

普通高等教育模具学科专业“十二五”规划教材
普通高等学校模具设计与制造专业规划教材

冷冲压模具

课程设计与毕业设计指导

© 汤猷则 徐立 汤礼莎 编著

LENGCHONGYA MUJU KECHENG SHEJI YU BIYE SHEJI ZHIDAO



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

普通高等教育模具学科专业“十二五”规划教材
普通高等学校模具设计与制造专业规划教材

冷冲压模具课程设计与 毕业设计指导

汤猷则 徐立 汤礼莎 编著



机械工业出版社

本书以培养学生冷冲压模具课程设计与毕业设计的能力为核心,按照冷冲压模具设计的整个工作过程为主线,将冲压成形加工原理、冲压成形工艺制订、冲压设备选定、模具制造要求等内容与冲模设计有机融合,以冲裁、弯曲、拉深及其他典型模具为载体,通过设计过程的顺序分析和全程训练,让学生掌握完成冷冲压工艺及模具设计所必备的核心知识和实际操作技能,培养学生模具设计的综合应用能力。

本书内容包括两大部分。第一部分为冷冲压模具课程设计与毕业设计指导。内容有:冷冲压模具设计概述;冷冲压基础知识;冲裁工艺与冲裁模的设计;弯曲工艺与弯曲模的设计;拉深工艺与拉深模的设计;多工位级进模及其他成形模的设计。第二部分为冷冲压模具设计题选与常用标准零部件及技术资料。内容有:冷冲压模具课程设计与毕业设计参考题目及结构图;冷冲压模具设计常用标准零部件;冷冲压模具设计常用技术资料。

本书知识内容新、实用性强、应用性广泛,可作为高等院校模具设计与制造专业及机电类各相关专业学生的教学用书,也可作为高等职业院校相关专业学生进行模具设计时使用,还可作为冷冲压模具设计指南,同时满足模具领域工程技术人员进行模具设计时的使用和参考。

图书在版编目(CIP)数据

冷冲压模具课程设计与毕业设计指导/汤歆则,徐立,汤礼莎编著.
—北京:机械工业出版社,2015.2
普通高等教育模具学科专业“十二五”规划教材
ISBN 978-7-111-49088-3

I. ①冷… II. ①汤…②徐…③汤… III. ①冷冲压-模具-课程设计-高等学校-教学参考资料②冷冲压-模具-毕业实践-高等学校-教学参考资料
IV. ①TG385.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第312439号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)
策划编辑:丁昕祯 责任编辑:丁昕祯 王丹凤 版式设计:霍永明
责任校对:张玉琴 封面设计:张静 责任印制:李洋
三河市国英印务有限公司印刷
2015年7月第1版第1次印刷
184mm×260mm·19印张·517千字
标准书号:ISBN 978-7-111-49088-3
定价:39.80元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线:010-88379833

读者购书热线:010-88379649

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网:www.cmpbook.com

机工官博:weibo.com/cmp1952

教育服务网:www.cmpedu.com

金书网:www.golden-book.com

前 言

本书是根据国家教育部颁布的专业目录和高等教育教学改革与教材建设的需要，为适应近年来冷冲压模具加工成形技术日益广泛应用的形势，培养急需的模具应用型人才，满足教师和学生冷冲压模具课程设计和毕业设计过程中的需要，引导相关专业课程建设而编写的。

本书是作者总结多年来从事高校模具设计与制造专业的教学教改实践经验，吸收了近年来新发展的一些冷冲压模具新技术内容，并结合多年的教学经验、设计指导经验和企业模具设计经验而进行编写的。

本书将模具理论知识与实践相结合，突出专业知识的实用性、综合性和先进性，以培养学生从事冷冲压模具设计的工作能力为核心，将冲压成形加工原理、冲压工艺、冲压设备、冲模设计知识内容有机融合，并以简洁的文字和大量的图表，系统地叙述了冷冲压模具设计的课程设计和毕业设计的方法及步骤，并采用经典的模具设计范例来指导学生进行各类冷冲压模具的设计。

本书还精选和设计了部分典型的冷冲压模具课程设计和毕业设计参考题目与结构图，以提供给学生在学完相关理论课程和参加了模具制造实习实训后，作为课程设计和毕业设计的参考。还挑选了冷冲压模具设计中常用的技术资料、特定资料、主要冷冲模标准等，以方便学生在设计时查阅和参考。

本书编写过程中，突出了以下特点：

1) 科学定位。以培养学生掌握模具设计实际技能要求为主旨，知识内容简明扼要，突出重点，适用于应用型人才培养。

2) 突出特色。本书符合培养实用型人才的实际教学要求。注重实用性、技能性，内容覆盖模具设计的各个环节。选用资料详实简明，归纳与对比多采用图表来代替文字描述，列举有大量典型实例，引导学生借鉴参考，帮助学生主动学习。

3) 强调适用。充分体现“浅、宽、精、新、用”。所谓“浅”，就是知识内容深浅适度；所谓“宽”，就是知识面广泛；所谓“精”，就是少而精，不烦琐；所谓“新”，就是书中不但采用了最新的国家标准，而且将模具新理论、新技术、新工艺、新材料和新案例引入本书中；所谓“用”，就是理论联系实际，学以致用。

4) 以学生为本。本书体现以学生为本，以学生为中心的教育思想。利于培养学生的知识扩展能力和创新能力，利于促使学生获得相应的职业技能资格证书，利于增强学生的自学能力和就业竞争能力。

本书由汤猷则、徐立和汤礼莎编著。本书在编写过程中得到了相关科研院所、兄弟院校领导和有关专家、教授的大力支持与帮助，湖南省模具设计与制造学会理事长叶久新教授对本书提出了许多宝贵意见和建议，在此表示诚挚的感谢。

由于模具设计与制造专业技术正处于重要的发展阶段，模具设计与制造的理论和方法还需要在工程实践中不断丰富、发展和完善，加之作者水平所限，书中不当之处，敬请读者、同行提出宝贵意见，以便再版时加以修正完善。

编著者

目 录

前言

第 1 篇 冷冲压模具课程设计与毕业设计指导

第 1 章 冷冲压模具设计概述	1	第 2 章 冷冲压基础知识	16
1.1 冷冲压模具课程设计与毕业设计的 目的	1	2.1 冷冲压的基础知识	16
1.1.1 冷冲压模具课程设计目的	1	2.1.1 冷冲压特点及应用	16
1.1.2 冷冲压模具毕业设计目的	1	2.1.2 冷冲压模具的分类	18
1.2 冷冲压模具课程设计与毕业设计的 内容	2	2.1.3 冷冲压材料与冷冲压模具材料	18
1.2.1 设计题目	2	2.1.4 冷冲压的基本工序	22
1.2.2 设计内容	2	2.2 冷冲压模具零部件的名称与定义	25
1.2.3 设计工作量与设计时间安排	4	2.2.1 冷冲压模具的技术标准	25
1.3 冷冲压模具课程设计与毕业设计步骤	5	2.2.2 冷冲压模具的零件分类	26
1.3.1 设计前应准备的资料	5	2.2.3 冷冲压模具的零件名称	27
1.3.2 设计的一般步骤	6	2.3 冷冲压模具的装配与调试	29
1.4 冷冲压模具设计的注意事项	7	2.3.1 冷冲压模具装配工艺要点	30
1.4.1 合理选择模具结构	7	2.3.2 冷冲压模具装配顺序的确定	30
1.4.2 采用标准零部件和通用零件	7	2.3.3 冷冲压模具的调试	31
1.4.3 设计和绘图交替进行	7	2.3.4 冷冲压模具装配的技术要求	32
1.4.4 其他应注意的问题	8	2.4 冷冲压模具的寿命与制造成本	32
1.5 冷冲压模具装配图的设计要求	8	2.4.1 冷冲压模具的寿命	32
1.5.1 图纸幅面	8	2.4.2 冷冲压模具的制造成本	33
1.5.2 模具装配总图	8	第 3 章 冲裁工艺与冲裁模的设计	36
1.5.3 技术要求及说明	10	3.1 冲裁件工艺分析	36
1.6 冷冲压模具零件图的设计要求	10	3.1.1 产品材料分析	36
1.6.1 冷冲压模具零件图的设计要求	10	3.1.2 产品结构分析	39
1.6.2 设计注意事项	11	3.1.3 产品精度分析	41
1.7 冷冲压模具设计后的审核	11	3.2 确定工艺方案	41
1.7.1 主要技术参数的审核	11	3.2.1 单工序模	42
1.7.2 基本结构的审核	11	3.2.2 复合模	43
1.7.3 设计图的审核	12	3.2.3 级进模	44
1.7.4 加工工艺的审核	12	3.3 冲裁工艺设计计算	47
1.8 编写设计计算说明书及总结答辩	12	3.3.1 凸、凹模间隙值的确定	47
1.8.1 设计计算说明书的编写内容与 要求	12	3.3.2 凸、凹模刃口尺寸的确定	48
1.8.2 设计总结与答辩的注意事项	13	3.3.3 排样设计	51
1.8.3 考核方式及成绩评定	13	3.3.4 冲裁工艺力的计算	53
		3.3.5 模具压力中心的确定	55
		3.3.6 冲模的闭合高度	57
		3.4 冲裁模主要零部件的结构设计	58

3.4.1 凸模的结构设计	58	5.2.2 压边力的确定和压边装置的 类型	137
3.4.2 凹模的结构设计	61	5.2.3 压力机吨位的选择	139
3.4.3 凸凹模的结构设计	66	5.3 拉深模的结构设计	139
3.4.4 定位零件的设计	67	5.3.1 拉深模工作零件的设计	139
3.4.5 卸料与推件零件的设计	73	5.3.2 拉深模工作零件的尺寸计算	141
3.4.6 导向零件的设计	76	5.3.3 拉深模的结构设计	143
3.4.7 模柄的设计	77	5.4 拉深模设计实例	145
3.4.8 模架的选用	78		
3.4.9 固定板与垫板的设计	80		
3.5 模具零件加工及冷冲压工艺方案的 制订	81		
3.5.1 模具零件的主要加工方法	81		
3.5.2 冷冲压工艺方案的制订	83		
3.6 冲裁模设计实例	87		
第4章 弯曲工艺与弯曲模的设计	95	第6章 多工位级进模及其他成形模的 设计	154
4.1 弯曲工艺设计	95	6.1 多工位级进模设计	154
4.1.1 最小弯曲半径和回弹值的确定	95	6.1.1 多工位级进模的特点与分类	154
4.1.2 弯曲件毛坯尺寸的确定	97	6.1.2 多工位级进模的排样设计	155
4.1.3 弯曲力的计算	100	6.1.3 多工位级进模的总体结构设计	162
4.1.4 弯曲凸、凹模间的间隙	101	6.1.4 多工位级进模设计实例	165
4.2 弯曲件的结构工艺性	102	6.2 胀形模设计	168
4.2.1 弯曲件的材料	102	6.2.1 胀形工艺分析	168
4.2.2 弯曲件的形状尺寸	102	6.2.2 胀形工艺计算	169
4.2.3 弯曲件的精度	104	6.2.3 胀形模设计实例	170
4.3 弯曲模的结构设计	104	6.3 翻边模设计	172
4.3.1 弯曲模工作部分尺寸的确定	104	6.3.1 孔的翻边	172
4.3.2 弯曲模结构设计要点与注意 事项	106	6.3.2 变薄翻边	175
4.4 弯曲模设计实例	110	6.3.3 外缘翻边	176
第5章 拉深工艺与拉深模的设计	114	6.3.4 翻边模设计实例	178
5.1 拉深工艺计算	114	6.4 缩口模设计	180
5.1.1 圆筒形件的不变薄拉深	114	6.4.1 缩口工艺分析	180
5.1.2 圆筒形件工序尺寸的计算	125	6.4.2 缩口工艺计算	181
5.1.3 特殊形状零件的拉深	126	6.4.3 缩口模设计实例	182
5.1.4 盒形件的拉深	128	6.5 旋压	183
5.2 拉深力和压边力的计算	135	6.5.1 不变薄旋压	184
5.2.1 拉深力的计算	135	6.5.2 变薄旋压	185
		6.6 校形与压印	186
		6.6.1 校形	186
		6.6.2 压印	188
		6.7 冷挤压	189
		6.7.1 冷挤压分类及设计要点	189
		6.7.2 冷挤压模典型结构	193

第2篇 冷冲压模具设计题选与常用标准零部件及技术资料

第7章 冷冲压模具课程设计与毕业

设计参考题目及结构图	195	7.1.2 偏心盘冲孔模	196
7.1 冲裁模	195	7.1.3 冲侧孔模	197
7.1.1 导板导向冲孔模	195	7.1.4 锤头板落料模	198
		7.1.5 导柱导向式落料模	199

7.1.6	弹性卸料落料模	200	8.2.1	矩形模板	236
7.1.7	聚氨酯橡胶落料模	201	8.2.2	圆形模板	238
7.1.8	方盒剖切模	202	8.3	模柄	238
7.1.9	角钢切断模	203	8.3.1	冲模压入式模柄	238
7.1.10	摩托车从动链轮精冲模	204	8.3.2	冲模旋入式模柄	238
7.2	弯曲模	205	8.3.3	冲模凸缘模柄	240
7.2.1	开式弯曲件常用弯曲模	205	8.3.4	冲模浮动模柄	240
7.2.2	侧板弯曲模	206	8.4	模架、模座	242
7.2.3	底座弯曲模	207	8.4.1	冲模滑动导向模架	243
7.2.4	Z形件弯曲模	207	8.4.2	冲模滑动导向模座	247
7.2.5	转动轴弯曲模	208	8.5	导柱、导套	258
7.2.6	六处90°角弯角件复合弯曲模	209	8.5.1	导柱	258
7.3	拉深模	210	8.5.2	导套	259
7.3.1	无导向无压边圈首次拉深模	210	8.6	推杆、顶杆和顶板	260
7.3.2	二次拉深模	212	8.6.1	推杆	260
7.3.3	不等边盒形件拉深模	213	8.6.2	顶杆和顶板	261
7.3.4	引出环反拉深模	214	第9章 冷冲压模具设计常用技术		
7.4	成形模	215	资料	263	
7.4.1	衬套翻边模	215	9.1	冷冲压工艺基础资料	263
7.4.2	压盖翻边模	216	9.1.1	材料的力学性能	263
7.4.3	灯罩缩口模	217	9.1.2	冷冲压常用材料及工艺参数	265
7.4.4	瓶体聚氨酯胀形模	218	9.1.3	压力机主要技术参数与规格	271
7.5	复合模	218	9.2	常用的公差配合、几何公差与表面粗糙度	272
7.5.1	正装复合模	218	9.2.1	常用公差与极限偏差	272
7.5.2	倒装复合模	219	9.2.2	冲压件公差等级及极限偏差	276
7.5.3	冲孔、翻边复合模	220	9.2.3	冲压模具常用的几何公差	276
7.5.4	落料、拉深、冲孔复合模	221	9.2.4	模具零件的表面粗糙度	278
7.5.5	落料、冲孔、翻边复合模	223	9.2.5	常用加工方法的加工精度	278
7.5.6	一模多件套筒式冲模	224	9.3	冷冲模紧固零件的选用	279
7.6	级进模	225	9.3.1	螺栓和螺柱	279
7.6.1	手柄落料、冲孔级进模	225	9.3.2	螺钉	280
7.6.2	固定卸料板冲孔、落料级进模	226	9.3.3	螺母	283
7.6.3	黄铜管帽拉深多工位级进模	227	9.3.4	垫圈	284
7.6.4	电位器接线片多工位级进模	228	9.3.5	销钉	285
7.7	冷挤压模	230	9.4	弹性元件的选用	286
7.7.1	正挤压模	230	9.4.1	普通圆柱螺旋压缩弹簧	286
7.7.2	铝合金外壳反挤压模	231	9.4.2	碟形弹簧	292
第8章 冷冲压模具设计常用标准			9.4.3	橡胶垫	293
零部件	233		9.4.4	聚氨酯弹性体	294
8.1	凸模、凹模	233	参考文献	296	
8.1.1	圆凸模	233			
8.1.2	圆凹模	233			
8.2	冲模模板	236			

第1篇 冷冲压模具课程设计与毕业设计指导

第1章 冷冲压模具设计概述

1.1 冷冲压模具课程设计与毕业设计的目的

1.1.1 冷冲压模具课程设计目的

“冷冲压工艺与模具设计”是模具设计与制造专业的一门主干核心专业技术课。通过该课程的学习，可培养学生具备一定的模具设计能力。

冷冲压模具课程是模具设计与制造专业必修的教学实践环节，一般安排在冷冲压模具理论教学课程结束之后进行。课程设计的目的：巩固所学知识，熟悉相关资料，理清设计思路，初步掌握设计方法，为以后的毕业设计打下基础。通过工艺方案论证、工艺分析、工艺计算、模具结构设计、模具零件结构设计、编写设计说明书和查阅资料，使学生一方面巩固所学的理论知识，另一方面使学生受到一次较为全面的专业实践训练。

1.1.2 冷冲压模具毕业设计目的

高等工科院校的毕业设计教学过程是实现大学培养目标要求的重要培养阶段。

冷冲压模具毕业设计是学生在学完基础理论课、专业基础课和专业课，在参加生产实习之后所设置的一个重要的实践性教学环节，是运用所学基础知识和专业知识的一次全面性、综合性的设计练习。其目的有如下几点：

1) 树立正确的设计思想。在设计中理论联系实际，从实际出发解决设计问题。力求设计合理、实用、经济。

2) 进行一次冷冲压模具设计工作的实际训练。通过设计训练，让学生巩固和综合运用所学“冷冲压工艺与模具设计”、“模具制造工艺”等有关课程的基础理论知识和专业知识，培养学生从事冷冲压模具设计与制造的初步能力，为后续学习和以后的实际工作打下良好的基础。

3) 培养学生分析问题和解决问题的能力。经过实训环节，培养学生全面理解和掌握冲压工艺、模具设计、模具制造等知识内容；掌握冲压工艺与模具设计的基本方法和步骤、模具零件的常用加工方法及工艺规程编制、模具装配工艺制订；独立解决在制订冲压工艺规程、设计冲压模具结构、编制模具零件加工工艺规程中出现的问题；完成在模具设计与制造方面所必须具备的基本能力的训练。

4) 训练学生会查阅相关手册、图册、技术文献和技术资料。

5) 培养学生认真负责、踏实细致的工作作风和严谨的科学态度。通过冷冲压模具毕业设计，培养学生严谨的科学态度，强化质量意识、成本概念和时间观念，初步养成良好的职业习惯。

1.2 冷冲压模具课程设计与毕业设计的内容

1.2.1 设计题目

冷冲压模具（冷冲压模具可简称冷冲压模具、冲压模或冲模，下同）设计训练分为课程设计和毕业设计两种形式。

1. 冷冲压模具课程设计

冷冲压模具课程设计通常是在学完“冷冲压工艺与模具设计”课程后进行，时间一般为2~3周。冷冲压模具课程设计一般以设计较为简单的、具有典型结构的中小型模具为主，要求学生独立完成模具装配图一张，工作零件图2~3张，编制简单设计计算说明书一份。

2. 冷冲压模具毕业设计

冷冲压模具毕业设计题目的选择与确定应考虑下列原则：

1) 课题必须符合本专业的培养目标及教学基本要求，体现本专业基本训练内容，使学生受到比较全面的锻炼。

2) 课题应尽可能结合生产、科研和实验室的建设任务。

3) 课题的类型可以多种多样，应贯彻因材施教的原则，使学生的创造性得以充分发挥。

4) 课题应力求有益于学生综合运用多学科的理论知识与技能，利于培养学生的独立工作能力。

5) 课题要考虑可完成性。课题的可完成性是指在保证教学基本要求的前提下，学生的毕业设计计划任务在规定的时间内，在指导老师的指导下经过努力能够完成。

冷冲压模具毕业设计是在学生学完包括“冷冲压工艺与模具设计”“模具制造工艺”等全部相关专业课程后进行。冷冲压模具毕业设计以设计中等复杂程度以上的大、中型模具为主，要求每个学生独立完成冲压制件工艺设计、冲压模具结构与计算、典型零件结构与制造工艺规程制订、模具装配工艺制订等多项工作，并完成1~2套不同类型的模具总装配图、部件装配图，设计配套非标零件图和编制设计计算说明书一份。

冷冲压模具毕业设计完成后要进行毕业答辩。

1.2.2 设计内容

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

进行冲压模具设计就是根据已有的生产条件，综合考虑多方面因素，合理安排零件的生产工序，优化确定各工艺参数的数值和变化范围，合理设计模具结构，正确选择模具加工方法，恰当选用冲压设备等，使冷冲压零件的整体生产顺利，达到优质、高效、低耗和安全的目的。

冷冲压模具课程设计与毕业设计内容大致相当，但广度和深度不同。相对而言，毕业设计内容更广泛，设计要求更高。

1. 接受设计任务书

冷冲压成形制件的任务书一般由制件设计者提出，其内容如下：

1) 经过审签的正规制件图样。注明要采用的板料牌号、技术要求等。

2) 制件说明书。

3) 生产产量。

4) 制件样品。

通常, 模具设计任务书由工艺员根据冷冲压成形制件的任务书提出, 模具设计员以冷冲压成形制件任务书、模具设计任务书为依据进行设计模具。在学校, 模具设计任务书可由指导老师提供。

2. 分析冲压零件的工艺性

根据设计任务书题目的要求, 分析冲压零件成形的结构工艺性, 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。如果发现冲压零件工艺性差, 则需要对冲压零件产品提出修改意见, 但要经产品设计员同意。

3. 制订冲压零件的工艺方案

在分析冲压零件的工艺性后, 通常应列出几种不同的冲压工艺方案, 从产品质量、生产率、设备占用情况、模具制造的难易程度和模具寿命长短、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。

4. 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。

5. 确定冲压模类型及结构形式

根据确定的工艺方案和冲压零件的形状特点、精度要求、生产批量、模具制造条件、操作方便及安全要求等选定冲模类型及结构形式, 绘制模具结构草图。

6. 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) 进行排样设计计算并画出排样图。
- 3) 计算冲压力 (包括冲裁力、弯曲力、拉深力、卸料力、推件力、顶件力和压边力等), 以便选择压力机。
- 4) 计算模具压力中心, 防止模具因受偏心载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零件 (凹模固定板、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) 其他零件的结构尺寸计算。

7. 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, 学生可根据“冲压与塑压成形设备”中的知识内容把所选压力机的类型、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 F_g 必须大于冲压计算的总压力 F_z , 即 $F_g > F_z$ 。
- 2) 压力机的装模高度必须符合模具闭合高度的要求, 即

$$H_{\max} - 5\text{mm} \geq H \geq H_{\min} + 10\text{mm}$$

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, 多副模具应具有同一个闭合高度。

- 3) 压力机的滑块行程必须满足冲压件的成形要求。
- 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。

工作台面上的孔应保证冲压零件或废料能漏下。

8. 设计绘制模具总装配图和模具零件图

根据上述分析、计算及方案确定后，再设计绘制模具总装配图及模具零件图。

9. 编写设计计算说明书

计算说明书页数应根据实际设计要求需要确定。内容与要求参看 1.8.1 节。

10. 设计总结及答辩

按照院、系要求进行设计总结及设计答辩。

1.2.3 设计工作量与设计时间安排

1. 设计工作量

冷冲压模具设计的工作量应根据学校制订的教学大纲进行。课程设计与毕业设计所需的时间不同，工作量也不同，一般设计工作量见表 1-1。

表 1-1 冷冲压模具课程设计与毕业设计工作量

设计内容	课程设计	毕业设计
文献综述	—	1 份(2~4 页)
外文翻译	—	1 份(2~4 页)
冲压制件图	1 张	1 张
模具装配图	1 张	一份(总装、部装)
模具零件图	2~4 张	所有非标准件
零件加工工艺过程卡片	2 张	主要工作零件
设计计算说明书	1 份	1 册

2. 设计时间安排

(1) 课程设计 课程设计的时间一般为 10~15 天，其设计内容和时间安排大致见表 1-2。

表 1-2 冷冲压模具课程设计内容和时间安排表

设计内容	时间安排
接受任务书,查阅资料,做好准备工作	1 天
进行工艺方案论证,确定工艺方案	1.5~2.5 天
工艺设计与计算	1 天
画装配草图	1.5~3 天
画装配图	2~2.5 天
画零件图	1~2 天
编写设计说明书	1.5~2 天
总结	0.5~1 天
合计	10~15 天

(2) 毕业设计 根据教学计划，毕业设计时间一般安排为 14~16 周，见表 1-3，可根据此时间段的长短选择难易程度适合的毕业设计题目。

表 1-3 冷冲压模具毕业设计内容和时间安排表

设计内容	时间安排
接受任务书,工厂调研,查阅资料,设计准备工作	2~3 周
工艺方案论证,确定工艺方案	1 周
工艺设计,分析计算	2 周

(续)

设计内容	时间安排
画装配草图	2周
画装配图	2~3周
画零件图	2周
编写设计说明书	3~4周
答辩	1天
总结	1天
合计	14~16周

1.3 冷冲压模具课程设计与毕业设计步骤

1.3.1 设计前应准备的资料

资料收集是模具设计的第一步。冷冲压模具设计需收集的资料如下。

1. 冲压件的产品零件图及生产纲领

设计前应有冲压制件产品图。冲压制件的产品图（又称冲件图或制件图）上标有零件的尺寸及其公差、形状及其公差、精度、材料牌号及技术要求等。

生产纲领即指产品零件的生产批量（即每年生产多少万件）。产品图和生产纲领是冲模设计最主要的依据，设计出来的模具最终必须保证生产出合格的产品零件，并能满足批量生产要求，模具设计尽量满足模具使用寿命最大化。

2. 产品工艺文件

主要文件是草拟的冲压工艺卡。冲压零件通常是由若干道冲压工序按一定的顺序逐次冲压成形的。因此，冲模设计前，首先要进行冲压工艺分析与草拟，确定工序次数、工序的组合、工序的顺序及工序简图等，并把这些内容编写成冲压工艺规程卡（草拟）。冲压工序数和工序的组合确定了冲压这一冲压制件的模具数量和模具类型。因此，草拟的冲压工艺规程卡也是冲模设计的重要依据，冲模设计员必须按照草拟工艺规程的工艺方案、模具数量、模具类别和相应的工序简图来设计冲压模具。

3. 冲压设备资料

冲压设备资料主要是指冲压设备说明书或冲压设备的技术数据。其内容主要有：技术规格、结构原理、调试方法、顶出和打料机构以及安装模具的各种参数（如闭合高度、模柄孔尺寸、工作台及台孔尺寸等）。设计冲模时，应全面了解设备的结构特点和尺寸参数，并使模具的有关结构和尺寸与设备相适应。当没有上述技术资料可查时，工厂最常用的方法是对冲压设备主要的各种参数进行逐个实际测量，从而得出冲压设备的技术数据，并记录下来，今后这些资料就是该工厂设计模具的依据。

4. 模具设计手册

模具设计手册内可以提供有关的数据和图表，为模具设计提供有关的帮助，可节省模具设计时间。

5. 有关冲模标准化的资料

设计冲模时，应优先采用冲模国家标准件，尽量做到模具零部件标准化，以提高模具设计效率和设计品质，缩短冲模的设计与制造周期。

1.3.2 设计的一般步骤

一般模具图样设计程序可按图 1-1 所示步骤进行。

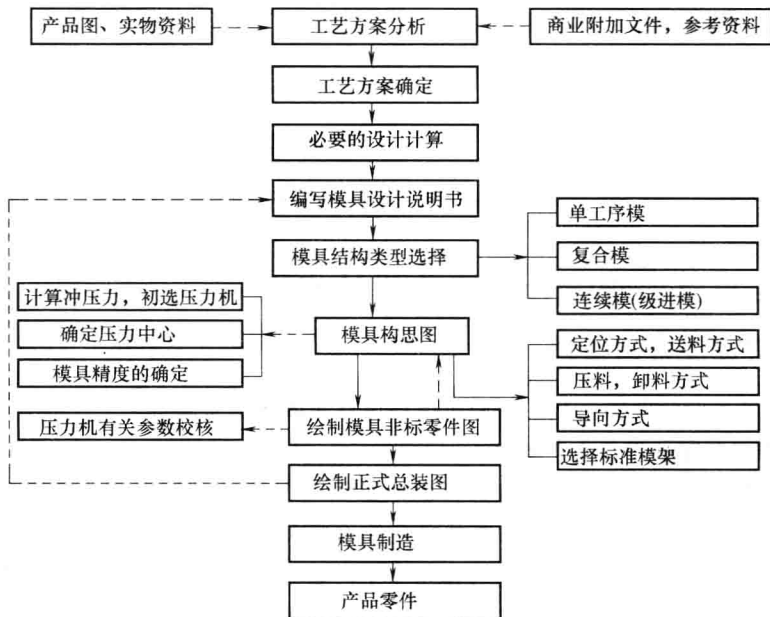


图 1-1 模具图样设计程序图

具体步骤如下：

1. 接受设计任务书

通常设计冲模时，要取得公司或客户提供的冷冲压制件产品图或实物资料。模具设计任务书由工艺员根据冷冲压成形制件的任务书提出，模具设计员以冷冲压成形制件任务书、模具设计任务书为依据进行设计模具。在学校，冷冲压制件产品图及模具设计任务书可由指导老师提供。

学生在接到设计任务书后，首先应仔细阅读和研究本课题的设计任务书，明确本设计任务要达到的目标，并进行调查研究和现场考察。

2. 绘制产品图

如果客户提供的是产品图，则可根据其产品图重新在 CAXA 或 CAD 里绘制产品图并画出展开图、排样图等。

如果客户提供的是产品实物，则需对它进行测量并绘成符合我国标准视图的产品图，并画出展开图、排样图等。

3. 产品工艺性分析

根据产品图、展开图、排样图初步决定工序次数、工序组合、工序顺序等，并画出工序简图和编写冲压工艺卡。

4. 选择压力机

压力机型号的确定主要取决于冲压工艺的要求和冲模的结构情况。应选用适合的压力机的类型及型号。

5. 绘制模具总装配图

根据上述分析、计算及确定方案，再设计绘制冲压模具总装配图。

绘制冲压模具总装配图时,宜采用1:1的比例,这样比较直观,容易看出模具结构是否合理。模具总装配图包括主视图、俯视图、侧视图、局部视图、剖视图及断面图等,此外还有制件图、排样图和零件明细栏等。

6. 绘制模具零件图

模具总装配图中的非标准零件,需要分别画出其零件图。由模具总装图拆画零件图的顺序为:先内后外;先复杂后简单;先成形零件,后结构零件。

7. 编写设计计算说明书

整理和编写设计计算说明书。

8. 试模及修模

一般情况是在选定成形材料、成形设备,在预想的工艺条件下来进行模具设计的,但人们的认识往往是不完善的,因此,必须在模具加工完成以后,再进行试模试验。参看成形的冲压件质量如何,然后采用排除错误的方法进行修模。

制件出现不良现象的种类很多,原因也较复杂,既有模具方面的原因,也有工艺条件方面的原因,二者往往交织在一起。在修模前,应当根据制件出现的不良现象的实际情况,进行细致的分析,找出造成制件缺陷的原因,然后提出补救办法。因为成形条件容易改变,所以一般是先变更成形条件,当变更成形条件不能解决问题时,再考虑修理模具。

修理模具应该慎重,没有十分把握不可轻举妄动。其原因是一旦变更了模具条件,就不能再作大的改造和恢复原状。

9. 设计总结及答辩

按照院、系要求进行设计总结及设计答辩。

具体设计内容与要求参见1.2.2节及其他相关内容。

1.4 冷冲压模具设计的注意事项

冷冲压模具的设计过程是指从分析总体方案开始到完成全部技术设计的整个过程,这期间要经过分析、方案确定、计算、绘图、CAD应用、修改、编写计算说明书等步骤。设计时应注意下述问题。

1.4.1 合理选择模具结构

根据零件图及技术要求,结合生产实际情况,选择模具结构方案,经过分析、比较后,选择确定最佳模具结构。

1.4.2 采用标准零部件和通用零件

尽量选用国家标准件、行业通用零件或者公司及工厂冲模通用零件,使冲模设计典型化及制造简单化,缩短模具设计与制造周期,降低模具成本。

1.4.3 设计和绘图交替进行

冲压模具在设计进程的各个阶段是相互联系的。设计时,零部件的结构不是完全由计算确定的,其中还要考虑结构、工艺性、经济性以及标准化等要求。随着设计的深入,考虑的问题会更多、更全面和更合理,故后阶段设计要对前阶段设计中的不合理结构尺寸等进行必要的修改。所以设计时要边计算边绘图,多次修改,计算、设计和绘图交替进行。

1.4.4 其他应注意的问题

1. 设计前用品准备

模具设计前必须预先准备好设计资料、手册、图册、绘图仪器、图板、三角板、丁字尺、圆规、铅笔、橡皮擦、绘图纸、设计说明书报告纸、计算机等。

2. 设计原始资料准备

应对模具设计与制造的原始资料进行详细分析,明确课程设计或毕业设计要求与任务后再进行工作。原始资料包括:冲压零件图、冲压生产批量、制件材料牌号与规格、现有冲压设备的型号与规格、模具零件加工设备条件等。

3. 定位销的用法

冲模中的定位销常选用圆柱销,其直径与螺钉直径相近,不能太细,每副模具上需要成对使用销钉,其长度不能太长,其进入模体的长度是直径的 $2 \sim 2.5$ 倍。

4. 螺钉用法

固定螺钉拧入模体的深度不能太深。如拧入铸铁件,拧入深度是螺钉直径的 $2 \sim 2.5$ 倍;如拧入钢件,拧入深度一般是螺钉直径的 $1.5 \sim 2$ 倍。

5. 打标记

铸件模板上要设计出有加工、定位及打印编号的凸台。

6. 取放制件方便

设计拉深模时,为了便于放料和取料,所选设备的行程应是拉深件高度的 $2 \sim 2.5$ 倍。

1.5 冷冲压模具装配图的设计要求

1.5.1 图纸幅面

图纸幅面尺寸按相关国家标准机械制图规定要求选用,并按规定要求画出图框。要用模具设计中的习惯和特殊规定作图。基本图幅有A0、A1、A2、A3和A4,最小图幅为A4。手工绘图比例最好采用 $1:1$,这样直观性强。计算机绘图的尺寸必须按机械制图的要求缩放。

1.5.2 模具装配总图

模具装配总图主要用于表达模具的主要结构形状、工作原理及零件间的装配关系,它也是用于指导装配、检验、安装及维修工作的技术文件。

模具装配总图的视图数量一般为主视图和俯视图两个视图,必要时也可以绘制侧视图或加绘辅助视图。视图的表达方法以半剖或局部剖视为主,用以清楚表达模具的内部组成和装配关系。主视图应画成模具闭合时的工作状态,而不能将上模与下模分开来画,主视图的布置一般情况下应与模具的工作状态一致。俯视图一般只画下模。

图样右下角是标题栏,标题栏上方绘出明细栏。图样右上角部位画出用该套模具生产出来的冲制件形状尺寸图和冲制件排样图。

1. 标题栏

装配图的标题栏和明细栏的格式按有关标准绘制。可采用图1-2所示的格式。其中图1-2a所示为装配图的标题栏,图1-2b所示为设计作业时零件图的标题栏。

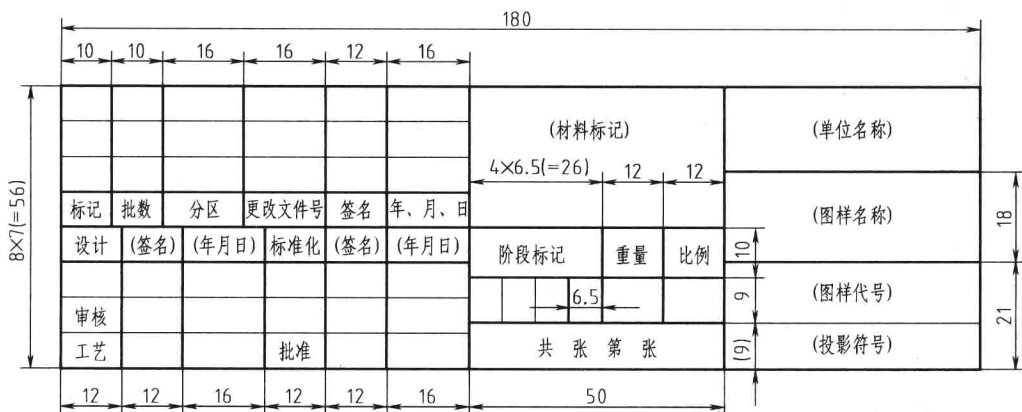
2. 明细栏

明细栏中的件号自下往上编写,从零件1开始,按冲压标准件、非标准件的顺序编写序号。

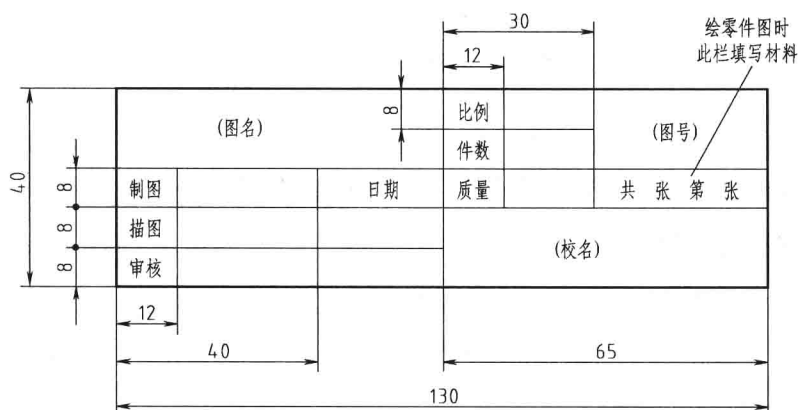
同类零件应排在一起。在备注栏中，标出材料热处理要求及其他要求。

3. 冲压制件图及排样图

1) 制件图应严格按比例画出，其方向应与冲压方向一致，复杂制件图不能按冲压方向画出时须用箭头注明。



a)



b)

图 1-2 标题栏的格式、分栏及尺寸

2) 在制件图右下方注明制件名称、材料型号及料厚；若制件图比例与总图比例不一致时，应标出比例。

3) 排样图的布置应与送料方向一致，否则要用箭头注明。排样图中应标明料宽、搭边值和步距，如果是简单冲裁工序可以省略排样图。

4. 尺寸标注

(1) 装配图主视图上标注的尺寸

1) 注明轮廓尺寸、安装尺寸及配合尺寸。

2) 注明封闭高度尺寸。

3) 带导柱的模具最好剖画出导柱、固定螺钉、销钉等同类型零件至少每种画出一个剖视图。

4) 带斜楔的模具应标出滑块行程尺寸。

(2) 装配图俯视图上应标注的尺寸

- 1) 在图上用双点画线画出条料宽度及用箭头表示送料方向。
 - 2) 与本模具相配的附件(如打料杆、推件器等)应标出装配位置尺寸。
 - 3) 俯视图应与主视图的中心线重合,标注前后、左右平面轮廓尺寸。
- 装配图侧视图、局部视图和仰视图等除标注必要的尺寸外,其余尺寸一般省略。

5. 计算机绘图要求

1) 绘图前应对该图设置线型和各自的图层(包括各种线型的颜色和线宽),绘图时每一条线都要归到各自的图层,便于以后对线型的修改。颜色设置建议如下:

- ① 粗实线(模具轮廓线)颜色为黑或白色(Black/White);
- ② 粗实线(工件轮廓线)颜色为蓝色(Blue);
- ③ 中心线颜色为红色(Red);
- ④ 尺寸及标注线为蓝色(Blue);
- ⑤ 剖面线及细双点画线为洋红色(Magenta);
- ⑥ 细虚线为黄色或绿色(Yellow/ Green);
- ⑦ 波浪线颜色为绿色(Green);
- ⑧ 注写文字采用绿色(Green)。

2) 若图形简单,粗实线线宽可采用0.7mm,细实线线宽可采用0.35mm。图形复杂,粗实线线宽可采用0.5mm,细实线线宽可采用0.25mm。

3) 图层不能设置在定义层 Defpoints,否则无法打印。

4) 图样字体原则上按制图标准采用仿宋体(正体),宽:高=0.7:1,字体3.5号以上,可视图幅大小而定。汉字以外的其他文字采用 Isocp 字体,并采用斜体,A4 图的尺寸数字可用3.5号或2.5号。如国内某些软件不是仿宋体,则可按软件默认字体,这样标注方便快捷。

5) 图样打印前,图面上不能有任何彩色文字和线条,应全部选黑。

1.5.3 技术要求及说明

技术要求中要注明对本模具的装配、使用等要求和注意事项。内容包括:凸、凹模间隙,冲压力大小,模具闭合高度(当主视图为非闭合高度时),所选模架型号,模具标记,所选压力机型号及相关工具等。说明部分包括模具结构特点及工作时的特殊要求等。

绘制模具总装图时,一般先按比例勾画出总装草图,经仔细检查确认无误后,再画成正规总装图。应当知道,模具总装图中的内容并非是一成不变的。在实际设计中可根据具体情况,允许作出相应的增减。

1.6 冷冲压模具零件图的设计要求

除了绘制模具总装图外,模具总装图中的非标准零件,均需分别画出零件图,一般用1:1的比例绘制。

1.6.1 冷冲压模具零件图的设计要求

模具零件图是模具加工的重要依据,应符合如下要求:

- 1) 视图要完整,以能将零件结构表达清楚为宜。一般用1:1的比例绘制。
- 2) 尺寸标注要正确、完整、清晰,符合国家制图标准要求。设计基准选择应尽可能考虑制造的要求。