

多用炉及其在轴承热处理中的应用

王喜讯, 张增歧, 仇亚军

(洛阳轴承研究所, 河南 洛阳 471039)

摘要:介绍气体渗碳氮化多用炉生产线的组成及主要工作特点, 通过热处理应用实例进行质量分析, 表明该多用炉处理轴承零件效果好, 生产效率高, 质量稳定。

关键词:热处理炉; 生产线; 渗碳; 氮化; 热处理

中图分类号: TH133.33; TG155.1

文献标识码: B

文章编号: 1000-3762(2004)01-0016-02

传统的井式气体渗碳炉炉温均匀性差、碳势不可控制且不稳定、渗碳后质量难以保证, 工件淬火时, 产生大量油烟, 严重污染环境; 用网带炉进行光亮淬火时, 仅能处理中小尺寸的套圈。而气体氮化多用炉克服了上述设备的缺陷, 不仅可以渗碳、光亮淬火, 而且还可以进行碳氮共渗、光亮退火等工艺的全自动热处理操作。

1 气体渗碳氮化多用炉生产线的组成及处理程序

该生产线由准备台(两个)、气体渗碳氮化淬火炉、清洗机、回火炉、推拉车(推拉车在导轨上移动)以及控制系统、水冷系统、滴注系统和动力系统(空气压缩机提供动力)等组成。其产品处理程序为: 首先在准备台上面装料, 然后在气体渗碳氮化炉内加热(或渗碳)、淬火, 接着在清洗机内清洗、烘干, 再在同炉炉内回火, 最后在准备台上卸料, 由推拉车完成各工序的联结。整个工艺过程全部自动化。

2 气体渗碳氮化多用炉的主要特点

(1) 无马弗圆形炉膛结构, 避免炉内死角积碳, 与方形炉膛相比炉体散热减少 22%。炉膛无易损件, 正常情况下无需维护, 使用寿命长。炉顶强力风扇搅拌, 增强炉内气体和炉温的均匀性。滴注口位于风扇叶上方, 风扇叶可将滴注液体打碎, 使炉内气氛均匀。

(2) 大容积油槽, 油温可控制(通过油加热器加热或热交换器循环冷却), 内置特殊设计的导向

槽和导流板, 均匀油温。摆在料盘中的套圈端面与油面平行, 淬火时随升降机垂直入油, 均匀冷却, 可减少椭圆变形。

(3) 采用双室结构, 在前室完全密封的状态下油冷, 可以有效地防止油蒸发外溢造成的环境污染。

(4) 使用高性能的专用双通道 PVH 程序控制器, 同时控制并液晶显示炉内温度和碳势, 可存储 199 个工艺程序, 只要输入工艺号即可自动完成工艺转换。采用进口氧探头控制炉内碳势, 通过 PVH 程序控制电磁阀的开关控制富化气丙烷的流量, 实现对炉内气氛精确控制, 同时设备具有氧探头自动烧碳和自动控制报警装置, 保证了控制精度和可靠性。

该炉也可通过计算机进行智能化控制, 该计算机存储 109 种常用材料, 只要输入材料钢号、渗层深度和硬度要求, 计算机可自动生成工艺并进行全过程动态控制, 精确控制渗碳零件的含碳量分布。而且计算机可进行仿真模拟处理, 预测渗碳结果及硬度分布。还具有生产处理记录、执行工艺的显示及记录、历史数据的查询及易损件管理、故障显示等功能。

(5) 多用炉生产线可通过编程控制器和程控仪实现对整个生产线的自动控制(计算机实时监控); 实现了操作过程自动化, 遇到特殊情况也可在操作台上使用手动操作完成各种动作控制。

3 设备应用

3.1 炉温均匀性

表 1 为该炉有效加热区的温度均匀性(9 点测温), 仪表控温使用多点测温仪按《GB/T9452—1988 热处理炉有效加热区测定方法》测量, 结果如表 1 所示。

收稿日期: 2003-01-07

作者简介: 王喜讯, 男, 洛阳轴研科技股份有限公司金属材料开发部工程师。

表 1 炉温均匀性测量结果(仪表控温 925℃)

位置	后右上	后右下	后左上	后左下	中心	前右上	前右下	前左上	前左下
温度/℃	926.1	925.3	923.8	926.5	925.3	926.1	924.5	923.1	922.5

实测炉温均匀性 $\leq \pm 3^{\circ}\text{C}$,PVH 控温精度 $\leq \pm 1^{\circ}\text{C}$

3.2 炉内碳势测定

炉气碳势采用厚 0.1 mm 的 10# 钢薄片,在 925℃ 时待渗碳介质流量稳定后,将定碳片放入炉中 30 min 后出炉用称重法定碳。结果如表 2 所示,PVH 碳势设定为 1.15% C。

表 2 称重法测碳势结果

试样号	渗碳前/g	渗碳后/g	含碳量/%
1	1.092 0	1.105 0	1.19
2	1.078 2	1.093 1	1.12
3	1.083 0	1.095 6	1.16

表 2 表明多用炉碳势控制精度在 $\pm 0.04\%$ 左右。

3.3 热处理应用实例及质量分析

(1) $\phi 43\text{ mm} \times 50\text{ mm}$ 滚子,材料为

20Cr2Ni4A,要求有效硬化层深度为 3.0 ~ 3.5 mm,工艺如图 1 所示。

装炉量净重 500 kg/炉。检查结果为:高温回火后,显微组织为 2 级,粗大碳化物深度为 0.12 mm,二次淬火、回火后表面硬度为 59.5 ~ 60.0 HRC。心部硬度为 44.0 ~ 44.5 HRC,有效硬化层(硬度法测)为 3.3 mm,表面显微组织为 2 级。

从检查结果可知,经多用炉渗碳淬火后滚子质量完全符合 JB/T8881—2001 标准的规定。

(2)某型号轴承套圈,尺寸为:外径 200 mm \times 内径 177 mm \times 高度 33 mm,使用该炉进行光亮淬火,工艺如图 2 所示。

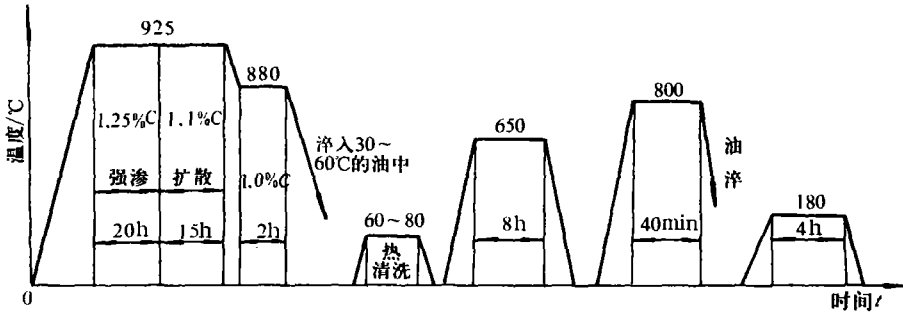


图 1

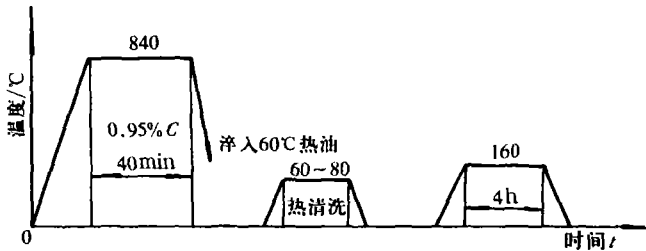


图 2

该套圈经多用炉处理后经检验,表面没有脱碳层,组织按 JB/T1255—2001 评定为 3 级,硬度为 62 ~ 62.8 HRC,同一批零件硬度差小于 1 HRC,而且椭圆变形小,仅有 3% 左右的套圈超过标准规定的 0.30 mm。

5 结束语

经过近一年的使用,气体渗碳氮化多用炉生产线的性能稳定,运行可靠。对轴承零件的热处理具有以下优点:

(1)渗碳钢轴承零件进行渗碳处理时,渗层均匀,碳浓度梯度平缓,渗碳质量稳定。

(2)高碳铬轴承钢零件进行淬火处理时,表面无脱碳,同批零件硬度均匀性好,椭圆变形小,生产效率。

(3)机械化程度高,可大大降低劳动强度,既适用于大批量生产,也适用于小批量多品种生产。

气体渗碳氮化多用炉适用于轴承零件的渗碳、碳氮共渗,以及中大型轴承零件的可控气氛淬火。

(编辑:张 葵)