

21 世纪高等职业教育
模具设计与制造技术规划教材

冲压工艺 与模具设计

贾崇田 李名望 主编

精选当代工程图例

引入工程实践环节

诚邀教授名家执笔

重点图例汇集成册

强调练习
与实践相结合
免费提供
电子教案、课件
和习题答案

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

21 世纪高等职业教育模具设计与制造技术规划教材

冲压工艺与模具设计

贾崇田 李名望 主编

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

冲压工艺与模具设计 / 贾崇田, 李名望主编. —北京: 人民邮电出版社, 2006.1

21 世纪高等职业教育模具设计与制造技术规划教材

ISBN 7-115-14110-X

I. 冲... II. ①贾...②李... III. ①冲压—工艺—高等学校: 技术学校—教材②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 (2005) 第 122900 号

内 容 提 要

本书共分 7 章。内容包括冲压加工概述, 冲压设备, 冲压变形基本原理, 冲裁、弯曲、拉深、成形等基本工序及其模具。重点阐述了冲裁、弯曲和拉深工艺基本理论及模具设计方法, 并结合实例介绍冲压件加工工艺规程的编制。此外, 本书引用了编者教学与科研中的部分成果, 并在每章末尾选编了适当数量的思考和练习题, 在全书末尾以附录形式收录必要的设计资料和技术数据, 以增强本书内容的新颖性和在教学过程中的实用性。

本书是高等职业院校机电工程类专业教材。主要供高职、高专及成人大专等院校师生使用, 同时也可供工厂企业和科研院所相关专业的工程技术人员参考。

21 世纪高等职业教育模具设计与制造技术规划教材

冲压工艺与模具设计

◆ 主 编 贾崇田 李名望

责任编辑 杨 堃

执行编辑 韩学义

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京艺辉印刷有限公司印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 17.25

字数: 407 千字

印数: 1—3 000 册

2006 年 1 月第 1 版

2006 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-14110-X/TN · 2624

定价: 23.00 元

读者服务热线: (010) 67170985 印装质量热线: (010) 67129223

21 世纪高等职业教育数控、模具技能教材

编写委员会

主 任 翁其金 王其昌 李迈强 李 华

副 主 任 刘亚琴 邱国庆 钱泉森 陈洪涛 虞建中 向 伟

委 员 (排名不分先后)

马西秦	邓志久	朱江峰	胡照海	周 虹	徐志扬
宋文学	贾崇田	刘战术	朱登洁	朱国平	唐 健
廖兆荣	首 珩	朱光力	蔡冬根	苏 珉	张光明
林海岚	罗学科	李 奇	张志鸣	周明湘	李名望
王浩钢	潘春燕	瞿川钰	朱国平	窦 凯	杨 堃
迟之鑫	王春海	刘小群	孟 奎	余少玲	郑 金
陈福安	左文钢	王泽中	陈智刚	黎 震	张国文
赵先仲	蔡向朝	杨好学	陈加明	丁学恭	黄 海
刘向东	杨化书				

执 行 主 编 杨 堃

执行副主编 蔡冬根 王浩钢 林海岚 李 奇

审 读 主 任 翁其金 张歧生 段来根 彭炎荣

丛书前言

在当今世界上，高度发达的制造业和先进的制造技术已经成为衡量一个国家综合经济实力和科技水平的最重要标志之一，成为一个国家在竞争激烈的国际市场上获胜的关键因素。目前，中国制造业已跻身世界第四位，中国已成为制造业大国，但尚不是制造业强国。中共十六大明确提出：“用高新技术和先进适用技术改造传统产业，大力振兴装备制造业”。当前，要从制造大国走向制造强国，必须优先发展先进制造业。这就要求，必须大力发展以数控技术为主的先进制造技术，提高模具设计制造水平，提升计算机辅助设计与制造（CAD/CAM）的技术水平。

自改革开放以来，到目前为止制造业在中国国民经济中的比重已占到 45%，制造业部门成为 GDP 增长的主要支撑力量。无论从制造业占国民生产总值和财政收入的比重来讲，还是从扩大就业、保持社会稳定来讲，我们都可以肯定地说，至少在 21 世纪前 50 年制造业仍然是我国国民经济增长的主要源泉。

制造业要发展，人才是关键。尽快拥有一批高技能人才和高素质劳动者，是先进制造业实现技术创新和技术升级的迫切要求。高等职业教育担负着培养高技能人才的根本任务。中国打造“世界工厂”，为中国高等职业教育的发展提供了难得的机遇和艰巨的挑战。

为顺应中国制造业的深层次发展和现代设计方法、数控技术的广泛应用，人民邮电出版社组织全国知名专家，经过与现代数控、模具生产制造企业技术人员的反复研讨，编写了适合当前技术改革、紧跟技术发展的本套高职高专教材。本套教材包括数控技术、模具设计与制造技术、机械专业基础、辅助设计与制造技术四个系列。

全书以高等职业教学中的实际技能要求为主旨，内容简明扼要，突出重点。编写方法上注重发挥实例教学的优势，引入众多生产应用实例和操作实训题，便于读者对全书内容的融会贯通，加深理解。丛书特色主要有如下几点：

1. 全套教材的重点实例全部编入图册，形成全套教材的整体配合。图册既可以作为全套教材的总结，又可以作为工程实例中的模板。既可以使学生们在三年的学习之后，通过图册加以回顾；又可以在工作中，通过对已学实例加以修改完成工程项目要求。

2. 本套教材的例图尽量使用当前常用的新图，尽量贴近工程。

3. 辅助设计的教材全部采用“案例教学”的教学方法，并且设计了软件学会之后与工程实践相结合的实践教程（实践教程配有视频教学光盘）。

4. 采用螺旋结构、分四层逐级深入的教学方法，形成各系列教材的整体配合。

5. 课程的整体设计上，特别强调与工程实践的联系。各系列中最后的几门课程，尽量联系到当代工程的实例，使学生们在学习了一定的知识、掌握了相关的技能后，能够应用于工程中。

本套教材适合于高职高专院校机械类专业的数控、模具、基础和辅助设计的课程教学，也可选作数控、模具技能培训教材或从事数控加工和模具设计的广大工程技术人员的参考书。

我们衷心希望，全国关心高等职业教育的广大读者能够对本套教材的不当之处给予批评

指正；我们也热切盼望从事高等职业教育的教师、专家和我们联系，共同探讨数控、模具教学的课程组织方案和教材编写等相关问题，来信请发至 yangkun@ptpress.com.cn。

21 世纪高等职业教育数控、模具技能教材编写委员会

编者的话

模具是现代工业生产中重要的工艺装备，它在各种生产行业，特别是冲压和塑料成形加工中，应用极为广泛。我国模具工业总产值中，冲压模具的产值约占 50%。现代模具技术的发展，在很大程度上依赖于模具标准化的程度，优质模具材料的研究，先进的模具设计和制造技术，专用的机床设备及高水平的生产技术管理等等，但其中模具设计是至关重要的一个方面。

冲压模具设计包括冲压工艺设计和模具结构设计两方面。冲压工艺设计是对冲压件的生产过程，包括工艺方案、工序安排、工序尺寸，使用的设备及模具类型，以及各项技术经济指标等作综合性的总体规划，而模具结构设计则是按照冲压工艺设计的要求，设计所需模具的具体结构，绘制出模具装配图和模具零件图。本教材包括以上两方面内容，故确定书名为《冲压工艺与模具设计》。

近 20 多年来，冲压技术方面各种类型的教材与参考书版本不下数十种。本教材是在编者多年从事冲压教学与科研的基础上，参考了相关专著、文献及优秀教材编写的一本适用于高职院校模具专业的教材。在编写过程中，注意到工艺实践与成形理论的紧密联系，同时突出了高职院校“精化知识传授，强化能力培养”的特色。适当调整了冲裁部分的内容体系，增添了弯曲变薄规律及弯曲模设计方面的论述，加强了对拉深凸缘最大应力峰值的论证。

本教材由湖南铁道职业技术学院贾崇田、李名望主编，江荧、段继承参加编写，由湘潭大学彭炎荣主审，全书由李名望统稿和定稿。由于编者水平有限，错误及不妥之处在所难免，敬请读者不吝赐教。

编者
2005 年 9 月

目 录

绪论	1
0.1 冷冲压加工概述	1
0.1.1 冷冲压概念	1
0.1.2 冷冲压工序的分类	1
0.1.3 冷冲压工艺的特点及其应用	3
0.2 曲柄压力机	3
0.2.1 曲柄压力机的基本组成	4
0.2.2 曲柄压力机的主要结构类型	4
0.2.3 压力机连杆与滑块的结构及其调整	6
0.2.4 曲柄压力机的主要技术参数	7
思考与练习题	8
第1章 冲压变形的理论基础	9
1.1 金属塑性变形概述	9
1.2 影响塑性变形抗力的主要因素	9
1.2.1 金属成分与组织对塑性变形的影响	9
1.2.2 变形温度对塑性变形的影响	10
1.2.3 变形速度对塑性变形的影响	10
1.2.4 应力、应变状态及其对塑性变形的影响	11
1.3 金属塑性变形的基本规律	13
1.3.1 金属材料硬化规律(真实应力—应变曲线)	13
1.3.2 屈服条件	17
1.3.3 塑性变形时的体积不变规律	18
1.3.4 塑性变形的应力应变关系(全量理论)及其应用	18
1.3.5 冲压成形中的变形趋向性及其控制	19
1.4 冷冲压材料及其冲压成形性能	21
1.4.1 冷冲压件常用材料	22
1.4.2 板料的冲压成形性能	22
思考与练习题	24
第2章 冲裁工艺与模具设计	25
2.1 冲裁加工概述	25
2.2 冲裁模分类及典型结构	27
2.2.1 冲裁模分类	27
2.2.2 单工序冲裁模	28

2.2.3	连续冲裁模（级进冲裁模）	31
2.2.4	复合冲裁模	34
2.3	冲裁模主要零部件	37
2.3.1	模具零件的分类	37
2.3.2	模具的标准化	37
2.3.3	工作零件	38
2.3.4	定位零件	43
2.3.5	卸料与推件装置	49
2.3.6	模架	55
2.3.7	冲模零件的材料	58
2.4	冲裁件的排样	58
2.4.1	排样原则	59
2.4.2	排样方法	59
2.4.3	搭边	61
2.4.4	送料步距与条料宽度的计算	62
2.4.5	排样图	65
2.5	冲裁力和模具压力中心	66
2.5.1	冲裁力的计算	66
2.5.2	降低冲裁力的措施	66
2.5.3	卸料力、推件力和顶件力	68
2.5.4	压力机所需总冲压力的计算	69
2.5.5	模具压力中心位置的计算	69
2.6	冲裁件质量分析	72
2.6.1	冲裁件剪切断面特征及其形成过程	72
2.6.2	冲裁件断面质量及其影响因素	73
2.6.3	冲裁件的毛刺及其影响因素	74
2.6.4	冲裁件尺寸精度及其影响因素	75
2.7	冲裁间隙	76
2.7.1	冲裁间隙对冲裁过程的影响	76
2.7.2	合理间隙的概念及其范围的确定	76
2.8	冲裁凸模和凹模工作部分尺寸的计算	78
2.8.1	尺寸计算的原则	79
2.8.2	分别加工时凸、凹模尺寸的计算	79
2.8.3	单配加工时凸、凹模尺寸的计算	82
2.9	冲裁工艺编制及模具结构设计	83
2.9.1	一般步骤	83
2.9.2	冲裁件的工艺性分析	84
2.9.3	冲裁工艺方案的确定	85
2.9.4	选择模具的结构类型	86

2.9.5 模具的闭合高度及模具尺寸与压力机的关系	86
2.10 其他冲裁模	88
2.10.1 拼块式模具	88
2.10.2 厚料冲孔小孔模具	90
2.10.3 硬质合金冲裁模	92
2.10.4 非金属材料的冲裁	95
2.11 精冲	96
2.11.1 精冲方法及原理	96
2.11.2 精冲过程	96
2.11.3 精冲模特点及设计应注意的问题	97
2.11.4 精冲模具	98
2.11.5 其他提高冲裁件质量的方法	99
思考与练习题	102
第3章 弯曲工艺与模具设计	104
3.1 弯曲变形分析	104
3.1.1 弯曲变形过程	104
3.1.2 正向自由弯曲变形的特点及应力应变状态	105
3.2 弯曲件的质量分析	107
3.2.1 弯裂与最小相对弯曲半径	107
3.2.2 弯曲卸载后的回弹	109
3.2.3 弯曲时的偏移	114
3.3 弯曲件的结构工艺性	115
3.3.1 弯曲半径	115
3.3.2 弯曲件直边高度	115
3.3.3 弯曲件孔边距	115
3.3.4 增添连接带和工艺孔、槽	116
3.3.5 切口弯曲件形状	116
3.3.6 弯曲件的尺寸公差	117
3.4 弯曲件毛坯尺寸的计算	117
3.4.1 弯曲中性层位置的确定	117
3.4.2 弯曲件毛坯长度计算	119
3.5 弯曲力的计算	120
3.5.1 自由弯曲时的弯曲力	120
3.5.2 校正弯曲时的弯曲力	120
3.5.3 弯曲时的顶件力和卸料力	120
3.5.4 弯曲时压力机吨位的确定	121
3.6 弯曲件的工序安排	121
3.6.1 弯曲件工序安排的方法	121
3.6.2 典型弯曲件工序安排	121

3.7 弯曲模的典型结构	122
3.7.1 V 形件弯曲模	122
3.7.2 U 形件弯曲模	123
3.7.3 帽形件弯曲模	124
3.7.4 圆形件弯曲模	125
3.7.5 其他形状零件弯曲模	126
3.8 弯曲模工作部分结构参数的确定	127
3.8.1 弯曲凸模和凹模圆角半径	127
3.8.2 弯曲凹模工作部分深度	128
3.8.3 弯曲凸模和凹模之间的间隙	130
3.8.4 U 形件弯曲凸模和凹模宽度尺寸的计算	130
3.9 斜楔滑块机构设计	131
3.9.1 斜楔、滑块之间的行程关系	131
3.9.2 斜楔滑块的结构设计	132
思考与练习题	132
第 4 章 拉深工艺与模具设计	134
4.1 拉深过程分析	135
4.1.1 拉深变形过程	135
4.1.2 拉深过程中毛坯凸缘部分的应力分布规律	136
4.1.3 拉深件质量分析——起皱与拉裂	138
4.2 筒形件拉深的工艺计算	139
4.2.1 毛坯尺寸的计算	139
4.2.2 拉深系数与极限拉深系数	146
4.2.3 拉深次数的确定	149
4.2.4 筒形件拉深半成品的尺寸计算	151
4.3 筒形件以后各次拉深	153
4.3.1 筒形件以后各次拉深的特点	153
4.3.2 以后各次拉深的方法	154
4.4 拉深力与压边力	155
4.4.1 拉深力	155
4.4.2 压边力	155
4.4.3 拉深时压力机吨位的选择	157
4.4.4 拉深功与功率计算	157
4.5 拉深模典型结构	158
4.5.1 单工序拉深模	158
4.5.2 落料拉深复合模	162
4.5.3 带料拉深连续模	164
4.6 拉深模工作部分结构参数的确定	165
4.6.1 拉深凹模与凸模的圆角半径	165

4.6.2 拉深模的间隙	167
4.6.3 拉深凸模与凹模工作部分的尺寸及其偏差	167
4.6.4 拉深凸模与凹模的结构	168
4.7 其他形状零件的拉深	170
4.7.1 带凸缘筒形件的拉深	170
4.7.2 阶梯形零件的拉深	177
4.7.3 曲面形状零件和锥形零件的拉深	178
4.7.4 盒形零件的拉深	181
思考与练习题	187
第5章 精整成形与局部成形	189
5.1 精整成形	189
5.1.1 校平	189
5.1.2 整形	190
5.2 局部成形	191
5.2.1 翻边	191
5.2.2 缩口	197
5.2.3 胀形	200
5.2.4 起伏成形	202
5.3 大型覆盖零件的成形	205
5.3.1 覆盖件拉深工艺的主要特点	205
5.3.2 覆盖件拉深工艺性分析	206
5.3.3 覆盖件拉深工艺参数的确定	206
5.3.4 覆盖件拉深模	209
思考与练习题	212
第6章 经济型冲压模具	213
6.1 聚氨脂橡胶模	213
6.2 低熔点合金模	216
6.3 锌基合金冲模	217
6.4 组合冲模	218
思考与练习题	219
第7章 冲压工艺规程的编制	220
7.1 冲压工艺规程编制的主要内容和步骤	220
7.1.1 分析冲压件的工艺性	220
7.1.2 确定冲压件的成形工艺方案	220
7.1.3 确定冲压模具的结构形式	223
7.1.4 选择冲压设备	223
7.1.5 冲压工艺文件的编写	225
7.2 典型冲压件冲压工艺的设计实例	225
思考与练习题	234

附录	236
附录 1 金属材料的性能	236
附录 2 冲压设备的技术参数	239
附录 3 冲裁间隙值	244
附录 4 模具材料	244
附录 5 标准公差值与配合	246
附录 6 模架	248
参考文献	261

绪 论

0.1 冷冲压加工概述

0.1.1 冷冲压概念

冷冲压是在常温下利用装在压力机上的模具对材料施加压力,使其分离或产生塑性变形,从而获得一定形状、尺寸和性能的零件的加工方法。它是压力加工方法的一种,是机械制造中典型的加工方法之一,不仅可以加工金属板料、棒(丝)料,也可加工非金属材料。

冷冲模是冲压加工所用的工艺装备。没有先进的冷冲模,先进的冲压工艺就无法实现。

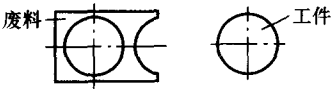
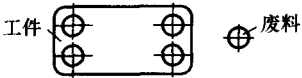
0.1.2 冷冲压工序的分类

由于冷冲压加工的零件形状、尺寸、精度要求、批量大小、原材料性能等不同,故其冲压方法多种多样,概括起来可分为分离工序和变形工序两大类。分离工序是将冲压件或毛坯沿一定的轮廓相互分离;变形工序是在材料不产生破坏的前提下使毛坯发生塑性变形,成为所需要的形状及尺寸。

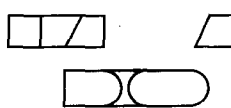
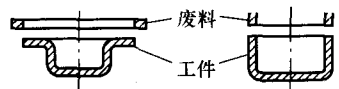
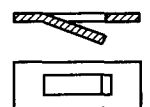
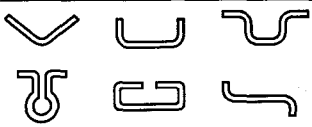
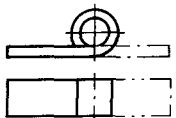
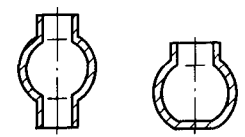
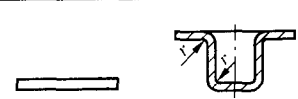
冷冲压工序可分为五个基本工序。

- 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或冲压件形状的冲压工序。
 - ⑤ 立体压制(体积冲压): 将金属材料体积重新分布的冲压工序。
- 每一种基本工序包括多种不同的加工方法,以满足各种冲压加工的要求(表 0.1)。

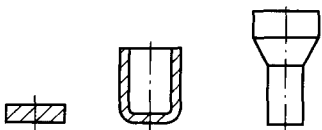
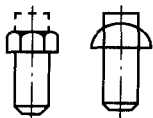
表 0.1 冷冲压工序的分类

类别	组别	工序名称	工 序 简 图	特 点
分离 工序	冲裁	落 料		将板料沿封闭轮廓分离,切下部分是工件
		冲 孔		将毛坯沿封闭轮廓分离,切下部分是废料

续表

类别	组别	工序名称	工序简图	特点
分离 工序	冲裁	切 断		将板料沿不封闭的轮廓分离
		切 边		将工件边缘的多余材料冲切下来
		剖 切		将已冲压成形的半成品切开成为两个或数个工件
		切 舌		沿不封闭轮廓, 将部分板料切开并使其下弯
变形 工序	弯曲	压 弯		将材料沿弯曲线弯成各种角度和形状
		卷 边		将毛坯端部弯曲成接近封闭的圆筒形
	拉深	拉 深		将板料毛坯冲制成各种开口的空心件
	成形	翻 边		将工件的孔边缘或工件的外缘翻成竖立的边
		缩 口		使空心件或管状毛坯的径向尺寸缩小
		胀 形		使空心件或管状毛坯向外扩张, 胀出所需的凸起曲面
		起伏成形		在板料或工件的表面上制成各种形状的凸筋或凹窝
		校 形		将翘曲的平板件压平或将成形件不准确的地方压成准确形状

续表

类别	组别	工序名称	工 序 简 图	特 点
变形 工序	立体 压制	冷挤压		对模腔内的毛坯加压使金属沿凹模模口或凸、凹模间隙流动, 转变为实心杆件或薄壁空心件
		顶 镦		将杆状坯料局部镦粗

0.1.3 冷冲压工艺的特点及其应用

冷冲压工艺与其他加工方法相比, 有以下特点。

- ① 用冷冲压加工方法可以得到形状复杂、用其他加工方法难以加工的工件, 如薄板薄壳零件等。冷冲压件的尺寸精度是由模具保证的, 因此, 尺寸稳定, 互换性好。
- ② 材料利用率高、工件重量轻、刚性好、强度高、冲压过程耗能少, 因此, 工件的成本较低。
- ③ 操作简单、劳动强度低、生产率高、易于实现机械化和自动化。
- ④ 冷冲压加工中所用的模具结构一般比较复杂, 生产周期较长、成本较高。因此, 不宜在单件、小批量生产中采用, 冷冲压工艺多用于成批和大量生产。但近年来发展的简易冲模、组合冲模、锌基合金冲模等为冷冲压工艺在单件、小批量生产中采用创造了条件。

由于冷冲压的这些突出的特点, 因此, 在机械制造、电子、电器等各行各业中, 都得到了广泛的应用, 冲压制品在现代汽车、拖拉机、电机、电器、仪器、仪表及各种电子产品和人们日常生活中, 都占有十分重要的地位, 在飞机、导弹、各种枪弹与炮弹的生产中冲压件所占的比例也相当大。占世界钢产量 60%~70% 以上的板材、管材及其他型材, 其中大部分是经过冲压制成成品的。在许多先进的工业国家里, 冲压生产和模具工业受到高度的重视, 例如美国和日本, 模具工业的年产值已超过机床工业, 模具工业已成为重要的产业部门, 而冲压生产则已成为生产优质产品的重要手段。

0.2 曲柄压力机

在冷冲压生产过程中, 为了适应不同的冲压工序, 常采用不同类型的压力机。压力机的类型很多, 按传动方式的不同, 主要分为机械压力机和液压压力机两大类。

一般冲压车间常用的机械压力机有曲柄压力机与摩擦压力机等, 又以曲柄压力机应用广泛。

按照我国锻压机器分类方法, 锻压机器分为机械压力机、液压机等八类。拼音字母 J 表示机械压力机, Y 表示液压机, Q 表示剪板机。根据机械压力机的结构和使用对象不同, 规定了若干系列, 每个系列又分若干组。

例如 JC23-35A:

J—机械压力机（类）

C—经过第三次变型设计

2—开式压力机（列）

3—开式可倾压力机（组）

35—公称压力 350KN

A—经过第一次改进设计

0.2.1 曲柄压力机的基本组成

图 0.1 所示为曲柄压力机结构简图。曲柄压力机由下列几部分组成。

① 工作机构：即曲柄滑块机构（或称曲柄连杆机构），它由曲轴 9、连杆 10、滑块 11 等零件组成。其作用是将曲柄的旋转运动转变为滑块的直线往复运动，由滑块带动模具工作。

② 传动系统：它包括齿轮传动、带传动等机构，起能量传递作用和速度转换作用。

③ 操纵系统：包括离合器 8、制动器 3 等部件，用以控制工作机构的工作和停止。

④ 能源系统：包括电动机、飞轮（带轮）4。

⑤ 床身：它把压力机所有部分联接成一个整体，承受全部冲压力。床身上固定有工作台 1，用于安装冲压模具的下模。

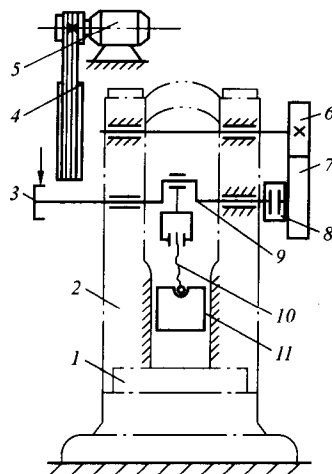


图 0.1 曲柄压力机简图

1—工作台；2—床身；3—制动器；4—带轮；
5—电动机；6、7—齿轮；8—离合器；
9—曲轴；10—连杆；11—滑块

0.2.2 曲柄压力机的主要结构类型

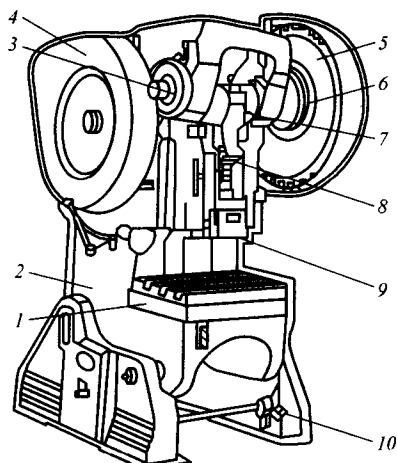


图 0.2 开式压力机

1—工作台；2—床身；3—制动器；4—安全罩；
5—齿轮；6—离合器；7—曲轴；8—连杆；
9—滑块；10—脚踏操纵器

① 按床身结构分：可分为开式压力机和闭式压力机两种。图 0.2 所示为开式压力机。图 0.3 所示为闭式压力机。

开式压力机床身的前面、左面和右面三个方向是敞开的，操作和安装模具都很方便，便于自动送料。但由于床身呈 C 字形，刚性较差，一般适用于中、小型压力机。闭式压力机的床身两侧封闭，只能前后送料，机床刚性好，能承受较大的压力，适用于一般要求的大、中型压力机和精度要求较高的轻型压力机。

② 按连杆的数目分：可分为单点、双点和四点压力机。单点压力机有一根连杆，双点和四点压力机分别有两根和四根连杆。

③ 按滑块行程是否可调分：曲柄压力机可分为曲轴压力机（图 0.1）和偏心压力机（图 0.4）两大类。