

常见消失模铸造工艺缺陷分析

梁庆华

(鹤岗斯达机电设备制造有限责任公司,黑龙江 鹤岗 154103)

摘要 该文针对常见消失模铸造工艺缺陷,如铸型损坏、浇注不足、粘砂、铸钢表面增碳、气孔、发泡模变形而导致的铸件变形、浇道喷溅金属液等进行了分析,提出了对策措施。

关键词 消失模铸造 缺陷 分析

中图分类号 TG245 **文献标识码** C

消失模铸造工艺与传统的铸造工艺不同,因而,铸件上产生的一些铸造缺陷也是其他造型工艺所未见过的。对待铸造缺陷,应根据消失模铸造工艺的特点作具体分析,从而采取正确的对策。

1 铸型损坏

铸型损坏是用无粘结剂型砂时颇为常见的缺陷,大致有以下几种:

(1)铸型上部崩塌。铸型上部砂层太薄时,可能因金属液的浮力而损坏,也可能因其正下方在浇注时出现空洞而塌下。因此,铸型上部应有足够的吃砂量。

(2)型腔内局部产生空洞而致铸型损坏。浇注过程中,如果金属液置换消失模的过程不顺畅,金属液流的前端短暂地停顿不流,在发泡模和金属液流之间形成空洞,空洞处的铸型因受金属液的热作用而损坏。在此情况下,应改进浇注方案,使液流前端持续、不间断地流动。此外,在发泡模分解产生的气体压力高、排气不良时,也会造成空洞。

(3)浇注系统设置不当而致的铸型损坏。制造较大的铸件时,如内浇道太短,铸件与横浇道之间的砂层太薄,会导致这一薄砂层损坏。

2 浇注不足

浇注温度低的合金(如铝合金),金属液流动性之低是按其他铸造工艺的经验难以想象的。因而,浇不足或冷隔等是常见的缺陷。

生产薄壁铸件时,也易产生浇不足缺陷。适当提高浇注温度,是首先应该考虑的措施。如这类缺陷比较多发,应考虑增加砂箱中的减压程度。减压是缩短浇注时间的有效措施。浇注时间缩短,对防止浇不足和冷隔是十分有效的。如果发泡模的密度太高,则降低发泡模的密度也是有效的措施。

3 粘砂

采用消失模铸造工艺时,粘砂是常见的铸造缺陷之一。以下几点都可能是铸件产生粘砂的原因。

(1)浇注温度过高。浇注温度是消失模铸造工艺中的重要因素之一。由于发泡模气化、分解所需的热量,只能在浇注过程中从金属液获得,这当然会使金属液流前端的温度降低。实践表明,适当提高浇注温度有利于改善铸件表面质量。例如,浇注小型铸铁件时,将浇注温度提到1380~1400℃,铸件不再产生浇不足,表面上的皱皮也大有改善。但是浇注温度超过1400℃后,就会出现粘砂。

一般说来,与传统铸造工艺相比,采用消失模铸造工艺时,铸铁的浇注温度宜高20~40℃。铸钢的浇注温度宜高10~30℃。但浇注温度不应过高,以免出现粘砂缺陷。

(2)型砂充填紧实度不够。一次向砂箱中投入全部型砂后再振实,很容易造成局部填砂不紧,以致铸件局部出现粘砂。从这一点考虑,应采取分批加砂方式。

振实设备不太理想时,内腔的转角处,特别是水平孔内,型砂不易填实。除改进振实设备外,在此情况下,应注意用手工辅助填砂。发泡模下方的凹部很难填实。如属于这种情况,应考虑改变铸件的浇注位置。如不能做到,可考虑先在发泡模凹部填塞自硬砂,然后再放在砂箱中填砂、振实。

涂料的透气性太高或涂料层太薄,都可能导致粘砂。如属于这两种情况,在不改变涂料的条件下,填加涂料层厚度,都会使问题缓解。如仍不解决问题,就要请涂料供应厂商配合,改进涂料。

4 铸钢件表面增碳

制造铸钢件,尤其是不锈钢或低碳钢铸件时,有铸件表面增碳的问题。渗碳层深度一般为0.5~2.5mm,视钢液原始含量和铸件壁厚而不同。含碳量高的钢(如高锰钢)增碳不明显。

砂箱减压可缩短浇注时间,从而可减轻增碳的情况,但效果并不太好。用EPMMA珠粒代替EPS珠粒,可有效地防止铸钢件表面增碳。

一般铸钢件在退火或正火过程中表面有脱碳层,上述增碳基本上不会成为问题。对于不锈钢铸件,或有严格要求的铸件则应改用EPMMA珠粒制造发泡模。

* 收稿日期:2009-05-21

作者简介:梁庆华(1963-),男,鹤岗人,工程师,1989年毕业于黑龙江佳木斯机械工程院,现在鹤岗斯达机电设备制造有限责任公司技术科从事技术工作。

5 气孔

(1)卷入模料造成的气孔。制造薄壁铸件而砂箱内减压程度过高,就容易产生这种气孔。由于减压程度过高,浇注时真空系统从砂型抽取的气体量大,模料分解产生的气体量,有利于金属液沿铸型壁流动,就可能包裹中间尚未完全分解的模料。此种模料进一步分解,就在铸件中造成气孔。在此情况下,应降低砂箱内的减压程度。但是又不能使减压程度降低到铸件上产生光亮碳缺陷。

(2)涂料透气能力差造成的气孔。如果涂料透气能力低,模料分解产生的气体不易排出,除影响金属液充型的速度外,在排气条件特别差的部位,金属液还会卷入气体,造成气孔。

(3)发泡模不够干燥造成的气孔。发泡模用蒸汽发泡成形时,发泡模内部含有水分,如让其自行干燥,有时需几个星期才能干透。用含有水分的发泡模,浇注时金属液就可能卷入气体而造成气孔。因此,发泡模完全靠自然干燥是不够的,应该经过低温烘干。从防止发泡模变形的角度来看,低温烘干也是必要的。

(4)涂料层未干透造成的气孔。发泡模上涂料后,应有晾干和低温烘干两道工序。晾干是为了避免涂料层开裂。晾干后,再在45~55℃下烘干,以免残留水分使铸件产生气孔。

(5)粘合剂造成的气孔。组装发泡模所用的粘合剂和抹缝剂等,浇注时其残渣的发气量很大,容易被金

属液卷入而致铸件上产生气孔。因此,要严格控制这类材料的用量,而且要考虑到胶带也易成为残渣而被金属液卷入。

在发泡模组装和浇注系统设置方面。如果发泡模的粘合面与金属液流方向垂直,则金属液在一瞬间接触一个大粘合面,就容易卷入粘合剂残渣而导致气孔。因此,应尽可能地使粘合面与金属液流方向平行,使金属液逐渐地接触粘合面。

6 发泡模变形而致铸件变形

(1)发泡模成形后应充分干燥。

(2)上涂料及烘干涂料时,避免发泡模变形。

(3)填砂造型时,发泡模最易变形,应仔细操作,尤其不能一次将全部型砂投入砂箱。

7 浇道喷溅金属液

砂箱内减压程度太高,金属液充型过快时,金属液中容易卷入大块已发生体积收缩但未充分热解的模料。这种模料继续热解气化时,即造成金属液自浇口喷出。如发生这种情况,应严格控制减压程度。

这种卷入模料的情况,尤易发生在直浇道下部。因此,最好用发泡倍数高(例如60倍左右)、密度小的材料制造直浇道。

用EPMMA制发泡模时,因其发气量大得多,容易发生金属液喷溅的情况。

(上接第53页)

(3)顶板离层监测:切眼向前施工30m,安装一个预警锚杆,由施工单位技术人员观测,观测结果顶板位移均未超过巷道高度的1%。

6 注意事项

(1)施工时应跟煤层顶板掘进,金属网加梯子梁应紧贴岩面,锚杆螺母有预紧力,金属网压茬100mm并用10#铁丝连接。

(2)每班施工前必须检查上一班的锚杆是否松动,若松动应及时拧紧。

(3)顶板破碎地带应采用风镐挖,不许放炮以免造成顶板强烈震动,破坏顶板,应保持顶板的完整性。

(4)巷道局部压力较大地点须用2.4m和3.2m的矿用11#工字钢梁、单体支柱棚腿套棚或另打木垛加固,木垛用Φ200mm半圆木、长1400mm和2000mm“井”字型排列。

7 实施效果

(1)从材料消耗表可以看出使用锚梁网支护,降低材料成本,锚梁网支护切眼比工字钢架棚支护切眼,材

料费每m节约136.8元,684切眼施工长度150m,仅材料费就可节约2万多元。经济效益显著提高。

表1 材料消耗对比表(每m进尺)

材料名称		单位	数量	价值(元)
架棚 切眼 用料	金属锚杆	根/m	12	204
	塘材棍	根/m	115	46
	笆片	片/m	46	18.4
	工字钢	丢失 T/m	0.005	10
	合计坑木	m ³ /m	0.2	196
锚梁网 切眼 用料	金属锚杆	根/m	6	144
	梯子梁	根/m	2	35
	合计坑木	m ³ /m	0.16	156.8

(2)锚梁网支护与架棚支护相比,简化了施工程序,减少了支护材料运输量和架棚支护的维修量,减轻了职工体力劳动和切眼安装后回收工字钢及复用材料等工序,创造了良好的生产环境。

(3)提高了进尺速度,现在使用锚梁网施工切眼比原来架棚施工切眼每天多进尺2m。每班施工可节省人员4人,工效由原来的0.13m/工,提高到0.21m/工。提高了单进,创造了良好社会效益。

(4)工程质量通过监测,均符合设计要求;说明使用锚梁网支护大断面切眼是切实可行的。