

沖床工作法

潘金聲編著

作者書社出版

冲床工作法

潘金聲編著

作者書社出版

序

冲床工作與我人之關係，已日趨密切而繁多，根據現代所有之日常生活用具，如文化、通信、交通、建設、國防等各種製品，因冲床工業之發達，而廣泛普及應用，故其重要性，及對國家之經濟建設，實有很大的貢獻！

凡是以前機械工業車床、刨床、鑽床之製造品，或是冶金工業之鑄製工程，現在大半可用冲床來代替；因為使用冲床工作後，在時間、生產、以至精度等各方面，都有極大之改進，所以現在各方競相研究和利用，未來機械工業之發展，以冲床為一大推動原力，當可預卜。

冲床工作法，在先進諸國，已列為機械學中之一部門，但在我國，關於冲床工作，尚在萌芽時期，稍近專門之書籍或文獻，至今猶未多見。本書取材是根據日本東京高等工藝學校教授稻生有年氏所著“Press 作業”，及 Franklin D. Jones 氏所著“Die Design and Die Making Practice”為骨幹，滲入編著者二十餘年來自己之設計及經驗而寫成。

本書所有譯名，是取我國工廠素來慣用之名詞，並且書中避免高深理論，絕對注重實際，同時盡量充實內容；希望本書對於讀者諸君，能有所幫助或裨益，此是編著者最大之願望。再本人學識淺陋，且又是在工餘時間所寫成，所以中間未免尚有許多錯誤及缺點，尚請各界多多指正。

潘金聲

一九五一年八月

冲床工作法

目 錄

第一章 總論

第一節 冲床工作之範圍	1
第二節 冲床工作之分類	2
第三節 冲床加工之工業品	5

第二章 冲斷與模型

第一節 冲斷工作之分類	6
第二節 冲斷模型製造之要點	12
第三節 冲斷模型之構造	13
第四節 落料或冲眼模型之製造	20
第五節 運動工具導正法與廢屑取除裝置	21
第六節 帶料之定量移送法	30
第七節 決定使用材料之方法	38
第八節 雄模及雌模之斜度	42
第九節 局部冲斷工作	45
第十節 冲斷模型之實例	47

第三章 冲眼與順送工作

第一節 冲眼工作與模型	56
第二節 順送工作與模型	63
第三節 校正模型	70
第四節 金屬板類	70
第五節 冲斷工作必要之壓力	75
第六節 落料與冲眼工作法	77

第四章 冲床工作應注意事項及預防傷害之工具與裝置

第一節 冲床工作中之一般注意事項	88
------------------	----

第二節	預防傷害之工具·····	90
第三節	冲床之安全裝置·····	91

第五章 金屬板之彎曲與模型

第一節	金屬板製品彎曲時之注意·····	95
第二節	彎曲模型之構造·····	101
第三節	被加工物置於下模之設備·····	103
第四節	各種彎曲模型·····	104
第五節	捲邊與捲圓工作及其模型·····	110

第六章 擠壓工作

第一節	常溫擠壓工作·····	112
第二節	高溫之壓榨工作·····	116

第七章 曲軸或歪輪冲床

第一節	金屬加工用冲床之種類·····	121
第二節	曲軸或歪輪冲床之構造·····	123
第三節	曲軸冲床各部之說明·····	124
第四節	選用曲軸冲床注意之點·····	137
第五節	特殊之曲軸冲床·····	142

第八章 補強冲床與摩擦冲床

第一節	補強冲床·····	146
第二節	曲軸冲床與補強冲床之比較·····	147
第三節	摩擦冲床·····	148
第四節	補強冲床與摩擦冲床之比較·····	151

第九章 板料之拉深拉形工作與模型

第一節	板料之拉深工作·····	152
第二節	拉深模型之種類·····	153
第三節	拉深模型製造上之注意·····	153

第四節	圓形之拉深模型設計上必要之計算·····	161
第五節	拉深工作之例·····	167
第六節	拉形工作·····	171
第七節	膨出工作·····	176
第十章 拉深用冲床		
第一節	拉深用單動式冲床·····	179
第二節	壓力之裝置·····	182
第三節	空氣壓力之裝置·····	184
第四節	複動式冲床·····	187
第五節	有空氣壓力裝置之複動式冲床·····	189
第六節	使用複動式冲床時之注意·····	189
第十一章 半自動式及自動式工作法		
第一節	簡單之半自動式裝置·····	191
第二節	一般性之自動式裝置·····	194
第三節	一定形之自動式機械·····	194
第十二章 彫刻機械		
第一節	模型彫刻機與工作·····	199
第二節	精密細銼兼鋸之機械·····	200
第三節	特殊模型之製造機械·····	202
第四節	萬能模型彫刻機械·····	203
第五節	自動模型彫刻機械·····	204
第六節	縮小彫刻機·····	208
第七節	萬能彫刻機·····	209
第八節	縮刻機·····	209
第九節	浮型彫刻機·····	211
第十節	壓印製模法·····	212
第十一節	軟性地軸機械·····	212
第十二節	斷面研磨機械·····	213

冲床工作法

第一章 總 論

第一節 冲床工作之範圍

在近代工業中對於冲床(Press)工作，倘若祇依“冲床”兩個字來講，似覺尙欠明確劃分。在冲床工作中，往往因為時候與所在之不同，而使所屬之範圍亦各不相同。

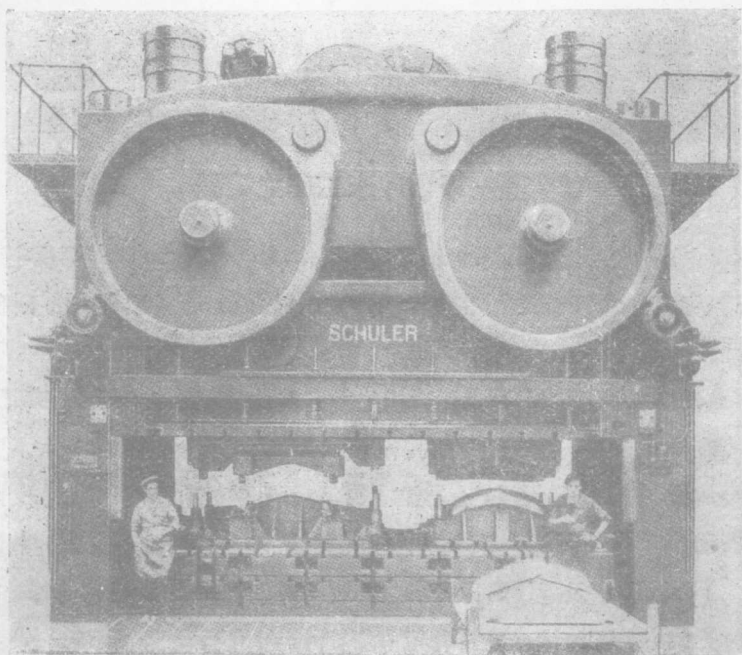
例如前德國 AWF（產業能率研究委員會）對冲床所規定範圍，實在非常廣泛，若依照所用材料劃分，有帶狀長條或平板的金屬及非金屬性材料，棒體材料，有常溫或加熱後所壓榨而成之塑性材料，如賽璐珞(Celluloid)等，又如加熱壓榨後始能形成之粉狀材料，例如電木(Bakelite)及近代風行一時之塑膠料百賴斯替(Plastics)等。

倘以加工方法來分有各種剪斷，冲斷，冲眼，變形工作等。如由加工所使用機械來分，有各種腳踏，手動，機械冲床，水壓機，油壓機，鉗力機，剪力機，圓剪機，筧匙刮拉車床，及其他金屬板加工用機械等等。

~~以下所述~~冲床工作範圍既如此之廣，要一一研究，實非容易，本~~書中~~是其中最普遍重要的一部，就是使用板形金屬材料或棒~~材~~的冲床加工工作。

第二節 冲床工作之分類

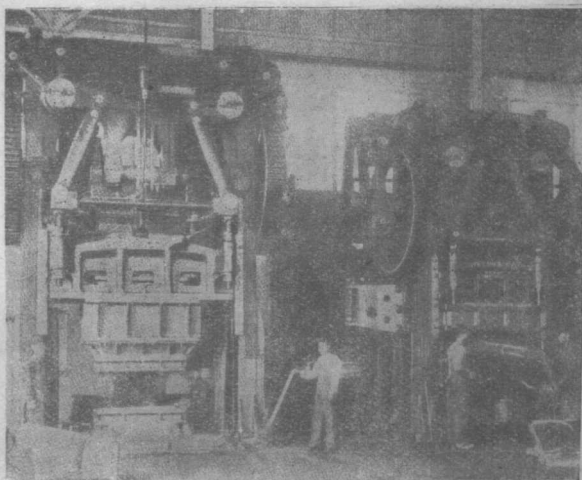
在一般情況下使用金屬板，有時亦可以棒體材料由冲床壓榨，是用上下成一之模型（或稱模子）（Dies）來施加工工作，模型之一方裝



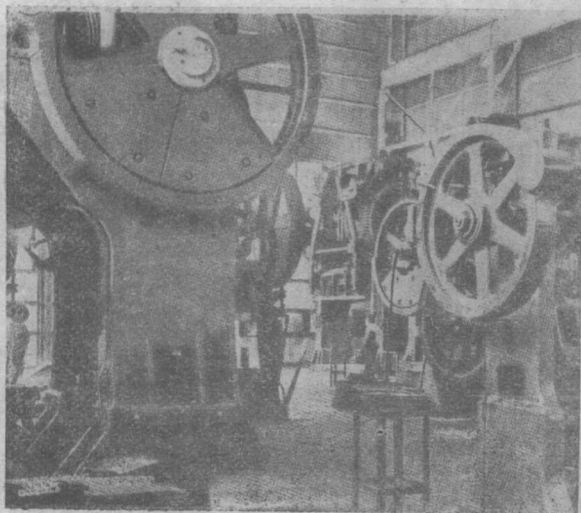
第 1 圖 1,000 噸壓力之大形冲床

於機械固定部份，另一方裝於可動部份；使運動部份垂直運動，而對安置於固定模型上的材料，施以垂直之壓榨工作。此種方式最為簡單，普通稱為單動工作，模型稱單動式模型。此種模型所用機械，是有一固定部份與一運動部份之單動式冲床（Crank Press）或補強冲床（或稱腕形冲床）（Toggle Press）。

倘如後面所講之拉深工作等，是一固定部份與兩運動部份所成的複動式機構；此種工作都是有一處固定模型裝置部份和兩處運動模型裝置部份。



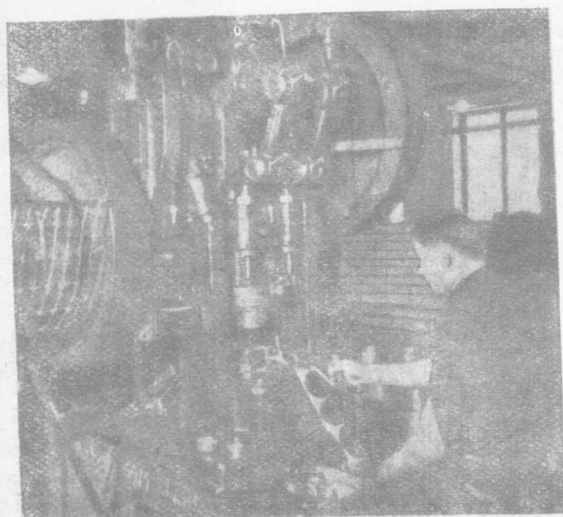
第 2 圖 冲製工作之情況



第 3 圖 中形冲床

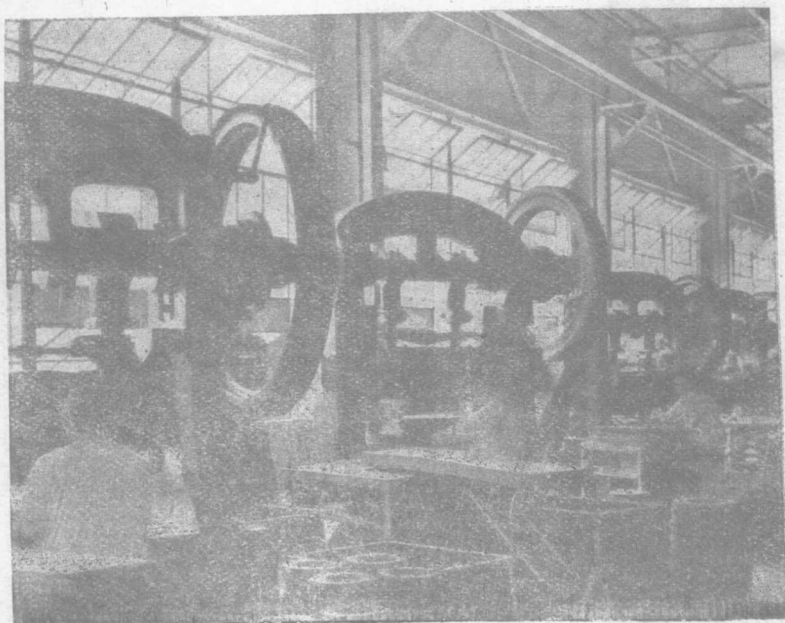
倘若以冲壓金屬工作的性質而分類，即可分為冲剪與變形工作等。變形工作是利用金屬固有的粘塑性質，放於妥善之冲床模子間，使其永久變形之總稱。

若再詳細分別，就有彎曲工作，冲凸使凹，由平拉深等主要工作。有時



第 4 圖 冲床工作之情况

幾個冲壓工作可以同時進行，祇須在進行工作以前，明瞭各種所需條件是否許可，就可以設計使用合冲或是綜合模型，這樣就能使兩種或兩種以上之工程同時完成，而能達到省時省力目的。



第 5 圖 冲製電動機中機件之情形

還有在冲床工作中，對冲壓行程內所需壓力之位置及大小也有種種不同，所以亦須注意所用機械與模型是否配合條件，然後選定適合冲床使用之。

第三節 冲床加工之工業品

現在採用冲床工作所能製成的金屬工業品，廣範情形，日益增，如各種機械中的機件、鐘錶、照相機、留聲機、計算器、打字機、各種軍用武器，電話及一切通信器材，發電機、電動機、電熱電光器具，各種建築五金，汽車、腳踏車、家具、各種容器、農具、食器、醫療器具、運動用具、以至玩具、樂器等等。從前專靠鑄造或焊接製成之機件，現在都跟時代而轉變成由金屬板或金屬桿體經冲床加工所代替。此種原因有下列數點：

- (1) 量輕而質堅。
- (2) 無砂眼或鑄巢及不均勻等弊病。
- (3) 製造成本較廉。
- (4) 工程簡易且無塵垢或雜質。
- (5) 施工互換便利。

第二章 冲斷與模型

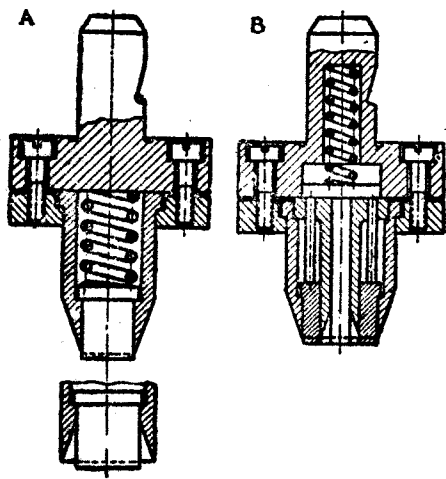
第一節 冲斷工作之分類

使用各種冲床，裝置模型，用金屬板加工之製造工作，是最普通之方法。此種工作所用機械，以曲軸冲床最為適宜。

在冲斷工作中，若將此種工作所用之模型種類而分別，可以分作以下各類，即是：鑿冲模型、落料模型、冲眼模型、冲斷模型、校正模型，冲邊模型等。

如依模型之構造而分類，即是單動式模型，多列冲模，順送冲模，複式（合冲）冲模，綜合冲模等等。今將此各種依次說明如下：

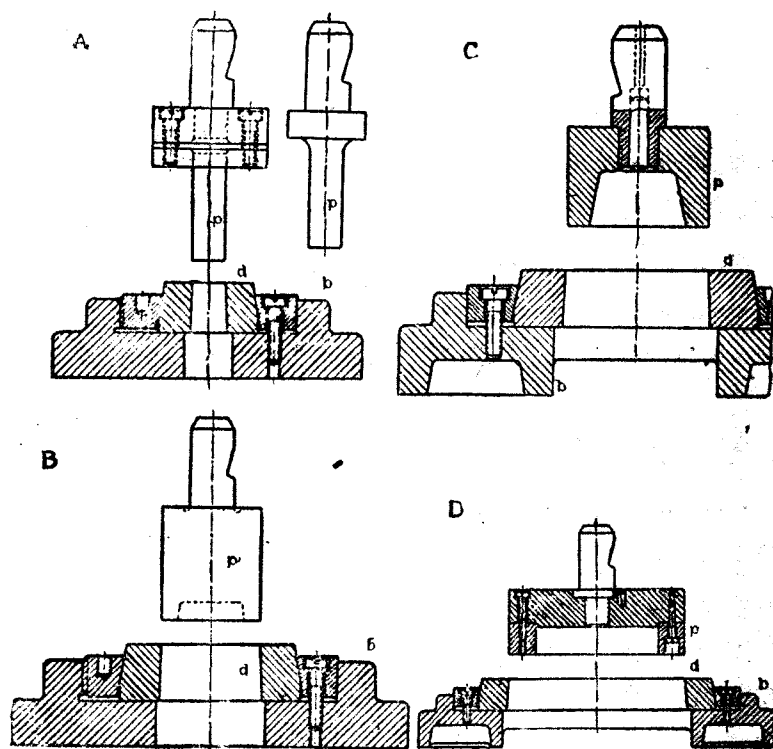
1. 鑿冲模型 鑿冲模型在金屬板使用機械加工方面，甚少應用。此種模型都用在小型工廠及製品數量不多的工作，祇有上模



第 6 圖 鑿 冲 模 型

用人工打錘冲形之用。例如紙類、橡皮、皮類及其他纖維性物質等之工作。

鑿冲模型之上模如第 6 圖 A 之構造，頭部圓柄是裝置冲床運動部(通稱拖板或撞錘)(Ram or Slide)，柄中間之凹部，是防模型滑出脫落之用。下面無模普通用木材或軟質金屬製成(鉛或銅)，置於冲床平盤(Press Bed)上以代替冲砧。下面是鑿眼用模，模之中央有一活心突出，用來推出製品或廢屑之用。同圖 B 亦是鑿冲模型，此種模



第 7 圖 落 料 模 型

型有內外兩重鑿刀，是冲製空心圈形時所用之鑿冲模型。

2. 落料模型 第7圖 A. B. C. D. 是落料模型中最簡單之例子，d 為雌模(Die)，必須製成與製品同形之孔，固定於模子承座(Bolster) b 之上，在模座底部用強力螺絲裝置於冲床床盤上，雄模 P (Punch) 裝於支持部(Holder)，小形者如圖A中所示，有時亦有以整塊鋼料製成。雄模下端平面正與雌模上面一致，由上端圓柄裝於冲床拖板降向中心部位，恰巧使形成爲剪斷刀形作用，將金屬板料施行落料之工作。

注意第7圖 A. B. C. D. 各式模型，因製品大小之不同，模型構造亦須與實際需要相結合。

3. 冲眼模型 冲眼模型是金屬板所製成之模型，往往在第一次工程或幾次工程完了後，需要冲眼時所用；構造全與落料模型同理，祇是需要點互異而已。落料模型是製品由雌型下落出，雄模周圍留存廢屑；但是冲眼工作與此不同，相反的廢屑是由雌模落下，雄模周圍即是所要的製品。

4. 冲斷模型 冲斷模型在落料模型是製品外周，全部由冲床一氣冲成；但是冲斷模型是使製品所要的外周，一部份留下取用材料本來的邊緣，其他所餘部份則由此模冲斷而成。

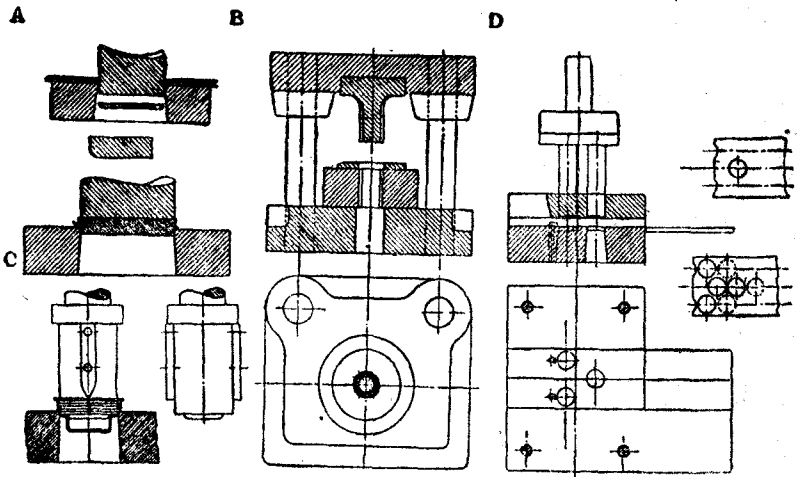
5. 校正模型 凡是比較厚度的金屬板料，由落料模型來施工時，在上模與下模間，因有相當間隙關係，所以冲製品之周圍，必有邊緣翻出凹入等不整齊現象，如第8圖 A 上圖形狀，此種問題在平常雖非重要，但是若需正確製品時，必須再將製品重複加工，用比落料模型略小的模型如第8圖 A 下圖，再次施落料工程，冲脫周圍多餘的皮屑，以校正製品之光齊

第8圖 B 為校正齒輪所用模型，此模是在校正製品外周時所用，

因製品寸度與用模型相差不多，所以必須注意製品安置於模上位置之正確，爲了正確起見，就須裝置圍座（或稱模巢）（Stock Slide）設備，在裝置時需加慎重考慮及佈置。

倘若製品邊緣，需要非常正確標準時，可將已經校正之製品再經過所謂過光模型以使製品擦光。過光模型是比製品略小的模眼，眼中非常正確光滑，是用雄模在壓冲通過時，將邊緣擦光。

6. 冲邊模型 冲邊模型與落料模型同理，是將拉深工作完畢之製品，再將多餘周邊冲去，或是將擠壓溢出的餘料，使用模型冲脫之。



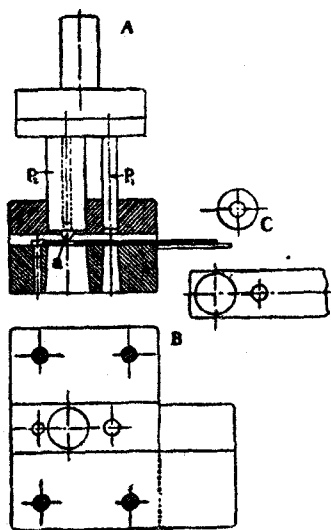
第 8 圖 校正模型及多列落料模型

第 8 圖 C 是拉深工作完畢之製品，再經冲邊模型的示例，板屑都冲積在雄模之外周，但雄模外周裝有兩把突刀，可用來突斷板屑。

7. 多列落料模型 凡是數量甚多之落料工程，而且是製品寸度不大時，可採用多列落料模型，這樣對於生產條件比較有利。此種模型是以數個落料模型並列應用，在冲床一次衝程中，即能將與模之組

數同數的製品同時落料。如第 8 圖 D 圖所示是三個同樣之落料模型，在圖右上是使用帶條材料在第一次衝程所冲出的製品，其次移送材料冲第二衝程，如右下圖所示，以下各次衝程每次都能冲出三個所要製品。

8. 順送落料模型 此種模型都在帶條材料時使用，是冲製中間有眼之製品落料時所用；先施一次或多次冲眼，直至最後始冲落料工程之模型。第 9 圖是使用帶料冲製圓環之順送落料模型，上模為冲眼雄模 P_1 ，落料雄模 P_2 ，下為雌模。帶料由右而左，先由冲眼雄模 P_1 冲眼，後再移向左方將已冲之眼放在 P_2 下面，其次落料雄模 P_2 冲下，即可冲出圓環。且在此同一衝程中，冲眼雄模 P_1 亦與前同樣冲脫次一眼，如此能返複不斷與前同樣工作。



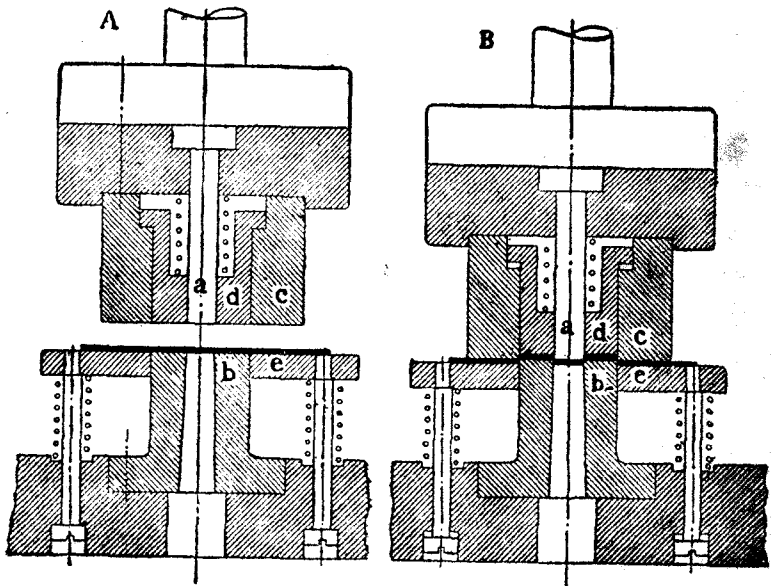
第 9 圖 順送落料模型

圖中固定於 P_2 落料模端之 a 為導正針 (Pilot)，因既經由 P_1 冲眼工作完畢之眼移向左方時，如用人工移送冲眼至 P_2 垂直線下，既費時又難準確，所以祇須移送 a 之尖端預先進入眼中作導正，此時落料模 P_2 降下，就可以使冲眼正確在圓環中心，而得準確之製品。

注意圖中落料雄模 P_2 須比冲眼雄模 P_1 略長，這樣方能使導正針 a 進入經 P_1 冲成之冲眼中，隨後再冲眼，而使製品準確，同時使落料距程能够相同。

9. 合冲模型 合冲模型即是將冲眼工作与落料工作,在同一位置同時進行。在上述之順送模型,構造上都是用雄模或雌模部份,分爲上下兩模;但在合冲模型之上下各模,是可同時有雄模及雌模兩部份。

第10圖所示是與上述使用順送模型同樣的,也是用來冲製圓環製品之合冲模型。B圖是此種模型正在冲製工作時的瞬間,a爲冲眼雄模,b爲冲眼雌模兼作落料雄模,c即爲落料雌模。完成工作之製品存在c中,d之上部裝有彈簧(Spring),有推力將製品推出,又工作後冲眼所存眼屑是由b中落下;模外之周圍屑板b外亦備彈力,由e將此眼屑推出。在前述使用導正針之順送模型工作,欲使製品之中眼與外徑非常精確,其實並非可能;因導正針與眼之寸度,必須有微小相差,且原料是放在雌模面上與固定板屑拉板(Stripper Plate)之



第 10 圖 合 冲 模 型