

机床铸件导轨镶铸冷却水管的工艺技术

郝立昌, 李 涛, 周文军

(长城须崎铸造股份有限公司, 宁夏 银川 750021)

摘要: 机床铸件导轨镶铸冷却水管是一项新技术, 介绍该技术的试验开发过程、铸造工艺参数的设计、生产过程的铸造工艺规范, 本试验开发项目的成功将促进镶铸技术在机床铸件上的应用。

关键词: 机床铸件; 导轨; 镶铸; 冷却水管

Insert Process of Cooling Water Pipe on Transmitting Track of Machine Tool Castings

HAO Li-chang, LI Tao, ZHOU Wen-jun

(Changcheng Suzuki Machine & Foundry Co. Ltd., Yinchuan 750021, China)

Abstract: The Insert process of cooling water pipe on transmitting track of machine tool castings is a new technology, and its criterions including research process, parameter design, productive process are introduced. It has promoted the application of insert process on machine tool castings.

Key words: Machine tool; Transmitting track; Insert process; Cooling water pipe

中图分类号: TG251

文献标识码: B

文章编号: 1000-8365(2004)07-0554-01



目前, 国内外机床导轨冷却循环孔道一般是靠机械加工制作出来的。2000 年我公司为国外一机床厂生产床身铸件, 该铸件导轨靠加工钻 $\phi 15 \text{ mm} \times 1\,600 \text{ mm}$ 的细长孔, 加工非常困难而且费工费时。面对顾客的需求, 试验开发, 在床身铸件上实现导轨冷却水管镶铸, 解决机床厂加工细长孔的困难。而机床铸件导轨镶铸钢管的难点是确保细长钢管镶铸平直, 总长上弯曲小于 5 mm ; 镶铸钢管与铸铁良好熔合; 增加了铸造造型的难度, 品质控制过程较复杂。

1 导轨试样镶铸试验

采用 7 种方案, 14 个导轨试样的镶铸试验。镶铸工艺方案 I 见图 1。浇注温度 $1\,390 \pm 10^\circ\text{C}$, 浇注时间 $10 \sim 15 \text{ s}$ 。镶铸试验结果: ①钢管熔合较好, 熔合过度层较致密; ②钢管内填充的铬矿砂未形成烧结, 容易清理, 钢管内壁较光洁; ③钢管产生上下方向不规则变形、弯曲 $5 \sim 10 \text{ mm}$; ④导轨实体硬度 198HB; 试棒性能

360 MPa。

2 床身铸件导轨镶铸冷却水管生产试验

该床身重 $3\,810 \text{ kg}$, 轮廓尺寸 $2\,620 \text{ mm} \times 2\,090 \text{ mm} \times 650 \text{ mm}$ 。根据导轨试样 7 种方案试验结果进行对比分析, 确定了床身铸件实体导轨镶铸工艺规范要点。

2.1 主要工艺参数:

(1) 对镶铸钢管的要求: 壁厚 $\delta=8$, 镶管材质为 20[#] 碳素钢; 镶铸钢管及支撑部件表面清洁、酸洗、镀锡处理。

(2) 造型、制芯: 制芯按芯盒特定结构操作, 芯骨强度要达到避免砂芯变形; 并且要避免在导轨端头引入铁液。

(3) 合箱、浇注: 合箱时钢管内需塞满原砂; 镶铸钢管两端留膨胀间隙, 以利于钢管受热后的膨胀退让; 砂型与钢管之间需用泥条封好, 以免钢管内钻铁液; 浇注温度为 $1\,390 \pm 15^\circ\text{C}$, 浇注时间为 $40 \sim 50 \text{ s}$; 压箱时间为 70 h 左右。

(4) 清理、包装: 将导轨端外露的钢管切除, 并用风管将管内填砂吹净。

2.2 生产中控制要点

(1) 钢管的影响: 钢管直径、壁厚的变化对镶铸品质有影响, 如镶管直径加大, 则镶管截面积增大镶管所受铁液浮力增大; 钢管厚度增加, 有效吸热体积增大, 热膨胀量加大, 变形应力增大; 镶管位置下移所引起的定位卡管高度增加, 易变形; 试验及生产中钢管材质变化, 受热后变形倾向(弹性模量)和应力不同。

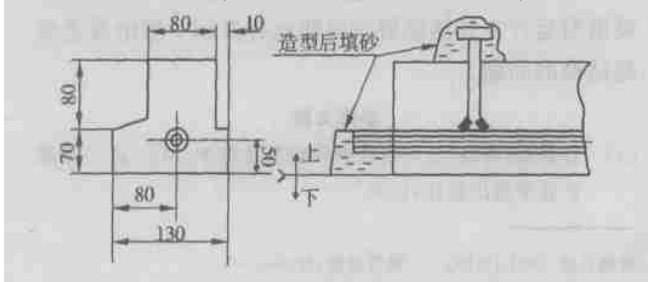


图 1 工艺方案

Fig. 1 Technical scheme

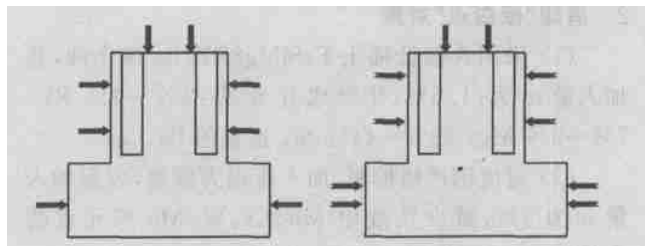
(2) 根据解剖件镶管弯曲呈现的规律, 浇注系统对镶管有一定的影响: 内浇道与镶管的垂直距离影响较大, 距离近, 弯曲程度大; 浇口正对的位置弯曲程度比较大或最大; 内浇口相对密集的床身小端头镶管弯曲程度大于床身大端头。

(3) 镶管端头间隙要合适, 避免镶管水平方向自由膨胀受阻; 镶管定位假芯头内侧在浇注时所形成的激冷披缝, 阻碍已在高温铁液作用下变软的镶管的进一步线性膨胀; 镶管及镶管定位卡之间的配合间隙应合适, 否则可能造成镶管线性膨胀受阻。

(4) 造型合箱时, 镶管必须定位准确。

2.3 生产中浇注系统的改进见图2

加大内浇道与镶管的垂直距离; 增加箱口内浇道面积, 调节铸件温度场, 减少高温铁液对镶管的高温软化和冲击作用; 增加内浇口总面积, 提高浇注速度, 减少充型时间; 增加铁液从床身大端头冲入的比例, 调节进流分布, 使充型趋向平稳(床身大小头的流动), 防止镶管变形; 对冒口、渣包进行标准化(设置定位装置, 确保使用数量)。



改进前内浇口示意图

改进后内浇口示意图

图2 浇注系统改进

Fig. 2 Modified the gating system

3 结论

(1) 机床导轨冷却水管采用镶铸工艺技术, 既提高铸件技术含量和附加值, 又增加机床制造的效率和效益。

(2) 机床铸件导轨镶铸冷却水管工艺方案和工艺参数, 要结合具体的铸件结构特点和镶铸管尺寸、位置要求来试验、优选。

收稿日期: 2004-04-27; 修订日期: 2004-05-26

作者简介: 郝立昌(1964—), 辽宁建昌人, 工程师, 研究方向: 铸造技术质量管理, 铸造管理。

装载机差速器球铁件“硬白点”消除对策

刘 焱, 李庆煜

(宜春学院工学院, 江西 宜春 336000)

Countermeasures of Avoiding White and Rigidity Node on Nodular Iron Casting of Loaders' Different Speed Implement

LIU Yan LI Qing-yu

(Engineering College, Yichun University, Yichun 336000 China)

中图分类号: TG255 文献标识码: B 文章编号: 1000-8365(2004)07-0555-01



装载机差速器, 材料为 QT400-15, “硬白点”废品率达 74.1%。

1 “硬白点”产生原因分析

使用 FeSiMg9RE9 稀土镁合金球化剂, 化学成分 w 为: 8.0% ~ 10.0% RE, 8.0% ~ 10.0% Mg, $\leq 3.0\%$ Ca, 44.0% Si, $\leq 2.0\%$ Mn, 1.0% Ti, 余量 Fe。

球化剂加入量 w 为 2%, 球铁铸件中 RE 平均残存量大于 0.035%, Mg 的平均残存量大于 0.045%。生产实践和研究表明: 残余镁及稀土量过高会恶化石墨形状, 增加白口和晶界偏析而产生“硬白点”。

在铸件中有些元素能破坏和阻碍石墨球化, 这些

元素即所谓的球化干扰元素, 干扰元素分为两类, 一是消耗球化元素型干扰元素, 他们与镁、稀土生成 MgS、MgO、MgSe、RE₂O₃、RE₂S₃、RE₂Te₃ 等, 使球化元素降低从而破坏了球状石墨形成。另一类是晶间偏析型干扰元素, 包括锡、锑、砷、铜、钛、铝等在共晶结晶时, 这些元素富集在晶界, 促进使碳在共晶后期形成畸形的枝晶状石墨。在有干扰元素的铁液中, 加入稀土可消除其干扰作用, 有研究报告指出在铁液中干扰元素之和应小于 0.10%。经对“硬白点”作光谱分析, 发现 Ti 的平均含量达 0.125%。

同时配料废钢中锰钢、铬钢等合金钢较多, 不明废钢时有投炉, 而 Mn、Cr、W、Mo 等元素阻碍石墨化过程, 故也易使铸件形成“硬白点”。