

冷冲压与 弯曲机模具

国营北京电子管厂 编



103123

冷冲压与弯曲机模具

国营北京电子管厂 编

TG 385.2/7

国防工业出版社

内 容 简 介

全书共分十二章。第一章介绍冷冲压的特点、设备以及所用材料；第二章至第八章分别介绍冲裁模、云母片复合模、压弯模、引伸模、冷挤压模、成形模、跳步模的设计和典型结构；第九章介绍弯曲自动机模具及典型制件加工工艺；第十章介绍冷冲压工艺的编制方法；第十一章介绍冷冲模常用的材料；第十二章介绍粘结、浇固工艺在模具制造中的应用。

本书着重介绍冷冲压模具的设计理论、典型结构以及一定数量的图表和计算实例。

本书可供从事冷冲压工作的工程技术人员阅读，也可供有关院校的师生参考。

冷冲压与弯曲机模具

国营北京电子管厂 编

*

国防工业出版社 出版

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

一二〇二工厂印装

*

787×1092¹/₁₆ 印张33¹/₂ 785千字

1982年3月第一版 1982年3月第一次印刷 印数：00,001—12,200册

统一书号：15034·2279 定价：3.45元

前 言

冷冲压技术在工业各部门中已被广泛应用。影响冷冲压质量的主要因素是冷冲压模具，因此，合理地设计冷冲压模具，提高其质量，延长其寿命，是发展冷冲压技术的关键。

本书针对电子工业中常用的冷冲压模具的结构特点，系统地介绍了各种模具的设计与计算及其制造工艺。同时，各主要章节还编入了一定数量的技术表格和设计计算实例。

本书在叙述基本理论时，力求浅显易懂，在介绍结构和工艺时，用表格和图示说明。

本书由国营北京电子管厂编写，其中第一、二、三、八、十一、十二章由陈炎嗣编写；第四、七、九、十章由张松涛编写；第六章由达维谦编写；第五章由叶明芳编写。参加审阅的有国营北京电子管厂吴柱东、周学君、董华宁、施蓉德，1412研究所姚坤贵，国营晨星无线电厂朱汝道，国营长江有线电厂朱堂琨等同志，在此表示谢意！

由于编者水平有限，经验不足，书中错误在所难免，恳切批评指正。

目 录

第一章 冷冲压概述	1
第一节 冷冲压工艺的基本原理及特点	1
第二节 冲床及其选用	1
第三节 冷冲压中常用的材料	14
第四节 冷冲压工序分类	28
第二章 冲裁模	33
第一节 冲裁的工作原理	33
第二节 冲裁力、推料力、卸料力	35
第三节 冲裁件的合理排样和条料宽度	39
第四节 冲裁凸、凹模的间隙	44
第五节 凸模与凹模工作尺寸及制造公差确定	50
第六节 冲裁模典型结构	56
第七节 冷冲模的零部件及标准化	74
第八节 冲模设计	112
第三章 云母片复合模	116
第一节 电子管用云母片	116
第二节 云母片复合模的设计	119
第三节 云母片复合模的制造	125
第四节 云母片复合模二次工具的设计与制造	140
第五节 冲压过程中常出现的问题	146
第四章 压弯模	147
第一节 概述	147
第二节 弯曲变形的分析	147
第三节 弯曲中性层位置的确定	151
第四节 压弯件展开长度的确定	153
第五节 最小弯曲半径	157
第六节 压弯件的回弹	158
第七节 压弯力的计算	171
第八节 压弯模工作部分的设计	180
第九节 压弯模的结构	184
第五章 引伸模	193
第一节 概述	193
第二节 圆筒形件引伸模的设计与计算	194
第三节 矩形(正方形)件的引伸模设计	220
第四节 变薄引伸	233
第五节 阶梯引伸和反引伸	240
第六节 其它形状制件的引伸	242

第七节	引伸模的凸、凹模工作部分的设计	249
第八节	引伸力的计算	254
第九节	常用的引伸模	258
第十节	引伸时的润滑及工序间的退火和酸洗	265
第六章	冷挤压模	271
第一节	概述	271
第二节	冷挤压材料及软化处理	278
第三节	冷挤压的变形程度	280
第四节	冷挤压压力	287
第五节	冷挤压工艺的确定	307
第六节	冷挤压模具	322
第七节	冷挤压组合凹模	343
第八节	冷挤压件的表面处理	349
第九节	冷挤压件的废品分析及防止措施	355
第七章	成形模	359
第一节	翻边	359
第二节	矫形	367
第八章	跳步模	371
第一节	概述	371
第二节	跳步模的设计	374
第三节	跳步模典型结构	391
第四节	带料连续引伸及跳步模	400
第九章	弯曲机模具	412
第一节	概述	412
第二节	弯曲机的一般介绍	413
第三节	典型制件制造及其模具结构	421
第四节	弯曲机模具设计	430
第五节	凸轮设计	438
第十章	冷冲压工艺的编制	476
第一节	冲压件的工艺性	476
第二节	冷冲压工艺的编制	489
第十一章	冷冲模主要零件常用的材料及选用	506
第一节	选用模具材料的基本要求	506
第二节	常用的冷冲模模具材料	506
第三节	硬质合金	509
第四节	钢结硬质合金	512
第十二章	粘结、浇固工艺在模具中的应用	514
第一节	低熔点合金浇注固定法	514
第二节	环氧树脂粘结固定法	515
第三节	无机粘结剂固定法	522

第一章 冷冲压概述

第一节 冷冲压工艺的基本原理及特点

冷冲压是金属压力加工方法的一种。它是在室温下借助模具在压力机上进行冲压加工，所以称为冷冲压。

冷冲压的基本原理是：金属在外力作用下产生变形，当外力超过材料的屈服极限后，开始塑性变形。如果再加大外力，超过了材料的极限强度，金属便开始断裂、分离。冷冲压就是利用金属的这种性质，使材料分离或变形，从而得到所需形状和精度要求的制件。

冷冲压的优点是：

- 1) 在冲床的冲击下，能得到形状较复杂的制件。
- 2) 加工后的制件精度较高，尺寸稳定，互换性好。一般冲压精度可达 6 ~ 7 级，精整后可达 2 ~ 3 级。
- 3) 在材料消耗不大的情况下，可得到重量轻、强度高、刚性好、外表光滑美观的制件。
- 4) 材料利用率高，一般可达 75 ~ 85 %。
- 5) 所用材料大多是板材或卷料，较易采用机械化及自动化设备，生产效率高。如在高速冲床上冲压，可达每分钟数百件，甚至更高。
- 6) 操作简便，劳动强度低，便于组织生产。
- 7) 在大量生产的条件下，制件成本低。

冷冲压的缺点是对模具的要求较高，模具制造比较复杂，周期长，成本高，不适用于小量生产。

冷冲压工艺和设备正在不断地发展，特别是精密冲压、多工位自动冲压以及液压成形、高速成形、超塑性冲压等新工艺的应用，将使冲压的技术水平提高到一个新的高度。

第二节 冲床及其选用

一、冲床的分类和型号

冲压中应用的主要设备是冲床。冲床属于锻压机械中的机械压力机类。根据产生压力的方法，冲床可分为人力式及机械动力式两大类。

人力式包括手动和脚踏式冲床。机械动力式则由于动力来源的不同，有电动机械的、气动的、电磁的及液压的多种。在冲压生产中，应用最广泛的是电动机械式冲床。根据冲床传动部分结构形式的不同，又可分为杠杆式、摩擦式、偏心式和曲轴式等。

锻压机械的分类列于表 1-1。机械压力机按其结构形式和使用对象的不同，又分若干系列，每个系列又分成若干组，列于表 1-2。

表 1-1 锻压机械类别代号

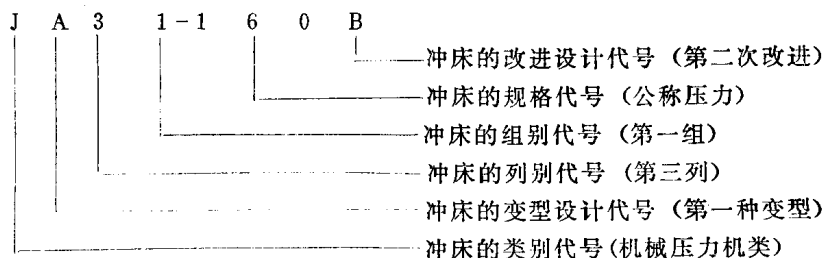
类 别	代 号	类 别	代 号
机械压力机	J	锻 机	D
液压压力机	Y	剪 切 机	Q
自动锻压机	Z	弯曲校正机	W
锤	C	其 他	

表 1-2 锻压机械类、列、组划分

列 别 组 别 拼音代号 汉字代号			1	2	3	4	5
类别			单柱 偏心 压力机	开式双柱压力机	闭式曲轴 压力机	拉伸压力机	摩擦压力机
机 械 压 力 机	机	J	1 2 3 4 单柱固定台压力机 单柱活动台压力机 单柱柱形台压力机 单柱台式压力机	1 2 3 4 5 开式双柱固定台压力机 开式双柱活动台压力机 开式双柱可倾式压力机 开式双柱转台式压力机 开式双柱双点压力机	1 2 5 9 闭式单点压力机 闭式侧滑块压力机 闭式双点压力机 闭式四点压力机	1 3 4 5 6 7 8 闭式三动拉伸压力机 闭式四动拉伸压力机 闭式双点双动拉伸压力机 闭式双点双动拉伸压力机 底传动双动拉伸压力机 开式双动拉伸压力机 闭式单动拉伸压力机	1 2 3 4 5 无盘摩擦压力机 单盘摩擦压力机 双盘摩擦压力机 三盘摩擦压力机 上移式摩擦压力机

列 别 组 别 拼音代号 汉字代号			6	7	8	9	10
类别			粉末制品 压力机		模锻、精压、 挤压机	专用压力机	其 他
机 械 压 力 机	机	J	1 2 3 单面冲压粉末制品压力机 双面冲压粉末制品压力机 轮转式粉末制品压力机		4 6 7 8 精压压力机 热模锻压力机 曲轴式金属挤压机 肘杆式金属挤压机	1 2 3 冲模回转头压力机 摩擦式制砖压力机 分度台压力机	

冲床的型号是按锻压机械的类、列、组编制的。例如，第一机械工业部规定为：



冲床型号的第一个字母表示冲床的类别，即机械压力机类，用“机”字的汉语拼音第一个字母“J”表示。

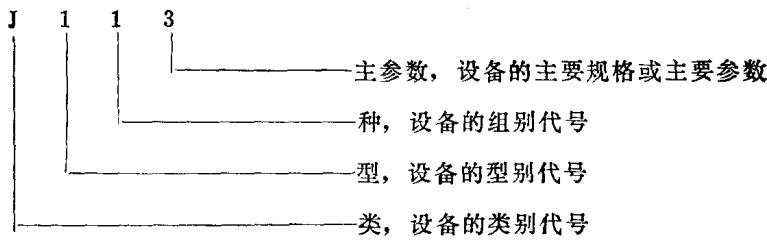
第二个字母表示冲床经过变型设计的代号。主要参数与基本型号相同，次要参数与基本型号不同的称为变型。字母A、B、C……，分别表示第一、第二、第三……种变型。

字母后面的第一位数字表示冲床的列别，第二位数字表示冲床的组别，如“31”表示闭式曲轴压力机系列中的闭式单点压力机组。

“-”后面的数字表示冲床的公称压力吨位，如 160 表示 160 吨。

型号最右端的字母表示冲床在结构或性能上经过改进设计的代号，用字母A、B、C……依次表示第一、第二、第三……次改进设计。

第四机械工业部关于冲床的型号规定为：



型号左端的字母表示设备的类别，“J”表示零件制造及加工设备。

字母后面的第一位数字，表示设备的型式，第二位数字表示设备的种类。型、种的有关划分列于表 1-3。如“11”表示机械压力机、冲床。

表 1-3 电子工业专用设备型号有关分类

J 零 件 制 造 及 加 工 设 备	J 0	J 00 切削加工设备
	金属零件切削加工设备	J 01 电火花加工设备
		J 03 化学加工设备
		J 04 电化学加工设备
		J 06 超声波加工设备
		J 08 磨削、研磨及抛光设备
	J 1	J 10 手压机、脚踏冲床
	金属零件冲压加工设备	J 11 机械压力机、冲床
		J 12 液压机
		J 13 气动压力机
		J 14 电磁压力机
		J 17 冷墩机
		J 18 金属冲压成形设备

第三位阿拉伯数字表示设备的主要参数，常取主要参数的实际数值，如“3”表示 3 吨。

冲床的规格，除了在型号中已表示出的公称压力外，还有冲床滑块行程、每分钟行程次数、最大封闭高度、工作台尺寸等。表 1-4、表 1-5 和表 1-6 为国内部分冲床的主要技术规格。

表 1-4 开式双柱可倾压力机(部分)主要技术规格

型 号		J 23	J 23-6.3	J 23-10	J 23-16	J 23-25	J 23-40	J 23-63	J 23-100
主要技术规格		-3.15							
公称压力(吨)		3.15	6.3	10	16	25	40	63	100
滑块行程(毫米)		25	35	45	55	65	100	130	130
滑块行程次数(次/分)		200	170	145	120	105	45	50	38
最大封闭高度(毫米)		120	150	180	220	270	330	360	480
最大装模高度(毫米)		95	120	145	180	220	265	280	380
连杆调节长度(毫米)		25	30	35	45	55	65	80	100
滑块中心线至床身距离(毫米)		90	110	130	160	200	250	260	380
床身两立柱间距离(毫米)		120	150	180	220	270	340	350	450
工作台尺寸(毫米)	前 后	160	200	240	300	370	460	480	710
	左 右	250	310	370	450	560	700	710	1080
垫板尺寸(毫米)	厚 度	25	30	35	40	50	65	80	100
	孔 径	110	140	170	210	200	220	250	250
冲头把孔尺寸(毫米)	直 径	25	30	30	40	40	50	50	60
	深 度	45	50	55	60	60	70	80	75
最大倾斜角度(度)		45	45	35	35	30	30	30	30
电动机功率(千瓦)		0.55	0.75	1.10	1.50	2.20	5.5	5.5	10
机床外形尺寸(毫米)	前 后	675	776	895	1130	1335	1685	1700	2472
	左 右	478	556	651	921	1112	1325	1373	1736
	高 度	1310	1488	1673	1890	2120	2470	2750	3312
机床总重量(公斤)		194	400	576	1055	1780	3540	4800	10000

表 1-5 闭式单点压力机(部分)主要技术规格

型 号 主要技术规格		J 31-100	J 31-160 A	J 31-250	J 31-315	J 31-400 A	J 31-630
公称压力 (吨)		100	160	250	315	400	630
滑块行程 (毫米)		165	160	315	315	400	400
滑块行程次数 (次/分)		35	32	20	25	20	12
最大封闭高度 (毫米)		280	480	630	630	710	850
最大装模高度 (毫米)		155	375	490	490	550	650
连杆调节长度 (毫米)		100	120	200	200	250	200
床身两立柱间距离 (毫米)		660	750	1020	1130	1270	1230
工作台尺寸 (毫米)	前 后	635	790	950	1100	1200	1500
	左 右	635	710	1000	1100	1250	1200
垫板尺寸 (毫米)	厚 度	125	105	140	140	160	200
	孔 径	250	430				
气垫工作压力 (吨)				40	25	63	100
气垫行程 (毫米)				150	160	200	200
气垫单位压力 (公斤/厘米 ²)				4	5.5	5.5	5.5
离合器工作气压 (公斤/厘米 ²)			4	4	4.5	4.5	4.5
主电动机功率 (千瓦)		7.5	10	30	30	40	55
机床外形尺寸 (毫米)	前 后	1670	1583	1750	2100	2250	2950
	左 右	1780	2130	2400	2805	3000	3350
	高 度	2780	4375	4985	5610	6030	6355
机床总重量 (公斤)		4830	13750	30500	35800	47500	61800

表 1-6 偏心冲床(部分)主要技术规格

主要技术规格		型 号	J 113	J 115	J 1116	J 1150	J 11100
公称压力 (吨)			3	5	16	50	100
滑块行程 (毫米)			0~40	0~40	6~70	10~90	20~100
滑块行程次数 (次/分)			110	150	120	65	65
最大封闭高度 (毫米)				170	226	270	320
最大装模高度 (毫米)			129	140	176	200	220
连杆调节长度 (毫米)			30	30	45	75	85
滑块中心线至床身距离 (毫米)			95	100	160	235	325
工作台尺寸 (毫米)	前 后		165	180	320	440	600
	左 右		300	320	450	650	800
垫板厚度 (毫米)			20	30	50	70	100
冲头把孔尺寸 (毫米)	直 径		25	25	40	50	60
	深 度		30	40	55	80	80
最大倾斜角度 (度)				30	28		
电动机功率 (千瓦)			0.25	0.6	1	4.5	7
机床外形尺寸 (毫米)	前 后			710	1120	1280	1525
	左 右			780	1080	1260	1950
	高 度			1465	2000	2440	2680
机床总重量 (公斤)				350	1600	3330	6480

二、常用的冲床

冲压车间常用的冲压设备有偏心冲床、曲轴冲床、摩擦冲床、油压机和专供引伸用的双动冲床, 以及精密冲裁用的三动冲床。下面简要介绍摩擦冲床、偏心冲床和曲轴冲床的工作原理和应用特点。

1. 摩擦冲床

摩擦冲床是利用摩擦盘与飞轮之间相互接触, 传递动力并根据螺杆与螺母相对运动原理而工作的。图 1-1 为摩擦冲床的传动系统示意图。工作时, 压下手柄 13, 轴 4 右移, 使摩擦盘 3 与飞轮 6 的轮缘相接触, 迫使飞轮与螺杆 9 顺时针旋转, 而滑块 12 向下进行冲压; 反之, 手柄向上, 滑块上升。

滑块运动的速度, 决定于飞轮与摩擦盘接触处到摩擦盘中心的距离及两者接触的紧密程度。接触正常时, 接触处到摩擦盘中心的距离愈大, 飞轮转速愈快, 螺杆转速也随之增加。因此, 冲压时滑块以加速度下降。回程时情况恰好相反。由于这个原理, 摩擦冲床在冲压的瞬间能产生很大的压力。同时靠手柄压下多少来控制飞轮与摩擦盘的接触松紧程度, 使压力大小得到调整, 以适应不同类型的冲压工作。

滑块的行程用安装在连杆 10 上的两个挡块 11 来调节。当滑块触及下挡块时, 能自动

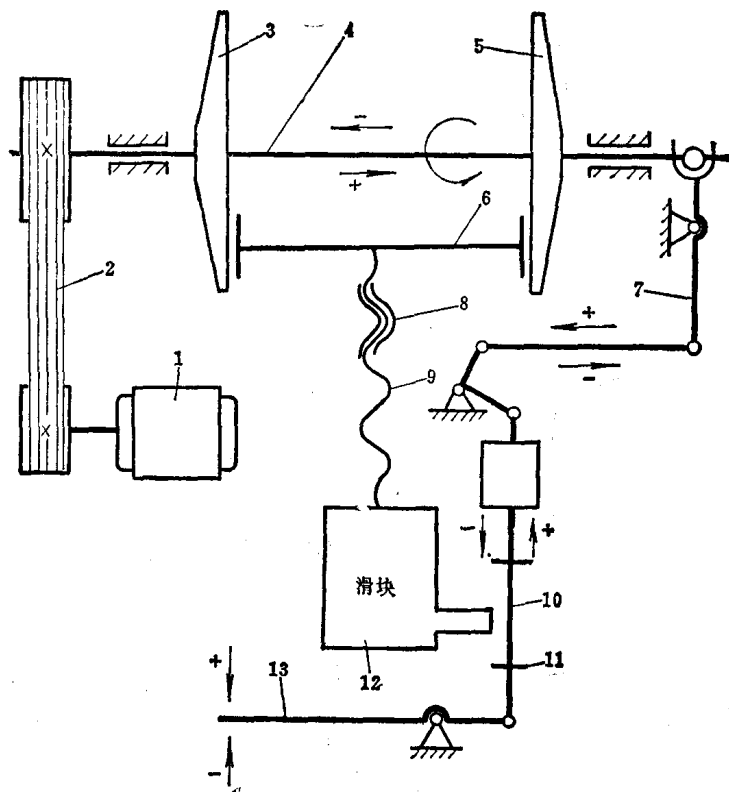


图1-1 摩擦冲床传动系统示意图

地移动传动轴，改变飞轮旋转方向，滑块立即上升，滑块触及上挡块时，滑块则下降，因此，调整两挡块之间的距离，即可决定滑块行程的大小。上挡块还起着限制飞轮撞击传动轴的作用。

摩擦冲床的优点是，当超负荷时，只会引起飞轮与摩擦盘之间的滑动，而不致损坏机件。它适用于中小型件的冲压加工，对于校正、压印和成形等冲压工作尤为适宜。其缺点是飞轮轮缘磨损大，生产率比偏心冲床和曲轴冲床低。

2. 偏心冲床和曲轴冲床

偏心冲床和曲轴冲床的基本工作机构是曲柄连杆机构。图1-2为偏心冲床传动系统示意图。电动机7通过皮带轮6、离合器5，使偏心轴4转动，通过脚踏操纵机构8，控制皮带轮与偏心轴脱开或合上，当离合器合上时，偏心轴与皮带轮一起旋转，并通过连杆2，使滑

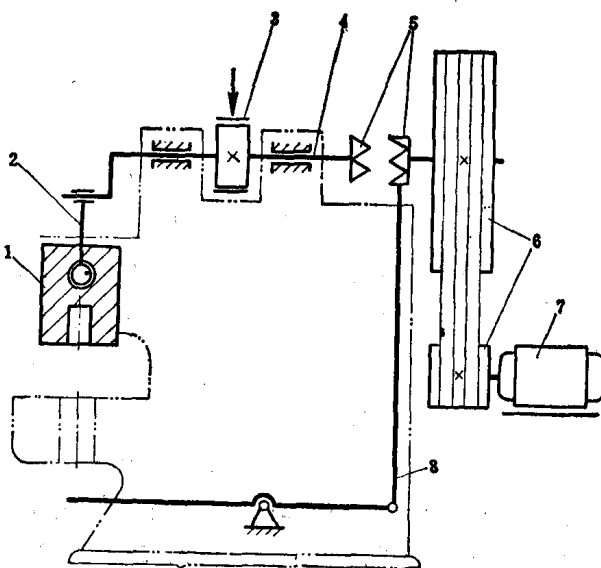


图1-2 偏心冲床传动系统示意图

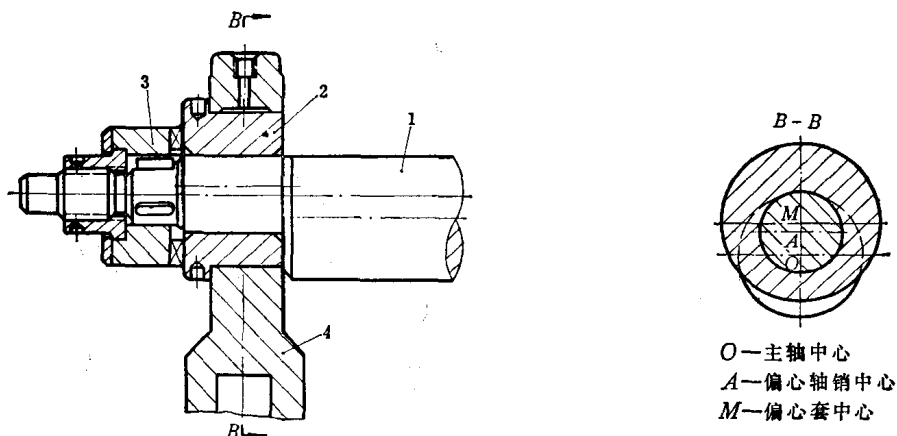


图1-3 偏心冲床行程调整机构
1—主轴；2—偏心套；3—齿圈；4—连杆。

块1进行上下往复运动。当离合器脱开时，偏心轴即停止转动，制动装置3使滑块1停止在一定位置上。

偏心冲床的行程可在一定范围内调整。其调整机构如图1-3所示。主轴1的一端是偏心轴销，故又有偏心轴之称。偏心轴销的外面套有一个偏心套2，偏心套外径中心M与主轴中心O的距离，即为偏心距，是可调的。偏心套2的端面有齿，在调整到某一偏心距后，由齿圈3和偏心套端面齿啮合锁紧。连杆4与偏心套2成动配合，这样偏心轴的圆周运动，经过偏心套而变为连杆的上下往复运动，其运动距离称为行程。行程的大小，可以通过偏心套而得到调整，其调整状态见图1-4。

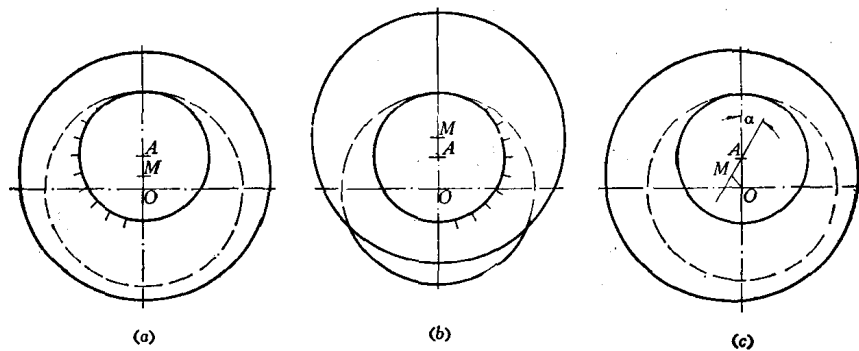


图1-4 偏心冲床行程调整状态
O—主轴中心；A—偏心轴销中心；M—偏心套中心。

偏心冲床的行程，为偏心套外圆中心与主轴中心距离的2倍。

当偏心套处于图1-4(a)所示位置时，行程最小，其值可用下式求得：

$$H_{\text{最小}} = 2MO = 2(AO - AM)$$

式中 $H_{\text{最小}}$ ——冲床最小行程（毫米）；

AO ——主轴的偏心距（毫米）；

AM ——偏心轴销中心与偏心套外圆的中心距离（毫米）。

若将偏心套顺时针（或逆时针）旋转 180° ，如图1-4(b)所示位置时，行程最大，其值为：

$$H_{\text{最大}} = 2MO = 2(AO + AM) \text{ (毫米)}$$

当偏心套处于如图 1-4(c) 位置时, MO 由下式求得:

$$MO = \sqrt{OA^2 + MA^2 - 2OA \times MA \times \cos \alpha} \text{ (毫米)}$$

在工作时, 行程不需计算, 可按偏心套端面上的刻度值直接调整。例如, J 115 偏心冲床的滑块行程数值, 见表 1-7。

表 1-7 J115 偏心冲床滑块行程数值分布

偏 心 套 刻 度	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
滑块行程(毫米)	0	6.3	12.4	18.3	23.5	28.3	32.4	35.6	38	39.5	40

行程调整的过程(见图 1-3)是先将齿圈 3 拉出, 然后将偏心套 2 旋转一定角度, 并从偏心套上找到所需行程数的刻度对准齿圈 3 上的标记, 使齿圈 3 与偏心套上的齿啮合、锁紧即可。

偏心冲床的主要特点:

- 1) 行程不大, 能调整, 适宜作冲裁、弯曲和浅引伸等工作。
- 2) 生产率高。

曲轴冲床的结构和工作原理与偏心冲床基本相同, 主要区别是所用的主轴不同, 偏心冲床的主轴常为偏心轴或曲轴, 而曲轴冲床的主轴为曲轴。

曲轴冲床行程较大, 其大小等于曲轴偏心距的两倍, 不能调整。由于曲轴在床身内有两个(或多个)轴承对称地支撑着, 因此冲床所受的负荷较均匀。图 1-5 为 J 23-40 型曲轴冲床传动系统示意图。滑块 7 的上下往复运动是通过电动机 1、皮带轮 2、齿轮 3、4 和离合器 5、连杆 6 实现的。一般滑块每分钟的冲击次数, 比电动机的转速要小得多, 因此常采用多级变速装置。

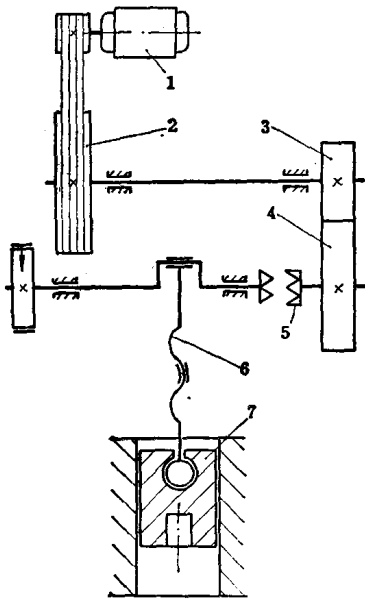


图1-5 J 23-40型曲轴冲床传动系统示意图

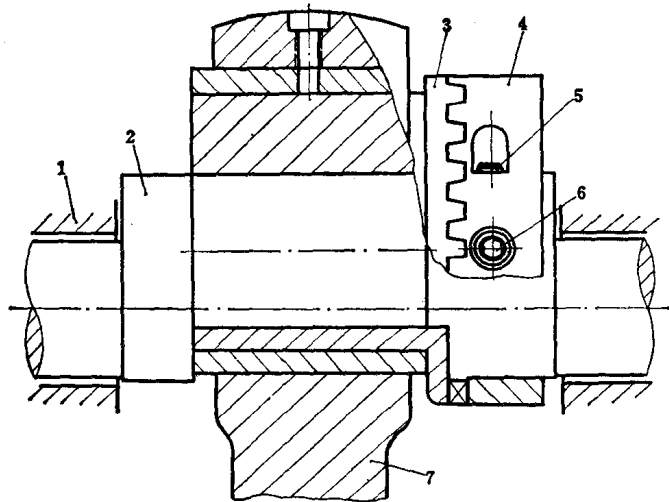


图1-6 主轴-连杆机构

1—轴承; 2—曲轴; 3—偏心套; 4—爪盘; 5—紧定螺钉; 6—偏心轴; 7—连杆。

有些曲轴冲床的曲轴上装有偏心套,行程可以调整。图 1-6 所示为主轴-连杆机构。其原理与偏心冲床相同。

三、冲床的压力计算

冲床的压力吨位,一般在冲床的说明书上或设备名牌上都有。如果没有依据可查时,可按下列两种方法计算:

1. 按曲轴直径计算

根据曲轴在轴承段的直径,按下式计算冲床的最大压力吨位 $P_{\text{最大}}$:

$$P_{\text{最大}} = KD^2 \text{ (吨)} \quad (1-1)$$

式中 D ——曲轴直径(厘米);

K ——系数。由表 1-8 查得。

表 1-8 系数 K

冲床类型	K	冲床类型	K
单柱曲轴冲床	0.4~0.5	双柱闭式冲床	0.6~0.8
双柱可倾式冲床	0.5~0.6	双曲轴冲床	0.6~1.2

2. 按调节螺杆直径计算

根据冲床调节螺杆的直径,按下式计算冲床的最大压力吨位 $P_{\text{最大}}$:

$$P_{\text{最大}} = (d - 0.5)^2 \text{ (吨)} \quad (1-2)$$

式中, d 为调节螺杆直径(厘米)。

式(1-1)和式(1-2)只适用于对压力吨位不清楚的旧冲床,决不能在改装或设计冲床时使用。

四、冲床的选用

选用冲床时,主要考虑冲压的工艺性、生产批量和工厂现有设备等情况。所选冲床的压力吨位,应比制件所需的压力吨位稍高,冲床的封闭高度、行程及台面漏料孔的大小等均应满足使用要求。各类冲床所适用的工作范围见表 1-9。

具体地说,在为完成某一工序而选用冲床时,必须考虑下列主要技术参数。

1. 公称压力

每台冲床都有一个压力吨位指标,通常称为公称压力,又称额定压力(国产冲床的公称压力系列,按 $\sqrt[5]{10}=1.58$ 和 $\sqrt[10]{10}=1.26$ 的等比级数排列,例如 4、6.3、10、16、25、40、63、80、100、125、160、200、250、315、400、630、800、1000……吨)。在材料变形时,冲床应能供给其所需的压力。

2. 滑块行程

滑块行程是指滑块在曲轴旋转一次,从上死点到下死点所经过的距离,其值为曲轴偏心距的两倍。在引伸时,为了便于放料和取件,滑块的行程应大于引伸件高度的 2~2.5 倍。

表 1-9 各类冲床所适用的工作范围

机床类型	工序名称	冲孔落料	引伸	落料引伸	立体成形	弯曲	型材弯曲	冷挤	整形校平
小行程曲轴冲床			×				×		×
中行程曲轴冲床		√	○	√	×	√	○	×	○
大行程曲轴冲床				√	√		√	○	√
双动引伸冲床		×	√			×		×	×
曲轴高速自动冲床		√	×					×	×
摩擦冲床			○		√	√	○		√
偏心冲床			√		○		√	○	
卧式冲床		×	×	×		×		√	×
油压机			○				○		
自动弯曲机		√	×			√		×	

注：“√”一表示适用；“○”一表示尚可适用；“×”一表示不适用。

3. 行程次数

行程次数是指滑块每分钟往复次数。滑块从上死点到下死点，然后再回到上死点称为一次。

4. 工作台面尺寸

工作台面尺寸是指长度与宽度，一般应比冲模底座的尺寸大 50~70 毫米。

5. 封闭高度、装模高度和调节量

冲床封闭高度是指滑块在下死点时，滑块底面到工作台上平面（不包括垫板厚度）间的距离。冲床装模高度是指滑块在下死点时，滑块底面到工作台垫板上平面间的距离。

冲床的封闭高度与冲床装模高度的差值，为工作台垫板厚度。

为了在冲床上安装不同高度的模具，装模高度可通过连杆螺丝在一定范围内调节。当滑块在下死点时，由连杆螺丝把滑块调整到最上位置（如果是偏心冲床，此时滑块行程应调到最小），滑块底面到工作台垫板上平面间的距离，称为最大装模高度。当滑块在下死点时，由连杆螺丝把滑块调整到最下位置（如果是偏心冲床，此时滑块行程应调到最大），滑块底面到工作台垫板上平面的距离称为最小装模高度。

最大装模高度与最小装模高度的差值，称为装模高度调节量。

冲床的装模高度，必须大于模具闭合高度。

模具闭合高度是指冲模在最低工作位置时的高度。模具的闭合高度应与冲床的装模高度相协调。否则，模具无法安装到冲床上。

冲模的闭合高度 $H_{模}$ ，应介于冲床的最大装模高度 $H_{大}$ 及冲床的最小装模高度 $H_{小}$ 之间，即

$$H_{大} > H_{模} > H_{小}$$

一般按下列关系选择：

$$H_{大} - 5 \geq H_{模} \geq H_{小} + 10$$