

1000米³以下砖砌油罐

第二分册

防 渗 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”一書共分三個分冊。第一分冊為結構部分，第二分冊為防滲部分，第三分冊為施工部分。

本書系第二分冊。主要內容有：防水劑水泥砂漿防滲層、生漆防滲層、青灰水泥砂漿防滲層、血料石膏膩子防滲層等方面的施工操作說明，同時對磚砌水封式防滲油罐的結構及建造作了較詳細的介紹。此外，還介紹了各種防滲層的应用及非金屬油罐滲漏的修補。

本書主要供各地中小型石油廠和油庫的單位使用，對大型石油廠和油庫也有使用價值。

統一書號：15037·873

1000米³以下磚砌油罐

第二分冊

防滲部分

石油工業部北京勘察設計院編

石油工業出版社出版（地址：北京六鋪炕石油工業部內）

北京市書刊出版登記證出字第083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1 $\frac{1}{2}$ * 23千字 * 印1—5,000冊

1960年2月北京第1版第1次印刷

定價（10）0.17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，储存各种油品，以供国家建设全面跃进的需要。因此，大力推广非金属油罐，特别是砖油罐，不但可以节省钢材，并且可以减少油耗和油罐的维修费，同时提高了防火安全，这具有重大的政治意义和经济价值。

砖油罐在我国较为大量的建造是1958年多才开始的。它一诞生就得到党的重视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时间，但在党的总路线光辉照耀下，在大搞群众运动、大闹技术革命和技术革新的高潮中，非金属油罐已显示出强大的生命力。一年来的实践中，强有力地证明了非金属油罐完全可以代替金属油罐（从小容量到大容量，从储重油到储轻油），再次地证实了党的土洋并举的“两条腿走路”的方针是无比正确的。

1959年在全国范围内，修建了将近30万米³的非金属油罐，经过一年来的考验，一般情况是良好的，少数油罐还有些渗漏，但这是个别的，是由于时间尚短，经验不足所致。为了更好地总结经验，给今后更广泛地推广砖油罐创造条件，于1959年末，石油工业部北京勘察设计院负责召开了1959年非金属油罐总结座谈会，由商业部、建筑工程部、军委和石油部等二十余个有关单位参加。会议交流和总结了1959年非金属油罐建造情况和经验，并对1960年推广的砖油

罐（1000 米³ 以下的磚石輕重油罐）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年推廣磚油罐的防滲塗層的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地發展和提高，因而本資料亦將通過實際中使用後逐步修改。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。我們希望在使用中會創造出更多更好的經驗。

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

一、前言.....	1
二、防水剂水泥砂浆防渗层施工操作說明.....	1
三、生漆防渗层施工操作說明.....	9
四、青灰水泥砂浆防渗层施工操作說明.....	15
五、血料石膏腻子防渗层施工操作說明.....	19
六、砖砌水封式防渗油罐.....	23
七、各种防渗层的应用.....	27
八、非金屬油罐渗漏的修补.....	28

一、 前 言

本分册为防渗部分，一年来在油罐防渗方面，羣众創造了适合于各地多种多样的防渗层，已經用于砖砌油罐上的計有：生漆涂层、猪血紙涂层、猪血石膏腻子涂层、防水剂砂浆抹面层、青灰砂浆抹面层、水玻璃石膏滑石粉混合防油层、衬玻璃板、衬白鉄皮、水磨石、耐机油漆涂层、防水粉水泥砂浆抹面等等。会議討論和鑑定了各地在防渗技术上的經驗和操作方法，並进行了分析研究。应该指出，这次总结的面还不够寬，可能还有很多好的經驗沒有总结进来。根据現有資料防渗的可靠性和材料取得等条件，經討論后推荐了七种具有推广意义的防渗方法，可供作砖砌油罐防渗层施工时采用。

二、 防水剂水泥砂浆防渗层

施工操作說明

(一) 概述：

总结这次会議中各有关单位介紹的防水剂水泥砂浆防渗层的施工有下列几种配合方法：

1. 水泥防渗浆：水泥 + 防水剂 + 水后攪成稀浆，用刷子

涂刷。

2. 水泥稠浆：水泥 + 防水剂 + 适量的水，拌成稠浆，用抹子塗抹。

3. 水泥砂浆：水泥 + 砂 + 防水剂 + 水，拌成砂浆塗抹。

4. 防渗面：刷防水剂撒干水泥，作圓圈状抹压。

虽然各地采用了各种不同的层次作为防渗层，如黑龙江省是选用第1，2及3三种配合方法交替进行，广东省是选用第1，3及4三种配合方法交替进行，河北黃村及高碑店油庫則选用第1及3二种配合方法交替进行，但均能够防止汽油、煤油及柴油的渗漏。因此我們认为防水剂水泥砂浆防渗层是值得推荐和推广的一种对油料有效的抗渗塗料。

（二）工具：

一般抹灰用工具。

（三）材料：

1. 防水剂：目前各地采用天津新建防水剂厂出品的（配方甲）及防水专家傅振海同志的五种矾防水剂（配方乙）作为抗渗掺合料，其抗渗效果是显著的，各地可以广泛采用。为了考虑到各地在配制防水剂时可能遇到缺少一些原料的问题，因此在这里另外介绍五种傅振海同志的防水剂的配方（配方丙，丁，戊，己，庚）。但是这五种配方对油料的抗渗性如何还未曾尝试过，各地可进行试验。

七种防水剂配合比（重量）如下：

配方甲配制方法：用明矾5份置于容器中，並注清水10份，加热煮沸，待明矾全部溶解后，熄火，随即将重铬酸钾1份、硫酸铜5份、硫酸亚铁2份放入热明矾溶液中，並加入清水20份，而后用木棒攪拌，待其原料全部溶解后，再加

配方 順序	硫酸銅 (胆矾)	重鉻酸鉀 (紅矾甲)	硫酸亞鐵 (黑矾)	鉀鋁矾 (明矾)	鉀鉻矾 (紫矾)	硅酸鈉 (水玻璃)	水
甲	5	1	2	5	—	720	405
乙	1	1	1	1	1	400	60
丙	1.25	1.25	—	1.25	1.25	400	60
丁	2	2	1	—	—	400	60
戊	—	1.66	—	1.66	1.66	400	60
己	1.66	1.66	—	—	1.66	400	60
庚	1.66	—	1.66	1.66	—	400	60

入清水105份，攪拌10分鐘，並待其沉淀12小時後，將其上層澄清液體輕輕取出，再將清水135份注入容器中與沉淀液體混合，用木棒攪拌10分鐘，待其第二次沉淀12小時，再次將其上層澄清液體輕輕取出，再將清水135份注入容器中與第二次沉淀液體混合，仍用木棒攪拌10分鐘，待其第三次沉淀12小時後，仍將其上層澄清液體輕輕取出，最後將先後三次澄清液體混合，用木棒攪拌均勻，並注入720份56°波美的硅酸鈉，用木棒充分攪拌均勻即成防水劑。按上法配制的防水劑其濃度應為38°波美。

如配制所用的硅酸鈉濃度大於56°波美時，硅酸鈉用量應減少，而用水量應增加，反之硅酸鈉濃度小於56°波美時，硅酸鈉用量應增加，而用水量應減少。其換算方法見下列公式：

$$\text{硅酸钠用量} = \frac{1125}{1 + (\text{选用的硅酸钠浓度} - 38^\circ) \times 0.03125}$$

$$\text{用水量} = 1125 - \text{硅酸钠用量}。$$

配方乙，丙，丁，戊，己，庚配制方法：將各种材料按成份比例配制好，將水徐徐加热到100°C，除水玻璃外，其他材料都放入热水中溶解，繼續加热，徐徐搅拌均匀，待全部溶解后，冷却至55°C左右时即倒入水玻璃容桶中，並繼續搅拌均匀，約半小时即成防水剂。以上六种配方的防水剂比重均为1.55。

2. 水泥：400号普通矽酸盐水泥。过期受潮不得使用。

3. 砂子：以中砂偏細为佳，使用前須过篩清洗，不得含有杂质及泥土。

(四) 层次：

在砖油罐防水剂水泥砂浆防渗层层次的选择上，我們認為在儲存汽油、煤油或渗透性較高的油料应采用表（甲）或表（乙）九层做法；儲存輕柴油或粘度較大的油料时，可采用表（甲）工序三一九的七层做法。

鋼筋混凝土油罐防水剂水泥砂浆防渗层的层次，根据儲存的油料，可按砖油罐的层次減少第一道工序。即六层或八层做法（不需打底砂浆）。

(五) 施工操作方法：

1. 表（甲）施工操作方法：

工序一：水泥砂浆：先將罐內壁浮碴或其他不淨杂物用鋼絲刷子仔細刷洗干淨，在抹砂浆前1—2天澆水，使砖墙面充分吸透水分，保持湿润，然后以1：2.5水泥砂浆加3%防水剂抹上，厚度为5—6毫米，待稍干后用木抹压实不

防水剂水泥砂浆防渗层九层配合比表(甲)

工序	名 称	配 合 比 (重量)				厚度 (毫米)
		水泥	砂	防水剂	水	
一	水泥砂浆	1	2.5	0.03	0.47—0.48	5—6
二	水泥防渗浆	1	—	0.05	0.8	<1
三	水泥砂浆	1	2.5	0.03	0.47—0.48	5—6
四	水泥防渗浆	1	—	0.05	0.8	<1
五	水泥砂浆	1	2.5	0.03	0.47—0.48	5—6
六	水泥防渗浆	1	—	0.05	0.8	<1
七	水泥砂浆	1	2.5	0.03	0.47	5—6
八	水泥防渗浆	1	—	0.05	0.8	<1
九	保护面	1	2	—	0.5	6—8

压光，本工序完毕后，加湿养护12小时。

工序二：水泥防渗浆：用0.8:1（水：水泥）加5%防水剂。工作时随搅随刷，注意不使沉淀，涂刷要均匀，涂刷面积不宜大，且与下道工序配合进行，刷浆不宜过稀，以不向下流动为宜。

工序三：水泥砂浆：趁上道工序未干以前随即抹上，其配合比、施工方法及养护同工序一。

工序四、五同工序二、三配合进行。

工序六、七同工序二、三配合进行。

防水剂水泥砂浆防渗层配合比表 (乙)

工序	名 称	配 合 比 (重量)				厚度 (毫米)
		水泥	砂	防水剂	水	
一	水泥砂浆	1	2.5	0.03	0.47	5—6
二	水泥防渗浆	1	—	0.05	0.8	<1
三	水泥砂浆	1	2.5	0.03	0.47	5—6
四	防渗面	少許	—	1 度	—	<1
五	水泥防渗浆	1	—	0.05	0.8	<1
六	水泥砂浆	1	2.5	0.03	0.47	5—6
七	防渗面	少許	—	1 度	—	<1
八	水泥防渗浆	1	—	0.05	0.8	<1
九	保护面	1	2	—	0.5	6—8

工序八同工序二。

工序九保护面：趁上道工序未干以前，随即抹上 1 : 2 水泥砂浆，厚 6—8 毫米。待稍干后用铁抹子往返压实、压光。並洒水养护。

2、表 (乙) 施工操作方法：

工序一：水泥砂浆：同表 (甲) 工序一。

工序二：水泥防渗浆：同表 (甲) 工序二。

工序三：水泥砂浆：同表 (甲) 工序三，並与工序二配合进行。

工序四：防渗面：用純防水劑塗刷水泥砂漿層表面，並用木托板盛干水泥往刷好的防水劑層上撒，隨攪隨用手（帶橡膠手套）作圓圈狀揉搓，使水泥緊密與防水劑粘合。

工序五、六同工序二、三、待上道工序干後，即可進行。

工序七、八同工序四、五。

工序九同表（甲）工序九。

（六）注意事項：

1. 在最後一道工序完成以後，即應洒水養護，最好使用噴霧器進行噴水的方法，既能保證保護面潮汗的現象，又能不使罐底積水。不能裝水在水中養護，以免防水劑在未與水泥化合前泌出來。養護工作應繼續進行最少14天，不得間斷，以保證水泥充分水化及大大減少裂紋的出現。

2. 防渗層施工前1—2天，罐內壁的澆水工作不可疏忽，尤其是磚油罐更應注意。

3. 除了保護面須壓光、壓實應用鉄抹子進行外，而水泥砂漿的壓實工作，則使用木抹子較為適宜，因木抹壓實以後，砂漿表面呈一均勻的粗糙表面，以利于下道工序緊密粘合。

4. 在施工程序上我們建議先抹罐壁後抹罐底；抹罐壁時可按壁的高度分成上、中、下或上、下部分進行，先抹上圈，而後中圈，最後下圈，但必須在同一天內完成一道工序，除壁與底轉角處外，不得留施工縫，最好上、中、下各圈同時分三組交錯進行。

5. 防渗層一般先抹罐壁，後抹罐底，每層最好一次抹成，如不可避免施工縫時，其接縫應置于壁與底轉角處，罐

壁防渗層的次層應較前層收縮10厘米左右，逐層收縮，每層接縫處應加勁壓實。

6.在抹灰過程中，必須注意操作，層層檢查，若發現空鼓開裂現象，即應剷去修補。修補方法詳見修補施工說明。

7.做防渗面要注意塗刷防水劑的面積應酌量適應工作進行速度，如一時塗刷面太大，水泥搓揉工作速度趕不上，則前塗之防水劑會蒸發漸干，影響質量。塗面不能有空白點，不能有氣泡，水泥搓揉也要從容細致，戒急躁馬虎，一切小裂痕、小空隙都要完全補滿。

8.在熬制防水劑時有毒氣揮發，應帶口罩手套以免中毒。

(七)黑龍江省慶安地區採用了一種新的防油層，使用效果良好。這種防油層所用的原料為56度水玻璃：滑石粉：石膏：石棉絨=1：0.8：0.08：0.04（重量比）。在配制防油層前，首先用手把石棉絨搓開，然後將各種材料按比例混合，合成面狀，隨合隨用，每次不得合得過多，防止時間過長硬化。

防油層的施工工序是：第一層以1：2的水泥砂漿加水泥重量1%的天津防水劑1.5厘米厚，待第一層干好後，再抹水玻璃、滑石粉、石膏、石棉絨等制成的防油層（罐壁上部抹1.5厘米，罐底及罐壁上部抹2—3厘米），干後抹第三層，配比同第一層（罐壁上部為1厘米，罐底及罐壁下部為1.5—2.5厘米），隨后再刷一遍水泥防滲漿（在水泥中加1%防水劑），然後用力壓光壓實。這種防油層防油性能良好，但抗水性差，使用時可作為防油夾層，在防油層的底和面均抹以防水的保護層。

(八) 防水剂水泥砂浆防渗层工料分析 (10米²)

名 称	单 位	数 量	北 京 地 区		备 註
			单价 (元)	总价 (元)	
抹灰工	工日	2.8			
普通工	工日	1.1			
小 計	工日	3.9	2.25	8.78	
平均等級		3.2			
400#水泥	公斤	180	0.047	8.46	
中砂	米 ³	0.24	12.2	2.93	
防水剂	公斤	7.2	0.43	3.09	
水	米 ³	0.2	0.21	0.04	
合 計				23.30	

三、 生漆防渗层施工操作說明

(一) 概述

生漆是漆树的分泌液，我国陕西、云南等省出产，主要成分为：

1. 漆酚50—70% (漆酚愈多質量愈好)。
2. 水分20—30% (愈少愈好，若生漆存放过久，原有水分

被蒸发减少亦不好，因为这样会影响生漆涂层不易干燥）。

3. 胶质3.5—9%（含量的多少与质量无关，但含量愈多粘度愈大）。

4. 氮化物约10%左右（是漆在常温下干燥所不能少的成分）。

目前在市場上購買到的生漆，有改性生漆和天然生漆两种。改性生漆的特点是无毒性、干燥快、質量与天然生漆差不多。在北京有关单位試驗用的是天然生漆（北京大漆店購買的）。

生漆在液体状态时，能溶于酒精和汽油。当生漆涂层和空气中的氮气凝聚后，所形成之树脂薄膜则不溶于石油等有机溶剂，而具有抗油、耐酸、耐腐蝕及化学稳定性。

在生漆涂层方面各地使用成功的很多，但也有发现渗漏的，其主要原因是涂面潮湿或涂面带有碱性物質，致使生漆漆膜涂上后发生脱落。涂漆时应使涂面充分干燥或用弱酸洗过，中和涂面的碱性，使粘結力加强。生漆涂层怕水的反压，所以有地下水浸湿的罐壁应在罐外作防水层，並作好罐底防潮层。为了减少生漆用量，最好涂在砖罐壁的抹灰层上，抹灰表面不要光滑。目前生漆有涂四、五层至十一层的，會議認為在現有的基础上一般來說，有五层就可以了，致于层数的增減各单位还可根据当地具体情况創造新的經驗。为了加强涂层的抗拉力，可以加糊麻布或紗布，但不宜糊紙，因为麻布和紗布都有孔眼，漆液透过孔眼能与下层結合得更好。一般操作程序是打一道底漆，刮一层腻子，糊一层布，刷三道面漆（小罐可以考虑取消糊布层）。

（二）施工工具：

(1) 油漆刷子——刷漆用。

(2) 刮子——刮腻子用。

(3) 橡皮手套——漆工糊布时用。

(4) 布包棉花球——用来將漆膩，从布下压上来。

(5) 橡皮刮板——可用废輪胎块作成，用以压抹膩子，使其表面平整。

(三) 材料及其要求：

(1) 生漆：目前各地用的均为天然生漆，一般最好不用存放过久的生漆，以免影响抗渗性能，生漆应以較密的紗布过滤后再使用。

(2) 紗布或麻布：紗布和麻布以孔眼較多而抗张力強者为佳。

(3) 汽油或酒精：汽油（工业汽油）和酒精均可作稀釋剂，加稀釋剂后之漆液，能使生漆在混凝土或水泥砂浆抹面层的毛細孔隙中生根，而得到牢固的結合能力，使用汽油或酒精对質量影响不大，主要是当混凝土还未干透时酒精可渗入毛細孔隙与其中的水分混合，在酒精揮发时能將水分同时带出，因此罐壁干燥时用汽油酒精均可，当罐壁未干透时用酒精为佳。

(4) 磁粉：它是磁器磨成的細粉末，市場上可以买到，磁粉在防渗涂层中的作用是加強粘結力，並減少漆的用量，使用之磁粉最好粒徑小于0.1毫米的（过篩）。

(5) 土籽粉：它是高岭土，粘土类的矿土，顆粒很細，在生漆涂层中起机械填充及达到膩子表面細致密实的作用。这种漆液中的填充料各地使用的均不相同，各使用单位可請教当地的大漆工（凡当地生漆用的填充料均可用），河南安

阳用的无名石粉，其性質和土籽粉一样。

(6) 水泥：用#400普通矽酸盐水泥，过期或受潮結块之水泥不得使用。

(7) 砂子：以中、細砂为佳，其粒径在0.1—0.3毫米的佔砂总重量60—70%，必須过篩清洗，不得含有杂质或泥土。

(四) 施工操作程序及方法：

各单位关于生漆塗层的作法很多，因此在施工操作程序上也不完全相同，在这次全国非金屬油罐會議上，通过专业組的討論及大会通过，建議如下操作方法，各使用单位在施工中还可灵活掌握，取得經驗后，再加修改和补充。

为了减少生漆用量，砖砌油罐內壁及底，先抹1:3水泥砂浆找平层，加3%的麻刀（水泥重），厚度1.2—1.5厘米，要求和“防水剂砂浆防渗层”相同，特別注意减少或避免离鼓或裂縫的产生，表面尽可能粗糙为佳。

工序：

1. 待找平层干透后，刷1:0.45的生漆汽油（重量比）底漆一遍，使漆液透入找平层內，与砂浆牢固結合。

2. 待底漆干透后，刮腻子糊布，用1:0.31:1.75=生漆:水:磁粉（重量比）拌成腻子，用橡皮刮板或刮刀刮一层，稍厚些，然后貼布，將紗布或麻布順单一方向压貼在腻子上，布与布之間压縫2—3厘米，罐壁、罐底连接处压縫为4—5厘米，然后用布包棉花球，將漆液压透过紗布或麻布，严防气泡、布面綫紋和翘角等現象，並必須使布与布搭接处，漆液丰满紧牢，尤其是在四个布角搭接处要特別注意。在穿口处用紗布剪成圓形，中間接管径剪开，按上法糊布后，另用