

中 压 冲 件 板 方 法 的 材 料 原 约 节

著 夫 多 沙 罗 伏

社 会 工 业 机 械 出 版

中 压 冲 件 板 方 法 的 材 料 原 約 節

伏罗沙多夫著

張克勸譯



机械工業出版社

1956

出版者的話

本書討論了用無廢料和少廢料排樣進行板件沖壓的問題。書中列舉了無廢料和少廢料沖壓時制件和沖模設計的資料。

厲行節約是保證完成我國第一個五年計劃的重要環節之一。因此，特出版本書，希望能對在冷沖壓工作中節約原材料有一些幫助。

本書供從事冷沖壓工作的工程技術人員和工人同志們參考。

苏联 В. А. Волосатов 著 ‘Везотходная и малоотходная
штамповка листовых деталей’ (Машгиз 1953 年第一版)

* * *

№ 0941

1956 年 5 月第一版 1956 年 5 月第一版第一次印刷
787×1092¹/₃₂ 字數 67 千字 印張 2⁵/₈ 0.001— 4.000 冊
機械工業出版社(北京東交民巷 27 號)出版
機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可証出字第 008 號 定價(10) 0.42 元

目 次

原序	4
一 無廢料和少廢料冲压的工藝基礎	5
1. 無廢料和少廢料排样的分类	5
2. 条料的排样	9
3. 裁切工作的設備	15
二 無廢料和少廢料冲压的技術經濟价值	19
4. 材料的節約	19
5. 制件制造劳动量的降低	21
6. 冲模制造費用的節約	25
7. 冲床的合理負荷	27
三 冲压件的質量和精度	28
8. 表面質量	28
9. 尺寸和形狀的精度	31
四 無廢料和少廢料冲压制件的設計	39
10. 对無廢料和少廢料冲压制件提出的工藝要求	39
11. 从工藝的角度上來改進制件形狀的例子	46
五 無廢料和少廢料冲压用冲模的結構	55
12. 冲模結構原件的選擇	55
13. 單工序冲模	64
14. 多工序冲模	68
15. 帶定距刀的冲模	78
中俄名詞对照表	84

原 序

在斯大林五年計劃的年代中，社会主义工業的迅速發展促使在生產中廣泛採用先進的金屬加工方法。

在各種工業部門中已獲得極廣泛地應用的冷冲压，屬於先進的金屬加工方法之一。

条料的合理排樣屬冷冲压中還沒有完全闡明 的問題之列。但是，研究這一問題是有很大意義的，因為条料的合理排樣使得消耗在產品上的材料有可能大大地降低。

在第十九次黨代表大會的決議中指出：節約制度是進一步提高國民經濟的極重要的槓桿。

格·馬·馬林科夫同志在第十九次黨代表大會的報告中曾說過：「作為社会主义經營方法的節約制度對國家工業化會起了很大的作用。

現在我國國民經濟又有一次強大的高漲，同時日用品的價格又在不斷降低，節約制度也就具有更大的意義了」[●]。

本文企圖試用無廢料和少廢料的条料排樣來解決冷冲压的材料節約問題。

前面三章包括了有關無廢料和少廢料冲压的工藝知識。其次引述了薄板零件的工藝設計資料。在最後一章引列了作無廢料和少廢料冲压用的冲模的設計資料。

對本書有任何意見和要求請寄交出版社。

作者

● 格·馬·馬林科夫在第十九次黨代表大會上關於聯共(布)中央工作的總結報告，人民出版社1952年版，第62頁。

一 無廢料和少廢料冲压 的工藝基礎

1 無廢料和少廢料排样的分类

在冷冲压，所謂排样就是把制件（坯料）排佈在冲制制件用的条料上。

实用上，所採用的最主要的排样形式是按坯料落料方法来区分的。

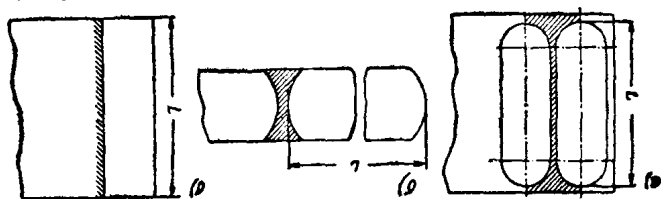


圖1 排样的种类:

a —有廢料排样； b —少廢料排样； c —無廢料排样。

圖1表示三种典型的排样，它們在落料方法上是各不相同的。

圖1a所示的排样是按制件的封閉外形來落料。此时，在冲压節距上及在条料的兩边都有搭边。这种排样叫做有廢料排样。

在圖1b所表示的排样，制件从条料上剪裁下來是按不封閉的外形，只有在冲压節距上有搭边。此时，条料的寬度即等於制件的尺寸之一。非常明顯的，当用这种落料方法

时，廢料是較前者为少；由於这个緣故，就把这种排样叫做少廢料排样。

圖 16 所示的排样是完全沒有搭边的，也就是說制件的制造是完全沒有廢料的，这种排样叫做無廢料排样。

應該指出，当帶有孔的制件（圖 2a）在落料时，除了工藝上的廢料外（制件外形的搭边），还有冲孔的廢料。这种廢料叫做結構廢料。

在少廢料排样（圖 26）及在無廢料排样（圖 26），也都可能有結構廢料。

對於一定的制件結構，結構廢料是不能避免的；不改变制件的結構，就不可能使廢料避免或減少。採用联合排样时即为例外，此时，一个制件的冲孔廢料被用來制造另一个尺寸較小的制件。这时，結構廢料被用來作为制造另一制件的坯料。

在冷冲压中所用的排样种类很多。首先可以用为数極多的各种工序和把它們联合成一个排样的廣泛可能性來說明它。

無廢料和少廢料排样即相当於冷冲压工序中特定的一組。这些工序的一覽表和把它們联合成一个排样的可能性列於圖 3。

当討論主要的，在实际工作中所最常碰到的無廢料和少廢料排样的分类时，我們可按下列工藝特征來区分：

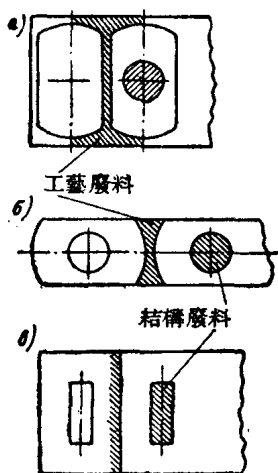


圖 2 在排样上的結構廢料和工藝廢料。

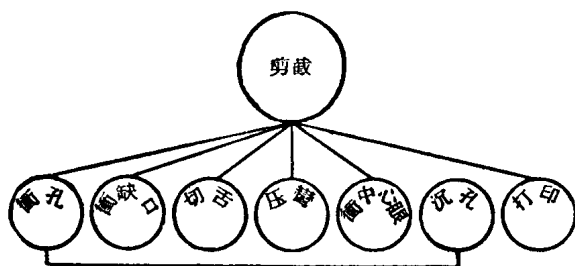


圖 3 工序的可能聯合的圖解。

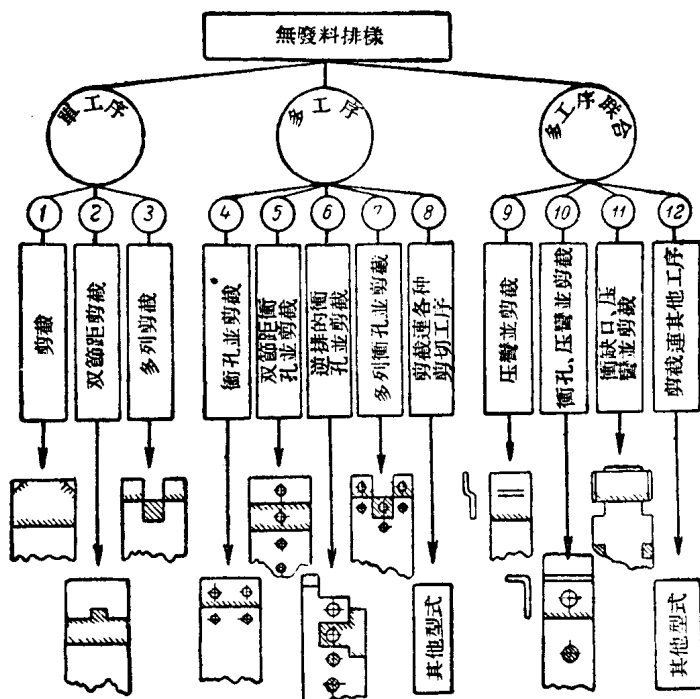


圖 4 無廢料排樣的分類。

- a) 按排样的独立工序数量（單工序和多工序排样）；
- 6) 按工序的工藝實質（剪截，剪截並冲孔，剪截並压弯等等）；
- Б) 按冲床滑板在每一个冲程中所制造的制件数量（單列的和多列的）。

圖 4 表示無廢料排样的分类，圖 5 表示少廢料排样的分类。

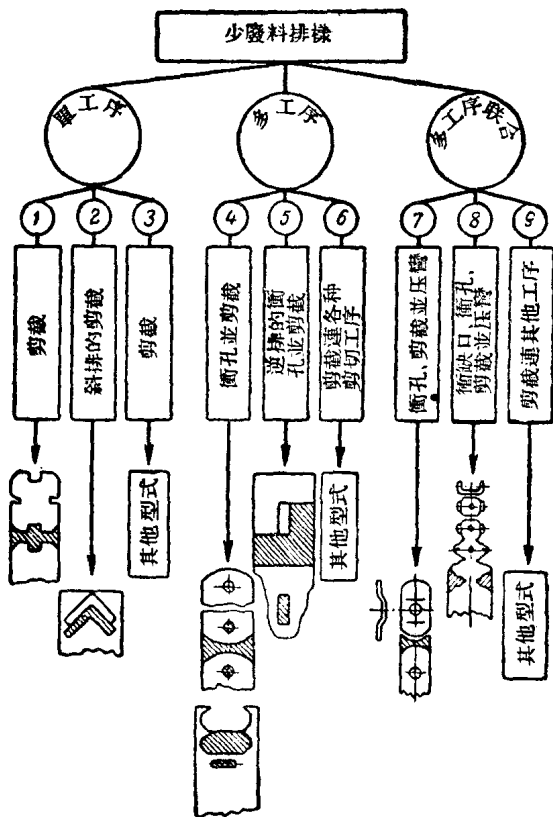


圖 5 少廢料排样的分类。

以上分类並沒有包括所有的無廢料和少廢料排样的形式。但是它已將主要的無廢料和少廢料排样划分開來並且已足以使人相信当無廢料和少廢料冲压时很可能把各种工序联合起來進行。

2 条料的排样

合理的排样圖 排样的合理性是对条料排样的基本工藝要求。在冷冲压，凡是滿足工藝过程的所有技術經濟要求並保証用最少的材料消耗來制造制件的排样就認為是合理的排样。

無廢料排样是条料最合理的排样，在这里材料直接地消耗在制件上，而廢料根本沒有。少廢料排样是比較不經濟的，因为工藝廢料在这里是有的，不过已縮減到最少。

在实际工作中所用的無廢料和少廢料排样种类很多。現將其中最典型的列於表 1。

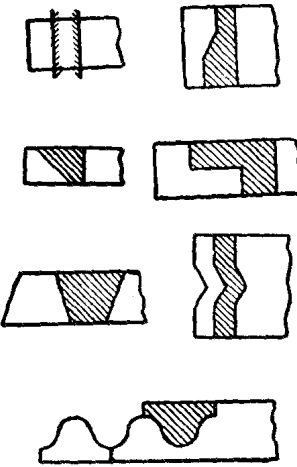
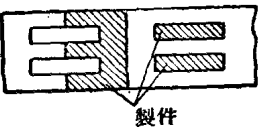
原料 以現成形式供应的薄板材料（裁成条料或帶料）是無廢料和少廢料排样所用的原料。帶料特別適用於大量生產。

用帶料來冲压，除了可以提高制件的制造質量外，並且还由於裁料工作量的減少和应用自动進料使有可能降低制件的制造劳动量。

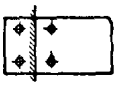
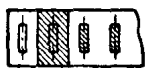
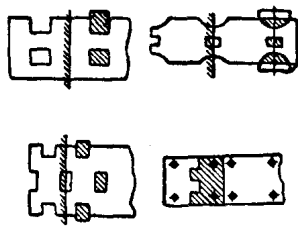
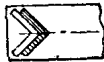
ГОСТ 563-41 和 ГОСТ 2284-43 規定供应厚度自 0.05 到 3.60 公厘和寬度自 4 到 300 公厘的帶料。帶料按邊緣的質量制成不修边的（[HO]）和修边的（[O]）。后者的寬度公差較緊，因此值得用於無廢料和少廢料冲压。

条料、板料和帶料的規格載於苏联通用标准（OCT）和

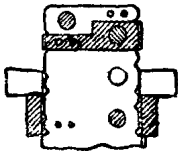
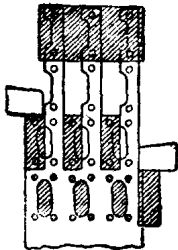
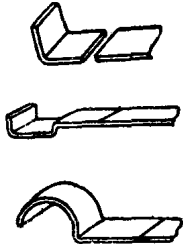
表1 条料的無廢料和少廢料排样的例子

条料排样圖	排样的簡明工藝特性
	用無廢料排样在冲床滑板一个冲程中剪裁两个同样制件
	用無廢料排样在冲床滑板一个冲程中剪裁两个不一样的制件
	用無廢料排样剪裁連接套筒的毛坯
	用無廢料排样在一个冲程中冲出六个制件
	用無廢料排样冲制C形和U形以及長方形制件。制件的尺寸須適当地配合

(續)

条料排样圖	排样的簡明工藝特性
	用無廢料排样作簡單的長方形制件 冲孔並剪截
	用無廢料排样在冲床滑板一个冲程 中作两个同样制件冲孔並剪截
	用無廢料排样作制件冲孔並剪截条 料的寬度應該是制件上相应尺寸的整 倍数
	用無廢料排样作成形制件冲孔並剪 截
	用無廢料排样在冲床滑板一个冲程 中冲制两个同样的制件（电線接線 板，接触片等）
	用少廢料排样剪截角形制件
	用少廢料排样作帶有成形邊緣的制 件之落料
	用少廢料排样在冲床滑板一个冲程 中剪截两个同样的制件

(續)

条料排样圖	排样的簡明工藝特性
	用少廢料排样在冲床滑板一个冲程中作几个同样的長方形、正方形或六角形制件冲孔並剪裁
	用少廢料排样在冲床滑板一个冲程中作两个制件冲缺口、冲孔並剪裁。 冲缺口凸模兼作定距刀用
	用少廢料排样在冲床滑板一个冲程中作六个制件冲孔並剪裁。条料由定距刀定位
	用無廢料排样在冲床滑板一个冲程中作各种小制件压弯並剪裁
	用少廢料排样作毛坯的剪裁、压弯並把它剖截成为制件。在冲床滑板一个冲程中冲出两个制件
	用少廢料排样作成形制件剪裁並压弯

苏联国家标准 (ГОСТ) 的圖表和冷冲压手冊中。

条料尺寸的計算 当無廢料和少廢料冲压时，条料尺寸的計算分为两个階段：条料寬度的決定和条料長度的決定。

對於無廢料和少廢料冲压，条料寬度一般都等於制件上相對應的尺寸，也就是制件的長度或寬度；而對於尺寸不大的制件，当多列冲压时，条料的寬度等於上述數值的整倍数。

對於斜排的和別种少廢料排样，制件与条料側边之間有搭边存在（圖 5 序号 2 和 4），条料寬度按照冷冲压中大家都知道的規則來計算。

条料寬度的公差根据在排样时決定条料寬度的制件上相對應尺寸的公差來規定。但是在这里必須考慮到無廢料和少廢料冲压在剪切时能达到所給公差方面的可能性（詳見第三章）。如果制件尺寸不受公差限制，那末在規定条料的寬度公差时必須根据在所給的偏差範圍內制造条料的实际可能性，也就是規定出經濟而合適的公差。

条料的長度通常是不計算的，因为它決定於板料的裁切方法。由於条料的長度不恰好是排在排样上的制件數量的整倍数，这样往往会造成有相當多的末端廢料。所以應該这样來決定条料的長度，使其在冲压时不要有殘余，但同时要考慮到材料進入冲模的方便。特別是当制件的長度較大时（大於 50 公厘），必須要这样做，因为在这种情况下，末端廢料是特別顯著的。

条料的長度應該根据它的大小是冲压節距 S （圖 6）的整倍数再加上不大的末端殘余 k 的原則來計算，並要適合於板料的尺寸規格。从圖 6 可看出：当在这种排样形式时，節

距 S 是制件的尺寸 l 与搭边 a 的总和。

搭边 a 的大小主要的要看材料厚度和它的硬度来决定，對於厚度小於 2 公厘的金屬採用材料厚度的 2.5~3 倍，對於較厚的材料（達 6 公厘）採用材料厚度的 1.5~2 倍。搭边数值 a 不宜过小，因为这样会縮短凸模的寿命，而凸模的制造是比較复雜的。末端残余 k 的長度視条料重量和冲模結構而定，可以採用 15~30 公厘。

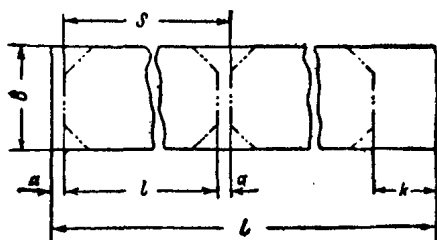


圖 6 排样圖。

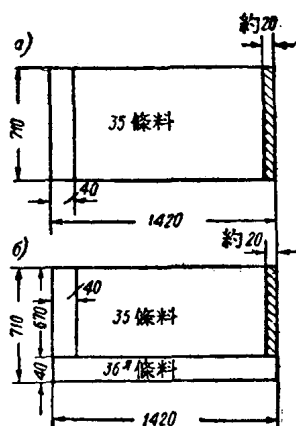


圖 7 板料的裁切。

現在举例來說明条料長度的計算是否適當。設要制造形狀如圖 6 所示的制件。制件的尺寸如下：厚度 $t = 1$ 公厘，寬度 $B = 40$ 公厘，長度 $l = 90$ 公厘。

搭边 a 採用 3 公厘，而板料的尺寸：1×710×1420 公厘。如果採用条料長度等於板料的寬度，即 710 公厘，把板料裁切成寬度為 40 公厘的条料（圖 7a），則每一條料可以制成 7 个制件，因之每張板料共可制成 245 个制件，並且每一條料所剩的末端残余 k 等於 59 公厘。適當地改變板料的裁切方法（圖 7b），使尺寸 k 減小至 19 公厘，用同样的板料所制成的合格制件数將增多到 260 个。

3 裁切工作的設備

剪床 剪床是各种裁切設備中最普通的一种，在裁制冲压用的条料时用得最多，圖 8 所示的是一种型号的剪床。剪床的型式很多，主要型式的性能列於表 2。

表2 剪床的主要型式

技 術 性 能	剪 床 型 号			
	2TH	帶有空气压料板	53	54
被切材料的最大厚度，公厘	4	4	4	3
剪切長度，公厘	2000	3000	2000	1000
每分鐘冲程数	25	60	60	120
电动机功率，仟瓦	6	6	4.5	1.75

帶有空气压料板的剪床是較好的一种型式。用这种剪床來剪切厚度小於 3 公厘的材料时，精度可达士 (0.2~0.3)

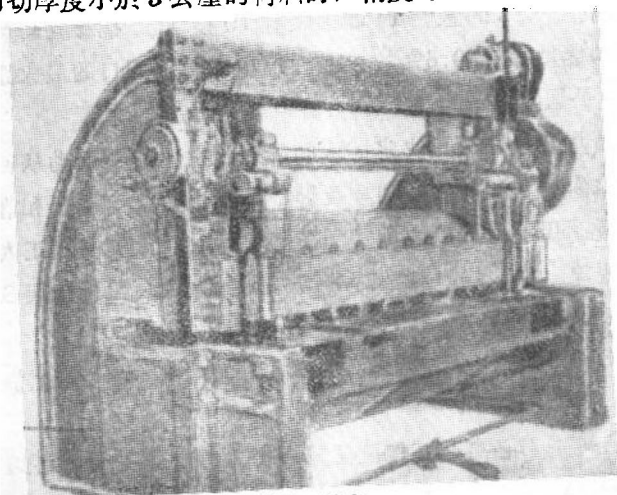


圖 8 剪床。

公厘。

擋板的安裝準確度（基本上也就是限制條料寬度的后擋板的安裝準確度）對於在剪床上裁切條料的精度有着重要的影響。后擋板的安裝準確度由它的結構上的完善程度來決定。

在用手來調節的后擋板結構，剪切精度一般是低的，無法保持所剪條料兩邊的平行度。

由於在無廢料和少廢料沖壓時，在條料寬度上要求有較高的剪切精度，必須用帶有機動調節裝置的比較完善的擋板來代替用手調節的后擋板結構。

圖 9 表示剪床上的機動后擋板的設計。在剪床滑板上裝有功率為 0.25 仟瓦的電動機 5。電動機的皮帶輪帶動減速器 4 旋轉，而減速器再帶動軸 6 旋轉。后者通過二對裝在軸的兩端的傘齒輪 11 帶動兩根絲桿 12 旋轉。絲桿旋轉后，二個裝有擋板 13 的懸臂 14 即沿支柱 10 移動。擋板在導軌上的移動速度等於 0.6 公尺/分鐘。擋板距剪床刀口的最大距離為 800 公厘。

讀數裝置 3 用以決定擋板的安裝尺寸。旋轉運動從軸 6 通過傘齒輪 9 和鏈條傳到讀數盤 7。讀數盤上有整的和零的公厘數，用它可以確定剪裁的條料尺寸。讀數盤裝在工人的水平視線上，這樣，讀數時非常方便。讀數裝置用托架 8 裝在滑板上。

支柱 10 的凸出一端插在剪床滑板的孔內（手動擋板拆除后）。

剪料工不必離開工作位置只要按下按鈕式開關就可以把擋板調節到所需要的尺寸。為了避免當擋板已走到盡頭而電