

石油化工企业储罐区消防安全对策研究

徐 健（山东昌邑石化有限公司，山东 昌邑 261300）

摘要：大型石油化工储罐区消防安全管理工作是石油化工企业消防安全管理工作的重点内容。石油化工储罐区的消防安全管理工作的质量高低，直接影响着整体石油化工企业的发展。但是，从实际情况来看，很多石油化工企业储罐区在消防安全方面仍存在诸多问题，不仅影响企业的经济效益，更关乎企业的长远发展及员工的生命安全。因此，对石油化工企业储罐区消防安全对策进行深入研究，提出有效的解决方案，具有重要的现实意义。本文从石油化工企业储罐区消防安全现状着手分析，进一步研究了大型石油储罐区火灾危险性以及石油化工企业储罐区消防安全对策，希望能够为广大石油化工从业者提供一些工作经验和工作思路。

关键词：石油化工；储罐区；消防安全；对策

0 引言

随着我国经济的快速发展，工业建设和人民生活水平的提高，对化工产品的需求急剧增长，大量规模大、品种齐全的化工企业应运而生，这些企业通常储存有大量的液化石油气及其他甲 A 类液体，一旦发生泄漏或火灾，其后果不堪设想。因此，加强石油化工企业储罐区的消防安全工作至关重要。只有全面提升石油化工企业大型储罐区消防安全管理工作的质量，才能更好的保证石油化工企业职工的生命安全，同时也能更好的促进石油化工企业健康稳定的发展。

1 石油化工企业储罐区消防安全现状分析

1.1 储罐区设计存在的问题

石油化工企业储罐区的设计直接关系到其消防安全水平。然而，在实际情况中很多石油化工企业在储罐区设计时存在很多问题，这些问题的出现将会为石油化工企业大型储罐区的安全管理工作埋下严重的隐患，其具体内容包含以下几个方面：首先，储罐地基强度不足。很多石油化工企业在低洼位置设置罐区时，未充分考虑地基强度，导致储罐在地震等自然灾害面前易发生倒塌。其次，防火堤设计不合理。防火堤是储罐区重要的安全防护设施之一，但部分石油化工企业的防火堤设计不符合规范要求，容积不足，强度不够，无法有效隔离和回收泄漏物料。最后，罐区布局不合理。部分石油化工企业的罐区布局未充分考虑生产、外输、储存要求，导致罐区内部管路布置混乱，增加了安全隐患。

1.2 消防设施配置不足

消防设施的配置是储罐区消防安全的重要保障之一，科学完善的消防设施配置，不仅能够保证石油化工企业大型储罐区的使用安全，同时还能进一步提高

整体工作的效率。因此，在实际工作中，石油化工企业相关管理者应高度重视消防安全设施配置工作，进一步提高整体储罐区消防安全管理工作质量。但是，从实际情况分析，很多石油化工企业对于储罐区消防设施配置工作仍然存在很多问题，其具体内容包含以下方面：第一，泡沫灭火设施不完善。部分石油化工企业的泡沫灭火设施未按规范要求设置，或泡沫产生器数量不足，无法满足灭火需求。第二，消防泵房设置不合理。部分企业的消防泵房设置不符合规范要求，供水管线未形成环状管网，导致灭火时水压不足。第三，专职消防站缺失。在实际工作中，很多石油化工企业未设置专职消防站，或消防站布局不合理，无法及时响应火灾事故。

1.3 安全管理不到位

安全管理是石油化工企业储罐区消防安全的核心工作。在实际工作中，石油化工企业应科学利用完善的安全管理制度，将管理责任充分下达落实到个人，通过不断提高安全管理工作的质量，从而更好的保证储罐区的使用安全。但是，当前很多石油化工企业在安全管理工作 中存在很多问题，这些问题的出现将严重影响大型储罐区的消防安全管理工作质量的提升，通过严谨的分析，当前很多石油化工企业在安全管理上存在以下问题。

首先，消防安全意识淡薄。在实际情况中，很多石油化工企业管理层和企业职工对消防安全工作重视不够，缺乏必要的消防安全知识和技能。此类问题的出现，将会直接导致当储罐区出现火灾问题和泄漏问题时，企业职工不能第一时间针对问题进行处理，直接造成储罐区出现严重的安全事故。

其次，消防安全制度不完善。很多石油化工企业

未建立完善的消防安全管理规章制度，或制度执行不到位，导致日常消防安全管理工作存在漏洞^[1]。

最后，应急预案缺失或不完善。部分石油化工企业未制定或未完善应急预案，导致储罐区火灾事故发生时，企业管理者和企业职工没有相应制度的规范引导，丧失了第一时间处理紧急问题的最佳时机，从而为企业造成严重的经济损失。

2 大型石油罐区火灾危险性分析

2.1 物料及储存危险性分析

大型石油储罐区储存的原油为甲B类可燃液体，具备可燃、易扩散的潜在风险，加之其爆炸极限区间较为局限，着火温度范围相对宽泛，在遭遇火源时，燃烧速度快，极易引发回火现象。其在保管期间潜藏的安全隐患颇为丰富，主要包括泄漏、积聚、静电放电及燃烧、爆炸等威胁。全球范围内众多事故实例证明，燃烧爆炸事故是大型石油储罐区常见灾害类型。数据分析显示，石油储罐区燃烧爆炸事故中超过85%涉及甲B、乙A类易燃油体储罐，特别是近年来发生的某石化企业“5·21”爆炸、某液化气站“11·9”泄漏燃烧等事故，充分表明燃烧爆炸风险是大型石油储罐区面临的至关重要的安全隐患。

2.2 操作流程风险性分析

大型石油罐区操作流程风险性分析包括磨损渗漏风险性分析和维护保养作业风险性分析。首先，磨损渗漏的风险性。触发爆炸事故的三个基本要素包含可燃介质、氧化剂及明火火源。一旦储罐区石油发生渗漏，暴露于大气中，即转化为可燃介质。石油渗漏在传输与储存环节中较为常见，主要包括管道超压释放、阀门密封失效导致的油体外泄，以及因设备老化、安装缺陷引发的油体泄漏，除此之外，还存在储罐破裂、管道连接松动等极端渗漏事故的风险。磨损是导致石油渗漏的关键因素之一。

对石油储罐区管道内部磨损情况的初步评估显示，弯头及焊接部位磨损最为严重，常表现为局部减薄乃至穿孔；直管段磨损相对较轻，但长期运行下亦可能出现均匀腐蚀。外部磨损则多见于管道支架、地面接触区域。对于点火源的管理，主要通过强化安全监管来实现，而可燃介质的渗漏问题则需在管道设计与选材阶段就予以充分考量与防控。其次，维护保养作业的风险性。大型石油储罐区占地面积广阔，输油作业连续不断，设备维护保养需求频繁。在进行焊接作业、排污作业以及压力检测等操作时，若未能严格

遵守操作规程、行业标准，极易诱发火灾或爆炸事故。

2.3 大型石油储罐区环境风险分析

石油储罐区环境风险分析的宗旨在于剖析并预估建设项目建设中潜藏的危险因素与负面效应，以及项目在建设及运营阶段可能突发的紧急状况或事故，包括对人体健康、生态环境的影响，以及有毒有害液体泄漏等危害。其目标在于提出科学、合理的预防措施、应急响应方案及缓解策略，旨在将建设项目的事故损失与环境影响控制在可接受范围内。环境风险分析的核心特质在于对环境中不确定性和突发事件的评估，聚焦于事件发生的概率及其可能造成的后果。对于大型石油储罐区进行环境风险分析，不仅具有理论价值，更具备实际应用意义，特别是在石油罐区环境系统评价中的风险模拟、预测、规划方面，以及石油输送系统评估与管理的发展上有着极为重要的意义，这为制定相应政策提供了坚实的理论依据与实践方法，旨在降低大型石油储罐区易燃、易爆液体及有毒有害气体的泄漏风险^[2]。近几年，随着国家对化学品排放及环境保护要求的日益严格，相关技术和资金投入得到了显著促进，旨在探索最优方案，以最小化总预期损失与投资成本，实现环境效益与经济效益的双赢。

3 石油化工企业储罐区消防安全对策

3.1 优化储罐区设计

为了能够更好的提高石油化工企业储罐区消防安全管理工作质量，在对石油化工企业储罐区进行设计时，相关管理者应充分考虑实际情况，不断优化石油储罐区设计工作，从而全面提高整体储罐区的安全性。对于石油储罐区的设计，相关工作人员应坚持以下工作原则：首先，加强提高储罐地基强度。在低洼位置设置储罐区时，相关管理人员应充分考虑地基强度，确保储罐在地震等自然灾害面前不发生倒塌。其次，完善防火堤设计。防火堤的设计应符合规范要求，容积应大于最大储罐容量的50%，强度应在液体冲击时不垮掉。同时，防火堤应便于隔离封闭管理，利于因罐裂、操作失误等原因造成“冒顶”时溢出的物料回收。最后，合理布局储罐区：罐区的布局应充分考虑生产、外输、储存要求，根据企业功能的划分，合理设置调和罐区、轻油罐区、成品油罐区和芳香烃罐区等。与此同时，应尽量减少罐区内管路布置的数量，降低安全隐患。

3.2 完善消防设施配置

在实际工作中，石油化工企业相关管理者除了要

高度重视石油储罐区的设计工作，同时还要高度重视完善石油储罐区的消防设施配置，以保证在紧急事故发生时，能够充分利用消防设施配置对紧急事故进行安全控制^[3]。在实际工作中，对于进一步完善石油储罐区消防设施配置，应采取以下对策：第一，设置符合要求的泡沫灭火设施。石油化工企业相关管理者应按规范要求采用固定、半固定液上泡沫灭火设施，大型浮顶油罐应首选设在浮船上的柔性或铰链式连接的固定、半固定泡沫灭火设施。与此同时，泡沫产生器的数量应符合规范要求，泡沫供应竖管应按规范要求设置检查清扫口。第二，进一步完善消防泵房设置。消防泵房设备是石油化工储罐区核心消防设施之一。在实际工作中，储罐区消防泵房的设置应符合规范要求，供水管线应相互通连，形成环状管网，并加设连通阀门。油泵房应设泡沫灭火设施，并在原有两路市电基础上，增设柴油机动泵作为备用动力。第三，在石油储罐区设置专职消防站。在实际工作中，当多个石油储罐在同一区域时，应分别设置独立消防站，各站设置互通的消防车道，尽头式消防车道尽量改建为环形车道。同时，应配备足够的消防器材和装备，确保消防站能够及时响应火灾事故。

3.3 加强安全管理

石油化工企业储罐区的消防安全管理工作质量的提升，离不开安全管理工作制度的支持。在实际工作中，不断加强安全管理是提高储罐区消防安全水平的重要手段。具体对策如下：

第一，提高消防安全意识。石油化工企业应加强对管理层和员工的消防安全教育培训，提高他们的消防安全意识和技能水平。同时，应引导他们学会从长远的眼光来看待消防安全问题，从思想上真正意识到消防安全工作的必要性。

第二，完善消防安全制度：企业应建立完善的消防安全管理制度，明确各级人员的消防安全职责和权限。同时，应加大对制度的执行和监督力度，确保制度得到有效落实。

第三，制定和完善应急预案：企业应制定和完善应急预案，明确火灾事故发生时的应急处置流程和措施。与此同时，应定期组织应急预案演练和实地演练活动，提高员工的应急处置能力和水平。值得一提的是，石油化工企业对于定期组织的应急预案演练工作，要认真记录实际演练的相关数据，其中包括紧急事件处理人员的应激反应时间、人员调度调配速度，控制

事件核心设施设备的利用率以及相关配合人员的配合时间等，通过对整体演练数据的分析，针对不同环节的问题进行专项整改，尤其是关键工作环节一定要做到第一时间反应，第一时间进行处理，只有这样才能保证专项紧急预案演练的作用发挥的最大，同时也能够通过不断进行演练全面提高整体工作的配合度。

3.4 引入智能技术提高火灾防范水平

近几年，随着智能技术的不断飞速发展，其在石油化工企业储罐区消防安全方面的应用也越来越广泛。对于石油化工储罐区消防安全管理工作，相关管理者也应紧跟发展形势积极引入智能技术全面提高储罐区火灾防范能力。在实际工作中，石油化工相关管理者，应注重以下工作内容：首先，积极采用 PLC 自动控制系统。PLC 自动控制系统能够实时采集火灾信息并启动消防设备，通过引入 PLC 自动控制系统，可以有效地促进石油监控系统的完善，在获取有效的信息背景下运用灭火设备减少安全隐患和降低火灾造成的损失。其次，完善储罐的工艺技术以及相关的装置。在储罐工艺方面，应不断完善储罐的类型、材料的选择、防腐处理和排水方式等。与此同时，应定期检验检查火灾检测装置，包括可燃气体浓度检测和油罐温度的检测，以及消防系统装置、泡沫灭火系统、冷却系统灵敏度和可靠性的检测。

4 总结

石油化工企业储罐区消防安全工作是企业健康快速发展的重要保证。目前，很多石油化工企业在储罐区设计、消防设施配置和安全管理等方面仍存在诸多问题。为了提高储罐区的消防安全水平，企业应优化储罐区设计、完善消防设施配置、加强安全管理和引入智能技术提高火灾防范水平。与此同时，政府监管部门也应加强对企业的监管力度，确保企业切实履行消防安全主体责任。

参考文献：

- [1] 万卓. 液化石油气储罐区消防监管分析 [J]. 化工管理 ,2021(05):105-106.
- [2] 杨浩. 大型石油化工企业储罐区消防安全对策研究 [J]. 石化技术 ,2019,26(10):352+359.
- [3] 孟颖. 大型石油化工储罐区消防安全系统的设计 [J]. 化工设计通讯 ,2018,44(12):31.

作者简介：

徐健（1984-），男，汉族，山东昌邑人，本科，中级职称，研究方向：企业消防安全管理。