



爬芯冒口铸造工艺在汽车发动机飞轮上的应用

■ 何强

飞轮是汽车发动机上一个主要的厚大盘类零件，在汽车发动机起动时起着关键的作用，其安全性能直接影响着发动机的安全性乃至整车运行的平稳性，因此对质量和动平衡都有严格的要求，铸件必须组织致密，内部不允许有任何缩孔、缩松、夹渣、气孔等缺陷。笔者结合均衡凝固技术，在飞轮铸件的制造上创新地采用爬芯冒口工艺，通过实践运用，取得了很好的效果，现结合公司生产的康明斯飞轮对该工艺做以下探讨。

1. 飞轮结构特点及产品要求

飞轮的结构如图1所示，零件外圆凸台为齿圈安装台阶。铸件的最大直径为402mm，轮盘壁厚为22mm，轮辐宽45mm，厚68mm，毛坯重39.5kg，材质为QT600-3，球化等级1~4级，硬度190~270HBW，要求铸件内部无缩孔缺陷，允许的疏松缺陷不得影响其动平衡。此铸件为飞轮类铸件常见结构，轮盘部分壁厚均匀，而轮辐部位壁厚比较厚，是该铸件的最大结构热节，最容易出现缩孔缺陷。

2. 原方案说明及缺陷分析

原铸造工艺如图2所示，分

型面放在齿圈安装凸台最大截面处，铸件与发动机安装一侧的大部分放置在下箱，采用底注工艺浇注。浇注系统由直浇道、环形横浇道和两个 $\phi 90\text{mm} \times \phi 140\text{mm}$ 热飞边冒口组成，在横浇道与冒口之间设置阻流单元，采用短薄宽冒口颈。该系统充型平稳，且具有挡渣功能。在批量加工后发现铸件内部缩孔、缩松缺陷严重，主要集中在内浇口处的齿圈安装台阶根部，而外圆再继续破坏加工30~35mm后缩孔缺陷消除。由此可以看出，该工艺的内浇口设置不合理，浇注时形成的流动热节与铸件结构热节重合，致使热节部位最后凝固，形成缩孔，而且受外圆凸台影响，内浇口太薄而凝固过早，堵塞了补缩通道，使冒口不能实施有效补

缩，也是铸件出现缩孔、缩松的直接重要原因。

3. 工艺改进

改进后的工艺方案如图3所示，根据原工艺方案的分析结果，发现冒口和浇注系统有足够大的补缩能力，只是内浇口的尺寸及位置设计不合理，过早割断了补缩通道，才导致铸件产生缩孔、缩松等缺陷。研究表明，浇注位置对球墨铸铁内部缺陷的影响最为明显，冒口的设置要避免直接正对热节部分。为此，我们按照均衡凝固顶注优先工艺原则，采用爬芯工艺，在冒口下面放置一砂芯，将内浇口抬高，避免正对铸件热节部位，并且增厚内浇口尺寸，使浇口晚于铸件凝

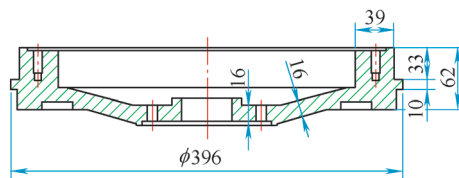


图1 飞轮结构

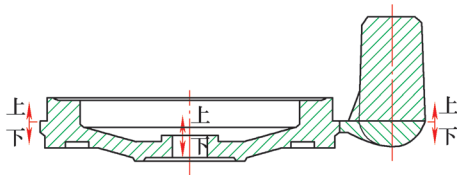


图2 原铸造工艺



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。

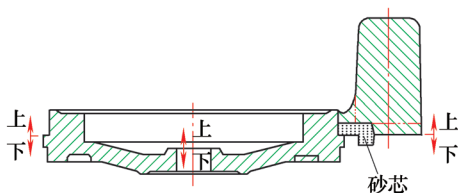


图3 改进方案

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