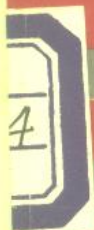


梁炳文 主编

实用 钣金 冲压 工艺 图集

第1集

机械工业出版社



实用板金冲压工艺图集

第 1 集

梁炳文 主编

池大杰 姚振铎 梁钧蓉 梁钧台
孙世长 卢海 廖卫献 李乃周 编

机械工业出版社

实用板金冲压工艺图集是从二十多年来国内外的资料中精选而成。从板金冲压的工艺性和制定冲压成形方案,到选定最经济实用的模具和成形装置的形式等,都是属于先进工艺和技术窍门之类的资料。既列举了同种类型的零件由于产量和质量要求不同可供选用的各种成形方法,又列举了一种设备可用来加工的各种板金冲压件。生产单位可根据现有人力、设备和加工对象,从中选取最适用的加工方法。本书以原理图表示为主,少量的文字说明为辅,对从事板金冲压的工人、技术员及大专院校师生都有一定的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

实用板金冲压工艺图集.第1集/梁炳文主编.-北京:机械工业出版社,1999.8
书名原文:板金工-工艺-图集:冷冲压-工艺-图集
ISBN 7-111-01739-0

I.实… II.梁… III.TG38-64 IV.

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第14252号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)
责任编辑:刘彩英 版式设计:霍永明 责任校对:刘志文
封面设计:姚毅 责任印制:路琳
北京市密云县印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行
2000年10月第1版第7次印刷
787mm×1092mm1/16·25.5印张·624千字
19 651—22 650册
定价:40.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页、由本社发行部调换
本社购书热线电话(010) 68993821、68326677-2527

前言

在市场上，用板金冲压工艺制造的零件占全部金属制品的90%以上。由此可见，其工艺在国民经济与军事诸方面所占的位置是极其重要的。板金冲压具有劳动生产率和材料利用率高，重量轻等优点。轻工十大产品中，金属件基本都是板金冲压产品。军工产品中力求重量轻的航空航天产品自不待言，其他军用品，如需要量大的弹壳之类，也都是板金冲压产品。

为了掌握板金冲压生产知识，自然应先从介绍基本理论和生产实践的工艺学开始，但要落实到生产中，主要的工作将是设计和使用生产用工装，其中最重要的是各种模具。由于板金产品的多样性和产量与质量各异，尤其是专用模具的设计水平与能否掌握和灵活运用生产工艺，都将直接关系到产品质量和经济效益。

在模具设计中，首先是定方案，方案确定后才有可能根据设计手册数据，设计具体的模具。显然，方案的选择是战略性的，具体模具设计是战术性的，即是说，对生产成败起决定性作用的，是生产方案的确定。

有关板金冲压工艺的中外书籍，为数很多，模具设计手册，为数也不少，但对确定设计方案有重要参考价值的板金冲压工艺图集，则甚为少见。为此，编者特从中外工艺性书刊中，收集筛选了一千三百余幅有关这方面的先进工艺图，贡献给从事于板金冲压工作的工程技术人员和工人，希望能对他们有可借鉴之处。

因产量和质量要求不同，对工装设计的要求也不一样。本书所收选的千余幅插图，有的适用于大量生产，有的适用于小批生产，其所能达到的质量也不相同，但不论有多大差异，大都是属于巧思妙想的先进工艺，读者可从中选取最适宜于解决具体工艺问题的方式和方法，以收到最佳的经济效益。

由于图集是述而不作的作品，虽有一定的取舍余地，但内容主要限于所能收集到的资料，而不能按需编排。又，模具是一个有一定功能的整体，其各个部件虽有分工，但又互有牵连。虽能按各自的功能，予以分门别类，但又很难截然分开。如挡料和卸料装置，都可以列为专节，但在模具构造这一节中，又不能排除各种各样的挡料和卸料装置，如此等等。互有重叠之处，在所难免。

书中内容，凡能查到原作者姓名的，都尽量注明，以尊重原作者的劳动。但亦有不少查不到原作者的插图，在此只好不注明出处了^①。

最后，国内外有关板金冲压工艺的资料，甚为浩繁，编者虽为此尽了绵薄之力，但挂一漏万之处，亦属难免，请读者指正。

编 者

① 本书取材较多的一本书，是麦舍林著，梁炳文，唐荣锡合译《钣的压制法图解》，龙门联合书局，1953。

目 录

1 板金件设计工艺性.....	1	5.4 筒形件侧壁与底部成形.....	55
1.1 冲裁件工艺性.....	1	6 弯曲.....	59
1.2 弯曲件工艺性.....	4	6.1 弯曲件设计优劣比较.....	59
1.3 零件设计的改进.....	4	6.2 单角弯曲.....	59
1.4 零件设计问题.....	5	6.3 压弯.....	63
2 冲裁.....	6	6.4 U形件弯曲模.....	73
2.1 排样.....	6	6.5 Z形件弯曲模.....	77
2.2 裁件修边.....	8	6.6 摆动弯曲模.....	79
2.3 冲裁技巧.....	9	6.7 斜楔模.....	82
2.4 角铁裁缺口模.....	10	6.8 半封闭与封闭件的弯曲.....	88
2.5 橡皮冲裁.....	10	6.9 双工位弯曲模.....	93
2.6 冲切模.....	11	6.10 舌片.....	94
2.7 简易冲裁装置.....	14	6.11 卷边.....	100
2.8 精密冲裁.....	16	6.12 聚胺脂弯曲模.....	106
3 剪裁.....	18	6.13 滚弯.....	108
3.1 条料截断模.....	18	6.14 弯角校正与回弹的抵消和消除.....	109
3.2 通用裁圆角模.....	19	6.15 扳弯.....	113
3.3 棒料截断模.....	20	6.16 波纹板成形.....	113
3.4 截线材方法.....	21	6.17 使工件有几个方向弯曲的模具.....	117
3.5 管材截断方法.....	22	6.18 简易弯板工装.....	119
3.6 型材截断模.....	25	6.19 弯板技巧.....	121
3.7 杂项.....	28	6.20 棒和线材的弯曲.....	125
4 冲孔和冲槽.....	29	7 管子弯曲与成形.....	131
4.1 型材冲孔模.....	29	7.1 管子弯曲.....	131
4.2 冲孔刮边.....	31	7.2 管材成形.....	135
4.3 厚板冲孔.....	32	8 压延.....	139
4.4 管壁冲孔.....	33	8.1 压延与反压延.....	139
4.5 管壁冲槽.....	33	8.2 变薄压延.....	141
4.6 板件冲槽模.....	36	8.3 半硬模压延.....	142
4.7 斜楔冲孔模.....	36	8.4 锥形件压延.....	142
4.8 橡皮冲孔模.....	38	8.5 压延技巧.....	144
4.9 非金属材料开孔.....	39	8.6 多道压延工序.....	149
4.10 百叶窗切口模.....	39	9 旋压与旋薄.....	160
4.11 杂项.....	40	9.1 旋压.....	160
5 筒形件的冲孔、切槽与成形.....	42	9.2 旋薄与变薄压延的结合.....	163
5.1 在筒侧冲孔的模具.....	42	10 翻边.....	165
5.2 端头开槽模.....	50	11 缩口与扩口.....	167
5.3 底部冲孔模.....	53	11.1 缩口.....	167

11.2 缩颈.....	169	20 模具制造与构造	260
11.3 加热缩口.....	170	20.1 模具制造.....	260
11.4 加热封口.....	171	20.2 凸模和凹模修理方法.....	265
11.5 缩孔.....	172	20.3 精调间隙方法.....	266
11.6 扩口.....	173	20.4 模具零件水平运动机构.....	267
12 胀形	175	20.5 橡胶在模具中的应用.....	269
12.1 硬模胀形.....	175	20.6 组合模.....	274
12.2 液压胀形.....	175	20.7 模具元件.....	278
12.3 橡胶胀形.....	178	20.8 导板.....	282
13 成形	181	20.9 凸模安装.....	284
13.1 液压成形.....	181	20.10 其他模具元件	288
13.2 波纹管液压成形.....	186	20.11 快更换凸模与凹模	291
13.3 拉形.....	188	20.12 保持常数弹簧压边力的装置	292
13.4 橡皮成形.....	191	20.13 成组冲孔用模板与模座	292
13.5 成形技巧.....	193	20.14 通用模	303
14 高能率成形	196	20.15 模具设计技巧	310
14.1 高速锤成形.....	196	21 定位和挡料装置	317
14.2 爆炸成形.....	197	21.1 定位装置.....	317
14.3 液电成形.....	198	21.2 可调导板和导销.....	319
15 修边	200	21.3 挡料装置.....	320
15.1 平板件修边.....	200	22 进料与出件装置	326
15.2 成形件修边.....	201	22.1 大板送进装置.....	326
15.3 旋轮修边装置.....	206	22.2 卷料和条料爪钩式送料装置.....	327
15.4 彻底装置.....	208	22.3 其他送料装置.....	330
16 复合模	209	22.4 线和棒材送进装置.....	332
16.1 冲裁复合模.....	209	22.5 储料匣送料装置.....	333
16.2 冲裁弯曲复合模.....	212	22.6 转盘送半成品装置.....	336
16.3 冲裁压延复合模.....	214	22.7 其他送半成品的装置.....	339
16.4 压延冲孔复合模.....	216	22.8 卸料装置.....	341
16.5 多工序复合模.....	219	22.9 排冲裁废料措施.....	345
17 连续模与多工序成形	225	22.10 推件装置	346
17.1 平板件连续冲裁模.....	225	22.11 顶件装置	350
17.2 冲裁弯曲连续模与多道弯曲成形.....	230	22.12 抬件装置	354
17.3 冲裁压延与多道压延连续模.....	240	22.13 吹风落件装置	356
18 体积成形.....	243	22.14 托板和传送带出件装置	359
18.1 挤压与变薄压延.....	243	22.15 落料孔与槽	361
18.2 各种墩压成形.....	245	22.16 冲裁件储存装置	362
19 装配工艺.....	251	22.17 流料槽	364
19.1 板件与板件间的连接.....	251	23 机床与通用工装	365
19.2 板件与硬件的连接.....	254	23.1 气动压床.....	365
19.3 铆接.....	255	23.2 缓冲器与压边装置.....	366
19.4 其他冲压装配方法.....	258	23.3 安全与故障检示装置.....	367

23.4 其他工装	371	26 代用装备	387
24 模具装运与调整装备	374	26.1 钻床的使用	387
24.1 模具装卸车	374	26.2 车床的使用	389
24.2 模具装卸方法	376	26.3 其他机床和装置的使用	390
25 钳工与调试等用具	378	27 润滑	392
25.1 划线工具	378	28 线图	394
25.2 压边机构	380	28.1 求旋转体压延件毛料半径的线图	394
25.3 冲眼和打号工具	382	28.2 求杯形和凸缘杯形件压延系数用 的线图	397
25.4 通用压铁和夹具	383	28.3 给定压延系数 m 时零件尺寸之间 的关系	398
25.5 拆卸和排除断茬用的工具与方法	384		
25.6 捡细薄件用工具	386		

1 板金件设计工艺性

1.1 冲裁件工艺性

1.1.1 当孔位和孔距是关键尺寸时的工艺性

当只有两个孔和孔距是关键尺寸时，工艺性最好的形状如图 1 所示。为了外观，图 2 工艺性较好，圆头较差（图 3），因孔位偏时，圆头比方头更显著。复杂形状也是这样（图 4）。需要圆角时，圆弧以不与直边相切为好（图 5 和图 6）。(F. Strasser)

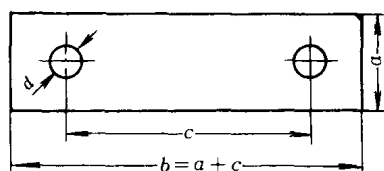


图 1

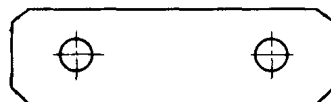


图 2

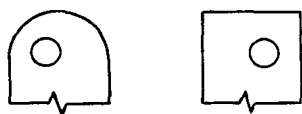


图 3

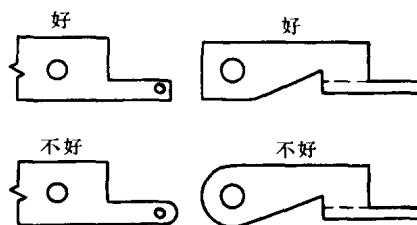


图 4

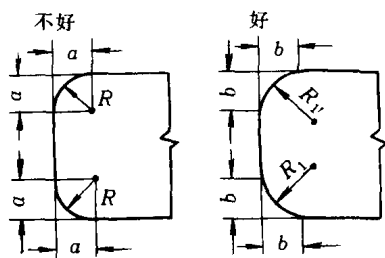


图 5

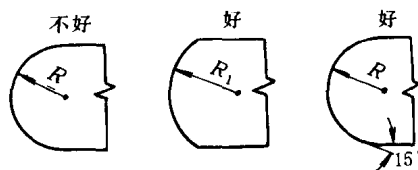
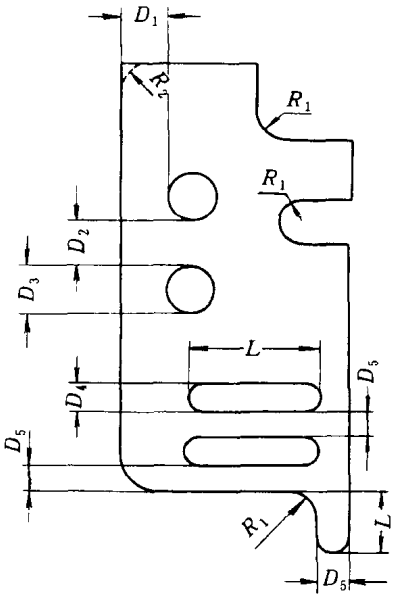


图 6

1.1.2 孔距、边距与圆角半径

最小尺寸见图与表 (Die Design Handbook)



R_1	推荐 4mm 或 $2t$		
R_2	$2t_{\min}$		
D_1	t	有 色 金 属	黑 色 金 属
或	1.59 以下	3	3
D_2	1.6~9.7	3 或 $1.5t$, 用大数	$2t$
D_3	除合金钢用 3 (min) 外, 其余 $1.0t$ 或 2 (min)		
D_4	t	宽	
或	0.8 以下	1.53	
D_5	0.85~3.18	$2t$	
	3.2~9.7	$2.5t$	

t — 板料厚度。

1.1.3 密集孔的安排

图 2 的孔布局比图 1 好, 因在以后的成形中 (图 3) 可制出加强埂等形状。

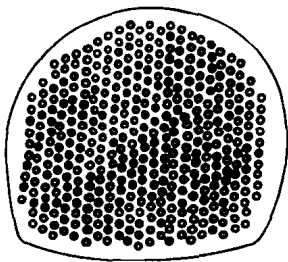


图 1

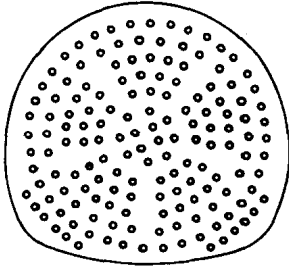


图 2

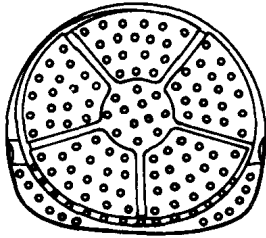


图 3

1.1.4 冲裁件的改进设计

图 1 所示将分散的板金件固定在铸成的塑料座内，不如将板金件制成图 2 所示的整体形状（图 a），铸在塑料座内后，再用盘铣刀一次铣出所要求的工件（图 b）。（C.Bossmann）

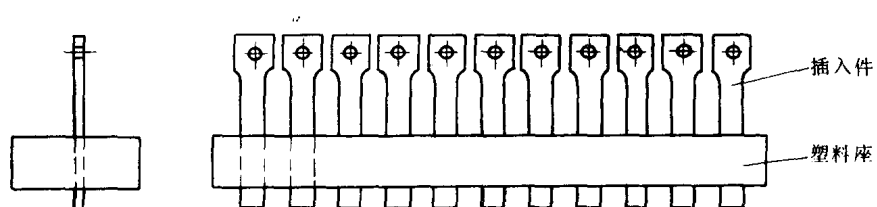
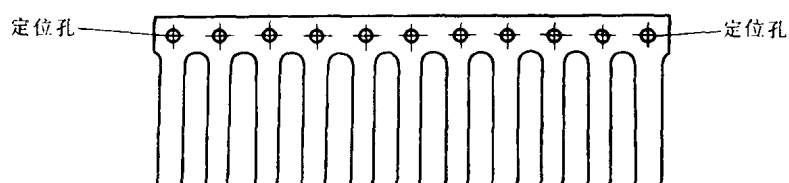
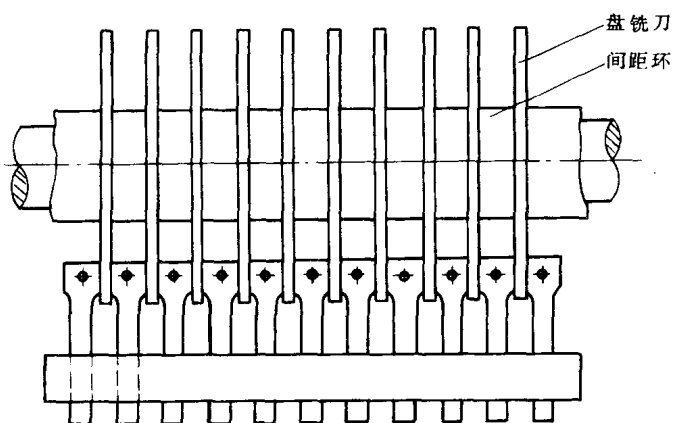


图 1



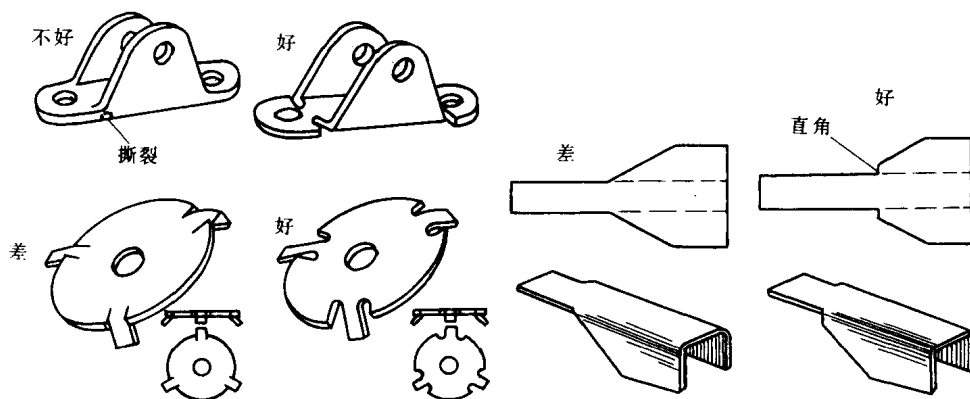
a)



b)

图 2

1.2 弯曲件工艺性



1.3 零件设计的改进

图 1 是机加工的铸件，图 2 是铣制件与冲压件焊成的，形状略有改进。若改成图 3 用两个冲压件焊在一起，效果要好得多；图 4 所示更好，图 5 最好。图 6 所示的装配件，不如图 7 的整体冲压件。

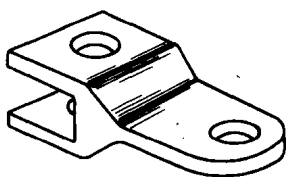


图 1

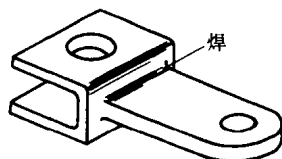


图 2

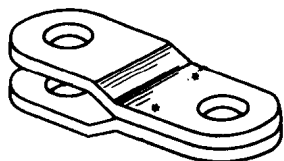


图 3

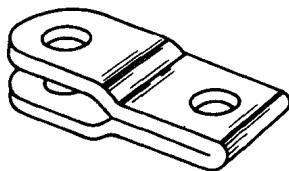


图 4

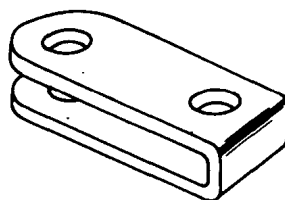


图 5

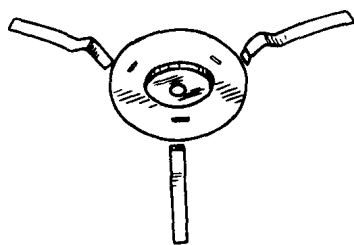


图 6

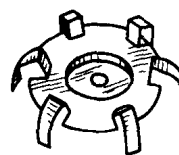


图 7

1.4 零件设计问题

将方板料四角裁掉或折叠起来制成方匣，对于一定的板面积，使 $x = a/6$ ，得到的方匣有最大的容量（图 1）。

对于由面积一定的毛料压延成的筒形件，当 $h = d/2$ 时，容量最大（图 2）。(Die Design Handbook)

当几种板金件混在一起如图 3 所示，为了避免互相交叉在一起，应使 $A > B$ ， $C > D$ 。(E. J. Goulet)

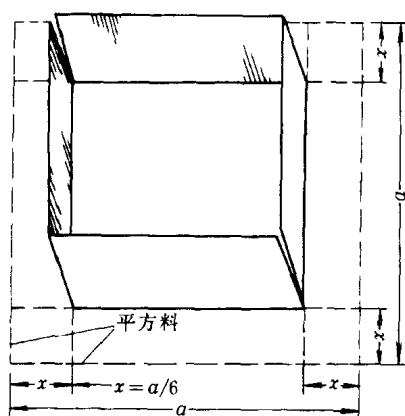


图 1

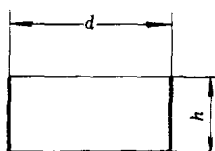


图 2

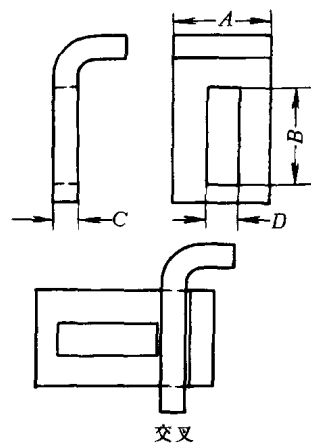


图 3

2 冲 裁

2.1 排 样

2.1.1 少废料和无废料排样

图 1~3 和图 8，是少废料排样。图 4~7 是将零件形状改变后，可达到无废料冲裁。

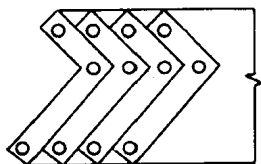


图 1

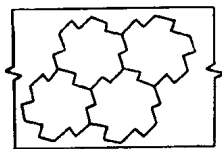


图 2

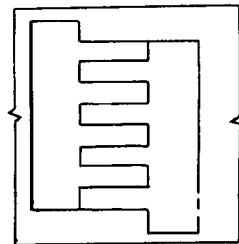


图 3

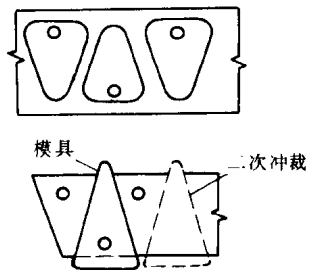


图 4

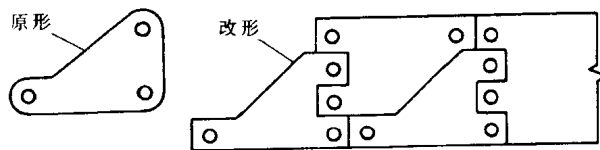


图 5

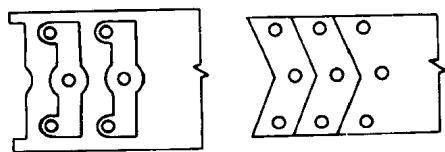


图 6

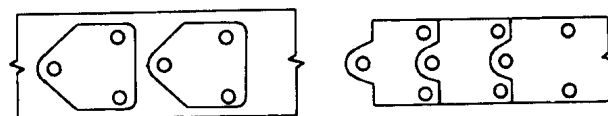
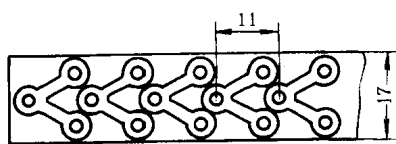
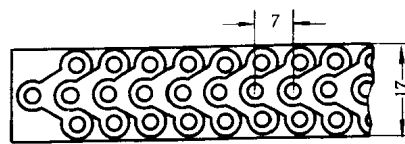


图 7



a)



b)

图 8

2.1.2 无废料冲裁模

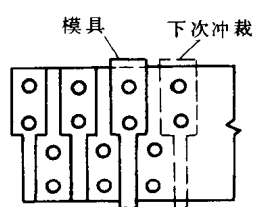


图 1

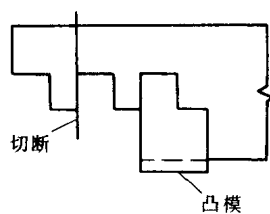


图 2

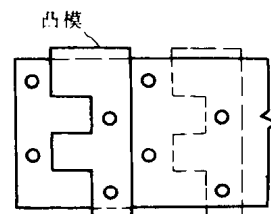


图 3

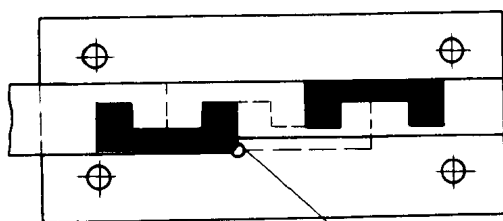


图 4

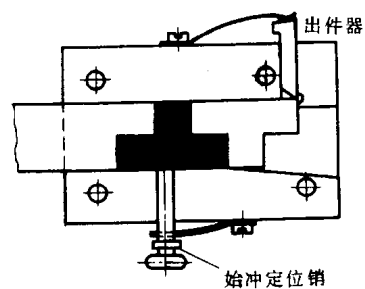
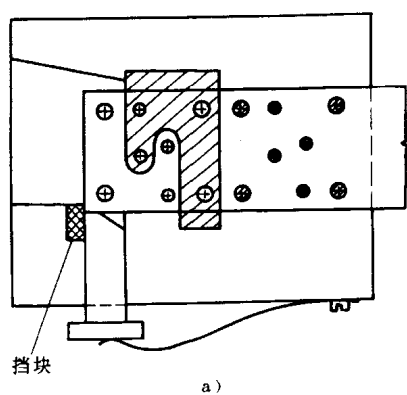
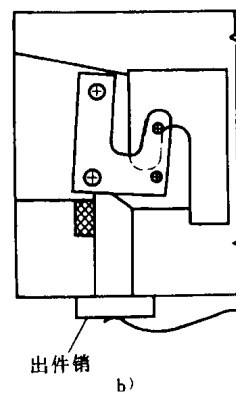


图 5



a)



b)

图 6

2.1.3 利用废料的大小件结合冲裁

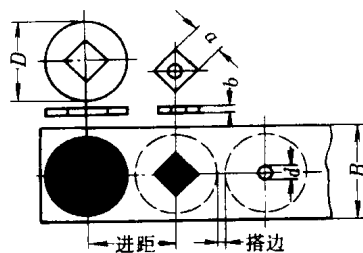
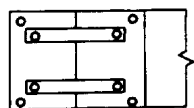
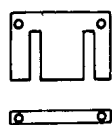


图 2

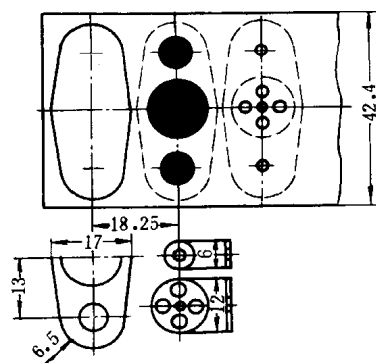


图 3

图 1

图 1 是利用冲裁两个硅钢片的废料, 作为两个细条板件。图 2 是冲裁大小两个垫圈的安排。图 3 是将三个冲裁件结合在一起。

2.1.4 一次冲裁几个零件的模具

图 1 是一次冲裁三个零件, 图 2 是一次冲裁六个矩形板的模具。

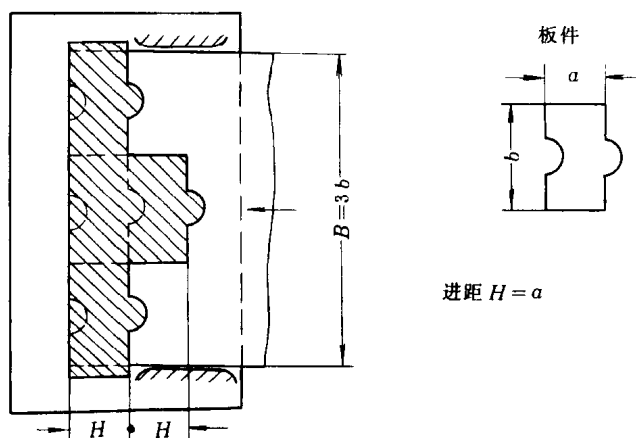


图 1

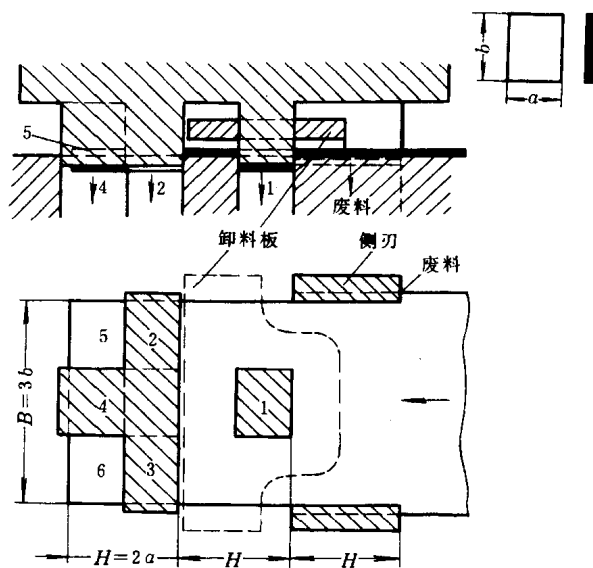


图 2

2.2 裁件修边

图 1 是对已冲裁好的毛料进行修边。

图 2 是用一套模具, 裁件后接着修边。

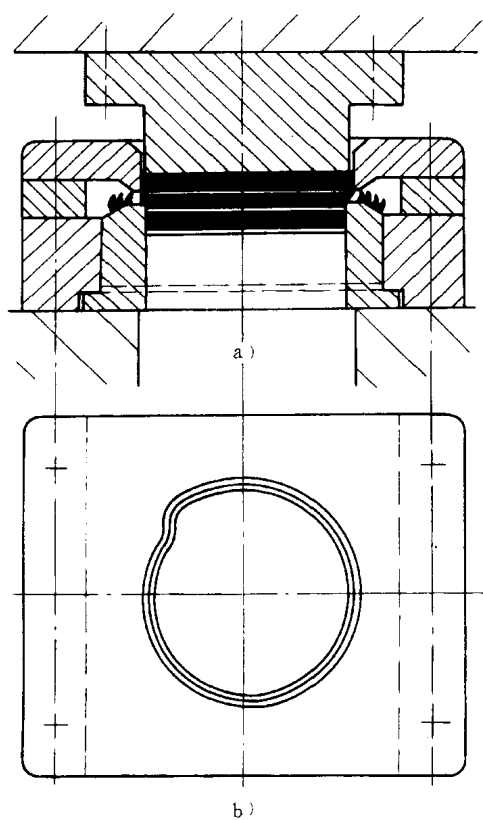


图 1

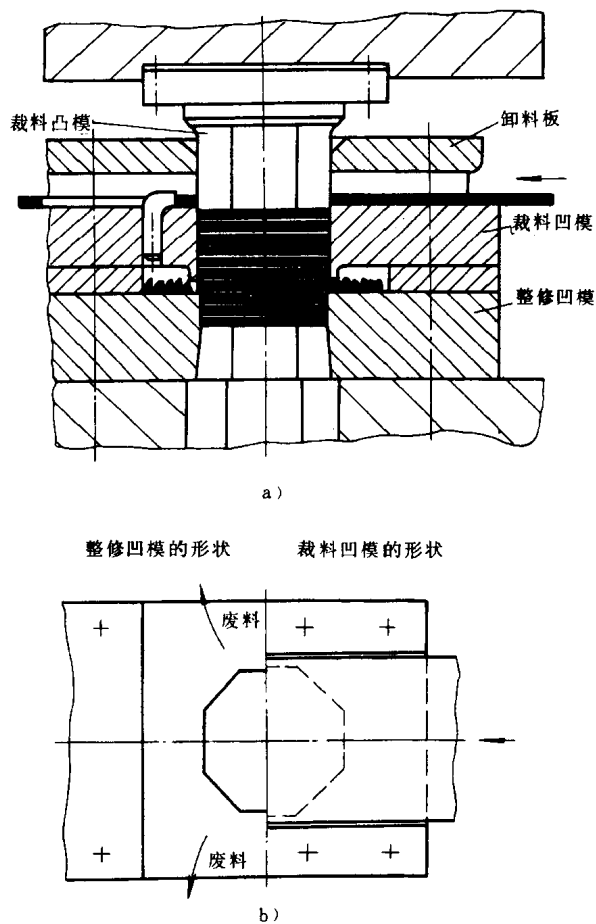


图 2

2.3 冲裁技巧

图 1 是冲裁弯边。将凹模口在进料一边倒角，冲裁时同时折弯；在下次冲裁时，弯边起

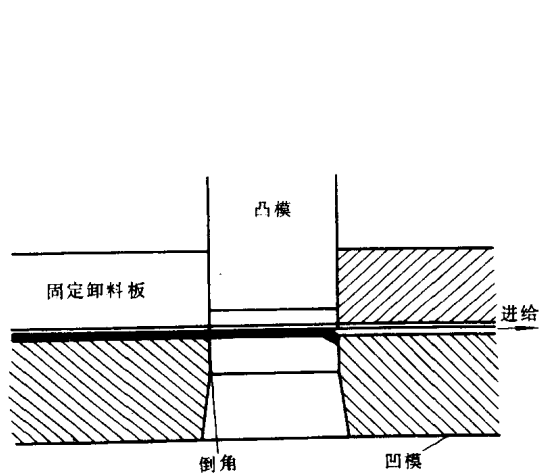


图 1

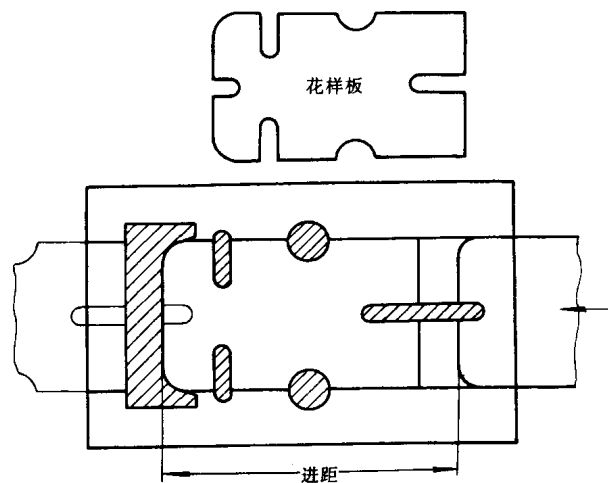


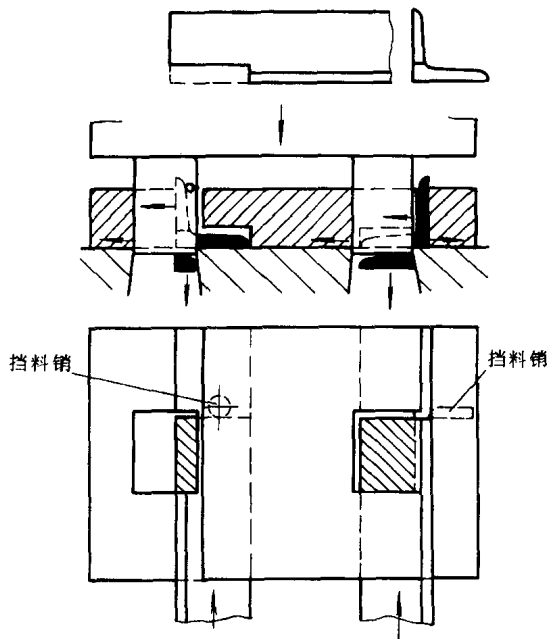
图 2

挡料作用，因而不须留搭边。(H. Murro)

图2所示零件,用一般整块凸模和凹模冲裁,模具制造难度大,用图示方法要简便得多。上两例都是无搭边的经济冲裁方法。

2.4 角铁裁缺口模

先在右边将平直部分裁掉,再移到左边将圆角部分裁掉。将挡料销调换位置,可对角铁另一端头裁缺口。



2.5 橡皮冲裁

图1是冲裁过程。图2是用压板提高橡皮压力的方法。图3是用环埂提高橡皮压力的冲裁过程。图4~6是各种压边方法。图7是对软料冲裁结合成形的方法,基础模块用硬木制成。

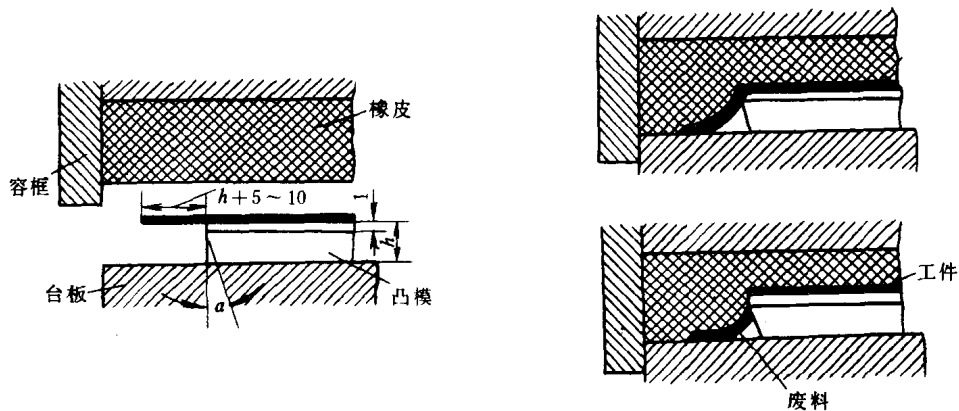


图 1