

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50759 - 2012

油品装载系统油气回收设施设计规范

Code for design of vapor recovery facilities
of oil products loading system

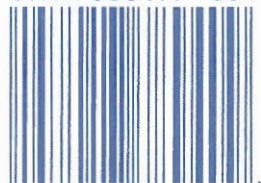
2012 - 05 - 28 发布

2012 - 10 - 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

S/N:1580177 • 894



9 158017 789409 >



统一书号:1580177 • 894

定 价:12.00 元

中华人民共和国国家标准

油品装载系统油气回收设施设计规范

Code for design of vapor recovery facilities
of oil products loading system

GB 50759 - 2012

主编部门：中国石油化工集团公司

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2012年10月1日

中国计划出版社

2012 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 1417 号

关于发布国家标准《油品装载系统油气回收设施设计规范》的公告

现批准《油品装载系统油气回收设施设计规范》为国家标准，编号为GB 50759—2012，自 2012 年 10 月 1 日起实施。其中，第 3.0.2、5.1.3、7.1.3 条为强制性条文，必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部
二〇一二年五月二十八日

中华人民共和国国家标准 油品装载系统油气回收设施设计规范

GB 50759-2012

☆

中国计划出版社出版

网址: www.jhpress.com

地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层

邮政编码: 100038 电话: (010) 63906433 (发行部)

新华书店北京发行所发行

北京世知印务有限公司印刷

850mm×1168mm 1/32 1.375 印张 31 千字

2012 年 10 月第 1 版 2012 年 10 月第 1 次印刷

☆

统一书号: 1580177·894

定价: 12.00 元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话: (010) 63906404

如有印装质量问题, 请寄本社出版部调换

前 言

本规范是根据原建设部《关于印发〈2006 年工程建设标准规范制订、修订计划(第二批)〉的通知》(建标函〔2006〕136 号)的要求,由中国石化集团洛阳石油化工工程公司会同有关单位共同编制完成的。

本规范在编制过程中,编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国家标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,最后经审查定稿。

本规范共分 9 章和 1 个附录。主要技术内容包括:总则、术语、基本规定、平面布置、工艺设计、自动控制、公用工程、消防、职业安全卫生与环境保护等。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中国石油化工集团公司负责日常管理,由中国石化集团洛阳石油化工工程公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送中国石化集团洛阳石油化工工程公司(地址:河南省洛阳市中州西路 27 号,邮政编码:471003),以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、参加单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位: 中国石化集团洛阳石油化工工程公司

参 编 单 位: 浙江佳力科技股份有限公司

江苏惠利特环保设备有限公司

上海神明控制工程有限公司

郑州永邦电气有限公司

参 加 单 位：中国石化集团青岛安全工程研究院
主要起草人：张建伟 王惠勤 何龙辉 董继军 文科武
刘新生 王珍珠 杨光义 李法海 钱永康
张炳权 屈金鹏 张庆强 张卫华
主要审查人：韩 钧 周家祥 安 山 孙秀明 杨 森
王育富 孙新宇 夏喜林 蔡 炜 黄梦华
段建卿 宋 燕

目 次

1 总 则 (1)

2 术 语 (2)

3 基本规定 (3)

4 平面布置 (5)

5 工艺设计 (7)

 5.1 油气收集系统 (7)

 5.2 油气回收装置 (7)

6 自动控制 (10)

7 公用工程 (11)

 7.1 给排水 (11)

 7.2 电气 (11)

8 消 防 (12)

9 职业安全卫生与环境保护 (13)

 9.1 职业安全卫生 (13)

 9.2 环境保护 (13)

附录 A 防火间距起止点 (14)

本规范用词说明 (15)

引用标准名录 (16)

附：条文说明 (17)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirement	(3)
4	Layout	(5)
5	Process	(7)
5.1	Vapor collection system	(7)
5.2	Vapor recovery unit	(7)
6	Automatic control	(10)
7	Utilities	(11)
7.1	Water supply & drainage	(11)
7.2	Power supply, lightening protection & earthing	(11)
8	Firefighting	(12)
9	Occupational safety, health & environmental protection	(13)
9.1	Occupational safety, health	(13)
9.2	Environmental protection	(13)
Appendix A	definition about startpoint & endpoint for measuring distance	(14)
	Explanation of wording in this code	(15)
	List of quoted standards	(16)
	Addition; Explanation of provisions	(17)

1 总 则

1.0.1 为了保障油品装载系统作业安全、改善劳动条件、保护环境、节约能源、促进技术进步,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于石油化工企业、石油及液体化工品库内的汽油、石脑油、航空煤油、溶剂油、芳烃或类似性质油品的新建、改建和扩建装载系统油气回收设施的工程设计。

1.0.3 油品装载系统油气回收设施的设计,除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 油气 vapor

汽油、石脑油、航空煤油、溶剂油、芳烃或类似性质油品装载过程中产生的挥发性有机物气体。

2.0.2 油气回收设施 vapor recovery facilities

油气收集系统和油气回收装置的统称。

2.0.3 油气收集系统 vapor collection system

利用密闭鹤管、管道及其他工艺设备对油气进行收集的系統。

2.0.4 油气回收装置 vapor recovery unit

将油品装载过程中产生的油气进行回收的装置。

2.0.5 油气设计浓度 vapor design concentration

油气回收装置能处理的挥发性有机物气体占油气总体积的百分比。

2.0.6 尾气 tail gas

经油气回收装置回收完挥发性有机物后排放至大气的剩余废气。

2.0.7 凝缩液 liquid condensate

油气在设备或管道中因压力、温度等变化冷凝下来的液体。

3 基本规定

3.0.1 汽油、石脑油、航空煤油、溶剂油或类似性质油品的装载系统应设置油气回收设施。

3.0.2 芳烃装载系统未采取其他油气处理措施时,应设置油气回收设施。

3.0.3 汽油、石脑油、航空煤油、溶剂油、芳烃或类似性质油品的装载系统油气回收,可采用膜分离法、冷凝法、吸附法、吸收法等方法或其中若干种方法的组合。

3.0.4 排放的尾气中非甲烷总烃的浓度不得高于 $25\text{g}/\text{m}^3$ 。

3.0.5 排放的尾气中苯的浓度不得高于 $12\text{mg}/\text{m}^3$,甲苯的浓度不得高于 $40\text{mg}/\text{m}^3$,二甲苯的浓度不得高于 $70\text{mg}/\text{m}^3$ 。

3.0.6 油气收集系统的凝缩液应密闭收集。

3.0.7 油气管道的设计压力不应低于 1.0MPa ,真空管道的设计压力应为 0.1MPa 外压。油气管道和真空管道的公称压力不应低于 $\text{PN}1.6$ 。

3.0.8 油气管道宜采用地上敷设。

3.0.9 油气收集管道宜坡向油气回收装置,坡度不宜小于 2‰ 。

3.0.10 油气回收设施内的管道器材选用,应符合下列规定:

1 管道宜采用无缝钢管。碳钢、合金钢无缝钢管应符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 的有关规定;不锈钢无缝钢管应符合现行国家标准《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976 的有关规定。

2 油气管道用阀门应选用钢制阀门。

3 弯头、三通、异径管、管帽等管件的材质、压力等级应与所连管道一致。

3.0.11 油气回收装置的入口管道应设流量、温度、压力检测仪表。

3.0.12 油气回收装置的尾气排放管道及其附件的设置,应符合下列规定:

- 1 烃类尾气排放管高度不应小于 4m;
 - 2 芳烃尾气排放管高度应符合现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB 16297 的有关规定;
 - 3 尾气排放管道应设置采样设施;
 - 4 尾气排放管道应设置阻火设施。
- 3.0.13 油气回收设施内的管道流速应根据水力计算确定。

4 平面布置

4.0.1 油气回收装置宜布置在装车设施内或靠近装车设施布置。

4.0.2 油气回收装置宜布置在下列场所的全年最小频率风向的上风侧:

- 1 人员集中场所;
- 2 明火或散发火花地点。

4.0.3 布置在汽车装车设施内的油气回收装置不应影响车辆的装车及通行。布置在铁路装车设施内的油气回收装置,与铁路的建筑限界应符合现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12 的有关规定。

4.0.4 油气回收装置应设有消防道路,消防道路路面宽度不应小于 4m,路面上的净空高度不应小于 4.5m,路面内缘转弯半径不宜小于 6m。

4.0.5 吸收液储罐宜与成品储罐统一设置。当吸收液储罐总容积不大于 400m³ 时,可与油气回收装置集中布置,吸收液储罐与油气回收装置的防火间距不应小于 9m。

4.0.6 油气回收装置内部的设备应紧凑布置,并应满足安装、操作及检修的要求。

4.0.7 油气回收装置及吸收液储罐与装卸车设施内的设备、建筑物、构筑物的防火间距,不应小于表 4.0.7 的规定。

表 4.0.7 油气回收装置及吸收液储罐与装卸车设施内设备、建筑物、构筑物的防火间距(m)

项 目		油气回收装置	吸收液罐
装车鹤位	甲 A 类液体介质	8	12
	甲 B、乙类液体介质	4.5	9
	丙类液体介质	—	—

续表 4.0.7

项 目	油气回收装置	吸收液罐
集中布置的泵	甲 A 类液体介质	10
	甲 B、乙类液体介质	4.5
	丙类液体介质	—
缓冲罐	甲 A 类液体介质	15
	甲 B、乙类液体介质	5
	丙类液体介质	—
计量衡	4.5	9
变配电室、控制室、机柜间	15	15
其他建筑物、构筑物	3	9

注：1 防火间距起止点应符合本规范附录 A 的规定。

2 可燃液体介质的火灾危险性分类应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 的有关规定。

3 表中“—”表示无防火间距要求。

4 D 为相邻较大罐的直径。

4.0.8 石油及液体化工品库的油气回收装置与石油及液体化工品库外的居民区、工矿企业、交通线等的防火间距,以及石油及液体化工品库内建筑物、构筑物的防火间距,应符合现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 的有关规定。

4.0.9 石油化工企业的油气回收装置与石油化工企业外的相邻工厂或设施的防火间距,以及石油化工企业内相邻设施的防火间距,应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 的有关规定。

5 工 艺 设 计

5.1 油气收集系统

5.1.1 油气收集支管公称直径宜小于鹤管公称直径一个规格。

5.1.2 在油气回收装置的入口管道处和油气收集支管上,均应安装切断阀。

5.1.3 油气收集支管与鹤管的连接法兰处应设置阻火器。

5.1.4 鹤管与油罐车的连接应严密,不应泄漏油气。

5.1.5 油气收集系统应采取防止压力超高或过低的措施。

5.1.6 油气收集系统应设置事故紧急排放管,事故紧急排放管可与油气回收装置尾气排放管合并设置,并应采取阻火措施。

5.2 油气回收装置

5.2.1 油气回收装置的设计规模宜为最大装车体积流量的 1.0 倍~1.1 倍。

5.2.2 油气回收装置的最大操作负荷不宜超过设计规模的 110%。

5.2.3 油气回收装置的油气设计浓度宜取实测的最热月平均油气浓度。无实测数据时,可按下列方法确定:

1 同类地区已建有油气回收装置时,新建油气回收装置的油气设计浓度可取同类地区已建装置最热月实测的平均油气浓度;

2 同类地区无已建装置时,新建油气回收装置的油气设计浓度可按建设地区的最热月平均气温确定,并应符合下列规定:

1)最热月平均气温高于 25℃ 的地区,油气设计浓度可取 40%~45%;

2)最热月平均气温在 20℃~25℃ 的地区,油气设计浓度可

取 35%~40%;

3) 最热月平均气温低于 20℃ 的地区, 油气设计浓度可取 30%~35%。

5.2.4 吸收液的选用应符合下列规定:

1 回收汽油、石脑油、芳烃、航空煤油、溶剂油油气时, 吸收液宜为低标号成品汽油、石脑油、溶剂油、柴油或专用吸收剂;

2 只回收芳烃油气时, 吸收液可选用芳烃。

5.2.5 分离膜的设计应符合下列规定:

1 分离膜组件的进口应设置温度仪表, 进出口应设置压力仪表;

2 分离膜对正丁烷的透过选择性不应低于对氮气的 20 倍。

5.2.6 吸收塔的设计应符合下列规定:

1 应为填料吸收塔;

2 填料宜为低压降规整填料, 压降不宜高于 1000Pa;

3 填料层上、下段宜设置压力仪表, 塔底液体段应设置液位监测仪表就地指示及远传控制室, 并应采取液位控制连锁措施;

4 吸收塔的设计压力不应低于 0.35MPa。

5.2.7 活性炭的性能应符合下列规定:

1 活性炭应为煤基活性炭;

2 活性炭的比表面积不应低于 1000m²/g;

3 活性炭的表观密度不应低于 40g/100ml;

4 活性炭的含水量不应高于 5%;

5 活性炭对丁烷的吸附容量不应小于 30g/100ml。

5.2.8 活性炭吸附罐的设计应符合下列规定:

1 活性炭吸附罐不应少于 2 个;

2 吸附罐内活性炭的总量应能满足设计规模、设计浓度下 20min 的油气吸附容量;

3 活性炭吸附罐的上、中、下部均宜设置温度仪表、就地指示及远传控制室, 并宜采取温度控制连锁措施;

4 活性炭吸附罐床层的操作温度不应高于 65℃;

5 活性炭吸附罐的切换阀门的泄漏等级不应低于 V 级;

6 活性炭吸附罐的设计压力不应低于 1.0MPa;

7 活性炭吸附罐应采取失电保护措施。

5.2.9 机泵的选用应符合下列规定:

1 增压用压缩机宜选择液环式压缩机, 制冷用压缩机宜选用往复式或螺杆式压缩机, 制冷剂宜选择无氯环保型制冷剂, 且应符合国家关于大气臭氧层保护的有关规定;

2 真空泵宜选择旋片式或螺杆式真空泵;

3 液体输送泵宜选择离心泵;

4 当操作负荷变化较大时, 机泵宜采用变频调速装置;

5 真空泵、压缩机、输送泵的进出口应设置压力仪表, 压缩机和真空泵出口应设置温度仪表。

5.2.10 换热器的设计应符合下列规定:

1 换热器宜选择低压降的翅片式换热器或板式换热器, 压降不宜高于 300Pa;

2 换热器的进出口应设置压力和温度仪表;

3 换热器的总传热系数不应低于 50W/m²·h·℃。

5.2.11 管道阻火器的选用应符合下列规定:

1 应根据介质的火焰传播速度、介质在实际工况下的最大实验安全间隙值和安装位置, 确定管道阻火器的类型和技术安全等级;

2 管道阻火器的压降不应大于 500Pa。

5.2.12 制冷系统的设计应符合下列规定:

1 制冷系统应设置融霜装置, 冷凝后的油水混合液体应设置油水分离装置, 水冷凝器的制冷装置应采取防冻措施;

2 制冷系统应采取保冷措施。

6 自动控制

6.0.1 油气回收装置的自动控制系统宜与装车设施的自动控制系统统一设计。

6.0.2 油气回收装置的启停应与装置入口的油气压力进行连锁。

6.0.3 油气回收装置内设置的温度、压力、流量、液位等仪表,应远传至上级控制室。

6.0.4 油气回收装置内的机泵及控制阀门的开关状态,应在自动控制系统内显示。

7 公用工程

7.1 给排水

7.1.1 油气回收装置界区内宜设置地面冲洗水设施。冲洗用水宜采用生产给水或中水。

7.1.2 油气回收装置含油污水应排入含油污水系统,排水出口处应设置水封。

7.1.3 可燃气体的凝缩液不得排入含油污水系统。

7.2 电气

7.2.1 油气回收设施的动力负荷等级可为三级负荷。

7.2.2 油气回收设施的电力装置设计,应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

7.2.3 油气回收设施的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 对第二类防雷建筑物的规定,并应符合现行国家标准《石油与石油设施雷电安全规范》GB 15599 的有关规定。

7.2.4 油气回收设施的防静电接地设计,应符合现行行业标准《石油化工静电接地设计规范》SH 3097 的有关规定。

7.2.5 石油库油气回收设施的爆炸危险区域划分,应符合现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 的有关规定。

8 消 防

8.0.1 油气回收设施的消防给水系统应与装车设施及其他相邻设施的消防给水系统统一设置。

8.0.2 独立设置的油气回收装置的消防给水压力不应小于0.15 MPa,消防用水量不应小于 15L/s;火灾延续供水时间不应小于 2h。

8.0.3 油气回收设施内应设置手提式干粉型灭火器,手提式干粉型灭火器的设置应符合下列规定:

- 1 手提式灭火器的最大保护距离不宜超过 9m;
- 2 每一配置点的手提式灭火器数量不应少于 2 个;
- 3 每个灭火器的重量不应小于 4kg。

9 职业安全卫生与环境保护

9.1 职业安全卫生

9.1.1 油气回收设施内油品管道、设备、机泵应设置静电接地装置,并应等电位接地,可接入相邻设施的接地网。

9.1.2 油气回收装置内应设置可燃气体或有毒气体监测报警及火灾监测报警,并应与相邻设施统一设置。

9.1.3 油气回收设施的防爆设计,应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

9.1.4 油气回收设施的作业人员应配备安全生产劳动防护用品。

9.1.5 作业场所的防寒、防暑及降温措施,应符合国家现行有关工业企业设计卫生标准的规定。

9.2 环 境 保 护

9.2.1 油气回收设施内作业场所的环境质量,应符合国家现行有关工作场所有害因素职业接触限值的规定。

9.2.2 油气回收设施内的固体废物,应根据国家现行有关固体废物鉴别标准及污染控制标准进行分类和处理。

9.2.3 油气回收设施的防噪设计,应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GBJ 87 的有关规定;噪声辐射源到达企业厂界外的噪声,应符合现行国家标准《工业企业厂界噪声标准》GB 12348 的有关规定。

9.2.4 油气回收设施内的生产污水及事故处理废水应经处理,污水排放应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978 的有关规定。

附录 A 防火间距起止点

A.0.1 油气回收装置与下列相邻设施防火间距计算的起止点:

- 1 汽车装卸鹤位—鹤管立管中心线;
- 2 铁路装卸鹤位—铁路中心线;
- 3 设备—设备外缘;
- 4 缓冲罐、吸收液罐—储罐外壁;
- 5 架空通信、电力线—线路中心线;
- 6 油气回收装置—最外侧的设备外缘;
- 7 计量衡—衡器设备外缘;
- 8 建筑物(敞开和半敞开式厂房除外)—建(构)筑物的最外侧轴线;
- 9 敞开式厂房—设备外缘;
- 10 半敞开式厂房—根据物料特性和厂房结构型式确定。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12
《工业企业噪声控制设计规范》GBJ 87
《建筑物防雷设计规范》GB 50057
《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058
《石油库设计规范》GB 50074
《石油化工企业设计防火规范》GB 50160
《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163
《污水综合排放标准》GB 8978
《工业企业厂界噪声标准》GB 12348
《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976
《石油与石油设施雷电安全规范》GB 15599
《大气污染物综合排放标准》GB 16297
《储油库大气污染物排放标准》GB 20950
《石油化工静电接地设计规范》SH 3097

中华人民共和国国家标准

油品装载系统油气回收设施设计规范

GB 50759 - 2012

条文说明

制 订 说 明

《油品装载系统油气回收设施设计规范》GB 50759—2012 经住房和城乡建设部 2012 年 5 月 28 日以第 1417 号公告批准发布。

本规范在制定过程中,编写组进行了广泛调查研究,认真总结实践经验,并参考了有关国家标准和国外先进标准。

为便于广大设计单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定,《油品装载系统油气回收设施设计规范》编写组按章、节、条顺序编写了本规范的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明,还着重对强制性条文的强制性理由做了解释。但是,本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

目 次

1 总 则	(23)
2 术 语	(24)
3 基本规定	(25)
4 平面布置	(27)
5 工艺设计	(28)
5.1 油气收集系统	(28)
5.2 油气回收装置	(28)
7 公用工程	(31)
7.1 给排水	(31)
8 消 防	(32)
9 职业安全卫生与环境保护	(33)
9.1 职业安全卫生	(33)
9.2 环境保护	(34)

二 总 则

1.0.1 本条文旨在说明制定本规范的目的。

目前在石油化工企业和石油及液体化工品库内,为了保证油品装载系统作业过程中的安全,抑制油气排放,改善作业环境的劳动条件,加强环境保护,减少资源的浪费,对汽油、石脑油、航空煤油、溶剂油、芳烃或类似性质油品装铁路和公路油罐车所排放的油气采取了回收措施。这种措施已在全国范围内普遍推广和实施,而对装船设施、原油的地下洞库储存设施等设施所排放的油气也将采取回收措施。目前油气回收工艺方法较多,包括膜分离法、冷凝法、吸附法、吸收法及相互组合的混合工艺,呈现出了油气回收技术的多样化和复杂性。由于油气回收设施的回收工艺、设备选型、材料选择、平面布置等没有相应的规定,使得油气回收设施的工程设计无章可循,给石油化工企业和石油及液体化工品库的安全生产留下了一定的隐患。

鉴于此,为了统一和规范油品装载系统油气回收设施的回收工艺、设备选型、材料选择、平面布置、安全环保等设计要求,满足企业项目建设、安全生产和可持续发展的需要,特制定本规范。

1.0.2 本条为本规范的适用范围。

本规范规定了挥发性较大的轻质油品和毒性危害较大油品的装载系统油气回收设施的工程设计。目前国内对油罐车装车设施的油气回收技术比较成熟,而对油品装船及原油地下洞库储存设施排放的油气进行回收的条件或技术还不成熟。规范针对性地对油罐车装车的油气回收设施进行了规定,对油品装船设施及原油地下洞库储存设施等设施的油气回收未作规定,待其条件或技术趋于成熟后,将对本规范进行修订,增加相关规定。

2 术 语

2.0.1 石油化工企业和石油及液体化工品库内的汽油、石脑油、航空煤油、溶剂油、芳烃或类似性质油品装载过程排放的油气质较大,回收工艺技术成熟,作为回收的重点,暂不考虑回收其他生产工艺过程中排放的气体。

2.0.3 油气收集系统通常包括装车鹤管及鹤管的气相密闭装置、集气管、鼓风机(必要时)、凝缩液分液罐(必要时)等。

3 基本规定

3.0.1 本条参考了现行国家标准《储油库大气污染物排放标准》GB 20950 的规定,汽油、石脑油、航空煤油、溶剂油、芳烃或类似性质油品装车应设置油气回收设施。对轻质油品装载过程中排放的油气进行回收不仅减少了油气的排放、节约了能源,而且从根本上改善了作业环境的空气质量,有效地抑制了环境污染,因此推广油气回收,具有很现实的社会效益。

3.0.2 本条为强制性条文。芳烃气体的毒性及危害性较大,可能导致人的中毒,产生头晕、失眠、乏力等症状,甚至引起昏迷、导致呼吸衰竭而死亡。芳烃装车时的排放气可采用密闭回收,也可采用焚烧、氧化蓄热、生物降解等处理措施进行处理;在没有采取此类处理措施的情况下,要求采用油气回收设施,以减少芳烃尾气的排放,保护环境,保障生产操作人员的身体健康。

3.0.3 考虑油气回收的工艺方法较多,有单一的工艺方法,如膜分离法、冷凝法、吸附法、吸收法等,也有组合的工艺方法,规范中对回收工艺没有限制,只要排放尾气能满足规范限值的工艺方法都可以采用。

膜分离法指采用分离膜将油气中的挥发性有机物气体与空气进行分离,并使用吸收剂吸收有机物气体的油气回收方法。

冷凝法指采用直接或间接冷凝的方法将油气中的挥发性有机物气体冷凝为液体,并进行回收的油气回收方法。

吸附法指采用活性炭或其他吸附载体分离油气中的挥发性有机物气体与空气,并使用吸收剂吸收有机物气体的油气回收方法。

吸收法指采用吸收剂分离油气中的挥发性有机物气体与空气,并使用吸收剂吸收有机物气体的油气回收方法。

3.0.4 油气回收装置排放的尾气中非甲烷总烃的浓度不得高于 $25\text{g}/\text{m}^3$, 是依据现行国家标准《储油库大气污染物排放标准》GB 20950 的相关规定制定。油气回收装置排放的尾气中非甲烷总烃的浓度是指在温度 273K , 压力 101.3kPa 状态下, 经油气回收装置处理后排放至大气的单位体积尾气中所含非甲烷总烃的质量。

3.0.5 油气回收装置排放的尾气中苯、甲苯、二甲苯的浓度限值, 是依据现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB 16297 对新污染源有组织排放的相关规定制定的。油气回收装置排放的尾气中苯、甲苯、二甲苯的浓度是指油气回收装置排放的尾气中非甲烷总烃的浓度是指在温度 273K , 压力 101.3kPa 状态下, 经油气回收装置处理后排放至大气的单位体积尾气中所含苯、甲苯、二甲苯的质量。

3.0.10 油气回收装置的设计和制造水平不一, 对油气回收过程中可能产生的危险及危害程度的认识也不同。本条参考现行行业标准《石油化工管道设计器材选用通则》SH 3059, 统一规定了钢管、阀门、管件的选用要求, 便于使油气回收装置的设计和制造水平保持一致, 保证油气回收装置的安全可靠运行。

3.0.11、3.0.12 规定设置必要的检测仪表, 以便于生产管理、生产监控、生产安全和装置标定。

3.0.13 管道的流速应根据需要控制的压降经过水力计算确定。管道的经济流速可取下列值: 气体的流速宜为 $10\text{m}/\text{s} \sim 15\text{m}/\text{s}$, 液体管道内介质的流速宜为 $1.5\text{m}/\text{s} \sim 2.5\text{m}/\text{s}$ 。

4 平面布置

4.0.1 油气回收装置属于装车设施的附属设施。油气回收装置布置在装车设施内或靠近装车设施布置, 可缩短管线长度且节能降耗。

4.0.2 将油气回收装置布置在人员集中场所和明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧, 可减少散发的油气向人员集中场所及明火或散发火花地点扩散, 从而减少火灾或爆炸事故发生的几率。

4.0.3 布置在装卸车设施内的油气回收装置应和装卸车设施的平面布置协调、统一, 不影响装卸车作业及进出装卸车设施车辆的通行。

4.0.4 消防道路可为油气回收装置的移动消防提供保证。布置在装车设施内的油气回收装置的消防道路与装车设施内的消防道路统一考虑, 有利于合理使用场地, 节约用地。

4.0.5 吸收液储罐直接参与油气回收装置的工艺过程, 当其储量较小时, 即使发生事故, 造成的危害也较小, 所以可以视为油气回收装置的一部分, 靠近油气回收装置布置并与油气回收装置保持必要的防火间距。当其储量较大时, 一旦发生事故, 造成的危害较大, 会影响油气回收装置的安全, 因此不能与油气回收装置集中布置。

4.0.6 油气回收装置内的设备, 容积较小, 均为密闭操作且工艺联系十分密切, 危害性较低, 因此这类设备未做防火间距的要求。但应满足安装、操作及检修的要求。

5 工艺设计

5.1 油气收集系统

5.1.2 在油气回收装置的入口处和油气收集支管上应安装切断阀,以便在事故状态时将油气收集系统与油罐车、油气收集系统与油气回收装置进行隔断,防止事故蔓延。

5.1.3 本条为强制性条文。油气收集支管上设阻火器是为了防止某一罐车或鹤管出现火灾等事故时通过油气收集系统蔓延到其他罐车,造成事故的扩大。装车鹤管包括常规的鹤管软管或其他连接型式的装车管。

5.1.5 油气收集系统在油气回收装置关闭时,可能会造成系统憋压,使鹤管的密封受到破坏,影响鹤管的密闭效果,造成油气从鹤管与油罐车的密封处泄漏,对装车的安全操作不利。因此,规定应采取防止压力超高措施,确保在压力超过安全规定值时能安全泄放。另一方面,有些油气回收工艺采用增压机,可能会造成油气收集系统出现负压,使油罐车内汽油过量挥发,影响油品质量,产生油品的较大损耗,因此规定应采取防止压力过低的措施,确保系统安全。

5.2 油气回收装置

5.2.1 油品在装车过程中会产生一定量的挥发油气,加上空罐车内原有的油气,总油气量通常会略大于装车流量,根据一些实测数据和调查数据,总油气量约为最大装车体积流量的1.0倍~1.1倍,因此将油气回收装置的设计规模取为最大装车体积流量的1.0倍~1.1倍。

5.2.3 排放油气的浓度与油品的挥发性、装油鹤管的密闭效果、

环境温度都有很大的关系。对于不同种的油品,越易挥发的油品排放的油气浓度越高;对同一种油品,鹤管的密闭效果好,收集到的油气浓度相对就高,鹤管的密闭效果不好,油气会排入大气中,收集到的油气浓度相对就低。气温对排放油气的浓度的影响是直接的,气温高,排放油气的浓度就高,反之则低。油气设计浓度是确定油气回收装置设备大小的基本参数,本条结合实测数据和调查数据,并参考国外一些供货商的经验数据,给出了供参考的排放油气的设计浓度。

5.2.5 规定分离膜对正丁烷的透过选择性不应低于对氮气的20倍,是实现轻烃和空气进行有效分离的保证,没有适当的透过选择性,油气中的轻烃和空气分离效果差,进入排放尾气中的轻烃多,就难以有效保证非甲烷总烃的排放指标。

5.2.6 本条对吸收塔的设计进行了规定。

1 规定吸收塔采用填料塔,是因为填料塔结构简单,使用便利。

4 吸收塔为密闭容器,其操作压力一般为1.5kPa~3kPa;在火灾事故情况下,吸收塔内的压力可能会升高,为了保证吸收塔的安全可靠性,规定吸收塔的设计压力不应低于0.35MPa。

5.2.7 本条规定了活性炭的性能。

1 煤基活性炭是我国发展最快、产量最大的活性炭产品,具有微孔发达、吸附容量高、强度好、成本低的特点,所以规定活性炭应为煤基活性炭。

5.2.8 规定了活性炭罐的设计要求:

1 由于吸附作业完成后必须解吸,吸附与解吸必须切换交替进行,规定活性炭的吸附罐不少于2个,以便满足吸附、解吸工艺要求。

4 规定吸附罐床层的操作温度不应高于65℃,是为了尽可能延长活性炭的寿命,防止活性炭在高温工况下失活,同时避免高温产生火灾事故。

5 活性炭罐切换阀的泄露等级是参考 ASME B16.1.4 的要求制定的。保证切换阀门的密封性能,是保证活性炭罐进行吸附和解吸作业的关键,否则会使吸附和解吸的效果大大降低。

6 活性炭罐内的油气为爆炸性气体,在吸附过程中活性炭会放出热量,如果控制不好,活性炭罐内的温度会急剧上升,使得活性炭罐内的油气发生爆炸。活性炭罐为密闭容器,其操作压力一般为 $1.5\text{kPa}\sim 3\text{kPa}$,油气的化学爆炸力约为 $0.71\text{MPa}\sim 0.85\text{MPa}$ 。为了保证活性炭罐的安全性,规定活性炭罐设计压力不应低于 1.0MPa 。

5.2.11 当火焰通过管道阻火器芯件细小通道时,火焰被分成无数小火焰,当通道尺寸小到某一数值时,火焰就会熄灭而达到阻火目的。该数值是在标准条件下,由一特定装置测定的,称为最大实验安全间隙(简称 MESG)。通过实验得到各单组分的 MESG,然后计算可燃气体与空气混合物的 MESG 值,再根据现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定,确定可燃气体与空气混合物的技术安全等级(ⅠA 或ⅡB 或ⅡC)。管道阻火器有两种:阻爆燃型阻火器和阻爆轰型阻火器。阻爆燃型阻火器用于阻止以亚音速传播的火焰,其安装位置应靠近火源;阻爆轰型阻火器用于阻止以音速或超音速传播的火焰,其安装位置应远离火源。

7 公用工程

7.1 给排水

7.1.2 从防止环境污染和清污分流的原则考虑,油气回收设施的生产污水应排入含油污水系统并经处理达标后方能排放。

7.1.3 本条为强制性条文。可燃气体的凝缩液,主要是轻质的烃类混合物,排出后容易挥发,遇明火会发生爆炸或造成火灾,所以可燃气体的凝缩液应密闭回收,不能排入含油污水系统,以减少发生爆炸或火灾的危险。

8 消 防

8.0.1 油气回收装置是装车设施的附属设施。目前,油气回收设施主要设置在石油化工企业或石油化工品库内的汽油、石脑油、芳烃、航空煤油、溶剂油的装载单元内。而石油化工企业或石油化工品库本身已有完善的高压消防给水系统,所以一般情况下不需新建单独的消防给水系统。因此,规定与相邻设施的消防给水系统统一设置。

8.0.2 对于有些改、扩建工程,油气回收设施无法布置在现有设施内,需要另外独立布置,因此无法与现有设施统一考虑消防给水系统的设置。故本条对独立设置的消防给水系统提出了专门的要求。

9 职业安全卫生与环境保护

9.1 职业安全卫生

9.1.1 在油气回收设施的生产和维护过程中,泄漏的油气易与空气混合形成爆炸性危险环境。油气回收设施的工程设计应根据项目场地的自然环境条件和介质特点,充分考虑建(构)筑物、仪表电气设备和管道系统的防雷、防静电设计。

9.1.2 油气回收设施中的介质是易燃易爆的轻质油气或有毒的苯蒸气,为了预防设备泄漏引发的火灾爆炸事故和人员伤亡事故,设计中应根据生产介质的特性和生产场所的环境特点,在油气回收设施区内易发生易燃易爆介质泄漏和积聚可燃气体的部位,设置可燃气体、有毒气体及火灾检测装置和声、光报警装置。

9.1.3 在油气回收设施的生产介质是挥发性的轻质油气,事故泄漏时油气易与空气混合形成爆炸性危险环境。电气和仪表设备的选型应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 等设计规范的要求。

9.1.4 为了保证劳动过程和事故救援过程中工作人员的安全,应根据油气回收设施生产运行和生产维护过程中使用的生产介质的特性,结合实际生产工艺方案和维护方案,分析评估各种可能发生的生产事故,从而做好劳动保护设计。劳动及安全防护用具的配备可以按现行国家标准《个人防护装备选用规范》GB/T 11651 或有关行业规范执行。

9.1.5 油气回收设施常常布置在装载区,设施的占地面积相对较小,配套工程如供电、自控、通信、给排水与消防等生产管理设施与操作人员的管理以及职工的安全卫生设施多依附石油化工企业或石油化工品库。对于独立设置的油气回收设施,其作业环境卫生

条件设计应符合现行国家标准的要求。

9.2 环境保护

9.2.1 建设油气回收设施回收装载过程中产生的油气,本身就是预防火灾爆炸事故,防止环境空气污染的措施。油气回收设施内,主要废气污染物的排放指标已在本标准第3章作出规定。装载过程密闭化有利于提高装载环境的空气质量,但油气回收设施作为生产单元,其作业场所的空气质量应符合国家标准要求。

9.2.2 国家现行的涉及有关固体危险废物的鉴别标准及固体废物的污染控制标准有10多个,如《危险废物鉴别标准》GB 5085.1~7、《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597、《危险废物填埋污染控制标准》GB 18598、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB 18599等。油气回收设施内生产及维修过程中产生的固体废弃物主要是活性炭或树脂。固体废弃物无害化处理的途径很多,应根据废弃物的特性,按照国家和地方政府有关规定以及规范的要求,对固体废弃物进行分类回收或填埋处理,不得丢弃。

9.2.3 油气回收设施常常布置在处于工厂边缘的装载区,设施内主要噪声源是机泵,由于处理量较小,机泵功率不大,做到噪声达标控制一般不难。

9.2.4 油气回收设施产生的生产废水较少,设施内生活污水、生产污水及事故废水排放前经须处理才能符合项目污水排放要求。通常,废水的无害化处理多依靠炼厂或油库的环保部门。对于独立设置的油气回收设施,其排出物应经处理,达到现行国家标准和地方标准的排放要求。