



周期式生产换热双层U形球化退火炉的应用

■ 孙钦贺

为了进一步提高轴承锻件球化退火质量,降低生产成本。2016年3月,我公司采用了杭州金舟科技股份有限公司研发生产最新型GKT2-15周期式生产换热双层U形球化退火炉作为新的轴承锻件球化退火设备。

1. 设备组成

该退火炉由双层(上进下出)料台、双层(上进下出)真空室、退火炉炉体、预抽真空系统、电控、温控及自动控制系统、氮气控制系统、丙烷气体控制系统、碳势控制系统等组成,如图1所示。

2. 工艺流程

具体制定的工艺流程为:进料→上层真空换气室→上层冷热交换室(余热利用)→升温→保温→快冷→等温→缓冷→下层冷热交换室(余热利用)→下层真空换气室→出料。

3. 生产线的主要特点

(1) 传动方式 传动采用变频调速电动机,根据工艺要求可以调整辊棒速度。通过PLC控制自动进出料。

自动进料:工件摆放好后,

按进料传动按钮,减速机通过链传动带动上料台托辊,带动料架上的料筐前进触及进料台的光电开关,传动停止,排料完成。

自动出料:减速机通过链传动带动下料台托辊,带动料架上工件前进触及出料台开关,传动停止,出料完成,人工卸料。

除了料筐的排料、卸料、吊装由人工完成外,料筐进入真空室抽气和充入氮气、退火预热、升温加热、保温、快冷、等温、缓冷和快速冷却等过程全部按工艺程序自动完成。

(2) 加热方式 退火炉采用电辐射管加热,辐射管水平均布于传动辊的上下层面上。辐射管结构先进合理,电控、温控采用移相触发技术,能有效地保护功率调功器的使用寿命,完全满足球化退火工艺要求。加热采用上下辐射管,有利于炉温均匀,辐射管从侧面插入,维修方便,在不停炉时就可实现维修。加热区根据生产和工艺要求,设计合理的长度。由于整条生产线温控系统采用模块化,无触点浪涌控制技术,实现了平稳加热。

(3) 控制系统 控制系统包括电控、温控、气氛控制、过

程控制系统,集中安装在控制柜中,并采用计算机控制,具备工艺设定、存储、数据显示和记录、历史数据查询、生产管理等功能,如图2所示。控制系统可控制炉子按给定的工艺自动完成退火过程,并在计算机显示屏显示各区设定温度、实际温度,显示设定及实际辊速,显示过程重要工艺参数、故障、报警信息,并有物料相对位置的模拟显示。

电控、温控系统采用具备人工智能仪表,单偶双芯双表,一点控温,一点检测,保证炉温准确、可靠。控制系统较多采用了先进、可靠的传感技术。炉门的升降、料箱的进出,这一过程均按设定的程序自动完成。加热炉内设有氧探头,提供氧势信号给碳势仪表,并对炉内的氧势(碳势)进行自动控制。



图 1

(4) 计算机控制 计算机控制具有工艺设定编程、在线控制、在线记录、生产管理、质量管理功能及追溯功能,可储存20余条工艺曲线,便于现场及时调用。保留生产过程中的主要参数、进出料数据及工艺曲线,并可查询、显示及打印,可实现工艺参数的输入与更改。

(5) 安全装置 设有安全切断电源及声光报警,具有故障报警显示及自诊断功能。其中包括各动力介质管网的压力、流量监测、冷却水温,炉压及保护气氧含量检测。如出现异常情况时,将发出声光报警并采取自动控制、保护措施。

4. 球化退火生产应用

球化退火工艺曲线如图3所示。

(1) 球化退火硬度 锻件退火后的硬度88~92HRB,同一批退火后硬度差不大于2HRB。

(2) 金相显微组织 碳化物颗粒圆整度好,颗粒大小分布均匀。退火后金相显微组织,按JB/T1255—2014标准评定为2~3级。图4为使用该炉进行球化退火后的HM518410轴承套圈金相显微组织图片,按JB/T1255—2014标准第一级别图评定为2级。

(3) 脱碳层 在通入氮气和丙烷气,保证炉内氧势时,脱碳层深度为0.10~0.15mm。

5. 能耗

每吨锻件的退火耗电在180~200kW·h,与目前国内轴承行业退火炉每吨耗电250kW·h左右相比,耗电减少20%~30%。节

能效果十分理想,实现了优质、节能环保、自动化退火的理想效果。

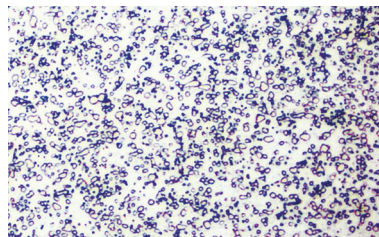


图4 金相组织 (1000×)

6. 结语

(1) 通过近一年生产实践表明,退火炉球化退火质量完全符合JB/T1255—2014标准,球化退火质量稳定可靠。

(2) 该炉型结构紧凑,控温精确,操作简便,运行可靠。同时由于对退火过程中的余热进行了有效利用,热效率明显提高,能耗明显降低,经济效益显著。

(3) 在加热过程中,炉内在抽真空的基础上再通入氮气及丙烷气体。并通过气氛控制系统对炉内碳势进行有效控制,实现保护气氛加热。球化退火后的工件光滑整洁,没有氧化皮产生,脱碳层也大幅减少,给车加工带来较大方便,改善了车加工车间的环境。同时,由于没有氧化皮和较少的脱碳层,锻件留量可适当减少,在一定程度上减少了材料消耗。

(4) 由于退火炉属自动化控制,人机协调,劳动强度大为减轻。该装备已实现全自动化生产,只需一人协同看护生产。

作者简介:孙钦贺,杭州骏马轴承有限公司技术质保部。

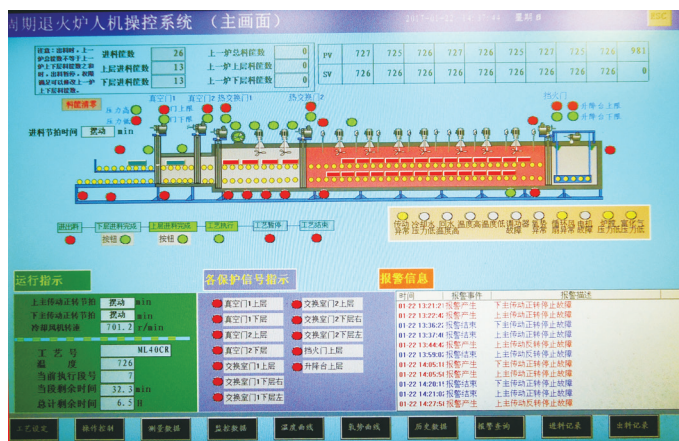


图2

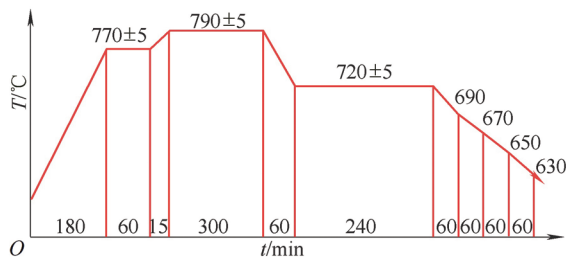


图3 球化退火工艺曲线

MW 20170312