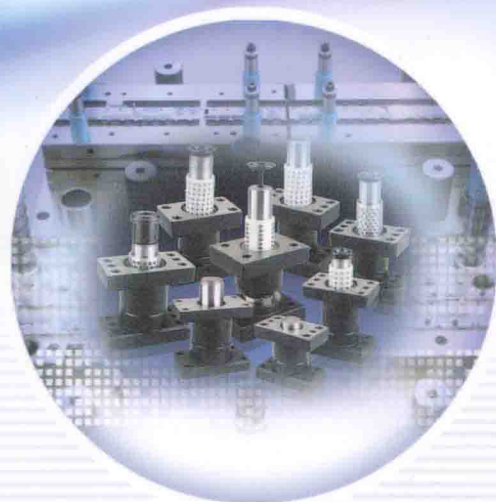


冲压模具 设计与制造

◆ 主 编 石小艳



冲压模具设计与制造

主 编 石小艳

参 编 李素丽 罗楠 韩佳 赵刚

主 审 贾宝勤

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本教材共分两大部分,第一部分为教学项目部分,这一部分共设置了5个教学项目,分别为冲压工艺与冲模结构认知、冲裁模具设计、弯曲模具设计与制造、拉深模具设计和其他冲压成形,使学生对冲压工艺与模具设计制造有完整的认识,指导学生通过学习与训练具备编制冲压件工艺流程、设计和制造中等复杂程度模具的能力。第二部分为附录部分,整理了一些常用的设计资料,更加方便学生的设计与学习。

本书可作为模具设计专业、机电一体化专业(模具方向)的教学用书,也可供从事模具设计与制造的工程技术人员参考。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

冲压模具设计与制造/石小艳主编. —北京:北京理工大学出版社,2013.4

ISBN 978-7-5640-7569-9

I. ①冲… II. ①石… III. ①冲模-设计-高等学校-教材②冲模-制模工艺-高等学校-教材 IV. ①TG385.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第061992号

出版发行/北京理工大学出版社有限责任公司

社 址/北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编/100081

电 话/(010)68914775(总编室)

82562903(教材售后服务热线)

68948351(其他图书服务热线)

网 址/http://www.bitpress.com.cn

经 销/全国各地新华书店

印 刷/北京富达印务有限公司

开 本/787毫米×1092毫米 1/16

印 张/21.5

字 数/497千字

版 次/2013年4月第1版 2013年4月第1次印刷

定 价/49.80元

责任编辑/陈 竑

文案编辑/胡卫民

责任校对/周瑞红

责任印制/吴皓云

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换

前 言

随着机械、汽车、电子、航空航天、建筑和轻工等行业的发展，对模具成形的产品需求量越来越大，涉及的领域越来越广。本书是有多年从事模具技术生产实践和教学经验的教师根据高等教育人才培养目标和模具技术发展对工程技术应用型人才的实际要求，吸收了近几年高等教学改革的最新成果，根据高等技术应用型人才培养的特点，结合校企合作，按照项目化教学精心组织与编写的。

本书共分两大部分，第一部分为教学项目部分，这一部分共设置了5个教学项目，分别为冲压工艺与冲模结构认知、冲裁模具设计、弯曲模具设计与制造、拉深模具设计和其他冲压成形，使学生对冲压工艺与模具设计制造有完整的认识，指导学生通过学习与训练具备编制冲压件工艺规程、设计和制造中等复杂程度模具的能力。第二部分为附录部分，整理了一些常用的设计资料，更加方便学生的设计与学习。

本书主要针对模具专业的教学，要求掌握基本的知识和技能，理论知识以够用为度，力求简单、易懂、突出重点。设计部分以冲裁模设计为主。

本书由5个教学项目和部分附录组成，其中项目一、项目二由石小艳老师编写，同时承担书稿整理、统稿及修改工作；项目三由罗楠老师编写、整理及修改；项目四由韩佳老师编写、整理及修改；项目五由李素丽老师编写、整理及修改；附录由赵刚老师编写、整理及修改；主审、校稿工作由贾宝勤老师完成。在编写本书的过程中，还得到了陕西西光集团模具公司余方春经理的大力支持，同时，在编写过程中参阅了相关的文献，这些文献对本教材的编写起到了重要作用，在此编者一并致以衷心感谢。

限于编者的水平，书中不当之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

项目一 冲压工艺与冲模结构认知	1
任务 1.1 冲压概述	1
1.1.1 理论知识：冲压加工与冲压模具	1
1.1.2 任务实施：冲压加工观察、操作与分析	2
任务 1.2 冲压基本工序	3
1.2.1 理论知识：分离工序与成形工序	3
1.2.2 任务实施：分析零件的冲压工序组成	5
任务 1.3 典型模具拆装	5
1.3.1 理论知识：冲压模具的分类及各零件的分类	6
1.3.2 任务实施：模具拆装与测绘实训	8
任务 1.4 冲压设备	16
1.4.1 理论知识：常见冲压设备及结构	16
1.4.2 任务实施：冲床安全操作规程及冲模安装	20
项目二 冲裁模具设计	22
任务 2.1 冲裁间隙对冲裁件断面质量的影响	22
2.1.1 理论知识：冲裁过程分析	22
2.1.2 任务实施：冲裁实训	27
任务 2.2 合理分析冲裁件工艺性并制定合理冲压方案	28
2.2.1 理论知识：冲裁件工艺、冲压方案设计	29
2.2.2 任务实施：完成引入任务 1、2 的工艺方案分析	34
任务 2.3 冲裁工艺计算之排样图的设计	35
2.3.1 理论知识：排样及材料利用率	35
2.3.2 任务实施：排样图的绘制	42
任务 2.4 冲裁工艺计算之工作零件的设计	44
2.4.1 理论知识：刃口尺寸计算的原则与方法	44
2.4.2 任务实施：设计冲裁模具的凸模、凹模、凸凹模	59
任务 2.5 冲裁工艺计算之冲裁力和压力中心	61
2.5.1 理论知识：冲裁力的计算和压力中心的求法	61
2.5.2 任务实施：完成冲压设备的初选并确定模柄位置	66
任务 2.6 冲裁模具总装配图及零件图结构设计	68
2.6.1 理论知识：模具结构认知	68
2.6.2 任务实施：完成总装配图及零件图的绘制	103

项目三 弯曲模设计与制造	113
任务 3.1 弯曲	114
3.1.1 理论知识: 弯曲变形分析	114
3.1.2 任务实施: 弯曲回弹实验	124
任务 3.2 确定弯曲模的设计方案	126
3.2.1 理论知识: 弯曲工艺性分析与工艺方案	126
3.2.2 任务实施: 确定支撑板弯曲模的弯曲方案	130
任务 3.3 确定支撑板弯曲模相关工艺尺寸	131
3.3.1 理论知识: 弯曲件的工艺计算	131
3.3.2 任务实施: 确定支撑板弯曲模的毛坯尺寸及相关弯曲力	134
任务 3.4 弯曲模的工作部分结构参数确定	135
3.4.1 理论知识: 弯曲模工作零件的设计与计算	135
3.4.2 任务实施: 确定支撑板弯曲模工作部分尺寸	138
任务 3.5 确定弯曲模的总体结构	140
3.5.1 理论知识: 弯曲模的典型结构	140
3.5.2 任务实施: 确定支撑板弯曲模总体方案	147
项目四 拉深模具设计	152
任务 4.1 拉深变形过程	153
4.1.1 理论知识: 拉深变形过程分析	153
4.1.2 任务实施: 拉深实训	159
任务 4.2 拉深件工艺性	160
4.2.1 理论知识: 拉深件工艺性分析	160
4.2.2 任务实施: 完成引入任务 1、2 工艺和方案分析	161
任务 4.3 旋转体拉深件坯料尺寸	163
4.3.1 理论知识: 旋转体拉深件坯料尺寸	163
4.3.2 任务实施: 确定案例坯料尺寸	167
任务 4.4 圆筒形件的拉深工艺	168
4.4.1 理论知识: 圆筒形件的拉深工艺计算	168
4.4.2 任务实施: 计算案例拉深工艺	184
任务 4.5 拉深模工作零件的设计	186
4.5.1 理论知识: 拉深模工作零件的结构和尺寸	187
4.5.2 任务实施: 拉深模工作零件结构设计和尺寸计算	191
任务 4.6 拉深模的结构	194
4.6.1 理论知识: 拉深模典型结构	194
4.6.2 任务实施: 完成引入任务模具结构总体设计	198
任务 4.7 其他形状零件的拉深	200
项目五 其他冲压成形	206
任务 5.1 胀形工艺及模具设计	206
5.1.1 理论知识: 胀形工艺性分析及模具设计要点	206

5.1.2 任务实施：进行胀形简单工艺分析计算	209
任务 5.2 翻边工艺及模具设计	211
5.2.1 理论知识：翻边工艺性分析及模具设计要点	211
5.2.2 任务实施：根据零件结构进行翻边工艺计算	214
任务 5.3 缩口工艺及模具设计	215
5.3.1 理论知识：缩口工艺性分析及模具设计要点	215
5.3.2 任务实施：根据零件结构形状确定缩口次数及坯料尺寸	216
任务 5.4 旋压、校形工艺及模具设计	217
5.4.1 理论知识：旋压、校形工艺性分析及模具设计要点	217
5.4.2 任务实施：根据上课所讲内容完成练习	219
任务 5.5 多工位级进模具设计	220
5.5.1 理论知识：多工位级进模的排样分析及关键零部件设计	220
5.5.2 任务实施：多工位级进模的排样分析	224
附 录：冲压模具设计资料	225
参考文献	343

项目一 冲压工艺与冲模结构认知

在国民经济各个领域，冲压加工应用范围相当广泛，如航空、军工、机械、农机、电子、信息、铁道、邮电、交通、化工、医疗器具、日用电器及轻工等部门都离不开冲压加工。不但整个产业界都用到冲压加工，而且人们生活几乎都能直接与冲压产品发生联系，像飞机、火车、汽车、拖拉机上就有许多大、中、小型冲压件，小轿车的车身、车架及车圈等零部件都是冲压加工出来的。据有关调查统计，自行车、缝纫机、手表里有 80% 是冲压件；电视机、收录机、摄像机里有 90% 是冲压件；还有食品金属罐壳、钢精锅炉、搪瓷盆碗及不锈钢餐具全都是使用模具生产的冲压产品；就连电脑的硬件中也缺少不了冲压件。但是，冲压加工所使用的模具一般具有专用性，有时一个复杂零件需要数套模具才能加工成形，且模具制造的精度高、技术要求高，是技术密集型产品。所以，只有在冲压件生产批量较大的情况下，冲压加工的优点才能充分体现，从而获得较好的经济效益。当然，冲压加工也存在着一些问题和缺点，主要表现在冲压加工时产生的噪声和振动两种公害，而且操作者的安全事故时有发生，但是随着科学技术的进步，特别是计算机技术的发展，随着机电一体化技术的进步，这些问题正在逐渐地完善并最终将会得到解决。

知识目标：

- 1) 了解冲压加工的特点
- 2) 熟悉常见的冲压工序
- 3) 掌握常见冲压模具的结构及工作过程
- 4) 掌握模具行业模具绘图的基本知识
- 5) 掌握冲模设计的要求

技能目标：

- 1) 会分析常见冲压件的冲压工序组成
- 2) 能分析复杂冲压件的冲压工序组成
- 3) 具有根据冲压模具选择合理冲压设备的能力

任务 1.1 冲压概述

工作任务：观察冲压加工过程，观察冲压件的质量，区分冲压加工与普通机加的区别

1.1.1 理论知识：冲压加工与冲压模具

1. 基本概念

冲压，也称冲压加工，是在室温下利用安装在压力机上的模具对材料施加压力，使其产生分离或塑性变形，从而获得所需零件的一种压力加工方法。由于冲压加工一般在室温条件

下进行，也习惯上把冲压加工叫做冷冲压。另外，冲压加工采用的材料多为板料，因此习惯上也把冲压加工叫做板料冲压。

在冷冲压加工中，将材料（金属或非金属）加工成零件（或半成品）的一种特殊工艺装备，称为冷冲压模具（俗称冷冲模）。

2. 冲压加工要素

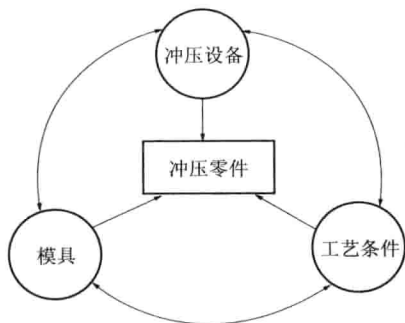


图 1-1 冲压零件的影响因素

根据冲压加工的定义，完成冲压加工的三个必要元素为材料、模具和冲压设备，而冲压件质量的高低与合理的冲压成形工艺条件、先进的模具、高效的冲压设备是密不可分的，如图 1-1 所示。

3. 冲压加工的特点

冲压加工具有突出的优点，因此在批量生产中得到了广泛的应用，且在现代工业生产中占有十分重要的地位，是国防工业及民用工业生产中必不可少的加工方法。冲压加工的特点如下。

- (1) 冲压生产率高和材料利用率高。
- (2) 生产的制件精度高、复杂程度高和一致性高，如图 1-2 所示的精密制件。

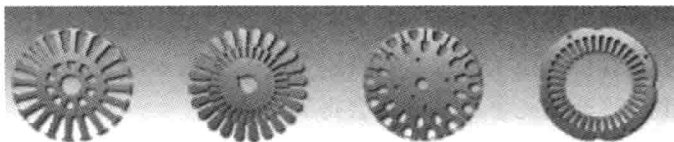


图 1-2 电机定子、转子

- (3) 模具加工精度高、技术要求高和生产成本高，如图 1-3 所示的复合模。

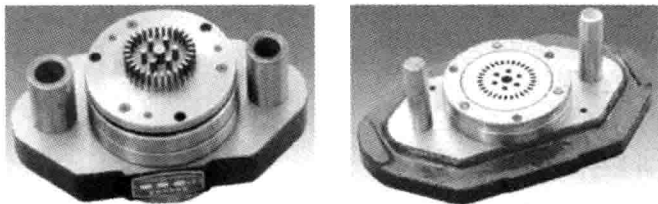


图 1-3 电机定子、转子复合模

冲压成形加工必须具备相应的模具，而模具是技术密集型产品，其制造属单件小批量生产，具有难加工、精度高、技术要求高、生产成本低（占产品成本的 10%~30%）的特点。所以，只有在冲压零件生产批量大的情况下，冲压成形加工的优点才能充分体现，从而获得好的经济效益。

1.1.2 任务实施：冲压加工观察、操作与分析

1. 冲压加工实训任务实施过程

- (1) 提前将学生进行合理的分组，布置任务，要求学生通过网络或视频学习冲压加工。
- (2) 学生进入冲压车间观看实训教师演示冲压加工。

(3) 学生在实训教师的指导下进行冲压加工，观察冲压件断面质量。

(4) 实验结束，学生整理实训工具，打扫卫生，断电，离开实训室。

2. 工作任务分析

与机械加工及塑性加工的其他方法相比，冲压加工无论在技术方面还是经济方面都具有许多独特的优点，其主要表现如下。

(1) 冲压加工的生产效率高且操作方便，易于实现机械化与自动化。这是因为冲压是依靠冲模和冲压设备来完成加工，普通压力机的行程次数为每分钟几十次，高速压力机每分钟数百次甚至千次以上，而且每次冲压行程就可能得到一个冲件。

(2) 冲压时由于模具保证了冲压件的尺寸与形状精度，一般不破坏冲压件的表面质量，且模具的寿命一般较长，所以冲压的质量稳定、互换性好，具有“一模一样”的特征。

(3) 冲压可加工出尺寸范围较大、形状较复杂的零件，如小到钟表的秒表，大到汽车纵梁、覆盖件等，加上冲压时材料的冷变形硬化效应，冲压的强度和刚度均较高。

(4) 冲压一般没有切屑碎料生成，材料的消耗较少，且不需其他加热设备，因而是一种省料、节能的加工方法，冲压件的成本较低。

任务 1.2 冲压基本工序

工作任务：分析简单、复杂冲压件的冲压工序组成

1.2.1 理论知识：分离工序与成形工序

冲压加工因制件的形状、尺寸和精度的不同，所采用的工序也不同。根据材料的变形特点可将冷冲压工序分为分离工序和成形工序两类。

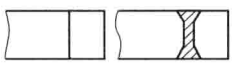
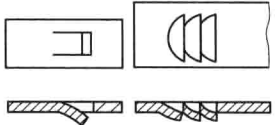
1. 分离工序

分离工序是指坯料在冲压力作用下，变形部分的应力达到强度极限 σ_b 以后，使坯料发生断裂而产生分离。分离工序主要有剪裁和冲裁等。

2. 成形工序

成形工序是指坯料在冲压力作用下，变形部分的应力达到屈服极限 σ_s ，但未达到强度极限 σ_b ，使坯料产生塑性变形，成为具有一定形状、尺寸与精度制件的加工工序。成形工序主要有弯曲、拉深、翻边、旋压等。有关冲压工序的详细分类与特点如表 1-1 和表 1-2 所示。

表 1-1 分离工序分类与特点

工序名称	简图	特点及常用范围	工序名称	简图	特点及常用范围
切断		用剪刀或冲模切断板材，切断线不封闭	切口		在坯料上沿不封闭线冲出缺口，切口部分发生弯曲，如通风板

续表

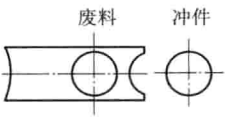
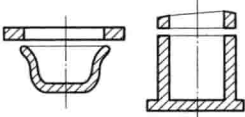
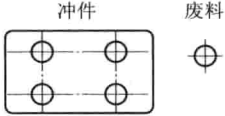
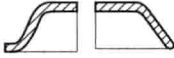
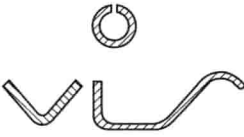
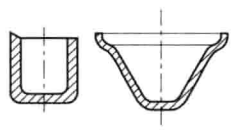
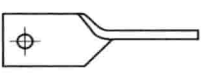
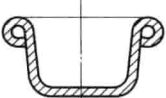
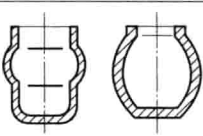
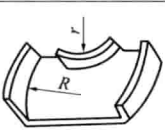
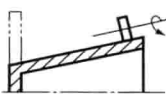
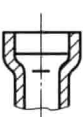
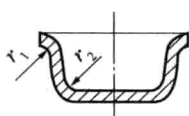
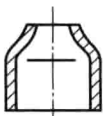


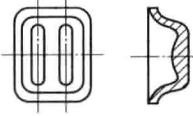
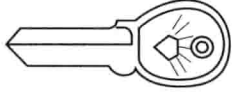
工序名称	简图	特点及常用范围	工序名称	简图	特点及常用范围
落料		用冲模沿封闭线冲切板料，冲下来的部分为冲件	切边		将冲件的边缘部分切掉
冲孔		用冲模沿封闭线冲切板料，冲下来的部分为废料	剖切		把工序件切开成两个或几个冲件，常用于成双冲压

表 1-2 成形工序分类与特点

工序名称	简图	特点及常用范围	工序名称	简图	特点及常用范围
弯曲	弯曲 	把板料弯成一定的形状	拉深	拉深 	把平板形坯料制成空心冲件，壁厚基本不变
	卷圆 	把板料端部卷圆，如合页		变薄拉深 	把空心冲件拉深成侧壁比底部薄的工件
	扭曲 	把冲件扭转成一定角度		成形	卷边 
成形	翻孔 	把冲件上有孔的边缘翻成竖立边缘	成形	胀形 	使冲件的一部分凸起，呈凸肚形
	翻边 	把冲件的外缘翻成圆弧或曲线状的竖立边缘		旋压 	把平板形坯料用小滚轮旋压出一定形状（分变薄与不变薄两种）
	扩口 	把空心件的口部扩大，常用于管子扩口		整形 	把形状不太准确的冲件矫正成形，如获得小的半径 r_1 等
	缩口 	把空心件的口部缩小			

续表

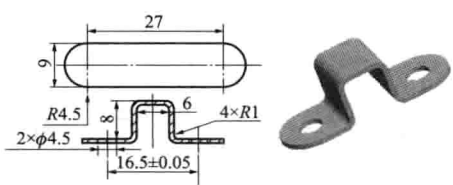
工序名称	简图	特点及常用范围	工序名称	简图	特点及常用范围
成形	滚弯 	通过一系列轧辊把平板卷料辊弯成复杂形状	成形	校平 	压平平板形冲件以提高其平面度
	起伏 	在冲件上压出肋条、花纹或文字,在起伏处的整个厚度上都有变形		压花 	在冲件上压出文字或花纹,只在冲件厚度的一个平面上有变形

1.2.2 任务实施：分析零件的冲压工序组成

1. 冲压工序组成分析步骤与方法

- (1) 从整体入手,明确冲压件的冲压性质,即分析冲压件属于成形工序还是分离工序。
- (2) 确定了工序性质后,再具体分类,对照表1-1、表1-2中工序的名称及特点进行分析。
- (3) 对于不确定的因素,可查阅相关资料或咨询帮助完成。
- (4) 对于多工序复杂冲压件的组成,一定要将每个工序都分析到位,切忌漏掉局部、不明显的工序。
- (5) 学生自找素材分析、讨论其工序组成,充分调动学生学习、思考的积极性。

2. 以支架为载体分析其工序组成

冲压件名称	支架	材料	10 钢	板厚	0.8mm	工件精度	IT12	加工规模	大批量
									

分析过程:该工件整体来说属于结构相对简单的弯曲件,在工件的翼部有两个 $R4.5$ mm 的圆孔,但是对于成形件来说,第一步往往要进行落料,使材料从大而长的板料上进行分离,为成形做准备,综合分析该工件的基本工序由落料、弯曲、冲孔组成。

任务 1.3 典型模具拆装

工作任务:模具拆装与测绘

1.3.1 理论知识：冲压模具的分类及各零件的分类

1. 冲压模具的分类

1) 根据工艺性质分类

(1) 冲裁模：沿封闭或敞开的轮廓线使材料产生分离的模具，如落料模、冲孔模、切断模、切口模、切边模、剖切模等。

(2) 弯曲模：使板料毛坯或其他坯料沿着直线（弯曲线）产生弯曲变形，从而获得一定角度和形状的工件的模具。

(3) 拉深模：是把板料毛坯制成开口空心件或使空心件进一步改变形状和尺寸的模具。

(4) 成形模：是将毛坯或半成品工件按凸模、凹模的形状直接复制成形，而材料本身仅产生局部塑性变形的模具，如胀形模、缩口模、扩口模、起伏成形模、翻边模、整形模等。

2) 根据工序组合程度分类

(1) 单工序模：在压力机的一次行程中，只完成一道冲压工序的模具。

(2) 复合模：只有一个工位，在压力机的一次行程中，在同一工位上同时完成两道或两道以上冲压工序的模具。

(3) 级进模（也称为连续模）：在毛坯的送进方向上，具有两个或更多的工位，在压力机的一次行程中，在不同的工位上逐次完成两道或两道以上冲压工序的模具。

3) 根据材料的变形特点分类

冲压模具的分类可总结为如图 1-4 所示。

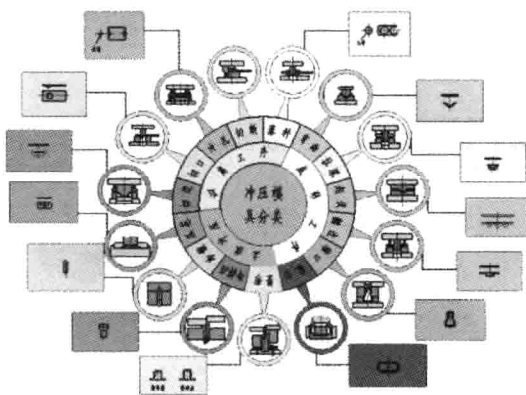


图 1-4 冲压模具分类

2. 典型模具结构

图 1-5 所示为一副带导柱导套的单工序冲裁模，其由上、下模两部分构成，上模由模柄 5、上模座 3、导套 2、凸模 10、垫板 8、凸模固定板 7、卸料板 14 和螺钉、销钉等零件组成；下模由下模座 17、导柱 1、落料凹模 11、导料板 15、承料板 18 和螺钉、销钉等零件组成。上模通过模柄 5 被安装在压力机滑块上，随滑块做上下往复运动，因此称为活动部分。下模通过下模座被固定在压力机工作台上，所以又称为固定部分。

典型模具通常是由以下两类零件组成的。

一类是工艺零件，这类零件直接参与工艺过程的完成并和坯料有直接接触，包括有工作零件、定位零件、卸料与压料零件等。

另一类是结构零件，这类零件不直接参与完成工艺过程，也不和坯料有直接接触，只对模具完成工艺过程起保证作用或对模具功能起完善作用，包括有导向零件、紧固零件、标准件及其他零件等，如表 1-3 所示。应该指出，不是所有的冲模都必须具备上述六种零件，尤其是单工序模，但是工作零件和必要的固定零件等是不可缺少的。

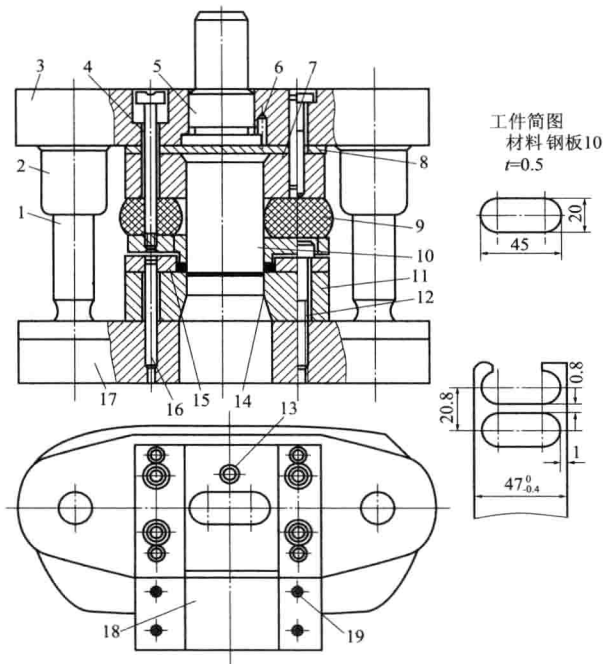


图 1-5 单工序冲裁模

- 1—导柱；2—导套；3—上模座；4—卸料螺钉；5—模柄；6, 16—销钉；7—凸模固定板；8—垫板；
9—橡胶；10—凸模；11—落料凹模；12, 19—螺钉；13—挡料销；14—卸料板；
15—导料板；17—下模座；18—承料板

表 1-3 冲模零件的分类及作用

零件种类		零件名称	零件作用
冲模零件	固定零件	凸模、凹模	直接对坯料进行加工，完成板料分离或成形的零件
		凸凹模	
		刃口镶块	
	定位零件	定位销、定位板	确定被冲压加工材料或工件在冲模中正确位置的零件
		挡料销、导正销	
		导料销、导料板	
		侧压板、承料板	
		定距侧刃	

续表

零件种类		零件名称	零件作用
冲模零部件	工作零件	卸料板	使冲件与废料得以出模，保证顺利实现正常冲压生产的零件
		压料板	
		顶件板	
		推件板	
		废料切刀	
	导向零件	导套	保证上、下模正确的相对位置，以保证冲压精度
		导柱	
		导板	
		导筒	
	支撑固定零件	上、下模座	承装模具零件或将模具紧固在压力机上并与它发生直接联系用的零件
		模柄	
		凸模、凹模固定板	
		垫板	
		限位器	
	紧固零件及其他通用零件	螺钉	模具零件之间的相互连接或定位的零件等
		销钉	
键			
弹簧等其他零件			

1.3.2 任务实施：模具拆装与测绘实训

1. 实训条件

- (1) 场地条件：模具拆装实训室、计算机绘图室。
- (2) 设备条件：冲模若干套及相应设备。
- (3) 工具条件：游标卡尺、角尺、塞尺、活动扳手、内六角扳手、台虎钳、锤子、铜棒等常用钳工工具。

2. 实训要求与注意事项

(1) 要求每一个学生都能独立并熟练地拆装冲模，熟悉典型冲模的工作原理、结构特点及拆装方法；熟悉冲模上各零部件的作用、相互间的配合关系以及加工要求，了解冲模闭合高度、轮廓尺寸、模柄与压力机的安装以及注塑机技术规格的使用关系；能正确地使用常用拆装模具的工具和辅具；能正确草绘模具结构图、部件图和零件图；掌握模具拆装的一般步骤和方法；通过观察模具的结构能分析出零件的形状；能对所拆装的模具结构提出自己的改进方案；能正确描述出该模具的动作过程。

(2) 以教材和实训指导书为指导，结合模具（结构）拆装实训，使学生快速掌握冲模的基本结构和拆装技能，拓宽知识面，提高动手能力和思考能力。

(3) 每个学生独立完成实训报告的撰写和总装图、零件图的绘制。实训报告要求文字

通顺、条理清楚、书写工整。

(4) 拆卸和装配模具时, 首先应仔细观察模具, 务必搞清楚模具零部件的相互装配关系和紧固方法, 并按钳工的基本操作方法进行拆装, 以免损坏模具零件。

(5) 在拆装过程中, 切忌损坏模具零件, 对老师指出不能拆卸的部位, 不能强行拆卸; 拆卸过程中对少量损伤的零件应及时修复, 严重损坏的零件应更换。

(6) 注意模具的维修与保养。

3. 模具拆装实训前的准备

(1) 拆装的模具类型: 单工序冲模、复合冲模、级进冲模若干套。

(2) 拆装的工具: 游标卡尺、角尺、内六角扳手、平行铁、台虎钳、锤子、铜棒等常用钳工工具。

(3) 实训准备:

①小组人员分工: 同组人员对拆卸、观察、测量、记录、绘图等分工负责, 并在不同类型模具拆装时交换各自的岗位。

②工具准备: 领用并清点拆卸和测量所用的工具, 了解工具的使用方法及使用要求, 将工具摆放整齐。实训结束时按工具清单清点工具, 交指导老师验收。

③熟悉实训要求: 要求复习有关理论知识, 详细阅读本指导书, 对实训报告所要求的内容在实训过程中做详细记录; 要求拆装实训时带齐绘图纸张、铅笔、橡皮等绘图工具。

4. 拆装实训的安全操作规程

(1) 模具搬运时, 注意上下模(或动定模)应合模状(一手扶上模, 另一手托下模)双手搬运, 注意轻放、稳放。

(2) 进行模具拆装工作前必须检查工具是否正常, 并按手用工具安全操作规程操作, 注意正确使用工量具。

(3) 拆装模具时, 首先应了解模具的工作性能、基本结构及各部分的重要性, 按次序拆装。

(4) 使用铜棒、撬棒拆卸模具时, 姿势要正确, 用力要适当。

(5) 使用螺丝刀时:

①螺丝刀口不可太薄太窄, 以免紧螺丝时滑出。

②不得将零部件拿在手上用螺丝刀松紧螺丝。

③螺丝刀不可用铜棒或锤子锤击, 以免手柄砸裂。

④螺丝刀不可当凿子使用。

(6) 使用扳手时:

①必须与螺帽大小相符, 否则会打滑使人摔倒。

②扳手紧螺栓时不可用力过猛, 松螺栓时应慢慢用力扳松。

(7) 拆卸的零部件应尽可能放在一起, 不要乱丢、乱放, 注意放稳、放好, 工作地点要经常保持清洁, 通道不准放置零部件或工具。

(8) 拆卸模具的弹性零件时应防止零件突然弹出伤人。

(9) 传递物件要小心, 不得随意投掷, 以免伤及他人。

(10) 不能用拆装工具玩耍、打闹, 以免伤人。

5. 实训步骤

(1) 教师提出明确的实训要求。

①讲授实训的目的、意义，实训的纪律、实训的安全及实训要求。

②布置任务，介绍模具拆卸顺序和方法，说明拆卸和装配的方法步骤及注意事项，并将学生分组。

(2) 仔细观察已准备好的冲压模具，熟悉其工作原理，各零部件的名称、作用及相互配合关系，并绘出模具结构简图。

(3) 了解模具所完成的工序、工步排列顺序（级进模）；坯料和工序件的结构形状。

(4) 拟订模具拆卸顺序及方法，然后按拆模顺序将模具拆为几个部件，再将其分解为单个零件。然后深入了解：凸、凹模的结构形状、加工要求与固定方法；定位与导料零件的结构形式及定位特点；卸料、压料零件的结构形式、动作原理及安装方式；导向零件的结构形式与加工要求；支承零件的结构及其作用；紧固件及其他零件的名称、数量和作用。在拆卸过程中，要记清各零件在模具中的位置及配合关系。

(5) 绘制模具装配图。

①按 1:1 比例绘制装配主视图、俯视图，要求清楚表明所有零部件的装配关系，标注零件序号、封闭高度及主要外形尺寸。

②明细表内注明零件的序号、名称、材料、规格或标准号、热处理。

③注明技术要求。

(6) 绘制模具工作零件图。

按 1:1 比例绘制，标注全部尺寸、精度、公差、热处理及技术要求。

(7) 拟订模具的装配顺序及方法，把已拆卸的模具零件清洗后按装配工艺顺序进行部件装配、总装、调整，使模具恢复原状。

(8) 装配好的模具采取人工合模验证，必要时再在压力机上试模，验证模具工作是否正常、所冲冲件是否合格。注射模在注射机上合模。在拆装过程中，切忌损坏模具零件，尤其是模具的工作零件。对少量损伤的零件应及时修复，严重损坏的零件应更换。

(9) 做实训总结，写实训报告，评定实训成绩。

实训报告要简述模具的工作原理及各主要零件的作用，简要说明典型冲、塑模拆卸和装配步骤、方法及注意事项。成绩的评定见考核方式。

6. 模具的拆卸与测绘

1) 模具拆卸的一般原则

在拆卸模具时可一手将模具的某一部分（如冷冲模的上部分）托住；另一手用木槌或铜棒轻轻地敲击模具的另一部分（如冷冲模的下模部分）的底板，从而使模具分开。绝不可用很大的力来锤击模具的其他工作面或使模具左右摆动而对模具的牢固性及精度产生不良影响。然后用小铜棒顶住销钉，用手锤将销钉卸除，再用内六角扳手卸下紧固螺钉和其他紧固零件。在拆卸时要特别小心，绝不可碰伤模具零件的表面。拆卸下来的零件应放在指定的容器中，以防生锈或遗失。

在拆卸模具时，一般应遵照下列原则：

(1) 模具的拆卸工作，应按照各模具的具体结构，预先考虑好拆装程序。如果先后倒置或贪图省事而猛拆、猛敲，就极易造成零件损伤或变形，严重时还将导致模具难以装配复原。

(2) 模具的拆卸程序一般应先拆外部附件，然后再拆主体部件。在拆卸部件或组合件时，应按从外部拆到内部、从上部拆到下部的顺序，依次拆卸组合件或零件。