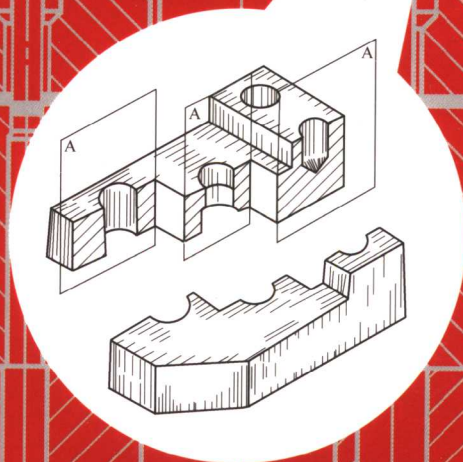


付宏生 主编

模具识图与制图

MOJU SHITU YU ZHITU



化学工业出版社

材料科学与工程出版中心

模具识图与制图

付宏生 主编



化学工业出版社
材料科学与工程出版中心

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

模具识图与制图/付宏生主编. —北京: 化学工业出版社, 2006. 2

ISBN 7-5025-8276-2

I. 模… II. 付… III. ①模具-识图法②模具-机械制图 IV. TG76

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 011862 号

模具识图与制图

付宏生 主编

责任编辑: 王苏平

文字编辑: 闫 敏

责任校对: 李 林

封面设计: 潘 峰

*

化学工业出版社 出版发行
材料科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010)64982530

(010)64918013

购书传真: (010)64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷

三河市延风装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 16 $\frac{1}{4}$ 字数 402 千字

2006 年 4 月第 1 版 2006 年 4 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-8276-2

定 价: 35.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

内 容 提 要

本书介绍了模具识图与制图方法。内容包括：模具的分类与结构，投影法与三视图，模具零件的表示方法，模具零件图，模具装配图，模具图实例和模具 CAD。

本书主要用于中等和高等职业学校的模具专业，也可作为学习模具设计与制造技术的培训教材。适合具有初中以上文化水平、从事模具设计制造和工艺编制的技术人员使用。是为相关人员快速了解和掌握模具设计制造的知识技能而编写的一本基础教学用书。

前 言

近年来我国模具技术有了很大发展,模具设计与制造水平有了较大的提高,大型、精密、复杂、高效和长寿命模具的需求量大幅度增加。模具质量明显提高;模具交货期缩短;模具 CAD/CAM 技术相当广泛地得到应用。机械零部件中 60% 的粗加工,80% 的精加工要由模具来完成。可以说,模具是工业之母。

目前,国内出现模具技术人员短缺的现象。要解决这一问题,职业培训是关键,本书是针对模具技术学习和培训过程中的一些问题而编写的。学生在学习模具专业课程或在模具技能培训中,出现学习完成机械制图后,再学习模具专业课时,看不懂模具图的现象,给学生学习模具专业课造成了困难,为了解决这些问题,我们编写了《模具识图与制图》一书,目的是让学生在学模具专业课程前,看懂模具图。本书主要有以下特点:

1. 重点说明模具识图与制图方法,覆盖模具结构和先进模具零件的绘图方法。
2. 以模具专业毕业生岗位技能为本位,根据模具专业课程所需的知识和技能,经过进一步整合,形成一门专为模具专业的学生开设的制图课程。
3. 经过对国内外模具专业课程学习情况的了解,学习模具专业课程之前,设立模具识图与制图课程,是非常必要的,对学习专业课程起到了一个承上启下的作用。
4. 在编写过程中特别注意贯彻基础理论而不强调完整性和系统性,遵循以应用为目标,以识图为基础,以制图为辅助,以必需、够用为度的教学原则,为专业课程学习奠定良好基础。
5. 本书图例丰富,插图清晰,文字精练,所选图例特别是零部件的图例尽量做到既源于模具行业实际,又紧密结合专业需要。

本书第一、三章由付宏生编写,第二章由于辉编写,第四章由秦涵编写,第五章由刘华刚编写,第六章由张景黎和刘华刚编写,第七章由孟献军编写。

由于编者的水平有限,书中难免存在不足之处,敬请读者指正。

编者
2006 年 1 月

目 录

第一章 模具的分类与结构	1
第一节 模具分类	1
一、塑料成型模具分类	1
二、冷冲压成形模具分类	4
三、冷冲压成形模具结构	5
第二节 塑料注射成型模具的分类与结构	9
一、单分型面塑料注射模具	10
二、多分型面注射模	11
三、带有活动镶块的注射模	11
四、自动卸螺纹的注射模	12
五、侧向分型抽芯的注射模	12
六、定模设置推出机构的注射模	13
七、无流道注射模	13
第三节 冲裁模的分类与结构	14
一、单工序冲裁模	14
二、级进模	19
三、复合模	23
第二章 投影法与三视图	27
第一节 投影的基本知识	27
一、中心投影法	27
二、平行投影法	27
第二节 正投影的三个基本性质	28
一、显实性	28
二、积聚性	28
三、类似性	28
第三节 模具零件三视图的形成及其对应关系	29
一、多面正投影	29
二、三视图的形成	30
三、三视图的对应关系	30
四、点的投影	31
五、直线的投影	34
六、面的投影	35
第四节 模具零件三视图的作图与步骤	38
一、选择模具零件的三个基准面	38
二、画出模具零件的一个视图	39

三、画出模具零件的第二个视图	39
四、画出模具零件的第三个视图	40
五、规定图线线型加深三视图	40
第三章 模具零件的表示方法	44
第一节 视图	44
一、基本视图	44
二、向视图	44
三、局部视图	46
四、斜视图	46
第二节 剖视图和断面图	47
一、剖视图	47
二、剖视图的种类	50
三、剖切面的种类	52
四、断面图	54
第三节 局部放大图和简化表示法	57
一、局部放大图	57
二、机械图样常用的简化表示法	57
第四节 综合应用举例	64
第四章 模具零件图	69
第一节 模具零件概述	69
一、模具零件图的作用	69
二、模具零件图的内容	69
第二节 模具零件图视图选择和尺寸标注	70
一、模具零件图的视图选择	70
二、模具零件的尺寸标注	74
三、常见模具工艺结构的尺寸标注	78
第三节 模具零件图的技术要求	80
一、模具零件的表面粗糙度	80
二、极限与配合简介	85
三、形状和位置公差	89
四、材料和热处理	94
第四节 识读零件图	102
一、识读模具零件图的方法和步骤	102
二、识读典型模具零件图	103
第五章 模具装配图	109
第一节 模具装配图的概念	109
一、模具装配图的作用	109
二、模具装配图的内容	109

第二节 模具装配图测绘	112
一、了解测绘对象和拆装零件	113
二、画模具装配示意图	113
三、模具零件测绘	114
四、画模具装配图	116
五、拆、装模具零件图	116
第三节 模具装配图的画法	116
一、装配图的选择	116
二、模具装配的规定画法	117
三、模具装配图的特殊画法	117
四、确定绘图比例和图纸幅面	118
五、画图步骤	119
第四节 模具装配图的尺寸标注和技术要求的注写	122
一、模具装配图上应标注的尺寸	122
二、模具技术要求的注写	123
第五节 模具装配图中零件序号及其编排方法和明细表、标题栏的填写	123
一、模具装配图中零件序号及其编排方法	124
二、标题栏和明细栏的填写	124
第六节 模具装配工艺结构简介	125
一、模具装配工艺的合理结构	125
二、模具装、拆的合理结构	127
第七节 绘制模具装配图的步骤	128
一、准备阶段	128
二、确定表达方案	128
三、画图步骤	128
第八节 识读模具装配图	132
一、识读模具装配图的基本要求	132
二、识读模具装配图的方法和步骤	132
第九节 由模具装配图拆画模具零件图	134
一、拆画模具零件图时要注意的几个问题	134
二、拆模具图实例	135
 第六章 模具图实例	 138
第一节 典型塑料注射成型模具图例	138
一、塑料注射成型模具的典型结构	138
二、塑料注射模具的结构组成	138
三、塑料注射成型模具典型图例	138
第二节 典型冷冲压成形模具图实例	158
一、冲裁模	158
二、弯曲模	161
三、拉深模	165

第七章 模具 CAD	167
第一节 计算机绘图简介	167
一、绪论	167
二、计算机绘图系统	167
三、AutoCAD 2002 绘图软件的术语和概念	170
四、软件操作	172
第二节 模具零件的表示方法	179
一、基本绘图命令	179
二、编辑绘图命令	185
三、图层、颜色和线型	191
四、视图绘制	192
第三节 模具零件图的绘制	204
一、块和块属性	204
二、文字标注	211
三、尺寸标注	218
四、举例	227
第四节 绘制装配图	235
一、分析装配图结构，确定绘图方案	235
二、绘制装配图	235
第五节 图形的输出	239
一、创建打印布局	239
二、打印机和打印样式管理	247
参考文献	251

第一章 模具的分类与结构

第一节 模具分类

一、塑料成型模具分类

塑料成型模具的分类方法很多,由于模具安装方式、成型方法、加料室的形式、分型面特征、型腔数目等的不同,塑料成型模具的总体分类如下。

(一) 按模具的安装方式分类

分为移动式模具、固定式模具和半固定式模具。

1. 移动式模具

这种模具不是固定安装在设备上,又称为机外装卸式模具。在整个模塑成型周期中,加热和加压的过程在设备上进行,而安装嵌件、装料、合模、开模、取出塑件、清理模具等过程均在机外进行。常见移动式模具有:小型热固性塑件成型用的压缩模和立式注射机上的小型注射模。这些模具结构简单,制造方便,但生产效率低,工人劳动强度大。

图 1-1 为移动式压缩模的基本结构,该模具结构是较为简单的单型腔的移动式模具,它的成型零件有模套 8、凹模 2、型芯 6、螺纹型芯 5、螺纹型环 7,这些工作零件构成了成型旋钮需要的型腔。它的结构零件有导向零件——导柱 4 和模套上的导向孔;支承零件有上模座板 1、下模座板 9、凹模固定板 3;还有移动操作需要的手柄 10 等零件,上模座板 1、凹模 2、凹模固定板 3、导柱 4 等零件组成上模;模套 8、型芯 6、下模座板 9 等零件组成下模,工作时先将螺纹型芯 5 插入型芯 6 的定位孔中,螺纹型环 7 放入模套的底部,加入塑料后,使上、下模闭合,然后将整副模具移动到压力机中进行压制。压制结束后,将模具移出压力机,利用专用卸模架将上、下模分开。同时利用卸模架中的推杆将螺纹型环、塑件和螺纹型芯一同推出模套,最后从塑件上拧下螺纹型芯和螺纹型环。

2. 固定式模具

这种模具固定在塑料成型机上。使用这种模具时,在整个生产过程中,装料、合模、成型、开模及推出塑件等均在机床上进行。这种模具使用方便,生产效率高,工人劳动强度小,模具结构复杂,主要用在批量生产中。它广泛应用于压缩模塑、传递模塑、注塑模塑以及挤出模塑中。图 1-2 为固定式注射模的基本结构,图 1-2 (a) 为模具合模状态,图 1-2 (b) 为模具开模状态,其中,左图为动模,右图为定模。动模安装在注射机移动模板上;定模安装在注射机固定模板上。注射时动模与定模闭合成型腔和浇注系统,型腔一部分设在动模上,一部分设在定模上,主流道设在定模上,分流道和浇口设在分型面上,以便熔体充模形成塑件,开模后塑件连同流道凝料一起留在动模一侧,动模一侧设有推出机构,用以推出塑件及流道凝料,取出塑件。

3. 半固定式模具

这种模具的部分工作部件(如凹模)在开模时可以取出,而其他部分则始终固定在成型

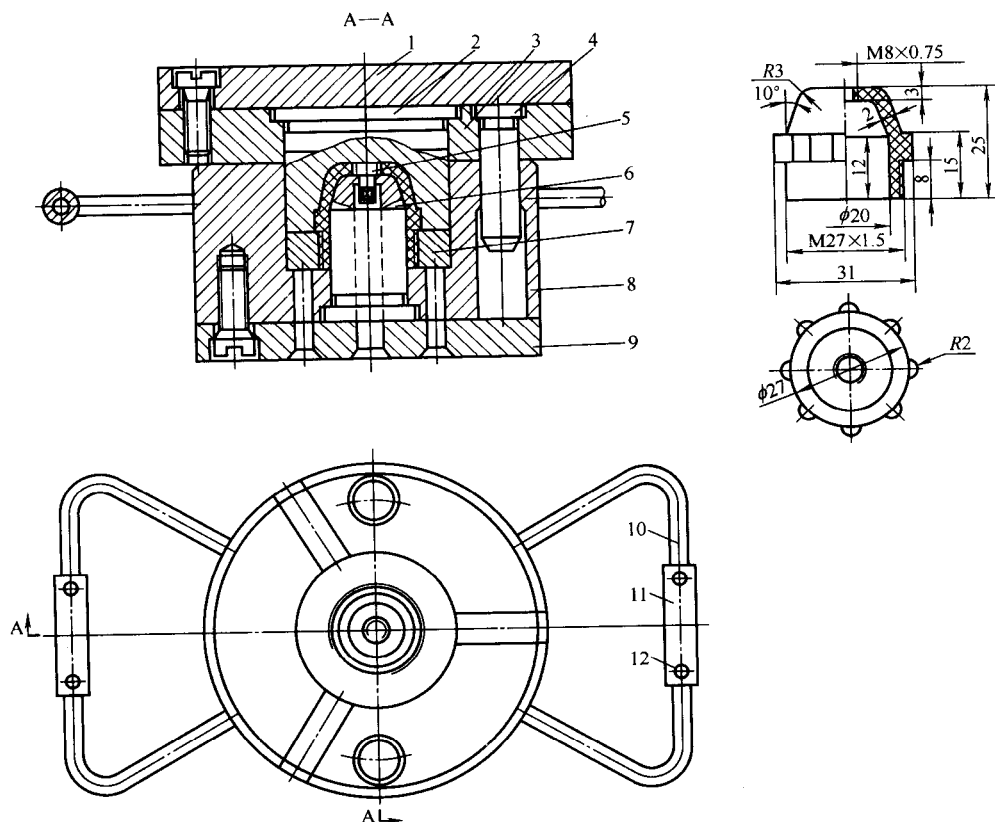


图 1-1 移动式压缩模的基本结构

1—上模座板；2—凹模；3—凹模固定板；4—导柱；5—螺纹型芯；6—型芯；7—螺纹型环；8—模套；9—下模座板；10—手柄；11—套管；12—销钉

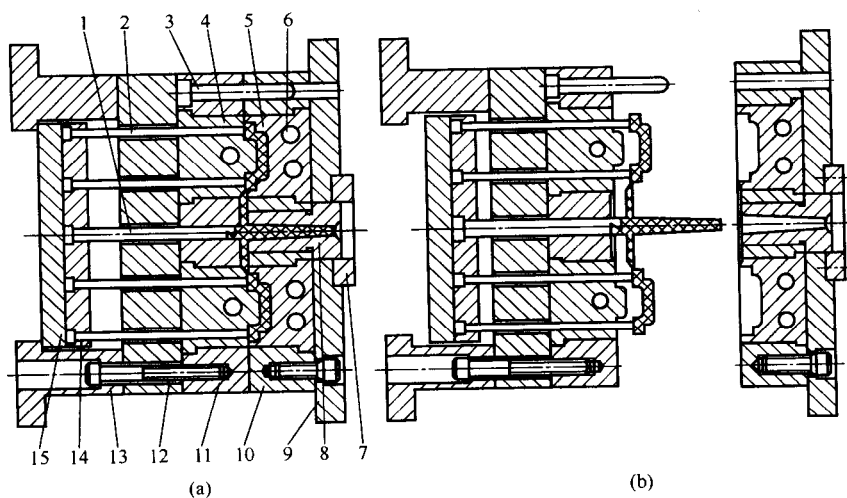


图 1-2 固定式注射模的基本结构

1—拉料杆；2—推杆；3—带头导杆；4—型芯；5—凹模；6—冷却通道；7—定位圈；8—主流道衬套；9—定模座板；10—定模板；11—动模板；12—支承板；13—动模支架；14—推杆固定板；15—推板

设备上,如图 1-3 所示的半固定式压缩模。在开模时瓣合式凹模可以取出,以便取出塑件和清理模具。此模具兼有移动式 and 固定式模具的优点,它主要应用于热固性塑料成型的压缩模和压注模。

(二) 按塑件成型方法分类

分为压缩模、压注模和注射模。

1. 压缩模

压缩模是将塑料装在受热的型腔或加料室内,然后加压。也可称为压塑模或压模。在压制时直接对型腔内的塑料施加压力。这类模具的加料室一般与型腔是一体的,主要用于热固性塑件的成型,有时也用于热塑性塑件的成型。

2. 压注模

压注模是将塑料在加料室内受热成为黏流状态,在柱塞压力的作用下使熔料经过注射系统进入并充满闭合的型腔。也称为传递模、挤塑模。这种模具结构比压缩模复杂,造价较高。

3. 注射模

注射模又称为注塑模。塑料在注射机上装有螺杆搅拌的料筒内受热开始熔化,当达到半熔融状态时,在压力的作用下,熔料通过模具的浇注系统进入到有一定温度的型腔内固化成塑件,该工艺成型周期短,生产效率高。这种模具在热固性塑料注射机上使用,结构比较复杂,造价较高。

除了上述塑料成型模具外,还有中空吹塑模、热成型模、发泡模、浇铸模、挤出机头口模等。

(三) 按加料室的形式分类

分为敞开式、半封闭式和封闭式模具。

1. 敞开式模具

该模具没有单独的加料室,它的型腔就是加料室。压塑时,塑料自由地向外溢出。这种模具不能压制形状复杂和质量要求高的塑件,此模具要求加料量大于塑件总量(超出 5% 以内),因此对原料有一定的浪费。

2. 半封闭式模具

该模具型腔上方设有加料室。压塑时余料形成飞边。这种模具可压制形状较为复杂的塑件,塑件密度较高。并且,操作方便,广泛应用。

3. 封闭式模具

该模具的加料室是型腔的延续部分。压塑时压机的压力全部作用在塑件上,制品组织密实,形成垂直飞边,易清除,适用于压制形状复杂的塑件。但是,每模都要严格称量原料。

(四) 按模具分型面的特征分类

分为垂直分型面及水平分型面模具。

1. 垂直分型面模具

指模具的分型面平行于压机的工作压力方向。

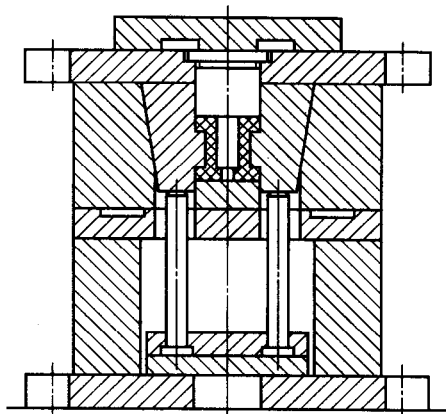


图 1-3 半固定式压缩模

2. 水平分型面模具

指模具的分型面垂直于压机的工作压力方向。

(五) 按型腔数目分类

分为单型腔模具和多型腔模具两种。

1. 单型腔模具

这是在一副模具中只有一个型腔，在一个模塑周期内只能生产一个塑件的模具。它主要用于成型大型塑件和形状复杂或嵌件的塑件，或小批量生产及试制场合。

2. 多型腔模具

这是在一副模具中有两个以上的型腔，在一个模塑周期内同时生产两个以上的塑件。它主要用于生产批量较大的场合或小型塑件的成型。

二、冷冲压成形模具分类

冲压件的表面质量、尺寸精度、生产效率、经济效益等与模具结构密切相关。因此，了解模具结构、研究和提高模具的各项技术指标是十分重要的。冲压件的品种、式样很多，冲压模具的类型也是多种多样的。为了便于研究，将冲压模具按不同特征进行分类。一般有以下几种分类方法。

1. 按冲压工艺进行分类

(1) 冲裁模具 冲裁模具分类如下。

- ① 落料模具：沿封闭的轮廓将工件与材料分离。
- ② 冲孔模具：沿封闭的轮廓将废料与材料分离。
- ③ 切断模具：沿敞开的轮廓将材料分离。
- ④ 切口模具：沿敞开的轮廓将零件局部切开但不完全分离。
- ⑤ 剖切模具：把一个工件切成两个或多个工件。
- ⑥ 整修模具：切除冲裁件粗糙的边缘，得到光洁的垂直断面。
- ⑦ 精冲模具：从板料上分离出尺寸精确、端面垂直光洁的冲裁件。

(2) 弯曲模具 弯曲模具分类如下。

- ① 自由弯曲模具。
- ② 校正弯曲模具。
- ③ V形弯曲模具。
- ④ U形弯曲模具。
- ⑤ 异形弯曲模具。
- ⑥ 变薄弯曲模具。

(3) 拉深模具 拉深模具分类如下。

- ① 无凸缘圆筒拉深模具。
- ② 有凸缘圆筒拉深模具。
- ③ 盒形件拉深模具。
- ④ 锥形件拉深模具。
- ⑤ 阶梯形件拉深模具。
- ⑥ 球面拉深模具。
- ⑦ 抛物面拉深模具。

⑧ 异形件拉深模具。

⑨ 变薄拉深模具。

(4) 成型模具 成型模具分类如下。

① 胀形模具。

② 翻边模具。

③ 压印、校平模具。

④ 整形模具。

⑤ 缩口模具。

2. 按工序组合程度进行分类

(1) 单工序模 在一副模具中的一个工位上只完成一种工序的冲压模具，例如：落料模具、冲孔模具、切边模具、弯曲模具、拉深模具等。

(2) 复合模具 在一副模具中的一个工位上完成两种以上不同工序的冲压模具，冲裁件的内外形相互位置精度高，适合于大批量生产。例如：落料、冲孔复合模具；成型、冲孔、切断复合模具；落料、成型复合模具等。

(3) 连续模具 连续模具又称为级进模具或跳步模具，指在压力机一次行程中，在一副模具的不同工位上同时完成两道或多道工序的冲压模具。利用连续模具生产，条料要求精确定位，使内孔与外形相互位置精度得到保证。生产率高，具有一定的冲裁精度，适于大批量生产。

3. 按上下模的导向方式进行分类

(1) 无导向的开式模具

(2) 有导向的导板模具

(3) 有导向的导柱模具

4. 按导料或定位形式进行分类

(1) 固定导料销模具

(2) 活动导料销模具

(3) 导正销定位模具

(4) 侧刃定位模具

此外，还可以依据冲裁件尺寸、精度等的不同，把模具分为精密冲裁模具和普通冲裁模具；依据模具的体积大小，将模具分为小型模具、中型模具和大型模具等。有时还可以根据所用压力机类型、送料方式、出件方式等对模具进行分类。

三、冷冲压成形模具结构

1. 冲裁模

(1) 模具结构介绍 冲压件是多种多样的，其冲压工序所使用的模具也各不相同，通过分析各种模具的结构组成，按其功能用途，模具大致由六部分组成。图 1-4 所示为垫圈的落料冲孔复合冲裁模，为典型的导柱导套冲裁模。

图 1-4 所示是模具闭合状态，工作时，滑块带动模柄 7、上模板 1 等上部零件上行，毛坯送入模具，并与导料销 15、活动挡料销 20 接触，来保持毛坯在冲压时的正确位置。滑块向下运动时，首先是弹性卸料板 23 与凹模 3 夹住毛坯，随后开始冲裁，冲下的工件被卡在凹模 3 内并紧包在凸模 10 上。冲孔的废料落在凸凹模 18 的孔内，而外部的毛坯材料则紧包

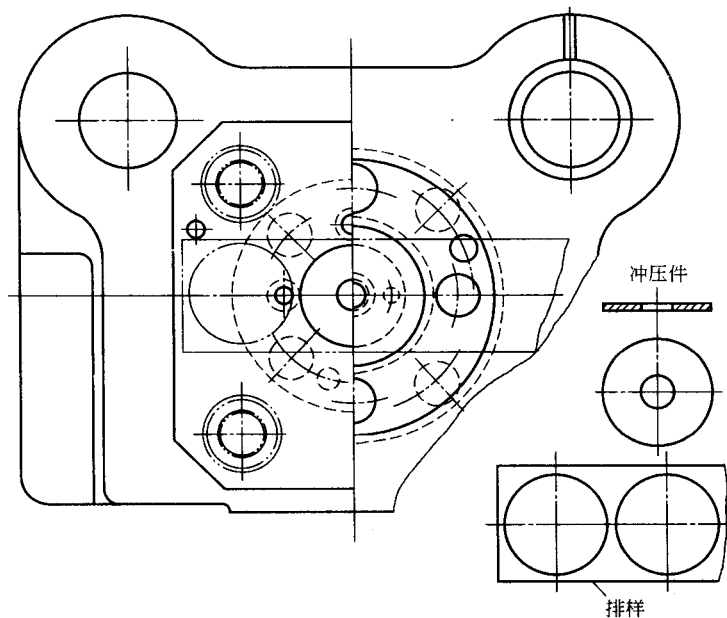
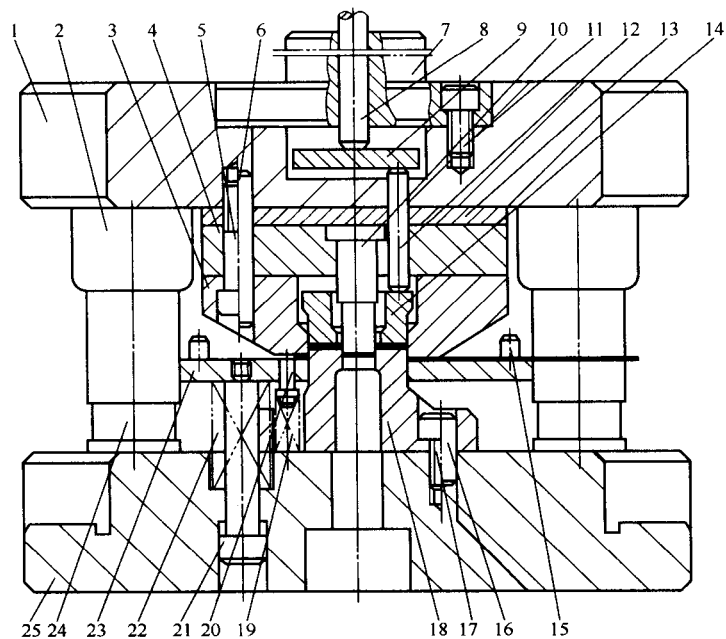


图 1-4 冲裁模

- 1—上模板；2—导套；3—凹模；4—凸模固定板；5，11，17—内六角螺钉；6，16—圆柱销；
7—模柄；8—推杆；9—推板；10—凸模；12—推销；13—垫板；14—推件块；15—导料销；
18—凸凹模；19，22—弹簧；20—活动挡料销；21—卸料螺钉；23—弹性卸料板；24—导柱；25—下模板

在凸凹模 18 上。当冲床滑块回程时毛坯由弹性卸料板 23 靠弹簧 22 的作用而退出凸凹模。工件仍留在凹模 3 的孔内，直到推杆 8 碰到冲床的打料横梁而向下移动，推动推板 9，再传到推销 12 而推动推件块 14 向下运动，将工件顶出凹模孔而落下。

这种模具的结构特点是：导柱与模座孔为 H7/r6（或 R7/h6）的过盈配合；导套与上模座孔也为 H7/r6 的过盈配合。其主要目的是防止工作时导柱从下模座孔中被拔出和导套从上模座中脱落下来。为了使导向准确和运动灵活，导柱与导套的配合采用 H7/h6 的间隙配合。导料销 15 和活动挡料销 20 实现正确定位，以保证冲裁时条料上的搭边值均匀一致。

导柱冲裁模导向准确可靠，保证冲裁间隙均匀稳定，冲裁件的精度较高。缺点是冲模外形尺寸轮廓较大，结构较为复杂，制造成本高。目前，各工厂逐渐采用标准模架，这样可以大大减少设计时间和制造周期。

（2）模具结构分类及功能 该套模具完成冲裁工序，整副模具由以下六个部分组成。

第一部分是工作零件，即凸模 10、凹模 3 和凸凹模 18：它们是完成板料冲裁分离的最重要、最直接的零件，凸模、凹模和凸凹模的形状、尺寸决定了零件的形状、尺寸。

第二部分是卸料零件，即弹性卸料板 23：当凸模进入凹模完成冲裁工序后，凸模必须从凹模内退出来，以准备进行第二次冲裁，这时条料紧箍在凸模上，当凸模进一步后退时，包在凸模上的条料被弹性卸料板卸下来，这样条料可以进一步送入凹模洞口，以准备下一次冲裁。

第三部分是定位零件，即活动挡料销 20：它的作用是保证条料送进时有正确的位置。

第四部分是导向零件，即导柱 24 和导套 2：它们的作用是保证冲裁时凸、凹模之间的间隙均匀，从而提高零件的精度和模具的寿命。

第五部分是基础零件，即上模板 1、下模板 25、模柄 7、垫板 13、凸模固定板 4：它们的作用是固定凸模和凹模，并与压力机的滑块和工作台面相连接。

第六部分是紧固零件，即内六角螺钉 5、11、17 和圆柱销 6、16：它们的作用是把相关联的零件固定或连接起来。

此外，从工作时模具的运动情况来看，整副模具又可以分为上模部分和下模部分。上模部分被安放在压力机的滑块上，并随压力机的滑块作上、下往复运动。下模部分安放在压力机的工作台面上，它是固定不动的。上模部分由模柄、上模板、导套、止转销、垫板、凸模固定板、凸模等组成。下模部分由固定卸料板、凹模、固定挡料钉、下模板、导柱等所组成。

（3）冲裁模的工作过程 落料冲裁模，其工作原理如下：直接或间接固定在上模板 1 上的凸模固定板 4 和凸模 10 组成模具的上模，它通过模柄 7 与冲床滑块相连接。固定在下模板 25 上的零件组成了模具的下模，并利用压板固定。在工作台上。上模与下模通过导柱 24、导套 2 导向。工作时，条料靠着活动挡料销 20 送进定位，当上模随滑块下降时，弹性卸料板 23 先压住板料，接着凸模 10 冲落凹模 3 上面的材料获得工件。这时工件卡在凸模与顶块之间，废料也紧紧箍在凸模上。在上模回升时，工件由推件块靠推销借推杆的压力从凹模洞口中顶出；同时箍在凸凹模上的废料，由卸料板靠弹簧的弹力卸掉，再取走工件，至此完成整个落料过程。再将条料送进一个步距，进行下一次冲裁落料过程，如此往复进行。

2. 弯曲模

图 1-5 为 U 形弯曲模结构，工作时，毛坯由定位销 12 和卸料板 8 定位。滑块下行，先由凸模 4 和压料板 14 压紧毛坯，然后开始弯曲。压紧力靠顶杆 13 传递冲床下气垫的压力。

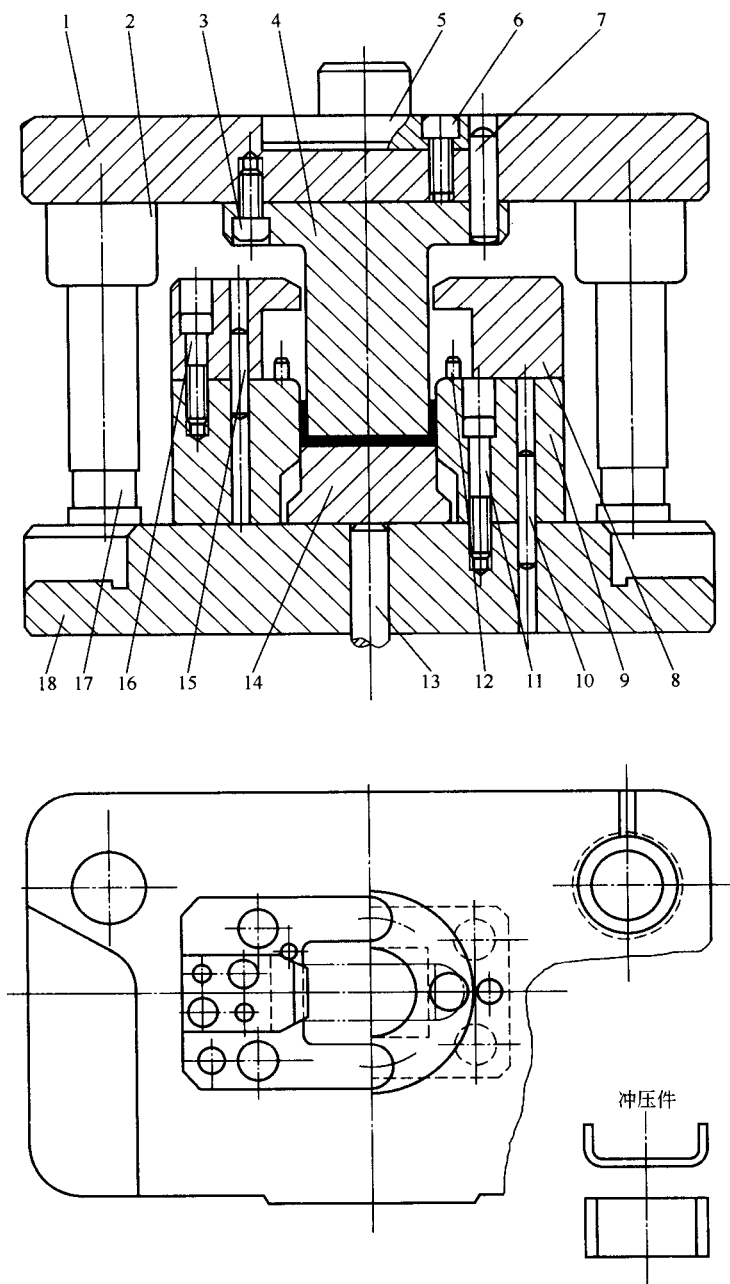


图 1-5 U形弯曲模

1—上模座；2—导套；3，6，11，16—螺钉；4—凸模；5—模柄；7，10，15—销钉；8—卸料板；
9—凹模；12—定位销；13—顶杆；14—压料板；17—导柱；18—下模座

弯曲后，再由顶杆 13 和压料板 14 将冲压件顶出凹模口。如果冲压件卡在凸模 4 上，那么就由卸料板 8 退下，得到弯曲成形件。

弯曲模可分为简单动作弯曲模、复杂动作弯曲模、级进弯曲模和通用弯曲模。弯曲模的主要零件是凸模和凹模。结构完善的弯曲模还具有压料装置、定位装置、导向装置等。有时