

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

中華民國六十八年三月二十日初版

工業技術訓練叢書
機工作業與機械工作法

基本定價 2.40

譯者 韓長庸
鍾理恩 台灣大學機械系畢業
校閱 李宗先 中正理工學院教授

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 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 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

機 械 工 作 法

目 錄

前 言	4	基本螺紋型式	38
技藝訓練的結構	5	推拔車削	39
銑	5	六角車床	40
工作物固定——裝置和夾緊	6	各部名稱及功用	40
分度頭	4	六角車床工具	41
轉 台	12	停止裝置的安裝及調整	42
裝置和夾緊工作於轉台	14	典型的操作順序	444
無明顯中心點工作件的安裝	14	工具佈置	45
夾工作件於角板	15	輪 磨	46
銑床操作	16	平面輪磨	46
銑螺旋槽	16	零件圖	46
搪孔、鑽柱坑和挖壁坑	18	平面磨床	47
車 削	22	安全規則	48
工件夾持及裝定	22	選擇一個輪磨	48
固定式穩定器	22	工作物的固定及調整	49
活動式穩定器	24	磁式夾頭	49
裝置角板	25	裝工作件於機台	52
車削操作	27	平面研磨操作	54
車削偏心外圓	27	輪磨表面的修整	54
車削偏心內圓	31	機台橫動止動器的裝定	56
簡單及複級齒輪系的安裝	34	磁式夾頭的表面研磨	57
切內螺紋	36	磨一個平面	59
		磨兩相對的平行面	60
		磨一平面和肩	63
		磨兩個垂直且與中心綫對稱的	

平面.....	65	外圓磨床.....	71
普通平面研磨的缺點及其改正		外圓輪磨操作.....	72
方法.....	68	外圓輪磨的一般缺點及改正方	
外圓輪磨.....	68	法.....	78
元件圖.....	70	索 引.....	80

測驗來評定，並且你需要參加技術學院舉

引言

在基礎訓練期間，你已經熟悉了許多不同的工程技術，身為一個技師你必須在某一特定的範圍內有更高的技術水準，專業訓練是專門的技術訓練，將使你能夠進一步發展其他的基本技術及運用一些新的技術。

專業訓練

你的教師將選一件合適的工作給你或你所屬的那個小組。

首先你要根據說明或圖示來判斷需要那些操作以及用何種機械工作技能，此種技能可能包含一種新的工作來持法及更繁複的機製操作在不同型式的機器上（這些機器都是你以前使用過的）：你也可能被要求達到更高的精度和更佳的光製。

這本冊子包含銑及車削技術的例子，並且介紹表面研磨和外圓研磨，但你無需實習本冊中的每一部分。

訓練中有一部份是關於訓練記錄的使用，手冊中含有一些訓練日誌單，這些表格與進深訓練中將使用的表格是完全相同的，你們的老師會解釋填寫表格的過程。同時在你未來的生涯中可能需要改變你的專業技能，此時你所接受的基礎訓練幫助你藉著進深訓練獲得另一種專業技能。

技師的進深訓練

工程工業訓練局（EITB）為技術人員提供一個名為職類制度的正式計劃，用來銜接實際的工程工業和技術教育。經由此一系統已經有許多人獲得了技師資格，在工廠裡職類訓練通常是由熟練的技師來執行在職訓練，細節請參考「技術與訓練規範」，參加訓練人員均可獲得一本記載訓練課程的指導手冊。一個公司的技工要參加受訓時，掌管訓練方面的主管會決定你該參加那一個職類，訓練的成績由實作測驗來評定，並且你需要參加技術學院舉

辦為期 - 天的進深教育課程，在你順利的通過兩個職類的測驗後，你將獲得技師資格。

專業技師的進深訓練

專業技師或專業工程師的進深訓練在基礎訓練手冊第六號（FYTBooklet No. 6.）說明之。

Booklet

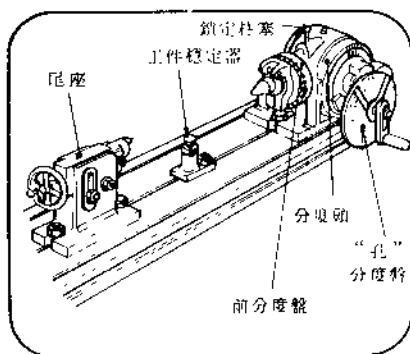
技藝訓練的結構

基礎訓練		進深訓練	
基礎訓練課程手冊 1—5 號	專業訓練課程手冊第 7 號	製造工程實習 D	製造工程實習 D
		車身結構實習 E	車身結構實習 E
		熔接實習 F	熔接實習 F
		電機電子實習 G	電機電子實習 G
		修護工程實習 J	修護工程實習 J
		其他工程實習 K	其他工程實習 K
		機械工程實習	機械工程實習
		機械加工 H	機械加工 H
		工具製造和實驗性的機工 H ₁	擠壓工具製造 H ₂₁
		車削 I H ₂	模具製造 H ₂₂
		銑 I H ₄	車削 II H ₂₃
		磨 I H ₅	擠模 H ₂₇
			立式搪孔 H _{28/1}
			水平搪孔 H _{28/2}
			銑 II H ₂₉
	高速製罐 H _{30/1}		
	齒輪剉削 H _{30/2}		
	自動車削機器 H _{30/3}		
	元件製造 H _{30/4}		
	磨 II H ₃₁		
機械工程實習 (裝配) H		機械工程實習 (裝配) H	

接受 FYT Booklet No7 (機械工作程序) 訓練的技工，將(在基礎訓練—平後)接受 H 課程的進深訓練。

銑

工件夾持—裝定和夾緊



分度頭

在工作件的圓周上等距離切縫、溝、方榫槽或齒時，需用分度頭。

工作件的夾持可以用，

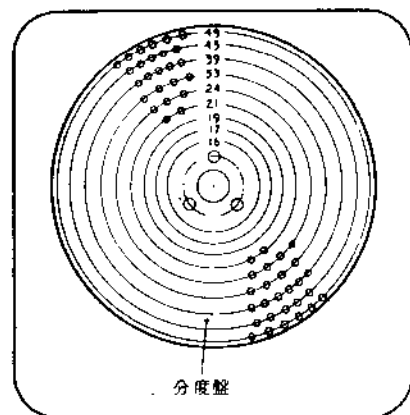
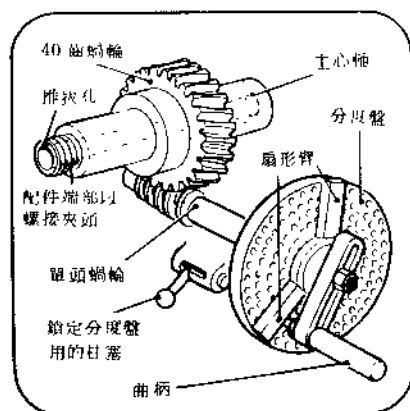
(a)在兩頂尖之中

(b)在夾頭內

(c)被尾座頂尖所支持，或

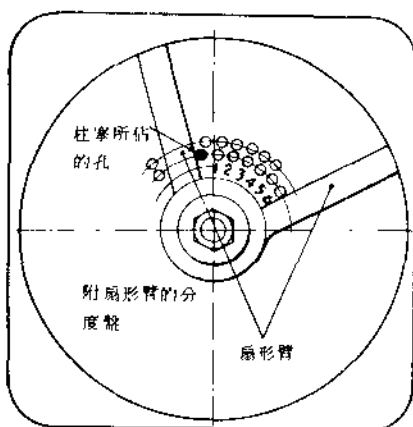
(d)裝置於主軸推拔孔上的刀軸上，分度頭也可用齒輪與銑床的導螺桿配合用來銑螺旋槽和凸輪。

分度頭的機構含一主心軸，以鍵與一 40 齒蝸輪，蝸輪又與裝在次心軸上的單頭蝸輪齒合，次心軸由分度頭一側伸出，連接一曲柄，附有彈簧負荷的手柄，其功用如同柱塞，鎖定於分度盤的孔內。



分度盤上有一系列由小孔組成的圓圈，每圈的孔數均不相同，如分度頭的齒輪比為 40:1，手搖柄轉 40 轉則主心軸轉一轉，分度盤的小孔使手搖柄的轉數可進一步細分。

分度盤上的兩個扇形臂可調整至任何角度來劃分分度盤的周邊。



簡單分度

分度曲柄的轉數，由下列公式決定：

$$n = 40/x$$

其中：

n ：曲柄的轉數

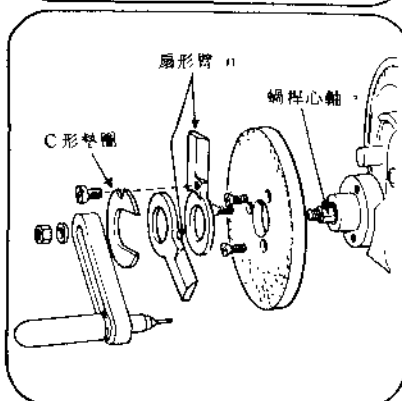
x ：區分的數目

例子：

需要劃分 17 部分

$$n = \frac{40}{17} = 2\frac{6}{17}$$

即 2 整圈再加上在 17 孔圓上轉 6 孔。



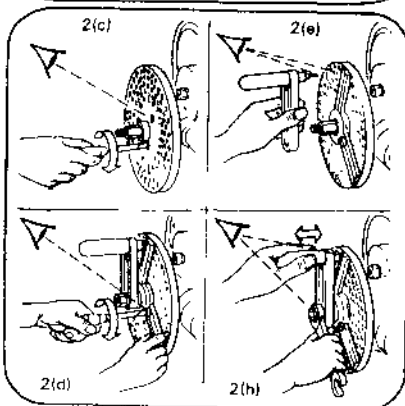
分度盤的更換

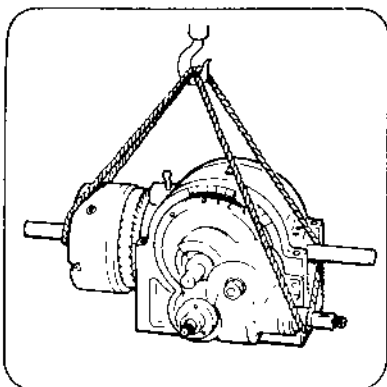
1. 拆下分度盤

- 從蝸桿心軸拆除螺帽和墊圈，再取下曲柄把手。
- 鬆開扇形臂上鎖緊螺釘，移去 C 型墊圈和扇形臂。
- 拆下盤中心上的三個螺桿，並鬆釋後面的鎖定柱塞。
- 把分度盤從蝸桿心軸上取出。

2. 分度盤的安裝

- 取一有合適孔圓的分度盤。
- 清潔蝸桿心軸及盤上的孔徑。
- 將盤裝至蝸桿心軸，上螺桿鎖緊。
- 清潔扇形臂和 C 墊圈，再安裝鎖緊螺桿。
- 裝曲柄，確定分度銷可移動至盤上任何孔圓。
- 將盤後的鎖定柱塞裝上。
- 裝墊圈、螺帽於蝸桿心軸的頂端並鎖緊。
- 將扇形臂置於所需孔數的位置並鎖緊，計算兩臂間孔數是否正確。





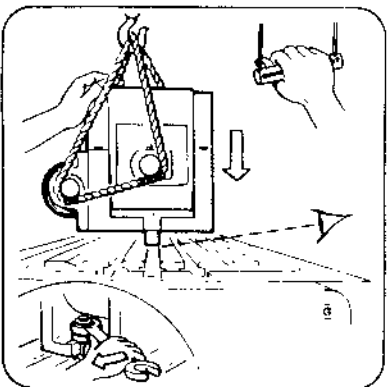
分度頭的吊升

1. 裝置吊索

- (a) 將一長短合適強度夠的棒子，穿過夾頭的心軸，兩端各伸出 75 至 100 公厘，將夾頭夾緊在棒上。
- (b) 吊起分度頭如圖示。

注意

檢查吊索是否有磨損，安全工作負載是否大於載重？確定起重機吊鉤在重心位置，起重時應站開保持距離。

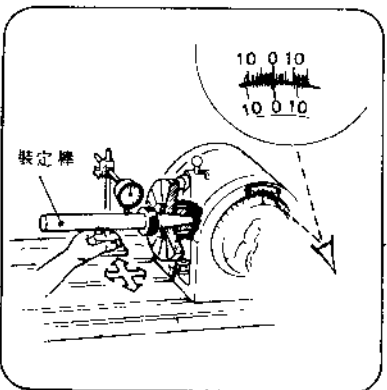


2. 裝置於機器台上

- (a) 將台和分度頭底部清潔。
- (b) 降低分度頭，使分度頭的榫進入台的溝槽中。
- (c) 上緊固定螺栓。

注意

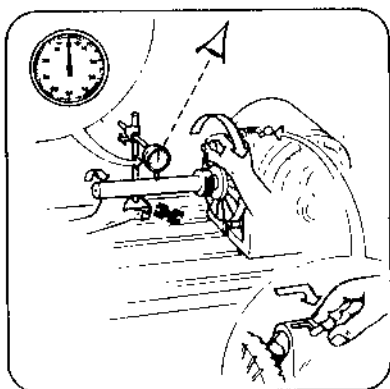
分度頭降低時，手需遠離分度頭底部



在機器台上裝定

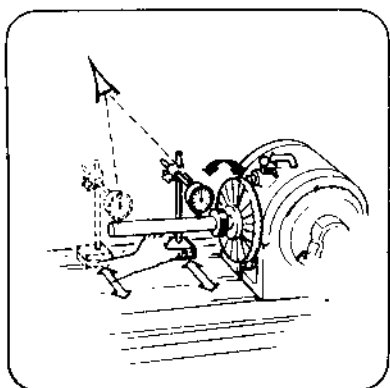
1. 接上一個裝定棒。

- (a) 使分度標歸零。
- (b) 在心軸上裝個推拔柄裝定棒，確定兩者都是清潔的。



2. 檢查和調整

- (a) 拆開前分度盤固定柱塞，使前分度盤可自由轉動。
- (b) 放置針盤指示錶如圖示。
- (c) 用手旋轉前分度盤並確定裝定棒旋轉確實，若否，移開棒，確使兩推拔面是清潔的。



- (d) 當棒旋轉確實時，將前分度盤固定柱塞鎖上。
- (e) 將針盤指示錶儘可能移近心軸扁孔讀取讀數。
- (f) 移至另一端再讀，注意指針變化。
- (g) 移開針盤指示錶，微微放鬆背面的固定螺帽，用槌鎚向所需方向輕敲後，再檢查。
- (h) 重複上述步驟，直至棒兩端的讀數相同，然後鎖緊固定螺帽。

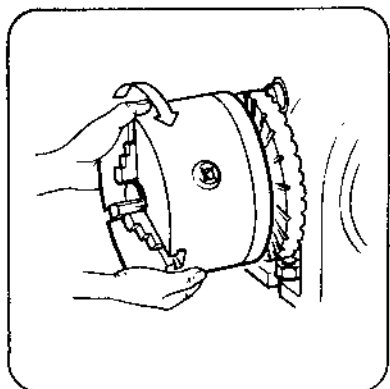
調整分度頭至一已知角度

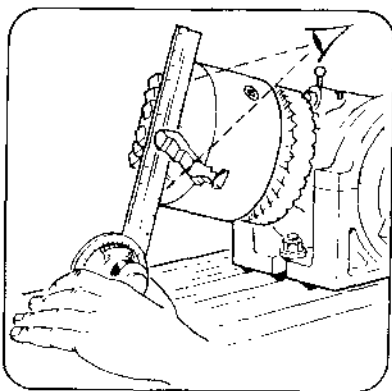
1. 裝夾頭

- (a) 擦拭心軸扁孔的螺紋和凸緣。
- (b) 清潔夾頭螺紋，將夾頭鎖在心軸上。

2. 調整角度

- (a) 鬆開分度頭固定螺帽，旋轉分度頭至所需角度，角度由分度標指示。
- (b) 施一較輕之力於固定螺帽，使分度頭定位不至移動。





3. 檢查裝定

- (a) 將分角器調至所需角度（例如：分度頭至 30° ，分角器應打開 60° 如圖）
- 分角器底部、夾頭面、和機台需清潔
- (b) 用輕鎚向所需方向輕敲夾頭，使夾頭面和分角器中的間隙消除。
- (c) 再檢查。
- (d) 將固定螺帽上緊。

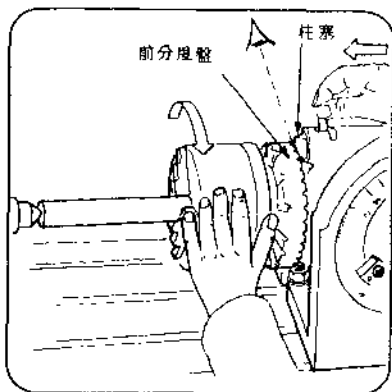
分度頭的分度法

有三種型式之分度：

1. 前分度盤的普通分度法（快速分度法）
2. 簡單分度法
3. 差動分度法（在進深訓練中論及）。

普通分度法用前分度盤

將齒輪分離，變速桿在頭的另一端未顯示於圖上。



(a) 清潔分度盤槽

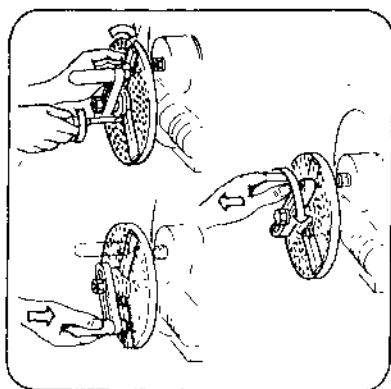
註：圖示之分度盤與先前所提之帶孔分度盤不同，前分度盤通常包含 24 道槽，可以分成四等分、六等分…等，此法比用帶孔分度盤快速。

(b) 用手旋轉夾頭，將柱塞置於適當之槽內。

(c) 固定夾頭開始切削。

(d) 將刀具自工件移開，鬆開夾頭，拉回柱塞並旋轉夾頭至另一槽。

(e) 推上柱塞、固定夾頭做另一次切削。



簡單分度法使用帶孔分度盤

選擇合適的分度盤

- (a) 裝定扇形臂使張開所需孔數，鎖緊固定螺桿。
- (b) 裝定扇形臂使張開所需孔數，鎖緊固定螺桿。

注意：分度銷本身所佔之孔不應計算在扇形臂應張開的孔數內。

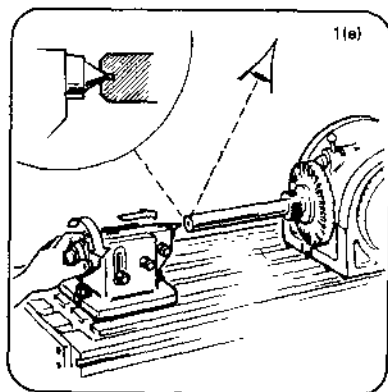
- (b) 順時針旋轉曲柄至所需圈數。
- (c) 固定心軸，作切削。
- (d) 順時針移動扇形臂，直到另一臂與柱塞相接，然後可開始下一次分度。

註：如果轉的時候超過了所需的孔數，曲柄需要回轉至少半圈，再重新轉至正確位置，如此方能防止分度頭中齒隙所造成的誤差。

調整尾座水平

1. 尾座的裝定

- (a) 清潔機台和尾座底部。
- (b) 置尾座於機台，尾座之棒置於適當的機台槽中。
- (c) 在夾頭上插入推拔柄裝定棒，調整水平。
- (d) 將尾座推至與裝定棒距離在 12 公厘以內，上緊螺栓。



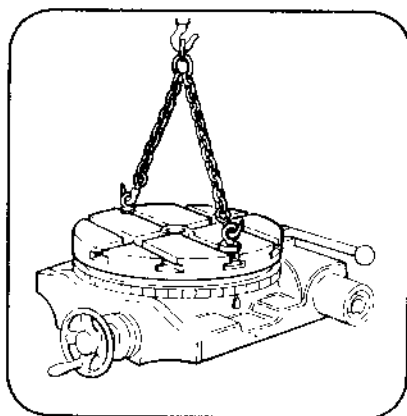
- (e) 將尾座頂尖轉出，輕輕接到裝定棒，以目視檢查使頂尖正確的伸入。

2. 檢查尾座裝定

- (a) 使齒輪分離，用手旋轉分度頭，確定尾座頂尖已正確定位。
- (b) 將齒輪結合，用針盤指示錶檢查水平面。
- (c) 放鬆固定螺帽，輕輕調整頂尖（上或下）使針盤指示錶的讀數在齒的兩邊均相同。
- (d) 上緊固定螺帽並再檢查。

轉 台

轉台是用在一可以切削圓槽和圓弧的銑床，轉台經由輻桿與蝸輪驅動裝置用手轉動。轉台中心有一經過加工的孔，可用來與一小夾頭對準，使工件裝定更為正確。



轉台的吊升

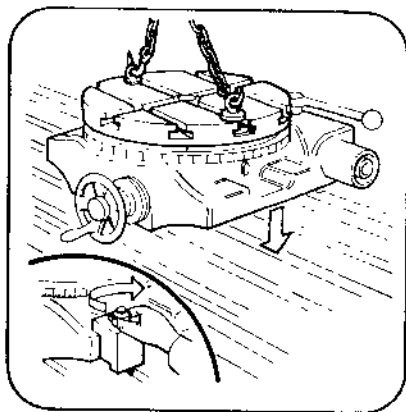
1. 吊起

- (a)選擇兩個T型螺帽和環首螺栓，將其滑入轉台中央槽，兩端離邊緣 25 公厘。
- (b)將環首螺栓栓入T坐螺帽，使螺栓之凸緣緊貼轉台。

吊起轉台如圖示。

注 意

檢查吊索本否磨損，其安全工作負載是否大於載重，起重機吊鉤一定要在重心，吊起時操作者應取適當距離。

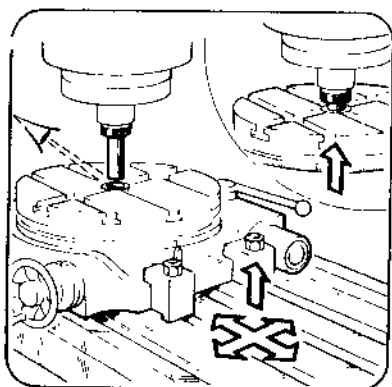


2. 裝置於機台上

- (a)清潔轉台應部和機台
- (b)降低轉台至機台，手柄朝前。
- (c)輕輕地夾緊到機台

注 意

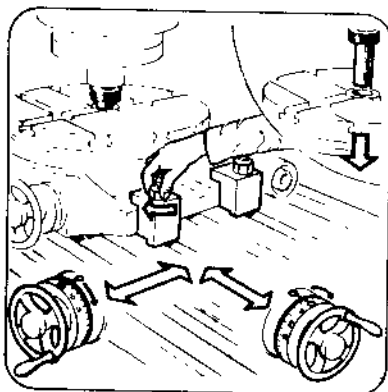
當吊起轉台時，要站遠些。



裝定轉台到位

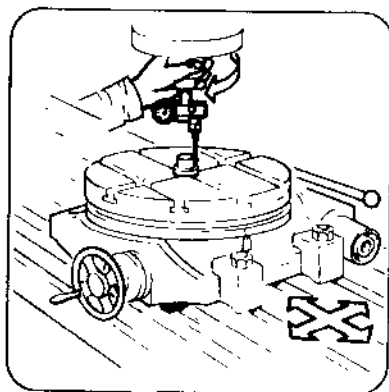
1. 立銑頭心軸與轉台軸的對準

- (a) 選擇並裝置一合適的推拔柄裝定棒 (棒之直徑與轉台圓孔襯套之間須為滑動配合)。
- (b) 清潔轉台中心孔之襯套。
- (c) 碰使轉台螺栓僅為用手旋緊。
- (d) 使轉台上升並移動之，使裝定棒進入襯套。



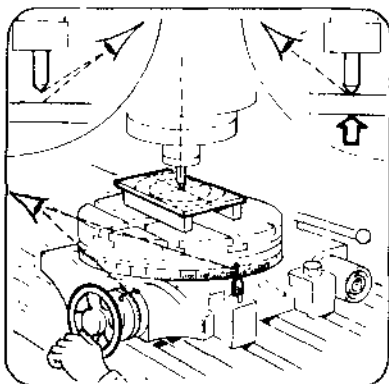
2. 裝定附件相對於轉台的移動

- (a) 使兩指標歸零，並固定兩滑塊。
- (b) 上緊轉台螺栓。
- (c) 將裝定棒脫出。



另法：

將附件用螺栓固定在機台上，將裝定棒裝於轉台襯套中，用裝置在心軸上的針盤指示錶，圍繞調整塞測定，而獲得中心位置，確使在最後調定後將機台的方向加以標記。

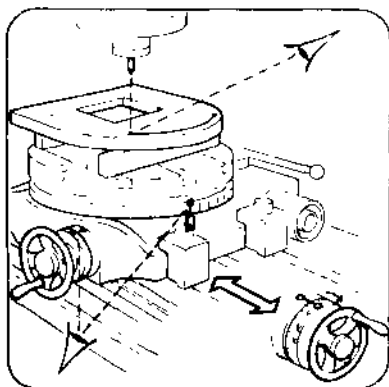


裝置和夾緊工件於轉台

1. 安裝工作件

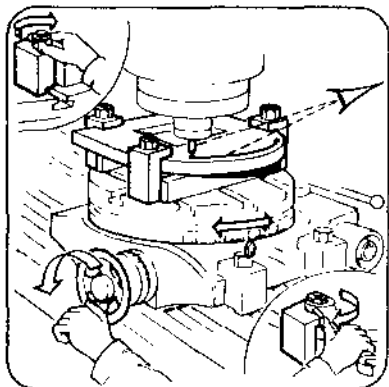
- (a) 清潔機台並歸零指標。
- (b) 選擇並安裝合適的平行規。
- (c) 將工作件大約放在機台軸線中央。
- (d) 在機軸上裝一頂尖，目視檢查工作件的
中心點與機器的頂尖成一線。確使
兩中心點相接觸

註：如果用一些孔來定工作件的中心時，要將這些孔先鑽、絞，再配合一個插口，用針盤指示錶來做正確的對準。



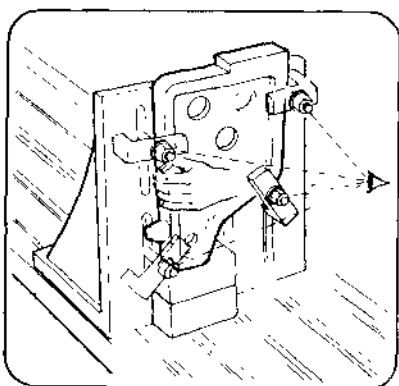
無明顯中心點工作件的安裝

- (a) 裝定附件相對於機台的運動。
- (b) 滑動縱向滑台到離開中心線所需距離，以便弧線之加工。
- (c) 確使最後的裝定指標於適當的方向。
- (d) 指標歸零。
- (e) 在機器心軸上裝頂尖，利用工作件上的
弧線來對準工作件。
- (f) 用手進給轉台迴轉，輕巧地滑動工作
件到位，使頂尖順著弧線移動。
- (g) 安上夾鉗組，當弧線已在正確位置後，
上緊。



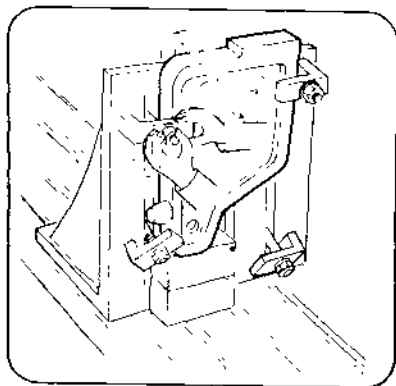
- (h) 適當的安置夾鉗，使機械操作不受夾
鉗阻礙，夾鉗應直接安置於工作件之
下的平行規上。

註：當我們銑同一種型式的工作件時，不可能不移動夾鉗，但一次只可移動一個夾鉗，其他的不動，使工作件不發生移動。



夾緊工件於角板

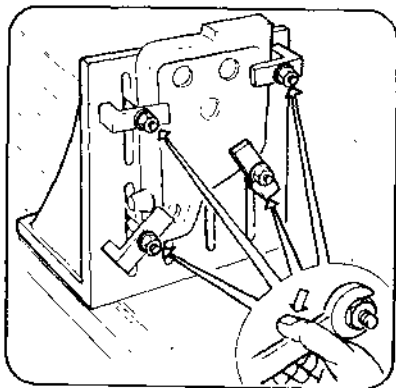
1. 將角板裝於機台。
2. 預置夾具。
 - (a) 手持工作件貼於角板，選擇並決定適當的槽以獲得最大的夾緊面。
 - (b) 放置平行規、襯墊物、或撐件以支持工作件於正確位置。
 - (c) 移走工作件，裝上機台螺栓或T型螺帽和螺帽，使T型棒穿過角板的槽。
 - (d) 將夾具裝在角板上，將墊料和板手準備好。

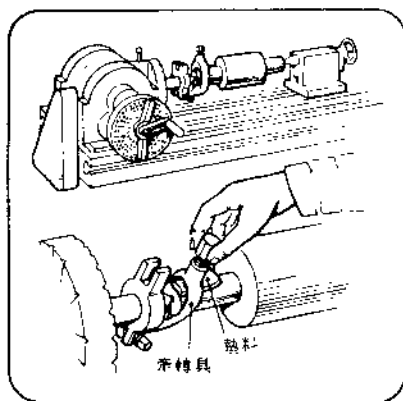


3. 工作件的裝置和夾緊。
 - (a) 將工作件置於角板上，用G型夾鉗加以固定，使手可以自由動作。
 - (b) 將夾鉗置於工作件上，墊緊夾鉗的後部，用手上緊螺帽。
 - (c) 裝置其佳夾鉗，並用手上緊。
 - (d) 檢查工作件的裝置，如有必要加以調整。
 - (e) 上緊夾鉗。

對一個沒有預先加工面的工作件，其處理程序與上述相同，但於(a)(b)兩項需考慮下列二項：

- (i) 填料裝置後須使工作件對準，並能支持工作件。
 - (ii) 在最後切削之前消除應力。
- 註：當工作件在夾緊之下有變形的可能時，最後加工前應消除夾緊應力。
- (a) 放鬆一個夾鉗至手能鎖緊的程度，確使工作件不致傾離填料。
 - (b) 祇用手的壓力輕輕地以板上上緊。
 - (c) 重複(a)和(b)於其他的夾鉗上。
 - (d) 檢查是否每一夾鉗之壓力均相同。
 - (e) 檢查工作件的裝置。
 - (f) 在消除應力之後僅作輕切削。





銑床操作

銑螺旋槽

1. 裝分度頭和尾座。
2. 裝齒輪系。
3. 裝工作件於兩頂尖之間。
 - (a)清潔分度頭和心軸孔。
 - (b)將頂尖裝在心軸中。
 - (c)將驅動托架裝在頂尖上，並上緊固定螺帽。
 - (d)在工作件上連結一牽轉具。
 - (e)在固定螺栓和工作件間加薄黃銅片或其他合適材料的薄片。
 - (f)用手鎖緊固定螺栓。
 - (g)清潔工作件兩端的中心。
 - (h)在兩中心點加少量的油。
 - (i)裝置工作件於機頭頂尖，並裝尾座頂尖於尾端，上緊尾座螺栓。
 - (j)上緊牽轉具螺栓，使工作件不會在兩頂尖之間彈動。
 - (k)使頭座內齒輪置於空檔，使工作件自由運轉，檢查是否同心。
4. 選擇並裝置銑刀。
5. 將工作件移近銑。
 - (a)橫移機台，使工作件在銑刀之正下方。
 - (b)橫向移動，目視銑刀的中心線對準工作件。
 - (c)測量工作件的直徑及銑刀的寬度，工作件的寬度減銑刀的寬度後餘下的空間用規矩塊來裝填。
 - (d)選擇合適的矩尺，使矩尺的底座抵住機台，滑動矩尺使尺片輕觸工作件。
 - (e)使矩尺固定，並在銑刀面和尺片的間隙裝填規矩塊。
 - (f)如有必要，橫移機台，以達成銑刀和尺片間正確的規矩塊間隙。

