

实现分布式资源科学化、智能化、精细化管理

“一张网”提升城市能源安全韧性

◎本报记者 叶青

7月2日,2023国际数字能源展在深圳会展中心圆满落幕。在此次展会上,深圳上线了国内首个“电力充储放一张网”(以下简称“一张网”)。

据介绍,在深圳市政府推动下,依托南方电网,深圳市智慧城市科技发展集团(以下简称深智城集团)联合南方电网深圳供电局,基于全域级、全自主可控、精细建模的统一时空信息平台,率先打造了国内首个“一张网”,这是我国首个聚合充电设施、新型储能、光伏等各类电力充储放分布式资源的平台,能够有效提升能源安全保障能力。

“一张网”将分布式资源聚合起来

“一张网”以数字孪生、全景可控的形式,全量接入分布式资源,融合多源异构数据,包括17万个充电桩、5100个5G储能基站、6000个电动自行车充电柜、1200个光伏站、15个储能示范站、13个车网互动站、46个换电站以及大型数据中心等资源,并与虚拟电厂管理平台协同,实现分布式资源可观、可测、可控,全过程科学化、智能化、精细化管理。

基于完备的风险评估体系,“一张网”可以对接入的分布式资源进行风险自动识别、预警及处置调度,实现风险智能管控;还具有充电设施智能规划选址、能源应急保障、一站式市民服务、一站式企业服务等功能。

“以往,充电设施等电力充储放资源零星分散,缺乏统一管理,资源价值没有得到有效发挥。有了‘一张网’,将各类分布式资源聚合起来,形成规模化的整体性资源,对深圳的电力削峰填谷、能源保障和能源安全将产生实际的作用,提升城市能源安全韧性。”南方电网深圳供电局新兴产业部总经理冯悦波介绍。

同时,“一张网”提供的统一公益性服务入口,将给市民带来更便利的生活体验。目前,深圳活跃的充电桩运营小程序有40余个,用户经常要下载不同的小程序,且单个小程序中只能查看该运营商的充电桩信息,甚至还要重复交押金。“一张网”将在小程序“深圳”上提供全量充电桩智能推荐、查询等功

能,方便用户的同时,智能引导用户充电,纾解交通拥堵,缓解停车位及充电位的时空不均,帮助企业引流,从而实现多方共赢。

“分布式电力资源是城市电力发展的一个重要趋势。”冯悦波表示,城市内的分布式电力资源以自产自销为主,运行维护以用户自身力量为主,火灾等安全隐患需要当地监管、处置。“一张网”通过三级安全指标体系和数据智能分析,分级分类对链接的分布式资源进行安全监测、预警、调度、处置、评估,保障分布式电力资源运行、使用安全,构建良性、健康城市分布式电力资源发展环境。

此外,分布式电力资源具有节能环保、绿色低碳的特点,且安装简单、灵活性高、启停速度快,小型化、模块化的分布式电力系统可以在几周甚至在几天内完成安装,对建设环境要求低,升降负荷或启停速度快,参与调峰调频所需要的时间短,反应速度快。

采用数字孪生等技术对资源进行管理

建设一个聚合充电设施、新型储能、光伏等各类电力充储放分布式资源平台,有哪些技术挑战呢?

“最难的在于海量多源异构分布式电力资源的管理和应用。”深智城集团“一张网”负责人徐前祥指出,从资源类型来看,“一张网”聚合了光伏、储能、充电桩、中央空调柔性负荷等各类资源,既有光伏发电单一功能体,也有光储充放多功能集成体,类型复杂、组合多样,各类资源链接后构成了一个复杂的网络;从资源分布来看,分布式电力资源可分布于深圳任何一个地理位置,如屋顶光伏、地下停车场充电桩、数据中心储能等,空间分布上具有异构性、随机性和不均匀性。

针对种种现实难题,“一张网”采用数字孪生、物联网、人工智能等技术进行管理。

“一张网”基于全域级的、全自主可控的、精细建模的统一时空信息平台,构建了统一数字承载体。深圳统一时空信息平台已完成全市实景三维、65万栋带纹理白模、6万栋高精度MAX模型,基于建筑信息模型精细化建模成果,构建起全市统一的地上、室内外、动静态、海陆一体、全周期的空间数字底板和能力中枢,精准映射现实世界,



视觉中国供图

打造智能化、自进化的数字孪生城市。

此外,“一张网”具备多协议多平台接入能力、低代码低成本部署能力、高并发高可用计算能力、大集成大生态融合能力和本地定制化服务能力等五大能力,形成了基于多元异构感知融合的城域物联网,实现了分布式电力资源的实时感知与智能控制,结合统一时空信息平台,实现虚实融合。

同时,基于人工智能大模型,“一张网”为充电站等分布式电力资源进行智能规划选址,为重大活动等特殊用电需求提供充电资源动态应急保障,为充储放产业政策的制定提供推演仿真。

这样,“一张网”以数据为中心,通过大数据、人工智能、物联网等关键技术,把深圳以及在深圳服务的相关企业编进同一张网络。

解决电网运行、监管中面临的难题

《“十四五”现代能源体系规划》提出,积极发展分布式能源,鼓励风电和太阳能发电优先本地消纳;健全分布式电源发展新机制,推动电网公平接入。

可以看到,如今越来越多的电力项目都选择了电源、电网、负荷、储能一体化的分布式建设方案。“目前,分布式电力项目功能越来越齐全,说明了技术越来越成熟,标准也越来越统一,因此融合各类功能的产品具有技术可行性。

批风光制氢一体化示范项目,由中国三峡新能源(集团)股份有限公司(以下简称三峡能源)与满世投资集团有限公司合资建设。该项目利用采煤回填区建设光伏电站,年均发电量约为7.4亿千瓦时,其中20%将直接输送至当地电网,剩余80%用于氢气生产。项目安装15套1000标方每小时的碱水制氢装备,年产氢气约1万吨、副产氧气约8万吨,主要应用于化工和交通领域。

纳日松项目将高效、密切结合太阳能与氢能两大清洁能源,利用太阳能产生的绿电,将水通过电解装置分解成氢气和氧气,通过探索无污染、零排放的绿电制氢新模式来解决可再生能源高比例并网存在的电力电量平衡与消纳

问题。此外,用户应用场景越来越清晰,市场环境越来越好,市场空间也越来越大,因此多功能集成产品具有市场可行性。”在徐前祥看来,未来分布式电力资源产业发展具有充足空间,发展趋势包括设备小型化、集成组装模块化、能量转换高效化、能量和信息网联智能化等。

电力充储放设施行业迎来快速发展机遇,新能源设备在生活中随处可见。然而,新能源市场的蓬勃发展,也给政府监管、电网运行带来了很大的挑战,缺少统筹规划、无序建设、底数不清、安全监管难等问题日益明显。

“一张网”就是深圳尝试解决上述问题的最新举措。深圳市发改委有关负责人介绍,深圳积极落实“四个革命、一个合作”的能源安全新战略,助力实现“双碳”目标,加快建设新型能源体系,更好发挥源网荷储一体化在保障能源安全中的作用,相继出台了《深圳市促进绿色低碳产业高质量发展若干措施的通知》等文件,提出加快发展新型储能全产业链,加快建设电力充储放一张网,推进源网荷储一体化和多能互补发展,拓展以新型储能为主体的“电力充储放一张网”的商业模式。

“通过能量互通、信息互联,深圳‘一张网’将推动局部坚强电网建设,促进能源生产和消费革命,助力深圳建设数字能源先锋城市。”深圳市发改委有关负责人说。

为了保障电网安全稳定运行,纳日松项目大规模使用万安培级绝缘栅双极型晶体管(IGBT)电源代替传统的晶闸管。“这是在全球绿电制氢行业首次大规模使用万安培级IGBT电源作为碱性电解槽整流电源,可以使规模化制氢对电网更加友好,系统综合转化效率更高,对国内制氢电源的技术发展具有引领示范作用。”三峡能源技术经济中心研究员季孟波表示。

纳日松项目成功产氢将为我绿色电制氢规模化、商业化发展积累宝贵经验,助力我国提升氢能“制-储-输-用”产业链整体水平,为内蒙古自治区经济社会绿色发展作出更大贡献。

需求响应,以及车网互动调节、二次调频辅助服务等新突破,直控资源在30秒内“闻令而动”,响应能力已基本接近实体电厂。南方电网广东电网能源投资公司负责人表示,通过资源聚合,公司积极帮助客户挖掘用能价值,为用户提供数字化维、智慧能管、市场化售电等平台增值服务,在实现平台商业化运营的同时,有效促进用户降本增效,打造更好的营商环境。

目前,南方电网分布式源荷聚合服务平台已聚合广东、广西区域内新型储能、电动汽车充电设施、分布式光伏、风光储充微电网等各类分布式资源,聚合分布式资源规模1075.1万千瓦,其中可调节能力153.2万千瓦,相当于投产7座220千伏变电站。

新看点

柔性低频输电技术又有新突破

科技日报讯(洪恒飞 徐梓沐 张蕾 记者江耘)7月9日,记者从国网浙江省电力有限公司(以下简称国网浙江电力)获悉,国内首个220千伏柔性低频输电工程在浙江杭州投运。该工程是我国当前电压等级最高、输送容量最大的柔性低频输电工程,将为杭州亚运会主场馆所在区域提供30万千瓦的灵活电能支撑,同时验证了以低频技术大容量输送电能的可行性,可为中远距离百万千瓦级海上风电基地的电力送出提供高效的解决方案。

目前,我国海上风电送出主要有50赫兹工频交流输电和直流输电两种方式。由于海底电缆有功率传输受限,工频交流输电超过70公里时,电能输送效率有限;而直流输电需要在输电两侧配备大型海上换流平台,在离岸200公里内的海上风电送出场景下成本偏高。

为解决未来中远距离海岛和海上

风电场大容量输电问题,近年来,国网浙江电力加强科技攻关,制定“分步走”方案,2022年在台州实现35千伏柔性低频输电技术示范验证,此次又实现220千伏柔性低频输电装备示范验证,填补了世界柔性低频输电领域的成套设计、设备研制、试验安装、启动调试等技术空白。

“我们将传统电网50赫兹输电频率降至20赫兹,通过降低输电频率,可以减少输电阻力,从而提高输电容量、距离和效率。220千伏柔性低频输电工程除应用于城市内部电网互联外,在大规模海上风电送出、多岛屿互联等场景下,与现有的工频交流和直流输电相比,柔性低频输电技术在70至200公里海域内有着明显的经济优势。”国网浙江电力高级工程师裘鹏说,220千伏柔性低频输电工程能实现不同电网间的柔性互济,提升电网运行灵活性和弹性,增强电网保供能力,为杭州亚运会核心区域电力供应增强保障。

智慧零碳电厂助力夏季保供

◎本报记者 雍黎

7月10日,科技日报记者从国家电投集团重庆电力有限公司(以下简称国家电投重庆公司)获悉,该公司筹备建设的重庆合川发电公司新型储能电站项目、重庆璧山综合智慧零碳电厂比亚迪光储项目、长寿综合智慧零碳电厂望变项目等3个迎峰度夏顶峰重点电源项目将在8月初投用,确保重庆今年8月初实现3个项目合计30万千瓦顶峰能力,助力重庆市能源保供。而且,这3个项目均为重庆全域综合智慧零碳电厂。

“综合智慧零碳电厂可利用智慧控制系统充分聚合区域内的电力容量资源。”国家电投重庆公司相关负责人介绍,综合智慧零碳电厂还具备调节作用,增加电力系统的可调电源和可调负荷,具备真正的发电能力和双向调节能力,能够有效补充用电尖峰电力缺口。

甘肃通渭:壮大新能源产业矩阵

◎本报记者 颜满斌

仲夏时节,科技日报记者走进陇中通渭,站在鹳峡山上极目远眺,可见梯田层层、麦田青青,到处散发着勃勃生机,葱茏的林带随着山势蜿蜒起伏,风力发电机组林立,在群峰之上,形成了现代科技与优美生态交映的独特景观。

科技日报记者从甘肃省定西市通渭县了解到,总投资5.34亿元的国家能源局重点帮扶项目——甘肃省通渭县风电基地寺子川10万千瓦风电场项目近期完成并网,标志着该县并网装机总容量达到120万千瓦,成为甘肃省第三个百万千瓦级风电基地。

近年来,通渭县着力打造多能互补的能源结构新格局。发展新能源产业,风光互补是通渭县优化产业结构、全面推进乡村振兴、壮大县域经济发展的重要举措。

于2019年1月建成并网的榜罗镇四新村光伏电站,犹如一片深蓝色的海延展谷地上,它正以每年5600余万度发电量、4200余万元发电收益,辐射带动着全县134个脱贫村、9440户

脱贫户实现稳定增收。

“该项目采取联村共建方式建设,光伏电站每年形成的发电收益全部归于村集体经济,在开发公益性岗位、壮大村集体经济、带动群众致富增收方面成效显著。”通渭县乡村振兴局副局长杨成军介绍说。

“通渭县在已建成并网光伏16.24万千瓦的基础上,今年又开工建设10万千瓦多能互补示范项目和1.15万千瓦分布式光伏试点项目,将进一步壮大新能源产业矩阵,让‘清洁通渭’实至名归。”通渭县发改局党组成员、重点项目服务中心主任邢兆峰说,新能源项目的实施不仅能有效增加当地税收,还能吸纳群众就地务工,拓宽群众增收渠道,有效助力全县乡村振兴战略深入实施。

据悉,“十四五”期间,通渭县将探索统筹风光资源开发与装备制造产业协同发展的有效路径,计划推进建设32.2万千瓦分布式光伏整县试点、180万千瓦抽水蓄能电站、光储产业园和风电锚栓等项目,不断朝“陇中重要清洁能源生产基地”目标稳步迈进,着力把风光资源打造成通渭经济社会发展的又一张“烫金名片”。



甘肃省定西市通渭县华家岭的梯田与风电机组。新华社记者 陈斌摄

我国“绿氢”生产迈入万吨级

◎本报记者 何亮
通讯员 张艳玲 程林 李时宇

7月9日,科技日报记者从三峡集团获悉,我国首个万吨级新能源制氢项目——内蒙古鄂尔多斯市准格尔旗纳日松光伏制氢产业示范项目(以下简称纳日松项目)成功产出氢气。

氢能是打破现有能源领域行业板块壁垒、实现不同能源形式之间深度融合的关键媒介,有助于实现交通运输、工业和建筑等领域大规模深度脱碳。

当前,氢能产业逐渐进入发展快车道。我国是世界最大的制氢国,年制氢量约3300万吨,但大部分来自化

石能源制氢,属于“灰氢”。通过光伏发电、风电等新能源电解水制氢得到的“绿氢”占比较低。如何推动新能源制氢产业发展,日益成为业界关注的焦点。

2022年3月,国家发改委和国家能源局联合印发《氢能产业发展中长期规划(2021—2035年)》,提出未来构建清洁化、低碳化、低成本的多元制氢体系,重点发展可再生能源制氢,严格控制化石能源制氢。

据不完全统计,今年前三季度,我国各地上马“绿氢”项目达40多个,主要分布在内蒙古、宁夏等风光资源丰富的地区。

纳日松项目是内蒙古自治区第一

区域级虚拟电厂让电力资源“闻令而动”

◎本报记者 叶青

为了做好迎峰度夏期间的电力供应,全国各地加快了虚拟电厂建设。7月9日,科技日报记者从中国南方电网有限责任公司(以下简称南方电网)获悉,南方电网分布式源荷聚合服务平台在广州、深圳、柳州三地同步开展虚拟电厂多功能联合调控,在多省区同步实现了调频、直控等快速响应,标志着我国首个区域级虚拟电厂投入运行。

虚拟电厂不是传统意义上的发电厂,而是相当于一个电力“智能管家”。能在光伏等分布式能源有间歇性时,或者用电侧有多余负荷时,把它们组织起来,形成稳定、可控的“互联网电厂”,对

大电网提供调频、调峰、备用等服务。去年以来,国家发展改革委等部门印发的《“十四五”现代能源体系规划》以及天津、北京、上海、吉林等10余省市相继发布的“十四五”能源电力发展规划及碳达峰实施方案,均对发展虚拟电厂提出明确要求。

作为能源智能化的新业态和新模式,虚拟电厂应用前景广泛,在电网结构向清洁低碳转型的背景下,发展虚拟电厂对促进电网供需平衡、实现分布式能源低成本并网、充分消纳清洁能源发电量、推动绿色能源转型具有重要的现实意义。

虚拟电厂可平抑新能源电力的强随机波动性,提高新能源的利用率,对多种分布式能源进行聚合、优化控制和管理,为电网提供调频、调峰等辅助服务。

分布式源荷聚合服务业务作为提升电力系统调节能力的重要手段之一,既有助于电网构建对海量分布式资源的可参与可控能力,又有利于安全有序聚合调控分布式资源,提升电网安全运行水平。

在深圳,今年最高用电负荷已提前突破2100万千瓦,为保障电力稳定供应,当地多个充电站的电力资源通过跨省区虚拟电厂进行调控,整个调控过程仅用时25秒。“通过虚拟电厂这个平台,可以将充电桩、分布式光伏等设施的电力资源聚合起来,优化控制保障电力供应。”南方电网公司新兴业务部相关负责人介绍。

记者了解到,以往虚拟电厂受响应速度、市场机制、资源种类等因素影响,功能品种相对单一,此次区域级虚拟电厂实现了大范围、多资源参与的直控型