

文章编号 :1003-8345(2005)04-0057-03

湿型铸铁件生产中一些与型砂有关的问题解答(三)

——与气孔、砂孔、渣孔缺陷有关的问题

于震宗

(清华大学 北京 100084)

中图分类号 :TG221 TG250.6

文献标识码 :B

Answers to Some Molding Sand-Related Questions in Green Sand Mold Iron Castings Production (III)

——Questions related with blowhole, sand and slag inclusion defects

YU Zhen-zong

(Tsinghua University, Beijing 100084, China)

1. 某厂用挤压造型线生产铸铁小件,用冲天炉熔化铁液,浇包中使用干砂作为聚渣剂,铸件表面有米粒状砂孔(渣孔?)废品较多,请问如何解决?

铸铁件产生砂孔、渣孔和气孔是比较常见的。气孔的孔洞基本上是空的,而砂孔和渣孔中间有砂子和渣子充满。只有当孔眼较大,凭眼睛观察孔眼中夹杂物的色泽才有可能分辨出来是砂子还是渣子。浇包中不可避免会有炉渣漂浮在铁液面上。良好的聚渣剂的主要组成物是发泡珍珠岩,有的原料供应公司对珍珠岩矿石进行专门配制和加工,以使其适合不同金属液的出炉除渣处理温度。有些南方工厂习惯用稻草灰当作聚渣剂。稻草灰对金属液有保温作用,对飘浮的炉渣只有轻微激冷积聚作用,聚渣效果不良。北方有些工厂习惯在包中的铁液表面撒干砂当作聚渣剂,虽然对漂浮的炉渣起一定的激冷作用,使渣子呈现凝结。但干砂不熔融,对炉渣的聚渣作用极小,因而浇注时,草灰、砂子和渣子都容易随金属液流入型腔中而成砂孔和渣孔缺陷。铸造工厂应当选购效果良好的聚渣剂。在砂型浇注系统中安放过滤网和过滤片对防止渣孔缺陷也十分有效。

收稿日期 2005-05-19

作者简介:于震宗(1924.12—),男,清华大学教授,博士生导师,长期从事造型材料及铸造工艺领域的教学和科研工作,成果卓著,现已退休。

2. 我厂使用机器造型生产带树脂砂芯的灰铸铁和球墨铸铁小件,用冲天炉熔炼,铸件的上表面和表皮下经常有一些密集的小气孔,请问怎样才能消除气孔缺陷?

气孔产生原因有很多种,要想消除铸件表面的气孔缺陷,应当首先分析气孔是那种原因形成的。铸件表面和皮下的小气孔估计不属于裹入气孔或侵入气孔,而可能是反应气孔或析出气孔。

铸件产生反应气孔的原因是砂型水分与铁液,以及与铁液所溶解的化合物发生化学反应产生气体。一般形成直径 1~3 mm 的小孔,一般存在于表皮内 1~3 mm 处,抛丸清理或粗加工时露出,因此又称为皮下气孔。生成机理是由于炉料和孕育剂有可能将铝、钛带入铁液中,湿砂型含水量较高时,铝、钛与水反应放出极易溶入铁液层中的原子态[H]。该层凝固时氢的溶解度降低而以分子态气相析出和长大成氢气泡。灰铸铁件残留铝或钛量(质量分数)通常应控制在 0.015%以下。硅铁孕育剂的含铝量最多不超过 1.5%,最好在 1.0%左右。对于随流孕育用硅铁,不但要控制较低的含铝量,而且要限制加入量。一般不超过 0.08%~0.10%。机器造型的型砂含水量必须控制,送入砂箱中的型砂含水量最好不超过 3.8%。球墨铸铁的铁液浇入湿型后,残留镁同水分子中氧强烈反应

而产生原子态[H],是产生气孔缺陷的主要原因之一。铁液中残留镁量一般应为0.030%~0.050%或更低。原铁液含有硫分,球化处理后成为硫化镁夹杂物。如果扒渣不干净,流入砂型中。上浮至砂型界面的硫化镁渣与砂型水分反应生成硫化氢气体,混入铸件中而成皮下气孔缺陷。原铁液含硫量小于0.05%只能勉强生产球铁件。但如生产高质量球铁件,应当对冲天炉铁液预先进行脱硫处理,将含硫量降到0.015%以下。浇注时湿型砂中所含煤粉产生大量还原性气体,可以冲淡水蒸汽的浓度,削弱水蒸汽与铁液的反应,从而避免产生气孔。一般而言,提高浇注温度使气泡容易漂浮和逸出,都能减少气孔缺陷。每包铁液最后一个砂型的实际浇注温度最好不低于1350℃。

如果铸件有树脂砂芯,树脂砂中粘结剂分解出 NH_3 或 NH_2 ,在高温下进一步分解出原子态的[N]和[H]。溶解在铁液中并向内扩散,溶解度随着铁液温度的下降而下降。凝固时溶解度突然变小,过饱和的氢和氮以分子态析出成小气泡。为了防止氮气孔,应当控制铁液中、粘结剂中和树脂砂中氮含量和降低树脂加入量。根据工厂经验,含氮量控制数值见下表,表中上下限对应于薄壁及厚壁铸件:

铸件材料	$w(\text{N})$ 控制(%)		
	粘结剂	树脂砂	铁液
一般灰铁	3~10	0.10~0.20	0.015
高强灰铁 球墨铸铁	3~6	0.06~0.10	0.010
高合金铸铁	0.5~1.0	0.01~0.02	0.010

3、山东某厂用震击造型机生产中等大小阀门铸件,使用冷芯盒砂芯。砂芯粘结剂是潍坊一家小厂生产的。该厂采取两天连续造型和下芯、合型,每隔一天冲天炉开炉浇注一次。所生产铸件气孔废品率极高。请问为什么冷芯盒砂芯使铸件产生气孔?怎样解决气孔缺陷问题?

估计该厂所使用冷芯盒粘结剂并非那种特制防潮性的。砂芯制成后不可久放,以免吸潮。平常的冷芯盒砂芯更容易吸潮。尤其需要注意合型后不可长时间等待浇注。因为湿型砂的型腔是一个高相对湿度环境,砂芯放入时间较长后最容易返潮,浇注时不仅粘结剂发气,而且砂芯吸收的水分也发出大量水汽。估计该厂铸件产生气孔的主要原因就是合型后过夜的砂芯造成的。建议将隔日

开炉改为每日开炉。或造型后先合空型,待开炉日再开箱下芯,合箱浇注。既可以防止砂芯吸潮,又可以减少砂型风干脱水。

4、我厂只有一台震压式造型机,因此造型采用先造下型,在车间地面铺满砂箱后更换模板再造上型。但是生产出的铸件有很多小砂孔。请问产生砂孔的原因何在?

湿砂型表面脱水干燥后就失去了表面强度,棱角或表面砂粒很容易被冲蚀而掉落。天气干燥季节更易脱水。估计你厂的砂孔生成原因就是由于下型风干造成的。为了保险起见,湿型砂下箱敞开时间最好不超过半小时。如果发觉砂型表面有干燥脱水的迹象,就应在合型前向砂型表面用喷雾器喷水使砂型恢复潮湿状态。

5、砂型表面易风干而强度下降,如何提高砂型的表面风干强度和防冲砂能力?

要提高型砂的风干强度,在型砂中加入0.5%~1%左右的糊精或 α -淀粉,就可以提高砂型的风干强度。比较简单的办法是向砂型表面喷表面增强剂或喷水。以前天津某日资汽车件工厂铸造车间的上型和下型表面都分别喷两种进口的“安定剂”。但是据说现在也已经改为喷水。笔者认为如有必要,工厂也可自行配制表面增强剂。将少量糊精、 α -淀粉或木质素磺酸钙粉溶于水,即可喷用。但注意浓度要稀,否则受金属液烘烤,喷涂层有可能翘皮而形成夹砂缺陷。

6、某汽车发动机铸造厂使用进口气冲造型机,最近铸件废品率高达10%,其中有一半是因砂孔报废。原砂为平潭砂,膨润土和煤粉都是优质的。使用德国进口旋转刮板式转子混砂机,混砂周期按说明书规定为105s。型砂性能:紧实率30%~42%、水分2.5%~3.5%、透气性90~130、湿压强度160~220kPa、劈裂强度36~46kPa,热湿拉强度3.0~4.0kPa。该厂不测破碎指数。使用冷芯盒砂芯和壳芯,估计溃碎砂芯混入旧砂比例达10%。造型起模时吊砂容易断落。应如何防治砂孔缺陷?

从提供的几种型砂性能数据来看,大部分还比较合理。但是缺少型砂试样破碎前变形量或破碎指数等有关韧性的数据。估计砂孔的产生原因主要是型砂太脆和韧性不足,以致吊砂易断和棱角易碎。造成型砂较脆的原因为溃碎砂芯混入太多(10%)和混砂周期太短(105s)。这种类型混砂

文章编号 :1003-8345(2005)04-0059-03

FS 粉在我厂的应用

刘世俊 高淑云 孙继华 姚 娟

(中国第一汽车集团公司 铸造公司铸造一厂,吉林 长春 130011)

摘要: FS 粉可以取代煤粉作抗粘砂材料,其加入量比煤粉少,可以显著降低型砂的灰分、水分和发气量,提高透气性。FS 粉能提高型砂的韧性,提高造型生产率,减少砂眼、粘砂和气孔缺陷,并能改善工作环境。

关键词: FS 粉 煤粉 抗粘砂

中图分类号: TG221+.2 文献标识码: B

Application of FS Powder in Our Foundry

LIU Shi-jun, GAO Su-yun, SUN Ji-hua, YAO Juan

(No.1 Foundry, China First Automobile Group Co. Ltd., Changchun 130011 China)

Abstract: FS powder can be used as a substitute for coal dust to prevent metal penetration. Its addition amount is less than that of coal dust, so it is possible by using it to reduce ash content, moisture, gas evolution, and improve permeability, increase toughness of molding sand and molding productivity, reduce sand inclusion, metal penetration and gas hole, as well as improve working environment.

Key words: FS powder; coal dust; metal-penetration prevention

机在如此短的混砂时间内本来就难以使型砂发展出良好的韧性,更何况混入芯砂如此大量。建议大幅度延长混砂周期(例如至少 4 min),将落砂机上尚未碎开的芯头捡出扔掉,以减少芯砂混入量,使砂芯混入量不超过 4%~5%,可以改善型砂脆性。如有必要,在模板的吊砂处局部铺含有 α -淀粉 0.5%~1% 的面砂,可以明显改良起模性,防止吊砂断落。最好添置能够测定型砂试样破碎前变形量的万能强度试验机,希望变形量至少应达到 0.50 mm 以上。还建议添置破碎指数测定仪,希望破碎指数达到 80%~85%。

7. 另一家使用气冲造型的汽车厂,缸体和缸盖铸件表面砂孔很多。使用江西原砂(四川三台膨润土(含 5%膨润土,紧实率 $45 \pm 2\%$ 的标准砂试样,湿压强度 70 kPa,湿拉强度 120 kPa),长坡煤粉(灰分 12%~15%、挥发分 25%左右)。由于沸腾冷却器前面缺少加水调湿装置,平时不用,以免鼓风时损失有效膨润土和煤分。发现旧砂泥分逐渐升高达到 24% 以上时,就临时使旧砂通过沸腾床将泥分降到 12%~14%。混砂用碾轮混砂机,干混 2 分 10 秒,人工加水,湿混 3 分 30 秒。型砂主要

性能:紧实率 27%~32%,含水量 4.0% 左右,湿压 170~210 kPa,透气性 75~115,破碎指数 67%~79% 左右。请问砂孔原因为何?应如何解决?

估计砂孔是型砂太脆,韧性不足造成的。破碎指数应当为 80%~85%。韧性低的形成原因:①是型砂泥分太多,即其中无效的灰分太多。解决办法(a)沸腾床应连续使用,必须尽快添置前面的增湿装置。这样就可使旧砂降温,还可使旧砂泥分降低到 12% 以下,也不致过多损失有效组分。(b)所用膨润土和煤粉都不是优质产品,改用优质产品可使两者加入量最少降低三分之一,也降低型砂泥分。②是紧实率太低,紧实率除以含水量只有 7.4(应 10~12),也表明泥分太多。看来工厂尽力压低紧实率以免水分太高,但造型机处紧实率不可太低(应 33%~38%),否则也会导致型砂太脆。③采用先干混方案的效率不如先湿混。应当改为加入旧砂和新砂后立即加入所需水量的 70% 左右,停止加水后混合约半分种即可加入膨润土和煤粉,继续湿混并调整水分至最适宜湿度。在同样混砂周期条件下,型砂韧性和强度都会进一步改善,砂孔缺陷也会减少。