

模具技术丛书



多工位精密级进模设计及案例精选

DUOGONGWEIJINGMIJIJINMUSHEJIJIANLIJINGXUAN

成虹 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

模具技术丛书

内容简介

本书是“模具技术丛书”中的一本，主要介绍精密级进模的设计、制造、调试、使用、维护、修理、改造、更新、报废、回收、再利用等各个环节的技术。本书可作为模具设计、制造、调试、使用、维护、修理、改造、更新、报废、回收、再利用等各个环节的技术人员的参考书，也可作为模具专业院校师生的教材。

多工位精密级进模 设计及案例精选

成虹 成竹 编著

责任编辑：李 伟
封面设计：李 伟
北京：机械工业出版社
ISBN 978-7-111-13128-7
2011年10月第1版
2011年10月第1次印刷
16开
787×1092
11.5印张
288页
4000册

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

由于电子信息、家用电器、精密连接器、精密仪器等行业对金属零件生产提出了高质量、高效率等要求,使精密级进冲压技术的应用发展很快。小型、精密金属冲压件采用多工位精密级进模冲压是实现高品质、高效率、低成本的先进制造技术。本书是根据多工位精密级进模设计和制造技术的发展需求,收集了大量的有关文献,结合作者在教学、科研、生产工作中的经验编写,编写的指导思想是突出设计制造实践,重在应用。

阅读本书,能够帮助读者较好地理解和掌握多工位级进模设计的方法,拓展读者冲压级进模设计知识,提高读者冲压多工位级进模模具的设计与创新能力。

本书典型结构图例新颖,标准的数据资料较新,实用性强,可供大专院校相关专业师生学习,也可供从事冲压模具设计与制造专业的工程技术人员参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

多工位精密级进模设计及案例精选 / 成虹编著. —北京: 电子工业出版社, 2011.1
(模具技术丛书)

ISBN 978-7-121-12458-7

I. ①多… II. ①成… III. ①模具—设计 IV. ①TG76

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 236435 号

策划编辑: 李 洁

责任编辑: 刘 凡

印 刷: 北京市李史山胶印厂
装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 12.75 字数: 326 千字

印 次: 2011 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 30.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

冲压模具作为特殊的工艺装备,在现代制造业中越来越重要。有了模具,企业就可以向社会提供品种繁多、质优价廉的商品,满足人们日益增长的多方面的消费需要。有了模具,人们的生活可以变得丰富多彩。人们日常生活中接触到的汽车、手表、电话、计算机、空调器、电视机、冰箱、照相机、玩具等,都离不开用冲压模具成形加工或用模具生产其中某个零件。冲压模具关系到现代金属制造业的发展与进步,是现代制造业的重要工艺装备,是企业效益的倍增器。

相对于普通冲压模具来说,多工位精密冲压级进模生产效率要比普通冲压高十倍甚至几十倍,被誉为是一种高质量、高效率、成本低的先进金属制品制造技术,特别是在汽车、电子信息、电器、绿色家电、医疗器械领域中应用得越来越多。例如,电器、电子接插件,各类连接器,IC 引线框架,家电散热片,各种细微和超细微金属结构件,以及形状复杂的五金零件,均可使用多工位精密级进模具生产。

本书是多工位精密级进模设计技术的专著。内容包括多工位级进模设计的基础知识、多工位级进冲压制件的排样设计、多工位级进模排样设计案例精选、多工位级进模设计常用的标准件及工作装置、多工位级进模局部结构设计图例、多工位级进模模具结构设计案例。书中的内容涉及模具中的机构设计、模具结构设计、精度设计、模具寿命设计、高速精密冲压设备、精密级进模标准的应用。

本书编著者成虹长期从事冲压模具设计与制造的教学工作,并且具有丰富的多工位精密级进模设计与制造的实践经验。成虹搜集了许多日文的多工位精密级进模的文献,并翻译成本书的中译文参考资料。此外,还要感谢为本书提供大力支持的李学锋老师和一起工作的同事,还有我的学生。

由于编者的学识水平和实践有限,疏漏与错误之处在所难免,敬请读者不吝赐教,并致以衷心的感谢。

编著者

目 录

第 1 章 多工位级进模设计的基础知识	1
1.1 概述	1
1.2 级进冲压的基础知识	4
1.2.1 分离工序与典型冲裁件的基本排样法	4
1.2.2 级进冲压载体的基本形式	5
1.2.3 级进冲压排样图中导正孔的设计	6
1.3 多工位级进模冲压特点及设计步骤	7
1.3.1 多工位精密级进模冲压特点	7
1.3.2 多工位级进模设计步骤	8
1.3.3 多工位级进模的基本结构	14
第 2 章 多工位级进冲压制件的排样设计	15
2.1 冲压零件的展开与工序分解	15
2.1.1 冲压零件的展开与工序分解	15
2.1.2 冲压零件的工位排样案例	21
2.2 多工位级进冲压排样的设计方法	25
2.2.1 多工位级进模冲压零件的排样设计原则	25
2.2.2 排样的设计要求	26
2.2.3 载体的类型及设计	29
2.2.4 分段切除余料的设计	33
2.2.5 工位数的设计	35
2.2.6 工序先后的安排	36
2.2.7 定位形式选择与设计	38
2.3 级进冲压排样设计	39
2.3.1 级进冲裁排样设计	40
2.3.2 级进弯曲排样设计	46
2.3.3 级进拉深排样设计	51
第 3 章 多工位级进模排样设计案例精选	64
3.1 多工位级进冲裁排样设计案例	64
3.2 多工位级进弯曲排样设计案例	66
3.3 多工位级进拉深排样设计案例	76
3.4 有局部锻压成形的多工位级进冲压的排样	80

第4章 多工位级进模局部结构设计图例	82
4.1 弯曲工位局部结构设计	82
4.2 典型多工位级进拉深的工艺与拉深模具局部结构设计	93
第5章 多工位级进模设计常用的标准件及工作装置	104
5.1 冲压模具零件的分类和标准化	104
5.2 日本 Face 冲模标准凸模和凹模镶块	106
5.3 精密级进模中使用的工作装置	119
5.4 级进模的其他零部件及设计	152
第6章 多工位级进模结构设计案例	155
6.1 多工位级进冲裁模模具结构设计案例	155
6.2 多工位级进弯曲模模具结构设计案例	161
6.3 多工位级进拉深模模具结构设计案例	166
6.4 有局部成形的多工位级进模模具结构案例	172
6.5 小型精密零件多工位级进模模具结构案例	178
附录A 几种常用的冲压设备规格	186
附录B 冲压模具零件的常用公差配合及表面粗糙度	189
附录C 中外主要模具用材料对照表	191
附录D 主要钢材的硬度和对应工具表	193
参考文献	195

第 1 章

多工位级进模设计的基础知识

1.1 概述

级进冲压是指压力机的一次行程中，在模具的不同工位同时完成多道冲压工序的冲压工艺。所使用的模具称为级进模，又称为连续模、跳步模。在级进冲压中，不同的冲压工序分别按一定的冲压次序排列，坯料按设计的步距间歇移动，在等步距的不同工位上完成不同的冲压工序，经逐个工作位置冲压后，便得到一个完整的零件（或半成品）。无论冲压零件的形状多复杂，冲压工序怎样多、工序性质是否有所不同，均可用一副多工位级进模冲制完成。对于批量非常大而材料厚度较薄的中、小型冲压件，特别是电子产品零件和精密机械零件（如图 1-1 所示），宜采用多工位级进模。

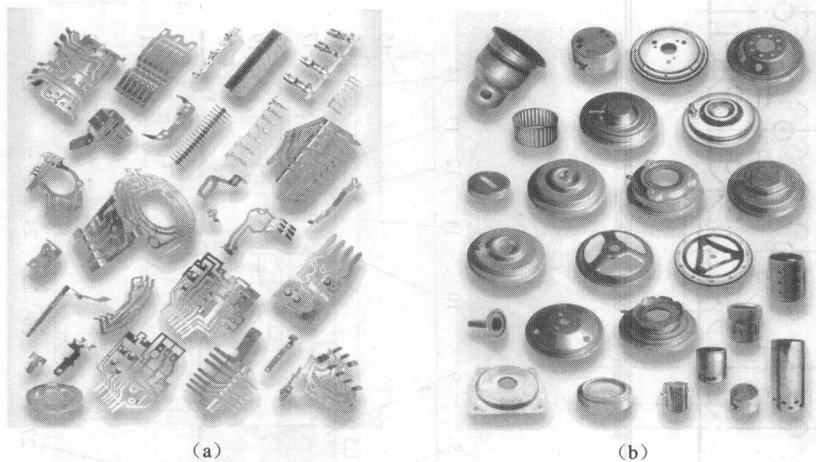


图 1-1 多工位级进模冲压的精密冲压件

多工位级进模是在普通冲压模具的基础上发展起来的一种精密、高效、长寿命的模具，其模具中设计的工位数可多达几十个。多工位级进模必须配备高精度且送料进距易于调整的自动送料装置才能实现精密自动冲压。多工位精密级进模还应在模具中设计模内定位装置、误差检测装置、模内工件或废料去除机构等。因此与普通冲压模具相比，多工位级进模的结构比较复杂，模具设计和制造技术要求较高；同时，对冲压设备、冲压材料也有相应较高的要求，模具的成本相对也高。所以，在模具设计前必须对制件进行全面分析，然后结合模具的结构特点和冲压件的成形工艺性来确定该制件的冲压成形工艺过程，以获得最佳的技术经济效益。

多工位精密级进模的应用，反映在冲压模具结构设计方面，代表着对板料冲压工艺和变形规律的全面认识，以及实践经验综合应用的水平高低。反映在模具制造方面，则集中体现了现代最先进的精密模具加工技术的发展与实践，如精密电火花线切割、精密成形磨、坐标磨、光学曲线磨等工艺的成熟运用和精密测量技术的应用。

因此，多工位精密级进模的广泛应用，是展示现代冲压模具水平的一个重要标志。

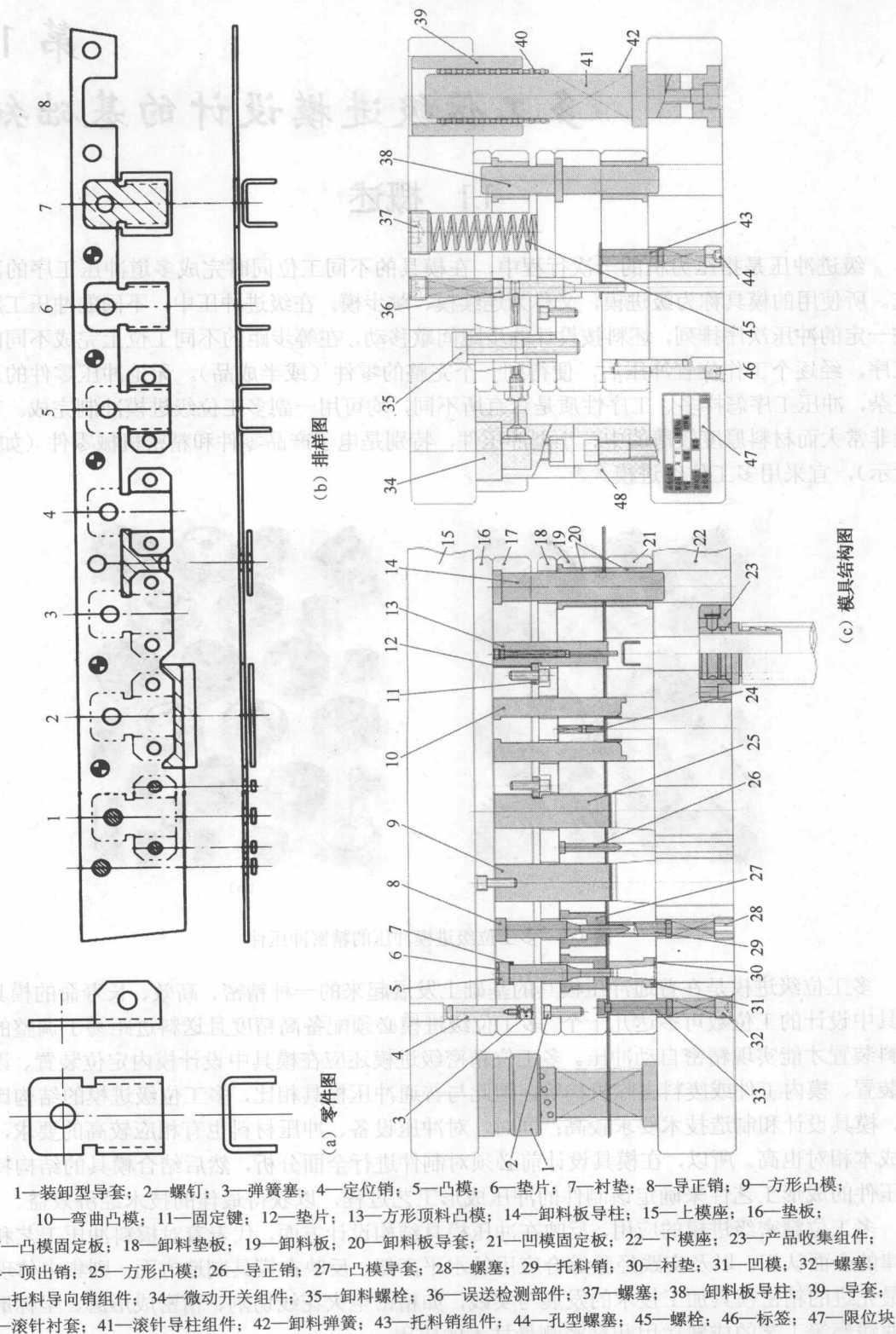


图 1-2 U 型支架的多工位精密级进模

如图 1-2 所示为一 U 型支架的多工位精密级进模。图 1-2 (a) 为 U 型支架零件图, 零件成形的基本冲压工序有冲孔、落料、切断、弯曲。图 1-2 (b) 为排样图, 第 1 工位冲工艺导正孔和三个零件结构孔, 第 2 工位切零件的长边外形, 第 3 工位空工位, 第 4 工位切零件的两侧外形, 第 5 工位空工位, 第 6 工位弯曲, 第 7 工位落料, 第 8 工位废料切断。图 1-2 (c) 为模具结构, 其特点如下:

(1) 上下模模架采用滚针导向组件 (40、41); 为保证卸料板工作平稳, 保证冲压件质量、凸凹模间隙均匀和模具寿命, 在模具内部又安装了卸料板导向机构件 (20、38)。

(2) 为保证冲压时送料步距精度, 模具设计了误送检测部件 (36)、导正销 (8、26); 由于弯曲方向向下, 为保证弯曲后条料在送进时没有障碍, 模具采用了托料导向销组件 (33)、托料销组件 (43)。

(3) 异形凸模固定采用了吊装和压板结构; 卸料装置采用组合结构件 (18、19、24、35、42); 模具的调试及保护设计了限位块; 制件的收集采用产品收集组件 (23)。

在冲压生产中, 级进模主要用于生产小型精密、生产批量大的冲压件; 也适用于中型、大批量生产的冲压件。它适用于冲孔、外形的落料、弯曲、拉深、翻边、局部成形、铆压等基本

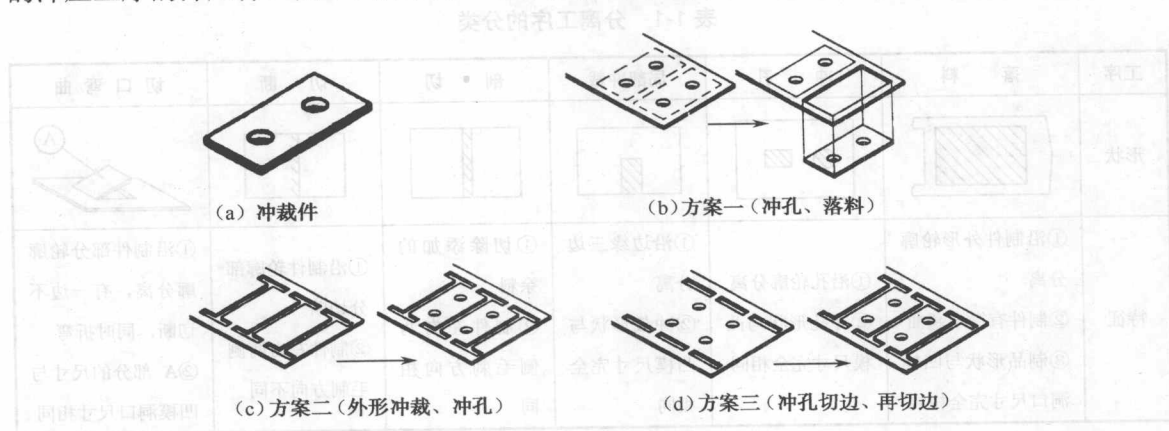


图 1-3 冲孔落料冲裁件采用级进冲压的三种方案

图 1-4 所示为 U 型弯曲件, 图 1-5 所示为一个拉深零件的基本工序设计。

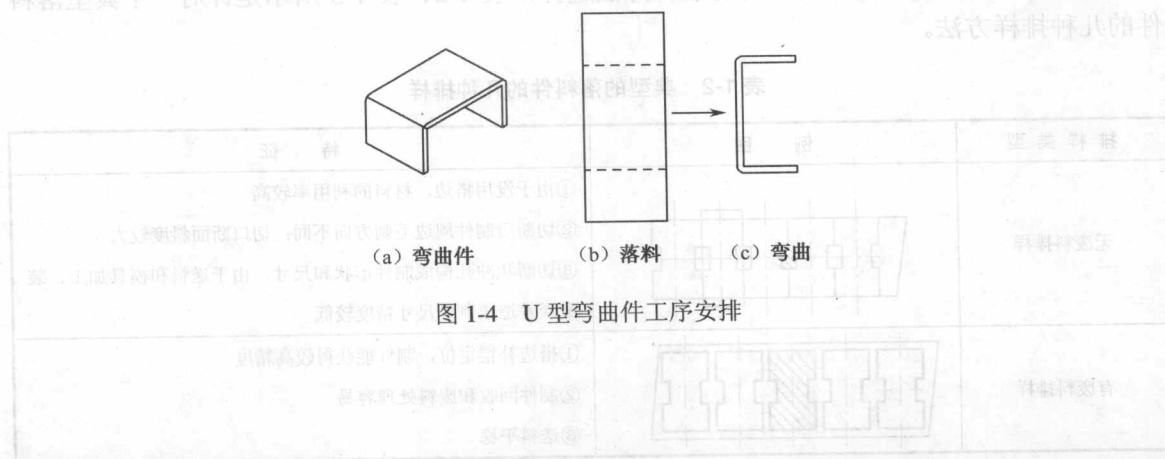


图 1-4 U 型弯曲件工序安排

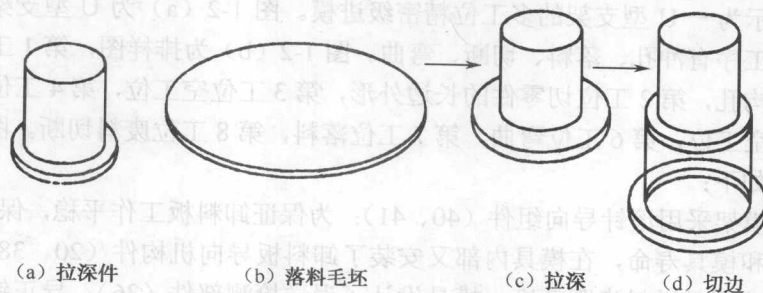


图 1-5 拉深零件的基本工序设计

1.2 级进冲压的基础知识

分离工序可分为落料、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，表 1-1 所示为分离工序的分类。

表 1-1 分离工序的分类

工序	落 料	冲 孔	局部冲裁	剖 切	切 断	切 口 弯 曲
形状						
特征	①沿制件外形轮廓分离 ②制件有微小翘曲 ③制品形状与凹模洞口尺寸完全相同	①沿孔轮廓分离 ②冲孔形状与凸模尺寸完全相同	①沿边缘三边分离 ②冲裁形状与凸模尺寸完全相同	①切除添加的余料 ②制件左右两侧毛刺方向相同	①沿制件轮廓部分切断 ②制件左右两侧毛刺方向不同	①沿制件部分轮廓分离，有一边不切断，同时折弯 ②A 部分的尺寸与凹模洞口尺寸相同

1.2.1 分离工序与典型冲裁件的基本排样法

在级进冲压零件的外形时，可有多种方法选择，表 1-2、表 1-3 所示是针对一个典型落料件的几种排样方法。

表 1-2 典型的落料件的几种排样

排 样 类 型	例 图	特 征
无废料排样		①由于没用搭边，材料的利用率较高 ②切断后制件周边毛刺方向不同；切口断面斜度较大 ③切断和冲孔构成制件形状和尺寸，由于送料和模具加工、装配误差造成制件尺寸精度较低
有废料排样		①搭边补偿定位，制件能获得较高精度 ②制件回收和废料处理容易 ③送料平稳

续表

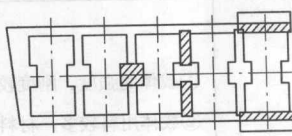
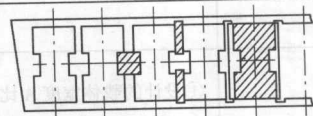
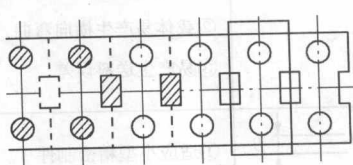
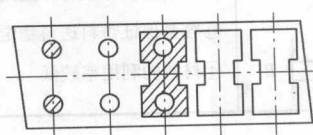
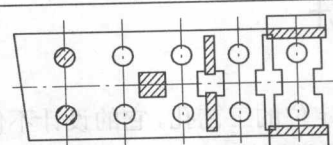
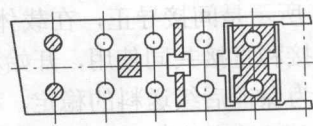
排样类型	例图	特征
少废料排样		①制件冲孔和切外形的毛刺方向相同 ②制件的平整度易保证 ③外形要分几次冲切, 要求冲切相交处要有重叠 ④制品成形后留在凹模表面, 收集有一定难度
切搭边和切制件结合排样		①最后落料分离处毛刺方向与其他部位不同 ②制件、废料回收容易 ③级进模常用的裁切分离排样方法

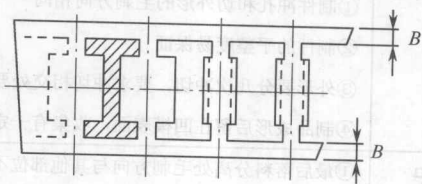
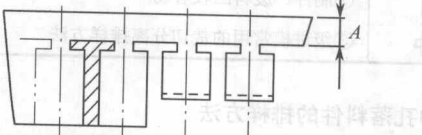
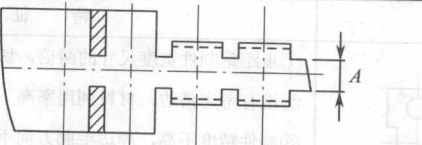
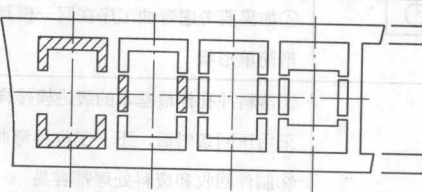
表 1-3 冲孔落料件的排样方法

排样类型	例图	特征
无废料排样		①步距是制件宽度尺寸的两倍, 切刀一切两件 ②没有考虑搭边, 材料利用率高 ③制件精度不高, 周边毛刺方向不同 ④如果要考虑弯曲工序在同一模具完成, 只能弯曲 V、L 形简单形状
有废料排样		①落料冲孔件最基本的级进模排样方法, 结合弯曲工序可采用压回条料后, 下一工位再弯曲 ②制件回收和废料处理都容易 ③被加工材料送料精度高, 制件质量稳定
少废料排样		①孔和外形的毛刺方向相同 ②容易保证制件的平整 ③外形分多次冲压成形, 注意搭接处是否有缺陷 ④加工成形后制件可能留在凹模上, 回收有难度
切搭边和切制件结合排样		①级进冲压排样的基本方法 ②制件回收容易 ③制件的毛刺方向是最后切断落料形成的毛刺与其他分离部位形成的毛刺方向不同

1.2.2 级进冲压载体的基本形式

载体是指级进模冲压时, 条料连接工序件并运载其稳定前进的这部分材料。在排样过程中, 载体设计是非常重要的, 不仅决定了材料的利用率, 而且关系到制件的精度和冲制效果, 更是直接影响模具结构的复杂程度和制造的难易程度。级进冲压时, 载体不仅起到补偿定位误差的搭边的作用, 更使条料像一条具有一定刚度的传送带传递工序件到下一工位, 以便完成制件后续工序, 冲出合格的制件。表 1-4 列出了级进冲压载体的基本形式。

表 1-4 级进冲压载体的基本形式

载体类型	例 图	特 征
双侧载体		①载体的强度、刚度较高，材料送料平稳 ②载体用料较多，材料利用率有所降低
单侧载体		①设计的载体宽度 A 比双侧载体宽度 B 要大 ②在冲压工序中，单侧载体易产生横向弯曲，在载体上应考虑导正销
中间载体		①材料在宽度方向导向比较困难 ②载体易产生横向弯曲 ③易产生送料误差
中间双载体		①适应小型精密制件 ②材料的板厚较薄，适用自动牵引送料 ③容易保证带料送料稳定 ④材料的利用率较低

1.2.3 级进冲压排样图中导正孔的设计

1. 常用的导正孔

导正孔是用于级进冲压过程中带料送料时精确定位的工艺孔。它的设计不仅影响带料的精确定位，而且还影响材料的利用率。图 1-6 所示是最常用的几种设计，图 1-6 (a) 所示是直接利用制件上的孔导正，导正的同时落料；图 1-6 (b) 所示是间接导正，在载体上设计导正孔，在成形工位处利用工艺孔导正；图 1-6 (c) 所示是间接和直接共同使用，开始利用工艺孔导正冲切制件轮廓，冲压过程中其中一个工艺孔被切掉，为保证后续送料的稳定，利用制件上的孔和一个工艺孔导正；图 1-6 (d) 所示是单孔的导正；由于单孔的导正开始送料材料会有一些摆动，可选用开始用两孔导正，最后切断用单孔导正，如图 1-6 (e) 所示。图 1-6 (f) 所示是在两侧载体上设计对称的两个工艺孔，利用工艺孔每隔一个工位导正一次，导正的精度高，但材料利用率有所降低。

2. 导正孔设计注意事项

(1) 导正孔被冲出后，紧接着的工位必须是导正销的工作工位，排样图中用部分填充的孔表达，如图 1-5 所示。

(2) 导正孔一般采用复数孔导正，往往在重要的工位或精度要求高的工位附近设计导正销。

(3) 当工位数较多、排样样条较长时，在样条的中断和后段往往采用等间距设计导正销工作位置。

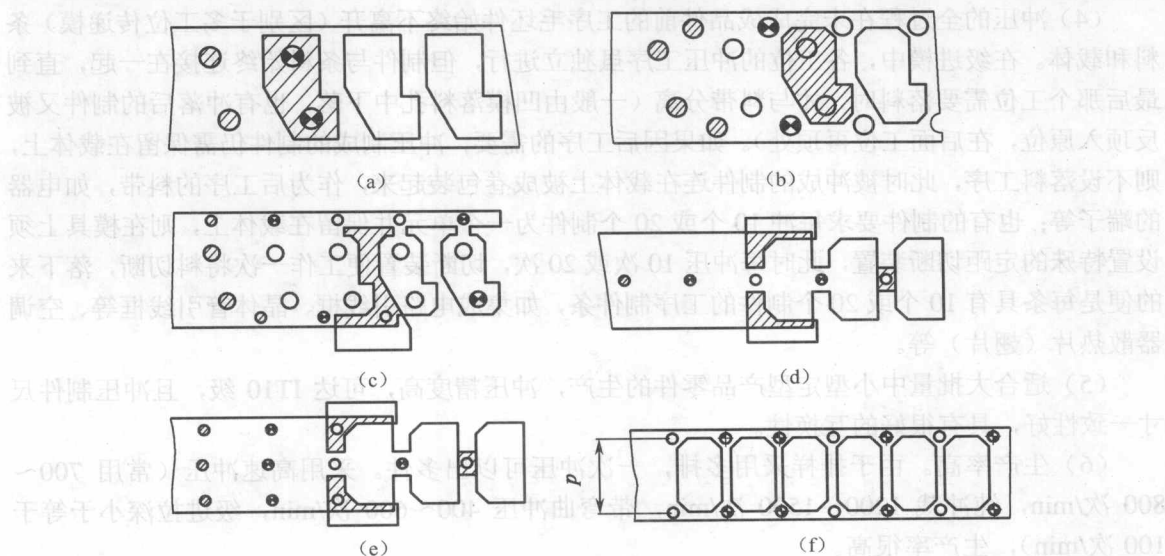


图 1-6 导正孔的设计

1.3 多工位级进模冲压特点及设计步骤

1.3.1 多工位精密级进模冲压特点

就其冲压而言，多工位精密级进模和其他结构冲模相比，其主要特点如下：

(1) 被冲压的材料主要是黑色或有色金属，材料的形状应是具有一定宽度的长带料或卷料。因为它是在连续的几乎不间断的情况下进行冲压工作，所以要求使用的料带应越长越好，中间不允许有接头，料厚多数使用 0.15~1.5mm 的材料，而且有色金属居多。料宽的尺寸要求必须一致，允许的公差通常小于 0.2mm。不能有明显的毛刺，不允许有扭曲、波浪和锈斑等影响送料和冲压精度方面的缺陷存在。

为了能保证制件在尺寸和形位误差方面有较好的一致性，要求材料有较高的厚度精度和较为均匀的力学性能。尤其对于有压弯和成形的制件，如果材料厚度误差大，材料的软硬状态从料头至料尾，边缘和中间都不均匀，相对轧制方向的各向异性较大，则弯曲后角度误差、弯曲边长度误差等都会很大。

料宽根据制件的排样决定，若太宽，会影响送料通畅；若宽度太小，又影响定位。

(2) 所用的压力机刚性要足够，精度要好，而且滑块要能长期承受较大的侧向力。一旦发生故障，压力机应有急停功能。设备应配有自动送料器，对于厚料，还要有相应的开卷、校平机。

(3) 送料方式以间歇、按“步距”直线连续送进。不同级进模“步距”的大小是不相等的，具体数值在设计排样时确定，但送料过程中“步距”精度必须严格控制。多工位精密级进模“步距”精度的控制是由压力机上的送料装置和用于定位的导正装置等共同精确定位来保证的。模具的“步距”精度可以控制在小于 $\pm 5\mu\text{m}$ 。

(4) 冲压的全过程在未完成成品件前的工序毛坯件始终不离开(区别于多工位传递模)条料和载体。在级进模中,各工位的冲压工序虽独立进行,但制件与条料始终连接在一起,直到最后那个工位需要落料时,才与料带分离(一般由凹模落料孔中下落,也有冲落后的制件又被反顶入原位,在后面工位再顶处)。如果因后工序的需要,冲压制成的制件仍需保留在载体上,则不设落料工序,此时被冲成的制件连在载体上被成卷包装起来,作为后工序的料带,如电器的端子等;也有的制件要求每冲 10 个或 20 个制件为一个单元并保留在载体上,则在模具上须设置特殊的定距切断装置,此时每冲压 10 次或 20 次,切断装置便工作一次将料切断,落下来的便是每条具有 10 个或 20 个制件的工序制件条,如集成电路引线框、晶体管引线框等、空调器散热片(翅片)等。

(5) 适合大批量中小型定型产品零件的生产,冲压精度高,可达 IT10 级,且冲压制件尺寸一致性好,具有很好的互换性。

(6) 生产率高。由于排样采用多排,一次冲压可以出多件。采用高速冲压(常用 700~800 次/min,纯冲裁 1200~1500 次/min,带弯曲冲压 400~600 次/min,级进拉深小于等于 100 次/min),生产率很高。

(7) 在一副模具的不同工位上,可以完成多种性质的冲压工序,如冲孔、冲窄槽、落料、压弯、压包、压筋、翻边、翻孔、锻压、拉深、切边、叠压、压铆、攻螺纹、锁紧等。经冲压生产出来的不再只是大批量的单个零件,也可以是成批的组件,如触头与支座的组件、各种微型电动机、电器及仪表的铁芯叠片组件。所以多工位级进模是集各种冲压于一体、功能最多的高效模具。工位数量取决于冲压工序的需要,原则上多少不受限制。一般情况下,只要是中小型件,不论其复杂程度怎样,都可以采用一副级进模冲压完成。

(8) 模具综合技术含量高。模具结构比较复杂,加工精度和制造技术要求高,以 μm 为单位提出制造精度要求。如果没有较先进的精加工设备和熟练而有经验的模具钳工,加工、装配、调试和维修均难以获得满意效果。

(9) 可以实现自动化生产。当模具调整好后,带料或卷料经开卷机、矫平机、送料器、压力机和模具、制件收集器将废料切断或收卷等。可以不用人在设备旁长期守,一旦冲压过程异常,由于模具上装有安全保护装置,设备会启动停机,故能实现冲压自动化生产。

(10) 模具制造周期较长、成本高。多工位级进模随着工位数的增加,相应要加工的模具零件数也多了,其中工作零件除采用常规方法加工外,精加工都要采用高精度的精密设备(如坐标磨床、光学曲线磨床、慢走丝线切割机床等)。这样不仅加工周期长,而且工时费比普通加工高许多,所以成本比普通冲模高。

(11) 模具工作零件采用超硬材料制造,模具寿命长。由于多工位级进模可以将复杂的内外形分解成由若干个工位冲压成形,每个工位的冲压复杂性相对比较简单。工作零件(凸模和凹模)采用硬质合金或钢结硬质合金,不但制造比较容易,也便于维修更换,使模具的使用寿命大大延长,寿命最长的可达亿次以上。

1.3.2 多工位级进模设计步骤

多工位级进模的结构一般都比较复杂,其复杂程度随制件的复杂而变化。制件简单,级进模也简单;制件复杂,级进模结构也复杂。因此,在设计级进模时,必须持慎重态度,周密而仔细地考虑每一个环节,将级进模设计好。

级进模设计步骤就是设计者从接到设计任务到完成出模具图纸,这中间进行工作的先后次

序。多工位精密级进模设计步骤没有固定的模式,图1-7所示为其设计与制造的简明流程图。通过这个简单的方框图中可以了解到,设计多工位级进模的步骤和其他冲模的设计步骤没有什么区别,主要差别在于设计内容不同。下面就一些具体问题进行说明。

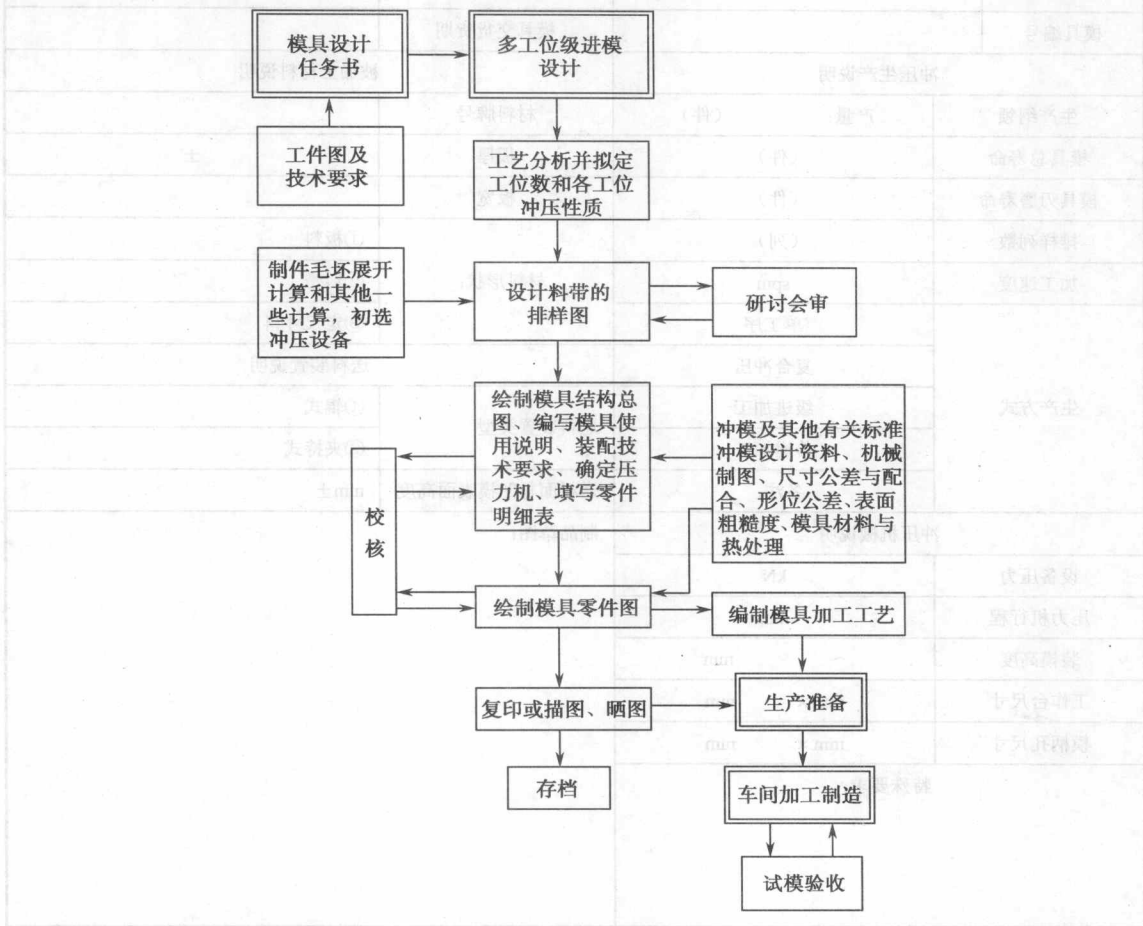


图 1-7 多工位级进模的设计与制造简明流程图

1. 模具设计任务书

这是提供给模具设计的主要依据之一,也是模具制造部门向模具用户索要的必需资料。设计任务书中应向模具设计者提供的最重要资料为产品图,包括技术要求。通过该图,模具设计者可以了解该制件的形状、结构、尺寸、公差精度、材质和一些技术条件,从中分析是否采用多工位级进冲压,冲压的难点在何处,用什么方法解决,有无地方需要和用户商量修改等。需要指出的是,个别用户只是简单地拿来一张草图,尺寸公差也不标注清楚,或者只拿来一个样件代替任务书,这是不规范,不完整的一种方式,是不能接受的。当用户的确拿不出正式制件图时,模具制造部门可以协助,但制件图必须经用户签字后才算有效。

设计任务书里还应有该制件的产量、送料方式、使用压力机和其他一些明确规定和要求。用户对制件有什么要求,在模具设计前应全部说出来,不能在模具设计好了再提要求。模具设计任务书见表1-5。设计人员在消化了任务书和对产品进行工艺性分析后,要初步对模具结构有一个简要的说明,见表1-6。

表 1-5 模具设计任务书

编号:		任务下达时间:	
制品名称		制品编号	
模具编号		模具交货货期	
冲压生产说明		被加工材料说明	
生产纲领	产量: (件)	材料牌号	
模具总寿命	(件)	板厚	±
模具刃磨寿命	(件)	板宽	
排样列数	(列)	材料形状:	①板料
加工速度	spm		②料带
生产方式	单工序		③定尺寸料
	复合冲压	送料装置说明	
	级进加工	送料装置类型	①辊式
	传递加工		②夹持式
	备注:	送料面与凹模表面高度	mm±
冲压机械说明		制品草图:	
设备压力	kN		
压力机行程	mm		
装模高度	~ mm		
工作台尺寸	mm × mm		
模柄孔尺寸	mm × mm		
特殊要求:			

表 1-6 模具结构说明书

编号:		制定时间:	
模具结构		模座	要 • 不要
①	固定卸料结构	模座材质	铸铁、钢、铝
②	弹压卸料结构	导向类型	滑动、滚动
③	倒装模具结构	导向说明	钢球滚动、滚针滚动
④	其他	导柱的装配	过盈压装、压板固定
模具作业的方式		导套装配的	过盈压装、压板固定
		限位装置	要 • 不要
手工送料、自动送料		模具主要零件 的加工方法	WEDM、磨削、其他
冲床与模具的安装方法			

续表

上模	模柄孔、T型槽、专用工具	检测装置	要·不要
下模	T型槽、专用工具	主要工作零件材质	
其他		凸模	T10A、GrWMn、Gr12、SKD11、硬质合金、钢结硬质合金
产品生产时的附属装置		凹模	T10A、GrWMn、Gr12、SKD11、硬质合金、钢结硬质合金
校平器、卷料机、展卷机、废料切断装置		卸料板	T10A、GrWMn、SKD11

2. 工艺分析

任何一个零件,在准备考虑设计级进模进行冲压生产时,首先应对该零件进行全面的工艺分析,特别是对难点地方进行重点分析,提出解决方案。分析的内容包括排样、冲裁或成形的先后分解、变形程度的合理分配、工位数的多少以及模具制造能力评估等。通过上述分析,大体上对模具的结构要求有一个初步方案,为后面的排样图和模具图设计提供依据。

3. 排样设计并绘制排样图

条料的排样是多工位级进模结构设计的主要依据,必须在模具结构设计之前进行。级进模排样是指制件在条料上分几次冲压而成的一种排列方式。即在条料上先冲什么地方、后冲什么地方,它是可变化的,同一个制件可以有多个排样方案,如何合理排样,完全决定于设计技巧。最后选用哪个方案,要从经济和技术诸多方面考虑。但最主要的是应考虑在保证冲制出合格制件的情况下,材料利用率高、模具结构比较简单,制造容易和使用方便。

有多少个工位,采用什么方式定距,工位间步距是多大,冲一下出几个制件,通过排样的设计,这些问题都可以得到清楚的回答。

在设计排样时,对于弯曲成形和拉深件等,要进行毛坯展开尺寸和冲压工艺方面的计算。因此,多工位级进模的排样,是整个模具设计过程中十分重要的一个环节。它与一般冲模的排样主要考虑材料利用率相比,考虑的问题比较多。排样设计的好坏,直接影响模具结构复杂程度、模具使用寿命和能否顺利地冲出合格制件。

设计排样的最后体现是绘制出排样图。在排样图上必须标明步距、料宽和有关尺寸等。

4. 对模具图的要求

排样图确定之后,就可以着手绘制多工位级进模的总装配图,如图1-8(a)所示。在总装配图里,要确定该模具所使用的模架形式(包括导向系统),卸料结构、导料装置、送料和定距方式、凸、凹模的结构形式及固定方法等。此外模具在压力机上的安装固定方法,模具的闭合高度、所选用压力机型号和规格等均应在总图上反映出来。

总图设计完后,应将所有非标准的模具零件绘成图样,作为技术资料,为模具加工制造和正常维修使用服务。

1) 对模具总图的要求

完整的模具总图应包括下列内容:

(1) 俯视图和仰视图。俯视图(或仰视图)一般是将模具的上模部分(或下模部分)拿掉,视图只反映模具的下模俯视(或上模仰视)可见部分(这是冲模的一种习惯画法)。俯视图常放在图样的下面偏左,绘制总图时,一般先画出。通过俯视图可以了解模具零件的平面布置、排样方法以及凹模孔的分布情况。仰视图一般在必要时才绘制。