



压铸型浇道设计模仿失败实例解析

■ 崔爱军

摘要：通过一例压铸型设计失败的实例剖析，阐述了在压铸型浇道设计过程中应注意的重点要素，在模仿其他成功设计的压铸型的浇道系统时一定要从实际出发，结合压铸件的结构特点进行设计、变更和改进，特别是在复制模具时，对于暂时不能理解的要素还是以保留不变为准则。

关键词：设计失败；压铸型；浇道设计；模仿

1. 概述

压铸生产离不开压铸型，而模具质量的优劣直接影响到压铸件的正常生产，乃至企业的经济效益。一个设计优良的压铸型可以最大限度地发挥设备的生产效率，有效降低压铸生产的能源费用，降低压铸件的废品率。经验表明，一副设计良好的压铸型主要取决于其浇道系统的设计能否成功，也是一副压铸型的关键所在。

正常的压铸生产，首先取决于浇道系统的正确位置设置和形状尺寸设计。在生产重量大、壁厚相差悬殊、形状复杂，以及对组织致密性、表面质量等要求严格的压铸件时，浇道的设计参数就需要精心设计，在任何情况下，由于浇道系统设置不恰当对压铸件产品质量所造成的影响，是不可能通过改善其他压铸参数进行补偿的。

压铸件浇注系统的设计前需

通过对铸件的结构，以及客户的各种要求进行充分地分析，并确定这些要求基本得到满足，设计浇注系统的一般过程是：

- (1) 选择浇口的位置。
- (2) 考虑引入金属液的流向。
- (3) 划分浇道的股数。
- (4) 设计浇道形状和尺寸。
- (5) 确定内浇道截面积。

浇注系统的设计虽简单划分成上述几个步骤，但每一个因素的微小变化都会造成浇注系统设计的较

固，保持补缩通道一直通畅，从而充分发挥冒口的补缩作用来消除缺陷。经小批量生产和破坏性

解剖验证，铸件无缩孔、缩松、气孔缺陷，组织致密，产品质量均达到技术要求。

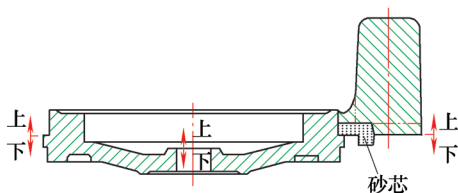


图3 改进方案

4. 结语

通过采用改进后的爬芯冒口铸造工艺，飞轮批量生产稳定，产品质量大幅提升，为企业创造了可观的经济效益。同时，该工艺对球墨铸铁类似结构飞轮的高效化生产具有重要的借鉴作用。

作者简介：何强，湖北丹江口市志成铸造有限公司技术部。

MW 20170408

大变动，除内浇道的截面积可以通过 $p-Q^2$ 图做出一个较好的确认外，其他几个因素的考虑还是依赖于模具设计师的个人经验和学识。对压铸件来说，能够完全满足理想的浇口位置设置的情况是很少的，往往是按“保证主要要求，兼顾次要环节”的原则来进行，而在实际的压铸型设计中大部分还是靠经验进行浇道系统的结构设计。因此，对过去成功模具设计的浇注系统模仿和改进就成了一种不可或缺的设计方法。

但是，在对旧压铸型浇道系统进行模仿的过程中，如果不能加以灵活运用，那么实际设计中模仿失败的案例还是屡见不鲜的。下面就以一个真实的案例进行简要的讨论，使我们从中得到一些启发，在今后的模具设计中引以为戒，提高模具设计的成功率。

2. 实例剖析

(1) 转向器壳体复制模具浇注系统的模仿 图1为某款汽车转向器壳体的铸件浇排系统设计，这是早期的设计结构，采用了一个环形主浇道进行填充，但由于型芯交叉部位局部壁厚较厚，中心处存在较大的缩孔，客户提出整改要求。为解决这个质量问题，经过对压铸型浇排系统进行模拟填充后，我们将压铸型的浇道系统更改为如图2所示的结构，在不影响产品外观的情况下，铸件的厚大部位新增了一处很小的辅助浇道。经过生产实践，铸件厚大部位的内部缩松得到了很大的改善，产品质量完全

满足了客户的需求，此后该产品的浇注系统设计基本未再发生变化，这种压铸型已设计制作了十余副，基本上属于定型的浇道设计方式，这些压铸型结构在复制时基本从未再做过多的更改，仅对压铸型局部尖角、强度不足的地方进行过小范围的优化设计，以改进生产中发现的质量问题。

后由于各种原因，更换了新的协作厂家进行复制压铸型的制作，新模仿设计的压铸型浇排系统如图3所示，但在实际压铸生产中出现了以下质量问题：

一是产品成形差。

二是产品厚大部位内部缩松严重。

三是机加工后内部质量下降。

四是班产量下降，主要原因是喷涂时间增加，否则局部会产生粘模拉裂。

从试模生产的铸件（见图4）来看，原来设计的辅助浇道，在金属液填充过程中完全变成了主浇道，而原有的主浇道则变成了辅助浇道，同时还影响到了压铸型的正常填充。由于这个产品是一个非常成熟的铸件，有成熟的压铸工艺可以借鉴，从变化点上来考虑，为解决这些质量问题就需要从压铸型设计上寻找原因。由于压铸型厂家的变更，各个厂家压铸型设计师的设计理念还存在一定的差异，虽说是复制一套压铸型，在设计过程中，设计师或多或少地都会将自己的设计理念融入到新的压铸型设计当中去。



图1 早期的浇排系统设计



图2 改进后的浇排系统

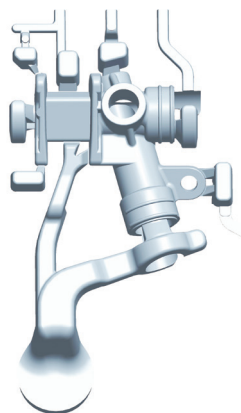


图3 模仿设计的浇排系统

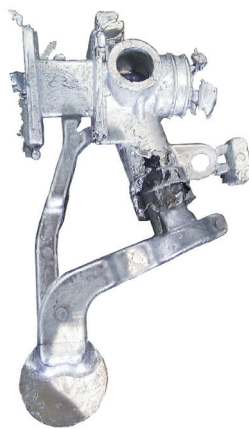


图4 试模的铸件

在习惯性的设计思维中,分流锥上开设的主流道是垂直向上的,斜着指向内浇口方向的不是太多,由此在分流锥上开设内浇道时,新的压铸型上自然而然就依照设计师的经验开成了垂直向上的主流道。众所周知,对于压铸型流道来讲,每一次的流道转弯都会带来较大的能量损失,同时由于金属液填充的惯性所致,料流是依照直线方向最先填充的,只有当前方填充阻力加大后,才会改变流速。

新设计的主流道存在一个 90° 的转折,而辅助流道则恰好处于直线方向,那么在金属液填充过程中就出现了先由辅助浇道充型,而后从主浇道充型的现象。从实际生产的样品来看,整个充型过程基本上都是依靠辅助浇道来完成的,主浇道未能起到填充作用。

(2) 排溢系统的设计变更 在排溢系统设计中也基本上模仿了原有的设计方案,但是,再次设计产品左侧抽芯口部渣包时,可能由于设计习惯的差异,

新设计做了小更改,即将原有的一个环形集渣包更改为两个独立的小渣包,如图5所示。

这个小改动看似对铸件的成形不会造成任何影响,在铸件的实际生产中也未能引起相关人员的注意,直至客户的一纸投诉才将这个设计更改所导致的问题暴露出来。原来客户在机加工过程中发现有个别产品内部掉入了集渣包,影响了客户的加工,这是一个历年来未曾发生过的问题。原有的集渣包尺寸都大于转向器壳体的孔径,此次集渣包的设计更改使其中一个集渣包的尺寸变小,外形尺寸小于转向器壳体的孔径后,在后续的生产过程中就会造成集渣包掉进产品内部的孔中,并卡滞在孔内。

(3) 压铸型的整改处理 根据该压铸型的生产情况,必须进行相应的整改处理,按原有的压铸型设计方案进行压铸型的修改,使浇道系统的设计更趋于合理和流畅,便于金属液的充型,解决了更改压铸型小批量生产存在的问题,使产品质量达到了客

户的需求。

对于小集渣包掉入产品孔内的问题也只能是将两个集渣包连接起来,增大其外形尺寸来解决。

3. 结语

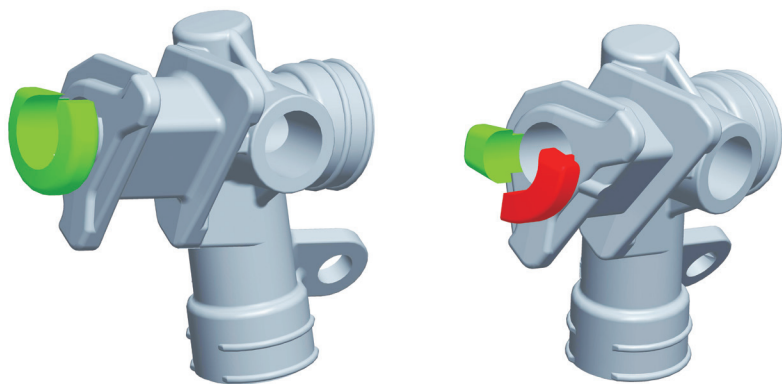
通过上述实例剖析,我们可以了解到,真正决定一副模具设计的成功要素还在于压铸型设计的细节,大的原则几乎尽人皆知,但在实际的应用中,成败存乎一心,每个人知识水平、对浇注系统设计的理解和认识就决定了一副模具制造的成败。

参考文献

- [1] 李仁杰. 压力铸造技术[M]. 北京: 国防工业出版社, 1996.
- [2] 吴春苗, 等. 压铸技术手册[M]. 广州: 广东科技出版社, 2007.
- [3] 卢宏远, 等. 压铸技术与生产[M]. 北京: 机械工业出版社, 2008.
- [4] 杨裕国. 铝压铸成型及质量控制[M]. 北京: 化学工业出版社, 2009.
- [6] 潘宪曾. 压铸模设计手册[M]. 2版. 北京: 机械工业出版社, 1998.
- [5] 潘宪曾. 压铸工艺与模具[M]. 北京: 电子工业出版社, 2006.
- [7] 付宏生, 张景黎. 压铸成形工艺与模具[M]. 北京: 化学工业出版社, 2007.

作者简介: 崔爱军, 洛阳高新欣华福利加工有限公司, 副总工程师。

MW 20170308



(a) 原设计的集渣包

(b) 设计更改后的集渣包

图5 集渣包设计变更对比