

前言

模具是现代化工业生产的重要工艺装备，被称为“工业之母”。其广泛应用于汽车、拖拉机、飞机、家用电器、工程机械、动力机械、冶金、机床、兵器、仪器仪表、轻工、日用五金等制造业中，起着极为重要的作用；模具是实现上述行业的钣金件、锻件、粉末冶金件、铸件、压铸件、注塑件、橡胶件、玻璃件、陶瓷件等生产的重要工艺装备。采用模具生产毛坯或成品零件，是材料成形的重要方式之一，与且学加工相比，具有材料利用率高、能耗低、产品性能好、生产率高和成本低等显著特点。

塑料模具是整个模具工业中的一枝独秀，发展极为迅速，应用范围极其广泛。其中塑料注射成型所用的模具称为注射成型模具，简称注射模。塑料的注射成型过程，是借助于注射机内的螺杆或柱塞的推力，将已经塑化的塑料熔体以一定的压力和速率注射到闭合的模具型腔内，经冷却、固化、定型后开模而获得制品。当塑料原材料，注射机和注射成型工艺参数确定后，制品的质量和注射成型的生产率就基本上取决于注射模的结构类型和工作特性。

本次毕业设计的题目为排骨架的注塑模具设计，设计目的在于检验理论知识掌握情况，将理论与实践结合；培养自己的动手能力、创新能力；系统实践 Pro/E,Auto—CAD 的应用，提高这两种软件的操作和应用其解决实际问题的能力；进一步掌握进行模具设计的方法和过程，为将来走向工作岗位进行科技开发工作和撰写科研论文打下基础。主要内容包括：制品材料的选择及材料性能的分析、注射机的选用、模具结构选择、浇注系统的设计、成型零件的设计、合模导向机构的设计、冷却系统的设计、抽芯机构的设计、推出机构的设计以及部分零件的制造工艺分析和数控加工等。通过此次设计，加深了模具的设计中从选材到设计到成型的了解，并系统掌握模具设计和制造的各个细节；锻炼了自己的独立思考能力和创造能力，为更好更快的适应工作做了必要的准备。

由于是初次对整个模具进行设计，故在设计过程中，本人遇到了不少的困难，但通过老师的指导、同学的帮助和查阅相关资料，尤其是指导老师的耐心修改，基本上都克服那些困难了。相信本设计能符合设计要求，顺利完成毕业设计任务。

由于水平有限，经验不足，不妥之处在所难免，恳请老师们不吝指正。

第二章 隔板设计要求及成型工艺分析

2.1 产品基本要求

几何尺寸：90.7x15.1x17.52 如图 2.1 所示

精度要求：一般（3 级）。

外观要求：外表乳白色且光泽性好，无成型缺陷。

其他要求：具有一定的机械强度，散热性良好。

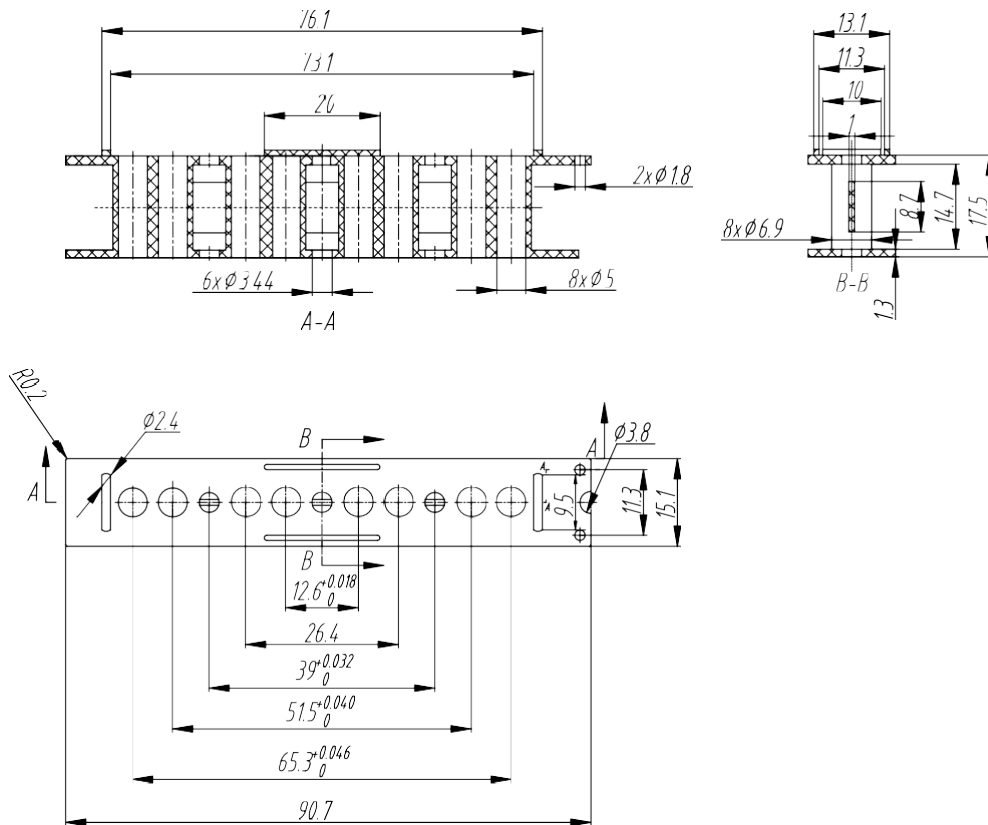


图 2.1 塑件的三视图

2.2 塑件材料选择

材料 ABS，其综合性能优异，具有较高的力学性能，流动性能好，易于成型；成型收缩率，理论计算收缩率为 0.55%；溢料值为 0.04mm 左右；比热容较低，在模具中凝固较快，模具周期短。制件尺寸稳定，表面光亮，综合以上选择 ABS 为该塑件的材料

2.3 成型方法及其工艺的选择

根据塑件所选用的材料为 ABS，根据塑件的外形特征和使用要求，选择最佳的成型方法就是注射成型。

2.3.1 成型工艺分析

(1) **外观要求** 此塑件为薄壁骨架类塑件，外形为矩形，较规则。要求塑件表面平整光滑，无翘曲、褶皱、裂纹等缺陷，防止产生熔接焊。

(2) **精度等级** 此塑件对精度要求不高，采用一般精度 3 级。

(3) **脱模斜度** 该塑件平均壁厚约为 1.43mm，其脱模斜度根据参考文献[1]表 2—1 选择脱模斜度 $35^\circ \sim 1^\circ \sim 30^\circ$ 。ABS 的流动性为中等，为使注射充型流畅取其脱模斜度为 1° 。

2.3.2 注射成型工艺过程及工艺参数

混料—干燥—螺杆塑化—充模—保压—冷却—脱模—塑件后处理

(1) **ABS 塑料的干燥** ABS 塑料的吸湿性和对水分的敏感性较大，在加工前应进行充分的干燥和预热，不但能消除水汽造成的制作表面烟花状带、银丝、而且还有助于塑料的塑化，减少制件表面色斑和云纹。ABS 原料需要控制水分在 0.3% 以下。注射前的干燥条件是：干冬季节在 $75^\circ \sim 80^\circ$ 以下，干燥 2h \sim 3h，夏季雨季在 $80^\circ \sim 90^\circ$ 以下，干燥 4h \sim 8h，干燥达 8h \sim 16h 可避免因微量水汽的存在导致制品表面雾斑。

表 2.1 ABS 综合性能

性能名称	数值	性能名称	数值
密度/(g/cm ³)	1.02 \sim 1.08	拉伸弹性模量/MPa	1.4 \times 10 ³
收缩率/%	0.2 \sim 0.4	拉伸强度/MPa	38
比体积/cm ³ /g	0.86 \sim 0.98	抗弯强度/MPa	80
吸水率% (24h)	0.2 \sim 0.4	抗压强度/MPa	53
熔点/°C	130 \sim 160	弯曲弹性模量/MPa	1.4 \times 10 ³
比热容/J·(kg·°C) ⁻¹	1470	屈服强度/MPa	50

(2) **注射成型时各段温度** ABS 塑料非牛顿性强，在融化过程中温度升高时，其黏度降低较大，但一旦达到成型温度（适宜加工的范围），如果继续盲目升温，就将导致耐热性不太高的 ABS 的热性解反而熔融黏度增加，注射困难，塑件的机械性能也下降。

料筒前段温/°C: 200 \sim 220

料筒中段温/°C: 180 \sim 200

料筒后段温/°C: 160 \sim 180

(3) **注射压力** ABS 熔融的黏度比聚苯乙烯或改性聚苯乙烯高，在注射时要采用较高的注射压力。但并非所有的 ABS 制件都要施用高压考虑到本塑件不大，结构不算复杂，厚度适中，可以用较低的注射压力。注射过程中，浇口封闭瞬间型腔内的压力大小决定了塑件的表面质量及银丝状缺陷的程度。压力过小，塑件收缩率大，制件表面容易雾化。压力过大，塑料与瓣合模的摩擦作用强烈，容易造成黏膜。对于螺杆式注射剂一般取 150 \sim

165MPa。

(1) **模具温度** ABS 比聚苯乙烯加工困难，易取高料温模温，料温过高易分解，一般取 50~80/°C。

第三章 选择注射机及相关参数的校核

3.1 概述

在对排骨架进行材料选定、零件工艺性分析、成型工艺过程的分析 and 工艺参数大致选定的基础上，根据塑件批量大小和精度要求就可以确定型腔数量和排列方式，分型面的选择。根据模具所需注射量就可以确定注射机的型号及安装尺寸的确定。

3.2 型腔数量及排列方式选择

此排骨架属于小型塑件，形状比较规则，精度要求一般，且为批量生产，但塑件需要抽芯。如采用一模一腔可简化模具的结构，提高制件的精度。但考虑到经济效益和生产效率，并结合模具的结构，防止模具结构过于复杂，初定为一模两腔，如图 3.1 所示：

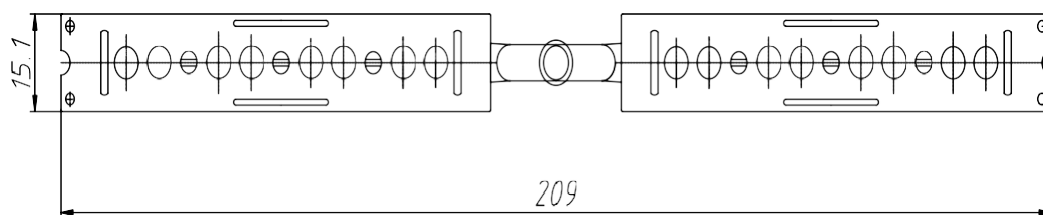


图 3.1 型腔数量的排列布置

3.2.1 注射机的选择

(1) 塑件质量、体积计算 通过 Pro/E 建模分析，如图所示 3.2 所示，塑件体积 $V_{\text{塑}} = 5.62\text{cm}^3$ ，塑件质量 $m_{\text{塑}} = 5.9\text{g}$ （取 ABS 密度为 1.05g/cm^3 ），流道凝料的质量 $m_{\text{流}}$ 还是一个未知数，但是可以根据经验按照塑件体积的 $0.2 \sim 1$ 倍来计算。由于本设计采用的流道简单并且较短。因此，按塑件质量的 0.2 倍来计算。从以上分析中确定为一模两腔，所以注射量为：

$$m_{\text{总}} = 1.2 n m_{\text{塑}} = 1.2 \times 2 \times 5.9 = 14.16\text{g}$$

$$V_{\text{总}} = \frac{m_{\text{总}}}{\rho} = 13.486\text{cm}^3$$

$$V_{\text{公}} = V_{\text{总}} / 0.8 = 16.858\text{cm}^3$$



图 3.2 塑件质量属性

(2) 塑件和流道凝料在分型面上的投影面积及所需锁模力的计算

流道凝料在分型面上的投影面积 $A_{\text{流}}$ ，在模具设计前是个未知值，根据多型腔模的统计分析 $A_{\text{流}}$ 是每个塑件在分型面上的投影面积 $A_{\text{塑}}$ 的 $0.2 \sim 0.5$ 倍，因此可用 $0.35 n A_{\text{塑}}$ ，进行估算：

A

此文档为不完全文件，我这有全套毕业设计压缩包，里面有说明书和 CAD 装配图和零件图图纸，翻译，开题报告，实习报告，你能用到的基本都有。若有你需要的材料可以联系我，qq 号 944439233 或 734570778，我这里还有其他题目的毕业设计全本，欢迎介绍朋友下载。注塑模具还可以定制哦！欢迎下次光临！

表 3.1 注射机主要技术参数

理论注射量/cm ³	200
螺杆（柱塞）直径/mm	40
注射压力/MPa	165
注射速率/(g/s)	120
塑化能力/(g/s)	55

螺杆转速/(r/min)	0~220
锁模力/kN	1200
拉杆内间距/mm	355×385
移模行程/mm	350
最小模具厚度/mm	230
喷嘴口直径/mm	3mm
定位孔直径/mm	φ125
喷嘴球半径/mm	SR15

3.1.1 型腔数量的校核

(1) 由注设计料筒简化速率校核模具的型腔数 n

$$n \odot \frac{KMt}{3600 - m_{\text{流}}} = \frac{0.8 \times 3500 \times 50}{3600 - 0.2 \times 2 \times 5.9} = 55.96$$

55.96 > 2 故型腔数校核合格。

式中 K —注射机最大注射量的利用系数，无定形塑料一般取 0.8；

M —注射机的额定塑化量，该注射机为 3500g/h；

t —成型周期，由参考文献[2]表 13—2 取 50s；

$m_{\text{塑}}$ —单个塑件的质量或体积， $m_{\text{塑}} = 5.9\text{g}$ ；

$m_{\text{浇}}$ —浇注系统所需塑料质量或体积；

(2) 按注射机的最大注射量校核型腔数量

$$n \odot \frac{km_N - m_{\text{浇}}}{m_{\text{塑}}} = \frac{0.8 \times 60 - 0.4 \times 5.9}{5.9} \odot 6.63$$

2 < 6.63, 故型腔校核合格。

m_N 为注射机的最大注射量，该注射机为 200cm³。

(3) 按注射机的额定锁模力校核型腔数量 $n \odot \frac{F - p_{\text{型}} A_{\text{浇}}}{p_{\text{型}} A_{\text{塑}}} =$

$$\frac{4 \times 10^5 - 35 \times 10^6 \times 864.55 \times 10^{-6}}{35 \times 10^6 \times 1235.074 \times 10^{-6}} \odot 8.55$$

2 < 8.55, 故该注射机符合设计要求

式中 F —注射机的额定锁模力，该注射机为 $4 \times 10^4 \text{ N}$ ；

$A_{\text{塑}}$ —一个塑件在模具分型面的投影面积， $A_1 = 1235.07 \text{ mm}^2$ ；

$A_{\text{浇}}$ —浇注系统在模具分型面上的投影面积， $A_2 = 0.35 A_1 = 864.55 \text{ mm}^2$ ；

$P_{\text{型}}$ —塑料熔体对型腔的成型压力，该处取 35 MPa ；

3.1.2 注射机工艺参数的校核

(1) 锁模力校核 前面已经校核，符合要求。

(3) 最大注射压力校核 注射机的额定注射压力即为该注射机的最高压力 $P_{\text{max}} = 150 \text{ MPa}$

应大于注射成型所需调用的注射压力 P_0 ，即

$$P_{\text{max}} \odot K P_0 = 1.4 (70 \odot 100) = 98 \odot 140 \text{ MPa}$$

故符合设计要求。

式中 K —安全系数，常取 $K \odot = 1.25 \odot 1.4$ ，该处取 1.4 ；

P_0 —实际生产中，该塑件成型时所需注射压力为 $70 \text{ MPa} \odot 100 \text{ MPa}$ 。

其它尺寸及开模行程的校核模具设计完成后进行。

第四章 浇注系统的设计

4.1 分型面位置的确定

在塑件设计阶段，就应该考虑成型时分型面的形状和位置，否则无法用模具成型。在模具设计阶段，首先要确定分型面的位置和扇形浇口的形式，然后才能确定模具的结构。分型面设计是否合格，对塑件质量，工艺操作难易程度和模具的设计制造都有很大影响。因此，分型面的选择是注射模设计中的一个关键因素。通过对塑件结构形式的分析，分型面应选在排骨架的中间，如图 4.1 所示：

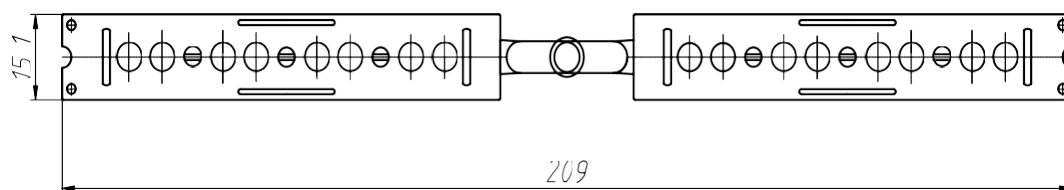


图 4.1 型面的选择

4.2 浇注系统

浇注系统是注射模中从主流道的始端到型腔之间的熔融之间的熔体进料通道，它的作用是将塑料熔体顺利的充满型腔的各个部分。具有传质，传压和传热的功能，正确设计浇注系统对获得优质的塑件极为重要。注射成型的基本要求是在合适的温度和压力下使足量的塑料熔体尽快充满型腔，影响顺利充模的关键之一就是浇注系统的设计。

浇口形式的选定浇道系统，而流道系统又决定了模具的结构形式。本设计若采用点浇口，点浇口被拉断后痕迹很小且又在隐蔽之处，流程比较小，但是注射压力损失较大，模具结构相对比较复杂。若采用扇形浇口，熔融的塑料在流经浇口时在横向得到更为均匀的分配，减少了流纹和定向效应，降低了塑件的内应力和避免了带入空气的可能性，从而防止塑件的翘曲变形和气泡的产生。因此，，本模具采用一模两腔扇形浇口的普通流道的浇注系统，包括：主流道、分流道、浇口、冷料穴。

4.2.1 主流道的设计

(1) 主流道尺寸

主流道通常位于模具中心塑料熔体的入口处，它将注射喷嘴射出的熔体导入分流道和

型腔中。主流道的形状为圆形，以便于熔体的流动的流动和开模时主流道凝料的顺利拔出。由于主流道与注射机的高温喷嘴反复接触和碰撞，所以设计成独立的主流道衬套，材料选用 45 钢并经局部热处理球面硬度 38—45HRC，设计独立的定位圈用与安装模具时起定位作用，主流道衬套的进口直径略大于喷嘴直径 0.5mm—1mm 以避免溢料并且防止衔接不准而发生的堵截现象，其关系如图 4.2 所示：

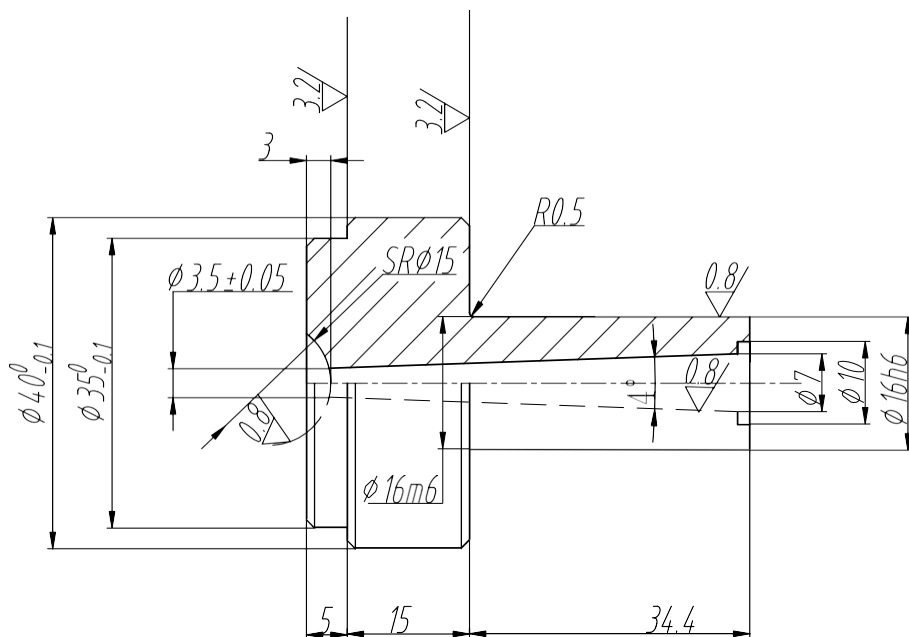


图 4.2 主流道浇口套

①衬套主流道的长度：小型模具 $L_{主1}$ 尺寸应小于 60mm,本次计初取 $L_{主1}=50\text{mm}$ ，进行设计。

①瓣合模主流道长度： $L_{主2}=17.52\text{mm}$ 。

①主流道小端直径： $d=\text{注射机喷嘴尺寸}+(0.5\text{~}1)\text{mm}=(3+0.5)\text{mm}=3.5\text{mm}$ 。

①主流道大端直径： $d\text{~}=\text{d}+2L_{主1}\tan\alpha\text{~}7\text{mm}$,式中 $\alpha=4\text{~}$ 。

①瓣合模主流道的直径取： $d\text{~}=5.25\text{mm}$ 。

①主流道的球面半径： $S R_0=\text{注射机的喷嘴球头半径}+(1\text{~}2)=12\text{mm}$ 。

①球面配合高度 $h=3\text{~}5\text{mm}$,取 $h=3\text{mm}$ 。

(1) 主流道的凝料体积

注：衬套主流道与瓣合模主流道之间有一台阶，直径初定为 $R_{台}=10\text{mm}$ ， $h_{台}=1.5\text{mm}$ ，

$V_{台}=117.75\text{mm}^3$ 。

$$V_{主} = V_{主1} + V_{主2} + V_{台} = \frac{\pi}{3} L_{主} (R_{主}^2 + r_{主}^2 + R_{主} r_{主}) + V_{主2} + V_{台} = 1.62\text{cm}^3$$

(3) 主流道当量半径

$$R = \frac{1.75 + 3.5}{2} = 2.625\text{mm}$$

(4) 校核主流道剪切速率

① 计算主流道的体积流量

$$q_{\text{主}} = \frac{V_{\text{主}} + V_{\text{分}} + nV_{\text{塑}}}{t} = \frac{1.62 + 5.62 \times 2 + 0.616}{0.55} = 24.5\text{cm}^3/\text{s}$$

① 计算主流道的剪切速率

$$\nu = \frac{3.3q_{\text{主}}}{\pi R^3} = 1.424 \times 10^3 \text{ s}^{-1}$$

最佳剪切速率 $5 \times 10^2 \sim 5 \times 10^3 \text{ s}^{-1}$,符合。

(4) 主流道浇口套的形式

主流道衬套为标准件可选购。主流道小端入口处与注射机喷嘴反复接触，易磨损。对材料的要求较严格，因此小型芯注射模可以将主流道浇口套与定位圈设计成一个整体，但考虑到上述因素通常仍然将其分开来设计，以便于拆装跟换。同时以便于选用优质钢材进行单独加工和热处理。设计中常采用碳素工具钢（T8A），热处理淬火表面硬度为 $50 \sim 55\text{HRC}$ ，如图 4.2 所示：

4.1.2 分流道的设计

分流道一般开设在分型面上，起分流和转向作用，分流道的长度取决于模具型腔的总体布置和浇口位置，分流道的设计应尽可能短，以减少压力损失，热损失和流道凝料。

(1) 分流道的布置形式

布置形式应遵循两方面的原则：一方面排列紧凑，缩小模具版面尺寸；另一方面流程尽量短，锁模力力求平衡。该模具采用平衡式，以便塑料熔体经分流道能均衡的分配到两个型腔和避免局部膨胀模力过大影响锁模，如图所示 4.3 所示：

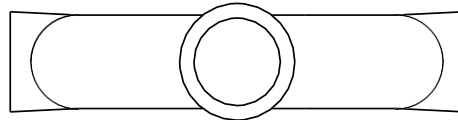


图 4.3 分流道的布置形式

(2) 分流道的尺寸

① 分流道的长度

长度应尽量短，且少弯折，单边分流道长度 $L_{\text{分}}$ 取 12.5mm。

① 分流道的当量直径

$$D_{\text{分}} = (0.8 \sim 0.9) d' = 0.8 \times 7 = 5.6 \text{ mm}$$

(3) 分流道截面形状

常用的分流道形状有圆型、梯形、U形、六角形等，由于圆形分流道效率最高，即有最小的压力降和热损失，因此本设计采用圆形截面。

(4) 凝料体积

$$\textcircled{1} \text{ 分流道的总长度: } L_{\text{分总}} = 2 \times 12.5 = 25 \text{ mm}$$

$$\textcircled{1} \text{ 分流道的截面积: } A_{\text{分}} = 2.8^2 \times \pi = 24.62 \text{ mm}^2$$

$$\textcircled{1} \text{ 凝料体积: } V_{\text{分}} = 25 \times 24.62 = 615.5 \text{ mm}^3 = 0.616 \text{ cm}^3$$

(5) 校核剪切速率

$$\textcircled{1} \text{ 确定注射时间: } t = 0.55 \text{ s}$$

注：由于塑件体积太小，分流道不长，所用注射时间叫标准少，t取0.55s。

计算分流道体积流量：

$$q_{\text{分}} = \frac{V_{\text{分}} + V_{\text{塑}}}{0.55} = \frac{0.616 + 5.62}{0.55} = 11.34 \text{ cm}^3 / \text{s}$$

① 可得剪切速率

$$r_{\text{分}} = \frac{3.3 q_{\text{分}}}{\pi R_{\text{分}}^3} = \frac{3.3 \times 11.34 \times 10^3}{3.14 \times 2.8^3} = 5.43 \times 10^2 \text{ s}^{-1}$$

该分流道的剪切速率处于浇口主流道与分流道的最佳剪切速率 $5 \times 10^2 \sim 5 \times 10^3 \text{ s}^{-1}$

① 分流道的表面粗糙度和脱模斜度

由于分流道中与模具接触的外层塑料迅速冷却，只有中心部位的塑料熔体的流动状态叫理想，因此分流道的表面粗糙度要求很低，一般取 $R_a 1.6 \mu\text{m}$ ，这样表面稍不光滑，有助于增大塑料熔体的外层流动阻力，避免熔流表面滑移，使中心层有较好的剪切速率。另外，其脱模斜度一般在 $5^\circ \sim 10^\circ$ 之间，这里取 8° 。

4.1.3 扇形浇口的尺寸确定

浇口是连接流道与型腔之间的一段细短通道。它是浇注系统的关键部位。浇口的形状，位置和尺寸对塑件的质量影响很大。

(1) 浇口位置确定

ABS 在熔融时显现比较明显的非牛顿性，其熔体表面粘度随剪切速率的升高而降低。如采用尺寸较大的浇口，能够降低流动降低，但熔体通过大浇口时比小浇口剪切速

率低，导致熔体表面粘度升高，从而使流动速率降低，但大浇口利于充型。因此通过增大浇口尺寸来提高熔体流动速率。剪切速率是影响 ABS 熔体粘度的最主要的因素，而粘度又直接影响熔体在模腔内的流动速率。

综上分析和考虑到塑件和模具形状，采用扇形浇口，位置在排型骨架最边上，该位置不但模具简单，而且提高了工作效率，便于模具的机械加工。

将模型数据导入 Pro/E 的模流分析模块—Plastic Advisor(塑料顾问)建立仿真分析，分析结果如图 4.4、4.5 所示：

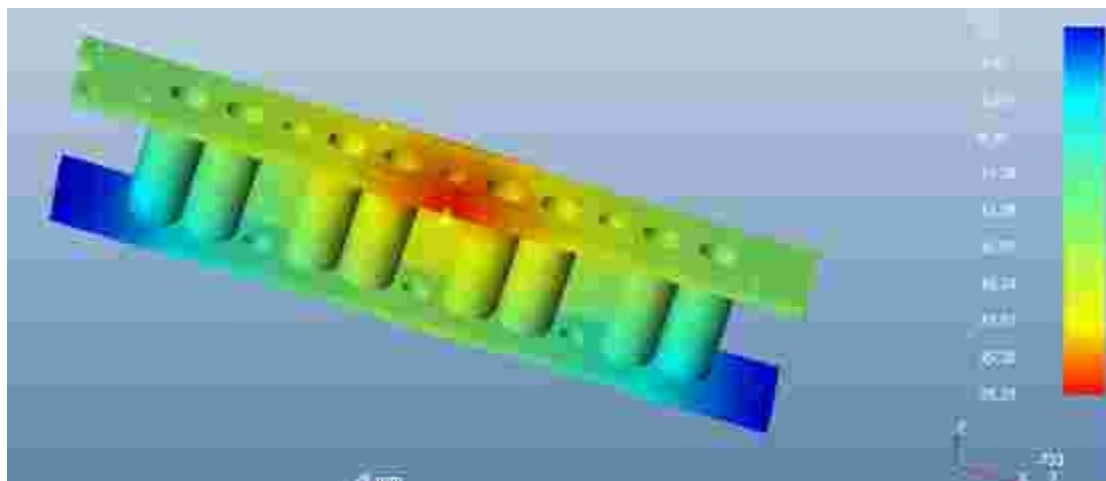


图 4.4 充模时间场变化

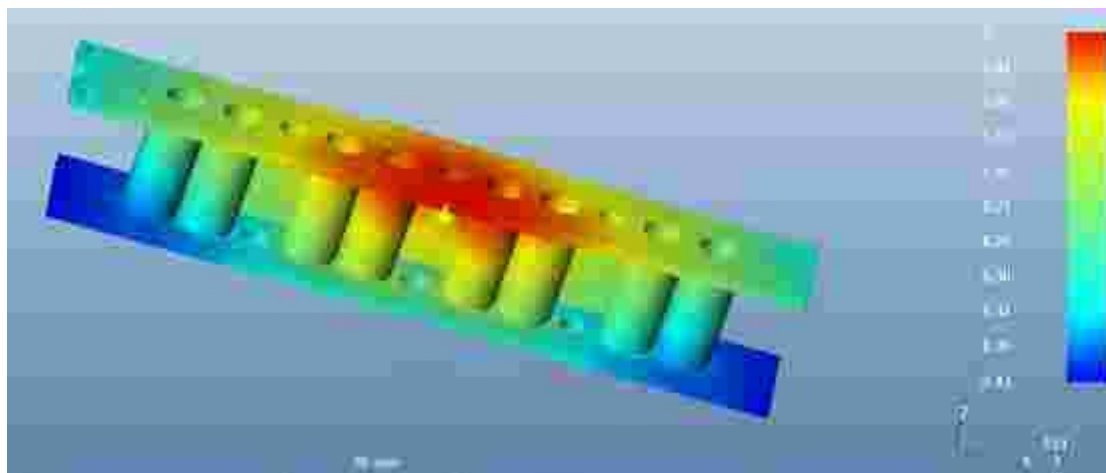


图 4.5 充模压力降变化

(2) 计算扇形浇口的深度

$$h_1 = nt = 0.7 \times 1.56 = 1.092 \text{ mm}$$

$$b = \frac{n \sqrt{A}}{30} = \frac{0.7 \sqrt{7982.255}}{30} = 2.08 \text{ mm} \quad (\text{分流道比较粗, 塑件较小, } b \text{ 的范围 } 6 \sim \frac{B}{4},$$

取 B 为 6mm)

$$h = \frac{bh_1}{D} = \frac{6 \times 1.092}{5.6} = 1.17 \text{mm}$$

(3) 扇形浇口的长度 $L_{\text{浇}} = 1.3 \text{mm}$

(4) 扇形浇口剪切速率的校核

① 计算浇口的当量半径: 由式子 $q_{\text{浇}} = Bh$ 得 πR^2

$$R_{\text{浇}} = \left(\frac{Bh}{\pi} \right)^{0.5} = \sqrt{\frac{2.08 \times (0.41 + 1.092)}{3.14}} = 1 \text{mm}$$

① 确定注射时间: $t = 0.55 \text{s}$

① 浇口的体积流量: $q_{\text{浇}} = \frac{V_{\text{塑}}}{t} = \frac{5.62}{0.55} = 10.22 \text{cm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$

① 浇口的剪切速率校核:

$$\gamma = \frac{3.3q_{\text{浇}}}{\pi R_n^3} = \frac{3.3 \times 10.22}{\pi \times 10.11^3} = 1.074 \times 10^4 \text{s}^{-1}$$

该扇形浇口的剪切速率处于浇口与分流道最佳剪切速率 $5 \times 10^3 \sim 5 \times 10^4 \text{s}^{-1}$ 之间, 所以, 浇口的剪切速率校核合格。

4.1.4 冷料穴的设计

冷料穴位于主流道正对面的动模板上, 其主要作用是收集熔体前锋的冷料, 防止冷料进入模具型腔而影响制品表面质量。本设计仅有主流道冷料穴。由于该塑件对表面要求不高, 采用推杆推出塑件, 并采用与球头形拉料杆相匹配的冷料穴。开模时, 利用冷料对球头的包紧力使凝料从主流道衬套中脱出。

第五章 模具成型零、部件结构设计和计算

5.1 成型零件的结构设计

模具中决定塑件几何形状和尺寸的零件成为成型零件，包括凹模、型芯、镶块、成型杆等，成型零件之间工作时直接与塑料接触，塑料熔体的高压料流的冲刷，脱模时与塑件发生摩擦。因此，成型零件要求有正确的几何形状，较高的尺寸精度和较低的表面粗糙度，此外，成型零件还要求结构合理，有较高的强度、刚度及较好的耐磨性能和良好的抛光性能。

5.1.1 凹模的结构设计

凹模是成型制品的外表面的成型零件。按凹模结构的不同可将其分为整体式、整体嵌入式、组合式和镶拼式四种。根据对塑件的结构分析，本设计中采用组合式。如图 5.1 所示：

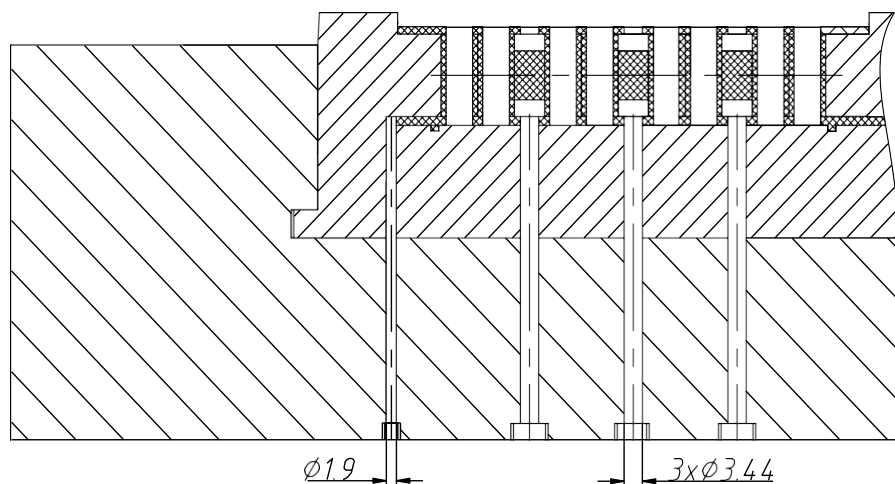


图 5.1 凹模和瓣合模结构

(1) 凸模的结构设计

凸模是成型塑件内表面的成型零件，通常可以分为整体式和组合式两种类型。通过对塑件的结构分析可知，该塑件的型芯有两种：一种是设在动模部分；一种是设在定模部分，对于定模有多个型芯，并且各型芯之间距离较近，如果对每个型芯分别加工出单独的沉孔，空间壁厚较薄，热处理时易出现裂纹。所以在定模板上加工出一个大的公用

沉孔。如图 5.2 所示：

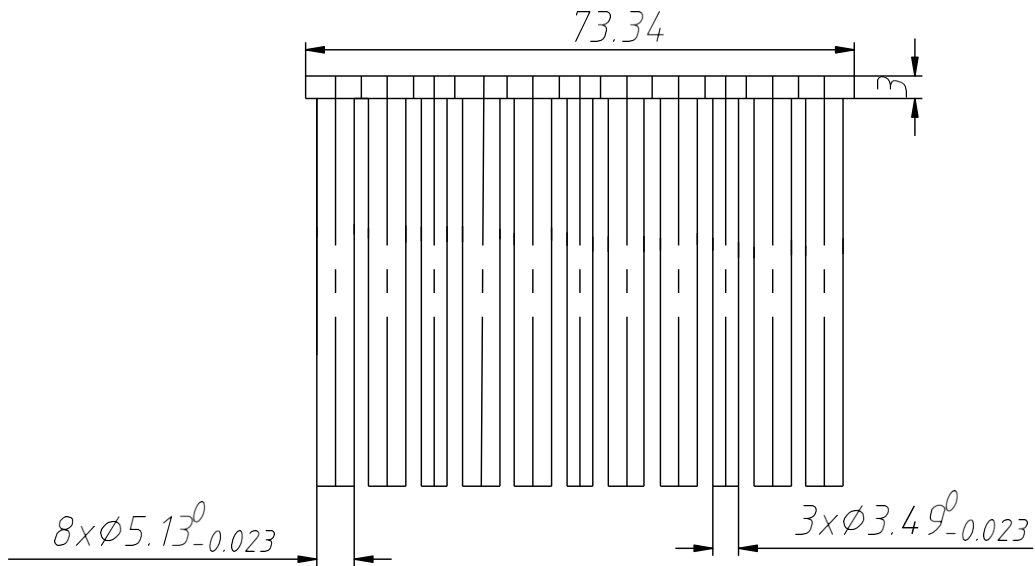


图 5.2 凸模 (定模型芯)

(2) 凸模的结构设计

凸模是成型塑件表面的成型零件，该塑件的型芯采用组合式，动、定模都有小型芯。

5.1.2 成型零件的钢材选用

根据对成型塑件的综合分析，该塑件的成型零件要有足够的刚度、强度、耐磨性及良好的抗疲劳性，同时考虑它的机械加工性能和抛光性能。又因为该塑件为大批量成型，这里的小型芯，塑件的中心轮毂抱住型芯，型芯需散热比较多，磨损也较严重，因此采用 Cr12MoV，在定模板上通冷却水道。如图所示：

5.1.3 成型零件工作尺寸的计算

(1) 凹模的径向尺寸

$$\square l_{s1} = 20^{+0.24}_0 = 20.24^{+0.24}_{-0.24} \text{ mm} \quad \Delta = 0.24$$

$$\begin{aligned} l_{s1} &= \left[(1 + S_{cp}) l_{s1} - x\Delta \right]_0^{+\delta-1} \\ &= \left[\left(1 + \frac{0.55}{1} \right) \times 20.24 - 0.7 \times 0.24 \right]_0^{+0.24} \\ &= 20.18^{+0.04}_0 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\square l_{s2} = 10^{+0.18}_0 = 10.18^{+0.18}_{-0.18} \text{ mm} \quad \Delta = 0.18$$

$$\begin{aligned} l_{s2} &= \left[(1 + S_{cp}) l_{s2} - x\Delta \right]_0^{+\delta-2} \\ &= \left[\left(1 + \frac{0.0055}{1} \right) \times 10.18 - 0.75 \times 0.18 \right]_0^{+0.18} \end{aligned}$$

$$=10.10_{0}^{+0.03} \text{ mm}$$

$$\square l_{s1} = 1.5_{0}^{+0.12} \text{ mm} = 1.62_{-0.12}^0 \text{ mm} \quad \Delta = 0.12$$

$$\begin{aligned} l_{s3} &= \left[(1 + S_{cp}) l_{s3} - x\Delta \right]_0^{\delta-3} \\ &= \left[\left(1 + \frac{0.0055}{1} \right) \times 1.62 - 0.75 \times 0.12 \right]_0^{+0.12} \\ &= 1.54_{0}^{+0.02} \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\square l_{s5} = 0.9_{0}^{+0.12} \text{ mm} = 1.02_{-0.12}^0 \text{ mm} \quad \Delta = 0.12$$

$$\begin{aligned} l_{s4} &= \left[(1 + S_{cp}) l_{s4} - x\Delta \right]_0^{\delta-4} \\ &= \left[\left(1 + \frac{0.0055}{1} \right) \times 1.02 - 0.75 \times 0.12 \right]_0^{+0.12} \\ &= 0.94_{0}^{+0.02} \text{ mm} \end{aligned}$$

(2) 凹模高度尺寸

$$H_{s1} = 1_{0}^{+0.12} \text{ mm} = 1.12_{-0.12}^0 \text{ mm} \quad \Delta = 0.12$$

$$\begin{aligned} H_{s1} &= \left[(1 + S_{cp}) H_{s1} - x\Delta \right]_0^{\delta-1} \\ &= \left[\left(1 + \frac{0.0055}{1} \right) \times 1.12 - 0.58 \times 0.12 \right]_0^{+0.32} \\ &= 1.06_{0}^{+0.53} \text{ mm} \end{aligned}$$

(3) 定模型芯内孔尺寸

$$l_{M1} = 5_{0}^{+0.14} \text{ mm} \quad \Delta = 0.14$$

此文档为不完全文件，我这有全套毕业设计压缩包，里面有说明书和 CAD 装配图和零件图图纸，翻译，开题报告，实习报告，你能用到的基本都有。若有你需要的材料可以联系我，qq 号 944439233 或 734570778，我这里还有其他题目的毕业设计全本，欢迎介绍朋友下载。注塑模具还可以定制哦！欢迎下次光临！

$$= 3.49_{-0.023}^0 \text{ mm}$$

(5) 动模型芯径向尺寸

$$\square l_{M1} = 3.8_{0}^{+0.14} \text{ mm} \quad \Delta = 0.14$$

$$l_{SM2} = \left[(1 + S_{cp}) l_{SM4} + x\Delta \right]_0^{+\delta_z}$$

$$= \left[(1 + 0.0055) \times 3.8 - 0.75 \times 0.14 \right]_0^{+\frac{0.14}{6}}$$

$$= 3.93_{-0.023}^0 \text{ mm}$$

此文档为不完全文件，我这有全套毕业设计压缩包，里面有说明书和 CAD 装配图和零件图图纸，翻译，开题报告，实习报告，你能用到的基本都有。若有你需要的材料可以联系我，qq 号 944439233 或 734570778，我这里还有其他题目的毕业设计全本，欢迎介绍朋友下载。注塑模具还可以定制哦！欢迎下次光临！

$$= 17.44_{-0.667}^0 \text{ mm}$$

(7) 成型孔间间距的计算

$$\square l_1 = 73.06_{0}^{+0.46} \text{ mm} = 73.29 \pm 0.23 \text{ mm}$$

$$L_M = \left[(1 + S_{cp}) l_1 \right] \pm \frac{\delta_z}{2}$$

$$= \left[(1 + 0.0055) \times 73.26 \right] \pm \frac{0.46}{12}$$

$$= 73.66 \pm 0.038 \text{ mm}$$

$$\square l_2 = 65.34_{0}^{+0.46} \text{ mm} = 65.57 \pm 0.23 \text{ mm}$$

$$L_M = \left[(1 + S_{cp}) l_2 \right] \pm \frac{\delta_z}{2}$$

$$= \left[(1 + 0.0055) \times 65.57 \right] \pm \frac{0.46}{12}$$

$$= 65.93 \pm 0.038 \text{ mm}$$

$$\square l_3 = 51.54_{0}^{+0.40} \text{ mm} = 51.74 \pm 0.20 \text{ mm}$$

$$L_M = \left[\left(1 + S_{cp} \right) l_3 \right] \pm \frac{\delta_z}{2}$$

$$= \left[(1 + 0.0055) \times 51.74 \right] \pm \frac{0.4}{12}$$

$$= 52.02 \pm 0.067 \text{ mm}$$

$$\square l_4 = 38.96^{+0.32}_0 \text{ mm} = 39.12 \pm 0.16 \text{ mm}$$

此文档为不完全文件，我这有全套毕业设计压缩包，里面有说明书和 CAD 装配图和零件图图纸，翻译，开题报告，实习报告，你能用到的基本都有。若有你需要的材料可以联系我，qq 号 944439233 或 734570778，我这里还有其他题目的毕业设计全本，欢迎介绍朋友下载。注塑模具还可以定制哦！欢迎下次光临！

$$\square l_1 = 73.06^{+0.46}_0 \text{ mm} = 73.52^{0}_{-0.46} \text{ mm} \quad \Delta = 0.46$$

$$l_M = \left[\left(1 + S_{cp} \right) l_1 - x\Delta \right]^{+\delta_z}_0$$

$$= \left[\left(1 + 0.0055 \right) \times 73.52 - 0.6 \times 0.46 \right]^{+0.46}_0$$

$$= 73.65^{+0.038}_0 \text{ mm}$$

$$\square l_2 = 76.06^{+0.46}_0 \text{ mm} = 76.52^{0}_{-0.46} \text{ mm} \quad \Delta = 0.46$$

$$l_M = \left[\left(1 + S_{cp} \right) l_2 - x\Delta \right]^{+\delta_z}_0$$

$$= \left[\left(1 + 0.0055 \right) \times 76.52 - 0.6 \times 0.46 \right]^{+0.46}_0$$

此文档为不完全文件，我这有全套毕业设计压缩包，里面有说明书和 CAD 装配图和零件图图纸，翻译，开题报告，实习报告，你能用到的基本都有。若有你需要的材料可以联系我，qq 号 944439233 或 734570778，我这里还有其他题目的毕业设计全本，欢迎介绍朋友下载。注塑模具

还可以定制哦！**欢迎下次光临！**

$$\begin{aligned}l_M &= \left[(1 + S_{cp}) l_4 - x \Delta \right]_0^{+\delta_z} \\ &= \left[\left(1 + \frac{0.0055}{1} \right) \times 11.48 - 0.18 \times 0.75 \right]_0^{+0.18} \\ &= 11.41_0^{+0.03} \text{ mm}\end{aligned}$$

式中 S_{cp} —塑件的平均收缩率，这里是 0.0055。

x —系数；

Δ —塑件上相应尺寸的公差；

δ_z —塑件上相应尺寸制造公差，对于中小塑件取 $\delta_z = \Delta/6$ ；

第六章 模架的选择

根据模具型腔的中心距和凹模大体估算出凹模所占的面积，并考虑到采用推杆推出的方式，推杆的布局靠近凹模的中心，这样推杆边缘与推杆固定板边缘距离较大，因此，为了降低模具成本，可适当减小模架尺寸，同时考虑到导柱、导套、水路等的布置，可确定模架为 $W \times l = 200 \times 350 \text{ mm}$ 。

6.1 各模板尺寸的确定

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/305341112121012010>