

DOI:10.3969/j.issn.2097-0706.2022.12.005

面向配电网数智化转型的高级配电管理系统 研究与展望

Research and prospect of advanced distribution management system for the digital and
intelligent transformation of distribution network

夏雪¹, 张瑞曦¹, 王磊¹, 丁燃¹, 湛艳²

XIA Xue¹, ZHANG Ruixi¹, WANG Lei¹, DING Ran¹, ZHAN Yan²

(1. 国网江苏省电力有限公司超高压分公司, 南京 211102; 2. 南京旌翔工程技术有限公司, 南京 210028)

(1.State Grid Jiangsu EHV Company, Nanjing 211102, China; 2.Nanjing Jingxiang Engineering
Technology Company, Nanjing 210028, China)

摘要:在能源变革及电力系统发展新趋势下,配电网的运营规划发生了根本性的变化。为积极应对配电网数智化转型背景下面临的挑战,融合先进信息通信技术、多样化控制结构与高级应用算法的高级配电管理系统应运而生。介绍了高级配电管理系统的核心应用功能、关键技术及预期效益,并结合其技术理念与实际应用情况提出了高级配电管理系统平台建设发展的多阶段演进路线,为建设适应高渗透率新能源接入、物理信息网络高度融合、源网荷储充分互动的未来配电网提供参考。

关键词:高级配电管理系统;数智化转型;演进路线;配电自动化;运行控制;源网荷储;高渗透率新能源接入

中图分类号:TK 01:TM 72

文献标志码:A

文章编号:2097-0706(2022)12-0033-07

Abstract: Confronting current energy reform and power system development, there has been substantial changes in the operation and planning of distribution networks. To cope with the challenges of digital and intelligent transformation of distribution networks, cutting-edge information and communication technology, diversified control structure and advanced application algorithm are integrated into advanced distribution management system. After the introduction on the core functions, key technologies and expected benefits of the advanced distribution management system, a multi-stage evolution route for the advanced distribution management system platform construction and development is proposed based on its technical concept and practical application. The route provides a useful reference for the construction of future distribution system with high-penetration renewable energy sources, high integration with the physical information network and interaction between power sources, grids, loads and energy storages.

Keywords: advanced distribution management system; digital intelligence transformation; evolution route; distribution automation; operation control; generation-grid-load-storage; high penetration new energy access

0 引言

在我国“双碳”战略目标下,多类型分布式电源、储能、电动汽车等新元素的高渗透接入^[1],使得未来以新能源为主体的新型数智化配电网^[2]复杂程度剧增,其运行状态多变、双向潮流、多源故障等诸多问题日益突显。同时,储能、电动汽车、“大云物移”等新技术发展日新月异,配电网的形态和特征将发生重大变化。未来配电网需要满足多种发电方式兼容、支持电动汽车和储能装置灵活接入、与

信息系统高度融合、供需友好互动的要求^[3]。为积极应对内外部环境的复杂变化,电网公司亟须对配电网现有的运行机制、投资策略、管理模式进行强化升级,保障新形势下配电网的安全可靠与经济运行,进一步提升运营效率效益,为社会发展提供更优质、便捷的电力供应和服务。

为积极应对配电网当前阶段与后续数智化发展面临的挑战,融合先进信息通信技术、多样化控制结构与高级应用算法的高级配电管理系统(Advanced Distribution Management System, ADMS)应运而生^[4]。ADMS 是传统配电管理系统(Distribution Management System, DMS)的深化拓展

收稿日期:2022-05-13;修回日期:2022-06-14

基金项目:国网江苏省电力有限公司科技项目(J2021073)

与延伸^[5],将DMS各子系统独立的业务功能进行有效的集成与融合,通过集成智能感知、边缘计算与分散的信息化系统,并结合大数据、人工智能等先进的技术手段,开发出包含配电网运行状态实时控制、“源网荷储”协调控制、弹性规划决策、高级资产管理、故障自愈控制等功能^[6],并充分利用配电网海量数据的价值信息,可助力配电网运营效率跃升、辅助配电系统优化规划与精准投资、优化系统运营运维效率,具有较高的使用价值和广阔的应用前景^[7]。

关于ADMS,国内外学者对其设计理念、关键技术及应用前景开展了广泛的研究。文献[4]回顾了智能电网趋势下ADMS的产生背景、核心功能和主要优势。文献[6]结合实际工程应用,指出ADMS可有效提升配电网的运行效率、降低运行成本,并对ADMS的建设路径提出建议。文献[7]分析了ADMS在碳中和背景下在降低配电网碳排放方面的前景。文献[8]提出了ADMS在提升配电网应对突发事件弹性的作用。在ADMS平台部署层面,文献[9-15]分别从云端数据部署、通信协议要求、软硬件接口、数据流处理、应用功能、市场推广、系统仿真等层面进行了研究。

本文主要分析了ADMS的核心应用功能、关键技术以及配置效益,并结合其技术理念与实际应用情况,提出了现阶段建设部署ADMS平台的多阶段演进路线,助力未来配电网数智化转型与运营效率

效益跃升。

1 ADMS核心应用功能

1.1 AMDS基本概念

DMS是应用计算机技术、自动控制技术、电子与通信技术,对配电网的规划设计、运行控制、运维检修、资产管理、供电服务等业务进行协调管理的综合自动化系统^[5]。DMS包括数据采集与监视控制(SCADA)系统、地理信息系统(GIS)、配电网自动化系统(DAS)、配电工作管理系统、用户信息系统等多个子系统模块,是实现配电网自动化、优化配电网运行、提高供电可靠性的有力工具^[16]。

近些年来随着配电自动化向系统末端的纵深发展以及物联网技术的深化应用,配电主站接收的数据出现了爆发式增长^[17],在海量数据挖掘与智能分析方面缺乏有效的技术支撑手段,无法充分利用配电网海量数据的价值信息;此外,随着智能用电设备、分布式电源及储能装置的高速发展,对配电网的运维管理提出了更高的要求,提升资源配置的高效性、供电质量的可靠性、源网荷储的互动性^[18],成为亟须解决的问题,配电网未来将面临“数智化”转型的需求。由于DMS不能有效应对未来配电网的信息模型与功能需求,因而衍生出ADMS的概念^[4]。

ADMS是面向未来配电网发展的新一代配电综合管理平台,其顶层体系结构如图1所示^[8]。

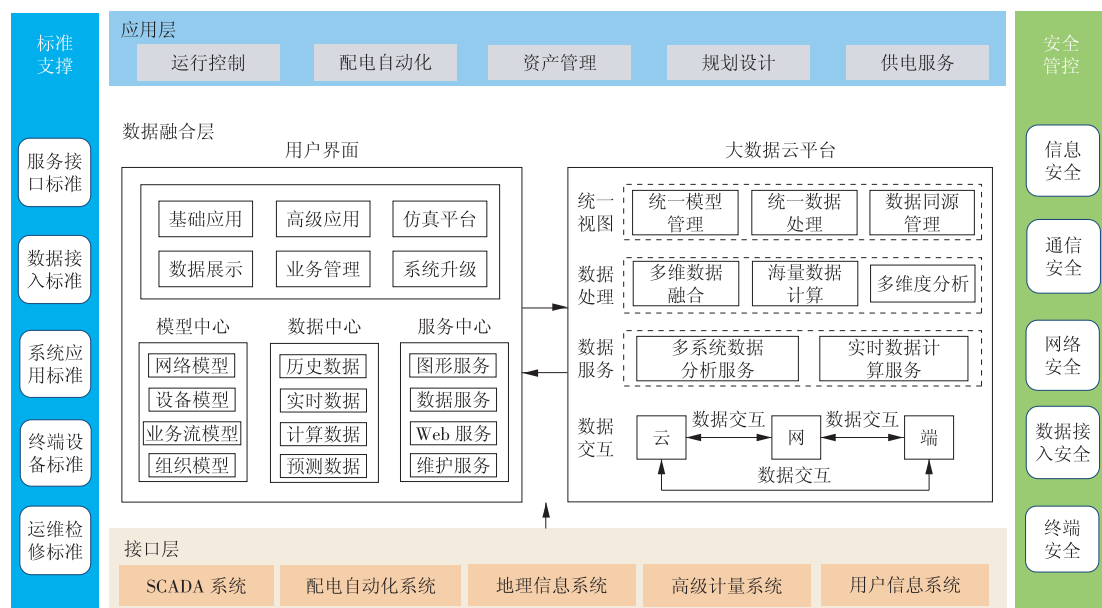


图1 ADMS顶层体系结构

Fig. 1 Top-level architecture of the ADMS

ADMS通过全网统一的信息模型与先进的通信技术,实现各子功能模块数据的低延时传输和高效处理,并充分挖掘海量数据中的可用信息,从而对

各项配电业务进行智能化升级。其整体构架共分为3层:接口层、数据融合层及应用层。其中数据融合层是ADMS的枢纽,包含用户管理界面和海量数

据云平台,通过接口层与 SCADA 系统、配电自动化系统、地理信息系统、高级计量系统等子系统实现耦合,负责传输数据并将数据存储至云端,通过云端资源管理中心可将大量的数据动态分配到不同服务器中,完成数据的高效处理;应用层读取平台中实时更新的海量数据,搭建基于大数据分析的运行控制、配电自动化、资产管理、规划设计、供电服务等多功能应用模块,并通过数据可视化功能将结果展示到用户界面,供用户访问和使用^[10]。

1.2 ADMS 核心功能与高级应用

ADMS 是 DMS 的全面升级,其核心功能是实现对多源多维数据的高效处理。ADMS 通过全网统一的信息模型与先进的通信技术,建立海量数据云平台,结合大数据技术对各子功能模块传输的数据进行高效的处理,为配电网的智能化管理提供准确足量的数据源,其核心功能如下。

1.2.1 智能化运行控制

ADMS 智能化运行控制模块的核心功能包括实时状态估计、在线潮流分析、快速仿真模拟、电压无功优化、主动网络重构等^[19]。实时状态估计将根据配电系统量测数据和伪量测数据,计算系统实时运行状态和参数;通过在线潮流计算和分析可以掌握全网的稳态潮流分布与运行薄弱环节;通过快速仿真模拟功能,对系统后续运行状态进行全方位的仿真分析。

1.2.2 配电自动化

ADMS 配电自动化模块核心功能包括故障研判、故障快速重构、系统自愈控制等。故障研判采用大数据技术对配电网故障征兆信息进行实时分析;对故障精准定位后,以恢复非故障区域的供电、保障重要用户不停电为目的,对系统进行快速重构;故障就地化处理功能通过快速遍历故障恢复策略集,实现故障区域的快速恢复供电;自愈控制功能通过态势感知技术,提前预判并自动快速修复故障。

1.2.3 配电网资产管理

ADMS 配电网资产管理模块的核心功能包括设备状态监测、设备健康状态评估、设备全寿命周期管理等。设备状态监测功能对配电全局设备实时运行数据进行统一的采集、存储、分析、诊断、管理,实现对设备状态的实时监测;设备健康状态评估功能通过对各类设备数据的综合分析,对设备健康状态进行综合评估;全寿命周期管理功能建立设备统一数据库,采用大数据与人工智能技术集中处理设备全寿命周期内的各种流程。

1.2.4 配电网灵活性规划方案设计

AMDS 配电网规划方案设计模块的核心功能包括多元信息预测、多维场景推演、弹性方案制定等^[20]。多元信息预测功能结合大数据技术,对规划区域年最大负荷、负荷空间分布、分布式电源建设规划等信息进行充分感知预测;多维场景推演功能对多元预测信息进行集中处理,形成全面覆盖配电网未来发展可能的动态演化路径;弹性方案制定功能基于“源网荷储”协调的配电网弹性规划方法,制定具有灵活性调整能力的规划方案集。

2 ADMS 关键技术

2.1 运行控制层面

2.1.1 分布式状态估计算法

高渗透率分布式电源及电动汽车的接入使配电网系统状态变量急剧增加,大量终端单元与传感设备将产生海量的数据信息,导致传统集中式状态估计与潮流计算分析的求解速度较慢,难以获得实时结果。因此,需要研究分布式并行计算技术,提高状态估计和潮流计算的求解速度和精度^[21]。

2.1.2 分层分区优化控制技术

当前配电网面临着大规模分布式电源、储能与电动汽车分散接入的情况,而系统中的可控灵活性资源分布不均衡,难以进行集中地优化控制。因此,需要基于分层优化、分区协同的思想,研究区域内自治、区域间协调的配电网分层优化体系^[22],提高大规模配电系统动态无功优化和网络重构的求解效率。

2.1.3 潮流计算分析与无功电压优化

根据配电网拓扑结构和状态估计参数,通过在线潮流计算分析可以掌握全网的稳态潮流分布、网络损耗与运行薄弱环节,并且在已知系统实时潮流分布的情况下,ADMS 可结合配电网的实际运行约束条件,对有载调压变压器、无功补偿器、联络开关、分段开关的运行状态进行调控,从而优化无功电压、提升电能质量、降低运行费用。

2.2 配电自动化层面

2.2.1 低压配电物联网技术

现阶段低压侧配电网的自动化水平较低,可借助物联网技术^[23],利用传感器将各种设备与资产连接到一起,对配电网关键设备的运行状况进行实时监控,通过对无线感应方法来对设备变量情况进行检测,快速捕捉到故障发生的节点位置,对配电网低压侧在线故障进行精准定位与快速处理,提升低压侧的配电自动化水平。

2.2.2 基于5G通信的智能运维技术

借助5G网络的高速传输和低延时特性,可以快速获取配电网故障信息并传输至云服务器中^[24]。借助云服务器中的故障诊断算法可自动进行故障研判,并将结果推送至故障抢修模块制定故障处理方案,通过智能巡检机器人进行故障处理,从而实现故障的智能化处理,减少故障处理时间,降低故障损失。

2.3 配电资产管理层面

2.3.1 配电资产的全生命周期管理技术

海量配电资产管理的好坏影响着配电网的运行与发展,需要结合全生命周期管理技术^[25],从配电资产的选型、设计、购建、安装调试等开始,贯穿于资产运营期间整个生命周期的管理,实现资产全生命周期内可靠性和经济性的最优结合。

2.3.2 设备数据融合与挖掘技术

为实现对设备资产健康状态和运行状态的准确评估,需要采集的数据包含设备实时运行数据、离线监测数据、设备基本数据、外部环境数据等多维数据,需要结合数据融合与挖掘技术对海量数据充分分析,进而对全局设备的实时健康状态进行有效、准确的分析。

2.4 规划设计层面

2.4.1 “源网荷储”协调的配电网规划技术

考虑源网荷储多元要素协调配电网规划模型包含大量的整数变量与连续变量,是一个复杂的混合整数非线性规划模型,设计时需要考虑规划与运行层面的耦合,以准确、高效、量化的手段对“源网荷储”侧的多种复杂因素进行描述,建立考虑“源网荷储”协调的规划方案。

2.4.2 配电网弹性规划技术

配电网未来面对多种不确定性因素,在多元不确定性环境下,其运行效果和预期效益均为未知。如何根据当前已知信息和对未来的预测信息,做出当前最佳的方案选择,是一个多阶段最优决策过程。对此,需要建立考虑弹性的规划方案^[20],提高方案对不确定性因素的适应能力。

3 ADMS的部署收益

ADMS的应用将实现对配电网运行控制、配电自动化、设备资产管理、系统规划设计、供电服务等业务的智能化升级,预计可为整个配电系统带来的收益如图2所示^[6]。

(1)实现多元不确定环境下的精准投资,提升配电网投资收益。ADMS的规划设计流程中,要求规划方案随着场景的推演更迭进行动态调整,可以

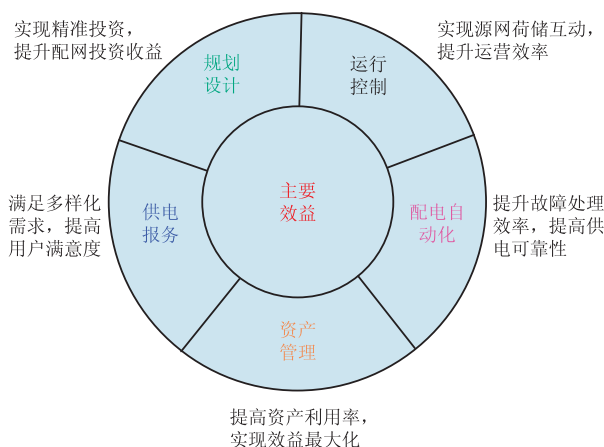


图2 ADMS主要效益

Fig. 2 Major benefits of the ADMS

提高不同阶段方案对多种不确定场景的适用性,实现精准投资。

(2)增强配电网源-网-荷-储互动能力,提升配电网运营效率。通过ADMS的高级应用功能,可充分利用源网荷储的互动能力,发挥配电网中各种灵活性资源的调控能力。

(3)提升故障处理效率,提高配电网供电可靠性。ADMS可以实现配电网故障自动感知、故障实时诊断与定位、故障自动恢复等高级功能,实现故障处理智能化水平的提升。

(4)提高设备资产利用效率,实现资产效益最大化。通过先进的配电资产智能化管理技术,对配电资产进行全生命周期内的实时管理,提高资产的利用率,降低其运行和维护成本。

(5)满足客户服务多样化需求,提高用户供电服务满意度。通过制定个性化的用电服务,可以充分挖掘用户侧的需求侧响应能力,降低配电成本,满足用户多方面的灵活用电需求,提高用户供电服务满意度。

4 ADMS多阶段演进路线

实现DMS到ADMS的升级,是一项复杂的工程,不是一蹴而就的,而是动态优化、迭代演进的长期过程。在平台发展演进过程中,平台核心能力和应用水平不断成熟,在基础设施完备程度、核心功能建设水平、高级应用能力等方面呈现出由低到高逐步递进的发展态势^[12]。本文按照系统的成熟度将ADMS的发展路线划分为3个阶段,如图3所示。

4.1 云化基础能力的建设

由SCADA系统、GIS、配电网自动化系统等子系统传输的数据具有规模大、类型多样化、价值密度低等特点,因此对数据分析处理的复杂度,远远超出了DMS的能力范围。为了充分利用海量数据的

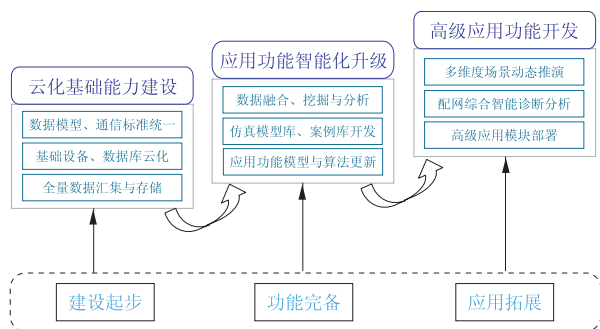


图3 ADMS多阶段演进路线

Fig. 3 Multi-stage evolution route of the ADMS

价值信息,需要完成子系统、基础设施、服务中间件的全面云化,聚合来自不同子系统的海量数据,搭建统一的数据云平台,这是部署ADMS必经的演进阶段^[13]。

为实现云化基础能力的建设,需要完成对电网设备信息以及配电线路在线监测信息、配电自动化、调度自动化等子系统信息的收集,制定配电设备物理、安全规范和数据应用相关规范,定义统一的数据模型与通信协议。参照制定的技术规范,对电气设备、各系统进行全面的云化处理,实现全量数据的上云,并构建数据的多维分类体系,综合考虑多层次架构、多业务组件、多数据类型等外部数据特征,搭建起统一的大数据云平台。

4.2 基于大数据技术的应用功能智能化升级

大数据统一云平台的构建为在线潮流分析、故障处理、设备资产管理、弹性规划方案设计等功能模块的升级提供了足量的数据基础,推进了系统向更高阶段演进^[14]。

为结合大数据技术对基础应用功能进行智能化升级,需要研究通用易用的配电网大数据管理和集成方法,为实时状态估计、潮流优化、在线降损、规划方案设计、设备全寿命周期管理等基础应用功能模块提供数据链接;进一步的,需要针对不同功能的应用需求,设计相应的仿真模型库、案例库、算法流程库,基于此对原有各功能的底层模型、算法进行更新,实现原有功能的智能化升级。

4.3 面向未来配电网的高级应用功能开发

随着电动汽车、新能源接入量的不断增加以及新技术的普及,配电网形态处于不停的变化之中,源-网-荷多元化、差异化、互动化特征突出。因此,ADMS的应用功能不应局限于现状,还需要开发出面向未来配电网的高级应用功能,例如动态电压无功优化、主动网络重构、配电网自愈控制、设备可视化管理等,从而适应未来配电网不断发展的需求。由于配电网运行状态瞬息万变,其对数据实时性比

较强,为降低主站的通信压力和数据中心的数据处理负担,需结合边缘计算技术、5G通信、配电物联网等技术,并基于统一数据云平台支持的海量数据与ADMS的基础框架,灵活性地调用多维数据与各子功能模块,为高级应用功能的开发奠定基础。

为准确感知未来发展态势,需要结合长时间尺度的配电网运维信息,建立多维场景动态推演技术,并建立配电网多阶段典型场景库,从而掌握源-网-荷形态演变下的配电网规划、运维、生产技术新需求,设计高级应用功能模块并对高级应用功能进行推广应用。

5 结论与展望

ADMS通过强大的数据处理能力和先进的管理方式,实现了对传统配电电力系统的智能化升级。ADMS的价值在于其以前瞻性的视角,结合情景模拟与态势感知技术开发拓展了各种高级应用功能,赋能配电网运营效率效益跃升,它的部署是实现现阶段配电网向未来数智化配电系统过渡的必经之路。

为实现ADMS的有效部署,相关技术部门需结合ADMS多阶段演进路线下的建设需求,在技术发展、系统建设、人才建设等层面做出努力。在技术层面,需密切跟进大数据、物联网、5G等先进技术发展,进一步提升运维检修、资产管理、生产管理等配电业务的数智化水平,并关注投资与运维成本效益,积极调整配电网投资策略和运营理念;在系统建设层面,需要进一步完善设备、图形拓扑、多时间尺度运行信息等基础数据,提升其准确性和实时性,并结合ADMS不同阶段发展需求,不断拓展配电网弹性远景规划、经济运行、自愈控制、设备全寿命周期管理、定制电力等高级应用功能;在人才建设层面,需大力开展ADMS相关技术人员培训,以高层次和创新型人才培养为重点,培养和造就结构合理、素质优良的相关人才队伍。

参考文献:

- [1]赵国涛,钱国明,王盛.“双碳”目标下绿色电力低碳发展的路径分析[J].华电技术,2021,43(6):11-20.
ZHAO Guotao, QIAN Guoming, WANG Sheng. Analysis on green and low-carbon development path for power industry to realize carbon peak and carbon neutrality [J]. Huadian Technology, 2021, 43(6): 11-20.
- [2]董旭柱,祝虎,尚磊,等.新型配电系统形态特征与技术展望[J].高电压技术,2021,47(9):3021-3035.

- DONG Xuzhu, ZHU Hu, SHANG Lei, et al. Morphological characteristics and technology prospect of new distribution system [J]. High Voltage Engineering, 2021, 47(9): 3021–3035.
- [3] 马钊, 张恒旭, 赵浩然, 等. 双碳目标下配用电系统的新使命和新挑战[J]. 中国电机工程学报, 2022, 42(19): 6931–6945.
- MA Zhao, ZHANG Hengxu, ZHAO Haoran, et al. New mission and challenge of power distribution and consumption system under dual-carbon target [J]. Proceedings of the CSEE, 2022, 42(19): 6931–6945.
- [4] MELIOPOULOS A P S, POLYMENEAS E, TAN Z, et al. Advanced distribution management system [J]. IEEE Transactions on Smart Grid, 2013, 4(4): 2109–2117.
- [5] CASSEL W R. Distribution management systems: Functions and payback [J]. IEEE Transactions on Power Systems, 1993, 8(3): 796–801.
- [6] ZHOU J, ZHAO S, MEI B, et al. Improving operational efficiency and benefits of the distribution network with advanced distribution management system [C]//2020 IEEE 4th Conference on Energy Internet and Energy System Integration (EI2). IEEE, 2020: 4127–4132.
- [7] TSAO Y C, THANH V V, LU J C. Sustainable advanced distribution management system design considering differential pricing schemes and carbon emissions [J]. Energy, 2021, 219(5): 119596. DOI: 10.1016/j.energy.2020.119596.
- [8] BOARDMAN E. Advanced applications in an advanced distribution management system: Essentials for implementation and integration [J]. IEEE Power and Energy, 2019, 18(1): 43–54.
- [9] POPOVIC N D, POPOVIC D S, SESKAR I. A novel cloud-based advanced distribution management system solution [J]. IEEE Transactions on Industrial Informatics, 2017, 14(8): 3469–3476.
- [10] RAZON A, THOMAS T, BANUNARAYANAN V, et al. Advanced distribution management systems: Connectivity through standardized interoperability protocols [J]. IEEE Power & Energy, 2019, 18(1): 26–33.
- [11] DEVANAND P, RASTOGI R, AHMAD S, et al. Advanced distribution management system: Improving distribution efficiency through an integrated approach [J]. IEEE Power & Energy, 2019, 18(1): 55–62.
- [12] NGO Y, ARANT H, BILBY C, et al. Investing for the future: How small utilities are finding success with advanced distribution management systems [J]. IEEE Power & Energy, 2019, 18(1): 34–42.
- [13] DUBEY A, BOSE A, LIU M, et al. Paving the way for advanced distribution management systems applications: Making the most of models and data [J]. IEEE Power & Energy, 2019, 18(1): 63–75.
- [14] VADARI M. The future of distribution operations and planning: The electric utility environment is changing [J]. IEEE Power & Energy, 2019, 18(1): 18–25.
- [15] BAGGU M M. A test bed to evaluate advanced distribution management systems for modern power systems [R]. National Renewable Energy Lab (NREL), Golden, CO (United States), 2019.
- [16] 张宏毅. 智能配电运维管理系统的研究与开发[D]. 保定: 华北电力大学, 2019.
- [17] 李炜, 严川, 盛庆博, 等. 大数据背景下智能配电网运营管理方法研究[J]. 华电技术, 2021, 43(8): 33–40.
- LI Wei, YAN Chuan, SHENG Qingbo, et al. Study on smart distribution network operation and management methods in the context of big data [J]. Huadian Technology, 2021, 43(8): 33–40.
- [18] 张勇军, 羿应棋, 李立涅, 等. 双碳目标驱动的新型低压配电系统技术展望[J]. 电力系统自动化, 2022, 46(22): 1–12.
- ZHANG Yongjun, YI Yingqi, LI Liyong, et al. Prospect of new low-voltage distribution system technology driven by carbon emission peak and carbon neutrality targets [J]. Automation of Electric Power Systems, 2022, 46(22): 1–12.
- [19] 孙峰洲. 含高比例分布式新能源的柔性配电网优化运行研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2021.
- [20] 朱晓荣, 鹿国微, 谢婉莹. 考虑源网荷灵活性资源的配电网储能鲁棒规划[J]. 电力自动化设备, 2021, 41(8): 8–16, 40.
- ZHU Xiaorong, LU Guowei, XIE Wanying. Robust planning of energy storage in distribution network considering source-network-load flexible resources [J]. Electric Power Automation Equipment, 2021, 41(8): 8–16, 40.
- [21] 曹德发, 马明, 汤平瑜, 等. 多源量测环境下基于深度强化学习的配电网分布式状态估计方法[J]. 可再生能源, 2021, 39(10): 1414–1420.
- CAO Defa, MA Ming, TANG Pingyu, et al. Distributed state estimation method of distribution network based on deep reinforcement learning in multi source measurement environment [J]. Renewable Energy Sources, 2021, 39(10): 1414–1420.
- [22] 张颖, 寇凌峰, 季宇, 等. 计及储能与分布式电源协同的配电网分层分区优化控制[J]. 中国电力, 2021, 54(2): 104–112.
- ZHANG Ying, KOU Lingfeng, JI Yu, et al. Hierarchical and partitioned optimal control of distribution networks considering the coordination between energy storage and distributed generation systems [J]. Electric Power, 2021, 54(2): 104–112.
- [23] 朱越, 宋祺鹏, 李玉凌, 等. 面向配电物联网的终端架构与互操作测试工程应用[J]. 供用电, 2022, 39(9): 18–26.
- ZHU Yue, SONG Qipeng, LI Yuling, et al. Power distribution internet of things terminal architecture and interoperability test engineering application [J]. Power

Supply and Electricity, 2022, 39(9): 18-26.

2021, 19(8): 112-117.

- [24]张晖,余蕊,张宁池,等.基于5G通信的智能配电网改造经济性综合评估方式[J].科学技术与工程,2021,21(25):10746-10754.

(本文责编:惠忻)

ZHANG Hui, SHE Rui, ZHANG Ningchi, et al. Comprehensive evaluation method of economics of smart distribution network reconstruction based on 5G communication [J]. Science Technology and Engineering, 2021, 21(25): 10746-10754.

- [25]张云奇.资产全寿命周期评估模型在供电服务企业管理中的应用[J].电力信息与通信技术,2021,19(8):112-117. ZHANG Yunqi. Application of asset life cycle evaluation model in power supply service enterprise management [J]. Electric Power Information and Communication Technology,

作者简介:

夏雪(1996),女,助理工程师,硕士,从事输配电网运维检修、智能电网建设等工作,njrexx@126.com;

张瑞曦(1994),男,硕士,从事输配电网运维检修、智能电网建设等工作,zhang_ruixi@163.com;

王磊(1996),男,助理工程师,硕士,从事输配电网运维检修、智能电网建设等工作,2276628184@qq.com;

丁燃(1980),男,从事输电线路运行及检修工作,53415814@qq.com;

湛艳(1990),女,助理工程师,从事配网数字研究工作,1274700874@qq.com。

“人工智能与数字驱动的新能源电力系统优化运行与控制”专刊征稿启事

建设以新能源为主体的新型电力系统,既是清洁能源电力转型的必然要求,也是实现“碳达峰、碳中和”目标的重要途径。清洁能源电力系统中的“源-网-荷-储”资源丰富,调控潜力巨大;同时,新一代信息通信技术、人工智能技术和数字化技术的迅猛发展,对清洁能源电力系统各环节的建模和形态演变、规划、优化与控制、调度、市场机制与交易策略等都带来重大技术提升和转变。

为此,《综合智慧能源》特推出“人工智能与数字驱动的新能源电力系统优化运行与控制”专刊,邀请天津大学王丹副教授、东北大学周博文副教授、中国科学院深圳先进技术研究院杨之乐副研究员、安徽大学雷杨讲师、卢森堡科学与技术研究院曹军研究员、国网重庆市电力公司张施令高级工程师担任特约主编,共同探讨“双碳”目标及“人工智能与数字驱动”背景下清洁能源电力系统的最新研究进展、理论成果、技术应用及相关标准,促进新一代清洁能源电力系统研究的深入和技术的进步,为我国能源系统的协调发展提供有益的借鉴与启示,欢迎业内同仁踊跃投稿!

一、征稿范围(包括但不限于)

- (1)基于大数据的清洁能源电力系统源网荷储运行特性。
- (2)基于数字驱动的清洁能源电力系统海量资源聚合建模。
- (3)清洁能源电力系统源网荷储形态演变与规划技术。
- (4)清洁能源电力系统源网荷储优化控制。
- (5)清洁能源电力系统源网荷储运行的市场机制。
- (6)清洁能源电力系统源网荷储数字孪生技术。
- (7)基于人工智能的清洁能源电力系统源网荷储调度。
- (8)清洁能源电力系统源网荷储运行控制技术应用与标准化。

二、时间进度

专刊拟于2023年3月31日截稿,择期优先出版。

三、征稿要求

- (1)专刊只收录未公开发表的论文,拒绝一稿多投。作者对论文内容的真实性和客观性负责。
- (2)按照《综合智慧能源》论文格式要求使用 Word 软件排版,请登录《综合智慧能源》在线采编系统(www.hdpower.net 或 www.iienenergy.cn)下载中心下载论文模板。
- (3)请保留论文图片、曲线和表格原始文件,并在投稿时按规定提交。
- (4)论文作者应遵守相关学术不端规定。

四、投稿方式

(1)在线投稿(推荐):登录在线采编系统(www.hdpower.net 或 www.iienenergy.cn),完成在线全文投稿,欢迎投稿时推荐审稿人。

(2)邮箱投稿:wangdantjuee@tju.edu.cn(王教授);hdjs-chd@vip.163.com(编辑部)。

(3)咨询联系:刘芳 0371-58501060,13838002988;杨满成 010-63918755,13801175292。