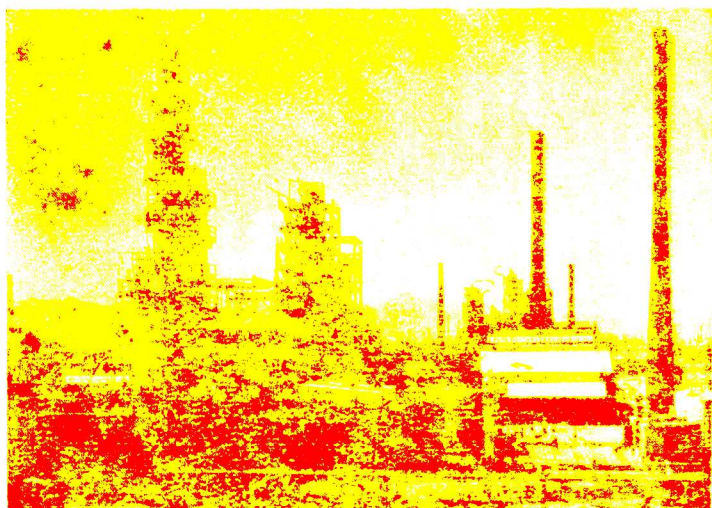


蘭州煉油廠基本建設經驗第一輯

油罐和管路的安裝

蘭州煉油廠籌建處編



石油工业出版社

序

兰州炼油厂第一期工程在两年半施工期間內，由于党的正确领导，苏联专家的热情帮助和全体职工的辛勤劳动，在施工方法上取得了許多可貴的經驗和教訓。

將这些施工經驗整理出来，对于我厂在今后扩建工程施工中进一步加快速度，提高質量，降低成本和做其他兄弟单位建厂中参考，都有一定价值。因此我們組織了参加建厂施工的有关同志，初步地整理出一部分材料为第一集。按文章性質分成三册出版，作为向我厂开工生产的献礼。

由于准备工作不夠，原始資料不完整，加以同志們目前忙于进行試車准备开工，难于抽出更多的時間执笔整理。因此这一材料的内容，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提出宝貴的批評和意見。

蘭 州 煉 油 厂

目 录

采用倒装法制造立式焊接油罐·····	1
采用捲装法制造大型立式焊接油罐·····	10
真空試漏法·····	19
利用液化瓦斯代替电石进行金屬切割的經驗·····	22
在管綫安装工作中的几点改进·····	28

採用倒裝法製造立式焊接油罐

我廠自開工以來，大量採用了“罐體外圍立把杆的倒裝法”安裝100米³，200米³，300米³，400米³，700米³和1000米³油罐共170余具。實踐證明，這種施工方法在我國目前的施工條件下，很有推廣的價值。現將其簡略總結如下。

一、倒裝法的特征及主要優點

所謂倒裝法，即將一般正裝法的由下向上順次序安裝改成由上向下安裝。這樣就將絕大部分的高空作業，改成在地面上或在較低位置上進行。它比正裝法前進了一步。其主要優點歸納如下：

1. 倒裝法避免了高空作業，為安全施工創造了良好條件。

2. 由於安裝和焊接都在地面上或較低位置上進行，因而質量有顯著提高。

3. 縮短了工期，例如一具400米³油罐用正裝法需要14天，而倒裝法只用10天。

4. 採用倒裝法有良好的經濟效果。根據我廠定額研究站資料，1000米³以下油罐採用倒裝法能夠節約20—30%的勞動力。

5. 由於改變了施工次序，減輕了勞動強度。

二、应用范围的确定

应用范围的确定，主要取决于以下这几方面：

1. 現場施工机具在数量和規格上的可能性。
2. 从經濟效果上看，不同規格的油罐是不一样的。
3. 在工期上能否滿足国家計劃上的要求。
4. 从施工技术上看是否可能。

根据我厂施工經驗，認為从技术的可能性上看，1000米³以下油罐都可以采用倒装法。如捲装法的施工能力大，則可將范围縮小到700米³或400米³以下。

三、准备工作

倒装法的施工图是采用苏联国家工业建筑設計院的标准設計，其大致結構如图1。几种油罐的主要規格列于表1。

油 罐 規 格

表 1

油罐容积米 ³	直径(米)	高度(米)	重量(吨)
100	5,330	5,645	5,060
200	6,670	7,035	7,810
300	8,000	7,070	9,980
400	8,000	8,440	11,020
700	10,670	8,505	16,540
1000	12,000	9,900	22,380

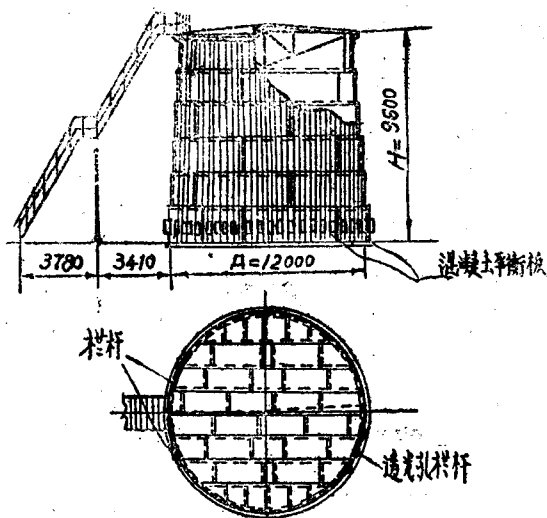


图 1

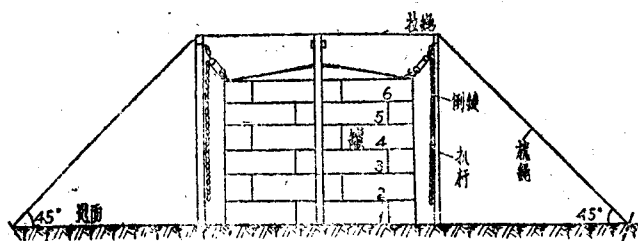


图 2

施工机具

在油罐罐体外围，距罐壁约70公分左右，均匀布置3根（100米³以下油罐），4根（200—700米³）和6根（1000米³）的钢管或木制把杆。在把杆上端固定有长链条的倒链，

以鋼絲繩或棕繩作把杆的拉繩。其布置見圖2。安裝一個700米³油罐所需的机具列於表2。

安裝一個700米³油罐所需机具

表2

名 稱	規 格	單位	數量	備 註
汽車起重機	5 噸	台	1	立把杆及吊桁架
把 杆	169×11鋼管,長10米	根	4	或用φ250木杆代用
拉 繩	6×19, d=11毫米	米	300	或用1 1/2吋棕繩
錨 樁	道 木	根	6—8	
倒 鏈	5 噸	個	4	

把桿和錨樁的選擇見“石油及氣體煉廠設備的安裝”一書56、58、和61頁（石油工業出版社出版）。

勞 動 組 織

為了使勞動力均衡使用，在工作量許可的情況下最好一個班組同時裝配2—3具油罐，使各工種有較大的工作面。在工作安排上，應盡量在白天進行裝配，夜間進行焊接。裝配時鑄工6—10人（其中可配備一些普工），焊工氣割工2—3人。夜間焊接可另組織焊工3—4人。

四、預制工作

對於底板和頂板應按施工圖在預制場地下料並切割好。對於圈板要在下料、切割後進行滾圓，特別要注意板兩端的弧度要找好（必要時用手錘找）。

对于桁架要在現場拼成片並焊好。焊接前后要特別注意防止变形。

五、安裝工作

罐底安裝

(1) 检查基础(包括扶梯、保温井、放水井等)的水平坡度和方位。並应取得有关測量資料。將基础清理好,找出中心点。

(2) 鋪板由中央向四周展开,要注意按預制时的編号次序鋪板。

(3) 对口留出間隙,搭口留出足够的压边,点焊固定(或用夹具固定)。

(4) 將罐底邊緣200毫米处,割成对口压平錘好(見图3)。

(5) 以中心为圓点划出罐底的圓围綫,每隔400—500毫米分別焊一角鉄爪以備安装时限制圈板的位置。

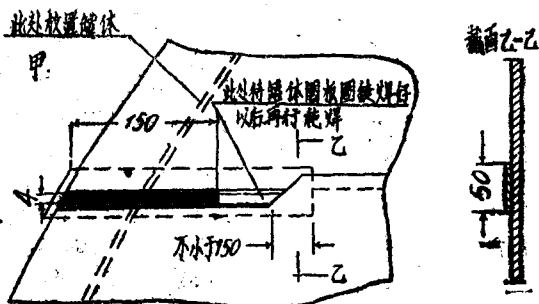


图3

(6) 罐底的焊接，先將內圈部分焊好，留一膨胀縫，等整个圈板装好並焊完最下层圈板与底板相接处的角縫后再焊。內圈焊接部分見图 4。

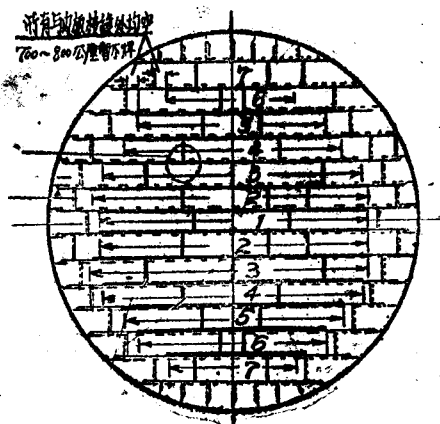


图 4

圈板，桁架和罐頂安裝

(1) 用汽車吊車或人字架，將把桿及安裝在把桿上倒鏈保持垂直位置。

(2) 組合第一层圈板，对口处的弧度要特別注意检查。对口点焊后在板頂安上角鉄圈，其对口縫应与圈板对口錯开 500 毫米。

(3) 在圈板上找出桁架主梁外端在罐壁上的位置，进行桁架安裝。焊接接口时仍然要注意焊接次序以防止变形过大。如图 5。

(4) 在第一层圈板上，开灭火器的入口孔，以免吊起

后安装不方便。然后安装罐顶板。鋪板和焊接时要压平以免成凸凹形，下雨时存水生锈。对于輕質油罐应进行鉗孔和塞焊。对于罐頂上面的配件开孔和焊管接头。原則上都应在此时进行。

(5) 在第一层圈板外壁上焊起吊环，然后用倒鏈將其吊起(如图 6)。注意保持倒鏈上升速度要均匀一致，以防止罐体傾斜。其起吊高度应稍高于第二层圈板的高度，以便于安装。

(6) 安装第二层圈板时，注意立焊縫与第一层立焊錯开 500 毫米，然后点焊。对于压在里面的圈板端 150 毫米一段要滿焊以免搭接后无法补焊。最后在焊好第二层圈板的立縫后焊接第一二层圈板間搭接环縫。以此次序安装其余圈板，如图 7。

(7) 組合最下层圈板时，注意清理罐內的大件工具，以免安装好后取不出。对于其与底板的角焊縫的焊接应采用



图 5

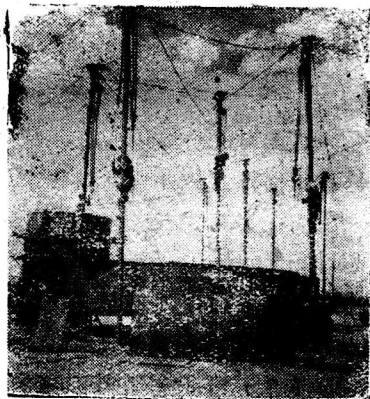


图 6



图 7

三人分段退步焊的方法。此后將罐底留下的膨胀縫焊好（見图 8）。

（8）如基础无防水层，罐底需要从下面点焊时，应將罐吊起进行下面的繼續焊並以煤油試漏，检查合格后在下面刷上紅丹漆或瀝青。然后將罐放下，拆卸把桿和其他工具。

（9）拆卸把桿时可以利用罐壁栓滑子放下。

六、質量要求和檢查方法

这里对于一般焊接和装配上規定的質量要求不再敘述，只着重提出几項主要質量要求：

（1）直径誤差允許 $\pm 2.5/1000$ （橢圓度），但最大不超过 ± 30 毫米。

（2）高度誤差允許 ± 30 — ± 50 毫米（ 1000米^3 以下油罐）。

（3）罐底允許凸凹度不应大于 $1/200$ （全长尺寸）。

（4）圈板立縫間距不小于500毫米，罐底的边縫与圈板立焊縫間距不小于200毫米。

（5）罐壁垂直度和凸凹度，以第一层圈板外壁为基准，用垂直。綫測量，向外允許誤差15—70毫米（由下向上），向里允許誤差15—130（罐壁厚度在內）。

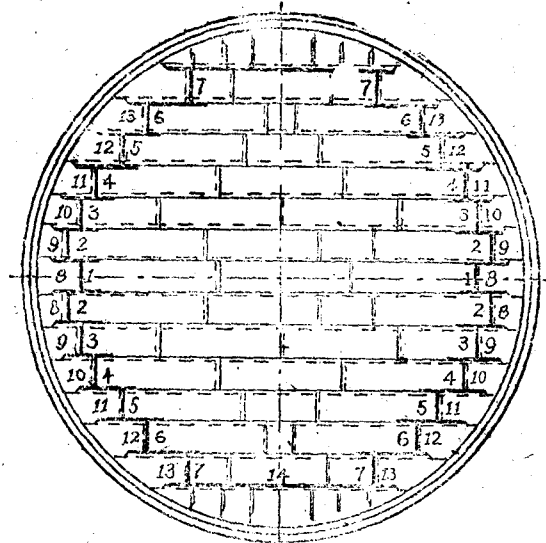


图 8

(6) 試水后下沉允許40毫米。

檢 查 方 法

除了对罐的几何形状按上述規定进行检查和对罐体由下数2—4层圈板进行X光透視(局部)外,还要进行强度和严密性試驗。

(1) 罐底試漏主要用的是空气法,压力为130—200毫米水柱,对于基础无防水层的油罐以煤油試漏。在最后阶段,我們又以真空試漏法代替了空气試漏法,效果大大提高。

(2) 罐頂試漏用壓縮空氣法，壓力為200毫米水柱，在油罐試水時進行。

(3) 罐體試漏用煤油噴在焊縫上，24小時後從外面檢查，不漏為合格。

(4) 最後在罐內裝水進行強度檢查。

七、結 束 語

總之油罐的“倒裝法”，雖較“捲裝法”有許多不足之外，特別在利用自動焊接，機械化和擴大預制範圍等方面受到了限制，但是在我廠機具不足的情況下，採用此法與捲裝法並用對加速完成大批油罐製造任務，還是起了很大的作用。在今後的施工中，苦無條件進行捲裝的油罐工程，則倒裝法仍然不失為一種較先進的施工方法。

採用捲裝法製造大型立式焊接油罐

蘭州煉油廠曾於1956年和1957年用捲裝法試制了300米³、2000米³、以及5000米³立式焊接油罐。現將試制和安裝經過簡單介紹如下。

一、准 備 工 作

根據預制場距離安裝油罐的現場很近，以及我們準備進行捲裝的大型油罐數量不多的特點，我們採取了只對罐體進行捲制與桁架分片吊裝的施工方案，對罐底和罐頂則仍採用一般正裝的施工方法。為了克服運輸工具上的困難，分別選

擇了两个距油罐基础不超过200米的預制場地。用滾槓運輸捲筒。壁板預制平台是在平好的地面上鋪上 $\square 14$ 型鋼，互相間距離約500毫米，捲板的捲架是用非固定式的單捲架。桁架吊裝工具則採納了起重工胡風林同志的合理化建議，用固定在中央支柱上的三角形槓桿式吊桿代替了汽車式吊車。罐體的焊接系用自動電焊机。經施工証明这个方案是合理的。

二、 預 制 工 作

將經過找方找平的鋼板運到以型鋼鋪成的預制平台上進行壁板分層鋪板。鋼板的排列與一般正裝法的交錯排列相同。在下一層鋪妥立縫點焊好以後，再將兩層間的橫縫點焊，待全部鋪好即進行焊接工作。焊接系使用蘇式Tc—17My自動焊机，助熔劑為AH—348A，焊條為 $\Phi 4$ 毫米CB—08A號焊絲。焊接操作條件如表1、2。

圖1 Tc—17My焊接情況。

對縫焊接的操作條件 (5000米³罐)

表 1

鋼板厚度 毫米	送條速度 米/小時	電流強度 安培	電 壓 伏特	焊接速度 米/小時
4	74.5—129	525—550	28—36	50.5—34.5
5	"	575—625	"	"
6	"	600—650	"	"
7	"	700—750	"	"
8	"	725—775	"	"
10	"	725—775	"	"

搭接焊缝的操作条件 (20米³罐)

表 2

钢板厚度 毫米	送条速度 米/小时	电流强度 安培	电 压 伏特	焊接速度 米/小时
4+4	49	400	35—38	47
4+5	"	"	"	"
5+6	"	"	"	32.5



图 1 Tc—17My焊接情况

壁板展开后的封闭缝采用搭接，搭边宽度100毫米。为了避免环缝相搭处四层钢板相重合不易焊接的困难，将环缝的两端距板边150—200毫米宽度的焊缝改对接。封闭缝为双面焊接。

当第一面焊完经过外表检查后，即进行翻板。翻板的准备工作是先將捲架移到焊好一面壁板的一端上，在板端焊上套环（ $\phi 25$ 毫米元鋼）。在套环上穿上滑輪組即可进行翻板。捲揚机开动后捲架逐渐往前滚，板亦随着往前翻。当捲

架滾到壁板的另一端后，壁板即翻到場地另一端。翻板时的进行情况见图2。

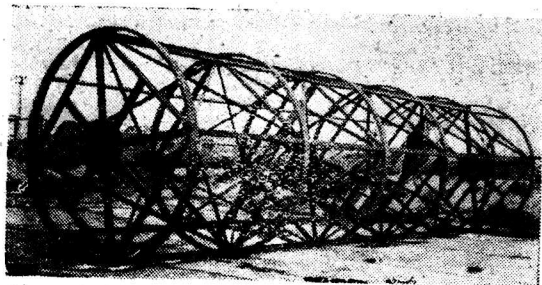


图 2

翻过板以后，經過清扫即开始另一面立縫焊接和橫縫的斷續焊接。經检查合格后，在板上标好桁架的固定支架、人孔、进出口管綫、虹吸閥等配件开口、位置，須注意壁板与罐底边板焊縫保持距离不少于200毫米，第一片桁架的固定支架位置距封閉縫应保持1.5公尺，所有开孔不得与立縫相遇。划綫后，噴煤油于焊縫上經過12小时即开始捲板。

捲板的准备工作是移滾筒到焊好的壁板的一端，用 100×8 扁鋼6—8条將板端分別焊在捲架的橫樑上，經過壁板下面穿过二根鋼絲繩（ $\phi 25$ 毫米），一端繞过捲架，連在二个滑輪組上（三輪的），分別以二个5吨电动捲揚机牵引，另一端固于錨樁上。在捲架两端軸頸上套上用元鋼焊成的套环（如图3），在环上連結三輪的滑輪組分別以3吨电动捲揚机向后拉紧，为了防止捲板时因鋼板厚度不同及前后牵引速度不均而引起的板端突出于捲架外端，並避免起立时壁板受到损坏起見，因此在放捲架时使其稍突出于鋼板端100—120毫米。捲板时前面的捲揚机拉，而后面的捲揚机則慢慢

松，以便使壁板紧紧地贴在捲架上，其間隙不应过大以免將焊縫折裂及在运输时变形。在捲板过程中应注意检查焊縫是否有漏油处及其他缺陷，整个壁板捲成捲筒后，以扁鋼条將板端焊接固定在捲筒外壁的鋼板上，图 4 为开始捲板情况。

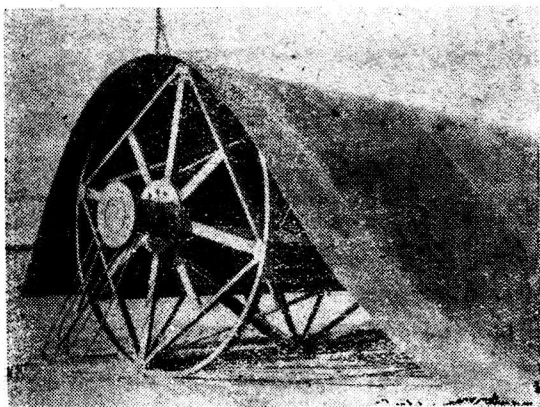


图 3

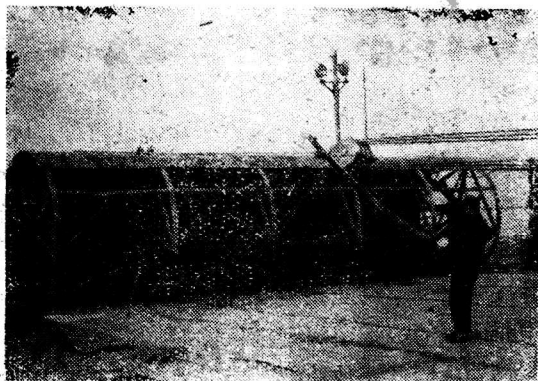


图 4