

对成品油库安全因素及其安全评价研究

崔丽 刘佳新 周淑娟 (山东匠人安全技术服务有限公司, 山东 东营 257000)

摘要: 成品油库是石油工业的重要组成部分, 然而, 它面临着多种安全风险和危险因素。本文旨在深入研究成品油库的安全因素以及相应的安全评价策略, 以提高成品油库的安全性和可靠性。文章涵盖了从业人员素质、评价方法、安全等级计算以及评价单元划分等方面的关键问题。通过深入分析这些问题, 我们提出了改进和建立现行的安全评价体系的建议, 以确保成品油库的持续安全运营。

关键词: 成品油库; 综合评价; 安全评价

0 引言

成品油库的安全问题一直备受关注, 因为它们石油供应链中扮演着至关重要的角色。安全因素和危险因素的存在使得成品油库需要进行系统性的安全评价。本文旨在探讨成品油库的安全因素以及相应的安全评价策略, 以应对潜在的威胁, 确保安全运营, 保护人员、环境和财产的安全。

1 成品油库危险、危害因素分析

1.1 储油单元

在储油单元, 最常见的危险因素之一是储油罐的老化和腐蚀。储油罐通常由金属材料制成, 长时间的接触恶劣环境条件, 如潮湿、盐雾和化学物质, 容易导致罐体的老化和腐蚀。这可能导致罐体漏油或甚至爆炸, 造成严重的环境污染和人身伤害。

储油单元中, 泄漏和泄露也是一大危险因素。这可能是由于储油罐的损坏、密封不良或管道连接处的故障引起的。油品泄漏不仅会造成资源的浪费, 还会对环境造成污染, 特别是地下水资源。此外, 油品泄漏还可能导致火灾或爆炸的危险, 危害人员的生命安全。在储油单元, 缺乏有效的防火设施也是一个潜在的危险因素。储油罐中存储的油品在发生泄漏或其他意外情况时, 容易引发火灾。如果没有足够的消防设备和消防人员, 火灾可能会迅速蔓延, 造成严重损失。储油单元的安全管理不善也是一个重要的危险因素。这包括缺乏完善的安全操作程序、培训不足、监测不力等问题。如果工作人员不了解危险, 或者没有足够的培训来应对潜在的危险情况, 那么事故的风险将大大增加。自然灾害, 如地震、飓风和洪水, 也可能对储油单元造成严重危害。这些灾害可能导致储油罐破裂、泄漏和火灾, 进一步加剧风险。此外, 自然灾害还可能影响储油设施的供电和通讯系统, 使紧急情况处理更加困难。

1.2 发卸油和输油单元

在发卸油和输油单元, 油品泄漏和泄露是一个常见的危害因素。这可能是由于管道破裂、阀门故障或操作错误引起的。油品泄漏不仅会造成资源的浪费, 还会对环境造成污染, 特别是地下水资源。此外, 油品泄漏还可能导致火灾或爆炸的危险, 危害人员的生命安全。

在发卸油和输油单元, 高温和高压是常见的危险因素。输送油品通常需要在高温和高压下操作, 如果设备或管道不符合标准, 就有可能发生泄漏或爆炸。此外, 高温和高压条件也会对操作人员的健康造成潜在威胁。许多发卸油和输油单元依赖于自动化控制系统来管理油品的输送和储存。自动化系统的故障可能导致操作失控, 从而引发事故。例如, 如果自动化系统无法及时关闭阀门或控制流量, 就有可能导致油品泄漏或过压。

人为错误也是一个潜在的危险因素。操作人员的疏忽、不当操作或违规行为可能导致事故的发生。例如, 操作人员可能忘记关闭阀门, 导致油品泄漏, 或者错误地操作控制系统, 引发意外情况。发卸油和输油单元通常涉及易燃易爆的油品。如果不合理地储存或处理这些油品, 就有可能引发爆炸危险。这包括静电积聚、火花、机械撞击等潜在的引发因素。

1.3 劳动安全卫生单元

工作人员可能接触到有害的化学品, 这可能对他们的健康构成危害。例如, 操作人员可能暴露在有害气体、蒸气或液体的环境中, 这可能导致呼吸道问题、皮肤病或其他健康问题。工作人员通常需要从从事体力劳动, 如搬运重物、清理设备或维护设施。这种体力劳动可能导致肌肉骨骼问题, 如劳损伤害和背部问题。噪音和震动也是一个常见的危害因素。在劳动安全卫生单元, 机械设备通常会产生噪音和震动, 这可能对

操作人员的听力和身体造成危害。长期暴露于高噪音和强烈震动环境中可能会引发听力问题和震动病。工作人员可能需要在高温或低温环境下工作，这可能对他们的健康构成威胁。高温环境可能导致中暑和脱水，而低温环境可能导致冻伤和低体温。在一些情况下，劳动安全卫生单元中的工作可能需要在高处进行，这可能增加坠落风险。如果没有足够的防护措施和培训，就有可能发生坠落事故，危害工作人员的生命安全。

2 目前国内成品油库安全评价存在的问题

2.1 评价方法选择不当

成品油库的安全评价通常需要采用科学合理的方法和工具，以全面评估潜在危险和安全风险。一些成品油库可能倾向于使用过时的或不够科学的评价方法。这可能是由于缺乏最新的安全评价技术或者缺乏相关专业知识的评估人员。使用不当的评价方法可能导致评估结果不准确，无法全面反映实际的安全状况。不同的成品油库可能存在不同的危险因素和风险特点，需要采用相应的评价方法。然而，一些成品油库可能没有充分考虑到这一点，导致评价方法的选择不当，无法满足实际需求。一些成品油库可能更侧重于定性分析，而忽视了定量分析的重要性。定量分析可以更准确地评估潜在风险的大小和影响，有助于制定更有效的安全措施。

2.2 安全等级计算方法不科学

在成品油库的安全评价中，通常需要计算安全等级以评估潜在的危险程度。成品油库可能使用不够科学的安全等级计算方法。这些方法可能不充分考虑不同危险因素之间的相互关系，或者没有基于充分的数据和统计分析来进行计算。这可能导致安全等级计算的不准确性，无法准确反映实际的危险程度。同的成品油库可能使用不同的计算方法和标准，导致难以比较和汇总评估结果。这使得安全等级计算变得混乱和不一致。

2.3 评价单元的划分不合理

成品油库的安全评价通常需要将整个设施划分为不同的评价单元，以便进行分析和评估。划分单元应该基于危险因素的分布和影响范围，以确保评价的精确性。然而，一些成品油库可能将评价单元划分得过于细致或不够细致，导致评估结果不准确。成品油库的运营可能会受到季节性变化、设备维护和更新等因素的影响，需要根据实际情况对评价单元进行调整。如果划分的单元过于固定，可能无法满足实际需求。

3 对现行成品油库安全评价体系的改进构想

3.1 评价方法的确定

在选择安全评价方法之前，首先需要了解不同种类的安全评价方法。风险评估是一种广泛应用的方法，用于分析和评估潜在风险，确定可能的危险因素，估算其发生概率和严重性，并采取相应的控制措施。风险评估通常包括定性和定量分析，以综合评估潜在危险。可靠性工程方法侧重于系统的可靠性和可用性，旨在预测和预防潜在故障，并采取相应的维护和修复措施，以确保设施的持续安全运行。事故树分析是一种系统性的方法，用于分析潜在事故的发生机制，包括各种可能的事件和故障，以便识别可能导致事故的原因和路径。故障树分析是一种逆向分析方法，用于确定潜在事故的根本原因，通过分析可能的故障和事件，以识别可能导致事故的基本原因。

不同的安全评价方法各有优劣，适用于不同情况和目的。风险评估方法具有广泛的适用性，能够综合考虑各种危险因素的影响，并定量分析潜在风险。然而，风险评估需要大量数据支持，可能较为复杂和耗时。可靠性工程方法侧重于系统的可靠性，有助于提前预防故障和事故，确保设施的可用性。然而，可靠性工程需要详细的设备和系统数据，以支持可靠性建模和分析。事故树分析能够帮助识别可能的事故发生路径和原因，有助于制定针对性的控制措施。然而，事故树分析可能比较复杂，需要详细的系统模型和数据。

成品油库的特点包括存储容量、储存油品种类、设备和管道系统等。选择方法时需要考虑这些特点，以确保方法的适用性。安全评价方法通常需要大量的数据支持，包括设备运行数据、危险物质性质和环境条件等。评估数据的可用性是选择方法的重要考虑因素。安全评价的目的和目标也是选择方法的关键因素。不同的方法适用于不同的目标，如事故预防、事故响应或风险管理等。不同方法的实施可能需要不同的资源，包括时间、人力和财力。评估资源可行性是选择方法的重要考虑因素。

3.2 评价系统的建立

成品油库是石油工业中至关重要的环节，涉及大量的危险因素和潜在风险。为了确保成品油库的安全性，建立科学合理的安全评价系统至关重要。建设成品油库安全评价系统时，首要任务是明确定义评价的具体目标。评价目标应该明确、具体，并与成品油库

的安全性和运营相关。这些目标可以包括：识别潜在风险和危险因素，以便采取预防措施。评估潜在风险的严重性和可能性，以便确定优先级和分配资源。制定应急响应计划，以处理可能的事故和灾难。持续监测和改进安全性，以确保安全运营明确定义评价目标有助于明确评价的范围和重点，为系统建设提供指导。

建设成品油库安全评价系统需要大量的数据支持。数据的收集和分析是系统建设的重要步骤。数据可以包括：设备和设施信息，如储存罐的容量、管道系统、阀门、传感器等。危险物质的性质，包括物理性质、化学性质、毒性等。操作记录和维护记录，以了解设备和设施的运行状况。环境条件，如气象数据、地理信息、地形等。事故和事故报告，以了解历史事故和故障。数据的分析应综合考虑各种因素，包括设备状态、危险物质扩散、人员暴露等，以评估潜在风险和危险因素的影响。

不同的成品油库可能需要不同的方法，根据具体情况选择合适的方法，如风险矩阵、风险矩阵分析、故障树分析、事故树分析等。选择方法时需要考虑数据可用性、评价目标和成品油库的特点。安全评价系统的建设还需要制定相应的安全控制策略。这些策略应包括：预防措施，以减少潜在风险的发生概率，包括定期检查和维护设备、设施和系统。应急响应计划，以处理可能的事故和灾难，包括培训人员、配置应急设备和资源。监测和报告机制，以及安全绩效指标的建立，以持续监测安全性和改进措施。法规和标准的遵循，以确保成品油库满足相关法规和标准的要求。安全控制策略的制定应基于风险评估的结果和评价目标，以确保安全性和可靠性。

成品油库的安全评价系统建设还需要培训员工和提升安全意识。员工应了解评价系统的运行和使用，以及如何报告潜在的安全隐患。安全意识的提升有助于员工更好地识别和应对潜在风险。安全评价系统的建设不是一次性任务，而是一个持续改进的过程。成品油库应定期审查和更新评价系统，以确保其适应成品油库的发展和变化。通过不断改进，成品油库能够提高安全性和可靠性，减少潜在风险。

3.3 合理划分评价单元

成品油库安全评价单元是指将成品油库划分成不同的部分或区域，以便进行安全评估和管理。评价单元通常根据危险因素的分布和影响范围来划分，以确保评价的全面性和准确性。评价单元的合理划分可以

帮助成品油库更好地理解和管理潜在风险，采取相应的安全措施。

在进行成品油库安全评价单元的划分时，需要考虑以下原则：评价单元的划分应根据危险因素的分布情况进行，以确保评价能够全面覆盖潜在风险。不同危险因素可能在成品油库内的不同区域存在，因此评价单元的划分应基于这些分布情况。考虑危险因素的影响范围，包括危险物质扩散的距离和可能的影响对象。评价单元应涵盖可能受到危险因素影响的区域，以确保评价的全面性。

根据成品油库的具体情况，不同类型的评价单元可能具有不同的特点。储油单元通常是成品油库的核心区域，用于存储各种石油产品。这些单元通常具有较大的储存容量和较高的危险因素浓度。评价储油单元时，需要考虑储存容量、危险物质类型和储存条件等因素。发卸油和输油单元涉及石油产品的运输和分发，通常包括输油管道、卸油站和加油站等设施。这些单元的特点包括危险物质的流动性和交互性，以及设备的运行状态。评价这些单元时，需要考虑流动过程、设备状态和管道完整性等因素。劳动安全卫生单元包括从事体力劳动、操作设备和维护设施的区域。这些单元的特点包括工作人员的接触危险因素的频率和程度，以及工作环境的条件。

4 结束语

成品油库的安全性是石油工业中不可或缺的一环。通过深入研究和分析安全因素，我们能够更好地理解潜在的风险，并制定相应的安全评价策略。在今后的发展中，应继续关注从业人员素质、评价方法、安全等级计算和评价单元划分等方面的问题，并不断改进现有的安全评价体系，以确保成品油库的安全性和可靠性。只有如此，我们才能更好地保护人员、环境和财产，确保成品油库的安全运营。

参考文献：

- [1] 余冷媚,吴灿奇,郑云萍,浦宏斌,汪玉春.综合评价方法在油气储运工程中的应用现状[J].油气储运,2012(019).
- [2] 刘勇,蔡婉静,赵铭,秦启浩,杨欢.基于改进的模糊综合评判法的油库安全度评估系统研究[J].内蒙古石油化工,2011(21).
- [3] 王冰,刘岩,周庆忠,樊荣,李必鑫.基于SsAs的油库安全事故关联分析[J].物流技术,2011(19).