
题 目 塑料椅注塑模具设计说明书

摘 要

塑料是一种可塑性的合成高分子材料，具有重量轻且坚固，耐化学腐蚀，电绝缘性好，价格便宜，可塑性好等特点，广泛应用于电脑、手机、汽车、电机、电器、家电和通讯产品制造中。注射成形是成形塑件的主要方法之一，是指使用注射机将热塑性塑料熔体在高压下注入到模具内经冷却固化获得产品的方法。注射的优点是生产速度快，效率高，操作可自动化，能成型形状复杂的零件，特别适合大量生产。本次设计的产品为塑料椅，具有重量轻，强度高，耐腐蚀，易清洁等特点，为大批量生产产品。本次设计在针对产品进行工艺性分析后，确定模具分型面、型腔数目、浇口形式、位置大小；其中最重要的是确定型芯和型腔的结构，以及它们的定位和紧固方式。此外还进行了脱模机构的设计，合模导向机构的设计，冷却系统的设计等。最后绘制完整的模具装配总图和主要的模具零件图及编制成型零部件的制造加工工艺过程卡片。实践证明：该模具结构合理、可靠,并能保证产品质量,对此类注射产品的模具设计有参考价值。

关键词：塑料，注射成形，模具设计

Abstract

Plastic is a synthetic polymer material , with the characteristics of plasticity, light weight, sturdiness, electrical insulation, and which is resistance to chemical corrosion and cheap. It is widely used in computers, mobile phones, cars, motors, electrical, home appliances and communication products manufacturing. Injection molding is one of the main methods of forming plastic parts, it refers to the use of plastic injection machine to inject the thermoplastic melts into the mold under high pressure , after cooled to obtain the products . It has the advantage of fast production sABSed , high production efficiency , and automated oABSrations , it can form the shaABS of complex parts, particularly suitable for mass production. The production of graduation project is power button , which has a light weight , high strength , corrosion resistance and easy cleaning features for mass production . After analysis the process of the product , the mold parting line , cavity number , gate form , gate location can be determined , one of the most important is to identify core and cavity structures , as well as their positioning and fastening methods. In addition, it also carries out the design of stripping agencies , mold-oriented organizations and the cooling system .At last, draw a complete mold assembly drawing , major parts diagram , and draw up cards of parts manufacturing and processing process . It is proved that the mold structure is reasonable , reliable and can guarantee product quality , and is valuable for the injection mold design of such products .

Keywords:

Plastic , Injection molding , Mold design

目 录

摘 要.....	1
Abstract	2
第一章引言	5
第二章 塑料椅及其成型工艺的分析	5
2.1 塑件分析	5
2.1.1 结构分析如下	6
2.1.2 成型工艺分析	6
2.2 塑料的选材及性能分析	6
2.3 ABS 塑料的注射过程及工艺	8
2.3.1 注射成型过程	8
2.3.2 ABS 的注射工艺参数	8
2.4 ABS 的主要缺陷及消除措施	8
2.4.1 残余应力引起的龟裂	8
2.4.2 熔接痕	9
第三章 模具设计方案	9
3.1 分型面方案的优化确定	9
3.1.1 分型面的选择原则	9
3.2 型腔数量以及排列方式确定	10
第四章 模具设计与对比创新	11
4.1 注塑机选型	11
4.1.1 注射量计算	11
4.1.2 注射机型号的选定	12
4.2 模具浇注系统设计和浇口的设计	12
4.2.1 主流道的设计	12
4.2.3 浇口的设计优化	13
4.3 成型零件工作尺寸的设计和计算	14
4.3.1 型芯与型腔	14
4.3.2 型腔零件刚度和强度校核	17
4.4 模架的确定和标准件的选用	17
4.5 合模导向机构和定位机构	18
4.5.1 导向机构的总体设计	18
4.5.2 导柱设计	18
4.5.3 导套设计	18
4.6 脱模推出机构的设计	18
4.6.1 脱模推出机构的设计原则	19
4.6.2 塑件的推出机构	19
4.7 模具材料例表	22
4.8 冷却系统的优化设计	22
4.8.1 加热系统	22
4.8.2 冷却系统	22
4.8.3 冷却装置布置方案的确定	24

第五章 注射机有关工艺参数的校核.....	24
5.1 型腔数量的校核.....	24
5.11 由注射机料筒塑化速率校核型腔数量.....	24
5.12 按注射机的最大注射量校核型腔数量.....	24
5.2 注射机工艺参数的校核.....	25
5.21 注射量的校核.....	25
5.2.2 锁模力校核.....	25
5.3 安装尺寸的校核.....	25
5.4 开模行程校核.....	26
第六章 模具的装配.....	26
6.1 模具的装配顺序.....	26
6.2 开模过程分析.....	27
致 谢.....	27
参考文献.....	27

第一章引言

中国工业这些年发展迅速，市场活跃度提高，经济稳定增长。在各行各业中，塑料、金属产品的种类、数量的增加最为明显，于此相符的质量也有非常明显的提高。

随之发展的模具行业发展迅速，各种技术创新不断涌出；各种高精度加工工具一一问世。模具的发展也想着高精度、长寿命、特种材料成形的方向发展。

在中国沿海地带的工业型城市，如广东、宁波等地区模具行业格外兴盛，注塑、压铸、冲压产品的产量、销量都非常的大。特别是随着生活质量的提高，塑料产品的需求量与日俱增，带动注塑模具的发展，使注塑模具成为模具行业中最活跃的一部分。

模具装置会对成型加工生产所得塑件产品的质量产生较为直接的影响。模具装置型腔结构的相应尺寸、形状以及制造精度等均会影响成型加工生产所得塑件产品的质量。在成型加工生产中，如果设计制造模具装置的结构过于复杂，在频繁的操作使用情况下，很容易发生模具装置损坏，从而影响成型加工生产塑件产品的质量。模具装置也会直接影响成型加工生产所得塑件产品的成本费用，如果生产加工的批量相对较小，单个产品就会分担较多的模具设计制造费用，故在满足实际使用需求的前提下，需要尽量简化设计制造模具制造的结构，尽可能将模具装置的生产制造成本在一定程度上降至最低。

先进模具装置、优质生产设备以及合理的生产加工工艺是现代生产实际中最需要考虑的几种因素，可见设计制造优质模具装置在生产实际中起着至关重要的作用。若想实现自动化生产，设计制造配套的模具装置也至关重要，故模具行业的发展与进步会对生产实际的生产能力提升起到强大的推动作用。

学习生活即将告结，我也开始了设计的学习过程，对在校期间的各种知识进行学习和总结，对不足的方面进行巩固提升，通过本次设计过程的学习总结，使得我各个方面的知识均得到显著的提升，自身能力也提升到了新的高度。经过设计的整个过程，我已掌握机械制图、机械设计以及机械原理等大学课程，对塑料模具的加工工艺有了全新的认识，也能够独立设计较为简单的塑料模具。在本次设计的整个过程中，遇到了许多困难和挫折，幸好得到指导老师的帮助，经过老师的悉心教导和指点，才使得我顺利完成本次设计。但是由于自身能力水平受限，设计过程的时间较为仓促，严重缺乏实际的模具设计经验，故使得本文设计的塑料模具存在诸多的不足，请各位指导老师批评指正。

第二章 塑料椅及其成型工艺的分析

2.1 塑件分析

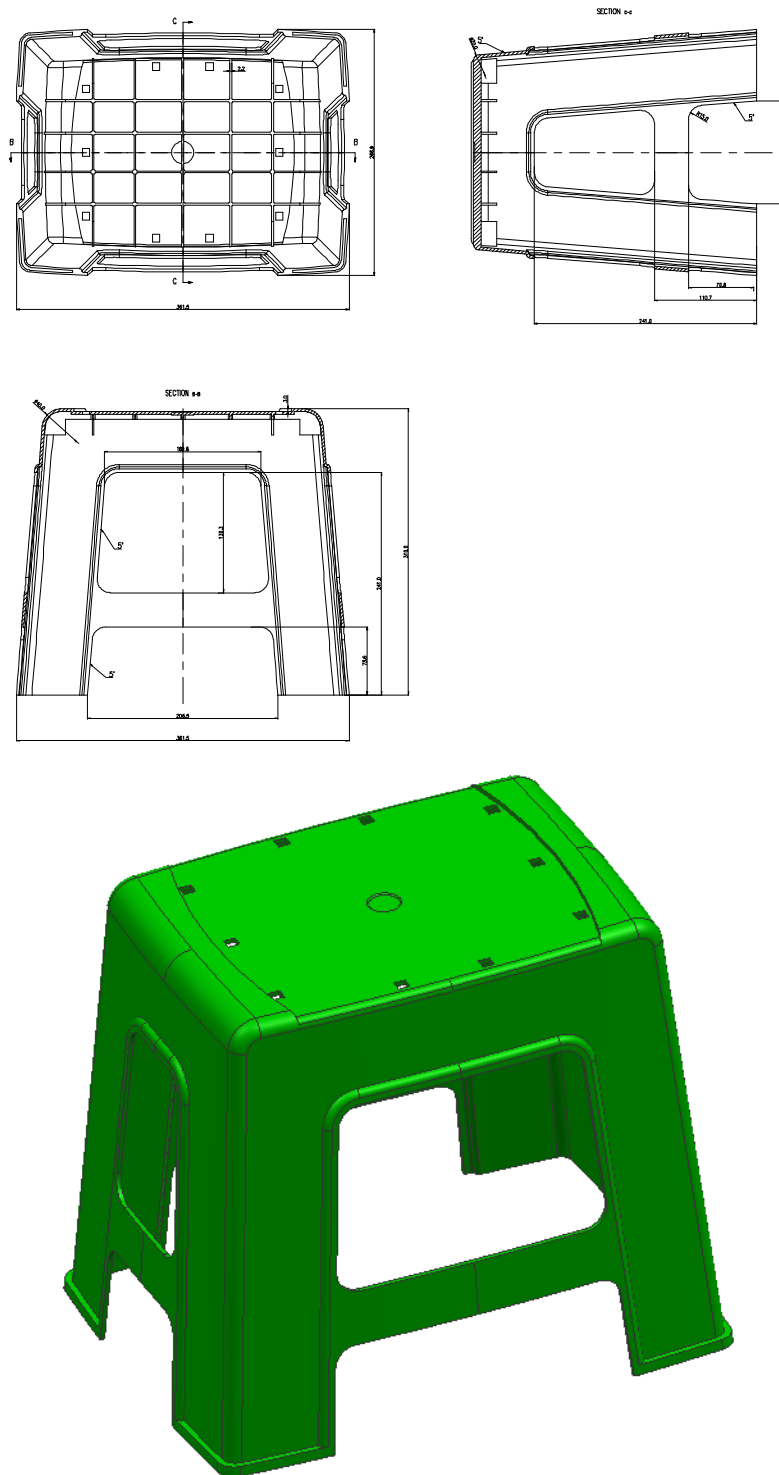


图 1-1 塑料椅子简图

上图 1-1 所示是塑料参考图。

2.1.1 结构分析如下

该塑件为塑料椅，表面光滑，在模具设计和制造上要有良好的加工工艺，确保成型零件具有一定的光洁度；

根据客户要求，表面质量要求较高，故要注意进料口位置的选择。

2.1.2 成型工艺分析

采用一般精度等级 5 级，大量生产。

该塑件壁厚最小处为 0.9mm 左右，最厚处为 2.2mm，壁厚大小差别较大。

2.2 塑料的选材及性能分析

该产品用于起实物保鲜的作用，需要抗拉强度、硬度、耐磨性要突出，综合机械性能要好。具备这些条件的塑料首选：ABS。

在生产实际中较为多见的五大合成树脂中，最为常见和多用的便是 ABS 树脂材料，ABS 塑料材料具有相对较好的抗冲击性，具有相对较好耐热性以及耐低温性。除此之外，ABS 材料成型加工生产所得的塑件产品还具有相对较为优良的电气性能，能够较为容易的对其进行成型加工，该材料所得的塑件制品具有较为稳定的尺寸，产品表面具有较好的光泽性。这种材料加工所得的塑件产品能够容易的对其进行着色涂装，还能够对其进行喷镀、电镀以及焊接等加工处理，故在汽车、机械、电子以及建筑等诸多不同的工业领域中得到较为广泛的应用。总而言之，ABS 塑料材料是一种用途较为广泛的热塑性工程塑料材料。acrylonitrile - butadiene - styrene copolymer 是 ABS 塑料材料的英文名称。

在生产实际中，ABS 树脂塑料材料的产量非常大，它作为一种聚合物材料，有着广泛的用途，集具 PB，PAN 以及 PS 等多种材料的相应性能，该材料具有较好的韧性、硬度以及刚度等，通过研究可知 ABS 材料的经济适用性比较高，提带扣日常用品，无太高要求。故要考虑成型加工生产所得塑件产品的实际使用情况。

ABS 材料的成型加工生产

1. ABS 材料的基本性质：

- 1) 这种材料的熔点不太明显，120~180° C 的状态下便会融化；
- 2) 这种材料具有相对较好的热稳定性能，只有在较高温度情况下才会发生分解。
- 3) 这种材料具有相对较好的热导率。
- 4) ABS 材料的熔体具有适中的黏度性能，它是一种非牛顿流体材料，具有的流动性相对较好，在生产实际中，能够较为容易的进行加工制造。

2. ABS 材料较为常见的加工方式方法：

- 1) 借助普通的注塑机设备就能够对该种材料进行注塑成型加工生产。
- 2) 在 150~200℃ 的温度状态下，能够对该种材料进行挤出加工生产。
- 3) 该种材料还能够进行发泡成型加工生产。

ABS 材料具有的基本性能

1. ABS 材料是一种无色透明状态的颗粒材料，该材料在燃烧的过程中会产生浓烟现象。成型加工生产所得的塑件产品具有相对较高的刚度以及强度。

2. ABS 材料具有较好的透明度，该种材料的透光率能够达到 88~92%，

高于其他同类产品。

3. ABS 材料非常坚硬，但是这种材料非常脆，在伸长的情况下容易发生断裂现象，具有相对较好的机械性能。

4. ABS 材料不能耐高温，在 70~90℃ 的温度状态下就会发生热变形，这种材料的耐热性能相对较差。

5. ABS 材料的电气绝缘性相对较好，温度以及湿度等因素都不会对其性能产生相对较为直接的影响。

ABS 材料的基本结构和性能指标

ABS 材料作为烯烃聚合物，是一种大分子材料，能够在较为潮湿的工况中正常工作，故广泛应用于生产实际。

比重 1.05g / cm³

成型收缩率:0.4 - 0.6%

成型温度:170 - 250℃

非常适合成型加工生产绝缘透明件制品，类似光学以及化学等各种仪器的相关零件。

ABS 材料成型加工生产的基本特性：

1. 这种材料的吸湿性相对较小，故该种在成型加工生产的过程中无需对其进行充分干燥便能够进行使用，该种材料也很难发生分解现象，但其很容易发生热膨胀，塑件产品的内部有内应力产生。

2. 在生产实践中，一般用温度较高的材料进行成型加工生产，尽量保证模具装置具有相对较高的温度，以相对较低的注塑成型加工压力进行生产加工，可以将注塑成型加工的生产周期适当延长，如此能够塑件产品的内应力在一定程度上显著减少，防止塑件产品发生变形收缩的负面现象。

3. 该种材料在成型加工生产的过程中能够实现相对较为均匀的喷射，成型加工生产所得塑料产品能够保持较为均匀的壁厚尺寸。

2.3 ABS 塑料的注射过程及工艺

2.3.1 注射成型过程

1、成型前准备, 对 ABS 进行干燥。ABS 是吸水的塑料, 于室温下, 24 小时可吸收 0.2%-0.35% 水分, 虽然这种水分不至于对机械性能构成重大影响, 但注塑时若湿度超过 0.2%, 塑料表面会受大的影响, 所以对 ABS 进行成型加工时, 一定要事先干燥, 而且干燥后的水分含量应小于 0.2%。

ABS 的干燥方法: 常压热风干燥 80-85℃ 2-4 小时 ; 真空热风干燥 80℃ 1-2 小时。

2、注射过程.塑料在注射机内经过加热、塑化达到流动状态后, 由模具的浇注系统进入模具型腔成型, 起过程可分为充模、压实、保压、倒流、和冷却 5 个阶段。

2.3.2 ABS 的注射工艺参数

1、螺 杆 类 别: 标 准 螺 杆 (直 通 式 喷 嘴)

2、回 料 转 速($n/r \cdot \min^{-1}$ rpm): 30

3、注射机料筒温度:

前段 180~200℃

中段 165~180℃

后段 150~170℃

4、喷嘴 : 170~180℃。

5、模具 : 50~80℃, 玻纤增强制品取 75℃。

6、注射压力:304~100℃。

7、注射速度、注射压力:

一般 ABS 制品采用高速及多级注射, 但是对于阻燃品级, 要慢速注射, 可以避免注射料的分解, 耐热 ABS 也要快速注射(可减少内部应力), 注射压力在 75MPa 左右, 保压时可低些。

8、熔胶温度: 190℃

9、成型时间(π / s):

注射时间:20~90

高压时间:0~5

冷却时间:20~120

总周期:50~110

在 265℃ 温度下, 物料在机筒内停留时间最多不能超过 5-6 分钟, 若温度为 280℃, 则物料在机筒内停留时间就不能超过 2-3 分钟。

10、后处理:把塑件放在红外线或者烘箱下, 温度设为 70 度烘干 2~4 小时。

2.4 ABS 的主要缺陷及消除措施

2.4.1 残余应力引起的龟裂

残余应力主要由于以下三种情况, 即充填过剩、脱模推出和金属镶嵌件造成的。作为在充填过剩的情况下产生的龟裂, 其解决方法主要可在以下几方面入手。

1、由于直浇口压力损失最小, 所以, 如果龟裂最主要产生在直浇口附近, 则可考虑改用多点分布直接浇口、直接浇口及柄形浇口方式。

2、在保证树脂不分解、不劣化的前提下,适当提高树脂温度可以降低熔融粘度,提高流动性,同时也可以降低注射压力,以减小应力。

3、一般情况下,模温较低时容易产生应力,应适当提高温度。但当注射速度较高时,即使模温低一些,也可减低应力的产生。

4、注射和保压时间过长也会产生应力,将其适当缩短或进行 Th 次保压切换效果较好。

2.4.2 熔接痕

熔接痕是由于来自不同方向的熔融树脂前端部分被冷却、在结合处未能完全融合而产生的。一般情况下,主要影响外观,对涂装、电镀产生影响。严重时,对制品强度产生影响(特别是在纤维增强树脂时,尤为严重)。可参考以下几项予以改善:

1、调整成型条件,提高流动性。如,提高树脂温度、提高模具温度、提高注射压力及速度等。

2、增设排气槽,在熔接痕的产生处设置推出杆也有利于排气。

3、尽量减少脱模剂的使用。

4、设置工艺溢料并作为熔接痕的产生处,成型后再予以切断去除。

5)若仅影响外观,则可改变浇口位置,以改变熔接痕的位置。或者将熔接痕产生的部位处理为暗光泽面等,予以修饰。

第三章 模具设计方案

3.1 分型面方案的优化确定

分型面是模具上用来取出塑件和浇注系统料可分离的接触面称为分型面,分型面的选择对模具设计方式影响最大,分型面设计是否合理对塑件质量和模具复杂程度具有很大的影响。基本上是一种分型面对应着一种模具设计方案,所以分型面的选择决定着模具总体的设计方案。

3.1.1 分型面的选择原则

- 1、保证塑料制品能够脱模。
- 2、使分型面容易加工。
- 3、尽量避免侧向抽芯。
- 4、使侧向抽芯尽量短。
- 5、有利于排气。
- 6、有利于保证塑件的外观质量。
- 7、尽可能使塑件留在动模一侧。
- 8、尽可能满足塑件的使用要求。
- 9、尽量减少塑件在合模方向的投影面积。
- 10、长型芯应置于开模方向。
- 11、有利于简化模具结构。

综上所述,由于该塑件曲面多,分型面不可能在一个平面上,为了顺利脱模,分型面采用如下图 2-1 所示,只需要斜顶出模,加工成本经济,塑件成型精度可靠。

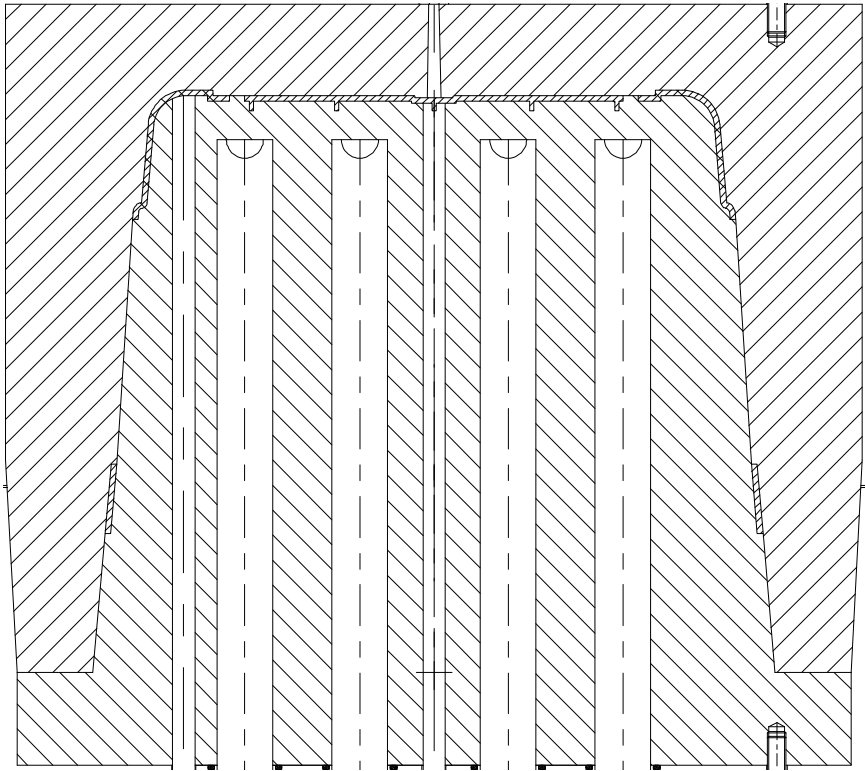


图 2-1 分型面形式与位置

3.2 型腔数量以及排列方式确定

考虑到生产的要求，我们采用一模一腔，布局如下：

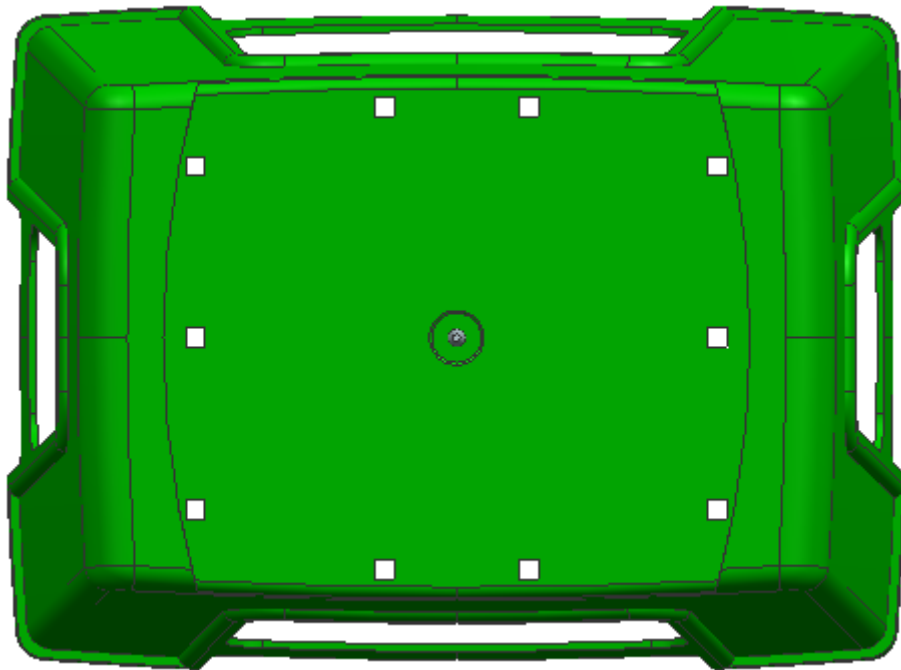


图 2-2 型腔排列方式

从该产品机构考虑，该产品两侧需要设计侧抽芯，所以该产品不能横向并排放置，又考虑到进浇点位置和设生产要求，所以此排位方案最为妥当。

第四章 模具设计与对比创新

4.1 注塑机选型

注射机是安装在注射机上使用的设备，因此设计注射模应该详细了解注射机的技术规范，才能设计出符合要求的模具。

注射机规格的确定主要是根据塑件的的大小及型腔的模具和排列方式，在确定模具结构形式及初步估算外形尺寸的前提下，设计人员应对模具所需的注射量、锁模力、注射压力、拉杆间距、最大和最小模具厚度、推出形式、推出位置、推出行程、开模距离进行计算。根据这些参数选择一台和模具相匹配的注射机，倘若用户自己提供型号和规格，设计人员必须对其进行校核，若不能满足要求，则必须自己调整或与用户取得商量调整。

4.1.1 注射量计算

该产品为 ABS，查书《设计与制造实训》得知其密度为 $0.9\sim 1.02\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$

收缩率为 $0.4\%\sim 0.7\%$ ，计算其平均密度为 0.96 ，平均收缩率为 0.55% ，通过计算得：

塑件体积为： $V_{\text{塑}}=917.5\text{cm}^3$

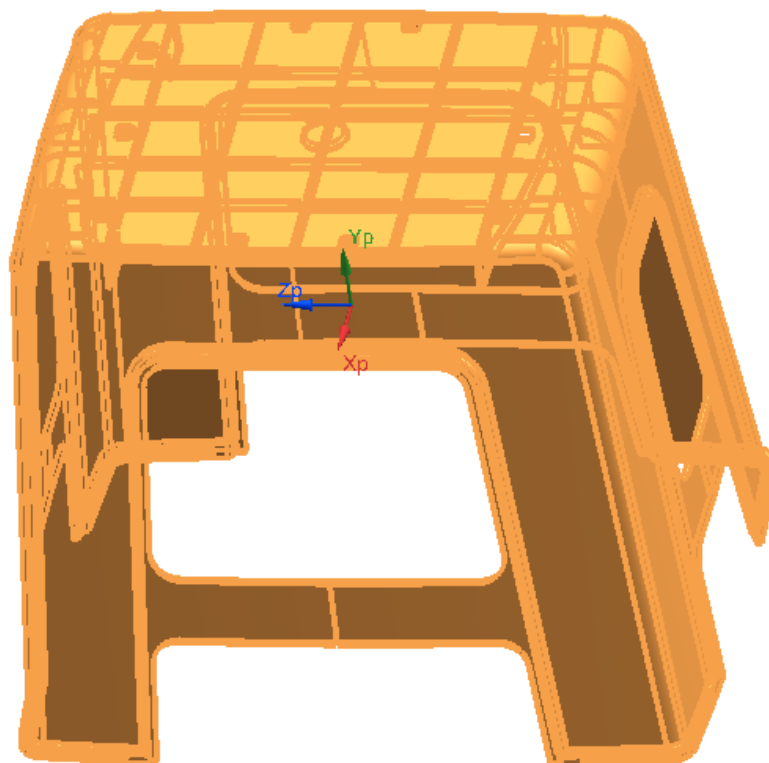
塑件的质量： $M_{\text{塑}}=963.4\text{g}$

浇注系统体积： $V_{\text{浇}}=2.32\text{m}^3$

浇注系统质量： $M_{\text{浇}}=2.44\text{g}$

故得总体积和总质量为： $V_{\text{总}}=917.5\times 1+2.32=919.9\text{cm}^3$ ； $M_{\text{总}}=965.9\text{g}$

体积 = 917596.6765 mm³



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/986221215032011021>