

石油化工产品储运系统安全排放系统技术措施

王翠英 张乐新 王学芬 (山东匠人安全技术服务有限公司, 山东 东营 257000)

摘要: 本文围绕石油化工产品储运系统安全排放系统技术措施展开讨论。首先, 介绍了安全排放技术的重要性, 随后着重探讨了技术层面的关键要点, 包括风险评估、监测系统、应急响应等。同时, 强调了技术与管理的融合及其对于系统安全的促进作用。最后, 总结了技术措施的创新和应用对石油化工领域安全排放的重要意义。

关键词: 石油化工; 储运系统; 安全排放技术; 可燃气体

石油化工产品储运系统的安全排放是确保生产运行和社会稳定的重要环节。随着现代化科技的快速发展, 石油化工领域安全排放技术取得了显著进步。然而, 仍然存在着许多潜在的安全风险, 如火灾、爆炸和环境污染等。

1 石油化工产品储运系统安全排放技术的应用价值

首先, 石油化工产品储运系统安全排放技术的应用具有显著的环保价值。石油化工产品的储运过程中往往会产生大量的有害气体和废水, 如果这些废物排放未经处理或处理不当, 将对环境造成严重的污染和破坏。而采用先进的储运系统安全排放技术可以有效控制有害气体的排放, 降低废水的污染程度, 减少对大气、水域和土壤的污染, 为保护生态环境、改善人居环境作出了积极贡献。其次, 石油化工产品储运系统安全排放技术的应用具有明显的经济价值。传统的石油化工产品储运方式往往存在能源浪费、成本高等问题, 而安全排放技术的应用可以改善储运系统的效率和节能程度。通过智能化监控、高效的设备设计和先进的能源管理技术, 可以降低能源消耗、提高能源利用率, 减少企业的运营成本, 进而提高企业的竞争力和盈利能力。最后, 石油化工产品储运系统安全排放技术的应用对于维护社会稳定具有积极意义。石油化工产业是国民经济的重要支柱产业, 其安全和稳定对于国家社会的安定和谐至关重要。通过采用先进的储运系统安全排放技术, 可以减少事故发生的可能性, 保障人员的生命安全和财产安全, 维护社会的稳定和秩序。

2 石油化工产品储运系统气体排放类型

2.1 反应气体

2.1.1 二氧化碳 (CO_2)

二氧化碳是石油化工生产过程中常见的反应气体, 其产生主要与石化原料的燃烧和化学反应有关。二氧化碳是温室气体之一, 长期大量排放会导致全球

气候变暖, 对地球环境造成不可逆转的影响。因此, 在储运系统中应该通过技术手段控制和减少二氧化碳的排放, 以实现对环境的有效保护。

2.1.2 二氧化硫 (SO_2)

二氧化硫是石油化工产品储运系统中产生的有害气体之一, 主要来自石化原料中含硫化化合物的反应。二氧化硫不仅对环境造成危害, 还会对人体健康产生不利影响, 例如呼吸道疾病和眼部不适。因此, 在储运系统中, 需要采取措施降低二氧化硫的排放, 保护环境和人民健康。

2.2 正常运行气体

2.2.1 氨气 (NH_3)

氨气常常是石油化工产品储运系统中的正常运行气体之一, 它主要用于氮肥、农药和合成树脂的生产。氨气具有刺激性气味, 长时间接触或高浓度暴露会对人体健康产生危害。因此, 在储运过程中应采取措施控制氨气的排放, 避免对周围环境和人体造成伤害。

2.2.2 甲烷 (CH_4)

甲烷是一种常见的天然气, 也是石油化工产品储运系统中的正常运行气体。它是一种温室气体, 具有较强的温室效应, 对全球气候变化有着重要影响。因此, 在储运系统中, 应该采取有效的技术手段减少甲烷的泄漏和排放, 以减缓气候变化的影响。

2.3 事故排放气体

事故排放气体是指石油化工产品储运系统在事故情况下产生的气体, 这些情况可能是由设备失效、操作失误或其他意外事件引起的。事故排放气体可能具有较高的毒性和危害性, 因此需要严格的事故应急预案和技术手段来应对。

2.3.1 氯气 (Cl_2)

氯气是常见的事故排放气体之一, 可能来自氯化工艺或设备事故。氯气是一种强烈刺激性气体, 对呼吸道、眼睛和皮肤具有严重危害。在事故排放时, 应

立即启动应急预案,采取措施限制和处理氯气的扩散,保护人员生命安全。

2.3.2 硫化氢(H₂S)

硫化氢也是常见的事故排放气体,可能来自硫化工艺或设备事故。硫化氢是一种剧毒气体,对呼吸系统和神经系统具有严重危害。在事故发生时,应迅速切断气源,隔离危险区域,采取适当的急救和清除措施,最大限度地减少事故带来的危害。

3 石油化工产品储运系统安全排放技术的实践措施

3.1 石油化工产品储运系统可燃性气体与蒸汽安全排放

3.1.1 分析排出气体介质浓度参数

石油化工产品储运系统中产生的气体介质可能包含多种可燃性气体和蒸汽。对于安全排放,首先需要对这些排出气体的介质浓度参数进行充分分析。了解排出气体的成分和安全排放的基础。不同的化学成分具有不同的燃烧特性和爆炸限制。通过化学分析和检测,可以确定气体中的主要成分,以便制定相应的安全措施。控制排出气体的浓度是确保安全排放的重要步骤。根据气体成分和性质,制定合适的浓度控制策略,确保排放浓度在安全范围内,避免超出爆炸限制范围。建立气体浓度实时监测与预警系统,可以及时掌握排放气体浓度变化情况,一旦发现浓度异常升高,即可采取紧急措施,保障人员和设备的安全。

3.1.2 控制放空管高度

放空管的高度控制是确保可燃性气体与蒸汽安全排放的重要技术措施。合理控制放空管的高度可以最大程度地保障系统运行安全。根据储运系统的特点、环境条件和排放气体特性,设计合适的放空管高度。安全高度应考虑气体的密度、温度、压力等因素,以保证排放的气体能够安全稀释并避免与周围环境形成爆炸性混合物。

3.1.3 控制气体排放速度

控制气体排放速度是保障储运系统安全排放的重要环节,合理控制排放速度能够有效降低事故风险、减少环境污染。利用先进的技术手段,如阀门控制、泄漏检测系统等,实现对气体排放速度的精确控制。通过调整阀门开度等参数,实现气体的平稳、可控排放。制定详细的安全操作规程,对操作人员进行培训,使其熟悉操作流程和排放速度控制的要求,确保操作过程中严格遵守规定,避免排放速度过快导致事故。

3.1.4 完善分散排放措施

分散排放措施是安全、高效地处理排放问题的关键。通过合理分散排放,可以最大限度地降低气体对周围环境和人员造成的影响。设计合适的排放点,使

气体能够在安全高度和方向上排放,避免聚集和形成爆炸性混合物。根据气体性质和环境条件,选择合适的排放点位置和高度。采用多点分散排放方式,避免气体集中排放,减小气体浓度,降低爆炸和污染风险。多点分散排放可以根据储运系统的特点和气体性质合理设置多个排放口。

3.2 可燃性液体安全排放

3.2.1 确定事故池位置,评估事故池的位置、距离参数

事故池的位置选择以及对位置和距离参数的评估对于储运系统的安全排放至关重要。事故池的合理选择能够最大程度降低爆炸和泄漏事件的影响。事故池位置应尽量远离生产设备、办公区域和人员密集区域,避免事故对人员和设备造成伤害。同时应考虑地形、气象条件等因素,选择相对平坦、通风良好的地带,有利于液体的流入和扩散。评估事故池与重要设施(如生产设备、办公区)之间的安全距离,确保事故池不会对这些设施造成影响。根据液体特性和事故情况,评估事故池与可能受影响区域的距离,以确保事故池能有效拦截和控制液体排放。

3.2.2 保证事故存液池的容积满足负荷应用要求

事故存液池的容积应能满足负荷应用要求,以确保液体事故发生时事故池能够充分发挥其作用,减小事故对环境 and 人员的影响。根据储运系统的特点和运行情况,评估可能发生的液体事故负荷。负荷应用包括液体的排放速率、持续时间等参数。根据负荷应用评估结果,设计事故存液池的容积。容积要能够满足液体事故期间的负荷应用,以保证事故池能够充分吸纳事故液体。

3.2.3 爆炸池爆炸现象控制监控

爆炸池的爆炸现象控制与监控是石油化工产品储运系统安全排放的重要方面。合理的控制和监控能够降低爆炸事故的发生概率,最大限度地保护人员和设施的安全。在可能形成爆炸混合物的区域采取防爆措施,如使用防爆设备、采用防爆材料等,降低爆炸风险。采用防爆隔离设施,将可能发生爆炸的区域与其他区域隔离,减小爆炸的影响范围。部署爆炸监测设备,实时监测可能产生爆炸的区域,及时发现异常情况并采取应急措施。建立完善的爆炸监控系统,包括传感器、报警装置等,对潜在的爆炸风险进行连续监测,确保及时发现和处理。

4 石油化工产品储运系统安全排放技术的实践重点

4.1 完善强度管理机制

石油化工产品储运系统是涉及国民经济命脉和社会安全的重要领域,其安全排放技术与管理机制构建

密不可分。构建科学严谨的管理机制是确保安全排放技术有效运用的前提和保障。安全排放技术的不断创新和应用是构建管理机制的基础。石油化工产品储运系统应该紧密关注国内外最新的安全排放技术研究和动态,加强与高校、研究机构的合作,推动安全排放技术的创新与应用。确保设备与设施符合最新的安全标准,且具备先进的安全监控和报警系统。不断更新设施,引进先进技术,提高安全排放的实时监测、自动化控制和应急处理能力。建立和完善应急处置技术和措施,制定详细的应急预案,包括快速反应、紧急疏散、急救等步骤,确保在事故发生时能迅速、有效地处置事故,降低事故损失。利用物联网、人工智能等技术,实现对储运系统的实时监控和远程控制,提高系统的智能化程度,及时发现异常并做出预警,实现安全排放的智能化管理。

建立健全法律法规体系,明确安全排放的标准和要求,明确责任主体和责任范围,为安全排放提供明确的法律依据。加大对储运企业的监管力度,建立有效的监督体系,制定严格的检查制度和评估标准,确保企业切实履行安全排放责任。进行多层次、多领域的人员培训,包括操作人员、管理人员、应急处理人员等,增强员工的安全意识和应急处理能力,使其能够熟练运用安全排放技术。建立信息化管理平台,实现对储运系统的全面信息化管理。通过大数据分析和实时监控,提高对储运系统的管理水平,及时发现问

题并进行处理。

技术和管理在安全排放中相互依存、相互促进。技术提供保障,而管理确保技术能够规范、有效地应用。二者密切合作,形成良性循环,推动石油化工产品储运系统安全排放的不断进步建立技术人员和管理人员之间的沟通机制,使技术人员了解管理的需求,为管理提供技术支撑;也让管理人员了解技术的特点,有针对性地制定管理措施。技术和管理要不断进行改进和创新。技术的不断创新为管理提供新的手段和工具,而管理的创新则能激发技术的发展潜力,共同推动石油化工产品储运系统安全排放的提高。

4.2 建立风险评估系统

4.2.1 风险识别与评估技术

风险识别与评估技术是风险评估系统的核心。该技术应能识别石油化工产品储运系统安全排放中的潜在风险点,定量评估可能发生事故的的概率以及事故可能带来的损失。常用技术包括事件树分析、故障树分析、HAZOP(危险与操作程序分析)等。数据是风险评估的基础。建立合适的数据收集和分析系统,收集

事故案例、运行数据、气象数据等,以建立完善的事数据库,为风险评估提供数据支持。通过模型模拟技术,对石油化工产品储运系统的运行过程进行模拟,分析可能产生的事故场景。借助计算机软件,可以对事故影响范围、气体扩散、火灾蔓延等进行模拟,为风险评估提供科学依据。安全监测技术用于实时监测石油化工产品储运系统的运行状态,及时发现异常情况。监测设备包括气体传感器、压力传感器、温度传感器等,通过实时监测数据分析,评估系统运行是否安全,及时采取措施降低风险。

4.2.2 管理层面

制定适用于石油化工产品储运系统的风险管理规范和标准,明确风险评估的流程、方法和标准。标准的制定可以依据国际标准,结合国内实际情况,形成适用性强的管理规范。建立多层级、多专业的风险评估团队,包括技术人员、管理人员、安全专家等。不同层级的人员具有不同的视角和经验,形成合力,使风险评估更加全面、准确。定期组织风险评估演练,模拟可能发生的事故情景,及时评估风险,检验应急预案和应急措施的有效性,及时修正和改进,保持应对风险的能力。加强内外部风险沟通,及时传达评估结果和应对措施。同时,建立应急响应机制,设定风险发生时的紧急处理措施,确保能够快速、有效地应对事故。

5 结束语

石油化工产品储运系统安全排放技术措施的研究与应用是保障工业生产安全、保护环境和人民生命财产安全的必然要求。通过对技术的不断创新和合理应用,能够更好地理解和控制系统运行中可能存在的风险,制定相应的预防和应急措施。期待这些技术措施能够为石油化工领域安全排放提供有益的启示,并为构建更安全、高效、绿色的石油化工产业作出贡献。

参考文献:

- [1] 孙鼎新,胡立夫.化工企业有害气体监控分析系统开发[J].辽宁科技学院学报,2021,23(5):11-13.
- [2] 程婷婷.化工园区危险化学品储存风险研究[D].北京:北京化工大学,2020.
- [3] 穆天龙,王文平,路广英.可燃性气体排放系统在某气田的应用[J].煤气与热力,2020,40(3):29-34,36,46.
- [4] 周俊华.石油化工企业储运系统串压风险分析与对策[J].炼油技术与工程,2019,49(7):54-56,64.
- [5] 鲁东青.石油化工码头环境污染控制对策[J].中国港口,2017(12):20-22.