

技术理论

电力安全风险评估与控制策略

赵英

(鄂尔多斯供电公司 内蒙古鄂尔多斯市 016100)

摘要: 本文针对电力安全风险评估与控制策略进行了深入研究。初始阶段,本文分析了电力系统安全风险的识别手段,涵盖了风险因素解析及风险识别技术的具体应用。接着,介绍了电力系统安全风险估计的两种主要方法:概率论与数理统计方法和人工智能方法,为风险量化提供了技术支撑。此外,本文构建了电力系统安全风险评价指标体系,并提出了相应的评价方法,为风险管理和决策提供了依据。在风险控制策略方面,本文提出了风险规避、风险降低、风险转移和风险接受四种策略,并分别从设备选型、运行方式、防护措施、维护检修、保险制度、多元化投资、风险承受能力评估和应急预案制定等方面进行了详细阐述。本研究为电力系统安全运行提供了理论支持和实践指导,对于提高电力系统的安全稳定性和应对突发事件能力具有重要意义。

关键词: 电力安全; 风险评估; 控制策略; 风险识别; 风险估计

引言

随着社会经济的快速发展和人民生活水平的提高,电力需求不断增长,电力系统的规模和复杂程度也在不断扩大。电力系统的安全稳定运行对于保障国家能源安全、支撑经济社会发展具有至关重要的意义。然而,电力系统在运行过程中面临着诸多不确定性因素,如自然灾害、设备故障、人为误操作等,这些因素可能导致电力安全事故的发生,给国家和人民带来巨大的经济损失。因此,对电力安全风险评估与控制策略进行研究,对于预防和防止电力安全事故的发生具有十分重要的现实意义。

一、电力安全风险评估方法

在现代社会,电力系统的安全运行至关重要。为了确保电力系统的稳定与可靠,对其进行安全风险估计显得尤为必要。以下是对电力安全风险估计方法的深入分析,目的在于提升对电力系统安全风险管理水平的理解。

电力系统安全风险识别

电力信息物理融合系统(CPS)作为支撑电力信息化和工业化深度融合的关键技术体系,因其包含大量的量测和控制信息极易成为攻击对象,电力系统安全风险估计由此从以工程故障为主的物理安全分析逐渐转变成同时考虑信息网络和物理系统的综合安全风险估计^[1]。电力系统安全风险识别是评估工作的第一步,它涉及对可能影响电力系统安全的各种风险因素的分析。在此阶段,应当系统性地整理风险因素,并运用专业的风险识别技术。因此,亟需融合现有的标准规范,以确保风险因子体系与时俱进,并建立通用的电力行业典型作业风险识别机制,强化技术标准的落地执行^[2]。电力系统的复杂性决定了风险因素的多维性,包括自然灾害、设备故障、人为失误等。为了准确识别潜在风险,将采取现场勘查、历史数据分析、专家咨询等多元化方法,确保所有潜在风险点均得到充分考虑。

电力系统安全风险估计

电力系统安全风险估计则是根据已识别的风险因素,运用概率论与数理统计方法以及人工智能方法,对风险发生的可能性及其影响程度进行量化估计。概率论与数理统计方法构成了严格的数学工具,使得风险可以进行定量分析^[3]。而人工智能方法,如机器学习、深度学习等,则可以在大量数据的基础上,发现风险规律,提高风险评估的准确性。

电力系统安全风险评价

在电力系统安全风险估计的最终环节,应构建一套科学且合理的指标体系,用以评估电力系统的安全风险等级。这一体系应涵盖各类风险因素,并能反映出风险的本质特征^[4]。在此基础上,采用合适的评价方法,如层次分析法、模糊综合评价法等,对电力系统的安全风险进行综合评价。通过此估计流程,可以准确界定电力系统的安全风险等级,为制定具体的风险防控措施提供科学依据。

二、电力安全风险控制策略

在电力行业,安全始终是首要关注的重点。为了高效管理与控制电力安全风险,必须实施一系列有序的风险控制策略。以下是对电力安全风险控制策略的详细阐述,旨在通过不同的手段来预防和应对潜在的安全风险。

2.1 风险规避策略

在设备选型与布局优化方面,将严格遵循安全优先的原则,精心筛选符合国家标准和行业规范的电力设备。这些设备不仅要满足基本的功能需求,还要具备较高的安全性能和可靠性^[5]。在布局规划中,将全面考虑设备间的相互作用、环境因素以及操作的便捷性,确保设备安装位置的科学合理性,从而降低因布局不当引起的短路、过热等安全风险。通过精确的设备选型和优化布局,能够从根本源头降低电力系统的安全风险。

另一方面,运行方式调整是电力安全风险规避策略的重要组成部分。通过实时监控电力系统及数据分析,持续优化调度方案并合理安排负荷,以确保系统始终保

持最佳运行状态。在调整运行模式时,充分考虑设备的实际运行状况、电网负荷波动、天气条件等关键因素,采用预防性维护策略以替代事后的紧急修复,有效避免因运行不当引发的电力安全事故^[6]。此种动态调整方法能够及时识别并消除潜在的安全隐患,确保电力系统的安全稳定运行。

2.2 风险降低策略

防护措施优化是风险降低策略中的核心环节。通过不懈地研究和先进技术、新材料的运用,提升电力设备的防护水平,增强其对外部侵害的抵御能力。例如,升级绝缘材料以提高耐压能力,安装过电压保护装置以防止雷电和电网波动造成的损害,以及使用防火、防爆装置来降低火灾和爆炸风险^[7]。此外,对关键设备和易损部件的监控力度得到加强,利用实时数据分析和预警系统,迅速识别异常状况并采取相应措施,有效减少事故发生的可能性。

同时,维护与检修策略的严格执行也是降低电力安全风险的重要手段。已制定周密的设备维护计划,确保所有设备定期接受检查和必要保养。通过预防性维护措施,能够及时识别设备的老化和磨损等问题,并实施修复或更换,从而避免因设备故障引起的停工和安全事故。此外,检修策略的优化还包括了对检修流程的标准化、检修工具和方法的改进,以及检修人员技能的培训,确保每一次检修都能达到预期的效果,从而持续提升电力系统的安全性能。

2.3 风险转移策略

保险制度作为风险转移的重要工具,为企业提供了一种有效的风险分散机制。通过为电力设备和设施投保,企业在发生意外事故时,可以依据保险合同获得相应的经济补偿,从而减轻事故带来的直接经济损失^[8]。这种做法不仅能够保障企业在极端情况下的财务安全,还能够帮助企业快速恢复生产,确保电力供应的连续性和稳定性。保险制度的建立,使得电力企业能够将一部分不可预测的风险转嫁给保险公司,实现了风险的社会化分担。

另一方面,多元化投资也是电力安全风险转移的一种策略。通过在不同的领域和项目中分配投资,电力企业可以分散单一投资的风险,避免因某一项目的失败或市场波动导致整体财务状况的恶化。例如,企业可以在传统的电力生产之外,投资新能源、电力服务等其他相关领域,这样即使某一领域出现风险,其他领域的稳定收益也能为企业提供支持,从而降低整体风险^[9]。多元化投资不仅有助于稳定企业的收益,还能够提高企业在面对市场变化时的灵活性和抗风险能力。

2.4 风险接受策略

风险承受能力评估是企业接受电力安全风险的前提。在这一过程中,企业会综合考虑自身的财务状况、技术能力、管理水平以及市场环境等因素,确定在面临不同类型和程度的电力安全风险时,企业能够承受的最

大损失范围。这一评估有助于企业明确自身的风险底线,为后续的风险管理决策提供依据^[10]。通过准确评估,企业能够更加理性地对待风险,避免因过度担忧而采取不必要的高成本措施,或在风险来临时因准备不足而遭受重大损失。

与此同时,应急预案的制定与实施是风险接受策略的关键环节。企业根据风险评估的结果,针对可能发生的电力安全事故,制定一系列详细的应急响应措施。这些措施包括但不限于事故报警、人员疏散、设备抢修、信息通报等,旨在事故发生时迅速、有序地展开救援和恢复工作,最大限度地减少事故造成的损失和影响。应急预案的制定需要充分考虑各种可能的情况,确保预案的实用性和可操作性。而在预案实施过程中,企业还需定期进行演练,确保所有相关人员熟悉应急流程,提高应对突发事件的能力。

结束语

本文针对电力安全风险评估与控制策略进行了系统研究,从风险识别、估计、评价到控制策略的制定,形成了一套较为完整的理论体系。然而,电力安全风险评估与控制策略研究仍具有一定的局限性,未来研究可从更多角度、更广领域进行拓展,以期为电力系统安全运行提供更为全面、深入的支持。在此,期望本文的研究成果能为相关领域的研究者和实践者提供启示,共同为电力安全事业贡献力量。

参考文献:

- [1]杨至元,张仕鹏,孙浩.电力系统信息物理网络安全综合分析 with 风险研究[J].南方能源建设,2020,7(03):6-22. DOI:10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2020.03.002.
- [2]胥明凯,朱坤双,李元良,等.电力作业多源要素风险的自适应识别模型[J].清华大学学报(自然科学版),2024,64(06):1047-1059. DOI:10.16511/j.cnki.qhdxxb.2024.22.018.
- [3]许金华,杨国梁,伍声宇,等.中国能源电力安全保供风险预警体系建设[J].科技促进发展,2023,19(11):687-692.
- [4]毛锋,付鹏.电力企业小型基建项目管理及安全风险管控[J].企业管理,2023,(S1):320-321.
- [5]施寻,冯川洋.基于复杂多重网的电力调度安全风险识别研究[J].今日制造与升级,2023,(11):31-33.
- [6]李肖伟.电力公司财务风险管理研究[J].中小企业管理与科技,2023,(22):191-193.
- [7]杨珊.电力工程项目施工全过程风险评估技术研究[J].科学技术创新,2023,(25):66-69.
- [8]张明,闫晗.安全监察工作在电力系统生产中的应用研究[J].大众标准化,2023,(20):129-131.
- [9]邹力.电力调度运行中的安全风险与措施分析[J].模具制造,2023,23(09):283-285.
- [10]程绍强.电力建设工程安全风险预控系统设计与实现[J].电力安全技术,2023,25(08):1-3.