

新型沸腾炉用风帽的研制

黑龙江科技学院工程训练与基础实验中心 (哈尔滨 150027) 葛升平

1. 概述

沸腾炉是一种燃烧锅炉,在水泥、电厂、选矿等行业应用较为广泛。风帽是沸腾炉上非常重要的构件。由于在高温环境下工作,又经过高速气流及炉渣的冲刷和磨损,风帽极易损坏,工况环境较为恶劣,其中耐热性差、氧化变形是风帽失效的主要形式,因此如何提高风帽的使用寿命是企业生产中的重要课题。

目前,风帽的材质一种是灰铸铁,这种风帽使用寿命较短,消耗量大。因为灰铸铁在氧化时表面形成的氧化膜,很容易剥落,所以非合金铸铁的表面氧化膜不具备保护作用,因此,使用性能较差;另一种是中硅耐热铸铁,由于这种铸铁中的石墨基本是连在一起的,氧化速度很快,使用效果很不理想;第三种就是耐热钢,该材质耐热性能好,使用效果好,但加工比较困难,且成本较高,一般用户很少采用。因此,研制一种生产工艺简单,成本低,耐热性好,使用寿命长的稀土合金耐热铸铁风帽是非常必要的。我们通过三年的时间的大量工业性试验,研制的新型沸腾炉风帽,基本上解决了风帽存在的问题,能够满足工况要求,用户较为满意,现已在黑龙江省鸡西市滴道矽石电厂、兴凯湖水泥厂使用,效果很好。

2. 风帽材质的选择

由于风帽要经受一定的高温作用,其氧化或变形必须满足工况条件,因此我们选用经稀土进行变质处理的稀土合金耐热铸铁作为风帽材质,其是通过分析和大量试验确定的,其成分如下表所示。

新型风帽的化学成分(质量分数) (%)

C	Cr	Mn	Si	RE	S	P
2.6~3.8	0.8~1.5	0.3~0.5	1.5~2.6	0.3~0.5	<0.03	<0.12

碳是铸铁中最基本的成分,对其组织和性能有很大的影响,因此控制 $w_C=2.6\%\sim 3.8\%$ 。

稀土在铸铁中可以脱氧、去硫,改变石墨形态,改善铸造性能,减少铸件缺陷,起合金化及细化晶粒作用,提高力学性能,因此应控制 $w_{RE}=0.3\%\sim 0.5\%$ 。

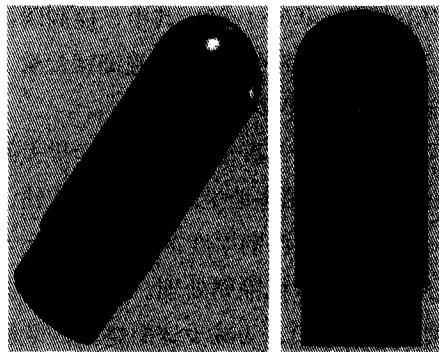
铬和硅能使铸铁表面生成良好的保护膜,并能提高相变临界温度,在高温下不产生相变,并使碳化物不易分解,因而使铸铁具有良好的耐热性能,因此控制 $w_{Cr}=0.8\%\sim 1.5\%$ 、 $w_{Si}=1.5\%\sim 2.6\%$ 。

锰可以稳定和细化珠光体,从而提高了铸铁的强度,因此确定 $w_{Mn}=0.3\%\sim 0.5\%$ 。

3. 新型风帽的生产

(1) 风帽的铸造 考虑风帽毛坯单重较小,为节省砂箱,降低生产成本,提高造型效率,因此采用粘土砂手工脱箱模板造型,每箱6件,水平浇注,模样中间分模,浇注系统由浇口杯、直浇道、横浇道及内浇道组成。

风帽结构如附图所示。



风帽结构

熔炼在150kg中频感应电炉中进行,酸性炉衬,合金炉料为:Z15铸造生铁、废钢、铬铁、锰

简易模板造型生产实践

中国平煤神马集团机械制造有限公司 (河南 467021) 刘文朝 赵建有 汪龙涛

系列矿用绞车为我公司定型产品, 其中40绞车底座外廓尺寸较大, 壁厚较薄, 型芯多, 铸造难度较大。我们经过分析研究, 按照模板造型工艺的设计思路, 制作了一套自带定位止口的铸件外模、芯盒即简易模板, 既有造型效率及尺寸精度高的优点, 又克服了普通模板制作周期长、费用高的缺点, 生产出了合格铸件, 满足了生产需求。

铸件结构如图1所示, 该件最大外廓尺寸为

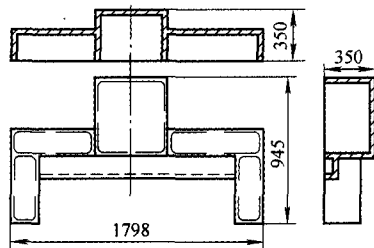


图 1

1798mm × 945mm × 350mm, 主要壁厚16mm, 材质为ZG270—500, 铸件单重350kg。

1. 铸造工艺分析

(1) 该件属典型的薄壁、多芯、外廓尺寸较大铸件。传统工艺为三箱造型, 其工艺如图2所示。

由于该件壁薄, 而且至少要6块砂芯形成铸件

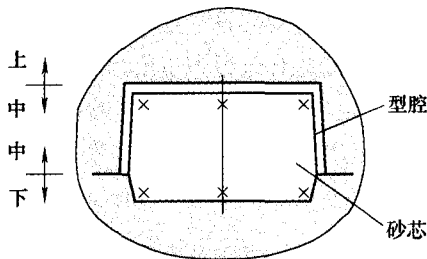


图 2

铁、硅铁及稀土1号。熔炼要严格按顺序加料, 炉料、合金要称量, 铁液熔清后要进行炉中化验, 调整化学成分合格后, 升温至1450℃左右(用远红外线测温仪测温), 即可出炉(此时铁液表面加集渣剂覆盖)。炉前用0.5%稀土1号进行变质处理, 搅拌扒渣, 静置几分钟, 浇注温度控制在1250℃左右。落砂后采用抛丸机进行清理。

(2) 风帽的热处理工艺 为改善风帽切削加工性能, 提高塑性, 采用退火工艺: 750℃保温3h, 炉冷至500℃时空冷。

(3) 风帽的机械加工 经过检验合格的风帽毛坯进行机械加工。加工时一定要注意风帽头部小孔的直径大小及斜度, 要用钻模配钻加工, 否则会影响风帽的使用性能, 从而降低沸腾炉的工作效率。加工后的风帽外观质量好, 材质致密, 没有铸

造缺陷, 能够满足图样的技术要求。

4. 新型风帽的工业性试验

将新型风帽100件, 在黑龙江省鸡西市滴道矸石电厂沸腾炉中与中硅耐热铸铁风帽同炉进行试验, 结果表明, 新型风帽能够满足工况条件的要求, 使用寿命长, 效果好, 减少了风帽的更换次数, 降低了沸腾炉用风帽的成本, 经济效益明显。目前, 该材质新型风帽已批量生产。

5. 结语

采用稀土合金耐热铸铁作为新型沸腾炉用风帽, 通过工业性试验表明, 能够较好地满足工况条件和用户要求, 技术是可行的。具有生产工艺简单, 成本低, 使用寿命长等优点, 易于应用推广。

MW (20120726)