第10卷，第6期　　油气储运　　Vol.10, No.6
1991年12月　　YOU QI CHU YUN　　Dec.1991

不动火修补油罐的几种方法

王　丰

油罐是油库的重要设备。油罐的渗漏不仅会污染环境，而且会因油气的积聚而着火爆炸，尤其是洞式油库，油气更易积聚而发生爆炸，对洞库形成极为严重的威胁，因此对于有渗漏的油罐应及时进行修理。采用不动火修补油罐的方法，对于保证油库安全，防止火灾爆炸事故具有重要的意义。主要方法有：用胶粘剂（补漏剂）修补，弹性聚氨酯涂料修补，法兰堵漏，螺栓堵漏等。

一、胶粘剂（补漏剂）修补

1. 常用胶粘剂（补漏剂）及其主要性能

目前国产的胶粘剂品种很多，主要有环氧树脂胶粘剂、聚氨酯胶粘剂。在油罐的修补中，由于油罐是储存油料的静压设备，且受力不大，因此选择修补用胶粘剂时，主要应考虑其耐油性能及胶接强度。由于环氧树脂胶粘剂具有较高的胶接性、良好的工艺性及固化后收缩性小、稳定性好、耐介质性好，并且还具有良好的物理机械性能等优点，因此，在油罐修理中最常用的是环氧树脂胶粘剂。

2. 修补方法及注意事项

（1）*油罐修补前的表面处理*　由于油罐的修补大部分是在罐内进行，故修补之前应腾空待修油罐中的油料并进行通风，排净罐内油气，经检查测试合格后，人员方可进入罐内进行修补作业。

油罐修补之前，应铲除钢板上原有的油漆、铁锈，清除罐内的脏物、积水，擦净钢板表面。用真空检漏盒或渗漏检查剂查找渗漏点的位置，并做好记号，然后在要修补的渗漏点周围（一般为被腐蚀部位面积的3～4倍）用粗砂纸打磨，以提高粗糙度，一般金属为▽3～▽5较宜，因为此时胶粘剂粘附性好。然后用棉花沾丙酮或无水酒精清洗金属表面，以增强其粘接力。修补裂纹时还应在其两端钻ϕ6～8mm的止裂孔，以防止裂纹继续延伸。

（2）*用胶粘剂修补油罐的几种方法*　由于油罐罐底不平整，用粘贴不锈钢皮法时，钢皮与罐底不能很好地吻合，此时修补的效果不很理想，但此法用于油罐外壁带压修补渗漏，效果较好。

①贴加布层法：在胶层间贴加布层，以增强粘接强度，防止胶液流失。贴加的布类可用玻璃纤维布、帆布、棉布等，但一般常用无碱玻璃纤维布。在使用之前，应将其用

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

电炉烘烤0.5～2 min或置于300℃恒温箱中保持30min，以除去其表面的浆料或油脂。裁剪1～3块比所需修补面积稍大的玻璃纤维布（以下称玻璃布），以备用。

根据所选胶粘剂说明书的要求调配好胶粘剂，在已清理好的金属表面上涂一层胶粘剂，贴一块玻璃布，再涂一层胶粘剂，贴一块玻璃布，最后再涂一层胶粘剂。一般贴布层不超过三层，因为粘接力主要靠第一层起作用，贴的布层太多，反而容易脱落。贴玻璃布时，应适当用力压紧并用小刀刮平，赶走气泡，使得层与层之间严密结实。

最后，让其在室温下固化到规定时间，检查其是否固化，修补是否有其它缺陷，以便及时采取措施进行处理。若无问题，就可涂刷油罐漆，使金属表面完全封闭，防止水分侵入生锈。

腐蚀较深的锈坑或漏孔，在修补之前还可打入适量的软金属（如铅片）或用补漏剂填补，这样效果更好。

②粘贴钢皮法：先将0.1～0.15mm的不锈钢皮和3～5 mm的钢板加工成待修处表面部位的形状，调好胶粘剂涂在打毛的不锈钢皮上，然后将不锈钢皮粘贴在锉平的渗漏点表面上，再将钢板压紧在不锈钢皮上，待固化后，取下顶紧装置及钢板。此法多用于油罐的带压修补。

③混合修补法：在粘贴的玻璃布外，粘贴一层1～2 mm厚的钢板，以增强其粘接效果。据资料介绍，此法已用于多个汽油罐的修补，使用一年多，孔洞处未见漏油。

二、法兰堵漏法

此法适用于修补罐底局部腐蚀严重的区段，如图1。图中1、3、4—点状、损伤性、穿透性腐蚀，2—全部腐蚀穿孔。修补方法如下。

1．腾空油罐，在清洗完油罐并排出油气后，选择合适的法兰，标出需要修补的部位，法兰的内孔尺寸应比故障部位的外形大20～30mm。

2．对于罐底板厚度小于4mm的罐底堵漏，在标出故障部位的界限后，沿界限外筑一高为50～80mm的圆土堤，在圆土堤围成的池内灌上水。通过水层用手摇钻沿法兰内孔边对罐底钢板连续钻直径为ϕ6～8mm的孔。为了防止漏水，穿透性损伤部位和钻成的孔应用塑胶或油灰堵实密封。池内应一直保持一定高度的水位。也可在钻孔时适量地加润滑油，以防钻孔时产生火花。

3．用与法兰盖板螺孔相应尺寸的钻头沿法兰盖板螺栓孔对罐底钢板钻孔。钻完孔后，卸下法兰盖板、限制轴，再取下罐底有故障的钢板。

4．除去罐底下深达30～40mm的被油料浸透了的沥青砂，同时在形成的空间内对罐底安装上两块半圆形的法兰垫板并拧上螺栓。

5．在除去罐底腐蚀部位后，装上一段法兰短管，如图2。法兰短管的长度一般不要超过100mm，以能装上所有的螺栓为准。在法兰短管与罐底之间装上橡胶石棉垫或其它耐油垫片，拧紧所有螺丝，用煤油检查所有密封部位，如发现渗漏，应查找原因，及时处理。在确实严密不漏以后，再装上法兰短管与法兰盖垫片及法兰盖，并预先在里面涂

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

上煤油，拧紧所有螺栓。

6．罐底主体金属厚度在4mm以上时，也可以用以上方法进行修理，但不必除去故障部位，可以直接在罐底钻必要数量的螺纹孔并拧上双头螺栓，然后装上垫片及短管，再拧紧法兰连接部，检查其严密性，并用垫片及法兰盖堵住上面的孔口。

7．腐蚀部位在焊缝及罐底板搭接部位附近时，因不便于法兰密封，不宜用此法。

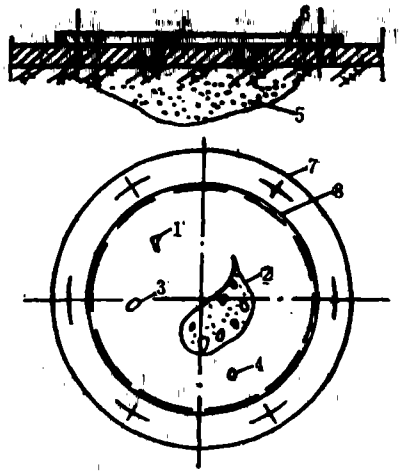


图1　罐底局部腐蚀情况示意图

1～4—腐蚀部位（2—全部腐蚀穿孔）；5—浸透石油的部位；6—罐底钢板；7—法兰；8—丝对孔中心线

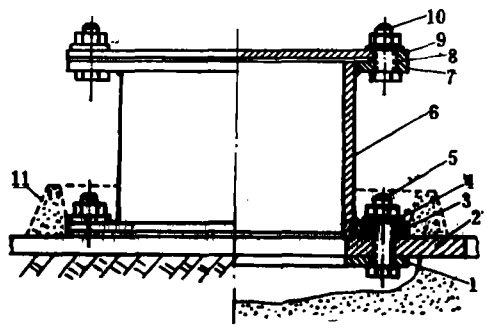


图2　用法兰堵漏法修补油罐底板示意图

1—半圆形法兰垫板；2—上罐底钢板；3、8—橡胶石棉垫；4、7—上下法兰；5、10—螺栓；6—短管；9—法兰盖板；11—用来检查密封的土堤池子

三、弹性聚氨酯油罐涂料修补法

修补油罐用的弹性聚氨酯涂料由耐水性能好、附着力强的聚醚聚氨酯底层涂料，耐油、防渗性能好的弹性聚氨酯面层涂料以及聚醚聚氨酯腻子组成。修补罐底、焊缝或局部渗漏部位时加刷一层过渡层涂料（底料与面料按1：1的比例配制）。

用弹性聚氨酯油罐涂料修补钢油罐的基本原理是将底、面层涂料依次涂刷于钢油罐待修部位内壁表面，固化后，封堵了渗漏点并形成了与钢板附着力好，有一定强度，能与钢板共同变形的耐油、防渗层。以达到防止油罐渗漏之目的。

此种不动火修补钢油罐的方法不仅避免了因修补所能引起油库发生火灾、爆炸的危险，而且对钢板的除锈要求不高，对施工环境要求不苛刻（可在温度10℃以上，相对湿度90%以下环境施工），施工工艺简单，涂层具有较好的耐水、耐腐蚀、耐介质、抗裂、防渗等性能及较高的弹性等优点。因此，它是目前用于油罐修补较为理想的涂料（可用于全面修补和局部修补）。据资料介绍，在已修补的油罐中修补部位为局部焊缝和罐底。有的罐修补已达十二年之久，检查涂层未见异常变化。　（下转39页）

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

原油发热值$q=41\,868\text{kJ/kg}$，将其它有关数据代入式（11），可得节油量为：

$$\Delta M=\frac{M(\eta_1'-\eta_1)}{\eta_1'}-\frac{3.6P_n(\eta_1'\eta_2-\eta_1\eta_2)}{\eta_1'\eta_1'q}$$

$$=\frac{1\,477\times(0.85-0.7)}{0.85}$$

$$-\frac{3.6\times72\,301\,554\times(0.83\times0.94-0.75\times0.94)}{0.83\times0.85\times41\,868}$$

$$=-402\,(\text{t})$$

即更换泵和加热炉后，每年节电6 968 824kW·h，多耗油402t

2.结果分析

通过上述计算可知，更换高效泵和加热炉后，在年输量不变情况下，每节约1 kW·h电量，多耗燃料油$\frac{402\times10^3}{6\,968\,824}=0.058$（kg）。

（收稿日期：1991年1月28日）

（上接31页）

四、螺栓堵漏法

1. 罐底螺栓堵漏

修补油罐底的腐蚀穿孔，可在穿孔处用手摇钻钻一长方形孔，大小恰好能将特制的钯钉螺母放到罐底下，用钢丝吊住螺母，再将细砂从螺母孔处灌入罐底，使之将螺母托起，灌入油漆包住螺母以防腐蚀，在长方形孔的周围抹一层白铅油或洋干漆，将带有压板和石棉垫的螺钉拧好。对周围表面处理后，抹环氧树脂腻子，贴玻璃布，抹补漏剂，刷两道内壁防腐漆罩面，如图3。

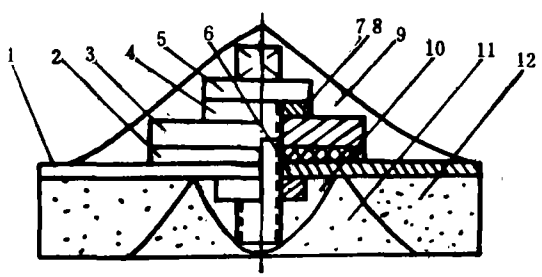


图3　螺栓堵漏示意图

1—油罐底板；2—耐油石棉板垫；3—钢压板；4—耐油石棉垫；5—压紧螺钉；6—特制螺母；7、8—环氧树脂补漏剂；9—玻璃布；10—防腐层；11—细砂；12—罐基础沥青砂垫层

2. 罐壁、罐顶的螺栓堵漏

对于罐壁、罐顶的机械性损伤，可用螺栓两端加螺母，上垫片，填盘根，浇洋干漆，然后拧紧螺母，涂抹补漏剂，贴玻璃布，刷油罐面漆即可。

（收稿日期：1991年4月5日）

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net