



高职高专先进制造技术规划教材



冷冲压工艺与模具设计

教材编委会

徐九南 王敬艳 主编

高职示范性院校建设教材

教学资源在线下载

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



清华大学出版社

高职高专先进制造技术规划教材

冷冲压工艺与模具设计

教材编委会

徐九南 王敬艳 主编

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是根据高职高专院校对技术应用型人才的培养要求进行编写的,采用较新颖的观点,对原有的教学体系和内容进行重组和优化,并将冲压成形原理、冷冲压成形工艺与模具设计及模具制造工艺三门关联课程的内容进行有机融合,突出了实用性和先进性。

本书共7章,以通俗易懂的文字和丰富的图表,分析了各类冲压成形规律,介绍了冲压成形工艺及模具的设计与计算方法,同时在设计内容中融合了各类冲压模具的加工方法、加工工艺及装配工艺,并配以实例。

本书可作为高职高专院校模具相关专业的教材,也可供从事模具专业工作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

冷冲压工艺与模具设计/徐九南,王敬艳主编. —北京:清华大学出版社,2009.8
(高职高专先进制造技术规划教材)

ISBN 978-7-302-20211-0

I. 冷… II. ①徐… ②王… III. ①冷冲压-工艺-高等学校:技术学校-教材
②冷冲模-设计-高等学校:技术学校-教材 IV. TG38

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第078933号

责任编辑:许存权 周中亮

封面设计:刘超

版式设计:刘娟

责任校对:姜彦

责任印制:李红英

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:北京市昌平环球印刷厂

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:12 字 数:277千字

版 次:2009年8月第1版 印 次:2009年8月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:20.00元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:030602-01

出版说明

时代背景

随着我国经济社会的发展、机械自动化程度的提高和数控技术的进一步更新,企业和用人单位对技能型人才的数量和结构提出了更高要求,同时也对毕业生提出了更高的要求,这对高职教育在新的历史条件下的发展提出了新挑战。为适应形势的发展,进一步提高我国高等职业教育的质量,增强高等职业院校服务经济社会发展的能力,强化职业院校学生实践能力和职业技能的培养,切实加强学生的生产实习和社会实践,大力推行“工学结合、校企合作”的人才培养模式,加速技能型人才的培养,实现“国家 653 工程”,为我国制造业输送先进的制造技术人才,尽快使我国成为制造业强国,我们特推出这套与时俱进的系列教材。

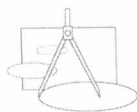
编写目的

高职高专教材建设工作是整个高职高专教学工作中的重要组成部分。教学改革以来,在各级教育行政部门、有关学校和出版社的共同努力下,各地先后出版了一些高职高专教育教材。但从整体上看,真正具有高职高专教育特色、符合目前技术发展要求的教材极其匮乏,教材建设落后于高职高专教育的发展需要。为此,根据教育部要求,通过推荐、招标及遴选,我们组织了一批学术水平高、教学经验丰富、实践能力强的教师以及相关行业的工程师,成立了“高职高专先进制造技术规划教材”编写队伍,充分吸取高职高专和企业培训方面取得的成功经验和教学成果,结合“工学结合、校企合作”的人才培养模式,以“任务驱动”的方式,推出这批切合当前教育改革需要的、高质量的、面向就业实用技术的“高职高专先进制造技术规划教材”。

系列教材

本系列教材主要书目:

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| ● 《机械制造技术》 | ● 《数控机床维修与维护》 |
| ● 《机械设计技术》 | ● 《FANUC 数控车床编程与实训》 |
| ● 《机械制图》 | ● 《FANUC 数控铣床编程与实训》 |
| ● 《数控加工工艺及编程》 | ● 《SIEMENS 数控车床编程与实训》 |
| ● 《Mastercam 数控编程》 | ● 《SIEMENS 数控铣床编程与实训》 |



- 《模具 CAD/CAM 技术 (UG)》
- 《模具 CAD/CAM 技术 (Pro/E)》
- 《数控机床操作技能及实训》
- 《塑料材料与成型加工》
- 《冷冲压工艺与模具设计》
-
- 《UG NX5 中文版编程基础与实践教程》
- 《UG NX5 中文版设计基础与实践教程》
- 《UG NX6 基础教程》
- 《Pro/E Wildfire 4 基础教程》
- 《计算机绘图—AutoCAD 2008 应用教程》
-

教材特点

1. 按照“工学结合、任务驱动”的要求进行教材结构与内容的安排,符合当前职业教育的改革方向。
2. 在教材结构上打破传统教材以知识体系编排的方式,真正做到“必需、够用”。
3. 内容实用,容易上手,操作性强。有“任务分析”、“相关知识”、“任务实施”、“任务总结”、“课堂训练”、“知识拓展”等特色内容。在关键处还有“注意”、“技巧”等提示内容。
4. 以 Step by Step 方式讲解实训实例,使学生学得会、学得快、学得通、学得精。
5. 配有助学课件,辅助教学。

读者定位

本套教材是依据教育部最新教改要求编写而成的,可作为高职高专机械、机电、模具、数控等相关专业的教学用书,独立院校、中职院校教学也可参照选用,还可供相关行业的工程技术人员参考。

教材编委会 于清华园



前 言

本教材是以教育部高教司下发的《关于加强高职高专人才培养工作的若干意见》等文件对高职高专人才培养的要求为指导思想,根据从事冷冲模设计与制造的工程技术应用型人才的实际要求,在总结近几年各院校模具专业教改经验的基础上编写的。本教材有如下特点。

1. 理论以“必需、够用”为度,突出实用性;通俗易懂,着眼于解决现场实际问题,具有较强实用性;融合相关专业知识为一体,突出综合素质的培养,强调综合性;加强专业知识的广度,积极吸纳新技术,体现先进性;注意教学内容的分工协调,相互联系,体现教学适用性。

2. 将冲压成形原理、冷冲压成形工艺与模具设计及制造工艺等关联课程的内容有机融合,以通俗易懂的文字和丰富的图表,系统分析了各类冲压成形规律,介绍了各类冲压成形工艺及模具的设计与计算方法,并配以实例。

本书可作为高职高专院校和部分成人高等学校的模具设计和制造专业及机械、机电类等相关专业的教材,也可供有关专业工程技术人员工作时参考。

本书在保证科学性和理论性的同时,突出了综合性、针对性和实用性,侧重于基础理论的应用和实践动手能力的培养。

在本书的编写过程中参阅了一些在国内出版的同类书籍,在此向有关作者表示衷心感谢!

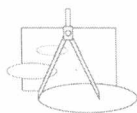
本书共7章,由徐九南、王敬艳担任主编,第1章和第7章由刘志勇编写,第2章由徐开钺和尹志安编写,第3章由刘志红和韩奎林编写,第4章和第6章由邱志敏编写,第5章由董燕编写。在本书的出版过程中得到了清华大学出版社的大力支持,在此一并致谢!

尽管我们在编写过程中作了许多努力,但由于时间仓促和水平所限,书中难免存在一些疏漏和不妥,恳请广大读者和专家批评、指正。

编 者

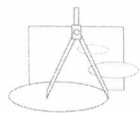
目 录

第 1 章 冷冲压模具的基本知识	1
任务 1-1 了解冷冲压模具的基本知识	1
1.1 冷冲压模具概述	2
1.1.1 冷冲压的概念	2
1.1.2 冷冲压的特点	2
1.1.3 冷冲压的发展现状及应用	2
1.1.4 冷冲压工序的分类	3
1.2 冲压设备及技术参数	4
1.2.1 曲柄压力机的主要结构类型	4
1.2.2 曲柄压力机的基本组成	4
练习题	5
第 2 章 冲裁工艺与模具设计	6
2.1 普通冲裁的基本原理	7
2.1.1 冲裁变形过程分析夹具的定义及组成	7
2.1.2 普通冲裁件的断面情况	8
2.2 冲裁间隙	9
任务 2-1 冲裁间隙值的确定	9
2.2.1 间隙对冲压力的影响	9
2.2.2 间隙对模具寿命的影响	10
2.2.3 间隙值的确定	10
2.3 冲裁模刃口尺寸的确定	12
任务 2-2 凸、凹模刃口尺寸的计算	12
2.3.1 尺寸计算原则	13
2.3.2 凸、凹模刃口尺寸的计算方法	13
2.4 排样设计	19
任务 2-3 了解常用的排样方法	19
2.4.1 材料的利用率	19
2.4.2 排样方法	20
2.4.3 搭边和料宽	21
2.5 冲裁力和压力中心的计算	23

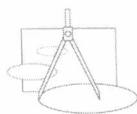


任务 2-4 压力中心的计算	23
2.5.1 冲裁力的计算	23
2.5.2 降低冲裁力的方法	24
2.5.3 压力机公称压力的确定	24
2.5.4 压力中心的计算	25
2.6 冲裁工艺设计	27
任务 2-5 冲裁工艺方案的确定和冲裁顺序安排	27
2.6.1 冲裁件的工艺性分析	27
2.6.2 冲裁工艺方案的确定	30
2.7 冲裁模的典型结构	31
2.7.1 单工序冲裁模	31
2.7.2 复合冲裁模	33
2.8 冲裁主要零部件设计	35
任务 2-6 凸模的强度计算、弯曲能力校核和凹模的固定方法	35
2.8.1 凸模（工作零件）	36
2.8.2 凹模（工作零件）	39
2.8.3 定位零件	40
2.8.4 卸料与推件零件	44
2.8.5 导向零件	46
2.8.6 固定、连接零件	46
2.9 冲裁模设计程序	48
任务 2-7 了解冲裁模的设计步骤和绘制总装图	48
2.9.1 冲裁模设计步骤	48
2.9.2 冲裁工艺性分析及冲裁工艺方案的确定	50
2.9.3 选择模具的结构形式	50
2.9.4 工艺计算	50
2.9.5 模具的主要零部件设计	50
2.9.6 校核模具闭合高度及压力机有关参数	50
2.9.7 绘制模具总装图和零件图	51
小结	52
练习题	52
第 3 章 弯曲模的设计与制造	54
3.1 弯曲变形基础	56
任务 3-1 弯曲变形的分析	56
3.1.1 弯曲变形过程	56
3.1.2 弯曲变形的基本规律	57
3.1.3 弯曲变形时的应力应变分析	58

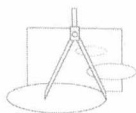




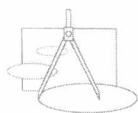
3.2 弯曲卸载后的回弹	60
任务 3-2 回弹值大小的确定及控制或减小回弹的措施	60
3.2.1 回弹的表现形式	61
3.2.2 影响回弹的因素	61
3.2.3 回弹值的大小	63
3.2.4 控制回弹的措施	65
3.3 弯曲件展开尺寸计算	66
3.3.1 中性层和中性层位置的确定	66
3.3.2 各类弯曲件展开尺寸的计算	66
3.4 弯曲力的计算	68
任务 3-3 弯曲模的弯曲力的确定	68
3.5 弯曲件的结构工艺性	70
任务 3-4 弯曲模的结构工艺的确定	70
3.6 弯曲件的工序安排	73
3.7 弯曲模的典型结构	74
3.7.1 各类弯曲模结构	74
3.7.2 弯曲模结构设计要点	83
3.8 弯曲模工作零件设计及制造	84
3.8.1 弯曲模工作部分结构参数的确定	84
3.8.2 弯曲模工作零件的制造	86
3.9 弯曲模装配特点	87
小结	88
练习题	88
第 4 章 拉深工艺与拉深模设计	89
4.1 拉深模设计	90
任务 4-1 了解拉深模的基本知识	90
4.1.1 拉深的定义	90
4.1.2 拉深的类型	90
4.1.3 拉深模特点	91
4.1.4 拉深模设计程序	92
4.2 拉深工艺性分析	93
4.2.1 对拉深件形状尺寸的要求	93
4.2.2 拉深件圆角半径的要求	94
4.2.3 拉深件上的孔位布置	95
4.3 圆筒形件拉深计算	96
任务 4-2 拉深件计算	96
4.3.1 拉深系数	97



4.3.2	圆筒形拉深件拉深次数及工序尺寸计算	99
4.3.3	有凸缘圆筒形的拉深计算	100
4.4	拉深件毛坯尺寸计算	102
4.4.1	简单旋转体拉深件坯料尺寸的确定	102
4.4.2	复杂旋转体拉深件坯料尺寸的确定	102
4.5	拉深凸、凹模结构设计	104
任务 4-3	拉深模结构设计	104
4.5.1	凸、凹模的圆角半径	104
4.5.2	拉深模的凸、凹模间隙	105
4.5.3	凸、凹模结构	106
4.6	拉深件成形模具总体结构设计	108
4.6.1	拉深模的压边装置	108
4.6.2	拉深模的典型结构	109
4.7	其他旋转体件的拉深	113
任务 4-4	了解拉深件工艺	113
4.7.1	阶梯圆筒件的拉深	113
4.7.2	曲面旋转体的拉深	115
4.8	其他拉深方法	117
4.8.1	软模拉深	117
4.8.2	变薄拉深	119
4.9	拉深工艺的辅助工序	119
4.9.1	各次拉深的特点	119
4.9.2	拉深次品分析	120
4.9.3	拉深工艺的辅助工序	121
小结		123
练习题		123
第 5 章	冷挤压工艺与模具设计	124
5.1	概述	124
任务 5-1	了解冷挤压工艺的基本概念及其分类	124
5.2	冷挤压金属流动分析	126
任务 5-2	了解冷挤压时的金属流动情况	126
5.2.1	正挤压时金属的流动	127
5.2.2	反挤压时金属的流动	127
5.2.3	复合挤压时金属的流动	128
5.3	冷挤压材料与坯料准备	129
任务 5-3	冷挤压坯料形状和尺寸的确定	129
5.3.1	冷挤压原材料	129



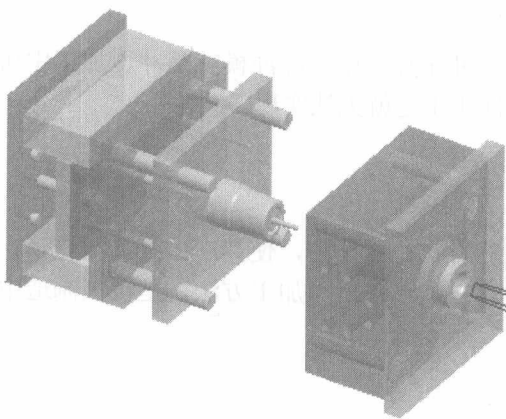
5.3.2	冷挤压坯料形状和尺寸的确定	129
5.3.3	毛坯软化热处理规范	131
5.3.4	冷挤压时的润滑与表面处理	132
5.4	冷挤压的工艺设计	133
任务 5-4	冷挤压变形程度计算及冷挤压力的计算	133
5.4.1	冷挤压工艺性分析	133
5.4.2	冷挤压工艺方案的确定	135
5.4.3	冷挤压变形程度计算	136
5.4.4	冷挤压力的计算	138
5.5	冷挤压模具的设计	142
任务 5-5	典型冷挤压模具结构与设计	142
5.5.1	典型冷挤压模具结构	143
5.5.2	冷挤压凸模与凹模的设计	143
小结		150
练习题		151
第 6 章	其他成形工艺	152
6.1	胀形	153
任务 6-1	了解胀形的变形特点	153
6.1.1	胀形成形的特点和分类	153
6.1.2	起伏成形	153
6.1.3	圆柱形空心毛坯胀形	155
6.1.4	胀形模结构	156
6.2	翻边	157
任务 6-2	了解翻边模的结构	157
6.2.1	内孔翻边	157
6.2.2	外缘翻边	160
6.2.3	翻边模结构	161
6.3	缩口	163
任务 6-3	缩口工艺计算	163
6.4	校平与整形	167
任务 6-4	了解校平模与整形模的结构	167
6.4.1	校平	167
6.4.2	整形	168
小结		170
练习题		170
第 7 章	冷冲压工艺规程的制订	171
任务 7-1	了解冷冲模工艺规程制订的基本知识	171



7.1	制定工艺规程的步骤.....	172
7.2	工序性质、数量、工序及组合的确定	173
7.2.1	工艺方案在技术上应满足的要求	173
7.2.2	工序性质	174
7.2.3	工序数量	174
7.2.4	工序顺序	175
7.2.5	工序组合	175
7.3	冷冲模设计的基本内容和一般工作程序	176
7.3.1	冷冲模设计的基本内容	176
7.3.2	冷冲模设计的基本要求	176
7.3.3	冷冲模设计的一般工作程序	177
7.3.4	分析制件的冲压工艺性	177
7.3.5	确定制件的总体工艺方案	178
7.3.6	制订冲压工艺方案	178
7.3.7	合理选择冲模类型及结构	178
7.3.8	选择冲压设备	178
7.3.9	编写工艺文件和设计计算说明书	178
	练习题	179



第1章 冷冲压模具的基本知识



本章要点

- ❏ 冷冲压的概念
- ❏ 冷冲压的特点
- ❏ 冷冲压工序的分类
- ❏ 曲柄压力机的结构及组成

任务 1-1

了解冷冲压模具的基本知识



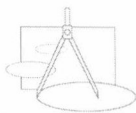
任务分析

本任务要求了解以下内容:

- 冷冲压模具概述。
- 冷冲压的概念。
- 冷冲压的特点。
- 冷冲压的发展现状及应用。
- 冷冲压工序的分类。
- 冲压设备及技术参数。
- 曲柄压力机的主要结构类型。
- 曲柄压力机的基本组成。



任务实施



1.1 冷冲压模具概述

日常生活中人们使用的很多用具是用冲压方法制造的,例如不锈钢饭缸,它就是用一块圆形金属板料在压床上利用模具对圆形板料加压而冲出来的。可以看出,冷冲压是一种在常温(冷态)下利用冲模在压床上对各种金属(或非金属)板料施加压力使其分离或者变形而得到一定形状零件的金属压力加工方法。

冷冲压是一种先进的金属加工方法。在冷冲压加工中,冷冲模就是冲压加工中所用的工艺装备。没有先进的冷冲压技术,先进的冲压工艺就无法实现。

1.1.1 冷冲压的概念

冷冲压是在常温下利用冲模在压力机上对材料施加压力,使其产生分离或变形,从而获得一定形状、尺寸和性能的零件加工方法。它是一种压力加工方法,是机械制造中的先进加工方法之一。

1.1.2 冷冲压的特点

冷冲压加工是一种先进的金属加工方法,与其他加工方法(切削)比较,它有以下特点:

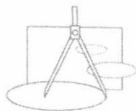
- 采用冷冲压加工方法,在压床简单冲压下,可以得到形状复杂、用其他加工方法难以加工的工件。如汽车的前顶盖、车门等薄壳零件。
- 冷冲压件的尺寸精度是由模具保证的,制出的零件一般不进一步加工,可直接用来装配,而且有一定精度,具有互换性。因此,冷冲压加工的尺寸稳定、互换性好。
- 在耗材不大的情况下,能得到强度高、足够刚性而重量轻、外表光滑美观的零件,因此,工件的成本较低。
- 操作简单,劳动强度低,材料利用率高(一般为70%~85%)。
- 生产率高,冲床冲一次一般可得一个零件,而冲床一分钟的行程少则多次,多则几百次。同时,生产出的毛坯和零件形状规则,便于实现机械化和自动化。最近几年发展起来的简易冲模、组合模具、锌基合金冲模等为单件大批量生产创造了条件,因此,产品造价成本低。

冷冲压的缺点是模具要求高、制造复杂、周期长、制造费用昂贵,因而在小批量生产中受到限制。同时,冲压件的精度决定于模具精度,若零件的精度要求过高,用冷冲压生产就难以达到要求。

1.1.3 冷冲压的发展现状及应用

由于冷冲压具有表面质量好、重量轻、成本低的优点,它还是一种经济的加工方法,





这是其他加工方法不能与之竞争的。因而冷冲压工艺在机械制造业中得到广泛应用，它在现代汽车、拖拉机、电机、电器、仪器、仪表以及飞机、导弹、枪弹、炮弹和各种民用轻工业中已成为主要的工艺之一。目前，大量产品均可以通过钢板冲压直接生产，有些机械设备往往以冲压件所占的比例作为评价结构是否先进的指标之一。

工业发达国家对冷冲压生产工艺的发展是很重视的，很多国家（包括英、美、法、日等）的模具工业产值已超过机床工业，作为冷冲压原材料的钢带和钢板占全部品种的 67%。通过冷冲压技术加工产品已成为现代工业生产的重要手段和发展方向。

随着科学技术的不断进步，现代工业产品的生产日益复杂与多样化，产品性能和质量也在不断提高，因而对冷冲压技术提出了更高的要求。为了使冷冲压技术能适应各工业部门的需要，冷冲压技术自身也在不断革新和发展。冷冲压技术的发展思路就是尽可能地完善和扩充冷冲压工艺的的优点，克服其缺点。在冷冲压技术的发展过程中，应注意以下几方面。

（1）冷冲压技术的发展过程中应正确地确定工艺参数及冲模工作部分的形状与尺寸，提高冲压件的质量、缩短新产品试制周期，应在加强冲压成形理论研究的基础上，使冲压成形理论达到能对生产实际起指导作用，逐步建立起一套密切结合生产实际的先进的工艺分析计算方法。国外已开始采用弹塑性有限元法对汽车覆盖零件的成形过程进行应力应变分析和计算机模拟，以预测某一工艺方案对零件成形的可能性和可能出现的问题。

（2）加快产品更新换代，克服模具设计周期长的缺点。应大力开展模具计算机辅助设计和制造（CAD/CAM）技术的研究。在我国，目前要特别注意加强多工位级进模 CAD/CAM 技术的研究。

（3）满足大量生产需要以及减轻劳动强度。应加强冷冲压生产的机械化和自动化研究，使一般中、小件能在高速压力机上采用多工位级进模生产，达到生产高度自动化，进一步提高冲压的生产率。

（4）扩大冷冲压生产的运用范围。使冷冲压既适合大量生产，也适合小批量生产；既能生产一般精度的产品，也能生产精密零件。应注意开发如精密冲裁（特别是厚料精冲）、高能成形、软模成形、施压和超塑性加工等新成形工艺，还要推广简易模（软模和低熔点合金模）、通用组合模、数控冲床等设备的运用。

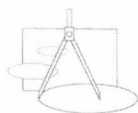
此外，对冲压板料性能的改进，模具新材料、模具新加工方法的开发也应进一步加强。

1.1.4 冷冲压工序的分类

由于冷冲压加工的零件形状、尺寸、精度要求、批量大小、原材料性能的不同，其冲压方法有多种，但概括起来可分为两大类：一类是分离工序，另一类是变形工序。变形工序是使板料沿一定的轮廓线分离从而制出零件。成形工序是使毛坯在不破坏的条件下发生塑性变形而得到所需的零件。

冷冲压可以分为 5 个基本工序。

- （1）冲裁。使板料实现分离的冲压工序。
- （2）弯曲。将金属材料沿弯曲线弯成一定的角度和形状的冲压工序。
- （3）拉深。将平板料变成各种开口空心件，或者把空心件的尺寸作进一步改变的冲



压工序。

(4) 成形。用各种不同性质的局部变形来改变毛坯形状的冲压工序。

(5) 立体压制（冲击压制）。将金属材料体积重新分布的工序。

每一种基本工序又有多种不同的加工方法，以满足各种冲压加工的要求。

1.2 冲压设备及技术参数

1.2.1 曲柄压力机的主要结构类型

曲柄压力机的结构类型主要有以下几种。

(1) 按机床结构分类。按照压力机的床身结构不同，可分为开式压力机和闭式压力机两种。

(2) 按连杆的数目分类。按照压力机上连杆的数目不同，可分为单点、双点和四点压力机。单点压力机有一个连杆，双点和四点压力机分别有两个和四个连杆。

(3) 按滑块行程是否可调分类。曲柄压力机按滑块行程是否可调分为偏心压力机和曲柄压力机两大类。曲柄压力机的滑块行程不能调整，偏心压力机的滑块行程是可调的。

1.2.2 曲柄压力机的基本组成

如图 1-1 所示为曲柄压力机结构简图。

曲柄压力机由以下几部分组成。

举一反三 2-1 床身。床身 15 是压力机的骨架，承受全部冲击力，并将压力机所有的零部件联结起来，保证全机所要求的精度、强度和刚度。床身上固定有工作台 12，用于安装下模。

举一反三 2-2 工作机构。工作机构即曲柄连杆机构。由曲柄 7、连杆 8、滑块 9 组成。电动机 1 通过 V 带把能量传给带轮 4，通过传动轴经小齿轮、大齿轮传给曲柄 7，并经连杆 8 把曲柄 7 的旋转运动变成滑块 9 的往复运动，使压力机在整个工作周期里负荷均匀，能量得以充分利用。

举一反三 2-3 操作系统。操作系统由制动器 13、离合器 5 等组成。离合器是用来启动和停止压力机动作的机构。制动器的作用是：在离合器分离时，使滑块停止在所需的位置上。离合器的离、合，即压力机的开、停，是通过操纵机构控制的。

举一反三 2-4 传动系统。传动系统包括带轮传动、齿轮传动等机构。

举一反三 2-5 能源系统。能源系统包括电动机 1 和飞轮（带轮 4）。

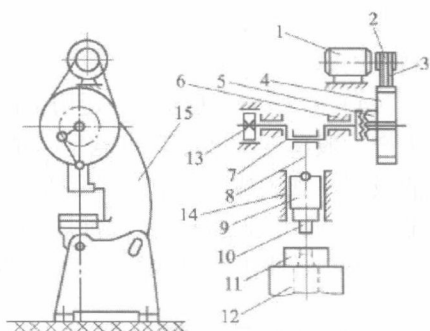
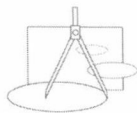


图 1-1 曲柄压力机结构简图

- 1-电动机 2-皮带轮 3-皮带 4-飞轮
5-离合器 6-轴承 7-曲轴 8-连杆
9-滑块 10-上模 11-下模 12-工作台
13-制动器 14-导块 15-床身



除以上基本部分外，还有许多种辅助装置，如润滑系统、保险装置、计数装置及气垫等。



任务总结

本讲内容主要介绍了冷冲压的概念、特点、发展现状和应用，以及曲柄压力机的主要结构和类型，让学生初步了解有关冷冲模的一些基本知识，为后面的学习打下坚实基础。

练 习 题

- 1.1 简述冷冲压的基本概念。
- 1.2 冷冲压的特点有哪些？
- 1.3 按连杆的数目分类，曲柄压力机的主要结构类型有哪些？

