

石油化工储运过程中的危险源识别与控制研究

黄 伟（中石化南京化工研究院有限公司，江苏 南京 210035）

摘 要：随着石油化工产业的快速发展，储运过程中的安全问题日益凸显。石油化工储运过程中的危险源主要包括化学品和石油产品的泄漏、储运设备的安全风险、操作人员的不安全行为、环境因素，如气候条件、地质条件等对储运过程的影响。为了确保石油化工储运过程的安全，需要对上述危险源进行全面的识别与控制。本文将对石油化工储运过程中的危险源识别与控制方法进行研究，以期为石油化工行业的安全生产提供理论支持和技术指导。

关键词：石油化工储运；危险源；识别

石油化工行业作为国民经济的重要支柱，对于国家的经济发展和人民生活水平的提高具有重要意义。然而，在石油化工储运过程中，由于涉及大量的化学品、石油产品等易燃易爆、有毒有害的物质，一旦发生事故，后果将是非常严重的。石油化工储运过程中的危险源识别与控制是保障石油化工行业安全生产的重要环节。通过对危险源的识别，可以发现潜在的安全隐患，为制定相应的安全措施提供依据。对危险源进行有效的控制，可以降低事故发生的概率，减少事故造成的损失。

1 石油化工储运过程中的危险源

1.1 石油和化工产品的特性

石油化工产品具有易燃、易爆、有毒、腐蚀性等特性，这些特性使得在储运过程中存在一定的安全风险。石油产品在高温、高压条件下容易发生自燃或爆炸；化工产品如酸、碱等具有强烈的腐蚀性，对储运设备和人员造成伤害。部分石油化工产品还具有挥发性，容易形成易燃易爆的气体混合物，增加了储运过程中的安全风险。

1.2 储运设备和设施的风险

石油化工储运过程中使用的设备和设施包括储罐、管道、泵站、装卸设备等。这些设备和设施在长期使用过程中出现老化、磨损、腐蚀等问题，导致设备失效或泄漏，从而引发安全事故。设备和设施的设计、安装、维护等方面的不合理也导致安全隐患。储罐的设计不合理导致压力过大，管道的连接不严密导致泄漏等。

1.3 操作过程中的安全风险

石油化工储运过程中的操作包括装卸、输送、计量、检测等环节。操作人员在操作过程中因为操作不当、疏忽大意等原因导致安全事故的发生。装卸过程

中的火花引发油气混合物的爆炸；输送过程中的压力过高导致管道破裂等。操作人员的技能水平、操作规程的执行情况等因素也会影响储运过程的安全。

1.4 环境因素对储运安全的影响

石油化工储运过程中的环境因素包括气候条件、地质条件、周边环境等。这些环境因素对储运过程产生不利影响，增加安全风险。高温天气导致油气混合物的温度升高，增加自燃或爆炸的风险；地质条件不稳定导致地质灾害的发生，如地震、滑坡等；周边环境中的其他企业或居民受到石油化工储运过程中的事故影响，如火灾、泄漏等。在石油化工储运过程中，需要充分考虑环境因素的影响，采取相应的防范措施，确保储运安全。

2 石油化工储运过程中危险源识别方法

2.1 现场观察法

这是一种直接、实地的评估方法，主要是通过现场调查和观察，深入了解生产过程中存在的安全隐患和潜在危险源。这种方法的优点是可以直观地观察到设备、工艺、操作等方面的安全问题，从而为后续的危险源评估提供直接、真实的依据。在现场观察过程中，评估人员可以对生产设备的安全性能、操作人员的作业行为、生产环境的安全状况等进行全面的检查，发现并记录存在的安全隐患，为企业制定针对性的改进措施提供参考。

2.2 专家评估法

这是一种借助专业知识和经验进行安全评估的方法，主要是邀请具有丰富经验和专业知识的专家，对石油化工储运过程中存在的危险源进行评估。专家可以根据自己的经验和知识，对危险源的可能性和严重性进行判断，为企业提供有针对性的改进建议。这种方法的优点是能够充分利用专家的专业知识和经验，

提高评估的准确性和有效性。

2.3 事故树分析法

事故树分析是一种系统性的安全评估方法,通过事故的各种因素进行分析,找出事故发生的原因和路径。这种方法的优点是能够全面、系统地分析事故的发生机制,识别出石油化工储运过程中的关键危险源,为企业制定有效的安全措施提供依据。通过事故树分析,企业可以了解到各种因素对事故的影响程度,从而有针对性地采取措施,降低事故发生的风险。

2.4 安全检查表法

安全检查表是一种结构化的检查工具,用于系统地识别和评估潜在的危险源。这种方法的主要优点是能够全面、系统地检查各个环节,确保没有遗漏。企业可以根据石油化工储运过程中的特点和要求,制定相应的安全检查表,包括设备、操作、环境等方面的检查内容^[1]。定期进行检查,如每日、每周或每月一次,确保生产过程中的安全。还可以根据检查结果进行改进,不断完善安全管理体系。

2.5 风险矩阵法

风险矩阵法是一种定量评估危险源的方法,通过将危险源的可能性和严重性进行量化,计算出风险值。可能性是指危险源发生的概率,严重性是指危险源发生后造成的损失。企业可以根据风险值的大小,对危险源进行排序,优先处理高风险的危险源,降低事故发生的风险。风险矩阵法可以帮助企业更加客观、科学地评估危险源,为安全管理提供依据。

2.6 层次分析法

层次分析法是一种定性和定量相结合的决策方法,通过对危险源进行多层次、多指标的分析,确定危险源的重要性。层次分析法将危险源分解为多个层次,如设备层、工艺层、管理层等,然后对每个层次的危险源进行权重分配,最后综合各层次的权重,得出危险源的重要性。企业可以根据层次分析法的结果,合理分配资源,优先解决关键危险源问题。层次分析法可以帮助企业更加全面、深入地了解危险源,提高安全管理的水平。

3 石油化工储运危险源控制策略

3.1 预防为主,综合治理

在石油化工储运过程中,预防是最重要的一环。为了确保安全生产,企业应采取一系列措施,从源头上减少危险源的产生。第一,企业应对原材料进行严格的筛选和检测,确保其质量符合要求。这包括对原材料的化学成分、物理性质、稳定性等进行全面分析,

以确保其在储运过程中不会发生危险反应。第二,在综合治理方面,企业应建立健全的安全管理体系,包括安全生产责任制、安全检查制度、事故报告制度等。安全生产责任制要求企业领导层对安全生产工作负总责,各级管理人员对本部门安全生产工作负责^[2]。安全检查制度要求企业定期对生产现场进行安全检查,发现并及时整改安全隐患。事故报告制度要求企业在发生安全事故时,必须及时向上级主管部门报告,并采取措施防止事故扩大。第三,企业还应加强与政府、行业协会等部门的沟通与合作,共同制定和实施安全生产政策和措施。这包括参与政府组织的安全生产培训、研讨会等活动,了解最新的安全生产政策和技术动态;与行业协会保持密切联系,共同探讨和解决行业面临的安全生产问题。

3.2 制定严格的安全管理制度

为了确保石油化工储运过程的安全,企业应制定严格的安全管理制度。这些制度应涵盖以下几个方面:

3.2.1 安全生产责任制

企业应明确各级管理人员在安全生产中的职责和义务,确保安全生产责任落实到位。这包括设立专门的安全生产管理部门,负责组织、协调、指导和监督企业的安全生产工作;要求各级管理人员履行安全生产管理职责,定期对本部门的安全工作进行检查和督促。

3.2.2 安全操作规程

企业应制定详细的安全操作规程,规定员工在操作过程中应遵循的安全操作方法和注意事项。这包括对各种设备、设施、工艺流程等进行详细的安全操作说明,确保员工在实际操作中能够严格按照规程进行操作,避免因操作不当导致的安全事故^[3]。

3.2.3 应急预案

根据石油化工储运过程中出现的各种事故,企业应制定相应的应急预案,明确应急处理流程 and 责任人。这包括对各种发生的事故进行分类,针对不同类别的事故制定相应的应急处理措施;要求各级管理人员和员工熟悉应急预案,定期进行应急演练,提高应对突发事件的能力。

3.2.4 安全检查制度

企业应定期对企业的生产设备、设施、环境等进行安全检查,发现隐患及时整改。这包括设立专门的安全检查部门,负责组织、协调、指导和监督企业的安全检查工作;要求各级管理人员和员工积极参与安全检查,发现安全隐患及时上报并整改。

3.2.5 事故报告制度

企业要求员工在发生事故时立即报告,并对事故进行调查分析,总结经验教训,防止类似事故的再次发生。这包括建立完善的事报告渠道,确保员工在发生事故时能够及时将情况上报;要求企业对发生的事进行深入调查,查明事故原因,总结教训,完善安全管理措施,防止类似事故的再次发生。

3.3 加强员工安全培训和教育

为了确保石油化工储运过程中的安全,企业应重视员工的安全培训和教育。第一,企业应定期组织员工参加安全培训课程,增强员工的安全意识和安全技能。这些培训课程应涵盖石油化工储运的相关法律法规、操作规程、应急处理措施等内容。通过这些培训,员工可以更好地了解石油化工储运过程中的安全风险,掌握正确的操作方法,提高应对突发事件的能力。第二,企业还应加强对新员工的安全教育,确保新员工在上岗前掌握必要的安全知识和技能。对于新员工,企业应安排专门的安全培训课程,让其在短时间内掌握石油化工储运的基本安全知识。企业还应为新员工分配有经验的导师,让其在实际工作中得到指导和帮助,逐步提高自己的安全素质^[4]。第三,企业还应定期对员工进行安全考核,以确保员工的安全素质得到持续提升。安全考核可以采用书面考试、实际操作演练等多种形式,全面评估员工的安全知识和技能。对于考核不合格的员,企业应给予相应的处罚,并安排其参加补考或重新接受培训。企业还应对考核优秀的员给予奖励,激发其学习积极性,促使整个团队的安全素质不断提高。

3.4 提高设备设施的安全性能

石油化工储运过程中的设备设施是安全生产的重要保障。企业应不断提高设备设施的安全性能,降低事故发生的风险。第一,企业应对设备设施进行定期检查和维护,确保设备设施处于良好的运行状态。这包括对设备设施进行全面的检查,发现潜在的安全隐患,并及时采取措施进行修复。企业还应建立健全设备设施的维护制度,明确维护周期和责任人,确保设备设施的正常运行。第二,对于存在安全隐患的设备设施,企业应及时进行整改或更新。这涉及对设备设施的结构、材料、工艺等方面进行改进,以提高其安全性能。企业可以与专业的设备设施供应商合作,寻求技术支持和解决方案,确保设备设施的安全性能达到标准要求^[5]。第三,企业应加强对设备设施的技术改造,采用先进的技术和设备,提高设备设施的安全

性能。随着科技的不断进步,新的技术和设备不断涌现,企业应积极引进和应用这些新技术和设备,以提高设备设施的安全性能和效率。可以采用智能化监控系统对设备设施进行实时监测和预警,及时发现和处理潜在的安全隐患。

3.5 完善应急预案和应急处理能力

石油化工储运过程中发生各种突发事故,企业应制定完善的应急预案,提高应急处理能力。第一,企业应根据石油化工储运的特点和面临的风险,制定针对性的应急预案。预案应包括事故发生时的应急响应程序、应急资源调配、事故现场的安全防护措施等内容。企业可以建立应急指挥中心,负责协调各部门的应急工作;制定详细的疏散方案,确保员工在发生事故时能够迅速撤离现场;配备足够的应急救援设备和物资,以便在发生事故时能够迅速投入使用。第二,企业应定期组织应急演练,检验应急预案的有效性,提高员工的应急处理能力。通过模拟不同类型的突发事件,让员工熟悉应急预案中的各个环节,掌握正确的应急处理方法。第三,企业还应加强与政府部门、专业救援队伍等外部力量的沟通与协作,确保在发生事故时能够迅速得到外部支持,有效降低事故的损失。企业可以与当地消防部门建立联系机制,确保在发生火灾等事故时能够得到及时的支援;与医疗救护机构签订合作协议,为受伤员工提供及时的救治服务。

4 结语

总之,本文对石油化工储运过程中的危险源进行了全面的识别与控制研究,提出了一系列针对性的安全措施。这些措施包括加强储运设备的安全管理,增强操作人员的安全意识和技能,优化储运过程的环境条件等。通过实施这些措施,可以有效地降低石油化工储运过程中的危险源,保障石油化工行业的安全生产。

参考文献:

- [1] 杜赢. 石油化工企业油气储运工程安全性研究 [J]. 居业, 2021(02):133-134.
- [2] 刘若皓. 石油化工产品储运系统安全排放技术措施探讨 [J]. 化工管理, 2020(12):93-94.
- [3] 相红岩. 石油化工企业油品储运过程中的环保安全问题及对策 [J]. 今日财富, 2019(13):180.
- [4] 马海金. 石油化工产品储运系统安全排放技术措施 [J]. 云南化工, 2018,45(07):211-212.
- [5] 何军. 油气储运设施对石油化工品码头操作安全性的影响 [J]. 化工管理, 2021(07):91-92.