

## · 经验交流 Experience Exchange ·

# 离心轧辊灰斑缺陷的原因分析与控制

张银海, 王振京, 李华芳

(河北机电职业技术学院, 河北 邢台 054048)

## Controlling and Analysis on Causes of Grey Points in Centrifugal Roll

ZHANG Yin-hai, WANG Zhen-jing, LI Hua-fang

(Hebei Mechanical and Electronic College, Xingtai 054048, China)

中图分类号: TG245

文献标识码: B

文章编号: 1000-8365(2006)05-0532-01

板带材轧制过程中,因其高温、高负荷和高速度等恶劣轧制条件限制,因此对轧辊的要求极为苛刻,所用轧辊多采用2层或3层复合浇注而成。离心复合轧辊芯部因其抗拉强度、屈服强度要求较高,又需依靠温度反熔外层以达到充分熔合,因此多采用球墨铸铁,芯部铁液从出炉到浇注的过程直接影响到离心轧辊辊颈缺陷的产生。由于铸造缺陷造成使用中断辊的事故经常发生,如某公司供首钢4支中轧机用辊,在机轧制过程中断辊,主要由于芯部灰斑较为严重,造成强度、抗疲劳性能降低,使轧辊在轧制过程中存在很大的安全隐患,因此加强对轧辊灰斑缺陷的控制尤为重要。

### 1 离心轧辊灰斑缺陷产生的原因分析

灰斑组织为数量多且均匀分布的短而厚的枝晶石墨,基体为铁素体,而灰斑以外区为球状石墨。灰斑使轧辊颈性能显著降低,表面光洁度差,硬度低。经过分析,初步认为灰斑主要是轧辊球化、孕育衰退及球化不良造成的,为证实这一点,我们在灰斑严重及无灰斑的轧辊上进行了本体残Mg量取样,化验结果见表1。

表1 轧辊残镁量 w(%)

无灰斑	有灰斑
105010-W3002	105010-W3003
0.065	0.061

105010-W2001	105010-W2002
0.004	0.008

通过分析,灰斑是由于球化不良和球化衰退引起的,为了避免离心轧辊芯部(球墨铸铁)的灰斑产生,应避免球化不良和球化衰退,进而达到消除灰斑缺陷<sup>[1,2]</sup>。

### 2 离心轧辊灰斑缺陷的控制

#### 2.1 调整工艺范围

(1) 芯部孕育增Si量由0.5%提高到1.1%~1.2%,成品Si含量由2.4%~2.6%降低为2.3%~2.5%(均不包括型内孕育)。

(2) 把原用的Ni-Mg合金球化剂调整为稀土球化剂。万方数据

(3) 采用长效孕育剂,并调整块度为10~12mm。

(4) 铁液中加入强反石墨化元素“锑”,减弱一些杂质元素的影响,增强铁液结晶形核,细化晶粒,减轻灰斑倾向的产生<sup>[3]</sup>。

#### 2.2 防止铁液氧化

铁液氧化的原因主要有以下几种:炉料潮湿、锈蚀严重,铁液过热,加入合金潮湿(如硅、铬等有孔洞和组织不致密的合金易吸气),孕育剂潮湿,因此应严禁潮湿、锈蚀严重的炉料加入炉内,加入合金前应进行预热烘烤,孕育合金使用前必须进行严格的烘烤,如在雨季等空气湿度大的季节,应适当延长烘烤时间。

#### 2.3 铁液中应保持足够的残余镁及稀土含量

(1) 严格计算出铁量和球化剂加入量。并复检球化剂化学成分是否满足工艺要求。

(2) 采用鸡窝堤坝式处理包,其鸡窝大小、深度以满足加入足量的球化剂和孕育剂为宜,预防大包出少量铁液使铁液同大气大面积接触,从而加快铁液氧化和球化元素的大量逃逸。

(3) 正确的球化剂加入方法,首先把球化剂加入堤坝包的鸡窝内并用工具捣实,再用孕育剂进行覆盖,并再次捣实,最后用适量的无锈、无潮湿铁屑严密封盖,并再次捣实。通过此操作延长球化处理时间,减少镁和稀土的逃逸。

(4) 出炉进行球化处理的过程中,应使铁液快速覆盖住球化剂,在保证铁液不外溢的情况下,尽量使参加球化处理的铁液量最大化,使铁液能够进行充分的球化,减少镁和稀土的逃逸和烧损。

(5) 通过炉外脱硫,使芯部含硫量控制在0.016%以下。

(6) 在满足浇注温度的前提下,降低球化处理温度以减少镁的烧损。采用珍珠岩覆盖保温浇注,这样可以减少铁液和空气的直接接触而发生回硫现象。

(7) 从球化处理到浇注完的时间缩短在 15 min 以内。

#### 2.4 铸型条件

铸型应刚度高、透气性好,烘干良好。而且浇前温度 $<50^{\circ}\text{C}$ ,这样就可以抑制铸型向外部膨胀充分利用石墨化膨胀的补偿作用,使内部组织致密。

#### 3 效果

采取以上措施,经实际生产验证,灰斑缺陷已基本消除。

#### 参考文献

- [1] 刘喜俊. 铸造工艺学[M]. 北京: 机械工业出版社, 1999.
- [2] 赵建康. 铸造合金及熔炼[M]. 北京: 机械工业出版社, 1990.
- [3] 陈国桢, 肖可则, 姜不居. 铸件缺陷和对策手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 2001.

收稿日期: 2005-12-26; 修订日期: 2006-02-24

作者简介: 张银海(1965- ), 河北人, 高级讲师, 硕士。主要从事材料成型及控制的教学和研究工作。

## 铸铜氧枪喷头的工艺分析

杜林华

(江西冶金技师学院,江西 新余 338105)

### Analysis of the Processing for the Casting Copper Oxidizing Gun Spinneret

DU Lin-hua

(Jiangxi Metallurgic Technician Institute, Xinyu 338105, China)

中图分类号: TG291 文献标识码: B 文章编号: 1000-8365(2006)05-0533-01

氧枪喷头是炼钢时吹氧所使用的氧枪上的主要部件,其材质为 T1,单重从几公斤至几十公斤不等。由于氧枪喷头工作时的环境比较恶劣,因此对其质量要求很高,要求铸件加工后不得有任何铸造缺陷,吹氧孔位置分布和壁厚要均匀,吹氧孔内腔光滑且两端要保证同心。由于喷头壁薄、空腔深,增加了铸造难度,因此必须选择合理的铸造工艺。

#### 1 造型工艺要点

氧枪喷头结构及工作面成型冷铁设置见图 1。

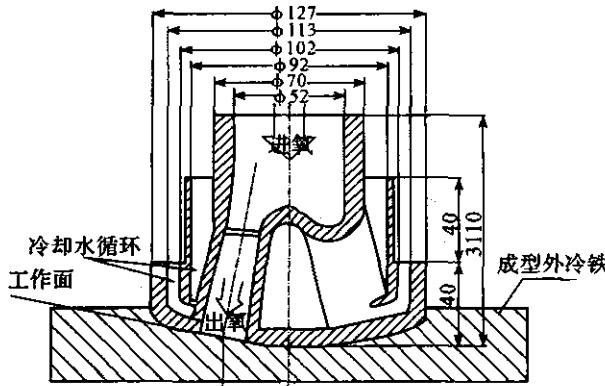


图 1 氧枪喷头结构及工作面成型冷铁设置示意图

(1) 内腔泥芯使用桐油砂或树脂砂,以保证浇注后的高溃散性。

(2) 工作面处摆放成型外冷铁,以达到急冷的效果,保证组织的致密。

(3) 采用有定位装置的专用砂箱,以保证壁厚和内腔尺寸均匀。

(4) 采用水爆清砂。铸件浇注完毕后及时开箱,进行水爆清砂,以保证内腔的光洁和组织的致密性。

#### 2 冶炼浇注工艺

(1) 采用焦炭坩埚炉冶炼。

(2) 快速熔炼,高温浇注。由于纯铜的吸气倾向大,因此要求冶炼时间短,冶炼时间应控制在不超过 40 min/炉,熔炼温度控制在 1 250 °C 左右;铜液出炉前采取除气、脱氧、晶粒细化等措施,以保证铜液的纯净和组织的致密性;浇注时将盛装铜液的坩埚放入吊具中,铜液直接从坩埚浇入铸型。由于坩埚本身的保温作用,铜液浇注时的温度可达到 1 230 °C,以确保氧枪喷头薄壁处也能成型。

#### 3 机加工工艺

氧枪喷头的关键部位就是均匀分布的吹氧孔,而吹氧孔的特点是偏心、两头锥孔,因此加工的要点是如何保证吹氧孔中心线位置的准确,同时在普通车床上加工时做到两头的同心度一致。工装设计时应考虑以下几点。

(1) 喷头锁紧在工装上后其吹氧孔的中心线与工装中心线重合。

(2) 喷头与工装的定位线要在同一高度。