

分类号:



无锡职业技术学院

毕业设计（论文）

题 目 _____ 壳体注射模具设计 _____

英文并列题目 _____ The shell body design of injection mold _____

院 系 _____ 机械技术学院 _____ 班 级 _____ 模具 11132 _____

学生姓名 _____ 张新风 _____ 学 号 _____ 1030113240 _____

指导老师（1） _____ 单云 _____ 职 称 _____ 副教授 _____

答辩委员会主任 _____ 主答辩人 _____ 于昂 _____

二 零 一 四 年 四 月

承诺书

本人郑重声明：所呈交的毕业设计论文，是本人在指导老师指导下，独立进行研究工作所取得的成果。尽我所知，除文中已经注明引用的内容外，本学位论文的研究成果不包含任何他人享有著作权的内容。对本论文所涉及的研究工作做出贡献的其他个人和集体，均已在文中以明确方式标明。

本人授权无锡职业技术学院可以有权保留送交论文的复印件，允许论文被查阅和借阅，可以将说明书的全部内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或其他复制手段保存论文。

作者签名：
日 期：



张新风
2014.4.10

摘 要

塑料作为高分子化学和材料科学发展的重要成果，早已为人们熟悉，塑料产品已经成为人类生产和生活中不可缺少的重要组成部分。多年来，塑料产品制造业一直在迅速发展，而当前全球范围的以塑料代替金属的趋势又进一步加速了这一发展速度。塑料产品一般采用模塑成型方法生产，因而塑料模具早已成为一种重要的生产工艺装备，在国民经济中起着越来越重要的作用。随着塑料产品在家电、电子等产品和日常用品中的越来越广泛应用，对塑料模具的设计和制造的要求也越来越高。传统的手工设计与制造方式早已满足不了生产发展的需要。CAD/CAM 的发展正适应了这种客观实际要求。CAD/CAM 可以显著提高塑料产品和塑料模具的设计制造效率，提高设计制造质量，减少试模修模时间，从而缩短从塑料产品设计、模具设计、模具制造到进行产品模塑生产的整个周期。

关键词：塑料；建模；注塑模具；CAD

ABSTRACT

Plastic as an important achievement of polymer chemistry and materials science, has long been familiar, plastic products have become an important part of the human life and production. Over the years, the plastic products manufacturing industry has been developing rapidly, and the current global plastic instead of metal trend and accelerate the pace of development. Plastic products are generally produced by moulding, thus the plastic mold has become an important technique of production equipment, plays a more and more important role in the national economy. Along with the plastic products in home appliances, electronics and other products and daily necessities in the increasingly widespread application, the plastic mold design and manufacturing requirements are also getting higher and higher. Traditional manual design and the manufacture way already cannot satisfy the needs of production development. The development of CAD/CAM is adapted to the objective and actual requirements. CAD/CAM can significantly improve the design of plastic products and plastic mold manufacturing efficiency, improve the quality of design and manufacture, reduce mold mold repair time, thus shortening the plastic products design, mold design, mold manufacturing to product molding production in the whole cycle.

Key Words: plastic; modeling; injection mold; CAD

目 录

承诺书.....	2
摘 要.....	3
第一章 绪论.....	6
1.1 塑料在轻工业上的应用.....	6
1.2 工程塑料 ABS 的性能及应用.....	6
1.3 注塑成型原理.....	6
1.4 我国塑料模具发展及现状.....	6
1.5 课题研究的目的和意义.....	6
1.6 课题研究的主要内容.....	7
第二章 塑件的结构工艺性分析.....	7
2.1 塑件的几何形状分析.....	7
2.2 塑件原材料的成型特性分析.....	8
2.3 塑件的结构工艺性分析.....	9
2.3.1 塑件的尺寸精度分析.....	9
2.3.2 塑件的表面质量分析.....	9
2.3.3 塑件的成型工艺性分析.....	9
2.4 初选注射机.....	10
2.5 本章小结.....	11
第三章 壳体模具结构的设计.....	12
3.1 分型面的选择.....	12
3.2 浇注系统的设计.....	12
3.2.1 浇注口位置的选择.....	13
3.2.2 主流道和定位圈的设计.....	14
3.2.3 分流道的设计.....	15
3.2.4 浇口的设计.....	15
3.3 模具结构设计.....	17
3.3.1 型腔布置.....	18
3.3.2 成型零件的结构设计.....	18
(1) 凹模（型腔）设计.....	18
3.3.3 导向定位机构设计的确定.....	18
3.3.4 推出机构设计.....	19
3.3.5 抽芯机构的确定.....	20
3.3.6 冷却系统设计.....	20
3.3.7 排气系统的设计.....	20
3.4 本章小结.....	21

第四章 模具主要零部件的参数设计.....	22
4.1 成型零件的成型尺寸.....	22
4.2 侧抽机构.....	23
4.2.1 确定斜导柱的倾斜角.....	23
4.2.2 确定斜导柱的直径.....	23
4.2.3 导柱总长度计算.....	23
4.2.4 确定契紧块 A	24
4.3 确定滑块装置的定位距离.....	24
4.4 标准模架的确定.....	24
4.5 成型设备的校核计算	26
4.5.1 锁模力的校核.....	26
4.5.2 安装尺寸的校核.....	26
4.5.3 推出机构的校核.....	26
4.5.4 开模行程的校核.....	26
4.6 本章小结.....	27
5.1 UG 简介.....	27
5.2 模具设计.....	27
5.2.1 塑件分模.....	27
5.3 本章小结.....	37
第六章 工作总结与展望.....	38
6.1 工作总结.....	38
6.2 工作展望.....	38
参考文献.....	39
致 谢.....	40

第一章 绪论

1.1 塑料在轻工业上的应用

塑料是一种具有可塑性的人造高分子有机化合物(树脂),是指以有机合成树脂为主要成分,加入或不加入其他配合材料而构成的人造材料,它通常在加热、加压条件下可塑制成具有一定形状的器件。

1.2 工程塑料 ABS 的性能及应用

ABS 是由丙烯腈、丁二烯、苯乙烯三种单体共聚而成的。三组分的各自特性,使 ABS 具有良好的综合力学性能。丙烯腈使 ABS 有良好的耐化学腐蚀性、强度、表面硬度;丁二烯使 ABS 坚韧,有弹性(即冲击值高);苯乙烯使它有好的加工性、介电性和染色性能。从改进 PS 性能角度看,ABS 显著提高了抗冲击强度和表面硬度,其热变形温度比 PS、PVC、PA(约高 10℃)等都高,具良好的尺寸稳定性,化学稳定性和电气性能。三种组分配比调整可获得性能不同的材料。

1.3 注塑成型原理

塑料成型方法很多,主要有注射成型、压缩成型、压注成型、挤出成型、气动成型等。这些成型方法都有各自的特点及适应范围。注塑成型作为一项速度快、自动化程度高的生产技术,能一次成型形状复杂,尺寸精确的制品,在整个塑料制品生产行业占有非常重要的地位,大多数塑料制品都可以采用注塑成型的方法来进行生产。

1.4 我国塑料模具发展及现状

我国塑料模工业从起步到现在,历经半个多世纪,有了很大发展,模具水平有了较大提高。电视机,空调,洗衣机等家用电器所需的塑料模具基本上可立足于国内生产。

1.5 课题研究的目的和意义

塑料作为高分子化学和材料科学发展的重要成果,早已为人们熟悉,塑料产品已经成为人类生产和生活中不可缺少的重要组成部分。多年来,塑料产品制造业一直在迅速发展,而当前全球范围的以塑料代替金属的趋势又进一步加速了这一发展速度。塑料产品一般采用模塑成型

方法生产，因而塑料模具早已成为一种重要的生产工艺装备，在国民经济中起着越来越重要的作用。随着塑料产品在家电、电子、机械等产品和日常用品中的越来越广泛应用，对塑料模具的设计和制造的要求也越来越高。传统的手工设计与制造方式早已满足不了生产发展的需要。CAD/CAM 的发展适应了这种客观实际的要求。CAD/ CAM 可以显著提高塑料产品和塑料模具的设计制造效率，提高设计制造质量，减少试模修模时间，从而缩短从塑料产品设计、模具设计、模具制造到进行产品模塑生产的整个周期。

1.6 课题研究的主要内容

本课题主要借助于 UG 软件进行典型制件的三维实体设计、注塑模具设计。主要完成内容为：

- 1.完成设计零件的二维实体造型；
- 2.利用塑料注塑成型原理，分析零件的注塑工艺，进行优化设计；
- 3.完成型腔设计，主要包括定动模镶块、浇道及浇口系统、定位圈等；
- 4.完成模架和推出机构的设计，主要包括动定模底座、动定模套板、推板、推板固定板、推杆、浇口导套以及支承板零件的设计。
- 5.组装型腔与模座，并生成最终模具的三维装配图，并出二维工程图。

第二章 塑件的结构工艺性分析

塑件的成型工艺性与模具设计有直接的关系，只有塑件的设计能适应成型工艺性的要求，才能设计出合理的模具结构，才能保证塑件顺利成型，从而达到提升产品性能、提高生产效率、降低生产成本的目的。评价一个塑件设计的好坏，不仅在于其是否能够满足使用性能，其结构工艺性也是一个很重要的评价标准。为了保证在生产过程中制造出理想的塑件，除应合理选用塑件材料外，还必须分析塑件的结构工艺性分析。

2.1 塑件的几何形状分析

熟读电器外壳塑件的图样，在头脑中建立清晰的塑件三维形状，电器外壳的零件图形如图 2.1 所示，三维造型如图 2.2 所示。

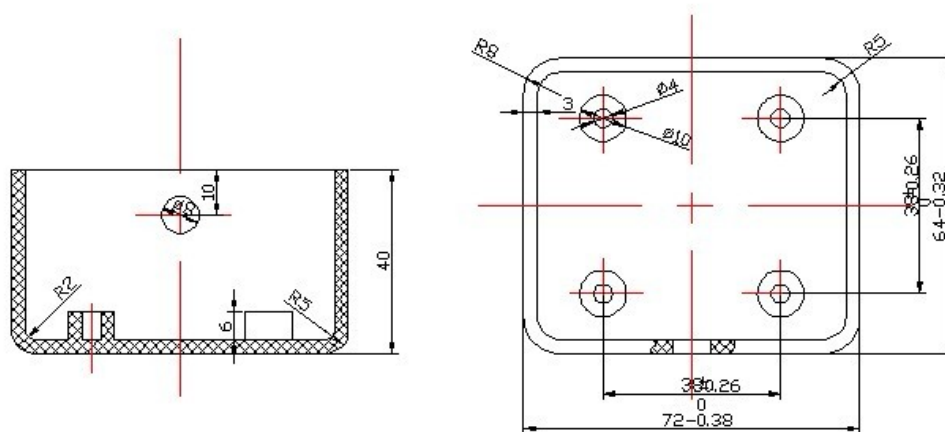


图 2.1 壳体零件图

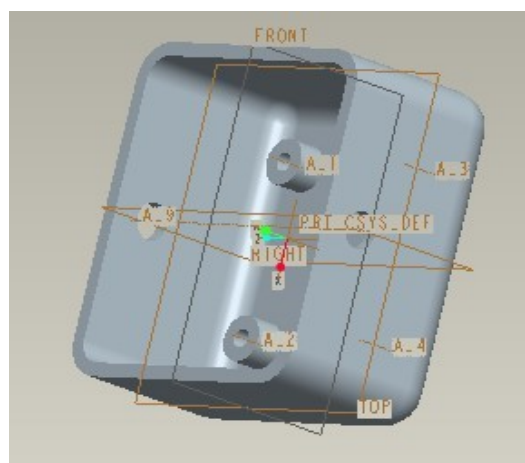


图 2.2 三维造型图

2.2 塑件原材料的成型特性分析

ABS 是聚苯乙烯的改性产品，是目前产量最大、应用最广的工程塑料。ABS 具有突出的力学性能，坚固、坚韧、坚硬；具有一定的化学稳定性和良好的介电性能；具有较好的尺寸稳定性，易于成型和机械加工，成型塑件表面有较好的光泽，经过调色可配成任何颜色，表面可镀铬。其缺点是耐热性差，连续工作温度为 70°C 左右，热变形温度为 93°C 左右，但热变形温度比聚苯乙烯、聚氯乙烯、尼龙等都高；耐候性差，在紫外线作用下易变硬发脆。ABS 可采用注射、挤出、压延、吹塑、真空成型、电镀、焊接及表面涂饰等多种成型计算加工方法。

ABS 成型性能如下：

- (1) 易吸水，成型加工前应进行干燥处理，表面要求高的塑件应厂时间预热干燥。
- (2) 流动性中等，溢边值为 0.04mm 左右。
- (3) 壁厚和熔料温度对收缩率影响极小，塑件尺寸精度高。

- (4) 比热容低，塑化效率高，凝固也快，故成型周期短。
- (5) 表观黏度对剪切速率的依赖性很强，因此模具设计中大都采用点浇口形式。
- (6) 顶出力过大或机械加工时塑件表面会留下白色痕迹，脱模斜度宜取 2° 以上。
- (7) 易产生熔接痕，模具设计时应注意尽量减少浇注系统对料流的阻力。
- (8) 宜采用高料温、高模温、高注射压力成型。在要求塑件精度高时，模具温度可控制在 $50\sim 60^{\circ}\text{C}$ ；而在强调塑件光泽和耐热时，模具温度应控制在 $60\sim 80^{\circ}\text{C}$ 。

2.3 塑件的结构工艺性分析

设计通常要符合公司实际工艺条件，研究制品材料及其工艺参数、选择设备。接着便要对照塑件结构工艺性分析，塑件结构好坏直接关系到模具设计、零件缺陷情况。

2.3.1 塑件的尺寸精度分析

查阅资料该塑件尺寸 38 ± 0.26 ， $72_{-0.39}^0$ ， $64_{-0.32}^0$ ，精度为一级，精度过高，难以达到要求，后与指导老师商议，定公差等级为 3 级。其他尺寸均为未注公差自由尺寸，可按 MT5 查取公差。表 3-5 所列塑件主要尺寸的公差要求。

表 3-5 塑件主要尺寸的公差要求

部位	尺寸	尺寸公差	部位	尺寸	尺寸公差
外形尺寸	40	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.76 \end{smallmatrix}$	孔尺寸	$\phi 8$	$\begin{smallmatrix} +0.16 \\ 0 \end{smallmatrix}$
	64	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.40 \end{smallmatrix}$		$\phi 10$	$\begin{smallmatrix} +0.54 \\ 0 \end{smallmatrix}$
	72	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.46 \end{smallmatrix}$		$\phi 4$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.46 \end{smallmatrix}$
内形尺寸	66	$\begin{smallmatrix} +0.86 \\ 0 \end{smallmatrix}$	孔间距尺寸	10	± 0.14
	9	$\begin{smallmatrix} +0.28 \\ 0 \end{smallmatrix}$			
	58	$\begin{smallmatrix} +0.74 \\ 0 \end{smallmatrix}$		38	± 0.28

2.3.2 塑件的表面质量分析

塑件的表面粗糙度 Ra 一般为 $0.8\sim 0.2\mu\text{m}$ ，取决于模具型腔质量和与塑件结构，该塑件要求表面无缺陷，拐角处倒圆角分别为 R2，R5，R8 而内表面无特殊要求。

2.3.3 塑件的成型工艺性分析

塑件制品形状要力求简单，尽量减少侧抽芯，简化模具，以便于模塑。

- (1) 从图纸上看，该塑件外形为四方盒，圆角过渡且无尖角存在，壁厚符合最小壁厚要求。
 - (2) 在塑件的两侧各有一直径为 8 的孔，要考虑采用侧向分型抽芯装置。
 - (3) 为使塑件顺利脱模，可在塑件上加拔模斜度。
 - (4) 塑件内部均匀分布着四个带有直径为 10 且高 9 的凸台，外加直径为 4 的盲孔。
- 综上所述，该塑件可采用注射成型。

2.4 初选注射机

- (1) 计算塑件体积或重量

通过三维造型可获得盒的体积 $V=4.05\text{cm}^3$ 。

ABS 的密度为 $\rho = 1.03\text{g/cm}^3$ ，所以塑件的质量 $\omega = \rho V = 1.03 \times 4.05 = 4.1715\text{g}$ 。

- (2) 根据塑件本身的几何形状及生产批量确定型腔数目

由于该塑件有侧孔，加上塑件尺寸有一般精度要求，外表有无缺陷要求，不易采用太多型腔数目，所以考虑采用一模两腔，型腔平衡布置在型腔板两侧，以方便侧抽实现、浇口排列和模具的平衡。

- (3) 确定注射成型的工艺参数

根据该塑件的结构特点和 ABS 的成型性能，查有关资料初步确定塑件的注射成型工艺参数，如表 2.1 所示。

表 2.1 塑件的注射成型工艺参数

工艺参数	内容		工艺参数	内容	
预 热 和干燥	温度 80~90℃		成 型 时间/s	注射时间	3~5
	时间 2h			保压时间	15~30
料桶温度/ ℃	后段	180 ~200		冷却时间	15~30
	中段	210~230		总周期	40~70
	前段	200~210	螺杆转速 /(r/min)	30~60	
喷 嘴 温度/℃	180~190		后 处 理	方法	红外线灯烘箱
模具温度/ ℃	60~80			温度/℃	70
注 射 压力/MPa	70~90			时间/h	2~4

(4) 确定模具温度及冷却方式

ABS 为非结晶型塑料，流动性中等，壁厚一般，因此在保证顺利脱模的情况下应尽可能降低模温，以缩短冷却时间，从而提高生产率。所以模具应考虑采用适当的循环水冷却，成型模具温度控制在 60-80 • C。

(5) 确定成型设备

由于塑件采用注射成型加工，使用一模两腔分布，因此可计算出一次注射成型过程所用塑料量为： $W=2\omega+\omega_{\text{废料}}=2\times 41.715+41.715\times 0.2=91.743\text{g}$ 。

根据以上一次注射量的分析以及考虑到塑料品种、塑件结构、生产批量及注射工艺参数、注射模具尺寸大小等因素，参考设计课本，初选 XS-ZY-125 型螺杆式注射机(经后面中注射机的校核，XS-ZY-125 型螺杆式注射机能满足锁模力、安装尺寸与开模行程等各项要求，故最终选定 XS-ZY-125 型螺杆式注射机)。主要参数如下。

XS-ZY-125 型注射机的主要技术参数如下：

序号	主要技术参数项目	参数数值
1	最大注射量/ cm ³	125
2	注射压力/MPa	120
3	锁模力/kN	900
4	动、定模模板最大安装尺寸	428×458
5	最大模具厚度/mm	300
6	最小模具厚度/mm	200
7	最大开模行程/mm	300
8	喷嘴前端球面半径/mm	12
9	喷嘴孔直径/mm	4
10	定位圈直径/mm	100

2.5 本章小结

本章主要对电器外壳塑件零件进行了成型工艺性分析。成型工艺分析首先应该从零件的形状开始，确定所有尺寸及其精度，其次分析 ABS 材料的成型特征，最后计算塑件质量，初选注塑机。得出了如下结论。

(1) 分析塑件的形状，可以初步确定模具的大概结构。

(2) 对塑件的尺寸精度、表面质量和生产批量等分析，对塑件增加拔模斜度等设计，便于开模；对塑件三维造型，计算塑件质量，初选注塑机。

第三章 壳体模具结构的设计

3.1 分型面的选择

将模具适当地分成两个或几个可以分离的主要部分，这些可以分离部分的接触表面分开时能够取出塑件及浇注系统凝料，当成型时又必须接触封闭，这样的接触表面称为模具的分型面。分型面是决定模具结构形式的重要因素，它与模具的整体结构和模具的制造工艺有密切关系，并且直接影响着塑料熔体的流动充填特性及塑件的脱模，因此，分型面的选择是注射模设计中的一个关键。

通常有以下原则：

- 1 分型面应选在塑件外形最大轮廓处；
- 2 分型面的选择应有利于塑件的顺利脱模；
- 3 分型面的选择应保证塑件的精度要求；
- 4 分型面的选择应满足塑件的外观质量要求；
- 5 分型面的选择要便于模具的加工制造；
- 6 分型面的选择应有利于排气。

根据分型面的设计原则，分型面选在塑件最大轮廓处。如图 3.1 所示：

。

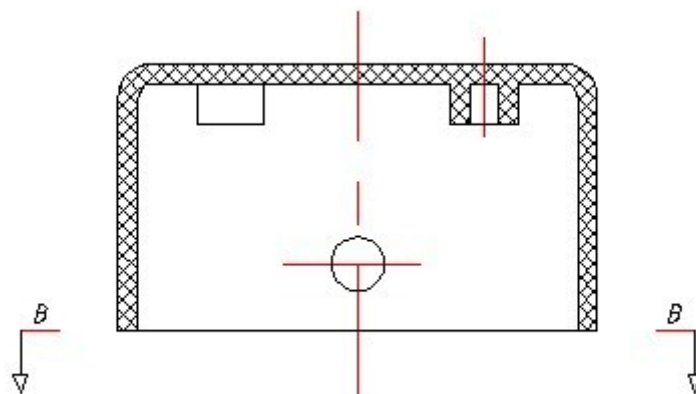


图 3.1 分型面的选择

3.2 浇注系统的设计

浇注系统是指模具中由注射机喷嘴到型腔之间的通道。或说是引导熔融塑料填充型腔的通

道。是模具设计的重要环节,设计的成功与否直接影响成型质量(包括内在与外观)、成型效率,是模具设计者十分重视、认真研究的技术问题。

3.2.1 浇注口位置的选择

模具设计时,浇口的位置及尺寸要求比较严格,初步试模之后有时还需修改浇口尺寸。无论采用什么形式的浇口,其开设的位置对塑件的成型性能及成型质量影响很大,因此合理选择浇口的开设位置是提高塑件质量的重要环节,同时浇口位置的不同还影响模具结构。一般在选择浇口位置时,需要根据塑件的结构工艺特征、成型质量和技术要求,并综合分析塑料熔体在模内的流动特性、成型条件因素。以下几项原则可以参考。

(1) 尽量缩短流动距离

浇口位置的安排应保证塑料熔体迅速和均匀地充填模具型腔,尽量缩短熔体的流动距离,这对大型塑件更为重要。

(2) 浇口应开设在塑件壁最厚处

当塑件的壁厚相差较大时,若将浇口开设在塑件的薄壁处,这时塑料熔体进入型腔后,不但流动阻力大,而且还易冷却,以致影响了熔体的流动距离,难以保证其充满整个型腔。另外从补缩的角度考虑,塑件截面最厚的部位经常是塑料熔体最晚固化的地方,若浇口开在薄壁处,则厚壁处极易因液态体积收缩得不到补缩而形成表面凹陷或真空泡。因此为保证塑料熔体的充模流动性,也为了有利于压力有效地传递和较易进行因液态体积收缩时所需的补料,一般浇口的位置应开设在塑件壁最厚处。

(3) 必须尽量减少或避免熔接痕

由于成型零件或浇口位置的原因,有时塑料充填型腔时会造成两股或多股熔体的汇合,汇合之处,在塑件上就形成熔接痕。熔接痕降低塑件的强度,并有损于外观质量,这在成型玻璃纤维增强塑料的制件时尤其严重。一般采用直接浇口、点浇口、环形浇口等可避免熔接痕的产生。有时为了增加熔体汇合处的熔接牢度,可以在熔接处外侧设一冷料穴,使前锋冷料引入其内,以提高熔接强度。在选择浇口位置时,还应考虑熔接痕的方位对塑件质量及强度的不同影响。

(4) 应有利于腔中气体的排除

要避免从容易造成气体滞留的方向开设浇口。如果这一要求出现缺料、气泡就是出现焦斑,同时熔体充填时也不顺畅,虽然有时可用排气系统来解决,但在选择浇口位置时应先行加以考虑。

(5) 考虑分子定向影响

充填模具型腔期间,热塑性塑料会在熔体流动方向上呈现一定的分子取向,这将影响塑件的性质。对某一塑件而言,垂直流向和平行于流向的强度、应力开裂倾向等都是有差别的,一般在垂直于流向的方位上强度降低,容易产生应力开裂。/

(6) 避免产生喷射和蠕动(蛇形流)

塑料熔体的流动主要受塑件的形状和尺寸以及浇口的位置和尺寸支配,良好的流动将保证模具型腔的均匀充填并防止形成分层。塑料喷射进入型腔可能增加表面缺陷、流线、熔体破裂及夹气,如果通过一个狭窄的浇口充填一个相对较大的型腔,这种流动影响便可能出现。

(7) 在承受弯曲或冲击载荷的部位设置浇口

一般塑件的浇口附近强度最弱。产生残余应力或残余变形的附近只能承受一般拉伸力,而

无法承受弯曲和冲击力。

(8) 浇口位置的选择应注意塑件外观质量

浇口的位置选择除了保证成型性能和塑件的使用性能外，还应注意外观质量，即选择在不影响塑件商品价值的部位或容易处理浇口痕迹的部位开设浇口。

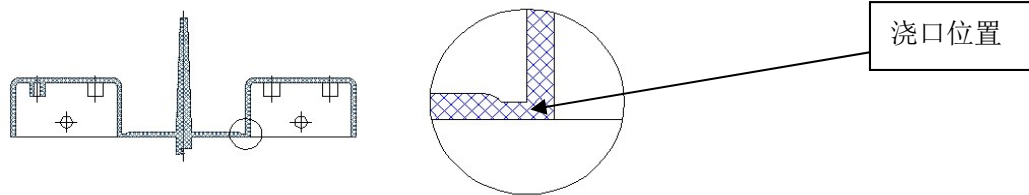


图 3.2 浇口位置

3.2.2 主流道和定位圈的设计=

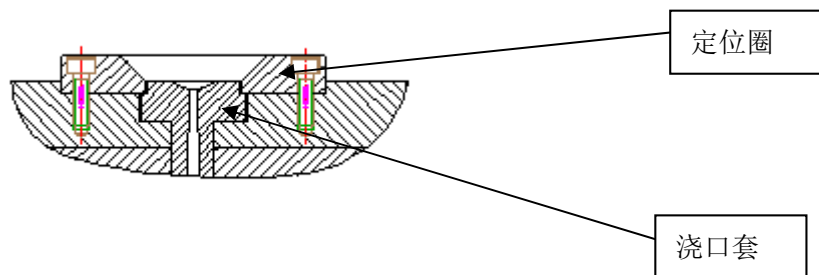


图 3.3 定位圈和浇口套设计

查找资料得到 SZ-100/80 型注射机与喷嘴的有关尺寸：喷嘴最前端半径 $SR_0=10\text{mm}$ ，喷嘴孔直径 $d_0=4\text{mm}$ ，定位圈直径为 $\phi 100\text{mm}$ 。为保证模具主流道与喷嘴的紧密接触，避免溢料，主流道与喷嘴的关系为： $SR=SR_0+(1\sim 2)$ ， $d=d_0+0.5$ 。因此，取主流道球面半径为 $SR=14\text{mm}$ ，主流道小段直径 $d=4.5\text{mm}$ 。

为了便于讲凝料从主流道中拔出，应将主流道设计成圆锥形，其拔模斜度为 $2^\circ \sim 4^\circ$ ，计算其大端直径约为 $\phi 10\text{mm}$ ，为避免模内的高压塑料产生过大的反压力，配合段直径 D 不宜过大，取 $D=25\text{mm}$ ；同时为了使熔料顺利进入分流道，在主流道出料段设计 $R2$ 的圆弧过渡；为补偿在注射机喷嘴冲击力作用下浇口套的变形，讲浇口套的长度设计得比模板厚度短 0.02mm ；浇口套外圆盘轴肩转角半径 R 宜大些，取 $R=3\text{mm}$ ，以免淬火和应力集中。

定位圈是安装模具时做定位用的，查资料得 SYZ-300 型螺杆式注射机的定位圈直径为 $\phi 100\text{mm}$ ，一般定位圈高出定模板表面 $5\sim 10\text{mm}$ 。

3.2.3 分流道的设计

分流道的作用是改变熔体流向，以平稳的流态均衡的分配到各个型腔。设计要点如下。

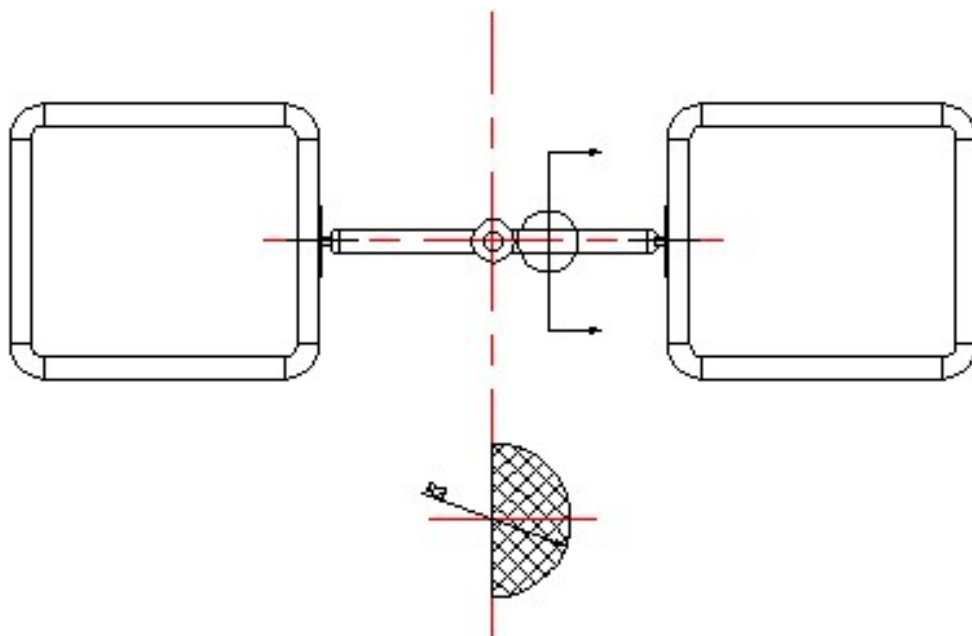


图 3.4 分流道设计

3.2.4 浇口的设计

浇口亦称进料口，是连接分流道与型腔的通道。除直接浇口外，它是浇注系统中截面积最小的部分，但却是浇注系统的关键部分。使熔体流速激增，提高剪切速率，降低表观粘度；浇口的位置、形状及尺寸对塑件的性能和质量的影响很大。

浇口又称进料口，是连接分流道与型腔的熔体通道。浇口的设计与位置选择恰当与否，直接关系到塑件能否完好、高质量地注射成型。

浇口是浇注系统中截面积最小的部分，但却是浇注系统的关键部分，它起着调节控制料流速度，补料时间及防止倒流等作用。浇口的形状，尺寸和进料位置等对塑件成型质量影响很大，塑件上的一些质量缺陷，如缩孔，缺料，白斑拼接缝，翘曲等往往是由于浇口设计不合理而产生的，因此浇口的设计与位置的选择恰当与否，直接关系到塑件能都完好，高质量的注射成型。

浇口的主要作用是：

- (1) 型腔充满后，熔体在浇口出首先凝结，防止其倒流
- (2) 易于切除浇口凝料
- (3) 对于多型腔的模具，用以平衡进料

浇口可分成限制性浇口和非限制性口两大类。按浇口的结构形式和特点，常用的浇口可分成以下形式：直接浇口、中心浇口、侧浇口、环形浇口、轮辐式浇口、爪形浇口、点浇口。

综合考虑本设计中采用侧浇口，开在分型面上，分流道、浇口与塑件在分型面同一侧的形式。塑料熔体从外侧充满型腔。截面形状多为矩形（扁槽）。

侧浇口尺寸计算的经验公式如下：

$$b = \frac{(0.6 - 0.9)\sqrt{A}}{30}$$

$$t = (0.6 - 0.9)\sigma$$

式中 b —侧浇口的宽度, mm

A —塑件外侧表面积, mm^2

t —侧浇口的厚度, mm

σ —浇口处塑件的壁厚, mm

侧向进料的侧浇口, 对于大型塑件, 一般厚度 $t=3.0-6.0\text{mm}$ (或取塑件壁厚的 $1/3-2/3$), 宽度 $b=1-2\text{mm}$, 浇口的长度 $L=2.0-6.0\text{mm}$ 。

取侧浇口宽度 $b=2\text{mm}$ 。浇口处塑件壁厚为 3mm , 计算得侧浇口的厚度 $t = (0.6 - 0.9)\sigma = 1.8\text{mm}-2.7\text{mm}$, 综合考虑, 取经验值 2mm , 浇口长度取经验值 $L=4\text{mm}$ 。如图 4-3 所示:

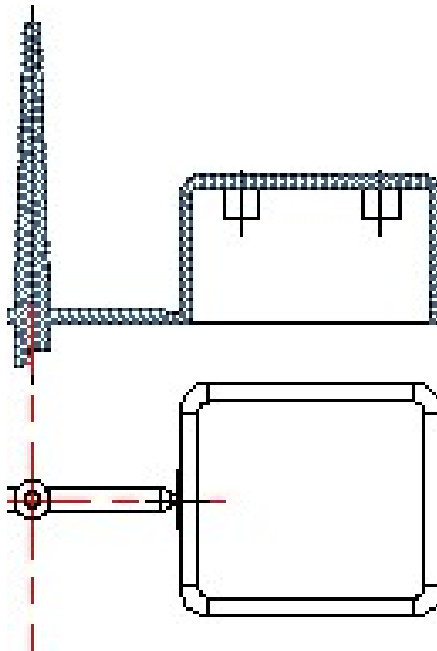


图 4-3 侧浇口 形式

2 浇口的位置

浇口位置的选择对塑件质量的影响极大, 选择浇口是应遵循以下原则:

- (1) 尽量缩短流动距离
- (2) 避免熔体破裂现象引起塑件的缺陷
- (3) 浇口应开设在塑件壁厚处
- (4) 考虑分子定向的影响
- (5) 减少熔接痕提高熔接强度
- (6) 有利于型腔的排气

(7) 考虑塑件受力情况

(8) 防止型芯或嵌件挤压位移或变形

此外在选择浇口位置和形式时，还应考虑到浇口容易切除，痕迹不明显，不影响塑件外观质量，流动凝料少等因素。为了使浇注系统保持平衡。

3.2.5 冷料穴的设计

冷料穴是浇注系统的结构之一。冷料穴的作用是容纳浇注系统流道中料流前锋的冷料，以免这些冷料注入型腔。这些冷料既影响熔体的充填速度，又影响成型塑件的质量。主流道末端

的冷料穴除了上述作用外，还有便于在该处设置主流道拉料杆的功能。注射结束模具分型时，在拉料杆的作用下，主流凝料从定模浇口套中被拉出，最后推出结构开始工作，将塑件和浇注系统一起推出模外。

采用 Z 字形拉料杆的冷料穴，如图 3.6 所示，将其设置在主流道的末端，既起到冷料穴的作用，又兼起开模分型时将凝料从主流道中拉出留在动模一侧，稍做侧向移动便可取出凝料的作用。

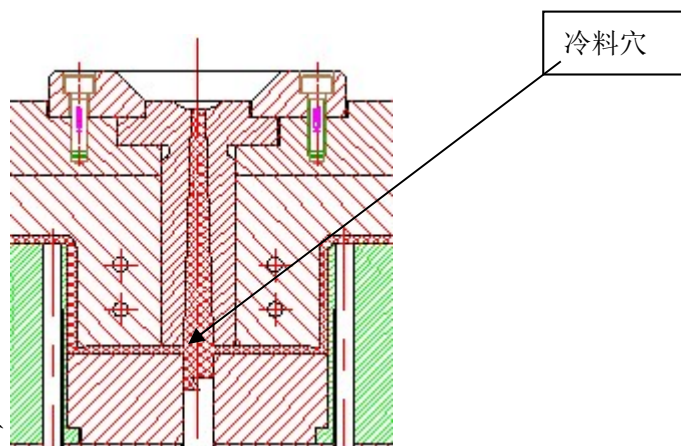


图 3.6 冷料穴的设计

3.3 模具结构设计

塑料模具的分类方法很多，按照塑料的成型方法不同可以分为以下几类。

- (1) 注射模
- (2) 压缩模
- (3) 压注模
- (4) 挤出模
- (5) 气动成型模

除了上述的几类常用的塑料成型模具外，还有泡沫塑料成型模、浇注成型模、滚塑成型模、压

延成型模、拉丝成型模以及聚四氯乙烯冷压成型模等。

3.3.1 型腔布置

对于一模多件的模具型腔布置，在保证浇注系统分流道的流程短、模具结构紧凑、模具能正常工作的前提下，尽可能使模具型腔对称、均衡、取件方便。本塑件的模具采用一模两腔，型腔平衡布置在型腔板两侧。

3.3.2 成型零件的结构设计

成型零件直接与高温高压的塑料接触，它的质量直接影响塑件的质量。该塑件的材料为ABS工程塑料，对表面粗糙度的要求较高，因此要求成型零件有足够的强度、刚度、硬度和耐磨性，应选用模具钢制作，还应进行热处理以使其具备50~55HRC的硬度。

(1) 凹模（型腔）设计

采用整体嵌入式凹模，放在定模板一侧，主要是从节省优质模具钢材料，方便热处理，方便日后的更换维修等方面考虑的。

注意：凹模镶块的尺寸大小设计除了要考虑壁厚的刚度和强度校核外，还要留有足够的冷却水道位置。

(2) 凸模（型芯）设计

型芯结构设计采用组合式，可节省贵重模具钢，减少加工工作量。成型塑件内壁的大型芯在动模板上，成型72x64x40， $\phi 4$ 的小型芯装在动模板上，方便型芯的制作安装、塑件的飞边去除以及塑件内部冷却水道的排布。

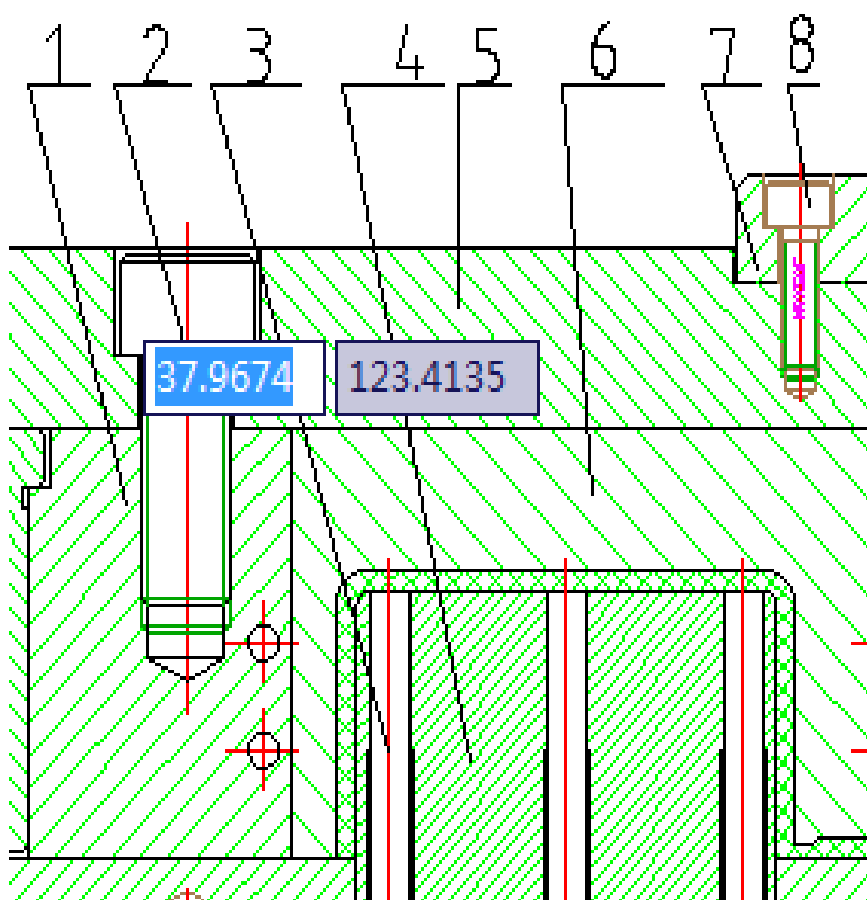
3.3.3 导向定位机构设计的确定

由于塑件对称且无单向侧压力，所以采用直导柱导向便可满足合模导向及闭模后的定位。

注意：导柱要比主型芯高出6~8mm。

3.3.4 推出机构设计

在注射成型的每个周期中,将塑料制品及浇注系统凝料从模具中脱出的机构称为推出机构,也叫顶出机构或脱模机构。推出机构的动作通常是由安装在注射机上的机械顶杆或液压缸的活塞杆来完成的。注射模的推出机构有推杆、推管、推板三种形式。由于塑件形状简单为矩形端盖壳体,对塑件并无特别要求,所以采用普通推出机构中的推杆推出方式,其结构简单,推出可靠。

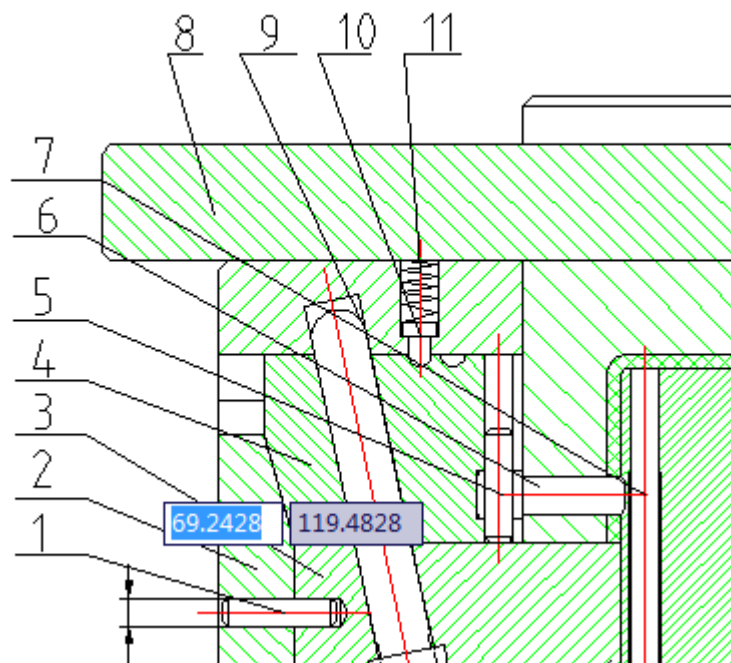


1-定模板 2-螺钉 3-推杆 4-大型芯 5-定模座 7-定位圈 8-螺钉

图 3.7 推出结构

3.3.5 抽芯机构的确定

塑件两侧还有两个方孔，采用应用最为广泛的抽芯机构，结构简单、制造方便、动作可靠



1-圆柱销 2-楔紧块 3-动模板 4-侧滑块 5-圆柱销 6-侧型芯 7-推杆
8-定模板 9-斜导柱 10-定位销 11-弹簧

图 3.8 侧抽机构图

3.3.6 冷却系统设计

采用冷却水冷却，冷却水道采用环绕型腔布置的两层式冷却回路。分别冷却流道处和型腔处。

3.3.7 排气系统的设计

当塑件熔体充填型腔时，必须将浇注系统和型腔内的空气以及塑料在成型过程中产生的低分子挥发气体顺利的排出模外。如果型腔内因各种原因产生的气体不能被排除干净，塑件上就会形成气泡、产生熔接不牢、表面轮廓不清及充填不满等成型缺陷，另外气体的存在还会产生反压力而降低冲模速度，因此设计模具时必须考虑型腔的排气问题。对于由于排气不畅而造成型腔局部充填困难时，除了排气系统外，还可以考虑开设溢流槽，用于容纳冷料的同时也容纳一部分气体。

排气槽的开设是为了把型腔的气体在注射过程中顺利排出，而又不影响制品成型及制品质量（如制品形成气孔、接缝、烧焦等）。排气管隙要使制品不产生飞边、溢料。

排气的方式有分型面排气、间隙排气、强制排气、粉末烧结金属排气、设置冷料穴排气。常用的有在分型面上开设排气槽排气、利用间隙排气、设置冷料穴排气。

1、在分型面上开设排气槽排气；2、利用配合间隙排气；3、设置冷料穴排气。考虑到该塑件的尺寸，属于中小型简单型腔模具，故可以采用侧抽芯机构与模板之间的配合间隙进行排

气，间隙值小于 ABS 塑料的溢流值 0.04mm, 取经验值 0.03mm。

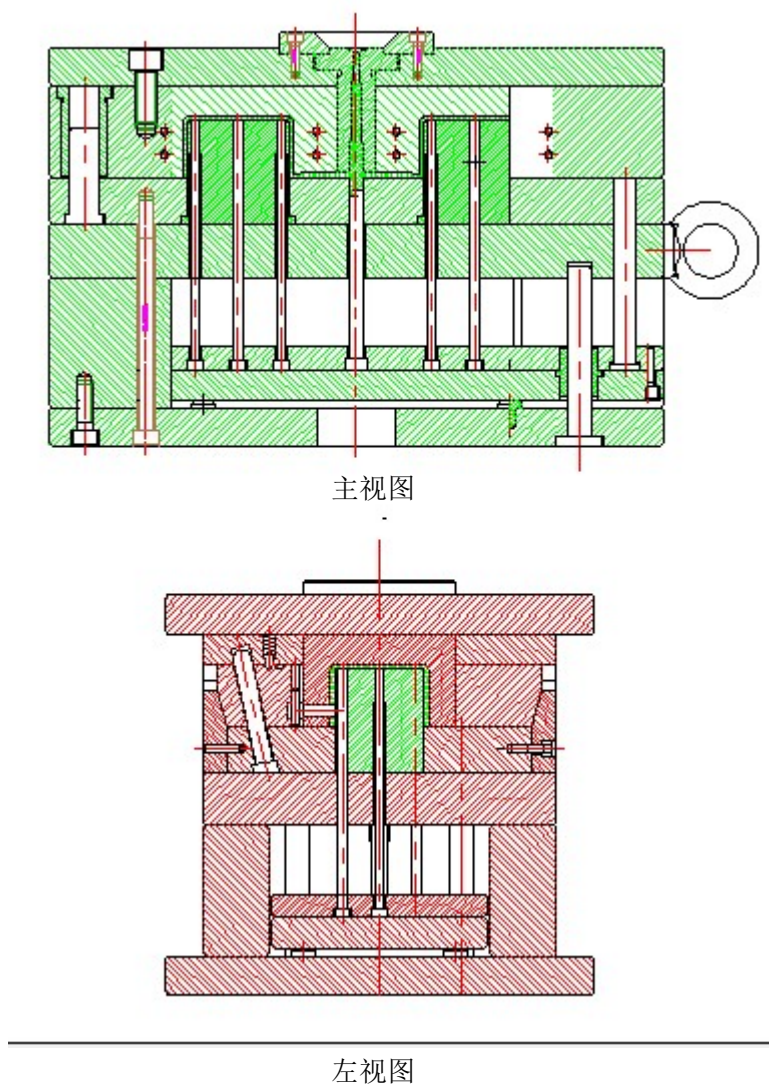


图 3.9 模具装配图

3.4 本章小结

本章主要对电器外壳的塑件分析，对模具分型面、浇注口位置、主流道、分流道、浇口形式和冷料穴进行设计，结合产品生产批量，设计模具结构，对模具的成型零件和功能零件具体设计和布置，绘出模具总装图纸。得出如下结论。

(1) 运用塑料成型知识，分析塑件图，对分型面、浇注口位置、主流道、分流道、浇口形式和冷料穴进行设计；

(2) 运用模具知识, 结合塑件的分析, 设计模具的成型零件和导向、推出、侧抽等功能件进行设计;

(3) 运用 CAD 软件, 初步设计模具的三维造型和出二维工程图纸。

第四章 模具主要零部件的参数设计

模具结构设计后, 要对模具成型零部件的参数进行设计。

4.1 成型零件的成型尺寸

该塑件的成型零件尺寸均按平均值法计算, 查有关手册得 ABS 的收缩率为 $0.4\% \sim 0.7\%$, 故平均收缩率 $S_{cp} = (0.4 + 0.7) \% / 2 = 0.55\% = 0.0055$, 根据塑件尺寸公差要求, 模具制造公差取 $\delta_z = \Delta / 3$, 成型零件尺寸计算如下:

类别	模具零件名称	塑件尺寸	计算公式	工作尺寸
型腔计算	定模镶件	$72_{-0.46}^0$	$L_m = [(1+S_{cp}) L_s - 0.5 \Delta]_0^{+\delta_z}$	$72.396_0^{+0.153}$
		$64_{-0.40}^0$	$L_m = [(1+S_{cp}) L_s - 0.5 \Delta]_0^{+\delta_z}$	$64.352_0^{+0.133}$
		$40_{-0.76}^0$	$L_m = [(1+S_{cp}) L_s - 0.67 \Delta]_0^{+\delta_z}$	$40.533_0^{+0.38}$
型芯计算	大型芯	$66_0^{+0.86}$	$L_m = [(1+S_{cp}) L_s + 0.67 \Delta]_{-\delta_z}^0$	$66.363_{-0.049}^0$
		$58_0^{+0.74}$	$L_m = [(1+S_{cp}) L_s + 0.75 \Delta]_{-\delta_z}^0$	$58.319_{-0.049}^0$
		$37_0^{+0.76}$	$L_m = [(1+S_{cp}) L_s + 0.75 \Delta]_{-\delta_z}^0$	$37.257_{-0.38}^0$
	小型芯	$\phi 4_0^{+0.22}$	$L_m = [(1+S_{cp}) L_s + 0.5 \Delta]_{-\delta_z}^0$	$\phi 4.022_{-0.073}^0$
	侧型芯	$\phi 8_0^{+0.16}$	$L_m = [(1+S_{cp}) L_s + 0.5 \Delta]_{-\delta_z}^0$	$\phi 8.044_{-0.053}^0$
中心距计算	模镶件	10 ± 0.14	$C_m = (1+S_{cp}) C_s \pm \delta_z / 2$	10.1 ± 0.043
		38 ± 0.28		38.209 ± 0.087

4.2 侧抽机构

塑件两侧还有两个方孔，采用应用最为广泛的抽芯机构，结构简单、制造方便、动作可靠设计

4.2.1 确定斜导柱的倾斜角

斜导柱的工作端可以是半球形也可以是锥台形，由于车削半球形较困难，所以绝大部分斜导柱设计成锥台形。设计成锥台形时，其斜角应大于斜导柱的倾斜角 $2^\circ \sim 3^\circ$ 斜导柱固定端与模板

之间可采用 H7/m6 的过渡配合，工作段与滑块上斜导孔之间的配合采用 0.4-0.5mm 的大间隙配合。斜导柱固定端的挂台应在装入模板后铣平。

根据侧型芯成型部分的长度为 4mm，设计侧抽芯的距离应为侧型芯的长度加 2-3mm，因此确定侧抽芯距离为 S=6。斜导柱的倾斜角应在 12-22 度之间，在此我们选择 $\alpha = 12^\circ$ 度。

4.2.2 确定斜导柱的直径

(1) 抽芯距 S 的计算

$$S = h + (2 \sim 3) = 4 + 2 = 6$$

式中 h—侧型芯成型部分的高度，h 为 4mm。

(2) 抽芯力的计算

$$F = c p (\mu \cos \alpha - \sin \alpha) = 25.12 \times 4 \times 10 \times (0.2 \cos 0^\circ - \sin 0^\circ) = 200.96 \text{ N}$$

式中 c—侧型芯成型部分截面平均周长， $c = \pi \times d = 3.14 \times 8 = 25.12 \text{ mm}$;

h—侧型芯成型部分高度，h 为 4mm;

p—塑件对型芯单位面积上的包紧力，一般模内冷却的塑件 p 为 8~12MPa, 取 10MPa

μ —塑料对模具钢的摩擦系数， μ 为 0.1~0.3，取 0.3；

α —侧型芯的脱模斜度和倾斜角，该塑件 α 为 0° ；

4.2.3 导柱总长度计算

$$L_z = L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5$$

$$= (d_2/2) \tan \alpha + h / \cos \alpha + (d/2) \tan \alpha + S / \sin \alpha + (5 \sim 10)$$

$$= 73.6 \sim 78.6$$

取 L_z 为 75mm

式中 L_z —斜导柱总长，mm；

d_2 —斜导柱固定部分大端直径，mm；

H—斜导柱固定板的厚度，mm；

D—斜导柱工作部分的直径，mm；

S—抽芯距，mm；

4.2.4 确定契紧块 α

由于滑块移动方向与合模方向垂直，故 $\alpha' = \alpha + (2 \sim 3^\circ) = 14 \sim 15^\circ$ ，取 $\alpha' = 15^\circ$

4.3 确定滑块装置的定位距离

由于滑块移动方向与合模方向垂直，故滑块装置的定位距离 s 应等于实际抽芯距

$$S = L_s \cos \alpha = (L_z - L_1 - L_2 - L_3 - L_4 - L_5) \sin 12^\circ = 7$$

式中 L_s ——斜导柱有效抽芯长度，mm；

α ——斜导柱的倾斜角为 12° 。

4.4 标准模架的确定

塑料模具在成型过程中受到熔体的高压作用，应有足够的强度和刚度，本模具采用组合式型腔，因此可用组合式型腔侧壁厚度计算公式来确定型腔侧壁的厚度 S 和型腔底板厚度 T 。

4.4.1 型腔侧壁厚度 S 的计算

①按刚度计算

$$S \geq \sqrt[3]{\frac{pH_1 l^4}{32EH[\delta]}} = \sqrt[3]{\frac{60 \times 40 \times 72^4}{32 \times 60 \times 2.06 \times 10^5 \times [\delta]}} = 2.1 \text{mm}$$

式中 S ---矩形型腔侧壁厚度，mm；

P ---型腔内熔体的压力，可取注射成型压力的 25%~50%， P 取 60MPa；

H_1 ---承受熔体压力的侧壁高度，40mm；

l ---型腔侧壁长边长，72mm；

E ---钢的弹性模量，取 $2.06 \times 10^5 \text{MPa}$ ；

H ---型腔侧壁的总高度，60mm；

$[\delta]$ ---允许变形量，查《机械设计零件设计手册》的 $[\delta] = 0.45i_2 = 25 \times$

$$(0.45W^{0.2} + 0.001W) = 28.26, W = 72;$$

②按强度计算

$$S \geq \sqrt{\frac{pH_1 l^2}{2H[\sigma]}} = 13.14 \text{mm}$$

式中 P ---型腔内熔体的压力，可取注射成型压力的 25%~50%， P 取 30MPa；

H_1 ---承受熔体压力的侧壁高度,40mm;

l ---型腔侧壁长边长, 72mm;

H ---型腔侧壁的总高度, 60mm;

$[\sigma]$ ---模具强度计算许用应力, 一般中碳钢 $[\sigma]=160\text{MPa}$,预硬化塑料模

具钢 $[\sigma]=300\text{MPa}$;

注意: 当 $l>370\text{mm}$ 时按刚度条件计算侧壁厚度, 反之按强度条件计算侧壁厚度。
综上可取型腔侧壁厚度为 15mm;

4.4.2 型腔底板厚度计算

①按刚度计算

$$T \geq \sqrt[3]{\frac{5pbL^4}{32EB[\delta]}} = 9.5\text{mm}$$

式中 P ---型腔内熔体的压力,可取注射成型压力的 25%~50%, P 取 60MPa;

b ---型腔宽度, 64mm;

L ---双支脚间距离, 200mm;

B ---底板总宽度, 200mm;

$[\delta]$ ---允许变形量, 查《机械设计零件设计手册》的 $[\delta]=0.45i_2=25$

$$\times (0.45W^{0.2} + 0.001W) = 28.26, W=72;$$

E ---钢的弹性模量, 取 $2.06 \times 10^5 \text{MPa}$;

②按强度计算

$$T \geq \sqrt{\frac{3pbL^2}{4B[\sigma]}} = 3.1\text{mm}$$

式中 P ---型腔内熔体的压力,可取注射成型压力的 25%~50%, P 取 30MPa;

b ---型腔宽度, 64mm;

L ---双支脚间距离, 200mm;

B ---底板总宽度, 200mm;

$[\sigma]$ ---模具强度计算许用应力, 一般中碳钢 $[\sigma]=160\text{MPa}$,预硬化塑料

模具钢 $[\sigma]=300\text{MPa}$;

注意 当 $L>108\text{mm}$ 时按刚度条件计算侧壁厚度, 反之按强度条件计算侧壁厚度。

考虑到后期会又能缺水道，综上可取型腔侧壁厚度为 18mm；
综合以上可以选定模架尺寸为 A1-2340-A30-B60-C85；

4.5 成型设备的校核计算

4.5.1 锁模力的校核

锁模力是指注塑机的合模机构对模具所能施加的最大的夹紧力。注塑机锁模力的关系式为

$$F \geq kpA$$

式中 F ---注射机锁模力，查《塑料成型工艺与模具设计》附录表 8 得 XS-ZY 125 型螺杆式注射机的锁模力为 900kN；

K ---压力损耗系数，一般取 1.1~1.2；

P ---型腔内熔体的压力，本塑件 $p=30\text{MPa}$ ；

A ---塑件及浇注系统在分型面上的投影面积之和，本模具 $A=1.026 \times 10^{-2}$ 。
计算得 $kpA=1.2 \times 30 \times 1.026 \times 10^{-2}=369.36\text{kN}$ ($F=900\text{kN}$)。
故注射机的锁模力足够，满足锁模要求。

4.5.2 安装尺寸的校核

本模具采用的是型号为 A1-2340-A30-B60-C85 (GB/T 12555-2006) 的标注模架，模具的外形尺寸为 $280\text{mm} \times 400\text{mm}$ ，模具闭合高度为 $H=90+A+B+C=260\text{mm}$ ，查资料得 XS-ZY-125 型注射机动、定模模板最大安装尺寸为 $428\text{mm} \times 458\text{mm}$ ，允许模具的最小厚度 $H=200\text{mm}$ ，最大厚度 $H=300\text{mm}$ ，及模具的外形尺寸不超过注射机动定模模板最大安装尺寸，模具闭合也高度满足

$H_{\min} \leq H \leq H_{\max}$ 的安装条件，故该模具满足 XS-ZY-125 型螺杆式注射机的安装要求。

4.5.3 推出机构的校核

各种型号注射机推出机构的设置情况及推出距离等各不相同，设计模具时，必须了解注射机推出杆的直径，推出形式（是中心推杆还是两侧双杆推出），最大推出距离及双推中心杆距等，以确保模具推出机构与注射机的推出机构相适应。

XS-ZY-125 型螺杆式注射机的推出形式为中心及上下两侧设有推杆（机械推出）。由于该模具推力不太大，在 XS-ZY-125 型螺杆式注射机上采用中心 $\phi 50\text{mm}$ 推杆推出，在动模座板预留与之匹配的 $\phi 52\text{mm}$ 顶出孔；塑件实际推出距离为 $50\text{mm} > (40+5)\text{mm}$ ，满足推出距离要求。

4.5.4 开模行程的校核

当注射机采用液压和机械联合作用的锁模机构时，最大开模行程由杆机构的最大行程所决定，并不受模具厚度的影响。对于双分型面注射模具，其开模行程可按式校核：

$$S \geq H_c + H_m + (5 \sim 10)\text{mm} \quad (1-3)$$

式中 S ——注塑机最大开模行程，300mm；

H_c ——塑件脱模所需的推出距离，该塑件的脱模推出距离，45mm；

H_m ——塑件的高度，该塑件高度为 40mm；

因此 满足要求。

4.6 本章小结

本章主要对壳塑体件分析，对模具的成型尺寸分析，计算成型零件的尺寸和公差，计算侧抽机构的参数，并对模具使用的注塑机进行校核，保证注塑量、推出距离满足产品需要。得出如下结论：

- (1) 运用模具使用时的磨损知识和模具的精度要求，计算成型零件的基本尺寸和公差。
- (2) 侧抽成型的原理，设计斜导柱的角度，计算斜导柱的长度，。
- (3) 根据壳体的成型参数，校核注塑机、模具的安装尺寸、推出距离等。

第五章 基于 UG 软件的三维模具设计

随着 CAD 技术的发展，模具的设计，也由上世纪七十年代及以前的人工作图法，及八九十年代的 AutoCAD 平面设计，过渡到有强大实体造型和曲线曲面功能的三维软件 UG 上来。目前采用 AutoCAD 与 UG 结合使模具设计时间可以缩短 30%，同时设计的模具直观，不易出现干涉，还便于为后续的数控加工提供编程的模型。

5.1 UG 简介

Unigraphics（简称 UG）软件起源于美国麦道飞机工业公司，是当前世界上最先进和紧密集成的、面向制造行业的 CAD/CAM/CAE 高端软件。UG 是一个集成化、全面、一体的软件，它包括设计、加工、分析和最流行的产品数据管理（PDM），给企业提供一个全面的解决方案。其实体建模核心 Parasolid 是高精度的边界表示实体建模工具。其最大的特点是支持并行工程，在对变化的工程过程的产品修正信息，进行协调和管理时增加多用户协调和产品数据管理功能。

5.2 模具设计

5.2.1 塑件分模

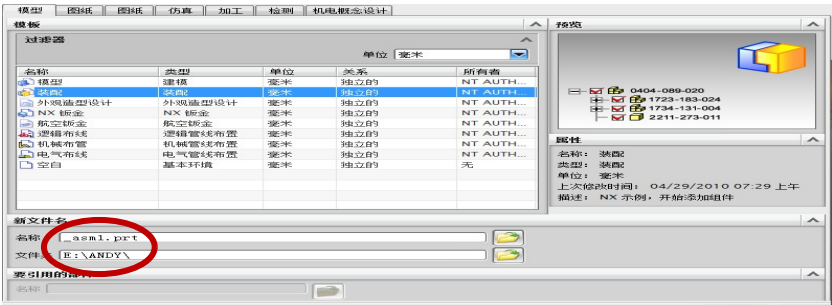


图 5.1 新建文件夹

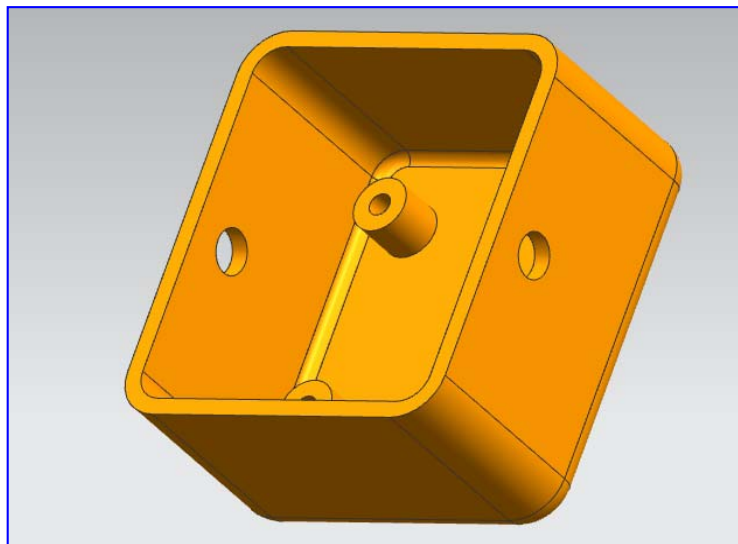


图 5.2 画出零件模型

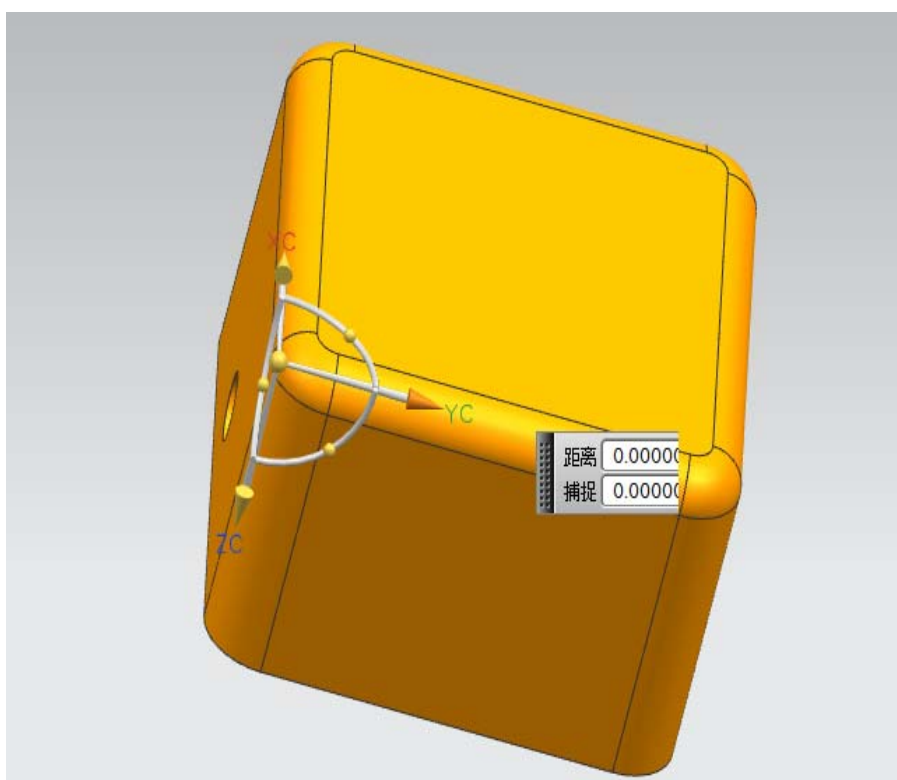


图 5.3 设置模具坐标系



图 5.4 设置收缩率

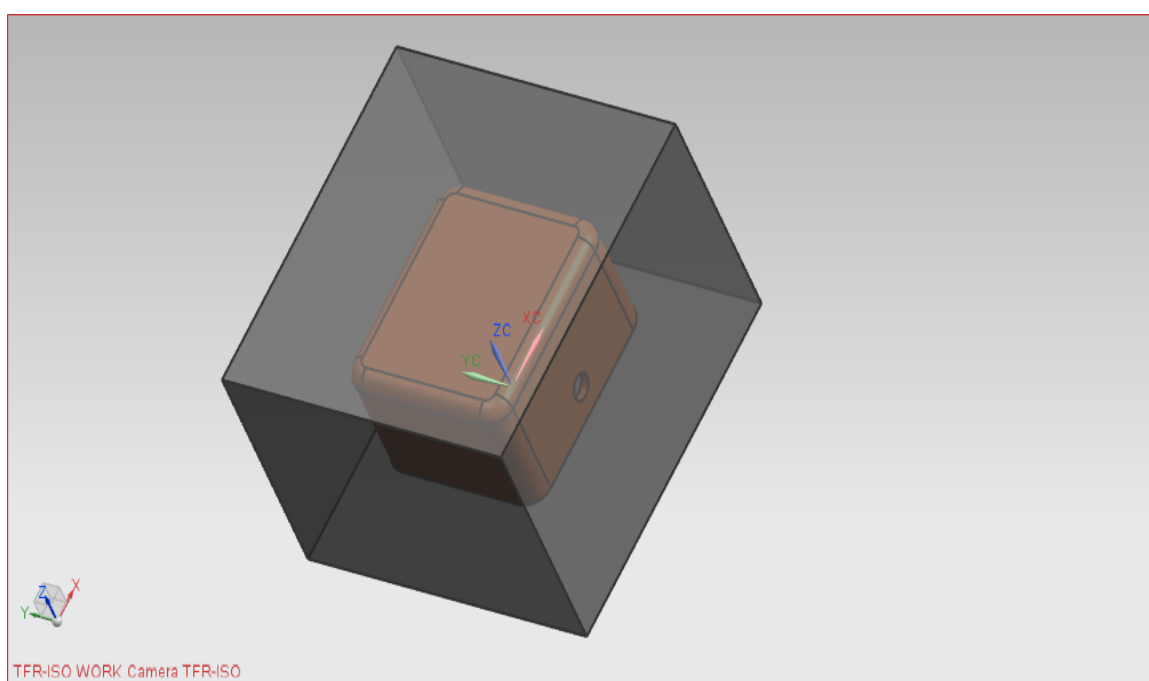


图 5.5 创建工作件

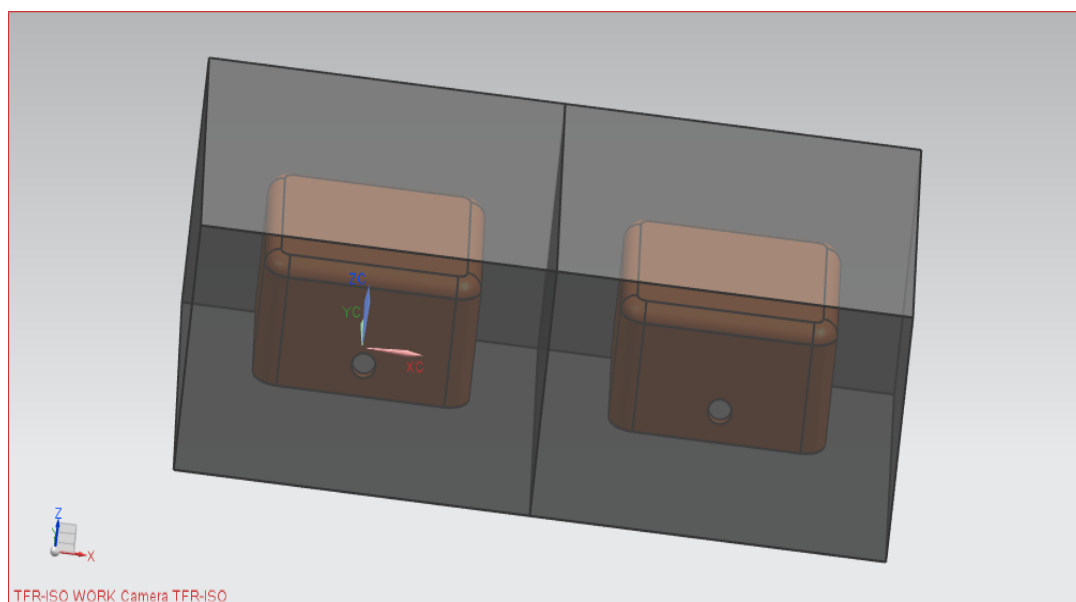


图 5.6 型腔布局

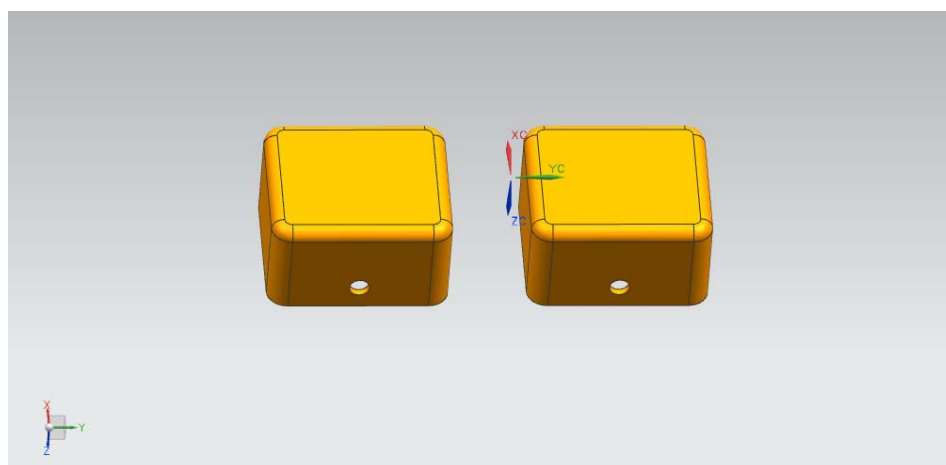


图 5.7 模型更新

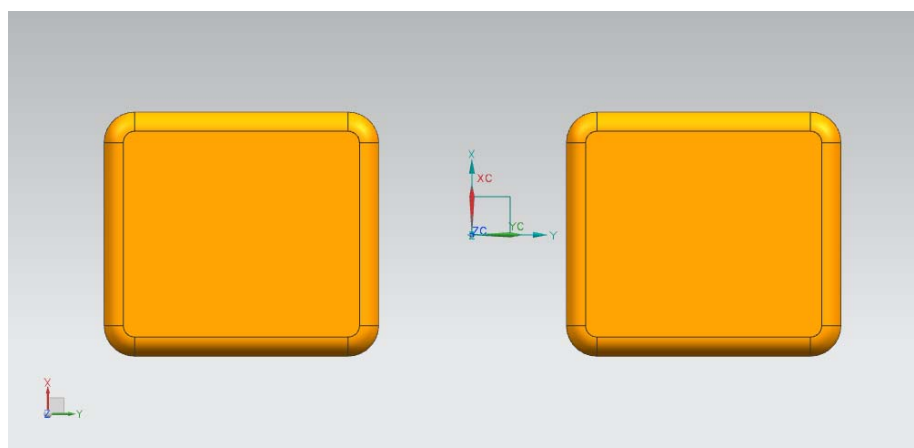


图 5.8 模型对中心

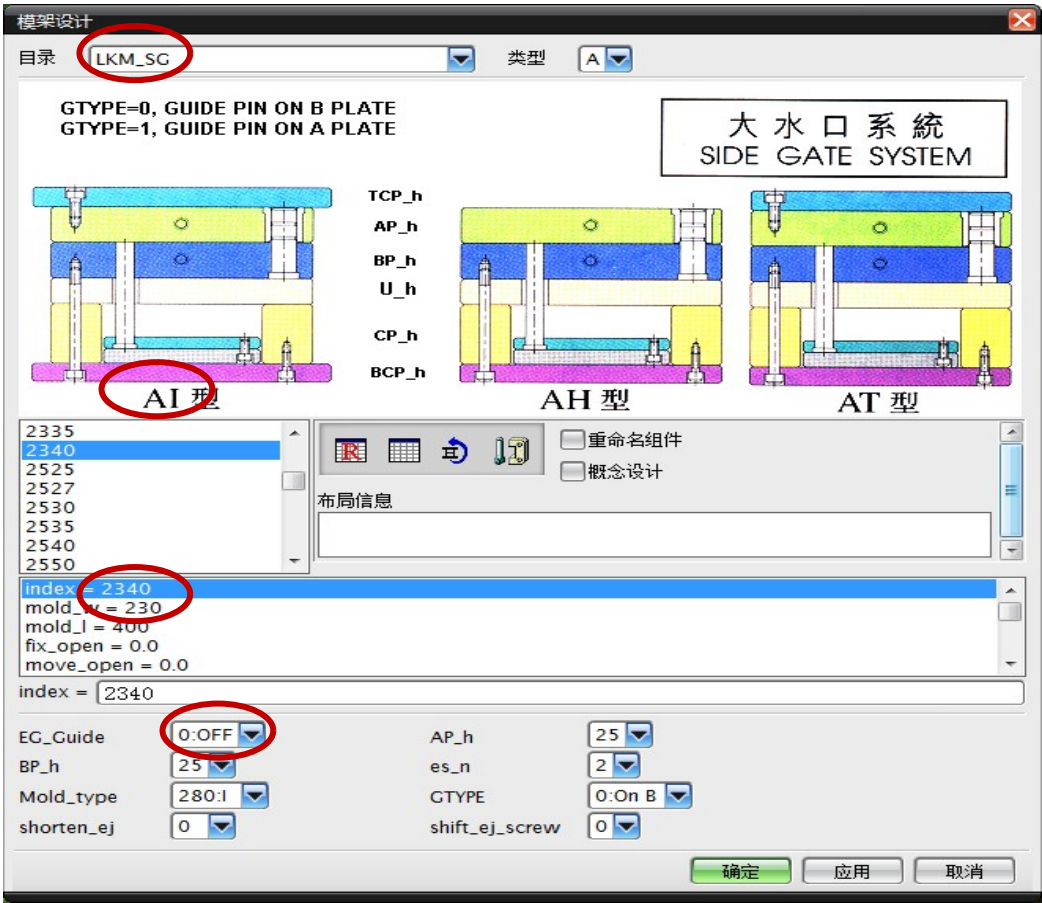


图 5.9 模架设计

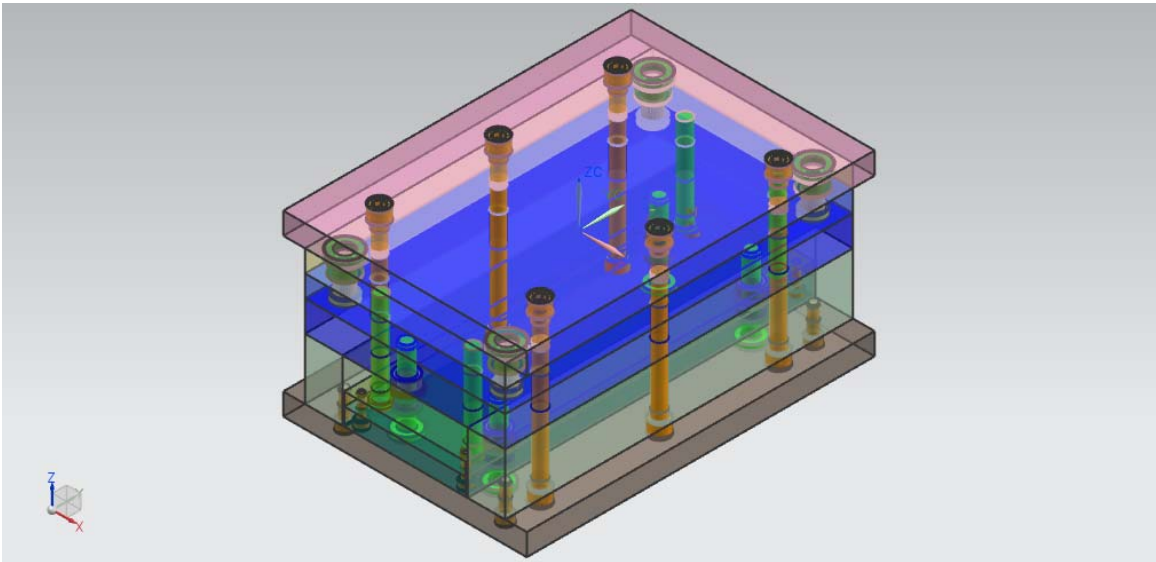


图 5.10 设计的模架

模架加载完成。

单击注塑模向导工具条内腔体命令，出现对话框如图 17 所示，按图 5.11 所示进行操作



图 5.11

(七) 分型，点击分型工具按钮，进入分型窗口，如图 5.12 所示。

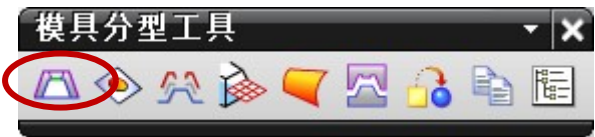


图 5.12 分模工具条

在分型管理器内点击设计区域按钮, 出现 MPV 初始化对话框如图 5.13 所示。



5.13 脱模矢量

按图设置方向为 ZC 轴后点击确定。在 MPV 初始化对话框内单击确定。出现塑模部件验证区域选项对话框如图 5.14 所示。

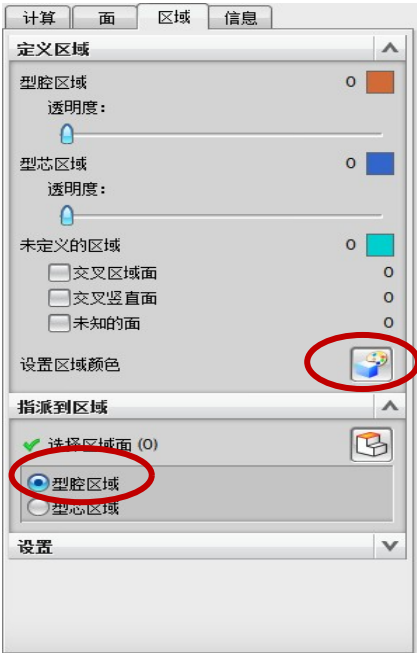


图 5.14 建立区域

点击设置区域颜色按钮产品模型表面颜色得到更改。如图 5.15。

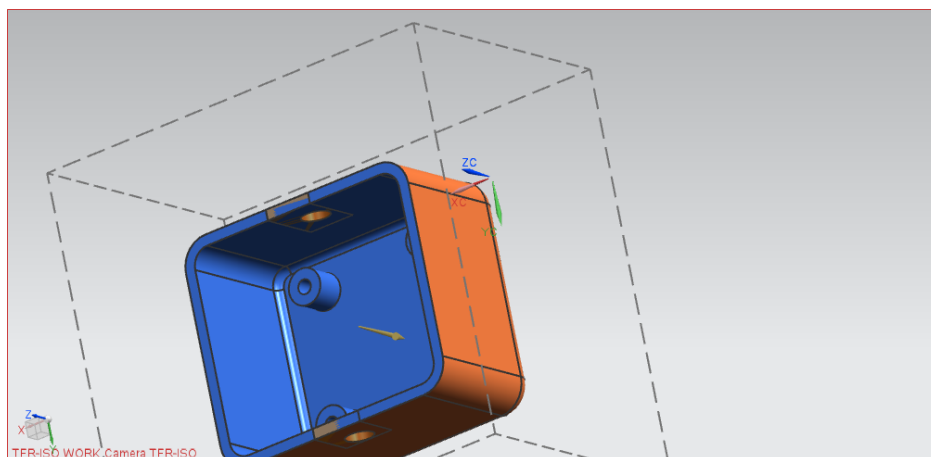


图 5.15 颜色更改后的模型

点击抽取区域与分型线按钮，出现定义区域对话框如图 5.16。

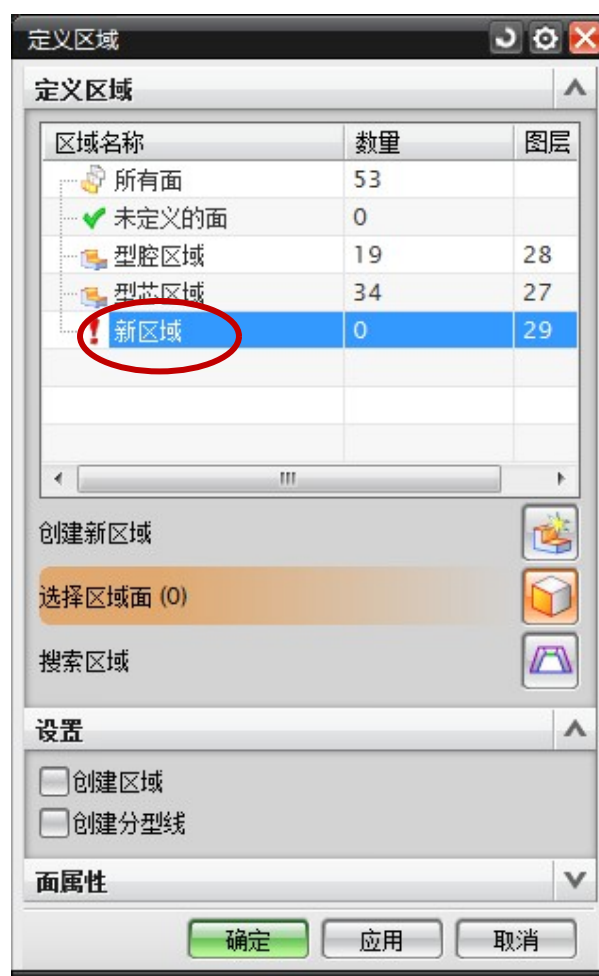


图 5.16 定义区

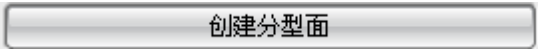
距离默认，点击创建分型面  后出现分型面对话框如图 5.17 所示。



图 5.17 分型面

点击  有界平面，单击确定。出现分型面如图 5.18 所示。

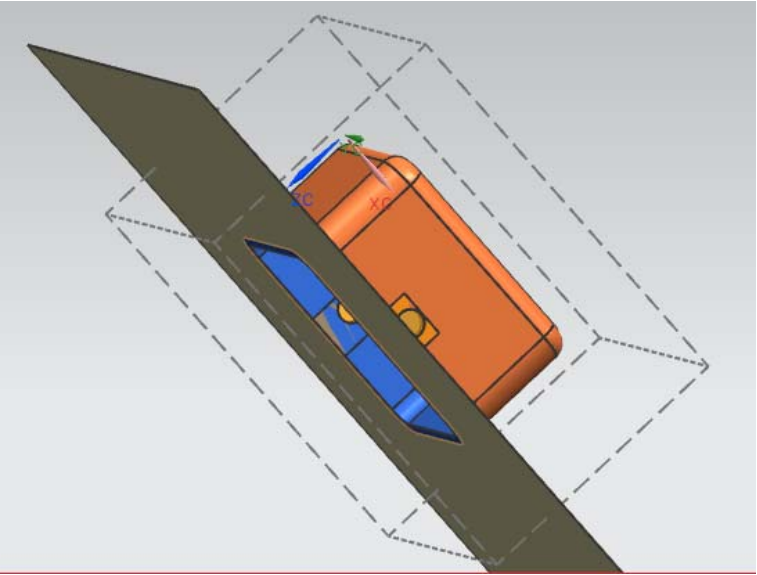


图 5.18 创建的分型面

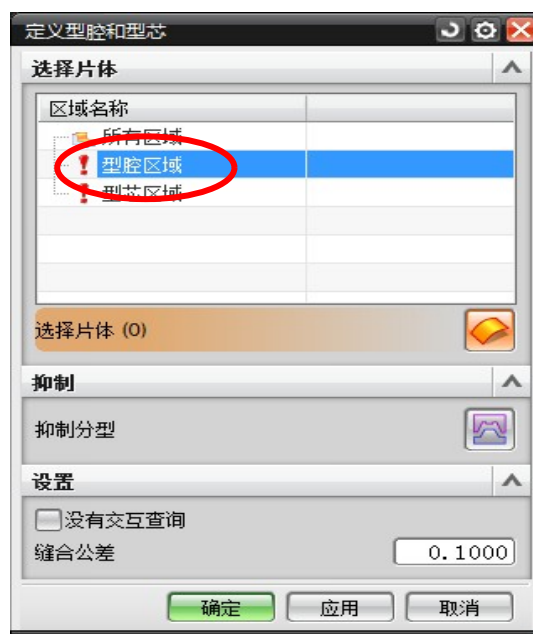


图 5.19 定义型腔和型芯

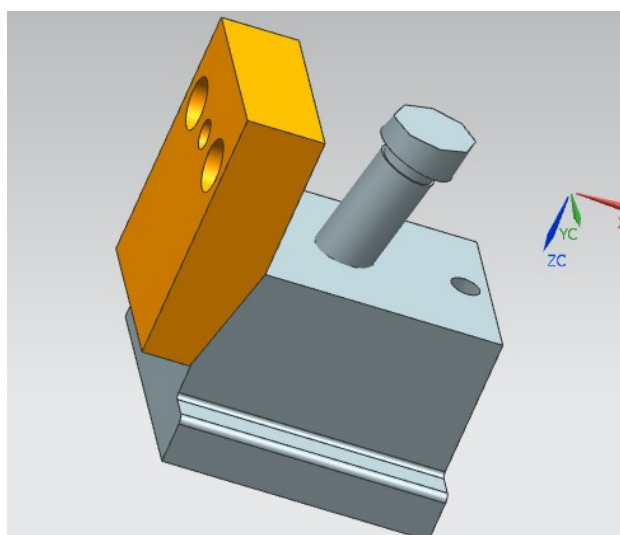


图 5.20 侧抽机构的设计

(八) 浇注系统设计，加载定位圈，加载浇口套，创建分流道及浇口，加载顶杆等，最终设计的模具如图 5.20。

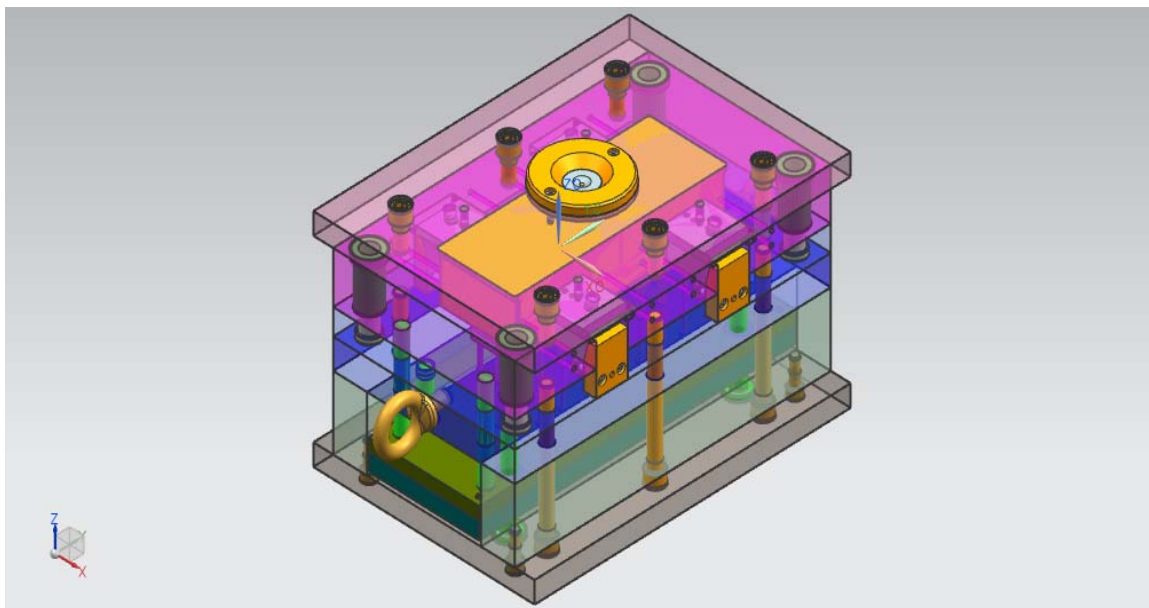


图 5.20 最终的模具

5.3 本章小结

本章主要是用 UG 软件进行电器外壳的塑料塑件设计，运用 UG 的塑料模向导 (Moldwizard)，根据产品的塑料选择收缩率，加载合适的模架，对产品分模，加载浇铸系统，顶出系统。得出如下结论：

- (1) 运用塑料模具向导设计三维模具，直观，不易出错。
- (2) 模具的标准模架要按塑件的大小选取合理的。
- (3) 分型面的选取有多种方法，。

第六章 工作总结与展望

6.1 工作总结

本文结合在工厂实习工作的生产实际经验，针对塑料模具设计问题，以 UG 软件为平台，对电器外壳模具设计及工艺参数作了分析，其次分析 ABS 材料的成型特征，设计合理的注塑模具。获得研究结论如下：

（1）分析塑件的形状，对塑件的尺寸精度、表面质量和生产批量等分析，对塑件增加拔模斜度等设计，对塑件三维造型，计算塑件质量，初选注塑机。

（2）运用塑料成型知识，分析塑件图，对分型面、浇注口位置、主流道、分流道、浇口形式和冷料穴进行设计

（

6.2 工作展望

由于本人工作时间短，经验比较少，设计中间出现了很多问题，经不断的修改设计，参照了以往设计，将自己设计中不妥的地方逐步完善好。运用三维软件，节约了设计成本，也给我的设计修改带来了方便，希望以后的工作中熟练运用软件。

参考文献

- [1] 屈华昌.《塑料成型工艺与模具设计》.北京:机械工业出版社,2007
- [2] 何冰强,高汉华.《塑料模具设计指导与资料汇编》第二版.大连:湖南大学出版社,2009
- [3] 《塑料模设计手册》编写组.塑料模设计手册(第三版).北京:大连理工大学出版社,2002
- [4] 魏风兰等.工程塑料在农业机械上的应用现状及发展前景.沈阳农业大学学报,2002,33(4):305308
- [5] 王正远.Practical Handbook of Engineering Plastics.北京:中国物资出版社,1994,(2):7}9
- [6] 朱芝培.国内外汽车用塑料概况及新的成型方法.化工新材料,2005,26(12):3}7
- [7] 李文耀等.塑料在汽车工业的应用与发展前景.重型汽车,2004,(3):2022
- [8] 曹文鑫.塑料在汽车工业的应用与发展.国际化工信息,2002,(11):7-10
- [9] 曹文鑫.塑料在汽车工业的应用与发展.国际化工信息,2002,(11)7—10
- [10] 刘寿华.国内外汽车用塑料的现状和发展前景.现代塑料加工应用,1996,8(6):5457
- [11] 李熙尹.中国汽车塑料的现状和发展方向.汽车工艺与材料,2000,1:1-2
- [12] 任仲贵.CAD/CAM 原理[M].北京:清华大学出版社,1997:5-10
- [13] 陆国栋,黄长林.CAD 图形与支撑软件的开发现状及开发热点[J].计算机辅助设计和制造,1996,(4):23-27

致 谢

转眼之间，两个多月的毕业设计已经接近尾声。时间不是很充裕，而且对于一个没有工作经验匮乏，难免会有很多问题考虑不周全。之前在学校我们做的都是简单的设计，这次我们的塑料模设计都带有侧抽机构，对我们的设计能力也是一种考验，考虑的问题更多，同时还要符合实际的加工生产。此次设计与以往的设计有所不同，我应用了三维软件辅助设计，这样节约了设计成本，也给我的设计修改带来了方便。设计时的思路与以往设计塑料模时是一样的，不一样的就是加入了侧抽的元素，在设计时，我需要看一些书籍来增加我对这方面的了解，便于我的设计顺利进行。

所幸在单云老师的殷切指导及纠正下，实习企业的技术人员的帮助下，正是由于他们的耐心指导和帮助，才使得我在设计过程中遇到的难题一一解决，顺利完成课题。同时也非常感谢这三年来培养我、教育我的所有老师，他们不仅教会我专业知识，而且也在不断地培养和教导我们成为一个对社会有责任、有贡献的人，教导我们学会感恩。也因为如此，在这次的毕业设计中，我能认真对待每一个过程，希望自己取得优异的成绩以答谢各位老师及父母这几年对我的培养和关爱。

毕业设计过程中，学到了许多，成长了许多，它是我运用专业知识解决实际问题的一次综合实践活动，通过这次设计在专业技能、与人交流沟通等方面都有了相当的收获。

其次还要感谢大学三年来所有的老师，为我打下模具专业知识的基础；也要感谢所有我的同学们，正是因为有了你们的支持和帮助，本次毕业设计才会顺利完成。

最后感谢母校三年来的大力栽培。就要离开学校走进社会了，有那么的牵挂和不舍，我唯一能做的就是真诚的向我们平时可亲可敬可爱的老师说声：谢谢老师，您们辛苦了！

感谢所有关心和帮助过我的人们。