

科學圖書大庫

工業技術訓練叢書

電機與電子工程之部

電 機 安 裝

譯者 沈瑞棋 校閱 邢福文

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

工業技術訓練叢書

電機與電子工程之部

電 機 安 裝

譯者 沈瑞棋 校閱 邢福文

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

中華民國六十八年十二月十四日初版

工業技術訓練叢書

電 機 安 裝

基本定價 3.40

譯者 沈瑞棋 私立逢甲工商學院電機工程學系畢業

校閱 邢福文 台灣電力公司工程師

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。

(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 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

譯 序

(兼手冊使用法)

首先，我得感謝邢福文教授的幫忙指導，才有此書的誕生。

本書是美國工業訓練協會（ITB）系列訓練叢書之一，其所探討的均是有關電機工程方面，最實用的技術，並將理論融會實際的操作經驗，深入淺出，對於工廠內各項操作技術，更有詳盡的介紹。其中最大的特色就是對工作效率，及安全問題的注重。

這本手冊是預備給教師、技工和學生，在技藝上及工作知識方面，能有所助益而達致令人滿意的發展水準。此手冊利用圖表來清楚表示過程中須注意的事項，給予每一個學習人員，在修習和操作過程中，得到正確的指引。此手冊可以當作：

(a) 自我訓練的指引。正如同由一熟練的技師，對於某些特定方面的技藝給您作一示範。

(b) 可以提醒技師和教師，正確的訓練過程和要強調的重點。通常有許多方法，可以滿意地完成一特定的操作。此書並不試圖去展示各種不同的工作方法，亦即其所敘述的方法並非是唯一的方法，但在技師和教師準備教給學生其他方法之時，必須詳細地檢查方法是否安全而且有效。

這手冊有關階三的標準，是依照手冊上有關階二而寫成，並且在此處不重覆介紹基本知識，也不企圖包括有關技師進一步的教育，和教師在工技學院必須指導的工廠一切必備技術。手冊上介紹的基本知識是供您熟練工廠的一般技藝，或在進入學院接受更深入知識之前的一個自習。

在翻譯過程中，發現有許多操作方法，是過去國內所應注意，而未注意到的，希望藉著此書，能引起國內更多朋友的注意，能將許多新的技術，普遍地介紹到每一個工廠，將國內的工業技術提昇到更高的層次。

最後，感謝我的父母、內人，在編譯此書時給我多方面的鼓勵和照顧，好友陳明仁、謝清議、葉成發的幫忙，在此致以無限的謝意。更希望國內先進能給予指教。

沈 瑞 棋 於虎尾家中

目 錄

安全工作的練習	6	表面的構成	25
意外事故	6	機械的表面	25
火 災	6	表面防護	27
雷 擊	6	材料的認識與應用	29
電力干擾	6	絕緣材料	29
正確的工作法	6	絕緣塑膠應用的例子	34
公司標準的應用	8	木 材	35
閱讀電機工程圖	9	塑 膠	36
安全的使用手力與電力工具	11	金屬(含二價鐵)	37
可移動的用電工具	11	較普通常用塑膠摘要	37
小型的空氣動力工具	15	金屬(不含二價鐵)	38
電 纜	15	電 鍍	40
說 明	16	墊料金屬	40
色 規	17	材料的切割與形成	42
數 碼	17	人造樹脂結合紙板	42
額定電流	18	水泥石棉板	45
電壓等級	18	雲 母	48
剝除絕緣層	21	玻璃片	48
終端(全部類型的電纜)	22	矽合金(磁性)鋼	49
結 論	24	銅片彎曲(平坦型)	50
		銅棒彎曲(邊緣)	50

包錫的銅條 (T.C.S.)	51	一般注意	88
束 銅	52	變壓器	89
填塞物	53	開關設備	90
電纜之端點	57	當心手受到傷害	100
壓 接	57	旋轉電機 (直流)	100
摺捲工具	57	旋轉電機 (交流)	101
不焊接壓接	58	旋轉電機 (總括)	102
摺捲 (疊) 連接	58	旋轉電機 (通用)	104
一手動摺疊工具	58	滑環的收縮裝配	112
摺疊的型式	59	錫焊法與銅焊法	114
摺疊一簡單的端點	60	焊料坩鍋	115
製造摺疊	60	氣 炬	117
普通型式的摺綑配件	61	銅焊法	117
疊 接	62	加熱均勻是重要的	119
礦物絕緣電纜的裝置物	63	舉高裝置的安全操作	122
MICC 對英規 3207 的裝置物	64	於工作時務必穿上安全工作鞋之	
同心電纜	68	帶適當的手套	122
附 錄	68	機械學舉高裝備	124
機械測量儀器和標準計		工作安全注意事項	125
使用滑動標準計	69	栓緊元件	127
典型應用例	69	自動固定螺母的使用	130
針面測試指示器	71	鉚 釘	131
電力測量儀器	74	鎖的安裝及軸	135
設備的拆除與裝配	85	錐鎖的安裝	135
作上校對記號	85	注 意	137
充油器械	86	平行鎖之安裝	138
		Woodruff 鎖是圓盤的一部份	139

千斤頂及衝壓機之使用	140	插入器之使用	149
千斤頂及衝壓機之分解	140	抽出器之使用法	151
壓出軸襯	141	階段測試	153
移動軸的連結器	142	技術評估——電氣連接系系和 終端	153
壓出迴轉軸	143	技術評估——材料（絕緣）	154
以千斤頂或衝壓機開標準孔	145	技術評估——材料（金屬）	155
使軸拉直	146	技術評估——控制面板	156
除去斷裂之螺栓	147	技術評估——電氣配件組合	157
方法 1	147	技術評估——儀器測試和測量	158
方法 2	147	最後的技術評估——修理小整	
方法 3	148	流器馬達	158
方法 4	148		
方法 5	148		
方法 6	148		

本書使用說明

本書的編印，在協助教師、技工及受訓人員發展合格的技能與工作知識水準，使符合技工階段訓練制度的要求。藉圖示輔以程序註釋，說明某一課目各項技能單元。希望每一受訓練人員於其全部訓練經歷過程中能保有相關的說明書，此等說明書將用作：

(1) 受訓人員於熟練技工對某一技能單元示範後的自修教材。

(2) 技工及教師有關正確教授方法及需要強調要點的提示錄。

通常有效完成一項特定作業，常有很多種替用的方法，本書則不擬提供替用的方法，亦無意認為本書所列舉的方法非傳授不可，但技工及教師如喜歡採用其他方法時，在傳授給受訓人員之前，務請慎重審核，以確保其安全與有效。

本書係遵循第一年訓練教材編著，凡在第一年訓練教材中已包含的基本知識不再重複。由於很多技能訓練均開始於第一年訓練中心，因此本書對第一年訓練中心亦屬有用。

本書未包含所需的工廠工藝學，該項

知識為技工深造教育課目的重要特色，將由技術學院教師傳授之。本書包括工作知識的各項單元，為在學院課程傳授該課目之前，需要特別強調者，並為技能發展入門所必需。

本書必須與已出版供各訓練課目使用的技能與訓練規範配合閱讀。其內容有些地方係熟練技工工作細部份結果，另外是有些地方則為顧及良好工業應用的訓練規範項目研究成果。僱主、技工、訓練主管、教師及其他專家對本書的編輯均有所貢獻。此類大部屬於新的著作，難免會有錯誤，以及若干不當的強調，希望使用本書的人員能提供修正及改進建議，使本書得以修訂與充實。

本書未含有結業測驗例題，可供實作測驗使用，此亦為本訓練計畫的特色。測驗制度說明則為指導監督人員及其他執行測驗人員之用。本書及實作測驗的總目標為協助受訓人員達到高度的技藝水準。

全書對全部工作範圍各種時機的安全方面均特別強調，務請教師及受訓人員均密切注意工作所有各方面的安全。

安全工作的練習

在此階段時，訓練生必須離開訓練單位，並直接接受實際工廠條件的訓練。

如此將介紹訓練生一些意外發生的可能率，並能提高訓練生和訓練技師額外的警戒心。

訓練技師必須時時地提醒，並確使訓練生完全了解，在他的工作中的每一階段所可能發生的意外危險。

訓練技師並須解釋萬一發生意外應該如何處理。

意外事故

（意外事故發生時，馬上按警鈴請求緊急救助，並儘速處理受傷者和電擊者。

火 災

（在出口處警報器附近須設置滅火器，N.B. 特殊警報器以備電力火災）

電 擊

（發生電擊時先將電力開關關閉。然後利用非導電物質，例如：長木條，電木管、乾燥物質。將電擊者拖離活線部份。並施以人工呼吸並儘速送專家醫治）

（參閱 7 - 14 頁）一般常識）

（訓練技師，或其他監督人必須確使，所有訓練生都了解所從事特定部門，一定存在某些危險。並且必須指出適當的安全指導，這些安全指導必包括提出必須遵守安全的預先警告。

在某些工廠特別要在有關通路上書劃注意事項，法定的或安全規則海報必在工廠四週加以佈置。

電力干擾

對於電力儀器未經過檢定的干擾，是既不合法又極危險的。而且將引起災害而導致意外死亡。

對於電切勿掉以輕心。

電力設備或有關之機器之槓桿、電球、按鈕不可輕易地加以干擾。假使希望知它的工作原理，可以詢問了解這種儀器的人，切勿輕易地加以試驗，以免發生危險。

正確的工作法

使用電力儀器工作之前，先將電源供應關閉，並且確實注意不能突然地將開關接上。儘可能地離開電源供應器。

將高電壓電路或電容器接地，以除去靜負荷。

在接觸設備之前先以電壓表或氖試驗燈，來檢查線路或所有的元件。

切勿以手指來觸摸電力設備
千萬不要冒險，您絕無法比電的速度還快。

假使設備具有電，特別小心注意線路有無非標準的顏色記號。

當從事高壓實驗時，必須事先警告其他人遠離危險區域。當使用高壓變壓器作操作試驗時，特別要注意以布幕將危險區域遮住，放在四週佈置危險的標語或標誌。

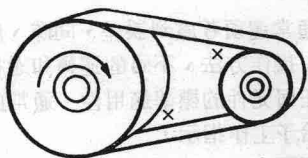
對於高壓線圈的接地尤其必須確使其有效地接地、其他，假如測試儀器的骨架與儀器絕緣將產生可觀的電壓，因此必須將之接地。

確使所有暴露的金屬部份，有效地結合在一起並接地，特別是在潮濕的情況下。

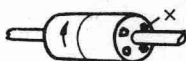
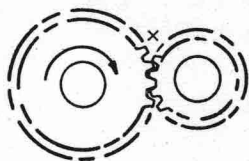
機械上的

每部機械皆備有一安全裝置，在使用機械之前須先看此安全裝置是否在位。

切勿移動或干擾安全裝置。



x 危險處



小危險性機械，例如無覆蓋的機械。

帶或鏈和扣鏈齒輪驅動。

傳動裝置輪（齒輪）

轉動軸的突出部份。

旋轉軸和軸的耦合器。

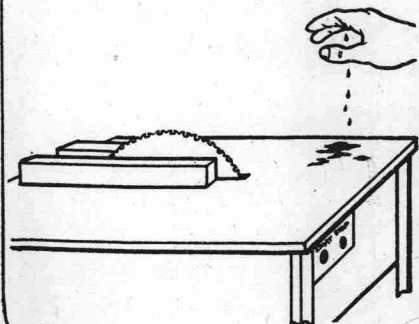
環形鋸。

每年皆由於個人對使用此類鋸子時，短暫的疏忽引起傷害，所有此類傷害是一明顯特色。

在使用一機械使之起動之前，先學習如何使之停止。

學習如何使鄰近的機器停止，因此能因迅速的動作，而減少對工人的傷害。

切勿對一個專心注意他的機器的動作之人，給予干擾使其分心。



公司標準的應用

在手册之中一切參考資料都重複地使之成為標準。

在訓練生接受訓練的每一階段，必須使之了解他從事的工作之標準為何。通常，製造成品皆照有關的英國標準來做，而此種標準是由英國標準局所公佈的，並且較為注意品質和性能，而不是製造程序細節。

B. S. 171 電力變壓器的特性。

標準電壓調整螺紋。

絕緣材料的型式。

溫升限制。

性能測試和誤差。

高壓測試。

線圈連接和極性。

噪音的程度等。

對於結構上的細節並不須要記述，例如：

外殼板的厚度，

鐵心的固定。

鐵心的接地。

閥門的尺寸等。

顧客的標準是由下列機構所公佈。

1. 政府機關，例如

公共事務和建設單位。

國防部。

U. K. 原子能委員會。

2. 國家工業協會，例如

中央電力協會 (C. E. G. B.)。

地區協會。

石油協會。

英國鐵路公司等。

3. 主要工程顧問機構。

4. 顧客個別需要——英國和海外。

特性通常包括有關的英國標準，並以應用的程度為準，然後去定有關結構上細節的特殊要求，裝配、尺寸等，並不依照

英國標準。

如此的特性構成了標準的程度——因此不同工廠的產品的交換使用性提高——亦且品質也可達到所希望之程度。

工廠的標準是由個別的製造廠來建立，如此可以依照標準資料表等來從事正常的工作。

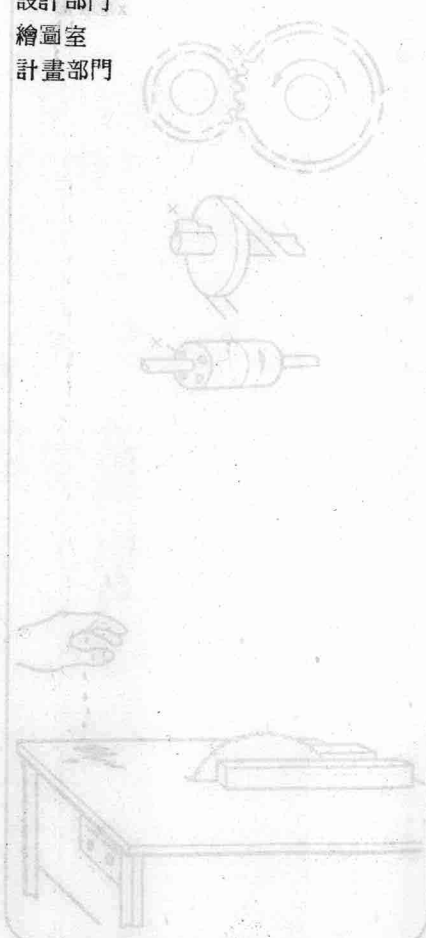
通常還須考慮到誤差、間隙、成品的品質、操作方法、不同的運轉和過程。

任何元件的標準適用性，通常由下列機構給予工作指示，

設計部門

繪圖室

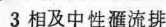
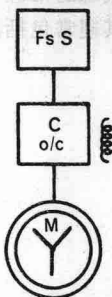
計畫部門





帶過流跳脫及操作 線圈之接點

作 Y 形連接之電動機



帶熔絲及跳脫 元件之開關

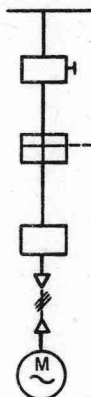
可跳脫之接點

P.B.S 按鈕開關

熱式過流跳脫

三心電繼

三相電動機

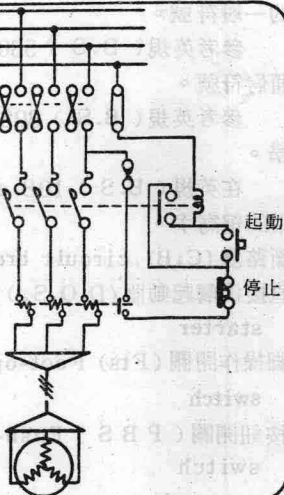


帶熔絲
開關

接點

過流跳脫

電動機

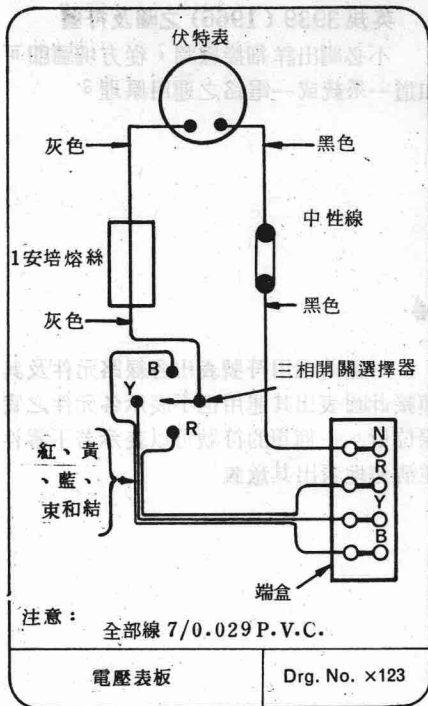


英規 3939 (1966) 之圖及符號

不必劃出詳細接線圖，從方塊圖即可

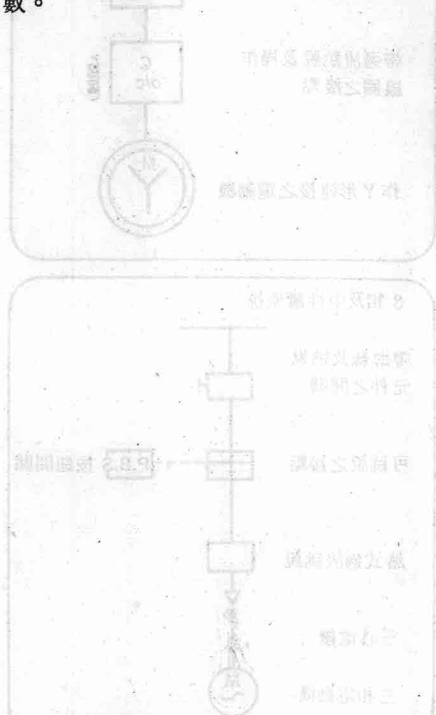
一線路圖用符號表出各線路元件及其

一按線路表出各元件間之所有連接線



符號	說明
	交流 50 Hz
	導體
	三根導體以一線表示
	一線跨過另一線
	一線與另一線相接
	熔絲
	單相變壓器
	三相變壓器

—架線的佈置，表示架線的實際佈置位置，其經常包括詳細的色規或線端的號數。



參考英規 (B.S) 108 : 1951 電機的一般符號。

參考英規 (B.S) 530 : 1948 電磁通信符號。

參考英規 (B.S) 308 一般的工程圖學。

在英規 (B.S) 108.e.g 圖學中所應用的縮寫字。

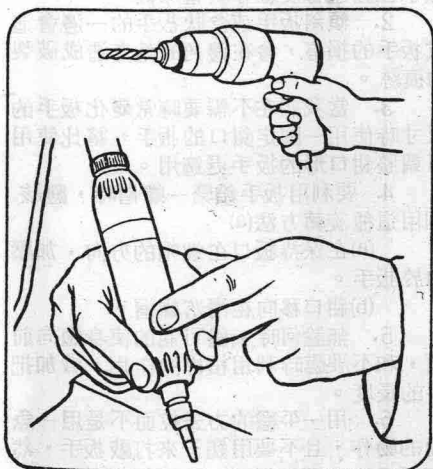
斷路器 (C.B) , circuit breaker.

直接接觸起動器 (D.O.S.) Direct-on starter

腳操作開關 (Fts) Foot-operated switch

按鈕開關 (P.B.S) Push-button switch

安全的使用手力與電力工具



可移動的用電工具

每個使用電力運轉工具的人應該熟悉受電襲後正確的處理方法。

1. 移動的電力工具，具有金屬的外殼，要使外殼接地。使用插座和插頭必須是三釘型的（3-pin type），中性線接地且電纜也須使用三心（3-core）構造的，其正確的尺寸需與工作所需的相配合，並維持在良好的情況。經常連續的接地是應該避免的，且不使用這種工具接於二線式的電源，它是危險的行為，也是違反工廠法的。

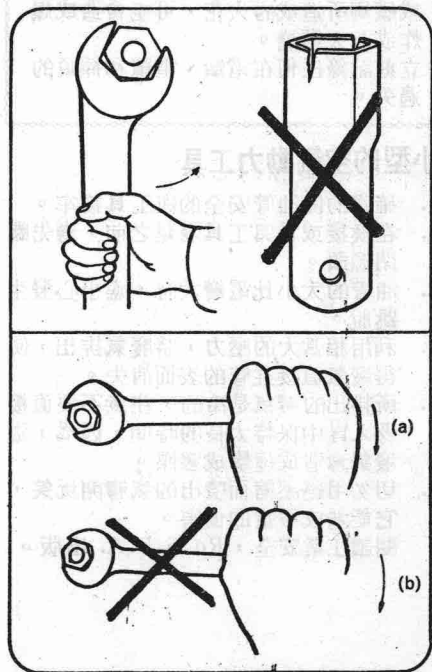
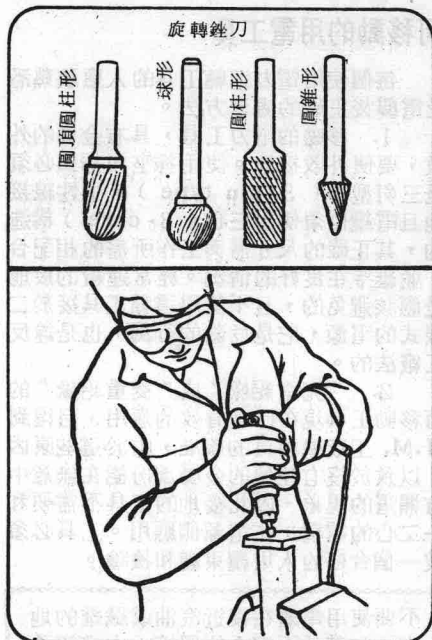
2. “完全絕緣”或“雙重絕緣”的可移動工具現在已被有效的應用，且得到H.M. 工廠檢驗員的核准，由於這些原因，以致於沒有任何的金屬部份能在無意中有漏電的現象，因此接地的工具不需要和一二心的電纜，在電源側應用。工具必須被一個合格的人用纜束縛和檢驗。

不要使用電鑽在接近汽油或纖維的地方，和其他不安全的環境，由鏟流子或碳刷所造成的火花，可能會造成爆炸或起火燃燒。

立刻記錄任何在電鑽、電纜和插頭的過失。

小型的空氣動力工具

1. 確實的使油管安全的與工具接牢。
 2. 在換接或是與工具隔離之前，應先關閉源頭。
 3. 油管的大小比電纜大時，應小心發生跳脫。
 4. 利用相當大的壓力，將廢氣排出，使得廢氣直接從管的表面消失。
 5. 所排出的廢氣是冷的，注意不要直接吸入胃中保持太長的時間，因為，這廢氣會造成痙攣成寒慄。
 6. 切勿用經壓縮而噴出的氣體開玩笑，它能造成嚴重的傷害。
- 閱讀工業安全，Ro. S.P.A. 出版。



一般預防法

1. 注意螺轉的工具，安置在方形的槽中用掐子使其適當的束緊。

2. 注備螺旋的工具，以備在工作的當中，所發生工具突然扭曲的情況下應用。

旋轉的銼刀

1. 應用一旋轉的銼去，增大一個洞的直徑—不是用電鑽的一邊。

2. 在特殊的地方應用，普通材料構造的銼刀，將不能達工作的要求，或是加緊的工作的目的。

四種可應用的磨齒

① (粗糙的)適用於較軟的金屬。

② (中等的)適用於一般工作。

③和④(細密的)適用於較堅硬的金屬，或者是工作完成時做最後修飾時。

用雙手握住旋轉工具保持天平穩的狀態，緊壓在所欲工作的地方。

小心防止旋轉的工具，沿著工作物件的表面滑走，和超過工作部份的邊緣。

應配帶護目鏡。

扳手

偶然的應用扳手幾乎是全部用來將螺帽從螺絲上取下。

1. 根據工作的需要應用正確尺寸的扳手注意應橡皮圈等填塞隙縫。

2. 傾斜扳手或盒狀扳手的一邊會造成扳手的損害，會在邊角的地方造成破裂的痕跡。

3. 當我們在不需要時常變化扳手的尺寸時使用一固定鉗口的扳手，將比使用可調整鉗口形的扳手更適用。

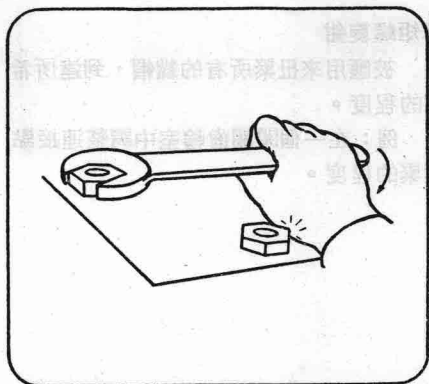
4. 要利用扳手鎖緊一螺帽時，應該利用這種旋轉方法(a)

(a)在保持扳口在螺帽的方向，加壓力於扳手。

(b)鉗口移向在滑落螺帽。

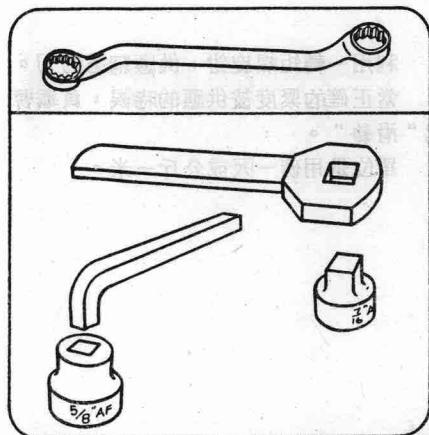
5. 無論何時，儘可能的使身體向前傾，和不要臨時利用槓桿的作用，增加把手的長度。

6. 用一平穩的力去拉而不是用一急動的動作，且不要用鎚子來打敲扳手，然而扳手的口可能損害。



7. 假使螺帽的旋轉不能按我們所希望的，要保護扳手不要利用其去敲打，妨碍旋轉的障碍物。

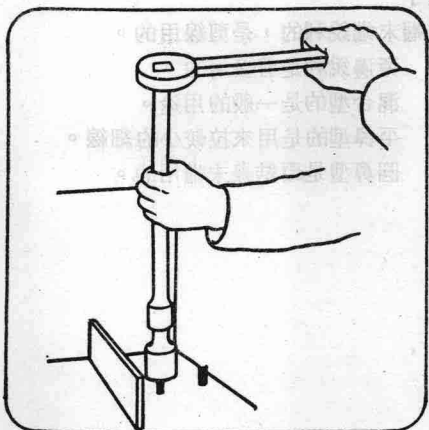
8. 在使用後塗油和擦拭，保持工具在優美的情況。



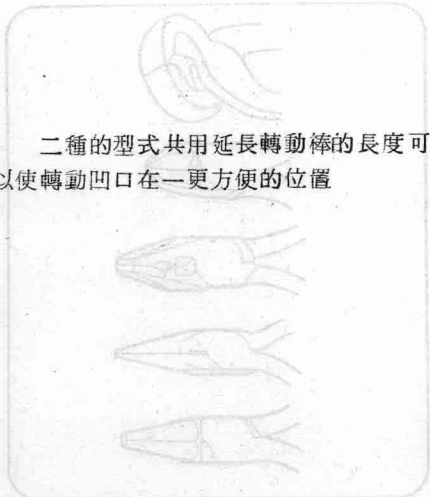
環狀扳手（也稱盒狀螺旋鉗），能應用一被限制的空間末旋緊螺帽。

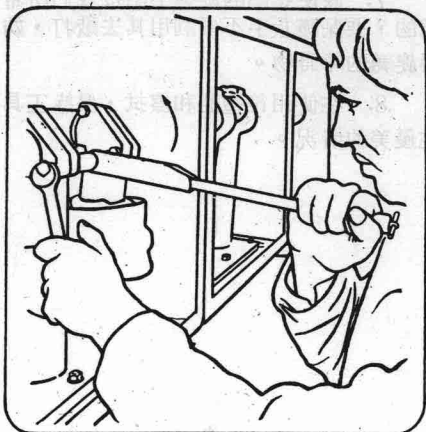
凹口型的扳手被製成二種型式，不是在凹口的末端有一方柱用來啣接在把手的方口，就是在把手的方柱（或是方形的螺旋鑽）啣合，在凹處末端的一個方口。

操作把手可以用一棘齒輪的裝置，使得凹口的旋轉可以二者中的任一行之。



二種的型式共用延長轉動棒的長度可以使轉動凹口在一更方便的位置

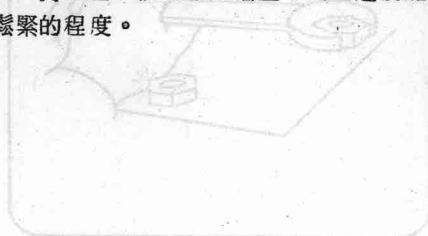




轉矩螺旋鉗

被應用來扭緊所有的螺帽，到達所希望的程度。

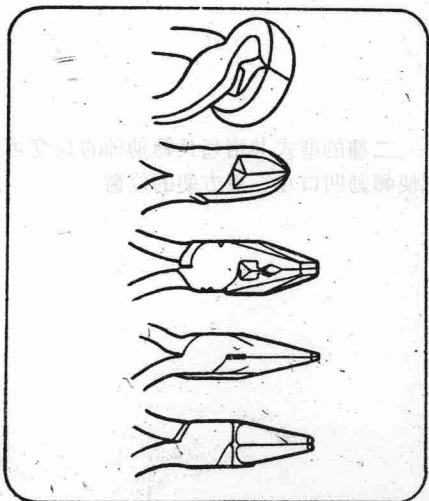
例：在一個開關齒輪室中調整連接點鬆緊的程度。



利用一轉矩螺旋鉗，供應精選的刀。

當正確的緊度被供應的時候，負載臂就“滑動”。

單位是用磅一呎或公斤一米。



鉗子

末端末端銳利的，是剪線用的。

旁邊銳利是剪線用的。

混合型的是一般的用途。

平鼻型的是用來拉較小的細線。

圓鼻型是環結線末端用的。

