

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB/T 50759—2022

油气回收处理设施技术标准

Technical standard for vapour recovery and
treatment facilities

2022-09-08 发布

2022-12-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
国家市场监督管理总局 联合发布

中华人民共和国国家标准

油气回收处理设施技术标准

Technical standard for vapour recovery and
treatment facilities

GB/T 50759—2022

主编部门：中国石油化工集团有限公司

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 2 2 年 1 2 月 1 日

中国计划出版社

2022 北 京

中华人民共和国国家标准
油气回收处理设施技术标准

GB/T 50759—2022

☆

中国计划出版社出版发行

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3层

邮政编码：100038 电话：(010) 63906433（发行部）

北京市科星印刷有限责任公司印刷

850mm×1168mm 1/32 1.75印张 41千字

2022年10月第1版 2022年10月第1次印刷

☆

统一书号：155182·0915

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

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

2022 年 第 141 号

住房和城乡建设部关于发布国家标准 《油气回收处理设施技术标准》的公告

现批准《油气回收处理设施技术标准》为国家标准，编号为 GB/T 50759-2022，自 2022 年 12 月 1 日起实施。原国家标准《油品装载系统油气回收设施设计规范》(GB 50759-2012)同时废止。

本标准在住房和城乡建设部门户网站(www.mohurd.gov.cn)公开，并由住房和城乡建设部标准定额研究所组织中国计划出版社有限公司出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2022 年 9 月 8 日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发 2017 年工程建设标准规范制修订及相关工作计划的通知》(建标〔2016〕248 号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,在广泛征求意见的基础上,修订本标准。

本标准主要技术内容:总则,术语,基本规定,平面布置,工艺及管道设计,自动控制,公用工程,消防,安全、职业卫生与环境保护等。

本标准修订的主要内容:

1. 扩大了适用范围,将石油化工企业、石油库内的汽油、石脑油、航空煤油、溶剂油、芳烃或类似性质油品的装载系统油气回收设施扩大为石油化工、煤化工企业和石油库工程中的易挥发性可燃液体物料储存和装载系统的油气回收处理设施,解决了储罐区和装船系统的油气回收处理设施标准的适用问题;
2. 根据现行相关标准规范和环保要求,将油气回收处理设施排放尾气中的有机气体的控制指标要求与相关标准规范相符合;
3. 油气收集系统按照储存、装车和装船系统分别进行了规定;
4. 增加了储罐区和装船设施油气收集系统的安全措施。

本标准由住房和城乡建设部负责管理。

本标准起草单位:中石化广州工程有限公司(地址:广东省广州市天河区体育西路 191 号 A 塔,邮政编码:510620)

中国石油化工股份有限公司青岛安全
工程研究院

中国石化工程建设有限公司

北京华益高科膜工程技术有限公司

北京中能环科技发展有限公司
江苏航天惠利特环保科技有限公司
惠生工程(中国)有限公司
中国航空油料集团有限公司

本标准主要起草人员:王惠勤 姚建军 何龙辉 董继军
孙书周 刘新生 邵瑜 华俊杰
杨光义 袁强 魏新明 宫中昊
郭亚蓬 张彦新 王金良 国忠业
杨哲 刘海 梁斌 王成杰
付兴安

本标准主要审查人员:郭俊玲 葛春玉 赵亮 吴开贤
张吉辉 李玉忠 王育富 杨正山
夏喜林 刘全桢 张玉海 孙新宇
莫崇伟 罗武平 王钟晖 李珏
何孝莉 王笑静

目 次

1 总 则	(1)
2 术 语	(2)
3 基本规定	(4)
4 平面布置	(6)
5 工艺及管道设计	(9)
5.1 一般规定	(9)
5.2 储罐油气收集系统	(10)
5.3 装车设施油气收集系统	(12)
5.4 装船设施油气收集系统	(12)
5.5 油气回收装置和油气处理装置	(12)
6 自动控制	(17)
7 公用工程	(18)
7.1 给水排水	(18)
7.2 电气及电信	(18)
8 消 防	(20)
9 安全、职业卫生与环境保护	(21)
附录 A 防火间距起止点	(22)
本标准用词说明	(23)
引用标准名录	(24)
附:条文说明	(25)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(4)
4	Layout	(6)
5	Process and piping	(9)
5.1	General requirements	(9)
5.2	Vapour collection system of tanks	(10)
5.3	Vapour collection system of loading facilities	(12)
5.4	Vapour collection system of shipping facilities	(12)
5.5	Vapour recovery and treatment unit	(12)
6	Instrumentation control	(17)
7	Utility	(18)
7.1	Water supply and drainage	(18)
7.2	Electricity and telecommunication	(18)
8	Fire-fighting	(20)
9	Safety, occupational health and environmental protection	(21)
Appendix A	Start-stop points of fire separation distance	(22)
	Explanation of wording in this standard	(23)
	List of quoted standards	(24)
	Addition; Explanation of provisions	(25)

1 总 则

1.0.1 为了保障油气回收处理设施的作业安全、改善劳动条件、减少油气排放、保护环境、节约能源,促进技术进步,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于石油化工企业、煤化工企业和石油库工程中易挥发性可燃液体物料储存和装载系统设置油气回收处理设施的工程设计。

1.0.3 油气回收处理设施的设计除应符合本标准的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 易挥发性可燃液体物料 volatile and flammable liquid
储存或装载过程中相应温度下的真实蒸汽压大于 7.9kPa (A)的可燃液体物料。

2.0.2 油气 vapour

易挥发性可燃液体物料在储存或装载过程中产生的挥发性有机气体及其与其他气体的混合气的总称。

2.0.3 油气浓度 vapour concentration

挥发性有机气体占油气总体积的百分比。

2.0.4 油气回收处理设施 vapour recovery and treatment facilities

油气收集系统、油气回收装置、油气处理装置及其配套的公用工程系统的总称。

2.0.5 油气收集系统 vapour collection system

易挥发性可燃液体物料在储存或装载过程中,油气通过储罐顶部或装载系统的密闭气相管道及其他工艺设备进行集中收集的系统。储罐的油气收集系统又分为直接连通和单罐单控两种方式。

2.0.6 油气回收装置 vapour recovery unit

用吸附法、吸收法、冷凝法、膜分离法或其组合等物理方法对油气进行回收的装置。

2.0.7 油气处理装置 vapour treatment unit

用燃烧法、氧化法、等离子体法等化学方法对油气进行处理的装置。

2.0.8 直接连通 direct connectivity

两座及以上储存性质相同或相近物料储罐的气相空间通过管道相连,且每座储罐气相支线无压力控制阀、单呼阀等排气控制设施,从而使多座储罐气相空间通过管道构成一个整体,达到储罐之间气相压力平衡的连接方式。

2.0.9 单罐单控 single tank and single control

每座储罐油气收集管道上设置单呼阀或压力控制阀、管道爆裂型阻火器,不同储罐的油气不考虑相互平衡,压力超高时通过其油气收集管道排入油气收集总管的连接方式。

2.0.10 船岸安全装置 dock-to-ship safety unit

设置于码头前沿油气收集管道上的安全保护设施。一般由快速切断阀、压力检测、气液分离器、含氧量检测、油气浓度测定仪、温度检测、阻火设备、惰化系统等组成。

2.0.11 尾气 tail gas

油气经油气回收装置、油气处理装置回收或处理后排放至大气环境的气体。

2.0.12 凝缩液 liquid condensate

油气因压力、温度等变化凝结下来的可燃液体。

3 基本规定

3.0.1 油气回收处理设施的规模应根据所回收处理的油气性质、油气浓度、操作条件和排气量等综合确定。

3.0.2 易挥发性可燃液体物料装载系统应设置油气回收处理设施。

3.0.3 易挥发性可燃液体物料的内浮顶、拱顶和低压储罐应设置油气回收处理设施；当储罐采取控制减排措施后，排放的油气浓度满足排放限值和指标要求时，可不设油气回收处理设施。

3.0.4 苯、甲苯、二甲苯的储存及装载系统应设置油气回收处理设施。

3.0.5 储存或装载系统排放油气的浓度大于 $30\text{g}/\text{m}^3$ 时，宜设置油气回收装置；当油气浓度小于或等于 $30\text{g}/\text{m}^3$ 或油气难以回收时，宜设置油气处理装置。

3.0.6 尾气排放中的有机气体含量应满足国家相关污染物控制指标的要求。

3.0.7 油气回收装置和油气处理装置前宜设分液罐。

3.0.8 可能出现爆炸性气体时，油气增压设备应采取防止内部产生火花和火焰传播的措施。

3.0.9 阻火器的形式应根据油气组成及其安装位置等综合确定，设计流量下的压降不宜大于 0.3kPa 。

3.0.10 油气回收处理设施的油气管道管径应根据水力计算确定。

3.0.11 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系统的公称压力不应低于 1.6MPa 。

3.0.12 油气回收处理设施内的管道器材应符合下列规定：

- 1 管道宜采用无缝钢管；
- 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。

3.0.13 油气回收装置和油气处理装置区域应设置可燃或有毒气体检测器，可燃或有毒气体检测应符合现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T 50493 的相关规定。

3.0.14 油气回收装置和油气处理装置入口管道上应设置流量、温度、压力检测仪表；油气处理装置还应在油气收集总管或装置入口管道上设置在线油气浓度检测及其高高浓度联锁保护措施。

3.0.15 油气回收装置和油气处理装置的尾气排放管道及其附件的设置应符合下列规定：

- 1 石油库工程中，尾气管排放口的高度应满足现行国家标准《储油库大气污染物排放标准》GB 20950 的规定；

- 2 石油化工企业、煤化工企业中，尾气管排放口应高出地面 15m 以上；

- 3 尾气排放管道应设置采样口和阻火设施；

- 4 尾气排放管口应高出 10m 范围内的平台或建筑物顶 3.5m 以上。

4 平面布置

- 4.0.1** 油气回收装置和油气处理装置宜靠近油气排放源布置。
- 4.0.2** 油气回收装置和油气处理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** 石油化工液体物料装船设施的油气回收装置和油气处理装置宜布置在码头后方的陆域部分；当布置在码头前沿区域时，不应采用产生明火或处理温度高于油气引燃温度的油气处理装置。
- 4.0.4** 汽车装卸车设施内的油气回收装置和油气处理装置不应影响车辆的装卸及通行。
- 4.0.5** 铁路装卸车设施内的油气回收装置和油气处理装置，与铁路的建筑限界应符合现行国家标准《Ⅲ、Ⅳ级铁路设计规范》GB 50012 的有关规定。
- 4.0.6** 储罐区的油气回收装置和油气处理装置应布置在防火堤外。
- 4.0.7** 油气回收装置和油气处理装置附近应设置能保证消防车辆顺利接近火灾场地的消防道路。
- 4.0.8** 吸收液储罐宜和成品或中间原料储罐统一设置。当吸收液储罐总容积小于 400m^3 时，可与油气回收装置、油气处理装置集中布置，吸收液储罐与油气回收装置的间距不应小于 8m ，与油气处理装置的间距不应小于 15m 。
- 4.0.9** 油气回收装置和油气处理装置应紧凑布置，且应满足安装、操作及检修的要求。
- 4.0.10** 不产生明火且处理温度低于油气引燃温度的油气处理装

置,可按油气回收装置来确定与周边设施的防火间距。

4.0.11 装卸车设施内油气回收装置、油气处理装置及吸收液储罐与其他设备、建筑物的防火间距不应小于表 4.0.11 的规定。

表 4.0.11 装卸车设施内油气回收装置、油气处理装置及吸收液储罐与其他设备、建筑物的防火间距(m)

项 目		油气回收装置	油气处理装置	吸收液罐	
装卸车设施	装卸车鹤位	甲 _A 类液体介质	10	22.5	12
		甲 _B 、乙类液体介质	4.5	15	9
		丙类液体介质	—	9	—
	泵区	甲 _A 类液体介质	10	15	12
		甲 _B 、乙类液体介质	4.5	9	9
		丙类液体介质	—	9	—
	缓冲罐	甲 _A 类液体介质	15	22.5	0.75D
		甲 _B 、乙类液体介质	5	15	0.75D
		丙类液体介质	—	9	—
	计量衡		4.5	9	9
	变配电室、控制室、机柜间		15	15	15
其他建筑物		3	15	9	

注:1 防火间距起止点见附录 A。

2 可燃液体介质的火灾危险性分类符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160 的规定。

3 表中“—”表示无防火间距要求。

4 D 为相邻较大罐的外直径。

4.0.12 石油化工企业、煤化工企业的油气回收装置和油气处理装置与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标准》GB 50160 的规定,并应满足下列要求:

1 产生明火或处理温度高于油气引燃温度的油气处理装置与周边相邻设施的防火间距,应按明火地点的防火间距确定;

2 汽车装卸设施内的油气回收装置和油气处理装置与周边相邻设施的防火间距,应按汽车装卸设施与相邻设施的防火间距确定;

3 铁路装卸设施内的油气回收装置和油气处理装置与周边相邻设施的防火间距,应按铁路装卸设施与相邻设施的防火间距确定;

4 罐组专用的油气回收装置宜与其专用泵区集中布置,其与周边相邻设施的防火间距应按罐组专用泵的防火间距确定,且与油泵(房)的防火间距不应小于 4.5m;

5 两个及以上罐组或装载设施用油气回收装置与周边相邻设施的防火间距应按罐区甲、乙类泵(房)的防火间距确定,且与甲、乙类泵(房)的防火间距不应小于 12m。

4.0.13 石油化工企业、煤化工企业的油气回收装置和油气处理装置与相邻工厂或设施的防火间距,应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160 的规定。

4.0.14 石油库工程的油气回收装置和油气处理装置与石油库外居民区、工矿企业、交通线等的防火间距及石油库内建(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 的规定。

4.0.15 码头前沿区域的油气回收装置和油气处理装置与相邻设施的防火间距,应符合现行行业标准《码头油气回收设施建设技术规范》JTJ 196—12 的规定。

5 工艺及管道设计

5.1 一般规定

5.1.1 储存与装载设施的油气宜按区域进行收集、回收或处理。

5.1.2 不同油气收集系统共用油气回收装置和油气处理装置时，应避免系统之间的相互影响。储存、装载设施不应与污水提升及污水处理设施、工艺装置储罐及设备、酸性水罐等共用油气收集系统。

5.1.3 油气收集系统应根据储存或装载系统中的油气性质、操作温度及操作压力等因素合理设置，并应符合下列规定：

1 与储罐、油罐车和船舶应密闭连接；

2 与储罐、装车鹤管和气相臂连接管道上应设爆轰型阻火器；

3 凝缩液应密闭收集，不得就地排放；

4 油气收集系统应采取防止系统压力超高或过低的措施。

5.1.4 油气收集系统应设置紧急排放管。紧急排放管宜与油气回收装置或低于油气引燃温度的油气处理装置的尾气排放管合并设置，不应与产生明火或高于油气引燃温度的油气处理装置的尾气排放管合并设置。

5.1.5 油气收集总管应采用地上敷设，并宜坡向油气回收装置和油气处理装置，坡度不宜小于2‰。

5.1.6 管道阻火器的选用应符合下列规定：

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

2 阻火器的选用应符合国家现行标准《石油气体管道阻火

器》GB/T 13347 和《石油化工石油气管道阻火器选用、检验及验收标准》SH/T 3413 的规定；

3 当用于易聚合、结晶等导致堵塞的场所时，管道阻火器两端宜设置压力监测，并应采取防堵措施。

5.1.7 储罐呼吸阀应配置阻火器，阻火器应为耐烧爆燃型。

5.2 储罐油气收集系统

5.2.1 易挥发性可燃液体物料内浮顶、拱顶和低压储罐的油气收集系统的连接宜采用单罐单控或直接连通方式；为保证安全和产品质量，尚应符合下列规定：

1 储存不同种类介质、性质差别较大的同类介质、火灾危险性类别不同的介质的储罐，其油气收集系统不应采用直接连通；

2 储存极度、高度危害液体的储罐与储存非同类物料的储罐的油气收集系统不应采用直接连通；

3 不同罐组的储罐的油气收集系统不宜采用直接连通；

4 不同罐型的储罐的油气收集系统不宜采用直接连通；

5 成品储罐与其他储存非同类物料的储罐的油气收集系统不应采用直接连通。

5.2.2 下列储罐应独立设置油气收集系统，当经过预处理后可与其他油气收集系统合并设置：

1 苯乙烯等易自聚介质的储罐；

2 操作温度大于 120℃ 的高温物料储罐；

3 油气中硫化物体积含量大于或等于 5% 的储罐；

4 遇其他气体易发生化学反应的物料储罐；

5 其他需要独立设置气相收集系统的储罐。

5.2.3 油气收集系统应根据储存物料的性质、火灾危险性、储存温度、排气压力和罐型等因素设置。当多座储罐的油气收集系统直接连通，共用一个压力控制阀时，其储存的物料应为同一品种或性质相近的物料。

5.2.4 储罐油气排放压力的设定值不应与呼吸阀和紧急泄放阀等的动作压力区间有交集。

5.2.5 储罐顶部气相空间的操作压力,无气体密封时,不应低于呼吸阀的吸入整定压力;有气体密封时,不应低于 0.2kPa(G)。油气排出压力不应高于呼吸阀的呼出整定压力,并应设置压力就地及远传仪表。

5.2.6 油气收集系统的能力应满足同一系统内所有储罐最大油气排放量的要求。

5.2.7 储罐的油气排放量应根据大呼吸气量、小呼吸气量、高温进料导致的蒸发气量、进料释放的溶解气量等确定,并应符合现行行业标准《石油库节能设计导则》SH/T 3002 的规定。

5.2.8 储罐的保护气体用量应考虑物料性质、物料输出量和气温变化引起物料的温升或温降等因素。对于储存易聚合、氧化结晶的物料储罐,还应设置下列措施:

1 储罐气相空间应设置低压力报警,报警值不应低于储罐呼吸阀的设定值;

2 储罐气相空间应设置氧含量监测报警及联锁保护。

5.2.9 常压储罐排出的油气不宜排入全厂可燃性气体排放系统。当受条件限制,需排至全厂低压可燃性气体排放系统时,应符合下列规定:

1 气体热值和氧含量应满足现行行业标准《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》SH 3009 的相关要求;

2 油气收集管道上应设在线氧含量分析仪和氧浓度高高联锁切断设施;

3 油气收集管道上应采取防止全厂可燃性气体倒流入储罐区的油气收集管道的措施。

5.2.10 下列储罐的油气收集支管道上应设置远程控制切断阀:

1 储存毒性为极度和高度危害可燃液体的储罐;

2 油气中硫化物体积含量大于或等于 5%,且储罐容量大于

或等于 1000m^3 的甲_B 和乙_A 类可燃液体的储罐。

5.2.11 油气自收集系统进入油气回收装置和油气处理装置前应设置切断阀和阻火设备。当多个油气收集系统共用一套油气回收装置或油气处理装置时,在进入油气回收装置或油气处理装置前应分别设置远程控制切断阀。切断阀应具有手动和远程操作功能,其与油气回收装置和油气处理装置的距离不宜小于 10m。

5.3 装车设施油气收集系统

5.3.1 易挥发性可燃液体宜采用底部装载方式;当采用顶部浸没式装载时,出液口距罐车底部的距离不应大于 200mm。

5.3.2 鹤管与罐车帽口应密闭连接,密封压力不应小于 5kPa (G)。

5.3.3 汽车槽车或铁路罐车内气相空间压力不应高于罐车上呼吸阀呼出整定压力且不应低于 2kPa(G)。

5.3.4 油气收集管道上应设置切断阀,该阀应设置在装车台外,并具有手动和远程操作功能,且与装车台边缘的距离不应小于 10m。

5.4 装船设施油气收集系统

5.4.1 易挥发性可燃液体物料装船设施宜设置液相臂和气相臂,气相臂与油气收集系统应密闭连接。

5.4.2 油气收集系统的压力不应高于船舶上呼吸阀呼出整定压力,不应低于吸阀的开启压力。

5.4.3 装船设施应设置船岸安全装置,并应满足现行行业标准《码头油气回收设施建设技术规范》JTJ 196—12 的规定。

5.4.4 装船设施的油气收集系统应设置远程控制切断阀;远程控制切断阀宜设在栈桥根部陆域侧,距码头前沿的距离不应小于 20m。

5.5 油气回收装置和油气处理装置

5.5.1 油气回收装置和油气处理装置应根据油气设计处理量、油

气性质、油气浓度和尾气控制指标等要求,经技术经济比选综合确定工艺方案。

5.5.2 油气回收装置和油气处理装置的设计规模宜为储存或/和装载设施同时排放油气最大量的 100%~110%,并应符合下列规定:

- 1 最大操作负荷不宜超过设计规模的 110%;
- 2 装置操作应适应油气排放量和油气浓度的变化及波动。

5.5.3 油气回收装置和油气处理装置的设计油气浓度应取最热月的油气平均浓度。储存系统油气浓度可根据物料性质、操作条件、罐型、油气挥发量等计算确定。

5.5.4 吸收液的选用应符合下列规定:

1 用于吸收汽油、石脑油、芳烃、溶剂油等单一品种的油气时,吸收液宜选用同种物料或性质相近不易挥发的液体;

2 用于吸收混合油气时,吸收液宜选用挥发性小的低标号柴油或专用吸收液;

3 吸收液可采用降低温度的方法提高吸收效果。

5.5.5 吸收塔的设计应符合下列规定:

1 吸收塔宜为填料式;

2 填料宜为低压降、规整填料,压降不宜高于 1kPa;

3 填料层上下段宜设置压力仪表,塔底液体段应设置液位就地指示及远传仪表,并应采取高低液位联锁控制措施;

4 吸收塔的设计压力不应低于 0.35MPa。

5.5.6 分离膜的设计应符合下列规定:

1 单个膜组件的油气处理能力不宜小于 100Nm³/h;

2 膜组件的设计压力不应低于 1.0MPa;

3 有机材料分离膜的膜组件操作温度不应超过 50℃;

4 分离膜组件设计使用寿命不应低于 8a;

5 分离膜对正丁烷的透过选择性不应低于对氮气的 20 倍;

6 分离膜组件应预留备用口;

7 分离膜组件的进口应设温度仪表,进出口应设压力仪表;
8 分离膜组件渗透侧应设置压力就地指示及远传指示,并采取压力联锁保护措施;

9 各分离膜组件入口应设置切断阀。

5.5.7 活性炭的性能应符合下列规定:

- 1 活性炭的比表面积不应低于 $1000\text{m}^2/\text{g}$;
- 2 活性炭的表观密度不应低于 $0.4\text{g}/\text{mL}$;
- 3 活性炭的含水量不应高于 5% ;
- 4 活性炭对正丁烷的吸附容量不应小于 $0.1\text{g}/\text{mL}$;
- 5 活性炭设计使用寿命不宜低于 4a 。

5.5.8 活性炭纤维的性能应符合下列规定:

- 1 活性炭纤维的比表面积不应低于 $1400\text{m}^2/\text{g}$;
- 2 活性炭纤维宜采用组件形式;
- 3 活性炭纤维的苯吸附值的质量分数不应低于 40% ;
- 4 活性炭纤维设计使用寿命不宜低于 4a 。

5.5.9 吸附罐的设计应满足下列规定:

- 1 吸附罐不应少于 2 个;
- 2 吸附罐内吸附剂的总量应满足设计规模、设计油气浓度下 20min 的油气吸附容量,采用颗粒状吸附剂时,填充高度不宜超过总高的 $2/3$;

- 3 吸附罐应设温度仪表,采用组件式吸附剂的每个罐体宜设置 1 个温度仪表,采用颗粒状吸附剂的罐体上、中、下部均宜设温度就地指示及远传仪表,并宜设置温度控制联锁措施;

- 4 吸附罐床层的吸附操作温度不应高于 60°C ;

- 5 吸附罐的切换阀门的泄漏量不应大于 $5 \times 10^{-12} \text{m}^3/(\text{s} \cdot \text{bar} \cdot \text{mm})$;

- 6 采用组件式吸附剂且使用低压蒸汽、热氮气再生的吸附罐的设计压力,不应低于 0.35MPa ;采用颗粒式吸附剂且使用负压或真空再生的吸附罐的设计压力,不应低于 1.0MPa ;

7 吸附罐应采取失电保护措施。

5.5.10 换热器的设计应符合下列规定：

1 换热器宜选用低压降换热器，压降不宜高于 300Pa，设计压力不应低于 1.0 MPa；

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 $50\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ 。

5.5.11 制冷系统油气冷凝通道的设计应符合下列规定：

1 油气冷凝通道应设置自动除霜系统，冷凝后的油水混合物应设置油水分离装置，采用水冷凝器的制冷装置应采取防冻措施；

2 当制冷系统连续操作时，油气冷凝通道应设置全通量的备用通道。

5.5.12 油气处理装置入口的油气浓度宜低于其爆炸极限下限的 25%。

5.5.13 燃烧法油气处理装置的设计应符合下列规定：

1 装置产生的氮氧化物、二噁英、硫化物等污染物应满足相关排放限值和控制指标的要求；

2 装置入口应设置防回火措施。

5.5.14 氧化法油气处理装置的设计应符合下列规定：

1 油气处理装置的反应器、换热器、电加热器等设备的设计压力不应低于 1.0MPa，并应设置安全泄压装置；

2 催化剂的设计使用寿命不应低于 3a；

3 反应器的催化剂床层应设置温度检测报警及过热保护措施；

4 反应器前的油气管道上应设置油气浓度检测及高高联锁关闭切断阀，并应采取防回火措施。

5.5.15 等离子体法油气处理装置的设计应符合下列规定：

1 等离子体反应器前后应设置孔径不超过 $100\mu\text{m}$ 的气体过滤器；

2 等离子体反应器的设计压力不应小于反应器内被处理气

体的最大爆炸压力,并应设置安全泄压装置;

3 等离子体发生器电极表面运行温度应低于 200℃;

4 等离子体后应设置臭氧分解装置,且应控制氮氧化物的排放浓度满足相关行业标准。

5.5.16 机泵的选用应符合下列规定:

1 增压用压缩机宜选用液环式压缩机;制冷用压缩机宜选用往复式或螺杆式压缩机,制冷剂宜选用环保型制冷剂;

2 真空泵宜选用螺杆式或液环式;

3 液体输送用泵宜选用离心泵;

4 真空泵、压缩机的进出口应设压力仪表,出口应设温度仪表;输送泵出口应设压力仪表。

6 自动控制

- 6.0.1 油气回收装置和油气处理装置的自动控制系统宜与储存、装载设施的自动控制系统统一设计。
- 6.0.2 当油气回收装置和油气处理装置设置安全联锁系统时,安全联锁系统应独立于基本过程控制系统设置。
- 6.0.3 油气回收装置和油气处理装置的可燃气体及有毒气体检测系统应独立于基本过程控制系统设置。
- 6.0.4 油气回收装置和油气处理装置的启停宜与其入口的油气压力联锁。
- 6.0.5 油气回收处理设施内设置的温度、压力、流量、液位、油气浓度等参数,应远传至基本过程控制系统。
- 6.0.6 油气回收处理设施内的机泵运行状态、控制阀门的开关状态,应在基本过程控制系统显示。
- 6.0.7 现场电动仪表应满足爆炸危险区域的防爆要求,宜选用隔爆型仪表。

7 公用工程

7.1 给水排水

7.1.1 油气回收装置和油气处理装置界区内宜设置地面冲洗水设施,冲洗用水可采用生产给水或中水。

7.1.2 油气回收处理设施产生的含可燃液体污水、被污染的雨水应排入生产污水系统,且排水出口处应设置水封,水封高度不得小于 250mm。

7.1.3 油气的凝缩液不得排入污水系统。

7.2 电气及电信

7.2.1 油气回收处理设施的用电负荷等级宜与储存或装载设施的用电负荷等级一致。

7.2.2 油气回收处理设施的电力装置设计应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定。

7.2.3 石油化工、煤化工企业油气回收处理设施的爆炸危险区域划分应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定;石油库工程油气回收处理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 的规定。

7.2.4 石油化工、煤化工企业油气回收处理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 中的“第二类防雷建筑物”及《石油化工装置防雷设计规范》GB 50650 的规定。石油库工程油气回收处理设施的防雷设计应符合现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 的规定。

7.2.5 油气回收处理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/T 3097 的规定。

7.2.6 油气回收装置和油气处理装置的视频系统宜与相邻设施的视频系统统一设置。

8 消 防

8.0.1 油气回收处理设施的消防给水系统应与相邻设施的消防给水系统统一设置。

8.0.2 油气回收处理设施的消防给水系统应确保灭火时最不利点消火栓的水压不应小于 0.15MPa,消防用水量不应小于 30L/s,火灾延续供水时间不应小于 2h。

8.0.3 油气回收处理设施周围的道路应设置消火栓,间距不宜大于 60m,且应满足可使用消火栓的数量不少于 2 个。

8.0.4 油气回收处理设施内应设置手提式和推车式干粉型灭火器,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;每个配置点的手提式灭火器数量不应少于 2 具;每具灭火器的灭火剂充装量不宜小于 4kg;

2 推车式灭火器的灭火剂充装量不宜小于 35kg/台。

9 安全、职业卫生与环境保护

9.0.1 油气回收装置和油气处理装置的作业人员应配备个人劳动保护用品,个体防护装备的选用应符合现行国家标准《个体防护装备选用规范》GB/T 11651 的规定。

9.0.2 油气回收装置和油气处理装置的职业卫生设计应符合现行国家职业卫生标准《工业企业设计卫生标准》的规定。

9.0.3 油气回收装置和油气处理装置产生的危险废物应按现行国家危险废物名录分类处理。

9.0.4 油气回收装置和油气处理装置的防噪声设计应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087 的规定,企业厂界环境噪声应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的规定。

9.0.5 油气回收装置和油气处理装置产生的污水及事故水应收集处理。

9.0.6 油气回收装置和油气处理装置区域的防渗设计应符合现行国家标准《石油化工工程防渗技术规范》GB/T 50934 的规定。

附录 A 防火间距起止点

A.0.1 设备防火间距计算的起止点应按下列位置确定：

- 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：罐外壁；
- 5 油气回收装置和油气处理装置：最外侧设备的外缘或建筑物最外侧轴线；
- 6 计量衡：衡器设备外缘。

A.0.2 建(构)筑物防火间距计算的起止点应按下列位置确定：

- 1 建筑物(敞开和半敞开式厂房除外)：建筑物的最外侧轴线；
- 2 敞开式厂房：设备外缘；
- 3 半敞开式厂房：根据物料特性和厂房结构形式确定。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,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

- 《Ⅲ、Ⅳ级铁路设计规范》GB 50012
- 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058
- 《石油库设计规范》GB 50074
- 《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087
- 《石油化工企业设计防火标准》GB 50160
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T 50493
- 《石油化工装置防雷设计规范》GB 50650
- 《石油化工工程防渗技术规范》GB/T 50934
- 《个体防护装备选用规范》GB/T 11651
- 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348
- 《石油气体管道阻火器》GB/T 13347
- 《储油库大气污染物排放标准》GB 20950
- 《工业企业设计卫生标准》
- 《码头油气回收设施建设技术规范》JTS 196—12
- 《石油库节能设计导则》SH/T 3002
- 《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》SH 3009
- 《石油化工静电接地设计规范》SH/T 3097
- 《石油化工石油气管道阻火器选用、检验及验收标准》SH/T 3413

中华人民共和国国家标准

油气回收处理设施技术标准

GB/T 50759—2022

条文说明

编制说明

《油气回收处理设施技术标准》GB/T 50759—2022,经住房和城乡建设部 2022 年 9 月 8 日以第 141 号公告批准发布。

本标准是在《油品装载系统油气回收设施设计规范》GB 50759—2012 的基础上修订而成,上一版的主编单位是中国石化集团洛阳石油化工工程公司,参编单位是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,参加单位是中国石化集团青岛安全工程研究院,主要起草人员是张建伟、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。

本标准修订过程中,编制组进行了广泛的国内调查研究和现场测试,认真总结了我国近年来油气回收处理设施设计、运行的实践经验,吸收了最新技术成果,借鉴了国内外关于油气回收处理设施的标准规范和资料,并广泛征求了有关设计、施工、科研、管理等方面的意见,通过试验取得了重要技术参数。

为了便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定,《油气回收处理设施技术标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,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。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总 则	(31)
2	术 语	(33)
3	基本规定	(35)
4	平面布置	(38)
5	工艺及管道设计	(39)
5.1	一般规定	(39)
5.2	储罐油气收集系统	(40)
5.5	油气回收装置和油气处理装置	(42)
6	自动控制	(44)
7	公用工程	(45)
7.1	给水排水	(45)
8	消 防	(46)

1 总 则

1.0.1 目前在石油化工企业、煤化工企业和石油库工程(含地下水封洞库)内,为了保证易挥发性可燃液体的储存和装载系统作业过程中的安全,减少和抑制油气排放,改善作业环境的劳动条件,加强环境保护,减少资源的浪费,对原油、汽油、石脑油、溶剂油、芳烃或类似性质等易挥发性可燃液体的储存系统和铁路、公路装车及装船等系统所排放的油气采取了回收治理措施。

目前油气回收技术多采用吸附法、吸收法、冷凝法、膜分离法或其组合等物理方法,对油气进行回收并达标排放,油气处理技术多采用燃烧法、氧化法、等离子体法等化学方法,对油气进行处理并达标排放,甚至呈现出了油气回收技术和处理技术的综合应用。无论是以回收技术为主还是以处理技术为主,对油气进行治理,均已在全国范围内普遍推广和实施。

随着国内环保排放指标与欧盟先进指标接轨,目前石油化工的油气回收和处理技术向多样化和复杂性发展,油气回收和处理装置的工艺路线、设备选型、材料选择、平面布置等没有相应的规定,使得油气收集系统与油气回收装置、油气处理装置的工程设计无章可循,给石油化工、煤化工企业和石油库工程的安全生产留下了一定的隐患。

因此,为了统一和规范易挥发性可燃液体物料储存和装载系统的油气回收处理设施的油气治理工艺、设备选型、材料选择、平面布置、安全环保等设计要求,满足项目建设、安全生产和可持续发展的需要,特制定本标准。

1.0.2 《油品装载系统油气回收设施设计规范》GB 50759—2012 仅规定了挥发性较大的轻质油品如汽油、石脑油、溶剂油等和毒性

危害较大的三苯类(如苯、甲苯、混合二甲苯等)的铁路、公路装载系统排放油气的油气回收设施的工程设计。目前,随着国内油品储存设施、装船设施及原油地下洞库储存设施排放的油气回收处理技术的成熟应用,在原有对油罐车装车的油气回收设施进行规定的同时,增加了油品储存设施、装船设施及原油地下洞库储存设施等的油气回收处理的相关规定,相应修改了标准的适用范围。

随着国家环保政策和污染物排放限值越来越严格,近年来实施的地下水封洞库项目,储存原油的水封洞库均要求对原油挥发气进行了密闭收集和治理,并达标排放,将地下水封洞库工程的油气收集治理纳入本标准的石油库工程中是合理的。

本标准修订后物料储存系统主要是指易挥发性的可燃液体物料常压存储用内浮顶储罐、拱顶储罐和低压拱顶储罐,不包括浮顶储罐和压力储罐;装载系统是指易挥发性的可燃液体物料密闭的汽车装车、铁路装车和装船系统。

2 术 语

2.0.1 为了合理确定哪些介质在储存或装载过程中产生的挥发性气体需要进行油气的收集和治理,编制组对挥发性相对较小的航空煤油开展了“航空煤油装载系统油气回收装置必要性研究”的专题研究,通过对华北、华东地区及重庆、青岛、广州、哈尔滨等 8 个大中小型机场油库和青岛、天津、洛阳 3 个炼化企业的 40 多台航空煤油储罐和装车设施进行了实际测量。

研究发现:全国大部分地区航空煤油的真实蒸汽压低于 5.2kPa(A),当航空煤油的储存温度达到 30.7℃时,航空煤油的真实蒸汽压接近 5.2kPa(A);当航空煤油的储存温度超过 32.8℃时,航空煤油的真实蒸汽压可能超过 5.2kPa(A);当航空煤油的储存温度达到 40℃时,航空煤油的真实蒸汽压为 7.9kPa(A)。

研究测得:航空煤油的内浮顶储罐罐顶挥发气的油气浓度范围为 0.5mg/m³~141mg/m³,拱顶储罐罐顶挥发气的油气浓度范围为 0.6mg/m³~14286mg/m³,最高浓度为储罐收油状态下的油气浓度;装载系统挥发气的油气浓度范围为 27.1mg/m³~6307.9mg/m³,最高浓度为装车末了浓度,均小于 15g/m³。

研究认为:对于内浮顶储罐和航空煤油装载系统,在正常运维条件下,航空煤油装载过程中挥发的油气浓度及挥发量低于现行国家标准《储油库大气污染物排放标准》GB 20950 的要求,从油气回收处理设施的投资、运营、维护等方面考虑,石油库中建设油气回收处理设施的必要性不足,但应加强定期维护与检测,确保挥发油气浓度符合国家及当地的地方标准要求。

油品蒸汽压测量方法主要包括动态法和稳态法两大类。

(1)动态法:在一定温度下,直接测量饱和蒸汽压。动态法由

于容器大多采用玻璃材质,导致测试系统本身的耐压很低,一般仅可用于低蒸汽压的测量,特别是在低于大气压的情况下;

(2)稳态法:主要是将待测物质充入密闭容器罐中,并使其处于气液两相共存的状态,然后放入恒温环境中,通过控制环境温度获得流体在不同温度下的蒸汽压数据。由于稳态法测量相对简单,该方法已成为蒸汽压测试中最普遍的方法。适用于宽广的温度($-30^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$)和压力范围($0.001\text{MPa}\sim 5\text{MPa}$),适用于各种高压饱和蒸汽压和低沸点流体,同时适用于纯质和混合物的蒸汽压测量。

本标准以“航空煤油装载系统油气回收装置必要性研究”的研究成果即 40°C 下航空煤油的真实蒸汽压为 7.9kPa(A) 为依据,规定储存或装载温度下的蒸汽压大于 7.9kPa(A) 的可燃液体物料为易挥发性可燃液体物料。

对于真实蒸汽压小于 7.9kPa(A) 的挥发性可燃液体,油气挥发量相对较小,储存和装载时产生的无组织排放对环境的污染影响也较小,是否采取油气回收或处理设施,可根据当地环保要求和项目实际情况确定,本标准不再做具体要求。

对于乙_B和丙类不易挥发性液体物料,当储存和装载温度下蒸汽压大于 7.9kPa(A) 时,也要对其储存和装载过程中排出的挥发气进行收集和治理;对于储存温度高于 120°C 的丙_B类可燃液体物料的常压拱顶储罐恶臭异味治理的工程设计,参照本标准执行。

2.0.3 有机气体浓度随环境温度、操作温度和操作工况不同而波动,油气浓度通常是一个浓度范围,不是一个确定的数值。

3 基本规定

3.0.3 规定了易挥发性可燃液体物料的常压内浮顶、拱顶和低压储罐应设置油气回收处理设施,主要是基于易挥发性可燃液体物料的真实蒸汽压相对较高,储存过程中油气挥发量较大,无组织排放对环境的污染影响较大,因此,规定要对其排放出油气进行收集和治理,达标才能排放;根据专题研究报告的结果,对于真实蒸汽压小于 7.9kPa(A)的油品,油气挥发量相对较小,无组织排放时对环境的污染影响也较小,不要求设置油气回收处理设施,可根据环保要求和项目实际情况确定。

对储罐采用减少排放措施后,其排放油气浓度满足排放限值和控制指标要求时,不再规定设置油气回收处理设施,通常采用的减排措施如下:

(1)如航空煤油、柴油等油品通常由拱顶罐储存改为内浮顶罐储存,可有效减排 95%以上;

(2)内浮顶储罐的浮盘由浮筒(舱)组装式改为全浸液形式,可减少油气空间和油气挥发量;

(3)油品蒸汽压一般随温度升高而增大,可以采用降温储存方法或罐壁隔热措施降低油气挥发;

(4)适当提高储罐的设计压力,可通过提高储罐的操作压力减少油气排放。

3.0.6 石油化工企业、煤化工企业中油气回收装置和油气处理装置排放尾气的有机气体可按现行国家标准《石油炼制工业污染物排放标准》GB 31570、《石油化学工业污染物排放标准》GB 31571及《挥发性有机物无组织排放控制标准》GB 37822 的相关规定执行;石油库工程的油气回收装置和油气处理装置排放尾气的有机

气体可按现行国家标准《储油库大气污染物排放标准》GB 20950和《挥发性有机物无组织排放控制标准》GB 37822 的相关规定执行。

基于易挥发性可燃液体储存和装载系统挥发的油气浓度一般是一个数值范围,不是一个固定值,对于浓度较低时,去除率很难达到 95%~97%,即使达不到 95%~97%,但也已满足其排放限值要求;对于高浓度油气,即使去除率达到 95%~97%,但也满足不了其排放限值要求。参照欧盟和美国的相关油气回收装置排放尾气的要求,严格控制有机气体的排放限值,不对油气回收装置和油气处理装置的去除率做具体规定,在工程实施中更具有可操作性。

3.0.7 设置分液罐的功能主要是进行油气中气液分离和凝缩液收集,另外还有一定的缓冲作用,有利于油气回收装置和油气处理装置的安全平稳运行。分液罐的容积可根据油气的组成、油气回收装置和油气处理装置的操作弹性等综合确定。

3.0.8 为避免爆炸性气体通过油气回收装置和油气处理装置时出现事故,特规定设施内的油气增压设备(如压缩机、真空泵等)要采取防止内部产生火花和火焰传播的措施,主要指如机泵内腔气体接触面选用特殊不产生火化材质,或在增压设备的前后增设阻火设备,防止火焰传播,也可以采用液环式压缩机、液环式真空泵等,使油气通过机泵时浓度超过爆炸上限浓度而不会发生爆炸。

3.0.10 油品储存、装载系统的油气收集支管、总管的管径应根据储罐的排放压力、槽车或船舶的承压能力、油气回收装置、油气处理装置及油气收集管道的压力损失,经统一水力计算后确定。不同油气收集系统共用一套油气回收装置或油气处理装置时,应对整个油气收集系统进行统一水力计算。

管道的流速应根据需要控制的压降经过水力计算确定。管道的经济流速可按下列取值,气体的流速宜为 10 m/s~15m/s,液体管道内介质的流速宜为 1.5 m/s~2.5m/s。

3.0.14 高高浓度联锁保护主要指油气总烃浓度超过油气浓度爆炸下限的 25% 设定值时,应紧急切断油气回收装置和油气处理装置的入口总阀,并启动紧急事故放空系统或相应的操作应急方案。

3.0.15 尾气排放管的高度符合环境影响评价要求,石油化工、煤化工工程尾气排放管道管口高于地面不低于 15m 要求。

尾气排放管道上采样口可以按照国家现行行业标准《固定源废气监测技术规范》HJ/T 397 或《固定污染源烟气(SO₂、NO_x、颗粒物)排放连续监测技术规范》HJ/T 75 进行设置;尾气排放管道上的阻火设施可以是干式阻火器,也可以是湿式水封罐,主要根据排放尾气性质、组成和安装位置综合确定。

为了规范尾气排放管口的高度及其布置,参照现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160—2008(2018 年版)第 5.5.11 条规定,间歇排放的管口应高出 10m 范围内的平台或建筑物顶 3.5m 以上。

4 平面布置

4.0.7 本条规定油气回收装置和油气处理装置附近设置消防道路,主要为油气回收装置和油气处理装置在发生火灾时的移动消防提供保证,消防道路路面宽度、路面上的净空高度、路面内缘转弯半径等执行相关标准的规定。

4.0.8 吸收液储罐直接参与油气回收装置和油气处理装置的工艺过程,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和油气处理装置的一部分,靠近油气回收装置和油气处理装置布置并与其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,并会影响油气回收装置和油气处理装置的安全,因此,不能将其视为油气回收装置和油气处理装置的一部分,在满足防火间距的前提下要单独布置,因此,规定与成品或中间原料储罐统一考虑。

吸收液储罐优先利用成品或中间原料储罐而不单独设置,一般不少于2座,分为贫液罐和富液罐,从贫液罐中抽取吸收液供装置使用,贫液通过吸收油气中的有机气体后变成富液返回富液罐,循环操作。

为了处理油气回收装置和油气处理装置规模较小、距成品或中间原料罐区较远无法利用已有储罐、吸收液用量不大需要建吸收液储罐总容积不大于 400m^3 (单罐容积不超过 200m^3)的情况,在不影响安全的前提下,特规定其可与油气回收装置和油气处理装置集中布置,吸收液储罐与油气回收装置的间距不应小于8m,与油气处理装置的间距不应小于15m。

5 工艺及管道设计

5.1 一般规定

5.1.3 为了保证储罐、油罐车、船舶等设备的安全,正常情况下气相空间要维持微正压,不能出现负压而被抽憋,特规定油气收集系统采取防止系统压力超高或过低的措施。

5.1.6 管道中使用的阻火器类型,可以是爆燃型也可以是爆轰型,确定选用哪种类型阻火器的主要因素,取决于是否明确预知点火源的确切位置。按最大试验安全间隙(MESG)测试气体爆炸组别,阻火器分为:Ⅱ A1、Ⅱ A、Ⅱ B1、Ⅱ B2、Ⅱ B3、Ⅱ B、Ⅱ C 组别,每个组别又都存在爆燃、稳定爆轰和非稳定爆轰。因此,阻火性能和测试气体爆炸组别的全部信息是正确确定阻火器性能的依据。当油气为多种气体组成的混合气体时,油气的最大试验安全间隙值(MESG)按照最苛刻介质选取。

ISO 16852—2016 (Flame arresters-performance requirements, test methods and limits for use)中,按最大试验安全间隙(MESG),测试气体爆炸组别混合气体的火焰在管道中理想加速过程见图 1,图 1 是纯理论的估算结果(即火源和阻火器之间无弯曲、无扰流障碍),对于Ⅱ A1、Ⅱ A、Ⅱ B1、Ⅱ B2 和Ⅱ B3 气体组别,当 $Lu/D \leq 50$ (Lu 指阻火器和潜在火源之间的距离, D 指管道公称直径)时是爆燃区间,对Ⅱ B 和Ⅱ C 气体组别,当 $Lu/D \leq 30$ 时是爆燃区间,可以使用爆燃型;但实际的管道系统不完全等同于理论假设,因此制造商需提供设计和测试限定的距离要求,以确保安全;在实际工程中,往往很难确切预知可能的火焰位置,因此安装在管道中的阻火器通常选用爆轰阻火器。

在特定的操作条件下,通过阻火器的介质可能会凝结、冻结,

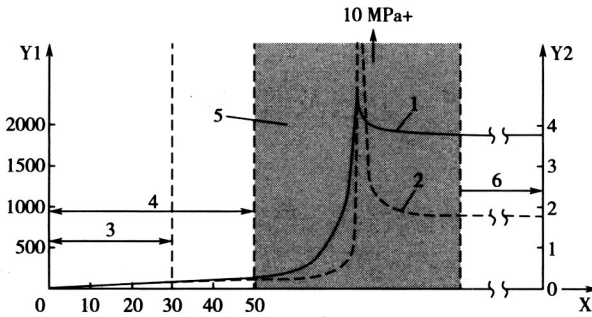


图 1 火焰在管道中理想加速过程示意图

X—火焰传播的距离与管道公称直径的比值；Y1—火焰的传播速度，m/s；Y2—压力，MPa；1—火焰的速度曲线；2—压力曲线；3—II B—II C 爆炸组气体的爆燃区间；4—II A—II B3 爆炸组气体的爆燃区间；5—非稳定爆轰的区间；6—稳定爆轰的区间

导致阻火元件间隙变小，从而发生事故。因此，规定在管道阻火器前后设置压力监测，主要是通过检测阻火器前后的压力差判定是否堵塞了。

通常采用的防堵措施主要有加热、保温措施等，采取加热、保温措施需满足下列要求：

- (1)管道端部安装的耐烧阻火器的户外防护罩不能保温，管道中安装的耐烧阻火器不保温；
- (2)加热介质的最高温度不超过阻火器最高工作温度 25℃，不超过工艺介质自燃点温度的 80%；
- (3)保温层不能影响阻火器排凝口的畅通。

5.2 储罐油气收集系统

5.2.2 本条规定油气中硫化物体积含量大于或等于 5%，主要基于油气中高度危害介质 H₂S 的摩尔浓度大于 5% 以上，其毒性和腐蚀的危害性较大，该油气可按高度危害介质处理，避免与其他油气共用系统而发生危险事故。为了确保设计本质安全，该系统按

GC1 级进行设计。

5.2.7 储罐的物料损耗量和排气量主要由大呼吸排放(油品进罐时由于液位升高而产生的物料损耗量和呼气量)、小呼吸排放(由于外界环境温度影响而产生的物料损耗量和呼气量)、热料进罐产生的排放(进料温度高于罐内物料温度导致的蒸发损耗量和排气量)和高压进料产生的排放(高压进罐物料闪蒸而产生的物料损耗量和排气量)四部分组成。其中:

(1)大呼吸排放量根据物料的进罐流量、出罐流量和物料性质等计算确定。

(2)影响小呼吸排放量的因素包括:油品的饱和蒸汽压、罐内油气空间的体积、气温的变化、日光辐射强度、罐内物料液面的温度、通气设施排放压力和罐内油气饱和浓度等。对于浮顶罐和内浮顶罐,除考虑以上因素外,尚应考虑浮盘上部气相空间的温度、储罐密封和测量井等附件的结构形式等条件。

(3)根据进罐物料的温度、罐内物料的储存温度、油品的进料量和油品的蒸发潜热等条件,计算高温进料导致的蒸发损耗和排气量。通常对于常压储存的轻质和重质物料,进罐温度范围都有一定的要求,正常操作不会出现由于热物料进罐而产生大量的蒸发损耗和排放气体。

(4)常压储罐进料时,进料压力较低,物料进罐前通常不需要节流减压。即使由于进料压力较高时,需要通过控制阀或手动阀进行节流操作,压力变化范围也比较小。同时由于储存物料的饱和蒸汽压较低,物料在进罐和储存过程中均为过饱和状态,因此高压进料闪蒸物料损耗量和排放气体量极小,也可以忽略不计。

固定顶储罐的挥发气量参照 *API Manual of Petroleum Measurement Standards Chapter 19-Evaporative Loss Measurement Section 1-Evaporative Loss from Fixed-Roof Tanks-THIRD EDITION, MARCH 2002* 进行计算;低压储罐的挥发气量参照 *API Manual of Petroleum Measurement Standards*

Chapter 19-Evaporative Loss Measurement Section 1A-Evaporative Loss from Low-pressure Tanks-February 2006 进行计算;内浮顶储罐的挥发气量参照 API Manual of Petroleum Measurement Standards Chapter 19-Evaporative Loss Measurement Section 2-Evaporative Loss from Floating-Roof Tanks-February 2006 CH 2002 ER 2002 进行计算。

5.5 油气回收装置和油气处理装置

5.5.3 油气回收装置和油气处理装置的设计油气浓度如无实测数据时,根据下列方法确定:

(1)同类地区已建有油气回收装置、油气处理装置时,新建油气回收装置和油气处理装置的设计油气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,新建油气回收装置和油气处理装置的设计油气浓度可按建设地区的最热月平均气温确定。

1)最热月平均气温高于 25℃ 的地区,设计油气浓度可取 40%~45%;

2)最热月平均气温在 20℃~25℃ 的地区,设计油气浓度可取 35%~40%;

3)最热月平均气温低于 20℃ 的地区,设计油气浓度可取 30%~35%。

5.5.9 本条对吸附罐的设计做出了规定。

5 阀门的泄漏量是根据阀门的泄漏等级确定的,也就是阀门的密封等级,阀门的泄漏等级一般有国标和美标两种。不同类型阀门执行不同的标准,综合现行标准《气动调节阀》GB/T 4213、《调节阀的泄漏量标准》ANSI B16.104 等标准的规定,阀门的泄漏等级分为 II、III、IV、V、VI,主要用于阀门泄漏量的测试,本标准的泄漏量规定是按泄漏等级为 V 级的泄漏量确定的,即不大于 $5 \times 10^{-12} \text{ m}^3 / (\text{s} \cdot \text{bar} \cdot \text{mm})$ 。

7 当吸附床温度大于 60℃时,要设置联锁控制程序,立即启动设备停车程序,包括关闭吸附罐出入口的阀门。补气介质为惰气时,立即打开补气阀门将惰气补入吸附床。吸附罐进气、真空再生阀门、排气阀门等设置为失电关闭。补气介质为惰气时,补气阀门设置成失电打开,使得惰气补入吸附床;补气介质为非惰气时,设置为失电关闭状态。因此规定吸附罐采取失电保护措施。

据了解,国内外有将疏水性硅胶与活性炭混合使用的方法来控制或降低吸附床的温度。如中国石化青岛安全工程技术研究院开发的疏水性硅胶,其主要性能为疏水性硅胶的粒径不小于 1.5mm,pH 不小于 7,对戊烷的吸附容量的质量分数不小于 30%,对水蒸气的吸附量的质量分数不大于 35%。

5.5.12 油气处理装置通常包括燃烧法、氧化法、等离子体法等油气处理技术,燃烧法分为直接燃烧、热力燃烧或蓄热燃烧;氧化法分为催化氧化、蓄热氧化等;等离子体法分为低温等离子体、高温等离子体等。不同的油气处理技术处理油气的原理不同,基于本质安全考虑,操作条件存在较大差异,如油气浓度,蓄热燃烧、蓄热氧化和等离子体法等处理技术要求反应器入口油气浓度不低于其爆炸下限的 25%,直接燃烧技术对入口油气浓度不要求低于其爆炸下限的 25%。

因此,本标准规定油气处理装置入口的油气浓度宜低于其爆炸极限下限的 25%,主要是考虑不同油气处理技术操作条件不同,可根据实际情况进行设计。

5.5.15 等离子体反应器内油气最大爆炸压力需要依据油气组分及反应器结构计算,理论上最高不超过 0.85MPa;等离子体反应器的安全泄压装置设定压力要小于等离子体发生器能承受的最大压力;等离子体发生器电极表面运行温度须在最大放电功率下温升稳定后,可采用红外测温量取其最大温度。

6 自动控制

6.0.7 储运设施的自控仪表设计中,四线制仪表、电动阀等隔爆型仪表应用较多,为减少仪表类型,便于室内仪表设计,电动仪表常规按隔爆型设计,不采用本安型仪表。

7 公用工程

7.1 给水排水

7.1.2 从防止环境污染和污污分流的原则考虑,油气回收装置和油气处理装置产生的含可燃液体污水、被污染的雨水应排入生产污水系统并经处理达标后方可排放。为了控制外部可燃气体串入油气回收装置和油气处理装置的生产污水管道,对其出水口设置水封,并对其高度做出了规定。

7.1.3 油气的凝缩液,主要指轻质的烃类混合物,排出后容易挥发,遇明火会发生爆炸或造成火灾,所以本条要求可燃气体的凝缩液不得直接排入污水系统,以减少爆炸的发生或火灾的危险。

8 消 防

8.0.3 每个消火栓的出水量按 15L/s 考虑,那么 2 个消火栓的出水量之和跟油气回收处理设施的消防用水量不小于 30L/s 是一致的,同时增加了移动供水的安全可靠性。

统一书号：155182·0915

定 价：12.00元



9 155182 091504