

变电站自动化设备运维管控系统及其应用

铁勇魁 孙航飞 胡 斌 董朋涛 张秀娟
许继电气股份有限公司 河南 许昌 461000

摘要: 随着当前智能电网的发展, 变电站自动化程度也在不断增加, 可靠性极强, 使用这样的方式能够有效减少设备运行维护的工作量, 能够提升电网工作效率。然而在实际的工作中, 由于人们对于电力的需求在不断提升, 变电站的数量也在不断增长, 在此过程之中, 基建工程不断扩大, 业务报装、设备预试以及计划检修工作量也在不断增长, 这就给当前的电网工作正常运行带来了非常大的考验, 同时也降低了当前电网供电的可靠率。

关键词: 变电站; 自动化设备; 运维管控

1 变电站运维概述

变电站是电力系统中重要的组成部分, 其主要功能是将输送来的高压电能转换成适用于配电系统使用的低压电能。为了确保变电站的正常运行和电力系统的安全稳定, 对变电站的运维工作至关重要。变电站运维是指对变电站设备进行日常维护、巡检、检修和故障处理等工作, 旨在保证设备的正常运行、延长设备的使用寿命和提高设备的可靠性。变电站运维包括对变电站的各个子系统和设备进行全面的检查和测试, 如变压器、断路器、接地装置、保护设备等。运维人员需要根据设备的使用情况和运行参数, 进行及时的维修、更换和调整, 确保变电站设备的性能和安全性。变电站运维的工作内容涵盖多个方面。首先是巡检工作, 即定期对变电站的设备和设施进行巡查, 发现问题及时进行处理, 预防潜在故障的发生。其次是设备维护, 包括润滑、清洁、紧固螺栓、检查接线等工作, 确保设备在良好的工作状态。另外, 还需要进行定期的设备检修和测试, 如变压器的绝缘电阻测试、断路器的操作试验等, 以确保设备在正常工作范围内。还需要对设备进行定期的液体绝缘油测试、保护设备的校验和调试等。变电站运维工作的重要性不言而喻。一方面, 保持变电站设备的良好状态和安全可靠性, 是保障电力系统正常运行的基础。否则, 设备故障或损坏可能会导致电力系统失效, 造成严重的事故和经济损失。另一方面, 通过对设备的定期检修和维护, 可以延长设备的使用寿命, 提高设备的可靠性和运行效率, 降低运维成本^[1]。

2 变电设备的状态检修

变电设备的状态检修是变电站运维中的重要环节, 目的是通过对设备的全面检查和测试, 确保设备的正常运行和安全可靠。状态检修的过程涵盖了设备外观、运行参数、绝缘状况和保护装置等多个方面。第一, 状

态检修包括对设备的外观进行检查。运维人员需要仔细观察设备的外部是否存在明显的损坏、腐蚀或渗漏等问题, 如变压器外壳是否完好、断路器的外部接线是否牢固等。此外, 还需要检查设备的通风系统是否畅通, 温度是否正常, 以确保设备在正常工作环境下运行。第二, 状态检修需要对设备的运行参数进行测试和分析。运维人员会对设备的电流、电压、频率等运行参数进行监测和记录, 以了解设备的运行情况和性能。通过对运行参数的分析, 可以判断设备是否正常运行, 是否出现异常情况, 并对异常情况进行及时处理。第三, 状态检修还包括对设备的绝缘状况进行检查。绝缘是变电设备正常运行的关键因素之一, 因此需要通过绝缘电阻测试、绝缘油测试等方法, 对设备的绝缘状况进行评估。如果发现绝缘状况较差或存在漏电现象, 需要及时采取措施修复或更换绝缘材料, 以保证设备的安全运行。第四, 状态检修还需要对设备的保护装置进行检查和测试。保护装置是变电设备重要的安全保障措施, 能及时检测和防止设备故障, 避免事故和火灾的发生。因此, 运维人员需要定期对保护装置进行校验和测试, 确保其工作准确可靠。还要对保护装置的工作记录进行分析, 以了解设备的运行状态和故障情况。

3 变电站综合自动化系统自身所具备的一些特征

变电站综合自动化系统是基于现代信息技术与电力系统技术相结合的一种集成化管理系统, 具备以下一些特征: (1) 变电站综合自动化系统具有集中监控和远程控制的能力。通过采集分散在变电站各个子系统的实时数据, 如电流、电压、温度等, 系统能够实时监控变电站的运行状态, 一旦出现异常情况, 可以及时进行报警和处理。同时, 系统还可以通过网络远程控制和操作变电站设备, 提高工作的灵活性和效率。(2) 变电站综合自动化系统具有智能化的特征。系统通过引入人工智

能、大数据分析等先进技术,能够自动识别和分析传感器数据,从而实现故障预测、优化调度等功能。同时,系统还能根据运行情况做出智能决策,自动调整设备的运行参数,提高设备的效率和稳定性^[2]。(3)变电站综合自动化系统具有多层次的信息化管理结构。系统可以将变电站的各类数据集中管理,形成完整的信息管理体系。管理层可以通过系统实时获取和分析电力系统的数据,制定战略和决策。运维层可以通过系统监控设备的运行状态和参数,诊断和处理设备异常情况。现场操作层可以通过系统的界面进行设备的控制和操作。(4)变电站综合自动化系统具有可靠性和安全性。系统通过多备份、容错设计和网络安全等措施,确保系统的高可靠性和安全性。同时,系统还具备完善的权限管理机制,只有授权的人员才能访问和操作系统,保护变电站的运行数据和安全。(5)变电站综合自动化系统具有开放性和可扩展性。系统采用模块化设计,可以根据需求进行功能的扩展和升级。同时,系统还支持多种通信协议,可以与其他系统进行接口对接,实现信息共享和交互操作。

4 变电站自动化设备运维管控系统及其应用

4.1 软硬件故障的处理方式

变电站自动化设备运维管控系统是基于现代信息技术和自动化技术开发的一种设备管理系统,主要用于对变电站自动化设备的运维工作进行统一监控和管理。该系统通过集中管理设备维护信息、设备状态监控、运维工单管理等功能,提高设备的可靠性和效率,降低设备故障率。在变电站自动化设备运维管控系统中,软硬件故障的处理方式如下:(1)软件故障:针对软件故障,可以通过系统自身的故障诊断和分析功能进行排查和处理。系统会自动检测和软件运行状态、错误日志等,发现异常情况后,会及时进行报警和记录。运维人员可以通过系统提供的日志查看和故障定位功能,找到故障源并进行修复。如果软件故障不可修复,还可以通过系统的备份和恢复功能,恢复到正常的工作状态。

(2)硬件故障:对于硬件故障,一般需要进行实地维修和更换。在变电站自动化设备运维管控系统中,运维人员需要根据系统提供的设备状态监控功能,及时发现设备异常情况。一旦发现硬件故障,需要及时制定维修方案,并通知现场人员进行处理。同时,系统还可以记录设备维修历史和维修记录,方便后期查看和分析。在处理软硬件故障时,变电站自动化设备运维管控系统还可以提供一些辅助工具和功能,如设备故障诊断支持、故障报修流程管理、维修人员安排等。通过这些功能的应用,可以提高故障处理的效率和准确性^[3]。

4.2 设备监控

通过设备监控,可以实时监测变电站的设备运行状态,及时发现并处理设备的异常情况,保障变电站的稳定运行。首先,设备监控可以实时采集并显示设备的运行参数。通过自动化设备和传感器的连接,系统可以实时监测变电站设备的关键参数,如电流、电压、温度等。这些参数的变化情况可以在系统中进行实时显示,运维人员可以通过监控界面随时了解设备的运行状态。设备监控可以发现和报警设备的异常情况。系统设定了设备运行的正常范围,一旦设备参数超出范围或出现故障,系统会自动发出报警信息,提醒运维人员注意异常情况。同时,系统可以记录报警事件,并及时通知相关人员,以便进行故障诊断和及时处理,防止设备故障扩大化。设备监控还可以进行设备的运行状态分析和诊断。通过收集和分析设备的运行数据,系统可以判断设备是否正常运行,并根据设备的运行状况提供相应的建议和指导。

4.3 线路的日常维修和故障预防

变电站自动化设备运维管控系统是对变电站自动化设备进行统一管理和监控的关键系统,它可以对线路的日常维修和故障预防进行有效管理和控制。在线路的日常维修方面,变电站自动化设备运维管控系统可以提供维修工单管理功能。当线路出现需要维修的情况时,运维人员可以通过系统提交维修工单,并指定维修任务和工作人员。系统会根据维修工单的优先级和紧急程度,进行维修任务的安排和调度,确保维修工作的及时性和高效性。同时,系统还可以记录维修历史和维修报告,方便后续维修情况的查看和分析,为日常维修提供参考和借鉴。在线路的故障预防方面,变电站自动化设备运维管控系统具备故障预警和预测功能。通过监测线路的电流、电压等实时数据,系统可以判断线路运行状况是否正常。一旦发现线路存在异常情况,系统会进行预警并发送报警信息,同时对异常情况进行分析和判别,预测可能出现的故障类型和位置。运维人员可以根据系统提供的预警信息和预测结果,提前采取相应的措施进行检修和预防,以最大程度地避免线路故障的发生。

4.4 完善变电站的管理制度

变电站自动化设备运维管控系统是变电站管理的重要工具,通过提供维修记录、故障处理、维护计划等功能,可以帮助变电站完善管理制度,提高管理效率和运行质量。首先,变电站自动化设备运维管控系统可以提供完善的数据记录和管理功能。系统可以对变电设备的运行参数、维修记录、故障处理等进行全面的数据记

录和管理。通过系统的数据分析功能，管理层可以根据变电站的运行情况和设备的状态，制定合理的管理政策和维护计划，以确保设备的安全和稳定运行。其次，系统还可以提供预警和预测功能，对潜在的故障风险进行提前预警，防患于未然。这有助于变电站在管理中始终保持高度警惕，及时采取措施进行维修和排查，确保设备的可靠性和安全性。变电站自动化设备运维管控系统还提供了在线路日常维修和故障预防方面的工作管理功能。通过系统的维修工单管理和故障预警功能，可以明确各个工作环节的责任和任务，并对维修工作进行实时跟踪和监控，确保工作的有序进行^[4]。

4.5 测控装置信息模型

测控装置信息模型是指将测控装置的配置、状态、数据等信息，按照特定的规范和格式进行建模和管理的方式。首先，测控装置信息模型可以提供测控装置的配置和连接信息。对于变电站中的测控装置，包括保护继电器、测量仪器等，系统可以通过测控装置信息模型记录和管理这些设备的相关配置参数，如设备型号、通信地址、接口类型等。在系统操作和维护过程中，运维人员可以方便地查找和确认测控装置的具体配置信息。其次，测控装置信息模型可以记录测控装置的状态信息。通过实时采集测控装置的工作状态、故障状态等数据，系统可以对测控装置的状态进行实时监控和管理。同时，系统还可以通过设定阈值，并结合报警机制，及时报警和记录测控装置的异常状态，确保测控装置的正常运行。此外，测控装置信息模型还可以记录测量仪表的数据信息。测量仪表是变电站中重要的实时数据采集设备，通过测控装置信息模型，系统可以进行测量仪表的数据采集和存储，并根据需要进行实时查询和分析。这为变电站的实时监测和数据分析提供了基础。

4.6 加强对运维人员的培养

为了更好地应用变电站自动化设备运维管控系统，变电站管理部门应加强对运维人员的培养，以提升他们的专业能力和技术水平。首先，可以开展针对运维人员的培训课程。这些课程可以涵盖变电站自动化设备的基本原理、系统的使用和维护方法，以及故障排除和应急

处理等内容。通过系统化的培训，运维人员可以熟悉并掌握系统的各项功能和操作流程，提高设备故障处理和维修工作的能力。可以通过定期的技术研讨会或知识分享会，促进运维人员之间的交流与学习。运维人员可以分享自己的经验和故障处理的案例，共同探讨变电站自动化设备运维的技术难题，并引导他们关注行业内的最新技术动态。这样有助于拓宽运维人员的视野，提高解决问题的能力 and 创新思维。此外，还可以邀请专业技术人员进行指导和指导，对运维人员进行一对一的辅导。专业人员可以根据运维人员的具体需求和问题，提供个性化的培训和指导，帮助他们解决实际工作中遇到的困难，提高工作效率和质量。最后，为了激励运维人员的学习和自我提升，可以设立相应的奖励机制，鼓励他们参加培训和技术讲座，积极学习和应用新技术，不断提升自己的能力和业务水平。

结束语

随着电力行业的发展和自动化技术的进步，变电站自动化设备运维管控系统在变电站管理中具有重要意义。通过合理应用系统的各项功能，如测控装置信息模型和设备监控，可以提高变电站的管理水平和运行质量，确保电力供应的稳定可靠性。变电站自动化设备运维管控系统的应用将为变电站的管理和运行提供有力支持，推动电力行业的发展。

参考文献

- [1]王刘旺,周自强,林龙,韩嘉佳.人工智能在变电站运维管理中的应用综述[J].高电压技术,2020,46(01):1-13.
- [2]保积秀,张真,闫涵.基于物联网技术的智能变电站二次运维管理系统[J].电子技术与软件工程,2020(01):220-221.
- [3]林龙,韩嘉佳.人工智能在变电站运维管理中的应用综述[J].高电压技术,2020,46(01):1-13.
- [4]保积秀,张真,闫涵.基于物联网技术的智能变电站二次运维管理系统[J].电子技术与软件工程,2020(01):220-221.