

基于风险预控的化工安全管理模式及其经济效益评价研究

唐文博 (陕西恒盛诺德高科技有限公司, 陕西 渭南 714000)

摘要: 在化工行业中, 安全管理是企业稳定运行、员工生命安全和社会环境稳定的必要环节。基于风险预控的化工安全管理模式, 是一种以预防为主、主动管控风险的先进模式, 通过系统的风险识别、风险评价、风险控制、风险监控及风险预警, 有效地削减化工生产过程中的安全风险, 提升企业整体的安全管理水准。本文将从化工安全管理中风险预控的应用价值入手, 随后分析化工安全管理中风险预控模式的构建, 最后研究化工安全管理模式经济效益评价。

关键词: 风险预控; 化工安全管理; 经济效益; 评价

中图分类号: X937; F406.7

文献标识码: A

文章编号: 1674-5167 (2025) 033-0058-03

Research on Risk-Based Precontrol Chemical Safety Management Model and Its Economic Effectiveness Evaluation

Tang Wenbo (Shaanxi Hengsheng Nuode High-Tech Co., Ltd., Weinan Shaanxi 714000, China)

Abstract: In the chemical industry, safety management is a crucial component for ensuring stable operations, safeguarding employees' lives, and maintaining social and environmental stability. The risk-prevention-based chemical safety management model is an advanced approach that prioritizes proactive risk control through systematic risk identification, assessment, mitigation, monitoring, and early warning. This effectively reduces safety risks in chemical production processes and enhances the overall safety management standards of enterprises. This paper begins with an analysis of the application value of risk prevention in chemical safety management, followed by a discussion on the construction of the risk-prevention model, and concludes with an evaluation of the economic benefits of the chemical safety management model.

Keywords: Risk prevention and control; Chemical safety management; Economic benefits; Evaluation

在化工行业的发展中, 安全问题始终是第一位的, 作为新的安全管理思想及方法的风险预控, 在化工安全管理的应用价值也越来越明显。化工行业由于生产过程的复杂性、危险性和涉及的各种危险化学品, 存在许多安全隐患。这些风险一旦失控, 就会造成严重的人员伤亡、财产损失和社会问题。所以, 将风险预控的思想渗透到化工安全治理的每一个环节都极为关键。

1 化工安全管理中风险预控的应用价值

1.1 减少事故发生的可能性

风险预控的要点是“预防为主”, 先找到可能存在的危险, 然后加以评定, 采用恰当的控制手段, 以削减事故产生的机会。化工企业生产过程涉及复杂的化学反应、高温高压设备以及易燃易爆又或者有毒有害的化学品, 这些因素会加大安全危险。借助风险预控, 企业能够针对生产流程当中的每一个环节展开剖析, 找出也许会引发事故的因素, 针对存在的隐患采取必要的防范措施, 提出加强对设备的维修保养、提高工作场所的安全性等相关措施, 以达到降低事故的发生率的目的。

1.2 提升化工安全管理的主动性与前瞻性

风险预控可以有效提高化工安全管理的主动性、预见性。以往的安全管理是被动的, 即发生事故后再去调查和处理, 这样的方法根本不可能防止事故的发

生。而风险预控强调的是主动出击, 将安全管理从被动应对转变为主动的预防, 在风险发生之前就做好预测工作。企业可以依据风险评价的结果, 在风险发生之前做好详尽的安全管理方案和应对方案, 并且确定出各部分及每个人员的分工与责任, 从而保障当面临潜在的危险情况时能够及时、正确地进行处理。前瞻性的安全管理, 可以使企业在复杂多变的生产环境中以及安全问题层出不穷的情况下能更好地解决相关的问题。

1.3 有效降低安全管理成本以提升经济效益

风险预控在化工安全管理中的运用, 可以降低安全管理成本, 提高经济效益。虽然在执行风险预控的过程中要消耗一定的人力、物力和财力, 但就长远看, 其带来的经济效益是明显的。企业可以通过防止事故发生, 避免因事故造成的生产中断、设备损坏、人员伤亡等直接损失, 也可以减少由于事故处理、法律诉讼、环境污染治理等间接费用。另外, 风险预控还可以改善企业的资源配置情况以及提高生产效率^[1]。

2 化工安全管理中风险预控模式的构建

2.1 风险预控管理的总体框架

化工安全管理模式的主要内容是以风险预控为方向, 创建完整的、系统的并且是动态的化工安全管理结构。它可以不断进行风险监控与预警, 以便及时发

现可能存在的安全问题，让风险一直保持在可控的范围之内。还能通过不断改进和回馈，促进化工安全管理水乎逐步提升。企业在构建风险预控管理框架时，要先了解清楚各个部门和岗位的安全管理责任所在，做到安全管理责任有人担当。同时建立起一整套完善的管理制度和操作规程，来规范员工的行为减少由于人的失误而产生的安全风险^[2]。

2.2 风险识别与评估

风险识别也是整个风险预控管理的基础。化工生产的风险来源很多，有生产工艺方面的风险、设备设施方面的风险、人员操作方面的原因、环境因素造成的风险、管理漏洞等方面原因导致的。所以风险识别要全面系统梳理企业生产的各个流程环节，找出可能存在风险的地方。

在风险识别阶段，企业可以采取的方法有现场调查法、工艺流程图分析法、安全检查表法、故障树分析法等。现场调查能帮助公司直接看到生产现场存在的安全隐患，像设备老化，防护设施缺少等。

工艺流程分析是从工艺角度出发来辨识工艺参数异常、反应失控等问题所引起的风险。安全检查表属于常用的方法，通过事先制作好的清单，对装置、设备以及操作等逐项实施核查工作，在很短的时间内就可以发现存在隐患之处。而故障树分析则是一种系统分析方法，它通过对故障树的建立，从结果开始，由果溯因，找出造成事故的各种因素及它们之间的关系^[3]。

完成风险识别之后要对已经找出的风险做科学地评估，目的是为判断风险的重要性从而给后面的危险控制提供基础。一般而言，风险评估可以使用定性和定量结合的方式。

定性评估是依据专家经验、事故案例等信息来判定风险的可能和严重程度，比如高危工艺，通过它的特性和过往经历就可以对它产生事故概率以及造成后果作出预测。定量评估通过建立数学模型，对风险的可能性及严重程度做量化分析，比如用概率法来算某个设备出问题的几率，或者利用后果法评判一旦出现事故之后造成的人伤以及财产损失等问题。

2.3 风险控制与预防措施

风险控制和预防措施属于化工安全管理工作的重环节，其目的就是采取有效的办法来减少风险发生几率以及危害的程度。风险控制的方法可以分为工程技术措施、管理措施以及个人防护三部分。①工程技术措施就是通过改良生产工艺，设备设施之类的技术途径来彻底消除或者减小风险。以化工生产为例，采用先进的自动化控制系统就能削减人工操作失误所造成的风险，用本质安全的设计办法，从根本上减小事

故出现的可能性^[4]。②加强设备的维护保养，使设备保持良好的运行状况也是一种重要的工程技术手段。管理措施主要是通过建立并完善相关安全管理制度、操作规程和应急预案来规范企业的安全管理行为。③个体防护措施是员工生命安全的最后一道防线。企业应该按照工种以及所接触的危险源的不同给工人发放相应的劳动保护用品，例如防护服装、防毒面具、劳保手套等。并且要加强对员工个体防护知识的培训工作，保证员工能够正确的使用好个人防护用品，提高员工自身的自我保护意识。

2.4 风险监控与预警

风险监控与预警属于化工安全管理的重要部分，其目的在于借助实时检测生产过程里各种参数及风险指标，从而尽快察觉潜藏的安全隐患，并尽早发出警报信号，进而实施有效的干预举措，阻止事故产生。

风险监控与预警系统是达到这个目的的工具，它包含监测设备、数据采集与传输系统、数据分析与处理系统以及预警信息发布系统。①监测设备是风险监控与预警系统的基石，实时监测生产过程的参数温度、压力、流量、液位、有毒有害气体等。参数的改变大都会带来安全风险。比如反应釜中温度压力不正常上升时，就表明反应失控有风险，有毒有害气体的浓度超标时，就会威胁到员工的生命安全。所以，企业要按照生产过程的特性及风险点来挑选并安排监测设备，保证能全面而准确地对主要参数展开监测^[5]。②数据采集与传输系统承担将监测设备收集到的数据实时传送到数据分析处理系统的任务。随着工业物联网技术的进步，数据采集和传输的效率和可靠性已经显著提高。企业可安装传感器网络，将生产现场各方面的监测数据及时传送给监控中心，从而达到对企业生产过程的远程监视效果。③数据分析与处理系统是风险监控与预警系统的中心环节，它对采集到的数据加以分析和处理，来判断生产过程是否正常。数据分析的方法可以是简单的阈值判断，也可以是趋势分析，还可以是复杂的机器学习算法等等。④预警信息的发布系统可以将预警信号及时、准确地传达给相关的人，从而使相关人员能够快速采取干预行动。预警信息可以采用多种方式发布，例如声光报警、短信通知、手机app推送等等。企业应该根据预警信息的紧急程度以及相关人员的职责来选择适合的预警信息发布的方式，保证预警信息能够及时的到达相关人员手中。

2.5 持续改进与反馈机制

化工安全管理是个动态过程，生产技术更新，生产工艺改变，外界环境变，安全风险就会改变。所以要建立一种不断改进并且可以反馈的机制来保证化工

安全管理工作能正常运转。在持续改进的过程中企业要创建一套完整的事故调查分析的制度，一旦发生事故就马上组织事故调查小组，对事故原因、经过和结果进行全面的调查分析。根据事故调查分析得出导致事故发生的原因是直接的还是间接的，设备故障，人员操作不当或者管理缺陷。

企业还要针对事故中所暴露出的安全管理问题，即安全管理规章制度不健全、安全操作规程执行不到位、工人安全意识差等方面进行剖析。对事故原因和问题深入分析之后，就可以针对问题去制定整改措施，避免此类事故再次发生。

除了事故调查和分析之外，企业还要定期展开安全业绩考评，就企业的安全管理情况做全面，系统的评判。安全绩效评估可以多方面来开展，比如事故率、隐患排查治理率、员工安全培训覆盖率、安全投入等。企业可以通过安全绩效评价来解自身的安全管理水平的优缺点，确定出要改善的重点及方向。

在反馈机制上，企业要创建起一条顺畅的信息回馈通道，促使员工积极投身于安全管理当中来，及时将生产过程里所察觉到的安全问题以及隐患告知。企业可以设置安全举报箱或开通安全热线，使员工能随时向其汇报存在的安全问题。另外企业还需要制定职工安全奖励制度，对于及时上报严重安全隐患并予以解决者给予奖赏，从而鼓励员工积极投身于公司的安全管理当中来。

3 基于风险预控下的化工安全管理模式经济效益评价

3.1 直接经济效益

从直接经济效益角度来讲，依靠风险预控的化工安全管理模式可以有效缩减事故出现的次数和严重性。事故发生之后，企业就得承受巨大的经济损失，设备损坏要维修，生产停滞造成订单违约赔偿，员工看病花的钱，还有可能罚很多钱。

借助风险预控管理，企业可以提前发现可能存在的隐患，进而及时采取措施对其进行控制，这样就可以很大程度上减少事故的发生率。某化工企业通过实行风险预控管理，对重要的设备开展定期维护与检测工作，及早发现隐患并且修补设备中可能出现的瑕疵问题，在一定程度上防止一场因为机器出现重大故障所引发的成本巨大的灾难。并且还能节约维修费用，规避由于生产中断造成的订单违约赔偿，给企业带来较大的经济利益。除此之外，此管理模式可以为企业减少保险费。保险公司一般按照企业的风险状况来制定保险费率。当企业具有较好的安全管理水平以及较小的风险水平时，保险公司会给予企业较为优惠的保

险费率。这就给企业省下来一笔不少的钱财，又为企业的直接经济利益增添收入。

3.2 间接经济效益

从间接经济效益角度来看，以风险预控为基础的化工安全运作模式有利于改善企业的市场竞争力。在当前的社会中，人们对于一个公司的社会责任感和对安全生产的管理水平也越来越关注。一个具有良好安全记录的企业往往更易被市场认可、赢得合作伙伴信任，如某化工企业在推行风险预控管理之后，该企业的相关产品在市场上的口碑变好，获得更多客户的订单需求，从而市场份额也随之增加。不仅会增加企业收入，还会提高企业的品牌价值。

3.3 综合经济效益

就综合经济效益而言，以风险预控为基础的化工安全管理模式利于企业可持续发展，通过不断的风险识别、评价并加以控制，企业可持续改进自身生产流程与管理举措，从而推动公司整体运作效率及管理水平改善。该管理方式不但可以协助企业应对应变现在市场的危机，而且也可以为企业的未来发展打下牢固的基础。

4 结语

从风险预控角度分析化工安全管理模式，在系统化的风险识别、评价、管理、监视和警报的基础上加上循环改进和反馈的闭环，可以减少化工生产过程的安全隐患，并提高企业的整体安全管理能力。企业在运用该管理模式的过程中要结合自身的情况来不断地对模式加以完善和改进，以保证它的有效性以及实用程度。除此以外，以风险预控为基础的化工安全管理模式可以有效地提高企业的安全管理标准、减少安全事故发生几率，并保证员工人身安全以及企业资产的安全性的同时还能给企业创造较好的经济收益。

参考文献：

- [1] 毕卫娇.精细化工安全管理过程中的问题及对策探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2025,45(17):76-78.
- [2] 王新刚.基于安全生产视角的化工安全管理措施分析[J].中国石油和化工标准与质量,2025,45(17):64-66.
- [3] 付永亮.化工安全生产管理与事故应急管理探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2025,45(17):79-81.
- [4] 张凯,王会江,卜伟庭.调度管理在化工安全生产中的重要作用[J].化工管理,2025,(26):102-105.
- [5] 杜章,罗娟.新型工业化背景下化工生产安全管理要点分析[J].化工管理,2025,(26):78-81.

作者简介：

唐文博（1975-），男，汉族，陕西宝鸡人，本科，中级工程师，研究方向：化工安全。