

球墨铸铁台车体的生产

宣化钢铁机械制造有限公司 (河北 075100) 杨海慧

【摘要】 重点介绍了采用树脂砂造型、制芯, 以及金属模板、实样抽模等有效的工艺方案, 成功地生产出球墨铸铁 QT400—18 高韧性铸件产品。

台车体是铁精粉烧结生产过程中在线设备的重要部件, 此设备不仅结构复杂、制造困难, 而且运行环境非常恶劣, 在高温区温度达 $(1050 \pm 50)^\circ\text{C}$, 在冷却区温度会降至 $500 \sim 600^\circ\text{C}$, 巨大的温差容易使台车体发生变形甚至产生裂纹。为确保铁精粉烧结质量及生铁产量, 我公司决定攻克台车体的制造难关。

1. 台车体的结构特点

我公司生产的台车体球墨铸铁件长 2540mm、宽 1000mm、高 590mm, 其主要壁厚分别为 20mm、25mm、35mm、40mm, 装隔热垫部位的腹板厚 35mm, 宽度 50mm、124mm, (隔热垫内槽分别为 128mm、54mm) 重量 1530kg, 其结构如图 1 所示。

铸造台车体的工艺难点主要有以下几个方面:

(1) 台车体的轮廓尺寸较大, 壁

厚较薄, 最薄处只有 20mm。

(2) 尺寸精度要求较高。台车体装隔热垫部位是毛坯面, 这就要求此部位的表面粗糙度与尺寸精度必须严格按图样执行, 在 2200mm 范围内其尺寸偏差必须控制在 $\pm 3\text{mm}$, 在 1000mm 范围内其尺寸偏差必须控制在 $\pm 2\text{mm}$, 否则 144 根蓖条无法完全正确安装。

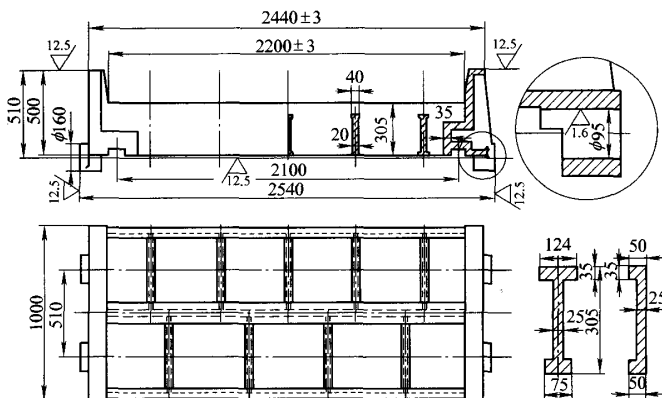


图 1 台车体结构

粘砂、气孔等铸造缺陷明显减少。

(2) 铸件综合合格率由原来的 96% 提高到 98%。

2. 环境改善

采用树脂砂生产工艺后, 生产现场作业环境得到很大改善, 粉尘浓度降至 $4\text{mg}/\text{m}^3$ 以下, 实现了清洁化生产。

3. 经济效益

(1) 采用技术改造后的树脂砂铸造工艺, 生产能力提高了约 50%, 年增加产值近 2000 万元。

(2) 产品综合合格率提高了 2%, 年减废金额达 76 万元。

(3) 提高了产品外观质量和尺寸精度, 产品的毛重与净重比从原来的 1.3 降低为 1.2 以下, 此项每年可节约生产成本 230 万元。

(4) 应用树脂砂工艺不需干燥炉、每年可节约能耗约 50 万元。

五、结语

通过合理的设计和布局, 利用原厂房进行树脂砂替代粘土砂的铸造生产线的技术改造, 实践证明是可行的, 不但作业环境得到改善, 铸件质量及经济效益也都有大幅的提高。

(20061010)

(4) 铸件的材质要求高, 材质牌号是 QT400—18, 其抗拉强度要求 $\geq 400\text{MP}$, 伸长率 $\geq 18\%$ 。

2. 工艺方案的确定

经过认真分析, 综合考虑, 我们制定了铸造工艺, 如图 2 所示。

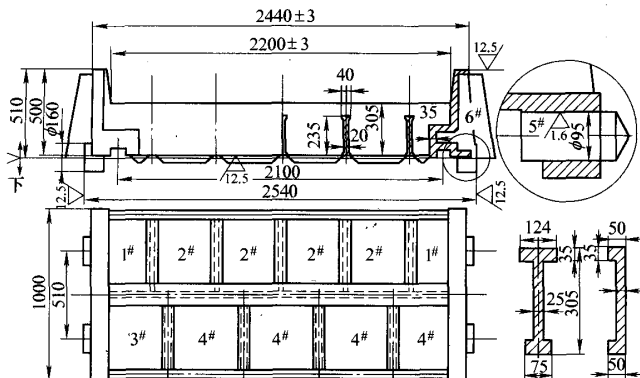


图2 台车体铸造工艺

(1) 我们采用树脂砂造型、制芯的工艺方法, 满足了台车体表面粗糙度的技术要求; 采用实样抽模及上下模板锥销定位的工艺方法, 避免了采用实样模型无模板铸造在造型过程中起模困难、修型量大、上下箱定位操作困难, 以及耗时较长的问题。

(2) 分型面的正确选择, 将台车体的关键部位——轴头置于下箱, 避免了轴头的轴孔在上箱时容易产生气孔、缩孔及夹杂等铸造缺陷, 从而保证了铸件质量。

(3) 为保证铸件毛坯在 2200mm 范围内能满足蓖条可以顺利装入 35mm 厚、124mm 及 50mm 宽的空挡内, 我们在制作模样时将 35mm 减薄为 33mm, 124mm 减小到 122mm, 50mm 减小到 48mm, 从而弥补了在造型与合箱过程中因人为操作因素造成的尺寸偏差。

(4) 采用 7t/h 冲天炉熔炼, 2t 中频炉精炼, 即冲天炉与中频炉双联熔炼法来提高铁液的熔炼质量, 从而达到台车体的性能与牌号要求。

3. 浇注系统的确定

根据台车体的结构特点(壁薄而轮廓尺寸较大)和球墨铸铁糊状凝固的特性,采用半封闭式的浇注系统,各浇道的截面比为 $\Sigma A_{直}:\Sigma A_{横}:\Sigma A_{内}=1:2.36:1.05$,根据相关公式计算得浇注系统的具体尺寸为:直浇道

φ90mm, 横浇道为 80mm/90mm × 90mm, 内浇道为 60mm/70mm × 15mm, 内浇道分 7 道顺筋纵向流入, 将整个浇注系统布于上中箱分型面处。为了充分挡渣, 克服转包浇注熔渣容易进入铸型的缺点, 在横浇道的末端设置了集渣包。

4. 出气冒口的设置

由于球墨铸铁的糊状凝固特性，石墨呈二次石墨化膨胀，铁液具有自补缩的功能，因此我们采用无冒口的铸造工艺。考虑到树脂砂造型与制芯在浇注过程中会产生大量的气体，以及铁液在熔炼过程中吸气，我们在台车体的盖箱上放置了大量的20mm×50mm的出气冒口，以备浇注时点燃，使型腔中的气体顺利排出，防止铸件产生气孔缺陷。

5. 熔炼工艺的制订

由于台车体的材质为 QT400—18, 如何生产出铸态铁素体球墨铸铁, 严格控制其化学成分, 防止球化衰退是本工部的关键。因此我们采用球墨铸铁专用生铁、优质 I 级铸造焦、铁素体基球墨铸铁专用钪基重稀土球化剂及与其配套的锶钡孕育剂, 利用 7t/h 冲天炉与 2t/h 中频炉双联熔炼, 既能降低成本, 又能保证铁液的冶炼质量。

6. 实施效果及工艺改进

我们按预订工艺方案进行了试生产,并对台车体的力学性能与化学成分进行了检验,其抗拉强度值平均为420MPa,伸长率 $\geq 18\%$ 。

(1) 在试生产过程中, 由于 130mm、35mm、50mm 的尺寸要求较严, 给造型、下芯及合箱过程造成了诸多操作上的困难, 因此, 我们将此关键部位采用实样模在上模板上作出, 而不是在组芯过程中形成, 从而保证了几何尺寸精度, 提高了工作效率。

(2) 由于台车体尺寸较大, 结构容易变形, 因此我们在生产中将木模样改为钢木结构, 并将燕尾槽改为钢销, 避免了因定位销变形而导致的模样尺寸变化。

到目前为止,我厂还为承德钢铁公司生产了铸钢件台车体,为潍坊钢铁公司生产了 380m²QT500—5 烧结台车,这些产品均获得了用户的好评。**热**

(20060928)