

RGW200托辊网带式可控气氛热处理生产线在轴承套圈生产中的应用

杭州骏马轴承有限公司技术质保部 (311113) 孙钦贺

我公司于2004年购进一条RGW200托辊网带式可控气氛热处理生产线,用于轴承套圈热处理生产至今,生产线性良好,工件热处理质量稳定,设备故障率低,具有明显的节能效果。

1. 生产线的组成

该生产线由上料台、托辊网带式保护气氛淬火加热炉、淬火冷却油槽、热清洗机、冷清洗机、回火加热炉、控制系统和气氛系统组成。

工艺流程:布料→淬火加热→油冷却→热清洗→冷清洗→回火加热。

2. 生产线各部件简介

(1) 托辊网带式保护气氛连续淬火加热炉 其由炉壳、炉衬、辐射管、传动辊、托辊、传动系统、控温系统和供气系统等组成。

炉壳采用优质材料全密封焊接,保证设备的密封性能。炉衬耐火层采用优质耐火材料,保温层采用轻质保温砖和优质硅酸铝纤维隔热材料,以减少传导热损失和散热损失。淬火加热炉为分区加热控温,传输网带采用炉内回带技术,为了充分保证加热质量,炉内预热区采用优化加长设计,有利于减少工件加热变形。采用辐射管加热方式,辐射管采用小功率设计,淬火炉膛内密集布置。充分保证加热控制区的炉温均匀性,并且提高辐射管的使用寿命。传动系统由传动辊、托辊、网带、电机等组成。网带传动变频可调,直接显示工艺时间,方便、直观。传送网带上、下托辊与主传动辊在炉外采用链条集中同步传动,托辊不仅对网带起支承作

用,而且提供均匀运行的动力。经优化设计的传动辊间距小、数量多,使得同一时刻下,每根传动辊对网带提供均匀同步的传动力,可延长网带的使用寿命。采用无马弗罐结构、炉内回带技术,因此有效地压缩了炉膛高度,提高了加热效率,并可降低设备维修成本。

(2) 淬火油槽 工件采用网带式输送结构。淬火油温 $60\sim 120^{\circ}\text{C}$ 可控,采用管式加热器。液面以上设吹风除油装置。油槽提升采用二级传动,在冷却方面又设计了带窜动机构。可使工件快速、均匀冷却,减少淬火变形,避免软点及磕碰伤。油槽内设循环冷却泵,使槽内油温均匀,稳定性好,油温设有超限报警装置,保证淬火冷却质量;外设管式热交换器。淬火油温、油位自动控制。油槽内设置了三台循环泵,保证了淬火油温的均匀性。

(3) 清洗机 分为热清洗机和冷清洗机。

热清洗机:外部框架为钢结构,储液槽为A3钢,装有保温层、管道泵。采用了浸洗、高压喷淋、油水分离技术,使清洗后的淬火工件干净无油污。利用淬火加热炉前火焰余热,将清洗机内的清洗液加热,对淬火后的工件进行清洗,达到余热利用节省能耗的目的。

冷清洗机:配有制冷系统,使清洗液的温度控制在 $6\sim 12^{\circ}\text{C}$,有效促使残留奥氏体转变,工件尺寸稳定,高压风机吹干;冷油槽壳体及管路均设保温层。

(4) 回火加热炉 炉顶配4台循环风扇,采用4套风机强风循环,保证回火工件稳定性和硬度均匀性。加热元件采用管状加热器,更换维修方便。输

送带采用冲压钢板制作，牢固可靠。进出口设有吸烟罩。

(5) 控制系统 由电控、温控、过程自动控制系统和炉内碳势控制系统组成。

电控系统控制各加热区，单独配有电流表和故障指示区域灯，以便维修。高精度控制系统，采用调功器调压控制。

温控部分采用日本岛电公司生产的高科技产品，它具有无超调、无欠调的PID功能，其中淬火、回火各区可实现双偶双表温度控制；其余温控部分具有温度显示，同时配以声光报警。

微机通信接口可实现各温控区（淬火、回火、油槽）温度实时与历史记录监控、设定、存储、打印功能。对每班记录自动设置打印功能报表，并保存。微机通信接口可实现工业PC机对现场直接控制区的设定，包含“产品型号、跟踪号、操作工、班次”。

炉内碳势动态值信号输入工控机，可实现历史数据记录，便于查询、追溯。现场采集，可对自动线工况、故障信息等各种数据进行采集、处理。

安全保护及声光报警：下列部分设有安全切断电源及声光报警装置，加热炉超温报警，淬火油槽超温报警，电机过载报警。

(6) 气氛系统 生产线配置的保护气氛采用甲醇低温裂解机，利用甲醇裂解产生的气体和少量富化气。生产线还配有甲醇滴注系统作为备用。炉内气氛通过氧探头检测氧势信号并输入到碳势仪，通过碳势仪自动控制碳势，可有效控制工件氧化脱碳。富化气可以选用丙烷气、丙酮等。

3. 生产应用

(1) 工艺曲线 如图1所示。图中(a)为人工布料；图中(b)为加热，分I区、II区、III区和IV区。设备为RGW200型淬火加热炉。图中(c)为冷却，设备为CZT-48淬火油槽。图中(d)为热清洗，设备为QX-800清洗机。图中(e)为冷清洗，设备为QX-800清洗机。图中(f)为回火，分I区、II区、III区、IV区和V区，设备为RJC105回火加热炉。

(2) 淬回火质量 轴承套圈淬火后的硬度63~65HRC，回火后的硬度60~63HRC，同一批淬

回火后硬度差不大于2HRC。轴承套圈淬回火后显微组织由隐晶、细小结晶马氏体、均匀分布的碳化物、少量的残留奥氏体以及托氏体组成。按JB/T1255-2001标准第二级别图评定为2~4级。图2为使用该炉进行淬回火后的32218/02内圈金相显微组织，按JB/T1255-2001标准第二级别图评定为2级。脱贫碳层深度为0.02~0.05mm。变形：以32016/01套圈为例，变形超标总数控制在10%以内。

(3) 能耗 淬回火后轴承套圈单位耗电量在0.380kW·h/kg左右，符合《JB/T10897-2008网带炉生产线热处理技术要求》中8.2网带炉热处理生产线的典型热处理生产的电耗淬回火≤0.480kW·h/kg规定要求，能耗明显下降。

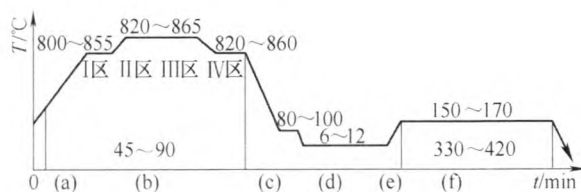


图 1

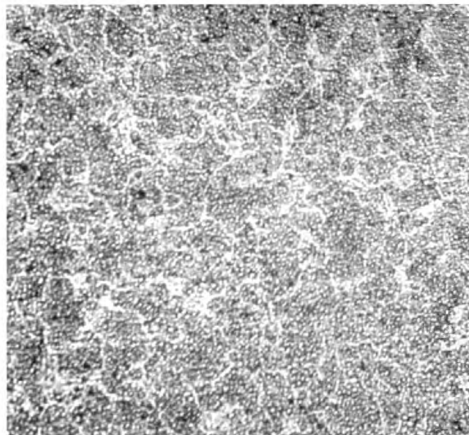


图2 500×

作者简介：孙钦贺，杭州骏马轴承有限公司，技术质保部。

联系电话：0571-88777376，13606533057

MW 20140512