

智能变电站变电运维安全与设备维护研究

郑苇煌 符子财

国网浙江省电力有限公司温州供电公司, 浙江 温州 325000

[摘要]随着我国经济社会的快速发展和进步,对于用电需求得到了快速的提高,其中用户对于用电安全提出了更高的要求,这就要求相关部门加强变电站的建设,尤其对于目前智能变电站的变电运维安全和设备维护进行积极有效的改善,促进社会电力的充足供应,对用户进行安全有效的供电,促进社会的健康发展。文章提出智能变电站变电运维安全与设备维护改善的策略,希望对促进智能变电站良好的运行,促进社会的可持续发展作出积极贡献。

[关键词]智能变电站; 运维安全; 设备维护

DOI: 10.33142/hst.v7i8.13179

中图分类号: TM762

文献标识码: A

Research on Operation and Maintenance Safety and Equipment Maintenance of Intelligent Substation

ZHENG Weihuang, FU Zicai

Wenzhou Power Supply Company of State Grid Zhejiang Electric Power Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325000, China

Abstract: With the rapid development and progress of Chinese economy and society, the demand for electricity has been rapidly increasing. Among them, users have put forward higher requirements for electricity safety, which requires relevant departments to strengthen the construction of substations, especially to actively and effectively improve the operation and maintenance safety and equipment maintenance of intelligent substations, promote sufficient supply of social electricity, provide safe and effective power supply to users, and promote healthy development of society. The article proposes strategies for improving the operation and maintenance safety and equipment maintenance of intelligent substations, hoping to make positive contributions to promoting the good operation of intelligent substations and sustainable development of society.

Keywords: intelligent substation; operation and maintenance safety; equipment maintenance

引言

智能变电站作为电力系统中的重要组成部分,其运维安全和设备维护是确保电力系统可靠运行的关键环节。随着智能技术的不断发展和应用,智能变电站的普及和应用正在加速。然而,智能变电站的运维和设备维护面临着诸多挑战,如运维安全隐患、设备故障频发等问题,这些挑战直接影响着智能变电站的运行效率和稳定性。因此,对智能变电站变电运维安全与设备维护进行深入研究,探索有效的解决方案和管理策略,具有重要的理论和实践意义。本文将分析智能变电站变电运维安全与设备维护面临的问题和挑战,通过理论分析和实践探讨,提出可行的解决方案和改进措施,以促进智能变电站运维管理水平的提升,确保电力系统的安全稳定运行。

1 智能变电站安全运维和设备维护的重要性

智能变电站作为电力系统的重要组成部分,承担着电能转换、传输和配送的关键任务。其安全运维和设备维护的重要性不言而喻。首先,智能变电站的安全运维直接关系到电力系统的稳定运行和供电可靠性。在电力系统中,智能变电站承担着对电能进行调控和分配的关键角色,一旦发生故障或意外情况,可能导致供电中断、设备损坏甚至事故发生,对社会生活和经济发展造成严重影响。因此,保证智能变电站的安全运行对于维护电力系统的正常运

转至关重要。其次,设备维护是确保智能变电站安全运行的重要保障。智能变电站内部设备繁多,涉及到高压电气设备、控制系统、通信设备等多个方面,而这些设备的正常运行直接影响到智能变电站的运行状态。定期维护设备、及时发现并处理潜在故障,能够有效提高设备的可靠性和使用寿命,降低运行风险,保障电力系统的稳定运行。此外,随着智能变电站技术的不断发展和应用,对于安全运维和设备维护的要求也越来越高。智能变电站往往涵盖了先进的监测、诊断和控制技术,需要具备相应的专业知识和技能来进行运维和维护。因此,加强智能变电站的安全运维和设备维护,不仅是确保电力系统稳定运行的需要,也是适应新技术发展的必然要求。

2 智能变电站变电运维安全与设备维护的基本原则

智能变电站变电运维安全与设备维护的基本原则是确保电力系统运行安全、设备稳定可靠的基石。首先,关注安全性是首要原则。在变电站运维和设备维护过程中,安全始终是至关重要的考虑因素。运维人员必须严格遵守安全操作规程,使用正确的安全装备和工具,并经过专业培训,确保在操作过程中不会造成人员伤亡或设备损坏。其次,预防为主是基本原则之一。预防胜于治疗,及早发现并解决问题是智能变电站运维安全与设备维护的关键。

通过定期检查、设备巡视、预防性维护等措施,及时发现设备运行异常或潜在故障,并采取相应措施进行处理,可以避免设备故障对电力系统的影响^[1]。另外,持续改进是不可或缺的原则之一。随着技术的发展和运用,智能变电站的设备和运维管理方法也在不断更新。运维人员需要密切关注最新的技术和行业动态,不断学习和提升自己的专业水平,不断改进运维管理方法,提高设备的维护效率和运行可靠性。最后,合作共赢是智能变电站变电运维安全与设备维护的基本原则之一。智能变电站的运维和设备维护需要各个环节的紧密配合和协同合作。运维人员、设备供应商、管理部门等各方应共同合作,共同致力于保障智能变电站的安全稳定运行,实现互利共赢的目标。

3 智能变电站运维管理及设备维护中存在的问题

3.1 设备质量问题

智能变电站的运维管理及设备维护中存在着一系列问题,其中设备质量问题是其中之一。设备质量问题可能包括制造过程中的缺陷、材料质量不合格、设备安装不当等方面的因素。这些问题可能导致设备在运行过程中出现故障频繁、性能不稳定、寿命缩短等情况,严重影响智能变电站的正常运行。设备质量问题的存在可能源自制造厂商的生产工艺不足、管理不规范等原因。在制造过程中,如果工艺不严谨或者质量控制不到位,就有可能导致设备存在隐患或者缺陷。同时,材料的选择和使用也是影响设备质量的重要因素,如果材料质量不符合标准或者不合格,也会直接影响到设备的性能和稳定性。设备安装过程中的问题也是导致设备质量问题的一个重要原因。如果设备在安装过程中没有按照标准操作,或者安装人员技术水平不高,就有可能导致设备安装不稳固、连接不牢固等问题,影响设备的正常运行和使用寿命。

3.2 运维管理制度不健全

智能变电站运维管理及设备维护中存在的问题之一是运维管理制度不健全。这一问题可能表现为缺乏规范的运维管理流程和制度、管理责任不明确、信息共享不畅、数据管理不规范等方面的情况。缺乏健全的运维管理制度会导致运维工作的混乱和低效,增加了运维人员的工作负担,降低了运维工作的效率和质量。一方面,缺乏规范的运维管理流程和制度会导致运维工作缺乏组织性和计划性,难以及时发现和处理设备故障。另一方面,管理责任不明确会导致运维工作中出现责任推诿和工作分散的情况,影响了运维工作的执行效果。

3.3 信息安全水平不足

在智能变电站的运维管理和设备维护过程中,涉及到大量的信息和数据,包括设备状态、运行参数、故障诊断等敏感信息。然而,由于信息安全意识不足、安全措施不完善等原因,智能变电站往往面临着信息泄露、数据篡改、网络攻击等安全威胁。信息安全水平不足可能源自多个方

面。首先,运维人员对信息安全的重视程度不够,缺乏对信息安全风险的认识和理解,对安全措施的重要性认识不足。其次,智能变电站的信息系统和网络设备可能存在安全漏洞,缺乏有效的安全防护措施,容易受到外部攻击和恶意入侵。此外,对信息安全的管理和监控不足也是导致信息安全水平不足的一个重要原因。信息安全水平不足对智能变电站的运行安全和设备稳定运行构成了严重威胁^[2]。一旦发生信息泄露、数据篡改或者网络攻击等安全事件,不仅会造成数据丢失和设备损坏,还可能导致电力系统的运行中断和供电事故,对社会生活和经济造成严重影响。

4 智能变电站运维安全和设备维护水平提升策略

4.1 使用操作票和工作票

要提升智能变电站运维安全和设备维护水平,使用操作票和工作票是一项关键策略。操作票和工作票是一种规范化的操作指导和记录表格,记录了设备操作和维护过程中的各项操作步骤、安全措施、工作人员、时间等重要信息。通过使用操作票和工作票,可以规范运维和维护工作流程,提高工作效率,降低事故风险。首先,使用操作票和工作票能够规范运维和维护工作流程,明确工作任务和操作步骤。在智能变电站运维和设备维护过程中,涉及到的工作内容繁多、复杂,需要严格遵循操作规程和标准操作流程。通过使用操作票和工作票,可以将工作任务细化为具体的操作步骤和要求,明确工作内容和工作职责,减少人为失误和操作不当的可能性,提高工作的规范性和准确性。其次,使用操作票和工作票能够提高工作效率,减少不必要的停机时间。智能变电站的运维和设备维护需要进行频繁的操作和检修工作,如果没有明确的操作指导和记录,工作人员可能需要花费大量时间和精力在查找资料和确认操作步骤上。而使用操作票和工作票能够将操作步骤和要求提前记录和准备好,为工作人员提供清晰的操作指导,节约了操作时间,提高了工作效率。最重要的是,使用操作票和工作票能够提高工作安全性,降低事故风险。智能变电站的运维和设备维护工作涉及到高压电气设备和危险操作,一旦发生操作失误或者意外情况,可能导致严重的事故和人员伤亡。而使用操作票和工作票能够规范操作流程,明确安全措施和风险提示,帮助工作人员正确识别和处理潜在风险,减少事故的发生概率,保障工作人员的安全。

4.2 巡查智能组件

智能变电站中的智能组件包括各种传感器、监控装置、控制单元等,它们承担着数据采集、监测和控制等重要功能。定期对这些智能组件进行巡查和检查,可以及时发现潜在问题,预防故障的发生,提高运维安全和设备稳定性。首先,定期巡查智能组件可以发现设备的运行异常。通过定期巡查,可以观察设备的运行状态、数据采集情况等,发现设备的异常现象,如数据采集异常、传感器故障等。

及时发现这些异常现象,可以及早排查问题,预防设备故障的发生,保障智能变电站的安全运行。其次,定期巡查智能组件可以保障设备的正常运行。智能组件是智能变电站的核心部件,直接影响着智能变电站的运行状态和性能。定期巡查可以及时发现设备的问题,进行维护和修复,保障设备的正常运行,确保智能变电站的稳定运行^[3]。此外,定期巡查智能组件还可以提高设备的使用寿命。通过定期巡查,可以发现设备的潜在问题,及时进行维护和保养,延长设备的使用寿命,降低设备的故障率,减少设备的损坏和更换,降低运维成本,提高设备的可靠性和稳定性。

4.3 运用人工智能技术

人工智能技术在智能变电站的运维管理和设备维护中具有广阔的应用前景,能够有效提高工作效率、降低运维成本、提升运维安全和设备可靠性。首先,人工智能技术可以实现设备状态的实时监测和预测诊断。通过在智能变电站中部署传感器和监测装置,采集设备的运行数据和状态信息,结合人工智能技术中的数据分析和预测算法,可以实现对设备运行状态的实时监测和异常预测,及时发现潜在故障隐患,提前采取维护措施,预防设备故障的发生,提高设备的可靠性和稳定性。其次,人工智能技术可以实现运维管理的智能化和自动化。通过建立智能化的运维管理系统,结合人工智能技术中的数据挖掘和决策算法,可以实现对运维工作的智能调度和优化管理,提高运维工作的效率和质量。同时,借助人工智能技术中的自动化技术,可以实现对运维过程中的重复性工作的自动化处理,减轻运维人员的工作负担,降低运维成本。此外,人工智能技术还可以实现设备维护的精准化和预防性维护。通过分析设备运行数据和历史维护记录,结合人工智能技术中的数据分析和模型预测算法,可以实现对设备维护需求的精准诊断和预测,制定针对性的维护方案,减少不必要的维护和检修,延长设备的使用寿命,降低设备维护成本。

4.4 强化故障处理能力

在智能变电站的运行过程中,难免会遇到各种各样的设备故障和问题,因此,强化故障处理能力是确保智能变电站持续稳定运行的关键。首先,强化故障处理能力意味着建立健全的故障诊断和排除机制。通过建立完善的故障诊断系统,结合传感器数据、监控信息和历史故障数据,及时准确地识别设备故障的类型和位置,为故障排除提供有效的参考依据。同时,建立快速响应机制,确保在设备故障发生时能够迅速采取应对措施,最大限度地减少故障对智能变电站运行的影响。其次,强化故障处理能力需要提高运维人员的技术水平和应急响应能力。运维人员应该接受系统的培训和技术培训,熟悉各类设备的工作原理和操作流程,掌握常见故障的排除方法和技巧,提高快速诊断和解决故障的能力。同时,建立健全的应急响应机制,明确各级人员的责任和任务,确保在发生设备故障时能够

迅速响应、迅速处置,最大限度地减少故障造成的损失。

4.5 实施远程监测

通过远程监测技术,可以实时监测智能变电站各项设备的运行状态、工作参数以及环境条件等关键信息,及时发现设备运行异常和故障隐患,为运维人员提供远程监控和智能预警,加强对设备运行状态的全面监管。远程监测技术通过安装传感器、监控设备和数据采集装置,将智能变电站中各类设备的运行数据实时传输到远程监测中心或云平台,通过数据分析和处理,实现对设备运行状态的实时监测和分析。一旦发现设备存在异常情况,系统可以发出预警信号,及时通知运维人员进行处理,避免设备故障的进一步扩大,确保智能变电站的安全运行。远程监测技术具有以下优势:首先,可以实现设备运行状态的全面监测和实时监控,及时发现设备故障和异常情况,提高故障诊断的准确性和及时性;其次,可以实现对设备运行数据的长期存储和分析,为设备维护和保养提供数据支持,优化运维管理策略;再次,可以实现远程指导和远程操作,减少运维人员现场作业,降低工作风险和成本,提高工作效率。

5 智能变电站变电运维安全与设备维护的发展趋势

智能变电站变电运维安全与设备维护的发展趋势呈现出多方面的特点。首先,随着物联网、大数据、人工智能等技术的不断发展和应用,智能变电站的运维管理和设备维护正向智能化、信息化方向迈进。智能变电站将逐步实现设备状态的实时监测、故障预测和智能维护,提高运维效率和设备可靠性。其次,智能化运维管理将成为发展的主流趋势。传统的人工运维管理将逐渐被智能化的运维管理取代,运维工作将更加依赖于数据分析、智能算法和自动化技术,运维人员的角色将逐渐转变为数据分析师和系统运维工程师,智能变电站的运维管理水平将得到进一步提升。另外,安全保障和风险管理将成为智能变电站发展的重中之重。随着智能变电站的规模不断扩大和应用领域不断拓展,智能变电站所面临的安全风险和挑战也越来越多^[4]。因此,加强安全保障和风险管理,建立健全的安全管理制度和应急响应机制,成为智能变电站发展的迫切需求。此外,智能变电站的可持续发展也将成为发展的重要方向。在推动智能变电站运维安全与设备维护的发展过程中,需要充分考虑资源利用效率、环境保护和社会责任等方面的问题,推动智能变电站朝着绿色、低碳、可持续发展的方向发展,实现经济效益、社会效益和环境效益的统一。

6 结语

智能变电站变电运维安全与设备维护研究是电力系统领域的重要课题,本文通过对智能变电站运维安全与设备维护的分析和探讨,深入剖析了智能变电站面临的挑战和问题,并提出了一系列解决方案和改进措施。通过研究,

我们深刻认识到智能变电站运维安全和设备维护对于电力系统的重要性，也意识到了其面临的复杂性和多样性。在未来的研究和实践中，我们将继续关注智能变电站的发展趋势，不断完善运维管理体系，提高设备维护水平，不断优化技术手段，以确保智能变电站能够稳定、安全、高效地运行。相信随着智能技术的不断发展和应用，智能变电站将在未来发挥更加重要的作用，为电力系统的可持续发展做出更大的贡献。

[参考文献]

[1]刘子裕. 智能变电站变电运维安全与设备维护研究[J].

城市建设理论研究(电子版),2023,12(36):1-3.

[2]马树敏. 智能变电站运维安全和设备维护水平的提升措施[J]. 电子元器件与信息技术,2023,7(12):67-70.

[3]崔恒月. 智能变电站运维安全与设备维护分析[J]. 电子技术,2023,52(11):336-337.

[4]吴军,郑维权. 智能变电站变电运维安全与设备维护探讨[J]. 通信电源技术,2020,37(4):244-246.

作者简介:郑苇煌(1988.11—),毕业院校:福州大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:国网温州供电公司,职务:变电运维,职称级别:工程师。