

化工事故案例分析与安全管理长效机制构建

严天宇

山西焦化股份有限公司 山西 临汾 041600

摘要：化工行业因其固有的高温、高压、易燃、易爆、有毒、有害等高风险特性，一直是安全生产监管的重点领域。近年来，尽管国家层面不断强化安全治理，但重特大事故仍时有发生，暴露出企业在安全管理上存在的深层次、系统性问题。本文旨在通过对典型化工事故案例进行深度剖析，揭示其背后的根本原因，并以此为基础，结合国家最新法规标准与国际先进管理理念，系统性地探讨并构建一套科学、有效、可持续的化工企业安全管理长效机制。该机制以“双重预防”为核心，融合过程安全管理（PSM）、安全领导力、承包商管理、应急准备及数字化转型等关键要素，旨在推动企业安全管理从“被动应对”向“主动防御”、从“合规驱动”向“文化引领”的根本性转变，从而实现化工行业本质安全水平的全面提升。

关键词：化工事故；根本原因分析；双重预防机制；长效机制

引言

化工产业是国民经济的重要支柱，为现代社会提供了不可或缺的基础原材料和终端产品。然而，其生产过程的复杂性和物料的危险性，也使其成为安全事故的高发领域。每一次惨痛的事故不仅造成巨大的人员伤亡和财产损失，更对生态环境和社会稳定构成严重威胁。历史经验反复证明，单纯依靠事后追责和运动式整治难以根除事故隐患，唯有构建一套植根于企业日常运营、覆盖全生命周期、全员参与的安全管理长效机制，方能真正筑牢安全生产的“防火墙”。当前，我国化工行业正处于高质量发展的关键转型期，国家相继出台了《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》等一系列顶层设计文件，并大力推行“治本攻坚三年行动”。在此背景下，深入研究事故成因，系统构建长效机制，不仅是企业履行主体责任的内在要求，更是实现行业长治久安的必由之路。本文将通过案例解剖、理论梳理与实践探索相结合的方式，为化工企业安全管理提供一套系统性的解决方案。

1 典型化工事故案例深度剖析

1.1 江苏响水“3·21”特别重大爆炸事故（2019年）

这起事故造成了78人死亡、76人重伤，直接经济损失高达19.86亿元，是我国化工史上最惨痛的教训之一。经国务院调查组认定，事故的直接原因是天嘉宜公司长期违法贮存硝化废料，这些废料持续积热升温，最终自燃并引发爆炸。然而，这一技术层面的原因仅仅是冰山一角，其背后折射出的是系统性、全方位的管理崩塌。企业主片面追求经济利益，对安全生产漠不关心，甚至授意员工篡改、伪造环保和安全数据，刻意隐瞒重大风

险，导致主体责任完全缺失。在工艺安全管理方面，企业对硝化废料这一高危物质的处理缺乏科学论证和风险评估，未建立有效的温度监控和应急处置措施，使得危险源长期处于失控状态。更为严重的是，地方政府及相关监管部门存在严重的官僚主义和形式主义，对企业的长期违法行为视而不见，甚至充当“保护伞”，致使监管层层失守^[1]。在这样的环境下，企业内部形成了“唯利是图、漠视生命”的畸形文化，员工的安全意识和报告意愿被严重压制，安全文化荡然无存。响水事故深刻揭示了当企业主体责任、政府监管责任和安全文化三者同时崩塌时，灾难的发生便成为必然。

1.2 宁夏兴尔泰化工“12·02”闪爆事故（2024年）

这起相对近期的事故造成2人死亡，虽然规模不及响水事故，但其暴露的问题更具普遍性和警示意义。事故的直接原因是造气车间在未对布袋除尘器及管道内可燃气体进行彻底置换的情况下，违章组织检维修作业，导致聚集的可燃气体达到爆炸极限，遇点火源发生闪爆。这起事故的核心症结在于特殊作业管理的全面失控。作业负责人无视安全规程，在未办理动火、高处作业等安全作业票证的情况下，强行组织作业。尽管安全总监和安全科长因识别到风险而拒绝签字，却未能有效阻止违章作业的发生，这反映出安全管理部门权威不足、制止违章的手段乏力。同时，作业前的风险辨识与隔离工作严重不到位，既未对设备内的可燃气体进行充分检测和置换，也未有效隔离相关系统，导致作业环境处于极度危险状态。此类检维修作业通常由内部专业班组或外部承包商执行，事故的发生也暴露出企业在对作业人员的安全交底、现场监督和过程管控方面存在严重漏洞。兴

尔泰事故是无数中小型化工企业安全管理现状的缩影，它警示我们，即使是最基础的的安全管理制度，如作业许可制度，如果在执行层面流于形式，同样会酿成惨剧。

1.3 案例启示

通过对以上案例的分析，可以清晰地归纳出化工事故频发的共性根源——人的不安全行为、物的不安全状态、管理上的缺陷以及不良的安全文化。其中，管理缺陷是连接其他三者的枢纽，是导致风险失控的根本原因。因此，构建长效机制必须从弥补管理缺陷入手，系统性地解决这些问题。

2 构建安全管理长效机制的核心框架

基于对事故根源的深刻认识，一个有效的安全管理长效机制应是一个多维度、立体化的综合体系。其核心框架包含以下几个相互关联、互为支撑的关键支柱。

2.1 夯实安全领导力与全员安全生产责任制

安全始于领导，成于全员，这是长效机制得以建立和运行的基石。企业主要负责人作为安全生产的第一责任人，必须将安全工作置于与生产经营同等甚至更高的战略位置，亲自抓、负总责，确保安全投入、机构人员配备和制度体系建设等关键资源到位。在此基础上，企业需要依据《安全生产法》及相关规定，构建覆盖从董事长、总经理到一线岗位员工的全员安全生产责任清单，明确每个岗位在风险管控和隐患排查中的具体职责，使安全责任真正落实到每一个角落^[2]。为了确保责任的有效履行，必须实施严格的考核与问责机制，将安全绩效与个人薪酬、晋升直接挂钩，对履职不到位、违章指挥、强令冒险作业等行为进行严肃处理，从而形成强有力的约束与激励机制，让安全责任从纸面走向实践。

2.2 全面推行化工过程安全管理（PSM）

化工过程安全管理（PSM）是国际公认的预防重大工业事故的有效方法论，也是我国《化工过程安全管理导则》的核心要求。它并非单一的管理措施，而是由工艺安全信息、工艺危害分析、操作规程、培训、机械完整性、作业许可、承包商管理、启动前安全审查、变更管理、事故调查、应急准备、符合性审核等十余个要素构成的一个闭环管理体系。企业要系统化地实施这些要素，尤其要聚焦于高风险环节。例如，变更管理（MOC）往往是事故的导火索，河北克尔化工“2·28”重大爆炸事故就是擅自变更原料和工艺参数所致，因此任何微小的变更都必须经过严格的风险评估和审批程序。同时，要定期运用HAZOP等科学方法对工艺过程进行全面、系统的危害辨识和风险评估，确保所有潜在风险均被识别并得到有效控制，从而将风险管理贯穿于生

产的全生命周期。

2.3 健全安全风险分级管控与隐患排查治理双重预防机制

健全安全风险分级管控与隐患排查治理双重预防机制，是实现安全管理关口前移、源头治理的关键举措。企业首先需要运用科学的风险评估方法，对所有的设施、部位、场所、区域及作业活动进行全面的风险辨识，并根据风险等级进行分类。针对不同等级的风险，必须制定并落实相应的工程技术、管理控制和个人防护措施，特别是对重大风险要实行企业级领导包保，确保万无一失。在此基础上，要常态化开展隐患排查，建立全员参与的隐患排查治理体系，鼓励员工积极报告身边隐患，并利用信息化手段，实现隐患从发现、上报、整改到验收的全流程闭环管理，确保隐患能够被及时发现并动态清零，从而将事故消灭在萌芽状态。

2.4 强化承包商与特殊作业全过程安全管理

承包商作业历来是化工企业安全管理的薄弱环节和事故高发区，必须予以高度重视。企业首先要严把承包商准入关，建立一套基于资质、业绩和安全表现的综合评价体系，优选那些信誉好、能力强、安全记录佳的合作伙伴。一旦确定合作，必须将承包商统一纳入企业的安全管理体系之中，对其人员进行严格的入厂安全培训和交底，使其充分了解厂区的风险状况和安全规定。在作业过程中，业主方必须指派专人进行全过程的安全监护，确保各项安全要求得到落实^[3]。对于动火、受限空间、高处、吊装等特殊作业，必须刚性执行作业许可制度，确保气体检测、能量隔离、消防器材配备等各项安全措施全部落实到位后方可批准作业，坚决杜绝任何形式的违章指挥和冒险作业。

2.5 提升应急准备与响应能力

再完善的预防措施也无法保证绝对不出事，因此高效的应急响应能力是减少事故损失的最后一道防线。企业必须依据国家标准，科学编制具有针对性、实用性和可操作性的综合预案、专项预案和现场处置方案，确保预案能够有效指导实战。预案的生命力在于演练，企业需要定期组织桌面推演和实战演练，通过模拟真实事故情景来检验预案的有效性，磨合各部门之间的应急联动机制，并不断提升一线员工的应急处置技能和自救互救能力。此外，还必须保障应急资源的充足与可用，确保应急物资、装备、通讯系统和救援队伍时刻处于战备状态，能够在事故发生时迅速投入战斗，最大限度地控制事态、减少损失。

2.6 培育卓越的企业安全文化

如果说制度是骨架,那么安全文化就是长效机制的灵魂,它深刻影响着员工在无人监督时的行为选择。企业应当积极践行新《企业安全文化建设指南》,以安全理念文化为引领、安全制度文化为保障、安全环境文化为支撑、安全行为文化为展现,构建多层次、立体化的安全文化体系。要大力倡导“人人都是安全员”的理念,鼓励员工积极参与安全观察、隐患报告和安全改进建议,营造一种开放、非惩罚性的报告氛围,让员工敢于发声、乐于参与。尤为重要的是,领导层必须以身作则,其日常言行是对安全文化最有力的宣贯。管理者在安全上的坚定承诺和实际行动,远比任何口号都更能赢得员工的信任和追随。

2.7 赋能数字化转型与智慧安全管理

数字技术的迅猛发展为安全管理带来了革命性的机遇,赋能数字化转型已成为构建现代安全管理体的必然趋势。企业应积极建设智慧安全平台,利用物联网、大数据、人工智能等先进技术,将人员定位、智能巡检、视频AI分析、风险预警、应急指挥等功能集成于一体,实现安全管理的可视化、智能化和精细化。这种数字化赋能能够实现从被动响应到主动防御的转变,例如,通过人员定位系统设置车间人数上限,超员自动报警,可以从源头预防群死群伤风险;通过电子流程将动火作业审批时间大幅缩短,不仅能提升效率,更能确保流程的合规性^[4]。更重要的是,通过对海量安全数据的深度挖掘和分析,企业可以精准识别管理短板和风险趋势,为安全决策提供科学、客观的依据,从而实现安全管理的持续优化。

3 长效机制落地的保障措施

构建安全管理长效机制不能停留在纸面上,必须有坚实的保障措施确保其有效运行。首先,健全的组织保障是前提,企业需要设立独立且具有足够权威的安全管理机构,并配备数量充足、专业能力过硬的安全管理人员。其次,持续的资金投入是基础,必须保证安全投入的刚性需求,用于安全设施更新、技术改造、人员培

训和应急管理等方面。第三,系统的培训教育是关键,要建立分层级、分专业的安全培训体系,确保所有员工都能获得与其岗位相匹配的安全知识和技能。第四,严格的监督审核是手段,通过定期开展内部审核和管理评审,可以系统性地检查PSM各要素和双重预防机制的运行效果,及时发现问题并驱动持续改进。最后,良好的政企互动是外部助力,企业应主动与政府监管部门沟通,及时了解最新政策要求,积极配合监管检查,共同营造一个良性互动的安全生产环境。

4 结语

化工事故的悲剧不应被遗忘,而应成为我们前行的路标。构建安全管理长效机制是一项复杂的系统工程,它要求企业摒弃短期思维和侥幸心理,以对生命和法律的敬畏之心,将安全融入企业战略、管理体系和日常行为之中。通过夯实领导责任、推行PSM、落实双重预防、强化承包商管理、提升应急能力、培育安全文化并拥抱数字化转型,化工企业完全有能力将风险牢牢锁在笼子里,实现从“要我安全”到“我要安全、我会安全、我能安全”的根本转变。这不仅是企业自身生存和发展的需要,更是对社会、对员工、对未来负责的庄严承诺。唯有如此,化工行业才能真正走上高质量、可持续发展道路。

参考文献

- [1]陈超.化工企业事故案例分析与安全管理改进措施[J].山东化工,2025,54(13):148-149+152.
- [2]周勇,郭嘉,熊芸,等.化工安全生产事故案例分析及其在化工安全与环保课程教学中的应用[J].化工设计通讯,2026,52(03):83-85.
- [3]蔡梦露.化工生产过程中危化品泄漏事故的应急处置关键技术与案例分析[J].山东化工,2026,55(06):195-197+202.
- [4]张帆.化工生产安全事故案例分析与应急响应策略[J].化工设计通讯,2025,51(08):132-134.