

475068

金屬片沖壓技術

(V)

工具機手冊 第四十七冊

金屬工業發展中心 編譯



金屬片冲壓技術

(V)

工具機手冊 第四十七冊

邱 先 拿 譯

版 權 所 有
不 准 翻 印

中 華 民 國 七 十 年 二 月 出 版

工 具 機 手 冊 之 (四十七)

金 屬 片 冲 壓 技 術

(V)

編 譯 者：金 屬 工 業 發 展 中 心

發 行 者：經 濟 部 國 際 貿 易 局

印 刷：佳 興 印 刷 局 企 業 有 限 公 司

前 言

我國工具機製造，近年來各機種不論在產量和品質上，都有長足的進步，與國外名廠產品，已可媲美，且已大量出口。經濟部國際貿易局鑑於唯有改進產品品質，始可保持已有的市場和進一步拓展外銷，乃于民國六十七年十二月委託本中心編撰工具機手冊約四十冊，內容包括切削加工工具機的製造技術、沖壓模具、塑膠模具、壓鑄技術、鑄造技術、熱處理、表面處理、控制系統等，提供有關本業工廠技術員工參考，希冀由本手冊的刊行，能解答工廠中一部份所遭遇的問題；本手冊前四十冊已於六十九年九月全部刊行，就正我工業界；復承國貿局支持本中心續編第四十一至六十冊計二十冊，主要在將工具機製造公差，工程量測，金屬片沖壓項目等工具機生產技術，又益以精密工具機中心與國外技術合作旋臂鑽床製造之範例，一併編印出版以饗讀者。至於編撰印行，因時間倉促，容有不週，至祈不吝指示！

序

作者Donald F. Eary, Edward A. Reed 共同教導了幾年工科學生，並以指導工廠中不同階段的模具工程特別計劃教材，強調必要及潛在的利益，能夠自解說模具入門設計中導出本書，原來工程入門的構想由 Edward. A. Reed 先於美國機械工程師協會（A. S. M. E.）披露以迄付梓成冊。自那時起，他已與 Donald. F. Eary 於通用汽車研究所之工具及程序工程組又把它用作模具課程教材。而今把它當做寫成本書之計劃及指標以迄出版本手冊。

本書內容上，所有對處理和實際的模具設計及加工材料的基本重要材料。它提供了專科職業學校或大學程度教育或自修之用途。爲了要有效地運用此一概念，必須要試驗決定：傳統切割，（Cutting）成型，（Forming）及引伸的作用力分析，這些資料用以計算模具之基本組成的型式比例。在密契根州立大學的 Wayland P. Smith 教授指導下進行研究程序及分析試驗數據以作公式引證。

特別值得感謝Malcoln 先生，由於提供了雪佛蘭標準及材料說明使本書生色不少。

原序也提及其他來自材料沖壓加工業的模具工程師及製造沖壓設備的業者對本書也提供了資料及圖說，表示謝忱！

編者認爲本手冊對於金屬片沖壓之理論計算與實作，尤以文字淺易，插圖簡明，頗適於我國工業界中等以上程度學生、技術人員閱讀。在本手冊第一集四十冊中先出版本課題（Ⅰ）（Ⅱ）二冊，在本續刊第二集二十冊中再出版（Ⅲ）（Ⅳ）（Ⅴ）三冊將其補全以饗讀者，希能有所裨益。

金屬片冲壓技術

(V)

目 錄

第十五章 冲壓機型別.....	1
第十六章 機械的送料裝置.....	29
第十七章 模具材料.....	57

金屬片沖壓技術

冊（I）參考目錄

- 第一章 金屬片割切理論
- 第二章 金屬片割切公式
- 第三章 金屬片的割切操作
- 第四章 金屬片成形理論
- 第五章 金屬片成形公式
- 第六章 金屬片成形操作

冊（II）參考目錄

- 第七章 金屬片之引伸理論
- 第八章 金屬片引伸公式
- 第九章 金屬片引伸操作

冊（III）參考目錄

- 第十章 模具結構類型
- 第十一章 料件排列技術簡例
- 第十二章 模具構件之多種及功用
- 第十三章 型式模具構件之設計

冊（IV）參考目錄

- 第十四章 模具設計技術

金屬片沖壓技術

(V)

第十五章 沖壓機型別

沖壓機簡介

對於某種模具，負責模具設計者確定選擇壓機前必須先認識其結構。即使已經選定壓機型別，仍應核對其模具的需求。

壓機的型別名稱加下：

壓機依下列幾種性質分類：1.機架；2.機架位置；3.動作；4.驅動；5.懸吊；6.噸數；7.衝程；8.閉合高度；9.調整裝置；10.每分之衝程數；11.模具空間；12.離合器；13.特殊型。

機 架：

沖床主要的特性是其機架的構造型式，機架是支撐沖床的部份，主軸、軸承、溜柱及傳動機構皆固定於機架上，機架可為鑄造或焊接重型軋製鋼板的構造。

鑄造尤以鑄鋼的機架有良好的剛性，但成本高昂；焊接機架則較為低廉，由於軋製鋼板具有高的堅韌性，焊接的機架對負荷有良好的耐震性。惟焊接以後應熱處理之。

以噸數而言，小型沖床大都是採用C型機架。其種類加下：1.可傾式、向背後開口型可傾式機架（Open back inclinable, OBI）；2.整體或凹口型機架（Solid or gap frame）；3.可調整床台或膝式機架（Adjustable bed or knee frame）；4.砧角型機架（Horning frame）；5.開端或偏心式機架（Open end or Endwheel）。

可傾式沖床：

“C”型機架名稱之由來，係依其形狀而得名的。圖223及224所示為可傾式C型機架。圖223顯示沖床機架在垂直位置，而圖224顯示沖床機架在傾斜的位置。由圖上可看出機架之形狀為“C”字型。

目前所用的可傾式冲床是最普遍的型種，通常其規格範圍，由 1 噸之枱式冲床 (Bench press) 至 150 噸落地式冲床不等，可傾式低噸位冲床，可傾斜之角度大致在三個位置上用螺栓設定之。

可傾式冲床：由一向背後的開口作為送出零件或廢料之通道而得名。通常以 OBI 表示之。

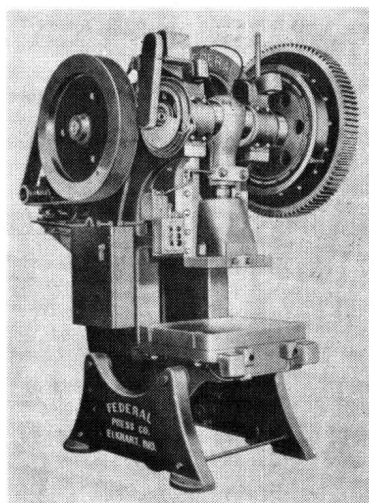


圖 223 機架在垂直位置之可傾式冲床。

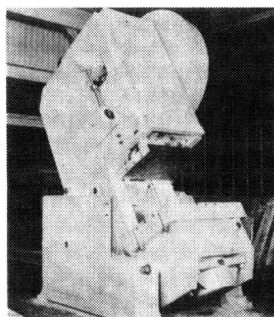


圖 224 機架在傾斜位置之可傾式冲床。

由圖上可看出，模座乃置於C型機架之台面（下脚架）上。

凹口型機架：

C型機架第二普通的型種為開口式機架。其亦稱為整體機架型冲床，因此機架構造為一永久結合單元（Permanent joint unit）。凹口機架型冲床是不能傾斜的。小型之凹口機架通常有一開口，一些大型的凹口機架則無開口。

因為其具更有剛性基座及實體結構，此種冲床所製造之噸數較可傾式冲床為大。凹口機架有大的床台，從剛性要求觀點看來，在可傾式冲床設計大床台是不實際的。圖 225 為一凹口機架型枱式冲床。圖 226 為一落地式凹口機架冲床。凹口冲床之機架開口通常較可傾式冲床為大，故能處理較大型的模具，其閉合高度亦較大。

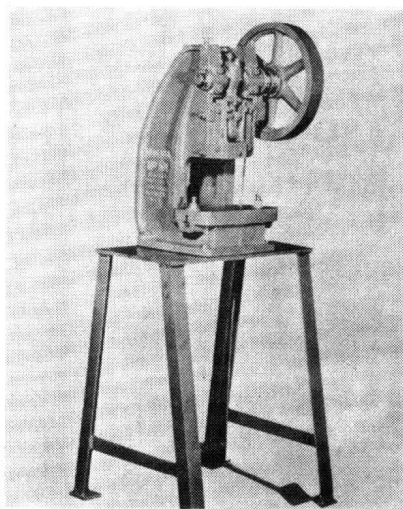


圖 225 凹口機架型枱式冲床。

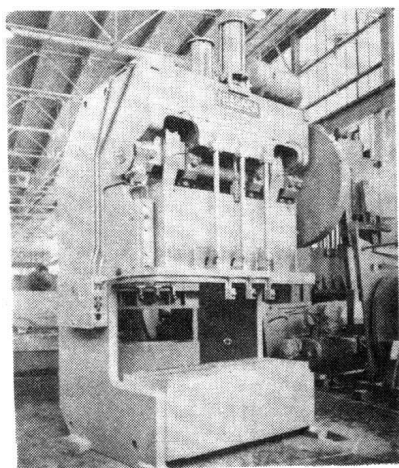


圖 226 落地型門口機架。

可調整床台冲床：(Adjustable bed press)

第三種 C 型機架是可調整床台或膝式冲床。圖 227 爲一可調整床台冲床，此種冲床 C 型機架之脚架 (Lower leg) 是一可調整之床台，故其閉合高度之範圍寬濶，這是唯一具可調整的閉合高度之冲床型種。由於缺乏剛性，此種機架型式之冲床能量是屬於小型者。

砧角冲床：(Horning press)

基本上，砧角冲床包括一垂直機架及引伸頭部 (Overhanging top)。一圓柱配裝在垂直機架部份之下半部，此水平柱乃名爲砧角。此即爲砧角冲床稱謂之來源。

砧角冲床是屬於固定式垂直型機種，砧角是作爲加工薄金屬管之托背 (Backup) 之用。圖 228 爲砧角冲床，它不適合做成大噸位型冲床，通常將可調床台冲床與砧角冲床併入於同一型種。

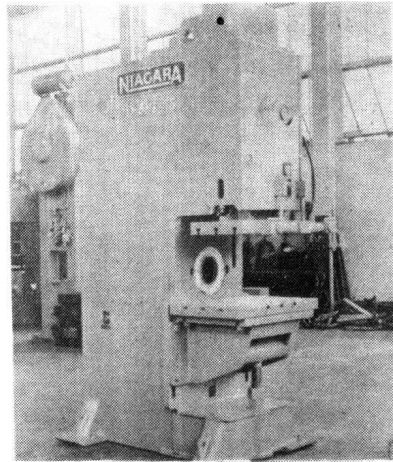


圖 227 可調整床臺之冲床。

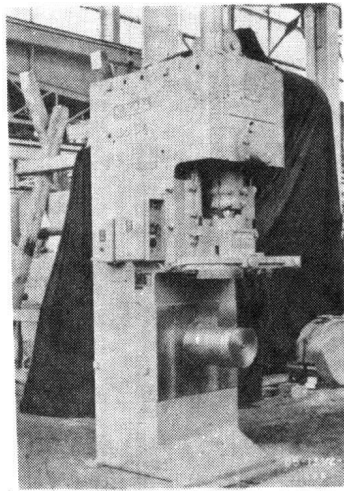


圖 228 鉗角冲床。

端向開放沖床：(Open end press)

端開式沖床有獨有的特性，即其驅動軸裝置方向為前後向，而 C 型沖床的驅動軸裝置方向大都是左右向。端向開放沖床的優點是有大的可接近性 (Accessibility)，所有傳動機構及飛輪皆裝在機體後面而不擋碍操作。僅有小的此型式的沖床，如圖 229 所示。

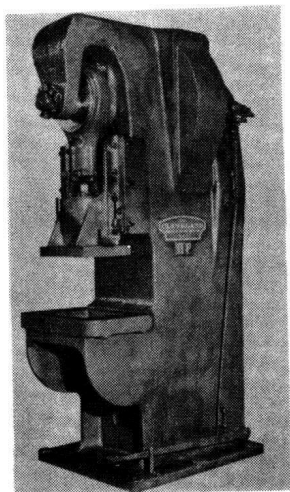


圖 229 端向開放沖床。

直壁式沖床：(Straight sided press)

對於大型沖床須採用直壁型機架。這種機架有寬大的床台面積及承受高噸位之負荷，直壁型機架之箱形構造具有少撓曲、高剛性，並有較大的衝程。

直壁型機架可再分類為下列四大類：1. 整體型 (Solid)；2. 拱形 (Arc)；3. 繫桿型 (Tie-rod)；4. 柱形 (Pillar)。

整體直壁型機架是屬於特殊很少使用的構造，也僅有小噸位之直壁式沖床用整體機架。但噸數仍然比 C 型機架沖床大。鑄造大噸位及

大床台冲床用整體的機架，是一非常困難的工作。

直壁機架有如其名，直壁通常處於垂直的位置。直壁式冲床包括固定模具用床台、垂直壁柱、及供支撐傳動機構之頂部。於整體型中，所有分件皆焊接成或鑄成一單元。圖230表示一整體直壁的冲床。

因為整體冲床有一整體單元剛性極強之箱形機架，但是由於此種整體單元之設計，其裝運及移動操作則較為困難，這也是整體機架式冲床的尺寸受到限制之另一理由。

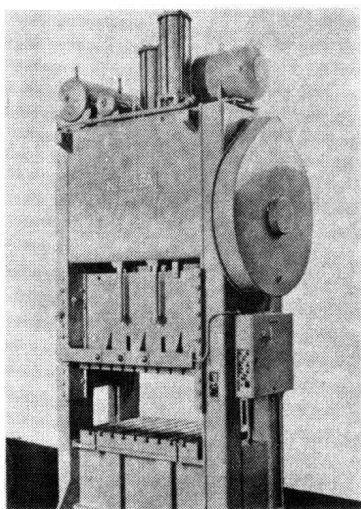


圖 230 整體型機架直壁冲床。

拱形直壁機架 (Arch straight-sided frame) 具有較大的床台面特性。圖 231 乃一拱形機架的冲床，注意，此種冲床之床台面積與溜柱面積或頂部尺寸相比較下是大的。亦須注意其壁柱乃彎成拱狀，圖 231 所示之拱形冲床，為一鑄成整體單元機架。

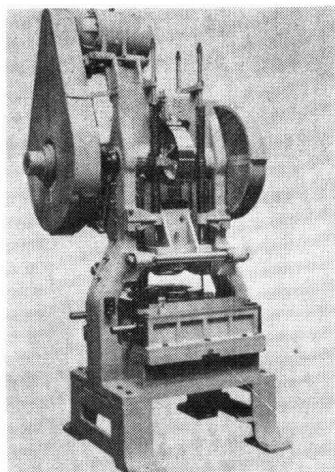


圖 231 拱形機架的冲床。

繫桿式直壁的機架 (Tie-rod straight-sided frame) 是直壁機架中最普遍使用之型種，此機架的床台，壁柱及頂部是分開的單元。圖 232 爲一繫桿式冲床 (Tie-rod press)。繫桿式機架可用於所有的冲床（此冲床是以其噸位及床台面積而論的）。

因繫桿冲床之分件皆是焊接或鑄成一分開的單元，故要使用某些方法來固定且對準這些分件，繫桿的作用就是用來固定分件的。機架的四隅處皆裝有四支穿過頂部、側柱、及床台之粗的桿柱，此四支桿柱伸出於頂部上面及床台下面以外，桿端切有螺紋，將桿加熱使之膨脹，而後繫桿螺帽鎖入其端部，冷卻後桿收縮乃產生有預力，可預承冲床之張力。分開此機架時，繫桿應先加熱而後鬆出螺帽拆卸機架。

圖 232 中可看見繫桿螺帽。機架各分件間接合面以鍵固定，使其能正確的對準。鍵是裝在每一側柱與床台間及每一側柱與頂部間。此配合面要經過機械加工使機架達成精密的安裝。基於此種設計，繫桿

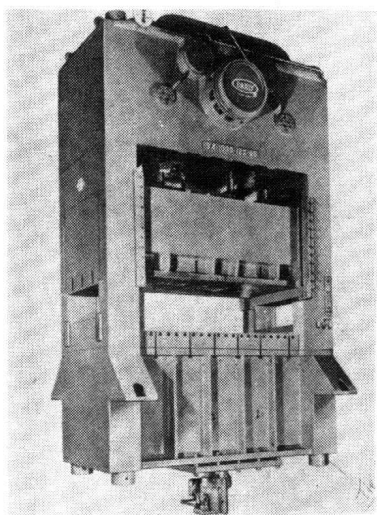


圖 232 繫桿直壁式冲床。

式機架於裝運或修理時是不拆解的。更大噸數之冲床，有更大直徑的繫桿。

柱狀或開放機架式壓機 (Pillar or open-frame press) 主要為液壓機 (Hydraulic press)。此機架包含四根粗圓柱以替代繫桿型機架之側柱。床台及頂部以鎖緊螺帽固定於柱端凸緣部份上。繫桿與機架分件之夾緊是採用收縮配合 (Shrink fit)，而柱狀機架中頂部及床台固定在柱的肩部並以扣鎖螺帽 (Retaining nut) 夾緊。故柱狀機架之加螺帽是一很重要的零件。圖 233 是一柱狀機架壓機。

柱亦可用來引導溜柱。因此柱可替代繫桿冲床中側柱及導軌之功用。其他型種壓機之導軌為鳩尾或鑲條式，不如柱狀壓機之構造簡單及製造成本之低廉。

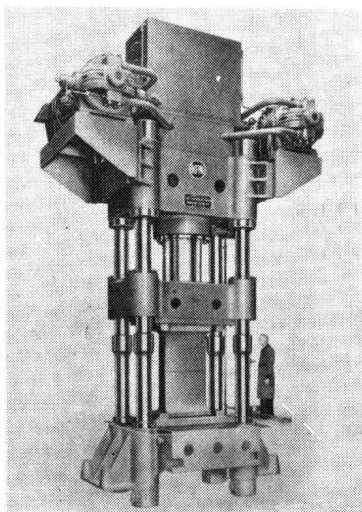


圖 233 柱狀直壁式壓機。

機架之位置：(Frame position)

壓機的種類亦可以機架位置來分類，各種機架位置加下：

1.可傾斜的；2.垂直的；3.傾斜的；4.臥式。

可傾機架：

此種冲床可處於垂直位置或傾斜的位置。其傾斜角度有幾種，可傾式機架僅用於C型冲床。

垂直式機架：

直壁式，凹口式，可調整床台式及端向開放機架均屬於垂直型的，故劃分為垂直式機架，此機架永遠處於垂直位置，不可能使之傾斜。