

小齿轮感应淬火裂纹的改进措施

福建三明机床有限责任公司 (365009) 范堂湖

1. 问题的提出

我公司为厦工集团三重公司生产yz14BT16J压路机变速箱体。箱体中有一3y/15.4.5-6差速小齿轮(每台用8个)。其零件如图1所示, $m = 6$, $z = 12$, 材质为40Cr, 齿部50~55HRC。

由于我公司无感应加热设备, 该齿轮热处理工序只能委托齿轮公司加工。2001年有5台压路机由于该齿轮断齿受到客户投

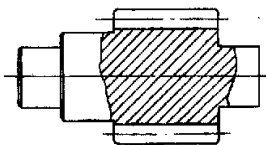


图 1

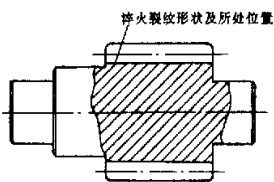


图 2

诉, 在用户中造成极坏影响。断齿部位如图2所示, 从断口分析出它是因淬火裂纹而引起的。另外2002年7月份我公司检验员在—批69个齿轮中检出46个齿轮有明显淬火裂纹。

2. 改进措施

为此, 我公司提出让齿轮公司从感应加热控制及淬火液的选择方面作出更改, 以保证断齿现象不再发生, 但对方由于生产任务足, 并以种种理由推托我们的纠正措施, 并未采纳我们的建议。在此情况下, 公司决定自己生产, 将齿部中频感应淬火改为整体盐浴淬火。为了保证齿部的高硬度, 而心部及肩挟位保持较好的韧性, 我们在工艺及工装上采取一些措施: 先在箱式炉内把齿轮预热到500℃, 而后采用如图3所示夹具将其移到860℃的盐浴中加热5min, 取出后用如图4所示盖帽盖另一端肩挟位, 并立即放入淬火油中冷却。冷却后及时在380℃的箱式炉中回火60~90min, 经检测齿部硬度为50HRC, 而肩挟位硬度为35HRC, 满足了该齿轮的性能要求(工艺如图5所示)。

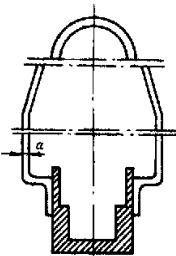


图 3

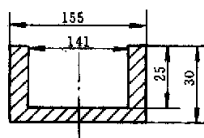


图 4

4. 预先热处理

一般结构钢渗氮前应采用调质预先热处理, 正火处理仅适用对冲击性能没有要求的渗氮件。

细小的原始组织比粗大组织渗氮后有更高的表面硬度及良好的硬度梯度。因此, 正火后的冷却速度不应过慢, 调质回火温度不应过高, 保温时间不应太长, 截面尺寸大的零件不宜用正火态, 而应调质处理。调质回火温度应比渗氮温度高20~40℃。

38CrMoAlA钢不得用正火预先热处理, 否则氮化物层中将出现针状氮化物。工模具钢渗氮前的热处理应为淬火回火, 不允许为退火组织。

5. 结语

在具有良好心部组织的基体上进行渗氮处理, 对提高零件的性能和使用寿命勿容置疑。笔者只是想从理论上探讨预先热处理对渗氮效果的影响, 使我们在分析工艺问题时能找出切入点, 对分析问题的原因及其影响因素能起到一定的帮助。

(1) 渗氮层的硬度(表面硬度)和深度与材料的成分及渗氮工艺有关, 而与渗氮前材料的组织状态(有缺陷的状态除外)关系不大。

(2) 渗氮层的硬度和深度测定时应注意检测手段的准确性, 测表面硬度用9.8N(1kgf), 测渗层深度用2.94N(0.3kgf), 测渗层脆性用98.07N(10kgf)载荷。(20030828)

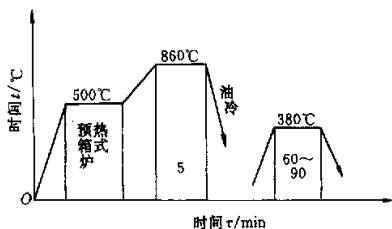


图 5

3. 效果

经半年多的使用, 再未出现断齿现象, 从而减少了维修费用, 并且同外协生产相比, 处理每个齿轮可省4.5元, 取得了较好的经济效益。(20030828)