

探讨无人值班变电站的运行管理

杨 磊

内蒙古华电辉腾锡勒风力发电有限公司 内蒙古 呼和浩特 010000

摘要：随着科学技术的发展，无人值班变电站在国际范围内被推广，我国也开始大面积实现变电站的无人值班，但是这一过程中，无人值班变电站的运行管理成为一个新的课题，需要与时俱进的深入研究，本文深入探讨了无人值班变电站的运行管理，重点分析了其在提升运维效率、保障电网安全稳定运行方面的关键作用。通过探讨运行管理的措施，无人值班变电站能够进一步提高自动化水平，降低运维成本，同时确保电力系统的安全、稳定、高效运行。

关键词：无人值班变电站；运行；管理

引言：随着电力技术的飞速发展，无人值班变电站作为智能电网的重要组成部分，其运行管理成为电力行业关注的焦点。无人值班变电站通过高度自动化的设备和先进的监控系统，实现了对电网的远程监控和智能调度，极大地提高了运维效率和电网运行的可靠性。然而，其运行管理也面临着诸多挑战，如人员技能水平、系统安全性、运维流程优化等问题。通过深入探讨无人值班变电站的运行管理，提出有效策略，以推动其更加安全、高效、稳定地运行。

1 无人值班变电站概述

无人值班变电站是现代电力系统中的重要组成部分，它代表了电力自动化和智能化发展的一个重要方向。这种变电站借助先进的微机远动等自动化技术，实现了对变电站设备的远程监控、测量、控制和管理，极大地提高了变电站的运行效率和安全性。在无人值班变电站中，不设置固定的运行维护值班岗位，运行管理工作主要由变电运维操作站负责。工作人员通过远程监控系统，能够实时获取变电站的运行信息，包括设备的运行状态、电压、电流等关键参数，并对这些信息进行综合分析，以判断变电站的运行状况是否正常。一旦发现异常情况，系统能够立即发出警报，提醒运维人员进行处理。另外，无人值班变电站的自动化程度极高，它利用变电站综合自动化系统取代了传统的二次系统，实现了对电气设备运行监控、测量、开关闭锁、远程通信和监测保护设备状态等工作的全面自动化^[1]。这种自动化系统不仅速度快、精度高，而且具有实时自检功能，方便维护与维修，大大提高了变电站的运行可靠性和维护效率。除此之外，无人值班变电站还具有占地面积小、基建投资省等优点。由于自动化程度的提高，变电站内不再需要设置大量的值班室和运维设备，从而节省了土地

资源，降低了建设成本，也减少了人力成本，提高了电力企业的经济效益。

2 无人值班变电站运行管理存在的问题

2.1 设备故障难以及时发现与处理

在无人值班变电站的运行管理中，由于变电站内没有常驻的运维人员，对设备的实时监控和故障排查主要依赖于远程监控系统和自动化控制系统。然而，这些系统虽然能够实时采集和传输设备的运行数据，但在某些情况下，仍存在难以及时发现故障的问题。（1）监控系统的准确性和可靠性直接影响到故障的发现速度。如果监控系统的传感器或数据采集设备出现故障，或者数据传输过程中出现延迟或中断，都可能导致监控数据不准确或无法及时传输到监控中心，从而延误了故障的发现和（2）设备故障的隐蔽性和复杂性也是导致难以及时发现的原因。有些设备故障可能并不立即表现为明显的异常现象，而是需要通过深入分析运行数据或进行专业的检测才能发现。在无人值班模式下，如果缺乏专业的运维人员现场检查和诊断，这些隐蔽性故障往往难以被及时发现。（3）运维人员的技能水平和响应速度也是影响故障处理效率的关键因素。在无人值班变电站中，虽然远程监控和控制系统能够辅助运维人员进行故障处理，但最终的决策和执行仍需依赖运维人员的经验和技能。如果运维人员技能水平不足或响应速度过慢，都可能导致故障处理不及时，甚至扩大故障范围。

2.2 通信与网络安全隐患

在无人值班变电站的运行管理中，通信与网络安全隐患是一个不容忽视的问题。随着信息技术的飞速发展，无人值班变电站的远程监控和控制功能高度依赖于通信网络，而网络安全问题也日益凸显。一是通信网络的稳定性和可靠性直接关系到无人值班变电站的正常运

行。如果通信网络出现故障,如信号中断、延迟或丢包等,将导致远程监控和控制系统无法正常工作,进而影响变电站的安全稳定运行。二是网络安全问题对无人值班变电站构成严重威胁^[2]。无人值班变电站的远程监控和控制系统往往通过网络与外部世界相连,这使得其容易受到黑客攻击、病毒入侵等网络威胁。一旦系统被攻破,不仅可能导致监控数据泄露,还可能被恶意控制,进而引发电力事故,造成巨大的经济损失和社会影响。

2.3 人员配置与技能水平不足

在无人值班变电站的运行管理中,尽管自动化和智能化水平显著提高,但人员配置与技能水平仍然不足。一方面,人员配置的不合理可能导致运维工作的负担过重或资源浪费。无人值班变电站虽然减少了现场值班人员的需求,但远程监控、数据分析、故障处理等工作仍需专业人员的支持。如果人员配置不足,将难以保证运维工作的及时性和有效性;反之,如果人员过多,则会造成资源浪费,增加运营成本。另一方面,运维人员的技能水平直接关系到无人值班变电站的运行效率和安全性。随着技术的不断进步,无人值班变电站所采用的设备和系统日益复杂,对运维人员的技能要求也越来越高。然而,在实际工作中,部分运维人员可能因缺乏专业培训或实践经验不足,难以胜任复杂的运维工作,导致故障处理不及时、操作失误等问题频发。

3 加强无人值班变电站运行管理的有效措施

3.1 提升监控系统智能化与可靠性

在加强无人值班变电站运行管理的过程中,提升监控系统的智能化与可靠性不仅关系到变电站运行的安全性,还直接影响到运维效率和故障响应速度。随着人工智能、大数据、云计算等技术的快速发展,监控系统应当充分融合这些先进技术,实现更加精准、高效的监控。例如,通过引入机器学习算法,监控系统能够自动分析设备运行数据,识别潜在故障模式,提前发出预警信号,从而避免故障的发生或减轻故障影响。另外,无人值班变电站的监控系统是运维人员了解设备运行状况的主要渠道,如果监控系统本身出现故障或数据不准确,将严重影响运维决策的准确性。必须采取有效措施提高监控系统的可靠性。一方面,应选择质量可靠、性能稳定的监控设备和软件,确保其在恶劣环境下仍能正常工作;另一方面,应建立完善的监控系统维护机制,定期对监控设备进行巡检和维护,及时发现并处理潜在问题。为了进一步提升监控系统的智能化与可靠性,还可以考虑将监控系统与其他相关系统(如调度自动化系统、故障录波系统等)进行集成和联动。通过系统集

成,可以实现数据共享和互操作,提高整体运维效率;通过系统联动,可以在故障发生时自动触发相应的应急响应机制,快速隔离故障区域并恢复供电。

3.2 强化网络安全防护

在无人值班变电站的运行管理中,强化网络安全防护是确保系统稳定运行、防止外部攻击和数据泄露的关键措施。随着信息技术的快速发展,网络安全威胁日益严峻,无人值班变电站作为电力系统的重要组成部分,其网络安全防护工作显得尤为重要。(1)构建多层次防御体系。无人值班变电站应构建包括物理安全、网络安全、系统安全、应用安全和数据安全在内的多层次防御体系。物理安全层面,应加强对变电站内部物理设施的防护,如门禁系统、视频监控等;网络安全层面,应部署防火墙、入侵检测系统等安全设备,对进出变电站网络的数据包进行过滤和监控;系统安全层面,应定期对操作系统、数据库等进行漏洞扫描和补丁更新;应用安全层面,应加强对远程监控、控制等应用系统的访问控制和权限管理;数据安全层面,应对敏感数据进行加密存储和传输,确保数据在传输和存储过程中的安全性。(2)采用先进的加密技术和安全协议。为了进一步提高数据传输的安全性,无人值班变电站应采用先进的加密技术和安全协议。例如,可以使用SSL/TLS协议对远程监控数据进行加密传输,确保数据在传输过程中不被截获和篡改;同时,可以使用数字签名技术对传输的数据进行验证,确保数据的完整性和真实性。(3)加强网络安全培训和意识教育。除了技术层面的防护外,加强网络安全培训和意识教育也是提高无人值班变电站网络安全防护水平的重要手段。应定期对运维人员进行网络安全培训,提高其对网络安全威胁的认识和应对能力;同时,应加强对运维人员的安全意识教育,使其在日常工作中严格遵守网络安全规定和操作流程。(4)建立应急响应机制。为了及时应对网络安全事件,无人值班变电站应建立完善的应急响应机制。应急响应机制应包括事件监测、报告、处理、恢复等环节,并明确各环节的职责和流程。同时,应定期组织应急演练,检验应急响应机制的有效性和可行性。

3.3 优化人员配置与技能培训

在无人值班变电站的运行管理中,优化人员配置与技能培训不仅关乎人力资源的有效利用,更直接影响到运维工作的专业性和应急响应能力。先需要对无人值班变电站的运维工作进行全面分析,明确各项任务的具体需求和人员配置标准。在此基础上,结合变电站的实际运行情况,对现有人员进行科学合理的配置。一方面,

要确保关键岗位的人员数量充足,具备必要的专业知识和技能;另一方面,要避免人员冗余,提高人力资源的利用效率。通过精准定位人员需求,实现人力资源的优化配置,为运维工作的顺利开展提供有力保障。接着,无人值班变电站应建立系统化、常态化的技能培训体系,确保运维人员能够持续接受新知识、新技术和新方法的培训。培训内容应涵盖变电站设备的操作与维护、故障排查与处理、网络安全防护等多个方面,以满足运维工作的实际需求^[3]。除了系统化的培训外,实践锻炼和经验交流也是提高运维人员技能水平的重要途径。无人值班变电站应鼓励运维人员积极参与实践工作,通过实际操作来巩固所学知识、提高技能水平。通过实践锻炼和经验交流,运维人员能够不断积累经验、提高解决问题的能力。为了激发运维人员的积极性和创造性,无人值班变电站应建立科学的激励机制与考核体系。通过对运维人员的工作表现进行评估和考核,对表现优秀的人员给予奖励和晋升机会;对表现不佳的人员进行辅导和帮助,促使其改进工作。通过激励机制与考核体系的建立,可以激发运维人员的内在动力,推动其不断提高自身素质和技能水平。

3.4 完善运维管理制度与流程

在无人值班变电站的运行管理中,完善运维管理制度与流程是确保运维工作规范化、标准化、高效化的基石。这一措施不仅有助于提升运维工作的质量和效率,还能有效降低运维风险,保障变电站的安全稳定运行。

(1) 建立健全的运维管理制度体系。制度应涵盖设备巡检、故障处理、数据记录、安全管理、应急响应等多个方面,明确各项工作的具体要求和操作流程。同时,制度应具有较强的可操作性和可执行性,确保运维人员能够按照制度要求开展工作。(2) 细化运维管理流程,确保标准化作业。在建立健全运维管理制度的基础上,需要进一步细化运维管理流程,确保每一项工作都能够按照标准化的流程进行。例如,设备巡检应明确巡检的时间、路线、内容和方法,故障处理应规定故障的报告、诊断、处理和记录流程,安全管理应制定严格的安全操

作规程和应急预案等。通过细化运维管理流程,可以减少人为因素的干扰,提高运维工作的规范性和准确性。

(3) 加强制度执行与监督,确保制度落地。制度的生命力在于执行。无人值班变电站应加强对运维管理制度执行情况的监督和检查,确保各项制度得到有效执行。可以通过定期或不定期的巡检、抽查、考核等方式,对运维人员的制度执行情况进行评估,对发现的问题及时整改和处理,建立健全的奖惩机制,对执行制度好的人员进行表彰和奖励,对违反制度的人员进行批评和处罚,以维护制度的严肃性和权威性。(4) 持续优化与改进,提升管理效能。运维管理制度与流程并非一成不变,而是需要随着变电站运行情况和运维工作的实际需求进行持续优化与改进。无人值班变电站应建立定期评估与反馈机制,对运维管理制度与流程的执行效果进行评估,及时发现问题和不足,并提出改进措施。通过持续优化与改进,可以不断提升运维管理制度与流程的科学性、合理性和有效性,为无人值班变电站的安全稳定运行提供更加坚实的保障。

结语

总之,通过优化人员配置与技能培训、完善运维管理制度与流程、提升监控系统智能化与可靠性以及强化网络安全防护等措施,可以有效提升无人值班变电站的管理水平和运维效率。未来,随着技术的不断进步和管理理念的创新,无人值班变电站的运行管理将更加智能化、自动化和高效化,为电力行业的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]李咲辰.无人值班变电站及监控方式探讨[J].硅谷,2020,12(20):174-174,177.
- [2]宋曙光,王东辉,李方华等.500kV无人值班变电站的实施的和运维管理[J].城市建设理论研究(电子版),2020,19(11):722-723.
- [3]韩胜杰.无人值班变电站的发展与综合自动化系统[J].科技风,2020,21(5):56-56.