

6m×1.5m 平板的无冒口铸造

史鉴开 (云南工学院 云南昆明市:650051)

吴晓三(昆明重型机器厂 云南昆明市:650203)

关键词:大型平板铸件 铸造工艺

一般平板的形状简单,铸造工艺较典型,浇注位置较固定,因此小型平板的铸造生产基本操作稳定;但大型、厚实、质量要求较高的平板生产,则不可简单地视为与小型平板生产类同。现就生产条件要求不高、一般工厂都可做到而又颇具特色的大型、厚实和质量要求较高的平板铸造工艺作一简要介绍。

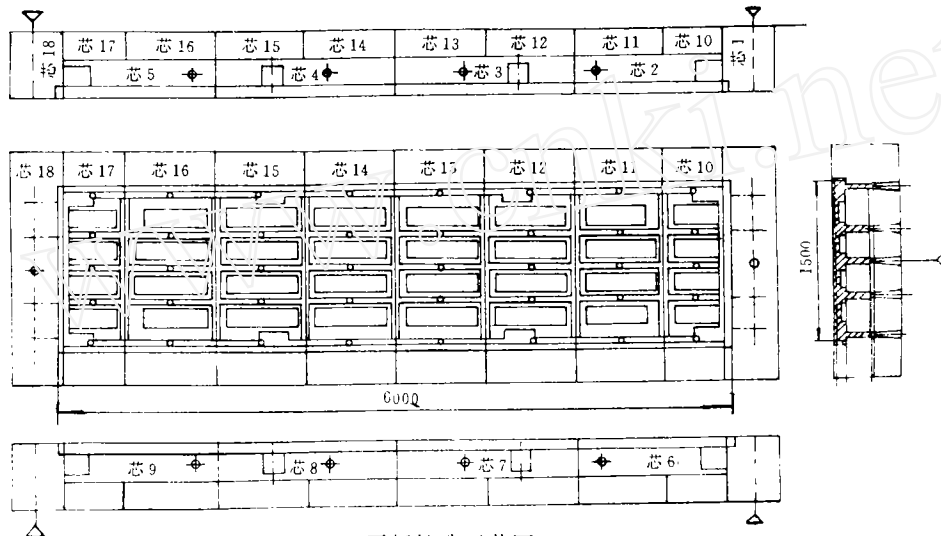
1 平板及技术要求

6m×1.5m 平板外形尺寸为 6000mm×

1500mm×350mm,主要工作壁厚 100mm,一般壁厚为 30mm,净重约 7230kg,材质为 HT250 灰铸铁。主要工作表面硬度牌号为 H195、表面粗糙度为 $R_a3.2\mu\text{m}$ (余者为 $R_a12.5\mu\text{m}$),其加工后不得有孔洞、夹杂及其它铸造缺陷。

2 铸造工艺

平板铸件工艺图如图所示。铸件尺寸公差等级及机械加工余量均按国家有关标准选取,即顶面加工余量为 21mm,底及侧面加工余量为 16mm;反变形量为 15mm,即 2.5mm/m;铸造收缩率为 1%。其余有关工艺参数均按铸造



6m×1.5m 平板铸造工艺图

工艺标准及规范选取。

平板件为 20~40 件/批的小批量生产,为节省模样及砂箱等工艺装备投资,采用组芯地坑无盖箱造型、无冒口铸造工艺,以确保平板主要工作表面的质量,提高铸件工艺出品率。铸型实为半永久型,即地坑造型硬砂床上铺置标准直型粘土质耐火砖。造型常规操作按有关工艺规程进行。

2.1 硬砂床上反变形量的制作

取外直径 60mm、壁厚 5mm、长 7000mm 热轧无缝钢管两根,将其校直后置间距 6060mm 的两支点上;管端距支点等长度,视钢管为一梁,沿梁的中点施一集中载荷使其弯曲,产生挠度 5mm,此挠度即为反变形量。

在准备好的地坑底平面制作好的砂床上,沿弯曲钢管刮制成型,即得到具有反变形量的铸型底箱。

2.2 半永久型的制作

在带反变形量制作完毕的硬砂床上,全面铺置标准直型粘土质 230mm×114mm×65mm 耐火砖。砖间交错排列,间隙 5~7mm;间隙内淋浇密度为 1.2~1.3g/cm³ 水基石墨涂料;涂料渗入砖缝后,用石墨膏塞补间隙并刮平,以防砖缝进铁水,并保持半永久型的表面平整。这种半永久型可重复使用 20~40 次,但应注意及时更换破损及侵蚀的耐火砖。统计结果表明,采用半永久型省工、省料、综合技术经济指标好;平板的主要工作表面无沟槽、夹砂、结疤等缺陷产生。

2.3 浇注系统设计

实践表明,该件采用快浇工艺,减轻了高温铁水对型腔顶部的长时间烘烤,有效地防止了铸件产生铸造缺陷。浇注系统阻流断面总面积 $\Sigma F_{阻}$ 为:

$$\Sigma F_{阻} = K \sqrt{G}$$

式中 G ——铸件重量,kg

K ——按经验选取的系数,1.0~1.5

$$\Sigma F_{阻} = 1.0 \sqrt{7865} = 89(\text{cm}^2)$$

为保证金属液流动平稳,直浇口、横浇口和内浇口的总断面面积 $\Sigma F_{直}$ 、 $\Sigma F_{横}$ 和 $\Sigma F_{内}$ 之比按如下比例选取:

$$\Sigma F_{直} : \Sigma F_{横} : \Sigma F_{内} = 1 : 2.5 : 2.5$$

$$\Sigma F_{直} = \Sigma F_{阻}$$

液态金属具有一定的粘性,属非理想流体,其在浇注系统中流动的阻力系数也不容忽视。故此浇注系统各部位截面之比实为“封闭式”系统,即金属液在浇注系统中的流动仍呈正压充满式。可见,该浇注系统的设计,既保证了金属液的流动平稳性,又保证了浇注系统具有良好的撇渣功能。

浇注时间 t 按下式计算:

$$t = Q / (\gamma \mu \cdot \Sigma F_{阻} \cdot \sqrt{0.022gH_p}) \text{ (s)}$$

式中 Q ——流经阻流断面金属液重,kg

γ ——金属液密度,kg/cm³

μ ——流量系数

g ——重力加速度 cm/s²

H_p ——压力头平均计算值,Pa

按此式计算结果与实测或经验数据相符,浇注时间均在 1min 左右。故此计算符合生产实际,浇注系统设计与计算合理。浇注系统由芯 1 和芯 18 所组成。

2.4 无冒口铸造

平板主要工作表面处厚 100mm,考虑机械加工余量后厚达 116mm,件重 7865kg,故属一厚实大件。按均衡凝固理论,这类件均衡点显著前移。鉴此,铸造工艺的外补缩冒口可缩小或不设,实现小冒口或无冒口铸造。

该件在其顶部设置 $\phi 20\text{mm}$ 出气冒口 40 个,均布。冒口兼有除渣和指示的功能,直径的大小约为设置处铸件壁厚的 0.5~0.7 倍。冒口由芯 10~17 共 8 块芯组合构成。

2.5 合箱要点

在具有反变形量的半永久型铸型底箱上,以其对称中心线为基准,用墨线打出包括加工余量和铸造收缩率在内的模样外廓尺寸,即为 6060mm×1547mm。按一端墨线落芯 1;按一边墨线落芯 2~5;按另一边墨线落芯 6~9;随后落盖芯 10~17。盖芯的位置以平板两侧壁的壁厚均匀和平直为准;最后按另一端墨线落芯 18。落完型芯后,铸型四周用湿型砂捣实。

由于平板的对称性,芯 1、2、3、4、5、10、11、12、13 可分别与对应的芯 18、9、8、7、6、17、16、15、14 共用一套芯盒打制。

2.6 铸型的紧固

在盖芯上面沿铸型长度方向放置压芯长梁 2 根,再沿铸型宽度方向在长梁上面放置短梁 4 根,长短梁成“井”字排列。短梁与底箱预置供紧箱用螺杆配合并坚固,达到锁紧铸型的目的。在紧箱前,盖芯与长梁、长梁与短梁间的间隙,均应用楔形垫铁垫牢和塞紧。

3 结束语

此工艺简单、可靠、易行,生产技术性要求较低;省工、省料,经济性好。8m×1.5m 平板亦采用该工艺生产,取得了满意的效果。所以用该工艺生产类似铸件是可行的。