

科學圖書大庫

工業技術訓練叢書

# 配管作業

譯者 張充鑫

徐氏基金會出版

# 譯 序

本書主旨係說明配管作業時，如何按計畫、準備、製造、裝配、檢驗及完工處理等實施步驟。書中大部份內容係屬製造和裝配時所需之技能 (Skill) 與技術 (Technique) 並以圖示及文字說明各項工作程序，同時亦強調工廠安全以確保工作之落實有效。

本書分成上下兩篇，上篇主要介紹配管作業所需使用的機具，常用的彎管方法、材料的選擇、管件裝配、熱處理及管之安裝、檢驗等，下篇則著重在管接頭、管配件、管密合及管之安裝等所需之技術。至於其它有關配管之技術也詳細予以介紹，所以本書除供教育訓練外，對於從事機械製造或配管工作的人員，亦極具參考價值。

原書係英國工程工業訓練局 (Engineering Industry Training Board) 出版，其內容係以英國標準 (British Standard) 簡稱 B.S. 為依據，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辭典為依據，在此附帶說明。

張 充 鑫

師大工數研究所碩士

# 目 錄

## 譯 序

## 上 篇

### 本書使用說明

### 工作前的準備事項

材料的認識·····	3
劃線工作·····	4
在工作台上繪製輪廓圖·····	5

### 冷熱作彎管工作時的瑕疵預

#### 防 法

矯 平·····	16
防 皺·····	16
防 薄·····	17
防變形（防管變成扁圓）·····	17

### 冷作彎管

管填料·····	18
油壓彎管機·····	18
水平彎管機·····	34
抽拉彎管機·····	38

## 鐵管和非鐵金屬管的熱作彎

### 管作業

### 塑膠管的熱作彎管作業

### 管的分割和接合

### 熱處理

在工業用爐內，管工作應力的消除和正常化處理·····	78
使用火環加熱，以消除局部應力法·····	79

### 裝 配

### 檢 驗

### 結業測驗

通 則·····	97
評 鑑·····	97

## 下 篇

### 標準符號

## 安全規則

員工的職責·····109

## 安全注意事項

許可施工程序·····110

許可施工證·····111

危險區的安全防護·····112

呼吸器具的使用·····113

呼吸器具的種類·····113

輻射的危險·····117

輻射的種類·····117

## 梯子，鷹架和台架

梯子的選擇·····118

梯子的搬運·····119

梯子的豎立·····119

延長梯·····120

梯子的使用·····120

移動式台架·····121

攀登台架·····122

在台架上工作·····122

## 平面圖和工程圖

一般配置圖所用的符號·····123

管工圖之各種常用符號·····124

熔接符號·····125

表示熔接位置的符號·····125

地區圖·····128

基礎佈置圖·····128

配置圖·····130

接合線·····131

管路佈置圖·····132

管路一般佈置圖(配管圖)·····133

管路規格·····135

閱讀流程圖·····137

管路的識別·····138

色碼和記號·····138

徒手畫草圖·····139

## 吊升和搬運

高架起重·····140

管重量·····141

重量估計·····142

重量比較法·····142

比較法·····142

吊升重物·····143

手勢信號·····143

起重機·····143

人字突臂起重機·····143

輪型或履帶起重機·····144

停止·····144

緊急停止·····144

滑車的種類·····145

吊索的種類·····145

吊掛的技術·····146

用雙軟眼圈吊掛·····147

無端吊索·····148

雙鋼絲繩吊索·····148

雙鏈條吊索·····148

鏈條滑車的使用·····150

棘輪起重機的操作·····150

手搖絞盤·····151

手搖絞盤的使用·····151

千斤頂·····153

千斤頂的種類·····153

千斤頂的選擇 .....	153	凸 緣 .....	188
<b>測量工具</b>		<b>設備的認識</b>	
捲 尺 .....	154	閥 .....	191
捲尺的使用 .....	154	閥的種類 .....	191
畫 線 .....	154	離心泵 .....	195
鉛錘線 .....	155	導葉（渦輪）泵 .....	195
酒精水平儀 .....	156	泵入口通道 .....	196
有刻度的酒精水平儀 .....	156	分件殼泵 .....	197
流量表 .....	157	多級泵 .....	197
壓力表和真空表 .....	158	往復運動泵 .....	198
壓力表（計）的校正 .....	159	直接作用式泵 .....	198
<b>工具的使用</b>		雙缸直接作用泵 .....	199
扭力扳鉗 .....	161	旋轉泵 .....	200
衝擊式扭力扳鉗 .....	161	迴轉泵 .....	200
螺紋切削機 .....	162	齒輪泵 .....	200
螺紋切削機的使用 .....	163	滾子泵 .....	200
萬能車床的使用 .....	165	直列泵 .....	201
齒輪傳動式螺紋切削機的使用 .....	165	壓縮機 .....	202
手提式加熱器 .....	167	壓縮機的型式 .....	203
噴 燈 .....	167	鍋 爐 .....	204
丙烷氣炬 .....	168	熱交換器 .....	204
藥筒操作錘 .....	171	空間加熱器 .....	205
板金工剪和剪刀 .....	177	<b>加熱技術</b>	
木槌、修整器和型模 .....	178	預 熱 .....	206
<b>材料與配件</b>		預熱的方法 .....	206
管工材料 .....	179	後 熱 .....	207
配件的辨認 .....	181	就地加熱 .....	208
搭接短管 .....	184	<b>油壓彎管機</b>	
套筒搭接聯接器 .....	184	手動油壓彎管機 .....	209
螺旋配件 .....	185	機件的安裝和操作 .....	209

## 管路的裝配和接合

- 密合墊的製作和使用·····212
- 密合墊的製作·····215
- 封閉劑·····219
- 凸緣接合·····220
- 螺旋凸緣的裝配·····220
- 製作凸緣接頭的準備·····221
- 用凸面凸緣製作接頭·····221
- 拉緊凸緣螺栓·····223
- 管之膨脹·····224

## 陰極防護

- 地下管路的絕緣·····225
- 凸緣絕緣·····226
- 密合墊的種類·····226
- 發熱熔接法·····228

## 加襯和加套管

- 防護包覆料·····230
- 管內加包覆料或襯料·····230
- 管外面包覆料·····231
- 熱絕緣·····232
- 預製好的絕緣型件·····232
- 組合絕緣·····235
- 加襯管·····236
- 加襯管的接合·····237
- 加套管·····238
- 將管路接到機器上的步驟·····240

## 壓縮和螺旋接頭

- 壓縮接頭·····241
- 用非操縱式壓縮接頭製作銅管

- 接頭·····241
- 用操縱式壓縮接頭製作銅管接頭·····243
- 毛管填料·····245
- 螺旋接頭·····246
- 推拔蟲接頭·····247

## 塑膠管的接合

- 管套熔合·····248
- 聯珠熔接·····250
- 熔合熔接之缺點·····251
- 對頭熔接·····252
- 螺紋製作·····254

## 硬焊和鉛管拭接

- 硬焊·····255
- 硬焊凸緣於管上·····255
- 鉛管拭接·····256

## 管路之裝設

- 定管路線·····258
- 小口經管路之固定法·····258
- 裝設固定件·····260
- 管之定位·····260
- 管之裝配·····260
- 蒸汽管路定線·····261
- 蒸汽管路之鋪設·····262
- 大口徑鋼管的固定方式·····267
- 管支架(座)·····268
- 固定件和止塊·····271
- 垂直管之支架(座)·····272
- 吊架·····273
- 彈簧支架·····274

在同一水平面上的支架	275
管線加熱器	276
加熱管路方法	276
利用蒸汽或熱水加熱	276
隔熱包層	279
利用電熱元件加熱	280
電連接	281

## 預試檢查

檢查系統	282
管路位置	282
管口蓋板和間隔板	284
管路系統之排洩和沖洗	285
清管作業	286
裝設測試儀表	290
管系統和配件之測試	291
水壓測試	292
壓縮空氣測試	294
管路系統之故障及排除法	295

## 管路之測試

洩漏測試	296
洩漏的定位	298
預防性的測試	300

## 管路之修理

選擇換置管	301
環氧樹脂	303

## 板料的切割與成型

遮雨板	304
金屬遮雨板	304
飾以突起物	305
切割和燒製	305
切割	305
非金屬的遮雨板	306

## 陶瓷衛生用具的裝設

防護處理	308
裝置	308
配件	308
安裝水龍頭	308
出水口的裝配	309
用具的接管	309
污水管的連接	311
撓性連接	311

## 鑲嵌玻璃的工作

玻璃的種類	312
平板玻璃之切割	312
在玻璃上切割小孔	313
用油灰鑲嵌玻璃	313
用塑膠管鑲嵌玻璃	314
專利的玻璃鑲嵌法	314
鑲嵌天窗玻璃	314

## 結業測驗

# 上 篇



# 本書使用說明

本書是用來協助教師、技師和學員們在本課目訓練後，達到一定程度的技能與相關知識的水準。本書採用插圖並配合各種註解，來說明各項技術作業的要點。希望教師或學員們在任教或受訓及實習期間，都能擁有此書。因為此書具有下列兩大用途。

- (1) 學員們在聆聽及模仿教師所示範的特殊技能時，可供為自修之用。
- (2) 作為技師和教師的備忘錄，以提供正確的講授和重點的提示。

對於某一項作業，常有多途可循，予以達成，本書無意逐一介紹；也不可視本書所列為唯一可行之法。但教師與技師如有意改用其它方法講授時，應先考慮其安全與效用，方可施教。

本叢書無意涵蓋所有工廠必須的工藝學，因為那是技術員深造時研讀的課程，但所需的工作知識，則均已包含在內，使技師們在進修之前，在工廠內奠定良好的基礎，以便在技能上有更進一步的發展。

本書必須配合已刊印而與本課目有關的技能及訓練規範同時研讀。該項規範係經有豐富工作經驗的技師依工作分析原理及有效的生產步驟研究而來，並且經由技師、教師、及其他專家們所共同努力的結晶。

本書尚請讀者提供意見，作為修正與改進之參考，以臻完善，不勝感激。

本書尚有測驗範例，可作為學員結業時成績考核之用。其中有關測驗的說明，可供輔導員或其他監考人員之參考。本書暨各項測驗的目標，乃在協助學員達成高水準之技能。

本書特別注意安全，全書中有強調工作時的各項安全措施，請學員及教師均能隨時注意。

## 安全規則

教師在學員們受訓期間，必須要求其恪遵有關工廠安全的規定；並要他們依照標準來做。

此處還要特別強調在第一年訓練手冊第一冊中所述有關個人在工廠中的穿著、行為和實習期間的安全規則，對於剛由訓練中心踏入工廠的學員們特別有幫助。

技師和教師們有責任樹立一良好的楷模，如學員們有任何違反安全工作規定情事應立即阻止之。

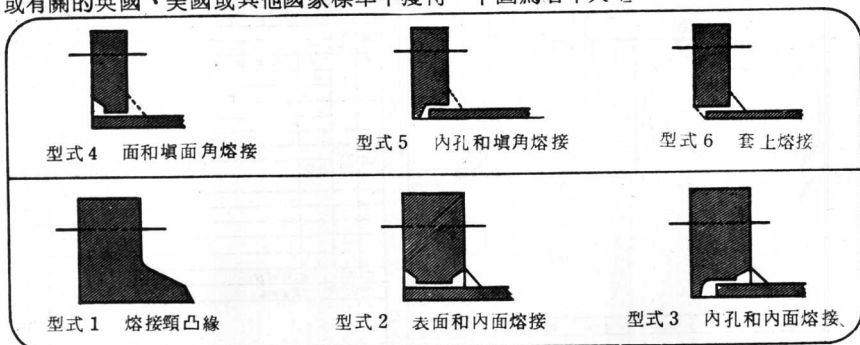
## 工作前的準備事項

大多數的管品製造公司，皆從代理商或顧客處得到詳細的裝配圖，再依此圖分成各種製造圖或簡圖，然後製造，下面是一般常見的管件製造程序說明。

### 材料的認識

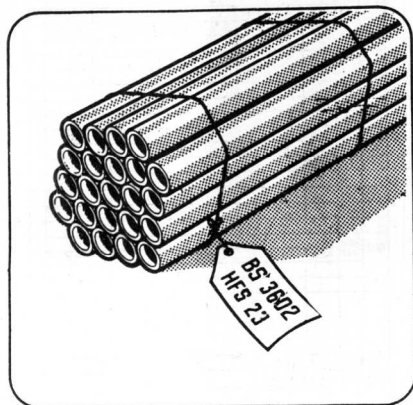
通常是以英國標準 ( B.S ) 為依據訂定各項規格，學員要能正確認識、選擇各類型的管件、配件和管接頭。

例如鐵管載於 B.S. 3601，B.S. 3602 中，非鐵管 ( 銅管 ) 則載於 B.S. 659 中。凸緣的裕度視所指定的型式而定。每一種型式凸緣的裕度可由 B.S. 10 或 B.S. 806 或有關的英國、美國或其他國家標準中獲得。下圖為若干典型。 例子：



管：

英國、美國和歐洲標準對於管的規格皆有詳細的記載。下述為用於不同管料品質的英國標準：如 B.S. 3601 為一般用途碳鋼。B.S. 3605 為沃斯田鐵不銹鋼。



管件出廠前應標示：

- 製造廠商或註冊商標。
- 有關的英國國家標準編號例如 B.S. 3602。
- 鋼的等級及參考標記，例如 H.F.S. 23 ( 熱加工無縫管 )。

至於小直徑管其資料都印於金屬標籤，並綁在每捆管上。有些製造商選用不同的顏色標記來表明各種等級的管料。

注意事項：

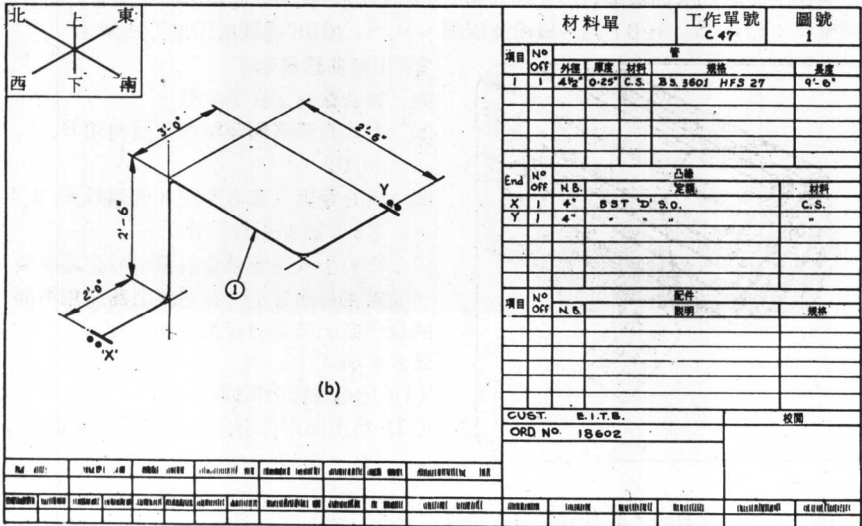
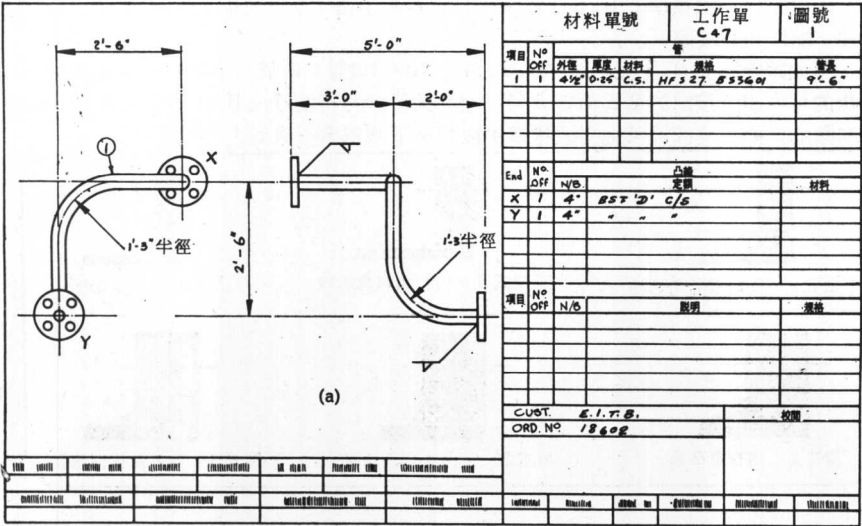
- 合金鋼管不須標記。
- 禁止使用含有鉛、鋅、銅或錫的塗料。

配件：

管配件有許多型式，計有管套節、螺旋配件和熔接配件。有些有關配件的英國標準是：熔接配件有 B.S. 1965 和 B.S. 1640，管套節和螺旋配件有 B.S. 1740。

### 劃線工作

依 B. S. 308 規定，工作圖皆以第一角投影法畫成的。如圖(a)所示。圖(b)是用等比例的形式表示。



熔接符號

熔接型式	断面圖形	表示符號
填角熔接		
對頭熔接		
單V型對頭熔接		
單U型對頭熔接		
聯珠熔接		

熔接符號：

依 B. S. 499 典型工作草圖中常用的熔接符號如左表。

在工作台上繪製輪廓圖

標準製造程序如下：

例一、8吋管徑碳鋼管雙直角熱作彎管前的製作及準備工作。

(a) 從管理員處領取工作簡圖，仔細研究，應注意的是

(i) 管件型式是 H. F. S. 22。

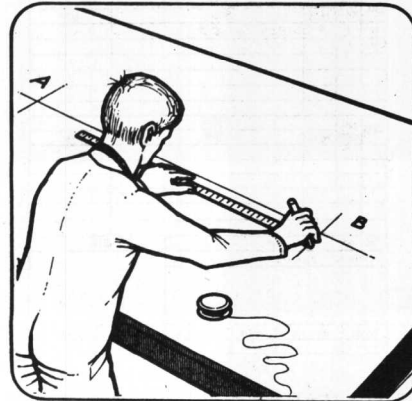
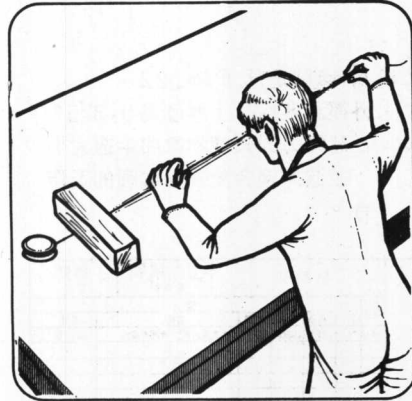
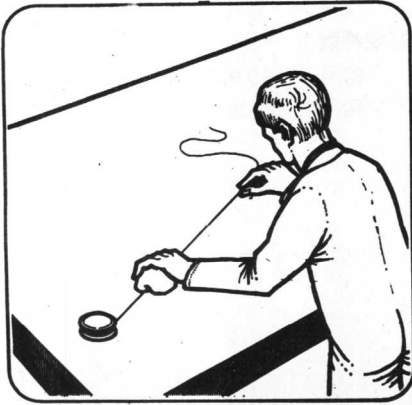
(ii) 外徑為 8 吋，厚度為 0.375 吋。

(iii) 注意彎腳的長度和彎曲半徑大小；並選擇適合繪製輪廓圖的工作台。

材料單		工作單號	圖號
		C47	2
項目	No Off	管	
1	1	外徑	厚度
		8 吋	0.375
		材料	規格
		C/S	833602 NPS 22
			長度
			13' 0"
E.W. No Off			
凸鑄			
X		定額	
Y		材料	
		8"	BST 'H' C.S.
		"	"
		"	"
項目	No Off	配件	
		說明	
		規格	
CUST. E. I. T. B.			
ORD. No 1860E			
			投圖

(b) 在工作台上應準備的工作：

澈底清掃桌面，保持桌面的乾淨並準備必須的工具如尺、量規、分角器和白粉線等。

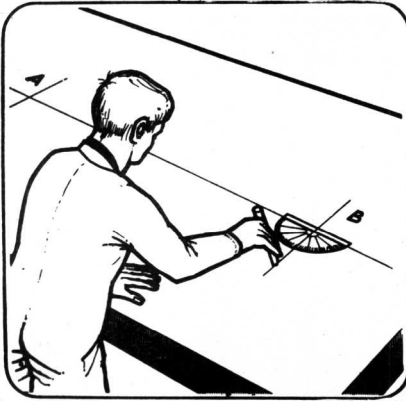


- (c) 在工作台上定一基準線，並以此基準線代表 6 呎 6 吋的彎腳。白粉線依下述方法作業：
- (i) 從捲線軸上拉出定長的白粉線。
  - (ii) 用粉筆在線上來回摩擦，直至塗上適量的白粉。

- (iii) 用雙手提起白粉線，放於預先定好記號的工作台上。
- (iv) 拉緊白粉線，並用拇指和食指拉“彈”一下。

如果所欲繪的線長超過你的雙手所能伸展的距離。則線的一端可用重物壓住固定之。

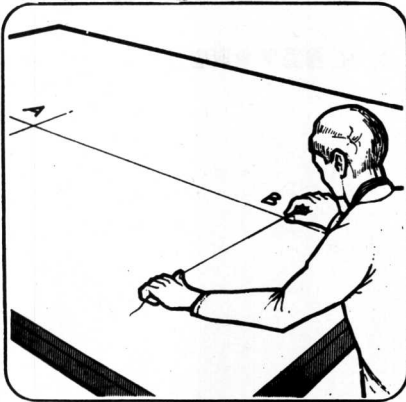
- (d) 在基準線上量取相距 6 呎 6 吋的兩點 “A” 和 “B”。



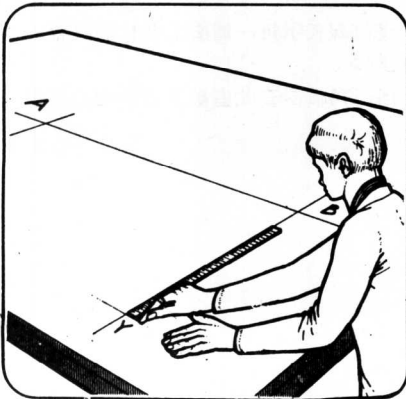
(e) 從 B 點用分度規和滑石畫 90° 彎角的記號，如圖示。

注意事項：

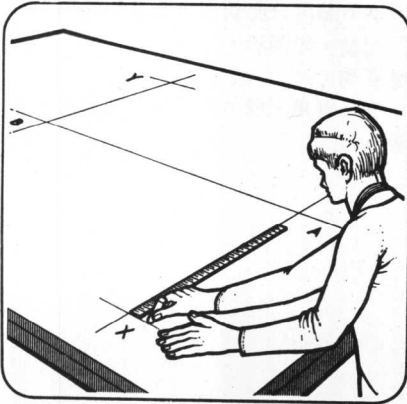
90° 彎角記號可用角尺、圓規或分規代替。



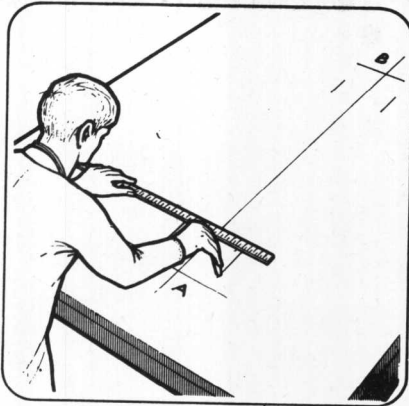
(f) 通過所畫的記號連接 B 點劃一條白粉線。



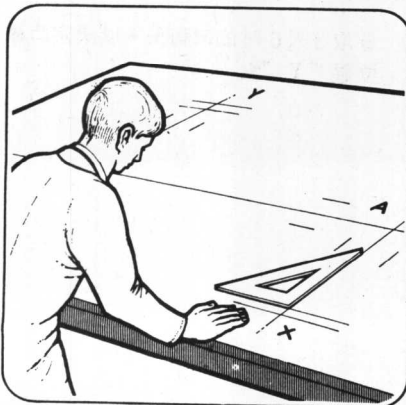
(g) 量取 3 呎 6 吋的彎腳長，以決定凸緣位置“Y”點。



(h) 同樣的方法，由“ A ”點量取 3 呎 6 吋長的彎腳，決定凸緣位置“ X ”點。



(i) 以中心線為準量取管外徑。

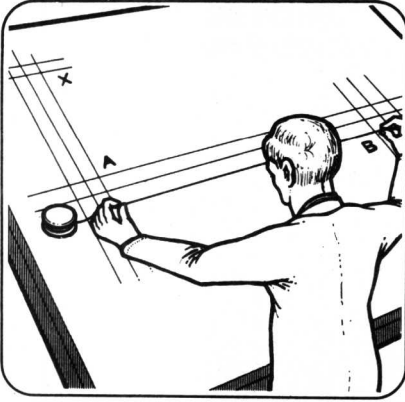


(j) 畫直線表示每一彎腳上凸緣的位置。

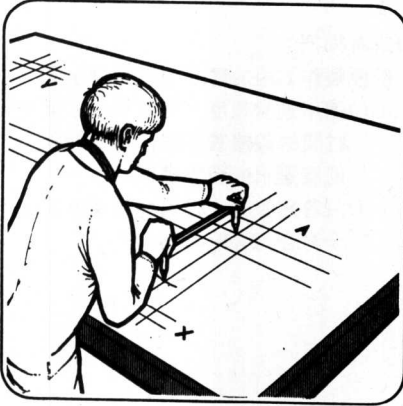
注意事項：

用三角板檢查此直線是否和中心線垂直。

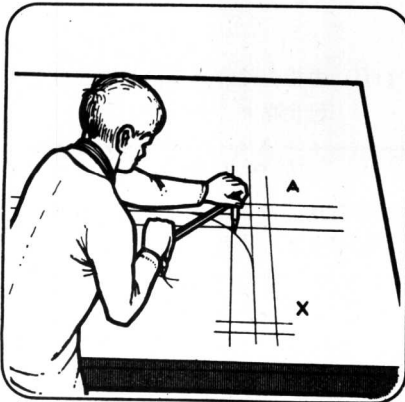
- (k) 通過所測繪的記號用白粉線彈出直線。



- (l) 用圓規、量規或分規量取彎曲圓弧的中心。



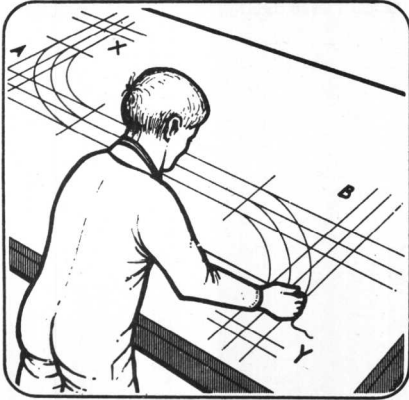
- (m) 依已知半徑調整量規並畫出彎曲部份的中心線。



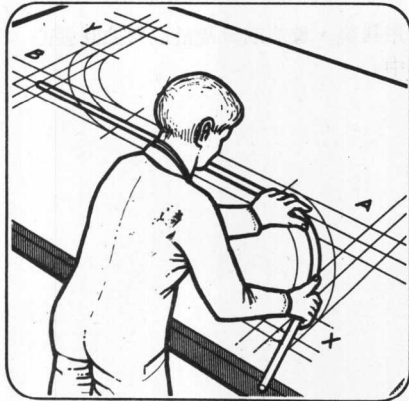
注意事項：

重復以上的步驟，畫出彎管的內半徑和外半徑曲線。



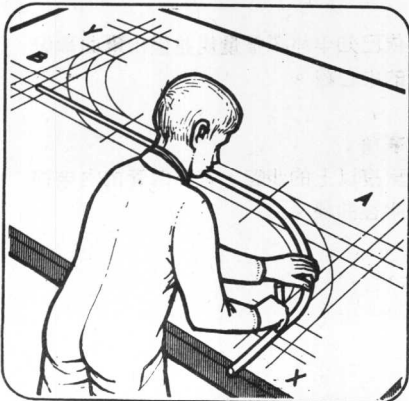


- (n) 在管上劃出加熱線的起止點，即圓弧和中心線的相切點。



線模或斜桿模：

- (a) 線模製作（用於彎曲中心曲線）。
- (i) 選用適當長度，直徑在 $\frac{1}{4}$ 吋至 $\frac{3}{8}$ 吋的線棒製作線模。彎管愈大則應選用較粗的線模。
  - (ii) 沿著彎管的中心線彎曲線模至完全吻合彎管輪廓為止。



- (iii) 由枱上輪廓圖標出加熱長度的起止點。

安全規則

線模需有足夠的長度，使它能固持於加熱的管上，而不致灼傷人員。