

1000米³以下砖砌油罐

第三分册

施工部分

石油工业部北京勘察设计院編

石油工业出版社

內 容 提 要

“1000米³以下磚砌油罐”一書共分三个分册。第一分册为結構部分，第二分册为防渗部分，第三分册为施工部分。

本書系第三分册。它是綜合了各地油罐建造經驗，並参照建筑安裝工程施工及驗收暫行技術規範的有关部分編制而成。本册內容有：主要材料及砂漿拌制，地基与基础、罐壁、罐底等方面的施工經驗。另外，書中还附有油罐使用須知（包括油庫工艺、油罐及其配件、油品操作安全技术等）。

本書主要供各地罐中小型石油厂和油庫的單位使用，对大型石油厂和油庫也有使用价值。

統一書号：15037·874

1000米³以下磚砌油罐

第三分册

施工部分

石油工业部北京勘察設計院編

石油工业出版社出版（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083號

石油工业出版社印刷厂印刷 華北書店發行

787×1092 $\frac{1}{2}$ 开本 * 印张 2 * 10千字 * 印1—5,000册

1960年2月北京第1版第1次印刷

定价（10）0.09元

說 明

在工农业大跃进的年代里，石油和石油产品的需要量日益增加，为此，全国各地需要建造大量的油罐，儲存各种油品，以供国家建設全面跃进的需要。因此，大力推广非金屬油罐，特别是砖油罐，不但可以节省鋼材，並且可以减少油耗和油罐的維修費，同时提高了防火安全，这具有重大政治意义和經濟价值。

砖油罐在我国較为大量的建造是在1958年冬才开始的，它一誕生就得到党的重視和全国各地人民的欢迎。到目前为止，虽然仅有短短的一年多的時間，但在党的总路綫光輝照耀下，在大搞羣众运动、大鬧技术革命和技术革新的高潮中，非金屬油罐已显示出強大的生命力。一年来的实践，強有力地証明了非金屬油罐可以代替金屬油罐（从10米³容量到1000米³容量，从儲存重油到儲存輕油），再次地証实了党的土洋並举的“两条腿走路”的方針是无比正确的。

1959年在全国範圍內修建了將近30万米³的非金屬油罐，經過一年来的考驗，一般情况是良好的，少数油罐还有些滲漏，但这是个别的，是由于時間尚短，經驗不足所致。为了更好的总结經驗，給今后更广泛地推广砖油罐創造条件，于1959年末，石油工业部北京勘察設計院召开了1959年非金屬油罐总结座談会，由商业部、建工部、軍委和石油部等二十余个有关單位参加，會議交流和总结了1959年非金屬油罐建造情况和經驗，並对1960年推广的砖油罐（1000米³以下輕

重油罐)分結構、防滲、施工三方面進行了討論。會議一致認為,為了使這些經驗得到更廣泛更全面的推廣,建議將討論意見組織出版。現經我院將討論記錄整理和補充後編成本資料。為了採用方便起見,分別編制成三個分冊如下:

第一分冊——結構部分——對1960年推廣的磚油罐結構設計進行了敘述,並附有計算例題,可供設計或修改設計時參考。

第二分冊——防滲部分——對1960年推廣的防滲塗層種類及其性能和施工方法進行了敘述,可供防滲塗層的採用和施工參考。

第三分冊——施工部分——系磚石油罐施工操作說明,對磚油罐的施工操作方法和要求進行了敘述,可供施工中採用。

由於資料的編制尚系初次進行,非金屬油罐的建造工作亦在不斷的發展和提高,因而本資料亦將通過實踐中使用後逐步修改,非金屬油罐的建造必須因地制宜,因而採用時切勿局限於條文。

本部分為施工操作說明部分,它是綜合了各地油罐建造的經驗,並參照建築安裝工程施工及驗收暫行技術規範有關部分編制而成。主要是針對1960年普遍推廣的1000米³以下磚石油罐編制的,供各單位施工中參考。

最後,要求使用單位能對本資料中的不恰當處加以指正,並多提寶貴意見,來函請寄北京六鋪炕石油部北京勘察設計院。

目 录

說 明

第一章	主要材料及砂浆拌制	1
第二章	地基与基础	2
第三章	罐壁工程	3
第四章	罐頂工程	5
第五章	其他	7
附录:	油罐使用須知	8

第一章 主要材料及砂漿拌制

第一节 主要材料

第一条 水泥：砌筑用的水泥宜用低标号新出厂的水泥，受潮变质水泥严禁使用。

第二条 石灰：砌筑中最好用磨细的生石灰或用熟化的石灰膏，石灰粉。石灰膏必须熟化，并经过细筛后，才能使用。

第三条 砖：标号按设计要求，当无法鑑定标号时，一般說外形整齐、密实、吸水性小、敲打声音清脆之砖亦可使用，但对大于300米³以上的油罐应設法鑑定其标号。

第四条 块石：抗压强度按设计要求，形状必须整齐規則，为操作方便，不可太大，以一人操作方便为准。已风化及带有水锈和裂縫的块石不得使用。

第五条 砂：应質地坚硬，並帶有稜角。砌石用砂以粗砂为佳，其平均粒径为0.35—0.5毫米，最大不得超过5毫米。砌砖用的砂以中砂为佳，其平均粒径为0.35毫米，最大不得超过1.5毫米。

第二节 砂漿拌制

第六条 拌制砂漿应保証下列各項

- 一、所拌砂漿要达到設計所規定的強度。
- 二、配合比应按一定数量的体积比或重量比。
- 三、砂漿的稠度应按标准圓錐沉入度計，一般应在6—

8 厘米之範圍內。

四、砂漿必須做到隨砌隨拌，必須在初凝前使用。

第二章 地基與基礎

第七條 地基好壞對非金屬油罐，特別是磚石結構的油罐是決定油罐壽命及滲漏的重要因素之一，所以施工時必須特別注意。

第八條 在無可靠的地質資料情況下建造油罐時，在施工前應做好：

- (1) 向當地了解該地區的一般地質情況。
- (2) 在要建造油罐的地區，挖試坑觀察土層情況。
- (3) 了解氣象資料和土壤冰凍深度。

第九條 地基地耐力應符合設計要求。如不能滿足設計要求時應對地基進行處理或更改設計使達安全。

第十條 在施工時基坑一定要挖掉耕土層。

第十一條 在作基礎之前，基坑和基槽的底部應清理乾淨，如因雨水或地下水而使基土表面稀軟時，必須將水引走或排出，並鋪卵石、碎石、粗砂或爐渣加以夯實。

第十二條 基礎包括墊層和底板：

墊層：

(1) 碎磚三合土墊層：一般用在小油罐或地基地耐力高的地方。

一般作法是：配合比為石灰漿：粗砂：碎磚 = 1 : 3 : 6。
每米³碎磚三合土的材料預算用量約為生石灰 990 公斤，粗

(中) 砂5.9米³，碎砖11.5米³。鋪好后应加以夯实。

(2) 碎石三合土：即將碎砖三合土中的砖換为碎石即成。

(3) 素混凝土垫层：按設計要求之标号进行配料。

方法及要求和一般混凝土相同。垫层作好以后應該表面光平以便于鋪設防潮层。

基础：

(1) 素混凝土基础：和一般混凝土施工同。标号按設計要求，施工时要作好坍落度試驗及记录。

(2) 鋼筋混凝土底板：标号按設計要求。施工与一般鋼筋混凝土板相同。

第三章 罐壁工程

第一节 磚 砌 罐 壁

第十三条 在砌筑罐壁前应先將底板要砌壁的地方清洗干淨，並找出罐壁内外边界綫。

第十四条 砌砖要求横平豎直砂浆饱满，砌筑应采用挤浆法或用挤浆法刮頂头灰。严禁用稀浆灌縫。

第十五条 砌罐壁对大罐即壁厚大于一砖时，应根据砖和砂浆的标号来决定采用五順一頂或一順一頂。一般采用五順一頂較好。

第十六条 砌体水平灰縫平均厚度应为10毫米，最大不得超过12毫米，最小不得小于6毫米。垂直灰縫对方形罐和

水平灰縫相同，對圓形罐垂直灰縫厚度內面以5毫米為宜。

第十七條 砌築時磚必須吸足水，可以採用不斷澆水或浸在水中的辦法。當砌上磚砂漿初凝以後不能再用任何工具敲打。

第十八條 磚壁上禁止留任何腳手眼或踏步。

第十九條 內牆面的灰縫必須隨砌隨勾，勾入牆面內1厘米深度不允許超過1.5厘米。並隨時刮去牆面上的殘灰，以方便抹面層的施工。

第二十條 進出油管及排污管穿壁，其位置應按設計要求放置。埋置時可採用混凝土現場直接澆注或採用混凝土預制塊直接砌入牆內的辦法。必須與砌體砌築同時進行，不得事後鑿洞。

第二十一條 罐壁與罐底結合處及方形罐轉角處，在設計無明確規定時應砌成大八字或大圓角形。

第二十二條 在氣候炎熱或乾燥時，在已砌好的牆上應用濕草袋等物遮蓋，並應洒水養護。

第二節 石砌罐壁（塊石）

第二十三條 罐壁應分層砌築，每層高度在30厘米以內。砌時砂漿要飽滿，每層砌完用稠度適宜調和均勻的桃花漿灌實，每層必須砌成水平，不得傾斜。

第二十四條 砂漿標號應按設計要求，砌時灰縫必須飽滿，如有大孔隙須用小石子填嵌，並用砂漿填滿。

第二十五條 砌築時塊石必須按照牆身厚度及石塊本身形狀排列整齊，相鄰石塊應互相嵌緊，不得有鬆動搖晃現象，砌築時里外皮應按大小交錯放置，互相交錯拉住，牆身

沿橫向不得砌成內外皮成兩行的情況，不允許有通天縫。

第二十六條 壁底交接處及牆身轉角處應用較大的石块仔細砌築。

第二十七條 块石放在砌體上以後，嚴禁用鉄鍬等工具敲打移動，以免影響下層之質量。

第二十八條 灰縫大小一般應在 1—1.5 厘米的範圍內，最大不得超過 2 厘米，不得小於 0.8 厘米。

第二十九條 在砌築過程中應隨時檢查，灰縫的厚度和砂漿是否飽滿；以及砌體表面和方形罐轉角處的垂直水平和平整程度。

第三十條 牆面垂直方向的允許偏差在 2 米內對磚砌罐不超過 1 厘米；石砌罐不超過 2 厘米。

第三十一條 牆面水平方向的允許偏差，在 10 米長度內對水平綫的偏差不得超過 2 厘米。

第三十二條 砌體的表面平整，轉角處的豎直程度以及砌體每層的水平程度，在每米高度的砌體中至少檢查兩次，並矯正所發現的偏差。

第四章 罐頂工程

目前的磚石油罐設計，小罐多採用木頂，較大的罐多採用磚拱頂或鋼筋混凝土平頂。鋼筋混凝土平頂同一般鋼筋混凝土施工。

第三十三條 木頂若裝輕質油應考慮密封好。木板拼接時應作成高低縫。並且為防止油氣滲透，板接縫的上面都用

血料石膏腻子嵌缝。血料石膏腻子的配合比及施工方法见“砌油罐”第二分册防渗部分即可。

第三十四条 砖拱顶使用在油罐上目前还不多，因此经验不足。在其它建筑物上采用虽然成功者很多，但发生问题的亦不在少数，故今后在施工中应特别注意，万不能粗枝大叶。

第三十五条 砌拱所用之砖标号应按设计要求。经过检查后尺寸需均匀一律，破损之砖不得拨入使用。若采用手工砖无法鑑定其标号时，经过选择一般以外形整齐、密实、吸水小、敲打声音清脆的砖亦为好砖，也可使用。

第三十六条 拱脚必须达到一定的强度后才能砌拱，一般规定为拱脚砌完毕以后如室外温度高于 10°C 则至少应隔七天方可开始砌筑拱顶。室外温度高于 $+5^{\circ}\text{C}$ 但不超过 10°C 时，应延长1.5倍。室外温度自 1°C 至 10°C 时，应延长至两倍。

第三十七条 球形拱顶砌筑时应沿拱的四週逐层向上砌筑。

第三十八条 砌拱时必须砂浆饱满，灰缝大小均匀，上口灰缝一般采用8—12毫米。砖应先吸足水。

第三十九条 砌体砌好七天后才能拆模。砌拱一般应用普通矽酸盐水泥拌制的砂浆进行砌筑。若用矿渣矽酸盐或火山灰矽酸盐水泥时，应考虑该类水泥硬化较慢，应适当延长其拆模期限。

第四十条 球形拱顶模板拆除的次序，必须从中间向四週依次拆除，拆时先移动支柱下的木楔，使各块模板从中间向四週均下降一厘米，经全面检查后再从中间依次拆除。

第四十一条 用水泥砂浆砌筑之拱在炎热的天气中其上部表面应防止受日光的曝晒。並应在砌完后的最初三天内浇水养护。

第五章 其 他

第四十三条 砖石油罐最好不在冬季施工，在不得已的情况下需要冬季施工时，应設置特殊措施。

第四十三条 在多雨地区雨季施工时，必須做好防雨措施。

第四十四条 試水——油罐在儲油前要求先儲水，儲水目的有二：

(1) 觀察有无滲漏，可以及时发现和进行处理。

(2) 使油罐在儲油前儘快地沉陷，在松软的地基上建造的油罐特別需要。

第四十五条 砖石油罐試水时必须 在強度达到設計要求，防滲层質量检查合格后，方能进行。

第四十六条 試水过程中要定期检查，每日最少两次，試水目前检查的办法：一方面观察罐內液面下降情况，办法是在罐內立一直尺，装满水时在尺上記以标号，然后每日以此为准进行观察，並做記錄。必須注意准确，尺必須立直立稳，同时为避免錯誤，記标号时应由几人共同看过确定下来。

另一方面是观察罐壁外有无滲漏現象並作記錄。

第四十七条 試水时最好采用分段加入逐步加高的办法，每装完一段最好能进行观察1到2天，装满水后至少应

观察七天。

第四十八条 試水无問題則可进行装油，有問題則需立即抽出水进行修补。

第四十九条 防渗层的施工及养护見“砖砌油罐”第二分册防渗部分。

附录： 油罐使用須知

(一) 概述

非金屬油罐的建造，除必須根据設計圖紙的要求进行建造外，油罐建造和使用人員应对各个配件的作用及使用油罐的工艺要求，有一个较为全面的了解，才能保證石油貯运任务的順利进行。

由于油品具有易燃，爆炸，有毒，容易蒸发与空气或油品搅动时产生靜电的性能，和重質石油产品的易凝性，因而在油罐使用过程中应注意采取一些措施，以保證安全生产。

在过去建造的一部分小型砖罐中，很少考虑油罐工艺方面的要求，如在油罐建成后，用桶直接往罐中倒油这是非常危险的，有产生靜电引起火災的可能，这种操作也是违反操作規程的。因为一般屬於小土羣的油庫，設備也比較簡陋，但是必須保證安全生产，所以作为一个石油儲运工作者，对非金屬油罐的建造，使用要求有一个全面概括的了解是必要的。

(二) 油庫工艺

油罐是解决油品儲存問題最根本的容器，然而光有油罐沒有相应的輸油管及輸油动力，安全生产仍不能順利进行。因而在修建油罐的同时要考虑到石油儲运的工艺。

1. 簡易油庫的操作过程：

通过管子及輸油动力 通过管子或动力
 装卸站 —————> 油罐 —————> 发給用戶

2. 总容量在 1000米^3 以下的簡易油庫，其主要器材設備及技术要求。

(1) 油罐区：

每种油品最少一个罐，其大小根据需要来确定。輕重油品可以分組进行布置，因为簡易油庫的消防条件差，故油罐間距可以考虑大于相邻最大罐的0.65个直径。

(2) 管綫，布置管綫时应掌握以下原則：

- 1) 含鉛油品必須和其他油品分开輸送。
- 2) 輕、重油品分开輸送。
- 3) 便于各油罐油品可以相互輸送。
- 4) 油管口径的大小按輸油能量及油品性質来确定一般为50—100毫米。

(3) 动力設備：

油品收进及发出，在不能进行油品的自流作业时，需要借助动力来进行，这类油庫所用的动力，一般为輸油能力等于 $30—60\text{米}^3/\text{时}$ ，揚程为30—50米的离心泵，和相应設置的防爆式电动机（一般电动机要用墙隔开）及造成虹吸用的小

型手搖泵。輸送重質石油產品時，最好用齒輪泵或往復泵。

在儲存重質油品的庫中，還要設置必要的加熱設備，如鍋爐、油罐加熱器等。

(三) 油罐及其配件

油罐及其配件的技術要求，根據儲存之油品性質來確定，由於儲存油品的性質不同對非金屬油罐的防滲層的要求，配件設置的要求也有所不同。一般來說，油罐的建造分為兩大類（高級油料不在內），即輕質油品的貯存罐和重質油品的貯存罐。

1. 輕質油品儲存罐：

(1) 防滲層，在修建這類罐時要求罐體有較高的防滲性能，在防滲層的施工方面，見磚砌油罐的防滲部分。

(2) 油罐配件（呼吸閥、安全閥、防火器、人孔、量油孔、透光孔、進出油管、排污管）梯子及欄杆。

1) 呼吸閥：由於輕質油品容易蒸發特別是汽油，在長期貯油過程中，由於過多的蒸發，油品的性質將變壞。這樣就會大大的影響發動機的工作條件，因而必須將油罐作成密閉的。同時石油蒸汽在蒸發過程中產生的壓力作用於油罐的頂部，壓力的過大就導致油罐的破壞。因此為了減少油品的損耗，又不致因蒸汽壓力過大而導致油罐的破壞，就在油罐頂部裝置一定壓力的呼吸閥。

2) 安全閥：當呼吸閥一但發生故障時，安全閥就開始工作，以防止油蒸汽壓力過大造成破壞罐頂的事故。安全閥的設置最好在透氣閥的附近，按設計圖紙進行製造和安裝。

3) 防火器：在呼吸閥的呼吸過程中，很可能由於外因，

如閃電，造成油罐失火的危險，因而凡是在和罐外空氣相通的管口，必須設置防火器，防火器的製造和安裝根據專門設計圖紙來進行。

4) 人孔：為檢修罐體及透光用，人孔蓋要絕對嚴密。

5) 量油孔：量油品液面高度用。

6) 透光孔：油罐檢修或清洗時作透光用。

7) 進出油管：油罐進出油管的位置，必須和油管綫的敷設相適應，油罐進出油管接合管的標高，在不影響施工和操作的條件下，离罐底愈低愈好。禁止將油从罐頂部倒入，以防發生靜電造成失火和爆炸的危險。進出油管在使用前必須進行試滲的工作，以免造成滲漏事故。

8) 放水管：在油品的長期儲存中，在油的底部往往產生積水，影響貯油能力和油品性質。因而在油罐壁的最低處設一放水管，及時放去多餘的積水。

9) 梯子和欄杆：為了便利操作，在油罐上必須設置梯子和欄杆。

油罐配件的裝置必須根據油罐建造總圖來進行，油罐配件的製造必須符合設計圖紙的要求。

2. 重質油品的貯存罐：

(1) 防滲層：按設計圖紙的要求進行。

(2) 油罐配件：這類油品比重較大，粘度較高，在長期貯存中幾乎没有什么蒸發損耗，所以這類油罐可以不必安裝呼吸閥，只要安裝下列設備即可：

1) 通風管。

2) 防火器。

3) 人孔。

- 4) 量油孔。
- 5) 进出油管及接合管。
- 6) 透光孔。
- 7) 梯子及栏杆。
- 8) 放水管。

有些油品需要加热，则在油罐内部设置加热器。

(四) 油品操作安全技术

1. 由于含铅汽油油品具有强烈毒性，如长期操作不注意，对身体健康有很大影响，因此进行含铅汽油（这种汽油带有特殊的颜色，蓝、黄、淡红色等以便区别于不含铅汽油）操作时必须带上口罩、手套等防毒用具，操作完后，身体染过油的地方应用肥皂和水冲洗。在操作过程中，禁止用咀去吸汽油。

2. 油品具有易燃性，特别是轻质油品，蒸汽压高，闪点低，稍不小心碰到火就会造成火灾或爆炸事故。因此在操作过程中，应特别注意，在进入罐区时，不允许锤击金属物，不允许带有火种。严格遵守防火规则。

3. 油品是较贵重的，各种油品的使用要求也不一样，因此，在操作过程中要细致，不允许开错阀，以免造成混油现象。

含铅汽油不能用水垫，否则会造成油品变质。

4. 在使用过程中，随时对油品的数量和质进行检査，以防油罐渗漏和油品变质，因而每天要坚持量油面、量油道以及检查油罐配件的使用情况。

5. 油罐区要设有相应的消防设施和避雷设备。

6. 如采用油管与油罐连接时，应注意不要使油管直对油