



新世纪高职高专实用规划教材

机电系列

冷冲压工艺及 模具设计

(第2版)

牟林 魏峥 主编
张丽萍 赵梅 苏慧祎 王成 副主编

赠送
电子课件

清华大学出版社



新世纪高职高专实用规划教材 机电系列

冷冲压工艺及模具设计

(第2版)

牟 林 魏 峥 主 编

张丽萍 赵 梅 苏慧祯 王 成 副主编

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书对以板料为加工对象的冲压工艺基本方法与冲模设计基础知识作了系统讲述。全书分为5章,包括冷冲压概论、冲裁工艺与冲裁模具设计、弯曲工艺与弯曲模具设计、拉深工艺与拉深模具设计、成形工艺与成形模具设计;附录介绍本课程应开设的实验和课程设计。每章均有内容简介、学习目的与要求、重点、难点、典型模具设计详解及习题,以便于学生牢固掌握书中所介绍的知识。

本书是作为本、专科层次高等工科学校和高等职业技术学院材料成形及控制工程(塑性成形工艺及设备)专业、数控技术与现代模具设计(模具设计与制造)专业的教材而编写的,也可供从事板料冲压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

冷冲压工艺及模具设计/牟林,魏峥主编;张丽萍,赵梅,苏慧祯,王成副主编. —2版. —北京:清华大学出版社,2009.7

(新世纪高职高专实用规划教材 机电系列)

ISBN 978-7-302-20426-8

I. 冷… II. ①牟… ②魏… ③张… ④赵… ⑤苏… ⑥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104124号

责任编辑:黄 飞 桑任松

装帧设计:杨玉兰

责任校对:周剑云

责任印制:王秀菊

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:18.75 字 数:450千字

版 次:2009年7月第2版 印 次:2009年7月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:29.00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:031813-01

《新世纪高职高专实用规划教材》序

编写目的

目前,随着教育的不断深入,高等职业教育发展迅速,进入到一个新的历史阶段。学校规模之大,数量之众,专业设置之广,办学条件之好和招生人数之多,都大大超过了历史上任何一个时期。然而,作为高职院校核心建设项目之一的教材建设,却远远滞后于高等职业教育发展的步伐,以至于许多高职院校的学生缺乏适用的教材,这势必影响高职院校的教育质量,也不利于高职教育的进一步发展。

目前,高职教材建设面临着新的契机和挑战:

(1) 高等职业教育发展迅猛,相应教材在编写、出版等环节需要在保证质量的前提下加快步伐,跟上节奏。

(2) 新型人才的需求,对教材提出了更高要求,科学性、先进性和实用性充分体现。

(3) 高职高专教育自身的特点是强调学生的实践能力和动手能力,教材的取材和内容设置必须满足不断发展的教学需求,突出理论和实践的紧密结合。

(4) 新教材应充分考虑一线教师的教学需要和教学安排。

有鉴于此,清华大学出版社在相关主管部门的大力支持下,组织部分高等职业技术学院的优秀教师以及相关行业的工程师,推出了一系列切合当前教育改革需要的高质量的面向就业的职业技术实用型教材。

系列教材

本系列教材主要涵盖以下领域:

- 计算机基础及其应用
- 计算机网络
- 计算机图形图像处理与多媒体
- 电子商务
- 计算机编程
- 电子电工
- 机械
- 数控技术及模具设计
- 土木建筑
- 经济与管理
- 金融与保险

另外,系列教材还包括大学英语、大学语文、高等数学、大学物理、大学生心理健康



等基础教材。所有教材都有相关的配套用书，如实训教材、辅导教材、习题集等。

教材特点

为了完善高等职业技术教育的教材体系，全面提高学生的动手能力、实践能力和职业技术素质，特意聘请有实践经验的高级工程师参与系列教材的编写，采用了一线工程技术人员与在校教师联合编写的模式，使课堂教学与实际操作紧密结合。本系列丛书的特点如下：

- (1) 打破以往教科书的编写套路，在兼顾基础知识的同时，强调实用性和可操作性。
- (2) 突出概念和应用，相关课程配有上机指导及习题，帮助读者对所学内容进行总结和提高。
- (3) 设计了“注意”、“提示”、“技巧”等带有醒目标记的特色段落，使读者更容易得到有益的提示与应用技巧。
- (4) 增加了全新的、实用的内容和知识点，并采取由浅入深、循序渐进、层次清楚、步骤详尽的写作方式，突出实践技能和动手能力。

读者定位

本系列教材针对职业教育，主要面向高职高专院校，同时也适用于同等学历的职业教育和继续教育。本丛书以三年制高职为主，同时也适用于两年制高职。

本系列教材的编写和出版是高职教育办学体制和运作机制改革下的产物，在后期的推广使用过程中将紧紧跟随职业技术教育发展的步伐，不断吸取新型办学模式、课程改革的思路和方法，为促进职业培训和继续教育的社会需求奉献我们的一力量。

我们希望，通过本系列教材的编写和推广应用，不仅有利于提高职业技术教育的整体水平，而且有助于加快改进职业技术教育的办学模式、课程体系和教学培训方法，形成具有特色的职业技术教育的新体系。

教材编委会

新世纪高职高专实用规划教材

机 电 系 列

编委会名单

主 任 李诚人 曾宪章

副主任 王平章 李 文 于小平 杨广莉

委 员 (排名不分先后):

于 涛	王 晖	王文华	王 培	田莉坤
吴勤保	韩 伟	赵俊武	韩小峰	王 莉
刘华欣	闫华明	李长本	李振东	王华杰
沈 伟	康亚鹏	肖调生	陈文杰	杨峻峰
邵东波	林若森	封逸彬	张信群	张玉英
郭爱荣	王晓江	杨永生	刘 航	关雄飞
王丽洁	张爱莲	王晓宏	郭新玲	高宏洋
甄瑞麟	熊 翔	黄红辉	潘建新	熊立武
王立红	魏 峥	董焕俊	牟 林	李先雄
南 欢	谢 刚			

前 言

当前，人们对冷冲压技术的重视程度越来越高。因其生产效率高、产品一致性好、应用范围广等特点得到社会各界越来越多的业内人士的认同，模具制造已经迅速发展成为一个新兴的热门行业，在整个模具制造中冷冲压模具占到模具总量的 50% 以上。与其他设计、制造方法相比，冷冲压工艺和冷冲模设计制造具有显著的特殊性。对于初学者来说，拥有一本得心应手的教材就显得十分迫切。为了尽快满足冷冲模设计人员的需求，我们根据多年来的教学和实践经验编写了本书。

本书的主要特点是：

(1) 编排符合认知规律。

本书力求将基本知识、基本理论及基本方法叙述清楚。对于问题的研究一般从分析着手，提出结构，然后再简要地介绍设计理论和方法。这样更加符合认知规律，更能启发学生思考，提高解决问题的能力。

(2) 教学目标清晰。

为保证知识的相对完整性，避免知识的相互交叉，本书没有编入工程力学、金属材料及热处理等课程内容。

(3) 注重工程实践能力的培养。

本书突出专业课的特点，把冲压工艺与模具融为一体来讲述，通过冷冲压工艺的阐述为学生设计冷冲模打好基础，强化模具设计方法和步骤。

本书需要 32~48 学时的授课时间。

本书由牟林、魏峥主编，参加编写的人员有张丽萍、赵梅、苏慧祎、王成等，限于水平和经验，错误及不当之处在所难免，敬请各位读者不吝赐教。

编 者

目 录

第 1 章 冷冲压概论.....	1	2.4.4 级进冲裁模.....	69
1.1 冷冲压加工概述.....	1	2.5 冲裁模主要部件和零件的设计	71
1.1.1 分离工序	1	2.5.1 工作零件.....	71
1.1.2 成形工序	2	2.5.2 定位零件.....	81
1.2 常见冲压设备及工作原理.....	5	2.5.3 卸料、顶件、推件零件	89
1.2.1 机械(曲柄)压力机.....	6	2.5.4 模架及零件.....	95
1.2.2 其他常用冲压设备.....	10	2.5.5 其他支撑零件.....	99
1.3 常见冲压材料	13	2.5.6 弹性元件的选用	103
1.3.1 对冲压用板料的基本要求	13	2.5.7 冲模封闭高度与压力机封闭	
1.3.2 板料的种类	13	高度的关系.....	106
1.3.3 板料的规格	16	2.6 垫片落料、冲孔复合模设计详解	107
习题	17	2.6.1 冲压件工艺性分析.....	108
第 2 章 冲裁工艺与冲裁模具设计.....	19	2.6.2 垫片的工艺方案.....	109
2.1 冲裁变形分析	19	2.6.3 垫片的工艺计算.....	110
2.1.1 板料的受力分析.....	20	2.6.4 模具的总体设计及	
2.1.2 冲裁变形过程分析.....	20	主要零件的设计	112
2.1.3 冲裁断面特征.....	21	2.6.5 绘制总装图.....	112
2.2 冲裁工艺设计	22	2.7 垫圈冲孔落料级进模设计详解	113
2.2.1 冲裁件的工艺分析.....	22	2.7.1 冲压件工艺性分析.....	113
2.2.2 冲裁工艺方案的确定.....	26	2.7.2 垫圈的工艺方案.....	114
2.3 冲裁模的工艺计算.....	30	2.7.3 垫圈的工艺计算.....	114
2.3.1 冲裁间隙的选择.....	30	2.7.4 垫圈冲裁模选用冲压设备	116
2.3.2 冲裁模工作部分尺寸的		2.7.5 垫圈级进模凸、凹模结构	
计算	36	形式及安装方法	116
2.3.3 冲压力的计算.....	41	2.7.6 绘制总装图.....	118
2.3.4 压力中心的确定.....	46	习题	118
2.3.5 冲裁件的排样.....	49	第 3 章 弯曲工艺与弯曲模具设计.....	121
2.3.6 初选压力机	57	3.1 弯曲变形分析.....	121
2.4 冲裁模的结构设计.....	59	3.1.1 弯曲变形过程分析.....	121
2.4.1 冲裁模设计的基本原则.....	59	3.1.2 弯曲变形规律.....	122
2.4.2 单工序冲裁模.....	60	3.2 弯曲工艺设计	123
2.4.3 复合冲裁模	66	3.2.1 弯曲件工艺性分析.....	123
		3.2.2 弯曲工序安排.....	127



3.3 弯曲工艺计算	130
3.3.1 确定最小相对弯曲半径	130
3.3.2 弯曲件的展开长度	132
3.3.3 弯曲力计算	136
3.3.4 弯曲件的回弹	138
3.4 弯曲模具的结构设计	141
3.4.1 弯曲模设计的基本原则	141
3.4.2 V 形件弯曲模	142
3.4.3 U 形件弯曲模	144
3.4.4 Z 形件弯曲模	145
3.4.5 ㄟ形件弯曲模	146
3.4.6 圆筒形件弯曲模	148
3.4.7 C 形件弯曲模	149
3.4.8 铰链弯曲模	150
3.5 弯曲模主要部件和零件的设计	151
3.5.1 弯曲模工作部分 尺寸的设计	151
3.5.2 斜楔的设计	154
3.6 支承板弯曲模设计详解	156
3.6.1 冲压件工艺性分析	156
3.6.2 支承板的工艺方案	157
3.6.3 支承板的工艺计算	157
3.6.4 弯曲模工作部分 尺寸的计算	159
3.6.5 弯曲模其他零件的 设计和选用	159
3.6.6 弯曲模闭合高度的 设计计算	160
3.6.7 弯曲模装配图的设计绘制	160
习题	161
第 4 章 拉深工艺与拉深模具设计	162
4.1 拉深变形分析	162
4.1.1 拉深变形过程分析	163
4.1.2 拉深变形规律	163
4.2 拉深工艺设计	164
4.2.1 拉深件工艺性分析	164
4.2.2 拉深工序设计	168
4.3 圆筒形件拉深工艺设计	172
4.3.1 圆筒形拉深件毛坯 尺寸的确定	172
4.3.2 采用压边装置的条件	174
4.3.3 筒形拉深件的拉深系数与 拉深次数	174
4.3.4 拉深凸模与凹模的 圆角半径	179
4.3.5 筒形拉深件的拉深高度	179
4.4 带凸缘圆筒形件拉深工艺设计	182
4.4.1 带凸缘圆筒形工件 拉深方法	182
4.4.2 带凸缘圆筒形工件毛坯 尺寸的确定	184
4.4.3 确定拉深系数	185
4.4.4 确定拉深次数	186
4.5 阶梯圆筒形件拉深工艺设计	192
4.5.1 拉深次数的确定	192
4.5.2 拉深方法的确定	194
4.6 曲面形状零件拉深工艺设计	196
4.6.1 锥形件的拉深	197
4.6.2 半球形件的拉深	199
4.6.3 抛物线形件	199
4.7 盒形件拉深工艺设计	202
4.7.1 成形分析	202
4.7.2 拉深用毛坯形状尺寸和 拉深工序的确定	202
4.8 拉深模典型结构分析	205
4.8.1 拉深模设计的基本原则	206
4.8.2 首次拉深模	206
4.8.3 后续各工序拉深模	207
4.8.4 落料拉深复合模	208
4.8.5 带料连续拉深模	209
4.9 压边力和拉深力的确定	210
4.9.1 压边装置与压边圈形式	210
4.9.2 压边力的计算	213
4.9.3 拉深力的计算	214
4.10 拉深模工作部分设计	218
4.10.1 拉深间隙 z	218

4.10.2	凸模和凹模工作部分的尺寸及制造公差.....	219
4.10.3	凸模和凹模的结构.....	220
4.11	拉深的辅助工序.....	222
4.11.1	润滑	222
4.11.2	退火	223
4.11.3	酸洗	224
4.12	拉深件的质量控制.....	225
4.12.1	起皱	225
4.12.2	拉裂	227
4.12.3	拉深凸耳	228
4.12.4	时效开裂	228
4.13	支座拉深模设计详解.....	229
4.13.1	冲压件工艺性分析.....	229
4.13.2	支座的工艺方案.....	230
4.13.3	支座的工艺计算.....	230
4.13.4	拉深力的计算.....	231
4.13.5	拉深模工作部分尺寸计算....	232
4.13.6	拉深模其他零件的设计和选用.....	232
4.13.7	拉深模闭合高度的计算.....	233
4.13.8	拉深模装配图的设计绘制	233
4.14	圆筒形拉深模设计详解.....	233
4.14.1	圆筒形拉深件工艺设计分析	234
4.14.2	计算毛坯直径.....	234
4.14.3	确定拉深次数.....	234
4.14.4	计算各次拉深尺寸.....	235
4.14.5	计算拉深各工序尺寸	235
4.14.6	确定冲压工艺方案.....	236
4.14.7	拉深力计算和压力机的选用.....	236
4.14.8	拉深模装配图的设计绘制....	237

习题	238
第 5 章 成形工艺与模具设计	239
5.1 胀形	239
5.1.1 胀形工艺.....	239
5.1.2 胀形模设计.....	243
5.2 罩盖胀形模设计详解.....	244
5.2.1 胀形模工艺分析.....	244
5.2.2 罩盖胀形模的工艺计算	245
5.2.3 罩盖胀形模的装配设计	246
5.3 翻边	247
5.3.1 翻边工艺.....	247
5.3.2 翻边模设计.....	253
5.4 衬套翻边模设计详解.....	254
5.4.1 衬套翻边工艺分析	255
5.4.2 衬套翻边工艺计算	255
5.4.3 衬套翻边模装零件图的设计绘制.....	255
5.5 缩口	256
5.5.1 缩口变形程度.....	256
5.5.2 缩口力的计算.....	257
5.5.3 缩口模具形式.....	257
5.6 灯罩缩口模设计详解.....	258
5.6.1 灯罩缩口工艺分析	258
5.6.2 灯罩缩口的工艺计算.....	258
5.6.3 灯罩缩口模结构确定	259
5.7 扩口	260
5.7.1 扩口变形程度.....	260
5.7.2 扩口力的计算.....	260
5.7.3 扩口的主要方式.....	261
习题	262
附录 A 课程实验与课程设计	263

第 1 章 冷冲压概论

内容简介:

本章讲述冲压工艺与模具设计的基础知识。涉及冲压和冲模概念、冲压工序和冲模分类; 常见冲压设备及工作原理; 常见冲压材料。

学习目的与要求:

- 掌握冲压和冲模概念、冲压工序和冲模分类;
- 认识常见冲压设备;
- 认识常见冲压材料。

重点:

冲压成形基本概念、曲柄压力机的主要技术参数。

难点:

无。

1.1 冷冲压加工概述

冲压是利用模具在冲压设备上对板料施加压力(或拉力), 使其产生分离或变形, 从而获得一定形状、尺寸和性能的制件的加工方法, 这类模具统称为冲模。冲压加工的对象一般为金属板料(或带料)、薄壁管、薄型材等, 板厚方向的变形一般不侧重考虑, 因此也称为板料冲压, 且通常是在室温状态下进行(不用加热, 显然处于再结晶温度以下), 故也称为冷冲压。

冲压加工的三要素: 冲床、模具、材料。

由于冲压件的形状、尺寸和精度要求不同, 因此, 冲压加工的方法是多种多样的。根据冲压的变形特点, 冲压的基本工序可分为分离工序和成形工序两大类。

分离工序是使冲压件与板料沿要求的轮廓线相互分离, 并获得一定断面质量的冲压加工方法。

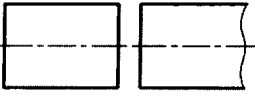
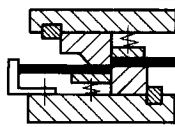
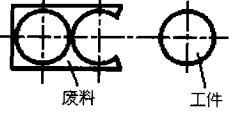
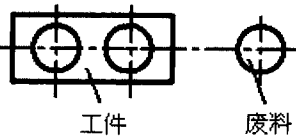
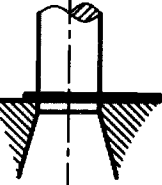
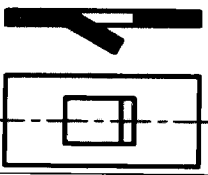
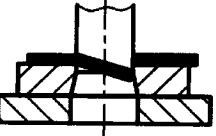
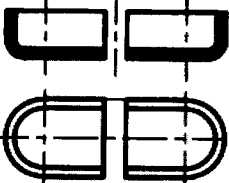
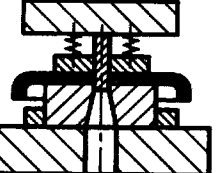
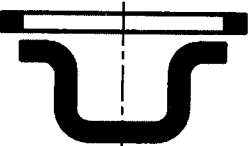
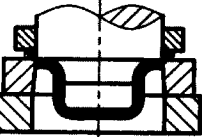
成形工序是使冲压毛坯在不破坏的条件下发生塑性变形, 以获得所要求的形状、尺寸和精度的冲压加工方法。

为了提高生产效率, 常将两个以上的基本工序合并成一个工序, 称为复合工序。

1.1.1 分离工序

分离工序及相应模具见表 1-1。

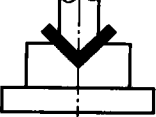
表 1-1 分离工序及相应模具

工序名称	工序简图	工序性质及特征	使用的冲模结构
剪裁		用剪刀或模具切断板材，切断线不封闭	
落料		用模具沿封闭线冲切板材，冲下的部分为工件，其余部分为废料	
冲孔		用模具沿封闭线冲切板材，冲下的部分是废料	
切口		在坯料上将板材部分切开，切口部分发生弯曲	
剖切		将半成品切开成两个或几个工件，常用于成双冲压	
切边		将拉深或成形后的半成品边缘部分的多余材料切掉	

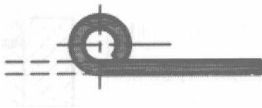
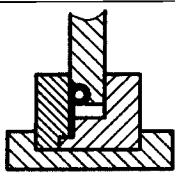
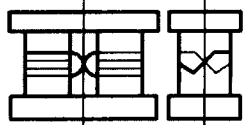
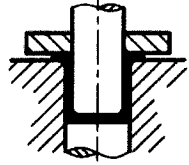
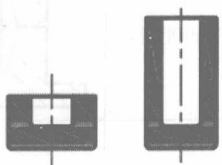
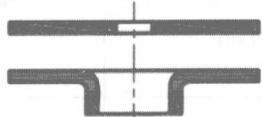
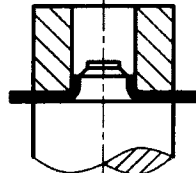
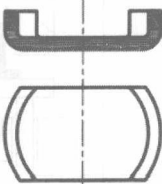
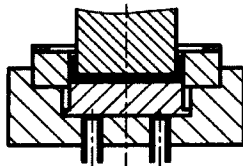
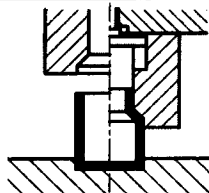
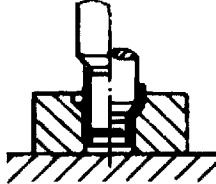
1.1.2 成形工序

成形工序及相应模具见表 1-2。

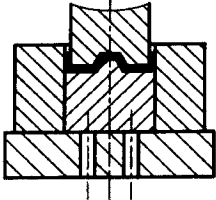
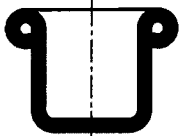
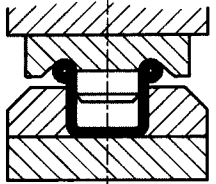
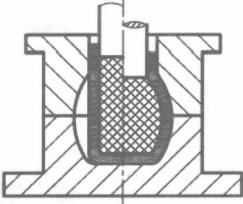
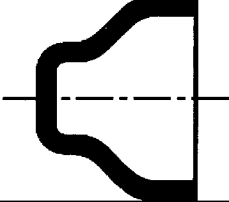
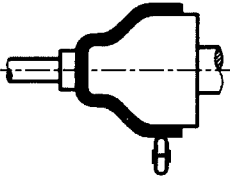
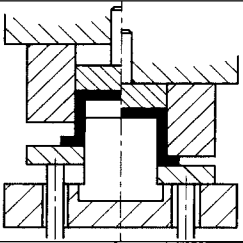
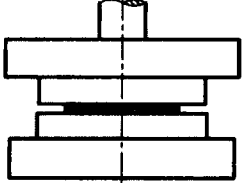
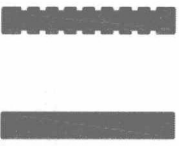
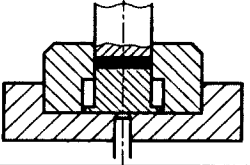
表 1-2 成形工序及相应模具

工序名称	工序简图	工序性质及特征	使用的冲模结构
弯曲		用模具使材料弯曲成一定形状	

续表

工序名称		工序简图	工序性质及特征	使用的冲模结构
卷圆			将板料端部卷圆	
扭曲			将平板毛坯的一部分相对于另一部分扭转一个角度	
拉深			将板料毛坯压制成空心工件, 壁厚基本不变	
变薄拉深			用减小壁厚、增加工件高度的方法来改变空心件的尺寸, 得到要求的底厚、壁薄的工件	
翻边	孔的翻边		将板料或工件上有孔的边缘翻成竖立边缘	
	外缘翻边		将工件的外缘翻起圆弧或曲线状的竖立边缘	
缩口			将空心件的口部缩小	
扩口			将空心件的口部扩大, 常用于管子	

续表

工序名称	工序简图	工序性质及特征	使用的冲模结构
起伏		在板料或工件上压出肋条、花纹或文字, 在起伏处的整个厚度上都有变薄	
卷边		将空心件的边缘卷成一定的形状	
胀形		使空心件(或管料)的一部分沿径向扩张, 呈凸肚形	
旋压		利用擀棒或滚轮将板料毛坯擀压成一定形状(分为变薄与不变薄两种)	
整形		把形状不太准确的工件校正成形	
校平		将毛坯或工件不平的面或弯曲予以压平	
压印		改变工件厚度, 在表面上压出文字或花纹	

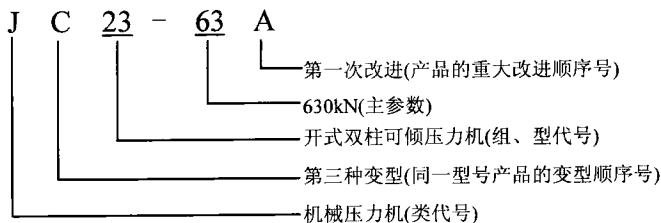
1.2 常见冲压设备及工作原理

用于冲压加工的设备与其他机械加工设备比较,有以下明显特点:工作机构只需作简单的往复运动,复杂的冲压工序主要靠模具完成;传动系统灵敏可靠,规律性强,易实现机械化和自动化。

冲压设备一般可分为机械(曲柄)压力机、电磁压力机、气动压力机和液压机 4 大类。常用的有机械压力机和液压机两大类。

冲压设备的型号是按照机械标准的类、列、组编制的。以机械(曲柄)压力机为例作如下说明。

按照《锻压机械型号编制方法——JB/T 9965—1999》的规定,曲柄压力机的型号用汉语拼音字母、英文字母和数字表示。例如,JC23-63A 型号的意义是:



现将型号的表示方法叙述如下。

第一个字母为类代号,用汉语拼音字母表示。在 JB/T 9965—1999 所列的八类锻压设备中,与曲柄压力机有关的有五类:机械压力机、线材成形自动机、锻机、剪切机和弯曲校正机。它们分别用“机”、“自”、“锻”、“切”、“弯”的拼音的第一个字母表示为 J、Z、D、Q、W。

第二个字母代表同一型号产品的变型顺序号。凡主参数与基本型号相同,但其他某些基本参数与基本型号不同的,称为变型。用字母 A、B、C、…表示第一种、第二种、第三种、……变型产品。

第三、第四个数字分别为组、型代号。前面一个数字代表“组”,后面一个数字代表“型”。在型谱表中,每类锻压设备分为 10 组,每组分为 10 型。如在“J”类中,第 2 组的第 3 型为“开式双柱可倾压力机”。

横线后面的数字代表主参数。一般用压力机的标称压力作为主参数。型号中的标称压力用工程单位制的“tf”表示,故转化为法定单位制的“kN”时,应把此数字乘以 10。如上例的 63 代表 63tf,即 630kN。

最后一个字母代表产品的重大改进顺序号,凡型号已确定的锻压机械,若结构和性能上与原产品有显著不同,则称为改进,用字母 A、B、C、…代表第一次、第二次、第三次、……改进。

有些锻压设备,紧接组、型代号的后面还有一个字母,代表设备的通用特性。例如,J21G-20 中的“G”代表“高速”;J92K-25 中的“K”代表“数控”。

1.2.1 机械(曲柄)压力机

1. 机械(曲柄)压力机的基本组成

机械(曲柄)压力机是一种通用金属成形机床,图 1-1 所示为一种典型的机械(曲柄)压力机传动原理与外观。机械(曲柄)压力机由下列几部分组成。

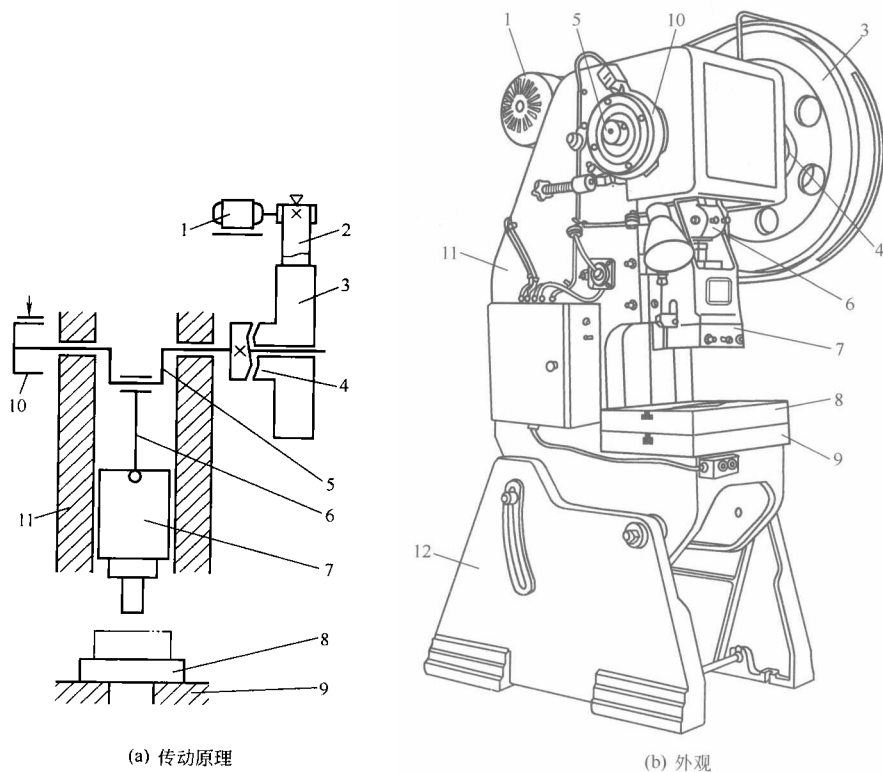


图 1-1 开式可倾压力机(J23-16)

1—电动机; 2—皮带; 3—飞轮; 4—离合器; 5—曲轴; 6—连杆; 7—滑块;
8—工作台垫板; 9—工作台; 10—制动器; 11—机身; 12—机座

(1) 机身。机身 11 是压力机的骨架,承受全部冲压力,并将压力机所有的零部件连接起来,保证全机所要求的精度、强度和刚度。机身上固定有工作台垫板 8,用于安装下模。

(2) 工作机构。即为曲柄连杆机构。由曲轴 5、连杆 6、滑块 7 等组成。电动机 1 通过皮带 2 把能量传给飞轮 3,通过离合器 4 传给曲轴,并经连杆把曲轴的旋转运动变成滑块的上下往复运动。上模固定在滑块上。

(3) 操纵系统。由离合器 4、制动器 10、电子电气检测控制装置等组成,现代化设备上还装备了工业控制计算机。离合器是用来根据工艺操作需要连接或中断能源系统与工作机构联系的装置。制动器是在当离合器分离时,使滑块停止在所需的位置上。离合器的离合,即压力机的开、停是通过操纵系统控制的。

(4) 传动系统。包括由大、小皮带轮及皮带组成的带轮传动机构(大、中型压力机还设有传动轴和大、小齿轮组成的齿轮传动机构)等。其作用是减速增力,将电动机的运动和能量传递给工作机构。

(5) 能源系统。指电动机与飞轮(带轮)。一般冲压加工的有效工作时间都很短,就是说曲柄压力机在一个工作循环中,只在较短的时间内承受高峰负荷,而在较长的时间内是无负荷空转,为了降低电动机功率并使其负荷均匀、运行平稳,在压力机上装有转动惯量很大的飞轮,压力机空载时,飞轮储存电动机提供的能量,压力机工作时飞轮释放能量。

除上述基本部分外,还有一些辅助装置,如气路系统、润滑系统、保险装置、快速换模装置、气垫及计数装置等。

2. 压力机连杆与滑块的结构及其调整

为了适应模具高度的少量变化,压力机的装模高度应能在一定范围内调节,调节连杆长度是一种常用的方法,图 1-2 所示是一种调整装置。由图可见,连杆的一端与曲轴相连,另一端与滑块相连。将连杆设计成由连杆体 1 和调节螺杆 2 两部分,调节螺杆的下部有一个六方部分。松开锁紧螺钉 3,用扳手扳动调节螺杆,即可调节连杆的长度。较大的压力机是通过电动机、齿轮或蜗轮机构来旋转调节螺杆的。

滑块的结构也反映在图 1-2 中。在滑块 7 中装有支承座 4,并与调节螺杆的球头相接。为了防止压力机超载,在支承座下面装有保险块 5。保险块的抗压强度是经过理论计算和实际试验决定的。当压力机负荷超过公称压力时,保险块被破坏,而压力机不受损坏。也有的压力机采用液压过载保护装置来防止压力机超载。

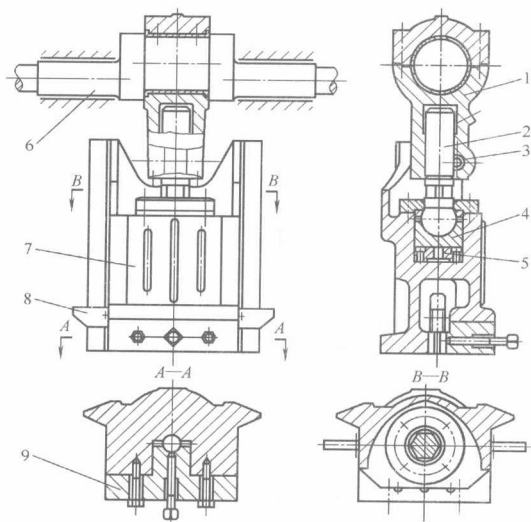


图 1-2 JB23-63 压力机的连杆与滑块

1—连杆体; 2—调节螺杆; 3—锁紧螺钉; 4—支承座; 5—保险块; 6—曲轴;
7—滑块; 8—横杆; 9—模柄夹持块

为了从上模中卸下制件或废料,压力机的滑块中装有打料装置,如图 1-3 所示。滑块的矩形横向孔中放有横杆 2,当滑块向上回程,横杆与机身上的止动螺钉 1 相碰时,即可