

热处理网带炉技术发展与市场预测

张 炎

(上海迦南电热机械有限公司 上海 201109)

摘 要 :从智能化热处理、高质量热处理、低成本热处理和清洁热处理四个方面简述了廿一世纪网带炉技术的发展趋势 ,分析了网带炉的生产形势和国内外的市场需求。

关键词 :网带炉 ;技术进步 ;市场需求

中图分类号 :TG155 **文献标识码 :**A **文章编号 :**1008 - 1690(2002)02 - 0011 - 05

Development and Market Forecast of Cellular Strip Furnace Technology for Heat Treatment

ZHANG Yan

(Shanghai Jianan Electrothermic Machinery Co. ,Ltd. Shanghai 201109)

Abstract :The development trend of cellular strip furnace technology in the 21th century has been summarized in such four aspects as intelligent heat treating ,high quality heat treating ,low cost heat treating and clean heat treating. Meanwhile ,the production situation and market requirement of the cellular strip furnace at home and abroad have also been analyzed in this paper.

Key words :cellular strip furnace ;technology progress ;market requirement

1 网带炉技术的发展

经过半个多世纪的发展 ,第一代网带炉从氧化气氛下加热逐步发展到第二代保护气氛、少无氧化加热 ,又进步到第三代可控气氛加热 ,第四代计算机管理 ,在廿一世纪的今天 ,网带炉将如何发展 ? 又有哪些特点 ?

今天热处理网带炉发展的动力和其它产品一样源自市场的需求 ,发展的成果来自技术的进步。我国改革开放政策正大大地推动并加速了热处理行业发展过程。

廿一世纪的网带炉技术将带有鲜明的时代特征 ,具有四大特点 :

智能化热处理、高质量热处理、低成本热处理、清洁的热处理

1.1 智能化热处理

研究发展人员运用最新 CAD 程序和热处理数据库 ,计算机模拟仿真技术和控制技术 ,采用高度柔性化、智能化的综合控制和管理系统于网带炉及其生产线。

未来的网带炉操作者仅需将待处理的工件数量、图纸输入计算机 ,整套设备将自行处理出高质量的产品。

目前已实现了整个系统实时多项目操作控制。如控制装料厚度、网带速度、温度、碳

作者简介 张炎(1944—)男 ,1968年毕业于上海大学 ,高级工程师 ,上海迦南电热机械有限公司会副总经理。中国热处理学会理事 ,上海市机械工程学会热处理专业委员会常务理事。在全国性杂志上发表专业论文 6 篇。 联系电话 021 - 64504596

势等。可全屏幕监视及控制分批进料之移动。能完全工艺程序控制,可储存 9999 个工艺。能完全记录设备运行状况中所检测到的工艺参数(零件号、材料、温度、碳势等)送计算机进行处理并存储记录。可随时调阅和打印。可贮存十年的记录。密码分层控制,完全分层负责。含有新炉升温程序,停炉升温程序可有效执行升温过程等。

1.2 高质量的热处理

质量分散率为零,热处理畸变为零。

质量控制措施

上料控制系统:重量、数量、均匀性可控。实现翻斗式、吸盘式、磁带性、阶梯式、震动式上料系统普遍推广采用。上料节奏自动控制、变频调速。零件方向自动排列。加料厚度实现实时监控。从源头上为热处理工艺的准确执行提供保证。

设备温度控制:炉温稳定性 $\nlessgtr \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、炉温均匀性 $\nlessgtr 10^{\circ}\text{C}$ 、冷处理温度均匀性 $\nlessgtr 5^{\circ}\text{C}$ 。温度模糊控制、PID 控制普遍采用,开关式温控逐步被淘汰。

炉内气氛控制:炉内气氛均匀性 $\nlessgtr \pm 0.05\% \text{C}$ 。氧探头、除碳空气泵、碳势控制仪、炉气调节器可靠配合在网带炉上普遍采用。适合氮甲醇气氛、甲醇丙酮(甲苯)气氛、吸热式气氛、放热式气氛等。氧探头与红外仪的联合多元碳势控制技术的发展和网带炉水剂淬火消除水汽装置的出现,稳定了炉内气氛,保证了碳势控制精度。甲醇气化、裂解技术的新发展和炉内搅拌风扇普遍采用,炉内气氛均匀性得到进一步提高。炉壳密封焊接方法不仅节约能源而且有

利于炉内气氛的长期稳定。

淬火槽控制:在保证工件硬度均匀性及减少零件变形方面从以往的单纯降低冷却速度发展到至力于提高冷却均匀性,淬火槽添加可调速强力搅拌器,重视淬火槽流场、强调淬火槽温度均匀性,淬火槽温度可控。电脑冷却介质性能检测仪也被许多用户所接受。

热处理畸变控制:采用淬火炉预热区加长除应力,全封闭带保温可控分级淬火油槽及全封闭带保温等温淬火槽等。淬火介质温度均匀性 $\nlessgtr 5^{\circ}\text{C}$ 。淬火槽及提升机落料系统的防磕碰伤设计。为减少轴承零件残余奥氏体量、控制轴承加工后微量变形,网带炉生产线中将普及淬火后增加 5°C 水冷处理装置。

1.3 低成本的热处理

二十一世纪随着我国加入 WTO,我国企业将置身于国际化大市场竞争的环境之中,市场将更迫切需要价廉物美的热处理设备。而价廉物美的热处理设备将是低成本的热处理设备而不是低价格的热处理设备。热处理设备的成本由五部份组成:设备采办费、设备运行费、设备维修费、设备停工费、热处理失效处理费。

通常设备采办费仅占设备总成本的 $5\% \sim 10\%$ 。为此设备制造商将不是力争提供低价格的热处理设备,而是力争提供低成本的热处理设备。

为此按 RMS(可靠性 reliability、维修性 maintainability、保障性 supportability)工程理论设计、制造的网带炉将广受欢迎。

1.3.1 可靠性

炉型选择:设计首先从选型着手正确选择有马弗或无马弗炉型。

耐热钢选材:为高质量 Fe-Cr-Ni, Fe-Ni-Cr, Ni 基合金材料,按炉子的工作温度范围、热处理工艺等进行合理选材。从而

使实际寿命延长与性能价格比趋于更加合理化。马弗寿命可达 2~5 年、网带 2~4 年、托辊 5~10 年、辐射管 2~4 年、风扇 5~10 年。

仪表电器选材:普遍使用高可靠性的 PLC 可编程控制器、SRC 加热模块、自适应数显温控表、碳控仪、在整个设备寿命周期中可实现无故障运行。

感测元件选择:气氛控制氧探头的寿命 1 年、碳势控制精度 $\pm 0.05\%$,热电偶寿命 5 年以上、控制精度 $\pm 0.05\%$ 。

耐火材料选择:采用高质量超轻质抗渗碳砖、超轻质保温砖、超轻质保温板、耐火棉,寿命 5 年以上。

常见缺陷预防装置

预防零件敲毛碰伤缓冲垫 ;预防零件蹦出散落挡板 ;预防零件蹦出卡坏传动机构的扭力限制器 ;预防零件粘连喷淋刷洗装置 ;预防零件粘连沟槽式提升板 ;预防零件凹坑洗液难于沥干的山型、滚筒型烘干装置 ;加大加长回火炉 ,保证硬度高均匀性等。

1.3.2 维修性

故障点自动显示 ;出现故障后故障点的前道自动停机 ;声光自动报警 ;配备专用维修工具等。

1.3.3 保障性

竭诚为用户服务、处处为用户着想已不是一句空话 ,越来越多的制造商公开承诺在接到买方求援电话 ,迅速协助买方用户解决问题 ;电话中不能解决的问题立即派人前往。卖方设立买方用户备件库。卖方建立买方用户所需备件的预报制度。随着新兴网络技术的发展使远程控制成为现实 ,供应商与用户之间的配合将更为默契 ,新工艺、新技术应用将促使成本进一步下降。

1.3.4 节约能源

热处理“十五”规划要求 ,全国主要工业

城市热处理专业厂的平均电耗降到 500kWh/t 以下。网带炉生产线能源利用率将提高到 360~420kWh/t(含淬火清洗回火)。普遍采用热交换器技术、废热利用技术、炉壳气密焊接技术、缩小炉体表面积(如圆筒型)的节能技术。采用高质量超轻质抗渗碳砖、超轻质保温砖、超轻质保温板、耐火棉筑炉技术使炉壁温升 $\leq 36^{\circ}\text{C}$ 。采用回火炉快速降温技术。采用高压风机吹油节油技术。采用直生式气氛使用空气加丙烷等可节约 80% 的气氛费用。随着国内西气东输工程的实现 ,直接使用一次能源天然气的网带炉扩大使用 ,将带来显著的整体节能效果。设备工艺节能技术推广应用 ,热处理工艺周期缩短 ,如碳素钢零保温热处理 ;薄层渗碳(碳氮共渗)直接淬火省略回火 ;将扩大应用双氧探头二区碳势控制 ,缩短渗碳、碳氮共渗时间等工艺。

1.4 清洁的热处理

九二年世界环境与发展首脑会议通过了“廿一世纪议程”,倡导发展清洁生产,九五年我国在“加速科学进步的决定”中正式将清洁生产列为重点开发推广的共性技术。进一步推广和开发各种清洁热处理技术和清洗、清理技术。“十五”期间各种废水、废气、废渣的排放必须达到国家有关标准规定,2015 年力争做到热处理生产对环境污染趋近于零。

廿一世纪的网带炉在生产过程中对环境影响减少到零。

更多地采用水剂淬火介质逐步取代淬火油。淬火油实现在线闭环控制,采用先进的油水分离技术、油净化技术(油水分离器分离效果可小于 10PPm。离心分离式洁油器,能清除油中 1μ 的杂质)。油烟污染静电回收技术回收率可达 0.999。采用加长淬火网带炉予热区长度的清洁燃烧除脂法。网带炉

生产线采用无污染 DX 气体回火发黑技术、无污染回火蒸汽发黑技术、无污染利用回火余热染黑技术取代了传统有污染的发黑工艺。网带炉热污染为零。

2 网带炉市场预测

2.1 市场需求分析

(1) 市场容量预测

机械工业 60% 的零部件需要进行热处理,汽车、拖拉机工业 70%~80% 的零部件需要进行热处理,工具、刃具和轴承产品则 100% 需要进行热处理,即使一些民用轻工金属制品的使用寿命,绝大部分也依靠热处理得到提高。而紧固件行业、轴承行业、链条行业、工具行业、汽车、拖拉机、摩托车零部件行业是网带炉传统市场。2001~2005 年预测网带炉市场每年有 60,000~86,000 吨新增需求量。

(2) 采购商状况变化

设备的可靠性、价格、先进性历来是采购商选购设备的三原则。但是这一原则的顺序及采购商群体的组合随着市场化进程的深化而重组。

大型国营企业、军工企业、航空航天企业、外资企业、大型私营企业选购设备的排序原则为先进性、可靠性、价格,进口或外资企业产品为其首选。

具有一定规模的私营企业、国营集体企业转制民营、小型外资企业选购设备的排序原则为可靠性、价格、先进性,外资企业产品或内资优质产品为其首选。

资本积累中的私营企业选购设备的排序原则为价格、可靠性、先进性,低价位产品为其首选。

2.2 市场竞争趋势

在国内参展、打广告网带炉生产厂商约 60 家。江苏省企业数占 24%、上海市企业

数占 13%、浙江省企业数占 11%、其它省市企业数占 33%。

热处理设备国内企业数占 80%,外资(独资、合资、合作)企业数占 20%。随着我国即将加入 WTO,国外热处理设备企业还将陆续进军中国市场,在中国设厂,市场竞争将更趋剧烈。

小型有马弗网带炉市场:国内企业通过引进瑞士沙菲有马弗网带炉,经过 20 多年消化吸收,积累了经验教训,特别是改革开放企业改制,市场意识加强,部分国内企业努力提高网带炉质量,电器、部分耐热钢采用进口或中外合资产品使网带炉可靠性获得了提高,随之而来成本有所上升。但通过改制,由于人工及管理成本的大幅下降,部分弥补了材料成本上升,提高了市场综合竞争能力。小型有马弗网带炉(网宽小于 400mm)市场仍然是国内企业唱主角。但是这部分市场竞争厂商众多,良莠不齐,一些低水平的制造厂将逐步被市场淘汰出局。高技术水平的有马弗网带炉仍在进口,这部分正是国内企业加倍努力提高的方向。

大型无马弗网带炉市场:大型无马弗网带炉(网宽大于 400mm)市场是合资、外资企业唱主角。由于具有先进的网带炉技术,前瞻性的设计理念,电器、耐热钢和耐火材料等均采用优质进口件,计算机控制,网带炉具有高度的可靠性,加上优良的售后服务,从而迅速赢得了网带炉市场的半壁江山。前几年国内企业对无马弗网带炉市场进行了探索,走了些弯路,也取得了宝贵的经验。部分国内企业通过引进消化吸收,也开始进入大型无马弗网带炉市场。随着我国改革开放的深入,市场经济加强,将迫使大批零部件制造厂走大批量生产之路,从而对大型网带炉的需求进一步地增长。这将给设备制造厂带来新

的机遇。

国外机械制造业及热处理设备厂商进军中国,通过中外技术交流使我国热处理设备制造业的技术得到了提高,同时通过市场的无情调节也迫使我国热处理设备制造业努力提高设备生产的总体水平。随着我国热处理设备制造业总体水平提高,参与国际热处理设备市场的竞争也已不再是梦想。过去热处理设备出口东南亚、非洲、拉美市场,今后也会出口北美乃至欧洲经济共同体市场。

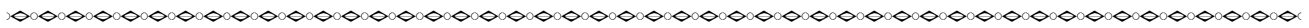
热处理“十五”规划要求,热处理专业和设备制造厂要建立现代企业管理制度,积极贯彻和推行国际质量管理标准。热处理设备

市场的竞争将促使热处理设备厂努力通过 ISO9001 质量体系认证,没有通过 ISO9001 质量体系认证的企业将很难被买方所接受。

热处理设备市场的竞争也将进一步迫使企业降低成本。竞争使热处理设备利润的趋向更为合理。管理不善的企业将难以生存。

我国改革开放与市场经济的政策给进入二十一世纪的热处理行业带来了机遇和挑战。让我们在激烈竞争的市场中找准市场定位、开发领先技术、制造可靠产品、压缩生产成本、强化售后服务、放眼国际市场,为我国的热处理行业发展共同努力。

收稿日期 2001-12-25



~ 动态信息 ~

召开热处理年会 推动学术(技术)交流

为全面提高我国热处理行业的工艺技术、设备、管理和生产水平,促进热处理科技进步,调动广大热处理工作者的积极性和创造性,加速热处理新设备、新技术、新工艺和新材料的研制开发和推广应用,更好地为经济建设服务,最近中国机械工程学会热处理分会下属系统和上海地区将召开年会。现将有关活动消息报导如下:

1. 中国机械工程学会热处理分会原计划 2002 年在上海召开的“第 8 届全国真空热处理年会”,因故改在 2002 年 8 月份在辽宁省大连市召开,会议内容不变,并将活动内容纳入“中国热处理活动周”统一安排,论文截止日期为 2002 年 6 月 30 日(特殊情况可与会议筹备组联系)。联系人:从培武(010-62920649)、邵周俊(010-62920613)。

2. 由浙江省机械工程学会热处理分会主办的第 13 届华东地区“六省一市”(江苏、浙江、江西、山东、福建和上海)热处理年会将于 2002 年 10 月 10 日~14 日在杭州市召开,论文截止日期为 2002 年 5 月 30 日,(特殊情况可与会议筹备组联系)。联系人:陆太泳、郇剑(0571-87952853)。

3. 由上海市机械工程学会热处理专业委员会主办和由安徽省机械工程学会热处理专业委员会承办的“九省市热处理协作网”(广东、湖北、安徽、辽宁、北京、天津、上海、重庆、成都)第 7 届学术、信息交流会于 2002 年 11 月在安徽省歙县(或铜陵市)召开。应征论文请速交会议筹备组,联系人:施家山(0551-3648746)、程正翠(0551-3633721)。

4. 上海市热处理学会、上海市热处理协会、上海市机械工程学会热处理专业委员会、上海市职工金相热处理技术协会和上海市金属学会热处理专业委员会(排名不分先后)于 2002 年 11 月下旬在上海市南昌路 47 号(科学会堂)联合召开“2002 上海市热处理年会”会议将开展论文交流、信息发布和样本展示活动。论文截止日期 2002 年 7 月底。

为便于广大热处理工作者参加由各地机械工程学会召开(或参与召开)的各个年会活动,上海市机械工程学会热处理专业委员会将协助上述各年会筹备组搞好论文征集和样本展示活动,热处理专业委员会。联系人:沈长安、李华英(电话:021-56977377×768 分机)。

上海市机械工程学会热处理专业委员会秘书组供稿