

給水機械安裝須知

鐵道部工程總局編

人民鐵道出版社出版



給水機械安裝須知

編著者：鐵道部工程總

出版者：人民交通出版社

北平市東長安街二十

發行者：人民交通出版社

一九五一年九月修正再版

書號 2, 1, 000 冊 1, 2

給水機械安裝須知

目 錄

第一章 鍋爐安裝工程.....	2
1. 鍋爐安裝.....	2
2. 水壓試驗.....	3
3. 水表.....	4
4. 壓力表.....	5
5. 保安閥.....	6
6. 注水錶.....	6
7. 鍋爐保溫.....	8
第二章 揚水機（水泵）安裝工程.....	8
1. 揚水機種類.....	8
2. 離心水泵安裝.....	9
3. 葉片水泵安裝.....	11
第三章 配管安裝工程.....	12

給水機械按裝須知

第一章 鍋爐按裝工程

鐵道給水所的鍋爐多用15HP, 20HP, 30HP, 及40HP, 等, 每種馬力的鍋爐又可分為兩種: 一種是煙管式, 一種是水管式。設計時採用的標準是按照揚水機的大小及所需的蒸汽量而定。例如 7 $\frac{1}{2}$ " $\times$ 5" $\times$ 6" 華氏水泵用 20HP, 10" $\times$ 6" $\times$ 10" 華氏水泵用30HP, 或 40HP, 蒸汽渦輪機用40HP, 無論何種鍋爐, 其按裝方法, 蓋皆相同。

1. 鍋爐按裝

鍋爐按裝, 首先是運搬, 運搬的距離遠近不一, 必須裝車、卸車、平地牽引, 該項工作操作時, 應注意之點如下:

- (1) 運搬前, 將所用的工具, 如繩索、滑車、木槓等應充分檢查;
- (2) 鍋爐各附屬品, 如保安閥、水表、檢水閥、壓力表等全部卸下, 如果運送距離較遠, 則必須將各附屬品中可能生鏽的塗以油脂, 而後分別包扎, 裝入木箱內, 同時作成卡片貼於木箱上 (將裝入品的名稱、數量, 記載卡片上), 以免丟失;
- (3) 運搬的時候須慎重辦理, 以免因衝撞而破損。

鍋爐在運到目的地之後按裝以前, 應檢查清掃一次, 主要是掃除內部的水鏽, 檢查各附屬品座孔的絲扣是否完整, 鉚釘是否弛鬆, 各部有無變形等。目的也就是檢查內外部的狀態, 防患於未然, 發現不良處所, 須立即整修之。

鍋爐按裝, 依照設計圖的指示, 必須平正, 同時亦應考慮通風問題, 其底部和基礎的接合部必須嚴密, 不可使空氣流入, 以膠泥塗抹之, 以免防碍燃燒, 並應注意下列各項:

- (1) 鍋爐用的煙道, 如圖 1 以 3.2~4.5 公厘的鋼板, 按設計圖

所指示的尺寸形狀製造，但鍋爐頂部的烟道彎管，須用鑄鐵製成，附設掃除口及節風板等，按裝時烟道依煙流的方向為 $1/10$ 的上向坡度；

- (2) 鋼板烟道，應以圓鐵懸吊之，不使烟道重量，壓於鍋爐上；
- (3) 鋼板烟道與天棚的距離，最低須隔開 1.3 公尺以上，且於天棚上，以薄鐵板及硅藻土等，施以防火設備；
- (4) 鍋爐按裝後，以防銹塗料（鉛丹）塗其表面；
- (5) 各附屬品裝設時，如保安閥

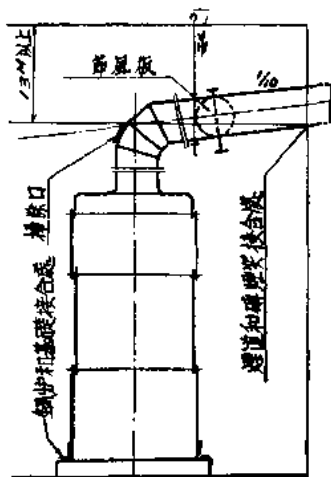


圖 1

、壓力表、水表、檢水閥等，首先將附着的油脂、塵芥等完全除去，同時檢查其機能，確認其完整後，再行裝置。

2. 水壓試驗

水壓試驗是檢查鍋爐的一種方法，作為今後保修上的一個參考，其目的是為確定以下各項：

- (1) 檢查鉚釘及鍛接部分的完整程度；
- (2) 檢查爐板上有無裂痕；
- (3) 檢查爐壁平坦部分支撐的效力；
- (4) 檢查火室或烟室有無變形；
- (5) 判斷目力所達不到的部分狀態。

水壓試驗加壓範圍如第 1 表。

第1表

種 別	常用壓力公斤/平方公分	試驗壓力 公斤/平方公分
新 製 品	7 以下	常用壓力的 2 倍
新 製 品	7 以上	常用壓力的1.5倍加3.5
舊 品	7 以下	常用壓力的1.5倍
舊 品	7 以上	常用壓力加3.5
備 考	1. 大部改造的，按新製品施行。 2. 舊鍋爐施行水壓試驗以前，須用手錘將鍋爐板、水管、煙管熔接部份的水銹敲去後，方可施行。	

水壓試驗前，必須密閉鍋爐上所有檢查孔、掃除孔、同時取下鍋爐上所有各附屬品，密閉其孔座（僅頂部留一開口，以作排出空氣之用），然後注水（如於冬季施行，為防凍結，可用溫水）於鍋內，須將鍋內的空氣完全排出，待水自上部溢出後，才能確認水已充滿，此時再將所留的開口密閉，然後加至所定壓力，保持5分鐘，檢查上述各項。

水壓試驗施行後，各部確無異狀，方為合格，但是不能認為經過水壓試驗後的鍋爐，就絕對安全。因為做水壓試驗時，可能生成永久變形，此種變形也許就是將來破裂的原因，所以在施行水壓試驗時，不可過分加壓。

3. 水 表

玻璃水表，乃是鍋爐附屬品中最要緊的且為預防危險、測知水位的不可缺少的設置，無論那種鍋爐，皆須裝設。由於鍋爐的種類和用途的不同，可設二組或三組，給水所的鍋爐通常是設一組，另外設三個檢水閥以輔助之。水表是以上部汽門（通蒸汽）、下部水門（通鍋水）、玻璃管及排水門等所組成。玻璃管普通用13公厘（ $\frac{1}{2}$ "）或16公厘（ $\frac{5}{8}$ "）的，水表組成應注意下列各點：

（1）汽門、水門、排水門等的周圍及和玻璃管接合部等的盤根，

須確實且嚴密，不可漏洩；

(2) 玻璃管的長度須適當，不可過長或過短，切斷時應以小錐的尖端在管的外面按所需的長短切取，更要注意的，玻璃管不可以口吹；

(3) 玻璃管裝設完了後，先將汽門及排水門微微開放，使玻璃管徐徐溫暖，再將水門微開，把排水門關上，然後將汽門和水門漸漸全開之。

水表的試驗法，其順序如下：

(1) 先開排水門，使蒸汽和鍋水同時噴出；

(2) 關閉蒸汽門，僅使鍋水噴出；

(3) 關閉水門，開放汽門，使蒸汽噴出；

(4) 關閉排水門，開放水門，此時注意水面回復原水位時的速度。

此項試驗，各汽門、水門、排水門等的開關動作，必須穩靜施行，尤其當第(3)項試驗後，關閉排水門，不可完全關閉，須留餘隙，在噴出蒸汽的同時，再開水門為宜。

4. 壓力表

壓力表也是鍋爐上主要附屬品之一，是用以表示鍋爐內蒸汽壓力的。由於壓力表的良好與否，可左右鍋爐的壽命。給水所鍋爐用的壓力表，一般的為圓型，數字板直徑100公厘，最高壓力為0~16公斤/平方公分。或0~18公斤/平方公分（水管式鍋爐），其按裝注意事項如下：

(1) 壓力表不得直接裝於鍋爐上，壓力表和鍋爐之間，以U形管或圓形管連結之，且須在此U形管或圓形管的一端，設一個汽門；

(2) 壓力表和U形管或圓形管連結時，不可用盤根連結，不得已必須用盤根時，可以鉛代用；

(3) 壓力表按裝前，必須使蒸汽自U形管或圓形管噴出，以掃除

之；

- (4) 壓力表安裝後，蒸汽門必須徐徐開放，以免損傷壓力表；
- (5) 有火鍋爐壓力表修理，當取下壓力表時，必須注意U形管或圓形管內的蒸汽壓力；
- (6) 在壓力表的常用壓力數字盤上劃一紅線。

5. 保安閥

保安閥和壓力表、水表有同等的重要性，給水所的鍋爐，原則上是設二個不同種類的保安閥。保安閥有三種：一為彈簧式，一為槓桿式，一為重錘式。除重錘式的不常用外，用的最多的是彈簧式的，槓桿式次之。保安閥的調整注意事項如下：

- (1) 調整保安閥，必須使之超過常用壓力0.2公斤/平方公分時而行噴汽，但設有雙噴汽口者，其一為0.2公斤/平方公分，另一為0.3公斤/平方公分。例如常用壓力為7公斤/平方公分，則必須在7.2公斤/平方公分時噴汽；
- (2) 調整和修整保安閥和其周圍的隙縫，須留適當的餘裕，以免固着與開閉不靈活；
- (3) 彈簧不可過緊，須根據壓力表調整之，且搬動調整螺絲和螺帽時，須用兩個搬子進行；
- (4) 有火鍋爐，調整保安閥時，須徐徐操作之，以免蒸汽驟然噴出，而致燙傷；
- (5) 分解檢在保安閥時，須記錄上部的調整螺絲及下部的調整輪的絲扣數。

6. 注水器

給水所鍋爐給水，多使用注水器，有 ϕ 25公厘的和 ϕ 20公厘的二種。40HP. 鍋爐一般皆使用 ϕ 25公厘的注水器，一台鍋爐須設兩個，配管方法加圖2所示。

(1) 注水器一般裝置要點

- ①管徑不可過小，可能範圍內要少用肘管；

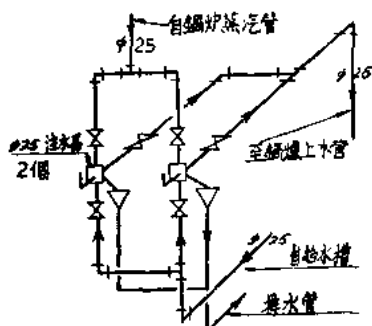


圖2 注水器配管方法

註：水閘可使用調水閘

何處噴出。

② 接頭部及閘類須緊密，以免進入空氣；

③ 所用的蒸汽管，要單獨和鍋爐連結。

(2) 注水器的故障和檢查

① 檢查吸水管各接合部是否漏汽，如有疑問而不能斷定是否真正漏汽時，可將吸水管頭及排水口完全堵上，再打開蒸汽門，使蒸汽通入管內，如果何處漏，則蒸汽由

② 有時注水器，雖能吸上水，但同時由排水口排出蒸汽和熱水，不能送到鍋爐裡去。這種現象是因為吸水管漏汽或者是蒸汽過濕的毛病。此外尚有一種現象，就是雖能吸上水，但是送入鍋爐內的水一斷一續的，就是有時能送進去，有時送不進去，這是因為蒸汽不足或是送水管中有堵塞的地方。

③ 注水器一般不良原因，有以下幾種：送水管和抽水機的揚水管相連結，其中間未設止閘，逆止閘不良、汽水共騰、蒸汽過濕、蒸汽管未保溫、蒸汽不足等原因。其送水管和抽水機揚水管相連結的方式如圖3所示。

④ 注水器於停止使用時，蒸汽有時自蒸汽閘通過，致使注水器本體溫度增高，此時使用注水器，可能不上水。遇這種現象，以冷水使注水器冷卻即可。

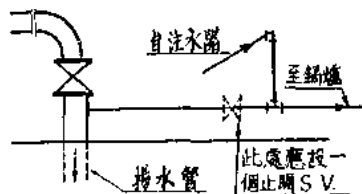


圖3

⑤ 注水器也有在長期使用後而驟然不好使的，這是因為送水管內

有水銹等堵塞的毛病。

7. 鍋爐保溫

鍋爐保溫，用石棉粉和硅藻土的混合品，只用硅藻土亦可。調合後成為糊狀，不可太稀，投擲於鍋爐上，約厚30~40公厘，待其乾燥後，以徑約1.65公厘（B.W.G. # 16）的鐵絲所製成的鐵絲網（方格40公厘）捲上，再以同種的鐵絲縛緊之，其表面再塗以保溫材料，塗至如第2表所定之厚度。

第 2 表

種 別	最 小 厚 (公厘)
高 壓 鍋 爐	50
低 壓 鍋 爐	40

第二章 揚水機（水泵）按裝工程

1. 揚水機種類

鐵路給水所，有淺井和深井兩種（此處所謂淺井、深井，是以水面的深淺和使用機械性能分的，不是以井本身的深淺分的）。水源井

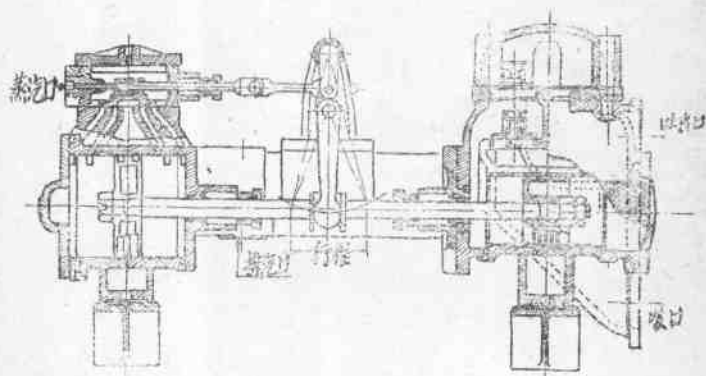
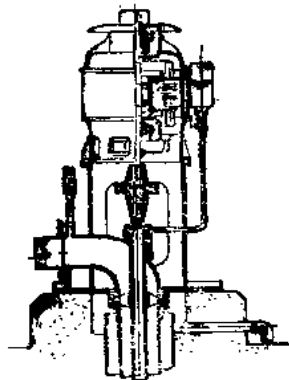


圖4 華氏水泵

水面深 7 公尺以內的我們稱爲淺井，普通用華氏水泵（圖 4）和橫型離心水泵。橫型離心水泵有兩種：一種是離心式（圖 5），一種是渦輪式（圖 6），其原動機以電動機、蒸汽渦輪、內燃機等，直結或以皮帶傳動均可。水源井水面深 7 公尺以上，我們稱爲深井，一般用深井揚水機（立式離心水泵，如圖 7）或空氣揚水裝置（氣泡水泵），其原動機與淺井揚水機所用的相同。



渦輪揚水機的大小，一般的以吸揚水管的口徑表示之。揚水管內的水流速，普通爲 1.5~3.5 公尺/秒之間，揚

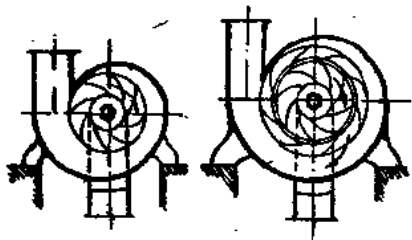


圖 5 離心水泵

圖 6 渦輪水泵



圖 7 深井揚水機

水機的口徑與揚水量之關係，如圖 8 所示。

2. 離心水泵安裝

- (1) 按裝前須將各部分解清，同時充分留意盤根處不可漏洩，詳加整正，然後按裝。
- (2) 於指定基礎上，按裝離心水泵時，必須調整使成水平，不可偏倚且與原動機直接時，其兩中心必須成一直線，而後固定。

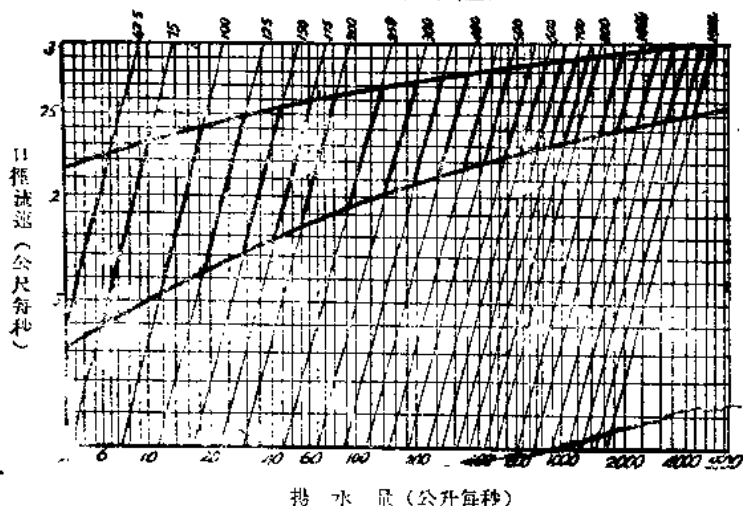


圖 8 抽水機出口管與吸水量的關係

(3) 吸水管於可能範圍內，須用最少用曲管，按水流進行方向，必須向水泵壓射口50%以上的上向坡度，圓盤接手及制水閥各盤根，應使之嚴密，絕對防止進入空氣。離心水泵空氣進入與否，直接影響揚水量，因此防止空氣進入為主要的關鍵。一般水泵的故障，多由於進入空氣的原因，故於安裝時應特別注意。吸水管中異徑管連接時，應按圖9方法配管。

圖 9.

注：離心水泵的配管圖中之制水閥須水平設置

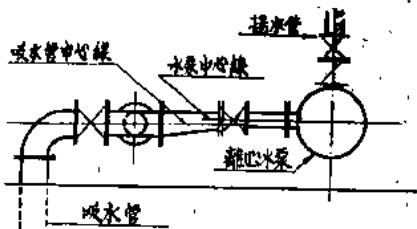


图 9.

註：離心水泵的配管圖中之制水閥須水平設置

(4) 深井揚水機(立式)，如果用蒸汽機(橫型)，以皮帶傳動

時，應首先確定機械的回轉方向，同時按皮帶的進行方向，如圖 10 裝設，進入皮帶輪如 a 圖，退出如 b 圖， $\theta \leq 15^\circ \sim 25^\circ$ 爲宜。更爲使運轉安定起見，可使軸的位置多少錯開一些如圖 c：
 $n = (0.5 \sim 0.6)b$, $m = (0.1 \sim 0.2)b$, b 爲皮帶之寬。

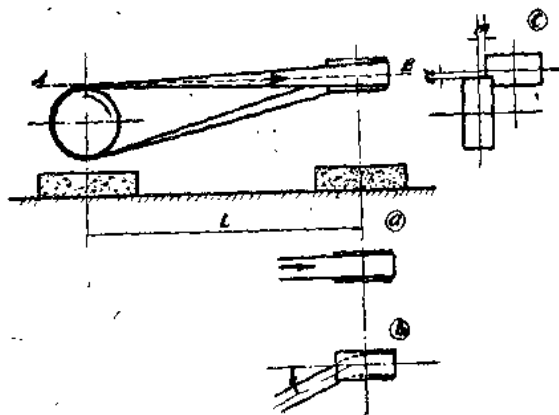


圖 10

3. 華氏水泵安裝

按裝前須將各部分解檢查，充分拂拭清潔，然後組成按裝，其檢查步驟如下：

- (1) 檢查汽筒與水筒內之購端、漲圈等的鬆緊程度，及與此等的相關螺絲；
- (2) 檢視並調節滑閥的位置；
- (3) 檢查水筒上部的吸揚水閥、彈簧、閥座等的機能是否正常，及其鬆緊程度；
- (4) 檢查拉桿部的狀態是否正常；
- (5) 螺絲及接合部分是否鬆弛或過緊；
- (6) 排水閥的機能是否正常或不足。

檢查後應修者修之，然後全部充分拂拭組成，同時各油滑處充分

注入潤滑油。

蒸汽滑閥（錯汽）調整時，如圖11須將轆轤1及滑閥2均置在正中央，取下滑桿3上的釘4，滑閥2背上的螺帽5也放在中央，而後捻動滑桿3，使其釘孔和小連桿6的釘孔一致後，再按上釘4即可。

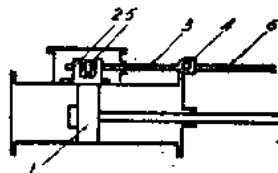


圖 11

如果滑閥的背上，有兩個螺帽時，調整手續和前相同，僅螺帽和滑閥背上的突起，應保持一定的隙縫，因構造不同，此隙縫普通以進汽路之 $\frac{1}{2}$ 為標準，如圖12所示。

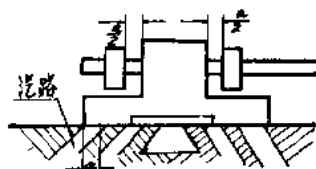


圖 12

第三章 配管安裝工程

1. 蒸汽主管，即自鍋爐至原動機的蒸汽管，須按蒸汽流動方向，保持 $1/150 \sim 1/200$ 的下向坡度，並應在蒸汽管之末端下部，設排水閥，其安裝方式如圖13所示。
2. 排汽管，須伸出屋外的適當處所，又為水泵修理方便起見，在其上部須設一個活接頭（扭扭或法蘭盤），管徑在50公厘以下時，使用活接頭；在65公厘以上時，使用法蘭盤。屋外排氣管先端，須設防塵網。
3. 自注水器至鍋爐的給水管途

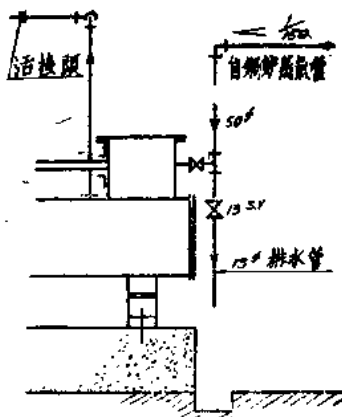


圖 13

中，與揚水機的揚水管連結時，應在中間設一個止閥，更於給水管的末端和鍋爐連結處，設止閥及逆止閥各一個，須注意逆止閥不可反接。

4. 兩台鍋爐並列，蒸汽管連結時，須在鍋爐的上部，各設一個止閥，連結後走向原動機的主管，如第一項所述，保持一定坡度，同時必須以硅藻土（或同等品）保溫，且以圓鐵棒支持之。
5. 各排水管，皆須保持向排水溝的方向，下向坡度。
6. 絲扣接頭，絲扣部之尺寸，如第3表之規定，如果需要接合劑時，須塗於雄絲扣上。直管切斷後，須將管切口周圍的突出邊，完全除去。

第 3 表

管 徑 公厘	10	13	20	25	30	40	50	65	75	90	100	115	125
絲扣長 公厘	13	16	19	22	25	25	28	32	35	38	41	41	44

7. 配管支持間隔，以第4表為標準。

第 4 表

管 徑 公厘	13~25	30~50	65~100	100以上
橫管最大支距 公尺	2.5	2.5	4.5	5.0

8. 水泵的吸水管和揚水管，應以混凝土座或圓鐵棒支持之。
9. 各配管或閥類的接頭處，須用盤根（蒸汽管用石棉紙或石棉繩，水管用膠皮板，絲扣接合用麻和鉛油。）置於其間，以保氣密。
10. 鍋爐之排水管，不可直接通於屋外排水井，鍋爐排水管，須先將水排至屋內排水槽內，再由排水槽用管同屋外排水井連接，將水排出。如使用兩台鍋爐時，兩鍋爐之排水管不可連接。
11. 排出地下室內水溝的存水時，須用手搖水泵或用蒸汽排出方法，如圖14所示。

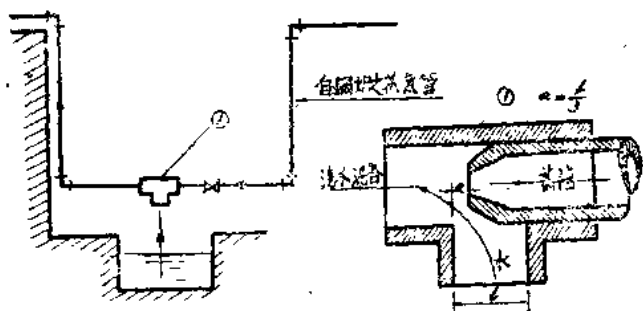


圖 14

12. 配管通過牆壁或天棚時，須設管座；通過混凝土地面時，須先設貫通管，同時施以防水設備。
13. 配管保溫，配管以石棉粉保溫時，按第 5 表所記之標準厚度，作成半圓型（以配管之半徑為標準），每節長 50 公分以下，半乾燥後，以鐵絲、布帶、銅帶緊縛於配管上，其間隔部完全充填之。

第 5 表

內 徑 公厘	20 以下	25~40	50~90	100 以上
最 小 厚 公厘	20	25	40	50

14. 多數的管系交叉或立行，須考慮便於修理及檢查，且有秩序裝設之。
15. 配管塗油，以防銹塗料，塗二回以上。