

电力系统配电网自动化现状与前景分析

杨雪飞

国网湖北省电力有限公司来凤县供电公司 湖北来凤

【摘要】“碳达峰、碳中和”目标下，配电系统逐渐发展为具有电能汇集、传输、存储和交易功能的新区域电力系统，具有了新的形态和特征。在此背景下，首先从分布式新能源接入、电能替代、电力电子应用及数字化技术 4 个方面出发，对“双碳”背景下配电系统的新特性进行了总结；然后对其面临的静态问题、动态问题和管理问题进行了分析，并提出了未来低碳化新型配电系统的形态格局构想，对分布式电源与微电网技术、源荷互动技术、直流配电技术以及数字化管理技术等支撑新型配电系统建设的关键技术进行讨论，分析了现阶段成果与新型配电系统需求之间的差距；最后，凝练了新型配电系统建设面临的关键科学问题，并对其未来技术发展方向提出了建议。电力资源作为社会经济生产和生活的重要资源，对社会发展具有重大影响。随着社会经济生产和生活等对电力资源的需求不断增加。电力行业面临着越来越大的发展压力。而电力企业应用电力系统配电网自动化技术能够减轻企业的发展压力，满足社会发展目标的需要，提供高效的解决方案，并且能够有效推动电力企业的健康、稳定发展。因此，本文对电力系统配电网自动化技术的发展现状与其发展前景进行了分析，希望能给广大学者提供有用的参考。

【关键词】电力系统；配电网；自动化

Analysis on the Automation Status and Prospect of Power System Distribution Network

Xuefei Yang

State Grid Hubei Electric Power Co., Ltd. Laifeng County Power Supply Company Laifeng, Hubei

【Abstract】 Under the goal of "carbon peak and carbon neutrality", the distribution system has gradually developed into a new regional power system with the functions of electric energy collection, transmission, storage and trading, with new forms and characteristics. In this context, First of all, starting from the four aspects of distributed new energy access, electric energy replacement, power electronics application and digital technology, The new characteristics of the power distribution system under the background of "double-carbon" are summarized; Then we analyze the static, dynamic and management problems, The idea of the morphological pattern of the new low-carbon distribution system is also proposed, The key technologies, such as distributed power supply and microgrid technology, source and charge interaction technology, DC power distribution technology and digital management technology, which support the construction of the new power distribution system, are discussed, The gap between the current results and the demand of the new power distribution system is analyzed; last, Coning the key scientific problems facing the construction of new power distribution system, And put forward suggestions on its future technology development direction. As an important resource of social and economic production and life, electric power resources have a significant impact on social development. With the social and economic production and life, the demand for power resources is increasing. The electric power industry is facing increasing pressure for development. The application of power system distribution network automation technology in power enterprises can reduce the development pressure of enterprises, meet the needs of social development goals, provide efficient solutions, and effectively promote the healthy and stable development of power enterprises. Therefore, this paper analyzes the development status and development prospect of automation technology of power system distribution

network, hoping to provide useful reference for scholars.

【Keywords】 Power system; Distribution network; Automation

互联网等科技应用不断演进,只有充分利用该领域的相关技术,才能真正与行业的生产生活相融合。自动化技术与电力行业的强大结合正在慢慢发挥作用,以更好地展现电力系统各方面的实际用途。在电力系统使用自动化技术可以增加电力需求,提高电力供应服务质量,满足市民的需求。利用自动化技术,还可以收集各种运行数据检测线路的不一致问题,及时发现故障,可以减少线路损耗,降低配电网运行成本。

1 我国电力系统配电网自动化技术运行现状

1.1 配电网建设老旧

我目前电动交通体系的建立尚未完善,不适应区域经济发展的实际需要,并在很大程度上限制了当地经济的发展。在实际安装过程中,大部分配电网点的设备和布局都没有进行优化,这极大地影响了当地的供电质量。在许多领域电源设备落后,没有随着时间的推移而改变,这导致整个电气系统的安全隐患增加。

1.2 配电网故障处理时间较长

城市配电网中的许多线路受天气条件等因素的影响,致使了电缆连接松动,导致集中连接出现问题。但是,有些线路是架空的,很容易因为外部因素而出现故障。如果发生故障,检查和维修工作需要大量的时间成本和人力成本。因此,电力的供应量无法满足该地区人们的生活需求。

1.3 配电网馈线保护技术不稳定

集中式输电线路保护可以全面维护电网运行的稳定性。在配电环节保护所有馈线是一项重要、且首要的任务。仅仅因为馈线发生故障,必须立即拆除,拆除后的负面后果将是严重的,此外,负载供电质量因配电网的不同而异。

2 在配电网中应用自动化技术的具体策略

2.1 加强配电网核心技术,确保供电的可靠性

在我国目前的供电网络中主要现象是电力供应不足和电力资源短缺。满足用户正常用电需求供电服务需根据实际情况更换供应服务理念,确保供电安全可靠。详细可采取以下对策:信息采集与控制技术。配电网中有许多线路,线路之间的负荷水平和运行情况各不相同。因此,需要详细收集这些信息,以便工

作人员快速了解配电网的实际使用情况,避免发生事故。一旦信息被有效地收集必须审查,并且必须测试数据,这是因为自动化技术主要是应用在检测数据的基础上。因此,在电力系统使用自动化技术必须对供电电源和用户输入输出设备的信息进行验证,及时、准确、完整的信息,可以更好地了解自动化技术的使用情况。因此,工作人员必须第一时间发现任何问题,准确评估信息的准确性和完整性,确保自动化技术应用的可靠性与安全性。

2.2 强化配电网建设,确保其实现运行、管理自动化

深入、全面地分析当前配电网布局和应用性能,是加强配电网建设和改造的一项基础性工作。将得到的数据和结果进行综合总结,以确保形成完整、科学实施计划。计划制定后不要立即应用计划,在实际执行过程中要对计划进行审查并监督。配电网运营和自动化管理必须从两个角度来考虑。一是,运行自动化。配电网自动化技术旨在提高运营质量和工作效率。必须有效地收集和监控信息。网络数据的收集和监控主要由 SCADA 系统进行完成,该系统提供计算机接口和配电网之间的运行协调。二是,管理自动化。管理自动化是配电网自动化技术全面高效应用的重要保障。这包括设备管理、维护管理等管理内容。可以通过基于地理信息系统绘制地理图,来显示设备的位置和精度,也可以依靠维修方案来提高维修质量。

2.3 强化配电网自我诊断技术,确保其保证供电顺利性

加强配电网自诊断技术可以有效提高供电效率,减少停电和维护时间。在实际管理中,可以通过配电网遥测技术来处理,让电力公司准确了解和记录故障,尽快修复和改进故障,保持供电平稳运行。在无人操作的情况下,配电网通过自诊断技术进行检查,确保设备正常运行,从根本上节省人力物力。

3 电力系统配电网自动化的前景分析

3.1 配电网信息整合

当前,电力企业正积极地提高其社会信息环境中的生存能力与企业价值。各领域交流信息、数据采集以及分类、信息高效利用、网络系统的创建

等是新时代的动力，不但能完全满足当前市场经济下消费者的需求，还能对配电网信息的集成、分析、评估和实际使用有一定的作用，只要与其他领域交换信息，就能有效提高城市配电网的可靠性。

3.2 城市配电网优化

顺应全球经济的快速发展，众多企业将不断加强配电网自动化建设，优化配电网配置，逐步实现电力企业发展目标，以确保城市电力供应质量的可靠稳定，减少因停电而造成的配电网不稳定的情况。

3.3 加强配电自动化

企业不同部门之间缺乏协调和资源共享，限制了传统信息技术，并使与电力相关的运营效率不高。为了全面解决这种情况，配电网自动化必须实现信息自动化，以确保部门之间的可持续协作和沟通。还可以保护城市配电网免受停电影响，将诊断的工期缩短，从而提高工作效率。

3.4 硬件辅助系统优化

自动化技术可以更好地预测市场变化和实时数据采集，通过比较这些数据，可以确定每个地区的实际用电量，并分析一段时间内的用电量，使其电力系统数据具有准确性与可靠性。要从整体上提高供电质量，必须对供电进行严格监管，优化配电网管控体系，利用信息技术确定配电网实际用电情况，并同时检测异常功耗，当出现问题时，系统会自动报警，对用户用电的稳定性有一定保障。

3.5 硬件设施质量改善

电力系统的高效和安全运行需要高质量的电力设备。为了提高硬件设施，必须注意硬件系统的设备管理和维护设备的改进。还要保证电力系统设备的运行。也可以说，提高电气设备质量保证了电气设备的正常运行，高效、科学地利用电力系统数据处理、系统升级等相关技术，可以保证电气自动化技术的可持续运行。

4 结论

配电网自动化对促进电力行业的整体发展具有重要影响，还可以保证运行安全，增加电气系统的使用价值。在当前电力行业的发展中，电力综合治理逐步完善，逐步实施自动化管理，实现电力系统安全管理的目的，满足电力系统管理的要求。此外，在电力系统中应用配电网自动化技术，具有更高的集成度，以便更好地满足电力系统的生产需要。

参考文献

- [1] 韩肖清,李廷钧,张东霞,周鑫.双碳目标下的新型电力系统规划新问题及关键技术[J].高电压技术.2021(09).
- [2] 姜淞瀚,彭克,徐丙垠,张新慧,刘盈杞.直流配电系统示范工程现状与展望[J].电力自动化设备.2021(05).
- [3] 尚磊,董旭柱,刘超.惯量-刚度补偿器增强接入弱电网风电场直流电压时间尺度小干扰稳定的作用机理分析[J].中国电机工程学报.2021(07).
- [4] 刘永生,陈俊,李娟,侯炜,郇君婷,徐青山.基于电流暂态量的分布式直流配电网保护方案[J].电力系统自动化.2021(05).
- [5] 杜夏冰,赵成勇,吴方劫,史善哲,郭春义.LCC-HVDC系统混合型有源滤波器谐振抑制策略[J].电力系统自动化.2021(04).
- [6] 金国彬,石超,陈庆,李国庆,潘狄,成龙.考虑变换器功率约束和直流电压约束的交直流混合配电网最优潮流计算[J].电网技术.2021(04).
- [7] 基于二阶锥优化的交直流系统多目标最优潮流研究[J].辛业春,张一峰,徐广健.电测与仪表.2021(09).
- [8] 赵仕策,赵洪山,寿佩瑶.智能电力设备关键技术及运维探讨[J].电力系统自动化.2020(20).
- [9] 徐全,袁智勇,于力,林跃欢,史训涛,白浩.基于多端SOP的交直流混联配电网多目标运行优化方法[J].电力系统及其自动化学报.2020(09).
- [10] 白浩,王守相,赵倩宇,廖文龙,赵海洲,张雷.考虑风电出力不确定性的配电网概率潮流计算[J].电力系统及其自动化学报.2021(01).
- [11] 苏楷.配电网自动化系统的探讨[J].电子技术与软件工程.2015,02:168-169.
- [12] 刘伟.配网自动化的现状与发展探讨[J].中国高新技术企业.2015,25:127-128.
- [13] 王一超.配电网自动化技术问题浅谈[J].企业技术开发.2015,14:83-84.
- [14] 朱海燕.电力系统配电网自动化研究[J].科技与企业.2013,14:165-166.
- [15] 白茂楠.浅论电力系统配电网自动化的应用[J].电子制作.2014,04:246.
- [16] 周明进.配电网自动化建设探讨[J].电子技术与软件工程.2015(2).

- [17] 阎波.电力系统及其自动化技术的应用探讨[J].经营管理者,2015(29).
- [18] 陈勇.配电网自动化的应用及发展趋势研究[J].科技传播,2013(24).
- [19] 易太和.探讨电力系统自动化技术的运用与发展[J]通讯世界,2014(8).

收稿日期: 2022 年 9 月 10 日

出刊日期: 2022 年 10 月 25 日

引用本文: 杨雪飞, 电力系统配电网自动化现状与前景分析[J]. 工程学研究, 2022, 1(4) : 36-39

DOI: 10.12208/j.jer.20220093

检索信息: RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS