

科學圖書大庫

工具及其使用法

譯者 何其盛

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

工具及其使用法

譯者 何其盛

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 王洪鎧

科學圖書大庫

版權所有

不許翻印

中華民國六十八年一月八日三版

工具及其使用法

基本定價 2.20

譯者 何其盛 前光興廠設計室副主任

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。

(67)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 電話9719739

我們的工作目標

文明的進步，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，已超越以往多年果積之成果。昔之認為若幻想者，今多已成為事實。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，允為社會、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，始能為蔚為大器。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為監修人，編譯委員王洪鎰氏為編輯人，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；分為叢書，合則大庫。為欲達成此一目標，除編譯委員外，本會另聘從事

11463909

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；尙在排印中者，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

手工具與簡單電動工具不僅在所有工廠中廣泛的使用，亦幾乎成爲現代人平日經常可能會接觸與使用的物品。這些工具可以說任何人無需訓練都會使用，事實上，大部份使用手工具與電動工具的人，往往未曾受過訓練。即使在專業訓練之中，往往也因爲簡單而忽略了這一部份的訓練。但是，這些工具雖然簡單，如果使用不得法，不僅效率低，甚且易於造成使用者受傷，或機器設備損壞的結果。螺釘起子便是最好的例子。

本書原爲美國海軍訓練手冊，講述範圍涵蓋一般常用的手工具，手提氣動以及電動工具，量具等的正確使用法，保養法，以及有關的安全規則。內容淺顯實用。可作爲學生及專業人員的訓練教材。亦可供喜歡自己動手的社會人士參考。惟譯者學淺識薄，譯文繆誤在所難免，尚祈方家前輩不吝指是幸。

原 序

本手冊的目的在於提供海軍成員一本有價值的參考書。它包含各種工具的資料，可以作為其他訓練手冊的補充教材。

海軍所使用的現代工技設備的完美性能，大部份有賴於適當的維護程序與適當的使用正確的工具。

因此，本手冊的目標是：

(a). 對於海軍中一般使用的手工具及動力工具，提供說明，一般用途，正確的操作法，以及適當的保養程序。

(b). 灌輸所有成員有關保養工作對於良好技藝的重要性。

(c). 防止與減少因不良安全習慣而造成的人員傷害與設備損壞。

讀完這本手冊以後，你應該能以正確的名稱來識別工具與扣接設備；說明正確的操作法，以及維持這些工具在良好操作狀態而應有的保護與保養；最後，還應該能作精確的度量。

第一章討論打擊工具（手鎚，大鎚，木鎚），扭轉及轉動工具（扳鉗及螺釘起子），木料切削工具（木鋸，鉋，木鑿），金屬切削工具（鑿，螺模，鑽頭，銼刀，手弓鋸，衝頭，絞刀，絲攻），夾持工具（夾，手鉗，及虎鉗），雜項工具（小刀，機械手指，檢視鏡），安全設備（手套，護目鏡，護盔）以及安全規則。

第二章討論氣動及電動工具。包括鑽床，砂光機磨輪及去銹器。

有些工具對於度量工作特別有用。所以直尺，帶尺，卡尺，分厘卡及角尺以及它們的使用法均置於第三章中。

雖然扣接機件並不屬於工具，但它們廣泛地隨工具一起用。第四章中討論有關螺栓，開口銷，釘，螺帽，鉚釘，螺釘，特種快速扣件（德茹及肯姆洛型）以及若干使這些機件保險的方法。

第五章說明磨輪以及鑿，鑽頭，衝頭，以及小刀的研磨及磨利法。

使用鑿，鑽頭，絞刀及若干螺紋切削工具所作的金屬切削作業，在第六章中討論。

最後一章討論學者可能會遭遇到的雜項作業。包括彎折管子與製成杯形管唇，取出折斷的螺栓，螺樁及絲攻，剝掉電線的絕緣外皮，以及若干軟焊技巧及潤滑程序。

如何應用本書

很多人不知道如何讀書。下列建議能改善你的讀書習慣，並能使你由本書中學到更多的東西。

- 排定一個正式的讀書計劃。如果你能計劃在每天的一個時間讀書，你一定更易於遵守這個時間表。如果可能的話，把你每天讀書的時間，排在最不受打擾或最不易分心的時候。
- 在你深入研讀本書的任何一部份以前，先對整本書作一個瞭解。讀讀序文與目錄，看看索引。在無特殊目的情況下翻閱整本書，看到令你感到興趣的部份，就零星地讀一段。
- 更詳細一點閱讀本書，看看這本書的結構是怎麼樣的。再看一次目錄。然後一章一章地閱讀概說，大標題與小標題。如此，你對於本書的範圍與內容可以有相當明確的瞭解。你像這樣子閱讀本書的時候，問你自己幾個問題：為什麼需要學這些東西？對這些內容我已經知道了多少？本章中的資料與別章中的資料有什麼關係？這些資料與升級的資格有什麼關係？
- 當你對本書已經有了一般的概念，並且瞭解它的結構以後，你可以開始深入研讀本書。在各個學習階段中，試着涵蓋一整個單元——所謂單元，可以是一章，一章中的一節，甚而只是其中的一段。每次所涵蓋的內容多寡是可不同的。如果你對於這一段已經有相當的瞭解，或是內容很簡單，你就可以一次涵蓋相當多的一部份。至於困難的，或是不熟悉的部份，就應該多花一點時間去研讀。
- 在研讀任何一個單元時——一章，一節，或是一段——把你的問題寫下來。很多人發現，在研讀的時候，把各單元的要點寫出來，甚而僅僅寫下最重要的觀念，對自己都很有幫助。
- 當你在研讀的時候，沒法使書中的資料與你已經具備的智識發生關係。當你讀到一種方法，一種技巧或是一種狀況時，試着使這些資料與你過去的經驗結合在一起。
- 在你研讀了一個單元以後，暫停一下去看看你學過的東西。回頭看看你所

作的註記與問題。在你的問題中，可能有些問題你已經知道答案，但有一部份你還不知道答案。那麼去問問能為你解答問題的人。不要看書，把你在這個單元中所學到的主要觀念寫出來。不要引用書上的句子。如果你不能用你自己的話，把這些觀念表示出來，那就表示你並沒有徹底瞭解吸收這些觀念。

- 在讀這本書的時候要想到你的前途。你現在可能是在較低階層工作，但總有一天你會在更高階層工作。你現在額外多學一點，對你現在和將來都有幫助。
- 如果你要找關於特定工具或操作的資料，只要在書後所附，按筆劃順序排列的索引中查出來，然後翻到索引所指示的頁數就可以找到。

要記住，有關工具及它們基本使用法的智識，只是熟習基本手工具技巧的第一步。第二步是仔細地實習，直到你熟習所包含的全部技術為止。最後你必須要能完成所需要的各種操作，並能達到你這一個等級必須具有的品質水準。要能達到最後這種境界，首先你必須研讀各種工具及技巧；然後你必須實習這些技術；最後你必須能表現這些技術。

目 錄

譯 序

原 序

如何應用本書

第一章 一般手工工具 1

世界上最有用的工具.....	1
打擊工具.....	3
轉動工具(扳鉗).....	6
金屬切割工具.....	18
衝 頭.....	34
木工手工工具.....	43
螺釘起子.....	56
手 鉗.....	60
虎鉗與夾板.....	65
砥 石.....	68
雜項工具.....	70
個人安全裝備.....	72

第二章 一般動力工具 76

安 全.....	76
手提電動工具.....	79
手提氣動工具.....	86
一般動力機械.....	91

第三章 測量工具及測量

方法.....	97
直尺與帶尺.....	97

游標卡尺.....	107
分厘卡.....	113
角 尺.....	119
雜項規類.....	123

第四章 扣接件及扣接法 138

木工扣件.....	139
金屬扣接件.....	141
轉動鎖住扣件.....	147
保險法.....	149
鉚 釘.....	151

第五章 研磨作業 155

研磨之安全.....	155
磨 輪.....	156
磨輪的選擇與使用.....	160

第六章 金屬切割作業 173

用鑿切削金屬.....	173
用鑽頭切削金屬.....	174
截斷管子.....	192

第七章 雜項工作 196

金屬薄管之彎折及製杯形.....	196
取出折斷之螺栓及螺樁.....	198
剝下電線的絕緣外皮.....	203
軟 焊.....	204
潤 滑.....	209
表及指令.....	212

第一章 一般手工具

設計工具的目的，是使工作更易於完成，並且使你能更有效地工作。工具是工匠的好朋友。（工匠是指某種技術的專家如：機工、木匠、造船技工、建築工、或鋼鐵技工等。）如果不適當地使用與維護工具，那麼它們的優點就會喪失掉。沒有工具，工匠就會像失去眼睛一樣地無助。事實上無助的程度會更嚴重一點，因為一個瞎眼的機工或工匠，如果能熟練地使用工具，並且有良好的工具可以使用，他所能做的事，比一個更熟練，但沒有工具可用的機工要多得多。

不論做那一種工作，工匠必須選擇並且使用正確的工具，以便迅速、精確、安全地去完成他的工作。沒有工具，或不知道如何使用工具，他不僅是浪費時間，降低工作效率，甚而可能會傷害到他自己。本章說明在你的工作中常會碰到的一般工具的特定用途，正確的使用法，以及適當的保養方法。

世界上最有用的工具

你願意花多少代價去獲得世界上最有用的工具？這些工具可以幫助你抓取，握持，推動，扭轉，並且能幫助你操作設備。這種不同尋常的工具甚致可以區別溫度的差異，而且有敏銳的觸覺。事實上這種工具是買不到的——它們就是你的雙手。

這些神奇的工具，會因為被機器掛住，受工作物的擠壓，或被鋸子、刀子、鋸子等的銳口割破，而受到傷害。甚致於除非你經常保持注意，你的雙手還會被燒傷，挫傷或是扭傷。

為什麼？因為它們不會為自己打算。保護它們。它們是無價之寶。在你工作的過程中要保持警覺。當你工作的時候要想一想。在你開始調整機器以前要想一想。電源切斷沒有？機器上應該有的護罩還在不在？

當你在工作的时候，遵守適當的安全指示，能夠保護你的雙手不會受傷。如果不能完全使用雙手，對你的工作會有嚴重的妨害。你要養成遵守所有安全規則的習慣。

十 誠

服從安全十誠：

1. 在開始工作以前，先學習如何能更安全地做你的工作。
2. 任何時候都要想到安全，並且安全地去操作。
3. 服從安全規則與規定——它們是為保護你而設的。
4. 穿戴適當的服裝與防護設備。
5. 任何時候你的行為舉止都要適度——不得兒戲。
6. 僅操作允許你使用的設備。
7. 在開始工作以前，檢查工具與設備的安全狀況。
8. 如果發現任何不安全的狀況或實情，迅速建議你的上級改善。
9. 有任何傷害情事發生時，立刻報告你的上級。
10. 支持與你有關的安全計劃，在安全會議中做一個活躍份子。

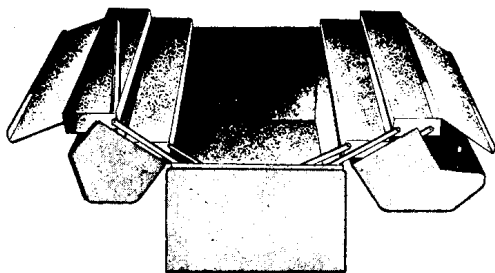
除了上述的十誠以外，良好的使用工具習慣，不但能使你安全，也能提高你的工作效率。

使用工具的習慣

“每件東西都有一定的位置，而每件東西都放在一定的位置上。”這只是普通常識。如果你需要時時停下來尋找你需要的每一件工具，你就不可能有效而迅速地進行你的工作。如果遵循下列的規則，你的工作做起來就會更容易一點。

保持每件工具在它的特別儲位上 如果你找不到某一件工具，那麼它就沒有用。如果你能將每一件工具放回它的特別儲位，下一次要用的時候，你就可以知道它在什麼地方。

保持你的工具在良好的狀況下 保護它們，以免生鏽，產生裂痕，變為粗糙，或是破損。



56.37(44B)

圖 1—1 標準美國海軍工具箱

保持充裕而完整的工具 如果你領用了一個工具箱（如圖 1-1 所示），各種工具不用的時候，應該放在裡面。如果可能的話，工具箱應該上鎖，並放在指定的位置。注意：工具箱應該妥善放置，以免可能因為工具箱的位置移動，而傷害到人員。箱子裡放一張明細表，每次工作完了以後，核對一次，如此會有助於控制你的工具。

每種工具僅用來作設計它來作的工作 如果你用錯誤的工具去作調整工作，其結果很可能難以令人滿意。例如，如果你使用略為過大的套筒扳鉗，結果不是扳鉗，便是螺帽的角變圓。如果變圓了的這把扳鉗或這枚螺帽不馬上修整，在緊急情況中你的船就可能瀕於危險。這句話是不是說得過份了一點？記住——有一個王國就是因為缺少了一枚釘子而亡國的。

將你的工具放在取用方便，但不會跌落到地上，或落進機器中的地方 避免在機器或電氣設備的上方放置工具。如果工具落入正在運轉的機器設備中，就會造成嚴重的損害。

不要使用已經受損的工具 一把損壞了的螺絲起子，可能會由螺絲槽中滑出，因而損傷螺絲槽，損害其他的機件，或造成痛苦的傷害。一把使用到變形的量規所測量出來的結果一定不準確。

記住，一位工匠及他所使用工具的效率，大部份取決於他如何對待他的工具。同樣的，人們也往往以他運用與保護工具的方法，作為對他的評價。任何一個人在看一位熟練工匠工作的時候，都會注意到他使用工具時的小心與精確的狀況。

照顧手工具應該像照顧私人的東西一樣；也就是說，永遠要保持它的清潔，不要讓他沾染上污物、油脂、及其他的東西。用完以後，立該將它放回工具箱中的適當位置，為了增進你自己的效率，你的工具應該加以整理，把最常用的工具放在最容易取用的地方，以免每次翻動整個工具箱。此外還要避免堆集不必要的破爛貨。

打擊工具

鎚、木鎚、及大鎚是用來產生打擊力量的。你將依特定的用途而選用工具（圖 1-2）。

鎚

幾乎各種等級的美國海軍工具包中，如果沒有一把以上的鎚就不能稱為完備。在很多情況下，包括二把或三把，因為鎚是依重量（不含手柄）及形狀來命名的。形狀（圖 1—2）是根據不同的工作而變的。木匠用的木鎚是為一種目的而設計的，而機工用的鎚又有另一種功能。

木匠用鎚 木匠用鎚的主要用途，是把釘子釘進去或把釘子拔出來。請注意圖 1—2 中鎚各部的名稱。木匠用鎚上有弧形或直的爪。面可以是鐘面或直面，把手有的是木製的，有的是鋼製的。

。美國海軍所用的木匠鎚，有弧形爪、鐘面、以及木柄。

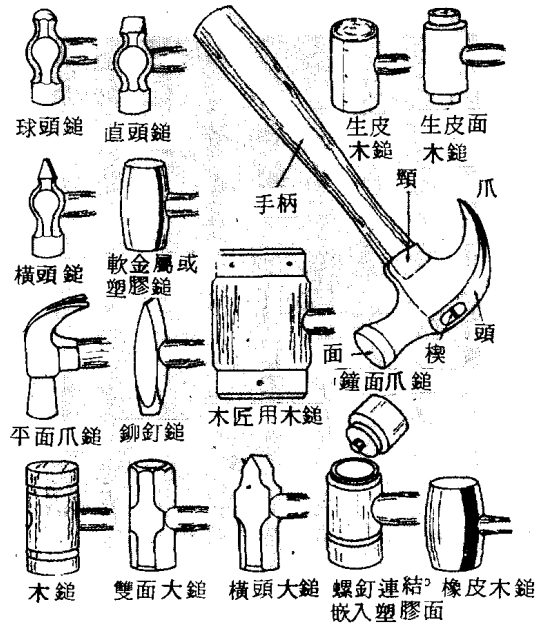


圖 1—2 鎚，木鎚及大鎚

5.5(44B)A

機工用鎚 機工用鎚是與金工或機器有關的人常常使用的工具。這種鎚與木匠用鎚不同的地方是頭部，在面的另一端不是爪（圖 1—2）。你最熟悉的應該是球頭鎚。

球頭鎚，正如名稱所表示的，它有一個球頭，直徑比面要小。因此在打擊位置過小，鎚面進出不便的時候，球頭就很有用。

球頭鎚的重量有好幾種，通常有 4、6、8 及 12 兩，1、1 ½ 及 2 磅等。1 ½ 磅及 12 兩鎚可以適應大部份工作。不過在較輕的工作中往往用 4 或 6 兩鎚，例如打擊衝頭，以便由一張襯墊材料上切出一個襯墊。

機工用鎚可以進一步區分為硬面與軟面二類。硬面鎚是以鍛造工具鋼製的，至於軟面鎚，則頭是以黃銅，鉛製成，或是以皮革緊捲而製成。嵌入塑膠的鎚，或嵌以鉛心增加重量的整體塑膠鎚，現在也越來越普遍。

軟面鎚（圖 1—2），用於需要打擊一個機製面，而又有損傷此表面的顧慮的時候。大部份軟面鎚的頭部，在需要的時候可以更換。以鉛面鎚來說

，它很快就會打壞而需要更換，但它有可以作重而沒有反彈的打擊的優點，這一點對於像將軸打入緊配合孔一類的工作，十分有用。如果不能獲得軟面鎚，可以用一片軟黃銅，銅或硬木來保護要鎚擊的表面。

鎚的使用法 即使是像鎚這樣簡單的工具，在使用上也有正確與錯誤之分。（參看圖 1-3）最普通的錯誤，是握把手的時候過於靠近頭部。這種握法會減少鎚擊力。這種握法也難以保持鎚頭向上的位置。除了作輕鎚擊以外，握鎚的時候應該盡量靠近手柄的末端，以加長槓桿臂而產生更有效的鎚擊。握鎚的時候，使四指在下，拇指則靠在手柄的側邊或上面。拇指應該靠在手柄上，不要碰壓其他的手指。用鎚全部的力量打擊在待打擊的部份。握鎚時應保持一個角度，以使待鎚擊的面能與鎚面平行。如此可以使鎚擊力分散在整個面上，而不致於損傷了被鎚擊的表面與鎚面。

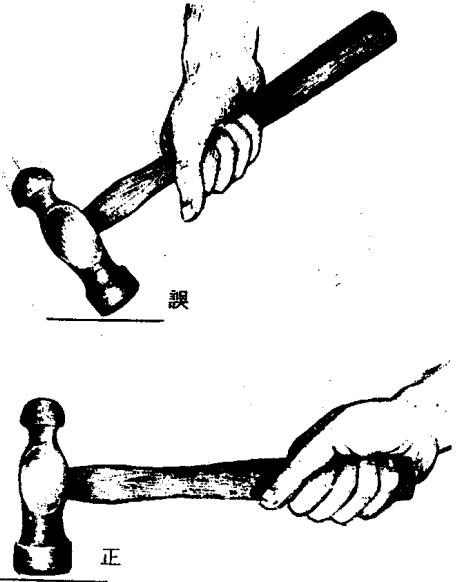


圖 1-3 球頭鎚的正確與錯誤的使用法

木鎚與大鎚

木鎚是一種短柄工具，用來打擊木柄鑿子、半圓鑿、木銷、或是使板片金屬成形，這種地方如果使用硬面鎚，有損害或傷及加工面的危險。木鎚頭是以軟材料製成的，通常用的有木材、皮革、或橡皮。例如將汽車車身上的凹痕敲出來，用的就是橡皮面木鎚。它成圓柱形，有二個平的打擊面，用二條鐵箝來加強（參看圖 1-2）。不要用木鎚去釘釘子、螺釘、或是任何其他會傷害鎚面的東西。

大鎚的頭部是鋼製的，這是一種強力的鎚擊工具，有很多種用途。短柄大鎚用來釘螺栓、衝銷、及大釘子，或鎚擊冷作鑿子及小的岩石鑿子。長柄大鎚是用來打碎岩石或混凝土，或釘入道釘、螺栓、或標樁，也可以用來鎚擊岩石鑿或鑿子。

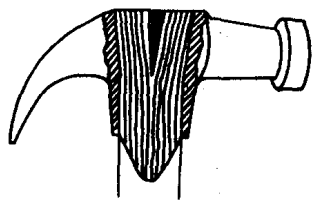
大鎚的頭部通常是以高碳鋼製成，重量由 6 磅至 16 磅，頭部的形狀則依設計來作的工作而不同。

鎚擊工具的維護

無論鎚、大鎚、或木鎚在收藏以前必須加以清潔，必要的時候還要加以修理。在使用以前，要確定鎚面沒有油污或異物，因為這些東西會使鎚由釘子、道釘、或標樁上滑下來。頭部還需要修整，以除掉已經破損的邊緣。

不要讓木製或皮製的木鎚在太陽下曝曬，曬久了會使頭部乾掉甚而裂開。在木鎚上應保留薄薄的一層油膜，以維持頭部略為潮濕。

鎚的手柄隨時都應該緊裝在鎚頭上。如果鬆動了，鎚頭可能會飛出而造成意外傷害。鎚頭上的眼孔由中央開始，向二端都略成推拔。當製成推拔形以與眼孔配合的手柄裝入鎚頭以後，在手柄裝入鎚頭的這一端，打進一塊鋼製或木製的楔。這塊楔能使手柄脹開而與眼孔的推拔完全配合。如此手柄各方面都楔緊了，如圖 1-4 所示。



5.5(44B)B

圖 1-4 手柄藉楔在鎚頭中漲開

如果楔滑出來了，在再次使用以前，應該把它打回手柄中。如果楔脫落了，就要立刻再換一塊。如果你不能馬上取到另外一塊楔，你可以用一塊平鋼片代替，或是從不能用的舊銼刀上切下舌部來代替。銼刀舌是指裝入手柄的部份。

安全防備

如果使用的時候漫不經心，鎚也是一種危險的工具。你應該由實習中學會如何正確地使用鎚。

下面所列，是使用鎚時應該記得的幾件重要事項：

- 不要用鎚柄撞擊機件來進行裝配，也不得用作槓桿。這些不當的使用法，會使手柄裂開，而一根裂開了的手柄會造成割傷或夾傷。當手柄破裂以後，不要試圖用繩索或帶子捆扎的方法去修理它。換一根新手柄。
- 要確定手柄確實緊緊裝在鎚頭上。
- 不要用鋼製的鎚去鎚擊加硬後的鋼件表面。像這樣子，可能會產生小的碎片，飛散的碎片會飛進眼睛或是傷害了工作物。但是容許用球頭鎚直接打擊衝銷或鑿子，因為衝銷或鑿子的頭部略為要軟一點。

轉動工具（扳鉗）

扳鉗是一種基本工具，它是用來在螺栓頭、螺帽、螺樁或管子上產生扭轉的力量。在大多數情況中，特種扳鉗是設計來作普通扳鉗不能做的工作。

當然，有些工等在工作時比其他工等用扳鉗的時間要多一點，然而