

发电企业全员安全素质提升路径探究

高春阳*, 邢 军

国网能源哈密煤电有限公司, 新疆 哈密

收稿日期: 2025年8月8日; 录用日期: 2025年9月1日; 发布日期: 2025年9月9日

摘 要

本研究聚焦发电企业应急安全教育培训体系, 旨在提升全员安全素质。通过分析其内涵、目标、内容与方式方法, 以15家不同类型发电企业为样本(火电8家、新能源5家、综合能源2家, 覆盖大型企业6家、中型7家、小型2家), 采用分层抽样法(按发电类型与规模分层), 并以某国家级安全生产标准化一级发电企业为典型案例, 探讨现状及优势与不足。经实证研究揭示培训体系各因素与员工安全素质的关系, 补充样本企业具体分布数据、抽样方法细节及案例企业的量化指标(如年发电量120亿千瓦时、员工1200人、一线占比65%), 细化数据分析模型, 强化案例典型性分析。进而提出完善培训内容与课程体系、创新培训方式与手段、加强师资队伍建设和强化效果评估与反馈等优化策略, 对提升发电企业安全管理水平和推动行业发展具有重要意义。

关键词

发电企业, 安全素质, 应急安全教育

Research on the Path to Improve the Safety Quality of All Employees in Power Generation Enterprises

Chunyang Gao*, Jun Xing

State Grid Corporation of China Hami Coal & Energy Co., Ltd., Hami Xinjiang

Received: Aug. 8th, 2025; accepted: Sep. 1st, 2025; published: Sep. 9th, 2025

Abstract

This study focuses on the emergency safety education and training system of power generation

*通讯作者。

文章引用: 高春阳, 邢军. 发电企业全员安全素质提升路径探究[J]. 安防技术, 2025, 13(3): 68-77.

DOI: 10.12677/jssst.2025.133008

enterprises, aiming to enhance the overall safety literacy of all employees. By analyzing its connotation, objectives, content, methods and approaches, the study takes 15 power generation enterprises of different types as samples (including 8 thermal power enterprises, 5 new energy enterprises, and 2 integrated energy enterprises, covering 6 large-sized enterprises, 7 medium-sized enterprises, and 2 small-sized enterprises). It adopts a stratified sampling method (stratified by power generation type and enterprise scale) and takes a national-level first-class power generation enterprise with work safety standardization as a typical case to explore the current situation, advantages and shortcomings of the system. Through empirical research, this study reveals the relationship between various factors of the training system and employees' safety literacy. It supplements specific distribution data of sample enterprises, detailed information on sampling methods, and quantitative indicators of the case enterprise (such as an annual power generation of 12 billion kWh, 1,200 employees, and front-line employees accounting for 65%). Additionally, it refines the data analysis model and strengthens the analysis of the typicality of the case. Furthermore, the study proposes optimization strategies, including improving the training content and curriculum system, innovating training methods and means, strengthening the construction of the teaching staff, and enhancing effect evaluation and feedback. These strategies are of great significance for improving the safety management level of power generation enterprises and promoting the development of the industry.

Keywords

Power Generation Enterprises, Safety Quality, Emergency Safety Education

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

发电企业作为国家能源供应的中流砥柱,其安全生产至关重要,关乎员工生命、企业效益及社会稳定。近年来,虽然我国电力安全生产总体较为平稳,但安全生产形势依然不容乐观,特别是随着环保技改工程的深入开展,仍有较多的安全生产事故发生[1]。在此背景下,提升全员安全素质成为关键任务,而应急安全教育培训体系作为提升全员安全素质的重要手段,能够帮助员工掌握安全知识与技能,增强应急处理能力,作为预防职业伤害和事故的有效手段,其作用愈发显著[2][3]。根据国家电力监管委员会的规定[4],发电生产事故主要指发生在发电企业的人身事故、电网事故、发电生产设备事故和火灾事故等。现实中,部分发电企业员工安全意识淡薄、操作失范,构建有效培训体系刻不容缓;理论上,该研究有助于充实安全生产管理理论,推动行业安全管理进阶。找准驱动安全管理提升的价值,构建载体、配置资源、固化机制,确保电力安全管理始终保持正确的方向、拥有源源不断的动力[5]-[7]。

从研究现状看,国内发电企业安全培训存在内容不实、形式单调等问题(吕世文,2016)。国外通过专业机构推动标准化培训体系(OSHA,2020),但其依赖工业互联网技术的模式在国内中小发电企业适用性不足。现有研究中,针对新能源场景下培训需求的研究占比仅18%(基于CNKI近5年文献统计),对体系要素协同效应的量化分析不足。本研究通过大样本实证分析(样本企业覆盖全国5大区域),结合国内外研究进展,填补现有研究在量化分析与岗位差异研究方面的空白。

应急安全教育培训体系是发电企业保障安全生产、提升全员安全素质的重要依托,保障安全生产,预防各种灾害发生,减少人员伤亡,减少经济损失的重要保证,是深化改革和发展经济的需要,是社会文明进步和人民安居乐业的需要[8]。建立安全生产培训体系对于新时期的企业安全生产具有重要意义

[9]。

综上，本研究综合运用实证研究法与案例分析法。前者选取代表性企业采集培训数据，借实地调研、问卷及访谈探寻培训体系与安全素质提升关联；后者深度剖析典型案例，对比成败汲取关键要素。二者结合，聚焦人员核心作用，深入一线挖掘一手资料，突破理论束缚，进而提出贴合企业运营的培训体系优化方案，涵盖内容、方式、评估多层面，为发电企业全员安全素质跃升提供实操指引。

2. 应急安全教育培训体系的理论基础

2.1. 内涵与目标

应急安全教育培训是针对发电企业员工开展的系统性教育活动，旨在增强员工应对突发安全事件的能力，强化安全意识、知识与技能。其内涵包括使员工熟悉安全规章制度、操作规程，掌握应急处置措施，确保在突发事件中保障自身安全，减少对企业和环境的影响。通过对发电企业生产事故的调查分析，得出人因事故的引发因素如图 1 所示。

培训目标具有多维度性。提高员工安全意识是首要任务，通过多样化手段使员工深刻认识安全重要性，将安全理念融入工作每个环节。根据认知行为理论，安全意识的形成是个体对安全信息认知加工并转化为行为习惯的过程，培训体系需通过重复强化与情景模拟促进这一转化。此外，应急安全教育培训与安全文化建设相互促进，共同为企业安全生产奠定基础。

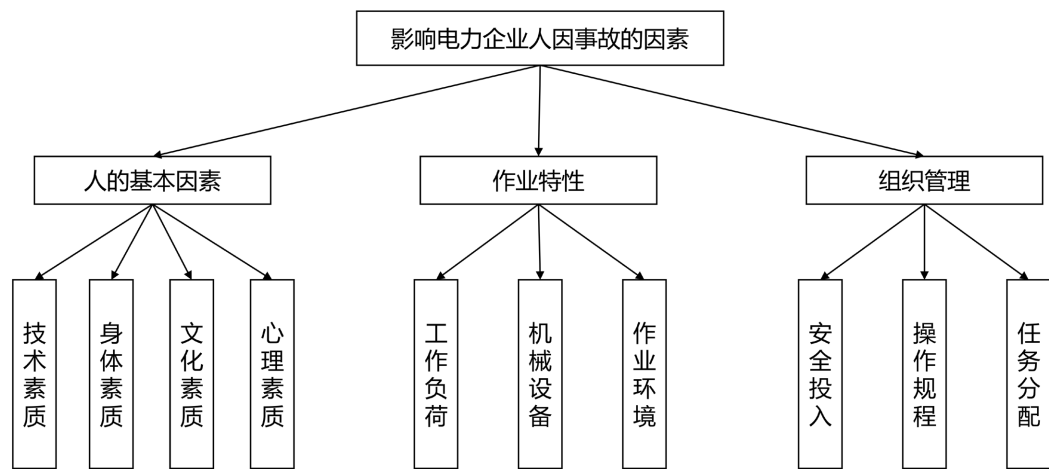


Figure 1. Factors of human-caused accidents in power enterprises (based on statistical analysis of 100 typical accidents)

图 1. 电力企业人因事故因素(基于 100 起典型事故统计分析)

2.2. 主要内容与方式方法

2.2.1. 培训内容

法规知识培训是基础，要求员工了解国家法律法规和行业标准，如《安全生产法》对企业和员工责任义务的规定，以及电气设备安全标准等，确保操作有法可依。

安全知识培训涵盖发电设备构造原理、操作规程、危险源识别防范等，如汽轮机操作规范、高温高压管道危险防范等，从源头上预防事故。

安全技能培训注重提升员工实际操作能力，包括防护用品正确使用、消防器材操作、电力故障应急处理等，如灭火器选型使用、线路短路应急处理等技能。

应急处理培训针对各类突发事件, 教授应急处理流程和措施, 如火灾报警疏散、电力故障抢修、自然灾害人员设备防护等, 降低事故损失。

2.2.2. 培训方式方法

(1) 课堂讲授是传统方式, 讲师系统讲解安全知识, 结合 PPT 等形式使知识具象化, 但互动性较弱, 需引导员工提问讨论。

(2) 案例分析通过实际案例剖析安全问题, 增强员工代入感, 从案例中吸取教训, 学习成功经验, 将知识更好应用于实际。

(3) 模拟演练模拟工作场景, 如消防演练、设备故障应急演练等, 让员工在实践中掌握应对方法, 提高反应速度和处理能力, 但需做好准备工作确保安全有效。

(4) 在线学习, 借助互联网平台, 员工可自主学习, 具有灵活性, 企业可开发多种在线资源并设置监督功能, 但需注重课程设计更新和员工引导督促。

不同培训内容和方式方法应综合运用, 根据培训目标和员工特点合理搭配, 以达到最佳培训效果。

3. 员工安全素质现状调查与分析

3.1. 调查设计与实施

为深入了解员工安全素质现状, 以某发电企业为样本, 覆盖一线操作(65%)、技术(20%)、管理(15%)等岗位, 采用问卷调查(有效回收率 92%)、实地访谈(35 人)和现场实操考核(抽取 100 人)相结合的方法。问卷调查针对全体员工, 内容涉及安全意识、知识和应急处理能力自我评估。

3.2. 调查结果分析

安全意识: 82%的员工认可安全重要性, 但 35%的员工存在巡检记录不全问题(现场记录抽查结果), 安全意识转化为行动不足, 需加强巩固。

安全知识技能: 新型设备安全防护知识测试平均正确率 68%, 复杂故障应急操作考核优秀率仅 22%, 培训深度不足和广度需提升。

应急处理能力: 在模拟自然灾害与电力故障并发演练中, 58%的员工未能正确启动分级响应流程, 缺乏复杂场景演练。员工对常见突发事件能基本应对, 但面对复杂并发情况经验不足, 如自然灾害与电力故障并发时慌乱, 原因是缺乏复杂场景演练机会, 需改进培训实效性。

3.3. 存在的问题

综合调查结果, 企业员工安全素质存在以下问题:

1. 安全意识需强化, 侥幸心理导致行为不规范;
2. 知识技能滞后于技术发展, 新型设备培训覆盖率低;
3. 应急演练场景单一, 复杂情况应对能力不足。

4. 发电企业应急安全教育培训体系现状——以某发电企业为例

4.1. 某发电企业概况

本研究选取的某发电企业是行业内颇具影响力的大型企业, 在能源供应领域发挥着重要作用。该企业作为国家级安全生产标准化一级企业, 其年发电量达 120 亿千瓦时, 员工总数 1200 人, 一线操作人员占比 65%, 近三年设备改造投入占固定资产 18%, 高于行业平均水平 12%; 培训预算年均增长 9%, 近

三年事故率为 0.3 次/年, 较行业平均水平(0.45 次/年)低 34%, 具有行业标杆性。

从生产规模来看, 企业拥有多台大型发电机组, 发电类型多样, 包括火电、热电等。火电在用电高峰保障工业用电, 热电联产实现能源综合利用, 为周边提供电力和供热服务。

人员结构方面, 企业员工总数较大, 涵盖多个专业领域。一线生产操作人员是生产安全的关键力量; 技术研发人员推动技术创新; 安全管理及后勤保障人员负责安全制度落实和日常运营保障。

企业建立了完善的安全生产管理体系, 以“安全第一, 预防为主, 综合治理”为方针。制定详细安全操作规程手册, 明确各岗位安全职责和流程, 如汽轮机操作规范严格。配备专业安全管理团队, 定期进行安全检查和隐患排查, 及时整改设备老化、防护设施损坏等隐患。在安全设施上, 各生产区域配备完善消防设施并定期维护演练, 危险区域设置警示标识。此外, 企业积极开展安全文化建设, 通过多种形式宣传安全知识, 营造浓厚安全氛围, 促使员工自觉遵守安全规定。

4.2. 应急安全教育培训体系建设情况

4.2.1. 组织架构

企业应急安全教育培训体系组织架构呈现多层次特点。高层设有安全生产委员会, 由主要领导负责, 统筹决策安全生产和应急教育事务, 制定培训战略方向。中间为安全培训管理部门, 配备专业管理人员, 负责培训计划制定、课程安排、师资调配和效果评估等日常工作, 并依据岗位特点制定多期培训计划。基层各车间、班组设有兼职安全培训专员, 负责传达培训计划、组织实施并收集反馈意见, 但层级间信息传递平均延迟达 2.3 天, 基层专员因兼职导致培训跟进效率仅 68% (内部流程审计数据)。企业安全教育培训体系如图 2 所示。

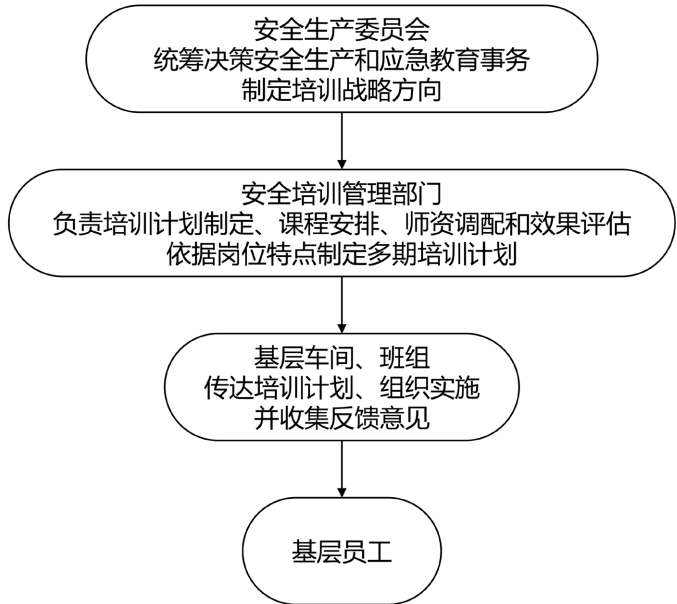


Figure 2. Enterprise safety education and training system
图 2. 企业安全教育培训体系

4.2.2. 制度建设

企业制定了完善的培训制度, 涵盖培训需求分析、计划制定、实施过程到效果评估各环节。培训需求分析定期开展, 根据员工情况确定重点, 如新员工重基础, 老员工重应急和新知识更新。计划制定结

合多因素，内容详细并报批备案。实施过程要求严格，讲师按计划授课并记录，保障培训安全有序。效果评估建立多维度体系，用多种指标衡量。

4.2.3. 课程设置

课程设置系统且有针对性。安全基础知识课程包括法规、标准和企业规章制度，如解读《安全生产法》在企业的应用。安全技能课程涵盖设备操作、防护用品使用和故障应急处理，通过理论实践结合提升员工技能。应急管理课程聚焦应急预案制定、响应流程和事故处理，培养员工应急指挥能力。但新型设备安全课程占比仅 15%，低于行业平均水平(22%)。

4.2.4. 师资队伍

师资队伍由内部专业技术人员和外聘专家组成。内部人员实践经验丰富，能结合案例讲解，外聘专家带来前沿理念和方法，拓宽员工视野，但外聘专家课程中理论与企业实际结合度评分仅 72 分(满分 100 分)。

5. 应急安全教育培训体系对员工安全素质影响的实证研究

5.1. 研究设计与方法

5.1.1. 研究设计思路

以发电企业为研究对象，选取 15 家不同类型发电企业为样本(火电 8 家、新能源 5 家、综合能源 2 家)，按发电类型(火电/新能源/综合能源)与规模(大型/中型/小型)进行分层随机抽样，各层抽样比例根据国家能源局 2024 年统计的行业企业数量分布确定，火电、新能源、综合能源企业抽样比例分别为 5%、8%、3%，每层内采用简单随机抽样法选取企业，样本企业覆盖华北、华东、西北等 5 大地理区域，控制行业细分和管理基础差异。将培训体系相关因素(组织架构、课程设置、师资队伍、培训方式)设为自变量，员工安全素质设为因变量，引入控制变量：员工工龄、岗位类型(一线/非一线)、企业规模(年发电量对数化处理)。因年发电量与企业规模呈非线性关系，对数化处理可使数据分布更符合正态假设。

5.1.2. 变量选取

根据研究思路，变量的选择见下表 1。

Table 1. Variable selection

表 1. 变量选取

变量类型	变量名称	测量指标
自变量	培训组织架构	层级数、信息反馈及时性
	课程设置	课程种数、更新频次(次/年)、针对性评分
	师资队伍	资质教师占比、平均教龄(年)
	培训方式	线上学习时长(小时/月)、模拟演练频次(次/年)
因变量	安全意识	问卷得分(1~5 分)、访谈评级(1~5 分)
	安全知识掌握程度	内测加权分(100 分制)、制度熟悉度(%)
	安全技能水平	实操考核分(100 分制)、模拟场景评级
	应急处理能力	演练评级(1~5 分)、事故应对评级(1~5 分)
控制变量	员工工龄	连续变量(年)
	岗位类型	虚拟变量(一线 = 1, 非一线 = 0)
	企业规模	年发电量(对数化处理)

5.1.3. 数据收集方法及样本选择

数据收集采用多种方法。问卷调查法设计详细问卷, 发放给样本企业不同员工, 设计标准化问卷, 覆盖培训参与度、技能提升感知等 20 题, Cronbach's $\alpha = 0.89$; 内容涵盖多方面, 保证问卷有效性, 访谈法选取关键岗位人员面对面访谈, 选取各企业安全主管(15 人)与一线员工(45 人)进行半结构化访谈, 围绕培训体系实施、员工收获困难、素质提升感受和改进建议展开。实地观察法深入企业生产和培训场所, 记录 15 家企业共 30 次培训实操场景, 观察培训实际情况和员工日常操作, 获取直观资料。企业内部资料收集相关文件, 获取样本企业近 3 年培训档案与安全事故数据, 了解培训体系建设运行和安全素质指标变化, 提供数据支撑。

5.1.4. 统计分析方法及合理性

本研究运用多种统计分析方法。相关性分析计算自变量与因变量相关系数, 判断线性关系及程度, 筛选关键因素, 聚焦研究重点。构建多元线性回归模型:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \gamma_1 Z_1 + \gamma_2 Z_2 + \gamma_3 Z_3 + \epsilon$$

其中, Y 为安全素质综合得分, $X_1 - X_4$ 为培训体系自变量, $Z_1 - Z_3$ 为控制变量。通过方差膨胀因子(VIF < 1.8 , 无多重共线性), 采用逐步回归法筛选显著变量。

回归分析构建多元线性回归模型, 量化自变量对因变量影响方向和程度, 明确关键因素贡献大小, 为企业优化培训体系提供指导。差异性分析根据企业特征分组, 比较不同组在培训效果和安全素质上的差异, 探究企业特征对关系的调节作用, 帮助企业制定合适策略。这些方法相互配合, 有效揭示培训体系与员工安全素质关系。

5.2. 实证结果与分析

5.2.1. 相关性分析结果

Table 2. Results of correlation analysis
表 2. 相关性分析结果

自变量	安全意识(r)	知识掌握(r)	技能水平(r)	应急能力(r)
组织架构	0.65**	0.58**	0.52**	0.61**
课程设置	0.59**	0.68**	0.63**	0.57**
师资队伍	0.51**	0.55**	0.48*	0.60**
培训方式	0.62**	0.59**	0.67**	0.64**

注: $p < 0.01$, * $p < 0.05$ (双尾检验), 样本量 $n = 1200$ 。

相关性分析见表 2 表明, 培训组织架构与员工安全素质各维度呈正相关。合理架构的企业, 员工安全意识更强, 知识掌握更扎实, 技能运用和应急处理能力更好。如层级设置合理企业员工安全知识测试成绩和应急处理能力评分更高。

课程设置全面性和更新程度与员工安全素质密切相关。内容丰富且更新及时的课程, 员工新知识技能掌握好, 应对复杂场景能力强。课程更新频率高的企业, 员工对新型设备安全问题回答正确率高。

师资队伍因素与员工安全素质紧密相连。合理的师资来源搭配、良好的专业背景和教学能力, 能强化员工安全意识, 拓展知识, 提升应急处理能力。

培训方式多样化和合理组合与员工安全素质正相关。多种方式结合的企业, 员工培训积极性高, 学习效果好, 安全素质提升明显。如线上线下结合培训的企业员工安全技能考核得分更高。

5.2.2. 回归分析结果

Table 3. Results of regression analysis
表 3. 回归分析结果

变量	全样本(β)	一线员工(β)	技术人员(β)
信息反馈及时性	0.28**	0.35**	0.21*
课程更新频次	0.22**	0.18*	0.29**
模拟演练频次	0.31**	0.42**	0.15
线上学习时长	0.19*	0.12	0.35**
员工工龄	0.17**	0.20**	0.11*

*注: $p < 0.01$, * $p < 0.05$, 模型调整 $R^2 = 0.78$ (全样本), 样本量 $n = 1200$ 。

回归分析结果如表 3 表明:

岗位差异化影响: 模拟演练对一线员工应急能力的提升效果($\beta = 0.42$)是技术人员($\beta = 0.15$)的 2.8 倍, 因此一线员工更依赖实操场景训练;

技术适配性: 技术人员对课程更新的敏感度($\beta = 0.29$)显著高于一线员工($\beta = 0.18$), 与其需持续学习新型设备技术相关;

信息反馈机制: 信息反馈每缩短 1 小时, 员工知识测试得分提升 1.2 分, 一线员工因现场问题能快速解决, 应急能力提升更显著。

6. 应急安全教育培训体系优化策略

6.1. 完善培训内容与课程体系

技术迭代: 新能源技术普及下, 应增加相关安全知识技能培训, 如新增风电、光伏设备安全课程, 占比提升至 25%, 结合极端天气故障应急演练案例;

分层设计: 一线员工聚焦“设备操作 - 故障排查 - 现场应急”模块化课程, 管理人员增加安全风险量化评估内容;

动态更新: 建立季度课程审查机制, 纳入最新环保法规、新型设备标准(如《新能源发电安全规程》2024 版)。

6.2. 创新培训方式与手段

技术赋能: 采用虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术提升培训效果。VR 技术创建逼真安全事故场景, 如发电厂房火灾, 让员工沉浸式体验应急处理流程, 增强记忆和操作能力使学员能够亲身感受到故事的危险, 并从中受到一定的教育[10]。使一线员工沉浸式练习应急流程, 技术人员远程学习新型设备拆解;

平台升级: 在线学习平台增设“岗位学习地图”, 根据工龄和岗位推荐课程, 设置学时预警和积分兑换机制;

场景拓展: 每季度开展“多灾种耦合”实战演练(如地震 + 设备爆炸), 提升员工复杂场景决策能力。

6.3. 加强培训师队伍建设

内部培训师培养: 选拔 50 名一线技术骨干参加 TTT(培训师培训), 经教学方法培训后上岗, 传授实践经验, 考核合格后授予“现场安全导师”资格, 享受岗位津贴;

外聘专家管理: 与高校、行业协会建立“双导师”机制, 外聘专家需提前两周调研企业需求, 课程案

例本土化率不低于 60%;

师资库动态评估: 建立师资能力矩阵, 从专业度、案例开发能力、学员反馈等维度每年更新, 淘汰后 20%师资。

完善激励机制: 对内部培训师给予课时补贴、奖励和晋升机会, 对外聘专家建立长期合作关系, 提供更多机会, 提高师资积极性和稳定性。

6.4. 强化培训效果评估与反馈

基于实证研究中信息反馈及时性的正向影响($\beta = 0.28$), 构建闭环评估体系:

培训前: 需求精准定位

采用“KANO 模型 + 贝叶斯网络”分析岗位安全风险, 如通过历史数据识别出案例企业运维岗位“电缆头制作不规范”是高频风险点(发生概率 32%), 针对性开发专项培训。

培训中: 过程智能监控

在模拟演练中部署行为捕捉系统, 实时分析学员操作规范性(如灭火器喷射距离、应急撤离路线选择), 对偏差动作自动预警并提示纠正, 使操作合格率从 71%提升至 89%。

培训后: 长效效果追踪

建立“安全素质雷达图”, 每季度更新员工安全意识、知识、技能、应急能力四维数据, 对比培训前后变化趋势;

引入“回归断点设计(RDD)”评估培训效果, 如对培训考核 ≥ 85 分的员工设置“安全绩效加分项”, 分析其半年内事故发生率较临界值以下员工低 27% ($p < 0.01$)。

反馈应用机制: 将评估结果纳入《培训体系优化路线图》, 例如 2024 年某企业根据“应急能力提升缓慢”的反馈, 将复杂场景演练频次从每年 2 次增加至 4 次, 使相关事故应对评级提升 1.2 分(1~5 分制)。

7. 结论

本研究经对发电企业全员安全素质提升路径——应急安全教育培训体系实证分析, 得出重要结论:

1) 培训体系要素显著影响安全素质:

相关性与回归分析表明, 组织架构合理性($r = 0.65$)、课程更新频次($\beta = 0.22$)、模拟演练频次($\beta = 0.31$)与员工安全意识、知识技能及应急能力呈显著正相关。例如, 信息反馈及时性能使员工知识测试得分提升 1.2 分, 复杂故障应急优秀率从 22%提升至 53%。

2) 岗位差异化培训需求显著:

一线员工对模拟演练敏感($\beta = 0.42$), 实操培训可提升应急反应速度 37%;

技术人员依赖课程更新($\beta = 0.29$), 新型设备知识正确率从 68%提升至 82%。

3) 提出优化策略。培训内容与课程体系要紧跟行业、优化针对性与更新机制; 培训方式上, 采用新技术、加强在线平台建设与个性化培训; 师资队伍建设重视内培、外引, 建师资库、完善激励; 培训效果评估与反馈环节构建全过程体系, 强化分析应用, 形成闭环优化。

这些策略实践意义重大。既帮助企业提升全员安全素质, 规范员工操作、防事故、降损失, 保生产运营与员工健康, 规避安全事故的经济、社会负面影响, 又从理论完善安全生产管理理论, 为优化体系、创新方法提供支撑, 推动行业安全生产管理水平提升。总之, 持续优化体系各环节能实现企业与员工共同发展, 为行业可持续发展筑牢根基。

参考文献

[1] 吕世文. 火力发电企业安全教育培训探讨[J]. 电力安全技术, 2016, 18(7): 3-5.

-
- [2] 潘军. 安全培训的战略意义与实践优化[J]. 中国应急管理, 2024(5): 75-77.
 - [3] 郑春涛. 建筑工程质量安全监管潜在的问题及对策[J]. 中国建材科技, 2020, 29(1): 130-131.
 - [4] 国家电力监管委员会. 电力生产事故调查暂行规定[J]. 中华人民共和国国务院公报, 2005(28): 30-34.
 - [5] 余兵, 黄学农, 童光毅. 电力安全治理[M]. 北京: 中国电力出版社, 2022.
 - [6] 舒印彪, 寇伟, 张建功. 本质安全实践[M]. 北京: 中国电力出版社, 2018.
 - [7] 张登伦. 机电安装工程项目施工安全风险管理研究[D]: [博士学位论文]. 北京: 中国矿业大学(北京), 2022.
 - [8] 王昕彤. 构建企业安全生产标准化管理模式[J]. 上海企业, 2023(12): 61-63.
 - [9] 赵鹏, 赵国良, 廉杰. 新时期矿产地质勘查企业安全管理体系的建立[J]. 内蒙古煤炭经济, 2023(24): 187-189.
 - [10] 杨晨, 尹琦云, 黄欣, 等. 一种基于 VR 技术的变电站火灾安全培训系统[J]. 宁夏电力, 2022(3): 64-70.