

塑料模具设计与制造

课 程 设 计

题目：支架注塑模具设计

姓名_____ 届_____ 2016
学院材料科学与工程 专业材料成型及控制工程
日期_____ 2015 年 12 月 14 日

目 录

第一章 塑件成型工艺分析与设计

1.1 塑件的成型工艺性分析·····	1
1.2 塑件材料的使用性能·····	3
1.3 塑件材料的加工特性·····	3
1.4 塑件的成型工艺参数确定·····	3

第二章 塑件在模具中的位置

2.1 型腔数目的确定·····	6
2.2 型腔的布置·····	6
2.3 分型面的选择·····	6
2.4 注射机型号的确 定·····	7

第三章 浇注系统设计

3.1 浇口的设计·····	11
3.2 浇口套的设计·····	11

第四章 成形零件设计

4.1 成形零件的结构设计·····	12
4.2 成形零件的工作尺寸计算·····	13

第五章 模架的确定和标准件选择

5.1 各模板尺寸的确定·····	19
5.2 模架各尺寸的校核·····	20

第六章 排气槽的设计·····21

第七章 合模导向和定位机构

7.1 导柱导向机构设计·····	22
7.2 导套设计·····	22

第八章 脱模机构设计

8.1 推出方式的确定.....23

8.2 脱模力计算.....23

第九章 模具的温度调节系统

9.1 冷却系统的计算和设计.....25

9.2 模具加热系统设计.....26

第十章 模具各零部件材料的选用

10.1 塑料模具零件的主要性能要求.....27

10.2 塑料模具零件的材料及热处理选择.....27

第十一章 模具主要零件加工工艺规程

11.1 定模型腔镶套加工图.....29

11.2 定模板加工图.....30

第十二章 模具总装图及模具的装配. 试模

12.1 模具总装图.....31

12.2 模具的安装试模.....32

12.3 试模前的准备.....32

12.4 模具的安装及调试.....32

12.5 试模.....33

12.6 检验.....33

第十三章 小结

参考文献.....34

第一章 塑件成型工艺分析与设计

1.1 塑件的成型工艺性分析

塑件如图 1.1 所示。

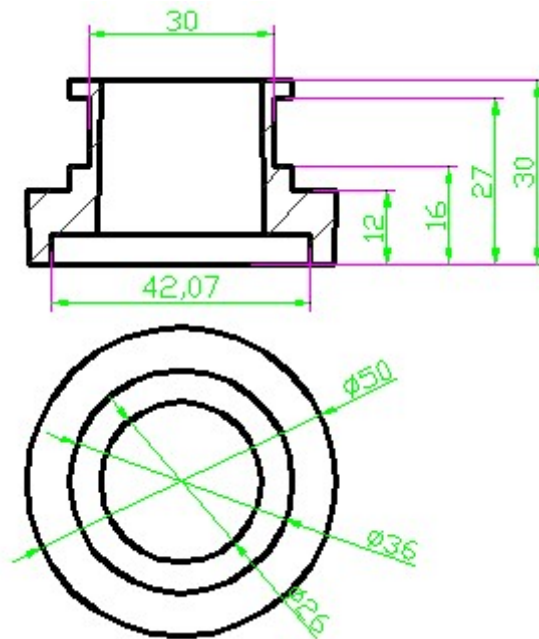


图 1.1 塑件图

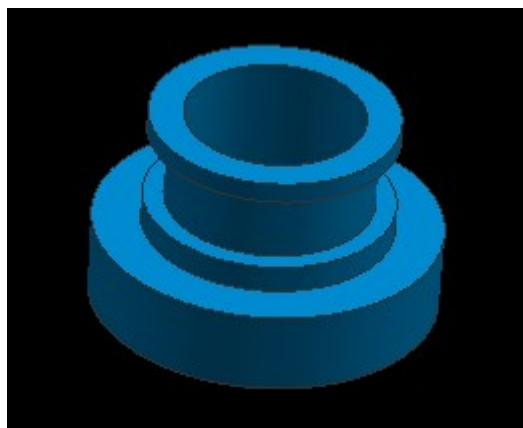
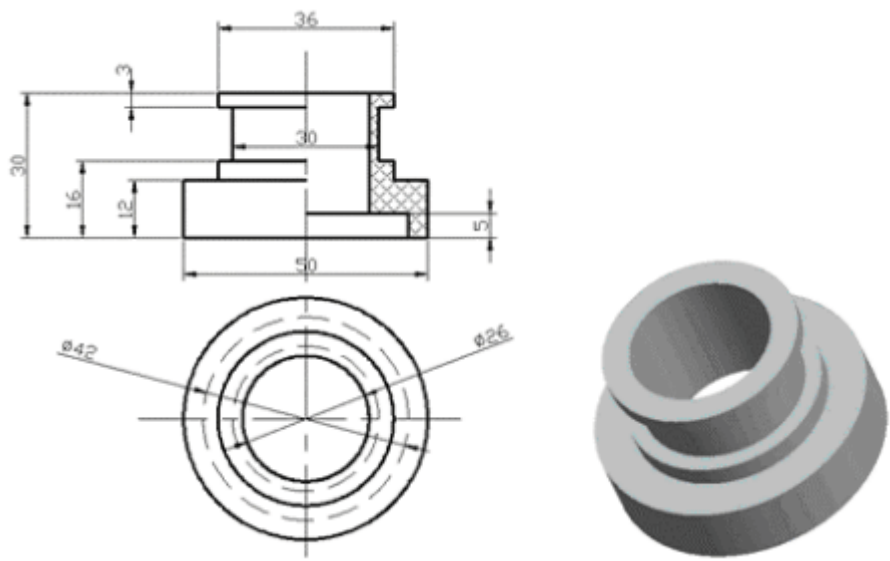
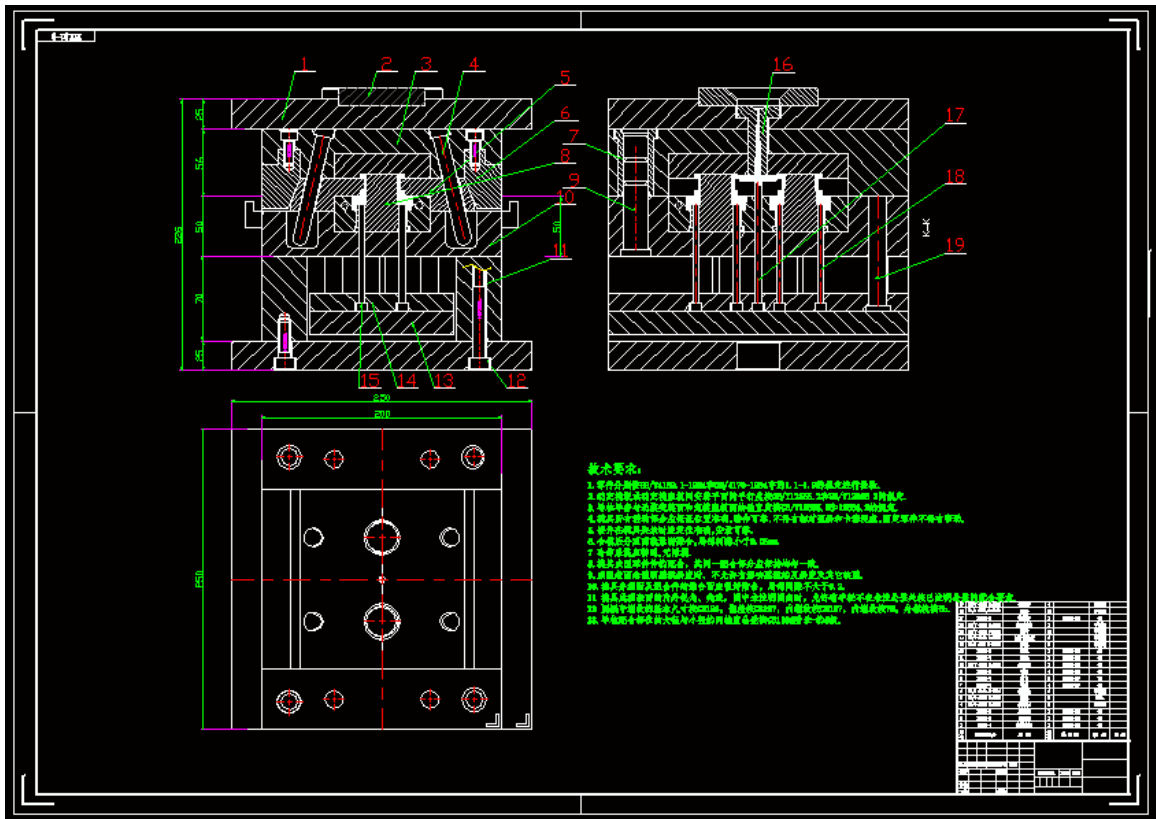


图 1.2 塑件三维图

产品名称：支架
产品材料：ABS
产品数量：批量生产
塑件尺寸：如图 1.1 所示
塑件重量：18.37g
塑件要求：塑件外侧表面光滑，塑件允许最大脱模斜度 1°



CAD 图纸源文件+ [401339828](#)



1.2 塑件材料 ABS 的使用性能

冲击韧度高，并且有较高的弹性模量和尺寸稳定性。无色透明，着色性好，耐热性比尼龙，聚甲醛高，抗蠕变和电绝缘性较好，耐蚀性.耐磨性良好，但自润性差，不耐碱.酮.胺.芳香烃，有应力开裂倾向，高温易水解，与其他树脂相溶性差^[1]。

1.3 塑件材料 ABS 的加工特性

1、无定型塑料，热稳定性好，成形温度范围宽，超过 330C 才呈现严重分解，分解时产生无毒.无腐蚀性气体。

2、吸湿性小，但水敏性强，含水量不得超过 0.2%，加工前必须干燥处理，否则会出现银丝.气泡及强度显著下降现象。

3、流动性差，溢边值为 0.06mm 左右，流动性对温度变化敏感，冷却速度快。

4、成形收缩率小，如成形条件适当，塑件尺寸可控制在一定公差范围内，塑件精度高。

5、可能发生应力开裂，易产生应力集中，应严格控制成形条件，而喷嘴应加热，喷嘴宜用敞开式延伸喷嘴。

6、粘度高，但对剪切作用敏感。浇注系统宜设冷料穴。进料口附近有残余应力，必要时可采用调节时进料口，模温一般取 70C~120C 为宜，应注意顶出均匀，模具应用耐磨钢，并淬火。

7、料筒温度对控制塑料质量是一个重要因素，料温低时会造成缺料，表面无光泽，温度高时易溢边，出现银丝暗条，塑件变色有泡。注射压力宜高不宜低。

8、模温对塑件质量影响很大，薄壁塑件宜取 80C~100C，厚壁塑件宜取 80C~120C；模温低则收缩率.伸长率.冲击韧性打，抗弯.抗压.抗拉强度低。模温超过 120C 则塑件冷却变慢，易变形粘模，脱模困难，成型周期长^[1]。

1.4 塑件的成型工艺参数确定

查手册得到 ABS 塑料的成型工艺参数^[1]：

适用注射机类型 螺杆式

密度 $1.18 \sim 1.20 \text{ g/cm}^3$;

收缩率 $0.5 \sim 0.8 \%$;

预热温度 $110^\circ\text{C} \sim 120^\circ\text{C}$, 预热时间 $8 \sim 12 \text{ h}$;

料筒温度 后段 $210^\circ\text{C} \sim 240^\circ\text{C}$, 中段 $230^\circ\text{C} \sim 280^\circ\text{C}$, 前段 $240^\circ\text{C} \sim 285^\circ\text{C}$;

喷嘴温度 $240^\circ\text{C} \sim 250^\circ\text{C}$;

模具温度 $90^\circ\text{C} \sim 110^\circ\text{C}$;

注射压力 $80 \sim 130 \text{ MPa}$;

成型时间 注射时间 $20 \sim 90 \text{ s}$, 保压时间 $0 \sim 5 \text{ s}$, 冷却时间 $20 \sim 90 \text{ s}$;

螺杆转速 $28 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$;

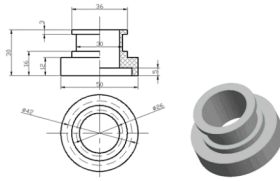
后处理方法 红外线灯或鼓风烘箱;

后处理温度 $100^\circ\text{C} \sim 110^\circ\text{C}$;

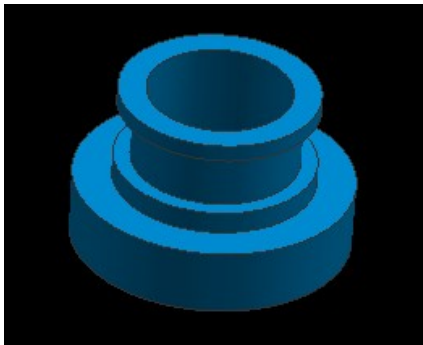
后处理时间 $8 \sim 12 \text{ h}$;

塑件成型工艺卡

表 1.1 塑件成型工艺卡

塑 件 名 称		聚碳酸酯		塑件草图 
材 料 牌 号		ABS		
单 件 重 量		18.37g		
成型设备型号		G54-S-200		
每 模 件 数		1		
成型工艺参数				
材料干燥	干燥设备名称		烘箱	
	温度 /℃		110~120	
	时间 /h		8~12	
成型过程	料筒温度	后段 /℃	210~240	
		中段 /℃	230~280	
		前段 /℃	240~285	
		喷嘴 /℃	240~250	
	模具温度 /℃		90~110	
	时间	注射 /s	20~90	
		保压 /s	0~5	
		冷却 /s	20~90	
	压力	注射 /MPa	80~130	
		保压 /MPa		
后 处 理	温度 /℃		_____	
	时间 /min		_____	

塑件三维图



编 制	日 期	审 核	日 期	
李承铿				

第二章 塑件在模具中的位置

2.1 型腔数目的确定

该塑件为支架，属于中型塑件，要求尺寸精度高，表面质量要求高，不允许产生超差的变形，故定为一模 2 腔的模具形式，这样虽然生产效率低，但塑件质量保证，且制造加工方便。

2.2 型腔的布置

由于采取一模 2 腔的模具形式，所以型腔毫无疑问被摆在模具正中位置，如下图所示

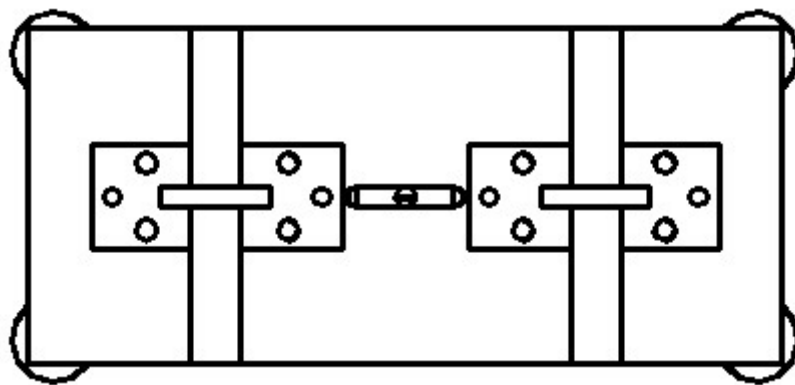


图 2.1 型腔布置

2.3 分型面的选择

依据分型面的选择原则，分型面应选择在塑件外形的最大轮廓处，且分型面的选择应有利于塑件的留模及脱模。该塑料支架有外观要求，而且孔有同轴度的要求，故该塑件的分型面应选如下图 2.2 所示 A-A 位置，这样分型后，塑件会包紧型芯儿留在动模一侧，且塑件外表面光滑，且容易脱模。

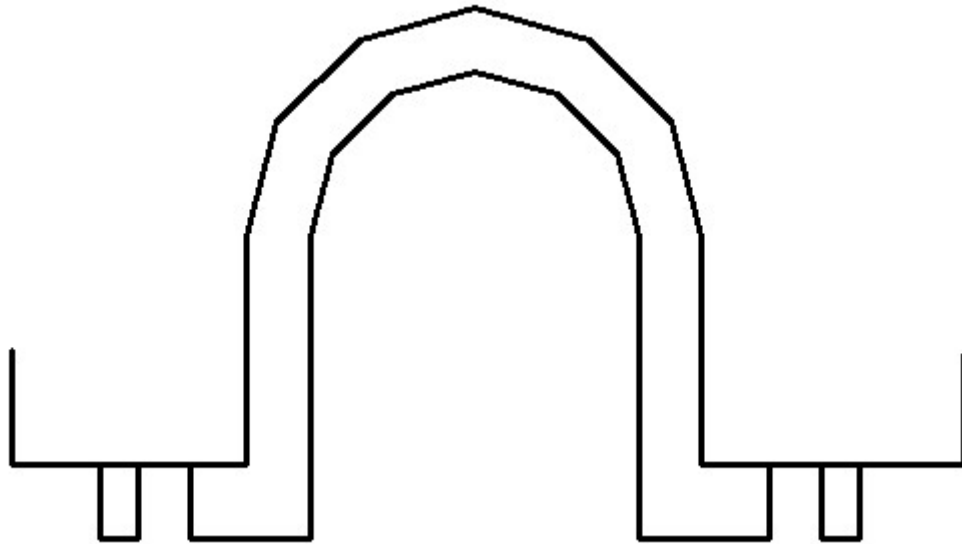


图 2.2 分型面

2.4 注射机型号的确定

2.4.1 注射量的计算

通过 UG 对优化后制件进行质量计算

计算结果：塑件的密度 1.05



塑件的体积

塑件的质量 $17.5 \times 1.05 = 18.3$

(2.1)

此时流道凝料的体积未知，可按塑件质量的 0.6 倍进行估算，所以注射量为

$$m = 1.6m_1 = 1.6 \times 60.54 = 96.86g$$

$$V = 1.6V_1 = 1.6 \times 50446.91 = 80715.06mm^3 \quad (2.2)$$

$$\text{则注射机的额定注射量} \geq 96.86 \div 80\% = 121.08g \quad (2.3)$$

2.4.2 锁模力的计算

流道凝料(包括浇口)在分型面上的投影面积 A_2 ，在此时还是个未知数，根据经验公式： $A_2 = (0.2 \sim 0.5)A_1$ (A_1 为每个塑件在分型面上的投影面积)，用 $0.3A_1$ 进行估算：

$$A_1 = \frac{\pi}{4}d^2 = \frac{3.14}{4} \times 80^2 = 5024mm^2 \quad (2.4)$$

$$A = A_1 + A_2 = A_1 + 0.3A_1 = 1.3A_1 = 6531.2mm^2 \quad (2.5)$$

查塑件所需的平均注射压力 80-130MPa，而型腔的平均压力是注射压力的 30%-65%，取 50%进行计算，则

$$P_{\text{型}} = 80 \times 50\% = 40MPa \quad (2.6)$$

$$F_m = AP_{\text{型}} = 6531.2 \times 40 = 261248N \quad (2.7)$$

2.4.3 选择注塑机

现代电子技术发展迅速，注射机种类越来越多，更适合进行精密注射模的注射。考虑到我国引进的注射机机型和国内注射机厂的新机型日益增多，掌握使用设备的技术参数是模具设计和生产必须的技术要求。因此参照《简明塑料模具设计手册》注射机性能及规格并在考虑注射机满足注射量、锁模力、经济和制件的精度后，选用最大注射量为 200g 的国产 G54-S-200 螺杆式注射成型机，其有关参数如表 2.1 所示^[1]。

表 2.1 注射机的主要技术参数

标称注射量/ cm^3	200	模板的最大厚度/mm	406
螺杆直径/mm	55	模板的最小厚度/mm	165

合模力/N	254×10^4	模板尺寸	532×634
注射压力/MPa	109	拉杆空间/mm	290×368
注射行程/mm	200	合模方式	液压-机械
螺杆转速/(r/mm)	20-80	电机功率/KW	18.5
模板最大行程/mm	260	定位圈尺寸/mm	125
喷嘴球半径/mm	18	喷嘴孔直径/mm	4
注射方式	螺杆式	最大成型面积/ cm^2	645

2.4.4 注射机有关参数的校核

1、型腔数量的校核

由注射机的额定注射量校核模具的型腔数量：

$$n \geq \frac{0.8V_g - V_j}{V_z} = \frac{0.8 \times 200 - 0.6 \times 50.447}{50.447} = 2 > 1 \quad (2.8)$$

型腔数目校核合格，式中为 V_j 注射系统凝料和飞边所需的体积， V_z 为每个塑件的体积， V_g 为注射机的额定注射量。

2、注射压力的校核

$$P_e \geq K' P = 1.3 \times 80 = 104 < 109 \text{ MPa} \quad (2.9)$$

注射压力校核合格，式中 K' 为注射压力安全系数，一般为 1.25—1.4。

3、锁模力的校核

$$F \geq K A P_{\text{型}} = K F_m = 1.2 \times 261248 = 31.3 \times 10^4 \text{ N} < 254 \times 10^4 \text{ N} \quad (2.10)$$

锁模力校核合格，式中 K 为锁模力安全系数，一般取 1.1—1.2，其它尺寸的校核只有待模架选定，结构尺寸确定以后才可进行。

第三章 浇注系统的选择和设计

浇注系统一般分为普通浇注系统 and 无流道两大系统。普通浇注系统由主流道、分流道、浇口、反料槽或冷料穴组成；无流道浇注系统适利用加热或绝热方法，使从注射机喷嘴起到型腔入口为止这一段浇道中的溶料，在生产期间始终保持熔融状态，从而开模时只需取出塑件，不必清理浇道凝料。目前精密注塑模具中，无流道模具以热流道模具应用最广，热流道模具有点很多，比较适合精密注塑制件成型。

但热流道价格昂贵，增加模具制造成本，并且通过对该制件的分析，使用普通浇注系统就能满足生产需要，保证塑件质量，因此本设计使用普通浇注系统即可。

3.1 浇口的设计

塑件采用侧浇口成型，浇口厚度取为 2mm。因为该塑件有通孔且同心度要求高，选择侧浇口成型，塑心其定位作用，防止弯曲，同心度好，去除流道方便，但容易产生熔接痕，该浇口如图 3.1 所示。

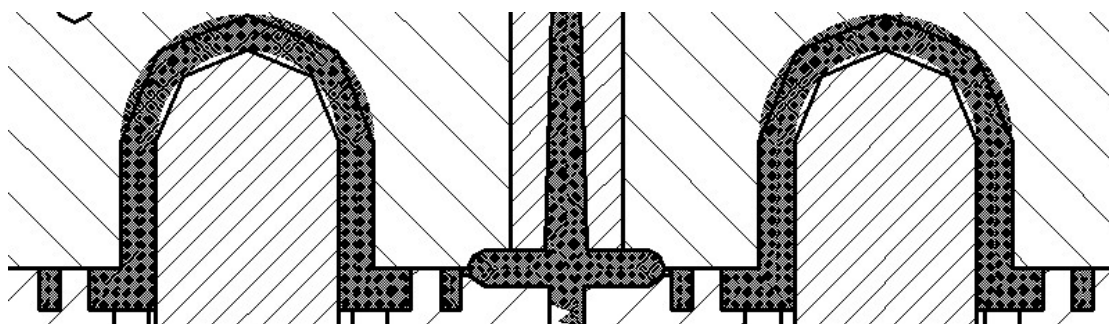


图 3.1 浇口

3.2 浇口套的设计

主流道的长度: $L_{\pm} = 60\text{mm}$

主流道小端直径: $d = \text{注射机喷嘴尺寸} + (0.5-1)\text{mm} = (4+0.5)\text{mm} = 4.5\text{mm}$

主流道大端直径: $d' = d + 2L_{\pm} \tan \frac{\alpha}{2} \approx 8\text{mm}$, 式中 $\alpha = 4^\circ$

主流道球面半径: $SR_0 = \text{注射机喷嘴球头半径} + (1-2)\text{mm} = (18+1)\text{mm} = 19\text{mm}$

球面的配合高度: $h = 3\text{mm}$

第四章 成型零件设计

4.1 成型零件的结构设计

根据要求可知, 齿形和配合内孔精度为 MT3 级, 其余精度为 MT5 级。查模塑件尺寸公差表可得该齿轮尺寸如图 4.1 所示。

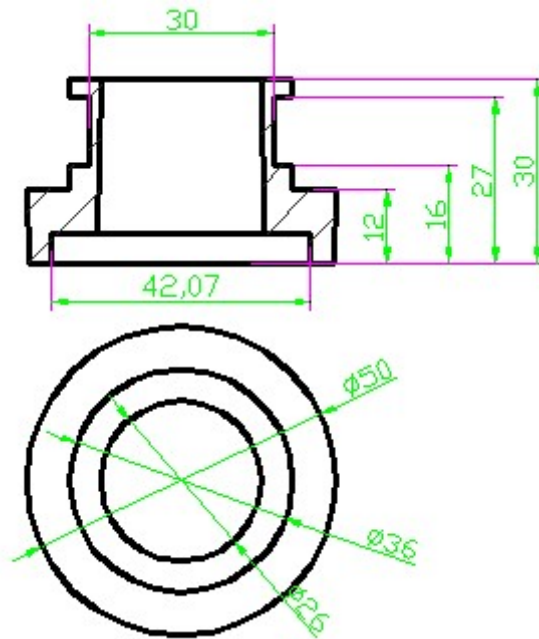


图 4.1 塑件图

4.1.1 型腔

从塑件图中可以看出，成形塑件的型腔部分为带台阶的圆柱体，所以在这里采用整体嵌入式型腔和局部镶嵌式型腔的组合，这样加工和安装容易；热处理变形小；便于型腔损坏时的更换和维修。

4.1.2 型芯

由于该塑件的内形比较简单，故直接采用整体式型芯，这样的型芯结构牢固；成型塑件的质量好。但模具的加工量大，耗材多，热处理变形大。

4.2 成形零件的工作尺寸计算

4.2.1 型芯的工作尺寸计算

4.2.2 型腔的工作尺寸计算

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/888063075104006062>