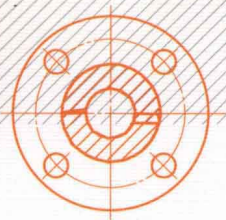


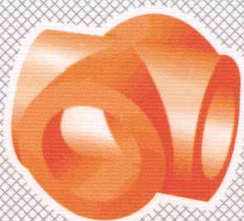
高等职业教育规划教材



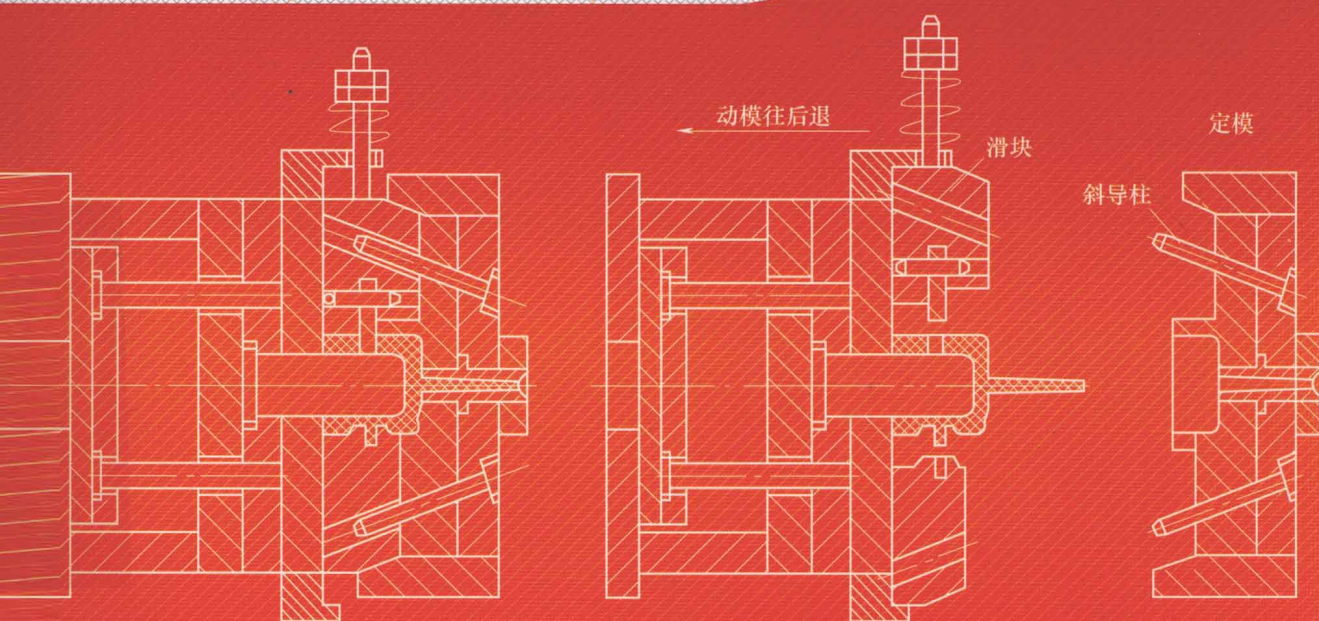
模具结构的识图

与测绘(附习题集)

张锦萍 编 何时剑 主审



MUJU JIEGOU DE SHITU
YU CEHUI



化学工业出版社

高等职业教育规划教材

模具结构的识图与测绘

(附习题集)

张锦萍 编
何时剑 主审



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书在介绍了制图的基本知识的基础上,重点介绍了典型模具的认知、图纸的认知及冲压制件图的绘制、模具零件形体的认知及绘制、复杂零件的构成分析及识绘方法、模具零件的识绘方法、装配图的识绘方法,同时详尽说明了模具的测绘方法和过程,另外配有其他工程图样的识读简介。

本书可供高职院校模具设计与制造专业学生使用,也可供模具制造领域的技术人员阅读。

本书有配套练习的习题集,可供学生课后练习。

图书在版编目(CIP)数据

模具结构的识图与测绘(附习题集)/张锦萍编. —北京:化学工业出版社,2010.8
高等职业教育规划教材
ISBN 978-7-122-08871-0

I. 模… II. 张… III. ①模具-结构-识图法-高等学校:技术学校-教材②模具-测绘-高等学校:技术学校教材 IV. TG763

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第117558号

责任编辑:李娜 高钰 郭建永
责任校对:顾淑云

文字编辑:闫敏 李娜
装帧设计:刘丽华

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印刷:北京永鑫印刷有限责任公司
装订:三河市前程装订厂
787mm×1092mm 1/16 印张24 字数651千字 2010年9月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价(含习题集):39.80元

版权所有 违者必究

前言

FOREWORD

模具是工业产品生产用的重要工艺装备,现代产品生产中,模具由于其加工效率高、互换性好、节省原材料,所以得到广泛的应用。近年来,我国模具工业得到了飞速的发展,对模具人才的需求也在日益增加,2006年,由长江三角洲的上海、浙江、江苏等7省市人事部门组成的联合共同体将模具技术人才列为紧缺人才,并同时组织实施模具岗位能力考试项目。

本书是满足高等职业技术学院模具设计与制造专业学生制图能力需求的教材,是模具专业学生必修的一门主干技术基础课,本书有以下特点。

1. 针对职业特点和高职教育的需求,本书以“必需、够用”为原则,不强调基础理论的系统性,而特别注重基础绘图和识图的应用能力。

2. 本书在投影基础和识图基础之后,以大量的模具零件图和模具装配图来讲解相关的内容,同时也讲解了一般机械零、部件的识读方法,为读者在今后的专业学习中打下基础,并使读者对一般机械的零、部件的识读不至于太陌生。

3. 贯彻新标准,本书全部采用了最新的《技术制图》和《机械制图》国家标准,同时,对于模具行业的习惯表达方法,定稿前搜集到的相应新标准,均在本书中予以贯彻,并按照需要将有关标准和表格附在附录中。

教学中教师应考虑到项目化教学的特点,针对相关内容应采用各种多媒体教学手段以帮助学生理解相关内容,与教材配套的习题有较大的余量,教师应根据学生的特点合理选用。

本书由何时剑主审,何老师对稿件提出了宝贵意见,在此谨表示感谢。

限于笔者的经验和水平,谨请使用本书的师生和模具技术人员,对本教材的不足提出批评和建议。

编者

2010年4月

目录

CONTENTS

项目一 典型模具的认知

专题一 冲压模具简介	1
专题二 塑料模具简介	3
专题三 模具的拆装	5
一、冲压模的认知与拆装	5
二、单分型面注塑模的认知与拆装	6

项目二 图纸的认知及冲压制件图的绘制

专题一 国家标准关于技术制图的相关规定	10
一、图纸幅面和图框格式 (GB/T 14689—2008)	10
二、比例 (GB/T 14690—93)	10
三、字体 (GB/T 14691—93)	11
四、图线 (GB/T 4457.4—2002)	14
五、尺寸标注 (GB/T 4458.4—2003)	16
专题二 常用绘图工具	22
一、图板与丁字尺	22
二、三角板	23
三、铅笔	23
四、分规	23
五、圆规	24
六、其他用品	24
专题三 几何作图	25
一、等分线段	25
二、作圆内接正多边形	25
三、斜度和锥度	27
四、圆弧连接	27
五、引用案例	30
六、平面图形的尺寸标注	32

项目三 模具零件形体的认知及绘制

专题一 正投影法初识	34
一、投影的形成及分类	34
二、正投影的基本特性	35
三、物体的正投影图	36
专题二 平面体及点、线、面的投影分析	38
一、棱柱的投影	38
二、棱锥的投影	42
专题三 回转体及点、线、面的投影分析	42
一、圆柱的投影	42
二、圆锥的投影	43
三、圆球的投影	45
专题四 切割体及相贯体的投影分析	46
一、切割体	46
二、相贯体	50
专题五 形体轴测投影的绘制	53
一、轴测图的概念	53
二、正等测图的画法	53
三、斜二测图的画法	58

项目四 复杂零件的构成分析及识绘方法

专题一 复杂形体的构成分析和视图画法	61
一、组合体及其组合形式分析	61
二、组合体视图的画法	63
专题二 复杂形体的尺寸标注	66
一、尺寸种类及标注方法	66
二、有关尺寸布置清晰的问题	68
三、尺寸标注案例分析	69
专题三 复杂形体视图的识读	71
一、看图时应注意的几个问题	71
二、看图的基本方法	73
三、由已知两视图补画第三视图	75

项目五 模具零件的表达方法

专题一 视图	78
一、基本视图	78
二、向视图	78
三、局部视图	80
四、斜视图	81

专题二 剖视图	83
一、剖视图的基本概念和剖视图的画法	83
二、剖视图的种类	86
三、剖切方法	89
专题三 断面图	96
一、断面图的概念	96
二、断面图的种类	97
三、断面图的标注	98
专题四 局部放大图、规定画法和简化画法	99
一、局部放大图	99
二、规定画法	99
三、简化画法	100
四、表达方法的综合举例	104
专题五 第三角投影简介	106
一、基本知识	106
二、第三角投影的基本视图	106
三、第三角投影与第一角投影的比较	107

项目六 标准件的识绘

专题一 螺纹的标记及画法	109
一、螺纹的种类	109
二、螺纹的结构	110
三、螺纹的要素	110
四、螺纹的画法	112
五、螺纹的标记和标注方法	112
专题二 螺纹紧固件的识绘	115
一、螺纹紧固件的种类和标记	115
二、螺栓连接	116
三、螺柱连接	117
四、螺钉连接	117
专题三 销连接及画法	118
一、销的作用和种类	118
二、销的标记	118
三、销连接图的画法	119
专题四 齿轮的绘制	119
一、圆柱齿轮	119
二、锥齿轮简介	122
三、蜗轮蜗杆简介	123
专题五 其他标准件的识绘	126
一、弹簧的识绘	126

二、键的识绘	128
三、滚动轴承的识绘	129

项目七 模具零件图的识绘

专题一 零件图的内容和零件的构型分析	133
一、零件图的内容	133
二、零件的构型分析	133
专题二 模具零件的视图选择	141
一、主视图的选择	141
二、其他视图及图形数量的确定	144
专题三 零件图的尺寸标注	145
一、几个名词	146
二、尺寸基准	146
三、尺寸标注的几种形式	147
四、合理标注尺寸的原则和方法	148
五、常见孔的标注方法	151
专题四 零件图的技术要求	152
一、表面结构的表示法	152
二、尺寸公差与配合注法	157
三、形位公差	164
专题五 典型模具零件的分析及识读	167
一、看零件图的一般方法	168
二、轴套类零件的分析及识读	168
三、盘类零件	170
四、板类零件	171
五、箱体类零件	174

项目八 模具装配图的识绘

专题一 装配图的内容和画法	175
一、装配图的作用	175
二、装配图的内容	175
三、装配图的规定画法	177
四、装配图的特殊画法	178
五、装配图的简化画法	180
专题二 装配图的尺寸标注、技术要求、序号、明细栏的填写	181
一、装配图的尺寸标注	181
二、装配图上的技术要求	181
三、装配图上零、部件序号编排的方法	182
四、明细栏的填写	183
专题三 模具装配结构简介	184

一、应考虑面与面的接触性能	184
二、同一方向的接触面	184
三、紧固件的连接处	184
四、零、部件的紧固与定位	185
五、销配合处的结构	186
六、留足零件的装拆空间	186
专题四 模具装配图的识读	186
一、模具总装图内容	186
二、冲压模总装图的识读	187
三、注塑模总装图的识读	189
四、减速器装配图的识读	193
五、由装配图拆画零件图	196
专题五 模具的测绘	198
一、绘制装配示意图	198
二、测绘零件并绘制零件草图	199
三、量注尺寸	202
四、标注技术要求	209
五、画装配图	211
六、画各零件工作图	214

项目九 其他工程图样简介

专题一 展开图的识读与绘制简介	215
一、平面立体的表面展开	215
二、可展曲面的表面展开	216
三、不可展曲面的近似展开	217
专题二 焊接图的简介	222
一、焊缝的规定画法	222
二、焊缝符号及其标注	223
三、焊接图示例	226

附录 机械制图常用标准

一、螺纹	228
二、常用的标准件	231
三、常用的机械加工一般规范和零件的结构要素	250
参考文献	255

项目一

典型模具的认知

学习目标

通过本项目的学习及训练,使学生初步认识典型的冲压模及注塑模的结构,了解模具的工作过程,会使用拆装工具对指定的典型模具进行拆装,了解各零件的名称及作用。

专题一 冲压模具简介

冲压技术是一门具有极高实用价值的基础制造技术,涉及机械、电子信息、航空航天、汽车、兵器、轻工及日常生活中的许多必需品,同时在新材料成形、微电子技术、通信技术等方面也有广泛的应用。冲压工艺与模具设计是冲压技术中的主要内容,世界上许多经济发达的国家都把它列为重点发展的应用科学技术,被誉为企业效益的放大器、金属加工的帝王。

冲压加工是利用安装在压力机上的模具,对放置在模具里的板料施加变形力,使板料在模具里产生变形,从而获得一定形状、尺寸和性能的产品零件的生产技术。由于冲压加工常在室温下进行,因此也称冷冲压,冲压成形是金属压力加工方法之一,它是建立在金属塑性变形理论基础上的材料成形工程技术,冲压加工的原材料一般为板料或带料,故也称板料冲压。冲压工艺是指冲压加工的具体方法(各种冲压工序的总和)和技术经验,冲压模具是指将板料加工成冲压零件的特殊专用工具。

冲压生产靠模具和压力机完成加工过程,其特点是:冲压件的尺寸精度由模具来保证,质量稳定,互换性好;可获得其他加工方法难以制造的壁薄、重量轻、刚性好、表面质量高、形状复杂的零件;不需要加热毛坯,也不需要像切削加工那样大量切削金属,因此不但节能而且节约金属;普通压力机每分钟可生产几十件,高速压力机每分钟可生产几百上千件,因此其效率高。

冲压模具是冲压生产必不可少的工艺装备,是技术密集型产品。冲压件的质量、生产效率及生产成本等,与模具设计和制造有直接关系。模具设计与制造技术水平的高低,是衡量一个国家产品制造水平高低的重要标志之一,在很大程度上决定着产品的质量、效益和新产品的开发能力。

生产中为满足冲压零件形状、尺寸、精度、批量大小、原材料性能的要求,冲压加工的方法是多种多样的,概括起来可以分为分离工序与成形工序两大类。分离工序又可分为落料、冲孔和剪切等,目的是在冲压过程中使冲压件与板料沿一定的轮廓线相互分离。成形工序可分为弯曲、拉深、翻孔、翻边、胀形、缩口等,目的是使冲压毛坯在不破坏的条件下发生塑性变形,并转化成所要求的制件形状。

冲压模具的形式很多,一般可按以下几个主要特征分类。

1. 根据工艺性质分类

(1) 冲裁模 沿封闭或敞开的轮廓线使材料产生分离的模具,如落料模、冲孔模、切断模、切口模、切边模、剖切模等。图 1-1 所示为落料冲孔复合模。

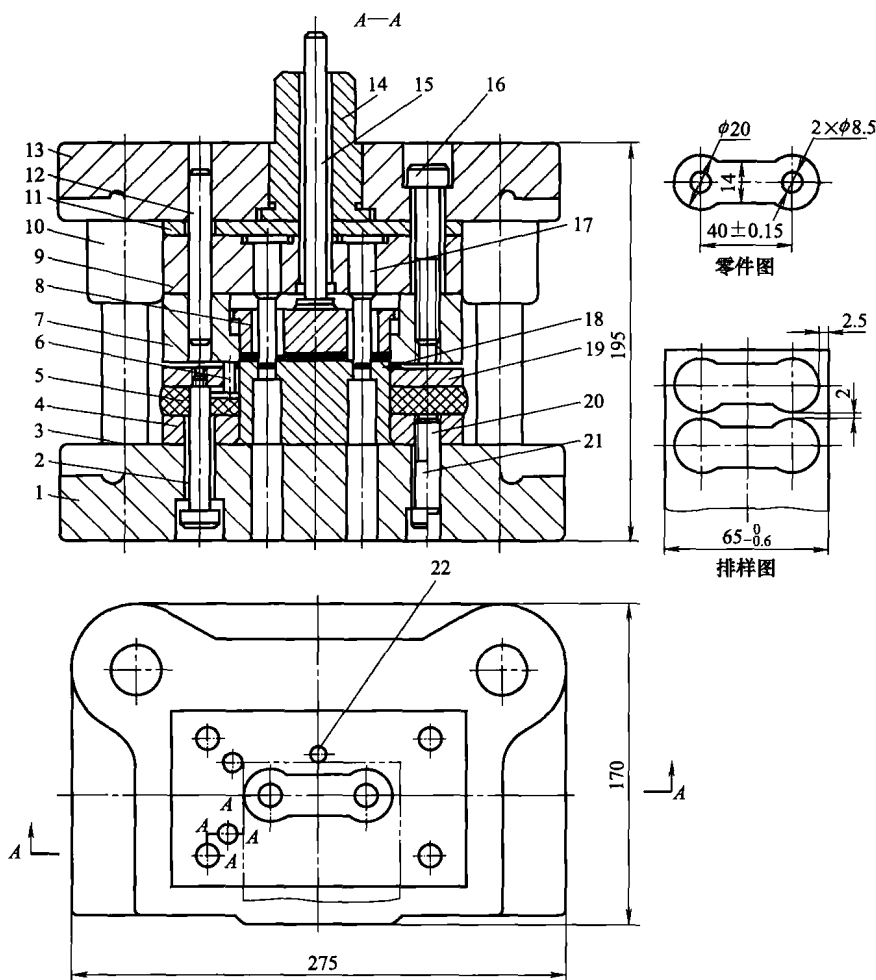


图 1-1 落料冲孔复合模

1—下模板; 2—卸料螺钉; 3—导柱; 4,9—固定板; 5—橡胶; 6—导料销; 7—落料凹模; 8—推件块;
10—导套; 11—垫板; 12,20—销钉; 13—上模板; 14—模柄; 15—打杆; 16,21—螺钉;
17—冲孔凸模; 18—凸凹模; 19—卸料板; 22—挡料销

(2) 弯曲模 使板料毛坯或其他坯料沿着直线(弯曲线)产生弯曲变形,从而获得一定角度和形状的工件的模具。

(3) 拉深模 是把板料毛坯制成开口空心件,或使空心件进一步改变形状和尺寸的模具。

(4) 成形模 是将毛坯或半成品工件按凸、凹模的形状直接复制成形,而材料本身仅产生局部塑性变形的模具,如胀形模、缩口模、扩口模、起伏成形模、翻边模、整形模等。

2. 根据工序组合程度分类

(1) 单工序模 在压力机的一次行程中,只完成一道冲压工序的模具。

(2) 复合模 只有一个工位,在压力机的一次行程中,在同一工位上同时完成两道或两道以上冲压工序的模具。

(3) 级进模(也称连续模) 在毛坯的送进方向上,具有两个或更多的工位,在压力机

的一次行程中,在不同的工位上逐次完成两道或两道以上冲压工序的模具。

专题二 塑料模具简介

塑料是以高分子合成树脂为基本原料,加入一定量的添加剂而组成,在一定的温度和压力下可塑制成具有一定结构形状,能在常温下保持其形状不变的材料。

随着塑料品种的增加,塑料成形设备、成形工艺技术和模具技术水平的发展,为塑件的应用开拓了广阔的领域,目前在办公机械、汽车、仪器仪表、机械制造、航空、交通、通信、轻工、建筑业产品、日用品以及家用电器行业中零件塑料化的趋势不断加强,并且陆续出现了全塑产品。如今,我国塑料工业已形成了相当规模的完整体系,它包括塑料的生产、成形加工、塑料机械设备、模具加工以及科研、人才培养等。塑料工业在国民经济的各个部门发挥了越来越大的作用。

塑料成形方法种类繁多,分类方法不尽相同,常用的有以下几种。

1. 按模塑方法分类

(1) 注塑模 也称注射模。注塑模是安装在注塑机上,完成注塑成形工艺所使用的模具。注塑模的种类很多,其结构与塑料的品种、塑件的结构和注塑机的种类等很多因素有关。一般情况下,注塑模是由成形部件、浇注系统、导向部件、推出机构、调温系统、排气系统和支承零部件组成,如果塑件有侧向的孔或凸台,注塑模还包括侧向分型与抽芯机构。

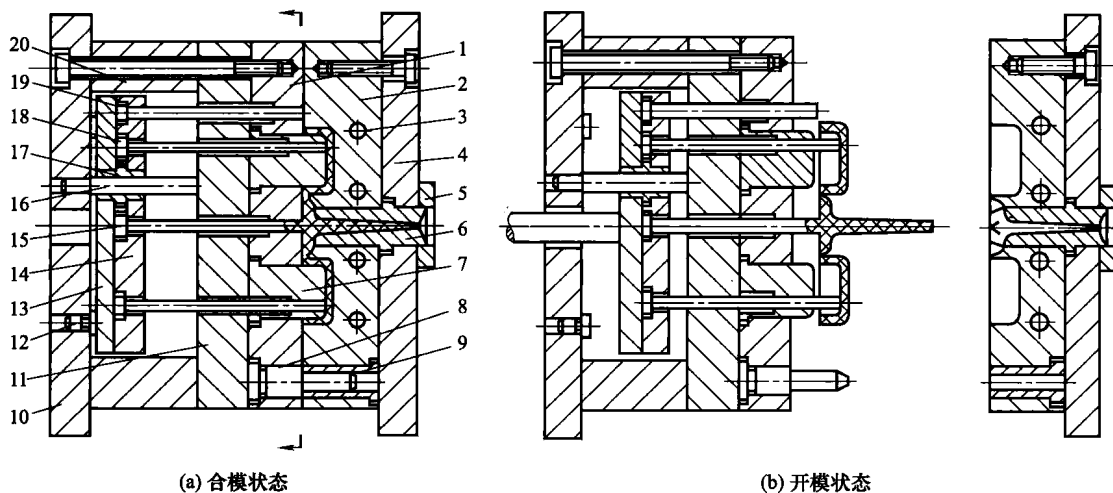


图 1-2 单分型面注塑模的结构

- 1—动模板; 2—定模板; 3—冷却水道; 4—定模底板; 5—定位环; 6—浇口套; 7—型芯; 8—导柱;
9—导套; 10—动模底板; 11—动模垫板; 12—挡钉; 13—推板; 14—推杆固定板; 15—拉料杆;
16—推板导柱; 17—推板导套; 18—推杆; 19—复位杆; 20—支架

注塑模的分类方法有很多,按所使用注塑机的形式分为立式注塑模、卧式注塑模和角式注塑模;按成形材料分为热塑性塑料注塑模和热固性塑料注塑模;按模具的型腔数目分为单型腔和多型腔注塑模;按注塑模的总体结构特征可将注塑模具分为单分型面注塑模(见图 1-2)、双分型面注塑模、斜导柱(弯销、斜导槽、斜滑块)侧向分型与抽芯注塑模、带有活动镶件的注塑模具、定模带有推出装置的注塑模具和自动卸螺纹注塑模具等。

(2) 压缩模 压缩模也称压塑模或压模,是在液压机上采用压缩工艺来成形的模具,属于模具中比较简单的一种。它主要是用来成形热固性塑料,也有用于热塑性塑件的成形。它大体上由固定在压力机上滑块的上模部分和固定在压力机下工作台的下模部分组成。压缩模

可分成 6 大部分：型腔、加料腔、导向机构、侧向抽芯与分型、推出机构、加热系统。

(3) 压注模 压注模也称传递模或挤出模。压注模是在液压机上采用压注工艺来成形塑件的模具，用于热固性塑件的成形。压注模是塑料完成压注成形的模具。压注成形和压缩成形都是热固性塑料的成形方法，但压注模和压缩模最大的区别在于，压注模有供塑料原料加热至熔融的独立加热腔。

压注模可分为罐式压注模和柱塞式压注模，而罐式压注模又分为移动式压注模和固定式压注模。

压注模的结构也可分成 6 大部分，成形塑件的模具零、部件，同注塑模、压缩模一样，由凸模、凹模和型芯等组成，加料装置由加料腔和压柱组成，压注模的浇注系统与注塑模相似，压注模的加热方式多采用电加热方式。压注模根据塑件及模具的特点，需要设计导向机构、侧向分型抽芯机构及脱模机构等部分，其结构与注塑模及压缩模十分相似，如图 1-3 所示。固定式压注模如图 1-4 所示。

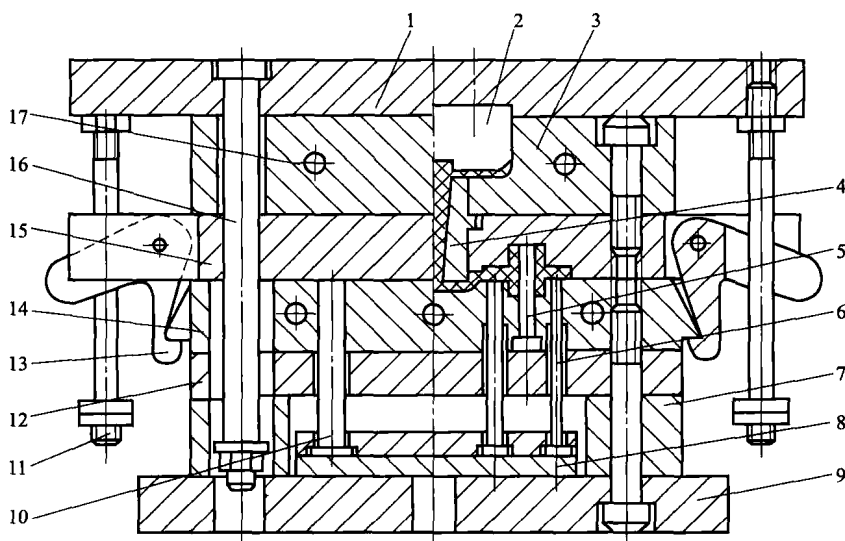


图 1-3 压注模结构

1—上模座；2—压柱；3—压料室；4—浇口套；5—型芯；6—推杆；7—垫块；8—推板；
9—下模座；10—复位杆；11—拉杆；12—支承板；13—拉钩；14—下模板；
15—上凹模板；16—定距拉杆；17—加热器安装孔

(4) 挤出模 挤出成形适用于塑料的管材、棒材、异型截面型材、中空制品的成形，以及单丝、电缆包层、薄膜等的挤出加工。

挤出成形的模具称为挤出机机头，简称机头，由以下几个部分组成：口模和芯棒、过滤板、过滤网、分流器和分流器支架、机头体、电加热圈、调节螺钉和定径套，如图 1-5 所示。

塑料在机头内熔融塑化成为均匀的熔体，并通过机头成形为所需要的制品形状，经冷却定型设备冷却硬化而定型。

挤出成形机头的作用如下：

- ① 使熔融的塑料由螺旋运动变成直线运动；
- ② 使塑料经过机头而进行进一步的塑化；
- ③ 产生足够的成形压力，使塑件密实；
- ④ 成形所需截面形状连续型材。

由于挤出成形的塑料制品的截面形状各种各样，机头可分为如挤出管材的管机头、挤出棒材的棒机头、挤出片材的片机头、吹塑薄膜的吹塑薄膜机头等，但机头的组成基本是一样的。

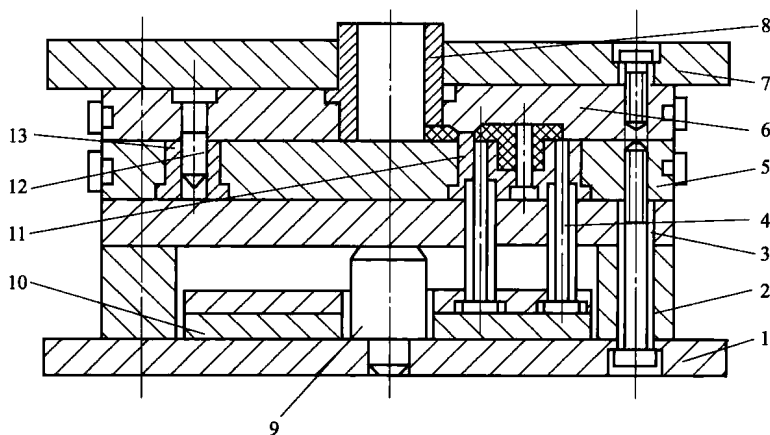


图 1-4 固定式压注模

1—下模座板；2—垫块；3—支承板；4—推杆；5—凹模固定板；6—上凹模板；7—上模座板；
8—加料腔；9—支承柱；10—推板；11—凹模；12—导柱；13—导套

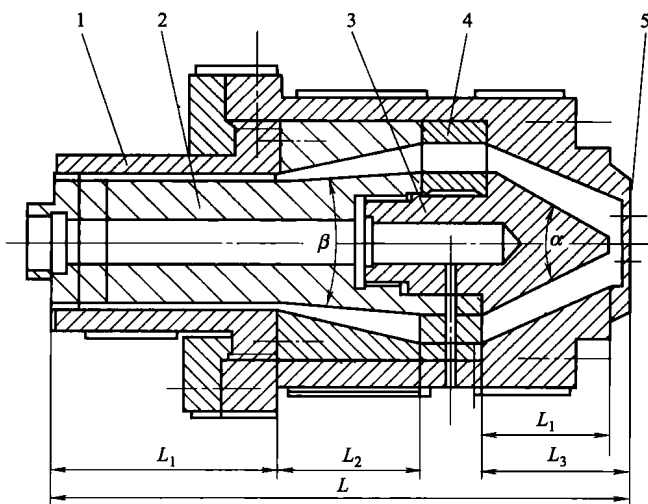


图 1-5 管材挤出成形机头

1—口模；2—芯棒；3—分流器；4—分流器支架；5—过滤板

2. 按模具在成形设备上的安装方法分类

- (1) 固定式模具
- (2) 移动式模具
- (3) 半固定式模具

3. 按型腔数目分类

- (1) 单型腔模具
- (2) 多型腔模具

专题三 模具的拆装

一、冲压模的认知与拆装

1. 冲压模的组成及工作过程简介

图 1-6 所示为一导柱式冲孔落料复合冲裁模。这种冲裁模的上、下模正确位置利用导柱

和导套的导向来保证。凸、凹模在进行冲裁之前,导柱已经进入导套,保证了在冲裁过程中凸模和凹模之间间隙的均匀性。上、下模座和导套、导柱装配组成的部件为模架。落料凹模及冲孔凸模用内六角螺钉和销钉与下模座紧固并定位;凸凹模用凸凹模固定板、螺钉、销钉与上模座紧固并定位,凸模背面垫上垫板,压入式模柄装入上模座并加上止动销防止其转动。

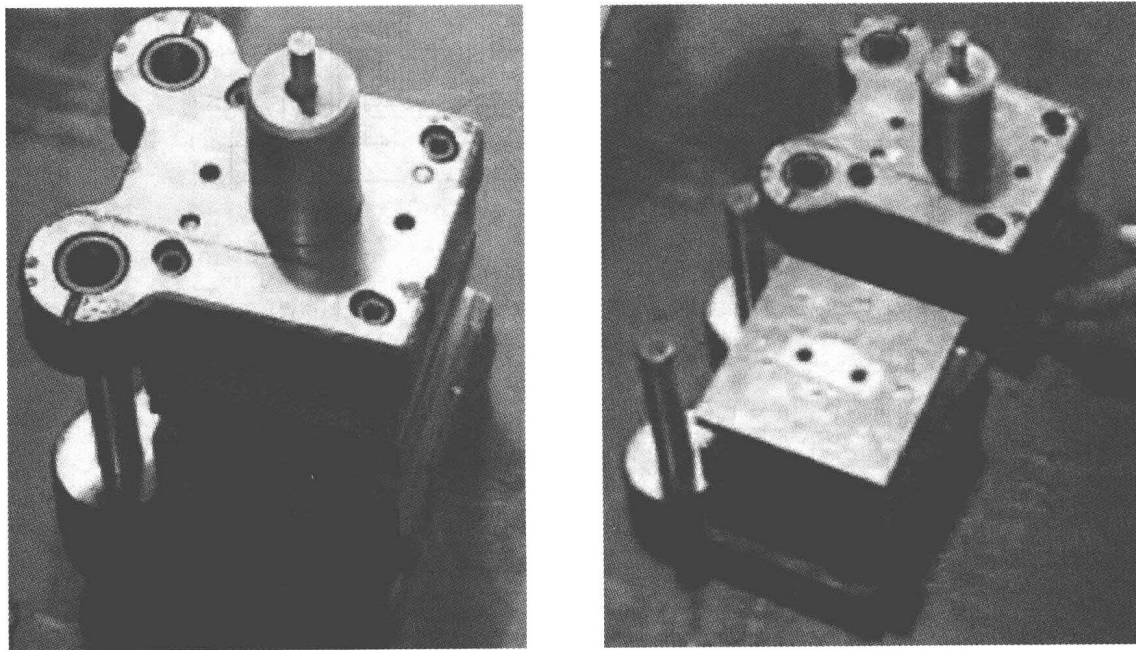


图 1-6 复合冲裁模及分开上、下模

工作时,压力机滑块带动模柄、上模座等上模各零件上行,条料送入模具,并与导料销、挡料销接触,用以保证毛坯在冲压时的正确位置,滑块向下运动,冲裁之前,由于弹簧弹力作用,卸料板与凹模先压住条料,上模继续下压时进行冲裁分离,此时弹簧被压缩;当压力机滑块回程带动上模回程时,紧箍在凸凹模外部的条料,由卸料板靠弹簧弹力恢复的作用而退出凸模,达到卸料的目的。

2. 拆卸冲裁模

(1) 用撬杠或铜棒分开上、下模。

(2) 拆开下模。

① 卸下凸凹模的紧固螺栓及卸料螺钉,由下模座底面向凸凹模方向打出销钉。

② 分开凸凹模固定板、卸料弹簧、卸料板和下模座。

(3) 拆开上模。

① 分离模柄和上模座。

② 卸下凹模紧固螺栓。

③ 由上模座顶面向固定板方向打出销钉,将上模座、上垫板、凸模固定板分开。

④ 将冲孔凸模从凸模固定板中打出。

复合冲裁模拆卸后的各零件见图 1-7。

二、单分型面注塑模的认知与拆装

1. 单分型面注塑模的组成及工作过程简介

单分型面注塑模(见图 1-8)又称两板式注塑模,它是注塑模中最简单而又最常用的一

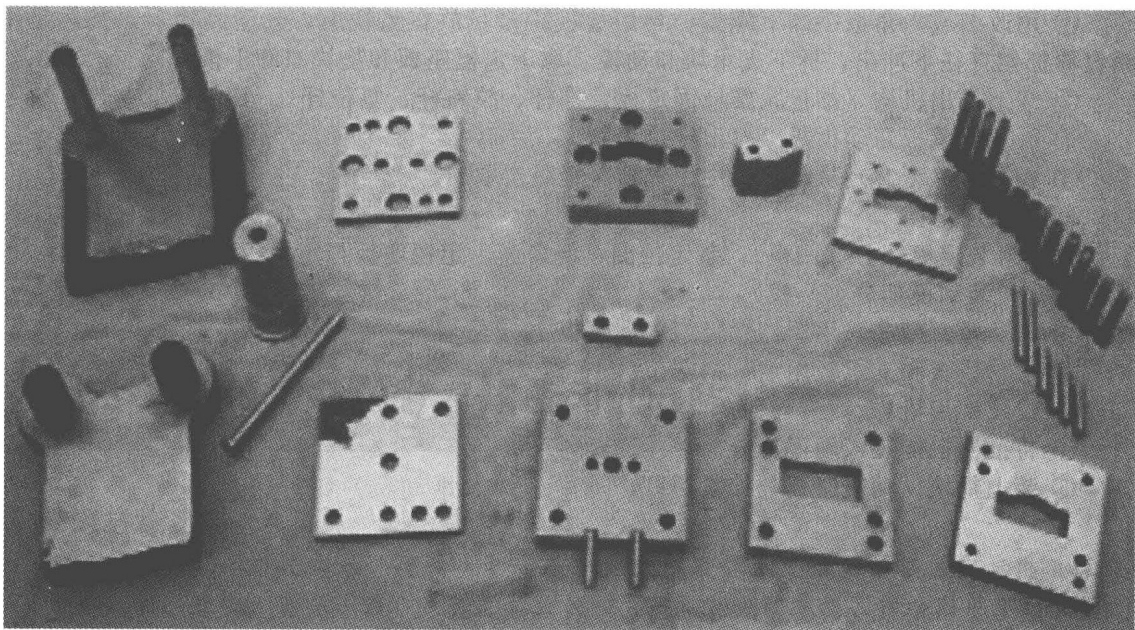


图 1-7 复合冲裁模拆卸后的各零件

种，这类模具的特点是塑件连同流道凝料在同一分型面中脱出。型腔由动模和定模构成，单分型面注塑模的型腔一部分设在动模上，另一部分设在定模上。其主流道设在定模一侧，分流道设在分型面上，开模后塑料制品连同流道凝料一起留在动模上，动模一侧设有推出机构，用以推出制品及流道凝料。

2. 拆卸注塑模

(1) 用撬杠分开动、定模，如图 1-9 所示。

(2) 拆卸定模部分。先取螺钉，再取销钉，取销钉时按分型面往下打；装销钉时也是从分型面往下打；拆定模时用改刀或六角扳手，卸下螺钉，再用垫铁把模具分型面朝上平放在上面，用销钉棒把销钉往下敲出。

卸下螺钉和定位圈，用铜棒冲出浇口套。

分开定模座板与定模板，将凹模型腔从定模板中拆开。

(3) 拆卸动模部分（凸模）。先取螺钉再取销钉，取销钉要从分型面往下打。

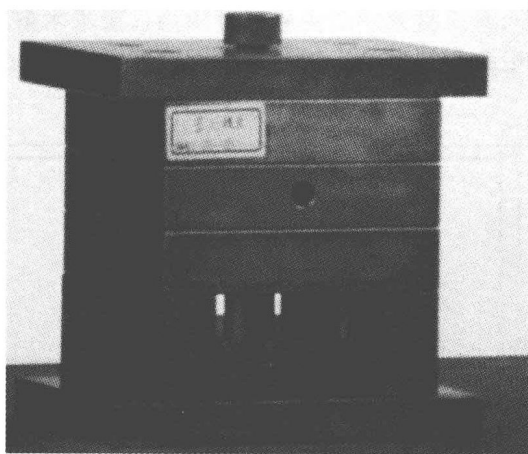


图 1-8 单分型面注塑模

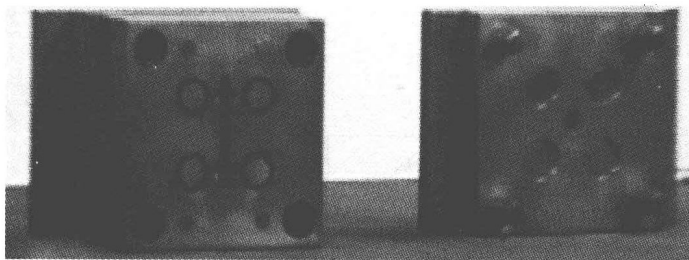


图 1-9 单分型面注塑模动模、定模部分

① 用改刀或六角扳手卸下螺钉；再用垫板把模具放在垫铁上，分型面朝上，其后是用销钉棒把销钉往下冲出，拆下支承块和动模。取下定模座板和垫块（卸下模脚）。

② 卸下推出机构（推板、推杆固定板、推杆、拉料杆、复位杆）。

③ 拆卸支承板与动模板（打出定位销）。

④ 将凸模（型芯）从动模板中用铜棒轻轻敲击取出。

3. 组装注塑模

(1) 组装定模部分（凹模）：装定位圈、浇口套、定模座板与定模板，拧紧螺钉。

(2) 组装动模部分（凸模）。

① 将凸模（型芯）用铜棒轻轻打入动模板中。

② 将动模板和支承板用定位销定位。

③ 组装推出机构。

④ 将推出机构装入动模部分。

⑤ 装上垫块、动模座板，拧紧螺钉。