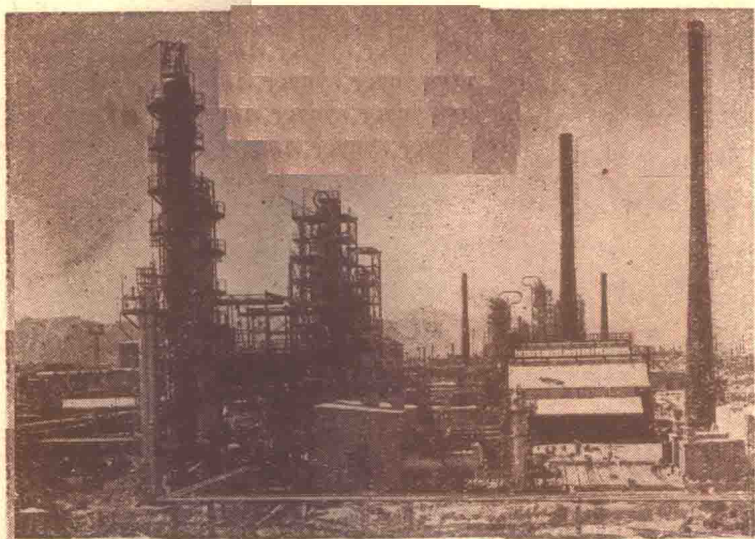


蘭州煉油厂基本建設經驗第三輯

煉油厂設備的焊接

兰州炼油厂編

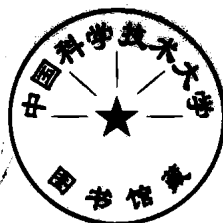


石油工业出版社

內 容 提 要

本書是蘭州煉油廠根據他們在建廠中焊制各種設備及製造、驗收各種容器的經驗，並參考了蘇聯的材料編制的一些技術規範。書中對鋼結構施工、焊制設備的質量檢驗方法及焊工鑑定制度等也作了較詳盡的敘述。

本書可供煉油廠焊接工及技術人員閱讀。



統一書號：15037·714

蘭州煉油廠基本建設經驗第三輯

煉油廠設備的焊接

蘭州煉油廠編

*

石油工業出版社出版（地址：北京六鋪炕石油工業部內）

北京市書刊出版業營業許可證出字第089號

石油工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

*

787×1092 $\frac{1}{32}$ 開本 * 印張7 $\frac{1}{2}$ * 128千字 * 印1—3,000冊

1959年4月北京第1版第1次印刷

定價(10)0.96元

前 言

蘭州煉油厂第一期工程在兩年半的施工期間內，由于党的正确領導，苏联專家的热情帮助和全体职工的忘我劳动，在施工的过程中取得了不少的經驗和教訓。

为了使我厂在今后扩建工程的施工中能更进一步加快速度、提高質量、降低成本和介紹一些建厂的經驗供其他兄弟單位建厂中参考，我們組織了参加建厂施工的同志，初步整理出有关煉油設備制造和驗收的各种規范及其他有关焊接的技术資料作为我厂基本建設經驗第三輯，并以此作为向我厂开工生产的獻祝。

由于准备工作作得不修，原始資料又不完整，加以目前同志們忙于进行試車准备工作，故难于抽出更多時間执笔整理，因此这本小册子在深度和广度方面都还有不能滿足讀者要求的地方。我們恳切地希望讀者們能提出对此書的宝贵意見和批評。

蘭州煉油厂

目 录

一、煉厂低碳鋼焊制設備及容器的制造与驗收暫行技术規范	1
二、鎳鉻不銹鋼(1X18 H9T)焊制設備及容器的制造与驗收暫行 技术規范	25
三、双层金屬(ЭИ-496)焊制設備及容器的制造与驗收暫行技术 規范	36
四、厂內管道施工及驗收暫行技术規范	59
五、鉻鉍合金鋼管(12X5 MA)焊接与檢查暫行技术規范	91
六、鉻鉍合金鋼管(12 MX)焊接与檢查暫行技术規范	99
七、輸油管道安裝焊接暫行技术規范	106
八、鋼質焊接立式圓筒形油罐施工与驗收暫行技术規范	122
九、鋼結構施工及驗收暫行技术規范	135
十、低碳鋼自动电焊技术規程	146
十一、低碳鋼半自动电焊技术規程	163
十二、低碳鋼电焊条檢驗規程	172
十三、 γ 射綫透視操作規程	182
十四、焊工鑑定制度	190
十五、碳鋼煉油設備手工焊接工艺卡片	

一、煉廠低碳鋼焊制設備及容器的 制造与驗收暫行技術规范

第一節 總 則

1. 本规范适用于煉油厂低碳鋼焊接容器的制造和驗收。
以上规范亦适用于煉油厂常压及减压塔的制造和驗收。

第二節 材 料

2. 所有用于制造的材料都必須具备該材料制造厂的保證書，其上应有該材料的各种規格和性能的詳細記錄，沒有保證書的材料或保證書上所載的数据不符合本规范的規定时，不能用于生产。

所有不帶保證書或保證書上的資料不詳細的材料，在經過檢查，并得到充分符合本规范要求的各項試驗結果后，仍能再用于生产。

I. 鋼 板

3. 用于制造煉油設備及容器应使用平爐或电爐煉制的低碳鋼板。

4. 鋼板不許有裂紋分层，起皮，表面不得有深度在 0.5 公厘以上的軋印，刻痕或麻点。

5. 鋼板的机械性能及化学成分都应符合圖紙或附表的规定。

注：(一)使用鎮靜鋼來代替沸騰鋼是可以的。

(二)允許使用 CT 3, CT 4 號鋼來代替 CT 2 鋼。

(三)允許用 MCT 3, MCT 4 鎮靜鋼代替 MCT 2 鎮靜鋼。

6. 制件工作壁溫在 200—400°C 之間時，檢查鋼板的機械性能時(拉力、彎曲、沖擊)可只試驗每批鋼板中的一塊，若制件工作壁溫在 400—425°C 時則應每塊鋼板都進行試驗。

7. 鋼板卷制後其殘余變形應不大于 3%，變形量按下式計算。

$$S D_{cp} \times 100\% \quad S \text{--- 鋼板厚度}$$

D_{cp} --- 圓筒之中綫直徑。

8. 鋼板之沖擊試驗只對鎮靜鋼作 CT 3 鋼的沖擊試驗只作厚度在 12—25 公厘的鋼板。鍋爐鋼板的沖擊試驗只作厚度在 12—20 公厘的鋼板。厚度大于上述值時，沖擊值只供參考。

II. 焊條

9. 手動電焊應使用厚皮優質電焊條，其性能應相當于 0-42 型的低碳鋼電焊條。

10. 電焊條的試驗按“低碳鋼電焊條檢驗規程”進行。

III. 自動電焊絲

11. 自動電焊應使用 CB-08, CB-08 A 型自動電焊絲。

12. 焊絲在使用前應清擦表面油脂，石墨，鐵銹，水分及其他髒物。

IV. 自動電焊熔劑

13. 自動電焊應使用 OCH 45, AH-348, AH-348 A 或其他用于低碳鋼牌號的熔劑。

14. 熔劑中含水量應在 0.1% 以下，否則應在 200—250°C 烘干 2 小時後使用。

15. 熔剂的粒度根据所采用的焊丝直径决定。

焊丝直径(公厘)	≥ 4	< 3
熔剂粒度(“”)	0.5-2.5	< 2

第三节 制 造

16. 用于制造的主要材料必须事先经过质量检查部门的检查和准许后才可使用。

I. 一般要求

17. 设备和容器的各种零件公差应符合图纸及本技术规范要求。

18. 所有自由尺寸(无公差规定)按七级精确度加工。

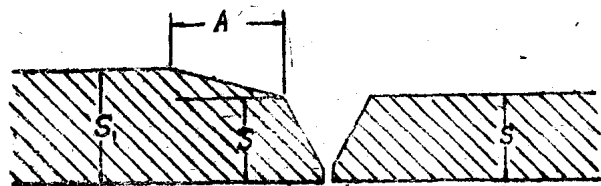
坡口准备

19. 坡口可用机械方法或气割加工。

20. 焊接前应將坡口及其边缘 10 公厘内的表面清理到发出金属光泽。

21. 对口焊接两块不同的钢板时，如其厚度差别大于 22 条所述的值，则应在焊前將較厚者的边缘处削薄，其削薄的宽度应等于其厚度差的四倍以上(图 1)。

22. 在下列情况下允许不削去厚者直接对口焊接(图 2)。



$$A \geq 4(S_1 - S)$$

图 1



图 2

当 $S \geq 10$ 公厘, $S_1 - S < 5$ 公厘时

当 $S \geq 8$ 公厘, $S_1 - S < 4$ 公厘时

当 $S \geq 6$ 公厘, $S_1 - S < 2$ 公厘时

23. 拼装时不能采用引起加工硬化及附加应力的方法来调整零件。

24. 点焊应使用允许焊接该焊件的焊条。

25. 点焊应由允许参加该项焊接工作的焊工施焊。

焊接

26. 参加焊接的焊工应持有本厂发给之“焊工证明书”(此证发给根据“焊工鉴定规程”考试合格的焊工)。

27. 焊工在开始工作前如技术检查部门认为必要时必须在与将来工作条件完全一致的情况下焊一试验块进行机械性能的试验, 在获得符合本规范的试验结果后才可开始焊接。

28. 焊接时周围气温的最低温度与焊件的成分及厚度有关如下表 1 所示。

29. 焊接工作应在厂房内进行, 在安装工地上进行焊接工作时, 应采取措施, 防止焊接处直接受雨、雪、风的影响。

II. 外壳

30. 外壳直径大于 1200 公厘时, 圆筒可由两块钢板卷焊成, 但两条焊缝间的距离不得小于 500 公厘。

注: (一) 直径小于 1200 公厘的圆筒由两块钢板组成时需经设计部门许可。

表 1

成 分	焊 件 厚 度 (公 厘)			
	10	11—15	≥16	≥25
含碳 0.2%	-20°C 时可不预热焊口		-20°C 时 预热焊口到 100—200°C	-10°C 时 预热焊口到 100—200°C
含碳 0.21—0.28%	-10°C 时可不预热焊口		"	"
含碳 0.28—0.33% 及 15 M, 20 M	10°C 时 可不预热	-10°C 预热焊口到 250—400°C		
12mX, 15XXm 及 其他合金钢	-10°C 预热焊口到 250—400°C			

注：(一)预热可采用气焊喷嘴加热。

(二)周围气温低于 -30°C 则不准进行焊接。

31. 圆筒上纵缝对口的错偏应符合下图(图 3)。

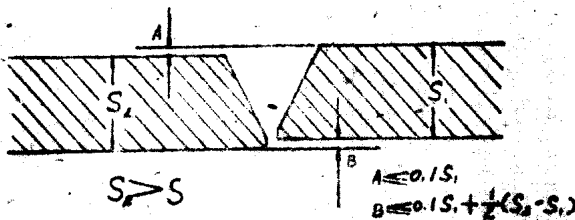


图 3

注：在板厚大于 40 公厘时，A 值应不大于 4 公厘。

32. 圆筒的各种偏差应符合下表 2 规定。

33. 外壳圆筒端面应相互平行，并且与筒壁垂直，偏差“A”应小于每公尺直径 0.6 公厘，但不大于 2 公厘(图 4)

表 2

厚度 (公厘)	圓周長度偏差 (公厘)	橢圓度 (公厘) $D_{最大} - D_{最小}$	長度偏差 (公厘)
14	±5		
15—18	±6		
20—24	±8		
25—28	±10	直徑的 1% 但不 得大於 20 公厘	±5
30—36	±12		
36—40	±14		
40—52	±16		
52 以上	±18		

注：(一)为与封头对接的配合面而加以扩大的圓筒，其圓周長度公差可适量加大。

(二)換热器外壳的橢圓度最大不得超過 7 公厘。

用管子作換热器外壳时，橢圓度偏差不得大於 $0.01D(1+S)$ 公厘。

D—外徑 S—壁厚

(三)工作在真空度下的設備的外壳，其橢圓度不得大於直徑的 0.5%，但不得大於 20 公厘。

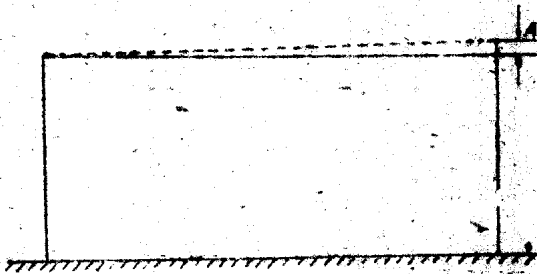


图 4.

圓筒端面的局部凹陷，在 150 公厘的弧內應不於 2 公厘。

34. 縱橫焊縫對口的凸出或凹入不得大於壁厚 $10\% + 3$ 公厘，但不大於 5 公厘檢查時用弧長為 $1/3$ 半徑的樣板測量。

註：在校正後由最大的凹凸處應和緩地過渡到正規弧，其間長度應為 100—150 公厘。

III. 封頭

A. 橢圓形封頭

35. 其製造方法有以下三種：

- (1) 由一整塊鋼板沖成。
- (2) 由兩塊鋼板或三塊鋼板焊接後沖成。
- (3) 由沖成的圓形頂蓋和扇形塊組焊成。

註：(1) 由兩塊焊成的封頭，焊縫應位於中央或離中心的距離不大於封頭直徑的 $1/6$ 。

(2) 由三塊焊成的封頭，焊縫應在中心兩邊 200 公厘以外，但不超過 $1/6$ 封頭直徑的範圍內。

(3) 由圓形頂蓋和扇形塊組成的封頭，圓形焊縫下得位於過渡弧上，放射形焊縫應位於經綫上。

(4) 封頭直筒部分的厚度應不小於外殼壁厚。

(5) 在封頭的過渡弧上不准開孔，但直徑等於或小于封頭厚度的孔(但不大於 25 公厘)可以開在過渡弧上。

(6) 如封頭上有幾個孔，應將大者開在離中心近的地方。

(7) 封頭上的孔應離焊縫邊緣大於其厚度以外的地方。

(8) 封頭直徑在 1800 公厘以上時才許用三塊焊制。

(9) 用焊接製造的封頭代替整塊鋼板製造的封頭封應經設計部門允許。

36. 橢圓形封頭及近似橢圓形封頭的偏差不得大於下表的公差範圍(圖 5)。

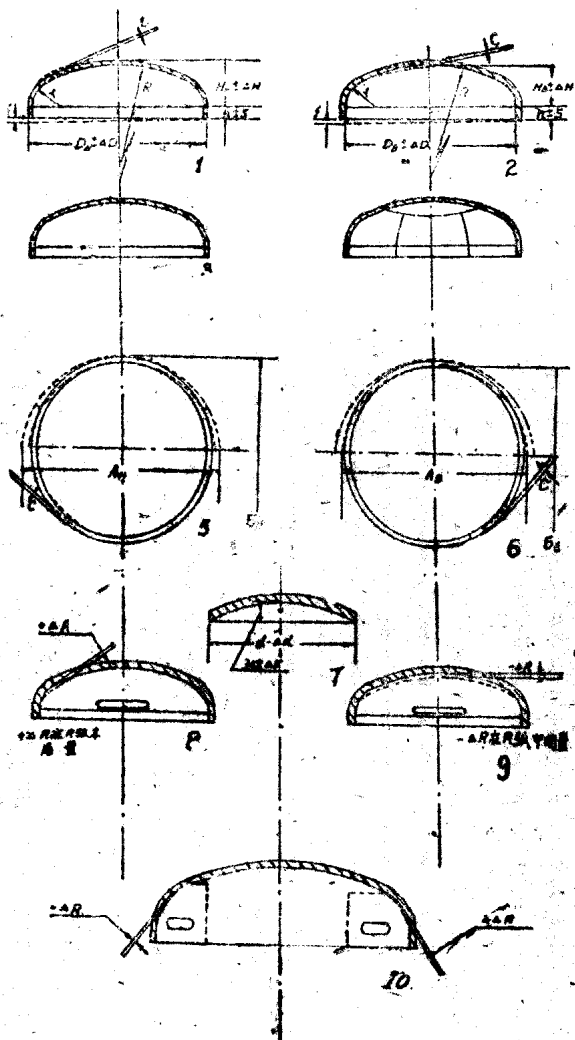


图 5

表 3

封头直徑 (公厘)	公 差 (公厘)					
	直 徑 ΔD	橢圓度 $A_n - E_n$ $I_n - B_n$	凸出及 凹 下 C	端面偏斜 f	球頂中心 板 箭 長 ΔK	球體高度 ΔH
	圖1-4	圖5-6	圖5-3	圖1-4	圖 7	圖1-4
219—720	±2	2	2	2	—	±4
800—1200	±3	4	3	3	—	±6
1400—1600	±3	6	4	4	—	±8
1800—2400	±5	8	4	5	5	±12
2600—3000	±6	9	4	8	7	±16
3200—3400	±6	10	4	10	9	±20

表 4

封头直徑 (公厘)	近似橢圓封头半徑		封头与样板間之孔隙	
	R	r	ΔR	Δr
	圖1-4	圖1-4	圖8-10	圖8-10
219—520	195—475	42—100	+2'—5	+5'—0
580—1400	520—1250	110—230	+4'—10	+8'—3
1600—2200	1450—2000	270—370	+8'—18	+10'—5
2400—2800	2160—2510	410—480	+10'—28	+13'—7
≥3000	2700—3080	>510	+14'—38	+20'—10

37. 封头直筒部分的錐度应不超过直徑的公差范围(圖 6)。

表 5

封头厚度(公厘)	錐度公差[α](公厘)
≤20	2
20—26	4
26—36	6
≥36	8

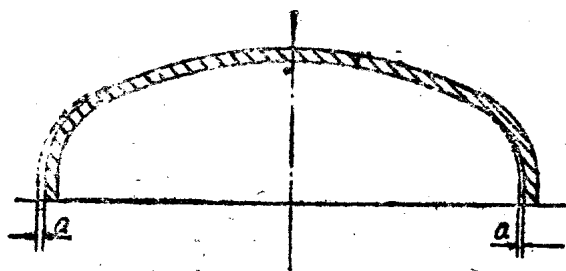


图 6

38. 封头在冲制后, 在变形最大的地方 (如在过渡弧上) 厚度减少不得大于封头设计厚度10%, 但不得超过2.5公厘。

39. 封头在制成后表面不得有深度超过1.5公厘的痕印。

B. 球形封头

40. 封头上有兩圈圓縫时 (当封头直径在3,200公厘以上时) 放射形焊缝应相互错开200公厘 (图7)

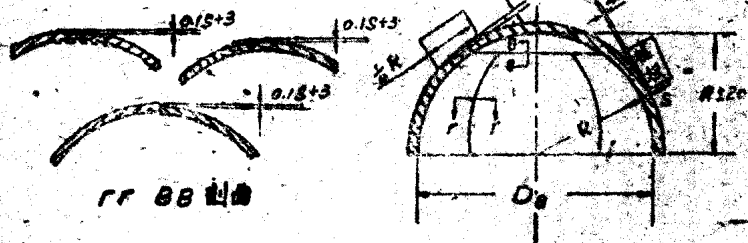


图 7

41. 直径 D 的公差应保证在封头与外壳拼装时的公差范围内, 椭圆度为直径 D 的1%, 但不超过20公厘。

42. 对口的错边应符合本规范第31条规定。

B. 截锥封头

43. 截锥封头可由一块制成也可由数块焊成时, 其环缝

应与底面平行，而放射形焊缝应与环缝垂直，纵缝间的距离应在 200 公厘以上(图 8)。

Γ、平封头

44. 平封头可用焊接或用螺絲与外壳相连接。

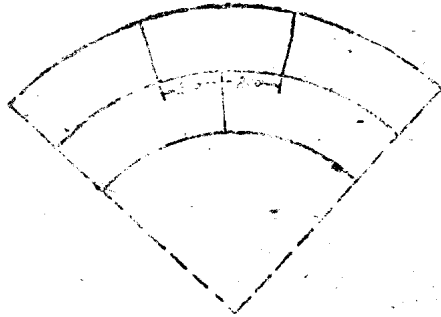


图 8

註：工作压力在 0.7 大气压以上的容器，不能使用直径大于 400 公厘的平封头。

IV、接管、人孔

45. 管接，人孔的管筒可使用无缝钢管或用钢板卷焊制成。

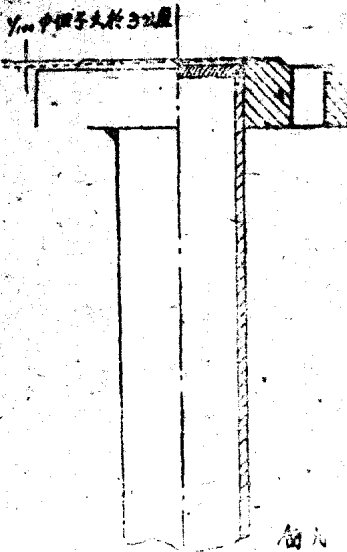


图 9

註：如工作温度在 30—350° C 时可使用电焊之钢管。

46. 法蘭及管筒在焊接及热处理后，进行机械加工，法蘭盤的接合面应与管筒軸綫垂直，其偏斜应小于每 100 公厘法蘭直径 1 公厘，但不得大于 3 公厘(图 9)。

47. 法蘭面不应有裂紋，沙眼和伤痕等缺陷。法蘭面用顏色检查时，每平方公分上应有二个印記。

第四节 拼 裝

48. 所有外壳及封头上的焊缝应采用对口焊缝，用搭接焊缝代替对口焊缝必须經設計部門的允許。

49. 外壳上相鄰兩圈間的縱縫，封头上放射形焊缝与相鄰外壳上的縱縫应錯开 200 公厘以上。

50. 立式容器的底座焊在外壳或封头上与环縫間的距离应錯开 40 公厘以上。

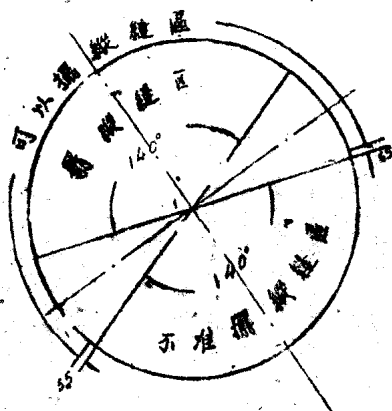


图 10

51. 臥式容器的支座邊緣应离环縫 100 公厘以外。

52. 臥式容器下部 140° 之範圍內不得焊有縱縫，縱縫最好焊在上部 140° 的範圍內图 10。

53. 組裝时环縫对口錯边不得大于鋼板厚度的 25%，但不得大于

6 公厘。

注：对厚度为 6.5 公厘以下的鋼板为 1.5 公厘。

54. 在点焊后，对口間的孔隙应符合圖紙要求。偏差不得大于下值：

· 手动电焊时 ± 1 公厘，自动电焊时，其偏差不得大于 $+0.5$ 公厘， -0 公厘。

55. 人孔，管接的孔不得开在縱縫上，在不得已时可开在环縫上，但必須焊加强板。

56. 加强板应紧靠外壁，加强板上应具有 M10×1.5 的螺絲孔用以檢查加强板的焊接質量，檢查时接入 4—5 大气压之压缩空气，在焊缝上涂肥皂水，在水压試驗时和安装后，此孔应开着。

56. 工作压力在 0.7 大气压以上的設備，其上直徑大于 50 公厘的开孔和小于 50 公厘而振动剧烈或中心距小于孔直徑之和时都需焊加强板。

58. 管接人孔的管筒伸出長度偏差不得大于 ±5 公厘。

59. 管接法蘭之螺孔不得压在容器的縱軸上，而应与其成对称，偏差不得超过 ±5°。

60. 管接，人孔軸綫間的距离偏差在壳体上不得大于 ±10 公厘，在封头上不得差 ±5 公厘。

61. 管接与开孔之間間隙，允許和图紙上所示間隙，有如下的偏差：

口的直徑 < 150 公厘——+1.5 公厘，-0.5 公厘。

口的直徑 150—300 公厘——+2 公厘，-0.5 公厘。

口之直徑 > 300 公厘——+3 公厘，-0.5 公厘。

62. 管接，人孔之加强板的焊缝应离开焊缝邊緣(或大于壁厚) 20 公厘以上。在个别情况下，可以部分压在系繩上。

63. 管箍不应开在焊缝上，管箍表面应离焊缝軸綫大于壁厚 3 倍的地方。

64. 制件的軸向弯曲不得大于每米 1 公厘，但不超过 30 公厘。

65. 制件的总長度(不算封头)偏差不得超过 0.3%，但不得大于 75 公厘。

66. 内部設備的縱縫应离外壳上的縱縫等于壁厚的 5 倍，