

平板保护壳的注塑模具设计

1 绪论	1
1.1 注塑模具概述.....	1
1.2 国内外模具发展状况.....	2
1.3 注塑成型原理与主要缺陷.....	3
1.4 本课题主要研究内容与成果.....	3
1.4.1 研究内容.....	3
1.4.2 主要成果.....	4
2 制品工艺分析与材料选择	5
2.1 塑件的结构分析.....	5
2.2 塑件工艺性分析.....	6
2.3 PC 增强 30%成型工艺.....	6
2.3.1 材料物性.....	6
2.3.2 材料成型工艺.....	6
2.4 本章小结.....	7
3 模具方案确定与基本结构	8
3.1 分型面的选择.....	8
3.2 出模数量的确定.....	8
3.3 确定模具型腔布局形式.....	9
3.4 选择标准模架结构.....	10
3.5 注塑成型机的选择.....	11
3.5.1 塑件体积.....	11
3.5.2 模具最大尺寸.....	12
3.5.3 注塑机型号的确定.....	12
3.6 本章小结.....	13
4 浇注系统的设计	14
4.1 浇注系统的作用.....	14
4.2 浇注系统设计原则.....	14
4.3 主流道的结构设计.....	14
4.5 浇口的结构设计.....	15

4.6 冷料穴的结构.....	16
4.7 本章小结.....	17
5 成型零件的设计.....	18
5.1 成型型腔的结构设计与尺寸计算.....	18
5.1.1 计算塑件型腔长度径向尺寸.....	19
5.1.2 计算塑件型腔宽度径向尺寸.....	19
5.1.3 计算塑件型腔深度尺寸.....	19
5.2 成型型芯的结构设计与尺寸计算.....	20
5.2.1 计算塑件型芯长度径向尺寸.....	20
5.2.2 计算塑件型芯宽度径向尺寸.....	21
5.2.3 计算塑件型芯高度尺寸.....	21
5.3 模具型腔侧壁和底壁厚度的尺寸计算.....	21
5.4 成型零件钢材的选用.....	22
5.5 侧向分型与抽芯结构的设计与计算.....	23
5.6 本章小结.....	24
6 顶出脱模系统设计.....	25
6.1 脱模机构设计原则.....	25
6.2 脱模力的计算.....	26
6.3 复位机构设计.....	27
6.4 模具合模导向机构.....	27
6.5 本章小结.....	28
7 模具温控系统设计.....	29
7.1 冷却系统设计原则.....	29
7.2 冷却水道的计算.....	29
7.2.1 计算塑件每小时注射量.....	29
7.2.2 计算单位时间内释放热量.....	29
7.2.3 计算体积流量.....	30
7.3 本章小结.....	31
8 注塑机的校核.....	32
8.1 注塑机最大注射压力校核.....	32
8.2 注塑机最大锁模力校核.....	32

8.3 注塑机最大注射量的校核.....	32
8.3 注塑机安装尺寸与模具尺寸校核.....	33
8.4 注塑机开模行程的校核.....	33
8.5 本章小结.....	34
总 结.....	35
参考文献.....	37

摘 要：模具是机械发展中使用非常广泛的一种重要工艺装备，其中，注塑模具主要用于生产塑料产品，模具是当代机械工业发展领域中重要的发展方向之一，塑料产品的发展与水平提高，离不开注塑模具工艺制造发展水平的同步提升，本次注塑模具设计中，主要介绍了平板保护壳的注塑模具设计，对于注塑模具详细结构系统进行了准确设计，满足实际生产制造要求。

本次注塑模具设计中，首先分析平板保护壳的基本结构形式，尺寸大小成型工艺性能，选择了热塑性材料中 PC 增强 30%材料进行注塑，根据材料特性初步确定材料的成型工艺，结合塑件结构，拟定初步的模具设计方案，确定了 PC 增强 30%的分型面，根据结构形式和生产批量，确定采用一模一腔的布局结构形式，再根据布局，确定基本的标准模架型号，根据注塑模具标准模架手册，采用国标模架中大水口模架系统系统，具体型号为 CI3345-A80-B90-C90。

然后，结合基本模具结构方案，采用了侧浇口浇注系统进行注塑充填，并根据型腔结构，合理均匀的进行冷却水道，顶出系统的设计，对于成型系统结构方面，对模具中型芯和型腔成型零件进行了成型尺寸计算，结合模具图纸，进行注塑机的初选，并针对注塑机中重要参数进行校核，包括锁模力，注射量，注射压力，安装尺寸，顶出形成重要参数，经过校核，该 HTF160X2B 注塑机满足注塑生产需求。

本次注塑模具设计能够满足塑件的外形尺寸要求，精度要求，表面粗糙度要求，变形量小，模具结构简单可靠，制造成本低，效率高，具有非常高的实际应用性能。

关键词：注塑模具；成型；浇注；注塑机；结构设计

1 绪论

1.1 注塑模具概述

塑料产品，已经越来越离不开人们的日常生活，除了传统的木，石，陶瓷，玻璃金属等材质，塑料在日常生活中的占比越来越大，现目前全世界的塑料制造产业正在迅猛的发展，塑料产品已经深入到我们生活中的方方面面，而塑料产品需要批量化生产，就必然离不开注塑模具的使用环节，塑料工程属于高分子材料与机械工程交叉产业，需要既具备塑料材料成型专业知识，又需要具备机械制造工艺学与设计学科的知识，以此才能符合注塑模具轻松产业的需求。

模具是工业之母，一直以来，模具的发展贯穿着整个人类的发展过程，从远古时代的青铜时代铸造铜器，到铁器时代的农具，刀剑等，必然有模产品的跟随，模具是将特定形态原材料，经过一定的技术手段，得到一种稳定，可量产的工艺产品。其中注塑模具是可以把塑料颗粒融化后经过注塑机的注射，在注塑模具中成型具有稳定尺寸，稳定形态，质量可控，且能满足中大批量化生产的工艺装备，除了注塑模具，其余同类模具还有压铸模具，吸塑模具，压缩模具，挤出模具，陶瓷模具，冲压模具等等^[1-3]。

注塑模具可以生产具有不同材料颜色，不同材料性能的塑料产品，其生产出来的注塑产品具有质量轻便，绝缘，造价低，可回收二次利用的特点，逐步取代一些金属材料或特殊材料，降低地球对不可再生资源的使。注塑模具以及注塑产品，已经成为了工业产品中不可或缺的重要分支之一，随着材料改性以及注塑模具制造水平的提高，已经成为了最具潜力的工业发展方向，模具的发展力与生产力高低，已经成为衡量一个国家工业水平高低的一个重要指标。注塑模具不但能为人们的基础生活提供一些基础保障，比如盆 碗 勺子 玩具等，还能在生产领域提供重要技术支撑，比如家电产品，电子产品，仪器仪表产品，通信 航空航天等等，其中许多重要塑料产品，生产占整机 30-50%。他对于一个国家而言，是一种综合国力的象征，模具技术反哺机械产业的发展，新型改性塑料材料的出现，更是替代了许许多多传动的工业产品，比如建筑上的许多配件以前都是采用金属材料构造，现在则更多的采用塑钢材料替代，我国更是有企业发展出了塑料模块式建造房屋，极大的提高了生产力，改善了人们的宜居水平，在出行方面，汽车，轮船，飞机，高铁，桥梁，公路，已经越来越多的采用塑钢，特种塑料材料，来替代传统的刚性材料，特别是部分海底桥梁

隧道工程，采用耐腐蚀，耐酸碱盐塑料材料制品，可以极大的提高使用寿命^[2-6]。

1.2 国内外模具发展状况

一个国家生产力水平的重要指标之一就是机械工业水平，模具工业属于机械工业中轻工业最重要的分支之一，已经成为了衡量国家发展水平的重要指标，他将直接影响许多产业的新产品的研发 使用 推广，直接决定了国家的 GDP 经济效益。

我们国家为了大力鼓励发展模具产业，出台并且制定了许多优惠扶持政策，比如创业园，工业区，专利扶持，技术扶持，供应链整合，资源调配，等等，并且把模具的发展方向制定为高精度，高精密，高效率，超大型类。随着国家战略计划科技兴国的布局方针，越来越多的人与企业进入模具行业中，使得塑料制品不但能够满足国内人民群众的基本物质生活需求，也能够满足企业研发科技产品的配套需求，随着我国通讯行业中华为的崛起，在电信领域中的塑料仪表，电器设备使用更加广泛，随着我国汽车行业比亚迪，长城，长安，广汽，等汽车行业的发展，模具行业对应的走向大型化，精密化领域。当今的国内模具研发领域中已经越来越国产化，在满足塑料产品的基本外形尺寸要求后，外观质量越来越高，精度越来越高，同时模具的生产寿命越来越持久，从以前的 20W,30W,到现如今达到 80-100W 次模具寿命，从以前的人工取件，半自动化生产，到如今无人车间，全自动生产作业，自动化程度的极大提升，大大的降低了生产制造成本。使得模具能够生产简单，成本低廉，质量高，精度高^[2-7]。

全球新冠疫情的爆发，我国可以成为全世界病毒控制得最好的国家，没有之一，其基础产业中模具工业为疫情控制贡献了不可缺少的重要力量，口罩机中切割模具，塑料防护面罩生产注塑模具，针筒注塑模具，各类医疗用品注塑模具，都为我新冠疫情的防护提供了重要生产力量。在病毒爆发的前期，某些国内企业生产全面开工为新冠抗疫保驾护航。

中国国内制造业日益蓬勃发展，模具技术深入研发，模具工业健康发展，势必在未来国家复兴方面提供重要力量。

国外模具产业发达国家主要集中在欧美发达国家中，在 CAE 有限元分析方面，国外一直领先于国内，在设计前期就能够快速分析成型工艺性能，改善塑件与注塑模具结构形态，避免后续模具修改与设计异常，注塑模具结构方面更多的采用标准化结构模块，制定相应的标准件，标准成型方案，使得设计与制造更加简单，快速，高效。在模具的制造环节，采用更加智能化，自动化 高精密

高效率的生产设备，提高生产效率，生产精度，对于大型件，复杂件，异形件，欧美国一直走在世界前列，是我们的学习方向。

欧美发达国家的模具产业与我国国内的模具技术水平差距正在逐步缩小，通过国家的大力扶持，资源整合，逐步想着高精尖的方向去发展，相信在不久的将来，肯定可以走向世界顶尖水平^[2-9]。

1.3 注塑成型原理与主要缺陷

注塑成型是把一种颗粒状态的塑料材料放到注塑机的料斗中，经过料斗进料，然后注塑机前端螺杆内加以高温与高压，使得固体颗粒融化，然后注塑机的螺杆旋转，通过注塑机前端喷嘴把融化后的原料注射到注塑机中间的塑料模具内，在模具内经过充填，保压，冷却，固化后成型为需要的塑料产品，然后注塑模具打开，注塑机顶出，模具中顶杆顶出塑件，塑件与模具分离，得到我们需要的塑料产品，此过程可以简单概括为：塑料原料颗粒——融化状态——成型——固化状态——顶出——得到产品。

在成型过程中，由于塑件自身结构，注塑机状态，模具结构，原材料成型工艺不同因素的制约，可能产品不同的缺陷，主要有成型缺陷如下：

(1) 缺胶：原材料未充满整个模具型腔，可考虑增大压力，改善排气，改善成型工艺，提高温度，压力等手段来综合解决。

(2) 顶白：顶出力不均衡，顶出应力集中，可考虑增加顶出系统，增大塑件脱模斜度。

(3) 气穴：困气现象发生时，该区域会出现烧焦现象，可考虑在模具结构上增加排气镶件。

(4) 缩水：塑件表面有不等凹坑收缩，可考虑改善产品结构，降低壁厚来看改善。其余各种不等成型缺陷，可查注塑成型工艺缺陷解决办法相关书籍来指导并改善^[21-25]。

1.4 本课题主要研究内容与成果

1.4.1 研究内容

(1) 根据任务要求，完成平板保护壳产品的 CAD 图与三维建模，需要满足尺寸要求，壁厚要求，并进行塑件的结构工艺分析，确定塑料材料。

(2) 根据塑件结构确定产品的分型面位置，型腔数量与布局结构方案，完成浇注

系统设计，基本确定模具结构方案，选择标准模架型号。

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/845121343220012011>