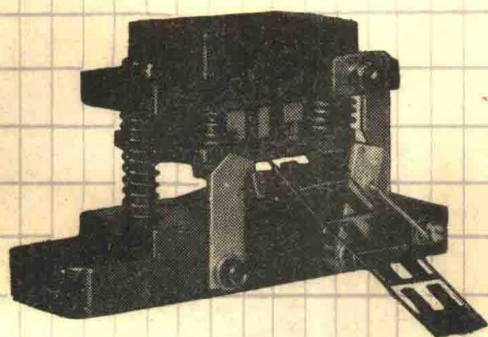


ZUHECHONGMO YU JIANYICHONGMO



朱瑞录编

组合冲模与简易冲模

上海科学技术出版社

组合冲模与简易冲模

朱瑞录 编

上海科学技术出版社

封面设计 卜允台

组合冲模与简易冲模

朱瑞录 编

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 上海东方印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张5.5 字数117,000

1983年10月第1版 1983年10月第1次印刷

印数: 1-23,000

统一书号: 15119·2286 定价: (科四) 0.53 元

内 容 提 要

本书除绪论外,共八章,分组合冲模和简易冲模两部分叙述。组合冲模有分解式、集木式和配套式,简易冲模包括薄板冲模、橡胶冲模、低熔点合金冲模及钢皮冲模等。对上述模具的结构、设计、制造和使用,都有论述。

本书可供从事冷冲压的技术人员、模具钳工和冲压工人阅读。

前 言

冷冲压是在常温条件下利用压机和模具制取产品或零件的,由于其工艺简单,在很多场合能代替金属切削加工而节省原材料,故在工业生产中被广泛地采用。但是,模具的制造费用昂贵,只有当产品大量生产时,才能显示冷冲压工艺的经济性和优越性。

书中涉及的组合冲模和简易冲模,都是一种经济模具。其制造成本和周期,都比常规钢冲模低得多,适合于冲件的多品种、少量生产。而且在冲件的形状和尺寸稍有改变时,许多模具经重新组装后仍可继续使用。近年来,为着产品的更新换代及提高市场适销能力,新产品试制任务逐渐增多,这类模具就被陆续推广和应用。

编者从事组合冲模及简易冲模的工作已若干年,手头又积累了国内外这方面的资料,遂编集成这本小册子。无论在设计、制造或使用方面,都拣实际的写,希冀在冲件的小批量生产中起个交流作用。

在编写过程中,得到了有关科研和生产单位的帮助,桂林电器科学研究所王家庆同志和上海交通大学汪国瑾同志审校了原稿,在此表示谢忱。

1982年8月

目 录

绪论	1
一、冲压加工的优点及其发展(1) 二、小批试制性生产经济冲压的方法(2) 三、组合冲模与简易冲模的使用效果(6)	
第一章 分解式组合冲模	7
第一节 分解式组合冲模的品种和规格	7
一、分解式组合冲模的加工原理(7) 二、分解式组合冲模品种和规格的确定(8)	
第二节 分解式组合冲模的结构	16
一、剪切模(16) 二、直角边冲裁模(16) 三、矩形冲槽模(21) 四、外圆弧冲模(22) 五、组合冲孔模(23) 六、调节式矩形冲孔、落料模(25) 七、通用弯曲模(27) 八、通用翻边模(27)	
第三节 分解式组合冲模的设计	33
一、设计总则(33) 二、凸、凹模的设计(34) 三、冲裁间隙(36) 四、压料和卸料装置(36) 五、通用定位装置(37)	
第四节 分解式组合冲模的冲压工艺	37
一、工艺规程的编制(37) 二、坯料准备和定位面选择(39) 三、冲件的加工顺序和原则(45) 四、常用的几种加工方法(46)	
第二章 集木式组合冲模	59
第一节 冲模元件的分类	59
第二节 元件的设计和组装	60
第三节 集木式组合冲模的应用	63

第三章 配套式组合冲模	64
第一节 元件的分类和作用	65
一、模架元件(65) 二、专用元件(66) 三、通用元件(67)	
第二节 模具的组装和应用	67
一、凸模的组装(67) 二、凹模和导向板的组装(67) 三、凸凹模的组装(69)	
第四章 薄板冲模	71
第一节 薄板冲模的结构	71
一、冲裁模和级进模(72) 二、复合模(75)	
第二节 薄板冲模的设计	77
一、凸模工作部分的尺寸计算(77) 二、凸模的结构形式及工件排样(79) 三、其他专用零件的设计(81)	
第三节 薄板冲模的制造	82
一、冲裁模(82) 二、级进模(85) 三、复合模(86)	
第四节 条料的送进和定位	88
第五节 工件的去除	90
第六节 薄板冲模的使用效果	92
第五章 橡胶冲模	93
第一节 浇注型聚酯聚氨酯橡胶	93
第二节 聚氨酯橡胶冲裁模	95
一、冲裁模典型结构(97) 二、冲裁模的设计和制造(100)	
三、冲裁模的调试(106)	
第三节 聚氨酯橡胶弯曲、成形模	106
一、正弯曲模(106) 二、反弯曲模(110) 三、成形模(111)	
第四节 橡胶冲模的特点和使用	114
第六章 低熔点合金冲模	118
第一节 低熔点合金的配方和制备	118
第二节 低熔点合金弯曲模	119

一、加强嵌件的形式(122)	二、铸制用模架的设计(122)
三、模型板的设计和制造(126)	
第三节 低熔点合金拉深、成形模.....	128
第四节 锌合金冲模	130
第七章 钢皮冲模	135
第一节 钢皮冲模的特点	135
第二节 钢皮冲模的结构形式	137
一、切刀式钢皮冲模(137)	二、常规式钢皮冲模(138)
三、样板式钢皮冲模(139)	四、组合式钢皮冲模(139)
五、拼块式钢皮冲模(140)	
第三节 钢皮冲模的设计	141
一、钢皮的固定方法(141)	二、导向装置和镶入式凸、凹模(143)
三、层压板的加强方法(144)	四、模具的脱料和卸料(145)
五、通用模座(146)	六、其他设计要点(147)
第四节 钢皮冲模的制造	148
一、层压板型槽的加工(148)	二、钢皮的制备(151)
三、钢皮冲模的典型制造工艺(153)	
第五节 钢皮冲模的使用及保管	158
第八章 冲件的经济生产	160
第一节 正确选择模具	160
第二节 努力降低加工费	163

绪 论

一、冲压加工的优点及其发展

冲压加工是一种生产批量大、效率高的少无切屑加工方法,它在技术上、经济上都有很多优点,诸如:

1. 可以利用模具在压力机简单的往复直线动作下,获得形状复杂的制件;
2. 能够获得具有一定精度和满足互换性要求的制件,而且在一般情况下不再需要作进一步的机械加工;
3. 材料利用率高,由于不再切削,可节省原料和工时;
4. 有利于获得强度高而重量轻的制件;
5. 易于实现生产的机械化、自动化,组织连续作业线;
6. 特别适合于大批量生产,批量越大,制件的加工成本越低;
7. 操作简单,易于培训冲压工人。

冲压加工在我国电器、电子、仪器、仪表和航空、汽车、拖拉机等工业部门的生产中,都占有重要的地位。在冲压加工行业中,“产品要发展,模具是关键”这一点正在得到日益广泛的重视。

人们往往把冲压加工作为大量生产的一种手段,其实也不尽然。随着我国现代化建设事业的发展,各行各业的新产品层出不穷,许多老产品需要更新换代,这就要求应用经济的组合冲模和简易冲模来进行试制性的小批量生产。

目前冲压技术总的发展动向是:

1. 采用多工位的级进模、多工序的复合模和多工位传递式冲模等, 实行条料或卷料的自动、半自动进给, 实现冲压生产自动线, 大大提高劳动生产率。

2. 发展新型的自动回转式压力机、高速压力机、多滑块压力机及各种带有专门装置的多功能自动压力机等, 适应高速、自动和多功能冲压的要求。

3. 发展计算机辅助设计(CAD)和制造(CAM)的模具生产系统, 积极推行模具标准化工作。

4. 大力采用强度好、硬度高和耐磨的钢基硬质合金、粉末冶金硬质合金等制造模具, 不断研究并采用模具新钢种、模具表面强化处理工艺及简易模具材料。

5. 采用新的冲压工艺, 研究新的模具结构, 扩大冲压加工的应用范围, 提高制件的加工精度和经济性。

二、小批试制性生产经济冲压的方法

无论大量生产或小批试制生产, 从制件整个加工体系来看, 其工艺的先进性主要是以制件的最后加工成本来衡量的。冲压加工的经济性与生产批量及模具的结构形式有着密切的关系。例如, 同样一副模具, 生产一千件与生产十万件相比, 平均每个冲件所占的模具费用, 前者要比后者高一百倍。同理, 如果冲件的生产数量相同, 但因为所采用的模具结构和价格不同, 也会影响冲件的成本。所以在冲压加工时, 必须根据生产性质及其具体条件, 合理地选择冲压工艺及模具结构, 见表1。

在一般情况下, 大批量生产被视为先进的, 用于小批量生产就不经济; 反之也是如此。大批量生产, 因其生产数量多, 模具费用在冲件成本中所占的比例较小, 故可以采用结构完善和价格高的长寿命、高效率模具。而对小批试制性生产, 由

表1 冲压批量与模具、生产方式的关系

生产性质	模具结构	生产方式
小批试制生产 <10000 件	组合冲模及各种经济的简易冲模	条料或单个毛坯的手工送料
中批生产 1~30 万件	单式冲模、复合模及简单的级进模	条料、板料或单个坯料的半自动送料
大批生产 30~150 万件	复合模、多工位级进模及多工位传递式冲模等	条料、板料或单个坯料的自动、半自动送料, 压力机或模具带有自动检测保护装置
极大量生产 >150 万件	硬质合金复合模、多工位级进模及多工位传递式冲模等	在特殊或专用压力机上自动化生产, 或组成自动生产线, 压力机或模具带有自动检测保护装置

于生产数量少, 模具费用在冲件成本中所占的比例相对增大。因此, 必须设法减少模具的制造费用和采用经济的冲压方法。最常采取的技术措施如下:

1. 改变传统的冲压方法, 采用一套通用的组合冲模, 按冲件的几何形状分类, 以分段冲裁成型的方法, 逐步完成冲件的加工。这种加工方法, 虽然所用的模具是有限的(只有十几种), 但在一定范围内却能适应冲件千变万化的加工要求。

2. 制造经济的简易冲模。通过简化模具结构、采用模具新材料及开拓模具制造新工艺等措施来降低模具制造费用, 缩短模具制造周期。

3. 采用带有快速定位、夹紧装置的通用模座和凸、凹模快换装置, 缩短模具的安装、调整等辅助时间。

4. 应用电子技术, 发展数控回转式自动压力机, 根据数控指令自动进行模具的选择、转换及工件的定位加工等。

5. 推行模具零部件的标准化, 扩大标准件的范围, 减少

表 2 经济冲模的种类和特征

冲 模 名 称		结 构 和 制 造 特 点	适用工序	适用范围	备 注
组合冲模	分解式	由一套通用的切边、冲孔、弯曲等单工序模组成	切边, 冲孔, 落料, 弯曲, 翻边, 拉深	$t \leq 3.0$ 的中小型件	模具和元件可重复使用, 宜组织专门的生产体系, 建立冲压加工中心
	集板式	模具临时由各种元件组装成		$t \leq 2.0$ 的中小型件	
	配套式	采用标准件、典型结构及线切割加工相配合的方法制成		$t \leq 2.0$ 的小型精密件	
钢板冲模	切刀式	只有凹模, 是一种把钢板嵌在层压板上作切刃使用的冲裁模	落 料	非金属、软金属材料	配备粹木层压板、铣锯机及钢皮弯曲工具等, 组织专门的训练班培训生产技术人员
	常规式	凸凹模切刀都用钢皮制造	冲孔, 落料	$t \leq 3.0$ 的大中型件	
	样板式	凹模用钢皮制造, 凸模用整体薄钢板制造	冲孔, 落料	$t \leq 6.0$ 的冲裁件	
薄板冲模	通用式	模架通用, 凹模用 0.5~0.8 毫米的薄钢板层迭制成	冲孔, 落料	$t \leq 3.0$ 的小型复杂件	便于推广, 可扩大用于中批生产
	样板式	凸凹模用 2~5 毫米的薄钢板制造	落 料	$t \leq 1.2$ 的中小型件	冲模可使用线切割加工

电磁式	凸凹模由 8~15 毫米的薄钢板制造, 模具安装在磁力模座上	冲孔, 落料	$t \leq 2.0$ 的中小零件	制备电磁模座
夹板式	模具主要件都用薄钢板制造, 所有薄板一端互相重迭紧固, 另一端叉开	冲孔, 落料	$t \leq 2.0$ 的小型件	适合试制性的小量生产
聚氨酯橡胶冲模	用橡胶代替凸模或凹模, 橡胶封闭在容框内	冲孔, 落料, 弯曲, 成形	$t \leq 0.3$ 冲裁件, $t \leq 2.0$ 弯曲件	橡胶可重磨再用
低熔点合金模	用铋基低熔点合金或锌合金以铸造法制造凹模, 凸模与一般冲模相同	弯曲, 成形	$t \leq 1.0$ 的中小零件	材料来源少, 价格贵, 合金可熔化再使用
锌合金冲模		落料, 弯曲, 成形	$t \leq 1.5$ 的零件	材料便宜, 合金可熔化再使用
喷镀精密冲模	利用凸模为模芯, 通过电镀和喷镀金属粉末法制造凹模	落料, 拉深	小型件	配备自熔性合金粉末及喷镀工具
用贝氏体钢板加强的超塑性冲模	凹模基体为铝超塑性材料, 以铸造及挤压法制造型腔, 表面重迭贝氏体钢板加强	落料	$t \leq 4.0$ 的小型件	便于推广, 可用于精密冲裁
堆焊刃口的冲模	凸凹模刃口堆焊模具钢	落料	$t \leq 4.0$ 的软钢、黄铜大型件	掌握较高的焊接技术

临时加工件。

三、组合冲模与简易冲模的使用效果

目前,国内外已有十多种组合冲模和简易冲模在小批试制生产中获得应用,见表2。由于这些经济冲模的应用成功,改变了过去完全依靠常规冲模或手加工的传统局面,为经济地应用冲压加工和高速发展新产品开辟了新的途径。但须注意,这些模具与专用冲模不完全相同,它们在结构和制造方面各有自己的特点,使用上也有一定的范围和要求,应用时必须与本单位的具体条件及冲件特点相结合。只有这样,才能达到经济合理的目的。组合冲模与专用冲模加工的经济效果比较,详见表3。

表3 组合冲模与专用冲模加工的经济效果比较

冲件品种	使用模具	需用模具 (副)	模具单价 (元)	耗用钢材 (吨)	模具总价 (万元)
12000	组合冲模	60	1000	3	68.6*
	专用冲模	24000	400	720	960
节 约		23940	—	717	891.4

* 组合冲模除模具费外,还包括加工冲件的其他辅助费用。

第一章 分解式组合冲模

分解式组合冲模,过去常叫万能冲模,由冲裁、冲孔和弯曲等不同品种、规格的通用冲模组成(一般有8~12种)。这种模具,能够在较少生产准备的情况下,以少量的通用模具加工成千上万种不同的冲件。从而有效地解决了在小批试制生产中产品经常改变、缺少专用模具和手加工任务繁重等薄弱环节,是一种缩短产品试制周期、提高产品质量、减轻工人劳动强度及节约产品试制费用的新型工艺装备。

第一节 分解式组合冲模的品种和规格

一、分解式组合冲模的加工原理

分析任何冲件(图1-1),尽管它们的形状是各种各样的,然而如果将它们按几何形状分解,则其平面形状不外乎是由一些简单的直线、圆弧和圆所组成;其立体形状是由V形、U形等几何形状组成。这些几何形的不同尺寸和组合,构成了冲件的一定形状和大小。有时即使几何形状和尺寸相同,由于采取不同的组合,也可构成形状不同的冲件。根据这一特点,如果预先制造一套与这些几何形状相适应的通用模具,并采用所谓分解冲压的方法使冲件逐步成形,便可在较少工艺准备的条件下,直接组织多种冲件的生产了。

图1-2所示的冲件,其外形由直线边、直角边、圆孔、矩形槽和圆弧五个几何部分组成。因此,可以选择相应的模具,按

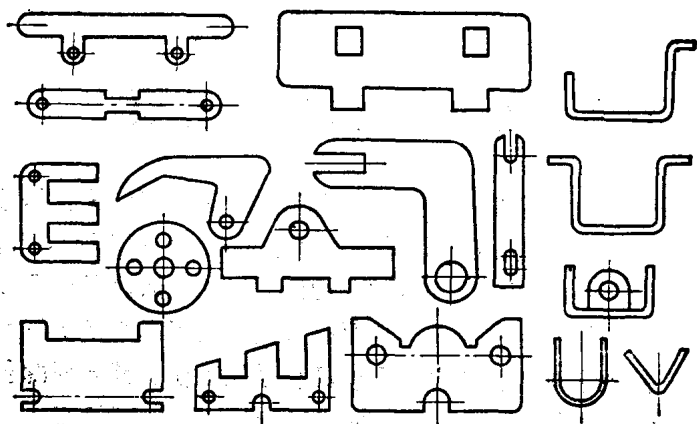


图 1-1 各种形状的冲件

照下列顺序逐渐冲裁成形(图 1-3):

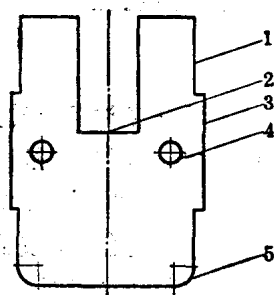


图 1-2 冲件几何形状分解

1—直角边; 2—矩形槽; 3—直
线边; 4—圆孔; 5—圆弧

1. 剪切模——裁料;
2. 直角边冲裁模——切直角
边;
3. 组合冲孔模——冲孔;
4. 矩形冲槽模——冲槽;
5. 外圆弧冲模——切圆弧。

同样, 图 1-4 所示的几种冲件, 也可选择相应的模具, 按上述原理逐渐冲裁、弯曲成形。

二、分解式组合冲模品种和规格的确

分解式组合冲模的品种和规格, 通常是根

据企业多种产品的生产要求来确定的。不同的企业, 其产品冲件具有一定的特点和规律, 因而要求配套的组合冲模品种和规格也不相

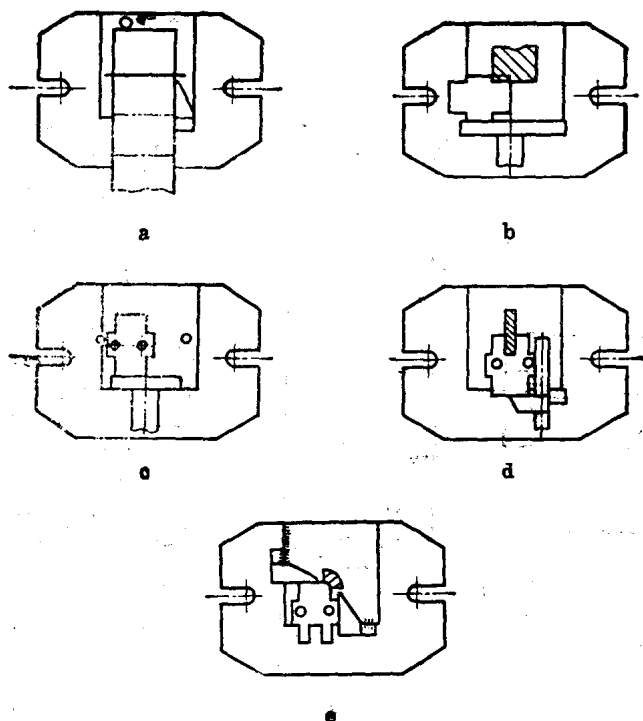


图 1-3 分解式组合冲模的加工方法

a—裁料；b—切直角边；c—冲孔；d—冲槽；e—切圆弧

同。针对这种情况，要求在设计 and 拟定组合冲模的品种和规格前，必须对产品作深入的调查了解。具体来说，可以选择本企业生产的一些典型产品（包括最大、最小规格的系列产品）进行图面分析，按预先拟定的几何形状分类，分别记录其实际尺寸。最后进行汇总、归纳，编制成综合的图表（如表 1-1）。

通过调查，掌握了冲件在几何形状分类、尺寸范围及冲件材料厚度等方面的资料后，可按表 1-1 的几何形状分类，初步提出模具配套的品种，然后再进一步考虑各种模具的结构方