

科學圖書大庫

夾具設計及製造

譯者 向世彬 校閱 張元敏

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

夾具設計及製造

譯者 向世彬 校閱 張元敏

徐氏基金會出版

2003/9

徐氏基金會科學圖書編譯委員會

科學圖書大庫

監修人 徐銘信 科學圖書編譯委員會主任委員
編輯人 林碧銓 科學圖書編譯委員會編譯委員

版權所有

不許翻印

中華民國六十六年四月三十日初版

夾具設計及製造

基本定價 2.40

譯者 向世彬 中正理工學院副教授
校閱 張元敏 金屬工業發展中心工程師

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。

(63)局版臺業字第0116號

出版者 財團法人 臺北市徐氏基金會 臺北市郵政信箱53-2號 電話 7813686號
發行者 財團法人 臺北市徐氏基金會 郵政劃撥賬戶第 1 5 7 9 5 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 電話 9719739

我們的工作目標

文明的進度，因素很多，而科學居其首。科學知識與技術的傳播，是提高工業生產、改善生活環境的主動力。在整個社會長期發展上，乃對人類未來世代的投資。從事科學研究與科學教育者，自應各就專長，竭智盡力，發揮偉大功能，共使科學飛躍進展，同將人類的生活，帶進更幸福、更完善之境界。

近三十年來，科學急遽發展之收穫，已超越以往多年累積之成果。昔之認為若幻想者，今多已成爲事實。人類一再親履月球，是各種科學綜合建樹與科學家精誠合作的貢獻，誠令人無限興奮！時代日新又新，如何推動科學教育，有效造就科學人才，促進科學研究與發展，允爲社會、國家的基本使命。培養人才，起自中學階段，此時學生對基礎科學，如物理、數學、生物、化學，已有接觸。及至大專院校專科教育開始後，則有賴於師資與圖書的指導啓發，始能爲蔚爲大器。而從事科學研究與科學教育的學者，志在貢獻研究成果與啓導後學，旨趣崇高，彌足欽佩！

本基金會係由徐銘信氏捐資創辦；旨在協助國家發展科學知識與技術，促進民生樂利，民國四十五年四月成立於美國紐約。初由旅美學人胡適博士、程其保博士等，甄選國內大學理工科優秀畢業生出國深造，前後達四十人，惜學成返國服務者十不得一。另曾贈送國內數所大學儀器設備，輔助教學，尚有微效；然審情度理，仍嫌未能普及，遂再邀請國內外權威學者，設置科學圖書編譯委員會，主持「科學圖書大庫」編譯事宜。以主任委員徐銘信氏爲監修人，編譯委員林碧鏗氏爲編輯人，各編譯委員擔任分組審查及校閱工作。「科學圖書大庫」首期擬定二千種，凡四億言。門分類別，細大不捐；分爲叢書，合則大庫。爲欲達成此一目標，除編譯委員外，本會另聘從事

翻譯之學者五百餘位，於英、德、法、日文出版物中精選最近出版之基本或實用科技名著，譯成中文，供給各級學校在校學生及社會大眾閱讀，內容嚴求深入淺出，圖文並茂。幸賴各學科之專家學者，於公私兩忙中，慨然撥冗贊助，譯著圖書，感人至深。其旅居國外者，亦有感於爲國人譯著，助益青年求知，遠勝於短期返國講學，遂不計稿酬多寡，費時又多，迢迢乎千萬里，書稿郵航交遞，其報國熱忱，思源固本，至足欽仰！

今科學圖書大庫已出版一千餘種，都二億八千餘萬言；尚在排印中者，約數百種，本會自當依照原訂目標，廣續進行，以達成科學報國之宏願。

本會出版之書籍，除質量並重外，並致力於時效之爭取，舉凡國外科學名著，初版發行半年之內，本會即擬參酌國內需要，選擇一部份譯成中文本發行，惟欲實現此目標，端賴各方面之大力贊助，始克有濟。

茲特掬誠呼籲：

自由中國大專院校之教授，研究機構之專家、學者，與從事工業建設之工程師；

旅居海外從事教育與研究之學人、留學生；

大專院校及研究機構退休之教授、專家、學者

主動地精選最新、最佳外文科學名著，或個別參與譯校，或就多年研究成果，分科撰著成書，公之於世。本基金會自當運用基金，並藉優良出版系統，善任傳播科學種子之媒介。尙祈各界專家學人，共襄盛舉是禱！

徐氏基金會 敬啓

中華民國六十四年九月

譯 序

在我國近幾年中，推動十大工程建設，工業突飛猛進，經濟繁榮。目前政府正執行六年經濟建設，鼓勵走向高級密集工業途徑，欲求工業發達，必須大量生產，降低成本。在另一方面，產品之製造精度要提高，始能與世界各工業國家之產品在市場上競爭，增加外銷，厚植國家經濟實力。因此，在大量生產中，夾具之重要性，尤甚於刀具。零件在加工時若不能精確、迅速而妥善夾持，刀具施工將歸無用。是以夾具設計及製造之重要，可以想見而知。

原中正理工學院呂院長則仁在兵工廠主持多年，深深感到工廠中夾具之重要性。在數年前藉赴西德考察之便，特購置本書第八版以作參考。當呂院長主持中正理工學院期間，發覺院中之工程教育應與工廠實務相接合，始能學以致用。故將本書交予譯者譯成中文，以作學生夾具設計課程之教材。其後徐氏基金會又向西德採購本書之最新版（第十版）交譯者重譯，並經電力公司何明遠先生及中正理工學院機械系賀俊主任協助，並承蒙金屬工業發展中心經理張元敏校閱，始完成本書之中譯本，特此銘謝。

本書係將大量生產中累積之夾具經驗，編輯成書。每隔四年修訂一次，以便納入最新夾具資料。全書分爲十五章，共含有三大部門，即夾具構件之造形，夾具之公差配合及夾具構件之設計計算，誠爲各工廠夾具設計工程師之最實用手冊及各大專院校之最佳教材。

本書係以通俗文字撰譯，力求與原意吻合，機械名詞悉以國立編譯館出版之機械工程名詞爲準，至於其他名詞或專門名詞，則參考一般工廠習慣用語，前後費時一年半始完成本書之撰譯及校閱。譯者學疏才淺，謬誤之處定然難免，尚祈海內外先進賢達，惠賜核正，則幸甚矣。

向世彬 謹序

中華民國六十六年二月十八日

（春節除夕）

第四版原序

如第三版中所述，本書不僅為夾具設計工程師及工具技術員必備之手冊，亦為大專院校相關科系之輔助教材，以及凡對夾具製造及對促進工廠製造符合經濟要求具有興趣之非專業人員所具備之知識及參考資料。

本書內容堪稱簡單明瞭，而所有圖例則按夾具規格依比例縮小繪製而成，蓋欲使加工材料之外形完善，必須對夾具規格有正確之觀念與知識，故本書特別對規格方面作一完整之介紹。

對於加工材料之製造，尤其對其基本組件之製造，本書實為一實用之書籍。

一九五〇年於慕尼黑

第七版原序

本版仍按照作者原書寫作之特性加以擴充。於“夾鐵及夾持螺栓之造形”一節中，特別加入鋁金及鋼質車架製造方面與憑藉肘節槓桿為夾持機械之運用，並詳述其使用方法，以廣內容。因此，本書亦適用於此類專門技術。

一九六二年於慕尼黑

第八版原序

在加工技術方面，不斷發展，力求加工合理化，因而，促使夾具製造方面亦不斷改進，特別有關省時之夾持法，本版特別增加其內容，並加詳述。

若對夾具製件適當地有目的之應用下作明顯之區分，亦可達到同一目的——即夾具之較高經濟化。

此外，因汽車工業之發展而促使本書另增加一節，專門討論在車架製造中之夾持夾具。

安東·華幸格

一九六四年於慕尼黑

第九版原序

在本書重新改編工作中，爲使內容合乎實用之要求，對於楔銷及所屬各類型（夾持曲線、夾持偏心輪），之快速夾持技術中，由於應用範圍甚爲廣泛，故特別詳加敘述。

因此，在本書中除介紹有關夾具製造之基本原理外，在內容方面，亦增加甚多應用實例，故本書之主要目的，既可幫助設計者解決比較困難之設計製造問題，亦爲工廠工程師最佳參考之書籍。

安東·華幸格

一九六八年十月於慕尼黑

第十版原序

爲充實本書內容，本書將以前關於介紹各構件之造形及其裝配之處理法，均重新加以修印及擴充。

原書之簡圖說明已予刪除，另行加入合乎講授之構造圖，並舉出具有比較性之應用實例，說明其不同之應用目的，對工廠工作專家而言，特別提示每種常用造形之特徵。因此，採用實際夾具製造之工作方法教學，一方面可使學生容易了解，另一方面，使學生能在較短期間，成爲有經驗之設計工程師，能實際參加工廠生產之行列。

安東·華幸格

一九七二年於西德慕尼黑

A + B 剖面圖

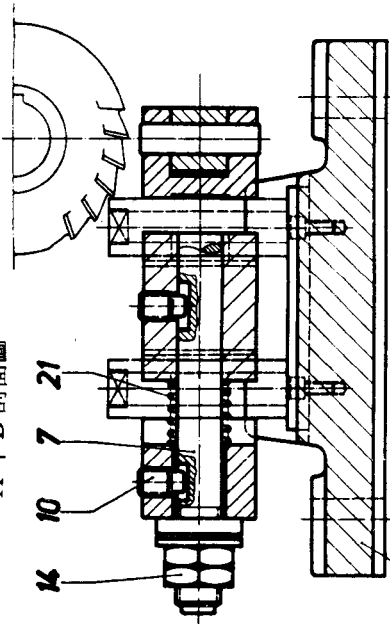
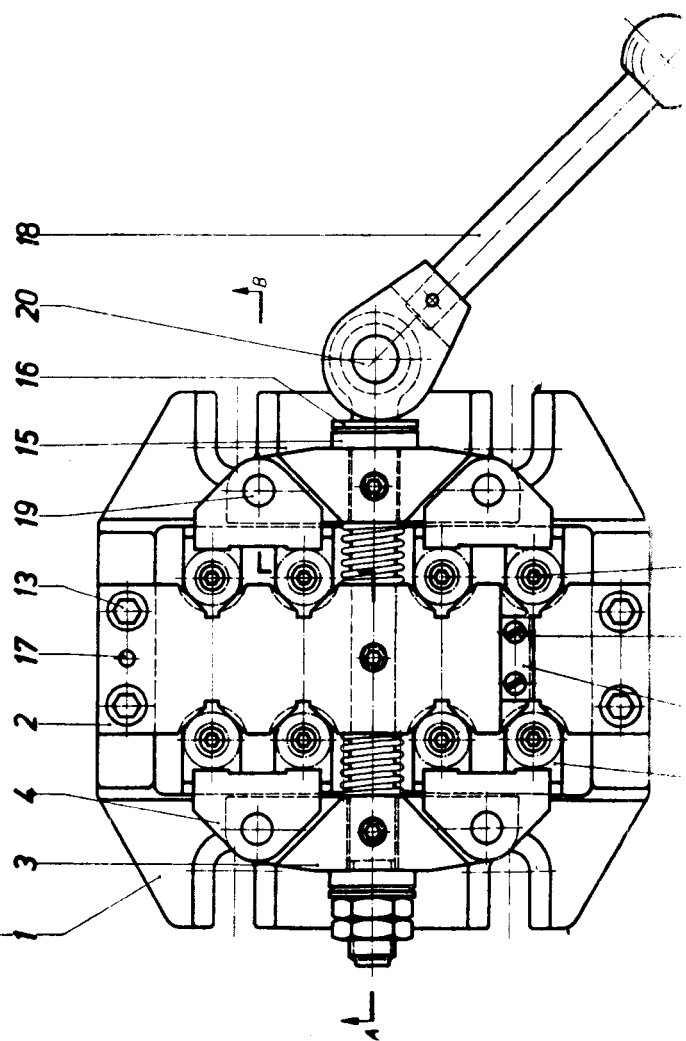
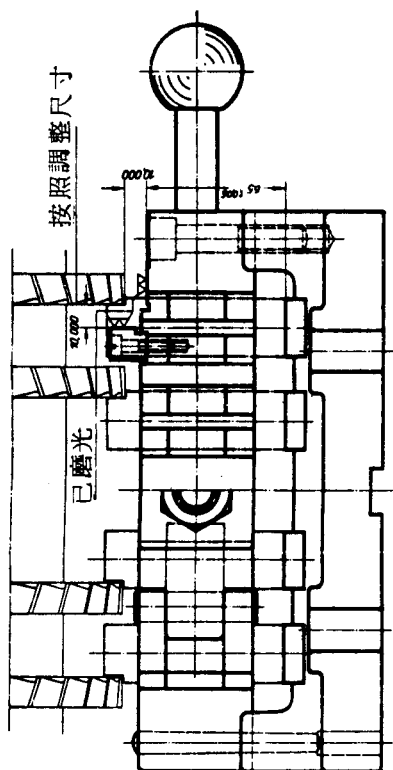


表 1

[illegible]

目 錄

譯 序			
第四版原序			
第七版原序			
第八版原序			
第九版原序			
第十版原序			
第一章 夾 具	1	5. 夾具構件之造形.....	18
1. 何謂夾具.....	1	6. 夾具構件之裝配.....	19
2. 夾具之目的.....	1	7. 夾具製造中所用之螺釘...	25
3. 夾具之分類.....	1	8. 夾具製造中所用之配合梢	26
第二章 夾具造形之基本規則	3	9. 夾具之底脚.....	28
第三章 夾具構件之造形及裝配	5	10. 夾具之手柄.....	29
1. 鑄件之應用.....	5	11. 調整螺帽之配置.....	30
2. 鑄件之造形.....	7	12. 夾具之淬火.....	31
3. 鑄件之鑽製.....	11	13. 夾具之閉鎖.....	33
4. 焊接夾具.....	12	14. 調整夾具.....	39
		15. 固定夾具.....	46
		16. 滑座導動機構之造形.....	50
		第四章 工作物在夾具內之裝置法	56
		第五章 夾具在工具機上之承托	67
		1. 夾具在夾持台上之承托...	67
		2. 夾具在機器心軸上之裝置	68
		第六章 夾鐵及夾持螺栓之造形	71

第七章 鋼製車體之夾持夾具 98

第八章 楔銷、夾持曲線及夾持偏心輪在夾具製造中之應用...119

- (a) 夾持楔銷(活動夾持) ... 119
- (b) 滑動楔銷(楔銷聯動機構) 123
- (c) 夾持曲線 131
- (d) 夾持偏心凸輪 139

第九章 鑽套 153

- 1. 概論 153
- 2. 各項常用之操作方式 154
- 3. 防止鑽套轉動之固定法 155
- 4. 活動套架 159
- 5. 供作夾持用之鑽套 160
- 6. 特殊式樣 162
- 7. 鑽套上之手柄 165

第十章 孔具有精密關係尺寸時之製造 166

第十一章 夾具製造中之配合 169

第十二章 製造圖之製作法 171

第十三章 夾具製造中之標準零件 173

夾具製造中所使用之標準零件 173

第十四章 夾具操作之各項實例 190

- (a) 銑製夾具 190
- (b) 鑽孔夾具 195
- (c) 車製夾具 203
- (d) 研磨夾具 211

第十五章 計算 213

- 正齒輪之計算 213
- 螺旋齒輪之計算 215
- 斜齒輪之計算 217
- 蝸桿及蝸輪之計算 218
- 鏈輪之計算 220
- 塊環鏈輪之計算 220
- 滾子鏈輪之計算 220
- 孔距之測定 221
- 球形手柄之計算 222
- 圓錐數值表 222

名詞對照 223

第一章 夾 具

1. 何謂夾具？

在加工技術上，所謂夾具，是指某一加工所需之輔助設備而言，夾具能在一定之工作過程中，使工作物與夾具緊密結合——多半採用固定夾緊法——並保持相稱之位置。

反之，所謂刀具則為一種加工所需之工具，可藉夾具之助使工作物之形狀改變。

2. 夾具之目的

使用夾具可達成以下各項目：

- (a) 縮短工作物之製造時間，降低產品之成本。
- (b) 提高製造精度，改善產品之品質。
- (c) 可使產品之均勻度提高很多，因此增加產品之互換性，確使零件之裝配不致發生困難。凡已加工之產品，可儲存備用——並於必要時，提供完善之售後服務（即零件換新）。
- (d) 可雇用無專長及未經訓練之工人。

3. 夾具之分類

夾具可區分為兩大類：

- (a) **一般夾具** 此類夾具為工具機之附件，市面上常用者，如：夾盤、心軸、機器老虎鉗、圓台、分度器，以及根據實際需要，而能配合工作物之成套夾具（顎夾、鑽套架、定心夾等）。此類夾具特別應用於除屑加工方面。
- (b) **特種夾具** 此類夾具僅用於一定之工作物及一定之工作程序上。而該工作程序必須先擬定，並為夾具設計工程師及技術員所了解者。此類夾具可根據金屬加工之種類區分，如鑽、銑、車等夾具，但於

2 夾具設計及製造

定義方面則不加以嚴格劃分，不然，例如，在車製夾具中，即可再分為內、外及平面車製夾具。又如，一鑽孔夾具可用作研磨夾具，而一銑製夾具亦可用作鉋或平磨夾具。基於實用原因，特種夾具可供工作物之安置用（參考第一章），但多使用固定夾持法（工作物夾持裝置），又如在測量夾具中，通常僅需將工作物之位置確定即可。在另一方面，“夾具”之觀念至今尚無一致之界說，一般而言，在剪切-、彎形-、引伸-及沖壓夾具上是用工具表示的。

第二章 夾具造形之基本規則

—工作物之生產線—包括中型及大型之生產計劃——是否完善，全視預先所訂之生產計劃而定，而該計劃則應根據經濟上之觀點並顧及現有工廠設備，而確定每一工作步驟。工作計劃為夾具設計工程師在夾具設計時藍本，並應注意以下之基本規則：

1. 除技術上之目標須先確定外，夾具之生產數量應盡量提高，以縮短每一工件之製造時間。若總生產量在 10,000 件以下，則應重新計算，並審查在現有製造夾具之設備中，特別在使用快速機構時，所增加之裝備費用為若干，所節省之時間為若干（工作時間，或因夾具之壽命延長）。參考圖 326 及 328 之經濟性計算法。
2. 應顧及人們對於現有之相同夾具或類似夾具之經驗，以免重犯以前之錯誤。
3. 查驗是否可將成套夾具（一般生產設備）或目前不再使用之現有夾具予以改裝，以達到節省費用之目的。
4. 夾具之造形，應盡量選用夾具之標準元件（握持板、角鐵、手柄、螺釘、手輪等），最重要者，應顧及標準（DIN 及 AWF），若無法應用時，亦可採用相當的工廠規格代用。
5. 若為較大型之組合夾具體，應考慮是否可用鑄件、焊接件或裝配方式完成（參考第三章之 1 及 4 節）。
6. 若夾具之形狀有足夠之強度，應盡可能以輕巧，手能操作為原則，因此，在操作時不致有不必要之笨重現象發生，而使生產率降低。
7. 夾具之構件工作物與加工位置之間，應不妨礙視線及通達。夾具體之造形及構件之安排方式，應使切屑及冷却劑之排出不致受到阻礙。
8. 盡可能預先考慮第一工作程序之可能性，工作物已加工之表面，突緣及孔等，務使均能納入將來夾具之工作程序中。
9. 若夾具內有一較大之工作壓力出現時，在基本上，夾持元件之安排，以工作壓力不致作用其上為原則，而應由固定部份承受此壓力。

惟有工作壓力較小時，可不遵守此一規則。夾持元件支承面之選擇，應使工作物不致發生搖動或產生應力為原則。在夾具上，工作物之支承面最好避免位於鍛模縫、鑄模縫、澆口或冒口等處。

10. 夾緊元件應作適當之選擇，在可能範圍內，以不採用活接件（例如，扳手、心軸、楔及鎚）為原則，因在操作時可能延長夾持時間。
11. 夾具之造形，應勿使工作物有誤放之可能性，特別要注意意外事件及操作安全性。此外，應顧及夾具及所使用工具之保養。為不致發生手指被擦傷，在操作時，若必需使用手槓桿、手柄、肘節槓桿，以及在安放工作物時，應留出足夠之空間，以策安全。

第三章 夾具構件之造形及裝配

1. 鑄件之應用

夾具體之選擇若為鑄件時，可由以下之條件決定：

- (a) 範圍 一般而言，鑄件之製造，包括模型費用在內，比其他製造方式較為經濟或有價值時，也只限於指定形狀（詳後）及大小之夾具體，且以工作物之承托體為主去採用鑄造法。（亦可參考第四章之焊接夾具）。較小之夾具多不採用模型，而由整塊材料加工完成，若其結構型式太大，亦盡可能不用整塊鑄件製造，不但所用之模型費用太昂貴，亦常發生鑄造技術上之困難。
- (b) 相同鑄件之數量 若所需鑄件較多，則每一工件費用因模型分攤之費用較小而降低。此乃通常採用鑄造之唯一原因。此外用於夾具上之鑄件亦有基本標準（參考圖 495 至 498）。
- (c) 對以後相同或相似結構之工作夾具、鑄模仍具有使用之可能。
- (d) 現有工廠條件 若本廠備有鑄造工場並能製模型但無效率良好之焊接設備供用時，可將適合焊接之構造樣式，以極少之費用改為鑄造樣式。
- (e) 工作精度 在溫度之影響下，鑄造夾具之變形極少，若用圓弧加強斷面通道或空心斷面之結構，則對於未可預料之過度應力及異常之操作，例如在運輸期間，則鑄造夾具顯得特別穩定及比較不敏感。此點亦為集長期之經驗，採用鑄件為加工夾具之基本標準件之主要原因。
- (f) 鑄造具有與其他合金一起製造之可能性。在輕金屬中之鑄件，若其強度夠而重量少，對於可移動（鑽孔夾具）或其他手動之工作夾具，具有較大之方便。
- (g) 基本形狀 在圖 1 至圖 10 中，為幾種鑄造夾具體之實例，每一種鑄體均具有其形狀上之特徵，凡鑄造或單件製造均以此類基本形狀