

铸件浇不足和冷隔缺陷的成因及防止措施

九江职业大学 (江西 332000) 王 荣 王维昌

【摘要】 浇不足和冷隔是铸件中相当普遍的缺陷,其产生原因几乎存在于铸造的每一道工序中。本文对这类缺陷产生的原因进行了分析,并提出了相应的防止措施,对铸造工作者有一定的借鉴作用。

浇不足和冷隔是铸造中相当普遍的缺陷,在很多情况下,这两类缺陷在完全报废铸件中占第一位或第二位。浇不足是指金属液未能充满铸型型腔而形成不完整的铸件,这类缺陷的特点是铸件壁上具有光滑圆边的穿孔,或者铸件的一个或多个末端未充满金属液;冷隔是指在两股金属汇聚处,因其未能完全熔合而存在明显的不连续性缺陷的铸件,这类缺陷的外观,常呈现为带有光滑圆边的裂纹或皱纹。这两类缺陷的特点:一是在铸件检验中比较容易发现;二是除了清理工序外,其产生原因几乎存在于铸造的每一道工序中。

下面笔者结合多年的生产实践并参阅有关资料,谈谈铸件浇不足和冷隔的产生原因及其防止措施。

1. 铸件和模样设计

(1) 因铸件截面厚薄不均造成金属流间断 在某些铸件设计中,薄截面位于金属液难以达到的部位,很难恰当地设置浇注系统。在可能的情况下,应对这类设计进行修改,当无法更改设计时,则需采用相当复杂的浇注系统,以避免产生这类缺陷。

(2) 铸件截面相对过薄 这种设计没能考虑到金属流动和凝固的规律。如果设计者不能加厚这一截面的话,惟一的补救办法是提高金属的浇注温度,或者修改金属的化学成分,以改善其流动性。还有一个较好的弥补办法是采用不会产生急冷的铸型(型芯),但这会使生产成本增加,因此在可能的情况下应更改设计。

2. 模样

(1) 模样或芯盒磨损造成铸件截面过薄 型砂是磨

损力相当强的材料,会造成模样磨损,进而造成铸件截面减薄,导致产生浇不足和冷隔缺陷。有效的预防措施是建立正规的检查制度,把有缺陷的模样检查出来。

(2) 模样强度差 在造型或制芯的压力下,模样由于强度不够而产生变形,这样的模样和芯盒会造成铸型和型芯变形。这样既会造成金属液未能按预期设想流动,又会形成铸件截面过薄。改正的方法是加固模样。

(3) 模样或芯盒定位不准 其产生原因是定位销和销套已经磨损,定位销数量过少或定位销尺寸过小都容易产生磨损。在上下模底板上按中心线安装分成两半的模样时,也会出现错位的缺陷。如果不试浇样品铸件,则很难证实分装在上、下模底板上的两半模样是否对准。防止产生这类缺陷的首要措施就是加强检验。

3. 砂箱及其准备

(1) 上下箱错箱造成铸件过薄 造成这种缺陷的原因包括:定位销磨损、定位销弯曲、销套磨损,或在箱耳座内有外来杂物。由于错箱是造成铸件缺陷的主要根源之一,因而必须定期对这些部件进行维修和保养。

(2) 模样安装不当 这种情况一般是安装模样的工人操作疏忽所造成的。模样和模底板上的对准中心线必须非常明显,以便安放时易于检查。

(3) 薄平铸件浇注时倾斜度不够 对某些较薄的铸件来说,要使砂箱在浇注时能保持一个倾斜度,否则会形成封闭气体,造成金属液流间断。砂箱倾斜后,上箱要保持足够的高度,使浇口位置超过铸件的顶点。

(4) 砂箱刚度不够或加固不当 也会使砂型变形而

产生浇不足或冷隔,因此必须使用具有足够强度的砂箱,对于使用时间较长的砂箱应加固后再使用。

(5) 上箱太浅 可能会造成上型下垂,从而使铸件截面变窄、变薄,以致产生浇不足的缺陷。在浇注较厚的铸件时,上箱太浅会因为金属压力不足而导致产生疏松和侵入气孔;而在浇注较薄铸件时,其后果则是产生掉砂或浇不足的缺陷。

4. 浇冒口系统

(1) 内浇道、横浇道和直浇道截面尺寸不当 为了避免产生金属液流间断的现象,应按以下要求设计浇注系统,即必须使直浇道和横浇道具有足够的尺寸,以保证平稳地向所有内浇道输送金属液。另外,为保证金属液流动时能够始终完全充满浇注系统,可减小浇道面积来建立压头。浇注系统设计的基本原则是确保金属液流动平稳,并能够充满浇注系统,防止金属液流间断。

(2) 内浇道位置不当 内浇道的位置完全取决于铸件结构。因此必须分析铸型型腔是如何被金属液充满的,根据金属液充满型腔的流动模式设置内浇道。

(3) 内浇道分布不当或不均衡 这是由于没能正确地预测金属液流动的实际情况而造成的。除了要考虑金属液在一般情况下的流动状态,还应考虑金属液对型壁的摩擦、金属液的冷却情况和金属液的流动性。金属液充型的确切过程通常很难预测,但可以通过试验探索出金属液的流动模式。例如,某一铸件通常要20s的浇注时间,我们可分别按5s、10s、15s浇注同样的铸型,对这三个没有浇满的铸件进行落砂和清理,并仍使其带着内浇道,这样就显示出金属液实际的流动模式,以这些参数作为依据来重新设计出最佳的浇注系统。

(4) 压头太低 这也是造成浇不足的一个原因。

5. 型砂

(1) 型砂水分太高 会造成金属液沸腾而失去流动性,导致产生浇不足和冷隔。

(2) 型砂中挥发物太多 过量的挥发物在金属液流之前充满型腔,会使金属液难以完整地充满型腔,从而有可能造成气隔或气隔缝,即使金属液流到了正常部位,也会因此而难以熔合,导致产生冷隔和浇不足。

(3) 背砂强度低 不管是因为箱带不足还是背砂强度太低而引起的上型下沉,都会使较薄的型腔截面变得更薄,从而使金属液难以充满铸件薄壁。

(4) 透气性太差 砂型紧实度过高会造成透气性差,则可能产生气隔。此外,型砂紧实度高还会加快从熔融金属液中吸走热量,在金属液未来得及充满铸型型腔之前就可能使铸件冷凝了。

(5) 造型材料导热性过高 造型材料吸取热量和凝固金属的速度各有差异,如金属型和砂型之间的差异,石英砂和锆砂之间的差异,都会对冷隔缺陷的产生有不同的影响。

6. 制芯

(1) 砂芯过硬 金属液通常很难平静地流到较硬的砂芯近旁,而常会在该处出现翻腾的情况,这样会形成过早的冷凝。

(2) 排气不够充分 任何被包封的气体,都会造成铸件气隔缝。对于会使金属液流产生任何程度间断的浇注系统而言,这一问题则更为严重。

(3) 型芯尺寸不正确或放置不当 型芯移位会使铸件截面减薄,如果金属液的流动能力不够高,则会产生浇不足或冷隔。

(4) 漂芯或砂芯下沉 这和下型拱起、上型下沉的后果完全一样,都会使铸件截面变得过薄。

(5) 偏芯造成铸件截面过薄 这是漂芯或砂芯下沉的另一种表现形式。

(6) 砂芯变形 因粘结剂的热塑性而引起砂芯的变形是造成铸件变形的一个原因。因变形引起的翘曲,在浇注过程中和偏芯的作用一样,都会使铸件截面减薄。

(7) 芯骨距砂芯表面过近 这样设置的芯骨对金属起着激冷作用,因而迟滞了金属液的正常流动,降低了金属液的流动性。

(8) 型芯材料导热性过高 其后果和造型材料导热性过高一样。

7. 造型

(1) 春砂过实降低了透气性。

(2) 春砂不均时,将造成型砂紧实度的变化,使局部砂型透气性过低,这样会改变金属液的流动,或者形成局部截面受激冷,从而导致产生冷隔。

(3) 春砂过松导致上型下沉,使铸件截面变薄。

(4) 修型或修补过度,其后果和形成金属液的翻腾或改变型砂导热性一样。

(5) 芯撑尺寸错误引起漂芯,会造成铸件截面过

薄,使金属熔液很难充满充型。

(6) 芯撑过小或芯撑数量过少,造成漂芯。

(7) 型芯或铸型的涂料涂层过厚,都会使铸件的较薄截面变得更薄。

8. 金属成分

(1) 铸铁 碳当量对金属液的流动性有影响。一般来说,低碳当量的金属液会因其流动性差而容易产生冷隔和浇不足;但碳当量过高又会产生石墨漂浮缺陷。

(2) 铸钢 钢的成分由低碳到高碳,如果添加各种合金元素,可以调整其流动性。钢具有较高的热幅射性,热量损失较快,这种特性使钢液与冷的或湿的铸型接触时,会很快降低其流动性。

(3) 铜合金 由于铜合金品种较多,流动性差别很大,因此改进流动性的方法取决于所采用的合金类型。

(4) 铝合金 在铝合金成分中增加硅或铁的含量,会使其较低的流动性得到改善。含气或被污染的铝合金,特别易于产生冷隔。

(5) 镁合金 可以通过将成分调整到接近于共晶成分而改善其流动性。

9. 熔炼

(1) 因称重或加料不严格导致成分错误。

(2) 金属液熔化温度过低或流动性太差。无论是哪一种金属,其温度过低是造成浇不足的基本原因。

(3) 金属液氧化或含气。这可能是由于耐火材料太湿、湍流所造成的,无论是何种金属,氧化或含气金属液的流动性都会降低;熔炼操作不当,特别容易使有色金属吸附气体;熔炼灰铸铁时,冲天炉底焦高度太低,也会产生同样的后果。

(4) 金属液还原过分。会因为吸氢而产生问题,在所有的金属中这都是应予以考虑的因素,对铝合金而言尤为重要。

(5) 浇包内添加料过量。这些添加料都具有直接降低温度的作用,因而也就降低了金属液的流动性。

(6) 浇包内添加物潮湿,会造成温度损耗,导致金属液温度过低。

10. 浇注

浇注被认为是造成浇不足缺陷的主要原因之一,以下因素可能是浇注过程中导致产生缺陷的成因。

(1) 浇注温度过低。

(2) 间断浇注会造成金属液充型不均衡,当重新开始浇注后,则易于产生氧化薄膜或吸收气体,这都会妨碍熔融金属的熔合。

(3) 过快减慢浇注速度,会降低金属液完全充满铸型型腔所需的压力,当上箱中有凸台或上箱太浅时,过快减慢浇注速度铸成的铸件,其缺陷尤为严重。

(4) 金属液沸腾。流槽、内衬、浇包嘴太湿,或浇包内有废渣,都会造成金属液沸腾,既降低了熔融金属的温度,又降低了其流动性。

(5) 水平浇注薄平铸件,未使其有一个倾斜度,都容易造成冷隔缺陷。

(6) 因跑火降低了浇注压力,会造成浇注间断,其后果和过快降低浇注压头一样。

(7) 熔渣、脏物或浇包耐火材料堵住内浇口,其后果与间断浇注或过快减慢浇注速度一样。

(8) 若浇注的金属液短缺,会降低熔融金属的输送压力。上箱较浅时,浇注的熔融金属稍有短缺,会使压力水平低于铸件的最高点,这样即便不会造成浇不足,也容易形成侵入气孔或缩松。实际上,上箱凸台部位产生侵入气孔,通常都和浇不足有关,当浇注短缺是其成因时,这两种缺陷很可能不易识别。

(9) 浇注过慢,会使内浇道不能保持有充分的金属液,不能较快地充满铸型来防止冷隔。浇注过慢还是造成膨胀缺陷的主要原因,上型膨胀的倾向会进一步加大形成冷隔的可能。

(10) 未能保持直浇道、横浇道和内浇道充满熔融的金属液,其结果和间断浇注或压力头不足一样。此外,还会造成包封空气,因而降低了金属液的流动性,在一些合金(如铸钢中)会快速地形成氧化膜。

11. 其他

(1) 冷铁和芯撑过大时,其后果和激冷一样,使金属液流动性降低而产生冷隔。冷隔很可能出现在芯撑或距芯撑很近的部位。

(2) 因铸型压铁过重等原因使铸件截面减薄。若压铁重量超过铸型能够承受的负荷时,会发生塌型。即使截面尺寸改变很小,也可能导致产生浇不足缺陷。

(3) 铸型型腔的薄截面处产生水气凝聚,这会降低金属液的流动性,同时还会造成包封气体。MW

(20080406)