

电力工程技术问题和施工安全研究

李基萍

(潍坊世纪晨光电力科技有限公司, 山东 潍坊 262200)

摘要 电力工程作为支撑现代社会基础设施的重要领域,其发展与安全直接关系到社会经济的持续稳定。然而,随着科技的不断进步和社会需求的不断增长,电力工程面临着日益严峻的技术问题和施工安全挑战。为了更好地应对这些挑战,本文深入研究电力工程技术问题和施工安全,以期为该领域的可持续发展提供理论和实践支持,促进电力工程领域的创新与发展,提高电力工程的技术水平和施工安全水平,期望可以为建设安全、可靠、高效的电力系统贡献新的理论和实践经验。

关键词 电力工程; 能源混合; 新能源接入; 施工安全; 风险评估

中图分类号: TM7

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0100-03

传统电力系统的设计和运行已经难以适应新能源的大规模接入、负荷变化的快速波动以及对电力系统运行效率和可靠性要求的不断提高。因此,有必要深入剖析当前电力工程技术面临的各种问题,以便提出更先进、高效的解决方案。

另外,在电力工程的施工阶段,安全问题一直是一个备受关注的焦点,电力工程施工涉及复杂的设备、高电压环境和大量人员协同作业,安全事故可能对人员和设备造成严重损害。尽管过去取得了一些成果,但施工安全依然是一个综合性、系统性的问题,需要更为全面的研究和管理手段来提升工程施工阶段的安全性。

1 电力工程的重要性

电力工程在现代社会中具有重要的地位和作用,电力工程是现代基础设施的核心之一,为各个行业提供了必不可少的动力和能源支持。电力工程直接影响到人们的日常生活,其支持了家庭用电、照明、通信、娱乐等方面的需求,提高了人们的生活水平,现代社会离不开电力,各种科技设备、家电产品对电力需求不断增长。电力工程对国家和地区经济发展至关重要,它为工业生产提供了必要的动力,促进了制造业和服务业的发展,可靠的电力供应是吸引投资和促进经济增长的重要因素之一^[1]。电力工程的发展推动了科技创新,新能源、智能电网、高效电力传输等领域的研究和应用都依赖于电力工程的技术进步,电力工程的创新对于实现清洁能源、提高能源利用效率具有重要意义。

2 当前电力工程技术面临的挑战

电力工程技术当前面临着多方面的挑战,这些挑战涉及日益增长的能源需求、环境问题、技术创新和能源安全等方面。随着对可再生能源需求的增长,电力系统需要更好地集成太阳能、风能等新能源,这涉及电力系统的灵活性和可调度性,以便更好地应对这些能源的不确定性和间歇性。高效的能源储存技术对于解决可再生能源的波动性问题至关重要,当前的能源储存技术仍然面临成本高、寿命短、储能密度低等挑战,需要更多的研究和创新。

电力系统需要更多的智能化和数字化技术,以实现电网的实时监测、控制和优化,就需要面对大规模数据处理、网络安全和人工智能等方面的技术挑战。提高电力系统和设备的能源效率是当前面临的一个重要挑战,涉及电力设备的设计和运行优化,以减少能源浪费和提高系统的整体效率。面对日益复杂的电力系统结构,系统的稳定性和韧性变得更为关键,特别是在面对突发事件和故障时,电力系统需要具备快速响应和自我恢复的能力。

3 电力工程技术问题

3.1 能源混合与新能源接入

能源混合与新能源接入是电力工程面临的一项关键技术挑战,其解决涉及多方面的技术和系统创新。要实现能源混合,电力系统需要整合多种能源包括太阳能、风能、水能、地热能等,这就要求建立更加灵活、智能化的电力系统,以适应多源能源的变化。不同能源的可用性具有不确定性,例如天气对太阳能和风能

的影响,电力系统需要对这些不确定性进行有效管理,以确保系统的可靠性和稳定性。新能源的接入引入了间歇性的能源生成模式,电力系统就需要更加灵活地应对瞬时的能源波动,特别是在云量变化或风速波动的情况下。

新能源的接入使电力系统的调度和运营变得更加复杂,传统的电力系统调度模式需要更新,以适应新能源的不同特性和可变性。有效地将新能源集成到电力系统中需要准确的系统建模,包括对新能源的发电特性、输电损耗、电力质量等进行精确建模,以确保系统运行的稳定性和可靠性。储能技术的发展是解决新能源间歇性的重要途径,需要推动更加高效、成本效益和环保的储能技术,例如电池技术、压缩空气储能等,将储能系统有效地集成到电力系统中,以平衡能源供需、提高系统的响应速度和灵活性^[2]。智能电网技术的应用可以优化能源的分配和利用,实现对电力系统的实时监测和控制,提高系统的适应性和韧性。建立智能电网管理系统,利用先进的信息通信技术和数据分析,实现对多源能源的有效调度和管理。

3.2 电力系统稳定性

电力系统稳定性是电力工程领域中一个至关重要的问题,直接关系到供电系统的正常运行和安全性。稳定性主要分为电压稳定性和频率稳定性两个方面,随着电力系统规模的不断扩大和新能源的大规模接入,稳定性问题变得更为突出。电力系统中可能出现电压暂降电压短时下降和电压暂增电压短时上升的情况,这会对电力设备和终端设备造成影响,特别是在电力系统发生突发事件或大规模设备投入运行时,电压稳定性问题容易凸显。电压不平衡是指系统中各相电压的不一致性,会导致负荷不均衡,对电力设备和终端设备造成影响,甚至影响到电力系统的正常运行。电力系统中的频率是由发电机群的动力平衡控制的,而在系统负荷变化或者发电机组失去同步的情况下,频率可能发生波动,频率波动对系统的稳定性和设备的运行都有重要影响。在电力系统中,频率失衡是指系统中不同地区或部分的频率不同步,频率失衡会导致电力设备的不稳定运行,甚至对系统产生严重影响。

随着电力系统规模的扩大,新能源的大规模接入以及电力系统的复杂性增加,稳定性问题的解决变得更为复杂。引入先进的调度和控制系统,实现对电力系统的实时监测、调度和控制,以快速响应系统变化提高系统的适应性^[3]。针对新能源的间歇性特点,采用先进的调度算法和储能技术,实现对新能源的有效

调度和集成。引入智能电网技术,通过先进的通信和数据分析技术,实现电力系统的智能化管理,提高系统的稳定性和韧性。对电力设备进行升级和改造,采用先进的电力设备和控制技术,提高设备的稳定性和可靠性。

3.3 电力传输效率和输电损耗

提高电力传输效率和减小输电损耗是电力工程领域中关注的重要问题,输电效率的提升涉及多个方面的技术和管理创新,以降低能量损耗、提高电能传输效率,并确保电力系统的可靠运行。使用高温超导材料或高导热性材料制造导线,以降低输电线路的电阻减小能量损耗,柔性直流输电系统具有较小的输电损耗和更高的电流传输能力,可以通过高压直流输电技术降低输电损耗。实施实时监测和调度系统,通过精确监测电力系统的状态,实时调整输电线路的负载,最大程度地减小输电损耗,发展先进的电力系统优化算法,包括输电网配置、电流分配等方面的优化,以降低整个系统的能量损耗。

通过合理设计输电线路的布局,缩短输电距离,减小输电过程中的电阻降低能量损耗,通过提高输电电压、减小电流,可以降低线路电阻对输电损耗的贡献。在输电网中引入储能系统,通过储存和释放电能来平衡负荷需求,减小输电过程中的能量损耗,通过协调电力系统调度和储能系统运行,实现对电力系统的智能化调度,提高系统效率。寻找更低电阻、更高导电性能的新型导电材料,以替代传统的输电线路材料,减小电阻提高输电效率。研发更高效的绝缘材料,降低线路电阻和损耗,提高输电效率。

4 电力工程施工安全措施

4.1 风险评估和管理

风险评估和管理在电力工程施工中是确保安全的关键步骤。对施工项目进行全面调研,了解工程环境、设备状态、作业人员等方面的情况,识别可能的风险源,通过与相关人员沟通、现场考察和历史数据分析,识别潜在的施工安全风险。将识别到的风险进行分类,分为人员相关风险、设备相关风险、环境相关风险等,以便更好地进行管理,对每个风险进行定量和定性分析,评估其可能性和影响程度以确定哪些风险是最紧要解决的。基于风险评估的结果,制定详细的风险管理计划,明确风险控制措施和应急预案,针对每个识别的风险,明确采取何种控制措施,例如改变工艺流程、采用新的工艺技术、加强设备维护等^[4]。制定

应急预案,包括事故的迅速报告和处理程序、紧急救援流程、人员疏散计划等,确保在事故发生时能够及时有效地响应。确定足够的资源用于实施风险管理计划,包括人力、物力、财力等,以确保计划的有效执行,设立监测机制定期检查风险管理计划的执行情况,并根据需要对计划进行更新和调整。

4.2 人员培训和资质要求

在电力工程施工中,人员培训和资质要求是确保施工安全和高效进行的重要环节。在制定培训计划之前,进行详细的需求分析,了解工程中不同工种的技能和知识要求,以便有针对性地进行培训。制定涵盖安全规定、操作规程、应急处理流程等方面的培训内容,确保培训内容全面、系统。确定培训的形式包括课堂培训、实地演练、模拟演习等,以满足不同工种人员的学习需求,制定培训周期确保培训时间充足,使参与培训的人员能够充分掌握相关知识和技能。设立培训后的评估机制,通过考试或实际操作等方式评估培训效果,确保培训的实质性收益。对参与电力工程的工程师、技术人员和操作人员进行必要的培训和考核,确保其掌握相关技能和知识,建立健全的合格证书管理体系,确保合格证书的真实性和有效性。

对于涉及技术、法规等方面快速更新的行业,建立合格证书的更新机制,确保人员持续保持最新的知识和技能。

4.3 作业环境和设备安全

作业环境和设备安全是电力工程施工中至关重要的方面,直接关系到工人和设备的安全。

在施工现场明确标识危险区域,如高压区域、作业区域、潜在的坑洞或挖掘区域等,以吸引工人的注意力并提醒潜在的危險。设置明显的紧急出口标识,确保工人在紧急情况下迅速找到安全通道,保障他们的撤离安全,标识和保持清晰的安全通道,以确保工人在需要时能够迅速而安全地撤离现场。制定定期检查计划,对施工现场使用的电力设备进行定期检查,确保其符合安全规定并能正常运行。建立设备维护体系,定期进行设备保养和维修,例如润滑、清洁、紧固等,防止设备因长时间使用而发生故障。制定设备的详细操作规程,确保工人了解正确的设备操作步骤,降低操作错误导致的事故风险,定期检查和测试紧急设备如灭火器、急救箱等,确保在紧急情况下能够及时使用。对使用设备的工人进行培训,使其了解设备的操作原理、安全注意事项等,提高操作技能,降低事故风险。

4.4 电力设备安全操作

电力设备安全操作是确保电力工程施工过程中工人和设备安全的重要方面。制定详细的电力设备安全操作规程,包括设备的启动、停止、调整等操作步骤,规程应该涵盖所有可能的操作情况,确保工人能够正确、标准地使用设备。在操作规程中明确列出安全注意事项,如电力设备的潜在危险、防护措施、个人防护装备的佩戴等,以提高工人对潜在风险的警觉性。对工人进行操作规程的培训,确保他们理解并能正确执行规程,建立良好的沟通机制使操作规程得到有效传达和执行^[5]。定期审查和更新操作规程,确保其与设备性能、工程环境等因素保持同步,以应对变化和 提高安全性。制定明确的紧急停电程序,切断电力设备电源的具体步骤和操作流程,确保所有工人都了解何时以及如何执行紧急停电。对工人进行紧急停电程序的培训,使其了解紧急停电的紧急性和操作步骤,培训内容包括使用紧急停电装置、开关等设备。在电力设备上标明紧急停电开关的位置并确保其易于访问,这有助于工人在需要时快速找到并执行停电操作。定期组织应急演练,检验紧急停电程序的有效性,通过模拟实际场景提高工人在紧急情况下的应对能力。在一些情况下,可以使用监控系统实现对电力设备的远程监控和紧急停电,提高操作的及时性和准确性。

5 结论

本文通过深入研究电力工程技术问题和施工安全,强调了电力工程在社会发展中的重要性。通过对当前面临的挑战进行分析,提出了解决电力系统稳定性、能源混合、新能源接入等问题的方案。此外,强调施工安全的关键性,包括人员培训、设备安全和作业环境等方面,推动了电力工程的可持续发展,对电力工程领域的进步和安全性具有深远的影响。

参考文献:

- [1] 井维波. 配电网电力工程技术及其施工安全问题研究[J]. 自动化应用, 2023,64(05):218-220.
- [2] 王磊. 配网电力工程的技术问题分析与施工安全措施[J]. 中小企业管理与科技, 2022(01):163-166.
- [3] 何威. 农村电网电力工程的技术问题分析与施工安全措施[J]. 科技创新与应用, 2021,11(13):123-125.
- [4] 刘坤. 电力工程技术问题及施工安全研究[J]. 居舍, 2021(03):78-79.
- [5] 王一鸣. 电力工程技术问题及施工安全探讨[J]. 科学技术创新, 2020(19):134-135.