# 影响压铸件流动缺陷和表面质量的因素及分析

文华川，刘东清
（长安汽车发动机制造厂）

**摘要：**介绍了影响压铸件流动缺陷和表面质量的因素，并相应浅析了应对措施。
**关键词：**流动缺陷；表面质量；因素；措施

压铸件表面缺陷种类很多，在生产中造成废品率比例较高缺陷有：流痕、冷隔等，它们影响了压铸件表面质量。而影响流动缺陷的主要因素是浇注系统和铸造条件。现作如下粗浅分析，以飨读者。

## 1 浇注系统与流动缺陷关系

浇注系统包括浇道和排溢两系统。在压铸件生产中，浇注系统对减少压型投产前的试验次数、压铸件质量、压铸操作效率、压铸型寿命、压铸件清理、合金利用率等都有重要影响。这里就浇注系统与流动缺陷关系作一分析。浇注系统中内浇道位置、形状和大小直接影响着金属液充型方向、流量和速度、从而影响铸件的流动缺陷，当然溢流槽的配合也是重要的因素。

### 1.1 内浇道位置及形状影响

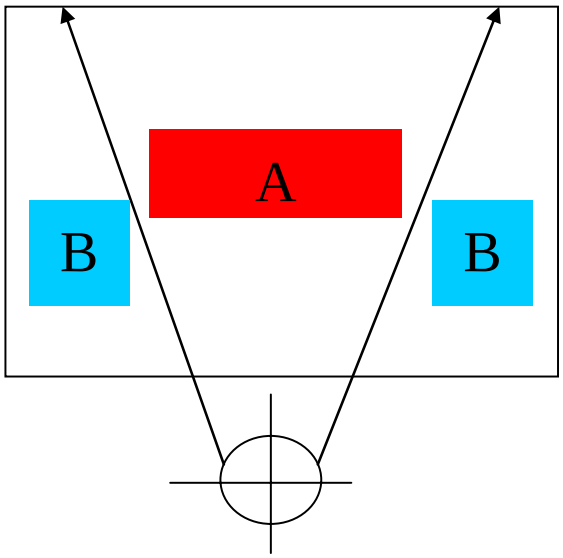


图 1 金属液充填压铸型型腔示意图

图 1 是金属液充填压铸件示意图。图中分 A、B 两区，其中 A 区为金属液首先充填区域，B 区是金属液撞击压铸型腔壁后流动充填的区域。A 区大则压铸件形成流动缺陷的倾向小。目前压铸件使用的浇注系统主要有等宽浇道、扇形浇道、T 形浇道、圆形浇道、楔形浇道五种，其中扇形浇道是目前使用较多的一种。各种浇道均可通过内浇道数量或宽度和角度来调整并增大 A 区，减小 B 区，以防止流动缺陷。内浇道设置还要考虑到金属液不正向冲击型芯，流动距离短，型腔温度分布均匀，排气顺利，铸件不易变形，浇注系统清除方便等，而这些应根据压铸件结构等加以综合考虑。

### 1.2 内浇道大小

在压铸机和压铸工艺参数（压射压力和速度等）已确定后，内浇道大小就决定了金属液在内浇道处速度和充型时间，即内浇道速度和填充时间。内浇道速度过低、填充时间过长则易形成流动缺陷，但内浇道

速度过高、填充时间过短又会造成金属液充型时卷气和粑模缺陷。故内浇道大小应设计合理，以保证内浇道速度和填充时间在一个合适范围内。内浇道截面积可按如下公式计算

$$F_{内}=V/（tv_{内}）=G/（tv_{内}\gamma）(cm^2)$$

式中：V—通过内浇道的金属体积($cm^3$)

G—铸件和排溢系统的金属重量（gf）

Γ—合金的液态密度（gf/ $cm^3$），铝合金 2.40，镁合金 1.65，铜合金 7.50，锌合金 6.40

T—填充时间（s）

v 内—内浇道金属液流线速度（cm/s）

其中，填充时间和内浇道速度可按下表（见表 1）推荐数值选择。

**表 1　压铸件平均壁厚与填充时间、V 内关系**

| 铸件平均壁厚（mm） | 填充时间 t(s) | 内浇道金属液流线速度(m/s) |
|---|---|---|
| 1 | 0.010～0.014 | 46～55 |
| 1.5 | 0.014～0.020 | 44～53 |
| 2 | 0.018～0.026 | 42～50 |
| 2.5 | 0.022～0.032 | 40～48 |
| 3 | 0.028～0.040 | 38～46 |
| 3.5 | 0.034～0.050 | 36～44 |
| 4 | 0.040～0.060 | 34～42 |
| 5 | 0.048～0.072 | 32～40 |
| 6 | 0.056～0.084 | 30～37 |
| 7 | 0.066～0.100 | 28～34 |
| 8 | 0.076～0.116 | 26～32 |
| 9 | 0.088～0.138 | 24～29 |
| 10 | 0.100～0.160 | 22～27 |

注：表中数值是以铝合金为基础，也适用于其它合金。

其中填充时间和内浇道速度数值范围选择时应考虑各种因素的影响。

铸件结构、合金种类、铸造条件、浇注系统等均影响填充时间。一般薄壁铸件、合金熔化潜热小、热传导性好，金属液与压铸型温差大，金属液流程长、转向多，压铸型导热性好、热容量大时，填充时间应短些；反之，填充时间应长些。而压铸件内浇道金属液流线速度则和铸件结构、合金、浇道与排溢系统设置，以及压铸型热平衡有关，当铸件壁薄而复杂；合金热传导好和凝固温度范围宽；金属液率充型转向多而流程长；压铸型导热性好、热容量大时，内浇道金属液线速度应大些。

## 2 铸造条件对压铸件表面质量影响

压铸时压铸型温度、浇注温度、铸造周期和涂料等铸造条件对流动缺陷和压铸件表面质量影响都很大。

### 2.1 压铸型温度影响

填充时间是随型温变化而变化的，型温高，则金属液散热慢，流动时间就长，填充时间则延长。

### 2.2 浇注温度影响

一般认为，提高浇注温度能大大改善铸件表面质量。但实践表明，提高浇注温度时，铸件靠内浇道处表面光滑，但金属液前端形成的表面就不大好，整个铸件由于表面状态差异悬殊，从整体上看往往不太美观。同时浇注温度对铸件气孔、缩孔等缺陷都有影响，不易提高太多，生产中主要依靠压铸型型温来保证铸件表面质量。

### 2.3 铸造周期影响

铸造周期变化将造成型温波动，如铸造周期缩短则型温提高，压铸件表面质量就得到改善。

### 2.4 涂料影响

好的压铸涂料喷涂到压铸型上就借型温气化，形成坚固的薄膜，当金属液压入后涂料不再气化生成气体。这样的涂料对提高铸件表面质量，防止铸件产生气孔、粘模，保护压铸型均有好处。涂料选择不当、用量过多都会降低铸件表面质量，造成压铸件表面花纹等缺陷。

## 3 结束语

通过以上分析明确：

（1）影响压铸件流动缺陷的因素是浇注系统的设计是否合理。

（2）影响压铸件表面质量的因素是铸造条件是否最佳。