



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

21世纪全国高职高专“十一五”模具设计与制造专业(机电专业)国家级规划教材

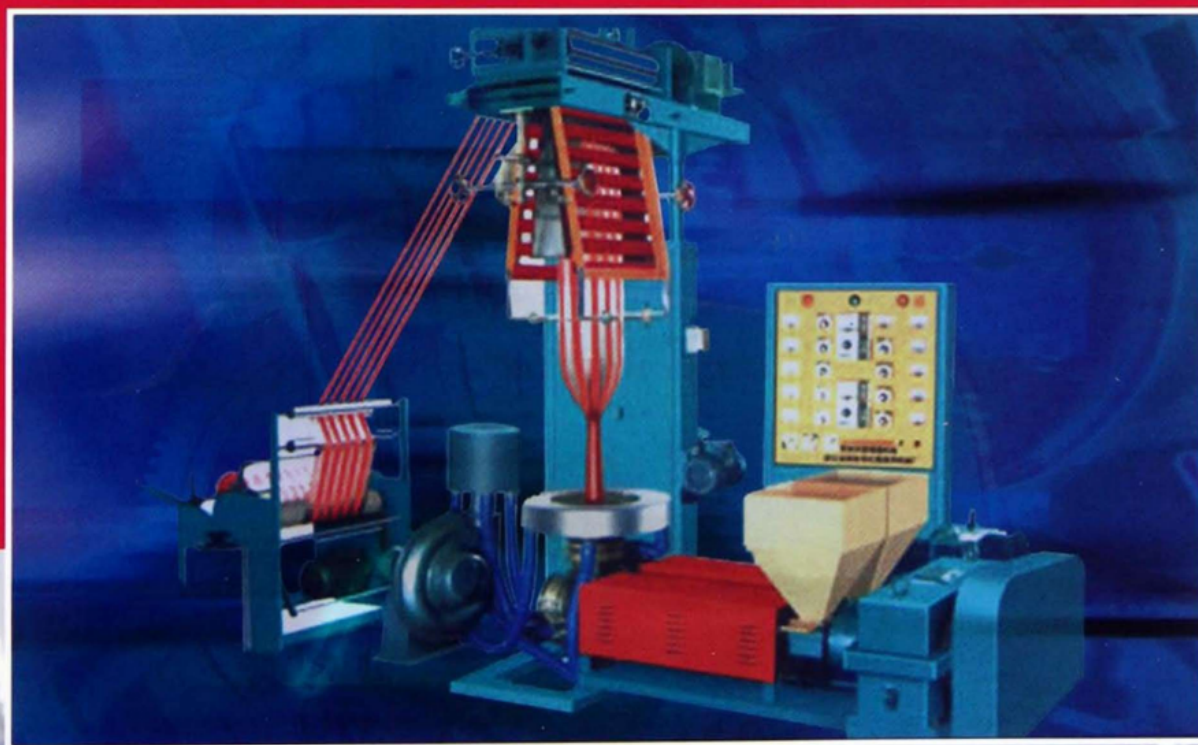
冲压与塑料成型机械

CHONGYA YU SULIAOCHENGXING JIXIE

(第2版)

主 编 马 广 王志明
副主编 张建荣
主 审 胡树根

PUTONG GAODENG JIAOYU SHIYIWU
GUOJIAJI GUIHUA JIAOCAI



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

21 世纪全国高职高专“十一五”模具设计与
制造专业(机电专业)国家级规划教材

冲压与塑料成型机械

(第2版)

主 编 马 广 王志明

副主编 张建荣

主 审 胡树根



山东科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

冲压与塑料成型机械 / 马广, 王志明主编. — 济南: 山东科学技术出版社, 2004 (2011. 重印)

21 世纪高职高专通用教材

ISBN 978 - 7 - 5331 - 3764 - 9

I. ①冲… II. ①马… ②王… III. ①冲压机—高等学校: 技术学校—教材 ②塑料成型加工设备—高等学校: 技术学校—教材 IV. TG385.1 TQ320.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 071693 号

冲压与塑料成型机械 (第 2 版)

主编 马 广 王志明

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098088

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@sdpress.com.cn

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098071

印刷者: 山东人民印务有限责任公司

地址: 莱芜市嬴牟大街

邮编: 271100 电话: (0634) 6276025

开本: 787mm × 1092mm 1/16

印张: 12.5

版次: 2011 年 2 月第 1 版第 5 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5331 - 3764 - 9

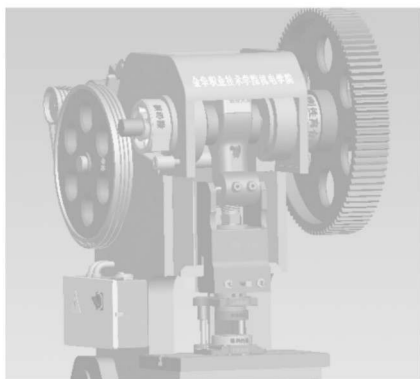
定价: 25.00 元

主 编 马 广 王志明

副主编 张建荣

编 者 朱永强 倪兆荣 李 宏

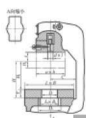
主 审 胡树根



目 录

学习情境 1 曲柄压力机操作与调试	1
学习训练目标	1
知识点和训练项目	1
预备知识	2
一、曲柄压力机的用途和分类	2
二、曲柄压力机的工作原理与结构组成	3
三、曲柄压力机的主要技术参数	4
四、曲柄压力机的型号	5
五、曲柄滑块机构的运动规律	6
六、曲柄压力机滑块许用负荷	8
七、曲柄滑块机构的结构	8
八、机身	10
九、冲压压力机的选择	12
训练项目内容	14
一、冲床安全操作规范	14
二、压力机的正确使用与维护	15
三、压力机冲模的安装与拆卸	16
四、压力机常见故障及排除方法	18
五、曲柄压力机成型零件常见的质量缺陷及调整方法	19
六、曲柄滑块机械运动仿真与模具的虚拟装配	20
任务 1 长条片在曲柄压力机上的生产实训	21
任务 2 圆盖在曲柄压力机上的生产实训	25
任务 3 弯条在曲柄压力机上的生产实训	28
复习题	31
学习情境 2 液压机操作与调试	35
学习训练目标	35
知识点和训练项目	35

预备知识	36
一、液压机概述	36
二、塑料液压机	37
三、其他液压机简介	46
任务1 马桶盖在液压机上的生产	49
任务2 延长型开式喷嘴在液压机上的生产	55
复习题	57
学习情境3 塑料挤出机操作与调试	58
学习训练目标	58
知识点和训练项目	58
预备知识	59
一、概述	59
二、挤出机的工作原理	64
三、挤出机的主要零部件	67
四、挤出机的其他零部件	82
五、挤出机的控制	91
六、挤出成型辅机	97
任务1 塑料片材在挤出机上的生产	108
任务2 塑料软管在挤出机上的生产	113
复习题	114
学习情境4 数控冲床操作与调试	116
学习训练目标	116
知识点和训练项目	116
任务1 充电仪表门在数控冲床上的生产	117
一、生产需求	117
二、产品和设备	117
三、数控冲床模具的使用	118
四、数控冲床模具的维护	121
任务2 电气箱侧板在数控冲床上的生产	127
一、生产需求	127
二、产品和设备	127
三、数控冲床模具的使用和维护	128
学习情境5 塑料注射机操作与调试	129
学习训练目标	129
知识点和训练项目	129



预备知识	130
一、概述	130
二、注射成型机的技术参数	133
三、注射机的结构	137
四、塑料注射机的使用与维护	151
五、其他塑料注射成型机简介	154
任务1 电动工具按钮在注射机上的生产	158
一、生产要求	158
二、模具和注射机	158
三、注射机的操作	159
四、注射机常见故障及排除方法	162
五、塑料成型零件常见的质量缺陷及控制方法	166
任务2 电动工具拉杆在注射机上的生产	168
任务3 化妆品盒在注射机上的生产	168
复习题	169

学习情境6 压铸机操作与调试

171

学习训练目标	171
知识点和训练项目	171
预备知识	172
一、压铸机概述	172
二、压铸工艺	172
三、典型压铸工艺介绍	174
四、冷室压铸机维护保养知识	177
任务1 脚踏板在压铸机上的生产	181
一、生产要求	181
二、模具和压铸机	181
三、压铸机操作规程	182
四、铝合金脚踏板压铸生产工艺	184
五、铝合金压铸件常见缺陷及控制	184
任务2 圆缸盖在压铸机上的生产	187
一、生产要求	187
二、模具和压铸机	187
三、生产工艺	188

参考文献

189

学习情境1



曲柄压力机操作与调试

学习训练目标

- (1) 掌握冲压工的基本技能,具备冲压工职业素质。
- (2) 掌握曲柄压力机的主要技术参数,能正确选择曲柄压力机的类型和型号。
- (3) 能正确使用与维护曲柄压力机,能排除曲柄压力机常见故障。
- (4) 会制订冲压件工艺流程,能在曲柄压力机上正确安装和拆除模具。
- (5) 能分析曲柄压力机成型零件常见的质量缺陷,掌握冲压产品质量缺陷的控制方法。
- (6) 在教师的指导下,能在曲柄压力机上生产出合格零件。

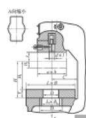
知识点和训练项目

1. 知识点

- (1) 曲柄压力机的用途和分类。
- (2) 曲柄压力机的工作原理与结构组成。
- (3) 曲柄压力机的主要技术参数。
- (4) 曲柄压力机的型号。

2. 训练项目

- (1) 冲压工安全操作规范。
- (2) 曲柄压力机的选择。
- (3) 曲柄压力机的正确使用与维护。
- (4) 曲柄压力机上冲模的安装与拆卸。
- (5) 曲柄压力机常见的故障及排除方法。
- (6) 曲柄压力机成型零件常见的质量缺陷及控制方法。
- (7) 基于三维软件的曲柄压力机运动仿真与模具虚拟装配调试。



预备知识

一、曲柄压力机的用途和分类

压力机是用来对放置于模具中的材料进行压力加工的机械。对被加工材料施加压力的反作用力,由机械本身承受。压力机可根据产生与传递压力的机理来分类:使用液体传递压力的为液压机;使用气体传递压力的为气动压力机;以电磁力做功的称为电磁压力机;以机械机构传递压力的即为机械传动类压力机,曲柄压力机属于机械传动类压力机,它是重要的锻压设备,它能进行各种冲压和模锻工艺,直接生产出零件或毛坯。因此,曲柄压力机在汽车、拖拉机、电器、仪表、电子、医疗器械、动力机械、国防以及日用品等工业部门得到了广泛的应用。

按工艺用途曲柄压力机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。开式压力机如图 1-1 所示。闭式压力机机身左右两侧是封闭的,如图 1-2 所示,只能从前后方向接近模具,但其机身形状对称,刚度高,压力机精度好。

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,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 1-1 开式双柱可倾式压力机



图 1-2 闭式压力机

按与滑块相连的曲柄连杆数,曲柄压力机可分为单点、双点和四点压力机,如图 1-3 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底传动式两类。

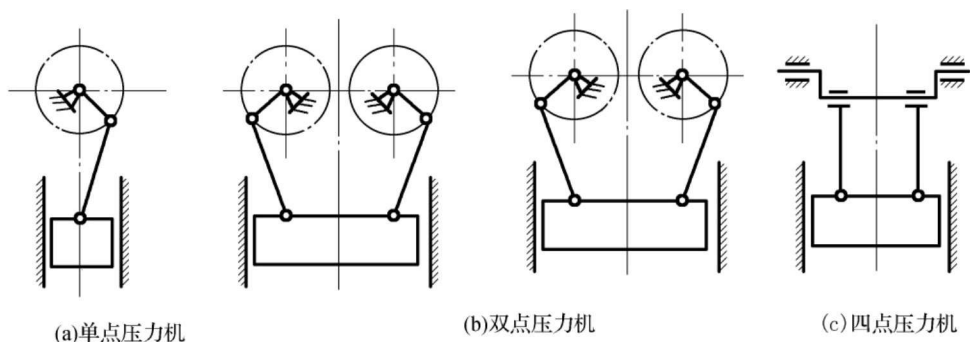


图 1-3 压力机分类示意图

二、曲柄压力机的工作原理与结构组成

1. 工作原理

曲柄压力机有各种类型,其工作原理和基本组成是相同的。图 1-1 所示开式双柱可倾式压力机的运动原理如图 1-4 所示,其工作原理如下:电动机的能量和运动通过带传动传给中间传动轴,再由齿轮传动传给曲轴,连杆上端套在曲轴上,下端与滑块铰接,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。将上模装 in 滑块上,下模装在工作台垫板上,压力机便能对置于上、下模间的材料做功,将其制成工件,实现压力加工。由于工艺操作的需要,滑块有时运动,有时停止,因此装有离合器和制动器。压力机在整个工作周期内进行工艺操作的时间很短,即有负荷的工作时间很短,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,而装有飞轮,在该机上,大带轮和大齿轮均起飞轮的作用。

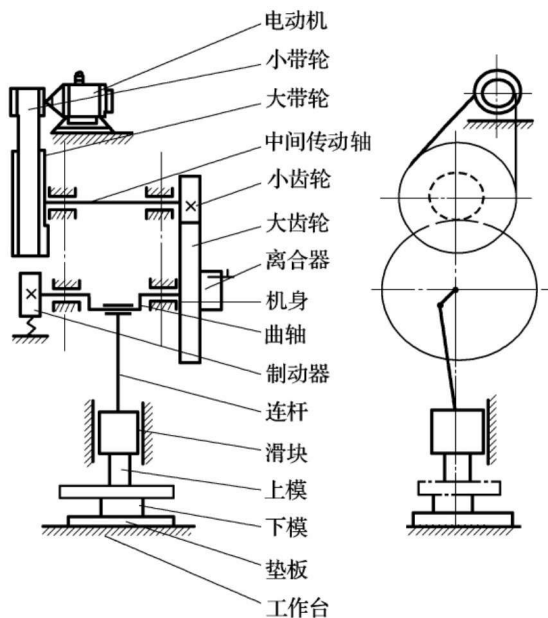


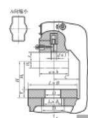
图 1-4 JC23-63 压力机运动原理图

2. 结构组成

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,由曲轴、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。传动系统将电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起来,在冲压时再释放出来。

(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的各个部件的重力,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。

三、曲柄压力机的主要技术参数

曲柄压力机的技术参数反映了压力机的工艺能力及有关生产率等指标。现分述如下:

1. 标称压力 F_g 及标称压力行程 S_g

曲柄压力机的标称压力(或称额定压力)就是滑块所允许承受的最大作用力,而滑块必须在到达下止点前某一特定距离之内才允许承受标称压力,这一特定距离称为标称压力行程(或额定压力行程) S_g ,标称压力行程所对应的曲柄转角称为标称压力角(或额定压力角) α_g 。

2. 滑块行程

它是指滑块从上止点到下止点所经过的距离。它是曲柄偏心量的2倍。它的大小也反映压力机的工作范围。行程长,则能生产高度较高的零件,通用性大。

3. 滑块行程次数 n

它是指滑块每分钟往复运动的次数。如果是连续作业,它就是每分钟生产工件的个数。

4. 最大装模高度 H_1 及装模高度调节量 ΔH_1

压力机结构参数见图1-5。装模高度指滑块在下止点时,滑块下表面到工作台垫板上表面的距离。当装模高度调节装置将滑块调整到最高位置时,装模高度达最大值,称为最大装模高度(图1-5中的 H_1)。滑块调整到最低位置时,得到最小装模高度。装模高度调节装置所能调节的距离,称为装模高度调节量(图1-5中的 ΔH_1)。与装模高度并行的参数还有封闭高度(图1-5中的 H 是最大封闭高度),所谓封闭高度是指滑块在下止点时,滑块下表面到工作台上表面的距离,它和装模高度之差等于工台垫板的厚度(图1-5中的 T)。

5. 工作台板及滑块底面尺寸

它是指压力机工作空间的平面尺寸。其中,工作台板(垫板)的上平面(安装下模部

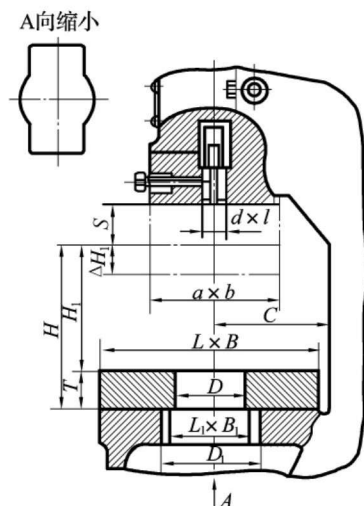


图1-5 压力机结构参数



分),用“左右 $\times$ 前后”的尺寸表示(图1-5中的 $L\times B$);滑块下平面,也用“左右 $\times$ 前后”的尺寸表示(图1-5中的 $a\times b$)。工作台板的外观见图1-6。

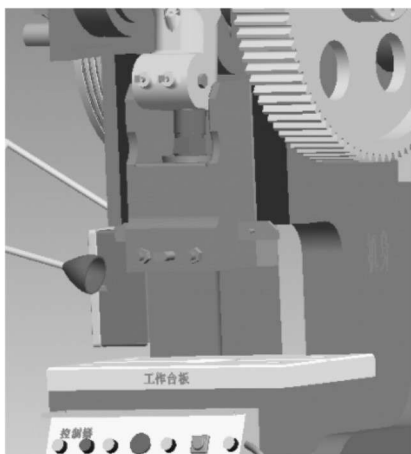


图1-6 工作台板外观

6. 工作台孔尺寸

在图1-5中,工作台孔尺寸为 $L_1\times B_1$ (左右 $\times$ 前后)、 D_1 (直径)。工作台孔用来排除工件或废料、安装顶出装置。

7. 立柱间距和喉深

立柱间距是指双柱式压力机立柱内侧面之间的距离。对于开式压力机,其值主要关系到向后侧排料或出件机构的安装;对于闭式压力机,其值直接限制了模具和加工板料的最宽尺寸。

喉深(图1-5中的 C)是开式压力机特有的参数,它是指滑块中心线到机身的距离。喉深直接限制加工件的尺寸,也与压力机机身的刚度有关。

8. 模柄孔尺寸

在图1-5中,模柄孔尺寸 $d\times l$ 是“直径 $\times$ 孔深”,冲模模柄尺寸应和模柄孔尺寸相适应。大型压力机没有模柄孔,而是开设T形槽,以T形槽螺钉紧固上模。

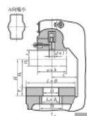
四、曲柄压力机的型号

按照《锻压机械型号编制方法—JB/GQ2003—84》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。

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/GQ2003—84型谱的八类锻压设备中,与曲柄压力机有关的有五类:机械压力机、线材成型自动机、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、第二、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”。

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;最后一个字母代表产品的重大改进顺序号。

五、曲柄滑块机构的运动规律

曲柄滑块机构是曲柄压力机的工作执行机构,其承载能力及运动规律很大程度上决定了曲柄压力机所具备的工作特性。

图 1-7 所示为曲柄滑块机构的运动简图。根据滑块与连杆的连结点 B 的运动轨迹是否位于曲柄旋转中心 O 和连结点 B 的连线上,将曲柄滑块机构分为结点正置 [见图 1-7(a)] 和结点偏置两种,而结点偏置又有正偏置和负偏置之分。当结点 B 的运动轨迹偏离 OB 连线位于曲柄上行边时,称为结点正偏置 [见图 1-7(b)]; 当结点 B 的运动轨迹偏离 OB 连线位于曲柄下行边时,称为结点负偏置 [见图 1-7(c)]。它们的受力状态和运动特性是有差异的,结点偏置机构主要用于改善压力机的受力状态和运动特性,从而适应工艺要求。如负偏置机构,滑块有急回特性,其工作行程速度较小,回程速度较大,有利于冷挤压工艺,常在冷挤压机中采用;正偏置机构,滑块有急进特性,常在平锻机中采用。下面讨论常见的结点正置的曲柄滑块机构的运动规律。

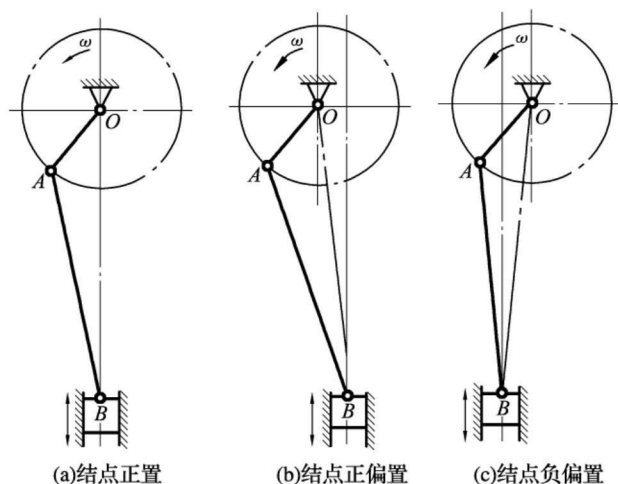


图 1-7 曲柄滑块机构的运动简图

当曲柄以角速度 ω 等速转动时,滑块的位移 s 、速度 v 、加速度 a 是随曲柄的转角 α 的变化而改变的。由图 1-8 所示的几何关系,我们可以导出滑块位移 s 与曲柄转角 α 之间的关系:

$$OB = OC + CB = R\cos\alpha + \sqrt{L^2 - (R\sin\alpha)^2} = R\cos\alpha + L\sqrt{1 - \left(\frac{R\sin\alpha}{L}\right)^2} \quad (1-1)$$



$$s = R + L - OB$$

将式(1-1)代入整理得:

$$s = R(1 - \cos\alpha) + L\left[1 - \sqrt{1 - \left(\frac{R\sin\alpha}{L}\right)^2}\right] \quad (1-2)$$

一般 $R/L \leq 1/3$, 对于通用压力机, R/L 一般在 $0.1 \sim 0.2$ 范围内, 这时式(1-2)中根号部分可作如下近似:

$$\sqrt{1 - \left(\frac{R\sin\alpha}{L}\right)^2} \approx 1 - \frac{1}{2}\left(\frac{R\sin\alpha}{L}\right)^2$$

故式(1-2)变为:

$$s = R(1 - \cos\alpha + \frac{R}{2L}\sin^2\alpha) \quad (1-3)$$

式中: s ——滑块位移, 从下止点算起, 向上方向为正;

α ——曲柄转角, 从下止点算起, 与曲柄旋转方向相反为正, 以下相同;

R ——曲柄半径;

L ——连杆长度(当连杆长度可调时, 取最短时数值)。

将式(1-3)对时间求导数, 即可得到滑块的速度公式:

$$v = \frac{ds}{dt} = \frac{ds}{d\alpha} \cdot \frac{d\alpha}{dt} = \frac{d}{d\alpha} \left[R \left(1 - \cos\alpha + \frac{R}{2L} \sin^2\alpha \right) \right] \frac{d\alpha}{dt}$$

而 $\frac{d\alpha}{dt} = \omega$, 所以:

$$v = \omega R \left(\sin\alpha + \frac{R}{2L} \sin 2\alpha \right) \quad (1-4)$$

式中: v ——滑块速度, 向下方向为正, 单位 m/s ;

ω ——曲柄角速度, 单位为 rad/s (弧度/秒), $\omega = 2\pi n/60$, 其中 n 为曲柄转速, 亦即滑块行程次数, 单位为次/min;

其余符号同式(1-3)。

将式(1-4)对时间求导数, 即可得到滑块的加速度公式:

$$a = -\frac{dv}{dt} = -\frac{dv}{d\alpha} \cdot \frac{d\alpha}{dt} = -\frac{d}{d\alpha} \left[\omega R \left(\sin\alpha + \frac{R}{2L} \sin 2\alpha \right) \right] \omega$$

$$a = -\omega^2 R \left(\cos\alpha + \frac{R}{L} \cos 2\alpha \right) \quad (1-5)$$

式中: a ——滑块加速度, 向下方向为正, 单位为 m/s^2 ;

其余符号同式(1-3)和(1-4)。

式(1-5)中等号右边的负号是因为坐标的关系而加上去的。

可以根据式(1-3)、(1-4)、(1-5)作出滑块的位移 s 、速度 v 、加速度 a 随曲柄转角

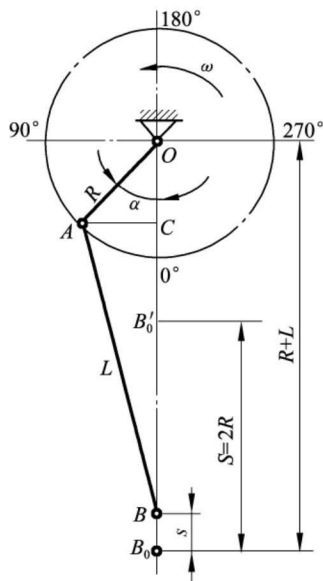
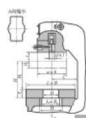


图1-8 结点正置的曲柄滑块机构运动关系计算图



α 变化的曲线,称为曲柄滑块机构的运动线图,它可以清楚地表明曲柄滑块机构的运动规律。尽管曲柄作匀速转动,但滑块在其行程中各点的运动速度是不相同的。滑块在上止点($\alpha = 180^\circ$)和下止点($\alpha = 0^\circ$)时,其运动速度为零,即 $v = 0$;而滑块在行程中点($\alpha = 75^\circ \sim 90^\circ$ 和 $\alpha = 270^\circ \sim 285^\circ$)时,其运动速度最大,近似取 $\alpha = 90^\circ$ 和 $\alpha = 270^\circ$ 时的滑块速度作为滑块的最大速度 $v_{\max}$,则由式(1-4)可得:

$$v_{\max} = \pm \omega R = \pm \frac{2\pi n R}{60} = \pm \frac{\pi n S}{60} \quad (1-6)$$

上式表明滑块的最大速度约等于连杆与曲柄的连结点(即 A 点)的线速度,并与滑块行程次数和滑块行程的乘积成正比。

滑块的速度直接影响加工的变形速度和生产率,因而它也受工艺的合理速度的限制。例如,对于拉深工艺,若速度过高,则会引起工件破裂。

六、曲柄压力机滑块许用负荷

从强度的观点来看,作用在滑块上的允许工作压力 $[F]$ 是随着曲柄转角 α 而改变的,为了不使压力机超载,规定了曲柄压力机滑块许用负荷图,它表明某台压力机在满足强度要求的前提下,滑块允许承受的载荷与行程(或曲柄转角 α) 之间的关系。实际上,曲柄压力机的许用负荷图是综合考虑曲柄支承颈扭曲强度限制、曲柄颈弯曲强度(或弯扭联合)限制以及齿轮弯曲强度和齿面接触强度限制等而制定出来的。使用压力机时要注意曲柄的工作角度,应使工作压力落在安全区内,以保证曲柄及齿轮不致发生强度破坏。

曲轴一般用 45 钢锻制而成。有些中大型压力机的曲轴用合金钢锻制,如 40Cr、37Si、Mn2MoV、18CrMnMoB 等。有些小型压力机的曲轴则用球墨铸铁 QT500-7 铸造。锻制的曲轴加工后应进行调质处理。

七、曲柄滑块机构的结构

1. 曲柄滑块机构的驱动形式

常见的驱动形式如图 1-9 所示。

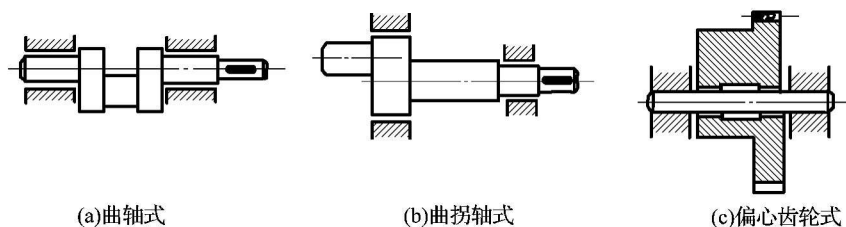


图 1-9 曲柄滑块机构的驱动形式

图 1-10 为曲轴驱动的曲柄滑块机构的结构图。它主要由曲轴、连杆(包括连杆体和调节螺杆)和滑块组成。曲轴旋转时,连杆作摆动和上、下运动,使滑块在导轨中作上下往复直线运动。



曲轴式结构可以设计成较大的曲柄半径,但曲柄半径一般是一定的,故行程不可调。作为压力机的主要零件之一,曲轴的工作条件比较复杂,它在工作中,既承受弯矩,又承受扭矩,而且所受的力是不断变化的,所以,加工技术要求较高。由于大型曲轴的锻造困难,因此,曲轴式的曲柄滑块机构在大型压力机上的应用受到限制。

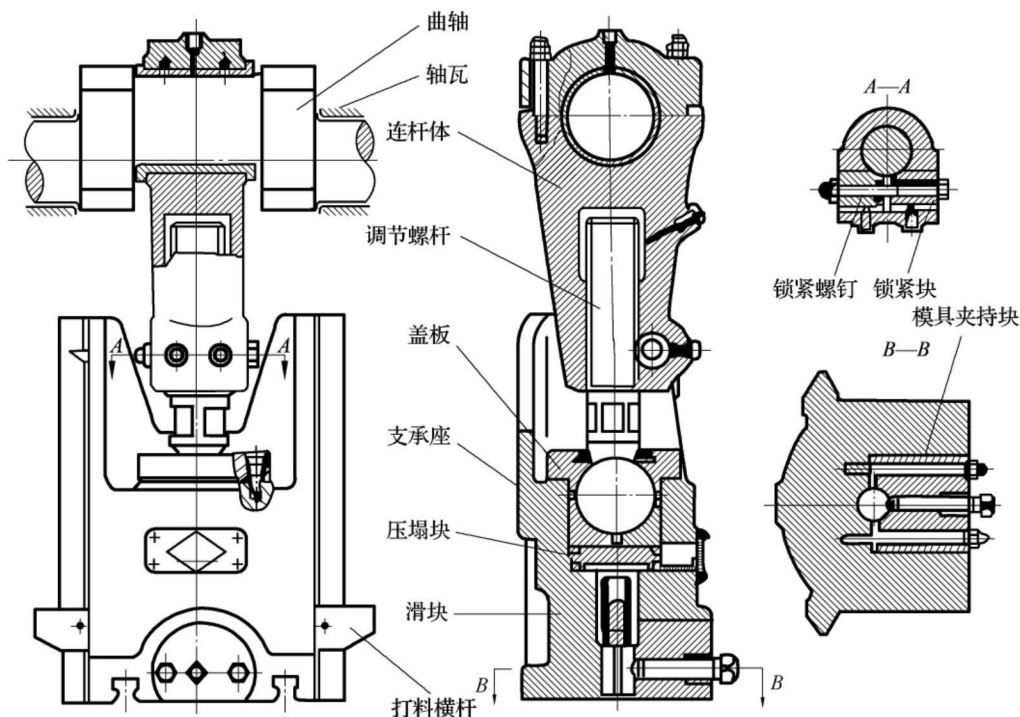


图 1-10 JC23-63 压力机的曲柄滑块机构结构图

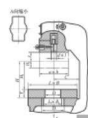
2. 连杆结构及装模高度调节机构

连杆是曲柄滑块机构中的重要构件,连杆将曲柄和滑块连接起来,并通过其运动将曲柄的旋转运动转变为滑块的直线往复运动,在这个过程中,连杆相对于曲柄转动而相对于滑块摆动。因此,连杆和曲柄及滑块都必须是铰接。而滑块工作时所承受的总负载必须通过连杆传递给曲柄,所以,连杆与曲柄、滑块(特别是滑块)的活动连接就成了曲柄滑块机构中的一个关键环节,也成为连杆结构的特征。

为了适应不同闭合高度的模具,一般压力机都可以通过连杆长度的调节或连杆与滑块的连接件的调节,来调整滑块的上下位置,以达到调整装模高度的目的。调节方式分为手动调节和机动调节两种。手动调节适用于小型压力机,在大、中型压力机中采用机动调节。

随着技术的进步,连杆结构形式也有所发展,这里介绍几种连杆结构形式及装模高度的调节方法。

(1) 球头式连杆 如图 1-10 所示,连杆不是一个整体,而是由连杆体和调节螺杆所组成。调节螺杆下部的球头与滑块连接,连杆体上部的轴瓦与曲轴连接。用扳手转动调



节螺杆,即可调节连杆长度。为了防止装模高度在冲压过程中自行改变,设有锁紧装置,它由锁紧块及锁紧螺钉组成。调节时先旋转锁紧螺钉,使锁紧块松开,再将连杆调至需要的长度,然后,拧动锁紧螺钉,使锁紧块压紧调节螺杆,以防松动。

球头式连杆结构较为紧凑,压力机高度可以降低,但连杆的调节螺杆容易弯曲,球头加工较困难。

(2) 柱销式连杆 连杆是一个整体,其长度不可调。它通过连杆销、调节螺杆与滑块连接。调节螺杆由蜗杆、蜗轮驱动。当驱动蜗杆、蜗轮转动时,滑块即可相对调节螺杆上下移动,达到调节装模高度的目的。

柱销式连杆结构没有球头式连杆紧凑,但其加工较容易。柱销在工作中承受很大的弯矩和剪力,因此对大型压力机,采用柱销式结构不太合理。

(3) 柱面式连杆 如图 1-11 所示。这种结构是针对柱销式连杆的缺点改进设计的,其销子与连杆孔有间隙。工作行程时,连杆端部柱面与滑块接触,传递载荷;销子只在回程时承受滑块的重量和脱模力,大大减轻了销子的负荷。这样,销子的直径可以大大减小,但增加了柱面加工的困难。

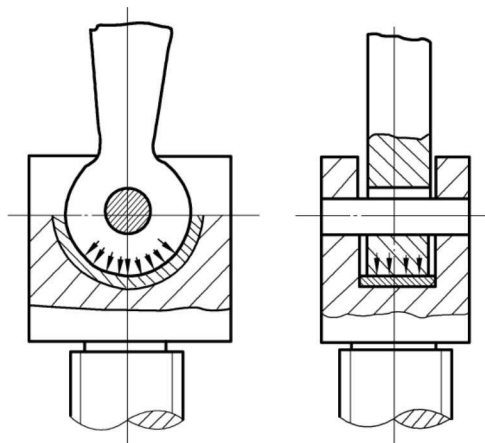


图 1-11 柱面连接的连杆滑块图

八、机 身

机身是压力机的一个基本部件。压力机所有的零部件都安装在机身上(某些下传动压力机除外)。机身不仅要承受压力机工作时全部的变形力,还要承受各种装置和各个部件的重力。

1. 机身的结构形式

机身的结构形式与压力机的类型密切相关,它主要决定于工艺的使用要求和自身的承载能力。一般可分为开式机身和闭式机身两大类。

开式机身常见形式如图 1-12 所示,图中(a)为双柱可倾式机身,(b)为单柱固定台式机身,(c)为单柱升降台式机身。不同形式的机身承载能力有差异,工艺用途也不一样。双柱可倾式机身便于从机身背部卸料,有利于冲压工作的机械化与自动化。但随着