

# 浇注系统的计算和设计



# 1、浇注系统计算的水力学公式

在浇注系统的类型和引入位置拟定后来、就可进一步拟定浇注系统**各基本单元的尺寸和构造**。

目前大都采用**水力学近似公式或经验公式**计算出浇注系统的**最小截面积**，再根据铸件的**构造特点、几何形状**等拟定**浇道比**，拟定各单元的尺寸和构造。

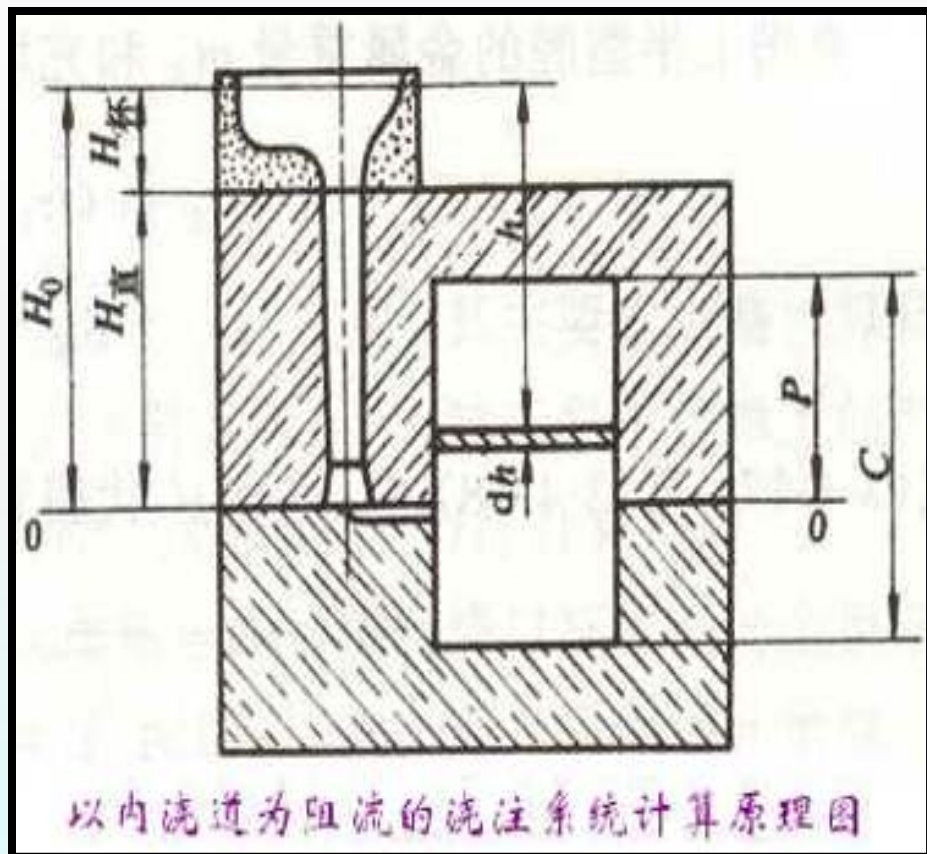
# 计算阻流截面的水力学公式

## 1、奥赞(Osann)公式

—阻流（最小）截面积的计算。

阻流（最小）组元指浇注系统中最小截面积的浇道，一般为内浇道，即

$$A_{\text{阻}} = \frac{m}{\rho\tau\mu\sqrt{2gH_p}}$$



# 一、平均静压头 $H_P$ 的计算

老式的解法中假定：

1) 金属液从浇口杯顶液面至流出阻流所作的功，可用总质量  $m$ 、重力加速度  $g$  和平均计算压力头  $H_P$  的连乘积来表达，即等于  $mgH_P$

2) 假定铸件（型腔）的横截面积  $S$  沿高度方向不变

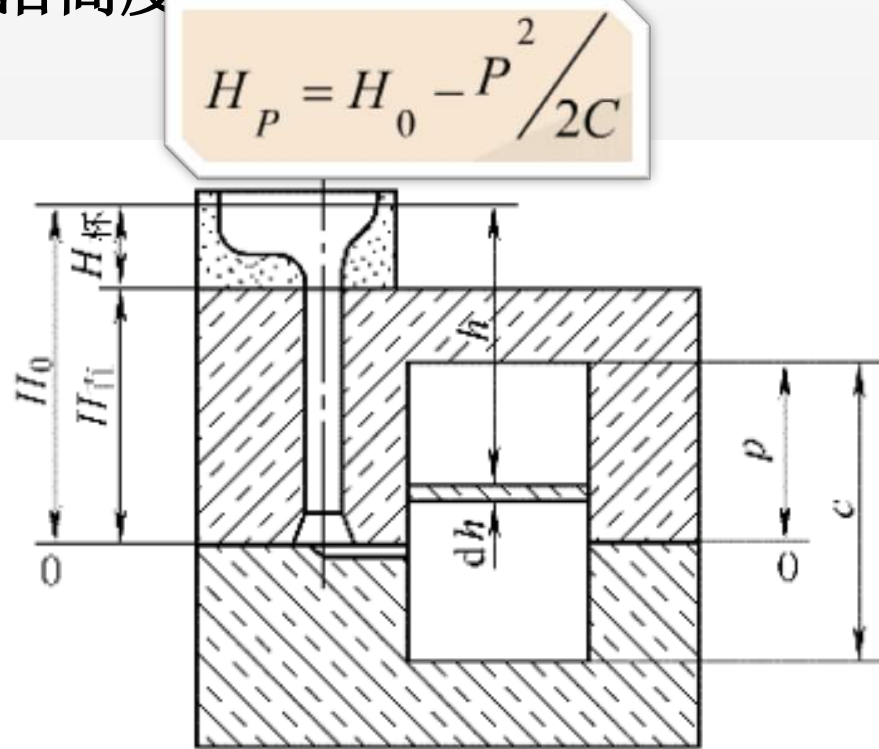
$$mgH_P = \rho g S C H_P$$

$$A_t + A_f = \rho g S C H_P$$

$$A_f = \rho g S (C - P) H_c$$

$$A_t = \int_{H_0 - P}^{H_0} \rho g S h dh = \rho g S P \left( H_0 - \frac{P}{2} \right)$$

$$\rho g S C H_P = \rho g S (C - P) H_0 + \rho g S P \left( H_0 - \frac{P}{2} \right)$$



## 1) 金属充填型腔时平均静压头 $H_p$ 的计算

根据水力学相关公式推导得知，

对于从分型面注入：

$$H_p = H_o - P^2 / 2C$$

式中

$H_o$  — 阻流面以上的金属液静压头，mm；

$P$  — 阻流面以上的型腔高度，mm；

$C$  — 铸件高度，mm；

对于

顶注式： $P=0, H_p = H_o$

底注式： $H_p = H_o - C/2$

## 二、浇注时间

浇注时间对铸件质量有主要影响，应考虑**铸件构造、合金和铸型**等方面的特点来选择快浇、慢浇或正常浇注为好

**快浇的优点：** 金属的温度和流动性降低幅度小，易充斥型腔。减小皮下气孔倾向。充型期间对砂型上表面的热作用时间短，可降低夹砂结疤类缺陷。对灰铸铁、球墨铸铁件，快浇能够充分利用共晶膨胀消除缩孔缩松缺陷。

**快浇的缺陷：** 对型壁有较大的冲击作用，轻易造成涨砂、冲砂、抬箱等缺陷。浇注系统的重量稍大，工艺出品率略低

# 快浇合用于:

薄壁的复杂铸件、铸型上半部分有薄壁的铸件，具有大平面的铸件，铸件表皮易生成氧化膜的合金铸件，采用底注式浇注系统而铸件顶部又有冒口的条件下和多种中大型灰铸铁件、球墨铸铁件



## 慢浇的优点

金属对型壁的冲刷作用轻；可预防涨砂、抬箱、冲砂等缺陷。有利型内、芯内气体的排除。对体收缩大的合金，当采用顶注法或内浇道经过冒口时，慢浇可减小冒口。浇注系统消耗金属少。

## 慢浇的缺陷

浇注期间金属对型腔上表面烘烤时间长，促成夹砂结疤和粘砂类缺陷。金属液温度和流动性降低幅度大，易出现冷隔、浇不到及铸件表皮皱纹。慢浇还常降低造型流水线的生产率。

## 慢浇法合用于

有高的砂胎或吊砂的湿型；型内砂芯多，砂芯大而芯头小或砂芯排气条件差的情况下；采用顶注法的体收缩大的合金铸件。



合适的浇注时间与**铸件构造**、**铸型工艺条件**、**合金种类**及**选用的浇注系统类型**等有关。每种铸件，在已拟定的铸造工艺条件下，都相应有**合适的浇注时间范围**。因为近年来普遍认识到快浇对铸件的益处，所以浇注时间比过去普遍缩短，尤其是灰铸铁和球墨铸铁件更是如此。



表 3-4-3 铸铁、铸钢件的浇注时间<sup>[196,183]</sup>

浇注质量/kg		浇注时间 $\tau$ /s	
铸铁件	铸钢件	铸铁件	铸钢件
<250		4~6	
251~500		5~8	
501~1000	501~1000	6~20	12~20
1001~3000	1001~3000	10~30	20~50
>3000	3001~5000	20~60	50~80 (40)
	5001~10000		(40~80)
	>10000	(80~150)	

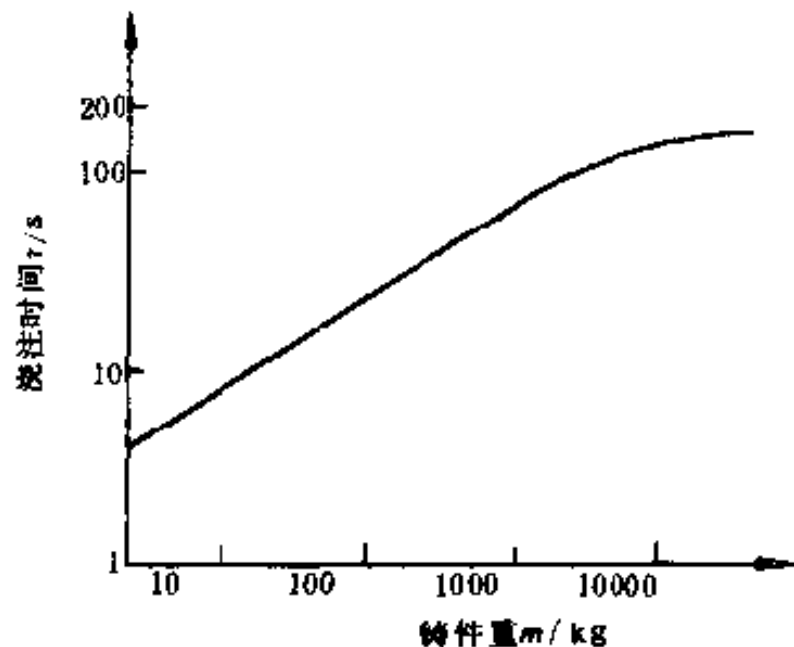
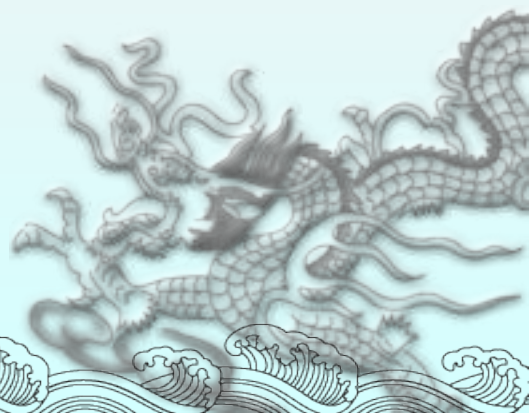


图 3-4-34 球铁件的浇注时间<sup>[202]</sup>

$$\tau = Am^n$$

$$\tau = B\delta^p m^n$$



### 3) 核算金属液在型腔中的液面上升速度

型内金属液面在型腔中的上升速度过低可能形成氧化膜或结壳，易产生冷隔；铸件顶面和侧壁易出现夹砂等缺陷。

核算方法如下：

$$V_{\text{上升}} = \frac{c}{\tau}$$

型内铸铁液最小上升速度

铸件壁厚 $\delta/\text{mm}$	$v_{\text{型min}}/(\text{mm} \cdot \text{s}^{-1})$
>40, 水平浇注大平板	8~10
>40, 上箱有大平面	20~30
10~40	10~20
4~10	20~30
1.5~4	30~100

型内铸钢液最小上升速度

铸件质量 $m/t$	特点		
	复杂	一般	实体
$\leq 5$	25	20	15
>5~15	20	15	10
>15~35	6	12	8
>35~55	14	10	6
>65~100	12	8	5
>100	10	7	4

注：1. 对大型合金钢件或试压件  $v_{\text{型min}}$  值应增加 30%~50%。

2. 实体件是指形状简单的厚实铸件，如锤头，砧座等。

## 4) 流量系数 $\mu$ 的确定

### 铸铁件流量系数

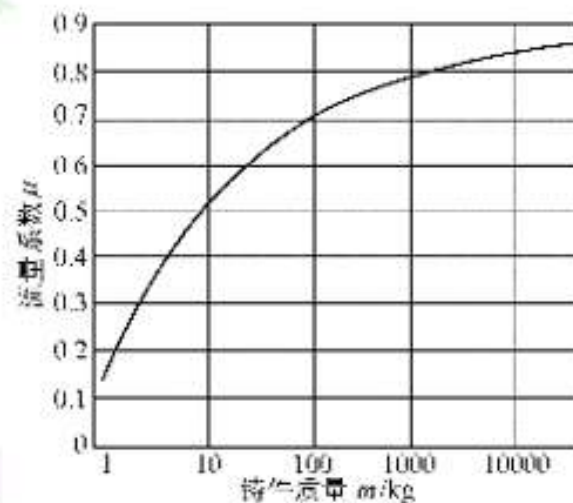
铸型	铸型阻力大小		
	大	中	小
湿型	0.35	0.42	0.50
干型	0.41	0.48	0.60

### 铸钢件流量系数

铸型	铸型阻力大小		
	大	中	小
湿型	0.25	0.32	0.42
干型	0.30	0.38	0.50

浇注系统的流量系数一般是指阻流截面的流量系数。

### 球墨铸铁件流量系数

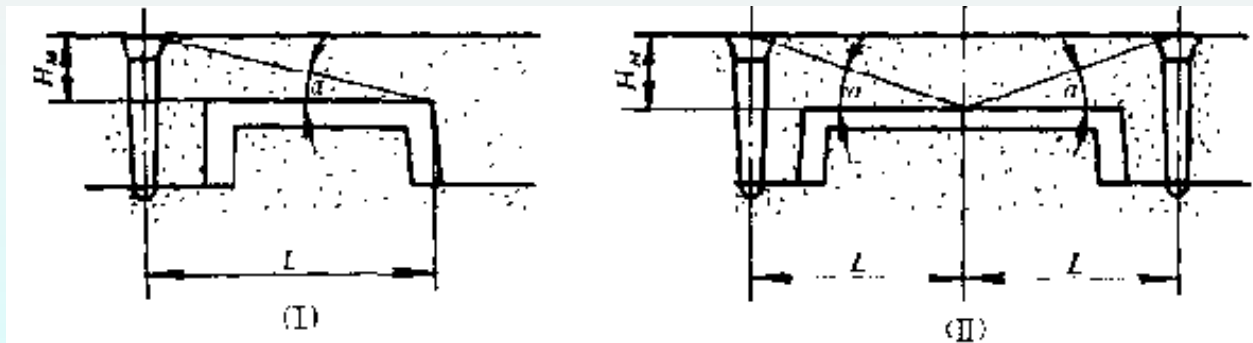


# 2、铸铁件浇注系统设计与计算

## 一、设计环节

一般在拟定铸造方案的基础上设计浇注系统。大致环节为

- 1、选择浇注系统类型
- 2、拟定内浇道在铸件上的位置、数目和金属引入方向
- 3、决定直浇道的位置和高度



$$H_M \geq Ltga$$

#### 4. 计算浇注时间并核实金属上升速度

应指出，主要的是核实铸件最大横截面处的型内金属上升速度。当不满足要求时，应缩短浇注时间或变化浇注位置。

#### 5、计算阻流截面积 $S_{阻}$

假如铸件质量很大，则计算铸件质量 $m$ 时，应涉及型腔扩大量——因为多种原因引起的增重。增重原因有：

- 木模壁厚偏差
- 起模时扩砂量
- 铸型及砂芯干燥过程中的尺寸变化
- 合箱偏差及浇注时的涨砂等

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/327125125044006156>