

蒸汽管道及熱水管道之 結構、敷設、防護與檢驗規程

蘇聯電站部頒佈

葉劉 樹時 滋中 翻譯

燃料工業出版社

目 錄

一、總則	3
二、製造管道和管子零件用的材料	4
(一) 無縫碳素鋼管	4
(二) 焊接碳素鋼管	6
(三) 合金耐熱鋼管	7
(四) 鋼製的管道截門零件	8
(五) 生鐵製的截門零件	10
(六) 法蘭盤接頭之固定材料	11
(七) 電焊條與焊條	12
三、對管道構造之要求	13
四、管道之製造	15
(一) 一般的要求	15
(二) 焊工的技藝	16
(三) 準備、裝配與焊接	18
(四) 焊接質量的檢查	19
五、管道敷設的方法	25
六、支架與補償器	27
七、管道的排水	28
八、管道的登記、檢查與維護	28
九、管道的染色與標字	32
十、管道的事故與規程的應用	36
附錄 1. 監視蒸汽管道、匯汽器及蒸汽過熱設備(在450°C 或 更高的溫度下工作的)的金屬蠕動及結構變化之暫 行規程	37
附錄 2. 管道之活葉記錄卡	50

一、總 則

1. 本「規程」適用於輸送水蒸汽壓力超過 2 個絕對大氣壓的固定蒸汽管道或輸送熱水溫度超過 120°C 以上的固定熱水管道。

2. 本「規程」不適用於：

(1) 任何機車、鐵路客車、海河船隻以及其他屬於專業部門所管轄的水上漂浮建築物的管道；

註：對於可動發電廠的管道，本「規程」應能生效。

(2) 作建築或修理用的臨時輔助管道；

(3) 第 2、3 和 4 類（見表 1）中，外徑小於 76 公厘的各種管道；第 1 類中，外徑小於 51 公厘的各種管道。

3. 本「規程」所能適用的各種管道的管料及焊接的質量應符合列於下表中之四大類（見表 1）。

表 1

管道的分類	工質的名稱	工 質 規 範		管的種類
		壓力（表壓力）公斤/平方公分	溫 度 $^{\circ}\text{C}$	
1	(1) 過熱蒸汽	40 以上	450° 以上	符合特殊技術條件 (TY) 的優質無縫管
	(2) 過熱蒸汽	29—40	425—450	符合蘇聯國家標準 (ГОСТ) 規定的特殊無縫管
	(5) 給水, 飽和蒸汽	80 以上	無關係	符合特殊技術條件 (TY) 的優質無縫管
2	(1) 過熱蒸汽	29—59	424° 以下	符合蘇聯國家標準 (ГОСТ) 的無縫管
	(2) 飽和蒸汽, 給水	80 以下	無關係	符合蘇聯國家標準 (ГОСТ) 的無縫管
3	(1) 過熱蒸汽與飽和蒸汽, 給水	8—28	375° 以下	符合蘇聯國家標準 (ГОСТ) 的無縫管

管道的分類	工質的名稱	工質規 範		管的種類
		壓力(表壓力) 公斤/平方公分	溫 度 °C	
4	(3) 過熱蒸汽與飽和蒸汽, 熱水	8—21	300°以下	符合蘇聯國家標準 (ГОСТ) 的無縫管和焊縫管
	過熱蒸汽與飽和蒸汽, 熱水	1—7	350°以下	符合蘇聯國家標準 (ГОСТ) 的無縫管與焊縫管

註: 1. 在規範不明的情況下確定管道的種類時, 可根據最高的限度決定。

2. 按照蘇聯國家標準 (ГОСТ) 356—43 的規定, 第3類(3)的焊接管僅可供給工質的規定壓力不超過16個表壓力時之用。

3. 按照蘇聯國家標準 (ГОСТ) 3619—47 的規定, 蒸汽溫度等於450°C時, 則碳素鋼管的溫度變化只允許在 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 之間。

二、製造管道和管子零件用的材料

4. 製造各類管道(表1中的)所用的材料, 應滿足下列要求:

(一) 無縫碳素鋼管

5. 各種無縫碳素鋼管用全脫氧的特種馬丁爐鋼(其化學成分按照蘇聯國家標準 (ГОСТ) Б—1050—41)製造, 其中:

(1) 除第1類的(1)和(3)外的各種給水管與蒸汽管, 按照蘇聯國家標準 (ГОСТ) 3100—46 的規定, 用10和20號鋼製造。

(2) 高壓給水管(第1類的(3)), 按特殊技術條件 М4М №ТУ 779或 №ТУ 778 的規定, 用20號鋼製造。

(3) 上述兩種情形, 允許採用25號鋼或與其相似的進口鋼製造。這種鋼的極限強度(σ_b)等於45—55公斤/平方公厘。

(4) 製造第3類的(2)和第4類的管道時, 允許採用伸長率(δ_{10})

不小於 12%，極限強度在 65 公斤/平方公厘以下的材料；如果是焊接結構的管道，則必須檢查這種鋼的焊接性。

6. 按照蘇聯國家標準 (ГОСТ) В-1050—41 的規定，對 10, 20 與 25 號鋼的化學成分列於表 2 中；而其供製造無縫管用的機械性能，則列於表 3 中。

化 學 成 分 %

表 2

鋼的牌號	碳 C	錳 Mn	矽 Si	硫 S (不大於)	磷 P (不大於)
10	0.09—0.15	0.35—0.65	0.17—0.37	0.045	0.045
20	0.15—0.25	0.35—0.65	0.17—0.37	0.045	0.045
25	0.20—0.30	0.50—0.80	0.17—0.37	0.045	0.045

註：摻合物的含量：鉻(Cr)不超過 0.5%，銅(Cu)不超過 0.25%，鎳(Ni)不超過 0.35%。

在取得使用者同意的各別情況下，允許含鎳量增加到 0.5%；但對於焊接結構的管道，含碳量不應大於 0.2%，含鉻量不應大於 0.2%。

20°C 時的機械性能

表 3

鋼的牌號	極限強度 σ_b 公斤/ 平方公厘	縱 的 伸 長 率		壓扁至管子內壁之間尚 存在有空隙	
		% δ_{10}	% δ_5	按照蘇聯國家 標準 (ГОСТ) 5101—45	按照特殊技術 條件 (ТУ) №779
	不 小 於	不 小 於			
10	34	20	24	2S ^①	—
20	40	17	20	4S	3S
25	43	16	19	—	—

註：第 1 類 (3) 的導管，除了應符合表 3 中的各項規定外其抗擊硬度必須不小於 5 公斤公厘/平方公分。

① S 指管子的厚度。——譯者

7. 根據蘇聯國家標準 (ГОСТ) 3100—46 的規定, 無縫管必須做下列試驗:

- (1) 拉斷試驗;
- (2) 壓扁試驗;
- (3) 沿着直徑等於 $2S$ 的心子做縱樣的冷彎試驗;
- (4) 斷面的粗大結構^①觀察試驗 (對於蒸汽溫度大於 375°C 的管子);
- (5) 作化學分析 (對於工作壓力超過22表壓力的管子);
- (6) 用等於兩倍工作壓力的壓力作水壓試驗, 但此壓力不應低於50個表壓力 (或根據製管廠的保證)。

✓ 8. 第1類(3)的高壓管子, 應根據 TYN 779 和 TYN 778 的規定, 進行驗收試驗。

(二) 焊接碳素鋼管

9. 第3類(2)及第4類管道的焊接管, 按照蘇聯國家標準 (ГОСТ) 380—41 規定, 用下表中的牌號 (表4) 易焊接的普通馬丁碳素軟鋼製造。

表 4

鋼 的 牌 號	2 號	3 號	4 號
極限強度 公斤/平方公厘	54—43	38—47	43—63

管子可用全脫氧鋼或不脫氧鋼製造。

10. 製管廠製造焊接管時, 應保證其品質能合於蘇聯國家標準的下列要求:

(1) 直徑較大 (400—1200 公厘) 的管子, 應符合蘇聯國家標準 (ГОСТ) 4015—48 的規定;

① 這一條是金相學的試驗。粗大結構是指肉眼能看得出的結構。

——譯者

(2) 外徑為 114—165 公厘的管子，應符合蘇聯國家標準(ГОСТ) 3262—46 或 18865—39 的規定。

11. 焊接管的驗收試驗時，對每一根焊接管必須進行水壓試驗。水壓試驗的壓力不應小於該管規定壓力的一倍半。

12. 按照本「規程」第40條的規定當用馬丁爐鋼板製造第3類(2) (規定壓力=16表壓力) 和第4類管道的焊接管件時，其機械性能，應能滿足蘇聯國家標準(ГОСТ) 380—41, A對2、3、4號鋼的要求。

(三) 合金耐熱鋼管

13. 蒸汽溫度高於 450°C 的蒸汽管道，只允許用耐熱牌號的鋼製造。例如：

(1) 蒸汽溫度在 450—510°C 的蒸汽管道，用 15M、20M 及 15XM 號的鋼製造；

(2) 蒸汽溫度在 510—530°C 的蒸汽管道，用 15XM 號的鋼製造；

(3) 在以上兩種情況下，也可以採用中間牌號的鋼。但其成分中含碳(C) $\leq 0.15\%$ 時，則含鉻(Cr)應為 0.5%，含鉬(Mo)應為 0.5%；

(4) 當蒸汽溫度為 435—450°C 時，可根據鋼的結構情況而決定採用碳素鋼或合金鋼。

化 學 成 分 %

表 5

鋼的牌號	碳 (C)	錳 (Mn)	矽 (Si)	鉬 (Mo)	鉻 (Cr)	鎳 (Ni)	硫 (S)	磷 (P)
					不 大 於			
15M	0.10—0.18	0.4—0.7	0.17—0.37	0.4—0.6	0.5	0.35	0.04	0.04
20M	0.15—0.25	0.4—0.7	0.17—0.37	0.4—0.6	0.5	0.35	0.04	0.04
15XM	不大於0.16	0.4—0.7	0.17—0.37	0.4—0.6	0.8—1.1	0.30	0.04	0.04

① 對於中間牌號的 XMO 鋼，含鉻(Cr)量=0.4—0.5%。

14. 用上述各種牌號的鋼製造管子時，應根據 М4М № ТУ 778 所規定的特殊條件製造。

其化學成分與機械性能列於表 5 及表 6 中。

20° 時的機械性能
(不應低於表 6 中所列出的)

表 6

鋼的牌號	極限強度 σ_b 公斤/平方公厘	屈服點 σ 公斤/平方公厘	伸長率 $\delta_{10}, \%$		壓縮率 ψ %	橫樣抗擊硬度 A_k 公斤公尺/平方公分
			縱的	橫的		
15M	38	24	19	17	50	7
20M	45	27	18	16	45	7
15XM	45	28	18	16	45	6

15. 製造高溫的蒸汽管道時，除了用上述牌號的鋼料外，在請示全國鍋爐監察總局並取得同意後也可用其他牌號的耐熱鋼製造。

16. 作為蒸汽管道的合金鋼管（及其他管件），必須經過熱處理。管子的熱處理工作應在製管廠中進行。如用合金鋼製造易彎的或焊接的管件時，應在製造該管件的工廠中進行熱處理。熱處理的方法必須符合於技術條件的規定。

17. 合金鋼管必須具有與技術條件相符合的試驗資料。即：

(1) 拉斷試驗資料；(2) 抗擊硬度試驗資料；(3) 壓扁試驗資料；(4) 冷彎試驗資料；(5) 顯微結構檢查資料；(6) 鑑定的化學分析(全套)及鉬的點酸試驗資料；(7) 用等於兩倍工作壓力的壓力作水壓試驗的資料，但該壓力不應低於 50 個表壓力(或按製管廠的保證)。

(四) 鋼製的管道截門零件

18. 除了下面所述的情況外，在受本規程規定的各種管道上，必須安裝鋼製的截門零件及鋼製的異形零件。

19. 用作截門和異形零件的碳素鋼鑄件，應當滿足蘇聯國家標準 (ГОСТ) 977—41 的要求。其質量應當確實地與廠家證明書上所規定

的相符合。例如：

(1) 規定壓力為 64 個表壓力或高於 64 個表壓力的管道，應採取「高級」或「特種」質量的 15、25 及 35 號鋼製造。最後一種牌號的鋼料可供不焊接的管件之用；

(2) 工作溫度不超過 475°C 時的管件，可用碳素鋼製造；而工作溫度為 450—475°C 的零件，則僅可用「特種」質量的鋼料製造。

20. 上述各牌號鋼料的化學成分及機械性能，列於表 7 及表 8 中。

化 學 成 分 %

表 7

鋼的牌號	碳 (C)	錳 (Mn)	矽 (Si)	硫 (S)		磷 (P)	
				標準質量及高級質量	特種質量	標準質量及高級質量	特種質量
15	0.10—0.20	0.5—0.9	0.17—0.37	0.05	0.04	0.05	0.04
25	0.20—0.30	0.5—0.9	0.17—0.37	0.05	0.04	0.05	0.04
35	0.30—0.40	0.5—0.9	0.17—0.37	0.05	0.04	0.05	0.04

註：摻合物含量：鉻 (Cr) 與鎳 (Ni) 各不超過 0.3%，銅 (Cu) 不超過 0.25%。

20°C 時的機械性能

表 8

鋼的牌號及質量	極限強度 σ_b 公斤/平方公厘	屈服點 σ_s 公斤/平方公厘	伸長率 σ_s %	抗擊硬度 A_K 公斤公厘/平方公分	附 註
15					
標準的.....	40	—	20	—	做試樣試驗時，試樣可用 $L=3.5d$ 的預計長度，而此時的 $\delta_{2.5}$ 應比 σ_s 大 25%
高級的.....		20	24	—	
特種的.....		25	28	6	
25					
標準的.....	45	—	18	—	
高級的.....		25	22	—	
特種的.....		27	25	5	
35					
標準的.....	50	—	15	—	
高級的.....		25	19	—	
特種的.....		29	23	5	

21. 工作溫度高於 475°C ，規定壓力為 320 個大氣壓或大於 320 個大氣壓的鋼鑄件，僅能用耐熱牌號的合金鋼製造。其化學成分與持久強度的特性則依據製造該鑄件工廠的特殊技術條件而決定。但應先請示國家鍋爐監察總局並經有關部門批准之。

在極限強度 (σ_b) 相同的情形下，其 20°C 時的機械性能，應不低於「特種」質量的碳素鋼的機械性能。

22. 截門與異形零件，應具有製造廠家的下列資料：

(1) 規定的壓力資料；

(2) 焊接到管道上的截門及零件，應具有鋼的牌號及其含碳、硫、磷的含量資料；

(3) 規定壓力 (P_{yc1}) > 65 個表壓力的鋼鑄件（依其質量而定為高級的或特種的質量鋼），應具有機械試驗和抗擊硬度試驗結果的資料；

(4) 所有的空心鋼鑄件，應具有水壓試驗資料。所用的試驗壓力 ($P_{\text{нпоб}}$) $= 1.5$ 規定壓力 (P_{yc1})（根據蘇聯國家標準 (ГОСТ) 358—43）。

23. 普通直徑在 100 公厘以上，規定壓力 (P_{yc1}) > 65 個大氣壓時的截門及異形零件，用焊接方法來修理缺陷的範圍應受嚴格地限制。可以焊補的毛病以及在焊補後需要作熱處理者，則應按照技術條件 (ТУ) 的規定和鍋爐監察總局的指示進行。

(五) 生鐵製的截門零件

24. 裝置生鐵製的截門零件（球心閥，閘門閥等）和翻砂異形零件（三通管、彎頭管等）時，必須與下表中的情況相符。

如工作壓力小於 20 公斤/平方公分，溫度不超過 300°C 時，允許採用按照蘇聯國家標準 (ГОСТ) 1215—41 的規定用 K4-30-6 號生鐵製成直徑不大於 100 公厘的球心閥和閘門閥。

註：1. 當工質溫度為 $250—500^{\circ}\text{C}$ 時，最好不安裝生鐵製的截門零件。

2. 安裝在帶有自然補償^①或彎曲補償器管道上的生鐵管件，應當防止其因支架而造成的彎曲應力。

表 9

工質壓力(表壓力) 公斤/平方公分 (不大於)	工 質 溫 度 °C (不超過)	截門零件的直徑 公厘 (不大於)	生 鐵 的 牌 號
15	300	200	蘇聯國家標準 (ГОСТ) B-1412-48 不低於 C ₄ , 16- 53 牌號
15	200	400	
15	150	500	
8	300	500	
8	200	500	
8	150	600	
5	300	500	
5	200	1000	
2.5	300	800	
2.5	200	與直徑無關	

① 補償器為防止管道溫度發生變化時的配件。自然補償指在管道本身的結構上，具有自然補償的作用（如補償器）。——譯者

(六) 法蘭盤接頭之固定材料

25. 製造螺栓、雙頭釘螺栓與螺絲帽時，可採用下列方法：

(1) 工作溫度不超過425°的雙頭螺栓；工作強度不超過450°的螺絲帽，可用根據蘇聯國家標準 (ГОСТ) 1030—41規定的25、30、35及

表 10

牌 號	碳 (C)%	錳 (Mn)%	矽 (Si)%	鉻 (Cr)%	鉬 (Mo)%	鈦 (V)%	溫 度
30XMA	0.25-0.35	0.4-0.7	0.15-0.3	0.8-1.1	0.15-0.25	—	雙頭螺栓 ≤450° 螺絲帽 ≤500°
25N-10 (25X3MΦ)	0.22-0.5	0.4-0.7	0.3-0.4	1.6-1.8	0.35-0.55	0.3-0.5	≤525°
含 量	硫和磷 (S)(P)	每一種不大於0.035%					
含 量	鎳 (Ni)	也不得大於0.5%					

40號碳素鋼製造之。

註：第3類(2)及第4類的管道，可用蘇聯國家標準(ГОСТ)380—41規定的4號和5號鋼製造之。

(2) 合金耐熱鋼，如表10所示。

26. 除在表10中所示的合金鋼外，也可採用稍有些熱脆化的^①他種耐熱鋼，其在高溫時必須能保證所要求的性能。如溫度超過 400°C 時，則不許可採用珠狀結構的鎳鋼(含鎳量 $>0.5\%$)。

27. 在高溫時，爲了防止卡住螺扣，螺絲桿和螺絲帽最好用不同牌號的鋼製成。如用同一牌號的鋼時，則應使之有不同的機械性能(即用不同的方法進行熱處理)。

28. 用熱處理的方法(淬火+回火)來提高合金鋼的屈服點。

(七) 電焊條與焊條

29. 當第1、2及3類的各種管道進行電弧焊接時，應採用合於蘇聯國家標準(ГОСТ) 2523—44規定的厚溶劑優質電焊條，並應具有本規程所規定的焊口焊接金屬之化學成分與機械性能；若用乙炔氧焊接時，則應採用合於蘇聯國家標準(ГОСТ) 2246—43所規定的焊條；如下所示：

(1) 對碳素鋼管——用II號的焊條；

(2) 對合金鋼管——用V號或VI號的焊條；或用化學成分與被焊接管的金屬相同的焊條。

30. 焊接時所用的焊料，應能保證如下表(表11)所列的焊口焊接金屬的性質。

31. 對於第4類的管道，也應採用合於蘇聯國家標準(ГОСТ) 2246—43規定的I及II號的厚溶劑電焊條或特種焊料的焊條。

焊接金屬時應滿足下列各項要求：

(1) 若根據管道計算的情況，不需要很高的機械性能時，則其極

① 在作用溫度的範圍內，遇熱不發脆而發軟的鋼不適於製造螺絲桿。

限強度不應低於34公斤/平方公厘；反之，焊接金屬的極限強度也不應低於鋼牌號的最低極限；

(2) 無論是電焊條或焊條的伸長率及抗擊硬度的指數，可容許低於30號鋼標準之20%。

表 11

焊口焊接金屬性質	合 金 鋼		碳 素 鋼	
	電焊條	填料焊條(氣焊)	電焊條	填料焊條(氣焊)
極限強度 公斤/平方公厘 加加里試樣的相 對 伸長率 %不小於 抗擊硬度 公斤公尺/平方公分 不小於	不低於蘇聯國家標準 (ГОСТ) 或 TY 所規定與鋼牌號相符合的被焊 金屬之最低極限強度		38以上 16 4	
	16	13	18	
	6	4	8	

註：1.在焊口焊接金屬中，合金鋼之含鉬量不應低於該鋼所規定的最低限度。

2.僅能保證溶化金屬獲得純合金的焊料只可焊接蒸汽溫度不超過510°C的蒸汽管。

32. 無論在電弧焊接或乙炔氧焊接時，焊接金屬之機械性能，應用退過火的試料來試驗。

33. 電焊條與焊條所作的全部主要檢查試驗，應記錄在有關的記錄簿上，並保存在管道管理者那裏；且應根據鍋爐監察局的指示進行。

三、對管道構造之要求

34. 管道系統的選擇結構的適合性，強度計算的正確性，敷設系

統、排水及支架配置等均由進行管道設計編製的設計機構負責。

25. 設計焊接管道時，按下列焊口的安全係數計算：

(1) 用雙縫焊接或在管子內部用墊圈焊接的對縫焊接^①焊口，其安全係數為0.90；

(2) 用單縫焊接的平接焊口以及搭頭焊接焊口（靠背輪，搭板等）的管子，其安全係數應取為0.80。

計算搭接焊縫時應按照斷面上所容許的應力來計算，與焊縫位置所受的應力無關。計算高度應等於焊縫長的 $\frac{1}{10}$ 。

36. 當確定接口的斷面時，應用被焊接物的主要金屬厚度（管壁厚）計算，不採用焊縫的應力計算。

37. 在管子的壁厚各不相同的情況下，作對縫焊接時，應取被焊管子管壁厚最薄處來計算。

38. 對有彎管的管道縫焊接的位置，應取從開始彎曲的地方起到相等於管子直徑的地方，而其距離應不小於100公厘。

39. 管道、補償器、引出管等的最小曲率半徑，允許如下：

(1) 用預先裝砂和加熱的方法彎管子時，管子的最小曲率半徑不得小於其外徑的 $\frac{2}{3}$ ；

(2) 用不裝砂和煤氣燈加熱的方法，將管子彎成帶有半圓溝形皺紋（單面的）的引出管或彎頭時，其曲率半徑應不小於管子外徑的 $\frac{2}{3}$ ；

(3) 不裝砂子而在特別彎管床上冷彎管子時，其最小曲率半徑不得小於管子外徑的 $\frac{1}{4}$ ；

(4) 對於第1類(1)及(3)的管道，不允許有半圓溝形皺紋的彎曲。

註：假使彎曲的方法，能保證管壁的變薄度不超過管厚的1.5%時，即根據計算管厚的要求，允許其曲率半徑小於第39條的規定。

40. 除第1類(1)及(3)以外的各種管道，若根據其管道的結構

① 焊接部分的接頭作對接狀者，稱為對縫焊接，或對頭焊接；焊接部分的接頭作搭接狀者，稱為搭縫焊接或搭頭焊接。——譯者

和安裝的情況，不可能採用39條所規定管子的最小曲率半徑，以及直徑較大的管道（熱力系統）時，則其肘管及彎管等可用無縫管或焊管的各種扇形部分，或由適當質量及牌號的鋼板焊製而成。

41. 允許在管道上焊接岔管及接管；也可以焊接截門零件，銅鑄件以及特殊製造的熟鐵異形鑄件。丁字管及十字管之其他異形管件可用管子焊接而成。

42. 直接焊在第1類(1)及(3)管道上的接管外徑，應不大於管道外徑的0.6倍。

對於他類管道，如有技師負責，可以酌情放大接管直徑。

43. 在安裝笨重管件的上方，應準備有能懸掛的滑車。對於需用很大的拉力才能打開的閘門閥和球心閥，應備有旁路的和機械的或電力的傳動裝置。

四、管道之製造

(一) 一般的要求

44. 製造管道時應完全按照設計進行；任何一點違反設計的地方，都必須取得設計部門的同意。

45. 可以用焊接、法蘭盤或帶螺絲的套管來連接管道。

註：套管連接法，僅能用於直徑不超過150公厘，工質溫度不超過500°C，而其壓力在15個表壓力以下的管道。

46. 用法蘭盤來連接管道時，法蘭盤的材料和構造及其襯墊材料等均應符合於蘇聯國家標準(ГОСТ)的規定（對於第1類(1)和(3)的管道，在按照蘇聯國家標準(ГОСТ)的規定製造前，其技術條件，應由製管廠家擬定）。

47. 用焊接方法來連接管道時，應採用電焊、氣焊和加熱壓接方法。焊接技術的操作過程和檢查制度，應在製造管道前製定出。

48. 焊接10和15號的碳素鋼，可在外部空氣為 -20°C 的溫度時進行；對於其他的碳素鋼，可在 -10°C 以上的溫度下進行；對於合金鋼，則在不低於 -10°C 的溫度下進行焊接。

若遇風、雨、雷、雪的天氣，焊接工作只有採取適當的方法能使焊接處不受雨、風或雪的直接影響的條件下進行。

註：在溫度低於 -20°C 時，必須編制焊接技術操作法，並取得鍋爐監察總局的同意後，才能焊接碳素鋼管。

49. 進行焊接工作時，必須遵守現行的各種規程，勞保條例及安全技術條例。

50. 管道的焊接工作只允許有工作經驗的，或經過考試合格的焊工担任（參閱第56—65條）。

51. 為了便於焊接不同厚度的管子，在配合管端時，所焊接的管壁厚度的差數和管邊的移動度不應超過管厚的10%，無論如何，也不能超過3公厘。允許用適當的處理方法來配合管端。

52. 用機械的方法或瓦斯切斷的方法，將指定長短的管子切斷。在切斷後，必須將熔化的金屬和管端邊緣的鐵渣與鐵刺除去。而且其斷面應與管的中心線相垂直。

53. 焊接管道時，可以採用俯焊縫，平焊縫和仰焊縫。

54. 焊縫的結構，應絕對與圖樣相符。

55. 在焊接管道前，焊接各段之管子，連接管子兩端之間的間隙，如超過允許的限度時，則不許用加熱管壁的方法，使管道伸長以達到減小間隙的目的。在這種情形下，應用連接管將兩管接合起來；當加接連接管時，焊縫之間的距離，應不小於連接管的外徑，即不小於200公厘。

（二）焊工的技藝

56. 製造和安裝合金鋼及碳素鋼管道的焊接工作，僅能讓那些已經根據「鍋爐監察條例」的規定，在理論上和實際上考試合格的，並對本「規程」所規定的補充考驗也合格的焊工担任。