实机械

日本自1911年开始制造压路机，现有酒井重工公司、川崎重工公司、渡边机械公司(Dynapac合资企业)、明和制作公司、小松制作所等比较著名的压实机械生产厂商。日本自1975年以后，陆续从欧洲引进了压路机的先进技术，大大提高了其开发和生产水平，现能生产140多个型号(0.6～21t)的振动压路机和多种振动夯实机械。

日本生产和使用压实机械的几个特点是：(1)比较多的生产和使用轮胎压路机，其年产量超过静碾光轮压路机的两倍；(2)振动夯实机械产量大，其年产量超过压路机的十多倍；(3)国内市场饱和，主要靠国际市场销售。

日本压路机的生产自1975年以来一路攀升，至1990年顶峰时达年产量7 520台，压实机械的总销售额374.6亿日元。以后随着国内市场的饱和及日元升值，压实机械和其他工程机械一样，一直处于下滑状态。而在同一时期，北美和欧洲市场都有了明显而稳定的增长。

表7所列为日本近几年来压实机械的生产发展情况。

表7　日本近几年来压实机械的产量与产值

年　份	1986		1987		1988		1989		1990	
项　目	产量(台)	产值(百万日元)	产量(台)	产值(百万日元)	产量(台)	产值(百万日元)	产量(台)	产值(百万日元)	产量(台)	产值(百万日元)
静碾压路机	671	4 223	785	4 900	1 150	7 434	876	6 018	1 095	6 811
振动压路机	3 390	5 929	3 478	5 828	4 150	6 109	5 137	8 879	4 661	9 733
轮胎压路机	617	3 063	819	3 985	895	4 173	1 277	6 788	1 764	10 280
压路机小计	4 678	13 215	5 082	14 713	6 195	17 716	7 290	21 685	7 520	26 824
平板夯实机	52 719	6 649	56 987	6 831	66 894	8 136	73 503	11 560	71 169	11 437
合　计	57 397	19 864	62 069	21 544	73 098	25 852	80 793	33 245	78 689	38 261

1991		1992		1993		1994		1995		1997	
产量(台)	产值(百万日元)	产量(台)	产值(百万日元)	产量(台)	产值(百万日元)	产量(台)	产值(百万日元)	产量(台)	产值(百万日元)	产量(台)	产值(百万日元)
622	3 870	468	2 944	487	2 899	544	2 390	403	2 555	378	2 074
5 220	10 034	3 899	6 781	3 390	5 789	3 401	5 591	3 831	6 581	4 320	7 951
1 156	6 593	922	5 158	1 035	5 217	1 083	5 634	992	5 055	1 319	6 000
6 998	20 497	5 289	14 883	4 912	13 905	5 028	13 615	5 226	14 191	6 017	16 025
77 736	12 327	64 844	10 500	69 494	11 895	74 559	12 047	71 497	11 655	77 694	13 893
84 734	32 824	70 133	25 383	74 406	25 800	79 587	25 662	76 723	25 846	83 711	29 918

从表7可以看出，日本压路机生产低迷不振，而夯实机械的发展却很平稳，其产量为压路机的十几倍，产值与压路机接近。

三、压实机械的国际市场

压实机械作为基础设施建设中必不可少的技术装备，其生产和销售与世界经济发展的大环境是密不可分的。1993年以来，随着欧美及世界经济的增长，压实机械和其他工程机械一样呈现出产销两旺的好势头。

1. 北美洲市场

美国是生产和使用工程机械历史悠久的国家，是施工机械化水平最高的国家之一。美国的建筑业是国民经济的四大支柱产业之一，各种工程机械的年销售额超过180亿美元。特别是美国的公路发达，现有公路637万km，其中高速公路8.86万km，拥有汽车2.05亿辆，这三项指标都名列世界第一。美国的劳动力有1/6在做着与公路有关的工作，被戏称为“装在汽车轮子上的国家”。

美国是一个大的自由市场，各种工程机械在那里都大进大出，各家制造商和经销商都尽力显示手段。美国市场年需求各种压路

机 6 000 台以上，其中英格索兰占有 21%，鲍马格占有 15%，卡特彼勒占有 13%，戴纳帕克在美国的年销售额达到 1 400 万美元。中国徐工也在美国设立了办事处和合资企业，每年都有相当数量的压路机销往那里。

2. 欧洲市场

欧洲的工程机械制造业非常发达，其开发和制造技术可以说象征着世界水平。据估计，西欧市场上年销售工程机械超过 9.6 万台，大部分出口。德国拿出了 1 万亿马克修建东部的公路等基础设施，欧共体要用 1.2 亿美元建设欧洲公路。由于欧洲的经济和技术高度发达，对进口产品的质量要求很高，档次差的设备根本进不去。

欧洲又是压实机械和路面机械生产集中的地区，特别是德国具有世界上最先进的开发研究机构和生产制造技术，Bomag 和 Dynapac 公司的压实机械主要生产基地都在欧洲。

值得一提的是：Bomag 和 Dynapac 公司在欧洲具有旗鼓相当的辉煌业绩，表 8 所列该两公司 1997 年在部分欧洲国家的销售份额。

表 8　1997 年 Bomag 和 Dynapac 在部分欧洲国家所占销售比率　（单位：%）

国别，公司 / 产品名称	德　国		法　国		意大利		英　国	
	Bomag	Dynapac	Bomag	Dynapac	Bomag	Dynapac	Bomag	Dynapac
串联式振动压路机	36	8	42	21	8	20	40	5
自行式单轮振动压路机	36	11	25	21	10	36	11	11
组合式振动压路机	45	11	44	14	16	67	–	–
轮胎压路机	62	10	–	–	20	60	–	–

3. 拉丁美洲市场

近几年来由于巴西、墨西哥、智利、秘鲁、委内瑞拉等国家政治稳定，经济发展迅速，各国均在大力着手矿山资源开发和公路、铁路、港口等基础设施的建设，对工程机械的需求量急增。但这些国家均不生产或很少生产工程机械，每年要进口数十亿美元的施工机械。如 1995 年我国就向秘鲁出口了包括振动压路机和摊铺机在内价值 3 195 万美元的工程机械。

Dynapac 公司在巴西的 Sorocaba 市设有一个工厂，生产静碾压路机和轮胎压路机及重型振动压路机，主要是供给南美洲市场。

目前，中国同拉美的 33 个国家建立了 195 个合资或独资企业，协议投资近 10 亿美元，并且向那里的 20 个国家提供了 28 亿美元的经济援助。这是中拉扩大贸易和出口工程机械的良好桥梁。

4. 远东市场

远东包括中国、日本、朝鲜半岛和俄罗斯的西伯利亚地区。日本几乎能够制造所有的工程机械，由于经济衰退的冲击，其基本建设和工程机械市场一直低迷，但大量地进口工程机械零部件。韩国的挖掘机制造业很发达，具有 1.5 万台的生产能力，但相对产品单一。我国的压路机、起重机、打桩机等工程机械早就进入了韩国市场。中国已经是生产和使用压实机械的大国，年产各种压路机 6 000 余台，而且有一定的出口量。我国自 1998 年以扩大内需来拉动经济增长以来，基本建设处于好势头，现今启动的西部大开发战略，是各工程机械跨国公司争夺的大市场。但中国的压实机械自给率很高，进口量一般不超过 5%。进口的压路机多是 Bomag、Dynapac 和 Ingersoll – Rand 等公司的产品。

西伯利亚是一块待开垦的处女地。从地理位置上看，俄罗斯利用中、日、韩的施工机械和劳务开发西伯利亚，比起从本国的欧洲部分调用要合算得多。

5. 东南亚市场

东南亚的地理位置对我国发展出口工程机械十分有利，东南亚国家及港澳地区也是

中国压实机械和其他工程机械的传统市场，徐工集团在那里设有办事处。加上这一地区的暴风雨及海水侵袭使公路设施损坏得快，他们对工程机械的需求潜力很大。只是近年来因为金融危机而使该地区的购买能力降低，今后随着经济的复苏，那里仍然是一个很大的工程机械市场。

日本的工程机械在东南亚的销售势力很强，但由于日元升值而东南亚货币贬值，大大削弱了日本压实机械产品在东南亚的市场开发能力。

6. 中东市场

中东地区是当前经济发展较快的地区之一，伊朗、阿联酋是这一地区的排头兵。伊朗的经济发展目标是摆脱石油经济，而趋向于全面工业化。而工业化的前提是基础设施建设，这就其对工程机械的需求量大增。

伊朗每年进口工程机械产品达 15 亿美元，其中 90% 是通过政府采购的，但近两年来该国也开始鼓励民间资本参与采购国外工程机械的业务活动。美、德、法、日等国的工程机械销售商都在激烈争夺两伊战后复兴的伊朗市场。

阿联酋现正处在投资建设热潮中，对工程机械的需求量呈两位数增长。由于本国不生产工程机械，又有着高额的石油输出收入，因此其工程施工需要从国外连劳务带设备一起进口。这几年韩国的挖掘机和推土机在那里做足了文章，但总体说来在那里日本的小松公司的产品销售占优势。

中东也是中国工程机械的传统市场，我国的压实机械在那里年年有售。由于中国近几年也成了石油进口国，中国的工程机械又物美价廉，以及同是发展中国家的友好关系，都为我们进入市场创造了条件。

7. 非洲市场

非洲大陆都是发展中国家，除南非之外，其余国家的工业都比较落后，他们寻求质量基本可靠和价格相对便宜的工程机械。我国压实机械的轮迹遍布非洲 28 个国家，甚至其遍布有中国整体援建的公路和其他公共设施。

非洲工程机械市场的一个特点是，那里长期使用西方殖民者的机械产品，不熟悉中国产品的技术性能，加上操作人员素质较差，所以我们的产品到达那里，技术交流、业务培训和维修等售后服务一定要跟得上。

8. 南太平洋市场

南太平洋的澳大利亚和新西兰具有丰富的自然资源，需要大量的工程机械用于开发，我们的压实机械和路面机械在那里都有销售。由于工程建设的需要，澳大利亚放松了对工程机械进口的限制，允许工程机械等 40 余种商品免税进口。

澳大利亚每年要进口 60 亿美元的机电产品，其中有 1/4 用于购买工程机械。

四、国外压实技术与压实机械的新发展

1. 现代压路机的四项标志

所谓现代压路机，大体是讲最近二十年来技术成熟的压路机，可从以下 4 项标志来概括：

(1)液压传动　液压传动易于实现无级调速行走和调频振动，传动冲击小和闭锁制动的功率损失小，易于功率分流和方便整机布置，操纵控制方便和易于实现自动化。液压传动在压路机上的应用不仅可以优化生产率和提高压实质量，而且也为自动化控制和机器人化创造了条件。

(2)全轮驱动　液压传动为全轮驱动提供了方便，全轮驱动提高了压路机在松软土壤里和坡道上的通过能力，并且能提高压实层表面的平整度和避免产生裂纹。

(3)铰接转向　铰接转向压路机是通过前后两车架折腰实现的，当铰接销布置在轴距中间时，能使弯道压实时前后轮迹重合。铰接转向压路机的机动性好，能减少转向时压轮对材料的搓起现象。近几年来又派生出了双铰接蟹行压路机，能避免贴边压实时压

轮碰撞路缘石。

(4)自动控制　目前压路机自动控制还仅限于起振或洒水与行走的程序控制、故障自动报警及压实度的随机检测。振动参数的自动调控虽然有了突破性进展,但要普及应用还有待时日。无人驾驶或地面遥控的压路机只是在研究阶段,其技术性、经济性还未能被接受。

2. 压实技术与压实机械的科技进步

在世纪交替和进入21世纪的未来发展中,压实技术与压实机械的进步将更加富有理性,研究与创新已经展示出强有力的势头。

(1)新的理论突破　现代压实技术与压实机械的发展愈来愈多地有赖于压实理论上的新突破,并成为创造全新压实过程的理论支撑。压实理论的研究更加显示出工程应用科学综合性的特点,即从工作介质的材料特性、力学基础、施工方法及机器结构、运动学与动力学的相互作用的综合角度来研究压实作业过程。压实技术的发展更加带有多种施力方法综合作用的特点,即通过静压、揉搓、振动、捣实、冲击等多种方法的联合作用来强化压实过程。

现已进入实用阶段的新的压实技术与压实机械,例如振荡式压路机、冲击式压路机将进一步定位自己的应用领域,而在某个领域内成为主要的压实设备。垂振式振动压路机在日本已完成了工业试验,用于土壤压实的压实度可达108.5%。振荡与垂振都是利用双轴激振机构静偏心矩的叠加原理而实现的定向振动,前者抵消了振动轮的垂直跳动而实现了对地面作用的水平振动,后者抵消了振动轮的水平扰动而实现了对地面作用的垂直振动。Bomag公司则利用两振动轴静偏心矩的相位差调节而实现了压路机在水平或垂直振动两个极限或在其间的任何状态下作用,从而实现了压路机振幅的最佳选择和自动调控。

另外还有一种叫做"混沌振动"的工作原理在振动压路机上的应用。混沌振动是一种非简谐振动,能使土壤颗粒获得大小不同的振动加速度,从而为压实创造条件。

(2)新的研究手段　在理论和技术的研究中,试验研究与计算机仿真技术的结合将成为更加重要的研究手段。计算机的应用将使压实机械的研究过程从构思、设计、制造、试验、使用、维修到管理的全过程成为高度自动化和现代化的工作过程。

近十年来压实过程的计算机仿真软件、压实机械专用CAD软件、压实过程的计算机辅助管理软件已经有了很大发展,国外各大压实机械制造公司都有自己设计软件包,有的已经商品化。

(3)跟踪新的技术革命　新技术革命和现代高科技将继续推动压实机械向自动化、智能化、无人化和机器人化的方向发展。在压实过程和机器工作状态实时监测的基础上,压实机械将从局部自动化过渡到全面自动化。由于压实过程的影响因素较少,所以在这一发展方向上智能压路机有可能成为工程机械智能化进程中最早推出的机种。

在压实机械智能化方面一个可以预测的目标是,将自适应和自学习技术引进压实控制中,并在此基础上实现压实作业的最优控制。机器可以按照土质的变化情况不断调整自身各项工作参数(振动频率、振幅、碾压速度和遍数)的组合,自动适应外部或内部工作状态的变化,使压实作业始终在最优条件下进行。

智能化发展的另一个重要趋势是将随机电脑普遍应用在压实机械上,用来进行工程过程的监测、机器作业状态的诊断、报警及故障分析。

人工智能的介入加速了压实机械的现代化进程,使其逐步逼近完全智能化的作业机器人的目标。

3. 压实机械新产品

最近十年来,国外压路机新机型层出不

穷，这些新型压路机多体现了新的工作原理、新技术的应用及专门化作业，如以下所述数种：

(1)三轮铰接静碾压路机　液压传动，铰接转向，全轮驱动，前后轮等直径等线压力，弯道压实时前后轮搭接重合。既有三轮压路机行驶稳定性好的优点，又有两轮压路机碾压面平整的优点，适于压实碎石路基和沥青混凝土路面。例如日本酒井公司的 R1、R2 型压路机，瑞典 Dynapac 公司的 CS12、CS14 型压路机，工作重量多在 9～12t，压实宽度 2 000mm 左右。

(2)振荡式振动压路机　振动轮内的两根偏心轴作同向同步旋转，其偏心块的相位角为 180°，激振力的合力沿滚轮径向为零，滚轮在圆周方向产生一个交互扭力矩，激振土体产生水平振动。振动轮不会跳离地面，振动波不会向两侧传播，从而改善了机器本身的工作条件和减轻了对环境的振动污染。振荡压实实际上是一种振动与揉搓相结合的压实方法，在压实沥青路面和 RCC 路面时已显示了众所公认的良好效果，有可能逐步占领这一领域的市场。德国 HAMM 公司的 DV06、2410—SD0、2315—SD0 等型压路机就是这种振荡压路机的典型。

日本酒井公司的 N3 型振荡压路机采用锥齿轮驱动两根与滚轮轴线相垂直的偏心轴，也实现了沿滚轮切线方向的交变扭振，同样实现了振荡压实。

(3)垂振式振动压路机　日本酒井公司重工开发研制的 SD450 型振动压路机，其振动机构为两根振动轴在水平方向对称配置，两轴作反向同步旋转，激振力在水平方向的合力为零，产生了理论上纯粹的垂直振动。

SD450 型压路机的工作重量为 10t，振动频率 43.3Hz，振幅 1.4mm，压实土壤时的压实度达到了 108.5%，压实水泥混凝土铺层厚度可达 1～1.5m，生产率大幅度提高。

(4)冲击式压路机　冲击式压路机使用的是多边形方滚，故也称方滚压路机。方滚的一个角触地时，其重心升起积蓄了势能，随着方滚向前压下便对地面产生了巨大的冲击力。方滚由牵引车拖行，以每秒 3～5 次顺序地冲击地面。这种剧烈的冲击具有地震波的传播特性，其压实深度能随压实遍数的增加而递增。

一台冲击能量 15kJ 的压路机碾压 15～20 遍，在 5m 深处的压实度可达 90%～92%。这种冲击式压路机在重型压实机械领域有着很大的潜在优势，特别是在高填方、塌陷性土壤和干砂压实方面有可能成为一种主要机型。

(5)智能压路机　所谓智能压路机就是一种能根据土质变化状况可自动调节振动频率和振幅的压路机，在这方面 Bomag 公司以其首创智能压实系统再一次确立了其在世界的领先地位。

这种智能压实系统，使振动轮可以在垂直或水平振动的两个极限或在其间的任何状态下工作。在碾压低密实度材料时，振动轮在垂直方向输出最大激振力。当材料密实度增加时，激振力的输出相对于垂直方向有一个夹角，此时振动可分解为垂直与水平两个方向，垂直方向的有效振幅相应减小。在碾压高密实度材料时振幅的输出为水平方向，垂直方向上为“0”。

这种智能自动调幅压实系统能自动选择与被压实材料的密实度状况相匹配的振幅，从而消除材料出现压实不足或过压实现象，提高了压实度的均匀程度；能够消除振动轮的跳振，避免粗骨料破碎；该系统有手动控制和自动运行两种模式，手控时可有 6 个档次的垂直振幅(0 到最大)供操作人员选择；当压路机改变运行方向时，智能系统可使激振力的方向随之自动切换，从而提高了压实质量。

(6)薄层路面振动压路机　Dynapac 公司研制的 CC232 型串联压路机，是其 8～13t 系

列设备中的第一个机型，其主要目标是用于碾压 40mm 以下的、含碎石多的薄层路面。该机振动高频低幅，有 70Hz/0.22mm 和 54Hz/0.5mm 两组振动参数。

CC232 型串联压路机具有较其他低频机型大得多的碾压力度，同时又不会把薄层中的石块碾碎，适合于路面磨耗层的压实。

(7)路肩专用压路机　美国 Roadtec 公司的 TR75 型压路机，工作重量 1.6t，碾压宽度 457～1 200mm。其一侧安装了两个压实滚轮，另一侧为驱动行走的轮胎。轮胎行走在路面上，两个滚轮可伸缩调节，以改变碾压宽度。

此种路肩专用机型，可以防止路肩被压塌或者路面被碾伤。

(8)沟槽专用压路机　德国和美国的公司都生产有沟槽专用的振动压路机，其工作重量大都在 1.25t 左右，压实宽度 500～800mm 的居多。沟槽压路机的 4 个滚轮全驱动，可就地转向，机架窄于压实宽度，并且加装了遥控操纵装置。这种压路机的激振力大(可为机器重力的 4～5 倍)，适合于压实沟渠和管道建筑基础等。

(9)沟槽压实机　德国 Bomag 公司与美国 Vermeer 公司生产的沟槽专用压实机，是在基础车上设置滚轮，上方装有振动机构，通过油缸使滚轮伸到沟槽内压实。这种压实机的压实宽度可以很窄，最窄到 50mm。

Bomag 公司的 BW240T 型压实机，工作重量 3.04t，有 190、240、320mm 三种压实宽度，滚轮可深入地下 800mm，有 0.8mm/40Hz 和 1.6mm/28Hz 两组振动参数，碾压窄沟时的压实厚度可达到 400mm。

4. 压实机械的新技术

(1)压实过程的计算机仿真　瑞典 Geodynamik 技术咨询公司开发的振动压实过程计算机仿真软件，其特点是建立了土壤非线性动力学模型。该仿真模型允许以土壤最基本的物理学特性作为计算机的输入参数，在不同的土壤条件和不同的机械参数下模拟滚轮与土壤相互作用的动力学特性，可用于对现有振动压路机的压实性能进行评价和对新设计的机型进行性能预测。模型的另一个功能是可以根据给定的土壤条件对压实作业选用不同的机型和不同的施工工艺，并对方案进行比较和优化。

(2)碾压作业连续控制技术　Geodynamik 公司的压实设备控制与检测系统经过改装能适用于任何一家的压路机产品上，其中包括用于振动压路机和振荡压路机上的示波器，用于连续压实控制(CCC)的文件系统(CDS)，以及处理 CCC 数据用的 PC 软件程序。这些程序还包括 Cdsview(中央数据服务软件窗口)，用来分析某一项目的 CCC 在案信息，并将其显示在屏幕上以供观察。

CDS(中央数据服务软件)数据可通过一些有关处理，制成各种图表和以特定的表格呈现出来。

(3)压实工程辅助管理　Bomag 公司向用户推出了一种名为 CARE(Computer Aided Roller Selection in Earthworks)的土方压实计算机辅助选用软件，作为使用压实设备的辅助工具。它可以帮助用户根据工程的工作量、现场条件、材料特性、葡氏压实曲线以及所要求的压实度来选择该公司的三种压实机械配置方案，对每一方案均可提供对各使用参数的选用建议，包括压轮类型(光轮、凸块或光轮与凸块组合)、振幅和频率、最小与最大铺层厚度和铺层数、每层压实带的安排、碾压速度和遍数以及压实生产率和压实时间的确定。

(4)振动自动变幅控制系统　Bomag 公司首创的智能压路机自控系统，有可变自动化(VARIOMATIC)和可变控制(VARIOCONTROL)两种结构，前者用于控制两根水平面安装的反向旋转双轴激振机构，后者用于控制一根固定轴上装有两组反向旋转的偏心块。

在振动过程中，地面对钢滚轮的反作用力经传感器测量后传输给数据存储和处理系统，信号经运算后传给机构以改变两组偏心块的相位角，从而达到自动调幅的目的。这种系统从最大振幅到最小振幅的反应时间小于1s，对于频繁变化的材料组成的铺层，可以对压实功能进行适应性调节。

这种装置的研制费用昂贵，但却得到了德国承建商的广泛认可。

(5)防滑转控制系统　这种防滑转控制系统ASC(Anti Slip Control)，是为满足建筑大坝和大型填方工程而设计开发的控制系统，其爬坡能力超过50%。该系统主要是监测振动轮和胶轮之间的滑转，借助于调整液压驱动系统的液流量，提供最佳牵引条件，避免机器停顿或下陷。

安装有防滑转控制系统的压路机仅在振动轮和驱动轮胎都面临快速滑转时或液压系统超载时才停止作业。Bomag公司称其备有此装置的BW213、BW225型压路机的高爬坡性能机型可在68%的坡道上安全行驶。

(6)工业设计技术的应用　Bomag的第三代压实机械采用了工业设计，用圆弧形的现代驾驶室和大斜坡的发动机罩的外观造型。新驾驶室的活动空间增加了30%，方向盘的高度与倾角可调，选用舒适的高靠背座椅，给驾驶员带来了良好的操作环境。圆弧形挡风玻璃和驾驶室有4个外支承可隔离噪声与振动，室内的噪声低于70db(A)。液压转向器也移到驾驶室外，以减少发热和噪声。仪器仪表设计更合理，易于观察，发动机罩倾斜，给驾驶员提供了良好的视野。

五、国外压实机械制造业的发展趋势

现在是自由经济时代，市场规律主宰经济发展。国外压实机械制造业在多方面体现出了变革时代的特点，这也可能就是发展趋势。

1. 组织结构趋于集中化、区域化和本地化

从20世纪50年代开始，国际制造商之间兼并和收购的势头一浪高过一浪，压实机械制造业也不例外。90年代以来，著名的压路机制造公司Hamm被德国Wirtgen收购；Wirtgen是一家私营筑路机械制造商，后来兼并了著名的摊铺机制造公司Vogele；Bomag公司于1990年购买了伊利诺斯州的Hyste，改造成了“Bomag北美公司”；Dynapac公司继1994年被Svedala集团收购之后，最近又被芬兰的Metso公司买走；Ingersoll－Rand公司继收购德国ABG公司之后，又于1995年兼并了Clark公司(生产传动件)、Melore公司(生产装载机)、Blaw－Knox公司(生产摊铺机)及其他几家设备和元件生产企业；Caterpillar公司于1987年收购Raygo公司之后才发展了压实机械，1999年10月又兼并了意大利的Bitelli公司，加上1991年从Astec公司收购的沥青摊铺机生产、销售权，Caterpillar公司已有了一系列的道路机械产品。

通过收购和兼并，各跨国公司都纷纷在国外建立自己的子公司，以实现区域化、本地化生产。这样可以大大缩短向客户交货的时间，售后服务方便。

2. 经营管理有新趋势

一个明显的趋势是制造商集中设备组装，在北美没有一家公司能单独地依靠自身力量发展高、精、尖产品。公司不再制造零部件，这使得制造商与零部件供应商紧密合作，提高产品质量和降低产品价格，而把发展高、精、尖产品的难题推给零部件供应商。

除了以往的代理制和网点销售之外，近年来国外的工程机械租赁业相当红火，其业务量在5年内就翻了一番。在英国、德国、法国和北美，租赁在市场销售额中分别占到75%、30%和25%。网上销售也在西方悄然升起，甚至还包括二手设备拍卖和零部件采购等。

3. 产品结构趋向小型化、专业化，静碾压路机没有淘汰

近十年来，压实机械的小型化非常明显，这不仅是因为小工程比过去多了，而且还由于振动压路机的普及使然。小型振动压路机有体积小、压实能力大、压实效果好、机动性能强及操作方便等优点。超重型压路机只适应于大工程，特别是堤坝和港口建设，销售价格昂贵，产量多了很容易使市场饱和。

压实机械产品的另一个趋势是专业化，近几年推向市场的沟漕压路机、斜坡压路机、路肩压路机、薄层压路机、水下压实机械等，使一些特殊工程压实作业成为可能，避免了通用设备的某些缺点。

振动压路机的供货比例又有所增长，冲击式压路机初露锋芒，但静碾压路机并没有淘汰。实际上，这各大系列的压实机械只能是互相补充，并不能完全替代。

4. 压实机械产品技术的新迹象

(1)结构模块化　有些公司开发生产了有各种不同功能的模块结构和标准附件，通过更换模块或增加附件来改变机器的性能和用途，也改变了压路机的机型。

(2)一机多用化　改进振动机构的操作控制，使压路机分别具有垂直振动、水平振动(振荡)、变幅振动和静碾压实功能，根据需要可随时变通，发挥各自振动方式的优点。还可以增加附属装置(如推土铲、松土耙、刮平器、凿岩机等)，增加了压路机的作业功能。

(3)机电一体化　微电子技术、计算机技术、传感器技术的发展，推动了压实机械的机电一体化。各种电子元器件、电液伺服机构及密实度检测装置的应用，提高了压实质量和施工效率。

(4)行车安全化　压路机行驶不安全的主要原因有：1)因视野不宽阔造成施工人员卷入车底下；2)压轮打滑造成翻车；3)施工场地松软或不平整造成翻车；4)因压路机发生故障而造成翻车。现在已经有了红外线、超声波探测技术，以及防滑转技术和防滚翻装置等安全防护措施。

国外公路养护机械及其技术发展趋势

成都工程机械(集团)有限公司　陈家丽

自高速公路问世以来，已有 40～50 年的历史，经过几十年的发展，美国、德国、日本等发达国家已完全实现了公路养护机械化。随着国外高等级公路的发展，道路设施的多样化和完善化，国外路面养护机械的机种也随之增加和完善，已得到了充分的发展。多功能养护车、沥青路面再生机、铣刨机、沥青路面修补车、稀浆封层机、除雪机、开缝机、灌缝机、划线机等公路养护机械正向着安全、高效、快速以及提高作业精度、改善作业环境等方面发展。下面简述国外近年来推出的几种主要公路养护机械。

一、多功能养护机械

由于公路养护作业的多样性和作业条件的复杂性，研制开发具有高技术性能的多功能综合养护机械，一直是国外公路养护机械化的重要发展方向之一。其技术发展特点为：(1)研制可完成多种作业程序的多功能作业装置；(2)研制可快速更换的各种专用作业装置。

这种多功能的综合养护车一般是在汽车底盘上加装不同的作业装置，或在装载机、拖拉机的基础上更换不同的作业装置，能完成清扫、除草、抛雪、洒水、清洗路面、清洗护栏标志等多种作业。典型产品有德国奔驰公司生产的乌里莫格(Unimog)多功能车和慕迪卡(Multicar)多功能综合养护车。其特点是驱动牵引力大、越野性和爬坡性能以及加速性能都较好，作业区域较宽阔，可换用 50 种甚至 100 多种作业装置。

1. 乌里莫格(Unimog)多功能养护车

德国奔驰公司生产的乌里莫格多功能养护车是目前世界上最先进的多功能养护车，有 U—600 至 U—1700 等 7 种型号，发动机功率为 38.2 ~ 123.5kW，牵引力为 30 ~ 60kW，其主要技术参数参见表 1。该机可在前后两个方向上悬挂作业装置，如 RMB 型除草机、VKS—4 型水平回转清扫机、VS—3 型双螺旋除雪机等等。该机具有机、电、液等 3 种动力输出，设有液压系统、两个 PTO 输出轴、一个皮带轮等，可悬挂上百种养护作业装置。

表 1　德国 Unimog 综合养护车主要技术参数

型　号	发动机功率(kW)	速度(km/h)			档数	牵引力(kN)	车重(t)	
		超低	工作	行驶			总重	自重
U600	38.2	0.1 ~	—	5.5 ~ 80	18	30	4.2	2.9
U800	55.1	0.11 ~ 0.67	—	5.5 ~ 80	18	35	6	3.5
U900	61.8	1.1 ~ 6.2	3.9 ~ 5.68	4.9 ~ 72	20	41	6	3.6
U1000	69.8	0.14 ~ 1.3	1.3 ~ 12.6	7.8 ~ 74	24	45	6.8	3.5
U1100	80.9	0.13 ~	—	6.9 ~ 100	18	49	6.5	3.3
U1200	91.9	0.14 ~ 1.31	1.4 ~ 12.7	7.8 ~ 78	24	—	6.8	4.3
U1300	91.9	0.16 ~	—	~ 84	24	57	9	5.4
U1500	110.3	0.12 ~ 1.5	1.6 ~ 14.6	5.0 ~ 84	24	64	9	5.4
U1700	123.5	0.12 ~ 1.62	1.2 ~ 15.7	6.9 ~ 91	24	64	9	5.6

2. 慕迪卡(Multicar)多功能养护车

德国慕迪卡多功能养护车是一种小型养护车。该车结构紧凑、功率强劲、油耗低、越野性好。其车体宽仅 1.59m，最小转弯半径 2.6m，可很容易地在一些死角地带工作；发动机功率 78.3kW(105hp)，稳定工作范围 0.5 ~ 85km/h，最大爬坡度为 45°，回轮驱动，配用双回路制动系统，主要工作装置有升降平台，打拔桩机、护栏清洗装置、剪草机、标志牌冲洗装置、撒盐装置等。

慕迪卡多功能养护车配用清洗装置是一种具有代表型的护栏、标志牌清洗车。在车的前部装设有悬挂清洗装置，以双刷射水完成清洗作业，车箱内设玻璃钢水箱，容积为 1.8L。该车的最大特点是采用液压液力传动，工作装置可方便地进入和退出作业，工作臂的变幅动作方便容易，作业宽度为 350mm，作业速度为 1.3 ~ 1.5km/h。

3. 山猫(Bobcat)多功能养护车

美国英格索兰公司属下的 Melror 公司生产的山猫牌多功能机是一种非常先进的小型多功能公路养护机械。该机安装有 Bobcat 运行传感系统(BOSS)，能监控机器的各种功能，向司机进行故障报警，甚至在机器出现重大故障时还能直接停止发动机，具有操作安全可靠、舒适方便等特点。

该机主机是小型滑移转向式装载机，通过一快换架换用各种路面养护机具，如液压破碎锤、路面铣刨机、水泥锯、压路辊、清扫机等，可完成路面养护所需的路面破碎、刨平、切割、压实、清扫等作业，特别适用于水泥路面的养护。山猫多功能机有 500、600、700 和 800 等多种系列产品。

二、沥青路面再生机械

沥青路面旧料再生利用技术是从 70 年代开始发展起来的，几十年的实践证明其具有节省能源、减少沥青和砂石及辅料消耗、避免旧料废弃污染、利于环境保护等优点。据称，再生技术的使用，可使沥青路面的成本降低 30%左右。目前，沥青路面旧料再生利用在国外已日趋普遍，因而使再生机械得以迅猛发展，成为国外公路养护机械中的重要设备之一。

沥青路面再生机械按再生方式可分为热

再生机和冷再生机，按再生地点可分为就地再生机和厂拌再生机设备。主要使用的机械有：沥青路面就地冷、热再生重铺机、冷铣刨机、沥青混合再生设备、旧料破碎机等。目前，热再生技术比较成熟，热再生重铺机械与设备的发展也比较快。

1. 就地冷、热再生重铺机

冷、热再生重铺机是一种沥青路面就地再生并摊铺的路面大修作业机械，近年来发展很快，主要生产厂家有德国维特根(Virtgen)、意大利玛莲尼、芬兰 KALOTTIKON 等公司。

(1)就地热再生重铺机　德国维特根(Virtgen)公司生产的 Repaver 就地再生重铺机主要用于沥青路面表层的维护。该机采用红外线加热原理，具有较高的热效率，其工作宽度为 2.5～3.75m(近期推出的 4500 型的工作宽度为 4.5m)。该机由 3 组红外线加热器、受料斗、耙松器、螺旋撒铺器、整平刀片、振动压实平整器等部件组成。工作时用两组红外线加热器加热旧沥青路面表层，加热程度依面层翻铺机前进的速度与路面变化情况而定，用各串列的热放射器的开闭及升降调节来控制。路面加热后，由一翻松滚筒耙松(最大翻松深度为 40～60mm)，用整平刀片将原有沥青拌和整平，再用第三组红外加热器加热，使其温度与新铺热拌和料相同。加入新的沥青拌和料、整平、夯实而成为新路面。据称，原地旧料利用率达 100%。该机主要技术参数为：

发动机功率　167kW
机重(不带气罐和发动机)　38t
工作宽度　2.5～3.75m
翻松深度　0～40mm
工作速度　0～3m/min
行驶速度　0～7km/h
前桥负荷　200kN
后桥负荷　180kN
最大运载重量　44.5t
离地间隙　350mm
气罐容量　900L
料斗容量　$3m^3$
总加热量　Ca9 158 457kJ/h

(2)冷再生重铺机　冷再生重铺机用于沥青路面基层的再生重铺，即将路面的旧粘结层通过冷铣刨机铣刨下来后，添加新粘结料与之形成新的混合料，再通过再生机将其直接摊铺形成新的基层。配套施工机具为：水泥稀浆搅拌输送车、冷铣刨机、平地机、压实机、乳化沥青运输车等。典型生产厂家有德国维特根、意大利玛莲尼、美国 ASTEC 和卡特彼勒等公司。

维特根公司生产的就地再生重铺机有 WR2500 和 WR4500 等型号，可根据路面需求选用水泥、乳化沥青或二者的混合物以及泡沫沥青等作粘结剂进行就地再生；由振捣器、变频振动烫平板、螺栓摊铺器、切削与拌和转子、乳化液喷洒装置等组成。WR2500 型的工作宽度为 0～2.5m，工作深度为 0～500mm；WR4500 型的工作宽度为 1～4.5m，工作深度为 0～300mm，功率为 104～550kW。

玛莲尼的 CMT250 型冷再生机是一种自行式冷再生机组。该机装有双轴搅拌机并提供有布料杆和辅助机具；安装有电子控制装置，以适时修正配料粒度曲线；采用沥青乳化剂或液化粘合剂时，其再生能力达 100%，生产能力达250t/h。

美国 ASTEC 公司生产的冷就地再生机组由皮带称重桥、双料斗提升机、输送带、平面振动筛、超尺寸料破碎机、双轴搅拌机、液体添加剂喷洒系统等组成，是目前世界上最先进的冷就地再生设备，其再生料的筛分、计量、搅拌和破碎都是由一个计算机控制系统完成，从而能更好地保证再生路面的质量。

卡特彼勒公司的 Cat350B 型路面再生机采用 Cat340DITA 发动机，功率为 373kW，整机质量为 24t，切削宽度为 2 438mm，行驶速度为 16.8km/h，外形尺寸为 3 404mm × 2 997

mm×9 595mm。

2. 玛莲尼 A·R·T200 再生重铺机

该机采用厂拌再生与就地再生相结合的原理，其作业方式也需要预先对旧路面进行铣刨处理，用干料器—搅拌机加热，安装有电子控制计量系统，能自动修正沥青混合料的粒度曲线、计量再生剂和添加剂，并为粘接层提供有布料杆。该机再生能力达 100%，生产能力为 100t/h。

3. 沥青混合料再生设备

沥青混合料再生设备是将冷铣刨机铣刨下来的废旧混合料重新加热搅拌并回收利用，是一种厂拌再生设备。主要生产厂家有美国 ASTEC、意大利玛莲尼、日本新泻等公司。美国 ASTEC 生产的双滚筒再生设备为移动式，生产能力为 100～600t/h。日本新泻生产 NPR 系列再生设备，采用蒸汽加热工艺。

三、路面冷铣刨机械

冷铣刨机是目前世界上进行路面大中修的主要机械，近年来发展较快，主要生产厂家有德国维特根、ABG、意大利比特里（Betlli）、美国卡特彼勒、Clemmous、凯斯（Case）等公司，以维特根公司的产品更具名气。为了减少回收废料的劳动强度，近年来开发的铣刨机都带有回收装置；同时为改善作业环境，减少污染，在铣刨作业的同时设计有喷洒水的功能，这也可改善铣刨刀具的使用寿命。

1. 维特根 DC 及 SF 系列冷铣刨机

德国维特根公司近年来推出的 DC 系列路面铣刨机，由机械驱动的铣削滚筒和两组装料皮带输送（即自动回收）装置构成，包括底盘、履带悬挂装置（用于设置铣削深度）、液压转向系统（可进行前桥、后桥、全履带或蟹行等四种模式转向）、履带驱动系统、性能调节器（使发动机输出功率自动与铣削功率和驱动功率相匹配）、制动系统、铣削滚筒（根据用途安置数十把甚至上百把铣刀）、前置式装料皮带输送装置（有两个皮带输送装置，无级调速，高度可调，以适应不同高度的自卸车，可左右摆动 90°，以配合侧卸）、冷却风扇、喷水装置等部件。冷铣刨机主要用于铣削由沥青、沥青混凝土和水泥混凝土等材料修建的道路路面，以及用于清除不平坦迹痕等作业。铣削滚筒上还可安装直径较大的开槽刀，用于需要进行路面开槽（如铺设电缆、气水管道等）作业。DC 系列铣刨机的主要技术参数见表 2。

表 2　德国维特根公司 DC 系列冷铣刨机主要技术参数

主要技术参数 \ 型号	2000DC	1900DC	1500DC	1300DC
最大铣刨宽度（mm）	2 010	1 905	1 500	1 320
铣刨深度（mm）	0～300	0～300	0～300	0～300
铣刨滚筒直径（带刀具）（mm）	980	980	980	980
发动机型号	OM442LA	OM442LA	OM442LA	OM442LA
功率/转速（kW/min）	297/2 100	297/2 100	297/2 100	297/2 100
工作速度（m/min）	0～31	0～31	0～31	0～31
行驶速度（km/h）	0～4.5	0～4.5	0～4.5	0～4.5
爬坡能力（%）	80	80	80	80
工作重量（t）	25.4	25.3	24.7	24.5

维特根 SF 系列冷铣刨机有多种型号，铣刨宽度 350～2 000mm，铣削深度 350mm，主要技术参数见表 3。我国目前使用的冷铣刨机大部分是国外产品，成渝高速公路购进的是 1000C/A 型，铣削宽度为 1m，滚筒上装有 80 把刀，刀齿用硬质合金制成，用螺栓连接在刀夹上。刀夹是直接焊接在滚筒上的。由于刀夹也要磨损，更换起来比较麻烦，用户希望设计时增加刀夹的耐磨性。1000C/A 型的机外（40cm 处）噪声为 106dB(A)，司机耳旁噪声为 90dB(A)。

2. 意大利比堤里(Bitelli)和玛莲尼公司生产的冷铣刨机

比堤里是总部位于意大利 Minerbio 的一家建筑机械制造公司，已有 40 多年的历史，其 SF 系列铣刨机有 11 种型号，铣削宽度为 0.6～2.1m，铣削深度为 340mm。其主要技术参数见表 4。

玛莲尼公司于 20 世纪 70 年代开始研制生产铣刨机，1999 年最新推出的 MP2000 型冷铣刨机的铣削宽度为 2m，铣削深度为 320mm。发动机功率为 364kW/2 100r/min，机重 27t。该机装备有一个 Intelplaner 智能系统以使铣刨机计算机化，能对铣刨机的作业速度和铣削深度进行自动控制。

表 3　维特根公司 SF 系列和 ABG Procut 系列路面铣刨机主要技术参数

公　司	型　　号	铣削①形式	最大铣削宽度(m)	最大铣削深度(mm)	滚筒安装刀齿数	功率(kW)	重量(t)
Wirtgcn	SF300C	C	0.30	40	26	17.7	2.1
	SF500C/3	C	0.50	60	44	36	4.1
	SF1000C	C	1.00	80	80	104	13.93
	SF1300CVC	C	1.315	150	125	180	22.45
	SF1900VC	C	1.92	150	250	300	23.9
	SF2000VC	C	2.10	150	186	298	27.0
	SF2600VC	C	2.6/3.8/4.2	150	196/274	595	43.0
	SF4200CVario	C	2.6/4.2/2.2	150	294	595	45/44/42
	SF800	H	0.8	45	—	42.62	2.6
	SF1000	H	1	45	—	42.69	3.06
	SF2100	H	2.1	150	—	354.75	22.8
	SF2405	H	2.45	150	—	354.75	26.3
	SF3750	H	3.75	150	—	354.75	29.82
	SF500C/4	C	0.50	100	44	51	6.08
	SF2100VC	C	2.00	300	—	403	39.52
ABG	ProCut 500	C	0.5	90/160	—	61	7.0
	ProCut 1000F	C	1.0	200/280	—	207	17.0

①“铣刨形式”栏中 C 表示冷铣，H 表示热铣。

表 4　意大利比堤里公司 SF 系列冷铣刨机主要技术参数

参数 / 型号	铣刨宽度(mm)	最大铣削深度(mm)	变速箱形式	驱动方式(轮胎或履带)	传送带位置	工作重量(kg)	发动机功率(kW)
SF60	600	150	液压	轮胎/3	前置/后置	6 800	68
SF60T3	600	340	机械	轮胎/3	后置	11 000	110
SF100	1 000	250	液压	轮胎/4	后置	13 500	131
SF101	1 000	250	机械	轮胎/4	后置	14 400	150
SF102	1 000	320	机械	轮胎/4	后置	14 800	160
SF102	1 000	320	机械	履带/4	前置	15 250	160
SF150	1 500	335	机械	履带/4	前置	26 000	370

（续）

参数 / 型号	铣刨宽度（mm）	最大铣削深度（mm）	变速箱形式	驱动方式（轮胎或履带）	传送带位置	工作重量（kg）	发动机功率（kW）
SF200L	2 000	320	机械	履带/4	前置	28 700	370
SF202AP	2 000	330	机械	履带/4	前置	42 000	515
SF202M	2 000	250	机械	履带/4	前置	43 000	151
SF210	2 120	200	液压	履带/4	前置	30 500	340

3. 卡特彼勒 PR 系列冷铣刨机

美国卡特彼勒公司也是世界上著名的铣刨机生产厂家，其 PR 系列冷铣刨机由底盘、旋转铣刀总成、机械传动系统、静液压传动装置、履带传动系统、废料回收系统、液压—机械—伺服提升控制系统、喷水系统和液压制动系统等部件组成，其特征是设计有铣削深度自动控制和铣削表面自动调平功能，可使铣削后的路面平整，从而提高道路养护等级。该公司 PR105、PR450 型冷铣刨机的主要技术参数见表 5。

表 5　PR105PR450 型冷铣刨机主要技术参数

参数 / 型号	功率（kW）	转速（r/min）	铣削宽度（mm）	铣削深度（mm）	工作速度（m/min）	行驶速度（km/min）	滚筒安装刀具把数
PR105	67	2400	305	152	134	8.04	48
PR450	336	2100	1905	254	53.6	3.2	144

4. 由装载机配装铣刨装置组成的冷铣刨机

美国凯斯（Case）公司和英格孛尔兰公司都生产由装载机配装铣刨装置组成的冷铣刨机。凯斯公司生产 5 种型号的铣刨装置，与其小型滑移转向式装载机主机通过一快速连接机构进行连接，由液压控制，操作者无需任何工具即可在两分钟内完成铣刨装置的连接与脱离；5 种铣刨装置的铣削宽度分别为 305、406、457、610、1 000mm，铣削深度可调，最大可达 150mm，铣刨头可侧向移动，以满足对边角的铣刨要求；还可配装清扫装置，将余渣清扫收集，为摊铺作业作好准备；对于 406mm 宽度的型号，当铣刨深度为 76mm 时，平均生产效率为 3.3m/min。

四、沥青路面修补车

沥青路面修补车是目前国外常用的一种路面小修补作业机械，能完成路面浅层坑凼、裂缝、龟裂等修补作业。典型的结构型式有带红外线加热器的路面修补车、带混合料贮箱及挖掘工具的修补车和喷射式修补车等。

1. 美国热动力公司生产的“修路王”（Patch Master）

该机是目前世界上较先进的自行式全天候的功能齐全的现场沥青路面再生修补机。它采用先进的热再生技术，用红外线加热板对路面原有的沥青混凝土加热（只需加热 3～5min，路面就会软化至适合的温度而又不会引起燃烧），然后用自带的液压疏松耙耙松，喷洒乳化沥青，使原有的沥青混合料现场再生，再加入从沥青混合料仓中输出的新的热沥青，用自带压路机将其压实，这样新旧料之间性质相同，温度一样，从而保证新旧料间的结合。由于可 100% 利用废旧沥青，因而只需加入 50% 新沥青。

（1）该机的主要优点为　1）就地再生利用废旧料，可大大降低维修成本（据称其维修费用只需常林设备的 50%），且利于环境保护。

2）重铺料与原有路面是一种自然连接，因而新旧面结合紧密，不会出现弱接缝。修补后道路寿命比常规修补方法长 10 倍。

3)加热板供热量大并配有电脑控制间歇式加热程序,保证可在5min之内将路面加热至施工温度,修补时间短,作业速度快(修补1.5m×1.5m的坑洞只需15min)。

4)可全年、全天候作业,不受季节限制。

5)自备压路机、废料仓、液压镐等机具,不需另外任何辅助机具,可独立完成修补作业。

"修路王"有PM200—36—TLR、PM200—36—TRK、PM400—48—TRK、TM400—48—TRK等多种型号,有车载式和拖挂式两种型式。

(2)该机的主要部件有 1)加热板长2.4m,宽1.8m,分为4个独立控制的加热区域,输出热量的多少由电脑根据天气及沥青混合料的成分进行调控。加热板可左右横移、旋转及升降,通过液压控制准确地将其放在需要修补的位置。加热板上装有两套液压耙,用它耙松已加热软化的路面。

2)沥青混合仓容积为3~4m^3,内装有4~6个功率为1 5851kJ/h的加热器,并配有恒温控制系统。

3)气化器其功能为将液化石油气变为气态,供加热板加热用,气化能力为176L/h。

4)鼓风机功率为14.7~16.9kW,用于液化气助燃以及路面的清理。

5)压路机压辊宽72cm,激振力为15.5kN。

2. 美国阿克苏·诺贝尔(AKZO·NOBEL)TP4综合养护车

TP4综合养护车是在伏特汽车底盘上安装一个7t重的保温储料罐(用于贮存沥青)和液化石油气储气罐、配用一个由循环泵、一个恒温控制的丙烷燃烧器和一个恒温电子加热器等组成的热油传送系统,用燃烧液化石油气加热保温用循环油,贮料罐被此循环油均匀加热从而使混合料得以加热保温,或使之在工作时保持恒温。车上装备有液压破碎锤,用于切割待修补坑槽的边缘、破碎废料;修补车上还备有两个废料箱,用以装运破碎的废料;独立的粘层系统可喷出气体,以吹净待补坑槽表面并喷洒轻质粘层油;储料罐中的螺旋式输送器可将混合料从车的后部斜槽送至待补坑槽附近,或直接送至坑内;填充后可用修补车自带的汽油振动压路机(安装在升降平台上)进行压实。整个修补工作使用一台TP4即可完成,仅需一至两名工人。

3. 日本崛田铁工株式会社生产的崛田养护车

该机也是采用汽车底盘作基础车辆,载重5~8t,其上安装有沥青混凝土热储料保温仓、液态沥青加热设备和喷洒设备、液压冲击镐、液压驱动的辗压滚筒等,具有完成路面破碎、沥青喷洒、沥青混合料载运和坑槽填补、路面碾压等四种主要功能。除修补坑槽外,还可进行小面积的龟裂修补作业。

4. 美国乐士高(ROSCO)和野猫(Wildcat)公司的喷射式路面修补机

美国乐士高(Rosco)公司和野猫公司生产的RA系列、Roadpatcher和VAC'N'PATCH喷射式路面修补机是一种喷射式冷补路面小修机械,适用于沥青路面坑凼、裂缝的修补。它们是利用加压喷射方式将乳化沥青加热后,通过喷管将乳化沥青与碎面骨料混合,喷射于路面洞穴和裂缝里,勿需压实即具有最佳的粘合效果,以达到路面修补的目标。其最大特点是工艺简单、速度快、效率高。

乐士高修补机内设一外接交流市电预热器,当主机在等候任务期间,如遇上地区气温过低时,储料缸内的乳化沥青可能会凝结而需要预热,这时只需简单地接上市电,便可于施工开始前将沥青加热到适当的温度,使修补机随时处于最佳工作状态,1min内即可候命出发。整个修补过程有4个工序,可在1min内完成面积达1/4m^{2}的洞穴或裂缝的修补。

清理洞穴周边碎石:用高压吹风机将要修补的坑穴周边的碎石及水分吹干净。

粘合涂层：向坑穴表面喷射粘合涂层。

骨料填充：用骨料和热沥青混合料充填坑穴。

喷洒保护层：最后喷洒一层骨料作为保护层。

据称，经美国公路研究所鉴定后认为，这种修补方法是效率最高、成本最低及修补路面后最耐用的方法。

乐士高公司生产的喷射式修补机有PA—100(平板安装式)、RA—200(拖挂式)和RA—300(自行式)三种机型。RA—300是最先进的一种，其主机由乳沥青缸、骨料储存仓、伸缩喷管及控制系统等构成，安装在汽车底盘上，储料缸盛载的原料能连续不断地生产出多达15t的填充材料，且只需一人在车内操作阀门，即可完成喷射作业，主要技术参数见表6。

表6 美国乐士高喷射式沥青路面修补机的主要技术参数

型号 / 主要技术参数	RA100	RA200	RA300
发动机功率(kW)	跟随底盘	Cumminns,75	跟随底盘
沥青液压储缸容量(L)	454	946	1 438
骨料输送能力(kg/h)	8 164	9 071	9 978
液压泵(L/min)	83	68	30
清洗系统容量(L)	13.3	9.5	114
机重(kg)	1 723	2 313	8 165
外形尺寸(mm)	2920×2234×1726	3656×2437×2082	2617×2437×3430

野猫公司生产的Road Patcher是大型车载式修补机，适用于高速及高等级公路的养护，其VAC'N'PATCH则是较为小型的喷射式修补机，为拖挂式，适用于修补那些大型设备进不去的路面。据称，用该机修补的路面的使用寿命为3~5年，而用冷补方法修补的路面寿命为1年，用热补方法为2年。

5. 美国B.R.LEE公司生产的W—1200型多功能养护车

采用全液压传动，配有液压镐、沥青喷洒装置等机具。主要功能有：路面铣刨、输送拌和料、沥青洒布、摊铺、刮平及液压冲击镐破碎等。

五、表面修复机械

表面修复机械用于恢复路面磨损层和路面使用质量，如提高平整度和附着性能等。主要机械有稀浆封层机和沥青洒布机。

1. 稀浆封层机

稀浆封层机以汽车底盘作为基础车辆，其上安装有乳化沥青存储箱、砂和砾石(即骨料)仓、拌和装置、熨平装置以及计量和输送机构等。它通过流量控制器和自动液压定序比例阀向双轴搅拌器内加入骨料、乳化沥青、填料、矿物添加剂和水等，在双轴搅拌器内将所有物料搅拌成均匀的混合料，制成稀浆均匀地摊铺在路面上，最后用整平装置熨平，形成一定厚度(一般为5~15mm)的表面处理层，用以医治路面的老化、磨损、裂缝、光滑等缺陷，以达到延长道路寿命、提高路面质量的目的。它是一种无污染的经济而又快捷的路面养护机械，是国外高速公路养护作业中重要的施工机具之一。

目前，稀浆封层机除向液压化方向发展外，添加剂的计量采用带有声感限位指示的流量计，计量精度高，无级变速皮带控制骨料可以达到以克为单位的精度，控制系统既可手控又可程控，且能用数字显示乳化沥青的流量和皮带的速度。

国外生产稀浆封层机的主要厂家有：美国威利(Valley)稀浆封层公司、阿克苏·诺贝尔公司以及德国Weiro、瑞典Scan-Road等公司。

美国威利公司生产销售稀浆封层机已有40多年的历史(该公司也使用自己生产的稀浆封层机),有两种型号:VSS迈普机(Macropaver)和美克机(Minimac)。VSS机可以安装在卡车上,也可以为自行走式。

(1)输出功率较大的机型VSS迈普机是目前市场上输出功率较大的机型。其最大生产率(输出率)可达4t/min,最大摊铺宽度为2.44m,配用约翰·迪尔公司的水冷式涡轮增压发动机,功率为82kW,转速2 500r/min。其特点为:有VSS发明的液压无故障自动定序功能,保证其摊铺连贯、均匀,且保证了机器的可靠性,减少了维修时间;采用双轴搅拌器(有72个螺距可调的栓接叶片)提高搅拌效率(3~5min),避免过早破乳;骨料传送带与搅拌器可以方便地拆卸,以进行快速维护;配置有两个特制的带Teflon内衬的钢制乳化沥青三通阀门,无需加热。

(2)第一台自走式单人操作稀浆封层机。VSS美克机是世界上第一台自行走式、单人操作的稀浆封层、改性稀浆封层机,其结构非常紧凑,适用于停车场、车库、行车道、人行道、自行车道等的养护摊铺作业。

在美克机的双轴搅拌器(有46个可更换叶片)内,稀浆封层、改性稀浆封层物料被均匀混合,自动定序功能保证其连续输出率达1t/min,5min内即可完成装料过程,装料负荷为6t,最大行车速度为16km/h;配有带Teflon内衬的乳化沥青阀门,无需用热水加热,骨料仓缺少骨料,传感器动作使骨料输送阀自动关闭。表7列出了美国威利公司、德国Weiro和瑞典Scan-Road公司稀浆封层机的主要技术参数。

表7 国外主要公司稀浆封层机技术参数

技术参数 / 型号	发动机功率(kW)	骨料仓容量(m^3)	粉料仓容量(L)	乳化沥青容量(L)	添加剂容量(L)	水箱容量(L)	摊铺宽度(m)	生产率(t/min)
VSS美克机	82	2.3	68	1 060	76	1 060	1.82	1
VSS迈普机								
1 013	82	7.7	340	2 632	570	2 632	2.44	3~4
1 213	82	9.2	340	3 200	570	3 200	2.44	3~4
Scan-Road								
HD-10	66	7.6	283	2 270	93	2 270	3	—
Weiro								
SOM1000/2	47	6	800	2 500	600	2 000	2.5~4.0	—
SOM1000/3	47	10	800	3 500	600	4 500	2.5~4.0	—

2. 沥青洒布机

美国E·D·Etngre公司生产多种型号的沥青洒布机,有车载式和拖挂式两种机型,沥青罐的容量为1 820~6 825L。配用电子控制装置,可很容易地控制装料以及沥青料的循环、喷洒、输送和重力排料等过程。

六、冬季养护机械

冬季养护机械主要有除雪机、除冰机和防滑骨料撒布机等。

除雪机在国外已发展了几十年,特别是在瑞典、芬兰等北欧国家已经相当成熟,其机型主要有3种型式,即犁板式、旋切式和扫滚式。能满足如下不同的工况要求(表8)。

表8 各种机型适应的除雪厚度

雪厚	≥300mm	100~300mm	≤100mm
机型	旋切式	犁板式	犁板式、扫滚式

犁板式除雪机结构简单,工作速度快,可实现快速除雪的目的,因而近年来发展很快,

作业时除雪犁板挂在主车前，靠主机推动前行，可与装载机、卡车等条件主机配套使用。犁板式除雪装置除具有规避机构（用以防止损伤路面）外，还增加了滑靴或支撑轮机构，以减少铲刀的磨损。这种除雪装置的最大特点是价格低、性能可靠、适用范围广。

旋切式除雪机工作装置的结构相对比较复杂。作业时，该机的工作装置作高速运动。这种结构对雪质的适应性强，可将积雪抛出几十米以外。该装置可安装在大型专用底盘上，也可与装载机和有液压动力的汽车配套使用。当用于清除较厚积雪或将犁式除雪机推起的雪抛出路外及清除雪阻的作业场合时，旋切式除雪机具有明显的优势。

扫滚式除雪机的除雪装置一般安装在主车的前部。最初的机型是靠其特制的刷子进行扫雪作业，当积雪较薄且松散时，能够较彻底地清除积雪。随着不断改进，现已配有高压空气帮助吹雪。这种扫雪机最适合在机场跑道和高速公路上进行（无残雪）除雪作业，即使路面凹凸不平，也能将雪和水完全清除。目前，主要有自行式和牵引式两种。

芬兰 VAMMAS 公司生产的 SB3600 型除雪机是一种集铲、扫、吹一体化的拖式除雪机械，工作宽度为 3.6m，功率 230kW，最大工作速度达 50m/h，扫雪刷转速在 0～800r/min 内无级调节。芬兰生产的 AMTEHO 型犁式除雪机则设有液压控制的双除雪铲，铲刀角度可以调节，除雪宽度为 4m。铲刀具有理想的流线形，使雪易于抛向路沿以外；铲刀上还设有防止过载的安全保护机构。

俄罗斯的犁式除雪机一般以洒水机为主机，在春夏秋季可用来洒水运水，在冬季用来除雪，从而大大提高主机的利用率。美国卡特彼勒公司的除雪机则以平地机为主机，具有作业速度高，作业范围大等优点。

七、水泥路面养护机械

水泥路面养护机械包括裂缝、错台、沉陷、接缝碎裂及张开、填料缝损坏、纹裂、脱皮、麻面、坑洞等。水泥路面养护机具主要有：水泥板沉陷探测设备、水泥板压浆设备、灌缝封缝机和切割破碎机等。

前述山猫多功能养护车等也适用于水泥路面的养护。

1. 科福来 200 型路面开槽机

科福来 200 型路面开槽机是一种小型轻便机械，在沿裂缝开槽的过程中有很高的控制精度，安装有一个具有感应功能的双元净化器，以增加空气的清洁度、延长发动机使用寿命；配用功率为 18kW 的水平轴双缸柯乐发动机，以及合流型的油滤清器和消声器；可选用不同的切割刀具及其组合，以适用于不同材料路面和不同宽度及深度的槽口。

2. 科福来 125DC 超级灌缝机

美国的一项研究表明，用路面开槽机对裂缝开槽后，再用灌缝机将裂缝密封胶灌封于槽口，可延长路面的使用寿命 4～8 年。科福来公司生产的 125DC 超级灌缝机采用柴油加热器，1h 即可完全加热，并可保持高温控制，密封胶和热油均由电子设备数字控制和显示。

八、自行式划线机

国外生产的划线机目前主要有两种发展趋势，一种是液态涂料划线机，一种是溶融涂料划线机。为提高标志在夜间的可见度，一般添加反光玻璃珠。典型生产厂家有德国的荷曼（Hommann）和美国的固瑞克（Graco）公司。

荷曼公司生产的 Transsar－TS280P 型是一种多功能划线机，具有冷喷、热喷、热摊等三种喷涂方式，有自动、半自动和手动三种作业方式，可划单线、双线、虚线；线距、线宽和厚度可随意调节。该机由底盘，配气系统、电脑自动控制装置、冷喷装置、热喷装置、热摊装置、指示标杆、玻璃微珠喷洒装置、同步控制装置、测距装置等构成，采用后置发动机、空压机、储气罐、液化气罐及前置标线涂料罐等布置方式；前轮转向，后轮全液压驱动，无

级调速。操作人员位于该机中上部，电脑自动控制装置位于操作人员左上部，控制划线机的开始和停止，采用脚踏开关和按键两种方式。其主要技术参数见表9。

美国固瑞克公司生产的车载式划线机也配用有先进的电脑划线控制系统，预先设置划线方式，室内电脑控制划线，并配有电视监控系统及玻璃微珠撒播器，划线的同时撒播反光玻璃珠。

表9 TRASSAR－TS280P型划线机主要技术参数

发动机功率	43kW	空压机充气量	1580L/min
最大行驶速度	20km/h	安全阀压力	0.7MPa
净重	1 680kg	玻璃珠箱容量	130L
油箱容量	65L	液压油箱容量	130L

注：适用涂料：水性、溶剂性

冷喷：涂料罐容量382L，稀释剂容量20L，单枪划线宽度10～30cm

热喷：涂料罐容量300L，导热油容量150L，单枪划线宽度10～30cm

热摊：涂料罐容量400L，导热油容量100L，划线宽度由热摊规格而定

九、技术发展趋势

1. 采用机电液一体化技术与计算机技术，向自动化和智能化方向发展

目前，国外冷铣刨机、沥青路面再生重铺机、稀浆封层机等公路养护机械普遍采用了如下机电液一体化及计算机技术：

发动机功率自适应技术，如维特根DC系列冷铣刨机上配用的性能调节器；

铣刨机切削深度、纵坡和横坡及转向自动控制技术，如玛莲尼公司冷铣刨机的Intelplaner智能系统、卡特彼勒公司冷铣刨机的液压—机械—伺服提升控制系统等；

机器功能及性能参数的实时监控与故障疹断技术，如山猫多功能综合养护车的运行传感系统(BOSS)等；

沥青再生料的筛分、计量、乳化沥青和水的比例控制和自动喷洒技术，如美国ASTEC公司就地再生机的计算机沥青再生料控制系统、威利公司稀浆封层机的带声感限位指示的流量计、玛连尼再生机的再生料粒度曲线自动修正系统、美国E.D.Etnyre公司沥青洒布机配料电子监控系统等；

红外线加热器热量输出计算机控制技术和恒温技术，如美国修路王(Patchmaster)路面修补车的间歇式加热电脑控制系统，阿克苏·诺贝尔TP4综合养护车的电子恒温加热装置等等。

上述先进技术和结构的应用极大地提高了国外公路养护机械产品的性能、作业效率、可靠性、操作安全性和舒适性以及路面的修复质量。

2. 向大功率、多用途和高效能方向发展。研制具有多种作业功能和能快速更换的作业装置，以提高机械的使用率和作业效率以及养护作业的适应性。

3. 为了防止养护作业时阻塞交通，在发展高技术养护机械的同时，向快速小型化方向发展。例如，用小型装载机通过快换架与多种路面养护作业装置连接，开发出能完成路面破碎、铣刨、切割、清扫、压实等路面修补作业的小型多功能养护机械。如美国凯斯公司的高流量铣刨机和山猫小型多功能养护车。

4. 注重环境保护，努力降低作业噪声、减少作业时环境的污染。

军用工程机械

工程兵科研一所　熊万奎

军用工程机械是军队实施工程保障和国防工程施工的机械，同时也是工程机械行业的一大类别，涉及面广，品种类别多，既包括军队专用的野战工程机械，也包括军选民用的建筑工程机械。进入20世纪90年代，随着新的作战理论的形成，战争构局的变化，以及各种技术兵器机动性和毁伤力的迅速发展，对实施工程保障的军用工程机械要求也就愈来愈高，相应的其地位和作用也大大提高。因此，各主要国家都比较重视军用工程机械的发展，尤其是军队专用工程机械的研究与开发及其高新技术的应用。现在，军队专用工程机械已有近十个类别，几十个品种，涉及到战斗工程保障各个领域，主要有工程侦察机械、战斗工程机械、道路保障机械、阵地作业机械、野战给水机械、架桥机械、布雷机械、探雷机械、扫雷机械、伪装作业机械等。这些机械为快速完成各种战斗支援保障任务发挥了重要作用。

一、工程侦察机械

目前，发展这类工程机械产品的国家有：俄罗斯、波兰、印度、德国、美国和中国等。这是一种用于对江河、渡场、道路、地形等进行快速侦察的多用途水陆工程机械，可在各种地形、区域、气候等条件下执行工程侦察任务。

俄罗斯ИРМ工程侦察车主要对地形、部队行军路线和江河障碍进行工程侦察以及探测地雷爆炸性障碍物等。该车为水陆两用履带式装甲车辆，采用БМП—1步兵战车的零部件。车上装有固定式和便携式侦察仪器设备，可获取关于江河障碍（水面宽、水深、流速、底部相对密度、航路障碍、冰层厚度等），地形通过性、土中及渡口是否有爆炸药等有关信息，并可在化学毒剂及放射性物质污染地带进行侦察。如为了对江河进行侦察，车上装有回声测深仪，它可精确探测0.5～20m的水深，记录河底轮廓以及发现深水中的障碍，也可测定河底土质。为了侦察地雷爆炸性障碍物，车上装有РШМ—2型宽幅探雷器，用该探雷器行驶速度可达3～5km/h探出埋入土内0.3m深的地雷。该车的乘员可到车外进行地形侦察，为此，车上配有专用便携式仪器设备：РВМ－2М和ИМП—2型探雷器，ПИР工程侦察潜望镜、ДСП—30型测距仪、ПАБ—2М标位仪、两部Р—147无线电台、ПР—1透入计和测量冰层用的冰钻。该车目前正在俄罗斯军队和原华约国家军队的工兵部队中服役。

波兰军队采用МТ—LB多用途履带式装甲车为底盘车，发展一种新型工程侦察车。它主要用于侦察道路、桥梁、雷场、战场障碍物、水源以及其他战斗工兵所涉及的侦察任务。车上装有专用传感器，用于探测和标定化学与核辐射沾染区。侦察设备包括照相器材、光学仪器和许多专用的探测仪器，用来探测和判定道路、地平面与水平线、河床、障碍的状况或特性。侦察数据用R—173无线电系统，并借助于装在车右侧的导轨式天线传递给上一级编队。车上还装有核生化防护系统，灭火系统和武器、烟幕弹发射装置等。它现已装备波兰工程兵部队使用，并根据采购数量生产。

二、战斗工程机械

这是各主要国家军用工程机械发展的重点，在考虑发展坦克、装甲车辆时都相应考虑实施保障作业的战斗工程机械的发展。战斗工程机械也称装甲工程车或障碍清除车，是一类具有装甲防护和多种作业功能的高速履带机械。主要用于伴随坦克、机械化部队行

动,在障碍物中开辟通路,抢修被破坏的道路,构筑坦克、火炮掩体,构筑岸边进出路,有的还可实施起重、援救、布雷、施放烟幕等作业。

战斗工程机械的发展,从最初的坦克推土机,到20世纪50~60年代美国发展的M728战斗工程车、法国的VCG战斗工程车、德国的豹式装甲工程车,70~80年代法国的EBG装甲工程车、德国的獾式装甲工程车、前苏联的ИМР障碍清除车以及采用专用底盘发展的美国M9装甲推土机、英国FV180战斗工程车,到90年代,提出发展新一代美国"灰熊"障碍清除车、英国"猎狗"未来战斗工程车、法国"主力"装甲工程车等,可以说一轮一轮渐进性发展,不断提高产品质量和技术水平,拓宽作业功能,充分发挥战斗工程机械的综合保障能力。

我军战斗工程机械发展起步较晚,类似于外军装甲工程车的"履带式多用工程车",1999年刚刚设计定型。它采用79坦克底盘为基础车,设计上突破了工程机械的传统设计方法,将军用推土机、越野起重机、工程救援车的系统功能集于一身,注重于整机设计的合理性和可靠性。它的研制成功,为我军机动作战提供重要的保障手段。

典型的产品例如:法国地面兵器工业集团(GIAT)应法军工程兵部队要求,研究发展了EBG装甲工程车。它采用技术比较先进的AMX—30B2主战坦克底盘作基础车,合理配置多种作业装置:车前为推土铲刀,宽3.5m,高1.1m,带有6个松土齿,推运土作业率为250m³/h;折叠伸缩臂装在车体右上侧,臂端可换装抓钳、土钻、锯和吊钩;车上还装有牵引拉力为196kN的绞盘、爆破装药发射管以及4个地雷发射管。每个发射管内装5枚地雷,射程在60~250m。此外,法军正以EBG装甲工程车为基础,设计一种借助于伸缩臂起吊桥节板,架设65军用吨级冲击桥的装置,准备架设时间为10min,展开时间只有3min。

美国正在发展的"灰熊"障碍清除车,以M1主战坦克底盘为基础车,车上不仅装有V型自动控深的全宽扫雷推土铲刀,可供挖、抓、吊作业的动力臂,而且还配带通讯设备、摄像机、红外侦察器等观测系统和机枪、榴弹发射器等武器。它将是美国21世纪陆军完全数字化的装备,将与所支援的M1坦克、M2步兵战车具有相同的实时了解战场情况的能力,也可以使特混部队指挥员通过屏幕实时了解战斗保障作业位置,及时实施推土和扫雷作业,快速清除一般障碍物和复合障碍物。

三、道路保障机械

这类机械是各国军队使用较为广泛的,同时也是一类非常有效的道路保障作业机械,包括军队专用的推土机、开路机、多用工程车、工程支援车等和军选民用的铲土运输机械,或直接使用,或稍加改装。主要用于支援后续部队,在战场上开设急造军路,填平弹坑和壕沟,构筑和维护军用道路等,以保障作战部队实施战术、战役机动和作战物资与伤员的前输后送。

目前,外军按军方要求发展和装备的一些专用道路保障机械有:俄罗斯的БАТ—2履带式开路机、ПКТ—2轮式开路机、БКТ—РК2推土机和УДМ通用筑路机,美国的CESV工兵班用车、DEUCE万能军用推土机、加拿大的SEV专用工程设备车,意大利的CEV战斗工程支援车以及法国的VLA工程支援车等。

典型的产品例如:俄罗斯为部队装备的专用快速推土机,即БАТ—2履带式开路机。它是БАТ—М的更新换代型号。该机采用MT—T重型运输牵引车作基础车,功率和载重量有较大增加,改用小负重轮行走装置,使开路机战术技术性能有明显提高。作业装置采用了主、副架结构,组合式开路铲刀可呈双斜、正铲、斜铲三种状态,双斜状态时宽4m,行驶时铲刀升起置于车前上方。БАТ—2履

带式开路机在中等起伏地开辟急造军路的速度为6～8km/h，推土作业率为200～300m³/h。该机增加了松土装置，增强了其在硬土和冻土上的作业能力。

美国万能军用推土机开始是以卡特彼勒公司的民用推土机为基础，研制出EST30/30工兵支援工程车，后经改进发展成为一种高机动的土工作业系统、易部署万能军用和推土机。该机最大的特点是采用橡胶履带，履带距1.829m，接地长2.438m，底盘间隙0.406m，道路行驶速度48km/h，车速最高可达53km/h，且不损坏路面。该车驾驶室为前置式，配有防弹玻璃和空调设备。车前的推土铲刀为液压斜铲，操作手可通过控制台上的简单开关来选择机动行驶状态或推土状态。在机动行驶状态下，铲刀处于提起位置，发动机额定功率为179kW，自动变速，并具有主动式悬挂系统。当选择推土状态时，铲刀可移动，发动机输出功率为127kW，手动换档变速，悬挂系统闭锁。该机备有用于飞机低速空投的全套装备（除去驾驶室外壳），可用C—130飞机运输，也可空投到作战区，实现快速部署。该机作业时，若以6～8km/h行驶，履带使用寿命为5 000h，车上装备有先进的通信系统和全球定位系统。

四、随地作业机械

这是一类高效的挖掘机械，包括挖壕机、挖坑机、挖掘机等，主要用于在战术和战役地域内快速挖掘堑壕、交通壕、防坦克壕、战术技术兵器掩体和指挥所掩蔽部的平底坑等。它的发展关系到阵地工程作业实施效果，关系到作战部队的生存能力。

阵地作业机械中的挖壕机、挖坑机基本上是按军队特定要求而专门设计的，近年来一些挖掘机也按军队要求进行设计，发展成阵地挖掘机，野战工事作业车等。在产品发展上，俄罗斯阵地作业机械发展和装备使用比较突出：有БТМ系列履带式转轮挖壕机，TMK系统轮胎式转轮挖壕机，МДК、МДК—1、МДК—2、МДК—2М、МДК—3挖坑机系列，以及ПЗМ、ПЗМ—2挖壕挖坑机系列。法国有“玛泰南”挖壕机系列，英国和美国都有挖壕机分别装备自己部队，目前正在发展新型的挖壕机，如美军的HME高机动挖壕机。瑞士“玛拉比亚”公司以民用挖沟机为基础，研制出一种MI—DIG83军用履带式挖壕机，采用高速履带悬挂和装甲驾驶室，变速器微机控制，可在中硬岩石、硬土和硬路面上作业。阵地挖掘机产品主要有美国的SEE小型阵地挖掘机，德国的汽车式挖掘机，英国小型战斗挖掘机以及奥地利的步行式挖掘机等。

典型的产品例如：俄罗斯最近装备的TMK—3挖壕机是TMK—2的改进型，基础车采用K—703MB轮式牵引车，作业装置改为无斗转轮式挖壕装置。转轮上装有切削刀，转轮的卸土则借助于两个槽型卸土装置卸到壕的两边，卸土最大距离为2m。该机发动机功率为246kW，并采用ГСТ—90液压容积式传动，能保证90～1 600m/h的挖掘作业速度。在冻土、非冻土中挖壕深均为1.1～1.5m，宽0.6～1.1m。其抛土量：非冻土中为330～800m³/h，冻土中为90～150m³/h。另据报道，俄罗斯最近研制出БТМ—4挖壕机，也是БТМ—3后继改进型。它的基础车换用MT—T重型履带式牵引车，作业装置改为无斗转轮式，车前部还配有推土铲刀，提高了挖壕作业率，尤其是冻土作业能力。该机在挖深1.1m时，挖壕纵长在非冻土中为1 200m/h，在冻土中为400m/h。

加拿大正在为工兵部队发展Unimog快速阵地挖掘机。它采用Unimog U 1700L越野车为基础，车后部装上0.25m³反铲挖斗，加上一个操作手使用的密封式小操作室。行驶时，反铲通常折叠后放置在车上。车前装有0.75m³的“四合一”多用装载铲斗。车上还配有两根15m长的液压管，用于操作链锯、木钻、凿岩机、机动锤等工具。该机重13t，功

率为 125kW，公路最高行驶速度为 95km/h。

五、野战给水机械

国外军队把这类机械作为一种必需装备配发部队使用，并不断研制和试验的新型野战给水机械，以保障军队人员、装备等在野战条件下用水。给水机械包括钻井、汲水、净水、贮水、运水等机械和器材。这里着重介绍野战给水的钻井机和净水设备。

钻井机目前装备产品有：美国的轻型钻井机、俄罗斯的 ПБУ—50M 移动式钻井机、法国的玛泰南 MF8/20 型钻井机、意大利的 BM20MP1 汽车式钻井机，德国的 B3A 钻井机等。净水设备是用来将被污染的水、海水或河水通过过滤、消毒、净化而成可饮用水的设备。这些设备一般装在汽车或拖车上。国外军队 20 世纪 80 年代末、90 年代初以来装备了一些净水设备，如美国各军种均装备的 2271L/H 反渗透净水设备，英国星式系列移动净水设备和新型的 NBC—6 型水处理装置，俄罗斯的 ОПС—5 水淡化设备、СКО—1/0.5С、СКО—0.3С、СКО—1С、СКО—8С 系列组合式水净化设备，法国、日本和中国等国家军队都装有净水设备。

典型的产品例如：意大利阿斯特拉公司采用 BM6×6 载重车底盘，平台上装上 G21 型钻机及其配套器材，发展一种 BM20MP1 汽车式钻井机，用于开发地下水源，实施爆破钻孔等作业。钻机由车上发动机驱动，可装配泥浆回转站、汽动回转钻和空气冲击钻。G21 型钻机重量为 13.1t，气钻额定钻深 200m，钻孔直径为 200mm，钻孔压力为 117.68kN。

英国斯特拉·米塔滤水器有限公司与国防部协作，为军队生产了一种新型的 NBC—6 型水处理装置。它可装在双轮拖车或其他车辆上，带有叉形车槽、起吊钩，以便于大型飞机运输或直升机吊运。该装置采用组合式结构，由输送泵、星形交叉流动式微型滤水器、排浆装置、柴油机驱动的高压泵、反渗透组件、专用的活性碳系统和氯化反应装置组成。它还配有一个配水泵和一个枕形水箱。此装置能满足单兵至一个团的饮水需要，另有一个每小时能提供 320～23 000L 新鲜淡水的装置，以及一个每小时可以处理 19～6 500L 咸水的装置。

六、架桥机械

这类机械包括装甲架桥车（冲击桥）、机械化桥、自行门舟桥、架桥作业车、桥梁运输车等，主要用于在河流、沟谷等上快速架设多种不同长度的桥梁，以保障作战部队及机动车辆的行军路线畅通无阻。

在架桥机械中，冲击桥发展由来已久。目前，不仅军事大国注重研制和装备冲击桥，不少中小国家（如瑞士、韩国、新加坡）甚至一些发展中国家（如印度、巴基斯坦）也装备了冲击桥，桥体结构和架设方式有：翻转式、剪刀式、平堆式等。俄罗斯是世界上最早发展机械化桥的国家，有 KMM 轻型机械桥，TMM 重型机械化桥。捷克、日本、德国等国先后生产出各自的机械化桥产品装备部队。自行门舟桥是一种舟与车合一、带有桥梁结构、水陆自行、直接泛水并可迅速结合门桥或架设浮桥的架桥机械。法国最早生产出季洛瓦自行舟桥，接着德国先后又生产出 M2、M3 自行舟桥，美国、日本、俄罗斯分别生产出 MAB、70 式、ПММ—2 自行门舟桥。法国新近又研制出一种新型自行门舟桥—EFA 前方渡河器材。

典型的产品例如：美国的“狼獾”重型冲击桥的桥体由碳纤维复合材料和高强度合金钢制成，底盘车和桥体结构分别采用 M1“艾布拉姆斯”坦克底盘和德国“鬣蜥”机械化桥上部桥体结构，其机动性与 M1A2“艾布拉姆斯”主坦克和 M2A3“布雷德利”步兵战车相当。它开创了战场上战术机动性的新标准，其克服障碍宽度 21m，允许 70t 军用荷载吨级的车辆以 16km/h 速度通行，最高行驶速度 72km/h，续速里程 118km。“狼獾”重型冲击

桥采用平推方式架设，可在 5min 内完成，且不易被敌人发现。它通常由两名操作手利用车辆电子控制系统按顺序自动架设，必要时也可以由一名操作手完成。由于重型冲击桥有极佳的装甲防护和良好的工作视野，在架设和撤收作业过程中，操作人员处于掩蔽状态。桥撤收时间不到 10min。它装备了自动补偿地形、天气变化的自适应控制系统和 M1A2 坦克全套数字化通讯系统。因此："狼獾"将成为工兵部队的数字化装备，这种数字化能力使特遣部队指挥员能在指挥屏幕上看到所属的全部"狼獾"，并能指挥其准确地在所需要的位置架设冲击桥。

德国"鬣蜥"机械化桥，由德国克虏伯公司和曼公司于 20 世纪 80 年代合作研制而成。桥车用曼公司的大型越野车为基础车，车上的桥节长 26m，由两个半桥节组成，运输状态时，两个半桥节叠置在车上，架设方式基本和原装备的"海狸"冲击桥相同（平推式），所不同的是增加了移动支架。桥面宽 4.01m，承载力为 70 军用吨级。在未经准备的地带架桥，作业手 2 名，架设一跨桥约需 8min。与日本 81 式机械化桥相比，德国"鬣蜥"机械化桥不带桥脚，因此不存在拔桥脚困难的问题。由于不带桥脚，也就不能几个桥节连续架设，因此，"鬣蜥"机械化桥的单跨桥节较长，每个桥节长 26m（而日本 81 式机械化桥桥节长 10m），据称，这一桥节长度便能克服德国 85% 的天然河沟障碍。"鬣蜥"机械化桥不失是为当今最现代化的机械化桥，奇怪的是，德国陆军却至今还未装备这种机械化桥，而挪威 1987 年则与德国公司签定购买 14 套该桥梁器材和给每套器材再加 12 套备用桥的合同，价值 1 亿多马克。除此之外，新加坡也购买了"鬣蜥"机械化桥。

法国 EFA 前方渡河器材是在 MAF—Ⅱ水陆快速桥的基础上发展起来的。该器材由法国阿尔萨斯锅炉与锻造厂研制，1988 年 8 月被法国陆军采用，总共订购 85 套，用以取代现已不能完全满足作战需要的季洛瓦自行舟桥。EFA 前方渡河器材是一种两栖渡河器材。陆上行驶时由一台功率为 520kW 的柴油机驱动，时速 60km，续驶里程 700km，水中航行时由两台旋转 360°的喷水泵推进，空载航速 14.4km/h，满载航速约 12km/h。该器材可架设浮桥和结构门桥，浮桥通载能力为 70 吨级车辆，门桥通载能力为 90 吨级，可漕渡一辆主战坦克。与季洛瓦或 M2 自行舟桥相比，其显著的优点是作业时间短，泛水速度快（仅需 5min），从而大大降低了遭受攻击的危险性。

七、布雷机械

这是一类快速机动布设地雷装备器材，包括拖式布雷车、自动布雷车和抛撒布雷车，主要利用履带式装甲输送车或轮式牵引车辆为底盘车，改装后成为布设地雷场的专用工程车辆，既可用于在战斗过程中快速机动设布雷场，也可用于预设雷场，以限制敌人机动，保存自己。

目前，外军拖式布雷车产品有：法国 ARE 犁刀式拖式布雷车、意大利 ST—AT/V 拖式布雷车、瑞典 5821 拖式布雷车、日本 83 式拖式布雷车等。自动布雷车是自动供雷、自动布雷、即整个布雷作业过程全部实现机械化。俄罗斯军队较早装备了 ГМ3 履带式装甲自动布雷车，接着法国研制出"玛泰南"自动布雷车，波兰生产出出口产品 SUM 自动布雷车等。抛撒布雷车主要靠机械动力或火药推力抛撒地雷，用以在战斗行进中快速机动布设临时雷场，以阻止敌集群坦克攻击。德国、美国、法国、英国、意大利和中国先后生产了抛撒布雷车。

典型的产品例如：意大利 MISAR 公司研制一种 ST—AT/V 拖式布雷车，用于布设该公司的 SB—MV/T、SB—81 系列防坦克地雷。该拖式布雷车是一种单轴金属框架式，采用两个大型低压轮面的加强轮胎，具有良好的越野性。布雷犁上装有保险装置，当碰到硬

物时即会升离地面。拖式布雷车上装有一套按照预编程序进行布雷的电控设备，当地雷布设到地面时，将地雷解除保险，犁刀后平整装置自动覆土和平整地面，整个作业过程自动化。布设雷距分为 4 档，3 ~ 8m，布雷深 150 ~ 200mm。该车适用于 F1AT90PM16 4t 卡车、M113APC 装甲输送车等牵引，还可用直升机吊运。该车首批已于 1985 年 12 月交付西班牙。西班牙专门生产弹药武器的 EXPOL 集团公司也可生产 ST—AT 机械布雷器，其性能与意大利的 AT/V 差不多。

俄罗斯装备了 ГМ3、ГМ3—3 履带式装甲自动布雷车。它是以履带式装甲车底盘为基础车，具有装甲防护。布雷机构有：储雷架，控制地雷从储雷架到传送带的开启机构，保证按一定时间布雷的输出机构，使地雷进入战斗状态的转换机构，挖沟犁刀和回土伪装装置，液压升降系统，以及把动力传递给上述各机构的传动装置。该布雷车可放置布雷和埋设布雷。每辆车贮雷 208 枚。设置布雷每分钟 8 枚，埋设布雷每分钟 4 个，雷距为 5 ~ 10m。

美国发展的 M128 撒布布雷车系机械抛撒式，用于快速抛撒 M75 防坦克地雷和 M74 防步兵地雷。布雷装置安装在 M794 拖车上，可用轮式或履带式车辆牵引。布雷车主要组成部分：两个雷箱、驱动装置、液压装置和地雷抛撒装置。两个雷箱内装 400 × 2 枚地雷。地雷靠一台 29.4kW(40 马力)柴油机驱动的液压转轮抛出，它能在 90 的弧度上移动，靠抛雷转轮使地雷旋转着被抛落到地面上，抛雷转轮的抛雷速度可以调整，其最大速度为每秒抛出 2 个雷，两个抛雷转轮每秒即可抛出 4 个雷。最大抛雷距离为 30m，密度为 1 ~ 2 枚/m^2。

八、探雷机械

这是一类车载式雷场侦察器材，它是将采用多种技术的探雷装置挂装在轻型越野车或装甲车前部，主要用于探测道路，机场以及平坦地面上的各种地雷。

德国和俄罗斯是最早发展探雷机械的国家，产品分别为：ML—1621—8 型、ДИМ—3 型车载式探雷器。目前，奥地利生产了 VAMIDS 车载式探雷器，并在南非和美国军队服役。以色列的 ELTA EL/N—2190 型机器人车载式探雷器，主要采用探地雷达技术，提高雷场探测效果，现已生产并在以色列、荷兰、瑞典、土耳其等军队服役。南非的 VMMD2000 车载式探雷器，除南非外，在法国、美国和一些非洲国家军队服役。另外，美国正在发展一种车载式远距离雷场探测系统。

典型的产品例如：俄罗斯军队装备的 ДИМ—3 道路探雷车是 ДИМ 道路探雷车的改进型。它装在 УАЗ - 469 轻型越野车。车前装有一个由两个接地橡胶轮支撑的框架，框架上带有探雷装置的感应探头，内装振荡线圈和感应线圈。当探头探到金属地雷时，线圈即失去平衡状态，电路指示器测出信号，车即自动停下。探雷深度为 0.25m，宽度为 2.2m，最高探雷速度达 10km/h。行军时，车前探雷框架可向上翻转 180°，支在驾驶室顶上。该探雷装置在阿富汗作战中，曾装在 T - 62 坦克上进行探雷。一些中东国家和原华约国家军队也曾装备这种探雷车。

美国车载式远距离雷场探测系统主要采用电磁感应探测器、探地雷达、红外热像仪和电视摄像传感器等手段进行探雷。作业时，作业手可在远方的控制车上进行遥控，从显示屏上直接观察到探测情况，并遥控探雷车动作。该系统的用途是伴随机动部队行动，为作战人员执行道路扫雷任务提供不断增强的、近期探雷能力。该系统的研制将分阶段进行，第一阶段是对现有的临时性车载式地雷探测系统(IVMMD)进行改进；第一和第二发展阶段将采用下向探测阵列来定位防坦克地雷；第三发展阶段将采用前视探雷系统为部队提供探测和归避地雷的能力。车载式远距离雷场探测系统作业时，根据待清扫道路

宽度的大小，按一定的间隔将两套或三套系统并排展开。第一发展阶段的系统将从防雷控制车(MPCV)上遥控操作，并自动探测和标示探测所有金属和非金属防坦克地雷。防坦克地雷被探测定位并标示后，在防雷控制车上的士兵对此进行确认，并用机械装置使地雷失效。第二发展阶段的系统将在第一阶段系统的基础上进一步提高地雷探测的能力，并通过将地雷确认和失效技术相结合，提高扫雷行动的速度。该系统将作为一种部队防护工具，将雷场信息通过与之兼容的 C4I 通讯系统传递给部队的指挥官。第三发展阶段的车载式远距离雷场探测系统将具备前视探雷和归避能力应用于各种军用车辆上。

九、扫雷机械

随着各种新式防坦克地雷和可撒布地雷的出现，以及布雷技术的迅速发展，外军积极研究和发展各种行之有效的扫雷技术，发展各种形式的扫雷工程车辆。目前主要有：机械扫雷车、爆破扫雷车、机械爆破联合扫雷车、雷场通路标示器材等，以迅速而又有效地在雷场上开辟通路。

机械扫雷车就是利用坦克推送安装在车体前面的扫雷滚、扫雷犁或链锤等扫雷器材，在雷场中进行扫雷作业。这类机械按开辟通路宽窄分为车辙式和全宽式；按工作原理又可分为滚压式、犁刀式、锤击式和混合式四种。目前美、俄、英、法、德、日等许多国家都在不断改进这类机械，生产的型号比较多，装备的数量也较大。爆破扫雷车通常使用一辆坦克或装甲车辆为基础车，其上装配有发射装置和扫雷装药，一般扫雷车不直接进入雷场，而在雷场外一定距离上发射扫雷装药，达到在雷场开辟通路的目的。俄罗斯最早装备 yp－77 装甲爆破扫雷车，美国 FMC 公司生产出 CATFAE 燃料空气爆药扫雷系统，加拿大正在发展一种 FALCON 线性燃料空气炸药扫雷系统。机械爆破联合扫雷车就是集机械扫雷、爆破扫雷、磁模拟扫雷以及雷场标示系统等为一体的综合扫雷器材。俄罗斯、美国、波兰、日本和中国等国家均发展这类扫雷车产品。

典型的产品例如德国已研制成功一种 Keiler 装甲扫雷车(ALCV)，也称锤击式快速扫雷车。该扫雷车采用 M48 坦克底盘，动力装置为 MTU8 缸 4 冲程柴油机，功率 814kW。旋转锤击式扫雷架装在坦克前部，锤击轴宽 4.7m，轴上挂有 24 个旋转击锤，每个锤重 15kg，其旋转速度每小时可达 400 转。扫雷深度一是通过升降车前的滑板来控制，再是在扫雷轴的两侧各装一个机械测距传感器，通过一液压油路使扫雷轴保持在规定的位置。在各种土壤和地形条件下扫雷可靠率达 98%，扫雷速度达 0.72km/h。该扫雷车从行军状态转换成扫雷状态时间不到 2min，行军时扫雷架以纵向方向放在坦克上，作业时能自动旋转到车前方，放下并锁住。该扫雷车现已完成全部试验，1991 年 10 月获得装备部队批准书，现已批量生产装备部队。

美国 FMC 公司为海军陆战队开发一种 CATFAE 燃料空气炸药扫雷系统。它由发射架、火控系统和 21 发燃料空气炸药扫雷弹组成，装在 AAV7A1 两栖装甲车上。全部 21 发弹 30s 发射后，即可开辟出一条宽 40m、纵长 300m 的通路。

日本履带式自行综合扫雷车主要用于在防坦克雷场中快速开辟通路。其基础车为改进的 84 式炮兵运弹车底盘，乘员 4 名，战车全重 25t，最高行驶速度 50km/h，最大爬坡度 31°，燃料储备里程 300km。扫雷系统包括爆破和机械两个部分。爆破扫雷部分使用串联集团装药，由连接索把 12 个集团装药连接后置于圆形发射筒内，发射筒上装 4 具火箭发动机。机械扫雷部分采用目前比较有效的扫雷滚。由于扫雷部分采用爆破扫雷弹，因此，在扫雷效果、准确性、可靠性和装药量方面均能达到比较满意的程度。另外，该车的扫雷作业还打算采用遥控操作方式。该扫雷车于

1984 年开始研制，1991 年下半年鉴定定型，1992 年开始装备日本陆上自卫队的工兵团和工兵营等，首批装备 100 辆。

十、伪装作业机械

这是一类实施大面积迷彩伪装和遮蔽烟幕的作业机械，主要有迷彩伪装作业机具和烟幕施放车等，用以达到隐蔽自己，欺骗和迷惑敌人的目的。目前，迷彩伪装作业机具有：美国的野战迷彩作业站，瑞典的 FFV 泡沫伪装作业车和俄罗斯的多功能野战迷彩车。烟幕施放车(发烟器)方面，美国发展产品较多，有 M3A3、M49、M50、M54、M56 和 M57 发烟器等。法国装备有 F1 发烟器、德国装备 FSN 发烟器。另外，美国先后装备了 1059 发烟车，新型“土狗”、“狼”式发烟车，俄罗斯先后装备了 TДA、TДA－2K 发烟车。

典型的产品例如：俄罗斯军队试装了一种新式多功能伪装站。伪装站的基础车为 KAMA3－4310 型卡车，作业人员 2～6 名，展开时间 40min，撤收时间 60min，总重量 20.52t。其功能一是对军事目标快速实施迷彩伪装，如喷涂聚氨酯泡沫涂层，以减少目标的雷达截面积，减弱其热辐射，降低暴露征候。迷彩伪装的喷涂速度为 500m^2/h。二是配备有产生大量聚氨酯泡沫的设备，可现地制做假坦克、假步兵战车等技术装备模型，每小时可制做 3～5 个，模型可长时间保持不变形，伪装站还可以根据情况而快速移动假目标，重新布置假阵地。三是利用聚氨酯泡沫作为坚固的防护材料，现地构筑野战工事，且构筑速度快，防护效果好。

美国 M56“土狗”机械发烟器是一种安装在高机动多用途轮式车辆上的大面积发烟系统。M56 能遮蔽高价值的固定目标，例如机场、桥梁和弹药库，同时也能遮蔽机动的目标，如护送和结队而行。该系统是模块化的，用一个空气涡轮引擎作为动力源来散布遮障。可见光遮障模块通过蒸发雾化油来形成烟幕，时间最长可达 90min。散发可迷盲红外传感器的微粒材料最多可用 30min。M56 于 1994 年 9 月定型，1995 年开始生产。训练型于 1997 年 5 月获得批准，投入化学药品和军火学校用于训练。1998 年 9 月，美国陆军司令部批准了新的型号。首次部队列装于 1998 年 10 月在布拉格堡完成。

附录3　部分工程机械产品价格信息

产品名称	型号规格	参考价格（元）	生产厂家	电话	主要参数及备注
工程钻探及掘进机					
工程钻机	DGJ15	650 000	浙江省瑞安市光明建筑机械厂	（0577）5814983	钻孔直径 800～1 500mm，钻孔深度 50m，直接取土式
动力头工程钻机	GJD2000	580 000	张家口探矿机械总厂	（0313）4057987	钻孔直径 1.5～2.5m，钻孔深度 50～100m，钻岩能力≤150MPa，动力头转速 6.3r/min、14.4r/min、30.6r/min，带液压步履，φ180mm 插齿钻杆
水平工程钻机	GP－220	110 000	张家口探矿机械总厂	（0313）4057987	配 φ220mm 根管钻具另加 260 000 元，配 φ350mm 根管钻具另加 53000 元
转盘式工程钻机	GPF2000D	300 000	张家口探矿机械总厂	（0313）4057987	钻孔直径 1.2～2m，钻孔深度 50～100m，转盘扭矩 25kN·m，起重能力 210kN，配 6BS 反循环泵组、φ180mm 法兰式钻杆，配高强牙嵌式钻杆另加 10000 元
旋挖工程钻机	GXW1000	230 000	张家口探矿机械总厂	（0313）4057987	钻孔直径 0.8～1m，钻孔深度 50m，最大扭矩 16kN·m，最大提升力 80kN
工程钻机	XY－5G	156 000	张家口探矿机械总厂	（0313）4057987	柴油机动力
汽车钻机	DPP100－4	175 000	张家口探矿机械总厂	（0313）4057987	钻孔直径 150～500mm，钻孔深度 50～100m，机下钻杆 φ50mm，六方主动钻杆规格 φ92mm×80mm，带 4 个液压支腿
汽车钻机	DPP100－4E	185 000	张家口探矿机械总厂	（0313）4057987	钻孔直径 150～500mm，钻孔深度 50～100m，机下钻杆 φ50mm，六方主动钻杆规格 φ92mm×80mm，EQ141 底盘带 4 个液压支腿
工程钻机	G－1A	32 400	江苏省无锡探矿机械总厂	（0510）5025731	钻孔直径 150mm，钻孔深度 30m，转速 6 档（正、反），动力头加压力 6kN，卷扬提升力 15kN，拖挂式
车载工程钻机	G－2	228 800	江苏省无锡探矿机械总厂	（0510）5025731	钻孔直径 150mm，钻孔深度 50m，转速 8 档（正、反），动力头加压力 20kN，卷扬提升力 30kN
工程钻机	GJD－1.2	998 800	中信重型机械公司	（0379）4218711	重量 45t，含钻头
工程施工钻机	GPZ－15	160000	福建省地质探矿机械厂	（0598）3809473	
工程钻机	GQ－15	235 000	重庆探矿机械厂	（023）65311478	配电动机
地质钻机	GX－1TD	33 174	重庆探矿机械厂	（023）65311478	配电动机，带移车装置
地质钻机	GX－500	26 200	重庆探矿机械厂	（023）65311478	配电动机，液压卡盘
工程钻机	GXY－1B	37 800	江苏省无锡探矿机械总厂	（0510）5025731	钻孔直径 46～150m，钻孔深度 40～200m，转速 5 档（正、反），立轴压力 18kN，卷扬提升力 15kN，增移动机架，液压卡盘
钻机	KHU2000	3680 000	徐工集团	（0516）5758677	钻孔直径 2m，用于钻孔
锚杆钻机	MD－100	180 000	江苏省无锡探矿机械总厂	（0510）5025731	钻孔直径 200mm，钻孔深度 100m，钻孔角度－10°～90°，双管钻进深度 30m，扭矩 5 000N·m
锚杆钻机	MGJ－50	55 354	重庆探矿机械厂	（023）65311478	配柴油机，短桅杆
锚杆钻机	MGJ－50	85 000	重庆探矿机械厂	（023）65311478	配电动机，动力头行程 1.2m，短桅杆
全液压锚杆钻机	MGY－100	180 000	重庆探矿机械厂	（023）65311478	双动力头

（续）

产品名称	型号规格	参考价格（元）	生产厂家	电话	主要参数及备注
地热水井钻机全套	RPS－2500	1200 000	张家口探矿机械总厂	（0313）4057987	配2台并车110kW电动机、配2台并车BW1200泥浆泵
施工钻机	SG－18	200 000	江苏省无锡探矿机械总厂	（0510）5025731	钻孔直径0.6～1.8m，钻孔深度50～100m，最大扭矩25000N·m
工程钻机	SH30－2A	19 780	江苏省无锡探矿机械总厂	（0510）5025731	钻孔直径142mm，钻孔深度30m，转速3档（正、反），卷扬提升力15kN，拖挂式
水井钻机	SPS－2000	680 000	张家口探矿机械总厂	（0313）4057987	配BW1200泥浆泵
水文水井钻机	SPS－400	280 000	张家口探矿机械总厂	（0313）4057987	钻孔直径600mm，钻孔深度400m，配4135AN柴油机
拖车水井钻机	SPT－400	410 000	张家口探矿机械总厂	（0313）4057987	配4135AN柴油机
拖车水井钻机	SPT－800	650 000	张家口探矿机械总厂	（0313）4057987	配BW1200泥浆泵
全液压水井钻机	TH－10	813 000	宣化英格索兰矿山工程机械有限公司	（0313）3883554	最大钻井深度213mm，井径165～254mm，工作风压1.0～2.4MPa
汽车钻机	WKC－50S	230 000	张家口探矿机械总厂	（0313）4057987	钻孔直径130mm，钻孔深度50m，给进行程3400mm
高架旋喷钻机	XP－30	100 000	江苏省无锡探矿机械总厂	（0510）5025731	输出扭矩3 000N·m，提升速度0～500mm/min，提升力＞30kN
岩芯钻机	XY－1	25 000	张家口探矿机械总厂	（0313）4057987	钻杆直径42mm，钻孔深度100m，钻孔倾角90°～75°，立轴内径46mm，配柴油机
地质钻机	XY－2PC	42 380	重庆探矿机械厂	（023）65311478	配电动机
岩芯钻机	XY－4	53 100	江苏省无锡探矿机械总厂	（0510）5025731	钻孔深度700～1000m（φ50mm、φ42mm钻杆），转速10档（正、反），立轴加压力54kN，卷扬提升力30kN
岩芯钻机	XY－5	127 000	张家口探矿机械总厂	（0313）4057987	配电动机
岩芯钻机	XY－6	182 000	张家口探矿机械总厂	（0313）4057987	配电动机
岩芯钻机	XY－6	197 000	张家口探矿机械总厂	（0313）4057987	配柴油机
掘进机	EBJ－75	1 200 000	西北煤矿机械二厂	（0952）2175256	
挖掘机					
挖掘机	EF400	1 180 000	抚顺挖掘机制造厂	（0413）7644616	反铲，主要液压件为进口
挖掘机	GM200	540 000	抚顺挖掘机制造厂	（0413）7644616	反铲，美国康明斯柴油机
挖掘机	KH700－2	6 680 000	抚顺挖掘机制造厂	（0413）7644616	配进口力矩限制器（日本）加价140 000元，配塔式起重机工况加价750 000元
挖掘机	PC200－6	860 000	山东工程机械集团有限公司	（0537）2340452	斗容0.8m³，小松山推工程机械有限公司生产
挖掘机	PC220SE－6	1 020 000	山东工程机械集团有限公司	（0537）2340452	斗容1.26m³，小松山推工程机械有限公司生产
挖掘机	QU(D)15	525 000	抚顺挖掘机制造厂	（0413）7644616	起重量15t，拉铲，配有柴油机或电动机，可供选择
挖掘机	QU(D)20	530 000	抚顺挖掘机制造厂	（0413）7644616	正铲，配有柴油机或电动机，可供选择
挖掘机	QUY100	4 350 000	抚顺挖掘机制造厂	（0413）7644616	配进口力矩限制器（日本）加价140 000元，配塔式起重机工况加价750 000元
挖掘机	QUY30	750 000	抚顺挖掘机制造厂	（0413）7644616	带6m副臂加价30 000元，带9m副臂加价40 000元
挖掘机	QUY50B	1 380 000	抚顺挖掘机制造厂	（0413）7644616	强力起重，配进口力矩限制器（澳大利亚）加价30 000元
挖掘机	WD1200	11 200 000	抚顺挖掘机制造厂	（0413）7644616	正铲

（续）

产品名称	型号规格	参考价格（元）	生产厂家	电话	主要参数及备注
挖掘机	WT－80	179 800	徐工集团	（0516）5758677	斗容0.08m³，用于土方挖掘
挖掘机	WY100C	515 000	抚顺挖掘机制造厂	（0413）7644616	反铲，装进口主泵加价75000元，装850mm履带板加价10000元，装0.8m³或1.25m³铲斗加价20000元
挖掘机	WY20A	470 000	徐工集团	（0516）5758677	斗容0.8m³，用于土方挖掘
挖掘机	WY20－Ⅲ	450 000	徐工集团	（0516）5758677	斗容0.8m³，用于土方挖掘
挖掘机	WY32	530 000	抚顺挖掘机制造厂	（0413）7644616	正铲，配有柴油机或电动机驱动，可供选择
挖掘机	WY40ZB	500 000	抚顺挖掘机制造厂	（0413）7644616	反铲，加长臂11m加价20 000元
轮式挖掘机	WYL20A	550 000	徐工集团	（0516）5758677	斗容0.8m³，用于土方挖掘用
装载挖掘机	WZ16－15E	230 000	山东工程机械集团有限公司	（0537）2340452	牟平4102型发动机
挖掘机	ZLD80	1 170 000	抚顺挖掘机制造厂	（0413）7644616	摆斗
液压挖掘机	H55	1 930 000	东风杭州重型机械有限公司	（0571）5374837	机重55t，不含税价1 650 000元
液压挖掘机	HXW200	698 000	西安黄河挖掘机厂	（029）4310087	斗容0.9m³，机重20t
履带式挖掘机	JY200	560 000	贵州詹阳机械工业有限公司	（0851）3898451	额定载重20t，斗容0.8m³，发动机额定功率142hp
履带式挖掘机	JY220	758 000	贵州詹阳机械工业有限公司	（0851）3898451	额定载重22t，斗容1.0m³，发动机额定功率124hp
液压长臂挖掘机	JY320LC	1 130 000	贵州詹阳机械工业有限公司	（0851）3898451	斗容0.4m³，作业半径15～18m
履带式挖掘机	JY60C	368 000	贵州詹阳机械工业有限公司	（0851）3898451	额定载重14.2t，斗容0.6m³，发动机额定功率100hp
轮式挖掘机	JYL200G	898 000	贵州詹阳机械工业有限公司	（0851）3898451	额定载重20t，斗容0.8m³，发动机额定功率172hp，最高时速54km/h
液压挖掘机	PC300－6	1 400 000	小松常林工程机械有限公司	（0519）5100111	标准斗容1.4m＋3
液压挖掘机	PC400	1 720 000	西安黄河挖掘机厂	（029）4310087	斗容1.8m³，机重40t
挖掘机	R200LC－C	740 000	常林股份有限公司	（0519）6751888	康明斯发动机（带空调、电脑）
挖掘机	R380LC－3	1 540 000	常林股份有限公司	（0519）6751888	康明斯发动机（带空调、电脑）
液压挖掘机	SK100W	1 100 000	成都工程工程机械（集团）有限公司	（028）4447429	使用重量30100kg，标准斗容1.16～1.6m＋3，斗容0.45m＋3，日本三菱发动机6D22－T，飞轮功率168kW
液压挖掘机	SK200MARKⅢ	820 000	成都工程工程机械（集团）有限公司	（028）4447429	使用重量18 800kg，标准斗容0.45～1.1m＋3，斗容0.7～1.1m＋3，日本三菱发动机6D34－T，飞轮功率99kW
液压挖掘机	SK320MARKⅣ	1 500 000	成都工程工程机械（集团）有限公司	（028）4447429	斗容1.2～1.8m＋3
液压挖掘机	SK430MARKⅢ	2 300 000	成都工程工程机械（集团）有限公司	（028）4447429	斗容1.6～1.8m＋3
轮式挖掘机	W4－60C	438 000	贵州詹阳机械工业有限公司	（0851）3898451	额定载重13.6t，斗容量0.6m³，发动机额定功率70hp
挖掘机	WDY452	977 800	四川长江挖掘机有限责任公司	（0830）3580778	反铲，标准斗容2.0m＋3，机重42t
履带式挖掘机	WK－2	1 287 000	东风杭州重型机械有限公司	（0571）5374837	机重85t，不含税价1 100 000元
轮式挖掘机	WLY04	80 000	四川长江挖掘机有限责任公司	（0830）3580778	标准斗容0.4m＋3，机重4.36t

（续）

产品名称	型号规格	参考价格（元）	生产厂家	电话	主要参数及备注
小型挖掘机	WY1.3	82 000	广西玉林玉柴工程机械有限公司	（0775）3289567	斗容 0.03～0.06m＋3，最大挖掘深度2040mm，最大卸载高度 2020mm，最大挖掘高度 2930mm，发动机功率 13.5kW（2100r/min）
挖掘机	WY160	990 000	四川长江挖掘机有限责任公司	（0830）3580778	抓钢机，机重 40t，抓斗
挖掘机	WY160AHD	780 000	四川长江挖掘机有限责任公司	（0830）3580778	反铲，标准斗容 1.6m＋3，机重 38t
挖掘机	WY160E	833 300	四川长江挖掘机有限责任公司	（0830）3580778	正铲，标准斗容 1.6m＋3，机重 39t
履带式挖掘机	WY20	560 000	广西柳工机械股份有限公司	（0772）3886178	斗容 0.8m＋3，发动机功率 100kW，机重 19000kg
挖掘机	WY20－YC	700 000	广西玉林玉柴工程机械有限公司	（0775）3289567	斗容 0.8～1.2m＋3，最大挖掘深度6 670mm，最大卸载高度 6 760mm，最大挖掘高度 9 590mm，发动机功率 100kW（2 000r/min）
挖掘机	WY220	680 000	四川长江挖掘机有限责任公司	（0830）3580778	反铲，标准斗容 1.0m＋3，机重 22.5t
小型挖掘机	WY3.5－2	244 500	广西玉林玉柴工程机械有限公司	（0775）3289567	最大挖掘深度 3 505mm，最大卸载高度 3 913mm，最大挖掘高度 5 003mm，发动机功率 29.4kW（2 200r/min）
液压挖掘机	WY32	650 000	东风杭州重型机械有限公司	（0571）5374837	重量 32t，不含税价 556 000 元
挖掘机	WY403HD	1 422 200	四川长江挖掘机有限责任公司	（0830）3580778	正铲，标准斗容 2.0m＋3，机重 40t
履带式挖掘机	WY40A	660 000	广西柳工机械股份有限公司	（0772）3886178	斗容 1.7m＋3，发动机功率 149kW，机重 40 000kg
挖掘机	WY452	988 900	四川长江挖掘机有限责任公司	（0830）3580778	反铲，标准斗容 2.0m＋3，机重 42t
轮式挖掘机	WYL320	800 000	贵州詹阳机械工业有限公司	（0851）3898451	额定载重 29t，斗容量 1.25m^3，发动机额定功率 174hp
挖壕机	PD120（BH）	495 000	彭浦机器厂	（021）56650933	冻土
推土机					
推土机	PD120	326 000	彭浦机器厂	（021）56650933	高原型
推土机	PD120A－1	294 000	彭浦机器厂	（021）56650933	飞轮功率 88.2kW
推土机	PD140	346 000	彭浦机器厂	（021）56650933	通用型
推土机	PD140S	345 000	彭浦机器厂	（021）56650933	湿地型
推土机	PD140Y（D6D）	670 000	彭浦机器厂	（021）56650933	高原型
推土机	PD220YS	680 000	彭浦机器厂	（021）56650933	湿地型
推土机	SD6D	618 000	宣化工程机械集团有限公司	（0313）3012255	侧倾铲，防翻保护凉棚，引进卡特制造技术、配液压绞盘加 2.18 万美元、配角铲减 0.5 万元
高驱动推土机	SD7	758 000	宣化工程机械集团有限公司	（0313）3012255	侧倾铲、普通驾驶室（带防翻保护架），配角铲减 0.5 万元
推土机	T100	195 000	中国人民解放军第6443 工厂	（022）26341018	直铲，功率 73.5hp、100hp，机重 9.8t，配 LR6105T8 发动机
推土机	T120	298 000	山东山推工程机械股份有限公司	（0537）2361986	直倾铲，链轨节距 190mm，履带宽度 460mm，康明斯发动机
推土机	T120A	294 000	徐工集团	（0516）5758677	发动机 88kW，用于推土作业
推土机	T120AX	294 000	中国人民解放军第6443 工厂	（022）26341018	角铲，功率 120hp，机重 15t，配上柴 6135AK－2C 发动机

（续）

产品名称	型号规格	参考价格（元）	生产厂家	电话	主要参数及备注
推土机	T140－1Z	348 000	宣化工程机械股份有限公司	（0313）3012255	发动机功率 103kW，机重 16.4t，带增压器
推土机	T140A	323 000	徐工集团	（0516）5758677	发动机 103kW，用于推土作业
环卫推土机	T140HW	368 000	宣化工程机械集团有限公司	（0313）3012255	环卫铲、普通驾驶室
推土机	T160	380 000	山东山推工程机械股份有限公司	（0537）2361986	直倾铲，链轨节距 203mm，履带宽度 510mm，斯太尔发动机
推土机	T160	464 500	山东山推工程机械股份有限公司	（0537）2361986	角铲，链轨节距 203mm，履带宽度 510mm，康明斯发动机
推土机	T160D	397 000	中国人民解放军第6443工厂	（022）26341018	直倾铲，功率 117hp、160hp，机重 17.1t，配上柴 G6135G2 发动机
推土机	T160E	464 500	山东山推工程机械股份有限公司	（0537）2361986	角铲，链轨节距 203mm，履带宽度 560mm，卡特发动机
推土机	T165	426 000	宣化工程机械集团有限公司	（0313）3012255	侧倾铲、普通驾驶室（含外置阀），配上柴产卡特 3306 发动机
环卫推土机	T165HW	436 000	宣化工程机械股份有限公司	（0313）3012255	发动机功率 121kW，机重 17.5t
推土机	T180C	509 000	中国人民解放军第6443工厂	（022）26341018	角铲，功率 132hp、180hp，机重 18.4t，配重发 NT855－C280 发动机
推土机	T70D	288 000	山东山推工程机械股份有限公司	（0537）2361986	六向铲，链轨节距 154mm，履带宽度 400mm，一拖发动机
推扒机	TB70	239 000	山东工程机械集团有限公司	（0537）2340452	不含驾驶室
推土机	THS200C	585 000	中国人民解放军第6443工厂	（022）26341018	直倾铲，功率 147hp、200hp，机重 18.8t，配重发 NT855－C280 发动机
推土机	TL120D	390 000	徐工集团	（0516）5758677	发动机 154kW，用于推土作业
轮式推土机	TL180	365 000	厦门工程机械股份有限公司	（0592）2017666	上柴 6135 发动机
轮式推土机	TL180A	390 000	郑州郑工机械集团有限责任公司	（0371）7526882	柴油机上柴 6135K－12c
推土机	TMY220	693 200	山东山推工程机械股份有限公司	（0537）2361986	直倾铲，链轨节距 216mm，履带宽度 660mm，康明斯发动机
推土机	TS120A	335 000	中国人民解放军第6443工厂	（022）26341018	直铲，功率 88hp、120hp，机重 16.1t，配上柴 6135AK－2C 发动机
湿地推土机	TS140	368 000	宣化工程机械股份有限公司	（0313）3012255	发动机功率 103kW，机重 16.9t，空调驾驶室加 15 000 元，环卫铲加 6 000 元
推土机	TS160L	417 200	山东山推工程机械股份有限公司	（0537）2361986	直倾铲，链轨节距 203mm，履带宽度 1 100mm，超湿地型，斯太尔发动机
湿地推土机	TS165	458 000	宣化工程机械股份有限公司	（0313）3012255	发动机功率 121kW，机重 17.5t，空调驾驶室加 15 000 元，环卫铲加 6 000 元
推土机	TS180C	550 000	中国人民解放军第6443工厂	（022）26341018	直倾铲，功率 132hp、180hp，机重 18.7t，配重发 NT855－C280 发动机
推土机	TSY160L	433 200	山东山推工程机械股份有限公司	（0537）2361986	直倾铲，链轨节距 203mm，履带宽度 1 100mm，超湿地型，斯太尔发动机
推土机	TSY220	684 400	山东山推工程机械股份有限公司	（0537）2361986	直倾铲，链轨节距 216mm，履带宽度 910mm，湿地型，康明斯发动机
推土机	TSY220H	714 400	山东山推工程机械股份有限公司	（0537）2361986	环卫铲，链轨节距 216mm，履带宽度 910mm，康明斯发动机
推土机	TY160	478 500	山东山推工程机械股份有限公司	（0537）2361986	直倾铲，链轨节距 203mm，履带宽度 510mm，康明斯发动机
推土机	TY160	480 500	山东山推工程机械股份有限公司	（0537）2361986	角铲，链轨节距 203mm，履带宽度 510mm，康明斯发动机
推土机	TY160C	485 000	中国人民解放军第6443工厂	（022）26341018	角铲，功率 117hp、160hp，机重 17.4t，配重发 NT855－C280 发动机
推土机	TY160E	495 100	山东山推工程机械股份有限公司	（0537）2361986	角铲，链轨节距 203mm，履带宽度 560mm，康明斯发动机
推土机	TY160F	408 600	山东山推工程机械股份有限公司	（0537）2361986	直倾铲，链轨节距 203mm，履带宽度 510mm，森林防护型，斯太尔发动机

（续）

产品名称	型号规格	参考价格（元）	生产厂家	电话	主要参数及备注
液力推土机	TY165	438 000	宣化工程机械集团有限公司	（0313）3012255	侧倾铲、普通驾驶室，配上柴产卡特3306发动机、配角铲减0.5万元
推土机	TY200C	570 000	中国人民解放军第6443工厂	（022）26341018	直倾铲，功率147hp、200hp，机重18.5t，配重发NT855－C280发动机
履带式推土机	TY220	660 000	广西柳工机械股份有限公司	（0772）3886178	发动机功率164kW，铲刀容量4.47m＋3，机重23 850kg
推土机	TY220	662 000	山东山推工程机械股份有限公司	（0537）2361986	直倾铲，链轨节距216mm，履带宽度560mm，康明斯发动机
推土机	TY220E	684 400	山东山推工程机械股份有限公司	（0537）2361986	直倾铲，链轨节距216mm，履带宽度560mm，加长型，康明斯发动机
推土机	TY220G	667 900	山东山推工程机械股份有限公司	（0537）2361986	U型铲，链轨节距216mm，履带宽度610mm，电厂型，康明斯发动机
推土机	TY230	710 000	徐工集团	（0516）5758677	发动机170kW，用于推土作业
推土机	TY230A	702 000	山东山推工程机械股份有限公司	（0537）2361986	直倾铲，链轨节距216mm，履带宽度560mm，康明斯发动机
液力湿地推土机	TYS165	478 000	宣化工程机械集团有限公司	（0313）3012255	直铲、普通驾驶室，配上柴产卡特3306发动机
推土机	上海PD120	300 000	彭浦机器厂	（021）56650933	角铲，上柴发动机
推土机	上海PD140	320 000	彭浦机器厂	（021）56650933	直铲，上柴发动机
推土机	上海PD165Y	430 000	彭浦机器厂	（021）56650933	直倾铲，上柴发动机
推土机	上海PD320Y	1 030 000	彭浦机器厂	（021）56650933	直倾铲，卡明斯柴油机（不含驾驶室）
推土绞盘机	T150F	408 000	宣化工程机械集团有限公司	（0313）3012255	角铲、防翻保护凉棚（不含绞盘），进口机械绞盘加1.86万美元、双阀加0.2万元
液力推耙机	TYP140	618 000	宣化工程机械集团有限公司	（0313）3012255	凉棚驾驶室，引进卡特技术生产的发动机变矩器、变速箱
装载机					
装载机	CY－ZL40E	980 000	三九宜工生化股份有限公司	（0795）3222601	额定载重3500kg，斗容2.4m³，发动机功率101kW，最大牵引力125kN，最小转弯半径5 910mm，美国件组装
多功能装载机	DZL－250	2 060 000	南昌通用机械有限责任公司	（0791）5212527	装载速度250m³/h，电动机功率90kW，柴油机功率86kW，机重27.5t
轮式装载机	FL330	1 000 000	沈阳矿山机械（集团）有限责任公司	（024）25874511	重量19t，引进日本古河技术，进口散件合作
轮式装载机	FL460	2 400 000	沈阳山河工程机械厂	（024）24836057	主要部件进口
装载机	KLD85ZC	860 000	徐工集团	（0516）5758677	额定载重6t，用于铲运作业
装载机	KLD95ZⅡ	2 050 000	徐工集团	（0516）5758677	额定载重8t，用于铲运作业
装载机	L551B	1 820 000	中外建发展股份有限公司	（022）24398301	全部进口件
轨轮反铲装载机	LW－150	370 000	南昌通用机械有限责任公司	（0791）5212527	装载速度150m³/h，最大挖掘宽度7000mm，电动机功率45kW
履带反铲装载机	LWL－150	440 000	南昌通用机械有限责任公司	（0791）5212527	装载速度150m³/h，最大挖掘宽度7000mm，电动机功率45kW，机重13.5t
立爪装载机	LZ－120	300 000	南昌通用机械有限责任公司	（0791）5212527	装载速度120m³/h，装载宽度≥4 000mm，功率55kW，机重11.3t
履带装载机	LZL－120A	380 000	南昌通用机械有限责任公司	（0791）5212527	装载速度120m³/h，装载宽度≥4 000mm，功率45kW，机重14.4t
轮式滑移装载机	SL4610	155 000	徐工集团	（0516）5758677	额定载重0.556t，用于铲运作业
牵引装载机	TLQ210A	400 000	郑州郑工机械集团有限责任公司	（0371）7526882	此价为牵引设备与YT系列产品成套购买的价格，如单购加价20 000元

（续）

产品名称	型号规格	参考价格（元）	生产厂家	电话	主要参数及备注
轮式装载机	WA320－3	540 000	小松常林工程机械有限公司	（0519）5100111	标准车，标准斗容 2.3m＋3
装载机	WA320－3	630 000	常林股份有限公司	（0519）6751888	斗车，空调车另加 30 000 元
装载机	WA320－3	715 000	常林股份有限公司	（0519）6751888	侧卸，空调车另加 30 000 元
轮式装载机	WA360－3	570 000	小松常林工程机械有限公司	（0519）5100111	标准车，标准斗容 2.8m＋3
轮式装载机	WA380－3	775 000	小松常林工程机械有限公司	（0519）5100111	侧卸车，标准斗容 2.3m＋3
轮式装载机	WA420－3	1 344 000	小松常林工程机械有限公司	（0519）5100111	侧卸车，标准斗容 2.7m＋3
装载机	WA420－3	1 304 000	常林股份有限公司	（0519）6751888	爪车，含空调
轮式装载机	WA470－3	1 690 000	小松常林工程机械有限公司	（0519）5100111	侧卸车，标准斗容 3m＋3
装载机	WA470－3	1 550 000	常林股份有限公司	（0519）6751888	斗车，含空调
装载机	WA470－3	1 690 000	常林股份有限公司	（0519）6751888	侧卸，含空调
轮式滑移装载机	XM－14	45 000	徐工集团	（0516）5758677	额定载重 0.26t，用于铲运作业
履带装载机	Z140	478 000	宣化工程机械股份有限公司	（0313）3012255	额定载重 3.5t，斗容 1.8m³，发动机功率 103kW
轮式装载机	ZL04A	43 000	泰安市装载机厂	（0538）8512947	载重 0.5t，额定斗容 0.25m³，功率 13.2kW
装载机	ZL10	108 000	徐工集团	（0516）5758677	额定载重 1t，用于铲运作业
装载机	ZL10	95 000	烟台工程机械厂	（0535）6536159	额定载重 1t，斗容 0.5m³
轮式装载机	ZL10C	98 000	天工工程机械有限公司	（022）24390497	额定载重 1 000kg，斗容 0.6m＋3，发动机功率 40.4kW
装载机	ZL10C	98 000	中外建发展股份有限公司	（022）24398301	
轮式装载机	ZL120	1 800 000	山东工程机械集团有限公司	（0537）2340452	额定载重 12t，斗容 6.1m³，与英国特雷克斯公司合作生产
装载机	ZL15	112 000	天津市市政污水处理设备制造公司	（022）24340224	额定载重 1 500kg，斗容 0.75m³，发动机型号 495KI－2，额定功率 40.5kW
装载机	ZL15	118 000	徐工集团	（0516）5758677	额定载重 1.5t，用于铲运作业
装载机	ZL15	112 000	烟台工程机械厂	（0535）6536159	额定载重 1.5t，斗容 0.9m³
轮式装载机	ZL15B	118 000	厦门工程机械股份有限公司	（0592）2017666	额定载重 1.5t，斗容 0.9m³，潍柴、龙溪 4100 发动机
轮式装载机	ZL15C	130 000	广西柳工机械股份有限公司	（0772）3886178	额定载重 1500kg，斗容 0.81m＋3，发动机功率 50kW
装载机	ZL15E	125 000	烟台工程机械厂	（0535）6536159	额定载重 1.5t，斗容 0.9m³
高翻装载机	ZL15G	122 000	徐工集团	（0516）5758677	额定载重 1.5t，用于铲运作业
装载机	ZL16	128 000	徐工集团	（0516）5758677	额定载重 1.6t，用于铲运作业
轮式装载机	ZL16A	125 000	天工工程机械有限公司	（022）24390497	额定载重 1 500kg，斗容 0.8m＋3，发动机功率 40.4kW
装载机	ZL16A	128 000	中外建发展股份有限公司	（022）24398301	
装载机	ZL16D	112 000	山东工程机械集团有限公司	（0537）2340452	上柴发动机
装载机	ZL10	95 000	天津市市政污水处理设备制造公司	（022）24340224	额定载重 1 000kg，斗容 0.5m³，发动机型号 495KI－2，额定功率 40.5kW

（续）

产品名称	型号规格	参考价格（元）	生产厂家	电话	主要参数及备注
轮式装载机	ZL20A	170 000	成都工程工程机械（集团）有限公司	（028）4447429	额定载重 2t，标准斗容 1.15m＋3，无锡发动机 X4125G5－21，飞轮功率 62.5kW
装载机	ZL20A	158 000	徐工集团	（0516）5758677	额定载重 2t，用于铲运作业
轮式装载机	ZL20C	185 000	广西柳工机械股份有限公司	（0772）3886178	额定载荷 2000kg，斗容 1m＋3，发动机功率 66kW
轮式装载机	ZL20C	170 000	天工工程机械有限公司	（022）24390497	额定载重 2000kg，斗容 1.15m＋3，发动机功率 59kW
装载机	ZL20C	160 000	三九宜工生化股份有限公司	（0795）3222601	额定载重 2 000kg，斗容 0.85～1.5m³，发动机功率 73kW，最大牵引力 68kN，最小转弯半径 5 026mm
装载机	ZL25	168 000	徐工集团	（0516）5758677	额定载重 2.5t，用于铲运作业
装载机	ZL30	192 000	天津市市政污水处理设备制造公司	（022）24340224	额定载重 3000kg，斗容 1.7m³，发动机型号 LR6105G6，额定功率 81kW
轮式装载机	ZL30A	188 000	朝阳工程机械有限公司	（0421）3827842	
轮式装载机	ZL30A	180 000	成都工程工程机械（集团）有限公司	（028）4447429	额定载重 3t，标准斗容 1.7m＋3，洛柴发动机 LR6105G65，飞轮功率 77.2kW
轮式装载机	ZL30B	200 000	沈阳矿山机械（集团）有限责任公司	（024）25874511	重量 10t
轮式装载机	ZL30B	180 000	厦门工程机械股份有限公司	（0592）2017666	额定载重 3t，斗容 1.5m³，玉柴 6108 发动机
轮式装载机	ZL30C	205 000	天工工程机械有限公司	（022）24390497	额定载重 3 000kg，斗容 1.7m＋3，发动机功率 81kW
装载机	ZL30C	192 000	三九宜工生化股份有限公司	（0795）3222601	额定载重 3 000kg，斗容 1.2～2m³，发动机功率 88kW，最大牵引力 97kN，最小转弯半径 5 510mm
装载机	ZL30C	185 000	山东工程机械集团有限公司	（0537）2340452	洛拖主机，空调加 4 000 元
装载机	ZL30D	185 000	山东工程机械集团有限公司	（0537）2340452	牟平发动机
轮式装载机	ZL30E	188 000	宣化工程机械股份有限公司	（0313）3012255	额定载重 30kN，发动机功率 81kW，斗容积 1.7m³，长臂另加 2000 元
轮式装载机	ZL30E	185 000	郑州郑工机械集团有限责任公司	（0371）7526882	柴油机洛拖 LR6105G6、牟平 6102G
装载机	ZL30E	196 000	山东工程机械集团有限公司	（0537）2340452	斗容 1.7m³，中国一拖集团 6105G14 型发动机
装载机	ZL30E	192 000	徐工集团	（0516）5758677	额定载重 3t，用于铲运作业
轮式装载机	ZL30F	182 000	泰安市装载机厂	（0538）8512947	载重 3t，额定斗容 1.7m³，功率 81kW
轮式装载机	ZL35F	280 000	成都工程工程机械（集团）有限公司	（028）4447429	额定载重 3.5t，标准斗容 2.0m＋3
轮式装载机	ZL40	258 000	厦门工程机械股份有限公司	（0592）2017666	额定载重 4.0t，斗容 2.0m³，上柴 6135 发动机
装载机	ZL40	253 000	株州市夏工实业公司	（0733）8344588	额定载重，4t，斗容 2，m³，厦鑫牌
装载机	ZL40	285 000	株洲市厦工实业公司	（0733）8344588	额定载重 4t，斗容 2m³，厦工牌
轮式装载机	ZL40A	275 000	沈阳矿山机械（集团）有限责任公司	（024）25874511	重量 14t，上柴加 10 000 元，潍柴加 20 000元
轮式装载机	ZL40A	260 000	沈阳山河工程机械厂	（024）24836057	上柴动力加 1 万元
装载机	ZL40A	275 000	徐工集团	（0516）5758677	额定载重 4t，用于铲运作业
轮式装载机	ZL40B	260 000	成都工程工程机械（集团）有限公司	（028）4447429	额定载重 4t，标准斗容 2.2m＋3，上柴发动机 6135K－13b，飞轮功率 125kW
轮式装载机	ZL40B	300 000	广西柳工机械股份有限公司	（0772）3886178	额定载重 4 000kg，斗容 2.2m＋3，发动机功率 118kW

（续）

产品名称	型号规格	参考价格（元）	生产厂家	电话	主要参数及备注
轮式装载机	ZL40B	250 000	山东工程机械集团有限公司	（0537）2340452	额定载重4t，斗容2.2m³，上柴6135K－13发动机
轮式装载机	ZL40B	280 000	沈阳矿山机械（集团）有限责任公司	（024）25874511	重量14t，上柴加10 000元，潍柴加20 000元
轮式装载机	ZL40B	260 000	天工工程机械有限公司	（022）24390497	额定载重4 000kg，斗容2.25m＋3，发动机功率118kW
装载机	ZL40B	260 000	中外建发展股份有限公司	（022）24398301	
轮式装载机	ZL40B	325 000	广西柳工机械股份有限公司	（0772）3886178	额定载重4 000kg，发动机功率118kW，最小夹850mm
轮式装载机	ZL40D	263 000	厦门工程机械股份有限公司	（0592）2017666	额定载重4.0t，斗容2.2m³，上柴6135发动机，整体刀板
轮式装载机	ZL40D	255 000	郑州郑工机械集团有限责任公司	（0371）7526882	柴油机上柴6135K－13b
装载机	ZL40D	255 000	山东工程机械集团有限公司	（0537）2340452	上柴发动机，空调加4 000元
装载机	ZL40D	295 000	株洲市厦工实业公司	（0733）8344588	额定载重4t，斗容2m³，厦工牌
装载机	ZL40E	280 000	徐工集团	（0516）5758677	额定载重4t，用于铲运作业
轮式装载机	ZL40G	265 000	朝阳工程机械有限公司	（0421）3827842	额定载重4t，发动机6135K－13，飞轮功率125kW
轮式煤炭装载机	ZL40M	260 000	厦门工程机械股份有限公司	（0592）2017666	额定载重4t，斗容3.0m³，上柴6135发动机
轮式装载机	ZL45A	280 000	天工工程机械有限公司	（022）24390497	额定载重4 500kg，斗容2.5m＋3，发动机功率118kW，上柴加10 000元
装载机	ZL45A	280 000	中外建发展股份有限公司	（022）24398301	上柴加10 000元
轮式装载机	ZL50	293 000	厦门工程机械股份有限公司	（0592）2017666	额定载重5.0t，斗容3.0m³，上柴6135发动机
轮式装载机	ZL50	300 000	宣化工程机械股份有限公司	（0313）3012255	额定载重50kN，斗容2.9m³，发动机功率154.5kW，空调驾驶室加15 000元
装载机	ZL50	330 000	烟台工程机械厂	（0535）6536159	额定载重5t，斗容3.1m³
装载机	ZL50	270 000	株洲市厦工实业公司	（0733）8344588	额定载重5t，额定斗容3m³，额定功率210hp，输入最大功率154kW，输入最大转速2 200r/min，总长度7 310mm，总宽度2 990mm，总高度3 215mm，福工牌
装载机	ZL50	298 000	株洲市厦工实业公司	（0733）8344588	额定载重5t，斗容3m³，晋工牌
轮式装载机	ZL50A	345 000	广西柳工机械股份有限公司	（0772）3886178	额定载重5 000kg，斗容3m＋3，发动机功率154kW
轮式装载机	ZL50A	335 000	沈阳矿山机械（集团）有限责任公司	（024）25874511	重量17t，上柴加10 000元，潍柴加20 000元
轮式装载机	ZL50B	350 000	成都工程工程机械（集团）有限公司	（028）4447429	额定载重5t，标准斗容2.7m＋3，上柴发动机6135K－9a，飞轮功率154.4kW，带PKV－100电子秤
轮式装载机	ZL50B	300 000	山东工程机械集团有限公司	（0537）2340452	额定载重5t，斗容3m³，上柴6135K－9a发动机
轮式装载机	ZL50C	500 000	成都工程工程机械（集团）有限公司	（028）4447429	额定载重5t，标准斗容2.7m＋3，卡特发动机3306DIT，出口型
轮式装载机	ZL50C	330 000	天工工程机械有限公司	（022）24390497	额定载重5 000kg，斗容3m＋3，发动机功率154.4kW
轮式装载机	ZL50C	298 000	厦门工程机械股份有限公司	（0592）2017666	额定载重5t，斗容3m³，上柴6135发动机，整体刀板
轮式装载机	ZL50C	322 000	郑州郑工机械集团有限责任公司	（0371）7526882	柴油机上柴6135K－9a、6135K－9b
装载机	ZL50C	330 000	中外建发展股份有限公司	（022）24398301	
装载机	ZL50C	355 000	株洲市厦工实业公司	（0733）8344588	额定载重5t，斗容3m³，厦工牌

（续）

产品名称	型号规格	参考价格（元）	生产厂家	电话	主要参数及备注
轮式装载机	ZL50C－Ⅱ	312 000	厦门工程机械股份有限公司	（0592）2017666	额定载重5t，斗容3m³，潍柴斯太尔发动机，整体刀板
装载机	ZL50C－Ⅱ	358 000	株洲市厦工实业公司	（0733）8344588	额定载重5t，斗容3m³，厦工牌
轮式装载机	ZL50D	310 000	朝阳工程机械有限公司	（0421）3827842	额定载重5t，发动机6135K－9A、6130ZG1，飞轮功率154.5kW、162kW，斗容积2.8m＋3
装载机	ZL50D	305 000	山东工程机械集团有限公司	（0537）2340452	上柴发动机，空调加4 000元
装载机	ZL50D	325 000	徐工集团	（0516）5758677	额定载重5t，用于铲运作业
装载机	ZL50E	325 000	三九宜工生化股份有限公司	（0795）3222601	额定载重5 000kg，斗容2～3.3m³，发动机功率154kW，最大牵引力150kN，最小转弯半径6 460mm
装载机	ZL50E	320 000	山东工程机械集团有限公司	（0537）2340452	斯太尔发动机，空调加4 000元
装载机	ZL50E	340 000	徐工集团	（0516）5758677	额定载重5t，用于铲运作业
轮式装载机	ZL50F	380 000	成都工程工程机械（集团）有限公司	（028）4447429	额定载重5t，标准斗容2.5～3.1m＋3
轮式装载机	ZL50F	490 000	广西柳工机械股份有限公司	（0772）3886178	额定载重5 000kg，斗容3m＋3，发动机功率154kW
轮式装载机	ZL50F	305 000	泰安市装载机厂	（0538）8512947	额定载重5t，额定斗容2.7m³，功率162kW，斯特尔发动机
装载机	ZL50F	340 000	山东工程机械集团有限公司	（0537）2340452	斯太尔发动机，带空调加8 000元
轮式装载机	ZL50G	315 000	朝阳工程机械有限公司	（0421）3827842	额定载重5t，发动机6135K－9A、6130ZG1、WD61567－G3，飞轮功率154.5、162、162kW，斗容积3m＋3
轮式煤炭装载机	ZL50M	295 000	厦门工程机械股份有限公司	（0592）2017666	额定载重5.0t，斗容3.4m³，上柴6135发动机
轮式装载机	ZL60	360 000	山东工程机械集团有限公司	（0537）2340452	额定载重6t，斗容3.3m³，上柴6135AK2K－7b发动机
装载机	ZL60D	400 000	山东工程机械集团有限公司	（0537）2340452	斯太尔发动机，带空调加8 000元
装载机	ZL60E	1 100 000	徐工集团	（0516）5758677	额定载重6t，用于铲运作业
轮式装载机	ZL60F	1 080 000	广西柳工机械股份有限公司	（0772）3886178	额定载重6 000kg，斗容3.3m＋3，发动机功率187kW
轮式装载机	ZL60F	688 000	宜化工程机械集团有限公司	（0313）3012255	普通驾驶室
装载机	ZL60F	130 000	三九宜工生化股份有限公司	（0795）3222601	额定载重6 000kg，斗容2.4～3.8m³，发动机功率175kW，最大牵引力210kN，最小转弯半径7 192mm
装载机	ZL60G	580 000	徐工集团	（0516）5758677	额定载重6t，用于铲运作业
装载机	ZL80D	1 140 000	山东工程机械集团有限公司	（0537）2340452	斯太尔发动机，带空调
装载机	ZL80E	205 000	徐工集团	（0516）5758677	额定载重8t，用于铲运作业
轮式装载机	ZL80S	145 000	厦门工程机械股份有限公司	（0592）2017666	额定载重8.0t，斗容4.3m³，上柴6121发动机，引进美国CAT技术
轮式装载机	ZLC20A	181 000	朝阳工程机械有限公司	（0421）3827842	额定载重2t，发动机4120ST5－1、X4125G5A－21，飞轮功率58.8kW、62.5kW，高卸载
侧卸装载机	ZLC30E	235 000	徐工集团	（0516）5758677	额定载重3t，用于铲运作业
高卸载装载机	ZLC40	260 000	山东工程机械集团有限公司	（0537）2340452	额定载重4t，上柴6135K－13发动机
轮式侧卸装载机	ZLC40	288 000	厦门工程机械股份有限公司	（0592）2017666	额定载重3.3t，斗容1.7m³，上柴6135发动机

（续）

产品名称	型号规格	参考价格（元）	生产厂家	电话	主要参数及备注
侧卸装载机	ZLC40A	310 000	徐工集团	（0516）5758677	额定载荷 4t，用于铲运作业
轮式装载机	ZLC40B	335 000	广西柳工机械股份有限公司	（0772）3886178	额定载重 3 600kg，斗容 1.8m + 3，发动机功率 118kW，侧卸式
轮式侧卸装载机	ZLC40D - Ⅱ	293 000	厦门工程机械股份有限公司	（0592）2017666	额定载重 3.3t，斗容 1.7m³，上柴 6135 发动机，整体刀板
高卸载装载机	ZLC50	320 000	山东工程机械集团有限公司	（0537）2340452	额定载重 5t，上柴 6135K - 9a 发动机
轮式侧卸装载机	ZLC50	333 000	厦门工程机械股份有限公司	（0592）2017666	额定载重 4.2t，斗容 2.3m³，上柴 6135 发动机
轮式装载机	ZLC50B	380 000	成都工程工程机械（集团）有限公司	（028）4447429	额定载重 5t，标准斗容 2.2m + 3
侧卸装载机	ZLC50C	350 000	郑州郑工机械集团有限责任公司	（0371）7526882	柴油机上柴 6135K - 9a、6135K - 9b
装载机	ZLC50D	360 000	徐工集团	（0516）5758677	额定载重 5t，用于铲运作业
轮式装载机	ZLC50D	465 000	广西柳工机械股份有限公司	（0772）3886178	额定载重 5 000kg，斗容 2.5m + 3，发动机功率 154kW，机重 18 500kg，侧卸式
轮式装载机	ZLC50F	380 000	成都工程工程机械（集团）有限公司	（028）4447429	额定载重 5t，标准斗容 2.5 ~ 3.1m + 3
轮式加高装载机	ZLG50	333 000	厦门工程机械股份有限公司	（0592）2017666	额定载重 5.0t，斗容 2.9m³，上柴 6135 发动机
轮式装载机	ZLJ20A	183 000	朝阳工程机械有限公司	（0421）3827842	额定载重 1t、5t，发动机 4120ST5 - 1、X4125G5A - 21，飞轮功率 58.8kW、62.5kW，夹木式装载机
装载机	ZLJ30	190 000	山东工程机械集团有限公司	（0537）2340452	带正常斗另加 5 500 元
装载机	ZLJ30E	210 000	徐工集团	（0516）5758677	额定载重 3t，用于铲运作业
轮式夹木装载机	ZLJ40	265 000	山东工程机械集团有限公司	（0537）2340452	额定载重 4t，斗容 2m³，上柴 6135K - 13 发动机
轮式夹木装载机	ZLJ40	288 000	厦门工程机械股份有限公司	（0592）2017666	额定载重 4.0t，上柴 6135 发动机，带斗两用型
轮式夹木装载机	ZLJ50	320 000	山东工程机械集团有限公司	（0537）2340452	额定载重 5t，斗容 3m³，上柴 6135K - 9a 发动机
轮式夹木装载机	ZLJ50	333 000	厦门工程机械股份有限公司	（0592）2017666	额定载重 5.0t，上柴 6135 发动机，带斗两用型
轮式夹木装载机	ZLJ50C - Ⅱ	338 000	厦门工程机械股份有限公司	（0592）2017666	额定载重 5.0t，上柴 6135 发动机，带斗两用型，整体刀板
装载机	ZLJ50D	310 000	山东工程机械集团有限公司	（0537）2340452	带正常斗另加 8000 元
装载机	ZLJ50D	340 000	徐工集团	（0516）5758677	额定载重 5t，用于铲运作业
装载机	ZLJ50E	325 000	山东工程机械集团有限公司	（0537）2340452	带正常斗另加 8 000 元
轮式装载机	ZLJ50G	335 000	朝阳工程机械有限公司	（0421）3827842	额定载重 5t，发动机 6135K - 9A、6130ZG1、WD61567 - G3，飞轮功率 154.5、162、162kW，夹木式装载机
木材装载机	ZLM30E	193 000	郑州郑工机械集团有限责任公司	（0371）7526882	洛拖 LR6105G6、斫平 6102G 柴油机
装载机	ZLM30E	213 000	常林股份有限公司	（0519）6751888	额定载重 3t，斗容 1.7m + 3，玉柴发动机，配康明斯动力加价 2.5 万元，E 型车含空调
木材装载机	ZLM50C	340 000	郑州郑工机械集团有限责任公司	（0371）7526882	上柴 6135K - 9a、6135K - 9b 柴油机
装载机	ZLM50E	395 000	常林股份有限公司	（0519）6751888	额定载重 4t，斗容 2.3m + 3，上柴发动机，配杭发动力优惠 1 万元，配康明斯动力加价 5 万元，E 型车含空调

（续）

产品名称	型号规格	参考价格（元）	生产厂家	电话	主要参数及备注
牵引装载机	ZLQ50C	340 000	郑州郑工机械集团有限责任公司	（0371）7526882	此价为牵引设备与YT系列产品成套购买的价格，如单购加价20 000元
装载机	ZLT30	166 000	三九宜工生化股份有限公司	（0795）3222601	额定载重2 600kg，斗容1～1.9m³，发动机功率73kW，最大牵引力80kN，最小转弯半径5 100mm
轮式装载机	ZLY10	86 000	泰安市装载机厂	（0538）8512947	额定载重1.0t，额定斗容0.6m³，功率35.3kW，全液压
轮式装载机	ZLY15	108 000	泰安市装载机厂	（0538）8512947	额定载重1.5t，额定斗容0.9m³，功率45kW，全液压
装载机	ZY40	550 000	中国人民解放军第6443工厂	（022）26341018	功率132hp、180hp，机重19.6t，配斯太尔WD615T3－2发动机
挖掘装载机	WZ25－20	250 000	烟台工程机械厂	（0535）6536159	斗容0.9m³、0.25m³
挖掘装载机	WZ30－25	295 000	泰安市装载机厂	（0538）8512947	额定提升能力25kN，反铲铲斗标准容量0.3m³，功率74kW，康明斯发动机，进口泵
铲运机					
电动铲运机	2m³	470 000	太原矿山机器集团有限公司	（0351）3041515	含税价550 000元
电动铲运机	3m³	803 000	太原矿山机器集团有限公司	（0351）3041515	含税价940 000元
柴油铲运机	4m³	1 410 000	太原矿山机器集团有限公司	（0351）3041515	含税价1 650 000元
自行式铲运机	CL7	385 000	郑州郑工机械集团有限责任公司	（0371）7526882	柴油机上柴6135K－12d
铲运机	CTY3.5t	26 500	徐工集团	（0516）5758677	额定载重3.5t，用于水利土方铲运
铲运机	CTY3t	25 500	徐工集团	（0516）5758677	额定载重3t，用于水利土方铲运
铲运机	CTY4.5JN	38 500	徐工集团	（0516）5758677	额定载重4.5t，用于水利土方铲运
铲运机	CTY8JN	118 000	徐工集团	（0516）5758677	额定载重8t，用于水利土方铲运
拖式铲运机	CTY9	160 000	郑州郑工机械集团有限责任公司	（0371）7526882	
泡松原料液压铲运机	CY800	128 000	新沂市八达特种工程机械有限公司	（0516）8923179	斗容1.5～4m³，全液压转向，加强型后桥，带操纵室
内燃铲运机	WJ－0.75	290 000	南昌通用机械有限责任公司	（0791）5212527	额定载重1.5t，斗容0.75m³，额定功率57hp，机重6.5t，配国产桥
内燃铲运机	WJ－1	310 000	南昌通用机械有限责任公司	（0791）5212527	额定载重1.7t，斗容1m³，额定功率57hp，机重6.8t，配国产桥
内燃铲运机	WJ－3	820 000	南昌通用机械有限责任公司	（0791）5212527	额定载重6.0t，斗容3.0m³，额定功率185hp，机重15t，配国产桥
电动铲运机	WJD－0.75	270 000	南昌通用机械有限责任公司	（0791）5212527	额定载重1.5t，斗容0.75m³，额定功率37kW，机重6.5t，配国产桥
电动铲运机	WJD－1	290 000	南昌通用机械有限责任公司	（0791）5212527	额定载重1.7t，斗容1m³，额定功率45kW，机重6.8t，配国产桥
电动铲运机	WJD－2	670 000	南昌通用机械有限责任公司	（0791）5212527	额定载重4.0t，斗容2.0m³，额定功率75kW，机重14t，配国产桥
液压铲运机	WJD－2.7	769 000	太原矿山机器集团有限公司	（0351）3041515	含税价900 000元
平地机					
平地机	PY110	380 000	天工工程机械有限公司	（022）24390497	铰接机架，可获得很小的转弯半径，使用F6L912风冷柴油发动机
平地机	PY160B	405 000	天工工程机械有限公司	（022）24390497	最大功率118kW，最大功率转速2 000r/min，最大扭矩618N·m，上柴均加15 000元
平地机	PY160B	405 000	中外建发展股份有限公司	（022）24398301	上柴均加15 000元

（续）

产品名称	型号规格	参考价格（元）	生产厂家	电话	主要参数及备注
平地机	PY160C	470 000	中外建发展股份有限公司	（022）24398301	滚盘回转加 20 000 元
平地机	PY165	500 000	成都工程工程机械（集团）有限公司	（028）4447429	刀板长 3.68～3.8m，上柴发动机 D6110Z－3J，飞轮功率 121kW
平地机	PY165A	830 000	常林股份有限公司	（0519）6751888	小松发动机，铲刀宽度 3710mm，中日合作
平地机	PY180	520 000	徐工集团	（0516）5758677	180hp，用于公路建设
平地机	PY185	540 000	成都工程工程机械（集团）有限公司	（028）4447429	刀板长 3.8～4.2m，上柴发动机 D6114ZG10A，飞轮功率 136kW
平地机	PY190	580 000	沈阳山河工程机械厂	（024）24836057	道依次发动机，滚珠转盘
平地机	PY190A	880 000	常林股份有限公司	（0519）6751888	小松发动机，铲刀宽度 4300mm，中日合作
平地机	PY280	1 800 000	天工工程机械有限公司	（022）24390497	发动机功率 231kW，铲刀长度 4 920mm，转弯半径 9 200mm
静作用压路机					
静碾压路机	2YJ6/8	128 000	徐工集团	（0516）5758677	重量 6～8t，用于压实作业
三轮压路机	3Y10/12	143 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	不加载重量 10t，加载后重量 12t，压轮直径前轮 1 060mm、后轮 1 600mm
三轮压路机	3Y12/15	156 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	不加载重量 12t，加载后重量 15t，压轮直径前轮 1 060mm、后轮 1 600mm
压路机	3Y12/15	140 000	湖南省浦沅集团有限公司	（0731）5587111	静压式，机械传动
三轮压路机	3Y12×15	159 000	一拖（洛阳）建筑机械有限公司	（0379）3953684	工作重量 12～15t，发动机型号 4135K－2，功率 58.8kW，静碾，液压转向
三轮压路机	3Y15/18	173 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	不加载重量 15t，加载后重量 18t，压轮直径前轮 1 200mm、后轮 1 800mm
静碾压路机	3Y18/21	188 000	徐工集团	（0516）5758677	重量 18～21t，用于压实作业
三轮压路机	3Y18/21	182 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	不加载重量 18t，加载后重量 21t，压轮直径前轮 1 200mm、后轮 1 800mm
三轮压路机	3Y18×21	18 600	一拖（洛阳）建筑机械有限公司	（0379）3953684	工作重量 8～12t，发动机型号 LR4105，功率 53kW，静碾，液压转向
三轮压路机	3Y8/12	141 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	不加载重量 8t，加载后重量 12t，压轮直径前轮 1 060mm、后轮 1 600mm，篷式
三轮压路机	3Y8×12	148 000	一拖（洛阳）建筑机械有限公司	（0379）3953684	工作重量 8～12t，发动机型号 4135K－2，功率 58.8kW，静碾，液压转向
压路机	RD11A	188 000	光远建设机械集团	（0311）7784213	激振力 13kN，压实面积 6 800m^2/h
轮胎压路机	YL16C	208 000	徐工集团	（0516）5758677	重量 16t，用于压实作业
轮胎压路机	YL20	268 000	徐工集团	（0516）5758677	重量 20t，用于压实作业
轮胎压路机	YL25	295 000	一拖（洛阳）建筑机械有限公司	（0379）3953684	机械行走，可调节充气压力的光面轮胎，采用康明斯 6BT5.9 柴油机
轮胎压路机	YL9/16	198 000	徐工集团	（0516）5758677	重量 9～16t，用于压实作业
振动作用压路机					
振动压路机	135TT	560 000	贵州詹阳机械工业有限公司	（0851）3898451	额定激振力 13.5t，发动机额定功率 89hp
振动压路机	155TT	810 000	成都工程工程机械（集团）有限公司	（028）4447429	工作重量 15.8t，最大激振力 339.6kN
单轮振动压路机	RSS800A	128 000	香港西普机械有限公司长沙办事处	（0731）2562255	动态激振力 15.2kN，压实深度 25cm
振荡振动压路机	SY8	258 000	宣化工程机械股份有限公司	（0313）3012255	重量 8t，发动机功率 52kW

（续）

产品名称	型号规格	参考价格（元）	生产厂家	电话	主要参数及备注
振动滚压机	TMR－55KDS	118 450	济南运达工程机械公司	（0531）5987431	运行速度 0～3.6km/h，水箱容积 30t，液压油箱容积 18t，发动机定额功率 4.4kW（2 400r/min）
振动滚压机	TWR－550ND	98 900	济南运达工程机械公司	（0531）5987431	运行速度 0～3.0km/h，水箱容积 30t，液压油箱容积 20t，发动机定额功率 4.0kW（2 500r/min）
振动滚压机	TWR－550RD	100 050	济南运达工程机械公司	（0531）5987431	运行速度 0～3.0km/h，水箱容积 30t，液压油箱容积 20t，发动机定额功率 3.7kW（2 500r/min）
振动滚压机	TWR－650ND	105 800	济南运达工程机械公司	（0531）5987431	运行速度 0～3.0km/h，水箱容积 30t，液压油箱容积 25t，发动机定额功率 4.0kW（2500r/min）
振动滚压机	TWR－850ND	133 400	济南运达工程机械公司	（0531）5987431	运行速度 0～3.0km/h，水箱容积 29t，液压油箱容积 28t，发动机定额功率 5.5kW（2 400r/min）
振动压路机	VTA90	770 000	成都工程工程机械（集团）有限公司	（028）4447429	工作重量 9.5t，最大激振力 136.9kN
振动振荡压路机	YDZ12	325 000	徐工集团	（0516）5758677	重量 12t，用于压实作业
振动压路机	YZ1	40 000	镇江路面机械制造总厂	（0511）4414770	
振动压路机	YZ10E	198 000	常林股份有限公司	（0519）6751888	重量 10t，洛柴发动机
振动压路机	YZ10G	270 000	一拖（洛阳）建筑机械有限公司	（0379）3953684	工作重量 10t，发动机型号 F6L912，功率 82.4kW，全液压轮胎驱动，行走泵、行走马达采用美国 Sundstrand 公司，相当于 BOMAG（宝马）BW213
振动压路机	YZ12	215 000	常林股份有限公司	（0519）6751888	重量 12t，洛柴发动机
振动压路机	YZ12	338 000	徐工集团	（0516）5758677	重量 12t，用于压实作业
振动压路机	YZ12B	223 000	一拖（洛阳）建筑机械有限公司	（0379）3953684	工作重量 12t，发动机型号 4135AK－3，功率 73.5kW，轮胎驱动（机械驱动），液压驱动
振动压路机	YZ12GD	340 000	一拖（洛阳）建筑机械有限公司	（0379）3953684	工作重量 12t，发动机型号 F6L912，功率 82.4kW，全液压双驱动机型，行走泵采用美国 Sundstrand 公司 90 系列，前后行走马达分别采用法国波克兰公司产品
振动压路机	YZ12GD－2	398 000	一拖（洛阳）建筑机械有限公司	（0379）3953684	工作重量 14t，发动机型号 F6L912，功率 82.4kW，全液压双驱动机型，采用进口康明斯柴油机，行走泵采用美国 Sundatrsand 公司 90 系列，前后行走马达分别采用法国波克兰公司产品和美国 Sundstrand 系列，相当于 BOMAG（宝马）BW213D－2
振动压路机	YZ12J	225 000	徐工集团	（0516）5758677	重量 12t，用于压实作业
压路机	YZ14	240 000	湖南省浦沅集团有限公司	（0731）5587111	振动式，机械传动
振动压路机	YZ14	240 000	常林股份有限公司	（0519）6751888	重量 14t，上柴发动机
振动压路机	YZ14	238 000	三九宜工生化股份有限公司	（0795）3222601	工作重量 14 000kg，，静线压力 336N/mm，激振力 270kN、136kN，压实宽度 2 130mm，功率 90kW
振动压路机	YZ14	260 000	镇江路面机械制造总厂	（0511）4414770	
振动压路机	YZ14	230 000	郑州郑工机械集团有限责任公司	（0371）7526882	柴油机上柴 4135AK－3c
振动压路机	YZ14A	235 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	振动轮直径 1 500mm，振动轮宽度2 150 mm，轴距 2 820mm，额定功率 73.5kW

（续）

产品名称	型号规格	参考价格（元）	生产厂家	电话	主要参数及备注
振动压路机	YZ14B	240 000	成都工程工程机械（集团）有限公司	（028）4447429	工作重量 14t，最大激振力 260kN
振动压路机	YZ14B－2	245 000	一拖（洛阳）建筑机械有限公司	（0379）3953684	工作重量 16t，发动机型号 6135K－12F，功率 141kW，轮胎驱动（机械驱动），液压振动
振动压路机	YZ14GD－2	418 000	一拖（洛阳）建筑机械有限公司	（0379）3953684	工作重量 18.3t，发动机型号 6315K－12，功率 141kW，全液压双驱动机型，采用进口康明斯柴油机
振动压路机	YZ14J	245 000	徐工集团	（0516）5758677	重量 14t，用于压实作业
振动压路机	YZ16	300 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	振动轮直径 1 500mm，振动轮宽度2 150 mm，轴距 2 820mm，额定功率 90kW
振动压路机	YZ16A	310 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	振动轮直径 1 500mm，振动轮宽度2 150 mm，轴距 2 820mm，额定功率 90kW
振动压路机	YZ18	668 000	徐工集团	（0516）5758677	重量 18t，用于压实作业
振动压路机	YZ18GD－2	665 000	一拖（洛阳）建筑机械有限公司	（0379）3953684	全液压双驱动机型，行走泵、振动泵、振动马达采用美国 Sundstrand 公司 90 系列，行走马达分别采用法国鲍格兰公司产品和美国 Sundstrand 公司 51 系列
振动压路机	YZ18J	368 000	徐工集团	（0516）5758677	重量 18t，用于压实作业
振动压路机	YZ20	788 000	徐工集团	（0516）5758677	重量 20t，用于压实作业
振动压路机	YZ25GD	848 000	一拖（洛阳）建筑机械有限公司	（0379）3953684	全液压双驱动机型，采用康明斯柴油机，行走泵、振动泵、振动马达采用美国 Sundstrand 公司，柱塞泵、柱塞马达，行走马达采用法国鲍格兰公司或德国 REXROTH 公司低速大扭矩马达，相当于 BOMAG（宝马）BW225D－3
振动压路机	YZ4	148 000	徐工集团	（0516）5758677	重量 4t，用于压实作业
振动压路机	YZC12	575 000	徐工集团	（0516）5758677	重量 12t，用于压实作业
振动压路机	YZC12	590 000	一拖（洛阳）建筑机械有限公司	（0379）3953684	全液压双驱动，双钢轮振动，采用进口道依茨柴油机，行走泵、振动泵采用美国 Sundstrand 公司 90 系列，行走马达为法国鲍格兰公司生产，相当于（宝马）BW202AD
振动压路机	YZC12A	980 000	徐工集团	（0516）5758677	重量 12t，用于压实作业
振动压路机	YZC7	355 000	徐工集团	（0516）5758677	重量 7t，用于压实作业
振动压路机	YZC8	415 000	一拖（洛阳）建筑机械有限公司	（0379）3953684	全液压双驱动机型，双钢轮振动，双频双幅，采用进口道依茨柴油机，行走泵、振动泵采用美国 Sundtrand 公司柱塞泵，行走马达为德国 REXROTH 公司的低速大扭矩马达，相当于 BOMAB（宝马）BW151AD
振动压路机	YZJ10C	280 000	广西柳工机械股份有限公司	（0772）3886178	重量 10 490kg，压实宽度 2 150mm，发动机功率 88kW
双钢轮振动压路机	YZJ12	700 000	朝阳工程机械有限公司	（0421）3827842	工作重量（带驾驶室）12 000kg，激振力 134kN（单轮），英格索兰进口件
振动压路机	YZK10	338 000	徐工集团	（0516）5758677	重量 10t，用于压实作业
凸块振动压路机	YZK12	248 000	一拖（洛阳）建筑机械有限公司	（0379）3953684	工作重量 12.5t，发动机型号 4135AK－3，功率 73.5kW，轮胎驱动（机械驱动），液压振动，振动轮表面为凸块

（续）

产品名称	型号规格	参考价格（元）	生产厂家	电话	主要参数及备注
振动压路机	YZK14	230 000	郑州郑工机械集团有限责任公司	（0371）7526882	柴油机上柴 4135AK－3c
振动压路机	YZK16	330 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	振动轮直径 1 518mm，振动轮宽度2 150 mm，轴距 2 820mm，额定功率 90kW
凸块振动压路机	YZK18GD－2	685 000	一拖（洛阳）建筑机械有限公司	（0379）3953684	全液压双驱动机型，振动轮表面为凸块，行走泵、振动泵、振动马达采用美国 Sundstrand 公司 90 系列，前后行走马达分别采用法国鲍格兰公司产品和美国 Sundstrand 公司 51 系列，相当于 BOMAG（宝马）BW217PD－2
振动压路机	YZK20	440 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	
拖式振动压路机	YZT18	228 000	徐工集团	（0516）5758677	重量 18t，用于压实作业
拖式振动压路机	YZTY20D	420 000	陕西中大机电设备有限责任公司	（029）5516499	
拖式振动压路机	YZTY25DK	570 000	陕西中大机电设备有限责任公司	（029）5516499	
拖式振动压路机	YZTY25S	550 000	陕西中大机电设备有限责任公司	（029）5516499	
拖式振动压路机	YZTY25SK	560 000	陕西中大机电设备有限责任公司	（029）5516499	
拖式振动压路机	YZZ10	365 000	徐工集团	（0516）5758677	重量 10t，用于压实作业
组合压路机	YZZ12	580 000	一拖（洛阳）建筑机械有限公司	（0379）3953684	全液压双驱动，单钢轮振动，后轮为光面轮胎，行走泵、振动泵采用美国 Sundstrand 公司 90 系列，行走马达为法国鲍格兰公司生产，相当于 BOMAB（宝马）BW202AC
双向振动平板夯	BPU2440A	48 000	光远建设机械集团	（0311）7784213	激振力 24kN，夯实面积 552m²/h
双向振动平板夯	BPU2440A	17 500	香港西普机械有限公司长沙办事处	（0731）2562255	动态激振力 24kN，重量 121kg
双向振动平板夯	DPU2950H	55 000	光远建设机械集团	（0311）7784213	激振力 29kN，夯实面积 660m²/h
双向振动平板夯	DPU5045H	105 000	光远建设机械集团	（0311）7784213	激振力 50kN，夯实面积 1100m²/h
汽油动务振动夯	PBVC—60G	12 859	蓝通工程机械（天津）有限公司	（022）24995288	振动频率 5 500r/min 速度 1.2～1.5km/h，重量 66kg，尺寸 880mm × 360mm × 850mm，振动板 525mm × 360mm，功率 2.6kW，排气量 118mL，燃烧箱 3.6L
平板振动夯	TP－110	22 770	济南运达工程机械公司	（0531）5987431	振动频率 6 100v/m，运行速度 0.90～1.10km/h，发动机定额功率 2.6kW（3 600r/min）
平板振动夯	TPD－60E	17 250	济南运达工程机械公司	（0531）5987431	振动频率 5 800v/m，运行速度 1.20～1.32km/h，发动机定额功率 2.0kW（3 600r/min）
平板振动夯	TPD－70E	17 825	济南运达工程机械公司	（0531）5987431	振动频率 5 800v/m，运行速度 1.15～1.30km/h，发动机定额功率 2.0kW（3 600r/min）
单向振动平板夯	VP1035R	13 000	光远建设机械集团	（0311）7784213	夯实深度 20cm，夯实面积 462m²/h
单向振动平板夯	VPH70	18 500	光远建设机械集团	（0311）7784213	夯实深度 30cm，夯实面积 770m²/h
冲击作用夯实机					
冲击夯	BS52Y	21 000	光远建设机械集团	（0311）7784213	夯实深度 45cm，夯实面积 241m²/h

（续）

产品名称	型号规格	参考价格（元）	生产厂家	电话	主要参数及备注
内燃式冲击夯	BS52Y	18 500	香港西普机械有限公司长沙办事处	（0731）2562255	动态激振力 11.5kN，频率 750r/min
冲击夯	BS600	25 800	光远建设机械集团	（0311）7784213	夯实深度 58cm，夯实面积 291m²/h
冲击夯	DS720	38 000	光远建设机械集团	（0311）7784213	夯实深度 65cm，夯实面积 210m²/h
电动快速冲击夯	HC70	2 800	中国建设机械总公司温州工程机械厂	（0577）8356316	路肩、边坡夯实
内燃式快速冲击夯	HCR70	8 800	中国建设机械总公司温州工程机械厂	（0577）8356316	路肩、边坡夯实
内燃式冲击夯	HCR80	4 500	湖南省浦沅集团有限公司	（0731）5587111	
冲击夯	MT－63W	23 800	大连华东建筑机械批发中心	（0411）4645675	激振力 1 600kN，振动频率 550～600 击/min，夯实深度 55cm，夯实面积 290m²/h，重量 69kg，靴尺寸 285cm×340cm
平板夯	MVH－304DS	88 900	大连华东建筑机械批发中心	（0411）4645675	激振力 40kN，速度 23～28m/min，夯实深度 700mm，夯实面积 1300m²/h，机体重量 330kg，底盘尺寸 750mm×600mm，发动机功率 7.5hp
桩锤					
桩锤	D1.4	34 000	湖南省浦沅集团有限公司	（0731）5587111	军品转民用，带桩架
筒式柴油打桩锤	D100	2 200 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	引进
筒式柴油打桩锤	D12	81 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	最大冲击能量 29.42kN·m，冲击次数 42～60 次/min，风冷式
筒式柴油打桩锤	D18	117 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	最大冲击能量 45.11kN·m，冲击次数 42～60 次/min
桩锤	D25	120 000	湖南省浦沅集团有限公司	（0731）5587111	水冷
桩锤	D30	260 000	湖南省浦沅集团有限公司	（0731）5587111	引进德国技术，风冷
筒式柴油打桩锤	D35	310 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	最大冲击能量 103kN·m，冲击次数 39～52 次/min
筒式柴油打桩锤	D36	475 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	每次打击能量 113 720～55450N·m，上活塞重量 3 600kg，最大打桩倾角 45°，引进
筒式柴油打桩锤	D36－32	670 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	每次打击能量 94 765～4 7971N·m，上活塞重量 3 000kg，最大打桩倾角 45°，组装
筒式柴油打桩锤	D40	340 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	最大冲击能量 98.1kN·m，冲击次数 42～52 次/min，球铁上活塞加 40 000 元
桩锤	D46	440 000	湖南省浦沅集团有限公司	（0731）5587111	引进德国技术，风冷
筒式柴油打桩锤	D46－32	800 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	每次打击能量 145 705～7 0850N·m，上活塞重量 4 600kg，最大打桩倾角 45°，组装
筒式柴油打桩锤	D50A	400 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	最大冲击能量 122.6kN·m，冲击次数 42～52 次/min，球铁上活塞加 50 000 元
筒式柴油打桩锤	D50B	410 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	球铁上活塞加 50 000 元
桩锤	D62	760 000	湖南省浦沅集团有限公司	（0731）5587111	引进德国技术，风冷
筒式柴油打桩锤	D62－22	1 500 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	上活塞重量 6 200kg，最大打桩倾角 45°，组装
桩锤	D80	1 280 000	湖南省浦沅集团有限公司	（0731）5587111	引进德国技术，风冷

（续）

产品名称	型号规格	参考价格（元）	生产厂家	电话	主要参数及备注
筒式柴油打桩锤	D80－23	2 250 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	组装
振动桩锤	DZ37	68 800	湖南省桩机制造厂	（0739）5222413	
调频调幅振动锤	DZ37KB	128 900	湖南省桩机制造厂	（0739）5222413	最大拔桩力 160kN，中心孔直径 355mm，电动机功率 37kW
振动锤	DZ45	129 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	组装
中空振动锤	DZ60KS	205 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	
调频调幅振动锤	DZ75KA	109 000	湖南省桩机制造厂	（0739）5222413	最大拔桩力 160kN，中心孔直径 355mm，电动机功率 75kW
振动锤	DZ90	210 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	组装
液压打桩锤	NH70	1 350 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	额定压力 17.9MPa，夯锤最大落下高度 1 280mm，打击次数 25～70 次/min，组装
桩架					
桩架		11 000	无锡凯展凿岩机械制造有限公司	（0510）3761058	
液压步履式多功能打桩架	DJB25－ZA	482 000	湖南省桩机制造厂	（0739）5222413	最大打桩深度 24m
桩架	DJW25	100 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	最大桩长 15m，最大桩重 7t，立柱最大后倾斜角 15°
液压步履桩架	DZJ26	298 000	浙江省瑞安市光明建筑机械厂	（0577）5814983	每步行走距离 1.5m，旋转角度 360°，机架高 26m，遥控操作
液压步履式柴油锤打桩架	JB50	426 800	湖南省桩机制造厂	（0739）5222413	单桩最大桩长 12m
桩架	JB80	1 185 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	
液压步履式振动打桩架	JBZ55B.	303 000	湖南省桩机制造厂	（0739）5222413	最大打桩深度 18m
桩架	JD50	350 000	湖南省浦沅集团有限公司	（0731）5587111	适合 D46 以下桩锤施工（含 D46 锤），总高 22m
桩架	JZ62	760 000	湖南省浦沅集团有限公司	（0731）5587111	适合 D62 以下桩锤施工（含 D62 锤），总高 29.5m
液压步履式振动打桩架	JZB75A	436 800	湖南省桩机制造厂	（0739）5222413	最大打桩深度 20m
桩机					
打桩机		168 000	温州广银集团有限公司	（0577）3632134	
小打桩机	1.2kW	14 000	无锡凯展凿岩机械制造有限公司	（0510）3761058	
大打桩机	4.4kW	18 000	无锡凯展凿岩机械制造有限公司	（0510）3761058	
振动打桩机	DJ25	380 000	浙江省瑞安市光明建筑机械厂	（0577）5814983	液压步履式
振动桩机	DZ90	289 000	吉林省建筑机械厂	（0431）4660176	
振动打桩机	DZKS	230 000	浙江省瑞安市光明建筑机械厂	（0577）5814983	走管式
海堤加固桩机	HDJ10	780 000	浙江省瑞安市光明建筑机械厂	（0577）5814983	
桩机	JZB60A	595 000	徐工集团	（0516）5758677	用于建筑打桩
打桩机	KCL－100	103 000	太原矿山机器集团有限公司	（0351）3041515	含税价 120 000 元

（续）

产品名称	型号规格	参考价格（元）	生产厂家	电话	主要参数及备注
液压静力压桩机	YZY600	2 050 000	浙江省瑞安市光明建筑机械厂	（0577）5814983	压桩力 6 000kN，压桩方式顶压式，最大桩长 16m，压桩速度 1.2m/min，不含配重
液压静力压桩机	YZYJ330	1 380 000	广西建工集团建筑机械制造有限责任公司	（0771）3833771	压桩力 330t，压桩速度 1.6～2.8m/min，纵向行程 3.6m，横向行程 0.8m，每次转角 8°，行走速度 5.2～9.2m/min
液压静力压桩机	YZYJ600	1 880 000	广西建工集团建筑机械制造有限责任公司	（0771）3833771	压桩力 600t，压桩速度 1～2m/min，纵向行程 3.6m，横向行程 0.8m，每次转角 8°，行走速度 2.5～5m/min
塔式起重机					
塔式起重机	132HC	1 770 000	昆明重工（集团）股份有限公司	（0871）5150169	标准高度 42.6m
固定塔式起重机	C3208	210 000	四川建筑机械厂	（028）3111512	标准高度 25m，最大幅度 32m
行走塔式起重机	C3208	260 000	四川建筑机械厂	（028）3111512	标准高度 26.4m，最大幅度 32m
内爬塔式起重机	C5012	540 000	四川建筑机械厂	（028）3111512	标准高度 27.7m，最大幅度 50m
塔式起重机	C5013	550 000	昆明重工（集团）股份有限公司	（0871）5150169	标准高度 40m
内爬塔式起重机	C5015	670 000	四川建筑机械厂	（028）3111512	标准高度 26.87m，最大幅度 50m
行走塔式起重机	C5015	770 000	四川建筑机械厂	（028）3111512	标准高度 45m，最大幅度 50m
行走塔式起重机	C7022	1 760 000	四川建筑机械厂	（028）3111512	标准高度 53.6m，最大幅度 70m
行走塔式起重机	C7050	3 680 000	四川建筑机械厂	（028）3111512	标准高度 79.7m，最大幅度 70m，70RCS50 机构
内爬塔式起重机	C7050B	3 200 000	四川建筑机械厂	（028）3111512	标准高度 43.9m，最大幅度 70m，70RCS50 机构
固定塔式起重机	D120	900 000	四川建筑机械厂	（028）3111512	标准高度 27.88m，最大幅度 45m
行走塔式起重机	D120	1 040 000	四川建筑机械厂	（028）3111512	标准高度 26.7m，最大幅度 45m
固定塔式起重机	D160	1 380 000	四川建筑机械厂	（028）3111512	标准高度 46.05m，最大幅度 50m
内爬塔式起重机	D160	1 440 000	四川建筑机械厂	（028）3111512	标准高度 39.9m，最大幅度 50m
行走塔式起重机	D160	1 320 000	四川建筑机械厂	（028）3111512	标准高度 24.2m，最大幅度 50m
起重、布料两用塔式起重机	QBT80/45	1 050 000	中国建筑科学研究院建筑机械化研究分院	（0316）2311419	最大起重幅度 56m，最大布料幅度 45m，公称起重力矩 800kN·m
塔式起重机	QDZ25C－SM	200 000	河南兴华机械制造厂	（0391）6800536	独立式 27m，最大起重量 2.5t，总功率 14.7kW
塔式起重机	QT200	120 000	吉林省建筑机械厂	（0431）4660176	吊高 27m，臂长 30m
塔式起重机	QT250	380 000	河南兴华机械制造厂	（0391）6800536	独立式 36m，最大起重量 5t，总功率 30.5kW
塔式起重机	QTE4008	270 000	四川省建筑工程机械厂	（0838）2651766	最大附着高度 94m，臂长 40m，额定起重力矩 320kN·m，最大起重量 3t，标准节 2.2m/节，价格 7 000 元/节，附着框 7 000 元/个
塔式起重机	QTG20A	108 000	徐工集团	（0516）5758677	标准高度 34m，最大起重量 2t，用于建筑工程
塔式起重机	QTK25	250 000	广西建工集团建筑机械制造有限责任公司	（0771）3833771	最大起升高度 34.64m，最大幅度 25m，最大幅度时起重量 1t，公称起重力矩 250kN·m，最大起重量 2.5t，小车速度 20m/min，回转速度 0.8r/min，行走速度 23.6m/min，总装机容量 17.4kW，动臂式

（续）

产品名称	型号规格	参考价格（元）	生产厂家	电话	主要参数及备注
塔式起重机	QTK40	340 000	昆明重工（集团）股份有限公司	（0871）5150169	标准高度 32m
塔式起重机	QTP80A	610 000	广西建工集团建筑机械制造有限责任公司	（0771）3833771	最大起升高度 140m，最大幅度 50m，最大幅度时起重量 1.5t，公称起重力矩 800kN·m，最大起重量 6t，小车速度 44m/min，回转速度 0.79r/min，总装机容量 49kW，内爬式
塔式起重机	QTZ125	710 000	韶关新宇建设机械有限公司	（0751）8858332	基本高度 44m，最大起升高度 122m，最大幅度 50m，额定起重力矩 1250kN·m，最大起重量 8t
自升式塔式起重机	QTZ20	140 000	中国建筑科学研究院建筑机械化研究分院	（0316）2311419	独立使用高度 25m，最大工作幅度 30m，公称起重力矩 200kN·m，最大起重量 2t，臂端起重量 0.65t，起升速度 6.5m/min、27m/min
塔式起重机	QTZ25	190 000	徐工集团	（0516）5758677	标准高度 26m，用于建筑工程
塔式起重机	QTZ25C（3208）	198 000	重庆中建机械制造厂	（023）68610873	标塔高度 27m，最大附着高度 60m，臂长 32m，标塔价，标准节 4500 元/节、附墙装置 5000 元/套、电缆加长 50 元/m
自升式塔式起重机	QTZ31.5A	270 000	中国建筑科学研究院建筑机械化研究分院	（0316）2311419	独立使用高度 30.5m，最大工作幅度 40m，公称起重力矩 315kN·m，最大起重量 3t，臂端起重量 0.70t，起升速度 6.7m/min、22m/min、45m/min
塔式起重机	QTZ315	330 000	昆明重工（集团）股份有限公司	（0871）5150169	附着式最大起升高度为 80m
塔式起重机	QTZ3508	268 000	广西建工集团建筑机械制造有限责任公司	（0771）3833771	最大起升高度 80m，最大幅度 35m，最大幅度时起重量 0.3t，公称起重力矩 336kN·m，最大起重量 2.5t，小车速度 40m/min、20m/min，回转速度 0.09r/min，行走速度 23m/min，总装机容量 20.3kW
自升式塔式起重机	QTZ40	320 000	中国建筑科学研究院建筑机械化研究分院	（0316）2311419	最大工作幅度 45m，公称起重力矩 400kN·m，最大起重量 4t，臂端起重量 0.90t
塔式起重机	QTZ40A	295 000	徐工集团	（0516）5758677	标准高度 45m，最大起重量 6t，用于建筑工程
塔式起重机	QTZ40C（4010）	288 000	重庆中建机械制造厂	（023）68610873	标塔高度 31m，最大附着高度 101m，臂长 40m，标塔价，标准节 6 500 元/节、附墙装置 7 000 元/套、电缆加长 50 元/m
塔式起重机	QTZ4510	338 000	广西建工集团建筑机械制造有限责任公司	（0771）3833771	最大起升高度 106m，最大幅度 45m，最大幅度时起重量 1t，公称起重力矩 525kN·m，最大起重量 4t，小车速度 40m/min、20m/min，回转速度 0.67r/min，行走速度 23m/min，总装机容量 36.6kW
塔式起重机	QTZ4513	380 000	广西建工集团建筑机械制造有限责任公司	（0771）3833771	最大起升高度 40m，最大幅度 45m，最大幅度时起重量 1.3t，公称起重力矩 600kN·m，最大起重量 6t，小车速度 33m/min，回转速度 0.68r/min，行走速度 21.5m/min，总装机容量 52.4kW
自升式塔式起重机	QTZ50	400 000	中国建筑科学研究院建筑机械化研究分院	（0316）2311419	最大工作幅度 50m，公称起重力矩 500kN·m，最大起重量 4t，臂端起重量 1t
塔式起重机	QTZ5012	548 000	广西建工集团建筑机械制造有限责任公司	（0771）3833771	最大起升高度 114m，最大幅度 50m，最大幅度时起重量 1.3t，公称起重力矩 700kN·m，最大起重量 6t，小车速度 30m/min、25m/min、15m/min、28m/min，回转速度 0.63r/min，行走速度 21.4m/min，总装机容量 40.2kW

（续）

产品名称	型号规格	参考价格（元）	生产厂家	电话	主要参数及备注
塔式起重机	QTZ5013	520 000	四川省建筑工程机械厂	（0838）2651766	最大附着高度 111m，额定起重力矩 60t·m，臂长 50m，最大起重量 6t，标准节 2.5m/节，价格 9 000 元/节，附着框 9 000 元/个
塔式起重机	QTZ60A	363 000	广西建工集团建筑机械制造有限责任公司	（0771）3833771	最大起升高度 40m，最大幅度 45m，最大幅度时起重量 1t，公称起重力矩 600kN·m，最大起重量 6t，小车速度 33m/min，回转速度 0.63r/min，行走速度 21.4m/min，总装机容量 52.4kW
塔式起重机	QTZ63	550 000	韶关新宇建设机械有限公司	（0751）8858332	基本高度 38m，最大起升高度 105m，最大幅度 50m，额定起重力矩 630kN·m，最大起重量 6t
塔式起重机	QTZ63	495 000	徐工集团	（0516）5758677	标准高度 50m，最大起重量 6t，用于建筑工程
自升式塔式起重机	QTZ63	470 000	中国建筑科学研究院建筑机械化研究分院	（0316）2311419	最大工作幅度 50m，公称起重力矩 630kN·m，最大起重量 6t，臂端起重量 1.3t
塔式起重机	QTZ63C（5012）	428 000	重庆中建机械制造厂	（023）68610873	标塔高度 35m，最大附着高度 123m，臂长 50m，标塔价，标准节 7 500 元/节、附墙装置 8 000 元/套、电缆加长 50 元/m
塔式起重机	QTZ7030	1 480 000	广西建工集团建筑机械制造有限责任公司	（0771）3833771	最大起升高度 221m，最大幅度 70m，最大幅度时起重量 3t，公称起重力矩 2 800kN·m，最大起重量 12t，小车速度 0～54m/min，回转速度 0～0.78r/min，总装机容量 82kW
塔式起重机	QTZ80	630 000	徐工集团	（0516）5758677	标准高度 50m，最大起重量 6t，用于建筑工程
自升式塔式起重机	QTZ80	780 000	中国建筑科学研究院建筑机械化研究分院	（0316）2311419	最大工作幅度 56m，公称起重力矩 800kN·m，最大起重量 6t，臂端起重量 1.3t
塔式起重机	QTZ80（5512）	680 000	重庆中建机械制造厂	（023）68610873	标塔高度 46m，最大附着高度 150m，臂长 55m，标塔价，标准节 9 500 元/节、附墙装置 10 000 元/套、电缆加长 60 元/m
建筑用卷扬机					
卷扬机	2JK5A	50 000	温州广银集团有限公司	（0577）3632134	额定拉力 50kN，卷筒直径 420mm，长度 600mm，钢丝绳速度 22m/min，电动机功率 37kW
电动卷扬机	JJK1t	4 200	温州市瓯海瞿溪金属机械制造厂	（0577）6261117	
卷扬机	JJMW10	66 000	天津市卷扬机厂	（022）24211849	额定拉力 100kN，平均绳速 9.74m/min，容绳量 400m，卷扬高度 600m，机重 3 600kg
卷扬机	JJMW3	19 800	天津市卷扬机厂	（022）24211849	额定拉力 30kN，平均绳速 9m/min，容绳量 150m，机重 1 040kg，Y 系列电动机
卷扬机	JJMW5	22 000	天津市卷扬机厂	（022）24211849	额定拉力 50kN，平均绳速 9.82m/min，容绳量 250m，机重 1 640kg，Y 系列电动机
电控快速卷扬机	JK0.5	4 180	湖南省桩机制造厂	（0739）5222413	
卷扬机	JK0.5	4 800	天津市卷扬机厂	（022）24211849	
电控卷扬机	JK0.5	3 500	湖北通城通用机械厂	（0715）4322612	额定拉力 500N，卷筒直径 152mm，卷筒转速 46r/min
卷扬机	JK0.5t	2 100	温州广银集团有限公司	（0577）3632134	额定拉力 5kN，卷筒直径 160mm，长度 340mm，钢丝绳速度 28m/min，电动机功率 3kW
电控快速卷扬机	JK1	5 800	湖南省桩机制造厂	（0739）5222413	额定拉力 10kN，钢丝绳额定速度 39m/min，钢丝绳直径 11mm
电控卷扬机	JK1	6 300	湖北通城通用机械厂	（0715）4322612	额定拉力 1 000N，卷筒直径 190mm，卷筒转速 46r/min

（续）

产品名称	型号规格	参考价格（元）	生产厂家	电话	主要参数及备注
卷扬机	JK1.5	10 600	天津市卷扬机厂	（022）24211849	手控
手刹卷扬机	JK1.5tA	8 100	温州广银集团有限公司	（0577）3632134	额定拉力 15kN，卷筒直径 210mm，长度 494mm，钢丝绳速度 30m/min，电动机功率 11kW
卷扬机	JK1.6	1 1000	天津市卷扬机厂	（022）24211849	额定拉力 16kN，平均绳速 44.5m/min，容绳量 200m，机重 670kg，高速
卷扬机	JK1.6A	11 500	吉林省建筑机械厂	（0431）4660176	额定拉力 16kN，卷筒容绳量 200m，钢丝绳直径 12.5mm，卷筒节径 262.5mm，钢丝绳额定速度 50m/min，电动机 15kW
电控卷扬机	JK2	25 000	湖北通城通用机械厂	（0715）4322612	额定拉力 2 000N，卷筒直径 290mm，卷筒转速 35r/min
卷扬机	JK2D	8 500	吉林省建筑机械厂	（0431）4660176	电动机 11kW
卷扬机	JK2t	7 500	温州广银集团有限公司	（0577）3632134	额定拉力 20kN，卷筒直径 230mm，长度 480mm，钢丝绳速度 40m/min，电动机功率 16kW
卷扬机	JK3	22 500	吉林省建筑机械厂	（0431）4660176	额定拉力 30kN，钢丝绳额定速度 38m/min，卷筒容绳量 250m，钢丝绳直径 17mm，卷筒节径 397mm，电机 22kW
卷扬机	JK5	79 000	吉林省建筑机械厂	（0431）4660176	电动机 55kW
卷扬机	JK5t	28 000	温州广银集团有限公司	（0577）3632134	额定拉力 50kN，卷筒直径 400mm，长度 840mm，钢丝绳速度 28m/min，电动机功率 30kW
卷扬机	JM0.5t	1 950	温州广银集团有限公司	（0577）3632134	额定拉力 5kN，卷筒直径 236mm，长度 417mm，钢丝绳速度 22m/min，电动机功率 3kW
卷扬机	JM1.5t	4 100	温州广银集团有限公司	（0577）3632134	额定拉力 15kN，卷筒直径 240mm，长度 500mm，钢丝绳速度 23m/min，电动机功率 7.5kW
卷扬机	JM16	160 000	天津市卷扬机厂	（022）24211849	额定拉力 160kN，平均绳速 10m/min，容绳量 770m，机重 8 400kg
卷扬机	JM1t	3 500	温州广银集团有限公司	（0577）3632134	额定拉力 10kN，卷筒直径 260mm，长度 480mm，钢丝绳速度 23m/min，电动机功率 5.5kW
卷扬机	JM20	156 000	温州广银集团有限公司	（0577）3632134	钢丝绳速度 8m/min，电动机功率 45kW
卷扬机	JM25	240 000	天津市卷扬机厂	（022）24211849	
卷扬机	JM2t	6 800	温州广银集团有限公司	（0577）3632134	额定拉力 20kN，卷筒直径 234mm，长度 598mm，钢丝绳速度 12m/min，电动机功率 7.5kW
电控卷扬机	JM3	24 000	湖北通城通用机械厂	（0715）4322612	额定拉力 3000N，卷筒直径 290mm，卷筒转速 8.7r/min
卷扬机	JM32	310 000	天津市卷扬机厂	（022）24211849	
电控卷扬机	JM5	55 000	湖北通城通用机械厂	（0715）4322612	
卷扬机	JM5t	15 800	温州广银集团有限公司	（0577）3632134	额定拉力 50kN，卷筒直径 400mm，长度 850mm，钢丝绳速度 10m/min，电动机功率 11kW
卷扬机	JZ10D	140 000	天津市卷扬机厂	（022）24211849	
卷扬机	JZL5	34 000	天津市卷扬机厂	（022）24211849	额定拉力 50kN，平均绳速 33m/min，容绳量 500m，机重 2 500kg，中速
手控双筒快速卷扬机	ZJK3	41 000	湖南省桩机制造厂	（0739）5222413	额定拉力 30kN，钢丝绳额定速度 33m/min，钢丝绳直径 17mm

建筑施工升降机

（续）

产品名称	型号规格	参考价格（元）	生产厂家	电话	主要参数及备注
施工升降机	SC100/100	310 000	四川建筑机械厂	（028）3111512	标准高度 100m，二次附着每 10m 增加 2 800元
直线升降机	SC100×100	270 000	中国建筑科学研究院建筑机械化研究分院	（0316）2311419	起重量 1 000kg/笼、10 人/笼，起升速度 28m/min，吊笼底板尺寸 2.5m×1.3m，最大使用高度 150m
直线升降机	SC160×160	310 000	中国建筑科学研究院建筑机械化研究分院	（0316）2311419	起重量 1 600kg/笼、18 人/笼，起升速度 33m/min，吊笼底板尺寸 3.0m×1.3m，最大使用高度 200m
直线升降机	SC200×200	340 000	中国建筑科学研究院建筑机械化研究分院	（0316）2311419	起重量 2 000kg/笼、24 人/笼，起升速度 38m/min，吊笼底板尺寸 3.0m×1.3m、3.7m×1.5m，最大使用高度 350m
施工升降机	SCD100	125 000	广西建工集团建筑机械制造有限责任公司	（0771）3833771	额定载重量 1 000kg，额定起升速度 40m/min，最大提升高度 150m，标准节尺寸（mm）：650×650×1508
施工升降机	SCD200/200	320 000	广西建工集团建筑机械制造有限责任公司	（0771）3833771	额定载重量 2 000kg，额定起升速度 40m/min，最大提升高度 150m，标准节尺寸（mm）：650×650×1508
施工升降机	SCD200/200	310 000	吉林省建筑机械厂	（0431）4660176	额定起升高度 100m，最大起升高度 140m
施工升降机	SCD200/200D	340 000	四川建筑机械厂	（028）3111512	标准高度 100m，二次附着每 10m 增加 2 800元
斜直两用多功能升降机	SCQ200×200	590 000	中国建筑科学研究院建筑机械化研究分院	（0316）2311419	起重量 2 000kg/笼、10 人/笼，起升速度 38m/min，吊笼底板尺寸 2.5m×1.2m（可由用户定），最大使用高度 300m，附着距离变化范围 2～7m
曲线升降机	SCQ60	350 000	中国建筑科学研究院建筑机械化研究分院	（0316）2311419	起重量 1 000kg/笼、10 人/笼，起升速度 28m/min，吊笼底板尺寸 2.1m×0.9m，最大使用高度 180m，曲线变化范围 -10°～+25°
施工升降机	SSE-100,28m	20 000	包头市东河区南海建筑机械厂	（0472）4604578	额定载重量 1 000kg，提升速度 23m/min，吊笼尺寸 1 800mm×2 000mm
施工升降机	SSE-100,36m	24 000	包头市东河区南海建筑机械厂	（0472）4604578	额定载重量 1 000kg，提升速度 23m/min，吊笼尺寸 1 800mm×2 000mm
施工升降机	SSE-100,44m	28 000	包头市东河区南海建筑机械厂	（0472）4604578	额定载重量 1 000kg，提升速度 23m/min，吊笼尺寸 1 800mm×2 000mm
施工升降机	SSE-100,56m	34 000	包头市东河区南海建筑机械厂	（0472）4604578	额定载重量 1 000kg，提升速度 23m/min，吊笼尺寸 1 800mm×2 000mm
施工升降机	SSE100A	24 000	安庆市建筑机械厂	（0556）5313281	额定载重量 1 000kg，提升速度 15.5m/min，提升高度 42m

其他建筑工程起重机械

吊运机	CHT12B	580 000	山东工程机械集团有限公司	（0537）2340452	斯太尔发动机
高空作业起重车	JGK14	240 000	蚌埠振冲安利工程机械有限公司	（0552）4928522	工作头起升高度 14m，幅度 3m，最大额定起重量 8 000kg，底盘型号 EQ1092J
液压废钢抓机	JY320G	980 000	贵州詹阳机械工业有限公司	（0851）3898451	抓起重量 2.5～0.6t，作业半径 6～13.5m，重量 30t
履带式吊机	QUY12-2	790 000	贵州詹阳机械工业有限公司	（0851）3898451	重量 20t，起重量 12t
冲抓机	SJZ125	63 000	湖南省桩机制造厂	（0739）5222413	
提升架	TS2	12 000	吉林省建筑机械厂	（0431）4660176	提升高度 24m，吊蓝数量 2 个，自重 2kg，加 1 节 1 500 元
连续墙抓斗	WCS800	1 100 000	上海金泰股份有限公司工程机械厂	（021）56659670	
液压原木抓运机	YMZ-3	235 000	新沂市八达特种工程机械有限公司	（021）8923179	吊式液压抓斗，伸臂式吊臂，折腰转向，全液压动力，铲斗容积 $3m^3$
液压原木抓运堆跺机	YMZD-6	520 000	新沂市八达特种工程机械有限公司	（0516）8923179	吊式液压抓斗，伸臂式吊臂，后置式转向，带液压支脚，抓斗容积 $6m^3$

（续）

产品名称	型号规格	参考价格（元）	生产厂家	电话	主要参数及备注
混凝土搅拌机械					
组合搅拌站		93 000	温州广银集团有限公司	（0577）3632134	水泥称量装置 25 000 元，添加剂称量装置 20 000 元，水称量装置 18 000 元，全自动操作系统 30 000 元
混凝土搅拌站	BMC60	923 000	韶关新宇建设机械有限公司	（0751）8858332	装机总功率 109kW，配套主机型号 BMS1000，重量 40kg
混凝土车载式搅拌站	CZS50	500 000	郑州市华中建筑机械厂	（0371）8924324	
混凝土搅拌站	HZ90	960 000	温州广银集团有限公司	（0577）3632134	
混凝土搅拌站	HZD25	380 000	成都建工机械股份有限公司	（028）7651084	产量 25m³/h，不含水泥筒仓
混凝土搅拌站	HZS120 组合站	1 500 000	四川省建筑工程机械厂	（0838）2651766	装载机上料，骨料（二次）提升方式两套皮带机输送，主机型号两套 JS1000，粉状添加剂供给及称量系统 30 000 元一种，50 000 元二种；砂石含水率测量系统 50 000 元/套；HZK 计算机控制系统（长沙建院）60 000 元/套；螺旋输送机 35 站 30 000 元/根，50 站以上 38 000 元/根；水泥仓 50 吨 56 000 元，100 吨 70 000 元
混凝土搅拌站	HZS150	1 980 000	韶关新宇建设机械有限公司	（0751）8858332	配套主机型号 JS3000，重量 70kg，装机总功率 250kW
混凝土搅拌站	HZS25	300 000	江苏省扬州机械厂	（0514）7232871	产量 25m³/h，电动机总功率 40kW，40t 水泥仓 2 只，螺旋输送机 1 只
组合搅拌站	HZS25	141 000	温州广银集团有限公司	（0577）3632134	JS500 搅拌机 54 000 元，HPD1200 配料机 36 000 元，螺旋输送机 15 000 元，50t 水泥筒仓 36 000 元
混凝土搅拌站	HZS25A	190 000	江苏省扬州机械厂	（0514）7232871	JS500 型 1 台，40t 水泥仓及螺旋输送机各 1 只，采用集中控制
混凝土搅拌站	HZS30	360 000	徐工集团	（0516）5758677	产量 30m³/h，用于混凝土搅拌
混凝土搅拌站	HZS35	290 000	江苏省扬州机械厂	（0514）7232871	HP1600 配料机，JS750B 搅拌机 1 台，40t 水泥仓 1 只，螺旋输送机 1 根，气路系统，集中控制，水泥称量
混凝土搅拌站	HZS35	257 000	韶关新宇建设机械有限公司	（0751）8858332	配套主机型号 JS750，重量 20kg，装机总功率 91kW

〔供稿单位：机械工业信息研究院产业与市场研究所价格信息中心〕

附录4　部分工程机械企业名录

北京起重机器厂

地　址:北京广渠门外大街31号　　邮　编:100022
电　话:(010)67722277　　传　真:(010)67717084

北京起重机器厂是国有大型二类企业，位于北京广渠门立交桥东侧，面临广渠门外大街。工厂占地217 000m²，现在职工2 700人，工程技术人员300人，主要生产设备814台，其中有具有世界先进水平的比利时大型折弯机、英国钢板预处理机、日本小池大型激光切割机、奥地利11轴焊接机器人、日本大型氧等离子切割机和国产数控切割机、数控车床、加工中心等设备。固定资产原值2亿元，净值1.3亿元。1999年销售收入2.2亿元，利润202万元。现厂内有5个车间，3个分厂，厂外有3个联营分厂。北京起重机器厂具有年产轮式起重机1 500台的能力，至1999年已累计生产各种轮式起重机18 000台。

北京起重机器厂是我国最早生产汽车起重机和轮胎起重机的专业工厂，是中国轮式起重机的发源地，曾经研制生产过中国第一台5、8、16、100t汽车起重机，16、40t轮胎起重机。进入80年代，北京起重机器厂率先以技贸结合、合作生产方式引进了美国格鲁夫25t越野轮胎起重机、日本多田野8～50t汽车起重机的先进制造技术，实现了产品的更新换代。北京起重机器厂具有生产军工产品的光荣历史，从1965年起已先后为部队提供了6 000多台汽车起重机和各种改装车，是同行业中唯一大批量接受军工订货的厂家。1995年研制的整体自装卸补给运输车在总后勤部装备展览会上曾受到中央领导同志的好评。北京起重机器厂一贯重视产品质量和服务质量，“北起”牌QY系列汽车起重机成为北京市名牌产品。北京起重机器厂曾连续四次被全国质量管理协会用户委员会评为“用户满意产品”和“用户满意企业”，1997年北京起重机器厂通过了国标(GB/T19001)和国军标(GJB/Z9001)双认证，是同行业中唯一通过国军标认证的厂家。

1995年以来，北京起重机器厂为了适应市场经济的需要，大力进行产品结构调整和组织结构调整，大力开发适销对路的新产品，至今已形成以汽车起重机、轮胎起重机、道路清障车、以S95为基型的改装车、高空作业平台、塔机、出口工程机械配件等系列产品。北京起重机器厂是列入国家863计划、实施CIMS工程的试点企业，已经建立和运行了CAD/CAE计算机辅助工程设计系统和以EMS软件支持的辅助管理系统。从建立技术基础数据到执行主生产计划，从销售、采购系统到财务核算已全部实现计算机管理。目前，北京起重机器厂正面临土地开发、搬迁重建的机遇，一个建立现代企业制度的、新的北京起重机器厂即将崛起，完成二次创业的伟绩。

厦门工程机械股份有限公司

地　址:厦门市厦禾路668号　　邮　编:361004
电　话:(0592)2017666　　传　真:(0592)2031757

厦门工程机械股份有限公司系原厦门工程机械厂改制设立。公司具有近50年的创业历史,是国家重点生产轮式装载机系列产品的骨干(国家大型一类)企业,是国家经贸委512家重点联系单位之一,享有国家经贸委授予的自营进出口经营权。

厦门工程机械股份有限公司生产销售的产品有"厦工牌"ZL15到ZL80型系列装载机及相应的煤炭、夹木、高卸载、侧卸装载机等多功能机型、ZLD40井下装载机、TL180轮式推土机、压路机、挖掘机、混凝土泵等。所生产产品通过ISO9001质量体系认证,性能先进、品质优良、安全可靠、操作灵活、作业效率高,是矿山(矿井)、基建工程、农林水利建设、港口码头、货场的铲挖、推堆、装卸、挖掘、起重牵引、物料抓运、运载等施工作业的理想设备。

厦门工程机械股份有限公司拥有总资产11.26亿元,净资产8.75亿元,厂区占地面积36万m^2,生产厂房近20万m^2。公司现有职工2 200多人,各类专业人员500多人,设备配套齐全,生产工艺先进,技术力量雄厚,检测试验完善,具有年产5 000台(套)工程机械的生产能力。主导产品ZL40、ZL50装载机是"省优"、"部优"、"全国知名品牌",年销售额6亿多元,年产、销量历年占全国同行业年总产、销量的20%以上。在此基础上,运用"等值控制卸荷阀"等多项专利技术成功改进的ZL40D—Ⅱ、ZL50C—Ⅱ装载机更是以其节能、高效、舒适、美观的显著优势代表国内装载机技术新一代水平,深受用户欢迎。通过积极消化美国CAT980制造技术试制成功并投入批量生产的ZL80S轮式装载机取得美国卡特彼勒公司的产品质量认可证书。

"厦工牌"轮式装载机于1992、1995年先后被选中随中国人民解放军工程兵部队参加联合国维持和平部队赴柬埔寨执行任务和随中国科学院赴南极进行科学考察,受到社会各界的一致好评。产品历年畅销不衰,并先后出口美国、埃及、东南亚等国家和地区,产品在国内外广大用户中享有良好信誉。自1998年以来,厦门工程机械股份有限公司是全国500家最大工业企业、中国500家最佳经济效益企业、中国的脊梁——国有企业500强之一、被评为中国机械工业名牌产品;1999年,厦门工程机械股份有限公司被中国质量管理协会用户委员会、建设机械设备委员会评为"用户满意产品"、"售后服务满意单位"、产品质量连续四次评为(1987~1999年)"用户满意产品"等多项荣誉;2000年,"厦工"商标被福建省著名商标认定委员会认定为"福建省著名商标"。厦门工程机械股份有限公司是中国工程机械行业无可争议的骨干企业和排头兵。

厦门工程机械股份有限公司以质量求信誉,以服务争市场,立足特区,面向海内外两个市场。为了更好地满足国内外广大用户的需求,厦门工程机械股份有限公司先后在全国各地设有30多个办事处及分公司,60多个维修中心,300多个代理销售商,并在马来西亚设有联营公司,力求以最短的距离,最快的速度接近用户,服务用户。1998年,厦门工程机械股份有限公司又率先在同行中向社会郑重承诺:售后主动上门,三次跟踪服务。

内蒙古第一机械制造(集团)有限公司

地　址:内蒙古包头市青山区民主路　　邮　编:014132
电　话:(0472)3117006　　传　真:(0472)3118562

内蒙古第一机械制造(集团)有限公司,是新中国第一个五年计划期间156个重点建设项目之一。公司现有职工3万余人,其中专业技术人员5 400余人,拥有各种设备8 000余台(套),固定资产20多亿元,是国家特大型企业。内蒙古第一机械制造(集团)有限公司40多年来,为国防出代化建设和国民经济建设研制了一代又一代新型产品,取得了令国内外瞩目的成就。

企业素质堪称国内一流的内蒙古第一机械制造(集团)有限公司,科研力量雄厚,工艺水平先进,现代化管理手段齐全,拥有冶铸、锻造、焊接、热处理、冲压、机加、表面处理、橡胶制品等先进专业加工设备6 400余台,综合加工能力强大。随着社会主义市场经济的运行,军转民加工项目的开发,从美国、德国、日本、瑞士等国家引进大批代表世界先进水平的关键设备和生产技术。公司针对国家产业结构的现状,充分发挥企业技术、工艺、设备优势,瞄准国内国际两个市场,积极参与国际合作与竞争,"军转民"主导产品定位于履带车辆、铁路车辆、石油机具、轮式车辆4大系列产品,特别是引进国内外先进技术自行研制的TY230大功率推土机,实现了系列化,多品种生产。

1998年4月16日,内蒙古一机集团工程机械厂正式成立,将原来松散型的经营模式,转变为产、供、销为一体的新型生产经营模式,迅速在更新观念、开拓市场、强化管理方面脱颖而出,以更符合市场经济特点的新面貌进入市场。工程机械的主导产品"大地牌"TY230推土机经过十年的磨炼,以其技术先进、质量可靠、性能稳定的优势,迅速赢得了广大用户。

北京华德液压工业集团有限责任公司

董事长:李济生　　总经理:孟祥聚
地　址:北京经济技术开发区同济北路5号　　邮　编:100176
电　话:(010)67881998　　传　真:(010)67882009
http://www.china_mep.com

北京华德液压工业集团有限责任公司是我国重点生产液压基础元件和成套液压装置的大型专业企业集团。为北京市大中型骨干企业和扶优扶强重点单位。

集团下设五个分公司,两个合资公司,一个厂,一个液压技术研究所和五个控股参股子公司。现在员工2 295人,其中工程技术人员430人。占地32.57万m^2,总资产70 113万元。拥有各类生产设备1 200余台,数控设备价值占全部设备价值的80%。产品以引进德国技术生产的液压元件为主,同时还生产液压成套装置、全液压转向器、行星减速

机、比例放大器、液压密封件、机床、各种铸件、空压机配件和 LPG 汽车燃气装置等。产品不仅畅销国内，同时还批量出口到美国、日本、韩国等国家，被广泛应用于冶金、矿山、船舶、军工、农机、轻工、化工、工程机械、城市环保和移动通讯等领域。

几年来，通过深化企业改革、转换经营机制，建立和完善现代企业制度，集团的经济规模和整体优势日益扩大。在主导产品质量性能均接近或达到国际当代同类产品水平的同时，经济也实现了连续多年保持 20% 以上的速度快速增长。并先后为国家重点工程和重大技术改造项目提供了大量高品质的液压元件和液压成套系统装置，赢得了巨大的社会效益和经济效益。特别是利用国家专项投资和企业自身投资，先后建成的年产 35.62 万件高压生产基地和年产 200 台(套)大型、特大型液压系统生产科研基地的相继投产，使集团有整体实力以及产品的多元化、系列化程度不断提高，都迅速跻身于国内同行业的先进行列，为集团“高起点、专业化、高效益”发展，奠定了更为坚实的基础。

为不断扩大和占领产品市场，集团公司始终把狠抓产品质量和提高整体销售功能，作为集团建设的核心内容。在产品生产加工全过程建立和形成了一套严格的质量监控体系，以赶超国际名牌产品为目标，深入持久地开展“华德精品”工程，集团主导产品先后通过了 ISO9001 质量体系认证，不断巩固和强化了华德产品的名牌地位。与此同时，集团坚持发挥整体优势，除建立了统一的营销体制外，还在全国设立了二十多个营销中心和代理营销网点，并坚持做到标识、样本、参展、价格和服务标准的“五统一”，不仅为最大限度地满足市场需求提供了保证，也使集团产品整体配套能力得到了迅速提高。2000 年集团主导产品液压阀、液压泵/马达、液压系统装置的市场占有量比 1996 年分别提高了 35%、46% 和 20% 以上。

集团公司坚持依靠科技创新推动企业的快速发展。从 1996 年在企业内部设立“科技特区”，到 1999 年集团技术开发中心的成立，形成了集团多层次，多领域的科研开发体系。近年来，随着 A7V250EP—500LV 柱塞变量泵、A2F55W21PZ 柱塞马达、50 系列比例压力阀、新型压力阀等一大批国家级新产品的研发成功并投入市场，不仅有效满足了市场各行业的发展需求，也使集团的产品开发能力提高到了一个新的水平。新近研制开发出的 A2F 变量马达、A10VDR 柱塞泵等 10 余种新产品，以及 A8V107SR1.2 变量双泵、拖拉机转向分配器、SB/别控斯矿用车手动燃气泵和包括 7 种规格的方向流量阀以及一批农机多路阀、叉车阀等新产品也相继开始批量投放市场，被国内厂家广泛采用，WE6 通径集中联接电磁阀，还成功进入美国市场。从而使集团的产品在激烈地市场竞争中，一直保持着领先的地位。

长期以来，集团公司始终坚持把用户的需要做为自身的工作标准，并继续坚持奉行“宁可少造决不滥造，质量为本用户至上”的经营宗旨，以高质量的产品为社会各界提供更加及时周到的服务。

企业名称:合肥日立挖掘机有限公司
地　　址:安徽合肥市南郊新城 8 号信箱
邮　　编:230012
电　　话:(0551)3811065

企业名称:小松山推工程机械有限公司
地　　址:山东省济宁市吴泰闸东路 69 号
邮　　编:272023
电　　话:(0537)2363009

企业名称:合肥万方矿山机器股份有限公司
地　　址:安徽省合肥市滁州路 1 号
邮　　编:230011
电　　话:(0551)4482633

企业名称:北京建筑机械厂
地　　址:北京朝阳区广渠门外垂杨柳甲 1 号
邮　　编:100022
电　　话:(010)67714689

企业名称:贵州詹阳机械工业有限公司
地　　址:贵州省贵阳市中槽路 97 号
邮　　编:550006
电　　话:(0851)3834603

企业名称:新余长林机械有限责任公司
地　　址:江西省新余市沙新西路
邮　　编:336525
电　　话:(0790)6442101

企业名称:上海建筑机械制造厂
地　　址:上海市江湾武川路 50 号
邮　　编:200433
电　　话:(021)65110706

企业名称:抚顺挖掘机厂
地　　址:辽宁省抚顺市顺城区双阳路 2 号
邮　　编:113126
电　　话:(0413)7647989

企业名称:泸州长江建筑机械厂
地　　址:四川省泸州市
邮　　编:646000
电　　话:(0830)3580778

企业名称:厦工集团三明重型机器有限公司
地　　址:福建省三明市列东街
邮　　编:365000
电　　话:(0598)8222701

企业名称:洛阳建筑机械厂
地　　址:河南省洛阳市中州中路 72 号
邮　　编:471009
电　　话:(0379)3953901

企业名称:上海金泰股份有限公司
地　　址:上海安亭洛浦路 45 号
邮　　编:201805
电　　话:(021)59577280

企业名称:江西赣南机械制造有限责任公司
地　　址:江西赣州市黄金岭
邮　　编:341009
电　　话:(0797)8256301

企业名称:山东山推工程机械股份有限公司
地　　址:山东省济宁市太白楼东路 58 号
邮　　编:272035
电　　话:(0537)2314636

企业名称:宣化工程机械厂
地　　址:河北省张家口市宣化区东升路 21 号
邮　　编:075105
电　　话:(0313)3012255

企业名称:陕西黄河工程机械集团有限责任公司
地　　址:陕西省华阴市
邮　　编:714202

电　　话:(0913)4611237

企业名称:湖北咸宁工程机械股份有限公司
地　　址:湖北省咸宁市永安大道 23 号
邮　　编:437004
电　　话:(0715)8322123

企业名称:青海工程机械厂
地　　址:青海省西宁市柴达木路 90 号
邮　　编:810017
电　　话:(0971)5220165

企业名称:徐州工程机械集团有限公司
地　　址:江苏徐州市苏堤市 5 号
邮　　编:221006
电　　话:(0516)5756044

企业名称:锦州重型机械股份有限公司
地　　址:锦州市太和区重型里 20 号
邮　　编:121005
电　　话:(0416)3093187

企业名称:泰安起重机械厂
地　　址:山东省泰安市岱宗大街 326 号
邮　　编:271000
电　　话:(0538)8223997

企业名称:北京起重机器厂
地　　址:北京朝阳区广渠门外大街 31 号
邮　　编:100022
电　　话:(010)67722277

企业名称:湖南省浦沅集团有限公司
地　　址:湖南省长沙市芙蓉南路 2 号
邮　　编:410007
电　　话:(0731)5587111

企业名称:抚顺起重机总厂
地　　址:抚顺市瑗大路 3 号
邮　　编:113126
电　　话:(0413)7645920

企业名称:哈尔滨工程机械配套公司
地　　址:哈尔滨动力区结构街 1 号
邮　　编:150048
电　　话:(0451)2681196

企业名称:锦州重型机械厂大修厂
地　　址:锦州市太和区重型里 20 号
邮　　编:121005
电　　话:(0416)5139105

企业名称:安徽省蚌埠振冲安利工程机械有限公司
地　　址:安徽省蚌埠市大庆路 217 号
邮　　编:233000
电　　话:(0552)4928522

企业名称:安徽叉车集团公司
地　　址:安徽省合肥市望江路 21 号
邮　　编:230022
电　　话:(0551)3632133

企业名称:山东光明机器厂
地　　址:山东省泰安市灵山大街东首
邮　　编:271000
电　　话:(0538)6116610－2588(销售)

企业名称:锦州叉车总厂
地　　址:锦州市古塔区延安路二段 118 号
邮　　编:121000
电　　话:(0416)2128300

企业名称:大连叉车总厂
地　　址:大连市沙河口区振工街 6 号
邮　　编:116021
电　　话:(0411)4606868

企业名称:杭州叉车总厂
地　　址:浙江省杭州市体育场路16号
邮　　编:310004
电　　话:(0571)5190618

企业名称:江西电工厂
地　　址:江西省新余市五一南路
邮　　编:336500
电　　话:(0790)6441325

企业名称:宜昌金轮叉车有限责任公司
地　　址:湖北宜昌市西陵二路31号
邮　　编:443000
电　　话:(0717)6730620

企业名称:广州叉车厂
地　　址:广州市荔湾路96号
邮　　编:510170
电　　话:(020)81814760

企业名称:北京市叉车总厂
地　　址:北京市右安门外大街154号
邮　　编:100054
电　　话:(010)63531115

企业名称:林德—厦门叉车有限公司
地　　址:福建省厦门市金尚路89号
邮　　编:361009
电　　话:(0592)5522800

企业名称:天津市叉车总厂
地　　址:天津市河东区津塘路172号
邮　　编:300180
电　　话:(022)24390541

企业名称:湖南叉车实业股份有限公司
地　　址:湖南省衡阳市江东粤新路5号
邮　　编:421005
电　　话:(0734)8332131

企业名称:宝鸡双力叉车集团有限责任公司
地　　址:陕西省宝鸡市大庆路11号
邮　　编:721004
电　　话:(0917)3414874

企业名称:沈阳凿岩机械股份有限公司
地　　址:沈阳市铁西区云峰北街12号
邮　　编:110025
电　　话:(024)25874511

企业名称:河北省枣强县工程工具厂
地　　址:河北省枣强县城南关路121号
邮　　编:053100
电　　话:(0318)8224553

企业名称:宜春风动工具厂
地　　址:江西省宜春市珠泉路26号
邮　　编:336000
电　　话:(0795)3241836

企业名称:黄石市风动机械厂
地　　址:湖北省黄石市石料山
邮　　编:435000
电　　话:(0714)6225305

企业名称:湘潭风动机械厂
地　　址:湘潭市岳塘区书院路26号
邮　　编:411101
电　　话:(0732)8610689

企业名称:南京工程机械厂
地　　址:南京市中央门外黄家圩41)1号
邮　　编:210037
电　　话:(025)5504091

企业名称:通化市风动工具厂
地　　址:吉林市通化市保安路48号
邮　　编:134000
电　　话:(0435)3616907

企业名称:宣化—英格索兰矿山工矿机械公司
地　　址:河北省宣化东升路 1 号
邮　　编:075105
电　　话:(0313)3883554

企业名称:浙江开山股份有限公司
地　　址:浙江省衢州礼贤路 249 号
邮　　编:324000
电　　话:(0570)3861462

企业名称:桂林风动工具厂
地　　址:广西省桂林市东郊骑马山
邮　　编:541004
电　　话:(0773)5812974

企业名称:天水风动工具厂
地　　址:天水市北道区社棠路 16 号
邮　　编:741020
电　　话:(0938)2614959/2722422

企业名称:上海风动工具厂
地　　址:上海市南市白渡路 90 号
邮　　编:200010
电　　话:(021)63775821/63776380

企业名称:镇江华通机械集团公司
地　　址:江苏镇江市运河路 102 号
邮　　编:212003
电　　话:(0511)4421162

企业名称:郴州公路工程机械厂
地　　址:湖南郴州市国庆路 8 号
邮　　编:423000
电　　话:(0735)2222955

企业名称:宜春工程机械股份有限公司
地　　址:江西宜春市环城西路 1 号
邮　　编:336000
电　　话:(0795)3222601

企业名称:山东工程机械厂
地　　址:山东青州市南郊
邮　　编:262500
电　　话:(0536)3818394

企业名称:山东临沂工程机械(集团)有限公司
地　　址:山东临沂市金雀山路 17 号
邮　　编:276004
电　　话:(0539)8312712

企业名称:龙岩工程机械(集团)有限公司
地　　址:福建龙岩新罗区石桥红岭路 11 号
邮　　编:364000
电　　话:(0597)2522188

企业名称:厦门工程机械股份有限公司
地　　址:福建厦门市元区厦禾路 668 号
邮　　编:361004
电　　话:(0592)2024313

企业名称:韶关新宇建设机械有限公司
地　　址:韶关市北江区十里亭
邮　　编:512031
电　　话:(0751)8853629

企业名称:佛山市振动器厂
地　　址:佛山市汾江北路 18 号
邮　　编:528000
电　　话:(0757)2813281/2813181

企业名称:江西省分宜驱动桥厂
地　　址:江西省分宜县城安仁路 42 号
邮　　编:336600
电　　话:(0790)5881327

企业名称:山东工程机械钢圈厂
地　　址:蒙阴县城南
邮　　编:276200
电　　话:1054914801016/4801079

企业名称:柳州工程机械企业集团公司
地　　址:广西柳州市柳南区柳太路1号
邮　　编:545007
电　　话:(0772)3886218

企业名称:成都工程机械(集团)公司
地　　址:四川成都锦江区大田坎街162号
邮　　编:610067
电　　话:(028)4443685

企业名称:徐工集团泗阳铲运机械有限公司
地　　址:江苏泗阳县众兴西路11号
邮　　编:223700
电　　话:(0527)5212911

企业名称:包头市建筑机械厂
地　　址:包头市青山区自由路
邮　　编:014030
电　　话:(0472)5152224

企业名称:山东肥城车轿厂
地　　址:肥城市新城
邮　　编:271600
电　　话:(0538)3212530

企业名称:津市市洞庭工程机械厂
地　　址:津市北大路323号
邮　　编:415400
电　　话:(0736)4222742

企业名称:上海富嘉工程机械有限公司
地　　址:上海市西宝兴路949弄81号
邮　　编:200070
电　　话:(021)56629724

企业名称:厦门工程机械结构件厂
地　　址:厦门市湖澳南路东段334号
邮　　编:361004
电　　话:(0592)5051459

企业名称:青海机床锻造厂
地　　址:西宁南川东路34号
邮　　编:810021
电　　话:(0971)6250505

企业名称:朝阳工程机械(集团)有限公司
地　　址:朝阳市双塔区辽河街115号
邮　　编:122000
电　　话:(0421)3815001/3714602

企业名称:邢台建筑机械厂
地　　址:邢台市南大郭
邮　　编:054000
电　　话:(0319)2622074

企业名称:江苏金猴机械集团公司
地　　址:江苏句容县华阳南路26号
邮　　编:212400
电　　话:(0511)7222118

企业名称:烟台工程机械厂
地　　址:山东烟台市芝罘区凤凰台路4号
邮　　编:264002
电　　话:(0535)6531315

企业名称:衡阳工程机械厂
地　　址:湖南衡阳市江东区临江路14号
邮　　编:421002
电　　话:(0734)332471

企业名称:青海齿轮厂
地　　址:青海西宁市南川东路38号
邮　　编:810021
电　　话:(0971)6250354

企业名称:中机雄风工程机械有限公司
地　　址:河北省雄县城北工业区
邮　　编:071800
电　　话:(0312)5819121

企业名称:沈阳建筑机械厂
地　　址:辽宁省沈阳市大东区东北大马路272号
邮　　编:110044
电　　话:(024)88091979

企业名称:四川现代建设机电集团有限公司
地　　址:四川成都市外西土桥工业开发区
邮　　编:610036
电　　话:(028)7510683

企业名称:济南运达工程机械公司
地　　址:山东省济南市无影山中路118号
邮　　编:250032
电　　话:(0531)250032

企业名称:苏淮阴神力建设机械有限公司
地　　址:江苏淮阴开发区厦门西路15号
邮　　编:223005
电　　话:(0517)3714988

企业名称:徐州建筑工程机械厂
地　　址:江苏省徐州市北郊万寨
邮　　编:221007
电　　话:(0516)7767283

企业名称:四川建筑机械厂
地　　址:成都市外北洞子口
邮　　编:610081
电　　话:(028)3111512

企业名称:四川省建筑工程机械厂
地　　址:四川省德阳市工农村
邮　　编:618000
电　　话:(0838)2651766

企业名称:常林股份有限公司
地　　址:江苏省常州市常林路10号
邮　　编:213002
电　　话:(0519)6758888

企业名称:中外建发展股份有限公司
地　　址:天津市河东区津塘路156号
邮　　编:300180
电　　话:(022)24390915

企业名称:西安黄河挖掘机厂
地　　址:陕西省西安市三桥建章北路
邮　　编:710086
电　　话:(029)4310156

企业名称:江麓浩利工程机械销售公司
地　　址:湖南省湘潭市解放北路
邮　　编:411100
电　　话:(0732)8295418

企业名称:三一重工业集团有限公司
地　　址:湖南省长沙市星沙经济开发区三一工业城
邮　　编:410100
电　　话:(0731)4010378

企业名称:徐州筑路机械厂
地　　址:江苏省徐州市铜山路248号
邮　　编:221004
电　　话:(0516)3461435

企业名称:辽宁—利勃海尔轮式装载机有限公司
地　　址:辽宁省辽阳市刘二堡经济开发区
邮　　编:111000
电　　话:(0419)7168566

企业名称:徐州利勃海尔混凝土机械有限公司
地　　址:江苏省徐州市金山桥经济技术开发区6A区
邮　　编:221004
电　　话:(0516)7793704

企业名称:常州现代工程机械有限公司
地　　址:江苏省常州市常林路 10 号
邮　　编:213002
电　　话:(0519)6750393

企业名称:长江工程机械集团公司
地　　址:四川泸州市茜草坝
邮　　编:646006
电　　话:(0830)3581068

企业名称:上海彭浦机器厂
地　　址:上海共和新路 3201 号
邮　　编:200072
电　　话:(021)56650492

企业名称:泉州筑路机械厂
地　　址:福建省泉州市东海宝盖工业区
邮　　编:362000
电　　话:(0595)2908868

企业名称:南宁市通用机械厂
地　　址:南宁市明秀西路
邮　　编:530003
电　　话:(0771)3832090

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》

中国机电产品市场报告系列

以下市场报告，是中国首次对机电行业主要产品进行大规模的市场调研结晶

序号	市场报告名称	序号	市场报告名称	序号	市场报告名称
001	高压开关市场	033	空调器市场	065	压实机械市场
002	摩托车市场	034	彩色电视机市场	066	液压挖掘机市场(一)
003	内燃机市场(一)	035	激光视盘机市场	067	液压挖掘机市场(二)
004	内燃机市场(二)	036	照相机市场	068	工业车辆市场
005	中级轿车市场	037	城乡电网改造市场	069	铲土运输机械市场
006	微型汽车市场	038	机床市场	070	凿岩机械与气动工具市场
007	摩托车市场	039	水利发电设备市场	071	天然气汽车市场
008	金属切削机床市场	040	内燃发电设备市场	072	重型汽车市场
009	组合机床市场	041	工业锅炉市场	073	摩托车市场
010	热处理设备市场	042	电器附件市场	074	排灌机械市场
011	模具市场	043	高压开关市场	075	耕整种植机械市场
012	磨料磨具市场	044	低压电器市场	076	收获机械市场
013	齿轮市场	045	继电器市场	077	大中型拖拉机市场
014	阀门市场	046	工矿电机车市场	078	农用运输车市场
015	工程起重机市场	047	变压器市场	079	轮式拖拉机市场
016	塔式起重机市场	048	电工专用设备市场	080	数控机床市场
017	轮式装载机市场	049	电工仪器仪表市场	081	木工机床市场
018	电梯市场	050	传感器市场	082	铸造机械市场
019	风机市场	051	工业控制计算机市场	083	激光加工设备市场
020	环保机械市场(一)	052	家用控制器市场	084	液压气动密封件市场
021	环保机械市场(二)	053	电工合金材料市场	085	真空设备市场
022	拖拉机市场	054	电线电缆市场	086	压缩机市场
023	小型拖拉机市场	055	铅酸蓄电池市场	087	工业泵市场
024	农用运输车市场	056	家用电冰箱市场	088	大型铸锻件市场
025	联合收割机市场	057	电力电容器市场	089	冶金机械市场
026	食品机械市场	058	水污染防治设备市场	090	塑料机械市场(一)
027	火力发电设备市场	059	噪声与振动控制装备市场	091	塑料机械市场(二)
028	高压开关设备市场	060	环境监测仪器市场	092	塑料机械市场(三)
029	微电机市场	061	固体废弃物处理和综合利用装备市场	093	食品包装机械市场(一)
030	电焊机市场	062	城市生活垃圾处理设备市场	094	食品包装机械市场(二)
031	电池市场	063	大气污染防治设备市场	095	包装机械市场
032	电动工具市场	064	电除尘器市场		

地　址：北京西城区百万庄大街22号(100037)
机械工业信息研究院产业与市场研究所
联系人：赵　敏　　粟东平
E－mail：scb@mail.machineinfo.gov.cn

电　话：086－010－68320642
传　真：086－010－68326643
网　址：http//www.ageinfo.com.cn
http//www.machineinfo.gov.cn