

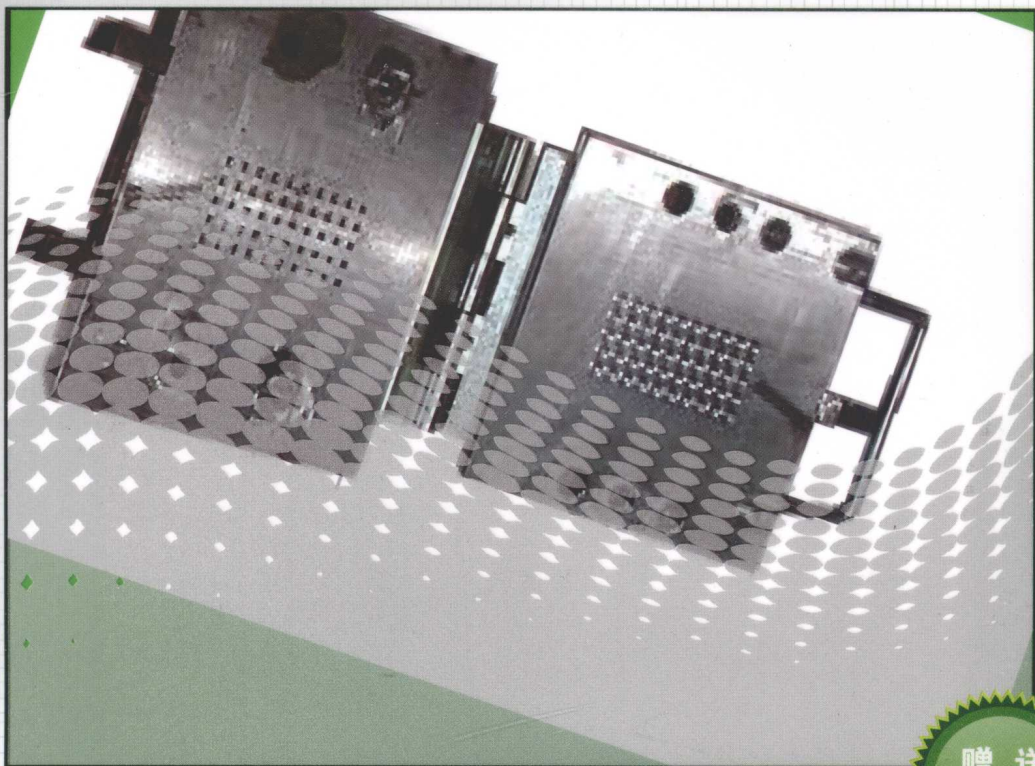


高职高专模具设计与制造专业规划教材

模具设计实训指导书

MUJU SHEJI SHIXUN ZHIDAOSHU

刘朝福 编著



赠送
电子课件

本书特色

- 明确塑料模设计和冲模设计的相关要点。
- 精选设计实例及相关课题，为读者开展设计提供良好的模板。
- 提供模具设计中常用的技术资料与最新的技术标准，方便查阅。



清华大学出版社

内 容 简 介

本书简述了模具设计实训的目的、内容、考核方法及设计流程,分别叙述了塑料注射模具和冲压模具设计的要点,精选了相关的设计实例与范例,汇编了塑料模和冲模设计所需的常用标准和技术资料。本书既有简明扼要的理论分析,也融合了模具企业实际设计的理念与标准,更有实例和范例供参考;本书还提供了若干设计课题以供读者根据自身条件选择,又有技术资料可供查用,实用性强,解决了初学者不知如何选择设计课题、不知道从何处查找技术资料这两大难题。

本书可供应用型本科和高职高专院校的模具设计与制造、材料成型及控制工程等专业学生进行实训(课程设计)时使用,也可供相关的工程技术人员参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

模具设计实训指导书/刘朝福编著. --北京:清华大学出版社,2010.7
(高职高专模具设计与制造专业规划教材)

ISBN 978-7-302-22896-7

I. ①模… II. ①刘… III. ①模具—设计 IV. ①TG76

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 100173 号

责任编辑:孙兴芳 张彦青

装帧设计:杨玉兰

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京四季青印刷厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:20.75 字 数:494 千字

版 次:2010 年 7 月第 1 版 印 次:2010 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:32.00 元

产品编号:032473-01

前 言

模具设计实训，传统上称模具课程设计，是模具设计与制造、材料成型与控制工程等专业的一个重要教学环节，是学生走上工作岗位前的重要学习历程。但在实际的实训过程中，大多数学生往往都面临着这样的困惑：模具设计的理论知识掌握得都不错，但就是不知道如何开始设计；再有，在设计过程中，总感觉会被许多未知的参数与标准所阻碍，而这些参数与标准又不知道从哪里获取；更有，模具设计出来了，设计说明书和实训总结又不知道写些什么！

针对上述困惑，编者在总结近几年与模具企业交流以及指导学生进行实训、生产实习和毕业设计的基础上，认为，作为初级设计人员，要想快速入门并提高设计能力，重要的途径之一就是参考并模仿已有的设计实例！因此，本书先是简明扼要地介绍了塑料模设计和冲模设计的相关要点；在此基础上，精选了若干设计实例及相关课题，为读者开展设计提供了良好的模板；在本书的最后，汇编了模具设计中常用的技术资料与最新的技术标准，极大地方便了所需技术资料的查阅。

本书由桂林电子科技大学信息科技学院刘朝福编著，在编写过程中得到了全国模具标准化技术委员会主任委员廖宏谊教授的大力支持，并撰写了标准模架的相关章节；同时，书中部分资料参考了张家界航空职业技术学院、包头职业技术学院和上海工程技术大学等院校的教学资料；此外，深圳友鑫达塑胶模具有限公司、珠海誉铭塑胶模具厂、宁波海天塑机集团等企业也提供了部分的技术资料，在此一并表示感谢！

由于作者水平有限，本书难免存在错误和不足之处，真诚希望得到广大读者的批评和指正，来函请用电子邮件发送至 LCF558@yahoo.cn。

编 者

目 录

第 1 章 模具设计实训概述 1	
1.1 模具设计实训的目的..... 1	
1.2 模具设计实训的内容..... 1	
1.2.1 塑料模设计实训的内容与 进度安排..... 1	
1.2.2 冲模设计实训的内容与 进度安排..... 2	
1.3 实训的考核..... 3	
1.4 塑料模设计的步骤..... 3	
1.5 冲模设计的步骤..... 6	
1.6 设计说明书的编写..... 8	
1.6.1 设计说明书的内容与要求..... 8	
1.6.2 设计说明书范例..... 8	
第 2 章 塑料注射模设计要点 12	
2.1 常用塑料及其成型特点..... 12	
2.2 塑料注射模的基本组成..... 13	
2.3 标准模架..... 14	
2.3.1 二板式模架..... 14	
2.3.2 三板式模架..... 16	
2.4 浇注系统..... 17	
2.4.1 喷嘴与浇口套的关系..... 17	
2.4.2 定位环..... 17	
2.4.3 浇口套..... 18	
2.4.4 流道..... 19	
2.4.5 浇口..... 20	
2.4.6 冷料井..... 24	
2.4.7 流道凝料拉杆..... 25	
2.5 内模..... 25	
2.6 冷却系统..... 32	
2.7 斜导柱侧向抽芯机构..... 34	
2.7.1 斜导柱侧向抽芯机构的组成..... 34	
2.7.2 滑块的基本参数..... 34	
2.7.3 滑块设计的注意事项..... 35	
2.7.4 斜导柱的规格..... 36	
2.7.5 斜导柱的安装..... 36	
2.7.6 滑块的锁紧方式..... 37	
2.7.7 滑块的定位方式..... 37	
2.7.8 滑块与小型芯的连接..... 38	
2.8 顶出机构..... 38	
2.8.1 顶出机构的基本要求..... 38	
2.8.2 顶杆与顶管顶出机构..... 39	
2.8.3 斜顶杆顶出机构..... 41	
2.9 模具的装配图..... 43	
第 3 章 塑料注射模设计实例 45	
3.1 实例一：V 形带带轮注射模的 设计..... 45	
3.1.1 设计任务..... 45	
3.1.2 带轮的成型工艺分析..... 45	
3.1.3 注射机的选择..... 46	
3.1.4 利用 Pro/E 进行分模..... 47	
3.1.5 模具设计的有关计算..... 52	
3.1.6 注射机有关参数的校核..... 53	
3.1.7 模具工程图的绘制..... 54	
3.2 实例二：DVD 影碟机前门 注射模的设计..... 57	
3.2.1 设计任务..... 57	
3.2.2 塑料件的结构与成型 工艺分析..... 57	
3.2.3 模具方案设计..... 59	
3.2.4 注射机的选择..... 60	
3.2.5 浇注系统设计..... 61	
3.2.6 利用 Pro/E 进行分模..... 65	
3.2.7 排气系统设计..... 68	
3.2.8 温度调节系统设计..... 68	
3.2.9 脱模机构设计..... 69	
3.2.10 侧滑块机构设计..... 71	
3.2.11 模架设计..... 72	

3.2.12 注射机参数的校核	73	5.2 弯曲模设计实例——活接叉	
3.2.13 绘制模具工程图	75	弯曲模的设计	145
3.3 其他实训课题	75	5.2.1 设计任务	145
第4章 冲模设计要点	83	5.2.2 冲压工艺分析	145
4.1 冲裁模的分类	83	5.2.3 工艺方案的确定	145
4.2 冲裁模的基本结构	83	5.2.4 零件工艺计算	146
4.2.1 单工序冲裁模	83	5.2.5 冲压设备的选用	149
4.2.2 复合冲裁模	87	5.2.6 模具零部件设计	150
4.2.3 级进冲裁模	89	5.2.7 冲孔落料连续模装配图	152
4.3 冲模总体设计	92	5.2.8 弯曲模装配图	153
4.3.1 冲模结构形式的确定	92	5.3 拉深模设计实例——保护筒	
4.3.2 冲模的压力中心	92	拉深模的设计	153
4.3.3 冲模的轮廓尺寸与压力机的 关系	93	5.3.1 设计任务	153
4.4 多工位级进模设计	95	5.3.2 零件工艺性分析	154
4.4.1 多工位级进模排样图的设计 ...	96	5.3.3 工艺方案的确定	154
4.4.2 多工位级进模条料排样的 设计原则	96	5.3.4 零件工艺计算	154
4.4.3 工序的确定与排序	97	5.3.5 冲压设备的选用	158
4.4.4 带料排样的载体设计	101	5.3.6 模具零部件结构的确定	159
4.4.5 分段冲切的设计	104	5.3.7 落料拉深复合模装配图	160
4.4.6 空位工位及步距设计	106	5.3.8 第二次拉深模装配图	160
4.4.7 定位形式选择与设计	107	5.4 成型模设计实例一	
4.4.8 排样设计后的检查	108	——衬套翻边模的设计	161
4.5 冲压工艺常用的参数	109	5.4.1 设计任务	161
第5章 冲模设计实例	135	5.4.2 衬套翻边工艺分析	162
5.1 冲裁模设计实例——水箱支架		5.4.3 衬套翻边工艺计算	162
落料冲孔复合模的设计	135	5.4.4 衬套翻边模的装配图	163
5.1.1 设计任务	135	5.4.5 衬套翻边模的零件图	164
5.1.2 冲压工艺分析	135	5.5 成型模设计实例二	
5.1.3 冲裁工艺方案的确定	136	——罩盖胀形模的设计	166
5.1.4 模具结构形式的确定	136	5.5.1 设计任务	166
5.1.5 工艺尺寸计算	136	5.5.2 胀形模工艺分析	166
5.1.6 模具总体结构设计	141	5.5.3 罩盖胀形模工艺计算	167
5.1.7 主要零部件的设计	142	5.5.4 胀形模的装配设计	168
5.1.8 模具工程图	144	5.5.5 胀形模的零件设计	169
5.1.9 冲压设备的选取	144	5.6 成型模设计实例三	
		——灯罩缩口模的设计	171
		5.6.1 设计任务	171
		5.6.2 灯罩缩口工艺分析	171
		5.6.3 灯罩缩口工艺计算	171

5.6.4 灯罩缩口模结构确定	173	7.5 常用压力机主要技术规格	274
5.6.5 灯罩缩口模装配设计	173	7.6 冲模常用的标准零件	277
5.6.6 灯罩缩口模零件设计	174	7.6.1 橡胶的选用	277
5.7 组合冲模设计实例		7.6.2 弹簧的选用	278
——电阻支架组合模的设计	175	7.6.3 冲模常用的螺钉与销钉	283
5.7.1 设计任务	175	7.6.4 模具上螺钉孔的尺寸	285
5.7.2 电阻支架冲压成型工艺性 分析	176	7.7 冲模国家标准目录汇编 (共 118 项)	287
5.7.3 冲压成型工艺方案	176	7.7.1 术语、技术条件等 7 项	287
5.7.4 模具总体结构设计	177	7.7.2 模架 10 项	287
5.7.5 零件图设计	186	7.7.3 模座 16 项	287
5.8 其他实训课题	194	7.7.4 导向装置 19 项	288
第 6 章 塑料模设计常用标准与 技术资料	198	7.7.5 零件 61 项	289
6.1 常用塑料的名称及成型工艺参数	198	7.7.6 其他 4 项	291
6.2 常用工程塑料的性能与典型应用	202	7.8 冲模标准模架 (GB/T2581~2582—2008)	291
6.3 塑料模常用钢材	213	7.8.1 冲模滑动导向模架 ——对角导柱模架	291
6.4 金属材料强度、硬度换算表	217	7.8.2 冲模滑动导向模架 ——后侧导柱模架	297
6.5 主要工业化国家常见 钢材牌号对照	224	7.8.3 冲模滑动导向模架 ——中间导柱模架	300
6.6 塑料注射模国家标准目录汇编	233	7.8.4 冲模滑动导向模架 ——中间导柱圆形模架	306
6.7 塑料注射模标准模架 (GB/T 12555—2006)	234	7.8.5 冲模滑动导向模架 ——四导柱模架	309
6.7.1 模架组成零件的名称	234	7.8.6 冲模滚动导向模架 ——对角导柱模架	312
6.7.2 模架的组合形式	235	7.8.7 冲模滚动导向模架 ——中间导柱模架	313
6.7.3 基本型模架组合尺寸	237	7.8.8 冲模滚动导向模架 ——四导柱模架	316
6.8 销量最大的国产注射机技术参数	251	7.8.9 冲模滚动导向模架 ——后侧导柱模架	317
第 7 章 冲模设计常用标准与 技术资料	258	参考文献	320
7.1 冲压常用金属材料的规格和性能	258		
7.2 冲压件未注公差尺寸的极限偏差	266		
7.3 冲模常用公差与配合及 表面粗糙度	267		
7.4 冲模常用材料及热处理要求	272		

第 1 章 模具设计实训概述

1.1 模具设计实训的目的

模具设计实训，传统上称为模具课程设计，是为模具设计与制造、材料成型与控制工程等专业学生在学完《塑料模具设计》、《冷冲模设计》、《计算机辅助模具设计》、《冲压与塑压成型设备》及《模具制造工艺》等专业课的基础上，所设置的一个重要的实践性教学环节，其目的有以下几点：

(1) 巩固与扩充《塑料模具设计》、《冷冲模设计》、《计算机辅助模具设计》等专业课程的理论知识，通过实训实践来检验和巩固所学的理论知识。

(2) 综合运用本专业所学课程的理论和生产实践知识进行模具设计的实际训练，从而培养学生独立进行模具设计的初步能力，掌握模具设计的方法和步骤，为后续毕业设计和实际工作打下良好的基础。

(3) 通过实训进一步训练学生开发设计的基本技能，如计算、绘图、查阅设计资料和手册、熟悉模具标准及其他有关的标准和规范等。

(4) 在模具实训过程中，培养学生认真负责、踏实细致的工作作风，强化质量意识和时间观念，初步养成良好的职业习惯。

1.2 模具设计实训的内容

模具设计实训的主要内容包括塑料模设计和冲模设计两大模块，两种模具的实训既可以分开单独进行，也可以合并在一起进行。实训的任务一般以设计相对简单、具有典型结构的中小型模具为主。

1.2.1 塑料模设计实训的内容与进度安排

实训期间，学生在塑料模方面应独立完成的主要工作如下。

(1) 在规定的时间内，将指导老师给定塑件实物或工程图用工具软件 Pro/E(或 UG)绘制成 3D 模型。

(2) 认真分析塑件的结构和功能要求，正确设计其塑料模具并利用工具软件 Pro/E(或 UG)将其建成 3D 模型。

(3) 根据 3D 模型，绘制模具相关工程图，包括模具总装图、各关键零件的零件图。

(4) 编写出塑料模具的设计说明书。

塑料模实训的时间一般为 2 周，共 12 天，进度安排如表 1-1 所示。

表 1-1 塑料模设计实训进度安排

序 号	内 容	时 间
1	实训动员, 分组, 选题(分配实训任务)	0.5 天
2	塑料件的结构与成型工艺分析	0.5 天
3	塑料件 3D 模型创建	1 天
4	模具方案设计	0.5 天
5	模具结构设计并创建模具 3D 模型	4 天
6	绘制模具的装配图和零件图	2 天
7	编写设计说明书	2 天
8	图纸与说明书打印、装订	0.5 天
9	实训成果验收, 答辩或总结	1 天
合计		约 12 天

1.2.2 冲模设计实训的内容与进度安排

实训期间, 学生在冲模方面应独立完成下列工作:

- (1) 分析指导老师下发的冲压零件的工艺性, 制定零件的加工工艺路线。
- (2) 完成相关工艺计算, 具体包括模具工作零件刃口尺寸计算、零件压力中心计算、零件排样图计算、冲压力计算等相关工艺计算。
- (3) 确定模具结构, 绘制模具装配草图。草图要求按照正式装配图 1:1 绘制, 图面上应绘有主视图、俯视图、零件图、排样图以及标题栏和明细表, 在绘制过程中, 完成模架、模柄、螺钉、销钉等标准件的选用工作。
- (4) 绘制装配图的正式图纸。
- (5) 绘制指导老师指定的模具零件的零件图, 零件图上应标明所有尺寸、公差及技术条件。
- (6) 编写出冲模设计说明书。

冲模实训的时间一般也为 2 周, 共 12 天, 进度安排如表 1-2 所示。

表 1-2 冲模设计实训进度安排

序 号	内 容	时 间
1	实训动员, 下发实训课题	0.5 天
2	查阅相关资料, 制定冲压件的加工工艺路线	1 天
3	完成相关工艺计算	2 天
4	绘制模具的总装草图	2 天
5	绘制模具的正式装配图	1 天
6	绘制模具零件的零件图	2 天
7	编写设计说明书	2 天
8	图纸与说明书打印、装订	0.5 天

续表

序 号	内 容	时 间
9	实训成果验收, 答辩或总结	1 天
合计		约 12 天

1.3 实训的考核

实训考核, 既重视结果也强调过程, 要求学生在实训中做到以下几点。

- (1) 分阶段分别提交塑料件、冲压件、整套模具的电子文档。
- (2) 分别绘制塑料模、冲压模的装配图和每副模具 5~8 个重要零件的零件图。
- (3) 分别编写塑料模和冲压模的设计说明书各 1 份, 每份字数不得少于 5000 字; 设计说明书按统一的格式排版、打印并装订成册。

成绩的最终评定, 以学生提交的电子文档、工程图纸、设计说明书等为依据, 参考实训过程中的具体表现, 综合进行评定。成绩实行优秀、良好、中等、及格、不及格 5 级制度。各级评定的标准如下。

1. 优秀

无无故缺勤记录, 按时提交各项文件, 模具结构无原则性错误, 图纸规范, 设计说明条理清晰, 各项公式和引用非常清楚, 答辩问题无明显错误。

2. 良好

无无故缺勤记录, 按时提交各项文件, 模具结构无重大原则性错误, 图纸规范, 设计说明条理清晰, 各项公式和引用比较清楚。

3. 中等

无无故缺勤记录, 基本上能按时提交各项文件, 模具结构无重大原则性错误, 图纸比较规范, 设计说明基本清晰。

4. 及格

无故缺勤记录少于 3 次, 经指导老师督促后能提交各项文件, 模具结构原则性错误不多于 10 处, 能绘制基本的装配图和零件图, 有一定的设计说明。

5. 不及格

无故缺勤记录多于 3 次, 提交的各项文件不齐, 模具结构原则性错误多于 10 处, 绘制的装配图和零件图不规范, 设计说明混乱, 答辩问题大多回答不上。或有其他重大的违规违纪问题。

1.4 塑料模设计的步骤

塑料产品的功能与结构千差万别, 复杂程度各不相同, 不同的塑料模具, 其设计过程

会不尽相同。但初级设计人员往往按以下步骤开展工作。

1. 接受设计任务书

模具的设计任务书是模具设计的依据，模具设计任务书通常是由塑料件生产部门提出的，主要包括以下内容。

- (1) 经过审签的正规塑料件图纸，并注明所采用的塑料牌号、颜色和透明度等。
 - (2) 塑料件的说明书及技术要求。
 - (3) 塑料件的生产批量及所用注射机的型号和规格。
- 如是配件或塑料件的改进生产，还应附有塑料件实物。

2. 分析塑料件及材料工艺性

1) 分析塑料件工艺性

通过塑料件图或建立塑料件三维实体模型，充分了解塑料件的形状、用途、使用要求、透明度、尺寸公差、表面粗糙度、表面质量及允许的变形范围等内容，检查塑料件的成型工艺性，以确认塑料件的各个细节是否符合注射成型的工艺性条件。

2) 确定注射成型的工艺条件

对塑料件所用的材料进行成型工艺性的检查，分析原材料的流动性、收缩性等成型工艺性能，并在此基础上确定注射成型工艺参数。

3. 初步确定注射机

在设计前必须熟悉生产塑料件可供选用的注射机的性能、规格及与模具设计有关的技术参数，如最大注射量、锁模力、注射压力、装模高度、喷嘴尺寸、推出机构及尺寸和开模行程等)，并根据塑料件及浇注系统凝料的总体积或重量，初步确定所需注射机的型号。

4. 确定模具的方案

注射模具的方案设计主要包括：型腔数的确定与布置；分型面的选择；浇注系统的设计；冷却系统的设计；成型零件的结构设计；侧向抽芯机构的设计；推出机构的设计以及模架的选用等内容，一般可按以下步骤进行。

1) 确定型腔的数目

确定型腔数目的方法可根据注射机的锁模力、最大注射量、塑料件的精度要求及经济性等，在设计时根据实际情况决定采用哪一种方法。

2) 选择分型面

虽然塑料件设计阶段分型面已经考虑或者选定，在模具结构的方案设计阶段仍应再次校核，从模具结构及成型工艺角度判断分型面的选择是否最为合理。

3) 确定型腔的布置

型腔的布置实质上是模具结构总体方案的规划和确定，因为一旦型腔布置完毕，浇注系统的排列和类型便已确定。冷却系统和推出机构在布置型腔时也必须给予充分的重视，若冷却管道布置与推杆孔、螺栓发生冲突时，要在型腔布置时进行协调。当型腔、浇注系统、冷却系统及脱模机构的初步位置确定后，模板的外形尺寸基本上就确定了，从而可以选择合适的标准模架。

4) 确定浇注系统

浇注系统中的主流道、分流道、浇口和冷料穴的设计详见前面的有关章节。其中浇注系统的平衡、浇口位置及尺寸是浇注系统的设计重点。另外需要强调的是浇注系统往往决定了模具的类型,如采用侧浇口则一般选用三板式注射模,如采用点浇口则需选用三板式注射模,以便从不同分型面分别脱出浇注系统凝料和塑料件。

5) 确定脱模机构

在确定脱模方式时,首先要确定塑料件和浇注系统凝料的留模方向,即滞留在动、定模的哪一侧,必要时设计强迫滞留机构(如拉料杆、双推出机构中的定模辅助推出机构等),然后再决定采用推杆结构还是推件板结构;同时还要注意考虑是否需要设计复位机构。

6) 确定侧抽芯方式

对于塑料件侧壁上带有与开模方向不同的内、外侧孔或侧凹槽,为了成型后不妨碍塑料件从模具中取出,需要考虑设计侧向抽芯机构;侧向抽芯机构将使模板尺寸加大,因此,有侧向分型与抽芯机构的注射模,在布置型腔时要注意留出抽芯机构的位置。

7) 确定冷却系统

冷却系统的设计参照前面有关章节的内容,当冷却管道的布置与推出孔等发生干涉时,为了协调好二者的关系,以防止冷却管道漏水,通常冷却系统的设计与推出机构的设计同时进行。

8) 确定凹模和型芯的结构与固定方式

当采用镶块式组合凹模或型芯结构时,应合理地划分镶块并同时考虑这些镶块的强度、可加工性及其安装固定。

9) 确定排气方式

由于在一般的注射模中,注射成型时的气体可以通过模具结构(如分型面、推杆孔间隙等)自然排气,因此不必考虑排气系统的设计;但对于大型和高速成型的注射模,则必须考虑排气方式。

5. 利用三维设计软件创建模具的三维模型

随着 CAD 技术的普及,传统的平面设计逐步被三维建模技术所取代。目前,在实际的设计工作中,几乎全部采用三维设计软件进行辅助设计,如 Pro/E、UG NX 等。因此,模具的方案和机构确定后,就可利用诸如 Pro/E、UG NX 等进行型腔、型芯的创建(俗称分模),再通过相关的外挂软件包如 EMX 等,调用标准模架模型,再逐步创建出整副模具的三维模型。

6. 相关参数与强度的校核

1) 校核模具与注射机有关的参数

因为每副模具只能安装在与其相适应的注射机上使用,因此当模具总体结构设计完成后,必须对初选的注射机有关工艺参数进行校核,以保证模具在注射机上的正常使用。

2) 校核模具有关零件的强度和刚度

计算成型零件工作尺寸,并对主要受力的零部件进行强度及刚度的校核,一般而言,

注射模的刚度问题比强度问题显得更重要。

7. 绘制模具工程图(出图)

1) 绘制装配图

通过三维模型可以快速创建出模具的装配图。装配图应尽量按国家制图标准绘制,装配图中应清楚地表明各个零件的装配关系,以指导装配。当凹模与型芯镶块很多时,为了便于测绘各个镶块零件,还有必要先绘制动模和定模部装图,在部装图的基础上再绘制总装图。装配图上应包括必要的尺寸:如外形尺寸、定位尺寸、安装尺寸、极限尺寸(如活动零件移动的起止点),并附有技术要求、使用说明和零件明细表等。

一般装配图上技术要求的内容如下。

- (1) 对模具某些结构性能的要求,如对推出机构、抽芯机构的装配要求。
- (2) 对模具装配工艺的要求,如分型面的贴合间隙、模具上下面的平行度要求。
- (3) 模具的使用说明、拆装方法等。
- (4) 防氧化处理、模具编号、刻字、油封及保管等要求。
- (5) 有关试模及检查方面的要求。

2) 绘制零件图

根据模具的具体结构,将需要加工的零件,如型腔、型芯、镶块、定模板、动模板等零件,逐一将其三维模型生成工程图,出图的一般顺序为:先内后外,先复杂后简单,先成型零件后结构零件。零件图上应标出必要的尺寸、表面粗糙度、形位公差,并注明零件材料、热处理要求和必要的技术条件等。

1.5 冲模设计的步骤

冲压件的生产过程一般都是从原材料剪切下料开始,经过各种冲压工序和其他必要的辅助工序加工出图纸要求的零件,对于某些组合冲压或精度要求较高的冲压件,还需要经过切削、焊接或铆接等工序才能完成。

冲模的设计就是根据已有的生产条件,综合考虑各方面因素,合理安排零件的生产工序,优化确定各工艺参数的大小和变化范围,合理设计模具结构,正确选择模具加工方法,选用冲压设备等,使零件的整个生产达到优质、高产、低耗和安全的目的。

1. 分析冲压件的工艺性

根据设计题目的要求,分析冲压件成型的结构工艺性,分析冲压件的形状特点、尺寸大小、精度要求及所用材料是否符合冲压工艺要求。如果发现冲压件工艺性差,则需要对冲压件产品提出修改意见,但要经产品设计者同意。

2. 制定冲压件工艺方案

在分析了冲压件工艺性之后,通常可以列出几种不同的冲压工艺方案,从产品质量、生产效率、设备占用情况、模具制造难易程度和模具寿命高低、工艺成本操作方便和安全程度等方面,进行综合分析、比较,然后确定适合于具体生产条件的最经济、合理的工艺

方案。

3. 确定毛坯形状、尺寸和下料方式

在最经济的原则下，确定毛坯的形状、尺寸和下料方式，并确定材料的消耗量。

4. 确定冲压模具类型及结构方式

根据所确定的工艺方案和冲压件的形状特点、精度要求、生成批量、模具制造条件等选定冲模(冲压模具简称冲模，下同)类型及结构形式，绘制模具结构草图。

5. 进行必要的工艺计算

- (1) 计算毛坯尺寸，以便在最经济的原则下合理使用材料。
- (2) 排样设计与计算并画出排样图。
- (3) 计算冲压力(包括冲裁力、弯曲力、拉伸力、推件力及压边力等)，以便选择压力机。
- (4) 计算模具压力中心，防止模具因受到负荷作用而影响模具精度和寿命。
- (5) 确定凸、凹模的间隙，计算凸、凹模刃口尺寸和各工作部分尺寸。
- (6) 计算或估算模具各主要部件(凹模、凸模固定板，垫板，模架等)的外形尺寸，以及卸料橡胶或弹簧的自由高度等。
- (7) 对于拉深模，需要计算是否采用压边圈，计算拉深次数、半成品的尺寸和各中间工序模具的尺寸分配等。
- (8) 其他零件的计算。

6. 选择压力机

压力机的选择是冲模设计的一项重要内容，设计冲模时，可根据《冲压与塑压成型设备》所学的知识把所选用压力机的类型、型号、规格确定下来。

压力机型号的确定主要取决于冲压工艺的要求和冲模结构情况。选用曲柄压力机时，必须满足以下要求。

- (1) 压力机的公称压力必须大于冲压计算的总压力，即：计算总压力 < 压力机公称压力。
- (2) 压力机的装模高度必须符合模具闭合高度的要求，即： $H_{\min} + 10 \leq h \leq H_{\max} - 5$ ，式中， $H_{\max}$ 、 $H_{\min}$ 分别为压力机的最大、最小装模高度，mm； h 为模具闭合高度，mm。当多副模具联合安装到一台压力机上时，多副模具应有同一个闭合高度。
- (3) 压力机的滑块行程必须满足冲压件的成型要求。对于拉深工艺，为了便于放料和取料，其行程必须大于拉深件高度的 2~25 倍。
- (4) 为了便于安装模具，压力机的工作台面尺寸应大于模具尺寸，一般每边大 50~70mm。台面上的孔应保证冲压件或废料能漏下。

7. 绘制模具总装配图和模具零件图

根据上述分析、计算，在方案确定后，绘制模具总装配图及零件图。

8. 编写设计说明书

计算说明书页为 10~15 页。



9. 设计总结及答辩

按照院系要求进行。

1.6 设计说明书的编写

1.6.1 设计说明书的内容与要求

设计说明书是整个设计过程的整理和总结，也是图纸设计的理论依据，同时还是审核设计能否满足生产和使用要求的技术文件之一。因此，设计说明书应能反映所设计的模具是否可靠和经济合理。

设计说明书应在全部计算及全部图纸完成之后整理编写。以冲模为例，其主要内容有：冲压件的工艺性分析；毛坯的展开尺寸计算；排样方式及经济性分析；工艺过程的确定；半成品过渡形状的尺寸计算；工艺方案的技术和经济分析比较；模具结构形式的合理性分析；模具主要零件结构形式、材料选择、公差配合和技术要求的说明；凸、凹模工作部分尺寸与公差计算；冲压力的计算；模具主要零件的强度计算、压力中心的确定；弹性元件的选用与校核等。

不管是塑料模还是冲压模，设计说明书的格式应依次包括以下内容。

- (1) 封面。全班应用统一的格式。
- (2) 摘要。用 200~400 个文字简要说明本设计的主要内容，摘要后应列出关键词 3~5 个。
- (3) 目录。一般列至 3 级目录。
- (4) 正文。这是说明书的重点，应包括：设计的任务，制品或制件成型工艺性分析，模具方案的选择，模具各机构、零件的计算与校核等，其中文字叙述不方便的，应当有相应的表格、图形配合说明。所有的表格必须有表号和表名(如“表 3-1 常见的工程塑料”，图形必须有图号和图名(如“图 3-5 主分型面”)。
- (5) 总结与致谢。主要内容是本次实训的经验与收获，顺便对帮助过的老师或同学表达谢意。
- (6) 参考文献。本设计中所参考使用过的文献资料，参考文献应按作者、文献名、出版社地址(或网址)、出版社名称、出版时间等顺序列出。

设计说明书应用办公软件如 Word、WPS 等排版后，统一用 A4 纸张打印再装订成册。

1.6.2 设计说明书范例

1. 封面范例

封面范例如图 1-1 所示。

机电工程学院

模具设计说明书

题 目: 志科手机上盖注射模设计
姓 名: 韦龙飞
学 号: 0605040509
班 别: 06050405
指导教师: 刘纳儒 冯星云
完成日期: 2009年6月30日

图 1-1 设计说明书封面范例



2. 摘要范例

摘要范例如图 1-2 所示。

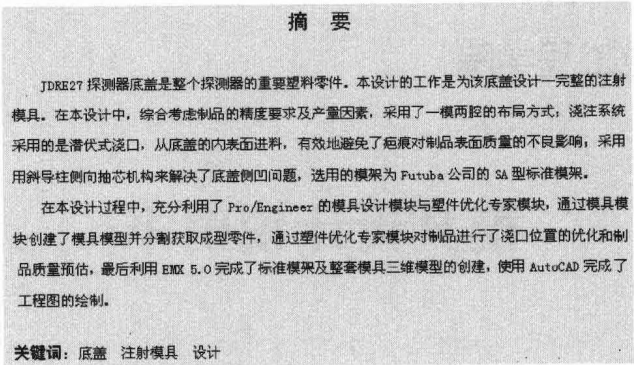


图 1-2 摘要范例

3. 目录

目录格式范例如图 1-3 所示。

目 录	
1 设计任务	2
2 塑件的工艺分析	4
2.1 塑件成型工艺分析	4
2.2 塑件原料(PC)的成型特性与工艺参数	5
2.2.1 PC 塑料主要的性能指标	6
2.2.2 PC 的注射成型工艺参数	6

图 1-3 目录格式范例

4. 正文

参考本书第 3 章和第 5 章。

5. 总结与致谢范例

总结与致谢范例如图 1-4 所示。

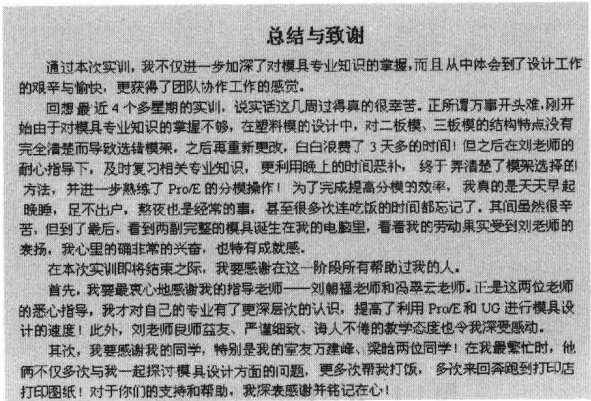


图 1-4 总结与致谢范例

6. 参考文献

参考文献格式范例如图 1-5 所示。

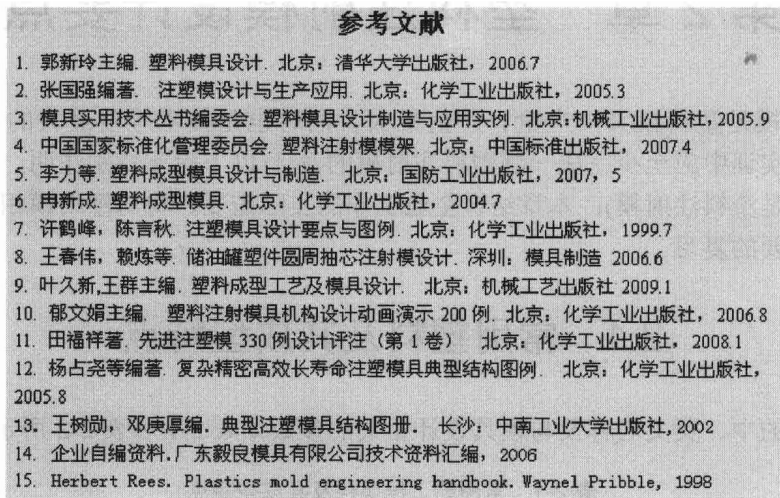


图 1-5 参考文献格式范例