

高等学校試用教科書

仪器制造工艺学

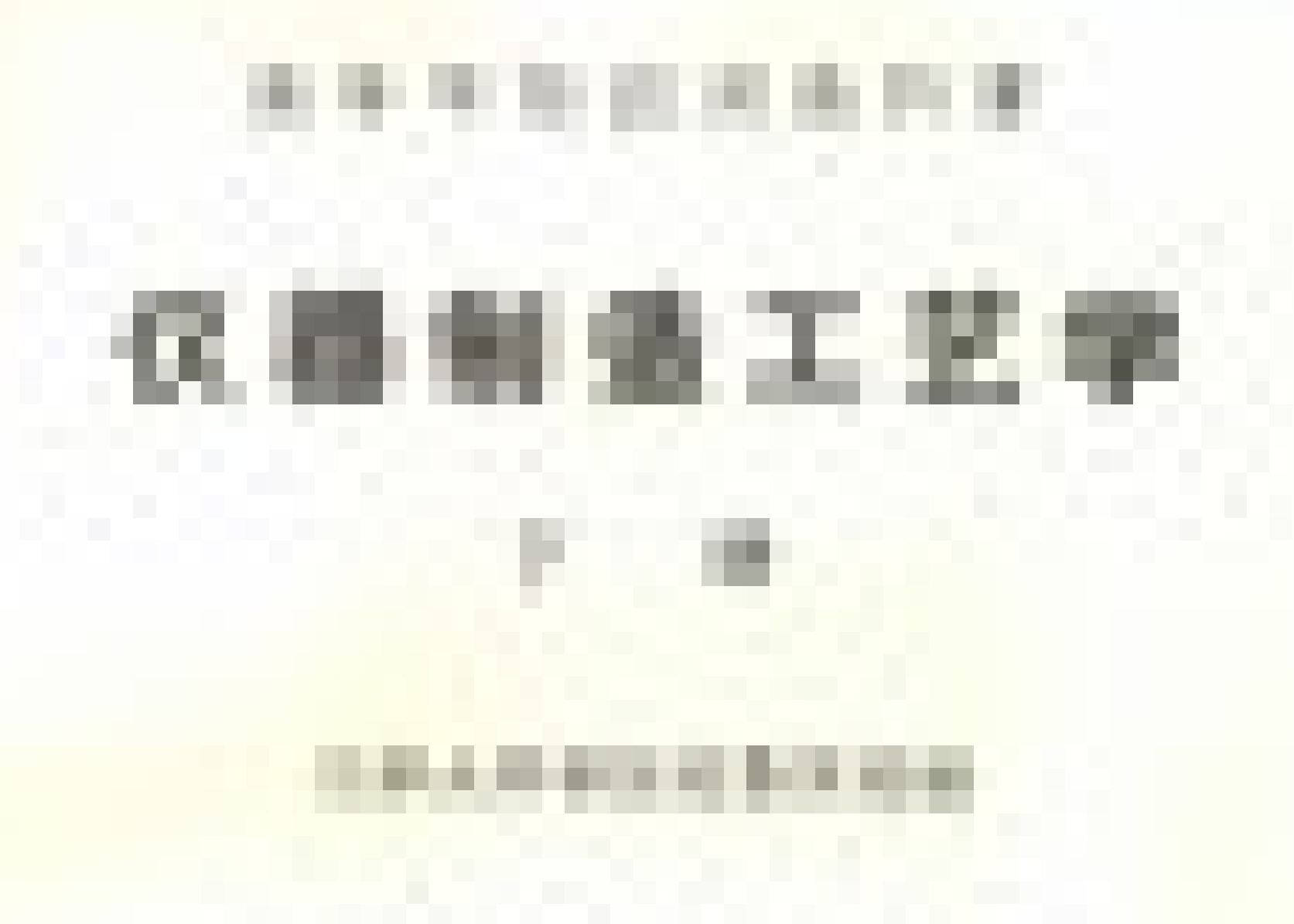
下 册

天津大学等院校集体选編



中国工业出版社

75
4
2



高等学校試用教科書



仪器制造工艺学

下 册

天津大学等院校集体选編

中国工业出版社

本書是由高等学校“精密仪器专业教材选编会议”以天津大学和北京工业学院的讲义为基础选编而成的。

全書分上下册出版，本書为下册，闡述仪器制造的特殊工艺部分，包括特种鑄造、冷冲压、塑料加工、电气元件加工、金属复盖层、弹性元件及标尺字盘加工、光学零件加工、超声波加工和电加工等。同时还叙述了结构的工艺性問題及仪器的装配工艺等。

本書除作精密仪器专业的教材外，也可供有关工程技术人员参考。

仪器制造工艺学

下 册

天津大学等院校集体选编

中国工业出版社出版(北京佟麟閣路丙10号)

(北京市書刊出版事业許可証出字第110号)

地质印刷厂印刷

新华書店科技发行所发行·各地新华書店經售

开本 $787 \times 1092^{1/16}$ ·印张 $15^{1/4}$ ·字数332,000

1961年9月北京第一版·1961年9月北京第一次印刷

印数0001—4,037 定价(10—6)2.00元

統一書号: 15165·740 (一版—145)

目 录

第十三章 冷冲压

第一节	概述	5
第二节	分离操作法	5
第三节	变形操作法	30
第四节	复合冲压	45
第五节	冷冲压的其他应用	52
第六节	冲模的制造	53

第十四章 特种铸造

第一节	概述	54
第二节	金属型铸造	54
第三节	压力铸造	61
第四节	失腊法精密铸造	76
第五节	壳型铸造	85

第十五章 塑料零件的制造

第一节	概述	87
第二节	热固性塑料零件的压制	88
第三节	热熔性塑料零件的压制	92
第四节	压制塑料用的压模和压床	93
第五节	塑料零件压制时常见的弊病及其产生原因	94
第六节	塑料零件的制造精度及其设计要求	95
第七节	塑料零件的机械加工和粘合	98

第十六章 弹性元件及标尺字盘的制造

第一节	弹性元件的制造	99
第二节	标尺和字盘的制造	118

第十七章 电气元件的制造

第一节	导电材料	123
第二节	电工绝缘材料	125
第三节	磁性材料	127
第四节	永久磁铁的制造	128
第五节	导磁体的制造	132
第六节	线圈的制造工艺	134

第十八章 光学零件的加工

第一节	概述	146
第二节	主要工序	147
第三节	光学零件的特种工序	160
第四节	宝石轴承的加工	167

第十九章 表面复盖层

第一节	概述	170
-----	----------	-----

第二节	金属复盖层	172
第三节	化学复盖层	177
第四节	油漆复盖层	178
第五节	表面复盖层的典型工艺过程举例	179
第二十章 电加工工艺与超声机械加工工艺		
第一节	电加工工艺	181
第二节	超声机械加工工艺	192
第二十一章 结构工艺性		
第一节	概述	199
第二节	提高结构工艺性的措施	200
第二十二章 仪器的装配工艺		
第一节	成品的组成	230
第二节	装配元件系统图	230
第三节	零件的表面形式	234
第四节	装配法(尺寸链解法)	235
第五节	装配工艺过程	242
第六节	装配的组织形式	245
第七节	装配工艺的发展方向	245

第十三章 冷 冲 压

第一节 概 述

冷冲压在仪器制造中占重要的地位。很多仪器采用了大量的冲压件，如照象机、钟表、仪表元件等等。

冷冲压的操作可分为两大类：

①分离操作法：利用此法可使材料的一部分完全地或局部地与其他部分分离。如切断、冲裁、冲孔、撕口、修边、修正、冲准等都属此类。

②变形操作法：利用此法可使平面或立体的毛坯变成规定的形状及尺寸的立体零件。如弯形、弯边、拉深等及定容冲压都属此类。

为了缩短生产周期，提高冲压零件的精度，以及增加各个冲压工序的生产率，可将这些操作结合在一起，同时完成。此种各个工序在施工上的结合即称为「复合冲压」。

冷冲压的主要优点为：①生产率高；②不需要高度熟练的工人（调整工人除外）；③为生产过程自动化创造有利条件；④被冲压零件可得到较高的精度；⑤在简单冲击下可完成复杂工作，得到强度大，刚度好而重量轻的零件。

冷冲压与切削加工法比较，可减少工序次数。因而生产施工的周期可以缩短；同时往往减少了材料的消耗。

应用冲压的限制因素为：①冲模的成本高；②厚壁立体零件制造困难，有时甚至不能作出。

本章内容为讨论各种冲压操作的工艺，主要介绍冲裁、弯曲、拉深等加工方法及冲模结构，（并着重讨论了连续冲模及复合冲模）。

第二节 分离操作法

一、切断

大尺寸毛坯在剪床上切断，而细小的毛坯则在冲床上切断。

（1）在剪床上切断：切断是不封闭的外形冲裁，是较简单的落料方法。在一般加工中，简单的几何形状可在杠杆式手剪床、机动龙门剪床或直装圆刀的剪床上切断；而曲线外形则在斜装圆刀的剪床及振动式剪床上切断。这种加工多为备料加工，较少用于制品上。一般切断的精度用导架时相当于7级，而按划线时为9级。

在剪切中应注意：①剪切力的大小与材料尺寸厚度的关系。机床要有足够的力量，并选择直的或斜口的切刀；②各种尺寸与几何形状均可采用导架定位剪切。在各方向内全可加导架（如图13—1）；③在剪床上剪切窄而长的工件时，易产生扭曲现象，因此必须增加校直工序；④切断时的精度一般较低。例如在电动龙门剪床上切断时，材料厚度由0.5毫米~7毫米，宽度由30~200毫米时，精度在 $\pm 0.2 \sim \pm 1.4$ 毫米之间。在其他如直装圆刀剪床上剪切精度相当于7级；⑤切断后在切口处毛刺和变形较大，必须用手刮刀将其除掉。

曲线形或曲线直线混合形毛坯的切断（冲裁）：①切断工作可在斜装圆刀的剪床上完成，或在振动式

剪床上进行，精度为8~9级；②最小曲率的大小由切刀的直径决定，其值为切刀直径的0.4~0.7倍；③切断后要清除毛刺及周围的切痕。

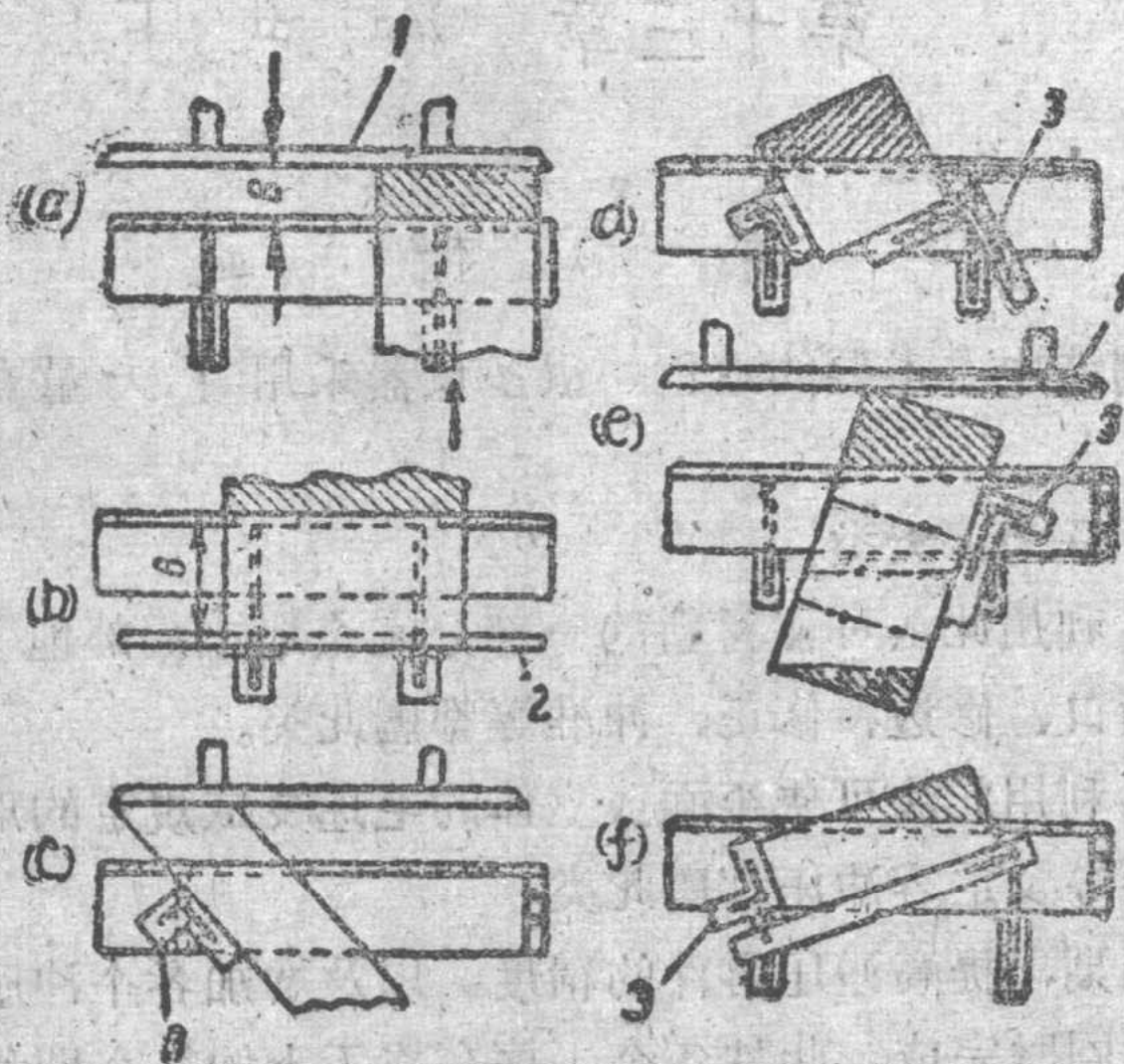


图 13-1

在龙门式剪床上切断各种毛坯：a—沿后导架，b—沿前导架，c—沿后导架及侧导架，d,e—沿后导架及角导架，d,f—沿角形导架，1—后导架；2—前导架；3—角形导架。

(2) 在冲床上以冲模切断：在所切坯料之间无搭边的和有搭边的毛坯可用冲模切断。其切断的尺寸公差相当于8~9级。这种切断方法用于对薄而小的工件进行下料，所用刀具也相当复杂，和冲裁的差别只是刃口曲线不封闭而已。冲头切刀形状复杂，冲模也就复杂了，如图13-2所示。有剖面线的为切刀，切刀的形状相当复杂。图13-3为各种型材的切断方法；2为切刀，1为模子。这种切断是无废料头的，但是剪切过程比较集中，剪切力很大。

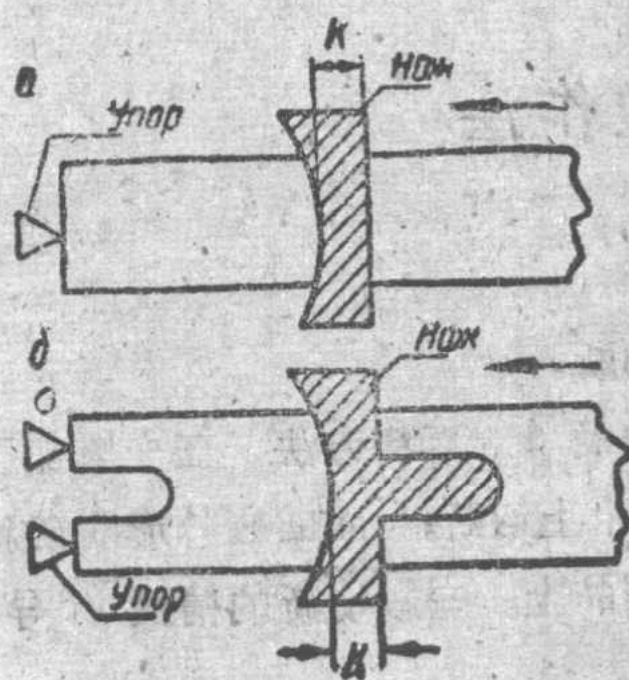


图 13-2 以搭边的冲裁法制造

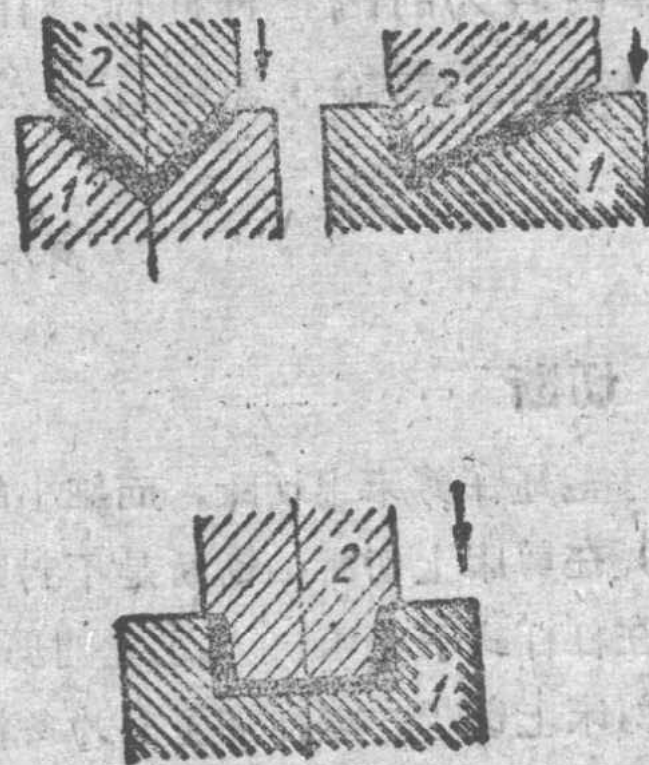


图 13-3 各种型钢毛坯的无废料切断1—固定下切刀；2—活动上切刀。

型材切断后的长度公差只保证7~8级。为了使切断面的堆积边为最小，以减低切削力，就必须使在切刀平面内的被切外形断面的主轴，与活动切刀的运动方向装成某一角度（通常为45°）。

二、冲裁与冲孔

冲裁有时称为落料，是在冲床上以冲模冲制具有封闭外形的平面零件，或者冲出一定

形状和尺寸的毛坯，冲裁所得的制件是脱离材料本体的那部分材料。

冲孔与冲裁的基本区别是在给定的毛坯及材料上冲出要求的形状和尺寸的孔，亦即冲出来的形状和尺寸是保留在毛坯或材料本体上。

(1) 冲裁和冲孔的变形过程：

冲裁和冲孔的过程与剪裁的过程相似，在这里凸模和凹模好象是封闭刃口的剪刀。它的变形过程可分为三个阶段：

(a) 弹性变形阶段，金属产生很小的压挤和弯曲，其应力的增长在强度极限内。

(b) 塑性变形阶段，此时阳模压入金属而金属被压挤到阴模中，在二模中间的金屬承受着挤压弯曲和拉伸应力，在阴阳模的刃角处形成应力集中区，而促使金属表层产生塑性变形。

(c) 断裂阶段，首先产生细的裂纹，逐步扩大，而以一定的角度，自二模的刃角处深入金属内部当此二裂纹发展至相互会合时，则将切下的金属自材料本体上分开，最后由于阳模的继续下压，而将制件由阴模中退出。

当凸模及凹模间的间隙正常时，发生于凸模刃边的剪位移面及剪裂纹和发生于凹模刃边的剪位移及剪裂纹相重合，形成了共同的剪裂面。

当间隙的数值太小时，剪裂纹不能重合形成了搭边，在另件上出现了拉伸和毛刺。

如果间隙太大时，由于在间隙内的拉伸及撕裂，形成了撕破的毛刺。

金属在剪裂阶段，发生了很大的组织变化，表现在有弯曲及拉深纤维组织的出现，金属晶粒的破碎，同时在接近剪裁边的地方发生了冷作硬化。

冷硬深度视材料厚度，性能及原来的组织间隙大小及刃口质量而定。对于软钢（10毫米厚度以下者）不超过0.35t，对于厚板（10毫米以上）不超过0.2t。

冲裁可在简单作用的偏心式及曲轴式冲床上用冲模完成。选择冲裁用冲模时，必须根据被冲零件的数量，尺寸及外形。

(2) 冲裁和冲孔工作的排样法：

冲裁及冲孔在钣料上布置的方法，叫做冲裁排样法。因为在成批及大量生产中，材料的成本占冷冲压的成本60-75%之多，所以材料的经济使用应特别注意。

排样的经济程度，可以用材料的使用率 η 为标准，即有用面积与钣料面积的比值。

$$\text{即 } \eta = \frac{F_0}{F} \cdot 100\%$$

材料利用率可以用计算法（对于形状规则的零件），也可用厚纸剪成相应零件的形状和尺寸，排列在纸上，来确定材料的宽度及冲裁送料的距离。

图13-4 例举几种排样的方法：

a. 直线排样法；

b. 倾斜排样法；

c. 交叉排样法；

d. 复式排样法；

e. 无搭边排样法；

搭边系指零件与零件间的边缘距离，或零件与条料边缘的距离。搭边的宽度对冲裁过程及裁件质量有很大影响。

搭边宽度过小时，它在工作中的刚度不够，易被拉断，而进入凹模，使冲件产生毛刺。足够宽的搭边也可抵补因送料不准而产生的偏差，来保证裁件的完整轮廓。搭边不够宽也会减少模子的寿命。

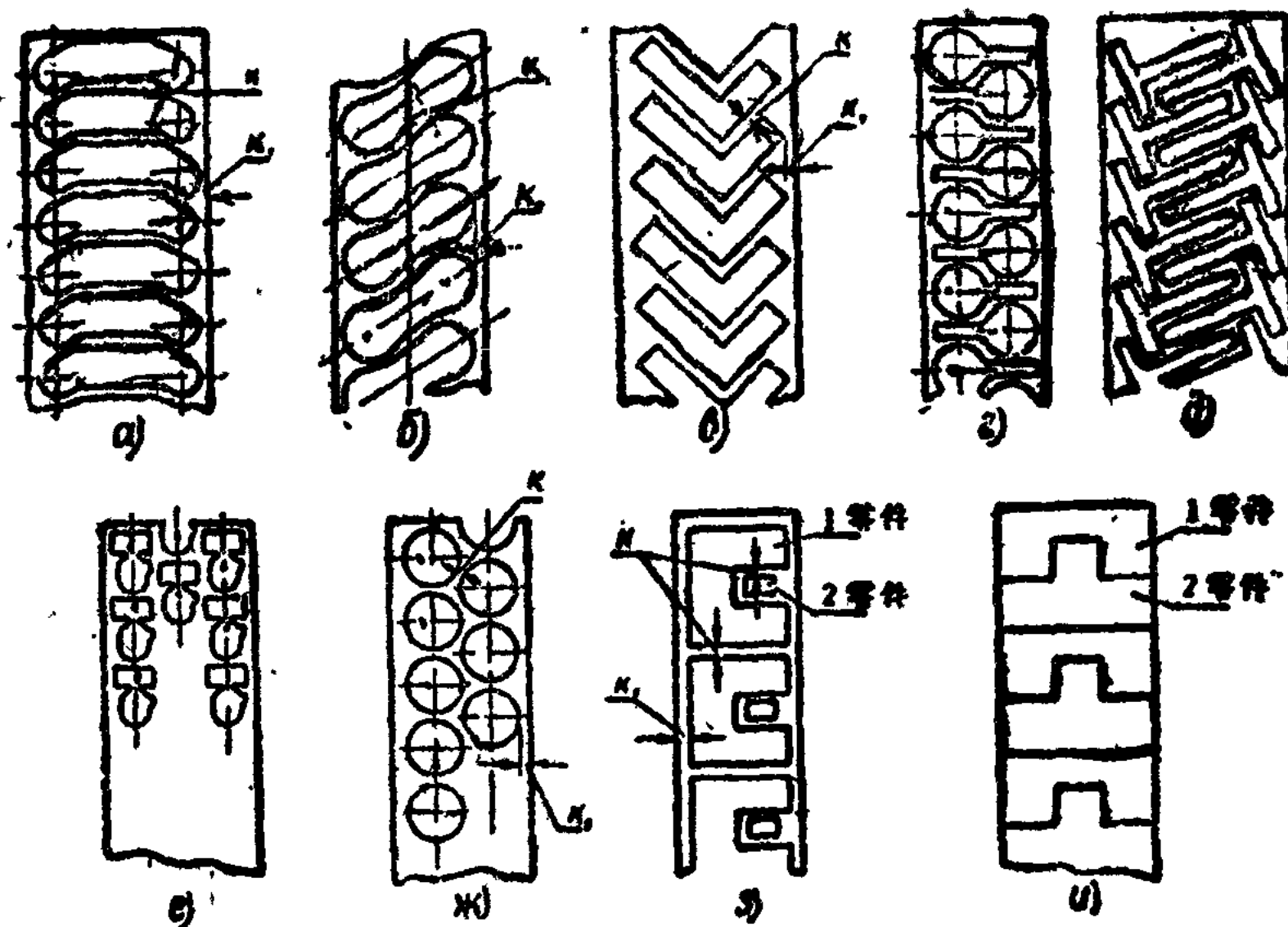


图 13—4 冲裁零件的排样

但搭边过大时会引起材料的过多损失。

零件的外形愈复杂，搭边的宽度应愈大。零件的尺寸愈大时，搭边宽度也应愈大。原材料塑性大时，搭边应加大。

(3) 冲裁冲孔的质量及精度。冲裁及冲孔时，切断面及其附近的材料被硬化了，因此就改变了材料的机械和物理性质。

由于表层金属的硬化，毛刺，或齿状边缘，并呈倒锥形，往往需要附加的工序。例如电磁钢料的零件，为了减低它的磁耗，就应当退火。齿轮毛坯就应将外圆车去一层等等。

切断面的质量，硬化层深度，及冲模耐用度主要由凸凹模的间隙而定。

表13—1是合理的凸凹模间隙。如果间隙大于表中所列的 $Z_{最大}$ ，则零件易生弯曲，同时断面也产生很显著的斜度。如果间隙小于表中的 $Z_{最小}$ ，则在切断面上就产生了分层的薄片，并在零件的上边缘产生了粗糙的齿状毛刺。间隙太小时，冲模的耐用度也急剧的下降了。

表 13—1

材 料	间隙量为被冲材料厚度的(%)	
	最小($Z_{最小}$)	最大($Z_{最大}$)
铝	3	8
紫铜、退火黄铜、软钢	5	12
硬铝、冷硬黄铜、中硬钢	6	14
硬钢	7	16
纤维板、夹布胶木、塑胶板厚度达4毫米者	2.5	6
同上，厚度大于4毫米者	2	5
厚纸板、纸皮革、石棉	1.5	3
云母	5	9

冲头与阴模間的必要的間隙，以下列方法保証之

(a) 冲裁时，阴模决定了零件的外尺寸；間隙做在冲头上（减小尺寸）。

(b) 冲孔时，冲头决定了所冲孔的尺寸；間隙做在阴模上（增大尺寸）。

冲裁及冲孔的精度由很多因素决定，其中主要者为：

- ① 冲模的工作件，固定件及导向件的制造精度及其磨損程度；
- ② 冲裁件或所冲孔的尺寸，其外形的复杂性及材料的厚度；
- ③ 冲孔及切断时（冲裁部分外形），毛坯基准的精度；
- ④ 冲头与阴模間的間隙及其分布的均匀性；
- ⑤ 冲模的型式及其构造的特点（有导向或无导向，有无分度装置等）；
- ⑥ 冲裁或冲孔时，零件的弹性变形；
- ⑦ 冲裁时带料的，或冲孔时零件的平度；
- ⑧ 受载荷时冲床的状况及机架的弹性的变形。

按照上述各因素，根据工厂的实践經驗，得出了以工具冲模冲裁和冲孔，所制零件的精度表，以及冲孔时，孔对外形的偏心度表（参看精密仪器制造工艺学第216~217頁）。

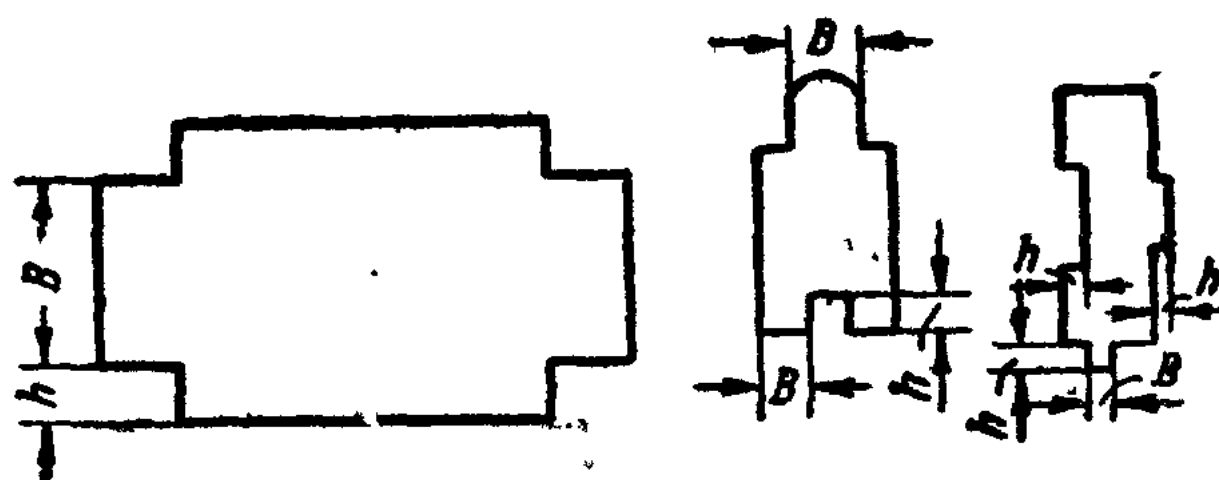


图13-5 冲裁零件的尺寸

(4) 以冲裁、冲孔、撕口及切断法制造的零件之設計：用冲裁、冲孔、撕口及切断法制造的零件，其結構必須尽量滿足下列諸条件。

(a) 冲裁零件的宽度 B 或突出部分的高度 h 必須大于被冲材料厚度的 1.5 倍（见图 13-5）。

(b) 被冲裁的外廓，其各周边必須尽量以較大的半径联接成。这样可提高冲模寿命，也提高了零件的质量，并可得到較好的切断面。

外廓的最小联接半径决定于这些边的相互排列的情形（图 13-6a），可以下式确定之：

当 $\alpha \geq 90^\circ$ ， $R \geq 0.25a$ ；

当 $\alpha \leq 90^\circ$ ， $R \geq 0.5a$ ；

式中 α ——外廓各边的夹角（度）；

R ——連接各边的圆弧半径（毫米）；

a ——零件的厚度（毫米）。

(c) 被冲裁零件的外廓最好不要有尖銳的轉折点，窄长的开口槽及悬臂部（图 13-6b）。制造这种零件的冲模是困难的。其寿命很低，而被冲零件由于間隙分部不均。常有毛刺及弯曲。

(d) 用切断的方法或切断与冲孔的方法制造具有某种半径的圓端零件（图 13-6c），时，由于零件宽度等于帶料宽度，其两端的連接半径 R 必須比零件宽度的一半要大。否則两端易生凹坑。

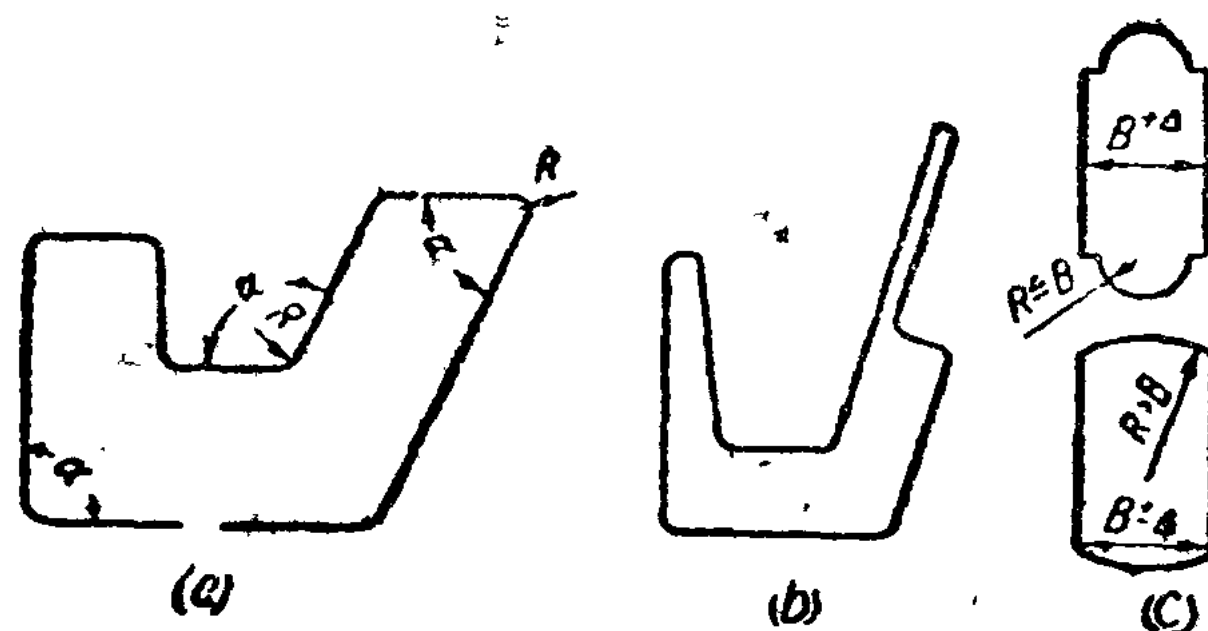


图 13—6 冲裁法所制零件的外廓面的联结

这类零件的最小半径，可用下式表示之：

$$R \geq \frac{B + \Delta}{2}$$

式中 R ——零件的圆端半径（毫米）；

B ——所切零件的宽度的名义尺寸（毫米）。

Δ ——所用带料的宽度公差（正的）（毫米）。

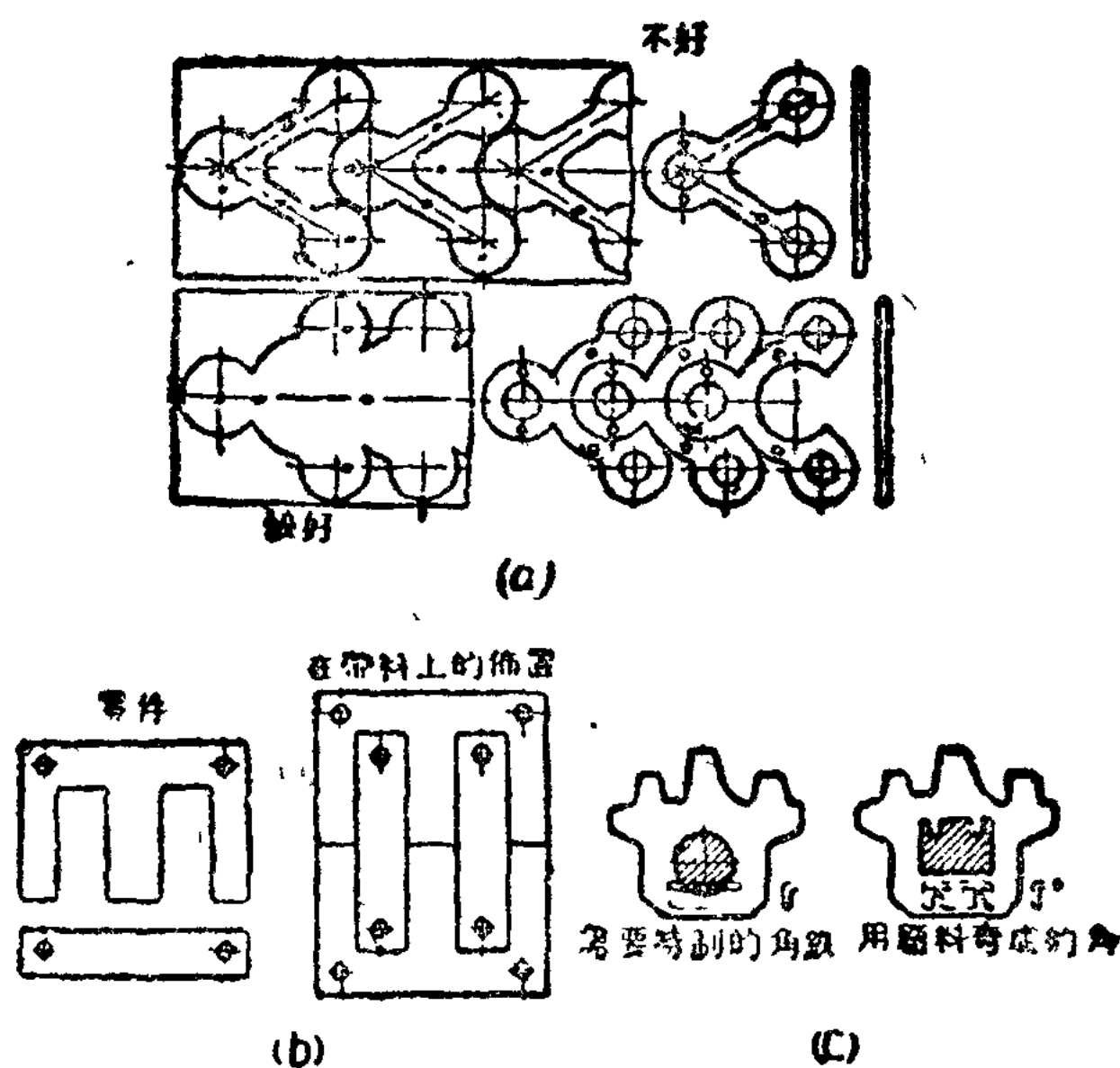
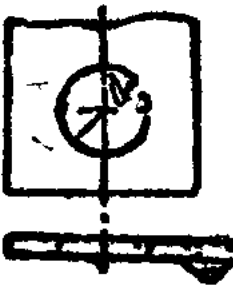
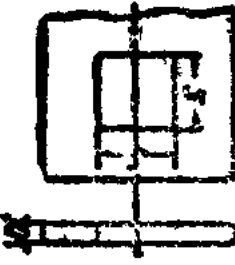
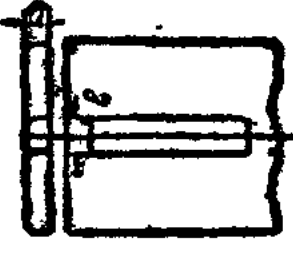
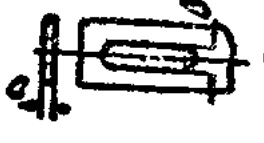


图 13—7 零件外廓之设计

(e) 冲裁时必须使被冲零件之外廓所产生的无用废料最少。为此，零件的外形可采取适当的形状（图13—7a），搭配其它零件（图13—7b）或利用废料（图13—7c）冲制其它零件。

(f) 用冲孔法作出的孔的尺寸是决定于孔的形状及被冲材料的机械性质。对于厚度超过1.0毫米的软钢及黄铜零件而言，用平工作面冲头的工具冲模冲孔时，可采用下列数据（表13—2）。

表 13-2

孔 的 形 状	圆 形	正 方 形	长 方 形	圆 头 长 方 形
孔 的 簡 图				
被冲孔的最小容許尺寸	$d \leq$	$s \geq 0.9$	$b \geq 0.7$	$b \geq 0.6a$

(g) 如孔内有台阶 (图13-8), 要在下列条件下才能冲出: 即台阶的高度 h 及宽度 b 要大于被冲材料的厚度 a , 亦即 $h > a$, $b > a$ 。如果 h 与 b 之值小于 a , 则用冲孔法, 不能冲出台阶。

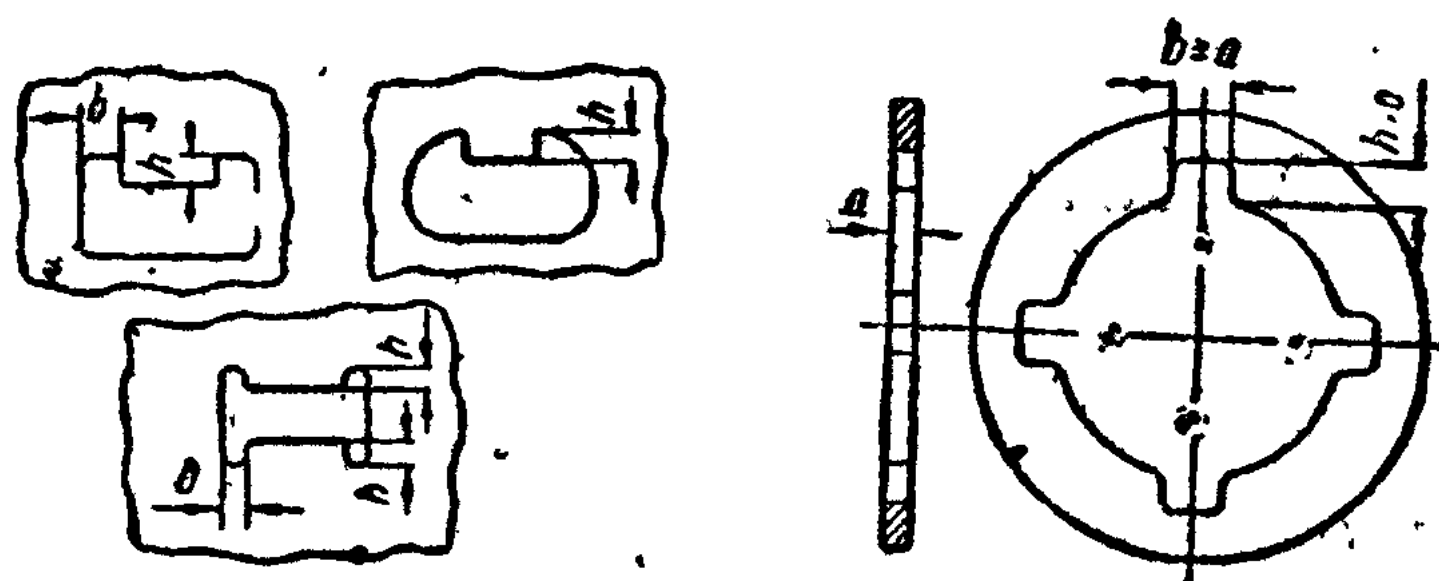
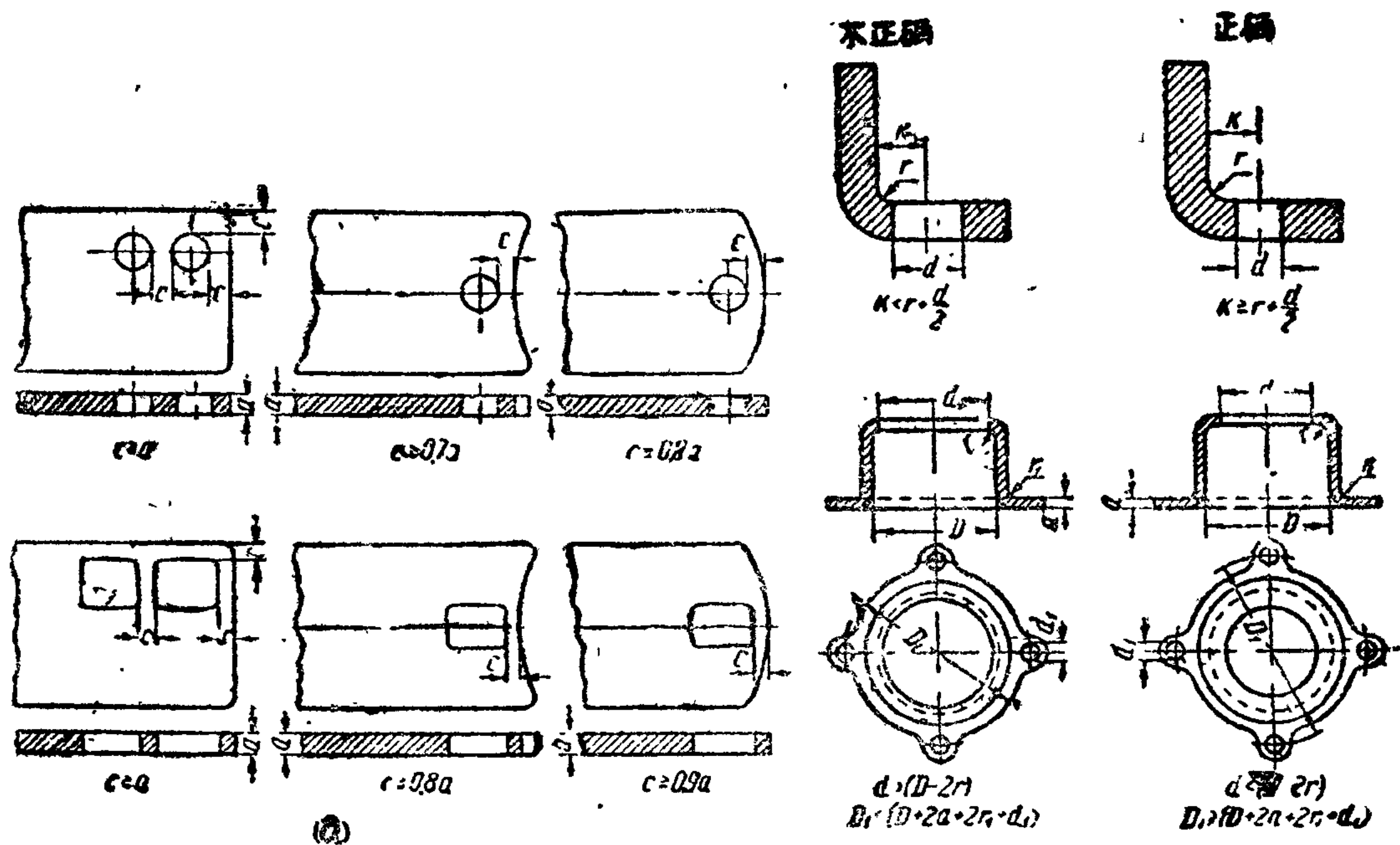


图 13-8 有台阶的孔

(h) 冲孔之间的和零件 (毛坯) 边缘与孔间的最小距离, 决定于零件的外形, 孔的



a—孔间距离零件边缘与孔间的距离

b—立体零件上孔与垂直壁间的距离

图 13-9

形状及被冲材料的厚度。这是为了避免搭边 c 的破裂的可能性。在图13—9 中介绍了几种外形不同的零件及外形不同的孔，并指出了搭边的最小容许值 c 。

在立体零件上，还必须考虑到由孔至垂直壁的距离。

(i) 如果零件上有两个或更多的孔，仅能在孔边间的距离超过了表13—3 中所列之值时才能同时将孔冲出。

表 13—3 同时冲孔时孔边间距离最小尺寸

材料厚度 (毫米)	0.5	0.8	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0
孔边间的距离 (毫米)	2.0	3.0	3.5	4.5	5.0	5.0	6.0	6.0

(j) 为了保证孔的尺寸，形状及其相互位置的精度，在冲孔时必须遵守下列规则：

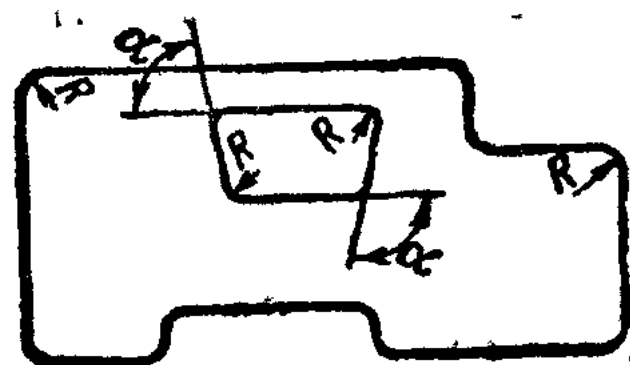


图 13—10 冲压法所制的孔的设计

应小于下列数值 (图13—10)：

当 $\alpha \geq 90^\circ$ ， $R \geq 0.3a$ ；

当 $\alpha \leq 90^\circ$ ， $R \geq 0.6a$ ；

式中 α ——侧边所夹之角 (度)；

R ——联接侧边的圆角半径 (毫米)；

a ——零件的厚度 (毫米)。

(k) 在規定冲孔或冲裁的公差时，应避免过高的精度要求。因为这样就增高了冲模的成本。同时由于冲模的工作部分的磨损，若要保持微小的公差，便缩短了它的使用期限，在規定冲裁或冲孔公差时，可采用下列公式 (表13—4)：

表 13—4

冲裁或冲孔件的特征	a) 粗糙的切断面， b) 锥度相当大， c) 层状的痕迹， d) 边缘的显著的堆积。	a) 光洁的切断面， b) 无层状， c) 边缘微小堆积， d) 小斜度	a) 很光洁的切断面， b) 边缘的堆积非常小， c) 没有斜度。
确定公差数值的公式	$\Delta = 0.3a + 0.37z$	$\Delta = 0.2a + 0.3z$	$\Delta = 0.1a + 0.3z$

公式中，所用的符号为： Δ ——公差的数值 (毫米)； a ——被冲材料之厚度 (毫米)；

z ——冲头与阴模间的最小间隙 (毫米)。

三、冲裁模的设计

(1) 冲裁模的分类：板料冲压工作所用的冲裁模，可按以下几个主要特征来分类：

① 按工艺特征可分为：简单的 (单工序)，连成的与复合的冲裁模；

② 按其工作的性质可分为：冲裁模、剪断模、冲孔模与修边模等；

③ 按其导向装置的种类可分为：无导向装置的（开式冲裁模），有导板的，有导柱与有导筒的冲裁模；

④ 按其限制进料的方法可分为：有固定挡铁的，有活动挡铁的（弹簧挡铁），有定料销的和有侧刀等的冲裁模。

（2）简单冲裁模：简单冲裁模在冲床的每一冲程内，只能完成一个冲压工序。

（a）无导向装置的简单冲裁模（开式冲裁模）。

当工件尺寸的精度要求不高，而且生产批量不大时，可用图13—11这种简单而便宜的冲裁模。在钢、角铁、或型钢上冲孔时，这种冲模应用最广。这种模具也常常用以冲裁要拉深的毛坯；但有下列缺点：

- ① 因其凸模只依靠冲床的滑块来保证导向，所以只能作精度不高的工作；
- ② 不容易把模子准确的安装在冲床上；
- ③ 模子容易磨损；
- ④ 工作时不够安全。

（b）有导向板的简单冲裁模。

在大批生产中，用条料或成卷的带料进行冲裁时，常用如图13—12有导板的冲裁模。有导板的冲裁模和简单的开式冲裁模的主要区别在于：前者有导板，能保证上下模子配合的正确位置。这样可得精度较高的工件；并且提高了模具的寿命。由于有导板，凸模永远在导板内运动；所以也比较安全。

因为条料宽度可以在其公差范围内变动，而其公差值又常大于工件的允许的同心度（如外缘轮廓与内孔的同心度），所以在冲裁模上工作时，为了防止产生废品，应该每次进料时严格保证条料作对称的移动。为此，在冲模里常采用导尺。

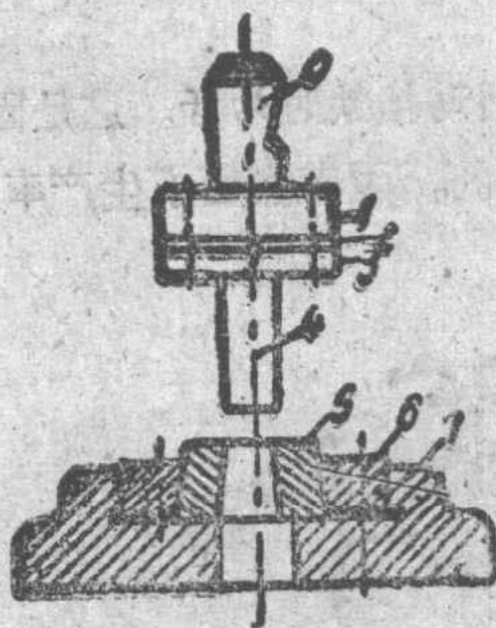
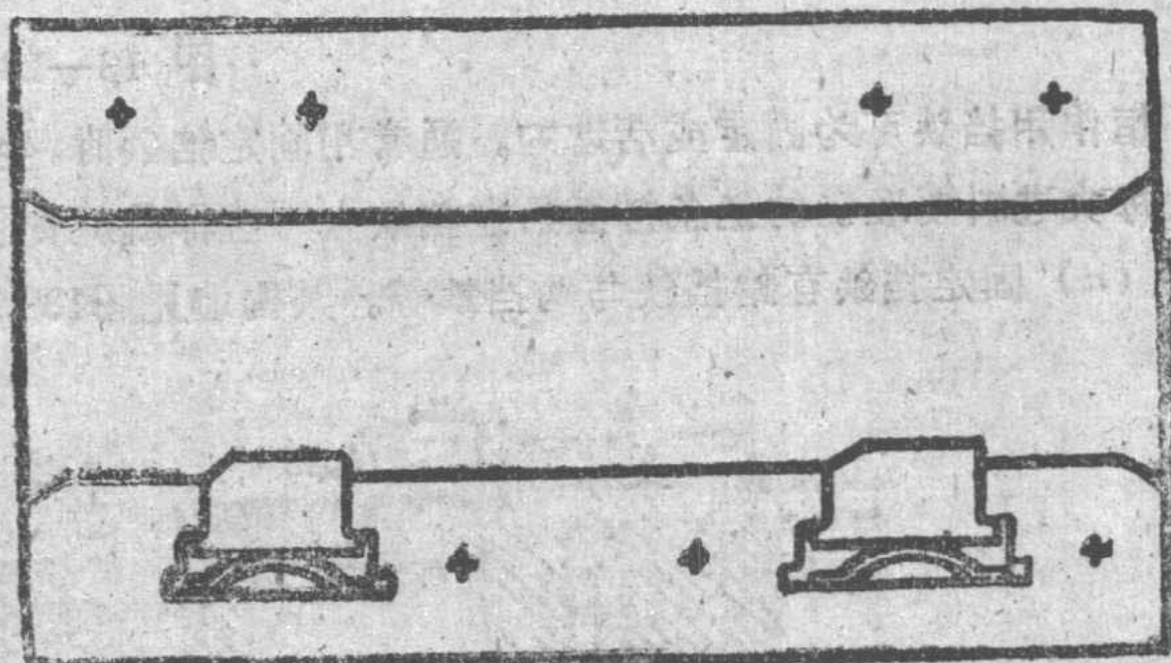


图 13—11 开式冲裁模

0—尾柱；1—上托板；2—垫铁；3—凸模托板；4—凸模；5—凹模；6—压环；7—下托板。



导尺结构

图 13—12

如条料或带料宽度尺寸公差很大，或搭边过窄时，须在一边导尺上装以侧压板。

侧压装置（图13—12）是由侧压板与弹簧组成的。在与基准导尺相对的另一导尺上开出一槽，用来安放侧压板与弹簧。侧压板与弹簧的厚度应比导尺的厚度小0.2~0.5毫米。板料厚度愈小，则此厚度之差也愈小。此厚度差是必要的，因为它能够保证侧压板与弹簧在凹模和导尺间自由移动。为了适应各种不同的工作，应该备有成套的弹簧以便选用。

（c）图13—13是一个有导板导尺及固定挡铁的冲裁模。用螺钉通过垫铁2，把凸模托板3固定在盖板1上。在凸模托板上铆有凸模4，尾柱与盖板之间可以是压配合，也可以是用螺丝连接的。模具下部由凹模8，导板（或卸料板）5和座板9所组成。在导板与凹模之间安放两个导尺6，而导板5即

安放在此两导尺上。同时导板也完成卸料功用。

导尺应伸于凹模之外。为了在冲裁时承托条料及带料，在导尺下面有用螺钉固定的托架10。紧压在凹模孔内的固定挡铁7，是为了节制进料用的。安装凸模时，必须保证，当凸模上在最上位置时，凸模的下端，也不与导板脱离。座板是用螺钉和压板固定在冲床上的。

在往模具内送条料或带料时，除了要用导尺保证其正确的方向外，还必须保证准确的进料距离 A 。在简单冲裁模，连续冲裁模和复合冲裁模上工作而用手进料时，常用恒作用挡铁来保证准确的进料距离。

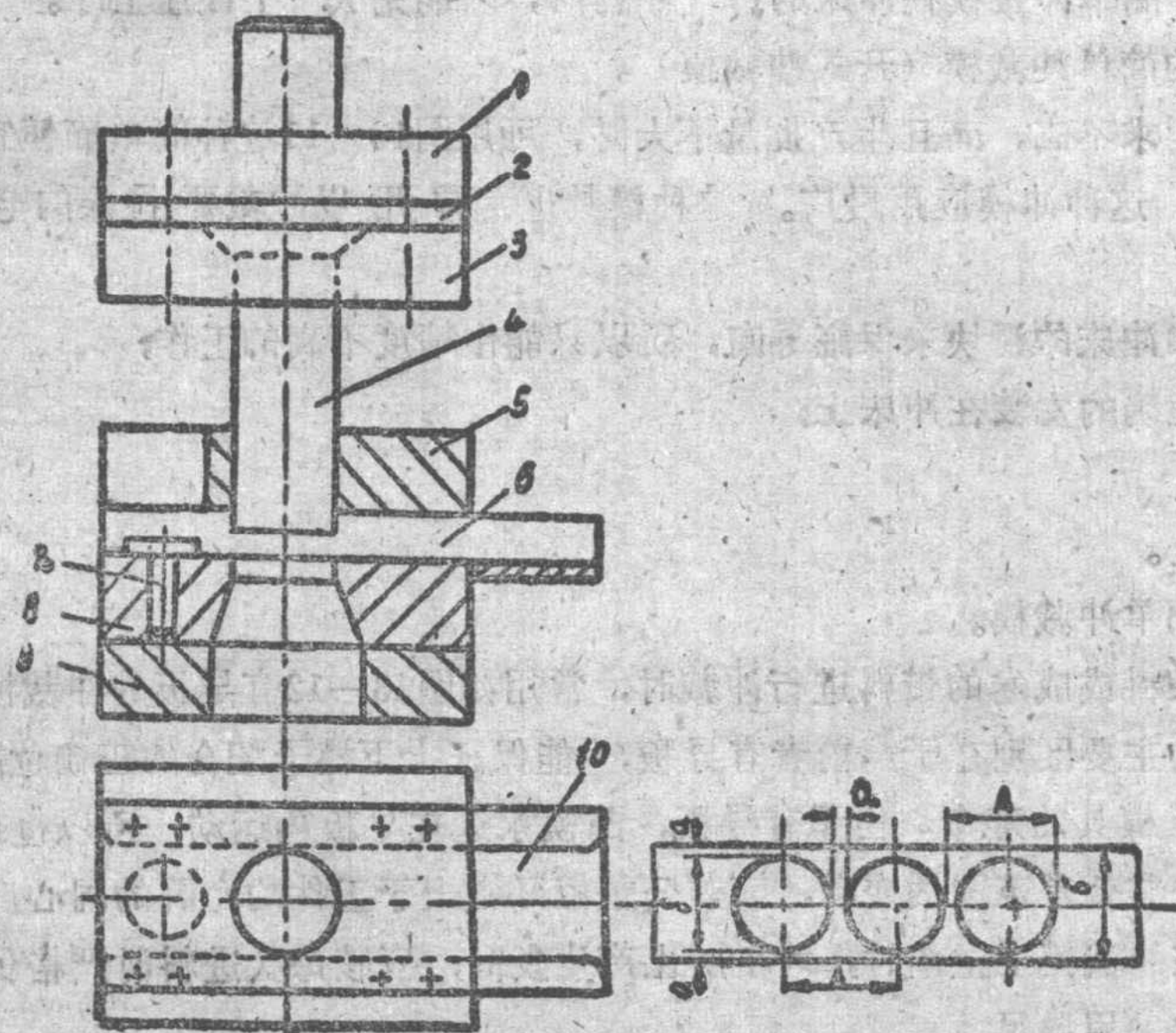


图 13-13

恒作用挡铁可为固定或活动的。通常用固定挡铁时，生产率要较用活动挡铁时为低。这是因为用固定挡铁每次进料要准确的把条料抵紧在挡铁上；这样就耗费了很多辅助时间，因而降低了生产率。

(d) 固定挡铁有销挡铁与钩挡铁等。其构造见图13-14所示。

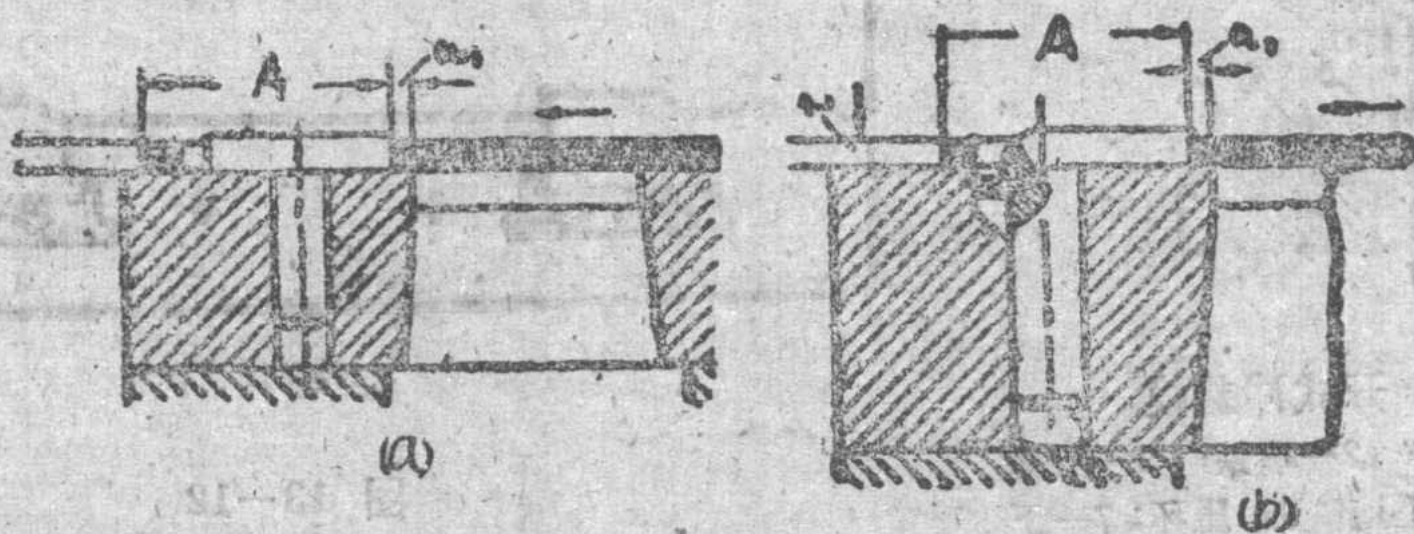


图 13-14 固定不动的销挡铁与钩挡铁

在冲裁时，应该使工人看得见固定挡铁。但固定的卸料板却妨碍了视线。因此要把挡铁上面的卸料板切去一个缺口。这样能够使操作便利而提高了生产率。

设计挡铁时（固定的和活动的），应考虑到送料时产生的惯性力（尤其条料很厚时）。如果挡铁强度不够，则在送料时会被材料碰歪。故设计时应确定可靠的挡铁尺寸。

(e) 活动挡铁可分为双动的和直动的两种；后者也可以叫做自动挡铁。双动挡铁的构造见图13-15。

挡铁1放在导板2的圆孔内。挡铁由圆弹簧或弹簧片将其压靠在凹模4上。弹簧借螺钉5（一个或

二个)与压板6固定在导板上。在挡铁下端的右侧(与进给方向相对的一面)有一斜角。为了防止挡铁的转动,可把弹簧片3镶装在挡铁上端的横槽里(图13—15a),或把椭圆形的挡铁上端装在压板的椭圆孔内(图13—15b)。

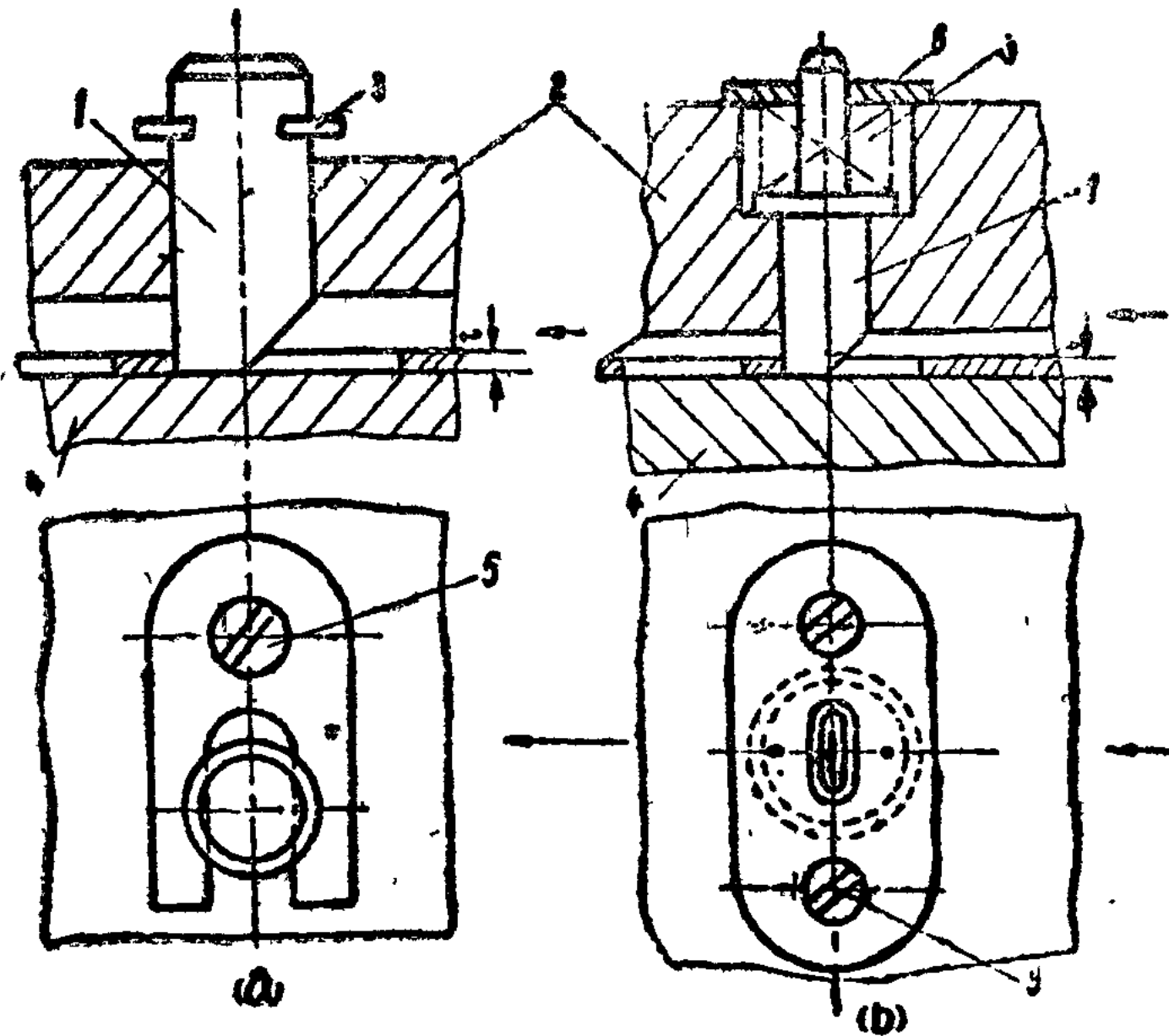


图 13—15 双动的活动挡铁

具有双动挡铁的冲裁模的工作为:在冲床工作行程終了而滑块升起之后,应把条料向前推进,而由于挡铁下端有一斜角,所以搭边就可以顶起挡铁而自由的向前继续推进。然后,当搭边越过挡铁之后,由于弹簧的作用,使挡铁紧压在凹模上。为了保证准确的进料距离,应再将条料反向拉回,直到搭边与挡铁接触为止。按着冲裁下一个零件。采用这种挡铁工作时,首先应把条料向前推送,然后再拉回来。所以这种挡铁叫双动挡铁。在具有双动挡铁的冲裁模上,工作非常方便;工作速度也比用固定挡铁要快的多。利用有双动挡铁的冲裁模可以在冲床上连续不断的冲裁;每分钟内冲裁次数可达140次。这种冲裁模(带有双动挡铁)不仅能用于冲裁圆形工件,也可以用于冲裁任何形状复杂的工作。

(f) 自动挡料器。如图13—16所示为自动挡料器的结构。挡料头和冲头每动一次则走过一个距离。

在固定冲头板上装着二个冲头,一个是冲孔用的,而另一个是自动挡料头。每次冲好一个工件后,送进轮自动的将带料推到下一个位置上。

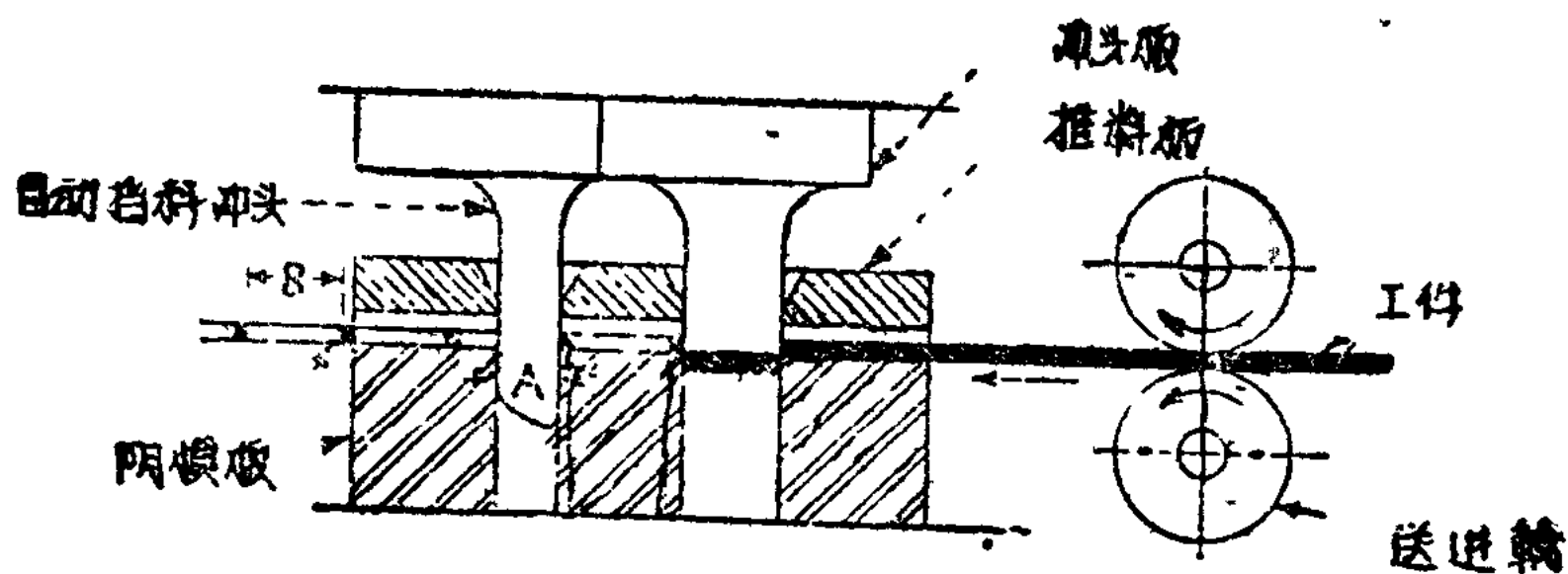


图 13—16 自动挡料头

挡料头装在送进方向离开二个工件距离的位置上,如图所示。挡料头长度必须恰当;过长则离开阴模的时间太短,带料不能送进,或卡住搭边。挡料头过短则不起挡料作用。因此设计挡料头的长度必须使其在离开阴模的时间内,带料可送进一段距离。挡料冲头的直径 A 不要太大,近于 B 的长度一半即可。