

石油化工产品储运的环境保护技术要点探究

王 杰 袁 震 陶薪学 (山东胜丰检测科技有限公司, 山东 东营 257000)

摘要: 当前, 我国石油化工行业快速发展, 其储运环节对环境的影响日益受到关注。石油化工产品在储运过程中, 如果没有采取必要的环境保护措施, 将会对环境造成严重的破坏, 基于此, 本文探讨了石油化工储运过程中的环境保护技术要点, 主要包括储运设施的设计与建设、储运过程中的油气挥发控制、泄漏检测与修复技术、废水处理以及环保管理策略等方面。通过对这些技术要点的深入分析, 希望能够为石油化工企业在储运环节实现绿色环保运营提供参考, 促进石油化工行业的绿色环保与可持续发展。

关键词: 石油化工; 储运; 环境保护; 可持续

Abstract: Currently, China's petrochemical industry is developing rapidly, and the impact of its storage and transportation processes on the environment is receiving increasing attention. If necessary environmental protection measures are not taken during the storage and transportation of petrochemical products, it will cause serious damage to the environment. Based on this, this article explores the key points of environmental protection technology in the storage and transportation of petrochemical products, mainly including the design and construction of storage and transportation facilities, control of oil and gas volatilization during storage and transportation, leak detection and repair technology, wastewater treatment, and environmental management strategies. Through in-depth analysis of these technical points, we hope to provide reference for petrochemical enterprises to achieve green and environmentally friendly operations in storage and transportation, and promote the green and sustainable development of the petrochemical industry.

Keywords: Petrochemical industry; Storage and transportation; environmental protection; sustainable

石油化工产品在现代社会经济发展中扮演着极为重要的角色, 然而, 其储运过程却伴随着诸多环境风险。从油品的储存罐区到长距离的运输管道和装卸作业, 稍有不慎就可能导致油品泄漏、油气挥发等环境问题, 对土壤、水体和大气造成污染。近年来, 随着环保法规的日益严格和公众环保意识的不断提高, 石油化工企业迫切需要加强储运环节的环境保护工作。因此, 深入探究石油化工储运环境保护技术要点具有重要的现实意义^[1]。

1 石油化工储运设施的设计与建设中的环保要点

1.1 石化储运设施的选址与布局

为减少潜在事故对环境的影响, 石化储运设施的选址应遵循有关法规和标准, 并保持足够的安全防护距离。在设置有效的防火、防爆、防漏等设施的同时, 合理规划罐区、泵房、装卸区等功能性区域, 便于物资的流通和管理, 保证消防、抢险通道畅通。比如, 在沿海建储油码头, 要考虑避免对海洋生物栖息地和渔业资源造成破坏的海洋生态环境和海洋功能区划问题。码头布置要有利于油品装卸作业, 同时要配齐防污设施, 如围油栏、收油设备等, 做到油污得到及时

控制, 一旦发生渗漏, 及时处置^[2]。

1.2 石化产品储罐的科学设计

储罐设计对环境保护有重大影响, 是石化储运的关键设施。罐体应采用浮顶箱、内浮顶箱等先进密封技术, 减少油液蒸发损失。密封装置用于浮顶槽的浮顶和罐壁之间, 能有效地阻止大气中挥发的油气。对于储藏易挥发油品的储罐, 也可加装进一步控制油气排放的呼吸阀、氮气密封系统等。同时, 罐体应具有延长罐体寿命、降低泄漏风险的完善防腐涂层和阴极保护系统。如不锈钢材质或经过特殊防腐处理的碳钢储罐, 可在储存含酸、碱等腐蚀性介质的油品时选用^[3]。

1.3 储运管道设计与施工

石化管道从管道的走向、埋设深度、防腐等多方面来考虑。管线要尽量避开环境敏感地带, 防止油品泄漏污染水体, 如过江时要做好有效的防护措施。管道防腐设计应根据输送介质的性质及管道所处的环境状况, 选用与之相适应的防腐涂层及阴极防护方案进行防腐设计。在管道施工过程中, 要严把施工质量关, 防止因施工不当造成管道破裂、渗漏等现象的发生。施工结束后, 要保证管道系统的安全可靠, 进行严格

的压力测试和密闭检测。例如,在长输管线施工中,在管道周围填充适当防护材料防止水流冲刷腐蚀的同时,采用定向钻孔穿越技术穿越河道时,要对钻孔参数进行精确控制,确保管道安装精度和密封性^[4]。

2 石化产品储运油气挥发控制技术

2.1 油气回收技术原理

油气挥发是石油化工储运过程中的主要污染源之一。油气回收技术旨在将储存、装卸过程中挥发的油气收集并回收利用,减少其向大气的排放。吸附法是利用活性炭、分子筛等吸附剂对油气中的烃类物质进行吸附,当吸附剂达到饱和后,再通过解吸再生循环使用。吸收法是利用特定的吸收剂(如柴油、煤油等)与油气接触,使油气中的烃类物质被吸收剂吸收,然后通过蒸馏等方法将吸收剂和烃类分离回收^[5]。冷凝法是通过降低油气的温度,使其中的烃类物质凝结成液态而回收,通常需要多级冷凝才能达到较高的回收效率。膜分离法是利用特殊的膜材料,根据油气中各组分在膜中的渗透速率不同,将油气分离成富烃气体和贫烃气体,富烃气体进一步回收处理。

2.2 不同场景下的油气回收应用

2.2.1 储罐区油气回收

固定顶罐油气回收系统通常与呼吸阀相连,当罐内压力升高或降低时,呼出或吸入的油气被回收装置收集处理。浮顶罐边缘密封油气回收系统则主要针对浮顶罐边缘密封处的少量油气泄漏进行回收,可有效提高浮顶罐的油气控制效果。

2.2.2 装卸作业油气回收

运输车辆装卸时可将装卸过程中挥发的油气通过管道收集到回收装置处理,采用合管式密闭装卸和油气回收系统相结合的方式处理。火车装卸可以在栈桥上设置油气回收设施,而轮船装卸则可以在码头上安装大型油气回收设备,保证装卸作业过程中的油气排放得到有效控制。

3 石油化工产品储运泄漏检测与修复技术

3.1 储运泄漏检测技术

①常规检测方法。常规的泄漏检测方法包括人工巡检、液位计监测、压力监测等。人工巡检是最基本的方法,巡检人员通过定期巡查储罐、管道等设施,观察是否有油品泄漏迹象,如地面油污、气味异常等。液位计监测可实时监测储罐内液位的变化,当液位出现异常下降时,可能提示有泄漏发生。压力监测则适用于管道系统,通过监测管道内的压力变化来判断是

否存在泄漏点。

②先进检测技术。一些先进的查漏补缺技术随着技术的发展而得到了广泛的应用。比如气体传感器、光纤传感器等基于传感器的泄漏检测技术。气体传感器可以在超过设定的阈值时,检测空气中油气浓度的变化并发出警报。光纤感应器可沿管道敷设,侦测管道有无渗漏及渗漏位置,可监测光信号的变化。此外,还有超声侦测技术、红外热量成像侦测技术等,其中超声侦测技术是利用超声波在管道内传播特性的变化,对渗漏情况进行侦测,而红外热量成像侦测技术则是通过对管道表面温度异常的侦测^[6]。

3.2 储运泄漏修复技术

对于储罐焊缝等小型泄漏点而言,可采用焊接修补、带压堵漏等工艺进行微小泄漏。焊接修复要求清漏点和焊接处理在保证安全的前提下进行。带压堵塞漏是利用特殊的堵漏工具及材料,在不停车、不停输的情况下将泄漏点封堵起来。对于因管道破裂造成的大量油品泄漏的大型泄漏事故,则需要启动应急预案。首先要对泄漏源采取控制措施,如关闭有关阀门,使用紧急切断装置等。再对泄漏的油品进行围堵和回收,可用围油栏、吸油毡、撇等装置回收油。

4 石化产品储运废水处理技术

4.1 石油化工储运废水来源与特点

石油化工储运过程中产生的废水主要来自储罐清洗、设备检修、地面冲洗等环节。这些废水通常含有石油类物质、有机物、重金属等污染物,具有水质复杂、污染物浓度高、可生化性差等特点。例如,储罐清洗废水含有大量的油泥、铁锈和残留油品,其石油类物质浓度可高达数千毫克每升,化学需氧量(COD)也较高,且废水中的一些有机污染物如苯系物等难以生物降解^[7]。

4.2 废水处理工艺

4.2.1 物理处理工艺

物理处理工艺是石油化工储运废水处理的第一步,主要包括隔油、气浮等方法。隔油是利用油和水的密度差异,使废水中的油滴上浮到水面,通过设置隔油池将油层分离出来。气浮则是向废水中通入空气,使微小气泡附着在油滴和悬浮物上,形成浮渣而分离去除。例如,在隔油池中可设置斜板或波纹板,增加油滴的上浮面积和速度,提高隔油效果。

4.2.2 化学处理工艺

混凝沉淀是向废水中加入混凝剂(如聚合氯化铝、

聚丙烯酰胺等),使废水中的胶体和微小颗粒凝聚成较大的絮体,然后通过沉淀或过滤去除。氧化还原法可用于处理废水中的有机物和重金属离子,如采用臭氧氧化可将废水中的难降解有机物分解为小分子有机物或无机物,利用还原法去除。

4.2.3 生物处理工艺

对于石化储运废水来说,通常需要先进行预处理,以提高其生化性能,再进行生物处理,因为这些废水的可生化性较差。活性污泥法是在曝气条件下,将废水与含有大量微生物的活性污泥混合,微生物将废水中的有机物质分解,再经沉淀,使活性污泥与处理后的水分离而成。生物膜定律是利用附着在填充物表面的生物膜对废水进行处理,当废水从生物膜中流过时,生物膜中的微生物对有机物进行降解处理。

5 石油化工储运的环保管理策略

5.1 环境风险评估与应急预案制定

石化企业应定期对储罐泄漏、管道破裂、火灾爆炸等事故可能对环境造成的影响等储运环节进行环境风险评估,识别潜在的环境风险源。根据风险评估结果,制定包括应急组织机构、应急响应程序、抢险救援装备物资等内容在内的完善的应急预案。要定期演练修订应急预案,做到遇事能快速反应、有效应对,把对环境的损害降到最低程度。比如,针对不同储罐所储油的性质、储量、周边环境等因素,企业可以组织专业人员对罐区进行风险评估。根据评估结果制定详细的应急预案,明确消防部门负责灭火和控制火势蔓延、环保部门负责监测环境污染物扩散和组织污染控制、后勤部门负责提供应急救援物资等泄漏事故发生时各部门、各人员的责任。

5.2 人员培训与环保意识提升

加强石油化工相关人员储运方面的培训是提高环保管理水平的一项重要措施,是我国当前我国石油化工行业中一项重要的技术攻关。培训内容应包括有关环境保护方面的法律、法规、政策方面的知识、经营程序方面的知识和应急处理方面的技能。通过培训,使职工了解环境保护工作的重要性,提高职工的环保意识和责任意识,掌握环境保护操作技能和应急处置方法。企业可组织内部经常性的培训班,邀请专家来讲座或组织职工参加外训活动^[8]。

5.3 环保监测与监督

石化产品储运企业对大气污染物(如石油、天然气排放)、水污染物(如:废水排放)、噪声等在储运

过程中的污染物,要按照有关法规、标准的要求,如实记录监测资料。同时,企业对存在的环境问题,要主动配合有关部门的工作,接受环保部门的监督检查,及时整改。比如,企业可以通过网上监控设备或经常性抽样分析的方法,在罐区、装卸区等重点区域设置大气污染物监测点,对油气排放浓度进行监测。监测进出口水质,如废水处理设施,做到达标排放废水。对企业的环保设施运行情况、监测资料记录等,由环保部门通过经常性的检查,对发现的违法违规行为进行监督,促使企业严格遵守环保法规,不断完善环境保护各项工作。

6 结束语

综上所述,石油化工产品储运的过程中,要采用多种方法做好环境保护工作,主要包括储运设施设计与建设、油气挥发控制、泄漏检测与修复、废水处理以及环保管理等多个方面。通过在选址布局、储罐和管道设计施工等环节遵循环保原则,采用先进的油气回收、泄漏检测与修复、废水处理技术,并加强环保管理策略的实施,石油化工企业能够有效降低储运环节对环境的影响,不断提升自身的环保水平,以应对日益严峻的环境挑战并履行企业的社会责任。

参考文献:

- [1] 朱红卫.大型石油化工项目储运系统设计要点[J].化工管理,2021(31):163-164.
- [2] 周勇.油气储运过程中的环保技术探讨[J].化工设计通讯,2020,46(10):23-24.
- [3] 张鹏.石油化工储运系统的环保节能措施分析[J].当代化工研究,2019(12):39-40.
- [4] 刘峰.石油化工储运系统的环保管理研究[J].石化技术,2019,26(7):293.
- [5] 李华.浅谈石油化工储运过程中的环保技术[J].中国石油和化工标准与质量,2018,38(19):144-145.
- [6] 王强.石油化工储运设施环保设计探讨[J].化工管理,2018(21):194.
- [7] 赵刚.石油化工企业储运系统安全环保技术分析[J].化工设计通讯,2017,43(11):157.
- [8] 孙明.油气储运中的环保节能技术探讨[J].化工管理,2017(16):162.

作者简介:

王杰(1990-),男,山东东营人,大专学历,研究方向:油气车辆储运与环境保护。