机工传媒
China Machine Media

2013

中国热处理行业年鉴

China Heat Treatment Industry Yearbook

宏HX星®
JIANGSU HONGXING MESH PRODUCTS CO.,LTD.
江苏宏星筛网制品有限公司
JIANG DU HONG XING SCREEN CLOTH PRODUCTION CO.,LTD.
江苏宏星
jiangsu hongxing
筛网制品有限公司
SCREEN CLOTH PRODUCTION CO., LTD.
董事长:徐先宏　地　址:江苏省江都市大桥镇车站东路　邮　编:225211　E-mail:xu@jdhx.cn
电　话:0514-86444398　传　真:0514-86446318　手　机:13805250079　http://www.jdhx.cn

中国机械工业年鉴编辑委员会　中国热处理行业协会　编　机械工业出版社　出版

FAW JIAXIN 一汽嘉信

长春一汽嘉信热处理科技有限公司坐落于中国第一汽车集团公司总部所在地长春汽车经济技术开发区，是一家集设计、研发、生产、销售、服务、培训于一体的高科技、专业化企业，是中国第一汽车集团公司参股对外经营热处理成套设备的股份制有限公司。公司拥有两大主营业务：一是热处理设备研发、制造、销售，二是热处理零部件加工。

公司主要产品有：推杆式单（双）排渗碳（碳氮共渗）压淬生产线、推杆式等温正火生产线、推杆式等温正火（调质）两用生产线、推杆式（真空锁气）光亮退火生产线、辊底式铝合金固溶时效生产线、推杆式铝合金固溶时效生产线、密封箱式多用炉生产线、密封箱式软氮化炉生产线、转底炉、吸热性气体发生炉、齿套专用淬火压床等。公司能够为用户提供从设备选型、设计、现场勘测、安装调试、备件配套、售后服务到技术培训的一体化解决方案。同时公司还是一汽指定的热处理加工单位，可同时满足用户渗碳（压淬）、碳氮共渗、正火、退火、调质、氮化、中高频、抛丸、液体喷砂等工艺加工需求。

公司已通过 ISO/TS16949 和 ISO9001：2008 版国际质量体系认证；是中国热处理行业协会“副理事长”单位、中国齿轮专业协会“理事”单位和中国锻压协会会员单位；是行业标准 JB/T10896—2008《推杆式可控气氛渗碳线》起草单位。

长春一汽嘉信热处理科技有限公司将不断秉承“以质求嘉、以诚取信”的企业核心价值观，以可靠的产品质量和良好的口碑信誉竭诚服务广大新老客户和朋友，共谋发展。

FAW JIAXIN

长春一汽嘉信热处理科技有限公司

地址：吉林省长春市汽车经济技术开发区捷达大路与大众街交汇处　　邮编：130013

电话：0431-85997964　85123423　　传真：0431-85983904

http://www.fawjx.com.cn　　E-mail：yxb_jx@faw.com.cn

Changchun FAW Jiaxin heat treatment technology limited company is located in the west of the new economic and Technological Development Zone of Changchun FAW mould Park, is to heat treatment equipment manufacturing, heat treatment parts processing as a supplement, set design, development, production, sales, service, training in one of the high-tech, specialized companies, is" only" shares of foreign China First Automobile Group Corporation the heat treatment of complete sets of equipment of the joint-stock limited company.

The company can provide users from equipment selection, design, installation commissioning, spare parts, after sale service to supporting the technical training of the integration solution. At the same time the company is the designated heat treatment processing unit, which can satisfy the users (press) carburizing, Carbonitriding, normalizing, annealing, quenching and tempering, nitriding process requirements.

The company has passed ISO/TS16949and ISO9001:2008international quality system certification; China Heat Treatment Industry Association" vice-president" units, China gear Association" member" units and China Forging Association member units; is" push rod type controlled atmosphere carburizing line" industry standard" JB/T10896-2008" drafting unit.

Changchun FAW Jiaxin heat treatment technology limited company will continue adhering to the "quality of fine, honest" the enterprise's core values, based on reliable product quality and good word-of-mouth reputation of dedication to service new and old customers and friends, and seek common development.

天津创真金属科技有限公司是中英合资的一家新型科技企业，投资总额 3 000 万元。主要从事热处理设备的开发、制造、销售、技术咨询、维修服务和金属零件的热处理加工。公司客户涉及汽车零部件、机械制造、电子工业、石油、铁路、航空航天及军工企业等领域。

公司积极响应国家“十二五”规划关于“节能减排”的要求，将把高温可控气氛多用炉作为重点推广设备，为广大用户提供高效、节能、清洁的优质热处理设备产品及周到的服务。

热处理设备制造范围：

- 可控气氛多用炉
- 高温可控气氛多用炉
- 可控气氛网带炉
- 燃气式网带正火炉
- 卧式蒸汽发蓝炉

热处理加工范围：

- 可控气氛处理
  - 调质
  - 渗碳缓冷
  - 深冷处理
  - 渗碳淬火
  - 碳氮共渗
  - 光亮淬火
- 蒸汽氧化处理
- 保护气氛退火
- 燃气加热正火

燃气式网带正火炉：

适用范围：正火处理，用于铸件、钢件（汽车零部件）等的正火
处理能力：500kg/h
工艺温度：700 ~ 960℃

高温可控气氛多用炉：

特点：高温可控气氛多用炉包含传统可控气氛多用炉的所有功能，用于渗碳、碳氮共渗、淬火处理，与传统的可控气氛多用炉（常用工作温度 800 ~ 950℃）相比较，更适宜做深层渗碳处理，在同等质量要求前提下采用高温处理（常用工作温度 800 ~ 1 150℃），高温炉具备传统多用炉不具备的突出优点：

渗碳时间节省 30% ~ 50%
减少水、电、气、甲醇、液化气等能源消耗
减少 CO_2、CO 等废气排放

主要性能参数：

— 装炉量：200 ~ 1 000kg
— 常用工作温度：800 ~ 1 150℃
— 炉温均匀性：±5℃
— 碳控精度：±0.05%C
— 渗层深度偏差：±10%

适用范围：

主要用于轴类零件、工程重型载货汽车齿轮类零件等深层快速渗碳加工，合金钢、模具钢、轴承钢等无氧化保护气氛淬火和强韧化处理，不锈钢的高温固溶处理。

获得荣誉：

天津创真金属科技有限公司研发的高温可控气氛多用炉（CY-1200-10）已列入国家工业和信息化部《节能机电设备（产品）推荐目录》，并由中国机械工业联合会颁发了“机械工业节能机电设备（产品）证书”。

卧式蒸汽发蓝炉：

适用范围：蒸汽发蓝处理，处理后抗高温氧化、耐磨性、绝缘性优良。适用于铸件等零件。
装炉量：400 ~ 1 000kg
常用温度：500 ~ 650℃

创真金属科技

天津创真金属科技有限公司

地址：天津市武清区上马台工业区北宝路59号　　电话：022-82284308 022-82284309　　邮编：301701
传真：022-82284307　　E-mail：tjczgs@163.com　　http：//www.tjczgs.com　　联系人：郭延林 汪响林

TLON
TECHNICAL FURNACES

天龙科技炉业(无锡)有限公司
TLON TECHNICAL FURNACES(WUXI) CO.,LTD.

大型高精热处理设备的风向标

可控气氛密封箱式多用炉生产线

可控气氛箱式渗氮炉生产线

可控气氛推盘式热处理生产线

大型可控气氛井式渗碳炉生产线

可控气氛罩式渗氮炉生产线

辊底式盐淬贝氏体热处理生产线

可控气氛箱式渗氮炉

井式清洗机

可控气氛转底式自动生产线

可控气氛底装料立式多用炉生产线

地　　址：无锡市锡山经济开发区东部园区（安镇）东盛路2001号
电　　话：0510-88786666　83416666　88530055
http: //www.tlon.com.cn　　E-mail: cyc@tlon.com.cn
邮　　编：214105
传　　真：0510-88657123
售后服务：0510-88657113

公司简介

哈尔滨炉用电机制造有限公司是从事研制、开发、制造、销售热处理工业电炉配套循环风机的专业性企业。

公司汇集了原哈尔滨第二电机厂专业研发炉用电机的资深高级工程师，及东北机械制造行业的技术精英，并拥有各类专业生产设备，制造技术精湛，检测手段齐全，技术力量雄厚，生产能力超强。产品为保证技术性能及稳定可靠性，选用优质原材料，经过精密制造，通过严格检验生产制造而成。生产过程完全符合GB/T 19001—2000质量管理体系要求，制造精度符合GB/T 1804—2000公差标准。

多年来公司本着“以质量求生存、以科技求发展、以服务创信誉、以诚信创品牌”的发展战略，依托雄厚的技术力量、强大的制造实力，逐渐形成了非标特定产品开发周期短、生产周期快、质量性能稳定、订单交货及时、售后服务完善的品牌优势。现与国内众多知名工业电炉企业建立了长期、稳定的合作关系。主导产品炉用水冷、风冷、防腐、罩式炉用双速循环风机等已遍布全国各大企业及钢厂的热处理车间，并在各省市的热处理行业占据主要份额。

主要产品

回火炉热风循环风机
退火炉热风循环风机
时效炉热风循环风机
加热炉热风循环风机
渗碳炉水冷热风循环风机
真空炉水冷热风循环风机
硫化罐密封热风循环风机
玻璃烤花炉热风循环风机
气体氮化炉防腐热风循环风机
高压釜水冷高压热风循环风机
全氢全气密水冷变频调速循环风机
罩式炉水冷密封双速强对流循环风机
罩式炉水冷密封变频调速强对流循环风机

根据客户设备技术要求，可设计、生产加工各类非标特种水冷密封电机、循环风机

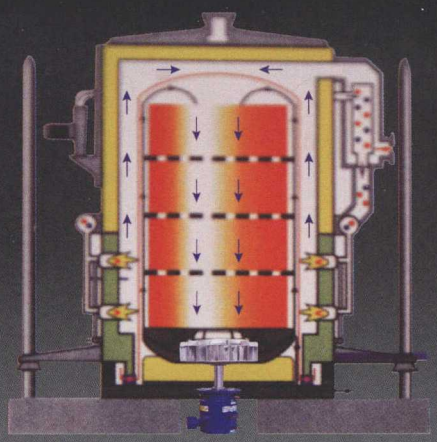
LONGCHUAN

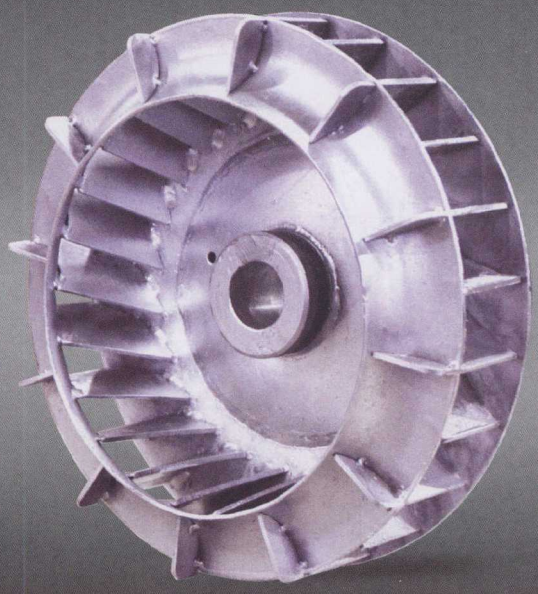
哈尔滨炉用电机制造有限公司

HAERBIN LUYONG MOTOR MANUFACTURING CO.,LTD.

热处理工业电炉循环风机专业制造商

罩式炉水冷密封双速强对流循环风机





炉用电机专业的技术团队，可根据电炉类型、尺寸、温度、技术要求，为电炉匹配订制高效、节能的循环风机产品，为您提供全方位的技术支持，愿我们成为您值得信赖的诚信供货商！

LONGCHUAN

哈尔滨炉用电机制造有限公司

HAERBIN LUYONG MOTOR MNUFACTURING CO.,LTD

总经理

李喜龙

150 453 88886

销售热线：0451-55108755

15045388886

13359517456

售后服务：15645127456

传　　真：0451-55148755

地　　址：哈尔滨市香坊工业新区靠河工业园

安徽金星预应力工程技术有限公司

安徽金星预应力工程技术有限公司系大型军转民企业，主要从事高架桥梁、大跨度建筑等混凝土锚固工程及矿下、边坡、隧道等安全支护工程中关键结构技术产品——预应力锚具及关联产品的研发、制造、销售和工程施工，桥梁斜拉索工程施工，轨道扣件产品研发、制造、销售，对外承接各类热处理及表面处理业务。

公司拥有标准化厂房 40 000 多平方米，各类机械加工和热处理设备 1 000 余台（套），有国内先进的自动化表面处理生产线、热处理生产线；国内领先设计制造的冷镦工艺和热镦工艺生产线。先进的技术装备为产品质量提供了可靠保障。

公司现有员工 380 余人，其中享受国务院津贴者、全国技术能手、安徽省劳动模范、中国年度优秀职业经理人、安徽省十大价值职业经理人、合肥市劳动模范、合肥市五一劳动奖章、合肥市金牌职工获得者 30 余人，外聘专家教授 10 余人，工程技术人员近百人。

公司为国家高新技术企业、省级企业技术中心、省级工程技术研究中心，省级创新型试点企业，拥有多项自主创新产品、国内领先技术产品、省重点产品、省高新技术产品、省科技进步奖及多项国家发明专利等。

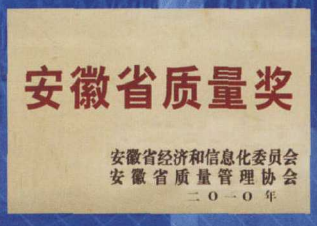
近年来，公司经营良好，主营业务快速跃居行业前列、省内行业领先，是安徽省机械行业重点企业，合肥市“ 十二五 ”重点培育高成长性企业，获省五一劳动奖状、省卓越绩效奖、省质量奖、省名牌、省品牌示范企业、省著名商标、省产学研联合示范企业、省 A 级纳税企业等社会荣誉。

公司通过国际质量、环境、职业健康安全管理体系认证，拥有中铁 CRCC、中交 CCPC、国家矿用产品安全认证证书和工程施工资质，拥有行业领先的产品研制和销售保障体系。

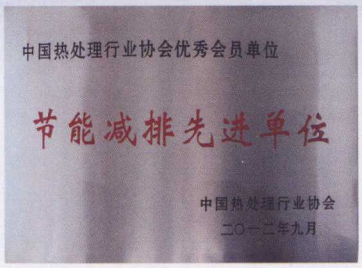
衷心感谢各界朋友，热诚欢迎莅临，我们将以徽商人特有的热情接待你们！

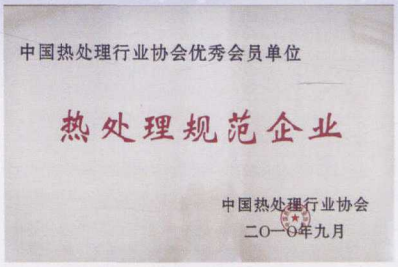
电话：0551-65664817 65664818　　传真：0551-65664817 65664816
地址：安徽省合肥市新站区东方大道与怀远路西南交口　　http：//www.ahjxmj.com

企业荣誉

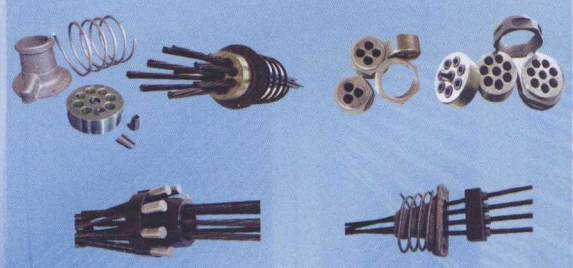


公司为中国热处理行业协会副理事长单位，合肥市热处理协会会长单位，被评为中国热处理行业规范企业、节能减排先进单位。公司致力于在提升热处理工艺质量、热处理设备自动化水平及效能、热处理节能减排等方面开展科研攻关，并积极寻求与业内企业和人士开展合作。



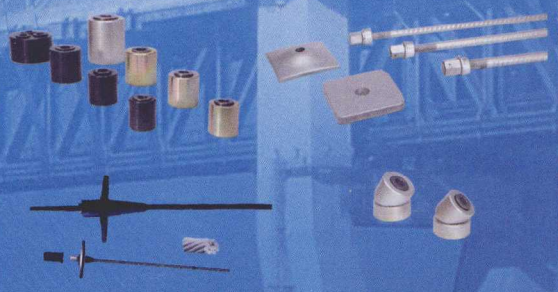


桥梁锚固体系

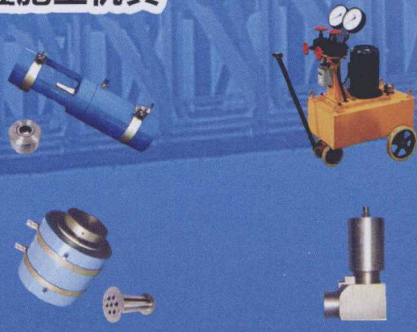


城市轨道扣件

矿用安全支护产品



工程施工机具



法国Safe（集团）
北京科能亚太铬镍贸易有限公司
（原北京爱福易亚太超耐热合金贸易有限公司）
Cronite Trading Asia Co., Ltd.

L'esprit industriel

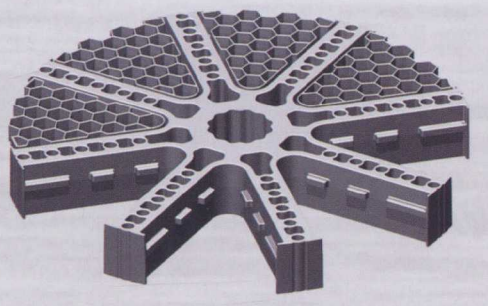
更名通知：

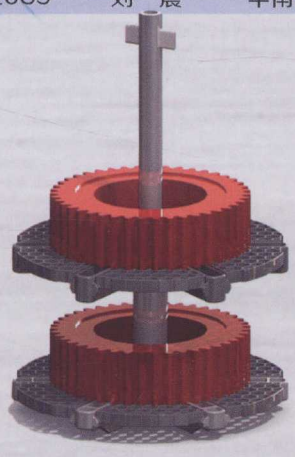
AFE集团已正式更名为Safe集团。这个新的名称更体现了集团的产业创新和行业精神。它反映了集团对产品和生产流程安全性的高度重视，体现了对客户和合作伙伴的承诺。

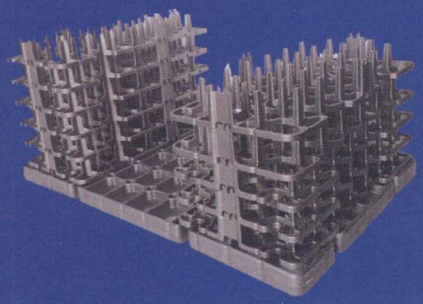
热处理工装料具领域的专家——
品牌是我们的承诺，创新是我们的动力

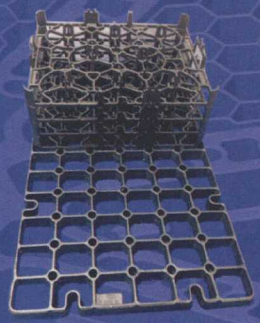
联系人	职务	联系电话
张连进	总经理	18612096875

联系人	职务	联系电话	联系人	职务	联系电话
周宗伟	西南区销售经理	13206088918	计宏财	华东区销售经理	13912483132
史国良	东北区销售经理	18504311217	井永华	华北区销售经理	13911841952
胡振瑞	热处理销售经理	18612482089	刘　震	华南区销售经理	13886179889









多年以来，在耐热、耐磨、耐蚀产品的生产方面，我公司始终处于全球领导者的地位，旗下拥有MANCELLE、CRONITE 和 KLEFISCH 等世界著名品牌。

作为全球大规模的、历史悠久的、超前的热处理工装料具专业公司，我公司在发展过程中始终保持着良好的科技创新能力。在合金研发、专业设计、铸造技术、质量控制和服务等方面始终处于该领域的前沿，拥有多项专利技术和产品。

如今在法国、中国、英国、德国、美国、捷克、墨西哥等国家拥有多家生产厂和一个遍布全球的商业服务网络，为顾客提供创新、可靠和高效的解决方案。

我们以领先的手段进行热处理工装料具的生产，因此产品的质量得到充分的保证：

- 以 CAD，CAM，SOLIDWORKS 进行工装料具的二维和三维设计及模具加工；
- 以应力分析软件进行工装料具的应力分析；
- 以浇注模拟软件进行浇注过程模拟控制；

以我们优化的设计、先进的 IT 工具的应用、先进的铸造技术和丰富的铸造经验、以及全方位的质量检验手段和质量保证体系，使得我们的工装料具可以创造更大的客户价值：

- 更轻的工装料具重量；
- 更长的使用寿命；
- 更多的工件装炉量；
- 更高的生产效率；
- 更少的能源消耗；
- 更好的热处理质量；
- 更高的热处理安全性。

公司秉持为广大客户提供优质产品和服务的一贯目标，真诚地希望成为您优质的合作伙伴，让我们携手共同进步！

北京科能亚太铬镍贸易有限公司
北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 802 室
邮编：100013
电话：0086-10-64405701, 13801204875
传真：0086-10-64405700

HSLZK 合盛隆机电设备（深圳）有限公司

合盛隆公司前身“香港苏氏热处理厂”涉足热处理行业已经有40年之久，是中国热处理行业协会、中国机械工程学会热处理分会会员单位，在广东、上海、江苏等地拥有多家专业的热处理厂，拥有多名热处理经验达15年以上的工程师为客户提供工艺上的服务。合盛隆从2007年开始从事各系列真空炉的设计、研发、生产、销售及服务等业务。通过多年的摸索探讨，公司对各系列真空炉进行了深入改良，并进行了多款新产品的研发；同时建立了一整套针对热处理企业的解决方案，包括场地布局、设备选购、设备制造、工艺定制、现场管理与操作培训等一条龙服务。我们真诚期待与同行单位的合作，交流探讨热处理工艺技术，打造更加适用的设备。

主营产品：

* 真空单室卧式、立式高压气淬炉【分：6bar（1bar=10^5Pa）、10bar、12bar、20bar】
* 真空双室卧式油淬（气冷）炉
* 真空单室卧式、立式回火炉
* 真空单室卧式、立式退火炉
* 真空单室卧式、立式烧结炉，等静压烧结炉（60bar、100bar）
* 真空单室卧式、立式钎焊炉
* 真空双室卧式（渗碳）油淬炉

注册地址：广东省深圳市宝安区沙井镇新桥第二工业区白沙路14号
工厂地址：广东省东莞市黄江镇大岭村观塘路1号
东莞电话：0769-82260646
咨询电话：400-6388-689

http://www.hslzk88.com/www.hslzk88.cn
E-mail:13902972779@163.com
QQ群：330726476

国内性价比较高的真空炉厂家

www.hslzk88.com

咨询电话：400-6388-689

生产区图片

电柜装配区

车间气淬炉生产中

客户案例

武汉-HZQ-966(6Bar)

广州-HZT-966(3区控温)

扬州—HZC2-966

上海-HZQ-1277(12Bar)/HZC2-1277

注册地址：广东省深圳市宝安区沙井镇新桥第二工业区白沙路14号
工厂地址：广东省东莞市黄江镇大岭村观塘路1号
东莞电话：0769-82260646
咨询电话：400-6388-689

http://www.hslzk88.com/www.hslzk88.cn
E-mail:13902972779@163.com
QQ群：330726476

伍田® 成都伍田机械

QPQ技术工艺材料

活化剂

氮化盐

氧化盐

再生盐

成都伍田机械技术有限责任公司依靠先进的技术、环保的理念和优良的品质为客户创造价值。公司由中国QPQ技术发明人带领数名工程师和数名博士、硕士研究生组成研发团队。创新性发展的QPQ技术已广泛应用于汽车、摩托车、纺织机械、液压与流体、缝纫机、照相机、食品包装机械、厨具、洗衣机、消防机械、塑料机械、石油机械、电器开关、轴承、军工、航空航天、铁路等行业零部件和工模具行业，在国内独树一帜。公司是美国斯伦贝谢公司和法国阿尔斯通公司QPQ技术中国指定协作单位。

证 书

高新技术企业
证书

技术有限责任公司

QPQ技术军品生产线

公司服务

一、提供 QPQ 技术及成套装备

优势：设计和制造的 QPQ 技术生产线填补了国内空白，拥有超过 150 条生产线的设计、制造和工艺经验。主体设备节能 25% 以上。

服务：

- 提供全套硬件设备和质量控制检测仪器，承接交钥匙工程；
- 提供全套技术资料和工艺作业指导书；
- 现场培训操作和质检人员达到独立作业；
- 现场技术服务达到批量化稳定生产。

二、QPQ 技术工艺材料

优势：拥有研究和开发 QPQ 技术工艺材料的科研队伍，开创国内活化剂先河；工艺材料应用广；拥有国内容量大的工艺参数数据库；国内超前的工艺材料生产设备和检测仪器，年产能 3 000t；工艺材料出口欧洲。

服务：

- 提供技术咨询，推荐与产品技术指标匹配的工艺材料；
- 提供全套技术资料和工艺作业指导书。

售后服务电话：028-82592331　　传真：028-82592331　邮编：611430
E-mail：tech@wtmt-china.com　　http：//www.wtmt-china.com
地　址：四川省成都市新津工业园区A区兴园路8号

湖南省中南炉业有限公司
HUNANSHENG ZHONGNANLUYE YOUXIANGONGSI

企业简介
Enterprise introduction

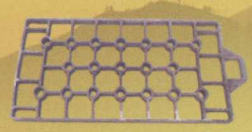
湖南省中南炉业有限公司前身是长沙市中南电炉制造厂，创建于1986年，至今已有近三十年的历史，是集制造各种工业炉、耐热耐磨合金钢铸件及热加工为一体的专业厂家。湖南省高新技术企业，湖南省及长沙市重合同守信誉单位。

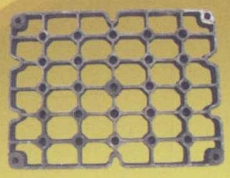
公司坐落在长沙经济技术开发区金井工业园内，占地面积 30 000m²，厂房面积 15 000m²，固定资产投资 3 200 万元，职工 186 人，其中高、中级技术职称人员占公司总人数的 30% 以上，技术力量雄厚。公司与全国有关高校、设计院、研究所建立了良好的合作关系，以新技术为先导，高标准、高起点，大力研发、制造具有独立知识产权的新型热工装备及附件，现已有多项专利技术。

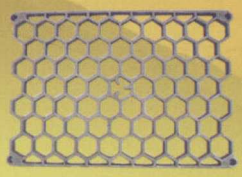
公司成立以来，始终坚持以诚信为本、品质为先的理念，在积极开发新产品的同时，工艺不断创新，取得了明显的社会效益和经济效益，赢得了广大客户的好评。

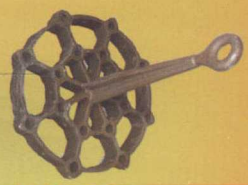
我们真诚地期待与广大新老朋友的密切合作，共同建立长久而良好的互惠互利关系，并肩携手，共创辉煌。

全国知名热工装备、材料、热加工服务商


滴注箱式炉料盘


进口多用炉料盘

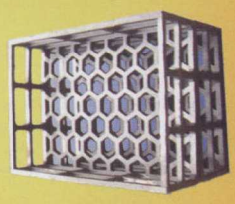

真空炉托架


大型吊具器

大型风叶

吊 框

扁形耐热管


真空炉料框

垫铁

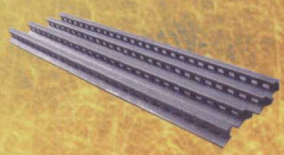
多用炉导轨支架

渗碳炉淬火吊具

步兵战车履带

进口连续退火炉料筐

气体渗碳炉炉罐


立柱

挂具

部分客户：（排名不分先后）

三一重工股份有限公司
长沙中传机械有限公司
长沙联力实业有限公司
长沙赛尔透平机械有限公司
浙江万丰科技开发有限公司
中船华南船舶机械有限公司
深圳先力得热处理有限公司
深圳苏东机械塑胶有限公司
安大温控窑炉有限责任公司
北方重工业集团有限公司
启瑞机械（广州）有限公司
云南天力煤化有限公司
兰州真空设备有限责任公司
华进特种材料模具有限公司
新疆北元－泰瑞机械工程有限公司
瓦房店东北轴承制造有限公司
包头市昊天工业装备有限公司
沈阳佳誉真空科技有限公司
云南木利锑业有限公司
广州市新滔热处理厂

地址：湖南省长沙经济技术开发区金井工业小区　邮编：410144　E-mail:zhongnanly@163.com
电话：0731—86204585　传真：0731—86206585　http://www. 中南电炉 .com

十堰恒进科技有限公司

十堰恒进科技有限公司坐落于南水北调的源头丹江水库和世界文明的武当山脚下，是一家专业开发、生产、销售、维修高中频感应加热成套设备的高新技术企业，拥有成套设备及工艺设计高级技术专家、感应热处理设备成套设计专家。公司成立于2002年，注册资本1200万元，是国内感应热处理领域的知名企业。公司生产的产品有：晶体管（IGBT）中频、超音频一体电源，KGPS系统晶闸管中频电源，HKFL系统软水循环系统，HKSL集成冷却系统，HK—ACR能量监控器，HK系列淬火变压器，HK系列通用和非标各种数控淬火机床（全自动曲轴淬火机床、龙门式齿圈整体淬火机床、回转支承专用淬火机床、专用床身导轨淬火机床、直线导轨淬火机床、滚珠丝杠淬火机床、罗拉专用淬火机床、轴类通用淬火机床），专业制造四轮一带生产线设备和各种非标热处理生产线及透热熔炼等设备。

十堰恒进智能装备 助您快速启航

HKHC160双频整齿淬火机床

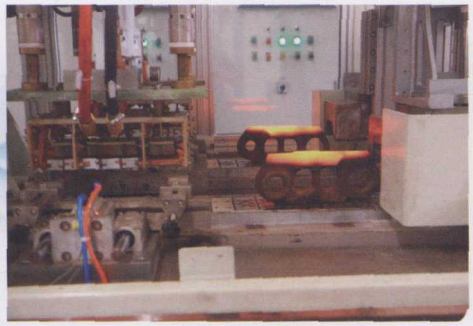
HKHP30多工位全自动淬火机床

HKTP400回转支承淬火机床

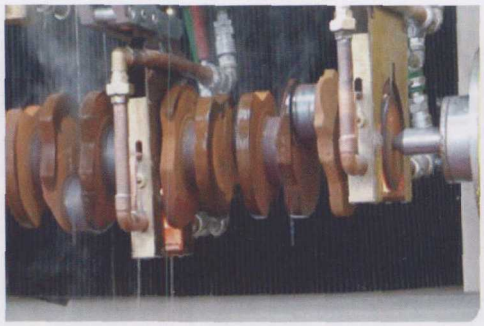
MOSFET晶体管高频电源

HKHC400D多功能淬火机床

HKHP30多工位机器人上下料全自动淬火机床



链轨节生产线



曲轴淬火

轴套感应淬火

http://www.syheatking.cn 电话：0719-8114810 8686241 18972508555

助您领军同行

HKCR160全自动曲轴淬火机床

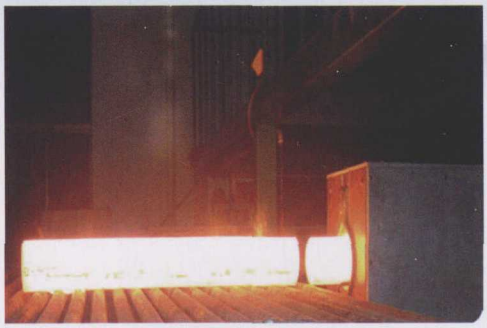
HK系列中、高频淬火负载

IGBT 1500kW/30 kHz

淬火、回火生产线

链轮、齿圈整体淬火

金属熔炼



金属透热

地址：湖北省十堰市普林工业园普林一路6号 邮编：442012 E-mail：heatking@vip.163.com

吉林省久正工业设备制造有限公司

总经理：王正利

吉林省久正工业设备制造有限公司坐落于美丽的北国春城——长春。公司位于长春汽车产业开发区的核心区，与中国第一汽车集团公司毗邻，占地面积 20 000m²，工业厂房 6 000m²，办公楼 1 500 m²，固定资产达 5 000 万元。是一个集研发、生产、销售、服务、培训为一体的热处理设备制造及零部件加工的高科技股份公司。

公司技术力量雄厚，拥有一批在国内热处理行业工作 30 余年的优秀设计、生产、管理及售后服务人员，其中技术研发人员 28 人，9人拥有高级工程师职称，是一支实践经验丰富的专业团队。公司质量管理已通过 ISO9001：2008、ISO/TS16949：2009 版国际质量体系认证。

公司的主营业务有：

1. **热处理工业炉设备**。可向用户提供连续式（单排、双排、中冷再加热、多段加热）渗碳自动线，密封箱式多用炉生产线，转底炉，多种等温正火生产线，各类调质生产线，铝合金淬火时效自动生产线，台车炉、井式炉及热处理行业辅助设备——机械手、喷丸机、清洗机、淬火压床等。同时提供技术咨询，热处理工厂设计，提供非标热处理设备设计、制造、安装、调试、售后服务、人员培训等一条龙服务。

2. **热处理产品加工**。公司拥有自制密封箱式炉生产线 1 条；全自动双排渗碳压淬生产线 1 条及其他辅助设备，可为用户提供渗碳、碳氮共渗、调质、正火、喷砂等热处理对外加工生产；公司配备全套金相检测设备，能对工件进行有效硬化层深度、表面洛氏硬度及金相组织检验。

3. **电镀自动生产线设备及非标工艺装备自动生产线等**。

公司本着“业久为根，品正为本”的经营理念，以务实、高效、创新、求精的工作精神，致力于为用户提供节能、环保、可靠的产品及满意的服务。真诚欢迎国内外同行及新老用户光临惠顾，吉林久正公司愿与各界共同携手合作，共谋发展宏图，共创美好未来。

推杆式调质自动线

多段式连续渗碳自动线

连续式单排渗碳自动线

转底式炉

等温正火自动线

密封箱式多用炉自动生产线

连续式双排渗碳自动线

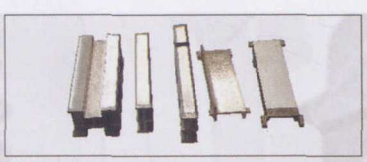
齿圈淬火压床

备品备件
Spare Parts

以优惠价格提供炉用备品备件

• 叶轮

• 加热炉顶风扇



• 导轨

• 双排炉顶风扇

• 滚珠丝杠\辐射管

• 推头

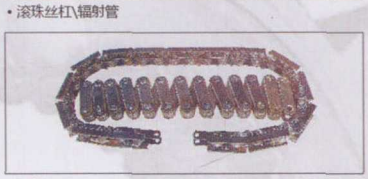
• 双排炉侧风扇

• 侧风扇叶轮体

• 回火炉风机叶轮

• 等温炉风扇叶轮

• 叶轮



• 链条

• 机械手

质量信得过单位
2010-2011年度
长春市华阳质量技术监督所

地 址：吉林省长春汽车产业开发区宝来街 717 号　邮 编：130013
电 话：0431-85737997 85737989 85737996 85737988
传 真：0431-85737979　E-mail：jiuzhenggongye@163.com　http://www.cccjz.cn

重庆长江工业炉制造有限公司

Chongqing Yangtze River Industrial Furnace Manufacturing Co.,Ltd.

重庆长江工业炉制造有限公司创建于 1989 年，现为中国热处理行业协会成员和重庆市热处理协会副会长单位，多次荣获省（市）、地两级授予的各种荣誉，是我国西部地区著名的集研发、设计、制造、销售和服务为一体，并被业界人士公认为专业生产各类工业电炉、燃气炉、燃油炉以及热处理生产线的股份制科技综合型龙头骨干企业。

公司推行“ 以人为本 ”的人才战略，建立起一支团结、高效的管理者队伍，拥有一批富有创新精神的工程技术与高技能人才。公司与美国、德国、日本等全球著名的工业炉制造商和国内重点高校、科研机构有着广泛的技术与项目合作，完全具备自主研发、制造各类大、新型节能工业热处理设备的强大实力。大部分产品已经达到国家航空标准以及美国等西方发达国家的军用标准 ，并以节能、环保、高效、先进、精确、可靠、美观和经济实用性获得中外客户和业界的广泛赞誉。

20 年耕耘，20 年发展。公司已为航空、航天、铁路、船舶、军工、核工、汽摩、冶金、机械及化工等行业以及国家重点工程生产了 7 000 余台（套）各类周期式热工设备及连续式热处理生产线。产品销售、服务遍及全国各地，并批量出口到欧亚及非洲地区。

“ 技术长江 · 精品长江 ”正服务中国，走向世界。

推盘式保护气氛调质生产线

长管（棒）自动调质生产线

推盘式等温正火生产线

燃气加热传送式热处理生产线

箱式多用炉热处理自动生产线

前轴（平衡轴、钩尾框）余热调质生产线

地址：重庆市九龙坡区白市驿海龙工业园区　　邮编：401329　　电话：023－65704588　13808367136

技术长江 · 精品长江

工業爐

托辊网带式等温正火生产线

台车式调质热处理机组

立式铝合金固溶（时效）炉

托辊网带式调质生产线

燃气加热辊棒式铝合金 T6 时效生产线

传真：023－65704788　　http://www.023cj.com.　　E-mail：cqcjdl65704588@163.com

NITREX METAL

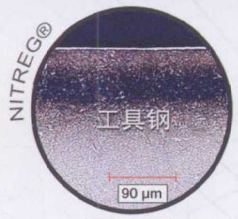
渗氮 | 氮碳共渗
针对所有的钢型和应用的类型

渗氮炉 | 过程控制系统 | 过程控制软件 | 技术 | 全过程自动运行 | www.nitrex.com

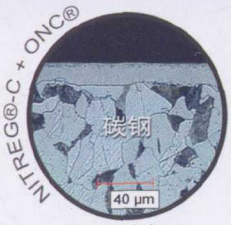
TECHNOLOGIES

耐磨 + 耐腐蚀

TURNKEY SYSTEMS



更加耐磨



更加耐腐蚀

4µm白层

0白层

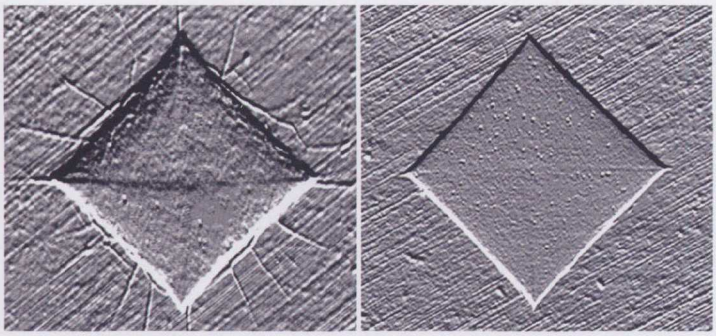
扩展的奥氏体（S-相）
供更高的硬度，同时保留
至改善原有的耐腐蚀能

010-62573050 | 北京市中关村东路89号恒兴大厦19F 100190 | sales@waves.com.cn

采用NITREG®技术的商业化控制渗氮技术在中国也可以实现了

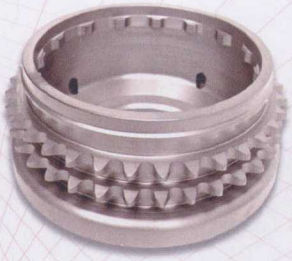
针对所有的碳钢和合金钢，同样也适用于铸铁和不锈钢

不同点在于渗层构造



传统渗氮工艺所造成的工件表面易碎层

采用NITREG®技术不会产生微裂纹



NITREG®技术将会产生一个均匀的硬化层表面，并以减少后段加工的优点缩短了产品的整个加工周期.

NITREG-C®氮碳共渗技术加氧化保护工艺所处理的轮轴可以通过500小时的盐雾试验(ASTM B117)

NITREX Thermal Technology (Wuxi) Co.,Ltd.

尼萃斯（无锡）热工技术有限公司
江苏省无锡市安镇，安泰三路
安泰机械工业园 214105
电话：+86-510-88788627
传真：+86-510-88787627
手机：+86-13901023585

www.nitrex-ntt.cn
sales@nitrex-ntt.cn

中国机械工业年鉴系列

中国热处理行业年鉴

2013

中国机械工业年鉴编辑委员会
中国热处理行业协会 编

机械工业出版社
China Machine Press

《中国热处理行业年鉴》2013年刊设置综述、地方热处理、市场篇、产品与应用、人物访谈、企业篇、政策法规、大事记和附录等栏目，反映热处理行业总体发展情况；记录各地区热处理设备产量及热处理加工量，产品质量及标准情况；介绍航空热处理、兵器工业热处理的现状，热处理技术在石油管材与装备上的应用与发展；发布热处理新产品、新技术、新工艺。

《中国热处理行业年鉴》主要发行对象为政府决策机构、机械工业相关企业决策者，与热处理工艺、材料、技术相关的从业者，从事市场分析、企业规划的中高层管理人员以及国内外投资机构、贸易公司、银行、证券、咨询服务部门和科研单位的机电项目管理人员等。

图书在版编目（CIP）数据

中国热处理行业年鉴. 2013/ 中国机械工业年鉴编辑委员会，中国热处理行业协会编. —北京：机械工业出版社，2014.3

（中国机械工业年鉴系列）

ISBN 978-7-111-45956-9

Ⅰ. ①中… Ⅱ. ①中… ②中… Ⅲ. ①热处理—金属加工工业—中国—2013—年鉴 Ⅳ. ①F426. 41-54

中国版本图书馆CIP数据核字（2014）第032640号

机械工业出版社（北京市西城区百万庄大街22号　邮政编码 100037）

责任编辑：袁士华　　编辑：张珂玲

北京宝昌彩色印刷有限公司印制

2014年3月第1版第1次印刷

210mm×285mm•17.5印张 •26插页 •435千字

定价：300.00元

凡购买此书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

购书热线电话（010）68326643、88379830

封面无机械工业出版社专用防伪标均为盗版

中国机械工业年鉴系列

作为『工业发展报告』
记录企业成长的每一阶段

中国机械工业年鉴

编辑委员会

名誉主任　于　珍　何光远

主　　任　王瑞祥　第十一届全国政协提案委员会副主任、
中国机械工业联合会会长

副 主 任　薛一平　中国机械工业联合会执行副会长
张小虞　中国机械工业联合会执行副会长
蔡惟慈　中国机械工业联合会执行副会长
陆仁琪　中国机械工业联合会执行副会长
于清笈　中国机械工业联合会执行副会长
杨学桐　中国机械工业联合会执行副会长
赵　驰　中国机械工业联合会执行副会长兼秘书长
宋晓刚　中国机械工业联合会执行副会长
张克林　中国机械工业联合会执行副会长
王文斌　中国机械工业联合会副会长、机械工业信息研究院院长、
机械工业出版社社长

委　　员　（按姓氏笔画排列）
王中原　中国航空工业集团公司政策与法律事务部部长
刘安江　中国联合装备集团公司总经理
孙青松　中国华电工程（集团）有限公司董事长
苏　波　工业和信息化部副部长、党组副书记
李　冶　国家能源局总经济师
李海燕　中国机械工业联合会副秘书长
何树高　中国南方机车车辆工业集团公司总裁办公室主任
佟晓辉　中国热处理行业协会理事长
邹大挺　国家科学技术奖励工作办公室主任
张卫华　国家统计局工业统计司副司长
周卫东　中国国际贸易促进委员会机械行业分会副会长
赵　明　中国航天科工集团公司办公厅副局级巡视员
赵新敏　中国机械工业联合会统计与信息工作部主任
郭　锐　机械工业信息研究院副院长、机械工业出版社副社长
黄开亮　中国机械工业联合会专家委员会委员
曹友生　中国船舶工业集团公司政策研究室主任
隋永滨　中国机械工业联合会特别顾问
董中江　中国船舶重工集团公司政策研究室主任
路明辉　中国航天科技集团公司办公厅副主任

中国热处理行业

2012 年中国热处理行业协会秘书长会议

中国热处理行业协会六届七次常务理事扩大会议

中国热处理行业厂长经理会议

国际热处理展览会

中国热处理行业协会第六届理事会理事长李新亚致大会开幕辞

协会活动剪影

六届七次会员代表大会表彰获奖的先进企业

六届七次会员代表大会表彰优秀企业家

在六届七次会员代表大会上，协会领导和代表们投票选举第七届理事会理事

中国热处理行业协会第七届理事会理事长、副理事长

中国热处理行业协会第七届理事会理事长、副理事长、秘书长、副秘书长

中国热处理行业年鉴

提高服务水平
助力装备制造

中国热处理行业年鉴
执行编辑委员会

顾　　问　陆燕荪、孙大涌、樊东黎、李新亚、朱森第、于　恒、孙玉鼎、潘健生、赵连城、戚正风、何加群

主任委员　佟晓辉　中国热处理行业协会理事长

副主任委员　王晓明　中国热处理行业协会秘书长

委　　员　（按拼音字母排列）

陈满玉　太原重工股份有限公司热处理分公司经理
池宪科　南京热处理行业协会秘书长
李金兴　上海市热处理协会秘书长
吕德隆　中国兵器工业新技术推广研究所高级工程师、主任
潘　邻　武汉材料保护研究所副所长
时静英　无锡热处理协会秘书长
宋世春　上海中加电炉有限公司总经理
孙铭炎　常州市热处理行业协会会长
王广生　北京航空材料研究院原副总工程师
魏兴钊　华南理工大学材料科学与工程学院教授
吴　卫　重庆市嘉和机械制造有限公司董事长、总经理
谢仕芳　《热处理技术与装备》杂志社社长
于程歆　大连海威热处理技术装备有限公司董事长
余海平　安徽金星预应力工程技术有限公司总经理
余维江　西安电炉研究所有限公司董事长
张华堂　清华大学科研院副院长
张克斌　太原矿山机器集团有限公司董事长
张坤林　贵阳市热处理协会秘书长
张文续　兰州锻造热处理电镀协会秘书长
赵新忠　沈阳市热处理协会秘书长
朱　玲　天津市热处理协会秘书长

执委会办公室

主　　任　王晓明

成　　员　崔敬丽　葛京晶　郑仲瑜

中国热处理行业年鉴

提高服务水平
助力装备制造

中国热处理行业年鉴
编辑出版工作人员

总　编　辑　郭　锐
主　　编　李卫玲
副　主　编　刘世博　肖新军
执行主编　赵　敏
责任编辑　袁士华
编　　辑　张珂玲
市场编辑　董智利　金　薇　王海臣
地　　址　北京市西城区百万庄大街22号（邮编100037）
编　辑　部　电话（010）88379830　传真（010）68997968
发　行　部　电话（010）68326643　传真（010）68326017
E-mail:cmiy@vip.163.com
http: // www.cmiy.com　　www.mepfair.com

中国热处理行业年鉴

提高服务水平
助力装备制造

中国热处理行业年鉴
特约顾问单位特约顾问

单位名称	特约顾问
天津创真金属科技有限公司	于铁生
吉林省久正工业设备制造有限公司	王正利
武汉华敏测控技术股份有限公司	刘翼翔
大连圣洁真空技术开发有限公司	田绍洁
长春一汽嘉信热处理科技有限公司	徐德惠
哈尔滨炉用电机制造有限公司	李喜龙
湖南省中南炉业有限公司	李忻望
鑫昌泰集团	沈　君
北京科能亚太铬镍贸易有限公司	张连进
合盛隆机电设备（深圳）有限公司	苏治光
安徽金星预应力工程技术有限公司	余海平
马拉松（北京）监控系统科技有限公司	卓　优
十堰恒进科技有限公司	周祥成
成都伍田机械技术有限责任公司	罗德福
山西津津化工有限公司	柴　斌
江苏宏星筛网制品有限公司	徐先宏
尼萃斯（无锡）热工技术有限公司	徐宇杰
重庆长江工业炉制造有限公司	龚　华
依西埃姆（北京）工业炉贸易有限责任公司	梁　枫
天龙科技炉业（无锡）有限公司	湛宪宪

中国热处理行业年鉴

提高服务水平
助力装备制造

中国热处理行业年鉴
特约顾问单位特约编辑

单位名称	特约编辑
天津创真金属科技有限公司	郭延林
吉林省久正工业设备制造有限公司	王家英
武汉华敏测控技术股份有限公司	肖　利
大连圣洁真空技术开发有限公司	周丽娜
长春一汽嘉信热处理科技有限公司	牟宗山
哈尔滨炉用电机制造有限公司	李　辉
湖南省中南炉业有限公司	李　成
鑫昌泰集团	潘诗良
合盛隆机电设备（深圳）有限公司	李　飞
安徽金星预应力工程技术有限公司	陈佩成
马拉松（北京）监控系统科技有限公司	石润学
十堰恒进科技有限公司	万美华
成都伍田机械技术有限责任公司	张　辉
山西津津化工有限公司	陈　林
江苏宏星筛网制品有限公司	卞忠军
尼萃斯（无锡）热工技术有限公司	顾金芳
依西埃姆（北京）工业炉贸易有限责任公司	邱　瑞
天龙科技炉业（无锡）有限公司	毛润辉

ECM CHINA
VACUUM FURNACES
FAW JIAXIN
TION
TECHNICAL FURUNACES
CZ
创真金属科技
SY
恒进
HEATKING
NITREX
马拉松
MMI
Safe

Logo集锦

伍田®

HSLZK

宏HX星®

龍 LONGCHUAN

金虎®

HUAMIN

圣洁

CHTC.org 中国·热处理技术网

金属加工® 半月刊 热加工

年鉴网 www.cmiy.com 中国机械工业年鉴网

前　言

热处理是机械工业的重要组成部分，是现代制造业生产链上不可或缺的极其重要环节，是促进金属材料潜力充分发挥、提高机械零件内在质量和使用寿命的关键加工工序，是制造业的基础技术。机械产品的性能和寿命不单纯取决于材料的种类和成分，通过热处理加工可以改变材料内部的组织，进而改变材料的使用性能和提高寿命。热处理对零件及其组成设备的质量影响是关键性的和长效的。提高热处理技术装备水平和生产技术水平可实现节能、节材，增强企业竞争能力。

2013 年，广大热处理企业深入落实热处理行业“十二五”发展规划，努力克服经济低迷带来的影响，加强企业技术创新和技术改造，在推动热处理行业产业转型升级方面做了大量的富有成效的工作，保持了经济效益稳步发展的好形势。

2014 年，全行业将继续推行清洁生产技术，加大技术改造力度；加强产业结构调整，提高专业化水平，促进热处理行业平稳发展。中国热处理行业协会希望通过《中国热处理行业年鉴》向各界展示行业的整体面貌，进一步加强与各界同仁的交流与沟通，为振兴我国装备制造业作出更大的贡献。

《中国热处理行业年鉴》2013 年版对热处理行业总体和各地区的发展概况，新产品、新技术、新工艺，主要重点企业，行业标准、质量，政策法规，行业大事，行业协会活动以及交流考察活动等内容进行了记载。

在《中国热处理行业年鉴》的编纂过程中，得到了各有关企业和用户的大力支持，也得到了许多行业领域专家的指导，在此表示诚挚的感谢。中国热处理行业协会将一如既往为行业提供真诚的服务。

中国热处理行业协会理事长　佟晓辉

2013 年 12 月

广告索引

助力装备制造 提高服务水平

单位名称	版位
江苏宏星筛网制品有限公司	封面
长春一汽嘉信热处理科技有限公司	封二联版
天津创真金属科技有限公司	前特页
天龙科技炉业（无锡）有限公司	前特页
哈尔滨炉用电机制造有限公司	前特联版
安徽金星预应力工程技术有限公司	前特联版
北京科能亚太铬镍贸易有限公司	前特联版
合盛隆机电设备（深圳）有限公司	前特联版
成都伍田机械技术有限责任公司	前特联版
湖南省中南炉业有限公司	前特联版
十堰恒进科技有限公司	前特联版
吉林省久正工业设备制造有限公司	前特联版
重庆长江工业炉制造有限公司	前特联版
尼萃斯（无锡）热工技术有限公司	前特页
山西津津化工有限公司	后特页
嘉善三永电炉工业有限公司	封三联版
依西埃姆（北京）工业炉贸易有限责任公司	封底

企业风采

鑫昌泰集团	A2 ～ A3
依西埃姆（北京）工业炉贸易有限责任公司	A4 ～ A5
马拉松（北京）监控系统科技有限公司	A6
武汉华敏测控技术股份有限公司	A7
大连圣洁真空技术开发有限公司	A8
中国热处理技术网	A9
《金属加工（热加工）》	A10

中国工业年鉴出版基地

鑫昌泰集团
XINGCHANGTAI GROUP

www. xctgroup. com

企业简介
Enterprise Introduction

鑫昌泰集团具有20多年热处理经验，于2003年进驻长三角，现已投资8家工厂：昆山鑫昌泰、上海朋泰、太仓顺泰、上海舜科、吴江宏圳、太仓坤泰、常州懿泰、无锡鑫昌泰。各下属企业先后通过 ISO9001:2008质量管理体系认证，成为中国热处理行业协会会员单位、中国热处理学会会员单位、各地区热处理行业协会会员单位、各地区热处理学会会员单位、各地区模具行业协会会员单位。

鑫昌泰秉持“诚信、专业、创新、责任”的企业精神，为客户提供包括：各种模具、金属零部件和产品的真空淬火、真空钎焊、普通淬火、激光、氮化、QPQ、渗碳、深冷、固溶、时效、正火、退火、调质、回火、高频、平面研磨及CNC等加工处理。

鑫昌泰坚持“完美品质，周全服务”的经营理念，建立了一系列快速反应机制，点对点服务。24h不间断生产，提高了模具、金属零部件和产品的开发效率，节约了客户非生产占有时间。加工前、加工中、加工后的沟通，给客户带来五星级的尊享体验。

为了满足模具企业一站式服务的要求，我们先后成立了太仓顺泰和太仓坤泰，主要从事模具钢材销售、模板铣磨和CNC加工，满足了客户的多元化需求。

专业热处理加工服务
Professional Heat Treatment Processing Services

热处理技术咨询服务
Heat Treatment Technology Consulting Services

金属材料检测与分析
Metal Material Inspection And Analysis

模具钢材销售与加工
Mould Steel Sales And Processing

专业热处理集团连锁企业
Chain Of Professional Heat Treatment Group

江苏昆山鑫昌泰工厂

上海奉贤朋泰工厂

江苏太仓顺泰工厂

上海松江舜科工厂

江苏吴江宏圳工厂

江苏太仓坤泰工厂

江苏常州懿泰工厂

江苏无锡鑫昌泰工厂

专业热处理集团连锁企业
Chain Of Professional Heat Treatment Group

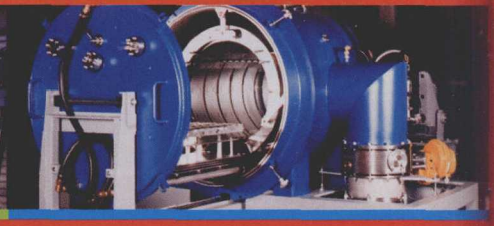
ECM CHINA
VACUUM FURNACES

来自法国的真空热处理专家

为您提供真空热处理全套解决方案

ECM 公司的主要产品分四大类：

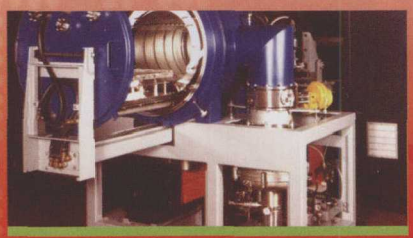
- 低压真空渗碳 / 碳氮共渗炉（连续炉和周期炉）
- 各种型号的真空炉
- 太阳能电池硅片铸锭炉
- 其他特殊加热设备

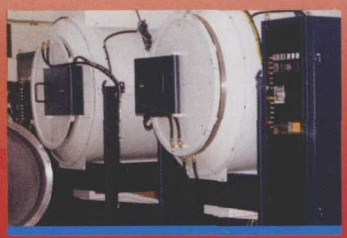


法国 ECM Technologies 成立于 1928 年，是一家全球著名的工业加热设备制造商，可以设计、制造工作温度在 150 ~ 2 800℃之间的各种工业加热设备，用户遍及全球。

ECM 的低压真空渗碳 / 碳氮共渗技术处于全球领先地位，其低压真空渗碳设备在全球的市场份额超过 75%。迄今，ECM 已经为全球用户提供了超过 8 000 套的各种工业加热设备，在中国拥有上汽、一汽、福特、菲亚特、加特可及中航等高端客户 40 余家，每年的销售额近 2 000 万欧元。

ECM 在中国的独资子公司——依西埃姆（北京）工业炉贸易有限责任公司负责 ECM 在中国的销售和售后服务工作。无论保修期内还是保修期外，ECM 都为用户提供优质的售后服务。





连续式低压渗碳炉

- ICBP FLEX
- ICBP Line
- ICBP DUO

真空淬火炉

- 高压气淬（20bar，1bar=10^5Pa）
- 真空油淬
- 特殊用途炉
  （钎焊，退火，回火，时效……）

真空氮化炉（软氮化）

- VESUVE

依西埃姆（北京）工业炉贸易有限责任公司
ECM(Beijing) Industrial Furnaces Trading Co.,Ltd.
北京市朝阳区建国路乙118号京汇大厦803B （100022）
电话： 010-85802642/3 传真： 010-85802645
ECM Technologies
46, rue Jean Vaujany-TECHNISUD-38029 Grenoble Cedex 2- France
Tel: 00 33 (0)4 76 49 65 60 Fax: 00 33 (0)4 38 49 04 03

马拉松

马拉松(北京)监控系统科技有限公司

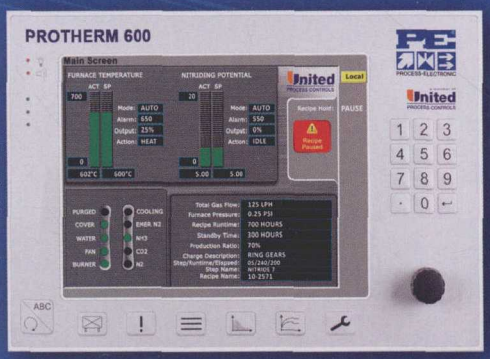
ISO 9001:2000 认证企业

碳王™ 适用于各种渗碳环境的高性价比探头

Carbonseer, 全球销量达5万支的氧探头

各种气体、液体流量计

热线 4006 123 220



PROTHERM 热处理专家系统

H_2Smart渗氮控制用智能氢探头

选择马拉松/UPC产品的理由:

- ✓ 世界领先热处理过程控制品牌
- ✓ 高可靠性、长寿命、低运营成本
- ✓ 经验丰富的专业服务团队

我们提供:

- ✓ 各类渗碳和渗氮控制氧探头、氢探头
- ✓ 适应不同工况和炉型的热处理仪表
- ✓ 多种气体、液体流量计和气氛分析系统
- ✓ 控制系统和车间自动化系统改造升级
- ✓ 热处理工艺解决方案

集团所属企业

United PROCESS CONTROLS

北京公司
北京市海淀区丰慧中路7号
新材料大厦917室 100094
电话：010-58957183
传真：010-58957283

上海办事处
上海市闵行区
银都路3399弄433号 201108
电话：021-34680719
传真：021-34680729

服务热线:4006-123-220

www.mmichina.cn
sales@mmichina.cn

HUAMIN
工业气氛在线分析专家
www.china-huamin.com

武汉华敏
HM系列热处理行业解决方案

燃烧效率探头

连续、实时监测窑炉烟气中的O_2和CO含量，优化调整燃烧空燃比，提高窑炉燃烧效率。

保护气氛 退火炉在线控制系统

连续、实时监测窑炉烟气中的氧含量，避免工件在炉内过氧化烧损，提高窑炉工艺控制质量。

便携式热处理渗碳校验仪

重量3.5kg，超轻超便携；
超大容量测量数据库，
可多条件查询；
氧探头信号检测，
两种碳势解算方法。

高精度动态碳势测控系统

将氧探头和多因素气氛监测控制结合，达到碳势的动态、精确、可靠、连续、少维护控制。

在线，高技术预处理取样探头，免维护；集成CO传感器，自动碳势修正补偿。

武汉华敏测控技术股份有限公司
WuHan HuaMin Measurement & Control Technology Co., Ltd.

地址：湖北省武汉市关山二路1号国际企业中心锦丰楼C-202
电话：027-87745365（直线）　　邮编：430074
传真：027-87630712　　www.china-huamin.com
E-mail: huamin@china-huamin.com

世界热处理 中国有圣洁

圣洁 HEAT TREATMENT WORLD SHENG JIE CHINA

CCTV.com 上央视网看 复合钢 | 圣洁

2011.11.21中央电视台财经频道
走基层栏目组采访田绍洁董事长

大连圣洁公司 国家高新技术企业，17年来不断创新发展。现下辖节能研发中心，材料、热处理研究所，行业网站，四家工厂和一个培训学校，已申报121项国家专利，并拥有“圣洁”“圣士”“圣特”三个知名品牌。

其中“圣洁”品牌为国家央视网企业联展品牌。

专利技术 专利和专有技术的各种热处理和表面热处理；多用炉、网带炉、真空炉，盐浴氮化（QPQ），硬化发黑（发黑），中、高频热处理：①长兴岛热处理厂 0411-87341617，②辽河西热处理厂 0411-87328846，③旅顺热处理厂 0411-87934689。

圣特金属公司 专利产品系列复合冷作模具钢（CDS，CTS，MAS），钢 号：Cr12MoV/5CrMnMo；M2/Cr12；R42/Cr12，厚 度 为 10～300mm，代替传统的Cr12MoV、M2和M42及粉末高速钢，制作冷作模具、冲裁模、键槽拉刀和搓丝板等，价格合理，可提高寿命、降低成本。

专利产品 无碳化物偏析的高速钢（CFW）和M2-R42高速钢，替代价格昂贵的M42和粉末高速钢，规格为ϕ3～300mm钢丝和钢棒，用于制作各种凸模、顶杆、滚刀等，价格仅为M42和粉末钢的1/2。

圣士研发中心 专利技术的热处理设备制造，节能型网带炉，盐浴氮化生产线，专利技术的高速钢刀具、工具制造及销售。

圣洁培训学校 订单培训的热处理技工；材料工程师资格培训，管理培训、团队建设等，安排就业。

大连圣洁培训学校2008毕业班合影

国际热处理和表面工程联合会主席李斯歇克教授同圣洁公司董事长田绍洁、总经理助理丁得刚合影

董事长田绍洁参加2011年军工热处理会

专利产品CFW滚刀（专利号：201310108926.8）

专利产品R42/MAS军工拉刀（专利号：201210493279）

专利产品M2-R42复合钢（专利号：201310040532.3）

拥有121项专利技术

系列复合模具钢

密封箱式多用炉

高压气冷真空炉

大连圣洁真空技术开发有限公司 地址：大连开发区辽河西三路8号 电话：0411-87341617 400电话：4000 166 779
大连圣特金属新材料研发有限公司 邮箱：heatchina@126.com 网址：www.shengjiete.com www.sj-rcl.com

中国＊热处理技术网

China Heat Treatment Engineer

CHTE.org 中国＊热处理技术网

热处理专业网络媒体“CHTE”

专业的互动群体

有效的产品、技术信息发布推广平台

精准的媒体合作伙伴

http://www.chte.org

以技术为基础，技术引导营销，

以信息为导向，信息精准有效，

战略联盟 CHTE，发展热处理事业，稳固行业地位。

CHTE.org 中国＊热处理技术网

战略合作伙伴

成为“战略合作伙伴”，提升企业竞争力

CHTE 热处理技术资料齐全的网站

合作 CHTE 展示品牌，提升竞争力

找技术资料上 “中国＊热处理技术网”

打有效广告还是上“中国＊热处理技术网”

热处理行业的超级智库

编辑部地址：宁波市天童北路 1501 号 1109 室　E-mail：chte@chte.org　合作代理：上海珍视数码科技有限公司，电话：021-60519427

金属加工® 半月刊 热加工
原名《机械工人（热加工）》MW Metal Forming

欢迎致电垂询：
地址：北京市西城区百万庄大街22号 邮编：100037
电话：010-88379790～98 传真：010-88379060 68327225
E-mail：RG1950@126.com RB1950@126.com
Http://www.metalworking1950.com www.mw1950.com

综合索引

综述

回顾中国热处理行业协会历届工作情况，公布2012年热处理行业总体情况，介绍热处理专业领域标准化工作情况，发布中国热处理行业“十二五”发展规划

P3～24

地方热处理

从生产发展情况、市场及销售、产品进出口、科技成果及新产品等方面阐述地方热处理协会组织工作情况，指出存在的问题并提出建议

P27～66

市场篇

对航空热处理发展进行思考，分析兵器工业的热处理现状，介绍热处理技术在我国石油管材与装备的应用与发展

P69～98

产品与应用

介绍热处理清洁生产设备、节能减排新技术及其在生产中的应用与贡献

P101～134

人物访谈

介绍热处理行业重点企业经营理念，展现优秀企业家风采

P137～156

企业篇

介绍热处理行业主要企业运行情况、文化建设及发展规划

P159～178

政策法规

介绍与热处理行业有关的政策法规

P181～216

大事记

记载2008—2012年热处理行业发生的重大事件

P219～236

附录

发布中国热处理行业协会组织机构、章程、第七届理事会组成，地方热处理协会组织，先进企业名单及交流考察报告

P239～276

提高服务水平

助力装备制造

中国工业年鉴出版基地

中国机械工业年鉴系列

《中国机械工业年鉴》
《中国电器工业年鉴》
《中国工程机械工业年鉴》
《中国机床工具工业年鉴》
《中国通用机械工业年鉴》
《中国机械通用零部件工业年鉴》
《中国模具工业年鉴》
《中国液压气动密封工业年鉴》
《中国重型机械工业年鉴》
《中国农业机械工业年鉴》
《中国石油石化设备工业年鉴》
《中国热处理行业年鉴》
《中国塑料机械工业年鉴》
《中国齿轮工业年鉴》
《中国磨料磨具工业年鉴》
《中国机电产品市场年鉴》

编辑说明

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

二、根据行业需要，1998年中国机械工业年鉴编辑委员会开始出版分行业年鉴，逐步形成了中国机械工业年鉴系列。该系列现已出版了《中国电器工业年鉴》《中国工程机械工业年鉴》《中国机床工具工业年鉴》《中国通用机械工业年鉴》《中国机械通用零部件工业年鉴》《中国模具工业年鉴》《中国液压气动密封工业年鉴》《中国重型机械工业年鉴》《中国农业机械工业年鉴》《中国石油石化设备工业年鉴》《中国塑料机械工业年鉴》《中国齿轮工业年鉴》《中国磨料磨具工业年鉴》和《中国机电产品市场年鉴》。

三、《中国热处理行业年鉴》作为该年鉴系列之一，2003年创刊，2013年正式由机械工业出版社出版。本年鉴内容由综述、地方热处理、市场篇、产品与应用、人物访谈、企业篇、政策法规、大事记和附录9部分构成，集中反映了热处理行业发展的总体情况，记录各地区热处理设备产量及热处理加工量、产品质量及标准情况，发布热处理新产品、新技术、新工艺。

四、本年鉴在编纂过程中得到了中国热处理行业协会及所属地方热处理协会、研究院所和企业的大力支持和帮助，在此深表谢意。

五、未经中国机械工业年鉴编辑部的书面许可，本书内容不允许以任何形式转载。

六、由于水平有限，难免出现错误及疏漏，敬请批评指正。

中国机械工业年鉴编辑部

2013年12月

目　　录

综　　述

中国热处理行业协会的又一里程碑 …… 3
中国热处理行业“十二五”发展规划 …… 7
中国热处理行业总体情况 …… 17
热处理专业领域标准化工作情况 …… 17

地方热处理

上海热处理 …… 27
天津热处理 …… 31
重庆热处理 …… 36
合肥热处理 …… 38
常州热处理 …… 41
南京热处理 …… 43
无锡热处理 …… 46
沈阳热处理 …… 50
大连热处理 …… 51
山西热处理 …… 55
贵阳热处理 …… 57
广东热处理 …… 58

市　场　篇

航空热处理发展的思考 …… 69
兵器工业的热处理现状和展望 …… 81
热处理技术在我国石油管材与装备的应用与发展 …… 90

产品与应用

热处理产品 …… 101
热处理炉的节能减排新技术 …… 111
余热回收设备在清洁生产中的应用 …… 119
高分子无机淬火介质的研究与应用 …… 123
空气冷却器对热处理节能减排的贡献 …… 127
热处理 BAC5617 标准介绍 …… 130

人 物 访 谈

创新是企业永恒的主题 …… 137
加强技术创新　推动产业发展 …… 138
创新模式　加速中国热处理行业信息化和工业化融合 …… 140
让科研单位增强新的活力 …… 142
体制创新给企业带来生机和活力 …… 143
追求卓越　品质至上 …… 144
创新是企业发展的原动力 …… 146
科技合作　协同共赢 …… 148
创新促发展 …… 150
坚持和谐　创新发展　努力打造“金星”品牌 …… 152

创新成就未来 …… 153

企 业 篇

天津创真金属科技有限公司 …… 159
湖北十堰恒进科技有限公司 …… 160
安徽金星预应力工程技术有限公司 …… 162
成都伍田机械技术有限责任公司 …… 164
吉林省久正工业设备制造有限公司 …… 165
哈尔滨炉用电机制造有限公司 …… 166
尼萃斯(Nitrex)金属公司 …… 167
马拉松(北京)监控系统科技有限公司 …… 170
武汉华敏测控技术股份有限公司 …… 171
山西津津化工有限公司 …… 172
大连圣洁真空技术开发有限公司 …… 173
江苏宏星筛网制品有限公司 …… 177

政 策 法 规

热处理行业清洁生产推行方案(推广技术) … 181
热处理行业节能机电设备(产品)推荐
目录 …… 183
热处理行业高耗能落后机电设备(产品)
淘汰目录 …… 188
中小企业发展专项资金管理办法 …… 189
中小企业划型标准规定 …… 192
国家中小企业公共服务示范平台管理暂行
办法 …… 194
机械基础件、基础制造工艺和基础材料产业
“十二五”发展规划 …… 196
工业清洁生产推行“十二五”规划 …… 208

大 事 记

中国热处理行业协会2008—2012年主要
活动 …… 219

附 录

中国热处理行业协会 …… 239
中国热处理行业协会组织机构图 …… 240
中国热处理行业协会章程 …… 240
中国热处理行业协会第七届理事会领导
成员 …… 244
中国热处理行业协会第七届理事会常务
理事 …… 250
中国热处理行业协会第七届理事会
理事 …… 252
地方热处理协会组织 …… 252
热处理行业质量管理优秀企业 …… 263
热处理行业规范企业 …… 264
交流考察报告 …… 265

Contents

Summary

Another milestone in China Heat Treatment Association ····· 3
The "twelfth five-year" development planning of China heat treatment industry ····· 7
The overall situation in China heat treatment industry ····· 17
The situation of the heat treatment professional standardization ····· 17

Local heat treatment

Shanghai heat treatment ····· 27
Tianjin heat treatment ····· 31
Chongqing heat treatment ····· 36
Hefei heat treatment ····· 38
Changzhou heat treatment ····· 41
Nanjing heat treatment ····· 43
Wuxi heat treatment ····· 46
Shenyang heat treatment ····· 50
Dalian heat treatment ····· 51
Shanxi heat treatment ····· 55
Guiyang heat treatment ····· 57
Guangdong heat treatment ····· 58

Markets

Thinking of the development for Aviation industry heat treatment ····· 69
Status and Prospect of heat treatment for Weapons industry ····· 81
Heat treatment technology in the application and development of oil pipes and equipment in our country ····· 90

Products and application

Heat treatment products ····· 101
New technology of energy saving for heat treatment furnace ····· 111
Application of waste heat recovery equipment in clean production ····· 119
Research and application of polymer inorganic quenching medium ····· 123
The air cooler's contribution to the heat treatment energy conservation and emissions reduction ····· 127
Heat treatment standard introduction for BAC5617 ····· 130

Interview

Innovation is the eternal theme of the enterprises ····· 137
Strengthening technical innovation to promote industrial development ····· 138
Innovation mode to speed up fusion of informatization and industrialization in China heat treatment industry ····· 140
Let the scientific research units to enhance new vitality ····· 142
System innovation to bring vitality and vigor for the enterprise ····· 143
Pursuit excellence Quality first ····· 144
Innovation is the original power of development of enterprises ····· 146

Science and technology cooperation win-win together ····· 148
Innovation and development ····· 150
Insist on harmonious innovation and development to create brand "Venus" ····· 152
Innovation achievement in the future ····· 153

Enterprises

Tianjin Chuangzhen Metal Technology Co., Ltd. ····· 159
Hubei Shiyan Heng Jin Technology Co., Ltd. ····· 160
Anhui Jinxing Prestressed Engineering Technology Co., Ltd. ····· 162
Chengdu Wutian Machinery Technology Co., Ltd. ····· 164
Jilin Jiuzheng Industrial Equipment Manufacturing Co., Ltd. ····· 165
Motor Manufacturing Co., Ltd. ····· 166
NITREX Metal Company ····· 167
Marathon (Beijing) Monitoring System Technology Co., Ltd. ····· 170
Wuhan Huamin Measurement & Control Technology Co., Ltd. ····· 171
Shanxi Jinjin Chemical Co., Ltd. ····· 172
Dalian Shengjie Vacuum Technology Development Co., Ltd. ····· 173
Jiangsu Hongxing Mesh Products Co., Ltd. ····· 177

Policies and regulations

Implementation plan of Cleaner production for heat treatment industry ····· 181
Recommended catalogue of energy saving electromechanical equipment (product) for heat treatment industry ····· 183
Elimination catalogue of high energy consuming outdated electromechanical products for heat treatment industry ····· 188
Small and medium-sized enterprise development special funds management approach ····· 189
Small and medium-sized enterprises designated type standard ····· 192
The Interim measures for the management of national public service platform for small and medium enterprises ····· 194
Mechanical components, basic manufacturing process and basic material industry "12th five-year" development planning ····· 196
Industrial cleaner production implementation of the 12th Five-Year Plan ····· 208

Memorabilia

Main activities of China heat treatment association from 2008 to 2012 ····· 219

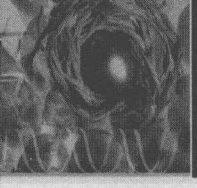
Appendix

China Heat Treatment Association ····· 239
China Heat Treatment Association organization chart ····· 240
Articles of China Heat Treatment Association ····· 240
Led members of the 7th council of China Heat Treatment Association ····· 244
Executive members of the 7th council of China Heat Treatment Association ····· 250
Members of the 7th council of China Heat Treatment Association ····· 252
Local heat treatment association ····· 252
Outstanding enterprises of quality management for heat treatment industry ····· 263
Standardize enterprises of heat treatment industry ····· 264
Investigation report on exchange ····· 265

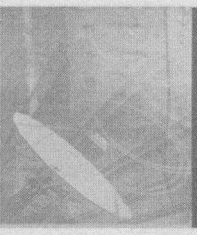
综述

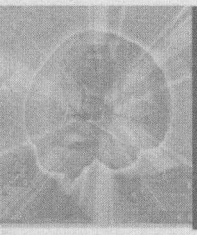
回顾中国热处理行业协会历届工作情况，公布2012年热处理行业总体情况，介绍热处理专业领域标准化工作情况，发布中国热处理行业“十二五”发展规划

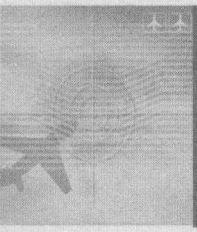
Review all previous work of China Heat Treatment Association, published the overall situation of heat treatment industry in 2012, introduce the heat treatment professional standardization, published "12th Five-Year" development plan of China heat treatment industry


综述

地方热处理


市场篇

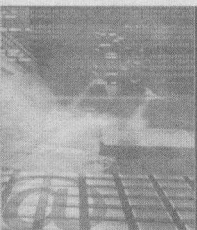

产品与应用


人物访谈

企业篇

政策法规

大事记


附录

中国热处理行业协会的又一里程碑
中国热处理行业“十二五”发展规划
中国热处理行业总体情况
热处理专业领域标准化工作情况

中国热处理行业协会的又一里程碑

中国热处理行业协会成立以来已经过了27个春秋，理事会七次换届经历了国家和行业的6个五年计划，热处理行业发生了很大变化。2009—2012年的六届理事会的工作最卓有成效，也是很值得回味和认真总结的一届理事会。

这四年正值国际金融危机深度蔓延，世界经济普遍衰退，发达国家负债累累，人民生活每况愈下之际，而我国却一枝独秀，经济仍在正常运行，继续高速增长，人民生活不断改善，全国人民满怀信心奔向小康，我国热处理行业也在乘着国家欣欣向荣的东风，沿着优质、高效、节能减排、清洁生产和开拓创新的道路，持续地向前迈进。中国热处理行业协会六届理事会全心全意为会员和企业服务，取得了卓越成绩，连续三次被机械工业联合会评为机械行业先进协会，2011年荣获国家民政部颁发的AAAA级行业协会证书和奖牌。

中国热处理行业协会（简称中国热协）六届理事会的主要成就和完成的工作如下。

1.坚定执行了全心全意为会员企业服务的原则

中国热协的宗旨是代表会员企业利益，创造一切条件协助会员企业实现不断增长的发展愿望。20多年来，中国热协始终不渝地为实现这一信念而努力。

（1）认真组织和召开各种行业会议，利用各种手段进行信息发布和交流　通过每年一次的厂长、经理会议，地方热协秘书长会议，各种专项技术交流会，《金属热处理》和《热处理工艺与装备》两种期刊不断向会员单位提供国家经济发展政策导向，国内外企业管理、新技术发展动向，市场需求动态等重大信息，从而开阔企业视野，促进了企业科学管理的逐步实现，产品质量和生产技术水平不断提高。

（2）帮助企业实现规范生产，提高竞争力　20世纪90年代国家实行市场经济以来，制造业的专业化生产蓬勃发展，江浙和华南沿海城市涌现出数千家热处理加工专营民营企业，其中不乏资金雄厚、工艺先进、设备优异者，也有相当部分企业资金单薄，设备陈旧、技术人员缺乏，加工企业良莠不齐、反差大。有鉴于此，中国热协依照产品合格率、人员培训上岗、能源消耗、清洁生产、设备更新、ISO 9000、ISO 14000认证等规定制定了“热处理规范企业”（专营加工）和“质量管理优秀企业”（设备和工艺材料制造）的评分标准。企业会员自愿报名应评、中国热协组织专家先到现场考察，然后按实际情况依标准评分。得分在80以上者授予以上两类“企业”之一的名称和奖牌。此举关系到企业的信誉，客户的信任度和企业效益，申请者十分踊跃。在六届理事会期间坚持开展了此项活动，到2012年止规范企业达标者已有103家，质量管理优秀企业有31家。中国热协秘书处每年还组织资深专家赴该两类企业作一次检查，发现问题及时纠正整改。此项活动大大提高了企业改善素质的积极性，提高了全行业的整体水平。

（3）利用一切机会满足企业技术咨询需求　利用对规范企业和质量管理先进企业的检查评比、考察和巡检机会充分发挥专家们技术咨询作用，对企业的设备更新采购、生产技术改造、信息化管理、产品质量检验、标准宣贯、技术工人培训等都能提出切实可行的意见和建议。为实现节能减排，专家们

提出了在一定程度上多生产和采用燃烧炉和空气预热措施，建议保定金能换热设备厂增加空气预热器新产品，建议天津创真炉业有限公司、天龙科技炉业（无锡）公司增加1 000℃以上高温渗碳电阻炉等重大产品，建议相关企业研发生产淬火油烟处理无害化排放装置，对许多热处理厂的生产难题、废品产生原因进行了分析，提出了建议。这种咨询活动在相当程度上，缓和了企业缺乏技术人员的困境。

（4）为企业预见和开拓市场　六届理事会继承历届理事会传统，在制定的“十二五”规划中对热处理加工，各类设备，特别是气氛炉、真空炉的逐年需求，各种工艺材料需求都进行了适当预测，也预见到企业生产技术改造和设备更新高潮的到来，特别是气体渗碳多用炉和真空加热高压气淬炉的大量需求，从而激活了热处理设备市场，促进设备制造业走向兴旺。国际知名热处理设备制造企业纷纷来国内设厂，为热处理加工企业提供了在价格上可被接受的先进热处理设备；本土企业的设备制造水平也获得空前提高，为热处理的生产技术进步、产品质量的提高、节能减排提供了有利条件。

（5）广泛建立为企业服务的平台　与大专院校、科研院所、大型国有企业、条件完备的民营企业、中外合资企业、律师事务所等共同搭建了为企业服务的平台，开展技术咨询，推广设备计量器具检测、人才培训、国家法律法规贯彻、技术纠纷仲裁等各项服务。参与此项服务的单位有清华大学、山东大学、华南理工大学、西安电炉所、江苏工业电炉测试站、天津和西安热处理研究所、广东世创、浙江永康求精、大连海威、大连热处理、深圳先力得、广州新溶热处理、北京杰澳律师事务所等，对建立中国热协的会员企业服务平台作出了贡献。

（6）组织新技术、新产品研发成果鉴定　六届理事会期间，为了推进节能减排、清洁生产先进技术，协会曾组织专家、协同西安和江苏电炉质量监督检验中心、工业电炉测试站对天龙科技炉业（无锡）、天津创真、广东世创、北京华海中谊、大连海威等公司研发的11种先进设备进行了鉴定，肯定了这些成果的国内领先和国际先进水平。与此同时，通过专家评审选出了28项被中国热协选定推广的节能减排技术。提供这些技术的企业被评为热处理行业节能减排、清洁生产先进技术的制造企业。本届理事会四次会议讨论通过了“热处理行业技术进步奖评定办法”，随后，据此评定出大连海威、北京华海中谊、爱协林（北京）等公司的5项新技术装备为二等奖，无锡电炉公司研发的1GBT高频感应热处理加工中心为行业技术进步奖三等奖。这些鉴定和奖项极大地提高了热处理设备制造业创新研发的积极性。

2.充分发挥政府和企业间的桥梁和纽带作用

（1）宣传推行国家经济建设方针政策　通过各种会议和出版物向会员企业宣传报道了热处理行业贯彻科学发展观、大力促进企业技术改造、推动企业升级、节能减排、提高产品质量、实行信息化管理的决策。同时在调研总结行业发展规律的基础上，向政府主管部门提出针对行业的政策性建议。诸如“十二五”规划列出的推广多项节能减排技术，适当发展燃烧加热炉和利用废热预热空气措施，大力推行可控渗碳、真空和晶体管电源感应热处理清洁生产技术，禁止使用氰化盐，限制采用氯化钡盐浴等。中国热协六届理事会圆满完成了国家工业和信息化部下达的国家产业政策课题——中国热处理行业准入条件研发，最终按照国家有关规定和政策制定出了《中国热处理行业准入条件》。其内容包括适用范围、企业布局建设条件、工艺装备、对产品质量要求，企业管理水平、安全卫生条件、社会责任、行业对其的监督等。该准入条件已经工业和信息化部核准施行。

六届理事会还参与了国家发改委和工业和信息化部委托的各种规划和标准的制定，如《高端装备制造业“十二五”发展规划》《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》《机械基础件、基础制造工艺和基础材料产业“十二五”发展规划》，提出了有关热处理部分的发展建议。参与了《装备制造业调整

和振兴规划》的编制,《产业结构调整指导目录(2008年本)》的修改建议,组织编写了《热处理行业清洁生产推行方案》及《热处理行业清洁生产水平标价标准》。

为贯彻落实《中华人民共和国节约能源法》和国务院《"十二五"节能减排综合性工作方案》,在中国机械工业联合会组织下,参与了国家发改委的《国家重点节能技术推广目录》(第二批和第五批)的编制,列入了5项热处理节能减排重大项目。中国热协还参加了国家发改委、工业和信息化部、财政部启动的"强基工程"和"惠民工程"项目文件的起草,建议国家支持的热处理强基项目有5种产品,申报了10个单位的21种产品列入"惠民工程"。

(2)围绕行业状况、工作重点、国家政策、法律法规、技术交流搭建信息平台　本届理事会除了组织每年一次的厂长经理会议和地产热协秘书长会议,发布"行业'十二五'规划"和沟通行业信息外,还组织召开了热处理清洁生产、节能减排先进技术现场交流会、"十二五"热处理节能减排高峰论坛,渗氮及表面热处理技术会议。这些会议对贯彻落实国家产业政策,推动行业技术进步,密切企业间的联络、交流提供了良好机会。

与中国机械工程学会热处理分会和北京机电研究所合办的《金属热处理》杂志,中国热协的会刊《热处理工艺和装备》每年发布大量热处理行业经济和技术信息,中国热协秘书处还精心组织出版了《中国热处理工艺装备与工艺材料大全》,多次修订了《中国热处理行业协会会员名簿》,为政府部门和会员企业提供了丰富的技术、行业信息。

中国热协秘书处建立的"中国热处理行业网",经过11年努力打下了很好的信息源基础,许多国内外厂商、会员单位都可以通过此网获得有价值信息,和中国热协建立了密切联系。

3.组织制定热处理行业"十二五"规划

自中国热协成立以来,在原机械工业部(局),机械工业联合会委托下,在全国热处理学会和各地方热协的积极协助下,完成了"九五"~"十二五"行业发展规划的制定。在充分调查研究基础上,每次规划都客观反映出当时的行业状况,前次规划完成情况,本次规划的行业生产能力、营业额估算、能耗和劳动生产率目标,设备和工艺材料市场预测,重点推广研发的工艺技术和工艺装备、材料项目,落实规划的措施、方针政策性建议等。

六届理事会组织制定了"十二五"行业规划,提出了更为先进的发展目标、更高的节能减排目标和更严格的企业管理要求。

这些规划都以原机械工业部(局),机械工业联合会的正式文件方式公布,对热处理行业的发展起到了举足轻重的作用,尤其得到地方热协和会员企业的重视,特别是对可控气氛、真空及晶体管电源感应等清洁热处理技术的重点推广研发,企业生产技术改造的重心(从节能减排出发的设备更新观点)的确定,取得了广泛认可和明显的技术经济效果。

4.努力提高企业人员素质

针对热处理民营企业大量涌现,技术人员缺乏、质检人员和操作工人水平低的状况,中国热协在2008—2011年期间先后举办8期培训班。在山东大学材料学院举办了数期质量检验员、仪表员培训班。在天津热处理研究所举办了真空热处理、感应热处理、可控气氛热处理技术培训和技师培训,培训各类技术工人260余人。中国热协秘书处聘请资深专家教授在培训班授课,并在生产现场安排实习操作,学员和企业反映良好,有很大收获。

2009年,中国热协和教育部高职高专材料类指导委员会协商决定选择条件较好有积极性企业作为教育部高职高专金属热处理专业实习培训基地。最终选定的基地有:浙江永康求精热处理厂、天津热处理研究所、广州新滘热处理厂、深圳先力得、广东世创、南京摄山电炉、大连热处理和大连海威8个企业。学员经培训考核后可获得结业证书和企业上岗资格。至今已有三批学员受训结业,颇受企业欢迎。

5.组织国际考察交流，开拓国外市场

为掌握国际热处理技术动向，提高本土企业生产技术水平，中国热协多年来不断组织各类热处理本土企业赴先进工业国家考察学习。事实证明，这种活动不仅提高了本土企业素质，而且还加深了国外企业对中国市场的了解和兴趣，同时起到招商引资效果，一些国际知名企业纷纷来华办厂。无锡南方热处理，江苏丰东、热技术、天津创真炉业、上海中加、南京摄炉、无锡天龙等公司通过国际考察，在产品升级换代、扩大经营范围、改进经营管理方面都产生立竿见影效果。

2008—2012年期间中国热协组织了8次共85人赴美国、加拿大、德国、意大利、法国、西班牙、英国、日本等国家20余家国际知名热处理加工、设备制造企业考察学习，深入了解清洁热处理生产技术现状，找出了国内外差距，也发现了这种差距正逐步缩小的趋向。参加热处理技术的国际展览也为我国企业开拓了国外市场。

6.北京国际热处理展览会愈办愈好

自1983年在上海举办第1次国际热处理展览会以来，由国家科委和原国家外贸部特批的由中国热协和全国热处理学会联合举办的国际展览会在北京每两年举行1次，至今已有20余次。国内外参展厂商逐次增多，展会规模和展出面积愈来愈大，展品范围愈益广泛。“CHINA HEATEX”已成为国际展览的知名品牌，受到国内外厂商的广泛青睐。

2009和2011年的两次北京展览会有来自美国、欧洲、日本等国家和地区，以及我国的百余家厂商参展，展台总面积达6 000m^2，每次展览会的参观人数超过5 000人次，其中尚有不少人来自日本、印度、巴基斯坦、东南亚和东欧国家和地区。

举办北京国际展览会使我国的热处理企业、大专院校、科研院所和广大热处理工作者不出国门就可以了解国内外动向，引进新技术和新装备，也能把本土企业生产的产品和热处理加工潜能推向国际市场。当前在东南亚、非洲、欧洲、日本甚至美国都能看到我国设备的踪迹。

7.建立健全执行规章制度、完善自身建设

六届理事会坚持依靠企业，企业家和民主办会原则，遵照国家方针政策、法律法规和协会章程建立各项工作制度，以完善协会工作、会员、财务及人员的管理。

在行业管理上建立的规章制度有：《热处理加工企业市场准入条件》《关于热处理加工件及相关产品质量问题的处理规定》《关于热处理行业协作加工价格指导原则（试行）》《氯化钡盐浴炉使用及用盐管理办法》《中国热处理行业协会规范企业和质量管理优秀企业审定和管理办法》《中国热处理行业协会会务公开制度实施办法》《中国热协工作委员会工作条例》《中国热处理行业协会教育培训基地管理条例》《中国热处理行业协会质量检测中心管理条例》。

在协会自身建设管理方面的制度有：《中国热协秘书处各部门岗位职责》《中国热处理行业协会收发文及用章管理制度》《档案管理制度》《证书管理制度》《秘书处财物管理制度》《办公电脑设备管理制度》《员工考勤和休假管理办法》等十余项规定。为了考核和激励秘书处人员积极性，制订了《秘书处员工年度考核办法》和《秘书处员工经济效益奖励办法》。

中国热协执行民政部的《民间非营利组织会计制度》，并据此制订秘书处的财务会计管理办法，配备具有从业资格的会计出纳。财务进出、会费工资等都实行计算机管理。中国热协秘书处遵照民政部、国资委和中国机械工业联合会要求，每年3—4月接受民政部年度检查，及时完成年检填报并顺利通过检查。

8.中国热处理行业协会被评为4A级协会

民政部为贯彻落实国务院办公厅《关于加快推进行业协会、商会改革和发展的若干意见》（国办发〔2007〕36号）的精神，规范行业协会的组织建设和社会活动，制定了《全国性民间组织评估实施办法》（民函〔2007〕232号），发布了《关于协助开展行业协会商会评估工作的通知》（民函〔2008〕245号）。

协会秘书处全体人员认真学习了有关文件和领导讲话，仔细梳理总结了过去的工作，准备了各有关资料，顺利通过专家组评审。严格的管理、优异的成绩和积极认真的态度，获得称赞。2011 年 3 月民政部发布公告：中国热处理行业协会被评为 4A 级行业协会。在 2011 年 3 月 28 日召开的中国机械工业联合会三届三次大会上，中国热协连续 7 年（2004—2010 年）第三次被评为机械行业先进协会，副理事长兼秘书长再次被评为先进协会工作者。

9.中国热处理行业协会不断发展壮大

几年来，中国热协充分发挥了政府和企业间的桥梁纽带作用，强化了与企业联系沟通的力度，努力为企业提供各类服务，扩大了影响力和凝聚力，许多企业积极申请加入协会，积极要求进入“规范企业”和“质量管理先进”企业行列。2004 年协会会员单位有 654 家，2008 年增加到 868 家，现在有会员 1 289 家。其中，热处理加工专营企业 173 家、全能厂（热处理分厂和车间）215 家、热处理设备制造厂 354 家，辅助设备制造厂 103 家，工艺辅助材料厂 215 家，仪器仪表厂 59 家，配件生产厂 87 家，科研院所 45 个，大专院校 9 个，社会团体 29 个。

六届理事会依照国家规定和协会章程，通过举办展览、技术咨询、承接政府任务等活动，积极开拓经费来源，协会经济实力明显提高，资产达 205 万元。与 2004 年比较，平均每年增长 5%，保住了国有资产的价值。

10.协会工作得到政府主管部门和地方协会的积极支持

由于中国热协桥梁和纽带作用的充分发挥，政府主管部门能及时得到行业现状的报告，协会能主动承接政府部门布置的任务，协会作为政府的得力助手，其行业工作也能得到政府的积极支持。一些政府官员多次出席全国性行业活动，并发言宣讲国家宏观经济形势和政策导向，使出席会议的企业领导能及时和直接了解国家的大政方针。

地方热协的理事长、秘书长大都是中国热协的常务理事或理事，通过每年一度的常务理事会或理事会以及中国热协秘书处召集的地方热协秘书长会、协会的工作计划和重点安排都能及时沟通。例如行业五年规划的调研、制订、讨论修改，“规范企业”“质量管理优秀企业”的评审，行业管理条例和办法，行约行规的宣贯都得到地方热协的积极支持和帮助。

2009—2011 年期间中国热协以李新亚同志为理事长的六届理事会不辱建会初衷，继承了陆燕荪任理事长以来历届理事会光荣传统，一心一意为会员服务，竭尽全力发挥桥梁纽带作用，想方设法搞好各种活动，兢兢业业埋头当前，集思广益瞻望未来，团结行业同仁使材料热处理科技日益发达，生产技术不断进步，行业愈益兴旺。中国热协业已成长壮大为热处理行业不可或缺的擎天大柱，相信在理事会不断老青交替过程中一定会取得更辉煌成就。

〔撰稿人：樊东黎〕

中国热处理行业“十二五”发展规划

热处理是机械工业的重要组成部分，是现代制造业生产链上不可或缺的极其重要环节，是促进金属材料潜力充分发挥、提高机械零件内在质量和使用寿命的关键加工工序，是制造业的基础技术。机

械产品的性能和寿命不单纯取决于材料的种类和成分，通过热处理加工可以改变材料内部的组织，进而改变材料的使用性能和提高寿命，热处理对零件及其组成的设备的质量影响是关键性的和长效的。提高热处理技术装备水平和生产技术水平可实现节能、节材，增强企业竞争能力。

为深入实践科学发展观，全面落实党的十七大提出的战略任务，结合国家中长期发展规划编制周期，引导我国热处理行业又快又好发展，特制定热处理行业“十二五”发展规划。

一、“十一五”热处理行业发展现状

“十一五”以来，热处理行业抓住国际产业转移的发展机遇，以改革、改组、改造为重点，以结构调整为主线，以技术创新为动力，以技术改造和设备更新为手段，提高了产业素质，提升了产业层次，完成了“十一五”规划目标。

（一）热处理行业发展的主要成就

1.行业规模有所扩大

“十一五”期末，全行业共有热处理企业（含专业化厂、热处理设备制造厂、热处理工艺材料生产企业及主机厂的热处理分厂、车间）约18 000家，其中规模以上专业化热处理企业近6 000家，热处理设备制造企业约1 200家，工艺材料厂750家。全行业热处理生产设备近10万标准（150kW·h/台）台，装机容量约1 500万kW，年耗电约230亿kW·h。骨干企业平均单位能耗约500kW·h。全行业规模以上企业实现销售收入560亿元（仅包括热处理加工营业额，不含被加工的零件价值）。全行业职工约54万人，全员劳动生产率约11万元/人。

2.专业化生产有所发展

随着改革开放的深入、市场机制的不断完善和融入世界经济一体化的发展，我国中小三资制造企业大量出现，专业化生产和协作的发展使热处理专业厂如雨后春笋般涌出，到21世纪初已发展到5 000多家。其中不乏资金充足、设备先进、技术起点高、管理有条理、经济效益好的佼佼者。中国热处理行业协会在“十五”和“十一五”期间积极推动热处理企业规范化生产，显著提高了热处理专业厂的生产技术水平、管理水平和市场竞争能力。

3.生产技术有长足进步

少无氧化加热热处理比重已达60%以上；真空加热油淬、高压气淬、低压渗碳热处理广为推广；多用炉气体渗碳基本实现碳势自动控制；ϕ4m以上特大型齿轮用国产设备实现了深层可控渗碳淬火；高温快速渗碳和氮势可控渗氮也都用于生产；超高频、高频、超音频、中频、工频、双频感应热处理，横向磁场加热，数控模拟感应淬火技术都在生产中应用；铁素体状态下的低温化学热处理、金属和非金属材料的物理和化学气相沉积、激光热处理、等离子热处理和化学热处理都获得较普遍采用或一定程度推广。化学热处理催渗技术处于国际领先水平，已在不少大型骨干企业推广，由于工艺周期的明显缩短，节能效果显著。

4.生产设备有所更新

随着大型国有企业和大量热处理加工企业技术改造的兴起，华东和华南沿海城市轻工、电气产品模具的大量需求，航空等新兴制造业零件加工的对外协作，目前热处理行业兴起了以购置真空热处理设备和密封多用炉生产线为主的设备更新浪潮。汽车、铁道、造船、风电、兵器、钻探、采掘等行业的汽油机、柴油机、减速箱零件、基础零部件的热处理也基本实现了以推杆炉、辊棒炉、链板炉、网带炉、密封多用炉、晶体管感应电源和自动淬火机床为主的热处理设备更新。企业技术改造和更新设备的热潮使热处理设备市场形成十分繁荣的景象。骨干企业设备更新率达到70%以上。

5.企业质量管理水平有所提高

“十一五”期间，行业普遍开展ISO 9000、ISO 14000、ISO 18000和ISO /TS 16949质量管理、环境管理和职业健康安全管理体系认证工作，对提高产品质量起到了有力的推动作用。在国际合作过程中，企业按国际标准的严格规定来选择热处理协作伙伴，也促使热处理专业厂提高管理水平以满足客

户的“高水平”要求。热处理规范企业产品质量一次检验合格率大幅度提高,达到98%以上。一部分热处理厂通过了地方政府有关部门组织的清洁生产验收。

6.节能减排的认识有所提高

在国家政策和国际大势引导下,热处理行业在“十五”和“十一五”规划中都把节能减排列为行业发展的重要方向。“十一五”期间,在国家发改委、工业和信息化部及中国机械工业联合会的指导下,完成了“热处理行业节能减排工作调研”、《热处理行业推进节能减排工作的途径及政策研究》和《热处理行业清洁生产技术推行方案》。通过调研,提出了行业推进节能减排和清洁生产的具体措施,评审确定出了一系列节能减排的研发推广项目,制订了一系列有关节能减排标准,促进了企业对节能减排的重视,出现了工作的新局面。一些大中型国有企业的热处理分厂均与总厂签订了节能与环保工作责任书或制定了节能减排计划,有些企业提出了节能减排指标,建立和健全了节能减排管理体系,完善了节能减排管理制度和岗位责任制;一些民营企业加大了环保设施的投入,自觉建立了整套污水处理系统,节约了用水,减少了排放;也有企业建立了车间系统的排烟装置,取得较好的减排效果。

7.开发创新能力有所提高

对引进技术的消化吸收,外资企业的涌入,源源不断的海归,频繁的国内外技术交流,使企业人员开阔了眼界,看清了大势,明确了差距和赶超目标,大大提高了本土设备制造业的新产品开发创新能力。各类真空热处理设备生产自足,满足了航空和模具工业的需求,多种类型密封多用炉、特大型井式渗碳炉都能自行制造。本土企业制造的热处理设备除已提供东南亚国家外,还向日本、美国等发达国家出口。这些都是开发创新能力提高的具体例证。“十一五”期间,行业内共有11项先进技术通过了成果鉴定:真空渗氮多功能炉、VCH碳氢溶剂型真空清洗机、多功能淬火冷却系统、SIZX-Ⅲ型在线深冷处理设备、BCRX-Z系列薄板成型淬火自动生产线、可控气氛罩式渗氮炉、RQT-T1200系列智能台车燃气热处理炉、高温可控气氛多用炉、稀土催渗和BH催渗剂、卧式蒸汽发蓝炉、KBL型闭式冷却塔等,都是自行开发达到国际先进水平的热处理技术。

(二)存在的主要问题

“十一五”期间我国热处理行业取得了更好更快的发展,但与国际先进国家的水平相比差距仍较大。

1. 发展不均衡

在热处理专业化生产、生产技术改造和设备更新、新技术开发创新等方面各地区之间有明显差距,华南、华东沿海地区专业化生产、技术改造发展较快。近十年,在国家振兴东北老工业基地方针推动下,东北地区国有大企业的热处理分厂、车间面貌发生很大变化,工艺和设备都有很大进步;其他地区相对落后。在各制造业中,以航空航天、汽车、兵器行业的热处理变化最大,其他行业则仍居落后。热处理加工民营企业良莠不齐现象严重。

2. 生产技术、工艺装备总体上仍落后

由于部分国有企业尚有重冷轻热倾向,对热处理投资少、设备老化严重;部分热处理中小企业资金不足、负税过重,不能自行积累资金更新设备;城市企业技改淘汰的设备流落到边远地区或乡镇,把低效率、高能耗和污染带到农村。还有相当数量的企业仍在使用40年役龄以上的箱式炉、盐浴炉、小型井式渗碳炉、老式电子管高频设备和中频发电机。

3. 能源利用率仍偏低

20世纪70年代末欧洲热处理单位能耗达到400kW·h/t以下,日本达到300kW·h/t以下。我国同期的热处理能耗是1 200~1 300kW·h/t,专业化调整后的90年代,平均单位能耗下降到1 000kW·h/t,专业热处理厂达到800kW·h/t。到“十一五”末期我国热处理平均单位能耗降到约600kW·h/t,仍高于20世纪70年代的欧洲和日本。

4. 产品质量分散度大

部分企业对生产过程中质量控制的重要性认识不足。有的企业生产工艺落后、设备陈旧、管理不善、工艺参数控制不严，使热处理件的硬度、组织和性能、畸变等质量分散大，部分企业产品不能完全满足用户要求，废品多，返修率高。不少企业缺乏对质量分散度的认识，炉温控制不精确，炉温均匀度差，不经常校验仪表和传感器精度，不能严格控制工艺温度、时间、碳势、炉压等参数，造成产品合格率低，生产成本居高不下，效益上不去，市场竞争力长期处于劣势。从不规范的钢材市场流出的不良品质材料也给产品质量带来不少危害。

5. 对环境影响仍缺乏严格管理

少数企业购置使用廉价淘汰设备，不可避免会产生排放污染。在一些地区无人监管或由于人的无知或侥幸心理把有害物随意排放。个别城市企业为避开环保部门检查，故意把有污染的生产技术和设备转移到农村分厂。在落后地区还有用烧煤或重油的反射炉进行钢件的退火、正火处理，使温室气体、SO_X、NO_X 直接向大气排放。

6. 企业缺乏热处理技术人员

国有企业的热处理技术人员老化和流动严重，新建民营企业大量需求技术人员。由于教育体制的变化，几乎所有高校都取消了热处理专业，新设的材料科学与工程专业的课程设置不能保证毕业生具备专业基础知识和实践技能，到工作岗位不能立即发挥作用，被企业录用的机会不大。许多大学毕业生不愿意去生产第一线，有不少企业因大学生待不住也不敢要，造成人才缺乏假象。东南沿海城市民营企业从内地招聘熟练技术人员或退休人员能解决一时之急，但终不是长久之计。因年龄原因，目前退休人员也大多撤离企业，当前热处理企业尤其缺乏既懂生产工艺、又精通金相识别的热处理质量控制人员，更缺乏从事新技术开发的研究人员，高校热处理专业教师也几乎全退休离职。中国热处理行业协会与教育部高职高专类职业技术院校共同开展的基地实训活动和热处理学会开展的热处理工程师资格认证培训可以缓解一些人才缺乏问题，但彻底解决还需要国家和政府、高校和行业团体采取根本措施。

7. 开发创新能力仍然薄弱

现在国家把技术开发创新的主力转移到企业。但大部分企业缺乏水平高、阅历深、经验丰富、开发能力强的人才，也缺乏这方面的资金投入。相当多的企业缺乏与高等院校和科研院所建立产学研结合创新体系进行研究开发的条件，得到国家资助的可能性也不大。另一方面，在我国还存在着高校的科研脱离生产实际的倾向，目前国家产业部门的专业科研院所绝大部分转制为企业，作为工业基础技术发展所必不可少的高校铸锻焊热处理教学和科研被严重边缘化，科研成果产业化过程极度延缓。国家科学发展观方针特别强调创新，为此必须采取强有力措施，其中包括整个行业的战略考虑、国家的有力支持（像美国热处理路线图那样）、企业的积极参与、行业组织的密切配合、高等院校对有用人才的大力培养等。

二、热处理行业面临的形势

（一）热处理技术发展趋势

1. 少无浪费能源

采取节能的工艺措施有事半功倍的效果，诸如缩短加热时间，降低加热温度，强化化学热处理过程，利用前道工序余热等。具体工艺有零保温加热和不均匀奥氏体化淬火，用铁素体状态（<600℃）下的化学热处理代替奥氏体状态（大于 850℃）下的化学热处理，由 930℃ 提高到 1 050℃ 渗碳，采用稀土等催渗剂，利用锻件锻后余热淬火等都获得推广应用。合理选用设备节能潜力也很大，大炉子比小炉节能，连续炉比周期炉节能；充分利用废热的燃料炉比电阻炉节能至少 50%；陶瓷纤维和轻质耐火砖炉衬比重质砖炉衬的蓄热、散热都少得多；圆筒形炉比矩形炉散热减少 20%，热处理单位能耗降低 7%；减轻料盘、料筐、夹具重量能节约 10%～20%的电能。合理组织生产，保持生产的连续性，

对设备能源进行有效管理和监控，对于节约使用能源也非常重要。

2. 少无有害排放

先进的热处理技术首先应该是对环境没有污染的清洁生产技术，其中包括清洁工艺、清洁设备和清洁工辅材料。可控气氛、真空、有良好屏蔽的感应热处理是广泛应用的清洁工艺。等离子热处理、低压渗碳、高压气淬、激光表面强化、喷雾淬火也都属于少污染技术。与这些工艺对应的真空炉、气氛炉、离子渗氮炉、天然气燃烧加热炉，Al_2O_3 和 SiO_2 浮动粒子炉属无污染设备。PAG 聚合物淬火剂、非氟氯烃溶剂、Al_2O_3 和 SiO_2 浮动粒子、氮和各种惰性气体属清洁材料。当前国内外尚普遍采用的淬火油，其油烟的排放是值得注意的大问题。现在国内外把淬火油烟直接向大气排放的企业仍很多。中国热处理行业协会在“十一五”减排计划中已将其列为重点要解决的问题，目前已提出数种油烟无害化处理排放的方法和设施。

3. 少无质量分散

材料化学成分的波动，炉内温度的不均匀，加热和冷却条件的差别以及操作等人为因素的差异，会使同一炉次的热处理件质量有明显差别，不同炉次产品的质量不可重复。采用科学的管理和先进技术可使这种差异降到最低程度。美国热处理技术发展线路图 2020 年目标之一是把热处理件质量分散度降低到“零”。为实现此目标，设备的可靠性、工艺参数的精确稳定控制、炉温炉气循环的高度均匀性、材料成分的稳定、质量在线控制、消除人为因素等都是重要课题。此外，科学管理、ISO 9000 认证、原材料进厂检验、前后工序的配合与衔接、标准的认真执行都和产品质量分散度有密切关系。可见，缩小质量分散度是从技术到管理的一种系统工程，必须经过长期、细致和踏实的工作，才能逐步取得良好效果。

4. 少无畸变

金属制件热处理时不可避免地会发生形状和尺寸变化。过大和不均匀的畸变会增加最后的精加工裕量，严重时会使零件报废。热处理后不再加工的零件由于严重畸变还会使其失去互换性，恶化接触面，增加车辆或机器噪声。尽量减少热处理畸变一直是许多热处理专家终生努力的事业。美国热处理线路图 2020 目标之一是要使热处理件畸变达到“零”。

开发新型淬火冷却介质和冷却方法，采取等温分级淬火，冷却介质的变向循环和高压气体淬冷等使工件获得均匀的淬火冷却，减少表面和心部的温差都是近代广为采用的减少畸变措施。保持零件材料化学成分的稳定和采用控制淬透性钢（H 钢）可使淬火畸变具有稳定规律，便于规定精确的加工裕量，选择合适的少无畸变措施。

5. 少无氧化加热

金属在空气和氧化介质中加热会发生氧化造成金属的损耗，氧化也会破坏零件和制品的表面状态和精度。近代热处理的加热尽可能避免在氧化气氛中进行，而采用中性、惰性气体保护，涂以保护涂料或用不锈钢箔包裹，在深度真空中加热可完全避免氧化。加热时间很短的电感应方法，盐浴和流态床加热都可使金属的氧化降到最低程度。把燃烧比控制到一定还原程度的燃料炉也可在一定程度上缓解被加热金属的氧化。

6. 少无脱碳

钢件在空气等氧化气氛中加热，表面氧化的同时还伴随表面含碳量的降低，形成表面脱碳。脱碳会降低钢淬火表面硬度、耐磨性，表面形成拉应力，降低钢件疲劳寿命。少无脱碳的加热方法基本和少无氧化相同，但工艺条件比其更为苛刻。在多元混合可控气氛中，为避免脱碳还需要调节炉气碳势，使其和钢表面含碳量相适应。按此，已脱碳钢件还可在相应碳势气氛中加热，以恢复钢材原来的含碳量。在深度真空中加热不会脱碳，但在惰性或中性气体中加热必须使其含水量或露点达相当低的（<-60℃）程度。在浮动粒子炉、盐浴、深层和包装加热后都有少无脱碳效果，感应热处理虽有轻微氧化，但不会有明显脱碳。

7. 少无废品和返修品

从零件的设计，材料的选择，材质的保证，加工过程和工艺线路的优化，用数据库和专家决策系统优选工艺和设备，设备可靠性的保证，工艺参数和质量的在线控制，无损自动检测系统来完成全部加工和热处理过程，实现产品的全面质量控制，努力实现废品率和返修品趋零，产品100%合格。严格的管理、高超的工艺、可靠的设备、精确的传感、精密控制的成套系统工程是实现无废品、无返修品生产的充分保证。

8. 少无人工

热处理的人工操作是一种恶劣环境下的繁重体力劳动。目前一些发达国家已感到招收热处理操作工的困难。人工操作还会造成因人而异的产品质量波动。过多使用人工也会增加生产成本。因此，在可以组织批量生产前提下尽快实现自动化生产和无人作业已不是对未来热处理的憧憬，在一些发达国家的现代化企业已可以目睹这一制造技术的奇迹。但必须有一个正确认识——无人作业决不意味着无人监控。实施无人作业必须具备强的技术实力、高的管理水平和充足的人才保证，必须保障能源电力的正常供应，高可靠设备、健全的维护保养、可靠的控制系统、事故及时报警、故障自诊断和及时排除等条件缺一不可。任何环节上的失误都会造成严重甚至灾难性后果。无人作业生产线只能是一个国家发展到一定程度、一个企业发展到相当先进水平的自然产物。

（二）美国热处理技术发展路线图2020目标

美国能源部、金属学会的热处理分会以及热处理协会共同制定，于2004年正式公布的热处理技术发展路线图所提出的到2020年的目标为：节约80%的能源；工艺周期缩短50%；生产成本降低75%；企业利润率保持25%以上；热处理件零畸变、零质量分散；热处理生产零排放；热处理加工企业（专业厂）和用户保持10年以上协作关系；加热炉炉衬厚度减少一半，隔热能力提高一倍；炉子价格降低50%；加热炉使用寿命提高到10倍。

（三）我国和国际先进水平的差距

1. 能源利用率低

加热炉能源选用不合理，电阻炉占设备总量的90%以上，燃料炉不足10%。加热炉的废热、余热利用不够，炉子形状、结构不合理，炉衬材料选用不当，热损失严重。大多数产品制造厂都在自行热处理加工，因产品批量小，不能连续生产，所采用的小型炉子多、大型炉少，周期式炉多、连续式炉少，造成设备利用率和能源利用率低的后果。

2. 设备平均水平低

加热设备可靠性差、事故率高、温度均匀性差，料盘、料筐、夹具重量大，无用的热消耗多，炉内循环程度低、均匀性差，1MPa以上真空加热高压气淬炉本土制造厂鲜有生产，设备自动化、智能化程度低。当前国内厂家也能生产制造一些比较先进的热处理设备，但真正拥有自主知识产权的高档的热处理设备不多。

3. 工艺平均水平低

真空、可控气氛的无氧化加热比重低。许多加工企业渗碳时不控制碳势，对淬火冷却技术的掌握不够充分，未能善用不同性能的冷却介质，工艺参数控制不严致使产品质量均匀性差。大部分企业尚未采取产品质量在线控制技术和统计过程管理，废品率、返修率高。

4. 生产管理水平不高

相当部分企业的管理和技术力量薄弱，管理人员技术水平和素质有待提高，缺乏生产和产品质量的科学管理，加工厂对外服务欠周，协作用户不固定，贯彻标准积极性不高，设备更新率低，企业利润低、经济效益差，质量竞争意识不强，价格竞争激烈。

5. 信息化程度低

不少企业对国内外新技术、行业动态缺乏深入了解，设备制造企业对筑炉材料、工艺材料、配套元器件、仪器仪表市场信息和供应渠道掌握不充分，不掌握设备的模块化设计和加热炉温度场、炉气循环的计算机模拟技术。加工厂和制造厂对

工艺、设备、材料性能数据库和专家决策系统重视不够。许多企业尚未实行生产计划、能源、产品进口、材料用品、协作用户、财务、人员的计算机信息管理。只有少部分企业实行生产设备的计算机集中群控。行业中严重缺乏将数字模拟技术融合于热处理技术的专业人才，这对现代热处理技术的发展相当不利。

（四）国家宏观政策取向对热处理行业的影响

1. 当前已出现国际经济复苏迹象

2009 年末国际已显露经济复苏迹象，我国 GDP 增长率达到9.1%的程度。预计“十二五”期间国际社会会完全摆脱金融危机噩梦，我国会迎来一个经济进一步飞跃的势头，机械产品的出口也会恢复增长。随着我国城镇人口比率的增大和农民生活水平的迅速改善，汽车工业、家用电器的内需也会不断增加，汽车零件、电器模具的需求会飞速增长，热处理行业也会现出一个欣欣向荣的春天。

2. 国家振兴机械工业方针对热处理的影响

党的十六大提出走新型工业化道路，十七大进一步强调坚持走中国特色新型工业化道路，促进工业由大到强。机械工业走新型工业化道路，加快发展模式的转变必将为新一轮的扩大出口、满足内需打下坚实基础。国家由制造大国向制造强国的发展方向，机械工业由粗放向节约、集约发展模式的转变，技术改造、自主创新、淘汰落后、兼并重组、加快产品结构调整和升级的举措需要强化热处理的支持。国家对发展中小企业的重视必将导致中小制造企业的大发展，也会掀起专业化协作的高潮，在沿海和内地工业集中地区也会对热处理加工协作提出大的需求。热处理行业面临技术改造、自主创新、淘汰落后、兼并重组等问题，不只是生产技术和设备要淘汰落后，大量热处理加工企业也面临优胜劣汰、兼并重组局面。

3. 机械工业的“两化”方针和重点发展节能减排产品也会给热处理行业带来机遇

认真贯彻落实科学发展观，把节能减排作为调整经济结构、转变发展方式的重要抓手，大力推广节能技术和产品，促进信息化与工业化的融合，推广信息技术在热处理领域的深度应用，用高新技术和先进实用技术，改造提升传统产业，促进产业集聚，实现优化升级。热处理企业会趁此机会甩掉落后、低水平重复的恶习，不断追求先进生产技术和科学管理方法，努力向优质、高效、低消耗、节能减排方向发展，获得良性循环效果。

4. 新兴产业对热处理的需求增加，汽车工业仍是热处理企业的主要客户

近几年，新能源产业和新型交通运输产业的先进技术装备对热处理加工提出新的高水平要求，而汽车工业仍是一枝独秀。内需市场持续繁荣带动消费需求的增长，大量的汽车零配件和家用电器模具都需要进行热处理加工。不少热处理加工厂的服务对象都是汽车消费品行业，这部分企业基本未受到国际经济萧条的影响。

（五）热处理市场需求分析

随着我国参与世界经济程度的提高，机械产品出口明显增加，外企独资和内外合资制造企业在国内的大量设厂，对热处理加工协作需求曾一度高涨，促使民营热处理加工企业（专业厂）大量涌现，从而也使热处理设备制造业空前繁荣，国际知名设备制造企业也在国内纷纷设厂。但在“十一五”后期，由于受国际金融危机影响，外需市场萎缩，机械产品出口减少，外资中小制造企业也不景气，由于人工成本的增加，部分企业转向南亚国家，热处理对外协作加工尤其是东南沿海主要为外企服务的专业厂受到很大程度影响。总体上看，当今经济建设工作重点为加快转变经济发展方式，推动经济进入创新驱动、内需增长的发展轨道。要大力开展节能减排工作，推动区域经济协调发展。

1. 热处理加工协作

（1）汽车零部件热处理保持兴旺。

（2）采掘、工程、筑路、建筑机械零件热处理市场扩大。

（3）高速铁路、城市轨道交通车辆零件热处理量剧增。

（4）家用电器、产品模具的热处理有大的需求。

（5）风电、核电零件的热处理市场增加。

（6）轴承、紧固件热处理市场平稳。

2. 热处理设备

（1）热处理加工企业的优胜劣汰加剧，协作加工量会相对集中，大型和连续式热处理设备需求会逐步增加。

（2）机械产品对热处理质量的高要求，热处理企业间的竞争由价格逐步转向质量，会使信息化、自动化程度高，可靠性高的高档设备需求大增。

（3）国家节能减排方针的贯彻会使真空、气氛、感应等清洁热处理设备需求增加，加热炉要求用陶瓷纤维炉衬，淬火油槽要附设灭火、抽烟和烟尘处理装置。

（4）自动计算、显示、记录式硬度计，维氏、努氏显微硬度计，高倍金相显微镜，金相制样设备，元素光谱分析仪，超声、涡流、磁粉等无损探伤仪会有好的市场。

（5）“十二五”期间，推杆、滚底、网带、震底、链板等连续式可控气氛炉生产线预计每年有150台（套）以上需求，密封多用炉生产线（包括1 100℃高温密封多用炉）每年有300台（套）需求，真空热处理炉（包括1MPa以上高压气淬炉）每年需300台以上，100~200kW晶体管中高频、超音频感应电源和淬火机床每年有200台（套）以上需求。

（6）淬火油烟尘处理器每年将会有1 000台（套）以上需求。

（7）以天然气为燃料的燃烧加热炉（≥100 kJ/s）每年会有500台以上需求。

3. 筑炉材料和炉子配套件

（1）陶瓷纤维毡每年约需30 000t。

（2）Ni-Cr合金电热丝、板每年约需500t。

（3）0Cr25Al5合金电热丝、板每年约需5 000t。

（4）0Cr18Ni25Si$_2$耐热钢板材和铸件每年约需50 000t。

（5）轻质耐火砖每年约需100 000t。

（6）15~30m^3/h罗茨鼓风机年约需1 000台。

（7）机械式真空泵、油扩散泵每年各需1 000台。

4. 热处理工艺材料

（1）专用淬火油年约需50 000t。

（2）PAG聚合物淬火剂（浓缩）年约需3 000t。

三、“十二五”热处理行业发展规划的指导思想和发展目标

（一）指导思想

全面贯彻科学发展观，坚持可持续发展战略，做好产业结构调整，促进产业结构优化升级，全面提升产业竞争力。着力推行清洁生产，加强资源节约型和环境友好型工业建设，把节能减排作为热处理行业调整经济结构、转变发展方式的重要抓手。加强行业信息化建设，加大技术改造投入，大力推广节能工艺和设备，运用高新技术和先进实用技术，把“两化融合”作为节能减排的重要手段，实现进一步的节能减排目标。增强企业自主创新能力，大幅度提高工艺水平，重点解决关系装备制造业发展的关键问题，为推进装备制造业由大到强的转变作出贡献，促进我国热处理行业又快又好发展。

（二）发展目标

（1）总体节能10%，热处理骨干企业平均单位能耗达到450kW·h/t以下。

（2）燃料炉比重逐步增加到15%，平均热效率达到55%。

（3）陶瓷纤维炉达80%，电热效率达70%以上。

（4）热处理专业厂电能和燃料消耗降到生产成本的20%以下。

（5）热处理专业厂利润率平均达到15%以上。

（6）专业厂和主要客户保持10年以上协作关系。

（7）设备寿命保证在10年以上。

（8）设备价格比“十一五”初期降低30%。

（9）全员劳动生产率达到人均20万元。

（10）骨干企业热处理件一次检验合格率达到99%以上。

(11)温室气体减排30%以上。

(12)有害剩余物料排放全部达到规定限值。

四、主要任务

(一)重点工作

热处理行业要围绕国家产业政策,加快转变经济发展方式,调整产业结构,配合国家重点技术装备开发,以节能减排工作为重点,努力做好以下工作:

(1)全面宣传贯彻国家有关节能减排和清洁生产政策,大力推行清洁生产技术,加大技术改造力度,加快淘汰落后产能,制定能效指标,在节能减排效果上有大的突破,实现单位热处理工业增加值能耗、物耗和污染物排放的显著降低。

(2)加强产业结构调整,提高专业化生产水平,提高生产效率,降低生产成本,增加利润。改进企业生产组织方式,合理配置资源,整合区域内热处理工艺能力,引导热处理企业向"专、精、特"方向发展,规划和建立热处理专业化生产中心和产业集聚区。走出全球产业链分工低端区域。

(3)加大科研投入,增强自主创新能力。努力推进以企业为主体的产学研结合,建立热处理技术和工艺装备研发基地,提升企业技术装备开发、制造、试验、检测能力。集中攻克一批长期困扰产业发展的共性技术。

(4)加强行业信息化管理,提高企业生产管理、质量管理和生产技术水平。运用信息化技术严格控制工艺参数,采取有效措施减少热处理件畸变,使产品质量分散度趋于零,力求零返修、零废品。

(5)设备制造厂力求在设备可靠性上有新突破,并提供制品选材、工艺设计、设备选型、设计、制造、调试、工艺生产试验、人员培训、移交用户投产、检修、维护等一条龙服务。

(6)加强培训工作。开展对民营企业负责人的科学发展观、节能减排、环境保护、生产安全卫生、产品质量管理、能源管理、生产计划管理、人员财务管理、完善对用户服务等方面的培训。提高服务质量,巩固专业厂和客户的协作关系。开展对企业技术人员的新技术、新设备、新材料、国内外新动向、技术发展方向的知识补充,进一步强化企业热处理工、检验工和测温仪表工的技术培训。开展对设备制造企业新产品开发,设计人员的节能减排,清洁生产设备的市场需求,各类设备的改进方向,加热炉温度场、炉气循环、热损失途径、工件进出炉运行过程的计算机模拟,设备模块化及模块组合技术等方面的技术培训。

(二)突破重点领域热处理难点

(1)地铁、城铁、高速铁路大功率机车关键零件热处理。

(2)10MW以上风力发电机组大型关键零件热处理。

(3)100万kW以上汽轮机转子及超超临界转子热处理。

(4)6m以上轧机支撑辊热处理。

(5)航空航天超大型零件真空热处理。

(三)重点研发推广项目

1. 研究与开发先进技术

(1)炉用气体燃料的热化学重整。

(2)微波渗碳。

(3)高于1 000℃渗碳碳势的精确控制。

(4)等离子快速加热。

(5)热处理生产线的热能综合利用。

(6)高温渗碳细晶粒钢。

(7)燃料炉废气和排出的渗碳气体作为保护气的再利用。

(8)合理燃烧比($\alpha=1.1\sim1.2$)自动控制系统。

(9)制备吸热式气氛低于950℃反应的催化剂。

(10)炉用耐热合金与非金属高性能材料。

(11)炉用高效燃烧器与辐射管。

(12)真空加热2MPa氢高压气淬炉。

(13)真空高压气淬H_2、He、N_2回收再利用技术。

(14)钢铁热处理件高效清洗技术和无害清洗剂。

(15)热处理工艺效果预测软件。

(16)热处理生产能源管理分析软件。

(17)在线控制工艺参数的传感技术和传感器。

(18)金属与合金加热与冷却传热过程、相变、应力与畸变、组织与性能变化数据库。

(19)热处理炉温度场、炉气循环的计算机模拟。

(20)热处理炉计算机辅助设计数据库。

(21)大功率二极管激光器。

(22)真空加热双室>1MPa高压气淬炉。

(23)淬火油烟高效无害化处理系统。

(24)半连续式低压渗碳高压气淬炉。

2. 推广技术

(1)汽车齿轮和模具的等温、分级淬火。

(2)锻坯利用锻后余热的等温正火和淬火。

(3)强烈淬火技术。

(4)晶体管高频、中频、超音频大功率感应电源。

(5)淬火油风冷热交换器。

(6)碳钢和低合金结构钢的零保温加热淬火。

(7)钢件的不均匀奥氏体化加热淬火。

(8)亚共析钢的二相区加热亚温淬火。

(9)气体氮碳共渗。

(10)离子渗氮。

(11)氮势可控气体渗氮。

(12)密封多用炉(包括1000℃以上高温炉)热处理生产线。

(13)前室预抽真空密封多用炉和生产线。

(14)变频调速多工位淬火机床。

(15)真空清洗机。

(16)真空回火炉。

(17)真空加热油淬火炉。

(18)真空加热1MPa高压气淬炉。

(19)燃烧脱脂炉。

(20)网带渗碳炉及生产线。

(21)聚合物溶液淬火剂。

(22)热处理质量的统计过程控制(SPC)。

(23)连续式贝氏体等温淬火炉。

(24)气体氮碳共渗密封多用炉及生产线。

(25)化学热处理催渗技术。

(26)高温炉余热再利用回火技术。

3. 研究与引进各种数据库和计算机软件

重点引进先进的信息化技术,主要包括设备优化设计模拟软件、各种材料、相变动力学、热传导、扩散、热力学数据库;零件热处理应力与畸变模拟软件,工艺分析、工艺控制、能源管理等软件。

五、对策措施

(一)政府各级有关部门加强对热处理行业管理,健全统筹协调机制,监督和促进热处理行业健康发展

各级政府有关部门要因地制宜地将本规划内容纳入地区或部门发展规划,有条件地区也可制订热处理专项规划,加强统筹指导,形成地方特色和比较优势。制定有针对性的扶持政策,促进和支持热处理企业严格执行国家工业发展规划和产业政策,淘汰落后工艺设备,推进企业技术进步,加快产业结构调整,推动产业优化升级,保证行业持续健康发展。

(二)增强企业创新能力,提高专业化生产水平,支持专业化生产中心建设

为增强管理创新和技术创新能力,企业要借鉴国际竞争管理经验,提高企业管理水平。要建立健全"产学研"三结合的技术创新体系,增加开发投入,培养创新人才。充分利用国家相关支持政策,扶持一批国家级企业技术中心和地方级企业技术中心,培养一批为区域内中小企业服务的专业化热处理生产中心,加强行业标准化建设和新产品开发,特别是关键技术创新,加速科技成果产业化。

(三)强化"两型"工业建设,推行清洁生产

在行业内逐步开展"清洁生产先进技术示范工程"和"清洁生产水平评价"工作,通过能效对标达标活动,树立行业节能减排、清洁生产技术示范单位,促进行业整体节能减排意识。企业在实施节能减排、清洁生产技术改造中要积极争取利用国家和地方有关优惠政策。

（四）充分发挥行业协会作用

中国热处理行业协会协助政府主管部门组织对“十二五”发展规划的实施。各地方协会要通力协作，做好组织协调工作。要组织开展有关政策和标准的宣传贯彻，做好技术咨询指导，持续开展热处理企管人员、工程师、技师、熟练技工、质检工、仪表工培训，协助企业完成 ISO 9000、ISO 14000、ISO 18000、ISO /TS 16949 等管理体系认证，扩大热处理规范企业和质量管理优秀企业范畴，进一步提高热处理加工企业管理水平、生产技术水平、产品质量水平和服务水平，掌握新技术和增强新技术研发能力；大力提高本土热处理设备制造企业的新产品研发水平，提高产品档次和设备可靠性，保证实现热处理行业“十二五”规划的各项发展目标。

中国热处理行业总体情况

一、企业总数

2011 年，热处理行业共有企业（含专业化厂、热处理设备制造厂、热处理工艺材料生产企业及主机厂的热处理分厂、车间）约 18 000 家，其中规模以上专业化热处理企业近 6 000 家，热处理设备制造企业约 1 200 家，工艺材料厂 750 家。

二、加热设备

全行业热处理生产设备近 10 万标准台（150 kW · h/台），装机容量约 1 500 万 kW，年耗电约 230 亿 kW · h。

三、热处理加工生产能力

全行业年工艺处理量 10 300 万 t，年工件加工量 4 700 万 t。

四、热处理单位能耗

全行业平均单位能耗约 600kW · h/t，骨干企业平均单位能耗约 500kW · h/t。

五、热处理年营业额

全行业规模以上企业实现销售收入 560 亿元（仅包括热处理加工营业额，不含被加工的零件价值）。

六、热处理行业员工总数及全员劳动生产率

全行业职工约 54 万人，其中技术人员所占比例为 8%。行业全员劳动生产率约 11 万元/人。

〔撰稿人：中国热处理行业协会沈晓弟〕

热处理专业领域标准化工作情况

一、专业领域概述

1.专业领域标准构成

热处理是机械制造工业中的一项重要工艺，是保证机器零件力学、化学、物理性能和服役寿命的主要措施，大多数机械零部件需要经过热处理方能使用。对于航空航天、船舶、石油钻采、发电设备、

冶金机械、纺织机械、机床、汽车摩托车等大型或高新技术产品，约80%的零部件需要热处理。热处理生产主要通过热处理工艺、工艺装备、工艺材料及辅助装置来实现，同时通过必要的检验、检测确保热处理生产过程的清洁、高效、优质和节能。

热处理专业领域由热处理工艺，热处理工艺装备和辅助装置，热处理工艺材料，质量控制与检测，热处理安全、节能与环保五大部分构成。

(1)热处理工艺。热处理工艺是将金属材料或工件放在一定的介质中加热、保温和冷却，通过改变金属及其合金表面的或内部的组织结构来控制其性能的工艺。

热处理工艺总体分为整体热处理、表面热处理和化学热处理三大类。在整体热处理中又分为退火、正火、淬火、回火(包括时效)等基本工艺。感应、火焰加热淬火、激光、电子束、等离子、离子注入表面强化、物理和化学气相沉积等工艺方法属于表面热处理工艺范畴。渗碳、渗氮及碳氮共渗、金属表面渗均属于化学热处理过程。

(2)热处理工艺装备及辅助装置。在实施热处理工艺过程中，要通过在设备上精确控制生产条件，如炉温均匀性、加热和冷却速度、工件表层化学成分及成分变化梯度，以及淬硬层深度等，就可以实现不同炉次和同一炉次不同部位产品质量的同一性和再现性，使产品组织性能的质量分散度趋于零，实现热处理的精确精密生产。

热处理工艺装备包括加热和冷却工艺设备、清洁和表面清理、校直等辅助设备。加热设备主要是加热炉，按所用能源加热炉又分为电炉和燃料炉。电炉以电阻炉为主，属清洁热处理设备。燃料炉分为煤炉、油炉和燃气炉。

热处理工艺辅助装置主要指热处理用冷却装置，如淬火油槽、水槽、盐水槽、喷冷室；还有一些清洗设备，如真空清洗机、碱液清洗机；喷砂、喷丸等表面清理设备；质量控制方面的辅助设备有矫直机等。

(3)热处理工艺材料。热处理工艺材料是指热处理加热设备用的燃料和工艺过程中用的工艺材料和辅助材料。热处理工艺材料在热处理加工领域使用非常广泛，是实现热处理工艺的物质基础，其范围从加热介质到冷却介质，从热处理保护涂料到热处理常用气氛，从化学热处理渗剂到表面改性材料，名目繁多。近年来，随着我国装备制造业的不断发展，对热处理工艺技术的要求不断提高，新的热处理工艺相对应的热处理工艺材料和各种表面改性材料不断涌现。这方面标准涉及的产品主要有：加热设备用的燃料和工艺过程中用的工艺材料和辅助材料，包括各种淬火冷却剂，各种化学热处理渗剂、防渗剂、防氧化脱碳涂料，各类保护气氛、浮动粒子、盐浴剂、催化剂等。辅助材料有清洗剂、有机溶剂、防锈剂等。

(4)质量控制与检测。热处理质量控制与检测是保证机械零件和材料质量的重要保障。它包括热处理工艺质量与工艺过程控制，工艺装备质量检测与评价等，有热处理炉有效加热区测定方法、钢铁渗碳淬火硬化层深度的测定和校核、钢铁薄表面硬化层或有效硬化层深度的测定、钢件感应淬火金相检验、钢的感应淬火有效硬化层深度的测定、钢件渗碳淬火回火金相检验、钢铁零件渗氮层深度测定和金相组织检验、薄层碳氮共渗或薄层渗碳钢件显微组织检验、热处理质量控制要求、碳势传感器及碳势控制技术要求、热处理温度检测与控制、热处理系统评估等。

(5)节能环保安全标准。包括热处理生产中对安全、工艺及设备能耗及环保方面的要求。

2.发展现状与趋势

我国热处理标准化工作经过多年的努力，现行的国家标准和行业标准超过90项，已基本形成比较完善的标准体系。但和先进的热处理技术发展速度相比，我国标准化工作存在标准的发展滞后于技术的进步、标准的先进性有待提高、某些重要标准缺乏等不足。尤其是近几年，随着我国汽车、机械制造、航空、电力、船舶行业的快速发展，为热处理工艺尤其是工艺装备带来了发展机遇和巨大的市场需求，同时对热处理工艺装备也提出了更高的要求。由于

热处理标准陈旧及标准缺失问题较为严重，无法可依，再加上热处理工艺装备企业提供的装备技术水平及制造质量参差不齐，由此造成的矛盾特别是贸易矛盾时有发生。因此迫切需要建立热处理技术标准体系，修订陈旧标准，制定新的相关标准，为我国热处理工艺和装备技术开发、生产、应用及贸易活动提供技术依据，规范相关企业的行为。

二、专业领域标准现状

1.专业领域国内标准现状

我国热处理领域现行标准情况见表1。

表1 我国热处理领域现行标准情况 （单位：项）

标准类型	国家标准		行业标准		合计
	强制性标准	推荐性标准	强制性标准	推荐性标准	
基础通用标准		3		3	6
产品标准		0		11	11
方法标准		19		42	61
管理标准	1	5	1		7
合计	1	27	1	56	85

注：未包括已提交报批的标准。

表1中所示的标准是热处理行业的基础标准，它们曾经对我国的热处理技术和产业发挥了非常重要的指导和规范作用。随着我国科学技术的进步，以上标准已经不能完全覆盖高速发展的热处理产业，此外有些标准陈旧落后，亟待进行修订和补充。

（1）热处理工艺标准。包括钢件的淬火与回火，钢铁件的感应淬火回火处理、真空热处理，钢件真空渗碳淬火，钢件的气体渗氮，钢件的气体氮碳共渗，钢件的渗碳与碳氮共渗淬火回火，钢铁件的等离子渗氮、深层渗碳热处理技术要求；热处理淬火冷却技术；热处理清洗技术要求等。

需研制或制订的标准有：热处理冷却技术要求，热处理清洗技术要求，高温渗碳、深层渗碳热处理技术要求和QPQ热处理技术要求等标准。

（2）热处理工艺装备标准。热处理装备是保证工艺实施和热处理件质量的重要基础，也是热处理行业节能减排和清洁生产所关注的重要方面。我国热处理装备行业经过引进、消化、吸收和自主开发，已经具备了一定的设计制造各种先进设备的技术能力，但整体水平和国外先进工业国家仍有较大差距，尤其是国内设备制造企业技术水平和产品质量参差不齐，导致热处理产品质量不能得到保证，严重影响到整机的使用性能和可靠性，同时能源浪费及环境污染严重。标准对于规范和指导热处理装备制造企业的生产，鼓励企业生产或使用清洁节能的热处理设备，杜绝技术水平低、质量差、能耗高、污染严重的产品进入市场，对于提高我国热处理设备整体技术水平，保证零件热处理质量，推动热处理行业的节能减排具有重要意义。

所以，应加快制订诸如真空高压气淬炉、真空低压渗碳炉、清洁节能热处理装备及评价体系、深冷处理设备技术要求等方面的标准。随着汽车、摩托车、船舶、航天及航空工业的高速发展，低压真空渗碳高压气淬热处理技术在国内应用已呈不断上升的趋势，带动了国内低压真空渗碳高压气淬热处理设备制造技术的不断完善和进步。但由于我国目前在低压真空渗碳高压气淬热处理设备方面无可遵循的技术标准，导致相关设备制造企业在生产该设备的过程中，技术性能、加工精度、自动化控制、能耗指标的确定、可靠性评定方法、安全及环保的要求，尤其是在可靠性等方面说法不一，差距较大。标准的缺乏，严重影响了低压真空渗碳高压气淬热处理技术的研究及有效推行。所以现急需相关标准的出台，以解决无标准可依的问题。

低压真空渗碳、高压气淬热处理设备标准的研究，将使相关设备制造企业在生产该设备的过程中，

在技术性能、加工精度、自动化控制、能耗指标的确定、安全及环保的要求，尤其是在可靠性等方面均有法可依，对规范企业的生产行为，起到了保证作用。该项技术在热处理行业的大规模应用，可降低能源消耗，减少污染，对提高含高档数控机床零部件在内的整个机械装备业的技术水平将产生重大影响。

清洁节能热处理装备技术要求及评价体系标准可规范和指导热处理装备制造企业的生产，鼓励企业生产或使用清洁节能的热处理设备，杜绝技术水平低、质量差、能耗高、污染严重的产品进入市场，同时提高我国热处理设备整体技术水平，推动热处理行业的节能减排。清洁的加热设备除能体现先进工艺外，节能是很重要的指标。热处理炉应具有最小的热损失，最小的炉放蓄热，废热应充分利用，燃烧炉应配备高效燃烧器或辐射管，还应有合理的燃烧制度。

高品级无缝钢管主要用于船舶制造和电站锅炉等领域，热处理后品级要求达到 API 标准 N80、P110 性能级别，硬度均匀，弯曲度小。目前我国主要采用传统的步进式炉进行热处理生产，能耗高、质量不稳定，只能生产中低品级的等截面无缝钢管，高品级的变截面无缝钢管约 1/4 需要进口。欧美国家普遍采用连续式感应加热热处理技术，可使淬火回火后变截面无缝钢管性能提高 2~3 个性能级别，节能环保，质量稳定。我国是世界无缝钢管生产大国，采用先进的连续式感应加热热处理成套设备的市场需求巨大。

为了满足变截面无缝钢管连续感应热处理技术要求，规范生产，推广先进的连续式感应加热热处理成套设备，需要制订感应加热热处理装置技术要求等标准。

(3)质量检测与控制标准。热处理领域在质量检测与控制方面的标准在现行标准中的数量比较多，有热处理炉有效加热区测定方法、钢铁渗碳淬火硬化层深度的测定和校核、钢铁薄表面硬化层或有效硬化层深度的测定、钢件感应淬火金相检验、钢的感应淬火有效硬化层深度的测定、钢件渗碳淬火回火金相检验、钢铁零件渗氮层深度测定和金相组织检验、薄层碳氮共渗或薄层渗碳钢件显微组织检验、热处理质量控制要求、碳势传感器及碳势控制技术要求，现急需完善热处理温度测量、热处理质量控制体系、热处理金相组织检验通则等标准。

(4)节能与环保标准。我国热处理生产和装备整体水平和国外先进工业国家仍有较大差距，尤其是国内设备制造企业技术水平和产品质量参差不齐，导致热处理产品质量不能得到保证，严重影响到整机的使用性能和可靠性，同时能源浪费及环境污染严重。当前迫切需要制定节能和环保方面的基础标准规范，指导热处理生产和装备制造企业的生产，鼓励企业生产或使用清洁节能的热处理设备，杜绝技术水平低、质量差、能耗高、污染严重的产品进入市场，以提高我国热处理设备整体技术水平，推动热处理行业的节能减排。

节能与环保标准包括金属热处理生产过程安全卫生要求、热处理合理用电导则、热处理电炉节能监测方法、热处理生产电耗计算和测定方法、热处理节能技术导则、热处理环境保护技术要求、清洁热处理技术要求及评价体系、清洁节能热处理装备技术要求及评价体系等。

需研制或制定的标准有：清洁热处理技术要求及评价体系等。

2.专业领域国外标准现状及对比

美国(AMS)、日本(JIS)、德国(DIN)等发达工业国家在热处理工艺和质量检测与控制方面有比较完善的标准体系及先进的技术水平，其中在可控气氛热处理、真空热处理、离子热处理、激光热处理、少无氧化冷却技术等清洁热处理技术方面取得了较快的发展，开发了多种清洁热处理工艺和装备技术，并提出了热处理对环境的影响、质量分数度、零件的热处理畸变和热处理废品率等“零”指标的奋斗目标。在热处理设备方面，查找到的美国、日本和德国相关的标准比较少。

我国热处理专业领域采用国际先进标准情况见表2。

表 2　我国热处理专业领域采用国际先进标准情况

序号	ISO 编号	国际标准名称	转化为我国标准编号	我国标准名称
1	ISO 9950:1995	测定工业淬火油冷却性能的镍合金探头实验方法	GB/T ×××××—××××	测定工业淬火油冷却性能的镍合金探头实验方法
2	ISO 3754:1976	钢火焰或感应加热淬硬深度的测定	GB/T 5617—2005	钢的感应淬火或火焰淬火后有效硬化层深度的测定
3	ISO 2639:2002	钢的渗碳淬硬化层有效深度的测定和校核	GB/T 9450—2005	钢件渗碳淬火硬化层深度的测定和校核
4	ISO 4970:1979	钢的薄表面硬化层总深度或有效深度的测定	GB/T 9451—2005	钢件薄表面总硬化层深度或有效硬化层深度的测定
5	JIS B 6914:2002	钢的渗碳淬火回火处理	JB/T 3999—2007	钢件的渗碳与碳氮共渗淬火回火
6	JIS B 6912:2002	钢铁的高频淬火回火处理	JB/T 9201—2007	钢铁件的感应淬火回火
7	JIS B 6911:1999	钢铁的正火与退火处理	GB/T 16923—2008	钢件的正火与退火
8	JIS B 6913:1999	钢的淬火回火处理	GB/T 16924—2008	钢件的淬火与回火
9	JIS B 6915:1999	钢的气体渗氮处理	GB/T 18177—2008	钢件的气体渗氮
10	JIS G 0566:1980	钢的火花试验方法	JB/T ×××××—××××	热处理钢件火花试验方法
11	SAE AMS 2769A:2004	真空热处理	GB/T 22561—2008	真空热处理

三、专业领域技术标准体系建设目标及方案

1.专业领域技术标准体系框架

我国热处理标准体系框图见图 1，它基本涵盖了热处理全工艺过程标准。热处理专业领域现行标准见表 3。

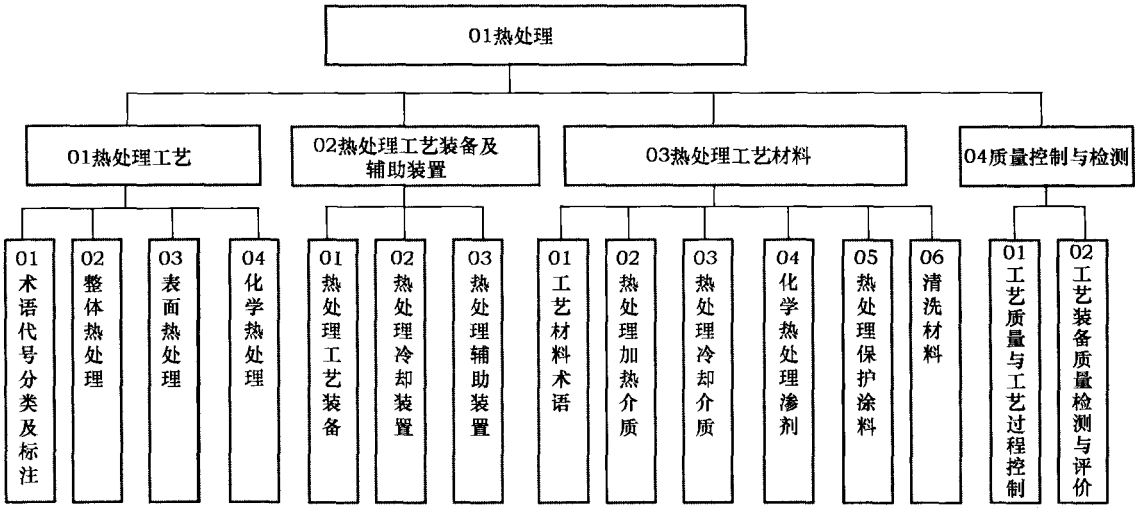


图 1　我国热处理标准体系框图

表 3　热处理专业领域现行标准

序号	标 准 名 称	标准号
1	金属热处理工艺　术语	GB/T 7232—2012
2	金属热处理工艺分类及代号	GB/T 12603—2005

（续）

序号	标 准 名 称	标准号
3	热处理技术要求在零件图样上的表示方法	JB/T 8555—2008
4	钢件深冷处理	GB/T 25743—2010
5	铸造铝合金热处理	GB/T 25745—2010
6	钢件的正火与退火	GB/T 16923—2008
7	钢件的淬火与回火	GB/T 16924—2008
8	真空热处理	GB/T 22561—2008
9	钢的锻造余热淬火回火处理	JB/T 4202—2008
10	机床零件热处理技术条件　第1部分:退火、正火、调质	JB/T 8491.1—2008
11	机床零件热处理技术条件　第2部分:淬火、回火	JB/T 8491.2—2008
12	不锈钢和耐热钢热处理	JB/T 9197—2008
13	钢件在吸热式气氛中的热处理	JB/T 9207—2008
14	球墨铸铁热处理工艺及质量检验	JB/T 6051—2007
15	可锻铸铁热处理	JB/T 7529—2007
16	灰铸铁件热处理	JB/T 7711—2007
17	高温合金热处理	JB/T 7712—2007
18	金属制件在盐浴中的加热和冷却	JB/T 6048—2004
19	机床零件热处理技术条件　第3部分:感应淬火、回火	JB/T 8491.3—2008
20	钢铁件的火焰淬火回火处理	JB/T 9200—2008
21	钢铁件的感应淬火回火	JB/T 9201—2007
22	深层渗碳技术要求	GB/T 28694—2012
23	钢件真空渗碳淬火	JB/T 11078—2011
24	精密气体渗氮技术要求	JB/T 11232—2011
25	渗硼	JB/T 4215—2008
26	粉末渗金属	JB/T 8418—2008
27	机床零件热处理技术条件　第4部分:渗碳与碳氮共渗、淬火、回火	JB/T 8491.4—2008
28	机床零件热处理技术条件　第5部分:渗氮、氮碳共渗	JB/T 8491.5—2008
29	盐浴硫碳氮共渗	JB/T 9198—2008
30	钢件的气体渗氮	GB/T 18177—2008
31	钢铁件的气体氮碳共渗	GB/T 22560—2008
32	钢件的渗碳与碳氮共渗淬火回火	JB/T 3999—2007
33	硼砂熔盐渗金属	JB/T 4218—2007
34	钢铁件的离子渗氮	JB/T 6956—2007
35	低温化学热处理工艺方法选择通则	JB/T 7500—2007
36	钢铁构件固体渗铝工艺及质量检验	JB/T 10448—2005
37	节能热处理燃烧加热设备技术条件	GB/T 21736—2008
38	大型可控气氛井式渗碳炉生产线热处理技术要求	JB/T 11077—2011
39	可控气氛密封多用炉热处理技术要求	JB/T 10895—2008
40	推杆式可控气氛渗碳线热处理技术要求	JB/T 10896—2008
41	网带炉生产线热处理技术要求	JB/T 10897—2008
42	液态淬火冷却设备　技术条件	JB/T 10457—2004
43	热处理工艺材料术语	GB/T 8121—2012

（续）

序号	标 准 名 称	标准号
44	可控气氛分类及代号	JB/T 9208—2008
45	热处理工艺材料分类及代号	JB/T 8419—2008
46	高、中温热处理盐浴校正剂	JB/T 4390—2008
47	热处理常用淬火介质技术要求	JB/T 6955—2008
48	热处理用氩气、氮气、氢气　一般技术要求	JB/T 7530—2007
49	热处理用盐	JB/T 9202—2004
50	聚合物水溶性淬火介质测定方法	JB/T 4392—2011
51	聚乙烯醇合成淬火剂	JB/T 4393—2011
52	固体渗碳剂	JB/T 9203—2008
53	化学热处理渗剂技术条件	JB/T 9209—2008
54	防渗涂料技术要求	JB/T 9199—2008
55	热处理保护涂料一般技术要求	JB/T 5072—2007
56	钢箔测定碳势法	JB/T 10312—2011
57	钢件渗碳淬火回火金相检验	GB/T 25744—2010
58	热作模具钢显微组织评级	JB/T 8420—2008
59	钢件感应淬火金相检验	JB/T 9204—2008
60	珠光体球墨铸铁零件感应淬火金相检验	JB/T 9205—2008
61	中碳钢与中碳合金结构钢马氏体等级	JB/T 9211—2008
62	钢铁零件强化喷丸的质量检验方法	JB/T 10174—2008
63	热处理质量控制要求	JB/T 10175—2008
64	钢铁零件渗金属层金相检验方法	JB/T 5069—2007
65	低、中碳钢球化体评级	JB/T 5074—2007
66	灰铸铁接触电阻加热淬火质量检验和评级	JB/T 6954—2007
67	渗硼层显微组织、硬度及层深检测方法	JB/T 7709—2007
68	薄层碳氮共渗或薄层渗碳钢件　显微组织检测	JB/T 7710—2007
69	高碳高合金钢制冷作模具显微组织检验	JB/T 7713—2007
70	钢铁热处理零件硬度测试通则	JB/T 6050—2006
71	钢的感应淬火或火焰淬火后有效硬化层深度的测定	GB/T 5617—2005
72	钢件渗碳淬火硬化层深度的测定和校核	GB/T 9450—2005
73	钢件薄表面总硬化层深度或有效硬化层深度的测定	GB/T 9451—2005
74	钢铁零件渗氮层深度测定和金相组织检验	GB/T 11354—2005
75	热处理炉有效加热区测定方法	GB/T 9452—2012
76	非调质钢件表面热处理	JB/T ××××—××××
77	可控气氛底装料立式多用炉热处理技术要求	JB/T ××××—××××
78	真空低压渗碳炉热处理技术要求	JB/T ××××—××××
79	真空高压气淬炉热处理技术要求	JB/T ××××—××××
80	热处理用真空清洗机技术要求	JB/T ××××—××××
81	测定工业淬火油冷却性能的镍合金探头实验方法	GB/T ××××—××××
82	热处理钢件火花试验方法	JB/T ××××—××××
83	热处理温度测量	GB/T ××××—××××
84	燃气热处理炉温均匀性测试方法	GB/T ××××—××××

（续）

序号	标准名称	标准号
85	金属热处理生产过程安全、卫生要求	GB 15735—2012
86	热处理电炉节能监测	GB/T 15318—2010
87	热处理生产电耗计算和测定方法	GB/T 17358—2009
88	热处理合理用电导则	GB/T 10201—2008
89	热处理生产燃料消耗定额及其计算和测定方法	GB/T 19944—2005
90	热处理节能技术导则	GB/Z 18718—2002
91	热处理盐浴有害固体废物的管理　第1部分：一般管理	GB/T 27945.1—2011
92	热处理盐浴有害固体废物的管理　第2部分：浸出液检测方法	GB/T 27945.2—2011
93	热处理盐浴有害固体废物的管理　第3部分：无害化处理方法	GB/T 27945.3—2011
94	热处理工作场所空气中有害物质的限值	GB/T 27946—2011
95	热处理环境保护技术要求	GB/T ××××—××××

2.专业领域技术标准体系建设方案

“十二五”期间热处理专业领域拟新制订标准46项，已发布实施标准12项，上报待批标准10项，有计划号3项。2013—2015年期间将在热处理工艺、质量控制、节能、环保方面制订多项标准。热处理专业领域拟制定标准情况见表3。

表3　热处理专业领域拟制订标准情况

年度	标准类型	国家标准中推荐性标准（个）	行业标准中推荐性标准（个）	
			一般项目	重点项目
2013	基础通用标准	1		
	产品标准		2	
	方法标准	7	2	1
	管理标准	2		
2014	产品标准		3	3
	方法标准	2		
2015	方法标准	10		

四、总体任务和目标

标准化工作要以市场需求为导向，注重服务于技术创新、服务于产业发展，要充分调动企业积极性，鼓励企业积极参与标准制修订和国际标准化活动。因此，全国热处理标准化委员会要加快技术委员会建设和人才培养等方面的具体工作，加大采用国际先进标准的比例，确定开展技术标准效用效度研究，加强科技对标准的支持，发挥企业在标准研制中的主体作用，推动科技成果转化为技术标准和开展技术标准研制试点示范等重点任务。同时，要全面提升自身素质，广泛吸纳优秀人才，加强国际间的交流与合作，努力扩大在行业直至机械制造业中的影响力，提高热处理产品档次和设备可靠性，提升热处理行业的生产技术水平，全面提升装备制造业在国际市场中的竞争力。

所以，今后标准化工作一是要加大战略性新兴产业相关标准制修订力度，通过先进标准引领行业发展；二是要加快传统产业转型升级相关标准制修订进度，通过标准规范行业发展；三是要加大标准体系顶层设计，研究解决制约标准化工作的重大问题。

〔撰稿人：全国热处理标准化技术委员会李俏〕

从生产发展情况、市场及销售、产品进出口、科技成果及新产品等方面阐述地方热处理协会组织工作情况，指出存在的问题并提出建议

It briefs local heat treatment association work situation, namely the production development, marketing and sales, product import and export, scientific and technological achievements and new products etc, points out the problems and put forward suggestions

上海热处理
天津热处理
重庆热处理
合肥热处理
常州热处理
南京热处理
无锡热处理
沈阳热处理
大连热处理
山西热处理
贵阳热处理
广东热处理

上海热处理

一、生产发展情况

上海热处理行业拥有国际一流的先进热处理装备和居国内前列的热处理工艺技术。多年来，上海瞄准国际热处理先进水平，加快专业化、规模化和高新技术化建设，不断发展先进工艺技术，淘汰落后装备，推进行业的产业结构调整与优化，形成了一定数量的、具有内在质量控制核心关键技术的、科技含量较高的优势企业和特色企业，为上海的装备制造业、汽车、石化、航天航空、港机、核电、轨道交通、电气电站、轻工、船舶、钢铁、有色金属、军工等行业的发展提供了重要支撑。上海的热处理企业共有324家，以在线厂点分布于企业内部，或以专业厂跟随于产业集中区，分布范围较广。

1.基本概况

（1）热处理厂点数量与布局。至2011年，上海市有热处理厂点324家，分布在外环以外的约260家，占总数的80.25%；外环以内的有64家，占19.75%。其中在市级工业园区的热处理企业有107家，占总数的33%；市级工业园区外的热处理企业217家，占总数的77%。2011年上海市热处理企业分布情况见表1。

表1　2011年上海市热处理企业分布情况

企业分布	数量（家）	占比（%）
合　计	324	100.00
其中：外环线以外	260	80.25
外环线以内	64	19.75
其中：市级工业园区内	107	33.02
市级工业园区外	217	66.98

（2）热处理行业结构。十五及十一五期间热处理企业分类见表2。“十一五”期间热处理企业组织形式见表3。

表2　十五及十一五期间热处理企业分类

企业分类	“十五”期间（总数414家）		“十一五”期间（总数324家）	
	数量（家）	占比（%）	数量（家）	占比（%）
合　计	414	100.00		100.00
其中：国有企业	132	31.89	53	16.36
民营企业	214	51.69	212	65.43
外资、合资企业	59	14.25	50	15.43
外资其他企业（校办工厂、部队工厂）	9	2.18	9	2.78
其中：服务军工及重要支柱产业	—	—	219	67.60
服务于机械制造业	—	—	105	32.40

表3 “十一五”期间热处理企业组织形式

企业组织形式	数量	占比(%)
专业厂	119	36.73
在线厂点		
分厂或车间	70	21.60
工段	36	11.11
生产班组	99	30.56

(3)从业人员及劳动生产率。2011年,上海市热处理从业人员总数6 500人,比2009年的7 027人减少7.50%;全员劳动生产率21万元/人,比2009年的15万元/人提高40%。

(4)产业结构调整。上海热处理行业积极贯彻“推进热处理生产技术改造和先进技术成果转移,加速淘汰陈旧落后的热处理工艺设备,加快热处理专业化、规模化和高新技术化,把上海热处理建设成为一个精密热处理、节能热处理、清洁热处理基地”的发展战略。以“发展先进工艺,限制传统工艺,淘汰落后工艺”为导向,配合上海市政府“创新驱动、转型发展”的发展思路,编制了“上海市金属热处理工序能耗标准”的强制性地方标准,配合上海市“清洁生产推进办公室”积极推进专业热处理企业“清洁生产”咨询、预评估及审核工作。对上海市生产规模小、劳动生产率低、质量水平差、装备陈旧落后、设备利用率不高、能耗较大、环境保护不力及还没纳入行业管理的企业提出挑战性要求。到“十二五”期末,争取将热处理厂点数减少至250家左右。

二、科技成果及新产品

上海市热处理行业按照党中央技术创新、重点跨越、支撑发展、引领未来的科学技术发展方针,在引进、消化、吸收国际先进热处理技术和装备的基础上,以企业为主体,市场为导向,产学研相结合,发挥企业的主观能动作用,加强企业的原始创新能力,取得了提高创新能力和提升专业技术水平的硕果。如上海交通大学已鉴定的国家重点基础研究项目热处理项目(973项目)2项,重大专项4项,科技攻关项目2项;上海大学热处理科研项目34项,热处理专利10项,2011年获得热处理科技进步奖二等奖1项;上海上大热处理有限公司在提高汽车零部件热处理质量的生产过程中,十分重视技术创新,获得感应热处理和氮化处理方面的创新专利6项,并获得国家创新基金的支持和高新技术产业、科技小巨人培育企业等称号;截至2013年5月,上海恒精机电设备有限公司取得证书专利66项,其中发明专利1项,实用新型专利63项;上海热处理厂获得技术创新专利20多项,并于2009年获得上海市科技小巨人企业称号;上海旗春热处理有限公司积极发展渗碳热处理真空气淬技术、高温油淬技术、表面强化技术、多用炉气体渗碳和氮碳共渗技术、强喷与压淬控形技术,获得4项专利和3项高新技术成果转化项目。上海中加电炉有限公司的热风循环炉发明专利获得上海市高新技术成果转化项目奖;上海汇森益发工业炉有限公司的工业炉炉衬为国家发明专利,三液真空清洗机、立式真空炉中的可转动装料平台等项目报批8项发明专利正在审查之中。2012年上海市热处理行业新产品新技术开发项目见表4。

表4 2012年上海市热处理行业新产品新技术开发项目

项目名称	主要技术性能	奖项名称	获奖等级	主要完成单位
AP1000核岛主设备大锻件	国际先进	重大科技攻关项目	国家级鉴定项目	上海重型机器厂有限公司、上海交通大学
高温气冷堆核岛主设备大锻件	国际先进	重大科技攻关项目	国家级鉴定项目	上海重型机器厂有限公司、上海交通大学

（续）

项目名称	主要技术性能	奖项名称	获奖等级	主要完成单位
国家重点基础研究(973)项目“新型能源装备中大型锻件均质化热制造的科学基础”	大型锻件固态相变的均质化协同调控	重大科技专研项目	国家级在研项目	上海交通大学(编号2011CB012904)项目期限2012—2016年
国家重点基础研究(973)项目“高性能滚动轴承基础研究”	轴承材料热处理工艺与组织性能调控	重大科技专研项目	国家级在研项目	上海交通大学（编号2011CB706604），期限2011—2015年
国家科技“高档数控机床与基础制造装备”重大专项项目	面向先进铸造成形及热处理全过程的模拟仿真与工艺优化	重大科技专研项目	国家级在研项目	上海交通大学（编号2011ZX04014-052），项目期限2011—2013年
国家科技“高档数控机床与基础制造装备”重大专项项目	大规格变截面无缝钢管少无变形/连续感应热处理成套设备	重大科技专研项目	国家级	上海交通大学（编号2010ZX04008-031-01），项目期限2010—2011年(已完成)
国家科技“高档数控机床与基础制造装备”重大专项项目	先进成型制造流程建模与仿真创新平台	重大科技专研项目	国家级在研项目	上海交通大学（编号2012ZX04012011），项目期限2012—2015年
上海市重点科技攻关项目“汽轮机高中压、低压转子解剖试验研究”	转子微观组织变化规律研究	重大科技专研项目	上海市级	上海交通大学(编号09521101303)，项目期限2009—2010年（已完成）
上海市重大科技攻关项目“重大装备用大型铸锻件产业化关键技术研究”	大型铸锻件热加工计算机模拟技术及其应用	重大科技专研项目	上海市级	上海交通大学(编号08DZ1100302)，项目期限2008—2010年(已完成)
高品质热作工模具钢系列产品开发与应用	高品质热作工模具钢系列产品开发与应用	上海市科技进步奖	2011年上海市科技进步奖二等奖	上海大学(20114363-2-R01)
一种铜碳易切削不锈钢及其制备方法	铜碳易切削不锈钢及其制备方法研究	发明专利	国家专利号：ZL200710045914.X	上海大学，专利授权日：2009年9月2日
高热强性热作模具钢材料	高热强性热作模具钢材料研发	发明专利	国家专利号：ZL200610116358.6	上海大学，专利授权日：2009年7月8日
高强韧性冷作模具钢及其制备方法	高强韧性冷作模具钢及其制备方法研究	发明专利	国家专利号：ZL200710171694.5	上海大学，专利授权日：2009年7月29日
高热稳定性高强度的热作模具钢	高热稳定性高强度的热作模具钢研发	发明专利	国家专利号：ZL200710171693.0	上海大学，专利授权日：2009年6月2日
高强韧冷作模具钢及其制备方法	高强韧冷作模具钢及其制备方法研究	发明专利	国家专利号：ZL2009102000517.4	上海大学，专利授权日：2011年5月4日
一种大规格芯棒组织性能控制方法	大规格芯棒组织性能控制方法研究	发明专利	国家专利号：ZL201010126292.5	上海大学，专利授权日：2011年11月23日

（续）

项目名称	主要技术性能	奖项名称	获奖等级	主要完成单位
大型预硬型塑料模具钢模块组织控制方法	大型预硬型塑料模具钢模块组织控制方法	发明专利	国家专利号：ZL200910199538.9	上海大学，专利授权日：2012年1月4日
一种高品质大规格芯棒坯制造方法	高品质大规格芯棒坯制造方法研究	发明专利	国家专利号：ZL201010126474.2	上海大学，专利授权日：2012年6月13日
高合金冷作模具快速焊补修复再制造方法	高合金冷作模具快速焊补	发明专利	国家专利号：ZL200910199545.9	上海大学，专利授权日：2012年6月13日
含氮奥氏体型热作模具钢及其制备方法	含氮奥氏体型热作模研发	发明专利	国家专利号：ZL201010291043.1	上海大学，专利授权日：2012年8月8日
国家自然科学基金项目高碳高合金钢深冷处理微观结构演化及相变机理研究	高碳高合金钢深冷处理微观结构演化及相变机理研究	国家自然科学基金项目	国家级在研项目	上海大学，期限2012年1月—2015年12月
国家科技支撑计划课题：2007BAE51B04高品质模具钢锻材关键技术开发	高品质模具钢锻材关键技术开发	国家科技支撑项目	国家级	上海大学，项目期限2007年8月—2010年12月（已完成）
利用磁场集中器感应热处理汽车异形零部件	解决各种异型、复杂及有特殊硬化层要求的零件感应淬火	科技型中小企业技术创新基金	国家级与上海市级	上海上大热处理有限公司，国科发计字〔2009〕276号
国家火炬计划重点高新技术企业		高新技术企业	国家级	上海上大热处理有限公司，国科火字〔2012〕245号
汽车刹车盘的气体氮碳共渗方法	填补了汽车铸铁零部件氮碳共渗领域的空白	发明专利	国家专利号：201110055584.9	上海上大热处理有限公司
HKCC-400大型回转支承感应淬火设备	解决了大型工件回转支承感应淬火技术	上海市高新技术成果转化项目 2011年国家科技型中小企业创新基金项目	上海市级项目编号201012575 国家级，正在验收中	上海恒精机电设备有限公司
HKTP型IGBT晶体管变频电源	晶体管变频电源替代电子管感应加热	上海市高新技术成果转化项目	上海市级项目号：20065279）	上海恒精机电设备有限公司
上海市高新技术企业		高新技术企业	上海市级，证书编号GF201131000744	上海恒精机电设备有限公司
上海市高新技术成果转化	取得证书专利66项，其中发明专利1项	百佳企业	上海市级，证书编号091	上海恒精机电设备有限公司
工业炉炉衬		发明专利	ZL200710172857.1证书号662967	上海汇森益发工业炉有限公司
连续式深冷处理设备和回火设备		发明专利	上海市级发明，查审中	上海汇森益发工业炉有限公司
一种连续式保护气氛加热高压气淬炉		发明专利	上海市级发明，查审中	上海汇森益发工业炉有限公司
一种非金属辐射管		发明专利	上海市级发明，查审中	上海汇森益发工业炉有限公司

（续）

项目名称	主要技术性能	奖项名称	获奖等级	主要完成单位
三液真空清洗机		发明专利	上海市级发明，查审中	上海汇森益发工业炉有限公司
双向料车		发明专利	上海市级发明，查审中	上海汇森益发工业炉有限公司
Cool Plus		发明专利	上海市级发明，查审中	上海汇森益发工业炉有限公司
真空炉双室炉		发明专利	上海市级发明，查审中	上海汇森益发工业炉有限公司
立式真空炉中的可转动装料平台		发明专利	上海市级发明，查审中	上海汇森益发工业炉有限公司
热风循环炉		上海市高新技术成果转化项目	上海市级，专利号：ZL20074481.6 项目编号：200806354	上海中加电炉有限公司

三、基本建设及技术改造

2012 年，上海恒精机电设备有限公司固定资产投资额 8 500 万元，投资项目为武汉恒精电热设备有限公司。

〔撰稿人：上海市热处理协会李金兴〕

天津热处理

热处理行业是机械制造业赖以生存和发展的基础，其水平直接决定着重大装备和主机产品的性能、质量和可靠性。国家专门作出“三基”产业“十二五”规划，部署增强产业配套能力，目标是大幅提升“三基”产业整体水平，以实现制造业的转型升级，而热处理作为基础制造工艺是“三基”的重要组成部分。

天津热处理行业随着全国工业的快速发展，其水平和规模都取得了长足进步，形成了技术门类齐全、能满足主机行业需求的生产体系，为天津制造业的发展提供了重要的支撑和保障。

一、天津热处理行业发展现状

1. 行业规模不断扩大

到 2012 年末，全行业共有热处理企业（含专业化厂、热处理设备制造厂、热处理工艺材料生产企业及主机厂的热处理分厂、车间）380 家，其中专业化热处理加工企业 90 家，热处理设备制造企业 56 家，工艺材料及辅助配件等企业 35 家；其中规模以上企业 120 家。全行业从业人数 15 000 余人，其中技术人员占 9%，管理等人员占 12%。全行业中民营及股份制企业占 70%，国有企业占 15%，其余为外资、合资、集体等形式企业。热处理加工用电加热设备总台（套）数约 4 500 台（套）（以 120kW 为一标台），装机容量约 54 万 kW，年生产能力为 120 万 t。热处理加工企业平均单位能耗在 500 ~ 700kW · h/t，先进企业达到 400 ~ 500kW · h/t。2012 年，全行业企业实现销售收入约 40 亿元，全员劳动生产率约 26 万元/人，其中热处理加工企业全员劳动生产率为 18 万元/人。

天津市热处理行业企业 85%以上为中小企业，

几年来尽管有经济危机影响，但行业经济规模总体不断扩大，经营能力和抗风险能力在增强，有2%～5%的企业转行或资源优势整合重组，企业素质和发展质量都跃上新台阶。企业更加成熟，自主创新能力有所提升，成为经济发展方式转变的生力军。

2.设备改造更新加快

由于轻工、电气产品模具的大量需求，航空制造大量接受飞机零件加工的对外协作，兴起了以购置真空热处理设备和密封多用炉生产线为主的设备更新浪潮。企业技术改造和设备更新的热潮使热处理设备市场形成十分繁荣的景象，设备更新率达到70%以上。这些企业不仅有大型国企、外资合资企业，还有民营企业，所采用的新型设备多数为少无氧化和智能控制的先进设备。工艺加工企业现有密封箱式多用炉240台(套)，真空热处理设备200台，网带炉60台(套)。

降低能耗及节能减排的技术创新取得显著成绩，通过推广新型节能保温材料，选择密封箱式多用炉渗碳处理，开展感应加热技术改造、推广等措施来挖掘节能潜力。与五年前相比，2012年热处理能耗由700～1 000kW·h/t降至400～800 kW·h/t；万元产值能耗由平均3 500 kW·h/万元，降至3 200 kW·h/万元。

3.技术创新能力不断增强

技术创新包括设备生产厂家在制造中对引进技术的消化吸收及自己创新改造等项。外资企业的进入，频繁的国内外技术交流，使企业人员开阔了眼界，看清了大势，明确了差距和赶超目标，大大提高了本地设备制造业的新产品开发创新能力。各类真空热处理设备生产能满足地方需求，满足了航空和模具工业的需求，多种类型密封多用炉、特大型井式渗碳炉能自行制造。天津热处理设备制造业在20世纪60—70年代领先全国，改革开放后行业经过改制重组，并不断消化吸收国外先进技术，一批合资、民营体制的企业迅速成长，其产值和技术水平都大大提高，热处理设备、各种配件及控制部件等销往全国及出口国外。

截至2012年底，天津市少无氧化加热热处理的比重已达60%以上，真空加热油淬、高压气淬、低压渗碳热处理广泛推广，多用炉气体渗碳基本实现碳势自动控制，超高频、高频、超音频、中频、工频、双频感应热处理和数控模拟感应等先进淬火技术均在生产中应用，激光热处理、等离子热处理和化学热处理等表面热处理及先进化学热处理技术得到一定程度推广，有的已被普遍采用。

天津热处理行业已初步构建成以企业为主体、市场为导向，企业与高等院校、科研院所紧密合作的产学研相结合的技术创新体系。近五年共有近百项先进技术和专利通过了鉴定和被授权。主要有：天津市热处理研究所有限公司的“BCRX—Z系列薄板自动成型淬火生成线”“JRCZ系列矩形板高压二位定型淬火工艺装备”“SLZX-III型在线深冷处理设备”；天津丰东热处理有限公司的“VCH碳氢溶剂型真空清洗机”“智能控制超高压热处理关键技术及设备”；天津创真金属科技有限公司的“高温可控气氛多用炉”“卧式蒸汽发蓝炉”；天津赛洋工业炉有限公司的“工业炉用高效蓄热烟气余热回收利用装置”“超宽、超低氧化双蓄热步进梁式加热炉”；天津市汇利通金属表面技术有限公司的“大型贵重机械零部件激光熔覆修复技术”“碳化钨耐磨带激光熔覆技术”，其中部分项目达到世界先进技术水平。

4.质量管理及认证水平提高

近几年行业内普遍开展ISO9000、ISO14000和IS16949质量管理和环境管理体系认证工作，对提高产品质量起到了有力的推动作用。在为高端产品服务及与外企合作过程中，客户按国际标准的严格规定来选择热处理协作伙伴，促使热处理专业厂提高管理水平，来满足客户的要求。

天津市热处理行业积极宣传、贯彻国家及热处理行业标准，企业严格按标准生产。规范企业产品质量一次检验合格率大幅度提高，达到98%以上。工艺加工企业尤其是民营的专业化企业普遍加大对检测手段的投入，90%以上的企业配备检测仪

器,40%的企业建立了质量检测实验室,产品质量得到保证及提升。如天津市热处理研究所有限公司成立“中国热处理行业检测中心”,并注册成立“天津热处理检测中心有限公司”,取得国家实验室认证,为天津地区及周边地区解决质量纠纷和第三方检测创造了条件。

企业管理信息化水平明显提高,应用信息技术开展研发、管理和生产控制的比例达到40%,利用电子商务开展采购、销售等业务,企业信息化服务平台逐渐建立。

5.产业结构不断优化

中小企业和非公有制经济广泛参与市场竞争,有利于发挥市场配置资源的基础性作用,促进了社会主义市场经济体制的完善,中小企业已成为调整和优化经济结构的重要推动力量。产业结构加快向高新技术产业、现代服务业等领域扩展,资本密集型和技术密集型产品和服务比重持续增加,产品质量不断提高。

天津市政府为进一步加大科技型中小企业发展力度,积极推进科技“小巨人”三年行动计划,促进全市产业结构调整和经济持续健康发展。天津市热处理研究所有限公司、天津创真金属科技有限公司、天津市天模热处理有限公司等7家企业申报批准为“科技型中小企业”,获得政府“天使基金”等支持。

6.企业人员素质和管理水平不断提升

企业普遍重视培养人才,建立了技术培训制度和持证上岗制度。全行业包括技术、经营管理、政策法规等的培训,受训人员2万人次;520人次通过了职业技能资格鉴定,其中技师、高级技师230人;700人次的专业技术人才接受了“继续教育知识更新工程”培训及“材料热处理工程师认证”。热处理是特殊工种,行业协会在整个行业培训工作中起到了重要作用,为企业创造了条件。在企业管理、技术人员素质水平的不断提升中,形成了一批管理科学、经营规范、成长良好的示范企业。

二、存在的主要问题

1.自主创新能力薄弱

产业研发投入明显不足,投入强度远低于主机行业,缺乏高水平的人才队伍。产业技术基础薄弱,行业共性技术研究队伍缺失,基础性与共性技术研究弱化,基础数据的传承、跟踪、积累和共享机制不健全。

2.产业结构不尽合理

总体上看,处在产业价值链的中下游。中低端产能过剩、高端产能不足的矛盾十分突出,行业进入门槛不高,同质化竞争激烈。专业化程度低,具有较强竞争力的企业集团和“专、精、特”的企业群体尚未形成。

行业内企业发展水平不均衡,有30%的民营企业是在高水平快速度发展,其中不乏技术和管理上处于全国领先地位的企业。但还是有部分转制过来或小型的民营企业继续使用20世纪五六十年代陈旧的设备,能耗大、质量低,靠拼价格、拼体力参与市场竞争。

3.行业没有准入制度,存在市场无序竞争

行业要发展,就必须抑制高能耗、低水平重复建设,抑制低层次恶性竞争。但由于准入门槛过低,无行业准入标准,有的企业只有几个人,靠几台落后设备、过低的价格及生产低端产品生存,造成了热处理行业的无序竞争。

另一方面,热处理加工价格偏低,相对终端产品的价格,热处理加工的投入所占比例很小,不能客观地体现出热处理在终端产品中的作用和价值。在行业内部,加工价格缺乏理论依据,大多数企业沿用旧有的以“以斤论价”的方法,虽然依据工件热处理加工的难易程度有所差别,但总体来讲,这种计价方法不能科学地反映热处理技术的价值。低廉的价格使热处理技术的价值遭到严重扭曲,影响了行业的健康发展。

4.质量总体水平偏低

产品的性能和质量与主机用户的需求之间还有一定差距,可靠性低,寿命仅为国外同类产品的

40%~60%。生产过程的质量一致性与国外同类产品水平相比差距明显。

5.热处理工艺装备相对落后

从总体来看,热处理装备相对陈旧,仍有近30%的在用设备炉龄在20年以上,这批设备主要是通用的箱式炉、井式炉及盐浴炉等。这种设备工艺的执行是以人工操作为主,很大程度上是凭借经验操作,从而大大降低了工艺执行的重现性。这些落后且周期作业的设备很难改变能耗高、对环境污染严重、工人劳动条件差等问题,也是造成平均单位电耗与西方国家存在很大差距的原因(我国约700kW·h/t,欧美国家400 kW·h/t,日本300 kW·h/t)。再加上企业创新及技术改造、技术进步能力不足,先进的自动化、智能化设备保有量偏低,直接影响了热处理专业化总体水平的提高。

三、面临形势

1.有利条件

——天津工业经济增长保持快速平稳。天津是老工业基地,近年来有了较大的跨越性发展。装备制造业在天津保持了第一大支柱产业的地位,2012年产值规模达到8 725.11亿元,占全市工业的37.5%,2013年将突破1万亿元。天津市将打造国家重装基地,发展的重点是以大型成套智能为方向,瞄准高端装备制造业,重点发展十大成套:第一交通运输装备(汽车,轨道交通),第二石化装备,第三造修船,第四大型工程机械,第五风电成套,第六水电成套,第七核电成套,第八超高压输电成套,第九港口机械,第十农业机械装备。

热处理作为制造业的配套服务业。大型、重型精密装备的需求,技术含量高的动力系统、传动系统、关键零部件及大型铸锻件及特种原材料的研发服务以及全国规模最大的自行车制造业、紧固件制造业等传统工业的扩大提升,这种大环境为热处理行业造就了规模发展和水平提高的空间。

(1)企业技术能力较快增强。我国热处理整体实力有所增强,尤其是广东、上海等地的发展走在全国的前面,对天津的发展起到示范作用。近几年天津地区热处理工艺加工和设备制造技术水平大大增强,能满足天津工业制造业以及周边地区配套服务的需求,并向全国提供先进的热处理设备。

天津热处理企业在试验研究与发展方面的经费支出占主营业务收入的比重不断提高,形成一批具有创新能力、知识产权创造优势和知名品牌的创新科技型中小企业。

(2)产业结构明显优化。中小企业在现代服务业、现代农业和战略性新兴产业中的比重持续提高,形成一批特色鲜明、生态环保、具有竞争力的中小企业产业集群。单位增加值能耗、单位工业增加值耗水量下降,达到全国工业平均水平,主要污染物减排达到国家约束性要求。

(3)信息化应用水平显著提高。企业应用信息技术开展研发、管理和生产控制的比例达到40%,利用电子商务开展采购、销售等业务,企业信息化服务平台逐渐建立。

(4)企业人员素质和管理水平明显提升。由于行业协会及企业的共同努力,组织和选送人员参加各级各类培训。社会责任意识增强,诚信水平明显提高,切实保障了劳动者和加工双方的利益。

2.面临的挑战

(1)结构调整任务十分繁重。中小企业主要集中在传统产业,创新能力不强,部分行业产能过剩、布局雷同现象突出;服务业中小企业发展滞后,产业结构不合理;高耗能行业总产值占工业比重高。由于中小企业普遍缺乏资金、技术、人才、信息,要实现产业结构优化目标,任务重,压力大。

(2)资源环境等约束不断强化。原材料价格和劳动力成本面临上升压力,土地、能源、环境等制约因素增强。企业多处于产业链低端,产品附加值低,消化成本能力弱。一些企业能源利用率低,环境污染重,安全隐患多。热处理企业走"拼资源、拼价格、拼环境"的老路已难以为继。

(3)市场竞争更趋激烈。金融危机的影响还在延伸,围绕市场、价格、人才、技术、标准等的竞争更

加激烈。不少企业技术和管理落后，加工工艺和产品趋同，国内市场同质化竞争和不公平竞争现象没有根本改变。

(4)制约中小企业成长的体制机制因素依然存在。中小企业融资难问题依然突出，中小企业负担依然较重。公共服务基础设施薄弱，服务质量有待提高。

四、发展重点和方向

面对国际国内工业发展的新形势，针对天津市热处理行业目前存在的问题，特提出以下发展方向.

1.逐步实现企业信息化

党的十八大报告明确提出工业化基本实现，信息化水平大幅提升的发展目标。信息化是现代化的引领和支撑工业发展的目标。信息化与工业化的融合已成为一项国家战略。尽管天津市一些企业在信息化管理方面取得了一些进展，但距国家对信息化与工业化融合的建设要求还相差甚远，与发达国家先进水平、与国内热处理行业发达地区相比还存在较大差距，还有漫长的路要走。应在行业内进行规划，在一些龙头企业逐步实现产品信息化、设计信息化、生产过程信息化及企业管理信息化，即逐步实现企业信息化的目标。

2.加强热处理智能控制技术

将热处理智能控制技术融入热处理的生产工艺、设备制造、远程服务以及企业管理等方面，全面形成热处理智能化生产体系。改变热处理技术依赖于经验及传统的技术，实现精品制造和高效生产，必将提升天津市的热处理水平，缩小与发达地区的差距，从而保证产品具有高的热处理质量，逐步达到质量分散度为“零”的目标，实现提高质量的目的。

3.继续推动节能减排、清洁生产

热处理行业是机械行业的能耗大户，也是对环境污染严重的行业之一。实现热处理行业的绿色生产，是贯彻中央十八大精神的需要。近年来的经验证明，实施热处理行业绿色生产的关键是走政策指导与技术创新相结合之路。政策指导是企业节能减排的动力，而技术创新是根本。建议政府主管部门出台吨产品能耗、污染物排放与利润挂钩的指标，对于不能达标的企业，限期改造，否则限制生产，杜绝以高能耗、高污染换取利润的不良经营行为。与此同时，要加大节能减排工艺及设备的开发，推动生产过程的信息化，以先进的生产方式取代传统的落后的生产方式。

4.推动行业内的重组整合

天津市热处理行业以中小企业为主，其传统的生产方式，以加工为主的经营方式，是产品不固定、产品的数量不固定、产品的材质不固定、产品的工艺不固定及用户要求的加工周期不固定。五不定的生产方式，不仅限制了企业的生产规模，而且很难实现节能、减排及生产工艺的信息化。从而造成企业之间的价格竞争，某种程度上助长了以能耗换利润的经营方式。

解决这种现象的根本途径是改变经营体制，实施优胜劣汰的政策，在行业内实施重组整合，由无序经营、五不定的生产方式变为经营有序，产品相对固定，生产过程批量化、信息化，从根本上提高行业经营水平、生产水平及技术水平。

当然，行业内部企业的重组，尤其是民营企业间的重组是一个复杂的过程，也是渐进的过程。只要本着互利共赢的原则，再加上政府部门的政策支持，一定会取得进展。

5.加强企业信息化人才的培养

信息化是企业的发展方向。热处理是靠工艺、设备来实现加工目的、保证产品质量的生产工序，因此，实现生产加工的信息化及企业管理的信息化具有重要的意义。但热处理生产加工的信息化是一个跨学科的工程，涉及金属材料热处理及信息方面的知识。实现热处理生产企业的信息化需要大量的复合型人才，而人才只能在实践中培养。在注重热处理企业信息化软件开发的基础上，一定要提前规划，实施人才培养先行的策略。

〔撰稿人：天津市热处理行业协会朱玲〕

重庆热处理

一、重庆热处理行业概况

1.基本情况

重庆成为直辖市15年,在国家西部大开发政策的激励下,城市建设、工农业生产取得了长足的发展,GDP持续呈两位数增长,高过全国平均增长率3~5个百分点。目前为止,规模以上工业企业超过5 000家,GDP总值超万亿元,成为全国经济社会发展的排头兵。

作为重庆市支柱产业的汽车摩托车、装备制造等机械制造业发展迅猛,由此催生了热处理行业的快速发展。截至2012年底,重庆热处理生产厂点有500余家,热处理装备制造企业近60家,工辅材料、配件生产供应商40余家。规模以上(年产值2 000万元)企业150家。

2.行业规模

近年来,重庆市热处理行业新增固定资产投资超2亿元,全行业总资产达30亿元,行业人数2万多人,热处理设备总台套(以100kW为一标台)约12 000台(套),装机容量150万kW。年生产能力达200万t,实现销售收入45亿元。全员劳动生产率23万元/人·年,其中热处理加工企业全员劳动生产率18万元/人·年。

3.行业协会、学会

重庆市热处理早在20世纪80年代就成立了热处理学会,随着市场经济的发展,90年代以来,热处理专业加工厂如雨后春笋不断涌现,蓬勃发展。2006年重庆市热处理行业协会应运而生。

当前,重庆市热处理行业协会会员单位有110家,其中热处理加工企业60家,占会员总数的55%;热处理设备、电器、检测仪器企业28家,占会员总数的25%;工艺材料及辅助配件企业16家,占会员总数的15%;其他企业6家占会员总数的5%。按所有制分类,民营及股份制企业占总数的60%,国有企业占总数的25%,其他企业占15%。

重庆市热处理协会、学会一套班子,两块牌子,近年来通过组织、协调,凝聚了一大批业内有识之士,开展了卓有成效的行业活动。

(1)定期召开会员大会、理事会、理事长办公会,使协会工作有计划、有组织地有效开展。

(2)定期举办培训班,为行业培养新生力量,壮大热处理职工队伍,提高职工技能和素养,先后开班17次。

(3)组织参观、考察、学习活动。协会成立后,先后组织国内考察4次,市内考察7次,使业内人士视野更加开阔,借鉴他人,提升自我。

(4)组织学术讨论,交流活动。结合生产实际中的普遍问题,由协会、学术共同组织热处理技术专题讨论8次,并组织热处理标准讨论学习3次,为行业技术提升提供了有力帮助。

(5)对外交流,扩大信息。经常派员参加全国性的技术交流、行业会议、考察参观活动,交流学习好的经验。

二、重庆热处理行业发展特点

1.生产技术有长足进步

当前,行业内少无氧化热处理比重已达60%以上,多用炉、连续炉渗碳基本实现碳势自动控制,高频、超音频、中频、感应热处理,数控感应淬火技术在生产中成熟应用;真空热处理、等离子热处理和氮化处理获得较普遍采用和一定程度推广。化学热处理催渗技术已在部分企业推广,工艺周期缩

短，节能效果显著，热处理行业装备产能和技术水平有了大幅度提高。

2.企业质量管理水平有所提高

重庆市热处理行业企业普遍通过了 ISO 9000 质量管理体系认证。客户要求的不断提高，促使热处理专业厂提高管理水平，以满足客户“高水平”的热处理要求，企业的质量过程管理水平和控制水平有所提高。

在国家政策引导下，重庆市热处理行业把节能减排列为行业发展的重要方向。参照中国热处理行业协会提出的行业推进节能减排和清洁生产的具体措施和一系列有关节能减排标准，促进企业对节能减排的重视，建立和健全节能减排管理体系，完善节能减排管理制度和岗位责任制；一些企业加大环保设施的投入，节约用水、减少排放，取得较好的减排效果。

3.设备改造更新加快

由于城市规划和环境保护要求以及市场要求的提高，大量热处理加工企业的技术改造和生产设备快速更新；以购置密封多用炉、连续炉生产线为主的设备改造换代成为趋势。重庆市重点发展的汽车、摩托车产业和交通轻轨的快速发展，使热处理设备市场形成一派繁荣景象。企业设备更新率达到 20%以上，骨干企业设备更新率达到 60%以上。当前，重庆热处理加工企业拥有密封箱式多用炉 240 台(套)，连续炉(辊棒式炉、推盘炉、网带式炉)280 台(套)。

4.技术创新能力不断增强

设备生产企业家消化吸收引进技术，并结合国内实况进行技术创新，申请多项发明专利、实用新型专利。外资企业的进入、频繁的国内外技术交流，使企业人员开阔了眼界，明确了差距和赶超目标，大大提高了开发创新能力。密封多用炉、特大型井式渗碳炉已能自行制造。一批合资、民营企业的迅速成长，促进了技术水平的提高。

5.企业员工素质不断提高

重庆热处理行业采取一系列措施来提高员工素质、举办热处理学术年会、技术讲座和专题研讨；新材料、新产品、新技术、新工艺宣传推广会；采取走出去——到兄弟省市企业参观学习，获取先进的技术和管理经验，请进来——邀请国内知名专家学者作最新前沿技术及发展动态讲座；组织热处理企业之间的参观交流学习。上述活动使企业员工开阔了眼界，增长了知识，增进了友谊，并强化了在设备维护、严格执行工艺、控制质量、生产过程管理以及现场文明生产等方面的意识。

热处理工是特殊工种。重庆热处理行业多次开展技术培训，受训人员达 1 200 人次，250 人次通过了初级、中级、高级技术工人职业技能资格鉴定，为企业的技术提升及向现代企业管理迈进创造了良好条件。在企业管理水平和技术人员素质水平的不断提升中，形成了一批管理科学、经营规范、成长性良好的企业。

三、存在的主要问题

1.产业结构不尽合理

由于进入门槛不高，同质化竞争激烈，专业化程度低，具有较强竞争力的企业集团和“专、精、特”的企业群体尚未形成。行业企业发展水平不均衡，有 30%的企业以高水平快速度发展，在技术和管理上处于全国领先水平。但还有部分小型民营企业继续使用陈旧的常规热处理设备，能耗大、质量低，靠拼价格、拼体力参与市场竞争。

2.行业没有准入制度，存在市场无序竞争

行业准入门槛过低，无行业准入标准，有的企业仅有几个人，靠几台落后设备，采取低价格生产低端产品，造成热处理行业的无序竞争。

当前在行业内部，加工价格缺乏必要的统一，多数企业沿用“以斤论价”的方法，而不是依据工件的难度和技术要求定价，使热处理技术价值严重扭曲，影响了行业的健康发展。

3.自主创新能力薄弱

产业研发投入明显不足，投入强度远低于主机行业，缺乏高水平的人才队伍。产业技术基础薄弱，行业技术研究队伍缺失，基础性研究弱化，基础

数据的传承、跟踪、积累和共享机制不健全。

4.质量总体水平偏低

产品质量和性能与主机厂的需求之间还有一定差距，可靠性低，寿命仅为国外同类产品的40%~60%。生产过程的质量一致性与国外同类产品相比差距明显。

5.热处理工艺及装备相对落后

尽管近几年重庆地区热处理设备进行了更新，但总体来看，装备仍相对陈旧，仍有近30%的在用设备炉龄在20年以上。这些设备热处理工艺的执行以经验操作为主，降低了工艺执行的重现性，能耗高、环境污染严重、工人劳动强度大，工作环境条件差。先进的自动化、智能化设备保有量偏低，直接影响了热处理专业化总体水平的提高。

四、发展方向和设想

1.推动行业内的重组整合

当前，重庆热处理行业以中小企业为主，分布零散，多数企业只能采取小规模、灵活多变的生产加工方式。这种方式不仅限制了企业的生产规模，也很难实现节能、减排及生产工艺的信息化。正是这种生产经营方式，造成企业之间的价格竞争，某种程度上助长了以落后换生存的经营方式。

建议解决方式：改变经营体制，实施行业门槛准入制，优胜劣汰，行业内进行企业重组整合，成立地区“热处理加工中心”或“热处理集团”热处理研发中心、热处理检测中心等。下设区域性各热处理加工点，根据产品技术要求及生产企业区域，按热处理工艺分类统一调配派送到布点地区域进行热处理加工。通过资源整合，达到有序生产。

2.加强热处理智能控制技术

将智能控制技术融入热处理生产工艺、设备制造、远程服务以及企业管理等方面，全面形成热处理智能化生产体系。改变热处理技术依赖于经验及传统，实现精品制造和高效生产，提升重庆市的热处理水平，缩小与发达地区的差距，保证产品具有高的热处理质量。

3.继续推动节能减排、清洁生产

政策引导是企业节能减排的动力，而技术创新是根本。建议政府主管部门出台吨产品能耗、污染物排放等指标，对于不能达标的企业，限期整改，否则限制生产，杜绝以高能耗、高污染换取利润的不良经营行为。与此同时，要加大节能减排工艺及设备的开发，推动生产过程的信息化，以先进的生产方式取代落后的传统的生产方式。

〔撰稿人：重庆市热处理行业协会马德琼〕

合肥热处理

一、生产发展情况

合肥市热处理协会创立于1987年，现有会员单位40多家。协会团结广大热处理工作者，协助政府部门巩固和发展热处理专业化生产，开展热处理行业的情况调查、调整及规划工作；帮助热处理企业加强管理，提高技术水平，承担热处理行业的项目论证、评估、技术咨询、科技成果鉴定和行业标准编审等，为振兴合肥热处理行业作出积极贡献。

近年来，合肥热处理协会多次组织行业交流，为会员企业提供国内外技术信息和行业发展信息，组织技术培训、技术协作和技术攻关，指导企业经营管理，同时协调本行业企业间的经营合作、产销

链接等,维护会员单位的合法权益。另外,协会注重加强与国内外同行业社团的友好交往,举办各种形式的学术会议、讲座活动等,促进热处理技术的合作和发展。

二、产品分类和产量

合肥市热处理协会位于安徽省省会城市——合肥。合肥是以装备制造业为主的综合性工业城市,现有 30 多个工业行业,200 多个工业门类,2 000多种大类产品,有近 20 万名技术熟练的产业工人,已形成以家电、汽车、叉车、挖掘机、全套配电设施为主的机械电子工业等支柱产业。

在不断发展的市场经济中,通过产品结构调整和企业改制、重组,合肥市热处理厂从原来的 87 家,调整为 50 多家,其中大部分企业都加入了合肥热处理协会,职工总数约 800 人,大部分技术工人已取得劳动部门职业资格证书。

合肥热处理协会会员单位加工总量约为 6 万 t,总产值 8 000 万元左右,全员劳动生产率约 20 万元/人,全市热处理可比电耗平均为 400kW · h/t,拥有热处理电炉约 300 台,其中无氧化加热设备占 45%,装机总容量 3 万 kW。

合肥热处理的工艺和产品种类主要有:正火、退火、调质、渗碳、渗氮、高中频淬火、可控气氛热处理、真空热处理、铝合金热处理、轴承件热处理等。主要生产产品为汽车零部件、工程机械零部件,铁路、桥梁工程锚具,轴承以及各种工模具类热处理产品和化学热处理(渗碳、渗氮、碳氮共渗)催渗技术。炉壁温度电子测温仪等。

三、合肥热处理协会大事记

2009 年 4 月,胡抗援秘书长参加了在上海举办的全国热处理秘书长会议,并参观了热处理高端设备和特色的热处理厂、电炉厂。

2009 年 5 月 23 日,合肥热处理协会在合肥高压开关有限公司、高达机电设备有限公司召开四届五次理事会,传达热处理“上海会议”和“武汉会议”精神,重点研究召开第五次会员代表大会暨换届改选问题。

2010 年 1 月,合肥热处理协会四届六次(扩大)会议在安徽金星预应力工程技术有限公司召开,40 余人参加了会议。会议特邀安徽省热处理学会理事长、合肥工大副校长吴玉程教授作关于金属材料热处理方面的学术报告,会上还通过了六安万达炉业有限公司、滁州中天模具公司、合肥南方汽车零部件有限公司、安徽博一流体传动有限公司为合肥热处理协会单位会员。

2010 年 5 月,合肥热处理协会四届七次理事会在合肥星鸿机械制造有限公司召开。会议传达清洁热处理生产技术推行方案,并进行了技术交流。

2010 年 5 月,合肥热处理协会为安徽金星预应力工程技术有限公司热处理车间员工进行了全员中级热处理培训,并颁发了“中级热处理工”岗位证书。

2010 年 6 月,中国热处理了行业协会佟晓辉秘书长、鲁平原副理事长等专家对安徽金星预应力工程技术有限公司进行了“热处理规范企业”现场评审检查。

2010 年 9 月,由合肥热处理协会牵头,中信热处理有限公司、安徽金星预应力工程技术有限公司派员参加在无锡召开的全国热处理厂长、经理会议。安徽金星预应力工程技术有限公司经评审被认定为“热处理规范企业”并颁发了证书。

2011 年 1 月,合肥热处理协会召开第五次会员大会暨五届一次理事会,大会在总结第四届理事会工作的基础上,选举产生新一届理事会,余海平任协会第五届理事长。

2011 年 4 月,合肥热处理协会常务理事会在安徽联通合肥分公司召开,讨论下一步工作计划,并组织与会人员参观联通合肥分公司。

2011 年 6 月,根据民政局对社团管理的要求,完成合肥热处理协会社团法人登记证书、组织机构代码证等变更事宜。

2011 年 6 月,组织协会部分理事参观六安江淮汽车齿轮有限公司,并开展热处理技术咨询活动,解决企业有关技术工艺问题。

2011年7月，合肥热处理协会第四届理事会和第五届理事会在安徽金星预应力工程技术有限公司完成换届移交工作。

2011年7月，合肥热处理协会与安徽省职业经理人协会联合举办“走进岱山湖”活动。20多位合肥热处理协会企业领导参加主题讲座和拓展训练。

2011年9月，合肥热处理协会组织部分理事单位参观合肥高压开关有限公司，学习先进企业经验。

2011年10月，合肥热处理协会组织部分理事单位到黄山参加2011年安徽热处理学术年会，听取专家教授专题报告；组织参加中国热处理行业协会厂长会议和地方热协秘书长会议。

2011年11月，组织部分理事参加2011年安徽省机械工程学会年会，听取专家教授的专题报告。

2011年12月，合肥热处理协会召开五届二次理事会，汇报2011年协会工作情况，研究讨论2012年协会主要工作计划，并召开迎新联谊会。

2012年1月，合肥热处理协会获得“热处理行业先进协会”光荣称号。

2012年2月，合肥热处理协会以整体会员单位加入合肥市机械行业协会，并增选为副理事长单位，余海平同志任合肥市机械行业协会副理事长。

2012年3月，在安徽金星预应力工程技术有限公司，召开合肥市热处理协会理事长办公会议。会议研究决定，对秘书处进行调整，并成立专家咨询委员会。徐先俊同志任协会秘书长，金淮同志任常务副秘书长，胡抗援同志任协会专家咨询委员会主任。

2012年3月26日，合肥热处理协会理事长余海平、常务副秘书长金淮陪同市经信委企业处处长洪涛、副处长周波到肥东县机械行业协会考察调研，并与部分企业家交流座谈。

2012年4月13日，中国热处理行业协会对安徽金星预应力工程技术有限公司热处理规范企业进行复审。

2012年4月14—15日，中国热处理行业协会第六届常务理事会扩大会议在安徽省合肥市召开。80多位常务理事莅临盛会，合肥热处理协会部分理事单位参加会议，对2011年工作进行总结，并对2012年工作进行布置安排。

2012年4月16—19日，中国热处理行业协会秘书长会议在安徽省黄山市召开。会议由合肥热处理协会主办，安徽金星预应力工程技术有限公司承办，30多位地方协会秘书长参加会议。

2012年5月16日，合肥热处理协会理事长余海平等参加合肥市机械行业协会针对企业开展的“稳增长，促发展”法规政策专题讲座，推进行业协会对国家方针政策的了解。

2012年7月14—15日，安徽金星预应力工程技术有限公司与安徽省职业经理人协会联合举办财经大讲堂，并开展了“走进大别山”主题沙龙活动。合肥热处理协会20多人参加会议。活动还邀请了上海财经大学教授杨大楷讲授“当前经济形势与投融资”，解析当前宏观经济形势。与会企业家共同探讨应对之策，并为企业投融资管理提供指导。

2012年8月20日，合肥热处理协会理事长余海平等6人到合肥高压开关有限公司进行调研，听取公司总经理张本法介绍企业的生产经营情况。

2012年8月25—26日，合肥热处理协会与安徽省职业经理人协会共同举办“走进宁国——亚新科”学习活动。协会20多人参加活动，学习外资企业先进的管理经验和管理理念，北京天安人和危机与风险研究发展中心教授殷俊讲授“企业危机管理”，让企业从危机事件中吸取教训，掌握各种危机的基本处理方法，运用可操作的危机管理方案，在后危机时代更好地促进企业健康、稳定、可持续发展。

2012年9月11—14日，中国热处理行业协会第七次会员代表大会在南京召开，合肥热处理协会理事长余海平、副理事长洪智、秘书长徐先俊、常务副秘书长金淮、专家咨询委员会主任胡抗援等参

加。会上，合肥热处理协会理事长余海平当选为中国热处理协会副理事长，并获“热处理行业优秀企业家”荣誉称号；合肥热处理协会获“先进地方热处理协会”称号；安徽金星预应力工程技术有限公司获“热处理行业节能减排先进企业”荣誉称号；合肥热处理协会秘书长徐先俊获“热处理行业优秀工作者”称号，洪智（合肥中信热处理技术服务有限公司）、胡抗援、夏星星获“热处理行业协会活动积极分子”称号。

2012年9月25日，合肥热处理协会理事长余海平、副理事长洪智、常务副秘书长金淮和部分企业家在桐城市参加中小企业最新管理方法“积分制管理”培训，以此不断提升热处理行业管理水平。

2012年9月29日，合肥热处理协会与安徽省职业经理人协会联合举办“宗教与管理”大型讲座，合肥热处理协会理事长余海平与20多位企业家参加培训。

2012年11月16—17日，合肥热处理协会选派部分理事单位代表参加“走进庐江”沙龙活动，进一步加强企业家之间的沟通交流。

2012年12月15—16日，合肥热处理协会组织30多名理事单位和企业家到南京热处理协会、无锡热处理协会开展学习交流活动，并参观了南京摄炉（集团）有限公司、南京威途真空技术有限公司和无锡天成工业炉有限公司，了解企业的生产经营和行业发展情况。

〔撰稿人：合肥热处理协会徐先俊〕

常州热处理

一、行业发展历史

常州市热处理行业历史比较悠久。110年前，英国在常州市戚墅堰办了戚墅堰蒸汽机车车辆制造厂，有了热处理生产。该公司现主体企业为南车戚墅堰机车有限公司，与美国GE公司合作。

20世纪20年代，常州厚生机械厂等企业也有了热处理工部，几经调整和组合，现主体企业为常柴股份有限公司。20世纪60年代前期，常州市机械工业进一步发展，成立了冶金部常州冶金机械厂，热处理车间是其重要生产部门；后来，结构调整为宝钢集团常州轧辊制造公司和常州宝菱重工机械有限公司。随后，成立了林业部常州林业机械厂，开始建造热处理工部。常州林业机械厂后改名为常林股份有限公司，生产装载机等工程机械。1959年，铁道部成立了戚墅堰热加工工艺研究所，后扩大为南车戚墅堰机车车辆工艺研究所。20世纪60年代初，常州市还成立了常州拖拉机厂、常州机床厂、常州内燃机厂等企业，这些企业都有热处理工部。其中常州拖拉机厂后来改名为常州东风农机集团有限公司，热处理车间规模也较大。这些企业有的是国有企业，也有民营大企业，热处理生产有一定规模。

改革开放以后，常州市热处理生产规模和技术水平提高较快，民营专业热处理企业大大发展了，现在热处理年产量在2 000万元以上的国营、民营企业有20多家，有宝钢集团常州轧辊制造公司和其他三四家国营、民营轧辊制造公司，常州东风农机集团有限公司、南车戚研所有限公司、常州宝菱重工机械有限公司、常州天山重工机械有限公司、溧阳市中豪热处理有限公司、常州市永恒热处理有

限公司、南车戚墅堰机车有限公司、常州飞天齿轮有限公司、江苏新瑞戴维布朗齿轮系统有限公司、常州新城光大热处理有限公司、常州普威热处理有限公司等加工企业。常州市热处理行业协会设备制造的较大企业有:赫菲斯热处理系统江苏有限公司、丹阳市恒泰电炉有限公司、常州科恒炉业有限公司等。

常州市热处理企业有150家左右,热处理加工企业、热处理设备制造企业、热处理工艺材料制造企业年总产值约7亿~8亿元。

随着各种类型减速箱制造业的发展,在齿轮热处理生产中,南车戚研所有限公司、常州天山重工机械有限公司、江苏新瑞戴维布朗齿轮系统有限公司等企业广泛采用了爱协林热处理(北京)有限公司先进的大型可控气氛渗碳炉、易普森公司等先进的大型多用炉;南车戚研所有限公司采用了德国进口的EFD大齿圈中频感应淬火设备;常州市南方驱动技术有限公司采用了赫菲斯热处理系统江苏有限公司制造的转底炉渗碳淬火炉,溧阳市中豪热处理有限公司采用了赫菲斯热处理系统江苏有限公司制造的高效率的调质生产线和其他先进的热处理设备。

二、行业结构

常州市热处理行业协会由下列类型会员单位组成

(1)热处理加工单位。这是常州市热处理行业协会的主要会员单位,约40家企业,涉及铁路机械、冶金机械、工程机械、现代农业机械、齿轮制造、轴承制造、机床制造、变速箱制造、纺织机械等。

(2)热处理设备制造单位。主要有中法合资赫菲斯热处理系统江苏有限公司、常州科恒炉业有限公司、丹阳恒泰电炉有限公司、常州华鑫电炉厂、常州市华苏真空设备制造有限公司、爱协林热处理系统(北京)有限公司和上海汇森益发工业炉有限公司等。

(3)高等学校。包括常州大学、河海大学、常州机械学院和常州机械职业技术学院。

(4)学术团体。主要有常州市机电工程学会热处理专业委员会。

(5)科研单位。主要有南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司。

(6)热处理工艺材料生产单位。包括上海好富顿高级工业介质有限公司、南京科润工业介质股份有限公司和常州洪田金属制品有限公司。

三、科技成果及新产品

改革开放后,常州市热处理行业得到快速发展。

早在1975年,常林股份有限公司、戚墅堰机车车辆工艺研究所最早在国内使用了流动粒子炉;1989年,戚墅堰机车车辆工艺研究所引进了美国surface可控气氛井式渗碳炉,开发了分级淬火新工艺,解决了大齿轮渗碳淬火的质量问题;1992年,常林股份有限公司在常州最早引进了奥地利Aichelin公司多用炉,解决了工程机械齿轮渗碳淬火质量问题,推动了常州市热处理行业设备的更新。当前,常州市有各种类型多用炉100多台应用于热处理渗碳淬火,效果很好。南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司是我国机车车辆材料及制造工艺的专业研究机构,轨道交通装备关键零部件高科技产业化基地,开发了高速动车组零部件、大功率电力机车、大功率内燃机车、提速客车、城市轨道交通装备等一大批新技术、新产品。

2012年2月份,中国热处理行业协会主持,就南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司向工信部和财政部申报热处理节能减排清洁生产先进技术推广运用和技改投资支援资金这一项目,进行了技术鉴定,南车集团于2012年2月底向工信部和财政部申报。常州市其他规模较大的热处理综合产品企业在科技成果、新产品开发和专利方面也有很多优秀的成绩,在此不一一列举。

四、质量与标准化

几年前,为提高热处理企业的质量,中国热处理行业协会在行业内开展了创热处理行业规范企业和质量管理优秀企业工作,其中热处理规范企业

主要指热处理加工企业，热处理质量管理优秀企业主要针对热处理设备制造企业。

常州市热处理行业协会现有中国热处理行业协会规范企业 10 个，待批 1 个。它们是常州新区河海热处理工程有限公司、常州市普威热处理有限公司、溧阳市永恒热处理有限公司、溧阳市中豪热处理有限公司、常州市鑫润热处理有限公司、常州市武进欣业热处理厂、南车戚研所有限公司、常州市新城光大热处理有限公司、常州市电气兴业热处理有限公司、常州天山重工机械有限公司。2013 年已初审常州市东腾金属热处理有限公司，待中国热处理行业协会审核批准后确认。热处理质量管理优秀企业有常州市科恒炉业有限公司。热处理行业规范企业和质量管理优秀企业工作的开展推动了热处理企业质量的提高。常州市热处理行业协会贯彻国家热处理标准和一些合作加工国家的热处理标准，一些大型企业都制定了本企业的标准，民营热处理企业也逐渐建立和开展标准化工作。

五、对外工作

常州市热处理行业一直注重加强对外合作：企业将生产的产品卖到世界各地，承揽国外零件在国内进行热处理加工，引进国外先进热处理设备；部分热处理企业负责人进行出国交流。

2012 年开始，常州市热处理行业协会应日本爱知县热处理企业的邀请，由常州市经信委、中小企业局安排，派遣常州市热处理企业考察团到日本名古屋进行交流合作，日方企业也先后五次来常州交流合作，目前此工作仍在进行中。

六、重点工作完成情况

（1）被批准为 4A 级行业协会。根据民政部门和经信委关于行业协会规范化的指示，2011 年 10 月，常州市热处理行业协会经审核被批准为 4A 级行业协会。

（2）2008 年、2012 年两次被批准为中国热处理行业协会地方先进行业协会。

（3）2009 年和 2012 年两次被批准为常州市经信委和工业经济联合会先进行业协会。

七、存在问题

多年来，常州市热处理行业虽然取得了一些成绩，但也存在一些问题。

（1）生产效率不高。近年来，江苏省装备制造业需求量的增加，促进了常州市热处理行业的发展，但与先进发展国家相比，生产率不高，利润率较低，利润值/万元产量比例不高，吨零件热处理能耗较低的企业保持在 2 200～3 000 元之间。

（2）清洁生产做得还不够。很多企业热处理车间烟气、污染很严重，需进一步改善。

（3）可控气氛多用炉、真空淬火炉总量虽然有 130 多台，但还不够均衡发展。

〔撰稿人：常州市热处理行业协会孙铭炎〕

南京热处理

南京热处理行业协会成立于 1984 年 12 月，是南京地区从事热处理生产、热处理装备制造、热处理工艺材料生产的企业和直接为热处理服务的企业、科研院所及院校自愿组成的非营利性组织。

协会现有会员 65 家，其中企业的热处理车间、分厂 30 家，热处理专业厂 14 家，设备及工艺材料生产厂 16 家，教育培训机构 1 家，大学及科研院所

4家;其中国有企业26家,民营企业34家,股份制企业5家,会员数在南京市热处理行业的覆盖率约85%。

近年来,企业机制改革给热处理专业生产厂的发展提供了优越的条件,但也显露出技术人员的严重匮乏。协会为解决企业所需,联合协会会员南京东华公司教育培训中心,先后举办热处理中级、高级技工培训班6期,取得资格证书132人;热处理技师培训班3期,有21名高级技工取得技师资格。他们在生产第一线都发挥了重要作用,帮助企业解决燃眉之急。

南京热处理行业协会近年来以"国务院关于加快行业协会改革和发展的若干意见"和"南京市行业协会管理办法"为准则,以"服务、代表、自律、协调"为基本任务,积极开展了双向服务,提高了协会自身的规范化管理水平。会员企业呈现了良好的发展势头,积极转变热处理生产方式,淘汰落后产能与装备,全面推行节能减排,实现清洁生产等。当前,南京市热处理专业加工总产值比"十五"期间增长70%,高效节能、可控气氛及数字化控制的热处理装备制造也有了较大发展。

一、实现协会规范化管理

1.召开会员大会、理事会及常务理事会

会议期间讨论和制定每年的工作总结和下年的工作计划;公布详细的财务状况;宣传政府部门、中国热处理行业协会下发的政策及实施项目计划,包括:热处理行业"十一五"规划实施情况和"十二五"规划的详细内容,中国热处理行业协会颁布的《热处理清洁生产水平评价标准》,国家发改委公布的《国家重点节能技术推广目录》,工信部公布的《热处理清洁生产技术推行方案》和《节能机电设备(产品)推荐目录》,南京市委、市政府有关节能减排、安全生产、建立和谐企业等方面的文件;通报民政局对协会年检结果;介绍中国热处理行业协会对南京市热处理规范企业、质量管理优秀企业的复评情况;公布行业调查状况、热处理行业"已淘汰落后装备"在用状况;讨论行业协作价格标准、加工工件质量问题规定、热处理行业准入条件等行规行约。

2.逐步建立和健全秘书处各项管理制度

坚持每年对秘书长(处)工作的评定;以民政局对协会进行评估为契机,逐步完善协会的管理制度;重申"南京热处理行业行约行规"。

3.配合完成市民政局对行业协会的社会组织评估验收工作

社会组织评估工作对于协会自身建设、规范化管理、接收政府转移职能、进一步发挥双向服务桥梁作用、提高协会凝聚力有着重要意义。协会对此非常重视,及时召开常务理事会,成立筹备小组,根据评估文件要求,精心准备、细致工作,编制了评估申报资料,接受评估专家现场评审,得到民政局领导及评审专家的充分肯定和认同。2012年,南京热处理行业协会被评为4A级社会组织。

4.建立和健全协会双向服务平台

组织协会会员参加历年由中国热处理行业协会组织的全国性厂长经理会、展览会、技术论坛;定期出版《南京热处理协会通讯》,宣传政府政策,广开各种渠道,全面广泛地开展会员间交流,展示会员单位的新工艺、新技术及企业管理等方面的先进经验;出版协会会员名录,将会员单位经营品种、产品目录、通讯联系方式等收编成册,发放到各地方协会及南京市各机械企业,为企业提供加工渠道、拓宽市场起到积极作用;建立协会网站,便于信息交流,为双向服务提供方便。

二、支持、参与各项政策、行规行约的编制并积极宣传推广

(1)为配合国家发改委发布的《国家重点节能技术推广目录》和工信部发布的《节能机电设备(产品)推荐目录》的编制工作,组织相关会员单位积极申报。其中南京摄炉(集团)有限公司申报的"可控气氛渗氮节能工艺技术"被列入《国家重点节能技术推广目录(第二批)》,这是迄今热处理行业唯一被列入发改委目录的节能技术。南京摄炉(集团)有限公司生产的"控制气氛井式渗氮炉"和

南京长江工业炉科技有限公司生产的“连续式无料盘铝合金轮毂热处理生产线”两项产品被列入工信部《节能机电设备(产品)推荐目录(第二批)》。

(2)支持和参与中国热处理行业协会组织的《热处理清洁生产水平评价标准》《中国热处理行业协会协作价格》《关于热处理加工件相关产品质量问题的处理规定》和《热处理行业准入条件》等行规行约性文件的编制和修改。召开常务理事扩大会,组织有关企业和专家专题讨论。

(3)积极推广热处理行业“十二五”发展规划。

(4)会员企业在贯彻热处理节能减排中取得突出成绩。除南京摄炉(集团)有限公司和长江工业炉科技有限公司部分技术、产品进入国家部委推广目录外,其他会员企业也取得了突出的成绩。如智通热处理公司利用多年积累的经验,研制成功“锻造智能余热淬火”技术,实践证明对锻件热处理可节电50%以上;科润工业介质公司研发的“余热发黑剂PR506”荣获紧固件行业自主创新优秀奖。科润公司由于在研发应用淬火冷却介质方面卓有成就,被全国热标委委托为行业标准的编制单位,其主持编制的《热处理常用淬火介质技术要求》获审定通过。

三、开展行业调研和统计,为行业管理工作创造条件

积极参加全国热处理行业的达标活动,为提高南京市热处理行业工艺技术、管理水平创造条件。

(1)2009年为实施中国热处理行业协会发布的“氯化钡盐浴炉管理办法”,对南京市盐浴炉使用状况做了一次调研(盐浴炉拥有数已由2004年的近50台缩减到约20台),并向上级提供调研报告,目的在于加快对盐浴炉的代用,建议给予财政政策倾斜。南京市部分会员企业也在积极参与盐浴炉的代用设备研制工作,并取得一些进展。如智通热处理公司对发动机气门热处理工艺的改进(原气门的调质和淬火都要用氯化钡盐浴炉加热),其产品分别在湖北、重庆等七家气门厂应用,用高温网带炉、高温自动进出料箱式炉生产线取代盐浴炉,消除氯化钡对环境的污染,单位能耗由750kW·h/t降为450kW·h/t,劳动生产率由盐浴炉的50kg/h·人提高到250kg/h·人。

(2)2010年根据《产业调整指导目录》的要求,对已被列入淘汰类的“位式交流接触器温度控制柜”,协会对会员单位进行了专题调查。

(3)2010年和市经信委行业管理办公室联合对全市热处理行业进行一次调查,南京市热处理行业(会员企业)至“十一五”末,总产值较2005年增长70%,真空炉、可控气氛炉数量成倍增加。近年来,在南京市热处理行业广泛开展节能减排的各项自主创新活动,推动了热处理行业工艺技术质的飞跃。

(4)认真组织会员企业开展创“热处理规范企业”及“质量管理优秀企业”考评工作。

四、积极组织技术培训,为会员单位排忧

1.利用东华公司培训中心资源,为企业培育技术人才

培训职工掌握生产技能,是保证工厂生产出高质量产品的首要条件之一。东华公司培训中心为培训工作创造了有利条件,尽量不占用生产时间,利用公休日及业余时间组织培训。近年来共为企业培训技师21人,高级技工49人,中级技工83人。

2.深入基层,开展培训

协会对于有些企业走出来参加培训有困难的,采用走进企业的方法,并取得一些成绩。如2009年和2010年,分别组织专家,定期到企业开办培训,先后到年达炉业公司和金正奇机械公司,为其技术人员和技术工人培训讲课。

五、提供信息,开展无偿咨询服务,为企业排忧解难

协会一直坚持无偿为会员单位提供技术咨询,依靠全国地方协会、学会和市协会会员单位两个网络,为解决问题提供方便。近年来接受约百项咨询项目,涉及装备采购、人才交流、工艺技术、产品质量检测方法等。

〔撰稿人:南京热处理行业协会郑晓强〕

无锡热处理

一、无锡地区热处理行业现状

1.行业状况

改革开放以来，随着无锡工业的发展，机械制造业中汽车零部件、电子信息企业迅速发展，带动为机械制造业服务的热处理行业也快速发展。现有160家中、小型热处理厂点分布于无锡市区、江阴市、宜兴市（其中不包含机械制造业中的锻造、铸造热处理）。企业性质有国有制、外商独资、中外合资、私营股份制、小型私营业主、个体租赁承包制租用厂房挂靠、租用厂房及设备性质挂靠等方式经营。企业结构分热处理专业厂、产品制造分厂制或车间或班组以及个体小作坊方式，分布于机床、船舶、航空航天、电子、纺织机械、轻工机械、矿山机械、工程机械、家用电器、汽车零部件、标准件、紧固件、工模具、轴承、科研、军工等各行业。

2.热处理行业结构概况

2010年，无锡市热处理行业共有热处理厂、点160多家，已调查企业110家；从业人员约2 396人（其中包含退休后二次就业人员、外地来锡打工人员）。2010年无锡市热处理行业人员结构见表1。

表1　2010年无锡市热处理行业人员结构

人员分类	数量（人）
员工总数	2 396
操作工人	
初级	1 173
中级	380
高级	92
工程技术人员	
初级	74
中级	126
高级	49
管理人员	366
其他人员	136

注：表中为已调查的110家企业数据。

3.无锡市热处理行业生产及耗电情况

2010年无锡市热处理行业生产及耗电情况见表2。

表2　2010年无锡市热处理行业生产及耗电情况

指标	单位	数值
年热处理工件量	万t	61.85
年热处理加工总产值	万元	49 512.01
年利润	万元	3 785.11
总用电量	万kW·h	21 906.22

注：表中为已调查的110家企业数据。

4.热处理生产装备有所更新

全市热处理加工装备1 142台（套/生产线），热处理加工装备装机容量13.1万kW。箱式炉、台车式箱式炉318台，井式渗碳炉、井式渗氮炉、井式回火炉等380台。电热浴炉（盐浴淬火炉、硝盐回火炉）86台，高频、中频、工频、超音频、双音频淬火装置141台（套）。真空淬火回火炉71台，网带及托辊淬火线82条，可控气氛箱式多用炉64台/生产线。

以可控气氛密封箱式多用炉（包括网带炉及生产线）、托辊炉生产线、真空高压气淬炉、真空油淬

炉等为主的厂家有43家，占全行业的26.9%；以高频、中频、超音频淬火装置等为主的厂家有52家，占全行业的32.5%；以箱式炉、台车式箱式炉、井式炉为主的厂家有88家，占全行业的55%；以盐浴炉为主的厂家有38家，占全行业的23.8%。

二、"十一·五"规划执行情况及存在问题

1.执行情况

(1)"十一·五"期间，随着改革开放的深入，市场经济不断完善，中型、小型、三资制造企业大量出现。专业化生产和协作的发展使热处理专业厂如雨后春笋般涌出，其中不乏资金充足、设备先进、技术起点高、管理有序，经济效益好的企业。无锡地区热处理行业中被中国热处理行业协会评为热处理行业规范企业的有7家：江苏南方机电股份有限公司、无锡宏达热处理锻造有限公司、无锡威孚高科技股份有限公司、江阴市凯鑫热处理有限公司、江阴市正佳热处理有限公司、无锡法福表面处理技术有限公司和梯爱司表面处理技术(无锡)有限公司；热处理行业质量管理优秀企业有4家：天龙科技炉业(无锡)有限公司、无锡电炉有限责任公司、无锡绿色热处理设备有限公司和无锡市科巨机械制造有限公司。热处理规范企业和质量管理优秀企业的评比，使无锡地区热处理企业管理的更加规范化，提高了热处理企业的生产技术水平和管理水平。

(2)生产装备有所更新，生产技术不断改进和提高。加强、加快工艺装备的更新改造，推广应用热处理新技术、新成果，实施精密热处理，提高产品质量的方针得到贯彻。通过工艺装备的更新，渗碳炉、可控保护气氛密封式箱式多用炉、固态电源感应加热设备、控制(保护)气氛网带炉、自动淬火机床、多用炉气体渗碳实现了碳势自动控制，超音频、双频感应热处理，离子氮化炉得到普遍采用或一定程度推广。化学热处理催渗技术已在不少骨干企业推广，由于工艺周期的明显缩短，节能效果显著。通过淘汰传统的"老三炉"特别是中温盐浴炉，对箱式和台车式电阻炉炉衬进行改造，采用全纤维炉衬，提升了热处理装备水平，保证了热处理产品质量，使热处理产品的一次合格率达到96%以上。

(3)企业产品质量水平有所提高。"十一·五"期间普遍开展ISO9001质量管理、ISO14000环境管理和ISO18000职业健康安全管理体系认证工作，汽车零件热处理企业通过ISO/TS16949质量管理体系认证工作，对提高产品质量起到了有力的推动作用。热处理规范企业产品质量一次检验合格率达到98%以上。

(4)加强专业培训，培训热处理行业急需的各类人才。"十一·五"期间，举办热处理操作工初级工上岗培训11批60多名，热处理等级技工培训班7期，培训初级操作工48名，中级操作工85名，高级操作工22名，并由无锡市劳动保障局颁发国家技工等级证书。为无锡热处理企业培养企业急需的各类人才，缓解了人才短缺的矛盾，提高了热处理从业人员技术素质和专业水平。

(5)节能减排、清洁生产已成为企业发展的必然途径。热处理行业企业不断深化节能降耗工作，推广节能减排技术，推荐节能低耗的设备，淘汰和更新高能耗重污染设备，改进生产流程，采用无毒无害原材料，运用先进的低能耗生产工艺，实施物料、水和能源的综合利用，从源头上控制和减少污染物的排放。现已通过无锡市清洁生产审核的企业有：江苏南方机电股份有限公司、无锡威孚高科技股份有限公司、无锡宏达热处理锻造有限公司、天龙科技炉业(无锡)有限公司、无锡电炉有限责任公司、江阴市凯鑫热处理有限公司、无锡法福表面处理技术有限公司、无锡市科巨机械制造有限公司、无锡宏大纺织机械专件有限公司、无锡市绿色热处理设备有限公司、宜兴市中亚电炉有限公司、宜兴市万盛变压器有限公司、无锡市咸氏光亮热处理有限公司、江阴板式换热器有限公司等20多家企业。上述企业的节能减排成果经验，推动了无锡热处理行业节能减排工作有序进行。为加快热处理行业清洁生产先进技术的推广，促进产业技术升

级，适应低碳经济发展，经中国机械工业联合会、中国热处理行业协会审核，无锡电炉有限责任公司、天龙科技炉业（无锡）有限公司、无锡市科巨机械有限公司获得先进技术制造企业；江苏南方机电股份有限公司、无锡宏达热处理锻造有限公司、江阴市凯鑫热处理有限公司获得先进技术示范企业，为热处理行业技术的提升起到表率作用。

（6）全行业开发创新能力大大提高。“十一·五”期间，企业自主创新能力提高，对引进技术的消化吸收，提升热处理专业水准，频繁与国内外开展技术交流，使企业人员开阔了眼界，大大提高了国内装备制造业的新产品开发、创新能力。以企业为主体，市场为导向，产学研相结合，发挥企业的主观能动和创新能力，提升了技术水平。如天龙科技炉业（无锡）有限公司，开发了RQD系列460kW井式可控气氛渗碳炉，可控气氛罩式渗氮炉，采用多项新技术、新工艺及自动控制系统，获得“江苏省节能新技术奖”和中国热处理学会“科技创新奖”，可控气氛罩式渗氮炉还填补了国内空白。国家知识产权局批准天龙科技炉业（无锡）有限公司2项发明专利，9项实用新型专利；无锡宏达热处理锻造有限公司3项实用新型专利；无锡电炉有限责任公司1项发明专利，1项实用新型专利；无锡市绿色热处理设备有限公司8项实用新型专利，3项正在申报中。天龙科技炉业（无锡）有限公司2011—2012年参与编写和申报3项行业标准和2项国家标准。无锡市科巨机械制造有限公司KBL—闭式冷却塔获得江苏省著名品牌和中国热处理行业协会“全国热处理行业技术进步奖二等奖”。通过技术创新，一批热处理先进装备以来确保高质量、低消耗和少污染，为改善社会环境打下了坚实的基础。

（7）开展安全工作标准化创建活动使安全工作更加制度化、规范化、标准化经国家安全生产安监总局审核，无锡威孚高科技股份有限公司获得国家一级企业，江苏南方机电股份有限公司、无锡宏达热处理锻造有限公司获得国家三级企业。

2.存在问题

（1）产业结构调整力度不足。热处理厂点过多，专业化、规模化程度不高，厂点规模过小、设备陈旧，发展不均衡及不公平竞争，不利于热处理专业自动化、智能化、信息化发展。

（2）能源利用率偏低。热处理行业平均单位能耗仅达600kW·h/t，仍高于20世纪70年代的欧洲和日本。

（3）热处理行业污染尚未得到彻底治理。少数小型热处理企业因设备改造资金不足，环保治理设备不健全，未达到应有的治理效果。

（4）热处理技术人才的占比低于行业总人数的5%，与国家要求的15%的比例差距较大，不少私营企业甚至无专业的技术人员，影响热处理加工产品质量。

三、“十二·五”规划发展战略指导思想

（1）以深入学习实践科学发展观为指导，加快产业结构调整和经济增长方式的转变；以“发展先进工艺、限制传统工艺，淘汰落后工艺”为导向，加速热处理行业的专业化、规模化、集约化，提高热处理的劳动生产率，节约能源降低生产成本，实行高效优质生产，积极推行清洁热处理、低碳热处理、两化深度融合热处理和绿色热处理。

（2）贯彻落实可持续发展战略，加大热处理行业技术改造的力度，加速引进和消化吸收先进热处理工艺技术和装备，加强企业自主创新能力，推进热处理工艺装备的更新换代，加快“以信息化带动工业化，以工业化促进信息化”的热处理信息化进程，以计算机控制技术、信息网络技术，提升热处理传统技术，实施热处理工艺和装备智能化和精确化的高端控制，达到精确热处理、优质热处理、精细热处理，最大限度减少质量分散度，实现均一的产品质量。

（3）以“低碳经济”“循环经济”“清洁生产”为主导思想，推动先进制造技术和清洁生产方式，走绿色发展道路。努力实现节约、高速、无污染生产，加快热处理行业工艺装备的节能降耗改造，加大节能环

保设备投入,研发和使用节能减排的热处理新工艺以及无污染的热处理原辅料,循环利用热处理余热,大力开发节能技术,使无锡热处理行业向节能热处理,"两化融合"热处理,绿色热处理的目标奋进。

(4)贯彻以"人"为本,突出培养新型人才,加快热处理人才队伍建设,同时统筹推进各类人才的培养。应用正确的价值观,激励和引导人才,特别是注重青年人才的培养,要营造尊重劳动,尊重知识,尊重人才,尊重创新的氛围。确立人才竞争优势,构建以企业为主体,市场为导向,加快科技成果向现实生产力的转化。

四、"十二·五"规划的发展目标及设想

1.目标

(1)总体节能10%,热处理骨干企业平均单位能耗达到450kW·h/t。

(2)燃料炉比重逐步增加到15%,平均热效率达到55%。

(3)陶瓷纤维炉占比达到80%,电热效率达70%以上。

(4)热处理专业厂电能和燃料消耗降到生产成本的20%以下。

(5)全员劳动生产率达到人均20万元/人。

(6)骨干企业热处理件一次检验合格率达到99%以上。

(7)有害剩余物料排放全部达到规定限值。

(8)水溶性和聚合物淬火介质使用率提高30%。

2.推广使用的设备和技术

(1)真空热处理设备和技术。

(2)控制气氛、少无氧化热处理设备和技术。

(3)控制气氛化学热处理及生产线。

(4)计算机精密控制技术。

(5)感应加热设备及技术。

(6)化学热处理催渗技术。

(7)环保型清洁剂及清洗技术。

(8)环保型淬火介质及淬火技术。

(9)节能材料及技术。

五、措施和政策建议

1.措施

(1)各级政府有关部门加强对热处理行业管理,健全统筹协调机制,监督和促进热处理行业健康发展。各级政府有关部门要因地制宜地将本规划内容纳入地区或部门发展规划,也可制订热处理专项规划,加强统筹指导,形成地方特色和比较优势。制定有针对性的扶持政策,促进和支持热处理企业严格执行国家工业发展规划和产业政策,淘汰落后工艺设备,推进企业技术进步,加快产业结构调整,推动产业优化升级,保证行业持续健康发展。

(2)增强企业创新能力,提高专业化生产水平,支持专业化生产中心建设。为增强企业的管理创新和技术创新能力,企业要借鉴国际竞争管理经验,提高企业管理水平,要建立健全"产学研"三结合的技术创新体系,增加开发投入,培养创新人才。充分利用政府相关支持政策,扶持一批企业技术中心,培养一批为中小企业服务的专业化热处理生产中心,加强行业标准化建设和新产品开发,特别是关键技术创新,加速科技成果产业化。

(3)强化"两型"工业建设,推行清洁生产。加大热处理行业三废治理力度,加强对能耗及有毒有害废弃物排放和治理的监管。在行业内逐步开展"清洁生产先进技术示范工程"和"清洁生产水平评价"工作,树立行业节能减排、清洁生产先进技术示范单位,促进行业整体节能减排意识。企业在实施节能减排、清洁生产先进技术改造中,要积极与地方政府沟通汇报上报项目,争取地方政府上报项目的扶持资金。

(4)充分发挥行业协会作用。无锡热处理协会主动配合、协助政府主要部门组织对"十二·五"发展规划的实施。做好组织协调工作,组织开展有关政府和标准的宣传贯彻,做好技术咨询指导,持续开展热处理企管人员、工程师、技师、熟练技工、质检工、仪表工培训,协助企业完成ISO9001、ISO14000、ISO18000、ISO/TS16949等管理体系认证和清洁生产审核工作,提高热处理加工企业管理水

平和生产技术水平，为实现会员企业的规范化管理作出贡献。

2.政策建议

（1）加大产业结构调整力度，“十二·五”规划期间热处理厂点数调整到2012年数量的2/3左右。

（2）建议无锡市政府设立无锡铸造、锻造、热处理、电镀四大基础工艺企业、四大基础结构调整专项扶持基金，支持热处理行业淘汰落后产能企业。

（3）建议建立“四大基础工艺”人才库，引进技术人才并给予政策优惠。

（4）奖励热处理规范企业和质量管理优秀企业。凡被授予热处理规范企业、质量管理优秀企业、热处理清洁生产先进技术制造企业和热处理清洁生产先进技术示范企业称号的，可得到增值税先征后返的待遇，其技术改造和扩大再生产可获得国家优惠贷款。

（5）加速热处理设备的固定资产折旧年限，以余额递减折旧法折旧，来加快设备更新改造。

（6）给开发和生产制造节能减排热处理先进装备的企业给予无息或贴息贷款的支持。

（7）对购买国家权威机构认定的节能减排设备和产品的热处理企业给予无息或贴息贷款的支持。

（8）对中小热处理企业投资改造落后的热处理装备，购置或引进热处理先进设备给予免息贷款的融资支持。对国家级、市政重点产学研相结合的科技或攻关项目，政府应给予前期风险投资补贴（全部或部分）或优惠贴息贷款及融资支持。

（9）发挥市场经济杠杆作用，建议能源价格向低能耗（低于450kW·h/t）和少污染（全面达到排放标准）的企业倾斜。

〔撰稿人：无锡热处理协会时静英〕

沈阳热处理

沈阳市热处理协会是由沈阳地区大中型国有工业集团企业（军工企业）热处理分厂（车间）、民营企业热处理专业厂、工艺材料厂、设备制造厂，同时吸收省内外与热处理行业相关的企业单位志愿参加组成，是相互进行交流联系协作，共同促进企业经济发展，促进热处理行业技术进步的非营利自律性行业组织。协会共有单位会员计56家，本市单位会员40家，外省市单位会员（装备制造，配件、材料制造企业）16家。

沈阳市热处理协会的宗旨是：在邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观的指导下，认真贯彻党和国家的有关方针政策，走新型工业化道路，为沈阳地区工业企业及会员单位服务，维护会员单位的合法权益。在政府和企业单位之间发挥桥梁纽带作用，向国家和政府反映企业单位会员的愿望和要求，协助政府有关部门搞好沈阳地区热处理行业服务与管理。

沈阳市热处理协会的业务范围：

（1）在国家和政府有关部门的指导下，开展对沈阳地区热处理行业企业的基础资料调查、搜集和整理工作。向国家和政府有关部门提出制定行业规划，经济技术政策和法规等方面的建议，参与配合国家和政府有关部门进行行业规范与管理。

（2）推进行业各工业企业横向经济联系，为工业企业生产加工协作、设备改造、基础建设等方面提供力所能及的服务。协调企业之间在生产经营、

技术合作和竞争中出现的问题，促进热处理行业技术进步和经营管理水平的提高。

(3)组织、宣传国内外的新标准，组织国内外热处理新技术、新工艺、新标准、新材料及新设备的应用、交流与推广。针对热处理工艺及加工质量存在的问题，组织专家进行技术攻关咨询服务。

(4)组织与开展行业的各种培训，不断提高行业技术人员、管理人员和工人素质水平。

(5)组织本行业协商订立热处理行业的行规行约，并指导实施，维护本行业会员单位企业的合法权益。

(6)组织本行业开展有益于企业发展的各种交流活动、展览会和行业技术装备等发布推广会。

(7)在业务主管单位的监督指导下，开展同国内外相关的民间组织进行经济技术交流活动。在对外出口、招商引资、引进技术等方面促进行业企业经济发展和技术进步，形成共识。

(8)组织行业企业单位与本行业以外的企业联合开展生产经营、技术项目的合作。

(9)开展行业各种信息交流，不定期发行行业通讯(沈阳热处理)。

(10)承担国家和政府有关部门委托的有关工作。

沈阳地区热处理行业经历过工艺专业化调整，关停并转，重组改制等历史进程。近几年实施振兴东北老工业基地的战略方针以来，沈阳地区热处理行业规模为：热处理行业加工企业职工2 700余人，其中热处理加工生产工人2 000余人，高级工90余人，热处理工程技术人员240余人，高级工程技术人员80余人；各种热处理装备1 000余台，其中电阻炉设备700余台，真空热处理设备20余台，化学热处理设备80余台，盐浴炉10余台，其他热处理辅助设备200余台。近几年在国家宏观政策的指导下，尤其在国家工信部有关部门及中国热处理行业协会的指导下，在热处理行业中推行了节能减排、清洁生产等工作，沈阳地区热处理行业加工企业的技术装备水平有了很大提升，生产环境得到了改善，各种节能减排技术装备的改造和应用率约为40%。行业生产管理水平不断提高，沈阳地区热处理规范企业6家，其中2家规范企业已推进了两化融合，建设了数字化热处理车间管理。沈阳地区热处理加工企业近70余家，其中国有(军工科研单位企业)10余家，民营专业加工企业近60家。这些企业承担着沈阳装备制造业中隧道工程装备、电力装备、建材装备、建筑装备、矿山装备、煤炭装备、机床装备、港口装备、环保装备、锻造装备、军工航天装备、自动化装备、传动装备及各种机械工程装备等零部件的热处理加工生产，年产量为14万t。沈阳地区热处理行业已成为沈阳装备制造业重要的骨干行业之一。

〔撰稿人：沈阳市热处理协会赵新忠〕

大连热处理

一、行业结构

大连地区从事热处理加工的企业有330个，其中主机厂的热处理分厂、车间约100个，其余为各类热处理专业厂。热处理年产值超亿元的企业有10个，主要是国有大中型企业的分厂或车间；年产值超过1 000万元的企业有10个；年产值超过500万元的专业热处理厂20个；其余的热处理专业厂多为私营、个体小微企业，平均年产值仅为200万

元，更小的企业年产值仅为几十万元。

企业按产品主要分为八类：

金属制品业，通用设备制造业，专用设备制造业，汽车制造业，铁路船舶、航空航天及其他运输制造业，电气机械及器材制造业，计算机等其他电子设备制造业，仪器仪表、办公机械制造业。

二、完成产值

2012年，全国热处理行业产值约1 000亿元，约占全国工业总产值18万亿元的0.5%；大连地区装备制造业总产值4 316.7亿元，热处理行业完成产值约30亿元（其中轴承行业约7亿元，重型机械5亿元，机床行业3亿元，汽车行业4亿元，机车、造船等运输行业5亿元，其他行业6亿元），占大连装备制造业总产值的0.6%。大连地区热处理行业工业增加值约为9亿元（一般占产值25%~35%）。

如果按地区来分，大连地区热处理产值约9亿元；金州新区热处理产值约7亿元；北三市（普兰店、瓦房店、庄河）热处理产值约14亿元。

大连地区热处理行业发展速度很快，2006年大连地区热处理行业的产值仅约9亿元，到2012年产值达到30亿元，6年增长了两倍多。2012年大连地区热处理行业主要经济指标完成情况见表1。

表1　2012年大连地区热处理行业主要经济指标完成情况

指标名称	单位	实际完成	比上年增长（%）
企业数	家	330	5.3
工业总产值（当年价）	万元	300 000	18.6
工业增加值	万元	90 000	8.9
产品销售收入	万元	260 000	15.2
产品销售税金及附加	万元	11 800	3.2
利润总额	万元	18 000	-3.1
年末固定资产原价	万元	156 000	-6.3
年末固定资产净值	万元	110 000	-5.8
全员劳动生产率	元/人	210 000	

随着大连地区工业的发展，大连地区热处理行业的技术、装备水平也在不断提高。2006年，大连地区近300家热处理厂共有各型加热设备3 000余台（套），其中60%以上是传统的箱式炉、井式炉和台车炉，无保护气氛空气加热产品也很普遍。而先进的密封箱式炉、多用炉、真空炉和保护气氛连续式生产线仅占大连地区热处理设备总数的约15%，仅完成了大连地区热处理行业约20%的年产值。

2012年上述情况大为改变。很多热处理专业厂购进了先进的密封箱式多用炉生产线用于产品的渗碳或碳氮共渗；模具热处理的绝大部分产值都是用真空炉完成；而汽车、轴承等行业，大批量零件的热处理也多采用了各种连续式可控气氛生产线（网带炉、托辊炉、推杆炉等）。大连圣洁真空总公司的辽河西分公司使用的多用炉、网带炉和真空炉生产的产值已达到总产值的66.1%以上。2012年3月、5月大连圣洁辽河西分公司热处理产值分配情况见表2。

表2　2012年3月、5月大连圣洁辽河西分公司热处理产值分配情况

序号	设备名称	3月		5月	
		产值（元）	占总产值比例（%）	产值（元）	占总产值比例（%）
1	网带炉	179 910	16.10	225 817	20.10
2	多用炉	419 412	37.53	427 785	38.08
3	真空炉	139 467	12.48	140 402	12.50
4	常规炉	378 833	33.90	329 247	29.31
	合计	1 117 623		1 123 252	

注：表中数据由于四舍五入合计数有微小出入。

三、骨干重点企业

大连地区热处理行业协会秘书长单位——大连圣洁真空总公司的前身为大连开发区圣洁热处理高新技术研究所，创建于1996年，创建之初仅1台炉，2个人，年产值不到10万元；现已发展到拥有1个节能研发中心，1个材料研究所，1个热处理研究所，3个分公司，3个行业网站和1个培训学校的材料热处理集团公司。2012年公司被评为国家高新技术企业，已申报121项国家专利，并拥有“圣洁”“圣士”“圣特”3个知名品牌，其中“圣洁”品牌被CCTV央视网评为广告合作伙伴。

圣洁总公司下属的辽河西分公司（圣洁第二工厂）2005年建厂，建厂初期仅投资100万元，主营业务为热处理对外加工服务。从2006年起至2012年末年产值增长6倍多，固定资产也增加5倍多，2012年产值达到1 260万元，利润率13.57%，税金5.71%。2012年大连圣洁辽河西分公司主要经济指标完成情况见表3。2012年大连圣洁辽河西分公司热处理主营业务利润分配情况见表4。

表3　2012年大连圣洁辽河西分公司主要经济指标完成情况

指标名称	指标单位	2012年完成	比上年增长（%）
工业总产值（当年价）	万元	1 260	24
工业增加值	万元	320	18
产品销售收入	万元	1 100	20
产品销售税金及附加	万元	72	25
利润总额	万元	171	21
年末固定资产原价	万元	888	19
年末固定资产净值	万元	592	19
流动资产合计	万元	560	
流动资产平均余额	万元	397	
流动负债合计	万元	920	
流动负债平均余额	万元	615	
所有者权益	万元	232	22
全员劳动生产率	万元/人	37	30

表4　2012年大连圣洁辽河西分公司热处理主营业务利润分配情况

序号	项目	金额（万元）	占比（%）
1	全年产值	1 260	
2	电力	182.07	14.45
3	工资	200.84	15.94
4	厂房租金	27.72	2.20
5	淬火油	47.75	3.79
6	设备备件	52.42	4.16
7	工装/烷/醇	59.60	4.73
8	佣金招待（营）	103.70	8.23
9	各项税费	89.21	7.08

（续）

序号	项目	金额（万元）	占比（%）
10	车辆费用	51.91	4.12
11	员工保险	72.07	5.72
12	公积金	6.30	0.50
13	广告费	19.66	1.56
14	贷款利息	42.34	3.36
15	办公杂费	47.75	3.79
16	业务招待	34.90	2.77
17	设备折旧	49.14	3.90
	利润额	172.62	13.70

四、利润分析

2012年，大连规模以上制造业完成工业生产总值4 316.74亿元，利润245.24亿元，占生产总值的5.68%；大连地区热处理行业生产总值近30亿元，利润2.6亿元，占生产总产值的8.67%。

大连热处理行业的330家热处理企业中，国营、大中型企业中的热处理分厂、车间，由于是企业内部财务核算，利润率也是按企业内部财务制度计算，一般为5%～15%。大连地区的热处理专业厂大多数是私营或个体企业，其利润的计算则根据国家财务政策，一般利润率在10%～25%之间。其中，大部分小微企业因为使用的热处理设备还是常规的箱式炉、井式炉、台车炉，设备造价低，不用通入气氛保护，成本较低一些。这些小微企业的产值不是很大，热处理的价格也不是很高，但由于国家对这些企业的鼓励支持和税收减免政策，其利润并不是很低，一般在10%左右。这也是为什么尽管经济形势时好时坏，但这些小微企业还能存活的原因之一。采用先进热处理设备（密封箱式多用炉、连续式生产线、真空炉等）的企业，其热处理加工的大部分是高端产品，价格较高，再加上批量较大，因此其利润率较高，约为15%。

国内外经济形势对热处理行业的利润影响很大。2007年10月爆发的次贷危机，引发了全球金融危机，致使全球经济下滑和中国经济放缓，从而导致2009年中国部分中小企业倒闭，而没有倒闭的企业利润降低很多，甚至无利经营。大连热处理行业也不例外，少数企业倒闭，许多企业减产20%～35%，利润也大大降低。2009年大连热处理工业总产值18亿元，利润约1亿元，仅占工业总产值的5.6%。

2012年世界经济复苏势头减弱，外需持续下降，国内需求不足，使热处理行业发展趋缓，成本上升，价格下降。2012年，大连地区热处理行业生产总值达到30亿元，但利润仅为8.7%，而经济形势较好的年代，大连地区热处理行业利润率都在15%左右。

五、影响利润的因素

影响热处理行业利润率的因素有很多，除了宏观经济、行业趋势及市场的影响外，还有一些内在的管理因素也影响利润率，如管理成本、生产成本的变化，固定资产的多少，员工的多少，设备的先进性与新旧程度，开工率及融资成本等等。

除了上述财务指标和宏观经济的影响，企业微观层面对利润的影响也较大，如企业文化的建立、团队的建设、员工的培训、市场的开发和客户的沟通与服务、人才的留用和竞争意识、创新发展以及企业的长期战略。

对于大连热处理行业的企业，应该顺应国际、国内经济形势变化，顺应行业趋势，不断创新和开

拓市场，提升企业自身的各种能力，降低各种成本和费用，才能保证有足够的利润空间，而利润的不断增加，又使企业后劲充足，从而保证企业不断发展壮大。

〔撰稿人：大连市机械行业协会热处理分会 田绍洁〕

山西热处理

山西省热处理协会成立于1998年，目前有会员单位43个。2012年8月，协会进行了换届工作，选举产生了第七届理事会。多年来，山西省热处理协会积极履行政府与企业间桥梁的职能，坚持为会员企业服务，努力拓展与国内先进地区的联络渠道，引导会员企业为建设资源节约型、环境友好型社会从自身做起，推广应用清洁热处理生产方式，不断提高热处理工艺水平，降低单位热处理工业增加值能耗和污染物排放；密切配合会员企业促进热处理技术改造，推动产业升级，实现节能减排；积极组织会员单位参加全国热处理行业的各项活动，以充分吸收借鉴先进管理经验和先进热处理技术，为企业获取最新技术信息和先进技术搭建交流平台，为推动山西省热处理行业的发展和进步，作出了贡献。

一、山西省热处理行业发展现状

1.行业规模有所扩大

截至2012年末，山西省共有热处理企业260余家（含专业化厂、热处理设备制造厂、热处理工艺材料生产企业及主机厂的热处理分厂、车间），其中专业化热处理企业近80家。全行业职工约2 800多人。全行业热处理生产设备近1 000台（套）。骨干企业平均单位能耗约600kW·h。

2.专业化生产有所发展

随着改革开放的深入，市场机制的不断完善和融入世界经济一体化的发展，山西省热处理行业的专业化生产厂也进入了快速发展阶段。据不完全统计，截至2012年底，新增热处理专业化生产厂点约40多家。其中不乏资金充足、设备先进、技术起点高、管理有序、经济效益好的佼佼者。期间，山西省热处理协会配合中国热处理行业协会，积极推动热处理企业规范化生产，显著提高了热处理专业厂的生产技术水平、管理水平和市场竞争能力，在行业中起到了良好的示范作用。

3.生产技术有长足进步

少无氧化加热热处理比重已达65%以上，真空加热油淬已在广泛推广，气体渗碳基本实现碳势自动控制，ϕ4m以上特大型齿轮用国产设备实现了深层可控渗碳淬火，高温快速渗碳和氮势可控渗氮也都用于生产，超高频、高频、超音频、中频、双频感应热处理和数控模拟感应淬火技术都在生产中有所应用，等离子热处理和化学热处理在一定程度上已开始逐步推广。

4.生产设备有所更新

由于大型国有企业和大量热处理加工企业的兴起，促进了热处理企业的技术改造和设备的更新换代。近几年来，山西省各主要城市退城入园环境改造工程的实施，促使企业加大了热处理的设备投资。随着新产品开发和机械产品的上档升级，省内的一些大型骨干企业也提高了对热处理的重视程度，为热处理产能扩大新增节能型、自动控制与智能化新设备提供了大力的支持。据不完

全统计，山西省热处理行业企业设备更新率已接近了50%以上。

5.企业质量管理水平有所提高

行业普遍开展ISO9000、ISO14000、IS16949质量管理和环境管理认证工作，对提高产品质量起到了有力的推动作用。随着与国际企业合作的不断深入，客户纷纷按国际标准的严格规定来选择热处理协作伙伴，促使热处理专业厂提高管理水平，以满足客户的“高水平”要求。各企业自上而下建立的质量管理体系，严格执行企业标准和行业标准，严密的质量关键控制点大幅度减少了质量事故的发生，提高了产品合格率。大型企业、骨干企业产品质量合格率超过98%。

6.节能减排的认识持续提高

在国家政策和国际大势引导下，山西省热处理协会在规划中把节能减排列为行业发展的重要方向。在政府部门的指导下，积极开展热处理行业节能减排工作调研，努力探索推进节能减排工作的途径，研究制订热处理行业清洁生产技术推行方案。根据中国热处理行业协会提出的推进节能减排和清洁生产的具体措施，制订了山西省热处理行业的节能减排和清洁生产实施方案，促进了节能减排工作的开展，得到了企业的重视，出现了工作的新局面。山西省热处理行业的一些骨干企业都制定了节能减排规划，明确了节能减排指标，努力改变热处理加工能力过剩、单位能耗较高的现象，通过加强社会化生产协作，单位能耗大幅下降，取得了良好的节能效果。一些新建企业和扩建企业，都进一步重视环保设施的投入。

7.工艺创新能力有所提高

多年来，山西省热处理协会坚持组织企业频繁与国内先进地区的企业进行技术交流，使企业人员开阔了眼界，明确了差距和赶超目标，激发了企业热处理工艺人员的创新积极性，通过对引进技术的消化吸收，创新工艺方法。新工艺、新材料、新技术不断涌现。

二、热处理行业发展的指导思想

1.全面贯彻科学发展观和可持续发展战略

围绕山西省委、省政府转型发展、跨越发展的中心，按照建设资源节约型、环境和气候友好型社会的要求，把加强热处理生产过程中的能源资源节约和综合利用、保护生态环境、减缓气候变暖放在突出地位，大力宣传推广节能减排效果明显的热处理工艺和设备，并进行以此为目的的企业生产技术改造。

2.坚持优质、高产、低消耗的生产技术发展方针

发挥热处理造就优质耐用机械产品的潜力，使用最少的燃料和电力，使廉价材料制造的零件获得理想的组织和性能；使用高效设备和先进的工艺技术，在最低的生产成本前提下制造出合格的优良产品；为机械工业的振兴、机械产品的出口创优作出贡献。

3.最大程度节约能源、减少排放

行业协会要引导企业从提高人的认识、从技术和管理两个方面控制，逐步降低单位电耗指标，从而达到预定的目标。

4.走发展循环经济道路

走循环经济道路是贯彻科学发展观和可持续发展方针的重要途径之一。强化循环经济意识，在加热设备上强调废热、余热利用，燃烧产物回收用作保护气；清洗液中的盐、油回收利用，回收淬火油烟，燃烧废气烟尘制造炭黑；钢件脱脂溶剂、冷却用水循环使用；淬火废油精炼再生重复使用或作为他用等；开动脑筋，按循环经济原则实行热处理生产，大力挖潜。

5.信息化改造提高创新能力

逐步实现过程信息化、自动化、智能化，力争技术创新，赶超国内、国外先进水平。认真贯彻信息化与工业化融合政策，进行传统生产技术和管理的信息化改造，加强生产过程的自动化、智能化程度，在热处理过程的在线控制、工艺参数的智能化调节方面有所创新。

〔撰稿人：山西省热处理协会张玉佩〕

贵阳热处理

热处理是决定制造业产品使用寿命和可靠性的关键工序，它是保证机械零件内在质量的主要因素，是充分发挥材料潜力，保证零件质量和使用寿命，节能、节材，提高产品竞争力的重要生产工艺，是国际著名制造企业保持产品竞争能力的主要手段。

贵阳市热处理行业经过几十年的发展，已具有一定的物质技术基础，有一批引进和国产的先进工艺装备及相对富余的加工能力，有部分受过系统教育的富有生产经验的专业人才，有一定的科研成果储备等，为贵阳市经济建设作出了重要的贡献。

由于历史的原因，贵阳市热处理行业由企业的分厂、车间、工段或班组组成（以下简称厂点），热处理加工的厂点量少、规模小、技术装备落后，设备利用率较低，设备先进程度不高，专业化、社会化、规模化生产程度较低，这种状态亟需改变。

2012 年全市有 22 户企业 23 个热处理主要加工厂（点），其中两个是热处理设备生产厂（点），其余的是热处理加工厂（点）。

贵阳市热处理采用的加热技术（工艺）主要有：

（1）毛坯件热处理（一热）。主要采用淬火、回火、退火及正火工艺。

（2）光洁件热处理（二热）。主要采用正火、退火、淬火、回火、表面淬火（感应、浴炉）、化学热处理（渗碳、渗氮、碳氮共渗、渗硼）、可控气氛热处理、真空热处理、流动粒子热处理和激光热处理等。

热处理采用的冷却技术：大部分厂点主要采用水（盐水）和油。部分关键件、基础件热处理后的冷却采用了光亮淬火油、水基淬火冷却介质。

贵阳市热处理加工厂点分布情况：白云区有中国航空工业标准件有限责任公司和南方汇通股份有限公司，云岩区有贵阳航天林泉科技有限公司和中铁五局集团机电有限责任公司、贵州三环工程机械制造事业部，南明区有首钢贵阳特殊钢有限责任公司，花溪区有贵州华工工具注塑有限公司，小河区有中航工业贵州红林机械有限公司、贵州华烽电器有限公司、中航贵州枫阳液压有限责任公司（183 厂）、贵阳西工热处理技术有限公司、贵州高山高强度螺栓有限公司、贵州詹阳动力重工有限公司、贵阳高强度紧固件制造公司、贵阳黔江机械厂、贵阳永力轴承有限公司、贵州航天风华精密设备有限公司和贵阳航空电机有限公司，高新技术开发区新天园区有贵州建新南海科技股份有限公司、新天光电科技有限公司和中航贵州力源液压股份有限公司，惠水县有险峰机床厂。

热处理设备生产企业有两个，分布在小河区，他们是贵州贵阳博明工业炉有限公司和贵阳黔江机械厂。

〔撰稿人：贵阳市热处理协会张坤林〕

广东热处理

近几年来，广东地区热处理业界紧密围绕经济建设这个中心，根据《珠江三角洲地区改革发展规划纲要(2008—2020)》的要求，积极应对现代产业体系的构建、热处理产业转型升级的新挑战，以促进广东地区热处理业界的技术进步和产业提升、强化热处理行业为先进制造业服务的功能为己任，为广东地区经济的发展作出应有贡献而积极努力。与此同时，广东地区热处理业界也积极构建业界社团组织工作平台，统筹资源，组织会员，凝聚共识，开展活动，服务业界，服务社会，力求获得良好的社会效益，为广东地方经济建设的发展添砖加瓦。

一、构建业界社团组织平台，统筹资源为热处理业界服务

1.成立中国热处理行业协会广东办事处

三十多年来，由于广东地区制造业发展的强力拉动，热处理行业在这个原先几乎是行业空白的地方应运而生，终于形成了完全由市场经济导向而来的热处理专业化生产格局，拥有一个在制造业中不可或缺的、颇具规模的热处理产业群。当前这个产业群拥有近600个厂点，其年产值约占全国的8%~9%。

近些年来，广东热处理业界积极支持和配合中国热处理行业协会的各项工作开展，努力推动广东地方热处理行业的技术进步和产业发展。例如，在广东开展热处理规范企业的建设，截至2012年，广东已有8家企业进入全国“热处理规范企业”行列，其中两家为“热处理质量管理优秀企业”。在推行热处理清洁生产先进技术、努力构建节能减排示范工程方面，也取得成效。广东世创金属科技有限公司、深圳市先力得热处理有限公司、佛山市华鑫热处理有限公司和广州市新滘热处理厂等多家企业的节能减排工作得到热处理业界的普遍认可；在热处理专业技能人才培养方面，早在2005年就协助中国热处理行业协会在广州成功举办全国“热处理质量检验员培训班”；2010年和2011年，经教育部高职高专教学指导委员会批准，协助中国热处理行业协会在广东建立三个“教育部高职高专金属材料与热处理技术专业实习培训基地”(广州、深圳和佛山)。同时，积极协助中国热处理行业协会在广东举办热处理先进技术专题研讨会，如“广州真空热处理与涂层技术会议”。可以说，中国热处理行业协会与地方热处理业界的积极互动和稳妥配合，对广东热处理行业的发展发挥了良好的作用。

然而，由于广东地方上一直没有热处理行业协会，地方热处理业界对国家层面上有关热处理产业发展方面的方针大计以及中国热处理行业协会的工作规划和相关活动往往缺乏了解与配合的渠道，也给中国热处理行业协会在广东开展各项工作带来不便。广东作为经济大省，在其《珠江三角洲地区改革发展规划纲要(2008—2020)》和广东省“十二五”规划发展中，先进制造业的发展占有极其重要的地位。而广东热处理行业在广东经济发展过程中，必将继续扮演着重要的角色。其自身的发展，也将成为广东产业结构转型升级所不可忽视的支撑点。广东热处理行业方面也热切希望能与中国热处理行业协会建立起更为直接、更为有效的工作关系。有鉴于此，为了通畅中国热处理行业协会与地方热处理业界的联络渠道，有利于国家相关方针大计的贯彻执行，有效地推动地方热处理行业的发展，广东热处理业界建议在广东设立“中国热处

理行业协会广东办事处”，中国热处理行业协会经认真研究和评估，并经常务理事会讨论通过，同意设立“中国热处理行业协会广东办事处”。

“中国热处理行业协会广东办事处”主要的工作任务有：① 宣传和贯彻国家有关热处理产业发展的方针政策。② 协助中国热处理行业协会开展“热处理规范企业”的建设工作。③ 协助中国热处理行业协会开展节能减排、发展清洁热处理生产的相关工作。④ 协助中国热处理行业协会开展先进热处理技术的推广与应用工作。⑤ 发挥地方智力资源和技术资源优势，努力培养热处理行业高技能人才。⑥ 研究与探索地方热处理行业的生产经营和企业管理方面的态势，协调地方热处理企业的经营行为。⑦ 积极为地方热处理企业的技术难题和生产问题排忧解难。

2012 年 6 月 16 日，“中国热处理行业协会广东办事处”成立挂牌仪式在广州市举行。时任中国热处理行业协会佟晓辉副理事长兼秘书长出席揭牌仪式。中国热处理行业协会理事、深圳市先力得热处理有限公司总经理丘建明任广东办事处主任。

2.成立广东省热处理协会

为了构建热处理业界与政府之间的桥梁关系，配合政府工作规划的实施，发挥社团组织促进社会公共利益的功能，代表和维护全行业的合法权益和共同经济利益，规范市场秩序，构筑为业界服务的适用体系，方便企业通过社团组织公共平台，在技术研讨、经济信息、经营管理、市场行为、人才培训等方面进行沟通、交流和合作，有效地推动广东热处理行业的创新和可持续发展，广东热处理业界一直为成立地方热处理行业协会而努力。广东省作为全国社会管理改革创新的先行者，为有利于经济发展的社会组织的创办提供了良好的条件。

2012 年 11 月，广东省民政厅批准成立“广东省热处理协会”。2012 年 12 月 8 日，广东省热处理协会成立庆典暨广东热处理产业与技术发展论坛在广东省东莞市隆重举行。来自广东省热处理业界的 140 余名代表参加了会议，中国热处理行业协会佟晓辉理事长出席会议，出席会议的还有来自国内外知名的相关企业代表。

中国热处理行业协会佟晓辉理事长在讲话中对广东地区热处理行业自改革开放以来所取得的重大成就表示赞赏，指出广东所形成的社会化、规模化和专业化的热处理生产在全国热处理行业中已占有重要的一席；对广东省热处理协会的成立表示热烈祝贺，并对广东省热处理协会的发展寄予厚望，期待广东省热处理协会发挥行业协会的优势，与中国热处理行业协会积极互动，努力推动广东热处理行业的转型升级。

广东省热处理协会张伟文会长宣读了有关工作文件及提请聘请华南理工大学魏兴钊教授为广东省热处理协会荣誉会长的意见，并向魏兴钊教授颁发荣誉会长聘书。

广东省热处理协会的成立乃广东热处理业界的一大盛事。如今，广东省热处理协会与广东省机械工程学会热处理分会（简称广东省热处理学会）已成为广东地区热处理业界的两大社团组织，还有中国热处理行业协会广东办事处，这些组织机构都是广东热处理业界宝贵的社会资源。尽管其社团工作功能有所不同，各有所长，但目前两“会”一“办”在组织机构上已有相当程度的融合，在办“会”理念上也有许多共通之处。相信日后在推进广东地区热处理产业发展的进程中，两“会”一“办”将紧密合作，资源共享，优势互补，互相促进，为了一个共同的目标，努力推动广东地区热处理产业由成本等要素驱动向创新驱动转变，成功实现产业的转型升级。

二、通过社团组织平台为热处理业界营造良好的技术氛围

业界社团组织的一项重要工作任务是努力推进业界的技术创新，为行业的转型升级在技术层面上创造良好的条件。多年来，将技术交流与研讨作为业界社团组织工作的主线，积极为广东热处理业界营造良好的技术氛围，以此作为社团组织重要的基础工作，是广东社团组织工作的一项长期品牌

战略。

1.主办广东国际热处理新技术研讨会

2012年6月23日,2012年广东国际热处理新技术研讨会在广东省东莞市召开,广东地区热处理企业负责人和工程技术人员,以及相关院所等单位专业人士约150人参加了会议。会议由广东省热处理学会和中国热处理行业协会广东办事处联合主办。会议召开的背景在于:广东热处理行业在过去的发展过程中,主要拥有成本优势而缺乏核心竞争力优势,属低成本低技术的外延式扩张模式;只有创造价格差别的能力,而缺乏创造产品差别的能力。这种情况决定了广东热处理行业的"制造"属性,而非"创造"属性,缺乏核心竞争力的生产方式在日益激烈的市场竞争和应对经济发展转型的形势下已日益凸显。在全球化的背景下,广东热处理行业面对广东及其周边地区正在构建的现代产业体系,必须要有自己的发展思路,运用得当的市场行为,以应对面临的新挑战。随着地方经济的不断发展,广东地区热处理行业对热处理生产工艺和技术装备的升级换代需求也不断增加,努力了解并积极掌握当今世界热处理新技术已成为热处理业界的迫切需求。为此,必须努力为广东热处理业界搭建与国内外热处理同行的沟通和交流平台,向从业者及时展示当今国内外热处理新技术、新工艺、新装备和新材料,以及工业化与信息化的融合进程,从而提供新一轮的商机,共同推进广东热处理产业的发展。

会议邀请了多家国内外热处理界的著名企业和技术专家做专题技术报告,传播先进技术,介绍新型产品,提供最新的行业信息,以共同推进广东热处理产业的发展。

一年一度的广东国际热处理新技术研讨会已成为热处理业界关于技术进步、企业管理、项目咨询和商贸交流的平台。这种新技术研讨会提供的与时俱进的技术和经营信息丰富精彩,引起了与会代表的极大兴趣和关注,从一个侧面反映了热处理企业对技术创新的重视和渴望。这类会议或将对广东地区热处理产业的发展和繁荣产生积极的影响。

2.举办广东热处理产业与技术发展论坛

2012年12月8日,借助广东省热处理协会成立庆典举行之机,同期举办了"广东热处理产业与技术发展论坛"。

论坛上,中国热处理行业协会理事长佟晓辉做了题为"关于热处理产业转型升级的思考"的主题报告。报告列举了我国80家具有一定规模的热处理骨干企业2011年能耗情况,指出热处理产业转型升级需要探讨的问题,是把保证和提供产品质量作为转型升级的中心任务,坚持把发展资源节约型、环境友好型工业作为转型升级的重要着力点,坚持把推进"两化"深度融合作为转型升级的重要支撑;提出热处理行业在"十二五"期间争取实现的节能减排目标;同时阐述了我国热处理行业强化基础配套能力,发展以数字化、柔性化以及系统集成技术为核心的智能化热处理装备的战略性产业规划。

论坛报告从战略规划、技术发展和经营管理等不同角度探讨热处理产业的发展方向、技术路线和工作方法,对与会代表产生很大启发。

3.参与"2013机械行业两化融合推进大会"

2013年5月,"2013机械行业两化融合推进大会"在广州市召开。会议由中国机械工业联合会主办、广东省信息化与工业化融合创新中心协办。

广东省热处理协会组织由协会理事和企业负责人组成的12人团队参加了会议。大会听取了工信部专家介绍的近三年的全国两化融合评估工作情况以及下一步两化融合工作思路,中国机械工业联合会领导介绍的机械行业开展两化融合评估工作情况,信息化专家分析的新一代信息技术在机械行业的应用前景以及如何提高企业两化融合水平的途径和方法,对于推动广东热处理行业的信息化与工业化融合体系建设,推进行业的转型升级和企业经济增长方式转变,提升企业的技术创新水平,增强热处理行业的产业能力,具有重大的意义。

4.促成“中国热处理行业‘合同能源管理’推进大会暨2013年厂长经理会议”在广东召开

2013年9月25—26日,由中国热处理行业协会主办的“中国热处理行业‘合同能源管理’推进大会暨2013年厂长经理会议”在广州市召开,会议由广东省热处理协会协办。开幕式上,中国热处理行业协会理事长佟晓辉代表会议主办方致开幕词,广东省热处理协会张伟文会长代表地方热处理协会致欢迎词。

“合同能源管理(EPC)”是一种基于市场运作的全新的节能新机制,“合同能源管理”的有效运作,对于热处理行业这种用能大户具有相当重要的经济价值。会上,国家工业和信息化部中小企业司创新服务处叶定达处长就国家如何围绕中小企业的发展需求,创造一个有利于中小企业成长发展的环境等问题做重要讲话。中国机械工业联合会宋晓刚执行副会长做了“‘两化’深度融合促进机械工业及热处理行业节能减排”的主题报告,说明“十二五”机械工业发展目标和重点,分析了机械工业发展面临的新形势和新挑战,指出机械工业以及热处理行业节能减排意义重大,对如何促进热处理行业工业化和信息化的深度融合提出了建议,强调两化融合发展是工业界转型升级的必然选择。

中国热处理行业协会理事长佟晓辉在题为“热处理行业节能减排工作进展及发展方向”的报告中,指出当前我国热处理行业发展过程中存在的主要问题,并介绍了国际热处理界节能减排先进技术;同时提出,把提升产品质量和效益作为中心任务,把建设资源节约型和环境友好型热处理企业作为重要着力点,把推进“两化”深度融合作为重要技术支撑,把合同能源管理作为有力的手段,加快实现热处理行业的转型升级,用企业的实力战胜当前的经济寒冬,迎接蓬勃发展的春天!

广东省热处理协会邀请了南方电网综合能源有限公司市场部宋总涛经理在会上以“节能减排与合同能源管理”为题,对我国的《节约能源法》和“十二五”节能减排目标进行解读,同时分析合同能源管理机制、商业模式与相关政策以及有关案例。

台湾金属热处理学会的李青峻博士做了题为“台湾热处理企业技术装备节能减碳状况”的专题报告,以台湾高力热处理工业股份有限公司为例,阐述了台湾热处理企业发展的“运用能源、节省能源、生产能源”三个历史阶段,介绍了若干卓有成效的节能装备,建言所有热处理企业善尽环保责任,共创绿能新世界。

广东省热处理协会荣誉会长魏兴钊教授做了题为“论区域经济与热处理行业的互动发展——广东地区热处理行业概况与发展态势刍议”的专题报告,就广东地区热处理行业发展历程阐述了广东地区热处理产业发展特色,对广东地区热处理行业现状进行剖示,提出广东地区热处理行业应对地区产业结构和发展规划的若干思路;同时指出,与区域经济互动发展,努力将行业的“制造”属性升级为“创造”属性,是广东地区热处理行业面临的不二选择。

与会代表实地观摩了在节能减排方面工作出色的两家热处理企业——广州市新滘热处理厂和广州丰东热炼有限公司。

会议以热处理行业的节能减排工作为中心议题,以合同能源管理机制为切入点,目的在于推进我国热处理产业的转型升级,以在经济建设中发挥更大作用。

“中国热处理行业‘合同能源管理’推进大会暨2013年厂长经理会议”在广东召开,乃广东热处理业界的一件大事。对于广东热处理业界向全国同行学习先进、交流经验、分享智慧、共讨商机、寻求合作、共同发展,具有相当积极的意义。

三、通过社团组织平台多渠道培养高技能热处理专业人才

金属材料热处理是先进制造业中不可或缺的极其重要的一环,热处理技术的先进程度是保证工业领域制造技术先进与否和保证产品质量最为关键的因素。热处理是一项共性技术,具有鲜明的跨行业特征。热处理行业的技术创新,影响着先进制

造业的技术进步。现代经济的发展，使热处理生产呈现地位基础化、生产专业化、产品高技术化、服务个性化和经营规模化的时代特征。

当前，广东地区的经济社会发展正处于重要的转型时期，正逐步迈进新型工业化阶段，装备制造业已成为广东地区产业发展的热点和重点，广东持续的经济发展潮也为热处理行业的发展提供了相当清晰的市场前景。必须正视的是人力资源的匮缺正困扰着广东众多的热处理企业，成为制约行业发展的关键因素。如何培养热处理产业发展急需的适用人才，已经成为业界必须努力去探索、认真去解决的重要问题。

协会和学会一类社团组织是经济建设中的重要力量。学术传播、技术推广、技术交流、技术合作、技术培训以及继续教育等都可以成为社会团体尤其是科技类和行业类社会团体工作的一部分。科技社团和行业社团所拥有的人力资源优势、技术资源优势和组织资源优势为其开展专业人才培训工作提供了必要的条件，因而作为业界社团组织，在人才培训方面应该有所作为是责无旁贷的。

1.开展热处理行业发展急需的专业人员技术培训工作

近十年来，广东热处理业界多数年份举办了不同类型的技术培训班。其中“金属材料与热处理质量检验技术”培训工作经过几年的试验和摸索，已有较好的教学经验积累。特别是从2009年开始至2013年，已连续五年举办了“广东省金属材料与热处理质量检验技术培训班”。培训班一般于每年7月在华南理工大学举办，为期10天。借助华南理工大学在材料科学与工程学科方面的优良教学资源，培训班在教学上已基本形成一套适合本专业技术培训教育的、理论教学与实际操作训练密切相结合的、行之有效的教学模式，学员带着生产实际中的疑难问题在学习中求解，学员和教师之间积极地教学互动，使学员学得生动，心得颇多。这些技术培训工作的开展，对于弥补当前热处理行业技术力量的短缺，培养产业适用人才，强化热处理行业为先进制造业提供高质量技术服务的功能，有着积极的现实意义。正是借助广东省热处理协会与广东省热处理学会“联合办会、资源共享、优势互补”的有利条件，热处理业界得以尽快切入技术培训工作而有所作为。

热处理技术培训工作的持续开展，形成了对热处理企业改善技术结构和强化技术力量的支持，对热处理专业职业技术教育也有所补缺；其实际效果、社会需求和发展前景正逐步受到普遍的关注。

培训工作的积极开展，可以成为社团工作的一项特色品牌，同时也有利于形成社团工作的长效机制。

2.联合职业技术院校培养高技能热处理专业人才

从智力资源、技术资源、信息渠道、企业需求等多角度为高技能人才的培养和就业提供重要的支持，社团组织平台拥有良好的优势。韶关市第二技师学院开设热处理专业已有二十年多之久，且是全省唯一开设热处理专业的职业技术院校，该院的热处理专业学生遍布珠江三角洲热处理企业。2010年，广东热处理业界即与韶关市第二技师学院签约进行校企合作，确立双方在职业技术教育和培训工作中发挥各自优势，密切双方合作关系，共建“广东省热处理高技能人才培训中心”，以此创建业界与学校合作培养技能人才的新模式，努力促进广东地区热处理产业的发展，同时为社团组织创建新的工作侧翼。

为完善高技能人才的培养体系，为职业技术院校学生的实习培训创造更好条件，强化实习培训环节的成效，也让企业有机会承担职业技术教育的重要职责，密切校企之间的关系，通畅高技能人才培养和使用的有效渠道，广东热处理业界将在企业中建设热处理高技能人才实习培训基地作为一项重要的人才培训工作加以推进。在与韶关市第二技师学院共建全省热处理高技能人才培训中心的基础上，同时积极开展构建热处理高技能人才实习培训基地的工作。2012年10月，“广东省热处理高技

能人才培训中心(佛山)实习培训基地"在佛山市华鑫热处理科技有限公司挂牌成立。佛山市是珠江三角洲地区热处理产业群中的一个重要基地,拥有众多的民营热处理企业,不少热处理企业拥有较长的经营历史,其技术水平、产业能力和企业管理均处于较高层次,将第一个"广东省热处理高技能人才培训中心实习培训基地"落户于此地,对于学生专业学习的深化、生产实践的磨炼、就业工作的选择都有实实在在的帮助,也有利于企业对毕业生的考察与挑选。

"广东省热处理高技能人才培训中心(佛山)实习培训基地"将为韶关市第二技师学院热处理专业三年级学生提供实习培训条件,实习期满后,学生可以选择就地就业,也可以重新应聘到其他地方工作。该实习培训基地还可以为中高级热处理技工的资格考试认证工作提供培训和考试场所。

2011—2013 年,韶关市第二技师学院与广东热处理业界紧密合作,先后开展四期全省中高级热处理技工的资格考试认证工作,通过资格考试认证的从业者获得由人力资源和社会保障部门颁发的热处理技工和技师等级证书。在上述中高级热处理技工的资格考试认证工作中,广东热处理业界社团积极参与教学计划的制订和实习基地的安排,以及技术专家的专题讲座等项工作。

3.推进热处理高技能人才培养体系的建设

如前所述,如何通过不同渠道培养足够的优秀的热处理专业高技能人才,在广东地区热处理行业中建立起一支技术熟练、组织稳定的人才队伍,努力提升热处理行业的技术水平、核心竞争力和产业能力,是这个行业当前面临经济发展、促转变、促发展的转型时期所急需应对的大事。

韶关市第二技师学院是广东技工院校中唯一开设热处理专业的院校。该专业已开办二十多年,拥有一支资深的专业教师队伍,具有丰富的教学经验和实践经验;教学基地配置的仪器设备先进齐全,整个教学体系完整;在热处理技术领域中的科研工作也取得可喜成绩。该专业近年来得到了国家专项资金的扶持和地方政府部门的重点支持。多年来,该院所培养的热处理专业学生基本上在广东地区众多热处理企业中就业,不少人已成长为企业的技术骨干和生产领班,为广东地区热处理行业的发展作出了重要贡献。近三年来,该院同时积极开展热处理技工的职业资格考证培训工作,为热处理行业培养更多的高技能人才。

2013 年 12 月 13 日,"国家(热处理行业)中小企业公共服务示范平台、机械工业(热处理行业)中小企业公共服务示范平台——中国热处理行业协会高技能人才培训基地"授牌仪式在广东省韶关市第二技师学院举行。中国热处理行业协会佟晓辉理事长、韶关市邹永松副市长、韶关市人力资源与社会保障局温新才局长、广东省热处理协会魏兴钊荣誉会长、韶关市第二技师学院谢志强校长,以及韶关地区相关企业负责人和学校师生参加了授牌仪式。

热处理行业高技能人才培训基地落户韶关市第二技师学院,使广东热处理业界增加了高技能人才的培养渠道,这必将有助于推进广东地区热处理高技能人才培养体系的建设,有利于广东地区热处理行业技术水平的提高、产业能力的提升;同时将惠及其他省市热处理行业高技能人才的培养工作。

为了产业的发展和经济建设的需要,在高技能专业人才的培养链上,需要对各个教育环节高度重视,需要学校和社会各方的通力合作。社团组织与职业技术院校直接合作培养人才,是一种新的工作模式,值得认真探索、不断实践和努力完善。

四、以热处理企业的规范化建设推动热处理产业的转型升级

积极配合中国热处理行业协会关于发展一批起点高、规模化、专业化的热处理生产企业,重点扶持一批行业中的骨干企业,夯实热处理产业发展基础的要求,努力建设规范化生产企业,是热处理行业转型升级进程中的一项重要举措。因而,积极推进广东热处理企业的规范化建设,是热处理业界社团组织的重要任务之一。

到2012年止，广东地区热处理行业已有8家企业被中国热处理行业协会认定为中国热处理行业“热处理规范企业”和“热处理质量管理优秀企业”。在广东热处理业界社团组织的协助下，2013年4月，由中国热处理行业协会组织的全国热处理规范企业督查中，广东地区8家企业全部通过热处理行业规范企业的年度考核，均获得“优秀”或“良好”的评定。经广东省热处理协会的协助和推荐，广州丰东热炼有限公司也通过了专家督查组的考核审查，被中国热处理行业协会认定为“热处理规范企业”，成为广东地区第九家“热处理规范企业”。至2013年，广东地区热处理行业中已获认定为中国热处理行业“热处理规范企业”和“热处理质量管理优秀企业”的企业总数，占全国同类型企业总数的8%。

在广东推行“热处理规范企业”和“热处理质量管理优秀企业”的认定工作，力促热处理企业的规范化建设，可以借此加快热处理行业清洁生产先进技术的推广，适应低碳经济发展。通过构建热处理规范企业队伍，树立标杆企业，发挥排头兵的积极作用，促进热处理产业的转型升级，提升广东地区热处理行业的整体实力，强化其市场竞争力。因而，这项工作值得继续力推。广东热处理业界社团组织将以认真的态度、稳妥的措施，继续协助中国热处理行业协会对申请入列“热处理规范企业”的单位进行审查和考核，努力做到成熟一家，推荐一家，通过一家。

五、推进热处理节能减排标杆企业的建设

广东热处理业界社团多年来坚持力推先进热处理技术在广东热处理行业中应用，到企业中示范推广先进适用型技术，为企业的节能减排工作出谋划策，组织会员单位交流各自企业节能减排的先进经验，以加快热处理行业清洁生产先进技术的推广，促进热处理产业的转型升级，适应低碳经济发展。2011年，深圳市先力得热处理有限公司和佛山市华鑫热处理科技有限公司入选全国首批“热处理清洁生产先进技术示范企业”，广东世创金属科技有限公司入选“热处理清洁生产先进技术装备制造企业”。这些企业的节能减排工作各具特色，都为广东地区热处理行业实行清洁生产作出重要贡献，从而成为行业中的标杆企业。这将对广东地区热处理行业的转型升级产生积极的影响。

六、构筑热处理行业信息化与工业化融合体系

当前，广东正处于加快转型升级，推进制造业高端化发展，构建现代产业体系的关键时期。三十多年来，珠江三角洲地区工业化已步入中后期发展阶段，信息化的发展也得到有力的推进，信息化与工业化发展已经具备在高水平、深层次和大范围上融合的基础，两者在相互促进和融合上存在着强烈的内在需求。热处理作为制造业生产链节上不可或缺的极其重要的一环，其信息化与工业化融合体系的建设同样也必须与整个制造业高端化发展与时俱进，这是广东热处理产业发展的外部环境使然，也是加快传统产业技术改造，发展热处理精益生产，培育高技术产业优势，提升行业竞争力的必由之路。当今热处理技术与装备不断融入问世的先进技术，在许多种类的工艺生产中逐步形成先进适用技术，从而为热处理行业的信息化与工业化融合体系构筑提供了重要基础。

广东热处理业界社团相当重视热处理行业信息化与工业化融合工作，一方面在相关技术会议和访问企业活动中大力宣传传播这方面的信息，一方面积极支持业内有条件、有思路的企业推进这项工作。2013年3月，广东省热处理协会和广东省热处理学会协同广东省信息化与工业化融合创新中心专门组织一批企业负责人和技术高层到广州丰东热炼有限公司召开“两化融合”现场会，观摩热处理装备中的关键设备——密封箱式多用炉的信息化生产运作。广州丰东热炼有限公司总经理夏晓宇向与会者详细介绍了该公司在齿轮等精密零件气体渗碳生产过程的工艺技术与信息化控制管理的情况；与会者认真观摩了生产现场，直观地感受到两化融合给企业在技术水平、生产能力、人力资源以及规范化管理等方面带来的新思路、新面貌和高

效益。

目前,广东热处理业界社团正力推几家有条件、有思路的企业在不远的将来成为行业中两化融合建设的排头兵。东莞市禾盛金属科技有限公司、深圳先力得热处理有限公司和广州市新滘热处理厂正在积极构建企业信息化与工业化融合体系。

七、组织本地热处理企业家外访考察学习先进

为了在广东热处理业界中倡导开放之风,使企业家乐于交流,善于学习,互动发展,共同促进,广东热处理业界社团已组织了多次境内外"广东热处理企业家先进企业观摩行"活动。活动重在考察学习先进热处理企业在技术创新、企业管理以及专业技术人才培养等方面的先进理念和方法,同时也发展与境内外同行之间的商机与技术合作关系。

1.组织省内热处理企业经常性地互访

组织省内热处理企业经常性地相互访问,对于热处理业界来说,具有另外层面的实际意义和积极效应。热处理作为一个存在久远的行当,长期以来,人们一直将其作为传统产业对待;而热处理的技术特性,又使从业者将其视为"讨生活"的关键手段。正是由于行业烙印与市场竞争的存在,使众多从业者的心态相对封闭,互为保密,业界内部"藩篱"随处可见。这种情况与当今越来越开放的社会形态和日新月异的科技进展不相适应。广东热处理业界社团积极组织企业间的经常性互访,加强交流、相互学习、取长补短、建立友谊、携手合作、共讨商机,同时尽量避免恶性竞争,规范市场秩序,以推动广东热处理业界的开放局面,改变"坐井观天"的现象和"同行如敌手"的观念。两年来,已形成多次热处理企业间的相互访问,先后到广州、佛山、东莞、深圳、惠州、江门、中山、韶关、阳江等地,走访了三十多家(次)企业。

2.将行业的观摩学习活动扩展至境外

广东热处理业界社团除了组织访问省内外的热处理企业外,还将考察学习活动扩展至境外,以期进一步扩大热处理企业家的视野,借鉴经验,更新观念,提升自己,达到广泛学习先进生产技术和经营理念的目的。

(1)访问日本热处理业界。2012 年 6 月,广东热处理业界考察团赴日本热处理业界考察访问。考察团一行 18 人,由广东热处理企业家和技术高层组成。在十天的考察活动,先后访问了日本固利斯润滑油株式会社、日本高周波热炼株式会社尼崎工场、日本小松制作所、日本中外炉工业株式会社、日本 IHI 机械株式会社、丰田汽车元町工场、丰田工业大学、关东冶金工业株式会社、日本高周波热炼株式会社湘南事务所、新日本制铁株式会社君津制铁所、东京都立产业技术研究中心以及东方工程株式会社等 12 家单位。上述企业大多早年进入中国市场,在中国都设有合资企业或独资企业。此次访问,企业无论是在热处理技术还是企业经营管理方面都得到不少启发,收获良多。

(2) 访问台湾热处理业界。2013 年 5 月,广东热处理业界参访团赴台湾热处理业界参观访问。参访团由广东省热处理企业家和技术高层一行 18 人组成。

广东参访团先后参观访问了永大特殊钢股份有限公司、文生真空科技股份有限公司、振锋企业股份有限公司、国鑑企业有限公司、志忠热处理股份有限公司、兴舆股份有限公司和兴鑫金属科技股份有限公司等七家具有代表性的热处理企业,还访问了大同大学。台湾热处理行业高度专业化的生产特色、精品化的生产理念、精细化的生产管理模式和对环境保护的高度重视给访问团成员留下了深刻印象。

2013 年 9 月,台湾金属热处理学会洪荣德理事长率台湾金属热处理学会参访团回访广东。

台粤热处理业界双方的互访,强化了交流,增进了了解,互结了友谊,也探求了合作的前景,对于拓展未来合作空间、共同发展,有着重大意义。

组团外出访问这种学习方法,对于企业家来说,不仅仅有利于形成开放的胸怀,拓宽视野,增加了解,重要的是有机会直观学习国内外优秀厂家办企业的先进理念和工作方法,并与企业自身的特色

相结合，提升产业能力与管理水平。这项工作对于推动广东地区热处理行业的进一步发展有着重要意义。广东热处理业界社团也将以此作为社团工作平台的一项常态化工作。

八、促成兄弟省市热处理业界同行到广东传经送宝

业界同行之间的相互访问、相互学习、交流经验、分享智慧、共讨商机，对双方来说，都具有相当积极的意义。广东热处理业界社团除了热心组织外出访问之外，也热心促成兄弟省市热处理学会组团到广东考察访问、传经送宝，相互学习，共同进步。

2012年5月，重庆市热处理行业协会和重庆市热处理学会联合考察团到访广东，考察团由重庆市热处理行业协会副理事长、重庆市热处理学会理事长曹登驹教授率领，多位热处理企业负责人参加。考察团先后访问了广州市新滘热处理厂、广东世创金属科技有限公司、佛山市华鑫热处理科技有限公司、东莞市禾盛金属科技有限公司和东莞市星杰热处理有限公司等5家企业。两地企业家积极交流，相互学习，收获颇丰。

2013年12月，天津市热处理行业协会和天津市热处理学会联合考察团一行18人在天津市热处理行业协会理事长、天津市热处理学会常务副理事长宋宝敬的带领下也专程到访广东，考察团主要由热处理企业的主要负责人组成。考察团先后访问了广州丰东热炼有限公司、广州市新滘热处理厂、广东世创金属科技有限公司、佛山市华鑫热处理科技有限公司、东莞市禾盛金属科技有限公司和深圳先力得热处理有限公司等6家企业。受访企业负责人与天津客人进行了深入座谈，积极介绍企业发展状况、生产技术进展和企业管理经验，与客人分享经营理念，共同探讨企业发展之道。兄弟省市社团组织热烈互动，大家互有交流，互相学习，缔结友谊，彼此都取得令人满意的效果。

社团组织工作是业界经济活动的一个组成部分，社团组织工作的有序与有效开展，服务企业，服务社会，必将对业界的发展产生积极影响。多年来，广东热处理业界社团组织一直为推进广东热处理行业的技术进步和产业提升而不断探索与积极实践。随着全国社会管理改革创新体系的构建，期待广东热处理业界社团组织工作有新的创新与进步。

〔撰稿人：华南理工大学魏兴钊〕

对航空热处理发展进行思考，分析兵器工业的热处理现状，介绍热处理技术在我国石油管材与装备的应用与发展

Thinking about aviation development of heat treatment, analysis the condition of weapon industrial heat treatment, introduces the heat treatment technology in the application and development of our country's oil pipe and equipment

航空热处理发展的思考

兵器工业的热处理现状和展望

热处理技术在我国石油管材与装备的应用与发展

航空热处理发展的思考

一、概述

航空工业生产各种航空器，减轻重量和确保安全是突出的矛盾。为了提高航空器飞行性能，希望每个航空零件越轻越好，所以千方百计减轻重量；另一方面飞行器的安全性能更重要，涉及人身安全问题，为解决重量与安全性这一矛盾，航空零件选用了各种比强度高的材料，并进行严格的热处理，以期获得最佳的综合性能，航空热处理对象除了钢铁材料之外，还包括众多的有色金属（铝、镁、钛、铜）合金、精密合金、贵金属合金及高温合金等。热处理状态繁多，热处理工艺复杂多样，对热处理设备要求高、适应性强。航空工业生产与其他军工生产的共同特点是小批量多品种，航空热处理作为航空工业生产的一个环节，其生产特点也是小批量多品种。

航空热处理另一个特点是必须实行全面质量控制。热处理属于“内科”，热处理质量一般需通过使用专门仪器对零件或随炉试样进行检测，由于受到检测抽检率和检测部位的限制，对于每一炉批热处理零件，甚至对每一个零件来说，检测都只是个别的、局部的，无论如何都不能达到100%检测热处理质量的目标，检验不能完全反映整批零件或整个零件的热处理质量，因此，从质量控制观点来看，热处理属于特种工艺，要采取特殊措施进行质量控制，必须实行全部质量控制。实行热处理全部质量控制，就是改变过去传统的单纯依靠最终检验被动把关来保证质量的观念和制度，实行以预防为主、预防与检验结合的主动控制质量保证模式，把重点转移到质量形成过程的控制上来，把热处理缺陷消灭在质量形成过程中。热处理全面控制是一项系统工程，把专业技术、管理技术和科学方法集中统一在一个整体之中。热处理全面质量控制，就是对零件在整个热处理过程中一切影响因素实施全面控制，全体热处理有关人员都参与热处理质量工作，对热处理过程每个环节实行质量控制。航空工业制定了航空工业标准 HB 5354—1994《热处理工艺质量控制》，主要包括设备与仪表控制、工艺材料及槽液控制、工艺控制、技术文件资料控制、人员素质控制及作业环境控制等。并率先实施了全面质量控制。

航空工业是高科技产业，大量采用前沿的科学技术，选用各种比强度高的材料，发展近无余量成形技术、精密和超精密加工技术、柔性加工生产线等精密制造技术。为适应航空工业新产品、新材料和精密制造技术发展，航空热处理重要特点是精密热处理，通过精确的生产过程控制，实现精密形状和尺寸控制及精确组织性能控制。

航空热处理近年来有了较大发展和变化，概括起来有如下几方面。

（1）热处理厂房扩大，近几年生产厂房增加1倍以上。

（2）全面实施了质量控制和炉温均匀度测量，提高了热处理质量控制和产品的水平。

（3）普通电炉全面改造或更新，结合设备大修、技术改造、搬迁和新厂房建设，实现了节能、双偶控温及仪表智能化，提高了炉温均匀度，使普通电炉上了一个档次。

（4）积极采用先进的热处理技术。真空热处理以每年30%左右速度递增，大约有1 000台真空炉，热处理加工量占1/3以上。氮基气氛热处理成为

可控气氛热处理首选，应用不断扩大；可控渗碳代替传统的滴注渗碳，已占有80%左右，氢探头或氢分析仪（或氨分析仪）控制渗氮迅速发展，每年新增5~10台，铝合金空气循环电炉全面采用，已成为铝合金热处理的主力炉型。有机淬火冷却介质在铝合金淬火中应用有突破性进展，在减少热处理畸变和环境污染方面显现了明显的效果。高能束热处理，如激光热处理、离子注入等已开始在航空工业应用。智能仪表和计算机广泛用于工艺控制，计算机网络开始广泛用在航空热处理车间。

（5）航空热处理标准化体系更完整和先进。以航空工业标准《热处理工艺质量控制》为龙头，补充完善了各种航空材料热处理工艺标准和热处理质量检验标准，建立热处理工艺材料标准系列，制定了真空热处理、氮基气氛保护热处理、铝合金电导率测定等新工艺标准。现有航空热处理标准45项，形成了完整体系，并得到了认真贯彻执行。

（6）在基础条件（设备、人员素质等）不断改善和提高的前提下，航空热处理生产管理水平不断提高，技术文件和管理体系与世界先进国家接轨，形成了我国产品和转包生产国内外一体化，完全按国际先进水平进行生产和管理。

二、航空热处理的先进技术

1.铝合金热处理

（1）铝合金热处理以空气循环电炉代替硝盐炉。航空工业中大量使用铝合金，传统热处理采用硝盐炉加热，存在环境污染严重、能源消耗高和浪费较大等问题。空气循环电炉具有：启动快、节能效果好；淬火转移时间快并可调，满足不同铝合金零件的要求；没有环境污染，可放在铝合金零件生产线上；空气循环电炉加热后固溶淬火对冷却介质无污染，有利于推广使用有机淬火冷却介质，减少热处理畸变，生产效率高等特点。空气循环电炉的关键技术之一是如何保证炉温均匀度（±5℃内），特别是大尺寸的炉子要求较低温度（100~150℃）的炉温均匀度。第二个关键技术是如何保证快的淬火转移时间，并且时间可以根据零件不同要求很方便地调整和控制转移。

（2）有机淬火冷却介质。铝合金淬火冷却介质常用的是水或热水，但对于热处理变形较大或变形要求较严的加工件，热水不能满足要求，必须选用有机淬火冷却介质。

在空气循环电炉上使用有机淬火冷却介质代替水，可减少铝合金热处理变形和钣金件校正工时50%以上。

（3）电导率检测。铝合金零件的状态检查是确保零件热处理高质量的重要控制手段。铝合金材料用于飞机制造以来，一直采用抗拉试验或硬度试验来检测铝合金热处理质量。由于铝合金热处理后，在一个强度（硬度）值下，可能有两种不同状态，反之在一种状态下，可能有两个不同的强度（硬度）值。因此，只用硬度或强度来控制铝合金热处理后的质量是一种落后的检测方法，是不能完全确保质量的。由于电导率检测具有方便快捷，工作效率高，且基本不受被检件形状、重量等条件限制，对零件无损伤的独有优势。自20世纪80年代以来，电导率检测在国内也逐渐被广泛地应用到铝合金材料和零件的热处理状态检验中。在GB/T 12966—2008《铝合金电导率涡流测试方法》标准中，给出了测试方法，GJB 2894—1997《铝合金电导率和硬度要求》，明确了电导率和硬度值要求。

2.钛合金热处理

（1）真空热处理。由于钛异常活泼，很容易受碳、氧、氢的污染，使合金性能变坏，所以钛合金热处理时应采用真空炉或氩气保护；如果在氧化性气氛中加热，则应严格控制和去除工件表面氧化层。需要进行真空热处理的钛合金零件也越来越多，除了通常进行的钛合金钣金件和铸件的去应力退火、钛合金紧固标准件的固溶处理和时效处理、钛合金的预防白点退火均需在真空炉中进行以外，高强度钛合金钣金零件的约束时效处理也必须在真空炉中进行。真空热处理是钛合金零件制造过程中的关键工序，其最终性能在很大程度上取决于热处理的正确进行。

1)真空工作压强。真空热处理的一个主要参数是真空工作压强，国外标准规定真空炉内的工作压强应低于 1.33×10^{-2}Pa,另一个标准规定工作压强应不大于 6.7×10^{-2}Pa。不同真空工作压强的试验结果表明,钛合金在 950℃、真空工作压强为 2×10^{-3}Pa 下进行真空热处理时,不会产生合金元素的贫化。工作压强 $3\times10^{-2}\sim5\times10^{-2}$Pa、850℃保温 1h 和工作压强 $8\times10^{-2}\sim10\times10^{-2}$Pa、900℃保温 1h,钛合金均未氧化。所以航空工业标准规定:在真空退火过程中,为避免因真空压强过低而产生真空表面腐蚀,一般应将真空工作压强控制在不小于 2×10^{-3}Pa,不大于 6.7×10^{-2}Pa 内。也有采用高纯氩气进行分压控制的。

2)惰性气体。惰性气体可以作为保护性气氛的加热介质,也可用于真空固溶处理时的淬火冷却介质。由于钛的化学活性比较高,所以对于氩气的纯度也有更高的要求。纯度小于 99.99%的氩一般不适用于钛合金的热处理。在实际生产中曾经因氩纯度问题而造成钛合金表面的污染,在生产 TC16(Ti-3Al-5Mo-4.5V)钛合金自锁螺母过程中,已经机械加工的 TC16 自锁螺母在纯氩(99.99%)的保护气氛中进行 800℃、2h 固溶处理后,在进行螺母上部的收口变形时,由于表面污染使螺母顶部椭圆短轴部分受拉伸变形,内表面产生裂纹,不得不将已装配于零部件上的自锁螺母拆卸下来。国外标准中规定了对惰性气体(氦和氩)的露点要求为不高于-54℃。航空标准规定采用符合 GB/T10624 的高纯氩,纯度不小于 99.999%。

3)真空热处理后工件的出炉温度。国内外的有关标准均未对真空炉热处理后工件的出炉温度作出规定。对 TA2、TC1、TC4 和 TB5 等 4 种合金进行 200℃、250℃、320℃保温 1h 的空气处理后,结果表明:200℃处理后 4 种合金均未氧化,其表面仍为光亮状态;250℃处理后 4 种合金均有不同程度的微弱氧化;320℃处理后有明显的氧化。据此结果,航空标准规定了真空热处理后工件应在 200℃以下出炉空冷。

在惰性气体或真空中加热的钛件表面出现淡黄色氧化膜时可不清除;若零件表面存在淡蓝色、蓝色或灰色氧化膜时必须按空气炉规定清除。

(2)固溶处理淬火允许延迟时间。钛合金固溶处理完成后的冷却要严格按淬火要求进行,如果冷却速度过慢,合金的相成分发生明显扩散,将严重影响时效强化效果。通常钛合金工件淬火允许的延迟时间必须符合表 1 的要求。钛合金最长淬火延迟时间见表 1。

表 1　钛合金最长淬火延迟时间

最小截面厚度(mm)	最长延迟时间(s)
≤0.6	6
0.6~25	10
2.5~25	15
>25	30

(3)钛合金在空气电炉加热氧化层去除。钛合金半成品、零件、结构件的热处理可以在电炉中加热,但禁止在还原性燃气炉或燃油炉中加热。钛合金件表面的氧化层必须清除,其清除方法包括酸洗、化学铣切、喷砂或机械加工等。钛合金的精加工件表面的氧化层去除后,还应根据规定清除一定厚度的基体金属,其具体参数列于表 2。

表 2　去除基体金属最小深度　　(单位:μm)

加热温度(℃)	加热时间(h)						
	≤0.2	0.2~0.5	0.5~1	1~2	2~6	6~10	10~20
500~600	不要求	8	13	13	13	25	51
600~700	8	13	25	25	51	76	76
700~760	13	25	25	51	76	76	152

（续）

加热温度（℃）	加热时间(h)						
	≤0.2	0.2~0.5	0.5~1	1~2	2~6	6~10	10~20
760~820	25	25	51	76	142	152	
820~930	51	76	142	152	254		
930~980	76	142	152	254			
980~1 100	152	254	356				

注：在进行多道次加热时，可在最后一道加热后消除氧化层，加热时间以各次相加计算。

3.高温合金热处理

现代高温合金无论是何种元素为基体都是复杂的合金化系统，大多采用固溶强化、第二相强化和晶界强化三种手段对合金进行强化。高温合金采用的最基本热处理类型是固溶处理和时效处理。

（1）固溶处理和时效处理。固溶处理和时效处理是高温合金最基本的两种热处理方式，这两种热处理方式的配合使用可以得到各种组织状态和性能的组合，以满足零件的使用性能要求。

固溶处理的温度、冷却速度和次数取决于所得到的性能。较高的固溶温度可使γ′相和碳化物固溶，晶粒长大，并获得最佳的持久蠕变强度。较低的固溶温度可溶解主要的强化相，没有晶粒长大和高温碳化物固溶，因而可获得高的瞬时拉伸强度。选择中等固溶处理温度可获得较好的综合性能。

固溶处理后快速冷却，可使之在室温下保持高温时所获得的过饱和固溶体，但对一些合金化程度较高的合金来说，即使在固溶处理后以较快的速度冷却，也不能得到高温下的过饱和固溶体，因此多数合金经固溶处理后获得的还是多相组织。

高温合金的时效处理可以是单级的或多级的，也可以是阶梯式的。时效温度和次数的选择取决于以下几个因素：①预期的使用温度。②析出的有效沉淀相的类型和数量。③析出相的尺寸。④所要求的强度和塑性、韧性的组合。在高温合金中使用较多的是两级时效处理，即先后在两种不同的温度下进行时效处理，可以产生不同尺寸和类型的第二相，从而获得最佳的性能组合。合金的时效处理温度一般应稍高于合金的使用温度，以获得较稳定的组织状态。常用的几种组合方式如下：一次固溶+一次时效处理工艺，多用于简单合金化的时效合金；二次固溶+一次时效处理工艺，目的是控制晶界碳化物析出，有的合金是为了调整γ′相尺寸；二次固溶+二次时效处理后可获得较好的晶界组织和两种大小γ′相质点，从而得到强度和塑性的良好配合。有时时效处理温度也可以先低温后高温；复杂的固溶+时效处理工艺没有固定的模式，视需要而定，多级固溶和多级时效处理一般用于低塑性高合金化的镍基合金，目的是为了改善塑性。

（2）高温合金热处理设备及保护气氛要求。固溶处理的目的是消除加工硬化，恢复合金的组织和性能，决定合金组织和性能的关键因素是固溶处理温度，其次是固溶温度下的保温时间。因此，对热处理设备的炉温均匀度要求较高，因其对合金组织和性能的影响较大。固溶处理时热处理设备类别不低于±10℃，应尽量采用±5℃设备。

时效处理过程中，时效硬化型高温合金经固溶处理获得固溶体和一定的晶粒尺寸后必须经时效处理以达到晶内和晶界强化相的合适数量、形态和分布，并获得所需的强度和适当的性能组合。对每种合金来说都存在时效析出的峰值温度，时效温度范围一般比较窄。因此，时效处理温度的控制对合金的组织和性能有着重要影响，国外对高温合金的时效处理、去应力处理的设备类别要求非常严格。有的标准中规定时效处理、去应力处理的热处理设备类别为Ⅰ类（±3℃），我国航空标准对时效处理和去应力退火推荐采用±5℃加热炉。

热处理设备的气氛可以采用空气、保护气氛、

惰性气体和氮气以及真空炉。保护气氛应采用稀释的放热式保护气氛，比较安全和经济，不宜使用吸热式保护气氛，因为吸热式气氛有渗碳作用。采用惰性气体保护气氛时，炉子进口处的气氛露点均应低于-50℃。采用氮气作保护气氛时，应采用高纯氮（≥99.99%）。由于高温下氮气有增氮作用，使用氮气作保护气体时，仅允许在≤770℃下使用。采用真空炉加热时，要充分考虑合金的合金元素饱和蒸气压，选择真空压强时要兼顾考虑既不产生氧化、脱碳，又不产生合金元素的贫化。

4.钢的热处理

（1）氮基气氛保护热处理。氮基保护气氛主体气氛是氮气，为了达到与处理工件相当的碳势，还应加入富化剂，富化剂一般选用甲醇或无水乙醇。炉内碳势一般采用氧探头和碳势控制仪控制。

氮基保护气氛炉气主要成分 N_2、CO、H_2。采用无水乙醇做富化剂时，CO 含量约为 5%时对应的 H_2 含量约为 6%，并与氮气流量有关。对于采用甲醇做富化剂，当 CO 含量约为 5%时对应的 H_2 含量应约为 10%，这是其完全裂解时的化学反应所决定的。

航空工业标准 HB/Z 343—2001《可控氮基保护气氛热处理》规定了航空常用结构钢氮基保护热处理工艺，氮基气氛保护热处理后，脱碳层深度≤0.075mm，满足航空工业标准 HB 5354—1994《热处理工艺质量控制》要求。

在航空热处理生产中曾发生过超高强度钢甲醇裂解气氛保护热处理氢脆的问题，为防止甲醇裂解气氛保护热处理氢脆，必须在热处理后增加长时间预防白点退火步骤。氮基气氛保护热处理氢脆研究结果表明，氮基气氛保护淬火时，炉气中氢含量在 10%左右，对钢件不会产生增氢问题，淬火试样中氢含量有所下降。油淬火和 225℃等温淬火后未回火情况下，缓慢拉伸性能降低，延迟破坏试验的保持时间只有 3min 和 4h，远低于要求 200h 的合格标准，有氢脆现象；但回火后，氢脆现象消失。对于 300℃等温淬火，即使未经回火也没有氢脆现象。因此对于氮基气氛保护热处理淬火后应及时回火，不必专门进行预防白点退火。

（2）可控渗碳。可控渗碳要求在保证炉温均匀度和温度精确控制前提下，采用碳势传感器和碳控仪进行碳势控制。在滴注式气氛和直生式氧气条件下，还需要用红外仪对 CH_4 和 CO 进行控制。可控渗碳采取的控制方案主要有氧探头控制、红外仪控制、电阻探头控制等。常用的是氧探头控制，从单一参数控制逐渐发展到氧势—CO—温度三参数控制，碳势控制精度为（0.025～0.05）%C。

（3）可控渗氮。提高渗氮控制精度，改善渗氮层质量和稳定性是当前化学热处理另一个重要方向。精密渗氮基本要求是炉子有良好密封，保证炉内正压，炉温均匀度（3～5℃），气氛均匀达到渗氮层偏差（0.05～0.1mm 内），渗氮层组织在 1～4 级，波动范围为 2 级，白亮层≤0.01mm，氨分解率波动为 1%～1.5%。一种方案是采用氢分析仪或氨分析仪控制，另一种是采用氢探头控制。

精密气体渗氮技术：①采用氨高温裂解作为载气，有助于炉内氮势精确调整，又可以在少量工件渗氮时，不用添加陪衬料情况下实现可控渗氮。②实现氮势精确控制，通过传感器、精密流量阀和氮控仪实现闭路控制。③渗氮数据库和专家系统，可制订渗氮工艺和仿真控制。④去除不锈钢钝化膜的技术，较好地解决了不锈钢渗氮工艺。

（4）底装料立式多用炉。底装料立式多用炉技术是可控气氛热处理的重要发展方向，除具有少无氧化脱碳、控制精确的特点之外，还可以选择各种不同淬火冷却介质，以适应不同材料和零件对淬火冷却的不同要求，使热处理零件获得最佳的性能和质量，最大限度地减少热处理过程中的畸变。底装料立式多用炉具有温度和气氛恢复与转换快的特点，可以实现保护气氛淬火、渗碳、渗氮等多种工艺快速转换，提高生产效率，降低成本；还可以实现少无内氧化渗碳、表面碳势可控的薄层与超薄层渗碳等高质量化学热处理。底装料立式多用炉采用加热炉和淬火槽独立的结构，可以灵活选用不同淬火

冷却介质，可代替盐浴炉和铅浴炉热处理，减少环境污染，实现清洁热处理。该炉型采用模块积木式设计，用户可以灵活选择配置，适应各种不同生产规模和批量需求。

底装料立式多用炉适合高质量要求和小批量多品种特点的航空热处理，在少无内氧化高质量渗碳、薄层和超薄层渗碳、少畸变热处理、保护气氛淬火、精密可控渗氮等热处理工艺中具有明显优势。

5.真空热处理

真空热处理具有无氧化、无脱碳、无元素贫化的特点，可以实现光亮热处理，可以使零件脱脂、脱气，避免表面污染和氢脆；同时可以实现控制加热和冷却速度，减少热处理中的变形，提高材料性能；还具有便于自动化、柔性化和清洁热处理等优点，近年已被广泛采用，并获得迅速发展。

真空热处理由早期的真空退火、真空除气向真空淬火、真空回火、真空化学热处理和特种真空热处理方向发展；真空热处理炉设计制造、元器件水平和性能不断提高，并开发真空热处理生产线。

(1)真空油淬。真空油淬是目前真空热处理的主要工艺。真空油淬技术发展过程中曾遇到的技术难点是真空油淬增碳问题。20世纪70年代的试验研究表明，真空油淬可能产生增碳，使疲劳性能降低。近四十年解决了真空淬火油和真空油淬表面增碳等技术关键问题，除在工模具热处理方面应用外，已成功用于重要结构件的精密热处理。

1)增碳问题。钢在真空高温加热时使其表面活化，真空淬火时淬火油受热分解形成的活性碳原子在油淬过程中渗入，使工件表面形成增碳层。这种渗碳现象随淬火温度上升而更加严重，且与淬火加热保温时间无关。为防止该现象的产生，应选择质量好的真空淬火油和改进热处理工艺。真空淬火油要求有低的饱和蒸气压，良好的化学稳定性，残碳和杂质少，酸值低。关键要保证长期使用的稳定性，保证淬火后工件光亮，具有合适的淬火冷却性能。在真空淬火工艺方面，为防止增碳现象，要选择合适的加热真空度，采用充气后入油或气—油两段冷却法等。

试验结果表明，高速钢真空油淬可能在工件表面形成30~40μm的增碳白层。经过改进后，结构钢(如40CrNi2Si2MoVA)类似现象大大减少，增碳层厚只有0.1~0.2μm，其力学性能可满足技术要求，并不影响使用性能。

2)碳污染现象。用真空油淬炉固溶处理存在非常棘手的碳污染(渗碳)问题。在操作真空油淬炉中，附着在真空油淬炉料叉、料筐上的油，在操作过程中带入加热室成为渗碳剂。奥氏体不锈钢、马氏体沉淀硬化不锈钢、高温合金、精密弹性合金，多属于低碳甚至超低碳的合金，含铬量又多，又是薄带制件，为渗碳提供了极好的条件，加热过程中可能在基体上迅速增碳，称为碳污染。恒弹性合金、奥氏体不锈钢和沉淀硬化型不锈钢，以及高温合金都是低碳含量甚至是超低碳合金，增碳不仅增大冷作硬化率，而且还会带来耐蚀性恶化、合金的强化机制改变等不利后果，这些都可能极大地影响正常生产甚至产品质量和性能。

解决方法：改用其他炉子，如奥氏体不锈钢、沉淀硬化不锈钢、高温合金的固溶处理，冷却速度要求都不快，完全可以采用真空气淬炉，气冷一般应用高纯度液氩，氧的含量应少于2×10^{-6}。

3)油面压强的选择。在低压强下，真空淬火油的冷却能力下降，对某些钢来说，可能达不到淬火的目的。为此，在淬火前，向淬火室内充入高纯的中性或惰性气体，在油面上造成一定的压强，就可以实现钢的充分淬火并获得光亮的表面。能够获得与在大气压下相同淬火硬度的最低液面压强(称为临界淬火压强)。临界淬火压强与真空淬火油的特性及钢的淬硬性有关。

对于淬硬性较差的钢，应选用先充气后入油的方式进行淬火。油面压强应高于其临界淬火压强。一般调节在5×10^{4}Pa左右，但不宜低于1×10^{4}Pa。对中等淬硬性的钢，也应采取先充气后入油的方式进行淬火。油面压强可调节在1×10^{4}Pa左右，但不宜低于5×10^{3}Pa。淬硬性很好的钢可以采取充气

或不充气的方式进行淬火；采取充气方式的，可以先充气后入油，也可先入油后充气；采取先充气方式时，充气压强可在 $2.5\times10^4\sim5\times10^4$Pa 范围内选定。为防止和减少油蒸气进入并污染加热室，宜选用较高的充气压强。所用的气体应为高纯的中性或惰性气体。采取后充气的方式，可以充纯度较低的气体，充气压强也可低一些。采取不充气的方式进行淬火，就是工件入油前后均不充气。

另外，真空油淬比普通油淬的淬火冷却能力略低，真空油淬的冷却速度一般为普通油淬的 75% 左右。

（2）真空加压气淬。真空加压气淬具有工件表面光洁、无需清洗、无环境污染等很多优点，是近年来真空热处理重要和迅速发展的领域。主要的问题是淬透性和淬硬性及与传统的气淬、油淬、分级淬火或等温淬火的对比和衔接方面，应从冷却速度测定和临界直径测定去研究。目前航空工业中真空加压气淬已成功用于不锈钢、高温合金、钛合金、精密合金和部分结构钢等零件的热处理中，并发挥了重要作用。

1）真空加压气淬的冷却速度测定。真空加压气冷，提高了冷却速度，可以代替传统的气冷、部分油冷或分级淬火，可以实现控制冷却速度，达到合理冷却的目的。所以研究真空加压气冷的冷却特性，并与常规的炉冷、气冷、油冷、硝盐浴等冷却方式对比是制订真空加压气冷工艺的重要依据。

2）真空加压气淬的淬透性。真空气淬冷却速度受多种因素影响，如气体的种类、温度、流速、压力以及工件尺寸等，为提高真空气淬时的冷却速度，可采取：①采用大换热器，以降低淬火气体温度。②加大气体流速、流量。③改单向气流为 360°周向高压喷射流或上下左右交替喷射。④选用热传导能力高的气体。常用气体的导热性能如下：$\lambda(H_2):\lambda(He):\lambda(N_2):\lambda(Ar)=2.2:1.7:1:0.7$。从安全及成本方面考虑，具有最佳冷速、最低成本和安全性的便是 80%He+20%N_2 混合气体。而 He 及其他气淬气体的回收再生技术则是今后需研究的一个课题，以利气淬技术的推广使用。理论上 20×10^5Pa 的 He 冷却条件已达到油冷的冷却速度，40×10^5Pa 的 H_2 冷却条件则可达到水冷的能力。

目前，真空加压气淬技术的关键是对重要的合金结构钢、工模具钢和不锈钢等测试和确定不同淬火压强的临界淬透直径，以指导真空加压气淬热处理生产。可借鉴的临界淬透直径、淬硬能力如表 3 所示。另外就是研究和发展提高真空加压气淬冷却能力的新技术。

表 3　真空高压气淬的临界淬透直径、淬硬能力

DIN（德国）	AISI（美国）	AFNOR（法国）	GB（中国）	相应压力下淬火尺寸（mm）			硬度 HRC
				6bar	10bar	20bar	
50NiCr13	-	-	-	80	100	120	59
X45NiCrMo4	-	-	-	160	180	200	56
100MnCrW4	01	90MWCV5	MnCrWV	40	80	120	64
60WCrV7	S1	55WC20	5CrW2Si	60	80	100	60
90MnCrV51	O2	90MV8	9Mn2V	40	80	120	63
X100CrMoV51	A2	Z100CDV5	Cr5Mo1V	160	200	200	63
X210Cr12	D3	Z200C12	Cr12	60	100	160	64
X210CrW12	D6	Z200CW12	-	160	200	200	65
X155CrVMo121	D2	Z160CDV12	Cr12MoV	160	200	200	63
55NiCrMoV6	L6	55NCDV7	5CrNiMo	100	160	200	56

（续）

DIN（德国）	AISI（美国）	AFNOR（法国）	GB（中国）	相应压力下淬火尺寸（mm）			硬度 HRC
				6bar	10bar	20bar	
56NiCrMoV7	L6	55NCDV7	5CrNiMo	120	200	200	57
X38CrMoV51	H11	Z38CDV5	4Cr5MoSiV	160	200	200	54
X40CrMoV51	H13	Z40CDV5	4Cr5MoSiV1	160	200	200	54
X32CrMoV33	H10	32DCV28	-	100	140	160	50
X32CrMoV333	H10A	30DCKV28	-	160	200	200	52
X42Cr13	420	Z40C14	4Cr13	-	100	120	56
X36CrMo17	-	-	-	-	140	160	50
S6-5-2	M2	Z85WDCV06-05-04-02	W6Mo5Cr4V2	100	160	200	66
S2-10-1-8	M42	Z110DKCWV09-08-04-02-01	W2Mo9Cr4VCo8	120	180	200	66
S10-4-3-10	-	Z130WKCDV10-10-04-04-03	-	140	200	200	67
100Cr6	E52100	100C6	GCr15	-	10	20	63
34CrNiMo6	-	35NCD6	35Cr2Ni2MoA	20	40	60	54
100CrMo73	-	-	-	5	10	25	64

注：1bar=10^5Pa。

（3）真空渗碳。传统的渗碳工艺炉采用低碳素钢和低碳合金钢，近年航空工业发展提出了高合金钢和不锈钢渗碳要求，以提高使用温度和耐磨性，典型材料有 2W10Cr3N：V、13Cr4Mo4VA（M50N：L）、1Cr11N：2W2MoV、1Cr12N：2WMoVN、1Cr17N：2、12Cr13、2Cr13 等。高合金钢和不锈钢渗碳的技术关键有两个：第一表面钝化膜的去除。高合金钢和不锈钢的钝化膜是合金元素氧化膜，性质稳定，不易去除，采用真空渗碳技术这些问题都可以迎刃而解。金属表面形成的氧化膜及一定程度上的锈蚀层在真空加热状态下会产生分解，使金属表面得到还原和净化，即所说的对金属表面的清洁、活化作用。真空渗碳加热过程为无氧真空状态，可有效去除不锈钢表面的钝化膜，而且由于在渗碳过程中不产生氧化性气氛，不锈钢表面不会重新生成钝化膜，因此，采用真空渗碳可以圆满去除不锈钢钝化膜，并且不需要添加任何化学物，没有任何操作上的困难和污染物质的产生。第二渗碳温度高。由于真空渗碳炉的加热元件和保温层是石墨和碳毡，真空下的耐温可高达 1 700℃，因此很容易实现高温渗碳。目前先进真空渗碳炉的最高温度可达 1 350℃，完全能够满足任何不锈钢渗碳的温度要求。真空渗碳还解决了航空工业中无内氧化高质量渗碳要求和小孔、不通孔均匀渗碳的难题，提高了渗碳速度和效率。

真空渗碳淬火炉关键技术是通过加热元件和催渗剂喷嘴合理设计，提高了炉温均匀性和气氛均匀性；质量流量计和计算机控制系统精确控制催渗剂流量和准确控制工艺过程，减少了炭黑，焦油污染，实现了真空渗碳淬火全自动化生产，使真空渗碳工艺稳定可靠，提高了产品质量；真空渗碳专家系统根据工件材料特性和工件渗层要求等初始参数，让计算机模拟可以生成真空渗碳工艺，下载到计算机监控系统中，实现真空渗碳工艺过程自动控制；采用多种措施防治真空渗碳的弊端——炭黑、焦油，保证设备连续稳定生产。

（4）真空磁场热处理。磁场热处理可以提高磁性材料的电磁性能，也可以提高结构材料的力学性

能。真空磁场热处理把真空热处理技术与电磁场技术结合起来，形成真空热处理的又一个分支。

采用可控制加热和冷却的真空磁场热处理设备，对软磁材料 49K2φA（相当于 1J22）和电机转子进行了真空磁场热处理，样件和产品的磁性有很大提高，与普通真空热处理相比，真空磁场热处理在磁感应强度（B）和屈服强度（σ_s）相同的情况下，矫顽力（H_c）明显降低。已成功用于航空工业生产。

（5）真空热处理生产线。近年，随着真空热处理发展和应用的扩大，真空热处理规模和水平的迅速，人们已不满足于单台或几台炉子的非连续生产，热处理已向真空热处理生产线方向发展。国外已有很多真空淬火回火生产线和真空渗碳高气淬生产线。航空工业已建成真空淬火回火生产线，由两台真空淬火炉，一台清洗机和两台回火炉组成，运行情况良好，提高了真空热处理生产水平和质量，减轻了工人劳动强度，改善了工作环境。

（6）炉温均匀度检测新技术。在热处理发展初期实施炉温均匀度检测困难很多，真空热处理炉没有专门的测温孔或装置，测量效率和准确度很低。后来解决了测温孔和装置。近几年又发明了直插式测试方法，解决了高温炉、连续炉炉温均匀度测试问题。炉温追踪仪可以实现与测温架或工件一起入炉，随系统移动，记录炉子温度均匀度或工件热处理工艺过程。

1）直插式测试方法。传统测温架测试炉温均匀度，高温炉经常发生烧塌测温架和热电偶损坏现象，对连续炉经常发生拉断热电偶现象，直插式测试方法解决了上述困难，测试方便简捷。直插式测试炉温均匀度，首先对预定炉子的有效加热区的各测试点，从炉子顶上或侧面打几个直插热电偶的孔，在孔边缘固定法兰盘和通孔螺栓，以便固定插入热电偶，对真空炉还要作好动密封。测试时将直插热电偶从测温孔按要求插入炉膛并固定，测试后取出热电偶，恢复炉子正常工作状态。

2）炉温追踪仪。该仪器由数据记录仪和隔热箱组成，相当于飞机的“黑匣子”。首先把热电偶按测温要求固定在测温架或工件上，然后将热电偶与数据记录仪连接，把数据记录仪放入隔热箱中；测试时把测温架、热电偶及装入隔热箱中的数据记录仪一起放入炉中，数据记录仪将自动跟踪记录各点温度；测试时通过无线传输系统将获得数据传输给炉外接收系统，或者测试后将数据记录仪与计算机连接，把各点温度自动打印或绘制曲线。

6.热处理全面质量控制

（1）热处理全面质量控制标准。热处理是通过改变材料组织使机械零件或产品获得所需性能并保证使用安全可靠的工艺过程，是机械制造工程的重要组成部分。从质量控制观点来看，热处理属于特种工艺，要采取特殊措施，实施全面质量控制，制订专门的工艺规程和检验规程。ISO9000 系列标准中强调“人机料法环”（4M1E）诸因素的全面质量控制，为实现上述要求，热处理行业制订了热处理全面质量控制方面的专业标准，包括航空工业标准 HB 5354—1994《热处理工艺质量控制》、国家军用标准 GJB 509B—2008《热处理工艺质量控制》、机械标准 JB/T 10175—2008《热处理质量控制要求》等。

热处理全面质量控制，就是对零件在整个热处理过程中一切影响因素实施全面控制。全体热处理有关人员都参与热处理质量工作，对热处理过程每一个环节都实行质量控制。其中主要是人员素质控制、设备与仪表控制、工艺材料及槽液控制、工艺控制及技术文件资料控制等。

（2）航空工业热处理标准。标准化工作是重要的技术基础工作，是质量管理体系中的重要环节，对促进科学技术进步、保证产品质量和安全、发展国际合作、提高效益有着重要作用。因为热处理后的质量不能通过其后的检验和试验得到完全的验证，所以在 ISO 9000 质量管理体系标准中热处理被认定为“特种工艺”，要求对加工过程的各种参数及影响参数的各种因素进行严格控制。热处理标准正是 ISO 9000 系列标准对热处理特

种工艺要求的具体体现，是质量管理和控制的技术内容。

航空热处理是航空产品性能和质量的重要保证，航空产品高性能和安全可靠的特点，要求其热处理严格、精确、稳定，为此首先要建立完整的航空热处理标准化体系，规范航空热处理生产。航空热处理标准另一个特点是严谨、可操作性强。热处理工艺参数、设备与工艺材料要求、质量控制和检验等方面都规定得很具体、细致；航空企业热处理生产、规划发展、技术改造都认真按标准执行。航空热处理适应航空新材料和精密制造技术发展，大量采用了先进热处理技术，并都以航空标准形式总结反映出来；改革开放以来，航空工业在国际合作中消化吸收了国外先进标准，所以航空热处理标准具有先进性。航空热处理标准体系共分6大类：基础标准、质量控制与检验、材料及其制件热处理、表面和化学热处理、特种热处理及工艺材料。规划标准共89项。截至2007年年底，已制定并发布实施的有61项。

(3)《AMS 2750D 高温测量》标准实施及对策。美国宇航材料规范《AMS 2750D 高温测量》2005年9月发布，AMS 2750D 主要对热电偶、仪表、热处理炉等及仪表类型、系统精度校验(SAT)、温度均匀度测试(TUS)五个方面做出详细的规定。目前已成为世界各国热处理行业关注并采纳的标准。在我国，首先在航空工业中采纳并实施，在转包生产、国际合作、适航认证中广泛应用。国内外一体化，就是实现国内产品与国际合作中各厂家产品均采用相同条件、相同设备及相同工艺文件进行生产和质量控制，实现真正意义上的与国际接轨。

1)设备类别方面对策。

①增加热电偶和仪表配置。

A 型：控温记录+超温保护+最高、最低点+载荷=5个热电偶。

B 型：控温记录+超温保护+载荷=3个热电偶。

C 型：控温记录+超温保护+最高、最低点=4个热电偶。

D 型：控温记录+超温保护=2个热电偶。

E 型：控温记录=1个热电偶。

冷藏和淬火槽：控温或控温记录=1个热电偶。

②控温仪和记录仪与控温热电偶相连，超温报警保护单独。

③每个控制区都要按上述要求配置，对于多区加热情况，如何将多区变为单区，一般以中间区为基准，其他区与基准协调和控制。

④对于工件转移的炉型，载荷热电偶、最高最低点热电偶如何布置，是一个困难又必须解决的问题，不同情况有不同解决方案。

2)系统精度校验方面对策。

①系统精度校验要另外配置热电偶，可以单独插入，也可以使用可抽出的双芯热电偶或三芯热电偶。

②使用精度更高一级的热电偶和仪表，也可以使用热电偶+补偿导线+仪表选配系统，抵消三者的各自误差。

3)炉温均匀度测定方面对策。

①应设有方便的专门检测孔或采用内外快速插接法；高温、大炉子可以采用直插法；连续炉或大炉子可采用炉温跟踪仪。

②热电偶、仪表要检定合格，并有误差值。热电偶误差要计算到真实温度中去。

③炉温均匀度要以设定温度为基准。

④2～6min 测试一次，连续 30min 各点都要合格。

4)热电偶方面对策。

①热电偶必须经检定合格，并在有效期内使用。

②贵金属型：S、R、B 型，贱金属型：J、N 或 E、T、K 型。尽量使用贵金属偶和 N、J 型偶，因为 E、T、K 型偶在炉温均匀度测定、系统精度校验、载荷热电偶等只能使用一次，不能再校准使用。

③热电偶最大允许误差中温度影响较大，可选用百分比值。

5)仪表方面对策。

①仪表必须检定合格,并在有效期内使用。

②仪表档次普遍提高,热处理炉测量、控制、记录仪表精度±1.1℃,淬火槽、冷藏设备精度±3℃。

③仪表校准周期与使用炉子类别有关,检定周期普遍比较短。在实际使用中要注意热电偶、仪表和系统精度校验、炉温均匀度测量周期的一致性。

④对记录仪的分辨率和走纸速度等有一定的要求;允许数字仪表,要求分辨率为1℃。

⑤炉温均匀度测量和系统精度校验的仪表要求有所提高,要求±0.6℃或±0.1%。

三、航空热处理发展趋势和建议

1.航空热处理新技术

(1) 真空热处理新技术

①真空加压气淬:提高冷却性能、控制加热和冷却、发展更好淬透性的材料、气体回收技术。

②真空渗碳等真空化学热处理:提高真空渗碳技术,发展其他真空化学热处理技术、真空化学热处理传感器。

③真空功能热处理:真空磁场热处理、真空氢气热处理、真空焊接与热处理结合。

④真空气氛热处理:针对高温真空热处理元素贫化和双性能零件的真空热处理问题,开展真空/气氛热处理的控制冷却技术研究。

⑤发展真空热处理生产线和柔性化技术,提高自动化和智能化水平,与各种冷热加工生产线配合,适应先进制造技术发展要求。

(2) 可控气氛热处理

①推广精密渗碳和精密渗氮技术,重点推广底装料立式多用炉,代替盐浴炉,适应航空热处理高质量、少批量、多品种特点要求。

②解决长杆型零件少无氧化脱碳等温淬火问题,发展大型立式底装料多用炉。

③氮基气氛热处理代替甲醇、乙醇裂解气氛保护热处理,解决超高强度钢等温淬火问题,防止氢脆。

(3)多功能复合化学热处理技术

复合化学热处理技术与装备是使优化的复合化学热处理工艺技术在一台装备或一条生产线上实现,以达到对零件有最佳强化效果,提高零件使用性能,同时使热处理畸变最小,降低成本,提高生产效率,适应新型武器装备和先进制造业发展要求。

离子-气体复合深层渗氮或者渗碳加渗氮工艺,采用先离子渗氮,可以有效去除不锈钢、高合金钢表面钝化膜,加快渗氮速度;精密气体渗氮可以精确控制氮势,提高硬度和氮势均匀性,保证零件渗氮的组织和性能的均一性与稳定性,提高产品性能和质量。为防风沙影响,还需采用离子渗硫,提高磨损性能。航空直升机桨毂大型齿轮和齿圈、风力发电设备齿轮和齿圈等重要部件,不但需要很高的表面硬度和耐磨性、还要求热处理变形小。目前迫切需要研究开发离子-气体渗氮与离子渗硫多功能复合化学热处理技术与装备,以满足航空航天、风力发电装备大尺寸齿轮、齿圈提高耐磨性和尺寸精度的要求。

另外,钛合金在航空航天等尖端工业中的应用越来越广泛,为提高其耐磨性,急需高温真空渗氮技术和设备。

多功能复合化学热处理技术与装备使优化的复合化学热处理工艺技术在一台装备或一条生产线上实现,工艺路线协调、可降低设备数量和成本,可减少热量和工艺材料消耗,具有很好的节能减排效果。

(3) 热处理清洁生产技术

1)采用热处理清洁生产技术。

①推行热处理清洁生产技术(真空热处理技术、可控气氛热处理技术、溶剂型真空清洗机、全纤维炉衬技术、高效节能型空气换热器、晶体管感应电源技术、化学热处理催渗技术、计算机控制技术及多功能淬火冷却系统)。

②感应局部加热代替铅浴炉。

③真空炉和底装料立式多用炉代替盐浴炉。

④淬火槽和淬火冷却介质更新改造。

2)淘汰落后工艺设备。

淘汰含氯化钡的盐浴炉、重质耐火砖炉衬的实

验电阻炉、普通箱式炉、井式炉、台车炉、插入式盐浴炉及发电机式中频感应电源等。

3)加强节能减排管理。

①工艺安排合理化,实现连续生产或长周期生产。

②加强能源管理。

2.航空热处理技术改造建议

航空热处理技术改造应贯彻热处理质量控制标准(HB5354、GJB509B、AMS2750D)的基本要求,注意节能环保的要求,关注和采用先进热处理技术和信息化。如集散式控制或监控及计算机网络,智能型冷却淬火槽和新型淬火冷却介质,空气换热器冷却循环水及热量再利用,溶剂型真空清洗技术,液氩液氮应用及工艺材料质量控制,热处理生产线等。

(1)航空发动机厂热处理车间技术改造建议

①毛坯热处理采用真空热处理生产线或空气高温箱式多用炉,代替箱式炉、台车炉、井式炉。

②取消盐浴炉,高温热处理部分采用真空炉,中温热处理部分采用底装料立式多用炉。

③渗碳、渗氮采用精密渗碳、渗氮技术,推广底装料立式多用炉,采用预氧化法、三氯乙烯等去钝化膜技术代替氯化铵去钝化膜法,高合金钢和不锈钢等渗碳、小孔和不通孔及窄缝渗碳、无内氧化渗碳等推荐采用真空渗碳。

④钛合金采用高真空或回充高质量氩气真空热处理,发展真空热处理与真空热校形复合热处理,发展钛合金真空渗氮等表面强化工艺。

⑤高温合金热处理重点发展真空-气氛热处理,选用高温真空热处理炉,采用直插法或炉温跟踪仪测试炉温均匀度,推广真空气相渗铝、渗铝硅等代替固体或粉末法,研究发展叶片小孔渗铝和电子束气相沉积热障涂层技术。

⑥热处理车间信息化与热处理设备集散式控制系统建设,提高管理水平。

(2)飞机厂热处理车间技术改造建议

①铝合金热处理推广空气循环电炉和有机淬火冷却介质。

②钛合金采用高真空或回充高质量氩气真空热处理,发展真空热处理与真空热校形复合热处理,发展钛合金真空渗氮等表面强化工艺。

③黑色金属毛坯热处理采用底装料立式多用炉生产线和真空热处理生产线。

④取消盐浴炉,高温热处理部分采用真空炉,中温热处理部分采用底装料立式多用炉。

⑤渗碳、渗氮采用精密渗碳、渗氮技术,推广底装料立式多用炉,采用预氧化法、三氯乙烯等去钝化膜技术代替氯化铵去钝化膜法,高合金钢和不锈钢等渗碳、小孔和不通孔及窄缝渗碳、无内氧化渗碳等推荐采用真空渗碳。

⑥热处理车间信息化与热处理设备集散式控制系统建设,提高管理水平。

(3)机载设备厂热处理车间技术改造建议

①精密零件热处理采用真空热处理,包括真空高压气淬、真空油淬、真空水淬。

②发展真空特种热处理,如真空磁场热处理、真空氢气热处理等。

③取消盐浴炉,高温热处理部分采用真空炉,中温热处理部分采用底装料立式多用炉。

④渗碳、渗氮采用精密渗碳、渗氮技术,推广底装料立式多用炉,采用预氧化法、三氯乙烯等去钝化膜技术代替氯化铵去钝化膜法,高合金钢和不锈钢等渗碳、小孔和不通孔及窄缝渗碳、无内氧化渗碳等推荐采用真空渗碳。

⑤氨分解气氛和氢气保护热处理。

⑥热处理车间信息化与热处理设备集散式控制系统建设,提高管理水平。

航空热处理技术正处于迅速发展的时期,新技术、新工艺不断被研究和应用,技术改造全面展开,航空工业与国际合作和接轨的形势又对热处理提出更多更新的要求,应抓住大好时机,精心运作,通力协作,抓紧进行热处理新技术应用研究,借鉴国内外先进热处理技术,把航空热处理技术水平推上新台阶。

〔撰稿人:北京航空材料研究院王广生〕

兵器工业的热处理现状和展望

热处理是兵器工业零件制造的一个重要工艺技术手段之一，其技术水平的高低，直接影响产品的性能、寿命和可靠性。近年来，在推广先进热加工工艺、新技术，改造旧设备，提高机械化、自动化水平方面有一些进展。但要实现工艺技术现代化，还要做一番大的努力。

一、采用可控气氛热处理和真空热处理

兵器工业的可控气氛热处理设备从20世纪70年代开始研制生产，但发展缓慢，主要原因是设备性能差，可靠性低，在品种和数量上均不能满足要求。改革开放以来，可控气氛热处理迅猛发展，70年代开始少量引进，80年代进入了引进高潮，尤其是汽车、变速器、轴承及标准件等行业。七八十年代可控气氛热处理设备全部靠引进，90年代引进国外先进制造技术及关键零部件，其余国内或与国外合资或独资企业制造。如爱协林工业炉工程（北京）有限公司、易普森工业炉（上海）有限公司及中日合资盐城丰东热处理有限公司。形成了国外技术国内生产的格局，从而极大地降低了设备制造成本，为我国节省了大量外汇。我国采用的可控气氛热处理设备基本炉型是周期式密封箱式多用炉热处理生产线、连续式可控气氛热处理炉生产线及网带式热处理生产线等炉型。大多数厂家采用周期式密封箱式多用炉热处理生产线，因为该生产线具有设计制造先进、自动化程度高、柔性强、运行灵活可靠及结构类型多样化等特点。不仅适应多品种、中小批量生产的要求，也适应单一品种大批量生产的要求。

20世纪70年代我国可控气氛发展缓慢的原因除经济不发达以外，还受当地气源的影响，传统的吸热式气氛要求当地有天然气、丙烷气等液化石油气。因此，滴注式气氛、氮基气氛是80年代以来采用较多的保护气氛，80年代末直生式保护气氛开始在我国应用。与其他行业相比兵器工业的军品热处理工艺落后，近年来兵器工业的军品进行了大量技术改造，可控气氛热处理正在兵器工业军品中迅速崛起。

1.气氛的气源

早期的吸热式气氛发生炉主要使用液化石油气。液化石油气供应不足，丙丁烷纯度不高，提纯后价格增高使气氛制备成本增大。采用滴注式气氛可解决部分问题，但生产成本高，氮-甲醇裂解气合成气氛是解决问题的途径。目前使用发生炉的直生式气氛是一条解决气源问题的重要途径。

2.能源的选择和消耗

目前，热处理加热大多采用电阻炉，操作维护方便。从能源利用率上看，电阻炉的热效率可达80%，考虑发电效率和输变电损失，综合热效率约30%；用油、天然气、液化石油气加热，并采用先进燃烧技术可充分利用余热，使热效率达到80%，从而显著节约燃料和降低生产成本。

减少能耗的措施：减少热损失和炉材蓄热，充分利用余热。在连续式炉和多用炉生产线中，排出的炉气可作为回火炉的热源，淬火油槽剩余热量可加热清洗液等。使用燃烧炉时有更充分利用余热的潜力。采用可预热空气的高效燃烧辐射管减少燃料消耗。近年开发的往返式燃烧U或W形辐射管节能和降低NOx污染效果明显。保证炉子的密封性可以减少热损失，节约气氛，提高热效率。采用预抽真空密封多用炉，可以取消火帘，节约燃料，

同时缩短炉内排气时间，碳势恢复快，可显著提高炉子能源利用率。

3.炉子温度和气氛的均匀性

热处理炉的温度和炉气的均匀性决定产品质量的好坏。一般密封渗碳淬火炉中生产的零件，渗层均匀性要求不超过 0.1mm，表面碳浓度差 0.05% C，硬度均匀性不超过 1.5HRC。炉内有效加热区的温度均匀度在 5℃范围。

保证热处理炉温和炉内气氛均匀，炉内发热体的布置要合理，炉气的循环充分。计算机模拟技术的应用为解决炉温和炉气均匀性提供了很好的手段和条件。

4.设备的可靠性

进口设备和国产设备的主要差距是可靠性和故障率，设备的可靠性和故障率影响生产效率和产品质量。加热设备的可靠性取决于机械动作、电气元件、仪表传感器、配套元器件的可靠性及工艺材料和筑炉材料的质量等。其中加热设备的仪表、电气元件，关键配套件的可靠性是最关键的因素。

为了提高设备的可靠性，设备必须具备故障自诊断系统，在计算机屏幕上要显示出故障原因和排除措施。国外的设备普遍采用触摸式自诊断系统。

5.高温渗碳和碳氮共渗的应用

高温渗碳可以显著增加渗碳速度，例如在 1 040℃渗碳速度比 930℃提高 1 倍，可提高生产效率，节省能耗。在真空炉中采用高温渗碳已成现实。目前，高温渗碳需要解决的问题是钢材的晶粒长大和高温渗碳的生产线的开发。

碳氮共渗的温度比渗碳温度低，工件变形小。在渗层深度为 0.6mm 以下时的渗碳速度接近于 930℃渗碳速度，是一种节能工艺。

6.常用的保护气氛类型

（1）吸热式气氛。吸热式气氛是一种较多采用的可控气氛，其制备方法是将原料气（天然气、液化石油气、城市煤气等）与空气按一定比例混合，通过装有催化剂外部加热的反应罐，然后急速冷却，获得含有 CO_2 O～24%，H_2 30%～40%，N_2 38%～45% 及含有微量 CO_2、H_2O、CH_4、O_2 的气氛。由于 CO、H_2、N_2 的含量基本恒定，只需通过对 H_2O（露点）或 CO_2 的调节即可控制气氛的碳势。吸热式气氛可用于各种含碳量钢的无氧化、无脱碳热处理，也可用于渗碳时的载体气，用于粉末冶金烧结或工件钎焊时的保护气体等，用途较广。缺点是对铬有氧化反应，不适用高铬钢、不锈钢，在低于 700℃时与空气混合具有爆炸性，并易积炭黑，不能用于高温回火。

某厂引进变速器项目设计时采用了周期式密封箱式多用途炉热处理生产线，同时采用转底式炉和齿轮淬火压床。保护气氛采用吸热式气氛，吸热式气氛作为齿轮渗碳的载体气，天然气为富化气，氮气用于安全气和高温回火的保护气体。这条生产线自动化程度高、设备先进、柔性好、适应性强，不但适应民品变速器生产，也适应军品变速器生产。解决了该厂变速器齿轮生产周期长、变形大、质量不稳定、废品及返修品率高等问题。同时节省人力，降低劳动强度，减少清理工序，降低成本，增加了工厂效益。

（2）滴注式气氛。滴注式气氛采用液体有机化合物，如：甲醇、乙醇、丙酮和煤油等直接滴入热处理工作炉产生气氛，或者先滴入另一裂解炉产生气氛后再通入热处理工作炉。可用于中、小零件的光亮淬火、渗碳、碳氮共渗等。气氛的成分和碳势可以选择不同的有机液体配比，适当的滴注机构和控制仪表，便可以自动控制碳势气氛。由于滴注式气氛所需装置比较简易，不需发生器，原料易取得，设备价格较低，建设周期短，旧的井式气体渗碳炉稍加改装便可推广。尤其在液化石油气供应有困难的地区，具有很大的吸引力。缺点是有机原料甲醇的价格昂贵，耗气量大，产气成本是几种保护气氛中最高的，在大批量生产采用时应慎重考虑。另外易产生网状碳化物。

某厂是车桥专用生产厂家，采用滴注式保护气氛渗碳，齿轮渗碳后直接进入淬火工艺，导致被

动弧齿锥齿轮的轴向弯曲变形量很大，为0.1～0.15mm，个别齿轮为0.2mm，变形比例为50%～80%，不能满足齿轮的技术要求，给校正带来很大困难，常因变形量大无法校正而报废。针对上述问题可采用氮基气氛保护渗碳工艺，渗碳缓冷后在转底炉中二次加热，在齿轮淬火压床上采用压力淬火工艺，可将被动弧齿锥齿轮的轴向弯曲变形量控制在0.04～0.05mm之间。

(3)氮基气氛。氮基气氛是一种在热处理炉内直接反应生成的保护气氛，与吸热式气氛相比，具有许多优点：不需要发生器，减少设备投资，操作灵活，适应性广，不易积炭黑，减少氢脆和内氧化，提高热处理质量，安全节能。常用的氮基气氛有以下几种类型：

1) N_2+H_2 是在纯氮中加入少量的 H_2(一般为2%～5%)而成。气氛呈还原性，可用作放热式气氛、氨分解气氛及氨燃烧气氛的代用品。N_2+H_2 再加碳氢化合物的气氛可以成为不脱碳的还原性气氛，此时氢的含量一般限制在5%～10%之间，加入的碳氢化合物在1%以内或稍多，主要由炉型和密封性决定。

2) N_2+CH_4(或 C_3H_8)用作保护气氛时，可加入2%～5%的 CH_4，这种混合气体有较高的碳势，用作高碳钢、轴承钢等加热时，可保持工件表面光亮，不脱碳也不增碳，用作渗碳时，N_2 作为载体气，CH_4 是活性气体，渗碳期采用20%～25%的 CH_4 量，扩散期可降到2%～3%。CH_4(C_3H_8)在最初分解时形成的碳有产生炭黑的趋势。

3) N_2+CH_3OH(60%氮与40%甲醇)的混合气可在工作炉内制成与吸热式气氛成分基本相同的气氛，称为“合成吸热式气氛”(Endomix)，是一种既具有氮基气氛特点的吸热式气氛，而碳势控制又比较容易。

某厂改造项目时采用了滚筒式保护气氛调质生产线和内螺旋回转式中频退火生产线，并采用了氮基气氛保护热处理工艺。因为氮基气氛能满足工艺要求。

在氮基气氛应用初期，由于缺乏实践经验，热处理界有盲目追求高纯氮的倾向。经过近十年的摸索，现已取得较一致的看法，即对于热处理工序退火、正火、渗碳、碳氮共渗、光亮淬火，采用99%以上的氮气纯度即可满足工艺要求，此外，安全用氮气要求较高，据美国全国防火协会推荐的安全吹洗用氮气纯度大于99%，两者均不要求高纯度氮，因此，如制氮机(不带纯化装置)一级产气纯度能达到99%以上，即可满足全部热处理要求，不必增设氮气纯化装置，使氮基气氛在经济上更为可取。

(4)直生式气氛(超级渗碳)。直生式气氛就是将原料气体或液体和空气直接通入工作炉内，在炉内直接生成保护气氛或渗碳气氛。所用的燃料种类有天然气、丙烷、丙酮、异丙醇。燃料气体或液体是定数，炉内所需的碳势通过调节空气输入量来控制。直生式气氛的最大优点是节省原材料、成本低，渗碳周期短。下面介绍来自实际生产的两个实例。

例1：炉膛尺寸为760mm×1 220mm×760mm，装炉量为1 000kg的多用炉，采用传统的吸热式气氛时在标准状态下需要消耗12m^2/h吸热式气氛及1.0m^2/h的天然气，采用直生式气氛时，仅需要1.3m^2/h天然气或0.7m^2/h丙烷或1.0L/h丙酮，原料气消耗降低70%～75%。北京机电研究所在多用炉进行直生式气体渗碳试验的结果，与吸热式气体相比，可节约原料89%，生产成本降低49%。

但直生式气氛是一种非平衡气氛，主要是炉内CO含量不稳定，CH_4 含量受温度影响较大。直生式气氛的组成与原料种类、原料与空气的比例及炉内温度等有关。分别为温度950℃，碳势为1.15%，温度为850℃，碳势为0.90%时的气氛组成。

直生式气氛由于炉内气氛不稳定，CH_4 含量较高，需采用特殊氧探头并采用 O_2、CO、温度 T 三参数微计算机碳势控制。直生式气氛在许多方面具有明显的优势，但也存在着一定的局限性。850℃时直生式气氛中 CH_4 增高，CO含量降低，而许多工艺如碳氮共渗、保护气氛加热，工件入炉温度均在

850℃左右。为解决这一问题，易普森工业炉（上海）有限公司开发研制在原系统中增加甲醇供给系统，并通过检测炉内 CO 含量控制甲醇含量。

据有关用户反应，渗碳深度在 0.2～0.5mm 时的薄层渗碳，碳势不易控制，低温下工件入炉极易产生炭黑。

7. 保护气氛的发展前景

氮基气氛及直生式气氛的应用在工业发达国家发展迅速，从近几年我国引进的密封箱式多用炉的情况来看，基本上是以这两种气氛为主。我国在推广氮基气氛热处理技术时，曾因制氮机技术不过关带来一定的负面影响，近几年随着制氮技术的进步，为推广氮基气氛热处理技术提供了保障。直生式气氛热处理成套技术的开发在我国还处于起步阶段，但该项技术已引起热处理界有关人士的重视。不难预见，鉴于氮基气氛尤其是直生式气氛热处理在节省原材料方面的巨大优势，它将取代传统的吸热式气氛，并取得较大的发展。

二、以节能高效为重点，改造更新老设备

当前，经济发达国家对热处理设备的普遍要求是：保证工艺精度和再现性、节约能源、降低成本和减少公害。最大限度地节约能源，提高工效，改善劳动条件，是我国的重要方针。

兵器工业中近几年推广应用硅酸铝纤维，盐浴炉由插入式电极改成埋入式电极，其盐浴炉启动快速；在流态粒子炉方面，积累了一些经验，取得了一些经济效果。

据统计：在兵器工业中有 80%左右的加热炉采用了硅酸铝纤维，有 60%盐浴炉由插入式电极改为埋入式电极，为节约能源做出了贡献。

（1）内热式盐浴炉快速启动节能新技术。其快速启动法有：盐渣启动法、自激启动法、工业电压击穿导通晶闸管连续降电压过渡启动法三种。在推广应用快速启动技术的过程中，由于技术人员的努力探索，不断改进创新，快速启动的技术水平不断地提高。当前，应抓紧盐浴炉快速启动节能新技术的普及，重点应放在现有设备的改造上，应尽量花最少的钱，得到大的效益；并且提倡采用复合启动电极，走低电压大电流的路子。当然，今后新生产出厂的盐浴炉，其功能至少应达到目前技术改造后的旧炉每度电熔化固态盐能力的最高水平，这是一个重要的技术指标，一定要克服使用厂在新炉尚未投入使用前就要进行技术改造的弊端，这一点很重要。

（2）流态粒子炉的发展。流态粒子炉在 20 世纪 50 年代末便已用于热处理了。但是以往进展不快。直到 70 年代后期，由于流态床的改进和用途的扩大，引起了各国的注意。在近几年的各届国际热处理年会中不断出现有关这一炉种的研究报告。而且法国、英国、日本、波兰等国家均已有正式商品。用途已从一般的加热扩大到冷却、快速渗碳、碳氮共渗等多种工艺。

由于流态粒子炉是依靠粒子与工件进行热交换的，所以效果很好，为空气传导的 5～10 倍，达 300～500kcal/（m^2 · h · ℃），与盐浴炉效果相同，而公害小。用于等温淬火冷却时，温度可以任意调节。除此以外，还具有温度均匀度好，工件变形小，处理成本低（约为一般气氛炉的一半），炉子造价低等优点。

例如某厂对流态粒子炉设备进行了很多根本性的改进，如采用高电压送电，零电位操作。不但解决了安全操作问题，而且提高了炉内使用面积，不用变压器，降低了设备成本。由于操作区处于零电位，工件在加热时，也不致发生烧伤现象。有很多独特之处，为推广应用流态粒子炉重新开辟了新路子。

（3）炉室预抽真空的气氛控制炉。气氛炉在启动时，为了排除炉内的空气往往需要耗费很多时间、中性气体和热能。预抽真空炉是在炉子启动前用泵将炉内空气抽出（粗真空），随即充入控制气氛，可以大大缩短启动时间和气氛、降低热能的消耗。据日本报道，该种炉子的耗气量可减少为原来的 1/10，炉子的造价为一般真空炉的 1/3～1/2。这种方法在箱式多用炉、井式炉和钟罩式炉已普遍采

用。在连续炉上应用时,炉子的前后端都增加了一个净化室,并用真空密封闸门与加热室隔离,进出料时可以不影响加热室的气氛。进出料后,关闭净化室门,抽真空,很快完成净化要求.对于以陶瓷纤维为炉壁的气氛炉,由于启动时纤维中吸收的空气难排除,采用预抽真空气更有其经济意义。

三、改革完善热处理工艺,挖掘节能的潜力

从热处理工艺方面节约能量,应该因地制宜地打破过去习惯的加热保温计算方法,缩短加热保温时间;推广轧制或锻造余热淬火等形变热处理新工艺,试验等温淬火或自回火以省去回火工序,采用离子渗氮、碳氮共渗,感应加热等技术。

(1)钢质零件形变热处理。三十多年来,我国兵器工业已具有相当雄厚的锻压、热处理物质基础。许多新技术、新工艺和相应的新型锻压机械(如:精密模锻、旋转精锻、强力旋压、双辊斜轧、楔横轧等)已开始在兵器工业钢质零件成形试验和生产中应用。而且正在开展科学研究和试验形变热处理新工艺。

有关单位在采用新型锻压工艺进行试验研究的同时,考虑与形变热处理结合,充分发挥形变热处理强韧化作用,为兵器工业提高产品性能、节约能源开辟新的途径。

(2)感应加热是经济节能的热处理。感应加热具有加热速度快、节省能源、质量可靠、氧化脱碳少、公害少,易实现机械化、自动化和组织流水生产等特点。近几年来,国内外感应加热技术在提高产品质量,发挥材料潜力,降低生产成本,改善设备性能,增加淬火装置的容量,大量采用穿透感应加热淬火工艺,提高机械化和自动化程度方面都有了很大进展。

兵器工业中感应加热电源的装机容量是相当大的,仅晶闸管变频器容量达 1 万 kW 以上,已普遍用于冷挤压过程中的再结晶退火。明显地节省了电能,提高了劳动生产率。

四、努力探讨提高工模具寿命的途径

在兵器工业的生产中,普遍反映工模具的发展跟不上新产品新工艺的要求,甚至一些老产品在生产中存在着严重的使用寿命很低的现象。据调查,某厂自产的刀具寿命只有国内专业厂生产同类产品的 1/2,为进口刀具寿命的 1/3。例如某厂每年用于自制工模具的费用为 300 万余元,其中自产模具费用占 100 万余元,消耗电力 100 万 kW·h,重油 500 余 t,制造工时 17 万 h,消耗钢材 460t。有些主要模具寿命短仅用于数百件产品生产,致使工人每天要更换几次模具,停工时间多于生产时间。可见工模具技术水平落后,生产资金、能源、优质钢材的消耗量大,限制了生产的产量,增加了产品的成本,亟需努力探讨提高工模具寿命的途径。

据国内外统计资料分析:工模具的早期失效中,有一半是热处理不当造成的,主要表现在淬火、回火、冷却不当或表面氧化、脱碳等。

在确定热处理工艺时,必须正确处理好强度与韧性以及耐磨性与韧性的这两对矛盾,根据不同的模具服役条件,按具体情况区别对待使用性能的要求,统筹兼顾强、韧、塑性和耐磨性的需要。如:冷变形模具主要考虑静弯强度、多次冲击疲劳抗力和弯曲疲劳强度,及常温下的耐磨性、较高的硬度和良好的表面粗糙度、精度等。

热变形模具是在高温、高压、冲击、冲刷下服役,所以应有良好的高温强度、抗氧化性能、抗疲劳性能。

近年来提高模具寿命的热处理工艺主要分两类:

1.模具强韧性处理

强韧性处理就是通过适当的热处理工艺方法和恰当的工艺参数,来控制钢的组织,以提高模具的强韧性。

淬火马氏体的组织形态与强韧性有密切关系,板条马氏体具有最高的强韧性。适当提高中碳钢的淬火温度,有利于获得较多的板条马氏体。如:50CrMnMo 钢的淬火温度由 830 ~ 860℃ 提高到 900℃可获得近乎单一的板条马氏体,断裂韧度提高 20%,达到 360MPa。

模具钢中碳化物相组织及数量对磨损及断裂

有很大影响。经研究直径大于1μm的碳化物，是破断时形成微裂纹的裂源。为此，需要通过处理获得细、小、匀、圆的碳化物组织。

模具热处理过程中应避免表面氧化、脱碳、渗碳。表面氧化、脱碳将导致硬度降低，增加初次磨损。表面渗碳将导致疲劳抗力降低，易产生热疲劳裂纹，降低寿命。

例如：真空热处理可使工件表面洁净、变形小，还可除去材料中的不纯物，净化了钢材，提高了晶间的破坏强度，改善了韧性。

2.模具表面强化处理

表面强化处理，主要是在模具表面、型腔或刃口部位，敷加一层其他材料，或改变原来材料的表层组织，以提高其使用效果。

常用的表面强化法有：浸渗、扩散、溅射、电镀、喷焊及堆焊等，用以改变表层的成分、组织和性能，使模具有更高的耐磨、耐蚀、耐热、抗咬合特点，降低摩擦系数、抗疲劳等，以提高模具寿命或降低模具成本。

目前，使用较广的表面处理方法有：

1）软氮化及离子渗氮。软氮化处理可以在500～600℃回火温度内进行。因此，具有处理温度低、处理时间短、变形小，具有一定耐热性、耐磨性及抗咬合性能和低摩擦系数，可用于各种冷作、热作模具。

2）碳氮共渗。渗层深度可达0.6～0.7mm，经淬火加热扩散后，深度可达2mm左右。由于增加碳氮含量，提高了渗层强度，增加了基体材料的抗压塌能力。降低了摩擦系数，同时能保持心部的韧性和导热性。使模具有良好的综合性能。

3）渗硼最常用的是800～1 000℃盐浴中加热1～8h，在金属表面形成金属硼化物层，同时可进行淬火处理，以提高基体强度，此法可用于冷冲模、冷挤模、冷镦模及热锻模、压铸模。其寿命可成倍提高。

4）电火花熔渗强化。它采用了脉冲放电技术，直接利用火花放电时释放的能量，将碳化钨等硬质导电材料涂覆或熔渗到另一种导电模具表面，构成合金化的表面强化层。它改善了模具的性能，提高了硬度及耐磨性，也可用于模具修复。强化层的特性与两种原始材料有关，其硬度介于两者之间。强化层与基体结合强度高，不会剥落。强化后工件不需特殊处理即可应用，所以可作为末道工序。强化机设备轻小，价格便宜（约500元一台），可用于局部处理。但合金层较薄（约10～30μm），表面粗糙度差，生产效率较低（约4min/cm^2）。用于硅钢片冲模，可提高寿命2～3倍。

5）堆焊和喷焊主要用于模具修复。也可以在45钢基体上堆焊高温合金，制成热拔伸模具，不但使用寿命高，还可以节约大量合金钢材。

6）推广应用新的淬火冷却介质，减小变形和开裂。在热处理过程中淬火冷却介质的选择与冷却规范的确定，是保证和提高热处理零件质量的一个重要环节。随着对产品质量要求的日益提高，原来广泛采用的水、油、盐浴等淬火冷却介质已不能满足使用要求，需要采用一些新型淬火冷却介质，以适应不同零件的工艺要求。另外，对环境保护和安全生产的要求日益严格，热处理大量采用淬火油造成的环境污染和火灾危险，已经成为需要解决的问题。

五、试验采用新工艺，提高热处理技术水平

1.真空加热技术

当前，已实现了脱脂、脱气、无氧化加热，还解决了防止元素挥发、黏结1 000℃以上不锈钢渗氮、磁性材料渗碳等技术问题。在真空（低压）状态下实现了Ti合金、高温合金、工模具钢、银钎焊等不同真空度状态下的热处理。

2. 真空冷却技术

（1）真空油淬技术发展已日趋成熟。航天发动机壳体用高温涂料保护加热合格率仅为51.2%～90%；采用920℃真空油淬表面无氧化脱碳，性能均匀，批次合格率达100%。电池外壳高速钢挤压模经真空热处理后，表面光亮，硬度及组织均匀。在保证耐磨性的同时，提高了韧性，有效地克服了折

断、崩刃的失效问题，其使用寿命由盐浴淬火时的8万~10万件提高到17万~20万件。从初期真空热处理着眼于防止氧化脱碳，现在用来解决复杂精密零件淬火变形问题。

(2)负压气淬对(ϕ1~ϕ2mm)×45mm的M2钢铰刀类的小型工具，进行负压(0.9×10^{-5}Pa)气淬，可减少变形和残留奥氏体，组织均匀，无碳化物析出，硬度达62~65HRC，合格率上升至90%~95%。因负压气体冷却能力有限，M2钢极限淬透尺寸仅为15~20mm，不能满足大截面工模具淬火要求。

(3)高压气淬在国际上已普及($5\sim6)\times10^{-5}$Pa的高压气淬炉，ϕ60mm高速钢在工业装炉量下，用($5\sim6)\times10^{-5}$Pa的高纯氮气冷却，可获得64~65HRC的硬度，热硬性良好。大于($5\sim6)\times10^{-5}$Pa的高压气淬已是当今高压气淬发展的趋势。目前，国际上出现了($10\sim20)\times10^{5}$Pa N_2或N_2+H_2的混合气淬技术，但该技术成本高。采用气体氦气、氢气回收技术可使成本大大降低，促进混合气淬技术普及推广。

(4)双室气冷淬火国际上双室或多室真空炉的气冷淬火的开发和研究在增多。在给定的压力的分离室(专门的冷却室)中气冷淬火，可提高零件的硬度和生产率。虽然双室炉制造成本高，但运行成本低，可以起到节气和节电的效果。

3.真空渗碳技术

真空渗碳用于结构件和齿轮等，可提高渗碳层质量，无表面氧化层(黑色组织)，还可减少变形次数，直接装配使用，节省工时。该技术还可进行高温渗碳，提高渗碳速度，是热处理节能的重要方法之一。

4.真空离子渗碳技术

离子渗碳是一种非平衡渗碳方法，通过调节辉光电压，电流密度以及气体成分、流量、气压、温度、时间等工艺参数，可以改变碳的渗入量和在工件中的扩散速度，从而控制渗碳温度和碳浓度分布。为此还开发出了离子流传感器，用计算机自动补偿负载面积的变化，准确地测控放电电流，实现对渗碳层质量的控制，防止尖角处的过剩渗碳。如国际上，离子渗碳用于航空齿轮时，其渗碳层质量比气体渗碳均匀得多，齿根渗碳层深为节圆处的86%。离子渗金属有空心阴极、阴极电弧源、膏剂法多种工艺，不等电位空心阴极离子金属，已经从单一渗入发展到渗入Cr、80% Ni的不锈钢类，和渗入30% Cr、50% Mo的高温合金类等。

5. 真空清洗干燥技术

过去真空热处理零件在入炉前和真空油淬后采用汽油、丙酮、四氯乙烯等有机溶剂进行清洗，劳动强度大，成本高，对人体有害。

现在兴起真空清洗干燥技术，该技术发展的初期是用水系清洗剂在真空(减压)状态进行清洗和干燥的方法。因为水系清洗介质的干燥困难，回收成本高，而逐渐转向油系清洗。利用轻质溶剂对淬火油、切削油等重质油污的溶解能力进行清洗，利用负压和150℃以下的低温进行干燥。该方法可以达到三氯乙烷等有机溶剂同样的清洗效果，清洗介质经回收后可反复使用，没有废液排放，不涉及环保法规。因清洗干燥的全过程是在负压下进行，没有空气，所以运行安全可靠，该方法被认为是热处理清洗干燥的更新换代技术。真空热处理发展至今，真空油淬技术已经完善成熟，高压高流率气淬已成为高速钢等合金钢主流工艺，随着真空炉气冷能力的增强，接受真空淬火的材质向一般钢种扩展。

气、盐浴的加热淬火正向真空加热淬火转移。真空渗碳应用的增加，真空离子渗碳、渗金属的实用化及在生产上开始实际应用，真空钎焊在精密零件上的应用以及和真空淬火的应用，不仅提高了产品质量，还提高了生产效率。真空技术进一步向热处理辅助工序渗透的结果产生了真空清洗干燥技术。目前，真空热处理正处在应用领域不断扩大，工艺水平不断提高，设备本身不断完善的稳定发展阶段。

6.感应加热技术

感应加热作为一种新型加热技术，有着其他传

统加热方式如电阻式、燃油、燃煤、燃气等加热方式无可比拟的优势，体现为快速、清洁、可选择性、精确加热、能耗低、易操作和自动化等。发展感应加热技术符合环保和可持续发展方针。

20世纪50年代在汽车工业中开始使用感应加热技术。感应加热技术有了突飞猛进的发展，主要体现在以下几个方面。

(1)感应加热电源随着自关断器件如IGBT、MOSFET、SIT、SITH及MCT等的普遍应用，采用功率半导体器件制作的感应加热电源，由于大量节水、节材，效率高，调试方便，负载适应范围宽，逐步取代机组电源和电子管振荡式高频电源。

(2)感应器。日本及欧洲、美国的公司普遍采用CAD设计感应器，近几年新开发感应器结构，如台阶轴、法兰圆角与杆部淬硬层的连接，单齿沿齿沟淬火，小孔淬火等难题相继得到解决。新型结构感应器在工艺及制作上体现出如下特点：①感应器本体标准化，配置快换夹头和快换管接头，以更换不同有效圈的感应器。②机加工或模机具成形，保证有效圈尺寸。③广泛采用银焊，提高感应器的强度和刚度，改善外观质量。

(3)冷却系统。国外普遍采用集成冷却系统，即将换热器、小型水箱、检测仪表等集中在一个单元式结构上，结构紧凑，占地面积小，效率高，只需少量纯水，杜绝电器设备因冷却不当造成的故障。近几年已推出专用于电源、感应炉的封闭循环冷却系统。

(4)薄板及带材、线材的感应加热。20世纪90年代初，日本、美国、德国、法国相继在薄板及带材的感应加热方面取得成功，采用横向磁场取代纵向磁场进行较低频率下的加热，提高了加热效率，节约投资，使薄板及带材纵向及横向的温度均匀性大为改善。

7.热处理冷却技术

热处理冷却——淬火是钢件硬化，材料改性的重要工艺。热处理冷却过程中产生两类应力：一类是零件心部与表面温度差引起的应力，另一类是相变产生的应力。应力大小和变形程度主要取决于冷却速度。

以前，中等淬透性钢在油或水溶性淬火液中淬火。近10年来，用于高淬透性钢中的气淬法，已应用到中、低淬透性钢的淬火中。采用高压气体或者高流速气体淬火扩大了气淬应用领域，同时减少了变形几率。

为了达到工件变形最小的目的，应当采取可调整局部淬火冷却速率，能模拟工件形状的一些淬火方法。气淬和喷雾淬火可能满足这些要求。

淬火决定了热处理工件的最终显微组织和性能。一方面，要获得理想的显微组织(一般为马氏体)，淬火冷却速度必须足够高。另一方面，为了减小变形，冷却速度应该尽可能慢，整个工件截面上冷却速度应尽量均匀。通常，一种液体的冷却速度在淬火过程中是不能调整的，它有固定的特性。尤其当变形敏感的工件淬火时，用油或水溶性介质淬火不容易控制淬火冷却速率。

通常，通过装料时工件的分布或改进淬火槽操作条件，可以达到优化的淬火工艺。其他淬火方法如超声辅助的淬火浴中淬火；带电场或磁场的淬火浴中淬火等。20世纪60年代人们发现了超声辅助淬火。在超声辅助淬火中，激活的表面形核处蒸汽膜迅速破裂，均匀地湿润表面。由淬硬结果的等效性可知，淬冷烈度增强了。值得注意的是较高的淬冷烈度，并不会产生工件淬火开裂的问题，这是因为均匀冷却的结果使残余应力降至最小。

气体作为淬火冷却介质，在通常条件下其热导率比油和水基介质都小，但是它能够根据工件形状和材料的特殊性要求调整淬火过程，并且可通过提高气体流速和压力使其热导率达到油或水基介质的水平，因此，气淬一直用在高淬透性钢件的淬火中。近年来已将其应用领域扩展到普通油淬或水溶液淬火的钢种中。

通常认为气淬会增加成本，因而限制了其普及应用。这主要是与昂贵的真空炉高压气淬热处理

相比较的结果。然而，多室可控气氛炉采用气淬，这种炉型可以比真空炉便宜很多。此外，可以从总体成本核算来评价气淬工艺。虽然气体淬火本身的成本较高，可以通过降低清洗费用、提高气淬过程重现性，以及减少后续加工的磨削和减少淬硬层深度等优越性中得到补偿。

在单室炉（热室）或多室炉（冷室）中进行高压气淬或常压气淬，可以进行周期式冷却以及单件淬火。目前气淬最大可对如 SAE52100（535A99/En31 轴承钢）或 SAE5115（类似 15Cr 钢）的较大工件进行淬火，这些材料原来只能用油淬火。例如，不同气冷真空炉会有不同的淬冷速率，这是因为工件的气流场、炉内构件的蓄热及气体冷却装置的效率等存在差别的结果。因此，对于特殊的冷却条件必须确定其热导特性以及工件的装炉位置，注意气淬时热传导的影响、淬火冷却介质的影响、热处理设备的影响及装炉参数的影响。

高压气淬的选择提高气淬时冷却能力可以有不同的方法：增加气淬压力；增加气体流速；气体类型选择：氮气、氦气、氢气；优化流动状态，增加气流搅拌；增强气体的冷却能力。高压气淬时，气体的类型和压力是可以选择的，气流速度与炉子结构和装炉量有关。

当工件放置在炉内高流速的位置（如气体入口处）时，就可获得高热导率。如果工件正对着正气流方向时，流速最大，那么传热就可能最大。

当装炉结构和影响参数固定时，气淬结果可以重复。这样炉内不同位置的淬火特性差别，例如，气流方向上的温度差，可以通过气体反向流动而使温差减小而修正。

通过设计提高冷却的均匀性，例如，根据装炉的设计来分布不同气流方向。目前已经解决了诸如气体反向流动垂直和水平通过装炉件的问题，使得冷却尽可能均匀。另一种方法，可以绕着炉膛径向安装多个喷嘴，在冷却室和炉膛内形成涡流场，以增加气流搅拌程度。

采用专用冷却室可以提高淬冷烈度。这种冷却室尺寸可以根据装炉量调整，尤其在较高淬火压力下，气体损耗很低。目前，采用冷却室技术的多室炉，单层装炉量已达 100kg。

通过提高流速和搅拌程度，而不是通过增加压力，增大淬冷烈度，这就是喷嘴场气淬的基础。在可调的喷嘴场中，通过给定气流入口对复杂工件进行均匀地冷却。这种工艺可以实现局部不同的冷却速率，最终使残余应力降至最小。将工件旋转或喷嘴旋转则可进一步改善冷却均匀性，尤其是对称工件淬火时更具优点。例如 SAE52100 钢制轴承环在专用喷嘴场夹具中单件淬火时，采用常压空气或氮气的淬火与盐浴或油中淬火的效果相同。

8.压淬技术

热处理淬火过程中总是伴随尺寸的变化，避免或减小尺寸变化的一种方法是压淬技术。未来发展的目标是“智能化淬火压床”（Intelligent Hardening Pre.），它能够及时识别并修正与要求值的偏差。

六、燃烧加热炉的节能与环保

降低加热炉的各种能源消耗（包括燃料、电能消耗等）以及其他资源消耗（如水耗、耐火材料消耗等）。采用炉体绝热，降低散热损失；采用工料预热及热送热装技术，充分利用对流热量，缩短加热时间，减少供热量；预热空气和煤气，回收高温烟气余热；采用高效节能燃烧技术，如自身换热式烧嘴、蓄热式烧嘴、氧-燃料烧嘴等；采用合理的加热制度和热工制度，改善操作，实现炉子的计算机最优化控制等。

加热炉的环保治理主要是减少黑烟、废气、灰尘及燃烧过程形成的有害物质如 SO 和 NO_x 的排放。随着人们环保意识的提高，保护环境，清洁生产，实现可持续发展已成为人们的共识。

为了降低燃烧加热炉的 NO_x 形成与排放，同时又要节约燃料，出现了多种实用的控制方法及集节能与环保为一体的燃烧技术。

1.电子计算机在热处理中的应用

近年来，已积累了一些计算机在热处理领域应

用的经验，如：热处理程序控制、热处理工艺参数控制、热处理过程的最优化控制及计算机对热处理过程的整体控制等。但在兵器工业热处理中应用计算机不多，还需加强这方面的技术开发，如：一些感应淬火、齿轮碳氮共渗、真空热处理等方面，都可采用计算机控制，并在稳定产品质量，提高生产效率等方面收到明显的技术经济效果。

2.低碳马氏体强化工艺

低碳马氏体是一种显微组织结构，是低碳钢经强烈淬火的产物。低碳马氏体具有优良的综合力学性能，其突出的优点是具有高强度和良好的塑性和韧性。

3.激光热处理

激光热处理可对金属进行表面淬火，冲击淬火、局部合金化处理，选择性局部硬化处理、表面上光等。目前国内外已研制成工业生产用的 CO_2 连续激光器，国内生产的激光器最大功率可达 2kW，国外生产的激光器最大功率可达 15～20kW。国外已在柴油机缸套、曲轴、转向器壳体、灰铸铁阀门阀杆、阀座及齿轮方面应用激光热处理。

4.电子束热处理

电子束热处理设备的主要部分是电子枪，这和电子束焊是一样的。电子束可以通过聚集线圈进行聚焦，可以精确地瞄准尺寸为 0.025mm 的狭窄通道进行加热，并可以用磁性偏转线圈操纵电子束转动到 90° 的拐角。这对一些不易加热的不通孔表面，几何形状复杂零件的局部表面加热淬火极为适应。由于电子束能在极短时间内以密集的能量轰击表面，表面温度迅速升高而基体仍保持冷态。当电子束停止轰击或转移时，热量迅速向冷体金属扩散，使加热面自行淬火。由于它加热速度快，奥氏体化时间仅零点几秒，甚至更短，因此，晶粒很细，硬度比一般热处理要高，具有良好的力学性能，该技术将成为现代化工业中一项有前途的新工艺。

〔撰稿人：中国兵器工业新技术推广研究所吕德隆〕

热处理技术在我国石油管材与装备的应用与发展

石油管材与装备制造业是石油石化行业的支撑性产业，而热处理技术水平决定了石油管材与装备的质量水平，直接影响到石油石化工业的发展进程。古人云："工欲善其事，必先利其器。"没有石油石化管材与装备制造这一金刚钻，石油企业进行石油勘探开发、炼油化工的"瓷器活"就难有成就。"钻头不到油气不冒，装备不强油气难长。"这句话最为形象地说明了石油管材与装备对于油气勘探开发生产的重要性。先进的装备是勘探开发水平显著提升和炼油化工各项工业指标持续优化的前提和保证，而先进的热处理设备、技术和工艺是先进装备的基础，也是石油管材与装备制造的关键工序，它在稳定和提高产品质量，保证和提高机械零件使用寿命，充分发挥材料潜力，形成优良的整机性能等方面发挥着重要作用。

一、热处理技术在石油管材与装备上的应用现状

全球制造中心向中国转移的趋势以及国家大力振兴装备制造业的决定，为石油石化装备制造业提供了巨大的发展空间。石油装备制造业既有提升竞争力和推进技术创新等通用装备制造业的普

遍性，又有为油服务、因油而生和缘油而兴的石油装备的特殊性。据统计，“十一五”期间，我国石油石化装备制造业全行业资产总额由 674.16 亿元增至 2 005.6 亿元，装备制造业规模跃居世界第一；全行业工业总产值和工业销售产值均增长 3 倍以上。领先国际水平的石油钻采装备也相继出现，其中，1.2 万 m 超深井钻机打破了国外垄断，跃居世界前列；全行业规模以上企业数量从 1 019 家增至 2 023 家，几近翻一番。截至 2011 年 12 月，我国石油石化装备全行业主营业务收入 2 000 万元以上企业数量达到 1 487 家。其中，石油石化装备制造的三大分支——石油钻采设备、炼油化工设备与金属压力容器行业分别为 683 家、384 家和 420 家。作为行业龙头，“三大油”（中石油、中石化和中海油）在石油石化装备领域的研发、制造水平亦走在行业前列。石油管材与装备是为陆地、海洋油气以及其他地质资源勘探、开发、提取和输送所必需的管材和设备，技术性强，涉及专业领域广泛，产品种类多。主要产品包括各种石油钻井、采油、海上油气田开发、油气加工、油气储运所涉及的各种管材与装备，以及相关动力设备及其工具、配件等，由于其特殊的作业环境、作业工况以及环保、安全等要求，这些管材和装备往往需要具备很高的性能指标，而热处理是实现这些技术参数指标十分重要的工序，在石油管材与装备制造过程中发挥着重要作用。我国石油管材与装备企业拥有各种热处理设备 2 000余台，从业人员达万人。

1.石油管材热处理

（1）油气输送管。我国石油机械行业有 10 余家油气输送管制造企业，拥有几十条螺旋焊管和直缝焊管生产线（见图 1）。宝鸡石油钢管有限责任公司是我国第一个生产螺旋缝埋弧焊管的厂家，同时具有大口径直缝焊管生产线，是国内石油钢管制造的骨干企业，可生产直径 219～2 400mm、壁厚 40～510 mm、材质 X42－X80、符合 API Spec5L、GB/T 9711等相关标准及用户附加技术要求的油气等流体输送用螺旋缝埋弧焊接钢管及直缝焊接钢管。通过采用焊后在线焊缝热处理工艺，使焊缝及热影响区消除焊接残余应力，达到与母材一致的强度匹配。中国石油集团渤海石油装备制造有限公司钢管制造分公司先后投资 20 亿元，建成了具备世界领先水平的大口径直缝埋弧焊管和大口径螺旋埋弧焊管生产线。可按 API Spec 5L、GB/T 97115 和用户的订货技术条件生产标准或非标的多规格螺旋钢管以及 ERW 直缝焊管（焊缝正火－水冷）。其子公司巨龙钢管有限公司是合资控股企业，公司引进当代最先进的 JCOE 大口径直缝埋弧焊管生产线以及按德国 SMSMeer 公司技术生产的主要辅助设备。整条生产线具备与计算机数据采集系统联网的功能，实现数据即时传输，中央控制室对生产过程中的技术参数和质量指标进行采集并实施全过程实时监控，年产大口径直缝埋弧焊钢管数十万吨。

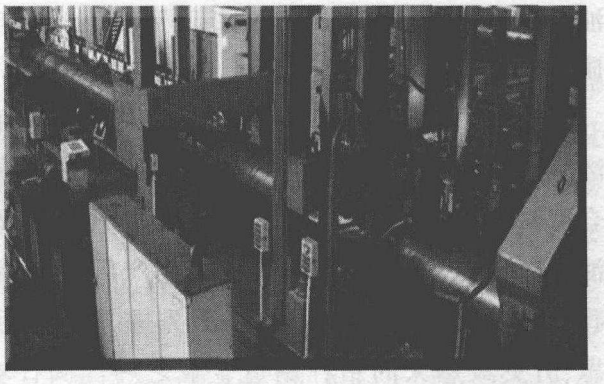


图 1　大口径直缝焊管生产机组

（2）钻杆。钻杆（管）是石油钻井最重要的井下作业专用管材，由工具接头和管体采用摩擦焊接方式连接而成。在钻井作业过程中，钻杆往往承受拉伸、弯曲、扭转、冲击及碰撞等复合载荷的作用，服役工况非常恶劣，因此，需要钻杆具有高强韧性、高抗扭强度。因此其热处理工艺非常重要。渤海装备第一机械厂下属的石油专用管材公司是一家专门从事钻杆管体镦粗、整体热处理的生产厂家。该公司钻杆管体热处理线在采用国内外成熟技术基础上进行了升级改造，该生产线布局采用淬火+高温回火工艺，主要设备有连续式淬火炉、回火炉、台架式内喷外淋淬火机。淬火机的淬火冷却介质

采用水，在喷嘴、径向轮、接料辊等拥有多项实用新型专利，能够生产钻杆管体规格为外径 ϕ 60.3～193.7 mm，长度 5～13 m。热处理炉采用天然气燃料、蓄热式燃烧技术，炉型为步进梁箱式结构，相比于直燃式提高了炉温均匀度。热处理钢管规格为 ϕ 60.3～193.7mm，最大长度 12m。热处理炉采用 PLC 进行控制，天然气烧嘴采用电磁阀远程控制，炉子实现了在操作间进行炉温调节功能。在炉时间、温度测量、烧嘴阀门开度等各项参数实现了自动控制、自动记录，生产能力达到了 ϕ 127mm 管体 7 000kg/h。该热处理生产线，具有热处理速度快、性能稳定，热处理后管体组织均匀、晶粒度达到 9 级以上、全壁厚硬度误差在 3HRC 以内，力学性能稳定。产品通过了 API 5DP、API 5CT、NS-1 等体系认证。钻杆接头热处理采用连续式淬火、回火炉机组，天然气加热，全自动连续可控气氛保护加热，油质淬火冷却介质淬火，有效保证了接头的热处理质量稳定性。

中国石油集团渤海石油装备制造有限公司的渤海能克钻杆有限公司是一家中石油控股的中外合资钻杆专业生产厂，成立于 1995 年，是生产石油勘探钻井用高强度钻杆的专业生产厂家，也是我国目前技术实力最强、设备最先进、质量最可靠、历史最悠久的钻杆制造企业之一。从日本 NKK 全套引进专利技术生产线，经过不断的自动化改造和系统升级，自动化程度得到进一步提升，使钻杆生产实现了全自动、专业化生产，无论是自动化程度、技术含量、工艺设计还是质量内控、生产效率，都达到了国际先进水平。相继开发了 VI50 高钢级钻杆、高抗扭性能双台肩接头钻杆、抗硫钻杆等满足超深井以及大位移水平井等复杂油气井的高端钻杆产品。钻杆生产线有钻杆接头调质、钻杆摩擦焊缝中频感应退火、钻杆摩擦焊缝中频感应淬火和钻杆摩擦焊缝中频感应回火 4 个热处理工序。接头热处理采用日本中外炉工业株式会社辊底式连续型热处理装置，进口可控气氛保护，自动控制炉膛温度、滞炉时间、淬火与回火时间。采用美国陶氏淬火冷却介质淬火，保证了工件批量性能均匀，不脱、渗碳，变形小。摩擦焊接装备采用英国 THOMPSON 单头移动式 M250 摩擦压接机，实现了钻杆摩擦压接的工艺参数自动化、高精度、连续性、高稳定性。采用新的冲切工艺，自动品质跟踪装置。德国 KUKA 6 轴机器人和钻杆接头自动运行轨道实现了钻杆摩擦焊工序的精确上料。新设计建设的焊接生产线采用三次摩擦成形技术取代了原有的二次成形技术，接头温度分布宽，冷却速度慢，接头不易淬硬。对压接部位中频感应淬火和回火，采用外喷淋淬火冷却介质，内吹高压空气的淬火方式，全程自动控制。温度测定、加热时间、保温时间及淬火时间等各项参数实现了自动控制和自动记录，焊区组织均匀，力学性能稳定，残余应力小，大大提高了焊区疲劳极限和抗腐蚀性能。钻杆焊缝热处理设备见图 2。

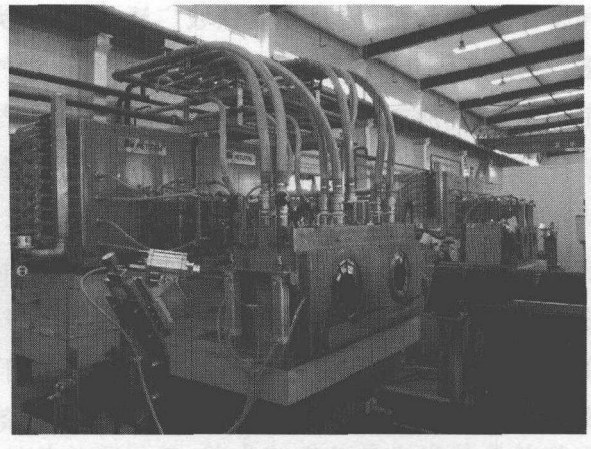


图 2　钻杆焊缝热处理设备

(3)抽油杆。抽油杆是石油开发过程中机械采油的专用管材。据有关资料统计，我国目前机械采油井的数量占油井总数的 90%以上，其中抽油井占 80%左右，采油量占总产量的 75%以上。全国现有 715 万多口机械采油井，并以每年新增机械采油井 8 000 口以上的速度递增，年需新增和补充抽油杆几百万米。目前，钢制抽油杆有实心、空心和修复品几种以及各种钢级，在生产过程中采用不同的热处理设备和工艺。中频热处理机组是企业普遍使用的抽油杆专用设备，也可对在用抽油杆进行修复

热处理。该机组由传动线、中频柜、电气控制几部分组成，采用中频感应加热、自动控制对抽油杆进行在线感应淬火、回火处理，以提高抽油杆的表面硬度、抗拉强度、抗疲劳强度、抗磨损及耐蚀性能。一些企业使用 KHCYG-1 型抽油杆电阻炉热处理机组，该机组由淬火（或正火炉）+回火炉组成，是抽油杆的主要生产设备，控制系统采用以德国西门子 S7-300 PLC 可编程序控制器和中国台湾研华工控机构成套 DCS 系统，提高了机组传动系统、淬火系统的自动化控制水平，以及通过对加热炉回火炉出料口的工件增设红外线在线检测，以在线检测工件采样点温度，保证了工件热处理温度的均匀性。增加了抽油杆热处理工艺软件包，以提高热处理的能力和质量。配套的热处理数据库和专家系统可以将整个热处理工艺过程以及常用、实用的工艺参数，工艺曲线以电子化参数存储于工艺软件包中，以备调用，从而使抽油杆热处理机组实现了对温控系统、传动系统、淬火系统、校直拉伸机和工艺参数及工艺过程的自动控制。

2.石油装备热处理

石油钻修井机、泥浆泵、井口装置、井控设备、提升设备、固控压裂设备及射孔器材等是最重要的石油钻井设备。这类产品普遍承载力大、结构复杂、质量安全要求高、品种规格多及专业性强，为了能够对产品质量进行有效控制，骨干企业和主机厂一般配套有较强的综合热处理研究、生产部门，专门进行材料、热处理工艺技术研究，结合新材料、新装备、新工艺形成各具特色的核心技术。

（1）钻井装备。宝鸡石油机械有限责任公司是我国规模最大、实力最强的石油钻采装备研发制造企业，是全球最大的陆地石油钻机和系列泥浆泵研发制造基地，是我国石油钻采装备研发制造龙头企业，连续多年陆地钻机、泥浆泵产量位居全球第一。公司专业门类齐全，热处理能力居业内之首。1996 年以来，先后几次进行热处理厂房、环境、设备和技术改造，主要生产设备 50 多台，总装机容量 3 800kW，包括多台大功率深井式炉、台车炉、双室爱协林周期炉和真空炉以及渗氮炉、中频/高频/超音频机组以及 10 多台箱式炉、渗碳炉、盐浴炉等，可以进行渗碳、碳氮共渗、光亮淬火、保护气氛热处理、渗氮、感应热处理以及各种常规热处理，特殊材料、超长与超大件以及特殊工艺热处理，热处理装备及技术居国内重型机械制造厂先进水平。图 3 为箱式炉生产线。

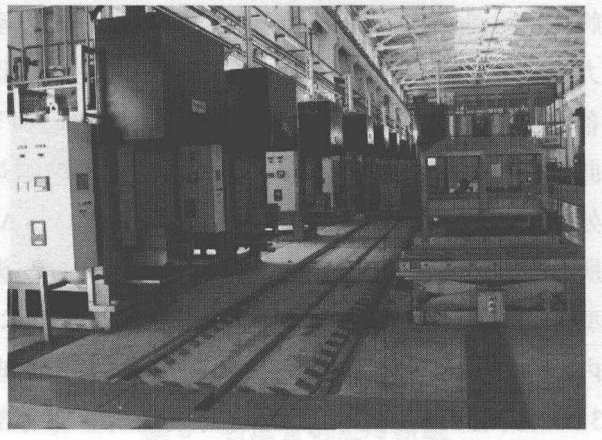


图 3　箱式炉生产线

（2）井控设备。江汉第四石油机械厂（简称四机厂）是中石化车装钻机、修井机、固井压裂设备及其配件的专业生产厂，主要产品占国内市场一半左右。需要热处理的产品包括各种常规碳素钢、合金钢的齿轮、高压管件接头、偏心轮及链轮等，主要进行调质、渗碳、离子渗氮、高频感应淬火等。主要设备包括 350 kW 密封多用炉、井式渗碳炉、台车电阻炉、箱式电阻炉、齿轮专用淬火压床、井式回火炉、离子渗氮炉以及感应加热设备、机床 30 余台（套）。近年来，四机厂先后投入几千万元进行热处理改造，实现了热处理温度的微型计算机自动控制。新增 360 kW 高温台车电阻炉和离子渗氮普通电源改脉冲电源，实现离子渗氮微型计算机自动控制，渗碳炉采用碳控仪和炉温自动控制，提高了热处理工艺控制的可靠性，热处理生产能力得到快速提升。热处理产品吨位、产值分别保持 15%和 10%左右的增速。河北华北石油荣盛机械制造有限公司拥有多台多用炉接头热处理生产线，年产防喷器数百余台，产量居国内首位，其防喷器壳体、四通、闸板等合金铸钢在台车

炉或箱式炉调质处理，产品性能优良。2010年成为中石油钻井防喷器唯一甲级供应商，在国内井控制备制造行业始终占据主导地位，产品出口北美、南美、海湾、非洲、中东等地区的40多个产油国家，出口防喷器累计3 000余套。

（3）动力设备。济南柴油机股份有限公司是中石油旗下的中大功率内燃机制造上市企业，“济柴”牌内燃机是国内制造用于石油勘探的唯一大型动力设备。近年来，投资3 000多万元用于热处理设备更新、改造，目前拥有爱协林多用炉生产线，EFD曲轴、凸轮轴中频感应淬火机床、真空淬火炉等热处理设备90余台（套），装机容量超5 200 kV·A，所有设备控制均采用可编程序智能型数显仪表、微型计算控制器及温度无纸记录仪表等先进技术。内部专门设立的热处理分厂设计能力为年处理3 000台（套）柴油机零部件，可对柴油机重要零部件进行正火、退火、淬火、回火、渗碳、碳氮共渗、真空淬火、渗氮、表面感应淬火，以及对大中型轴类零件进行调质、去应力、渗氮、中频感应淬火等，设备和工艺均居国内领先水平。设备冷却均采用循环水系统，淬火冷却介质采用好富顿公司的淬火油及水基淬火冷却介质、水玻璃水溶液及氯化钠水溶液等环保型的淬火冷却介质，设备操作实现自动化或机械化，零件加热采用保护气氛，实现无氧化或少氧化加热。图4为中石油济南柴油机股份有限公司生产的打破国外进口局面的260气体发动机。

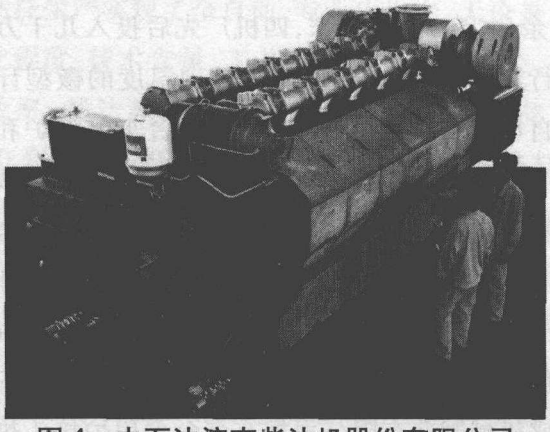


图4　中石油济南柴油机股份有限公司生产的260气体发动机

二、石油管材与装备热处理技术的进步特点

1.大幅提升热处理装备性能

“十五”以来是我国石油装备制造业发展最快的时期，为适应企业国际化、产品市场化的要求，各企业普遍加快推动热处理技术进步，热处理装备能力、水平大幅提升。据不完全统计，近6年行业热处理投资超过5亿元，改扩建厂房面积约10万m^2，引进或改造设备200余台，热处理生产能力接近10万t，几乎翻了一番。目前，我国石油行业制造钢管、钻杆、抽油杆/泵等热处理装备能力、技术水平居世界领先水平，保护气氛等多用热处理炉发展迅速，周期式常规热处理设备改造力度加大，整体水平居国内前列。随着业内多数企业先后通过API授权、质量管理体系ISO 9000和安全环保体系HSE的认证，昔日脏乱差，设备落后，效率低下的热处理面貌发生了很大变化，已成为热加工行业最先崛起的标志。图5为宝鸡石油钢管有限责任公司焊后热处理的高强大螺旋管生产线机组。

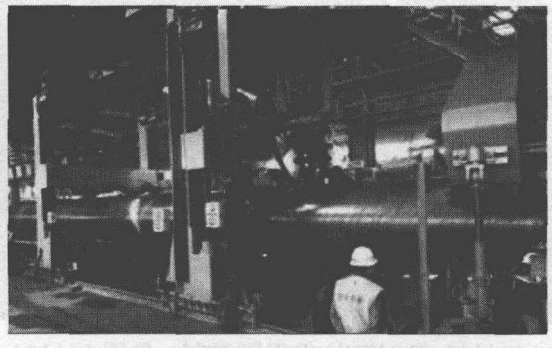


图5　焊后热处理的高强大螺旋管生产线机组

2.广泛采用先进控制技术

近年来，业内各企业普遍加快了热处理设备的升级改造步伐，首先把炉温测量、控制作为稳定和提高产品质量的重点。如，中油特车、中油济柴、南阳二机、宝鸡石油机械等企业的主要热处理设备已采用计算机程序控制或温度自动控制。所有热处理设备已采用无纸记录仪表，避免人为因素造成的记录误差，实现工艺过程的可追溯性。连续炉和大型周期式热处理炉的控制系统采用先

进的晶闸管模块、可编程序智能型数显仪表，PID程序调节温度控制，提高了设备的控制精度。加热炉采用可控气氛或氮气保护，实现少无氧化，保证了零件的质量。淬火冷却介质的冷却采用空气冷却器，保证了淬火冷却介质使用温度。中频感应加热的电源系统采用先进的IGBT，提高了电源的利用率。中频感应淬火机床采用PLC控制，可以实现自动编程序操作，工作状态屏幕显示，自动故障报警，并且感应加热过程的能量监控系统精度大大提高。零件的热处理采用批次管理，严格区分材料炉次，保证每一热处理炉次的零件性能波动在很小的范围，实现可追溯管理。GTZJ型抽油杆热处理装置是对抽油杆（包括空心杆）进行整体连续调质处理的专用设备，淬火、回火一次完成。两台中频电源柜用于抽油杆淬火、回火和整机动作的控制。调质过程全部采用斜辊道进给，工件边前进边旋转，使加热温度均匀。冷却水套采用均匀多孔喷口，使工作冷却速度快且硬度均匀。通过这些热处理设备的改进和先进热处理技术的应用，取得了提高生产效率，减少返工、质量稳定的效果。

3.积极研究和推广应用新技术

长期以来，热处理普遍以水、油作为淬火冷却介质，压缩空气、塔式或板式热交换器循环冷却。近年来，逐步推广应用环保型水基淬火冷却介质，减少了工件淬火变形和开裂，提高了工件热处理质量。针对大截面钢淬透性不足和油烟污染等问题，业内企业积极研究某些较高淬透性钢采用可控双液淬火冷却，取得效果。例如，宝鸡石油机械有限责任公司对一台50 A离子渗氮炉电控系统进行升级改造，炉膛由118 m加高到312 m，可以实现流量、真空度、电压自动控制，边清理边升温，扩大了设备使用范围，提高了效率。推广采用空气冷却器技术（图6），替代传统水-油管的板式换热器，系统换热能力强，速度快，避免了水垢锈堵管和油内渗水的现象发生。国内制管企业采用独有的内淬技术对钢管进行热处理，实现焊接管感应加热过程的自动闭环控制，处理的产品性能符合相关行业标准，不仅广泛应用于国内油田，还出口到了国外。为了进一步提高接头的耐磨性，企业与科研单位合作开发出了在钻杆接头上堆焊合金耐磨带的表面处理工艺，提高了接头的耐磨性能，使钻杆接头可多次修复使用，节约了大量成本，取得了明显的经济效益。

图6　石油管材空冷系统

4.节能降耗，环境改善

热处理是机械制造中的能耗大户，近年来，业内各企业加强生产管理，装备了真空热处理和高中频热处理设备，合理规范生产组织，推广应用新技术，提高设备利用率，节能降耗成效显著。如南阳二机石油装备（集团）有限公司生产用电平均降到483 kW·h/t，吨产品水耗降低为1.76 t。咸阳宝石钢管钢绳有限公司先后投资数百万元进行设备技术改造，将原来的低效、高耗能柴油改为天然气燃料，能耗比上年降低约17.7%。推广使用的稀土快速渗碳技术，使生产周期较长的渗碳淬火工艺提高效率20%～30%，炉平均降低能耗180 kW·h。宝鸡石油机械有限责任公司通过设备改造、升级，质量改进、废水利用、推广节能技术、合理组织生产等综合措施，在产量成倍增长的同时，电、水消耗逐年降低。2012年，热处理吨产品平均电耗322.3 kW·h/t，水消耗1.02 m^3/t，仅相当于2001年的1/2和1/6，位于行业先进水平，宝鸡石油机械有限责任公司热处理产品平均电能耗见图7。

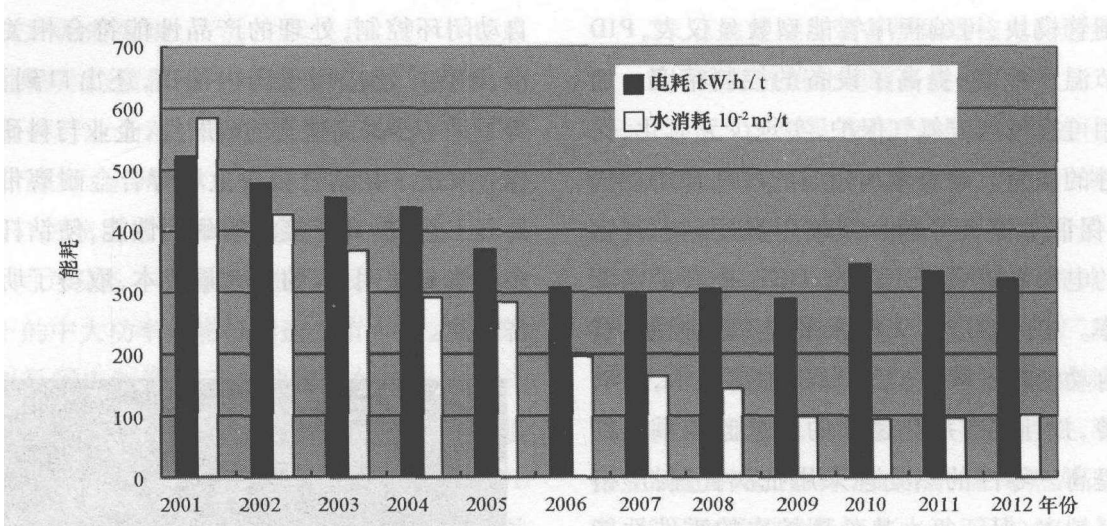


图7　宝鸡石油机械有限责任公司热处理产品平均吨能耗

三、石油管材与装备热处理存在的问题

1.行业发展不平衡

石油机械装备制造业门类多，专业性强，目前业内少数石油钻井装备骨干企业以及制管、动力、钻头等专业厂热处理发展快，规模、能力和技术水平高，占总业务量的70%，基本代表了国内先进水平。其他多数企业热处理规模偏小，技术力量较弱，有的甚至没有热处理技术人员，专业化程度低，不同企业热处理平均能耗相差近3倍，设备利用率相差4~5倍，甚至更高，反映出行业总体存在能力不足和资源过剩两方面问题。

2.热处理硬件与软件发展不同步

近年来，石油行业各企业普遍重视加强设备更新、改造，热处理冷却、循环系统能力、水平不足的问题比较突出，与企业发展和质量要求不相适应，不仅影响到产品质量，也危及生产安全。据调查，目前石油装备行业整体技术基础比较薄弱，技术人员缺乏情况比较严重，技术人员存在断层，行业缺少有影响力的领军人物，有的企业重投入、轻管理，忽视新技术的跟踪、研究和推广应用，甚至有所倒退，热处理课题的研究缺乏连续性，影响着石油装备热处理行业的进一步发展。

3.缺乏综合性能优良的热处理设备

目前多数热处理炉虽已能达到精确控制，但操作上仍以人工操作为主，产品质量没有完全摆脱人为因素，缺乏性能优良的大型热处理设备，从而使一些附加值高，具有国际领先地位的设备不能实现商业化大生产。特别是针对石油机械产品多品种、小批量的特点，除了投资比较大的多用保护气氛炉外，也需要对更多传统周期式作业炉进行改造。生产企业期望热处理设备厂能够提供多样化设备，包括各种装出炉机具、淬火槽冷却循环系统、温度调节控制装置等，以适应生产工艺要求。同时，需要企业与科研单位合作，共同研制或改造热处理设备及热处理工艺，以满足产品生产过程中的热处理需要。如加热过程采用还原性气氛保护，进行光亮正火和退火、洁净调质处理，实现了少氧化，稳定产品质量的效果。

四、石油管材与装备热处理的发展对策

1.升级热处理设备，提升硬件水平

热处理对机械产品质量的重要作用已被国内外工程界公认，近代热处理技术也得到了快速发展，作为热处理工艺技术载体的热处理设备的发展也日新月异。真空热处理是近代热处理技术发展的主要标志，该技术的关键也是设备。我国热处理工作者经过多年努力，已有多达20家以上的企业能生产除真空油淬火炉以外的10bar(1bar=10^5Pa)气淬炉、低压渗碳炉、真空回火炉和真空清洗机，在相当大程度上替代了真空热处理设备的进口，而且还有一定数量出口。随着对热处理设备高效、节

能、环保要求的不断提高，微波加热设备，离子束表面改性设备，二极管激光器燃烧炉燃料的热化学蓄热重整设备，不需加热的高磁场热处理设备以及复合热处理设备等也成为热处理设备的发展方向和趋势。PLC 控制技术也将在热处理设备中得到进一步的发展和应用。我国石油机械装备制造企业应紧跟国内外热处理设备的发展，充分利用这些设备，优化热处理工艺，不断提高产品质量和性能，提升企业核心竞争力。宝鸡石油钢管有限责任公司对石油管材进行整体热处理，热处理炉为辊道侧进、侧出步进梁式淬火炉和回火炉炉型，根据生产线热处理要求，淬火炉、回火炉配合生产，生产能力最大为 50t/h，最快出钢节奏为 150 根/h。经过热处理炉的钢管在长度和横截面上温度均匀，管子平直度较高、热处理质量高、炉子能耗低、操作灵活方便、控制可靠。

2.发展热处理技术，提高软实力

热处理技术不仅可以提高零件机械性能和表面质量，而且节约能源，降低成本，提高经济效益，以及减少或者防止环境污染，制造出优质的机械设备。为了达到预想的材料性能和要求，人们对材料的热处理技术进行了大量的研究，发展了许多热处理新技术。可控气氛热处理技术、真空热处理技术、感应热处理技术、离子渗扩热处理技术、形变热处理技术以及激光淬火技术在钢的热处理方面得到了快速发展。真空热处理是真空技术与热处理技术相结合的一种新型热处理技术，包括低真空、中等真空、高真空和超高真空，真空热处理实际也属于可控气氛热处理。真空热处理可以实现几乎所有的常规热处理所能涉及的热处理工艺，热处理质量大大提高。与常规热处理相比，可实现无氧化、无脱碳、变形小，可去掉工件表面的鳞屑，并有脱脂、除气等作用，从而达到表面光亮净化的效果。产品的质量和稳定性得以保证。感应热处理是利用电磁感应在工件内产生涡流而将工件进行加热，是清洁型热处理。感应淬火与普通淬火比具有如下优点：加热速度快时间短，表面氧化脱碳量少、热效率高、变形小、便于机械化和自动化。我国石油机械装备制造业要紧跟这些先进技术，利用这些新技术，不断提高产品质量和质量的稳定性。例如，控制油井管产品在热处理过程中的表面脱碳，提高材料组织的晶粒度和组织均匀性，可有效提高产品的耐蚀能力和疲劳寿命，延长产品的使用寿命。石油管材淬火热处理系统见图 8。

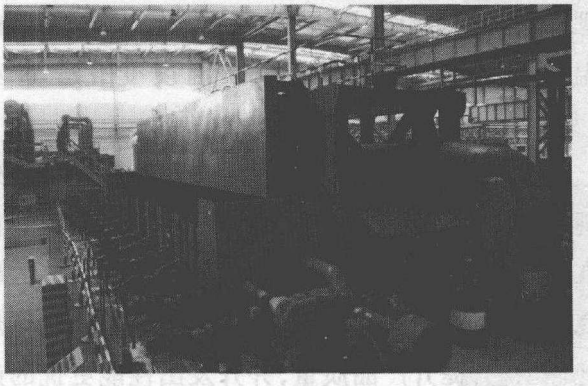


图 8　石油管材淬火热处理系统

3.优化热处理工艺，挖掘人才潜能

热处理是改善金属材料使用性能和工艺性能的一种非常重要的工艺方法，是强化金属材料，提高产品质量和寿命的主要途径之一。通过热处理，可提高金属材料的切削性能和加工精度，提高金属材料的断裂韧性以及减少金属材料的应力腐蚀开裂。不同的热处理方法会产生不同的材料性能。在材料成分相同的情况下，通过不同的热处理工艺，可有效地提高产品的性能和质量，如通过对正火态的 J55 油套管采用淬火+高温回火的热处理工艺，就可实现 N80 钢级的套管。对 G105 钻杆材料、钢丝、钻机吊环 NJ110 钢以及 X80 管件焊缝采用不同的热处理工艺，就可获得综合性能更优组织的材料。此外，通过对新钢种、新材料的热处理工艺研究，可不断开发出性能更加优良的新材料品种，应用于石油机械设备的制造中，尤其是一些关键的零部件材料，从而为打造国际先进水平的石油机械装备提供技术支持和保障。如通过在常用的 S135 钻杆材料中添加微合金元素 V、Nb ，采用控轧控冷技术和新的调质热处理工艺，可获得 UD165 超高强度钢钻杆材料。中国石油集团石油管工程技术研

究院拥有一套感应加热热处理系统，可模拟石油专用管生产中的淬火、回火工艺，实现钢管的多种热处理功能，辅助科研人员开展钢管材料性能与组织相关性研究，为失效分析模拟试验、产品开发提供试验基础。该装备采用炉体封闭、多炉循环结构，可以对不同规格的石油钢管进行热处理。炉温采用PIT自动调温技术，可实现钢管定时恒温保温处理。采用PLC红外测温仪，可以测量1 200℃以内温度及其变化，并自动记录温度变化全过程（见图9）。

目前，许多石油机械制造企业已经意识到热处理在提高产品质量和开发新产品中的重要作用，正在加大对装备制造过程中热处理技术及工艺的研究投入，与专门的材料研究机构联合，不断优化热处理工艺，提升产品质量，并开发出性能更优的产品及装备。事实上，热处理技术及工艺已经成为企业的核心竞争力。随着石油装备由地面转向地下，由陆地走向海洋，由水上深入水下，设备作业能力越来越深，承载能力越来越大以及作业环境越来越严酷，只有正确面对新的挑战，不断研究和利用新的热处理技术，提升产品质量，向节能、环保、优质、高效方向发展，才会有更广阔的生存空间和发展前景。

图9　中国石油集团石油管工程技术研究院感应加热处理系统

〔撰稿人：中国石油集团石油管工程技术研究院张冠军、刘永刚、马秋荣〕

介绍热处理清洁生产设备、节能减排新技术及其在生产中的应用与贡献

Introduced the cleaner production equipment, new technology of energy saving and emission reduction in heat treatment industry, application and contribution in the production

热处理产品
热处理炉的节能减排新技术
余热回收设备在清洁生产中的应用
高分子无机淬火介质的研究与应用
空气冷却器对热处理节能减排的贡献
热处理BAC5617标准介绍

热处理产品

真空热处理设备

1.真空高压气淬炉

设备制造企业：江苏丰东热技术股份有限公司。

设备结构特点：采用优质真空绝热材料，合理的加热室空间设计，科学排布加热元件，降低加热功率，采用对流系统，优化风道设计，增加气流换向功能，提高热交换的换热效率，增加温度和压力信号的采集点，满足等温淬火功能。配备工艺辅助生成及保温时间优化数据库，提高生产效率。

真空高压气淬炉设备型号与主要技术参数

型号	最高工作温度（℃）	设备压升率（Pa/h）	炉温均匀度（℃）	炉温稳定度（℃）	气淬压力（MPa）	空炉损失比率（%）	炉壁温升（℃）	最大装炉量（kg）
RMN-900×1500×850-TL	1 350	≤0.5	≤±5	±1	≤1	≤25	≤25	400~2 000

2.智能型真空渗碳淬火炉

设备制造单位：北京华海中谊真空工业炉制造有限公司

设备结构特点：该设备是采用石墨棒加热，石墨软毡、石墨硬毡隔热的油淬、气冷双室真空渗碳炉。该设备由加热兼渗碳室、油淬气冷室、真空机组（含尾气过滤系统）、工件传输系统、水冷系统、气动系统、回充气体系统及渗碳气氛控制系统组成。

智能型真空渗碳淬火炉是双室结构具备真空低压渗碳和淬火功能的真空炉，可以对低碳钢、低碳合金钢、不锈钢等零件进行真空渗碳处理，并实现渗碳过程的计算机自动控制；还可以进行工模具钢、轴承钢、高速钢、不锈钢、高温合金等材料的光亮淬火、固溶、退火、回火处理；亦可用做真空钎焊、真空烧结等用途。

智能型真空渗碳淬火炉主要型号与技术参数

型号	加热区尺寸（长×宽×高）（mm）	装炉量（kg）	最高温度（℃）	加热功率（kW）	炉温均匀度（℃）
VCOQ2-65	600×450×400	200	1 300	65	±5
VCOQ2-150	900×600×600	500	1 300	150	±5
VCOQ2-210	1 200×600×600	800	1 300	210	±5
VCGQ2-65	600×450×400	200	1 300	65	±5
VCGQ2-150	900×600×600	500	1 300	150	±5
VCGQ2-210	1 200×600×600	800	1 300	210	±5

3.真空可控气氛渗氮炉

设备制造企业:江苏丰东热技术股份有限公司

设备结构特点:该设备可实现预抽真空气体可控渗氮、氮碳共渗、真空脉冲渗氮、真空退火和真空回火等工艺。其主要特点:一是采用高温短时脉冲的方法在工件表面获得高硬度的渗氮层,并适用于深孔、狭缝和不通孔的渗氮;二是 NH_3 的用量少(比常规的少40%左右);三是由于真空净化作用和较高的炉气氮势,真空脉冲渗氮的速度较普通气体渗氮提高1倍以上;四是由于设备采用炉胆内外双冷却系统,大大提高设备生产效率,具有控制先进可靠、节能环保等特点。

真空可控气氛渗氮炉设备型号与主要技术参数

型号	最高工作温度(℃)	炉温均匀度(℃)	炉温稳定度(℃)	空炉损失比率(%)	炉壁温升(℃)	最大装炉量(kg)
VKA-D60/60/90/100/120	700	±5	±1	≤27	≤40	400~2 000

4.活性屏离子氮化炉

设备制造企业:江苏丰东热技术股份有限公司

设备结构特点:该设备具有节能、无污染和节材的优越性,可替代传统的渗氮设备,广泛应用在对产品精度要求越来越高的装备制造业、航空航天业、深井采油业、精密模具业和高档汽车行业。符合国家"节能减排、循环经济"的政策,是真正的节能与环境友好型产品。

活性屏离子氮化炉设备型号与主要参数

型号	最高工作温度(℃)	极限真空度(Pa)	设备压升率(Pa/min)	压力控制精度(Pa)	空炉升温时间(h)	炉温均匀度(℃)	温度控制精度(℃)	氮控精度(Kn)	表面温升(℃)	最大装炉量(kg)
ASPN	650	≤6.7	≤0.13	±3	≤1.5	±3	≤±1	±0.02	≤28	1 500

可控气氛热处理设备

1.精密可控气氛箱式渗氮炉

设备制造企业:天龙科技炉业(无锡)有限公司

设备结构特点:采用全纤维结构,炉衬蓄热小,炉壁热量散失少,空炉损失低,每炉年减少电耗达23万kW·h。应用推广后,以市场拥有量250台(套)计,年总节电量达5 750万kW·h,有利于促进我国热处理工业的节能减排,改变我国热处理能耗居高不下的局面。

采用多项耐热钢结构技术、贯通式底支撑马弗结构、承料台滚动支撑结构、正反向气流导向装置等专有技术,解决了炉内结构件、连接管道件热变形、开裂、漏氨等问题,使用寿命比常规结构提高达2倍。

采用智能控制技术,配置了计算机渗氮专家系统和管理系统软件,采用质量流量控制器(MFC),连续调节工艺气体的流量,并测量反馈各流量实际值至控制器,实现渗氮过程的PID模拟量调节动态闭环精密控制,使渗氮工艺自动生成,工件渗氮层深自动精确控制,可避免人为因素对产品质量的影响。

采用炉内主控、监控并外加联控、晶闸管PID调节控制各加热区温度。氮势控制精度达到±0.02Kn,氮势稳定度达到±0.03 Kn,炉温均匀度±3℃;采用快速冷却和助燃废气环保排放等技术,改善了现场操作环境,实现了产品的全自动化生产,满足了重要零部件精密渗氮高品质批量生产的需要。设备经过一年多的工业运行考验,表明运行可靠、节省能源、质量稳定,经行业专家鉴定认为,设备的整体技术性能达到国际先进水平。

精密可控气氛箱式渗氮炉设备型号与主要技术参数

型号	额定功率(kW)	最高工作温度(℃)	空炉升温时间(h)	炉温均匀度(℃)	炉温稳定度(℃)	氮控精度	碳势稳定度	空炉损失(kW)	表面温升(℃)	最大装炉量(kg)
RMN-900×1500×850-TL	117	800	≤2.0	±3	±1	±0.02	±0.02	≤24	≤45	1 500

2.预抽真空热处理生产线

设备制造企业:江苏丰东热技术股份有限公司

设备结构特点:该生产线由加热室、中间过渡室和前室组成。前室采用真空气密结构,为预抽真空换气室兼淬火油槽;中间过渡室将加热室与前室分隔,炉气由此排出并燃烧。

设备的最大特点是前室预抽真空结构。该结构由前室本体、真空入口门、真空出口门、淬火升降机、内驱动装置、真空排气系统、真空测量装置、残氧检测装置、料盘检测等机构组成。工件进出炉时,通过抽真空的方式将带入的空气完全排出,无需火帘装置,从而大量减少液化气消耗,消除了火帘的热辐射及燃烧烟尘的污染,作业环境更加清洁。

设备的密封性能好,气氛交换空间小,降低了渗碳过程中滴注剂的使用量,比传统的多用炉减少约50%。由于采用了氮气置换技术,可随时停炉开炉,时效时间节约80%,降低运行成本。

设备采用预抽真空,能够有效排除工件进炉时带入的氧气,避免了氧气对气氛的扰动,保证炉内气氛稳定,可缩短工艺周期,生产效率提高20%。采用抽真空和氮气复压技术,消除淬火油因氧化变质的因素,可使淬火油的使用寿命延长1倍。采用抽真空和氮气复压技术,避免了空气与炉内气氛直接接触而发生爆炸。同时避免了工件淬火时发生燃烧,减少了油烟,防止因此造成小工件硬度下降等缺陷。

3.大型可控气氛井式渗碳炉

设备制造企业:天龙科技炉业(无锡)有限公司

设备结构特点:采用全纤维炉衬,合理配置加热功率,改进加热元件部件结构,比相同装炉量的常规渗碳炉节电25%,比小型常规渗碳炉节电50%以上。

大型可控气氛井式渗碳炉型号与主要技术参数

型号	最高工作温度(℃)	炉温均匀度(℃)	炉温稳定度(℃)	碳势均匀度(%)	碳势稳定度(%)	炉体温升(℃)	炉盖温升(℃)
RQD	1 000	±5	±1	±0.05	±0.05	≤40	≤50

4.控制气氛井式渗氮炉

设备制造企业:南京摄炉(集团)有限公司

设备结构特点:采用全纤维炉衬;合理使用催渗剂和降低氨气使用量;采用双密封圈的密封氨气罐,炉子泄气量达到百万分之一级;优化工艺气氛,充分利用中性气体换气,取代老工艺以氨气排出罐内空气的方法,加热过程选用已分解气体调节气;采用真空排气法除去罐内空气,以实现快速换气,必要时可进行正-负压脉冲氮化。

控制气氛井式渗氮炉型号与主要技术参数

型号	最高工作温度(℃)	炉温均匀度(℃)	炉温稳定度(℃)	氮势均匀度(%)	碳势稳定度(%)	炉体温升(℃)	炉盖温升(℃)
RN6	650	±5	±1	±0.05	±0.05	≤25	≤50

5.高温可控气氛多用炉

设备制造企业:天津创真金属科技有限公司

设备结构特点:选用耐高温和抗渗耐热钢和保温材料,采用非金属加热元件,最高使用温度1 200℃。使用0.1级碳控仪,在高温渗碳时可实现可控气氛渗碳。设备无水运行。用晶闸管调功器精确控制温度,并提高功率因数,节约电能,缩短渗碳时间,扩大多用炉的使用范围,经济效益显著。

高温可控气氛多用炉设备型号与主要技术参数

型号	最高工作温度(℃)	炉温均匀度(℃)	碳控精度(%)	渗层偏差(%)	加热功率(kW)	有效尺寸(mm)	炉表温升(℃)	最大装炉量(kg)
CY-1200-10	1 200	±5	±0.05	±10	150	1 200×760×800	≤60	1 000

6.可控气氛罩式渗氮炉

设备制造企业:天龙科技炉业(无锡)有限公司

设备结构特点:采用全纤维炉衬,信息化控制技术,将温度、氮势、PLC、记录、报警、专家系统、动态控制、管理系统等功能集于一体,通过氧探头直接测量氮势,质量流量计控制工艺介质的供给和测量反馈数据及智能化PID调控,实现渗氮过程的精密控制,可减少渗氮介质1/3,达到节能减排的效果。

可控气氛罩式渗氮炉型号及主要技术参数

型号	最高工作温度(℃)	炉温均匀度(℃)	氮势控制精度	炉体温升(℃)
RFN	750	±3	±0.01	≤40

7.连续式无料筐铝合金轮毂热处理生产线

设备制造企业:南京长江工业炉科技有限公司

设备结构特点:利用轮毂的单边平面特点,在炉内设置三层辊棒驱动装置,可同时对三层物料进行热处理,实现无料筐热处理,节约料筐在加热过程中的能耗。采用先进的炉内直接燃烧技术,热效率达到60%以上,同时将排放的烟气二次利用于预热热风中,最终排放的烟气温度低于60℃,烟气热利用率可达40%以上。

固溶炉主要技术参数

炉膛尺寸(长×宽×高)(mm)	最高温度(℃)	工作温度(℃)	加热区	炉壳表面温升(℃)
34 000×31 000×1 500	600	545	6	±30

时效炉主要技术参数

炉膛尺寸(长×宽×高)(mm)	最高温度(℃)	工作温度(℃)	加热区	炉壳表面温升(℃)
24 600×31 000×1 500	220	153	3	±20

8.精密可控气氛高温箱式多用炉

设备制造企业:天龙科技炉业(无锡)有限公司

设备结构特点:采用智能控制技术,配置了计算机渗碳专家系统和管理系统软件,采用高温氧探头、CO、CO_2多元控制碳势,采用炉内主控、监控并外加联控、晶闸管PID调节控制各加热区温度。碳势控制精度达到±0.01% C,碳势稳定度达到±0.02%C,装载量达到3.5t,满足了高温渗碳过程自动化精密控制批量生产工艺的要求。

采用节能材料和节能工艺,应用多项专利技术,解决了1 000℃以上的高温多用炉耐热钢构件易变形、寿命低的技术难题。实现了炉内结构件在高温和高碳势下的持久稳定性目标,炉内构件寿命长。

设备型号与主要技术参数

型号	额定功率（kW）	最高工作温度（℃）	空炉升温时间（h）	炉温均匀度（℃）	炉温稳定度（℃）	碳控精度（%）	碳势均匀度（%）	碳势稳定度（%）	空炉损失（kW）	表面温升（℃）	最大装炉量（kg）
RM11-180×120×85-TL	260 +10%	1 100	≤5.0	±5	±1	±0.01	±0.05	±0.02	≤60	炉体≤45	3 500

9.底装料立式多用炉生产线

设备制造企业：广东世创金属科技有限公司

设备结构特点：底装料立式多用炉生产线采用模块化设计，主要由下列单元组成：底装料立式多用炉（包括加热炉和淬火槽）、清洗机、回火炉、装卸料装置、装卸料台、气体控制柜、电气控制柜、计算机检测管理柜等组成。可根据产品和工艺需要选用不同组合，并可随着产量增加和发展需要随时增加模块，扩大生产能力。其主要特点：

（1）根据轴向原理设计，可实现细长工件垂直加热，避免在炉内与淬火时变形。

（2）表面温升小，空炉升温时间短，气体消耗少，节能效果明显。

（3）炉气转换快（小于 10min），节省时间和气体。

（4）淬火冷却介质采用空气换热器，减少用水量。

（5）清洗机采用回收装置，废油和废盐均可回收处理后使用。

（6）采用油烟回收处理装置。

（7）可替代盐浴炉和铅浴炉。

底装料立式多用炉生产线

主要型号与技术参数

型号	最大装炉尺寸（mm）	最高温度（℃）	最大装载量（kg）
SP50	300×300×600	1 050	50
SP80	300×300×600	1 050	80
SP300	¢500×700	1 050	300
SP500	¢700×700	1 050	500
SP800	¢900×900	1 050	800

10.精密可控气氛井式高温渗碳炉

设备制造企业：天龙科技炉业（无锡）有限公司

设备结构特点：

（1）产品能效比高，采用了节能材料和节能工艺。如处理 17CrNiMo6 钢工件，渗层深度 2mm，工作温度 980～1050℃时，渗碳工艺时间仅为 6h。比原 930℃工艺时间 16h 减少 10h，缩短工艺周期约 63%，电能消耗减少 50%。

（2）炉内构件寿命长。应用了多项专利技术，解决了 1 000℃以上的高温多用炉耐热钢构件易变形、寿命低的技术难题。实现了炉内结构件在高温和高碳势下持久稳定性的目标。

（3）控制性能完善。采用智能控制技术，配置了计算机渗碳专家系统和管理系统软件，采用高温氧探头、CO、CO_2 多因素控制碳势，采用炉内主控、监控并外加联控、晶闸管 PID 调节控制各加热区温度。炉温均匀度小于±5℃，碳势稳定度达到±0.02%C，系列产品中最大装载量达到 40t，满足了高温渗碳过程自动化精密控制批量生产工艺的要求，完成了国家重点工程大型机械关键件高品质、低能耗、低成本的目标。设备经过三年的工业生产运行考验，表明具有明显的节能效果，运行可靠、质量稳定、运行成本低，经行业专家鉴定认为，设备的整体技术性能达到国际先进水平。

精密可控气氛井式高温渗碳炉设备型号与主要参数

型号	额定功率（kW）	最高工作温度（℃）	空炉升温时间（h）	炉温均匀度（℃）	炉温稳定度（℃）	碳控精度（%）	碳势均匀度（%）	碳势稳定度（%）	空炉损失（kW）	表面温升（℃）	工作区尺寸（mm）
RQD－300×200-TL	640 +10%	1 100	≤6.5	±5	±1	±0.01	±0.05	±0.02	≤140	炉体≤45	φ3 000×2 000
RQD－150×450-TL	480 +10%	1 100	≤5.0	±5	±1	±0.01	±0.05	±0.02	≤110	炉体≤45	φ1 500×4 500
RQD－200×250	550 +10%	1 100	≤5.5	±5	±1	±0.01	±0.05	±0.02	≤125	炉体≤45	φ2 000×2 500

11.辊底式盐淬贝氏体热处理生产线

设备制造企业：天龙科技炉业（无锡）有限公司

设备结构特点：

（1）产品能效比高。贝氏体生产线加热炉炉壁表面温升由50℃降至33℃，热损失大幅度下降，每年每台炉壁热损失可减少电耗约8.6万kW·h。

加热炉采用全纤维复合炉衬，将炉墙由传统的耐火保温砖砌筑结构改为全纤维模块复合结构。此项一年可减少积蓄热热损失电耗约22.1万kW·h。

采用自动控制气密式换气室，热气对流损失减少60%以上，每年可减少散热损失1.9万kW·h。

加热炉采用辊底式结构传输工件，辊棒的使用寿命比网带式结构高出3倍以上，每年可节省耐热钢维修材料费用约30万元。

（2）质量效果较好。采用淬火槽空间补温技术、滴盐防护技术，彻底解决了盐浴淬火软点问题，大幅度提升等温淬火工件的品质。避免了因工件淬火软点等质量问题返工、降级造成的损失。

（3）环保清洁。采用高浓度盐液盐水分离回收技术，使废液盐渣充分利用，实现废盐渣零排放，既避免废盐的排放污染，又节省了工艺材料费用。

（4）创新技术应用。采用“一体式料台的盐浴潜泳淬火槽”等自主研发专利技术，解决了硝盐淬火槽翻盘事故等安全运行问题，大大提高设备的运行可靠性。

（5）盐浴等温槽共设有24个等温工位和12个淋盐工位，范围大、同步控制难度高，采用关联分区PID精确调节控制、空气换热调温等专有技术措施后，实现了盐温、盐浴的含水率、淬冷烈度的自动控制。特别是等温槽温度均匀性达到±3℃，满足了重大装备高端轴承等温淬火的高品质要求。

（6）采用计算机专家系统实现了工艺设计和在线动态准确控制。使淬火工艺自动生成，工件淬火自动精确控制，可避免人为因素对产品质量的影响。

（7）采用一体化集成控制器、多套互联的控制系统、双重以上的安全联锁报警系统，设备运行的可靠性和安全性大大提高。由于运行故障率低，最大限度地降低了贝氏体生产线的维护成本。

（8）自动化程度高。采用全伺服悬臂自控机械手，机械手的运行由总线系统连接PLC，具有快速行走，慢速定位和记忆功能，动作平稳可靠。同时，通过智能化控制，机械手的运行配合多个不同控温的盐浴槽，组成满足不同金相组织要求的轴承热处理柔性自动化生产线。

（9）目前，我国装备工业正处于大规模升级改造的历史时期，轴承行业对先进、高可靠性精密热处理设备的需求正在逐步加大。辊底式盐淬贝氏体热处理生产线及其设备的推广应用具有显著的工效和质量提升的作用，其推广价值大，应用前景广阔。有利于替代进口，促进自主创新产品的开发和应用。

辊底式盐淬贝氏体热处理生产线设备型号与主要参数

型号	额定功率（kW）	最高工作温度（℃）	盐浴槽最高温度（℃）	等温槽最高温度（℃）	炉温稳定度（℃）	碳控精度（%）	加热炉、盐浴槽、等温槽温度均匀度（℃）	碳势稳定度（%）	加热炉空炉损失（kW）	表面温升（℃）	工作区尺寸（mm）
RRY9-120×650×45-TL	360+10%	950	250	300	±1	±0.02	±5	±0.03	≤90	炉体≤45	1 200×6 500×450

12.双层辊底式连续球化退火炉

设备制造企业：杭州金舟电炉有限公司

设备结构特点：炉膛结构设计成双层炉，将退火冷料从上层进料，退火后的热料从下层出料，在上下层重叠部位设置一个余热利用热交换室，使双层炉结构成为一个全密封的炉型。在保证充分利用退火余（废）热的新创意外，还可以满足保护气氛光亮退火的技术要求，达到节能、无氧化退火的要求。退火能耗达到180~200kW·h/t。

双层辊底式连续球化退火炉技术参数

型号	规格炉膛尺寸（长×宽×高）（mm）			炉温均匀度（℃）	装炉量		最高温度（℃）	加热功率（kW）	炉壳表面温升（℃）
					（t）	（h）			
GKT2-15	25 042	1 220	470	±5	15	24	850	514	±50
GKT2-20	27 000	1 220	1 470	±5	20	24	850	603	±50
GKT2-30	44 940	1 220	1 470	±5	30	24	850	702	±50
GKT2-60	51 562	1 900~2 000	1 430	±5	60	24	850	1 071	±50
GKT2-70	68 845	2 000~2 100	1 540	±5	70	24	850	1 185	±50
GKT2-80	68 284	2 120~2 200	1 860	±5	80	24	850	1 274	±50
GKT2-100	71 700	2 000~2 100	1 540	±5	100	24	850	1 526	±50

13.智能控制台车燃气退火炉

设备制造企业：常州科恒炉业有限公司

设备结构特点：将高温烟气尽可能在温度较高时集中排出炉膛，以最短路径进入余热利用的热交换装置。后置排烟装置，实现炉内燃气流场的稳流稳压，同时提高余热使用效率和炉温均匀度。节约标煤438t/a·台。

感应加热设备

1.高频感应热处理加工中心

设备制造企业：无锡电炉有限责任公司

设备结构特点：采用准确可靠的过零软开关IGBT逆变技术，可降低IGBT开关损耗，并实现自动跟踪谐振频率。由于电源效率提高，冷却水路减少，降低冷却水的消耗，同时采用整体循环冷却技术，节水效果显著。

立式数控感应淬火机床：电源380V，三相，50Hz；最大夹持工件长度：520mm；最大淬火工件长度：500mm；最大回转直径300mm；最大淬火工件重量50kg；工件淬火移动速度1.5~30mm/s；工件移动速度精度1%；工件返回移动速度6m/min；主轴数单轴；主轴转速25~200r/min；零件移动定位精度±0.1mm；工件在全程长度范围径向圆跳动量≤0.3mm；主轴旋转径向圆跳动量≤0.1mm（150mm内）；加工中心结构紧凑，操作方便。

高频感应热处理加工中心主要型号与技术参数

型号	输入电压(50Hz)(V)	输出电压(V)	输入电流(A)	输出电流(A)	输入容量(kV·A)	输出功率(kV·A)	输出频率(kHz)
GGJ100-0.1/0.5-530	380	450	180	230	120	100	10~50

淬火冷却系统

1.淬火冷却介质空气冷却器

设备制造企业:保定金能换热设备有限公司

设备结构特点:传热管一般为翅片管,并采用高频焊接或胀接,以便大幅度增强空气侧的换热能力。管束可按叉排或顺排排列,多流程布置。空冷器替代原来冷却方式,把二次循环变为一次循环冷却,取消了冷却塔、水池、板式换热器等设施。

该空冷器具有节水、节电、占地面积小、无污染、不结垢、寿命长、运行维护工作量极小等特点。所以,空冷器是目前国家极力提倡、鼓励使用的一种环保和节能节水型设备。

淬火冷却介质空气冷却器型号及主要技术参数

型号	冷却器尺寸(mm)	油侧压力降(MPa)	冷却温度(℃)	冷却能力(kW)	风机功率(kW)
CKL—$_{2w}$4.00	380×1 800×17 500	0.06	80	400	1.5×6
CKL—$_{2}$3.00	1 650×1 250×2 500	0.04	60	200	1.5×3
CKL—$_{2}$1.5 0	1 650×868×1 900	0.03	35	150	0.75×3
CKL—$_{2}$1.00	1 650×868×1 900	0.02	35	100	0.55×3

2.智能型精确控制淬火冷却系统

设备制造企业:大连海威热处理技术装备有限公司

设备结构特点:智能型精确控制淬火冷却系统是对热处理淬火冷却过程中的工艺参数,通过各种传感器、可编程序控制器和计算机进行数据采集、计算分析后,预置于控制系统后台的专用工艺数据库;通过使用工艺数据库和淬火冷却能力数据库,对淬火冷却工艺进行最大限度的优化,以达到提高工效,稳定质量,节约能源,保护环境,确保安全的目的。

HWZL-100~200 智能型精确控制淬火冷却系统主要技术参数

项　目	技术指标	备注
介质搅拌流速/(m/min)	0~30	自动连续可调
换热冷却方式	风冷	真空热管换热
换热效率(%)	≥90	
介质容许最小配备比例	6∶1	与工件比例
油烟净化效果(%)	83	
淬火介质温度控制精度/℃	±5	上下可设定
自动灭火系统响应时间/s	≤2	2级电磁阀驱动
自动灭火介质	氮气或灭火剂	选定
能源节约率(%)	≥10	综合节约率
主题载荷强度	≥1∶1∶35	软件分析

3.复合式热管换热器

设备制造企业:保定市金能换热设备有限公司

设备结构特点:该复合式换热器采用了以翅片管作为高温段,以热管换热器作为低温段的两段式设计,高温段选用不锈钢翅片和管材,而低温段选用碳钢翅片和管材,这样提高了对烟气温度的适应范围,同时降低了设备制造成本。比常规换热器的总传热系数提高 18%~22%。使用该换热器之后,可使燃气加热炉的热效率提高 14%以上,同时减少了加热炉的废气排气量 15%。

复合式热管换热器主要技术参数

型号	换热器尺寸 (mm)	与常规换热器比较提高效率 (%)	烟气温度 (℃)	热负荷 (kW)	加热介质温度 (℃)
HPY-	2 200×1 621×3 125	12	750~160	600	120
HPQ-	2 500×1 500×3 100	12	400~200	450	110
HPQY-1	2 500×1 500×3 100	10	250~180	300	95

4.KBL 型闭式冷却塔(K-科巨、B-闭式、L-冷却)

设备制造企业:无锡市科巨机械制造有限公司

设备结构特点:

(1)不需要挖水池,占地面积小。

(2)采用封闭式循环冷却,蒸发量≤0.001%。

(3)节约用水,保护循环水不被污染。

(4)冷却效果好,可放置在室内使用。

(5)产品维护少,费用低。

KBL 型闭式冷却塔主要型号与技术参数

型 号	冷却水量 (m^3/h) (32~37℃)	工作压力 (MPa)	工况流量 (湿球温度 28℃) (m^3/h)				进出管径 (mm)	额定功率		水箱容量 (L)	外形尺寸 (长×宽×高) (mm)	重量 (kg)
			37~32	40~32	45~35	50~35		风机 (kW)	喷淋 (kW)			
								380V/3/50Hz				
KBL-01	30 000	0.15	8	5	4		DN 50	1.10	0.75	400	1 050×1 000×1 900	80
KBL-02	48 000	0.15	12	8	6	4	DN 50	1.10	0.75	400	1 250×1 250×1 900	860
KBL-03	75 000	0.15	20	13	10	7	DN 50	1.10	0.75	400	2 000×1 000×2 000	980
KBL-04	110 000	0.20	25	19	15	10	DN 50	1.10	0.75	400	2 000×1 020×2 000	1 040
KBL-05	150 000	0.20	30	25	20	14	DN 65	2.20	0.75	500	2 500×1 250×2 500	1 100
KBL-06	180 000	0.20	40	28	23	15	DN 65	2.20	1.10	500	2 500×1 250×2 500	1 160
KBL-07	225 000	0.25	45	32	25	17	DN 80	3.00	1.10	500	2 500×1 250×2 500	1 400
KBL-08	260 000	0.25	50	35	28	18	DN 80	3.00	1.10	500	2 500×1 250×2 700	1 560
KBL-09	300 000	0.25	58	38	30	20	DN 80	3.00	1.10	500	2 500×1 500×2 700	1 680
KBL-10	350 000	0.25	63	44	35	23	DN 80	3.00	1.50	500	2 500×1 500×2 700	1 880
KBL-12	400 000	0.30	75	50	40	27	DN 100	4.40	1.50	500	2 930×1 500×2 700	2 080
KBL-13	450 000	0.30	85	65	50	34	DN 100	4.40	1.50	1 000	2 930×1 500×2 700	2 180
KBL-14	500 000	0.30	95	70	55	37	DN 100	4.40	2.20	1 000	2 930×1 600×2 700	2 360
KBL-15	550 000	0.30	100	75	60	40	DN 100	6.00	2.20	1 000	2 930×2 100×3 000	2 460

（续）

型号	冷却水量（m^3/h）（32~37℃）	工作压力（MPa）	工况流量（湿球温度28℃）（m^3/h）				进出管径（mm）	额定功率		水箱容量（L）	外形尺寸（长×宽×高）（mm）	重量（kg）
			37~32	40~32	45~35	50~35		风机（kW）	喷淋（kW）			
								380V/3/50Hz				
KBL-16	600 000	0.30	110	82	65	44	DN 125	6.00	2.20	1 000	2 930×2 100×3 000	2 650
KBL-17	650 000	0.30	120	85	68	45	DN 125	7.00	3.00	1 000	2 930×2 100×3 000	2 700
KBL-18	700 000	0.30	130	88	70	47	DN 125	7.00	3.00	1 000	3 930×2 100×3 000	2 780
KBL-19	750 000	0.35	140	90	74	49	DN 125	9.00	3.00	1 500	3 930×2 100×3 180	2 900
KBL-20	800 000	0.35	150	94	76	50	DN 150	9.00	4.00	1 500	3 930×2 100×3 180	3 050
KBL-21	900 000	0.35	160	97	78	53	DN 150	9.00	4.00	1 500	3 930×2 100×3 180	3 100
KBL-22	1 000 000	0.35	180	100	80	56	DN 150	12.00	4.00	1 500	4 920×2 500×3 300	3 250
KBL-23	1 100 000	0.35	200	110	90	60	DN 200	12.00	5.50	1 500	4 920×2 500×3 300	3 380
KBL-24	1 200 000	0.35	220	130	95	65	DN 200	12.00	5.50	2 000	4 920×2 500×3 300	3 560
KBL-25	1 300 000	0.35	240	135	110	75	DN 200	12.00	5.50	2 000	4 920×2 500×3 300	3 850
KBL-26	1 400 000	0.35	260	145	120	80	DN 200	15.00	5.50	2000	6 000×2 500×3 300	3 980
KBL-27	1 500 000	0.45	280	150	125	88	DN 200	15.00	5.50	2 000	6 000×2 500×3 300	4 200
KBL-28	1 700 000	0.45	320	175	145	100	DN 200	20.00	7.50	2 000	6 000×2 500×3 500	4 300
KBL-30	1 900 000	0.45	380	210	175	120	DN 200	20.00	7.50	2 000	6 000×2 500×3 500	4 500
KBL-32	2 100 000	0.45	420	240	190	140	DN 250	20.00	7.50	2 000	6 000×3 000×3 750	4 700
KBL-34	2 500 000	0.55	500	280	230	160	DN 250	20.00	7.50	2 000	6 000×3 000×3 750	4 880
KBL-36	2 800 000	0.55	560	310	260	175	DN 250	22.00	11.00	2 000	6 000×3 000×4 000	5 200
KBL-38	3 000 000	0.55	600	380	300	200	DN 250	22.00	11.00	2 000	6 000×3 000×4 000	5 450
KBL-40	3 200 000	0.55	600	420	330	220	DN 250	22.00	11.00	2 000	6 000×3 000×4 000	5 800

冷处理设备

1.在线深冷处理设备

设备制造企业：天津市热处理研究所有限公司

设备结构特点：深冷处理技术又称超低温处理技术，是指以液氮为冷却介质对材料进行处理，以达到改变材料力学性能的目的。其作为常规热处理的一种延伸，是一种提高金属工件性能的新工艺技术，是目前最有效、最经济的技术手段。深冷处理不但可以显著提高碳素结构钢、合金结构钢、合金工具钢、高速钢等金属材料的力学性能和使用性能，稳定工件尺寸，改善材料均匀性，减小变形，而且操作简便，不破坏工件，无污染，成本低。

在线深冷处理设备型号与主要技术参数

型号	工作温度（℃）	炉温均匀度（℃）	控温精度（℃）	降温速率（℃）	额定功率（kW）	装载量（kg）
SLZX-Ⅲ	-5~-195	±2.5	±1	0.1~10	300	300~800

自动成形淬火生产线

薄板自动成形淬火生产线

设备制造企业:天津市热处理研究所有限公司

设备结构特点:采用模压成形淬火技术和脉动压淬技术专有先进技术,集光、机、电、液为一体的柔性化设计,实现工件在淬火的同时进行成形和矫正变形,可广泛应用于汽车、农机、机械、石材及林业工具等行业的膜片弹簧、离合器摩擦片、金刚石锯片基体等薄板类工件淬火成形。该生产线由上料系统、转毂式加热炉、出料系统、压淬成形机、移料系统和控制系统等组成。

生产线控制系统采用上位机+PLC 控制,可实时监控整套生产线的运行状态和各工艺参数,具有故障报警、分析和提示等功能,保证整条生产线运行的高可控性、故障排除及时性和便于操作的人性化设计。

薄板自动成形淬火生产线设备型号与主要技术参数

型号	工作温度 (℃)	炉温均匀度 (℃)	控温精度 (℃)	设备功率 (kW)	压淬机公称压力 (kN)	硬度均匀性
BCRX-Z	≤950	±2.5	±1	60~84	≤600	≤2HRC

热处理清洗设备

热处理用碳氢溶剂真空清洗机

设备制造企业:江苏丰东热技术股份有限公司

设备结构特点:通过在真空状态下用溶剂和溶剂蒸气对工件进行有效清洗,然后真空负压干燥工件;同时再生装置在真空负压状态下对溶剂进行蒸馏,经冷却后回收溶剂。

采用环保型碳氢化合物溶剂作为清洗剂,溶剂类型为第四类第 3 石油类碳氢化合物。对油污的渗透能力强,洗涤效果好,毒性极低,无气味,可再生利用,对环境影响很小,尤其挥发后不会破坏大气臭氧层,是一种环保高效的清洗剂。

热处理用碳氢溶剂真空清洗机型号与主要技术参数

型号	平均溶剂消耗量 (mL/炉)	溶剂再生回收率 (%)	溶剂再生纯度 (%)
VCH50-1500	350(600kg)	99	99

〔供稿人:中国热处理行业协会沈晓弟〕

热处理炉的节能减排新技术

节能减排是全世界关注的重要课题,对我国工业界更是任重道远。抓好工业节能降耗、减排治污,是我国节能减排工作的重点,更是加快建设资源节约、环境友好工业的要求。热处理炉的设计制造与使用,应系

统解决节能减排的问题。为此,应全面系统分析热处理炉生命周期中影响环境的最关键环节,设计节能环保热处理炉,提高能源利用率,提高对资源消耗和排放的控制。

热处理炉通过对材料或零件进行加热、保温和冷却,使材料或零件组织改善、性能提高,零件和产品安全性增加,寿命延长。热处理炉是装备制造业节材、降耗、减排的工具和手段;同时,热处理炉制造和工作时也要消耗原材料和能源,产生废物影响环境。所以从节能减排的角度出发,高质量的热处理炉在其自身制造和运行中应消耗少、污染小,对零件的强化作用大、质量好。本文结合瑞士索罗工业炉、精密可控气体渗氮炉和可控气氛网带式生产线技术,从热处理炉自身节能环保及运行降耗与减排等方面,阐述热处理炉与节能减排的关系。

一、热处理炉自身的节能环保

为使热处理炉自身节能环保,首先要保证设计与制造的炉子有良好的使用性能,同时要减少原材料消耗,方便制造,还要安全可靠,寿命长。

1.良好的使用性能

热处理炉的主要使用性能包括工作温度、控温精度、炉温和气氛均匀性、最大装载量、生产能力等;底装料立式多用炉设计时,充分考虑了获得良好使用性能,满足不同用户、不同工艺和不同生产量的需求。底装料立式多用炉采用倒置井式炉结构,具有炉内设置金属炉罐、立式轴向设计、炉子与淬火结构和功能分开、工件直接进行淬火等4个特点。索罗底装料立式多用炉结构见图1。

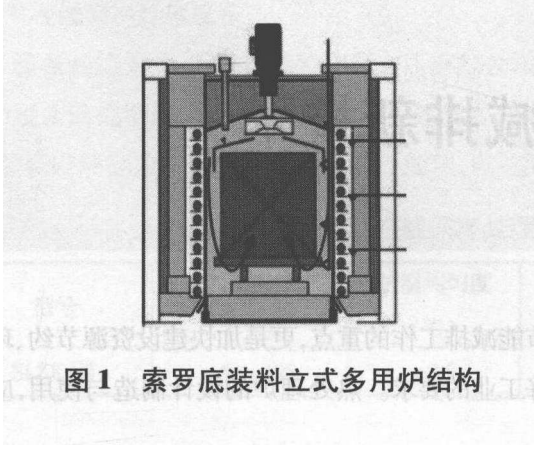


图1 索罗底装料立式多用炉结构

底装料立式多用炉最高使用温度为1 050~1 150 ℃,可用于高温渗碳和高温保护热处理。在控温系统、传感器、仪表设置、炉温均匀度、炉气均匀性、碳势控制精度和氮势控制精度等方面均可满足航空工业H5354—1994《热处理工艺质量控制》、国军标GJB 509B—2008《热处理工艺质量控制》和机械工业JB/T 10175—2008《热处理质量控制要求》等相关标准要求,也可满足美国宇航材料AMS 2750D《高温测量》标准要求。

底装料立式多用炉可根据用户要求,选配水、油、水溶性介质、中性热浴、高压气淬等不同类型淬火槽,充分发挥各种材料性能,减少热处理畸变。还可根据用户生产批量大小或变化,选择或扩展不同数量或不同规格的加热炉和淬火槽,以适应生产发展需求,减少投资。

2.减少原材料消耗

底装料立式多用炉设计时采用了合理紧凑结构,炉内采用金属炉罐和良好密封结构,使炉衬和加热元件与炉子隔开,避免对炉气产生不良影响,减少炉体材料消耗,有利于延长炉子寿命。在设计上,采用了巧妙的工件和料筐悬挂结构,减少了专门的支撑或悬挂机构。选用优质高效的筑炉材料,如:优质陶瓷纤维炉衬、耐热钢炉罐;导风系统和循环系统、铬镍不锈耐热钢加热元件,而不使用石棉制品等重污染材料,使炉子用料精、质量好、寿命长。此外,底装料立式多用炉推行炉型标准化、系统化,制造中精确配料和下料,减少原材料消耗。整套设备安装在地面之上,无需地坑,安装及检修简洁方便。

3.减少制造工时消耗

采用模块化和标准化设计,使炉子制造简单化,减少制造工时和能量消耗。索罗底装料立式多用炉主要由加热炉、淬火槽、控制系统、装卸料小车等组成,每一个部分都是独立单元,每个单元又有不同尺寸规格,每一部分都可以根据图样精确方便的制造,具有良好的互换性,减少了原材料消耗,也减少了制造工时和能耗。底装料立式多用炉还采用提高炉用零部件精度措施,金属加工件精度

±0.1 mm,耐火件加工精度 ±1 mm,提高了零部件互换性,减少装配时工时的能耗。

4.延长炉子寿命,维护方便

合理设计、选材优质、精密制造,才能保证炉子使用时安全可靠,寿命长,维修方便。索罗底装料立式多用炉保证炉衬寿命≥5 年,炉罐和加热元件寿命≥2 年,炉子寿命≥40 年。运动部件可以在不停炉情况下更换,炉内配件更换维修只需停炉两天,即可恢复正常工作。

二、热处理炉体的节能设计

1.热处理炉运行中的能量消耗

热处理炉在运行中消耗的热量包括工件加热的有效部分、工装夹具和炉内机构加热的消耗、炉壁储散热及排放的热损失 3 个部分。热处理炉运行中热量消耗情况见图 2。

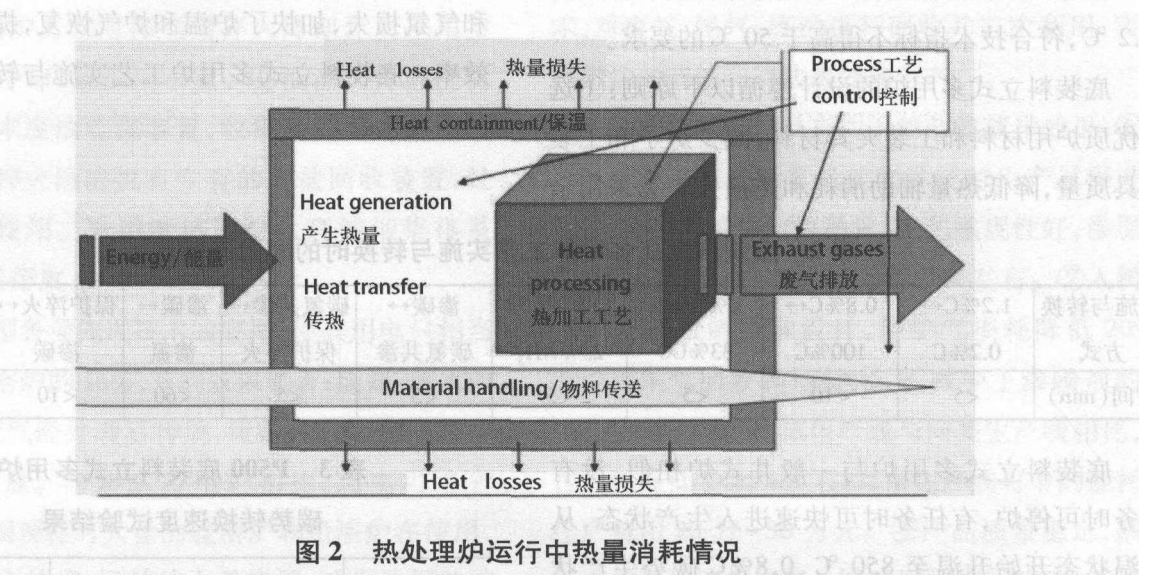


图 2 热处理炉运行中热量消耗情况

从图 2 可以看出,要使热处理炉节能,就需努力减少热损失部分,缩小辅助部分,增加有效部分所占比例,提高能量利用率。要实现此目标,主要应从优化炉子设计、优化工艺控制、加强设备维护、优化热处理工艺和操作程序等 5 个方面努力。

2.炉子的优化设计

公司在网带炉和渗氮炉设计过程中大量采用 CFD(流体动力学分析)软件和大型有限元分析软件,各种设计理念都可以在计算机上提前实现,达到数值试验的目的,更全面更有针对性地综合考虑各种因素,以达到炉子设计的优化。

通过对炉子的优化设计,可达到以下效果:①通过炉子热传递计算模拟设计,提高了炉膛有效利用率,减少了炉膛空间的浪费。②提高了炉膛密封性,减少了炉膛各种接口处热损失。③优化炉墙设计后,降低了炉壁热损失,表面温升比标准要求降低 30%~40%。

炉子表面温升采用 K 型热电偶直接接触炉体表面的测温方法,测温热电偶分别置于炉顶和炉壁不同部位。测试炉温为 950 ℃达到热稳定状态时,炉体各表面温度。测量表面温升时热电偶分布位置见图 3。表面温升测试结果见表 1。

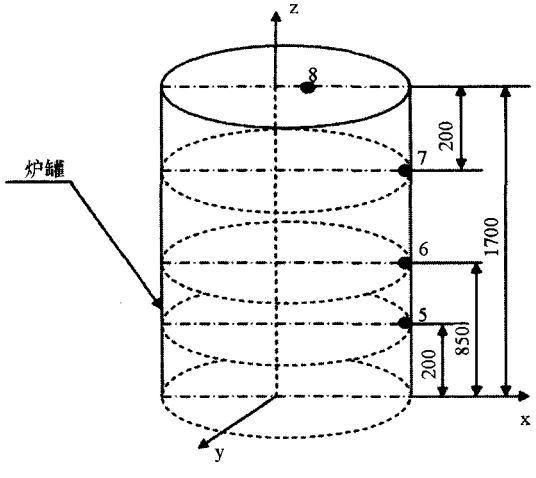


图 3 测量表面温升时热电偶分布位置

表1 表面温升测试结果

工作温度	热电偶位置	测试温度(℃)	室温(℃)	表面温升(℃)
950℃	炉顶(8)	51.4	21	30.4
950℃	炉壁(7)	32.2	21	11.2
950℃	炉壁(6)	36.7	21	15.7
950℃	炉壁(5)	53.2	21	32.2

从表1可以看出，炉子的表面温升最大为32.2 ℃，符合技术指标不得高于50 ℃的要求。

底装料立式多用炉的设计遵循以下原则：①选用优质炉用材料和工装夹具材料，减少炉子和工装夹具质量，降低热量辅助消耗和热损失。②采用金属炉罐结构，提高热传递效率和气氛有效利用率，提高生产效率。③因为周期式炉的炉门要经常开启，炉门是炉子热影响和热损失最大的部位，所以提高炉门密封性是炉门优化设计的核心。④优化炉内循环系统，通过炉内气氛流体力学计算机模拟设计，不断改进循环系统结构，减少气流短路，提高炉内温度和气氛均匀性。采用炉口朝下的倒置式炉子结构和金属炉罐，大大减少了开启炉塞的热量和气氛损失，加快了炉温和炉气恢复，提高了生产效率。底装料立式多用炉工艺实施与转换时的时间消耗见表2。

表2 底装料立式多用炉工艺实施与转换时的时间消耗

实施与转换方式	1.2%C↔0.2%C	0.8%C↔100%C	5%CO↔33%CO	75%NH_3↔25%NH_3	渗碳↔碳氮共渗	碳氮共渗↔保护淬火	渗碳↔渗氮	保护淬火↔渗碳	渗碳↔退火、钎焊
时间(min)	<5	<10	<5	<5	<5	<5	<60	<10	<10

底装料立式多用炉与一般井式炉相似，没有任务时可停炉，有任务时可快速进入生产状态，从室温状态开始升温至850 ℃、0.8%C碳势生产状态所需时间≤60min，炉罐与炉膛之间可以通入冷却气体冷却，实现渗碳或钎焊后对气氛和冷却速度的控制，提高冷却质量，以满足各种不同冷却方式要求。

对P500炉型，测试了空载状态下从室温升到950 ℃的升温速度和满载500 kg状态下的升温速度。测试结果表明，P500空载状态下从室温升到950 ℃的时间≤2 h；空炉升温至950 ℃时将500kg载荷装入炉内，待炉温重新恢复到950 ℃时的时间只要58 min，充分显示了底装料立式多用炉具有升温和炉温恢复速度快的特点。

对P500炉型，在880 ℃和950 ℃测试了空炉碳势转换速度。880 ℃时，碳势Cp从0.45%升至1.0%需要7 min，从1.0%降至0.45%只要3 min；950 ℃时，碳势Cp从0.2%升至1.2%需要6 min，而从1.2%降至0.2%需10 min。P500底装料立式多用炉碳势转换速度试验结果见表3。

表3 P500底装料立式多用炉碳势转换速度试验结果

温度	时间	Cp(%)
880℃	10：09：00	0.45
	10：16：16	1.0
	10：19：52	1.0
	10：22：55	0.45
950℃	10：47：06	0.2
	10：53：04	1.2
	10：30：11	1.2
	10：40：11	0.2

底装料立式多用炉气氛转换和恢复快，设备只有一个炉口朝下的马弗加热室(不像一般的密封箱式多用炉还有多个前室)，这种结构降低了气体消耗，气体消耗量比一般密封箱式多用炉少1/3～1/2，降低了生产成本 。

综上所述，底装料立式多用炉的主要特点：①模块式设计，使用灵活，可以很方便地实现炉子与淬火槽的各种组合，实现一炉多槽、多炉多槽，同一台炉可进行油淬、水淬、热浴，工艺适应性强。②底装料立式多用炉炉型结构的特殊设计，使得炉子表面温升小，空炉升温时间短，气体消耗少，节能效果明显。③炉气转换快（小于10min），节约时间和气体，生产效率高，成本低。④可代替盐浴炉、铅浴炉。⑤对淬火槽淬火冷却介质采用空气换热器冷却，减少用水量。⑥油淬火件清洗机有专利技术废油收集装置，收集后集中处理和回收。热浴淬火清洗机有专有的废盐回收装置，处理后返回使用。采用清洁型热处理油烟集排系统，处理后排放。

该炉型各项先进技术的应用，使其用电只相当于传统盐浴炉的16%，节约效果显著；废盐、废水回收利用，废气经处理后排放，废盐、废水、废气基本接近零排放。与箱式多用炉相比，用电可节省10%。我国现存有大量的盐浴炉和铅浴炉在使用，推广使用本技术，可节约大量能源，减少油烟的排放，提高设备自动化程度。

网带式热处理生产线与周期式作业炉的最大不同点是，它的炉膛是贯通式的，这为气氛与温度的精确控制带来困难。针对网带式生产线，利用软件模拟了实际工作状态下加热炉内部气体的流动状况。通过计算机模拟分析，在结果与实际较好吻合的前提下，提出了加入挡板的改进方案，即在四个风扇中间位置设置三块挡板，挡板离网带高度在80～100mm之间，以求在不阻挡零件通过的情况下，尽量减少各风扇间产生气流的干扰，从而将炉体划分为四个相对独立的区域。结果表明其具有较好的实际效果。

从模拟结果可见，加入并调整挡板，改变两出口大小，以及更改入口和风扇布置，都将对炉内气体流动分布的均匀性有所帮助，有助于提高气氛与温度的控制精度，可以此作为新型设备改进与研制的设计依据。

智能型网带炉的结构特点：①在结构上采取气氛分区控制，避免了炉内碳势的强烈波动。配以计算机智能控制技术，实现工艺制定智能化、淬火烈度调节智能化、工艺管理集成化、生产流程管理和设备维护管理智能化。②运用计算机控制对网带运行速度进行闭环控制，提高网带的运行可靠性。③改进炉膛和排气通道的结构，以稳定炉气、减少排放。④采用高效油水分离、废气回收等多项技术，对废气、尾气、废油进行回收并二次利用，实现网带炉的节能和清洁热处理生产。

智能型网带炉具有如下的节能减排效果：①生产线应用集散式计算机控制系统对生产过程进行智能型控制，渗碳气氛稳定，工艺重现性好，渗层均匀性大大提高，渗碳速度提高20%左右。②入料口和炉内挡帘的特殊设计，使炉气损耗降低20%。③应用尾气回收利用技术，既减少了渗碳剂的使用，也节约了能源，该生产线与同类生产线相比，单位能耗降低了25%左右，每条生产线可节约能耗等生产费用20万～30万元。④产品质量稳定，减少了工件的返工报废等。⑤采用计算机管理，有效地减少生产中的管理成本。

相比于其他类型的网带炉，清洁节能型可控气氛网带式热处理炉具有设备能耗低和渗剂消耗量较低的特点，在产量相同的情况下，其耗电量节约25%，甲醇和渗碳剂节约30%，渗碳速度提高约20%；炉气二次利用等节能措施，使单位能耗降低约25%。

3.优化工艺控制

优化工艺控制技术包括：温度和气氛的精确控制、压力的精确控制、热处理过程计算机模拟控制、在线工艺监测和控制，完善的工艺库和专家系统、完整的计算机管理系统，以及过热、缺水、缺气及动作失误等的报警和联锁保护等。

底装料立式多用炉采用多区多偶关联控温，控温精度≤±1 ℃，使炉温均匀度能够精确控制在±3 ℃或±5 ℃之内。介质通道采用不锈钢管路和密封连接结构，保持介质原料不漏和质量良好。

炉内构件采用优质耐热材料，如渗氮炉炉内构件采用Inconel 600抗渗镍基耐热合金。炉内密封良好，并控制炉压，保证碳势和氮势精确控制。采用大型循环风机和良好导风装置，保证了气氛均匀性。

4.加强设备维护

加强设备维护，包括及时清洁发热体表面；建立定期检查和加强维护设备管理的制度，定期检查和修补炉子保温层，及时润滑轴承和传动部分，寻找并修补热量和气氛泄漏点，定期检查和检定传感器；按维修计划和设备规程保养设备，做好员工设备维修方面的培训。此外，还应注重在热处理炉生产中不断优化热处理工艺和严格操作程序。

三、热处理炉使用过程中的节能与环保

1.热处理炉运行过程中的节能降耗

热处理炉使用过程中，采取提高碳势控制精度和渗层均匀性、加快淬火转移速度、减少热处理变形，使产品一次合格率大幅提高、降低零件的返修和报废率等方法都是节能降耗的具体措施。

碳势控制精度测试采用钢箔称重法，按JB/T10312—2001《钢箔测定碳势法》，对P500底装料立式多用炉分别测试850 ℃时，Cp=0.5%、0.8%和950 ℃时Cp=0.7%、1.3%的碳势控制精度。结果表明，该炉子的碳势控制精度≤±0.05%C。P500底装料立式多用炉碳势控制精度测试结果见表4。

表4 P500底装料立式多用炉碳势控制精度测试结果

温度	设定碳势（%）	仪表显示碳势（%）	实测碳势（%）	碳势偏差（%）	最大偏差范围（%）	碳势控制精度
850℃	0.50	0.5	0.46	-0.04	-0.03至-0.05	±0.05%C
	0.80	0.8	0.77	-0.03		
950℃	0.70	0.7	0.66	-0.04		
	1.30	1.31	1.25	-0.05		

北京某公司对P80底装料立式多用炉的渗层均匀性进行了测试。试验材料为12CrNi3A，渗碳工艺为920 ℃，渗碳4 h，设定碳势为0.9%，渗层深度0.90 mm。结果表明渗层深度最大偏差为+0.02mm，该炉的渗层均匀性很好，达到了热处理质量控制的航空标准、机械标准和国军标要求。

长春某公司对P80底装料立式渗氮炉的渗氮层表面硬度均匀性和渗层均匀性进行了测试。结果表明，表面硬度和渗层组织符合技术要求，渗层均匀性达到技术要求和航空标准HB 5354—1994《热处理工艺质量控制》要求。P80底装料立式渗氮炉渗层组织、表面硬度和渗层深度均匀性测试结果见表5。

表5 P80底装料立式渗氮炉渗层组织、表面硬度和渗层深度均匀性测试结果

材料	渗层组织	表面硬度（HV10）	渗层深度（mm）	渗层深度偏差（mm）	技术要求和结论
38CrMoAlA	4级	1 071	0.345	0.014	渗层组织≤5级
		1 065	0.369		表面硬度≥800 HV10
		1 047	0.353		渗层深度偏差≤0.03 mm，合格
		1 054	0.352		
		1 057	0.361		
		1 080	0.347		

（续）

材料	渗层组织	表面硬度（HV10）	渗层深度（mm）	渗层深度偏差（mm）	技术要求和结论
25Cr3MoA	4级	932	0.33	0.02	渗层组织≤5级
		931	0.34		表面硬度≥800 HV10
		905	0.34		渗层深度偏差≤0.03 mm合格
		935	0.36		
		937	0.34		
		954	0.35		

对P500底装料立式多用炉测试了880 ℃满载状态下，炉料转移温度降低情况和淬火转移时间。从炉顶插下测温热电偶4支，分别在有效加热区的上部、中部、下部，为模拟生产实际情况，下部两支热电偶中，其中一支装入ϕ10 mm×20 mm试件心部。炉料转移至装入淬火油槽的时间为65 s，上部（1号）、中部（2号）、下部（3号）温度降低分别为3.4℃、1.7℃和5.0 ℃，装入试件的4号热电偶温度降低1.4 ℃。淬入淬火槽的淬火转移时间为10 s。说明炉料温度降低小，淬火转移时间短。底装料立式多用炉的一个主炉可以配备多种淬火冷却介质，使得对热处理工艺适应性很强，对不同零件的淬火变形可降至最小，减小零件校正率和报废率。炉料转移时温度降低试验结果见表6。

表6　炉料转移时温度降低试验结果

热电偶位置	上部	中部	下部	下部（试件心部）
热电偶编号	1	2	3	4
转移前温度（℃）	854.6	859.4	854.8	859.1
转移后温度（℃）	851.2	857.7	849.8	857.7
转移温降（℃）	3.4	1.7	5.0	1.4

2.热处理炉运行中的污物及减排措施

热处理炉运行过程中，对环境污染的物质有废气、废水、废液和废渣等，热处理炉生产运行中的污物见表7。

表7　热处理炉生产运行中的污物

类别	项　目
废气	燃料废气、保护热处理废气、化学热处理废气、淬火油烟、盐浴炉盐蒸气
废水	冷却废水、清洗废水
废液	废油、废淬火冷却介质
固体废物	废渣、废盐、废筑炉材料

为降低污染，可采取下列减排措施：

（1）减少废气、废水排放。底装料立式多用炉炉塞和炉子密封采用两道沙封，渗碳和保护气氛加热时，炉口渗出少量废气，可自然燃烧，对环境污染很少。淬火槽上方有喷氮保护和快速槽盖密封，淬火时油烟很少。采用空气换热器对淬火槽淬火介质冷却，以减少用水量。清洗废液均采用再生处理，循环使用。对于生产线上少量的烟尘，可采用清洁型热处理油烟集排系统进行处理，做到达标排放。

（2）对废液再生处理，循环使用。底装料立式多用炉对油清洗废水采用高塔溢流回收装置，其中废油自动浮向高塔上方，慢慢溢出，高塔下部的水没有废油污染，可以抽回清洗槽再次用于清洗，循环利用。与传统刮油方法相比，溢出废油量少并且废油中的水分较少，容易处理后再利用。对于盐清洗废水采用浓缩加热分离法，将废水中盐加热蒸馏脱水，变成固态盐，放回盐溶淬火槽重复使用；而这种废液中的水蒸发冷却后变成净水，可重新用于清洗，同时水蒸气还用于清洗水的加热，实现了余热回收利用，基本达到零排放。盐回收装置见图3。

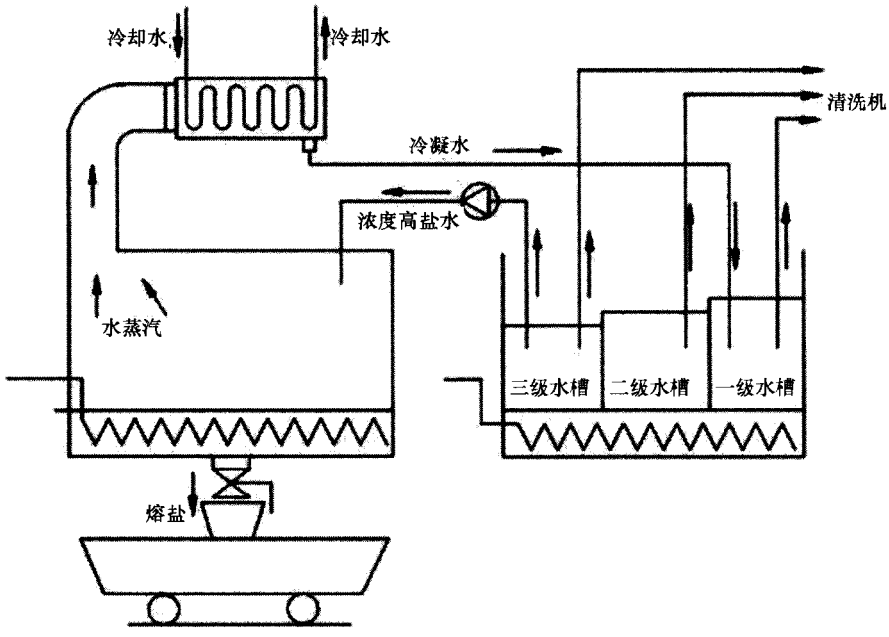


图3　盐回收装置

(3)采用先进工艺和设备代替有污染工艺和设备。底装料立式多用炉可代替高中温盐浴炉和铅浴炉,其工艺中的薄层渗碳、薄层渗氮可代替盐浴渗碳和盐浴渗氮,感应加热局部热处理可代替盐浴炉、铅浴炉局部热处理,真空清洗、水清洗剂清洗代替氯化物、汽油煤油清洗等。

(4)强化热处理炉污物管理和回收利用。

(5)加强员工培训,提高员工素质。

(6)建立奖励制度,鼓励选择节能减排热处理炉,限制能耗高、污染大的热处理设备和工艺。

四、新型热处理炉在提高产品质量和寿命方面带来的节能减排效果

1.在石油机械行业的应用

(1)碳氮共渗后直接淬火取代碳氮共渗+盐浴二次淬火。井口装置钳牙、卡瓦等零件使用普通井式炉进行碳氮共渗处理后先缓冷,待渗层检验合格后再转盐浴进行二次淬火的方法,不仅增加了零件的热处理次数和工时费用,而且易造成零件的变形。通过工艺试验,现已将有关零件全部改为底装料立式多用炉碳氮共渗后直接淬火,使零件的热处理质量和生产效率都得到明显提高。

(2)渗碳直接淬火代替渗碳+二次淬火的工艺。泥浆泵齿轮使用普通井式炉或箱式多用炉进行渗碳后先缓冷,待渗层检验合格后再进行二次淬火,此法增加了零件的热处理次数和成本费用。通过工艺试验,在底装料立式多用炉生产线上将这类零件渗碳后降温至淬火温度保温,然后直接淬火,从而使零件的热处理质量和生产效率都得到明显提高。

(3)高强度螺栓保护气氛淬回火自动化连续生产。高强度螺栓过去采用盐浴炉加热淬油工艺,工人劳动强度很大,作业环境较差,不能连续测温控温,热处理质量一致性不好。淬火后采用井式炉回火,工序转接繁琐。在底装料立式多用炉生产线上,高强度螺栓保护气氛淬回火实现了自动化连续生产,热处理质量和效率明显提高 。

(4)特殊耐磨铸铁淬火采取控制升温速率工艺,减少热处理畸变。特殊耐磨铸铁的热处理是公司热处理关键产品,淬火温度高,硬度要求高,热处理畸变要求严。用盐浴炉进行热处理工艺需二次预热,工艺复杂,设备数量多,劳动条件差,质量不稳定。采用底装料立式多用炉生产线生产,取消两次预热,采用控制升温速度工艺,接近奥氏体化温度以小于50℃/h的速度加热到预定温度,保温后淬油冷却至常温,回火工艺参数不变。全部生产过程在底装料立式多用炉生产线上自动化

完成，提高了热处理质量和生产效率，改善了生产环境。

2.渗碳处理与分级淬火相结合是底装料立式多用炉的另一特点

对于精度高、热处理后要求变形小的零件（如汽车变速器齿轮和差速箱齿轮），既要保证高的耐磨性和疲劳强度，又要求有足够的韧性和极小的变形量，这类零件可采用底装料立式多用炉渗碳分级淬火得到解决。18CrNiMo 渗碳齿轮孔径普通油淬和分级淬火后变形情况见表 8。

表 8　18CrNiMo 渗碳齿轮孔径普通油淬和分级淬火后变形情况

用 80℃油淬后的变形（mm）	用 300℃中性盐浴淬后的变形（mm）	用 80℃油淬后的变形（mm）	用 300℃中性盐浴淬后的变形（mm）
0.125	0.025	0.150	0.050
0.150	0.050	0.125	0.025
0.125	0.025	0.135	0.025
0.175	0.075	0.125	0.020
0.250	0.025	0.150	0.025

3.连杆渗碳分级淬火

（1）采用渗碳油淬后不能同时保证心部硬度、表面硬度、变形及金相组织，合格率 60%～80%。

（2）采用渗碳分级淬火后孔及中心距变形可控制在 0.07mm 以内，心部硬度控制在 40HRC 以下，合格率 100%；同时减少了加工余量。

4.射钉枪枪管热处理工艺

（1）材料为 30CrNiMo8。

（2）技术要求：表面硬度 650+50HV10，心部硬度 48+2HRC。

（3）一般渗碳热油淬火合格率 60%，采用渗碳后等温淬火工艺，合格率 100%。

热处理炉是热处理生产的基础条件，对热处理质量和节能减排具有重大影响，因此应高度重视热处理设备的性能和质量，以及运行中的节能减排水平，选择高质量、节能减排达标的热处理设备和先进的热处理技术，从长远角度来看是适宜的。随着世界各国环境保护意识的加强，我国对节能减排的各项整顿措施也越来越严格和规范，那种先生产后治污的经营模式越来越难于维系，而且付出的代价更高。毫无疑问，新型节能环保的热处理炉是最佳的选择。

〔撰稿人：王桂茂、李宾斯、陈志强、梁晓辉、董小虹、常玉敏〕

余热回收设备在清洁生产中的应用

一、概述

保定市金能换热设备有限公司是 2003 年由保定市机电研究所转制组建的一家专门从事各类换热设备研发、设计、生产的节能环保型企业。2008 年被中国热处理行业协会评为质量管理优秀企业，2012 年被评为“河北省诚信企业”。公司拥有一支经验丰富的研发、设计队伍，其中高级工程师 8 人，工程师 16 人，并长期聘请北京、天津地区大学教授

及科研单位12名专家作为技术顾问。公司管理规范,通过了ISO9001：2008质量管理体系认证,持有国家B级锅炉制造许可证,D1、D2级压力容器设计和制造许可证等资质,同时拥有5项国家专利。

余热回收设备,其中复合式换热管换热器被工信部被列入《节能机电设备推荐目录》。2012年公司获得国家科技部和保定市中小企业科技创新资金的支持,河北省工信厅中小微企业奖励;2013年,被保定市科技局批准为第一批保定市热工重点实验室并给予挂牌。

截至2012年底,公司累计生产余热回收设备978台(套),按平均5年工作期限计算,单台年节省110t标煤,合计节约煤炭53.8万t,折合标煤减少二氧化碳排放量137万t;单台年节省天然气8万m^3,合计节省天然气4亿m^3,折合标煤减少二氧化碳排放量86.7万t。

中国既是能源生产大国,同时也是能源消费大国。但由于中国人口众多,导致人均能源资源量严重不足。

目前,我国工业炉年度总能耗约2.5亿t标煤,占全国总能耗的1/4,占工业总能耗的60%。从总体看,我国工业炉的能源利用水平还相当低,平均热效率不到30%,而国际上工业炉热效率的平均值在50%以上,我们与发达国家这方面的差距大约在40年以上。可见,我国工业炉特别是燃料炉的节能潜力非常大。

机械行业耗能虽然不像钢铁、化工和建材行业那么多,但总量也很可观。在机械行业中,各种类型的锻造、铸造加热炉及热处理炉的能耗无疑占据了其中最主要部分。

二、工业炉的余热利用

工业炉的热量损失主要发生在以下三个方面:①炉体散热损失;②不完全燃烧损失(电炉不存在此项);③排烟热量损失。显然,提高火焰类工业窑炉热效率的基本途径就是要从以上三个方面下工夫。下面将着重讨论如何有效回收烟气的排气余热问题。高温烟气加热助燃空气(也可以同时预热煤气、天然气)是排气余热利用的首选途径。这种余热回收方式的效果立竿见影,它除了直接导致燃料消耗下降,同时SO_2以及NO_x的排放也将相应降低。从理论上讲,用空气在换热器中实际获得的热量(kW)除以燃料的热值(kJ/kg),就是燃料的节省量(kg/s)。

此外,烟气余热也可以用来产生一定温度压力的水蒸气供工艺加热,或供冬季采暖、夏季吸收式空调以及洗浴、生活用热水等。如果以煤炭为燃料,则余热利用的终温一般要受烟气酸露点温度的限制。根据使用煤种的不同,烟气的酸露点一般在130～150℃范围内。烟气余热利用以后的排气温度应控制在比酸露点略高,以防止换热器表面材料腐蚀损坏。对以天然气为燃料的炉子来说,因为不存在酸腐蚀问题,所以排烟温度不受此限制。当然,烟气终温越低,同等情况下需要的换热面积就会越大。

1.翅片管式蒸汽发生器(废热锅炉)

翅片管式蒸汽发生器是一种适合于高温烟气废热回收、产生蒸汽的高效换热器,由于采用直接换热方式,故具有体积小、重量轻、传热系数大等特点。

(1)结构。翅片管式蒸汽发生器主要由蒸发器、汽包及各种连接管路组成。其中蒸发器受热面均采用高频焊接翅片管,以达到强化传热的目的,因而整套装置传热效率高,工作安全稳定,寿命长,设备结构紧凑。全套设备运行可靠,操作简单,维修方便。

(2)工作原理。高温烟气流经蒸发器,使其中的软化水加热,产生饱和蒸汽,所产生的汽水混合物沿上升管到达汽包,集中分离后蒸汽被送至用户,汽包内的水经过下降管,进入蒸发管束,这样就形成了水汽的自然循环过程,从而达到将废气余热转变成低压蒸汽的目的。

(3)技术特点。

1)水循环稳定可靠。翅片管式蒸发器是由若干个联箱组构成,每个联箱组单独进出汽包,形成

若干个简单自然循环回路，水循环系统稳定可靠，热偏差小，安全可靠。

2）综合传热系数大。翅片管式蒸发器的传热是烟气通过管壁将热量直接传递给饱和水进行相态换热，属一次性换热，同时由于管内是水汽混合物而管外是烟气，管内的换热系数较管外大得多，因此总的传热系数主要取决于管外的换热系数，通过在光管外表面高频焊接翅片来增大外表面的面积，相当于增大管外的换热系数，从而达到强化传热的目的。

2.热管式换热器

（1）种类。热管换热器是利用热的超导体——热管作传热元件的一种高效换热器。适合于中温、低温烟气废热回收。根据不同的用途，热管换热器分为以下几种形式：

1）气—气式。以烟气为热源用于锅炉或各种加热炉、窑炉的空气预热，用于助燃或其他用途，以达到节能的目的。

2）气—液式。以烟气废热为热源，预热锅炉补水、加热生活用水或直接用于加热采暖水，

3）气—汽式。用来回收导热油炉、冶金及玻璃窑炉等的烟气废热产生蒸汽，供生产、生活之用。

（2）主要应用特性。

1）传热系数高。以气—气交换为例，其当量传热系数“K”与管式换热相比，可提高5~10倍。

流体阻力小：两种交换介质均走管外，无需往返，流程可大大缩短，且介质（流动方向与散热片方向一致，从而可以降低流动阻力。

2）设备结构紧凑。由翅片管所制成的热管元件，在换热设备组合使用时，其结构紧凑、设备体积小、重量轻，可适用于有限的安装空间。

3）设备运行过程中不易结灰垢，不易阻塞。在设备设计时，可将介质流速调整到具有自清灰的能力，同时亦可调整传热元件的安装排布方式，以达到自清灰及结垢后便于清理的目的。

4）具有良好的可更换性。传热元件之间彼此独立工作，可与设备采用法兰连接，适于分别拆卸和独立更换。

三、工程实例简介

1.调质炉的余热回收利用

天津赛瑞机器设备有限公司是一家有18年历史的大型国有控股股份制企业。2010年预计完成产值35亿元，2012年50亿元。2008年赛瑞公司投资7亿多元，在天津滨海重型工业园建设以芯棒和大型风电机组为主的超重型机械加工基地。天津塞瑞机器的两台大型调质加热炉选用了金能公司自行设计研制的烟气余热回收装置。这是一套水热管余热回收装置，加热端为调质炉排出的烟气，吸热端为采暖循环水及生活用热水。赛瑞机器调质加热炉配套烟气余热回收系统主要技术经济参数见表1所示。天津赛瑞机器设备有限公司调质炉采用保定金能公司生产配套的余热回收装置见图1。

表1　赛瑞机器调质加热炉配套烟气余热回收系统主要技术经济参数

序号	指标名称	参数	序号	指标名称	参数
1	烟气进口温度	350℃	8	供职工洗浴人数	300人（亦可供职工食堂用热水）
2	烟气排出温度	180℃	9	回收余热节煤量	214kg/h（标准煤）
3	烟气流量	25 800m^3/h	10	全采暖季节煤	616.3t（120天）
4	进水/出水温度	70℃/90℃	11	单台折合资金	55.5万元（煤价900元/t）
5	采暖水流量	76t/h	12	节约资金总数（2套）	111万元
6	余热回收量	1 740kW	13	CO_2减排	1 602t
7	可供采暖面积	17 400m^2	14	设备投资回收期	<4个月（一个采暖季）

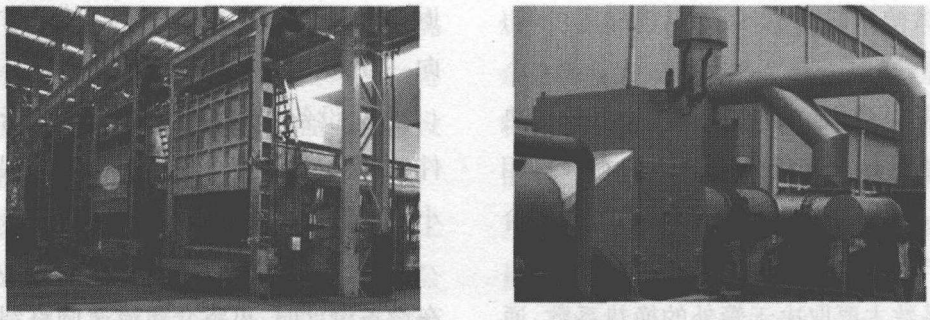


图1　天津赛瑞机器设备有限公司调质炉采用保定金能公司生产配套的余热回收装置

2.回收退火炉烟气余热产生蒸汽用于生产中

退火炉排出的烟气带有可观的热量，如不加以回收利用，将造成极大的能源浪费。余热锅炉的结构形式采用卧式，可合理布置辐射、对流受热面。钢管退火炉排烟温度达到550~600℃，其热量损失为20%~30%，有效利用余热资源，将产生的蒸汽用于生产或生活中是退火炉最有效的节能措施之一，可以获得较理想的热效率。余热锅炉技术参数见表2。回收退火炉烟气余热的废热锅炉外形见图2。

表2　余热锅炉技术参数

序号	项目	单位	数值
1	烟气进口温度	℃	385
2	烟气排出温度	℃	150
3	烟气流量	m^3/h	5 000
4	进水温度	℃	20
5	饱和蒸汽压力	MPa	0.6
6	饱和蒸汽温度	℃	164.9
7	饱和蒸汽产量	kg/h	620
8	回收热量	kW	465

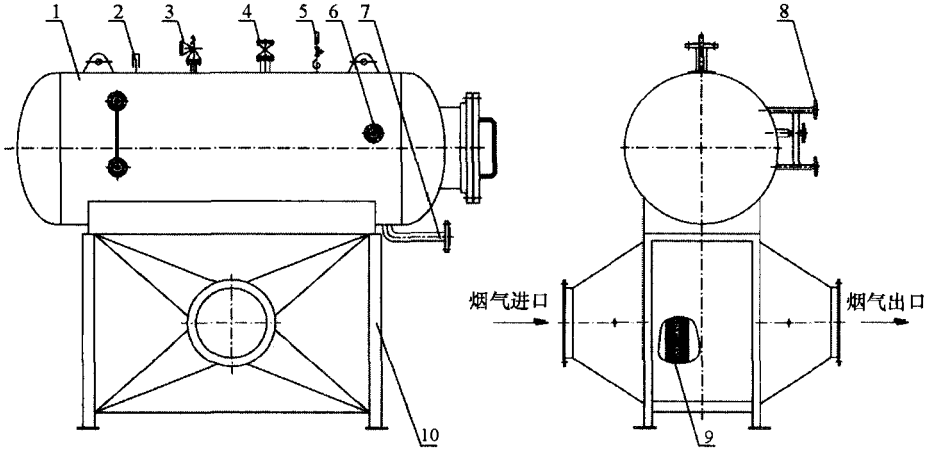


图2　回收退火炉烟气余热的废热锅炉外形

1—汽包　2—温度表　3—安全阀　4—主汽阀　5—压力表
6—进水管　7—排污管　8—水位计　9—热管　10—框架

经济效益分析：①每天按生产16h，每天可节约标煤912kg；按900元/t标煤计算，可节约费用820元/天。②每年按工作330天计算，年节约资金820元×330 = 27万元。③投资回收期22.36/27 = 0.8年(10个月)。

3.淬火油冷却及余热回收的热管换热设备

工作原理为对淬火油进行冷却，同时把淬火油释放的热量加以利用。该设备使用两套密闭的循环回路，通过热管进行热量传递，其传导介质为淬火油和软化水。系统设备结构简单，占地面积小，节水节能，易于维护，运行可靠。

1 870 kW 散热功率可以使体积流量 37m³/h 的冷却水升温 46℃，供暖水温度达到 76℃，供办公室和生产车间采暖。假设单位面积的采暖负荷为 200W/m²，供暖面积可以达到 9 350 m²。

从淬火油中回收 1 870kW 热量，相当于可节省相同功率的蒸汽采暖供热量，即每天的理论供热量达到 161 568 MJ。

如果原煤的发热量按 5 000kcal/kg(20.9 MJ/kg)计算，每天的节煤量达到 7.73t，考虑到采暖锅炉的热效率仅不到 70%，所以实际每天的节煤量大约为 7.73÷0.7 = 11t。全年按 300 天工作日，总节煤数量将有 3 300t，减少二氧化碳排放量 8 613t。

4.热处理炉炉门的冷却及余热回收利用

禧玛诺(天津)自行车零件有限公司 1#渗碳炉为网带式连续加热炉，型号 UM—10067。炉子前门处有火帘，燃用城市燃气，消耗入炉前的氧气，目的是为了阻止氧气进入炉内造成工件的氧化。出火口温度 400℃左右，燃气燃烧后的烟气通过排烟罩和烟囱排入大气，造成能源的浪费。而系统工艺中需要热水清洗工件，清洗水总量 1.2t，使用 40kW 电加热器使清洗水温度保持在 60～70℃左右。在不影响炉子运行及不改变原设备外形的情况下，在排烟罩内布置翅片管受热面以回收废热，翅片管可大大增加传热面积，提高热量回收效率，用回收废热加热工艺清洗水以达到节能的目的。

改造后实测数据如下：排烟罩出口处烟温 150℃左右，系统循环水量 3.7m³/h，排烟罩进口水温 62℃，出口水温 70℃，回收热量 34.4kW，可满足生产需要，电加热器留作备用。

经济效益分析：年节约用电 34.4×7 200 = 247 680kW·h，年节约资金 1.0×247 680 = 247 680 元/年。系统改造费用 2 万元，投资回收期约 2 个月。

四、目前我国工业炉运行过程中值得注意的问题

(1)多数新型加热炉设计中已包括余热回收装置，但是热量回收得不充分，以至排烟温度仍然高达 350～450℃。这时，加装一台类似上述实例中的热管余热回收系统仍是必要的，并且在经济上十分划算。

(2)将余热用于冬季采暖，可节省一大笔采暖费用。而春、夏、秋三季则可尝试通过增设一套大型溴化锂制冷系统解决办公用房和部分生产厂房夏季的空调需求，不仅可以节省大量家用空调器的购置费用和巨额电费，也为夏季烟气余热找到了一个好去处。

〔撰稿人：保定市金能换热设备有限公司 宿新天〕

高分子无机淬火介质的研究与应用

当前传统热处理工序所采用的淬火冷却介质为油类或水，油的冷却速度较慢，容易出现淬火硬度不够，淬硬层深度达不到预定要求，烟雾大、污染严重等问题；而用水作为淬火冷却介质，因在实际生产过程中水温波动大，且冷却速度较快，容易造成淬火畸变扭曲，甚至造成开裂使工件报废，同时，由于淬火过程中汽化而产生的气泡致使工件表面冷却不均而出现软点；另外，有部分碳钢因要求的力学性能比较高，使用清水淬火硬度不足，但使用盐水淬火又容易产生裂纹，因而需要一种可以通过

调整浓度来改变冷却速度的新型淬火冷却介质，以满足这部分产品的淬火需求。

JX-6677高分子无机水性淬火介质就是这样一种新型淬火冷却介质，在室温下与水完全相溶，具有理想的冷却特性。高温冷速高而可调，可以根据工件的大小随意调节，当工件较大时，高的高温冷却速度可以使工件快速越过非马氏体转变区，进入马氏体转变区，确保工件的表面硬度和有效硬化层深度，表面硬度均匀，不易产生软点。低温冷速与水相当，冷速较快，可以适当控制工件的出水温度，从而获得均匀的马氏体组织。而且符合节能减排的倡导，创造了很好的经济效益。

一、淬火冷却介质的研究

1.各种介质的性能特点

PAG的不足：有逆溶点，带出量多，后续添加量多；温控范围小，对温度敏感；细菌影响大，需经常搅动；淬火材质有局限性。

淬火油优缺点：①优点。应用范围广，易于管理。②缺点。淬不硬或对有些中低合金钢达不到性能要求，工艺周期长；易着火，有安全隐患；对人体及环境影响巨大。

盐类、液碱优缺点：像NaCl、NaOH之类的盐类、液碱，冷速都很快，价格便宜，但易锈蚀，易腐蚀，易灼伤人体，需清洗。

2.淬火原理

无机介质具有最快的热传导性：淬火油分子中含有非极性基团，属于非极性物质，热导率低，热导相对慢，一般来说最大冷速V_{max}在100℃/s左右；水分子中含有极性基团，属于极性物质，热传导相对快，最大冷速V_{max}在200℃/s左右；而无机水溶性淬火介质具有高分子极性基团，最大冷速更快，V_{max}在250℃/s左右，因此具有最快的热传导性。

无机介质迅速进入沸腾阶段：由于无机介质热传导性极佳，使得热的工件进入其中马上形成沸腾阶段，之后迅速进入对流阶段，而没有像淬火油及PAG类有机介质具有蒸气膜阶段。

无机介质完成快速相转变：在高温阶段，此介质最大冷速V_{max}在250℃/s左右，超过钢的临界速度，阻止钢在高温区发生非马氏体转变，从而达到理想硬度值。

3.设计原理

理想的淬火冷却介质应具有如下特征：当工件冷却到高于650℃时，冷却速度稍慢，以免工件变形过大；而在奥氏体（A）不稳定区650～400℃冷却时，应具有足够大的冷却速度，以防止奥氏体发生珠光体转变；在400℃以下冷却时，其冷速应趋于缓慢，以免马氏体（M）相变时产生极大的内应力，引起变形甚至开裂。

环保型高分子无机水性淬火冷却介质中的化学元素在300℃附近（320～280℃）的特定温度下突然发生爆炸反应，反应生成的热流紧紧包裹在工件周围，使工件的冷却速度骤然下降，过后工件又恢复正常冷却速度。这一特性既保证了介质的冷却能力，又解决了300℃附近的冷却速度问题，使工件在强冷却能力的介质中迅速过冷、充分淬硬，当温度降到300℃附近时又突然缓冷，减小淬火应力，确保材料不开裂、畸变小。

二、淬火冷却介质性能特点

1.性能指标

JX-6677高分子无机水溶性淬火介质，是高分子无机聚合物饱和溶液添加其他辅助性能的化学助剂和适量的溶剂而制成的产品。其与水按比例配制成的淬火冷却介质，在高温阶段冷速大于水，在低温阶段冷速接近于水。JX-6677高分子无机水溶性淬火介质技术指标见表1。

表1 JX-6677高分子无机水溶性淬火介质技术指标

项　目	质量指标	检测标准
外观	无色至淡黄色液体	目测
PH值（25℃）	8.5～13.0	GB/T 6368
密度（g/cm³，20℃）	1.010～1.195	GB/T 2013
凝点（℃）	≤-15	GB/T 510

（续）

项　目	质量指标	检测标准
闪点(℃)	无	GB/T 3536
逆溶点(℃)	无	GB/T 5559
防锈性试验(35℃±2℃)		
单片(24h)	符合	SH/T 0218
叠片(4h)	符合	

一般认为，特性温度越高，对流开始温度越低，介质的冷却能力越大。冷却速度曲线能够定量地表征不同温度区间介质的冷却能力。在生产实用中主要是考察高温区（大约700～500℃）和低温区（350～200℃）介质的冷却速度能否满足淬火钢件的要求。理想的冷却介质是在高温区具有足够高的冷速，以保证工件能够获得要求的表面硬度和淬硬层，而在低温区的冷速则应足够低，以保证淬火工件不致变形或开裂。按JB/T7951—2004标准方法规定，采用镍合金探头，测定JX-6677高分子无机水溶性淬火介质的冷却性能。JX-6677高分子无机水溶性淬火介质20%浓度冷却性能曲线见图1。

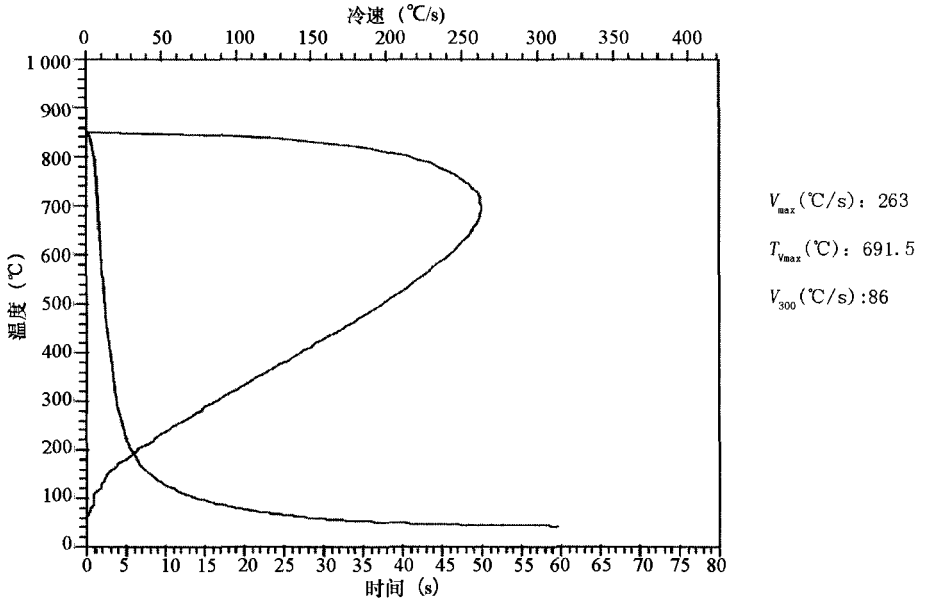


图1　JX-6677高分子无机水溶性淬火介质20%浓度冷却性能曲线

2.性能特点

（1）适应性广。可以把同样大小，形状相近的碳钢、中低合金钢、轴承钢、弹簧钢等工件放到一个槽中淬火，浓度无需调整；而PAG类就有差异，若满足中低合金钢浓度，则碳钢类就需调整。适合多种炉型不同材质淬火，特别适合网带炉同槽同浓度淬火。

（2）更适合中大件热处理。高温冷速高而可调，可以根据工件的大小随意调节。当工件较大时，高的高温冷却速度可以使工件快速越过非马氏体转变区，进入马氏体转变区，确保工件的表面硬度和有效硬化层深度，表面硬度均匀，不易产生软点。低温冷速与水相当，冷速较快，可以适当控制工件的出水温度，从而获得均匀的马氏体组织，因此适合中大件、超大件整体淬火，例如风电轴、齿圈等。

（3）对淬透性差的工件有特效。对普通的碳素结构钢如40钢、45钢而言，其淬透性很差，如果用水做淬火冷却介质，对大工件淬不透而且有软点，用油又淬不透，但是用无机水性介质则可以完全解决这一问题，超高的冷却速度保证了工件可以完全淬透，而且没有软点。

（4）缩短工艺时间。以5t40Cr大轴淬火为例，用油淬需要60～70min；用PAG淬火需要25～30min；用无机介质只需8～15min。

(5)安全、环保。该介质为水溶性,不燃烧、不着火,没有安全隐患;无毒、无臭、不腐蚀、无污染。对人体健康和环境无影响。

(6)良好的工艺性。在使用过程中,由于提高了淬透性和缩短了淬火时间,可以降低淬火温度30~50℃,节能10%,提高生产效率20%~30%,为工厂节约了生产综合成本在17%以上。

(7)强稳定性。热稳定性好,不老化,抗污染性强,高温不分解,不变质,可长期使用。

(8)带出量少、用量省。无机介质液膜薄,浓度低,使用中消耗量极低,实际检测为1‰,当液体挥发时大量补充水就可以了。

(9)耐低温性。原液在-20℃、配制后在-15℃不结冰,在强寒地区也不影响正常运输和使用。

三、试验材料与方法

1.试验材料

试验材料为某公司生产的销轴,材质为40Cr。用40Cr钢制造的销轴,冲击韧度保持不变,强度有所增加。工件尺寸为直径 ϕ95mm、ϕ85mm、ϕ70mm、ϕ65mm、ϕ50mm。在40Cr销轴上截取试样进行化学成分分析,结果表明,化学成分符合GB/T3077—1999。销轴的化学成分见表2。

表2 销轴的化学成分 (单位:W_t%)

成分	C	Si	Mn	Cr	P	S
检测值	0.40	0.22	0.63	0.87	0.015	0.006
GB/T3077标准	0.37~0.44	0.17~0.37	0.50~0.80	0.80~1.10	≤0.035	≤0.035

2.热处理工艺

将炉温升至淬火温度870℃。装炉时,圆钢堆放两侧距加热电阻丝距离>80mm,后端距炉壁>150mm,前端距炉门>200mm;将粗轴放在下面,细轴放在上面,保温80min。淬火冷却介质采用JX-6677高分子无机水溶性淬火介质20%浓度的淬火液。出炉时先出细轴,后出粗轴,将轴出炉后以竖直方式浸入淬火冷却介质中,并不断搅动。降温到150℃~250℃时拿回空冷,分别进行硬度和金相检测。

3.硬度梯度

将淬火后的销轴截取标准试样块打磨,采用洛氏硬度计测定硬度,硬度计型号HR-150A。销轴硬度要求:淬火后,距工件表面深度≥12.5mm位置处的淬火硬度≥44HRC(即半马氏体硬度)。淬火后硬度梯度测定值见表3。

表3 淬火后硬度梯度测定值

指 标	数 值				
圆钢直径(mm)	95	85	70	65	50
淬火硬度HRC					
距工件表面深度0.5mm	56.9	57.6	56.3	58.5	59.1
距工件表面深度9mm	47.2				
距工件表面深度10mm	46.8	47.3	48.2	49.9	55.6
距工件表面深度11mm	46.3	46.8	48.1		
距工件表面深度12mm		45.9	47.6	48.9	54
距工件表面深度12.5mm	44.2	44.8	46.3	48.1	54.7
判定	合格	合格	合格	合格	合格

由表3可得,使用JX-6677高分子无机水溶性淬火介质20%浓度的淬火液对40Cr销轴淬火,硬度梯度满足热处理要求。

4.金相

将试样块进行粗磨、细磨、抛光、浸蚀后,放在显微镜下观察。40Cr销轴淬火后的金相组织见图2。

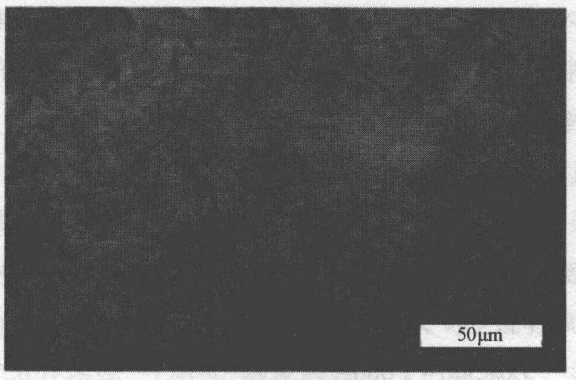


图2　40Cr 销轴淬火后的金相组织

采用 JX-6677 高分子无机淬火介质淬火后，得到的组织有针状的马氏体和板条马氏体，这是淬火的最佳状态。由于得到的组织是马氏体，此时 40Cr 销轴具有良好的力学性能，强度和硬度都达到要求，韧性也合格，综合性能很好。

四、无机介质其他应用实例

1）山东省诸城市义和车桥有限公司生产前桥，材质 45 钢，直径 70～80mm、长 500mm，重 20kg，用 PAG 水性淬火介质、水都达不到金相要求（≤4 级），而用无机水性淬火介质就满足了金相要求，同时保证其他指标全部合格。

2）丹东宏升热处理有限公司处理齿轮工件，材质 42CrMo，重 650kg，工件尺寸 880mm×300mm×220mm，14 齿，分别用淬火油、PAG 水性淬火介质、无机水性淬火介质淬火得到不同结果。不同淬火冷却介质淬火后的结果见表 4。

表 4　不同淬火冷却介质淬火后的结果

淬火冷却介质类别	淬火时间（min）	淬火硬度（HRC）	工艺温度（℃）
淬火油	30	50	860
PAG 水性介质	12	54	860
无机水性介质	6	58	840

由表 4 可反映出，使用无机介质淬火可缩短工艺时间，淬火后硬度良好。同时，还保证其他指标都达到要求。

〔撰稿人：中国热处理行业协会崔敬丽、辽宁海明化学品有限公司姜聚满〕

空气冷却器对热处理节能减排的贡献

20 世纪 20 年代，美国首先把空气冷却器引入工业生产过程中，对热流体进行冷却。由于各种产业的快速发展，伴随着工业用水的不足，各国相继引进空气冷却器并得到迅速推广应用，特别是炼油行业、石油化工行业、火力发电行业在生产过程中，大量冷却热流体的需求，促使空气冷却器应用范围逐渐扩大。我国热处理行业空气冷却器的应用始于 20 世纪末，首先由爱协林热处理（北京）有限公司在连续渗碳炉中，采用空气冷却器对淬火油进行冷却，取得满意的效果。除此之外，空气冷却器还用于电源设备的冷却，如感应加热设备中的高、中频电炉的水路冷却以及各种加热炉炉门、炉衬等部位的冷却。

传统的淬火介质冷却，大多数采用板式换热器加冷却塔的方式，其弊病较多，尤其油-水换热，一旦泄漏，水渗入高温油中，存在潜在的隐患，可能造成很严重的后果。淬火油若冷却不好，温升过高易老化和引起油气挥发，对周围环境会造成污染。

空冷系统替代水冷系统，具有投资费用低、动力消耗少、节水、操作简单、运行可靠、维修方便及有利于环境保护等特点。

近年来，热处理行业节能减排工作的深入开

展,为空气冷却器的应用创造了良好的条件。

一、经济效益

节能是工业发展的关键,影响整个企业的发展和生存。热处理行业是机械工业的用能大户,节约燃料和电力是热处理发展一贯坚持的主要内涵之一。设备节能潜力巨大,其内容是提高设备的有效利用率,降低热量损失,热能重复利用。采用空气冷却器对淬火介质及电器设备进行冷却的过程中,还可以回收空气冷却器排放的热空气,用来烘干清洗的工件或者作为冬季取暖的热源,这样热能的有效利用率就能达到80%以上。例如排放的热空气温度为100℃,废气带走的热损失率为15%~17%,同时降低了生产成本。

1.应用实例

(1)瓦房店轴承集团公司热处理分厂技术改造项目,一共配置18台空气冷却器,投资63万元,与原来水冷系统比较,每天节水640t;年节水19.2万t;年节水费用37.4万元。采用该方案后,取消了连续运转的三个泵站,每个泵站装机功率40kW,总计为120 kW;18台空气冷却器总装机功率38 kW,实际节电82 kW;年节电量590 400 kW·h;年节电费用48.4万元;两项合计年节省费用85.84万元,设备回收期为8个月。

空气冷却器装有温控装置,如油温达到要求后电机自动停转,间歇性工作,节省了电能的消耗。

(2)沈阳机床集团公司搬迁,热处理事业部购进了GKL型、CKL型空气冷却器24台。部分用于国内外感应加热设备,其中电子管、线圈、晶闸管、功率器件、感应器件等元件均需要水冷,进水温度不宜超过35℃,出水温度不应超过60℃;部分用于盐水和有机淬火液的冷却,过去每台每月排放25t废液,使用空气冷却器后,已达到零排放。采用的冷却方式是淬火介质集中存放在蓄水池中,由空气冷却器对蓄水池进行循环冷却,以保证淬火介质温度始终保持在规定的范围内。

整体零件淬火介质的冷却系统,选用的淬火介质主要是盐水和油。改为空气冷却系统后,明显减少了淬火用水的消耗,同时也减少了热处理辅助材料的消耗,如淬火用盐、聚乙醚、复合淬火液等的用量。

2.经济效益分析

(1)节水。以200kW感应加热炉配备GKL型空气冷却器为例,每天减少耗水3.6t计算,年节水(每年按300天计算)则:

3.6×300=1 080t;

运行空气冷却器5 880台,累计每年节水量为:

1 080×5 880=635万t;

年节水费用(工业用水每吨4.6元计算):

4.6×6 350 000=2921万元。

(2)节电。100kW的加热设备功率,采用空气冷却器后平均节电9kW,则年节电量(每天工作16h,年工作300天)为:

$9\times16\times300=4.32\times10^4$ kW·h;

年节电费用:$0.76\times4.32\times10^4=3.28$万元;

现已有5 880台空气冷却器在运行,则

年节电量:$4.32\times10^4\times5\ 880=1.38$亿kW·h,

节电费用:$0.76\times1.38\times10^8=1.05$亿元。

3.提高了生产率

淬火介质采用空气冷却器进行冷却,满足了批量、连续生产的需要,极大地缓解了热处理的生产压力。原来冷却系统经常出现故障,影响生产进度。改用空气冷却器后,大大降低了设备的故障率。

二、对排放热空气的回收利用

空气冷却器排出的热空气(50~100℃)是一种很有利用价值的热能资源。已成功应用的例子:某轴承公司对空气冷却器排出的热风用于烘干清洗后的轴承滚珠、套圈等工件,这部分热量也可用作冬季热风采暖的热源,热能得到充分地重复利用。

在回收热空气时,要考虑空气管路的沿程阻力和风口的局部阻力,选择风机时一定要满足上述压力的要求,否则可能影响空气冷却器的正常运行。

三、社会效益

1.冷却塔雾汽形成机理

各种工业生产过程中，采用冷却塔对水进行冷却，冷却塔顶部经常出现雾汽，影响周围环境，尤其是对交通运输危害最为突出。雾汽形成的原因是由于冷却塔排出的饱和空气比周围的大气温度高，直接与大气进行热量交换，使周围大气呈现雾汽，尤其在冬季，气温低、湿度高最容易形成雾汽。如图1所示，点1大气处于正常状态，点2为冷却塔出口处的饱和状态，点3为加热后大气的状态，点4为混合空气的状态，从点4直接进入点1，这时不与饱和曲线相交就可以避免雾汽的产生。

采用空气冷却器来冷却工业生产过程中的热流体是防止出现雾汽的有效方法。空气冷却器排出的热空气与周围环境的湿空气混合，处于不饱和状态，就可以避免雾汽的生成。

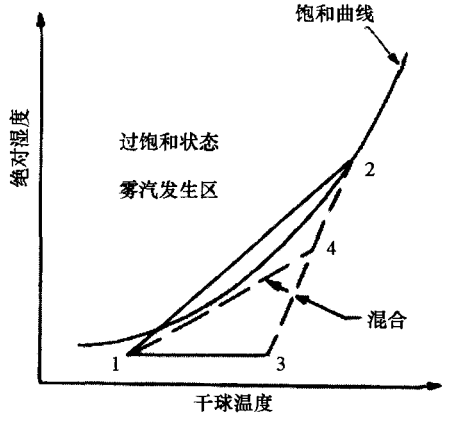


图1　湿空气状态变化图

2.减少了废水的排放

按已运行的5 880台空气冷却器计算，每台每年平均减少排放废水800t，合计每年减少向周围环境少排放废水800×5 880=470万t。

3.减少了废气的排放

以天然气为燃料的热处理炉，若采用空气冷却器对淬火液进行冷却，同时对排放的热空气进行回收利用，作为助燃空气，节能率可达到14.7%，再采用复合式热管空气预热器，可以把燃气热处理炉的热效率提高到88%~92%。据统计，按已投产的平均功率为150kW燃气炉60台计算，节省天燃气量：

（1）每台燃气炉节约天然气量（以热负荷为150kW为例）：

$m = 2.18m^3/h$；

（2）年节约天然气量（按300天计算）：

$M=2.18\times24\times300=1.57\times10^4m^3$；

（3）60台换热器，累计年节约天然气量：

$1.57\times10^4\times60=94.2\times10^4m^3$；

（4）以每立方米天然气燃烧产生的二氧化碳量为0.002 2kg，则每年减少向大气中排放二氧化碳：

$Q = 0.002\ 2\times94.2\times10^4=2\ 040t$

四、结语

迄今为止，在我国热处理行业中，已配置了6 000余台空气冷却器，虽然仅有十余年的历史，显示出了它的生命力。采用空气冷却器对淬火介质进行冷却，不但能够改善淬火介质的性能，还具有节水、节电的特点。另外，如何回收利用空气冷却器排放热空气所带走的热量，是摆在热处理工作者面前的一个新课题。根据“十二五”规划的要求，我国热处理行业节能指标将达到36%，当前全国热处理企业的总装机容量约1 200万kW，按100kW/标准台计算，预计能够对现有12万标准台的50%推广使用空气冷却器，就可以完成10%的热处理节能指标。这样就能尽快把我国热处理行业企业建成节约型、环保型、安全型现代化的企业。

空气冷却器目前有待完善的地方：①风机的噪声偏大，应选用低噪声风机来达到环保的要求；②与水冷系统比较，体积偏大，应当生产出紧凑型产品；③外观设计应该追求美观大方的目标。以上问题有待于空气冷却器生产厂家，不断地努力开发出高效新型空气冷却器，才能满足市场不断增长的需求。

〔撰稿人：保定市金能换热设备有限公司　宿新天〕

热处理 BAC5617 标准介绍

BAC5617 标准是继 MIL-H-6875 外，美国热处理界的一个重要标准，最早在 1960 年发布，其后在 1998 年进行了修订，在金属热处理领域具有广泛的影响。该标准对热处理的诸多环节都进行了详细的规定，有很多特色。本文介绍了该标准的框架结构，分析了其在保证零件热处理后机械性能方面所采取的措施，供国内同行参考。

BAC5617 标准引用和参考了多个标准，大致可以分为金属性能测试方面的标准（ASTM A370，ASTM E8，ASTM E10，ASTEM E18，ASTM E92，ASTM E384）；过程控制和样品准备方面的标准（BAC5621，BAC5722，BAC5751，BAC 5771，MIL-STD-105）以及热处理要求的标准（MIL-H-6875）。

BAC5617 标准覆盖了热处理全过程，分为 13 章。框架内容主要有：①工艺材料控制——规定和引用了相关热处理用钢的材料规范。②设备设施控制——包括温度控制、加热炉、真空炉、淬火槽系统、清洗和工装吊具等方面的规定。③生产过程控制——包括操作程序、气氛控制、一般加热炉和真空炉的操作要求，预热、正火、淬火加热、淬火冷却和回火等方面的规定，还对一些特殊钢种如 5Cr-1.5Mo以及 D6AC 的热处理过程做出了详细规定。④热处理质量控制和检验——包括脱碳等缺陷控制、机械性能的取样及试验方法等。

BAC5617 标准的一个突出特点是机械性能导向——确保零件热处理后获得所需要的机械性能，这对可靠性设计和杜绝早期失效具有重要意义。为达到这一目的，该标准主要采取了如下措施：

1.对涉及的钢种质量提出了详细要求和规定

标准中涉及钢种 23 种，都有详细的成分等质量规定。具体钢种明细如下：1065/G10650、1070/G10700、1095/G10950、4037/G40370、4130/G41300、4135/G41350、4137/G41370、4140/G41400、4330M/K23080、4335M/K33517、4340/G43400、4340M/K44220、52100/G52986、6150/G61500、8630/G86300、8735/G8735、8740/G8740、HS-220/K33020、MN-Si-Ni/K32500、9Ni-4Co-20C/K91412、9Ni-4Co-3C/K91283、5Cr-1.3Mo/T20811 和 D6AC/K24728.

2.对不同材料零件的尺寸上限做出规定，确保淬透

通常淬透性（油淬临界直径）计算可以按照下式（1）-（3）进行：

$$D_{oc}=3E_s-\sqrt{E_s}\ \text{mm} \tag{1}$$

$$E_s=9/(3+G)[(M/9)^5+1][(1+155C^2)/(3+15C^2)-3C]\ \text{mm} \tag{2}$$

$$M=50\text{Cr}/(7+\text{Cr})+3.3\text{Mn}\sqrt{1+\text{Mn}}+6\text{Si}/(3+\text{Si})+1.4\text{Ni}\sqrt{1+\text{Ni}}+9(\text{Mo}+\text{W})/(1+\text{Mo}+\text{W})+8(\sqrt{\text{V}}-\text{V})+4(\sqrt{\text{Ti}}-4\text{Ti})+5(\sqrt{\text{Nb}}-8\text{Nb})+5(\sqrt{\text{N}}-4\text{N})+(\sqrt{\text{Al}}-3\text{Al})+8(\sqrt{\text{B}}-10\text{B})/[(0.01+3\text{N})(1+2\text{C})]+3(\sqrt{\text{P}}-2\text{P})-\text{S}+\text{Cu} \tag{3}$$

式中，D_{oc}是油淬临界直径；E_s是 半马距；G 是晶粒度；M 是合金化当量；C 及各合金元素是钢中百分含量。

淬火零件的上限尺寸见表 1。

表 1　淬火零件的上限尺寸

Steel Types 钢种	Quench Method	Maximum Section Size(inches)				
		Round Bar (dia)	Square Bar (thickness)	Flat Bar, Sheet, Plate, Forgings (thickness)	Open Tubes (wall)[2]	Closed Tubes (wall)
1065,1070,1095,4037	Oil	0.25	0.20	0.17	0.13	0.08
4130,8630[1]	Oil	0.25(0.40)	0.20(0.32)	0.17(0.27)	0.1(0.20)	0.08(0.13)
	Martemper	0.19	0.15	0.13	0.10	0.06
	Water(See8.3.3e.)	0.80	0.64	0.53	0.40	0.27
4135,8735	Oil	0.40	0.32	0.24	0.20	0.13
	Martemper	0.30	0.24	0.20	0.15	0.10
4137,8740	Oil	0.70	0.56	0.47	0.35	0.23
	Martemper	0.52	0.42	0.35	0.26	0.17
52100,6150	Oil	0.70	0.56	0.47	0.35	0.23
4140	Oil	1.00	0.80	0.67	0.50	0.33
	Martemper	0.75	0.60	0.50	0.38	0.25
4330M,4335M	Oil	3.50	2.80	2.33	1.75	1.17
	Martemper	2.63	2.10	1.75	1.31	0.88
4340	Oil	3.10	2.48	2.07	1.55	1.03
	Martemper	2.33	1.86	1.55	1.16	0.77
Mn-Si-Ni D6AC HS-220	Oil	4.00	3.20	2.67	2.00	1.33
	Martemper	3.00	2.40	2.00	1.50	1.00
4340M	Oil	4.00	3.20	2.67	2.00	1.33
	Martemper	3.00	2.40	2.00	1.50	1.00
9Ni-4Co-30C,9Ni-4Co-.20C	Oil	4.00	3.20	2.67	2.00	1.33
	Martemper	3.00	2.40	2.00	1.50	1.00
5Cr.-1.3Mo	Air	6.00	4.80	4.00	3.00	2.00

注:1.Thickness in parentheses apply for strength levelsbelow 180 ksi.

2.Part length less than 3 times the hole diameter.

以 4140 为例,取 6 级晶粒度,按照(1)-(3)的计算结果,油中临界直径为 56.75mm。可表 1 规定 4140 的尺寸上限是 1in 或 25.4mm 存在差别的原因正如该标准所指出的,要求零件淬火后得到 90%的马氏体,完全淬透,这与当前国内多数采用半马淬透的设计规范相比要严得多。不仅如此,BAC5617 标准还规定,如采用热油淬火,零件尺寸上限要减为冷油的 75%。如 4140 钢在冷油中淬火,其尺寸上限是 1in(25.4mm);在热油中淬火降为 0.75in (19.05mm);真空淬火时,尺寸上限也采用冷油的 75%。如果工件在淬火工序时尺寸明显大于此处的上限尺寸,则须加工到该尺寸附近再淬火,差距应不超过 0.125in(3.17mm)。

3.将淬火冷却介质作为控制材料进行了特别指定

好富顿冷态淬火油 Houghton Quench K 和 Houghton No 2,分级淬火油 Mar-temp 2525,聚合物淬火剂 Aqua Quench 251、Aqua Quench 364 以及多

种淬火盐类均在指定之列。以 Houghton Quench K 为例，Ivf 仪测量 K 油冷却曲线见图 1。Ivf 仪的主要发明者和 ISO9550 的主要起草者——Segeberg 指出，需要区别淬火油的冷却能力和淬硬能力，前者是移去热量的能力，而后者是能促使钢淬硬的能力。在大量试验的基础上，Segeberg 得到淬火油淬硬能力 HP 的回归计算公式：

$$HP = 91.5 + 1.34Tvp + 10.88\ CR - 3.85Tcp \quad (4)$$

式中，Tvp 是从膜沸腾到泡沸腾的转换温度（℃）；CR 是 550℃时的冷速，即 V550（℃/s）；Tcp 是从泡沸腾到对流传热的转变温度（℃）。

依据上述公式，Segeberg 对多种淬火油的淬硬能力进行了计算。不同淬火油的淬硬能力比较见图 2。

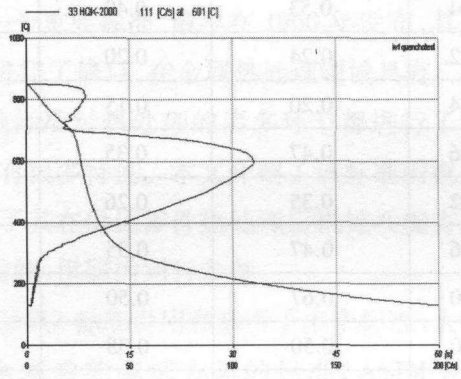


图 1　Ivf 测量 K 油冷却曲线

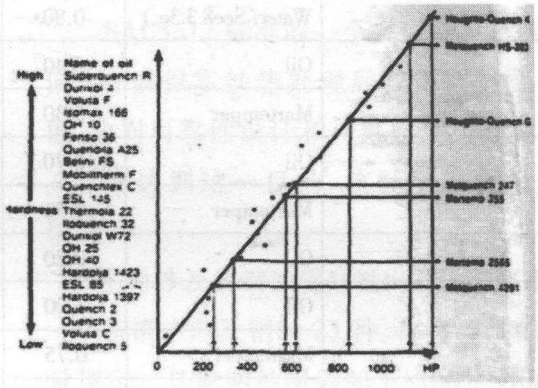


图 2　不同淬火油的淬硬能力比较

从图 2 可见，Houghton Quench K 在所测的油品中的淬硬能力是最高的。45#普通碳素钢经 Houghton Quench K 油淬火的金相组织（500x）见图 5。

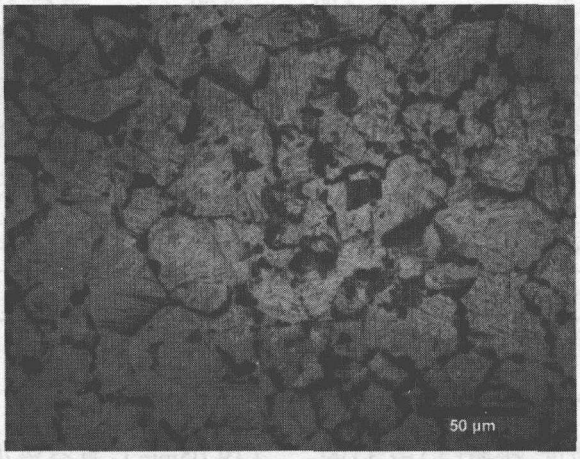


图 3　45#普通碳素钢经 HQ K 油淬火后的金相组织（500x）

BAC5617 标准还规定，水基淬火冷却介质的使用温度一般不超过 100F（37.8℃）。对强度低于 200ksi 的，工件的出油温度不高于 212F（100℃）；对于强度高于 200ksi 的，出油温度要低于 160F（71℃）。

4.根据不同强度，规定最低回火温度

针对不同强度要求的零件，BAC5617 标准对最低回火温度做出了规定。不同强度零件的最低回火温度见表 2。

表 2　不同强度零件的最低回火温度

Steel Type(See Table XXII for Related Specifications)	Minimum Tempering Temperature(F) for Strength Ranges Shoen					
	125-145ksi Rc27-33	150-170ksi Rc34-38	160-180ksi Rc36-40	180-200ksi Rc40-43	200-220ksi Rc43-46	Other strength ranges, as indicate below
4130,8630	1050	900	800	725		For 80-120ksi,1150±25F
4135,8735	1100	925	825	750		
4137,4037	1100	950	825	750		
4140,8740	1100	1000	925	850	725	
4340	1100	1025	925	875	725	
4330m Hs-220		1050 1050	950 925	850 825	675 650	For220-240ksi(Rc46-48), Double temperat 500FMinimum
4335M		1125	1025	950		
6150 1065,1070		950 950		800 775	700 675	For Spring temper Rc43-47, temper at 725Fto 900F
1095		950		800	700	For Spring temperRc43-47, temper at 700Fto 800F
4340	Double temper at 400 minimum for 260-280ksi.					
4340M	Double temper at 575 for either 270-300ksi or 275-300ksi. The tempering facilith shall be set at a temperature of 575.					
52100	Double temperat 373 minimum for Rockwell C 60-65.Subzero treatment recommended for size stability.					
Mn-Si-20C	225-235 ksi,600F minimum(double temper) 230-240 ksi,500F minimum(double temper) 235-245 ksi,400F minimum(double temper)					
9Ni-4Co-20C	Double temper at 1025-1075 for 190 ksi minimum.Subzero treatment at-100F or colder required prior to any tempering					
9Ni-4CO-30C	Subzero treatment at-100F or below required prior to any tempering. Double temper at 1000-1050F to obtain a minimum hardness of Rc46. IfRc46 minimum is not met,re-heat treat and temper at 1000F.The Tempering facility shall be set at atemperature of 1000F					
5Cr-1.3Mo	1000F See8.7.3					
D6AC	1050-1175F for 195-220ksi See8.8.3					

BAC5617 标准还制订了很多其他有启发意义的规范,对稳定和提高热处理质量不无益处。例如淬火冷却槽的温度变化要求不超过±5F;对强度高于 180Ksi 的工件需 100%检查淬火硬度,对工艺参数留存;取样位置和取样量等也都有详细规定。

〔撰稿人:好富顿公司陈春怀、姚继红、陈士峰〕

介绍热处理行业重点企业经营理念，展现优秀企业家风采

Introduce the business enterprise principle of management, show outstanding entrepreneur style

创新是企业永恒的主题
加强技术创新　推动产业发展
创新模式　加速中国热处理行业信息化和工业化融合
让科研单位增强新的活力
体制创新给企业带来生机和活力
追求卓越　品质至上
创新是企业发展的原动力
科技合作　协同共赢
创新促发展
坚持和谐　创新发展　努力打造“金星”品牌
创新成就未来

创新是企业永恒的主题

——访杭州金舟科技股份有限公司董事长韩志根

韩志根，1978—1995 年期间历任杭州轴承厂团支部书记，余杭大井工业电炉厂生产厂长，杭州拱墅轴承设备厂业务科长，杭州东海轴承配件厂厂长。1995—2011 年期间任杭州金舟电炉有限公司执行董事，金舟科技有限公司执行董事。现任杭州金舟科技股份有限公司董事长，中国热处理行业协会副理事长。曾在国家专业杂志上发表论文 10 余篇，获杭州市十佳科技带头人，杭州市余杭区优秀社会主义建设者，中国机械工程学会先进工作者，中国热处理行业协会优秀企业家和全国热处理学会先进工作者等荣誉称号。

金舟科技股份有限公司（原杭州金舟电炉有限公司）是热处理设备制造行业中产品最有特色和节能效果的生产企业之一，综合经济指标连年在全国热处理设备行业中排名前 10 位。谈起企业发展的心得，韩志根最大的体会就是“创新”两个字。他认为：企业的发展，关键得益于创新，只有创新，才能提高综合竞争力。“金舟产品跟国际同行业相比，有很大的价格优势，但产品一点也不逊色”。

公司在创业初期就组建了金舟热处理设备研发中心，从基本建设、生产运行、技术改造等各个环节，关注节能降耗、降低成本、提高效益，并逐步淘汰高能耗产品，2009 年被认定为浙江省热处理装备研发中心。近三年，金舟获得的专利有 20 余项，其中发明专利 7 项。2012 年研发的“上下层换热型连续退火炉”被列入“国家重点新产品项目”，经第三方检测该项目能耗为每吨耗电 163kW · h，能耗指标完全达到国际先进水平。该项目的实施，给公司新增了数千万元的销售额。相继推出的“节能型全自动可控气氛卧式盘圆退火生产线”被列入“国内装备制造业重点领域首台（套）”，可实现工件连续化、全自动、智能化生产，经第三方检测能耗为每吨耗电 180.8 kW · h，完全代替了在国内使用井式炉、罩式炉、台车炉老三炉及引进的辊底立式盘圆炉。节能效果处于国内领先、国际先进水平。该项目实施完成后，预计可实现利税 1 500 万元以上。

公司一直以“新颖独特，持续改进，以顾客需求为关注焦点”作为经营理念。时至今日，“创新”一词已经深深融入公司每个员工的思想中。韩志根认为，创新不是盲目的，创新建立在怎样的基础上很重要，最终的创新一定是要给用户做出好的产品。公司作为“国家火炬计划重点高新技术企业”，近几年研发投入 3 000 多万元，主要用于科研设备更新、项目研发。在原有仪器设备基础上，新增智能化热工仪表检定系统，开发先进的计算机智能控制系统，购置先进的实验检测仪器设备，组建检测试验中心，测量管理体系达到 AA 级，使公司基础设施及检测分析、测试手段和工艺设备在省内乃至全国同行业居于领先地位。技术创新加上强有力的科技投入，为企业积累了较大的发展后劲；大批的创新成果为培育具有自主知识产权的企业打下了良好的基础。

知识产权是企业的无形资产，做好知识产权的保护是科技创新的关键。公司 1996 年创建了研发中心，2009 年被认定为浙江省热处理装备研发中心。依托省级研发中心的建设，确立了专利保护工作制度，在企业内部有计划地开展专利法和专利知识的普及和培训工作，如专利法律宣传、学习培训、

专利申报、成果转化与推广、知识产权保护等。基本制度的健全和正常运作，将公司专利管理工作纳入了规范化发展轨道，取得了良好的效果。公司2010年被评为浙江省专利示范企业。目前具有自主知识产权专利的产品，其销售额已占公司销售总额的80%以上，在中国热处理行业占据绝对的技术优势。

在韩志根的心里，他最想做的，就是让“金舟”成为一家百年企业。他说：“要做百年企业，现在只是刚刚开始”，他山之石，可以攻玉，金舟和浙江大学等高等院校合作开发了行业新技术，并及时应用于新产品的研制开发。在创新中，最不能缺少的就是人才。韩志根认为，不管什么时候，没有团体，只靠个人是做不好企业的。现在的金舟，大专以上学历的工程技术人员90余人，占全体员工35%以上，其中教授级高工、高工、工程师20人，从事研发工作的有42人。这个数据足以说明金舟对于人才的看重。2011年，从英国帝国理工毕业的女儿女婿也来到金舟，共同为金舟“百年企业”的梦想创造更多的机遇。韩志根正在考虑把企业做成大家的企业、社会性企业，他的目的是让大家来经营企业，把企业建成百年老店。

良好的企业文化是科技创新的保证。公司设立了科技创新奖励制度，对研发产品作出贡献的员工进行奖励，奖励幅度是该产品销售额的2‰；并且还设立了合理化建议基金。对重要及有贡献的员工，在员工的生活方面也没有忽视，建造了员工宿舍楼和员工食堂。公司的员工之家被评为余杭区先进职工俱乐部，可以上网、打乒乓球、健身、看书。公司目前在建的新大楼，地下停车场有一百多个车位，因为韩志根相信他的大多数员工将来都能买车，他已经为他们做好了准备。

创新成就“金舟”品牌。近年来，金舟取得了许多荣誉，如中国热处理行业质量管理优秀企业、浙江省热处理技术创新优秀企业、浙江省专利示范企业、杭州市创新型试点企业；并先后承担了国家创新基金项目、国家火炬计划项目、国家重点新产品项目、国内装备制造业重点领域首台(套)项目等国家、省、市项目几十项。“当然，荣誉的获得都得益于创新，也正是因为坚持创新，金舟公司才会蒸蒸日上”。

加强技术创新　推动产业发展

——访武汉材料保护研究所党委书记、副所长潘邻

潘邻，1982年毕业于陕西机械学院金属材料及热处理专业；2008年于机械科学研究总院机械设计及理论博士研究生毕业，获工学博士学位。曾任武汉材料保护研究所课题负责人、热处理研究室主任，现任武汉材料保护研究所党委书记、副所长、研究员、博士研究生导师，中国热处理行业协会副理事长，全国金属与非金属覆盖层标准化技术委员会主任委员，中国机械工程学会热处理学会常务理事，全国化学热处理技术委员会主任委员，湖北省热处理学会理事长。曾获湖北省科技进步奖2次、机械科学研究总院科技成果奖4次，获国家发明专利3项、实用新型专利2项。先后发表学术论文50余篇，主编了《化学热处理实用技术》和《表面改性热处理技术与应用》两本专著，参加了多部学术著作的编写。

作为中国热处理行业组织组建的发起单位

之一(包括协会和学会),武汉材料保护研究所一直致力于我国热处理及表面工程领域的新技术开发与应用,为我国热处理及表面工程产业发展作出了应有的贡献。武汉材料保护研究所始建于1953年,20世纪50年代曾一度命名为"热处理试验所",成为我国第一家全国性的热处理专业共性技术研究单位。之后,所从事的专业技术种类不断扩展,延伸到包括热处理在内的整个表面工程领域,成为当前国内唯一从事表面保护、环境腐蚀及摩擦学技术综合研究与开发的科研单位,设有电沉积、化学沉积、等离子体表面技术、涂料涂装、防锈封装、表面化学转化、化学热处理、热喷涂(焊)、激光表面改性、缓蚀技术、摩擦磨损、环境腐蚀及表面保护工程等专业,从事表面工程领域的共性技术研究、产品开发与生产、性能与质量检测及防腐蚀工程设计与施工。1999年转制为科技型企业,现为国务院国资委管理的机械科学研究总院所属二级单位,具有科研开发、工程应用、行业服务以及教育与培训的综合优势。转制后,除继续保持在表面工程领域的技术优势之外,该所的科技型产业也取得了长足的进步,主营业务收入逐年增长,行业服务能力不断提高。

回顾武汉材料保护研究所60年的技术开发及十多年的产业化历程,深切地感受到科学技术对一个国家、一个产业发展的巨大作用,由此,对我国热处理行业的发展提出几点建议。

一是要牢固树立通过技术进步推动产业发展的思想,提升热处理产品质量和生产效率。经过六十多年的发展,我国热处理产业无论是在规模、布局还是在技术种类上,都已形成比较完备的体系。但我们必须充分认识到,我国的热处理产业仍处在"发展中"的水平,效益偏低、质量分散度大、能耗水平居高不下、环境保护压力仍然突出。我国国民经济国际化融合的日益加强、制造业利润空间的不断下降,对制造业中各基础技术的要求不断提高。高质量、低成本成为必须突破的瓶颈,资源节约、环境友好成为必须遵守的规则,而自动化、信息化、规模化也是必然的选择。所有这些,必须依靠技术进步方能实现。因此,在热处理行业中,必须牢固树立通过技术进步推动热处理产业发展的理念,切实提升热处理技术水平,促进行业持续健康发展。

二是重视技术复合,提高产品性能。制造业产品性能和寿命的不断提高,对热处理件的质量提出了许多新的要求。近年来,热处理技术已在传统的工艺基础上得到丰富和发展,除了技术水平大幅度提高之外,热处理的技术手段亦不断发展,技术范围也在不断延伸。一些单一技术已无法满足产品质量的要求,复合技术在热处理中的应用将会更加普遍,如热处理各工艺之间的复合(如整体热处理—感应热处理、化学热处理—感应热处理、化学热处理—化学热处理等),热处理与其他工艺技术的复合(化学热处理—激光表面强化、电镀—热处理、热喷涂—热处理、热处理—表面机械强化等)。热处理行业必须高度重视这一发展趋势,通过技术改造丰富自身的工艺手段,占领市场制高点。

三是重视产学研用结合,进行技术开发与推广,推动产业发展。借助产学研用各领域的优势,加强合作,开展技术开发和技术推广,早已成为各发达国家推动行业技术进步的有效途径。我国的热处理行业应更加重视这种结合所能产生的效力,主动出击,依据市场发展需要,充分利用优势资源,组织、主导联合行动,加快我国热处理行业的技术进步,实现生产方式的有效转变。

四是重视环境和节能减排新技术的推广应用,引导行业高效持续发展。我国已成为制造业大国,同时也是热处理产业大国,但我们的能耗水平远远高于发达国家的平均能耗水平,节能降耗任重道远。一些对环境有较大影响的传统工艺仍在使用,清洁生产形势严峻,而且全国各地的发展

水平极不平衡。存在这种现象的原因，除了替代技术还不能完全满足产品质量要求外，更多的是观念和社会环境问题：环保压力仍然不大，新技术应用的内生动力不足，为环境保护应付出的成本未能得到社会认可。节约资源、保护环境是我们无法回避的社会责任和现实问题，我们必须下大力气在节能和环保型热处理技术方面开展工作，加强政策引导、标准制定和新技术开发与推广，以适应时代发展的需要。

热处理是一项传统的技术，同时也是朝阳产业。制造业的发展对热处理的需要永远存在，同时需要技术的更新与进步。作为热处理从业者，我们应坚定行业发展信心，努力工作，促进我国热处理产业的高质、高效发展。

创新模式　加速中国热处理行业信息化和工业化融合

——访深圳市先力得热处理有限公司总经理丘建明

深圳市先力得热处理有限公司创始于1985年，前身为深圳市先科集团热处理中心，是一家致力于精密模具、汽车零配件热处理的专业企业。公司拥有2条日本东方公司生产的多用炉生产线、9台真空淬火炉以及国际一流的德国斯派克光谱分析仪检测设备、德国蔡斯高倍精密金相显微镜及日本奥林巴斯金相显微镜等。

经过20多年的精细耕耘和不断发展，企业规模和专业水平都得到大幅提升，已成为深圳热处理行业第一品牌，是目前深圳市唯一一家获得“中国热处理行业规范企业”称号的企业，是中国热处理行业协会副理事长企业，全国热处理标准化技术委员会委员企业，广东省热处理学会理事企业。多年来，公司一直为多家国内外知名企业如日本三洋、东风本田、博世、克莱斯勒、富士康、大族激光及比亚迪等提供热处理业务，并成为长期稳定的战略合作伙伴。

在热处理人才日趋稀缺，而热处理专业却因为中国制造业的崛起越显重要的新形势下，为帮助社会培养更多热处理专业人才，公司先后与深圳大学、广东工业大学等建立起科研合作关系，并在2010年5月被国家教育部批准为“教育部高职高专金属热处理技术专业实训基地”。

一、充分利用信息技术，全力打造自动化系统

早在先力得成立早期，就十分重视高新技术，特别是信息化技术的应用。据总经理丘建明介绍，1993年，先力得与广东工业大学合作开发成功数字化金相和显微硬度检测系统，实现金相检验和显微硬度检测的计算机操作、电子文档图片计算机归档管理。当时日本三洋电机在考察寻找合作伙伴时看到这个仪器，就确定先力得公司的质量是有保证的，从而把先力得公司作为他们微电机轴的热处理合作伙伴。这个业务每个月的产值有300多万元，占了当时公司业务的一半以上，而且利润可观，可以说是先力得的第一桶金。

在公司的发展壮大过程中，自动化、信息化一直是直接的动力。热处理是制造业的基础行业，是挖掘金属潜能、提供机械产品质量、降低原材料消耗的重要工序。尽管我国的热处理理论研究水平不低，但由于基础薄弱，机械产品粗化以及观念等原因，导致装备、工艺水平非常落后。20世纪90年代初期，广东的热处理总体相当于先进国家的50

年代水平。广东得益于改革开放之先机，自 90 年代开始，日本及中国香港、台湾地区的热处理企业陆续在广东深圳、东莞等地设厂，以配套大量外资厂的热处理需要。这些企业带来了先进的热处理设备、工艺和管理方式。特别是先进的自动化装备，改变了传统热处理脏、乱、粗的面貌，使热处理成为一种精密的加工工艺。先力得公司紧跟先进步伐，大力引进先进装备，包括自动化操作的密封箱式多用炉、真空热处理炉、成分分析光谱仪，并对原有的氮化炉等设备进行自动化、数字化改造，使公司的装备水平迈入国内乃至国际先进水平。同时，生产管理引入 ERP 系统，使公司管理信息化水平实现跨越。

在多年积累的基础上，2012 年公司和广东工业大学信息工程学院王桂棠教授科研团队合作开发“基于物联网的热处理生产过程管控自动化系统”，进一步融合原有的信息化资源，实现了生产、管理、经营的信息化和自动化，现已投入试产。

同时，信息化也给企业经营管理提供了有效的手段平台。先力得推行产值提成、节能降耗奖励、质量挂钩等生产管理措施，需要有详尽的相关数据做基础。利用信息化系统，可以自动汇集各种数据，公司高层、管理人员、车间员工、后勤人员都能在系统中得到其所需要的数据，新的管理模式得以顺利推行，大大提高了员工的积极性，创造出多赢的局面。

二、依靠信息化支撑，推进企业清洁生产

在加快推进清洁生产技术方面，先力得积极投资，采用先进的技术、工艺和装备，在企业中构建了“真空热处理技术”和“可控气氛热处理技术”两大生产板块，既实现了热处理清洁生产的目的，又获得了显著节能的效果。

先力得在硬件上引进真空热处理炉、密封箱式多用热处理炉、可控气体氮化炉等先进的节能减排热处理装备，在软件上进行能耗定额生产、节能奖励、低谷用电、质量挂钩等管理措施，使公司产值能耗比在行业中处于先进水平，并实现了清洁生产。而这些措施的顺利实施，主要依靠信息化系统的支撑和快速准确的相关数据提供。

2011 年 4 月，中国热处理行业协会秘书长佟晓辉偕同热处理行业的三位专家对先力得进行了“中国热处理行业规范企业”的监督检查，并再次授予公司“中国热处理行业规范企业”称号。同年 10 月，经中国热处理行业协会的考察和审定，深圳市先力得热处理有限公司入选全国首批“热处理清洁生产先进技术示范企业”，成为深圳市唯一入选的热处理企业。

先力得主要生产设备以真空炉、气氛保护的多用炉为主，主要检测设备则是引自国外具有一流检测水平的光谱分析仪，其加工的产品均达到 TS16949 认证体系所要求的质量管理水平，在节能减排、清洁生产方面具有很高的示范作用。

三、高效信息化提升热处理行业整体水平

由于广东地区制造业发展的强力拉动，热处理行业应运而生，并形成了完全由市场经济为导向的热处理专业化生产格局，拥有在制造业中不可或缺的、颇具规模的热处理产业群。目前这个产业群拥有约 600 个厂点，其年产值约占全国热处理总产值的 1/10。

2012 年 6 月，中国热处理行业协会广东办事处在广州挂牌成立，深圳市先力得热处理有限公司总经理丘建明出任办事处主任。广东办事处成为中国热处理行业协会与地方热处理行业协会的沟通联络渠道，有效地推动了地方热处理行业的发展。

丘建明总经理指出，信息化给先力得带来的收益是显而易见的，总结起来就是保证质量、提高效率、节能减排、创造效益。公司将进一步贯彻国家政策，取得政府部门支持，与高校和科研机构进行产、学、研合作，推动信息化系统的完善和提高，为推进中国热处理行业的发展，为做强做大装备制造业作出更大的贡献。

让科研单位增强新的活力

——访天津市热处理研究所有限公司董事长、总经理宋宝敬

宋宝敬，大学学历，2005年北京大学光华管理学院高层工商管理硕士研修班结业，2011年清华大学中小企业高级工商管理总裁研修班结业。现任天津市热处理研究所有限公司董事长、总经理，中国热处理行业协会副理事长，天津市热处理学会常务副理事长，天津北辰区政协委员。历任天津市热处理行业协会秘书长，常务副理事长，第六届、第七届理事长，中国机械工程学会热处理分会第九届理事会常务理事。连续两次获热处理行业优秀企业家及中国机械工程学会热处理学会先进工作者称号。近年来承担天津市科委及国家基金项目和技术开发项目10余项；取得发明专利2项，实用新型专利12项；发表论文3篇；获得天津市科技进步奖三等奖1项，北辰区科技进步奖三等奖2项。

天津市热处理研究所有限公司是由原天津市热处理研究所改制后重组的民营科技企业，经过改革创新，使一家具有悠久历史的科研单位重新焕发出新的生机，在科研开发、生产加工、检验检测、职业培训、技术交流和咨询服务等方面取得了可喜的业绩。

一、加强人员培养，增强企业创新能力

多年来，企业十分重视人才培养和提高企业创新能力。通过招聘和培训，企业拥有了一支具有较高水平、经验丰富的专业技术人员和管理队伍，提高了企业科研开发能力。专科以上、中级以上专业技术人员占员工总数的60%以上。近年来，公司通过自主创新开发，获得专利51项，其中发明专利7项。取得了16项企业专有科技成果，其中2项科技成果经专家鉴定为“填补国家空白并达到国际先进水平”，被列入国家工信部节能减排机电产品目录；1项产品被评为天津市科技进步奖三等奖。

二、加强技术改造，提高生产和综合服务能力

通过改制加大对企业的投入。目前，公司占地面积13 200 m^2，建筑面积7 600 m^2，各类生产研发仪器设备100余台（套），下设研发转化中心、检验检测中心、培训实训中心、试验加工中心、综合服务部5个职能部门。2005年创办天津热处理职业培训学校，被中国热处理行业协会授予教育培训基地和教育部高职高专教育指导委员会职业培训实训基地。2009年创建天津热处理检测中心并通过中国合格评定国家认可委员会CNAS资质认证，被授予中国热协质量检测中心。2010年被天津市科委批准组建热处理技术工程中心，并于2012年通过验收。2008年通过国家高新技术企业认定，并于2011年通过复审。2009年被中国热处理行业协会认定为质量检测中心和教育培训基地，天津市青年就业见习基地，并作为天津大学、河北工业大学、天津理工大学的产学研合作基地和工程教育实训基地。2009年被认定为国家科技部中小企业公共技术服务平台。2010年5月，天津市科委正式批准筹建天津市热处理工程技术中心，并于2012年通过验收。

2011年，公司在重塑管理流程、完善基础数据库和提升管理团队水平的基础上，成功开发并正式启用ERP管理系统，进一步提高了工作效率和运行质量。一整套先进的现代企业运行体系——数字化、信息化和智能化技术的应用，使得公司综合实力及核心竞争力在全国同行业中处于领先地位。

经过多年的努力，企业主要经济指标、技术创新能力及市场竞争力跃居国内同行业前列，形成集热处理研发转化服务、热处理质量检验检测服务、热处理实训培训服务、热处理工艺试验加工服

务为一体的热处理公共技术服务平台的战略发展模式。

在谈到企业改革发展所取得的良好业绩时，宋宝敬理事长认为，成绩的取得主要靠全体员工的努力奋斗，同时也得益于行业及政府主管部门的支持和肯定。当前，天津市热处理研究所有限公司是中国热处理行业协会副理事长单位、天津市热处理行业协会理事长单位，荣获了中国热处理行业节能减排先进单位、热处理规范企业、质量管理优秀企业、天津市劳动关系和谐企业等诸多荣誉。公司将朝着新的目标继续努力，争取在经济效益和各项管理方面取得新的业绩！

体制创新给企业带来生机和活力

——访哈尔滨北方热处理有限公司总经理唐宏伟

唐宏伟，1987 年 7 月毕业于佳木斯工学院金属材料及热处理专业，哈尔滨理工大学材料学工程在职硕士研究生、博士生。1987 年分配到一汽哈尔滨汽车齿轮厂热处理车间工作，先后任技术员、工艺员、车间主任、供销及管理部部长，哈尔滨热处理学会理事、协会常务理事、协会副秘书长、副理事长。2009 年 5 月任哈尔滨北方热处理有限公司副经理，现任哈尔滨北方热处理有限公司总经理、哈尔滨热协理事长、中国热处理行业协会副理事长。曾获中国热处理行业协会先进个人荣誉称号。

哈尔滨北方热处理有限公司是原哈尔滨拖拉机厂热处理分厂经过独立经营发展及股份制改制而成立的热处理专业化加工公司。公司现有员工 55 人，管理及技术人员 14 人，其中研高工 1 人、高工 4 人、中级及初级 9 人；工人 41 人，其中高级技师 4 人、技师 8 人，其他为高级工和一般技术工人。

改革开放以来，哈尔滨拖拉机厂热处理分厂就敞开大门承揽外委热处理工艺生产任务，在 1991 年被哈尔滨市经委正式命名为哈尔滨热处理厂，2008 年经过股份制改制成立了国有参股具有 20 多位自然人投资的股份制企业（混合型企业），2012 年 10 月公司整体搬迁至哈南经济开发区，新增了连续渗碳生产线、等温正火线和自动调质生产线等先进生产线。公司经营范围包括正火、退火、调质、渗碳、碳氮共渗、软硬氮化、高中频表面淬火、特种钢高温淬火等加工工序。现已与省内外 200 多家企业建立了稳定的合作关系。

多年来，公司除为中小企业提供热处理加工、技术咨询服务和质量检定外，还不间断地和大专院校、科研院所、大企业合作进行热处理新技术、新工艺、新材料的研究和项目攻关，并取得显著成果。曾获得全国科技大会奖 1 项，国家科技进步奖二等奖 1 项，机械部一等奖 1 项、二等奖 2 项等。2003 年被评为中国热处理行业规范企业，2006 年被评为中国热处理行业协会 20 周年技术创新奖，2009 年被评为中国热处理行业协会节能减排示范型企业。

唐宏伟认为，哈尔滨北方热处理有限公司能有今天的发展，除自身的管理和股份制机制外，还离不开中国热处理行业协会的大力支持和帮助，离不开地方政府为公司发展创造的有利环境。

公司愿与更多的企业合作，从管理和技术上进行创新，期待着为更多的企业服务，创造共赢！

追求卓越　品质至上

——访天龙科技炉业(无锡)有限公司总经理吴靖

2002年在中国热处理装备领域出现了一支新军——天龙科技炉业(无锡)有限公司,在之后的短短十余年中,天龙公司得到了飞速发展,一时间"伟大的魔术师""天龙速度""天龙效应"等赞美之词纷至沓来,天龙公司如何能在这么短的时间内在其主营的炉业领域获得令人瞩目的成功,本刊记者采访了天龙公司董事长兼总经理吴靖先生。

本刊记者:请您简要介绍一下天龙公司的发展历史和现状。

吴总:从2002年成立之初,公司就取得了快速的发展,并于2004年通过ISO9001:2000质量管理体系认证,同年9月征地3.7万m^2(55亩)奠基,2005年9月新厂落成,建成了热处理行业内屈指可数的大规模、高起点、硬件设施完备、人员搭配合理的高新技术企业。2008年公司通过ISO14001:2004环境管理体系认证,已形成严谨、科学、全面的管理体系。

公司对国际上热处理设备的先进技术进行全面消化,进行了大量的开发研究,拥有多项专利技术,搭建了一个高新技术和质量性能优异的产品平台,并不断地持续改进提高。2004年11月,公司与德国著名的热处理专业研究所——STANGE公司合作,2008年后,又与加拿大NITREX公司、德国PE公司、美国CEC等公司洽谈合作,目的在于通过不断地引进并消化国际上最新的先进技术,创新研发适应于中国国情的热处理设备和技术。

本刊记者:请简要介绍一下公司的主导产品及相关特点。

吴总:公司的主导产品主要有可控气氛井式渗碳炉生产线、可控气氛多用炉生产线、可控气氛连续式渗碳生产线、可控气氛渗氮炉等。尤其是大型井式渗碳炉,不论是技术性能和产品质量均属公司特长,现已服务于南京高精传动设备制造集团有限公司、中国第二重型机械集团公司、宝钢苏冶重工有限公司、杭州前进齿轮箱集团股份有限公司、瓦房店轴承集团有限责任公司、中信重工机械股份有限公司、上海振华港口机械(集团)股份有限公司、中钢重机公司、北方重工集团有限公司、陕西秦川机械发展股份有限公司和泰尔重工股份有限公司等国家重点大企业,技术性能达到当前国际先进水平,获得用户和国内外专家一致的肯定。在全国热处理标准化会议上,确定由天龙公司负责起草"大型可控气氛井式渗碳炉线热处理技术条件"的国家行业标准,此标准于2011年通过工信部批准并正式颁布实施。同时,主导产品大型井式渗碳炉还荣获"国家重点新产品"证书,大型井式渗碳炉、渗氮炉、多用炉等6项主导产品荣获"江苏省高新技术产品"称号,并被优选列入工信部《节能机电设备(产品)推荐目录》。

本刊记者:随着科技的进步,客户对于设备的人性化设计、可靠性、安全性等方面的要求越来越高,请您谈谈贵公司有关这些方面的情况。

吴总:公司致力于新产品的开发,同时借鉴别人的长处,不断地推陈出新来满足客户的需求。在设备控制系统方面与国际大公司合作,并结合中国国情进行人性化的设计,来保证设备长期运行的可靠性和安全性。此外,公司建立了设备运行跟踪制度,不断听取客户的反馈意见,一旦发现问题及时解决,避免同类问题再次出现。通过对设备进行持

续改进和不断创新，使每一代设备的性能较上一代产品都会有大幅度提高，在人性化设计和先进性、可靠性、安全性等方面越来越好。

本刊记者：众所周知，用户对于风力发电设备中齿轮的可靠性和寿命等要求很高。南京高精传动设备制造集团有限公司是生产风力发电设备的知名企业。据了解，南京高精传动设备制造集团有限公司最终选择天龙公司的大型井式渗碳炉用于生产风力发电设备的齿轮。贵公司凭借哪些优势赢得了南高齿的青睐？目前，设备的使用情况如何？

吴总：南京高精传动设备制造集团有限公司是我国传动行业里做的最大的企业，也是传动行业内唯一的上市公司。要想得到这类企业的青睐，其实难度很大。这类企业有一个特点，就是“时钟”管理，生产计划非常严格，无论哪台设备出现问题，都会影响整个一盘棋，为了保证企业大工业化的生产能够依序渐进地进行，他们需要高质量的设备和全方位的售后服务。正因为天龙公司在这两点上做得都很好，所以南京高精传动设备制造集团有限公司在选择公司进行合作的同时，还允许价格比其他同类产品高出5%。

现在设备在南京高精传动设备制造集团有限公司已经全部投产，用户反映非常好。

本刊记者：节能、减排是大势所趋。贵公司在产品的设计和制造中如何适应这一趋势？取得了哪些效果？

吴总：全球都在关注节能减排，而热处理在机械工业领域无疑是一个耗能大户。公司从成立之初就一直致力于节能减排设备的研究，当然现在也有很大进展，比如公司的设备采用纤维炉衬，温度、气氛的精密控制和结构的改进设计等，节能效果达20%以上；而真正做到整个行业内的节能减排，单靠一家或几家企业是不可能的，目前，公司正在与热处理学会、协会、大专院校、科研机构等积极联系，探讨一些合作方式。通过锡山区政府组织，已邀请清华大学的博士生来公司参加一些项目的研发工作。公司的电炉产品能耗在国内处于领先地位，前不久，国家标准委批复的“电热装置能耗　第4部分　电阻炉”和“高温渗碳”两项国家标准计划先后落户天龙公司，公司担任工作组组长单位和主要起草单位。公司还计划聘请行业专家筹建研发中心，对节能减排做专题研究，搜集大量可靠的数据，进行分析和整理，列入相关的标准中，以指导热处理行业的设备制造和工艺研究，从而提高整个行业的节能减排水平。

本刊记者：除了先进的制造和设计手段外，严格的现场管理必不可缺。贵公司宽敞的厂房、井然有序的工料、工序设置显示了很高的管理水准，请谈谈贵公司有关的情况。

吴总：就管理而言，公司采用人性化和制度化相结合的管理方式。

人性化就是在工作和生活中以人为本，处处为员工着想。工厂里为员工提供一流的办公、作业和生活环境，让员工一进公司就有一种归属感。例如，公司为员工办理五金并另外增加意外伤害保险；为一批优秀的员工在当地购置了商品房，解决了员工的后顾之忧以后，可以保证员工全身心地投入到工作中去。在人员管理方面，一方面，公司非常重视基础知识、专业知识培训和员工道德素质教育，各部门每年都有详细的培训计划和要求。另一方面，通过绩效考核等方式来综合评定每位员工的工作业绩。

强调制度化的管理关键在于是否执行到位，而各级领导又是执行力的关键。对于制造过程，必须做到作业要求标准化，全过程控制产品质量。要求员工从小事做起，小到一条焊缝的清理都要做到精益求精。

本刊记者：企业的售后服务是非常重要的一个环节。请谈谈贵公司有关这方面的情况。

吴总：公司不仅在产品质量上严格把关，还建立了完善的售后服务体系，对售出的设备及时跟踪，出现问题立即解决，刻不容缓，并且借鉴到下一代产品的生产中，确保产品不会再出现同类问题。

具体地讲，公司为用户的服务主要体现在以下几方面：

（1）用户不需占有大量备品备件资金、场地和相应的管理，重要、高值备品备件由我公司实现备货库存，可在最短的时间提供到用户现场。

（2）公司提供对设备免费定期的跟踪和全面保养调整的咨询服务，长期免费提供人员的培训。

（3）公司接到服务的要求通知，1h 内作出答复，需派员处理的最短时间内到达用户现场并立即实施处理。

（4）售后服务工程师及各部门负责人和主要设计人员 24h 开机，并配备两辆售后服务专车随时处理客户的难题等。

创新是企业发展的原动力

——访江苏丰东热技术股份有限公司副董事长向建华

向建华，1989 年 7 月毕业于南京航空航天大学动力工程系，同年进入公司前身——盐城丰东热处理有限公司工作，历任公司技术员、助理工程师、工程师、加工研发部部长助理、加工研发部部长、副总经理，现任江苏丰东热技术股份有限公司党委书记、副董事长兼副总经理，大丰市东润投资管理有限公司董事长，盐城丰东特种炉业有限公司董事长，江苏丰东热处理及表面改性工程技术研究有限公司董事、总经理，上海丰东热处理工程有限公司和青岛丰东热处理有限公司董事，中国热处理行业协会副理事长，全国热处理标准化技术委员会副主任委员，江苏省热处理及表面改性工程技术研究中心常务副主任，江苏省机械工程学会热处理专业委员会副主任委员，工业炉技术委员会副主任委员，江苏省“333 新世纪学科技术带头人培养工程”首批培养对象，获得过国家科技部星火计划先进个人、江苏省星火产业开发带建设先进工作者、江苏省科技进步奖二等奖、全国热处理标准化工作先进个人 、盐城市劳动模范等荣誉。

向建华长期在热处理研发生产一线工作，有扎实的理论功底和较丰富的实践经验，是一位有思路、勇于改革创新的年轻企业家。作为公司主要负责人，他长期主抓科技创新工作，为公司的技术创新作出了重要贡献。他大力推进公司产学研联合攻关工作，主持完成国家科技部科技型中小企业技术创新基金项目 1 项、科技部国家重点火炬计划 2 项、原国家经贸委国债项目 1 项、江苏省重大科技成果转化专项资金项目 1 项、江苏省科技攻关项目 2 项、江苏省国际合作项目 2 项，负责起草和参与起草了我国热处理行业的 5 个国家标准和 3 个行业标准，他注重公司的知识产权保护工作，目前公司拥有授权发明专利 12 项、授权实用新型专利 36 项、软件著作权 6 项，其个人已获授权发明专利 3 项、授权实用新型专利 2 项，近年来个人在国内期刊及论文集中发表各类论文 40 多篇。

江苏丰东热技术股份有限公司是国内最大的热处理装备及连锁加工服务企业，我国热处理行业唯一的上市公司。公司自 1988 年创建至今，所生产的千余台（套）各类高档热处理装备已经在航空航天、兵器、船舶、汽车、摩托车、工程机械、港口机械、铁路、标准件等行业得到广泛应用，产品出口至欧美地区，日本、新加坡、马来西亚、泰国、印度、印度尼西亚、越南等国家和中国台湾地区，产品领域已覆盖气氛炉、真空炉和感应炉，正向等离子和非

标工业炉方向发展。公司已真正成为国内规模最大、产品覆盖最广、客户数量最多、研发团队最强的龙头骨干企业。公司是“国家火炬计划重点高新技术企业”,有6大系列产品被认定为高新技术产品,先后荣获国家科技进步奖二等奖、教育部科技进步奖一等奖、江苏省科技进步奖二等奖、中国机械工程学会科技创新奖等奖项。“Fengdong”商标被认定为中国驰名商标。

公司注重科技创新,不断加大研发投入,持续提高创新水平。公司拥有国内一流水平的智能热处理装备研发中心大楼、产品开发试验平台、先进的金属材料检测中心以及功能齐全的中试车间,配备有金属材料综合实验室、炉气分析实验室、淬火介质分析实验室、工业炉检测实验室、智能控制与计算机模拟设计实验室和信息资料研究室6个实验室,中高档试验检测设备40余台(套),资产总额超过6 000万元。公司金属材料综合实验室通过“17025国家实验室认可”审核,已于2013年8月获得中国合格评定国家认可委员会(CNAS)的认可,具备了按有关国际认可准则开展检测和校准服务的能力,可以为客户提供“金属材料光谱测定、金相检验、电炉检测分析及金属零部件检测”等中介检测服务。公司出具的检测报告,可以在美国、日本、欧盟等签署互认协议的国家、地区实验室认可机构之间互认,具有国际权威性。目前公司已建有国家级“企业博士后科研工作站”、省级“热处理及表面改性工程技术研究中心”和“企业院士工作站”,正积极申报国家科技部“国家智能热处理装备工程技术研究中心”,努力建成具有国际一流水平的热处理及表面改性技术及装备研究、工程化开发及产业化推广的创新发展平台。

公司发展壮大过程中,不断寻求和加强与国际热处理行业领先的企业进行合作,不断拓展新的热处理装备市场领域,先后与日本东方工程株式会社、德国ALD真空技术股份有限公司、日本高周波热炼株式会社、美国CEC工业炉公司、日本CCI株式会社等知名企业强强联合,通过组建合资公司、项目许可、项目合作等多种方式发挥各自优势,实现共同发展。同时,与国内著名高校如上海交通大学、南京航空航天大学等联合成立江苏省热处理及表面改性工程技术研究中心,致力于热处理及表面改性新技术及新工艺的研究与开发,培养行业急需的复合型高技术人才。丰东股份将继续围绕国家重点产业发展政策和产业结构调整方向,充分进行市场调研,瞄准航空航天、轨道交通、军工、海洋工程、新能源、新材料等新兴产业,以高端热处理装备进口替代为出发点,一边寻求与拥有国际先进技术的国外知名企业的合资合作,同时注重打造自主研发创新能力,在巩固公司可控气氛炉市场的同时,全力拓展真空热处理、表面改性装备和大型非标工业炉等市场,使公司热处理设备向更高附加值和更大市场空间拓展,不断提升公司的整体收入规模和效益。

人才是企业发展最重要的资源,高层次人才更是一将难求。公司近年来通过构建具有国际先进水平的热处理设备设计、试验、检测平台,吸引了多名具有国内外领先技术水平的高层次人才与公司合作,通过灵活的合作方式和分配机制,一批新产品、新技术正陆续推向市场,为公司持续发展奠定了基础。公司在地方人事主管部门的大力支持下,邀请欧美日等发达国家的资深退休材料热处理专家来公司进行短期讲学和技术指导,以开阔公司的国际视野,了解更多实用热处理技术和管理理念,长期聘请国外高层次设计人员在公司工作,为公司新产品开发提供可靠保障。与此同时,公司坚持内部培养和合作培养的机制,对有前途的技术业务骨干,采用内部培训和送专业培训机构实施强化培训以及送国外合资、合作伙伴现场接受短期和长期研修培训相结合,与国内著名高校联合培养在职硕士和博士生,确保公司发展所需要的高层次人才的培养。

坚持“连锁加工,服务至上”理念。2000年以来,公司运用自主生产的各类热处理装备,逐步在全国机械制造业相对集中的上海、南京、青岛、重

庆、天津、广州、丰东本部设立了七个热处理加工中心，提供专业的热处理加工服务，是国内专业热处理加工连锁布点最多的企业，所有企业均通过了ISO9001、TS16949认证。通过提供统一的生产管理模式、生产检测设备、员工培训、工艺技术支持、信息系统支持，借助资本市场的融资平台实现连锁加工的快速复制，不断提高热处理加工在丰东股份整体业务中的比例，快速提升公司的业绩规模。同时，这些加工中心作为区域窗口，又可将设备业务的服务网络延伸到全国各地，提高快速响应能力，满足客户需求。向总说："我们重点调研了近年来国内服务性制造业快速发展的现状，特别是对热处理连锁加工服务发展模式有了新的认识，公司将充分发挥品牌技术优势，提升质量规范和信息化管理水平，加快专业人才培训和储备，增加资金及人力投入，不断拓展新的热处理加工领域，同时增加区域设备零部件供应和设备维修收入在总收入中的比重"。

在谈到公司未来的发展时，向总深有感触地谈到：热处理对我国机械制造业的振兴和发展具有重要的支撑作用，是促进我国从制造大国向制造强国跨越的关键工艺；公司将充分利用现有的品牌、产品及技术优势，整合管理、人力资源和网络布点优势，借助资本市场平台，抓住中国未来十年经济转型升级和节能减排政策的战略性推进契机，将高档热处理装备制造和高品质专业热处理加工服务协同发展模式不断升华，为打造具有国际领先水平的热处理产业集团而不懈努力。

科技合作　协同共赢

——访北京机电研究所所长徐可强

中国热处理行业协会副理事长、北京机电研究所所长徐可强多年来致力于科研院所的改革发展和管理方面的研究与探索。

对转企改制以后的研究所如何走出一条自我生存、自我发展的路子，徐所长感触很深，他说：北京机电研究所由吃皇粮的事业单位转制为自负盈亏的科技企业已经走过了13年，作为科技型企业如何保持归口所对热处理和锻压行业技术发展的引领作用，同时作为国资委考核的二级企业如何做好自身技术经济的发展，这些问题是转制以来一直在积极探索并为之不懈努力的主要课题。

北京机电研究所转制成企业后仍然保留了完整的工艺装备研究中心和面向行业服务的行业技术服务中心建制，从事与热处理行业相关的业务有四个中心：热处理工程工艺技术中心、真空热处理技术中心、先进制造技术与装备研究中心、行业技术服务中心。北京机电研究所承担着热处理、锻压行业新工艺、新产品、新装备的研发和推广应用，负责两个协会、两个学会和两个标准化委员会的归口秘书处工作，出版发行4本行业杂志。北京机电研究所秉承：工艺为先，锻造精品，满足客户需求；以人为本，和谐制造，提供员工发展；集成创新，至诚守信，创造社会价值的经营理念。专注于锻压、热处理主导业务领域，强化以工艺为主导、设备为载体、服务为基础的集成化优势，努力成为我国锻压、热处理技术创新的国家队，企业技术升级整体解决方案的最佳提供者。为不断满足客户制造能力的需求，北京机电研究所致力于机械制造业金属成形及热处理工艺技术、装备和系统解决方案的开发、应用和服务，使客户实现安全、高效、敏捷和绿色

制造。

国务院颁布的《工业转型升级规划(2011—2015年)》中,将"围绕先进制造、交通、能源、环保与资源综合利用等国民经济重点领域发展需要,集成创新一批智能化成形和加工成套设备,实现制造过程的智能化和绿色化。把加强铸、锻、焊、热处理和表面处理等基础工艺研究,加强工艺装备及检测能力建设,提升关键零部件质量水平"作为促进传统产业与战略性新兴产业协调发展的重点领域,为清洁热处理技术的发展目标进行了准确定位。

在谈到转制后的研究所如何作为时,徐所长有他自己的见解,他说:中国热处理行业协会发布了《中国热处理行业十二五发展规划》,中国机械工程学会发布了"中国热处理发展路线图",在行业协会和工程学会的规划指引下,作为行业研究所如何作为,应从三个方面入手。

第一,作为转制院所首先要明确实施创新驱动发展战略是立命之本。

尽管北京机电研究所已经转化为企业,但所的战略定位明确:不同于一般的生产企业,要努力成为科技企业、高科技的企业、国家技术创新的主力、引领行业技术发展的高科技企业。为此,北京机电研究所要坚持走创新驱动发展的道路,以全球视野谋划和推动创新,提高原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新的能力,提高科学研究水平和成果转化的能力,提高自身的核心竞争力。在实施国家科技重大专项中,要突破重大技术瓶颈,力争在高端领域、高端装备与关键核心技术上有新突破,在基础件、基础制造工艺、基础材料产业方面有新进展;在科研成果方面要特别注重研发与市场的结合,特别注重技术与产品的结合,特别注重成果与产业的结合,加快新技术、新产品、新装备的研发与应用,加强技术集成和商业模式的创新。

第二,引领企业技术发展,满足市场、客户需求。

金属热处理技术能够控制材料的组织、成分和性能,赋予机械零部件优异的性能,是促进金属材料潜力充分发挥、提高机械零件内在质量和使用寿命的关键加工工序,亦是企业提高其产品性能的核心。在新的一轮发展战略中,中国热处理行业协会明确推行清洁生产,加强资源节约型和环境友好型工业建设,把节能减排作为热处理行业调整经济结构、转变发展方式的重要抓手。应加强行业信息化建设,加大技术改造投入,大力推广节能工艺和设备,运用高新技术和先进实用技术,把"两化融合"作为节能减排的重要手段,实现进一步的节能减排目标。北京机电研究所在热处理主业发展中明确要突出工艺、主攻高端,提升热处理技术与装备"成果转化和技术转移"的能力,解决清洁化、智能化、高效化的热处理关键技术瓶颈。要保证工艺技术上的领先,重点放在感应加热热处理技术、真空热处理技术、可控气氛热处理技术、智能化热处理控制技术的研究和应用上。

第三,加强为企业纵横两个方向的服务。

企业是服务的主体。作为科技型企业,北京机电研究所不但要提供高质量的产品,而且要能提供全方位的服务;不但要保证提供产品的性能和技术满足要求,而且要保证企业用你提供的产品生产出的产品性能和技术满足要求。所以,北京机电研究所提供的产品是工艺、设备加服务的集成。为企业的纵向服务主要指从产前方案、优化、预测、经济与性能到产后的工艺、检测、升级改造、市场推广等;为企业的横向服务主要指多专业、集成化、系统化的解决方案,以及员工和管理的提升。服务方式可以是单一项目的委托,亦可是企业常年技术服务合作。根据企业的需求和发展,也可以是形成产、学、研的联合体和厂、所合办技术研发中心的方式。

作为科技型企业,北京机电研究所始终致力于行业的技术进步、科技合作、协同共赢,与热处理行业同仁携手共同努力,提升企业的核心竞争力,促进我国热处理行业质量、效益提升与企业可持续地发展。

创新促发展

——访大连海威热处理技术装备有限公司董事长于程歆

于程歆，沈阳化工学院化工机械专业毕业，高级工程师。现任大连海威热处理技术装备有限公司董事长，中国热处理行业协会副理事长，工艺材料委员会主任委员、专家委员会委员，中国热处理学会冷却技术委员会委员，辽宁省机械工程学会理事、辽宁省热处理学会副秘书长，沈阳市热处理学会副理事长，大连市热处理协会副理事长。

于程歆热心协会工作，积极参加、支持协会组织的各种活动，为行业发展作出了突出的贡献，多次获得各级热处理协会、学会的先进工作者和热处理行业优秀企业家称号。

一、企业发展历程

大连在我国装备制造业中占有一定的地位，在某些领域还处于领军地位，这为连海威热处理技术装备有限公司（以下简称大连海威公司）的发展壮大提供了行业和区域的双重优势，使公司的发展从一开始就具有明确的定位。这个定位可概括为“吸纳”和“创新”两大环节，包含现代化管理、科技、人才等资源要素的整合和优化。

从形式上看，每个企业都是一个个体，但又不可能脱离与社会“共生”的本质。因此，不仅“吸纳”需要有放眼全球的视野，“创新”也要有敢于否定自己的勇气。以发展的眼光看待社会需求，以满足进而引导需求的理念来规划、实践公司的前进方向，是大连海威公司取得一定成就的基本经验。

大连海威公司是以热处理行业为核心的集团型企业，下辖石油化工、热处理装备、专业热处理、高真空介质、信息科技等五个子公司，研发、生产热处理淬火冷却系统、各类淬火冷却介质（及其检测仪器）、真空泵油/扩散泵油、工业企业信息化管理软件，提供热处理加工服务。企业核心文化理念是“蓝天一样广阔的视野，大海一样宽容的胸怀，高山一样凝重的情操”。正是在这种价值观的指引下，公司利用较短的时间就拉长了自己的产业链，从单一生产淬火冷却介质，快速扩展到生产淬火介质检测仪器、热处理冷却系统装备、热处理加工、热处理生产信息化管理平台系统软件、先进热处理及其设备数值模拟虚拟系统等上、下游产业，并凭此与日本及国内的一些大学、科研院所建立了实质性合作关系，大幅度提升了公司的科研能力。公司制造的“智能型淬火冷却系统”，是目前国内唯一通过国家行业协会和省级科技成果鉴定的热处理冷却系统，获得国内重工行业新增淬火冷却系统50%以上的市场份额。公司被认定为高新技术企业和科技先导企业，公司生产的淬火介质冷却性能测定仪被国际标准化组织认可，并确定为国际标准化组织的协作公司。10年中，公司的生产能力从100万元增加到1亿元，扩大了100倍，而人员只增加了6倍。

二、企业节能减排技术研发

热处理是装备制造业中重要的耗能排污环节，其主要原因是由于淬火油的使用。据统计，我国热处理每年消耗各种淬火油约12万t，向大气中排放的热处理油烟不少于8 000万m^3。针对这个现状，大连海威公司开展了以水代油新技术研发，并已取得成功。新技术的核心是通过冷却系统设备和基于模拟技术的工艺控制，实现大范围的以水代油，真正体现节能、减排与安全生产的特点。研发成功的“智能型精确控制淬火冷却系统”已于2011年初投入市场，并通过中国热处理行业协会组织的专家

鉴定，同时被工信部列入“节能机电产品目录”。2013年研制成功的“零保温技术及能耗管控系统”也将直接体现出热处理节能效果，甚至可能带来颠覆性的积极变化。经过测算，这两项技术可使热处理行业的综合能耗下降10个百分点。

三、解决技术难点

解决工件热处理畸变是一个全球性的难题。实践证明，仅仅靠改善淬火冷却介质性能，是不可能彻底或者基本解决的，因为淬火畸变牵涉到工件材料、热处理工艺、加热设备、冷却设备和淬火冷却介质等复杂因素。从淬火冷却介质的角度，我们的体会是，不仅需要合理分配膜沸腾、泡沸腾和对流三个阶段的冷却速度，尽可能扩大淬火冷却介质的工艺适应性，还需要向用户提供直观而可靠的介质冷却特性模拟实验结果，而不仅仅是冷速仪测定的冷却曲线。公司与大连理工大学联合开发的“淬火介质冷却能力数据库及计算机模拟”技术，就是这个方面的有益尝试，对介质生产厂家推荐和用户选择淬火冷却介质都有现实意义。

我国热处理行业对在线淬火油的质量控制，总体上是很不规范的，我们将其定性为“被动管理”，即：在工件淬火后出现质量问题时才对淬火油进行检测，这显然是不科学、不可取的。中国热处理行业协会颁布的QB/T0001—2007《热处理用油及使用管理》标准，对此进行了规定，建议淬火油使用单位参考。

另外，淬火冷却系统的搅拌效果，对工件冷却和热处理工件畸变的影响非常明显。大连海威公司于2008年即从国外引进了热处理数值模拟虚拟系统软件，可以对工件热处理过程中的温度场、组织场、应力场及其三者的耦合关系进行模拟，从而预测和控制工件变形。而公司生产的智能型热处理冷却系统，则根据模拟和可视化技术获得的结果，进行反复组合、优化，直至取得最佳效果。凭借这些技术，大连海威公司获得了许多项目合同，项目的一次验收合格率达100%。

在装备制造业中，热处理目前处于中间工艺环节。从制造流程优化的角度看，这并不是最合理的。我们的理想是，尽量使热处理工序后移，使之成为终端或近终工序。很显然，要实现这个目标，减小甚至消灭齿轮热处理畸变是必须解决的首要问题。这绝不是哪一个人、哪一个企业可以独立完成的任务，需要全行业甚至跨行业协同攻关才能实现。

四、加强人员培训，提升企业创新能力

如前所述，大连海威公司目前的业务范围是以热处理领域为核心，并尽可能拉长产业链，同时在热处理信息化管理系统方面倾注了大量的精力，目的就是希望能使我国的热处理技术上升到一个新的高度。这个系统涵盖了数值模拟技术、过程可视化技术、通用数据库和专用数据库、工艺生成/评价及自动精确控制、设备管理及故障诊断、质量控制、作业任务编排、人财物管理、远程技术支持等内容，可以使热处理企业实现真正意义上的信息化管理，从而体现企业的利益和价值。

专业技术和管理人才匮乏，是热处理行业面临的棘手问题，而且将来可能越来越严重。于程歆认为，依靠传统的理念和方法解决不了这个问题，只有真正实现工业化和信息化“两化融合”，大幅度降低生产过程中对人员经验的依赖，才是热处理行业的真正出路。正是基于这个认识，大连海威公司近三年来投入了大量的人力、财力，研发出了“零保温技术及能耗管控系统”和以“四个面向”为落脚点的“热处理信息化管理”软件。这和依靠数字化技术提高零件加工精度和复杂形状成形有异曲同工之妙——传统经验不再那么重要。

五、企业发展战略

近年的全球性金融危机对大连海威公司也造成了一定的影响，但总体上看影响不是很大。长期以来，大连海威公司能够一直保持上升势头，很重要的原因是公司从不停留在既有的高度上，不满足于已有的技术和产品，而是不断向新的目标前进。在这个过程中，企业自身的“修养”非常关键。管理和技术是企业运行、发展的关键要素，而人才则是

这些要素的基础。当今世界是一个高度相互依存、相互促进的社会，没有哪一个企业可以在封闭的环境中成长壮大。不仅买方和卖方是利益共同体，同行业之间也绝不仅仅是竞争关系，而是一种相互促进的关系。回顾大连海威公司走过的历程，我们可以形成一种很深刻的认识，即：只有站在高端来审视行业技术的发展趋势，以及企业自身的优势和劣势，跳出低层次竞争范畴，企业才有出路。大连海威公司的中长期发展战略是围绕节能和减排，研发先进的工艺、工艺材料和工艺装备。指导研发行为的理念则是吸纳和创新。吸纳，自然是吸取更有活力、更先进的管理和技术，而不管这些东西是出自有所长的“寸”，还是出自有所短的“尺。这里包含着一个十分浅显的道理：大海所以历经千万年而不干涸，正是由于其一直保持着“低位”。

世界上不存在完美的东西。捕捉哪怕是偶尔闪现的灵感，对已有和将有的一切进行持续改进和提高，是吸纳后必须完成的一个重要环节，这就是创新。没有创新的吸纳，只能让自己注视别人的脊梁；涵盖了吸纳的创新，才能使自己以脊梁示人。今天的成就是昨天的延续，但绝不是昨天的简单重复。

坚持和谐　创新发展　努力打造“金星”品牌

——访安徽金星预应力工程技术有限公司总经理余海平

安徽金星预应力工程技术有限公司（以下简称金星公司），隶属于安徽军工集团，公司主要从事高速铁路、高速公路、大型桥梁、矿用安全支护等建筑工程中关键结构技术产品—预应力锚具及其相关联系列产品的研发、制造、销售和工程施工，桥梁斜拉索工程施工。公司为中国热处理行业规范企业、节能减排先进企业。

自2008年余海平同志担任金星公司法人代表、总经理以来，在社会各界的信赖、支持和各级领导的关心帮助下，在坚强团队的共同努力下，创新思维，大胆实践，坚持和谐发展，搏击市场大潮，抢抓市场机遇，狠抓新产品研发，深化企业改革和管理，着力提高经济运行质量和效益，不仅确保了公司迈上一个新台阶，同时通过科技创新提高公司在行业中的竞争力，其销售收入、利润、税收等主要经营指标实现快速增长，跃居行业前列、省内行业第一。

谈起余总带领金星公司所走过的路程，他深有感触地说：一路走来，我们始终坚持求真务实、与时俱进、开拓创新、一往无前的工作作风，时刻以“燃烧激情，倾注忠诚”为精神支柱和工作理念，永不懈怠，永不言败。多年来，我们奉行“以质量求生存，以科研促发展，以管理求效益，以服务求信誉”的宗旨，发扬“特别能吃苦，特别能战斗，特别能攻关，特别能奉献”的军工精神，克服重重困难，化解种种危机，保持着较高的发展速度，实现了快速发展、和谐发展。

余总告诉我们说：一路走来，他们感慨很多，思考很多，体会很多。在金星的发展过程中，让他们感受最深的是“四个坚持”：

一是坚持“发展是硬道理”的思想。金星公司的第一个坚持就是把一切经营活动、管理措施都要归结到发展上来，发展是硬道理，只有坚持健康、稳定可持续发展，企业所面临的许多困难、矛盾和问题才能得以解决，员工收入和福利待遇才能逐步提高，才能真正得到实惠。金星公司始终保持敢于超

越，敢于胜利，坚持实干的思想；始终保持锐意进取和不达目标誓不罢休的精神状态，大胆谋划，细致实践，才得以在较为复杂的市场环境下，顺利完成经济指标任务，取得新成绩，实现新发展。

二是坚持优势。金星公司是安徽军工集团的重点民品企业，始终坚持实施“军品为本、民品兴业”的发展战略。公司借鉴军工企业的管理优势、技术优势、人才优势和质量优势，促进公司生产产品标准化、生产能力规模化、产品质量精品化、生产设备自动化，实现与市场零距离接触，为公司快速转型、调整结构、加速发展提供了有力的保证。

三是坚持创新。这是企业实现腾飞发展的核心。创新是一个企业进步的灵魂，是企业兴旺发达的不懈动力。金星公司始终坚持以科技创新为引擎，建立了有效的创新保障体系，不断开发高技术含量、高附加值的锚具系列产品，提高了劳动生产率，降低了生产成本，使得公司产品的竞争优势明显提升。重视机制创新，打破国有企业传统的体制在人事、用工、分配等方面的束缚，干部能上能下，人员能进能出，薪酬能高能低，薪酬随岗而变。坚持解放思想，创新思维，勇于打破固有的思维定式，在进行市场开拓过程中，跳出思维局限，实现了与市场“零距离”接轨，成功开发了矿用锚具和轨道扣件新产品，承接桥梁施工安装工程，形成了公司新的增长点。

四是坚持打造和谐的内外部发展氛围。要确保企业快速发展，和谐是推动企业持续、快速、健康发展的前提。和谐出创造力，和谐出生产力，和谐出凝聚力，和谐出竞争力。而坚持和谐就是着力打造企业的和谐文化，金星公司坚持“以人为本，以心为本”的和谐理念。致力于不断建立和完善各项保障制度，维护员工利益，把维权工作和关心员工生活、全心全意为员工服务作为工作的落脚点，切实为员工谋取福利，增强员工对企业的认同感和归属感，推动公司持续、快速和健康发展。

作为一名优秀企业家，余总有着孜孜不倦的追求，他说：回首过去，我们战胜各种困难和挑战，赶超锚具同行，取得了突出的业绩，实现了跨越式发展，这源于我和我的团队坚持发展的信心和决心、真抓实干的艰苦创业态度。立足当下，在激烈的市场竞争中，希望和挑战并存，机遇和困难同在，倍感步履维艰、任重道远。我和我的团队以昂扬的斗志和饱满的激情投身于市场大潮中，坚持和谐，坚持优势，坚持创新，坚持发展，以高度的责任感和使命感，为客户奉献满意的产品和服务，为国家发展建设添砖加瓦，为推动行业进步贡献力量，实现企业和每个员工的社会价值。展望未来，将继续立足预应力产品主业，致力于管理创新、技术创新和机制创新。以市场为导向，进一步解放思想，转变观念，推进新产品开发和产品结构升级，奋力拼搏，锐意进取，向现代化的高科技企业目标迈进，努力打造“金星”品牌，以更加优异的成绩回馈社会。

创新成就未来

——访太原矿山机器集团有限公司董事长张克斌

1925年建厂，曾是中国采煤机之父、中国三大矿山机械制造骨干企业之一、缔造了50项全国第一，拥有如此辉煌历史的太原重型机械集团有限公司（太矿）却在21世纪初低迷消沉，满目是破旧的厂房，成为全国重点亏损企业。

在此危机时刻，年仅43岁的张克斌于2006年

初出任太重集团煤机有限公司总经理，同时兼任太原矿山机器集团有限公司（以下简称太矿）党委书记、董事长，带领全体员工开始了艰苦的再创业历程，期间启动了“五个创新”系列，经过大刀阔斧的改革，太重煤机、太矿生产经营主要指标以年均40%以上的速度高速增长，一跃成为山西煤机装备制造企业的龙头企业，被中国煤炭机械工业协会授予“全国煤机工业优秀企业”称号，被中国企业发展监督管理委员会和中国质量管理体系认证中心联合评为“中国矿山机械十佳企业”，2010年“太矿”牌商标更是被国家工商总局认定为中国驰名商标，2012年，太矿还荣获了“全国用户满意企业”的称号，成为中国煤机制造业唯一获此殊荣的企业。

作为“中国企业自主创新十大人物”的中国热处理行业协会副理事长，张克斌总经理在谈到他在企业改革发展中的体会和感受时感慨万千，他从五个方面，描绘出一幅“中国一流，世界著名”百亿元煤机企业的豪迈画卷。

一、重组带来的契机——体制创新

为挽救太矿的困境，2005年12月28日，山西省委省政府决定由太原重型机械集团有限公司牵头，整合太矿和山西煤矿机械制造有限责任公司的国有产权，联合省内七大煤炭集团，共同出资7.5亿元组建了太原重型机械集团煤机有限公司（以下简称“太重煤机”）。

2006年2月8日，张克斌在太重煤机职工代表会上作了《解放思想，加快改革步伐，实现“十一五”目标》的报告，之后，一项项轰轰烈烈的体制变革精彩上演。

为改变原来企业机构臃肿繁复、人浮于事的现状，太重煤机积极从内部管理机制上入手，先后将原来26个部门、处室精简到10个职能部门，对18个生产经营性单位进行资源优化整合，形成了以专业化为主、工艺化为辅的六大产业格局，对10家非主业单位大胆进行了“主辅分离，辅业改制”，使企业彻底摆脱了社会负担。与此同时，太重煤机对处室和辅助人员进行大量精简，干部实行年底考核5%末位淘汰制，职工实行年底考核2%末位培训制，坚持“有为才有位”的用人原则。在分配制度上，打破传统工资制，实行绩效考核、计件工资，加大了分配向“营销骨干、技术骨干、管理骨干、生产骨干”倾斜的力度，全面激发了关键岗位、关键人员的工作积极性。2005年，太重煤机销售收入只有4.1亿元，而2013年的目标却剑指30亿元，这个具有88年历史的老企业，在七年多的时间里实现了非凡跨越。

二、退城入园，整体搬迁——思路创新

2006年年中，面对太重煤机破败不堪的厂区，新的领导班子做出风险决策，借鉴沈阳铁西区企业的做法，提出了“退城入园，整体搬迁”的思路，即：退出太重煤机旧厂区赴太原经济开发区新建太原煤机工业园。该项目于2007年3月10日正式破土动工，历时一年多时间，于2008年6月一期竣工建成投产。“退城入园，整体搬迁”首开山西大型企业搬迁之先河，共投资8.5亿元，新建煤机综采三机一架装备制造车间15.8万m^2，搬迁设备700台（套）；新增117台（套）关键核心设备，并于当年年底基本实现了达产达效的目标，为品牌建设提供了硬件支撑，也为企业顺利转型奠定了坚实的基础。让人意想不到的是，这一退一进，不但没有带来额外的资金负担，反而利用老厂区的地理优势，公开挂牌出让土地，赚了几亿元。

在新的煤机工业园区，太重煤机按照“有所为，有所不为”的原则，对产业结构进行了大刀阔斧的改革。在充分发挥“太重”和“太矿”品牌联动效应的同时，积极联合平阳重工机械有限责任公司、煤炭科学研究总院太原分院等九家煤机企业，组建了太重煤机成套有限公司，并在短期内形成了良好的发展态势。太重煤机成套有限公司通过整合各煤机制造企业的资源优势，实行整体市场拓展战略，拉动了煤机的成套化合作、集团化发展，也提升了山西省煤机制造业在全国煤机行业的影响力。

在强大的技术引领下，太重煤机在国际市场上赢得了同行的尊敬和赞叹，也加快了公司融入国际

市场的步伐。2011年4月7日，太重煤机成功收购了澳大利亚威利朗沃国际集团，成为山西省有史以来装备制造业第一起跨国收购企业案，也是中国煤机装备制造业跨国收购国际知名煤机集团的首例。2012年年底，太重煤机又一次以旗下威利朗沃国际集团公司成功收购了美国REI钻机公司60%的股份。两项跨国收购案的成功实施，使太重煤机向实现建设"中国一流、世界著名"煤机企业的宏伟目标又挺进了一大步。

目前，在太重煤机工业园，已形成装备一流、技术一流、产品一流、服务一流"四个一流"的格局，具有年生产采煤机200台、掘进机200台、2 000架液压支架的强大生产能力。

三、两个联合，两个结合——科研创新

作为一家技术密集型企业，没有持久的科技研发能力，企业的永续经营将无以为继，张克斌深谙其理。为提高企业技术水平，他带领领导班子与全体太重煤机人，运用"两个联合""两个结合"进行技术创新，产品技术水平全面提升，逐渐形成了完善的自主创新体系。

"两个联合"即：与用户联合开发新产品，产、学、研联合开发新产品。

在山西省经贸委和科技委的支持下，太重煤机技术中心、煤科总院太原研究院、太原理工大学共同组建了山西省煤机行业技术中心，形成了以企业为主体、市场为导向、"产、学、研"相结合的技术创新体系。在此基础上，公司又相继建立了山西省矿山机械CAE工程技术研究中心、煤矿装备研究生教育中心、山西省金属轧制精整装备工程研究中心等技术平台，进一步完善了"产、学、研"联合开发新产品的技术思路。太矿还与中国矿业大学签订了"共建现代采掘装备研究院及全面合作框架协议"，共同组建中国现代采掘设备研究院，首开把企业研究院建在大学的先河。依托以上科技研发平台和人才培养平台，校企紧密结合，极大地提高了自主创新能力，新产品研发速度比过去提高了10倍多。

"两个结合"即：经销与技术紧密结合、市场开发与产品开发结合。

2007年6月，太重煤机与龙口煤电有限公司开发并制造出了我国首台能割"石头"的油页岩采煤机；2007年10月与潞安环能集团合作开发，成功研制出总装机功率700kW、930kW两种功率的全智能化电牵引采煤机。其中，主导产品930kW电牵引采煤机，获全国煤炭工业十大科技新产品奖；1 800kW电牵引采煤机，被国家科技部等四部委联合命名为"国家重点新产品"。太矿也因此被原煤炭部专家门迎春誉为"全国装备实力最强企业"。

运用"两个联合""两个结合"，太重煤机用于技术创新的投资占销售收入的比例由过去的1%增长到现在的4%。近年来，太重煤机在采煤机的发展上先后投入2亿多元的科研经费，完成科研项目150多项，技术攻关质量改进196项，并跨入了"山西省优秀高新技术企业"行列，成为山西省首批30家科技型企业之一。2011年，太重煤机实现产品订货35亿元，比5年前翻了五番。其中，900kW以上大功率电牵引采煤机国内市场占有率65%，销售收入连续三年在全国排名第一。

四、服务领跑市场——营销创新

如何能在产品同质化的煤机市场中成功突围呢？张克斌总经理在深入分析市场环境与太重煤机实际情况的基础上，创造性地提出了"用户永远是上帝，服务永远无止境，工作永远需改进"的理念，并要求公司上下认真贯彻，要求员工对用户坚决做到"首问负责、有问必答、有求必应，先解决问题，再分析责任"，不断推出具有行业领先水平的服务标准及服务承诺，增强与用户"对接"意识，通过"对接"充实品牌内涵，全方位优化服务链，提高服务品质。

太重煤机在全国率先推出了"保姆式"服务，为每一家煤矿用户建立了详细的档案，从用户的现状、备件的储备、采用的机型、产量以及用户将来的发展情况等方面进行计算机动态跟踪管理。针对产品集中的13个地区，分别设立了分公司、办事处和售后服务站；重点用户，实行备品备件代储制，先

使用后结算，以解除用户的燃眉之急。同时，太重煤机开通了用户紧急救援通道，成立了24小时值班的调度指挥中心、抢修服务队和客户服务中心，抢修服务队接到求援后，省内4小时、省外12小时之内必会赶到矿井现场进行服务。此外，张克斌总经理还独辟蹊径地提出了“太矿质量万里行”售后制，不断加强巡访和沟通，及时提供技术服务。

凭着一切为了用户的“保姆式”服务，太重煤机在帮助煤矿用户实现高产高效的同时，自身也实现了跨越式发展。在国家公布的13个大型煤炭基地中，全部都有“太矿”牌采煤机；在大功率采煤机市场中，太重煤机始终占有首要的市场份额。太矿900kW以上大功率电牵引采煤机在国内煤机市场占有率高达65%，900kW以下中型功率电牵引采煤机占有率达45%，累计生产出采煤机1 300多台，为煤矿采煤60亿多t，创造价值13 000亿多元。目前，全国高产、高效矿井共有98处，其中，有43处是用太重煤机采煤机实现的，占比43.88%。国家“十一五”规划的全国13个亿吨级大型煤炭建设基地，全部使用太重煤机的采煤机，并从此成了最值得信任的战略合作伙伴。

五、品牌铸就价值——文化创新

张克斌认为，企业文化作为品牌建设的基础和前提，必然要渗透和体现企业的核心价值诉求，最终实现企业文化与品牌价值的有机融合。

为此，太重煤机成立了主抓日常企业文化建设的企业文化部，聘请品牌专家为品牌顾问，以品牌建设为切入点，从品牌价值内涵和外延两个维度提升品牌价值，树立品牌信仰，打造出独具特色的太重煤机企业文化；以文化孕育品牌，强化文化的内涵和品牌的外部认知，实现企业文化与品牌文化的有机融合。通过一系列的富有实效举措，成功使得“太矿”牌成为我国煤机领域唯一的“中国驰名商标”，有力地提升了企业品牌形象，提高了市场认知度和市场影响力。

经过六年的不懈努力，截至2013年，公司品牌已形成了清晰的三级品牌架构，在“太矿”旗下共有八大产品品牌和一个服务品牌（保姆式服务），“太矿”品牌形象不断提升，品牌价值不断积累增值，为企业经营发展提供了强大动力。

在谈到未来的发展和前景时，张总充满信心地说，积极走转型升级之路，让老太矿绝处逢生，活力无限。山西省陆续出台的《山西省装备制造业产业振兴规划》《山西省煤炭产业调整和振兴规划》为太重煤机及太矿集团的发展创造了前所未有的大好机遇。按照规划，太重煤机将通过内涵式发展和外延式发展并举，到2015年，太重煤机年实现销售收入100亿元。一个充满活力、具有国际竞争力的“中国一流、世界著名”大型煤机企业正在崛起！

企业篇

介绍热处理行业主要企业运行情况、文化建设及发展规划

Introduce the main enterprise operation, cultural construction and development planning in the heat treatment industry

天津创真金属科技有限公司
湖北十堰恒进科技有限公司
安徽金星预应力工程技术有限公司
成都伍田机械技术有限责任公司
吉林省久正工业设备制造有限公司
哈尔滨炉用电机制造有限公司
尼萃斯(Nitrex)金属公司
马拉松(北京)监控系统科技有限公司
武汉华敏测控技术股份有限公司
山西津津化工有限公司
大连圣洁真空技术开发有限公司
江苏宏星筛网制品有限公司

天津创真金属科技有限公司

一、企业发展概况

天津创真金属科技有限公司成立于2006年，是中英合资新型科技企业，投资总额3 000万元。公司坐落于天津市武清区武清汽车零部件产业园，占地面积16 700m^2，其中厂房占地面积10 000m^2。距北京85km，距天津市区20km，距天津机场25km，距京津高速梅厂出口1.5km，紧邻津围公路、梅丰公路、杨北公路和津蓟高速公路，交通便利。

公司拥有一支年富力强、文化素质高、经验丰富、创新能力强的专业团队。主要从事热处理设备的开发、制造、销售，以及相关技术咨询、维修服务和金属零件的热处理加工。公司生产的热处理设备包括箱式可控气氛多用炉、箱式高温可控气氛多用炉、网带式可控气氛连续炉、网带式退火炉、卧式蒸气发蓝炉、燃气网带正火炉及深冷炉等。公司热处理加工部拥有可控气氛多用炉、网带炉、预抽真空氮保护推杆式退火炉、罩式炉、燃气网带正火炉及卧式蒸气发蓝炉，可进行渗碳、碳氮共渗、退火、正火、回火、蒸气发蓝等热处理加工服务。

公司客户涉及汽车零部件、机械制造、电子工业、石油、铁路、航空航天、部队及军工等领域。公司以雄厚的技术实力，可靠的质量保证和先进的管理水平，为广大顾客提供优质的产品和服务。

二、企业改革历程

公司自2006年成立以来，一直致力于节能型热处理设备的研发、改进和热处理加工工艺、品质、管理等方面的完善。为了满足市场不断变化的要求，2006年公司研发出我国首台高温可控气氛多用炉，2009年初，公司又研发出国内首台卧式蒸气发蓝炉，并陆续投入使用了4台。2010年公司扩大了生产规模，新建4 000m^{2}的厂房，并于当年着手开发一台燃气网带式正火炉，于2011年初投入使用，随后又从外国引进2台推杆炉，新厂房的建成和新设备的投入使用，进一步优化了公司热处理的设备配置，丰富了热处理加工的种类。

三、生产经营管理模式

在热处理设备制造方面，公司实行设计、生产、销售、售后服务于一体的生产经营模式。公司拥有自己的热处理设备制造车间，拥有自己的技术团队及数十位专业的生产工人。在热处理加工方面，主要是来料加工的协助生产模式，公司拥有比较齐全的热处理生产线和成熟的热处理工艺技术，是汽车、自行车、工程机械及模具等金属零部件生产厂商的专业外协厂家，公司根据客户的产品、材料规范设计开发热处理工艺过程，严格执行APQP程序，满足客户要求。

四、主要经营业绩（成果）

公司自2006年成立以来，已经生产热处理设备数百台（套），产品遍及国内多个省市地区。2012年6月，公司被认定为高新技术企业。2012年，公司全年产值5 000万元。

公司通过了ISO 9001、GB/T 24001—2004、ISO 14000及TS 16949认证，并在生产过程中严格依据质量管理体系进行管理，并定期进行管理评审。公司被中国热处理行业协会评为中国热处理行业质量管理优秀企业。

五、节能减排清洁生产先进技术方向

2010年，公司的专利产品高温可控气氛多用炉已列入工业和信息化部《节能机电设备（产品）推荐目录》。公司生产的可控气氛多用炉油槽冷却和

炉顶搅拌冷却全部采用无水冷却，其中炉顶搅拌冷却技术获国家专利证书，减少水的使用有利于设备管理维护和清洁生产。公司产品生产将紧密结合国家“十二五”规划节能减排的精神，把以高温可控气氛多用炉为代表的节能设备作为重点推广产品，减少水、电和气等能源消耗。

六、对外合作

公司作为专业的热处理厂，与数十家金属零部件厂有着紧密的合作，主要服务厂商包括天津新伟祥工业有限公司、一汽丰田的汽车零部件工厂及天津禧玛诺自行车零件公司等。

七、企业发展愿景

公司包括热处理设备制造部和热处理加工部两个部门，是一个集设备研发、制造、销售、维修、技术咨询以及热处理加工服务于一体的综合性专业厂家，两个部门相辅相成，制造部可以利用加工部的现有设备作为试验平台，对设备改进项目进行验证，加工部在实际使用设备的过程中不断地总结好的建议，并提供给制造部，作为设备改进的参考。公司的设备在实践的基础上不断地改进。下一步，公司将计划在感应加热、真空和渗氮热处理加工方面进行投入，使加工部的服务种类更加齐全和完善。公司将以雄厚的技术实力，可靠的品质保证，把公司建设成为中国富有代表性的热处理设备制造及热处理加工中心，为更多的客户提供热处理设备及高品质的热处理加工服务。

湖北十堰恒进科技有限公司

一、公司简介与主要业绩

湖北十堰恒进科技有限公司坐落在美丽的车城十堰，毗邻汉江之滨、道教仙山武当山和南水北调源头丹江口，距汉十高速路口3km。公司成立于2002年1月，注册资金1 200万元，占地面积16 665m^2，车间面积8 000m^2，办公楼面积2 500m^2，各种机加工及检测设备40多台(套)，是一家专业开发、生产、销售、维修高中频感应加热成套设备的高新技术企业，公司拥有成套设备及工艺设计高级技术专家及感应热处理成套设计专家，是国内著名的感应淬火成套设备供应商之一。公司共有专利21项，其中发明专利2项(已授权)，实用性专利19项，还有3项发明专利正在受理中。公司生产的系列数控感应淬火机床设备，国内市场占有率为25%以上，其中1 200kW功率电源设备全国第一。公司客户主要有东汽、一汽、上汽、一拖、山推股份、徐工、哈飞、襄轴、南京跃进、北京钢铁、江淮汽车及三一重工等，并为合资、外资、台资等企业提供多套大功率电源及智能感应加热成套设备与技术服务。

二、主要产品

目前公司主要产品有：IGBT中频、超音频一体电源，KGPS系列晶闸管中频电源，HKFL系统软水循环系统，HKSL集成冷却系统，HK—ACR能量监控器，HK系列淬火变压器，HK系列通用和专机类的各种数控淬火机床，全自动曲轴淬火机床、龙门式齿圈整体淬火机床、回转支承专用淬火机床、专用床身导轨淬火机床、直线导轨淬火机床、滚珠丝杠淬火机床、罗拉专用淬火机床、轴类通用淬火机床等。专业制造四轮一带生产线设备和各种专机类热处理生产线。

三、发展概况

公司自建厂初期即与国外几家著名的感应加

热厂商合作，开发了 KGPS 系列晶闸管中频电源，HKTP 系列 IGBT 中频及超音频电源、HKSP 系列 MOSFET（场效应晶体管）高频电源三大系列近百个品种的高中频感应加热电源，以及 HKVP、HKVC、HKHP 系列通用数控感应淬火机床，冷却循环系统，能量监控器等全系列产品，并陆续投放市场。产品可以满足所有感应加热应用的需要，产品的技术性能和可靠性及制造工艺均处于国内领先水平。公司以其完美的产品设计，精心的设备制造和完善的售后服务为众多企业创造了良好的经济效益和社会效益。

公司拥有雄厚的产品研发实力和专业的产品研发团队，分别涉及机械设计、电气自动化及专业热处理工艺领域。运用先进的设计和开发软件，设计并制作出技术更先进、产品更实用、外观更精美、部件更耐用、适应能力更强的产品，是公司研发部门技术人员的共同目标。

公司拥有强大的生产能力：拥有员工 100 多人，工种齐全，工人技术全面，涉及工种有车工、铣工、钳工、磨工、镗工、钣金工、焊接工、线切割工、气焊工及装配钳工等。

四、回馈社会

十堰恒进科技有限公司总经理万美华女士锐意进取，大胆创新，引领恒进科技实现高速发展，成为我国热处理装备制造业的领军企业。2012 年，企业实现销售额 5 459.27 万元，建立了一套行之有效的薪酬制度和激励机制，培养和建立了一支作风和技能过硬的员工队伍。公司以人为本，着力构建和谐企业，引导学习型企业文化，先后投入近百万元，改善办公、生产、文体娱乐活动等。建造了员工阅览室、乒乓球室、娱乐室等，组织了恒进乒乓球队、篮球队等，不断丰富员工的文化生活。公司热心公益事业，积极回报社会，为十堰市教育、慈善、社会等事业捐款数万元。恒进科技在经济高速发展的同时，精神文明建设齐头并进，赢得了企业员工和社会公众的一致好评。

五、生产经营管理模式

多年来公司稳步推进 5S 管理、信息化管理、质量体系管理，建立起了高效有序的管理体系；公司坚持“持续改进，使用户 100%满意；亲情服务，让用户 100%放心”的经营理念，全心全意为客户服务；公司全力实施两新（设备更新、技术创新）工程、夯实双高（高品质、高效益）平台、做精做强“十堰恒进热处理设备品牌”。严格执行高标准的生产管理模式，本着了解客户的需求，满足客户的需要，以超越客户期望的发展理念，来执行标准化管理。公司上下贯彻：①3N 原则：即不接受不合格产品，不制造不合格产品，不发出不合格产品；②两精两优：即坚持精心设计，精心制造，优良产品，优质服务的理念，多年来获得行业内一致好评。

长期以来我国在连续感应淬火方面研发能力比较低，没有掌握和拥有这方面的核心技术和自主创新知识产权，致使这一技术长期受制于国外，国内全自动感应淬火生产线只能依赖进口，以前这个市场主要由德国、法国、美国、日本的供应商供给，装备价格非常昂贵（通常进口一套价格 1 000 万～2 000万元，国产化后只需约 400 万元），且生产周期很长，维修费用极高，国内企业因此遭受很大损失，容易发生国际经济纠纷，严重制约了国内装备制造业的高速发展。因此加快研究开发全自动淬火生产线不仅可以满足生产厂家的要求，更重要的是国内在这一领域掌握和拥有了核心技术和自主创新知识产权，可大大降低采购成本，替代国外进口，进而壮大民族企业实力。

六、公司发展愿景

公司建立有经市级认定的企业技术中心，2012 年荣获高新技术企业，计划在 2014 年与湖北汽车工业学院合作建立省级工程中心，将科研成果与市场对接，成果转化为市场需求的产品，推动行业的发展，为中国热处理行业的发展，尽绵薄之力。在未来几年中，公司将坚持：①组织上，进行分公司制改革，并健全强化总部职能，向战略导向型转变。②流程上，建立和优化战略计划、业绩

管理和高层人员管理等管理流程，提高效率和管控能力。③人员上，实施英才计划，加快人才引进和人才培养。④文化上，确立核心价值观，导入优秀文化元素。

公司以建设“现代化的企业，高素质的队伍，美丽和谐的家园”为愿景，“实事求是，艰苦奋斗”的企业作风和“自强不息，永不言败”的企业精神成为了企业文化的核心理念。

创业中的恒进人明白：没有几十年的物质积累，就不会有今天的临危不惧；没有危机时期的积极作为，更不会有柳暗花明的未来。聚集在恒进的旗帜下，咬定发展不动摇、齐心协力不懈怠、立足长远不折腾，成为了恒进人共鸣的心声。

站在新起点、把握新机遇、谋划新发展、实现新跨越。恒进人正以“雄关漫道真如铁，而今迈步从头越”的豪迈气概和“诚实守信、合作共赢”的坦荡胸襟，和所有的合作伙伴一道，携手描绘创业的蓝图，并肩走向灿烂的明天。

安徽金星预应力工程技术有限公司

一、企业发展概况

金星公司系大型军转民企业，主要从事预应力桥梁锚具及其关联产品、轨道扣件产品、矿用安全支护产品的研发、制造、销售及桥梁斜拉索安装施工、预应力张拉施工等工程业务，现已形成“四轮驱动，优势互补”的发展态势，产业规模及销售业绩都位居全国同行业前列。

公司总部位于合肥市新站综合开发试验区，在该区内建有机械加工生产线、热处理生产线、金属表面处理生产线、工程技术研究中心、产品试验检测室等。公司下设有桥梁锚具产品销售公司、工程施工分公司、轨道交通产品事业部、矿用安全支护产品销售部及多个省外办事处。

公司现有员工380余人，有大量多年从事军品科研、制造、管理的技术人员，有国务院津贴、全国技术能手、安徽省劳模、中国年度优秀职业经理人、安徽省十大价值职业经理人、合肥市劳模、合肥市五一劳动奖章及合肥市金牌职工获得者30余人，外聘专家教授10余人，工程技术人员60多人。

公司多年从事军民品热处理技术科研和生产加工，拥有一支技术精湛的热处理科研开发及加工制造人才队伍，在热处理工艺理论研究和加工技术方面具有较强的竞争优势，在周边地区发挥着积极的技术示范带头作用。

二、企业改革历程

2006年9月，金星公司在原安徽省国防科技工业工贸公司（具有20多年预应力桥梁锚具产品经营经验）经营发展的基础上增资组建成立，2007年正式投入运营。

2008年，公司紧紧把握国家大力投资基础设施建设的市场形势，提出“参与大建设，抓住大项目、争取大订单”经营战略思想，走高度市场化的发展道路，集中力量在一些国家大型重点工程项目中寻求突破。该年7月，公司成功中标京沪高铁，中标额6 700万元，实际供货总额超过7 000万元，为锚具行业销售史上第一大单，此后又接连获得重点工程项目订单，公司以此契机为突破口，市场能力不断得到提升，企业的经营规模、知名度及影响力实现快速提升。

2012年，为适应市场变化及自身发展需要，在掌握相关信息后，公司迅速果断决策，攻关矿用产品市场，开发研制出以矿用锚索锚具为代表的系列矿用

安全支出产品，实现“当年研制，当年投产，当年取证，当年收益”的目标，成功开拓了矿用产品新市场。

2012年下半年，公司根据市场需求，成功开拓桥梁斜拉索安装施工业务，争取到了施工订单，实现了施工安装业务突破，初步实现市场科研、加工、销售、施工一体化。

2013年，公司抓住市场机遇，成功开发轨道交通扣件产品市场，为企业实现进一步发展，找到了新的增长点。

三、生产经营管理模式

公司坚持高度市场化的经营模式，生产经营围绕市场需求和社会发展进步的要求，以市场为导向，以科技创新为动力，以精细化、规范化管理为保障。

体系建设：通过GB/T 19001—2008、GB/T 24001—2004、GB/T 28001—2011质量、环境、职业健康安全“三标合一”管理体系认证。

质量管理：始终坚持质量是企业生命的方针，注重通过培养提高全员的质量意识，筑起产品质量保障的长城。

安全管理：秉承火工军品严格的安全管理体系，在行业内首批通过国家安全标准化二级达标验收。

现场管理：严格按照军工标准实施现场管理，建立了科学、全面、高效的现场管理体系，为产品品质和生产效率提升提供了有力保障。

四、主要经营业绩（成果）

公司成立近7年来，实现了较快发展，市场开发取得显著成绩，销售收入、利润等指标增长平均速率超过30%；科研创新取得丰硕成果，生产技术装备水平快速提升，公司一举跃至全国预应力锚具行业的前列，实现了跨越式发展。

（1）市场开拓方面　主营桥梁锚具产品在京沪高铁、兰新铁路第二双线、沪昆高铁、杭州湾大桥、铜陵长江公铁两用桥、中国水利水电溧阳水电站蓄能工程、上海虹桥枢纽、徐州东三环高架快速公路、广州南站、北京南站、合肥新桥机场等多领域的国家重点工程中应用。

矿用安全支护产品目前已在省内淮南、淮北、宿州以及河北、山西等地煤矿项目应用，已与省内淮南矿业、淮北矿业及省外山西阳煤集团、冀中能源等建立稳定供货关系。

矿用安全支护产品稳定供货淮南矿业、淮北矿业、皖北煤电、国投新集等安徽四大矿业集团及山西阳煤集团、河北东辉集团、大同煤电、神华集团。

桥梁斜拉索安装施工及预应力张拉施工方面，已承建合肥合裕路高架、和县和州大桥、宁国仙霞路西津河大桥、五河县青年南路新开河大桥、澳门轻轨斜拉索工程等项目。

轨道交通扣件产品已成功应用于武汉地铁1号线延长线、天津地铁2号线机场延长线、青海盐湖百万吨氯化钾输送轨道线等项目。

经过不断的市场拓展，公司业务领域不断扩展延伸，产品行销全国30多个省、直辖市和自治区，拥有健全的销售网络和售后服务体系，以可靠的产品质量、良好的信誉和优质的服务深得用户信赖。

（2）科研创新方面　公司先后获评为市企业技术中心、省企业技术中心、国家高新技术企业、省产学研联合示范企业、市创新型试点企业及省创新型试点企业。

公司先后研制开发的16项新产品新技术通过省级新产品新技术鉴定，其中11项国内技术领先；3项产品获评为安徽省高新技术产品；获评省科技进步奖二等奖、三等奖，市科技进步奖二等奖，全国职工技术创新成果优秀奖，省职工技术创新成果奖一等奖、二等奖、三等奖，市职工技术创新成果特等奖、一等奖、二等奖，省国防科工系统职工节能减排优秀技术创新成果特等奖、二等奖、三等奖，省自主创新产品，海峡两岸职工技术创新成果金奖各1项；获得授权或正在受理专利42项，其中发明专利5项；争取到国家财政专项资金支持项目1项，省科技攻关项目1项，省军民结合高技术产业化项目多项，市区级科技项目多项，并有高强度大规格8孔低回缩项目获选合芜蚌自主创新综合试验区与北京中关村国家自主创新示范区首批27个签约合作

示范性项目之一。

五、节能减排清洁生产先进技术方向

在经营发展过程中，公司高度重视节能减排，全面贯彻实施ISO14001环境管理体系的各项要求，坚持可持续发展原则，积极履行保护环境的社会责任，积极实施清洁生产。

公司提出并贯彻实施“从我做起，从现在做起”“节能、降耗、减污、增效”的方针，从管理和科技两方面着手，一方面，成立了清洁生产领导小组、节能降耗考核组和专职环保部门，从精细管理上促进节能、降耗、减排；另一方面，加大科研开发和工艺改进力度，从产品设计、生产、施工全过程进行系统优化和改进，取得了夹片热处理可控气氛连续加热、锚板热处理全纤维炉衬数控自动化生产线、冷（热）墩坯夹片原材料替代机械切削料等一系列成果，适应了行业向低资源消耗、高产能、节能环保方向发展的趋势，解决传统预应力锚具的制造方法所造成的产品质量一致性差、产品加工废品率高、产品加工能耗大、原材料利用率低、加工污染相对较高等问题，降低了经营成本、能源消耗、环境污染，有效提升了企业市场竞争力和可持续发展力。公司多次荣获省、市、区节能减排奖励，并被评为清洁生产企业。

公司正着力在连续真空热处理工艺、精密控制加热和淬火工艺等方面开展科技攻关，争取在节能减排、清洁生产上取得更大成效。

六、企业发展愿景

在“十二五”乃至未来更长一段时间内，以市场为导向，以技术创新为引擎，以深化管理为保障，在继续发展壮大预应力产业的基础上，积极拓展相关联市场领域。

做精桥梁锚具及其配套产品市场，牢牢抓住铁路大建设、城轨交通大建设、市政立交大建设、城际快速通道大建设的机遇，巩固深化与中铁、中交、中建、中水等客户的关系，把业务范围拓宽至技术咨询、产品设计研发、加工制造、工程施工、预应力结构安全检测及保养维护等全产业链。

做强轨道交通扣件产品市场。未来20年，国家坚持走城镇化发展道路，改善民生，在这一领域将加大投资。公司将紧紧把握这一巨大发展机遇，提升轨道交通扣件及关联产品的创新能力、研发能力、生产保障能力和销售服务水平，使其成为民品支柱产品之一，推进企业跨越式发展。

做大矿用安全支护产品市场，以矿用锚具、锚杆、锚索为突破口，拓展大型支护支架设备等关联矿用产品市场，在进一步扩大省内市场份额的基础上，积极拓展省外市场，争取打入非煤矿山市场；力争到“十二五”末，矿用安全支护产品年销售收入跃居全国同行业前列。

做优桥梁斜拉索安装施工产业，将工程施工业务作为公司发展重点，进一步提升工程施工资质、提升技术水平，拓宽施工业务，形成运行有效的产业链，促进施工产业跨越式发展，为公司可持续发展提供支撑，为我国热处理行业发展和社会发展作出新的更大的贡献。

成都伍田机械技术有限责任公司

一、企业发展概况

成都伍田机械技术有限责任公司是根据国家有关西部大开发，西气东输，发展数控机床等产业政策成立的。公司秉承技术创新、产业报国、人勤

物精、服务社会的企业精神，主要从事硬质合金材料、精密数控刀具、涂层技术和金属表面改性技术的研究开发和生产制造。公司的经营方针是在金属表面改性技术领域和金属切削加工行业形成“专、精、新”的特色，并使产品和技术处于国内领先水平。公司通过了 ISO 9001 质量管理体系和 ISO 14001 环境管理体系认证。公司现为国家级高新技术企业。

目前公司可为市场提供 QPQ 成套技术和装备及 QPQ 工艺材料，年产能 3 000t；螺纹刀具、精密数控刀片以及非标刀具 300 多个品种，年产能 200 万件；硬质合金制品年产能 100t。产品已广泛应用在军工、汽车、航空、航天和石油钻探等行业。

公司现有员工 80 余人，其中包括享受国务院政府津贴专家及高、中级职称 12 人，大学以上学历 20 多人。在研究开发方面，公司科研人员积累了多年的研究开发和生产实践经验，同时与浙江大学、中国工程物理研究院等科研院有着广泛的项目合作。承担并完成多项四川省科技支撑计划项目和国家中小企业创新基金项目。公司现拥有专利及专有技术 10 项多，其中发明专利 3 项。

公司坚持“客户为尊、创新为魂”的经营理念，在不断创新性地去完善普通 QPQ 技术的同时，紧跟国际技术发展方向，开展深层 QPQ 技术和低温 QPQ 技术的开发，处理零件的关键技术指标达到欧美发达国家样件水平。目前，公司建立了比较完整的各种黑色金属材料的 QPQ 技术工艺参数数据库，形成了系统的工艺材料配方，设计制造了节能的 QPQ 技术装备，设计制造了生产工艺材料的专有设备。正在致力研发更高水平非铁合金的 QPQ 处理技术。

二、生产经营

公司可成套提供 QPQ 技术及装备，设计和制造了国内第一条 QPQ 技术生产线，拥有超过 150 条生产线的设计、制造和工艺经验；可提供全套硬件设备和质量控制检测仪器；承接交钥匙工程，并提供全套技术资料和工艺作业指导书，现场培训操作和质检人员达到独立作业；现场技术服务达到批量化稳定生产。公司可提供 QPQ 技术工艺材料，拥有研究和开发 QPQ 技术工艺材料的科研队伍，拥有国内独创的活化剂和国内最全工艺参数数据库；国内最先进的工艺材料生产设备和检测仪器，年销售 1 000 多 t；工艺材料应用广泛并出口欧洲；公司还提供技术咨询，推荐与产品技术指标匹配的工艺材料；并提供相关全套技术资料和工艺作业指导书。

三、节能减排清洁生产

设计制造节能的炉体和控制系统；研发和向客户提供环保性工艺材料；形成减排清洁生产方案。

四、企业发展愿景

企业发展愿景是创中国机械领域品牌企业。

吉林省久正工业设备制造有限公司

一、企业发展概况

2009 年至今，公司经过了五年的发展历程，现在拥有各类机械加工设备 50 余台，热处理加工设备：密封箱式炉生产线一条，双排渗碳生产自动线一条，抛丸机 3 台，各类热处理检验设备 12 台。工业厂房面积 6 000m^2，办公楼面积 1 500m^2，公司固

定资产达5 000万元。公司拥有一支实践经验丰富的专业团队，现有员工128人，其中技术研发工程技术人员28人，高级工程师9人。公司已发展成为热处理设备制造及热处理零部件加工的高科技公司。

二、生产经营管理模式

自公司成立之日起就按照现代先进的企业管理模式进行经营，实行董事长（总经理）负责制，下设综合管理部、技术质保部、营销服务部、生产采购部（机加车间、结构件车间、热处理车间）四个部门，系统地对整个公司各项工作进行有效的控制。确保热处理设备的销售、设计、制造、安装、调试、服务满足公司与用户的需求。为更好地加强内部管理，提升公司的管理水平，公司先后通过了ISO9001：2008版、ISO/TS16949：2009版国际质量管理认证，使公司的产品质量得到了可靠的保证。

三、主要经营业绩（成果）

公司的主要经营业务是热处理设备制造和汽车零部件的热处理加工两大业务，主要生产单、双排连续渗碳自动生成线，正火调质生产自动线，密封箱式炉生产线等热处理设备。在全体员工的共同努力下，五年来累计为一汽集团的解放公司、锻造公司、大众公司、丰田公司及全国112家知名企业提供各类热处理设备178套，热处理产品加工5 000t，年均完成产值6 000万元。

四、节能减排清洁生产先进技术方向

公司高度重视技术研发和技术创新，几年来技术人员为热处理设备节能减排做出了不懈的努力，完成了渗碳炉的底进料改进、清洗机新型撇油器、废气利用、动态控制显示产品在渗碳炉的位置、计算机远程控制为用户提供服务等项目，提高了连续渗碳炉、正火炉及调质炉，密封箱式炉等设备的品质，公司的技术人员还先后开发了多段单、双排连续渗碳生产线，大吨位的汽车锻件用的正火调质生产线，调质棍棒热处理炉，碳氮共渗生产线，大型齿圈淬火压床等热处理设备。齿圈淬火压床是国内首家开发的后桥轮边减速齿圈专用的淬火压床，齿圈的平面度和圆度均达到质量要求。针对五金行业还研制开发了手工用锯条及薄类零件专用碳氮共渗生产线，把原来的手工氰盐淬火改为自动化油淬火，彻底消除了污染，减轻了工人的劳动强度，并且解决了困扰五金行业的难题。同时公司还专门为矿山机械配件厂家生产挖掘机斗齿、齿座、护板等各类耐磨件，研制开发了具有国际先进水平的全自动化的热处理设备。以上开发的各类热处理设备不仅提高了生产效率和设备的自动化，而且节能减排效果良好，为热处理行业工艺装备的升级换代做出了应有的贡献。

五、企业发展愿景

公司本着“业久为根，品正为本”的经营理念，以务实、高效、创新、求精的工作精神，致力为用户提供先进、节能、环保、优质可靠的热处理设备和满意的服务。并且不断地追求企业的成功，保证企业发展的可持续性，把“久正工业”做成百年知名企业。

哈尔滨炉用电机制造有限公司

哈尔滨炉用电机制造有限公司是从事研制、开发、制造、销售热处理工业电炉配套循环风机的专业企业。

公司主要生产回火炉热风循环风机、退火炉热

风循环风机、时效炉热风循环风机、加热炉热风循环风机、渗碳炉水冷热风循环风机、真空炉水冷热风循环风机、硫化罐密封热风循环风机、玻璃烤花炉热风循环风机、气体氮化炉防腐热风循环风机、高压釜水冷高压热风循环风机、全氢全气密水冷变频调速循环风机、罩式炉用双水冷密封双速强对流循环风机、罩式炉用双水冷变频调速强对流循环风机，并可根据客户设备要求，设计、生产、加工各类非标型水冷密封电动机、循环风机等产品。

公司汇集了原哈尔滨第二电机厂专业研发炉用电机的资深高级工程师及东北机械制造行业的技术精英，并拥有各类专业生产设备，技术力量雄厚，制造技术精湛，检测手段齐全。为保证产品技术性能及稳定可靠性，公司选用优质原材料，经过精密制造，并通过严格检验。生产过程完全符合GB/T19001-2000质量管理体系要求，制造精度符合GB/T1804-2000公差标准。

多年来，公司本着“以质量求生存、以科技求发展、以服务创信誉、以诚信创品牌”的发展战略，依托雄厚的技术力量、强大的制造实力，逐渐形成了非标特定产品开发周期短、生产周期快、质量性能稳定、订单交货及时、售后服务完善的品牌优势。现与国内众多知名工业电炉企业建立了长期、稳定的合作关系。主导产品炉用水冷、风冷、防腐、罩式炉用双速循环风机等已遍布全国各大企业及钢厂的热处理车间，并在各省市的热处理行业占据主要份额。

公司依托哈尔滨电机厂有限责任公司、哈尔滨理工大学机电系的技术实力，共同研制、开发适应市场需求的各类非标特种电动机以及220V、400V、415V、440V炉用循环风机，并远销日本、韩国、印度、泰国、新加坡和马来西亚等国家。

在激烈的市场竞争中，公司严把材料品质关，严抓生产质量关，严控价格涨幅关，严守售后信誉关，以优质的产品和完善的服务赢得了用户的信赖，以过硬的质量和合理的价格去扩大市场份额。

在热处理行业不断发展壮大的过程中，公司决心不断进行技术改造，引进吸收国内外先进经验，完善现有产品体系；并着眼国际热处理发展趋势，自主研制开发低能耗、高性能的工业电炉配套循环风机产品，致力于成为您最可信赖的诚信供货商。期待与您的真诚合作，让我们携手并进，实现双赢！

尼萃斯(Nitrex)金属公司

一、公司概况

加拿大尼萃斯金属公司(Nitrex Metal Inc.)成立于1984年，是专业的热处理渗氮/氮碳共渗系统供应商和工艺方案提供者。尼萃斯公司提供完全意义上的交钥匙系统，即从用户特定的渗氮/氮碳共渗热处理要求出发，提供能用自动程序实现可检测和可重复的冶金学结果的用户系统。

作为渗氮/氮碳共渗专业研究的领先者，尼萃斯公司是美国宇航材料标准中关于渗氮和氮碳共渗规范(AMS2759—10/12)的拟定者和撰写者，也是目前渗氮控制理念的倡导者，公司所提出的对渗氮过程应控制*Kn*值的理论已经取代了传统的氨分解率控制方式，为精确控制渗氮结果建立了可行的方法。

尼萃斯公司对渗氮/氮碳共渗过程控制的贡献还体现在针对不锈钢、钛合金和其他一些特定的金属材料渗氮的特殊需求上。公司已经申请并获得

了数十项相关的专利，并且在不断地改进工艺。尼萃斯公司得以持续稳定发展的关键在于不断地加大研究和开发力度，使之与日新月异的技术进步和材料发展相适应。公司持续针对如下技术、设备和工艺过程的控制进行研究和开发：①工艺过程的集成及自动化方面的软件。②工艺过程的监控及控制方面的软件和硬件。③安全可靠性方面的设计和执行。④环保型设备的设计和执行。⑤在新材料上应用 Nitreg®、Nitreg®-C、Nitreg®-S 及 ONC 技术的可行性。⑥对新的渗氮技术的研究和开发。

现在，尼萃斯公司从提供 Nitreg®气体渗氮/氮碳共渗技术和专用设备，到遍布北美的商业热处理服务中心连锁，再到向全球范围的商业热处理渗氮服务商提供 Nitreg®技术使用许可证，全世界几乎所有知名的跨国大型企业都在使用尼萃斯公司先进的气体渗氮技术。在我国，目前已有超过 20 家大型国有和跨国企业在使用 Nitreg®技术。

需要说明的是，从公司成立之初直到现在，尼萃斯金属公司一直定位于渗氮/氮碳共渗过程控制方案的提供者，而不是一家热处理设备制造商。公司所有的目光都专注在用户材料处理过程和结果的控制上，以期实现工件质量可控制和可重复的渗氮结果。

二、尼萃斯的 NITREG®技术

1.NITREG®渗氮技术

Nitreg®是尼萃斯公司开发的一项创新的和高效率的技术，是基于向量控制的氮化技术。该技术对过程进行控制并生成预期的氮化层，已经彻底改变了传统的渗氮理念。这项技术依托于高级过程控制的引入，来提供完美的氮化层。

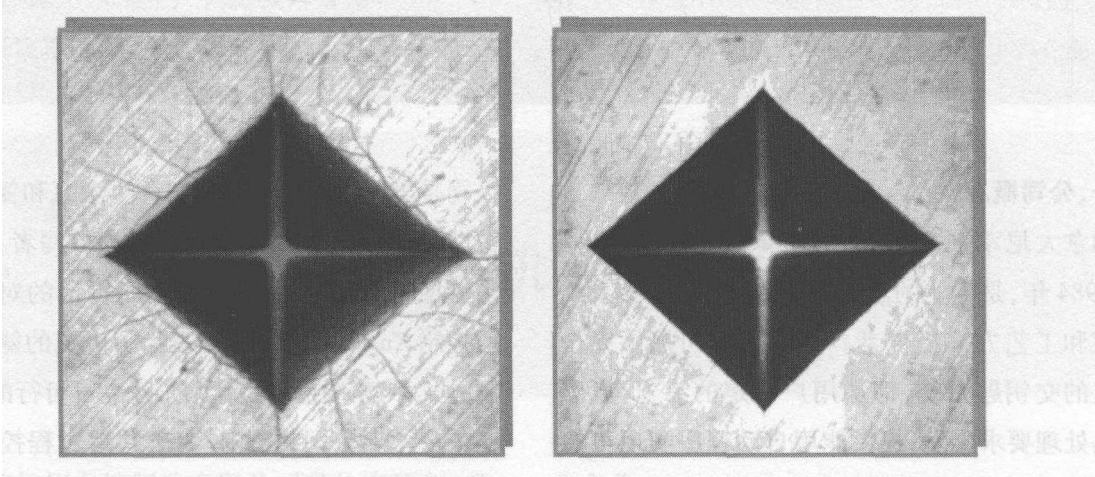
氮化过程的热力学原理是在金属表面保持一定浓度的初生态氮，传统的氮化手段允许的分解率的范围较宽，一直以来无法精确地生成预期的结果。

一个理论上的并经过很多应用的氮化趋势的概念，定义为 K_n（氮势）。K_n是一个数学量，表示有可能扩散入金属表层的初生态氮的水平。K_n（氮势）同时并直接由氮的 ε 相浓度和 γ 相浓度决定。

尽管通过公式容易理解 K_n（氮势）（氨气的分压比率，氢占 2/3），但是由于没有适宜的传感器，非常难以应用到实践中。

传统氮化应用中一般纯氨气氛是非常难于精确控制的，通过提高氨分解率的方法只能起到一部分作用，氨高分解率将产生大量的氮分子，这些氮分子不仅不能扩散到金属表面，而且阻碍了金属表面对初生态氮的吸收。并且减低到一定程度的氨分解率将会产生过饱和氮，从而导致非常脆的表层。

图 1 中是一个反映 K_n（氮势）控制影响氮化层韧性的实例，未经 K_n（氮势）控制的工件如图 1a 中所示已经出现网状裂纹，经过 Nitreg®K_n（氮势）控制的工件具有很高水平的韧性，不再出现裂纹，如图 1b 所示。

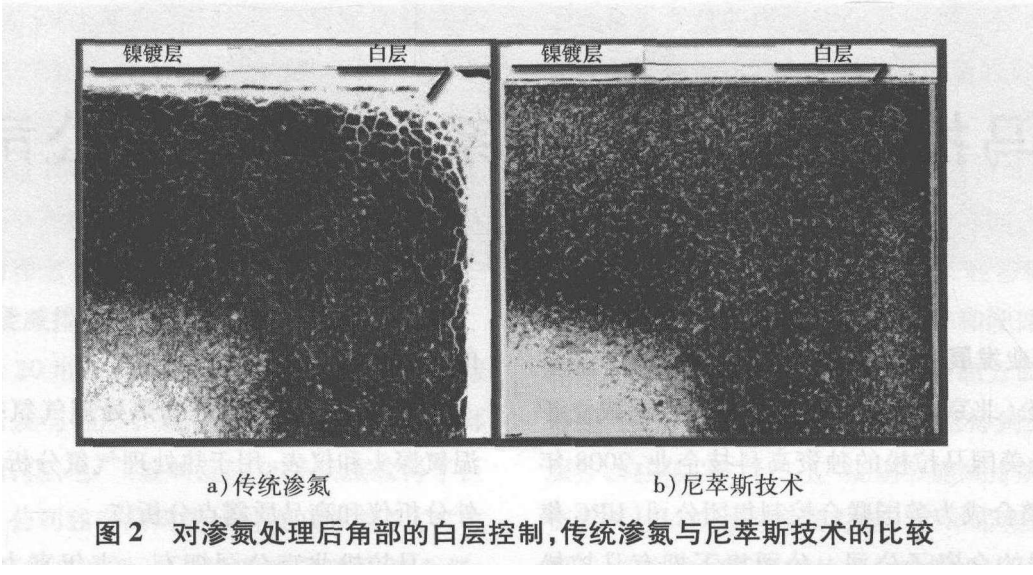


a）未经 K_n控制的渗氮　　b）尼萃斯控制的渗氮

图 1　4340 钢在相同的装炉条件下渗氮后的维氏硬度检测显微图结果比较

传统渗氮手段涉及的另一个细节问题是：一个角形氮化区域，将以相同的速度沿两个收敛的方向扩散。大量实例表明这将导致过饱和，不但出现在白亮层，而且会出现在其下的扩散区。过多的氮以氮化物的形式沿晶界沉积下来，如果这些晶界形成连续的网状，则材料将会变得非常脆而易碎，过饱和的尖角会碎掉。虽然无法阻止从两个收敛的方向扩散，但可以通过适当降低氮化趋势，以减轻过饱和。

对渗氮处理后角部的白层控制，传统渗氮与尼萃斯技术的比较见图2。尼萃斯技术可预防因氮浓度过饱和(a.k.a.角影响区)而导致的零件开裂和过熟退化 。



a)传统渗氮　　b)尼萃斯技术

图2　对渗氮处理后角部的白层控制，传统渗氮与尼萃斯技术的比较

基于应用分子状态的氮或氢冲淡氨气的改进，使控制分解率的任务甚至更加困难。误差渐增幅度，使分解率偏离预期值，因为改变的是要素的体积流量，但最终结果是扩展了游离态的氨。然而量化炉内渗氮趋势可实现完全的过程控制。这种通过采用正确的特制的传感器和计算机软件实现量化的功能，形成了 Nitreg®的基础。

尼萃斯公司于二十年前着手研究，不断地试验各种不同的热处理方法，以充分地理解氮势 K_n、炉温、时间、钢材的化学成分、预备热处理等与最终的硬度、渗层深度、正确的白亮层等之间的关系。所有这些数据已经被预编制到循环过程数据库中，这个数据库将会被安装在工控计算机中，以匹配各种需求。

(1) Nitreg®- C 碳氮共渗功能。Nitreg®-C 碳氮共渗是在渗氮过程中同时将碳和氮扩散入钢铁表面的过程。这种处理的目的是提高钢铁表面耐磨性和抗腐蚀性，甚至提高已处理过的钢制或铸铁零件的抗疲劳性，从而避免变形和结构的变化。碳氮共渗功能由排热追踪装置、渗碳气体的流量控制来实现等。

(2) ONC® 后氧化功能。对于不同等级的钢，ONC®起到增强耐腐蚀和抗磨损的作用，它是在 Nitreg®渗氮或 Nitreg®-C 碳氮共渗后氧化处理的工艺。过程氧化功能由一个注入槽、一个注入泵和一个沉积槽来实现。

(3) Nitreg®- S 过程表面活性功能。Nitreg®-S 专用于去除钝化进程中像铬、镍及其他合金元素的氧化物，如果这些元素不能去除将会阻碍有效的渗氮进程。相同的方法也能防止钢铁表面锈的形成。这项功能对所有种类的不锈钢和镍合金的渗氮都是有效的。过程表面活性功能的实现由一个化学活性泵，压力控制器等来完成。

(4) EQUI(预氧化)功能。尼萃斯渗氮控制系统已经内置了一个预氧化步骤，我们称它为 EQUI。该步骤将在空气中加热工件直至设定的温度，然后再通入氮气。该步骤可以使氮化准备面更容易氮化。

有时需要更强的预氧化(由工件的材料、形状和应用等条件决定),设定一个在空气中加热的EQUI步骤,并立即注入NH_3以产生H_2O(水蒸气)。这将会使特定材料更活跃并使之得到更好的渗氮均匀性。该预氧化功能及其所有硬件已经包含在尼萃斯的NITREG®渗氮技术包内。

2.实际应用

除已经在我国安装的近30套尼萃斯的Nitreg渗氮系统之外,尼萃斯公司还在江苏省无锡市建立了一家全资子公司——尼萃斯(无锡)热工技术有限公司。我国用户的所有渗氮需求都可以在尼萃斯公司车间里得到验证。

马拉松(北京)监控系统科技有限公司

一、企业发展概况

马拉松(北京)监控系统科技有限公司成立于2005年,是美国马拉松的独资高科技企业,2008年公司通过整合成为美国联合控制集团公司(UPC集团)在中国的全资子公司。公司旗下拥有马拉松(MMI),PE,沃克(WAUKEE)及FCC四大品牌。这些品牌在欧美热处理界以精确的控制、高质量的产品而闻名多年。各品牌具体情况如下:

马拉松(MMI)致力于气氛传感器和控制仪表的开发研究,并应用于热处理和燃烧领域。其氧探头产品于20世纪80年代便已进入中国,并以优异的品质获得业界的一致好评,素有工业标准美誉,在美国圣地亚国家实验室的耐久性和准确性测试中屡获第一。

PE专注于过程自动化的研究开发,其过程控制和检测仪表具有极高的精度和稳定性。强大的仿真软件可优化渗氮和渗碳工艺。车间成套设备自动化系统可大幅提升企业的绩效。PE产品正在以其国际领先的技术在具有国际水准的热处理设备上为我国服务。

沃克(WAUKEE)为热处理及相关工业领域提供包括燃烧预混系统和气氛发生器、气体压缩机、氮及甲醇控制系统、气体调压器和流量计等高品质的附属设备。

FCC提供用于燃烧和热处理气氛控制的高低温氧探头和仪表、用于热处理气氛分析的便携式红外分析仪和高品质露点分析仪。

马拉松北京公司拥有一支年富力强、经验丰富、创新能力强的专业团队,不仅提供以上进口产品的销售,售后服务及技术支持,还在集团公司的鼎力支持下,根据中国市场的特点研发、生产及销售更适合中国市场的产品,公司客户涉及标准件、电力、汽车零部件、机械制造、电子工业、石油、铁路、航空航天、军工等各个领域,并且依托中国在亚洲的中心位置,为整个亚洲的客户服务。公司的口号是"来自欧美,扎根中国,服务亚洲!"公司期待为全中国乃至全亚洲的热处理客户提供更加优质的服务!

二、生产经营管理模式

公司主要以销售集团旗下品牌产品为主,辅以更适应中国的产品设计开发、生产并统一销售和售后服务于一体的经营管理模式。自主开发的产品通过零部件采购、仓储、车间组装生产和最终检测完成产品的生产验收。销售上采用区域管理模式,并在上海设立办事处,为客户提供便捷的服务。通过多年的不断实践和团队磨合,使公司的运行更加

严谨、高效，从而更好地满足客户的要求。

三、主要经营业绩（成果）

公司自成立以来，实现探头销售数千支，热处理系统、仪器仪表及其他热处理产品数百台（套），产品遍及我国许多省市和地区并销往印度、越南、韩国及日本等亚洲国家和中国台湾地区。年销售额从初期的300多万元发展到现在的2 000多万元，特别是在2011年和2012年，公司实现跳跃式发展，获得中关村国家自主创新示范区“瞪羚”企业称号。

公司通过ISO 9001管理体系认证，在研发、生产和服务环节严格按照体系的要求进行管理，秉承客户至上的理念，为广大客户服务。

四、节能减排清洁生产先进技术方向

公司从20世纪90年代起开始致力于节能减排产品的研发与推广。现有的能源和环境保护部门在钢铁、石化、电厂、玻璃及陶瓷等领域取得了巨大的成功。公司独有的高温原位奥火氧探头，可在600~1 600℃的高温环境下精确测量残余氧含量，通过残余氧的测量值改进优化空燃比，达到燃烧效率最高的最终目的。此技术显著节省了客户的能源消耗，降低了工件及工装料具材料损耗，并大大减少了CO_2及氮氧化合物的排放。真正为低碳生活做出了应有的贡献。

近年来，公司在节能减排方面加大了研发投入，一系列新的技术及产品正在经历市场严峻的考验。包括新型节能型渗碳炉尾气回收处理系统、渗氮炉尾气处理系统、经济型多用途低温氧探头及基于残余氧含量的燃烧优化系统等。公司希望在绿色环保的世界发展大方向中做出新的贡献。

五、企业发展愿景

公司将依托集团在国际热处理领域的先进技术和经验，以行业发展和客户需求为导向，不断整合资源，加快产品的升级和更新换代。在渗碳和渗氮控制系统方面，不断优化系统的软件和硬件配置，以期服务更广泛的客户；在气体流量控制方面，公司正在筹建流量计检测试验站，使客户能得到方便快捷的服务；响应国家“十二五”规划节能减排的精神，加大资源再利用装置的开发力度。公司希望通过不懈的努力，不断将国际先进技术与中国的发展相融合，以先进的技术、优质的产品和快捷的服务，为推进中国热处理行业的发展做出更大的贡献。

武汉华敏测控技术股份有限公司

一、企业发展概况

技术源头 1990年，由华中理工大学材料学院孙尧卿教授带领的课题组承担了国家“八五”攻关项目“中温氧化锆氧探头研究和制造技术”。

1995年，项目通过国家鉴定，成立“华中理工大学氧传感器制造中心”，进入产品中试阶段。

公司运作 2000年，“华中理工大学氧传感器制造中心”改制成立“武汉华敏测控技术有限公司”，正式开始氧化锆氧探头的生产，并在汽车齿轮热处理行业进行市场推广。

2002年，凭借产品的技术优势和市场运作的实力，开始进入冶金行业。

2007年，第一套高炉喷煤气氛在线分析系统在酒钢成功投运，公司开始涉足更广泛的工业气氛在线分析领域。

2008年，武钢全国劳模刘渝兴加盟。第一套

高炉炉顶煤气在线分析系统在龙钢成功投运，公司气体在线分析样气预处理技术能力得到极大的提升！

2007年，公司通过ISO 9001：2000质量认证

2010年，公司获得省级高新技术企业称号，同年基于“高炉炉顶煤气在线分析系统”的多项创新性核心技术，荣获国家科技型中小企业技术创新基金支持。

2011年，通过ISO 9001：2008质量认证及湖北省“高新技术企业”认定。

2013年，公司特邀华中科技大学材料科学与工程学院的工学博士、二级教授郭新，他是国家“千人计划”特聘专家，曾荣获美国陶瓷学会“学术奖”。

二、企业改革历程

公司于2013年7月完成股份制改造，成功更名为“武汉华敏测控技术股份有限公司”。

三、生产经营管理模式

公司采用规范化管理。

四、主要经营业绩（成果）

公司在武钢、天钢、陕钢及酒钢等全国大中小约48家国营、民营钢厂成功运行上百套工业气氛在线分析系统；热处理行业氧探头年产值约500支多；目前公司所涉及行业涵盖热处理、冶金、电力、化工、工业炉、磁材料及其他新兴行业。

五、节能减排清洁生产先进技术方向

目前节能减排清洁生产先进技术的主要方向是“工业气体在线分析”和“可控气氛炉炉气检测”领域。工业企业中拥有大量以化学反应和燃烧为主的高耗能、高排放的生产设备，例如各种工业电加热炉和热处理炉以及燃气加热炉和热处理炉等，在生产过程中会产生各种工艺气体或废气，是工业企业节能降耗的重点。“工业气体在线分析”“可控气氛炉炉气检测”装置通过连续不断地分析这些气体的成分，就可以了解设备内部的运行情况，并进行实时调整，以提高设备运行的工艺水平和效率，从而达到节能降耗的目的。

六、对外合作

公司是澳大利亚氧控系统公司在中国区的唯一代理商，与之有着良好的合作关系，为国内广大用户提供具有国际领先水平的进口SIRO2氧传感器和ST系列氧探头。同时公司产品还远销韩国和中国台湾地区，并保持着稳定的出货数量。

七、企业发展愿景

公司的发展愿景是为客户提供一流的服务，为员工提供一流的工作环境，成为国内领先、国际一流的工业气氛在线检测专业公司。

山西津津化工有限公司

山西津津化工有限公司始建于1988年，是山西省民营科技企业、山西省民营科技创新型企业、山西省环境保护产业协会副会长单位、中国热处理行业协会会员单位，是我国钢铁发黑剂的唯一研发生产企业。

主要生产“金虎”牌WY、SH、JH、WF系列钢铁发黑剂、QW-FI钢铁加热保护剂、钢铁加热防氧化剂、高效防腐剂等金属表面处理材料。

公司坚持“质量第一，顾客满意”的宗旨，不断创新，科学发展，是国内发黑剂的领头军，带领我国钢铁发黑剂产业走向更高水平，打造世界一流的发黑剂王国，把环保发黑剂做到最好。公司的“金虎”

商标，已被评为“著名商标”。

“金虎”牌钢铁发黑剂是利用工件回火余热发黑，是“国家重点环保实用技术”产品，依据热聚合反应机理形成黑色高分子材料保护膜，达到防锈防腐的目的。工艺环保、节能，是传统碱性发黑的替代产品。广泛用于标准件、紧固件、螺钉、螺母、链条、弹簧、弹垫、自行车零配件、汽车配件、机床零件、液压件、工程机械零件、铁路器材等各种钢铁零部件的发黑。

产品优点：

①水溶性乳化液，环保、安全；

②与热处理网带炉配套生产，高效、节能；

③使热处理工艺形成连续作业，回火、发黑一次完成；

④发黑后工件带有光泽，耐腐蚀，防锈性能强；

⑤降低劳动强度，改善生产环境；

⑥节约能源，降低成本，提高生产效率；

⑦发黑前不用酸洗，发黑后不用冲洗，无三废排放；

⑧发黑后工件无氢脆针孔和飞边；

⑨完全替代传统碱性煮黑工艺，无污染；

⑩“金虎”牌发黑剂大大降低了零件的加工成本。

公司拥有高素质的科技和企业管理人才，积累了十多年研制开发的丰富经验，不断创新，高起点、高质量面向国内外市场。

公司成立以来，一直致力于“金虎”牌钢铁发黑剂的研发生产，该项目 1991 年 8 月通过山西省科技成果鉴定〔(91)晋科鉴字 174 号〕。该产品成本低廉，节能节水，无污染，填补了国内空白，同时该产品还通过了山西省新产品投产鉴定〔晋乡科鉴字(1991)第 11 号〕，新产品投产鉴定合格证编号为晋鉴 91073。1991 年获“七五”全国星火计划博览会银奖、1992 年获中国新产品新技术博览会金奖；1996 年被国家环保总局列为《一九九六年国家环境保护最佳实用技术推广计划》项目，并定位 A 类项目清洁生产工艺类(项目编号 96-A-W-006)。WY 钢铁发黑剂 2000 年 9 月通过山西省科技成果鉴定，2003 年获山西省科技进步二等奖，确认为“2008 年国家重点环境保护实用技术”和“2011 年国家重点环境保护实用技术”，获国家环保局清洁工艺环保产品殊荣。

大连圣洁真空技术开发有限公司

一、企业发展概况

大连圣洁真空技术开发有限公司成立于 1996 年，现为国家级高新技术企业，下属三个研发机构(一个材料研究所、一个热处理研究所、一个节能研发中心)、三分公司(辽河西分公司、长兴岛分公司和旅顺分公司)，三个行业网站、一个投资公司和一个培训学校，现已申报国家专利 121 项。拥有“圣洁”“圣士”“圣特”三个著名品牌，其中“圣洁”品牌被央视网(cctv.com)列为企业联展合作品牌，主营业务为热处理对外加工服务圣洁公司，专利技术的复合工模具钢生产(圣特金属公司)和专利技术的热处理设备制造(圣士节能研发中心)。

二、企业改革历程

17 年前的 1996 年 3 月，大连开发区一个投资 1.4 亿元人民币的合资企业轰然倒下，一夜之间 200 多名职工下岗，作为这个破产企业总工程师兼英语

翻译的田绍洁，为了生活也只好到处找工作。后来，在普兰店附近一个偏僻的村庄成立了只有一台炉、两个人的热处理车间，为一个村办工厂服务。但仅过了半年，这个村办工厂也破产倒闭了，没有办法，只好把设备搬回大连开发区安放到一个做自攻钉工厂的厂房里，为他们做加工配套。后来，企业一点点壮大，有了一些新客户，又自己动手做了几台炉，人员也相应增加到二十几人。

1998年的亚洲金融风暴使实体经济受到了很大冲击，圣洁公司不但业务没有多大发展，为了继续经营又举债二十几万元，领导层压力很大，并且那时既无理念、也无技术、更无产品，领导层意见极不统一，后来企业内部矛盾发展到了不可调和的地步，只好把企业一分为二。

随着国家经济形势的好转，圣洁公司的生产也越来越好，2000年和法国HEF公司合资创建了大连施福圣洁表面技术有限公司，田绍洁任董事长兼总经理，引进了当时国外先进的盐浴氮化新工艺，为东北地区的用户服务。2005年成立了圣洁的第三个工厂，又购进了先进的网带炉、多用炉和真空炉，客户达到了几百个，2007年热处理产值达到了687万元，与1996年建厂时年产值仅10万元相比，提高了60多倍，利润也大大提高，接着又成立了圣洁的第四个工厂。

2007年10月爆发的次级债风波，引发了全球金融危机，致使中国经济放缓，大连的热处理行业也受到影响，许多企业裁员降薪。而圣洁公司经过股东的一致同意，不裁员、不降薪，内外兼修应对危机。

圣洁公司利用生产不紧张的这段时间，一是大力推行5S管理，清理整顿现场；二是投入大量人力物力进行圣洁一厂热处理功能转变，使原来常规热处理工厂转变为盐浴氮化和表面热处理专业厂；三是抽出10名员工带薪免费参加了圣洁培训学校中级热处理工的短期培训，不但提升了员工专业素质，还提高了员工对企业的忠诚度；四是大力开发新产品、新工艺，仅2009年上半年就申报了十几项国家专利，有三项发明专利和一项实用新型专利获国家批准。新产品、新工艺的不断开发和不断创新使圣洁公司的竞争能力大大增强，也更增强了抵御危机和风险的能力。五是大力加强市场开发，利用生产不紧张的这段时间和富余人力，强化销售部门的力量，下大力度开发新的市场（风电、汽车、紧固件、军工产品等），这段时间共发出信函3 000余封，并走访老客户，上门服务，这些举措使得圣洁公司的新客户不断增加，产值和利润也不断攀升。六是加强回款和清欠债款工作，抽调常务副总协助销售部门主抓清欠债款工作，几个月下来，清理百万元欠款，给圣洁公司的现金流提供了充分的保障。七是和大专院校联合进行圣洁公司热处理信息管理系统的开发和应用。八是进行热处理行业调研，收集信息，摸清情况，制定对策。

刚刚焕然一新的圣洁两个专业工厂迎来了军工产品、汽车部件、紧固件产品的订单，风电产品订单也随之而来。特色和品牌的不断提升，使圣洁公司在市场的占有率不断提升。当大多数热处理工厂还在经济危机和红海中挣扎时，圣洁公司已悄然转型，在宽广无比的蓝海中乘风破浪，勇往直前。虽然国际金融危机的魔影依然笼罩着全球，但圣洁公司就像远远天边的一轮红日正冉冉升起。

三、生产经营管理模式

大连圣洁公司生产经营管理的模式是股东会领导下的总经理负责制，组织机构图如图1所示。

四、主要经营业绩（成果）

大连圣洁公司已从创建初期的一个热处理专业厂发展到现在的一个研发中心，二个专业研究所，三个行业网站（中国热处理信息网、中国热加工导航网、中国链条链轮信息网），四个分公司和一个职业培训学校。公司于2004年通过了ISO 9001质量体系认证，现已申报专利121项，推广应用了几十项专有技术和科研成果，并且有十六项专利专有技术已经产业化生产，其中两个产业化专利项目获得了国家和大连市的“科技型中小企业技术创新基金”的支持，2012年被评为“国家级高新技术企业”。

2004 年圣洁公司被大连市机械工程学会评为先进单位，2005 年被授予辽宁省最佳诚信企业、辽宁地区具有公信度企业（品牌）、辽宁省重点支持保护企业、辽宁省 AAA 级信誉企业，2006 年被中国热处理行业协会评为优秀会员单位、被中国工业合作协会评为全国质量科技先进企业，2008 年被评为全国质量诚信 AAA 级品牌企业、大连开发区循环经济（生态工业园）促进中心会员和中国 100 家最具发展潜力品牌企业，2011 年被评为辽宁省诚信企业。

16 年来大连圣洁辽河西分公司产值递增了 190 多倍，年增 40%以上，如图 2、表 1 所示。

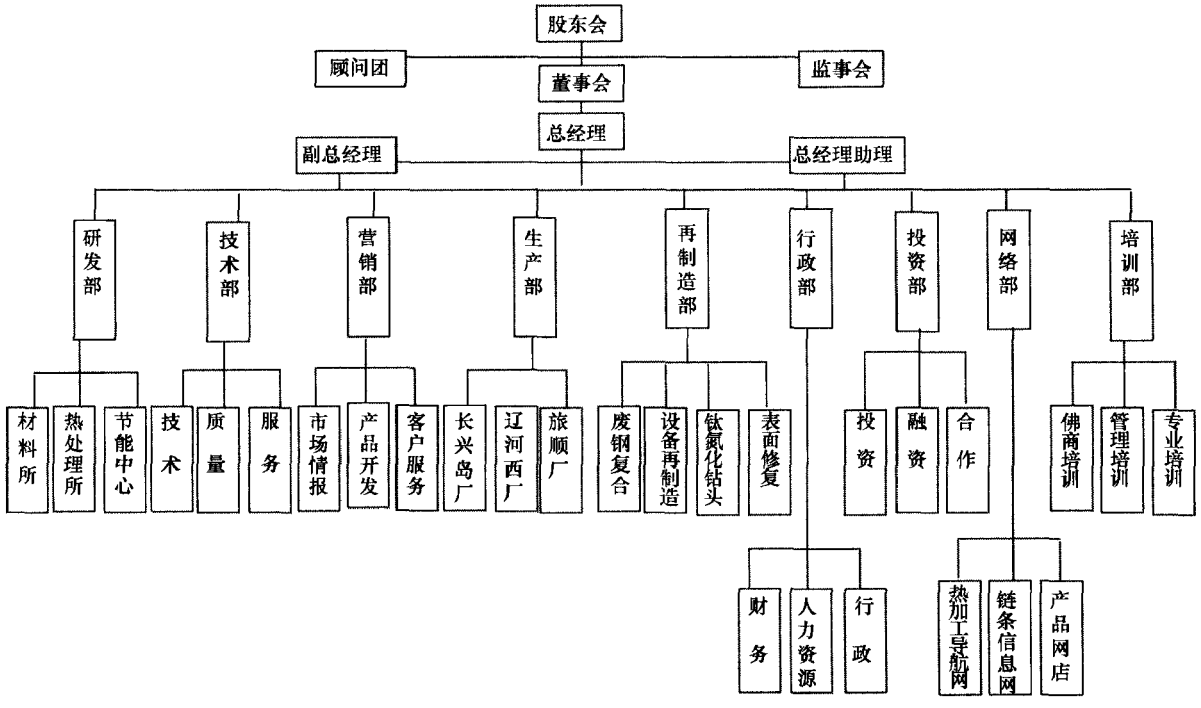


图 1　大连圣洁总公司组织机构图

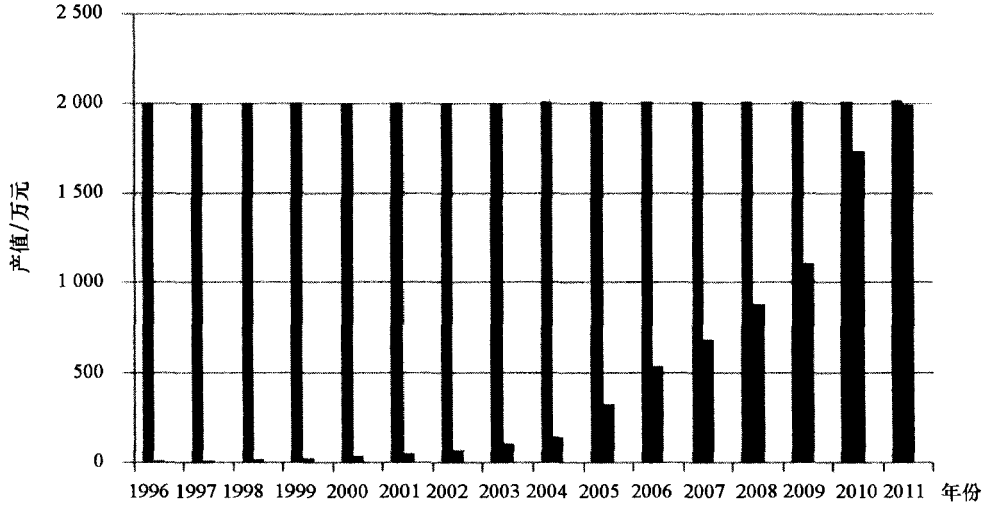


图 2　1996—2011 年产值递增状况

表 1　产值递增情况

年份	1996 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年
产值/万元	10	328	536	687	882	1 107	1 732	1 987

(1)专利技术的热处理工艺

①可装卸圆锥帽的制作与应用;②丝杠整形装置及圈类产品椭圆变形的热校正方法;③含 Cr、Ni 钢热处理中产生网状及链条合金碳化物的消除方法;④工矿、吊车等车轮踏面的喷水淬火技术;⑤一种高温渗碳淬火新工艺;⑥机床导轨淬火变形控制新方法;⑦定量钛氮化碳氮共渗技术;⑧一种结构钢的中温钛氮碳共渗处理;⑨一种微合金化钢及热处理新工艺;⑩45#、40Cr 钢高温淬火新工艺;⑪一种减少模具热处理变形的新工艺。

(2)专利技术的热处理设备及装置

①一种淬火件能自动升降的淬火槽;②一种新型连续式球化退火炉;③一种新型带热风循环的离子氮化炉;④一种碗形工件淬火后的自动控油装置;⑤一种新的高温盐浴炉炉体;⑥一种离子氮化炉炉用堆放阴极输电装置;⑦一种新型离子轰击炉;⑧一种淬火件自动旋转的淬火槽。

(3)专利技术的高速钢及复合钢生产工艺及设备

①一种真空包装的复合钢生产设备及工艺;②无碳化偏析 CFW 高速钢及其加工工艺;③无 Co 超硬高速钢;④系列复合冷作模具钢制作方法;⑤一种新型超硬超韧高速钢;⑥采用复合技术制作整体拉刀的工艺。

五、对外合作

大连圣洁公司"循环经济再制造平台"项目获得了国家批准,总投资 1.1 亿元,包括四个子项目:①废旧钢材回收后采用专利技术与高速钢复合成工模具钢。②高速钢旧钻头回收,加工处理后表面进行钛氮化,提高表面硬度,提高使用寿命。③废旧热处理设备回收后大修,整体炉衬、保护涂料、节能效果显著。④齿轮、链轮、轴类零件的表面修复。

六、企业发展愿景

世界热处理,中国有圣洁!世界复合钢,复合全世界!

大连圣洁公司未来十年争取以二十倍产值利润的速度增长,如图 3 所示,用优质的复合材料和先进的热处理为全球制造业服务,为世界节省能源,为人类作出贡献!

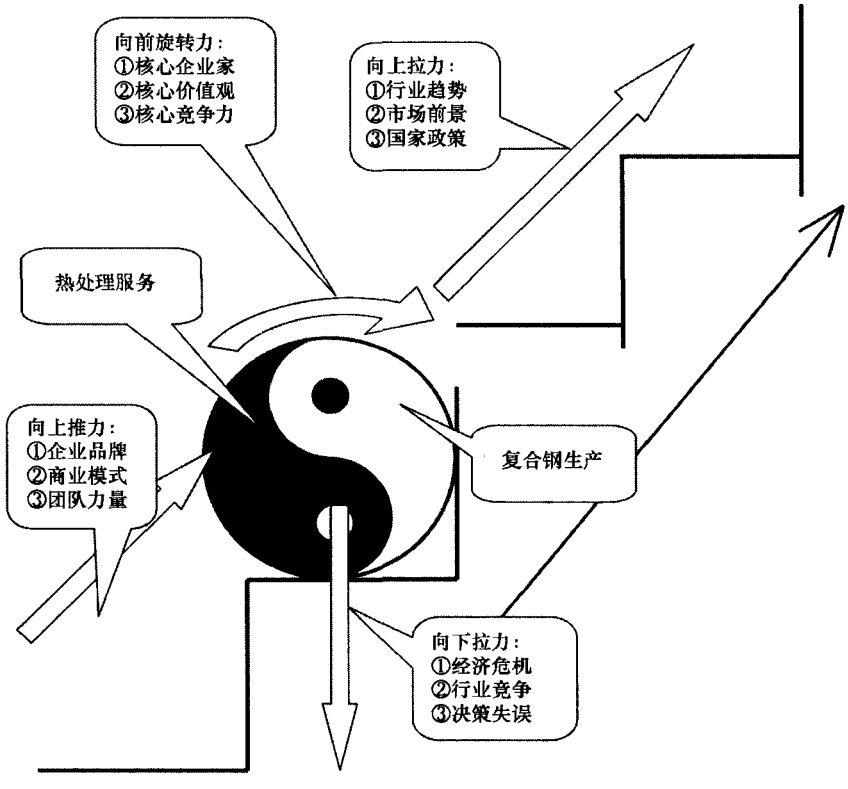


图 3　未来十年发展图

江苏宏星筛网制品有限公司

江苏宏星制品有限公司位于历史悠久的文化古城扬州市，前临328省道，北靠京沪、宁通高速和宁启铁路，交通便利。公司是中国热处理行业协会，中国食品行业协会，中国硫酸、磷肥行业协会和中国啤酒行业协会会员。公司董事长（总经理）徐先宏从事热处理专用渗碳、淬火、回火、提升机网带的开发与研究近40年，多次荣获“江苏省优秀企业家”光荣称号。

公司专业从事输送系列产品的开发，主要用于渗碳、淬火、回火、烧结、钎焊炉的输送。产品具有抗腐蚀、耐磨、耐高温、不跑偏的特色，荣获江苏省著名商标并连续12年荣获扬州市知名商标。

宏星筛网畅销全国各地，拥有固定客户600多户，并获得国内较大行业的供应商资格，如：中石化定点供应商，中国磷肥、硫酸行业设备定点生产厂家和中国热处理行业定点供应商等。常年长期供货的国家大型企业有：中石化南化集团、中石化连云港碱厂、中石化南京催化剂厂、南京炼油厂、哈尔滨锅炉集团有限公司和杭州杭锅集团有限公司等；外资企业有：沈阳华润三洋压缩机有限公司、上海诺亚方舟自动化科技有限公司和北京爱福易亚太超热合金贸易有限公司等；科研名校有：南化集团研究所、南化设计院和吉林大学机电设备有限公司。产品还外销加拿大、刚果、土耳其和日本等国家。

长期以来，公司以“持续改进管理，以优质的质量和服务让顾客满意”为方针，以“保持国内领先，满足客户需求”为目标，做到一切为了用户。同时，公司能根据客户的特殊要求，提供适合的产品、优质的服务及应用技术服务。

政策法规

介绍与热处理行业有关的政策法规

Introduce the policy laws and regulations of heat treatment industry

热处理行业清洁生产推行方案(推广技术)
热处理行业节能机电设备（产品）推荐目录
热处理行业高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录
中小企业发展专项资金管理办法
中小企业划型标准规定
国家中小企业公共服务示范平台管理暂行办法
机械基础件、基础制造工艺和基础材料产业“十二五”发展规划
工业清洁生产推行“十二五”规划

热处理行业清洁生产推行方案

（推广技术）

序号	技术名称	技术主要内容	解决的主要问题	应用前景分析
1	可控气氛热处理技术	可控气氛渗碳（含碳氮共渗），可控气氛渗氮（含氮碳共渗），可控气氛保护淬火、回火、正火、退火	实现无氧化脱碳，提高产品质量和合格率，节约原材料，减少热处理加工中废气和有害气体排放，节能效果明显	①减少油烟排放：如在全行业推广普及，年减少油烟排放约1亿 m^2。②节能：如在全国行业推广普及，年节电10亿 kW·h，相当于减排99.7万t二氧化碳，或27.2万t碳粉尘。③节材：3%～5%。目前行业普及率5%
2	加热炉全纤维炉衬技术	采用全纤维保温材料作为热处理加热炉炉衬	全纤维保温材料热导率低，可大大减少炉体蓄热，减少炉体热量损失	目前我国热处理行业70%是电加热炉，其中80%以上仍采用耐火砖作为保温材料，若在行业内推广普及全纤维保温材料，可实现行业节能10%，即年节电约20亿 kW·h。相当于减排199.4万t二氧化碳，或54.4万t碳粉尘。目前普及率20%
3	高效节能型空气换热器	采用强化转热技术，改变流体的流动状态和边界层，加大旋转流动，引发二次流。提高了换热效果。	节约水资源；提高换热效果，比水冷换热器节约能耗30%	目前热处理加工企业大多使用水冷换热器，若推广普及，年可节约用水300万t/a。节电1.8亿 kW·h，相当于减排18万t二氧化碳，或54.9万t碳粉尘。目前普及率3%
4	IGBT晶体管感应加热电源技术	IGBT为全控器件，可通过门信号来控制器件的开通与关断，即桥臂间的换流即可像晶闸管逆变器一样靠负载谐振回路实现换流，也可直接通过门极信号关断导通臂IGBT实现硬换流	清洁生产，节能	感应加热约占全行业产能的20%。目前我国热处理企业中还有60%的企业仍在使用老式电子管电源和中频发电机电源。新型IGBT电源比老式电子管和发电机电源节能30%～40%。若在行业内普及IGBT电源可实现全行业节电2%的效果。即年节电4亿 kW·h，相当于减排40万t二氧化碳，或11万t碳粉尘。目前普及率5%
5	计算机精密控制系统	采用PID、PLC计算机控制技术	提高产品质量和合格率，节能	目前热处理企业中大量的设备仍在使用接触式控制系统，由于控制精度不高，在加热过程中造成很大的能源浪费。若在全行业推广普及PID控制技术，可实现全行业节能5%的效果。即年节电10亿 kW·h，相当于减排99.7万t二氧化碳，或27.2万t碳粉尘。目前普及率5%

（续）

序号	技术名称	技术主要内容	解决的主要问题	应用前景分析
6	化学热处理催渗技术	在化学渗剂中添加一定的化学活性物质破坏钢表面钝化膜，提高钢表面活性，从而加速化学热处理时金属材料和化学渗剂的反应速度	提高生产效率，降低生产成本，节能	
7	多功能淬火冷却系统	通过计算机模拟技术，对金属热处理过程的工艺要素进行模拟、优化，并据此进行淬火冷却系统设计，达到提高工效、降低能耗、有效减少有害气体排放、杜绝火灾事故	提高生产效率和质量；减少有害气体排放；节能	大型工件在油中淬火时产生大量的油烟，并存着安全隐患。此项技术可以有效地减少有害气体的排放，杜绝火灾事故，并达到节能效果。减少有害气体排放90%；综合节能5%。目前普及率不足1%
8	真空清洗技术	采用对金属切削液、防锈油和淬火油等有良好溶解性的环保型碳氢化合物为清洗剂，通过在真空状态下用溶剂和溶剂蒸气对工件进行有效清洗，然后真空负压干燥工件，同时再生装置在真空负压状态下对溶剂进行蒸馏，并冷凝回收溶剂，废液分离后单独排出	目前常用的清洗机主要以氟利昂、三氯乙烷为洗涤剂的溶剂型清洗机和发泡式温水清洗机。这些清洗机主要问题是：清洗效果差，在后续热处理过程中会产生大量的油烟，环境污染严重	热处理加工过程中淬火和回火年产生油烟约3.2亿 m^3，如在全行业推广真空清洗技术可减少油烟排放量的50%（年约1.6亿 m^3）。目前行业普及率约1%
9	真空热处理技术	真空油气淬技术、真空渗碳技术、真空渗氮技术、真空烧结技术、真空高压气淬技术、真空热处理工艺智能控制技术	无氧化脱碳，减少热处理加工过程中废气和有害气体排放，节能	真空热处理具有高效、优质、节能、节材和无污染的优点。高效：工艺时间缩短50%；优质：减少返工和废品的效果明显，产品一次交检合格率可达到99%以上（而其他热处理技术一次交检合格率低于90%）；节能：一次交检合格率提高8%，可实现全行业总能耗节约5%（按2008年全行业电耗200亿 kW·h计算，年节电10亿 kW·h，相当于减排99.7万 t 二氧化碳，或27.2万 t 碳粉尘）；节材：真空热处理技术可实现无氧化无脱碳的效果，因而可以免除热处理加工后的精加工，节省钢材3%~5%，从而达到提高产品使用寿命和节材的效果；无污染：真空热处理技术可实现热处理过程的零排放。据统计分析，全行业可采用真空热处理技术加工占行业总加工量的20%，目前普及率约2%

热处理行业节能机电设备(产品)推荐目录

工业和信息化部节能机电设备(产品)推荐目录

(第二批)

序号	设备名称	型号	主要技术参数	适用范围	执行标准
1	双层辊底式连续球化退火炉	RGT2-20	额定功率:639kW;工作温度:850℃;生产率:≥20t/24h	可替代单层连续球化退火炉	JB/T 50183-1999,单层炉:≤330kW·h/t
2	真空高压气淬炉	VKNQ606090,规格:600mm×600mm×900mm;VKNQ8080120,规格:800mm×800mm×1 200mm	最高工作温度:1 350℃;温度均匀性:±5℃;极限真空度:<5Pa;气淬压力:1MPa;炉温均匀度:±5℃;炉气碳势控制精度:±0.05%C	可替代0.6Pa真空加热高压气淬炉	GB/T 17358,0.42kW·h/kg
3	预抽真空热处理生产线	BBH600(一次装炉量600kg)	最高工作温度:950℃;一次装炉量:600kg;前室预抽真空极限真空度:133Pa;炉温均匀度:±5℃;炉气碳势控制精度:±0.05%C	可替代一般前室不抽真空热处理生产线	GB/T 15318,0.66kW·h/t
4	真空可控气氛渗氮炉	VKA-D60/60/90	额定功率:105kW;炉温均匀度:±3.5℃;表面温升:35℃;极限真空度:4.6Pa;工作真空度:15Pa	产品可广泛应用于工模具、航空航天、液压件等行业	GB/T 17358,0.54kW·h/kg
5	大型可控气氛井式渗碳炉	RQD3200×1600 规格:φ320mm×160mm	最高工作温度:1 000℃;炉温均匀度:±5℃;炉温稳定度:±1℃;碳势均匀性:±0.05%C;碳势稳定度:±0.02%C;表面温升:炉体≤40℃,炉盖≤50℃	可替代常规大型井式气体渗碳炉	JB/T50163-1999,≤950kW·h/t
6	控制气氛井式渗氮炉	RN6 规格:(300~2250mm)×(375~12 000mm)—NS	工作温度:650℃;炉温均匀度:≤±5℃;炉温稳定度:±1℃;表面温升:炉壳表面25℃,炉盖表面50℃;氮势均匀度:≤±0.05%Np;氮势控制精度:≤±0.02%Np	主要用于钢制零件如主轴、曲轴、高精度齿轮和工模具、量具、铝合金及铁基粉末冶金制品的渗氮氮碳共渗和氧氮共渗等化学热处理,也可用于工件的回火及铝、镁合金淬火、时效等热处理	JB/T50163-1999,60kW炉可比单位能耗:1 000kW·h/t

（续）

序号	设备名称	型号	主要技术参数	适用范围	执行标准
7	高温可控气氛多用炉	CY-1200-10	加热功率：15kW；装炉量：1 000kg/次；常用工作温度：800～1 150℃；炉温均匀度：±5℃；碳控精度：±0.05C；炉表温升：≤60℃；渗层深度偏差：±10%	主要用于轴类零件、工程重载汽车齿轮类等深层快速渗碳加工，合金模具钢、轴承钢、工具钢等无氧化保护气氛淬火和强韧化处理，不锈钢的高温固溶处理	JB/T50182－1999，一等炉（930℃）在1.8～2.2mm渗碳时，可比单位能耗为415kW·h/t
8	在线深冷处理设备	SLZX-Ⅲ	温度范围：室温～－190℃；装载量：1000kg；控温精度：±5℃；液氮消耗量：－120℃时≤0.75kg/kg·h，－80℃时0.35～0.4kg/kg·h；温度均匀性：≤10℃；可与多用炉生产线配合，实现自动装卸料	主要应用于汽车制造、机械、模具等热处理行业。可替代电制冷和液体介质深冷处理设备	无国标和行业标准，企标：Q/12YJ4310－2006，液氮消耗：120℃时≤75kg/kg·h；80℃时0.35～0.4kg/kg·h
9	薄板件成形生产线	BCRX—Z600	最高使用温度：950℃；炉温均匀度：±5℃；处理零件直径：160～600mm；厚度：1～6mm；生产效率：20～40片/h；硬度均匀性：±2HRC	主要应用于机械、汽车制造等行业薄板形零件的自动定型淬火及常规热处理工艺加工。可替代箱式炉	GB/T17358－2009，0.48kW·h/kg
10	可控气氛罩式渗氮炉	RFN200/200 规格：φ200mm×200mm(高)	最高工作温度：750℃；炉温均匀度：±3℃	可替代常规井式气体渗氮炉	JB/T50163－1999，可比单位能耗≤950kW·h/t
11	连续式无料盘铝合金轮毂热处理生产线	CW-100-Q-1	工作温度：（固熔炉）540℃，（时效炉）155℃；控制精度：（固熔炉）±1℃，（时效炉）±1℃；炉温均匀度：（固熔炉）±5℃，（时效炉）±5℃；表面温升：（固熔炉）≤35℃，（时效炉）15≤℃；淬火转移时间：12s	可替代目前常用铝合金热处理立式淬火炉	JB/T50154－1999，特级炉可比单位能耗≤52kg标煤/t
12	淬火介质空气冷却器	CKL-2	空气冷却器出口温度：46℃；管内对流环热系数：188W/(m^2·℃)；管外空气环热系数：88W/(m^2·℃)；总传热系数：142W/(m^2·℃)；对数平均温差：14.2℃	主要应用于汽车、石化、纺织、兵器、航空等行业各类淬火冷却介质的冷却	GB/T15386-94

工业和信息化部节能机电设备(产品)推荐目录

(第三批)

序号	设备名称	型号	主要技术参数	适用范围	执行标准
1	智能型真空渗碳淬火炉	VCQ2	最高工作温度:1 300℃;炉温均匀度:±5℃;控温精度:±0.1℃;极限真空度:4×10^{-1}Pa;压升率:0.65Pa/h;淬火转移时间:25s;气冷压强:油淬炉2bar,气淬炉6bar、10bar、12bar;硬化层深度偏差:±0.1mm;单位能耗:265kW·h/t	金属零件真空渗碳淬火	JB/T50182《箱式多用热处理炉 能耗分等》 相关指标:单位能耗≤440kW·h/t
2	高频感应热处理加工中心	GGJC100-0.1/0.5-530	工业频率:10~50kHz;输出功率:100kW;输入功率:120kW;最大工件长度:500mm;最大回转直径:300mm;最大工件重量:50 kg;IGBT晶体管电源转换效率≈90%	各种金属零件的感应淬火、透热、焊接、熔炼等	GB/T10067.3《电热装置基本技术条件 第三部分感应电热装置》 相关指标:真空电子管电源效率<50%,晶闸管电源转换效率≈70%
3	精密可控气氛箱式渗氮炉	RMN-900×1500×850-TL	最高工作温度:800℃;工作区尺寸:900mm×1 500mm×850mm;空炉升温时间:≤2.5h;温度均匀性:±3℃;表面温升:≤45℃;空炉损失:≤24kW;最大装炉量:1 500kg;单位能耗:510kW·h/t	机械基础件的精密热加工领域	JB/T50163《热处理井式电阻炉能耗分等》 相关指标:单位能耗≤950 kW·h/t
4	精密可控气氛高温箱式多用炉	RM11-180×120×85-TL	最高工作温度:1 100℃;工作区尺寸:1 800mm×1 200mm×850mm;炉温均匀度:≤±5℃;碳势控制精度:±0.05%C;空炉升温时间:5h;空炉损失:≤60kW;表面温升(炉体):≤45℃;最大装炉量:3 500kg;单位能耗:650kW·h/t	机械基础件的精密热加工领域	GB/T17358《热处理生产电耗计算和测定方法》 相关指标:单位能耗≤1267kW·h/t
5	底装料立式多用炉生产线	SP50、SP80、SP300、SP500、SP800	最高工作温度:1 050℃;控温精度:±1℃;炉温均匀度:±5℃;碳势控制精度:±0.05%C;表面温升:≤45℃;单位能耗:400kW·h/t	航空航天、兵器、机械、五金等高精密零件的热处理	JB/T50182《箱式多用热处理炉 能耗分等》 相关指标:单位能耗≤440kW·h/t
6	热处理用碳氢溶剂真空清洗机	VCH600	清洗能力:1 000 kg/次;使用环保碳氢溶剂,溶剂再生回收率99%;溶剂再生纯度:99%;清洗周期:约35min;清洗真空度:6.5kPa;干燥真空度:2.6kPa	工模具、航空航天、液压件等行业	Q/320982FD023-2007《溶剂型真空清洗机》 相关指标:显著减少热处理废气排放

（续）

序号	设备名称	型号	主要技术参数	适用范围	执行标准
7	智能型精确控制淬火冷却系统	HWZL—100~2000	主淬火槽容积：100~2 000m³；循环流量：200~4 000m³/h；喷嘴配置：空气/雾化/喷水/浸水搅拌；温度控制精度：±1℃；时间控制精度：±1s；不同冷却工艺切换时间：≤30s	装备制造，热处理固溶、调质、时效、渗碳淬火等	Q/DHWJ《智能型水基淬火冷却系统技术条件》 相关指标：智能控制实现空气、水、有机/无机聚合物水溶液的喷气、喷雾、喷水、浸入及交替组合式淬火冷却
8	复合式热管换热器	FHQ-、HPY-、HPQ-、HPZQ-	烟气进口温度：333℃；烟气出口温度：101℃；助燃空气加热后温度：145℃；进口烟气流量：3 712m³/h；回收热量：343kW	热处理、铸造、锻造、石油化工、纺织机械、兵器、航空工业等领域	Q/BJN10-2011《碳钢-水重力热管》 相关指标：烟气进口温度≤340℃；烟气出口温度≤130℃；助燃空气加热后温度≥98℃；进口烟气流量≥2 100m³/h；回收热量≥200kW
9	闭式冷却塔	KBL型	制冷量：30~3 500kW；工作压力：0.1~5.0MPa；风机功率：0.55~7.5kW；风机风量：12 000~350 000m³/h；喷淋泵功率：0.75~7.5kW；喷淋泵流量：10~180m³/h；电耗：8kW；水耗：0.2t/h	循环水冷却、淬火槽冷却、中频炉、透热炉、真空炉、中（高）频淬火机床、超音频淬火机床，液压机、电液锤、快锻机、地源热泵、冷冻机组等	Q/320211JDM01-2009《KBL系列闭式软水冷却机》 相关指标：电耗≤8kW；水耗≤0.2t/h

工业和信息化部节能机电设备（产品）推荐目录

（第四批）

序号	设备名称	型号	主要技术参数	适用范围	执行标准
9-1	精密可控气氛井式高温渗碳炉	RQD-300×200-TL RQD-150×450-TL RQD-200×250-TL	炉体表面温升：41℃；空炉升温时间：4.9h；单位电能消耗：535kW·h/t；炉温均匀度：≤±5℃；碳控精度：≤±0.05%cp；碳势稳定度：≤±0.02%cp	机械基础件的精密热加工领域	GB/T 17358-2009《热处理生产电耗计算和测定方法》，GB/T 10066.1-2004《电热设备的试验方法 第1部分：通用部分》 相关指标：炉体表面温升：≤60℃，空炉升温时间：≤6.5h，单位电能消耗：≤1277kW·h/t

（续）

序号	设备名称	型号	主要技术参数	适用范围	执行标准
9-2	活性屏离子氮化炉	ASPN	最大装炉量：1500kg；空炉升温时间：≤1.35h；表面温升：≤28℃；炉温均匀度：±3℃；温度控制精度：±1℃；压力控制精度：±3Pa；流量控制精度：±0.5%	金属零件氮化	JB/T 6956－2007《离子渗氮炉行业标准》 相关指标：空炉升温时间：≤1.5h，表面温升：≤40℃
9-3	辊底式盐淬贝氏体热处理生产线	RYY9-120×650×45-TL	表面温升：加热炉门40℃，加热炉体33℃；能耗：322kW·h/t；最高温度：950℃；炉温稳定性：±1℃；碳控精度：±0.02%cp；碳势稳定度：±0.03%cp；炉温均匀度：±5℃	高铁、航空航天、汽车等专用轴承的热处理加工	GB/T 17358.3－2009（热处理生产电耗计算和测定方法），GB/T10066.1－2004电热设备的试验方法 第1部分：通用部分 相关指标：表面温升：加热炉门≤55℃，加热炉体≤40℃；能耗：≤423kW·h/t
9-4	工业电炉节能系统	SNTA1006	单机容量：525Kvar～675Kvar；采样精度：≤5‰；损耗：≤1‰设备容量；使用寿命：≥10年；功率因数：达到0.9；节能率：4.6%；吨电石电炉电耗：3241.1 kW·h/t	用于改善工业电炉高耗能、高污染现状，治理谐波污染，降低电能损耗，提高冶炼效率	《电石行业准入条件》GB 21343－2008《电石单位产品能源消耗限额》 相关指标：吨电石电炉电耗≤3400 kW·h/t
9-5	智能控制台车式燃气退火炉	RQL-T-1200	表面温升：51℃；燃气压力：1×10^5Pa；装炉量：120t；燃气消耗：360m³/h；热态后检查：合格	矿山机械、石油机械、冶金、风电等大型铸锻件	GB10067.1《电热设备基本技术条件》 相关指标：表面温升≤55℃，燃气压力：1×10^5Pa，装炉量：120t，燃气消耗：360m³/h
9-6	电极旋转式双工位精炼炉	LF-210t	升温速度：≥5℃/min；精炼电耗：36kW·h/t；电极消耗：0.4kg/t；处理时间：<30min	钢铁冶炼行业	JB/T 5714－91《钢包精炼一炉能耗分等》 相关指标：升温速度≥4℃/min，精炼电耗≤40kW·h/t，电极消耗≤0.45kg/t

热处理行业高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录

工业和信息化部高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录(第一批)

序号	淘汰产品名称及型号规格	淘汰理由	备注
2-6	SX系列箱式电炉	电耗高	淘汰的电阻炉类产品不符合以下相应的现行标准： 1.GB5959.4-2008《热电装置的安全　第4部分：对电阻加热装置的特殊要求》 2.JB/T50162-1999《热处理箱式、台车式电阻炉　能耗分等》 3.JB/T50163-1999《热处理井式电阻炉　能耗分等》 4.JB/T50183-1999《传送式、震底式、推进式、滚筒式热处理连续电阻炉　能耗分等》 5.JB/T5650-1991《弹头和药筒热处理箱式、台车式电阻炉　能耗分等》 6.JB/T5654-1991《坩埚式熔铝电阻炉　能耗分等》 7.SJ/T31267-1994《电阻渗碳炉完好要求和检查评定方法》 8.JB/T5632-1991《碳膜电阻渗碳炉　能耗分等》 9.JB/T10551-2006《真空技术　真空感应熔炼炉》 10.JB/T5640-1991《光学玻璃陶瓷坩埚熔炼炉　能耗分等》 11.JB/T5656-1991《光学玻璃电热熔炼炉　能耗分等》
2-7	SG系列坩埚式电阻炉	电耗高	
2-8	SK系列管式电阻炉	电耗高	
2-9	SY系列盐浴电阻炉	电耗高	
2-10	RX系列950℃箱式电阻炉	电耗高	
2-11	RT系列台车式电阻炉 RT-65-9 RT-105-9 RT-180-9 RT-320-9	电耗高，空炉升温时间长，空炉功率损耗高	
2-12	RQ-系列井式气体渗碳炉 RQ-25-9　RQ-35-9 RQ-60-9　RQ-75-9 RQ-90-9　RQ-105-9 RQ-25-9D　RQ-35-9D RQ-60-9D　RQ-75-9D RQ-90-9D　RQ-105-9D	电耗高，空炉升温时间长，空炉功率损耗高	
2-13	中频无芯感应熔炼炉 GGW-0.06 GGW-0.15 GGW-0.43 GGW-0.9	结构陈旧，石棉板易损坏，效率低	

部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录

（2010年）

1.热处理铅浴炉

2.热处理氯化钡盐浴炉（高温氯化钡盐浴炉，暂缓淘汰）

3.插入式电极盐浴炉

4.用重质耐火砖作为炉衬的热处理加热炉

5.燃煤火焰反射加热炉

6.重质砖炉衬台车炉

7.手动燃气锻造炉

8.燃煤锻造加热炉

9.SX系列箱式电阻炉

10.中频发电机感应加热电源

工业和信息化部高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第二批）

（2012年4月）

序号	淘汰产品名称及型号规格	淘汰理由	备注
8-1	铅浴炉 QY—300	不符合以下相应的现行标准：JB/T 5716—1991《焊接件退火炉能耗分等》	高耗能，有污染，已有节能替代产品。《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年）》中明令淘汰
8-2	位式交流接触器温度控制柜	不符合以下相应的现行标准：JB/T 2851—1992《工业电阻炉温度控制柜》	控制精度低，与晶闸管控制柜控温的热处理加热炉相比耗能高10%～20%，已有节能替代产品

中小企业发展专项资金管理办法

财政部　工业和信息化部

二〇〇八年九月三日

第一章　总　　则

第一条　为了促进中小企业健康发展，规范中小企业发展专项资金的管理，提高资金使用效率，根据《中华人民共和国预算法》和财政预算管理的有关规定，制定本办法。

第二条　中小企业发展专项资金（以下简称专项资金）是根据《中华人民共和国中小企业促进

法》，由中央财政预算安排主要用于支持中小企业结构调整、产业升级、综合利用、专业化发展、与大企业协作配套、技术进步、品牌建设，以及中小企业信用担保体系、市场开拓等中小企业发展环境建设等方面的专项资金（不含科技型中小企业技术创新基金）。

第三条 中小企业的划分标准，按照原国家经贸委、原国家发展计划委员会、财政部、国家统计局联合下发的《中小企业标准暂行规定》（国经贸中小企〔2003〕143号）执行。

第四条 专项资金的管理和使用应当符合国家宏观经济政策、产业政策和区域发展政策，坚持公开、公正、公平的原则，确保专项资金的规范、安全和高效使用。

第五条 财政部负责专项资金的预算管理、项目资金分配和资金拨付，并对资金的使用情况进行监督检查。

工业和信息化部负责确定专项资金的年度支持方向和支持重点，会同财政部对申报的项目进行审核，并对项目实施情况进行监督检查。

第二章 支持方式及额度

第六条 专项资金的支持方式采用无偿资助、贷款贴息和资本金注入方式。项目单位可选择其中一种支持方式，不得同时以多种方式申请专项资金。

以自有资金为主投资的固定资产建设项目，一般采取无偿资助方式；以金融机构贷款为主投资的固定资产建设项目，一般采取贷款贴息方式。

中小企业信用担保体系建设项目，一般采取无偿资助方式，特殊情况可采取资本金注入方式。

市场开拓等项目，一般采取无偿资助方式。

第七条 专项资金无偿资助的额度，每个项目一般控制在300万元以内。

专项资金贷款贴息的额度，根据项目贷款额度及人民银行公布的同期贷款利率确定。每个项目的贴息期限一般不超过2年，贴息额度最多不超过300万元。

第八条 已通过其他渠道获取中央财政资金支持的项目，专项资金不再予以支持。

第三章 项目资金的申请

第九条 申请专项资金的企业或单位必须同时具备下列资格条件：

（一）具有独立的法人资格；（二）财务管理制度健全；（三）经济效益良好；（四）会计信用、纳税信用和银行信用良好；（五）申报项目符合专项资金年度支持方向和重点。

第十条 申请专项资金的企业或单位应同时提供下列资料：

（一）法人执照副本及章程（复印件）；

（二）生产经营情况或业务开展情况；

（三）经会计师事务所审计的上一年度会计报表和审计报告（复印件）。

（四）其他需提供的资料。

第四章 项目资金的申报、审核及审批

第十一条 各省、自治区、直辖市及计划单列市财政部门和同级中小企业管理部门（以下简称省级财政部门和省级中小企业管理部门）负责本地区项目资金的申请审核工作。

第十二条 省级中小企业管理部门应会同同级财政部门在本地区范围内公开组织项目资金的申请工作，并对申请企业的资格条件及相关资料进行审核。

第十三条 省级中小企业管理部门应会同同级财政部门建立专家评审制度，组织相关技术、财务、市场等方面的专家，依据本办法第三章的规定和当年专项资金的支持方向和支持重点，对申请项目进行评审。

第十四条 省级财政部门应会同同级中小企业管理部门依据专家评审意见确定申报的项目，并在规定的时间内，将《中小企业发展专项资金申请书》、专家评审意见底稿和项目资金申请报告报送财政部、工业和信息化部。

申报专项资金的项目应按照项目的重要性排列顺序。

第十五条 工业和信息化部会同财政部对各地上报的申请报告及项目情况进行审核，并提出项目计划。

第十六条 财政部根据审核后的项目计划，确定项目资金支持方式，审定资金使用计划，将项目支出预算指标下达到省级财政部门，并根据预算规定及时拨付专项资金。

第十七条 企业收到专项资金后，应按照《企业财务通则》（财政部令第41号）第二十条的相关规定进行财务处理。

第五章 监督检查

第十八条 省级财政部门负责对专项资金的使用情况进行管理和监督；省级中小企业管理部门负责对项目实施情况进行管理和监督。财政部驻各地财政监察专员办事处，对专项资金的拨付使用情况及项目实施情况进行不定期的监督检查。

第十九条 承担固定资产投资项目的企业，应在项目建成后1个月内向省级财政部门和同级中小企业管理部门报送项目建设情况及专项资金的使用情况，不能按期完成的项目，需在原定项目建成期前书面说明不能按期完成的理由和预计完成日期。

承担中小企业信用担保体系和市场开拓等改善中小企业发展环境建设项目的企业或单位，应于年底前向省级财政部门和同级中小企业管理部门报送专项资金的使用情况。

第二十条 省级财政部门应会同同级中小企业管理部门每年对本地区中小企业使用专项资金的总体情况和项目建设情况进行总结，并于年度终了1个月内上报财政部、工业和信息化部。

第二十一条 财政部和地方财政部门对专项资金的管理和使用进行监督检查，也可委托审计部门或社会审计机构进行审计。

对于违反本办法规定截留、挤占、挪用专项资金的单位或个人，按照《财政违法行为处罚处分条例》（国务院令第427号）进行处罚，并追究有关责任人员的责任。

第六章 附 则

第二十二条 省级财政部门和中小企业管理部门可根据本地实际情况，比照本办法制定具体的实施办法。

第二十三条 本办法由财政部会同工业和信息化部负责解释。

第二十四条 本办法自发布之日起施行。《财政部、国家发展改革委关于印发〈中小企业发展专项资金管理暂行办法〉的通知》（财企〔2006〕226号）同时停止执行。

中小企业划型标准规定

工业和信息化部　国家统计局
国家发展和改革委员会　财政部
二〇一一年六月十八日

一、根据《中华人民共和国中小企业促进法》和《国务院关于进一步促进中小企业发展的若干意见》(国发〔2009〕36号),制定本规定。

二、中小企业划分为中型、小型、微型三种类型,具体标准根据企业从业人员、营业收入、资产总额等指标,结合行业特点制定。

三、本规定适用的行业包括:农、林、牧、渔业,工业(包括采矿业,制造业,电力、热力、燃气及水生产和供应业),建筑业,批发业,零售业,交通运输业(不含铁路运输业),仓储业,邮政业,住宿业,餐饮业,信息传输业(包括电信、互联网和相关服务),软件和信息技术服务业,房地产开发经营,物业管理,租赁和商务服务业,其他未列明行业(包括科学研究和技术服务业,水利、环境和公共设施管理业,居民服务、修理和其他服务业,社会工作,文化、体育和娱乐业等)。

四、各行业划型标准为:

(一)农、林、牧、渔业。营业收入20 000万元以下的为中小微型企业。其中,营业收入500万元及以上的为中型企业,营业收入50万元及以上的为小型企业,营业收入50万元以下的为微型企业。

(二)工业。从业人员1 000人以下或营业收入40 000万元以下的为中小微型企业。其中,从业人员300人及以上,且营业收入2 000万元及以上的为中型企业;从业人员20人及以上,且营业收入300万元及以上的为小型企业;从业人员20人以下或营业收入300万元以下的为微型企业。

(三)建筑业。营业收入80 000万元以下或资产总额80 000万元以下的为中小微型企业。其中,营业收入6 000万元及以上,且资产总额5 000万元及以上的为中型企业;营业收入300万元及以上,且资产总额300万元及以上的为小型企业;营业收入300万元以下或资产总额300万元以下的为微型企业。

(四)批发业。从业人员200人以下或营业收入40 000万元以下的为中小微型企业。其中,从业人员20人及以上,且营业收入5 000万元及以上的为中型企业;从业人员5人及以上,且营业收入1 000万元及以上的为小型企业;从业人员5人以下或营业收入1 000万元以下的为微型企业。

(五)零售业。从业人员300人以下或营业收入20 000万元以下的为中小微型企业。其中,从业人员50人及以上,且营业收入500万元及以上的为中型企业;从业人员10人及以上,且营业收入100万元及以上的为小型企业;从业人员10人以下或营业收入100万元以下的为微型企业。

(六)交通运输业。从业人员1 000人以下或营业收入30 000万元以下的为中小微型企业。其中,从业人员300人及以上,且营业收入3 000万元及以上的为中型企业;从业人员20人及以上,且营业收入200万元及以上的为小型企业;从业人员20人以下或营业收入200万元以下的为微型企业。

(七)仓储业。从业人员200人以下或营业收入30 000万元以下的为中小微型企业。其中,从业人员100人及以上,且营业收入1 000万元及以上的为中型企业;从业人员20人及以上,且营业收入100万元及以上的为小型企业;从业人员20人以下或营业收入100万元以下的为微型企业。

(八)邮政业。从业人员1 000人以下或营业收入30 000万元以下的为中小微型企业。其中,从

业人员300人及以上,且营业收入2 000万元及以上的为中型企业;从业人员20人及以上,且营业收入100万元及以上的为小型企业;从业人员20人以下或营业收入100万元以下的为微型企业。

(九)住宿业。从业人员300人以下或营业收入10 000万元以下的为中小微型企业。其中,从业人员100人及以上,且营业收入2 000万元及以上的为中型企业;从业人员10人及以上,且营业收入100万元及以上的为小型企业;从业人员10人以下或营业收入100万元以下的为微型企业。

(十)餐饮业。从业人员300人以下或营业收入10 000万元以下的为中小微型企业。其中,从业人员100人及以上,且营业收入2 000万元及以上的为中型企业;从业人员10人及以上,且营业收入100万元及以上的为小型企业;从业人员10人以下或营业收入100万元以下的为微型企业。

(十一)信息传输业。从业人员2 000人以下或营业收入100 000万元以下的为中小微型企业。其中,从业人员100人及以上,且营业收入1 000万元及以上的为中型企业;从业人员10人及以上,且营业收入100万元及以上的为小型企业;从业人员10人以下或营业收入100万元以下的为微型企业。

(十二)软件和信息技术服务业。从业人员300人以下或营业收入10 000万元以下的为中小微型企业。其中,从业人员100人及以上,且营业收入1 000万元及以上的为中型企业;从业人员10人及以上,且营业收入50万元及以上的为小型企业;从业人员10人以下或营业收入50万元以下的为微型企业。

(十三)房地产开发经营。营业收入200 000万元以下或资产总额10 000万元以下的为中小微型企业。其中,营业收入1 000万元及以上,且资产总额5 000万元及以上的为中型企业;营业收入100万元及以上,且资产总额2 000万元及以上的为小型企业;营业收入100万元以下或资产总额2 000万元以下的为微型企业。

(十四)物业管理。从业人员1 000人以下或营业收入5 000万元以下的为中小微型企业。其中,从业人员300人及以上,且营业收入1 000万元及以上的为中型企业;从业人员100人及以上,且营业收入500万元及以上的为小型企业;从业人员100人以下或营业收入500万元以下的为微型企业。

(十五)租赁和商务服务业。从业人员300人以下或资产总额120 000万元以下的为中小微型企业。其中,从业人员100人及以上,且资产总额8 000万元及以上的为中型企业;从业人员10人及以上,且资产总额100万元及以上的为小型企业;从业人员10人以下或资产总额100万元以下的为微型企业。

(十六)其他未列明行业。从业人员300人以下的为中小微型企业。其中,从业人员100人及以上的为中型企业;从业人员10人及以上的为小型企业;从业人员10人以下的为微型企业。

五、企业类型的划分以统计部门的统计数据为依据。

六、本规定适用于在中华人民共和国境内依法设立的各类所有制和各种组织形式的企业。个体工商户和本规定以外的行业,参照本规定进行划型。

七、本规定的中型企业标准上限即为大型企业标准的下限,国家统计部门据此制定大中小微型企业的统计分类。国务院有关部门据此进行相关数据分析,不得制定与本规定不一致的企业划型标准。

八、本规定由工业和信息化部、国家统计局会同有关部门根据《国民经济行业分类》修订情况和企业发展变化情况适时修订。

九、本规定由工业和信息化部、国家统计局会同有关部门负责解释。

十、本规定自发布之日起执行,原国家经贸委、原国家计委、财政部和国家统计局2003年颁布的《中小企业标准暂行规定》同时废止。

国家中小企业公共服务示范平台管理暂行办法

工业和信息化部

二〇一〇年五月二十四日

第一章 总 则

第一条 为贯彻落实《国务院关于进一步促进中小企业发展的若干意见》(国发〔2009〕36号),推动公共服务平台建设,促进中小企业又好又快发展,制定本办法。

第二条 国家中小企业公共服务示范平台(以下简称示范平台)是指经工业和信息化部认定,由法人单位建设和运营,为中小企业提供各类公共服务,业绩突出、公信度高、服务面广,具有示范带动作用的服务平台。

示范平台具有开放性和资源共享的特征,提供的公共服务主要包括:信息、技术、融资、质量、节能、环保、创业、培训、管理、商务、现代物流等。示范平台可以是具有多种服务功能的综合性平台,也可以是某一方面服务功能突出的专业平台。

第三条 工业和信息化部负责示范平台的认定和管理工作。各省(自治区、直辖市、计划单列市及新疆生产建设兵团)(以下简称"省级")中小企业主管部门负责本地区示范平台的推荐工作,协助工业和信息化部对示范平台进行管理。

第四条 示范平台的认定遵循公开、公正、公平的原则。

第二章 示范平台的条件

第五条 示范平台应同时具备以下条件:

(一)依法设立、运营两年以上的独立法人单位,资产总额不低于300万元,财务收支状况良好,经营规范、具有良好的发展前景和可持续发展能力。

(二)主要服务于中小企业集聚的区域或行业。包括:产业集群、小企业创业基地、工业园区和国家新型工业化产业示范基地等。满足中小企业的公共服务需求,服务的行业对区域经济发展具有一定的影响力。

(三)服务功能完善,服务特色突出。从业人数不少于20人,其中大专及以上学历和中级及以上技术职称专业人员的比例不低60%;有固定的经营服务场所和必要的服务设施、仪器设备等。

(四)年服务中小企业不少于100家;近两年服务企业数量稳定增长;用户满意度在80%以上;服务业绩突出,在专业服务领域或区域内有一定的声誉和品牌影响力。

(五)有完善的管理制度,健全的服务流程、收费标准和服务质量保证措施;有明确的发展规划、年度目标和品牌建设方案。

(六)主要负责人有较强的事业心、责任心,具有开拓创新精神、丰富的实践经验和较高的管理水平。

(七)获得省级及以上部门的相关认定或表彰。

(八)属于经济欠发达的老少边穷地区,服务业绩突出、示范带动作用明显的服务平台,上述(一)、(三)、(四)的条件可适度放宽。

第三章 工作程序

第六条 省级中小企业主管部门依据本办法第五条的规定,负责本地区示范平台的推荐工作。优先推荐省级表彰的平台,逐步过渡到推荐省级认定的平台。

第七条 省级中小企业主管部门对推荐的示范平台运营情况、服务业绩、示范性进行测评，填写《国家中小企业公共服务示范平台推荐表》（见附件1），并附被推荐示范平台的申请材料，上报工业和信息化部。

第八条 被推荐为示范平台的单位需提交下列材料：

（一）国家中小企业公共服务示范平台申请报告（见附件2）；

（二）法人证书或营业执照副本复印件；

（三）上一年度服务收支情况的专项审计报告；

（四）主要服务设施、软件或仪器设备清单；

（五）主要管理人员和专业技术人员名单及职称情况；

（六）签订服务协议的中小企业名单和服务中小企业成效的评价；

（七）发展规划或年度运营计划；

（八）质量管理体系认证（或年度监督审核）证书复印件；

（九）省级及以上部门颁发的从业资格、资质、认定证书（证明）复印件，授予的荣誉证书（证明）复印件；

（十）得到各级政府扶持的情况；

（十一）能够证明符合申报条件的其他材料；

（十二）对申报材料真实性的声明。

第九条 工业和信息化部按照相关评审程序对申报材料进行评审，评审结果在工业和信息化部门户网站及有关媒体公示15个工作日。

第十条 工业和信息化部对评审合格的示范平台授予“国家中小企业公共服务示范平台”称号。

第十一条 示范平台的评审工作于每年4月1日至30日的工作日集中办理。

第四章 示范平台管理

第十二条 示范平台名单在工业和信息化部门户网站及有关媒体公布，并适时更新。

第十三条 示范平台要不断提高服务能力和组织带动社会服务资源的能力，主动开展公益性服务，积极承担政府部门委托的各项任务，每年将工作总结报省级中小企业主管部门，及时发布服务信息，自觉接受社会监督。

第十四条 工业和信息化部对示范平台实行动态管理，每三年复核一次。复核与年度申报同时进行，由示范平台将三年工作总结、上一年度服务收支专项审计报告及《国家中小企业公共服务示范平台年度运营情况测评表》（见附件3）报省级中小企业主管部门。省级中小企业主管部门组织测评后，填写测评情况及意见，经工业和信息化部复核，对合格的示范平台予以确认；对不合格的发布公告予以撤销。

第十五条 工业和信息化部建立监督管理制度。每年或不定期组织专家对示范平台进行抽查，对已经授牌的示范平台，如发现弄虚作假，除撤销称号外，暂停所在省级中小企业主管部门下一年度的申报工作。

第十六条 工业和信息化部对示范平台予以重点扶持。

第十七条 示范平台评审工作接受审计、纪检部门和社会的监督检查。

第五章 附 则

第十八条 各省级中小企业主管部门可参照本办法，组织开展省级示范平台的认定工作，并对省级及以上示范平台给予相应的扶持。

第十九条 全国性行业协会可依据本办法第五条的规定，在协会已认定的公共服务平台中选择，直接向工业和信息化部推荐示范平台，并按本办法相关工作内容进行管理。

第二十条 本办法由工业和信息化部负责解释。

第二十一条 本办法自发布之日起施行。

机械基础件、基础制造工艺和基础材料产业“十二五”发展规划

工业和信息化部

二〇一一年十一月二十四日

机械基础件、基础制造工艺及基础材料（以下简称“三基”）是装备制造业赖以生存和发展的基础，其水平直接决定着重大装备和主机产品的性能、质量和可靠性。机械基础件是组成机器不可分拆的基本单元，包括：轴承、齿轮、液压件、液力元件、气动元件、密封件、链与链轮、传动联结件、紧固件、弹簧、粉末冶金零件、模具等；基础制造工艺是指机械工业生产过程中量大面广、通用性强的铸造、锻压、热处理、焊接、表面工程和切削加工及特种加工工艺；基础材料特指机械制造业所需的小批量、特种优质专用材料。

为贯彻落实《国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》关于“装备制造行业要提高基础工艺、基础材料、基础元器件研发和系统集成水平”的要求以及“十二五”国家工业转型升级的总体部署，大幅度提升“三基”产业整体水平，提高为装备制造业的配套能力，实现装备制造业转型升级，特制定《机械基础件、基础制造工艺和基础材料产业“十二五”发展规划》，规划期为2011—2015年。

一、发展现状与面临形势

（一）发展现状

1. 已形成的基础

经过多年的努力，我国“三基”产业取得了长足进展，形成了门类齐全、能满足主机行业一般需求的生产体系，为装备制造业发展提供了重要的支撑和保障。

产业规模不断扩大。近十年来，我国“三基”产业持续稳定增长，产品品种和水平有了较大提升，多种普通机械基础件产量（产值）居世界前列；铸造、锻造、焊接、热处理和切削加工能力以及焊接材料、高速钢、硬质合金、钕铁硼永磁体等基础材料产量居世界首位。

专栏1 “三基”产业主要经济指标　　（单位：亿元）

行业类别		2005年工业总产值（当年价）	2010年工业总产值（当年价）	2010年新产品产值（当年价）	2010年出口交货值（当年价）
机械基础件	轴承制造	556.14	1 721.45	113.68	228.73
	齿轮与传动驱动部件制造	290.22	1 154.26	117.15	93.27
	液压和气压动力机械及元件制造	350.43	1 643.24	105.63	128.01
	金属密封件制造	121.05	716.47	26.17	60.46
	紧固件、弹簧制造	429.46	1 244.18	66.35	192.05
	模具制造	438.65	1 630.76	127.80	266.20
基础制造工艺	钢铁铸件制造	1 073.30	4 833.69	161.29	251.92
	锻件及粉末冶金制品制造	443.96	2 383.89	102.79	103.11
	金属表面处理及热处理加工	485.55	1 652.41	63.16	63.30

注：数据来源于2005年、2010年工业统计快报。

专栏2　2010年部分"三基"产业部分产品世界排名

产品名称		生产规模		世界排名
		产量(万t)	产值(万元)	
机械基础件	轴承		1 300	第3位
	齿轮		1 450	第3位
	液压元件及系统		351	第2位
	模具		1 631	第2位
	气动元件		116	第2位
	紧固件		560	第1位
	链条		148	第3位
典型基础制造工艺	铸件	3 960		第1位
	锻件	1 022		第1位

注:数据来源于相关行业协会。

配套能力不断增强。轴承、齿轮、紧固件等机械基础件国内平均市场占有率65%。基础制造工艺取得明显进步,一批发电设备用大型铸锻件已具备走向国际市场的能力。围绕电工电器设备配套需要,开发出发电设备用钢、大型变压器用取向硅钢片等特种优质专用材料。

产业聚集效应明显。重庆、常州两大齿轮产业聚集区的产值占全国齿轮行业的17%,瓦房店、洛阳、苏锡常镇、新昌四大轴承产业聚集区的销售收入占全国轴承行业的30%,温州、宁波、海盐、冀南四大紧固件产业聚集区的产值占全国紧固件行业的67%。基础制造工艺专业化水平不断提高,在主要装备制造业聚集区建设了一批高水平、专业化的基础制造工艺中心,如江苏泰州和大丰的精密锻件产量超过全国精密锻件产量的一半。

技术进步成效显著。"十一五"期间,"三基"产业固定资产投入持续稳定增长,装备水平明显提升,长期以来存在的寿命、可靠性和精度保持性等质量问题有所改进,一批研究成果获国家科技奖。

2. 存在的主要问题

近年来我国装备制造业水平大幅度提升,大型成套装备能基本满足国民经济建设的需要,但高端"三基"产品却跟不上主机发展的要求,高端主机的迅猛发展与配套"三基"产品供应不足的矛盾凸显,已成为制约我国重大装备和高端装备发展的瓶颈,主要表现为:

自主创新能力薄弱。"三基"产业研发投入明显不足,投入强度远低于主机行业,缺乏高水平的人才队伍。产业技术基础薄弱,共性技术研究体系缺失,基础性与共性技术研究弱化,新产品、新技术的推广应用困难,行业基础数据的传承、跟踪、积累和共享机制尚不健全。

产业结构不尽合理。"三基"中低端产品产能过剩、高端产品供给能力不足的矛盾十分突出,同质化竞争激烈,贸易摩擦不断。专业化程度低,具有国际竞争力的大型企业集团和具有知名品牌的"专、精、特"企业群体尚未形成。

产品总体水平偏低。"三基"产品的性能和质量与主机用户的需求之间还有一定差距,轴承、齿轮、液压件、密封件等机械基础件的内在质量不稳定,精度保持性和可靠性低,寿命仅为国外同类产品的1/3~2/3,产品生产过程的精度一致性与国外同类产品水平相比差距明显。

生产工艺装备落后。优质、高效、节能、节材的先进基础制造工艺和自动化、数字化装备的普及程度不高,能源消耗、材料利用率及污染排放与国际先进水平相比差距较大。

(二)面临形势

2008年以来我国装备制造业规模持续位居世界首位,主机和重大装备的集成能力得到显著提升。"十二五"是实现由装备制造大国向装备制造强国转变的重要战略机遇期,发展"三基"产业、提

升产品水平、增强配套能力十分关键。必须深刻地认识并准确地把握“三基”产业发展环境的新变化、新特点，抓住历史机遇，实现跨越发展。

1. 科学技术进步助推“三基”向高端发展

科学技术日新月异，装备制造业智能化、绿色化的发展趋势明显，重大装备和主机产品的应用条件日趋超常态与恶劣，对配套的机械基础零部件、制造工艺和材料均提出了更高的要求，推动机械基础件向长寿命、高可靠性、轻量化、减免维修方向发展。与此同时，信息技术、生物技术、新材料等高技术的快速发展及与传统产业的融合，将“三基”产业带入一个崭新的发展阶段，使其从常规产品、传统制造向高技术产品、现代制造及超常态制造发展。成形技术向净成形和近净成形方向发展；超精密加工的尺寸精度由亚微米级向纳米级发展；铝合金、铝镁合金、复合材料、新型工程材料的应用越来越广泛。

2. 国际经济格局变化给“三基”产业带来双向挤压

金融危机后，工业发达国家再工业化趋势明显，节能、减排、降耗、低碳要求更为严格，将促进更加激烈的新一轮产业竞争。我国“三基”发展不仅受到来自工业发达国家知识产权、技术标准、绿色壁垒等贸易保护措施的“高端卡位”，也面临着发展中国家更低成本竞争优势所形成的“低端挤压”。

3. 工业转型升级对“三基”产业提出了更高要求

“十二五”期间是我国工业转型升级的攻坚期。传统产业的改造和提高，战略性新兴产业的培育和发展，以及重大工程、民生工程、基础设施和国防建设对装备制造业的需求，不仅为“三基”产业提供了巨大的市场空间，而且对其增长质量、水平也提出了更高的要求。高质量的基础件、先进的基础制造工艺和基础材料是提高重大装备性能和可靠性、避免重大事故发生的保证；高质量的基础件和基础材料是国防工业现代化的重要保证，必须立足自主发展；“三基”产业为提高人民生活质量提供重要条件，与改善民生息息相关的食品加工、生物制药、家用电器制造过程的自动化和无污染，都需要高清洁度、高精度的基础件和耐腐蚀的基础材料作保证。

当前我国“三基”产业发展严重滞后于主机并被固化在产业链中低端的状况应该尽快扭转，提升“三基”产业整体水平和国际竞争力刻不容缓。

二、指导思想与发展目标

（一）指导思想

深入贯彻落实科学发展观，以产业结构调整和转变发展方式为主线，围绕重大装备和高端装备发展的配套需求，以产品突破为主攻方向，密切产需合作，加强基础技术研究，加速创新能力建设，着力推进产品质量、可靠性和寿命的升级，加大先进技术推广应用和产业化力度，营造有利于“三基”产业向高端发展的环境，提升“三基”产业整体水平和国际竞争力，为实现装备制造业由大变强奠定坚实基础。

（二）基本原则

1. 坚持市场导向，发挥政策引导作用

围绕高端装备制造业培育和发展、国家重点工程建设所需重大装备的配套需求，遵循市场经济规律，发挥市场配置资源的基础作用，突出企业在开发新产品、新工艺及新材料的主体地位。积极发挥各级政府部门在规划制定、政策引导、组织协调中的重要作用，努力营造有利于“三基”产业发展的环境。

2. 坚持产需合作，促进专业化生产

积极探索产需合作新模式，促进产业链上下游密切合作，建立基于利益相关和共赢的新机制，在“三基”企业与主机企业之间形成有效的供应链。鼓励有实力和有积极性的主机制造厂参与发展其所急需的基础零部件和基础材料，并逐步走向规模化、专业化和社会化。

3. 坚持自主创新，积极开展国际合作

充分发挥技术创新的支撑和引领作用，着力解决影响“三基”产品性能、质量和稳定性的关键共性技术，加强行业公共研发与服务平台建设，建立起

以企业为主体、产学研用相结合的技术创新体系。积极开展国际交流与合作，加强引进技术消化吸收与再创新。

4. 坚持重点突破，推动产业整体提升

选择一批基础条件好、需求迫切、带动作用强的关键机械基础件、基础制造工艺和基础材料，集中优势资源，重点予以突破，打造一批具有国际先进水平的关键产品、工艺和知名品牌。在实现局部领域突破和跨越式发展的同时，提升“三基”产业的整体素质，带动产业的全面发展。

（三）发展目标

1. 2015 年目标

通过五年时间的努力，我国“三基”产业创新能力明显增强，加工制造水平显著提高，能基本满足重大装备的发展需要，产业发展严重滞后的局面得到改观。

具体指标有：

——配套能力增强目标。重大装备所需机械基础件配套能力提高到 75%以上；基础制造工艺水平全面提升，高端大型及精密铸锻件基本满足国内需求；重大装备所需的基础材料配套水平大幅提升。

——创新能力提升目标。机械基础件的可靠性、性能一致性和稳定性得到显著提升，产品使用寿命提高 15%~20%，突破一批关键基础件、基础制造工艺和基础材料的核心技术和产业化技术，形成一批研发和试验检测公共服务平台。

——组织结构优化目标。建立起与主机发展相协调、技术起点高、专业化、大批量的配套体系；形成若干年销售收入超过 100 亿元的具有国际竞争力的大型企业集团，培育 100 家具有知名品牌的“专、精、特”企业，优化 30 个特色产业集聚区。

——节能降耗减排目标。全面推广应用绿色制造工艺与装备，原材料利用率提高 10%，吨合格铸件能耗减少 0.12t 标准煤，吨合格锻件能耗减少 0.08t标准煤，吨热处理件能耗减少 150kW · h，污染物排放量明显减少。

专栏 3 “十二五”我国“三基”重点行业发展指标

指标		2010 年	2015 年	年均增长率
机械基础件				
轴承	销售额（亿元）	1 260	2 220	12%
齿轮	销售额（亿元）	1 450	2 940	15%
液压件	销售额（亿元）	351	700	15%
橡塑密封	销售额（亿元）	86	170	15%
机填密封	销售额（亿元）	65	130	15%
气动元件	销售额（亿元）	116	235	15%
模具	销售额（亿元）	1 120	1 740	9%
紧固件	销售额（亿元）	560	980	12%
弹簧	销售额（亿元）	145	290	15%
链条	销售额（亿元）	148	270	13%
粉末冶金制品	销售额（亿元）	83	130	9%
基础制造工艺				
铸造	能耗	每吨合格铸件能耗减少 0.12t 标准煤		
锻造	能耗	每吨合格锻件能耗减少 0.08t 标准煤		
热处理	能耗	每吨热处理件能耗从减少 150kW · h		

2. 2020年展望

2020年，形成与主机协同发展的产业格局，能够满足重大装备和高端装备对机械基础件、基础制造工艺和基础材料的需求，创新能力和国际竞争力处于国际先进水平，部分领域国际领先。

三、发展重点

围绕重大装备和高端装备配套需求，重点发展11类机械基础件、6类基础制造工艺和2类基础材料。集中优势资源，重点开发20种标志性机械基础件、15项标志性基础制造工艺和12种标志性基础材料并实现产业化。

（一）机械基础件

选择带动性强、辐射作用大的高速、精密、重载轴承等11类机械基础件作为发展重点，以提高性能、可靠性和寿命为主攻方向，力争使其达到或接近国际先进水平。

1. 高速、精密、重载轴承

中、高档数控机床轴承和电主轴，大功率风力发电机组轴承，大型运输机轴承，重载直升机轴承，长寿命高可靠性汽车轴承及轴承单元，高速铁路列车轴承，重载铁路货车轴承，新型城市轨道交通轴承，大型薄板冷热连轧设备轴承，大型施工机械轴承，高速度长寿命纺织设备轴承，超精密级医疗器械主轴轴承。

2. 超大型、高参数齿轮及传动装置

大功率风力发电齿轮箱，高速列车齿轮传动装置，汽车节能自动变速器，核电循环水泵齿轮箱，舰船用大型齿轮传动装置，工程机械及矿山机械用液力变速器，大功率采煤机齿轮箱，掘进机齿轮传动装置，污水处理设备用高速齿轮箱。

3. 高压液压元件和大功率液力元件

工程机械用31.5MPa及以上高压柱塞泵/马达、高压液压阀，液压电子控制器，工作压力31.5MPa及以上高频响电液伺服阀和比例阀，液力变矩器，数字液压泵及油缸，高转速大功率液力偶合器调速装置，农业机械用无级变速传动装置。

4. 智能、高频响气动元件

智能化阀岛，智能定位气动执行系统，柔性抓取气动系统及元件，轨道交通设备用气动元件，150Hz以上高频响电磁换向阀，精密压缩空气过滤器，透平式气动马达。

5. 高可靠性密封件

高参数透平压缩机机械密封，大型高温高压泵和核电站核二、三级泵用机械密封和静密封装置，大型工程机械液压油缸密封，大型盾构机密封，风电偏航变桨轴承密封。

6. 高速链传动系统

汽车发动机正时链及自动变速箱哈瓦链，无级变速箱专用无级变速链，高精度低噪声链轮，抗疲劳、耐磨损、耐腐蚀特异链。

7. 高可靠性联轴器、制动器、离合器

大功率风力发电制动器，高性能柔性联轴器，隧道掘进机和采煤机用鼓形齿联轴器，电磁离合器和制动器，轨道交通制动器，高精度限矩安全联轴器。

8. 高强度紧固件

10.9级及以上汽车发动机紧固件，风力发电设备大规格高强度紧固件，飞机及航天器专用铝镁合金紧固件，自锁类紧固件。

9. 高应力、高可靠性弹簧

汽车和工程机械用高端悬架弹簧、气门弹簧和稳定杆，高速列车用弹簧，气动、液压件弹簧。

10. 高密度、高强度粉末冶金零件

高精度汽车粉末冶金零件，粉末冶金含油轴承，大型客机、高速列车、船舶制动用高性能粉末冶金摩擦材料及刹车片。

11. 大型、精密、高效、多功能模具

高档乘用车车身及汽车（超）高强钢板热成形模具，高速精密多工位级进冲压模具，高光无痕、叠层旋转大型塑料模具，超大规模集成电路引线框架及超大超薄LED大型塑料模具，多料多腔精密电子、医疗器械注塑模具，大型工程机械轮胎橡胶模具，轻金属高精压铸模具。

根据以上发展重点，提出“十二五”期间机械基　　础件作为开发的重点。础件重点发展方向，从中选择 20 种标志性机械基

专栏 4　20 种标志性机械基础件

01 2MW 以上风力发电机组轴承 开发为 2MW 以上风电机组配套的工作寿命 20 年、可靠度≥99%的增速器轴承和主轴轴承
02 长寿命、高可靠性轿车轴承和重载卡车轴承 开发使用寿命 25 万 km 以上，可靠度≥99%的轿车轴承和使用寿命 50 万 km 以上，可靠度≥99%的重载卡车轴承
03 高速动车组轴承 开发时速 200~300km，使用寿命 200 万 km，可靠度≥99%的高速动车组轴承
04 大型薄板冷热连轧及涂镀层生产线轴承 开发精度 P4 级、P5 级，工作寿命轧钢 120 万 t，可靠度 99%轧机轴承
05 高速、高精数控机床轴承及电主轴 $d_m n$ 值 2.5×10^6mm · r/min，精度 P4、P2 级，轴承 16 000h 精度稳定使用，电主轴 2 000h 精度稳定使用
06 2MW 以上风力发电机组增速器 开发功率≥2MW、噪声≤95db、机械效率≥97%、寿命≥20 年的风电增速器
07 高速列车齿轮传动装置 开发列车时速≥200km，功率 1 800kW，输入转矩 3 500N · m，输入转速 2 255~6 000r/min，传动比≥7 的高速列车齿轮
08 节能环保自动变速器 开发百公里综合油耗降低 5%~10%，寿命 30 万 km 的自动变速器，包括行星排、金属带、锥轮锥盘、电磁阀、TCU、变矩器等
09 舰船用大型齿轮传动装置 开发功率 3~5MW、噪声≤90db、转速≥3 000r/min 的船用齿轮传动装置
10 工程机械用高压液压元件 开发工作压力 35MPa 及以上高压柱塞泵/马达、液压电子控制器
11 高压液压阀 开发工作压力≥31.5MPa，流量≥100L/min 的高压液压阀，含流量共享系统、负荷传感系统、总线控制先导系统
12 农机用静液压驱动装置（HST） 开发工作压力≥25MPa，排量 18~45mL/r 的农机用静液压驱动装置
13 轨道交通用气动元件 开发工作压力 3~10bar，环境温度-40~+80℃的气缸、气动阀、气源处理元件，以及气管、接头等配套气动元件
14 大型风力发电关键密封件 开发 7~10 年不发生龟裂，在 1m/s 速度、油脂润滑状态下，运行寿命达 7~10 年，适用温度范围为-45~+100℃的大型风力发电密封件
15 干气式机械密封装置 开发工作压力 20MPa 及以上的干气式机械密封装置
16 汽车发动机正时链与自动变速箱的哈瓦高速齿形链 开发最高转速≥6 000r/min，寿命 25 万 km，抗拉载荷≥14kN，1 200h 试验伸长率≤1%，硬度达到 53HRC、硬度散差±0.5HRC、清洁度≤20mg/kg，可靠性≥99.9%的链条
17 疲劳寿命 500 万次以上汽车发动机紧固件 开发 PPM≤60，疲劳寿命≥500 万次的紧固件
18 汽车和工程机械用高端悬架弹簧、气门弹簧和稳定杆 开发工作应力>1 200MPa、疲劳寿命>100 万次的气门弹簧、悬架弹簧和稳定杆

（续）

19 C级轿车整体车身成形模具 实现车门、前翼子板表面形状精度0.08~0.05mm，结构面精度±0.05mm，多付模具总成尺寸匹配与控制（含回弹控制）内轮廓精度±0.7mm以内、外轮廓精度±1.0mm以内、总成件之间对接精度±0.5mm以内，车身总体尺寸精度达到或接近2mm
20 高光无痕、叠层旋转大型塑料模具 开发宽1 200 mm及以上、模具精度u级、模具型腔A0~A1级镜面光洁度，模具总装精度≤0.02的高光无痕、模内装饰技术、超大超薄LED大型镜面、复杂高效精密汽车发动机塑料进气歧管的精密注塑模具；加热恒温浇注系统总误差<0.02 mm，加热恒温±1℃，H7/g6精密滑动配合，实现注塑双效生产叠层模具

（二）基础制造工艺

重点发展6类先进、绿色制造工艺，降低能源、材料消耗，改善环境，提高产品质量和效率。

1. 铸造工艺

定向凝固铸造工艺，热风长炉龄冲天炉及其熔炼工艺技术，数字化模拟技术，高紧实度黏土砂自动造型生产线技术，快速无模砂型铸造工艺，铝、镁、钛等特种合金铸造工艺，复合材料铸造工艺，半固态铸造工艺，高温、低温、高强韧度材料（球墨铸铁、等温淬火球铁、蠕墨铸铁、轻质合金）高精度铸造工艺。

2. 锻压工艺

大型薄壁结构件整体成形工艺，多工位冷、温锻工艺，高速精密镦锻工艺，大型复杂结构件精密体积成形工艺，大型环件冷辗扩工艺，板材管材精密成形工艺，高强钢板热成形工艺，曲轴、风电主轴及阀门全纤维近净成形技术，汽车铝合金精密锻造工艺，螺旋锥齿轮锻-磨联合制造工艺，精冲工艺。

3. 焊接工艺

激光及激光电弧复合热源焊接工艺，搅拌摩擦焊工艺，高精度及大厚度切割工艺，高效电弧焊工艺，等离子喷焊工艺，近净成形焊接新技术。

4. 热处理工艺

化学热处理催渗工艺，精密控制加热和淬火工艺，齿轮和轴承精密可控热处理工艺，超大型零件真空热处理工艺，大型轴类和管类零件感应淬火热处理工艺，大型全纤维炉衬无料盘可控气氛连续加热炉热处理工艺，连续真空热处理工艺，大型薄板件压淬热处理工艺，深冷热处理工艺。

5. 表面处理工艺

铝、镁合金、钛合金件表面处理与强化工艺，纳米颗粒复合电刷镀工艺，纳米陶瓷涂层工艺，等离子、激光、电子束表面强化工艺，低铬酸镀硬铬、镀锌后低铬钝化等绿色电镀工艺。

6. 切削加工及特种加工工艺

高速/超高速切削加工工艺，复合加工工艺（车铣复合、铣磨复合等），复合材料切削工艺，超精密加工工艺（轴系精度0.02~0.05μm），超大零件切削加工工艺，微量润滑切削工艺，干式切削工艺，“三束”（电子束、离子束、激光束）加工工艺，电火花加工工艺，超声加工工艺，增量制造工艺，粉末冶金零件的精密成形工艺。

从以上重点发展的基础制造工艺中，提出50项先进绿色制造工艺作为推广的重点，同时选择15项标志性基础制造工艺作为开发的重点。

专栏5　15项标志性基础制造工艺

01 定向凝固铸造技术 研究定向凝固工艺，目标产品是大功率重型燃气轮机用定向结晶高温合金叶片，叶片尺寸≥350mm
02 热风长炉龄冲天炉及其熔炼工艺技术 研究开发生产率在15~50t/h系列外热风、水冷长炉龄（12周以上）热风冲天炉及其熔炼工艺，使铸铁件生产过程高效、连续、质量稳定、节能降耗

（续）

03 高紧实度黏土砂自动造型技术 开发 100 型/h 以上，型砂密度 1.6 以上，设备故障率≤3%的湿砂有箱自动造型技术，满足提高铸造机械化、自动化的需求
04 板材管材精密成形技术 开发板材成形模具智能化 CAD/CAE 系统，成形材料扩展到钛合金、高温合金、轻合金、高强钢等；目标产品：汽车车身覆盖件。开发管材成形技术，管材内高压 600MPa，材料抗拉强度 780 MPa，直径与厚度比达到 180，壁厚少于 2mm；目标产品：排气管、重载卡车后桥桥壳。开发大口径厚壁无缝钢管成形工艺，目标产品：超临界、超超临界火电、第三代核电用的耐高压大口径厚壁无缝钢管
05 冷/温精密成形技术 开发冷温精确成形机理与新成形方法，长寿命模具技术。实现冷/温精确成形锻件占模锻件总量的 10%～12%，目标产品：轿车等速万向节、变速箱齿轮等
06 大型复杂结构件精密体积成形技术 开发超大型钢锭材料成分纯净度与组织控制技术，大锻件内部缺陷形成机制与控制技术，大锻件模拟技术。提高材料利用率 5%～10%，降低能源消耗 10%～15%，目标产品：航空航天发动机涡轮盘
07 热精锻成形技术 开发精密制坯技术、自动润滑技术、生产线自动化技术。材料消耗平均降低 3%～5%，热模锻件公差 13 级，平均能耗降低 10%，目标产品：汽车前后桥锻件、螺杆锻件
08 激光及激光电弧复合焊接技术 掌握激光及激光电弧复合焊接技术，目标产品：200mm 以上厚钢板焊接，焊接尺度在 100μm 量级，空间分辨率在几十微米尺度的微连接
09 搅拌摩擦焊技术 建立 0.3～50mm 厚度范围内轻合金材料搅拌摩擦焊性能数据库、工艺规范和技术标准，目标产品：大厚度铝合金结构件、航空发动机整体叶盘
10 化学热处理催渗技术 开发化学热处理（渗氮、渗碳）催渗技术工艺规范和技术标准，控制软件、催渗剂，保证 0.3mm 以上至 2.0mm 以下渗碳层的热处理节能 30%以上
11 精密可控热处理技术 开发精密可控热处理技术、渗碳和渗氮控制软件、远程控制和远程故障诊断技术，使齿轮和轴承等内在质量和表面性能高、无变形和脱皮
12 铝、镁合金、钛合金件表面处理与强化技术 开发铝、镁合金微弧氧化工艺技术，使铝、镁合金制品表面氧化膜层大于 300μm，显微硬度超过 3 000HV，绝缘电阻大于 100MΩ，耐磨损、耐腐蚀、绝缘性能有较大改善。开发钛合金化学镀镍渗铝工艺技术，使 650℃耐高温钛合金制品经化学镀镍（层厚 20μm）后，大幅度提高抗氧化性能
13 纳米颗粒复合电刷镀技术 开发电刷镀 NI-SiC 复合镀层技术，修复磨损失效的零件，改善零件表面性能，大幅度提高零件硬度
14 超精密加工技术 开发微量切削机理、精密测量技术和误差补偿技术，目标产品是芯片、磁盘、光盘、磁鼓、制导用激光反射镜、导航用陀螺仪、卫星姿态控制用半球体以及多种球面和非球面微光学元件等精密关键零件
15 低温与微量润滑切削技术 开发微量润滑系统及低温微量润滑复合系统，针对不同工件材料及切削工艺提供微量润滑和低温微量润滑条件下的刀具匹配方案，优化切削参数，建立相应的切削规范和切削数据库，实现高速切削的绿色化

（三）基础材料

以经济可承受性为主旨，重点发展关键基础零部件所需的高品质结构材料和工艺材料。

1. 结构材料

——高性能结构钢。高速铁路列车用轴承钢、汽车用轴承钢、耐冲击载荷高淬透性高碳铬轴承钢、中碳轴承钢、下贝氏体淬火高碳铬轴承钢、准高温轴承钢、抗磨粒磨损轴承钢；汽车变速箱齿轮和汽车后桥齿轮用合金渗碳钢、飞机及坦克发动机齿轮用合金渗碳钢，高强度紧固件用合金钢和调质钢，高应力弹簧钢，高性能链条专用钢，机床滚珠丝杠和直线导轨专用钢。

——高温合金。涡轮叶片、涡轮盘等用高温合金。

——高压精密液压铸件用铸铁。

——密封材料。高抗水解聚醚聚氨酯密封材料，高性能柔性石墨材料，高温和低温弹性等密封材料，高性能无石棉密封材料，高强度细颗粒机械密封用碳石墨材料。

——绝缘材料。F、H级亚胺薄膜，特高压绝缘材料。

——复合材料。碳纤维复合材料，新能源汽车动力用大功率锂电池材料，聚甲醛合金材料，液压泵用双金属烧结材料，纳米复合材料。

——仪表功能材料。测温材料、敏感材料。

2. 工艺材料

——模具钢。中厚预硬模具钢，高耐蚀耐磨镜面塑模钢，高韧高耐磨冷作模具钢，大型轻质合金压铸模具钢，高性能粉末冶金模具钢。

——新型焊接材料。高强高韧焊接材料，耐热、耐蚀、耐辐照、耐磨及耐低温焊接材料，无毒绿色钎焊材料及焊剂。

——超硬刀具材料。金刚石（PCD）、立方氮化硼（PCBN）、硬质合金（YG、YT、YW）。

——工艺耗材。环境友好型涂料和润滑剂。

根据以上发展重点，提出“十二五”期间基础材料重点发展方向，从中选择12种标志性基础材料作为开发的重点。

专栏6　12种标志性基础材料

01 高性能轴承钢 汽车、风电、铁路车辆轴承用高碳铬轴承钢（GCr15、GCr18Mo）、渗碳轴承钢（G20Cr2Ni4A、G20CrNi2MoA）、中碳轴承钢（G56Mn、G42CrMo4）
02 高性能齿轮用钢 汽车变速器齿轮和汽车后桥齿轮及飞机、坦克发动机齿轮用合金渗碳钢（碳含量0.10%～0.25%，相当于20Cr2Ni4、18Cr2Ni4WA）
03 高强度紧固件用钢 汽车紧固件用钢（相当于10B18M），汽轮机紧固件用钢（X18CrMoWVNbN1）
04 大型、耐蚀模具钢 厚度超过600 mm，探伤级别达欧洲E/e级制造级进模具的高精度高质量冷作模具扁钢和中厚预硬模具钢，表面到心部硬度波动不大于3HRC高耐蚀耐磨镜面塑模钢，大型铝、镁合金轻金属压铸模具钢
05 高可靠性密封材料 高抗水解聚醚聚氨酯液压用密封材料，高性能柔性石墨密封材料，金属O形圈、C形密封圈用因科涅600、750，高强度细颗粒机械用碳石墨材料
06 机床专用钢 机床滚珠丝杠和直线导轨用GCr15及新钢种
07 超硬刀具材料 金刚石（PCD）、立方氮化硼（PCBN）、硬质合金（YG、YT、YW）

（续）

08 新型焊接材料 高强高韧焊接材料，耐热、耐蚀、耐辐照、耐磨及耐低温焊接材料，无毒绿色钎焊材料及焊剂
09 液压铸件用材料 高压柱塞泵/马达壳体、高压整体式多路阀体、大功率液力偶合器泵轮及壳体铸件用球墨铸铁、蠕墨铸铁
10 高应力弹簧钢 高档车用高压力悬架弹簧钢（相当于 UHS1900/2000）、高应力气门弹簧钢（相当于 OTEVA70/OTEVA90 或 SWOSC-VHV/SWOSC-VHR）
11 绝缘材料 百万千瓦水轮发电机组用绝缘材料，大型核电专用电机用绝缘材料，风力发电机用绝缘材料， 超高压/特高压输变电工程及配电用绝缘材料，配电变压器用绝缘材料
12 仪表功能材料 核电站的堆内测温铂电阻（1E 级）和堆芯测温热电偶（1E 级），用于重大设备状态监测的双参数温敏粉体介质材料以及替代贵金属用高性能钨铼热电偶丝等

四、主要任务

（一）加强自主创新，推动产业技术进步

1. 健全技术创新体系

继续推进以企业为主体，产学研用相结合的产业新体系建设。鼓励“三基”企业与科研院所、高等院校、主机制造企业联合建立研发机构、产业技术联盟等技术创新组织，重点支持国家创新型企业试点、国家技术创新示范企业、国家认定的企业技术中心等创新能力建设和国家重点实验室、国家工程实验室、国家工程研究中心、国家工程技术研究中心等公共研发平台建设。支持行业生产力促进中心等社会化、专业性科技服务机构为“三基”企业服务，促进其健康发展。

2. 开发一批标志性“三基”产品

本着“有所为、有所不为”的原则，围绕重大装备和高端装备发展急需，集中优势资源，通过开发 20 种标志性机械基础件、15 项标志性基础制造工艺和 12 种标志性基础材料，掌握一批“三基”产业发展的核心技术，形成批量生产能力，提高对重大装备和高端装备的配套能力，进而带动“三基”产业的配套和保障能力的全面提升。

3. 完善人才培养机制

加快建立多层次的适合“三基”产业发展的人才培养体系，培养一批具有国际视野的专家和技术带头人，引进、培养和造就一批优秀的从事“三基”研发和创新的团队。建立企校联合培养人才的新机制，促进创新型、应用型、复合型和技能型人才的培养。重视发展职业教育，支持行业职业技术培训中心的建设，开展技能等级评定和职业技能大赛，大力培养专业技能人才。

（二）优化产业结构，促进企业协同发展

1. 推进组织结构调整

通过政策引导，推动企业跨地区、跨所有制的兼并、重组，整合优势资源，提高产业集中度，形成若干家高起点、具有国际竞争力、产值超过 100 亿元的大型企业集团。鼓励“三基”企业向专业化分工、细分市场、特色明显的方向发展，重点培育 100 家掌握核心技术、专业化水平高、具有知名品牌的“专、精、特”企业。发挥龙头企业的带动、辐射作用，形成大型企业集团与中小企业优势互补、协调发展的产业格局。

2. 推进产品结构调整

推动通用型“三基”产品的更新换代，增加产品品种，改善和提高产品的性能和质量。鼓励“三基”企业发展高附加值、高技术含量的产品和工艺，不断提高高端产品的比重，增强为重大装备和高端装备配套能力。

3. 优化特色产业集聚区

加大对已有轴承、齿轮、液压件、气动件、密封件、链与链轮、紧固件、弹簧、模具、基础材料等产业集聚区的支持和指导，引导企业向产业园区集聚。结合“新型工业化示范基地”建设，发展一批专业特色鲜明、品牌形象突出、服务平台完备、热加工相对集中的现代产业集聚区。培育30家专业化分工、产业链协同的特色产业集聚区，形成布局合理、协调发展的产业格局。

（三）建设研发和服务平台，增强持续发展能力

1. 建设一批公共研发中心

发挥转制院所等已有平台为行业的服务功能，充实健全“三基”行业公共研究机构。充分利用现有优势资源，组建轴承、齿轮、液压件/气动件、密封件、紧固件及铸造技术、表面处理技术等公共研发平台，为行业提供关键技术、共性技术研发支持，并实现成果共享。

2. 建设一批检测实验公共服务平台

依托现有检测实验资源，以公正开放、独立运作为保障，形成一批布局合理的第三方公共检测实验平台，开展产品强化实验、可靠性和寿命测试试验、产品质量检测检验、基础材料检验，形成专业化的检测/试验和服务能力。优先支持在产业集聚区建立公共检测实验平台。

3. 建设产需对接平台

深化配套企业与主机企业的战略合作关系，依托行业协会，建设若干跨行业、跨地区的产需对接平台，促使“三基”企业与主机企业形成有效的供应链，提升“三基”产业发展的效率与效益。

4. 提升金融服务水平

在“三基”产业集聚区，鼓励金融要素市场、金融机构在商业可持续和风险可控的情况下，围绕“三基”企业的发展，充分利用现有政策，拓宽企业融资渠道，健全信用担保体系，开发贸易融资、应收账款融资等金融产品，创新服务模式。鼓励优势企业上市融资。

（四）加大技术改造，转变产业发展方式

1. 推广50项先进绿色制造工艺

选择目前技术成熟、覆盖面广、应用效果显著的50项先进绿色制造工艺，结合企业技术改造工作，加快先进工艺与装备在生产过程中的应用示范和推广，实现节能、降耗、减排，提高产品质量和生产效率。

2. 支持企业技术改造

重点支持“三基”企业技术改造，优先加强科研和检测实验能力建设，提高工艺、技术和装备水平；鼓励企业进行节能降耗和资源综合利用改造；引导企业利用数字化控制技术和先进适用技术改造传统制造工艺和装备。

3. 建设区域基础制造工艺中心

在装备制造业发达的城市和产业集聚区，盘活和整合优势资源，形成20家技术水平高、服务能力强的铸造、锻造、热处理及表面处理等基础制造工艺中心，提高环境综合治理能力，降低污染物排放水平。

（五）加强行业管理，提升产业整体素质

1. 提升经营管理水平

支持大型企业集团和行业龙头企业创新体制机制，完善法人治理结构，建立与市场经济相适应的现代企业制度，提高经营管理能力。引导中小型企业加强管理基础，健全管理制度，广泛运用先进管理方法和手段，提高产品质量一致性。

2. 完善标准体系

结合研究开发和试验验证，加大国家标准和行业标准制修订力度，鼓励以企业为主体研究制定我国自主知识产权的标准，并将有代表性的标准推向国际，加快国外先进标准向国内转化。发挥标准化手段对规范市场的基础性作用，加强标准宣贯，建立健全合格评定程序，促进新产品、新材料、新工艺的推广应用。加强产需企业间的沟通交流，实现上下游产品的标准对接，保证标准要求的协调性和一致性。

3. 提升产品质量

贯彻落实“工业产品品牌和质量振兴战略”，加强质量保障体系建设，强化产品质量认证制度，充实质量管理、可靠性工程的专业人才队伍，推进标准、认证、计量、检测检验、质量控制技术、质量工程技术等在企业质量控制与质量管理中的应用，着力提升产品的质量、可靠性和寿命。

4. 培育知名品牌

引导“三基”企业开展知名品牌培育活动，鼓励企业加强知名品牌产品和优质产品的推广营销，提高知名品牌产品的市场价值。同时，利用标准、认证、检测等手段，促进知名品牌产品质量水平的提高，加大打击制造假冒品牌产品的力度。

（六）推进“两化融合”，提高信息化水平

1. 提高企业信息化水平

继续推进企业在产品设计、生产过程、物流管理、销售与服务管理、财务管理等环节的信息化。开发和推广适合“三基”中小企业的产品设计软件及管理软件。鼓励在“三基”企业和主机用户之间建立持续改进、及时响应的客户关系和供应链管理系统，实现产业链上下游信息共享和业务协作。培育一批两化融合示范企业。

2. 大力发展数字化集成化的基础件

落实《智能制造装备发展规划》和《“数控一代”装备创新工程行动计划》，大力推进数字化控制技术与齿轮、轴承、液压件、气动件、密封件等机械基础件的相互融合，发展新一代具有智能化和集成化特征的机械基础件。

（七）实施“机械基础件和基础制造工艺双提升工程”

围绕提高机械基础件性能、可靠性和寿命，开展现代设计技术、先进制造技术、材料优化与新材料应用技术、快速强化试验技术等产品关键技术研究，重点开发一批标志性机械基础件，加强应用示范并实现产业化，全面提升对重大装备和高端装备的配套保障能力。

针对加工对象的大型化和精密化的发展趋势，以及生产过程绿色化的要求，开发一批标志性基础制造工艺，推广应用绿色制造工艺技术和先进制造装备；加强工艺管理，严格工艺纪律，建立总工艺师责任制，实现制造工艺水平和工艺管理水平的大幅度提升。

五、保障措施

（一）加强宏观统筹协调

加强组织领导，成立推进“三基”工作领导小组，定期研究“三基”产业发展的重大问题；在继续贯彻落实《机械基础零部件产业振兴实施方案》的基础上，组织部署和实施《机械基础件和基础制造工艺双提升工程》。建立部际/部省例会制度，协调相关部门和地方资源，形成支持“三基”产业发展的合力。充分发挥企业市场主体作用和各级政府、行业协会及中介机构在推动“三基”产业技术进步和发展中的组织、协调作用。

（二）加强产业政策引导

充分发挥产业政策的引导作用，制定“三基”行业技术规范条件，提高行业准入门槛，遏制低水平重复建设。制定《机械基础件、基础制造工艺和基础材料产品推广目录》。继续实施现行基础件财税支持政策，对研制国家鼓励发展的关键“三基”产品，落实关键零部件、原材料进口免税政策。鼓励“三基”企业积极开展清洁生产审核，推进制造过程绿色化。研究制定鼓励用户采用“三基”新产品和新工艺的政策。

（三）加强资金引导和支持

加大国家相关计划对“三基”产业技术创新和技术改造的投入力度，支持产学研合作，联合攻克产业关键技术。研究设立“三基”产业发展专项，重点支持机械基础件、基础制造工艺和基础材料企业的技术研发和产业化，先进工艺推广应用，新产品的试点示范，研发、检测、培训等行业服务平台建设等。鼓励金融机构设立“三基”产业发展专项基金。引导地方、企业和社会资本加大对“三基”产业的资金投入。

（四）优化产业发展环境

加大宣传力度，促进技术、资本、人才向“三基”产业集聚，营造全社会重视“三基”产业发展的氛围。认真落实研发费用加计扣除、固定资产加速折旧等税收政策，促进企业加快技术创新和技术进步。鼓励有实力和有积极性的主机制造企业发展其所急需的基础零部件和基础材料，在满足自身配套需求的基础上逐步走向社会化。

（五）推进国际交流合作

鼓励和引导企业加强与跨国集团开展多种形式的合资合作；鼓励国外企业来华投资或设立研发机构；鼓励国内“三基”企业走出去，到国外设立分公司或研发机构，更多地利用全球科技资源，引进国外先进技术、先进经验。积极参与和组织国际合作项目，在更大范围、更广领域、更高层次开展国际合作。

（六）充分发挥行业协会的作用

发挥行业协会的桥梁、纽带作用，鼓励行业协会积极参与国家、地方有关“三基”产业政策法规的制定。各行业协会要加强对行业发展重大问题的调查研究，反映企业诉求，引导规范企业行为，推进诚信体系建设，加强行业自律。组织建立“三基”产业经济运行及预测预警信息平台，及时发现、分析、反映行业情况和问题。提高各行业协会组织企业应对涉外知识产权纠纷、国际贸易摩擦的能力。各行业协会要积极组织企业间的交流活动、加强为企业新产品开发、工艺技术创新、科学管理提供咨询服务。

六、规划组织实施

工业和信息化部牵头负责《规划》实施，建立各部门分工协作、共同推进的工作机制，建立规划实施动态评估机制。

地方工业和信息化主管部门及相关企业结合本地区和本企业实际情况，制订与本规划相衔接的实施方案和相关扶持措施。

相关行业协会及中介组织要做好行业基础数据的统计分析工作，建立行业信息定期发布制度和行业预警制度，及时反映规划实施过程中出现的新情况、新问题，提出政策建议。

工业清洁生产推行“十二五”规划

中华人民共和国工业和信息化部　科学技术部　财政部

二〇一二年一月十日

前言：清洁生产是从源头提高资源利用效率、减少或避免污染物产生的有效措施，是促进产业升级、推动工业发展方式转变的重要途径。加快推行清洁生产，不断提高清洁生产水平，是“十二五”期间工业发展的一项重要任务。

为指导工业领域全面推行清洁生产，根据《国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》《工业转型升级规划（2011—2015年）》《国家环境保护“十二五”规划》和《重金属污染综合防治“十二五”规划》，结合工业领域清洁生产发展实际，制定本规划。

一、工业领域清洁生产推行现状与面临的形势

（一）现状

自2003年《中华人民共和国清洁生产促进法》实施以来，各级工业主管部门将实施清洁生产作为促进节能减排的重要措施，不断完善政策、加大支持、强化服务，工业领域清洁生产推行工作取得积极进展。

清洁生产基础工作得到加强。专家、咨询服务队伍不断壮大，已建立冶金、化工、轻工、有色、

机械等行业清洁生产中心及760多家清洁生产审核咨询服务机构。审核培训取得积极进展，累计6万家工业企业负责人接受培训，2万多家企业开展清洁生产审核，分别占规模以上工业企业总数的23.4%和9%。

清洁生产政策标准体系初步建立。中央与地方制定颁布了《关于加快推行清洁生产的意见》《清洁生产审核暂行办法》等一系列推进清洁生产的政策、法规和制度；发布《工业企业清洁生产审核技术导则》《工业清洁生产评价指标体系编制通则》以及30个行业清洁生产评价指标体系等清洁生产标准；中央财政设立了清洁生产专项资金，地方工业主管部门加大节能减排资金对清洁生产的支持力度，累计安排财政专项资金16亿元，带动社会投资1 200亿元，实施清洁生产技术改造项目5万多项。

科技对清洁生产支撑作用进一步加强。发布3批清洁生产技术导向目录、27个重点行业清洁生产技术推行方案；重点领域清洁生产技术研发加快，轻工、石化、建材、有色、纺织等行业成功开发出一批先进的清洁生产技术；电解锰、铅锌冶炼、电石法聚氯乙烯、氮肥、发酵等行业重大关键共性清洁生产技术产业化示范应用取得进展，为全面推广应用奠定了技术基础。

清洁生产促进节能减排效果明显。钢铁、有色、化工、建材、轻工、纺织等重点工业行业的清洁生产审核有序推进，实施了一批清洁生产技术改造项目，企业资源能源利用效率有效提高，污染物产生量大幅削减。据统计，通过实施清洁生产，2003—2010年累计削减二氧化硫产生量93.9万t、化学需氧量245.6万t、氨氮5.6万t，节能约5 614万t标准煤，为节能减排作出了重要贡献。

尽管工业领域清洁生产工作取得了一些成绩，但总体仍处于起步阶段，还存在一些突出问题：一是企业普遍重末端治理，轻源头预防，清洁生产尚未全面展开，实施清洁生产审核的企业数量比例偏低，特别是清洁生产技术改造方案实施率不高，仅为44.3%。二是清洁生产科技开发投入不够，重金属污染减量、有毒有害原料替代和主要污染物削减等领域缺乏先进有效的技术。同时，成熟适用技术推广应用不够，制约了清洁生产技术水平的提升。三是政策机制尚不健全，市场机制在推行清洁生产过程中的作用尚未得到充分发挥。

（二）面临的形势

“十二五”是全面建设小康社会的关键时期。深入贯彻落实科学发展观，转变经济发展方式，建设资源节约型、环境友好型社会，对节约资源、保护环境提出了新的更高的要求。“十二五”期间，国家进一步加大环境保护力度，明确四种主要污染物总量减排约束性指标，并对重金属污染和持久性有机污染物防治提出要求。为从源头减少污染物产生量，尽可能降低末端治理压力，促进国家“十二五”规划纲要提出的各项资源节约和环境保护指标完成，必须进一步加大推行清洁生产力度，全面提升清洁生产水平。

工业是资源消耗和污染物排放的重点领域。2010年，工业领域能源消耗占全社会70%以上，二氧化硫、化学需氧量、氨氮排放分别占85.3%、35.1%和22.7%。降低工业领域资源能源消耗、减少污染物产生，既是实现国家节能减排任务的需要，也是促进工业转型升级的紧迫任务，是新型工业化道路的本质要求。“十二五”期间，我国工业化仍将继续快速推进，工业将面临资源消耗、污染物排放增加的压力。特别是在常规污染物问题尚未解决的同时，非常规污染物如持久性有机污染物（POPs）、持久性有毒污染物（PTS）、重金属污染物等带来的环境风险和压力越来越突出，血铅中毒等严重污染事件频发，影响经济发展和社会稳定，严重制约着工业可持续发展。为更好地统筹协调资源环境制约与工业化进程加快的矛盾，实现工业转型升级的战略任务，必须加快推行清洁生产，由高消耗、高排放的粗放方式向集约、高效、低排放的清洁生产方式转变，实现资源科学利用和污染源头

预防。

从国际形势看，节能环保、绿色低碳已成为国际产业发展潮流和趋势，以清洁生产方式提供节能环保技术和产品已成为国际产业竞争的重要内容。同时，履行持久性有机污染物（POPs）国际公约，适应欧盟电子电气设备中限制使用某些有害物质指令等规则要求，应对汞污染控制谈判以及国际贸易中以节能环保低碳技术标准为特征的绿色贸易壁垒带来的挑战，客观要求我国工业必须加快推行清洁生产，在实现生产过程清洁化的同时，提供无毒无害或低毒低害的绿色技术和产品，提升产业竞争力。

二、指导思想、基本原则和主要目标

（一）指导思想

深入贯彻科学发展观，牢固树立源头预防、过程控制的清洁生产理念，紧紧围绕“十二五”节能减排要求，以高能耗、高排放、污染重和资源消耗型行业为重点，以提升工业清洁生产水平为目标，以技术进步为主线，突出企业主体责任，创新清洁生产推行方式，加大政策支持力度，完善市场推进机制，强化激励约束作用，加快建立清洁生产方式，推动工业转型升级。

（二）基本原则

——坚持技术攻关与推广应用相结合的原则。以减少化学需氧量、二氧化硫、氨氮、氮氧化物以及重金属、有毒有害污染物产生量为目标，集中力量开发一批重大、共性清洁生产工艺技术和绿色环保原材料（产品），推广应用一批先进、成熟适用技术和低毒低害或无毒无害原材料（产品）。

——坚持重点突破与全面推进相结合的原则。在与主要污染物减排紧密相关的行业、重金属污染防控行业，以及资源消耗、污染排放集中的领域加大力度推动企业实施清洁生产；加强对其他领域行业企业实施清洁生产的指导和支持，全面推进工业领域实施清洁生产。

——坚持政策引导和市场机制相结合的原则。加强宏观指导，加大财政投入和税收优惠等政策支持力度；通过建立生态设计产品标志制度，利用政府采购等措施，引导绿色消费，建立有利于清洁生产实施的市场环境。

（三）主要目标

“十二五”期间，工业领域清洁生产推进机制进一步健全，技术支撑能力显著提高，清洁生产服务体系更加完善，重点行业、省级以上工业园区企业清洁生产水平大幅提升，清洁生产对科学利用资源、节能减排的促进作用更加突出，为全面建立清洁生产方式奠定坚实基础。

具体目标：

——清洁生产培训和审核逐步展开。规模以上工业企业主要负责人接受清洁生产培训比例超过50%，通过清洁生产审核评估的企业不低于30%。重金属污染防控企业每两年开展一轮审核；与主要污染物减排紧密相关的11个行业规模以上工业企业，以及中央企业所属工业企业完成一轮清洁生产审核。

——清洁生产技术水平显著提高。成功开发并产业化应用示范一批重点行业关键共性清洁生产技术；推广一批可显著减少生产过程中污染物产生的先进成熟技术；实现一批有毒有害原料（产品）替代。

——重点行业、省级以上工业园区清洁生产水平明显提升。审核报告中提出的清洁生产技术改造项目实施率达到60%以上；到2015年，通过实施重点工程有效削减主要污染物产生量；重点行业70%以上企业达到清洁生产评价指标体系中的“清洁生产先进企业”水平；培育500家清洁生产示范企业。

表1 “十二五”工业清洁生产主要指标

指标	2010年	2015年
清洁生产培训和审核		
规模以上工业企业负责人培训比例	〔23.4%〕	〔>50%〕
指标	2010年	2015年
规模以上工业企业通过审核比例	〔9%〕	〔>30%〕
审核报告中清洁生产技术改造实施率	〔44.3%〕	〔>60%〕
削减生产过程污染物产生量		
化学需氧量	〔245.6万t〕	65万t
二氧化硫(排放量)	——	60万t
氨氮	〔5.6万t〕	10.8万t
氮氧化物	——	120万t
汞使用量	——	638t
铬渣及含铬污泥	——	73万t
铅尘	——	0.2万t
重点行业清洁生产水平		
重点行业达到“清洁生产先进企业”比例	——	〔>70%〕
培育清洁生产示范企业	——	〔500家〕

注:〔〕表示2003—2010年累计数

三、主要任务

(一)开展工业产品生态设计

生态设计是企业以资源科学利用和环境保护为目标,按照全生命周期理念,在产品设计开发阶段系统考虑原材料选用、制造、销售、使用、处理等各个环节可能对环境造成的影响,将节能治污从消费终端前移至产品的开发设计阶段,力求产品在全生命周期中最大限度降低资源能源消耗、尽可能少用或不用有毒有害物质,从而减少污染物产生,实现环境保护的活动。“十二五”期间,按照“试点先行、稳步推进”的原则,围绕我国节能减排总体目标要求,综合考虑清洁生产技术水平和国际生态设计发展趋势,选择代表产品,开展产品生态设计试点,逐步完善产品生态设计标准体系,加快研发节能环保新材料和清洁生产技术工艺,奠定产品生态设计的技术基础。研究建立生态设计激励机制,鼓励倡导绿色消费,引导企业积极开展产品生态设计,使生态设计逐步成为提升清洁生产水平、促进工业向清洁生产方式转变的重要手段。

(二)提高生产过程清洁生产技术水平

按照源头预防急需、减量效果明显、应用前景明确的要求,围绕生产过程中污染物减量对工艺技术和装备的要求,区分不同阶段,提出重大清洁生产技术攻关、推广应用计划,充分运用国家科技重大专项和国家科技计划(专项)等渠道,支持相关领域的研究。积极支持科研院所、大专院校、工业企业等联合开发和攻关。对重大关键共性的清洁生产技术,鼓励建立多模式的产业创新联盟,形成利益共享、风险共担的创新主体,加快攻关步伐。依托技术基础好、创新能力强的科研单位和企业,建设一批清洁生产技术产业化服务中心,加强重大清洁生产技术的产业化应用示范,推动技术成果转化。

加快先进成熟技术的推广应用,鼓励企业积极实施清洁生产技术改造。创新技术成果转化机制,

支持清洁生产技术拥有者采取技术转让、合作推广等多种方式，加快科技成果向生产力的转化。研究建立技术普及率与污染物排放控制标准相衔接的促进机制，对技术普及率达到一定程度的行业，通过制修订相应的环保标准，引导企业使用清洁生产技术，加快技术推广应用步伐。

发展的重点是：

——化学需氧量削减技术。造纸行业，研发非木材植物纤维清洁制浆及其废液资源化利用技术，推广纸浆无元素氯漂白等技术。制糖行业，推广糖厂废水循环利用与深化处理等技术。发酵（含酿酒）行业，研发高效菌种定向选育及系统控制技术，推广高性能温敏型菌种发酵技术和连续等电转晶提取技术、新型色谱分离提取柠檬酸技术及废母液综合利用技术、酒精糟液废水全糟处理等技术。纺织染整行业，研发可生物降解（或易回收）聚乙烯醇（PVA）浆料替代应用技术、生物脱胶退浆精炼技术，清洁制溶解浆（浆粕）新技术，推广印染高效短流程前处理清洁生产助剂及工艺、酯化废水乙醛回收再利用技术、丝光淡碱回收再利用等技术。农药行业，研发原药及中间体清洁生产技术，推广草甘膦母液资源化回收利用等技术。制药行业，推广绿色酶法生产技术、生物活性酶综合生产抗生素/维生素等技术。

——氨氮削减技术。氮肥行业，推广氮肥生产污水零排放等技术。偶氮二甲酰胺（ADC）发泡剂行业，推广无酸缩合生产工艺替代有酸缩合工艺、改进尿素法 ADC 发泡剂生产工艺（配套多效蒸发技术回收缩合母液中氨氮）等技术。电解锰行业，研发电解锰氨氮废水全过程控制等技术。稀土行业，研发离子吸附型稀土矿原地浸出氨氮无组织排放控制等技术，推广无氨皂化稀土萃取分离等技术。焦化行业，研发废水深度处理循环利用等技术。

——二氧化硫削减技术。针对钢铁、水泥、玻璃、陶瓷等行业工业窑炉，研发清洁原燃料、可替代原燃料、低硫燃烧、多种污染物联合去除等清洁生产技术、工艺和装备。钢铁行业，推广循环流化床（LJS-FGD）烧结烟气多组分污染物干法脱除技术、石灰石-石膏湿法（空塔喷淋）等烧结烟气脱硫技术，烧结工艺小球烧结、厚料层烧结、热风烧结、低温烧结技术和装备，以及烧结烟气循环等技术。

——氮氧化物削减技术。钢铁行业，研发低氮燃烧技术。水泥行业，研发水泥窑炉低氮燃烧技术，推广中低温催化还原氮氧化物减排技术、高温低成本非催化还原氮氧化物减排等技术。平板玻璃行业，推广零号喷枪的全氧助燃技术，逐步扩大富氧、全氧燃烧技术的应用范围。

——重金属污染物削减技术。在生产过程中，实现汞、铬、铅等重金属污染物削减。汞污染削减，推广电石法聚氯乙烯低汞触媒和高效汞回收等技术，荧光灯生产行业推广固态汞注入技术等；电池行业，研发无汞氧化银电池技术，推广扣式碱性锌锰电池无汞化等技术。铅污染削减，研发新型铅蓄电池制造技术、铅锌冶炼行业电解锌浸出渣中水溶锌多级逆流洗涤回收等技术；铅蓄电池行业，推广扩展式（拉网式、冲孔式）连铸连轧式铅蓄电池板栅制造等工艺技术；铅锌冶炼行业，推广氧气底吹—液态高铅渣直接还原铅冶炼技术、铅锌冶炼废水分质回用集成等技术；电子电气行业，推广无铅焊料等技术。铬污染削减，铬盐行业完成铬铁碱溶氧化制铬酸钠技术、气动流化塔式连续液相氧化生产铬酸钠等技术工艺示范，推广无钙焙烧技术、钾系亚熔盐液相氧化法等技术；电镀行业研发三价铬镀铬，推广低铬镀铬技术、在线回收铬技术、无铬无氰钨合金电镀等技术；皮革行业推广高吸收铬鞣及其铬鞣废液资源化利用等技术。

（三）开展有毒有害原料（产品）替代

围绕工业生产所需的原材料及有关最终产品，减少含汞、六价铬、铅、镉、砷、氰化物及 POPs 等有毒有害物质的使用，研究制定原料及产品中有毒有害物质减量化与替代的实施路径，明确替代的时间节点，促进生产过程中使用低毒低害和无毒无害原

料，降低产品中有毒有害物质含量。

——涉重金属领域。电池行业，研发无汞氧化银电池、无汞化糊式锌锰电池，推广无镉化铅蓄电池、无汞无镉减铅纸板锌锰电池。电石法聚氯乙烯行业，研发固汞触媒、无汞触媒，推广低汞触媒。有色金属行业，推广多金属复杂硫化矿选矿无氰组合药剂等。照明电器（荧光灯）行业，推广汞含量2mg以下长寿命节能灯。电镀行业，推广无磷无铬无镍涂装前处理液、无氰无甲醛酸性镀铜电镀液等产品。电子电气产品污染控制领域，加快无铅焊料的工程实验研究，提高其可靠性，推广二元、三元、多元合金类无铅焊料。

——有机污染物领域。电镀行业，重点推广使用不含全氟辛烷磺酸盐（PFOS）的铬雾和酸雾抑制剂。在钢铁烧结中推广低氯化物含量原料。电子电气产品污染控制方面，重点推广无卤素溴化阻燃剂等。半导体器件生产领域，研发光阻剂和防反射涂层等领域的PFOS替代品。涂料行业，推广水性涂料。此外，重点开发全氟辛基磺酸及其盐替代品、船用防污漆中滴滴涕（DDT）替代品，严格控制氯化石蜡生产原料中的短链氯化石蜡含量。

——农药领域。开发杀扑磷、甲拌磷、甲基异柳磷、克百威、灭多威、灭线磷、涕灭威、磷化铝、氧乐果、水胺硫磷等替代产品。

四、重点工程

综合分析工业行业污染物产生排放水平和成熟、适用的清洁生产技术发展现状，围绕“十二五”主要污染物减排指标以及重金属污染防控要求，实施汞、铬、铅、氨氮、化学需氧量、二氧化硫、氮氧化物等污染物产生量削减七项重点工程。通过采用先进成熟的适用技术，在行业内实施清洁生产技术改造，提高技术普及率，有效削减污染物产生量。研究建立重点工程实施机制，鼓励企业实施清洁生产；对于技术普及率高于60%的行业，研究通过提高相应的污染物排放标准，加快清洁生产技术在全行业的推广应用。

（一）化学需氧量削减工程

以产生化学需氧量较大的造纸、制糖、发酵（含酿酒）、制药（抗生素与维生素）行业为重点，实施化学需氧量削减工程。

在造纸行业，推广纸浆无元素氯漂白技术（包括中浓氧脱木素技术、中浓过氧化氢漂白技术、中浓二氧化氯漂白技术），到2015年实现技术普及率40%；在制糖行业，废水循环利用与深化处理技术普及率到2015年达到90%；在发酵（含酿酒）行业，推广高性能温敏型菌种发酵技术和连续等电转晶提取技术、新型色谱分离提取柠檬酸技术及废母液综合利用技术、酒精糟液废水全糟处理技术，到2015年技术普及率分别达到80%、70%、90%；在制药（抗生素与维生素）行业，绿色酶法生产技术普及率到2015年达到60%。通过推广以上技术，到2015年削减化学需氧量产生量65万t/a。

（二）二氧化硫削减工程

以二氧化硫产生量较大、排放源集中的钢铁行业为重点，实施二氧化硫削减工程。在钢铁行业，推广循环流化床（LJS-FGD）烧结烟气多组分污染物干法脱除技术、石灰石-石膏湿法（空塔喷淋）等烧结烟气脱硫技术，到2015年实现烧结烟气脱硫技术普及率50%。通过推广以上技术，到2015年削减二氧化硫排放量60万t/a。

（三）氨氮削减工程

以氨氮产生量较大的氮肥、ADC发泡剂和稀土行业为重点，实施氨氮削减工程。

在氮肥行业，推广氮肥生产污水零排放技术，到2015年实现技术普及率30%；在ADC发泡剂行业，推广无酸缩合生产工艺替代有酸缩合工艺、改进尿素法ADC发泡剂生产工艺（配套多效蒸发技术回收缩合母液中氨氮），到2015年技术普及率分别达到100%和40%；在稀土行业，推广无氨皂化稀土萃取分离技术，到2015年实现技术普及率80%。通过推广以上技术，到2015年削减氨氮产生量10.8万t/a。

（四）氮氧化物削减工程

在水泥行业，针对水泥煅烧过程中窑炉烟气高粉尘、强碱性、中低温工况下的氮氧化物减排特点，在日产2 500~5 000t新型干法水泥生产线上，重点推广水泥窑炉中低温催化还原氮氧化物减排技术、高温低成本非催化还原氮氧化物减排技术，到2015年普及率均达到80%，削减氮氧化物产生量120万t/a。

（五）汞污染削减工程

以电石法聚氯乙烯行业触媒的低汞无汞化、电池产品无汞技术、荧光灯低汞及生产中固汞使用技术为重点，实施汞污染削减工程。

在电石法聚氯乙烯行业推广低汞触媒技术、高效汞回收技术，到2015年技术普及率分别达到100%、60%；在电池行业推广扣式碱性锌锰电池无汞化技术，到2015年实现技术普及率100%；在荧光灯行业普及固态汞注入技术，推广汞含量2mg以下的长寿命节能灯，到2015年实现技术普及率80%。通过推广以上技术，到2015年，削减汞使用量638t/a。

（六）铬污染削减工程

以铬化合物生产及应用环节减少含铬废物产生为重点，实施铬污染削减工程。

考虑产品特性和市场需求，在铬盐行业推广无钙焙烧和钾系亚熔盐液相氧化法等技术，到2015年全行业全部采用先进的清洁生产技术，大幅度削减铬渣产生量；在电镀行业推广代铬镀层、低铬镀铬技术和在线回收铬技术，到2015年技术普及率均达到30%；在皮革行业，推广高吸收铬鞣及其铬鞣废液资源化利用技术，到2015年实现技术普及率50%。通过推广以上技术，到2015年削减铬渣及含铬污泥产生量73万t/a。

（七）铅污染削减工程

针对铅污染产生量较大的铅锌冶炼、铅蓄电池和电子电气行业，以生产过程控制为重点，实施清洁生产技术改造，削减铅污染。

在铅锌冶炼行业，推广氧气底吹-液态高铅渣直接还原铅冶炼技术和铅锌冶炼废水分质回用集成技术，到2015年技术普及率均达到50%；在铅蓄电池行业推广扩展式（拉网式、冲孔式）连铸连轧式铅蓄电池板栅制造工艺，到2015年实现技术普及率30%；在电子电气行业推广无铅焊料技术，到2015年实现技术普及率60%。通过推广以上技术，到2015年削减铅尘0.2万t/a、废水中铅60t/a，减少铅使用量18万t/a。

五、保障措施

（一）加大财政资金支持力度

充分发挥中央财政清洁生产资金的支持引导作用，扩大资金规模，加大支持力度。重点支持重大关键共性清洁生产技术产业化应用示范等工作。地方财政要加大对清洁生产的支持力度，鼓励具备条件的设立地方清洁生产专项资金。

中小企业发展基金要安排适当数额支持中小企业实施清洁生产。中央财政在安排技术改造、节能减排、循环经济等有关专项资金时，把清洁生产技术改造项目作为重点支持方向，加大支持力度，加快提升清洁生产水平。充分利用地方节能减排资金、技术改造资金等资金渠道，加大对清洁生产项目特别是中小企业清洁生产项目的支持力度。

充分运用国家科技投入政策，鼓励科技风险投资、节能环保产业基金等机构投资，按照风险共担、利益共享的原则，参与重大清洁生产技术开发项目，对其中重点产业化应用示范项目，中央财政清洁生产资金给予优先支持。

创新财政资金支持清洁生产技术成果向产业化转化的方式，探索财政资金买断重大技术使用权、免费供行业使用的技术推广模式，加快成熟先进技术的推广应用。

（二）强化标准支撑引领作用

加快制修订产品生态设计、有毒有害物质控制、电子电气产品污染控制等方面的标准；在国家有关部门统一标准框架要求下，加快制修订工业行业清洁生产评价指标体系、工业清洁生产审核指南等有关标准；运用清洁生产评价指标体系，在重点

行业开展清洁生产水平评价，公布清洁生产先进企业名单，引导企业不断提高清洁生产水平。加强与产业政策、环保政策等的衔接，把企业清洁生产水平作为环境影响评价、上市融资审查等政策的重要内容。创新标准实施机制，结合产业清洁生产技术发展现状，发布有毒有害物质减量替代的路线图，引导企业、科研院所加快科技开发和清洁生产技术应用；加强与环保标准的衔接配合，对技术普及率达到一定程度的行业，推动采取提高相应环保标准的措施，加快技术推广应用。

充分发挥清洁生产标准的引领作用，培育一批清洁生产示范企业和园区。按照标准规范引领、企业自愿申请、政府鼓励支持的原则，在钢铁、有色、建材、化工、造纸等行业，选择基础条件好、创新能力强的清洁生产企业，支持企业实施清洁生产示范企业建设方案。“十二五”期间，力争培育500家清洁生产示范企业。在省级以上工业园区中，选择管理规范、高排放企业相对集中的综合性园区，以及电镀、皮革、化工等专业性园区，按照创新管理机制、强化公共服务、加强科技进步的要求，建设循环利用水平高、科技创新能力强、污染物产生量少的先进清洁化示范园区。

（三）完善政策机制

鼓励企业开展产品生态设计。推动生态设计产品列入政府采购清单，实施政府绿色采购；加强国际政策、技术标准交流与合作，探索开展生态设计产品标志与国际相关标志互认，减少绿色贸易障碍，提高生态设计标志产品的市场竞争力。修订《电子信息产品污染控制管理办法》，开展国家统一推行的电子信息产品污染控制自愿性认证活动，探索建立符合我国电子电气产品污染控制合格评定制度。

鼓励支持企业开展清洁生产审核。对自愿开展清洁生产审核且通过审核评估的企业，在地方主要媒体上给予通报表扬；研究促进中小企业清洁生产机制；在安排中央和地方清洁生产、节能减排等专项资金时，对通过清洁生产审核评估的项目给予优先支持。

加强产业政策与信贷政策的协调配合，鼓励银行等金融机构对符合国家产业政策的清洁生产技术开发和产业化应用项目，优先给予信贷支持，实施绿色信贷工程。

鼓励清洁生产企业自愿与地方工业主管部门签订进一步削减污染物产生量的协议。地方工业主管部门及时在有关媒体公布自愿企业名单及实施清洁生产的成果，并给予相应的奖励和支持。

（四）加强基础能力建设

加强清洁生产审核等技术服务能力建设。鼓励成立行业清洁生产中心，完善清洁生产审核技术服务支撑体系，为清洁生产审核等提供技术及政策咨询、培训、评估等服务。制定《工业清洁生产审核咨询机构管理办法》《工业清洁生产评估管理办法》等管理制度，规范清洁生产审核咨询服务和评估管理。

构建清洁生产信息系统。建立各级工业主管部门、行业协会、企业、咨询服务机构等有关方面信息沟通的渠道，及时发布清洁生产政策法规、重要信息、典型经验、可再生利用废物的供求信息等，为企业，特别是中小企业开展清洁生产提供信息服务和技术指导。

加强人才队伍建设。建立工业领域清洁生产专家库，为企业和政府开展清洁生产提供技术指导、政策咨询；建立清洁生产培训制度，分层次、分类别、有计划地培训清洁生产工作行政管理人员、专家、审核咨询服务机构从业人员和企业负责人，有计划地培训清洁生产潜力大的中小企业；重点行业、省级以上工业园区企业主要负责人接受培训比例达到90%以上，国有企业相关负责人完成一轮培训。

六、规划实施

省级工业主管部门要会同财政、科技等部门将《规划》目标分解落实，制定年度实施计划，建立和完善清洁生产推行机制，确保完成规划目标。

有关中央企业集团要结合本企业集团实际，制

定自愿审核推进计划，确保完成审核任务；制定技术示范和推广的具体落实方案，加强清洁生产推进工作的组织协调，加大资金支持力度，组织所属企业加快推进清洁生产。

有关行业协会、清洁生产中心等机构要充分发挥熟悉行业、贴近企业的优势，为政府部门做好政策和技术咨询，为企业做好标准宣贯、技术推广、审核评估等方面咨询服务。

各单位要充分利用电视、报纸、网络等各种媒体，加大对清洁生产工作的宣传力度，逐步提高全社会对清洁生产的认识水平，为规划实施创造良好的舆论氛围。

大事记

记载2008—2012年热处理行业发生的重大事件

Record the important events of 2008–2012 heat treatment industry

中国热处理行业协会2008—2012年主要活动

中国热处理行业协会 2008—2012 年主要活动

2008 年

1 月，依照中国机械工业联合会转发的国家发展和改革委员会（简称国家发改委）办公厅关于征求对《产业结构调整指导目录（2007 年本）》（征求意见稿）的函的要求，中国热处理行业协会提交报告，建议在鼓励类项目中增加“全纤维炉衬热处理炉设计与制造”和“空气冷却器设计与制造”两个项目。

1 月 18 日，中国热处理行业协会在北京召开理事长秘书长办公会议。为了深入贯彻科学发展观，落实节能减排基本国策，实现热处理行业在“十一五”期间节能降耗和环保减排的目标，根据热处理行业实际情况和当前工作需要，研究决定组织各方面专家建立“热处理行业节能减排工作委员会”。由李新亚理事长兼任主任委员，佟晓辉秘书长兼任副主任委员。工作委员会的职责是：研究提出热处理行业节能减排工作方案措施、审查和评估行业节能减排工作效果、提出推荐节能减排产品和淘汰产品目录、为热处理行业节能减排技术及装备开发推广提供咨询和服务，以及为完善热处理行业节能减排服务体系给予指导和技术支持。

2 月 3 日，中国热处理行业协会为支援我国南方雨雪冰冻救灾工作，发出“关于积极支持抗灾救灾工作的紧急通知”。倡议各会员单位，积极响应党和政府的号召，调动一切可调动的因素，积极参与各项“防灾、抗灾、救灾、减灾、赈灾”活动，为克服雨雪冰冻所造成的困难和灾害作出积极贡献；要求各地方热处理协会积极协助，为有关部门和企业抗灾救灾提供优质服务。中国热处理行业协会成立抗灾救灾应急联络组，李新亚理事长担任组长。

4 月 10 日，在宁波召开了第五届五次常务理事会议。会议由朱文明副理事长主持，孙大涌荣誉理事长、王广生副理事长、宋宝敬副理事长、盛炫明副理事长、吴光治副理事长参加会议。此次会议针对重点开展的节能减排做了如下工作：①讨论通过了热处理行业节能减排工作委员会组成及工作职责。②明确了热处理行业节能减排工作安排，讨论通过了《热处理行业（第一批）节能技术和产品重点推广目录》；讨论通过了《热处理行业（第一批）淘汰或限制的高耗能、高排放落后技术装备目录》；讨论通过了《我国热处理加热设备能耗及能效情况分析报告》；讨论通过了《热处理加工企业市场准入条件》《氯化钡盐浴炉使用及用盐管理办法》和关于热处理行业节能减排工作的政策建议等文件。③会议讨论确定了第六届理事会换届的各项相关事宜，包括关于中国热处理行业协会章程修改的决议，关于第六届理事会理事长、秘书长和法定代表人候选人决议以及副理事长、常务理事、理事和副秘书长候选人建议名单。④会议还讨论决定了将于中国热处理行业协会第六次会员大会上表彰的先进会员单位和先进个人，包括：热处理行业（第一批）节能减排优秀企业，先进地方热处理协会，

热处理行业优秀企业家，热处理行业优秀工作者。④会议依据《中国热处理行业协会先进会员企业——热处理规范企业和质量管理优秀企业审定和管理办法》审议通过哈尔滨轴承制造有限公司热处理分厂为热处理规范企业。

4月11—12日，在宁波召开“2008热处理节能减排技术会议”。会议主题是“热处理节能减排和信息化”。会议特别邀请了国家发改委领导和中国轴承工业协会领导到会做专题报告，这次会议以推广少无氧化、减少污染的真空热处理、控制气氛热处理、等离子热处理、表面化学热处理等工艺装备及其和冷却清洗技术装备为主要内容，在设备选购、使用、质量控制、工艺检测等方面进行了广泛交流，推动热处理行业的节能减排工作。

4月15—17日，在常州市召开“2008年省市热处理行业协会秘书长会议”，中国热处理行业协会秘书长佟晓辉主持会议，上海、哈尔滨、山西、天津、沈阳、常州、重庆、无锡、苏州、合肥、贵阳、兰州、南京及宁波等地热处理行业协会的理事长、副理事长、秘书长共计24人参加会议。常州市经贸委行业管理处朱岩处长、贺旭光副处长出席会议祝贺。参加会议的还有常州市热处理行业协会常务理事、理事和会员单位代表，总人数达到42人。此次会议汇总了中国热处理行业协会为落实中央经济工作会议和国务院提出的节能减排工作精神，在节能减排方面的调研工作情况及相关的对策，讨论部署了当年中国热处理行业协会的各项工作。

5月，中国热处理行业协会组织专家、地方热处理行业协会和骨干企业，承担了中国机械工业联合会受国家发改委委托开展的《机械工业推进节能减排工作的途径及政策研究——热处理行业》研究课题。课题针对我国热处理行业节能减排工作的实际情况，在深入分析的基础上，提出了热处理行业在“十一五”期间节能减排工作的目标、途径及有关政策方面的建议。主要内容包括：反映我国热处理行业能源消耗和环保排放的现状，分析我国热处理行业节能减排工作当前存在的主要问题，总结行业中节能减排工作先进经验，经过认真分析和研究，提出了热处理行业在“十一五”期间争取实现单位热处理加工能耗降低30%，“三废”排放总量减少15%，骨干热处理企业争取实现零污染的目标。明确了热处理行业节能减排的三条主要途径是技术改造节能、管理节能和政策推动节能。提出了主要技术改造节能措施：要求热处理企业合理选择热处理电加热设备，在足够批量前提下，应尽可能选用连续式（推杆式、网带式、震底式、辊底式及转底式）热处理炉，加大感应加热热处理范围，限制使用盐浴炉，推广陶瓷纤维代替耐火砖的应用，推广渗碳、渗氮催渗剂的应用，推广真空和可控气氛加热设备及微机精密控制系统，鼓励使用晶体管固态电路感应加热电源，推广高效节能型空气换热器等热处理辅助装备。在管理节能方面提出：①加强推广节能减排型热处理技术和装备，强行淘汰陈旧的高耗能加热设备，严格执行国家标准，严禁再生产高耗能产品；②规范企业生产管理，加大节能减排工作管理力度，限制热处理企业的低水平重复建设和有效淘汰高耗能产能。在政策推动节能方面向政府有关部门提出了：①热处理企业购买节能环保型技术装备抵扣增值税的建议；②关于申请热处理加工企业实施增值税先征后退政策促进节能减排工作进展的专题报告；③热处理行业节能减排工作方案。

5月，受巴西南大河洲工业联合会邀请，中国热处理行业协会考察团一行16人赴巴西专业考察和参观在圣保罗安年比展览中心举办的巴西国际机械及工业产品展览会。位于阿雷格里的南大河洲工业联合会是巴

西的地方政府部门，相当于我国地方经贸委。巴西的热处理行业现处于发展阶段，此次展会上见到了大型全自动化热处理炉、感应加热设备、超声波清洗设备、各种耐热钢工装料盘、网带、辐射管、陶瓷纤维、热工仪表、金相及硬度计等20余家展商的展品。其中大型燃气铝合金热处理炉、超声波清洗设备和各种耐热钢工装件等显示了国际先进水平。

5月，在中国热处理行业协会教育培训基地山东大学举办了第七期热处理质量检验员培训班。

7月2日，江苏丰东热技术股份有限公司开发制造的“VKA-D60/60/90型真空渗氮多功能炉”通过了中国热处理行业协会组织的专家鉴定。

7月，发布《热处理加工市场准入条件》《热处理氯化钡盐浴炉使用及用盐管理办法》行业规范和中国热处理行业协会标准——《热处理用油及使用管理》。

8月，保定市金能换热设备有限公司推荐的“空冷式换热器”列入由财政部、国家税务总局、国家发改委发布的《关于公布节能节水专用设备企业所得税优惠目录(2008年版)》和《环境保护专用设备所得税优惠目录(2008年版)的通知》(财税〔2008〕115号)中。

8月15日，天龙科技炉业(无锡)有限公司开发制造的“可控气氛罩式渗氮炉”通过中国热处理行业协会组织的专家鉴定。

8月16日，南京长江工业炉科技有限公司开发制造的“连续式无料筐铝合金轮毂热处理生产线”通过中国热处理行业协会组织的专家鉴定。

8月17日，常州科恒炉业有限公司开发制造的“RQL-T-1200系列智能控制台车式燃气热处理炉”通过中国热处理行业协会组织的专家鉴定。

8月29日，大连海威石油化工有限公司开发制造的“多功能淬火冷却系统”通过中国热处理行业协会组织的专家鉴定。

9月4日，天津市热处理研究所有限公司开发制造的“SLZX-Ⅲ型在线深冷处理设备”通过中国热处理行业协会组织的专家鉴定。

9月，根据《国家发改委关于做好中小企业节能减排工作的通知》(发改企业〔2007〕3251号)，中国热处理行业协会在深入调研考察的基础上制定提出《热处理行业节能减排工作方案》。此方案分析了热处理行业能耗和排放状况，提出了面临的主要问题，制定了热处理行业节能减排工作方案：(一)深入贯彻科学发展观，加大节能减排工作的宣传和培训工作力度；(二)积极主动参与行业结构调整优化产业结构，制定行业准入标准和热处理规范化生产标准；(三)建立健全热处理行业节能减排服务体系；(四)积极推广先进设备和先进工艺；(五)协助政府做好热处理行业淘汰高耗能加热设备；(六)规范企业生产管理，严格执行国家和行业标准，加大节能减排工作管理力度；(七)加强盐浴炉的管理。

9月22日，在山西省太原市召开中国热处理行业协会第五届理事会第五次会议，李新亚理事长主持会议。会议讨论通过了提交第六次会员大会的中国热处理行业协会第五届理事会工作报告、中国热处理行业协会第五届理事会财务报告、关于中国热处理行业协会章程的报告、第六届理事会候选人名单和第六届理事会换届说明等有关第六届理事会换届事宜。会议讨论通过了2008年新增的热处理行业质量管理优秀企业：大连海威热处理技术装备有限公司、广东世创金属科技有限公司和常州国宏化工有限公司；讨论通过了2008年新增的热处理规范企业：太原重工热处理分公司、太原市矿山机器集团公司热处理厂、山西北方机器制造有限责任公司热处理厂、榆次液压有限公

司热处理分厂、常州电气兴业热处理有限公司、河北燕兴机械有限公司热处理厂、沈阳双马金属热处理有限公司、沈阳北方重工集团热处理厂、沈阳双马永源机械厂、沈阳金工热处理中心、沈阳福峰机械有限公司、梯爱司表面处理技术(无锡)有限公司;讨论通过了大连热处理有限公司等30家企业为热处理行业第二批节能减排先进企业;讨论通过了热处理行业优秀工作者和中国热处理行业协会活动积极分子表彰名单;会议还就与会理事的建议,讨论决定增补表彰沈阳市热处理协会为热处理行业先进协会。

9月23—25日,中国热处理行业协会在太原召开第六次会员大会。中国热处理行业协会荣誉理事长、中国机械工业联合会特别顾问陆燕荪和国家工业和信息化部原材料司陈燕海司长、节能与综合利用司杨铁生处长和规划司王建忠副处长应邀出席中国热处理行业协会第六次会员大会并分别作专题报告。大会总结了中国热处理行业协会第五届理事会的工作,表彰了热处理行业质量管理优秀企业、热处理规范企业、节能减排先进企业、先进地方热处理协会、热处理行业优秀企业家、热处理行业先进工作者和中国热处理行业协会活动积极分子,选举产生了第六届理事会。

9月25日,中国热处理行业协会在太原召开第六届理事会第一次会议,选举产生了第六届常务理事会和新一届领导班子。会议选举李新亚同志担任中国热处理行业协会第六届理事会理事长;选举王冶、朱文明、吴光治、宋宝敬、宋世春、佟晓辉、张克斌、武兵书、盛炫明、谢飞及鲁平原11名同志担任中国热处理行业协会第六届理事会副理事长;选举佟晓辉同志担任中国热处理行业协会第六届理事会秘书长(兼);聘任葛京晶同志担任中国热处理行业协会第六届理事会副秘书长。会议还确定了各工作委员会的主任委员和副主任委员。

9月,在太原举办2008年厂长经理会议,出席会议代表300余人。会议主题是"全面推进热处理行业节能减排和信息化"。国家工业和信息化部原材料司陈燕海司长应邀出席会议并作了"新形势下的工业化道路"报告,节能与综合利用司杨铁生处长应邀出席会议作"节能减排的形势和任务"报告,规划司王建忠副处长应邀出席会议作"热处理行业节能减排目标与展望"报告,中国机械工业联合会冯宝珊主任应邀出席会议作"学习国外先进经验,推进机械工业节能减排"专题报告;一些国内外知名公司的代表也在会上介绍了热处理节能减排的先进技术和装备。此次会议在沟通信息、推广先进技术装备和推进我国热处理行业节能减排工作起到了极大的推动作用。

10月,中国热处理行业协会一行10人考察团访问了美国IPSEN工业炉公司、HOUGHTONG公司和MARATHON公司。

10月,在多年来成功举办北京国际热处理展览会的基础上,中国热处理行业协会和中国机械工程学会热处理分会2008年又在上海成功地举办了热处理展览会。

11月,在中国热处理行业协会教育培训基地——山东大学举办了第三期热处理仪表员培训班。

11月,组织专家参与中国机械工业联合会受国家发改委委托组织的关于《产业结构调整指导目录(2008年本)》的修改建议工作。根据我国热处理行业节能减排工作现状,提出如下建议:①提出在鼓励类产品中增加全纤维炉衬热处理炉设计与制造和空气换热器设计与制造;"可控气氛及大型真空热处理技术开发及设备制造"建议修改为:"全纤维炉衬热处理加热炉、可控气氛热处理设备及装炉量600kg以上的真空热处理设备设计与制造"。②建议将热处理氯

化钡盐浴炉从淘汰类调整到限制类产品。③建议将用重质耐火砖作为炉衬的热处理加热炉、位式交流接触器温度控制柜和插入电极式盐浴炉列入淘汰类产品。

12月，配合国家工业和信息化部组织的编制和发布《节能机电设备产品推荐目录》和《低能效落后机电设备产品淘汰目录》工作，组织热处理行业质量管理优秀企业中有关单位按通知内容和要求推荐相关产品，积极将热处理行业的先进节能工艺装备编入《节能机电设备产品推荐目录》，以促进推广和热处理行业的技术改造。(1)推荐节能机电设备：①RD-120-4型热风循环电烘箱；②RN6系列控制气氛井式渗氮炉；③VKA-D60/60/90、VKA-D90/90/120型真空可控渗氮炉；④RQD型大型可控气氛井式渗碳炉；⑤CW型连续式无料筐铝合金轮毂热处理生产线；⑥BCRX-Z型薄板自动成形淬火生产线；⑦RGT2-20型双层辊底式连续球化退火炉；⑧可控气氛箱式多用炉生产线。(2)提出淘汰落后机电设备：①用重质耐火砖作为炉衬的热处理加热炉；②位式交流接触器温度控制柜；③插入式电极盐浴炉；④中频发电机感应加热电源。

2009年

1月，参加国家发改委组织的《装备制造业调整和振兴规划》编制工作。

3月，教育部高职高专材料类教学指导委员会认定浙江省永康市求精热处理厂为高职高专金属热处理技术专业实训培训基地并挂牌。

4月14日，在武汉市召开中国热处理行业协会第六届理事会第一次常务理事会议，会议由李新亚理事长主持，副理事长佟晓辉、盛炫明、宋宝敬、吴光治、王治、谢飞、鲁平原、宋世春出席会议，与会常务理事及其代表共48人。会议决定为配合政府有关部门做好热处理行业节能减排和清洁生产工作，开展每年一度的热处理行业节能减排先进企业评选活动和发布《热处理行业节能和清洁生产先进技术与装备目录》。长春一汽嘉信热处理科技有限公司副总经理牟宗山同志出任中国热处理行业协会第六届理事会副理事长。通过无锡威孚高科技股份有限公司机械系统事业部热处理分厂、常州市鑫润热处理有限公司、中山市三民金属处理有限公司三家企业为热处理规范企业；无锡电炉有限责任公司、天津金能电力电子有限公司、北京华海中谊工业炉有限公司三家企业为热处理行业质量管理优秀企业。依照《中国热处理行业协会教育培训基地管理条例》，会议讨论通过天津市热处理研究所有限公司为中国热处理行业协会(天津)教育培训基地和中国热处理行业协会(天津)热处理产品质量检测基地。

4月15—16日，在武汉召开了“2009渗氮及表面热处理技术会议”。来自全国各地热处理行业的科研设计、生产应用方面的代表近130多人参加了会议。

4月23—25日，在上海召开全国热处理协会秘书长工作会议。佟晓辉秘书长主持会议，来自全国各地的热处理协会秘书长20余人出席会议。此次会议讨论了《热处理行业清洁生产推行方案》和正在编制修改的《热处理行业清洁生产水平评价标准》(草稿)。上海市热处理协会袁凤松秘书长向与会代表赠送《实用热处理手册》。

5月，天龙科技炉业(无锡)有限公司研发制造的“RQD系列大型井式渗碳炉”通过中国热处理行业协会组织的专家委员会技术鉴定。

5月，中国热处理行业协会在天津培训基地——天津市热处理研究所有限公司举办了第八期热处理质量检验员培训班，共39名学员。这批学员既获得

了由中国热处理行业协会颁发的上岗资格证书，又获取了由国家劳动部门颁发的相应等级职业资格证书。

5月27日，中国热处理行业协会在中国机械工业联合会组织下受国家工业和信息化部委托组织专家编制的《热处理行业清洁生产推行方案》，通过了以中国工程院院士赵连城为首席专家的专家组论证。

6月，中国热处理行业协会（天津）教育培训基地和中国热处理行业协会（天津）热处理产品质量检测基地在天津市热处理研究所有限公司挂牌。

6月，教育部高职高专材料类教学指导委员会认定天津市热处理研究所有限公司为高职高专金属热处理技术专业实训培训基地并挂牌。

6月，中国热处理行业协会代表团赴英国 MORGAN 公司 Thermal Ceramics 总部技术考察和交流。

7月，中国热处理行业协会代表团访问日本工业炉协会，参观日本工业炉展览会，考察日本热处理专业化生产企业。

8月，中国热处理行业协会按照国家工业和信息化部、中国机械工业联合会《关于报送2009年工业节能与综合利用标准制修订计划的通知》安排，组织专家和部分骨干企业，开始编制《热处理行业清洁生产水平评价标准》。

8月，在天津举办了首期专业教师技能培训班，参加培训学员25人，圆满完成培训计划及技能鉴定。

9月16日，在大连市召开中国热处理行业协会第六届理事会第二次会议，与会理事及其代表142人，李新亚理事长主持会议。会议讨论通过了关于编制《热处理行业第十二个五年规划》的计划，讨论通过了《热处理行业清洁生产水平评价标准》《热处理行业清洁生产推行方案》《热处理行业节能减排清洁生产先进技术与装备重点推广目录（2009）》，修订《中国热处理行业协会会务公开制度实施办法》和《关于实行党风廉政建设责任制的规定》。北京北方车辆集团有限公司李大旭同志替代尹江辉同志出任中国热处理行业协会理事；增补辽宁真龙真空设备制造有限公司林森同志为中国热处理行业协会常务理事；增补中国兵器工业集团北方设计院热工室主任底建永同志为中国热处理行业协会理事；同意王社民同志辞去中国热处理行业协会理事、常务理事，温志强、虞金安、汤贤富、李超、沈理、唐伦胜及袁劲松7名同志辞去中国热处理行业协会理事。

9月17—19日，在大连召开2009年中国热处理行业厂长经理会议，主题是“加速推行清洁生产，促进企业优化升级”，重点贯彻落实《装备制造业调整和振兴规划》的主要任务内容，推动热处理行业开展清洁生产。特邀出席本次大会的中国机械工业联合会蔡惟慈副会长、宋晓刚副会长，国家工业和信息化部节能司慕颖调研员分别作了“机械行业落实《装备制造业调整和振兴规划》的运行态势及对热处理行业一些建议”“机械工业信息化进展简析及中机联两化融合推进主要工作”和“我国工业企业清洁生产现状与发望”的专题报告，李新亚理事长就推动热处理行业节能减排清洁生产作重要讲话，佟晓辉秘书长在会上作了“全面贯彻落实《装备制造业调整和振兴规划》，推动热处理行业节能减排清洁生产”的报告。本次大会上还为大连海威热处理技术装备有限公司与碧辟（中国）工业油品有限公司战略合作举行了签字仪式；表彰了2008—2009年热处理行业节能减排先进企业；发布了《热处理行业节能和清洁生产先进技术与装备目录（2009）》。

9月，组织专家委员会和制订工作计划，编制《热处理行业第十二个五年规划》。

9月，编辑出版《中国热处理技术装备及工艺材料大全》。

10月，中国热处理行业协会代表团赴西班牙、意大利及法国，针对热处理清洁生产的专业技术考察GH公司、MORGAN公司、HEF公司、CIEFFE公司、Pasello公司和Proterm Trattamenti Termici S.P.A公司。

10月，在北京展览馆举办“2009北京国际热处理展览会”，来自美国、德国、瑞士、法国、意大利和日本等国和我国近百家热处理设备制造商和服务商参展，展出面积6 500m^2。

11月，在山东大学举办第四期热处理仪表员培训班。

12月，南京摄炉集团有限公司推荐的“控制气氛渗氮工艺节能技术”列入《国家重点节能技术推广目录（第二批）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会公告，2009年第24号）。

2010年

1月，天津创真科技有限公司开发研制的“卧式蒸气发蓝炉”通过中国热处理行业协会组织的专家鉴定。

2月，再次向国家发改委提出关于《产业结构调整指导目录》（2008年本）（征求意见稿）修改建议。①在鼓励类中：“可控气氛及大型真空热处理技术开发及设备制造”建议修改为：“全纤维炉衬热处理加热炉、可控气氛热处理设备及装炉量600kg以上的真空热处理设备设计与制造”；②建议在限制类增加（从淘汰类调整到限制类）热处理氯化钡盐浴炉；③建议在淘汰类增加：用重质耐火砖作为炉衬的热处理加热炉，位式交流接触器温度控制柜，插入电极式盐浴炉，中频发电机感应加热电源。

2月，向国家工业和信息化部上报《热处理行业清洁生产重点技术需求及应用推广目录（第一批）》。

3月，国家工业和信息化部发布《关于印发聚氯乙烯等17个重点行业清洁生产技术推行方案的通知》（工信部节〔2010〕104号），明确了热处理行业清洁生产的总体目标：到2012年年底，全行业年节约能源340万t标准煤；废气排放减少4 500万m^3；废水排放减少15万t；废盐渣排放减少600万t。列出了热处理行业重点推广的9项清洁生产技术，包括：真空热处理技术、可控气氛热处理技术、加热炉全纤维炉衬技术、高效节能型空气换热器、IGBT感应加热技术、计算机精密控制技术、化学热处理催渗技术、多功能淬火冷却系统及真空清洗技术。

3月，无锡市科巨机械制造有限公司开发研制的“KBL型闭式冷却塔”通过中国热处理行业协会组织的专家鉴定。

3月，中国热处理行业协会代表团赴俄罗斯参观新西伯利亚国际金属加工展览会和彼尔姆金属加工展览会。

4月8—11日，在重庆召开2010年省市地方热处理行业协会秘书长会议。本次会议是历届以来出席会议最全的一次全国热处理行业协会秘书长会议，此次会议重点研究了热处理行业“十二五”发展规划编写工作和热处理行业推行节能减排和清洁生产工作，针对2009年金融危机带来的影响，秘书长们首次对热处理行业经济运行情况现状进行了认真的分析和研讨。

4月15日，在西安召开了第六届三次常务理事会议，本次会议上，传达了国家工业和信息化部节能减排清洁生产推行方案及相关文件；认真讨论了热处理行业节能减排清洁生产推行方案及相关部署事宜，决定积极响应和认真贯彻落实国家工业和信息化部发布的《清洁生产推行方案》，开展热处理节能减排清洁生产先进技术推广示范工程活动，讨论通过了《热处理行业清洁生产先进技术推广示范工作计划》和《热处理行业节能减排先进技术筛选评估和推广示范工作计划》，认真讨论了专家组编制的《热处理行业“十二五”规划》草稿，提出了一些建议和

修改意见;审定通过了奉化市热处理有限公司、宁波嘉隆金属处理技术服务有限公司、宁波万宝隆机械有限公司和重庆重齿热处理有限责任公司四家企业为热处理规范企业。

4月16—17日,中国机械工业联合会和中国热处理行业协会在西安市共同主办了“热处理清洁生产节能减排先进技术现场交流会”,国家工业和信息化部节能与综合利用司作为会议支持单位。会议主题为“两化融合促进清洁生产”。中心内容是贯彻落实国家工业和信息化部发布的17个重点行业清洁生产技术推行方案和《装备制造业调整和振兴规划》中提出的“提高专业化生产水平,整合区域内铸造、锻压、热处理、表面处理四大基础工艺能力,建设专业化生产中心。加大技术改造投入力度,推广先进制造技术和清洁生产方式,提高材料利用率和生产效率,降低能耗,减少污染物排放”等相关内容,加快热处理清洁生产先进技术推广应用,实现热处理行业清洁生产目标。会议由中国机械工业联合会副会长宋晓刚和中国热处理行业协会副理事长兼秘书长佟晓辉主持,国家工业和信息化部节能与综合利用司高东升副司长到会并作重要讲话,中国工程院潘建生院士应邀参加会议并作“热处理清洁生产及信息化最新进展”主题报告,西安市工业信息化委员会李初管副主任出席会议。

5月,广东世创金属科技有限公司开发研制的“SP型底装料立式多用炉热处理生产线”通过中国热处理行业协会组织的专家鉴定。

5月,经教育部高职高专材料类教学指导委员审查通过,增加广州市新溶热处理厂和深圳市先力得热处理有限公司作为教育部高职高专金属热处理技术专业实训培训基地。

6月,完成《热处理行业清洁生产水平评价技术要求》标准的编写,上报国家工业和信息化部节能司。

6月,在天津举办真空、感应加热、控制气氛热处理技术培训班,学员24名。

7月,中国热处理行业协会代表团赴德国SHU公司、意大利PASELLO公司和法国HEF公司考察热处理清洁生产专业技术及装备。

8月16日,国家工业和信息化部发布《工业和信息化部节能机电设备(产品)推荐目录(第二批)》(中华人民共和国工业和信息化部公告,工节〔2010〕第112号)。高温可控气氛多用炉、真空高压气淬炉、预抽真空热处理生产线、真空可控气氛渗氮炉、连续式无料盘铝合金轮毂热处理生产线、控制气氛井式渗氮炉、可控气氛罩式渗氮炉、大型可控气氛井式渗碳炉、双层辊底式连续球化退火炉、淬火介质空气冷却器、薄板件成形生产线、在线深冷处理设备12项技术装备列入目录。

8月,第二次编制发布《中国热处理行业协会会员名簿》(2010年)。

9月14日,在无锡市召开了中国热处理行业协会第六届四次常务理事会和第六届理事会第三次会议,荣誉理事长孙大涌、理事长李新亚及副理事长佟晓辉、武兵书、王冶、宋宝敬、吴光治、宋世春、鲁平原、牟宗山出席会议。会议由李新亚理事长主持。会议主要解决了如下事项:(1)讨论通过了热处理行业清洁生产先进技术示范企业名单、热处理行业节能减排清洁生产先进技术制造企业名单、热处理行业节能减排清洁生产先进技术(装备)推荐目录(2010)。(2)讨论通过了热处理行业技术进步奖评选办法。(3)中国热处理行业协会专家工作委员会成立。(4)讨论增补了辽宁海明化学品有限公司姜聚满董事长、吉林省久正工业设备制造有限公司王正利总经理、哈尔滨北方热处理有限公司唐宏伟总经理、无锡市科巨机械制造有限公司闵建国总经理和沈阳东大传感技

术有限公司王魁汉总经理为中国热处理行业协会理事，增补西安电炉研究所有限公司余维江董事长、大连华锐股份有限公司重型热处理厂郭冰峰厂长和常州市新城光大热处理有限公司邱鹏总经理为常务理事；免去马明庆同志的中国热处理行业协会理事职务。(5)审定通过常州武进湖塘欣业热处理厂、安徽金星预应力工程技术有限公司、沈阳机床股份有限公司热处理分公司为热处理规范企业；审定通过长春一汽嘉信热处理科技有限公司、辽宁海明化学品有限公司、南京科润工业介质有限公司为热处理行业质量管理优秀企业。

9月15日，在无锡召开2010年热处理行业厂长经理会议。大会的主题是“加速技术改造，推进节能减排清洁生产”。国家工业和信息化部、中国机械工业联合会、无锡市机械工业联合会、无锡市工商业联合会派领导到会。国家工业和信息化部节能司环保处领导和中国机械工业联合会领导在会上作指导性讲话和关于清洁生产的专题报告。会议主要内容有：进一步贯彻落实《装备制造业调整和振兴规划》和《热处理行业清洁生产推行方案》，解析《装备制造业调整和振兴规划》《关于印发聚氯乙烯等17个重点行业清洁生产技术推行方案的通知》《国家重点节能技术推广目录(第二批)》《工业和信息化部节能机电设备(产品)推荐目录(第二批)》、财政部、国家税务总局、国家发展和改革委员会《关于公布节能节水专用设备企业所得税优惠目录(2008年版)和环境保护专用设备所得税优惠目录(2008年版)的通知》《关于申报2010年工业清洁生产示范项目的通知》等国家文件中与热处理行业相关内容的贯彻实施办法，明确热处理行业推进清洁生产工作的目标和部署。大会围绕《热处理行业清洁生产推行方案》提出的9项热处理清洁生产先进技术，就如何做好节能减排、推行清洁生产展开专题技术讨论，交流了相关技术装备推广设想。在本次会议上表彰了经过专家评审和理事会讨论通过的江苏南方机电股份有限公司、无锡宏达热处理锻造有限公司、大连热处理有限公司、上海旗春热处理有限公司、上海工业大学嘉定通用机械厂有限公司、上海明嘉金属科技有限公司、天津市热处理研究所有限公司、北京市热处理有限责任公司、常州市新城光大热处理有限公司、浙江省永康市求精热处理厂、哈尔滨北方热处理有限公司、沈阳双马永源机械厂和沈阳福峰机械有限公司13家“热处理清洁生产先进技术示范企业”和天龙科技炉业(无锡)有限公司、南京摄炉集团有限公司、盐城丰东热技术股份有限公司、广东世创金属科技有限公司、保定市金能换热设备有限公司和大连海威热处理技术装备有限公司6家“热处理行业节能减排清洁生产先进技术制造企业”，发布了《热处理行业清洁生产先进技术(装备)推荐目录(2010)》，包括：盐城丰东热技术股份有限公司制造的真空高压气淬炉、真空渗氮炉、智能可控气体渗碳炉、预抽真空渗碳炉和真空清洗机；天龙科技炉业(无锡)有限公司制造的大型可控气氛井式渗碳炉和可控气氛罩式渗氮炉；南京摄炉集团有限公司制造的可控气氛井式渗氮炉；广东世创金属科技有限公司制造的可控气氛底装料多用炉和可控气氛网带炉；保定市金能换热设备有限公司制造的高效节能空气冷却设备和余热回收利用设备；大连海威热处理技术装备有限公司制造的多功能淬火冷却设备13项技术装备。这次会议上还表彰了2010年审定的热处理规范企业和质量管理优秀企业。热处理规范企业7家：宁波嘉隆金属处理技术服务有限公司、宁波万宝隆机械有限公司、奉化市热处理有限公司、重庆重齿热处理有限责任公司、沈阳机床股份有限公司热处理

分公司、常州武进湖塘欣业热处理厂和安徽金星预应力工程技术有限公司；质量管理优秀企业3家：长春一汽嘉信热处理科技有限公司、辽宁海明化学品有限公司和南京科润工业介质有限公司。至此，中国热处理行业协会热处理规范企业和质量管理优秀企业两类骨干企业已有120家。

9月，在热处理行业发布《热处理行业“十二五”发展规划》，并上报中国机械工业联合会和政府有关部门。

10月，中国热处理行业协会代表团赴美国MALASSON等公司进行专业技术考察。

11月，参加国家民政部组织的全国社会组织评估工作。

2011年

1月28日，北京华海工业炉有限公司研制的“VCQ2智能型真空渗碳淬火炉”通过中国热处理行业协会组织的专家鉴定。

3月份，国家民政部发布公告，中国热处理行业协会被评为AAAA级行业协会。

3月28日，在中国机械工业联合会召开的三届三次会员大会上，中国热处理行业协会被评为机械行业先进协会，副理事长兼秘书长佟晓辉同志再次被评为先进协会工作者，受到表彰。这是中国热处理行业协会连续7年（2004—2010年）第三次被评为机械行业先进协会。

3月30日，爱协林热处理系统（北京）有限公司研制的“STKES型连续推盘式渗碳盐浴分级淬火热处理自动生产线”通过中国热处理行业协会组织的专家鉴定。

4月20日，中国热处理行业协会在宁波召开第六届常务理事会第五次会议，会议由副理事长兼秘书长佟晓辉同志主持，荣誉理事长孙大涌和荣誉理事樊东黎出席会议，与会常务理事及常务理事代表共42名。会议通过如下内容：①2011年继续开展热处理行业节能减排清洁生产先进技术推广示范和筛选评估工作。②成立“热处理行业清洁生产促进中心”，“热处理行业清洁生产促进中心”与中国热处理行业协会秘书处合署办公，佟晓辉同志兼任中心主任，沈晓弟同志担任副主任。“热处理行业清洁生产促进中心”的中心工作是抓紧推进“十二五”发展规划的落实，开展好热处理行业“十二五”期间的清洁生产和节能减排工作，承接国务院国有资产监督管理委员会（简称国资委）、国家工业和信息化部和中国机械工业联合会等上级部门布置的工作任务和政策研究项目，组织力量推广示范先进的清洁生产技术。③增补溧阳市宏大机械设备有限公司王小明总经理为中国热处理行业协会第六届理事会理事，增补哈尔滨北方热处理有限公司唐宏伟总经理为中国热处理行业协会第六届理事会常务理事，增聘郑仲瑜同志为中国热处理行业协会副秘书长。④成立中国热处理行业协会第七届理事会换届工作筹备组。⑤会议审议通过梯爱司表面处理技术（大连）有限公司和佛山市南海区华恭金属加工有限公司为热处理规范企业。

4月21—22日，在宁波市召开“热处理清洁生产技术专题研讨会”，会议主题为“推广先进技术装备，做好热处理环保减排”。会议围绕我国产业政策，配合我国重点技术装备开发，以节能减排，清洁生产为重点，着力突破关键零部件和重点领域热处理技术难点，通过观摩热处理企业清洁生产现场，使与会的热处理企业代表进一步认识到清洁生产必将成为热处理生产加工的发展趋势，推动节能减排先进技术和装备在热处理行业实践应用，推进我国热处理企业通过不断提升企业核心竞争力，提高专业化生产水平，尽快形成一批“专、精、特”的热处理企业和具有一定规模的产业集群。中国热处理行业协会领导在会议上解析了热处理行业“十二五”规

划，作了热处理行业推行清洁生产适用技术方面的报告，还邀请中国模具工业协会和中国轴承工业协会专家作机械工业关键产品行业“十二五”期间对热处理加工和设备需求的报告。这次会议与会代表150余人。

4月26—28日，中国热处理行业协会在广西柳州市组织召开了“2011年全国热处理协会秘书长会议”，会议由中国热处理行业协会秘书长佟晓辉主持，全国各地方热处理行业协会秘书长及其代表28人出席了会议。与会代表认真讨论了关于宣贯热处理行业“十二五”发展规划，深入推进热处理行业清洁生产节能减排工作，一致支持中国热处理行业协会继续开展热处理行业节能减排清洁生产先进技术推广应用示范工作，讨论了《热处理清洁生产先进技术示范企业管理办法》《热处理加工件及相关产品质量问题的处理规定》和《关于热处理行业协作加工价格指导原则》两个行规及《热处理行业准入条件（初稿）》，并提出了积极的建设性意见。

5月，中国热处理行业协会组团赴南非参观国际工业技术展览会并考察访问Heat Exchanger & Process Enginory Equipnal公司和PTJ Building & Plumbing公司。

5月，中国热处理行业协会在山东大学材料学院举办了为期6天的第十期质量检验员与第五期仪表员培训班。培训对象是全国各地的有关热处理企业的质量检验员、仪表员和质量管理人员，共28名。

6月27—7月6日，中国热处理行业协会组团（一行7人）参观杜塞尔多夫热加工展览会，访问德国PVA公司和ALD公司。

6月，完成国家工业和信息化部下达的国家科技支撑计划项目“重点行业节能减排技术评估与应用研究”中“装备制造行业节能减排技术筛选与评估”课题的子课题“热处理行业节能减排技术研究及推广与示范、验证技术评估”研究工作。课题组用一年时间，结合热处理行业节能减排技术应用实际，总结了国内外热处理行业节能减排技术发展现状与趋势，深入分析了热处理行业典型节能减排技术推广应用取得的成效及存在的问题。研究得出了影响热处理行业节能减排技术发展与推广应用的主要因素，创新性地提出了体现热处理行业特点的节能减排技术评估体系及基于基础工艺和典型产品的、立足于推广应用的综合评价方法。经过评估验证提出了《热处理行业节能减排技术指南》和一批《热处理行业节能减排先进适用技术目录》及《热处理行业节能减排先进适用型技术装备推荐目录》，并成功地进行了推广应用示范，推广应用示范技术均达到国际先进水平，推广应用效果对热处理行业实现“十二五”节能减排目标具有重要的指导作用。

7月19日，天龙科技炉业（无锡）有限公司研制的“RM11精密可控气氛高温箱式多用炉”和“RMN精密可控气氛箱式渗氮炉”通过中国热处理行业协会组织的专家鉴定。

8月12—13日，无锡电炉有限公司研制的“IGBT高频感应热处理加工中心”通过中国热处理行业协会组织的专家鉴定。

8月30日，大连海威热处理技术装备有限公司研制的“智能型水基淬火冷却系统”通过中国热处理行业协会组织的专家鉴定。

8月，中国热处理行业协会在中国机械工业联合会组织下，完成“中国热处理行业准入条件研究”课题。该课题研究了影响热处理行业发展的主要因素，提出了制定《中国热处理行业准入条件》的必要性；分析了热处理行业执行《中国热处理行业准入条件》的可行性；总结了国内外热处理行业发展现状与趋势，分析了热处理行业存在的问题，提出了《中国热处理行业准入条

件》草案。本课题主要完成的研究内容包括以下九个方面：①“热处理行业准入条件”的适用范围；②热处理行业的企业布局和热处理企业的建设条件；③关于热处理企业的工艺装备；④关于热处理能源消耗和资源综合利用；⑤对热处理行业的环境保护要求；⑥对热处理产品质量的要求；⑦热处理企业内部管理；⑧热处理企业的安全卫生要求和社会责任；⑨行业监督与管理。

9月5日，中国热处理行业协会在沈阳市辽宁荣富饭店召开第六届常务理事会第六次会议，会议由李新亚理事长主持，出席会议的常务理事及其代表46人。此次会议主要内容及决议有：①佟晓辉秘书长代表秘书处汇报了2011年工作阶段总结及2012年工作计划；②讨论了中国热处理行业协会第七届理事会换届原则、关于调整会费缴纳标准的报告、第七届理事会理事长候选人人选等有关换届事宜。

9月5日，中国热处理行业协会第六届理事会在沈阳市辽宁荣富饭店召开第四次会议，会议由李新亚理事长主持，106名理事及其代表出席会议。会议讨论通过的主要内容及决议有：①佟晓辉秘书长首先汇报了2011年工作阶段总结，提出了2012年中国热处理行业协会工作计划草案。②根据地方推荐和专家审核意见，会议审议通过上海上起热处理有限公司、上海恒武热处理有限公司、上海专一热处理有限公司和柳州新新柳机热处理有限公司4家会员单位为热处理规范企业。③根据地方推荐和专家评审意见，会议审议通过江阴市凯鑫热处理有限公司、常州市武进湖塘欣业热处理厂、上海丰东热处理工程有限公司、上海热处理有限公司、深圳市先力德热处理有限公司、佛山市华鑫热处理有限公司、张家口市赛特热处理有限公司和溧阳市中豪热处理有限公司8家会员单位为热处理行业2011年节能减排清洁生产先进技术示范企业。④根据地方推荐和专家评审意见，会议审议通过了《热处理行业清洁生产先进技术（装备）推荐目录（2011）》，保定金能换热设备有限公司研制的“复合式热管换热器”、江苏丰东热技术股份有限公司研制的“真空清洗机”、无锡市科巨机械制造有限公司研制的“闭式冷却塔”、广东世创金属科技有限公司研制的“底装料立式多用炉生产线”、辽宁海明化学品有限公司研制的“水溶性淬火介质”、北京华海中宜工业炉有限公司研制的“智能型真空渗碳淬火炉”、无锡电炉有限公司研制的“感应热处理加工中心”、大连海威热处理技术装备有限公司研制的“智能型水基淬火冷却系统”、天龙科技炉业（无锡）有限公司研制的“精密控制可控气氛箱式多用炉”和“精密控制可控气氛箱式渗氮炉”10项先进技术为中国热处理行业协会2011年在行业中推荐推广的节能减排先进技术。审定通过天龙科技炉业（无锡）有限公司、江苏丰东热技术股份有限公司、无锡市科巨机械制造有限公司、无锡电炉有限责任公司、广东世创金属科技有限公司、辽宁海明化学品有限公司、保定市金能换热设备有限公司、北京华海中谊工业炉有限公司和大连海威热处理技术装备有限公司9家会员单位为节能减排先进技术制造企业。⑤理事会依照《热处理行业技术进步奖评定办法》（中国热处理行业协会〔2010〕086号），审定通过：北京华海工业炉有限公司研制的“VCQ2智能型真空渗碳淬火炉”、爱协林热处理系统（北京）有限公司研制的“STKES型连续推盘式渗碳盐浴分级淬火热处理自动生产线”、天龙科技炉业（无锡）有限公司研制的“RM11精密可控气氛高温箱式多用炉”和“RMN精密可控气氛箱式渗氮炉”、大连海威热处理技术装备有限公司研制的“智能型水基淬火冷却系统”5项技术装备研

制成果为热处理行业技术进步二等奖，无锡电炉有限公司研制的“IGBT 高频感应热处理加工中心”为热处理行业技术进步三等奖。⑥会议讨论通过了中国热处理行业协会第七届理事会换届原则和关于调整会费缴纳标准的报告，以举手表决方式推荐佟晓辉同志为中国热处理行业协会第七届理事会理事长候选人。⑦会议同意会员单位北京华翔电炉技术有限责任公司提出的变更理事人选的报告，由该公司杜利民总经理接替刘冰同志的理事职务。⑧会议原则性通过了由经营管理工作委员会组织修订的《热处理加工件及相关产品质量问题的处理规定》和《关于热处理行业协作加工价格指导原则》两个行规文件，并责成经营管理工作委员会汇集理事们提出的一些意见和建议进一步完善后发布。

9 月 6—7 日，在国家工业和信息化部节能与综合利用司的支持下，由中国机械工业联合会和中国热处理行业协会在沈阳共同举办“‘十二五’热处理节能减排高峰论坛”。这次论坛的主题是“推广清洁生产先进技术、做好节能减排示范工程”。中国热处理行业协会李新亚理事长主持会议，中国热处理行业协会荣誉理事长、中国机械工业联合会特别顾问陆燕荪和中国工程院赵连成院士在大会上作主旨报告，国家工业和信息化部节能司领导和沈阳市王翔坤副市长到会讲话并祝贺大会的召开。来自国内外的近 300 名代表出席会议，围绕着加快推进热处理行业清洁生产进程和进一步扩大节能减排成果，发扬“十一五”成绩，做好“十二五”开局工作，充分挖掘热处理这个机械制造中保证产品质量而又耗能突出的重点用能行业的节能潜力，明确热处理企业环保减排的主要环节和内容，进一步扩大先进适用型清洁生产技术的推广应用，为装备制造业“十二五”节能减排作出更加突出的贡献展开热烈的研讨。大会上发布了《热处理行业清洁生产先进技术（装备）推荐目录（2011）》，表彰了热处理节能减排先进技术示范企业、热处理节能减排先进技术制造企业，为在热处理节能减排技术装备研发工作中作出突出贡献的单位颁发了热处理节能减排技术进步奖。

9 月，经教育部高职高专教学指导委员会审定，增加广东世创金属科技有限公司、南京摄炉集团有限公司、大连热处理有限公司和大连海威热处理技术装备有限公司四家企业作为教育部高职高专金属热处理技术专业实训培训基地。至此，中国热处理行业协会与教育部高职高专教学指导委员共建的实训基地达到 8 个。

10 月 19—21 日，中国热处理行业协会和中国机械工程学会热处理分会在北京展览馆联合主办“2011 北京国际热处理展览会”，来自美国、德国、瑞士、英国、法国、意大利、奥地利、日本和西班牙等国和我国近百家热处理设备制造商和服务商参加展览，展出面积 6 000m^2，反映了当今行业的技术和装备水平。展览的内容涉及：真空热处理设备、可控气氛热处理设备、等离子表面热处理、感应加热电源与淬火机床、工艺过程控制系统、淬火介质及其冷却系统、辅助材料和配套设备、质量检测技术和设备及热处理与表面工程加工服务等。展会期间还同时举办了 5 个单元的企业专场技术报告会，内容涉及真空热处理装备、低压真空渗碳技术、真空获得系统、感应加热技术与设备和渗碳和渗氮技术。我国及日本、印度、巴基斯坦的共 5 000 多名专业观众参观了展览会。

10 月 27 日，中国热处理行业协会副理事长兼秘书长佟晓辉在北京接待了美国佐治亚州众议院议员 ALEX ATWOOD 先生和不伦瑞克市市长 BRYAN THOMPSON 先生带领的一行 7 人访问团。双方就不伦瑞克地区的招商引资政策和热处理市

场需求进行了初步交流。中国机械工业联合会宋晓刚副会长一同参加了接待会。

11月,中国热处理行业协会副理事长兼秘书长佟晓辉和中国机械工业联合会宋晓刚副会长带队一行9人代表团赴美国和加拿大考察访问。此次访问应美国佐治亚州经济发展署邀请,探讨可行的招商引资和技术合作事宜。代表团在佐治亚州经济发展署与该州商会傅天将副会长、中国事务负责人徐思行女士、佐治亚州经济发展署驻中国首席代表张素媚女士共同交流了相关情况后,访问了该州不伦瑞克市的一些企业。不伦瑞克市市长 BRYAN THOMPSON 先生和海因斯维市市长 JAMES THOMAS 先生以及各方代表20余人热情接待了中国热处理行业协会代表团,现场考察了位于该市的美国第三大汽车进出口海港和制造金属管材冲切设备的 HAVEN 公司。不伦瑞克和格林郡发展局常务董事 NATHAN SPARKS 先生介绍了该市需要热处理加工的机械制造企业情况和名单。此次在美国的访问还考察了制造热处理精密控制系统的 Marathon 公司和制造高水平真空热处理装备并从事真空、渗氮、渗碳的 SOLAR MANUFACTURING 公司。在加拿大考察访问了国际知名的制造先进渗氮设备的 Nitrex 公司。

12月,国家工业和信息化部发布《节能机电设备(产品)推荐目录(第三批)》(工业和信息化部公告,2011年第42号)。智能型真空渗碳淬火炉、高频感应热处理加工中心、精密可控气氛箱式渗氮炉、精密可控气氛高温箱式多用炉、底装料立式多用炉生产线、热处理用碳氢溶剂真空清洗机、智能型精确控制淬火冷却系统、复合式热管换热器、闭式冷却塔等9项技术装备列入其中。

2012年

4月15日,中国热处理行业协会在合肥召开了第六届七次常务理事会扩大会议,参加会议的还有中国热处理行业协会第七届理事会换届工作筹备组成员,与会人员共计79名。会议由李新亚理事长主持。会议主要内容及决议有:秘书处向常务理事会汇报了2011年工作总结及贯彻落实"十二五"规划的工作进展及中国热处理行业协会第七次会员代表大会筹备情况;会议决定中国热处理行业协会第七次会员代表大会于2012年9月12日在南京召开;会议以举手表决的方式通过了提交第七次会员代表大会的《中国热处理行业协会章程》修改草案及不变更法定代表人的决定;会议以举手表决的方式通过了中国热处理行业协会第七届理事会候选人推荐名单,常务理事候选人推荐名单,副理事长、秘书长和副秘书长候选人推荐名单;会议讨论决定设立中国热处理行业协会广东办事处,并对办事处的主要工作、组织构架和管理办法做出了明确规定;会议通过了中国热处理行业协会第七届工作委员会换届原则;会议还通过了在中国热处理行业协会第七次会员代表大会上予以表彰的中国热处理行业协会各类优秀会员单位和个人名单;此次会议上增聘王晓明同志为中国热处理行业协会第六届理事会副秘书长。

4月17日,中国热处理行业协会在安徽省黄山市召开了"2012年全国热处理协会秘书长会议"。此次会议上:①传达了中国机械工业联合会三届四次会员大会会议精神和中国热处理行业协会六届七次常务理事扩大会议精神;②交流了中国热处理行业协会及地方热处理行业协会2011年工作总结和2012年工作计划;③讨论了关于《热处理行业"十二五"发展规划》和《机械基础件、基础制造工艺和基础材料产业"十二五"发展规划》宣贯及有关内容落实工作;④讨论了热处理行业推行清洁生产节能减排工作及关于热处

理规范企业管理方面的内容；⑤听取了对有关中国热处理行业协会换届事宜和先进地方热处理行业协会推荐名单的意见。

5月23日至6月3日，中国热处理行业协会组团赴波兰参观了在波兹南举办的金属工业展览会，访问了德国 HANOMAG 热处理公司和 PETROFER 公司。

7月，浙江省永康市求精热处理厂、天津热处理研究所有限公司、广东世创金属科技有限公司、大连热处理有限公司和大连海威热处理技术装备有限公司6家教育部高职高专金属热处理技术专业实训培训基地有46名实训学员毕业。

7月，周德福和吴靖两位同志被中国机械工业联合会评为机械行业明星企业家，南京长江工业炉科技有限公司和天龙科技炉业（无锡）有限公司被评为机械行业明星企业。

8月29日，天龙科技炉业（无锡）有限公司研发制造的“RRY 辊底式盐淬贝氏体热处理生产线”和“RQD 系列精密可控气氛井式高温渗碳炉”通过中国热处理行业协会组织的专家鉴定。

8月30日，江苏丰东热技术有限公司研发制造的“新型活性屏等离子渗氮炉”通过中国热处理行业协会组织的专家鉴定。

9月，在中国机械工业联合会召开的“2012 机械行业现代制造服务业推进大会”上，天龙科技炉业（无锡）有限公司被评为机械行业现代制造服务业先进示范企业，受到中国机械工业联合会表彰。

9月11日，中国热处理行业协会在南京召开了“中国热处理行业协会第六届五次理事会和六届八次常务理事会”。会议由李新亚理事长主持，此次会议是第七次会员代表大会的预备会议，会议通过的主要内容及决议有：中国热处理行业协会第七届会员代表大会筹备情况报告；中国热处理行业协会第七届理事会选举办法；中国热处理行业协会第六届理事会工作报告；中国热处理行业协会章程修改草案和修改说明；中国热处理行业协会第六届理事会财务收支情况报告；关于调整会费缴纳标准的报告；中国热处理行业协会第七届理事会候选人推荐名单；中国热处理行业协会第七届常务理事候选人推荐名单；中国热处理行业协会第七届理事会副理事长候选人推荐名单；中国热处理行业协会第七届理事会秘书长和副秘书长候选人推荐名单；中国热处理行业协会先进集体和个人表彰名单；中国热处理行业协会第七次会员代表大会议程和2012年中国热处理行业厂长经理会议安排。会议还通过了十堰高周波科工贸有限公司为2012年热处理行业质量管理优秀企业，天津天模热处理有限公司、天津捷科隆金属科技有限公司、南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司、常州天山重工机械有限公司4家企业为热处理规范企业。

9月12日，中国热处理行业协会在南京召开了第七次会员代表大会，此次代表大会与会代表340人，会议由中国热处理行业协会第六届理事会副理事长太原重型机器集团太矿股份有限公司董事长张克斌主持，中国热处理行业协会第六届理事会理事长李新亚致开幕辞。出席会议的领导有中国热处理行业协会荣誉理事长陆燕荪、中国热处理行业协会荣誉理事长孙大涌、中国机械工业联合会执行副会长蔡惟慈、国家工业和信息化部中小企业司叶定达处长、中国机械工业联合会副秘书长李海燕、中国热处理行业协会荣誉理事樊东黎、中国热处理行业协会荣誉理事朱森第。此次会议通过了中国热处理行业协会章程修改草案和调整会费缴纳标准，通过了中国热处理行业协会2012—2016年发展规划，依据章程规定进行换届选举。中国机械工业联合会副秘书长李海燕宣读了中机联“关于同意中国热处理行业协会换届方案的批

复”。会议采取无记名投票方式，选举产生了新一届由157人组成的理事会。

9月12日，中国热处理行业协会召开第七届一次理事会，选举产生了由59人组成的新一届常务理事会和领导班子，佟晓辉任理事长。会议还推举（增）李新亚为中国热处理行业协会荣誉理事长，推举（增）王冶、吴光治、鲁平原、朱文明和谢飞五位同志为中国热处理行业协会荣誉理事。

2008—2012年，中国热处理行业协会广大企业、会员和地方协会组织，认真贯彻执行党中央的各项方针政策，深入贯彻落实科学发展观。抓住机遇，克服困难，深化改革，开拓创新，在完成热处理行业“十一五”发展规划，推动热处理企业技术进步和节能减排，加强企业管理，实现热处理规范企业和质量管理优秀企业目标，增强企业创新能力、加强人才培养、市场开拓和提高企业经济效益等方面，做了大量的富有成效的工作，涌现出一大批锐意改革，艰苦奋斗，诚实劳动和勇于奉献的先进地方协会组织、优秀企业、优秀企业家、优秀工作者和热处理行业协会活动积极分子。为表彰先进，学习先进，充分调动热处理行业广大企业和会员的积极性、创造性，进一步推进热处理行业技术进步和节能减排，全面完成热处理行业“十二五”发展目标，在第七次会员代表大会上，中国热处理行业协会授予常州市热处理行业协会等9个地方协会组织“先进地方热处理协会”荣誉称号；授予保定金能换热设备有限公司等8个企业“热处理行业节能减排技术贡献奖”荣誉称号；授予安徽金星预应力工程技术有限公司等24个企业“热处理行业节能减排先进企业”荣誉称号；授予周德福等33名同志“热处理行业优秀企业家”荣誉称号；授予湛宪宪等44名同志“热处理行业优秀工作者”荣誉称号；授予时静英等153名同志“热处理行业协会活动积极分子”荣誉称号。

先进地方热处理协会名单（按拼音字母排序）：常州市热处理行业协会、重庆市热处理行业协会、哈尔滨市热处理行业协会、合肥市热处理协会、南京热处理行业协会、上海市热处理协会、沈阳市热处理协会、天津市热处理行业协会、无锡热处理协会。

热处理行业节能减排技术贡献奖名单（按拼音字母排序）：保定金能换热设备有限公司、北京华海中谊工业炉有限公司、长春一汽嘉信热处理科技有限公司、南京长江工业炉科技有限公司、南京摄炉（集团）有限公司、上海中加电炉有限公司、天津丰东晨旭金属科技有限公司、天龙科技炉业（无锡）有限公司。

热处理行业节能减排先进企业名单（按拼音字母排序）：安徽金星预应力工程技术有限公司、常州市鑫润热处理有限公司、大连热处理有限公司、奉化市热处理有限公司、广东省佛山市华鑫热处理科技有限公司、广州市机电工业研究所、广州市新溶热处理厂、柳州市新新柳机热处理有限责任公司、宁波嘉隆金属处理技术服务有限公司、宁波万宝隆机械有限公司、上海丰东热处理工程有限公司、上海明嘉金属科技有限公司、上海汽车变速器有限公司、上海热处理厂有限公司、上海上大热处理有限公司、上海市机械制造工艺研究所有限公司、上海业顺金属处理有限公司、上海重型机器厂有限公司、深圳市先力得热处理有限公司、天津创真金属科技有限公司、天津市热处理研究所有限公司、无锡宏达热处理锻造有限公司、西安福莱特热处理有限公司、郑州机械研究所热处理中心。

热处理行业优秀企业家名单（按拼音字母排序）：柴树华（天津丰东晨旭金属科技有限公司总经理）、崔津湘（上海明嘉金属科技有限公司董事长）、顾晓

文(上海上大热处理有限公司总经理)、胡克安(柳州市新新柳机热处理有限责任公司董事长)、姜聚满(辽宁海明化学品有限公司总经理)、蒋兴(无锡宏达热处理锻造有限公司总经理)、刘兆敏(大连热处理有限公司董事长)、闵建国(无锡市科巨机械制造有限公司总经理)、聂晓霖(南京科润工业介质有限公司董事长)、丘建明(深圳市先力得热处理有限公司总经理)、邱鹏(常州市新城光大热处理有限公司总经理)、盛炫明(江苏南方机电股份有限公司董事长)、宋宝敬(天津市热处理研究所有限公司总经理)、宋世春(上海中加电炉有限公司总经理)、孙强(北京华海中谊工业炉有限公司总经理)、孙金根(江阴市凯鑫热处理有限公司董事长)、孙小情(宣化恒科热处理有限公司总经理)、孙志明(溧阳市中豪热处理有限公司总经理)、吴靖〔天龙科技炉业(无锡)有限公司董事长〕、吴光治〔南京摄炉(集团)有限公司董事长〕、吴太轩(唐山市丰润区东方热处理厂厂长)、夏明道(浙江省永康市求精热处理厂厂长)、徐德惠(长春一汽嘉信热处理科技有限公司总经理)、杨贵根〔梯爱司表面处理技术(上海)有限公司总经理〕、杨鸿飞(西安福莱特热处理有限公司总经理)、于铁生(天津创真金属科技有限公司董事长)、余海平(安徽金星预应力工程技术有限公司总经理)、张建新(上海丰东热处理工程有限公司总经理)、张就坤(无锡电炉有限责任公司总经理)、张培军(奉化市热处理有限公司董事长)、周德福(南京长江工业炉科技有限公司总经理)、朱鑫(上海业顺金属处理有限公司总经理)、左孝顺(上海热处理厂有限公司董事长)。

热处理行业优秀工作者名单(按拼音字母排序):包东、柴斌、陈军、陈春怀、陈贵明、邓华平、冯亮、顾敏、郭冰峰、何银刚、贾晓威、刘洪兴、刘小阳、刘亚楠、刘又红、卢军、牟宗山、裴凤琴、乔立军、阮广德、沈强、孙小情、唐凯、田绍杰、汪庆华、王桂茂、王平清、王正利、吴越、夏桂华、徐先俊、许天林、薛根甫、杨婴、于铁生、曾爱群、湛宪宪、张伟文、周军、周丽娜、朱钢、朱绍光、朱雪芳、左永博。

热处理行业协会活动积极分子名单(按拼音字母排序):蔡华夏、蔡志敏、藏静、晁国强、陈国民、陈国明、陈利光、陈满玉、陈希原、池宪科、崔兴禄、丁骅、丁爱和、董多、付艳萍、付玉静、高英丽、葛竹、龚其、龚朝东、龚真忠、管洪杰、管美君、郭金根、贺妮、洪智、胡东宁、胡抗援、胡克安、胡绍文、吉建凤、贾玉山、姜聚满、姜钰明、姜跃华、金滨、孔明、孔大双、孔可强、兰秦、雷震天、李华、李强、李登云、李金兴、秀萍、李云贤、刘宝立、刘春菱、刘利华、刘奇志、刘肃人、刘晓荣、刘翼翔、卢红科、卢胜学、陆蓓、马德琼、马军华、马卫军、毛润辉、毛庭光、门如菊、闵建国、倪秋凤、牛赞涛、钱建新、乔瑞祥、秦宗焘、丘建明、邱宝华、曲杰、沙辉、沈小军、时静英、舒红旗、宋家奇、宋小娟、宿新天、孙金英、孙铭炎、谭见、佟圣旺、万来娣、王海、王慧、王健、王冶、王法根、王广义、王家杰、王建明、王杰峰、王琼波、王万林、王文明、王香云、王耀祖、王忠诚、魏兴钊、温文杰、文明霞、吴卫、吴永华、夏星星、谢浪、邢志松、徐立、徐剑峰、徐进淮、徐理进、徐文全、许汉才、薛立瑞、薛元强、阎生贡、杨鸿飞、杨文阁、姚继洪、姚荣华、叶林春、叶振阳、殷和平、于程歆、余国华、余荣杰、袁长宝、袁小月、张成、张威、张垚、张传仁、张海木、张坤林、张良界、张文续、张玉佩、赵永、赵秋虹、赵文成、赵新忠、赵学铭、赵永树、赵淑芬、郑美枝、郑晓强、周德宝、周小钧、朱博、朱玲、朱士荣、朱晓华、邹康。

9月13—14日,2012年全国热处理行业厂长经理会议在南京召开。大会主题是“推广清洁生产先进技术、做好节能减排示范工程”。

11月，中国热处理行业协会被国家工业和信息化部授予“国家中小企业公共服务示范平台”称号，《工业和信息化部关于公布第二批“国家中小企业公共服务示范平台”名单的通告》（工信部企业〔2012〕566号）。与中国热处理行业协会签订协议共建服务平台的单位有：清华大学科研院、北京市杰澳律师事务所、西安电炉研究所有限公司、江苏省工业电炉测试站、西安热处理研究所、山东大学材料学院、华南理工大学材料科学与工程学院、天津热处理研究所有限公司、南京摄炉（集团）股份有限公司、广东世创金属科技有限公司、浙江省永康市求精热处理厂、大连海威热处理技术装备有限公司、大连热处理厂有限公司、深圳市先力得热处理有限公司、广州市新滘热处理厂等单位。这个服务平台可向热处理行业提供包括：发布国家法律法规、政策文件，法律法规咨询服务，先进技术装备、工艺材料推广和咨询服务，热处理装备性能检测，热处理信息化技术开发咨询服务，淬火介质开发和检测服务，热处理产品质量检验检测服务，热处理技师、质量检验员和仪表员培训服务等全方位服务。

〔撰稿人：中国热处理行业协会佟晓辉〕

附录

发布中国热处理行业协会组织机构、章程、第七届理事会组成，地方热处理协会组织，先进企业名单及交流考察报告

Organization, articles, the 7th council members, local heat treatment association, advanced enterprises and Investigation report on exchange

中国热处理行业协会
中国热处理行业协会组织机构图
中国热处理行业协会章程
中国热处理行业协会第七届理事会领导成员
中国热处理行业协会第七届理事会常务理事
中国热处理行业协会第七届理事会理事
地方热处理协会组织
热处理行业质量管理优秀企业
热处理行业规范企业
交流考察报告

中国热处理行业协会
China Heat Treatment Association (CHTA)

China Heat Treatment Association (CHTA) is a top social organization approved by the State. It was founded in 1991. CHTA is the organizer of the activities in heat treatment industry through China. The principle of CHTA is to assist the government with the administration in heat treatment trade, as a bridge between government and enterprises. CHTA helps companies and plants to extend the markets, and improves the technology and management for enterprises of heat treatment trade. CHTA has more than 1 000 members currently. These members come from the local associations, companies, enterprises, institutes, universities and colleges. Welcome you join CHTA.

中国热处理行业协会(简称中国热协,英文称谓是CHINA HEAT TREATMENT ASSOCIATION,缩写CHTA),是在原中国机械工业工艺协会热处理专业协会(1986.7成立)的背景上,于1991年8月经国务院民政部批准建立的全国一级行业组织。其宗旨是协助政府进行行业管理,帮助企业提高生产技术水平和管理水平,推动行业技术进步。中国热协在全国省、市、地方热协、企事业单位、大专院校、研究院所、公司企业中吸收团体会员。现有会员单位1 000余家,包括热处理专业厂、热处理工艺装备制造厂、热处理工艺材料生产厂、大专院校和科研院所等。

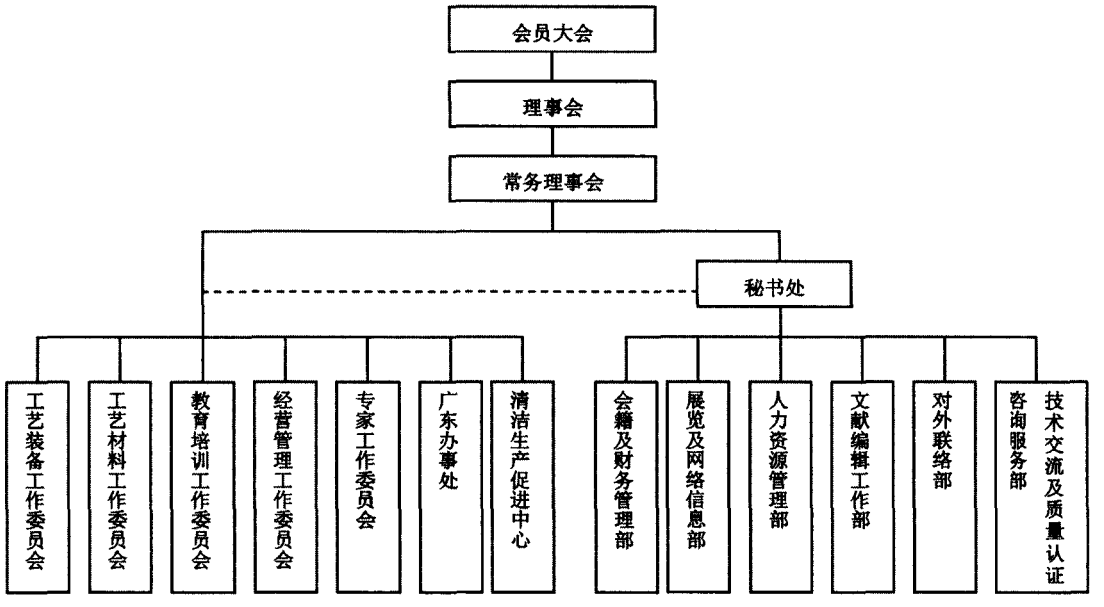
中国热处理行业协会现是中国工业经济联合会理事单位、中国机械工业联合会理事单位。

中国热协成立以来,在章程规定的任务和活动范围内,在上级主管部门的指导下,坚持以两个服务为宗旨,在政府和企业间发挥桥梁和纽带作用,认真落实国家的相关政策,协助政府制定了中国热处理行业"八五""九五""十五""十一五"和"十二五"行业发展规划,制订行规行约,组织宣传贯彻国家和行业颁布的热处理相关标准,打造行业间信息交流平台,在全国组织了多种全国性的企业管理者、行业活动组织者以及技术专家参加的技术和生产管理经验交流、技经贸洽谈、引进消化吸收及国产化活动,举办国内和国际热处理新技术、新产品、新材料展览,技术交流,技术咨询服务及技术培训等。组织新技术、新产品及科研成果评审鉴定,在行业中推广先进的产品和技术成果。多次组团赴美国、日本、韩国、马来西亚、新加坡、泰国、德国、英国、法国、澳大利亚、波兰、荷兰、瑞典、瑞士、奥地利等国家参加会议、考察和展览,促进国内外技术交流、贸易和合作,推动我国热处理行业技术进步和管理水平的提高,帮助企业开拓市场。努力拓展国内外联络渠道,积极应对金融危机带来的不利影响,抓紧工作重心,引导全行业为建设资源节约型、环境友好型企业快速发展,在推动热处理行业节能减排和清洁生产等方面,取得了良好的成绩。近几年来,中国热协会员单位不断增加,会员企业经济效益持续上升,热处理行业地位显著提高。2011年,中国热协被国家民政部评为四A级行业协会,连续三次被中国机械工业联合会评为机械行业先进协会。

目前,中国热协公开和内部发行的刊物有《国外金属热处理》(双月刊)、《金属热处理》(月刊)、《中国热处理技术通讯》(双月刊),编辑出版了信息容量大的《中国热处理工作者信息手册》《热处理信息手册》《热处理的昨天今天

与明天》《当代热处理技术与工艺装备精品集》和《中国热处理行业年鉴》等资料，为宣传国家和政府方针政策、传播国内外信息、沟通企业间情况起到重要作用。

中国热处理行业协会组织机构图



中国热处理行业协会章程

第一章 总 则

第一条 本协会的名称是：中国热处理行业协会（简称：中国热协），英文名称：CHINA HEAT TREATMENT ASSOCIATION，缩写：CHTA。

第二条 本协会是由热处理行业的生产、科研、设计、院校等单位和有关组织自愿组成的全国性、行业性、非营利性社会组织。

第三条 本协会的宗旨是：根据国家的法律、法令、方针、政策，对企业的产品结构、技术方向、市场开拓、科学管理开展咨询服务，向政府主管部门反映企业的愿望和要求，代表和维护全行业利益及协会成员单位的合法权益，在企业和政府间起桥梁

和纽带作用。

本协会遵守宪法、法律、法规和国家政策，遵守社会道德风尚。

第四条 本协会接受社团登记管理机关中华人民共和国民政部和业务主管单位国务院国有资产监督管理委员会的业务指导和监督管理。

第五条 本协会的住所：北京市。

第二章 业务范围

第六条 本协会的业务范围：

（一）受政府部门委托，开展行业情况调查和全行业经济活动分析，根据行业发展动态和市场需求提出本行业中、长期发展规划及技术经济政策、法规等方面的建议，并参与有关活动。对企业的技术革新改造和产品质量管理提出建议和导向，参与或经政府有关部门批准组织本行业企事业单位科研成果及新产品的技术鉴定和评审；

（二）配合政府主管部门，按专业化协作原则，推动本行业的结构改革和调整，积极促进企业的横向联系和企业间技术合作，创造公平竞争的条件；

（三）积极配合国家有关部门制定、修订有关热处理的行业标准、国家标准；积极配合会员单位制定、修订企业、质量标准等；积极组织各类标准的宣传贯彻；

（四）组织全行业的经济技术情报活动，为会员单位提供国内外技术、经济信息；组织企事业单位的联合攻关，对企业的经营管理进行诊断和咨询，组织先进技术的有偿转让；

（五）维护会员单位的合法权益，积极向有关部门反映意见和提出建议；

（六）组织热处理工人、技术人员和管理人员的培训和出国学习；

（七）协调本行业企业间的经营合作、产销衔接和竞争中发生的问题，推动企业的技术进步和经营管理水平的提高；

（八）与国外热处理行业组织开展经济、技术等方面的合作交流活动；为技术引进项目提供咨询服务，进行可行性论证，并协助组织重大技术的消化掌握、协作攻关。受政府委托承办或根据市场和行业发展需要举办本行业的全国性展览（销）会及出国展览和国际展览；

（九）制定本行业的行规行约，规范市场秩序，鼓励平等竞争，并监督执行；

（十）根据有关规定编辑出版刊物和内部技术资料；

（十一）承担政府机关和会员委托办理的其他事项。

第三章 会 员

第七条 本协会的会员种类：单位会员。

第八条 申请加入本协会的会员，必须具备下列条件：

（一）拥护本协会的章程；

（二）自愿申请加入本协会；

（三）在本协会的业务领域内具有一定的影响；

（四）从事热处理生产、热处理设备的制造、工艺材料制造及其他与热处理相关的工厂、科研院所、大专院校、设计院等企事业单位或相关的社会团体；

（五）遵守国家法令法规，积极参与行业活动。

第九条 会员的入会程序是：

（一）提交入会申请；

（二）经理事会或常务理事会讨论通过；

（三）填写会员登记表，经批准后，由理事会授权秘书处发给会员证书，即成为本会会员。会员单位须委派一名现职负责人代表本单位参加本会的活动，并指派一名联络员与本会联系。

第十条 会员享有下列权力

（一）本协会的选举权、被选举权和表决权；

（二）参加本协会的活动；

（三）获得本协会服务的优先权；

（四）对本协会工作的批评建议权和监督权；

（五）入会自愿、退会自由。

第十一条 会员履行下列义务：

（一）遵守本协会章程，执行本协会的决议；

（二）维护本协会合法权益；

（三）完成本协会交办的工作；

（四）按规定交纳会费；

（五）向本协会反映情况，提供有关资料。

第十二条 会员退会应书面通知本协会，并交回会员证。会员如果2年不履行义务，视为自动退会。

第十三条 会员如有严重违反本章程的行为，经理事会或常务理事会表决通过，予以除名。

第四章 组织机构和负责人产生、罢免

第十四条 本协会的最高权力机构是会员代表大会，会员代表大会的职权是：

（一）制定和修改本会章程；

（二）选举和罢免理事；

（三）审议理事会的工作报告和财务报告；

（四）制订和修改会费标准；

（五）决定终止事宜；

（六）决定其他重大事宜。

第十五条 会员代表大会须有2/3以上的会员代表出席方能召开，其决议须经到会会员代表半数以上表决通过方能生效。

第十六条 会员代表大会每届4年，因特殊情况需提前或延期换届的，需由理事会表决通过，报业务主管单位审查并经社团登记管理机关批准。延期换届最长不超过1年。

第十七条 理事会是会员代表大会的执行机构，在会员代表大会闭会期间领导本协会开展日常工作，对会员代表大会负责。

第十八条 理事会的职权是：

（一）执行会员代表大会的决议；

（二）选举和罢免理事长、副理事长、秘书长和常务理事；

（三）筹备召开会员代表大会；

（四）向会员大会报告工作和财务状况；

（五）决定会员的吸收和除名；

（六）决定办事机构、分支机构、代表机构和实体机构的设立、注销和变更；

（七）决定副秘书长、各机构主要负责人的聘任；

（八）领导本协会各机构开展工作；

（九）制定内部管理制度；

（十）决定名誉职务的设立及人选；

（十一）决定其他重大事项。

第十九条 理事会须有2/3以上理事出席方能召开，其决议须经到会理事2/3以上表决通过方能生效。

第二十条 理事会每年至少召开1次会议，情况特殊的，可采用通讯形式召开。

第二十一条 本协会设立常务理事会。常务理事会由理事会选举产生，人数不超过理事人数的1/3。在理事会闭会期间，常务理事会行使第十八条第一、三、五、六、七、八、九项的职权，对理事会负责。

第二十二条 常务理事会须有2/3以上常务理事出席方能召开，其决议须经到会常务理事2/3以上表决通过方能生效。

第二十三条 常务理事会至少每半年召开1次会议；情况特殊的，可采用通讯形式召开。

第二十四条 本协会的理事长、副理事长、秘书长必须具备下列条件：

（一）坚持党的路线、方针、政策，政治素质好；

（二）在本协会业务领域内有较大影响；

（三）理事长、副理事长最高任职年龄不超过70周岁；秘书长为专职，最高任职年龄不超过65

周岁；

（四）身体健康，能坚持正常工作；

（五）未受过剥夺政治权利的刑事处罚；

（六）具有完全民事行为能力。

第二十五条 本协会理事长、副理事长、秘书长如超过最高任职年龄的，应当办理离职手续。

第二十六条 本协会理事长、副理事长、秘书长每届任期4年，连任不超过两届。

第二十七条 理事长为本协会法定代表人。法定代表人代表本协会签署有关重要文件。本协会法定代表人不兼任其他团体的法定代表人。

第二十八条 本协会理事长行使下列职权：

（一）召集和主持理事会和常务理事会；

（二）检查会员代表大会、理事会和常务理事会决议的落实情况。

第二十九条 本协会秘书长行使下列职权：

（一）主持秘书处开展日常工作，组织实施年度工作计划；

（二）协调各分支机构、代表机构、实体机构开展工作；

（三）提名副秘书长以及各机构主要负责人，交理事会或常务理事会决定；

（四）决定办事机构、代表机构、实体机构专职工作人员的聘用；

（五）处理其他日常事务。

第五章 资产管理、使用原则

第三十条 本协会经费来源：

（一）会费；

（二）捐赠；

（三）政府资助；

（四）在核准的业务范围内开展活动和服务的收入；

（五）利息；

（六）创办实体的收入；

（七）其他合法收入。

第三十一条 本协会按照国家有关规定收取会员会费。

第三十二条 本协会经费必须用于本章程规定的业务范围和事业的发展，不得在会员中分配。

第三十三条 本协会建立严格的财务管理制度，保证会计资料合法、真实、准确、完整。

第三十四条 本协会配备具有专业资格的会计人员。会计不得兼任出纳。会计人员必须进行会计核算，实行会计监督。会计人员调动工作或离职时，必须与接管人员办清交接手续。

第三十五条 本协会的财产管理必须执行国家规定的财务管理制度，接受会员代表大会和财政部门的监督。资产来源于国家拨款或者社会捐赠、资助的，必须接受审计机关的监督，并将有关情况以适当方式向社会公布。

第三十六条 本协会换届或更换法定代表人之前必须接受社团登记管理机关和业务主管单位认可的审计机构组织的财务审计。

第三十七条 本协会的资产，任何单位、个人不得侵占、私分和挪用。

第三十八条 本协会专职工作人员的工资和保险、福利待遇，参照国家对事业单位的有关规定执行。

第六章 章程的修改程序

第三十九条 对本协会章程的修改，须经理事会表决通过后报会员代表大会审议。

第四十条 本协会修改的章程，须在会员代表大会通过后15日内，报业务主管单位审查，经同意，报社团登记管理机关核准后生效。

第七章　终止程序及终止后的财产处理

第四十一条　本协会完成宗旨或自行解散或由于分立、合并等原因需要注销的，由理事会或常务理事会提出终止动议。

第四十二条　本协会终止动议须经会员代表大会表决通过，并报业务主管单位审查同意。

第四十三条　本协会终止前，须在业务主管单位及有关机关指导下成立清算组织，清理债权债务，处理善后事宜。清算期间，不开展清算以外的活动。

第四十四条　本协会经社团登记管理机关办理注销登记手续后即为终止。

第四十五条　本协会终止后的剩余财产，在业务主管单位和社团登记管理机关的监督下，按照国家有关规定，用于发展与本协会宗旨相关的事业。

第八章　附　　则

第四十六条　本章程经2012年9月12日第七届会员代表大会表决通过。

第四十七条　本章程的解释权属本协会的理事会。

第四十八条　本章程自社团登记管理机关核准之日起生效。

中国热处理行业协会第七届理事会领导成员

荣誉理事长：

陆燕荪　原机械工业部副部长

孙大涌　原中国科协副主席

李新亚　机械科学研究总院院长

理　事　长：

佟晓辉　中国热处理行业协会

副理事长：

韩志根　杭州金舟科技股份有限公司董事长

牟宗山　长春一汽嘉信热处理科技有限公司副总经理

潘　邻　武汉材料保护研究所副所长

丘建明　深圳市先力得热处理有限公司总经理

盛炫明　江苏南方机电股份有限公司董事长

宋宝敬　天津热处理研究所有限公司董事长

宋世春　上海中加电炉有限公司总经理

唐宏伟　哈尔滨北方热处理有限公司总经理

向建华　江苏丰东热技术股份有限公司副总经理

徐可强　北京机电研究所所长

于程歆　大连海威热处理技术装备有限公司

余海平　安徽金星预应力工程技术有限公司总经理

余维江　西安电炉研究所有限公司董事长

张华堂　清华大学科研院副院长

张克斌　太原矿山机器集团有限公司董事长

左孝顺　上海热处理厂有限公司董事长

秘　书　长：

王晓明　中国热处理行业协会

副秘书长：

葛京晶　中国热处理行业协会

郑仲瑜　中国热处理行业协会

成 员 简 介

陆燕荪：中国机械工业联合会特别顾问、中国热处理行业协会荣誉理事长。

中国热处理行业协会第一、二、三届理事会理事长，第四、五届理事会荣誉理事长，研究员级高级工程师。曾任哈尔滨锅炉厂总工程师、厂长；中国电工设备总公司总经理；机械工业部、国家机械工业委员会、机械电子工业部总工程师，机械电子工业部、机械工业部副部长；中国机械工业联合会常务副会长。曾是八届、九届全国人大财经委员会成员，现为中国机械工业联合会特别顾问。

孙大涌：中国热处理行业协会荣誉理事长。1933 年 9 月生，1956 年 8 月毕业于上海交通大学机械制造系金属热处理专业。中共党员，教授级高级工程师。

早期从事可控气氛热处理工艺试验研究工作；负责我国第一台高压加氢反应器材料及热处理工艺研究和装备试制工作，并成功用于生产。20 世纪 70 年代开始，积极组织我国较早的真空热处理工艺和装备科研基地；作为主编，积极组织国内百余位专家、教授编写了我国第一部大型热处理手册。早期还曾从事耐热钢、低合金高强度钢等金属材料新钢种试验研究。20 世纪 90 年代开始，从事锰超低温钢低温脆断机理的研究，取得了一定突破。

20 世纪 80 年代初，先后担任机械工业部机械科学研究院院长和机械工业部科技委副主任，同时对机械制造基础工艺技术、表面工程技术、机电工程术语和科研管理等进行了探讨和研究，作为编委会主任，先后负责编写了第二版机械工程手册《制造工艺与装备卷（二）》和《表面工程手册》，主编了《先进制造技术》学术专著。

在学术社团中，先后担任中国机械工程学会热处理学会副理事长、理事长和荣誉理事长，中国热处理行业协会理事长和荣誉理事长，中国机械工程学会副理事长，中国科学技术协会副主席。是第八届全国政协委员。

20 世纪 90 年代后，先后获得机械电子工业部授予的“对机电工业发展有突出贡献专家”称号，国务院授予的政府特殊津贴，机械工业部科技进步奖二等奖两次，三等奖一次。

李新亚：中国热处理行业协会荣誉理事长、机械科学研究总院院长，中共党员，研究员级高级工程师、博士研究生导师。现任机械科学研究总院院长、中国科学技术协会第八届委员会委员，兼任中国机械工业联合会副会长、中国机械工程学会副理事长，曾任沈阳铸造研究所所长、北京机电研究所所长、全国铸造学会理事长。多年来，致力于科研院所的改革发展和国家装备制造业制造技术的研究与探索。

1991 年当选“机械工业部优秀科技青年”，1999 年获国务院政府特殊津贴。曾长期从事水轮机不锈钢材料及制造工艺等的研究与开发，先后主持国家重大科研项目、国家自然科学基金项目、中俄国际合作重点项目、973 计划项目，多次获省部级科技进步奖，于 2011 年北京市科技进步奖二等奖、专利金奖。在国内外科技会议、科技期刊发表论文 30 余篇，指导研究生多名。

佟晓辉：中国热处理行业协会第七届理事会理事长，工学硕士，研究员。1972－1975 年在黑龙江省克山县插队，曾任大队党支部委员、共青团总支书记、民兵副连长、副指导员等职。

1978 年毕业于哈尔滨工业大学机械制造工艺系金属热处理专业；1981 年毕业于东北重型机械学院（现燕山大学）金属材料及热处理专业，研究生。

1982.1 月至 2000.10 月在北京机电研究所，从事金属材料热处理和表面处理研究工作。曾任工程师、高级工程师、研究员级高级工程师；曾获国家科技进步奖三等奖 1 项、湖北省科技进步奖一等奖

1项、机械电子工业部科技进步奖二等奖1项、机械工业部科技进步奖三等奖2项。1990年以来，在国内外发表科技论文50余篇，参与编写《材料工程大典》《热处理手册》《热处理工程师手册》和《热处理技术数据手册》等专著。

2000年10月至今，任中国热处理行业协会法定代表人，第四届、五届理事会秘书长，第六届理事会副理事长兼秘书长。2005年以来，两次被中国机械工业联合会评为优秀协会工作者。目前兼任中国工业经济联合会理事、中国机械工业联合会理事、中国机械工业联合会专家委委员、教育部高职高专材料类教学指导委员会委员、中国机械工程学会表面工程分会理事、中国机械工程学会摩擦学分会理事等职。

韩志根：中国热处理行业协会第七届理事会副理事长，高级经济师。1978—1995年期间曾任杭州轴承厂团支部书记，余杭大井工业电炉厂生产厂长，杭州拱墅轴承设备厂业务科长，杭州东海轴承配件厂厂长。1995—2011年期间曾任杭州金舟电炉有限公司执行董事，金舟科技有限公司执行董事。现任杭州金舟科技股份有限公司董事长，中国热处理行业协会副理事长。

韩志根同志曾在国家专业杂志上发表论文10余篇，曾获杭州市十佳科技带头人、杭州余杭区优秀社会主义建设者、中国机械工程学会先进工作者、中国热处理行业协会优秀企业家和全国热处理学会先进工作者等荣誉称号。

牟宗山：中国热处理行业协会第七届理事会副理事长，1984年毕业于辽宁工程技术大学金属材料及热处理专业，1987年毕业于吉林工业大学金属材料及热处理专业，获硕士学位。曾任第一汽车集团公司热处理厂技术员、助理工程师、工程师、高级工程师、研究员级高级工程师；曾担任主任工程师、副科长、副总工程师、总工程师。现任一汽嘉信热处理科技有限公司副总经理兼总工程师、中国热处理行业协会副理事长、中国热处理标准化技术委员会委员。

曾做为项目主要负责人荣获一汽集团公司科技进步奖二等奖、三等奖、四等奖各1项；国家汽车工业科技进步奖三等奖2项，四等奖1项。发表论文十余篇。曾做为主审参与国家劳动社会保障部组织的国家职业标准《金属热处理工》及《金属热处理工基础知识》《金属热处理工》培训丛书的编写工作。多次获得中国热处理学会、中国热处理行业协会及中国热处理标准化委员会“先进工作者”及“活动积极分子”荣誉称号。

潘邻：中国热处理行业协会第七届理事会副理事长，1982年毕业于陕西机械学院金属材料及热处理专业；2008年于机械科学研究总院机械设计及理论博士研究生毕业，获工学博士学位。曾任武汉材料保护研究所课题负责人、热处理研究室主任，现任武汉材料保护研究所党委书记、副所长、研究员、博士研究生导师。中国热处理行业协会副理事长、全国金属与非金属覆盖层标准化技术委员会主任委员、中国机械工程学会热处理学会常务理事、全国化学热处理技术委员会主任委员、湖北省热处理学会理事长。曾获湖北省科技进步奖2次、机械科学研究总院科技成果奖4次，获国家发明专利3项、实用新型专利2项。先后发表学术论文50余篇，主编了《化学热处理实用技术》和《表面改性热处理技术与应用》两本专著，参加了多部学术著作的编写。

丘建明：中国热处理行业协会第七届理事会副理事长，1988年毕业于广东工业大学金属材料及热处理专业。1992年任深圳市先科热处理厂厂长，1998年创办了深圳市先力得热处理有限公司，现任总经理；是中国热处理行业协会经营管理工作委员会委员、全国热处理标准化技术委员会委员、广东省机械工程学会热处理分会副理事长、中国热处理行业协会副理事长，获得中国热处理行业优秀企业家称号。曾在专业会议和学术刊物上发表多篇论文。

丘建明领导的公司从初期15名员工、1台真空热处理炉和5台小型箱式回火炉、租赁500m^{2}厂

房起步，经过十余年的艰苦创业，发展成为今天拥有约 150 名员工、两家分厂、热处理设备资产近2 000万元、厂房面积达 1.2 万 m^2 的深圳本土颇有规模的热处理专业化生产企业，已成为广东热处理行业的先进标杆单位。

盛炫明：中国热处理行业协会第七届理事会副理事长，南京大学经济管理专业自学考试毕业，高级经济师。

1976 年，盛炫明参与组建无锡市解放热处理厂，任技术副厂长，1987 年起任厂长；1991 年任无锡市南方热处理工程公司总经理；2002 年起任江苏南方机电股份有限公司董事长兼总经理。2004 年起担任中国热处理行业协会副理事长。盛炫明带领公司员工艰苦创业、锐意开拓，将公司从一个年产值 10 万多元的村办热处理小厂，发展成年产值超 2 亿元的集机械和热处理加工为一体的现代化加工企业，热处理规模和技术在全国同行业中处于先进地位，齿轮和减速机获江苏省名牌产品称号。

盛炫明是无锡市劳动模范、优秀共产党员，多次获得中国热处理行业协会优秀企业家、无锡市优秀企业家称号。

宋宝敬：中国热处理行业协会第七届理事会副理事长，研究员。2005 年北京大学光华管理学院高层工商管理硕士研修班结业，2011 年清华大学中小企业高级工商管理总裁研修班结业。现任天津市热处理研究所有限公司董事长、总经理，中国热处理行业协会副理事长，天津市热处理学会常务副理事长，天津北辰区政协委员。历任天津市热处理行业协会秘书长、常务副理事长、理事长。中国机械工程学会热处理分会第九届理事会常务理事。连续两次获中国热处理行业优秀企业家及中国机械工程学会热处理分会先进工作者称号。

从事热处理行业管理及企业管理工作 30 余年，承担天津市科委及国家基金项目和技术开发项目十余项。取得发明专利 2 项，实用新型专利 12 项，发表论文 3 篇，获得天津市科技进步奖三等奖 1 项，北辰区科技进步奖三等奖 2 项。2005 年创办天津热处理职业培训学校。

宋世春：中国热处理行业协会第七届理事会副理事长，毕业于上海大学国际工商与管理学院管理科学与工程专业。现任上海中加电炉有限公司总经理，中国热处理行业协会副理事长、中国电器工业协会常务理事、上海市热处理协会副理事长、中国电器工业协会电炉及工业炉分会副理事长，获得中国热处理行业优秀企业家称号。

宋世春多年从事电炉实践，勤奋好学的性格使他掌握了大量的电炉和相关的专业知识。曾在上海电炉厂多个中层和厂级岗位上磨炼，有很强的市场观念，强调企业管理、高层次的企业运行。他经常冲在销售、生产制造一线和关键客户的现场，进行生产经营活动。历经 8 年，公司多次被评为地方先进企业、和谐企业、文明企业、质量信得过企业等。他注重研发、创新，先后完成了众多系列的具有自主知识产权的新产品，其中热风循环炉和真空感应热压炉申报多项国家专利；底装料真空硅晶体定向结晶炉和燃气热风循环炉等荣获了上海市高新技术成果转化项目。公司被上海市评为高新技术企业。

唐宏伟：中国热处理行业协会第七届理事会副理事长，1987 年 7 月毕业于佳木斯工学院金属材料及热处理专业，哈尔滨理工大学材料学工程在职硕士研究生、博士生。1987 年分配到一汽哈尔滨汽车齿轮厂热处理车间工作，先后任技术员、工艺员、车间主任、供销及管理部部长，哈尔滨热处理学会理事，哈尔滨热处理协会常务理事、副秘书长、副理事长。2009 年 5 月任哈尔滨北方热处理有限公司副经理，现任哈尔滨北方热处理有限公司总经理、哈尔滨热处理协会理事长、中国热处理行业协会副理事长。曾获得中国热处理行业协会先进个人称号。

向建华：中国热处理行业协会第七届理事会副理事长，1989 年 7 月毕业于南京航空航天大学动力工程系，同年进入盐城丰东热处理有限公司工作，

历任公司技术员、助理工程师、工程师、加工研发部部长助理、部长、副总经理，现为公司副董事长。担任中国热处理行业协会副理事长、全国热处理技术标准化委员会副主任委员，江苏省热处理工程中心常务副主任、江苏省工业炉委员会副理事长，是江苏省“333新世纪学科技术带头人培养工程”的首批培养对象，盐城市劳动模范。

近年来在国内期刊及论文集发表各类论文40多篇，曾获苏北星火产业开发带建设先进工作者（江苏省政府），国家科技部星火计划先进个人；江苏省科技进步奖二等奖

徐可强：中国热处理行业协会第七届理事会副理事长，大学本科学历，研究员，注册设备监理师。1980—1996年历任机械工业部郑州机械研究所金属材料热处理中心技术员、工程师、高级工程师，从事金属材料和工艺研究；曾任机械工业部郑州机械研究所焊接技术研究中心主任，科研办公室副主任、主任、副所长，大洋焊接器材有限公司董事长（郑州机械研究所独资）。1997—2002年任中国磨料磨具工业公司和中国磨料磨具工业进出口联营公司总经理、党委书记；中国机床工具工业协会磨料磨具分会理事长。2002—2011年任机械科学研究总院机科发展科技股份有限公司党委书记、副总裁、董事。现任北京机电研究所所长兼党委副书记。

于程歆：中国热处理行业协会第七届理事会副理事长，沈阳化工学院化工机械专业毕业，高级工程师。现任大连海威热处理技术装备有限公司董事长，中国热处理行业协会副理事长、工艺材料委员会主任委员、专家委员会委员，中国热处理学会冷却技术委员会委员，辽宁省机械工程学会理事、辽宁省热处理学会副秘书长，沈阳市热处理学会副理事长，大连市热处理协会副理事长。获得中国热处理行业优秀企业家称号。

于程歆热心热处理行业协会工作，积极参加、支持热协组织的各种活动，为行业发展做出了应有的贡献，多次获得各级热处理协会、学会的先进工作者称号。

余海平：中国热处理行业协会第七届理事长副理事长，研究生学历，高级政工师、高级职业经理人，现任安徽（军工集团）金星预应力工程技术有限公司总经理，合肥市机械行业协会副会长，合肥市热处理协会会长，中国热处理行业协会副理事长，获得中国热处理行业优秀企业家称号。

余海平同志是一位开拓创新、思维敏捷、决策果断、勤奋实干的优秀管理者。凭借严谨的工作态度、扎实的业务知识、求真务实的管理能力，在各个岗位上都取得了极为突出的成绩，为协会和企业的发展作出了重要贡献。他先后被评为“安徽省劳动模范”“全国优秀职业经理人”“安徽省国防科技工业系统劳动模范”“安徽省国资委系统优秀党务工作者”等荣誉称号。

余维江：中国热处理行业协会第七届理事会副理事长，教授级高工，1983年毕业于东北大学钢铁冶金专业，曾任重庆钢铁设计研究院炼钢室主任、副总工程师、副院长，中冶赛迪股份有限公司总工程师、副总经理。现任中冶赛迪集团有限公司董事、副总经理，西安电炉研究所有限公司党委书记、董事长、总经理，中国热处理行业协会副理事长 。

余维江同志曾主持攀钢集团、酒钢集团、攀成钢公司等多项国家重点工程的设计和工程总承包项目，获国家及省部级的表彰及奖励。他主持的酒泉钢铁（集团）有限责任公司200万t热轧薄板工程铁钢项目炼钢转炉工程设计获2007年度冶金行业优秀工程设计一等奖。攀钢集团成都钢铁有限责任公司 ϕ340 mm连续轧管机组工程设计获2007年度冶金行业部级优秀工程设计一等奖。“新余钢厂3 800mm宽厚板生产线工艺技术装备技术研发与集成”项目获得2009年江西省科技进步奖一等奖。

张华堂：中国热处理行业协会第七届理事会副理事长，1985年毕业于清华大学机械工程系铸造专业，1988年、1993年分别获清华大学工学硕士、

博士学位。曾任清华大学科技开发部副主任、常务副主任，科学技术处副处长、常务副处长；国家科技部高技术研究发展中心科技经济专家委员会专家，国家空中管制“十一五”专家委员会专家；现任清华大学科研院副院长、教授，中国热处理行业协会副理事长。

长期担任“工程材料”课程主讲教师，联合编写出版教材3部。先后承担教育部回国人员基金、国家自然科学基金、国家“863”计划等多项科研项目，发表论文30余篇。申请或获授权专利6项，指导多名研究生。先后获清华大学优秀青年教师奖励金、教学工作优秀成果奖，北京市教育教学成果（高等教育）奖，北京市总工会经济技术创新标兵，机械科学研究总院、中国机械工业联合会、中国机械工程学会科技进步奖。

张克斌：中国热处理行业协会第七届理事会副理事长，高级工程师，1984年参加工作，北京钢铁学院冶金铸造专业毕业，在职研究生双硕士学位（北京科技大学热能工程专业工学硕士，清华大学高级工商管理EMBA硕士），在读太原理工大学机械工程专业博士学位。曾任太重集团公司冶铸二厂技术科科长，造型工部主任，生产厂长，锻冶处处长，工艺研究院院长，铸锻有限公司总经理、党委书记，集团总经理助理，集团副总经理兼铸锻公司董事长、党委书记，集团副总经理兼榆次液压集团有限公司董事长、党组书记。现任太重集团党委常委、副总经理，太重煤机党委书记、副董事长、总经理，太矿集团公司党委书记、董事长。是山西省委联系的高级专家，山西省科技专家协会冶金铸造技术专家，中国煤机工业协会副理事长，中国热处理行业协会副理事长，太原市区人大代表。

左孝顺：中国热处理行业协会第七届理事会副理事长，复旦大学经济学硕士，高级经济师，现任中国热处理行业协会副理事长、上海市热处理行业协会副理事长、上海热处理学会副会长、上海机械工程学会热处理专业委员会副主任委员；中国民主建国会会员、上海长宁区华阳街道人大代表、上海市科学技术协会代表。获得中国热处理行业优秀企业家称号。

左孝顺同志2006年4月创立上海上热投资有限公司，并担任董事长。2006年8月整体收购上海热处理厂100%产权，并担任上海热处理厂有限公司董事长。2007年10月至今先后兼任上海龙钱热处理有限公司、太原上热金属热处理有限公司、天津上热金属热处理有限公司、天津上热真空热处理有限公司、长沙上热金属热处理有限公司、湘潭上热金属热处理有限公司等公司董事长。左孝顺同志长期致力于中国商业热处理的研究及发展工作，参与起草《中国热处理行业准入条件》，是一位有思路，勇于改革创新的年轻企业家。

王晓明：中国热处理行业协会第七届理事长秘书长，研究员，1977年毕业于天津大学机械制造系金属材料及热处理专业，1978年分配到机械工业部北京机电研究所工作，历任技术员、助理工程师、工程师、高级工程师、研究员、国家有突出贡献专家。曾任机械工业部北京机电研究所工厂厂长、办公室主任、副所长、党委副书记、全国热处理标准化技术委员会主任。

作为主要参加人曾荣获国家科技进步奖二等奖1项，三等奖1项；作为课题负责人曾荣获机械工业部科技进步奖二等奖1项。在担任全国热处理标准化技术委员会主任期间，主持制修订国家和行业标准20余项，标委会被授予全国机械行业先进标准化技术委员会称号。

葛京晶：中国热处理行业协会第七届理事会副秘书长，大专学历，工程师。1988—1991年在北京科技大学材料工程系学习，1992年至今在中国热处理行业协会秘书处工作，2006年任中国热处理行业协会副秘书长。

主要负责会议和展览、对外交流联络、网站建设、秘书处财务及日常等工作。组织和参与筹备1992—2011年的历届北京国际热处理展览会、中国热协第二次至六次会员代表大会、1992—2011年中国热处理行业厂长经理会议等大型行业活动，负责

中国热处理行业网站的管理与建设。在国内期刊和会议发表论文和翻译文章3篇，多次获得中国热处理行业协会热处理先进工作者称号。2011年被聘为民政部社团评估专家。

郑仲瑜：中国热处理行业协会第七届理事会副秘书长，1988年7月毕业于北京清华大学机械系金属材料热处理专业，获学士学位；1991年7月毕业于北京机电研究所金属材料热处理专业，获硕士学位。2011年任中国热处理行业协会副秘书长。

1991—2002年，在北京机电研究所十室工作，从事激光表面热处理研究工作；2002年至今，在中国热处理行业协会工作，主要负责会员会籍管理和秘书处办公室工作。

中国热处理行业协会
第七届理事会常务理事

序号	姓名	公司名称	职务
1	陈　峰	武汉迈特热处理有限公司	董事长
2	陈　战	武汉首发表面处理研究所	总经理
3	陈满玉	太原重工股份有限公司热处理分公司	经理
4	杜利民	北京华翔电炉技术有限责任公司	总经理
5	葛京晶	中国热处理行业协会	副秘书长
6	顾　敏	郑州机械研究所热处理中心	主任
7	郝雪峰	大连华锐股份有限公司重型热处理厂	副厂长
8	韩志根	杭州金舟科技股份有限公司	董事长
9	洪　智	合肥中信热处理技术服务有限公司	总经理
10	姜聚满	辽宁海明化学品有限公司	总经理
11	李金兴	上海市热处理协会	秘书长
12	李振东	三河市新鑫热处理有限公司	总经理
13	梁玉平	天津丰东晨旭金属科技有限公司	副总经理
14	林仲岳	舟山市正源标准件有限公司	董事长
15	刘亚坤	马拉松(北京)监控系统科技有限公司	总经理
16	刘亚楠	大连热处理有限公司	经理
17	陆德平	江西省科学院应用物理研究所	所长
18	罗德福	成都伍田机械技术有限责任公司	总经理
19	牟宗山	长春一汽嘉信热处理科技有限公司	副总经理
20	聂晓霖	南京科润工业介质有限公司	董事长
21	潘　邻	武汉材料保护研究所	所长
22	丘建明	深圳市先力得热处理有限公司	总经理
23	邱　鹏	常州市新城光大热处理有限公司	总经理
24	盛炫明	江苏南方机电股份有限公司	董事长

（续）

序号	姓名	公司名称	职务
25	宋宝敬	天津市热处理研究所有限公司	董事长
26	宋世春	上海中加电炉有限公司	总经理
27	苏晓东	南京丰东热处理工程有限公司	总经理
28	宿新天	保定市金能换热设备有限公司	总工程师
29	孙　强	北京华海中谊工业炉有限公司	总经理
30	孙小情	宣化恒科热处理有限公司	总经理
31	唐宏伟	哈尔滨北方热处理有限公司	总经理
32	佟晓辉	中国热处理行业协会	理事长
33	王桂茂	广东世创金属科技有限公司	副总经理
34	王晓明	中国热处理行业协会	秘书长
35	吴　靖	天龙科技炉业(无锡)有限公司	董事长
36	吴　卫	重庆市嘉和机械制造有限公司	董事长
37	吴　越	南京摄炉(集团)有限公司	总经理
38	夏明道	永康市求靖热处理厂	厂长
39	向建华	江苏丰东热技术股份有限公司	副董事长
40	谢　飞	长春一汽普雷特集团公司	董事长
41	谢仕芳	《热处理技术与装备》杂志社	社长
42	徐可强	北京机电研究所	所长
43	徐维良	北方重工集团有限公司热处理分公司	总经理
44	徐跃明	中国机械工程学会热处理分会	副理事长
45	许　岚	杭州机械科学研究总院分院	院长
46	薛根甫	姜堰市精工机电设备有限公司	总经理
47	薛立瑞	山西北方机械制造有限责任公司热表处理分公司	经理
48	杨鸿飞	西安福莱特热处理有限公司	总经理
49	殷和平	常州新区河海热处理工程有限公司	董事长
50	于程歆	大连海威热处理技术装备有限公司	董事长
51	于铁生	天津创真金属科技有限公司	总经理
52	余海平	安徽金星预应力工程技术有限公司	总经理
53	余维江	西安电炉研究所有限公司	董事长
54	张华堂	清华大学科研院	副院长
55	张克斌	太原矿山机器集团有限公司	董事长
56	张良界	湖北省机械工程学会热处理专委会	秘书长
57	周德福	南京长江工业炉科技有限公司	董事长
58	左孝顺	上海热处理厂有限公司	董事长
59	左永博	西安标准热处理有限公司	副总经理

中国热处理行业协会第七届理事会理事

陈　峰　陈贵明　陈鹭滨　陈满玉　陈　战　陈春怀　池宪科　底建永　杜利民　范寒晋　葛京晶
龚朝东　顾　敏　顾晓文　郝雪峰　韩志根　洪　智　胡抗援　胡克安　胡学军　胡　勇　贾曾耀
江　山　姜聚满　蒋泉荣　蒋　兴　金荣植　李爱国　李　波　李春长　李从善　李登云　李金兴
李卫东　李振东　梁玉平　林　森　林仲岳　凌爱林　刘国栋　刘绪忠　刘亚坤　刘亚楠　刘晔东
龙明远　陆德平　吕宇鹏　罗德福　吕泉林　陆其清　马福金　闵建国　闵乃忠　牟宗山　聂晓霖
潘　邻　彭　辉　钱国南　丘建明　邱孟渊　邱　鹏　任慧平　沈惠明　沈玉明　盛炫明　时静英
宋宝敬　宋家奇　宋世春　苏晓东　宿新天　孙金根　孙铭炎　孙　强　孙小情　孙一凡　孙志明
孙　忠　唐存虎　唐宏伟　田绍杰　佟晓辉　王法根　王桂茂　王家杰　王平清　王　水　王小兵
王小明　王晓明　王延龙　王正利　王魁汉　魏兴钊　吴　越　吴汉香　吴洪法　吴　靖　吴荣富
吴太轩　吴　卫　夏桂华　夏明道　向建华　谢　飞　谢仕芳　徐　坚　徐金富　徐进淮　徐可强
徐维良　徐先宏　徐跃明　许　岚　薛根甫　薛立瑞　闫果仙　阎牧夫　杨贵根　杨鸿飞　杨立勋
杨晓岩　殷和平　于程歆　于铁生　余海平　余维江　远立贤　张海木　张华堂　张建新　张就坤
张克斌　张坤林　张良界　张善庆　张伟文　张文续　张振中　赵康令　赵文成　赵小山　赵新忠
赵永树　郑金贵　郑仲瑜　郑　益　周德福　周　宇　朱福如　朱　钢　朱　玲　朱士荣　朱　鑫
左祥杰　左孝顺　左永博

地方热处理协会组织

上海市热处理协会

上海市热处理协会创建于1984年6月4日，主管单位是上海市经济和信息化委员会。现有团体会员单位324个，涉及30多个行业的上万种产品。覆盖了全市国企、民企、外企及台资企业等多种所有制形式。主要工作有：

(1)为会员单位服务，维护会员合法权益，保障行业公平竞争，促进会员单位加强与地方政府和社会的联系，加快行业经济发展。

(2)接受政府有关部门委托，加强行业自律管理，对全市新老热处理厂点定期进行热处理生产基

本条件达标的验收和换发证工作，提高会员单位的社会责任感。为配合上海市产业结构调整做好行业调查工作。

(3)定期向会员单位传递有关信息，每年按季编制《上海市热处理协会通讯》、在上海市热处理协会网站上及时发布信息(www.shta.com.cn)。

(4)为会员单位提供热处理新技术、新材料、新工艺、新设备等咨询服务工作。联合上海交通大学、上海大学、上海工程技术大学为上海热处理行业推广新技术、新材料起到关键作用，全面提高上海市热处理行业总体水平。

(5)开展以热处理技术为主体的培训工作。是上海市职业培训机构授权的金属热处理等级工培训机构、行业职业鉴定所。主要开展行业内技术工人的技术等级培训。截至目前，培训了初级、中级、高级工和技师1 200多名，合格率达98%以上，对合格者颁发国家资格证书。为行业员工技术素质的提高，提供了有力的保障。

(6)为使上海的天更蓝、水更清、地更绿，协会努力推进行业绿色热处理工程，积极推进“清洁生产”，全面提升行业水平。

(7)协会是“会员之家”，会员单位的需要就是行业协会的工作，协会为会员单位提供交流平台，资源共享，共同提高。

地　址：上海市中兴路960号6号楼407室
邮　编：200070
负责人：顾晓文
职　务：理事长
电　话：021-5630005
E-mail：gxw@shinht.com
联系人：李金兴
职　务：秘书长
电　话：021-56300050
传　真：021-56315636
E-mail：lijinxinvip@126.com

天津市热处理行业协会

天津市热处理行业协会(以下简称天津热协)成立于1984年，业务主管为天津市经济和信息化委员会。多次被天津市民政局授予“天津市先进社会团体”和被中国热处理行业协会授予“先进地方热处理协会”称号。现有团体会员248家，理事81名。下设通讯及网站信息部、培训与人才资源部、会员与行业管理部、财务管理部以及各工作委员会。近年主要工作成果：

(1)坚持每年开好行业会议。近年召开了“天津热协第七次会员代表大会”“2011年绿色材料与技术学术论坛”“2012年新标准新技术交流会”“华北地区第九届热处理技术交流会”等。

(2)起草了《天津市热处理行业振兴发展规划》；参与制定《天津市机械基础零部件产业振兴实施方案》。配合修订国家《机械基础件、基础制造工艺和基础材料“十二五”发展规划》；

(3)连续五年参与主办“中国国际热处理及工业炉(天津滨海)展览”。组织参展和参会，赢得了行业内众多企业支持和参与。

(4)《天津热处理通讯》创办至今20年，已发刊118期，印发62 000余册；创办的《天津市热处理行业信息网》，是国内热处理行业最早建立的热处理行业网站之一。

(5)开展价格调查，拟定《天津市热处理加工价格(参考)》，公布“指导加工价格”；编辑《天津市热处理行业协会会员经营项目指南》；制定天津热处理行规行约以及协助中国热处理行业协会拟定《关于热处理行业协作加工价格指导原则》等。

(6)配合中国热处理行业协会“热处理质量管理优秀企业”和“热处理规范企业”申报和监督检

查工作。做好中国热处理行业协会经营管理委员会秘书处工作。

(7)举办各级各类培训累计18期;共培训"热处理工"(初级、中级、高级)、技师、高级技师等650余人。参加学员来自全国20多个省市。

地　址:天津市北辰区津围公路(宜兴埠)高速口(天津市热处理研究所内)
邮　编:300402
负责人:宋宝敬
职　务:理事长
电　话:022-58102888
E-mail:tjha@tjha.org.cn
联系人:朱　玲
职　务:秘书长
电　话:022-58102885
传　真:022-58102886
E-mail:tianjinrexie@126.com
http://www.tjha.org.cn

重庆市热处理行业协会

重庆市热处理行业协会成立于2006年1月,系重庆市一级协会。其宗旨是在重庆市经委、市民政局领导下,根据国家的法律、法规、政策,对企业的产品结构、技术方向、市场开拓、科学管理开展咨询服务,向政府主管部门反映企业的愿望和要求,代表和维护全行业利益及协会成员单位的合法权益,组织技术工人和技术人员培训,推广国内新标准;沟通行业信息,推广科技成果、经营管理经验,在企业和政府间起桥梁和纽带作用。

重庆市热处理行业协会汇集了重庆热处理界生产、科研、教学机构、国内外设备厂商以及应用领域的科技人员、专家、教授,现有单位会员96名,其中理事单位32名。

近年来主要作了以下方面工作:

(1)召开年度会员大会,向会员汇报一年来协会工作总结、年度财务审计报告及协会工作计划;邀请市主管单位、市民政局领导及专家学者到会作指导性和专题性报告;组织到会人员参观西部国际冶金工业炉展。进行学术交流和新产品、新工艺、新设备介绍。

(2)每年召开两次理事会,讨论、商议和决定协会重要事宜。

(3)每年组织会员单位参观学习两次(市内);到上海、江苏、浙江、广东、深圳等兄弟省市考察学习,取得好的管理经验,获得新的信息,增强开拓意识。

(4)每年举办"物理金相检验工培训班"和"热处理技术工人培训班",参加市职业技能鉴定指导中心进行的职业技能鉴定,获取职业资格证书。目前学员来源除本市以外,已扩展到市外周边的省市人员来参加培训。

(5)每年与重庆市机械工程学会热处理分会联合召开年度学术交流会一次;针对急需解决的专题研究进行不定期学术交流会,解决生产中的疑难问题。

(6)主办"重庆市热处理行业协会"网站,为会员单位提供介绍和宣传会员单位的便捷信息平台,开展信息交流。

地　址:重庆大学材料学院(A区综合实验大楼后楼213室)
邮　编:400045
负责人:吴　卫
职　务:理事长
电　话:023-65152573
传　真:023-65152573
联系人:马德琼
职　务:副秘书长
电　话:023-65112661
传　真:023-65112661
E-mail:madeqiong0128@163.com

合肥市热处理协会

合肥市热处理协会创立于1987年，现有会员单位40多家。协会团结广大热处理工作者，协助政府部门巩固和发展热处理专业化生产，开展热处理行业的情况调查、调整及规划工作；帮助热处理企业加强管理，提高技术水平，承担热处理行业的项目论证、评估、技术咨询、科技成果鉴定和行业标准编审等，为振兴合肥热处理行业做出积极贡献。

近年来，合肥市热处理协会多次组织行业交流，为会员企业提供国内外技术信息和行业发展信息，组织技术培训、技术协作和技术攻关，指导企业经营管理，同时协调本行业企业间的经营合作、产销链接等，维护会员单位的合法权益。另外，协会注重加强与国内外同行业社团的友好交往，举办各种形式的学术会议、讲座活动等，促进热处理技术的合作和发展。

合肥市热处理协会曾多次被中国热处理行业协会授予先进地方协会。1984年在合肥召开了成立中国热协筹备会，1987年由合肥市热处理行业协会筹备召开了《热处理行业国家级企业等级标准审定会》，1989年由中国热处理行业协会经管会和合肥市热处理行业协会筹备会召开了热处理行业经济指标体系学习班。与天津、上海、北京、太原、沈阳等地协会有密切的往来和交流，2012年筹备召开了中国热处理行业协会六届七次常务理事扩大会议，为热处理行业的发展做了大量的工作。

地　址：合肥市新站区三元产业园
邮　编：231135
负责人：余海平
职　务：理事长
电　话：0551-5664778
E-mail：y13083086000@126.com
联系人：徐先俊、金　淮
职　务：秘书长、常务副秘书长
电　话：0551-5664813、5664894
传　真：0551-5664816
E-mail：xundali@sohu.com　ahjxjh@126.com

哈尔滨市热处理行业协会

哈尔滨市热处理行业协会成立于2002年，现有会员单位74家，协会设理事会和秘书处，目前是第五届理事会，协会理事长为哈尔滨北方热处理有限公司唐宏伟总经理。协会根据企业的需求，为企业提供产品结构、技术方向、市场开拓、科学管理等方面的咨询服务，积极向政府主管部门反映企业的诉求，在企业和政府间起到了桥梁和纽带作用。2012年被中国热处理行业协会授予先进地方协会组织。

地　址：黑龙江省哈尔滨市平房区松花路41号
邮　编：150060
负责人：唐宏伟
职　务：理事长
电　话：0451-86556102
传　真：0451-82136278
E-mail：tanghongwei64@126.com

武汉铸锻热行业协会

武汉铸锻热行业协会由原武汉铸造协会、武汉锻造协会和武汉热处理协会于2001年经整合组成，是武汉地区行业性、非营利性的社会团体。接受市经信委和市民政局的监督和管理。本会设置：3个分会（铸造分会、锻造分会、热处理分会），拥有团体会员127个。

武汉铸锻热行业协会会员囊括了本地区行业的骨干龙头企业，其中部分企业在全国享有很高的知名度：有列入全国工业500强的武汉重工铸锻有限公司，有列为全国铸造企业综合百强和排头兵企业的武重铸锻有限公司、武钢重工有限公司、武钢轧辊有限公司和武汉中越合金有限公司等。

近几年来，会员单位认真贯彻科学发展观，坚持创新，在发展生产、推动节能减排方面不断刷新成绩，引领行业进步，年GDP持续高位增长，成为武汉地区装备制造业产业链重要而不可或缺的一环。有不少会员单位装备达到国际水平，产品具有不容置疑的竞争力。如武汉重工铸锻有限公司的大型船用柴油机曲轴、武钢轧辊有限公司的复合球铁轧辊、武汉协和齿环公司的汽车同步器齿环等，列入武汉名牌产品，武汉武重铸锻公司的重型机床铸件在中国国际博览会上荣获优质金牌大奖。武汉迈特热处理有限公司、武汉顺达炉业有限公司、武汉嘉华炉业有限公司经协会推荐被中国热处理行业协会评为全国热处理行业规范企业和全国热处理行业质量管理优秀企业。武汉热处理研究所自主开发的LDMC-F系列计算机全过程控制型脉冲电源辉光离子渗氮炉获国家科技进步奖三等奖。伴随着经济转型的大趋势，各会员单位调结构、创名牌，发展低碳经济，不断有所作为。

武汉铸锻热行业协会以服务为宗旨，促进行业健康发展，维护行业利益，加强行业自律，反映会员诉求，发挥桥梁和纽带作用，为企业多做实事，为行业多谋发展，在改革中不断完善自己，在行业发展中求发展。

地　址：湖北省武汉市江汉路116号706室
邮　编：430014
负责人：陈　峰
职　务：副会长
电　话：13507167536
传　真：027-83258098
http://www.whmetal.cn
联系人：孔大双
职　务：副秘书长
电　话：15102762845
传　真：027-82857451
http://www.whzdr.com
E-mail：wuhanzdr@163.com

常州市热处理行业协会

常州市热处理行业协会于2006年4月正式成立，常州市工业发展的道路是：深入贯彻科学发展观，走新型工业化道路。初步形成了先进装备制造业、新能源、新材料、电子信息、生物医药等大优势产业。倾力打造十大智能制造产品群，分别为装备制造业（包括智能电网、轨道交通、工程机械、现代农业装备、基础装备）、新能源、新材料、电子信息、生物医药、新型纺织服装。

常州装备制造业的发展，带动了常州市热处理产业的发展。常州市热处理行业协会会员中，央

企、大型国企、合资企业有：南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司、南车戚墅堰机车有限公司、常林股份有限公司、常柴股份有限公司和常州宝菱重工机械有限公司等。

常州市热处理行业协会会员中，大型、较大型的民营企业有：常州市东风农机集团有限公司、江苏新瑞戴维布朗齿轮系统有限公司、溧阳市中豪热处理有限公司、溧阳市永恒热处理有限公司、常州天山重工机械有限公司、常州市新城光大热处理有限公司等。

常州市热处理行业协会2010年换届，会长（理事长）：孙铭炎，教授级高工。副会长（副理事长）：董雯，南车戚研所有限公司教授级高工；邱鹏，常州市新城光大热处理有限公司总经理；谢飞，常州大学材料工程教授、博士；方敦光，常州市安华机车车辆附件厂厂长，热处理资深工程师；陶灿华，常林股份有限公司总经理助理，高工；孙志明，溧阳市中豪热处理有限公司总经理。秘书长：晁国强，南车戚研所有限公司高工。

常州市热处理行业协会多次被中国热处理行业协会授予先进地方协会，2009年被评为常州市工贸系统先进行业协会，2011年被常州市民政局审批为4A级社会组织。

地　址：江苏省常州市和平北路111号常州市海联商贸有限公司B楼632室

邮　编：213003

电　话：0519-85805372

传　真：0519-85803752

http://www.czrechuli.eejja.com

E-mail：czrechuli@sina.com

南京热处理行业协会

南京热处理行业协会是由南京地区从事热处理生产的厂点和直接为热处理行业服务的厂、科研、个体专业经营者自愿组成的、非营利性社会组织。1984年12月20日由南京市民政局登记批准成立，目前共有地方会员单位66家。其主要职责业务范围：热处理行业调研、咨询服务、行业自律、培训及政府委托事项。

自第六届理事会以来，南京热处理行业协会基本实现了协会的规范化管理；积极参与上级协会及有关部门委托开展的产业政策咨询、研究、编制和宣传推广工作；认真执行协会职能，积极组织技工培训，开展无偿咨询服务，为提高南京市热处理行业工艺技术、管理水平创造了条件。

2012年被中国热处理行业协会授予先进地方协会组织，被江苏省和南京市民政局授予4A级社团组织。

地　址：江苏省南京市龙蟠路9号兴隆大厦805室

邮　编：210037

负责人：吴光治

职　务：会长

电　话：025-85761318

传　真：025-85761587

http://www.njhta.org.cn

联系人：池宪科

职　务：秘书长

电　话：025-85632199

传　真：025-85632199

E-mail：nj_hta@163.com

苏州市热处理协会

苏州市热处理协会成立于1986年11月，现为第六届理事会，理事长为苏州振华热处理有限公司总经理王大弟，秘书长为苏州工业园区姑苏科技（电炉）有限公司总经理张海木。苏州市热处理协会挂靠苏州工业园区姑苏科技（电炉）有限公司。

苏州市热处理协会是一个跨大市区的民间组织，它包括常熟市、昆山市、太仓市、吴江市、张家港市以及苏州本市，现有会员单位57家。涉及机械制造、冶金、纺织、缝纫机、标准件、轴承、链条、阀门、工业炉生产等十几个行业的上百种产品。会员单位共有热处理设备316台，标准件流水线43条，年处理能力118 390t，热处理工人526人、工程师180人、教授级高级工程师2名。苏州市热处理协会曾多次被中国热处理行业协会评为优秀会员单位。

苏州市热处理协会的主要工作是在中国热处理行业协会、苏州市经信委和苏州市工业经济联合会的领导下，为政府和企业提供双向服务，开展热处理技术讲座；举办热处理低级、中级技工培训班；验收并发放热处理协会的“规范企业”以及企业信得过单位证书。

地　址：苏州工业园区唯亭镇四方街9号

邮　编：215121

负责人：张海木

职　务：秘书长

电　话：0512-65079651

联系人：龚朝东

职　务：常务副秘书长

电　话：0512-65079651

传　真：0512-62710828

无锡热处理协会

无锡热处理行业协会（以下简称无锡热协）成立于1985年9月1号，当时主管单位是无锡市经委。2007年主管单位归无锡市工商业联合会。是中国热处理行业协会的团体会员，为社会团体法人。2011年经无锡市民政局组织评估和审核为AAA社团组织。

（1）无锡热处理行业协会的宗旨是服务于社会，服务于政府，服务好会员企业，维护会员企业的合法权益，加强与社会和地方政府的联系和沟通，促进行业持续发展。

（2）无锡热处理行业协会向会员企业传递有关信息，2012年2月16日在新浪、百度网上开通“无锡热处理博客”，为会员企业与外省市地区同行企业提供沟通平台。

（3）“无锡热处理”杂志（内部期刊）每年按期出版与发放，为会员企业提供政策导向、节能减排、清洁生产以及信息化、智能化管理等热处理新的科学技术，为全面提升热处理行业持续发展而努力。

（4）无锡热处理行业协会根据会员企业的需求，开设热处理专业技术等级（初级、中级、高级）工培训班，参加培训的学员经考试合格，由无锡市劳动保障部门发放技工等级证书，为会员企业人员技术素质的提高，提供有力的保证。

（5）积极宣传贯彻热处理行业的“十二五”发展规划，大力推行“节能、高效环保”热处理新的科学技术，为实现“清洁、智能、绿色”热处理而努力奋斗！

地　址：江苏省无锡市凤翔北路15号

邮　编：214035

负责人:盛炫明
职　务:理事长
电　话:0510-83135678
联系人:时静英
职　务:秘书长
电　话:0510-83135678-295
传　真:0510-83138975
E-mail:nanfang@ nfgufen.com

沈阳市热处理协会

沈阳市热处理协会成立于1984年11月15日,其业务主管部门系沈阳市经济信息化委员会。多年来被中国热处理行业协会授予先进地方协会称号,被沈阳市工业经济联合会、沈阳市机械行业联合会授予先进协会称号。

沈阳市热处理协会现有会员单位52家,被中国热处理行业协会授予热处理规范企业的6家。沈阳地区现有热处理生产企业厂点110余家,其中国有热处理生产企业厂点占1/3,民营热处理生产企业厂点占2/3;从事热处理生产的职工6 134人,其中工程技术人员365人;共有各种热处理装备1 058台(套),有热处理专业院校和科研单位6家。

近几年沈阳地区热处理行业经过专业化及产业政策调整,先进的少无氧化、节能减排热处理装备有了很大的提升,提升率约为40%。为东北老工业基地机械装备制造业的振兴与发展提供了可靠的基础加工工艺。本地区年热处理生产量为16余万吨,产品合格率在98%以上。

本地区热处理生产工艺有:各种机械装备零部件、模具、军品和大中小铸锻件等常规热处理,化学热处理;渗碳、渗氮、碳氮共渗、渗硼,离子渗氮,高中频、超音频及真空热处理等。

地　址:辽宁省沈阳市道义经济开发区京沈西三街30号(沈阳佳誉真空科技有限公司三楼)
邮　编:110136
负责人:王家杰
职　务:理事长
电　话:13840053333
http://www.jyvac.cn
E-mail:wjj@ jyvac.cn
联系人:赵新忠
职　务:秘书长
电　话:13940280630
传　真:024-89734898
E-mail:xiawei000123@ 163.com

大连市机械行业协会热处理分会

大连市机械行业协会热处理分会成立于2006年,隶属于大连市机械行业协会,是由有关热处理行业的专业厂、协作厂、工艺材料厂、设备制造厂,有关科研、设计、教学等单位组成的团体组织。

会长:郝雪峰,大连华锐重工集团股份公司重型热处理厂厂长。副会长:于程歆,大连海威石油化工有限公司董事长;刘亚楠,大连热处理有限公司总经理;栾峻,大连峻峰热工工程设备有限公司董事长;付忠林,瓦轴有限公司热处理厂厂长。秘书长:田绍洁,大连经济技术开发区圣洁真空技术开发有限公司董事长。

热处理分会下属三个专业网站和一个培训学校:中国热处理信息网(www.heatchina.com)、中国链条链轮信息网(www.chainchina.com)、中国热加

工导航网(www.热加工.cn)和大连圣洁热处理培训学校 (劳社民2102145000179)。

地　址:辽宁省大连市开发区辽河西三路8号

邮　编:116600

联系人:田绍洁

职　务:秘书长

联系人:周丽娜

职　务:秘书

电　话:0411-87342221

传　真:0411-87314799

济南市热处理行业协会

济南市热处理行业协会成立于1985年6月21日,是中国热处理行业协会的团体会员,为社会团体法人。2002年挂靠济南二机床集团有限公司,2011年办公地点迁至济南佳时特机电有限公司。主管单位仍为济南市经济信息委员会(原市经委)。

济南热处理行业协会是由专门从事热处理生产、热处理设备制造、工艺材料制造及其他与热处理相关的工厂、科研等企事业单位和相关院校组成的跨地区的行业协会。现有会员单位50家。

济南市热处理行业协会的宗旨是根据国家的法律、法规、方针、政策,对企业的产品结构、技术方向、科学管理开展咨询服务;向政府主管部门反映企业的愿望和要求;代表和维护全行业的利益及会员单位的合法权益;服务于社会,服务于政府,在政府和企业间起桥梁和纽带作用,促进行业持续发展。

根据行业发展动态和市场需求提出本行业中、长期发展规划及技术经济政策、法规等方面的建议。对企业的技术革新改造、项目引进、产品质量管理提出建议和导向,参与或组织本行业企事业单位的科研成果及新产品的技术鉴定和评审;配合政府主管部门,按专业化协作原则,推动本行业的结构改革和调整,积极促进企业的横向联系和企业间的技术合作;开展技术咨询、技术服务和技术交流,沟通行业信息,推广科技成果与经营管理经验;协助组织热处理工人、技术人员和管理人员的培训,积极宣传和推广国内、国际新标准;协作攻关。制定本行业的行规行约,规范市场秩序,鼓励公平竞争,并监督执行;宣传贯彻热处理行业"十二五"发展规划,大力推广"节能、高效、环保"热处理的新技术。

地　址:山东省济南市经济开发区时代路219号

邮　编:250300

负责人:李　波

职　务:理事长

电　话:0531-87581188

传　真:0531-87581188

E-mail:Izbzq@163.com

地　址:山东省济南市槐荫小李庄工业园

邮　编:250117

联系人:苏进军

职　务:秘书长

电　话:0531-87193860

传　真:0531-87193890

E-mail:sujinjun2006@163.com

山西省热处理协会

山西省热处理协会是全省热处理行业组织,现有会员单位44家,协会挂靠在太原重型机械(集团)有限公司太原重工热处理分公司。

多年来,山西省热处理协会在上级主管部门的

指导下，在全体理事和会员单位的积极支持和参与下，履行了政府与行业企业间桥梁的职能，坚持为会员企业及会员服务的宗旨，努力拓展与国内先进地区的联络渠道，积极引导会员企业为建设资源节约型、环境友好型社会从自身做起，推广应用清洁热处理生产方式，不断提高热处理工艺水平，不断降低单位热处理工业增加值能耗和污染物排放。积极促进热处理技术改造，推动产业升级，实现节能减排。积极组织会员单位参加全国热处理行业的各项活动，为企业搭建交流平台，充分吸收借鉴先进管理经验和先进热处理技术，推动山西省热处理行业的发展和进步。协会围绕以下几方面开展工作，取得了一定的成效。

（1）积极配合政府主管部门开展工作，加强自身建设。

（2）充分发挥行业活动平台作用，组织参加各类全国性的行业活动。

（3）按时召开协会常务理事会。

（4）坚持开展“热处理规范生产企业”验收检查。

（5）制定“行规行约”，加强行业自律管理，促进协作市场有序发展。

（6）举办热处理专业技术讲座。

（7）举办热处理从业人员资格鉴定和技术培训班。

（8）开展企业员工在岗培训、炉温均匀度检测、热工仪器仪表校检等。

（9）发挥山西省热处理行业信息交流服务平台作用，为会员提供服务。

（10）组织热处理生产厂点的经理、厂长座谈会，探索企业改革的新路子及发展思路，研讨企业现代化建设与信息建设等。

地　址：山西省太原市万柏林区玉河街53号（太原重工热处理分公司内）

邮　编：030024

负责人：张克斌

职　务：理事长

电　话：0351-3041086

联系人：陈满玉

职　务：秘书长

电　话：0351-6365531

传　真：0351-6360554

http://sxrcl.org.cn

贵阳热处理协会

贵阳热处理协会成立于1980年，是推动热处理工艺专业化，促进热处理工业联合与提高生产技术水平，推动行业技术进步的行业协会。目前，协会有贵阳地区、011基地、083基地、061基地以及中建四局和科研单位等32个会员单位。其业务是：围绕贵阳市经济发展方针政策，以推进热处理行业协调发展为目标，向企业和政府部门提供信息、研究成果和咨询服务，促进科技成果转化，当好政府联系企业的桥梁、纽带和助手。协助政府部门制定行业发展规划，对行业重大建设进行论证，指导热处理行业有关工作；开展行业、地区经济发展调查研究，提出有关经济政策的意见建议，制定地方性行规行约；组织行业生产经营技术合作及专业化协作，负责对以单位会员身份参加协会团体会员的业务工作进行组织、协调、指导、服务；组织学术交流，创办刊物，开展技术咨询和技术服务。

多年来，协会在为企业开发新产品、寻找新项目、设备选型等方面做了大量的工作，热情为企业提供咨询服务；对企业生产经营中出现的问题，及时出面进行调查、处理等；为促进行业新技术、新工艺、新材料的引进、使用，协会广泛邀请国内科研、厂商到会展览，展示、传经。近几年来，协会积极鼓励行业技术人员编写论文，有数十余篇文章获省、

市级奖励;不定期组织会员单位到相关企业参观,学习、考察,听取企业介绍产品创新、技术改造、设备管理、改革改制等先进经验。通过考察学习,协会团体会员、理事之间增进了友谊,互通了情况,特别是对专业化协作配套的发展和新产品开发等工作,起到了较好的导向作用。为振兴贵阳市的装备制造业,2007年以来,积极深入企业调查,完成了《贵阳市热处理行业现状调查报告》,编印了《贵阳市基础工业能力汇编》等。

地　址:贵州省贵阳市金阳新区市级行政中心市政府大楼A区六楼

邮　编:550081

负责人:关长兴

职　务:会长

联系人:张坤林

职　务:秘书长

电　话:0851-6596309　0851-7989062

E-mail:jmwzkl@126.com

兰州锻造热处理电镀协会

兰州热处理企业共有13家,是在原有45家热处理企业的基础上经过调整、合并、重组后建立的,现已基本上实现了专业化生产,为机械制造企业协作服务。

其中规模较大的企业有兰石国民油井公司的锻造热处理公司、兰州联通热处理有限责任公司、兰州航空机电有限责任公司热处理分厂和兰太和平锻热厂等。

全市年热处理总产值2 400万元,总产量2万t。从事热处理的职工总数约350人。主要热处理设备有高频、中频电炉,渗碳炉,可控气氛、氮化炉,真空炉,退化炉等。其工艺主要是高频淬火、渗碳、氮化、工模具、盐炉淬火,少量的真空热处理等。

兰州热处理行业经过数年的调整改造,实现了专业化生产与协作,改变了过去大而小的面貌,在节能减排方面作出了贡献。

地　址:甘肃省兰州市城关区五泉西路16号

邮　编:730030

负责人:张文续

职　务:秘书长

电　话:13519491667

广东省热处理协会

为了构建广东地区热处理业界与政府之间的桥梁关系,发挥社团组织促进社会公共利益的功能,加强技术研讨、经济信息、经营管理、市场行为、人才培训等方面的沟通、交流和合作,有效地推动广东地区热处理行业的转型升级和可持续发展,经广东省民政厅批准,同意成立广东省热处理协会。2012年12月8日广东省热处理协会在广东省东莞市召开成立大会。

会长、法定代表人:张伟文,华南理工大学科技实业总厂厂长。

副会长:陈贵明,广州市新滘热处理厂总经理;陈海洋,深圳市德捷力金属科技有限公司总经理;董小虹,广东世创金属科技有限公司总经理;黄健,广东省工业技术研究院粤有研表面工程有限公司总经理;梁永深,韶关市第二技师学院副院长;丘建明,深圳市先力得热处理有限公司总经理;阮毅,广东省机械研究所所长助理;夏桂华,佛山市华鑫热处理科技有限公司总经理;夏晓宇,广州丰东热炼

有限公司总经理。秘书长:阮毅,广东省机械研究所所长助理。监事:詹苏淳,佛山市禅城区佛兴电炉有限公司副总经理;张家华,广州市旭昌金属制品有限公司技术总监。副秘书长:唐秋梅,广东省热处理协会。

地　址:广东省广州市天河区天河北路663号广东省机械研究所大院内

邮　编:510635

负责人:张伟文

职　务:会长

电　话:(020)22236128

联系人:阮　毅

职　务:副会长兼秘书长

电　话:(020)38732100

联系人:唐秋梅

职　务:副秘书长

电　话:13724091448

传　真:(020)87114438

E-mail:gdrclx@163.com

热处理行业质量管理优秀企业

序号	企业名称	序号	企业名称
1	保定市金能换热设备有限公司	17	南京长江工业炉科技有限公司
2	北京机电研究所	18	上海德润宝特种润滑剂有限公司
3	北京华翔电炉技术有限责任公司	19	上海中加电炉有限公司
4	长春一汽嘉信热处理科技有限公司	20	十堰恒进科技有限公司
5	常州科恒炉业有限公司	21	天津市热处理研究所有限公司
6	常州新区河海热处理工程有限公司	22	天津创真金属科技有限公司
7	大连热处理有限公司	23	天津丰东晨旭金属科技有限公司
8		24	天津天铭热处理应用仪器有限公司
9	大连海威热处理技术装备有限公司	25	天津金能电力电子有限公司
10	广州市新窖热处理厂	26	天龙科技炉业(无锡)有限公司
11	广东世创金属科技有限公司	27	无锡市绿色热处理设备有限公司
12	杭州金舟电炉有限公司	28	无锡市科巨机械制造有限公司
13	江苏丰东热技术股份有限公司	29	无锡电炉有限责任公司
14	辽宁海明化学品有限公司	30	武汉顺达工业电炉制造有限公司
15	南京摄炉集团有限公司	31	武汉嘉华炉业有限公司
16	南京科润工业介质有限公司	32	西安福莱特热处理有限公司

热处理行业规范企业

序号	企业名称	序号	企业名称
1	安徽金星预应力工程技术有限公司	31	溧阳市永昌热处理厂
2	北京市热处理有限责任公司	32	辽河石油勘探局总机械厂热处理厂
3	常州电气兴业热处理有限公司	33	柳州新新柳机热处理有限公司
4	常州市鑫润热处理有限公司	34	梅田特殊钢模具(上海)有限公司
5	常州武进湖塘欣业热处理厂	35	南车集团机车车辆工艺研究所有限公司
6	常州市普威热处理有限公司	36	南京威孚金宁有限公司热处理车间
7	常州市新城光大热处理有限公司	37	南京升斗机械工程有限公司
8	常州天山重工机械有限公司	38	南京丰东热处理工程有限公司
9	常州新区河海热处理工程有限公司	39	宁波嘉隆金属处理技术服务有限公司
10	重庆市嘉和机械制造有限公司	40	宁波万宝隆机械有限公司
11	大连热处理有限公司	41	齐重数控装备股份有限公司热处理厂
12	第一重型机械集团公司轧辊电站事业部	42	三河市新鑫热处理有限公司
13	东莞市禾盛金属科技有限公司	43	山西北方机械制造有限责任公司热处理厂
14	奉化市热处理有限公司	44	上海上起热处理有限公司
15	佛山市华鑫热处理科技有限公司	45	上海恒武热处理有限公司
16	佛山市南海区华恭金属加工有限公司	46	上海专一热处理有限公司
17	广州丰东热炼有限公司	47	上海热处理厂有限公司
18	广州市机电研究所热处理技术研究中心	48	上海汽车变速器有限公司
19	广州市新溶热处理厂	49	上海上大热处理有限公司
20	哈尔滨顺源机械有限公司	50	上海丰东热处理工程有限公司
21	哈尔滨鑫强实业有限公司	51	上海明嘉金属科技有限公司
22	哈尔滨建成集团有限公司热处理分厂	52	上海嘉恒热处理有限公司
23	哈尔滨量具刃具集团有限公司热处理分公司	53	上海诚牛金属材料有限公司
24	河北燕兴机械有限公司热处理厂	54	上海工具厂有限公司热处理厂
25	江苏省淮安市金湖县常盛动力机械配件有限公司	55	上海华渊热处理有限公司
26	江苏南方机电股份有限公司	56	上海春玉金属热处理有限公司
27	江阴市凯鑫热处理有限公司	57	上海友力金属工业有限公司
28	江阴市正佳热处理有限公司	58	上海市机械制造工艺研究所有限公司
29	兰州万里航空机电有限责任公司热处理分厂	59	上海奉贤热处理有限公司
30	溧阳市中豪热处理有限公司	60	上海联厦热处理有限公司

（续）

序号	企业名称	序号	企业名称
61	上海业顺金属处理有限公司	80	天津创真金属科技有限公司
62	上海标五高强度紧固件有限公司	81	天津市三木森电炉有限公司
63	上海宝钢设备检修有限公司宝钢机械厂热处理车间	82	天津捷科隆金属科技有限公司
64	上海海上热处理有限公司	83	天津市热处理研究所有限公司
65	深圳市先力得热处理有限公司	84	天津天模热处理有限公司
66	沈阳双马永源机械厂	85	温岭市嘉盟金属处理有限公司
67	沈阳双马热处理有限公司	86	吴江市天龙机械有限公司
68	沈阳金工热处理中心	87	无锡宏达热处理锻造有限公司
69	沈阳福峰机械有限公司	88	无锡威孚高科技股份有限公司机械系统事业部热处理分厂
70	沈阳机床股份有限公司热处理分公司	89	无锡法福表面处理有限公司
71	北方重工集团有限公司热处理分公司	90	武汉迈特热处理有限公司
72	苏州通协热处理工程有限公司	91	西安福莱特热处理有限公司
73	太原重工热处理分公司	92	宣化恒科热处理有限公司
74	太原市矿山机器集团公司热处理分公司	93	一胜百模具技术(上海)有限公司
75	唐山市丰润区东方热处理厂	94	榆次液压有限公司热处理分公司
76	唐山市热处理厂	95	张家口市赛特热处理有限公司
77	梯爱司表面处理技术(大连)有限公司	96	浙江省永康市求精热处理厂
78	梯爱司表面处理技术(上海)有限公司	97	郑州机械研究所热处理中心
79	梯爱司表面处理技术(无锡)有限公司	98	中山市三民金属处理有限公司

交流考察报告

日本考察

2009年7月22—31日，中国热处理行业协会一行5人就日本工业炉展览会，日本热处理专业化生产进行参观和考察。参加考察的有大山热处理有限公司、无锡宏达锻造热处理有限公司等。

日本工业炉展览会每4年举办一次，规模不大，但日本著名的工业炉厂家悉数参展，展出了当前日本最先进的热处理设备。展会的主题是：更低的碳排放。展会吸引了部分欧美著名的热处理设备和控制系统制造商参展，部分中国企业也来参展。考察中了解到，很多跨国公司进行全球采购，中国企业由于制造水平和产品质量的提升，越来越受到国外采购商的关注。在展览会上，考察

团还与日本工业炉协会、日本热处理工业会进行了接洽。

考察团组先后参观访问了东方工程公司、同和矿业株式会社及CMKK热处理有限公司、日高热处理有限公司、日本海斯株式会社及其附属研究所。受金融危机的影响，特别是汽车产业的下滑，热处理加工量明显下降。参观的几家热处理专业厂在真空热处理、气氛热处理加工中，普遍采用真空清洗，产品外观和质量比传统清洗明显提高。其中印象较深的是日高热处理有限公司无人热处理车间，该车间由备件成品仓库、真空清洗机、加热淬火炉、回火炉和机械手组成，车间运转只有1人监控，其他人员多是从事装卸料和产品检测。

通过考察，团组成员充分认识到，日本的热处理专业加工企业在管理、污染物排放、生产设备投入等方面有很多可借鉴之处。我国的热处理质量水平和日本相比存在很大差距，热处理设备的可靠性还需要较大幅度地提高，热处理设备技术改造的投入远远不足。这些都是我国热处理行业企业亟待解决的问题。

〔供稿单位：中国热处理行业协会〕

欧洲热处理清洁生产专业技术考察(一)

为深入了解国际先进的热处理清洁生产专业技术及装备的发展动态，加快推进我国热处理行业节能减排的进程，中国热处理行业协会组织行业内企业相关人员于2009年10月赴西班牙GH公司、意大利CIEFFE公司、法国摩根公司和HEF公司，进行了热处理清洁生产的专业技术交流与考察。

1.意大利CIEFFE公司

吉埃斐(CIEFFE)是意大利一家著名的工业炉有限公司。公司总部主要制造多用炉、真空炉、网带炉、氮化炉、井式炉、辊底炉等各种热处理设备，共有3个制造车间，是目前欧洲生产规模较大、技术先进的专业热处理炉制造企业。该公司在意大利还有3家子公司。其中Fibex主要制造各种网带式钎焊炉、烧结炉及锻造加热炉，G.ELF主要制造各种网带式钎焊炉、烧结炉，ATD主要制造各种卧式、立式真空炉和低压渗碳炉。2007年9月该公司在上海浦东康桥工业区投资成立了吉埃斐工业炉(上海)有限公司。

吉埃斐工业炉有限公司销售主管Francesco Pieropan先生介绍了公司的历史、现状及未来的发展战略。公司成立于1985年，是当前欧洲热处理炉行业最具规模、技术最先进、最具竞争力的专业公司之一。产品广泛应用于汽车工业、机械制造、航空、航天、兵器、标准件、纺织机械、电子、家电和专业热处理企业。近年来，该公司热处理炉凭借其先进的技术成功地进入多家德国知名企业，如SHU、克虏伯和Stihl等。

吉埃斐(CIEFFE)公司被称作“欧洲第二大、全球前4位的真空炉制造商”，拥有25年的历史。与欧洲鼓励使用天然气和油作为动力燃料、不鼓励使用电能的能源政策相关联，产品95%以上是燃气炉，还有部分燃油炉。

吉埃斐公司一直致力于为用户提供解决问题的最佳方案，如：LLF型生产线。卧式箱式炉可用于渗碳、复碳、碳氮共渗、淬火、正火、退火等，冷却方式包括油冷、保护气氛冷却和盐浴冷却。可采用单室或多室直通式炉型或前门装卸式炉型，以满足用户需要。这些设备可以与回火炉(高温或低温)、清洗机、料库、1台或多台料车、输送升降装置或其他设备组成生产线。

FNC-TT型生产线。可用于渗碳、碳氮共渗、淬火及回火等，可采用油冷、水冷、淬火液冷却及盐浴冷却，适用于大批量的各种小零件。自动输送带

式炉生产线可以采用电加热或燃气加热，可包括装料系统、清洗机、带保护气氛的主炉和回火炉以及用于热处理工艺和生产现场控制和监控的计算机。

NVC 炉型。是最新的炉型，可用于渗氮、氮碳共渗、保护气氛回火、退火以及真空/保护气氛复合热处理，可方便地与自动装卸料系统组合。可以采用电加热或燃气加热，可以集成到包括料库、装卸料车、清洗机的全自动生产线中，并可实现计算机管理监控。

井式炉。可以采用电加热或燃气加热，适用于不同的热处理：渗碳、气体碳氮共渗、液体渗氮、可控气氛回火或真空/保护气氛复合热处理工艺，可与其他自动生产线的料库组合，还可以实现计算机管理监控，技术含量高，兼具有经济性。

清洗机。近年来开发的高性能清洗机产品包括：WCF 系列箱式清洗机，可以有 1～4 个槽；NCF 系列带式清洗机，可以配有超声清洗功能；CCF 系列滚筒式清洗机，可用于螺栓、螺母热处理的输送带式生产线；PCF 系列井式清洗机，可以有 1 个或多个槽。

炉子的自动控制软件。主要有：Demig 的 PROSYS 2 套装软件，可实现区域自动化管理和渗碳或渗氮工艺控制；FORNI WIN 软件，可用于不包括渗碳的连续炉，简单而先进。另外，可根据用户需要增加和集成设备，确保及时解决用户的任何现场问题。

可控气氛多用炉（油淬/盐淬）生产线。全自动可控气氛多用炉（油淬/盐淬）生产线具有提高生产效率和产品性能、节约能源等突出优点，且在欧洲市场受到广泛欢迎；但由于其产品价格比中国市场同类非自动化设备高出约 3 倍，近年来难以在中国市场推广。

另外，还有一些特殊炉型，包括全自动带式炉生产线、全自动辊底炉生产线、全自动辊底炉贝氏体等温淬火生产线、全自动铝合金热处理生产线、全自动高产贵金属材料退火生产线等。

代表团参观了吉埃斐公司“全自动可控气氛热处理柔性生产线”，观看了从装料、送料到热处理全过程的演示：在热处理加热炉的上方，均配有废气外排装置，并进行机械过滤，以减轻热处理加工生产线产生的工业废气对环境的污染。热处理加热的余热也得到了充分的回收利用，主要输送至热力管道。

代表团一行还参观了吉埃斐工业炉有限公司位于博洛尼亚的两家用户：Pasello Trattamenti Termici S.R.L 和 Proterm Trattamenti Termici S.P.A。

Pasello Trattamenti Termici S.R.L 公司是一家专业热处理厂，拥有吉埃斐工业炉有限公司两条全自动热处理生产线和一台大型卧式预抽真空氮化炉。第一条全自动热处理生产线包括 3 台可控气氛多用炉、2 台清洗机、4 台回火炉和 3 台卧式预抽真空氮化炉。第二条全自动热处理生产线包括 1 台低压渗碳炉、1 台卧式预抽真空氮化/真空回火炉和 1 台清洗机。该公司共有员工 15 人，但每年可完成产值 450 万欧元。

Proterm Trattamenti Termici S.P.A 公司也是一家专业热处理厂，拥有吉埃斐工业炉有限公司一条全自动热处理调质生产线。该生产线配有自动装/卸料系统和立体仓库采用天然气加热，每小时可处理 5t 锻件。

吉埃斐工业炉有限公司和其两个用户均给代表团留下了深刻的印象。其全自动热处理生产线充分体现了当前欧洲先进的热处理技术水平。这也是我国热处理行业发展的方向。

2.法国 H.E.F.公司

H.E.F.公司始建于 1953 年，在材料表面工程领域取得了斐然成就，成为全球处于领先地位的跨国集团。产品和技术主要应用于航空航天、机械、纺织机械、汽车、机械工程、核电站、海洋石油、化工、热能、医疗、生物等工程领域。

H.E.F.集团在全球拥有 1 000 多名员工，集团营业额超过 9 300 万欧元。在全球建立了加工和服务子公司 34 个，拥有 300 多个技术授权许可企业，遍于 30 多个国家（主要分布在：美国、英国、德国、法国、加拿大、意大利、中国、日本、印度、巴西、墨西

哥、南非和波兰等)。

H.E.F.集团在热处理、材料强化、热传导、热化学清洗、硫化和盐浴处理及其设备等方面闻名于世,其中最为著称的是盐浴氮碳共渗技术(Tufftride/Tenifer/Melonite/QPQ)。盐浴氮碳共渗技术的工业应用十分广泛,并具有鲜明的环保特点,该技术已获得相关环境保护奖项。集团的特色技术领域主要在于热化学处理、物理气相沉积以及高负荷机械衬套和连接件三方面。所有技术由H.E.F.集团的七个部门开发和提供:4个部门负责服务,3个部门负责制造。迄今为止,H.E.F.集团拥有约100项技术专利,特别是在液态离子热化学处理、物理真空气相沉积以及固体润滑、金属表面清洗、热能技术等方面。

集团的3个研发中心分布在法国、德国和印度,其中位于法国的研究所有研究人员60余人。集团潜心研究材料的损伤机理和机械行为,为改善产品、零件及机械的性能提出创造性的、成效明显的解决方案。

研究所的业务为:承担外接任务、为本企业生产服务,研究周期一般为3~6个月。通常的研究路线为:从问题零件分析开始→通过模拟实验了解摩擦磨损条件和所有参数→找到问题的原因和几种解决方案。这种研究路线的优点是:①周期短;②成本低;③可排除其他外部因素。法国的研究所有25个表面工程模拟机,可保证从-40℃~+1 200℃模拟温度环境,模拟轴承、挖土机震动、汽车发动机等多种工作环境。研究所还定期为企业举办表面工程等离子技术培训班,介绍盐浴技术的发展及其优势。

H.E.F公司重点介绍了其全自动盐浴生产线、盐浴氮化技术(目前已有25种热处理盐浴品种),包括盐浴硫氮碳共渗技术/盐浴氮碳共渗技术、PVD/PECVD真空气相沉积技术和固体润滑技术。公司采用真空镀膜技术、热喷涂技术替代污染较严重的电镀技术对工件或产品进行表面处理。新型的自动化盐浴生产线,可实现连续工作,节约了能源,由于生产线上清洗设备为封闭的循环系统,通过盐水分离水蒸发→冷却→循环使用,实现盐浴过程的零废水排放,将盐浴过程对环境的污染降至最低。

H.E.F公司还介绍了欧洲对于环境保护的政策导向。盐浴真空镀膜(PVD)技术用盐浴替代了气体氮化,减少了热处理工艺过程中对氨气的需求量,即减少了氨气的运送总量,成为热处理加工领域应对CAFE(CAFE—Clean air for Europ)计划的一种解决方案。

H.E.F公司还介绍了欧洲关于实施欧5、欧6、欧7汽车尾气排放标准的计划路线图。该企业认为,为了满足排放标准的发展要求,就必须不断改变工艺。主要从产品重量、摩擦系数、废气处理和提高发动机效率等几个方面着手进行研究。

以摩擦为例。为满足汽车尾气排放标准的要求,将不断减少汽车润滑油中硫(S)和铅(Pb)的含量,而这将导致润滑油产品性能的下降。为了不影响汽车的使用寿命,就必须以提高对零部件表面处理的要求来作为补偿。包括气门、推杆、凸轮轴、活塞轴、活塞环、曲轴等在内的热处理技术要求都将改变。因此,H.E.F公司研发了新型的碳涂层技术(类金刚层),并用于汽车的推杆,可提高发动机性能,降低摩擦系数。通过在汽车拉杆上面增加一定厚度(几个μm)的涂层,使油耗降低3%,二氧化碳排放量降低3%以上,达到欧5标准。

3.西班牙GH公司

GH公司有近40年的历史,在中国、法国、德国、韩国、印度、墨西哥、巴西设有分公司,主要设计制造高频感应加热电源及成套设备,并已在中国引进多台。其产品广泛应用于机械制造、汽车行业、工程机械、冶金、石油等行业零配件的感应加热处理及热处理。从最初的简单设备到当前的全自动设备,公司已为全球用户提供了1 500多台。1986年研制出的世界首台晶体管感应电源,比传统的电子管电源能耗降低40%,并且减少了维护成本。

4.法国摩根公司

是英国摩根公司设在法国的分公司，主要设计制造热陶瓷设备，生产加工热陶瓷材料，并广泛应用于机械及热处理设备上，产品遍布国内外。

公司生产的加热炉用隔热材料——陶瓷纤维隔热材料，是一种新型的隔热材料，不仅能实现节约能源10%以上和产品轻量化，而且可在相当大程度上替代原有的石棉隔热材料（废旧的含石棉物质属于危险废物，人类大量或长期吸入，会引起肺矽病等呼吸道疾病）和耐火砖炉衬（不仅使得设备沉重，增加运输成本，还会在炉子预热过程中，被耐火砖炉衬吸收大量热能，造成能源浪费）。这种炉衬已经占欧洲加热炉隔热材料市场的50%左右，由于造价偏高，在我国虽然已经开始应用，但还未达到广泛程度。

通过参观交流，看到了国外先进的热处理节能减排、清洁生产工艺装备和技术，了解了欧洲热处理清洁生产的最新发展现状和趋势，希望对推进行业技术进步有所帮助。

〔撰稿人：中国热处理行业协会崔敬丽〕

欧洲热处理清洁生产专业技术考察（二）

2010年7月，中国热处理行业协会代表团赴德国、意大利和法国对欧洲先进热处理企业的清洁生产专业技术及装备进行了专项考察。中国机械工业联合会副会长宋晓刚、中国热处理行业协会副理事长兼秘书长佟晓辉参加了此次考察活动。考察范围包括：德国的SHU公司、意大利CIEFFE公司、PASELLO公司和法国HEF公司。

1.德国的SHU集团

位于德国乌尔姆的SHU集团公司是德国最大的专业热处理公司，下属SHU和EHT两个工厂，拥有500多名永久性员工，常年为DAIMLER（戴姆勒）、BMW（宝马）、LIEBHERR（利勃海尔）、SIEMENS（西门子）、BOSCH（博世）、SKF（斯凯孚）等知名企业做热处理加工，日生产能力达400多吨。EHT2004年扩建后，热处理设备全部从吉埃斐公司购进，包括6条网带炉（油淬、盐淬）生产线，3条自动可控气氛多用炉生产线和1条10台真空炉组成的生产线，日生产能力达200t。

2.意大利的CIEFFE公司

吉埃斐（CIEFFE）公司是意大利一家著名的热处理及工业加热设备制造企业。作为集团公司，吉埃斐目前拥有ATD、FIBEX、G.ELF和吉埃斐工业炉（上海）有限公司4家子公司，从事各类热处理设备设计、制造。接待代表团的Daniele Pizzol先生介绍，不论从企业的规模、产值，还是从热处理设备设计及制造先进程度来说，吉埃斐现已成为欧洲著名热处理设备制造商，公司拥有两个生产车间和相应的办公、研发部门，共有员工120多人。主要设备有：多用炉（油淬、水淬盐浴等温淬火）生产线、网带炉生产线、真空炉、渗氮炉、井式炉、辊底炉、推杆炉、气氛发生器及特殊热处理设备等。吉埃斐工业炉有限公司一直致力于为用户提供最佳的热处理解决方案，不断将先进、实用的技术用于热处理设备制造中，努力为用户提供应用范围更广、功能更先进、质量更稳定，排放标准更高的热处理设备。与欧洲鼓励使用天然气和油作为动力燃料、不鼓励使用电能的能源政策相关联，产品95%以上是燃气炉，还有部分燃油炉。

（1）LLF型热处理生产线。用于可控气氛热处理的多用炉，冷却方式在通常油冷、保护气氛气冷的基础上，扩展为水溶介质和盐浴等温冷却，扩大了多用炉的应用领域。可控气氛多用炉可以柔性的与回火炉（高温、低温）、清洗机、料车及料库组成不同类型的多用炉生产线；配备自动控制系统，成为先进的全自动多用炉生产线。全自动多用炉生产线在欧洲受到广泛欢迎，当前，CIEFFE

工业炉有限公司在欧洲已生产了150多条全自动多用炉生产线。

(2) 低压真空渗碳生产线。CIEFFE公司将先进的航空空中加油技术用于低压真空渗碳炉设计，实现了将常规的双室低压真空渗碳炉设计为固定式真空渗碳模块和移动式真空冷却模块，完成了两个模块真空对接以及冷却模块与高压气路、冷却水路的对接。此设计可以实现一个移动式真空冷却模块对应多个固定式真空渗碳模块或固定式真空加热模块，具有柔性强、自动化程度高、可以大大减少投资(对于多个模块)等优点。

(3) FNC-TT型生产线。网带加热主炉独特的设计，采用导流马弗、直轴大功率风扇，增加了气氛和温度均匀性。根据用户要求，将装料系统、清洗机、网带加热主炉、网带回火炉、冷却系统等组成各类网带炉生产线。

(4)NVC炉型。是最新的炉型，可用于渗氮、氮碳共渗、保护气氛回火、退火以及真空/保护气氛复合热处理，可方便地与自动装卸料系统组合。可以采用电加热或燃气加热，可以集成到包括料库、装卸料车、清洗机的全自动生产线中，并可实现计算机管理监控。

(5)清洗机。近年来开发的高性能清洗机产品包括：WCF系列箱式清洗机(有1~4个槽)、PCF系列井式清洗机(可以有1个或多个槽)、NCF系列带式清洗机和CCF系列滚筒式清洗机，在此基础上，可以升级超声波清洗，带有真空干燥功能。CCF系列滚筒式清洗机可连接网带炉，用于螺栓、螺母热处理的输送带式生产线。

(6) 炉子的自动控制软件。主要有：Demig的PROSYS 2套装软件，可实现区域自动化管理和渗碳或渗氮工艺控制；FORNI WIN软件，可用于不包括渗碳的连续炉，简单而先进。另外，可根据用户需要，增加和集成设备，确保及时解决用户的任何现场问题。

(7)可控气氛多用炉(油淬/盐淬)生产线。在热处理加热炉的上方，均配有废气外排装置，并进行机械过滤，以减轻热处理加工生产线产生的工业废气对环境的污染。余热得到了充分的回收利用，主要输送至热力管道。

(8)其他特殊炉型。全自动带式炉生产线、全自动辊底炉生产线、全自动辊底炉贝氏体等温淬火生产线、全自动铝合金热处理生产线、全自动高产贵金属材料退火生产线等。

3.意大利的PASELLO公司

PASELLO TRATTAMENTI TERMICI S.R.L公司是一家意大利专业热处理厂，90%选用吉埃斐工业炉有限公司的设备，拥有两条全自动热处理生产线和一台大型卧式预抽真空氮化炉。其中一条全自动热处理生产线包括3台可控气氛多用炉、2台清洗机、4台回火炉和3台卧式预抽真空氮化炉，将常规的多用炉生产线与真空氮化炉组成了功能更强大的全自动热处理生产线。另一条全自动热处理生产线包括1台由固定式真空渗碳模块和移动式真空冷却模块组成的低压渗碳炉、1台卧式预抽真空氮化/真空回火炉和1台清洗机。公司只有员工15人，但每年可完成产值450万欧元。

4.法国的H.E.F.公司

H.E.F.集团(The Hydromecanique et Frottement Groupe)1953年创建于法国。在全球拥有1 000多名员工，营业额超过9 300万欧元。全球建立了加工和服务子公司34个，拥有300多个技术授权许可企业，遍于30多个国家(主要分布在：美国、英国、德国、法国、加拿大、意大利、中国、日本、印度、巴西、墨西哥、南非和波兰等)。

H.E.F.集团在热处理、材料强化、热传导、热化学清洗、硫化和盐浴处理及其设备等方面闻名于世。其中最为著称的是盐浴氮碳共渗技术(Tufftride/Tenifer/Melonite/QPQ)，在全球享有盛誉。盐浴氮碳共渗技术的工业应用十分广泛，并具有鲜明的环保特点，该技术已获得相关环境保护奖项。

集团主要业务为热处理设备制造、热处理产品加工、技术开发和技术转让。3个研发中心分布在

法国、德国、印度，其中位于法国的研究所有研究人员60余人。集团潜心研究材料的损伤机理和机械行为，为改善产品、零件及机械的性能提出创造性的、成效明显的解决方案。

集团的特色技术领域主要在于热化学处理、物理气相沉积以及高负荷机械衬套和连接件三方面。所有的技术由H.E.F.集团的七个机构部门开发和提供：4个部门负责服务，3个部门负责制造。新成立25个涂层中心 、咨询和管理制造部门、化学分部、机械分部、表面技术和机械制造设备分部。迄今为止，H.E.F.集团拥有约100项技术专利，特别是在液态离子热化学处理、物理真空气相沉积以及固体润滑、金属表面清洗、热能技术等方面。

H.E.F公司重点介绍了全自动盐浴生产线、盐浴氮化技术（目前已有25种热处理盐浴品种），包括盐浴硫氮碳共渗技术/盐浴氮碳共渗技术、PVD/PECVD真空气相沉积技术和固体润滑技术。公司采用真空镀膜技术、热喷涂技术替代污染较严重的电镀技术对工件或产品进行表面处理。

5.认识及体会

纵观德国、意大利和法国的热处理工业，企业对节能减排清洁生产先进技术开发和应用的重视程度值得我们借鉴和学习。

（1）此次考察的所有热处理公司，烟气（尘）排放均有处理设施。尤其值得重视的是SHU公司的EHT工厂，2004年后安装的新热处理设备，采用了完全燃烧的新技术，不仅排放气体达到环保标准，热处理车间空气环境也焕然不同，没有了传统热处理车间的那种气味。我国热处理行业目前正在研究和推广热处理烟气（尘）排放前处理技术和装备，如果完全燃烧技术是更加先进的方法，我国热处理行业是否需考虑迎头赶上。

（2）此次考察交流的几家公司一致根据经验认为，全纤维炉衬有20%~30%的节能效果，这与我国热处理行业中的推广效果相符合，坚定了我们推广加热炉采用全纤维炉衬技术的信心。

（3）渗氮车间氨气味道刺鼻，甚至睁不开眼睛，这是我国热处理车间的一个突出特点，而在欧洲几家企业的真空渗氮技术应用效果极佳，车间里没有一丝氨气味道。我国真空渗氮技术刚刚起步，尚不十分成熟，应加大开发和推广力度。

（4）欧洲热处理车间信息化管理非常完善。意大利的PASELLO公司只有员工15人，但每年可完成产值450万欧元。PASELLO公司规模与我国大多数热处理企业相当，该公司依靠信息化管理保证产品质量和清洁生产。应加大“两化融合”的工作力度，我们加速推进清洁生产工作。

（5）盐浴加热是国内企业一直考虑淘汰的技术，而HEF公司提出了盐浴QPQ处理可解决气体渗氮排放SO_2、CO_2和NO_2等问题。这个提法值得我们重新思考和深入研究。

（6）我国热处理行业节能减排工作已全面展开，考察和学习国外先进的热处理节能减排清洁生产工艺装备和技术及其先进的管理方法，将其介绍和推广给国内用户，至关重要。如何借鉴国外节能环保的技术经验，成为推动我国热处理技术进步的努力方向。

〔撰稿人：中国热处理行业协会崔敬丽〕

南非工业技术展览会及专业考察

为深入了解南非机械加工及热处理技术和市场发展状况，充分吸收、借鉴和引进先进技术，扩大国际市场，加快我国热处理行业节能减排工作进程，带领我国热处理行业参与国际竞争，中国热处理行业协会组团于2011年5月22—30日参加在南非德班举办的国际工业技术展览会，进行企业及市场考察。考察团由中国热处理行业协会副理事长吴光治和副理事长兼秘书长佟晓辉带队，团组成

员有:南京摄炉(集团)有限公司副总经理倪秋凤、沧州天成热处理有限公司总经理赵文成、柳州市新新柳机热处理有限公司董事长胡克安、北京市热处理有限公司总经理鲁平原、浙江永康求精热处理厂厂长夏明道、北京机电研究所真空热处理技术中心主任宋家奇,中国机械工业联合会市场部副主任冯宝珊应邀随团出访。

南非德班国际工业技术展览会(KZN Industrial Technology Exhibition)自1984年开始举办,每两年举办一次,是南非最大的工业技术展览会。2011年的展览会以"节能减排,绿色产品"为主题,展览会面积超过5 000m^2,160余家厂商参展,包括机械加工技术装备、材料成型技术装备、电子技术、化工产品和技术、环保技术等,是南非工业技术交流和贸易的重要活动。南非的机械工业刚刚起步,汽车工业已有丰田公司开始建厂,而众多的中小企业目前的主要领域是农副产品加工机械和食品包装机械,主要是进口零件组装成主机。南非机械的主要进口国是英国和美国。南非本土工业均是家庭作坊式企业,如考察团访问的Heat Exchanger & Process Enginory Equipnal公司和PTJ Building & Plumbing公司主要是对国外进口设备的售后服务和维修。

通过此次考察访问,团员们认为,南非的工业现状类似于我国改革开放初期的深圳,市场需求很大,本地基础极其薄弱。目前,建筑机械和交通运输机械将是南非工业发展的主要方面,而随着组装企业的发展,加工企业将有很大发展空间。受英国、美国、日本产品和先进技术的影响,汽车零件、建筑机械零件、包装机械零件的热处理需求,速度不会很快,但将会在较高起点开始,即高水平自动控制的真空热处理和可控气氛(化学)热处理。南非政府已开始重视新能源利用,支持太阳能加热设备的引进和利用。

〔供稿单位:中国热处理行业协会〕

美国、加拿大热处理节能减排先进技术考察

为深入了解国际先进的热处理清洁生产技术、装备和管理方法,加快我国热处理行业节能减排进程,中国热处理行业协会代表团一行9人于2011年11月17—27日赴美国和加拿大相关企业考察访问。重点考察和学习美国SOLAR公司、MARATHON公司和加拿大NITREX公司等知名企业先进的真空和控制气氛热处理以及节能环保方面的成套技术和信息化管理方法;访问和考察了佐治亚州经济发展署、佐治亚州不伦瑞克市的全美第三大港口、HAVEN公司等企业,双方共同交流了热处理市场需求、服务等方面的情况。考察团成员有:中国热处理行业协会副理事长兼秘书长佟晓辉、广州市新溉热处理有限公司总经理陈贵明、深圳市先力德热处理有限公司副总经理邱宝华、山西北方机械制造有限责任公司热处理厂厂长薛立瑞、常州市新城光大热处理有限公司总经理邱鹏、南京长江工业炉科技有限公司经理周德宝、中山市三民金属处理有限公司总经理廖德贵和技术主管谢浪,中国机械工业联合会宋晓刚副会长参加并协助联系此次考察活动。

北美的热处理技术处于国际领先水平。MARATHON公司以热处理精密控制系统为主要产品,并正在开发红外探测控制系统。这套装置用于监测和协控气体渗氮炉的炉内气氛,当前已在美国境内的热处理企业使用。SOLAR公司研制的卧式真空热处理炉最大1 200kV·A,装炉量已达到20t,采用空气冷却。该公司在研制真空热处理设备的同时,还为相关客户进行真空渗氮、真空渗碳、真空退火等加工服务。

考察团应美国佐治亚州经济发展署邀请,了解该地区加工制造业的发展及关于热处理的需求情况。代表团在佐治亚州经济发展署与该州商会傅

天将副会长、中国事务负责人徐思行女士、佐治亚州经济发展署驻中国首席代表张素媚女士共同交流了相关情况，介绍了中国机械工业联合会、中国热处理行业协会的有关情况，实地访问了该州不伦瑞克市的一些企业，并得到不伦瑞克市市长BRYAN THOMPSON先生和海因斯维市市长JAMES THOMAS先生及各方代表的热情接待。代表团还现场考察了位于不伦瑞克市的美国第三大集装箱进出口海港、制造金属管材冲切设备的HAVEN公司及当地经济开发区。该港口既是全美第三大集装箱海港，也有散装进出口业务，进出口业务主要包括汽车、工程机械、大型农机、重型设备、谷物等，是辐射美国中西部的大型海港；HAVEN公司制造的高速自动管材冲切设备在我国同行业中还很少见，生产效率高，产品质量好。不伦瑞克和格林郡发展局常务董事NATHAN SPARKS先生介绍了该市需要热处理加工的机械制造企业情况，除HAVEN公司每年需要大量的模具热处理外，周边地区还有汽车制造和航空零件制造企业，热处理需求很大；但美国企业的技术起点很高，以真空热处理为主，要节能节材，保证产品质量。此外，双方企业家还一同讨论了技术工人匮乏问题。

代表团在加拿大考察访问了国际知名的制造先进渗氮设备的NITREX公司。NITREX公司在研制渗氮专家系统的基础上不断发展，注重集成创新，并在世界各地建立分公司。NITREX公司渗氮设备配有尾气集中处理装置，采用通入氮气方法的进行最终冷却，解决了对周围环境的污染问题。

考察收获：

(1)北美的真空热处理发展迅速。大装炉量和空气冷却相结合，既降低能耗又解决油冷的环境污染问题。

(2)注重环保。渗氮工艺后期采用氮气冷却和集中处理尾气，是环境保护尤其是改善渗氮车间空气环境的好方法。

(3)集成应用，提供交钥匙工程和整体解决方案。加拿大的NITREX公司从渗氮、碳氮共渗热处理炉、工艺、过程控制、自动化控制系统到企业管理信息化，为用户提供整体应用方案。

(4)技术工人匮乏问题已成为全球性问题，必须给予高度重视。

〔供稿单位：中国热处理行业协会〕

波兰金属工业展览会、欧洲热处理节能减排先进技术考察

在国家发改委、工信部和中国机械工业联合会的领导和指导下，我国热处理行业节能减排工作步步深入，先进技术推广工作进展很快。为深入了解国际先进的热处理清洁生产技术、装备和节能减排管理方法，进一步加快我国热处理行业节能减排进程，中国热处理行业协会于2012年5月23日至6月3日组团赴波兰参观了在波兹南举办的金属工业展览会，访问了德国HANOMAG热处理公司和PETROFER公司，考察和学习先进的热处理节能环保技术。

参加本次考察团的有：中国热处理行业协会副理事长兼秘书长佟晓辉、北京机电研究所真空热处理中心主任宋家奇、武汉工业电炉厂总经理孔可强、柳州市新新柳机热处理有限责任公司总经理胡克安和广州市新溍热处理厂副总经理陈国明。

“2012波兰波兹南金属工业展览会”在波兹南国际展览中心举办，来自欧洲、亚洲、美洲、大洋洲二十多个国家的近2 000家展商参展。展品覆盖机械制造所有领域的设备，包括加工机床、加工刀具、焊接设备、冲压成形设备、热处理设备、清洗设备、金相检验设备以及立体仓库物流设备等。全自动化的大型热处理加热炉有全纤维炉衬保温、保护气氛。FLUXTROL公司展示了先进的感应加热设备，

更加注重自动化和测温控制，测温装置可随感应器移动时时监控，强导磁体的应用更适合各种异型加热面。先进的制造厂家越来越多地采用超声波清洗，展商ULTRON公司提供的贯通连续式清洗机，类似热处理的网带炉，为大批量零件淬火后的清洗打开了思路，可望是连续炉清洗零件解决热处理油烟的好手段之一。NIKON公司展示了专门用于测量布氏硬度压痕的工具显微镜、自动检测粗糙度的抛光机、大件金相检测仪、自动拍摄并打印的金相检测系统和显微硬度计等。EURROPA SYSTEMS的立体仓库和转运装置，是热处理车间实现信息化控制的很好配套。

PETROFER公司是热处理淬火冷却介质开发较早、技术力量较强的德国公司，有完善的淬火冷却介质实验室和系统的淬火冷却介质检测设备，产品包括淬火油、水基淬火冷却介质和等温热处理盐浴介质。产品质量稳定，客户遍布全球，适用于钢铁零件热处理和铝合金零件热处理。考察团与PETROFER公司董事H. BEITZ先生、技术总监H. JUDENAU先生、热处理事业部经理T.BEITZ先生、实验室主任M.BITTNER博士和C.MUHL博士重点交流了水溶性淬火冷却介质研发现状、产品性能指标测试和应用稳定性等。PETROFER公司研制的新型水溶性淬火冷却介质稳定性好。

HANOMAG热处理公司是一家专业热处理工厂，有各类大型井式炉、箱式炉、铝合金处理炉等设备，还可进行喷丸、表面发蓝等工艺。设备全部实行自动化控制，车间排气系统完善，车间内无异味；66%的热处理产品是大众公司汽车零件，25%是建筑机械。

德国在能源管理方面很严格，能源成本控制在加工成本的20%~25%，而人工成本占到40%。碳交换原则在德国国内以不同方式执行，如热处理厂每年年初预计电费，若年终用电少于预计用电，则电费计费标准还会降低。

〔供稿单位：中国热处理行业协会〕

印度热处理技术和行业市场考察

近年来，东南亚及周边发展中国家加工制造企业发展迅速，热处理行业也发展很快，我国的热处理工艺装备市场也随之有所扩展。为深入了解这些国家的热处理技术装备现状及市场需求，中国热处理行业协会于2013年1月组织热处理骨干企业及专用热处理设备生产厂主管人员和专家赴印度考察了印度热处理技术发展现状及热处理行业市场需求。

此次考察由佟晓辉理事长带队，考察团成员有：北京机电研究所真空热处理中心宋家奇主任、常州市新城光大热处理有限公司刘春菱董事长、南京长江工业炉科技有限公司王腊庆经理，中国机械工业联合会蔡惟慈副会长应邀随团指导考察工作。

考察团重点考察了印度重型机器制造企业L&T HEAVY ENGINEERING、民营钢瓶制造企业JAY FE CYLINDERS LTD.和“第16届印度金属加工展览会(IMTEX2013)”。

L&T HEAVY ENGINEERING是一个国有股份占50%的重工集团，印度的重工研究中心设在该公司，集团下设150多个分公司，共有员工10.8万人，年工业产值120亿美元，产品涉及航天、造船、海上石油设备、石油化工设备、工程机械、高压容器、锅炉、阀门以及军工产品等。该公司曾为我国河南濮阳煤化工项目提供了一台合同金额为400多万美元的气化炉。此次访问的LARSEN & TOUBRO LIMITED分公司有员工2 000人，主要制造高压容器，热处理手段只有两台台车式燃气加热炉(一台60t、1100℃，一台200t、1 000℃)和一台开合立式电加热炉(高15m×φ2.5m)。交流座谈中针对该公司热处理设备温度控制精度较低的问题进行了详

细沟通，与南京长江工业炉科技有限公司达成合作意向。

JAY FE CYLINDERS LTD.是一个民营公司，主要制造汽车用储气钢瓶。印度的天然气能源充足，每年生产的120万辆汽车中有40%使用天然气作为燃料。根据2010年底的调研统计数据，印度已建有724个汽车加气站。JAY FE CYLINDERS LTD.公司领导对钢瓶产业充满信心，该公司产能已达到每月一万只钢瓶，而且93%的产品供给TATA汽车和SUZUKI汽车。JAY FE CYLINDERS LTD.公司现用的钢瓶调质热处理生产线是我国南京长江工业炉科技有限公司制造的，自投入生产以来运行状况良好，产品质量稳定。

第16届印度金属加工展览会（IMTEX2013）于2013年1月24—30日在班加罗尔国际展览中心举办，共设5个展厅，约4万m^2。展商来自世界各地，我国约有100余家机床企业参展，中国机械贸促会和中国机床工具工业协会参加了此次展览。本次展会的展品包括各类机床工具。考察团重点参观了与热处理有关的展位，包括连续式热处理加热炉、感应加热设备、感应器、零件清洗设备、零件热处理后抛光设备、链板和网带等热处理设备配件、热处理设备仪表、热处理产品质量检验的各类硬度机、全自动金相检验设备及试样制备设备等。从展会内容来看，各国的机械加工设备制造商都在关注印度市场；未来的一段时期内，印度机械制造业将有大的发展，对工作母机有很大的需求。

考察体会：

（1）印度装备制造业处于起步发展阶段，现用的热处理装备水平相当于我国20世纪末水平，且生产能力不足，对我国热处理装备制造企业来说，是一个很大的潜在市场。

（2）从展会展出的热处理相关装备看，关注印度市场的各国商家很多。印度的热处理行业技术起点很高，自动化程度高、性能稳定性好的装备才有强的竞争力，廉价不是竞争优势。

（3）印度高速公路刚刚起建，汽车等运输工具很陈旧。预计未来10~20年间，印度汽车、铁路、工程机械等装备将有较快速的发展，对热处理设备的需求空间很大。

〔撰稿人：中国热处理行业协会崔敬丽〕

金虎 JINHU®

专业铸就品质　科技创造未来

环保工艺材料

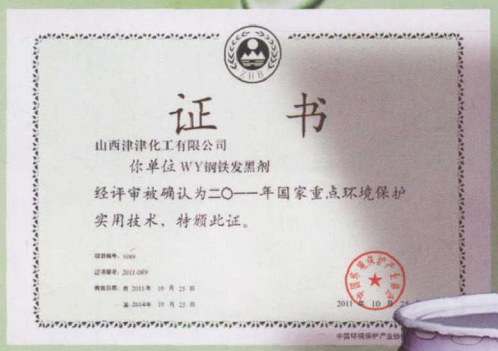
金虎钢铁发黑剂

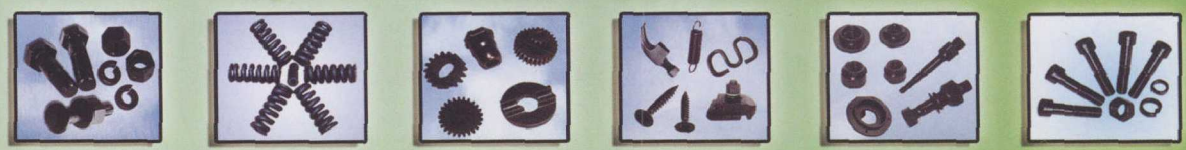
为了保证产品质量和环保，请使用国家重点环保产品。

环保项目编号：2011-1089　WY 钢铁发黑剂

2008-B-057　WY 钢铁发黑剂

★ 与热处理工艺形成连续作业，使回火、发黑一次完成
★ 发黑后工件无氢脆现象
★ 水溶性乳化液，安全、环保
★ 节约能源、降低成本、提高生产率
★ 发黑件不需酸洗、冲洗，无三废排放
★ 完全替代传统碱性煮黑，消除了污染





金虎牌钢铁发黑剂适用于各种碳素钢、铸铁、合金钢及粉末冶金等材质的机械零件的防锈发黑。广泛用于标准件发黑、紧固件发黑、螺丝发黑、螺母发黑、链条发黑、弹簧弹垫发黑、汽车配件发黑、铁路器材发黑等各种钢铁零部件的发黑。

钢铁加热保护剂

未使用防氧化剂　使用了防氧化剂

防止钢材加热过程中脱碳、氧化的理想方法

山西津津化工有限公司

电话：400-6388-889　0359-3023468

地址：山西省河津市吴家关工业园

http: //www.gtfhj.com

E-mail: gtfhj350@yeah.net

宁波总经销

电话：0574-87635785　13867851529

地址：宁波市天童北路 1501 号 1110 室

全国统一电话：

400 6388 889

三永电热

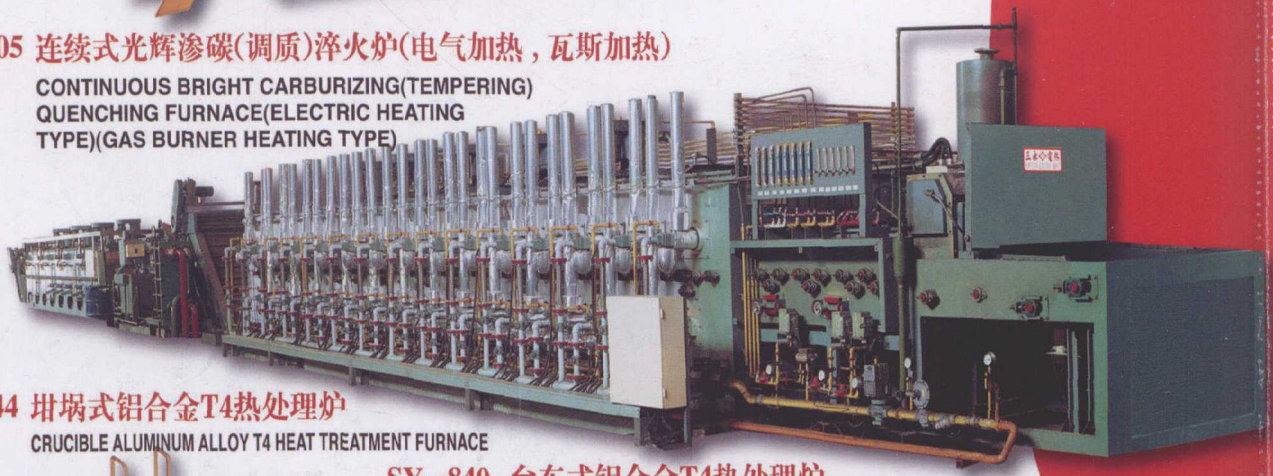
瓦斯处理炉

SY－838 箱式球化退火炉

CHAMBER TYPE SPHEROIDIZING ANNEALING FURNACE

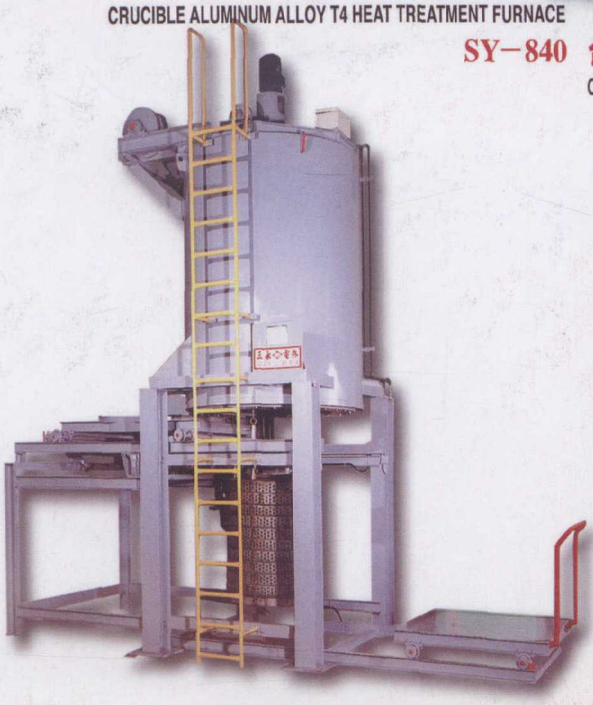
SY－805 连续式光辉渗碳(调质)淬火炉(电气加热，瓦斯加热)

CONTINUOUS BRIGHT CARBURIZING(TEMPERING) QUENCHING FURNACE(ELECTRIC HEATING TYPE)(GAS BURNER HEATING TYPE)



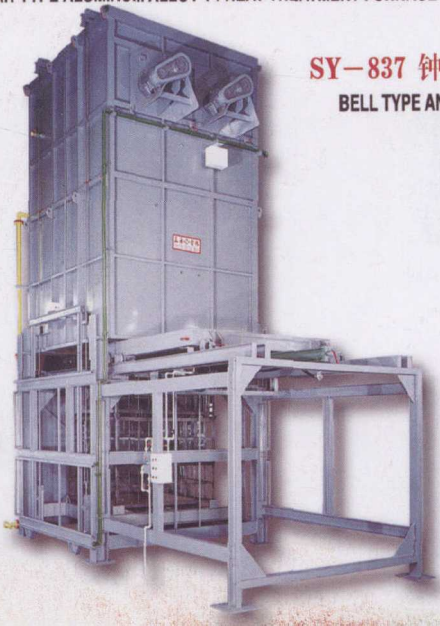
SY－844 坩埚式铝合金T4热处理炉

CRUCIBLE ALUMINUM ALLOY T4 HEAT TREATMENT FURNACE



SY－840 台车式铝合金T4热处理炉

CAR-TYPE ALUMINUM ALLOY T4 HEAT TREATMENT FURNACE



SY－837 钟罩式退火（球化）炉

BELL TYPE ANNEALING (SPHEROIDIZING) FURNACE

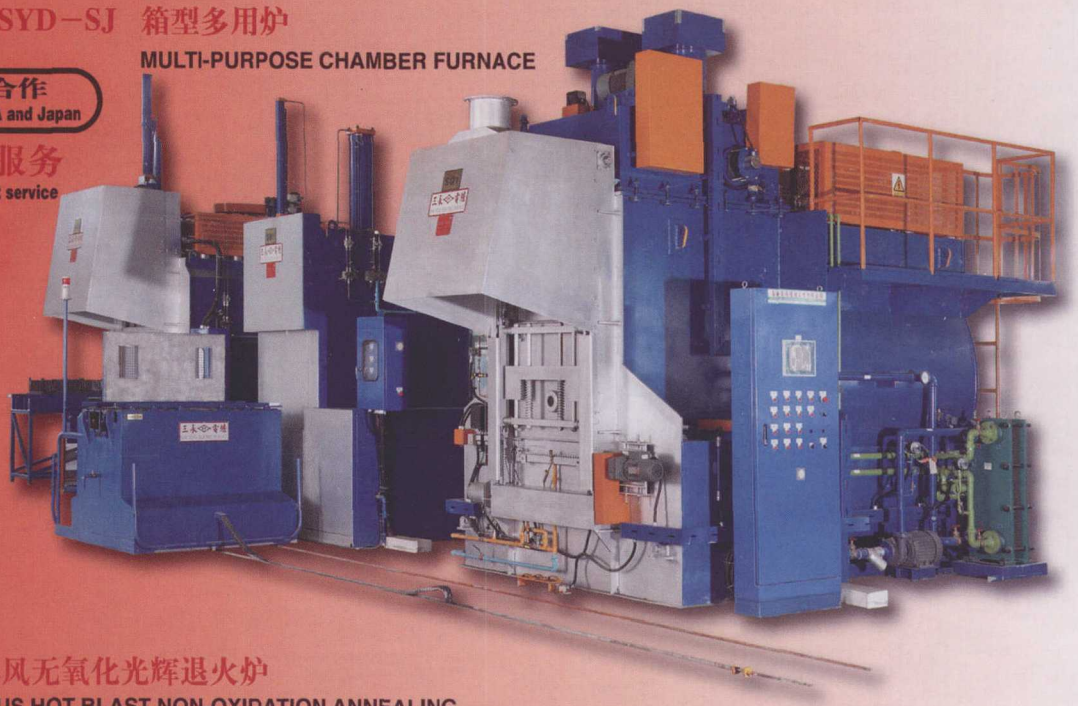
荣获 ISO 9001:2000 国际品保认证

Has won ISO 9001:2000 International Quality Certification

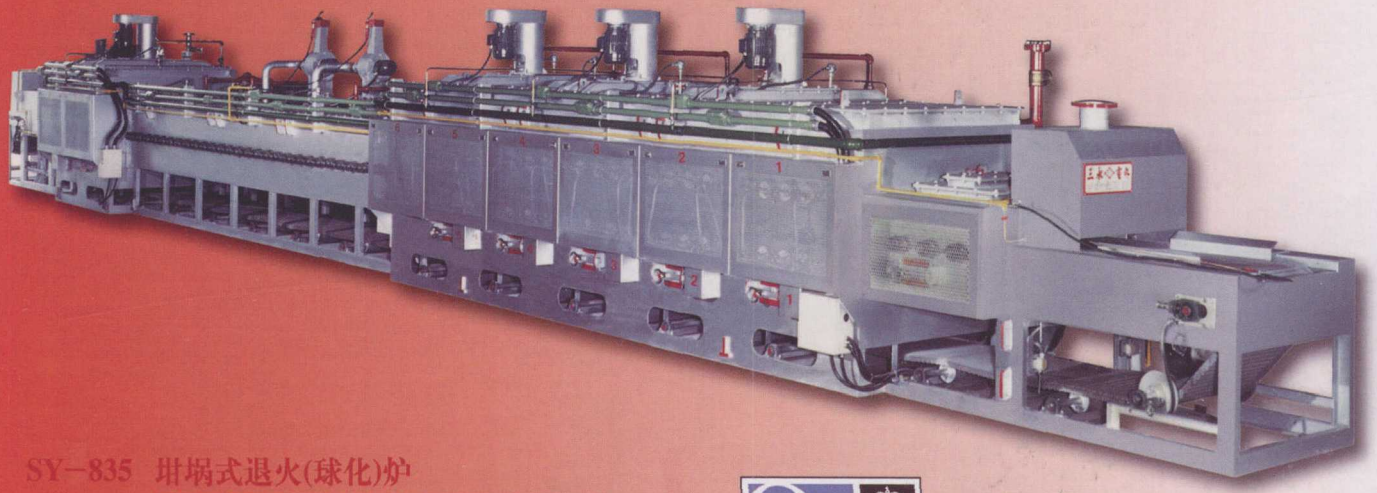
美国、日本技术合作
Know-how cooperation by USA and Japan

确保品质·完善服务
Ensuring quality product with perfect service

SYD－SJ 箱型多用炉
MULTI-PURPOSE CHAMBER FURNACE



SY－819 连续式热风无氧化光辉退火炉
CONTINUOUS HOT BLAST NON-OXIDATION ANNEALING BRIGHT ANNEALING FURNACE



SY－835 坩埚式退火(球化)炉
CRUCIBLE TYPE ANNEALING (SPHEROIDIZING) FURNACE

●提供热处理技术培训、研究开发服务及热处理对外加工，备有目录，欢迎索取。
Providing heat treatment technology training and R&D development service and heat treatment process service. Catalogue is available and welcome on your request.

三永电热机械股份有限公司
SAN YUNG ELECTRIC HEAT MACHINE CO.,LTD.
总公司/工厂：台湾省彰化县溪州乡溪厝村兴南路501号
HEAD OFFICE & FACTORY: NO.501,HSING NAN ROAD,CHI TSUO TSING, CHI CHOU HSIENG,CHANG HUA HSIEN,TAIWAN.
电话 TEL：886-4-8896106~10　　传真 FAX: 886-4-8896098
E-mail:TSY@sanyung.com　　http://www.sanyung.com

嘉善三永电炉工业有限公司
JIASHAN SANYUNG ELECTRIC FURNACE INDUSTRY CO.,LTD.
总公司/工厂：浙江省嘉善县魏塘镇晋亿大道16号　　邮编：314100
HEAD OFFICE & FACTORY: NO.16 GEM-YEAR ROAD,ECONOMIC DEVELOPMENT ZONE, JIASHAN,ZHEJIANG,PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA P.C.:314100
电话 TEL:0086-573-84184395(代表) 传真 FAX:0086-573-84184317
E-mail:JSY@sanyung.com　　http://www.sanyung.com

来自法国的真空热处理专家
为您提供真空热处理全套解决方案

ECM CHINA
VACUUM FURNACES

连续式低压渗碳炉

- ICBP FLEX
- ICBP Line
- ICBP DUO

真空淬火炉

- 高压气淬（20bar，1bar=10⁵Pa）
- 真空油淬
- 特殊用途炉
（钎焊，退火，回火，时效……）

真空氮化炉（软氮化）

- VESUVE

依西埃姆（北京）工业炉贸易有限责任公司
ECM(Beijing) Industrial Furnaces Trading Co.,Ltd.
北京市朝阳区建国路乙118号京汇大厦803B （100022）
电话： 010-85802642/3 传真： 010-85802645
ECM Technologies
46, rue Jean Vaujany-TECHNISUD-38029 Grenoble Cedex 2- France
Tel: 00 33 (0)4 76 49 65 60 Fax: 00 33 (0)4 38 49 04 03

ISBN 978-7-111-45956-9

地址：北京市百万庄大街22号 邮政编码：100037
电话服务 网络服务
社 服 务 中 心：(010)88361066 年鉴网：http://www.cmiy.com
销 售 一 部：(010)68326294 易览网：http://www.mepfair.com
销 售 二 部：(010)88379649 门户网：http://www.cmpbook.com
销售购书热线：(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

年鉴网二维码

ISBN 978-7-111-45956-9

定价：300.00 元