

合金钢 WCrMo 在耐火材料模具上的应用

邢海云 富学慧

唐山时创耐火材料有限公司 技术科 河北唐山 063030

本公司模具材质仅限于普通低碳钢 Q235B, 模具费用远远高于一些同类厂。Q235B 做压砖模具, 虽然经过渗碳淬火后硬度 HRC > 56, 但是在使用过程中仍然会出现软点、拉痕现象, 寿命很低, 导致模具成本居高不下。经多方考察、研究并借鉴同类厂家的经验, 决定选用合金钢 WCrMo 作为水口砖坯及滑板砖坯型衬的材质, 制作的模具热处理后硬度 HRC > 62, 耐磨度比普通的 Q235B 渗碳模具提高 5~8 倍, 可以抵抗石英、刚玉等硬磨料对它的磨损。

1 正确选材, 合理用材, 发展模具新材料

根据模具的工作条件和性能要求, 正确选材是提高模具使用寿命和降低成本的有效措施之一。如果所选材料在某一方面的性能不能满足模具的要求, 则势必会降低模具使用寿命。

耐火制品模具新材料发展迅速, 但应注意适当选材, 并采用合理的加工工艺。

碳钢(45[#]钢、Q235B 钢)适用于制造平板、异形和圆形模具。碳钢的优点是价格低廉, 生产周期短, 组织生产方便, 是耐火材料行业的传统模具材料。碳钢的缺点是易出现淬火软点, 模具使用寿命低, 模具加工任务繁重, 在大批量的生产中, 造成模具成本高的弊端。Q235B 钢强度低而韧性较高, 优点是价格低, 无须退火, 不易断裂, 旧模板可直接磨削, 热处理后即可复用。45[#]钢强度高于 Q235B 钢, 而韧性却低于 Q235B 钢。

高合金钢 Cr12MoV 淬透性高, 硬度高, 耐磨性好, 不会出现淬火软点, 修磨后可多次反复使用, 综合机械性能较高, 模具使用寿命比 45[#]钢模具提高 15~20 倍。但 Cr12MoV 钢碳化物偏析严重, 必须通过严格的锻造工艺加以改善, 才能发挥其特长。

硬质合金具有高强度、高硬度、高耐磨性和低摩擦系数的优点, 用于制作镶片模具, 加工工艺简单, 无需锻造和热处理, 只要切割、镶嵌和平面磨削即可。

缺点是性脆易破裂, 只适用于液压机而不适用于摩擦压砖机。

2 硬质合金 WCrMo 模具

硬质合金 WCrMo 的硬度 HRC 达 60~69, 用其制作的模具的使用寿命比采用 Q235B 的高 10~20 倍。WCrMo 的主要合金元素是铬。铬与碳形成高硬度碳化物, 在高温下不容易固溶或分解, 稳定性很好。WCrMo 还含有碳、硅、锰、钨、钼等常存元素。碳是提高 WCrMo 耐磨性的主要因素; 钨能有效提高抗磨料磨损能力; 硅能溶解于基体中, 提高基体强度。

WCrMo 铸件经软化退火热处理后, 依合金成分的不同, 硬度为 HRC 36~43。此时, 合金具有碳化物加粒状珠光体的金相组织, 可以进行车、刨、钻及车螺纹等机械加工, 还可以进行锻造、挤压。经过这种工艺加工后, 碳化物可得到进一步细化、均匀化, 机械性能得到进一步提高。

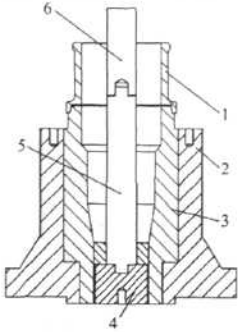
3 两种装配方式的对比

因 WCrMo 的冲击韧性和抗弯强度低, 所以对模具加工、模套加工、模具结构、模具安装要求严格, 否则在使用中极易发生早期断裂。为此, 试验了两种装配方式: 冷压、热装。

(1) 冷压方式。因为 WCrMo 材质比较脆, 装配使用时需要箍紧。冷压装配方式采用外套与内型衬斜锥度配合, 锥角在 1.5°左右, 装模压力控制在 50~70 MPa。模具结构见图 1。此种方式对加工模具件要求极高, 要求锥度配合要紧密, 最好用数控车床加工。由于本公司机加工设备有限, 导致两件配合不是很好, 不能面接触, 是点接触, 装模时需要大压力。使用效果也不是很好, 压制约 300 块砖坯时即炸裂, 后续

* 邢海云: 女, 1981 年生, 助理工程师。
E-mail: xinghaiyun2006@sohu.com
收稿日期: 2010-07-30

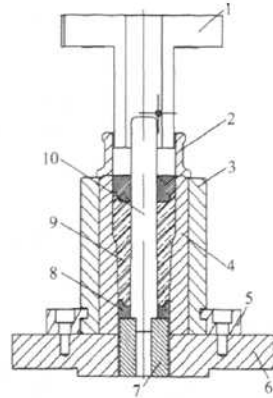
又压砖 3 000 多块。虽然比 Q235B 要强很多,但使用效果还不是太理想。



1—加料筒,2—外套,3—内型衬,4—顶板,5—型芯杆,6—型芯帽

图1 冷压装配方式

(2)热装方式。热装方式需要将外套加热到 700 ~ 800 ℃,与内型衬过盈配合。需要退出外套时,则需要将外套及内型衬同时加热,用冷水激内型衬后取出内型衬。因此需要热处理炉、风机和喷淋设备。采用此种方式装配后,内型衬与外套紧密配合,能将此材质的优点发挥到极致。压砖能达到 7 000 ~ 8 000 块左右,效果明显好于前种。热装方式的模具结构见图 2。



1—上锤头,2—加料筒,3—外套,4—内型衬,5—压板,6—底板,7—顶板,8—型底,9—砖坯,10—型芯

图2 热压装配方式

4 结语

经过试验,采用合金钢 WCrMo 作为耐火材料制品成型模具的材质,可以节省大量的加工费、装模费,还可以大大提高其使用寿命,降低生产成本,提高生产效率,减轻工人的劳动强度,并且可以重复使用,维修费用低。特别是其变形小,更适用于制作滑板、水口模具。

(上接 409 页)

Q345B、SPHC 钢材,可实现 3 次连滑,使用后板面良好。

3 结论

爱立许混练机作为一种新型高效、稳定的泥料混练设备,为满足 2 500 t 莱兹布赫液压机全自动连续生产的特点,爱立许混练机混练泥料工艺的关键在于:

1) 转子速度的调整,确定初始速度、低速度、高速

度,使泥料在预混、润湿、混练各个阶段达到良好效果;

2) 结合剂采用分二次加入方式,这样可以增强泥料可塑性,从而有效克服砖坯弹性后效大的现象,解决砖坯体密值小和扭曲变形的问題;

3) 细粉 2 应在第一次加入结合剂之后加入,使细粉 2 先充分分散并与颗粒结合,然后再加细粉 1,以大量减少泥团的产生。但是,此种细粉加入方式仍然不能根本解决泥团现象,泥团问題可进一步研究探讨。

合金钢WCrMo在耐火材料模具上的应用

作者: 邢海云, 富学慧

作者单位: 唐山时创耐火材料有限公司 技术科 河北唐山 063030

本文读者也读过(10条)

1. 苑桂英 提高LAEIS液压机生产滑板效率之浅见[会议论文]-2010
2. 岳建星 采用爱立许混练机混练铝锆碳泥料的混练工艺试验[会议论文]-2010
3. 富学慧, 邢海云, 任宏伟, 陈建军 优化模具结构设计降低模具成本[会议论文]-2010
4. 俱彦国, 毛庆龙, 魏昌晟 碳含量对尖晶石碳材料性能的影响[会议论文]-2010
5. 周薇薇 影响滑板拉不动的因素及改进措施[会议论文]-2010
6. 林生铸 100 t钢包下水口环状裂纹的原因分析[会议论文]-2010
7. 霍志利 七孔中心砖模具设计分析[期刊论文]-耐火材料2001, 35(4)
8. 甘晓晔, 施建雄, 刘天佑, GAN Xiaoye, SHI Jianxiong, LIU Tianyou 高铬铸铁耐火砖成型模板的研制[期刊论文]-热加工工艺2008, 37(19)
9. 张常松, 刘书成, 邓楚津, 张良 前处理对罗非鱼片超临界CO₂干燥动力学的影响[会议论文]-2010
10. 刘慧, 秦小明, 林华娟 牡蛎蛋白饮料脱腥技术的研究[会议论文]-2010

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Conference_7352963.aspx