

化工企业安全培训模式创新与培训效果提升路径

徐茂¹ 朱健健² 李平¹ 闫秀才¹ (通讯作者)

1.浙江泰鸽安全科技有限公司 浙江省杭州市 310000; 2.浙江闰土新材料有限公司 浙江省绍兴市 312369

【摘要】安全培训是化工企业防范生产风险、减少人为失误的关键手段,针对传统培训模式同质化、实效性不足等问题,本文系统研究培训模式创新方向与效果提升路径。从需求导向、技术赋能、场景融合三个维度,解析“点单式”定制培训、AI智能培训平台、现场实操模拟等创新模式的核心逻辑;构建涵盖课程体系优化、教学方法革新、评估机制完善、保障体系构建的全链条效果提升路径,强调培训与岗位风险、生产实际的深度适配。研究成果为化工企业突破传统培训瓶颈、提升安全培训实效性提供理论参考,对强化企业安全生产基础具有实践指导意义。

【关键词】化工企业;安全培训;模式创新;效果提升;路径优化

Innovation in Safety Training Models and Pathways for Enhancing Training Effectiveness in Chemical Enterprises

Xu Mao¹ Zhu Jianjian² Li Ping¹ Yan Xiucui¹ (Corresponding Authors)

1.Zhejiang Taige Safety Technology Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang 310000;

2.Zhejiang Runtu New Materials Co., Ltd., Shaoxing, Zhejiang 312369

【Abstract】 Safety training serves as a critical measure for chemical enterprises to mitigate production risks and minimize human errors. Addressing issues such as homogenization and insufficient effectiveness in traditional training models, this study systematically explores innovative training approaches and pathways for improving training outcomes. From three dimensions—demand orientation, technological empowerment, and scenario integration—the paper analyzes the core principles of innovative models including customized "order-based" training, AI-powered intelligent training platforms, and on-site practical simulations. It establishes a comprehensive pathway for enhancing training effectiveness, encompassing curriculum optimization, teaching method innovation, evaluation mechanism refinement, and support system development, with emphasis on deep alignment between training content and workplace risks as well as actual production conditions. The research findings provide theoretical references for chemical enterprises to overcome traditional training bottlenecks and improve training efficacy, offering practical guidance for strengthening corporate safety foundations.

【Key words】 Chemical enterprises; Safety training; Model innovation; Effect enhancement; Path optimization

引言

化工企业生产工艺复杂、危险源集中,安全培训的质量直接关系到人员生命安全与企业稳定运营。本文跳过传统背景意义阐述,直接聚焦培训实践中的核心矛盾,通过剖析传统培训模式的局限,系统梳理创新模式的应用要点与效果提升逻辑,构建“模式创新-路径优化-实效落地”的技术框架,为化工企业打造精准、高效、可持续的安全培训体系提供技术支撑。

1 化工企业传统安全培训模式的核心局限

传统安全培训模式的核心问题在于脱离化工生产的特殊性与岗位差异性,导致培训与实际需求脱节。培训内容上,多采用统一教材与通用课件,缺乏对不同工艺、不同岗位风险的针对性,难以覆盖精细化工、危化品存储等专项场景的特殊需求;培训形式以集中授课、PPT宣讲为主,单向灌输式教学缺乏互动性与实操性,学员参与积极性不足,知识

吸收效果有限。

培训组织上,传统模式多由企业或监管部门统一安排时间与地点,易与生产任务冲突,导致企业为保障产能而缩减培训时长,或派遣非一线人员“代课”,使培训流于形式;效果评估上,多停留在签到考勤、书面考试等表层环节,缺乏对学员知识应用、行为改变及企业安全绩效的深层追踪,无法形成“培训-应用-改进”的闭环管理,直接影响培训投入的实际价值。

2 化工企业安全培训模式创新方向

2.1 需求导向的“点单式”定制培训模式

“点单式”培训模式以企业实际需求为核心,打破传统“一刀切”的同质化供给逻辑。其核心流程包括需求调研、课程定制、上门服务三个环节:通过实地走访企业生产车间、与不同岗位人员座谈,精准梳理企业在法规解读、风险辨识、应急处置等方面的个性化需求,建立动态更新的“培训需求清单”;联合专业机构针对企业生产工艺、设备

特性、岗位风险，定制专属培训方案，明确不同岗位的培训重点与掌握要求；培训时间由企业自主确定，避开生产高峰期，专家上门开展教学，实现“生产不中断、培训不缺位”的良性平衡。

该模式的创新点在于实现培训内容与形式的双重定制。内容上，针对精细化工、危化品罐区操作、特殊作业等专项场景，开发针对性课程，聚焦岗位高频风险与实操难点；形式上，摒弃传统课堂宣讲，将教学场景延伸至生产现场，通过设备实操、隐患排查演示、应急处置模拟等方式，让学员在熟悉的工作环境中理解安全规范，提升技能应用能力。

2.2 技术赋能的 AI 智能培训模式

AI 智能培训平台借助数字化技术打破传统培训的时空限制，实现培训的精准化与个性化。其核心优势在于构建“精准画像 - 定制推送 - 全程追踪”的闭环体系：通过对学员岗位类型、工作经验、过往考核表现等数据的分析，建立动态更新的“安全能力画像”，精准识别知识薄弱点与技能短板；基于画像从课程库中智能匹配个性化学习路径，针对新员工侧重基础安全知识与操作规程，针对班组长强化风险辨识与应急指挥能力，针对安全管理人员聚焦法规执行与培训组织技巧。

平台通过物联网、云计算技术实现培训全流程数字化管理，支持线上线下融合教学，学员可利用碎片化时间完成理论学习，再通过线下实操巩固提升；同时建立学习行为追踪系统，实时记录学习时长、课程完成度、测试成绩等指标，为培训效果评估与后续课程优化提供数据支撑，实现“千人千面”的精准培训。

2.3 场景融合的实操模拟培训模式

实操模拟培训模式以场景化、沉浸式教学为核心，强化培训与生产实际的衔接。通过搭建仿真实训基地，还原化工生产中的典型场景，如危化品泄漏处置、火灾应急救援、设备检修安全操作等，让学员在无风险环境中进行实操训练，熟悉应急流程与操作规范。培训过程中，采用“现场演示 - 分组实操 - 复盘点评”的教学逻辑，专家在现场指出操作中的不规范之处，结合设备结构与工艺原理解析风险隐患，帮助学员理解“为什么不能做”而非单纯记忆“不能做什么”。

该模式注重岗位场景的精准复刻，针对不同岗位设计专属实训项目：内操人员重点训练 DCS 系统应急操作、工艺参数调整；外操人员侧重现场设备检查、泄漏点处置；检修人员强化动火作业、受限空间作业等特殊作业的安全流程。通过场景化实操，学员快速将理论知识转化为实操技能，提升应对突发情况的处置能力。

3 化工企业安全培训效果提升路径

3.1 课程体系优化：构建“岗位 - 风险 - 能力”三维课程框架

课程体系优化的核心是实现培训内容与岗位需求的精

准匹配。基于化工企业不同岗位的风险等级与能力要求，构建三维课程框架：横向覆盖法规标准、风险辨识、应急处置、设备安全等核心模块；纵向按岗位层级分为基层员工、班组长、安全管理人员、企业负责人四个层次，明确各层级的培训重点与深度要求；纵向按风险类型细分专项课程，如危化品存储与运输、高温高压设备操作、特殊作业安全管理等。

课程内容需紧跟行业标准与技术发展，及时纳入最新安全生产法规、新型设备操作规范、先进风险防控技术等内容；同时强化案例教学，选取化工行业典型事故案例，深入剖析事故原因、责任认定与防范措施，让学员通过案例学习举一反三，提升风险预判与应对能力。

3.2 教学方法革新：推动“理论 - 实操 - 互动”三位一体融合

教学方法革新的关键是打破单向灌输模式，提升学员参与度与知识吸收率。采用“理论精讲 + 实操演练 + 互动研讨”的复合教学方法：理论教学采用微课、动画、思维导图等形式，将复杂的化工原理、安全规范简化为通俗易懂的内容，降低学习难度；实操教学结合现场设备与仿真系统，让学员亲手操作、亲身体验，强化技能记忆；互动研讨采用案例分析、分组辩论、情景模拟等形式，鼓励学员结合岗位实际分享经验、提出问题，促进知识的深度消化。

针对化工生产的连续性特点，推广“线上 + 线下”混合教学模式：线上完成理论知识学习、法规解读等内容，线下聚焦实操训练与难点答疑，灵活安排培训时间，避免与生产任务冲突；同时引入“师带徒”现场教学，由经验丰富的老员工一对一指导新员工，将岗位实操技巧与安全注意事项直接传递，提升培训的针对性与实效性。

3.3 评估机制完善：构建柯氏四级全维度评估体系

评估机制完善是保障培训效果的核心环节，采用柯氏四级评估体系实现从表面反馈到深层效果的全维度评价。反应层评估通过问卷调查、现场访谈等方式，了解学员对培训内容、教学方法、讲师水平的满意度，及时调整教学安排；学习层评估通过理论考试、实操考核、技能竞赛等形式，检验学员对知识技能的掌握程度，确保培训内容有效吸收；行为层评估通过现场观察、岗位巡检、同事评价等方式，追踪学员培训后在实际工作中的行为改变，评估技能应用情况；结果层评估结合企业安全绩效数据，分析培训对事故发生率、隐患整改率、违规操作率等指标的影响，量化培训的实际价值。

评估结果需形成闭环应用机制，将评估发现的问题反馈至培训设计环节，针对性优化课程内容、调整教学方法；同时将评估结果与员工绩效考核、岗位晋升挂钩，激发学员的学习积极性与主动性，确保培训效果真正落地。

3.4 保障体系构建：强化“组织 - 资源 - 制度”三重支撑

保障体系构建是培训模式持续运行与效果稳定提升的基础，其核心价值在于通过系统化、常态化的支撑机制，破解传统培训“重形式、轻实效”的落地难题，确保创新模式与提升路径能够深度融入企业生产运营，形成可持续的安

全培训生态。组织保障方面,需打破部门壁垒,成立由企业安全管理部门、生产部门、人力资源部门共同组成的跨职能培训专项小组,明确各部门的核心职责与协同流程:安全管理部门作为统筹核心,负责基于企业安全风险清单制定培训总体方向、梳理岗位安全能力要求、监督培训过程合规性,同时对接行业监管政策,确保培训内容符合法规要求;生产部门作为需求源头,需深度参与培训需求调研与课程设计,提供生产现场的真实风险场景、设备操作规范、工艺流程图解等核心素材,推荐一线技术骨干参与教学指导,并根据生产计划灵活协调培训时间,避免培训与生产任务冲突;人力资源部门作为执行主体,负责培训计划的具体落地,包括讲师资源对接、培训场地与设备协调、学员组织与考勤管理、培训档案建立等工作,同时将培训效果与员工职业发展关联,形成“培训-提升-晋升”的正向激励通道。通过明确的职责划分与高效的协同机制,避免出现“安全部门单打独斗、生产部门被动配合、人力资源部门流于形式”的传统困境,构建全员参与、全程协同的培训组织体系。

资源保障方面,需加大培训专项投入,构建“硬件+软件+人力”三位一体的资源供给体系。硬件资源上,针对化工生产高风险、难实操的特点,重点建设仿真实训基地,配置与生产现场一致的设备仿真系统、应急处置模拟装置(如危化品泄漏模拟平台、火灾扑救实训设施、受限空间作业模拟舱等),让学员在零风险环境中反复演练关键操作与应急流程;同时引入AI智能培训平台,搭建涵盖课程学习、在线测试、实操模拟、数据追踪等功能的数字化培训载体,支持学员利用碎片化时间开展自主学习,实现培训的随时随地化。软件资源上,联合行业协会、科研院校、专业培训机构,开发针对性强、更新及时的课程资源库,涵盖法规标准解读、风险辨识方法、设备安全操作、应急处置流程等核心内容,同时制作微课、动画、案例视频等多样化教学素材,提升学习趣味性与实效性。人力资源上,组建由内部技术骨干与外部专家构成的复合型讲师团队:内部讲师选拔具有丰富一线经验、熟悉岗位风险的班组长、技术能手,经过教学方法培训后承担实操教学与案例分享任务,其优势在于能够结合自身工作经历讲解安全规范,更易引发学员共鸣;外部

专家邀请行业安全管理专家、科研院校教授、应急救援一线人员,负责法规政策解读、先进安全管理理念传递、复杂事故案例分析等内容,帮助学员拓宽视野、提升理论高度。通过多元化的资源供给,为培训模式创新与效果提升提供坚实支撑。

制度保障方面,需建立健全全流程培训管理制度,形成“刚性约束+正向激励”的双重保障机制。一方面,构建“培训-考核-上岗”的刚性约束制度,明确规定新员工必须通过岗前安全培训与考核后方可上岗;在岗员工需定期参加岗位安全再培训,考核合格者方可继续从事原岗位工作;员工转岗、晋升前必须接受新岗位安全培训,确保其具备相应的安全知识与操作技能;对未按要求参加培训或考核不合格的学员,采取暂缓上岗、绩效扣减等处罚措施,从制度层面强制保障培训参与度与学习效果。同时建立培训全流程管理制度,明确培训计划制定、需求调研、课程设计、教学实施、效果评估、档案管理等各环节的操作规范,确保培训工作有序开展。

4 结论

化工企业安全培训模式创新的核心逻辑是实现“需求精准化、形式多样化、效果可量化”,通过“点单式”定制培训、AI智能培训平台、场景化实操模拟等创新模式,打破传统培训的同质化局限;培训效果的提升需依托课程体系、教学方法、评估机制、保障体系的全链条优化,强调培训与岗位风险、生产实际的深度融合。

未来化工企业安全培训的发展将聚焦三个方向:一是智能化升级,深化AI、大数据等技术在培训需求分析、课程推送、效果评估中的应用;二是场景化延伸,进一步拓展实操模拟场景的覆盖面,实现从常规操作到极端工况的全场景培训;三是常态化推进,将安全培训融入日常工作,形成“持续学习、动态提升”的长效机制。同时,需加强企业间的经验交流与技术合作,推动安全培训模式的不断创新与完善。

参考文献

- [1]王凯,李军,张颖.化工企业安全培训创新模式与实践研究[J].中国安全生产科学技术,2023,19(5):156-162.
- [2]刘刚,赵伟.基于AI技术的化工安全培训平台设计与应用[J].化工进展,2024,43(3):1345-1352.
- [3]张敏,陈亮.需求导向的化工企业“点单式”安全培训模式构建[J].安全与环境工程,2023,30(2):210-216.
- [4]Kirkpatrick D L. Evaluating Training Programs: The Four Levels [M]. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers, 2006.
- [5]危险化学品企业特殊作业安全规范(GB 30871-2022)[S].北京:中国标准出版社,2022.
- [6]化工企业安全生产标准化基本规范(GB/T 33000-2016)[S].北京:中国标准出版社,2016.
- [7]李明,王海燕.化工安全培训场景化教学模式的实践与探索[J].化工高等教育,2023,40(1):98-103.
- [8]张伟,刘芳.化工企业安全培训效果评估体系优化研究[J].工业安全与环保,2024,50(2):89-93.
- [9]王强,李娜.数字化转型背景下化工安全培训创新路径[J].中国安全生产,2023,18(6):56-59.
- [10]Smith J, Brown A. Intelligent Training Systems for Chemical Industry Safety: A Review [J]. Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 2022, 78: 104896.