

## 电网建设

配电网物理形态功能更趋复杂、数字形态更趋智能、价值形态更趋多元

## 能源互联互通推动配电网智慧升级

■本报记者 苏南

配电网是电网的重要组成部分,是保障电力“配得下、用得上”的关键环节。长期以来,我国电力系统“重发轻供不管用”,配电网建设长期处于落后状态,加之配电网涉及电压等级多、覆盖面广、项目繁杂、工程规模小,智能化改造难度相对较大。如今上述问题正得到有效缓解。为了让客户“用好电”,各地电网公司正不断提高配电网自动化覆盖率和实用化水平,保证供电可靠性。

业内专家表示,配电网将围绕安全可靠、高效互动、智能开发等内涵发展,以适应分布式电源规模化发展要求,满足客户差异性需求,提高响应能力。

## 配电网自动化率逐年提高

记者梳理发现,目前我国配电网自动化建设已取得阶段性成果,多地建成坚强合理、灵活可靠、标准统一的配电网结构,多个城市实现中低压配电网不停电作业,供电可靠性显著提升。

仅今年下半年以来,频频有配电网自动化建设的好消息传出:安徽首个农网配电网自动化试点项目建成、乳山市供电公司配电网自动化标准化配置率达100%……随着配电网设备标准化、智能化水平快速提升,供电可靠性也大幅提高。国网统计数据显示,目前城网、农网供电可靠率分别达99.948%、99.784%,

北京金融街、上海陆家嘴等城市核心区配电网供电可靠率已达99.9999%,年均停电时间小于0.5分钟。

国网山东电力相关负责人对记者坦言,近年来,客户对用电需求和供电质量的要求不断提高,以故障后报修时间为例,前几年的报修高峰集中在故障后14分钟,而目前已缩短至5分钟。因此,配电网必须坚强可靠,满足人民群众对美好生活的向往。

为进一步提升城市配电网供电可靠性,推进能源互联网建设,国网编制的《城市电网可靠性提升规划(2018-2025年)》明确,到2025年,城市供电可靠率达99.99%以上,综合电压合格率达99.999%,标准化接线比例达96%。

## 多项创新技术应用提速

在配电网改造建设中,电网企业不断探索新型配用电技术,如主动配电网、微电网、交直流混合配电网等,目前均取得实质进展,智能融合终端也规模化投运。如国网山东电力的透明配电网建设,实现状态感知从中压向低压、故障处置从人工向自动的双迈进,并实现对海量配网设备的全面、实时、准确感知,率先实现低压智能设备“即插即用”。

在国际能源变革发展典范城市苏州,正在建设的苏州2.5产业园主动配电网示

范工程,是目前全国最大规模的主动配电网创新示范项目,对解决配电网发展面临的问题和挑战具有示范意义。同时,苏州供电公司还在探索建设全国首个多电压等级直流配电网——“中低压直流配电网示范工程”,预计2021年6月建成投运。

此外,世界首个全可控电力电子柔性变电站及交直流混合配电网工程——张北柔性变电站及交直流配电网科技示范工程建成,为探索柔性变电站技术、推动源网荷融合发展提供了样板。据悉,柔性变电站还将在河北邯郸应用,并被国网甘肃、天津电力和阿里巴巴列为未来数据中心供电的优选方案。

## 将与数字技术融合发展

受访业内专家普遍认为,近几年光伏等清洁能源快速发展,特别是分布式电源接入呈几何式增长,部分台区因反向送电出现重过载问题,同时,多元负荷接入要求配电网更弹性灵活,传统配电网正加快向主动型、综合能源互济型配电网转型。

国网能源院电网发展综合研究所研究员王旭斌对记者表示,配电网作为面向客户、市场的前端,是能源电力可持续发展的基础设施,近年来成为电网投资的“大头”。随着分布式电源与电动汽车、智能家居等多元化负荷大量接入,以及气热等不同形式能源逐步互联,配

电网物理形态功能更趋复杂。

同时,随着“大云物移智链边”等数字技术与电网发展深度融合,将促进配电网高质量发展,配电网数字形态将更趋智能。虚拟电厂、需求响应、车联网、储能等配电网业务运营模式大量涌现,配电网参与主体间互动会更高效,配电网价值形态也将更趋多元。

“数字技术广泛应用赋能配电网智慧升级,多能系统协同互补,促进基础设施融合创新,推动其向智慧能源系统转型。”王旭斌认为,具备源网荷特征的现代配电网,通过源网荷储资源一体化联动,在加强配电网常态化调节能力的同时,将增强极端情况下的适应性,提升配电网韧性。

在王旭斌看来,“碳中和”目标下的配电网将更注重绿色低碳发展,以集中式与分布式能源并举方式可提升配电网综合能效水平。一方面,城乡一体化、乡村振兴、区域经济发展将促进配电网发展更加平衡充分;另一方面,配电网将加强与市场主体的协同互动,在提升投入产出效益的同时,创造更多价值。

国网设备管理部相关负责人也认为,配电网需要引入新技术和新理念,全力打造以“配电网+物联网”深度融合为导向的配电网物联网生态系统,从本质上提升配电网建设、运维、管理水平,推动业务模式、服务模式和管理模式创新,支撑能源互联网快速发展。

## 新基建

## 烟台打造核心城区0.5公里充电圈

本报讯 11月23日,山东省烟台市福山区3座城市公共充电站投运。截至目前,烟台市建设投运充电站367座、直流充电桩1473根、交流充电桩773根。

据了解,烟台市将全面构建形成“5-3-1”的充电网络,即充电桩服务半径在郊区不超过5公里,环城区不超过3公里,城市区域不超过1公里,加快推进充电网络进社区和单位,实现核心城区0.5公里充电圈。为加快全市新能源汽车充电基础设施建设,烟台市加强政策配套支撑,盘活零电量充电桩,提升客户充电体验感。(宁俊)

## 榆林供电提前完成年度充电设施建设任务

本报讯 11月18日,国网陕西榆林供电公司新建的开发区城市充电站和长城南路家属院充电站15根充电桩带电运行并接入车联网平台,标志着该公司2020年充电设施建设任务全面完成。

下一步,公司将积极做好配套电网建设,配合出租车、公交车开展充电设施建设,加强配套电网建设。(高博)

## 创新

## 兰州供电推进楼宇智慧用能优化项目

本报讯 11月24日,在甘肃兰州中昊北方涂料研究设计院,兰州供电公司员工协同国网综合能源服务公司人员对空气源热泵设备进行调试,标志着兰州供电公司楼宇智慧用能优化项目取得阶段性突破。

11月以来,兰州供电公司相继签订中标能源集团公司、景华大酒店、中昊北方涂料研究设计院3个楼宇智慧用能优化项目合同,并完成设备调试。3个楼宇用能设备均为空气源热泵,在实施时可通过基于AI算法与大数据处理的技术,帮助客户降本、节能、增效。(唐璐)

## 龙海市供电研发绝缘照明灯具

本报讯 11月20日晚19时,国网福建龙海市供电公司在对10千伏格林I线和正新I线等4回同杆架设线路进行消缺作业时,使用了可调整高度的绝缘照明灯具。

据了解,该绝缘照明灯具绝缘性能满足作业要求,安全稳定,可大幅提高作业效率,减轻现场带电作业人员的劳动强度。同时,灯具高度还可根据实际需要连续调整。据悉,该装置荣获福建省2020年度质量管理小组成果一等奖、福建省电力行业2020QC成果优秀奖。(沈镇城 林国庆)

## 优化营商

## 淄博供电持续提升客户电力“获得感”

本报讯 国网山东淄博供电公司日前透露,为进一步提升客户办电速度,该公司推出优化营商环境“112”办电目标,即“办电最多跑腿1次、办电资料仅需身份证或营业执照1件、办电天数2个工作日”。截至目前,公司已实现业务受理、方案答复1日内完成,验收送电1日内完成,大幅缩短了客户办电时间。期间,该公司压减办电环节,将高压客户办电环节由原先的9个压减至4个,低压客户办电环节由原先的6个压减至2个。(崔磊)

## 枣庄电力行政执法常态“亮剑”

本报讯 叫停擅自挪移高压电源的重点项目,举一反三整肃所有重点项目用电现场……这是山东省枣庄市能源局与枣庄供电公司近日联手打出的“组合拳”,也是每月常态化开展的电力行政执法行动。

截至11月25日,他们今年已累计下发行政执法文书21份,依法消除危及枣庄主网安全的重大隐患2起,电网安全和供用电秩序焕然一新。(鞠同心 王哲)

## 金乡县供电“问诊把脉”养殖户

本报讯 随着气温下降,各类养殖户加工饲料、保暖增温增多,电力需求逐步增大,用电安全隐患随之增多,对此,国网山东金乡县供电公司近日组织党员服务队深入辖区养殖户“问诊”用电安全,对供电线路、温度控制设备等进行逐一“把脉”,及时消除安全隐患,确保用电可靠。(侯成旭)

## 蒙东新能源汇集“五站五线”工程调试

本报讯 11月25日,蒙东新能源汇集“五站五线”工程启动调试,将历时一个月,为工程投运奠定坚实的基础。

据了解,“五站五线”工程是国网蒙东电力在锡林郭勒盟投资建设的新能源汇集特高压配套工程,投资额45.12亿元,可为36个风电场700万千瓦装机提供可靠的外送通道。工程投运后,预计每年可为华北地区输送清洁电力约175亿千瓦时,节约标煤约530万吨,减排二氧化碳约1700万吨。

期间,国网蒙东电科院首次承担“五站五线”及配套风电场启动调试专

题计算工作,为700万千瓦新能源送出工程接入系统进行仿真分析。与以往特高压配套火电接入系统专题计算相比,本次工作涉及风电装机容量大,作为世界首例风火打捆经串补外送交直流混联电网,受风火电源和交直流之间的相互影响、相互制约,运行机理及电网特性错综复杂,是该院技术人员面临的全新挑战。

为此,国网蒙东电科院技术人员详细收集和梳理“五站五线”及配套风电场技术资料,对电网机电、电磁数据等内容精确建模,共完成5条500千伏线路、29条

220千伏线路、数百条35千伏集电线路、5座500千伏汇集站及29座升压站共63台变压器等相关设备的仿真模型搭建工作,编制专题计算报告80余份,得到华北调控分中心及华北电科院专家的肯定。

面对庞大的调试工程,国网蒙东电科院将发挥在特高压建设初期积累的经验优势,合理安排人员分工,并根据工作内容划分保护向量、电能质量、过电压调试三个专业测试组,完善人员配置,制定包括特高压站在内的各站调试方案37份,实行“24小时在线”两班倒制度,确保调试顺利进行。(李印楠 任正)

## 能源计量

## 首个省级能源计量中心(电力)通过验收

本报讯 11月24日,由国网江苏营销服务中心建设的江苏省能源计量中心(电力)通过江苏省市场监督管理局组织的审查验收,标志着国内首个省级能源计量中心(电力)建成。

目前,国内能源供应和消费体系面临着能源结构不合理与单位GDP能耗偏高两大问题,提升能源综合利用效率、降低用能成本已成为化解能源服务主要矛盾的必然选择。实现绿色可持续发展,我国能源体系必须从粗放、低效的传统模式向高效、清洁、多元、安全的现代化模式转变。为此,江苏在城市能源计量中心的基础上,在全国率先成立了能源计量中心(电力),旨在以电力能源为枢纽切入能源计量体系建设,将建设主体依托于驻苏央企,借助国网江苏电力的数据资源和服务优势,更好地联系多方主体,关联业务链条,突出“服务型”管理,促进社会节能减排和产业结构转型。

据了解,江苏省能源计量中心(电力)将安全、绿色、智慧、经济作为能源评价标尺,在国内率先建成满足变压器、电机、风机、水泵、照明、空调、锅炉等主要用能系统能效测评需求的试验能力,搭建起能源计量数据公共平台、能源计量检测技术服务平台、能源计量技术研究平台、能源计量检测人才培养平台,为政府能源审计和用能监管提供了有力的技术手段,辅助宏观决策和科学治理。

同时,该能源计量中心面向社会提供能源计量量值传递和溯源、能源审计、节能监测、节能评估、节能量审核、能耗限额对标、平衡测试、能效检测、节能规划、碳排放计量等全面的节能技术服务。

特别是对重点用能行业,可以常态化提供节能评估与能效测试等技术服务,创新测评方式,推动能效评价从“宏观定性”走向“微观定量”,在提高能效测试可靠性的同时,降低能效诊断成本,破解企业节能改造和能效测试成本高、见效慢、投资回报期长等痛点,拉动企业能效测评需求,支撑营商环境优化。同时,江苏省能源计量中心(电力)可为居民客户提供家庭用能详单、能耗分析、用电安全提醒等能源计量衍生服务,满足居民智慧、绿色、安全用能需求。

据了解,江苏省能源计量中心(电力)是深化放管服改革中多元主体参与社会治理的良好尝试,也是电力企业探索由“供电服务”向“供电+能效服务”战略转型的有效载体。下一步,江苏省能源计量中心(电力)将继续在能源计量数据能采集、综合能效检测等领域取得突破,为能源计量技术创新发挥示范引领作用。(陈新曦)



线路消缺提升供电质量

图片新闻

11月22日,国网山东菏泽供电公司检修人员更换35千伏周店II线A相线夹,确保线路可靠运行,提高了供电质量。李庆瑞/摄

## 多地外送电量提前超去年规模

## 西电东送

本报讯 记者王旭辉报道:截至11月8日,南网西电东送累计售电量达2037亿千瓦时,年内首次实现正增长,其中清洁水电占比约85%;截至11月19日,宁夏电网今年累计外送电量达667亿千瓦时,同比增长18%,提前40天超过去年全年外送电量规模;今年前三季度,疆电外送电量累计达763.75亿千瓦时,同比增长63%,超去年全年外送规模……随着各地复工复产,用电量持续增长,跨区输电规模持续增长。中电联最新统计数据显示,1-10月,全国跨区送电完成5125亿千瓦时,同比增长13.3%。

据了解,这得益于各地综合运用了政策+市场手段,加大外送电力度。如今年一季度,受新冠肺炎疫情影响,浙江、山东等受端省份用电负荷大幅下降,宁夏中长期外送电量比计划少送45亿千瓦时。对此,国网宁夏电力积极与北京电力交易中心及国网浙江、山东电力沟通,利用直流

通道富余空间累计追补原年度计划少送电量36亿千瓦时;抢抓市场化交易机会,加强西北地区省间互济,累计新增月度增量外送交易28批次,新增宁夏外送华中、华东、华北、西北等地区电量22亿千瓦时。据统计,4-11月,宁夏外送电量累计追增58亿千瓦时。

同时,能源基地通过双边、挂牌、竞价、跨省发电权替代、省内发电权置换、应急互济、短期及临时等交易模式,扩大了送电范围。截至目前,甘肃电力外送已扩展至21个省(区、市),积极促进了甘肃新能源利用率持续提升;疆电外送扩展至19个省(区、市),其中前三季度外送新能源电量218.08亿千瓦时,占外送电量的28.55%……越来越多的清洁能源送到东中部负荷地区。

统计数据显示,10月份,国网经营区省间交易电量完成1028亿千瓦时,同比增长11.2%;省间清洁能源交易电量完成547亿千瓦时,同比增长15.7%,占省间交易电量的53.2%;在运11回特高压直流交易电量342亿千瓦时,同比增长10.1%,其中输送清洁能源189亿千

瓦时,占比55%。

除新疆、甘肃、宁夏等地跨区送电规模持续增长外,西藏清洁电力也日益受到青睐。11月20日,国网2021-2023年西藏清洁能源消纳框架协议签约仪式在四川成都举行,签约电量达61亿千瓦时。根据协议,2021-2023年,雅中-江西、内蒙古-山东、青海-河南、宁东-浙江等多条特高压直流线路逐年输送20亿千瓦时、20亿千瓦时、21亿千瓦时西藏水电、光伏发电等清洁能源至北京、河北、山东等东部11省(市)消纳。据了解,这是迄今为止藏电外送签约规模最大、经济效益最大、年度消纳藏电省份最多的框架协议,将减少中东部地区标煤消耗183万吨、二氧化碳排放608万吨,预计可为西藏地区创造经济效益约16亿元。

可以预见的是,随着青海-河南特高压直流、乌东德送电广东广西特高压直流等跨区送电工程全面投产,西电东送通道进一步畅通,将有更多西部清洁能源输送到东中部负荷地区。