

油库设备 使用与维修

● 樊宝德 朱焕勤 主编

中国石化出版社

油库设备使用与维修

樊宝德 朱焕勤 主编

中国石化出版社

内 容 提 要

本书对油罐、油管、阀门、油泵、加油机、电气设备、安全设备和消防设备等油库和加油站主要设备的正确使用、日常维护保养、常见故障的诊断及其排除、设备损坏后的修理都作了较为详尽的介绍和阐述。它对于油库工作人员用好、管好和修好油库专用设备具有实际指导意义,是广大油库(包括加油站)管理人员及操作工人业务工作中的必备资料。

该书通俗易懂,注重实际应用,易学易会。可作为油库管理人员、操作工和修理工的业务参考书,亦可供有关院校的师生使用。

图书在版编目(CIP)数据

油库设备使用与维修/樊宝德主编.
—北京:中国石化出版社,2005
ISBN 7-80164-826-9

I. 油… II. 樊… III. ①油库-储油设备-使用
②油库-储油设备-维修 IV. TE972

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 062314 号

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com.cn

北京市顺义兴华印刷厂排版

河北天普润印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

*

787×1092 毫米 16 开本 20.25 印张 506 千字

2005 年 7 月第 1 版 2005 年 7 月第 1 次印刷

定价:45.00 元

前 言

油库和加油站中的油罐、油管、阀门、油泵、加油机，以及电气、安全和消防设备占了油库和加油站基本建设投资的绝大部分，能否发挥应有功能，是油库加油站能否正常生产运营的关键；能否实现应有效能，是油库加油站能否取得令人满意的经济效益的前提；能否安全正常运行，是油库加油站能否保证安全并不污染环境的根本。而保证油库加油站内各种设备能正常运行并能发挥应有功能和效能，其关键在于能否真正做到对各类设备的正确使用、勤于检查维护、精于修理、及时恢复，能最大限度地延长其使用寿命，降低其运营成本，减少油品损耗，从而提高油库加油站的经济效益，同时控制了油品对环境的污染，确保了油库加油站的安全。

本书为油库加油站各类设备的使用和维修提供了指南。全书对油罐、油管、阀门、油泵、加油机、电气设备、安全设备和消防设备的正确使用和维修方法，作了深入浅出的阐述，对各类设备在使用、维护和修理中的注意事项作了详细介绍。它是油库和加油站管理人员、操作工和修理工的好“伙伴”、好“帮手”，是一本非常实用的学习参考资料。

该书由樊宝德、朱焕勤主编，石永春、张永国、李钦华副主编，第一章由朱焕勤撰写，第二章由李钦华、张永国撰写，第三章由耿光辉、于佰俭撰写，第四章由彭著良、王朝晖撰写，第五章由李钦华、秦勇撰写，第六章由杨艺、王祥撰写，第七章由宋生奎、曹泽煜撰写，第八章由石永春、刘广龙等撰写。樊宝德负责统筹策划和全书统稿。

由于时间仓促和编者水平所限，书中错误和不足之处在所难免，敬请广大读者和专家批评斧正。

目 录

第一章 油罐的使用与维修	(1)
第一节 钢油罐的技术要求和结构	(1)
第二节 油罐的检查和使用	(7)
第三节 油罐泄漏的检测	(14)
第四节 油罐的清洗和除锈	(18)
第五节 油罐事故的预防	(25)
第六节 油罐变形的修复	(33)
第七节 油罐的不动火修理	(45)
第八节 油罐动火修理的安全措施	(50)
第九节 油罐附件的使用与维修	(54)
第二章 油库管道的使用与维修	(57)
第一节 油库管道的技术要求	(57)
第二节 油库管道的检查使用	(60)
第三节 油库管道的常见故障与维修方法	(64)
第四节 油库保温管道的使用与维修	(67)
第五节 油库管道检测	(78)
第三章 阀门的使用与维修	(83)
第一节 阀门的技术要求与检查	(83)
第二节 阀门的操作使用	(84)
第三节 阀门故障的防治	(87)
第四节 阀门的堵漏	(100)
第五节 阀门的修理	(106)
第四章 油泵的使用与维修	(123)
第一节 离心油泵的使用与故障判断及排除	(123)
第二节 离心油泵拆装	(130)
第三节 离心油泵的维修	(141)
第四节 螺杆泵的使用与维修	(147)
第五节 齿轮泵的使用与维修	(151)
第六节 滑片泵的使用与维修	(156)
第七节 水环式真空泵的使用与维修	(159)
第八节 油泵轴软填料密封的使用与维修	(166)
第九节 泵用机械密封的使用与维修	(172)
第五章 加油设备的使用与维修	(181)
第一节 手动加油设备	(181)
第二节 加油机的使用与维护	(185)

第六章 电气设备的使用与维修	(199)
第一节 发电机的使用与维修	(199)
第二节 电动机的使用	(206)
第三节 电动机的维修	(213)
第四节 防爆电气设备的使用与维修	(224)
第五节 防爆电气线路的使用与维护	(233)
第六节 低压电器的使用与维修	(234)
第七节 变压器的使用与维修	(244)
第七章 通风安全设备的使用与维修	(253)
第一节 通风机	(253)
第二节 通风管	(254)
第三节 机械呼吸阀	(255)
第四节 液压安全阀	(259)
第五节 阻火器	(265)
第六节 油罐呼吸系统	(267)
第八章 消防设备的使用与维修	(272)
第一节 消防给水设备的使用与维修	(272)
第二节 灭火设施的使用与维修	(274)
第三节 消防车的使用与维修	(281)
第四节 机动消防泵的使用与维修	(289)
第五节 灭火器(器)的使用与维修	(296)
第六节 消防报警装置的使用与维修	(309)
第七节 消防通信设备的使用与维修	(311)
参考文献	(315)

第一章 油罐的使用与维修

第一节 钢油罐的技术要求和结构

一、立式钢油罐的技术要求

1. 立式钢油罐的完好标准

中国石化总公司 1991 年颁发的《石油库设备完好标准》中规定油罐的技术要求有以下几条。

(1) 地上油罐至库内各建、构筑物防火距离，油罐与油罐的防火距离及防火堤的设置、油罐基础等符合《石油库设计规范》的要求。

(2) 油罐罐壁局部凹凸变形，焊缝质量及罐体几何尺寸等，符合《立式圆筒形钢制焊接油罐施工验收规范》的要求。

(3) 使用近 20 年的油罐几何尺寸不得大于下列数值：

① 圈板麻点，深度不超过表 1-1-1 规定值；

表 1-1-1 圈板麻点深度极限值

钢板厚度/mm	3	4	5	6	7	8	9	10
麻点深度/mm	1.2	1.5	1.8	2.2	2.5	2.8	3.2	3.5

② 罐底板 4mm 余厚不小于 2.5mm，底板 4mm 以上余厚不小于 3mm，罐底边缘板减厚最大不允许超过设计厚度的 30%；

③ 底板不得出现 2m² 以上高出 150mm 的凸起；局部凹凸变形不大于变形长度的 2/100 或超过 50mm；

④ 圈板凹凸变形不超过表 1-1-2 规定值；

表 1-1-2 圈板凹凸变形极限值

测量距离/mm	1500	3000	5000
偏差值/mm	20	35	40

⑤ 圈板折皱高度不超过表 1-1-3 规定值；

表 1-1-3 圈板折皱高度极限值

圈板厚度/mm	4	5	6	7	8
折皱高度/mm	30	40	50	60	80

⑥ 罐体倾斜度不超过设计高度的 1% (最大限度不超过 90mm)。

(4) 油罐漆层完好，不露本体，面漆无老化现象，严重变色、起皮、脱落面积不大于 1/6，底漆无大面积外露；油罐涂以规定的颜色：轻油罐为银白色，粘油罐、重油罐为深灰色。



(5) 油罐呼吸阀盘为铜质或铝质材料,重量符合设计要求,垂直安装,密封性良好,阻火器有效,防火波形散热片清洁畅通,无冰冻,垫片严密,呼吸口径符合流量要求。

(6) 量油孔、人孔、采光孔、排污阀齐全有效;通风管、加热盘管不堵不漏;升降管灵活,排污阀有效;扶梯牢固,罐顶有踏步。

(7) 油罐液位下与油罐连接的各种管线的第一道阀门(含排污阀)必须采用钢阀。阀门、人孔无渗漏,各部位螺栓齐全、紧固。

(8) 浮顶油罐皮膜及连接螺丝、配件无腐蚀、损坏、开裂、剥离现象,皮膜装置无紧张情况。浮顶中央凹陷处、夹层中无漏油,固定零件不与圈板摩擦。

(9) 浮盘密封圈的密封度大于 90%,浮盘升降灵活。

(10) 油罐配件材质、图纸、附属设备出厂合格证明书、焊缝探伤报告、严密性及强度试验报告、基础沉陷观测记录、设备卡片、检修及验收记录、储罐容量表等技术资料齐全准确。

2. 立式钢油罐大修的条件及大修项目

凡属于下表 1-1-4 所列内容之一的油罐均列为油罐大修项目。

表 1-1-4 油罐大修项目及标志表

油罐大修项目	主 要 标 志
更换油罐内外所有垫片	油罐人孔、进出油管、排污阀等处垫片老化,发现 2 处以上经紧固螺栓无效的(凡油罐大修时,均应检查更换全部垫片)
油罐表面保温及防腐涂漆	油罐表面保温层或漆层起皮脱落达 1/4 以上
罐体、罐顶或罐底腐蚀严重超过允许范围需动火修理或换底	罐体圈板纵横焊缝,尤其是底圈板的角焊缝,发现连续针眼渗油或裂纹时,应立即腾空修理,不得继续储油 圈板麻点深度超过表 1-1-1 的规定值* 钢板表面伤痕深度不应大于 1mm 罐底板 4mm 的余厚小于 2.5mm,底板 4mm 以上余厚小于 3mm 底板出现面积为 2m ² 以上高度超过 150mm 的凸出或隆起部
油罐圈板凹陷、鼓泡、折皱超过规定值时修理	凹陷、鼓泡超过表 1-1-2 所规定的允许值 折皱超过表 1-1-3 所规定的
油罐基础下沉、倾斜修理	罐底板的局部凹凸变形,大于变形长度为 2/100 或超过 50mm;罐体倾斜度超过设计高度的 1%
结构和部件损坏或有严重缺陷,必须进入罐内修理	桁架油罐内部各构件扭曲、构架间或构架与罐壁间的焊缝开裂 浮顶油罐的皮膜及连续架柱等开裂、损坏等;浮盘渗漏油,或其固定零件与罐壁摩擦排污管堵塞

* 凡需人员进罐修理或需动火作业修理的项目,一般应按大修项目对待;本表摘自中国石化总公司 1988 年《石油库设备检修规程》。

3. 立式钢油罐的报废条件

凡达到下列条件之一的油罐,均可申请报废。

(1) 罐体 1/3 以上的钢板上出现严重的点腐蚀,点腐蚀深度超过表 1-1-1 标准。

(2) 大修费用为设备原值的 50% 以上。

(3) 由于事故或自然灾害受到损坏无修复价值者。

(4) 铆钉罐发生严重渗漏者。

(5) 无力矩罐顶开裂无法恢复其几何状态,或中心桩严重倾斜者。

根据圈板所处的部位，立罐圈板的报废厚度，亦可参照表 1-1-5。

表 1-1-5 圈板报废厚度

油罐容量/m ³	各层圈板的报废厚度							
	1	2	3	4	5	6	7	8
100~200	2.0	2.0	2.0	2.0				
300~400	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			
700	3.3	2.6	2.3	2.0	2.0	2.0		
1000	3.8	3.2	2.6	2.1	2.0	2.0		
2000	5.5	4.7	4.1	3.4	2.7	2.0	2.0	2.0
3000	7.5	6.5	5.3	4.5	3.5	2.5	2.0	2.0
5000	8.0	6.9	5.9	4.8	3.8	2.8	2.0	2.0

二、卧式钢油罐的技术要求

1. 卧式钢油罐的完好标准

总后油料部年颁发的《油库设备完好标准》(草案)中规定卧式钢油罐的完好标准如下：

(1) 罐体良好。

① 罐体无严重变形，钢板腐蚀在允许范围内。锈蚀深度不超过钢板厚度的 35%，锈蚀麻点平面面积不大于罐体面积的 1/2。

② 油罐承受压力达到铭牌值要求，无渗漏。

③ 基础牢固，无不均匀下沉，周围排水畅通。

(2) 附件完好。

① 油罐进出油管、排污放水管、人孔、阀门、油位计、测量孔等附件齐全，安装位置准确，技术性能符合各项指标要求。油罐加温装置，汽、水畅通，不渗漏、无严重锈蚀。

② 各部螺栓及螺母齐整、紧固、满扣。

③ 防静电接地良好，联接坚固，接地极接地电阻不超过 100Ω(如考虑防雷，接地电阻不超过 10Ω)。

(3) 外观整洁。

① 罐体内外壁及附件无锈蚀，防腐层完好，油漆无脱落。

② 油罐编号统一，标志清楚，字体正规。

(4) 资料齐全。

① 有设备履历卡片。

② 有检查、维修、试压、洗罐记录，刷漆登记，容积表，字迹端正、清晰、准确。

2. 卧式钢油罐须大修的条件及大修项目

凡属于下列条件之一的卧式油罐，均列入大修项目。

(1) 垫片和螺栓的修理。其主要标志：油罐人孔、进出油管、排污阀等处垫片老化；发现 2 处以上紧固螺栓无效的。凡进行油罐大修理时，均应检查更换全部垫片。

(2) 油罐表面保温及防腐涂漆。主要标志：油罐表面保温层或漆层起皮脱落 1/4 以上。

(3) 罐身。罐顶腐蚀严重超过允许范围需动火修理。其主要标志：

① 罐体焊缝，尤其是罐身下部焊缝，发现连续针眼渗油或裂纹，应立即腾空修理，不得继续储油。

② 圈板麻点深度超过表 1-1-1 规定值。

③ 钢板表面伤痕深度大于或等于 1mm。

④ 罐身底板 4mm 的余量小于 2.5mm，底板 4mm 以上的小于 3mm。

(4) 油罐圈板凹陷，鼓泡、折皱超过规定时的修理。其主要标志：

① 凹陷、鼓泡超过表 1-1-2 的规定值。

② 折皱超过表 1-1-3 中相应的钢板厚度的对应允许值。

(5) 油罐基础下沉、倾斜的修理。其主要标志：

① 罐身下部的局部变形，其凹凸程度大于变形长度的 $\frac{2}{100}$ ，或超过 50mm。

② 油罐前部高、后部低，坡度大于 1%。

(6) 结构和部件损坏或严重缺陷，必须进入罐内修理。其主要标志：

① 排污管堵塞。

② 加强环严重腐蚀。

凡需要人员进油罐内修理或需动火作业修理的项目，一般应作为大修理项目对待。

3. 卧式钢油罐的报废条件

卧式钢油罐的报废条件可参照立式钢油罐的报废条件酌情处理。

三、立式钢油罐的结构

立式钢油罐主要由罐底、罐身及罐顶组成，如图 1-1-4 和图 1-1-5 所示。

1. 罐底

罐底由多块钢质板装配而成，如图 1-1-1 所示。罐底中间部分称为中幅板，周围的钢板称为边缘钢板（边板）。边板比中幅板厚，一般为 6~8mm，大型油罐可达 12mm。

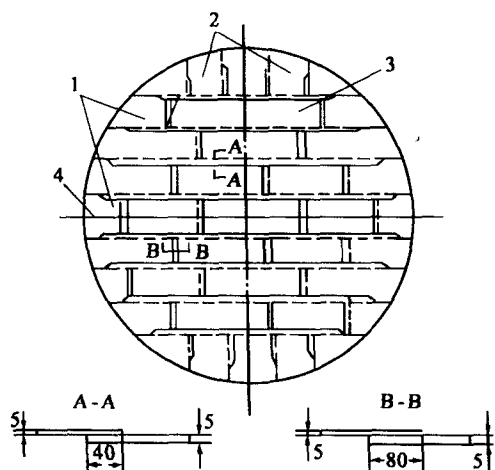


图 1-1-1 油罐罐底结构

1—纵向边板；2—横向边板；

3—边排钢板；4—罐底纵向中心线

油罐的罐身支承在边缘板上的 200~250mm 范围（如图 1-1-2 所示），罐底边缘板由原来的搭接改为对接形式，形成平整表面，以使罐身第一圈板下沿严密地连接在罐底上。在边缘板对接接头下面还有垫板。

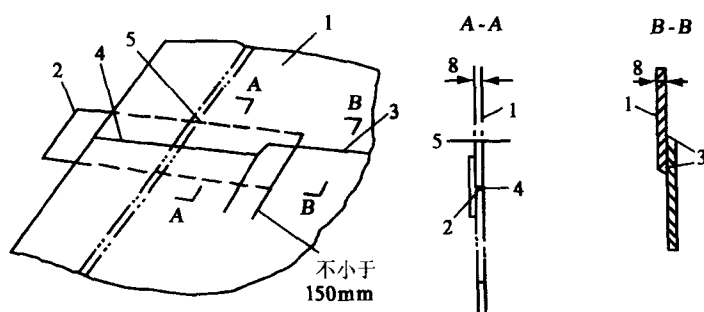


图 1-1-2 罐底边缘钢板的对接接头

1—边缘钢板；2—垫板；3—搭接接头；4—对接接头；5—罐身位置

2. 罐身

罐身是由多层圈板焊接而成的板结构，罐身圈板的配置形式有 4 种，如图 1-1-3 所示。

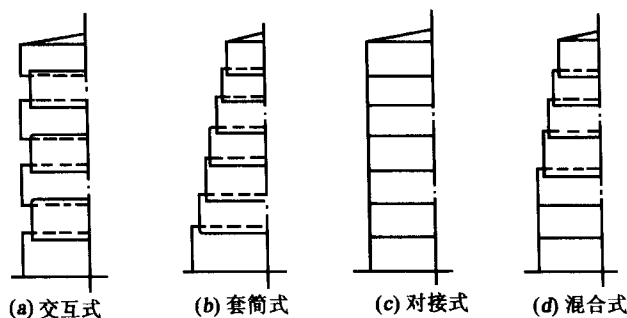


图 1-1-3 立式圆柱形钢油罐圈板配置图

(1) 交互式。各层圈板内外交互配置，过去用于铆接油罐，现在较少采用。见图 1-1-3(a)。

(2) 套筒式。下层圈板的内径等于上层圈板的外径，目的是使罐外全部横向焊缝采用俯焊，是目前应用最广泛的一种配置形式，见图 1-1-3(b)。

(3) 对接式。相邻上下两圈板的直径相同，它比搭接省钢材，但施工要求较高，目前主要用于浮顶油罐，见图 1-1-3(c)。

(4) 混合式。下面几圈采用对接式，上面用套筒式，适用于大容积油罐，见图 1-1-3(d)。

3. 罐顶

罐顶的种类很多，如球顶罐、拱顶罐、桁架罐、浮顶罐等，其结构如图 1-1-4 至图 1-1-8 所示。

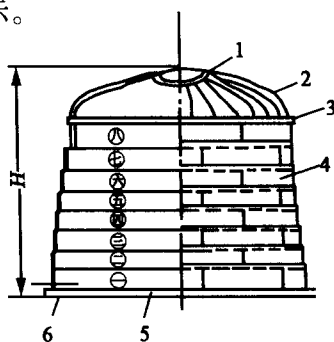


图 1-1-4 球顶油罐

1—中心顶板；2—顶板；3—加强环板
4—罐壁；5—底板；6—边板

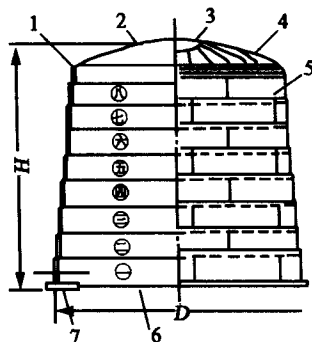


图 1-1-5 拱顶油罐

1—包边角钢；2、3—中心顶板；4—顶板
5—壁板；6—底板；7—边板

四、卧式钢油罐的结构

卧式钢质油罐由罐身、罐顶组成。

1. 罐身

卧式钢质油罐的罐身一般为圆形，也有为椭圆形。它由若干个罐圈相互连接而成。容量大的卧式钢质油罐，罐身各圈板焊接多为交互式搭接，同一圈板的纵向焊缝则仍采用对接。罐圈数量一般取单数，使两端罐头的直径相

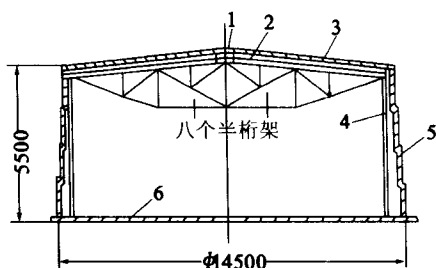


图 1-1-6 桁架顶油罐

1—顶板；2—梁；3—椽子；4—边柱(工字钢)；
5—罐壁；6—罐底

等。小型卧式罐罐圈之间采用对接焊接，也有利用钢质板圈成圆筒，然后采用螺旋形焊缝焊接而成，如图 1-1-9 所示。

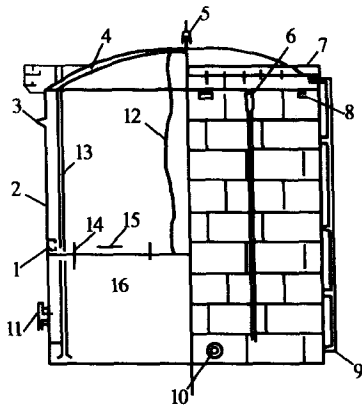
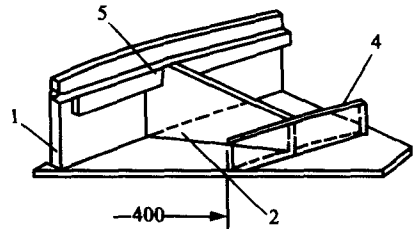


图 1-1-7 内浮顶油罐结构简图

- 1—软密封；2—罐壁；3—高液位报警装置；4—固定罐顶；
5—罐顶通气孔；6—泡沫消防装置；7—罐顶人孔；
8—罐壁通气孔；9—液面计；10—罐壁人孔；
11—带芯；15—浮盘人孔；16—浮盘立柱



(a) 盘式浮顶结构示意图



(b) 盘式浮顶边缘球带结构简图

图 1-1-8 盘式内浮顶结构

- 1—边缘板；2—筋板；
3—浮盘板

为了增加罐身刚度，圈板内焊装角钢加强环，对于容量较大或埋入地下的卧罐，以角钢制成的三角形架焊于加强环内，其结构如图 1-1-10 所示。

2. 罐顶

卧式钢质油罐的罐顶有准球形罐顶、球形罐顶和平顶。

(1) 准球形罐顶是中间用曲率半径 $R = D$

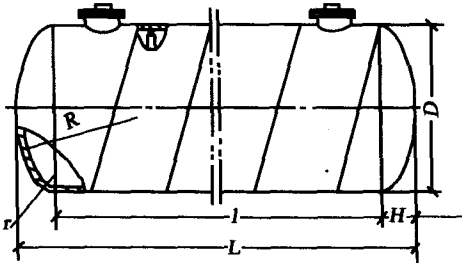


图 1-1-9 螺旋式卧式油罐示意图

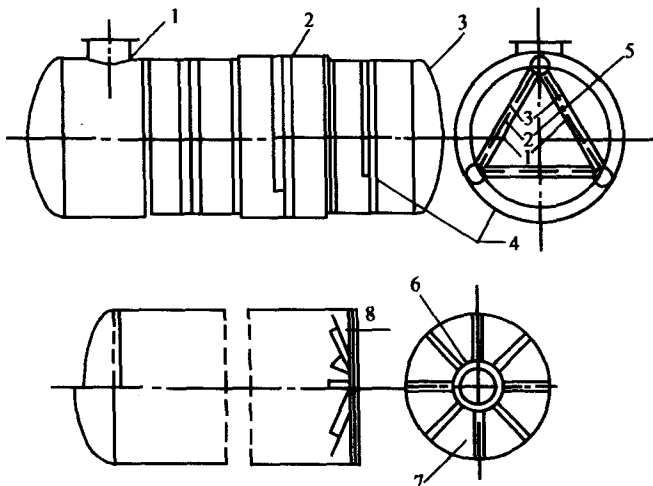


图 1-1-10 卧式油罐结构图

- 1—罐颈；2—罐身；3—罐顶；4—角钢加强环；5—三角形外强撑架；6—中心环；7—辐射式加强筋



的球缺,边缘用曲率半径为 r 的均匀转角过渡连接罐身($r=1/7\sim 1/10R$)。这种连接方法使罐顶与罐身的连接曲率过渡平缓,受力情况良好,制造也较方便,因此被广泛采用。

(2) 球形罐顶是用球形曲面($R=D$)焊于罐身两端而成,施工方便,但因在罐顶和罐身联接处曲率发生突变,使油罐承压能力大大降低,实际应用不多。

(3) 平头罐顶,是把钢板直接焊于罐身两端的加强环上,结构最简单,承受压力的能力也最小,但不能用作埋地罐。

第二节 油罐的检查和使用

一、油罐的检查

1. 立式钢油罐日检查的内容

- (1) 油罐的温、湿度及罐内油温的变化情况;呼吸阀的压力是否适宜。
- (2) 新建及大修后油罐的焊缝、附属设备的连接是否有渗漏。
- (3) 油气压力计的正压力是否超出规定;防火帽、阻火器、放水阀、油气管等是否堵塞或冻结。
- (4) 油罐、管线、阀门接头是否严密,有无渗漏。
- (5) 罐基有无下沉,掩体有无损坏,排水沟是否畅通。
- (6) 检查罐室有无积水、渗水现象,如有渗水应设法排除。
- (7) 检查罐室、库房内的油气浓度并适时通风排除。
- (8) 清除罐区周围5m以内杂草及易燃物。
- (9) 检查消防设备是否齐全良好;配备的备用工具是否齐全,有无挪用。
- (10) 查库后,应将检查情况认真如实地填写油库日检查登记表。

2. 立式钢油罐月检查的内容

中国石化总公司在《石油库设备检修规程》中规定,每2个月对油罐至少进行1次专门性检查,严寒地区在冬季应不少于2次,主要检查内容如下:

- (1) 各密封点、焊缝及罐体有无渗漏;油罐基础及外形有无异常变形。
- (2) 检查焊缝情况:罐体纵向、横向焊缝;进出油结合管、人孔等附件与罐体的结合焊缝;顶板和包边角钢的结合焊缝;应特别注意下层圈板的纵、横焊缝及与底板结合的角焊缝有无渗漏和腐蚀裂纹等。如有渗漏,应用铜刷擦光,涂以10%的硝酸溶液,用8~10倍的放大镜观察,如发现有裂缝(发黑色)或针眼,应及时修理。
- (3) 罐壁凹陷、折皱、鼓泡等现象一经发现,应立即加以检查测量,超过规定标准应大修。
- (4) 无力矩油罐应首先检查罐顶是否起呼吸作用,然后再检查罐体其他情况。
- (5) 检查油罐进出油阀门及连接部位是否完好,当发现罐体有缺陷时,应作鲜明的油漆标志,以便处理。

3. 立式钢油罐大修检查

立式油罐每3~5年(洞库和覆土油罐每3年),应结合清洗油罐进行1次罐内部全面检查。主要内容有:

- (1) 对底板底圈逐块检查,发现腐蚀处可用铜质尖头小锤敲去腐蚀层。用深度游标卡尺或超声波测厚仪测量每块钢板,一般用测厚仪各测3个点。
- (2) 罐顶桁架的各个构件位置是否正确,有无扭曲的挠度;各交接处的焊缝有无裂纹和

咬边。

(3) 无力矩油罐中心柱的垂直度、柱的位置有无移动, 支柱下部有无局部下沉; 各部件的连接情况。

(4) 检查罐底的凹陷和倾斜, 可用注水法或使用水平仪测量; 用小锤敲击检查局部凹陷的空穴范围。

(5) 每年雨季前检查 1 次油罐护坡有无裂缝、破裂或严重下沉。

4. 立式钢油罐变形检查

油罐顶、壁凹陷、鼓包、折皱等变形检查除用目测外, 应按图 1-2-1 所示, 将重锤与线挂好, 用钢直尺测量拉线和罐顶间的距离, 即可得某一位置的变形尺寸。测完一个位置后, 将滑轮沿罐圈移动 20~30cm 再测另一个位置。这样重锤线沿罐周移动且上下升降, 测量出顶、壁有代表性点的变形, 将测量结果做好记录, 为油罐维修提供依据, 并存档备案。

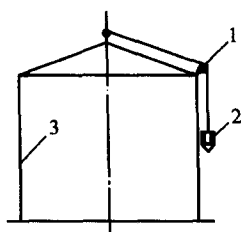


图 1-2-1 油罐变形观察示意图

1—滑轮; 2—重锤; 3—油管

5. 立式钢油罐基础沉降观察

观察油罐基础沉降应参照油罐水压试验和基础沉降检测的有关规定进行。其沉降量应符合《立式圆筒型钢制焊接储罐设计规范》和《立式圆筒型钢制焊接油罐施工及验收规范》的规定。

(1) 地面油罐基础沉降稳定后, 基础边缘上表面应高出周围地坪 300mm 以上。

(2) 油罐任意直径方向上的沉降差不应超过表 1-2-1 所列的沉降差许可值。沿罐壁圆周方向任意 10m 周长内的沉降差不应大于 25mm。支承罐壁的基础部分与其内侧的基础之间, 不应发生沉降突变。

表 1-2-1 油罐沉降差许可值表

浮顶、内浮顶油罐		固定顶油罐	
油罐内径 D/m	任意直径方向最终 沉降差许可值	油罐内径 D/m	任意直径方向最终 沉降差许可值
$D \leq 22$	$0.007D$	$D \leq 22$	$0.015D$
$22 < D \leq 30$	$0.006D$	$22 < D \leq 40$	$0.010D$
$30 < D \leq 40$	$0.005D$	$40 < D \leq 60$	$0.008D$
$40 < D \leq 60$	$0.004D$		

6. 卧式钢油罐的检查

(1) 油罐在使用过程中, 至少每 2 个月进行 1 次专门性的外部检查, 严寒地区在冬季应不少于 2 次, 检查的内容有:

① 各密封点、焊缝及罐体有无渗漏; 油罐基础(或支座)及外形有无异常变形。

② 检查焊缝情况。罐身纵向、横向焊缝; 进出油管、人孔等附件与罐体的结合焊缝; 罐顶与罐身的结合焊缝。如有渗漏, 应用铜刷擦光, 涂以 10% 的硝酸溶液, 用 8~10 倍放大镜观察。如发现裂缝(发黑色)或针眼, 应及时修理。

③ 罐顶、罐身的凹陷、折皱、鼓泡一经发现, 应立即加以检查测量, 超过规定标准时, 应及时进行维修。

④ 检查罐前进出口阀门阀体及连接部位是否完好。当发现罐体缺陷时, 应用鲜明的油漆标明, 以便处理。



(2) 地上卧式钢质油罐每3~4年进行1次内部腐蚀检查,并放空油品,顶起油罐,检查罐与座之间的腐蚀情况,并应同时除锈防腐。

(3) 埋地油罐每年挖开3~5处,检查防腐层是否完好。

(4) 油罐主要附件的检查内容及周期:

① 人孔。一般每月检查1次(不必打开,检查是否漏气)。

② 量油孔。每月至少检查1次。查盖与座间密封垫是否严密、老化。导尺槽磨损情况,螺帽活动情况。

③ 进出油阀门。每年至少检查1次。检查填料密封有无渗漏,检查阀门内部情况。

④ 机械呼吸阀。每月检查2次、气温低于零度时每次作业前均应检查。检查内容有:空盘和阀座接触面是否良好。阀杆上下灵活情况,阀壳网罩是否完好,有无异物或冰冻,压盖衬垫是否严密。

⑤ 油气管。每月检查1次。查看管路工作是否正常,金属网是否完好,防雨罩是否漏水。

⑥ 阻火器。每季应进行检查1次,冰冻季节则每月1次,检查防火网或波形散热片是否清洁畅通,有无氧化、腐蚀或冰冻,垫片是否严密,有无腐蚀现象。

⑦ 接地装置。每季度检测1次。测试接地极电阻值是否符合规定,检查接地线路是否符合要求。

⑧ 梳状管加热器。每年冰冻前检查1次,冬季每月进行1次检查。检查管路是否畅通,附件工作是否正常。

⑨ 放水设备。每季度检查1次。检查阀门是否转动灵活,填料室是否有渗漏,内部放水管段是否完整。

二、钢油罐的正确使用

1. 立式钢油罐的正确使用

为了保证收发作业安全和油品储存质量,延长油罐使用寿命,必须正确使用油罐,加强油罐的管理维护。

(1) 建立油罐技术档案。无论是新罐,还是使用多年的旧罐,都应该建立技术档案。新罐从验收到第一次装油时起,就应按照油罐编号着手建立资料,以后每次技术鉴定或修理,都应认真记载,以便掌握油罐的技术状况。

油罐技术档案主要包括以下内容:

① 油罐图纸、说明书、编号。

② 油罐施工情况记载。

③ 油罐竣工后的实际尺寸。

④ 油罐试压、试漏情况记载。

⑤ 附属设备性能一览表及其技术状况。

⑥ 每次技术鉴定和修理情况记载。

(2) 安全收发作业。

① 新建或修复后油罐,要经过严密性试验和强度试验,合格以后方可收油。在装油后的第1周内,1日检查3次。对焊缝与附属设备连接处,重要的附属设备及经修焊的地方应特别注意观察其严密情况,加强测量,严防渗漏。

② 收油作业。

a. 油罐收油时,事先对油罐及附属设备进行必要的检查;确认无误后方可收油。

b. 根据油罐现存的油高, 计算出该罐能装油的数量及该批次进出油的数量, 做到心中有数。

c. 初始进油速度要控制在 1m/s 以内, 先打开胀油管阀门, 待油充满油管后, 打开进油阀, 关闭胀油管阀门, 加大油速(根据泵房的出口压力决定)。进油过程中, 油料保管员要监视进油情况, 观察罐内压力情况, 储油高度要严格控制在安全高度之内。

d. 装油完毕后, 需静置一段时间, 方可人工检尺、测温 and 采样。静置时间为: 50m^3 以下油罐不少于 5min ; $51 \sim 5000\text{m}^3$ 油罐不少于 15min ; 大于 5000m^3 油罐不少于 30min 。

e. 对于呼吸阀口在外部空间的油罐, 收油过程中可打开罐顶量油孔, 以确保油罐的安全。

③ 发油作业。作业前应检查呼吸管路是否正常, 必要时可打开测量孔, 保证罐内气体空间与大气相通, 避免因油面下降过快时, 罐内真空度超过允许值, 发生油罐吸瘪事故。

④ 日常维护管理。

a. 雷雨天气油罐不应进行收发油作业, 也不应计量和取样。

b. 储存同品种油品的油罐, 尽量使其中一罐满装。

c. 油罐换存不同油品时, 要按《油罐重复使用洗刷要求》刷罐。

d. 汽油等易挥发油品, 可在呼吸阀下加防气流挡板, 炎热地区可设喷淋降温装置或设防辐射遮阳板、隔热层, 涂隔热漆等。

e. 轻质油罐清洗周期不得超过 3 年, 重柴油罐清洗周期不得超过 2 年半, 润滑油罐冲洗周期不得超过 2 年。

f. 油罐内不要垫水, 油罐内如有油污水时, 要通过放水栓或排水孔放出, 特别在严寒地区, 入冬前必须全面检查排放 1 次, 地面、半地下油罐的排污阀还要做好防冻措施。

g. 加温油罐, 其加热温度最高不要超过 90°C , 还必须比该油品闪点低 20°C 。

h. 开启油罐上的各种孔盖时, 要用有色金属制成的工具, 轻拿轻放, 耐油橡胶垫要经常检查, 使之保持完好无损。

i. 要经常检查呼吸阀的阀盘是否灵活, 特别是遇有大风、降温或暴雨的天气时, 进出油时要检查 1 次。

j. 要经常检查洞库油罐呼吸管是否畅通无阻, 竖管排渣口低凹处放水阀要定期排除积渣和冷凝水(油); 出口处的控制总阀平时不得关闭。

k. 对于罐前有两道闸阀的油罐, 正常收发油时, 第一道闸阀应常开。

l. 计量、取样、测量时, 量器具一端要静电接地, 且器具和绳索应紧固在油罐的上空。胀油管的入口也尽量弯向罐壁。

2. 卧式钢油罐的正确使用

卧式钢质油罐在油库中一般用作放空罐、高位罐和中继罐, 或用作数量不大油品的储存罐, 使用较为广泛, 其状况的好坏直接影响到油库的正常收发作业。

(1) 建立健全油罐技术档案

油罐从建成验收开始, 均应分别建立对应的技术档案, 以后每次进行的技术鉴定或修理, 都要有记录, 以便能准确掌握油罐的技术状况, 及时安排维护和保养, 同时也有利于后来人员尽早熟悉情况。

油罐技术资料的主要内容与立式钢油罐的技术档案相同。

(2) 安全收发作业

① 新建或修复后的油罐，要经装水试压和严密性试验检查合格以后才能进行收油作业。在装油后的第1周，每天应检查3次。对于罐壁的焊缝处与附属设备连接处，重要的附属设备及经修焊的地方要特别仔细地察看，加强检查，严防漏损油料；对于埋地卧罐，在装油后的第1周，每天测量3次油高，并检查周围环境，查看各种附件；对于油面高度不正常下降（或上升）时，应迅速查明原因，及时处理。

② 收发作业。作业前的准备阶段，要对油罐及其附属设备进行必要的检查。作业过程中，要安排专人负责油罐的检查工作，要监视油面上升，及时掌握进油情况，当发现情况不正常时，应迅速查明原因，采取相应措施，消除故障，必要时应停泵关阀，待排除故障后再继续作业。另外，每个油罐的进油量应保证罐内油高不超过根据最高气温及所储油品计算出的安全高度。对于用作放空罐的卧式钢罐，作业前必须测量罐内油面高度。计算出罐中存油数量，确定需要从该罐排空的油料数量，以免作业完毕放空管线油料时超量。对于呼吸阀选配不当，以及呼吸阀工作不可靠的油罐（此种情况不允许存在，应及时处理），收油过程中应打开测量孔，以保证油罐安全。

③ 发油作业。作业前检查呼吸管路系统是否正常，必要时可打开测量孔，保证罐内气体空间与大气相通，避免因油面下降过快时，罐内真空度超过允许值，发生油罐吸瘪事故。

(3) 加强维护管理

① 认真贯彻、落实卧式钢质油罐管理的各项规章制度，克服无章可循和有章不循的混乱现象。

② 定期清洗油罐，把好容器清洁关。这样做既保证了油品的质量，又减少了杂质、水分对罐壁的腐蚀。

③ 严防渗漏。加强油罐的日常维护检查，检查要全面细致又突出重点。架高的卧罐，主要是罐身下部的焊缝，各附属设备的连接处等。埋地卧罐要注意油面高度的非正常下降，查看各种附属设备的连接处，注意观察周围环境植物的变化情况，雨天及雨后可察看排水沟的水质，必要时可取土检查。

④ 防止腐蚀。油罐都涂刷有防腐层，对防腐层外观的脱落、起皮、起泡等缺陷要及时修补，保持防腐层的完整。

此外，还应定期注意查看呼吸系统是否畅通；静电接地装置有无松脱、锈蚀现象；罐的基础有无不均匀下沉及积水；排水沟或地下水道是否畅通；防护墙有无渗水、裂纹或倾斜的趋势；罐区内的易燃物是否清除等。防微杜渐、一丝不苟，使油罐经常处于良好的技术状况，最大限度地延长油罐使用寿命。

三、油罐装油高度的控制

油罐应尽量装满，这不仅能充分发挥油罐的效能，提高利用率，而且还能减小油罐内的气体空间，减少呼吸损耗，同时对保证油料质量有利。但是，又不能装得过满，因为油料在储存期间，由于温度升高时，会造成油料体积膨胀发生溢油。对于一个储油容器而言，都有一个最大的允许装油量，只要装油时不超过其最大允许装油量，就可保证在储油期间不会发生溢油事故，其最大允许装油量称为油罐的安全容量，与安全容量相对应的油高称之为油罐的安全装油高度。

在油罐使用中，尤其在收油作业时，应特别注意油罐装油高度的控制。

所有储油罐都应正确计算出其安全容量，再由该油罐的容积表查出其对应的装油高度。