

全国高等职业技术学院模具设计与制造专业教材

QUANGUO GAODENG ZHIYE JISHU YUANXIAO MUJU SHEJI YU ZHIZAO ZHUANYE JIAOCAI

冲压工艺与模具结构

CHONGYU GONGYI YU MUJU JIEGOU

中国劳动社会保障出版社



全国高等职业院校模具设计与制造专业教材

QUANGUO GAODENG ZHIYE JISHU YUANXIAO MUJU SHEJI YU ZHIZAO ZHUANYE JIAOCAI

机械制造工艺学

金属材料及热处理

冲压工艺与模具结构

模塑工艺与模具结构

冲压模具设计

成型模具设计

高级模具钳工工艺与技能训练

模具制造工艺(2005年出版)

模具安装调试及维修(2005年出版)

模具CAD/CAM(2005年出版)

责任编辑:周 玮

责任校对:王红樱

封面设计:邱雅卓

版式设计:朱 姝

ISBN 7-5045-4263-6



9 787504 542632 >

ISBN 7-5045-4263-6/TH·365

定价:17.00元

CHONGYA GONGYI YU MUJU JIEGOU

全国高等职业技术院校模具设计与制造专业教材

冲压工艺与模具结构

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

冲压工艺与模具结构/成百辆主编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2004
全国高等职业技术学院模具设计与制造专业教材
ISBN 7-5045-4263-6

I. 冲… II. 成… III. ①冲压-工艺 ②冲模-结构设计 IV. TG38

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 009447 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出 版 人: 张梦欣

*

北京兴达印刷有限公司印装

新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 9.5 印张 236 千字

2004 年 4 月第 1 版 2004 年 4 月第 1 次印刷

印数: 3200 册

定价: 17.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64911190

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

前言

为贯彻落实《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》，推进高等职业技术教育更好地适应经济结构调整、科技进步和劳动力市场的需要，推动高等职业技术学院实施职业资格证书制度，加快高技能人才的培养，劳动和社会保障部教材办公室在充分调研和论证的基础上，组织编写了高等职业技术学院系列教材。从2004年起，陆续推出数控类、电工类、模具设计与制造、电子商务、电子类、烹饪类专业教材，并将根据需求不断开发新的教材，逐步建立起覆盖高等职业技术学院主要专业的教材体系。

在高等职业技术学院系列教材的编写过程中，我们始终坚持了以下几个原则：一是坚持高技能人才的培养方向，从职业（岗位）分析入手，强调教材的实用性；二是紧密结合高职院校、技师学院、高级技校的教学实际情况，同时，坚持以国家职业资格标准为依据，力求使教材内容覆盖职业技能鉴定的各项要求；三是突出教材的时代感，力求较多地引进新知识、新技术、新工艺、新方法等方面的内容，较全面地反映行业的技术发展趋势；四是打破传统的教材编写模式，树立以学生为主体的教学理念，力求教材编写有所创新，使教材易教易学，为师生所乐用。

模具设计与制造专业教材主要包括《机械制造工艺学》《金属材料及热处理》《冲压工艺与模具结构》《模塑工艺与模具结构》《冲压模具设计》《成型模具设计》《高级模具钳工工艺与技能训练》《模具制造工艺（2005年出版）》《模具安装调试及维修（2005年出版）》《模具CAD/CAM（2005年出版）》等，可供高职院校、技师学院、高级技校模具设计与制造、模具制造与维修专业以及其他相关专业使用。教材的编写参照了《工具钳工》《装配钳工》以及其他相关的国家职业标准，有些教材还配套出版了习题册。

在上述教材编写过程中，我们得到有关省市劳动和社会保障部门、教育部门，以及高等职业院校、技师学院、高级技校的大力支持，在此表示衷心的感谢。同时，我们恳切希望广大读者对教材提出宝贵的意见和建议，以便修订时加以完善。

劳动和社会保障部教材办公室

2004年2月

简介

本书为全国高等职业院校模具设计与制造专业教材，供各类高职院校、技师学院、高级技校相关专业使用。主要内容有：冲压设备、冲裁工艺与冲裁模具结构、弯曲工艺与弯曲模具结构，拉深工艺与拉深模具结构、其他成型工艺及模具结构、冲压工艺规程的编制、多工位精密自动级进模结构等。

本书也可用于高级技术人才培训。

本书由成百辆、欧阳丽红编写，成百辆主编。

目录

第一章 冲压设备	(1)
§ 1—1 冲压概述	(1)
§ 1—2 曲柄压力机	(5)
§ 1—3 曲柄压力机的主要技术参数及选用	(10)
§ 1—4 剪板机	(12)
§ 1—5 冲床、剪床安全操作规程	(14)
第二章 冲裁工艺与冲裁模具结构	(17)
§ 2—1 冲裁模具工作过程及冲裁件质量分析	(17)
§ 2—2 冲裁模具间隙	(19)
§ 2—3 凸模与凹模刃口尺寸的计算	(21)
§ 2—4 冲裁力	(28)
§ 2—5 排样与搭边	(31)
§ 2—6 压力中心的确定	(35)
§ 2—7 冲裁模的典型结构	(39)
§ 2—8 工作零件的结构	(47)
§ 2—9 定位零件的结构	(50)
§ 2—10 退料零件的结构	(54)
§ 2—11 模架零件	(56)
第三章 弯曲工艺与弯曲模具结构	(59)
§ 3—1 弯曲变形特点及分析	(59)
§ 3—2 弯曲工艺	(60)
§ 3—3 弯曲模的典型结构	(70)
§ 3—4 弯曲模主要工作零件结构参数的确定	(77)
第四章 拉深工艺与拉深模具结构	(80)
§ 4—1 拉深变形特点及分析	(80)
§ 4—2 拉深工艺	(81)
§ 4—3 直壁旋转体零件拉深工艺	(85)
§ 4—4 其他形状零件的拉深	(91)
§ 4—5 拉深成型模具结构尺寸	(95)
§ 4—6 拉深模的典型结构	(98)

第五章 其他成型工艺及模具结构	(105)
§ 5—1 缩口工艺及模具结构.....	(105)
§ 5—2 翻边工艺及模具结构.....	(107)
§ 5—3 胀形模具结构.....	(110)
第六章 冲压工艺规程的编制	(111)
§ 6—1 冲压工艺规程编制的主要内容和步骤.....	(111)
§ 6—2 编制冷冲压工艺规程实例.....	(116)
第七章 多工位精密自动级进模结构	(119)
§ 7—1 概述.....	(119)
§ 7—2 多工位精密级进模的排样.....	(120)
§ 7—3 多工位精密级进模主要零部件结构.....	(126)
§ 7—4 多工位精密级进模的安全保护.....	(137)
§ 7—5 多工位精密级进模的典型结构.....	(143)

第一章

冲压设备

§ 1—1 冲压概述

【学习目标】

能够掌握冲压工艺的分类，能够根据制件说出其主要的冲压工艺，举出每道工序在日常生活用品制造中的应用。将了解冲压加工的特点及其应用，了解冲压技术的发展。

一、冲压加工与模具

冲压加工是利用安装在压力机上的模具，对板料施加压力，使板料在模具里产生变形或分离，从而获得一定形状、尺寸和性能的产品零件的生产技术。由于冲压加工经常在常温状态下进行，因此也称冷冲压。冷冲压是金属压力加工方法之一，它是建立在金属塑性变形理论基础上的材料成型工程技术，冲压加工的原材料一般为板料，故也称板料冲压。

模具是指装在各种压力机上，使材料发生分离或变形的模型或工具。它以其特定的形状，通过一定的方式使原材料成型。它是现代工业生产中，生产许多工业产品的重要工艺装备，广泛应用于各行各业。

模具可分为冷冲模和型模两大类。冷冲模是指冷冲压加工中所需的模具。型模是指利用材料塑性或液态流动，充填型腔而制成零件的模具，它具有与成形零件外表面相同的型腔。本书仅介绍冷冲压工艺及冷冲压模具结构。

二、冲压工艺的分类

冲压工艺是指冲压加工的具体方法和技术经验，是各种冲压工序的总和。

生产中，为满足冲压零件形状、尺寸、精度、批量大小、原材料性能等要求，所采用的冲压加工方法是多种多样的。但是，概括起来可以分为分离工序与变形工序两大类。分离工序可分为落料、冲孔和剪切等，目的是在冲压过程中使冲压件与废料沿一定的轮廓线分离，分离工序见表 1—1。变形工序可分为弯曲、拉深、翻孔、翻边、胀形、缩口等，目的是使冲压件在不被破坏的条件下发生塑性变形，转化成所要求的制件形状，变形工序见表 1—2。

表 1—1

分离工序

工序名称	简图	特点及应用范围
落料	废料 零件	用冲模沿封闭轮廓曲线冲切，封闭线内是制件，封闭线外是废料。用于制造各种形状的平板零件

续表

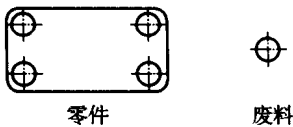
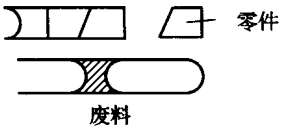
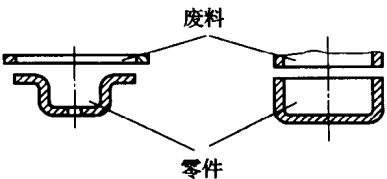
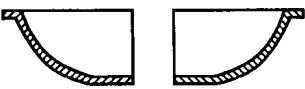
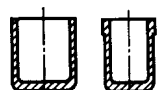
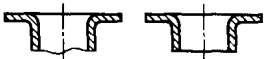
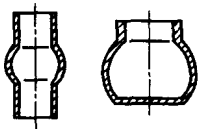
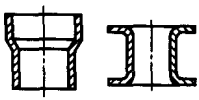
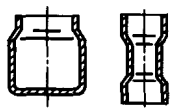
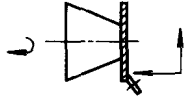
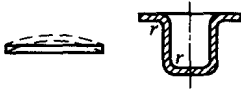
工序名称	简图	特点及应用范围
冲孔		用冲模沿封闭轮廓曲线冲切, 封闭线内是废料, 封闭线外是制件。用于零件上去除废料
切断		用剪刀或冲模沿不封闭曲线冲切, 多用于加工形状简单的平板零件
切边		将成型零件的边缘修切整齐或切成一定形状
剖切		把冲压加工后的半成品切开成为两个或多个零件, 多用于不对称零件的成双或成组冲压成型之后

表 1—2

变 形 工 序

工序名称	简图	特点及应用范围
弯曲		把板材料沿直线弯成各种形状, 可以加工形状较复杂的零件
卷圆		把板材料端部卷成接近封闭的圆头, 用以加工类似铰链的零件
扭曲		把冲裁后的半成品扭转成一定角度
拉深		把板材料毛坯成型为各种开口空心的零件
变薄拉深		把拉深加工后的空心半成品进一步加工成为底部厚度大于侧壁厚度的制件

续表

工序名称	简图	特点及应用范围
翻孔		在板材或半成品上冲制具有一定高度的开口直壁孔部
翻边		在板材或半成品的边缘按曲线或圆弧翻成竖立的边缘
拉弯		在拉力与弯矩共同作用下实现弯曲变形, 可得到精度较好的制件
胀形		将空心毛坯, 成型为各种凸肚曲面形状的制作
起伏		在板材毛坯或零件的表面上, 用局部成型的方法制成各种形状的凸起与凹陷
扩口		在空心毛坯或管状毛坯的口部, 使其径向尺寸扩大的变形方法
缩口		在空心毛坯或管状毛坯的口部, 使其径向尺寸减小的变形方法
旋压		在旋转状态下, 用辊轮使毛坯逐步变形的的方法
校形		为了提高已成型零件的尺寸精度或获得较小的圆角半径而采用的成型方法

三、冲压加工的特点及其应用

冲压生产靠模具和压力机完成加工过程, 与其他加工方法相比, 在技术和经济方面有以下特点:

- (1) 冲压件的尺寸精度由模具来保证, 所以质量稳定, 互换性好。
- (2) 由于利用模具加工, 所以可获得其他加工方法所不能或难以制造的壁薄、重量轻、刚性好、表面质量高、形状复杂的零件。
- (3) 冲压加工一般不需要加热毛坯, 也不像切削加工那样大量切削金属, 所以它不但节能, 而且节约金属。

(4) 普通压力机每分钟可生产几十件产品, 而高速压力机每分钟可生产成百上千件。所以它是一种高效率的加工方法。

由于冲压工艺具有上述突出的特点, 因此在国民经济各个领域广泛应用。例如, 航空航天、机械、电子信息、交通、兵器、家用电器等产业都有冲压加工。可以说, 我们每天都接触各种各样的冲压产品。

采用冲压技术可制造钟表及仪器的小零件, 也可制造汽车、拖拉机的大型覆盖件。被冲压材料可使用黑色金属、有色金属以及某些非金属材料。

冲压也存在一些缺点, 如冲压加工时的噪声、振动等。随着科学技术的进步, 这些由于传统的冲压设备技术落后造成的问题一定会得到解决。

四、冲压设备

进行冲压加工所需的压力机统称冲压设备。为了适应不同的冲压工艺要求, 冲压设备有很多类型, 其中应用最广泛的是机械压力机中的曲柄压力机。

由于采用现代化的冲压工艺生产工件, 具有效率高、质量好、能源省和成本低等特点, 所以, 少无切削的冷冲压工艺越来越多地代替了切削工艺和其他工艺, 冲压设备在机床中所占的比例也越来越大。

随着科技的发展, 冲压设备也越来越先进, 不仅朝着大型和高速的方向发展, 同时也向着自动化、精密化、“拟人化”的方向发展。

大型压力机主要用于生产汽车大梁等大型冲压件, 目前有6 000 t的闭式双点压力机, 可冲裁 $1\,830\text{ mm}\times 8\,890\text{ mm}$ 的钢板, 冲裁件尺寸精度可达 $\pm 0.254\text{ mm}$ 。

所谓“高速”压力机, 根据现代的技术水平, 对于100 t以下的小型压力机, 一般以滑块每分钟行程500次以上为高速, 目前已有每分钟行程2 000次的高速压力机。

所谓自动化, 即冲压生产不仅朝着单机自动化和半自动化生产线方向发展, 而且朝着全自动生产的方向发展, 并能实现计算机分级管理控制自动化冲压车间。如目前最先进的日本“冲压中心”设备, 采用计算机控制, 可以人机对话, 只需5 min便能完成自动换模、换料和调整工艺参数的工作。

在精密冲压方面, 目前采用精冲设备和模具可以代替铣削、滚齿、钻孔和铰孔等工序, 最大板厚25 mm, 尺寸精度相当于IT6~IT7级。

在“宜人化”方面, 冲压设备朝着易控、易调、易修、安全, 以及噪声低、振动小、造型和谐、色彩宜人等方向发展。国际标准化组织(ISO)推荐的噪声标准, 要求工作者所感受的噪声不超过85~95 dB。冲压设备产生的噪声可望达到这个标准。

五、冲压技术的发展

随着科学技术的不断进步和工业生产的迅速发展, 冲压工艺和冲模技术也在不断地革新和发展。冲压加工技术在21世纪的发展方向和动向, 主要有以下几个方面:

(1) 工艺分析计算的现代化 冲压技术与现代数学、计算机技术联姻, 对复杂曲面零件(像覆盖件)进行计算机模拟和有限元分析, 达到预测某一工艺方案对零件成型的可能性与成型过程中将会发生的问题, 供设计人员进行修改和选择。这种设计方法是将传统的经验设计升华为优化设计, 缩短了模具设计与制造周期, 节省了昂贵的模具试模费用等。

(2) 模具计算机辅助设计、制造与分析(CAD/CAM/CAE)的研究和应用, 将极大地提高模具制造效率, 提高模具的质量, 使模具设计与制造技术实现CAD/CAM/CAE一

体化。

(3) 冲压生产的自动化 为了满足大批量生产的需要, 冲压生产向自动化、无人化方向发展。目前已经实现了利用高速冲床和多工位精密级进模具实现单机自动加工, 冲压的速度达每分钟成百上千次。大型零件的生产已实现了多机联合生产线, 从板料的送进到冲压加工、最后检验可全由计算机控制, 极大地减轻了工人的劳动强度, 提高了生产率。目前已逐渐向无人化生产形成的柔性冲压加工中心发展。

(4) 为适应市场经济需求, 大批量与多品种小批量共存 发展适宜于小批量生产的各种简易模具、经济模具和标准化且容易变换的模具系统。

(5) 推广和发展冲压新工艺和新技术 如精密冲裁、液压拉深、电磁成型、超塑性成型等。

(6) 与材料科学结合, 不断改进板料性能, 以提高其成型能力和使用效果。

§ 1—2 曲柄压力机

【学习目标】

能够掌握开式压力机上几个常用结构, 了解曲柄压力机的分类及用途, 理解曲柄压力机的工作原理与结构组成。

【学习要求】

要求在学习完理论知识后, 由老师带领去冲压车间参观。要求能准确判断出车间曲柄压力机的类型, 指出压力机的几个基本部分。现场由老师演示冲床的工作过程, 以及四个常用机构的使用方法。演示模具的安装过程及冲压过程, 为以后学习提供感性认识。

一、曲柄压力机的用途和分类

曲柄压力机俗称冲床, 是重要的冲压设备, 它能进行各种冲压和模锻加工, 直接生产出零件或毛坯。

在生产中, 为了适应不同的工艺要求, 可采用各种不同类型的曲柄压力机。这些压力机都具有自己独特的结构形式及作用。通常可以根据曲柄压力机的工艺用途及结构特点进行分类。

曲柄压力机按工艺用途可分为通用压力机和专用压力机两大类。通用压力机适用于多种工艺用途, 如冲裁、弯曲、成型、浅拉深等。而专用压力机用途较单一, 如拉深压力机、板料折弯机、剪切机、挤压机、冷镦自动机、高速压力机、板冲多工位自动机、精压机、热模锻压力机等, 都属于专用压力机。

按机身的结构形式不同, 曲柄压力机可分为开式压力机和闭式压力机。开式压力机的机身形状似英文字母 C, 如图 1—1 所示, 其机身前面及左右三向敞开, 操作空间大, 但机身刚度差, 压力机在工作负荷的作用下会产生角变形, 影响精度。所以, 这类压力机的吨位都比较小, 一般在 2 000 kN 以下。开式压力机又可分为单柱压力机和双柱压力机两种。图 1—2 所示为单柱压力机, 其机身也是前面及左右三向敞开, 但后壁无开口。图 1—1 所示的双柱压力机, 其机身后壁有开口, 形成两个立柱, 故称双柱压力机。双柱压力机便于向后方排

料。此外，开式压力机按照工作台的结构特点还可分为可倾台式压力机（图 1—1）、固定台式压力机（图 1—2）和升降台式压力机（图 1—3）。

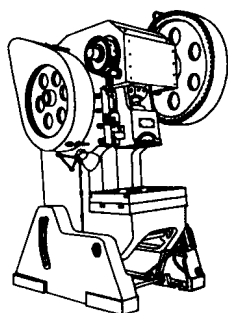


图 1—1 开式双柱可倾式压力机

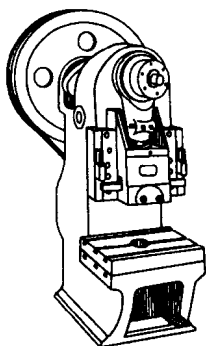


图 1—2 单柱固定台式压力机

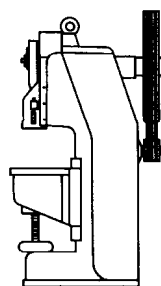


图 1—3 升降台式压力机

闭式压力机机身左右两侧是封闭的，如图 1—4 所示，只能从前后方向接近模具，且装模距离远，操作不太方便。但因为机身形状对称，刚性好，压力机精度高。所以，压力超过 2 500 kN 的大、中型压力机，几乎都采用此种形式，某些精度要求较高的小型压力机也采用此种形式。

按运动滑块的个数，曲柄压力机可分为单动、双动和三动压力机，如图 1—5 所示。目前使用最多的是单动压力机，双动和三动压力机则主要用于拉深工艺。

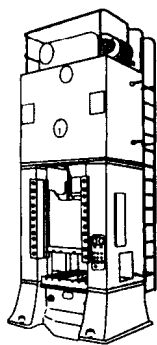


图 1—4 闭式压力机

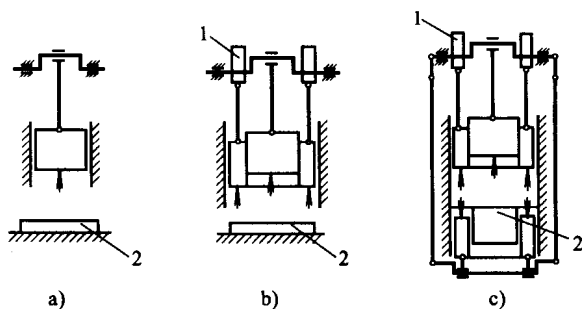


图 1—5 压力机分类示意图 I

a) 单动压力机 b) 双动压力机 c) 三动压力机
1—凸轮 2—工作台

按与滑块相连的曲柄连杆个数，曲柄压力机可分单点、双点和四点压力机，如图 1—6 所示。曲柄连杆数的设置主要根据滑块面积的大小和使用目的而定。点数多的，滑块承受偏心负荷的能力大。

此外，按传动机构的位置，可将曲柄压力机分为上传动式和下传动式两类。下传动压力机的传动机构设于工作台的下面，如图 1—7 所示，其重心低、稳定性好，但要建造相当大的地坑，且维修较困难。

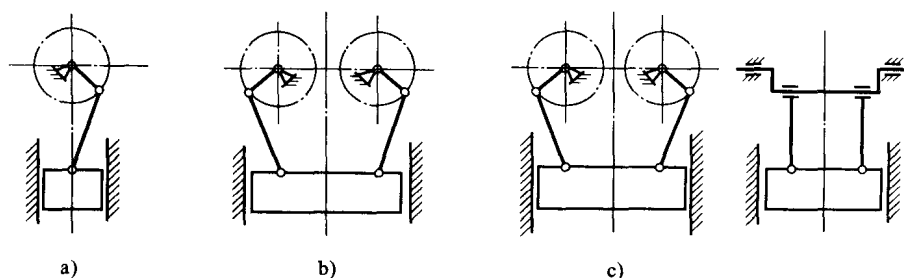


图 1—6 压力机分类示意图 II

a) 单点压力机 b) 双点压力机 c) 四点压力机

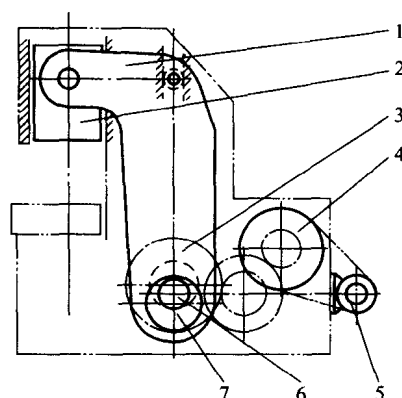


图 1—7 下传动压力机

1—连杆 2—滑块 3—齿轮 4—大带轮 5—电动机 6—偏心轴 7—偏心套

二、曲柄压力机的工作原理与结构组成

尽管曲柄压力机有各种类型，但其工作原理和基本组成的是相同的。图 1—1 所示的开式双柱可倾压力机的工作原理如图 1—8 所示，其工作原理如下：电动机 1 的能量和运动通过带传动传给中间传动轴 4，再由齿轮传动传给曲轴 9，连杆 11 上端套在曲轴上，下端与滑块 12 铰接，因此，曲轴的旋转运动通过连杆转变为滑块的往复直线运动。将上模 13 装滑块上，下模 14 装在工作台垫板 15 上，压力机便能对置于上、下模间的材料进行冲压，将其制成工件。由于工艺操作的需要，滑块有时运动，有时停止，因此装有离合器 7 和制动器 10。压力机在整个工作周期内进行冲压的时间很短，大部分时间为无负荷的空程运动。为了使电动机的负荷较均匀，有效地利用能量，因而装有飞轮，在该机上，大带轮 3 和大齿轮 6 均起飞轮的作用。

从上述的工作原理可以看出，曲柄压力机一般由以下几个基本部分组成：

(1) 工作机构 一般为曲柄滑块机构，由曲柄、连杆、滑块、导轨等零件组成。其作用是将传动系统的旋转运动变成滑块的往复直线运动，承受和传递工作压力；在滑块上安装模具。

(2) 传动系统 包括带传动和齿轮传动等机构。将电动机的能量和运动传递给工作机构，并对电动机的转速进行减速，使滑块获得所需的行程次数。

(3) 操纵系统 如离合器、制动器及其控制装置。用来控制压力机安全、准确地运转。

(4) 能源系统 如电动机和飞轮。飞轮能将电动机空程运转时的能量吸收积蓄，在冲压时释放出来。

(5) 支承部件 如机身，把压力机所有的机构联结起来，承受全部工作变形力和各种装置部件的重力，并保证全机所要求的精度和强度。

此外，还有各种辅助系统与附属装置，如润滑系统、顶件装置、保护装置、滑块平衡装置、安全装置等。

闭式压力机外形与开式压力机有很大差别，但它们的工作原理和结构基本组成是相同的。图 1—9 所示为 J31—315 型闭式压力机的运动原理图，与图 1—8 相比较，它只是在传动系统中多了一级齿轮传动；工作机构中曲柄的具体形式是偏心齿轮式，而不是曲轴式，即由偏心齿轮 9 带动连杆摆动，从而带动滑块作往复直线运动；此外，该压力机工作台下装有顶件装置，即液压气垫 18，可作为拉深时压料及顶出模内的工件用。

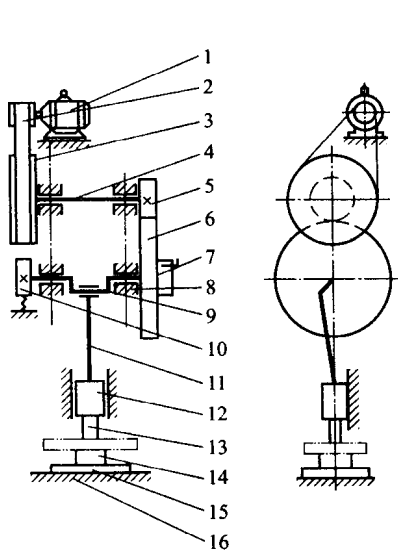


图 1—8 JC23—63 压力机运动原理图

- 1—电动机 2—小带轮 3—大带轮
4—中间传动轴 5—小齿轮 6—大齿轮 7—离合器 8—机身 9—曲轴 10—制动器 11—连杆 12—滑块 13—上模 14—下模 15—垫板 16—工作台

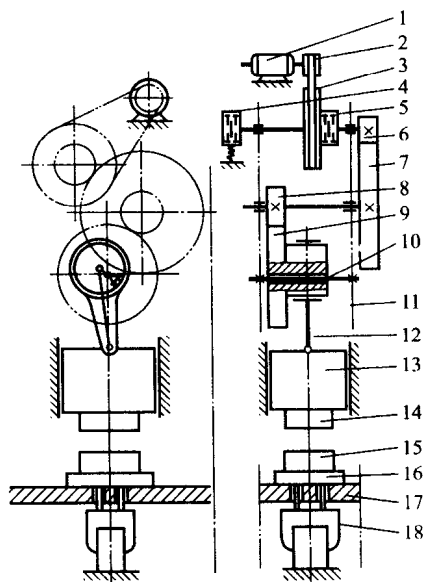


图 1—9 J31—315 型闭式压力机的运动原理图

- 1—电动机 2—小带轮 3—大带轮 4—制动器 5—离合器 6—小齿轮 7—大齿轮 8—小齿轮 9—偏心齿轮 10—芯棒 11—机身 12—连杆 13—滑块 14—上模 15—下模 16—垫板 17—工作台 18—液压气垫

三、开式压力机曲柄滑块上的常用结构

1. 装模高度调节装置

为了适应不同闭合高度的模具安装，在压力机曲柄滑块中，有调节压力机装模高度的装置。如图 1—10 所示，为压力机曲柄滑块机构图。在调节时，先松开顶丝 15，再松开锁紧螺钉 10，然后旋转调节螺杆 6，使连杆伸长或缩短，从而使装模高度减小或增加。当模具安装调试好以后，应先后锁紧锁紧螺钉 10 和顶丝 15，以防止连杆回松。对于大、中型压力

机，则由一个单独的电动机，通过齿轮或蜗轮机构旋转调节螺杆。

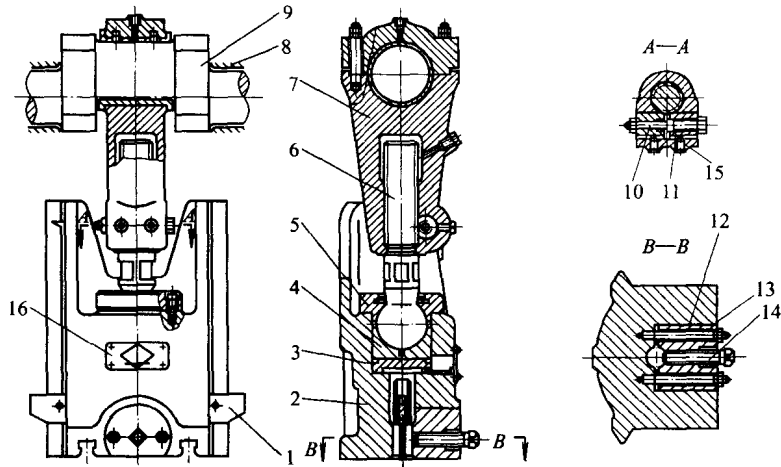


图 1—10 JC23—63 压力机曲柄滑块机构图

- 1—打料横杆索 2—滑块 3—压塌块 4—支承座 5—盖板 6—调节螺杆
7—连杆体 8—轴瓦 9—曲轴 10—锁紧螺钉 11—锁紧块 12—模柄夹持块
13—夹持螺钉 14—顶紧螺钉 15—顶丝 16—过载保护装置外盖

2. 顶件装置

压力机一般在滑块部件上设置顶件装置，供上模顶料用。顶件装置有刚性和气动两种，下面仅介绍刚性顶件装置。

如图 1—11 所示，它由一根穿过滑块的打料横杆 4 及固定于机身上的挡头螺钉 3 等组成。当滑块下行冲压时，由于工件的作用，通过上模中的顶杆 7 使打料横杆在滑块中升起。当滑块回程上行接近上止点时，打料横杆两端被机身上的挡头螺钉挡住，滑块继续上升，打料横杆便相对于滑块向下移动，推动上模中的顶杆将工件顶出。

打料横杆的最大工作行程为 $H-h$ (图 1—11)，如果过早与挡头螺钉相碰，就会发生设备事故。所以，在更换模具、调节压力机装模高度时，必须相应地调节挡头螺钉的位置。特别注意，调节挡头螺钉时，应使滑块处于上止点。

刚性顶件装置结构简单，动作可靠，应用广泛。其缺点是顶料力及顶料位置不能任意调节。

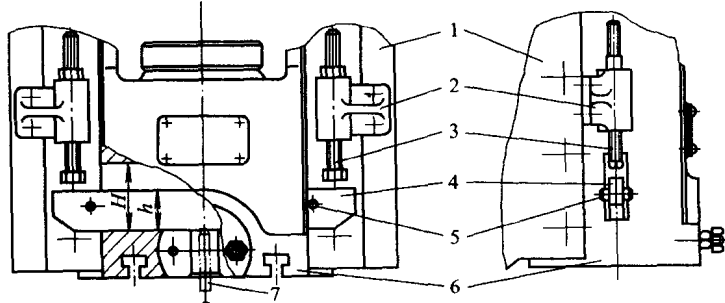


图 1—11 JC23—63 压力机刚性顶件装置

- 1—机身 2—挡头座 3—挡头螺钉 4—打料横杆 5—挡销 6—滑块 7—顶杆