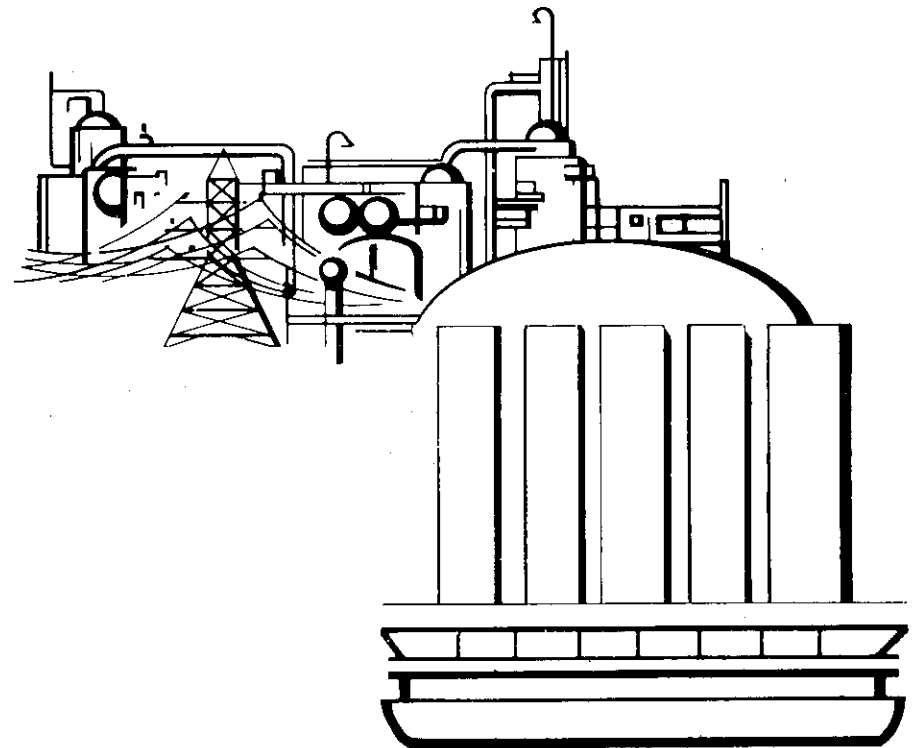




儀表管道 裝配手冊

小冊子編號 4200-B4-CHN
1997年1月



派克漢納芬公司 (Parker-Hannifin Corporation)
儀表管道連接裝置部門
9400 S. Memorial Parkway
Huntsville, Alabama 35802
(205) 881-2040

儀表管道裝配手冊

關於管道線裝配的說明

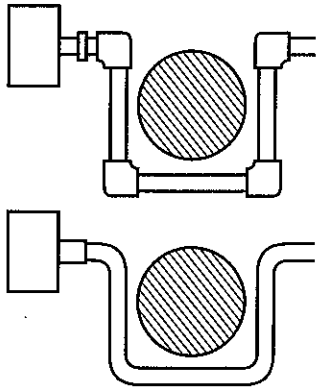
這本隨身攜帶的小冊子是供您保存的。它包括了很多關於彎管的重要提示及規則，對您會很有幫助。請隨身攜帶，在必要的時候可用來參考。這本小冊子也包括了儀表管道系統各方面的信息，如管道選擇、管道準備、管線確認、液體出口的準備、清潔、包裝、接頭配件的安裝及改裝等。



3. 紊流少—彎道平滑，因此流道通暢，壓力下降少。
4. 體積小，重量輕—由於彎管質量高，外徑小，彎管節省了空間，在較小的地方也能安裝。彎關接頭配件小而輕。
5. 靈活—彎管固定性較小，震動不易從一個接頭處傳到另一個接頭處。
6. 接頭少—彎頭代替了角管，接頭少就意味著接頭點少，漏液處少。
7. 接頭緊—高質量的彎管接頭，在安裝正確的條件下，可以更好地保證整個系統的防漏性。
8. 外觀較好—彎管系統曲線流暢，接頭少，看上去很專業化。
9. 安裝整潔—接頭處無堵漏物質，不需串接，系統中起毛、金屬屑、外部雜物極少。
10. 安裝拆卸容易—每一個接頭部分都是一個單元，只要用扳手，即可反復多次安裝和拆卸。
11. 維修保養少—彎管和彎管接頭的優點使安裝可靠而無麻煩。

彎管管道與直管管道的對比

不管是為家庭所用還是為工業上更高要求所用，多年以來，標準的液體線路系統都是串聯各種不同材料的管子，用不同標準的接頭、連接器及接套連接起來的。這種系統除了不方便、低效率、安裝及維修代價高昂以外，還常常發生在高壓下漏液的問題。因此，大部分用直管連接的系統已被彎管系統所代替，因為彎管系統有很多優點。



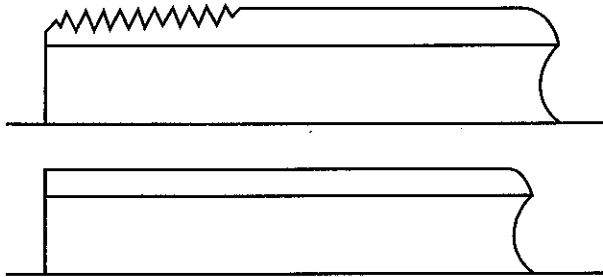
老方法—每一個接頭都需串接需要很多接頭，系統不靈活，安裝及維修均不方便，內部不平整，凹凸部分影響流通。

新方法—可彎曲的管子只需要較少的接頭—不必串連—整個系統輕便、體積小—安裝及維修容易—內部無凹凸障礙影響液體自由流通。

圖一. 彎管系統提供簡單、自由的流通系統。

彎管管道與直管管道相比之下的主要優點

1. 彎道質量好—彎管壁薄而堅，彎曲容易，彎管安裝比較簡單。
2. 管壁更堅固—彎管比較堅固，由於不需串接，不會影響管壁厚度，造成薄弱管段。

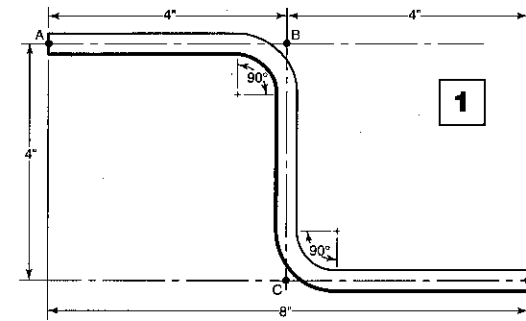


圖二. 由於不需串接，彎管系統不需額外增加管壁厚度。

管道線裝配的原則

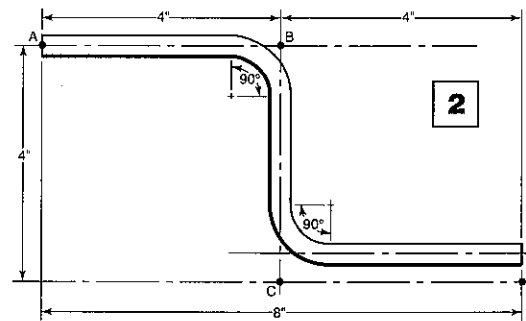
1. 測量準確—彎管精確

這是兩條最重要的規則，在裝配管道線路時必須遵守。（見圖一）



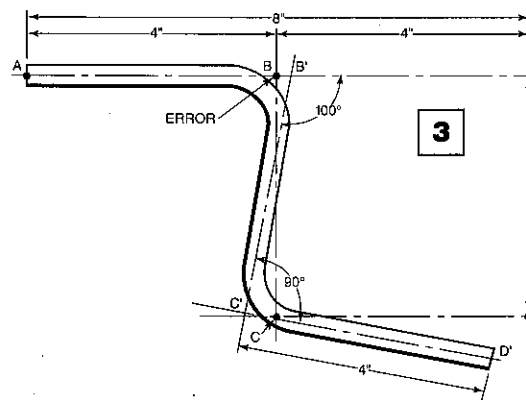
精確的測量及正確的角度可以使管道線路上的各點很好地吻合 (A-D)。

為保證你獲得彎道之間的理想距離，必須要有正確的測量。若測量不準確，管道線路則不能吻合。（見圖二）



管道第二部分 (B-C) 的測量錯誤導致線路不能在預定點 (D) 上吻合。

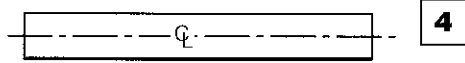
為了獲得管道線所需的確切的角度，彎管精確是必要的。若彎管不精確，管道線則不能吻合。（見圖三）



你必須始終測量正確，彎管精確。

2. 管道中心線是測量的基礎

管道的中心線是所有管道線測量的基礎。(見圖四)除了第一個彎道是從管道的末端開始測量以外,所有的測量均以中心線為起測點。大部分彎管機的半徑的一邊均在管道的中心線上。



3. 你來控制精確度

記住只有你能控制你的工作的精確度。自始至終注意工藝的品質。

彎管的要點

按照以下要點去做,以保證每一彎管的質量優良。

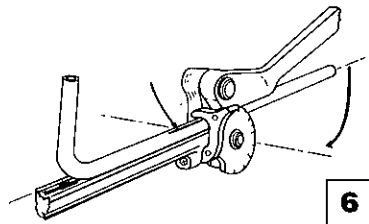
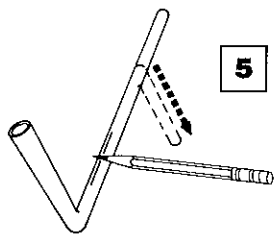
1. 正確地測量及標記,將管子插入彎管機內。
2. 始終向一個方向彎曲!若要倒彎,必須根據伸縮及加長多少進行調整。
3. 將管子牢固地固定在彎管機內。
4. 檢查一下長度記號是否與半徑規上的所需角度成切線,或者與連接部分形成理想角度。
5. 將管子精確地彎曲到所需的角加上回彈容許量。
6. 打開彎管機,取出管子。
7. 用三角尺再一次測量彎管角度。
8. 用皮尺或其他尺檢查測量的長度。

記錄平面的變化

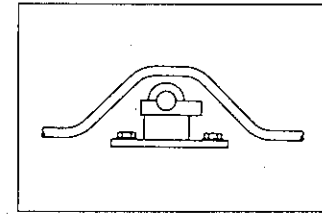
彎管機只向一個方向彎曲。若要改變平面,必須轉動彎管機內的管子。為保證平面改變后管子的位置正確,在管子上標一個記號會很有用。

彎管方向記號

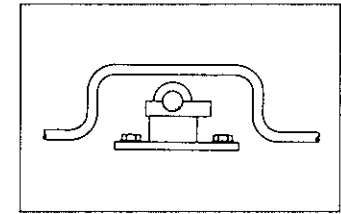
為了記住平面的變化,方法之一是劃一條長線標示彎曲方向。(見圖五)將記號標在你彎曲的方向的反方向。當你把管子放進彎管機中時,將記號放在半徑規槽內的中間,記號朝上。(見圖六)這樣能保證你彎管方向正確,同時,在工作未完前,若你必須離開,這也給了你一個參考記號。



遇到障礙物時應盡量避免過多地用90°的彎道。90°的彎道壓力下降比通過兩個45°彎道時要大。

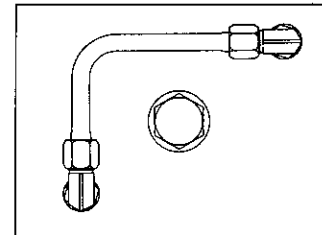


正確

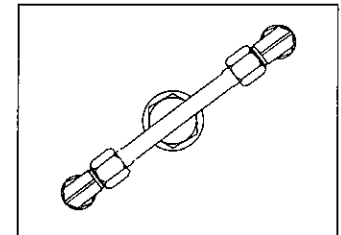


不正確

管道線應遠離需要經常檢修的零部件。

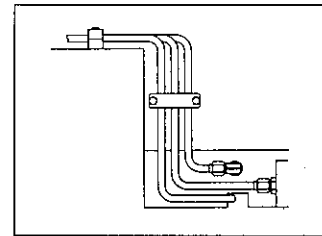


正確

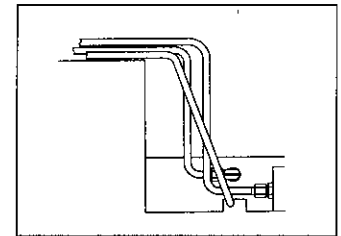


不正確

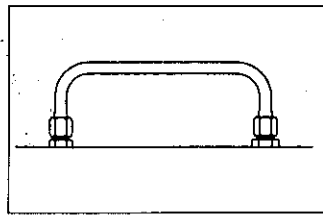
管道排列要整齊,這樣以后檢查毛病、維修、保養均方便。



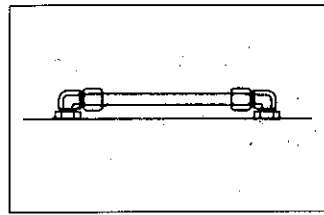
正確



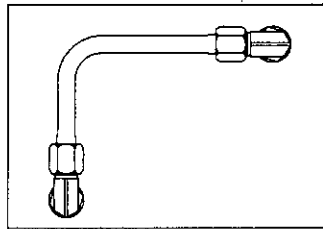
不正確



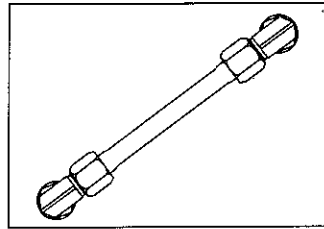
正確的路線選擇



不正確的路線選擇

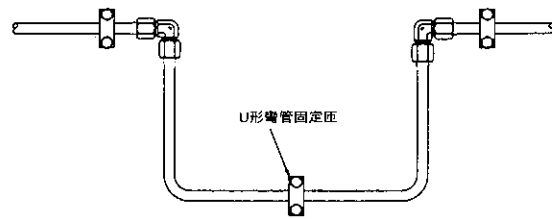


正確的路線選擇



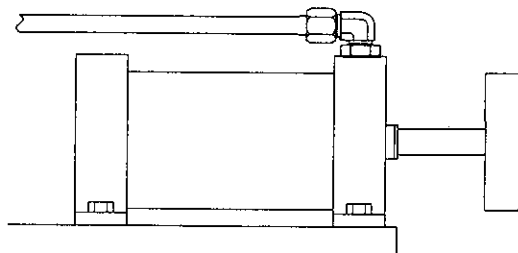
不正確的路線選擇

容許擴張和收縮—在長的管道中使用U形彎管以容許擴張和收縮。



U形彎管以容許擴張和收縮

容許在重量下移動—甚至最嚴格的系統也容許在重量下移動。



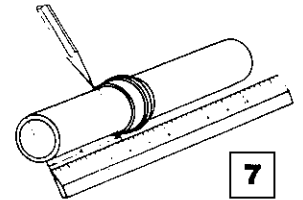
彎管容許在重量下移動

在管子上做記號

每次在管子上做記號時，請用尖的鉛筆。用螺帽作參考，在管子的四周劃上測量記號，這樣記號始終可以看得見。（見圖七）不要用油脂筆或彩色筆，因為那樣劃出來的線太粗，會影響精確度。

測量及標記

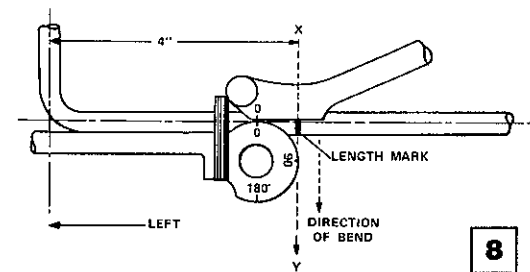
切勿用尖銳的工具在管子上劃記號，因為劃痕會造成腐蝕與壓力集中，這樣會毀壞管子或者會使管子變得不夠堅固，造成嚴重的后果。



7

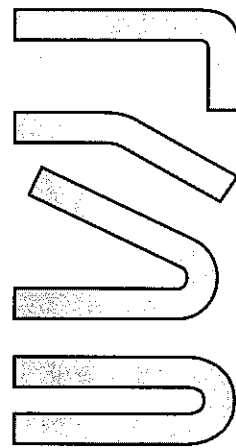
彎管機內管子置放規則

用一根與半徑規上所需角度的記號成切線，並通過管道中心線上測量記號的線來控制彎管中心線之間的距離。（見圖八）



8

管道置放規則



90°角—切線與長度記號齊平（指XY虛線在90°處與半徑規成切線，圖八第七頁）

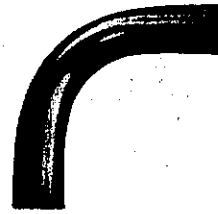
小於90°的角—切線與長度記號在中心線處相交。

大於90°的角—先置放於同90°角的位置，然後繼續彎曲至所需角度，即135°，145°。（長度記號在彎管的90°處）

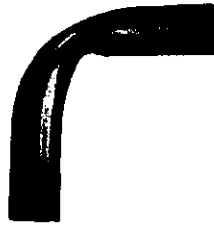
馬蹄形或U形彎管—先測量彎管的第一段，然後放在90°角的位置上再彎至180°。



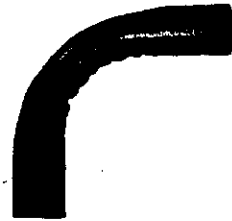
A. 正確的彎道



B. 壓扁了的彎道



C. 扭折並變扁了的彎道

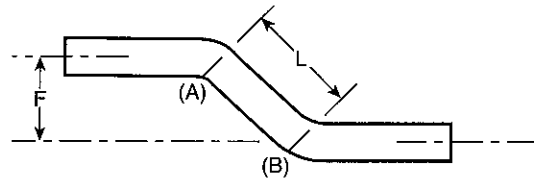


D. 起皺的彎道

旁置彎管

要有旁置彎管，很明顯必須做兩個彎管。使用派克手彎管機製兩個30°或45°的旁置彎管很容易。

要做旁置彎管，只需按照下面的「旁置彎管容量」步驟來決定兩個30°或45°彎管之間的距離。步驟如下：



第一步，首先決定所需的旁置總量（圖中的F）。

第二步，其次決定旁置角度——30°或是45°。建議用后者(45°)，因為派克手彎管機定位於45°。

第三步，算出旁置彎管所需的管子長度（圖中的L）。

30°彎度: 旁置距離 (F) X 2 = 30°旁置所需管道長度 (L)

若要逆向彎曲45°或90°的彎道，必須減去表11中的「增長數」。

雖然我們的經驗和感覺一般來說是正確的，但伸展的幅度與所用的半徑規的直徑有關。下表（表11）告訴你在使用最普通的半徑規時精確的伸展長度。

只要你測量與彎曲是同一個方向，同時你測量了中心線，「伸展長度」不會影響中心至中心之間的測量。

增長 — 90°彎道

$$\frac{2R - \pi \times R}{2}$$

或
.429 R

增長 — 45°彎道

$$\frac{.83 R - \pi R}{4}$$

或
.043 R

$\pi = 3.1416$
R = 彎道半徑



11

管道	大小	彎道半徑 (英寸)	增長 90°	增長 45°
1/8	2	3/8	.16	.02
3/16	3	7/16	.19	.02
1/4	4	9/16	.24	.02
5/16	5	11/16	.30	.03
3/8	6	1-1/8	.48	.05
1/2	8	1-1/2	.64	.06
5/8	10	1-7/8	.80	.08
3/4	12	2-1/4	.97	.10
7/8	14	2-5/8	1.13	.11
1	16	3	1.29	.13
1-1/4	20	3-3/4	1.61	.16
1-1/2	24	4-1/2	1.93	.19
2	32	*8	3.43	.34

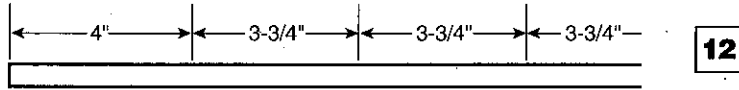
*根據AND 10111標準

注意: 有些半徑規可能不同，可向生產半徑規的廠商索取關於其他半徑規直徑的詳細資料。

預測量

你可事先測量一系列的彎道，測量第一彎道的正確長度，在第一彎道后，每一90°彎道要減去由於伸展而增加的長度（見表11）。最後一個彎道始終必須根據具體情況進行測量。

1/4"管道的實例



「憑經驗」方法

在第一彎道后，減去表11中所列的增長長度。

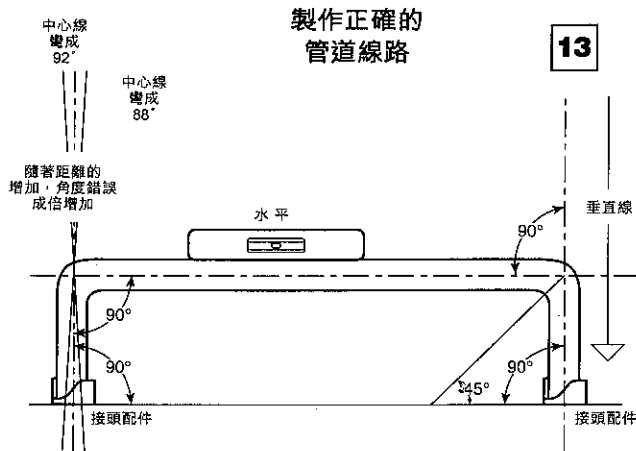
最佳測量方法

為了獲得最大的精確性，最好對管道線上的每一彎道量一次，彎一次。我們建議用「量一次，彎一次，量一次，彎一次」的作法。

製作良好的管道線路的特點

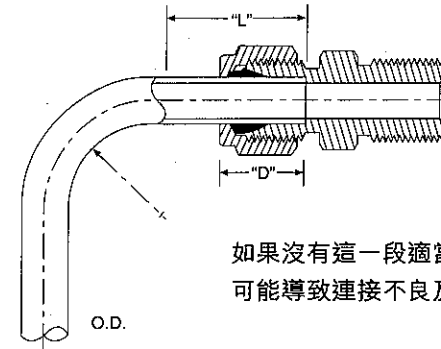
製作良好的管道線路，彎道彎度非常精確，測量非常準確。整個線路垂直、平整。管道末端牢固地定在接頭配件上，垂直進入接頭配件，這一點非常重要，因為它可保證接頭不受壓力，安裝不會漏（見表13）。

還應記住，彎道角度錯誤會隨著管道的加長而成倍加大。如果彎道下方的管道相當長，即使角度偏差僅為1°，也有可能導致整個管線完全偏離原定點。



理想的自由管道長度

考慮從接頭配件裝置的一端到彎道開始處的管道距離是很重要的。



如果沒有這一段適當的距離，可能導致連接不良及漏液。

管道外徑 (英寸)	1/16	1/8	3/16	1/4	5/16	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1-1/4
"L" 直管道的自由長度 (英寸)	.50	.70	.75	.80	.88	.84	1.19	1.25	1.25	1.31	1.50	1.94
"D" 管插入深度 (英寸)	.38	.52	.56	.61	.66	.69	.94	.98	.98	1.05	1.22	1.61

不完善彎道的常見原因

圖A顯示了理想的彎道。使用了正確的工具和方法，並考慮到彎道半徑、材料管壁厚度及管子硬度等之間的關係，管道沒有或幾乎沒有變形。

圖B顯示的是變扁了的彎道。原因可能是管道內的心軸未伸到足夠遠處，或是在彎曲薄壁管子時，沒有一個心軸，或是彎曲的半徑太短，或是將小直徑的管子放到大半徑規上去彎。

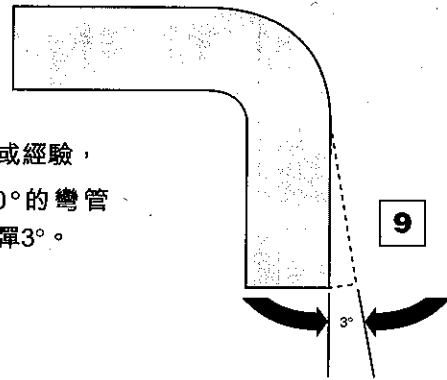
圖C顯示的是扭折及變扁了的彎道。原因是管道在彎管機內打滑，或是用了未經退火的管道。在彎管過程中，管子必須用夾子牢牢夾住，以免打滑。

圖D顯示的是起皺的彎道。有時在彎薄壁管子時不用支撐心軸則會產生這種情況。

如果心軸在管子裡放得太前，或在彎很硬的管子時半徑太短，則會發生破裂。

90° 彎管的回彈

憑感覺或經驗，
一個90°的彎管
大約回彈3°。



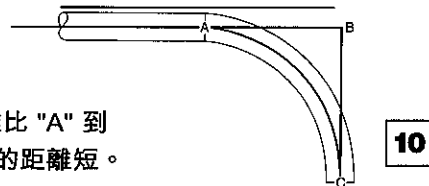
回彈的補償:

1. 裝配管線前先用一段材料試驗一下，看看彎成90°時回彈多少。
2. 加彎回彈度數。如: 該材料彎至90°時回彈3°，那么就需彎至93°，以保證回彈后彎度為90°，或者彎至46-1/2°以取得45°彎度。這一方法對大的厚壁管道特別適合。
3. 記住: 開始少彎一些較好，如需要，你可再彎一點，但若多彎了，就很難糾正或弄直，尤其是大型厚壁管道。

管道的伸展加長

管道彎曲時似乎會伸展加長，這是因為它在角度內部走了一條曲線捷徑。根據經驗，最精確的估計是: 若用最標準的管道材料，每彎90°，管道會伸展一個管道直徑的長度。

三角形 A-B-C 與弧形 "A-C"



弧形 "A-C" 的距離比 "A" 到
"B" 加 "B" 到 "C" 的距離短。

始終向同一個方向彎曲——離開原先的起點。若你逆向彎管（不是離開起點，而是返回起點），你就會補遺了管道伸展。因此，如果你無意中將管道逆向彎曲了90°，你就會在無意中增加了表11中的伸展幅度（大約一個管道外徑），使兩個彎道之間增加了這一距離。

45°彎度: 旁置距離 (F) X 1.414 = 45°旁置所需管道長度 (L)

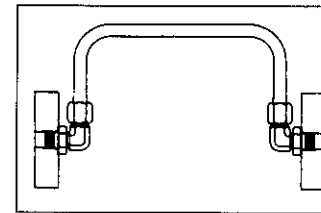
第四步，決定旁置彎管從何處開始，作一參考記號 (A)，然後從參考記號開始量出步驟三中決定的 "L" 長度，再作一記號 (B)。現在你可以開始做彎道了。

第五步，根據彎管機槽內45°的記號調整記號 (A) (測量點在左端) 然後彎第一個彎道。然後，調整記號 (B)，向適當的方向彎第二個彎道 (測量點在左端)。根據前面所述的詳細指示在同一個平面上作45°彎道。

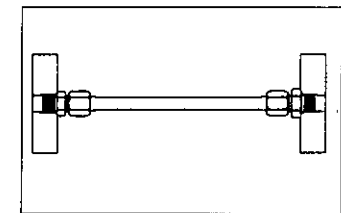
彎道路線選擇

路線選擇也許是設計這些系統時最難但也是最重要的一個考慮。正確的路線選擇能使連接管道從一頭到另一頭經過最合乎邏輯的途徑。最合乎邏輯的途徑是:

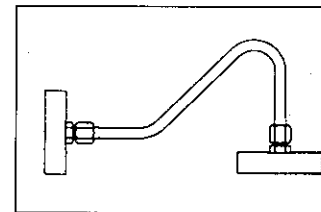
避免接頭處拉得過緊——過緊的接頭最終會漏。



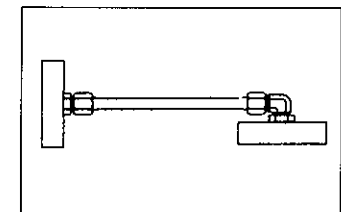
正確的路線選擇



不正確的路線選擇



正確的路線選擇



不正確的路線選擇