

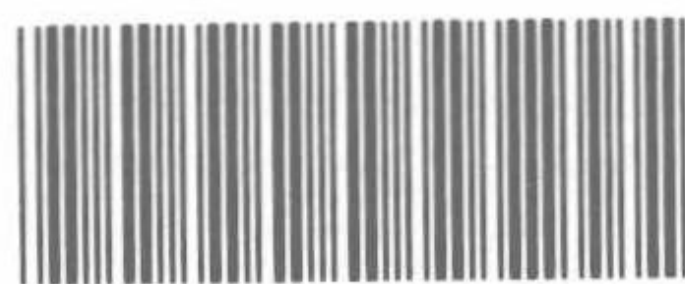
熱力管道設計 與安裝手冊

文兆錕 等編譯

重工業出版社

熱力管道設計與安裝手冊

文兆錕 吳其驥 朱樹曾
鄭仁培 張文元 編 譯



SEU 0700778

鞍鋼工程技術編委會編印

熱力管道設計與安裝手冊

編 譯：文 兆 錕 吳 其 驤 朱 樹 曾
 鄭 仁 培 張 文 元
校 閱：柴 野 石 編 校： 張 增 珞

重工業出版社（北京西直門內三官廟11號）出版
鞍鋼工程技術編委會編印 新 華 書 店 總 經 售

25開本 • 共 1 7 1 面 • 定價11,500元
印數 3000 冊 1954年7月旅大人民日報印刷廠印

序 言

熱力管道不僅對於動力廠十分重要，即對於一般工廠，由於熱力供應在生產或採暖方面的需要，也有密切的關係；而熱力管道是輸送熱力介質的「動脈」，因此在國家大規模經濟建設中，熱力管道的設計和安裝便成為不可缺少的專業項目。凡從事於熱力管道設計，施工或生產的技術人員都希望能看到這方面的書籍以供參考，可是目前在國內出版的這一類書籍還很少，內容也比較簡單或偏重一方面，不能滿足工作上較廣泛的需要。本書即為此參考蘇聯最近出版有關熱力管道的書籍多種編譯而成，並根據實際工作經驗加以補充；諸凡管路計算的一般原理與方法以及敷設安裝的要點，均分別作了詳細的說明，避免冗繁理論，力求便覽適用，對於工程技術人員不無一些幫助。惟編者等學識有限，疏漏之處在所難免，尚希讀者予以指正。

編 者 序 於 鞍 鋼

一九五四年六月

目 錄

序 言	I
第一章 管道敷設	1
第二章 管道材料及管壁厚度的選擇	12
第三章 管道配件	22
第四章 管徑的計算及壓力降	49
第五章 管道的熱力膨脹	64
第六章 管道支架	83
第七章 管道的保溫	95
第八章 焊接	108
附 錄	123
主要參考書目錄	169

第一章 管 道 敷 設

一. 線 路 的 決 定

在決定管道線路之前，應收集有關地上或地下建築物的情況、地面的標高、土壤的性質、地下水位的高度、凍層的深度等原始資料，以免在敷設管路時，與地上地下建築物或構築物發生抵觸，因而造成反工現象。在決定線路時，亦應考慮到管道的架設方法，因為架設的工程費用，往往佔全部管道費用之 $\frac{1}{6} \sim \frac{1}{3}$ 。一般管道架設的方法，可分下列幾種：

1. **架空敷設**。管道在空中敷設易於檢查和保養，但管子的熱損失較同樣保溫裝置的其他敷設方法為大。管道在架空敷設時，應盡量附着在其他建築物上，如瓦斯管道、橋樑以及廠房牆壁等結構，以減少該工程的投資，但應注意下列幾點：

(1) 當管子架設在瓦斯管道上，則事先應將該瓦斯管道的支架加以驗算是否能經受所附加的荷重（管重及膨脹力等）。

(2) 架設管道的支架，不應直接焊在瓦斯管道上，應先在安設支架地方的瓦斯管道上焊以加強圈，然後再將管架固定在加強圈上（見第六章支架圖83）。

(3) 當管子通過公路時，管子保溫層的最低點與地面的距離不得小於 5m；當通過火車行走的鐵軌時，保溫層的最低點與軌面最高點的距離不得小於 6m。

(4) 管子與電纜之距離不應小於一公尺。

2. **地溝敷設**。管子在地溝中敷設共分三種：

(1) 敷設在通人的地溝內；(2) 敷設在不通人的地溝內；(3) 埋地敷設。其應注意事項分別列於下面：

(1) 通入地溝的敷設（圖 1）：在管徑很大而且數量很多，或者該管道係供給重要的用戶時，為了檢修及維護方便，可以敷設在通入地溝內。注意事項：

a. 當地下水位較高時，應於地溝內作防水層。

6. 為了能將管子內的存水以及地溝內的積水充分排出，地溝的底層應設有坡度，正常坡度不應小於 0.002，情況特殊時也可

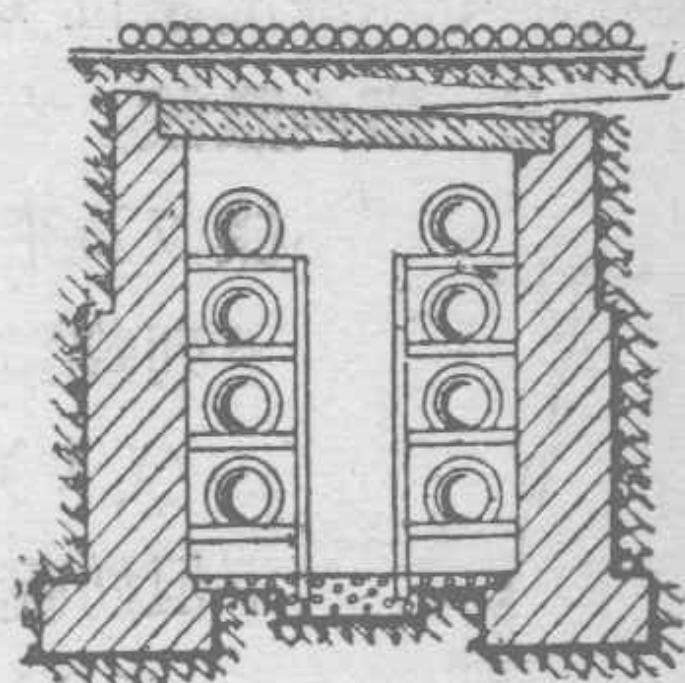


圖 1 通入地溝
1—斜度，為 0.05。

以採用 0.001。若下水道的水平位高於地溝的底層時，則應設立排水裝置將積水排出，在雨水量較大的地方應特別注意。

B. 爲了檢修溝道內的管道或更換另件，在通人的溝道內每隔 200~300m 應設有人孔，在人孔內側應設有扶梯。

r. 通入溝道應有人工或自然通風設施，保證有人在地溝內時，溫度不超過 40°C 。在檢修時祇允許携入電壓不超過 36V 之電燈。

A. 通入溝道的高度不應小於 2m，管子與牆壁之間的距離和管子與管子之間的距離應保證檢修的可能，一般通道的寬度不應小於 0.7m。

(2) 不通入地溝的敷設 (圖 2)：不通入地溝的敷設適合熱力管道數量較少時，大管徑的管道不應超過兩根，小管徑的管道不應超過三根。注意事項：

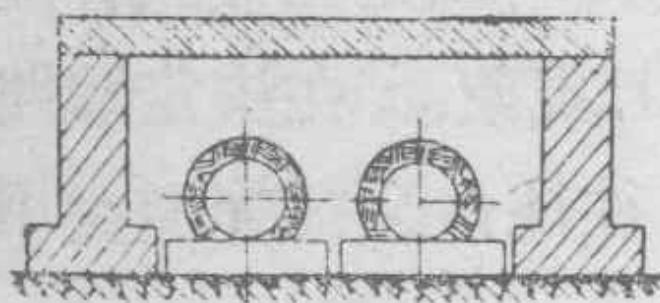


圖 2 不通入地溝

a. 與上述之通入地溝一樣，應當注意地溝的防水及排水。

6. 地溝的底應盡量高於地下水位，一般超過 500mm，這樣即可不作防水層以減少投資。

B. 不通入地溝的高度和寬度必須保證在敷設管道時進行安裝和焊接的方便。爲了檢視填料型膨脹器、開閉器和蒸汽疏水設備，並便於熱力管道的操作起見，必須設置人井。人井的高度不得小於 1.8m，其寬度應使牆壁與管子間的通道不小於 0.5m。人井中應有排水設施以便排除積水。

(3) 埋地敷設 (圖 3)：一般溫度較低的管道常埋設在地下，帶保溫材裝置的管道如若在地下敷設，在保溫材外面包以混凝土及瀝青以抵抗土地之壓力，並防止有水侵入。若沒有防水層，則管道最低點應在地下水最高水位 500mm 以上。

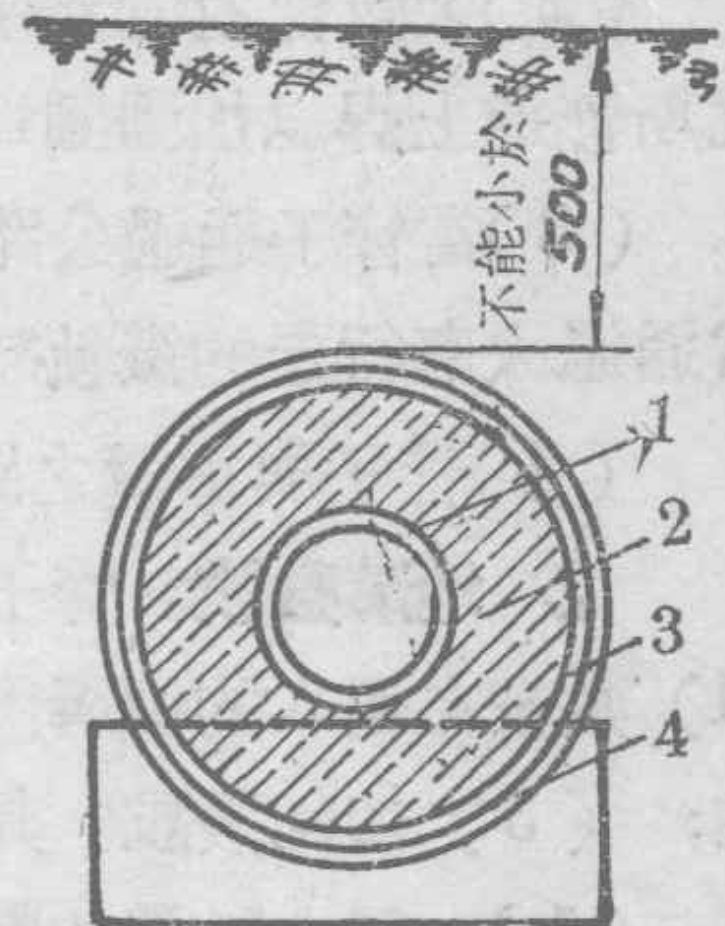


圖 3 埋地敷設

1—瀝青；2—混凝土；
3—水泥；4—防水用瀝青。

3. 廠內敷設。在廠房內應盡量沿着牆壁、柱、樑以及平台下面來敷設管道，並應注意下列幾點：



圖 4 開閉器傳動裝置

(1) 管子不可緊靠着地面，這樣不但妨礙了交通，而且容易損傷管道。

(2) 當管子通過人行道時，管子保溫材最低點與地面的距離不應低於 2m。

(3) 管道上開閉器應設在便於操作之處，高 2m 以上的開閉器應設有扶梯或傳動裝置，如圖 4 所示。

(4) 管子外表面與牆壁的距離一般為 150mm 左右，保證當去掉保溫材時，能够焊接和檢修管子。

(5) 管子穿過帶防水層之牆壁時，應作特殊之套管，該套管固定在牆上，管子在套管內膨脹時，可沿中心線方向移動。

二. 管道的配置

1. 當主管上有支管時，則靠近支管的主管上應設立固定點，且支管不應設立在靠近主管之膨脹器處。

2. 兩個膨脹器之間，應設立固定點。

3. 水平安裝的膨脹器或彎管附近的支架，應為滑動的（如圖 5 所示之 A 及 B 之位置），以保證管段受熱膨脹時，能够自由地橫向移動。在只有沿軸向移動的管段（如 C 點），才可以設立導向支架（滑動與導向支架，可參看第 6 章圖 81 及 84）。

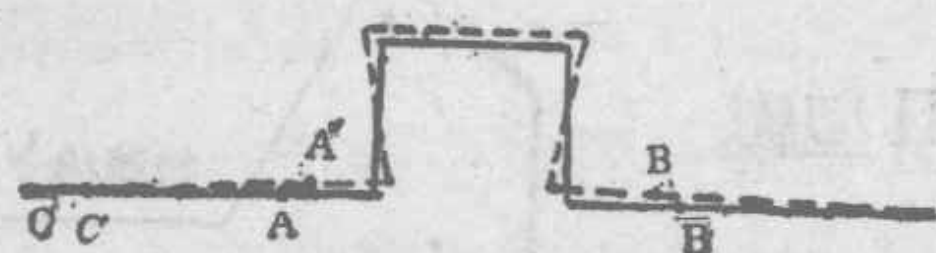


圖 5 膨脹器附近的支架配置

A、B、C—未膨脹前位置；
A'、B'、C'—膨脹後的位置；
實線—膨脹前的位置；
虛線—膨脹後的位置。

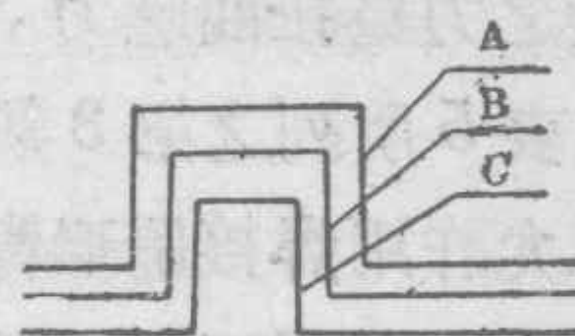


圖 6 數條管道平行時膨脹器之佈置。

A、B、C—不同的管道。

4. 當數條管道平行佈置時，其相互間之距離應充分保證檢修管道時的方便，不可緊擠在一起。且每個管道的膨脹器，應有規則地排列在一起（圖 6）。

5. 管道上的焊縫不應設在支架範圍內，應與支架保持相當距離，以便檢修。一般距離不應小於管徑，但至少亦不得小於 200mm。

6. 當管道上裝置三通、異徑管或其他零件時，其兩焊口間的距離不應小於管徑，但亦不能小於 200mm。

7. 線路之佈置，盡可能採取直線平正管路，以減少壓力之損失，並避免積水現象，不可忽高忽低或任意彎曲。

8. 當配置主要熱力管道時，不規則的任意彎管或不能計算膨脹量的彎管，盡可能不加以利用。

9. 在配置低壓管道時（如水泵入口管道等），由於溫度及壓力都很低，可以採用單行線路；當配置高壓管道時，其主要管線應為雙道，（如透平機所用之主汽幹線），其中有一條作為備用。

10. 在配置熱力管道時，應考慮到管道的膨脹，下列幾項僅供配置管道時參考（熱力膨脹之詳細計算需參看第五章第三節）：

(1) 兩個主管之間的連接管，或與主管相連接的支管，盡量不以直管相

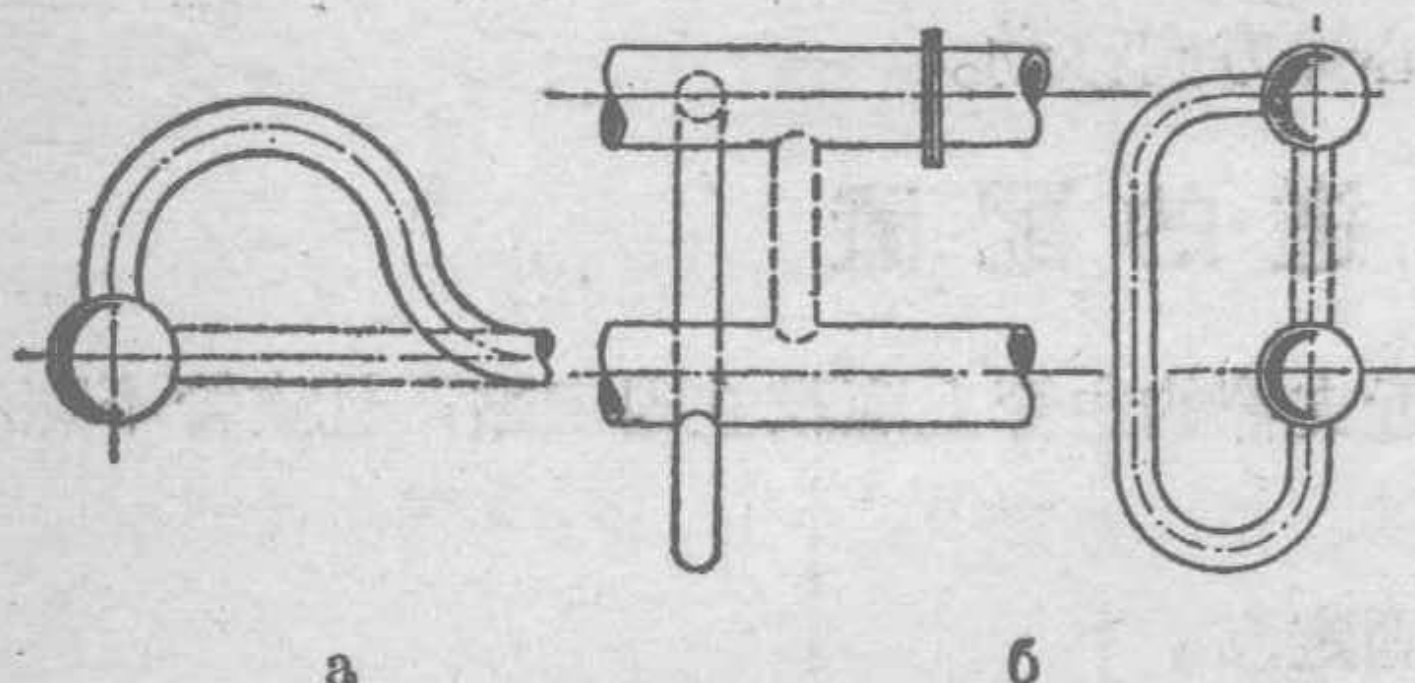


圖 7 相接管子之配置

a—支管與主管相連接；b—兩主管相連接。

以用管子之扭轉來承受管段之膨脹。如圖 8 所示之 a b c 三個互相垂直之管段，當 a 管膨脹時，c 管末端所受之力為扭曲應力。

11. 表 5 所列之第 3 類及第 4 類管，其 II 型膨脹器可以允許用焊接扇形彎管來作成。

12. 在減壓閥不可能得到的情況下，且其壓力變動範圍不甚大時，可以用球閥代替之；在小管徑上，針形閥可以當作減壓閥用；在主管道上之配置應如圖 9 所示。減壓前應有閘閥，減壓後應有安全閥。且減壓後之管徑 D_1 應較未減壓前之管徑 D_0 為大。節流孔亦起減壓作用，如圖 9 之 a，即節流孔與球閥串聯以替代減壓閥。

連接，如圖 7 之虛線所示管段是不妥當的。因由於支管之膨脹，主管將受到很大的推力，並發生彎曲及容易引起主管上法蘭盤之漏汽，故應以具有適當膨脹量之彎管相連接，如圖 7 a、b 之實線所示。

(2) 在配置管道時，可



圖 8 三個互相垂直管道之膨脹

實線—未膨脹；
虛線—已膨脹。

$$D_1 = D_0 \sqrt{\frac{V_1}{V_0}}$$

式中： V_0 —未減壓蒸汽的比容 (M^3/KG)；

V_1 —減壓後蒸汽的比容 (M^3/KG)。

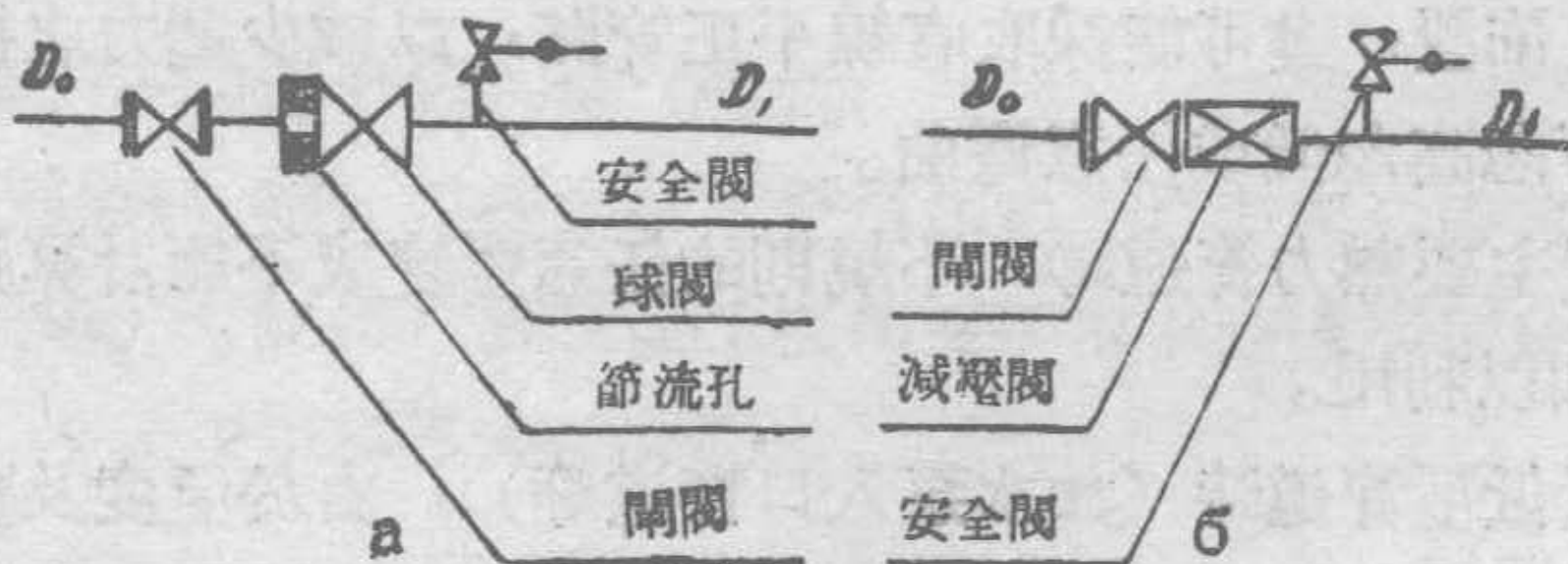


圖 9 管道上減壓閥之配置

a—沒有減壓閥之配置；b—有減壓閥之配置。

爲防止減壓後蒸汽體積的驟然增加，或減壓蒸汽不需要較高溫度時，可增設減溫裝置。減壓閥前後應設有壓力計，有減溫裝置時應設有溫度計。安全閥所能放出之汽量不能小於管道所通過之最大汽量。

三. 排水及放空氣裝置

1. 熱力管道之敷設應有斜度，即保證在停止運轉時能將管道內之積水完全自一端排出，一般斜度不能小於 0.002。

2. 在兩個閘閥管段間的最高點應設置放氣閥，最低點應設置排水閥，以便在開始通汽時，能將空氣和積水排出，如圖 10 所示。

3. 超過 22ama 之熱力管道的排水裝置，應串聯安裝兩個開閉器。

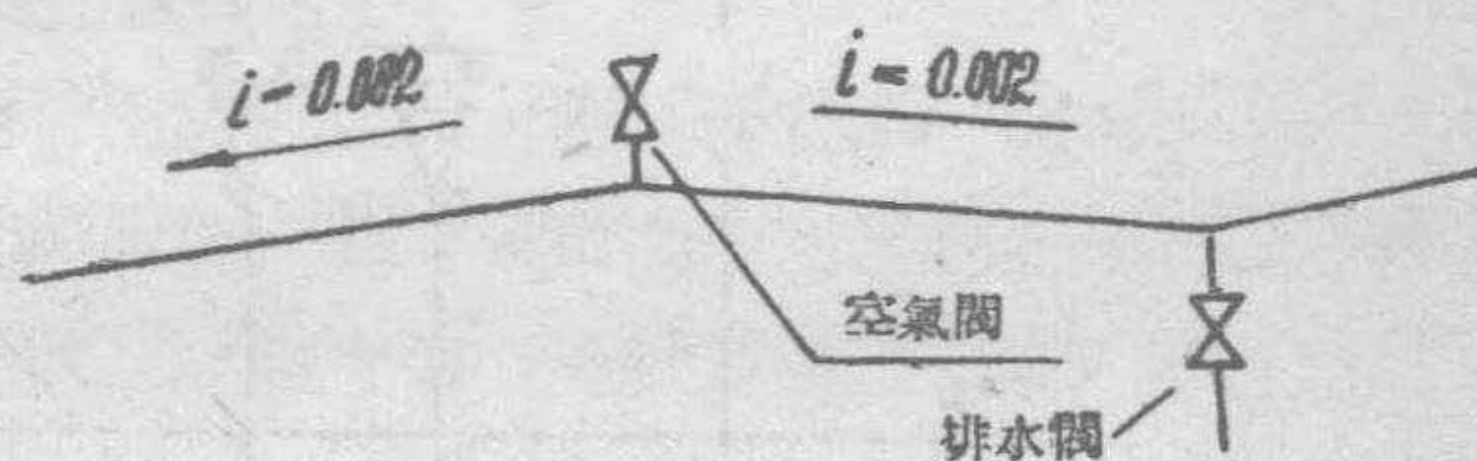


圖10 熱力管道之斜度及放氣排水裝置

4. 放空氣閥之口徑一般爲 10MM 左右

5. 在配置蒸汽管道之排水裝置時，應注意下列幾點：

(1) 在蒸汽管道之兩端，應設立排水裝置。排水閥之直徑，係依管徑大小而不同；管徑較大排水閥亦應較大，小直徑之排水閥會增加暖管的時間，一般直徑爲 15~25MM。

(2) 自鍋爐來的汽管，在與主汽管相交之前的管段 A 點上，應設立排水裝置。若此 A 點同時亦爲該管之最低點，則應增加一根停汽時用的放水管，此兩根排水管可合併成一根管，如圖 11 所示。否則必須在管道之最低點另設一個停汽用排水管。ABD 管道爲通汽時排水用，A' B' D' 爲停汽時排水用。由於管道內壓力較高，故在 ABD 管道上，應安裝一節流孔及針形閥，以降低排水之壓力。

(3) 排水裝置所排出的水，不應隨便讓它流在地面上。在廠外水平裝置的蒸汽管上每隔 100~200m 應裝一排水管，其排水應適當地引入地溝或下水井內；在廠內主蒸汽管上的排水管不得任意相接，應按其性質分別接至排水總管，如圖 11 所示之 MN、HO 兩條總管。帶壓力的 MN 排水總管應送至* 疏水膨脹器內，並應在互相連通的支管上安裝止回閥。

* 疏水膨脹器：即俄語 Барбатор 該膨脹器係帶壓力的，凝結水混以冷却水，以低其壓力然後再放入地溝內，鍋爐放水常經過它，以免放水時發生事故。

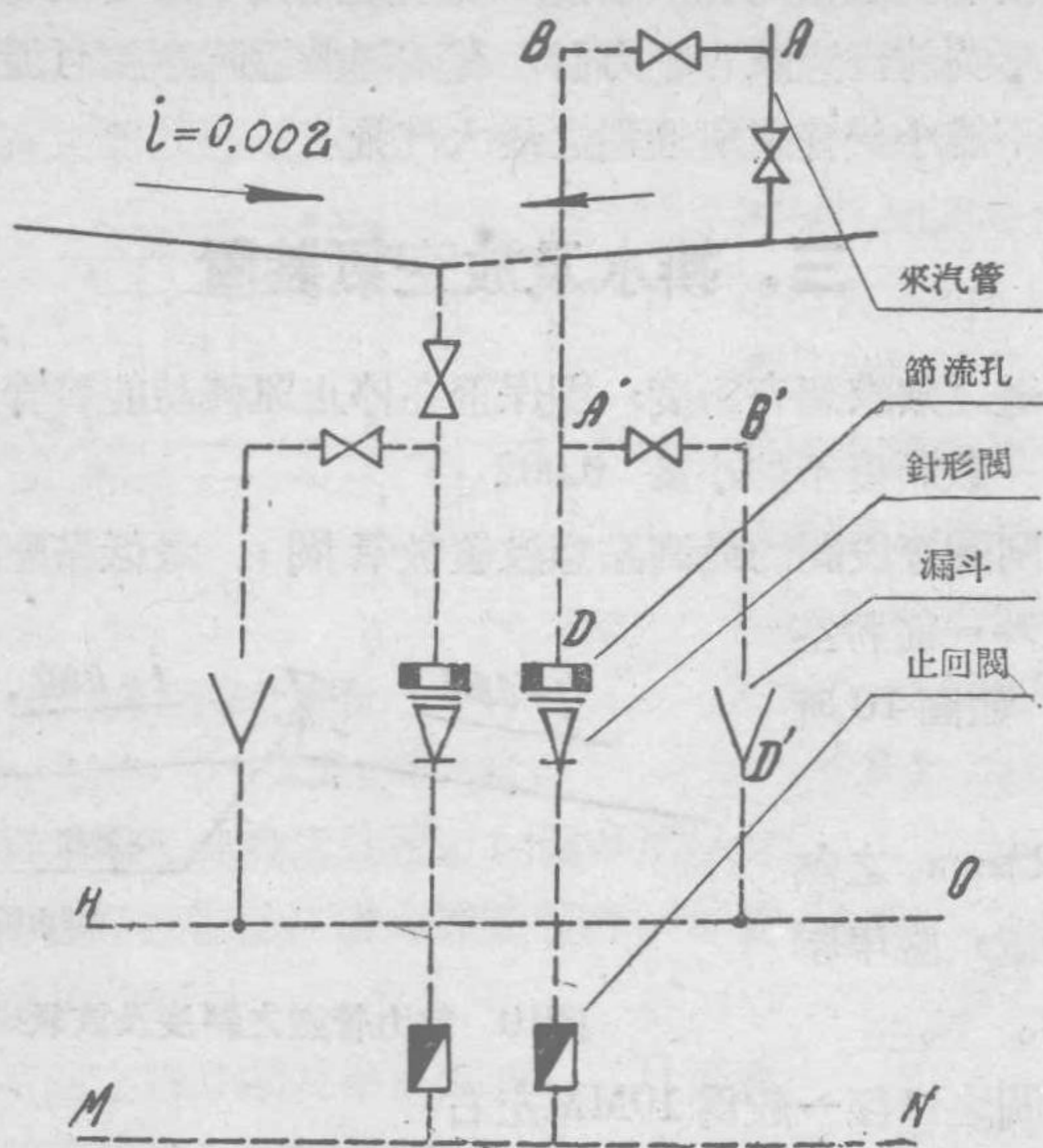


圖11 廠內中壓蒸汽主管排水裝置系統圖

6. 在流動的過熱蒸汽的管道內不必安設疏水器。疏水器係用在飽和蒸汽的管道上，或靜止而承受壓力的過熱蒸汽的管段上，如去預備汽泵之支管及聚汽包。

7. 在短距離熱力管道、蒸汽管道的坡度，應順着汽流的方向，這樣在通汽暖管時，容易排出凝水；給水管道之坡度應與水流成相反的方向，但遠距離的汽水輸送管道的坡度不一定與流向一致。

四. 管道的安裝

1. 在支架上安裝活動的托座（輓式、球式），應考慮到管道的膨脹，故需先以支架中心線為始點，將托座沿着管道膨脹的反方向，向前拉移等於管段膨脹量的距離（ Δl ），以便在膨脹後托座和支架兩中心線相重合（圖12），且在安裝托架時，不應歪斜和損傷該托架。

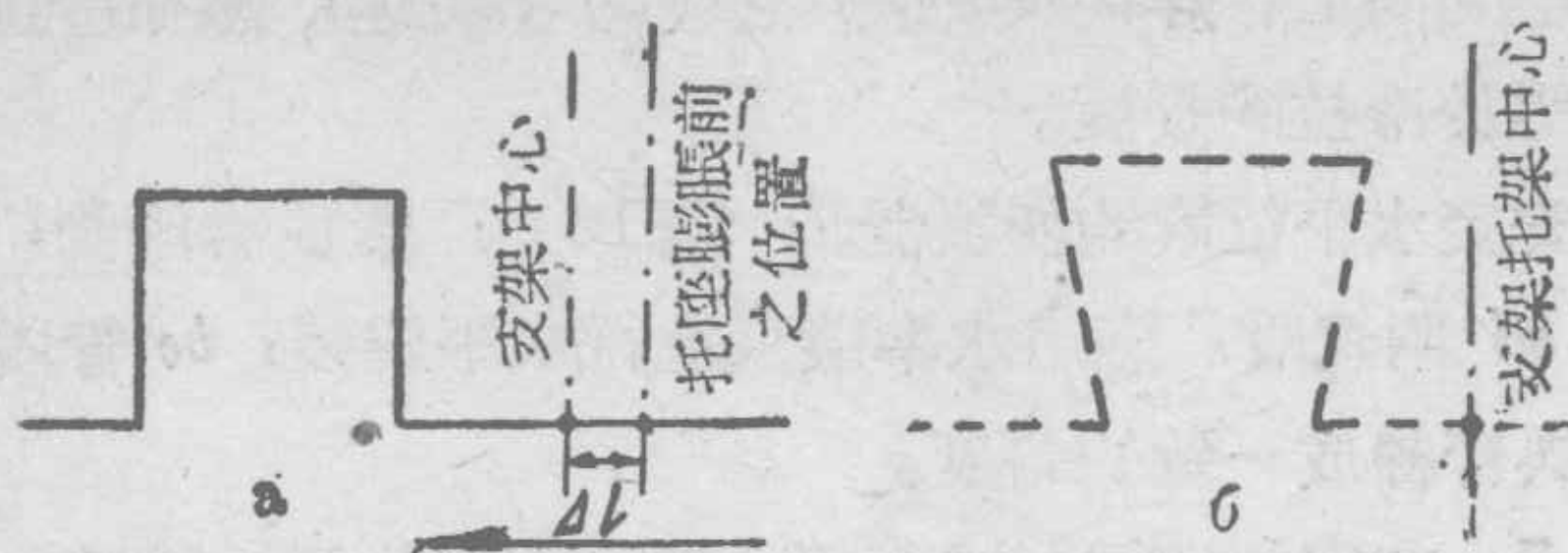


圖12 滑動托架之安裝

Δl —膨脹量； $\rightarrow$ 示膨脹方向。

a—安裝時情況（實線）；b—膨脹時情況（虛線）。

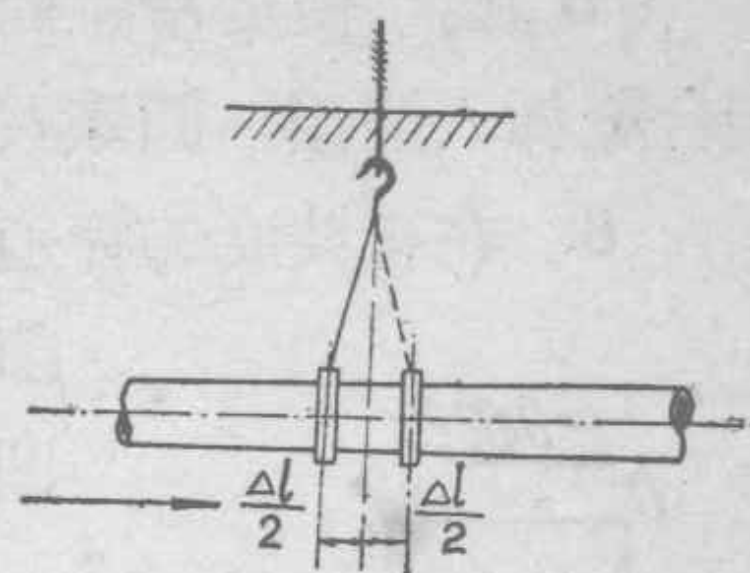


圖13 吊架安裝

Δl —管道膨脹量；
 $\rightarrow$ 示膨脹方向；
 虛線—安裝位置；
 實線—膨脹後位置。

2. 活動托座的球和輥，應保證它的自由轉動。
3. 在因膨脹所產生的軸向位移甚小可略去不計時，其吊架可垂直安裝；在膨脹移動較大的管段上，其吊架之安裝應為傾斜，傾斜方向與管段移動方向相反，吊架向後傾斜的距離，應等於管段因膨脹而位移的一半，如圖13所示。

4. 在安裝彈簧時，應調整彈簧之高度等於施工圖紙所註明之彈簧高度。

5. 為了充分利用膨脹器之膨脹作用，應將具有膨脹器之管道先進行冷拉。管道在冷拉時，應符合於下列幾點：

(1) 冷拉的接合縫應在施工圖紙上示出，其位置不應接近彎曲管或靠近成型的彎曲部份，如圖14所示。

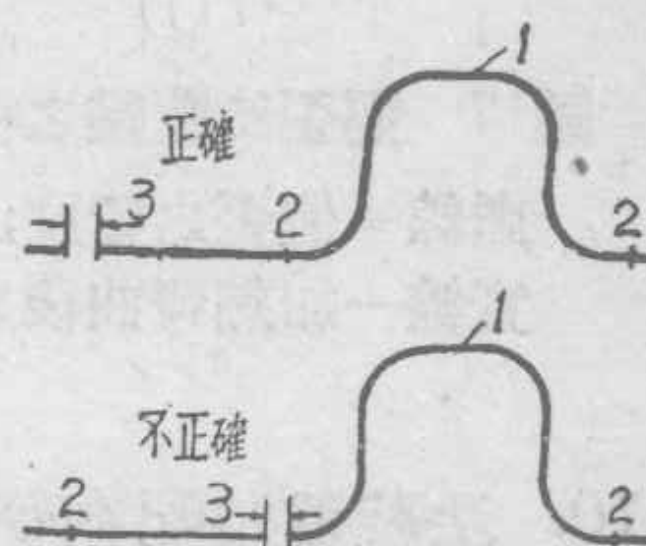


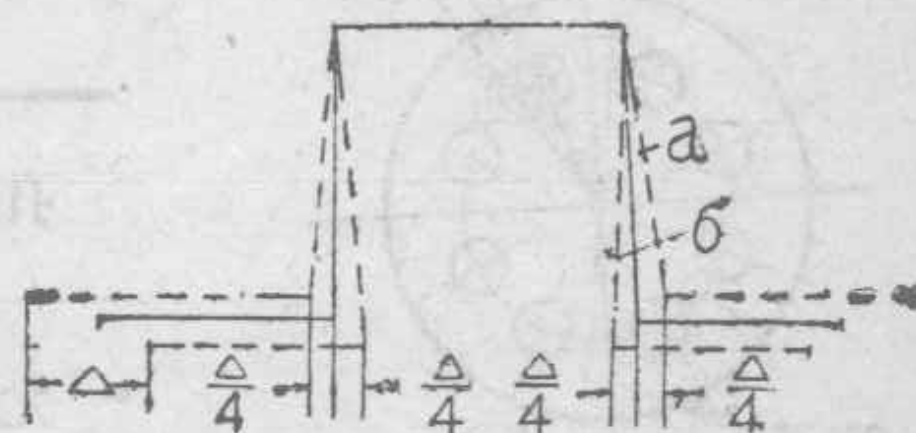
圖14 膨脹器冷拉時接合縫的位置

1. 膨脹器；2. 焊接點；
3. 冷拉接合縫。

(2) 膨脹器應按施工圖紙所示之拉長距離來進行冷拉。冷拉的長度應等於該管段兩固定點間膨脹量長度的一半，如圖15所示。

(3) 當管道固定架間所有的焊口（冷拉接合縫除外）焊好，法藍盤扭緊好，固定架安裝好之後，即在冷拉接合縫處進行冷拉。

(4) 在具有法藍盤的管道上進行冷拉，須藉特殊裝置之螺桿；在焊接的管道上進行冷拉時，可事先在管道上焊上耳環，並用冷拉螺桿來進行。



預先拉長 $\Delta/2$

圖15 膨脹器在安裝及運轉時的位置

a—安裝時位置；b—運轉時位置。

(5)爲了便於冷拉前管道的固定、焊接及安裝，即(3)項所述，應在冷拉接合縫插入圓環，圓環長度等於冷拉的長度。

6. 在有坡度的管道上安裝水平位置的膨脹器時(圖16)，膨脹器兩側，即 ab, cd 兩管段，應用水準儀來進行水平安裝， bo 管段則使與管線成一致的斜度。

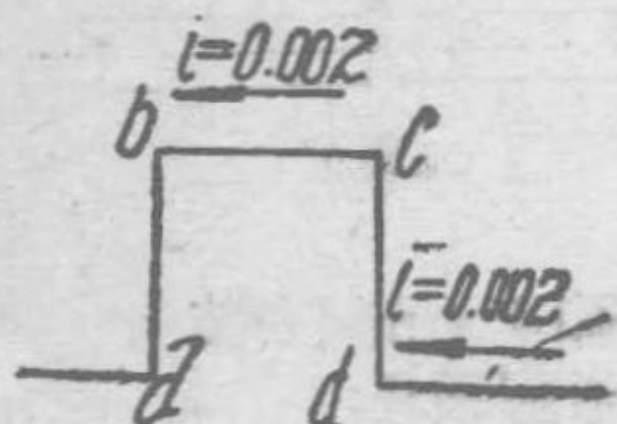


圖16 水平膨脹器的安裝

7. 在安裝兩個對頭連接的管道而發生了空隙時，不允許將管壁加熱延伸而使兩管對頭密合，應另外補加一段管接長之，該管段之長不應小於管徑，但最少亦不能小於 200mm。

8. 在兩個法藍盤的連接處，若呈現偏歪現象，則可加熱管壁，使直管彎曲至兩法藍盤平行爲止，其加熱範圍僅爲半個圓周面，加熱長度等於 3 倍管外徑，加熱方法可參看圖17，加熱工具爲火盆或瓦斯咀。

9. 兩個對接法藍盤平面不平行時所允許的偏差，如表 1 所示。

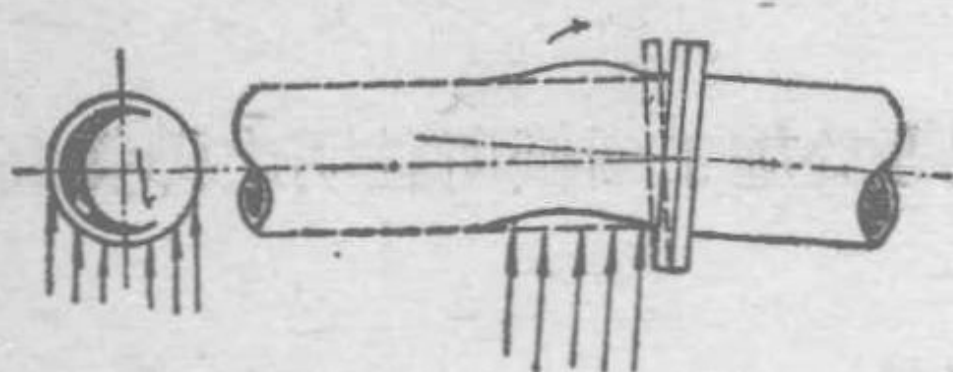


圖17 偏歪法藍盤之校正
虛線—偏歪之管段；
實線—加熱彎曲後之管段。

對接法藍盤不平行之允許偏差
表 1

管子外徑 (mm)	工作壓力 (kg/cm ²)		
	<16	16—40	>40
≤ 108	0.2	0.1	0.05
> 108	0.3	0.05	0.05

10. 法藍盤裝配在管道上，其與管子中心所成的偏差(按圓周)應符合如圖18及表 2 所示之允許偏差。



圖18 按圓周測量的法藍盤與管子中心的偏差

法藍盤與管子中心所成之允許偏差 (圖18)

表 2

孔 徑 (mm)	18	23	27	34	41
允許偏差 δ (mm)	± 1	± 1	± 1	± 1.5	± 2

11. 法藍盤的平面與管子中心線的垂直線所允許的傾斜偏差如表 3 及圖19

所示。

法藍盤平面與管子中心線的垂直線
之允許傾斜偏差 (圖19)

表 3

管子外徑 (MM)	100	125	150	200	250	300	350	400																		
允許偏差 δ (MM)	<table border="1"> <tr> <td>工作壓力 $\leq 40 \text{ kg/cm}^2$</td> <td>± 2</td> <td>± 2</td> <td>± 2</td> <td>± 2</td> <td>± 2</td> <td>± 2.5</td> <td>± 2.5</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>工作壓力 $> 40 \text{ kg/cm}^2$</td> <td>± 1</td> <td>± 1</td> <td>± 1</td> <td>± 1</td> <td>± 1</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </table>								工作壓力 $\leq 40 \text{ kg/cm}^2$	± 2	± 2	± 2	± 2	± 2	± 2.5	± 2.5	3	工作壓力 $> 40 \text{ kg/cm}^2$	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1	—	—	—
工作壓力 $\leq 40 \text{ kg/cm}^2$	± 2	± 2	± 2	± 2	± 2	± 2.5	± 2.5	3																		
工作壓力 $> 40 \text{ kg/cm}^2$	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1	—	—	—																		

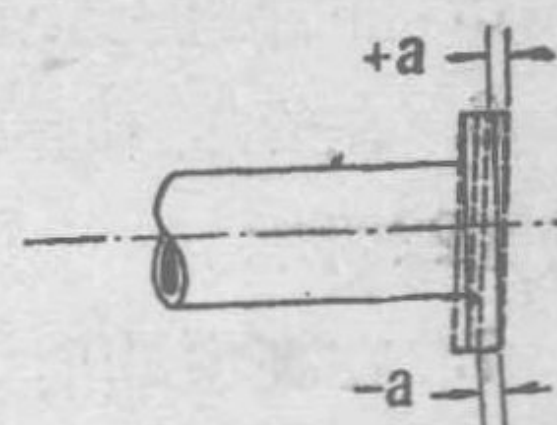


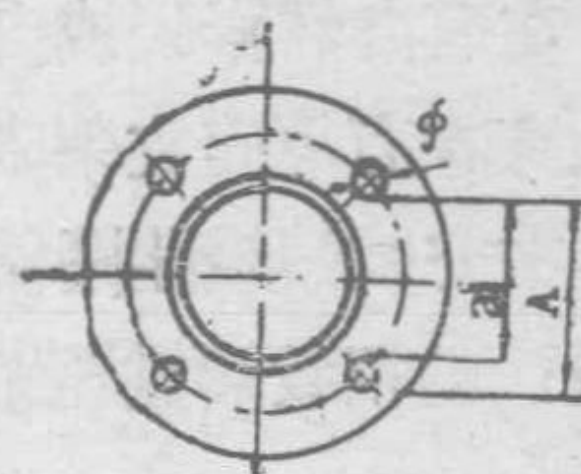
圖19 法藍盤平面與管子中心線的垂直線所成之傾斜偏差

12. 法藍盤螺孔距離之偏差，允許大於或小於施工圖紙上之尺寸距離（見表 4），螺孔距離按直線距離測量。

螺孔距離之偏差 (圖20)

表 4

管子外徑 (MM)	≤ 125	> 125
偏差 (MM)	± 0.5	± 1



$$A = a + \phi$$

圖20 法藍盤螺孔間的距離

五. 開閉器的佈置及安裝

1. 管道上的開閉器不應隨便安設，否則會增加工程費用及流體的阻力，而且流體易自開閉器兩邊之法藍盤漏出，增加檢修的時間和費用。

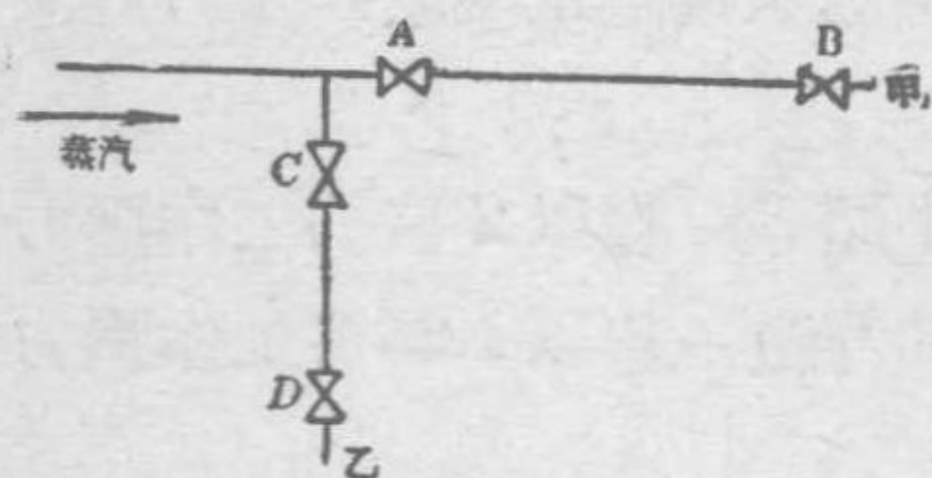


圖21 管道開閉器之佈置

2. 在配置管道時應盡量避免過多之靜止蒸汽，如圖21所示。當一主管分送到兩個較長距離之甲乙兩用戶時，則 A、C 點應各置一開閉器；如不設立，則其中有一用戶不用汽時，AB 或 CD 管段將積存靜止之蒸汽。因靜止蒸汽容易產生凝水，故在敷設管道時應盡量避免之。

3. 管道上安裝的配件，應便於操作、檢查、修理和更換。當管道係水平敷設時，開閉器的軸桿應向上方垂直安裝，或在上方的半個圓周內成任意角度。

4. 在水平管道安裝逆止閥，當逆止閥關閉時，手桿應為垂直方向，以便檢查，閥門位置必須正確，即能使介質沿着正常方向通過，反之則逆止閥關閉。

5. 在管道上安裝開閉器，開閉器應為完全關閉着的並應標示其開關方向。

6. 在安裝開閉器時，為了避免兩邊法藍盤之彎曲，其螺釘扭緊的次序，應為圖22所示。

7. 在高溫的情況下，螺釘和螺母的絲扣應塗以鉛粉，易於日後卸下。

8. 在長距離的管道，為了消除法藍有破裂的可能性，則應檢查管道是否安裝得很正確，並應檢查管道的膨脹能力。

9. 在管道上安有鑄鐵開閉器時，不應使管道因膨脹而產生的力附加在鑄鐵開閉器上。

10. 在有自然膨脹或自然彎曲部份附近安裝鑄鐵開閉器時，則在該閥附近的管道上應設有導向支架來保護該閥，以免受彎曲應力而破裂。

11. 在安裝鑄鐵開閉器的管道上，應嚴格檢查該管道之膨脹量，膨脹量不夠的管道，易招致鑄鐵開閉器的破裂。

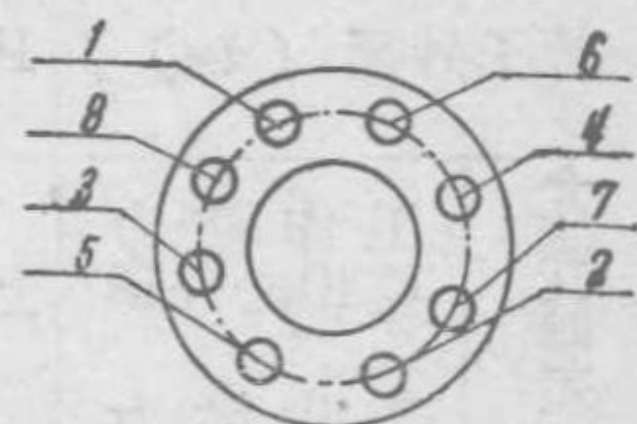


圖22 法藍上螺釘扭緊的次序

六. 水 壓 試 驗

1. 除直接與鍋爐相連的管道應按照鍋爐試驗壓力進行試驗外，其他所有熱力管道在全部管線安完之後，應以 1.25 倍的工作壓力來進行水壓試驗。對於給水管道，更需以水泵的最大壓力來進行水壓試驗，即關閉去鍋爐的水泵出口水門，升高水泵的壓力達最高壓力。

2. 水壓試驗的壓力，應保持 5 分鐘，然後再降至工作壓力，並以不大於 1.5kr 重之小錘來檢查焊口；若焊縫和法藍接口無滲水或漏水現象，壓力計又無壓力下降的指示，則水壓試驗被認為合格。

3. 管子的焊接零件如焊接彎管、三通、大小頭等，應以 2 倍的工作壓力來進行單獨的水壓試驗。如現場不可能時，則應和管道一起以 1.25 倍工作壓力來進行水壓試驗。

4. 管道配件如開閉器、鑄造彎管等，應以 1.5 倍的公稱壓力來進行水壓試驗（表 41、42、43 中之 P_{np} ），以檢驗該材料之堅固性。當開閉器進行水壓試驗時，應將開閉器開啓。

5. 當試驗組合配件（開閉器等）的密封度，按 ГОСТ356—52 規定，應以公稱壓力 P_y 來試驗。

6. 管子配件及連接部份，在工作壓力小於 $1\text{kg}/\text{cm}^2$ 者，應以超過工作壓力 $1\text{kg}/\text{cm}^2$ 之壓力來進行水壓試驗；如工作壓力為 $0.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 時，則試驗壓力為 $1+0.5=1.5\text{kg}/\text{cm}^2$ ；當工作壓力小於大氣壓時，試驗壓力不能小於 $1.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 。

7. 新設管道進行水壓試驗時，不應帶有保溫材；但對於無縫鋼管進行水壓試驗，可以帶有保溫材，但在焊縫處應充分露出以便檢查。

8. 周圍空氣溫度在零度以下時，應採取防凍措施進行水壓試驗，也可以用壓縮空氣試驗代替水壓試驗。

第二章

管道材料及管壁厚度的選擇

一. 管道材料的選擇

1. 管道材料及種類可根據表5 選擇。

管道材料及其種類

表 5

類別	狀 態	工 作 參 數		管 道 材 料 鋼 號	管 子 種 類
		壓 力 (kg/cm^2)	溫 度 ($^{\circ}\text{C}$)		
1	(1) 過熱蒸汽	>40	510~530	合金鋼 15XM	無 縫 鋼 管
	(2) 過熱蒸汽	>40	450~510	合金鋼15M、20M、12MX.	無 縫 鋼 管
	(3) 過熱蒸汽	29~40	425~450	炭素鋼 Ct.10、Ct.20 當溫度為450°時，若管內溫度變化超過 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ ，則應採用上述合金鋼；當計算所得之管厚大於炭素鋼管之規格厚度時，亦應採用上述合金鋼。	無 縫 鋼 管
	(4) 給 水	>80	任何溫度	炭素鋼 Ct.20 (按技術條件 M4MN Φ TY779製造)	無 縫 鋼 管
2	(1) 過熱蒸汽	29~39	≤ 424	炭素鋼 Ct.10、Ct.20	無 縫 鋼 管
	(2) 飽和蒸汽 或給水	≤ 80	任何溫度	炭素鋼 Ct.10、Ct.20	無 縫 鋼 管
3	(1) 過熱蒸汽 飽和蒸汽 或給水	8~28	< 375	炭素鋼 Ct.10、Ct.20	無 縫 鋼 管
	(2) 過熱蒸汽 飽和蒸汽 或熱水	8~21	≤ 300	a. 炭素鋼 Ct.10、Ct.20 *6. 普通炭素鋼 MCt.2、MCt.3、MCt.4。 B. 極限強度 σ_B 到 $65\text{kg}/\text{cm}^2$ 且延伸度 $\delta_{10} \geq 12\%$ 之鋼。	無 縫 鋼 管 公 稱 壓 力 ** $P_y < 16\text{amu}$ 者可用 加厚水道瓦斯管或電焊 管(表14、15)。
4	(3) 過熱蒸汽 飽和蒸汽 或熱水	1~7	≤ 250	a. 普通炭素鋼 MCt.2、MCt.3、MCt.4 b. 極限強度 σ_B 到 $65\text{kg}/\text{cm}^2$ 且延伸度 $\delta_{10} \geq 12\%$ 之鋼。	普通水道瓦斯管 或鋼板焊接管 (見表14、16) 無縫鋼管亦可代用。