

分油器壳体注塑模具设计

【原文对照报告-大学生版】

报告编号: fb982c76d251686c

检测时间: 2020-05-25 12:21:44

检测字数: 16,695字

作者名称: 高宏宇

所属单位: 长春工程学院

检测范围:

- ◎ 中文科技期刊论文全文数据库
- ◎ 中文主要报纸全文数据库
- ◎ 中国专利特色数据库
- ◎ 博士/硕士学位论文全文数据库
- ◎ 中国主要会议论文特色数据库
- ◎ 港澳台文献资源
- ◎ 外文特色文献数据全库
- ◎ 维普优先出版论文全文数据库
- ◎ 互联网数据资源/互联网文档资源
- ◎ 高校自建资源库
- ◎ 图书资源
- ◎ 古籍文献资源
- ◎ 个人自建资源库
- ◎ 年鉴资源
- ◎ IPUB原创作品

时间范围: 1989-01-01至2020-05-25

检测结论:

全文总相似比 = 复写率 + 他引率 + 自引率 + 专业术语
4.24% = **4.24%** + **0.0%** + **0.0%** + **0.0%**

其他指标:

自写率: 95.76%

专业术语: 0.0%

高频词: 模具, 注塑, 设计, 产品, 发展

典型相似性: 无

指标说明:

复写率: 相似或疑似重复内容占全文的比重

他引率: 引用他人的部分占全文的比重, 请正确标注引用

自引率: 引用自己已发表部分占全文的比重, 请正确标注引用

自写率: 原创内容占全文的比重

专业术语: 公式定理、法律条文、行业用语等占全文的比重

典型相似性: 相似或疑似重复内容占互联网资源库的比重, 超过30%可以访问

总相似片段: 3

期刊: 0 博硕: 1 外文: 1 综合: 1 自建库: 0 互联网: 0

颜色标注说明:

- 自写片段
- 复写片段 (相似或疑似重复)
- 引用片段
- 专业术语 (公式定理、法律条文、行业用语等)



长春工程学院

CHANGCHUN INSTITUTE OF TECHNOLOGY

分油器壳体注塑模具设计

DESIGN OF INJECTION MOLD FOR OILSEPARATOR SHELL

设计题目: 分油器壳体注塑模具设计

学生姓名: 高宏宇

学院名称: 国际教育学院

专业名称: 机械设计制造及其自动化

班级名称: 机制1646

学号: 1622421607

指导教师: 王利涛

教师职称: 副教授

完成时间: 2020.03.02-2020.05.31

2020年5月31日

摘要

在科技发达的今天, 注塑模具发挥了重要的作用, 在机械、器械、生产、用品的产品中都存在并使用注塑模具的生产。从模具被使用到至今模具设计和制造也是不断的进步与创新, 以前绘制装配图和零件图都是用手绘现如今科技发达绘制图纸只需要用电脑绘图软件进行绘制, 不仅仅绘制二维装配图连三维也能绘制。

本次设计是设计分油器壳体注塑模具为设计任务, 分油器外形光滑而且简单, 用三维软件绘制产品即可。在绘制过程中要考虑到拔模的斜度, 以便于顶出脱模。绘制完成后, 根据产品需求排列出一模一腔计算出它的模架, 然后再确定它的分型面。分型面的选择也要考虑到脱模的方向和零件的外形, 而且还要考虑到型芯和型腔的机械加工方便性和顶出机构的受力均匀。根据产品的排列和原料的流动性收缩率选择进料口使其填充面不缺料。冷却方法是根据模具的设计产品的摆放来确定, 一般情况采用环绕式的水管。推出机构通

常采用圆顶针设计，这种圆顶针的推模方式会留下顶出痕迹，如不希望留下顶出痕迹可使用推板推出或者使用机型手取出等结构，选用的方式根据产品的使用和外观要求而定。三维软件绘制完成后根据绘制后的图形再使用CAD绘制二维装配图和零件图，这样绘制二维装配图时会更加方便不容易出现错误。在设计过程中需考虑到模具在机械加工方面的制造工艺，还有就是需要考虑在制造完成后模具使用的安全设备在维修方面更加方便更换宜受损部分的零件，这都是在设计过程不可缺少的。

关键词：注塑模具、三维软件、机械、模具设计、CAD

Abstract

Today, with the development of science and technology, injection mold plays a significant role in the production of machinery, equipment and supplies. Since the creation of the mould, the mould design and manufacture have also made continuous progress and innovation. In the past, the assembly drawings were drawn by hand. Now, the advanced technology only needs computer to draw the drawings, not only two-dimensional assembly drawings but also three-dimensional drawings.

The reference part of this design is to take the oil separator shell as the design task. The product is smooth and simple in shape, and the product is drawn with UG 3D software. In the process of drawing, the angle of mould should be taken into account to facilitate ejection and demoulding. After drawing, the first mock exam is arranged according to the requirement, and the mould surface is calculated, and the analysis surface is determined. The selection of parting surface should also take into account the direction of demoulding and the shape of the parts, as well as the convenience of machining the core cavity and the uniform force of the ejection mechanism. According to the arrangement of products and the flow shrinkage of raw materials, the feeding port is selected so that the filling surface is free of material shortage. The cooling method is determined according to the placement of the designed products of the mold, generally using the surrounding water pipe. The ejector mechanism usually adopts a round top needle, which will leave a ejection trace. If there is no ejection trace, the ejector plate can be used to push it out or the machine hand can be used to take it out. The selection method depends on the use and appearance requirements of the product. After three-dimensional software drawing is completed, two-dimensional assembly drawing and part drawing are drawn by CAD according to the drawing, so that the thinking of drawing two-dimensional assembly drawing is clear and not easy to make mistakes. In the design process, it is necessary to take into account the manufacturing process of the die in terms of machining, as well as the convenience of maintenance and replacement of the safety equipment used in the die after the completion of manufacturing, which are indispensable in the design process.

Key words: injection mold, UG, machinery, mold design, CAD

目录

摘要

Abstract

第一章 概述

1.1 模具的地位

1.2 模具的发展

1.3 注塑模具的重要性

1.4 课题需要解决的问题

1.5 设计思路

第二章 塑件工艺和材料分析

- 2.1 塑件结构分析
- 2.2 塑件的工艺分析
- 2.3 计算塑件的体积和质量
- 2.4 分型面的选择
- 2.5 塑料成型设备的选取

第三章 模具结构方案的确定

- 3.1 出模数量与型腔布局
- 3.2 型腔出模数量的校核
- 3.3、浇注系统设计
 - 3.3.1 浇注系统
 - 3.3.2 主流道的设计
 - 3.3.3 分流道的设计
 - 3.3.4 浇口的设计
 - 3.3.5 冷料穴的设计
- 3.4 排气机构的设计
- 3.5 脱模机构设计
 - 3.5.1 脱模力的计算
 - 3.5.2 推杆强度的校核
- 3.6 复位机构设计
- 3.7 模架系统设计

第四章、成型零件结构设计

- 4.1 成型零件的设计
- 4.2、型腔结构设计
- 4.3、型芯结构设计
- 4.4 成型尺寸计算
 - 4.4.1 型腔成型零件尺寸计算
 - 4.4.2 型芯成型零件尺寸计算
 - 4.4.3 型腔零件的强度刚度校核
- 4.5 成型零件钢材的选用

第五章、模具冷却系统设计

- 5.1、冷却系统概述
- 5.2、冷却水道的计算
 - 5.2.1 求塑料制品在固化时每小时释放的热量Q
 - 5.2.2 水的体积流量
 - 5.2.3 求冷却水道直径d

第六章 注塑机的选择与校核

- 6.1 注塑机的工作原理
- 6.2 注塑机注射容量的校核
- 6.3 校核压力

6.4 校核模具安装尺寸

6.5 校核移模行程

6.6 校核注塑机锁模力

第七章 抽芯机构的设计

7.1 抽芯机构的概述

7.2 抽芯机构的计算

第八章、绘制模具总装图

8.1、本模具总装图

总结

致谢

参考文献

第一章 概述

1.1 模具的地位

在目前模具的产品数量看来还是工业之母，模具总类也非常多如注塑模具、铸造模具、五金等。主要是它的生产种类很多、用途非常广、用模具加工出来的产品质量好、生产效率高、成本低等。随着科学技术的发展进步，注塑模具开始越来越自动化了，在以后将引领经济的潮流。注塑模具的加工方法的原理是将加热熔融的注塑材料通过高压设备的作用注入到模具浇注口和型腔里面去，然后通过模具的冷却系统将其凝固成型，得到产品特定形状的一种加工方式。这种注塑类型的加工方式具有很多的优点，例如：成型地效率高，生产出来的产品具有良好的稳定性，成本相对其它类型的加工方式来说比较便宜，而且容易实现自动化生产，所以它在塑料产品的加工领域占有十分重要的地位。注塑模具通常情况下是指注塑加工过程中的一种使用加工装备，并且是一种必不可少的装备。目前根据市场统计调查及相关的文献资料表明，采用注塑的加工方式来生产在模具行业中占到市场的60%左右。

国外的模具近几年发展趋势在持续攀升中并且我国在模具方面落后于国外，看趋势国外在今后的几年还有进步的可能。但作为工业之母的模具行业不管是在国外还是国内的发展趋势都将带领经济和科技的发展，模具行业是国家经济发展的重要工业之一，它能体现出一个国家的制造水平在技术方面的优越。现在对模具的技术要求越来越高，尺寸的精度的也越来越精确，这些都促进了模具行业技术的提高，为我国经济的发展奠定了坚实基础。模具产业是每个国家的重要经济产业也是经济产业的强大支柱。我国的模具产值在全球排列前三名，模具生产厂家已经超过了18000家，从事模具生产的员工有60多万人，近些年来的发展我国的模具工业每年都在持续增长。因为模具是成型产品，所以非常好的节约了原材料和成本，在机械制造业里被广泛的运用以降低生产成本和提高生产的数量，一个国家如果没有模具行业的支撑，就不能非常好的提高一个国家工业产品的生产效率，也就不能带动一个国家的经济发展。一个国家的经济发展离不开制造业的技术水平和生产水平，更不能离开模具行业的制造技术和生产技术，所以模具行业的地位是一个国家经济发展的标志和必要行业。

我国现在正处于发展中国家科技也在持续发展中，要使我们发展的更加快速和稳定，模具行业必不可少。我国的模具行业的发展也是必要的，只有制造技术更加精进了，产品的质量才会得到良好的保证。产品质量有了保证就会推动我国经济的飞速发展。经济得到流通就会带动社会的进步，社会的进步才会展现国家的强大。经济发展了家家都进入小康生活，每个家庭都可以过上幸福的生活，这样就能体现我国的经济水平。一个国家的制造技术怎么样，主要看模具行业的技术发展，所以模具行业的技术发展应该排在我国制造行业的首要位置。在我们的生活里处处都有注塑制品的存在，注塑产品在近代以来使用非常广泛，因为它自身有很多优点更是让其成为如今我们日常生活中不可缺少的工具。在我们所认知的各个领域和制造领域都离不开注塑模具的存在，在生活中我们使用的手机电脑和所有的电子产品，家具装饰，交通工具等等，高科技领域如域航空航天，军事军工，智能机器，各种玩具制品都是离不开注塑制品。人们为了满足日常生活生产的需要还研制出了很多不同性能的注塑材料，极大的丰富了注塑制品的多样性和应用场合。

1.2 模具的发展

在科技不断发达的今天，高科技产品不断的出现在我们的生活中，每个行业的发展与进步都在不断的提升。如今模具行业的发展已经

超过了高科技电子行业，这说明模具行业在一个国家的重要地位是不可替代的，我国的经济的发展离不开模具行业的发展。现今我国的模具行业占市场的五分之一，注塑模具占市场的二分之一。模具产品在我国以后的产品生产中的份额将逐渐增大，为了提高生产效率将实现多模多腔多工位的模具生产，目前已经可以实现注塑模具几百腔生产的大型模具了。大体型产品的一体式成型和高精密产品的制造成型也是模具的未来发展方向，在目前我国模具的技术水平还有待提高和发展。在10年以前模具的紧密度一般在 $5\mu\text{m}$ ，现在一般模具已达到 $1\mu\text{m}$ 的精度最低可以达到 $0.5\mu\text{m}$ 的技术水平了。超精密模具产品已经进入 $0.1\mu\text{m}$ 的技术阶段，如飞机零件、火箭零件，航空航天零件等。这对模具的加工装配，检测技术提高了要求，对模具的制造精度也提高了要求。随着小汽车和电器电子产品的飞速发展，注塑材料不断代替钢材，注塑模具使用的比例不断提高。新型注塑材料的应用和开发，不仅改变了产品的质量和使用方式，还能使产品的生产工艺技术发生重大的改变。模具热流道的运用将大大减少原材料的浪费，降低生产成本和提高产品收益，在国外的热流道技术的使用比较先进，这项技术的发展也比我国发展的快。我国必须定制热流道这方面的发展方针与发展策略，提高产品的质量和降低产品成本以及提高使用性能，因此热流道技术必须得到提高为我国经济的发展做出贡献。

如果想提高我国模具的技术水平，必须让模具零件标准化，在理论科学方面提高对新型材料的塑性、表面摩擦和变形的讨论研究。由于制造模具原材料的强度硬度不断增长，因此提高了模具的使用寿命，模具的流道设计和冷却水路的排列要更加的合理化。注塑模具的产品成型需要使用模拟软件进行分析，需要提升软件的使用和软件模拟的精确度，模拟软件的升级也是必不可少的一项。在以前模具的制造水平和技术不高，通常是因为根据图纸进行制造和加工，其图纸模型难度比较大的精度比较高的就无法加工准确或根本无法加工出来。而现代模具不仅结构复杂加工精度也高且更加准确，必须提高生产加工技术才能实现现代工业的需求。总体来说我国的模具制造水平还有待进步和发展，高精密零件的生产必须使用先进的机械设备来生产。

1.3 注塑模具的重要性

注塑模具在当今社会生产中扮演着非常重要的角色，是社会进步，国家经济发展的重要生产行业，同时也是人民生活水平提高不可缺少的因素。如果注塑模具不能得到重视和这么多年的技术发展，那我们生活中的很多地方将没有如今的方便，而我国作为一个基础工业制造大国，在注塑模具的开发技术和研究成果上相比发达国家还使有很大的差距，注塑模具的发展关系到一个国家整个工业的未来发展，所以这将是我国从世界制造大国变为制造强国不可缺少的一环。注塑模具的发展更是一个国家整体工业水平的体现，像我们在日常生活中比较高端的产品汽车、飞机之类的零部件精度要求非常的高，我国虽然能生产这些零件但是很多关键部位的零件始终无法达到国外的先进标准和精度，例如：汽车模具这一块，因为汽车上的注塑件很多属于异形零件，零件的结构非常的复杂生产工艺繁琐而且精度等要求非常高，目前我国主要还是依赖进口国外零件来生产，这些都是需要我们这些后来者不断的努力去改变的，我国未来模具行业的发展方向将追随国际的潮流例如：高精密，更复杂多样化的方向进行发展。

注塑模具的发展是与整个制造业相连的，从一个国家注塑模具的发展可以看出这个国家整体工业水平的发展状况，因为一套好的模具生产是离不开好的设备的。我国在过去的几十年里努力的发展制造业，让我国的制造水平得到了很大的提升，尤其在近十几年来我国的变化是最为明显的，不论是国家经济水平还是国际地位都发生了翻天覆地的变化，但是相比西方国家我国进入现代工业发展的时间晚了太多，虽然近年来取得了不小的成果，但是整体水平还是相对落后，像多轴加工中心，高精密加工这一块一直是我国的短板，直接限制了我国高级模具的生产。我国从2015年开始《中国制造2025》的强国战略计划，我国将抓紧时机提升我国在制造技术上存在的短板，将中国制造向智能化，现代化，国际化方向发展。

1.4 课题需要解决的问题

通过学习和查阅资料合理的设计出一套模具，此模具必须要结合产品的使用情况和模具的加工制造使其设计合理。不仅要选择合理的分型面，腔数的排列安排也要确定好。通过三维建模绘制产品装配图，在根据三维使用CAD画出零件图的二维装配图。并通过技算验证设计的模具是否合理，和选择合理的注塑机型号，还要考虑模具的正常加工情况。能使用和熟练操作绘图软件，在绘制过程中遇到问题的向老师提出并解决。

1.5 设计思路

根据样件的要求，先查阅相关质料，然后进行分析：

1、先观察样件的表面结构，是用什么材料制作的，选择制作工艺。

- 2、模架的选择，计算出模架的结构为一模一腔，合理的腔数布局有利于设计制造。
- 3、分型面的确定，选择分型面时要确定浇口位置，使其填充时无缺料现象。
- 4、冷却水道设计要冷却均匀，温差不宜过大。
- 5、先用三维软件设计总装图，再用二维软件绘制装配图和零件图。
- 6、编写说明书进行设计校核和注射机的选择。

第二章 塑件工艺和材料分析

2.1 塑件结构分析

此次设计的产品名称分油器壳体，根据任务书要求利用三维软件画出三维图，其结构，该塑件为生产中常见的分油器壳体，该塑件结构较为复杂，。可大批量生产，其注塑方式根据实际情况而决定。

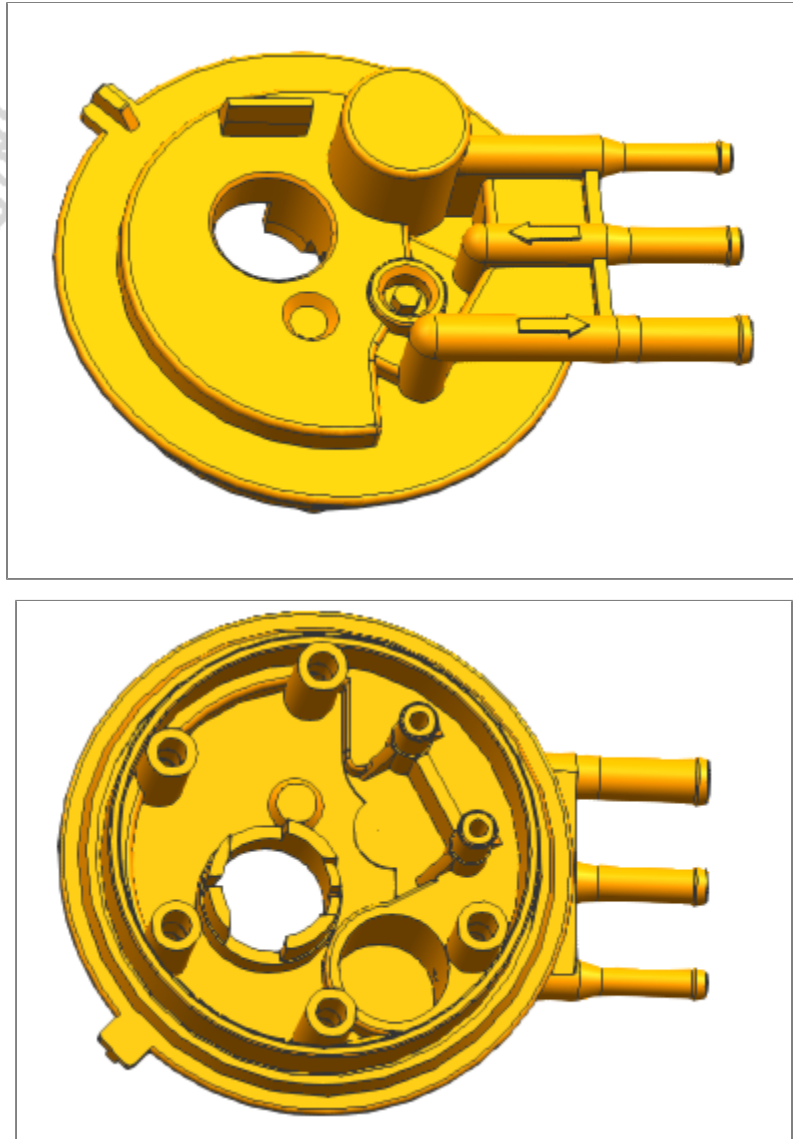


图2-1 塑件三维图

2.2 塑件的工艺分析

塑件的原料有合成的和天然的高分子化合物，使用条件是在高温下熔融塑化，使用注塑机注射在模具型腔内成型。在注塑生产时注塑材料的熔融温度大约是210到320℃，符合注塑生产的特性，当熔料的温度超过260℃时注塑材料就会发生分解。根据使用要求本次采用ABS注塑原料，此注塑原料为高分子化合物由晶体组成，具有一定的强度和耐冲性能、还有良好的热学性能。ABS注塑冷却成型后表

面光滑，可以进行染色、电镀等。大部分原料都是根据产品的使用要求来选定的一般都会选择无毒无气味的原料，ABS的填充性能很好，使用较为广泛，最重要的是能节约生产成本，对环境也无污染。

查找相关文献和参考工厂时间应用情况，ABS的成型工艺参数可作如下选择：（试模时，可根据实际情况作适当调整）

注塑温度：包括料筒温度和喷嘴温度。

料筒温度：

后段温度t

1

选用 190~210

0

C;

中段温度t

2

选用 200~220

0

C;

前段温度t

3

选用 210~230

0

C;

喷嘴温度： 选用200~210

0

C;

注塑压力： 选用40~100Mpa;

注塑时间： 选用20~90s;

保压压力： 选用 65Mpa;

高压时间： 选用0~5s;

冷却时间： 选用20~120s;

总周期： 选用45~220s;

后处理方法： 采用油、水、盐水;

后处理温度： 90~100t/

0

C;

后处理时间： 4h。

说明： 预热和干燥均采用鼓风烘箱， 烘烤4-8小时。

2.3计算塑件的体积和质量

选择注塑机时需要计算零件的质量， 根据三维软件可测的塑件的体积

$V=82.965\text{cm}^3$

3

查注塑机参数表， 可以得知， 该注塑机的额定注塑量为：

$M =$

412

cm^3

。

根据下列公式进行校核型腔出模数量：

$$N = \frac{0.8 \times V_{\text{注}} - V_{\text{流}}}{V_{\text{塑}}}$$

$N = (0.8 \times 412 - 5.226) / 82.965 = 3.91$ 个；

式中：

N —— 出模数量；

K —— 注塑机生产安全系数， 一般取值0.8

$V_{\text{注}}$ —— 注塑机额定注射量；

412

cm^3

$V_{\text{流}}$ —— 浇注系统的体积；

5.226

cm^3

$V_{塑}$ ——单个塑件的体积；

82.965

cm^3

本次模具设计中，采用一模一腔的结构形式，经过校核，满足注塑机额定注塑量的要求。

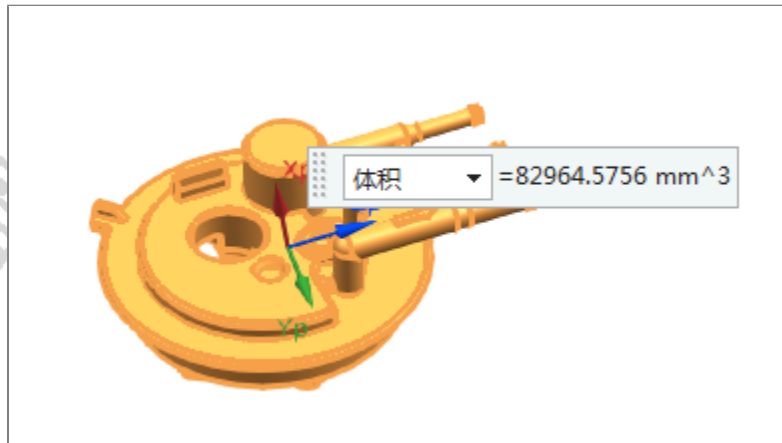


图2-2 塑件体积测量

2.4分型面的选择

分型面的选择要考虑零件机构方面，首先应选择注塑件的最大轮廓处，尽量使注塑后的塑件留在后模利于冷却后零件的脱模，分型面的选择不能影响注塑件的外观。分型面是模具动模和定模的接触面，也是判断塑件与型芯型腔接触面的判断，选好分型面有利于整套模具的设计和加工，更有利于注塑产品的生产。塑件的分型面的选择如下图所示：

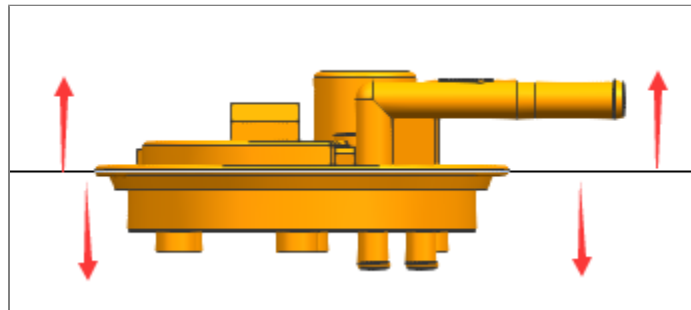


图2-3 塑件分型面的选择

2.5塑料成型设备的选取

根据计算及注塑材料的注射成型参数初选注塑机为HTF200XB查注塑机参数表如下：

型号	单位			
参数		200×A	200×B	200×C

螺杆直径	mm	45	50	55
理论注射容量	cm ³	334	412	499
注射重量PS	g	304	375	454
注射压力	Mpa	210	170	141
注射行程	mm	210		
螺杆转速	r/min	0~150		
料筒加热功率	KW	12.45		
锁模力	KN	2000		
拉杆内间距(水平×垂直)	mm	510×510		
允许最大模具厚度	mm	510		
允许最小模具厚度	mm	200		
移模行程	mm	470		
移模开距(最大)	mm	980		
液压顶出行程	mm	130		
液压顶出力	KN	62		
液压顶出杆数量	PC	9		
油泵电动机功率	KW	18.5		
油箱容积	l	300		
机器尺寸(长×宽×高)	m	5.2×1.6×2.1		

机器重量	t	6
最小模具尺寸(长×宽)	mm	350×350

表2-1 注塑机参数表

第三章 模具结构方案的确定

3.1 出模数量与型腔布局

对于注塑模具来说型腔的布局非常的重要，在设计时要从各个方面进行考虑才能确定一个合理的模具型腔布局，首先需要根据注塑产品的结构进行选择，如塑件的体积大小，结构特点都是直接关系到型腔布局的主要因素，如塑件的体积过大就不能将型腔的数量设计过多，不然在生产时就容易出现充填不满的状态。为了提高生产效率，在保证生产质量的前提下本次选择一模一腔的型腔布局形式。本次模具设计结构简单，符合产品的加工要求，节约了成本提高生产效率，满足产品的设计要求。

模具型腔布局和排列方式如下图所示。

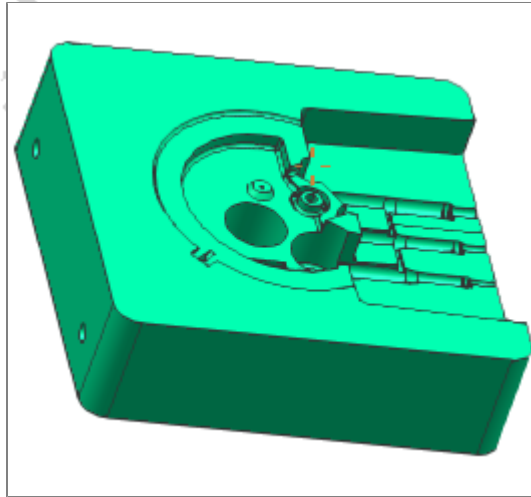


图3-1 型腔布局和排列方式

3.2 型腔出模数量的校核

查看注塑机参数表，可以得知，该注塑机的额定注塑量为：

$$M =$$

412

$$cm^3$$

。根据下列公式进行校核模具型腔的出模数量：

$$N = \frac{0.8 \times V_{\text{注}} - V_{\text{流}}}{V_{\text{塑}}}$$

式中：

$$N \text{ —— 出模数量；}$$

K ——注塑机生产安全系数，一般取值0.8

$V_{\text{注}}$ ——注塑机额定注射量；

412

cm^3

$V_{\text{流}}$ ——浇注系统的体积；

5.226

cm^3

$V_{\text{塑}}$ ——单个塑件的体积；

82.965

cm^3

$N = (0.8 \times 412 - 5.226) / 82.965 = 3.91$ 个；

本次模具设计中，采用了一模一腔的结构形式，经过计算校核，可以满足注塑机额定注塑量的要求。

3.3、浇注系统设计

3.3.1 浇注系统

浇注系统是注塑模具的关键组成部分，包含了定位环、浇口衬套、主流道、分流道、浇口等。注塑模具浇注系统的作用是让注塑原料在高温和高压的条件下通过注塑机进入注塑模具的型腔里面的通道，注塑模具浇注系统的设计一定要减少防止废料的产生、降低压力和温度的消耗、减少射速的降低。模具浇注系统的设计是能影响到产品数据的成型、表面光度、质量等一系列问题的产生。

3.3.2 主流道的设计

模具主流道通常指的是浇口衬套到分流道的这一块，与注塑模具的正中间重合，模具的主流道也可以认为是浇口衬套内的流道，模具设计时一般取 $1-3^\circ$ 的斜度，便于模具废料的取出脱模。

$d = 3.5 + ($

$0.5 \sim 1$

$) \text{ mm};$

得到模具主流道小端直径 $d =$

ϕ

$4 \text{ mm};$

模具的主流道还需要设计一定的脱模斜度，通常脱模斜度的取值为

$$\alpha = 1^{\circ} \sim 2^{\circ}$$

;

模具主流道的高度 $L=67\text{mm}$;

经过CAD绘图可以直接得出主流道大端直径如下尺寸。

主流道大端直径 $D=$



7mm;

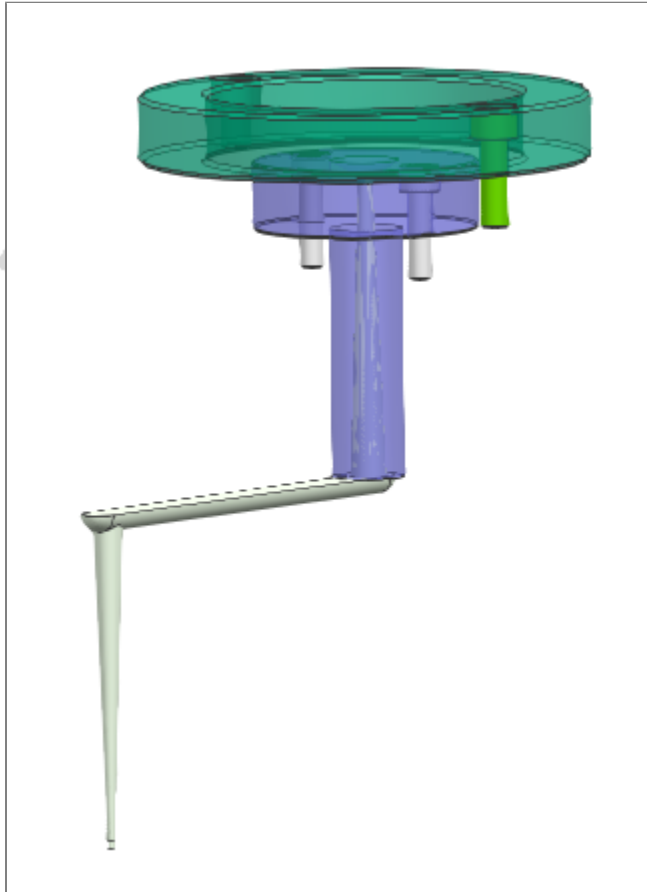


图3-2 主流道的设计

3.3.3 分流道的设计

模具的分流道是链接模具各个型腔的流道，分流道的大小和长度都是非常关键的，在模具分流道的设计时不但要保证充填位置的均匀，也要控制好充填时间，充填过程速度均匀，所以模具的分流道的大小在模具设计中也是很重要的。

模具分流道的直径可以采用如下经验公式进行计算。

$$D = 0.2654\sqrt{m^4\sqrt{L}}$$

式中：

$$D \text{——分流道直径 (mm) ;}$$

m ——塑件的质量 (g) ;

87.11g;

L ——分流道的长度 (mm) ;

94mm;

根据注塑零件的壁厚、材料的种类和模具型腔的布局结构形式，

经过计算得分流道直径: $D=7.71\text{mm}$

机械加工切削工艺，取分流道尺寸如下。

实际分流道直径 $d=$



5mm;

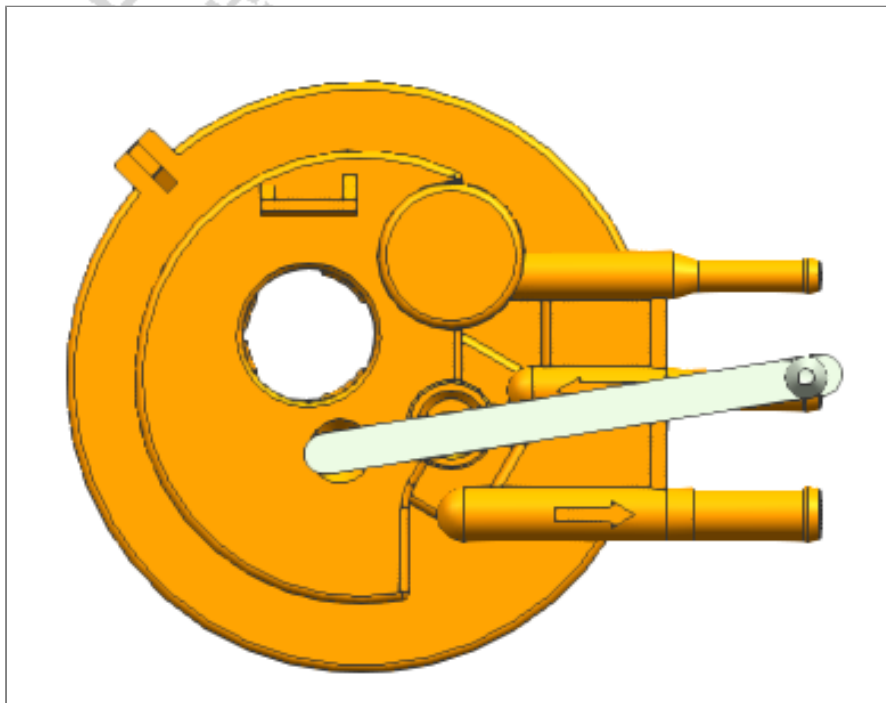


图3-3 分流道的设计

3.3.4 浇口的设计

模具浇口的设计是浇注系统最为关键的一部分设计，设计时选择不同的浇口形式对于整套模具的影响是非常大，据注塑产品的要求需要选择合理的浇口形式。

在模具中常见的浇口有这几种形式：直浇口、点浇口、嵌入浇口、侧浇口、扇形浇口、薄膜状浇口、翼式浇口、潜伏式浇口等等。

在进行模具浇口的设计时需要考虑充填均匀性的同时还要尽量的保证产品的外观质量。

根据注塑材料的材料性能，和注塑件大小尺寸、壁厚等因素，可以通过查注塑模具设计指导手册表进行取值，本次模具设计中，选择点浇口浇口数据如下尺寸。

对于点浇口取值如下：

点浇口直径 $d=$



1.5mm;

3.3.5 冷料穴的设计

在模具设计中主流道的末尾需要设计一段放置冷料的地方，因为在模具注塑的过程中，先进入模具内部的注塑原料会因为模具的温度而冷却掉。如果模具不设计冷料穴使其进入产品中，将会影响产品的质量和表面形状。为了防止模具生产出来的产品不合格，必须设计一段冷料穴把前面注塑的原料冷却的一部分料保存起来。模具冷料穴通常设计在主流道的下端型芯内，根据实际情况设计冷料穴的直径，然后在冷料穴附近应该设计钩料针。在模具开模时拉出主流道和冷料穴的废料，在通过人工的方式或者机械手取出废料。通常钩料针的设计为Z字型，有的可能是凸圆形。

3.4 排气机构的设计

在注塑模具注塑的过程中，当注塑料填充进型腔的一瞬间，强大的注射压力会使型腔中的空气压缩难以填充进去，同时还会严重影响到产品的质量，在这各时候就需要排气系统将型腔当中的空气排出去才能保证产品填充的均匀和产品的质量。

在本次模具设计中，塑件的大小尺寸一般，结构也比较简单，所以可以选择直接采用模具分型面的间隙进行排气，能够保证将型腔当中的空气排出。

3.5 脱模机构设计

模具的脱模机构设计是注塑成型后的最后一个重要环节，是注塑件成型后能从模具上取下来的机构，模具顶出机构的设计是否完美关系到产品的外观质量。脱模机构可分为顶针顶出和推板推出常见的都是这两种机构。通常顶出机构有：推出机构，面针板，底针板，复位杆、复位弹簧等。脱模机构设计原则是：保证注塑产品在脱模时不会变形顶针要受力均匀，顶出的地方要选择较厚的地方，尽可能避开能影响产品外观的地方，尽可能要保证顶针的强度和刚度。本次设计由于注塑件结构因素，采用的是由液压缸工作带动动模推板的同时顶杆配合脱模的方式进行脱模。液压缸脱模方式设计完成后的推出机构如图所示：

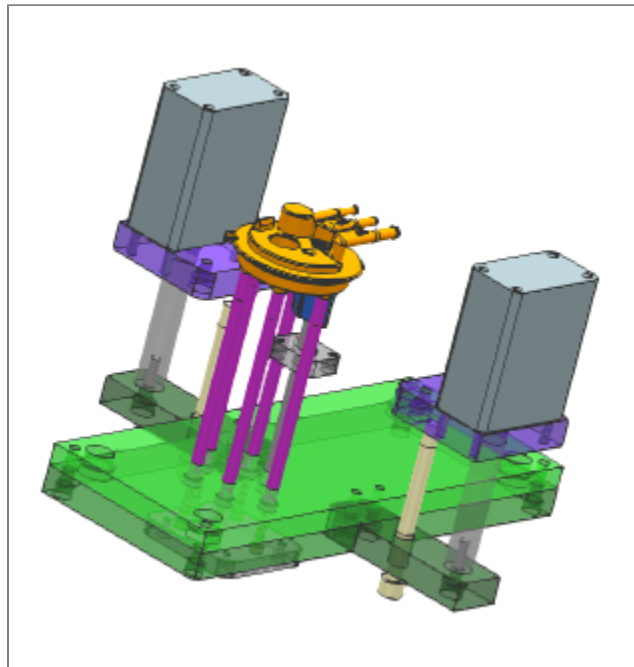


图3-4 推出脱模机构

3.5.1 脱模力的计算

根据下列公式进行计算

$$F = Ap (u \cos \alpha - \sin \alpha)$$

F ——脱模力

A ——塑件包括型芯的侧面积,

7735.94

mm^2

;

p ——塑件对型芯单位面积的包紧力,一般取8-12Mpa,本次计算取10Mpa

u ——塑料对钢材的摩擦系数,一般取值0.1~0.3,本次计算取值0.2

α ——塑件的多模斜度,取值1°

经过计算得到: $F=14261.36\text{N}$

3.5.2推杆强度的校核

$$\sigma_c = \frac{4F}{n\pi d^2}$$

故符合要求。

式中,

σ

是推杆材料的许用应力,为120Mpa;

σ_c

是推杆所受的应力;

F 是脱模力,为14261.36N;

n 是推杆数目,为5根;

d 是推杆直径,为7mm

93.93Mpa

$$\leq [\sigma] = 120\text{MPa}$$

所以满足要求。

3.6 复位机构设计

复位机构的应用是模具的重要机构，在模具完成作业后要通过复位机构的调整来进行复位来对下次填充零件做准备。复位机构有复位杆和复位弹簧组成，由于复位机构的作用强度选用SKD61来制造。在设计的时候要考虑到复位弹簧的长度，满足复位的条件。

3.7 模架系统设计

需要结合型腔布局和排列结构形式，尽可能的保证长宽尺寸为一个整数，这样才能符合实际机械加工和原材料的购买要求，一般情况下，中小型模具可以根据塑件尺寸，保证型腔侧壁厚度在30-50mm之间，大型模具保证50-80mm之间的型腔侧壁厚度。

(1)、确定成型型腔零件长宽高尺寸如下

190x180x55mm

(2)、确定成型型芯零件长宽高尺寸如下

190x180x55mm

(3)、确定模架定模板长宽高尺寸如下

450x300x80mm

(4)、确定模架动模板长宽高尺寸如下

450x300x100mm

(5)、确定垫块的高度

垫块需要考虑实际顶出脱模的需求，本次设计中，采用垫块高度为：100mm，即可满足要求。

根据浇注系统结构形式，以及顶出脱模要求，选择国标的标准模架，采用细水口模架系统。具体的模架型号为：DAI3045-A80-B100-C100-L360

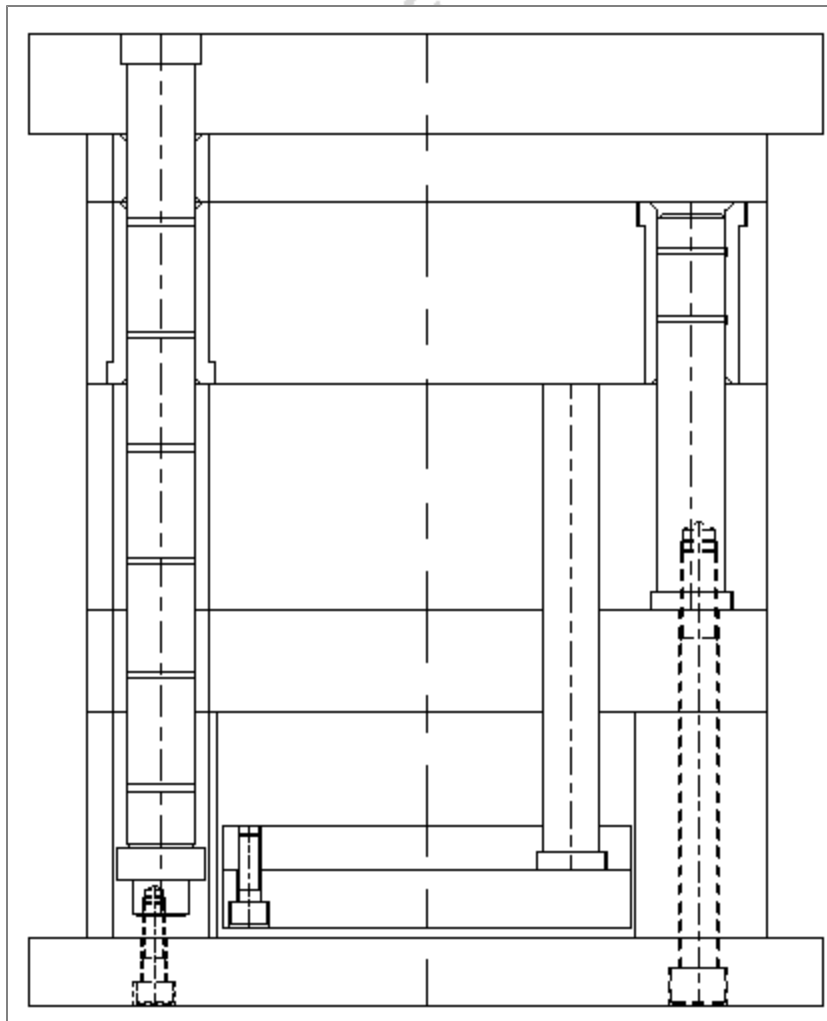


图3-5 标准模架结构形式

第四章、成型零件结构设计

4.1 成型零件的设计

用来填充使其成型的空间称为型芯型腔，成型零件直接与零件接触。为了使其加工方便通常要有一些镶嵌零件，成型零件的外观精度影响产品的外观和质量，是模具结构重要部分。成型零件在工作过程中受到高温和压力的冲击和摩擦，为了保证产品的质量，要精确的计算出他们的尺寸精度，保证良好的表面光滑度。合理的选择加工材料，避免在使用过程中发生磨损、变形和破裂。

4.2、型腔结构设计

型腔主要的结构形式镶嵌在定模板上，有的结构是整体式。用来成型产品的外轮廓，其结构与产品的外形尺寸质量息息相关。型腔的设计在满足产品的要求的前提下使其在加工装配维修时要简单便捷。本次设计的型腔结构简单，安装牢固材料可靠，在加工时要用到数控加工和电火花加工。

如下图所示。

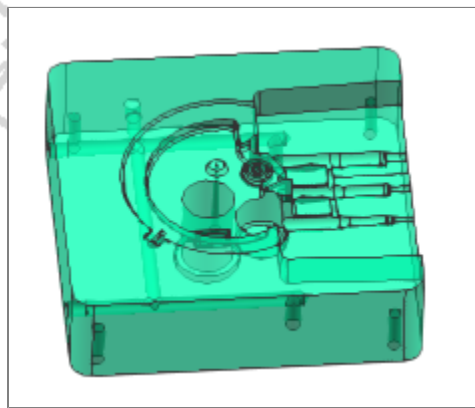


图4-1 型腔结构形式

4.3、型芯结构设计

型芯的作用是成型产品内表面的零件，由于是产品的内表面其结构较为复杂。加工方法和材料的选用与型腔一直，与型腔配合使用。

如下图所示。

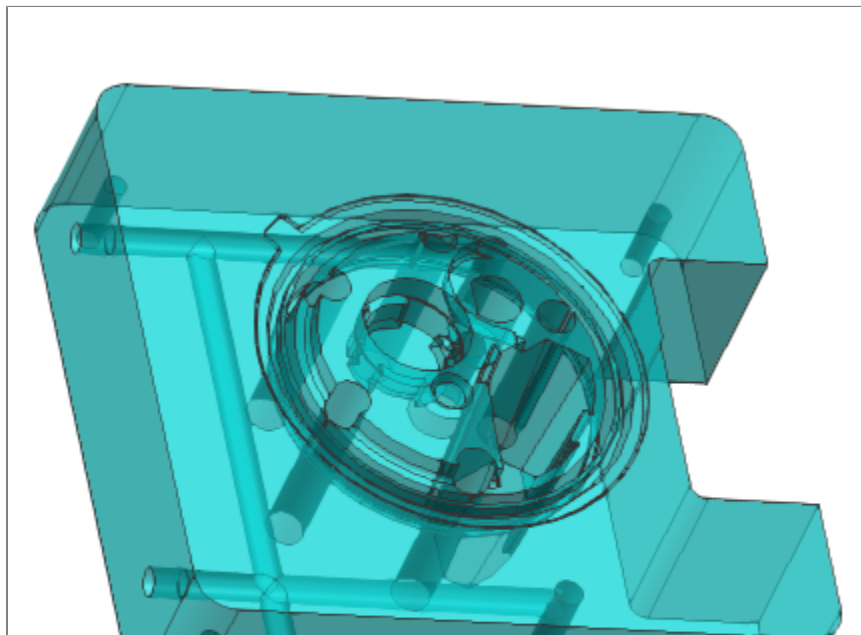




图4-2 型芯结构形式

4.4 成型尺寸计算

4.4.1 型腔成型零件尺寸计算

型腔径向尺寸的计算采用平均尺寸法，公式如下：

$$L_M = \left[(1 + S_{cp}) L_s - \frac{1}{4} \Delta \right]^{+\delta_z}$$

式中：

L_M —— 型腔径向尺寸 (mm)

；

S_{cp} —— 塑件的平均收缩率

(0.005) ；

L_s —— 塑件径向公称尺寸 (mm)

；

Δ —— 塑件公差值 (mm)

；

δ_z —— 型腔制造公差 (mm)

；

型腔长度尺寸计算为：

$$L_{M1}$$

$$= [(1 + 0.005) \times 145.86 - 1/4 \times 0.08]$$

$$+0.12$$

$$= 146.61$$

$$+0.12$$

mm

型腔宽度尺寸计算为：

$$B_1$$

-0.1

$$= [(1+0.005) \times 114.24 - 1/4 \times 0.08]$$

$+0.12$

$$= 114.83$$

$+0.12$

mm

(2) 型腔深度尺寸计算

型腔深度尺寸采用平均尺寸法，公式如下：

$$H_M = \left[(1 + S_{cp}) H_s - \frac{1}{3} \Delta \right]^{+\delta_z}$$

式中

H_M —— 型腔深度尺寸 (mm)

；

H_s —— 塑件高度公称尺寸 (mm)

；

其他符号意义同上。

H_M

$$= [(1+0.005) \times 27.03 - 1/3 \times 0.08]$$

-0.1

$$= 27.19$$

-0.1

mm

4.4.2 型芯成型零件尺寸计算

1、型芯尺寸的计算

(1) 型芯径向尺寸计算

型芯径向尺寸的计算采用平均尺寸法，公式如下：

$$L_M = \left[(1 + S_{cp}) L_s + \frac{1}{4} \Delta \right]_{-\delta_z}$$

L_M —— 型芯径向尺寸 (mm)

;

δ_z ——型芯的制造公差 (mm)

;

其他符号意义同上。

型芯长度尺寸计算为:

L_M

$$= [(1+0.005) \times 120.38 + 1/4 \times 0.08]$$

-0.12

$$= 120.96$$

-0.12

mm

型芯宽度尺寸计算为:

L_M

$$= [(1+0.005) \times 114.24 + 1/4 \times 0.08]$$

-0.12

$$= 114.79$$

-0.12

mm

(2) 型芯深度尺寸计算

型芯深度尺寸采用平均尺寸法, 公式如下:

$$H_M = \left[(1 + S_{cp}) H_s + \frac{1}{3} \Delta \right]_{-\delta_z}$$

H_M ——型芯深度尺寸 (mm)

;

其他符号意义同上。

H_M

$$= [(1+0.005) \times 27.63 - 1/3 \times 0.08]$$

-0.1

$$= 27.74$$

mm

4.4.3型腔零件的强度刚度校核

根据模仁侧壁刚度校核公式

$$S_c = \sqrt[3]{\frac{cpa^4}{E\delta}}$$

式中：

S_c —— 模仁侧壁厚度

；

c —— 安全系数，

取值1.5

P —— 平均型腔成型压力，取值范围查表取30Mpa

a —— 承受熔体压力部分高度

为27.03mm；

E —— 钢材的弹性模量取值： $2.1 \times 10^5 \text{ Mpa}$

；

δ —— 材料允许的变形量，取值

0.005；

经过计算模仁侧壁厚度得：

$S_c = 14.5 \text{ mm}$ ，

在实际进行模具结构设计的时候，还需要考虑螺丝、冷却水道的位置和尺寸，一般取值需要偏大一些。

而本次设计中，模仁的侧壁取值为30-40mm之间，满足要求。

4.5 成型零件钢材的选用

由于成型部分要承受耐高温、高压和摩擦力，材料的选用上选择718H。该材料的硬度HRC8-42度之间，满足模具的使用条件。而且加工出来的表面光滑度非常好满足产品的要求，提高模具的使用寿命。

第五章、模具冷却系统设计

5.1、冷却系统概述

在产品的制造过程中，冷却温度是成型部分最后的工序，他是影响零件外观的重要原因。在冷却过程中，要是冷却不均匀会导致零件变形有裂痕。对于各中原料的的成型工艺和性能的不同，冷却的温度也不同。一般注射在模具的塑料温度在200度左右，成型固体化后出模的温度在60度左右。降低温度的方法通常使用水管冷却，冷却水管加工方便又实用。

5.2、冷却水道的计算

在单位时间内熔体凝固时放出等热量等于冷却水所带走的热量，故有

公式：

$$qv = WQ1 / r c1 (q1 - q2)$$

qv —— 冷却水的体积流量 (m^3 / Min)

；

W —— 单位时间（每分钟）内注入模具中的塑料重量 (Kg / Min)

) ；

$Q1$ —— 单位的重量的塑料制品在凝固时所放出的热量 (KJ / kg)

；

r —— 冷却水密度

；

$c1$ 冷却水的比热容

；

$q1$ - 冷却水出口温度

；

$q2$ - 冷却水入口温度

；

5.2.1 求塑料制品在固化时每小时释放的热量Q

设注射时间为2s，冷却时间为20s，保压时间为15s，开模取件时间为3s，得注射成型周期为40s。

设用20℃的水作为冷却介质，其出口温度为28℃，水呈湍流状态，一个小时成型次数 $n = 3600 / 40 = 90$

$$W = M \times n =$$

5.23

x

1.05

x

90

$\times 10^{-3}$

=0.494235

Kg/h

查注塑模具设计指导手册得ABS单位重量放出的热量

$$Q_1=310\sim 410KJ/h$$

故:

$$Q=WQ_1=$$

0.494235

$$\times 310\sim 410$$

=202KJ

5.2.2 水的体积流量

由公式

$$q_v = \frac{WQ_1}{\rho c_1 (\theta_1 - \theta_2)}$$

$$q_v =$$

202/

$$1 \times 10^3 \times 4.187 \times (25 - 20)$$

=0.01

$$m^3$$

式中:

ρ ——冷却水的密度, 取值 $1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

c_1 ——冷却水的比热容, 取值 $4.187 \text{ KJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$

θ_1 ——冷却水的出水口温度, 取 25°C

θ_2 ——冷却水的进水口温度, 取 20°C

5.2.3 求冷却水道直径d

根据水的体积流量查注塑模具设计指导手册[1]得d=8mm；本次设计中的冷却水道符合要求。

。冷却水道设计如下图所示：

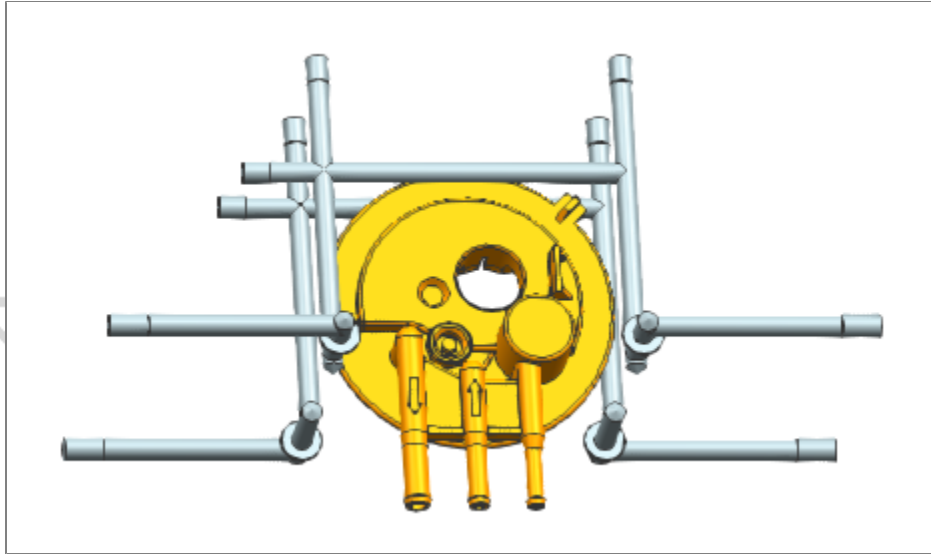


图5.1 冷却系统设计

第六章 注塑机的选择与校核

6.1 注塑机的工作原理

看的注塑机时，大多数人都觉的他的工作原理很复杂。其实注塑机的作用跟医院打针注射器相似，是将放入其中的塑料颗粒通过高温使其融化，然后通过螺杆旋转推动产生的高压使熔料经过喷嘴注射进模具中进行冷却成型，然后冷却下来进行取件再合模进行注塑。注塑机一般采用卧式注塑，也有立式注塑机和双色注塑机。本次设计选择卧式注塑的形式。

6.2 注塑机注射容量的校核

$$V_{\text{注}} \times 80\% \geq N \times V_{\text{塑}} + V_{\text{流}}$$

$$412 \times 80\% \geq 8 \times 2.965 + 5.226 = 5.23$$

$$\text{cm}^3$$

其中：

N —— 出模数量；

个；

$V_{\text{注}}$ —— 注塑机额定注射量；

412

$$\text{cm}^3$$

；

$V_{\text{流}}$ —— 浇注系统的体积；

5. 226

$$\text{cm}^3$$

;

$V_{\text{塑}}$ ——单个塑件的体积;

82. 965

$$\text{cm}^3$$

查注塑机参数表，注塑机的额定注塑量为412

$$\text{cm}^3$$

，所以满足注塑量的要求。

6. 3 校核压力

查材料的成型工艺表，可以得知，ABS的成型注射压力范围取值为100-130Mpa，而本次选择的注塑机的额定注塑压力值为170Mpa，所以是满足本次注射压力的要求的。

6. 4 校核模具安装尺寸

本次设计中，选择的国标模架的最大模具长宽的最大尺寸为450x300mm，而查询本次选择的注塑机的参数表中，注塑机拉杆内间距的尺寸为510x510mm，所以本套注塑模具的长宽尺寸满足安装要求。

其次是校核安装厚度的尺寸参数，本套模具的总高度值为430mm，而选择的注塑机的最大容模厚度数据为150-360mm之间，所以满足高度的安装尺寸要求。

所以：本套注塑模具，长宽高尺寸均满足注塑机的安装尺寸要求。

6. 5校核移模行程

注塑模具在完成成型固化以后，模具需要打开一定距离，让注塑机的顶棍项向顶出机构，实现塑件的最后一步脱模工序，查表注塑机总的开模行程为470mm;

$$S_{\text{max}} \geq S = H_1 + H_2 + 5 \sim 10\text{mm}$$

式中

$$H_1 \text{ -- 推出距离}$$

， 45. 65mm;

$$H_2 \text{ -- 包括浇注系统凝料在内的塑件高度}$$

， 170mm;

$$H_3 = (10\text{mm安全距离})$$

$$470\text{mm} \geq 45. 65+170\text{mm}+10\text{mm}=225. 65$$

经过计算，注塑机的移模行程满足注塑模具的要求。

6.6 校核注塑机锁模力

校核公式如下：

$$F_{\text{额}} \times 80\% \geq (N \times A_{\text{塑}} + A_{\text{浇}}) \times P \times 10^{-3}$$

2000

≥ (

10789.17+820.36)

30

=24.6108KN

式中：

F ——注塑机额定锁模力

N ——型腔数量

$A_{\text{塑}}$ ——塑件在分型面上的投影面积

$A_{\text{浇}}$ ——浇注系统在分型面上的投影面积

P —平均型腔成型压力，取值范围查表取30Mpa

经过计算，本次设计中的模具需要的锁模力在注塑机额定锁模力允许范围内，满足要求。

第七章 抽芯机构的设计

7.1 抽芯机构的概述

当塑件的侧壁带有孔，凸起或者倒扣时无法上下正常脱模的情况下就需要设计抽芯机构才能实现进行塑件的成型和脱模。抽芯机构通常设计为3-5°的形式能够更方便的工作。常见的抽芯机构可分为：手动抽芯、液压抽芯和机械式抽芯，由于该塑件抽芯距过大，不适用机械式抽芯，故采用液压抽芯的方式进行抽芯。通过液压油缸工作对滑块做功，带动镶针脱离塑件，来实现抽芯。完成的抽芯机构如下图所示：

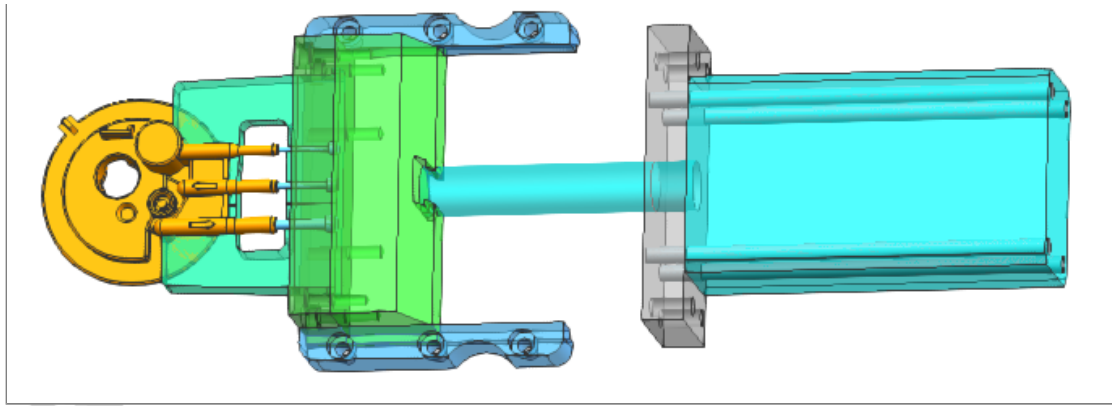


图7-1 模具抽芯结构设计

7.2 抽芯机构的计算

(1)、计算抽芯距离

$$S=L+(3-5) \text{ MM}$$

式中:

S——抽芯距离

L——塑件倒扣距离

本次设计中, 抽芯距离 $S=57.8+(3-5) \text{ mm}=62.8 \text{ mm}$

(2)、抽芯力的计算

$$F_c = Ap (\mu \cos\alpha - \sin\alpha)$$

式中:

F_c ——抽芯力

, N

A ——塑件在滑块上的包裹面积,

2653.743

$\times 10^{-3} \text{ m}^2$

p ——塑件对侧型芯的包紧力, 一般与塑件的形状和工艺有关, 一般取 $p=1 \times 10^3 \text{ Pa}$;

μ ——塑件在热装在下对钢材的摩擦系数, 取 $\mu=0.2$

α ——对滑块型芯的脱模斜度,

本次设计中取倾斜角度为取20度。

经过计算得：

$$F_t =$$

14261.36N

第八章、绘制模具总装图

8.1、本模具总装图

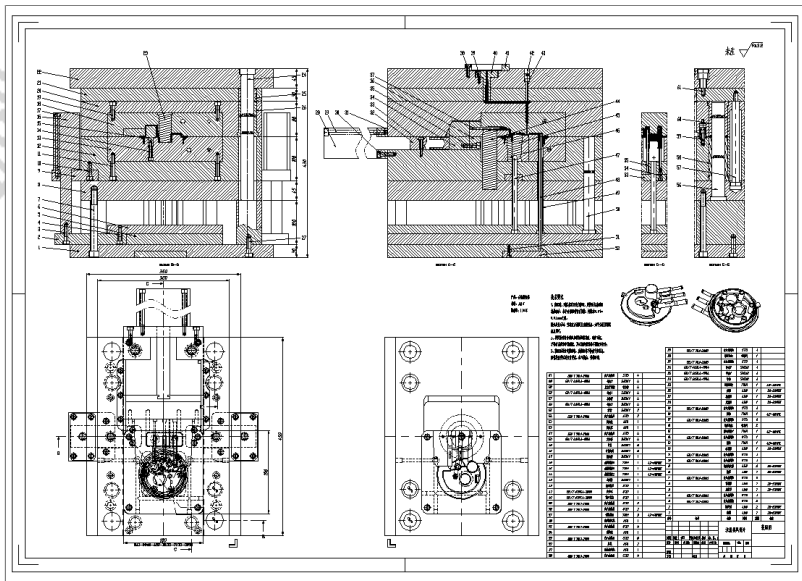


图8-1 模具二维总装图

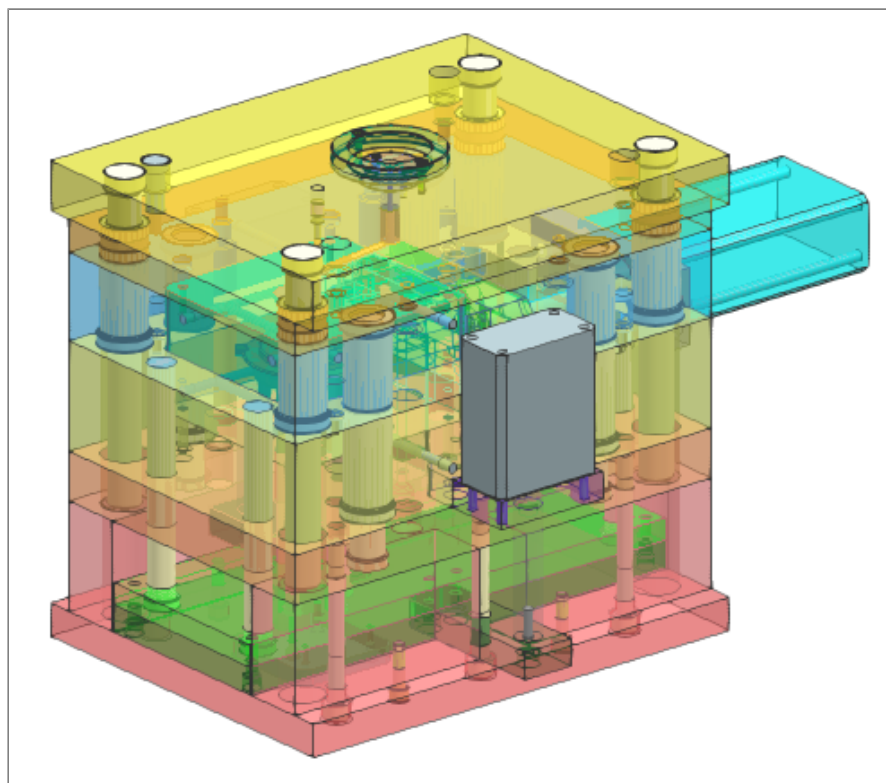


图8-2 模具三维总装图

总结

经过几年的学习，通过这几过月的努力此次设计终于要完工了，其中的辛酸自己能懂。特别是遇到问题时解决不了，向同学讨论，向老师求学，最终还是完成了。“谁知盘中餐，粒粒皆辛苦”成功的果实来之不易，虽然付出一定会成功，但是不付出就一定不会成功。

通过学习让我掌握了一定的专业知识，我知道这还不够，在以后的工作中还要虚心的学习。模具设计这个行业，我现在只懂得一点皮毛，要成为一个专业的设计师我要有很长的路要走。我现在的专业知识还不完善，还要更多的学习；机械方面的设计书籍，机械制造方面的力学运动、机械加工工艺、塑料成型和高科技的辅助软件等等。特别是软件方面的用于，我的不足深深感觉到科技的发展、时代的进步让我不能停下脚步，迫使我不断进步，不断学习提高自己的专业知识和技术水平。科技的发展和创造，模具设计中辅助软件不断的被开发出来，这有助于我们模具设计者，这也是模具设计的发展方向，学习软件的应用也是我们设计者的必备技能之一。

此次设计是对我这几年的学习成果的验收，让我深深的明白了自己的不足。我相信通过这次设计，让我更加的坚定信念，在模具行业里有了信心和决心，不断的学习、学习、再学习。不辜负老师的教导，父母的期望，同学的爱戴。

致谢

时间匆匆而过，一转眼我就叫离开我敬爱的校园了，在学校的生活忙忙碌碌的学习，让我的生活过得非常充实。现如毕业设计即将完成，在设计的过程中不断的学习和查阅资料，让我更加的巩固专业知识，不断的完善自己的不足。虽然在设计过程中遇到了很多困难，但是我通过自己的能力还是完成了，遇到困难并解决也是一种磨练，在以后的生活中会遇见很多困难，我都不会逃避勇敢面对。在学校的学习生活即将结束，我将踏入社会。回想起当初刚进校门的我年少无知，当初懵懂的少年，现如今学业小成即将进入社会。由衷的感谢学校给予了我一个良好的学习环境和平台，让我在美丽的校园里保持良好的心态学习。还要感谢老师们的悉心教导，每当我遇到学习问题的时候都耐心的教导，当我的专业技能更加的精进。还有我的同学们，在我遇到困难的时候都纷纷伸出援手帮助我。感谢你们在校期间对我的帮助，让我踏入社会时拥有一技之长，不会沦落街头。我已经不是当初懵懂的少年了，如今的我要去用我的技能回报母校、造福国家。

临别之际希望母校更加辉煌，培育出才子造福人类，也希望师弟师妹们学业有成。祝愿老师们身体健康，在校期间让老师们费心了。希望同学们找到一份如意的工作，谢谢你们对我的帮助。

参考文献

- [1]张勇, 卢继. UG数控铣削加工编程优化设置[J]. 科技风, 2020(05):153-154.
- [2]厉邵, 王小新, 董志家, 管航. 基于3D打印的仪表罩壳注塑模具随形冷却水路设计[J]. 中国塑料, 2020, 34(02):85-89.
- [3]朱斌. B超扫描仪支架五联动滑块机构模具设计[J]. 中国塑料, 2020, 34(02):90-95.
- [4]林权, 洪自利, 张韬, 韦崑, 原梓皓. 基于CAE技术的排插外壳注塑模具设计及型芯积热分析[J]. 兰州工业学院学报, 2019, 26(06):75-80.
- [5]李耀辉. 一种注塑模具冷却喷水管装置设计[J]. 苏州市职业大学学报, 2019, 30(04):28-30.
- [6]龙锦中, 吴坚. 基于UG软件在数控铣削加工的编程应用[J]. 轻工科技, 2019, 35(12):42-43.
- [7]王旭, 朱传林, 侯景杰, 张海珍. 热流道技术在塑胶注塑模具中的应用[J]. 河南科技, 2019(35):65-67.
- [8]黄结荣. CAE/CAD技术运用于塑料模具设计中的策略探讨[J]. 现代工业经济和信息化, 2019, 9(12):68-69+71.
- [9]陈叶娣, 黄敏高, 严小锋. 管接头的二次抽芯机构注塑模具开发[J]. 现代塑料加工应用, 2019, 31(06):48-51.
- [10]卯声松, 张矿伟, 郑绪东, 王程娅, 汤建国, 陈焰. 基于Moldflow的注塑模具冷却系统有限元分析[J]. 铸造, 2019, 68(12):1407-1410.
- [11]曹艳丽, 范希营, 李赛, 黄海跃. 具有快速斜上抽芯机构的音响壳体注塑模具设计[J]. 制造技术与机床, 2020(01):70-75.
- [12]聂艳平, 许孔联, 贺柳操. 头直中弯塑管油齿驱动三向抽芯机构注塑模具[J]. 塑料, 2019, 48(06):71-75.
- [13]徐文庆, 肖国华, 汪哲能, 王伟伟. 基于双色旋转技术的嵌件自动给料注塑模具设计[J]. 塑料, 2019, 48(06):76-79.

- [14]李峰. 盒盖的注塑模具设计[J]. 武汉工程职业技术学院学报, 2019, 31(04):52-55.
- [15]王志强, 钟昊, 李勇, 佟浩, 孔全存. 微流控芯片注塑模具的微细电解加工[J]. 电加工与模具, 2019(06):33-36+60.
- [16]刘红艳. 汽车保险杠模具评审要点的研究[J]. 湖北农机化, 2019(24):168.
- [17]龚真蕊. 探究高职数控教学中UG建模与自动编程技术的应用[J]. 内燃机与配件, 2018(24):226-227.
- [18]顾智平, 黄鹿, 孔祥茹, 李申顿, 华峰. 基于UG的复杂壳体零件数控加工编程与仿真[J]. 现代制造技术与装备, 2018(11):198-199+201.
- [19]童志杰. 基于UG自动编程技术的拖拉机零件数控加工技术研究[J]. 农机化研究, 2019, 41(03):204-208.
- [20]赵智哲, 宋飞, 刘昊鸣, 陈宝欣, 张千字. 基于UG的数控自动编程在教学中的应用[J]. 时代农机, 2019, 46(01):85+87.
- [21]刘志勇, 刘可可. UG数控车综合编程[J]. 内燃机与配件, 2019(16):98-100.
- [22]刘婧, 石皋莲, 崔勇. 基于UG CAM的发动机叶片数控加工编程的研究[J]. 电脑知识与技术, 2019, 15(19):250-251+262.
- [23]韩东. 基于UG的数控编程及加工自动化思考[J]. 湖北农机化, 2019(17):53-54.
- [24]陈玉文. 基于UG模具型芯零件的5轴数控加工[J]. 模具制造, 2019, 19(09):67-69.
- [25]何多政, 郭辉, 许锋国, 张硕. 基于UG的一种反倒角数控编程方法[J]. 装备制造技术, 2019(08):200-202+207.
- [26]邹菁. 基于技能人才培养的一体化课堂教学探讨——以“UG NX数控编程教程”为例[J]. 职业教育研究, 2017(12):61-65.

• 说明:

相似片段中“综合”包括:

《中文主要报纸全文数据库》 《中国专利特色数据库》 《中国主要会议论文特色数据库》 《港澳台文献资源》
《图书资源》 《维普优先出版论文全文数据库》 《年鉴资源》 《古籍文献资源》 《IPUB原创作品》

• 声明:

报告编号系送检论文检测报告在本系统中的唯一编号。

本报告为维普论文检测系统算法自动生成, 仅对您所选择比对资源范围内检验结果负责, 仅供参考。

客服热线: 400-607-5550 | 客服QQ: 4006075550 | 客服邮箱: vpcs@cqvip.com

唯一官方网站: <http://vpcs.cqvip.com>



关注微信公众号