



镶铸钢管滑枕铸造工艺

■ 孟庆春, 李丹, 李志博, 周桂梅

摘要: 介绍了镶铸5根钢管的滑枕铸造工艺和生产过程, 芯盒制作时, 预留出5根需镶铸钢管的定位空间, 制芯时先将钢管在芯盒内放好, 再用钢筋把钢管焊接固定到芯铁上, 再填砂造芯, 完成钢管的定位, 保证铸件的浇注成功。

一、铸件结构特点

我公司产品型号为Q1JD-017的20A011滑枕, 材质HT300, 零件净重750kg, 零件轮廓尺寸2400mm×350mm×380mm。铸件四周表面粗糙度为 $R_a 0.4 \mu m$, 铸件内部需镶铸5根钢管(4根 $\phi 40/\phi 60mm \times 460mm$, 一根 $\phi 14/\phi 32mm \times 235mm$)。铸件结构见图1。

滑枕长度方向四周壁厚25mm, 一端为252mm厚的壁上有 $\phi 260mm$ 孔, 另一端为30mm的壁厚上有 $\phi 175mm$ 的孔, 中间有7道筋板分布在铸件内部, 第一道30mm厚筋板上的孔为 $\phi 290mm$, 第二道135mm厚筋板上有 $\phi 250mm$ 圆孔和一根 $\phi 14/\phi 32mm$ 的钢管, 以及4根 $\phi 40/\phi 60mm$ 钢管, 第三道75mm厚筋板上有 $\phi 250mm$ 圆孔及上一道筋板延伸过来的4根 $\phi 40/\phi 60mm$ 钢管。第四和第六道是20mm厚筋板上有 $\phi 200mm$ 圆孔, 另4个拐角位置各有 $\phi 40mm$ 圆孔, 第五和第七道墙厚度25mm, 中间孔为 $\phi 125mm$,

孔外侧有圆脐子, 4个拐角位置也有 $\phi 40mm$ 圆孔。

二、铸造工艺

根据铸件结构, 确定分箱面、加工量、浇注系统和冒口, 铸件内部的5根钢管需固定在大芯上, 内部需填砂以防止被熔化。

1. 造型工艺

(1) 分箱面选择 滑枕四周表面粗糙度 $R_a 0.4 \mu m$, 铸件在铸造过程中不能使用芯撑, 滑枕2400mm×350mm的一个面上有8个窗口, 选择此面作为分型面, 可避免浇注过程中飘芯的可能, 长度方向两端面分别出芯头, 用于砂芯的定位和出气。壁厚252mm一端芯头长度200mm, 另一端的芯头长度为150mm。

(2) 加工余量 铸件底面、侧面和两端面加工余量为+12mm, 顶面加工余量为+14mm, 铸件内部圆孔的加工余量为+15mm。

(3) 芯铁 砂芯为长度

2800mm的一个大芯, 而滑枕的精度要求高, 铸型内不能使用芯撑, 左右分别有芯头, 为防止砂芯变形, 芯铁用的是一根外径为90mm的钢管, 长度约2800mm。

(4) 镶铸钢管的固定 镶铸的钢管分布在铸件内的4个拐角和下面中间位置, 5根钢管无法独立完成在铸型内定位, 需采取措施将钢管固定在铸型内。由于滑枕精度要求高, 铸型内不许使用芯撑, 只能将镶铸的钢管固定在砂芯上。钢管在铸件内的空间位置, 4- $\phi 40/\phi 60mm$ 钢管的端面与砂芯接触, 1- $\phi 14/\phi 32mm$ 钢管两端各有50mm伸入砂芯内。

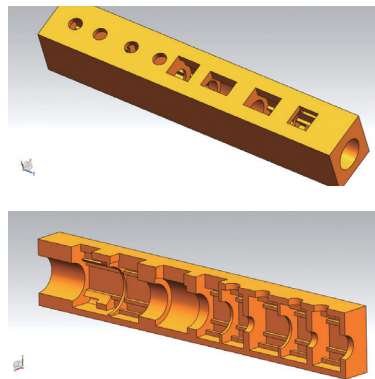


图1 铸件结构

需把4根钢管两端各加长60mm,使其分别伸入到砂芯,并将钢管焊接到芯铁上,才能完成钢管的固定。而焊接工序需要将钢管和芯铁都在芯盒内定位完成后才能进行,芯盒制作时,在芯盒内要将5根镶铸的钢管定位做出来(此处用聚苯乙烯板制作),也就是4个 $R30\text{mm} \times 460\text{mm}$ 和 $R16\text{mm} \times 135\text{mm}$ 的圆弧(钢管的外径圆弧),以保证钢管和砂芯的准确位置。如图2、图3、图4所示。

为防止钢管在浇注过程中被熔化,需在钢管内填入硅砂(容易清砂),而钢管两端为防止硅砂流出,用树脂砂进行填充。

(5) 砂芯 将芯铁和填充砂子的钢管放入芯盒的预留空间内,铺好耐热毡,用钢筋把芯铁和5根钢管的两端焊接,完成钢管和芯铁的固定。然后再对芯盒内填砂,完成造芯。待树脂砂硬化后,将芯盒打散、撒料。刷涂料前,用报纸和胶带将钢管包好,再刷涂料(因为钢管要被包在铁液里,如果钢管有涂料,铁液和钢管之间就会包融不好),下芯前,将包钢管的报纸去掉,再下芯,如图5所示。

(6) 其他 由于滑枕类铸件外表面精度要求高,铸件的生产难度大,除了保证砂芯的固定、出气,使铸件内腔成形完整外,铁液的成分、温度和铸件的浇冒口也都需注意,以防止铸造缺陷的产生。我们采用了倾斜浇注(将放置浇口箱的对面一端垫高,使铁液流入端处于低面,这样有利于铸型的排气,同时有利于提高铸件的质量)。

(7) 浇冒口系统设计 滑枕毛重 1250kg ,浇注系统位于毛坯壁厚 264mm 的端面上,分直浇道 $3-\phi 40\text{mm}$ 陶瓷管,内浇道 $5-\phi 40\text{mm}$ 陶瓷管,直浇道为 $\phi 80\text{mm}$ 耐火砖管,浇注系统的截面积比为 $\Sigma A_{\text{直}} : \Sigma A_{\text{横}} : \Sigma A_{\text{分直}} : \Sigma A_{\text{内}} = 1.3 : 1.5 : 1 : 1.7$ 。冒口分布在铸件上面的两侧,分别是 $9-\phi 40\text{mm}$ 卡脖冒口, $7-25\text{mm} \times 50\text{mm}$ 出气冒口。

2. 熔炼及浇注工艺

(1) 采用 5t/h 中频感应电

炉,配有直读光谱仪、炉前化学成分快速分析仪、浇包和其他相关设备等。

(2) 配料 生铁35%、废钢45%、回炉铁20%,为稳定珠光体细化晶粒,加入0.6%的铜,增碳剂加入量视炉前成分分析结果而定。

(3) 精炼过热温度 $1500 \sim 1510^{\circ}\text{C}$ 。

(4) 化学成分调整 炉内铁液化清后升至 $1430 \sim 1450^{\circ}\text{C}$,取样做炉前快速分析并进行化学成分调整。

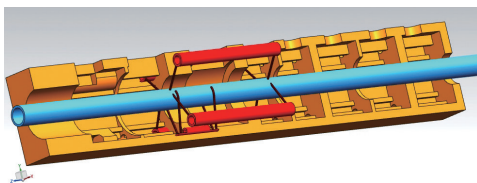


图 2

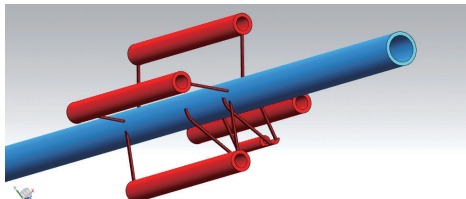


图 3

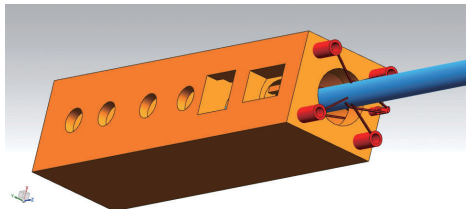


图 4

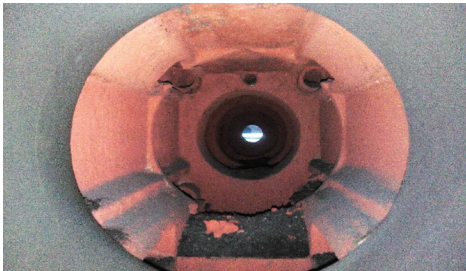


图5 铸件钢管



湿型铸造灰铸铁活塞工艺研究

■ 朱守琴, 程兆虎, 史家全, 孟兆亚

摘要: 采用横浇道兼做压边冒口补缩, 提高了工艺出品率和补缩效率; 从原材料控制、熔炼工艺调整、型砂参数控制等采取措施, 消除了过冷石墨并稳定了表面及心部珠光体含量, 成功生产出了满足客户要求的灰铸铁活塞铸件。

活塞作为汽车发动机气缸体中作往复运动的机件, 其主要作用是承受气缸中的燃烧压力, 并将此力通过活塞销和连杆传给曲轴。同时要求有如下性能: ①要有足够的强度、刚度、质量轻, 以保证最小惯性力。②导热性

好, 耐高温、高压, 耐蚀性好, 有充分的散热能力, 受热面积小。③活塞与活塞壁间有较小的摩擦因数。④温度变化时, 尺寸、形状变化要小。⑤热膨胀系数小, 密度小, 具有良好的减摩性和热强度。

1. 活塞灰铸铁件技术要求及控制难点

(1) 尺寸要求 铸件外径为67.2mm, 长度为62.4mm, 长度尺寸公差按 $\pm 0.8\text{mm}$, 角度公差按 $\pm 2^\circ$, 起模斜度不超过 2° , 取正斜。

(5) 孕育处理 对铁液进行随流孕育处理: 采用75SiFe, 加入量为0.3%, 出铁时随流缓慢加入, 加入时间为出铁液时间的80%~90%。浮硅孕育: 每包加入75SiFe0.2%进行浮硅孕育。

(6) 浇注工艺 浇注温度 $(1350 \pm 10)^\circ\text{C}$ 。

三、铸件化学成分、力学性能

铸件化学成分、力学性能检验结果见表1、表2。

滑枕经冷却、打箱清理后, 外形轮廓清晰, 芯铁顺利从铸件内清出, 钢管镶铸成功, 经划线检查合格入库。机加工后未发现铸造缺陷, 硬度、精度达到了要求, 满足了产品性能要求。铸件实体见图6。

表1 铸件化学成分 (质量分数) (%)

C	Si	Mn	P	S	Cu
3.25	1.8	1.0	0.06	0.05	0.6

表2 铸件力学性能

抗拉强度/MPa	硬度HBW	
	试棒	本体
330	240	210



图6 合格铸件

四、结语

对于镶铸的钢管类铸件, 当钢管在铸件内不易定位时, 可将钢管预埋在芯盒内, 将钢管焊接到芯铁上, 用于钢管的固定。该滑枕的成功铸造, 为我厂镶铸钢管铸件和滑枕类铸件的生产积累了宝贵的经验。

作者简介: 孟庆春、李丹、李志博、周桂梅, 齐重数控装备股份有限公司铸造厂。

MW 20151225