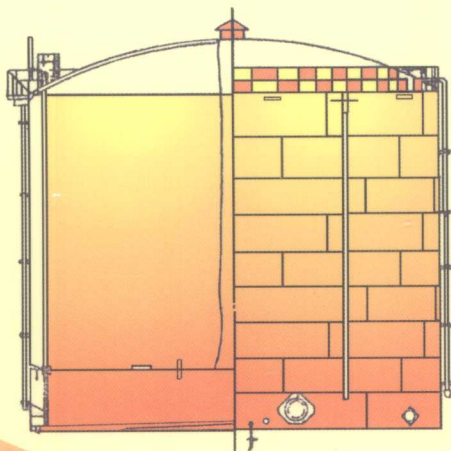


石油化工设备技术问答丛书

油 罐

技术问答

◆ 梁利君 谈平庆 杨增良 编著
吕碧超 主审



中国石化出版社

石油化工设备技术问答丛书

油罐技术问答

梁利君 谈平庆 杨增良 编著
~~吕碧超~~ 主审



中国石化出版社

内 容 提 要

本书采用问答形式,介绍了油罐的基本概况、常见油罐和特大型原油储罐的结构及其附件,并结合生产操作介绍了使用、维护和检修等方面的知识。

本书可供从事油罐管理、操作、维护和检修的技术人员和技术人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

油罐技术问答/梁利君,谈平庆,杨增良编著.
—北京:中国石化出版社,2005
(石油化工设备技术问答丛书)
ISBN 7-80164-870-6

I. 油… II. ①梁…②谈…③杨… III. 油罐-问答
IV. TE972-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 090615 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

北京精美实华图文制作中心排版

北京大地印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

*

787×1092 毫米 32 开本 3 印张 60 千字

2005 年 9 月第 1 版 2005 年 9 月第 1 次印刷

定价:9.00 元

序

设备是企业进行生产的物质技术基础。现代化的石油化工企业，生产连续性强、自动化水平高，且具有高温、高压、易燃、易爆、易腐蚀、易中毒的特点。设备一旦发生问题，会带来一系列严重的后果，往往会导致装置停产、环境污染、火灾爆炸、人身伤亡等重大事故的发生。因而石油化工厂的设备更体现了设备是企业进行生产、发展的重要物质基础。“基础不牢、地动山摇”。设备状况的好坏，直接影响着石油化工企业生产装置的安全、稳定、长周期运行，从而也影响着企业的经济效益。

为了确保石油化工厂设备经常处于良好的状况，就必须强化设备管理，广泛应用先进技术，不断提高检修质量，搞好设备的操作和维护，及时消除设备隐患，排除故障，提高设备的可靠度，从而确保生产装置的安全、稳定、长周期运行。

为了适应广大石油化工设备管理、操作及维护检修人员，了解设备，熟悉设备，懂得设备的结构、性能、作用及可能发生的故障和预防措施，以提高消除隐患，排除故障，搞好操作和日常维护能力的需要，中国石化出版社针对石油化工厂常见的各类设备，诸如，各类泵、压缩机、风机及驱动器、各类工业炉、塔、反应器、压力容器，各类储罐、换热设备，以及各类工业管线、阀门管件等等，组织长期工作在石油化工企业基层，有一定设备理论知识和实践经验的专家和专业技术人员，以设备技术问答的形式，编写了一系列“石油化工设备技术问答丛书”，供大家学习和阅读，希望对广大读者有所帮助。本书即为这套丛书之一。

目 录

一、金属油罐基本概况	(1)
1. 金属油罐按形状可分为几种类型?	(1)
2. 常压储罐和低压储罐是如何划分的?	(1)
3. 不同形状的金属油罐结构上有什么不同?	(1)
4. 油罐有哪些附件?	(1)
5. 油罐有哪些辅助设施?	(1)
6. 常压储罐有哪些种类和结构?	(1)
7. 简述立式圆筒(柱)形钢油罐结构	(11)
8. 建造油罐对基础有何要求?	(11)
9. 简述油罐底板要求	(11)
10. 简述油罐罐壁结构特点	(12)
11. 简述不同油罐罐顶结构特点	(12)
12. 试述油罐呼吸阀的作用, 检查部位及定压范围	(13)
二、拱顶油罐	(14)
1. 何为油罐名义容量?	(14)
2. 何为油罐储存容量?	(14)
3. 何为油罐作业容量?	(14)
4. 简要说明拱顶油罐的标准系列	(14)
5. 拱顶油罐的基本尺寸指什么?	(14)
6. 油罐名义容量如何计算?	(15)
7. 简述拱顶油罐的基本结构	(15)
8. 拱顶油罐的罐顶结构有哪两种形式?	(15)
9. 拱顶油罐的底板有何结构形式?	(15)
10. 罐顶、罐底与罐壁焊接有什么要求?	(15)

11. 拱顶油罐的通用附件包括哪些?	(16)
12. 人孔直径及人孔中心距底板尺寸通常为多少?	(16)
13. 透光孔有什么作用?	(16)
14. 量油孔有什么作用?	(16)
15. 简述进出油短管结构特点及作用	(16)
16. 设置放水管作用是什么?	(16)
17. 排污孔结构尺寸如何确定?	(17)
18. 设置胀油管或泄压短管的目的是什么?	(17)
19. 对梯子与栏杆有何要求?	(17)
20. 机械呼吸阀结构与作用是什么?	(17)
21. 影响呼吸阀尺寸的因素是什么?	(18)
22. 机械呼吸阀和液压安全阀规格如何选用?	(18)
23. 机械呼吸阀选用应注意什么?	(18)
24. 全天候呼吸阀结构有哪些优缺点?	(18)
25. 简述弹簧式呼吸阀工作原理及特点	(19)
26. 简述安全阀的内部结构及工作原理	(19)
27. 液压安全阀的设置与使用中有哪些注意事项?	(19)
28. 防火器的设置及工作原理?	(20)
29. 呼吸阀挡板设置目的是什么?	(20)
30. 粘油罐的起落管作用是什么?	(21)
31. 粘油罐的通气短管结构及作用是什么?	(21)
32. 粘油罐加热器设置的目的是什么?	(21)
三、浮顶油罐和内浮顶油罐	(22)
1. 浮顶油罐的浮顶有哪几种形式?	(22)
2. 简述内浮顶油罐的结构	(22)
3. 浮顶罐密封装置有哪几种形式?	(22)
4. 简述内浮盘结构	(22)
5. 简述内浮盘的附件	(23)
6. 内浮顶油罐罐体为什么开有通气孔?	(24)

7. 内浮顶油罐通气孔尺寸及安装位置如何确定?	(24)
8. 气动液位讯号器的设置要求是什么?	(24)
9. 量油导向管结构及作用是什么?	(24)
10. 静电导出装置选用应注意什么?	(25)
11. 带芯人孔设置有何要求?	(25)
12. 内浮顶油罐计量不准的主要原因是什么?	(25)
13. 内浮顶油罐有时有卡盘及沉盘事故的原因是什么?	(26)
14. 内浮顶罐使用中应注意什么问题?	(26)
四、大型油罐	(29)
1. 10 万 m^3 油罐的浮顶结构有哪几种?	(29)
2. 单盘式浮顶单盘上的呼吸阀有什么作用?	(29)
3. 为什么现有的 10 万 m^3 油罐基本上都没有清扫孔?	(30)
4. 10 万 m^3 油罐泡沫系统有哪几种结构?	(30)
5. 10 万 m^3 油罐的间距有什么规定?	(30)
6. 大型油罐的进出口管线上为什么安装有金属软管?	(31)
7. 10 万 m^3 油罐的罐根阀的安装要采取什么措施?	(32)
8. 单盘上的中央浮舱起什么作用?	(32)
9. 浮顶在设计时有哪些要求?	(32)
10. 中央排水系统有哪几种结构?	(33)
11. 浮顶排水管有什么作用?	(33)
12. 浮顶的运行中有什么要求?	(33)
13. 大型油罐区的位置选择有哪些规定?	(33)
14. 对油罐的基础有什么要求?	(34)
15. 罐区污水系统应该怎样安排?	(34)
16. 10 万 m^3 油罐在运行散发的油气范围有多大?	(34)
17. 罐区基础标高有什么要求?	(34)
18. 防火堤有什么要求?	(35)
19. 10 万 m^3 油罐的一次密封有哪几种结构?	(35)
20. 二次密封有什么作用?	(35)

21. 单盘立柱上的橡胶套起什么作用?	(35)
22. 10 万 m^3 油罐是否要安装搅拌机?	(36)
23. 原油罐内加热器的结构形式有哪些?	(36)
24. 罐区地坪有哪些要求?	(36)
25. 10 万 m^3 油罐怎样清罐?	(37)
26. 油罐所使用的液位计有哪几种?	(37)
27. 罐底安装差压变送器有什么作用?	(37)
28. 罐底采样器的安装、运行有什么要求?	(38)
29. 10 万 m^3 油罐的火灾危险性是否一定比小罐的大?	(38)
30. 浮顶单盘上在大雨后的积水有什么影响?	(38)
31. 中央排水系统漏油时如何处理?	(39)
32. 大型油罐的进出口阀门有哪几种结构?	(39)
33. 为什么大型阀门一般选用电动阀?	(39)
34. 进出口油管内为什么要安装防涡流挡板?	(40)
35. 油罐安装方法有哪些?	(40)
36. 浮顶油罐的静电接地线有什么规定?	(40)
37. 为什么大角焊缝是油罐安全运行的重点?	(41)
38. 油罐需要内防腐吗?	(41)
39. 大型油罐需要设避雷针吗?	(41)
五、金属油罐的使用、维护和修理	(42)
1. 油罐在什么情况下, 操作人员应立即采取紧急 措施, 并及时进行报告?	(42)
2. 油罐管线放压有何规定?	(42)
3. 发现油罐联接管线冻凝应怎样处理?	(43)
4. 发现油罐管线破裂, 应如何处理?	(43)
5. 油品在管线流速为什么不能随意提高?	(43)
6. “三防”期间, 对外浮顶油罐应做好哪些检查?	(44)
7. 为防止和减少油料的各种蒸发损耗, 在储存、 收发、保管油料中常采用哪几种措施?	(44)

8. 怎样才能保证油罐内作业安全?	(44)
9. 用氮气作气封的油罐, 其自力式调节阀如何操作?	(45)
10. (空罐)投用时, 初流速应控制多少?	(45)
11. 油品储运的基本任务是什么?	(45)
12. 储罐运行中的外部检查工作内容是什么?	(46)
13. 油罐雷达液位计经常会跳掉, 往往是将液位计 关掉 7~8h, 液位就正常了, 为什么?	(49)
14. 汽油在线调合时每调整一下操作, 为什么需等 20min 才能出结果? 能不能缩短检测周期, 以便 减少调合的波动幅度, 更利于调合稳定性?	(49)
15. 油罐伺服液位计的工作原理及各部位的名称是什么? ...	(50)
16. 如何正常使用二次脱水罐?	(50)
17. 油品储存有何方式?	(50)
18. 散装油品有几种主要储存方式?	(51)
19. 油品储存有何基本要求?	(51)
20. 如何提高油品储存的安全性?	(52)
21. 油品加热目的是什么?	(53)
22. 油品加热温度如何确定?	(53)
23. 金属油罐使用的基本条件是什么?	(53)
24. 油品储存应注意检查哪些内容?	(54)
25. 油罐均匀沉降超过多少时对罐基要进行 相应的技术处理?	(55)
26. 油罐不均匀沉降倾斜度达到何值时对 罐基也要进行相应的技术处理?	(56)
27. 收油工作应注意什么问题?	(56)
28. 油品发油工作应注意什么问题?	(57)
29. 油品输转应注意什么问题?	(58)
30. 油罐各类平台钢板焊接宜采用哪种形式?	(58)
31. 油罐主要附件的检修周期及内容有哪些?	(59)
32. 拱顶罐(内浮顶罐)在检修时应注意哪些部位?	(60)

33. 外浮顶罐检修时应注意哪些部位?	(60)
34. 汽油罐可以安装搅拌机吗?	(60)
35. 油罐检修时有哪些安全措施?	(60)
36. 中央排水系统泄漏时怎么办?	(61)
37. 油罐为什么要安装高液位报警装置?	(61)
38. 外浮顶油罐的浮顶需要保温吗?	(61)
39. 油罐防台风有哪些措施?	(62)
40. 内浮顶油罐需要安装计量管吗?	(62)
41. 汽油(石脑油)罐的哪些部位需要做内防腐?	(62)
42. 罐底圈板可以开孔吗?	(63)
43. 浮顶发生沉没事故都有哪些原因?	(63)
44. 浮顶罐底板发生泄漏为什么往往在支柱处,如何防止? ...	(63)
45. 新建大型原油储罐, 底板宜采用何种阴极保护措施? ...	(65)
46. 网状阳极阴极保护有何优点?	(66)
47. 储罐防腐有哪些方法?	(66)
48. 储罐的外部腐蚀有哪些主要形式和原因?	(66)
49. 储罐的内部腐蚀有哪些主要形式和原因?	(67)
50. 简要说明储罐的泄漏、开裂及基础沉陷问题	(68)
51. 储罐辅助设施会出现哪些劣化问题?	(69)
52. 为什么要对储罐进行检查?	(69)
53. 生产操作人员每日对储罐进行巡回检查, 应包括哪些内容?	(70)
54. 生产操作人员对储罐进行的周期性检查, 应包括哪些内容?	(70)
55. 油罐检查中的安全注意事项及检查工具有哪些?	(73)
56. 储罐运行中的外部检查如何进行?	(74)
57. 储罐停用时的外部检查如何进行?	(77)
58. 储罐停用时的内部检查如何进行?	(78)
59. 简述储罐的充水试验要求	(81)
60. 简述储罐的安全使用寿命评估内容	(82)

一、金属油罐基本概况

1. 金属油罐按形状可分为几种类型？

金属油罐按形状可分为立式圆柱形、卧式圆柱形和特殊形状三种。

2. 常压储罐和低压储罐是如何划分的？

储罐的气相侧压力与大气压相同或小于 $1/3$ 大气压(表)时，称为常压储罐。大于 $1/3$ 大气压(表)、小于 0.1MPa 时，称为低压储罐。

3. 不同形状的金属油罐结构上有什么不同？

立式圆柱形油罐由于罐顶的结构不同又可分为桁架顶罐、无力矩顶罐、梁柱式顶罐、拱顶罐、套顶罐、浮顶罐等，我国目前推广采用的是拱顶罐和浮顶罐。特殊形状的油罐有球形、水滴形等。

4. 油罐有哪些附件？

金属油罐的附件主要有：梯子、栏杆、人孔、透光孔、量油孔、进出油短管、放水管、照明设施。

5. 储罐有哪些辅助设施？

大多数储罐都配有如液位计、呼吸阀、排放设备、扶梯、人孔、加热器等辅助设施。有时，当介质的工作温度与大气温度差别较大时，其外壁还要加绝热层以保温或保冷。

6. 常压储罐有哪些种类和结构？

(1) 常压储罐

通常用于储存原油、汽油、煤油、石脑油以及各种不具有挥发性的化学品。常压储罐的工作压力与储存介质的蒸发压力相一致，介质的储存温度决定了其蒸气的蒸发压力。当介质的储存温度过高或进液进气速度过快，蒸气压力大于储罐的设计压力时，可通过泄压阀或呼吸阀排出蒸气，以防止因超压而损坏；当储存的温度过低或排液、排气的速度过快，罐内气相侧压力下降，以至形成过高的真空度时，可通过打开放空阀或呼吸阀从储罐外吸入蒸气或空气，以防止储罐被大气压瘪。

几种主要的常压储罐的种类见图 1 中。其中，最大的锥顶罐直径可达 90m，高可达约 20m。锥顶罐与拱顶罐都属固定顶式储罐。与之不同的是浮顶罐，浮顶罐主要分两种，一种为外浮顶罐；另一种为内浮顶罐。浮顶罐主要用于储存挥发性的介质，如各种成品油。由于采用浮顶的方式可以明显地减小介质蒸发的面积及蒸发空间，又由于浮顶与罐壁间有良好的密封性能，使介质在储存过程中的蒸发损失明显地减少。

浮顶罐的罐壁及罐底的结构形式与固定顶式储罐很相似。其整体结构见图 2 及图 3。

浮顶罐的浮顶结构型式种类较多。一些常用的结构形式见图 4。

浮顶随液面的升降而上下浮动。为保证浮顶与罐壁之间能很好地密封，采用了如图 5 所示各种形式的密封结构。

常压储罐中还有一类称为低温常压储罐，其常见的结构形式见图 6。

(2) 低压储罐

低压储罐的工作压力高于常压储罐，但是低于 0.1MPa。

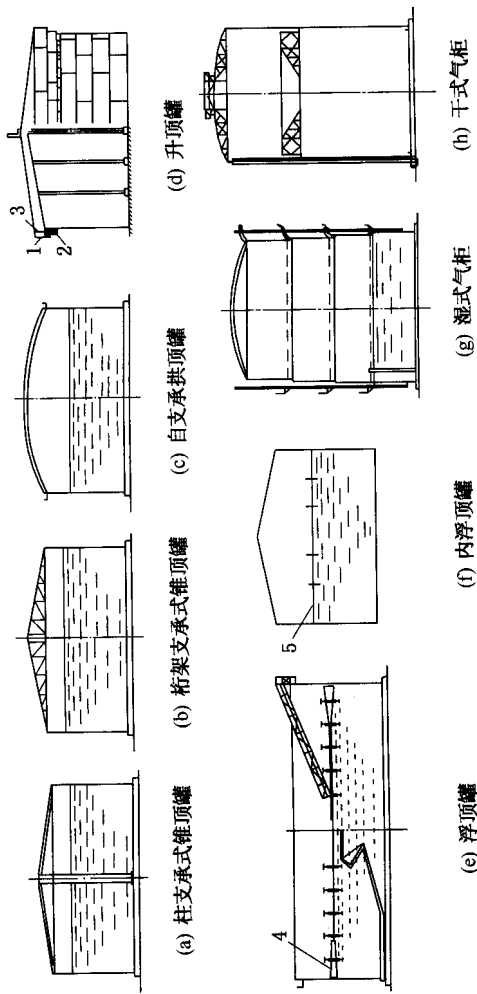


图 1 贮罐分类及结构形式

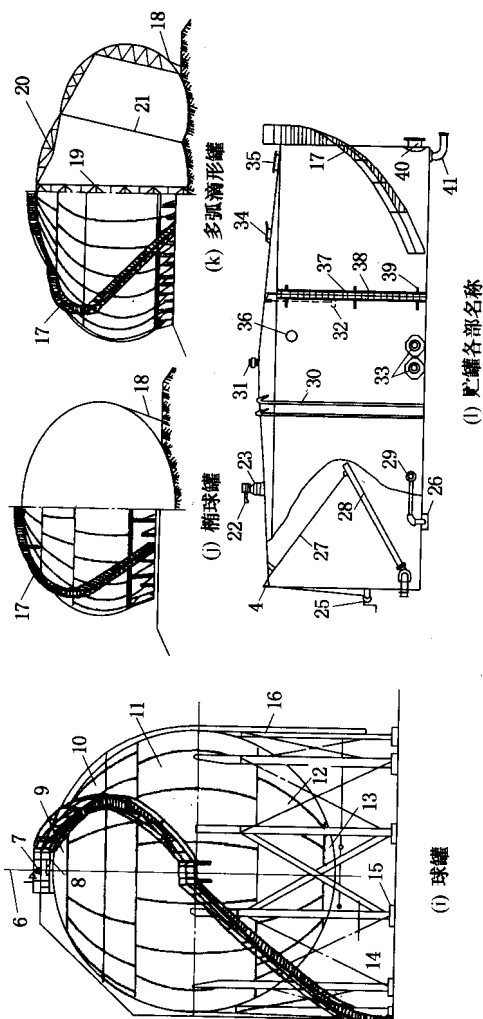


图 1 贮罐分类及结构形式(续)

- 1—天候防护裙;2—液封槽;3—液封裙;4—浮船;5—内浮盘;6—避雷针;7—安全泄放阀;8—平台;9—上极板;
 10—北温带板;11—赤道带板;12—南温带板;13—下极板;14—拉杆;15—柱底板;16—支柱;17—盘梯;18—托架;
 19—中央支柱;20—桁架;21—拉杆;22—呼吸阀;23—阻火器;24—滑轮;25—绞盘;26—集水槽;27—钢丝绳;
 28—升降式抽油管;29—防冻阀;30—梯子;31—通气口;32—浮子;33—罐壁接管口;34—检尺口;35—罐顶人孔;
 36—泡沫接口;37—液位指示器;38—液位标尺;39—支架;40—罐壁人孔;41—放空口

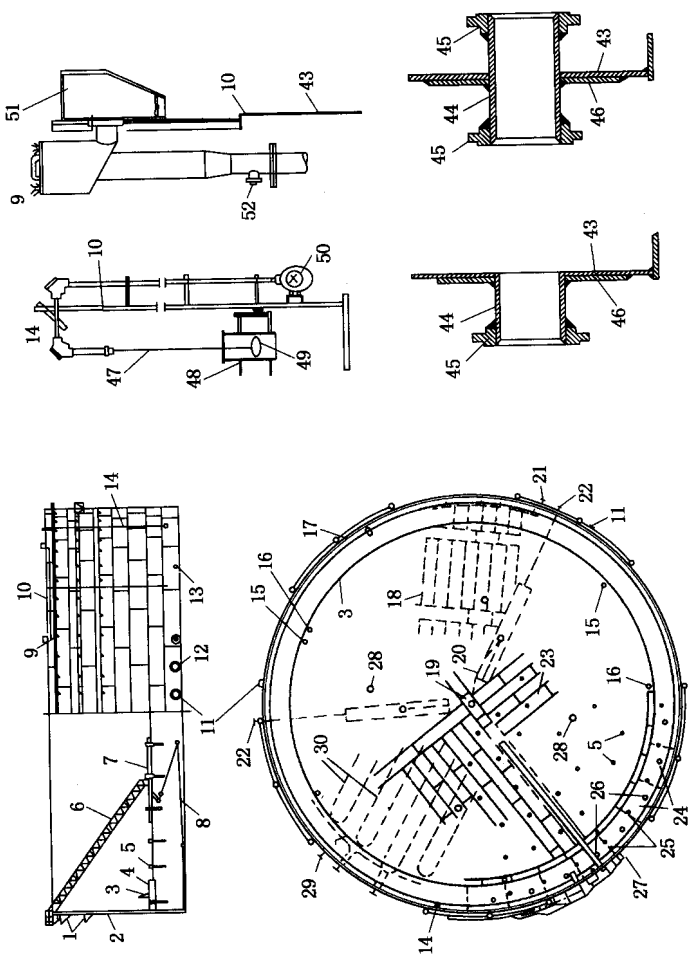


图2 浮顶罐结构图

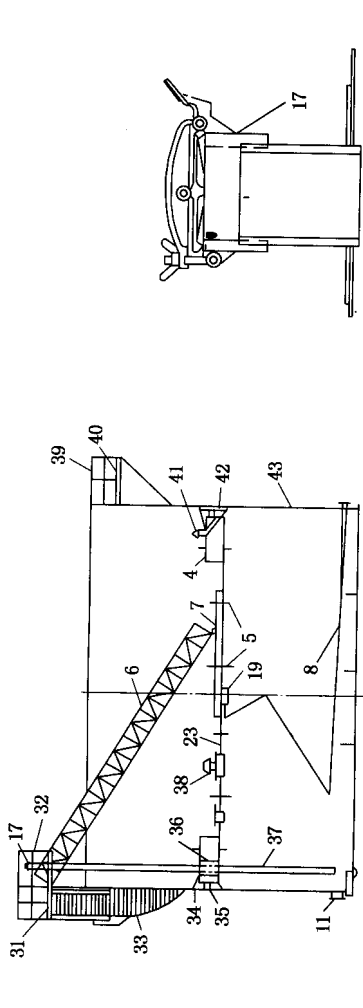


图2 浮顶罐结构图(续)

1—抗风圈;2—泡沫挡板;3—泡沫发生器;4—浮船;5—浮顶支柱;6—转动浮梯;7—转动浮梯导轨;8—浮顶排水管;
 9—泡沫发生器;10—包边角钢;11—罐壁人孔;12—搅拌器;13—放空口;14—液面指示器;15—紧急排水口;
 16—自动通气口;17—检尺口;18—底板;19—浮顶中央集水坑;20—软管;21—切水口;22—浮顶排水口;
 23—浮顶板;24—船舱;25—船舱隔板;26—挡雨板;27—出油口;28—浮顶人孔;29—进油口;30—加热盘管;
 31—平台;32—栏杆;33—盘梯;34—密封;35—套管;36—导向杆;37—带有 S 阀的人孔;
 38—接管口;39—法兰;
 40—补强板;41—钢丝绳;42—人行通道;43—边缘通气孔;44—罐壁;45—接管口;46—空气入口;
 47—钢绳;48—浮子导向套;49—浮子;50—液位变送器;51—泡沫导流室;52—空气入口

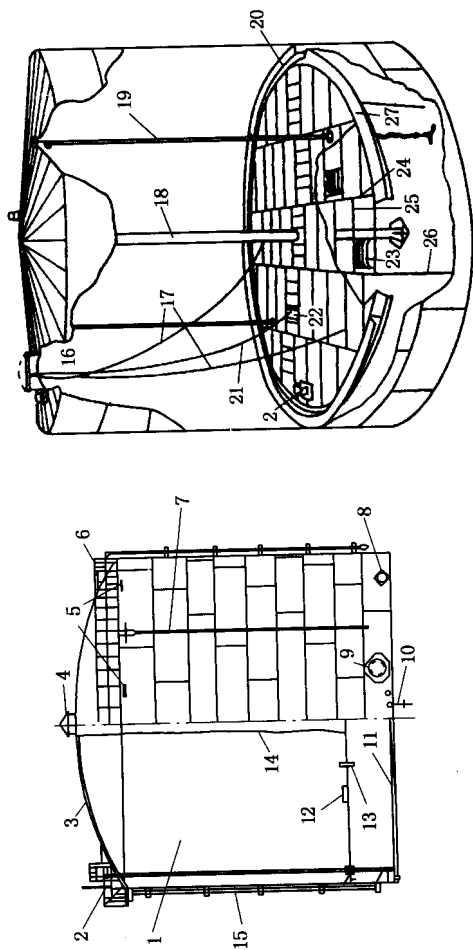


图3 内浮顶罐结构图

- 1—内浮顶罐；2—量油检尺口；3—顶盖；4—通气口；5—罐壁通气口；6—罐顶人孔；7—半固定泡沫喷射装置；8—接管口；9—罐壁人孔；10—罐体接地线；11—加热器；12—浮盘人孔；13—浮顶支柱；14—浮盘接地线；15—溢流管；16—铝盘内浮顶罐；17—静电导线；18—中央支柱；19—导向钢丝绳；20—Z型密封；21—尼龙绳；22—放气孔；23—浮动元件；24—梁；25—横柱连系梁；26—浮盘支柱；27—周边角钢