

主轴渗碳淬火工艺

葛花荣 周峰

最近我公司热处理车间承揽了两件材料为18Cr2Ni4WA的主轴要求渗碳淬火，外圆虚线部位硬度要求58~62HRC，渗碳层深1.8~2.0mm，内孔硬度要求大于48HRC。渗碳淬火后硬度高，校直难度大，加大了该件开裂风险。工件主要尺寸如图1所示。

1. 渗碳

该工件渗碳工艺如图2所示。该工件渗碳前留量及渗碳后变形量如表1所示。

该件实际渗碳层深3.5mm，渗碳后要进行两次高温回火，目的是使碳化物聚集，减少后续淬火的残留奥氏体，使淬火时硬度提高；该件渗碳后变形大，将工件校直到外圆径向圆跳动1mm左右，以渗碳外圆为基准加工其他部位。

2. 淬火

因该件中间为通孔，且孔直径较小，油淬时内孔压力太大，操作人员和油池都存在必然的危

险。现采取水淬油冷工艺，淬火过程要严格控制水淬时间与出油时工件温度，该件淬火后就要及时校直，以免回火后残留奥氏体充分转变硬度升高和回火温度低增加校直风险。

水淬油冷时不能用渗碳炉托盘，因为多次渗碳后托盘水淬时易开裂，故针对此件制作专用起吊工装，为了减小淬火后变形，我们决定在右端φ175mm处进行起吊，工装如图3所示。

淬火工艺如图4所示。

第一件淬火，水冷时间压缩到1min，油冷8min，淬火后变形及校直情况如表2所示。

该工件160℃×15h回火后，硬度仅50~52HRC，之后将该件

-80℃×3h冷处理，140℃×15h消应力后，硬度可达57HRC。

因第一件淬火后实测硬度偏低，第二件水冷时间加大到1.5min，油冷8min，淬火后变形如表3所示。

表2 第一件校直前后变形量

测量φ175mm位置	左端/mm	中间/mm	右端/mm
校直前	+0.5	+1.1	+0.7
校直后	+0.1	+0.35	+0.1

表3 第二件校直前后变形量

测量φ175mm位置	左端/mm	中间/mm	右端/mm
校直前	+0.6	+1.5	+0.8
校直后	+0.1	+0.30	+0.1

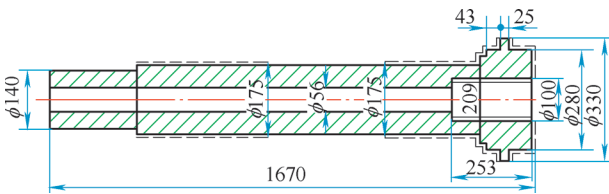


图 1

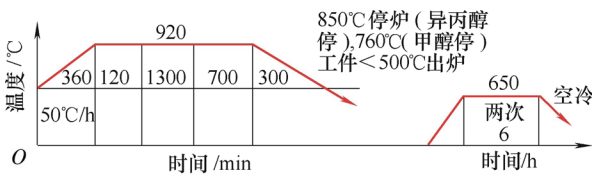


图 2

表 1

部位	直径留量/mm	渗碳后变形/mm
渗碳圆	2.5±0.1	6~7
非渗碳圆	10±0.2	

扭力臂销降温淬火工艺研究

李忙 姜永升 陈润松

【摘要】对扭力臂销进行降温淬火工艺试验过程中出现的纵向开裂问题进行失效分析，研究了其发生断裂的原因及过程，并针对其断裂原因进行工艺改进和质量控制，在保证其使用性能的同时获得了显著的经济效益。

关键词：降温淬火；应力分布；残留奥氏体；夹杂物；碳势

对批量的扭力臂销进行渗碳处理，工艺流程为锻造→正火→精车→渗碳→缓冷→高温回火→淬火→低温回火。该产品有效硬化层较深，达到2.2~2.7mm，且单边磨量为0.7mm。实际生产中发现，产品的热处理各项的检验结果均明显优于设计文件的要求，这样就凸显了该工艺成本高、热处理周期长、能耗大的不足。

1. 工艺试验过程

该扭力臂销（见图1）材质

为18CrNiMo7-6，工艺路线：锻造→正火→精车→渗碳、降温淬火→回火→机加工。该批次扭力臂销采用降温淬火的热处理工艺，具体工艺过程为930℃渗碳，再随炉降温至830℃保温3h后淬火，出炉后180℃回火。

首次工艺试验后，多个扭力

臂销在等待机加工的搁置过程中出现了如图2所示的贯穿纵向裂纹，裂纹深度扩展至扭力臂销的中心。纵裂是常见的淬火裂纹，其产生的力学条件是：在切向残余应力呈表面受拉、心部受压的情况下，作用于零件表面的最大拉应力超过材料的断裂强度。

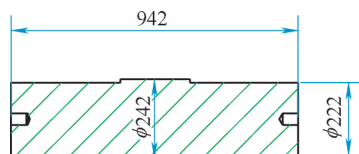


图1 扭力臂销

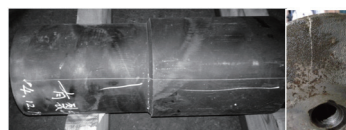


图2 裂纹宏观形貌

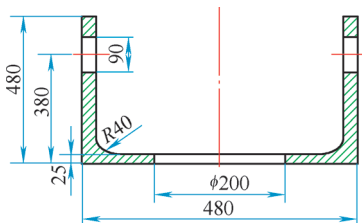


图3

注：将主轴小径端从尺寸φ200mm穿下，通过φ90mm双孔穿杠子进行起吊淬火。

3. 结果分析

(1) 虽然该件硬度稍低于

图样要求，但相差不大，因为渗碳淬火碳化物相比其他淬火耐磨，因此不影响后续使用。

(2) 从整个工件的渗碳淬火过程积累了此材料类似件后续

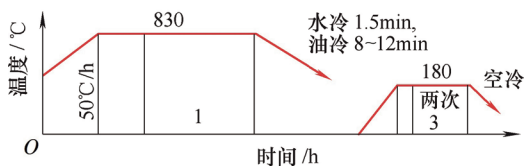


图4

渗碳淬火经验。

作者简介：葛花荣、周峰，中冶陕压重工设备有限公司。

MW 20170914