

吉林化工区建厂經驗总结

施工技术汇编

第二集 第八分册

吉林化学工业公司 編

化学工业出版社

吉林化工区建厂經驗总结
施工技术匯編

第二集 工艺设备及管道安装工程
第八分册 空分及高压设备安装

吉林化学工业公司編

化学工业出版社

本分册包括三篇，即：第一篇 Ep-4A 空气分离机安裝的几点經驗教訓；第二篇 合成車間高压工程施工中几点經驗教訓；第三篇 高压塔安裝工程施工总结。各篇結合实际經驗分別就高压設備安裝工作的特点进行了較為詳尽的叙述。此外还指出了施工准备和技术管理等工作中应注意的事项。

本分册是安裝高压設備的工人、工程技術人員和材料供应、保管人員的重要參考資料，也可供有关高、中級專業學校的師生參考。

吉林化工区建厂經驗总结

施工技术匯編

第二集 工艺設備及管道安裝工程

第八分册 空分及高压設備安裝

吉林化学工業公司編

化学工業出版社（北京安定門外和平北路）出版

北京市書刊出版業營業許可證出字第092号

北京市印刷一厂印刷 新华書店發行

开本：787×1092 1/32

印张：2张

字数：44千字

定价：(9) 0.34元

1958年7月第1版

1958年7月第1次印刷

印数：1—30,000

书号：15063·0240

目 录

前 言.....	3
編者的話.....	4
第一篇 Бр-4A空气分离机安裝的几点經驗教訓.....	6
一、設备	6
1. 下部精餾塔液氮貯槽的試漏及墊料的處理	6
2. 主冷凝器的檢查与修理	8
3. 輔助冷凝器的檢查与修理	15
二、閥件	17
1. 強制閥的研磨及各項測定	17
2. 自動閥的研磨及試驗	23
三、管道	25
1. 管道裝配	25
2. 焊接接头	27
第二篇 合成車間高压工程施工中几点經驗教訓.....	32
一、施工的准备工作的	32
1. 施工組織設計	32
2. 施工机械	34
3. 場地佈置	36
4. 劳动力的配备与培訓	36
5. 物質供应問題	36
二、施工的管理工作的	56
三、高压管道的安裝	38
① 檢驗工作	38
② 証明文件	38
③ 單綫圖	40
④ 螺絲之把緊	44
⑤ 分辨管件材質	46
⑥ 水压試驗	47
⑦ 焊缝的热处理 (热感应法)	48

第三篇 高压塔安装工程施工总结	52
一、铜洗车间概况	52
(一) 车间概况	52
(二) 主要设备	52
1. 油过滤器	52
2. 铜氨液洗涤塔	52
3. 氨水洗涤塔	54
二、施工技术资料	54
(一) 图纸	54
(二) 设备说明书	54
(三) 安装规程	55
三、验收和保管	55
(一) 现场的布置	55
(二) 验收和保管	55
四、施工	56
(一) 基面验收	56
(二) 底座安装	57
1. 底座验收	57
2. 垫板的选择和计算	57
3. 垫板的分佈	58
(三) 清洗及拆卸	60
(四) 组对	64
1. 设备的封口与连接结构	64
2. 拧紧大螺丝	64
3. 紧大螺丝力的计算	68
4. 紧大螺丝用的三种搬子	71
5. 测力计	72
(五) 吊装	73
(六) 装铜环	75
(七) 水压试验	75
(八) 生产前的准备工作	76
1. 再一次清洗	76
2. 吹洗	76
3. 气密试验	77

前 言

吉林化学工業公司总结了二年半来取得的建厂經驗与教训，供各地建設化工厂参考，这是很好的。

吉林化工区建厂經驗总结施工技术匯編包括土建、筑爐、机裝、管道及电裝等方面比較突出且帶有化工特点的施工技术經驗（一般施工技术經驗未納入）。

吉林化工区是我国第一个新建的現代化的化学工業基地，又是取得苏联全面技术援助的建設項目之一。吉林化学工業公司在建厂过程中和建成后組織了大批技术骨干总结这方面的經驗，对今后化学工業建設將有一定帮助。

我們認為吉林的經驗基本上都是比較成熟的（也有一些是不成熟的）。但是技术始終是不断革新的，今天的先进經驗可能为明天出現的更新的技术所代替。吉林化学工業公司总结出的建厂經驗中可能有些已經落后于当前大躍进中出現的更先进的經驗，希望各地在运用这些經驗的过程中創造出更先进的經驗，不断地提高我們建設化工厂的技术水平。

吉林化工区是大型的化学工厂，因此这些經驗較适用于建設大、中型化学工厂，但对小型及小小型化学工厂的建設也有参考价值。各地在参考这些經驗时，要注意根据具体情况，因地制宜，不要机械地搬用。

經驗匯編中包括一些施工技术的規程、规范，这些規程、规范尚未由化工部有关單位会审批准，只供各地参考。

希望各地对經驗匯編的内容提出批評和意見。批評和意見請寄北京市安定門外和平北路化学工業部基建司技术处。

化学工業部 1958 年 5 月

編者的話

吉林化工区第一期工程的兩年半施工期間內，由于苏联專家的亲切指导和全体职工的辛勤劳动，取得了許多宝贵的經驗和教訓。为了交流这方面的經驗以提高我国化学工業的建設水平，我們在化学工業部的指示和吉林化学工業公司的直接领导下，从工厂正式开工后即着手全面总结建設吉林化工区的經驗。

为了作好这个工作，我們曾广泛地組織参加建厂的老工人、技術人員和管理干部进行了多次的座談，修改并补充过去兩年半来已經总结出来的一些材料，挖掘尚未总结出来的重要經驗。

施工技术匯編共分三集出版：

第一集 土建及筑爐工程

第二集 工艺設備及管道安裝工程

第一分册 焊接

第二分册 气櫃安裝

第三分册 大型靜止設備吊裝

第四分册 化工傳动設備安裝

第五分册 計器的安裝与調整

第六分册 防腐保温及其他

第七分册 硬聚氯乙烯塑料管的加工制作与安裝

第八分册 空分及高压設備安裝（內部資料）

第三集 电气安裝工程

我們是力求把这个工作做得更好些，但由于形势的大躍进，各地對我們的要求時間比較緊迫；有些施工單位已經調离吉林了，很难找回来进行总结；很多施工的領導同志和技術干部無暇執筆；施工人員多忙于1958年的施工，难于抽出時間

对过去的总结进行加工，特别是我們編輯委员会工作的許多同志水平不高又缺乏經驗，由于以上种种原因，可能还有些重要的經驗沒能收入匯編，就是收入进去的一定还有不能滿足讀者要求的地方。我們恳切地希望讀者提出宝贵的批評和意見。

在我們編写过程中，很多施工部門如冶金工業部的筑爐和管道施工等單位，給了我們很大的帮助，我們特向他們致以謝意。

吉林化学工業公司总结編輯委员会

1958年5月

第一篇BP-4A空气分离机安裝 的几点經驗教訓

我們在吉林肥料厂空气分离車間安裝空气分离机設備的時候，因为不了解設備的制造情况和技术标准，也沒有在施工前詳細研究施工方法，故在整个施工过程中，走了不少弯路，但是在苏联專家的亲自指导下，这些困难都一个接着一个被我們克服了，使几套空气分离机都能生产出合乎規格的氮气和氧气，經国家驗收委员会的鑒定，認為施工質量达到优良，現將有关几点經驗教訓簡述于后，作为参考。

一、設 备

1. 下部精餾塔液氮貯槽的試漏及墊料的处理(如圖1)

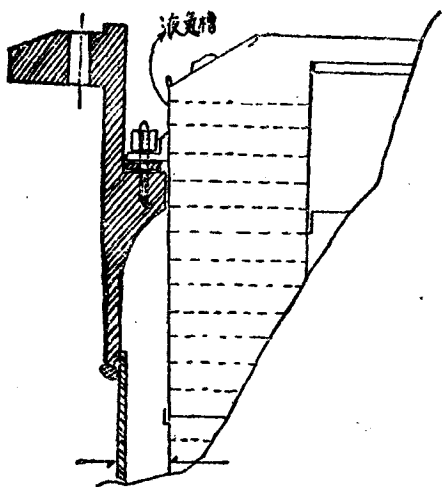


圖 1

液氮貯槽，在生产的时候，是盛受主冷凝器所回流的液体氮，并由此將液体氮不断供应上部精餾塔以作洗滌氮之用。

低压空气是从塔的下部导入，气流經多層精餾板以后，便产生一定的压力差，而液氮貯槽，正是位于塔的上方，其压差为最大。

苏联的技术文件規定是盛水試驗不漏即可。但是文件內沒有更詳細地序述应如何檢查，故在施工前，甲、乙兩方的同志对这样盛水試驗都抱有怀疑，于是請示連德烈夫專家，决定改用下述兩種方法进行試驗。

①从塔的下部充水，將水盛至最頂層精錫板，然后檢查液氮貯槽內是否發現有水，以鑒定压紧部份的密封情况。但是这样盛水試驗的办法事先沒有考虑到內筒中央圓筒及內外筒之間的空气排除問題。当水充至淹过內筒底部以后，則這兩部份空气便無法排除，也就無法进行試驗。

②將內筒頂部的兩個缺口完全封死，然后进行导气試驗。在液氮貯槽內用肥皂水或充入少量清水进行檢查。但是当气压达到 100 毫米水柱的时候便發現漏了，距离要求試 300 毫米水柱相差还远。这次試驗沒有考虑到內筒受压以后的变形問題，故也沒有成功。

后来，再三究研了技术文件的規定，及請示了安东諾夫專家，决定还是采用盛水試驗。首先將所有螺栓都紧固好了，并將塔底的排出管管端割断，檢查沒有水的痕迹之后，便在液氮貯槽內盛滿清水（約 250 毫米高），在塔的周圍四点作出精确的水面标点，用木板盖严，停放24小时再檢查水面标点是否有移动，檢查塔底排出管是否有水的痕迹，如果都沒有發現新的变化，液氮貯槽的試漏即認為合格。后来也証实了，这样試驗是能保証生产的。

不管我們采用那种

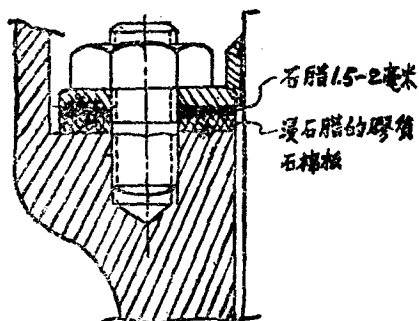


圖 2

方法来进行試驗，問題的關鍵在于墊料是否处理得当，見圖2。因为原設計就造成了施工的某些困难，比如內筒反边沒有規定加工、絲距过大（約有200毫米以上）、地方狹小不便施工等等。因此，我們不得不在保證技术标准前提下对墊料的处理采用如下的办法。

①因为一般的膠質石棉板不够寬，可以采用数塊料接的办法連接起来使用，連接接头，應該用銼刀精細銼好，不允許一高一低的現象，最后用石腊貼在一起，見圖3。

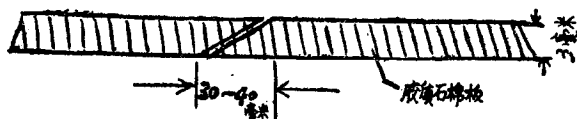


圖 3

②膠質石棉板分塊裁好以后，逐塊放在融熔的石腊內浸3分鐘，然后鋪在設備法蘭面上，并將連接接头用石腊貼好。

③將部份螺栓上好，然后在墊料面上，用气焊將石腊均勻地熔化在上面，其厚度为1.5~2毫米。

④將內筒吊裝好，全部螺栓紧固好，最后，在液氮貯槽內通入蒸汽，使全部法蘭接合面均勻受热，加熱時間約1小时。加熱完畢，立即分二批或三批同时將螺栓再紧固一遍。此后才充水进行試漏。

2. 主冷凝器的檢查与修理

主要檢查部份有：

①外壳焊錫縫試漏檢查：因为設備体积过大过重，焊錫深度較低，可能經長途運輸發生破裂，故須作試漏檢查。

②管板焊錫及小管試漏檢查：生产时，小管內部是通6公斤/厘米²的純氮气，小管外部是通0.5公斤/厘米²的純氧气，这两种气体，都是生产出来的成品，假若管板焊錫或小管漏

了，都会影响氧气的純度，故須作严格的試漏檢查。

③小管內部檢查：因为小管数量較多、較細，在管板焊錫的时候，不可避免会有焊錫流入管内而將小管堵塞，或因保管不良將小管堵塞。因此，在作水压試驗的时候，堵塞的小管可能会存有水份，到后来冷冻試驗时势必發生小管冻裂事故，这是極端危險的，故必須保証每根小管都是暢通無阻，有意堵死的小管必須兩管端用銅塞子堵好了。

假若經檢查發現有問題，便須立即进行修理。修理后，才允許安裝。否則一定会發生很大的返工浪費事故。

(一)外壳焊錫縫漏泄的修理：

焊接接头如圖 4。

如果試驗时在周边發現有漏泄現象，那么首先觀察漏泄的情况，看是否有裂縫或者是气孔，然后再进行檢修。为了避免大修理，我們起初可作二三次局部檢修，如果經局部檢修沒有成就，那就要

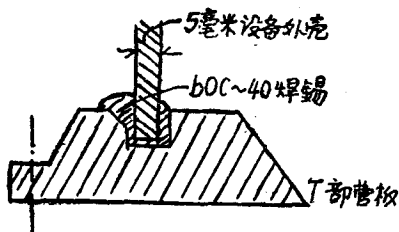


圖 4

將旧有焊錫全部清除，再重焊一遍，否則，是难于修理好的。

局部修理，是將漏泄部份的焊錫用气焊咀吹掉，然后用40%的鹽酸清洗，再用清水冲洗，蘸上氯化鋅溶液，用同样成份的錫焊条施焊。焊的时候，必須要將金屬表面全部挂上焊錫，火焰不宜过大，温度不宜过高，先將底部焊好，然后在表面再加焊一層。焊完后讓温度慢慢下降，再行試压檢查。假若用局部修理的办法，經二三次仍發生片段裂縫的現象，如圖5。那就要作全面的大檢修了。

大檢修的施工程序：



圖 5

- 1) 將全部焊錫用氣焊咀吹掉。
- 2) 用小刮刀刮去殘渣，用鋼絲刷刷淨。
- 3) 用 40% 的鹽酸酸洗(時間稍長一些，約 20~40 分鐘)。
- 4) 用清水沖洗干淨。
- 5) 將金屬表面全部挂上一層焊錫，不應有黑點或挂不上的地方。

6) 用清水洗刷一次，使挂錫部分發亮，并詳細檢查有無黑點或斑紋。如有應用刮刀清理，再挂焊錫。

7) 全部需焊部份，蘸上氯化鋅溶液，用 ПOC-40 焊錫條先焊上一層 0.5~1 毫米厚的底層，如圖 6。一次焊完，可採用兩人同時施工。

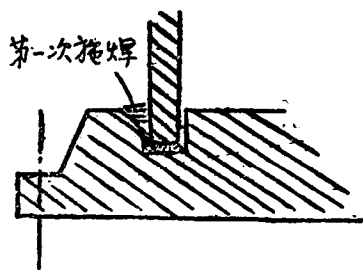


圖 6

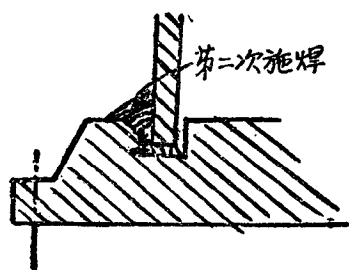


圖 7

8) 焊完檢查一遍，看是否有氣孔。沒有，即可進行第二次焊接，如圖 7。第二層約為 2~3 毫米厚，亦應一次焊完。

9) 焊完后，使溫度慢慢下降，再試驗。若果仍有個別地方漏泄，採用局部修理，便可解決。

(二)試驗管板焊錫及小管,是在管內加壓至6公斤/厘米²,在管間空間盛滿清水,周圍站着四人,分別監視水面是否有气泡冒出,有气泡,不論其大小,情節輕重,均需作如下檢修。

主冷凝器簡圖(如圖8)。

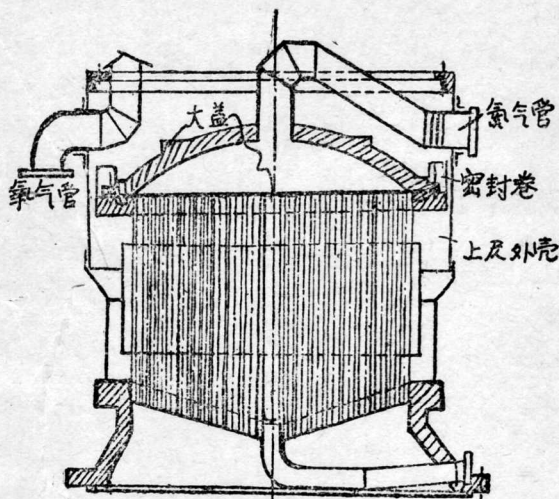


圖 8

檢修工作可划分四个阶段进行。

1) 部件的拆除: 首先將設備的密封圈、氮氣管、氧氣管用氣焊烤去。再將大蓋螺栓拆除, 打上記號, 以免混亂。用吊車將大蓋及上層外殼吊走; 在拆除上層外殼時, 要在上下外殼連接部份分別划上四個圓, 打上冲眼作為以後外殼組對時的標點。

2) 組對試壓盲板: 將組對好的試壓盲板, 裝在設備上部, 工作順序如下:

a、先鋪上6毫米厚的膠皮墊料, 可鋪在原法蘭槽內, 也可鋪在螺栓外圍, 但注意接頭的連接。

6、將盲板裝好后, 先把緊全部螺栓, 再將下道焊縫用

ΠΟС—40 焊好。但盲板应予先挂錫，否則焊不上，若果焊縫过寬(超过 10~15 毫米)，应在縫的底部堵上石棉繩，以免焊錫下漏。

В、裝上两个加强圈，与外壳接触处垫上石棉板，如圖 9。

Г、將設備管口堵好，并准备試压的一切工具。

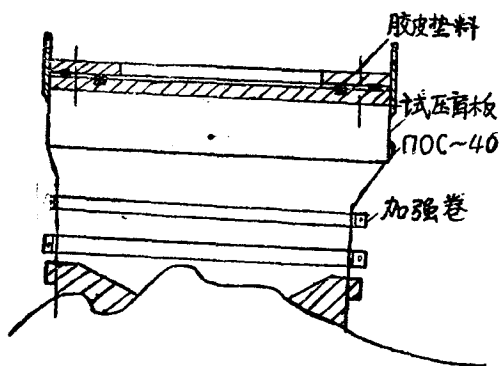
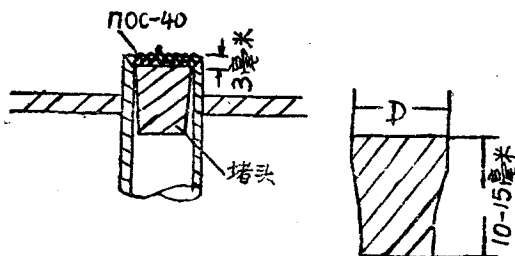


圖 9

3) 試漏及檢修：未將設備吊入水槽前，作 3 公斤/厘米²的預試压，檢查連接部份及焊縫有無漏处，并修理好。

用吊車吊入水槽內，作 4.5~5 公斤/厘米²气压試驗，檢查

上、下管板及小管的冒泡情况。查明小管或管板焊錫漏的地方后，放压进行修理，管板漏泄作局部修理。如小管漏，須將漏的小管兩端用銅堵头堵死并焊好，如圖 10。



$$D = \text{小管内径} + (0.8 \sim 1 \text{ 毫米})$$

圖 10

上部修理完畢，將設備反轉，同樣地檢查下花板，修理漏處。

下部修理完畢，反轉，再試一次上花板，若果沒有漏處，即認為修理好了，可將設備從新組對好。

4)組對:

在未組對之前，須將每根小管內的水份用壓縮空氣吹淨，此后才允許拆除盲板及進行組對工作。

將盲板拆除后，清理內部雜質。先裝好上層外殼。其上、下、左、右的位置，按拆除前作的圓周為基準，如圖 11。

圓周上下兩點，須絕對一致，不應有任何偏差，左右兩點亦應互相一致，偏差不能超過 2 毫米。

組對好后，立即用 ПСС-40 焊錫焊好，以免走形。焊好后，進行 1 公斤/厘米² 氣壓試驗。

隨之，便可逐次地裝大蓋焊接氮氣管，緊固全部螺栓，進行 6 公斤/厘米² 的氣壓試驗；焊接密封圈，進行 0.7 表壓的氣壓試驗；焊接氧氣管等工作。這裡，是要提出注意的，大蓋墊料的氣壓試驗，曾發生這樣的事故：

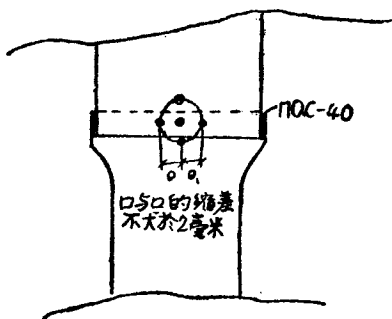


圖 11

在裝好后，按規定試 6 公斤/厘米² 氣壓當時不漏，後經加熱冷凍試驗，發現大蓋墊料漏了，須將部份設備及管綫拆除進行檢修，故我們在今後施工時，應注意下述幾點：

a、大蓋墊料可浸石腊，也可不浸石腊，但斜邊連接處一定要用銼刀精細加工，絕對不允許一高一低，并用石腊貼好。

蘇聯設備製造專家曾建議如圖 12 裁用墊料，但我們未曾試

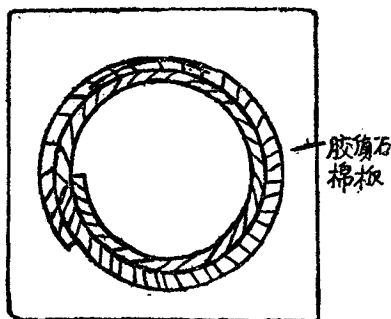


圖 12

驗过。

6、試驗压力可提高到6.5~6.7公斤/厘米²。

B、第一次試压不漏后，不能立即安裝密封圈，应停留24小时或更長一些時間，再將全部螺栓紧固一遍，再試

6.5~6.7公斤/厘米²不漏后，才安裝密封圈。螺栓的紧固，亦可在蒸汽加热后进行。

(三)小管內部檢查。

小管內部是否堵塞，可采用三种方法进行检查：

1)鋼絲穿插的方法

用一根5毫米粗的鋼絲，弯成如图13型式，長約3.5~4米，逐根小管穿插进行检查。



圖 13

如果發現有穿不通的小管，不应立即將它堵死，用一根帶有銅頭的鋼絲穿插，看能否穿插通。不通，再將小管兩端堵死。

用鋼絲穿插小管进行检查时，必須同时用鉄絲扣子在管子兩端作記号，以免上下混乱或漏檢。

用鋼絲穿插小管进行检查，必須在小管試漏前进行。

2)在水槽內进行检查

当設備吊到水槽內未全部被水淹沒之前，將設備慢慢下落，至上部管端离水面3~5毫米时为止。逐根小管进行检查，假若管內沒有看到水面，則該管一定被堵塞，再用鋼絲穿插檢