

基于跨部门合作视角的发电企业应急安全培训体系优化分析

刘月正*, 高洪福, 万明远

国网能源哈密煤电有限公司, 新疆 哈密

收稿日期: 2025年7月11日; 录用日期: 2025年9月3日; 发布日期: 2025年9月29日

摘要

发电企业运行环境复杂, 突发事件风险高, 构建科学有效的应急安全培训体系至关重要。本研究基于跨部门合作视角, 深入剖析发电企业应急安全培训体系。当前, 发电企业应急安全培训存在跨部门协作不畅、培训内容针对性不足、方式单一等问题, 致使整体应急能力受限。为解决这些问题, 从跨部门合作出发, 明确各部门在应急培训中的职责, 建立高效沟通机制, 整合多部门资源, 开发综合性培训内容。采用理论与实践结合、线上线下联动以及案例研讨等多元化培训方式, 提升培训效果。研究表明, 基于跨部门合作构建的应急安全培训体系, 能显著增强部门间协同性, 提高员工应急知识掌握程度与实际操作能力, 全面提升发电企业应急响应速度与处理突发事件的能力, 为发电企业安全生产运营提供有力保障。

关键词

发电企业, 应急安全培训体系, 跨部门协作, 优化对策, 案例研究

Optimization Analysis of Emergency Safety Training System for Power Generation Enterprises from the Perspective of Interdepartmental Cooperation

Yuezheng Liu*, Hongfu Gao, Mingyuan Wan

State Grid Energy Hami Coal Power Co., Ltd., Hami Xinjiang

Received: July 11, 2025; accepted: September 3, 2025; published: September 29, 2025

*通讯作者。

文章引用: 刘月正, 高洪福, 万明远. 基于跨部门合作视角的发电企业应急安全培训体系优化分析[J]. 电力与能源进展, 2025, 13(5): 227-234. DOI: 10.12677/aepe.2025.135023

Abstract

Power generation companies operate in complex environments with high risks of sudden incidents, making it crucial to establish a scientific and effective emergency safety training system. This study analyzes the emergency safety training system of power generation companies from a cross-departmental cooperation perspective. Currently, emergency safety training in power generation companies faces issues such as poor interdepartmental collaboration, insufficiently targeted training content, and limited training methods, which hinder overall emergency response capabilities. To address these issues, this study proposes a cross-departmental collaboration approach to clarify the responsibilities of each department in emergency training, establish efficient communication mechanisms, integrate resources across departments, and develop comprehensive training content. Diversified training methods, including a combination of theory and practice, online and offline integration, and case studies, are adopted to enhance training effectiveness. Research indicates that an emergency safety training system built on cross-departmental collaboration can significantly enhance interdepartmental coordination, improve employees' mastery of emergency knowledge and practical operational skills, and comprehensively enhance power generation companies' emergency response speed and ability to handle sudden incidents, thereby providing a robust safeguard for the safe and stable operation of power generation companies.

Keywords

Power Generation Enterprise, Emergency Safety Training System, Cross-Departmental Collaboration, Optimization Strategy, Case Study

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

近年来,随着电力行业规模扩大与运营环境复杂化,发电厂突发事故频率上升,火电、核电及新能源发电企业因设备故障、操作失误或外部因素引发的事故呈现突发性、复杂性和严重性加剧的特征,不仅威胁人员安全与设备完整,更可能导致环境污染与不良社会影响。而事故根源多指向应急管理体系缺陷,其中部门间沟通不畅、协作机制不健全是核心问题;信息传递滞后、责任划分模糊、应急预案缺乏实战演练与验证,应急预警系统联动性不足,导致突发事件中各部门难以快速形成合力,应急处理效率大打折扣[1]。同时,基层员工应急预案熟悉度低、培训体系不完善、演练缺乏实战性,使得危机应对依赖个人经验而非科学流程,进一步放大了事故后果。在此背景下,从跨部门合作视角研究发电企业应急安全培训体系具有重要意义:

解决现实痛点,破解协作瓶颈:针对当前应急响应中部门间“信息孤岛”、责任推诿、联动低效等突出问题,该研究可聚焦跨部门协作的核心需求,通过构建系统性培训体系,强化部门间信息共享意识、职责协同能力与实战配合水平,从根本上打破协作壁垒,弥补应急管理体系中的结构性缺陷[2]。

提升应急效能,降低事故影响:跨部门合作视角的培训体系能推动安全、环保、调度、维修等关键部门形成“联动合力”,确保突发事件发生时信息传递及时准确、资源调动高效有序、应急行动科学规范,减少因协作不畅导致的响应延误,从而最大限度降低事故对人员安全、设备资产及环境的损害。

响应监管要求，落实安全责任：国家安监部门明确强调多部门联动与应急体系完善的重要性，要求企业建立涵盖多部门的协作机制与信息共享平台。该研究通过构建跨部门应急培训体系，可推动企业将监管要求转化为具体实践，强化全员应急责任意识，确保安全标准落地，实现合规化运营，具体研究意义见图 1。

强化能力建设，优化应急流程：研究可推动培训内容从单一技能传授转向跨部门流程协同、角色职责明确、实战场景模拟等综合能力培养，帮助基层员工从“依赖个人经验”转向“遵循科学流程”，提升全员对预案的熟悉度与应急操作技能，推动应急体系从“纸面化”向“实战化”升级[3]。

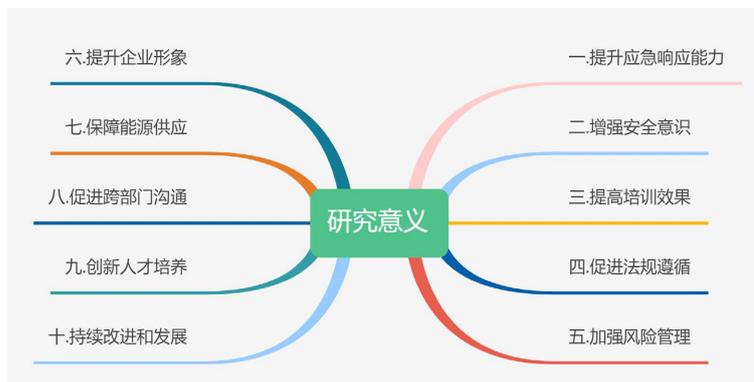


Figure 1. Significance of cross-departmental collaborative power generation
图 1. 跨部门协作发电的意义

2. 发电企业应急安全管理概述

系统构建电力企业应急安全教育培训体系，首先需明确应急安全教育培训的核心概念是旨在为提升企业人员应对各类突发安全事件的认知水平、操作技能与协同处置能力，通过系统化课程、实战化演练及常态化考核所开展的专项教育活动，其具有预防性、针对性、实践性与持续性四大核心特征：预防性体现在提前规避风险隐患，针对性聚焦电力行业典型事故场景，实践性强调理论与实操深度结合，持续性则要求与企业发展及技术迭代同步更新。对于电力企业而言，应急安全教育培训更是具备不可替代的重要性，不仅是保障电网安全稳定运行、防范大面积停电等重大事故的关键防线，也是保护员工生命安全、降低企业财产损失、维护社会能源供应秩序的基础支撑，更是企业落实安全生产主体责任、符合行业监管要求、提升核心竞争力的必然要求[4]。

本文结合电力企业应急管理工作的实际需求，提出针对性的电力企业应急安全教育培训体系，并明确该体系的目标、原则与范畴：体系目标聚焦于构建数字化培训平台、实现全岗位全流程培训覆盖、显著提升员工应急处置能力与企业应急管理效能、达成培训成果向实际工作能力的有效转化；体系原则遵循实用性(紧密结合电力行业事故特点与岗位需求)、系统性(覆盖应急管理全流程与各层级岗位)、创新性(融入数字化技术与实战化演练模式)、持续性(建立常态化培训与动态更新机制)；体系范畴则涵盖应急理论知识培训、实操技能培训、应急演练组织与参与、应急预案学习与应用等核心内容，全面覆盖电力企业从事事故预防、应急准备、应急响应到事后恢复的全流程应急管理工作。

为确保体系落地见效，该电力企业应急安全教育培训体系设计具体聚焦于研发“一平台 + 三模块”的“四位一体”综合体系：在平台设计层面，方案秉持“一二三四五”核心理念(即围绕 1 个核心目标：提升应急能力，依托 2 类技术支撑：数字化与智能化技术，覆盖 3 大应急管理阶段：事前预防、事中处置、事后恢复，构建 4 级培训体系：企业级、部门级、班组级、岗位级，实现 5 维保障：制度、师资、

经费、场地、技术保障), 打造功能完善、高效协同的应急安全教育一体化平台(平台架构如图 2 所示), 为整个培训体系提供基础支撑。

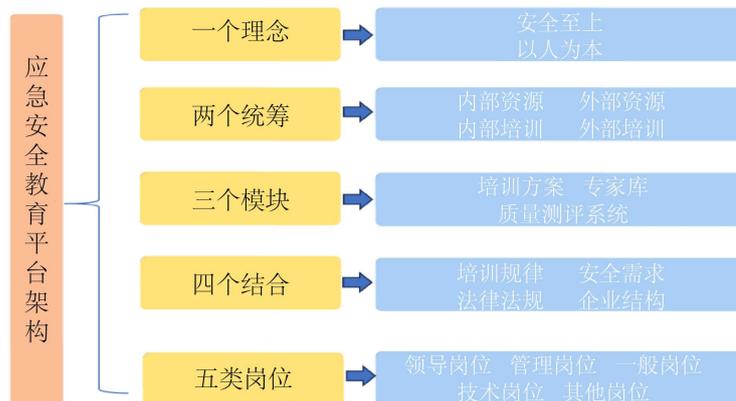


Figure 2. Safety education platform for power generation enterprises
图 2. 发电企业的安全教育平台

3. 发电企业在应急安全培训中存在的问题

发电企业应急安全培训在跨部门协同与实战化演练层面存在显著短板。从部门协作来看, 各部门“各自为战”的孤岛现象突出, 信息共享机制缺失与统一数据管理体系缺位, 导致应急工作中重复劳动与信息遗漏问题频发, 不仅降低应急响应效率, 更可能因信息断层引发安全风险, 而现有培训未针对跨部门信息协同能力开展系统性培育, 进一步加剧了部门间的协作壁垒。在演练环节, 单部门演练占比过高且缺乏真实场景模拟, 根源在于企业未制定统一的多部门联合演练计划, 调度机制不完善且专业场景设计能力不足, 致使员工实操经验匮乏, 应急处置技能难以在贴近实战的环境中得到锤炼, 演练与实际应急需求脱节, 无法有效检验和提升团队应急处置能力。

同时, 发电企业应急安全培训在责任体系与技术支撑维度的缺陷同样明显。责任划分层面, 岗位应急职责界定模糊、分配不合理, 未通过培训构建清晰的责任追溯机制, 员工对自身在应急流程中的具体职责认知不足, 导致事故发生时易出现责任推诿、处置失序的情况, 培训内容未将岗位责任与应急流程深度融合, 难以实现责任意识向行动能力的转化。在监控预警与文化建设方面, 企业对监控设备的技术投入不足, 系统集成度低且数据分析能力有限, 导致预警信息滞后或不准确, 而培训未涵盖智能监控系统操作与预警信息研判等关键内容; 此外, 培训体系不完善与安全文化氛围缺失, 使得员工应急意识淡薄, 技能训练不到位, 领导层未通过培训发挥示范引领作用, 也缺乏有效的激励机制推动员工主动参与应急管理, 详细培训问题见表 1, 整体应急安全文化建设滞后于企业安全发展需求[5]。

Table 1. Issues in emergency safety training for power generation enterprises
表 1. 发电企业应急安全培训存在的问题

问题类别	具体表现	形成原因	改进建议	详细措施和实施步骤
部门孤岛	各部门各自为战, 信息不共享, 出现重复工作或信息遗漏	信息沟通平台缺失, 缺乏统一的数据共享与管理机制	建设企业信息平台, 实现数据互联互通	<ol style="list-style-type: none"> 1. 评估企业现有信息系统, 选择合适的技术方案。 2. 建设统一的信息管理平台, 确保各部门的数据可以集中存储和共享。 3. 制定信息共享制度, 明确数据权限与安全措施。 4. 定期组织培训和会议, 推动信息系统的使用和维护。

续表

演练缺乏实战性	单部门演练少, 缺少场景模拟, 实操经验不足	调度困难, 缺乏统一的联合演练计划, 缺少专业场景设计	规划年度多部门联合演练, 丰富演练场景	<ol style="list-style-type: none"> 1. 制定年度应急演练计划, 纳入各相关部门参与。 2. 设计多样化、真实感强的应急场景, 涵盖火灾、泄漏、断电等多类事件。 3. 确定演练时间、地点和负责人, 保障资源到位。 4. 进行演练总结, 优化下一次演练方案, 确保实操效果不断提升。
责任不清	事故责任划分模糊, 责任界限不明确	职责界定未清晰, 职责分配不合理	明确岗位责任与应急流程, 细化责任分工	<ol style="list-style-type: none"> 1. 制定岗位责任书和应急响应流程图, 明确每个岗位的具体职责。 2. 建立责任追溯机制, 确保责任落实到人。 3. 定期组织责任培训, 让员工理解职责范围。 4. 在演练和实际操作中检验责任落实情况, 及时调整和完善责任划分。
监控与预警系统	监控设备不完善, 预警信息滞后或不准确	设备投入不足, 系统集成不完整, 数据分析能力有限	增强监控设备技术投入, 完善预警系统	<ol style="list-style-type: none"> 1. 评估关键区域和环节的监控需求, 更新或配置先进设备。 2. 建设智能预警平台, 结合传感器、视频监控等多源数据。 3. 引入数据分析模型, 提升预警的精准性。 4. 定期测试和维护监控系统, 确保其正常运行与有效性。
培训与文化建设	员工应急意识淡薄, 技能训练不到位	培训体系不完善, 安全文化氛围不足	建立持续的培训机制, 强化安全文化	<ol style="list-style-type: none"> 1. 定期组织应急培训和技能提升课程。 2. 设计并推行安全文化宣传活动, 增强全员安全意识。 3. 推动领导层以身作则, 营造重视安全的氛围。 4. 建立激励机制, 鼓励员工参与应急管理和安全改善建议。

4. 跨部门协作在应急中的核心作用机制

为提升电力企业应急管理水平和平台以数字化等为目标, 构建“一平台 + 三模块”应急安全教育培训体系, 如图 3 所示, 平台实现信息管理、监控等功能, 三模块涵盖分岗位培训方案、专家资源共享及全流程质量测评。体系覆盖各层级岗位, 按全流程闭环管理开展精准培训, 以降低事故及损失为目标, 依托大数据等技术升级管理。设计遵循需求与问题导向, 结合电力主要风险及培训痛点规划内容, 符合法规要求, 运用智能推荐、VR 演练等技术, 动态更新资源, 通过全员参与和跨部门协同, 提升企业风险预判与响应能力, 全员参与确保了每个员工都能对应急管理有深入的理解, 从而在日常工作中时刻保持警惕, 减少潜在风险。跨部门协同则打破了信息孤岛, 使得在紧急情况下, 各部门能够迅速沟通、协作, 形成合力, 有效提升应急响应的速度和效率。全员参与和跨部门协同的机制, 不仅增强了企业的凝聚力, 而且使企业在面对突发事件时能够更加从容不迫, 及时有效地采取措施, 从而最大程度地降低风险和损失。

4.1. 信息的快速共享与实时沟通

在应急事件发生的第一时间, 第一线信息的准确性和时效性直接关系到应急响应的成败。通过跨部门协作, 可以打破信息孤岛, 建立统一的信息平台[6], 实现数据的快速上传、共享与更新, 相关部门可以通过集成指挥系统实时沟通, 有效避免信息重复、遗漏或误导, 做出科学、迅速的决策, 信息平台不仅集成了各类传感器、监控设备的数据, 还整合了各部门的应急预案和操作流程, 使得信息能够一站式呈现, 便于快速理解和应对。

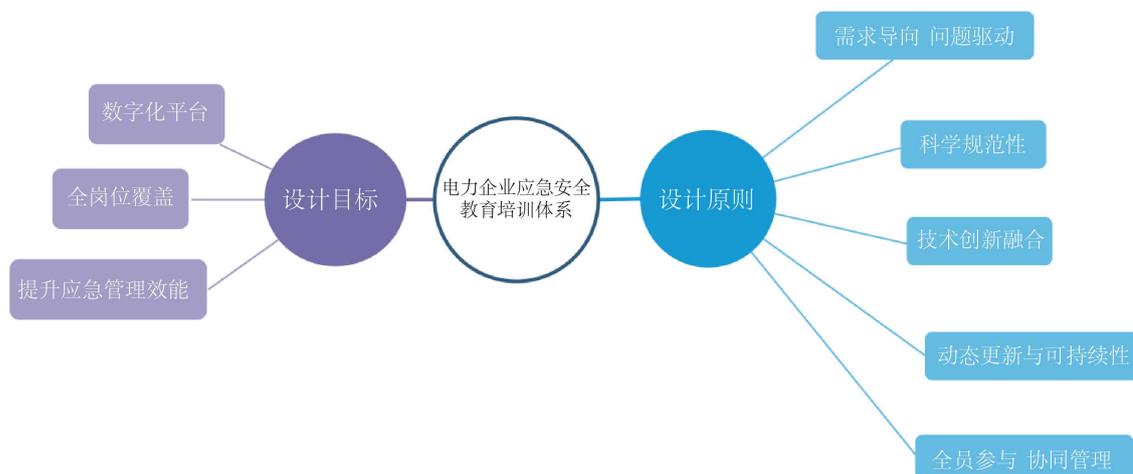


Figure 3. Objectives and principles of cross-departmental collaboration
图 3. 跨部门协作的目标和原则

4.2. 资源的整合与优化配置

各部门掌握着各异的专业技术、设备和人力资源。消防部门配备专业的灭火设备，医疗部门拥有救护车及专业医护人员，交通部门则掌握着详尽的道路状况信息。通过跨部门协作，能够实现资源的互补与优化调配，有效避免重复建设，从而显著提升资源利用效率。

4.3. 协同决策与行动

应急事件的发展通常具有不确定性，需要多部门的合作决策。从应急指挥中心出发，各部门根据自身职责提供建议和方案，形成联合决策[7]。协同决策行动既可以避免职责划分不清或责任推诿，又能确保整个行动的协调一致，在协同决策过程中，各部门的专业知识和经验得以汇聚，从而制定出更为全面和科学的应急方案。

4.4. 提升应急响应的速度和效率

建立良好的跨部门合作机制[8]，可以大幅缩短应急响应的时间，提高应对突发事件的敏捷性。预先制定的联合应急预案、定期开展的联合作战演练，都为事件发生后迅速行动奠定基础，在跨部门合作机制下，各部门间的信息流通更为顺畅，减少了信息传递的延误和误解。这种机制还促进了部门间的信任与合作，使得在紧急情况下，各部门能够迅速集结资源，形成合力。此外，通过定期的联合培训和演练，各部门人员对应急流程有了更深入的了解，提升了实际操作能力，从而在面对突发事件时能够迅速而准确地采取行动。

5. 陕煤电力公司跨部门合作实践案例

根据芮城县人民政府网站及陕煤电力集团有限公司官网发布的信息，2023年12月14日夜间，陕煤电力运城公司遭遇极端恶劣天气，雨雪交加且电闪雷鸣，穿越中条山区的风运 I、II 号输电线路作为该公司对外唯一输电通道，出现严重覆冰险情。凌晨 5 时许，风运 II 线率先故障跳闸，由于全厂停电事故处置稍有不慎，便会对汽轮机、锅炉等主机设备造成不可逆的巨大伤害，该公司迅速启动应急预案，管理人员迅速靠前指挥，15 名休班运行人员紧急赶赴现场，设备部各专业专工迅速集结到位，后勤保障人员也按照职责要求就位。15 日 1 时 07 分，风运 I 线也发生跳闸，公司正式进入全厂停电事故应急状态，此时跨部门协作机制全面启动，运行操作组、保障组迅速响应指令，依据“应急处置卡”，有条不紊地执行

97 项安全停机关键操作，设备抢修组则在现场密切监护柴油发电机、润滑油系统、汽轮机盘车等 19 处关键节点，全力保障设备安全，后勤保障组积极提供安保、消防保障，为整个应急处置过程保驾护航。1 时 45 分，风运 I 线试送电成功，公司 500 KV 母线恢复带电，2 时 02 分，陕煤电力运城公司启动备变恢复供电，逐步稳住了局面。

跨部门协同合作不仅可以快速响应与高效决策[4]；事故发生后，各部门能够迅速响应，得益于日常跨部门协作培训中建立的快速沟通机制，管理人员靠前指挥，运行、设备、后勤等多部门人员迅速到位，避免了部门间信息传递的延误，使得决策能够在第一时间做出并有效执行，见图 4。各部门发挥自身专业优势，协同作战，精准应对事故中的各种问题。如在保障机组安全停运过程中，各部门紧密配合，根据后续企业内部事故报告得知 97 项安全停机操作和 19 处关键节点监护得以顺利进行，这些数据的成功实施，进一步验证了跨部门协作在应急安全培训体系中的有效性。

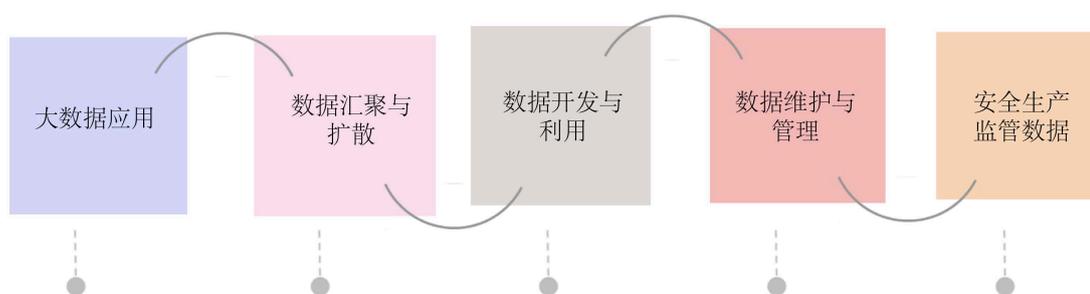


Figure 4. Advantages of cross-departmental collaboration

图 4. 跨部门协作的优势

资源整合与充分保障：跨部门协作实现了人力资源、技术资源和物资资源的有效整合。休班运行人员、各专业专工以及后勤保障人员迅速汇聚，形成强大合力。同时，在应急物资调配方面，也能做到及时、充足，为事故处置提供了坚实保障[9]。

此次事故的成功应对为陕煤电力运城公司以及相关电力公司未来跨部门协作提供了成功的案例支撑及参考价值，未来，公司可进一步强化数字化技术在跨部门协作中的应用，搭建更为高效的应急指挥平台，实现各部门信息实时共享、指令精准下达。通过大数据分析，提前预判潜在风险，制定更为完善的应急预案[10]。同时，持续加强跨部门应急演练，模拟更多复杂场景，不断提升各部门协同作战能力。此外，还可以加强与外部专业机构的合作交流，引入先进的应急管理理念和技术，进一步优化跨部门协作机制，为企业安全生产和稳定运营提供更为坚实的保障，从容应对未来可能出现的各类复杂事故挑战[11]。

6. 结论

根据对发电企业的安全现状分析以及相关安全应急管理制度，以下是对发电企业应急安全培训现状的分析和研究结论：

发电企业应急安全培训通过多维度措施提升效果。确立“高境界、高标准”与“依法培训、按需施教、确保效果”理念，运用“综合 + 专项”、“理论 + 实操”、“线上 + 线下”、“纪律 + 考核”及“3-2-1”授课等机制，夯实培训基础[12]。领导支持与管理策划是关键，前者提供保障，后者推动执行，全员持续努力可不断优化效果。线上平台应用在物联网时代凸显价值，安全生产培训云平台等工具降低疫情对培训的影响，实现全员覆盖与培训管理信息化。培训内容需个性化设计，结合实战训练、更新知识体系，同时健全奖惩机制、建立互动反馈，增强员工参与度[13]。电力安全生产云培训系统的落

地,推动培训内容规范化、方式多样化、管理信息化,实现高质量全覆盖。效果评估显示,培训显著提升员工安全知识、意识与规范操作能力,而培训质量、员工态度、组织文化及领导支持等因素影响培训成效。基于此,建议强化内容个性化、方法多样化与互动性,将培训作为持续过程,配套激励机制与管理措施,以优化发电企业应急安全培训体系[14]。

参考文献

- [1] 闪淳昌,卢齐忠. 现代安全管理原理[M]. 北京: 中国工人出版社, 2003.
- [2] 夏薪婷. 政策工具视角下政府应急社会动员宣教政策研究[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2023.
- [3] 中国安全生产协会注册安全工程师工作委员会. 安全生产管理知识[M]. 北京: 中国大百科全书出版社, 2008.
- [4] 姚波,董有强,王连利. 浅谈大型油船“N”轮断电失控后的应急处置、抢险和事后分析[J]. 水上安全, 2024(7): 7-9.
- [5] 张成福. 责任政府论[J]. 中国人民大学学报, 2000(2): 75-82.
- [6] 赵立祥,刘婷婷. 海因里希事故因果连锁论模型及其应用[J]. 经济论坛, 2009(9): 94-95.
- [7] 张成福,党秀云. 公共管理学[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2007.
- [8] 杨春红. 健康教育提升护生突发公共卫生事件应对能力研究——基于格林模式[J]. 现代商贸工业, 2025(11): 101-103.
- [9] 王显政. 完善我国安全生产监督管理体系研究[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 2005.
- [10] 宋四新,吴红艳,任庆祝,等. 企业安全文化建设模式的有关问题探讨[J]. 中国安全生产科学技术, 2017, 13(S2): 208-212.
- [11] 哈罗德·孔茨,海因茨·韦里克. 管理学[M]. 北京: 经济科学出版社, 1998.
- [12] 李伟周. 基于云计算环境的网络安全防护体系优化方法研究[J]. 中国信息界, 2025(2): 140-142.
- [13] 陈婷,周大鹏,颜晓宇. 建立电力企业应急值守人员胜任力模型探索[J]. 现代国企研究, 2017(14): 31-32.
- [14] 宾恩林. 职业本科院校培养中国——东盟跨国产业工人的督导难题与指标构建[J]. 南宁职业技术大学学报, 2025, 33(3): 90-96.