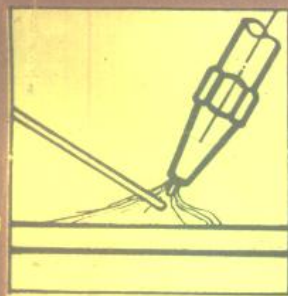


高等学校试用教材



曲柄压力机

清华大学何德誉 主编



机械工业出版社

高等学校试用教材

曲柄压力机

清华大学何德誉 主编

机械工业出版社

曲柄压力机

清华大学 何德誉 主编

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ · 印张 $22\frac{3}{4}$ · 字数 557 千字

1981 年 7 月北京第一版 · 1981 年 7 月北京第一次印刷

印数 0,001—6,500 · 定价 2.35 元

*

统一书号: 15033 · 5037

前 言

本书是根据1978年四月在天津召开的高等学校一机部对口专业座谈会和同年十二月在重庆召开的锻压专业教材编审计划会议拟定的教学大纲编写的。编写中力求适应当前与发展的需要，阐述国内外先进的机型和结构，采用现代的设计方法，反映先进的计算技术；其次，力求做到理论联系实际，尽量运用试验数据和统计数据，使计算理论得到实验验证和生产验证；第三，文字力求通顺精炼，利于教学和设计使用。

本书内容包括通用压力机的运动原理、结构组成和设计计算，以及主要专用压力机的结构特点和特有的设计计算方法。本书专供高等学校锻压专业的学生使用，亦可供从事曲柄压力机设计、制造和使用的工程技术人员和工人参考。

全书分两篇，共十六章。第一篇为教学的主要内容，第二篇可根据具体情况选择讲授。

本书编写分工如下：第1~3、5~7和14章由清华大学何德誉编写，第4章由华中工学院刘协舫编写，第8和9章由清华大学杨津光编写，第10和16章由重庆大学陈观鹏编写，第11章由北京工业大学李建来编写，第12章由北京工业大学林道盛编写，第13和15章由山东工学院陈庄编写。由何德誉担任主编。

参加审阅的有华南工学院黄家骧教授，西安交通大学谢关炬副教授，上海交通大学夏萼辉副教授。由黄家骧担任主审。

在编写过程中，得到许多工厂、学校和设计科研部门的大力帮助，并得到清华大学郑可焯副教授，山东工学院夏天赳教授，华中工学院黄树槐教授、王运赣副教授的热情指导，在此表示衷心的感谢。

由于水平所限，错误和欠妥之处，恳希指正。

目 录

绪论	1	变化情况	160
第一篇 通用压力机		第二节 电动机功率计算	161
第一章 曲柄压力机概述	3	第三节 曲柄压力机一工作循环 所消耗的能量	162
第一节 曲柄压力机的工作原理及 结构	3	第四节 飞轮转动惯量计算	168
第二节 曲柄压力机的主要技术参 数及型号	6	第五节 飞轮尺寸的确定	171
第二章 曲柄滑块机构的运动分析与 受力分析	11	第六节 采用高滑差率电动机和绕线式 电动机时应注意的问题	173
第一节 曲柄滑块机构的运动规律	11	第七节 电动机功率和飞轮转动惯量的 简化计算方法	174
第二节 曲柄滑块机构的受力分析	18	第八节 飞轮起动时间核算	176
第三章 曲柄滑块机构的设计计算	25	第八章 辅助装置	186
第一节 曲柄滑块机构的结构	25	第一节 过载保护装置	186
第二节 曲轴设计计算	28	第二节 拉延垫	192
第三节 芯轴设计计算	41	第三节 滑块平衡装置	198
第四节 连杆及装模高度调节机构	46	第四节 顶料装置	200
第五节 曲柄滑块机构中的滑动轴承	55	第五节 移动工作台和快速换模装置	202
第六节 滑块与导轨	56	第六节 监控装置	206
第七节 多点压力机滑块倾斜度分析	63	第九章 气路系统与润滑系统	209
第四章 离合器和制动器	80	第一节 气路系统	209
第一节 刚性离合器	80	第二节 润滑系统	222
第二节 摩擦离合器	86	第二篇 专用压力机	
第三节 制动器	104	第十章 热模锻压力机	226
第五章 传动系统	111	第一节 压力机上模锻工艺的特点及其 对热模锻压力机提出的要求	226
第一节 传动系统布置及设计	111	第二节 热模锻压力机的结构	228
第二节 传动零件计算特点	120	第三节 热模锻压力机工作机构	234
第六章 机身	129	第四节 装模高度调节机构	243
第一节 机身类型	129	第五节 顶件机构	252
第二节 机身结构设计	130	第十一章 精压机	257
第三节 开式机身强度计算	131	第一节 精压工艺特点及其对精压机的 要求	257
第四节 开式机身刚度计算	134	第二节 精压机的结构	258
第五节 闭式组合机身强度计算	140	第三节 精压机工作机构的运动分析	264
第六节 闭式组合机身变形计算	150	第四节 精压机工作机构的受力分析	267
第七节 闭式整体机身的应力和变形 计算	152	第十二章 冷挤压压机	273
第七章 电动机选择和飞轮设计	160	第一节 冷挤压工艺的特点及其对冷挤	
第一节 曲柄压力机采用飞轮后功能			

	压机的要求	273			
第二节	冷挤压机的结构	275	第一节	平锻工艺特点及其对平锻机的要求	309
第三节	冷挤压机的缓冲与过载保护装置	282	第二节	平锻机的结构	309
第四节	冷挤压机工作机构的运动分析与受力分析	283	第三节	夹紧机构的运动分析与受力分析	315
第十三章	拉延压力机	292	第十五章	板冲多工位自动机	320
第一节	拉延工艺特点及其对压力机的要求	292	第一节	多工位自动机的工艺特点	320
第二节	双动拉延压力机的结构	295	第二节	多工位自动机的结构	323
第三节	拉延压力机内滑块多连杆机构的运动分析	301	第三节	夹板纵向送料机构设计	334
第四节	双动拉延压力机外滑块的运动分析	305	第十六章	冷镦自动机	336
第十四章	平锻机	309	第一节	冷镦自动机的传动及工作循环图	336
			第二节	冷镦自动机凸轮设计特点	342
			第三节	夹钳机构	350
			参考资料	355

绪 论

锻压生产在工业生产中占有重要的地位。采用锻压工艺生产工件具有效率高、质量好、重量轻和成本低的特点。所以，工业先进的国家愈来愈多地采用锻压工艺代替切削工艺和其他工艺。锻压机械在机床中所占的比重也愈来愈大。近年来，锻压机械的拥有量日本为34%，美国为32.4%。在锻压机械中，又以曲柄压力机最多，占一半以上。用曲柄压力机可以进行冲压、模锻等工艺，广泛用于汽车、农业机械、电器仪表、国防工业以及日用品等生产部门。随着工业的发展，曲柄压力机的品种和数量愈来愈多，质量要求愈来愈高，压力愈来愈大。它在机械制造业以及其他工业的锻压生产中的作用愈来愈显著。例如，在汽车拖拉机工厂中，用热模锻压力机代替模锻锤生产模锻件已经成为一个发展的趋势。日本已有四条热模锻压力机生产线，其中一条110000千牛热模锻压力机自动生产线是在1971年建成的，可以生产重达1400牛，长达1.3米的曲轴以及重达1000牛，长达2米的汽车前梁，生产效率为60件/时。从拣料预热、剪切、锻造、检验到包装发送全部自动进行，全线仅用24人，比模锻锤的生产效率高得多，劳动条件大为改善。西德已经制造了五条120000千牛热模锻压力机自动生产线，供应世界各国。又如，在日用品生产中，如果不采用高速冲压自动机，那末产品的成本与质量在国际市场上将失去竞争能力。因此大量制造和使用曲柄压力机，已经成为工业先进国家的发展方向之一。

我国在解放以前，曲柄压力机的生产非常落后，只能制造一些手动冲床。解放以后，才有了飞速的发展，到目前为止，我们已经制造了80000千牛的热模锻压力机，40000千牛的双点压力机以及其他各种型号的压力机。但是，与工业先进的国家比较，我国的曲柄压力机制造业还很落后，主要表现在质量不高、数量不足、品种不全等几个方面，特别是缺乏大型高效的设备。因此，必须大力发展曲柄压力机，以满足四个现代化的需要。

曲柄压力机的类型很多，按照工艺用途分类如下：

一、板料冲压压力机

1. 通用压力机，用来进行冲裁、落料、弯曲、成形和浅拉延等工艺。
2. 拉延压力机，用来进行拉延工艺。
3. 板冲高速自动机，适用于连续级进送料的自动冲压工艺。
4. 板冲多工位自动机，适用于连续传送工件的自动冲压工艺。

二、体积模锻压力机

1. 冷挤压机，用来进行冷挤压工艺。
2. 热模锻压力机，用来进行热模锻工艺。
3. 精压机，用来进行平面精压、体积精压和表面压印等工艺。
4. 平锻机，用来进行平锻工艺。
5. 冷锻自动机，用于制造如螺钉螺母等各种标准件。
6. 精锻机，用来精锻各种轴类工件。

三、剪切机

1. 板料剪切机，用于裁剪板料。

2. 棒料剪切机，用于截裁棒料。

本教材分两篇。第一篇为通用压力机，通过典型的压力机，阐明曲柄压力机的工作原理、结构组成以及基本的设计计算方法；第二篇为专用压力机，对几种主要类型的专用压力机扼要阐述它们的结构特点以及其特有的设计计算方法。

本教材的计算单位采用国际单位制(SI)，但部颁系列标准及各厂生产的压力机型号参数仍予保留，并用附注加以说明。

第一篇 通用压力机

第一章 曲柄压力机概述

第一节 曲柄压力机的工作原理及结构

曲柄压力机是以曲柄传动的锻压机械，今通过两个典型例子来说明它的工作原理及结构。

图 1-1 为 JB 23-63 型曲柄压力机的外形图。图 1-2 为其结构图。图 1-3 为其运动原理图。

JB 23-63 压力机的工作原理如下：电动

机 1 通过三角皮带把运动传给大皮带轮 3，再经小齿轮 4、大齿轮 5 传给曲轴 7。连杆 9 上端装在曲轴上，下端与滑块 10 连接，把曲轴的旋转运动变为滑块的直线往复运动。上模 11 装在滑块上，下模 12 装在垫板 13 上。因此，当材料放在上下模之间时，即能进行冲裁或其它变形工艺，制成工件。由于生产工艺的需要，滑块有时运动，有时停止，所以装有离合器 6 和制动器 8。压力机在整个工作周期内进行工艺操作的时间很短，也就是说，有负荷的工作时间很短，大部分时间为无负荷的空程时间。为了使电动机的负荷均匀，有效地利用能量，因而装有飞轮。大皮带轮 3 即起飞轮作用。

从上述的工作原理并参看图 1-2 的结构，曲柄压力机一般有下面几个组成部分：

1. 工作机构，一般为曲柄滑块机构[⊖]，由曲轴、连杆、滑块等零件组成。
2. 传动系统，包括齿轮传动、皮带传动等机构。
3. 操纵系统，如离合器、制动器。
4. 能源系统，如电动机、飞轮。
5. 支承部件，如机身。

除了上述的基本部分以外，还有多种辅助系统与装置，如润滑系统、保护装置以及气垫等。

[⊖] 通常称为曲柄连杆机构。

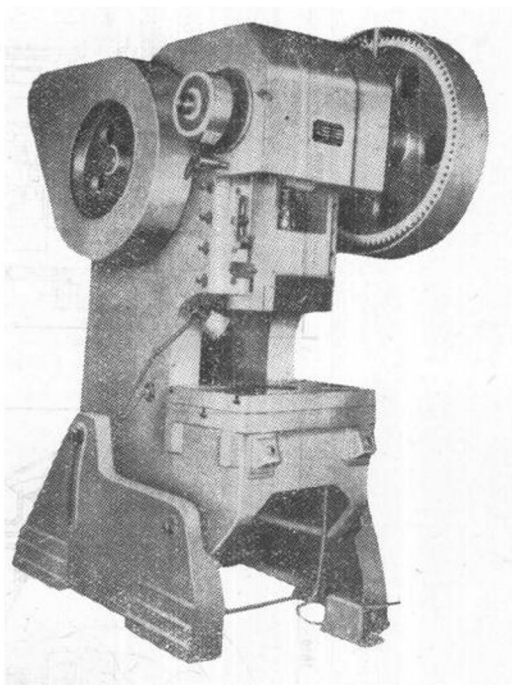


图1-1 JB23-63压力机外形图

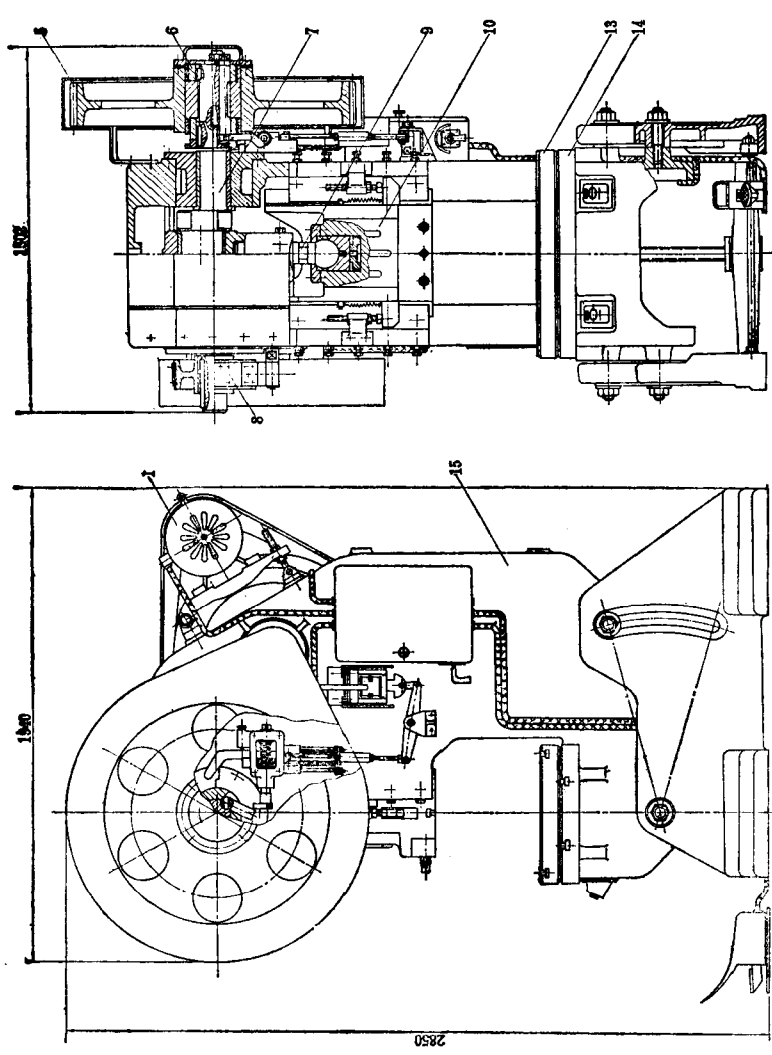


图1-2 JB 23-63压力机结构图

- 1—电动机 5—大齿轮 6—离合器 7—曲轴 8—制动器 9—连杆 10—滑块 11—上模 12—下模 13—垫板 14—工作台 15—机身

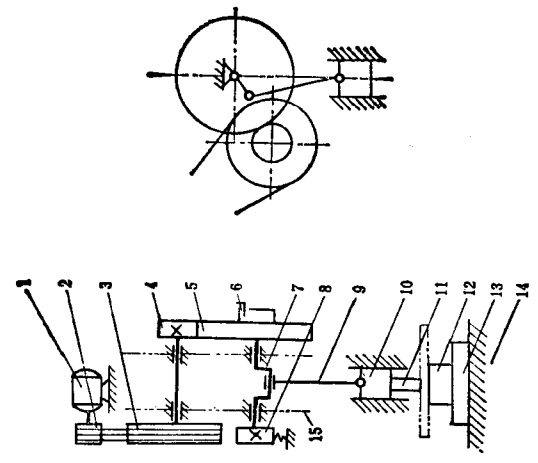


图1-3 JB23-63压力机运动原理图

- 1—电动机 2—小皮带轮 3—大皮带轮 4—小齿轮 5—大齿轮 6—离合器 7—曲轴 8—制动器 9—连杆 10—滑块 11—上模 12—下模 13—垫板 14—工作台 15—机身

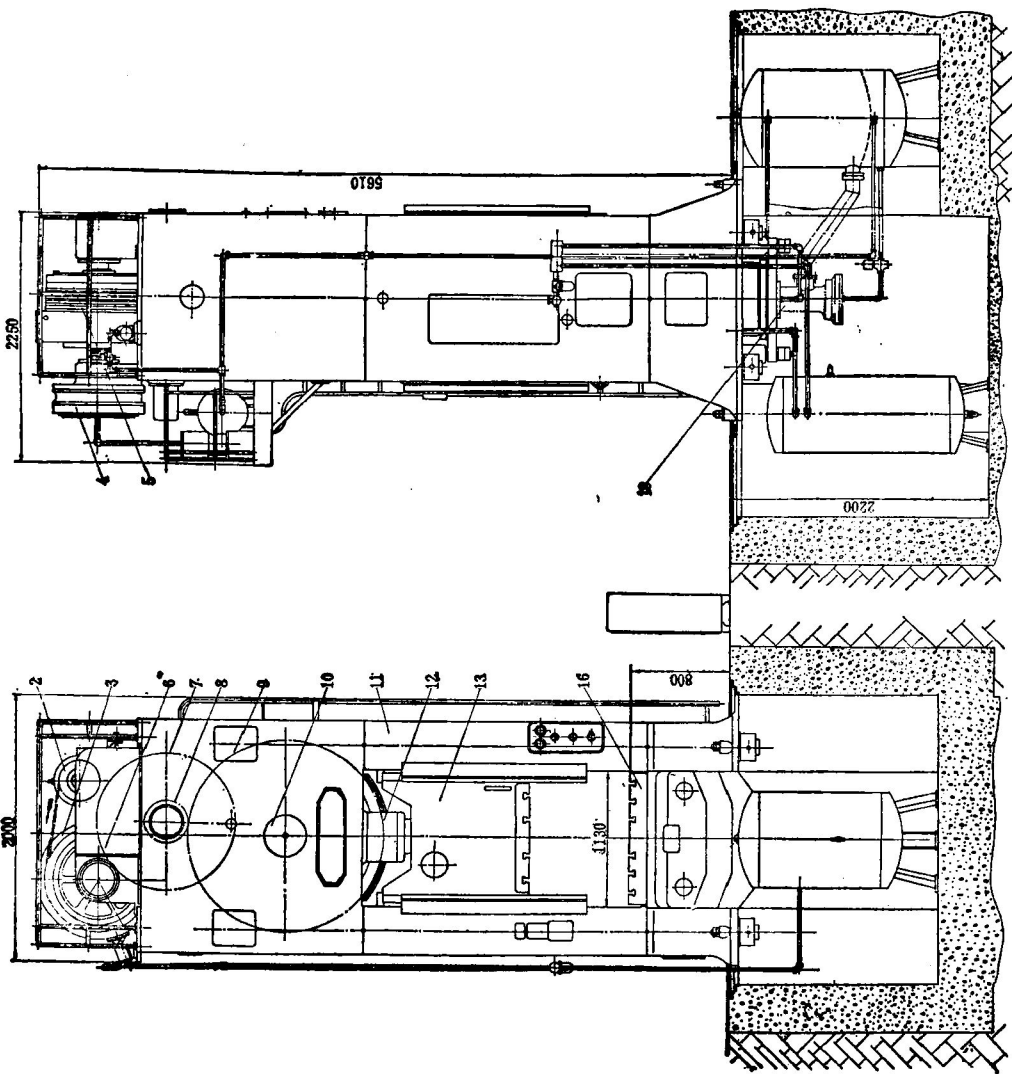


图1-5 J31-315压力机结构图

- 2—小皮带轮 3—大皮带轮 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—芯轴 11—机身 12—连杆 13—滑块 16—垫板 18—气垫

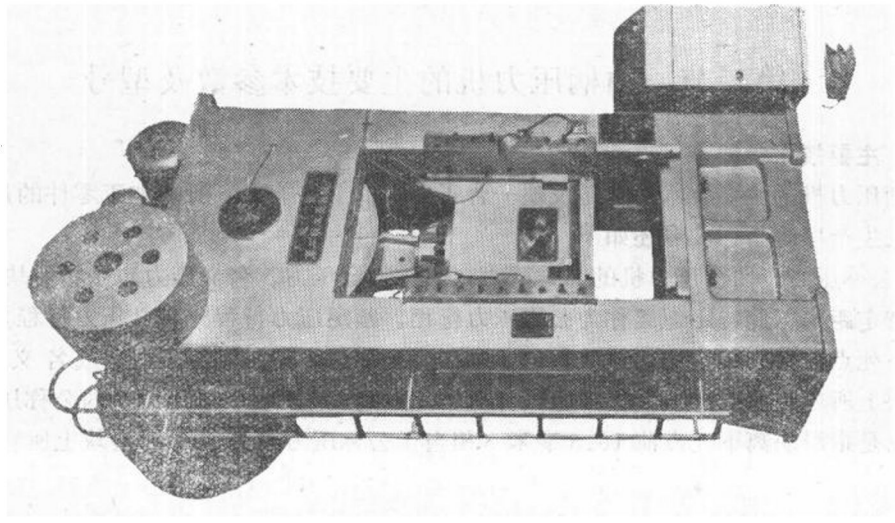


图1-4 闭式压力机外形图

上述的 JB23-63 压力机有一个特点，就是操作空间三面敞开，操作者能够从压力机的前面、左面或右面接近模具，因而操作比较方便。通常称这种压力机为开式压力机。小型压力机大多数采用这种型式。但这种压力机由于机身是悬臂结构，负荷时其弹性变形较大，影响压力机精度。因此，中大型压力机大多采用另一种型式，即闭式压力机的型式。图 1-4 就是闭式压力机。此种压力机的操作空间只能从前后方向接近，但负荷时机身的弹性变形较小，精度较高。图 1-5 是 J31-315 闭式压力机的结构图。图 1-6 是其运动原理图。

从图 1-5、1-6 可以看出，J31-315 压力机的工作原理与前述的 JB23-63 相同。只是它的工作机构采用了用偏心齿轮驱动的曲柄连杆机构，即在最末一级齿轮上铸有一偏心轮，构成偏心齿轮 9。连杆 12 套在偏心轮上。偏心齿轮可以在芯轴 10 上旋转。芯轴两端固定在机身 11 上。因此，当小齿轮 8 带动偏心齿轮旋转时，连杆即可以摆动，带动滑块 13 上下运动。此外，此压力机尚装有液压气垫 18，可作为拉延时压边及工作时顶出工件用。

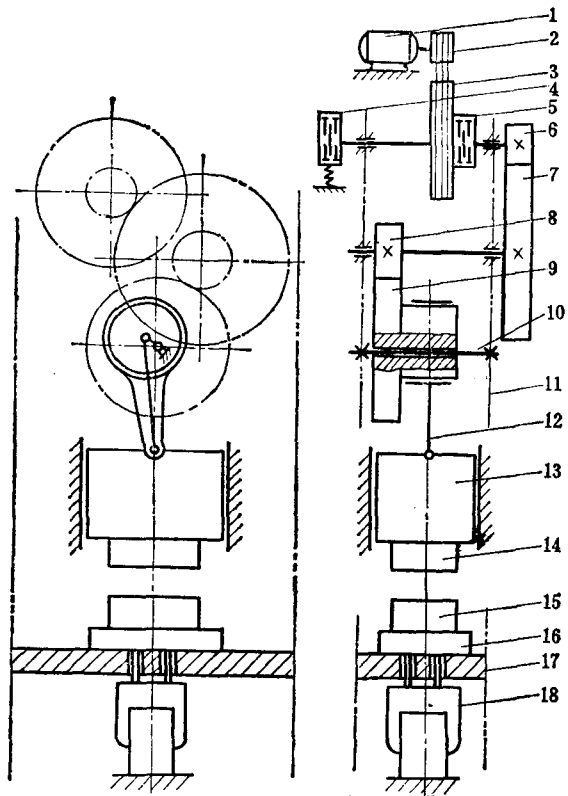


图 1-6 J31-315 压力机运动原理图

- 1—电动机 2—小皮带轮 3—大皮带轮 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—芯轴
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

第二节 曲柄压力机的主要技术参数及型号

一、主要技术参数

曲柄压力机的主要技术参数是反映一台压力机的工艺能力，所能加工零件的尺寸范围，以及有关生产率等指标。分述如下：

1. 公称压力 曲柄压力机的公称压力（或称额定压力、名义压力）是指滑块离下死点前某一特定距离（此特定距离称为公称压力行程、额定压力行程或名义压力行程）或曲柄旋转到离下死点前某一特定角度（此特定角度称为公称压力角，额定压力角或名义压力角）时，滑块上所容许承受的最大作用力（详见第三章）。例如 J31-315 压力机的公称压力为 3150 千牛，它是指滑块离下死点前 10.5 毫米（相当于公称压力角为 20° ）时滑块上所容许的最大作用力。

公称压力已经系列化。例如 630、1000、1600、2500、3150、4000、6300 千牛……。这个系列是从生产实践中归纳整理后制订的，既能满足生产需要，又不致使曲柄压力机的规格过多，给制造带来困难。

2. 滑块行程 它是指滑块从上死点到下死点所经过的距离，它的大小随工艺用途和公称压力的不同而不同。例如 J31-315 压力机的滑块行程为 315 毫米，JB23-63 压力机为 100 毫米。

3. 滑块每分钟行程次数 它是指滑块每分钟从上死点到下死点，然后再回到上死点所往复的次数。例如 J31-315 压力机的滑块的行程次数为 20 次/分。

4. 装模高度 它是指滑块在下死点时，滑块下表面到工作垫板上表面的距离。当装模高度调节装置将滑块调整到最上位置时，装模高度达最大值，称为最大装模高度。上下模具的闭合高度应小于压力机的最大装模高度。装模高度调节装置所能调节的距离，称为装模高度调节量。例如 J31-315 压力机的最大装模高度为 490 毫米，装模高度调节量为 200 毫米。和装模高度并行的标准尚有封闭高度。所谓封闭高度是指滑块在下死点时，滑块下表面到工作台上表面的距离。它和装模高度之差恰是垫板的厚度。

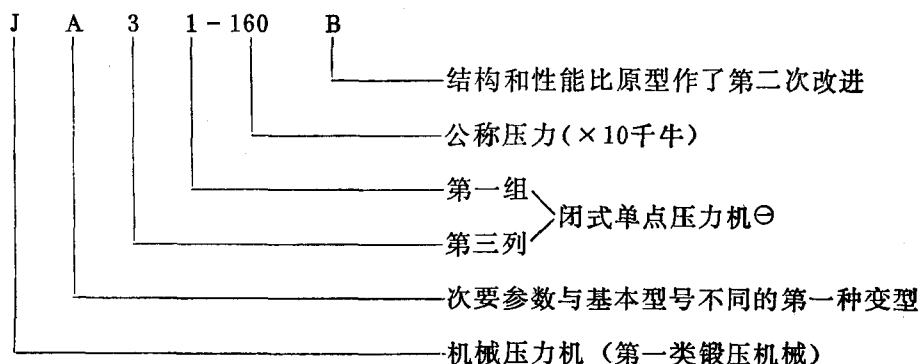
除了上述的主要参数以外，尚有工作台尺寸，滑块底面尺寸等，不一一详述。

在设计压力机时，制定技术参数的工作极为重要，必需进行充分的调查研究，全面考虑。如果选择不当，将给压力机使用厂或制造厂带来不必要的困难和浪费。例如工作台尺寸、喉口深度等参数选择大了，使用厂使用时固然方便一些，但整机的尺寸增大，重量增加，成本就相应提高。反之，如果这些参数选择小了，制造固然有利，但使用就极为不便。

我国已制定了通用压力机的参数标准，列于本章附录 1-1、1-2、1-3，以供设计时参考。

二、曲柄压力机的型号

曲柄压力机的型号用汉语拼音字母和数字表示。例如 JA31-160B 型曲柄压力机型号的意义是：



现将型号的表达方法叙述如下：

按照我国锻压机器分类方法，锻压机器共分为机械压力机、液压机等八类，拼音字母 J 表示机械压力机（第一类锻压机器）。这一类包括主要类型的曲柄压力机。此外，在第三、五、六和七类中也都包括有曲柄压力机。

主要参数与基本型号相同，只是次要参数与基本型号不同的，称为变型。在原型号的分

⊖ 单点压力机指单连杆压力机，即曲轴（或偏心齿轮）与滑块连接只有一根连杆。

类字母后面加一个拼音字母 A、B 或 C……，依次表示第一、第二或第三……种变型。

在八类锻压机器中每类又分十列，每列又分十组。字母后的第一位数字和第二位数字分别代表列和组。闭式单点压力机属于第三列第一组，所以写成“31”。

对型号已确定的锻压机器，若在结构上和性能上有所改进，则在原型号末端加一个字母 A、B 或 C……，依次表示第一、第二、第三……次改进。

为了便于学习，现将通用压力机的分类及型号列于本章附录 1-4 及附录 1-5。

附 录 1

附录 1-1 闭式单点压力机基本参数 (根据 1975 年报部批准稿)

名 称	符 号	单 位	量										值													
公 称 压 力	P_g	吨	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
公 称 压 力 行 程	S_p	毫米	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
滑 块 行 程	I 型	S	毫米	250	250	315	400	400	400	500	500	500	500	500	250	250	315	400	400	400	500	500	500	500	500	
	II 型	S	毫米	200	200	250	250	315	—	—	—	—	—	—	200	200	250	250	315	—	—	—	—	—	—	
滑 块 行 程 次 数	I 型	n	次/分	20	20	20	16	16	12	12	10	10	8	8	20	20	20	16	16	12	12	10	10	8	8	
	II 型	n	次/分	32	32	28	28	25	—	—	—	—	—	—	32	32	28	28	25	—	—	—	—	—	—	
最 大 装 模 高 度	H_1	毫米	450	450	500	500	550	550	700	700	850	850	950	950	450	450	500	500	550	550	700	700	850	850	950	950
装 模 高 度 调 节 量	ΔH_1	毫米	200	200	250	250	250	250	315	315	400	400	400	400	200	200	250	250	250	315	315	400	400	400	400	
导 轨 间 距 离	A	毫米	880	980	1080	1200	1330	1480	1580	1680	1680	1880	1880	1880	880	980	1080	1200	1330	1480	1580	1680	1680	1880	1880	1880
滑 块 底 面 前 后 尺 寸	B_1	毫米	700	800	900	1020	1150	1300	1400	1500	1500	1700	1700	1700	700	800	900	1020	1150	1300	1400	1500	1500	1700	1700	1700
工 作 台 板 尺 寸	左 右	L	毫米	800	900	1000	1120	1250	1400	1500	1600	1600	1800	1800	800	900	1000	1120	1250	1400	1500	1600	1600	1800	1800	1800
	前 后	B	毫米	800	900	1000	1120	1250	1400	1500	1600	1600	1800	1800	800	900	1000	1120	1250	1400	1500	1600	1600	1800	1800	1800

附录 1-2 闭式双点压力机基本参数 (根据 1975 年报部批准稿)

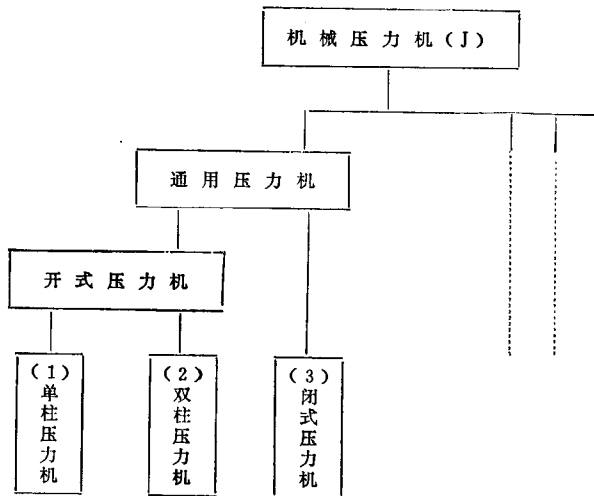
名 称	符 号	单 位	量										值																			
公 称 压 力	P_g	吨	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000
公 称 压 力 行 程	S_p	毫米	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13			
滑 块 行 程	S	毫米	400	400	400	500	500	500	500	630	630	500	500	500	500	500	500	400	400	400	500	500	500	630	630	500	500	500	500			
滑 块 行 程 次 数	N	次/分	18	18	18	14	14	12	12	10	10	10	8	8	8	8	18	18	18	14	14	12	12	10	10	10	8	8	8			
最 大 装 模 高 度	H_1	毫米	600	600	700	700	800	800	950	1250	1250	950	950	950	950	950	600	600	700	700	800	800	950	1250	1250	950	950	950	950			
装 模 高 度 调 节 量	ΔH_1	毫米	250	250	315	315	400	400	500	600	600	400	400	400	400	400	250	250	315	315	400	400	500	600	600	400	400	400	400			
导 轨 间 距 离①	A	毫米	1980	2430	2430	2880	2880	3230	3230	3230	3230	3230	5080	5080	7580	7580	10080	1980	2430	2430	2880	2880	3230	3230	3230	3230	5080	5080	7580	7580	10080	
滑 块 底 面 前 后 尺 寸	B_1	毫米	1020	1150	1150	1400	1400	1500	1500	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1900	1900	1020	1150	1150	1400	1400	1500	1500	1700	1700	1700	1700	1900	1900		
工 作 台 板 尺 寸	左 右①	L	毫米	1900	2350	2350	2800	2800	3150	3150	3150	3150	5000	5000	7500	7500	10000	1900	2350	2350	2800	2800	3150	3150	3150	3150	5000	5000	7500	7500	10000	
	前 后	B	毫米	1120	1250	1250	1500	1500	1600	1600	1800	1800	1800	1800	1800	2000	2000	1120	1250	1250	1500	1500	1600	1600	1800	1800	1800	1800	2000	2000		

① 分母数为大规格尺寸

附录1-3 开式压力机基本参数 (一机部标准 JB1395-74)

名 称		符号	单位	量 值																
公 称 压 力		P	吨	4	6.3	10	16	25	40	63	80	100	125	160	200	250	315	400		
发生公称压力时滑块离下死点距离		S_p	毫米	3	3.5	4	5	6	7	8	9	10	10	12	12	13	13	15		
滑 块 行 程	固定行程	S	毫米	40	50	60	70	80	100	120	130	140	140	160	160	200	200	250		
	调节行程	S_1	毫米	40	50	60	70	80	100	120	130	140	140	160	—	—	—	—		
S_2		毫米	6	6	8	8	10	10	12	12	16	16	20	—	—	—	—			
标准行程次数 (不小于)		n	次/分	200	160	135	115	100	80	70	60	60	50	40	40	30	30	25		
快 速 型	发生公称压力时滑块离下死点距离	S'_p	毫米	1	1	1.5	1.5	2	2	2.5	2.5	3	—	—	—	—	—	—		
	滑 块 行 程	S'	毫米	20	20	30	30	40	40	50	50	60	—	—	—	—	—	—		
	行 程 次 数 (不小于)	n'	次/分	400	350	300	250	200	200	150	150	120	—	—	—	—	—	—		
最 大 封 闭 高 度	固定台和可倾		H	毫米	160	170	180	220	250	300	360	380	400	430	450	450	500	500	550	
	活 动 台 位 置	最低	H_2	毫米	—	—	—	300	360	400	460	480	500	—	—	—	—	—	—	
		最高	H_1	毫米	—	—	—	160	180	200	220	240	260	—	—	—	—	—	—	
封闭高度调节量		ΔH	毫米	35	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	130	150	150	170		
标 准 型	滑块中心到机身距离 (喉深)		C	毫米	100	110	130	160	190	220	260	290	320	350	380	380	425	425	480	
	工 作 台 尺 寸	左 右	L	毫米	280	315	360	450	560	630	710	800	900	970	1120	1120	1250	1250	1400	
		前 后	B	毫米	180	200	240	300	360	420	480	540	600	650	710	710	800	800	900	
	工 作 台 孔 尺 寸	左 右	L_1	毫米	130	150	180	220	260	300	340	380	420	460	530	530	650	650	700	
		前 后	B_1	毫米	60	70	90	110	130	150	180	210	230	250	300	300	350	350	400	
直 径		D	毫米	100	110	130	160	180	200	230	260	300	340	400	400	460	460	530		
立柱间距离 (不小于)		A	毫米	130	150	180	220	260	300	340	380	420	460	530	530	650	650	700		
加 大 型	滑块中心到机身距离 (喉深)		C	毫米	—	—	—	—	290	—	350	—	425	—	480	—	—	—	—	
	工 作 台 尺 寸	左 右	L	毫米	—	—	—	—	800	—	970	—	1250	—	1400	—	—	—	—	
		前 后	B	毫米	—	—	—	—	540	—	650	—	800	—	900	—	—	—	—	
	工 作 台 孔 尺 寸	左 右	L_1	毫米	—	—	—	—	380	—	460	—	650	—	700	—	—	—	—	
		前 后	B_1	毫米	—	—	—	—	210	—	250	—	350	—	400	—	—	—	—	
直 径		D	毫米	—	—	—	—	260	—	340	—	460	—	530	—	—	—	—		
立柱间距离 (不小于)		A	毫米	—	—	—	—	380	—	460	—	650	—	700	—	—	—	—		
模柄孔尺寸 (直径×深度)		$d \times l$	毫米	$\phi 30 \times 50$				$\phi 50 \times 70$				$\phi 60 \times 75$				$\phi 70 \times 80$				T型槽
工 作 台 板 厚 度		t	毫米	35	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	130	150	150	170		

附录1-4 通用压力机分类



附录1-5 通用压力机型号 (常用的)

列	别	组 别	名 称
1	开 式 单 柱	1	单柱固定台压力机 单柱活动台压力机
		2	
		3	
		4	
		5	
		6	
		7	
		8	
		9	
2	开 式 双 柱	1	开式双柱固定台压力机 开式双柱活动台压力机 开式双柱可倾压力机 开式双柱双点压力机
		2	
		3	
		4	
		5	
		6	
		7	
		8	
		9	
3	闭 式	1	底传动开式压力机 闭式单点压力机 闭式双点压力机 闭式四点压力机
		2	
		3	
		4	
		5	
		6	
		7	
		8	
		9	

第二章 曲柄滑块机构的运动分析与受力分析

第一节 曲柄滑块机构的运动规律

由上一章得知，通用压力机的工作机构大多采用曲柄滑块机构，其运动简图如图 2-1 所示。O 点表示曲轴的旋转中心，A 点表示连杆与曲柄的连结点，B 点表示连杆与滑块的连结点，OA 表示曲柄半径，AB 表示连杆长度。所以 OA 以角速度 ω 作旋转运动时，B 点则以速度 v 作直线运动。今讨论滑块的位移、速度和加速度与曲柄转角之间的关系。

一、结点正置的曲柄滑块机构

图 2-2 为结点正置的曲柄滑块机构的运动关系的计算简图(所谓结点正置，是指滑块和连杆的连结点 B 的运动轨迹位于曲柄旋转中心 O 和连结点 B 的连线上)。滑块的位移和曲柄转角之间的关系可表达为：

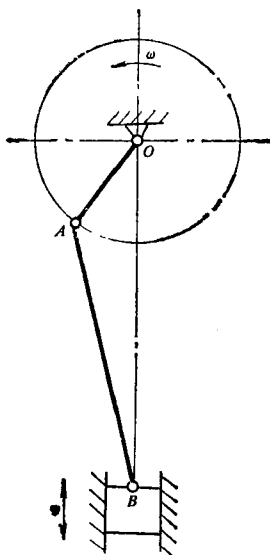


图2-1 曲柄滑块机构运动简图

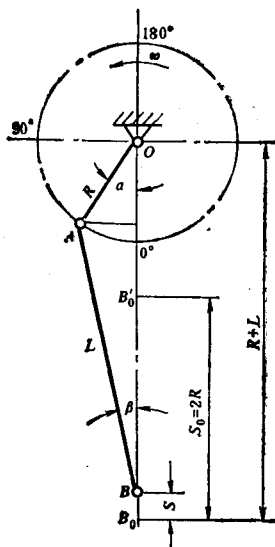


图2-2 结点正置的曲柄滑块机构运动关系计算简图

$$s = (R + L) - (R \cos \alpha + L \cos \beta) \quad (2-1)$$

而

$$\sin \beta = \frac{R \sin \alpha}{L}$$

令

$$\frac{R}{L} = \lambda$$

则

$$\sin \beta = \lambda \sin \alpha$$

而

$$\cos \beta = \sqrt{1 - \sin^2 \beta}$$

\therefore

$$\cos \beta = \sqrt{1 - \lambda^2 \sin^2 \alpha}$$

代入式 (2-1) 整理得：

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

由于 λ 一般小于 0.3，对于通用压力机， λ 一般在 0.1~0.2 范围内，故式 (2-2) 可进行