

智能电网背景下电气设备的运维与管理

李全成

中交华中投资有限公司, 湖北 武汉 430056

摘 要： 智能电网的快速发展，致使电气设备的运维与管理也面临着新的挑战和机遇。而本文主要详细阐述了智能电网背景下电气设备运维与管理的重要性，且在分析智能电网对电气设备影响的基础上，探讨了电气设备运维与管理的现状及存在的问题。针对相关问题提出了智能电网背景下电气设备运维与管理的优化策略。

关 键 词： 智能电网；电气设备；运维；管理

Operation and Maintenance of Electrical Equipment in the Context Of Smart Grids

Li Quancheng

China Communication Central ChinaInvestment Co., Ltd. Wuhan , Hubei 430056

Abstract： The rapid development of smart grids has led to new challenges and opportunities for the operation and management of electrical equipment. This paper mainly elaborates on the importance of electrical equipment maintenance and management in the context of smart grids, and analyzes the impact of smart grids on electrical equipment before exploring the current status and existing problems of electrical equipment maintenance and management. Based on these issues, this paper proposes optimization strategies for electrical equipment maintenance and management in the context of smart grids.

Keywords： smart grid; electrical equipment; operation and maintenance; management

引言

智能电网作为未来电力系统的发展方向，其具有高效、可靠、灵活、环保等特点。而在智能电网中，电气设备则是实现电力传输、分配和转换的关键环节，其运行状态直接影响着电网的安全稳定运行。因此在智能电网背景下，相关人员加强电气设备的运维与管理，并提高其可靠性和运行效率，对于保障智能电网的安全稳定运行具有重要意义。

一、智能电网背景下电气设备运维与管理的重要性

（一）保障电网安全稳定运行

电气设备是智能电网的重要组成部分，其运行状态直接关系到电网的安全稳定运行。相关人员通过加强电气设备的运维与管理，即可及时地发现和处理设备故障，以此避免因设备故障引发电网事故，与保障电网的安全稳定运行。

（二）提高设备可靠性和运行效率

智能电网对电气设备的可靠性和运行效率提出了更高的要求。其需要采用先进的运维与管理技术，来实现对电气设备的实时监测和诊断，以确保及时地发现设备潜在的故障隐患，并采取有效的维护措施，进而提高设备的可靠性和运行效率。

（三）降低运维成本

传统的电气设备运维与管理模式主要依靠人工巡检和定期检修，但这种模式不仅效率低下，而且成本较高。而在智能电网背

景下，相关人员采用智能化的运维与管理技术，即可实现对电气设备的远程监测和诊断，从而减少人工巡检的工作量，并降低运维成本。

（四）适应智能电网发展需求

智能电网的发展需要先进的电气设备运维与管理技术作为支撑。为此相关人员需加强电气设备的运维与管理，以提高设备的智能化水平，以及适应智能电网的发展需求，最终为智能电网的建设和发展提供有力保障。

二、智能电网对电气设备的影响

（一）设备智能化水平提高

智能电网要求电气设备具备智能化的功能，如远程监测、诊断、控制等。而为了满足智能电网的需求，电气设备制造商需不断地提高设备的智能化水平，推出一系列智能化的电气设备，如

作者简介：李全成（1984.01—），男，汉族，江苏省新沂市人，大学本科，助理工程师，研究方向：新能源行业投资建设运营。

智能变压器、智能断路器、智能开关柜等。

（二）设备运行环境更加复杂

智能电网中的电气设备需要在更加复杂的运行环境下工作，如高电压、大电流、强磁场等^[1]。同时智能电网中的电气设备还需要与其他智能设备进行通信和协调控制，而这就对设备的抗干扰能力和可靠性提出了更高的要求。

（三）设备维护难度加大

智能电网中的电气设备具有高度的集成化和智能化特点，其维护难度相对较大。传统的维护方法和技术已经无法满足智能电网对电气设备维护的要求，需要采用更加先进的维护技术和方法，如状态检修、智能化监测与诊断等。

（四）设备管理模式变革

智能电网要求能够实现对电气设备的全生命周期管理，当中包括设备的设计、制造、安装、运行、维护、退役等环节。但这需要变革传统的设备管理模式，建立起一套科学、规范、高效的设备全生命周期管理体系。

三、智能电网背景下电气设备运维与管理的现状及存在的问题

（一）现状

1. 智能化监测技术逐渐应用

目前随着智能电网的发展，智能化监测技术在电气设备运维与管理中的应用越来越广泛。相关人员通过安装传感器和监测设备，能实现对电气设备的实时监测和诊断，及时地发现设备运行过程中潜在的故障隐患。

2. 状态检修模式逐步推广

状态检修是一种基于设备状态监测和诊断的检修模式，它主要根据设备的实际运行状态来确定检修时间和检修内容，因而避免了传统定期检修的盲目性和浪费^[2]。当前在智能电网背景下，状态检修模式得到了逐步推广和应用。

3. 人员素质不断提高

为了适应智能电网对电气设备运维与管理的要求，电力企业在实践中不断地加强对运维人员的培训和教育，从而提高了其专业素质和技能水平。同时电力企业还引进了一批高素质的专业技术人才，进而为智能电网的建设和发展提供了有力的人才支持^[3]。

（二）存在的问题

1. 智能化监测技术有待进一步完善

虽然智能化监测技术在电气设备运维与管理中的应用越来越广泛，但是目前的智能化监测技术还存在一些不足之处，如监测精度不高、可靠性不强、数据处理能力有限等。实践中这些问题制约了智能化监测技术在电气设备运维与管理中的应用效果。

2. 状态检修模式尚未全面普及

尽管状态检修模式在智能电网背景下得到了逐步推广和应用，但是目前状态检修模式尚未全面普及。因此一些电力企业仍然采用传统的定期检修模式，而这种模式不仅效率低下，而且成

本较高^[4]。

3. 运维管理信息化水平不高

目前电气设备运维管理信息化水平还不高，其缺乏统一的信息管理平台。所以其工作过程中各部门之间信息沟通不畅，且数据共享困难，进而导致运维管理效率低下。

4. 人员素质有待进一步提高

现阶段电力企业已在不断地加强对运维人员的培训和教育，提高其专业素质和技能水平，但是目前运维人员的素质仍然有待进一步提高。具体来说，一些运维人员缺乏对智能电网和智能化设备的了解和认识，其无法熟练掌握智能化监测与诊断技术和状态检修技术。

四、智能电网背景下电气设备运维与管理的优化策略

（一）智能化监测与诊断

1. 提高监测精度和可靠性

技术的不断进步和创新表明相关企业须采纳那些尖端的传感器技术以及高效的监测设备，以显著地提升监测和诊断系统的性能^[5]。其中这些先进的设备不仅能提供更高的监测精度，而且还能保证数据的可靠性和准确性，进而确保所有关键信息都能够被准确无误地采集和分析。

2. 实现远程监测和诊断

相关企业借助物联网（IoT）、云计算等前沿技术，即可构建起一个全面的远程监测网络，此时电气设备的状态变化就可以无缝地传递到运维人员手中。而通过智能手机、平板电脑等移动终端，运维人员也可以随时随地访问设备的运行数据，并且对可能出现的故障进行早期预警^[6]。

3. 智能化的监测与诊断系统

该系统不只是简单地收集监测数据，它实际上还具备强大的分析能力和处理功能。展开而言，通过先进算法的运用智能化监测系统能够对设备的实时运行状态进行深入的分析，从而自动地识别潜在的故障模式。一旦发现异常情况，该系统会立即发出警报，并根据预设的诊断规则给出相应的维修或更换建议。如此就能减轻运维人员的工作负担，并且提高故障处理的及时性和有效性，最终确保电气设备的稳定运行和长期效能^[7]。

（二）预防性维护

1. 制定科学的维护计划

相关企业应根据电气设备的实际运行情况和历史维护记录，制定出科学的维护计划。此维护计划应包括维护时间、维护内容、维护方法等方面的内容，才能确保维护工作的针对性和有效性。

2. 加强设备巡检和保养

加强对电气设备的巡检和保养，以保证能够及时地发现和处理设备潜在的故障隐患。而巡检和保养工作应涵盖设备的外观检查、电气参数测量、机械部件检查等方面的内容。

3. 采用先进的维护技术和方法

目前可供相关企业采用的先进维护技术和方法有在线监测、

带电检测、局部放电检测等。同时其还需加强对维护技术和方法的研究和应用，不断地创新维护技术和方法^[8]。

（三）状态检修

1.构建高效、全面的电气设备状态监测体系

现代工业生产当中，电气设备扮演着至关重要的角色，它们为生产线提供动力和支持的同时，也对环境条件有一定要求。因此企业须建立一个全面、高效的状态监测体系，以此对电气设备进行多维度的监测。

多维度的监测应包括电气参数的检测、机械参数的监测以及环境参数的监测。展开来说，电气参数监测可以评估设备的电压、电流等参数是否符合设计标准；而机械参数监测则关注设备在运行过程中的机械结构是否稳定，以及是否存在异常震动或噪声；环境参数监测则考虑到了温度、湿度、灰尘等方面对设备的影响。通过上述综合性的监测方法，企业能够全方位地了解设备的运行状态，及时地发现问题并采取措施。

2.确定合理的状态评价指标

确定一个合理的状态评价指标是评价电气设备运行状态的基础。而这一指标应该能够反映出设备的可靠性、安全性和经济性等多方面的特性。例如可靠性指标可以用来衡量设备在规定时间内完成预定任务的能力，而安全性指标应评估设备在运行中避免事故的能力，经济性指标则主要考察设备运行成本与收益之间的关系^[9]。

3.制定科学的检修策略

根据状态评价指标的结果，相关人员还需要制定相应的检修策略。但是该策略应当基于设备当前的状态和历史数据，并结合实际情况灵活调整。

一般情况下，检修策略需涵盖检修的时间、范围、所需材料和方法等要素。具体来说，如果某台设备显示出高故障率，就可能需要缩短检修时间，并增加检修频次。而如果某些部件出现损坏，则应及时更换，以此避免故障的扩大。此外检修方法也需要相关人员根据具体情况选择合适的检修技术，如在线监测、离线

诊断或是直接更换损坏部件等，如此才能保证检修工作的准确性和高效性。

（四）人员培训与技术创新

1.提升运维人员的专业技能

为了确保电力系统的稳定运行，企业必须对从事运维工作的人员实施全面而深入的培训。借助该过程，企业必须显著地提高他们的专业素质以及操作和维护智能化设备的能力。据此培训内容应当覆盖智能电网的基础知识、最新技术动态、智能化设备的实际操作与维护技巧、状态检修的先进技术等多个层面。同时培训还应具备实际案例分析，以此增强员工的实操经验^[10]。

在培训结束后，企业能否建立一个健全的培训考核机制也至关重要，因为它能确保培训内容得到有效执行，并且最终转化为员工技能水平的提升。

2.推动技术创新

企业想促进电气设备运维管理领域技术的持续发展，就应积极鼓励和支持运维人员进行技术创新。而创新不仅能够推动行业的技术进步，而且还能为企业带来新的增长点。针对于此，企业需要建立一个完善的技术创新激励机制，而该机制应包含奖励措施。借助该机制对于在技术创新上取得显著成果的人员给予表彰与奖励，进而激发运维人员不断探索和实践新技术、新方法，最终确保电力系统的高效和可靠。

五、结语

基于智能电网背景而言，电气设备的运维与管理面临着新的挑战 and 机遇。而相关企业通过加强智能化监测与诊断、预防性维护、状态检修、人员培训与技术创新等方面的工作，即可有效地提高电气设备的可靠性和运行效率，与降低运维成本，以及适应智能电网的发展需求。相信随着智能电网的不断发展，电气设备的运维与管理将更加智能化、科学高效、绿色环保，最终为智能电网的安全稳定运行提供有力保障。

参考文献

[1] 薛宇航. 基于工作流的电气自动化设备管理系统的设计与实现研究 [J]. 计算机产品与流通, 2020, 9(02): 66-66.

[2] 张鹏, 李星, 陈光俊, 等. 变电运维一体化智能仓储管理设备的设计与应用 [J]. 电工技术, 2020, (05): 50-52.DOI: 10.19768/j.cnki.dgjs.2020.05.018.

[3] 万鹏. 电网公司输电运维智能移动作业系统的设计与实现 [D]. 四川省: 电子科技大学, 2021.DOI: 10.27005/d.cnki.gdzku.2021.004748.

[4] 麦金龙, 王志银, 廖泽浩. 基于智能穿戴设备的配电网运维作业效率控制方法 [J]. 自动化与仪器仪表, 2021, (05): 184-188.DOI: 10.14016/j.cnki.1001-9227.2021.05.184.

[5] 李锦华, 纪小周. 大数据背景下风光储混合电网信息管理系统的设计与研发 [J]. 现代工业经济和信息化, 2021, 11(09): 80-81.DOI: 10.16525/j.cnki.14-1362/n.2021.09.34.

[6] 罗航, 许湛扬, 邢雅萍. 智能电网配电自动化运维技术与管理策略研究 [J]. 消费电子, 2022, (09): 81-83.

[7] 张国伟. 基于网格管理的农村智能配电网自动化运维技术 [J]. 自动化应用, 2023, 64(20): 70-71+80.

[8] 陈林峰. 试析电力设备运维管理及安全维护策略 [J]. 中国设备工程, 2023, (06): 58-60.

[9] 项新建, 姚佳娜, 郑永平, 等. 新工科背景下智能建筑实验室建设与管理 [J]. 实验室研究与探索, 2021, 40(12): 262-266.DOI: 10.19927/j.cnki.syyt.2021.12.056.

[10] 李旭斌, 田付强, 郭亦可. 新型电力系统中电力设备健康管理 with 智能运维关键技术探究 [J]. 电网技术, 2023, 47(09): 3710-3726.DOI: 10.13335/j.1000-3673.pst.2022.2451.