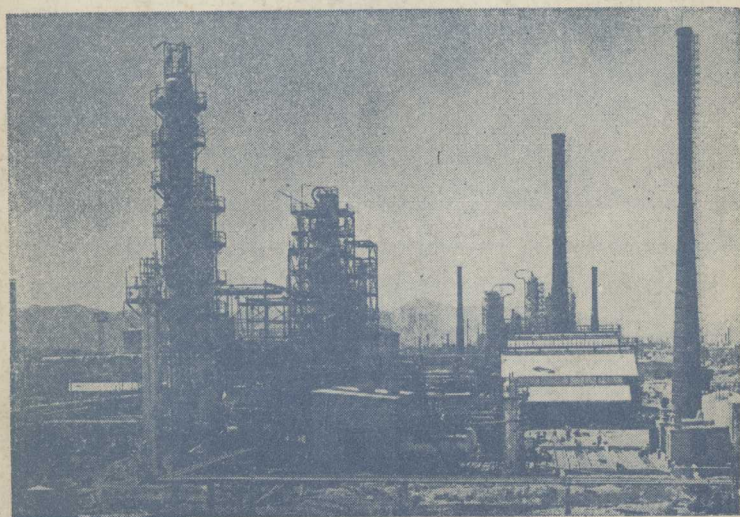


蘭州煉油廠基本建設經驗第一輯

設備的安裝

蘭州煉油廠著



石油工业出版社

內 容 提 要

目前，我國一座最大的、現代化的天然油煉油廠——蘭州煉油廠已經建成了，不日即將全部正式投入生產。該廠全體職工在黨的正確領導下，在蘇聯專家的熱情幫助下，通過兩年半的施工，取得了許多寶貴的施工經驗。

本書主要介紹了該廠的設備施工安裝部分，其中包括蒸餾裝置減壓塔的拼裝、減壓塔吊裝、反應器的拼裝焊接、80噸再生器的吊裝、大型設備的吊裝，以及大型金屬結構的製造與安裝等。這些經驗對我國各地建設大中型煉油廠的施工單位及其有關施工安裝人員來說，有着很大的參考價值。

統一書號：15037·667

蘭州煉油廠基本建設經驗第一輯 設備的安裝 蘭州煉油廠著

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証出字第093號

石油工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

787×1092 $\frac{1}{2}$ 開本 * 印張3 $\frac{3}{4}$ *59千字 * 印1—3,000冊

1959年1月北京第1版第1次印刷

定價(10)0.44元

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贵的批評和意見。

蘭州炼油厂

目 录

序	
减压塔拼装施工	1
蒸馏装置减压塔吊装	18
反应器的拼装焊接	44
再生器的吊装	58
大型设备的吊装	75
大型金属结构的制造与安装	83

減压塔拼裝施工

一、概 述

蒸餾裝置的雙流式減压塔，直徑6.4米，高27.32米，總重量達161.28噸是全廠最大的設備。由於運輸困難，國外只供應滾軋成一定圓弧的鋼板需要在現場進行拼裝。

由於減压塔是外壓容器，質量要求較高，因此訂了嚴格的質量標準以求保證塔體的圓正。又因塔體的材質是雙層鋼板，銲接沒有經驗，為保證銲縫質量，一定要採用平銲，減少橫銲，避免立銲，故決定採取臥式整體拼裝。

二、施工場地的選擇及布置

在選擇場地時必須考慮下面條件：

1. 施工場地要有足夠的面積，估計在2000米²以上，才能利用平行作業，而不互相影響。

2. 要靠近設備基礎，整體組合後，可以節省搬運人工。

3. 施工場地本身的工程開工日期要比減压塔的竣工日期遲。

4. 動力供應無問題。

5. 施工管理方便。

根據以上條件選中了裝置北面一塊60×50米²的場地(圖1)，只是距離裝置較遠，搬運時費些人工。

施工場地又劃分成材料配件堆放場、分段拼裝區域、

整体拼装区域及机械設備工作棚。由于分段拼装区域对准整体拼装台，因此只做直线运输，减少了搬运时的困难，在现场还应该留出足够的道路以便汽车式起重机进入现场。

现场常备主要施工机械计有：

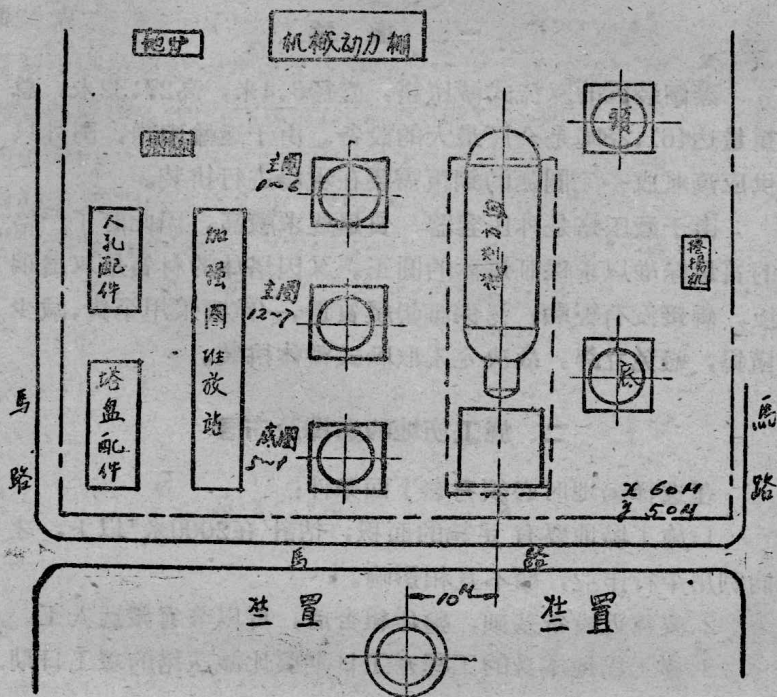


图 1

直流电焊机 2 台；交流电焊机 1 台；空气压缩机 1 台；
5 吨电动捲揚机 2 台；3 吨手搖絞車 1 台；5 至 10 吨油压千斤頂 2 台；乙炔发生器 1 台；3 至 5 吨倒鏈 3 台；1.5 至 3 吨倒鏈 2 台； $\varnothing 10$ 吋鋼管双扒桿 1 付（附 10 吨滑子一套）；电动

或风动砂轮机 2 台；分段拼装台 5 具；整体拼装转胎 1 具。
其他零星工具不一一列举。

三、特种胎具的制造

分段拼装台和整体拼装转胎是三工区为了施工便利而创制的，今分别介绍如下：

（一）分段拼装台：

是用 20 至 30 毫米厚的钢板铺焊而成，应该保证台面的水平度，误差不超过 2 毫米，平台下面必须预先夯实。

分段拼装台定出圆心后即可按照圈板的内径，外径的尺寸放样，然后沿圆周方向每隔 600 毫米焊上一块三角形的小限位板。为了拼装方便，外圆周的限位板可以向外放，放的尺

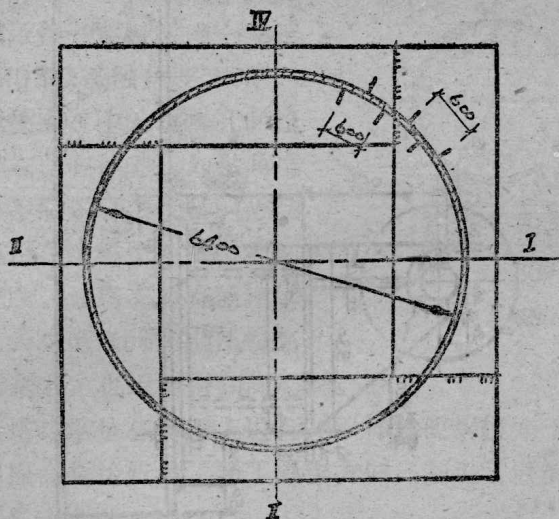


图 2



寸不超过直径允許誤差。

平台上画的中心綫一定要正确，用以校正圈板縱向的安装中心綫。

(二) 整体拼装轉胎：

轉胎的基础必須堅实，要求在鏟土后夯实，然后鋪上枕木，再把№24^a 工字鋼做的滾輪軌道放在枕木上，軌道應該在同一水平面上。然后把滾輪（图3）放在軌道上找平，找正后用螺栓和軌道联接（图4）。

軌道的长度應該包括塔支座的长度在內，因此軌道长选为32米。

滾輪高度最好是和地平面一样高或高出地面不超过300毫米。

滾輪和塔体的接触面不宜过小，其数量每一圈壁板为一对滾輪，滾輪和塔壁接触角度为 60° ，因此在更換图3中的螺絲孔时滾輪能沿着左、右移动。如果角度相差很小不能用移动滾輪的方法調节，而用在滾輪下面加墊鉄的办法来完成。如塔支座直径比塔主体直径大36毫米我們把托輪高度降低18毫米，也近似得到同心圓。

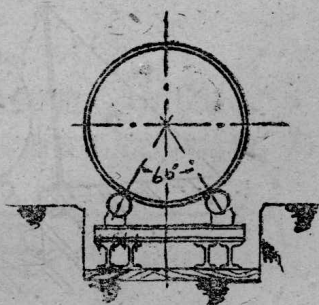


图 4

鉚接塔环縫是在轉胎上进行，这样就使鉚縫处于平鉚位置，可以提高鉚接質量。为了操作方便，制造了灵活輕便的鉚接操作台（图5）。

塔体头盖和底盖的吊装是用管子双扒桿进行（图6），头

盖、底盖下部沒有滾輪托住。

四、材料的檢驗

(一) 主体检查:

1. 根据装箱单清点数量是否符合, 名称是否对头, 以及有无显著破坏者, 都应一一做出记录。

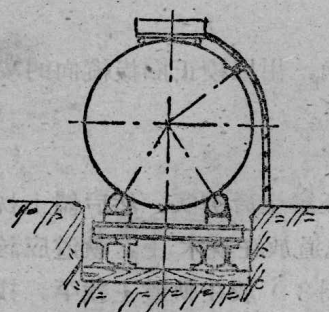


图 5

2. 根据材料上的鋼印、编号, 检查每一圈的号码是否对头, 并用白鉛油在鋼板上註明第几圈第几块的字样, 放在場地的指定位置, 为减少二次搬运, 不可乱放。

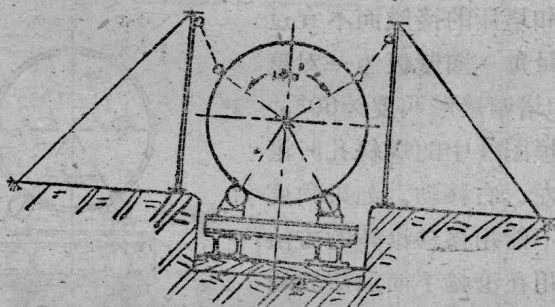


图 6

3. 材料规格应符合图纸, 金属表面没有斑痕、刻伤、夹层及双层钢板 (炭鋼与ЭИ-496合金鋼) 之间的脱离现象。双层钢板的脱离可用铜质手锤敲击检查。

4. 检查质量凭证如下:

(1) 塔壁弧度应该正确, 用样板检查, 间隙与长度之

比不超过1—1.5/200毫米。

(2) 塔壁縱向直度用直尺檢驗，凹凸高度与长度之比不超过1—1.5/1000毫米。

(3) 工字鋼加強圈的弧度用样板检查其間隙与长度之比不超过1—1.5/200毫米。

(4) 工字鋼加強圈的弯曲度，放在平板上检查，弯曲、凹凸全长不超过5毫米。

(5) 头盖底盖的弧度用样板检查，其間隙与长度之比不超过1—1.5/200毫米。

(6) 坡口角度比图紙規定的允許差 $\pm 5^\circ$ ，鈍边尺寸比图紙規定的允許誤差 ± 1 毫米。

(7) 塔壁每块圈板的四个角都應該是 90° ，用1000毫米的角尺检查誤差不得超过1毫米。

(二) 塔板另件檢驗:

(1) 根据名称分类置放，根据装箱单点清数量。

(2) 中間樑和中間溢流槽的弯曲度要用拉綫檢驗，局

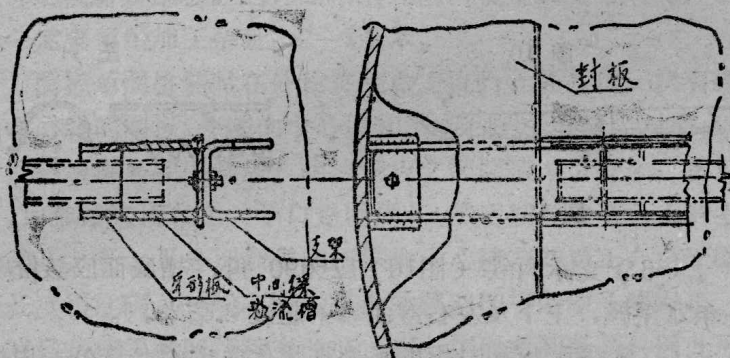


图 7

部凹凸度不超过 4 毫米，弯曲度全长不超过 4 毫米(图 7)。

(3) 齿形板之齿根应在同一水平线上，其高低误差不得超过 2 毫米(图 8)。



图 8

(4) 侧挡板长宽尺寸允许误差不超过设计尺寸的 $\pm 1/1000$ 毫米。

(5) 梳状板(图 9)上口的边缘，弯曲度和局部凹凸不超过 1 毫米，其螺孔间距误差不超过 1 毫米。

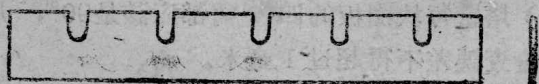


图 9



图 10



图 11

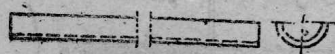


图 12



图 13

(6) 支承角铁(图10)应为 90° 角，槽底面应该位于一条水平线，上下及左右弯曲均不超过 2 毫米。

(7) 弓形板和封板的弧度按塔体弧度的允许公差用样板复核，封板的角度应成直角(图11)。

(8) 半圓槽(圖12)的長度誤差不超過 ± 3 毫米, 半徑 R 誤差允許 ± 0.5 毫米。

(9) 泡帽(圖13)的齒根和齒頂, 各用直線測量時應該都在同一水平直線上。其允許誤差為3毫米。泡帽的半徑誤差為0.5毫米, 擋板距離允許誤差不超過 ± 5 毫米。擋板鉚縫應嚴密, 泡帽全長允許誤差 ± 3 毫米。

五、塔 體 拼 裝

拼裝前要把不合質量要求的材料加以修整, 圈板的修整可用捲板機進行。圈板為防止運輸變形可以加鉚拉筋。如用手工校正錘痕深度應控制在1毫米以下。

雙層鋼板的脫層現象決不許存在, 要在脫層處均勻的鉗上 $\phi 3/8$ 吋深度為2—2.5毫米的孔用 $\Phi A-2$ 型鉚條進行塞鉚, 脫層面積也是用鉗孔來確定。塞鉚後要用砂輪磨平。

如果圈板過長, 必須在拼裝前經過鑑定才允許切去, 切割前必須要划綫打洋沖眼, 然後用風錘把合金層切穿, 再用氧氣切割普通鋼板。因為切割後還要對合金層進行磨光, 因此一定要留出加工余量, 2—3毫米。

圈板單圈拼裝時在分段拼裝台上進行, 先找出一塊有縱向中心綫的圈板, 使縱向中心綫和拼裝台的中心綫Ⅰ對準, 然後按鋼板編號順序鋪放, 兩塊鋼板之間間隙為2毫米, 鋪好後, 用鋼捲尺沿着上、下口量圓周長, 然後按照拼裝台上的中心綫Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ分別調整圈板縱向中心綫與其對正, 由於圈板長度很準確, 一般不需做很大的移動即可使中心綫對正。這時只是使鉚縫間隙稍有改變, 也不超出允許範圍, 因此可以進行施鉚。

在拼装时我们发现有的圈板短4到8毫米，为了保证直径，把焊缝间隙放大到4毫米，如间隙大于4毫米时，就要沿着钢板边缘进行补焊，直到使间隙达到4毫米以下，补焊后应该用砂轮机磨光。

实测证明每个纵向焊口焊接收缩量为2.5至3毫米焊接前也要适当的把间隙放大。

在拼装时发现圈板高度不一样，在圆周方向造成错口，当错口在2毫米以内可以不加工，当错口超过2毫米，则应该适当的在圈板的上、下两端平均，或进行补焊磨光。

圈板纵缝的焊接遵照如下次序（图14）。因为，双层钢板之合金层（ЭИ—496）是含铬13%的，要求焊接碳钢时，不烧穿合金层，焊接合金层时尽量少熔碳钢层，因为碳钢内含铬量达到0.6%到0.8%时就能使机械强度降低很多而在合金层有烧穿的情况下，碳钢的含铬量极易达到以上数值。合金层内熔化碳钢过多会起稀释合金成份作用，使合金钢含铬量有可能降到11%以下，而巳知当合金中含铬量小于10%时，耐腐蚀能力降低达5至6倍。

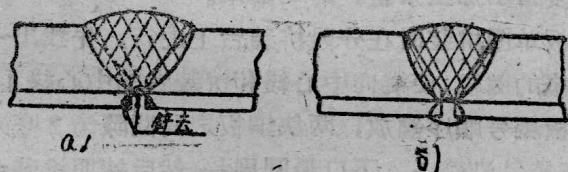


图 14

对装时所有点焊的焊点都应该点在炭焊钢层，用炭钢焊条。

炭钢层焊缝每层焊肉高度为4到6毫米，壁板炭钢层的纵

縫銲好一遍之后开始对装加強圈，加強圈下边的縱縫銲肉應該銲滿。加強圈与圈板縱縫銲肉相碰时，应用风錘把銲肉增強量錘去。加強圈的接头銲縫和塔壁的縱縫要錯开不小于 200 毫米。加強圈和圈板对装后，如果与圈板边缘距离小于 400 毫米时，不要和塔壁連續銲接，因为連續銲接会使圈板圓週方向收縮，变形很厉害，給整体拼装带来困难（图15）。

塔体的加強圈銲接后，在轉胎上整体拼装，保証塔体有足夠的剛度，而避免了在塔内点銲上很多支撐来防止变形；由于ЭИ-496合金性質的要求，合金表面要尽量光滑，因为即使是磨光后的銲瘤痕跡，或是很浅的錘痕、刻痕都能引起集

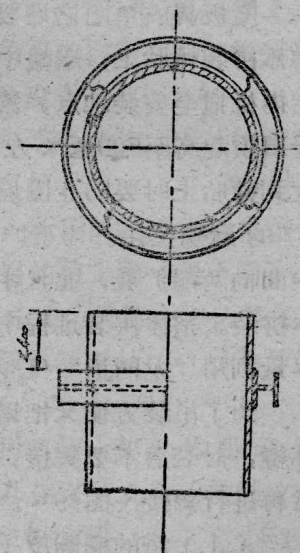


图 15

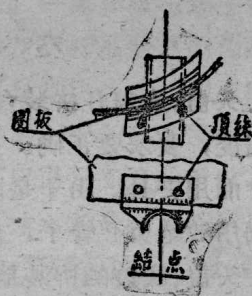
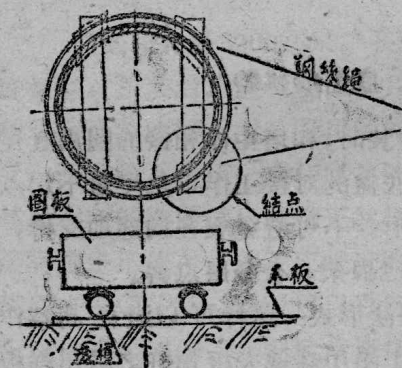


图 16

中腐蝕，所以在施工中一切能引起合金表面粗糙的做法，都應該盡量避免。

圈板鐸成單圈之後要進行整體拼裝。從分段拼裝台運到整體拼裝轉胎上，運輸中創造了簡單的地排子（圖16），用捲揚機拖至安裝地點，滾槓是用6吋鋼管制成，把圈板用千斤頂頂起高至500毫米左右，就把滾槓放上。當頭一圈圈板立到轉胎上時要防止圈板傾倒，在下部放兩對滾輪，並用 $\varnothing 1$ "的麻繩拉住。為了擴大工作面積圈板的整體安裝工作要從中間向兩端擴展，並且主体的最上和最下兩圈圈板先不做整體拼裝。整體拼裝過程中要注意縱向中心綫對正。對裝過程盡量利用“龍門板” Ω 形環，大頭針等而不用點鐸。

為了吊裝方便又把塔體分成上、中、下三段。因此有兩道環縫，對裝後不要鐸接，而是鐸上橫、豎牙板，俟分段吊裝後再進行鐸接（圖19）。

（1）塔的橢圓度（單圈時也要測）不超過20毫米。

（2）塔的彎曲度每米不超過 $1/500$ ，但全長不超過20毫米。

六、頭蓋、底蓋的拼裝

頭蓋、底蓋在拼裝台上拼裝時，和塔主體相接的圓周直徑和圓度，要求要正確。頭蓋底蓋的對接工作也是盡量不用點鐸，而用夾具。由於是圓球形，不可避免要在內部加支撐，我們用的是 $\varnothing 4$ "管子，用 $\Theta A-2$ 鐸條與合金層點鐸。

頭蓋、底蓋的拼裝是倒裝法形式：這樣可以避免高空作業，施工方便。把圖17中第1圈用螺絲夾板預拼之後用樣板測量弧度，鐸縫處的凸凹尤其應該注意校正。然後對大於鐸

条直径的焊缝间隙进行补焊。然后把封顶2吊上，用样板测量弧度后也找补焊缝间隙使小于焊条直径，然后进行先纵缝后环缝的焊接，焊接秩序的选择见后面的规定。焊后在1、2圈的重心处焊上两个支座顶起来就可进行第3圈的拼装工作。底盖的拼装工作亦然，只不过是沒有封顶。

头盖、底盖焊接后不是直接去和塔壁对装，因为这样球面上的夹具设计困难。对装时也不容易。

把整个的头盖（底盖）顶起来，所顶的高度要超过塔体最上圈（最下圈）的高度。然后把塔的最上圈（最下圈）运到头盖（底盖）的下面，找正纵向中心线位置后，把头盖（底盖）落下（图18）。对装时如发现错口不齐时，可用千斤顶放在塔体圈板的加强圈上加以修整。

头盖（底盖）和圈板焊接后运到轉胎上和主体进行拼装。用 $\varnothing 10''$ 的管子双扒杆起吊后，在塔壁上拴上倒链拉过去，因为下边有一对滚轮支持，找正很方便。

七、塔底段的拼装

塔底段直径3200毫米，长3.6米，一端和减压塔主体底盖相联，拼装后运到轉胎上，用管子双扒杆吊装。因为是与圆球形底盖连接，对口所用的夹具不易制造，我们用了四根反、正丝杠，丝杠一端和底盖连接，另一端和塔底段连接，然后均匀的拧紧丝杠和调正丝杠，可以得到满意的对口。焊接后测量塔体总长度不应超过设计尺寸 ± 50 毫米。然后进行塔底支座的安装，同时可以进行入孔、管线等的开口及短管、配件的焊接工作。装配后的塔体如图19。