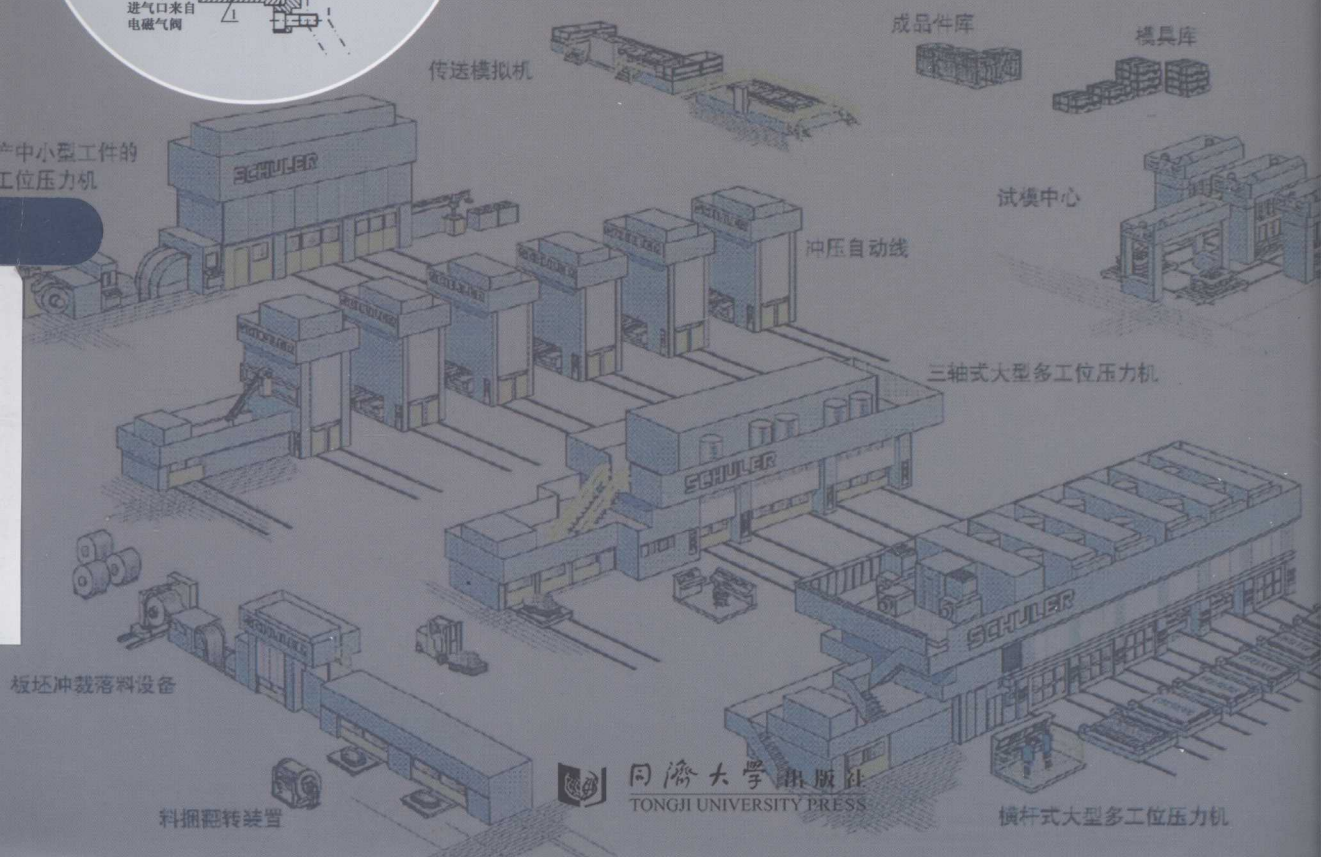
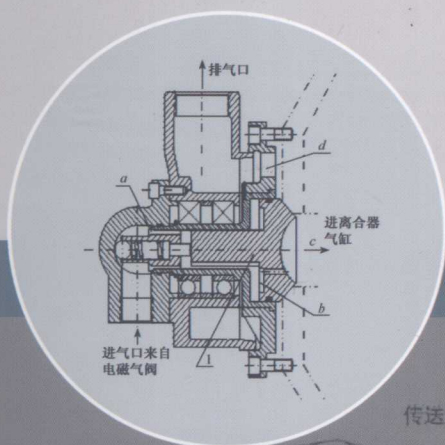


汽车覆盖件大型冲压设备 工作原理及维修、管理

莫智敏 编著



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

横杆式大型多工位压力机

汽车覆盖件大型冲压设备 工作原理及维修、管理

莫智敏 编著



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

如何使冲压设备始终处于安全完好的状态是设备操作、维护人员日常工作中的重要内容之一。正确操作冲压设备、良好的保养维护设备是保证冲压设备正常运行、确保加工成型零件质量的重要工作。本书介绍了操作人员与设备维护人员应该具有的相关设备方面的知识。主要包括冲压设备的特点、冲压设备的分类、压力机的工作原理及运动精度、冲压设备中使用的液压和气动系统的作用和原理、润滑系统的作用和原理、如何维护保养冲压设备和安装调试验收等相关注意事项和常用的操作方法。本书的目的是让读者对冲压设备的操作知识有一定了解,让维护人员较快地掌握冲压设备的工作原理、维护和管理等基础知识,在实际作业中少走弯路。

本书对从事工程机械及相关专业的同行有借鉴参考作用,也是专业工程技术人员的“良师益友”。

图书在版编目(CIP)数据

汽车覆盖件大型冲压设备工作原理及维修、管理/
莫智敏编著. --上海:同济大学出版社,2015.7

ISBN 978-7-5608-5812-8

I. ①汽… II. ①莫… III. ①汽车—车体覆盖件—冲
压机 IV. ①TG385.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 071058 号

汽车覆盖件大型冲压设备工作原理及维修、管理

莫智敏 编著

责任编辑 马继兰 责任校对 徐春莲 封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn
(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店
印 刷 常熟市大宏印刷有限公司
开 本 787mm×1 092mm 1/16
印 张 17
字 数 424 000
版 次 2015 年 7 月第 1 版 2015 年 7 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5608-5812-8

定 价 58.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

前 言

随着现代科学技术的迅速发展,现代技术进步、更新速度很快。在汽车制造中有60%~70%的金属零部件需经塑性加工成形,冲压加工是完成金属塑性成形的一种重要手段,它是最基本、最传统、最重要的金属加工方法之一,而塑性加工成形离不开加工设备——压力机。

冲压设备主要有机械压力机和液压机,而压力机又是危险性较大的机械。如何使冲压设备始终处于安全完好的状态,这是设备操作、维护人员日常工作中的重要内容之一。

正确操作好冲压设备、良好的保养维护好设备,是保证冲压设备正常运行、确保加工成型零件质量的重要工作。要求操作人员与设备维护人员必须具有相当的相关设备方面的知识,才能正确地操作、维护好冲压设备。编写本教材就是为了让设备的操作、维护人员较快地掌握冲压设备的工作原理的基础知识,在实际作业中少走弯路,提供了一些经验。

本书第1章主要是从冲压在机械制造中的地位及特点、冲压设备的特点、冲压设备的分类、冲压设备的发展概况和冲压设备的现状与发展趋势五个方面来描述的,便于初学者了解掌握冲压设备的概况;第2章至第5章主要描述压力机的一些工作原理及运动精度;第6章主要描述在冲压设备中使用的液压和气动系统的作用和原理、润滑系统的作用和原理;第7、8章介绍的是冲压自动化及冲压设备的完全;第9、10章介绍的是如何维护保养冲压设备和安装调试验收等相关注意事项和常用的操作方法;第11、12章介绍的是冲压车间的其他常用的配套设备和规划新的冲压车间的注意要点。

本书前5章作为基础篇,后7章作为提高篇,基础篇可作为操作人员了解掌握冲压设备的基本教程使用,提高篇可作为设备维护保养人员的提高教程使用。

本书是编者四十多年的工作实践经验的总结提炼,愿与同行分享,进而不断改进和提高。由于水平有限,如有不妥之处,恳请读者批评指正。

莫智敏

2015.5

目 录

前言

第 1 章 概述	001
1.1 冲压在机械制造中的地位及特点	001
1.2 冲压设备的特点	001
1.3 冲压设备的分类	002
1.4 冲压设备的发展概况	005
1.5 冲压设备的现状与发展趋势	006
第 2 章 压力机工作原理	008
2.1 机械压力机	008
2.2 液压机	012
第 3 章 通用闭式机械压力机	013
3.1 机身	013
3.2 动力及传动系统	014
3.3 工作机构	020
3.4 操纵系统	024
3.5 辅助系统	043
3.6 压力机的电气控制系统	045
第 4 章 大型压力机的工作原理及分析	050
4.1 离合器——制动器工作过程	050
4.2 滑块行程	062
4.3 滑块载荷	069
4.4 拉伸垫压紧力与行程	073
4.5 能量与冲次	074
第 5 章 大型压力机运行精度	081
5.1 运行精度介绍	081
5.2 滑块运行中的平行度及垂直度	083
5.3 运动精度的测量	088

第6章 大型压力机的气动系统/液压系统与润滑系统	094
6.1 大型压力机的空气管路的常用元器件	095
6.2 气动控制的原理	108
6.3 液压控制的常用元器件及原理	113
6.4 液压控制的常用电液伺服元器件及原理	147
6.5 润滑控制的常用元器件及原理	166
第7章 冲压自动化	171
7.1 单机连线自动化(板料拆垛)	171
7.2 多工位压机(带料开卷、板料拆垛、三轴式等)	175
第8章 冲压安全	180
8.1 冲压安全	180
8.2 冲压设备安全	182
8.3 冲压操作人员防护装备	186
8.4 与设备有关的其他安全	187
第9章 冲压设备的安装及验收	190
9.1 冲压设备的安装	190
9.2 机械压力机滑块运行精度的调整方法	196
9.3 冲压设备的验收	198
第10章 冲压设备的维护保养及维修	212
10.1 冲压设备的日常管理及维护保养	212
10.2 冲压设备的维修管理	222
10.3 冲压设备润滑系统的维护	233
10.4 冲压设备的常见故障	235
10.5 故障案例分析	239
第11章 冲压车间的其他主要设备	247
11.1 落料、剪切设备及料片翻转设备	247
11.2 半成品件及成品件的输送设备	249
11.3 冲压废料输送设备	251
11.4 模具吊装、运输设备(行车、平板车)	252
第12章 冲压车间的规划	258
12.1 设备的组织结构	258
12.2 车间的规划与设计	260
12.3 规划与环境	264
后记	266

第1章 概述

1.1 冲压在机械制造中的地位及特点

冲压既能够制造尺寸很小的仪表零件,又能够制造诸如汽车大梁、压力容器封头一类的大型零件;既能够制造一般尺寸公差等级和形状的零件,又能够制造精密(公差在微米级)和复杂形状的零件。占全世界钢产量60%~70%以上的板材、管材及其他型材大部分经过冲压能够制成成品。冲压制造在汽车、机械、家用电器、电机、仪表、航空航天、兵器等制造中,具有十分重要的地位。

冲压件的重量轻、厚度薄、刚度好。它的尺寸公差是由模具保证的,所以质量稳定,一般不需再经机械切削即可使用。冷冲压件的金属组织与力学性能优于原始坯料,表面光滑美观。冷冲压件的公差等级和表面状态优于热冲压件。

大批量的中、小型零件冲压生产一般是采用复合模或多工位的连续模。以现代高速多工位压力机为中心,配置带料开卷、矫正、成品收集、输送以及模具库和快速换模装置,并利用计算机程序控制,可组成生产效率极高的全自动冲压生产线。采用新型模具材料和各种表面处理技术,改进模具结构,可得到高精度、高寿命的冲压模具,从而提高冲压件的质量和降低冲压件的制造成本。

冲压生产的工艺和设备正在不断发展,除传统的使用压力机和钢制模具制造冲压件外,液压成形以及旋压成型、超塑成型、爆炸成型、电水成型、电磁成型等各种特种冲压成形工艺亦迅速发展,把冲压的技术水平提高到一个新的高度。特种冲压成型工艺尤其适合多品种的中小批量(甚至是数十件)零件的生产。对于普通冲压工艺,可采用简易模具、低熔点合金模具、成组模具和冲压柔性制造系统等,组织多品种的中、小批量零件的冲压加工。

总之,冲压具有生产率高、加工成本低、材料利用率高、操作简单、便于实现机械化与自动化等一系列优点。采用冲压与焊接、胶接等复合工艺,使零件结构更趋合理,加工更为方便,可以用较简单的工艺制造出更复杂的结构件。

1.2 冲压设备的特点

冲压设备具有以下几方面的特点:

(1) 结构简单,容易制造 冲压设备的结构相对比较简单,各工作机构之间相对运动规律比较严格。

(2) 生产效率高 冲压设备的传动系统灵敏可靠,规律性强,从而使冲压生产过程便于实

现机械化、自动化,适应汽车工业大规模生产的需要。

(3) 尺寸精度高 冲压设备的精确导向和传动,保证了零件的加工精度,而且尺寸稳定,互换性好。

(4) 操作简单,便于组织生产 在冲压生产时,冲压设备的运行参数就已经设定好,操作人员只需给冲压设备一个简单的启动操作指令,冲压设备就会按照其本身严格的运行规律进行运行,不需要操作人员的额外干预或调整。

1.3 冲压设备的分类

曲柄压力机是采用机械传动的锻压机器,通过传动系统把电动机的运动和能量传递给工作机构,从而使坯料获得确定的变形,制成所需要的工件。这种能够用于冲压工艺的冲压设备非常多,而且单单对冲压设备而言也没有统一的分类标准,一般来说,冲压设备归属于锻压机械。

1.3.1 冲压设备的类别代号

按照 JB/T 9965—1999 标准,锻压机械共分为 8 类。见表 1-1。

表 1-1 锻压机械分类

名称汉字代号	机	液	自	锤	锻	切	弯	他
名称拼音代号	J	Y	Z	C	D	Q	W	T
别 名	机械压力机	液压机	自动锻压机	锤	锻机	剪切机	弯曲校正机	其他

其中第一类机械压力机包括曲柄压力机的主要类型,此外,在第三类线材成形自动锻压机、第五类锻机、第六类剪切机和第七类弯曲校正机中都包括有曲柄压力机。机械压力机共分为九大类。如表 1-2 所示。

根据工艺用途也可将曲柄压力机按下述进行分类。

表 1-2 机械压力机列、组划分表

名称汉字代号	机																													
名称拼音代号	J																													
列 别	1									2									3											
组 别	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		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							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	开式双柱转台压力机	开式双柱双点压力机				底传动开式压力机		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

续表

名称汉字代号	机																														
名称拼音代号	J																														
列 别	4									5									6												
组 别	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		闭式单动拉延压力机		开式双动拉延压力机	底传动双动拉延压力机	闭式双动拉延压力机	闭式双点双动拉延压力机	闭式四点双动拉延压力机	闭式三动拉延压力机			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	上移动式摩擦压力机								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					

名称汉字代号	机																													
名称拼音代号	J																													
列 别	7									8									9											
组 别	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
															精压机		热模锻压力机	曲轴式金属挤压机	肘杆式金属挤压机				分度台压力机	冲模回转头压力机	摩擦式压砖机					

1. 板料冲压压力机

- (1) 通用压力机 用来进行冲裁、落料、弯曲、成形和浅拉深等工艺。
- (2) 拉伸压力机 用来进行拉伸工艺。
- (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。

2. 体积模锻压力机

- (1) 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) 冷墩自动机 用于制造如螺栓、螺母等各种标准件。
- (6) 精锻机 用来精锻各种轴类工件。

3. 剪切机

- (1) 板料剪切机 用于剪裁板料。

(2) 棒料剪切机 用于截裁棒料。

(3) 用于冲压工艺的主要类别及其代号如下:

① 机械压力机,代号为 J。

② 液压压力机,代号为 Y。

③ 剪切机,代号为 Q。

④ 弯曲校正机,代号为 W。

4. 冲压设备中的各类压力机的分类

1) 按床身的结构特点、形式分类

(1) 开式压力机。机身的结构特点是 C 字形的,左右及前面均敞开,操作人员可以从前、左、右三个方向接近工作台。床身为一个整体,结构简单,操作方便,但床身刚性差,特别是有角变形存在,生产过程中会影响零件的精度和模具的寿命。此种压力机机身的后壁有的还有一个开口,便于出料。1 600 kN 以下的小型开式压力机一般均只有一组曲柄滑块机构,称为单点压力机。若工作台面较大,则有两组或四组曲柄滑块机构,相应称为双点或四点压力机。此外,按照工作台的形式,可分为固定台、活动台、柱形台以及可倾压力机等。

(2) 闭式压力机。即机身的结构特点是框架式,左右封闭,操作人员只能从前后方向接近模具,机身刚度高,压力机精度好。床身一般为组合型,多用于中大型压力机。

2) 按传动机构所在位置分类

(1) 上传动压力机 传动机构在工作台的上面。

(2) 下传动压力机 传动机构在工作台的下面。

3) 按压力机的曲柄连杆数分类

(1) 单点压力机 滑块由 1 个连杆带动,多用于台面比较小的压力机。

(2) 双点压力机 滑块由 2 个连杆带动,用于左右台面较宽的压力机。

(3) 三点压力机 滑块由 3 个连杆带动,用于左右台面特宽的多工位压力机。

(4) 四点压力机 滑块由 4 个连杆带动,用于前后左右台面尺寸都比较大的压力机。

4) 压力机滑块的形式分类

(1) 单动压力机是指只有一个滑块的压力机。

(2) 双动压力机是指有两个滑块的压力机。两个滑块为内外相套的形式,外滑块起压边作用,内滑块起拉伸作用。

5) 按压力机的公称压力大小分类

(1) 小型压力机是指公称压力在 1 600 kN 以下的压力机。

(2) 中型压力机是指公称压力在 1 600~3 000 kN 之间的压力机。

(3) 大型压力机是指公称压力在 3 000~6 300 kN 之间的压力机。

(4) 重型压力机是指公称压力在 6 300 kN 以上的压力机。

6) 按压力机的传动方式分类

(1) 人力传动可以是手动式或脚踏式。

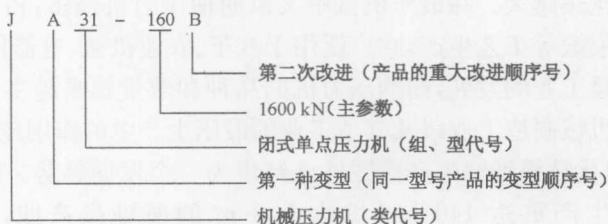
(2) 机械传动。

(3) 液压传动。

1.3.2 冲压设备的型号

1. 国内生产的冲压设备

按照 JB/GQ 2003—84 型谱,曲柄压力机的型号用汉语拼音字母、英文字母和数字来表示。例如 JA31-160B 型号的意义如下:



现将型号的表示方法叙述如下:

第一个字母为类代号,代表 8 类锻压设备中某类设备。在 8 类锻压设备中,与曲柄压力机有关的有 5 类,机械压力机用拼音字母 J 表示,线材成形自动机、锻机、剪切机和弯曲校正机分别用 Z, D 和 W 表示。

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,称变型,用字母 A, B, C…表示第一、第二、第三……种变型产品。

第三、四个数字为组、型代号。在型谱中,每类锻压设备分为 10 组,每组分为 10 型,第一个数字代表“组”,第二个代表“型”。“31”在型谱中查得的为:“闭式单点压力机”,横线后面的数字代表主参数。一般用压力机的公称压力作为主参数。

最后一个字母代表产品的重大改进顺序号,凡型号已确定的锻压机械,若机构和性能上与原产品有显著不同,则称改进型,用字母 A, B, C…代表第一、第二、第三……次改进。有些锻压设备,紧接组、代号的后面还有一个字母,代表设备的通用特性,如字母 K 代表数控, G 代表高速等。

2. 国外生产的冲压设备

国外生产的冲压设备型号没有统一的标准,生产的厂家不同,冲压设备的型号也不同。如德国舒勒公司生产的 EBS4—600-3.1—900 机械压力机,字母为德语单词的第一字母,其型号含义为:

E——表示单动压力机;

B——表示压力机的传动形式为多连杆传动;

S——表示压力机带有移动工作台;

4——表示四点压力机;

600——表示压力机的公称压力,单位为“t”;

3.1——表示压力机的移动工作台的宽度尺寸;

900——表示压力机滑块的行程,单位为 mm。

1.4 冲压设备的发展概况

锻压生产已有悠久的历史,但是,采用锻压机械进行锻压生产却只有百余年的历史,19 世

纪30年代,世界上出现了第一台简易的平锻和蒸汽锤。60年代生产了一些冲压用液压机。直到19世纪末期,才出现相当规模的曲柄压力机和锻造用的液压机。20世纪前期,由于汽车工业的兴起,曲柄压力机以及其他锻压设备得到了迅速发展。由于采用现代化的锻压工艺生产工件具有效率高、质量好、能量省和成本低的特点。所以,工业先进的国家越来越多地采用锻压工艺代替切削工艺和其他工艺。锻压生产在工业生产中的地位越来越重要,锻压机械在机床中所占的比重也越来越大。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和模锻等工艺生产,它广泛用于汽车、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越来越多,质量要求越来越高,压力越来越大。它在机械制造工业以及其他工业的锻压生产中的作用越来越显著。在汽车工业中,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趋势。我国已有热模锻压力机生产线。在日本,生产重达140 kg,长达1.3 m的曲轴生产线,它的公称压力达到110 000 kN。生产效率达每小时60件。从装料、预热、剪切、锻造、检验到包装、发货全部自动进行。全线仅用24人。我国进口德国制造的120 000 JN热模锻自动生产线,对汽车锻件的生产起着良好的作用。又如,冷挤压生产的零件表面粗糙度小,尺寸精度高,直径20~30 mm的零件其公差范围可控制在0.015 mm以内,所生产的零件不需进行或少量进行切削加工即可使用。大大提高了生产率,并节约了原材料。瑞士博瑞达有限公司生产的高速精密冲床,冲裁力为25 t,冲裁次数可达2 000次/min。

近年来,曲柄压力机正向着高速度和高精度的方向发展,并努力降低噪音,提高安全性,扩大自动化程度,改善劳动条件。采用微型计算机控制的曲柄压力机,更具有先进的水平。

1.5 冲压设备的现状与发展趋势

1. 发达国家20世纪冲压技术发展的5个阶段

第一阶段:50年代以前,采用一台双动拉伸压力机打头和数台单动压力机组成冲压流水线,手工上、下料完成大型覆盖件的冲压生产。生产效率低,人身安全环境差,冲压制件质量差;

第二阶段:60年代,还是采用一台双动拉伸压力机打头和数台单动压力机组成冲压流水线。但为了降低体力劳动,减少操作人员人数,每台压力机都配备了下料机械手;

第三阶段:70年代,为全自动冲压生产线,即多台压力机配备拆垛装置,上、下料机器人,压机中间翻转或穿梭传送装置等,再加上电控系统,就组成了1至2人操作的全自动冲压生产线;

第四阶段:80年代,由于多工位压力机的出现,采用1台双动拉伸压力机和1台多工位压力机组成冲压生产线。多工位压力机的主夹板机械穿入双动压力机的模区,同时在双动压力机与多工位压力机之间配备有相应的翻转机械,以完成工件传递;

第五阶段:进入90年代以来,数控液压气垫出现后,不再采用双动拉伸压力机作为冲压线的打头设备,而是将数控液压气垫装入大型多工位压力机的第一工位,只有1台大型多工位压力机械形成了柔性冲压生产单元。可进行柔性冲压生产的带数控的液压气垫的大型多工位压力机是大型轿车覆盖件的冲压成型发展方向,并具有最先进的技术水平,是当前世界大型轿车覆盖冲压技术的最高级发展阶段。

2. 冲压成形技术的发展趋势

(1) 进入 20 世纪 90 年代以来,高新技术全面促进了传统成形技术的改造及先进成形技术的形成和发展。21 世纪的冲压技术将以更快的速度持续发展,发展的方向将更加突出“精、省、净”的需求。

(2) 冲压成型技术将更加科学化、数字化、可控化。科学化主要体现在对成型过程、产品质量、成本、效益的预测和可控程度。成型过程的数值模拟技术将在实用化方面取得很大发展,并与数字化制造系统很好地集成。人工智能技术、智能化控制将从简单形状零件成型发展到覆盖件等复杂形状零件成型,从而真正进入实用阶段。

(3) 注重产品制造全过程,最大限度地实现多目标全局综合优化。优化将从传统的单一成形环节向产品制造全过程及全生命期的系统整体发展。

(4) 对产品可制造性和成形工艺的快速分析与评估能力将有大的发展。从产品初步设计甚至构思时起,就能针对零件的可成型性及所需性能的保证度,做出快速分析评估。

(5) 冲压技术将具有更大的灵活性或柔性,以适应未来小批量多品种混流生产模式及市场多样化、个性化需求的发展趋势,加强企业对市场变化的快速响应能力。

(6) 重视复合化成形技术的发展。以复合工艺为基础的先进成形技术不仅是在从制造毛坯向直接制造零件方向发展,也正在从制造单个零件向直接制造结构整体的方向发展。

第2章 压力机工作原理

2.1 机械压力机

根据压力机的传动方式、结构形式及产生压力的方式等不同,可分为多种类型。按传动方式不同,可分为机械传动、液压传动、电磁及气动压力机;按机身结构不同,可分为开式和闭式机身压力机;按产生压力的方式不同,机械压力机又可分为摩擦压力机和曲柄压力机(图2-1、图2-2、图2-3)。机械传动的曲柄压力机使用量最大,是我国工业部门中最基本、最常见的压力机械类型。

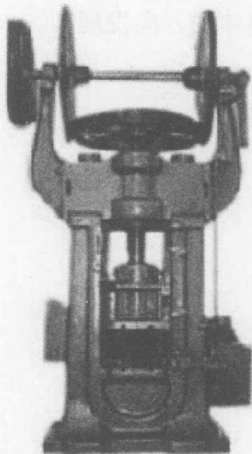


图 2-1 J53-300 双盘摩擦压力机

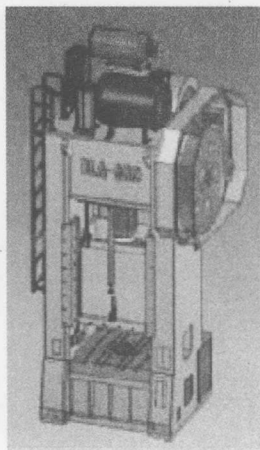


图 2-2 J31-300 高性能直立柱压力机

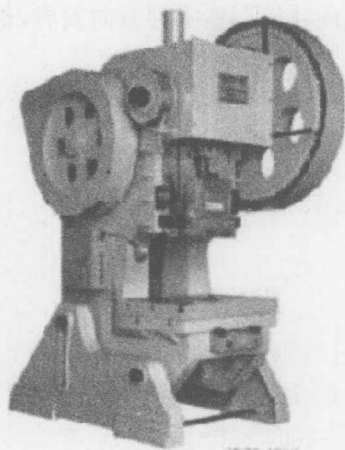


图 2-3 JD23-100A 开式可倾压力机

2.1.1 压力机的组成

曲柄压力机由机身、动力传动系统、工作机构和操纵系统组成。

1. 机身

机身由床身、底座和工作台三部分组成,工作台上的垫板用来安装下模。机身大多为铸铁材料,而大型压力机采用钢板焊接而成。机身首先要满足刚度、强度条件,有利于减振降噪,保证压力机的工作稳定性。在大、中型压力机上,一般采用的是由上横梁、立柱、底座和拉紧螺栓组合成的组合式机身。

2. 动力传动系统

动力传动系统由电动机、传动装置(齿轮传动或带传动)以及飞轮组成,其中电动机和飞轮

是动力部件。在压力机的空行程,靠飞轮自身转动惯量蓄积动能;在冲压工件瞬间受力最大时,飞轮放出蓄积的能量,这样使电动机负荷均衡,能量利用合理,减少振动。有的冲压機利用大齿轮或大皮带轮起到飞轮的作用。

3. 工作机构

工作机构是曲轴、连杆和滑块组成曲柄连杆机构。曲轴是压力机最主要的部分,它的强度决定压力机的冲压能力;连杆是连接件,它的两端与曲轴、滑块铰接;装有上模的滑块是执行元件,最终实现冲压动作。输入的动力通过曲轴旋转,带动连杆上下摆动,将旋转运动转化成滑块沿着固定在机身上导轨的往复直线运动。普通曲柄压力机四连杆系统的滑块行程与曲柄转动角度的运动关系为正弦运动曲线关系,如图2-4所示的曲线图。

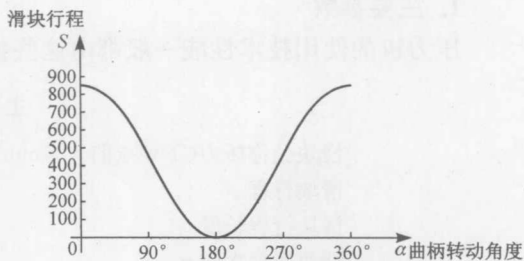


图2-4 滑块行程与曲柄转动角度的运动正弦曲线图

4. 操纵系统

操纵系统包括离合器、制动器和操纵机构。离合器和制动器对控制压力机的间歇冲压起重要作用,同时又是安全保证的关键所在,离合器的结构对某些安全装置的设置产生直接影响。

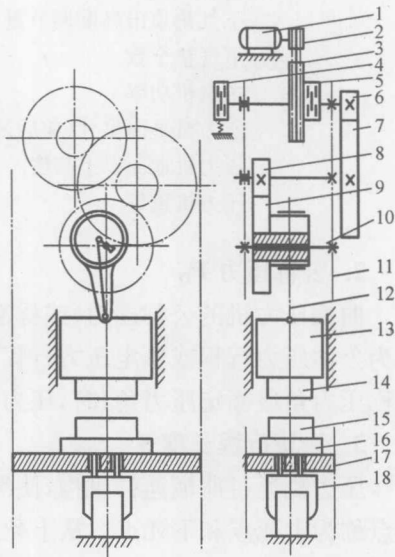
5. 附属装置

附属装置和辅助系统。如滑块平衡装置、顶料装置、拉深装置、过载保护装置、模具快速夹紧装置及润滑装置等。

2.1.2 曲柄压力机的工作原理

以J31-315型闭式压力机为例,其工作原理见图2-5。电动机1带动皮带传动系统2、3,将动力传到小齿轮6,通过6和7、8和9两级齿轮减速传到曲柄连杆机构。最末级齿轮9制成偏心齿轮结构,它的偏心轮部分就是曲柄,曲柄可以在芯轴10上旋转。连杆12一端连到曲轴偏心轮;另一端与滑块13铰接,当偏心齿轮9在与小齿轮8啮合转动时,连杆摆动,将曲轴的旋转运动转变为滑块的往复直线运动。上模14装在滑块上,下模15固定在垫板16上,滑块带动下模相对上模运动,对放在上、下模之间的材料实现冲压。

在电动机不切断电源情况下,滑块的动与停是通过操纵开关控制离合器5和制动器4实现的。按下开动开关,制动器脱开,离合器结合,将传动系统与曲柄连杆机构连通,动力输入,滑块运动;当需要滑块停止运动时,松开(或按下停止)开关,离合器分离,将传动系统与曲柄连杆机构脱开,同时运动惯性被制动器有效地制动,使滑块运动及时停止。



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—液气垫

图2-5 J31-315型闭式单点压力机运动原理图

2.1.3 通用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、加工零件的尺寸范围以及有关生产率等指标。

1. 主要参数

压力机的使用技术性能一般都由这些技术参数来表达。现分述如下：

主要技术参数

滑块公称压力(下死点前××mm)	kN
滑块行程	mm
滑块行程长度	mm
滑块行程次数 n	次/min
滑块打料行程	mm
滑块打料力	kN
滑块最大闭合高度	mm
闭合高度调节量	mm
立柱间距离	mm
滑块底面尺寸(前后×左右)	mm
工作台垫板尺寸(前后×左右×厚度)	mm
下气垫顶出力	kN
下气垫顶出行程	mm
下气垫顶出高度调节量	mm
下气垫个数	
主电机功率	kW
压力机平面尺寸(前后×左右)	mm
压力机地面以上高度	mm
压力机重量	kN

2. 公称压力 P_D

曲柄压力机的公称压力(或称额定压力)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或额定压力行程)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或额定压力角)时,压力机主要零件强度所容许承受的最大作用力。单位为 kN。

3. 滑块行程长度 S

压力机通过曲柄连杆机构,使滑块沿着机身导轨做上下往复运动。滑块上下运动的两个极点称为上死点和下死点。从上死点运动到下死点称为工作行程,从下死点返回到上死点称为返回行程。上下两个极点之间的距离称为滑块行程长度(即曲柄半径的两倍),单位为 mm。

滑块行程长度的大小将反映压力机的加工范围,一般随着公称压力的增加而增加,但考虑到一些零件的通用又往往使临近吨位的行程长度相等。

4. 滑块单位时间的行程次数 n

行程次数是指滑块每分钟从上死点到下死点再回到上死点的往返次数。

压力机的行程次数,决定着压力机的生产率,由于滑块行程次数决定滑块的速度,而这个速度又受到被冲压零件材料塑性变形和自动送料精度,工作机构的协调性以及模具工作寿命

等影响,故在选型时必须全面考虑。

一般压力机在说明书中所列出的滑块次数是指压力机在空载时的次数。在使用“单次行程”进行工作时,其实际单次行程次数一般不超过连续行程次数的 60%~70%,以防止压力机摩擦离合器很快的磨损和过度发热,以及飞轮能量不能恢复速度等。

5. 装模高度 H_1 及装模高度调节量 ΔH_1

装模高度是指滑块在下死点时,滑块底平面到工作垫板上表面的距离,单位为 mm。为了使压力机能适用于不同高度的模具便于安装和调整,压力机的装模高度是可以调整的,当装模高度调节装置将滑块调整到上极限位置时,装模高度达到最大值,称为最大装模高度。装模高度调节装置所能调节的距离,称为装模高度调节量。

封闭高度是指滑块在下死点时,滑块底平面到工作台下表面的距离,单位为 mm。封闭高度和装模(闭合)高度之差恰好是垫板厚度(图 2-6、图 2-7)。

其他参数还有立柱间距;工作台板和滑块底面尺寸;离合器、平衡器气压;开式压力机还包括喉深;压力机主电机功率、型号;压力机的平面尺寸;压力机地面以上高度;压力机总重量等。如有气垫功能的还包括气垫相应的技术参数,压力机装设安全装置时要具有这些参数。

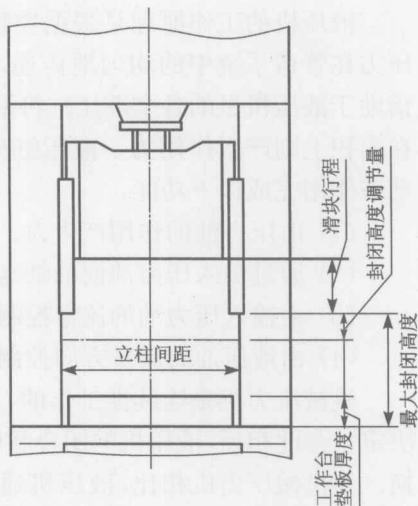


图 2-6 压力机模具空间简图

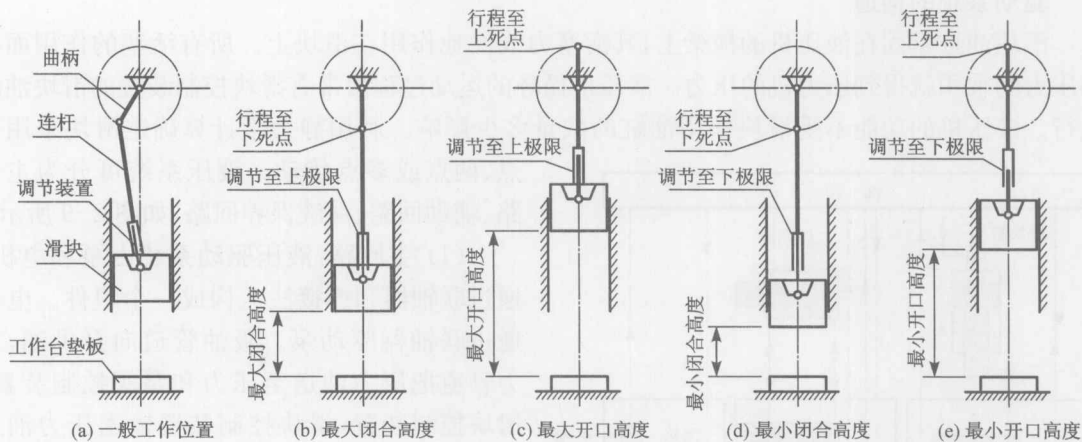


图 2-7 滑块行程与滑块调节示意图

6. 达到公称压力时的行程量 S_p

达到公称压力时的行程量 S_p 是指压力机传动零件能够承受压力时滑块距下死点的距离 (或是达到公称压力时从下死点算起的曲柄转角 α_p) S_p 。它能确定压力机的工艺可能性、是设计计算曲柄强度和传动系统的基础。目前国内外压力机的 S_p 值以 10~25 mm 为多(曲柄转角 $\alpha_p \leq 25^\circ \sim 30^\circ$, 行程较大的拉延压力机 $\alpha_p \leq 15^\circ$)。

根据冲裁时的最大负荷值是在当凸模切入 1/3 处的理论,并考虑到为使制件或废料能从