



快速经济制模技术在热作模具中的应用

中国巨力集团 (河北徐水 072550) 张 垣 张新明 刘恩宏

当前机械制造业生产中有一个显著的特点,就是品种多、批量小、交货期短。为了适应市场竞争,应用快速经济制模技术现已成为一种十分有效的措施。

常规热作模具主要选用 5CrMnMo、5CrNiMo、3Cr2W8V、3Cr3Mo3W2V 等钢种。但是,热作模具钢的热处理生产周期较长,退火常需要 20 多小时,淬火、回火至少 10 多小时,严重影响了产品的生产速度,延长了交货期。为了解决这一难题,我们大胆选用优质结构钢,制造形状简单、生产批量小的热作模具,取得了显著的效果。

1. 20Cr 钢热锻模的低碳马氏体强韧化

斜拉桥索冷铸锚杯索节扣体,是一关键受力固定端件。技术要求必须是模锻件。由于合同订货数量仅 88 件,因此我们决定采用强韧性高、耐冲击、有一定热强性的低碳马氏体钢 20Cr 钢来制造索节扣体热锻模。其加工工艺流程为:下料→锻造→锻造余热正火(形变正火)→粗加工→淬火、回火→精加工。

索节扣体热锻模的硬度要求为 38~42HRC,其热处理工艺见图 1。

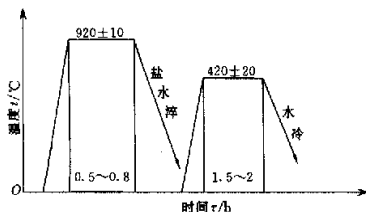


图 1 20Cr 钢索节扣体

热锻模低碳马氏体淬火工艺

由于低碳马氏体淬火有一个显著的特点,就是快冷和深冷,所以我们采用 10% NaCl (质量分数) 盐水做淬火冷却介质,这样不仅可以消除淬火软点,提高模具淬透性,而且可以提高模具屈服强度,保证模具使用寿命。

按上述工艺热处理的索节扣体热锻模,硬度平均为 40HRC,金相组织为较细的板条马氏体。

2. 45 钢热挤压模和热切边模的低温淬火

U 形螺杆是 $\phi 20\text{mm}$ 小型拉杆上的受力件,

要求采用模锻件。我们选用 45 钢来制造 U 形螺杆热挤压模和热切边模。其加工工艺流程为:下料→锻造→锻造余热正火(形变正火)→粗加工→淬火、回火→精加工。

U 形螺杆热挤压模、热切边模的硬度要求为 42~47HRC,其热处理工艺见图 2。

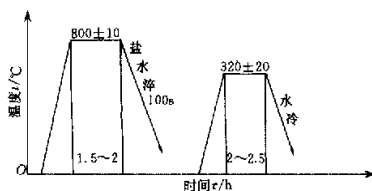


图 2 U 形螺杆热挤压模、热切边模淬火工艺

为了减小模具变形、开裂,采用较低的淬火加热温度、水—空—水双介质浅冷及控温控温冷却技术,经及时回火后,模具硬度平均为 45HRC,保证了 1500 件 U 形螺杆锻件任务的完成。

3. 35CrMo 钢热锻模盐水淬火技术

斜拉桥缆索 XKJ (厚 41mm) 浇注接头头体热锻模。我们选用了强韧性好,淬透性中等,在高温下有高的蠕变强度和持久强度,并可在 500℃ 的温度下长期工作的 35CrMo 钢制造。其加工工艺流程为:下料→锻造→锻造余热正火(形变正火)→粗加工→淬火、回火→精加工。

浇注接头头体热锻模的硬度要求为 38~42HRC,其热处理工艺见图 3。

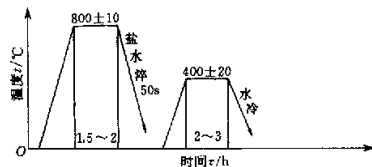


图 3 35CrMo 钢浇注接头头体热锻模淬火工艺

采用 10% NaCl (质量分数) 盐水控温控温水—空—水双介质浅冷(冷却至 200℃ 左右)淬火技术,是为了保证模具均匀一致的力学性能,提高

从动凸轮轴磨损问题分析及采取的措施

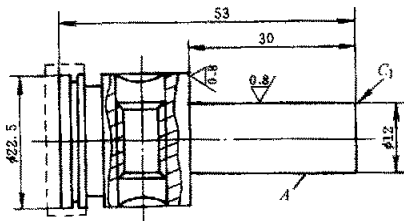
济南轻骑发动机有限公司 (山东 250101) 王 冰 程志斌

1. 存在的问题

气门挺杆式摩托车发动机, 其从动凸轮将凸轮的旋转运动转变为挺杆的上下运动, 使凸轮升程决定了气门升程。从动凸轮轴将从动凸轮与气缸体串在一起, 与从动凸轮构成一对摩擦付, 成为从动凸轮的摆动中心轴。某气门挺杆式 125 发动机在热调时由于气门间隙变化产生异响, 经拆机分析是由于从动凸轮轴的磨损造成的。

2. 磨损问题分析

从动凸轮轴示意图如下图所示。



从动凸轮轴示意图

将从动凸轮轴从发动机上取下, 我们发现轴上 A 部分有明显的切削痕迹, 经盐酸腐蚀后更加明显, 因此, 其磨损方式主要为磨粒磨损。为解决此问题, 我们进行了如下试验。

(1) 在轴 A 部涂敷机油 15W—40 或锂基润滑

模具的淬透性, 特别是提高模具的屈服比。经及时中温回火后, 模具硬度平均达 42HRC。此模具使用后, 硬度仍然保持在平均 40HRC, 能继续使用。

4. 结语

(1) 选用优质结构钢, 特别是 Cr、Mo 合金结构钢, 比较适合制造形状简单、小批量生产的热作模具。

(2) 结构钢热作模具, 显著缩短了生产周期, 特别是简化了热处理退火、正火工序, 是一项快速、简易的制模技术。

(3) 快速经济简单的制模技术, 对于提高企业产品开发、生产速度, 加强企业竞争能力, 都有着非常重要的作用, 会给企业带来显著的经济效益。

脂, 装机试验时虽有所好转, 但磨损的还不少, 因此, 单纯涂润滑脂(油)不能从根本上解决问题。

(2) 选择高硬度。此批零件硬度范围为 75~80HRA, 我们选择 78~80HRA 的从动凸轮轴涂润滑脂后进行装机, 试验后仍有一定比率的磨损。

(3) 重新将 C_1 处倒角。零件 $\phi 22.5\text{mm}$ 端面露在发动机外面, 为保证外观美观要求镀铬, 尽管只要求仅对虚线包络面镀铬, 但此机件采取的是整体镀 Cu-Ni-Cr 后再对 A 部分进行磨削, C_1 处没再磨削而存有明显的毛刺, 这样装配时毛刺有可能脱落下来造成磨粒磨损, 为此取一部分将 C_1 处磨倒角, 装机后试验, 仍有磨损发生。

(4) 对从动凸轮轴及从动凸轮进行理化分析, 从动凸轮轴材料符合 40Cr 的要求, 热处理为淬火低温回火。从动凸轮材料符合 20CrMo 的要求, 渗层 0.4mm。表面硬度 81HRA, 金相组织合格。

3. 采取的措施

从动凸轮轴所受的应力状态为低应力, 为提高其抗磨粒磨损的耐磨性能, 应尽可能提高其表面硬度, 而且还应尽可能提高其含碳量。

选择低碳合金钢经过渗碳淬火低温回火, 表层得到高碳马氏体组织, 将有效地提高耐磨性能。

于是, 将材料选为 20CrMo, 通过渗碳淬火回火使其渗层控制在 0.3~0.6mm, 表面硬度 $80 \pm 3\text{HRA}$, 严格控制表层的碳化物及马氏体组织, 将其控制在 4 级以内。

同时根据以上试验, 继续采取以下措施:

(1) 仅对虚线包络面进行局部镀铬。

(2) 保证轴 A 部分的粗糙度要求, 彻底去除 C_1 处的毛刺。

(3) 严格控制从动凸轮轴及从动凸轮的尺寸精度(如圆度、圆柱度、轴(孔)径尺寸精度)。

(4) 装配时涂锂基润滑油。

通过采取以上措施, 并对从动凸轮轴进行装机试验及批量生产后, 我们未发现由于从动凸轮轴的磨损而产生的异响及发动机研死问题。

(20030718)

(20030918)