

电力系统变配电运行的安全技术及管理分析

王龙昌¹ 王 红²

1. 国网天津市电力公司城西供电分公司 天津 300000

2. 国网天津市电力公司城南供电分公司 天津 300000

摘要: 随着经济社会的发展,电力系统变配电运行的安全性与稳定性至关重要。本文分析了电力系统变配电运行的安全技术及管理措施。在安全技术方面,探讨了设备状态监测、预警系统、以及大数据和机器学习算法的应用。在管理层面,重点研究了安全管理制度的完善、岗位职责的明确、以及设备检修与维护的规范化。本文旨在通过综合应用技术和管理措施,提升电力系统变配电运行的安全水平,确保电力供应的稳定性和可靠性。

关键词: 电力系统;变配电运行;安全技术;管理

引言:电力系统作为现代社会的基础设施,其安全稳定运行对于经济发展和社会生活至关重要。变配电运行作为电力系统的重要环节,直接关系到电能的分配与利用。本文旨在深入探讨电力系统变配电运行的安全技术及管理,通过分析设备选型、运行维护、安全管理等方面的问题,提出相应的解决方案。本文的研究不仅有助于提升电力系统的安全性和可靠性,还能为电力行业的管理和技术人员提供参考和借鉴。

1 电力系统变配电运行概述

1.1 变配电运行的基本概念

(1) 变电与配电的定义。变电是指通过变压器将电能从一种电压等级转换为另一种电压等级的过程。这个过程在电力系统中至关重要,因为不同电压等级的电能能够满足不同用户的需求。例如,发电厂发出的电能通常是高电压等级,以减少在输电过程中的能量损失,而用户端则需要将其转换为适合其设备使用的低电压等级。配电则是指将变电后的电能通过电力线路分配到各个用户端的过程。配电系统通常由配电所、高压配电线路、配电变压器、低压配电线路以及相应的控制保护设备组成。它将电能合理地分配到每个用户,确保电能能够稳定、安全地送达用户端。(2) 变配电系统的组成与功能。变配电系统主要由变电和配电两大部分组成。变电部分包括变压器、开关设备、保护装置等,负责将高压电能转换为低压电能。配电部分则包括配电所、配电线路、配电盘等设备,负责将转换后的电能分配到各个用电设备。变配电系统的功能主要是实现电能的转换和分配,确保电力能够稳定、安全地输送到各个用户端。同时,它还具有过载保护、短路保护等功能,以防止因设备故障或过载而导致的电力事故。

1.2 变配电运行的重要性

(1) 对电力系统稳定性的影响。变配电运行的稳定性直接关系到整个电力系统的稳定性。如果变配电系统出现故障或运行不稳定,会导致电力供应中断或电压波动等问题,从而影响用户的用电质量和电力系统的安全运行。因此,加强变配电系统的运行管理和维护,确保系统的稳定运行,是保障电力系统稳定性的重要措施。(2) 对社会经济发展的作用。电力是现代社会的基石,对于社会经济的发展具有至关重要的作用。变配电作为电力系统的重要组成部分,其运行状态直接关系到电能的供应质量和用户的用电体验。因此,加强变配电运行的安全技术和管理,提高电力供应的稳定性和可靠性,对于促进社会发展、提高人民生活水平具有重要意义。

2 电力系统变配电运行的安全技术分析

2.1 设备选型与安装

(1) 选用性能优良的电气设备。电气设备的性能直接决定了变配电系统的稳定性和可靠性。因此,在设备选型时,必须严格遵循相关标准和规定,选择具有优良性能的电气设备。这不仅要求设备具有较高的工作效率和较低的损耗,还要求其具有良好的绝缘性能、耐热性能和抗短路能力。此外,设备的选型还应考虑其运行环境、使用寿命以及维护保养的便利性,以确保设备能够长期稳定运行。(2) 设备安装与调试的质量监督。设备安装与调试是确保电气设备性能充分发挥的重要环节。在安装过程中,必须严格按照施工图纸和工艺要求进行施工,确保设备的安装位置、固定方式以及接线方式等符合设计要求。同时,还需要对安装过程中的每个环节进行质量监督,确保安装质量达到标准。在调试阶段,应对设备进行全面的测试和校验,确保设备的各项性能指标达到设计要求,并排除可能存在的故障和隐患^[1]。

2.2 设备运行与维护

(1) 设备的定期检查与维护。设备的定期检查与维护是确保设备稳定运行的重要手段。通过定期对设备进行巡视、检查和测试,可以及时发现设备的异常和故障,并采取相应的措施进行处理。此外,还需要定期对设备进行清洁和保养,以延长设备的使用寿命和提高设备的运行效率。(2) 变压器、互感器、断路器等关键设备的维护要点。变压器、互感器、断路器等是变配电系统中的关键设备,其性能的稳定性和可靠性直接关系到整个系统的运行质量。因此,对这些设备的维护尤为重要。例如,变压器需要定期进行油质分析、绝缘电阻测试以及绕组温度监测等;互感器需要定期进行比值校验和极性测试;断路器则需要定期进行开断能力测试、操动机构检查以及分合闸时间测量等。通过这些维护措施,可以及时发现设备的异常和故障,并采取相应的措施进行处理,确保设备的稳定运行。(3) 验电工作的重要性及实施方法。验电工作是确保电气设备在停电检修或带电作业过程中不发生触电事故的重要措施。在进行验电工作时,必须使用符合要求的验电器,并遵循相关的操作规程进行操作。在验电前,必须确保设备已经停电并挂上“禁止合闸,有人工作”的标示牌。验电时,应先在有电设备上进行试验,确认验电器性能良好后再对被验设备进行验电。同时,验电工作应由两人以上进行,一人操作、一人监护,以确保验电工作的安全进行。

2.3 应对突发事件的措施

(1) 雷电、降水等恶劣天气下的设备检查。在雷电、降水等恶劣天气下,电气设备容易受到雷电冲击和潮湿的影响,从而导致设备故障或安全事故。因此,在恶劣天气下,必须加强对设备的巡视和检查,及时发现并处理设备的异常和故障。例如,可以加强对避雷器、接地装置以及户外电气设备的检查和保养,确保其正常运行和有效接地;同时,还可以对室内电气设备进行防潮处理,以减少潮湿对设备的影响^[2]。(2) 设备故障时的应急处理预案。设备故障是电力系统中不可避免的问题。为了降低设备故障对电力系统运行的影响,必须制定完善的应急处理预案。预案应包括故障的发现、报告、诊断、处理以及恢复等各个环节的内容,并明确各个环节的责任人和操作流程。当设备发生故障时,应迅速启动预案并按照预案要求进行处理,以确保电力系统的稳定运行和用户的安全用电。同时,在故障处理后,还需要对故障进行原因分析和总结,以便采取针对性的措施进行改进和预防类似故障的发生。

3 电力系统变配电运行的管理措施分析

3.1 安全管理制度的建立

安全管理制度是电力系统变配电运行管理的基石,它规定了各项安全管理活动的具体要求和实施程序,为电力系统的安全运行提供了制度保障。(1) 安全生产责任制的落实。安全生产责任制是安全管理制度的核心,它要求各级管理人员和一线员工明确自身的安全责任,做到“人人有责、层层负责”。通过签订安全生产责任书、制定详细的安全责任清单,明确各级人员的安全职责和工作要求,确保安全管理工作的落实。同时,定期对安全生产责任制执行情况进行检查和考核,对发现的问题及时整改,形成闭环管理。(2) 安全培训与教育。安全培训与教育是提高员工安全意识和操作技能的重要途径。电力系统变配电运行涉及的设备和操作较为复杂,要求员工具备较高的专业技能和安全意识。因此,应定期开展安全培训和教育,包括新员工入职培训、岗位技能培训、应急演练等,确保员工掌握必要的安全知识和技能,提高应对突发事件的能力。同时,通过举办安全知识竞赛、安全演讲比赛等形式多样的活动,营造浓厚的安全文化氛围。(3) 应急预案的制定与演练。应急预案是针对电力系统可能出现的突发事件制定的应急措施和处置方案。通过制定完善的应急预案,明确各级人员的应急职责和处置流程,确保在突发事件发生时能够迅速、有效地进行应对。同时,定期开展应急演练,模拟突发事件场景,检验应急预案的可行性和有效性,提升员工的应急反应能力和团队协作能力。

3.2 人员管理

人员管理在电力系统变配电运行管理中起着至关重要的作用。通过提升运行人员的专业素质、培养工作人员的安全意识以及建立奖惩机制,可以确保电力系统的高效、安全运行。(1) 运行人员的专业素质提升。运行人员的专业素质直接关系到电力系统变配电运行的稳定性和安全性。因此,应加强对运行人员的专业技能培训,包括设备操作、故障判断、应急处理等方面的内容,提升他们的专业能力和技术水平。同时,鼓励运行人员参加各种专业培训和交流活动,拓宽视野,提高综合素质。(2) 工作人员的安全意识培养。安全意识是员工在工作中自觉遵守安全规定、防范安全风险的基础。通过加强安全宣传教育、开展安全案例分析等形式,提高工作人员的安全意识,使他们认识到安全工作的重要性,自觉遵守安全规定,做到“不违章、不冒险”。同时,鼓励员工主动发现并上报安全隐患,形成全员参与安全管理的良好氛围。(3) 奖惩机制的建立与落实。奖惩机制是激励员工积极参与安全管理的重要手段。通过设立安全奖励基金、表彰安全管理先进个人和集体等方

式,对在安全管理工作中表现突出的员工进行奖励,激发他们的积极性和创造力。同时,对违反安全规定、造成安全事故的员工进行严肃处理,以儆效尤。通过奖惩机制的建立与落实,形成“人人关心安全、人人参与安全”的良好局面。

3.3 设备管理

设备管理是电力系统变配电运行管理的关键环节。通过建立健全的设备管理制度和流程,可以确保设备的安全、稳定运行,降低设备故障率,提高设备利用率。

(1)设备台账的建立与更新。设备台账是设备管理的基础工作之一。通过建立完整的设备台账,记录设备的型号、规格、生产厂家、安装位置、投运时间、检修记录等信息,为设备的日常管理、维护保养和更新换代提供依据。同时,定期对设备台账进行更新和维护,确保台账信息的准确性和完整性。(2)设备检修与维护计划的制定。设备检修与维护计划是设备管理的重要内容。根据设备的运行状况和使用年限,制定合理的检修与维护计划,定期对设备进行预防性试验和检查,及时发现并处理设备隐患,确保设备的正常运行。同时,建立设备检修与维护的档案记录,对检修与维护过程进行详细的记录和跟踪,以便于后续的设备管理和维护^[1]。(3)设备寿命评估与更换策略。设备的寿命评估是设备管理的重要环节,通过对设备运行年限、使用环境、维护记录等因素的综合分析,可以判断设备的剩余寿命和是否需要更换。基于设备寿命评估结果,制定合理的设备更换策略,避免设备因老化、磨损等原因导致故障频发,影响电力系统的稳定运行。同时,对于即将到达寿命末期的设备,应提前做好更换准备,确保设备的及时更换和电力系统的连续供电。

3.4 交接班管理

交接班管理是确保电力系统变配电运行连续性和稳定性的重要环节。通过规范交接班流程、明确交接班时的注意事项以及加强交接班记录的管理,可以有效防止因交接班不清导致的安全事故和设备故障。(1)交接班流程的制定。交接班流程应明确交接班的时间、地点、

内容以及责任人员等要素,确保交接班的顺利进行。在交接班过程中,交接人员应详细介绍当前设备的运行状态、存在的问题和隐患、已经采取的措施以及需要接班人员注意的事项等信息,确保接班人员能够全面了解设备的运行情况。(2)交接班时的注意事项。在交接班时,应特别注意以下几个方面的问题:一是确认设备的运行状态和参数是否正常,二是检查设备的维护保养记录是否完整准确,三是了解设备是否存在潜在的安全隐患和故障隐患,四是确认交接班过程中是否存在遗漏和疏忽。对于发现的问题和隐患,应及时进行记录和解决。(3)交接班记录的管理。交接班记录是记录交接班过程和结果的重要文件,对于后续的设备管理和事故分析具有重要作用。因此,应加强对交接班记录的管理,确保记录的准确性和完整性。交接班记录应包括交接班的时间、地点、人员、设备状态、存在的问题和隐患、处理措施以及备注等信息,以便于后续的查阅和分析。同时,定期对交接班记录进行归档和整理,以便于长期的保存和管理。

结束语

综上所述,电力系统变配电运行的安全技术与管理是保障电力供应稳定与安全的关键。通过分析,加强设备选型与安装质量、完善设备运行与维护机制、制定应对突发事件的预案以及建立科学的管理制度,都是提升变配电运行安全性的有效途径。未来,我们应继续探索和创新安全技术与管理手段,为电力系统的稳定运行提供更有力的保障,为经济社会发展贡献更多力量。

参考文献

- [1]庄天.配电线路运行维护管理问题及改进措施核心探究[J].石油化工建设,2021,(15):108-109.
- [2]王德海,傅洪全,陈曦,等.电力输配电线路运行短路故障自动检测方法研究[J].制造业自动化,2021,(11):173-174.
- [3]黄玉虎.配电线路故障成因及运行维护、检修措施探讨[J].光源与照明,2020,(09):61-62.