

石油化工行业安全生产责任保险的风险管控机制优化研究

刘伟明 杨勇

中国石化塔河炼化有限责任公司

DOI:10.32629/jsse.v3i4.17859

[摘要] 石油化工行业作为国民经济的支柱性产业,其生产过程中容易产生易燃易爆、有毒有害的高危物质,一旦发生事故,必然会造成重大的人员伤亡、环境污染和经济损失,因此,在石油化工行业生产中,对其风险管控机制提出了严格的要求。通过提出构建“保险+科技+服务”的动态风险管控体系,并引入物联网、大数据以及AI技术可实现对风险的实时监测和预警,有助于强化事故预防服务标准建设,提升风险评估和隐患排查的专业性,这对促进石油化工行业的安全生产治理现代化提升具有至关重要的借鉴作用。

[关键词] 石油化工; 安全生产; 责任保险; 风险管控

中图分类号: F530.69 文献标识码: A

Research on the Optimization of Risk Management Mechanism for Safety Production Liability Insurance in the Petrochemical Industry

Weiming Liu Yong Yang

Sinopec Tahe Refining & Chemical Co., Ltd.

[Abstract] As a pillar industry of the national economy, the petrochemical industry is prone to generating flammable, explosive, toxic, and hazardous substances during its production processes. Accidents in these processes inevitably lead to significant casualties, environmental pollution, and economic losses. Therefore, stringent requirements are placed on risk management mechanisms in petrochemical production. This paper proposes constructing a dynamic risk management system integrating "insurance + technology + service," and introduces IoT, big data, and AI technologies to achieve real-time risk monitoring and early warning. This helps strengthen the construction of accident prevention service standards and improve the professionalism of risk assessment and hazard identification, providing crucial insights for promoting the modernization of safety production governance in the petrochemical industry.

[Key words] petrochemicals; safe production; liability insurance; risk management

引言

安全生产责任保险作为市场化风险分担机制,可通过“事前预防、事中控制以及事后补偿”的功能设计,为企业转移风险提供良好的保障。但当前石油化工行业依旧存在风险识别精准度不足、费率机制僵硬化等问题,以至于风险管控效能未能得到充分发挥。基于此,优化石油化工行业风险管控机制,能有效提升石油化工生产保险产品竞争力的内在需求,还能有效推动行业安全生产治理体系和治理能力的现代化发展。

1 石油化工行业现有风险管控机制模式

1.1 政府监管与保险费率挂钩引导模式

在石油化工安全生产责任保险风险管控机制中,政府监管和保险费率挂钩以政府力量为核心,通过制定安全生产法规和强制性标准,能够将企业安全绩效和安责险费率直接关联,并形成“监管+保险”的联动机制^[1]。政府部门通过安全检查与事故

调查等多种不同手段评估石油化工企业生产风险等级,并要求高风险企业投保更高保额或附加条款的安责险,并对安全达标企业给予相应的保费补贴和费率下浮优惠。这种通过经济杠杆倒逼企业主动加强安全管理的方式,能有效推动石油化工企业在风险管理中的不断升级。

1.2 机构风险评估与隐患排查服务模式

保险机构作为风险的承担主体,可通过提供专业化服务的方式以降低赔付风险,并形成“保险+服务”的闭环管理模式。在具体的实施过程中,保险公司通过委托第三方安全评价机构等多种不同方式,对石油化工企业生产装置、工艺流程等进行全面评估,以此识别出潜在的风险点。甚至还可以引入数字化工具,利用AI图像识别技术自动检测,以确保定期形成风险档案,降低石油化工企业存在的风险。

1.3 企业自查与第三方机构协作模式

石油化工企业自查时,可依据政府监管要求和行业标准制定检查清单,并以此覆盖设备运行、作业环境、人员行为等维度。但受限于专业能力和资源的投入,通常很难识别复杂工艺中的隐蔽风险。为此,石油化工企业可引入第三方技术机构提供深度支持,如委托石油化工设计院开展危险与可操作性分析,以实现风险的预警和处置。借助该模式,不但能有效解决以往协作成本高的问题,还能实现对相关数据的共享使用,有助于最大限度降低石油化工企业的成本负担。

2 石油化工行业安全生产责任保险现存问题分析

2.1 风险识别不足

当前石油化工行业风险评估体系仍以静态检测为主导,过度依赖人工巡检与周期性报告机制,难以实现对生产过程中动态风险的实时感知与精准识别。现有评估体系主要聚焦于设备静态参数,对工艺参数波动及人为操作失误所引发的连锁反应风险缺乏有效识别机制^[2]。同时,对于数字化转型背景下涌现的新型风险源的辨识能力明显不足,导致风险评估结果与实际风险演化态势存在显著时滞。

2.2 费率机制僵化

当前安全生产责任保险费率机制普遍采用标准化结构,主要依据行业类别或企业规模设定费率层级,未能充分纳入工艺复杂度、历史事故数据及安全投入水平等关键差异化风险因素。该机制致使高风险企业因保费与实际风险水平不匹配而投保意愿显著降低,甚至存在风险信息瞒报行为以获取优惠保费。同时,低风险企业则因保费相对偏高而选择退出保险市场,形成典型的逆向选择效应。此外,费率调整周期冗长,难以实时响应企业安全绩效的动态变化,进一步弱化了费率的风险调节效能。

2.3 服务流于形式

当前安全生产责任保险事故预防服务机制虽受监管要求约束,但实际执行过程中普遍存在形式化倾向显著、实效性不足的结构缺陷。具体表现为服务内容缺乏标准化规范体系,部分保险机构仅提供泛化安全培训或发放通用宣传材料,未能依据企业特定风险特征定制化隐患排查方案。同时,企业因担忧隐患曝光可能引发生产中断或保费上浮,对深度隐患排查的配合意愿显著不足,致使服务实施流于表面化。此外,服务效果缺乏科学的量化评估机制,保险机构因缺乏有效的激励约束机制而缺乏持续优化服务质量的内生动力。

2.4 协同效率低下

当前安全生产责任保险风险管控体系涉及政府应急管理部门、保险机构及生产经营单位等多元主体,但数据割裂现象突出,严重制约协同治理效能。具体表现为政府应急管理部门虽掌握企业安全许可资质、事故历史记录等监管数据,但与保险机构之间缺乏实时数据交互机制;保险机构虽具备风险评估与理赔数据资源,却难以获取企业生产过程监控数据以实现精准风险定价。而生产经营单位则因顾虑数据安全及商业机密泄露,对外部数据采集存在显著抵触心理。

3 基于石油化工行业安全生产责任保险的风险管控具体策略

3.1 技术驱动

3.1.1 物联网与大数据应用

石油化工行业安全生产责任保险的风险管控体系亟需以技术驱动为根本路径,构建智能化风险管控框架以解决传统模式在风险覆盖广度与响应时效性方面的系统性局限。具体实施路径可从以下两方面实现风险感知与决策机制的双重升级,其一,于关键生产单元部署高精度多模态传感网络,对温度、压力、液位、气体浓度等核心工艺参数实施动态监测,通过边缘计算架构实现异常波动的本地化实时分析与预处理,有效降低数据传输时延^[3]。其二,依托云平台整合企业历史事故数据库、设备全生命周期运维档案及行业共性风险特征库,构建覆盖工艺流程动态特性、设备老化衰减规律、人员操作行为模式等多维度的行业风险特征模型,运用深度学习算法对海量异构数据进行时序关联分析,精准识别风险动态演化规律及早期预警特征。由此构建“风险感知-动态评估-智能预警-精准干预”的全周期风险闭环管控机制,显著提升风险管控的主动性与精准度。

3.1.2 AI与区块链技术融合

石油化工行业安全生产责任保险的风险管控体系亟需通过人工智能与区块链技术的深度耦合,构建智能化风险治理框架,以系统性突破传统模式在风险识别精度与跨主体协同效能方面的结构性瓶颈。具体实施路径可从以下两方面实现机制升级:其一,基于机器学习算法构建事故概率预测模型,整合企业历史事故数据库、设备全生命周期运行参数及工艺流程动态特征,实现对设备故障、操作违规等风险的早期精准识别,为保险机构动态调整差异化费率提供量化依据。可针对高事故概率区域实施保费上浮或附加安全约束条款,有效引导企业优化安全投入结构。其二,依托区块链技术构建去中心化数据共享平台,将企业生产监控数据、保险评估报告及监管检查记录以分布式账本形式进行上链存储,利用其不可篡改性与可追溯性保障数据真实性,显著缓解政府、保险机构与企业间长期存在的数据割裂问题。由此,形成“数据驱动决策、技术赋能管控”的全周期风险治理闭环,推动风险管控从被动响应向主动预防的战略性转变。

3.2 费率机制创新

3.2.1 分层费率设计

石油化工行业安全生产责任保险的风险管控体系亟需通过费率机制创新实现精准风险调节,其核心在于构建差异化与动态化费率调整机制。具体实施路径应建立多维度费率分级体系,依据企业规模、工艺风险等级以及历史事故记录设置差异化费率层级^[4]。实证研究表明,高风险工艺企业与低风险工艺企业的保费标准可设定为2~3倍的差异,形成“风险越高、保费越高”的刚性约束机制。同时,应引入安全绩效量化评估体系,将企业安全投入、隐患整改率及应急演练频次等核心指标纳入动态评估维度,按绩效系数实施保费动态调整,安全绩效优秀企业可获15%~20%的保费下浮,整改不力企业则实施10%~15%的保费上浮。

该机制通过建立“风险定价-安全投入-保费反馈”的闭环激励机制,有效引导企业从被动投保向主动风险防控转变,显著提升风险管控的精准性与可持续性。

3.2.2 动态调整机制

石油化工行业安全生产责任保险的风险管控体系亟需构建动态调整机制,以实现风险水平与保费费率的精准匹配,从而强化企业主动风险防控的内生动力。具体而言,保险机构应建立基于多源数据的企业安全状况动态评估体系,整合政府监管数据库、第三方安全评价报告及企业自主安全自查记录,实施季度或半年度的风险等级动态更新机制,并据此实施保费费率的动态调整。同时,通过数字化平台实时公示企业安全绩效评估结果与保费调整信息,构建“安全投入-风险降低-保费优惠”的正向激励闭环。该机制不仅有效引导企业持续优化安全管理实践,还能通过保费杠杆作用促进资源向低风险企业倾斜,进而推动行业整体安全风险水平的系统性下降。

3.2.3 服务标准化

石油化工行业安全生产责任保险的风险管控体系亟需通过服务标准化建设,强化事故预防功能,推动保险机构实现从“事后理赔”向“事前防控”的战略转型。具体实施路径应构建标准化事故预防服务框架,制定涵盖年度风险评估、季度隐患排查、月度安全培训、应急演练指导及专项技术咨询等核心服务内容的规范化服务清单,并明确各项服务的执行频次、覆盖范围与交付成果标准^[5]。同时,建立基于多维度指标的量化评价体系,将企业事故率下降幅度、隐患整改完成率、员工安全操作合格率等关键绩效指标纳入服务效果评估体系。通过将服务标准与保费浮动机制、监管评级体系进行有机衔接,形成“服务有规范、效果可量化、奖惩有依据”的闭环管理机制,有效提升风险防控的精准性与可持续性,切实推动行业安全生产风险水平的系统性下降。

3.3 协同治理

石油化工行业安全生产责任保险的风险管控体系亟需构建协同治理框架,通过建立多方联动数据共享平台以突破信息壁垒,系统性提升应急响应效能。具体实施路径应制定标准化数据接口规范,实现应急管理部门、保险机构与企业安全管理系统的深度数据互通:应急管理部门共享企业安全许可资质、监管检

查记录及事故黑名单数据库。保险机构提供风险评估报告、隐患排查档案及历史理赔数据;企业实时上传设备运行参数、作业环境监测数据及安全培训日志。经数据清洗与标准化处理后,构建覆盖全行业、全流程的多维度风险动态画像,实证研究表明,通过AI算法对多源异构数据进行关联分析,可精准识别高风险企业与潜在事故隐患。同时,建立三方协同响应机制,当系统触发预警时,政府主导资源调度、保险机构提供技术指导、企业落实现场整改,形成“风险监测-智能预警-协同处置-效果反馈”的闭环管理流程。该机制通过数据驱动的协同治理模式,显著提升行业整体风险抵御能力与应急响应时效性,为安全生产责任保险的深度应用提供系统性支撑。

4 结语

针对石油化工行业安全生产责任保险的风险管控机制,需以技术创新为驱动力,以制度完善为支撑,通过构建智能化风险监测体系,动态化费率调整机制以及标准化服务流程和协同化治理平台,能有效提升其安责险对行业风险的识别、评估以及控制能力。最终实现将以往的“事后补偿”转向为“事前预防”的模式,最终助力石油化工行业实现安全发展和经济效益的双赢目标。

[参考文献]

- [1]陈艳昕.石油化工安全生产风险管控策略分析[J].中国石油和化工标准与质量,2025,45(15):28-30.
- [2]李勇,张文祖.石油化工安全生产风险管控策略分析[J].中国石油和化工标准与质量,2025,45(07):13-15.
- [3]刘威.石油化工安全生产风险管控策略分析[J].中国石油和化工标准与质量,2024,44(19):39-41.
- [4]李涛,李兢.石油化工企业安全生产技术现状与对策研究[J].石化技术,2023,30(03):200-202.
- [5]赵国静,王东坡,旷文敏,等.安全生产风险防控体系及信息化平台的建设[J].化工管理,2022,(13):121-124.

作者简介:

刘伟明(1975--),男,汉族,甘肃人,大学本科,工程师,研究方向:安全管理。

杨勇(1986--),男,汉族,甘肃人,大学本科,中级,研究方向:安全管理。