

智能变电站稳定运行存在的问题与对策分析

刘子霞

国能亿利能源有限责任公司电厂 内蒙古 鄂尔多斯 014300

摘要: 我国电力运维管理体系起步较晚,在近年来虽然受到工作人员的重视,但仍然面临着诸多困难。智能变电站在当今社会的应用具有较大的优势。智能变电站凭借自身的可靠性优势,可以较为合理地满足客户和使用者对于电力资源的具体需求,变电站只有具备一定的可靠性特征,才可以更好地保证电网的高质量运行。

关键词: 智能变电站; 稳定运行; 问题与对策

1 智能变电站的概述

智能变电站是电力系统的重要组成部分,采用了先进、可靠、集成和环保的智能设备,以实现全站信息数字化、通信平台网络化、信息共享标准化的基本要求,从而自动完成信息采集、测量、控制、保护、计量和监测等基本功能,同时还能根据需求支持电网实时自动控制、智能调节、在线分析决策、协同互动等高级功能。智能变电站相较于传统变电站的最大特点是其采用了数字化、网络化的方式来进行信息采集、传输和处理。这使得智能变电站具有更高的信息处理效率和更强的自我管理能力,同时也能更好地支持电力系统的自动化和智能化。智能变电站的核心是智能化设备,包括电子式互感器、智能断路器、智能变压器等。这些设备不仅具有传统设备的功能,还增加了智能化的特性,可以根据系统的需要自动进行调节和控制,以提升电力系统的稳定性和可靠性。智能变电站还采用了大量的现代通信技术,如光纤通信、无线通信等,使得信息的传输更加快速和可靠^[1]。同时,智能变电站还支持各种不同协议和标准的设备之间的信息交互,从而实现信息的共享和协同工作。

2 智能变电站特点

智能变电站是传统变电站与现代信息技术的融合产物,具有以下几个显著特点:(1)自动化控制:智能变电站通过采用先进的控制系统和智能装备,实现对设备的自动化控制。采用可编程逻辑控制(PLC)、远动、遥控等技术,可以实现变电站设备的自动控制和操作,减少人工干预,提高工作效率。(2)集成化管理:智能变电站引入信息化技术,实现对变电站设备的集成化管理。通过网络和数据传输技术,可以实时监测和管理设备的运行状态,进行故障预警和维护管理,提高设备的可靠性和稳定性。(3)远程监控:智能变电站利用通信技术,实现对设备的远程监控。运维人员可以随时通过

网络远程接入变电站,对设备运行状态进行监测、检修和控制。远程监控可以提高工作效率,减少人员的工作强度和风险。(4)数据采集与分析:智能变电站采集设备的运行数据,并通过数据处理和分析技术,实现对变电站运行状态的评估和预测。可以及时发现设备的异常和潜在故障,并采取相应措施,预防故障的发生,提高设备的可靠性和安全性。(5)故障诊断与保护:智能变电站配备高精度的保护装置和故障诊断系统,能够实时监测电网的工作状态,并在故障发生时及时切除故障节点,保障电网的安全运行。故障诊断系统可以快速定位故障位置和原因,并提供相应的修复建议,减少故障对电网的影响^[2]。(6)能源管理与优化:智能变电站实现对电网负荷和电能的实时监控和优化调度,根据电网的运行状态和负荷需求,动态调整设备的工作状态和输出。通过合理配置和优化调度,可以提高电力系统的效率和能源利用率,减少能源损耗和环境污染。

3 智能化变电站运行维护工作中存在的问题

3.1 智能变电站继电保护装置质量问题

智能变电站中的继电保护装置是保障电力系统安全运行的核心设备,其质量问题对电力系统的稳定性和可靠性有着重要的影响。首先,智能变电站继电保护装置在质量方面存在的问题主要有以下几个方面:(1)设备制造质量不过关:一些继电保护装置在制造过程中存在质量管理不严谨、工艺不规范等问题,导致装置性能不稳定、易发生故障,对电网运行造成不利影响。(2)软件系统存在漏洞:智能变电站继电保护装置依赖于软件系统进行运行控制和故障处理,存在软件系统的漏洞和不完善之处,容易受到外部攻击或者内部bug的影响,引发设备故障。(3)维护管理不到位:由于智能变电站继电保护装置数量多、功能复杂,需要进行定期的维护和管理。如果维护管理不到位,如未及时进行设备检查、故障预警和维修等工作,就会增加装置故障的风险。

3.2 智能变电站继电保护装置运行出现故障

智能变电站继电保护装置在运行过程中可能会出现各种故障，这些故障不仅会影响电力系统的稳定性和可靠性，还可能造成严重的安全问题。因此，对智能变电站继电保护装置运行中的故障进行分析和探讨具有重要意义。常见的智能变电站继电保护装置运行故障包括硬件故障、软件故障、人为操作失误等。硬件故障主要包括继电保护装置的电源故障、线路故障、元件故障等，这些故障会导致装置无法正常工作或出现误判。软件故障主要是指保护装置的控制软件或通信软件出现故障，导致装置无法正确动作或信息传输错误。人为操作失误也可能导致继电保护装置出现故障，例如误操作、误整定等^[3]。

3.3 运维制度方面的问题

智能化变电站作为现代电力系统的重要组成部分，其运行维护工作的规范性和科学性对电力系统的安全稳定运行至关重要。然而，在实际工作中，智能化变电站的运维工作存在一些问题，主要集中在运维制度方面。智能化变电站的运维制度可能存在不完善的问题。运维制度需要包括设备巡检、日常维护、故障处理、紧急抢修等各个环节的规定和操作流程。然而，由于变电站技术升级、设备更新等原因，运维制度可能没有及时跟进而导致过时和不适用的问题。缺乏全面、科学、完善的运维制度可影响到设备维护的质量和效果。运维制度执行的不到位也是一个问题。即使有完善的运维制度，但如果操作人员执行不到位，无法按照规定的时间节点和标准进行维护工作，就容易导致设备运行异常或故障发生。运维人员可能会因为工作繁忙、缺乏培训和外部因素等原因，无法按照规定进行维护工作，从而影响到智能化变电站的稳定性和可靠性^[4]。智能化变电站的运维工作可能缺乏标准化和规范化。运维人员可能在操作流程、参数设置、设备维护等方面存在个别差异，这样不仅容易导致工作效果不一致，还可能对正常运行和设备故障处理产生不利影响。

4 智能化变电站运行维护优化方法

4.1 建立健全智能变电站运行维护体制

为了优化智能化变电站的运行维护工作，建立健全的运行维护体制是非常重要的。第一，建立全面的运行维护规划。制定长期和短期的运行维护规划，明确目标和计划，包括设备巡检、日常维护、故障处理、紧急抢修等各项工作。合理安排维护周期，确保设备保持良好的运行状态。第二，引入智能化监控系统。利用物联网、大数据和人工智能等技术，建立智能化监控系统，

实时监测设备状态、运行参数和故障信息，有助于及时发现问题和预防故障。通过数据分析和智能算法，提前预警并采取相应措施，减少故障发生的可能性。第三，定期维护和检修。建立定期的设备维护和检修计划，包括设备清洁、紧固、润滑等操作，以延长设备寿命和提高其运行效率。定期检查设备的耐热性、接地状态和电流负载等，及时解决存在的问题，避免大面积故障的发生。第四，建立故障响应机制。建立快速响应故障的机制，包括设备故障的报修、响应、调度和抢修等流程，以保证故障的及时处理，减少停电时间。设立专门的故障处理团队，人员配备齐全，具备快速响应和高效解决问题的能力。第五，加强培训和技术支持。为运维人员提供必要的培训和教育，提高他们的专业素养和工作技能，熟悉设备的操作和维护^[5]。同时，建立技术支持热线和在线咨询平台，解决运维人员在工作中遇到的问题，及时提供专家指导和技术支持。第六，强化信息化管理。借助信息化管理系统，建立设备档案和运维记录，记录设备的运行状态、维护历史和维修情况，有助于管理人员进行决策分析和优化运维工作。通过数据分析，提取运维工作中的关键指标，发现问题和改进的潜力。第七，加强团队协作和沟通。建立跨部门的合作机制，加强内外部沟通和协调，提高团队的工作效率和协作能力，确保运维工作的顺利进行。定期组织例会和培训，促进员工之间的交流和学习，形成良好的共享经验和协同工作的氛围。

4.2 线路继电保护

继电保护系统的设置需要根据线路的特点和负荷条件进行精确调整，以确保对各类故障的准确识别和快速动作。在实际运行中，需要根据实际情况对继电保护的参数进行定期检查和调整，排除参数设置不当引起的误动和误判。继电保护设备是保障线路安全运行的关键装置，定期进行设备巡检和维护工作，包括设备清洁、接线检查、设备状态检测等，以确保设备的正常运行。及时更换老化设备和组件，提供稳定可靠的线路保护。对于继电保护设备故障的处理，需要建立规范的流程和操作指导，包括故障报修、设备鉴定、设备更换等。故障处理人员需要及时响应和处理继电保护设备的故障，确保设备尽快恢复正常运行。通过引入智能化监控系统，对继电保护设备进行实时监测和分析，可以及时发现设备故障和异常情况，进行预警和处理。利用大数据分析和人工智能技术，进行设备运行状态的评估和故障诊断，提高继电保护设备的可靠性和智能化水平。为继电保护设备人员提供必要的培训和教育，提高他们的专业

素养和工作技能^[1]。

4.3 做好检修维护管理, 保证设备的运行质量

智能化变电站运行维护优化方法的核心在于做好检修维护管理, 以保证设备的运行质量。下面将从定期检修、故障维护、安全措施三个方面介绍智能化变电站的检修维护管理。定期检修是智能化变电站运行维护的基础, 主要包括设备的预防性维护和周期性检查。设备的预防性维护是在设备出现故障前, 采取必要的措施进行防护和改善, 以防止设备出现故障; 周期性检查则是根据设备的运行情况和规律, 按照一定的周期进行检查和诊断, 及时发现和解决潜在问题。故障维护是智能化变电站运行维护的重要组成部分, 当设备出现故障时, 必须采取及时有效的措施进行修复。常见的方法包括故障诊断和修复、零件更换等。为了保证故障维护的质量和效率, 需要建立完善的故障处理流程和机制, 提高维护人员的技能水平和响应速度。安全措施是智能化变电站运行维护的基本保障, 必须采取一系列措施来保证设备的安全和稳定运行^[2]。一方面, 需要加强安全管理, 制定完善的安全管理制度和操作规程, 规范工作人员的行为和操作流程; 另一方面, 需要加强设备的绝缘保护、继电保护等措施, 确保设备不受外界干扰和破坏。设计优化主要是通过对设备的设计进行改进和优化, 提高设备的可靠性、稳定性和安全性; 运行优化主要是通过优化设备的运行方式和操作流程, 提高设备的运行效率和使用效果; 检修维护优化主要是通过提高检修维护的精度和效率, 保证设备的运行质量。

4.4 做好智能变电站的监测工作

智能化变电站运行维护优化方法的一个关键步骤是做好智能变电站的监测工作。智能变电站的监测对象主要包括主设备、辅助设备和安全设备。对于这些设备, 需要监测的内容主要包括数据采集、数据传输和数据应用。传统监测方式已无法满足现代智能变电站的需求, 我们需要更多地利用现代监测技术和大数据分析来提升监测效率和质量。对于主设备的监测, 应重点关注其运行状态、负载情况、温度、振动等参数。通过这些数据的采集和传输, 实现对主设备的实时监控和预警, 预防

设备故障的发生。而对于辅助设备和安全设备, 则应对其工作状态、位置、灯光信号等方面进行监测, 确保这些设备的正常运行^[3]。在监测方法上, 除了传统的定期巡检、专项检查等手段, 还应引进现代化的监测技术, 如传感器监测、远程监控、自动化巡检等。这些现代监测方式能够大大提高监测的实时性和准确性, 有效减少漏检和误检的情况。利用大数据分析技术, 可以对监测数据进行分析和挖掘, 更好地发现设备潜在的故障和问题, 为设备的预防性维护提供支持。做好智能变电站的监测工作对于智能化变电站运行维护优化至关重要。通过有效的监测, 可以及时发现和解决设备存在的问题, 避免设备故障的发生, 提高设备的稳定性和可靠性。监测数据的积累和分析, 也有助于我们更好地理解设备的性能和使用情况, 为设备的更新和升级提供依据。因此, 必须重视智能变电站的监测工作, 不断提升监测的技术水平和工作效率, 以保障智能化变电站的安全稳定运行。

结束语

随着智能化变电站整体信息化和自动化水平的不断提升, 在各项工作实践中会遇到诸多困难, 工作人员要运用专业技术, 不断提高运行、维护水平, 推动智能化变电站的稳定健康发展。

参考文献

- [1]贺海浪, 郜亚洲.智能变电站的运行维护技术分析[J].集成电路应用, 2021(12): 202-203.
- [2]高博, 吴迪, 杨志豪, 等.基于电力大数据变电站设备状态检修技术研究[J].微型电脑应用, 2022, 38(4): 84-88.
- [3]牛振华.智能变电站继电保护设备运行及维护[J].数字通信世界, 2020(12): 249-250.
- [4]张佳.智能变电站运行维护常见问题与处理对策探寻[J].电子世界, 2019(18): 173-174. DOI:10.19353/j.cnki.dzsj.2019.18.092.
- [5]刘彬.智能变电站稳定运行中的问题及对策[J].电子技术与软件工程, 2019(4): 222.