

球铁等温淬火立式热处理机组

吴光英

(南京新光英炉业有限公司, 江苏 南京 211135)

摘要:叙述了球铁等温淬火对奥氏体化加热炉和等温淬火槽的技术要求,指出工件从加热炉到等温槽的间隔时间不得超过 40 s。详细介绍了自主开发的用于球铁齿轮、曲轴及其他轴类零件等温淬火的立式热处理机组的组成、特点、规格及主要技术参数。球铁汽车螺旋锥齿轮用该机组进行等温淬火,完全能满足零件力学性能指标要求,同时还兼具有良好的社会效益。

关键词:球铁;等温淬火;热处理机组;奥氏体化炉;等温淬火槽

中图分类号: TG155.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-8345(2008)06-0086-03

Vertical Heat Treating Equipments Set Used for Isothermal Quenching of Ductile Iron

WU Guang-ying

(Xinguang Furnace Industry Co., Ltd., Nanjing 211135, China)

Abstract: Technical requirements for austenization-heating furnace and isothermal quenching bath used in isothermal quenching of ductile iron were described. It was pointed out that the time interval from the heating furnace to the isothermal quenching bath must be less than 40 s. The constitutional equipments, characteristics, specifications and main technical parameters of the self-developed vertical heat treating equipments set used for isothermal quenching treatment of ductile iron gears, crankshafts and other shaft-shaped parts were introduced in detail. Having been isothermally quenched with the equipments set, the ductile iron automobile helical-bevel gears fulfilled requirements of all items of mechanical properties, and at the same time, brought satisfactory economical effect.

Keywords: ductile iron; isothermal quenching; heat treatment equipments set; austenization treating furnace; iso-quenching bath

获得等温淬火球铁件(ADI)的工艺流程为:铸造→预热→奥氏体化加热→等温淬火→清洗→机加工→成品。在上述工艺流程中,当铸件一经确定,预热、奥氏体化加热和等温淬火的热处理过程就对是否能获得合乎要求的 ADI 件起着至关重要的作用了。

1 球铁等温淬火工艺规范

奥氏体化阶段的任务是将球铁基体中的珠光体、铁素体全部转变为奥氏体,若温度和时间参数控制不当,是无法准确完成此任务的。

奥氏体化温度过高或保温时间过长,奥氏体晶粒会变得粗大,在随后的等淬中难以得到细小

的贝氏体或针状铁素体组织,零件的力学性能将降低。

目前,球铁的奥氏体化及等温淬火工艺参数是根据工件的壁厚和装炉量来确定的。一般控制奥氏体化温度在 850~950 ℃,时间在 1.2~2.5 h。等温淬火温度与时间将决定 ADI 的最终力学性能,若要求高强度和高耐磨性,则控制等温温度在 230~330 ℃,时间在 1.5~2.5 h,获得下贝氏体组织;若要求以韧性为主,则控制等温温度在 330~430 ℃,时间在 1~2 h,获得上贝氏体组织。

2 球铁等温淬火对热处理设备的要求

奥氏体化和等温淬火过程是生产 ADI 的关键工序,因而奥氏体化炉与等温淬火槽是保证球铁等温淬火质量的关键设备。

2.1 对奥氏体化加热炉的技术要求

温度可调,控温精度 $\leq \pm 1$ ℃,采用高精度

收稿日期:2008-06-25

修定日期:2008-11-20

作者简介:吴光英(1943.4-),男,汉族,毕业于河北工业学院精密仪器专业,高工,现主要从事热处理设备设计、制造及热处理工艺的研究工作。

(0.2~0.3 级)双排智能表及可控硅电路;升温、保温、降温速度可调、可控。温差小,温度均匀性 $\leq \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$,采用强力风扇循环导风系统和不同功率分布。采用工装夹具和少氧化装置,可通保护气体或可控气氛防止工件变形和氧化。电动炉门带气帘能快速启动炉门。采用最新节能材料确保节电、节气。

2.2 对等温淬火槽的技术要求

温度可调,控温精度 $\leq \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$,采用高精度(0.2~0.3 级)双排智能表及可控硅电路。温差小,温度均匀性 $\leq \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$,温度波动性 $\leq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (即零件进入等温槽使整个槽内温度上升不超过 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$)。确保冷却、搅拌、加热装置运行稳定可靠;合理设置盐槽容积比,确保温度波动在规定范围内。设加水装置,提高淬透性。设可控的耐硝盐不锈钢加热器及纤维保温材料,使节电显著。

2.3 注意事项

球铁件从奥氏体化加热炉进入等温槽的时间不超过 40 s。

3 球铁等温淬火立式热处理机组

我国是最早发现和研究 ADI 的国家之一,但工业化应用却远远落后于美、日、芬兰等国家,其制约因素之一就是缺乏能稳定地进行大批量生产的机械化程度高的热处理机组,鉴于此,笔者公司 2006~2007 年开发推出了球铁等温淬火立式热处理机组(图 1),本机组由立式加热炉、台车式强循环等温槽、清洗机、控制系统等组成;主要用于齿轮、曲轴及其它轴类零件的等温淬火。

3.1 机组特点

加热炉采用特制立式高架结构,将放入工件

的耐热钢料筐用自动吊钩悬挂在炉罐内,在保护气氛下或可控气氛中加热完毕,打开电动密封炉门,在四周喷射氮气,料筐穿过气帘直接落入移动的台车式硝盐等温槽内,转移时间不超过 12 s,加热快、控温精度高($\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$),温度均匀性好($\leq \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$)。若车间高度不够,等温硝盐槽可用地坑或水泥槽,亦可用电动台车式或手推车式。

台车式等温槽用特种搅拌和冷却装置(专利),可使盐温均匀,温差 $\leq \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。工件入槽后,

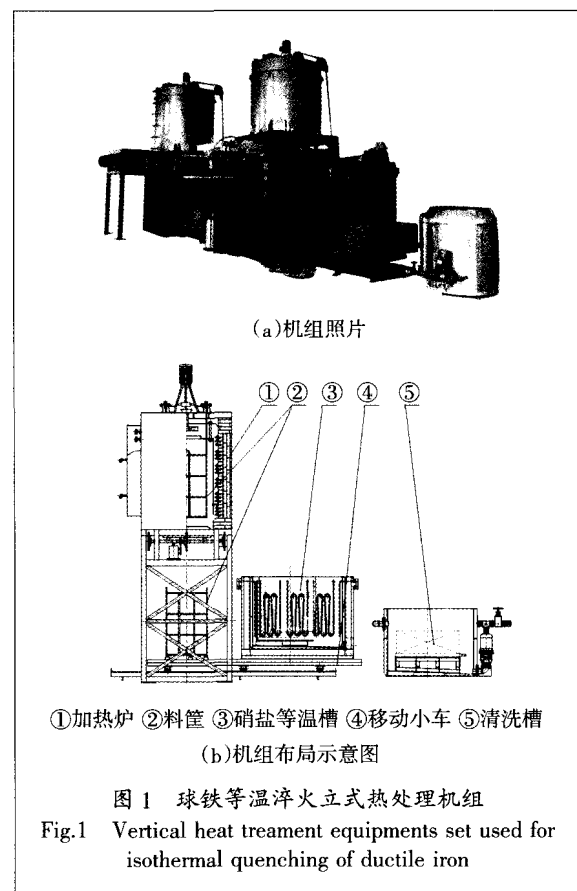


表 1 机组规格和主要技术参数

Tab.1 Specification and main technical parameters of the equipments set

项目	GY05-110			GY05-120			GY05-130			GY06-39		
	加热炉	等温淬火槽	清洗槽	加热炉	等温淬火槽	清洗槽	加热炉	等温淬火槽	清洗槽	加热炉	等温淬火槽	清洗槽
额定功率/kW	90	160	1.5	110	130	2.2	165	190	3	65	90	4
最高温度/ $^{\circ}\text{C}$	950	400	80	950	400	80	950	400	80	950	400	80
料筐尺寸/mm	$\phi 600 \times 1\ 000$			$\phi 800 \times 1\ 200$			$\phi 1\ 000 \times 1\ 400$			$\phi 500 \times 650$		
温度均匀性/ $^{\circ}\text{C}$	$\leq \pm 5$			$\leq \pm 5$			$\leq \pm 5$			$\leq \pm 5$		
工件转移时间/s	≤ 12			≤ 12			≤ 12			≤ 12		
最大装载量/kg	450			600			800			300		
生产率/t·年	1\ 000			1\ 500			2\ 400			800		

苏州市铸造材料有限公司 苏州市兴业化工有限公司

公司简介

苏州市兴业铸造材料有限公司、苏州市兴业化工有限公司是专业从事研发、生产铸造原辅材料的龙头骨干企业、江苏省高新技术企业和全国优秀民营科技企业。她占地120亩,建筑面积3.65万 m^2 。主要产品有铸造用各类树脂,发热保温冒口,涂料,孕育剂等十二大系列,一百多个规格和品种,年销售收入数亿元。她以科技创新为灵魂,秉承“创新精神哺育兴业,绿色产品服务社会”的新产品研发理念,拥有多项国家发明专利,引领着国内铸造材料的发展方向;她以质量为生命,以市场创新开拓为根本,国内外用户千余户,产品远销十几个国家和地区;她以人为本,十分注重员工的文化业务知识的培训和再教育,为员工创造良好的文化氛围和工作环境。兴业公司全体员工老老实实做人,踏踏实实做事。愿和各界朋友精诚合作,化“危”为“机”,共迎铸造业的春天而共同奋斗。

兴业主要产品

- 高强度生态(江苏省高新技术产品)和传统型呋喃自硬树脂
- 第二代环保(江苏省高新技术产品)和传统型冷芯盒树脂
- 新一代和 CO_2 固化的碱性酚醛树脂(新产品)
- 酚醛脲烷自硬树脂、热芯酚醛树脂、热芯呋喃树脂
- 球化剂、孕育剂、增碳剂(新产品)、
- 发热保温冒口(新产品)、保温发热覆盖剂(新产品)
- 600超越一代(新产品)和传统型水基和醇基涂料
- 南非铬铁矿砂、日本K型除渣剂
- 第三代抗脉纹剂(脉克星)(江苏省高新技术产品)
- 清洗剂、脱模剂、磺酸固化剂(液态、固态)
- 高强度糊精、胶合剂、通用型铸造辅料

本期最新推出“生态环保自硬呋喃树脂” 具有下述“亮点”

- 采用全新生态工艺合成,砂型(芯)同等强度,树脂、固化剂加入量可降低10~20%。
- 发气量低,高温韧性好,可减少铸件气孔、裂纹、增硫、球化不良等缺陷的产生。
- 固化速度快,脱模时间短,在气温低、相对湿度大的工况中尤为显著。
- 使用时无需加硅烷,省时又省钱。
- 游离甲醛含量 $\leq 0.03\%$,大大低于行业标准,工人劳动条件明显改善,保护生态环境。

地址:苏州市高新技术产业开发区浒关工业园浒华路8号(大通路口)
邮编:215151

电话:0512-65399688(总机) 0512-95392236
+86-512-65399533(外贸专线) 0512-68836906(服务热线)
13812637138(营销热线) 13913582385(服务热线)
传真:0512-68836955 0512-68838905(营销、服务专线)
网址: <http://www.chinaxingye.com> E-mail: chinaxingye@vip.sina.com

槽内温度波动 $<6^\circ\text{C}$ 。独创耐热钢吊钩,可确保料筐自动上料、落料和脱钩。

机组除了有手动控制外,还可配有微机程序控制柜,确保自动控制。控制系统包含欧姆龙PLC程序控制器、708P智能(PID自整定)温度仪表及固态继电器等装置,并可配有彩色监视器及打印机,对工艺数据实时显示和具有储存、历史查询和打印功能。其主要工序由PLC编程自动控制,生产效率高,工艺调节范围大,能适应不同牌号的等温淬火工艺要求。

清洗槽有脱盐、喷淋、上下浸泡装置,余盐回收再生,排放符合环保要求。

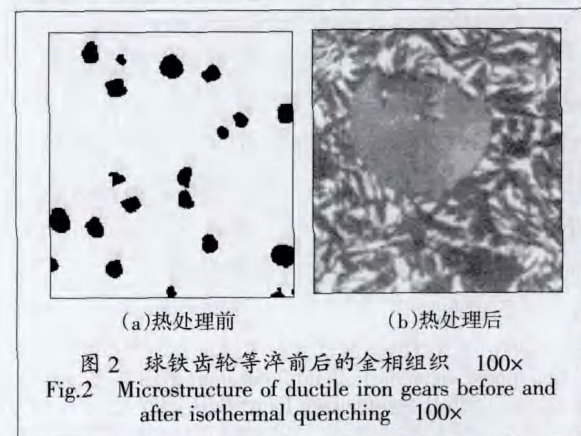
3.2 机组规格和主要技术参数

表1为球铁等温淬火热处理立式机组的规格和主要技术参数。

4 生产实例

ADI汽车螺旋锥齿轮直径为340~380mm,单件质量15~25kg/套。要求硬度34~36HRC,抗拉强度 $>1100\text{MPa}$,伸长率 $>6\%$,冲击韧度 90J/cm^2 。

用上述立式机组进行等温淬火热处理,设定奥氏体化加热温度 900°C ,均匀性 $\pm 42^\circ\text{C}$,等温槽温度 $370\pm 5^\circ\text{C}$,每炉装载量(含料筐)共计300kg。



热处理结果:硬度 $35\pm 1\text{HRC}$,抗拉强度 1150MPa ,伸长率6.5%,冲击韧度 90J/cm^2 。热处理前后的金相照片见图2。总成齿轮疲劳寿命为70万次,超过30万次的国际水平。比同类钢齿轮成套成本降低25%~30%,质量减轻10%~15%,噪音降低5dB。MGI

(编辑:袁亚娟, E-mail: xdzt-yyj@126.com)