

# 大平板类铸件实型铸造工艺的实践

孙长富, 邵娟

天津三达铸造有限公司, 天津 300251

## Practice of Full Mould Casting Technology for Large-sized Plate Castings

SUN Chang-fu, SHAO Juan

(Tianjin Sanda Casting Co., Ltd., Tianjin 300251, China)

中图分类号: TG249.6 文献标识码: B 文章编号: 1000-8365(2009)07-0956-01

采用泡沫聚苯乙烯板材加工粘合成型, 树脂砂型或水玻璃砂造型, 生产中大型铸件, 称为实型铸造(Full Mould Casting), 是消失模铸造的一种工艺。用FMC法生产机床铸件, 目前发展较快, 但床身铸件外形尺寸大, 壁薄、形状复杂, 很容易产生冷隔、皱皮、气孔、夹渣、积炭等缺陷, 特别是大平板类铸件, 还容易出现变形、漂芯等问题。本文就消失模实型铸造法生产大型机床工作台铸件的生产工艺控制进行交流。

### 1 铸件结构特点和难点

(1) 铸件是 16 m 长龙门铣的工作台, 材质 HT300, 长 8 100 mm, 宽 2 500 mm, 高 280 mm, 减去导轨高度为 230 mm, 属于大平板类铸件, 容易出现变形、上表面大面积缺陷等问题。

(2) 上平面有“T”形槽, 要求严格, 不允许有铸造缺陷; 下平面有导轨和滑道, 也不能出现缩松和其它缺陷, 上下面全加工。

### 2 工作台铸件的实型铸造工艺

(1) 分型面: 有“T”形槽的面朝下, 有导轨和滑道的面朝上。加工余量, 上面 25 mm, 底面和侧面 20 mm, 铸件收缩率取 1%。

(2) 浇注系统的确定: 3 个直浇道, 以平稳、快速为原则。

直浇道和横浇道布置如图 1 所示。直浇道采用陶

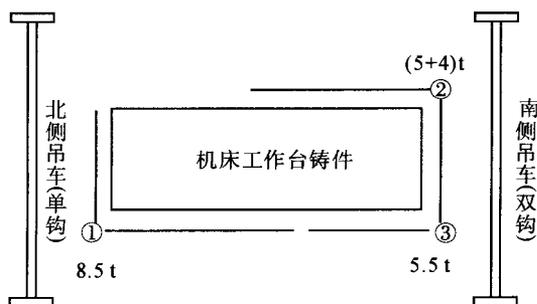


图 1 3 个直浇道和横浇道布置及浇注现场示意图

瓷管, 横浇道和内浇道用聚苯乙烯泡沫塑料制做。浇注系统截面比:  $A_{直} : A_{横} : A_{内} = 1.0 : 2.0 : 2.5$ , 表 1 为直浇道、横浇道和内浇道的尺寸。

表 1 浇道尺寸 (mm)

序号	直浇道直径	横浇道尺寸	内浇道尺寸
1# 浇道	φ110	100×100	15×80
2# 浇道	φ110	100×100	15×80
3# 浇道	φ90	80×80	15×80

内浇道设为上下两层, 下层按上述浇注系统的比例设置, 上层内浇道按下层的 1/3 设置在铸件的上平面高度处, 以提高铸件上表面的浇注温度, 减少缺陷的产生。在铸件上表面的导轨处设有 12 个集渣排气冒口, 滑道上设有 10 个集渣排气冒口。

模样材料为 (EPS) 聚苯乙烯, 密度约 18 kg/m<sup>3</sup>, 泡沫实型重量 46.3 kg。

### 3 生产过程控制

#### 3.1 造型操作

(1) 生产该铸件, 需要 8 700 mm×3 000 mm×450 mm 的砂箱, 这种不常用的砂箱一般厂家都没有, 所以采用地坑造型, 用树脂砂打大平面, 刷上涂料, 代替下箱, 泡沫模下面的大平面不刷涂料, 直接放在树脂砂平面上, 上箱是临时修改的一扇砂箱借用的。

(2) 铸件有 448 个小方芯, 半数以上方芯上箱有芯头, 有一些方芯上箱无芯头, 容易漂芯。采取的对策, 除了使用 32 根 φ18 mm×2 750 mm 的芯铁外, 还使用 200 多个防止漂芯用的芯铁支撑。芯铁支撑的形状为‘Y’形, 有叉的一端顶住芯铁, 另一端埋在砂型中, 以保证 φ18 mm×2 750 mm 芯铁在浇注过程中不弯曲变形, 防止漂芯缺陷的产生。

(3) 春箱时几个春箱工实行分块负责, 保证春箱质量。

#### 3.2 熔炼及浇注工艺

(1) 1 台双炉体 5 t 中频炉和 1 台 5 t/h 冲天炉,

历时 3 h, 熔炼 23 t 铁液。

#### (2) 浇注

1 号浇道(北侧吊车)用盛 8.5 t 铁液的浇包浇注, 3 号浇道(南侧吊车)用 5.5 t 的浇包浇注, 2 号浇道(南侧吊车)用 2 个浇包, 分别盛 5 t 和 4 t 铁液浇注。1 号浇道的浇包匀速浇注, 2 号浇道的浇包快速浇注, 浇完其中 1 个浇包后快速更换另 1 个浇包。3 号浇道的浇包慢速浇注, 尽量保持与 2 号浇包同步浇完。另外 2 号浇道和 3 号浇道之间的横浇道是互相贯通的, 以保证 2 号浇道换包时仍有铁液浇入。该件共浇注 22 t 铁液。清整后铸件重量为 20.6 t。

(4) 孕育: 采取 2 次孕育, 孕育剂选用硅钡长效孕育剂。一次孕育为常规的出铁槽孕育, 二次孕育采取包内浮硅孕育技术。

(5) 浇注温度: 4 个浇包的浇注温度在 1 320~1 400 °C。

(6) 开箱时间为 108 h。

#### 4 力学性能和化学成分检验

(1) 抗拉强度为 312 MPa。

(2) 化学成分经直读光谱仪检测为  $w(\%)$ : 3.02 C, 1.69 Si, 1.00 Mn, 0.056 P, 0.125 S, 0.058 Cr,

0.012 Ni, 0.135 Cu, 0.005 Al, 0.035 Ti。

#### 5 外观检验

(1) 经检查, 无变形和漂芯缺陷, 缩量小于 1%。

(2) 皱皮和积炭缺陷: 由于采取了有针对性的对策和措施, 铸件的上表面没有皱皮缺陷, 积炭缺陷较少, 客户满意, 加工后无缺陷。

#### 6 体会

用 FMC 法生产机床类铸件, 如果工艺措施得当, 可以减少或基本消除冷隔、皱皮、积炭、变形等缺陷。浇冒口设计及浇注工艺方面应特别强调以下几点: ①采用底注快浇, 适当高的浇注温度, 选用好的涂料以保证泡沫模在高温金属液的作用下充分气化, 快速排出型腔。②采用特殊的集渣排气冒口, 是减少皱皮和积炭缺陷的有效措施。③采用 2 排内浇道, 上排内浇道直冲铸件的上表面, 可提高铸件上表面的浇注温度, 减少上表面皱皮和积炭缺陷的产生。

收稿日期: 2009-01-01; 修订日期: 2009-01-24

作者简介: 孙长富(1952-), 黑龙江林甸人, 高级工程师, 从事铸造技术及管理工作。

Email: sunchangfu888@163.com

## 建立灰铸铁抗拉强度与化学成分三角试片白口宽度回归方程的试验研究

王凤娟

(石家庄职业技术学院机电工程系, 河北 石家庄 050081)

### Regression Equation of Grey Cast Iron Tensile Strength Chemical Composition and Chill Width for Triangle Test Tables

WANG Feng-juan

(Electro mechanical college Shi jiazhang vocational Technology Institute, Shijiazhang 050081, China)

中图分类号: TG251 文献标识码: B 文章编号: 1000-8365(2009)07-0957-02

冲天炉熔炼铸铁具有铸造性好、工艺简单等优点而得到广泛应用<sup>[1]</sup>。其主要缺点是炉况不稳定, 铁液化学成分波动大。目前, 灰铸铁的生产以冲天炉应用最广。炉前检验大部分还是沿用传统的以三角试片白口宽度来判定其牌号的方法, 此方法准确率低, 往往造成误判。虽然一些企业配备了光谱分析仪, 能准确地测出铁液的各种化学成分, 但是, 还不能快速准确地判断所浇注试棒的抗拉强度, 有时造成高牌号的铁液浇注低牌号的铸件, 造成浪费, 增加生产成本。因此, 在灰铸铁生产中, 急需找到铁液的化学成分、三角试片白

口宽度与铸铁抗拉强度的对应关系, 建立起一个数学关系式即回归方程, 预测铁液浇注后的抗拉强度, 快速准确地解决铸铁生产实践中的配料问题, 以最大限度的降低铸件的成本。

#### 1 试验方法与步骤

##### 1.1 试验条件

灰铸铁的熔炼设备为 7 t/h 两排大间距碱性冲天炉。为保证配料准确, 批料为 500 kg, 批焦为 50 kg, 批石灰石为 17 kg。上料顺序为: 5 批 HT200 料→球墨铸铁料→10 批 HT200 料→HT250 料→厚大件的