

# 智能变电站运维技术及设备故障处理分析

马晓彬 郑五洋

国网宁夏电力有限公司吴忠供电公司 宁夏 吴忠 751100

**摘要:** 智能变电站是现代电力系统的重要组成部分,其运维技术的成熟度和设备故障处理能力对于电力系统的稳定运行具有关键作用。本文简要介绍了智能变电站的作用,分析了智能变电站运行维护技术,并探讨了智能变电站运维设备的故障处理措施,以期对相关领域的研究和实践提供参考。

**关键词:** 智能变电站; 运维技术; 设备故障处理

## 引言

智能变电站是电力系统的重要节点,对于电力系统的稳定运行和电力供应的可靠性具有至关重要的作用。随着电力技术的不断发展和进步,智能变电站在运维技术方面也面临越来越多的挑战。因此,为了提高智能变电站的运维水平,减少设备故障对电力系统的影响,必须深入对智能变电站运维技术及设备故障处理的分析和探讨。

### 1 智能变电站的作用

智能变电站是电力系统的重要组成部分,它利用先进的信息、通信和控制技术,对传统变电站进行数字化和智能化改造,从而提高了电力系统的运行效率、增强了系统的可靠性和安全性。第一,智能变电站采用数字化技术,可以实现对电力系统的实时监控和自动化控制。这使得电力系统的运行更加高效和精确。通过智能调度和自动化控制,智能变电站能够减少能源损失、降低运行成本,同时提高系统的稳定性和可靠性,减少因人为误操作等人为因素引起的故障,使整个电力系统更加安全、可靠。第二,智能变电站可以实现远程监控、远程维护等功能,可以减少现场运维的人力、物力投入,降低运维成本。同时,智能变电站还可以根据电网的运行情况,对资源进行动态优化分配。在用电高峰期,增加电力输出,保证电力供应;在用电低谷期,则可以减少电力输出,避免能源浪费。这样既保证了电力资源的合理利用,又降低了能源消耗和运维成本。第三,智能变电站具有灵活性和可扩展性,可以与新能源发电系统进行配合,实现新能源的并网运行。同时,智能变电站还可以通过调整运行参数和运行模式,适应新能源发电的不稳定性和随机性等特点,保证电力系统的稳定运行。这有利于促进新能源的发展和利用,对于推动绿色能源的发展具有重要意义。第四,智能变电站是智能电网的重要组成部分。通过建设智能变电站,可以

推动智能电网的发展和建设。智能电网可以实现电力系统的全面智能化和自动化,提高电力系统的运行效率、可靠性、安全性,同时还可以优化资源配置、降低运维成本、促进新能源发展等。因此,智能变电站的建设对于推动智能电网建设具有重要意义。

## 2 智能变电站运行维护技术

### 2.1 巡视方面

巡视方面是智能变电站运行维护技术的重要组成部分,通过定期和不定期的巡视,可以及时发现设备运行中出现的问题或异常,避免设备故障对电力系统造成的影响,提高设备的可靠性和稳定性。在智能变电站中,巡视工作主要包括对设备的外观、声音、温度、气味等方面进行检查,以及及时发现和解决潜在的安全隐患。而相较于传统变电站,智能变电站的设备自动化程度更高,设备之间的联系更加紧密,因此对巡视工作提出了更高的要求。因此,在巡视过程中,需要更加注重对设备运行状态的分析 and 判断,以及及时发现和解决潜在的安全隐患。例如,状态巡视是当前巡视工作的主要方式之一。状态巡视是指通过对设备运行状态进行实时监测和分析,及时发现设备出现的问题或异常,并采取相应的措施进行解决。与传统巡视方式相比,状态巡视具有更高的效率和准确性,可以更好地保障设备的正常运行。在进行状态巡视时,需要注意以下几点:(1)巡视周期应该根据设备的实际情况来确定。对于重要的设备,巡视周期应该适当缩短;对于相对不重要的设备,巡视周期可以适当延长。一般来说,巡视周期应该根据设备的电压等级、重要性等因素来确定。(2)巡视内容应该根据设备的实际情况来确定。对于不同的设备,巡视内容应该有所不同<sup>[1]</sup>。(3)巡视方法应该根据设备的实际情况来确定。通常,巡视方法应该包括目视检查、耳听检查、手触检查、嗅觉检查等。(4)巡视记录是巡视工作的重要组成部分。在巡视过程中,需要对发现的

问题或异常进行记录, 并进行分析和判断。同时, 也需要对处理结果进行记录, 以便后续查阅和分析。

## 2.2 检查评估方面

智能变电站运行维护技术是电力系统中非常重要的技术之一, 它能够实现对电力系统的实时监控、自动化控制和优化资源配置等功能。在智能变电站的运行维护中, 检查评估方面是其中重要的一环, 它对于保障智能变电站的正常运行和可靠性具有重要的作用。首先, 智能变电站的运行维护技术检查评估应关注设备的可靠性。设备的可靠性是保证智能变电站稳定运行的基础, 因此对设备的检查和评估是至关重要的。这涉及到对设备进行定期的巡检和预防性维护, 以及实时监控设备的运行状态。此外, 应对设备的故障进行记录和分析, 以便及时发现和解决问题, 并采取相应的改进措施。其次, 智能变电站的运行维护技术检查评估还应注意对能源分配的优化。由于能源分配的不合理可能导致能源浪费或系统过载, 因此需要对能源分配进行定期的检查和优化。这可以通过采用先进的能源管理系统来实现, 根据系统的实时需求和设备性能进行能源分配的调整。最后, 智能变电站的运行维护技术检查评估还应关注网络安全。由于智能变电站依赖于大量的数字技术和网络技术, 所以网络安全问题不容忽视。需要对网络安全进行定期的检查和维修, 包括对防火墙、入侵检测系统等进行升级和维护, 以确保数据的安全性和系统的稳定性。

## 3 智能变电站运维设备的故障处理措施

### 3.1 建立完善的故障处理流程

智能变电站运维设备故障处理需要建立完善的故障处理流程, 这包括故障的发现、分类、定位、隔离和恢复等环节。第一, 实时监控系统是发现设备故障的重要手段。通过全方位的监测设备运行状态、性能指标等数据, 能够及时发现异常数据或报警信息。这需要建立相应的监控系统, 包括数据采集、传输、处理等环节, 以确保监控数据的准确性和可靠性。同时, 应设定相应的报警阈值和报警方式, 以便及时发现和处理设备故障。第二, 对于故障的定位, 应采用技术手段进行精准定位。这需要经验丰富的技术人员对故障进行深入分析, 确定故障的具体位置和原因。例如, 可以通过检查系统日志、诊断工具等手段进行定位。同时, 还可以采用自动化测试和诊断工具进行故障定位, 如自动化测试平台、智能诊断系统等。这些工具可以通过对设备性能测试、波形分析、信号干扰等方面的测试来快速准确地确定故障点。第三, 对于故障的隔离, 应建立相应的操作流程和规范。一旦确定故障点, 应立即停止故障设备的

工作, 以避免影响其他设备的运行<sup>[2]</sup>。这需要建立相应的操作流程和规范, 包括操作步骤、操作时间、操作人员等方面的规定。同时, 应注意对操作过程的记录和分析, 以便总结经验教训, 预防类似故障的再次发生。第四, 对于故障的恢复, 应根据故障类型采取相应的措施。不同类型的故障需要采取不同的恢复措施。例如, 如果是软件故障, 可以通过重启设备或重新安装软件进行恢复; 如果是硬件故障, 则可能需要更换故障部件或整个设备。此外, 还应注意对恢复过程的记录和分析, 以便总结经验教训, 预防类似故障的再次发生。

### 3.2 做好变电站的日常维护工作

智能变电站运维设备的故障处理是一个复杂而关键的问题, 其中做好变电站的日常维护工作又是其中的重要环节。(1) 建立完善的日常维护制度是保证智能变电站运维设备正常运转的基础。制度的建立应基于变电站的实际情况和运维设备的特性, 明确维护的频率、时间、人员和工具等, 以确保维护工作的有序进行。同时, 应注重对维护过程的记录和分析, 从中发现和解决潜在的问题。(2) 智能变电站的日常维护工作应注重设备的清扫和检查。由于智能变电站的运维设备通常涉及到大量的线路和电子元件, 因此要保持设备的清洁和整洁, 以防止灰尘或其他污染物对设备性能的影响。同时, 应定期检查设备的运行状态, 包括电源、指示灯、仪表等, 确保设备的正常运转。(3) 智能变电站的日常维护工作还应包括对设备的定期更换和维修。对于一些易损的设备, 如电源、传感器等, 应定期进行更换, 以防止设备损坏导致运维中断。同时, 对于一些可能出现故障的设备, 应进行预防性的维修, 以防止故障的发生。这需要对设备的性能和使用情况有深入的了解, 以便及时采取措施。(4) 智能变电站的日常维护工作还应注重与同行业、专业机构的交流合作, 不断吸取先进经验和技术, 持续优化日常维护工作流程和技术手段。同时, 应注重对新技术和新应用的研究和探索, 如采用人工智能、大数据等技术手段进行运维设备的预测性维护等, 以提高运维工作的效率和准确性。

### 3.3 强化集成化的智能设备

在智能变电站中, 电力设备的智能化是发展趋势。智能设备不仅提高了电力系统的自动化水平, 降低了人为错误, 还使设备的运行更加高效、可靠。其中, 设备的集成化起到了关键作用。集成化的智能设备将多种功能集中到一个设备或系统中, 减少了设备数量, 降低了系统的复杂性。当某一设备出现故障时, 可以更快速、准确地定位问题, 排除故障, 恢复设备运行。此外, 集

成化的智能设备也简化了维护流程,降低了维护成本,提高了设备的可维护性。而要实现智能设备的集成化,首先需要有高品质的智能设备作为基础。在选购智能设备时,应优先考虑那些可靠性高、性能稳定、集成度高的设备。同时,要确保所选设备具有良好的兼容性和可扩展性,以满足未来系统升级和扩展的需求。其次,智能设备之间的通信是集成化的关键。应采用先进的通信协议,如GOOSE、MMS等,实现设备之间的信息交互和共享<sup>[3]</sup>。这些协议具有高可靠性和高效率,能够满足智能变电站对数据传输速度和数据安全的要求。另外,为了更好地管理和监控智能设备,应构建一个统一的设备管理平台。该平台可以集中管理各种设备,实现设备的状态监测、远程控制、故障诊断等功能。通过统一的管理平台,可以更方便地了解设备的运行状态,快速定位并处理设备故障。最后,针对智能设备的故障处理,应开发智能诊断与恢复系统。该系统可以通过分析设备的运行数据,自动发现并诊断潜在的故障,提供故障排除建议。并且,该系统还可以在设备发生故障时,自动切换到备用设备或系统,确保电力供应的不间断。

### 3.4 构建稳定的网络交换环境

网络交换环境是智能变电站信息交互的基础,如果网络交换环境不稳定,就可能导致数据传输中断、控制指令失效等问题,从而影响整个智能变电站的运行。因此,必须采取一系列措施来确保网络交换环境的稳定性。(1)对智能变电站的网络架构进行优化,采用可靠的网络拓扑结构,如星型网络、环型网络等,以提高网络系统的可靠性。此外,可以使用冗余技术,在网络关键节点上增加备份设备,以便在设备故障时快速切换到备份设备,保证网络交换的连续性和稳定性。(2)选用高性能的网络设备,如具备高速处理能力的交换机、路由器等,以提升网络设备的处理能力和稳定性<sup>[4]</sup>。同时,

应考虑设备的可扩展性,以便在将来智能变电站扩容时能够方便地进行设备扩展。(3)智能变电站的网络交换环境必须考虑网络安全问题。应部署专业的网络安全设备,如防火墙、入侵检测系统等,对网络进行全面的安全防护。并且,应定期进行网络安全漏洞扫描和修复,以防止黑客攻击和病毒感染等网络安全风险。(4)建立网络监控和管理系统,实时监控网络设备的状态和网络流量,以便及时发现和解决网络故障。同时,应定期对网络设备进行维护和检查,确保设备的正常运行。(5)在设备故障发生时,应迅速定位故障原因并进行处理。对于一般性的故障,应能够通过重新配置网络设备或重启设备等方式快速恢复网络的正常运行。而对于严重的故障,应能够及时启动备份设备,确保网络的稳定性和可用性。

### 结语

综上所述,智能变电站运维技术及设备故障处理是电力系统的重要任务之一。通过不断提高运维技术的成熟度和设备故障处理能力,可以确保智能变电站的安全、稳定、可靠运行,为电力系统的可持续发展做出贡献。未来,要进一步加强智能变电站运维技术及设备故障处理的研究,为电力系统的稳定性和安全性保驾护航。

### 参考文献

- [1]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.
- [2]艾艳荣,王理强,罗莉.智能变电站的运行维护[J].科技创新导报,2021,13(27):34+36.
- [3]赵德芬,林建国.智能变电站运维技术及设备故障处理分析[J].中国高新科技,2020,(18):34-35.
- [4]陆心澄,韩雨瑶,王若旖,等.变电运维技术中的智能化技术探究[J].中国设备工程,2021,(19):61-62.