

# 自硬呋喃树脂砂替代粘土砂 生产铸铁件的工艺控制

王 成

(马钢股份公司重型机械设备制造公司 安徽马鞍山 243000)

**摘 要:**2005 年,我分厂完成了呋喃树脂砂替代粘土砂的技术改造,结合生产实践,总结对比了树脂砂与粘土砂优缺点,提出了树脂砂生产的工艺控制要点。

**关键词:**树脂砂;粘土砂;工艺控制

**中图分类号:** TG221 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672 - 9994 (2007) 增 - 0060 - 02

马钢重机公司铸铁分厂主要生产马钢公司内外的铸铁件,从成立以来一直采用粘土砂生产工艺,虽然在 1994 年进行了较大规模的技术改造,但一直没有脱离粘土砂生产工艺。2005 年,鉴于市场定位与竞争的需要,考虑到铸铁产品上档次、质量上台阶的迫切要求,重机公司对铸铁分厂实施了树脂砂替代粘土砂的技术改造,经过一年多的运行,逐渐摸索、掌握了树脂砂生产的工艺控制要点,本文主要阐述树脂砂与粘土砂的工艺不同点和优缺点,以及树脂砂生产的工艺控制要点。

## 1 树脂砂与粘土砂工艺比较

粘土型(芯)砂是由砂、粘土、水及附加物等按照一定配比混制而成。典型的配比如表 1 所示。

表 1 型芯砂配比表/%

名称	新 砂		旧 砂	陶 土	白 泥	沥青粉	焦 粉	黑碳灰
	100/140 目 黄砂	3#、4# 石英砂						
外模砂	25		68	3	3	1		
泥芯砂	25	26	20	3	3	2	15	6

造好型的铸型、泥芯涂刷水基石墨粉涂料,然后进烘模窑烘干,去除铸型、泥芯中的大部分水分。典型的烘干工艺曲线如图 1 所示。

经过多年的生产实践与发展,粘土砂工艺确实有它自身的长处,比如:

(1)原辅材料丰富,生产成本低廉。

(2)工艺设备经过这么多年的研究改进,已经十分成熟。

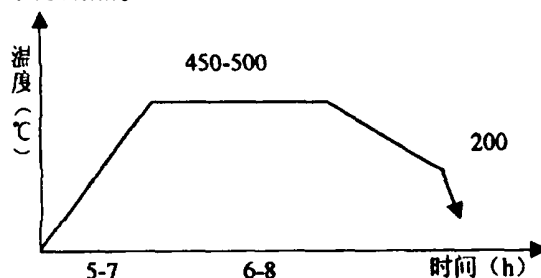


图 1 烘模工艺曲线

但随着技术的发展与进步,它的不足之处也越来越突出的表现出来,比如:

(1)劳动强度大,生产周期长,生产效率低。

(2)工序复杂,质量控制较难,易形成气孔、粘砂等缺陷。

(3)铸件表面粗糙度、尺寸精度差,机械加工余量比较大。

(4)作业环境粉尘大,职工易患矽肺病,环保性差。

树脂自硬砂是指原砂(或再生砂)以合成树脂为粘结剂,在相应的固化剂作用下,在室温下自行硬化成形的型芯砂,其优点是:

(1)型砂的硬化无需加热烘干,比粘土砂更节省能源。

(2)铸件质量高,铸铁件的尺寸精度可以达到 CT8~CT10,表面粗糙度 Ra 值可以达到 25 μm~100 μm,比粘土砂好。

(3)型砂容易紧实,易溃散,好清理,旧砂容易

收稿日期:2007 - 03 - 28

作者简介:王成(1970 - ),男,马钢股份公司重型机械设备制造公司铸铁分厂,铸造工艺员。

再生回用,因而大大减轻劳动强度,改善车间劳动环境,使单件小批生产车间容易实现机械化。

(4) 起模时间一般为几分钟至几十分钟,生产效率比粘土砂高。

树脂自硬砂同样存在着一些缺点,如:

(1) 树脂价格高,同时要求使用优质原砂,因而型砂的成本比粘土砂高。

(2) 树脂自硬砂工艺过程受环境温度、湿度的影响大,要求比较严格的工艺控制。

(3) 混砂、造型、浇注时,有刺激性的气味,应注意劳动保护。根据摸索,个人认为树脂自硬砂是一项原辅材料、工艺、设备和管理有机结合的系统工程,就像一部车子的四个轮子,缺一不可。

## 2 树脂自硬砂工艺控制要点

### 2.1 原辅材料

原砂品质对树脂用量,树脂砂强度以及铸件质量影响很大。通过运行,结合分厂产品属中大件的特点,使用的硅砂应达到如表 2 所示要求。

表 2 原砂的技术指标

种类	粒度 (筛号)	SiO <sub>2</sub>	含泥量	含水量	微粉量	酸耗值 /mL	灼烧 减量
硅砂	20/40	>96 %	<0.2 %	<0.1 ~0.2 %	<0.5 ~1 %	<5 %	<0.5 %

树脂的选择主要根据铸件的合金特性及其对型砂性能要求,如硬化时间、高温强度、含氮量等,以及成本来确定。结合产品实际,选用了中氮树脂,糠醇含量要求高一些,这样可以保证型砂热稳定性好,同时减少了气孔缺陷,兼顾了灰铁与球铁的生产需要。

根据树脂配套选择有机磷酸类固化剂,易分解,树脂砂溃散性和旧砂再生性能都较好。

由于树脂砂的硬化机理、性能与粘土砂不同,涂料的选择与使用也不同。我们选择了醇基石墨粉涂料,在大型与特大型铸件、铸件拐角、热节等易粘砂部位选择使用复合涂料或耐火度高的涂料,增加型芯砂的耐火度,防止出现机械和化学粘砂。

### 2.2 配比及混砂工艺

在树脂砂改造中,分厂增加了三台连续式混砂机,用于造型。根据前期运行的经验总结,针对产品结构特点,树脂加入量确定为 0.8 % ~ 1.2 %,根据天气温度、湿度等情况选择固化剂型号,加入量

为 35 % ~ 55 %。选择的原则是:薄壁、中等壁厚件选下限,厚壁件、钢锭模及浇注件选上限,钢锭模水口芯选上限,这样可以保证型砂有较好的强度,防止粘砂出现。

### 2.3 造型及刷涂料工艺

造型中要重点把握型砂紧实度,由于改造中没有上振实台,型砂的紧实度必须依靠人工捣实,尤其是面砂层紧实度必须达到 90 以上,要克服树脂砂流动性好,无须紧实的错误认识。

涂料刷的质量好坏直接影响着铸件的质量,根据平均壁厚每 15 ~ 20mm 需涂刷一遍涂料的经验,普遍要求刷两到三遍涂料,超大断面可以刷五遍。涂料浓度易稀,以蘸涂料连续不断流,不分散为宜,第一、第二遍满刷,第三遍补刷,保证不漏刷。每次刷完要及时点火烘干,涂刷面积比较大的铸型,可分段涂刷、烘干,对高温强度要求比较高的大型铸件、铸件热节、壁厚较大的钢锭模及浇注件产品,第一遍可刷复合涂料或耐火度高的涂料,增强增加铸型耐火度,防止出现粘砂。

### 2.4 铸造工艺

在制订铸造工艺时,重点把握起模、浇注出气系统。由于树脂砂的粘结性能非常好,模型高度不宜太高,所有的模型均要刷脱模剂,防止起模困难,损坏模型。

树脂砂约在 500 ℃ 时,开始软化分解,高温强度下降,产生大量气体,浇注时需要平稳快浇,因此浇注系统多采用开放式,截面尺寸可比粘土砂生产时增大约 15 %,在浇注系统的开设上,尽可能避免高温铁水长时间冲刷铸型,形成冲砂粘砂。为出气顺利,要在铸件局部高点安放出气冒口,盖箱尽可能多的扎出气眼,有利于排气,防止出现浇注时铁水喷溅,因气孔或皮下气孔导致铸件报废。

## 3 结论

树脂砂工艺与粘土砂工艺相比,确实存在着许多优点,但需要有良好的原辅材料、设备保障,需要精细的工艺设计,需要严格有效的过程控制,只有这样才能充分发挥树脂砂工艺的优势,生产效率高,铸件质量好。

### 参考文献

- [1] 中国机械工程学会铸造分会编. 铸造手册(2) [M]. 北京:机械工业出版社, 2002