

文章编号:1003-8345(2005)01-0051-04

湿型铸铁件生产中一些与型砂有关的问题解答 (二)

——与夹砂及膨润土有关的问题

于震宗

(清华大学 北京 100084)

中图分类号:TG221,T250.6

文献标识码:B

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

Questions related with scab defect and bentonite

YU Zhen-zong

(Tsinghua University , Beijing 100084 , China)

1、我厂是一家小手工铸造工厂,用三节化铁炉熔炼。砂子的来源是附近的河沟砂。没有混砂机,每次浇注落砂后将场地上的散砂用铁锹堆积成长条,均匀地撒一薄层粘土,用喷壶撒水后过筛即再次用于造型。由于铸件表面经常出现夹砂缺陷,有一位工程师建议用活化膨润土代替普通粘土来防止夹砂缺陷。不知这个意见是否可行?

活化膨润土对防止夹砂缺陷确实有利。但是这种膨润土吸收缓慢而且粘稠,只靠铁锹来手工翻动是难以混合均匀的。因而活化膨润土只适用于有混砂机的铸造工厂。对于你厂来说,要想防止夹砂缺陷,可以精心调制一些掺入少量 α -淀粉(或面粉)和煤粉的型砂当作面砂,并经过筛来充分松砂后造型。另外还要注意砂型松紧均匀,浇道分散,砂箱倾斜放置,避免型腔上表面长时间烘烤,快速浇注,可能会有效果。

2、我厂是天津的一家外资铸造工厂,使用挤压造型机生产出口铸铁小件,原砂来自内蒙,膨润土用建平产活化土。开始时铸件品质尚好,但是最近铸件靠近内浇道外总是容易产生夹砂缺陷。难

道所用的膨润土质量有问题吗?顺便说起,原来我厂混砂用200 m深井水,不久前井管被堵。老板为了节约,打了一口20 m浅井供水。不知这口井的咸水是不是造成铸件夹砂的原因?

建平各膨润土加工公司的活化土品质对于挤压造型肯定是足够防止夹砂缺陷的。据了解天津郊区的浅井是含有大量盐分的咸水,这种咸水对活化膨润土有强烈的反活化作用,铸件容易产生夹砂缺陷。工厂应立即改用饮用自来水混砂。我国南方有的挤压造型工厂使用流经工厂外面小河沟的河水混砂,适逢河水上游有化工厂向水中排废水,引起铸件产生夹砂缺陷的原因也是由于废水的反活化效应。

如果对工厂的供水质量产生怀疑,可以取来水样与3 g活化膨润土做膨润值对比试验。假如得出膨润值不到30 mL,与用蒸馏水(或纯净水)的膨润值70~100 mL相比异常低下,表明这种水对活化膨润土有强烈反活化作用,不能用来混制型砂。

3、我厂用Z148造型机生产湿型铸铁件,原砂来自内蒙。膨润土、煤粉、涂料和聚渣剂由当地一家造型材料公司统一供应。使用碾轮混砂机混制单一砂。膨润土的混砂加入量1.3%~1.5%,煤粉加入量1.0%。砂芯用冷芯盒粘结剂。型砂湿压强度1.1~1.2 kPa。但铸件经常出现夹砂缺陷,不知原因

收稿日期 2003-11-17

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。

为何?

应当用扁铲翘下一块夹砂块,看背后是否有铁液流入的脉纹痕迹。判断确是夹砂缺陷,则应检查膨润土的膨润值和吸蓝量,看膨润土的质量是否较差,是否为活化膨润土。你厂膨润土的混砂加入量1.3%~1.5%,而湿压强度只有1.1~1.3 kPa,估计膨润土品质不佳。假如膨润值也低(不到70~100 mL),大概膨润土活化反应不足或并非活化膨润土。换用优质活化膨润土后即有可能消除夹砂缺陷。

4、从资料得知活化膨润土的明显优点是型砂的抗夹砂缺陷能力强,而且耐烧损性能好。所以我厂一直使用活化膨润土。但是据说在加工钙基膨润土时的碳酸钠加入量不过3%~4%。问题是为什么不更多加一些碳酸钠,以使抗夹砂和抗烧损性能更好一些?

用碳酸钠处理钙基膨润土,目的是用碳酸钠中的钠离子将膨润土中所吸附的钙离子交换出来。随着碳酸钠加入量逐渐增多,混砂后热湿拉强度也随之提高,亦即膨润土的抗夹砂能力提高。但是,碳酸钠量提高到一定程度后,热湿拉强度反而开始下降。这个使热湿拉强度处于峰值的碳酸钠加入量可称为“极限活化量”,意思是活化量不可超过此极限值。曾检验过几十种钙基膨润土的极限活化量,基本上都在5%左右。需要注意的是,随着活化量提高,膨润土的粘滞性也提高。当型砂湿度稍高时混砂不易均匀,型砂流动性和紧实性都明显下降,落砂时旧砂块不易破碎。因此,湿砂型铸件用膨润土的碳酸钠加入量大致都在3%~4%。另外,过多加入碳酸钠还有可能降低型砂的耐火度和烧结点,使型砂烧结粘附在铸件表面,形成热粘砂。

5、为了判断所购入膨润土的品质好坏,人们习惯用测定胶质价或膨胀倍数的办法,因为操作极其简单。但是我们发现胶质价和膨胀倍数不能说明型砂粘结强度高。据我们所知,有一家膨润土公司的矿源只是属于中等,为了提高胶质价和膨胀倍数而大量加入碳酸钠,为的是使人们误以为胶质价和膨胀倍数高的膨润土品质最好,型砂的湿态强度也最高。不知道检测膨润土的胶质价和膨胀值能说明什么问题?

与胶质价和膨胀倍数相类似的试验方法还有

膨润值,这些检验方法的结果都是说明膨润土中钠离子含量有多少,和型砂的热湿拉强度有关。对于铸造工厂而言,这几种性能可以用来辨别供应商送来的膨润土是钙基的或是活化的。如果3 g膨润土的膨润值不足30 mL,则肯定是钙基膨润土,甚至是普通粘土。因为活化膨润土的膨润值至少会达到70~100 mL。通常人们最关心的是膨润土的湿态粘结力和型砂的常温湿态强度。这主要取决于膨润土中的蒙脱石矿物的含量和结构特性,与膨润土的膨润性能没有直接关系。不能用水中膨润性能判断膨润土的湿态粘结力。

6、我厂是一家南方新开办的小厂,供销员缺少经验。我们提出购买“陶土”供湿砂型混砂使用。但是使用购来“陶土”后,型砂粘结力很低,而且砂型开裂。请问原因如何?应当如何知道所购买“陶土”是否适合使用?

我国南方各地习惯将膨润土称为“陶土”,这是当初曾经将膨润土称为“酸性陶土”以便与烧制陶瓷用的陶土区分。但有些铸造工厂为了简便,而将膨润土简称为“陶土”。膨润土、普通粘土和真正的陶土都是粘土矿物,但是材料的结晶构造各有不同,不可混为一谈。因此,估计你厂购入的是真陶土,而不是膨润土。关于简易辨别两种材料的方法如下:取茶杯一只,加入粘土10 g和水30 mL,搅拌均匀,粘土浆呈稀糊状。向粘土浆中加入碱面(碳酸钠)约0.5 g,再搅拌,如果仍为稀浆状,则可以判断是普通粘土或真正“陶土”,不适合湿型铸造使用。如果加入碱后变成粘膏状,可以肯定是钙基膨润土,可以造型使用。如果加碱以前就呈膏状,就是活化膨润土或天然钠基膨润土。

7、我厂是外资工厂,根据外方要求购买进口天然钠基膨润土与国产活化膨润土掺合使用。曾通过外贸公司购买了一批廉价“天然钠土”,我们怀疑只是一种活化膨润土。请问我们如何分辨它是否真的天然钠基膨润土?

最简单的定性鉴别办法是取一点土样置入试管中,加入浓盐酸浸没粘土,看是否有气泡发生。如果无气泡或极少气泡,就是天然钠土。假如出现多量气泡,就可能是活化膨润土。因为天然钠土中碳酸盐极少(美国铸钢学会规定含碳酸钙不超过0.7%),而活化膨润土一般要加入碳酸钠3%~4%。碳酸盐遇盐酸后都会明显地产生二氧化碳气体。

8、根据资料介绍检验膨润土粘结能力的办法有两种 ①用标准砂加膨润土 5% ,加水混合均匀 ,控制紧实率 $45\pm 2\%$ 。根据标准试样湿态抗压强度判断膨润土品质好坏。②用浓度 0.20% 的试剂纯亚甲基蓝溶液滴定 0.20 g 膨润土试料 ,计算得出每 100 g 膨润土吸附亚甲基蓝多少 g ,以此估计膨润土中有效成分蒙脱石的含量。但是前一种办法要求控制紧实率 ,工厂实验室的同志对此都不熟练。后一办法较为简单 ,所得结果是否能够说明膨润土的粘结能力大小 ?

我国原来的机械行业标准规定标准砂加入膨润土 5% 和水 4% ,所混出的混合料实际上是处于过湿状态 ,与使用状态相差甚多。1999 年标准改为控制紧实率 45% 是比较合理的。但是只有技术相当熟练的人能够将混砂机中型砂的紧实率控制准确。美国 Volclay 公司的简易办法是固定加水 2.5% ,这时的紧实率可能在 50% 左右。笔者过去检验膨润土时 ,控制砂紧实率 $45\pm 1\%$ 时的含水量基本上在 2.0%~2.2% 之间。相比之下 ,虽然 Volclay 公司的试验型砂稍湿些 ,但仍不失为一个变通检测方法。

滴定亚甲基蓝溶液方法检测得膨润土的吸附量称为吸蓝量。笔者等人曾经将吸蓝量与混砂测定强度值进行对比 ,共试验了五十余种膨润土。结果表明吸蓝量与湿压强度的相关系数为 0.75 ,意即只是大体相关。有的膨润土吸蓝量只有 35 g/100 g 土 ,而型砂试样的湿压强度高达 140 kPa。还有的膨润土吸蓝量超过 38 g/100 g 土 ,而湿压强度可能只有 100 kPa。因此检验膨润土湿态粘结力的最可靠方法不能只靠吸蓝量试验 ,还是应该使用混砂机混砂和测定型砂强度的办法。

9、我们希望了解膨润土的热湿态粘结性能如何 ,不过我厂的型砂实验室比较简陋 ,市售的热湿拉强度仪器价钱昂贵。不知有没有更简单的测定方法 ?

使用活化膨润土以后 ,铸件应当极少见到夹砂缺陷。如果在生产中偶然发现铸件表面系统性地出现夹砂缺陷 ,应该核查①所使用的膨润土的吸蓝量、湿态粘结强度。假如吸蓝量和标准试样强度都低 ,表明膨润土品质差 ,热湿拉强度和抗夹砂能力也都低。②检验在水中的膨润性能 (如胶质价、膨胀倍数、膨润值) 。假如膨润性能比正常活

化膨润土低 ,说明活化处理不当。③然而更重要的是膨润土的热湿拉强度。如果自己没有仪器 ,也不便于委托其他单位代为检测热湿拉强度 ,唯一的办法是测定三倍水分湿压强度。原理是测定膨润土粘结力试验时 ,按照机械行业标准规定膨润土量 5% ,控制型砂的紧实率 $45\pm 2\%$,此时试验砂中含水量大约只有 2% 或稍多少许。如果继续向试验砂中增多水量 ,则型砂的湿压强度就不断下降。使用钙基膨润土时的强度猛烈下降 ,而使用活化膨润土的强度虽然也有下降 ,但比较和缓。因此将试验型砂的加水量增加为紧实率 45% 时含水量的三倍左右 ,定为加水量 6% ,用来比较三倍水的湿压强度。试验结果表明 ,一般钙基膨润土混制试验型砂的三倍水湿压强度都在 20 kPa 以下 (紧实率 45% 时热湿拉强度大约为 0.6~1.4 kPa) 。活化膨润土三倍水的湿压强度都可能在 40~75 kPa 范围内 (紧实率 45% 时热湿拉强度大约为 3~4 kPa) 。由此可以用三倍水强度大致代替热湿拉强度来检验活化膨润土的抗夹砂能力。

10、有的湿型铸造工厂原来使用钙基膨润土混砂 ,碾轮混砂机的混砂时间不到三分钟。为了消除夹砂缺陷改用活化膨润土 ,但发现砂型容易干燥、发酥。不知是何原因 ?

钙基膨润土吸水较为迅速。而活化膨润土的土团遇水后最外面一层成为水不会迅速透过的胶体。如果混砂时间短 ,卸砂后很多活化膨润土的团块并未完全湿透 ,水分仍在继续向内渗透。这就显得砂型表面有逐渐 “干燥” 的倾向。要解决这个问题 ,应当延长混砂时间 ,让活化膨润土在混砂机中基本吃水完毕。这样型砂的流动性、韧性、起模性等性能都会明显改善。建议碾轮混砂机的混砂周期延长为 6 min。

11、对铸造工厂而言 ,膨润土的热稳定性 (耐烧损性、复用性) 有什么作用 ? 用什么简易办法可以检测膨润土的热稳定性 ? 哪种膨润土的热稳定性较好 ?

假定有两种膨润土的湿态粘结力完全相同 ,在生产中开始使用时 ,如果要达到规定的湿压强度 160 kPa ,两种膨润土的混砂补加量都是 1.0% 。经过旧砂循环几遍以后 ,发现膨润土甲的每碾补加量不变 ,只加 1.0% 即可达到规定湿压强度 ,而膨润土乙的补加量必须提高到 1.2% 才能达到要求的

文章编号:1003-8345(2005)03-0054-04

机夹式高铬钼抗磨铸铁导板的试制

沈大东, 李 彬, 李乔非

(佳木斯大学 科技处, 黑龙江 佳木斯 154007)

摘要 :精轧机入口导板是轧钢机的关键易损零件,在高温下同时承受炽热钢坯的冲击、摩擦和挤压,以及冷却水的激冷,磨损十分严重。为此,研制了一种机械夹固式高铬钼抗磨铸铁组合导板。应用结果表明:使用寿命高,成本低,具有良好的经济效益。

关键词 :机夹式导板,高铬钼抗磨铸铁,镶块

中图分类号 :TG249 **文献标识码** :B

Mechanically Fixed Wear Resistant Insert Made of Hi-Cr Anti-Wear Cast Iron

SHEN Da-dong, LI Bing, LI Qiao-fei

(Science and Technology Department, Jiamusi University, Jiamusi 154007, China)

Abstract : The entrance guiding plate is a part of the finishing rolling mill most easy to be worn off. Under high temperature, it must resist the impact, friction and squeezing of scorching hot ingots, as well as quenching of cooling water so it is easy to be worn off. Therefore, a kind of mechanically fixed assemble guiding plate made of hi-Cr-Mo wear resistant cast iron was developed. The application result showed that: it has the advantage of long working life and low cost.

Key words : mechanically fixed guiding plate; hi-Cr-Mo wear resistant cast iron insert

强度。其原因就是膨润土甲的热稳定性比膨润土乙更好,浇注受热的烧损较少。

检测膨润土热稳定性的原理是:将膨润土在加热炉内焙烧一定时间后,检查其性能(包括粘结强度、吸蓝量等)的变化,与焙烧以前的性能相比得出百分比,用来说明膨润土的热稳定性。但具体试验方法有多种,正规的方法是将膨润土试样分为几份,每份等量,分别在300℃、400℃、500℃、550℃、600℃、650℃马弗炉中焙烧一定时间后,称取5%与原砂混合,加水控制紧实率45%,测定型砂的湿压强度。所得强度值为100℃烘干膨润土强度的百分比即为热稳定性。但上述试验极为费时和烦琐,实际上可将焙烧温度简化为550℃、600℃、650℃,或更进一步简化为600℃一种温度。笔者推荐更为简化的办法:取膨润土0.50g,置入磁舟中。用管式电炉加热一定时间(例如20min),炉温可以选择几种温度,也可以只选600℃。焙烧后膨润土称取0.20g,测定吸蓝量与100℃烘干膨润

土吸蓝量相比较,即可得知膨润土的稳定性。

天然钠基膨润土的热稳定性高于钙基膨润土。活化处理可以提高钙基膨润土的热稳定性。钙基膨润土本身热稳定性高的,经活化处理后热稳定性也高。有的人研究表明,钙基膨润土中含有氧化铁和氧化镁的热稳定性稍差些。

12、山西某厂使用静压造型生产气缸体铸件,型砂中只加少量当地煤粉,而在湿砂型表面喷有醇基涂料,点燃后浇注。发现个别铸件表面有夹砂缺陷。请问是什么原因造成的?

这是涂层受热开裂被铁液钻入形成的“涂层夹砂”缺陷。涂层开裂的原因大概是所有涂料性能不完全适合应用。湿型用涂料的粘结强度必须与点燃后砂型强度相匹配,应远低于砂芯涂料。否则在点燃和浇注时涂层受热收缩,涂层就会开裂和翘皮,形成夹砂缺陷。如果在砂形表面局部喷刷有涂料,浇注后在涂料层边缘处也有可能出现翘皮形成的夹砂缺陷。