

探讨无人值班变电站的运行管理

兰振波

内蒙古华电辉腾锡勒风力发电有限公司 内蒙古 包头 014010

摘要: 随着科技的不断发展,无人值班变电站成为电力系统发展的重要趋势。本文探讨了无人值班变电站的运行管理,首先概述了无人值班变电站的概念和特点,接着分析了其面临的挑战,包括设备可靠性要求高、通信系统稳定性问题以及人员素质要求高等。然后针对这些挑战提出了相应的运行管理策略,如完善变电站设备程序、加强远程操作安全管理、优化信号传输和监控系统、加强人员培训和管理以及积极利用信息和自动化新技术提升自动化水平,以确保无人值班变电站的安全、稳定、高效运行。

关键词: 无人值班; 变电站; 运行管理

引言: 在当今时代,电力需求如日中天,持续不断地增长,而科技的进步更是一日千里。在这样的大背景之下,无人值班变电站顺势而生。它的出现犹如一颗璀璨的新星,为发电系统带来了诸多积极变化。一方面,极大地提高了电力系统的运行效率,使得电力的输送更加顺畅高效;另一方面,也显著增强了电力系统的可靠性,为稳定供电提供了有力保障。同时,还大幅度降低了人力成本。然而,无人值班变电站在发展过程中也面临着的一系列严峻挑战。因此,我们必须深入探讨其运行管理策略,让其优势得以充分发挥,切实保障发电系统的稳定运行。

1 无人值班变电站概述

1.1 无人值班变电站的概念。

无人值班的变电站,是指通过运用信息数字化技术设备、自动化设施与计算机技术的综合运用,完成了在变电站内对值班系统的综合控制和指挥。所谓无值班变电站,一般就是设在变电站内并没有配备固定的运行管理和系统维护等工作人员,而变电站的操作控制等主要业务活动,通常都是由远方的监视终端加以监测和检查,在变电站里通常也只设少数的值班人员,以承担对计算机系统的管理和维护任务。变电站内引入了摄像机、数字环境变量采集装置等先进设备,以完成对变电站统一的管理。无值班变电站则是由变电站内的设备、通讯设施 and 数据处理设备构成,三个方面的有机结合保证了变电所工作的智能化。

1.2 无人值班变电站的特点。

无人值班变电站的显著特点,还体现在其高度的集成化与智能化管理上。这类变电站广泛采用集成化信息平台,实现了数据采集、处理、分析及控制的一体化流程,极大地提升了运维效率与响应速度。通过高级应

用软件的部署,如大数据分析、人工智能算法等,变电站能够自动进行故障预测、诊断与隔离,进一步减少人为干预,确保电网安全稳定运行。此外,无人值班变电站还强调了远程操控与监控的便捷性,运维人员可通过远程终端实时查看变电站运行状态,进行远程操作与调试,极大地缩短了故障处理时间,降低了运维成本。结合物联网技术,变电站内的各类设备实现了互联互通,为智能电网的构建提供了坚实的基础。这些特点共同构成了无人值班变电站高效、智能、可靠的运维体系,推动了电力行业向更加智能化、自动化的方向发展^[1]。

2 无人值班变电站面临的挑战

2.1 设备可靠性要求高

无人值班变电站中,设备可靠性要求高是面临的重大挑战之一。在无人值守的环境下,设备成为确保电力系统稳定运行的关键支撑。没有了现场值班人员的时刻关注,设备必须具备高度的稳定性和耐用性。一旦设备出现故障,可能会引发一连串的问题。比如,可能导致局部地区供电中断,影响企业生产和居民生活。而且,故障的排查和修复也会因为无人现场响应而变得更加困难,需要依靠远程监测和专业的维修团队及时赶赴现场,这中间的时间差可能会使问题进一步扩大。为了满足高可靠性要求,设备在设计和制造阶段就需要采用先进的技术 and 高质量的材料,要进行严格的质量检测和可靠性测试,确保设备在各种复杂环境下都能正常运行。此外,还需要建立完善的设备维护管理体系,通过定期巡检、远程监控等手段,及时发现设备的潜在问题并进行处理,以保障无人值班变电站的安全稳定运行^[2]。

2.2 通信系统的稳定性

在无人值班变电站中,通信系统的稳定性至关重要。无人值班意味着对通信的依赖程度极高。通信系统

就如同变电站的神经网络，连接着各个关键设备和远方的监控中心。如果通信系统不稳定，信息的传输就会受到阻碍。一方面，无法及时将变电站内设备的运行状态数据准确地传送到监控中心，使得工作人员难以全面掌握变电站的实际情况，无法做出准确的判断和决策。另一方面，当监控中心需要对变电站内的设备进行远程控制时，若通信不稳定，指令可能无法及时送达或出现错误，这将严重影响设备的正常操作和运行安全。为了确保通信系统的稳定性，需要采用先进的通信技术和高质量的通信设备。要建立多重通信通道，防止单一通道出现故障时导致通信中断。此外，还应加强对通信系统的日常维护和监测，及时发现并解决潜在的问题，确保通信始终保持畅通无阻，为无人值班变电站的安全可靠运行提供坚实的保障。

2.3 人员素质要求高

在无人值班变电站中，人员素质要求高是一项关键挑战。无人值班并不意味着完全不需要人员参与。对相关人员的素质提出了更高的要求。第一，专业知识水平必须过硬。工作人员要精通电气设备的原理、运行和维护，能够准确分析远程监测数据，判断设备的运行状态，及时发现潜在问题。他们需要对各种复杂的电力系统故障有深入地了解，以便在紧急情况下迅速做出正确的决策。第二，具备良好的问题解决能力。当出现异常情况时，由于没有现场值班人员的第一时间响应，远方的工作人员必须能够凭借自己的能力，迅速找出问题的根源，并制定有效的解决方案。这需要他们有敏锐的洞察力和丰富的实践经验。第三，要有高度的责任心和敬业精神。无人值班变电站的安全运行关系重大，工作人员不能有丝毫的懈怠。他们要时刻关注监控系统，认真对待每一个异常信号，确保变电站的稳定运行。还需要不断学习新知识、新技术，提升自己的综合素质，以适应不断发展的电力行业需求。

3 无人值班变电站的运行管理策略

3.1 完善变电站设备程序

对于发电企业而言，应充分利用先进的技术手段，不断提升变电站设备程序的完善程度。一方面，引入智能化监测设备，对变电站内各类设备的运行参数进行实时采集和精准分析。通过持续监测设备的电压、电流、温度等关键指标，及时发现潜在的问题。同时，利用大数据技术对历史运行数据进行深度挖掘，分析设备的运行趋势，预测可能出现的故障，以便提前做好防范措施。设置多级预警机制，当设备运行状态出现异常时，能够迅速发出不同级别的警报，确保工作人员能够及时

响应并采取有效的处理措施。另一方面，优化设备控制流程。确保远程控制指令准确传达和执行，对控制指令进行加密处理，防止被非法篡改。建立严格的设备操作安全验证机制，在进行重要操作前，要求操作人员经过多重身份验证，提高操作的安全性。根据不同设备的特点和运行需求，制定个性化的控制策略，实现设备的高效运行，降低能源损耗。此外，发电企业还应定期对变电站设备程序进行更新和维护。及时修复程序漏洞，提升设备的稳定性和可靠性。加强对设备程序的管理和监控，确保其始终处于良好的运行状态。通过不断完善变电站设备程序，发电企业能够为社会提供更加稳定、可靠的电力供应，实现自身的可持续发展^[3]。

3.2 加强远程操作的安全管理

由于操作人员与设备存在物理距离，无法直接观察设备实际运行情况，所以必须构建一套严格的安全管理体系，以保障远程操作的准确性与可靠性。强化身份认证和权限管理是关键一步。只有经过授权的人员方可进行远程操作，不同级别人员拥有不同操作权限。利用密码、指纹识别、数字证书等严格的身份认证机制，防止非法人员入侵系统恶意操作。确保通信安全不可或缺。远程操作依赖稳定可靠的通信网络，发电企业需采取加密技术、防火墙等措施，保护通信通道免受黑客攻击与干扰。实时监测通信数据，及时发现并处理异常情况。完善操作流程和规范同样重要。明确远程操作的步骤和要求，操作人员严格按照规定流程操作，避免因不当操作引发事故。操作前仔细检查确认设备状态，操作中保持高度专注，操作后及时反馈和记录。加强培训和演练势在必行。定期对操作人员进行专业培训，增强其技术水平和安全意识。通过模拟各种紧急情况进行演练，让操作人员熟悉应对突发事件的方法和流程，提升应急处理能力。建立有效的监督机制。对远程操作进行实时监控和审计，及时发现并纠正违规操作行为。对操作结果进行评估分析，总结经验教训，不断改进远程操作的安全管理水平，为发电企业的稳定运行保驾护航。

3.3 优化信号传输和监控系统

在发电企业中，信号传输和监控系统的优化至关重要。信号传输就如同企业电力生产的“神经系统”，精准、及时地将变电站设备运行的各种状态信息传递至监控中心。为实现信号的优质传输，需采用先进通信技术与高质量传输设备。比如，充分利用光纤通信技术，其高带宽、低损耗、抗干扰能力强的优势，能确保信号稳定快速地传输。对传输线路做好合理规划与精心维护，杜绝因线路故障影响信号传输。监控系统则是企业电力

生产的“眼睛”与“大脑”。一方面,要大力提升监控设备的性能与精度,保证清晰、准确地捕捉设备的每一个细微变化。选用高分辨率摄像头、高精度传感器等,对变电站内设备进行全方位、多角度监测。另一方面,积极开发智能化监控软件,使其具备自动分析与预警功能。一旦监测到异常信号,能迅速分析判断并及时发出警报,促使工作人员迅速采取措施。此外,发电企业还应高度重视信号传输和监控系统的兼容性与扩展性。随着技术的持续发展,可能会有新设备与新功能需接入系统。所以,在系统设计之初就要充分考虑未来发展需求,确保能够便捷地进行升级与扩展。加强不同厂家设备之间的兼容性,防止因设备不兼容而引发信号传输和监控问题,为企业的电力生产提供坚实可靠的保障。

3.4 加强人员培训和管理

对于发电企业而言,员工是企业最宝贵的资源。一方面,要重视人员培训。定期组织专业技术培训,让员工及时掌握最新的发电技术和设备操作方法。邀请行业专家开展讲座和交流,拓宽员工的视野和思路。开展安全培训,强化员工的安全意识,使其熟悉各种安全操作规程和应急处理措施。通过模拟演练等方式,提高员工在紧急情况下的应对能力。同时,鼓励员工自我提升,为员工提供学习和晋升的机会,激发员工的工作积极性和创造力。另一方面,强化人员管理。建立科学合理的绩效考核制度,对员工的工作表现进行客观公正的评价,奖优罚劣,激励员工不断提高工作质量和效率。加强团队建设,营造良好的工作氛围,增强员工的凝聚力和归属感。注重人才培养和储备,为企业的长远发展奠定基础。在日常管理中,要严格执行岗位责任制,明确各岗位的职责和权限,确保工作有序进行。加强对员工的日常监督和管理,及时发现和纠正员工的不良行为和工作失误。关心员工的生活和工作情况,为员工解决实际困难,让员工感受到企业的温暖和关怀。

3.5 积极利用信息、自动化新技术,提升自动化水平

信息与自动化新技术犹如为发电企业注入了强大的动力源。一方面,通过引入先进的传感器技术,能够实

时、精准地监测发电设备的各项运行参数。这些传感器如同发电系统的敏锐“触角”,可以迅速捕捉到温度、压力、电流等关键数据的细微变化,为运行人员提供准确的决策依据。大数据分析技术的应用,能够对海量的设备运行数据进行深度挖掘,找出潜在的运行规律和故障模式,提前预测设备可能出现的问题,从而采取有效的预防措施,降低设备故障率,提高发电系统的可靠性。另一方面,自动化控制技术的不断升级,使得发电过程更加智能高效。智能控制系统可以根据电力需求的变化自动调整发电机组的输出功率,实现最优的能源分配。同时,自动化的巡检机器人和远程监控系统可以代替人工进行设备巡检和监控,不仅提高了工作效率,还降低了人员风险。此外,云计算技术为发电企业提供了强大的数据存储和处理平台。企业可以将设备运行数据上传至云端,进行集中管理和分析,实现跨地域的协同工作和资源共享。借助移动互联网技术,运行人员可以随时随地通过手机或平板电脑等移动设备监控发电系统的运行状态,及时处理突发情况。

结束语

综上所述,无人值班变电站的运行管理是现代电力系统发展的必然趋势。通过先进的技术手段、严格的安全管理、高效的维护策略以及专业的人员培训,我们能够确保无人值班变电站的稳定、可靠运行。在未来,随着科技的不断进步,我们应继续探索创新,进一步提升无人值班变电站的智能化水平和管理效率,为电力事业的可持续发展贡献力量,为社会提供更加安全、稳定、高效的电力供应。

参考文献

- [1]杜玮.加强无人值班变电站运行管理与故障处理措施[J].电力讯息,2019(08):95-98.
- [2]段志刚.无人值班变电站运行管理的问题及改进建议[J].价值工程,2019(05):87-95.
- [3]张玲,郭坚.浅析无人值班变电站的运行管理[J].内蒙古石油化工,2019(17):92-93.