

冷肋冒口的作用及其应用

山东双轮集团公司热工处 (威海 264202) 张宝学

在铸件顶面或厚大部位放置冒口,由于冒口和铸件相互热作用,延长了凝固时间,使铸件实际热节增大,均衡点相对后移,易产生缩孔、缩松等缺陷。如加大冒口反而加剧缺陷的产生,出现越补越缩现象,并使铸件工艺出品率降低。当把冒口尺寸缩小到一定程度,与铸件接触部分的厚度远小于铸件壁厚,这样就不增加铸件热节圆直径,使冒口先于铸件凝固,冒口温度低于相邻部位温度,温度差使铸件热量通过冒口传导出。由于金属导热能力远大于一般砂型,从而加快铸件局部冷却速度,这种冒口就被称为冷肋冒口。它如同散热器的散热片一样加大了铸件的散热面积,减少了铸件表观收缩时间。

1. 冷肋冒口的作用

冷肋冒口一方面代替了部分冷铁的作用,提高了冒口补缩效率和工艺出品率;另一方面冷肋冒口使铸件局部石墨化膨胀提前,有利于铸件整体的自补缩。由于它能代替部分冷铁,避免了产生冷铁气孔及厚大件容易与外冷铁熔合的情况(当然激冷作用有时不如外冷铁)。在铸件顶面放置冷肋冒口,不仅可起到激冷作用,而且还起到排气、排出铸型中低温铁液部分渣子,保证铸件大平面的质量。

大平面铸件冷肋出气冒口应多道分散设置,以避免型腔内热气流、熔渣过于集中从某一个出气片中排出,导致其周围型砂局部过热而引发缩孔、缩松、气孔和晶粒粗大等缺陷。

冷肋冒口厚度为接触铸件壁厚的 $1/8 \sim 1/4$ 左右,长度可根据铸件结构形状与大小适当变化,通常以不大于热节处壁厚的 $1/2$ 为宜。尺寸过大,易产生接触热节,产生气孔、缩松等缺陷;尺寸过小,易产生局部硬点或者不起激冷作用。生产中一般取棒形冷肋冒口 $d = (0.1 \sim 0.25)\delta$, $h \geq (5 \sim 10)d$;片形冷肋冒口 $e = (0.08 \sim 0.2)\delta$, $W \geq (5 \sim 10)e$, $L \geq (5 \sim 10)e$ (见

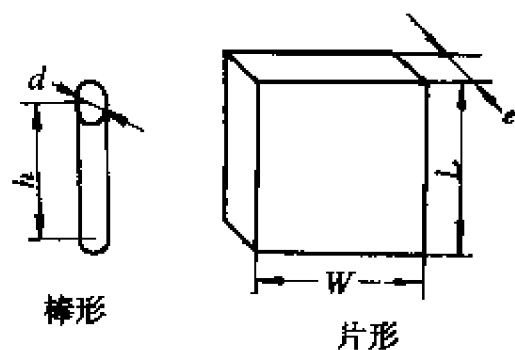


图1 冷肋冒口示意图

图1), δ 为铸件壁厚或热节圆大小。

2. 冷肋冒口的生产应用

(1) 湿型砂做大平板类铸件 由于型砂自身原因,铸件上表面易产生夹砂结疤、翘曲变形等缺陷,工艺上不得不通过加大加工余量来保证铸件上平面质量。如果造型时在上表面设置一些扁出气片(靠近中心处多放一些),不仅增加了型砂连接强度,防止夹砂结疤产生,而且由于出气片加快了中心热节处冷却速度,使得铸件趋于同时凝固,这样就减少了铸造应力,有效防止了翘曲变形。

(2) 采用压边浇冒口工艺生产铸铁件 在碳当量低,材质牌号高的情况下,压边宽度小于 6mm 常会出现补缩不足,在冒口根部热节处产生缩孔、缩松缺陷。究其原因,主要是偏离共晶点越远的亚共晶成分,初析枝晶数量多,析出温度高,导致补缩通道受阻,生产中只好加大压边缝隙宽度,而又不能在有限补缩完成后适时凝固,且冒口附近型砂过热,易产生缩松、裂纹缺陷。因此,在压边浇冒口附近放置冷肋冒口以降低压边冒口附近温度,细化晶粒,使压边冒口在均衡点到来之后凝固封死,充分利用其自补缩。生产中(见图2)在圆盘上平面压边冒口附近放置出气片,不仅可排出热气流,也可激冷,侧面与下平面也分别放置冷肋冒口,减轻浇冒口附近对自补缩不利的过热程度,防止缺陷的产生。压边浇冒口附近放置冷肋冒口主要用于牌号高,模数大于 2.5cm 的灰铸铁、球墨铸铁件。

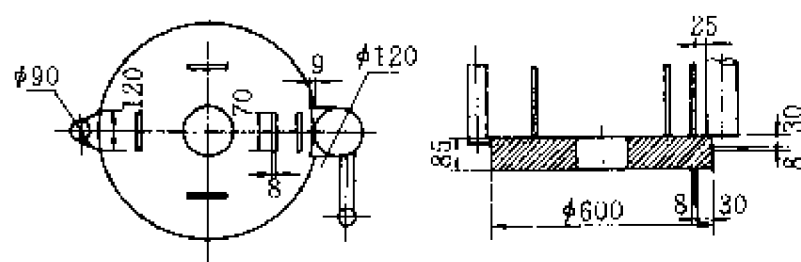


图2 圆盘(HT300)工艺简图

(3) 冷肋冒口与大孔出流分散内浇道配合使用 中大型厚实类铸件分散内浇道引入可避免热量集中,减小铸造应力,可防止铸件变形和开裂。但大孔出流瞬间产生的气体多,不易排气,且铸件上平面易产生夹砂、气孔和缩松缺陷。生产中飞轮件,在内浇道前方设置一圈扁出气片,使气体及时排

井盖铸件大孔出流与耳冒口工艺

朝阳重型机器厂 (辽宁朝阳市 122000) 任友林

我厂曾于近年为韩国生产一批下水井盖,共2200多套,每套由3件组成,即上盖、中节和底座。上述铸件由于质量要求严,工期短,所以刚生产时照搬了沈阳某厂的生产工艺,采用小孔出流理论,铸件掉砂、冷隔占45%。因铸件不允许补焊,所以严重影响了生产进度。为此,我们改用大孔出流工艺,上盖和中节采用耳冒口,下座只用出气冒口,取得了很好的效果。

1. 生产条件

采用湿型煤粉砂手工造型,铁液出炉温度为1420~1450℃,浇注温度为1350℃左右。

2. 原工艺方案及存在的问题

原工艺中3种铸件均采用小孔出流的浇注系统,并设置较大的压边冒口。现以上井盖工艺为例,进行对比分析。上井盖材质HT200,重76kg(国际标准)。在原工艺中直浇道 $\phi 35\text{mm}$ 、截面积 9.6cm^2 ,横浇道宽45mm、高35mm、截面积 7.9cm^2 ,内浇道宽40mm、高30mm、截面积为 6cm^2 ,浇道比为 $F_{\text{直}}:F_{\text{横}}:F_{\text{内}}=1.6:1.3:1$,压边冒口为 $\phi 100\text{mm} \times 80\text{mm}$,实测浇注时间为23~25s。按此工艺生产100余件,铸件质量问题较多。经查资料,壁厚在15~25mm,重量在60~100kg范围内的铸件,无论是机床类、罩壳类及重型通用类,都标明内浇道总截面积为 $5.5\sim 6.5\text{cm}^2$ 。

经分析,认为铸件存在问题的主要原因:①浇

注时间太长。②铁液浇入型腔后出现射流。③型砂强度低。经用平方根公式测算浇注时间,此件只需15s。为此,需采用大孔出流工艺方案对所用参数进行测算。

3. 大孔出流工艺方案

(1) 用大孔出流理论,采用 $\sqrt{G} + \sqrt[3]{G}$ 或 $\sqrt{G} + 2\sqrt[3]{G}$ 公式,计算浇注时间为13~17s,决定在下述计算中采用15s为基础浇注时间。

(2) 确定各浇道的总截面积

①选择浇注系统截面比。直浇道压头高 $H=150\text{mm}$ (砂箱高80mm,浇口杯高70mm),以初选浇道比 $F_{\text{直}}:\sum F_{\text{横}}:\sum F_{\text{内}}=F_1:F_2:F_3=1.2:1:1.2$ 进行试算。

根据资料推荐的三单元浇注系统流量系数和本厂经验,其直浇道、横浇道及内浇道流量系数分别取值为 $\mu_1=0.65$, $\mu_2=0.65$, $\mu_3=0.6$ 。

计算直浇道与横浇道有效截面比

$$K_1 = \frac{\mu_1 F_1}{\mu_2 F_2} = \frac{0.65 \times 1.2}{0.65 \times 1} = 1.2$$

计算直浇道与内浇道有效截面比

$$K_2 = \frac{\mu_1 F_1}{\mu_3 F_3} = \frac{0.65 \times 1.2}{0.6 \times 1.2} = 1.08$$

②确定横、内浇道压头高及内浇道总截面积。由于该件为顶注,故 $P=0$, $h_p=h_3$,计算横浇道压头高

出,加速上平面局部冷却速度,避免大冒口补缩产生的不良作用,有效防止气孔、粘砂和孔洞类缺陷产生,保证铸件致密性,获得了优质铸件,经济效益显著(飞轮工艺简图如图3所示)。

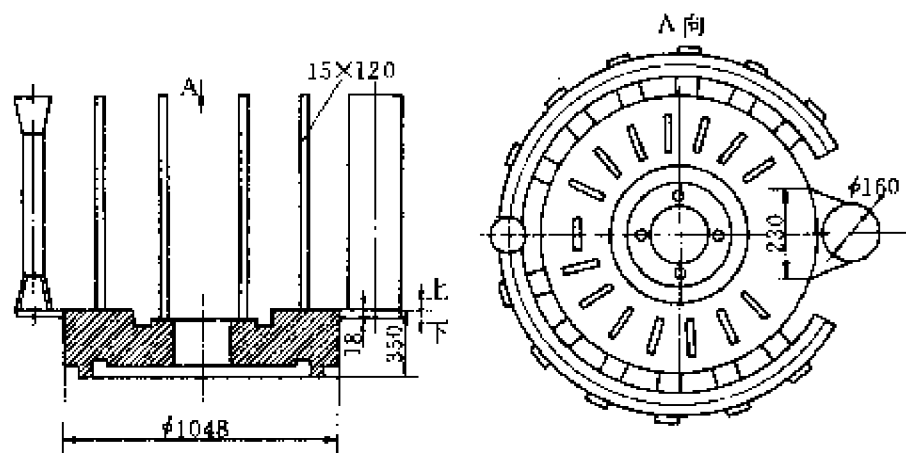


图3 飞轮(HT250)工艺简图

(4) 厚大类球墨铸铁件,用冷肋冒口与冷铁配合使用,增大铸件温度梯度范围,缩小其凝固区域范围,减少糊状凝固倾向,使其表层得到坚实外壳,以抵挡共晶膨胀末期巨大的膨胀压力,避免型腔胀大变形,从而获得无缩孔、缩松的致密铸件。

(5) 当铸件比较复杂,局部热节放置外冷铁比较困难时,也可采用冷肋冒口,以加快此处冷却速度,提高自补缩程度。

3. 结语

理论和实践表明,冷肋冒口是消除铸件局部热节,保证平板厚实类铸件内部组织致密性的必要技术措施。

(19991218)