

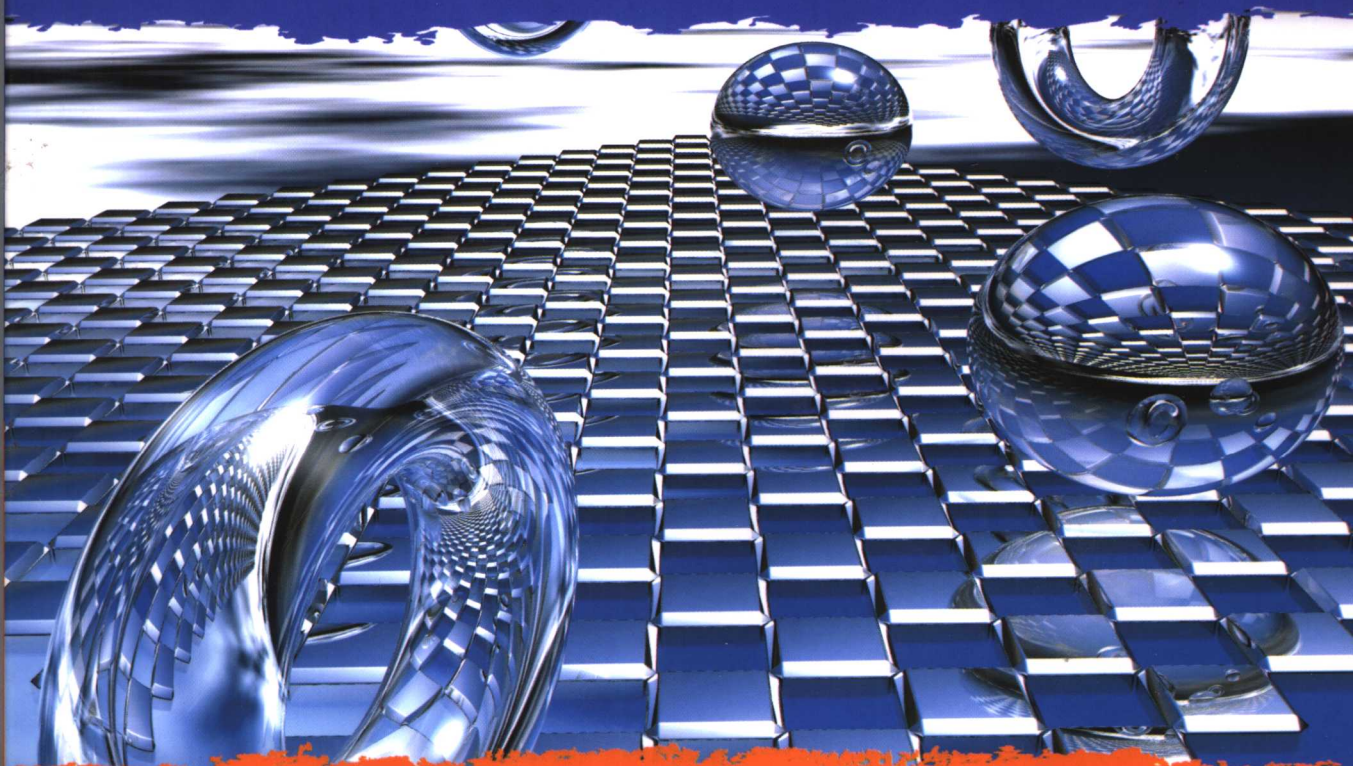


高职高专
模具设计与制造类课程规划教材

塑料模具设计指导与资料汇编

新世纪高职高专教材编审委员会组编

主编 廖月莹 何冰强



大连理工大学出版社

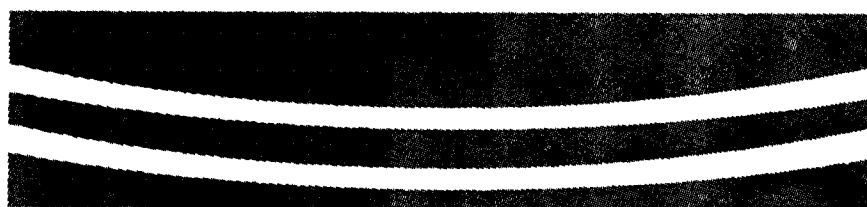


高职高专模具设计与制造类课程规划教材

塑料模具设计指导与资料汇编

新世纪高职高专教材编审委员会组编

主 编 廖月莹 何冰强 副主编 高汉华 郭庆梁



SULIAO MUJU SHEJI ZHIDAO YU ZILIAO HUIBIAN

大连理工大学出版社

DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

塑料模具设计指导与资料汇编 / 廖月莹, 何冰强主编.

大连: 大连理工大学出版社, 2007. 8

高职高专模具设计与制造类课程规划教材

ISBN 978-7-5611-3619-5

I. 塑… II. ①廖…②何… III. 塑料模具—设计—高等学校: 技术学校—教学参考资料 IV. TQ320.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 077230 号

大连理工大学出版社出版

地址: 大连市软件园路 80 号 邮政编码: 116023

发行: 0411-84708842 邮购: 0411-84703636 传真: 0411-84701466

E-mail: dutp@dutp.cn URL: <http://www.dutp.cn>

大连业发印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸: 185mm×260mm 印张: 15.5 字数: 356 千字
印数: 1~5000

2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 次印刷

责任编辑: 孔泳滔 刘 芸 责任校对: 于宏海
封面设计: 季 强

ISBN 978-7-5611-3619-5

定 价: 25.00 元

我们已经进入了一个新的充满机遇与挑战的时代,我们已经跨入了21世纪的门槛。

20世纪与21世纪之交的中国,高等教育体制正经历着一场缓慢而深刻的革命,我们正在对传统的普通高等教育的培养目标与社会发展的现实需要不相适应的现状作历史性的反思与变革的尝试。

20世纪最后的几年里,高等职业教育的迅速崛起,是影响高等教育体制变革的一件大事。在短短的几年时间里,普通中专教育、普通高专教育全面转轨,以高等职业教育为主导的各种形式的培养应用型人才的教育发展到与普通高等教育等量齐观的地步,其来势之迅猛,发人深思。

无论是正在缓慢变革着的普通高等教育,还是迅速推进着的培养应用型人才的高职教育,都向我们提出了一个同样的严肃问题:中国的高等教育为谁服务,是为教育发展自身,还是为包括教育在内的大千社会?答案肯定而且惟一,那就是教育也置身其中的现实社会。

由此又引发出高等教育的目的问题。既然教育必须服务于社会,它就必须按照不同领域的社会需要来完成自己的教育过程。换言之,教育资源必须按照社会划分的各个专业(行业)领域(岗位群)的需要实施配置,这就是我们长期以来明乎其理而疏于力行的学以致用问题,这就是我们长期以来未能给予足够关注的教育目的问题。

如所周知,整个社会由其发展所需要的不同部门构成,包括公共管理部门如国家机构、基础建设部门如教育研究机构和各种实业部门如工业部门、商业部门,等等。每一个部门又可作更为具体的划分,直至同它所需要的各种专门人才相对应。教育如果不能按照实际需要完成各种专门人才培养的目标,就不能很好地完成社会分工所赋予它的使命,而教育作为社会分工的一种独立存在就应受到质疑(在市场经济条件下尤其如此)。可以断言,按照社会的各种不同需要培养各种直接有用人才,是教育体制变革的终极目的。



随着教育体制变革的进一步深入,高等院校的设置是否会同社会对人才类型的不同需要一一对应,我们姑且不论。但高等教育走应用型人才培养的道路和走研究型(也是一种特殊应用)人才培养的道路,学生们根据自己的偏好各取所需,始终是一个理性运行的社会状态下高等教育正常发展的途径。

高等职业教育的崛起,既是高等教育体制变革的结果,也是高等教育体制变革的一个阶段性表征。它的进一步发展,必将极大地推进中国教育体制变革的进程。作为一种应用型人才培养的教育,它从专科层次起步,进而应用本科教育、应用硕士教育、应用博士教育……当应用型人才培养的渠道贯通之时,也许就是我们迎接中国教育体制变革的成功之日。从这一意义上说,高等职业教育的崛起,正是在为必然会取得最后成功的教育体制变革奠基。

高等职业教育还刚刚开始自己发展道路的探索过程,它要全面达到应用型人才培养的正常理性发展状态,直至可以和现存的(同时也正处在变革分化过程中的)研究型人才培养的教育并驾齐驱,还需要假以时日;还需要政府教育主管部门的大力推进,需要人才需求市场的进一步完善发育,尤其需要高职教学单位及其直接相关部门肯于做长期的坚忍不拔的努力。新世纪高职高专教材编审委员会就是由全国 100 余所高职高专院校和出版单位组成的旨在以推动高职高专教材建设来推进高等职业教育这一变革过程的联盟共同体。

在宏观层面上,这个联盟始终会以推动高职高专教材的特色建设为己任,始终会从高职高专教学单位实际教学需要出发,以其对高职教育发展的前瞻性的总体把握,以其纵览全国高职高专教材市场需求的广阔视野,以其创新的理念与创新的运作模式,通过不断深化的教材建设过程,总结高职高专教学成果,探索高职高专教材建设规律。

在微观层面上,我们将充分依托众多高职高专院校联盟的互补优势和丰裕的人才资源优势,从每一个专业领域、每一种教材入手,突破传统的片面追求理论体系严整性的意识限制,努力凸现高职教育职业能力培养的本质特征,在不断构建特色教材建设体系的过程中,逐步形成自己的品牌优势。

新世纪高职高专教材编审委员会在推进高职高专教材建设事业的过程中,始终得到了各级教育主管部门以及各相关院校相关部门的热忱支持和积极参与,对此我们谨致深深谢意,也希望一切关注、参与高职教育发展的同道朋友,在共同推动高职教育发展、进而推动高等教育体制变革的进程中,和我们携手并肩,共同担负起这一具有开拓性挑战意义的历史重任。

新世纪高职高专教材编审委员会

2001 年 8 月 18 日

《塑料模具设计指导与资料汇编》是新世纪高职高专教材编审委员会组编的模具设计与制造类课程规划教材之一,也是《塑料成型工艺与模具设计》的配套辅助教材。

本教材是在总结了近几年来各高职院校模具专业教学改革经验的基础上编写而成的,可作为塑料模具课程设计、毕业设计等实践教学环节的指导书或塑模设计职业培训教材,同时还是一本可供从事塑模设计的工程技术人员随时方便查阅的实用参考工具书。

本教材在编写的过程中力求突出以下特色:

1. 根据模具设计与制造专业的工程应用型人才的培养目标,以“应用”为主旨和特性,明确规范塑料模具设计实践环节的步骤、内容与要求,有效保证设计质量。

2. 采用案例教学方式,更好地指导学生运用《塑料成型与模具设计》课程的专业知识完成设计,并配备专门设计题库,方便塑模设计实践环节的教学开展。

3. 精心汇编了塑料模具设计中常用的各种标准、参数、公式等资料,入编的资料紧密结合设计实际,采用新国标,内容丰富全面,是塑模设计者不可多得的必备工具书,具有很强的实用性。

本教材共分三篇,分别是:塑料模具课程设计步骤及案例分析、塑件题库和塑料模具设计参考资料。其中第一篇包括课程设计概论、塑料模具设计的基本步骤以及塑料模具设计典型案例分析;第二篇包括20个典型的设计课题;第三篇包括基础标准、标准件与常用件、常用塑料与塑件设计、塑料模具标准化、注射模具设计资料、热流道注射模具设计资料、压缩压注模具设计资料、挤出成型模具设计资料以及塑料模具材料及其热处理。



本教材由廖月莹、何冰强任主编；高汉华、郭庆梁任副主编。具体编写分工如下：高汉华编写第1、2、5、9章；廖月莹编写第3章的3.2节、第4章的部分课题以及第6、8、12章；郭庆梁编写第3章的3.1节、第4章的部分课题以及第11、13章；何冰强编写第4章的部分课题以及第7、10章。全书由廖月莹负责统稿。冷真龙老师、于同敏老师审阅了全书并提出了许多宝贵的意见和建议，在此深表感谢！另非常感谢汪崇明、潘春华在本教材的编写过程中所给予的帮助！

尽管我们在教材建设的特色方面做出了许多努力，但由于编者水平有限，教材中仍可能存在一些疏漏和不妥之处，恳请各教学单位和读者在使用本教材时多提宝贵意见，以便下次修订时改进。

所有意见、建议请发往：gzejckfb@163.com

联系电话：0411—84707492 0411—84706104

编 者

2007年8月



第一篇 塑料模具课程设计步骤及案例分析

第1章 课程设计概论.....	3	2.4 主要零部件的设计计算	7
1.1 课程设计的目的与内容	3	2.5 绘制装配图的基本规范	9
1.2 课程设计的一般进程	3	2.6 绘制零件图的基本规范.....	10
1.3 课程设计的注意事项	4	2.7 设计计算说明书的编写.....	11
第2章 塑料模具设计的基本步骤.....	5	2.8 课程设计总结和答辩.....	14
2.1 塑件成型工艺分析	5	第3章 塑料模具设计典型案例分析 ...	15
2.2 分型面及浇注系统的确定	6	3.1 注射模具设计案例分析一.....	15
2.3 塑料模具设计的方案论证	6	3.2 注射模具设计案例分析二.....	29

第二篇 塑件题库

第4章 塑件设计课题	59	课题11 底座盖	65
课题1 盖塞	59	课题12 摩托车尾灯罩	65
课题2 骨架	59	课题13 导电槽	66
课题3 外壳	60	课题14 电器外壳	66
课题4 盒盖	60	课题15 垫块	67
课题5 带螺纹的壳体	61	课题16 饭盒盖	67
课题6 电位器盒	61	课题17 圆盖板	68
课题7 支架	62	课题18 继电器盖	68
课题8 盖板	63	课题19 方壳	69
课题9 齿轮	64	课题20 飞机模型	70
课题10 上盖	64		

第三篇 塑料模具设计参考资料

第5章 基础标准	73	9.7 注射成型缺陷分析	197
5.1 常用标准代号	73	第10章 热流道注射模具设计资料 ...	201
5.2 标准尺寸	75	10.1 适应无流道浇注系统的塑料 ...	201
5.3 公差与配合	77	10.2 热流道注射模具的喷嘴	201
5.4 形状与位置公差	81	10.3 热流道注射模具热流道系统 ...	203
5.5 表面粗糙度	84	10.4 热流道系统故障分析及其对策	205
第6章 标准件与常用件	85	第11章 压缩模具和压注模具设计资料 ...	207
6.1 螺纹	85	11.1 塑料压制工艺的相关资料	207
6.2 常用零件结构要素	89	11.2 压缩模具设计的相关资料	210
6.3 螺纹连接件	92	11.3 压注模具设计的相关资料	214
6.4 销钉	102	11.4 液压机与塑料压力成型机的	
6.5 弹簧	103	相关资料	215
6.6 密封圈	104	第12章 挤出成型模具设计资料	221
第7章 常用塑料与塑件设计	107	12.1 挤出机	221
7.1 塑料名称与代号	107	12.2 连接器	223
7.2 常用塑料的性能与工艺性 ...	113	12.3 挤出成型工艺	225
7.3 常用塑料收缩率	121	第13章 塑料模具材料及其热处理 ...	227
7.4 塑件的壁厚尺寸确定	122	13.1 塑料模具成型零件部分用钢	
7.5 塑件的几何形状设计	123	及其热处理	227
7.6 塑件的尺寸精度与表面质量	127	13.2 塑料模具常用钢材的物理性能	236
7.7 注塑成型工艺参数选择	129	13.3 国内外模具钢牌号对照	238
7.8 注塑成型机	138	13.4 塑料模具新材料的主要性能	
第8章 塑料模具标准化	146	及用途	239
8.1 标准与常用模具零件	146	参考文献	240
8.2 标准模架	164		
8.3 模具零件常用配合公差	175		
第9章 注射模具设计资料	178		
9.1 型腔和分型面	178		
9.2 浇注系统	181		
9.3 成型零部件	187		
9.4 侧向分型与抽芯机构	193		
9.5 推出机构	196		
9.6 排气系统	196		

第一篇

塑料模具课程
设计步骤及
案例分析

第 1 章

课程设计概论

1.1 课程设计的目的与内容

1. 课程设计的目的

课程设计是塑料成型工艺与模具设计课程中的最后一个教学环节,也是一次对学生进行比较全面的塑料模具设计的训练。其目的是:

(1)巩固和深化所学课程的知识:通过课程设计,要求学生初步学会综合运用塑料模具设计及其他选修课程的基本知识和方法,来解决工程实际中的具体设计问题,以进一步巩固和深化所学课程的知识。

(2)培养塑料模具设计的能力:通过塑件成型工艺分析、分型面及浇注系统的确定、塑料模具设计的方案论证、主要零部件的设计计算、塑料模具结构设计、查阅有关标准和规范以及编写设计计算说明书,使学生掌握一般塑料模具的设计内容、步骤和方法,并在设计构思和设计技能等方面得到相应的锻炼。

(3)树立正确的设计思想:在课程设计中,要求学生学会结合当前国家有关的技术经济政策,能比较全面而辩证地分析和处理设计问题,从而逐步树立正确的设计思想。

2. 课程设计的内容

塑料模具课程设计题目,一般选择内容和分量都比较适当的中等复杂程度注射模具进行设计,并要求学生在规定的时间内完成如下几点:

- (1)装配工作图 1 张(A0 或 A1 图纸);
- (2)零件工作图 3~4 张(如塑件图、成型零件图、模具型腔图及非标准件图);
- (3)编写设计计算说明书 1 份。

1.2 课程设计的一般进程

课程设计的一般进程及其相应的设计内容和工作量见表 1-1。

表 1-1

课程设计的一般进程、设计内容和工作量

阶段	主要内容	工作量(约)
1	设计准备:了解设计任务书、原始数据、工作条件及设计要求,明确设计任务;通过查阅有关设计资料、观看电教片和现场参观等,对设计对象的性能、结构及工艺有比较全面的认识和了解;准备好设计所需的资料、绘图用具及图纸等	4%
2	塑件成型工艺分析;塑件的原材料分析、塑件的结构工艺性分析、估算塑件的体积和重量,初选注射机	5%
3	分型面及浇注系统的确定;最佳分型面的论证、浇注系统的设计	6%
4	塑料模具设计的方案论证;型腔布局和成型零件的结构及其固定方式的确定、推出机构的确定、抽芯机构的确定、冷却系统的设计论证、绘制模具结构草图	10%
5	主要零部件的设计计算;成型零件的成型尺寸计算、模具概略尺寸的确定、抽芯机构的设计计算、推出机构的设计计算、成型设备的校核计算	20%
6	完成装配工作图;绘制装配工作图,标注主要尺寸、公差配合及零件序号,编写标题栏、零件明细表及技术要求等	30%
7	绘制零件工作图;绘出必要的视图和剖面图,标注尺寸、公差及表面粗糙度,编写技术要求、明细表及标题栏	10%
8	编写设计计算说明书,根据计算草稿整理,并附以必要的插图和说明	10%
9	设计总结及答辩	5%

1.3 课程设计的注意事项

1. 正确处理继承和创新的关系

要求学生在教师的指导下独立地完成课程设计。在设计过程中,既要继承或借鉴前人的设计经验,又不能盲目地全盘照搬。正确的途径应该是:在充分理解现有设计成果的基础上,根据具体的设计条件和要求,发挥自己的独立思考能力,大胆地进行改进和创新。实践证明,只有这样才能使课程设计达到满意的效果。

2. 学会应用“三边”设计方法

由于课程设计过程中的各个阶段是既相互关联而又彼此制约的,因此往往本阶段发现的问题,需要对前面的设计和计算作相应的修改,甚至有的结构和具体尺寸要通过绘图或由经验公式才能确定。因而在设计过程中采用边计算、边绘图、边修改的“三边”设计方法不仅是十分必要的,而且也是符合循序渐进和交叉反馈并行的认识规律的。

3. 讲究和提高工作效率

讲究并不断提高工作效率有利于培养良好的工作作风。为此,首先从思想上应引起足够的重视,并在教师的指导下逐步学会合理地安排时间,以避免发生前松后紧或顾此失彼等现象。同时,在设计过程中也必须采取一切有利于提高工作效率的措施。例如:事先制定好切实可行的工作计划;经常查阅有关的设计资料 and 标准;在草稿本上写下编写设计说明书时所必需的计算过程及有关数据或标准的来源,且各行之间还应留有一定的间隔,以适应修改或调整设计计算结果的需要。

第2章

塑料模具设计的基本步骤

塑料模具设计要考虑的问题是多方面的。既要考虑塑件的工艺性及塑料成型加工工艺方面的问题,又要考虑模具结构及成型设备方面的问题。设计的模具应在确保塑件各项技术要求的前提下,兼顾模具的强度、刚度、寿命、操作的安全方便及制造维修容易程度等。为此,需掌握塑料模具设计的基本步骤。

2.1 塑件成型工艺分析

设计任务书中给设计人员的只是塑件图纸,设计前可围绕以下几点收集、分析和熟悉设计资料。

1. 塑件的原材料分析

根据塑件图中标明的塑料品种,分析该塑料的使用性能及成型性能;查阅该塑料的比重、比容、收缩率及流动性能等特性,记下备用。

2. 塑件的结构工艺性分析

认真分析塑件图,审核塑件的几何形状、尺寸公差等级、表面粗糙度、塑件壁厚及其他技术要求,必要时还需了解该塑件所属的部件图或组件图、塑件的载荷特性及其数值、使用条件、使用寿命等。学生还可针对塑件结构工艺性的不合理之处提出自己的修改建议,并征求指导教师的意见后加以修改。

3. 估算塑件的体积和重量

计算重量的目的是选择设备,提高设备利用率或提高生产率。当设备比较少且限定在某台设备上成型时,计算重量后可确定型腔数量。塑件精度要求高、生产批量少时选用单型腔;生产批量大时选用多型腔。有时也可以在一套模具上成型几个不同形状的塑件,这种情况多用于大设备上生产批量不大的成套组件,一模可以成型形状不同的一套零件。

4. 初选注射机

首先根据前面对塑件的各种分析,确定如下塑件的生产条件:

- (1) 确定注射压力;
- (2) 确定成型温度;
- (3) 确定是否需要冷却;
- (4) 根据塑件本身的几何形状及生产批量确定型腔数目;
- (5) 计算塑件体积或重量。

再初定成型设备的类型及规格,并记录以下技术参数备用:

- (1) 最大注射量;
- (2) 锁模力;

- (3)最大注射压力及注射速度;
- (4)模板尺寸及导柱间的间距(拉杆间距);
- (5)最大模具厚度及最小模具厚度;
- (6)模具的紧固方式及紧固螺钉的孔径;
- (7)合模行程;
- (8)脱模顶出行程、顶出杆的直径及顶出杆的位置;
- (9)喷嘴头部孔径及球面 R 的尺寸;
- (10)定位圈直径。

2.2 分型面及浇注系统的确定

1. 最佳分型面的论证

选择分型面应考虑如下问题:

- (1)是否能确保塑件的成型质量;
- (2)分型面设置的部位在清除毛刺及飞边时是否容易;
- (3)是否有利于排除模具型腔内的气体;
- (4)动模与定模分开后,塑件能否留在动模内。

对于初次设计塑料模具的学生,应列出塑件上若干个可能成为分型面的部位,并根据塑件的技术要求、生产条件、工艺装备等情况参阅《塑料模具结构图册》实例,举一反三。在勾画塑料模具结构草图的过程中对最佳分型面进行论证与完善,并在塑件图上相应位置标出分型面。

2. 浇注系统的设计要求

浇注系统的选择是模具设计中的一个重要的环节。模具设计前首先应对塑件所采用的材料及几何形状、使用的注射成型设备、可能产生的缺陷以及填充条件等作全面分析,同时分型面的选择往往与浇注系统有着密切的关系。浇注系统的设计要求如下:

- (1)排气良好;
- (2)流程短;
- (3)防止小型芯变形;
- (4)热量、压力损耗小;
- (5)整修方便;
- (6)防止塑件变形;
- (7)尽可能减小浇注系统容积。

学生应选择合适的浇口类型、数量及进料位置,并加以论证。必要时用平面示意图把构思表达出来。浇注系统各组成部分零件应尽量选用标准件,可加快模具制作的速度,同时也有助于降低模具制造费用。

2.3 塑料模具设计的方案论证

当分型面和浇注系统的结构、布局确定以后,模具的总体结构设计也就有了基本的依据。接下来设计者就需论证以下模具结构要素。

1. 型腔的布局

由于注射机的料筒通常位于定模板的中心线上,由此决定了单型腔模具的型腔位置必

然处于定模板的中心线上。而对于一模多腔的模具,其型腔的分布也应尽量与模具的中心线对称,并满足以下条件:

- (1)各型腔在浇注时应保持平衡填充;
- (2)尽量缩短到各型腔间的流程,以降低废料率;
- (3)各型腔之间应有足够的空间设置冷却水道、顶出杆等元件。

2. 成型零件的结构及其固定方式

根据塑件的几何形状考虑成型零件的结构及其固定方式。成型零件的结构应便于加工制造,必要时须采用镶拼结构,以降低制造难度或节约贵重材料。应合理确定镶块的分割位置及固定方法,对于有嵌件的塑件还需考虑嵌件的安装及定位方式。

3. 推出机构的确定

根据塑件的形状、尺寸大小、设备类型等综合考虑塑件的推出方式。开模时应尽量使塑件留在动模一侧,因为这样推出机构既简单又可靠,模具结构也较为简单;推出元件的布局应合理,确保推力分布均匀;塑件脱模时应不变形,不损伤塑件的外观质量;推出机构的推出及复位应可靠且运动灵活,制造及配换应方便容易。推出机构的类型及设计要点可查阅《模具设计与制造简明手册》。

4. 抽芯机构的确定

具有侧孔、侧凹及需要侧向分型的塑件,就需设计抽芯机构。抽芯机构的设计必须确保抽芯及复位动作灵活、运动轨迹控制合理、安全可靠及便于制造维修。如采用斜导柱抽芯机构,则必须避免与模具的推出机构相互干涉,必要时可设计先复位机构。

5. 冷却系统的设计论证

从塑料成型的特性出发,认真分析模具是否需要设计冷却系统。若设计冷却系统,就必须考虑冷却系统水道的数量、布局及加工方法等问题。同时在选用标准模架时也要考虑布置冷却水道这一因素,适当选择尺寸大一些的模板,确保冷却水道与模具组成零件之间互不干涉。

此外,模具的导向零件和紧固零件的数量与布置、浇注系统零件(如浇口套与拉料杆等)以及模具的安装方法等也是塑料模具设计方案论证时应考虑的结构要素。

2.4 主要零部件的设计计算

1. 成型零件的成型尺寸计算

塑件成型的实际尺寸能否达到塑件图的尺寸要求,与模具设计时成型零件的成型尺寸计算得是否正确关系密切,主要取决于收缩率的取值是否精确。根据塑料的成分及种类,所查阅得到的收缩率值是一个范围,在此范围内,设计者尚需结合在模塑过程中的压力、温度、时间、脱模速度以及塑件的具体结构做出正确的选择。在计算成型尺寸之前,还必须注意以下三点:

(1)针对塑料模具的分型面处容易出现飞边的特点,在计算成型尺寸时,必须按分型面接触面积的大小,分别减去飞边厚度 $0.02 \sim 0.05 \text{ mm}$ 。

(2)塑件成型后为了脱模方便,沿脱模方向应设计脱模斜度。一般情况下,脱模斜度不包括在塑件图的尺寸公差范围内,其中外形以大端尺寸符合制件图纸的尺寸公差为要求,斜度取向小端方向;内形则以小端尺寸符合制件图纸的尺寸公差为要求,斜度取向大端方向。

(3)对塑件图纸进行认真消化,分析塑件图中未注公差的尺寸中哪些属于负公差类,哪些属于正公差类,以及哪些属于正负公差类。用相应的计算公式计算。

对于收缩范围较大的塑料,采用平均收缩率计算成型尺寸时是否会使塑件产品超差,需事先进行一次预见性验算,其验算公式为

$$(\Delta - \delta_s - \delta_c) > L_s (S_{\max} - S_{\min})$$

式中 Δ ——塑件公差, mm;
 δ_s ——模具成型零件的制造公差, mm;
 δ_c ——模具成型零件的最大磨损量, mm;
 L_s ——塑件基本尺寸 mm;
 $S_{\max}$ ——塑料最大收缩率;
 $S_{\min}$ ——塑料最小收缩率。

2. 模具概略尺寸的确定

根据模具强度和刚度的计算公式,求出所需要的型腔壁厚。目前在设计工作中,很少进行强度方面的计算,而直接采用经验数据法或查阅设计手册等方式确定模具的概略尺寸,再据此选用标准模架。应注意下列要点:

(1)对于单型腔模具,其凹模的壁厚确定后,再加上型腔尺寸即为凹模的长度和宽度或直径尺寸。

(2)对于多型腔模具,除型腔板的壁厚外,还应根据型腔和浇注系统的布局及尺寸、相邻型腔间的壁厚等因素决定型腔板的周界尺寸。

(3)对于具有抽芯机构的模具,因其结构的特殊需要,型腔板的周界尺寸应适当放大。

(4)选用标准模架时,应根据模具结构草图先选用相应的模体结构,再根据型腔数量、塑件尺寸、投影面积及推出塑件的要求确定合适的模体尺寸。周界尺寸一经确定,应据此审核能否安装在预定的成型设备上。

(5)模具厚度等于塑件高度、型腔底板厚度、型芯固定板厚度、动模座板厚度、推出板厚度、推出行程及富余量、合模限止销高度的总和。根据模具厚度复核塑件成型后能否顺利取出模外。

(6)在模具结构草图上简要标注已确定的尺寸,供正式绘图时使用。

3. 抽芯机构的设计计算

抽芯机构选定后,须进行一系列的设计计算。现以常用的斜导柱抽芯机构为例,论述其计算步骤。

(1)确定抽芯距 S 。抽芯距一般应大于成型塑件的侧孔深度或凸台高度 $1 \sim 3$ mm,有时为了安放嵌件方便,还可根据实际需要增加抽芯距。

(2)计算抽拔力 F_c 。

(3)确定斜导柱的斜角 α_s 。当抽芯距较大、抽拔力较小时,可选较大值;而当抽芯距较小、抽拔力较大时,则应适当减小 α_s 。 α_s 的取值一般为 10° 、 12° 、 15° 、 18° 、 20° 、 22° 、 25° 。

(4)确定斜导柱断面直径 d 或矩形斜导柱截面尺寸的长度与宽度。

(5)确定斜导柱的总长 L 、固定段长度 $L_{\text{固}}$ 及导向段长度 $L_{\text{导}}$ 。

(6)确定楔紧块楔角 α' ,必要时对楔紧块进行刚度计算。

(7)确定斜导柱的安装位置及滑块装置的定位距离。

4. 推出机构的设计

设计推出机构首先要保证塑件不变形。要达到这一目的,就应当正确估计塑件对模具的附着力大小和所在的位置,从而使推力能得到均匀合理的分布,使塑件能平衡地从动模中脱出而不变形。