

# 浅谈影响压铸件质量的主要因素

天津市发利汽车铸件厂 (300134) 于树远

压力铸造是近代金属加工工艺中发展较快的一种少切削的特种铸造方法,熔融金属在高温高速下充填铸型,并在高压下结晶凝固形成铸件。但由于压铸生产过程复杂,变化点多,连续性强,以及产品批量大等原因,铸件很容易出现缺陷,导致产品质量不稳定,严重影响了企业的经济效益。笔者从多年的压铸生产实践中不断总结,认为压铸件缺陷的产生受多种因素的影响,现主要从压铸机、压铸模结构、压铸工艺参数这三个方面对压铸件质量的影响进行讨论,并提出相应的措施。

## 1. 压铸机性能对铸件质量的影响

压铸机是压铸生产中的最基本设备,是压铸生产中提供能源和选择工艺参数的条件,是实现高压、高速压铸而获得优良压铸件的基础。为了保证压铸件的质量,避免铸件缺陷的产生,节约能源消耗,提高劳动生产率和经济效益,必须合理地选择压铸机的型号(这里指卧式冷室压铸机)。当然正确地进行操作和维护,确保压铸机的性能良好,是压铸生产中极为重要的举措。根据铸件的投影面积、形状、重量,选择适当型号的压铸机尤为重要。

现代压铸机压射机构的主要特点是三级压射,也就是低速排出压射室中的气体、高速填充型腔和不间断地给液态合金施以稳定的高压,即二级速度、一级增压。国产压铸机结构设计基本上是20世纪80年代的定型产品,近三十年来除了数控用PLC模板取代继电器系统外,还用比例阀取代了各种功能单一的阀体,压铸机性能有了显著提高。为了提高铸件质量的稳定性,减少人工调节参数的误差,我厂对压铸设备加大投入,购进香港力劲压铸机多台,以提高压铸机性能的稳定性。机修人员经常对

压铸机做好定期检查,发现各种问题并及时处理。近几年来,我厂的压铸机未发生大的故障,压铸机性能良好,为优质压铸件的生产提供了保障。

## 2. 压铸模结构对铸件质量的影响

压铸模是压铸生产中的重要工艺装备,其对生产能否顺利进行,以及铸件质量的优劣起着极为重要的作用,其与压铸工艺、生产操作存在密切而又相互制约、互相影响的关系。其重要作用如下:

- (1) 型腔的精度决定着铸件的形状和尺寸公差等级。
- (2) 浇注系统(特别是浇口位置)决定了金属液的填充状况。
- (3) 溢流排气系统影响着金属液的溢渣排气条件。
- (4) 冷却系统控制和调节压铸过程的热平衡。
- (5) 型腔的表面质量决定了铸件表面质量及变形程度。
- (6) 模具的强度限制了压射比压的最大限度。
- (7) 脱模顶出机构影响着操作生产的效率。

通常模具在设计时都会注重铸件的形状和尺寸精度,但往往忽视模具的强度,浇注系统和溢流排气可以在模具试模后改进,以获得良好的表面质量和内在质量。以前常用的模具结构是模框与座板分体式的,这种结构对于无滑块机构的模具是适用的,但对于抽芯滑块,尤其是当滑块较大时,铸件侧面成形都在滑块上的模具强度就差得多,因此必须进行改进。例如,一汽夏利的5T136变速器壳体压铸模,旧模具模框的结构是分体式的,而且滑块楔紧斜面,高度仅为滑块高度的1/4,定模模框楔紧块固定部分的深度仅50mm,锁紧斜面后端悬

空,受力点都在50mm厚的定模框上,强度低,受力不平衡,滑块易拉毛、卡死。另外,滑块座未全部镶在模框内,在长期高压作用下,定模框楔紧块固定端由弹性变形逐渐转化为塑性变形,使滑块后退,铸件两端尺寸增大、超差,不符合图样要求。笔者经过认真分析总结,向技术人员提出以下改进建议:①动定模模框做整体式结构,以增加模框强度。②加大模框周边尺寸,使滑块座全部含在模框内,导向部分加长,避免滑块摆动。③滑块锁紧斜面高度需大于滑块成形高度的1/2,使滑块锁紧力点平衡。④滑块导向槽采用GCr15淬火,镶于动模框内,提高耐磨性。⑤滑块座采用T10钢调质处理。

改进后的动模框,强度大为增加,刚度高不易变形。滑块与滑槽材料不同,且硬度也不同,亲和力变小,不易拉毛、咬死。定模框采用整体式后,锁紧机构与模框一体且高出分型面40mm,锁紧斜楔面高度为滑块成形高度的1/2,使滑块锁紧力点平衡,锁紧牢固。生产至今模具未出现滑块后退现象,铸件尺寸保持在图样要求范围之内。

模具的使用、维护与保养对铸件质量及模具使用寿命影响极大,建立模具档案卡,日常记录模具生产情况、工作条件、损坏形式及累计生产铸件数量等,模具使用后应进行全面拆卸清理整修。

零件表面涂覆防锈剂,记录整修部位尺寸,并附上模具未修前的末件样品,以备查考。模具正常生产前应进行预热,达到所需温度180~230℃,经3~6次空载循环操作,方可正常使用。模具在生产一定数量的铸件后应进行去应力退火处理,及时消除热疲劳应力,对型腔进行打光处理,这是提高模具使用寿命的有效措施,也是提高铸件表面质量的好方法,因为多数铸件表面缺陷往往是由于型腔龟裂纹造成的,铸件表面粗糙的网纹给铸件表面处理带来很大困难。何时进行去应力退火与模具型腔的材料与铸件大小和形状有关,应该灵活掌握。

### 3. 压铸工艺参数的选用对铸件质量的影响

压铸时金属液填充型腔的过程,是将压力、活塞速度、温度及时间等工艺因素得到统一的过程。同时这些工艺要素互相影响、互相制约,相辅相成,只有合理选择和调整这些要素,协调一致,才

能获得预期效果,提高铸件的质量。

(1) 压力 在压铸生产中,压力的表示形式有压射力和压射比压两种。压射力的大小由压射缸的截面积和工作液的压力所决定,是铸件获得致密组织和清晰轮廓的重要因素。压射比压对金属液填充型腔的能力,以及压铸件的强度、致密性均有很大影响。增大压射比压可提高压铸件强度和致密性,但压射比压过高,会降低压铸模的使用寿命,增加粘模的倾向,并使压铸件的伸长率有所下降。

在保证压铸件成形和使用要求的前提下,应合理选用压射比压。现以铝合金汽车件为例,由于强度要求高,同时还有气密性的要求,常用较大的比压60~80MPa,对一般的覆盖性铝合金铸件采用比压为40~60MPa。一般情况下,压射力或比压大小可由铸件结构而定,薄壁铸件可采用较小的压射力或比压,厚壁铸件则需要较大的比压。

(2) 模具温度 控制模具温度对合金液的温度、流动性、填充时间、填充流态,以及合金液的冷却速度、结晶状态和顺序、收缩应力等具有重要影响。有效地控制与调节模具温度,不仅可以延长压铸模寿命,提高生产率,同时也能够提高铸件的质量。适当提高模具温度,会有利于金属液在模具内的填充,对铸件成形有帮助,且能够提高铸件的力学性能。但模具温度过高,一方面合金液冷却时间延长,压铸件容易形成凹陷或表面产生气泡,其强度下降;另一方面铸件易粘模,给脱模带来困难,也会影响模具的使用寿命。模具温度过低会影响合金液的流动性且造成铸件冷隔。此外,应注意模具温度的梯度不要过大,否则会因模具的热胀冷缩不均匀引起模具型腔过早产生龟裂,影响压铸件表面质量。模具温度的选择,通常应该根据其铸件的形状、壁厚、大小和结构特点,以及合金的性质、模具结构及浇注条件等因素综合考虑。

### 4. 结语

为了获得优质的压铸件产品,我们要对影响压铸件质量的各种因素全方位考虑,要以质量保证体系(ISO16949)贯穿于整个生产制造过程中,而压铸设备、压铸模具及压铸工艺参数是质量保证体系中的几个重要环节,需引起高度重视。

MW (20131026)