

化工企业安全生产风险评估体系构建与应用

高炳伟¹ 许业珍² 王勇¹

1.浙江泰鸽安全科技有限公司；2.浙江和邦安全技术有限公司

DOI:10.12238/jpm.v6i5.8015

[摘要] 化工行业具有高危险性，构建科学有效的安全生产风险评估体系对保障企业安全生产至关重要。本文深入探讨了化工企业安全生产风险评估体系的构建方法，包括评估指标选取、评估模型建立等，并分析了该体系在化工企业中的实际应用，如风险预警、决策支持等。同时，指出了体系应用过程中存在的问题，并提出了相应的改进措施，旨在提高化工企业安全生产管理水平，降低事故发生率。

[关键词] 化工企业安全生产风险；评估体系构建；应用

Construction and Application of Safety Production Risk Assessment System for Chemical Enterprises

Gao Bingwei¹ Xu Yezhen² Wang Yong¹

1.Zhejiang Taige Safety Technology Co., Ltd.2.Zhejiang Hebang Security Technology Co., Ltd.

[Abstract] The chemical industry has high risks, and building a scientific and effective safety production risk assessment system is crucial to ensuring the safety production of enterprises. This article explores in depth the construction method of the safety production risk assessment system for chemical enterprises, including the selection of evaluation indicators, the establishment of evaluation models, and analyzes the practical application of this system in chemical enterprises, such as risk warning, decision support, etc. At the same time, the problems in the application process of the system were pointed out, and corresponding improvement measures were proposed, aiming to improve the safety production management level of chemical enterprises and reduce the accident rate.

[Key words] safety production risks in chemical enterprises; Construction of evaluation system; application

一、引言

化工行业是我国国民经济的重要支柱产业之一，但由于其生产过程的复杂性和危险性，安全生产问题一直是制约行业发展的关键因素。化工企业生产过程中涉及大量易燃易爆、有毒有害的物质，一旦发生安全事故，不仅会造成人员伤亡和财产损失，还会对环境造成严重污染。因此，构建一套科学、有效的安全生产风险评估体系，对化工企业的安全生产进行全面、系统的评估，及时发现和消除安全隐患，具有重要的现实意义。

二、化工企业安全生产风险评估体系构建的重要性

2.1 提高企业安全管理水平

通过构建风险评估体系，化工企业能够系统地识别、分析和评估生产过程中的各种风险因素，从而有针对性地制定安全管理措施，提高安全管理的科学性和有效性。

2.2 预防安全事故发生

风险评估体系可以提前发现潜在的安全隐患，及时采取措施进行整改，将事故消灭在萌芽状态，有效预防安全事故的发生。

2.3 保障员工生命安全和健康

安全生产是企业员工的基本权益，构建风险评估体系有助

于为员工创造一个安全的工作环境，保障员工的生命安全和健康。

2.4 促进企业可持续发展

安全生产是企业可持续发展的基础。一个安全稳定的生产环境可以提高企业的生产效率和产品质量，增强企业的市场竞争力，促进企业的长期发展。

三、化工企业安全生产风险评估体系构建原则

3.1 科学性原则

评估指标的选取和评估方法的确定应基于科学的理论和方法，确保评估结果的准确性和可靠性。

3.2 系统性原则

风险评估体系应涵盖化工企业生产的各个环节和要素，形成一个完整的系统，全面反映企业的安全生产状况。

3.3 可操作性原则

评估体系应具有实际可操作性，评估指标应易于获取和量化，评估方法应简便易行，便于企业在实际工作中应用。

3.4 动态性原则

化工企业的生产过程和安全状况是不断变化的，评估体系应能够适应这种变化，及时进行调整和完善。

四、化工企业安全生产风险评估体系构建方法

4.1 评估指标选取

4.1.1 人员因素指标

包括员工的安全意识、安全技能、操作规范程度、疲劳程度等。例如，员工是否经过专业的安全培训并取得相应资格证书，员工在操作过程中是否严格遵守操作规程等。

4.1.2 设备设施因素指标

涵盖设备的可靠性、安全性、维护保养情况、老化程度等。如设备的定期检修记录、设备的故障率、设备的安全防护装置是否完好等。

4.1.3 物料因素指标

主要考虑物料的危险性、储存条件、运输方式等。例如，物料的易燃易爆性、毒性、腐蚀性，物料的储存是否符合相关规定，运输过程中是否采取了有效的安全防护措施等。

4.1.4 环境因素指标

包括生产环境的温度、湿度、通风情况、噪声水平等。如化工车间的通风是否良好，是否存在易燃易爆气体积聚的危险等。

4.1.5 管理因素指标

涉及企业的安全生产管理制度、安全组织机构、安全投入、应急救援预案等。例如，企业是否建立了完善的安全生产管理制度，安全组织机构是否健全，安全投入是否充足，应急救援预案是否定期演练等。

4.2 评估模型建立

4.2.1 层次分析法 (AHP)

层次分析法是一种将复杂问题分解为多个层次，通过两两比较确定各因素相对重要性的方法。在化工企业安全生产风险评估中，可以将评估指标分为目标层、准则层和指标层，构建层次结构模型，然后通过专家打分等方式确定各指标的权重，最后进行综合评估。

4.2.2 模糊综合评价法

模糊综合评价法是一种基于模糊数学的综合评价方法，能够处理评估指标中的模糊性和不确定性。在化工企业安全生产风险评估中，可以将各评估指标的评价结果用模糊语言进行描述，然后通过模糊合成运算得到综合评估结果。

4.2.3 神经网络模型

神经网络模型具有自学习、自适应和非线性映射等能力，能够处理复杂的非线性关系。在化工企业安全生产风险评估中，可以利用神经网络模型对大量的历史数据进行学习和训练，建立评估指标与风险等级之间的映射关系，从而实现对新样本的风险评估。

五、化工企业安全生产风险评估体系应用

5.1 风险预警

通过对化工企业安全生产风险的实时评估，当评估结果超过预设的预警阈值时，系统及时发出预警信号，提醒企业管理人员采取相应的措施进行整改。例如，当设备的故障率超过一定标准时，系统发出设备故障预警，企业可以及时安排维修人员进行检修，避免设备故障引发安全事故。

5.2 决策支持

风险评估体系可以为化工企业的安全管理决策提供科学依据。企业管理人员可以根据评估结果，合理分配安全资源，确定安全管理重点和方向。例如，如果评估结果显示某个生产环节的风险较高，企业可以加大对该环节的安全投入，加强安全管理和监控。

5.3 应急管理

在化工企业发生安全事故时，风险评估体系可以为应急救援提供重要参考。通过对应急救援能力的评估，企业可以了解自身的应急救援水平和存在的不足之处，及时完善应急救援预案，提高应急救援效率。例如，根据评估结果，企业可以合理配置应急救援物资和设备，加强应急救援队伍的建设和培训。

5.4 绩效考核

将安全生产风险评估结果纳入企业的绩效考核体系，可以激励企业各部门和员工重视安全生产工作。对于风险评估结果较好的部门和个人，给予相应的奖励；对于风险评估结果较差的部门和个人，进行督促整改和处罚。

六、化工企业安全生产风险评估体系应用中存在的问题

6.1 评估指标不完善

部分化工企业在选取评估指标时，存在指标不全面、不准确的问题，不能充分反映企业的安全生产状况。例如，一些企业只关注设备设施的安全状况，而忽视了人员因素和管理因素对安全生产的影响。

6.2 数据质量不高

风险评估需要大量的数据支持，但部分化工企业的数据收集、整理和分析工作存在不足，数据质量不高，影响了评估结果的准确性。例如，企业的设备维护记录不完整、不准确，导致无法准确评估设备的可靠性。

6.3 评估方法不科学

一些化工企业在选择评估方法时，没有充分考虑企业的实际情况和评估目的，盲目采用一些不适用的评估方法，导致评估结果缺乏科学性和可靠性。

6.4 应用效果不佳

部分化工企业虽然构建了安全生产风险评估体系，但在实际应用中，存在评估结果与实际情况脱节、评估结果未能有效应用于安全管理决策等问题，导致评估体系的作用未能得到充分发挥。

七、改进措施

7.1 完善评估指标

化工企业应深刻认识到评估指标对于准确反映安全生产状况的重要性，紧密结合自身的生产特点和实际情况，进一步完善评估指标体系。化工生产过程涉及众多复杂的化学反应和物理操作，不同企业的生产工艺、设备设施、原材料等存在差异，这就要求评估指标不能千篇一律，而应具备针对性和个性化。一方面，要全面考虑影响安全生产的各个因素。除了常见的人员、设备、物料、环境和管理因素外，还应结合企业自身的特殊风险点，如某些企业可能涉及高温高压、易燃易爆等极

端条件，就需要增加相应的指标来评估这些特殊风险。例如，对于高温作业环境，可增加作业环境温度监测指标、员工高温防护用品配备及使用情况指标等。另一方面，要确保评估指标能够准确反映安全生产状况。指标应具有可量化、可操作的特点，避免过于模糊和笼统。比如，在评估设备设施的安全性时，不能仅仅用“设备状况良好”这样的定性描述，而应具体量化设备的故障率、维修频率、安全性能检测数据等指标。同时，化工企业要定期对评估指标进行更新和调整。随着企业的发展和技术的进步，生产工艺、设备设施等可能会发生变化，新的安全风险也可能随之出现。因此，企业应及时对评估指标进行审查和修订，确保其始终适应企业发展和安全管理需要。例如，当企业引进新的生产设备时，就需要相应地增加与新设备相关的评估指标。

7.2 提高数据质量

数据是化工企业安全生产风险评估的基础，提高数据质量对于确保评估结果的准确性和可靠性至关重要。化工企业应加强数据收集、整理和分析工作，建立健全数据管理制度。在数据收集方面，要确保数据来源的广泛性和可靠性。除了企业内部的生产记录、设备维护记录、安全检查记录等，还可以收集行业相关数据、政府监管部门的数据等。同时，要采用科学的数据收集方法，避免数据的随意性和主观性。例如，对于设备维护记录，应要求维护人员详细记录维护时间、维护内容、更换的零部件等信息。在数据整理方面，要对收集到的数据进行分类、筛选和清洗，去除重复、错误和无效的数据。建立统一的数据格式和标准，便于数据的存储和查询。例如，将设备维护记录按照设备类型、维护时间等进行分类整理，形成规范的数据表格。在数据分析方面，要运用科学的数据分析方法，挖掘数据背后的规律和趋势。可以采用统计分析、数据挖掘等技术，对安全生产数据进行深入分析，为风险评估提供有力支持。此外，企业可以采用信息化手段，实现设备维护记录、安全检查记录等数据的自动化采集和管理。通过安装传感器、监测设备等，实时获取设备的运行数据和安全状况信息，并自动上传到数据管理系统中。这样不仅可以提高数据收集的效率和准确性，还可以减少人为因素的干扰，确保数据的及时性。

7.3 科学选择评估方法

化工企业在选择安全生产风险评估方法时，应根据企业的实际情况和评估目的进行科学决策。不同的评估方法有其适用的范围和优缺点，企业不能盲目跟风，而应综合考虑自身的生产规模、工艺流程、管理水平等因素。如果企业的生产工艺相对简单，数据基础较好，可以采用层次分析法（AHP）等定性与定量相结合的方法。层次分析法能够将复杂的问题分解为多个层次，通过两两比较确定各因素的相对重要性，具有较强的逻辑性和系统性。例如，企业可以将安全生产风险分为人员、设备、环境等多个层次，然后对每个层次的因素进行权重分析，从而得出综合评估结果。对于数据存在模糊性和不确定性的情况，模糊综合评价法是一种较好的选择。该方法能够处理评估指标中的模糊语言，通过模糊合成运算得到综合评估结果。比如，在评估员工的安全意识时，很难用精确的数字来衡量，就

可以用模糊语言如“高”“中”“低”来描述，然后采用模糊综合评价法进行评估。此外，企业还可以综合运用多种评估方法，相互验证，提高评估结果的准确性和可靠性。例如，先用层次分析法确定各评估指标的权重，再用模糊综合评价法对各指标进行综合评价，最后将两种方法的评估结果进行对比分析。同时，化工企业要加强对评估方法的研究和创新。随着科技的不断进步和安全管理理念的发展，新的评估方法不断涌现。企业应积极关注行业动态，学习和借鉴先进的评估方法，结合自身实际情况进行改进和创新，不断提高评估水平。

7.4 加强评估结果应用

化工企业建立健全评估结果应用机制，是将安全生产风险评估落到实处的关键。只有将评估结果与企业的安全管理决策、绩效考核等紧密结合起来，才能确保评估结果能够得到有效应用，真正发挥风险评估的作用。在安全管理决策方面，企业应根据评估结果制定针对性的安全管理措施。如果评估结果显示某个生产环节的风险较高，企业应及时调整安全管理策略，增加对该环节的安全投入，加强安全监控和防范措施。例如，对于设备老化严重、故障率较高的生产环节，企业可以制定设备更新计划，加强设备的日常维护和保养，提高设备的安全性能。同时，评估结果应作为企业绩效考核的重要依据。将安全生产风险评估指标纳入绩效考核体系，对在安全生产工作中表现优秀的部门和个人给予奖励，对评估结果较差的部门和个人进行督促整改和处罚。这样可以激励企业各部门和员工重视安全生产工作，积极参与安全管理和风险防控。

结语

化工企业安全生产风险评估体系的构建与应用是保障企业安全生产的重要手段。通过科学合理地选取评估指标、建立评估模型，构建一套适合化工企业特点的风险评估体系，并将其应用于风险预警、决策支持、应急管理和绩效考核等方面，可以有效提高化工企业的安全管理水平，预防安全事故的发生。然而，在应用过程中，化工企业也面临着评估指标不完善、数据质量不高、评估方法不科学和应用效果不佳等问题。针对这些问题，企业应采取完善评估指标、提高数据质量、科学选择评估方法和加强评估结果应用等改进措施，不断完善风险评估体系，提高风险评估的准确性和可靠性，为化工企业的安全生产提供有力保障。

参考文献

- [1] 化工安全管理和事故应急管理探讨[J]. 金誉. 现代盐化工, 2024 (02)
- [2] 化工安全管理和事故应急管理研究[J]. 田宝奎; 孔祥新; 王正宇. 消防界(电子版), 2024 (07)
- [3] 化工安全管理和事故应急管理[J]. 孙永财; 张景辉; 顾元春. 中国石油和化工标准与质量, 2024 (02)
- [4] 化工安全管理和事故应急管理探讨[J]. 李云栋; 王修明. 当代化工研究, 2023 (16)
- [5] 化工安全管理和事故应急管理策略分析[J]. 刘科君. 中国石油和化工标准与质量, 2023 (07)