

科學圖書大庫

模 具 學

(上 冊)

譯 者 徐 萬 椿

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

模 具 學

(上 冊)

譯 者 徐 萬 椿

徐氏基金會出版

徐氏基金會科學圖書編譯委員會

監修人 徐銘信

發行人 陳俊安

科學圖書大庫

版權所有

不許翻印

中華民國七十二年五月十日七版

模 具 學

(上 冊)

基本定價 4.20

譯者 徐萬椿 台灣糖業公司顧問

本書如發現裝訂錯誤或缺頁情形時，敬請「刷掛」寄回調換。 謝謝惠顧

局版臺業字第1810號

出版者 財團法人 臺北市徐氏基金會 臺北市郵政信箱 13-306 號

發行者 財團法人 臺北市徐氏基金會 郵政劃撥帳戶第 15795 號

承印者 大興圖書印製有限公司 三重市三和路四段一五一號

9221763

9271575

電話 9271576

9286842

電話 9719739

譯者序言

譯者承徐氏基金會之囑翻譯地下水學，機器工具學上下兩集，熱力學問題解法，及工廠學理等書之後，復承囑翻譯模具學上下兩集，此爲上集。

模具乃是製作冲壓零件之工具，以模具所製之零件，具有極精確之尺寸，而且製作迅速，成本低廉，在金工作業中佔極重要之地位，爲大量生產之必備工具。吾人之家庭用具，電燈電話，時鐘手錶，電氣馬達，各種儀器，汽車飛機，軍用武器，砲彈槍彈，火箭飛彈，太空飛船，無不含有冲壓之零件，而此種冲壓零件均需各式模具，方能製造，足見模具之重要焉。惟有關模具之中文書籍，坊間尙付闕如，譯者深感徐氏基金會有遠見也。

本模具學上集，包括十二章，諸凡模具之切削與精工，模具之保養，彎曲模具與定型模具，毛胚模具與穿刺模具，抽製模具，進級模具，應用橡皮與尤利桑作爲壓床操作之模具，液力定型，碳化鎢模具，非金屬壓床模具，補助冲子與模具細節，以及摺板壓床模具等無不詳述。本書係以簡潔通俗之筆法譯述，讀者自能一目瞭然。惟以書成倉促，謬誤之處定然難免，尙祈先進賢達賜予指正，則幸甚矣。本書譯稿復承關昌揚兄謄正與校閱，特此致謝。

徐萬椿 謹序

目 錄

譯 者 序 言

第一章 模具之切削與精工.....1

放電加工法之進展。

何謂放電加工法？

放電加工法之優點及限制。

表面損壞之產生。

放電加工法所需之設備。

動力供應總成。

放電加工法之液體。

放電加工法工具之應用。

放電加工法電極形成之方法。

金屬除去率。

放電加工法可得之精確度。

可得之精光表面。

放電加工法之應用。

衝壓模具之製造。

沖子與模具之精密定型磨輪。

磨輪整形。

鋼條之粗糙加工。

毛胚沖子之製造。

工作物已準備定型輪磨。

正確間隙之求得。

輪磨毛胚沖子。

模具均勻間隙之簡單磨法。
碳化鎢凸球簡單之加工操作。

第二章 模具之保養.....41

設計師如何降低模具保養費用。
一般模具之設計。
切削模具。
模具破裂。
衝壓金屬片之故障。
磨蝕之附件。
定型模具。
抽製模具。
進級式模具。
模具保養制度化。
例行保養之格式。
提前注意之箋條。
薄壁加襯增加模具壽命。

第三章 彎曲模具與定型模具.....63

定型模具設計之標準化。
雙墊式凸緣模具。
普通凸緣鋼塊。
可互換之凸緣鋼塊。
直線凸緣模具與曲線凸緣模具。
彈回之計算。
彎管用搖座式模具。
管子尺度模具。
彎曲楔石形之模具。
兩站模具以利彎曲。
凸輪作用之彎曲模具。

摺疊材料之模具。
 具有工作滾子之彎曲模具。
 夾子定型模具。
 皮管夾子之兩級模具。
 槽型斷面頭髮針之定型模具。

第四章 毛胚模具與穿刺模具……………89

毛胚模具之設計資料。
 背托板。
 進料規。
 小沖子之導套。
 固定螺絲。
 毛胚及穿刺圓孔之高準確度。
 切割模具之沖子侵入。
 小量毛胚及穿刺之經濟操作。
 小量生產之實例。
 穿刺孔。
 穿刺火箭濾氣閥。
 濾氣閥之毛胚製作。
 定位垂邊之刮平。
 濾氣閥外圈孔之穿刺。
 內圈孔之刮光。
 品接磨光模具之畫線及詳細說明圖說。
 品接模具之優點。
 品接模具之典型零件。
 模具穴之設計。
 深彈殼之沖模。
 脫模板之製作。
 無脫模設施之穿刺模具與毛胚模具。
 少量穿刺之聯合模具與工作承窩。

小冲子與襯套之安裝。
 在厚材料冲小孔。
 一種模具製作四種不同之零件。
 工作物邊便於穿刺。
 具有浮式冲子之特別模具。
 以相反方向操作冲子之凸輪模具。
 緊密間隔孔之冲製。
 金屬板之多孔製作。
 穿刺模具之自動裝載與噴射工作物。
 條狀材料自動定心之冲孔模具。
 在旋轉籃中穿刺 726 個孔。
 穿刺較材料厚度為小之孔。

第五章 抽製模具.....151

何時需指定抽製模具？
 抽製模具之作用最宜於零件之深凹壓。
 薄而淺之零件所用之抽製與凸緣聯合模具。
 難以抽製之工作應用雙重作用之模具。
 雙重作用抽製模具之特別壓床設備。
 位於冲子面積之整緣線。
 抽製複雜形狀之模具。
 在一單向肘節作用模具之定型。
 在三重作用之壓床製造零件。
 應力切刀之功用。
 何時指出需要三重作用之模具。
 雙向刮型或冠狀零件之抽製。
 雙抽製模具之應用。
 抽製困難之凹形零件。
 在一次操作中完成鈦質零件之深度抽製。
 零件加熱之需要性。

潤滑問題。
 抽製零件與抽製模具之規則。
 凸緣殼深度抽製之計算。
 在抽製中預定邊厚之圖解。
 在抽製模具毛胚壓板之常數比壓力。
 抽製模具邊之半徑。
 鐘形外殼之簡單模具。
 八角形外殼之抽製。
 單作用與雙作用之聯合模具。
 液力操作之雙抽製模具。

第六章 進級模具.....213

展開長度。
 廢料餘條之規劃。
 進級模具之若干構造特徵。
 進級模具之典型操作。
 應用疊置法作進級模具之規劃。
 設計進級模具之一般顧慮。
 製造控制儀器零件之模具。
 電位表括片之冲壓。
 接觸片之製造。
 固定子疊片之冲壓。
 製造電視機零件之進級冲壓模具。
 凝電器之夾子。
 片狀材料邊之輕擊。
 彎上耳把之捲曲。
 凝電器管狀端接頭。
 音量調節用之接觸彈簧。
 雙站進級模具。
 定型管狀零件之十二站模具。

爲薄材料所用之進級模具。
爲喇叭管所用之進級模具。
每小時生產 5000 枚套圈之模具。
具有間歇進給之進級模具。
六個不同壓床操作之聯合操作。

第七章 應用橡皮與尤利桑作爲壓床操作之模具………275

以韋龍壓床定型金屬片。
浮生壓床與韋龍壓床之高壓定型。
應用旁壓力板作再沖擊操作。
應用陰性模具製造飛機零件。
製造尖銳半徑零件之模具。
以油代替橡皮以抽製定型金屬片。
以液力膨脹之橡皮模具定型飛機油箱。
尤利桑模具。
尤利桑模具之優點。
應用阿迪潑林材料之限度與注意。
設計之考慮。
尤利桑之加工。
尤利桑偏傾成爲定型模具之應用。
定型大半徑及U形彎頭。
定型塊與壓力墊。
尤利桑脫模墊。
浮花模具。
尤利桑所製之凸出模具。
阿迪潑林抽製模具。
尤利桑磨蝕墊製作內凸緣。
以尤利桑滾壓定型。
阿迪潑林磨蝕墊，夾具，及挾固叉頭。

第八章 液力定型.....321

液力定型。

金屬毛胚如何定型。

其他方法之比較。

液力定型所製零件之舉例。

液力定型法之經濟優點。

液力定型—噴氣引擎複雜之零件。

漩渦杯定型之先前幾個步驟。

工作物之精工抽製。

漩渦杯之最後操作。

北美飛機公司液力定型之再舉例。

工作物抽製半徑之修正。

部份定型操作之進行。

侵入操作。

液力定型衝壓品之舉例。

液力定型乃一多才多藝之法。

液力定型操作循環之細節。

液力定型所產零件之舉例。

液力定型之模具。

避免毛胚之懸伸。

第九章 碳化鎢模具.....357

碳化鎢模具。

碳化鎢等級之選擇。

設計碳化鎢模具之顧慮。

碳化鎢模具之構造。

機械夾固法。

碳化鎢模具之製造與保養。

碳化鎢模具應用可互換之零件。

何時需用碳化鎢模具。
 碳化鎢模具典型之舉例。
 何處應用碳化鎢模具。
 應用碳化鎢模具之優點。
 應用碳化鎢模具之缺點。
 碳化鎢模具破損之原因。
 大型碳化鎢模具。
 優良碳化鎢模具設計包含何事。
 進級模具之聯鎖模具塊。
 製造輕型零件之碳化鎢模具。

第十章 非金屬壓床模具.....391

以鋼心塑膠心軸作內面定型。
 製造一塑膠心軸之五個步驟。
 以塑膠面之模具作定型。
 試驗沖壓與標準沖壓之塑膠模具。
 飛輪蓋殼之抽製模具。
 塑膠模具及沖子模型之製造。
 塑膠沖子之精工。
 壓床及落鍛錘所用之樹脂模具。
 塑膠面模具塊如何製作。
 塑膠模具及沖子應用之舉例。
 金屬纖維加強之伊奧克司模具。
 製造金屬纖維加強模具之方法。
 切碎玻璃纖維應用之指示。

第十一章 補助沖子與模具細節.....423

材料導銷（板）。
 自動工作停止器。
 端點停止器。

節距冲子之停止器。
 三站進給模具之自動工作停止器。
 毛胚模具之半自動停止器。
 連續穿刺操作之自動定位夾具。
 穿刺模具對準軋狀零件之夾具。
 穿刺操作所用可調節之定位器及浮式夾頭。
 冲子與模具雜項細節。
 執固模具鑲塊之鎖緊楔形塊。
 壓床柱承接器。
 二次操作模具之壓床柱操縱之擊出設施。
 複合模具脫模板彈簧調節。
 冲子構造。
 導銷及襯套在模具套之安裝。

第十二章 摺板壓床模具……………447

摺板壓床模具。
 以空氣彎曲模具定型。
 沉底模具可定型較尖銳之角頭。
 尖銳角與大半徑之定型。
 槽鐵定型模具。
 樺接模具或偏置定型模具。
 摺疊或邊緣之平正。
 更為複雜形狀零件定型所需之壓力。
 多層模具與凸輪作用之模具。
 在摺板壓床上所定型之材料。
 摺板壓床模具之材料。
 摺板壓床之摺縫操作。
 摺板壓床之剪切操作。
 在摺板壓床工作所保持之公差。
 毛胚尺寸之決定。

預先進級定型操作及凹口操作。

摺板壓床之衝壓操作。

摺板壓床之特別用途。

附 表 目 錄

- 表 4 - 1 停止銷高度 H 及進料規高度 b 在各種材料厚度 t 之有效運用表。
- 表 4 - 2 冲子孔之直徑收縮許差或圓毛胚之膨脹表。
- 表 4 - 3 分離不同厚度之軟鋼材料所需冲子侵入份量之平均值表。
- 表 6 - 1 90 度彎頭所需直材料之長度表。
- 表 6 - 2 刮正操作之材料許差表。
- 表 7 - 1 由阿迪潑林液態聚合體所製之四種尤利桑橡皮之性質，優點，與使用之限度表。
- 表 7 - 2 各種複合阿迪潑林之加工建議表。
- 表 9 - 1 各種碳化鎢之硬度，分析，與強度表。
- 表 9 - 2 製作各種材料之毛胚，使折裂所需之侵入百分數表。
- 表 9 - 3 圓形碳化鎢鑲塊之縮合許差表。
- 表 12 - 1 冲壓軟鋼所需之力量表。

英漢名詞對照表

漢英名詞對照表

機關名稱表

第一章

模具之切削與精工

模具之切削與精工有多種方法，在過去十年來所發展之最新式之方法，闕為放電加工法（Electrical-discharge machining），在英文中簡稱為EDM。

1.1 放電加工法之進展（Advances in EDM）

在極短之十年間，放電加工法原係用以修理工具，除去折斷之螺絲公及鑽頭，瞬間發展至模型製造，模具製造及零件製造。在若干新的加工法中，放電加工法為其中之一，原先均對之誤解，疏忽，與應用錯誤。而今日，由於放電加工法設備上重要之進步，應用技術之進步，以及對放電加工法優點與限制之瞭解，甚多公司均採為極重要之加工法，可使產品設計富於彈性，降低成本，並改善品質。

據估計，在美國工業界中，已有2200種精密機器裝有放電加工設施，而此項裝置之數字，正以每年20%之增率增加中。放電加工法之迅速成長，乃是由於此法具有較快之金屬除去率，較小之公差，比較精光之表面，較長之工具壽命，以及改良之設備與生產技術所致者。

1.1-1 何謂放電加工法？（What is EDM？）

放電加工法乃是應用一電極（Electrode）（刀具）與導電體之工作物在非導體之液體媒質（冷却液）之間之放電作用，將金屬除去

及成形之一種加工法，如圖 1-1 之意像圖所示。關於放電加工法，已有多種理論以解釋金屬除去之功用。其中有一種說法似較有理由而

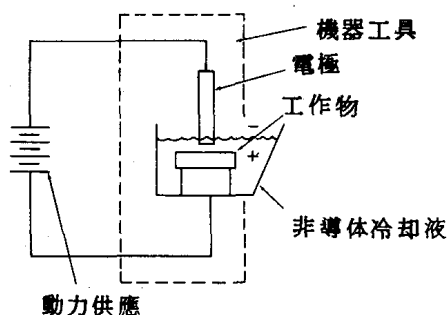


圖 1-1 典型放電加工法機器之意像圖。

為大眾所接受者，放電加工法乃是以熔解金屬而控制其冲刷，並有若干蒸發所達成者。極細微之金屬分子，自工作物放射，為非導體液體所冷却，並自工具（電極）及工作物之間之隙隙奔流。工具之形狀，則與所需之孔或凹口相同，以伺服結構（Servomechanism）之控制向工作物前進，伺服結構並使工具與工作物之間保持一定之距離，亦即保持一定之間隔。

工具與工作物之間之間隔，則充滿非導體之液體，並有一電壓，在最接近之點之間，即造成一高度之電磁場。在此面積內，非導體之液體，即成離子化（Ionized），而放出電荷（Discharge）。此放出電荷之能量，即蒸發與分解非導體周圍之電導柱。當傳導繼續，放電荷柱之直徑即擴大，電流即增高。工具與工作物表面之熱量，使溫度升高至熔點，而形成一小型金屬熔池。至於金屬熔池金屬放射力量之精確性質，則尙未知。當電流停止供應時，放射分子固體化，並與其他有機雜質掃入非導體液體。

每一個放電荷處，即產生一個焊口（Crater）。由於在放電時其電壓為常數，故焊口之大小，則與工具與工作物之間之放電量成比例。金屬除去率欲最大，則每一放電量應在最短之時間內放出，蓋可將工作物之熱量導入非導體液體之時間縮短，並熔解最多份量之金屬