

基于安全评价技术在化工 设备及化学品储运中的应用分析

赵忠妹（大理恒泰安全科技有限公司，云南 大理 671000）

摘要：随着技术和设备的不断升级，化工生产规模也不断扩大，化工企业必须加强对安全评价的重视和应用。本文将重点探讨基于安全评价技术在化工企业生产中的应用分析，旨在为化工企业提供有效的安全管理工具和策略，以应对复杂多变的安全挑战。通过全面的安全评价，化工企业能够识别设备储运过程中存在的安全风险，制定针对性的预防和控制措施，提高生产过程和化学品存储和运输的安全性，这对于保障员工的安全和健康、保护环境的可持续性具有重要的现实意义。

关键词：安全评价；化工企业；化学品储存；化工设备

在我国经济发展的过程中，化工企业扮演着重要的角色，各种设备在储存运输过程中有一定的安全隐患，如果安全风险管控不到位可能导致严重的安全事故，所以为确保化工企业的安全生产，提升安全意识和采取全面的安全防范措施至关重要。安全评价作为一种现代技术手段，具备发现安全隐患和提升安全生产水平的能力，在化工企业中发挥着重要作用。

1 安全评价技术概述

安全评价技术是一系列用于评估和管理潜在安全风险的方法和工具，通过系统性的分析和评估，帮助化工企业识别设备运行及化学品储运环节的过程中潜在的危险，以制定有效的控制策略和措施。安全评价技术的范围广泛，包括但不限于风险评估、危险源识别、可靠性分析、失效模式和影响分析等。风险评估是一种常用的技术，用于定量或定性地评估各种风险事件的可能性和后果。危险源识别技术旨在确定可能导致事故或故障的特定危险源，如化学品泄漏、设备故障等。可靠性分析方法用于评估设备或系统的可靠性和可用性，以及其在故障或事故情况下的影响，失效模式和影响分析技术旨在识别和评估设备或系统中可能发生的故障模式，并分析其对安全性和生产的影响，这些安全评价技术可以结合使用，形成一个综合的安全评估框架，以便全面评估设备运行及危险品存储和运输环节的过程中的安全性^[1]。化工企业在进行安全评价时需要全面考虑化学品存储和运输各个环节，找出其中可能潜在的安全问题，采取积极且有效的预防措施，以减少事故的发生和影响。此外，安全评价技术还可以为化工企业提供决策支持，帮助其优

化资源配置，改进设备和工艺设计，提高生产效率和安全性。

2 在化工企业生产中应用安全评价技术的必要性

化工企业的生产过程涉及大量的化学物质、设备和工艺，其中存在许多潜在的安全风险和危害，尤其是在化工设备运行及化学品储运环节，这些风险可能包括爆炸、火灾、中毒、泄漏等，对人员、设施和环境造成严重威胁，并且个别企业还存在着提供虚假资料、不报或偷藏危险化学品的现象，这就导致为企业服务的安全评价结果出错，而科学应用安全评价技术，可以全面了解和评估设备运行及化学品储运环节的潜在风险，帮助化工企业识别和控制风险，从而确保生产过程的安全性。化工企业通常操作复杂，涉及多个环节和部门，包括原料采购、生产加工、贮存运输等，这些环节之间的相互作用和协调需要进行有效的管理和监控，以确保整个生产过程的安全运行。另外，随着社会对环境保护和安全问题的日益关注，政府和监管机构对化工企业的安全合规要求越来越严格，应用安全评价技术可以帮助企业主动遵守法律法规，满足监管要求，减少违规风险和罚款等不良后果，提升企业形象和竞争力。最后，化工企业的安全事故往往对企业造成巨大的经济损失和声誉影响。应用安全评价技术可以帮助企业识别和评估潜在的风险源，并采取相应的预防和控制措施，以降低事故发生的概率^[2]。

综上所述，化工企业生产中应用安全评价技术是必要的，它能够全面识别和评估潜在的安全风险，提供有效的管理和监控工具，满足法律法规的合规要求，减少事故发生的概率和影响，保护企业的经济利益和

声誉，从而实现安全高效的生产运营，促进可持续发展。

3 设备运行安全及化学品储运过程中存在的风险问题

3.1 化学品储运泄漏风险

化学品泄漏可能发生在储存、输送、使用或处理化学品的各个环节，泄漏问题可能是由设备故障、操作失误、管道破裂、事故或意外事件等引起的。化学品泄漏可能对人员、设施和环境造成严重威胁，泄漏的化学品可能具有腐蚀性、毒性、易燃性或爆炸性等特性，对工人的健康和生命安全构成直接危险，还可能导致火灾、爆炸或毒气释放，造成设施损坏、生产中断甚至生态环境的污染。为了预防和应对化学品泄漏风险，化工企业需要采取一系列措施，包括建立严格的储存和处理规程、定期检查和维护设备、提供必要的培训和安全意识教育、配备适当的个人防护设备、安装泄漏报警系统、准备应急预案以及与相关部门建立紧密的合作关系等。

3.2 设备高温和高压操作

在某些生产过程中，需要使用高温和高压条件来进行反应、分离或加工，但不正确的操作、设备故障或监控失效可能导致高温和高压系统的失控，引发严重的事故。高温和高压操作的风险主要包括设备破裂、爆炸、火灾和中毒等。高温和高压环境下，材料和设备可能承受不住压力和温度的影响而发生破裂，导致化学品泄漏、火灾或爆炸，并且高温和高压反应过程中产生的气体、蒸汽或挥发性物质可能对工人的健康造成危害，引发中毒或呼吸系统问题。为降低高温和高压操作的风险，化工企业需要严格遵守安全操作规程，并确保设备的设计、制造和维护符合相关标准^[3]。同时，必须对员工进行全面的培训和安全意识教育，使其了解高温和高压操作的风险，并掌握适当的操作技能。

3.3 储运设备故障和失效风险

化工企业使用各种设备和系统来进行生产操作，如压力容器、管道、泵等，而设备运行老化、不良维护、操作失误或意外事件，从而导致设备故障和失效，引发事故。设备故障和失效的风险主要包括设备破裂、泄漏、火灾和爆炸等，这些故障可能是由于材料疲劳、腐蚀、裂纹、设计缺陷或操作不当等原因引起的，可能导致化学品泄漏、火灾、爆炸，造成人员伤亡、设施损坏以及环境污染。为了降低设备故障和失效的风险，化工企业需要实施严格的设备管理和维护计划，

包括定期的设备检查、维修和更换，以确保设备处于良好的工作状态。同时，培训员工，提高其设备操作技能和安全意识，以减少操作失误的可能性，还应建立有效的设备故障监测和报警系统，及时发现和处理潜在的故障迹象，并采取必要的预防和修复措施。

3.4 不安全的操作和行为风险

不安全的操作和行为是化工企业生产过程中的一个重要风险问题，主要指的是员工在工作中未遵守安全规程、不正确操作设备或材料、疏忽大意或缺乏必要的安全意识和培训，从而导致事故发生的行为。不安全的操作和行为可能涉及多个方面，例如：不戴个人防护装备：员工未佩戴所需的个人防护装备，如安全眼镜、手套、防护服等，增加了受伤的风险。违反操作规程：员工无视安全操作规程，如绕过安全控制装置、操作速度过快或超负荷操作设备等，增加了事故发生的可能性。忽视安全警示标识：员工忽略设备上的安全标识、警示标志或操作指南，导致错误的操作或未意识到潜在的危险。不正确的储存和处理化学品：员工未按规定储存和处理化学品，如混放不当、使用过期物品或不适当地处理废弃物，增加了泄漏、火灾或中毒的风险。

4 安全评价技术在化工设备运行及化学品储运中的应用

4.1 做好风险评估

在化工企业设备运行及化学品储运中，做好风险评估是安全评价技术的重要应用方面。风险评估旨在识别和评估潜在风险，以便制定有效的风险控制措施，保障设备运行及化学品储运过程的安全性和可持续性。首先，风险评估需要对化工企业的生产过程进行全面的分析和调查，包括对化学物质、设备、工艺以及人员和环境等因素进行综合考虑，全面了解和识别潜在的危險源，如有毒物质、易燃物质、高温和高压操作等，可以为风险评估提供基础信息。其次，风险评估需要确定风险事件的概率和后果，通过收集数据、分析历史事故和事故数据库，可以量化风险事件的发生概率。同时，评估风险事件的可能后果，如人员伤亡、环境污染、设施损坏和财产损失等，这些评估可基于定性或定量方法进行，以获得风险的客观评估结果。在风险评估过程中，还需要评估现有的风险控制措施的有效性。这涉及对现有的安全设施、操作规程、应急预案和培训计划等进行审核和评估^[4]。科学识别控制措施的不足和潜在的改进点，可以提出相应的改进建议，以加强风险控制能力。

4.2 加强危险源识别

危险源识别旨在确定可能导致事故或危害的特定危险源,通过详细分析设备、材料和工艺等方面,可以识别设备运行及化学品储运潜在的危险源,如化学品泄漏、设备故障、高温高压操作等。加强危险源识别对于化工企业具有多重益处,比如有助于提高对潜在危险的认识和理解,通过深入分析生产过程中的各个环节和元素,可以发现潜在的危险源,并了解其对生产过程和工作人员的潜在威胁。其次,危险源识别为制定针对性的预防和控制措施提供依据,科学准确识别危险源,化工企业能够制定适合的安全策略和管理措施,主要包括改进设备设计、优化工艺流程、强化操作规程、加强安全设施和个人防护装备等,以最大程度地减少事故发生和减轻其影响。此外,还要了解生产工艺全过程特别是重要生产环节,再根据《危险化学品目录》和《危险化学品安全管理条例》辨识出涉及的危险化学品,并通过查阅资料了解危化品的特性。随着技术的发展和企业的变化,新的危险源可能会出现,旧的危险源可能会发生变化,而定期的识别和评估,化工企业能够及时调整和改进安全管理措施,以保持生产过程的安全性和可靠性。

4.3 分析设备系统的可靠性

设备的可靠性评估指的是评估设备或系统在特定条件下的运行稳定性和可用性,以及其在故障或事故情况下的影响。化工企业在实际生产过程中科学分析设备系统的可靠性,能够识别潜在的故障模式和可能的失效途径,对设备的设计、制造、安装和维护等方面进行全面的考虑,并分析设备的关键部件、工作原理、操作条件和环境因素等,可以识别可能导致设备失效的因素,并评估其对安全和生产的影响。分析设备系统的可靠性还包括评估设备的可用性和故障率,可用性评估涉及设备在特定时间段内可正常工作的能力,而故障率评估则关注设备的故障概率,即设备在特定时间段内出现故障的频率。结合这些评估指标,可以衡量设备系统的稳定性和可靠性,并制定相应的维修计划和预防措施。得到可靠的分析结果之后,化工企业可以根据结果制定有效的维护和保养策略,以延长设备的寿命和减少故障率,还有助于评估不同的设备改进和替代方案,以提高设备的可靠性和安全性。

4.4 安全文化评价

在安全文化评价中,化工企业可以通过调查问卷、面谈、观察和记录等方法来了解员工对安全的态度和行为情况。评估的内容可以涵盖员工对安全的意识程

度、安全规程和程序的遵守情况、安全风险感知和报告能力,以及对安全培训和沟通的反馈等,有助于全面了解和析企业内部的安全文化现状。通过安全文化评价,化工企业可以识别出存在的安全文化问题和薄弱环节。这可能包括不正确的安全态度、不合规的行为、缺乏安全意识和培训、沟通不畅或报告机制不健全等。通过评价结果,可以针对性地制定改进措施和培训计划,以加强安全文化。安全文化评价还可以促进员工参与和安全意识的增强,让员工参与评价过程、提供反馈和建议,可以激发他们对安全的责任感和参与度。同时,及时将评价结果反馈给员工,强调安全的重要性和改进的必要性,有助于增强员工对安全的意识和行为。建立积极的安全文化对于化工企业的安全管理至关重要,安全文化评价提供了评估和改进安全文化的工具和方法,不断加强安全文化,化工企业能够塑造一个安全优先的工作环境,激励员工主动参与安全管理、提高风险识别和预防能力,从而降低事故发生的概率,保障员工的健康和安全。

5 结语

通过有效的安全评价和管理,化工企业可以降低事故风险、提高生产效率、改善员工福利,并为我国化工行业的可持续发展做出贡献。只有通过全面提升安全生产的重视程度,化工企业才能在持续发展中取得更好的成果,同时保护员工的安全和健康,维护环境的可持续性。这是化工企业的责任,也是对社会的回馈。希望本文对化工企业管理人员和相关从业人员有所启发,为推动我国化工行业的进一步发展作出贡献。

参考文献:

- [1] 焦亚芝,李占争.HAZOP安全评价技术在化工生产中的应用[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(9):2.
- [2] 刘运香.风险评价技术在化工设备安全评估中的应用探究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(6):2.
- [3] 张庆德.安全评价在化工企业安全生产中的作用及应用[J].中国科技期刊数据库工业A,2023(5):3.
- [4] 林雪兰.风险评价技术在化工设备安全评估中的应用[J].中国科技期刊数据库工业A,2021(7):2.

作者简介:

赵忠妹(1980-),女,彝族,云南大理巍山人,本科学历,化工工艺工程师,长期从事安全和职业卫生评价工作。