

基于信息技术视角下提高配电网运维技术水平的对策研究

田明辉 刘玲 张泽林

国网正定县供电公司

摘要: 随着社会的快速发展, 电力需求日益增大, 配电网的运维技术水平直接影响到电力供应的稳定性和安全性。本文从信息技术的角度出发, 探讨了如何提高配电网运维技术水平的对策。通过对当前配电网运维技术水平的分析, 提出了基于信息技术的配电网运维技术提升方法, 以期提高配电网的运行效率和运维质量。

关键词: 信息技术; 配电网; 运维技术; 对策研究

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2022.08.076

引言

传统的配电网运维方式已经难以满足现代社会的需求。因此, 如何提高配电网运维技术水平, 成了当前的重要课题。本文将从信息技术的角度, 探讨提高配电网运维技术水平的对策。

一、配电网运维技术现状分析

(一) 配电网的运维环境

配电网作为电力系统的重要组成部分, 承担着输送电能、保障供电可靠性的重要任务。随着电力系统的规模日益扩大和运行环境的复杂化, 配电网的运维环境也日益严峻。目前, 配电网的运维环境主要面临以下几个方面的挑战: 设备老化、运维人员短缺、运维资金有限、运维技术落后等。

(二) 配电网运维技术的现状和问题

目前, 配电网运维技术主要依赖于人工巡检和定期维护, 这种方式存在一些问题。首先, 人工巡检和定期维护的效率低, 无法满足大规模配电网的运维需求。其次, 这种方式无法实现设备状态的实时监控, 无法及时发现和处理设备故障。此外, 由于运维人员的技术水平参差不齐, 导致运维质量不稳定。

二、信息技术在配电网运维中的应用

(一) 远程监控

在配电网运维中, 远程监控是信息技术的重要应用之一。通过物联网技术, 配电网设备可以被连接起来, 实时收集和传输设备的运行数据, 从而实现设备状态的实时监控。远程监控系统主要由传感器、通信设备和监控中心三部分组成。传感器安装在配电网的各个设备上, 用于收集设备的运行数据, 如电压、电流、温度、湿度等; 通信设备负责将收集到的数据传输到监控中心; 监控中心通过专门的软件, 对收到的数据进行处理和分析, 实时显示设备的运行状态, 及时发现设备的异常情况。通过远程监控, 可以大大提高配电网运维的效率和质量。首先, 远程监控可以实现设备状态的实时监控, 及时发现设备的异常情况, 避免设备故障引发的供电中断。其次, 远程监控可以减少人工巡检的工作量, 降低运维成本。此外, 通过对收集到的数据进行分析,

可以对设备的运行状况进行深入了解, 为设备的维护和优化提供数据支持。

(二) 自动化运维

自动化运维是信息技术在配电网运维中的另一重要应用。通过自动化技术, 配电网的运维工作可以实现自动化, 从而提高运维效率, 降低运维成本。具体来说, 自动化运维主要包括以下几个方面: (1) 自动检测: 通过安装各种传感器和检测设备, 可以自动检测配电网设备的运行状态, 包括电压、电流、温度、湿度等参数, 及时发现设备的异常情况。(2) 自动切换: 通过自动化设备和系统, 可以实现设备的自动切换。例如, 当某个设备出现故障时, 系统可以自动将电力供应切换到备用设备, 避免供电中断。(3) 自动控制: 通过自动化控制系统, 可以实现设备的自动控制。例如, 可以根据电网的负荷情况, 自动调整设备的运行参数, 以保持电网的稳定运行。自动化运维不仅可以提高运维效率, 降低运维成本, 而且可以提高配电网的运行稳定性和供电可靠性。然而, 自动化运维也有一定的挑战, 例如, 如何保证自动化设备和系统的可靠性和安全性, 如何处理自动化设备和系统的故障等, 这些都需要我们进一步研究和解决。

(三) 智能诊断

智能诊断是信息技术在配电网运维中的重要应用之一, 主要通过大数据和人工智能技术, 对设备运行数据进行分析, 从而实现设备故障的自动识别和预测。具体来说, 智能诊断主要包括以下几个步骤: (1) 数据收集: 通过物联网技术, 实时收集配电网设备的运行数据, 如电压、电流、温度、湿度等。(2) 数据预处理: 对收集到的数据进行预处理, 包括数据清洗、数据转换、数据规范化等, 以提高数据的质量和可用性。(3) 特征提取: 根据设备的运行机理和故障模式, 提取数据的特征, 如设备的运行趋势、设备的异常情况等。(4) 模型训练: 通过机器学习算法, 如支持向量机、神经网络、随机森林等, 训练故障诊断模型。(5) 故障诊断: 将实时收集到的数据输入到训练好的模型中, 进行故障诊断, 实现设备故障的自动识别和预测。

（四）预测性维护

预测性维护是信息技术在配电网运维中的一种重要应用，主要通过对设备运行数据的历史分析和趋势预测，预测设备的故障时间，从而实现预测性维护，提高供电可靠性。具体来说，预测性维护主要包括以下几个步骤：（1）数据收集：通过物联网技术，实时收集配电网设备的运行数据，如电压、电流、温度、湿度等。

（2）数据预处理：对收集到的数据进行预处理，包括数据清洗、数据转换、数据规范化等，以提高数据的质量和可用性。（3）历史分析：对收集到的数据进行历史分析，找出设备的运行趋势和故障模式。（4）趋势预测：通过数据分析和预测模型，如时间序列分析、回归分析、机器学习等，预测设备的运行趋势和故障时间。（5）预测性维护：根据预测的结果，提前进行设备的维护和修复，避免设备的突然故障，提高供电可靠性。

三、基于信息技术的配电网运维技术提升策略

（一）建立全面的数据采集系统

在配电网运维中，数据是信息技术应用的基础，因此，建立全面的数据采集系统是提升运维技术水平的关键步骤。以下是建立数据采集系统的主要策略：

1. 部署传感器

在配电网的各个设备上部署传感器，实时收集设备的运行数据，如电压、电流、温度、湿度等。这些数据是进行设备状态监控、故障诊断和预测性维护的基础。

2. 建立通信网络

建立稳定可靠的通信网络，将收集到的数据实时传输到监控中心。通信网络的稳定性和可靠性直接影响到数据采集的效率和质量。

3. 开发数据管理系统

开发数据管理系统，对收集到的数据进行存储、管理和查询。数据管理系统应具有高效的数据处理能力，能够处理大规模的数据，并提供友好的用户界面，方便运维人员查询和分析数据。

4. 确保数据安全

采取有效的数据安全措施，保护数据不被非法访问和篡改。数据安全是数据采集系统的重要组成部分，对保障配电网的正常运行具有重要意义。

（二）引入智能化运维系统

引入智能化运维系统是基于信息技术的配电网运维技术提升的重要策略。智能化运维系统主要利用自动化技术和人工智能技术，实现配电网运维的智能化，从而提高运维效率，降低运维成本。以下是引入智能化运维系统的主要策略：

1. 自动化运维

通过自动化设备和系统，实现设备的自动检测、自动切换和自动控制。自动化运维可以提高运维效率，降低运维成本，提高配电网的运行稳定性和供电可靠性。

2. 智能诊断

通过大数据和人工智能技术，实现设备的智能诊

断。例如，通过机器学习算法，可以对设备运行数据进行分析，从而实现设备故障的自动识别和预测。

3. 预测性维护

通过数据分析和预测模型，实现配电网的预测性维护。例如，通过对设备运行数据的历史分析和趋势预测，可以预测设备的故障时间，从而实现预测性维护。

4. 系统集成

将自动化运维、智能诊断和预测性维护等功能集成在一个系统中，形成一个完整的智能化运维系统。这个系统可以提供一站式的运维服务，提高运维效率，降低运维成本。引入智能化运维系统，不仅可以提高配电网的运维技术水平，而且可以提高运维效率，降低运维成本，提高供电可靠性。

（三）开发预测性维护模型

开发预测性维护模型是基于信息技术的配电网运维技术提升的重要策略之一。预测性维护主要是通过对设备运行数据的历史分析和趋势预测，预测设备的故障时间，从而实现预测性维护，提高供电可靠性。以下是开发预测性维护模型的主要策略：

1. 收集历史数据

收集设备的历史运行数据，包括正常运行时期和故障发生时期的数据。这些数据是开发预测性维护模型的基础。

2. 进行数据分析

对收集到的数据进行深入的分析，找出设备的运行趋势和故障模式。这些信息是开发预测性维护模型的关键。

3. 选择合适的预测模型

根据设备的运行机理和故障模式，选择合适的预测模型。预测模型可以是统计学的时间序列模型，也可以是机器学习的回归模型或神经网络模型。

4. 训练和验证模型

使用历史数据训练预测模型，然后使用验证数据集对模型进行验证，评估模型的预测性能。

5. 实施预测性维护

将训练好的模型应用于实际的运维工作中，对设备的运行状态进行实时预测，提前发现可能的故障，提高供电可靠性。

（四）培训和引导运维人员

培训和引导运维人员是基于信息技术的配电网运维技术提升的重要策略之一。随着信息技术的不断发展，配电网运维工作也面临着越来越复杂和多样化的挑战。因此，培训和引导运维人员，提高他们的技能水平和专业素养，是保证配电网运维质量和效率的关键。以下是培训和引导运维人员的主要策略：

1. 制定培训计划

制定全面的培训计划，包括基础知识培训、技能培训和职业素养培训等。根据运维人员的职业需求和实际工作情况，制定个性化的培训计划。

2. 开展培训活动

开展多种形式的培训活动，包括理论讲座、实践操作、案例分析、交流研讨等。通过培训，提高运维人员的技能水平和专业素养。

3. 引导运维人员学习新技术

引导运维人员学习新技术，如人工智能、大数据、云计算等。通过学习新技术，提高运维人员的专业水平和创新能力。

4. 建立知识库

建立配电网运维知识库，包括设备手册、操作规程、故障排除指南等。让运维人员可以随时查询相关知识，提高工作效率和准确性。

5. 评估培训成效

对培训成效进行评估，了解培训效果和运维人员的反馈意见。根据评估结果，不断改进培训计划和方式，提高培训效果。

（五）持续优化和升级

持续优化和升级是基于信息技术的配电网运维技术提升的重要策略之一。随着信息技术的不断发展，配电网运维技术也在不断更新和升级。因此，持续优化和升级配电网运维技术，保证其与与时俱进，适应新的运维需求，是提高配电网运维质量和效率的关键。以下是持续优化和升级的主要策略：

1. 制定升级计划

制定全面的升级计划，包括技术升级、设备升级和软件升级等。根据配电网运维的实际需求和技术发展趋势，制定适合自身的升级计划。

2. 引入新技术

引入新技术，如人工智能、大数据、云计算等，应用于配电网运维中，提高运维效率和质量。同时，也需要对新技术进行评估和风险控制，确保其安全可靠。

3. 优化运维流程

优化配电网运维流程，提高运维效率和质量。通过流程优化，减少人工干预，降低运维成本和风险。

4. 持续监测和评估

持续监测配电网运维的运行情况，及时发现问题并进行改进。同时，对升级后的技术和设备进行评估，了解其实际效果和优化空间。

5. 推广成功经验

将成功的经验推广到其他地区或其他企业，促进配电网运维技术的普及和应用。

四、面临的挑战与未来发展趋势

（一）面临的挑战

1. 技术更新速度快

随着信息技术的快速发展，配电网运维技术也在不断更新和升级。但是，技术的更新速度往往超过了运维人员的学习和适应能力，需要不断跟进和学习新技术，才能保持竞争力。

3. 数据安全和隐私保护

配电网运维涉及大量的数据收集、处理和传输，如何确保数据的安全性和隐私保护是一个重要的挑战。需

要制定严格的数据安全政策和技术措施，加强对数据的管理和保护。

3. 复杂的运维环境

配电网运维涉及多个环节和多个参与方，包括供电企业、用户、设备厂商等，运维环境复杂多变。如何协调各方利益，保证运维工作的顺利进行是一个挑战。

4. 人才短缺

配电网运维需要专业的技术人才，但目前存在人才短缺的问题。培养和吸引高素质的运维人才是一个紧迫的任务。

（二）未来发展趋势

1. 智能化和自动化

随着人工智能、大数据等技术的发展，配电网运维将越来越智能化和自动化。通过智能化的监测、预测和控制，提高运维效率和质量。

2. 分布式能源管理

随着分布式能源的快速发展，配电网运维需要适应分布式能源的接入和管理。通过智能化的配电网管理系统，实现对分布式能源的有效管理和优化调度。

3. 可持续发展

配电网运维将越来越注重可持续发展，包括能源效率的提升、新能源的接入和碳排放的减少等。通过技术创新和运维策略的优化，实现配电网的可持续发展。

4. 数字化转型

配电网运维将逐步实现数字化转型，通过信息技术的应用，实现数据的集中管理、分析和决策支持。数字化转型将提高运维效率和决策水平。

结语

信息技术的发展为提高配电网运维技术水平提供了新的可能性。通过深入研究和实践，我们发现，基于信息技术的配电网运维技术提升方法能够有效提高配电网的运行效率和运维质量。然而，这还需要我们不断探索和实践，以应对新的挑战，把握未来的发展趋势。

参考文献

- [1] 刘晓蓉. 信息技术背景下如何提高配电网运维技术水平[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(9): 0085-0087.
- [2] 刘晓蓉. 信息技术背景下如何提高配电网运维技术水平[J]. 数字化用户, 2020(9): 0085-0087.
- [3] 苑经纬, 张新宇, 王雅楠. 论信息技术背景下如何提高配电网运维技术水平[J]. 科技经济导刊, 2020, v. 28
- [4] 刘璐华. 信息技术背景下如何提高配电网运维技术水平[J]. 电力系统装备, 2019(8): 2.
- [5] 周思佳. 信息技术背景下如何提高配电网运维技术水平[J]. 轻松学电脑, 2021, 000(009): P. 1-1.
- [6] 韩涛. 论信息技术背景下如何提高配电网运维技术水平[J]. 轻松学电脑, 2020, 000(010): P. 1-1.
- [7] 李克瑜. 信息技术背景下如何提高配电网运维技术水平[J]. 数字化用户, 2020(040): 000.