

文章编号:1003-8345(2005)06-0050-03

湿型铸铁件生产中一些与型砂有关的问题解答(五)

——与型砂性能检验方法有关的问题

于震宗

(清华大学 机械系,北京 100084)

中图分类号:TG221

文献标识码:C

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

——Questions related with properties test methods of molding sand

YU Zhen-zong

(Tsinghua University, Beijing 100084, China)

1. 我厂规定型砂经常性检验每小时取样试验一次,再加上树脂砂的检验和原砂、膨润土、煤粉的检验,实验室每日相当忙碌。各种型砂性能的检测频次应当如何?据说有的铸造工厂每班上、下午分别只取样试验一次,我厂是否可以减少取样次数?

型砂的紧实率和含水量是影响型砂湿态强度、透气性、韧性、流动性等各种性能是否稳定的基本因素。对于没有混砂自动控制加水装置的工厂和铸件产品特征变化悬殊的机器造型工厂而言,有必要随时取样检测型砂的各种性能,以便及时调整和控制。型砂性能的检测可划分为以下四类:

型砂的紧实率、含水量、透气率、湿态强度(抗压或抗剪)、韧性(变形量或破碎指数)等性能,每1~2 h从混砂机卸料口取样一次,每4 h从造型机砂斗下取样一次。

收稿日期:2005-09-18

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。

有效膨润土量、有效煤粉量、热湿拉强度等性能每日一次,从造型机砂斗下取样。

型砂(不是旧砂)的含泥量、颗粒组成、团块量等性能每周取样一次。

型砂的砂温、膨润土利用率(混砂效率)、流动性等性能在有需要时取样检测。

如果一条生产线的铸件特征基本相似,具有效果良好的旧砂冷却装置,混砂机装有紧实率或含水量自动控制装置,则不需要时检验也能保持型砂性能稳定。江苏某日资汽车件铸造工厂就是每班只取样两次,型砂性能波动都在预定范围内。而对比之下,山东某挤压造型工厂缺少混砂水分控制装置,每半小时取样一次仍不能使型砂性能稳定。

2. 我厂按工艺规定,只从混砂机取样送型砂实验室进行化验。但是听说有人主张应该在造型机砂斗下面取样。究竟从何处取样最好呢?

从混砂机取样的优点是及时发现性能有无异常,以便立即采取纠正措施。但是从混砂机将型砂

道的全截面滤尘。这种除尘装置结构简单,制造安装维护方便,既可除尘又可吸收有害气体,处理后的烟尘排放浓度、CO₂、SO₂等有害气体的排放量

均达到国家规定的冲天炉排放标准。除尘前烟气含尘浓度为1790 mg/m³,除尘后烟气含尘浓度为146 mg/m³,除尘效果大于90%。

运送到造型机,要经过皮带多次倒运和砂斗储放,造型时型砂性能会有明显差异。例如含水量和紧实率都会下降,降低幅度根据车间温度和湿度、皮带运输机的长度和皮带机是否封闭而不同。造型机处型砂的湿压强度紧实率降低而提高,透气性也会有明显提高。为满足造型和浇注的需要,造型机处的型砂性能是否良好自然比混砂机处的性能更为重要。亦即应当以造型机处的性能为控制基准,混砂机取样的性能为控制的措施。一家技术成熟的铸造工厂应当两处的型砂性能都测定,得出二者差异的规律,做为混砂机处调节的依据。

3. 在检测型砂紧实率和湿强度时,是否需要过筛?

过筛可以使型砂松散均匀,也可防止杂物进入试样筒中而影响测定精度。若在过筛过程中发现砂块、砂豆或芯块等物,应立即关注砂处理系统及型砂控制是否存在问题。按照我国机械行业标准,只规定测试紧实率时,型砂须通过 6 目筛。但 6 目筛网格较密,湿型砂不易通过筛网,需用手来回拨动才能通过。由于拨动时水分损失较明显,测得的紧实率数值已非真实情况,美国铸造学会型砂试验手册 2001 年 (AFS 2220-00-S 和 AFS 2251-00-S) 规定:测定紧实率和测定湿强度都需先迅速通过 4 目筛,似乎更为合理。

4. 我厂是外资铸造厂,按工厂要求测定型砂的灼烧减量和挥发分来估计煤粉含量是否足够多,不使用我国常用的发气量方法。请问有何评论?

国内工厂用专门仪器测定出型砂(旧砂)的发气量,用来表示有效煤粉含量。操作方法是:将 1.00 g 型砂置入瓷舟内送入 900 °C 管式电炉中加热 7 min,测量出发气容积。膨润土分解出水蒸汽凝结后容积极小,可以忽略。根据发气量的多少可以判断型砂中煤粉量是否满足防止铸件表面粘砂的能力。根据铸件大小和厚薄不同,高密度造型的型砂希望每克发气 18~26 mL,震压造型每克型砂发气 22~28 mL。测定出 0.10 g 煤粉的发气量代表煤粉含量 10% 时发气有多少 mL。由此可以从型砂发气量折算出型砂或旧砂的有效煤粉含量。国外工厂和国内外资工厂测定型砂灼烧减量、挥发分

或全碳量来估计型砂中煤粉是否足够。其中以灼烧减量试验最为普遍。例如德国 Rexroth 工厂要求两条造型线型砂的灼烧减量分别为 3.0%~3.4% 和 3.5%~4.0%。国内两日资铸造厂静压线的灼烧减量控制值为 $(4.10 \pm 0.30)\%$,挤压线为 3.0%~4.0%。虽然灼烧减量试验耗时较长,所得结果没有排除膨润土受热脱水重量减少的干扰,不能折算出具体的有效煤粉含量,但由于所使用的仪器设备在工厂的分析室中都有,不需添置发气性测定仪器。国内也开始有工厂采用检测灼烧减量或挥发分来大体控制型砂中有效煤粉含量。

5. 我厂使用亚甲基蓝溶液滴定法测定型砂中有效膨润土量,感到方法简单,很适型砂试验室使用。但是对于如何配制亚甲基蓝溶液有些疑问。所购买到的亚甲基蓝试剂纯度只是标明 98.5%,配制溶液时是否应当按照纯度为 100% 来折算试剂重量? 机械行业标准 JB/T 9227-1999 规定亚甲基蓝试剂必须在 93 °C 烘干后才能称量和配制溶液,但以前没有听说需要烘干,是否确实需要烘干? 还有,测定型砂有效膨润土量时,亚甲基蓝溶液滴定量都超过 50 mL,需要向滴定管补加溶液,不知能否减少滴定量?

各国标准都规定亚甲基蓝纯度 98.5% 即可视为纯品。不需要按照纯度 100% 折算试剂重量。在亚甲基蓝的分子中含有结晶水三个,总共的分子量为 373.90。美国石油学会规定当需要核对亚甲基蓝分子所含结晶水是否正好为三个时才进行烘干,得出结果只是供正式配制滴定溶液时修正试剂重量的称量。用于配制滴定溶液的亚甲基蓝试剂绝对不可烘干,以免受热变质。美国用亚甲基蓝溶液的浓度 0.374%,相当于每毫升溶液中含亚甲基蓝 0.1 毫摩尔(mmol)。其目的是可以由滴定结果得出膨润土试样中所含有的交换性阳离子有多少毫摩尔。笔者等在上世纪七十年代初拟定操作规程时,建议将溶液浓度降低到 0.20%,目的是不需加热即可使亚甲基蓝结晶完全溶解。如今已在全国推广使用。当年国产膨润土质量中等,吸蓝量不很高,高密度造型方法尚未出现,机器造型铸造工厂的型砂强度一般不超过 80~100 kPa,5.00 g 型砂的滴定量大致在 35~45 mL 之间。如今高密度造型方法已然在国内广泛应用,型砂湿压强度可

文章编号:1003-8345(2005)06-0052-05

酯硬化水玻璃砂性能的影响因素研究

苏建民,张方,张希俊,陈乐平,蒋燕生

(昆明理工大学 机电工程学院,云南 昆明 650093)

摘要:根据酯硬化水玻璃的实际使用情况,采用正交试验法,研究分析了水玻璃加入量、有机酯加入量及型砂水分含量对酯硬化水玻璃砂性能的影响,找到了最佳工艺参数。这将有助于合理和有效地应用有机酯水玻璃砂。

关键词:水玻璃砂;酯硬化;水分含量

中图分类号:TG221⁺.1 文献标识码:A

A Investigation on Factors Influencing Properties of Ester-hardened Sodium Silicate Sand

SU Jian-min, ZHANG Fang, ZHANG Xi-jun, CHEN Le-ping, JIANG Yan-sheng

(Mechano-Electrical Engineering College, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China)

Abstract: Based on the application practice of ester-hardened sodium silicate sand and by adopting orthogonal experiment, the influences of sodium silicate addition amount, the organic ester addition amount and the moisture content of the sand mixture on properties of the ester-hardened sodium silicate sand were investigated and analyzed. As a result, the best process parameters were found out that will be helpful to reasonable and effective usage of ester-hardened sodium silicate sand.

Key words: sodium silicate sand; ester-hardening; moisture content

能达到 180~200 kPa, 较高品质的膨润土 (吸蓝量 35 mL/2 g 土) 有了充分供应, 有效膨润土量也可能达到 8%~10%。滴定量都超过 50 mL 滴定管的容积, 试验中间必须向滴定管中补加亚甲基蓝溶液, 给试验工作带来麻烦。因此, 笔者建议将待试型砂量降低一半, 改为 250 g。检验结果乘以 2, 仍然代表 5.00 g 型砂的滴定量。

过去笔者曾建议称取膨润土 0.10 g、0.20 g、0.30 g、0.40 g 分别与原砂 4.90 g、4.80 g、4.70 g、4.60 g 相混合。测出每一份试料的滴定量, 以膨润土量和滴定量分别为纵、横坐标, 绘出标准曲线。根据 5.00 g 型砂的吸蓝量即可从标准曲线上查出有效膨润土量。实际上可简化为只取 0.30 g 膨润土与 4.70 g 原砂混合, 将测出滴定量除以 6 即可得出每 1.0% 有效膨润土的滴定量, 与测出型砂或旧砂的滴定量相比可得出相应的有效膨润土量。

6. 我厂是一家才生产不久的新铸造工厂, 我们发现: 同一种混好的型砂密封后, 拿到附近另一

家开办多年的工厂去核对性能, 试验结果与我厂有明显差别。例如在我厂测得湿压强度为 150 kPa, 而另一工厂测得结果都不超过 130 kPa。我们两家工厂都是使用国产型砂仪器。为什么测试结果有不同?

可能是另一家的型砂仪器已使用多年磨损严重引起的。我国仪器工厂制造的试样筒内表面大都未经表面硬化处理, 长期使用后变得极其毛糙而影响试样的紧实密度。国外研究工作表明: 使用内表面已磨损的老试样筒比用光滑的新试样筒测得抗压强度值低 20%~28%, 透气性高 12%~14%。另外, 我国的研究表明: 如果将冲样器放置在木桌中央, 比安放在水泥台上垫厚胶皮板, 测得型砂抗压强度低 25%~26%。因此各铸造工厂应注意冲样器的安放, 要防止使用内表面磨损的试样筒。此外, 还曾发现有一工厂的冲样器凸轮严重磨损, 重锤举起高度只有 45 mm 左右。其紧实力自然不符合标准, 测得强度必然较低。还有, 液压强度试验机也应定期校准压力表是否准确。