

非金屬油罐施工經驗匯編

第一集

輕油罐部份

石油工業部北京勘察設計院編

石油工業出版社

統一書号: T15037·689
非金屬油罐施工經驗汇编
第一集
輕油罐部份
石油工业部北京勘察設計院編

石油工业出版社出版 (社址: 北京六鋪炕石油工业部內)

北京市書刊出版業營業許可証出字第0835號

石油工业出版社印刷厂印刷 新华書店发行

850×1168 $\frac{1}{32}$ 开本 * 頁張 $\frac{7}{8}$ * 19千字 * 印1—3,000册

1959年2月北京第1版第1次印刷

定价(10)0.14元

目 录

一、前言	1
二、砖砌塗血料油罐	2
三、地下水封式油罐	8
四、砖砌內衬玻璃板油罐	11
五、防水剂砂浆抹面混凝土油罐	13
六、砖砌內抹防水砂浆油罐	21
七、过氯乙烯清漆塗面混凝土油罐	23

一、前 言

在全国展开的以鋼为綱的工业大跃进以来，在石油储运事业中也展开了一个以非金屬罐貯存輕油代鋼板罐的技术革新高潮。用非金屬油罐貯存輕質油品在中央各部門今年4—9月的試驗証明是可行的。大力采用非金屬罐不但能節約大量鋼材，同时与鋼罐比較，这种油罐还有其很多优点。

1. 因非金屬油罐壁厚，材料导热系数小，可減少油品的小呼吸損耗；根据苏联資料記載，地上鋼油罐若損耗以100%計，鋼筋混凝土罐可減少到10%。

2. 使用年限长；苏联指标鋼罐25年，鋼筋混凝土罐可到50年。

3. 更便于做地下，半地下油罐。

今年10月商业部、石油部、建筑工程部、在国家計委领导下联合召开了推广非金屬罐的現場會議，以推动各地方大力开展試驗和建設非金屬油罐的工作，形成一个羣众性的运动。在各地油庫建設工作中，已取得了一些新的成果和經驗。我們認為这些經驗都是很宝贵的，为了广泛和及时的交流，特將各地經驗加以整理，編成貯存輕油的“非金屬油罐經驗彙編”（第一集），供各地在建造非金屬罐时参考。

这一集共包括五种六个罐，其中信阳专区在猪血防渗层油罐上作了很多工作，現已建成了10个血料油池，施工方法亦較簡便。海軍某部用防水砂浆抹面作防渗层，这种防渗层的掺合料防水剂，具有普遍意义。四川省商业厅也是用的防水砂浆，其作法更为簡單。涿县燃料經理部在无資料和技术人員的条件下發揮了敢想敢干的共产主义风格，作了一种地下水封式罐和一个砖砌貼玻璃板油罐，虽然在結構上未經計算，在用料上还有些缺点，貼玻璃板油罐在防渗措施上还不完善，但这些方法加以改进后均是

可行的，可作为各地在建造时参考。

以上事实說明在我們的工作中已經展示了一个良好开端，希望各地区根据当地情况，繼續不懈的努力，創造出更多更好的方法来。

最后，因編写時間短、水平低，所以書中一定有很多缺点，希同志們多提意見。

石油工业部北京勘察設計院

1958年12月5日

二、磚砌塗血料油罐

(一) 情况介紹

随着我国社会主义建設事业的蓬勃发展，以鋼为綱的工农业生产双丰收，交通運輸的大发展；使我国迅速的向工业化，机械化，电气化迈进着。各种动力机械不断增加，因而石油耗量增大。据統計1958年发动机油的需要量較1957年上升將近三倍。但儲存容器不到实际需要的四分之一。因而由于无法儲存，使有些地区发生油品脫銷，影响了工农业生产。信阳专署商业局燃料站已往在思想未解放前，解决这个問題的办法是：一伸手向上要材料，二派人到处买材料；三兴建鋼板油池。但几年以来問題仍然解决不了。通过得大的整风学习，干部在政治思想上获得了丰收之后，出現了敢想敢干的共产主义风格，該专署貫徹了“小土羣”的方針，在地委、专署和省商业厅直接領導和支持下，采取了发动羣众，解放思想，就地取材，土法上馬的办法，来解决儲存包裝問題。于9月25号燃料站的党支部召开了會議，貫徹省燃料會議精神，利用猪血糊酒甕和糊雨伞的道理，决定建血料油池。提出发动羣众，苦战60天，在全区大建血料油池，放出万吨油池“卫星”的办法来解决儲存困难。並訂出了以血料油池为主的代替容器

13,500吨的规划，其中专署燃料站仓库完成总容量为2,000吨的任务。

在完成任务的过程中，燃料站的领导亲自挂帅，指定专人负责，组织了建池大军，发动全体职工放卫星，提出了“小雨不停大雨搭棚。苦战两月，保证完成”的口号。他们日夜苦战，克服各种困难，现已建成血料油池10个，容量300吨的1个，100吨的5个，10吨至50吨的5个，其中6个装上了煤油、柴油，容量计500吨，代替桶皮3500只；另外采用木箱、竹篾、荆条、大缸及废桶修焊成小油池等共10余种，並能在马车、架子车上长途运输。经过20天的试验，用油尺计量和刻印标志的办法，证明血料油池不浸不漏，不次于钢板油池和铁桶，以铁的事实打破了“非钢铁不能建池、非桶皮不能装油”的条件论。为推广这个办法，地委发出了号召，专署向各地作了指示，要大力推广。现在各县正组织学习，全区已初步形成大建血料油池的热潮。据不完全统计该区已建成和正在施工的油池共44个，容量2000多吨。这一经验成功之后，职工们高唱着：“土油池，顶呱呱，赛过钢板油池化，以后来的油再多，保证及时接卸它，我们大量储备油，大力支持工业化。

血料油池的特点是：

(1) 经济耐用：每100吨容量的油池，造价2805.3元，较用钢板节省2909.47元，全区实现油池化后，可节约300余万元。另据老工人同志介绍，这种油池可用20年，同时在使用坏了后也可随时修补，天长日久纸皮破了后，可以重糊。

(2) 技术条件低：由一个普通泥水工领着头，人人都可以叠池，猪血、石灰的配料也较简单，像糊墙一样，谁都可以做。

(3) 材料到处有：只用砖瓦、石灰、猪血、麻纸、桑皮纸或毛头纸和少量的桐油，这些材料各地都可以买到，不会发生原料供不上的困难。

(4) 投入生产快：有十个半劳力十天到半月就可建一座

100吨油池。

該区血料油池的初步試驗成功，以及取得的这些成績，但并不是一帆风顺的。在开始时有些同志产生三怕思想：一怕这种油池将来建成不能用，浪费了錢；二怕四崩五裂負不了責任；三怕原材料供不上不能按时完成任务。针对上述思想，领导同志深入現場指揮，組織討論，批判了条件論和右傾保守思想，树立了三要：一要大胆試驗，不要怕失敗化錢；二要敢想敢做，不要顧慮多端；三要鼓足干劲，克服各种困难。这样一来干部解决思想問題，全体职工，信心百倍，干劲冲天。在工作中6个警卫同志利用休息時間7天便建成一个容量15吨的油池，称为“警卫一号”工人同志白天发油，夜里建池。在劳力不足的情况下，他們將家屬組成了糊料組，人人变成了技术員。

工作中的第二个困难是時間紧，原料供应不上。領導上隨即采取措施，調配了人力，由8人增加到60人，自己燒磚1万多块，在当地供应不上猪血时，派專人到郑州、汉口等地採購，先后四次共購猪血2160公斤，保證了原材料的供应。

再次是沒技术，缺經驗，特別是配料是一个关键性的問題。在开始糊的血料罐，大部分滲漏浸油。在此情况下，采取了边学边作，寻师就医的办法。他們到西平县找了个有30多年經驗的糊篾工人，解决了配料問題。但糊后又出現了裂紋現象，于是大家研究，向料浆中又加入了少量的桐油，增加了粘性，这样就防止了崩裂。

血料油池的形状、結構，不論大、小、长、圓、用磚砌，或用木箱、竹篾，只要可以控制着油的体形就都可以。以容量100吨的圓形地上磚木結構油池为例，池頂設有人孔，进出油及检查儲量均从人孔进行。池內設有标准重量計算尺，池內外上下人用的梯子均用临时木梯。

(二) 建築部份施工过程

(1) 油池位置确定后，即进行挖基槽。基槽深度可根据土質好坏决定，一般为50—100厘米，必須注意要把含有草皮、树根或其它不洁淨的土壤挖除干淨。

(2) 基槽挖完之后，即进行基础的夯实工作。夯填的土是用好的素土（不含草皮、树根的淨土）在基槽內分层夯填，每层必須夯实，直夯填到离地面10厘米时为止。

(3) 把夯好的土基础表面找平，在土基础上夯打1:2:4（水泥:砂:碎砖）的三合土10厘米厚。水泥是200#的。

(4) 在三合土上砌池底，用白灰砂浆或水泥砂浆砌砖三层，砖的标号在70号以上。

(5) 砖池底砌好之后，在池底上砌池壁。池壁用的沙浆及砖和池底相同。池壁的厚度下部为62厘米，高95厘米；中部厚为50厘米，高115厘米，最上部厚为37厘米，高105厘米。

(6) 砌池壁时，于开始砌到一、二层砖时，即在壁中心放一圈竹筋，竹筋接头长度为50厘米（竹筋沿圓周水平放置，代替鋼筋），此同时並立豎向竹筋（垂直竹筋），豎向竹筋沿圓周每隔50—100厘米放一根，豎向竹筋必須与水平竹筋綁扎在一起，豎向竹筋高度和池壁同高，以后每砌五层砖放一根水平竹筋。

(7) 砌池底及池壁时必須注意砖縫的沙浆要灌滿，在砌筑前，要把砖浸水。

(8) 池壁砌成后，一面进行池外壁的粉面（用紙筋灰粉面），一面在池內壁用鉄刷子把墙刷干淨，若有条件，池內壁最好能再抹1—2厘米厚的水泥沙浆。

(9) 以上工序做完之后，即进行油池頂架的安装。頂架用木料屋架及木檩条构成，为了工作方便和避免阳光直射池內，可在頂架安装完毕之后，在頂周圍（靠墙处）先釘一圈屋面板。

(三) 塗料施工过程

(1) 油池的頂架工程完毕，池壁經過短期的水份蒸发后，即在池内壁及底上全部塗抹一层血料。

配制血料方法：采料有猪血、石灰、生桐油。猪血和石灰須經過下列处理：在猪血中滲入谷草桿用手搓揉，然后过滤除去血渣，得出純血。石灰（最好是块灰）用水溶解过篩后得出石灰粉。然后按下列步骤配料：

第一步，以98%的猪血加入2%的石灰粉进行攪拌，約一小時后，血色逐漸由紅变紫，这时血的粘性較大，可酌情加入些冷水，待水血混和均匀后，可停止攪拌，放二、三小時后就成血冻，即可备用。

第二步以90%的血冻加入8%的石灰粉攪拌均匀后，再加入2%的生桐油，拌勻后就成为血料。

(2) 待全部塗抹的血料干后，再做第一层血料紙襪（紙襪是用血料粘住四层紙做成中間加麻絲，由专做紙襪的工人同时制做，供同时使用），第一层血料紙襪的施工操作是在已干的血料上再用刷子刷一层血料（刷血料的面积稍大于紙襪），接着就把紙襪鋪上，用刷子在紙襪上刷几遍。必須注意刷平，免得中間夹有空气和下面粘不牢固。在全部池底壁上依次鋪滿血料紙襪，每张紙襪的接头要搭接（这张紙襪压着那张紙襪）5厘米左右，搭接部分的下面都要塗滿血料鋪。

(3) 第一层血料紙襪做好待干了之后，再做第二层血料紙襪，做法同第一层做法。待第二层干了再做第三层，一般血料紙襪做5—6层（合紙的层数是20到30层）便可。

(4) 最后一层血料紙襪的上面必須再塗一层血料，这层血料是在鋪紙襪的同时就刷上。

(5) 各层血料紙襪以阴干为好，做好时設法不讓阳光直射。在未結冰前可以正常工作，在摄氏零度以下应进行加温。

(四) 池頂面封閉

(1) 内部血料面层全部做完之后，即在池頂架上釘屋面板，这时須注意留出长70厘米，寬60厘米的人孔。

(2) 在屋面板上做一层6合的血料紙褙（做法同上）。

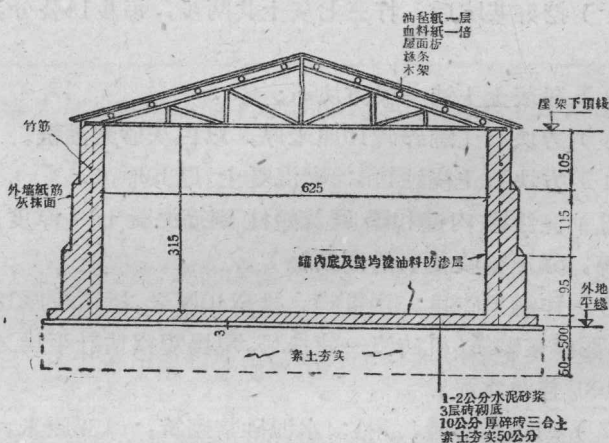
(3) 屋面板血料紙褙干了之后，在上面鋪一层油毛毡，使池頂封閉，減少蒸发損耗，油毛毡須用板条釘在屋面上。这时全部的工程結束。

(五) 油池的清理和試用

(1) 待池頂及内部血料干了之后，再把池內检查一下，看血料层有无裂痕或鼓泡的現象，如有此情况应加以修补。

(2) 在池外周圍地面上的碎砖等清除干淨，並在外面牆的周圍夯打坚实，以免雨水滲入地下影响基础。

(3) 試用时不可一次把油装满，先装油三分之一，經過一、二天观察。无問題时，可繼續装满，装满油时，再繼續观察



100米³血料防滲罐断面图

一下，如无問題，就可正式使用。

附註：在北京长辛店試驗站用血料做塗料的油罐取汽油分析（貯15天）油品質量良好汽油中膠質因時間关系沒有来得及分析。

三、地下水封式油罐

（一）情况介紹

这个罐沒有經過專門人員的設計，是河北省涿县燃料經理部的同志們和工人同志們自己想出来的。罐为长方形双层結構，淨寬3米，淨长5米，淨高2米，容积为30米³。罐內壁为20厘米厚鋼筋混凝土作成，罐頂为砖拱頂，罐底支持于15个寬30厘米长40厘米高40厘米的短柱上。短柱下为基础，罐外壁为一砖半厚，内外壁距离50厘米、中間装水、罐壁、罐底的夹层空間是連通的。

（二）施工程序

（1）挖好基坑后，打三七灰土共两步，每步15公分，夯打密实。

（2）在灰土上鋪一层方块石。

（3）方块石上鋪碎砖10厘米厚，以白灰砂浆灌縫。

（4）方块石上浇注1:3:4素混凝土，厚30厘米。

（5）浇注罐內壁和罐底及短柱鋼筋混凝土（厚度及配筋均未計算，鋼筋是收集来的废鉄絲）。

（6）作罐頂砖拱，用机砖，拱高40厘米，拱頂砖厚18厘米，用1:3水泥砂浆砌筑（机砖沒一定标号，現場观察估計平均为50[#]）。水泥为400[#]普通水泥。

（7）砌罐外砖壁，用1:4水泥砂浆砌筑，厚37厘米，400[#]水泥。

（8）罐內壁及底用1:2水泥砂浆抹两层，（用400[#]水泥）厚約

2厘米（另加約水泥重量4%的防水剂，用天津新建牌防水剂或自制。自制配方参照本書第五节）。

（9）罐外壁抹灰同上。

（10）砖外壁抹1:3水泥砂浆。

（11）砖內壁和基础表面用1:3水泥砂浆抹（用400#水泥）两层，約2厘米厚（加4%防水剂）。

（12）拱頂抹1:3水泥砂浆2厘米厚（加4%防水剂）或作成青灰防水层。

（13）为了防冻，在罐外壁加有一层木屑作保温层。

（三）30米³油池主要經濟指示及效果

名 称	規 格	數 量
水 泥	400#普通水泥	約6,5吨
砖	一般机砖	11,000块
总 价	約2,500元	

本罐7月初存煤油至今无渗漏現象，因为地下式油罐水亦不冻。

（四）經 驗 体 会

（1）这个水封式油罐埋入地下，解决了水隔层在冰冻地区怕冻的問題，使水封油罐在南方北方都能适用。

（2）这个罐用料和施工技术方面都是一般地方上能达到的，要求不高。他們建造这个罐时，工人是涿县工程队的七个瓦工。

（3）若无400#水泥，我們認為可改用200#水泥，砌砖拱用1:2.5水泥砂浆，砌砖垱抹灰可用1:0.2:3（水泥:白灰膏:砂）抹灰配比，原1:2不改变原1:3改为1:2.5水泥砂浆。

(4) 今后罐底可不作双层底，只作一层。罐底可由防水混凝土制成（防水混凝土配比参考石油工业出版社出版的“非金屬油罐試驗研究报告”）。装油时罐内垫一层水垫。这样可简化基础结构，降低造价。

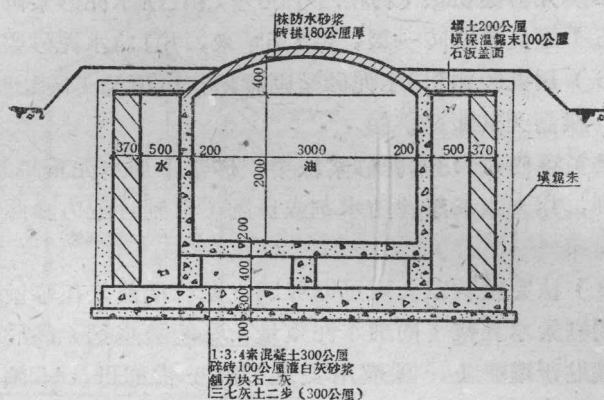
(5) 水封罐内壁也可用砖砌，不过砖要吸水率低，质量好的砖。

(五) 防 冻 問 題

若水封式罐为地上油罐，則要考虑水隔层的防冻。我們用氯化鈣，氯化鈉加入水中，其結果如下。

水 (重量)	氯 化 鈣 (重量)	食 盐 (重量)	始 冻 溫 度 $-^{\circ}\text{C}$
100	10	—	-22
100	20	—	-27
"	30	—	-28
"	—	10	-22
"	—	20	-25
"	—	30	-27

从防冻溶液在同一温度下开始冻结的情况来看，氯化鈉溶液冻结比氯化鈣溶液厚。因之我們認為加氯化鈣效果为好。因加10%和30%降温相差不多，故宜加10%（水重）。若氯盐加得过多，对混凝土也可能不利。若水封式罐为大孔隙混凝土，則水溶液中应加入2%（水重）的生石灰，使水变为鹼性以防止对鋼筋产生腐蝕作用。



30米³地下式水封油罐断面图

四、磚砌內襯玻璃板油罐

(一) 情况介绍

这个罐是涿县燃料经理部的同志们和工人一道创造的。他们发挥了敢想敢干的共产主义风格，在缺乏材料的情况下，用砖砌罐壁，用防水砂浆抹面后，用普通光面窗用玻璃贴于罐壁上，用来贮存轻质油品。罐为长方形地下油罐，净宽1.42米，长2.4米，深1.65米，容积为5米³。玻璃宽65厘米长71厘米厚2厘米。这种油罐虽然在玻璃接缝地方还值得改进，但这一贴玻璃板的方法是可行的，特介绍如后。

(二) 施工过程

- (1) 挖好基坑后打二步三七灰土，每步厚15厘米。
- (2) 铺10厘米碎砖（或碎石）灌白灰砂浆。
- (3) 1:3:4素混凝土30公分厚，所用水泥为400号。

(4) 用普通机砖(約相当于50号)和1:4水泥砂浆砌罐壁。

(5) 罐底平鋪砖一层, 厚5.5厘米, 用1:4水泥砂浆填縫。

(6) 用机砖和1:3水泥砂浆砌罐頂, 罐頂为1砖12厘米厚, 砖拱頂, 拱高为30厘米。

(7) 罐內用1:3水泥砂浆抹平, 砂浆中加水泥重量4%的防水剂, 用天津新建牌防水剂或自制(自制时配方参照本書第五节)。

(8) 抹完灰約三天后可貼玻璃, 貼玻璃前先在罐壁和玻璃板上分別刷素水泥浆(內加水泥重量4%的防水剂)然后用木板托着玻璃貼于罐壁上, 玻璃用玻璃刀割开后即可, 不須另行加工。

(9) 待罐壁玻璃貼完后在玻璃板上刷一层素水泥浆(內加6%防水剂)用抹子擦平。

(10) 拱頂抹1:3水泥砂浆二层, 厚2厘米(內加4%防水剂)。

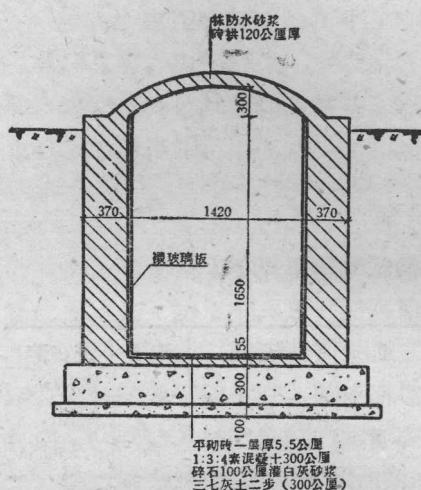
(三) 5米³油池主要經濟指示及效果

名 称	規 格	数 量
水 泥	400#普通水泥	約 2 吨
砖	机 砖	3,200块
玻 璃	2×710×650厘米	36块
总 价	約270元	

10月中旬装入輕柴油至今无滲漏現象。

(四) 今后改进意見

用玻璃板作內襯这一方法是可行的, 現在的缺点是玻璃板較



5米³磚砌衬玻璃板油罐断面图

浆的水泥，若无400#可改用200#的，砌砖拱用1:25水泥砂浆，砌砖垅用1:0.2:3（水泥:白灰膏:砂）抹灰用1:2水泥砂浆。

薄，又是光面玻璃，我們認為：

（1）可用4—5毫米厚的毛玻璃板，或用打磨机將光面玻璃打毛，这样便于和水泥浆結合紧密。

（2）在玻璃板接縫上現全靠水泥浆，在滲漏上來講是个弱点，我們認為接縫可进一步用鋸接或塑料来粘結，这个工作还有待进一步試驗研究。

（3）砌砖和砖垅抹砂

五、防水剂砂漿抹面混凝土油罐

（一）情况介紹

海軍某部作了一个砖砌圓形內抹防水砂浆油罐，罐內径为2.5米淨高2.5米，容积为15米³。防水剂可購買或自制，其主要成份是水玻璃（ Na_2SiO_3 ），价格很便宜，每公斤只約0.25元左右，这种防滲的掺合料沒有地方限制，具有普遍推广意义。

（二）性能試驗

防水剂的化学成份如下：

H ₂ O	64.52%	SiO ₂	23.78%
Na ₂ O	10.92%	SO ₃	0.415%
Al ₂ O ₃	0.23%	CaO	0.07%
K ₂ Cr ₂ O ₃	0.04%	Fe ₂ O ₃	0.02%
Cr ₂ O ₃	0.005%		

防水剂的浓度为28波美①。

防水剂砂浆在汽油中的腐蝕試驗結果見下表：

配合比 (重) 水泥:液	溶 剂 名 称	防 剂 用 量, 毫 升	溶 剂 的 溫 度, C	原 重, 克	溶解后重, 克	溶解 率, %	浸在溶 剂中的 時間, 小时
1:1	水	250	室 溫	15.3747	14.7827	3.85	240
			100	17.4038	16.1120	7.43	1
1:0.3	水	"	室 溫	13.3411	12.9599	2.86	240
			100	16.6885	15.7799	5.44	1
1:0.16	水	"	室 溫	15.2987	14.9427	5.6	240
			100	21.7499	21.1247	2.88	1
1:0.4	水	"	室 溫	22.5994	22.3772	0.98	240
			100	28.6625	28.2336	1.32	1
1:1	工业 用汽 油	100	室 溫	12.3998	12.4227	-0.23	216
1:0.8	"	"	"	13.8365	13.8980	-0.45	"
1:0.6	"	"	"	14.9406	14.9545	-0.090	"
1:0.4	"	"	"	27.5624	27.6150	-0.019	"

①波美——是一种比重的計量名称，計量方法为

140
——
华氏60度时該液体的比重 —130。