

灰铸铁件蜂窝状气孔的产生及消除

刘凯渊

(太原矿山机器厂 030009)

Formation of Honeycomb-Like Gas Hole in Gray Iron Castings and Its Prevention

0 前言

密集蜂窝状气孔, 以前在我厂灰铸铁件上时有发生, 严重影响了铸件质量和生产的正常运行, 我们仔细观察了这种气孔的分布及特征, 分析其产生的原因, 采取了相应的措施, 消除了该气孔, 保证了铸件质量。

1 蜂窝状气孔的分布及特征

1.1 产生气孔的部位

气孔产生的部位均在铸件浇道对面的一端, 浇注位置的底部(如图所示)1~3mm深处。铸件一经初加工, 气孔便立即显露出来。

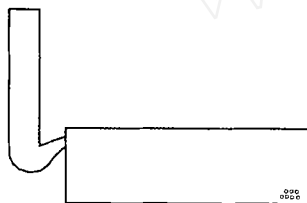


图 气孔产生部位

Fig. Gas hole location

1.2 气孔特征

气孔为密集分布的蜂窝状, 孔内表面为光滑发亮的银白色, 缺陷深度可达20mm左右。

2 气孔的定性分析

气孔表面有银白色发亮的石墨膜, 这是析出的

氢气孔或氮气孔区别于呛孔和氧化性气孔的特征, 据此特征, 可以初步认定我厂灰铸铁上出现的蜂窝状气孔是由铁液中析出的氢气或氮气形成的。根据现场了解, 我们发现:(1)在出现蜂窝状气孔缺陷的铸件上取样分析, 该类铸件的CE值均很低。(2)当时的熔炼工艺不合理。为了保证铸件稳定达到要求的力学性能, 在炉料中加入了过量的废钢, 铁液具有很大的白口倾向, 迫使炉前孕育处理过量, 孕育用75SiFe的加入量高达1.5%以上。(3)当时烘炉用碳的质量差, 铸型不能充分烘干, 有较高的残留水分。(4)出铁温度低, 浇注温度得不到保证。

综上所述, 我们认为我厂灰铸铁件上出现的蜂窝状气孔应是氢气为主的氢氮混合气孔。

3 蜂窝状气孔产生的机理解析

由于我厂熔炼的铁液CE值低, 所以铁液中特别是熔炼后期的铁液中溶入了较多的氮气; 由于我厂铸型中有较高的残留水分, 大大增加了气孔产生的可能性, 但是, 水是稳定化合物, 1400℃的铁液很难使铸型中的水分解为氢和氧, 一般情况下, 只能机械地侵入铁液形成呛孔; 由于我们使用的75SiFe中含有1.5%~2.5%以上的杂质铝, 以我厂炉前孕育用量1.5%计算, 则会给铁液中带入0.03%以上的杂质铝, 有资料介绍, 当铁液中含有0.01%~0.1%的铝时, 会与铸型中的水发生反应, $Al + H_2O$

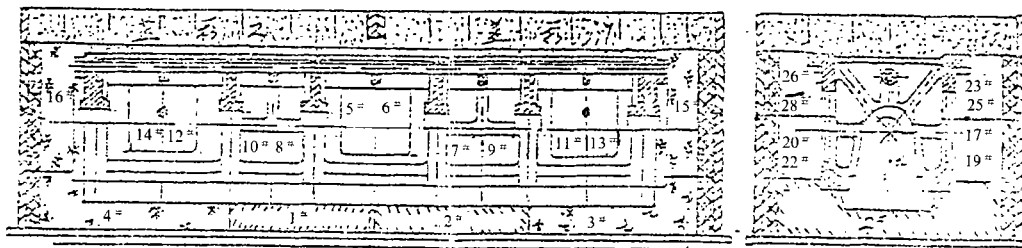


图5 机身扣箱后示意图

Fig.5 Assembled mould of the body casting

用, 降低了产品制作成本。

(4)组合砂箱、地面扣箱浇注, 铸件开型落砂方便, 明显地减轻了打箱的劳动强度。

1999年4月18日收稿

江尚全, 男, 1969年毕业于湖南大学铸造专业, 一直从事铸造工作, 1985年至1998年任华西通用机器公司铸造分厂厂长。

高磷高强度连铸灰铸铁型材

时胜利 徐春杰 甘 雨

(西安理工大学 710048)

摘要 通过生产实践,探索了高磷连铸灰铸铁型材生产工艺及组织性能特点。结果表明,含磷达0.37%,CE为4.23%,Si/C为1.3时,试产灰铸铁型材主要性能指标仍达到甚至超过HT300。

关键词 水平连铸 磷共晶

Continuously Cast High Strength Gray Iron Bar Section with High Phosphorus Content

Abstract Based on production practice, the continuous casting process of high phosphorus gray iron bar sections and their structures as well as properties was investigated. The results showed that the main properties of gray iron bar section with P up to 0.37%, CE 4.23%, Si/C=1.3 still reached the specification of HT300 and even higher.

Key words: Horizontal continuous casting Phosphorus eutectic

0 前言

一般认为,含磷高会导致灰铸铁的强度明显下降,脆性增大并增大显微疏松倾向。因此对HT200以上铸铁,含磷量均控制在小于0.15%范围。而要达到HT250以上性能,一般通过降低CE,添加合金的方法实现,从而使灰铸铁的铸造性能恶化,铸件生产成本增幅较大。

水平连铸的冷却速度较快,相当于普通砂型铸造的30倍左右^[1]。在相差如此悬殊的冷却条件下,磷的影响和作用又会如何呢?文献^[2]指出,连铸条件下,灰铸铁含磷量可放宽到0.2%而不会造成对材质性能的不利影响。文献^[3]则明确指出,对连铸而

言,较高的磷量在很多方面是有利的。英国铸铁协会的经验证实,当采用较快的冷却速度时,高的含磷量可使灰铸铁件更加致密。该协会对连铸灰铸铁型材推荐的成分中,磷为0.6%。

综上所述,在水平连铸灰铸铁型材生产中,探索和尝试磷的影响具有积极意义。

1 试验方法和条件

1.1 配料 山西阳城高磷生铁65%~70%,回炉料20%,废钢10%~15%。

1.2 熔炼 2.5t/h冲天炉,出铁温度1390~1420℃。

4 消除气孔采取的措施

原铁液中碳当量过低及过量孕育是蜂窝状气孔产生的主要原因,铁液温度低、铸型中残留水分高是其产生的条件,我们对症采取了以下措施:

(1)改造炉型,减小炉料块度,提高熔炼温度,保证出铁温度高于1400℃。

(2)调整炉料配比,将炉前孕育剂用量控制在0.3%~0.8%之间,严格执行熔炼工艺。

(3)保证铸型的充分烘干。

采取以上措施后,取得很好的效果,多年来再没发生一例类似的质量问题。

1999年4月18日收稿

刘凯渊,男,52岁,先为铸造工人,太原重机学院毕业后一直从事铸造技术工作。

$\rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 \uparrow$,水的分解率突然增加。产生的氢很快溶入铁液中,这样,铁液进入铸型后,流程越长,前沿铁液中溶入的氢也越多,随着铁液温度的降低,特别是在凝固时,铁液中气体的溶解度急骤下降,这时,氢含量大于其溶解度,或氢与熔炼过程中溶入的氮总量超过铁液中气体的溶解度时,氢、氮就会饱和析出。这时,铁液温度已很低,低碳当量铁液中的奥氏体已很发达,使得气体不能很快上浮、逸出,则在铸件中形成气泡。与固体物质一样,析出的气泡也能成为共晶石墨的结晶核心,共晶凝固时,碳沿气相表面析出,形成白亮的石墨膜。又因为氢的扩散能力较强,于是铁液中的氢向气泡处扩散,铸型中其它部位的铁液,由于氢的扩散,气体总含量降低,不会再析出气泡,于是形成密集蜂窝状气孔。