

科學圖書大庫

工業技術訓練叢書

機械工程之部

機 械 裝 配

譯者 石開朗 校閱 李宗先

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

工業技術訓練叢書

機械工程之部

機 械 裝 配

譯者 石開朗 校閱 李宗先

徐氏基金會出版

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，尤爲社會、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，尙有微效；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，亦有感於為國人譯著，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、最佳外文學科學名著，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。尚祈各界專家學人，共襄盛舉是禱！

徐氏基金會 敬啓

中華民國六十四年九月

徐氏基金會

科學圖書大庫

引介世界科技新知
協助國家科學發展

發行編號 1147

譯 序

本書主旨係說明新裝配 (New assembly) 如何計畫，準備，裝配，檢驗，及完工處理等項，大部份內容則為裝配所需的技能 (Skill) 與技術 (Technique)。全書以圖示與文字分條說明各項工作程序，而安全要求尤為強調的重點之一，以確保工作安全有效。本書除供教育訓練使用外，對有關機械製造工作人員亦極具參考價值，藉以檢討自己以往所採用之方法或程序有無不當及需要改進之處，以增進技藝水準。

原書係英國工程工業訓練局 (The Engineering Industry Training Board) 出版 (1975 年版)，其內容係以英國標準 (British Standard 簡寫 BS.) 為依據，例如書中引用之 BS. 1134, BS. 1916, BS. 4500 等。特提醒讀者注意：

本書所用名詞係以國立編譯館出版之機械工程名詞為依據，特附列於書後以供參考。

目 錄

譯 序

說明書的使用

訓練計畫..... 5

標準符號..... 6

一般安全..... 7

劃 線..... 9

概說..... 9

機製鑄件的劃線..... 9

鑽孔的夾緊技術..... 13

V槽塊中夾緊圓工作件..... 13

老虎鉗中夾緊扁工作件..... 13

鑽台上夾緊扁工作件..... 14

夾緊不規則形狀..... 14

鑽孔及搪孔..... 16

留心搪孔..... 16

鑽複製孔..... 16

用鑽孔器鑽孔..... 17

搪孔..... 18

機力攻螺絲..... 19

手工研磨工具..... 20

手工研磨鑽頭..... 20

手工研磨中心衝..... 22

手工研磨繫子..... 22

研磨平刮刀..... 23

刮 削..... 25

刮刀的型式..... 25

刮削平表面..... 26

刮製斑駁紋..... 26

刮削軸承..... 27

鉚 接..... 28

研 磨..... 29

研磨平表面..... 29

研磨內徑..... 30

研磨外徑..... 31

檢 驗..... 33

檢驗外徑..... 33

檢驗內徑..... 33

檢驗長度..... 34

檢驗高度.....	35	裝釘.....	53
檢驗深度.....	36	輪的配裝與抽取.....	55
檢驗螺紋.....	37	軸襯的配裝與抽取.....	56
檢驗缸壁厚度.....	37	衝孔.....	57
檢驗平坦度.....	38	配裝平行鍵及推拔鍵.....	58
檢驗鍵槽.....	39	軸承的配裝與抽取.....	62
檢驗鳩尾.....	40	對準.....	63
檢驗 V 形槽.....	42	靜力均衡.....	65
檢驗對準.....	43	彎管.....	65
檢驗中心距.....	44	裝管凸緣.....	66
調定工作件平行.....	45	裝管螺帽及橄欖形體.....	67
調定工作件垂直.....	45	擴開管端.....	67
檢驗表面組織.....	46	配裝面對面接合.....	68
計劃工作的要訣.....	46	製造密合墊.....	68
新裝配的配裝.....	47	配裝填函蓋及封閉.....	69
一般入門.....	47	結業測驗.....	72
裝螺栓.....	50	專門名詞對照(中英文)	
裝定位銷.....	51		
裝銷——推拔銷，平行銷及彈			
簧銷.....	51		

說明書的使用

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，說明某一階段各項技能單元。希望每一受訓人員於其全部訓練及經歷階段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。

通常有效完成一特定的作業，常有很多種替用的方法，本書則不擬提供更替的方法，亦無意認為本書所列舉的方法為非傳授不可，但技工及教師如喜歡採用其他方法，在傳給受訓人員之前，務請慎重審查，以確保其安全與有效。

本書未包含所需的工廠工藝學(Workshop Technology)，該項學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，此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階段使用的技能與訓練規範(Skill and Training Specification)配合閱讀，其內容為熟練技工工作細部分析結果，以及為顧及良好工業應用的訓練規範項目研究成果。僱主、技工、訓練官員、教師及其他專家對本書的編輯均有所貢獻，希望使用本書人員能提供修正及改進的建議，使本書得以修訂與充實。

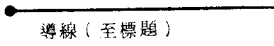
書內包括結業測驗例題，可供實作測驗使用，此為課目訓練計畫的特色。測驗制度說明則為指導監督人員及其他執行測驗人員之用。說明書及實作測驗的總目標為協助受訓人員達到高度的技藝水準。

全書對全部工作範圍各種時機的安全方面均特別注意，務請教師及受訓人員於任何時機均密切注意安全施工。

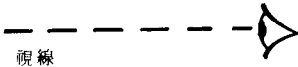
訓練計畫

科目	目標	建議的訓練方法		
技能及工作知識		示範	(實習)	
		品質	就工作施教	講解及目視教材
			故障陳列箱	認可測驗
計畫方法	授與受訓人員於計畫時下定正確決心的能力。	示範	實驗	討論
測驗	查核所施訓練的成效，以及受訓人員按照認可的時間與品質標準質作的能力。	實作測驗件 (理論的)		

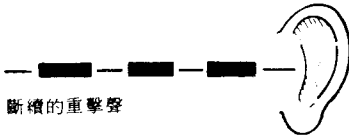
標準符號



導線 (至標題)



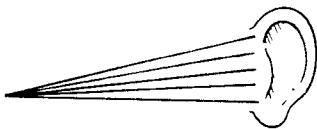
視線



斷續的重擊聲



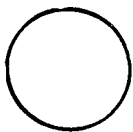
斷續的噪音



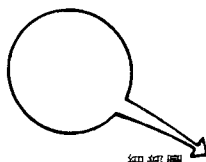
連續的噪音



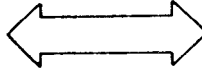
手眼協調



啓示圖



細部圖



雙向運動



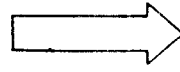
雙向無運動



雙向無運動



單向無運動



單向運動



單向無運動



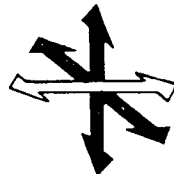
雙向運動



單向運動



推力



限兩方向運動



任何方向均無運動

一般安全

一般安全

可

1. 思而後行。
2. 如有任何疑問要詢明。
3. 協力保持過道暢通。
4. 保持你的工作枱及工作區整潔。
5. 查明可用的消防用具的位置與型式。
6. 使用梯子時，確定梯子係置於一穩固的水平基座上並確實縛緊。
7. 向你的監督者報告所有意外事件。
1. 不可奔跑。
2. 不可玩惡作劇。
3. 不可接觸任何設備或試用機器，除非經過核准。
4. 不可讓碎屑散置。
5. 不可在懸掛的負荷下方走動。
6. 不可試圖實施急救，除非你有急救能力。
7. 不可在梯子上攜帶負荷。
8. 不可拋擲東西。

個人安全

可

1. 穿着安全護具，護目鏡及防護鞋。
2. 使用準備的防護膏。
3. 穿着你的工作服並扣緊。
4. 捲起你的工作服袖子至肘部上方或扣緊袖口。
5. 保持短髮或戴帽。
6. 協力保持工作場所清潔整齊。
7. 遵守所有安全規則及標誌。
8. 報告任何意外事件，無論如何輕微。
9. 所有傷者均經適切治療，無論如何輕微。
10. 處理粗糙的材料時戴手套。
1. 不可穿着已撕破的工作服。
2. 不可於工作時戴戒指或手錶。
3. 不可冒險而為。
4. 不可使用溶劑洗除手上的油。

安全- 工具

可

1. 使用正確的工具。
2. 工具不用時，保存在工具箱中或工具架上。
3. 使用正確尺寸的扳手配合螺帽。
4. 對磨耗或損壞已無法修理的工具予以報廢。
5. 利用工具箱攜帶工具至各處。
6. 在高過頭頂的上方工作時，將工具繫於一安全線上。
1. 不可使用有缺點的工具。
2. 不可使用無手柄的錘。
3. 不可使用有菌形頭的鑿子或衝子。
4. 不可使用鬆動的錐。
5. 不可在工作服口袋中攜帶有銳利尖端的工具。
6. 不可手持工作件使用螺絲起子。

機器安全

可

1. 在開動機器前，保證你知道如何停止機器。
 2. 確保所有機器防護罩均裝在位上。
 3. 保持機器潔淨及狀況良好。
 4. 如發現任何事出毛病，立即關掉機器。
 5. 在做任何調整之前，先隔離機器。
1. 不可試圖操作機器，直至你知道如何正確使用它。
 2. 不可接觸活動部分。
 3. 不可用手指移動割屑或鑽屑。

安全—動力

可

1. 報告所有電的缺點，例如電纜損壞。
 2. 使鬆弛的電纜與地面隔離。
 3. 保持所有電力設備乾燥潔淨。
 4. 小心使用壓縮空氣。
 5. 當使用壓縮空氣時，戴護目鏡。
1. 不可使用有缺點的電力設備；電纜、插頭等。
 2. 不可連接動力工具於燈插座上。
 3. 不可試圖修理電力設備。
 4. 不可將壓縮空氣對向你自己或你的伙伴——它能造成傷害。

安全—起重

可

1. 使用正確的工具及滑車。
 2. 搬運要正確，利用腿筋力並保持背部挺直。
 3. 查驗起重滑車上標示的安全工作負荷 (Safe working load)。
 4. 檢查起重滑車確保狀況良好，即無磨耗或損壞。
 5. 在起重前，確保起重滑車裝配正確。
 6. 當吊起的物體有毛頭或銳利緣角時，保護吊索 (Sling)。
 7. 當用起重機吊起設備時，要避開。
1. 不可試圖用人力搬運重負荷。
 2. 不可讓起重滑車散置於工作區。

劃 線

概 說

一個工作件的基準點為所有尺寸均自該處算起的點，此點可能為一條劃線，一個平面，或一內徑或插口的中心。

永遠自基準算出每一尺寸。切勿各尺寸連續計算，因任何誤差將會傳續下去。

當用劃計盤 (Surface gauge) 及尺架 (Rule stand) 工作時，永遠設法自最接近台面的尺寸開始，並向較高的尺寸遞進。

機製鑄件的劃線

一個帶機製底座，三個內徑及二個突面的鑄件劃線

1. 準備鑄件

(a) 修整鑄件，除去任何妨礙劃線的尖銳突起部。

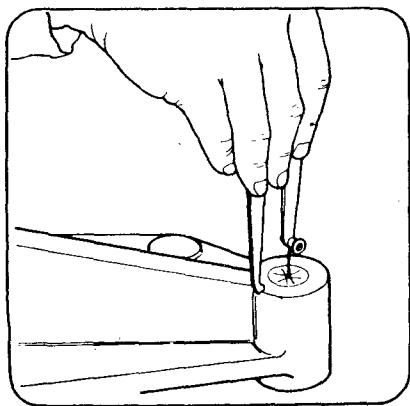
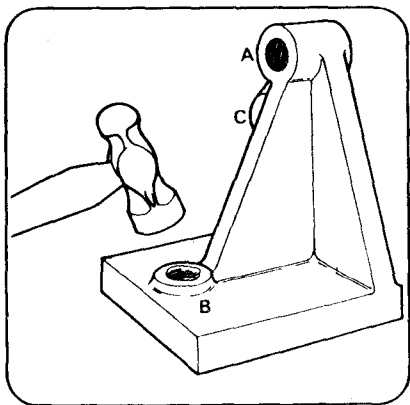
(b) 繞底座邊緣，突面邊緣及面上塗以標示媒質。

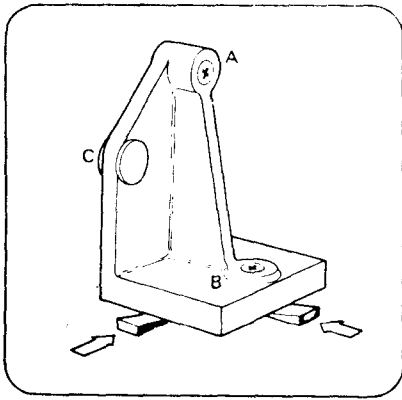
2. 將孔填塞製作臨時中心

(a) 選擇直徑較 A 及 B 孔直徑稍大的易熔塞 (Lead plug)。

(b) 將易熔塞置於孔的中央上方，輕敲易熔塞直至與突面齊平為止。

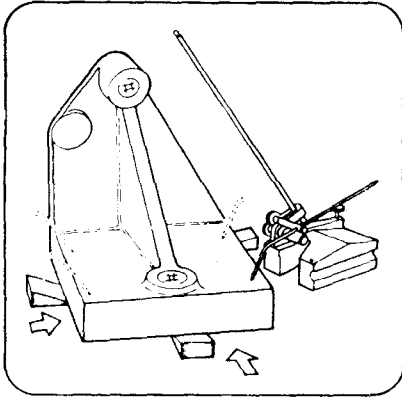
(c) 用一付長短腳式卡鉗 (Odd leg caliper) 找出各突面的中心。





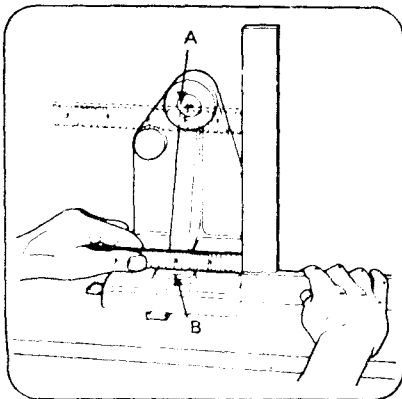
3. 在劃線台上調平鑄件

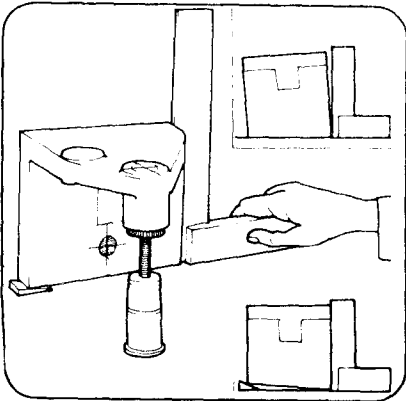
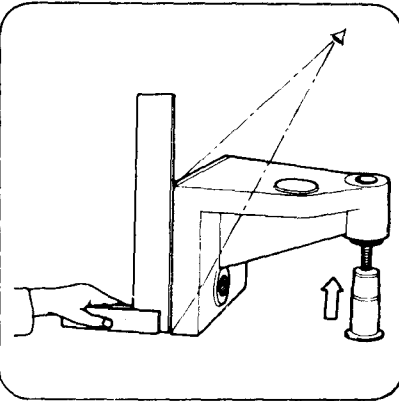
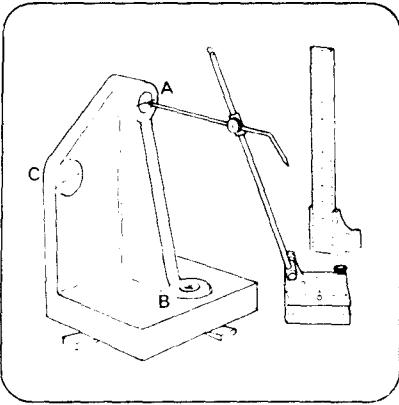
- (a) 以鑄件的底座置於劃線台上。
- (b) 在鑄件底座下方放置三塊楔子。
- (c) 選擇一不擬機製的合適平面，例如底座的頂面，利用裝於劃針盤上的劃線具 (Striber) 彎曲端檢查其水平。
- (d) 調整鑄件底座周圍的楔子，以調平該平面。



4. 底座及突面中心劃線

- (a) 將矩尺 (Try square) 置於鑄件的側面，矩尺葉片 (Blade) 與底座接觸。
- (b) 用一鋼尺測量由矩尺葉片至突面 "A" 及突面 "B" 中心的距離。
- (c) 核對此等尺寸以確定鑄件可否即可劃線。如此等尺寸不能保證機製時各內徑均可光潔，則需更進一步調整各楔子。
- (d) 定置劃針盤的劃線具直端於突面 "A" 的中心，並在突面 "A" 的面上劃一橫線。
- (e) 將鋼尺裝於尺架中，置於劃線台上。
- (f) 將劃線具尖端移至鋼尺面上，並在尺架中移動鋼尺，直至劃線具尖端與一公稱尺寸 (Nominal dimension) 相合為止；將鋼尺鎖定在尺架中。
- (g) 由此公稱尺寸減除底座至突面 "A" 中心間尺寸 (如圖上所示)。
- (h) 按上項減除後的尺寸，在鋼尺上定置劃線具的尖端，然後繞底座周圍劃一道線。
- (i) 檢查底座周圍的劃線是否留有足夠機製的材料，如不夠，調整突面 "A" 中心的位置，使底座上有足夠的材料供機製用。
- (j) 以底座切削線作為基準線，利用鋼尺及尺架定置劃線具尖端於突面 "B" 所需的高度並劃線。





(k) 利用鋼尺及尺架，自突面“C”的基準線定置劃線具尖端於所需的高度，定突面“C”的中心並劃出中心線。

5. 劃出突面“B”的中心與突面“A”的寬度

(a) 將鑄件置於劃線台上，用一螺旋千斤頂 (Screw jack) 支撐突面“A”。螺旋千斤頂應定置於較最後高度略低的位置。

(b) 將矩尺緊接鑄件的底座安置。

(c) 用螺旋千斤頂升高突面直至基準線與劃線台成 90° 。

(d) 將矩尺緊靠底座的側面安置 (該側面係用作測定突面“A”的中心)，使成直角，如有需要可使楔子。

(e) 定置劃線具尖端於突面“B”的中心，並橫過突面“B”及鑄件面上劃一道線。

(f) 將連尺架的鋼尺置於劃線台上。

(g) 將劃線具的尖端移至鋼尺面上。在尺架中移動鋼尺直至劃線具尖端與一公稱尺寸相合為止。將鋼尺鎖定在尺架中。

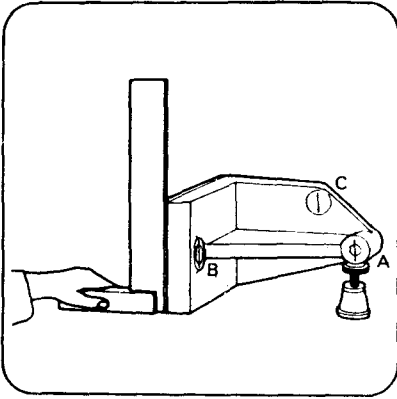
(h) 以此公稱尺寸加上由突面“B”中心至突面“A”底面的距離 (如圖上所示)，定置劃針盤的劃線具尖端，並繞突面“A”劃線。

(i) 以上述公稱尺寸加上由突面“B”中心至突面“A”頂面的距離 (如圖上所示)，定置劃針盤的劃線具尖端，並繞突面“A”劃線。

6. 劃突面“A”及“B”及“C”的中線

(a) 將鑄件置於劃線台上，如左圖所示予以支撐。

(b) 利用螺旋千斤頂升高突面直至底座基準線與劃線台成直角為止。利用矩尺以確保垂直。



(c) 定置劃針盤的劃線具尖端於突面“**A**”的中心(早已用長短腳式卡鉗找出)。

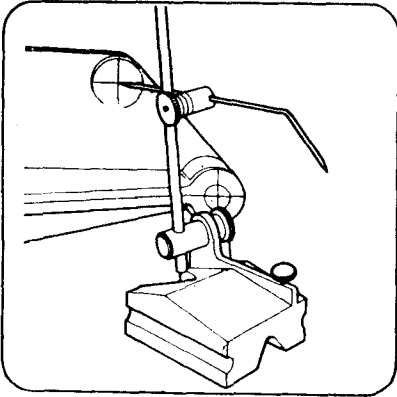
(d) 與突面“**B**”的中心比較,以確保兩個內徑於機械加工時皆可光潔。如有需要,調整劃線具定位以獲得此種情況。然後劃中心線。

(e) 將鋼尺連尺架置於劃線台上。

(f) 將劃線具尖端移至尺面,在尺架中移動鋼尺直至劃線具尖端與一公稱尺寸相合為止。將鋼尺鎖定在尺架中。

(g) 以此公稱尺寸加上由中心線至突面“**C**”的尺寸(如圖上所示)。並定置劃線具尖端。

(h) 橫過突面“**C**”的面上劃中心線。

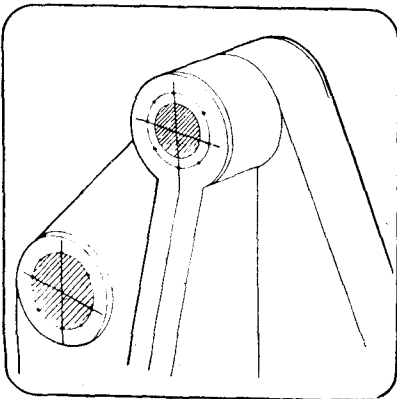


7. 劃標準圓

(a) 以中心衝輕衝各中線的交點及中線。

(b) 用分規(Divider)劃出標準圓。

(c) 以中心衝輕衝各標準圓。



一般知識

至此需要機製的部分已全部劃線完畢,鑄件即可進行機製。利用目視檢查可看出有無足夠的材料供機製需要。