

新技术在电力工程的安全风险管控中的应用

崔佳

北京朝阳电力实业开发有限公司, 北京 100025

[摘要] 电力工程作为现代社会不可或缺的基础设施, 对安全风险的有效管控显得尤为重要。新技术的不断涌现为电力工程的安全风险管控提供了新的手段。文章通过深入分析智能电网、物联网、大数据分析等新技术在电力工程安全风险管控中的应用, 探讨了这些技术如何提高电力工程的安全性和效率。特别是在电力工程安全风险管控的识别、评估与控制等核心环节进行了深入研究, 并结合当前前沿技术的应用, 旨在为提升电力工程的安全管理水平提供有价值的参考。

[关键词] 电力工程; 安全风险管控; 新技术应用; 智能电网; 物联网; 大数据分析

DOI: 10.33142/hst.v7i8.13165

中图分类号: TM7

文献标识码: A

Application of New Technologies in Safety Risk Management of Power Engineering

CUI Jia

Beijing Chaoyang Electric Power Industry Development Co., Ltd., Beijing, 100025, China

Abstract: As an indispensable infrastructure in modern society, effective control of safety risks in power engineering is particularly important. The continuous emergence of new technologies provides new means for the safety risk control of power engineering. This article analyzes the application of new technologies such as smart grids, the Internet of Things, and big data analysis in the safety risk control of power engineering, and explores how these technologies can improve the safety and efficiency of power engineering. In particular, in-depth research is conducted on the identification, evaluation, and control of safety risk control in power engineering, and combined with the application of current cutting-edge technologies, so as to provide valuable references for improving the safety management level of power engineering.

Keywords: electric power engineering; safety risk control; application of new technologies; smart grid; Internet of Things; big data analysis

引言

电力工程作为国家基础设施的重要组成部分, 其安全运行对于社会经济的稳定和发展具有重要意义。随着经济的快速发展和城市化进程的日益加速, 电力需求急剧增长。然而, 随着电力系统的复杂性增加, 安全风险也随之上升。传统的安全风险管控方法已难以满足现代电力工程的需求。近年来, 新技术的不断涌现和广泛应用, 为电力工程安全风险管控注入了新的活力和可能性。因此, 探索新技术在安全风险管控中的应用, 对于提高电力工程的安全性和效率具有重要意义。

1 电力工程安全风险识别

在电力工程安全风险管控的实践中, 风险识别是首要且至关重要的环节。尤其有些电力工程项目规模庞大、系统复杂, 因此所面临的风险点也更为繁多和隐蔽。通过收集历史数据、现场调研等方式, 可以识别出电力工程中的主要风险点。同时, 新技术的引入也可能带来新的风险, 如数据安全、技术兼容性问题等, 也需要特别关注。电力工程的风险点主要有以下几个方面:

1.1 设备故障风险

现有的电力设备中, 多数已运行多年, 设备老化、性能下降等问题日益凸显, 给电力系统的稳定运行带来了极大的挑战。例如, 变压器、开关等关键设备的故障, 都可

能引发连锁反应, 最终导致大面积停电等严重后果。这种风险不仅影响居民的正常生活, 还可能对关键设施和重要经济活动造成重大影响。

1.2 人为操作风险

电力工程的复杂性和专业性要求操作人员具备高度的专业技能和安全意识。然而, 由于人为因素的不确定性, 误操作、违规操作等行为都可能给电力工程带来严重的安全风险。特别是在高压、高电流环境下, 任何小小的失误都可能引发严重的后果。

1.3 自然灾害风险

不同地区的自然灾害风险不同, 尤其极端天气如暴雨、大风等仍可能对电力设备造成极大损害。这些自然灾害不仅可能导致电力设备的直接损坏, 还可能引发连锁反应, 影响整个电力系统的稳定运行。此外, 地质灾害如地面沉降等也可能对地下电缆等设施造成潜在威胁。

1.4 新技术应用带来的风险

随着智能电网、分布式发电等新技术的应用, 电力系统的结构和运行方式正在发生深刻变化。这些新技术虽然提高了电力系统的效率和灵活性, 但同时也带来了新的安全风险。例如, 智能电网的互联互通性可能增加网络攻击的风险, 而分布式发电的接入也可能对电力系统的稳定性产生影响。

2 电力工程安全风险评估

在准确识别出各类安全风险后,接下来需要对这些风险进行全面的评估。评估的目的在于确定风险的大小、发生的概率以及可能造成的损失,从而为后续的风险控制提供科学依据。电力工程的安全风险评估需要综合考虑技术、环境、人为等多个因素。

2.1 基于历史数据的分析

通过对不同地区电力工程历史故障数据的深入挖掘和分析,我们可以发现一些潜在的规律和趋势。例如,某些设备在特定季节或天气条件下容易发生故障,这就可以为风险评估提供有价值的参考。同时,对历史数据的分析还有助于我们预测未来可能出现的安全风险,从而提前采取相应的预防措施。

2.2 专家评估法的运用

邀请电力行业的专家对工程项目的安全风险进行评估是另一种有效的方法。他们丰富的实践经验和专业知识可以为评估提供有力支持。通过与专家的深入交流和讨论,我们可以更加全面地了解电力工程安全风险的全貌,并发现一些可能被忽视的风险点。

2.3 定量评估与定性评估的结合

定量评估主要通过数学模型和统计数据对风险进行量化分析,以得出具体的风险数值。而定性评估则更注重对风险性质和影响因素的描述和分析。有些地区的电力工程,将以上两种评估方法相结合,既可以得出具体的风险数值,如确定风险的大小、发生概率以及可能造成的损失,又可以深入了解风险的本质和影响因素,从而为后续的风险控制提供更加全面和科学的依据。

3 电力工程安全风险控制措施

根据风险评估的结果,我们可以制定相应的风险控制措施来降低或消除潜在的安全风险。由于电力系统的特殊性和重要性,风险控制措施需要更加精细化和个性化。此外,利用新技术提升安全风险管控水平也是一个重要因素,电力工程安全风险控制措施主要有以下几点:

3.1 加强设备巡检和预防性维护

通过引入智能巡检系统和先进的监测设备,我们可以实时监测电力设备的运行状态并及时发现潜在的安全隐患。例如引入智能巡检系统,利用自动化机器人或无人机搭载传感器技术,进行实时监测。同时,建立完善的设备维护制度并定期对设备进行预防性维护也是至关重要的。通过定期审查维护流程和结果,不断优化维护策略,提高设备运行效率和可靠性。这不仅可以确保设备的正常运行和延长使用寿命,还可以大大降低设备故障的风险。

3.2 提高操作人员的安全意识和操作技能

定期的安全培训和技术培训是提高操作人员安全意识和操作技能的有效途径。通过这些培训活动,我们可以使操作人员熟练掌握安全操作规程和应急处置方法,并在

实际工作中始终保持高度的警惕性和责任感。同时,加强安全文化的建设也是必不可少的环节,通过倡导“安全第一”的理念来营造一个良好的安全氛围。

3.3 建立完善的应急预案体系

针对可能发生的各种突发情况制定详细的应急预案是风险控制的重要组成部分。这些预案需要定期更新以适应新的环境和挑战,并需要通过定期的演练和评估来确保其有效性和可行性。在一些大城市的电力工程中,我们还需要特别注意与政府部门和其他相关机构的紧密合作与协调以确保在紧急情况下能够迅速、有效地应对各种挑战和危机情况。

3.4 利用新技术提升安全风险管控水平

随着科技的不断发展,新技术在电力工程安全风险管控中的应用也越来越广泛且深入。一些前沿技术的应用为电力工程的安全风险管控带来了革命性的变化和提升。例如,物联网技术让电力设备实时监控成为可能,一旦设备出现异常,管理人员能迅速得到警报并处理,大大降低了事故发生的可能性。此外,无人机和机器人技术则能代替人工进行高风险区域的检查,提升工作效率同时也保障了人员的安全。这些新技术的融合应用,不仅提高了电力工程安全风险管控的效率和准确性,也为整个行业的安全稳定发展提供了强有力的技术支撑。

4 新技术在安全风险管控中的应用与展望

4.1 智能电网技术的应用与展望

智能电网技术通过实时数据的收集、传输、分析和控制技术,实现了对电力系统的实时监测、预警和控制功能,大大提高了电力系统的智能化水平和运行效率。在一些大城市的电力工程中,智能电网技术的应用已经取得了显著的成效。例如通过安装在电网各节点的传感器,实现对电力流动、设备状态和环境因素的实时监测。并对涉及温度、湿度、负载变化等环境数据进行收集,并利用先进的通信技术,实现数据高速、稳定地传输。再用大数据分析技术,提高数据分析的准确性和效率。未来随着技术的不断进步和应用范围的扩大,智能电网将在安全风险管控中发挥更加重要的作用。例如通过更加精准的数据分析和预测功能来提前发现潜在的安全隐患,并通过预警系统,提前通知相关人员,采取相应的预防措施;通过与物联网、大数据等技术的深度融合来实现更加智能化和高效化的安全风险管控模式等。

4.2 物联网技术的应用与展望

物联网技术可以将各种设备连接到互联网上实现远程监控和管理功能,为电力工程安全风险管控提供了新的手段和方法。物联网技术已经广泛应用于设备监测、故障诊断等领域,并且正在逐步改变传统的电力系统管理方式。此外,物联网技术还支持远程控制功能,使得操作人员能够在控制中心对电网设备进行精确操作,如远程开关控制

和负载调整,这不仅提高了响应速度,也增强了系统的灵活性。在智能电网的维护中,物联网设备的应用实现了预测性维护,通过分析设备状态数据来预测维护需求,有效减少了意外停机时间,提高了电网的可靠性。未来随着物联网技术的不断发展和完善,我们可以期待其在安全风险管控中发挥更加重要的作用。例如通过实现更加全面和精准的设备监测和数据分析功能来提高安全风险管控的效率和准确性;通过与云计算、人工智能等技术的结合来实现更加智能化和自动化的安全风险管控模式等。

4.3 大数据分析技术的应用与展望

大数据分析技术可以对海量的历史数据进行深入挖掘和分析以发现潜在的安全风险并预测未来可能发生的故障情况,为制定针对性的风险控制措施提供了有力的数据支持。在电力工程等关键行业中,这项技术的应用已经取得了显著成效。通过建立更加完善的数据模型和分析算法,大数据分析技术能够显著提高预测的准确性和时效性。例如,预测性维护可以基于设备的运行数据,预测故障发生的时间,从而提前进行维护,减少停机时间。此外,行为分析技术能够通过监控用户行为,及时发现异常行为,预防安全事故的发生。同时,它能够对数据流进行实时分析,快速响应安全事件,提高风险管理的响应速度。模式识别技术可以揭示数据中隐藏的复杂模式,帮助电力企业识别并应对各种潜在的安全风险。未来随着技术的不断进步和应用范围的扩大,我们可以期待大数据分析技术在安全风险管控中发挥更加核心和关键的作用。例如通过建立更加完善的数据模型和分析算法来提高预测的准确性和时效性;通过与其他技术的深度融合来实现更加全面和高效化的安全风险管控模式等。

4.4 无人机巡检技术的应用与展望

无人机巡检技术可以方便地到达人工难以到达的区域进行巡检操作,大大提高了巡检效率和安全性。例如,成都翼比特公司推出的无人机登塔防人身坠落产品,通过结合无人机应用技术与智能控制系统,极大提高了安装效率和使用安全性;复亚智能无人机系统则通过智能化升级,能够自动规划巡检路线、自动起飞和降落、自动回传数据等,同时搭载先进的传感器和图像识别技术,准确识别电力线路上的异常情况。同时具备多种控制模式,包括移动网络控制全自助自动飞行和智能远程后台控制,有效减少操作工作量,减少监控盲区和死角。有效提升了施工现场的安全管理水平。随着技术的不断进步,未来无人机在电力安全领域的应用将更加广泛和深入。不断提高巡检工作的效率和安全性,还将为电力行业的安全风险管控提供了

强有力的支持。

4.5 虚拟现实(VR)与增强现实(AR)技术的应用与展望

虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术在电力工程领域的应用日益广泛,它们可以为操作人员提供更加直观、逼真的模拟训练环境,提高操作人员的应急处理能力和安全意识。主要体现在电力设备操作训练、电网规划与优化、远程故障诊断与维修、电力巡检与维护、灾害应急响应等方面。通过VR训练系统可以模拟变压器的故障情况,让操作人员练习在高压环境下的应急处理。也可以创建各种电力事故的模拟场景,让操作人员在没有实际危险的情况下体验事故的严重性,从而提高他们的安全意识和预防意识。在一些地区的电力工程中,这些技术已经开始得到应用并取得了良好的效果。未来我们可以期待这些技术在安全风险管控中发挥更加重要的作用。例如通过AR技术叠加虚拟的电网模型,直观地展示未来电网的布局和可能的影响,从而优化电网结构。电力企业也可以利用AR技术向客户展示电力设施的工作原理和维护过程,提高客户对电力服务的理解和满意度。VR和AR会为电力系统的管理和维护带来革命性的改变。

5 结论与建议

综上所述,电力工程的安全风险管控是一项长期而艰巨的任务,需要综合运用各种新技术和方法来提高管控的效率和准确性。通过智能电网技术、物联网技术、大数据分析技术等前沿技术的应用,我们可以构建一个更加智能、高效的安全风险管控系统,为电力工程的稳定运行提供有力保障。同时,我们还需要不断加强人员的培训和管理,提高整个团队的安全意识和应急处理能力。只有这样,我们才能确保电力工程的安全稳定运行,为经济社会的持续发展提供坚实的能源保障。

[参考文献]

- [1]罗兴,周克楠.新技术在电力工程安全风险管控中的应用[J].电力安全技术,2023(6):25.
 - [2]陈明,赵阳.电力工程安全风险管理的创新与实践[J].电力自动化设备,2020(5):40.
 - [3]王志强,刘海峰.电力工程安全风险管理中新技术的应用研究[J].电工技术学报,2021(7):36.
- 作者简介:崔佳(1983.11—),女,籍贯北京,现职称工程师,2005年7月毕业于北京地质大学(北京),专业珠宝鉴定与营销,2012年3月毕业于北京地质大学(北京),专业工程管理,最高学历大学本科,现主要从事电力工程方面的工作。