

DUOGONGWEI LIANXU CHONGYA JISHU JI YINGYONG

多工位连续冲压 技术及应用

张正修 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



多工位连续冲压技术及应用

张正修 主编



TG38

Z247



机械工业出版社

本书以多工位连续冲压工艺及多工位连续模结构设计为主线,以丰富的设计实例,由浅入深、系统而全面地论述了多工位连续冲压技术及其应用。全书内容包括多工位连续模的基本结构类型、多工位连续模的构成及其设计要素、多工位连续冲压的排样技术、多工位连续模的送料与进给方式、多工位连续模的送料定位系统、多工位连续模导向装置的设计、多工位连续模零部件的结构设计、常用多工位连续模的结构设计、多工位连续拉深模的结构设计、楔传动多工位连续模的结构设计、多工位连续模的制造及修理等。本书图文并茂,循序渐进,实用性强。

本书可供从事冲压工艺及冲模设计与制造的工程技术人员使用,也可供大专院校相关专业师生及有关科研人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

多工位连续冲压技术及应用/张正修主编. —北京:机械工业出版社, 2010.1

ISBN 978-7-111-28582-3

I. 多… II. 张… III. 冲压-工艺 IV. TG38

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第190347号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:陈保华 责任编辑:陈保华 刘本明 版式设计:霍永明

封面设计:路恩中 责任校对:张媛 责任印制:乔宇

北京机工印刷厂印刷(兴文装订厂装订)

2010年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·30印张·858千字

0 001—4 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-28582-3

定价:57.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者服务部:(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

前 言

直接用条料、带料或卷料，在压力机的一次冲压行程中，用一套多工位连续模，一模成形冲制出各种形状的平板冲裁件、拉深件、弯曲件或复杂形状立体冲压件，从而实现一种冲压件只需要一套冲模。这种多工位连续冲压工艺和实施该工艺的专用多工位连续模的设计与制造技术，即多工位连续冲压技术。

在各种机电与家电产品中，尤其在汽车、摩托车、电机、开关电器、仪器仪表、农机、日用品、儿童玩具、通信、电子、计算机、航空航天等产品中，金属板料冲压件都占有很大比重。在这些冲压件的生产中推广应用多工位连续冲压技术，可以获得很好的技术经济效益。特别是在产品结构轻型化、提高产品质量、提高生产效率、降低生产成本、实现绿色制造、改善生产环境等方面，多工位连续冲压技术有着巨大的潜力。

多工位连续冲压技术的普及，不仅能为冲压过程机械化与自动化打下坚实的基础，也是实现安全生产的必要条件。因此，使用多工位连续模进行多工位连续冲压的工艺技术是板料冲压及其模具制造技术发展的必由之路。

多工位连续冲压技术从传统的分序多模冲压工艺发展而来，从用单工序冲模冲制到用简单的2~3个工位的冲孔—落料连续冲裁，逐步提升到多工位连续式复合冲压，以及用3个以上工位的连续模进行连续冲裁加弯曲，或连续拉深及连续冲裁加翻边、冲挤、沉孔、压印等一种或多种成形冲压作业。除冲制平板冲裁件外，还有弯曲件、拉深件及各种成形件。由于多工位连续冲压技术显而易见的优势，其应用越来越广泛，设计与制造技术也得到迅速提升。

多工位连续模是实施多工位连续冲压工艺的专用工具，其设计、制造技术集中表示着一个行业、一个国家的冲模技术水平。以冲制集成电路引线框和电机转定子硅钢片、仪表小模数片齿轮等零件为典型代表的高精度多工位连续冲裁模，送料进距精度最高已达 $\pm(0.003 \sim 0.005) \text{ mm}$ 。以冲制空调器翅片、电子元器件接插件、电传打字机钢字为典型代表的多工位连续式复合模工位较多。这类多工位连续式复合模虽然送料进距精度不及上述集成电路用冲模，但其结构形式因件而异变化无常，每套模具结构都较复杂而且各具特色。

多工位连续模的结构设计与制造的主要依据是冲压件图和多工位连续冲压工艺及其排样图。因此，多工位连续冲压的工艺方案及其排样图设计，不仅是多工位连续模结构设计的依据，也是其整个设计过程的主要阶段与组成部分。

多工位连续冲压排样图，应详尽地表示出连续冲压的工艺过程、工位排布、各工位冲压作业方式和变形尺寸及形状、送料进距、空档工位及总的冲压工步数量和工位数量、搭边与沿边尺寸、节制进料与定位方式等内容。为了满足连续冲压的工艺要求，多工位连续

冲压排样方式、工位间送进方式都具有与单工位冲压完全不同的特征，但都具有一定的规律性。毫无疑问，不同的排样方式和不同的工位间进给方式对多工位连续模的结构设计具有决定性的影响。

本书以新的视角，汲取多次行业调研的资料和国内外的先进经验，系统而全面地揭示了多工位连续冲压工艺技术及多工位连续模设计、制造及修理的规律和方法，以促进多工位连续冲压技术的发展及应用。

在本书的编写过程中，编者得到了西安仪表厂、甘肃光学仪器厂、西电变压器有限公司、陕西黄河机电设备厂和西安外事学院等众多单位的帮助，在此表示由衷的感谢！

本书由张正修主编。第1、5、11、12章由张正修编写，第2、3、10章由张旭起编写，第4、6章由贾建伟编写，第7章由赵向珍编写，第8章由王争禄编写，第9章由王湛编写。

由于编者水平有限，且成书仓促，错漏之处在所难免，恳请业界同仁和广大读者不吝指教。

编 者

目 录

前言

第1章 绪论 1

- 1.1 多工位连续冲压技术 1
- 1.2 多工位连续冲压的特点及优势 6
 - 1.2.1 连续模 6
 - 1.2.2 连续冲压工艺及连续模的特点 6
- 1.3 连续模的应用情况和前景 10
 - 1.3.1 多工位连续模的应用情况 10
 - 1.3.2 多工位连续模的发展前景 11
- 1.4 实施多工位连续冲压面临的难题与挑战 11

第2章 多工位连续模的基本结构类型 ... 14

- 2.1 冲模的类型、结构特征及适用范围 14
- 2.2 普通全钢冲模的类型、结构特征及用途 14
- 2.3 各种类型多工位连续模的实用典型结构 14
 - 2.3.1 多工位连续冲裁模 19
 - 2.3.2 多工位连续复合模 33

第3章 多工位连续模的构成及其设计要素 52

- 3.1 多工位连续模的总体构成 52
- 3.2 多工位连续模零部件的“三化” 56
 - 3.2.1 冲模及其零部件“三化”的意义 56
 - 3.2.2 现行冷冲模零部件标准 56
- 3.3 多工位连续模的技术性能与结构特点 ... 58
- 3.4 多工位连续冲压的条件与可行性分析 ... 61
- 3.5 多工位连续模的设计要素 63
 - 3.5.1 多工位连续模的设计程序 63
 - 3.5.2 主工作机构工作零件的强度计算 68
 - 3.5.3 冲压力和冲压功的计算及冲压设备的选择 72
 - 3.5.4 多工位连续模压力中心的求解方法 87
 - 3.5.5 多工位连续模间隙的选取 94
 - 3.5.6 多工位连续模设计图尺寸的标注方法 103

3.5.7 多工位连续模刃口尺寸的计算

方法 103

第4章 多工位连续冲压的排样技术 116

- 4.1 冲压排样的重要性 116
- 4.2 连续模排样图的设计原则 116
- 4.3 排样形式的选择及其与冲模类型和结构的关系 117
- 4.4 连续模排样图的设计要点 121
- 4.5 连续模冲压件的排样类型及方法 125
- 4.6 连续冲压的排样技巧与提示 129
 - 4.6.1 连续冲压工艺技术与排样图设计 137
 - 4.6.2 原材料类型与送料方式对排样的影响 141
 - 4.6.3 设计与使用非标准侧刃实施合理排样 146
 - 4.6.4 设计与使用成形侧刃简化冲模结构、节省材料 148
 - 4.6.5 板料弯曲件的组合对称排样连续冲压一模成形 155
- 4.7 沿边、搭边宽度值的确定 161
- 4.8 载体的类型及设计 164
 - 4.8.1 载体及其功能 164
 - 4.8.2 载体的类型及应用实例 164
 - 4.8.3 载体的设置与设计 166

第5章 多工位连续模的送料与进给

方式 173

- 5.1 多工位连续模的送料与进给对冲压生产的影响 173
- 5.2 送料系统的重要作用 174
- 5.3 常用多工位连续模装设的送料装置 174
- 5.4 装有送料装置的多工位连续模典型结构实例 177
- 5.5 多工位连续模送料装置的选择 183
- 5.6 多工位连续模工位间送进（进给）方式 183
 - 5.6.1 多工位连续模工位间送进方式的主要类型 183
 - 5.6.2 各种送进方式的应用范围 186

5.6.3 工位间送进方式的选择	187	多工位连续模典型结构实例	256
5.7 使用不同送料与进给装置的多工位 连续模典型结构实例	188	第8章 多工位连续模零部件的结构 设计	260
第6章 多工位连续模的送料定位 系统	199	8.1 多工位连续模工艺作业系统的构成及 设计	260
6.1 进距	199	8.1.1 主工作机构	260
6.2 进距的计算	200	8.1.2 送料定位机构	288
6.3 进距精度的确定	201	8.1.3 多工位连续模的推卸机构	299
6.4 冲模的送料定位系统	202	8.2 多工位连续模的架构与安装系统	305
6.4.1 送料定位系统的构成及其主要 功能	202	8.2.1 多工位连续模安装夹持机构	305
6.4.2 送料定位系统的类型及其技术 性能	203	8.2.2 冲模紧螺纹联接结构形式及相关 尺寸	310
6.4.3 送料定位系统的设计原则	205	第9章 常用多工位连续模的结构 设计	312
6.4.4 送料定位系统方案的确定	206	9.1 多工位连续模的结构特征	312
6.4.5 送料定位系统的设计	207	9.2 多工位连续模的常规结构设计	312
6.5 送料进距限位装置及零部件设计	219	9.2.1 无导向固定卸料多工位连续模的 结构设计	312
6.5.1 进距限位装置的种类	219	9.2.2 固定卸料导板式多工位连续模的 结构设计	317
6.5.2 挡料销	220	9.2.3 滑动导向导柱模架固定卸料多工 位连续模的结构设计	321
6.5.3 导正销	225	9.2.4 滑动导向导柱模架弹压卸料多工 位连续模的结构设计	328
6.5.4 侧刃	226	9.2.5 滑动导向导柱模架弹压卸料导板 式多工位连续模的结构设计	333
6.5.5 安装始用挡料装置的连续模及 常用始用挡料装置	227	9.3 高精度弹压导板结构多工位连续模的 结构设计	338
6.6 侧刃的成形冲裁技术	231	9.3.1 滑动导向导柱模架弹压导板式多 工位连续模的结构形式(一)	338
6.6.1 利用侧刃成形冲裁	231	9.3.2 滑动导向导柱模架弹压导板式多 工位连续模的结构形式(二)	338
6.6.2 标准侧刃的选用	231	9.3.3 滚动导向导柱模架特高精度弹压 导板式多工位连续模	341
6.6.3 成形侧刃与落料侧刃	231	第10章 多工位连续拉深模的结构 设计	346
第7章 多工位连续模导向装置的 设计	240	10.1 带料的多工位连续拉深成形	346
7.1 冲模导向装置在多工位连续冲压 中的应用	240	10.1.1 带料多工位连续拉深成形的 特点	346
7.2 冲模导向装置应用中存在的问题	241	10.1.2 带料多工位连续拉深的基本 方法	348
7.3 冲模导向装置的类型	242	10.1.3 带料连续拉深方法的选择与 实施条件	351
7.4 用导板导向的冲模及其导板设计	242	10.2 拉深件展开平毛坯的形状与尺寸	352
7.5 用导柱导向的冲模及导柱模架的 选用和设计	244		
7.5.1 导柱导向装置的类型	244		
7.5.2 导柱导向装置的选型与设计	246		
7.6 多工位连续模用高精度组合导向 装置的设计	252		
7.6.1 弹压卸料板导向结构及其设计	252		
7.6.2 多工位连续模实用导向装置的 设计	253		
7.7 使用不同导向装置与导向系统的			

10.2.1 拉深件的形状及其分类	352	11.3.4 楔及楔传动机构典型结构设计 范例	408
10.2.2 拉深件毛坯形状和尺寸的确 定方法	352	11.4 楔驱动摆杆—滑板式送料机构	413
10.2.3 常用拉深件展开毛坯的计算法 ..	352	11.4.1 楔驱动摆杆—滑板式送料机构 的应用	414
10.2.4 常用旋转体拉深件毛坯直径的 计算法	352	11.4.2 楔驱动摆杆—滑杆式送料机构 的结构设计	415
10.2.5 复杂形状旋转体拉深件毛坯直 径的计算法	362	11.5 楔及楔传动机构主要零件尺寸的设 计与计算	415
10.2.6 拉深件的毛坯形状	375	11.5.1 斜楔的形状及结构尺寸的设计 与计算	415
10.3 带料连续拉深的工艺设计	376	11.5.2 楔滑块尺寸的计算	416
10.3.1 确定采用连续拉深的方法	376	11.5.3 楔传动机构的结构设计提示	417
10.3.2 带料连续拉深的工艺切口	377	11.6 楔传动多工位连续模实用典型结构 实例	417
10.3.3 带料连续拉深的排样图设计与 绘制	377	11.6.1 用楔传动机构实施横向冲压的 多工位连续模典型结构实例	417
10.4 带料连续拉深的工艺参数	381	11.6.2 用楔传动机构实施自动卸料的 多工位连续模典型结构实例	420
10.4.1 总拉深系数	381	11.6.3 用楔传动机构完成多种作业的 多工位连续模典型结构实例	420
10.4.2 整带料（无工艺切口）连续拉 深的工艺参数	381	第12章 多工位连续模的制造及修理 ..	423
10.4.3 有工艺切口连续拉深的工艺 参数	382	12.1 常用制模工艺	423
10.5 带料连续拉深的工艺设计程序及计 算方法	383	12.2 模具工作零件表面的精加工	425
10.6 多工位连续拉深模的实用典型结构 实例	384	12.3 制模工艺的合理选择	426
10.6.1 整带料（无工艺切口）连续拉 深模	384	12.3.1 制造多工位连续模的方法及工 艺顺序	426
10.6.2 带料有工艺切口连续拉深模	388	12.3.2 多工位连续模的合理制造工艺 ..	428
第11章 楔传动多工位连续模的结构 设计	392	12.3.3 电加工制模工艺面临的问题及 对策	431
11.1 横向冲压法	392	12.4 冲模的失效及寿命	432
11.1.1 横向冲压及横向冲压机构	392	12.4.1 冲模失效及对策	432
11.1.2 横向冲压机构与装置的种类	392	12.4.2 冲模寿命	434
11.1.3 楔传动机构在多工位连续模中 的应用	392	12.5 冲模制造工艺与冲模寿命的关系	438
11.2 冲模用楔及楔传动机构	396	12.5.1 两种冲模制造工艺	438
11.2.1 楔及楔传动机构的功能	396	12.5.2 冲压件生产成本与冲模费用 的关系	438
11.2.2 楔及楔传动机构的使用场合	396	12.5.3 冲模磨损及寿命	439
11.2.3 冲模用楔的类型及结构形式	400	12.5.4 加工方法与磨损效应	439
11.3 楔传动机构的结构设计	403	12.5.5 试验条件与试验目的	440
11.3.1 常用楔传动机构的构成及压力 传递	403	12.5.6 测试方法及测试工具	441
11.3.2 斜楔角及楔滑块角的确定方法 ..	405	12.5.7 试验结果及结论	442
11.3.3 楔及楔传动机构主要功能参数 的计算	407	12.5.8 改进和完善制模工艺, 提高 冲模寿命	442

12.6 冲模工作零件的强化处理	443	要求	456
12.6.1 冲模工作零件强化处理的应用 及效果	443	12.8.2 多工位连续模的安装调试程 序与方法	456
12.6.2 冲模工作零件强化处理工艺 类别	444	12.8.3 多工位连续模的调整	459
12.6.3 冲模工作零件的强化处理工艺 ...	444	12.9 多工位连续模的刃磨与修理	463
12.7 多工位连续模零件的加工及装配	445	12.9.1 多工位连续模刃磨与修理的 重要性与现实意义	463
12.7.1 多工位连续模加工、装配的基 本程序与方法	445	12.9.2 冲模修理类别	464
12.7.2 不同结构类型多工位连续模的 加工与装配方法	447	12.9.3 冲模修理周期构成及工作量 计算	465
12.8 多工位连续模的安装与调试	456	12.9.4 建立和培育良性修模机制	465
12.8.1 多工位连续模的安装与调试		12.9.5 提高冲模修理质量的措施	467
		参考文献	469

第1章 绪 论

1.1 多工位连续冲压技术

采用多工位连续模，使压力机用一次冲压行程便可在连续多个工位上冲制出形状复杂、用传统冲压技术需要多套冲模才能冲成的零件，这种技术即现代冲压中的多工位连续冲压技术。其技术综合性强，经济效益可观，但实施难度相对较大。

多工位连续冲压是板料冲压中一项技术含量较高的技术，它是由多种相关技术综合实施的一个系统工程，主要包括以下几个方面：

(1) 多工位连续冲压工艺技术 其中，主要是连续冲裁工艺、带料连续拉深工艺、弯曲与成形件一模成形工艺等。这些连续冲压工艺的特点、极限条件、常用的方法和排样技术等，都有其一定的规律性。

图 1-1 所示为连续冲压的排样形式实例，从中可以看出其一模成形的特点和巨大优势。

(2) 多工位连续模设计技术 其中，主要是多工位连续模的结构设计、由冲模带动的送料机结构设计以及全自动多工位连续模的整体设计。与一般单工序冲模和单工位复合模设计不同，连续模有自己的设计特点和规律。从以下两套连续模实例中，可以看出其不同于单工序冲模和复合模的结构特征。

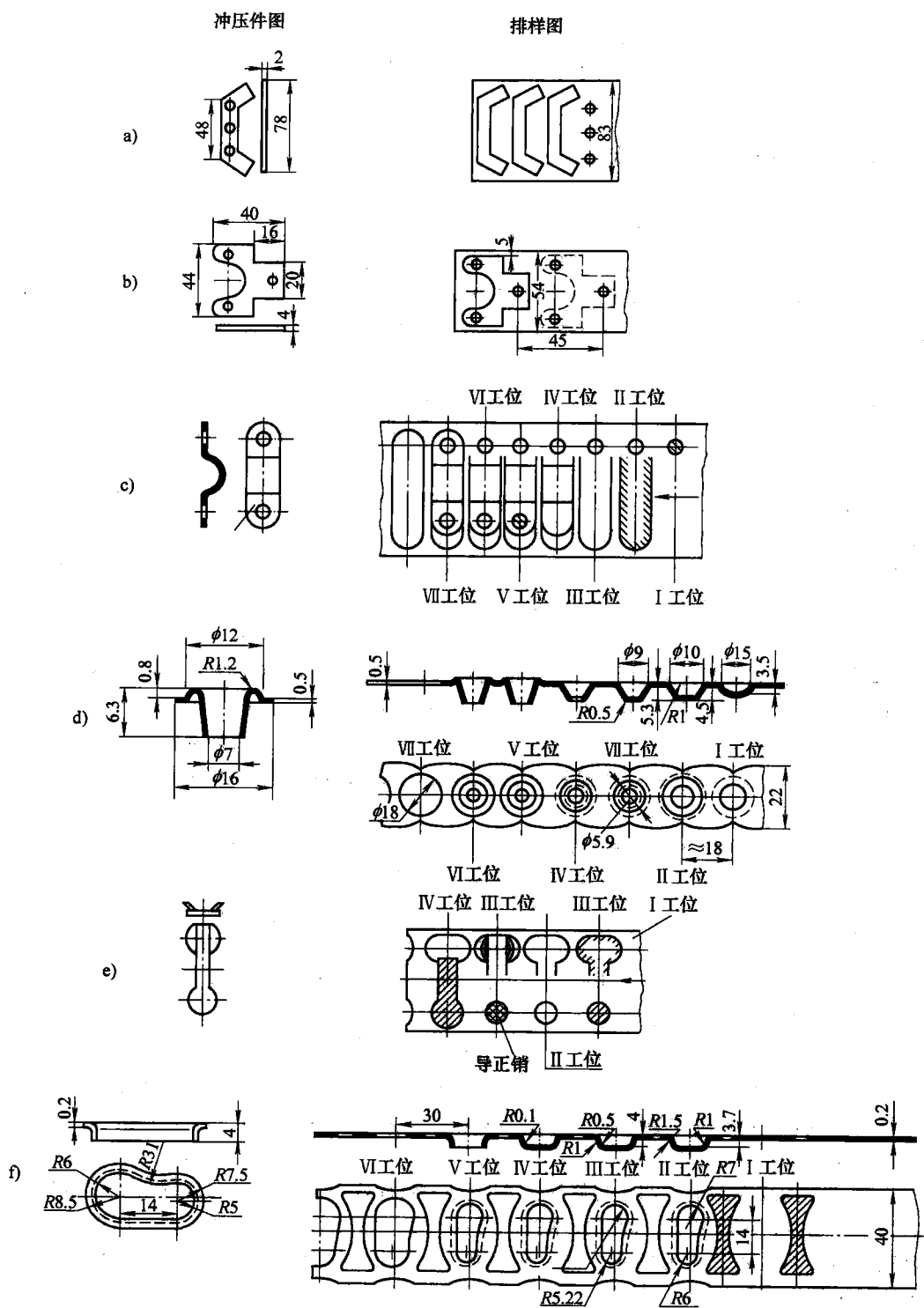
图 1-2 所示为仪表底板冲裁件固定卸料导板式四工位连续冲裁模。该冲压件料厚 $t = 1.5\text{mm}$ ，材料为 H68 黄铜，有较高的尺寸精度要求。由于该平板冲压件只有三个内孔，最小的两个孔直径为 $\phi 3\text{mm}$ ，其孔距 $B = 1.5\text{mm} = t$ ，十分薄弱。采用固定卸料导板式连续冲裁模，三个不同形状和大小的孔可分工步冲出，保证冲孔凹模具有更大的壁厚和更高的强度，从而使冲模达到更高的寿命。

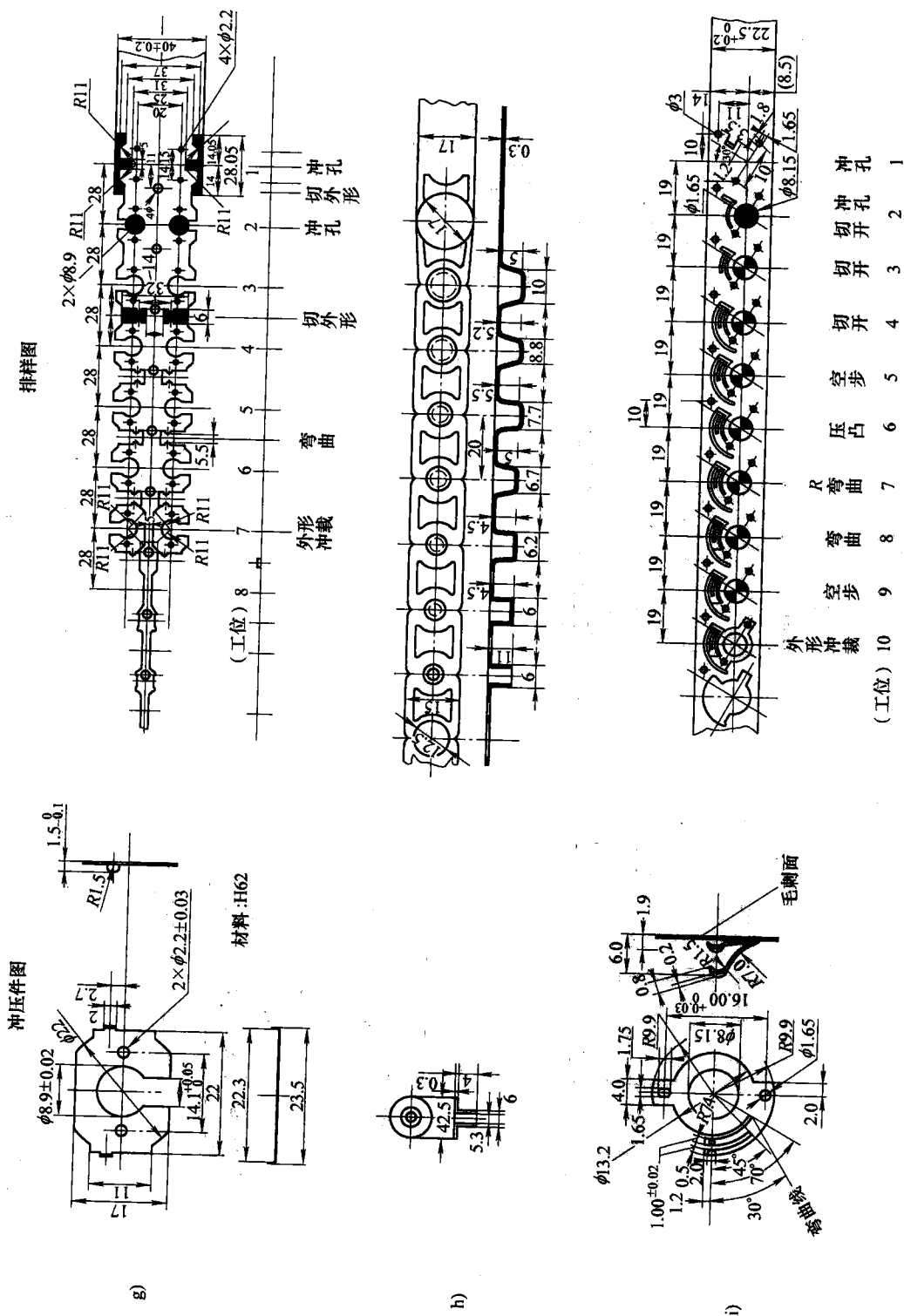
图 1-3 所示是一套接线头用双侧刃弹压导板式六工位连续式复合模。

根据该工件形状与尺寸，冲压工艺采用裁搭边有废料冲裁和双列对头直排排样，通过冲孔、裁搭边切形、弯曲、落料四个工步一模成形。但由于冲压件尺寸小，四个工位连续排列，会使第一工位冲 $\phi 3.2\text{mm}$ 两孔与第二工位裁搭边切形凹模刃口距离太近，两刃口最小间隔即凹模刃口壁厚仅 1.9mm ，过于薄弱。为了提高冲裁凹模刃口强度，增大凹模刃口壁厚，在冲 $\phi 3.2\text{mm}$ 孔的第一工步与裁搭边切形的第二工步之间加一个空档工位。第三工步弯曲与第四工步落料之间也加一个空档工位，拉开两工步距离，以满足弯曲和落料工位的结构设计需要。这是由于弯曲工位下模要装压力弹簧及弹顶弯曲下模，需要占用较大的凹模位置，如不拉开落料工步的距离，两工步凹模下部洞口会连通，从而严重影响模具强度与寿命。增加上述两空档工位后，加上冲压工步的四个工位，即成为六工位连续复合模。

(3) 多工位连续模制造、调整与修理技术 与一般冲模不同，多工位连续模的制造技术要求高，而且工位越多，难度越大，调试技术要求越高。多工位连续模制造涉及凸、凹模用各种模具钢的合理锻造、热处理，普通的车、铣、刨、磨，以及电火花线切割与成形、精密磨削与抛光、表面强化处理等多工种的加工制模技术。

(4) 多工位连续模的操作技术 多工位连续冲压送料有手动、半自动和全自动等多种形式。其使用和操作技术要求较高，特别是用板裁条料手工送进、抬料有一定节奏，推力大小要因件而异，操作始用挡料装置、出件器要适时到位，润滑、推卸（工件、废料）都有一定的技巧。





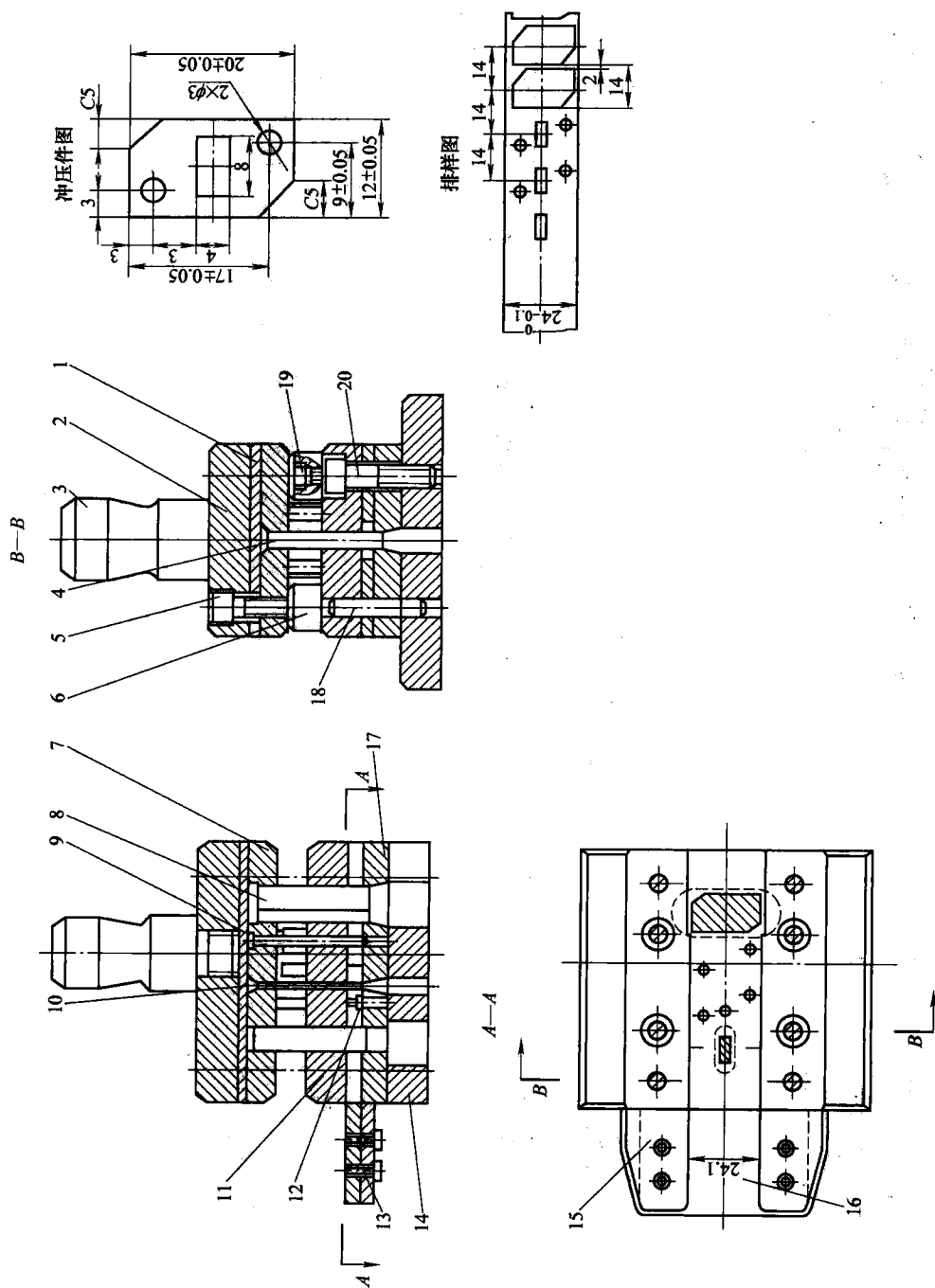


图 1-2 仪表底板冲裁件固定卸料导板式四工位连续冲裁模

1—垫板 2—上模座 3—模柄 4—冲矩形孔凸模 5、13、19、20—螺钉 6—限位柱 7—凸模固定板 8—落料凸模 9、10—冲圆孔凸模
11—导板 12—固定挡料销 14—下模座 15—导料板 16—承料板 17—凹模 18—销钉 19—凹模 20—销钉

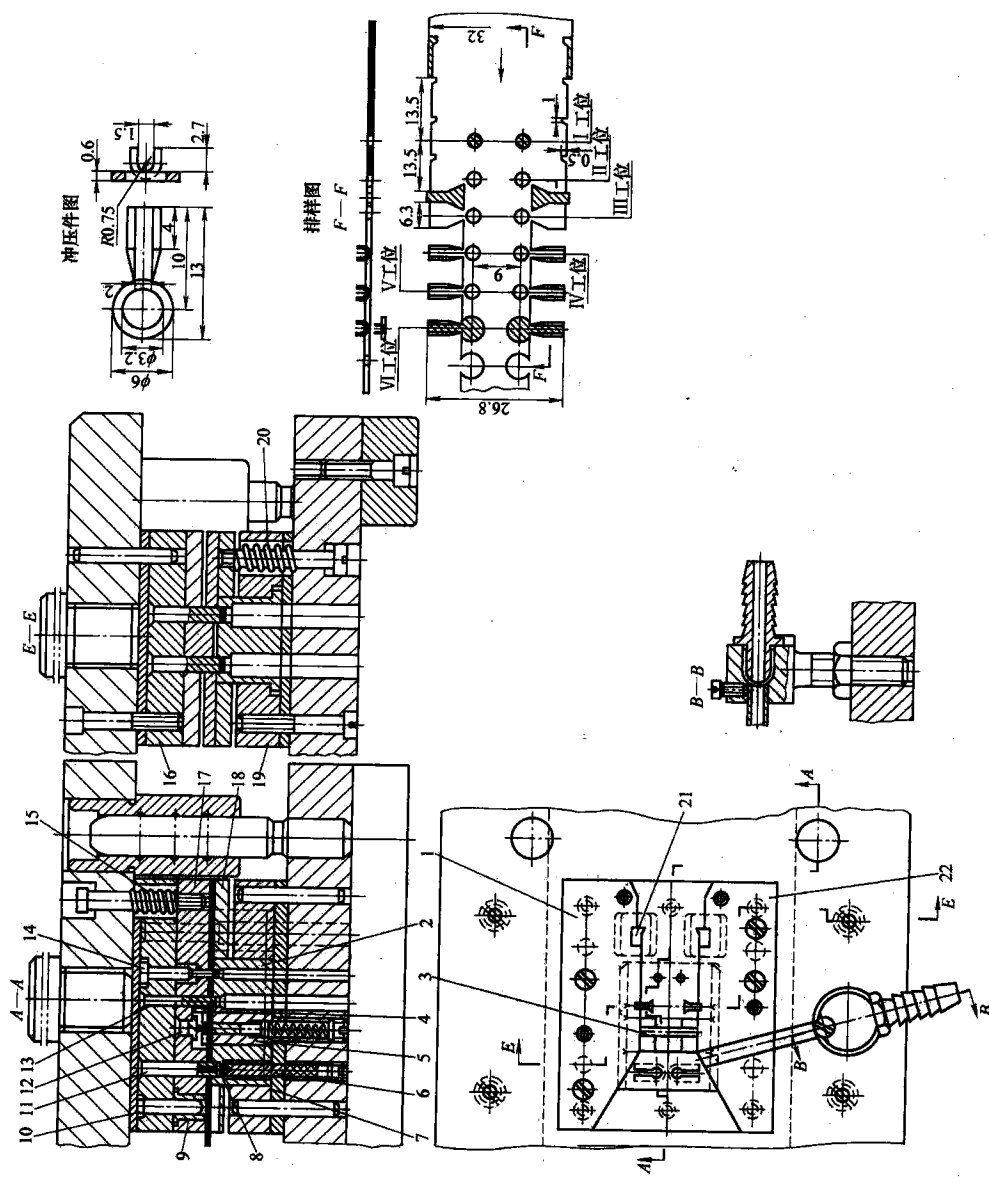


图 1-3 接线头用双侧刃弹压导板式六工位连续式复合模

- 1—导料板 2—冲孔凹模镶块 3—弯曲工位下模 4—裁搭边切形凹模镶块 5—弯曲凹模框 6—落料下模顶件器 7—落料凹模
8—冲压件 9—小导套 10—小导柱 11—落料凸模 12—弯曲凸模 13—裁搭边切形凸模 14—冲孔凸模 15—弹簧
16—凸模固定板 17—弹压卸料板 18—下弹压板 19—凹模框 20—弹簧 21—侧刃 22—导料板

(5) 材料前处理及润滑技术 此技术涉及摩擦、磨损及润滑等内容。多工位连续模冲压用料除条料、带料和卷料外,也有单个片料。对于精冲、光洁冲裁及含有这些工位的连续模,除低碳钢及软态有色金属板以外,都严格要求材料进行规范化前处理,主要是软化退火和合理润滑。即使是普通多工位连续冲压,也应对材料进行校直、校平、清理和适当润滑,而这些工序都有专门的技术与方法。

(6) 冲压设备的使用、操作与调整技术 一般冲模多为间断冲压,压力机一般不连续工作;而连续模往往要不停机连续长时间工作,除非发生故障,一般不允许中间停车。这种工作特点,要求冲压设备性能好,输出压力和功率稳定。为确保连续模作业,应按计算冲压力适当加大选用冲压设备标准吨位,以克服压力机在连续高速冲压中,飞轮储备能量逐步减少而出现卡模。同时,工作行程选择要确保上、下模不脱开,模具闭合极点应与工艺要求冲压深度匹配。

(7) 检测技术 主要实施中间检测、流动检测及不停机检测等应用技术,及时发现故障及各种可能产生废次品的隐患。

(8) 安全防护及环境保护技术 冲压作业的噪声污染,冲压生产中时常发生的事故,特别是压手断指的人身伤害事故,是冲压行业两个棘手的难题。多工位连续模的冲压生产过程及其结构设计,可以较好地解决这两个问题。尤其是半自动和自动连续模,消除了操作的安全风险。即使是手工送料,也都在模具工作区以外操作,很安全。

1.2 多工位连续冲压的特点及优势

与其他类型的各种冲压技术相比,多工位连续冲压的最大特点是连续冲压,它为冲压过程的自动化创造了条件。

1.2.1 连续模

通常所说的多工位连续模即连续模。有的连续模工位较多,例如有5个以上工位,有人就称之为多工位连续模;而对于只有2~4个工位的连续模就叫连续模。也有人将3个工位及3工位以上的连续模,称为多工位连续模;只有两个工位的称为连续模。这些习惯上的称呼,不影响连续模的功能和基本特征。

用于多个冲压工步连续冲压的连续模,可以在压力机的一次冲压行程中,在模具的不同工位上,同时完成两个或两个以上冲压工步。这种具有两个或两个以上冲压工位的连续模,国内迄今尚无统一的标准名称,所以即便在有关标准文献中,也有很多别名,如跳步模、级进模、顺序模、程序模等。实际上称连续模是较为准确和科学的,同时也与ISO的规定一致。国际标准采用德国工业标准DIN与德国工程师学会VDI-Richtlinie技术规范的冲模命名,而其将这类冲模称为“Folgeschneidwerkzeug”连续模,并分为“Folgeschneidwerkzeug”、“Folgeverbundwerkzeug”,即“连续冲裁模”、“连续复合模”两种。

只有分离作业工位的连续模就是连续冲裁模,如图1-4所示;而除了分离工位之外,还有变形工位即各种成形作业工位的连续模,就称为连续式复合模,如图1-5、图1-6所示。其中,图1-5的第Ⅱ工位是拉深成形与落料复合冲压,因此该冲模是名副其实的连续式复合模。图1-6是考虑到在同一套冲模上,有分离作业,也有成形作业,形成分离与变形的复合加工,故也称为连续式复合模。

1.2.2 连续冲压工艺及连续模的特点

采用条料、带料、卷料及单个片料,用多工位连续模,一模成形冲制出形状复杂、尺寸与形

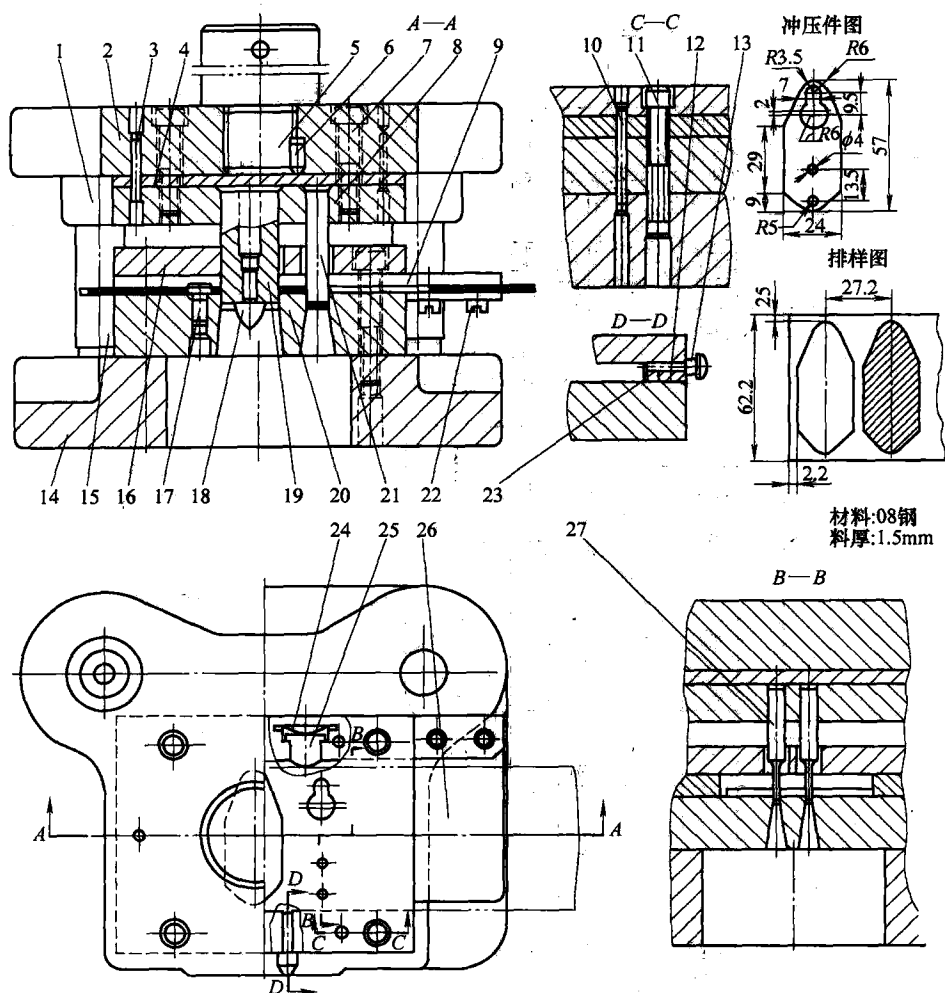


图 1-4 连续冲裁模

- 1—导套 2—上模座 3、10—销钉 4—垫板 5—模柄 6—顶丝 7、11、22—螺钉 8—凸模固定板
 9—导料板(右) 12—导料板(左) 13—弹簧 14—下模座 15—导柱
 16—卸料板 17—挡料销 18—导正销 19、21、27—凸模 20—凹模
 23—临时挡料销 24—弹簧片 25—侧压块 26—承料板

位精度高、一致性好且互换性强、用其他加工方法无法加工的轻型结构零件，是业界大力推广的冲压技术，也是各种机电与家电产品结构轻型化、节能降耗的主要手段之一。

与传统板料冲压技术相比，用多工位连续模一模成形冲制的冲压件，不仅使用冲模数量大幅减少、生产效率成倍增加，更主要的是比传统的分序多模冲制的冲压件质量好、工艺流程短、耗用人力物力少、占用机床及生产面积少、操作安全又便于实现冲压过程的自动化，且生产成本大幅下降，故各种连续模的应用日趋广泛。

按冲模冲压工序(步)的组合程度和方式，通常将普通全钢冲模分为单工序冲模(亦称单冲模)、连续模和复合模三大类。随着模具工业的发展，这种简单的冲模分类法已不适应市场的需要：难以准确计算制模工时，无法确定制模周期；不能确定各方认同的冲模造价，无法对冲模进

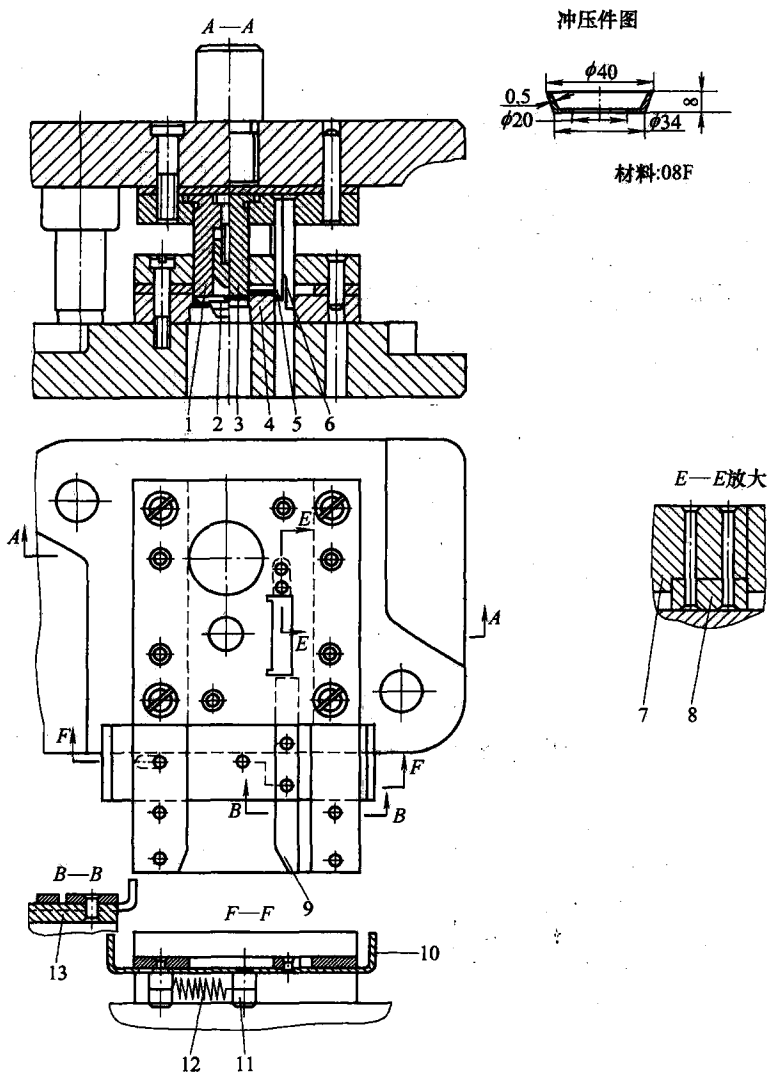


图 1-5 冲孔、拉深落料连续式复合模

- 1—拉深落料凸模 2—导正销 3—冲孔凸模 4—凹模 5—侧刃
6—侧刃导头 7—卸料板 8—侧刃挡块 9—侧压板
10—侧压装置 11—挂簧柱 12—拉簧 13—导料板

行造价概算、预算及最终决算，给冲模供销合同签约及实施造成纷争与矛盾。所以，冲模分类的细化已势在必行。在生产现场，冲模多数是在上述简单分类法的基础上，结合冲模完成冲压工艺作业性质分类和命名：如在单工序冲模中，分为冲孔模、落料模、弯曲模、拉深模、翻边模等；在连续模中，用于冲孔—落料的连续模称为连续冲裁模，进行冲孔、多次拉深—落料的冲模称为连续拉深模；对于复合模，如果只是冲孔、落料复合冲裁称为复合冲裁模，而对落料拉深又冲孔的复合模才称为拉深复合模。这种分类法虽进了一步，但未能表明冲模结构形式、工位数目以及主要工艺性能。

在机械压力机滑块的一次冲压行程中，在多个工位上完成多个不同而连续冲压工步的连续模，具有与单工序冲模和单工位复合模完全不同的工艺性能与结构特点。