

冲压工必读

天津市第一机械工业局主编

工 人
技术等级标准
自学丛书



天津科学技术出版社

本书是参照第一机械工业部颁发的《工人技术等级标准》编写的。内容比较全面地阐述了二至六级冲压工所必须掌握的基础知识和操作技能。

本书由沈新民编写。伍文煦主审。参加审阅的还有郭青山、刘志明、李映铠、谢洪典、洪银成、张志信、阎春洪和栗翼平等。

工人技术等级标准自学丛书

冲压工必读

天津市第一机械工业局主编

•

天津科学技术出版社出版

天津市赤峰道124号

天津新华印刷三厂排版

天津新华印刷二厂印刷

天津市新华书店发行

•

开本 787×1092毫米 1/32 印张 11 7/8 字数 251,000

一九八一年九月第一版

一九八一年九月第一次印刷

印数: 1—76,000

统一书号: 15212·43 定价: 0.82元

前 言

提高工人技术理论水平和实际操作技能，是工业企业开展全员培训工作的重要内容之一，也是提高产品质量、增加品种、降低成本、扩大再生产的重要措施。为了适应职工自学和全员培训工作的需要，我们受第一机械工业部委托，参照部颁的《工人技术等级标准》，选定其中的三十五个主要工种，组织编写了这套工人技术学习读物。

这套工人技术学习读物，定名为《工人技术等级标准自学丛书》。分别由机械工业出版社和天津科学技术出版社出版。每个工种单独成册。每册按《工人技术等级标准》中的应知应会要求，分成基础知识和操作实例两个部分。由二级工到六级工逐级撰写。在编写过程中，力求做到取材先进实用；内容密切联系生产实际；层次分明；文字简练，通俗易懂；表达形式新颖。但由于《工人技术等级标准》要求范围宽广，这套自学丛书的叙述，只能突出重点，难以包括《标准》的全部内容。

《工人技术等级标准自学丛书》可供各系统、各部门具有相当初中以上文化水平的机械工人自学使用。可以作为工厂进行技工培训和考核的参考用书。

组织编写这套丛书，曾得到原参加制订《工人技术等级标准》的同志和天津市机械工程学会及天津大学等有关院校、工厂、科研单位的协助。特此表示感谢。

这套丛书的专业性较强，涉及的知识面广。由于我们缺乏经验，编写时间又仓促，错误和不当之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

天津市第一机械工业局

一九八一年元月

目 录

二级工

基础知识	(1)
操作实例	(82)

三级工

基础知识	(97)
操作实例	(175)

四级工

基础知识	(184)
操作实例	(239)

五级工

基础知识	(248)
操作实例	(314)

六级工

基础知识	(328)
操作实例	(359)

二 级 工

基 础 知 识

1 冲压加工的基本知识

一、什么是冲压加工

冲压加工是利用冲压设备和冲模，使毛坯（大多数是板材或板材制品，少数是型材或型材制品）发生塑性变形或分离的加工方法。

冲压可用于加工金属材料，也可用于加工非金属材料。它同切削、铸造、焊接、电加工等加工方法一样，广泛地用于机械制造业。由于冲压有其独特的优点，它在航空、汽车拖拉机、电机电器、精密仪器仪表等工业中占有重要地位。

二、冲压加工的优点

冲压加工与其他加工方法相比，无论在技术上或是在经济效果上，都有很多优点。这些优点是：

（1）冲压是一种高效（即高生产率）低耗（即材料利用率高）的加工方法。

（2）冲压件在较小重量的情况下，可以获得较大的强度和刚度。

（3）具有较高的尺寸精度。如果采取某些特殊的措施，尺寸精度还可以提高，以用于精密零件加工。

（4）冲压件有较好的互换性。冲压的加工稳定性较好，

同一批冲压件，可相互调换使用，不影响装配和产品性能。

(5) 由于冲压件大多用板材作材料，所以它的表面质量较好，为后续的表面处理工序(如电镀、喷漆等)提供了方便条件。

(6) 操作简单，便于组织生产。在大批量生产条件下，冲压件的成本较低。

由于上述优点，冲压加工方法应用范围很广，既能制造很小的仪表或无线电元件，也能制造汽车大梁等大型零件，既能制造一般精度和形状的零件，也能制造精密和复杂的零件。在某些机械产品中，冲压件的数量和重量在全部零件中都占很大的比重。

但是，并不是所有的零件都是可以采用冲压加工方法的。冲压加工方法对零件的结构形状、尺寸精度和材料的选择有一定的要求，这就是冲压工艺性要求。所谓冲压工艺性，就是零件对冲压加工的适应性，也就是零件接受冲压加工的难易程度。

冲压加工的工艺和设备正在不断地发展，例如精密冲裁、多工位自动冲压、高速成形、液压成形、超塑性冲压等，把冲压技术提高到了新的水平。为了适应冲压工艺水平的提高，对冲模的要求也在不断提高，要求模具制造周期短而且方便，模具使用寿命长，因而模具的结构和材料也相应地在不断革新，例如采用钢结硬质合金、硬质合金或低熔点合金浇注模具以适用于不同的生产条件。

三、冲压加工的种类

冲压工序多达二、三十种，最常用的有落料、冲孔、弯曲、拉延等。所有冲压工序，从工作原理上基本可归纳为分

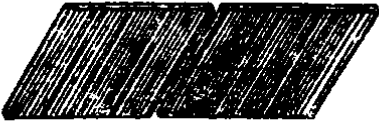
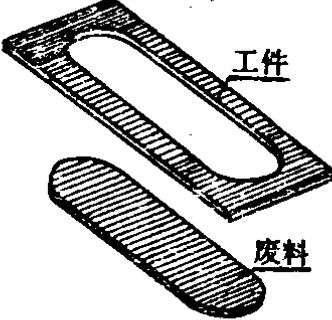
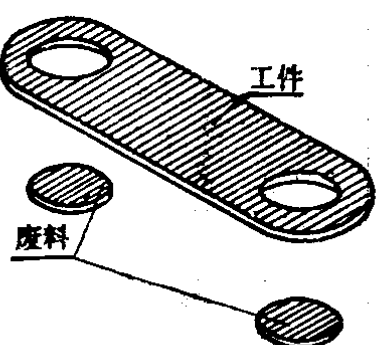
离和变形两大基本工序。

分离基本工序是使毛坯材料发生剪切破裂的冲压工序。例如落料、切断、冲孔、切口等都属于分离基本工序，在冲压工艺上通常称为“冲裁”。

变形基本工序是使毛坯材料产生塑性变形的冲压工序。例如弯曲、拉延、翻边等都属于变形基本工序。

冲压主要工序分类见表 1 - 1。

表1-1 冲压主要工序的分类

基本工序 名称	工 名	序 称	图	例
分	切	断		
	冲	落 料		
		冲 孔		

2 冲压设备概说

用作冲压加工的设备简称冲压设备,包括机械压力机(J)、液压机(Y)、剪切机(Q)、弯曲校正机(W)。括号内的字母是一机部标准规定的代号。

根据工作原理,冲压设备可分为三大类:曲柄冲压机、螺旋压力机和冲压液压机。下面分别对它们的工作原理、种类和用途作简要的介绍。

一、曲柄冲压机

1. 工作原理

图1-1所示是曲柄冲压机中最普通的一种曲柄冲床的传动系统示意图。图1-2所示是它的工作原理图。

电动机通过飞轮驱动曲轴旋转,曲轴轴心线与其上的曲柄轴心线偏移一个偏心距 r (图1-2)。连杆是连接曲柄和滑块的零件,连杆用轴承与曲柄连接;连杆与滑块的连接是通过球头铰接的。因此,曲轴旋转时就使滑块作上下的往复直线运动,这就是曲柄-连杆机构。这机构不但能使旋转运动变成往复直线运动,还能起力的放大作用,即增力作用,使滑块在最下位置时产生最大的压力。冲床铭牌上标明的公称压力就是指滑块接近最下位置(滑块的最上或最下位置,分别简称上止点或下止点)时的压力。

由图1-2可知,滑块的行程即滑块上止点至下止点的距离,等于偏心距 r 的两倍。

曲柄冲床是曲柄冲压机中最常见的一种,其他曲柄冲压机的原理也都基本相同。简单地说,就是通过曲柄机构(曲柄连杆机构、曲柄肘杆机构等)增力和改变运动形式(将旋转运动变成往复直线运动)。此外,大多数曲柄冲压

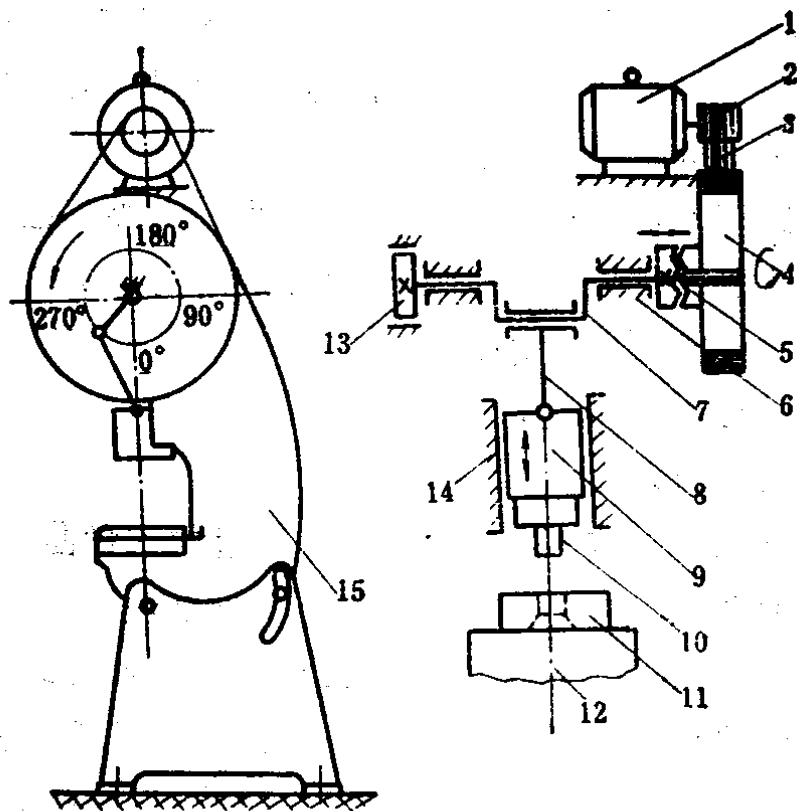


图1-1 曲柄冲床传动系统示意图

- 1.电动机 2.小皮带轮 3.皮带 4.大皮带轮 5.离合器 6.轴承
7.曲轴 8.连杆 9.滑块 10.上模 11.下模 12.工作台
13.制动器 14.导轨 15.床身

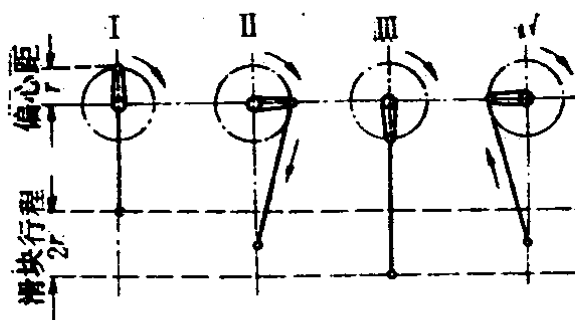


图1-2 曲柄冲床工作原理图

机，还利用飞轮来储存和释放能量，使曲柄冲压机产生大的工作压力来完成冲压作业。

2. 种类和用途

曲柄冲压机的种类较多，常按其用途或特点命名，可适用于一种或多种冲压工序。

(1) 通用冲床 是冲压设备中最普通的一种，适用于多种冲压工序，如冲裁、浅拉延、弯曲、压印等。

通用冲床按公称压力的大小分为大、中、小型。小型冲床的公称压力小于100吨力，中型冲床为100~300吨力，300吨力以上的为大型冲床。

通用冲床按床身结构特点分为开式和闭式两种。开式冲床（又称驼背冲床或弓型冲床）的公称压力较小，一般在2.5~400吨力。闭式冲床的公称压力较大，一般在160~1600吨力以上。

由于冲床工作台面尺寸大小不同，为了保证滑块运动良好，冲床分有一个曲柄、两个曲柄和四个曲柄的，简称为单点、双点和四点冲床。

(2) 拉延冲床 这类冲床适用于拉延工序，按其传动系统的位置分为上传动和下传动；按其滑块的数目分为单动、双动和三动拉延冲床。

(3) 专用冲床 如冲模回转头压力机就属于这类专用冲床。

(4) 精冲冲床 适用于冲裁精密零件。

(5) 精压机 适用于精密挤压、校平、压印等冲压作业。

(6) 高速冲床 这类冲床的滑块每分钟行程次数（简称每分钟冲次）较高，或是其相应的自动送料速度较高。由于

高速，它通常带有自动上下料机构。

(7) 剪切机 按用途主要分为以下四种：

① 剪板机 适用于板料切断。分为机械传动剪板机和液压传动剪板机。剪切板厚小于10毫米的剪板机多为机械传动结构；剪切板厚大于10毫米的，多为液压传动结构。

② 剪切冲型机 又称振动剪。它以短的行程和高的每分钟行程次数，在板料上切下直线或曲线轮廓形状的冲压件毛坯。

③ 联合冲剪机 适用于条料、板料和型材的切断、切口、冲孔等作业。

④ 型材剪断机 专门用于型材的切断。

二、螺旋压力机

1. 工作原理

图1-3是螺旋压力机中的摩擦压力机的外形及工作原理图。它和曲柄压力机一样具有增力机构和飞轮，其特点是用螺纹传动机构来增力和改变运动形式。

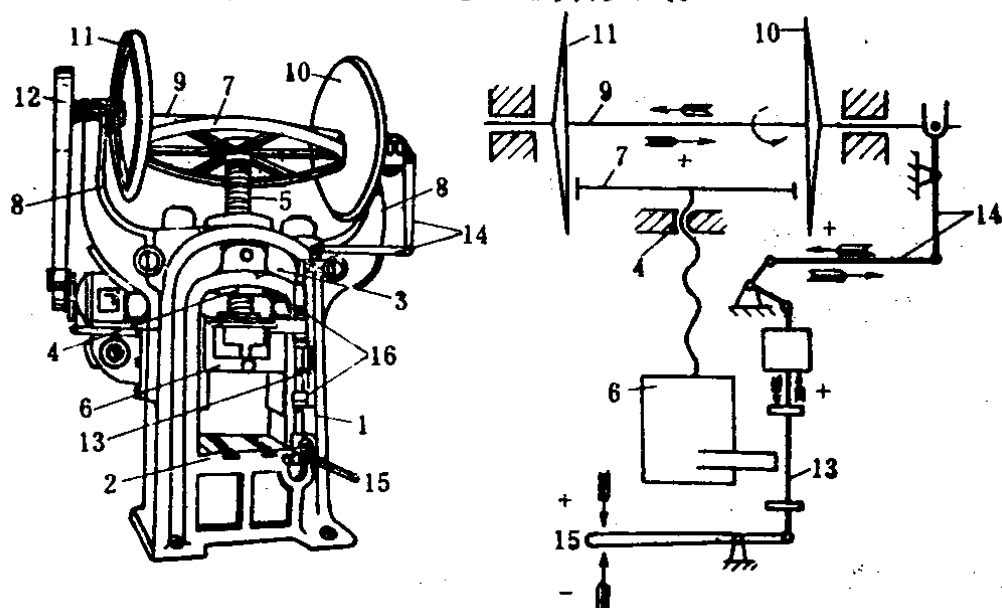


图1-3 摩擦压力机的外形及工作原理图

用手柄15通过杆件13和14，操纵轴9向左或向右移动。盘10和11之间的距离，略大于飞轮7的直径。轴9由电动机通过皮带传动而旋转，当它向左或向右移动时，盘10和11将分别与飞轮7接触，由于摩擦而使飞轮7正向或反向旋转。因为飞轮轴与螺母4是传动螺纹配合，于是滑块6被带动作向上或向下的直线运动。向上为回程；向下为工作行程，进行冲压作业。

2. 种类和用途

螺旋压力机主要有手扳螺旋压力机、摩擦压力机和液压螺旋压力机三种，后两种用于冲压作业。摩擦压力机应用较多，其最大优点是结构简单；而液压螺旋压力机的结构较复杂，国内尚在发展阶段，适用于大件的锻压作业。

螺旋压力机因为没有固定的下止点，所以作业范围受到限制，一般用于校平、压印、切边、切断和弯曲等冲压作业和模锻作业。

三、冲压液压机

1. 工作原理

冲压液压机是利用水或油的静压力传递原理（即巴斯加原理）来进行工作的，也就是用水或油的静压力传递来增力的。图1-4所示是一种冲压液压机。

2. 种类和用途

冲压液压机分薄板冲压液压机与厚板冲压液压机两类。其传动方式有单动式和双动式。按床身结构可分为C型单臂式、四柱式、双柱整体焊接框架式和双柱（或四柱）拉杆组合式四种。

冲压液压机的工作特点和曲柄冲压机和螺旋压力机不

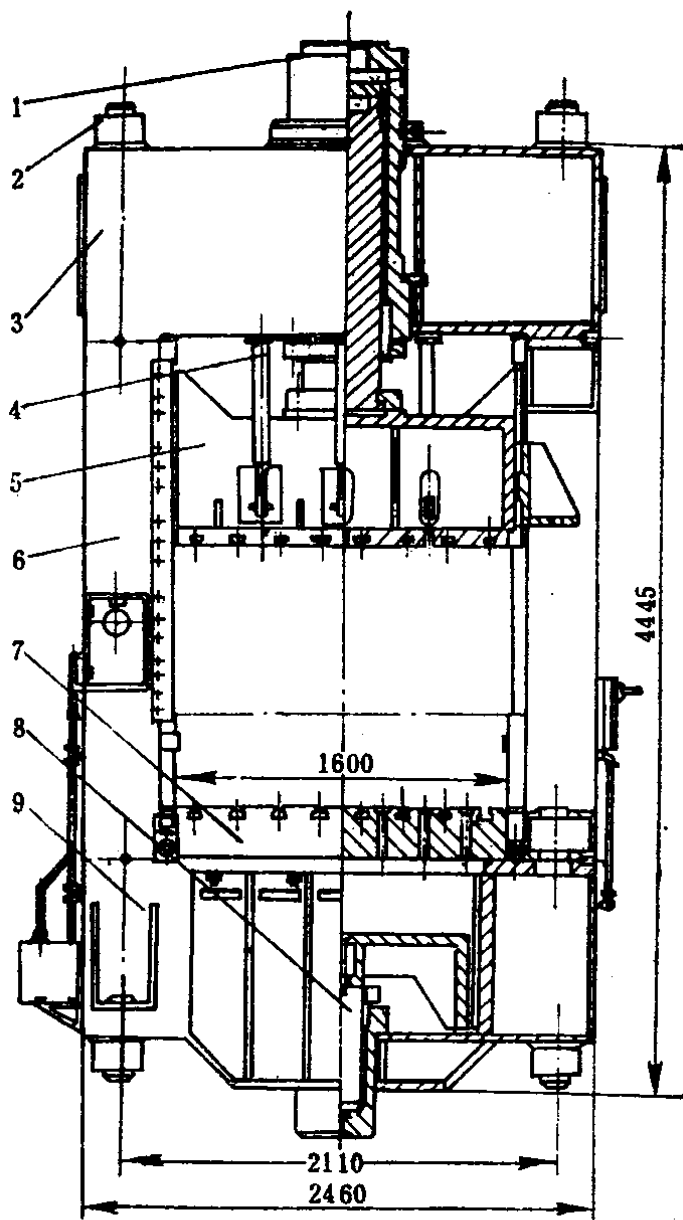


图1-4 315吨力单动薄板冲压液压机

- 1.工作缸 2.拉杆 3.上横梁 4.打料装置 5.活动横梁 6.框架
7.工作台 8.液压垫 9.下横梁

同。后两者的工作压力与其滑块的行程位置有关，不同的滑块行程位置其压力是不同的，而冲压液压机的工作压力大小与行程无关，压力是静压力，所以工作平稳。这个工作特点

对某些冲压工序十分有利，因此冲压液压机很适用于深拉延、挤压、弯曲等变形冲压作业。

3 常用冲床简介和维护保养、安全操作规程

一般认为，冲床是机械压力机的通俗称呼。它包括大部分曲柄冲压床（除剪切机外）和摩擦压力机。

一、冲床的型号

冲床型号根据一机部规定分为十列九组，主要的列组见表 1-2。

表1-2 机械压力机主要列组

列 组 别	1	2	3	4
	单柱偏心 压力机	开式双柱 压力机	闭式曲轴 压力机	拉延压力机
1	单柱固定 台压力机	开式双柱固定 台压力机	闭式单点压力 机	闭式单动拉延 压力机
2	单柱活动 台压力机	开式双柱活动 台压力机	闭式侧滑块压 力机	
3	单柱柱形 台压力机	开式双柱可倾 式压力机		开式双动拉延 压力机
4	单柱台式 压力机	开式转台式压 力机		底传动双动拉 延压力机
5		开式双点压力 机		闭式双动拉延 压力机
6			闭式双点压力 机	闭式双点双动 拉延压力机
7				闭式四点双动 拉延压力机
8				闭式三动拉延 压力机
9			闭式四点压力 机	

续

组别	列别	5	8	9
		摩擦压力机	模锻、精压、挤压机	专用压力机
1		无盘摩擦压力机		分度台压力机
2		单盘摩擦压力机		冲模回转头压力机
3		双盘摩擦压力机		摩擦式压砖机
4		三盘摩擦压力机	精压压力机	
5		上移动式摩擦压力机		
6			热模锻压力机	
7			曲轴式金属挤压机	
8			肘杆式金属挤压机	
9				

冲床的型号编排，举例说明如下：

J A 3 1-160 A

