

超大城市数字电网建设的深圳密码

■刘文慧 杨晶晶 苏宁 门向阳

深中通道开通以来,位于东人工岛的110千伏昇腾变电站稳定运行,深中通道沿线电气设备供电可靠性得到有力保障。借助数字化技术,包括昇腾变电站在内的308座变电站实现设备状态实时感知。而这只是深圳超大城市数字电网里的小小一隅。

随着人口增长和产业发展,超大城市“高品质生活、高质量发展、高效能治理、高风险防范”的发展愿景凸显。然而,高负荷密度、高供电可靠性和高电能质量需求、土地受限,超大城市的“三高一线”已成为电网面临的挑战。数字化转型成为改善电网运行水平、提升供电服务质量的关键举措。

面对这些难题,深圳全面建成具备“广泛连接、全息感知、数智驱动、开放共享”显著特征的超大城市数字电网。“深圳经验”为超大城市建设提供新思路,创造新价值。

智慧运维服务经济发展

按照我国城市规模划分标准,城区常住人口1000万以上的城市为超大城市。人口规模大、经济体量大,超大城市绿色转型需求紧、任务重,社会治理要求高、难度大。这些特点使超大城市对电网运行提出新要求。

以深圳为例,深圳实际管理人口高达2000万,供电负荷密度全国居首,超四成客户对电能质量敏感。中国工程院院士谭建荣指出,在深圳等超大城市,建设数字电网可以优化供需协同、资源配置、设备保养维护等工作。

2023年6月,南方电网公司正式提出建设“深圳超大城市数字电网”,要求深圳供电局开展超大城市数字电网成果总结和研究,并探索构建系统性评价标准。

随着全市5300公里输电线路、1.6万个智能配电房、46万栋建筑等完成三维建模,



▲南方电网深圳供电局运用远程监控系统,实时查看线路运行状况。黄海鹏/摄

▲南方电网深圳供电局基于开源鸿蒙自主研发通信机房数智运维系统,提高了机房智能管理水平。图为供电人员使用鸿蒙手机“碰一碰”机房设备,就能掌握该设备实时数据。黄海鹏/摄

深圳超大城市数字孪生电网平台逐步建成,实现“足不出户,一日尽览全城网”。在河套深港科技创新合作区深圳园区,后方供电人员对重要电力设施实现全场景透明化管控。“一旦发现异常,我们可以第一时间响应,为片区内高新科技项目用电‘上保险’。”深圳福田供电局低压班副班长叶枫新说。

数字赋能助力城市治理

在经济社会发展过程当中,超大城市人口和经济活动密集,基础设施条件量大面广,面临运营和管理复杂性高,社会治理难度大的问题。如何以数字政府建设为抓手,提高城市治理科学化、精细化、智能化水平,成为提升现代化治理能力的关键。

采集公共数据只是第一步,城市治理的落地需要应用场景。实践中,数字电网

及其数据与其他公共数据相汇,对接政府治理和公共服务体系,融入智慧城市建设、数字政府运作,切实提升超大城市智力水平与效率。

深圳是国家首批低碳试点城市,如何做好碳排放监测和控制,是减碳工作的重要环节。按照“碳资产管理全生命周期”建设思路,深圳供电局上线全国首个“双碳大脑”平台,联合深圳市生态环境局等政府部门实现4万栋公共建筑、8000余家规模以上工业企业碳排放情况实时展现,动态计算深圳市碳排放总量和预测碳排放趋势,结合政府碳达峰路径实现“碳全景”管控。

在电网侧,数字电网与城市建筑、绿地等公共设施规划建设协同,让城市土地实现综合效益最优;在居民侧,首个居民低耗电“碳普惠”应用引导超80万户家庭开通碳账户,累计减碳量约2.6万吨;在工业

侧,用电综合服务到终端的模式为工业用户提供智慧用电解决方案。

“我们充分激活电力数据价值,打造‘政数融合’典型示范,让‘会思考的电网’助力城市从治理向‘智理’跨越,让深圳更绿色、更宜居。”深圳供电局创新与数字化部副总经理邱海枫表示。

标准体系推动生态建设

中国电力企业联合会副秘书长沈维春指出,超大城市数字电网建设是提升电力供应能力、保障经济社会发展的关键举措。

2024年6月28日,《超大城市数字电网深圳实践白皮书》发布,首次阐述了超大城市数字电网的概念与内涵。在此基础上形成的国内首个《超大城市数字电网评价体系》团体标准(T/SDL 6—2024,T/AI—

ITRE 2009—2024)已于近日印发,这有利于综合评价超大城市数字电网建设水平与成效,推动电力行业加快数字化转型和超大城市数字电网生态建设。

“此次发布白皮书,是服务数字中国建设的实践,对电网企业、数字政府、智慧城市都有重要意义。”中国工程院院士李立浯表示。

据了解,2023年工信部开展国家数字化转型成熟度贯标工作,深圳供电局作为南方电网公司首个贯标试点单位,获工信部数字化转型成熟度贯标最高等级。

在构建超大城市数字电网进程中,一个多元参与、相互协作的生态系统正逐渐形成,涵盖电网企业、技术提供商、用户、高校、研究机构、行业组织、政府部门等6类广泛参与方,共同推动超大城市数字电网高质量发展。



图片新闻

安徽淮北:临涣焦化再战“秋老虎”

入秋以来,安徽淮北矿业集团临涣焦化公司焦炉工坚守高温一线岗位,保证炼焦装置持续生产。与此同时,加大设备的巡检力度,确保高温天气安全稳定生产。图为该公司出炉工冒着高温进行焦炭出炉作业时的场景。魏玉东/摄

关注

南网超高压公司百色局:卫星定位推动电力设施实现“毫米级”监测

本报讯 8月12日,随着北斗位移采集设备在500千伏百色变电站设备区安装调试完毕,基于北斗定位电力设施形变监测系统在南网超高压公司百色局成功应用,实现电力设施“毫米级”监测,标志着南网超高压公司百色局在电力设施管理数字化转型方面迈出重要一步,推动改革深化提升行动走深走实。

由于500千伏百色变电站地处右江河谷阶地,属于膨胀土地区,具有较大吸水膨胀和失水收缩变形特征,会出现旱季地面地裂、雨季则裂缝闭合的情况,长此以往可能会造成电力设施沉降、移位,给变电站电气设备安全稳定运行带来诸多不利影响。对此,南网超高压公司百色局开展电力设施监测系统建设,完成效果图绘制、选点踏勘、安装调试等一系列的工作,历时4个月完成全套系统的安装应用,实现了对500千伏百色变电站设备区膨胀土基础、构架的位移、沉降参数的实时监测,并且将监测频次由人工测量的每年1次提高到每20分钟1次,监测效率提升超2.6倍,为变电站沉降土观测提供有力数据支撑。

今年以来,南网超高压公司百色局积极落实南网超高压公司“数智彩虹+”业技融合推广方案规划要求,深入推进数字化业技融合效果,以推动业务数字赋能变革、数据应用变革,人员数字化能力提升为主线,基于丰富高效的企业数据供给和简单易用的数据工具,积极以“业务为主、自主建设”为原则开展数字化建设,实现业务领域全覆盖,企业运营全景监控、智能预警、趋势预判,个性化数据工具应用建设向高阶功能发展,数智驱动企业管理创新与变革,打造“业务主导、技术支撑、协同探索、激励共进”的全员数字化创新应用建设新生态。

接下来,南网超高压公司百色局将持续落实南方电网公司科技、数字强企建设与改革深化提升行动工作部署,推动数字技术与电网企业深度融合,提升核心能力,以新一代数字化技术、智能化技术为核心驱动力,以数据为关键生产要素,深化主网架数字化和企业运营数字化建设,以点带面,全面推广,通过迭代完善机制、强化培训学习、坚持高位推动、加强赋能保障、抓好考核评估,形成“比学赶超”的业技融合氛围,推动“业务为主、自主开发”数字化建设模式,为支撑南网超高压公司率先全面建成世界一流企业贡献力量。

(王杰 玉建生 郑绿军)

南瑞技术赋能虚拟电厂建设

本报讯 近日,重庆市经济信息委主办“虚拟聚合 智慧创新”重庆市虚拟电厂上线发布仪式,南瑞集团承建的重庆虚拟电厂运营服务平台正式上线运行,有力支撑虚拟电厂规范化参与电网互动及电力市场运行,为重庆市电力负荷管理中心实体化运行及重庆“1+N”虚拟电厂管理服务体系建设奠定了坚实基础。

作为西南地区首个省级虚拟电厂,系统的投运将进一步提升迎峰度夏电力保供能力,实现重庆负荷管理模式从“政府指令”向“市场调节”的正式转变。

当前我国能源转型进程加快,新能源装机和电量渗透率不断上升,叠加极端天气频发等因素,电力可靠供应面临严峻挑战。虚拟电厂作为聚合需求侧资源参与电网调节、促进供需协同的一种新型业态,一方面可以引导其聚合资源与配电网运行有机协同,另一方面作为规模化的灵活性资源整体参与大电网调节,在助力电力保供、促进新能源消纳等方面发挥积极作用。

2017年,南瑞集团所属电网公司基于深耕电网调控领域数十年技术积累,提前预判到虚拟电厂对于支撑电网安全稳定运行的重要作用,协同南瑞集团所属研发中心率先开展虚拟电厂领域相关技术研究和产品研发,经过近八年的持续迭代完善,已形成支撑电网企业、社会运营商的虚拟电厂整体解决方案。

该整体解决方案旨在解决电网企业调度、营销专业及社会聚合商痛点,形成多项创新性成果。针对新能源高占比下电力供需短时不平衡问题,采用多元能源协同优化、数据驱动等技术建设虚拟电厂聚合控制系统,支持需求侧资源高效参与大电网协同优化调度和控制;针对虚拟电厂校核机制缺失、资源利用不足等问题,采用智能化能力校核、多维度效果评价等技术构建虚拟电厂运营服务子系统,形成支撑虚拟电厂参与“需求响应+辅助服务+电能量”全市场类型的互动服务枢纽,实现虚拟电厂的统一管理、统一调控、统一服务;针对用户负

荷特性各异、运营商交易经验不足等问题,采用可调资源画像分析、交易辅助决策、资源协同调度等技术,实现需求侧资源聚合管理与优化,并参与电网运行及电力市场交易。

截至目前,南瑞集团所属电网公司已因地制宜地支撑了山西、宁夏、重庆、山东、湖北、四川、深圳等多地虚拟电厂的落地。其中,山西2022年上线试运行,将虚拟电厂作为售电公司高级形态,通过放宽其中长期缺额回收、计划偏差电量回收约束提高虚拟电厂参与现货市场收益;宁夏2023年上线试运行,支持虚拟电厂参与“区域辅助服务—省级辅助服务”等多交易品种,并构建一体化“批发—零售”结算体系,通过标准化套餐提高结算公平性、透明度;山东2024年上线,根据资源特性聚合形成发电储能类机组、负荷类机组,精细化参与不同交易品种。通过多项精品工程,充分发挥了虚拟电厂在提升电力保供能力,促进新能源高质量发展方面的重要作用。

下一步,南瑞集团将矢志科技创新,攻关高精尖,深化虚拟电厂领域关键技术研究,不断迭代完善现有产品体系,推动先进能源技术与数字化技术深度融合,提升电力系统安全裕度,丰富电力保供手段,助力新型电力系统建设。

(揭跃 吕星月)



图为重庆市虚拟电厂运营服务平台界面。