

## 电力系统低碳转型面临哪些挑战

■中国城市报记者 张永超

“双碳”目标背景下,电网发展格局和功能形态发生深刻变革。作为现代能源体系的重要组成部分,电网关系国计民生和国家能源安全。如何保障电力安全可靠供应、推进能源低碳转型?构建以新能源为主体的新型电力系统应运而生。

#### 多能互补 助力电力系统转型升级

从三峡水电站到乌东德水电站再到白鹤滩水电站,一座座超级水电站在江河奔腾间“拔地而起”;从国家大型风电到光伏发电基地再到沿海核电工程,一个个新能源项目在各地“落地生根”……近年来,我国新能源电力事业不断实现飞跃发展。

在2022北京冬奥会核心区张家口,张北县可再生能源示范项目把张北的风转化为清洁电力,汇流入网、输送北京、点亮赛区,实现了“张北的风点亮北京的灯”。

在能源富集的大西北,2021年我国首座千万千瓦级风电基地在甘肃省酒泉市顺利建成;占地面积达609平方公里的青海省塔拉滩光伏发电站,在曾经的荒漠戈壁上,借光聚能、“风光”生金。

1月25日,国家能源局发布2021年全国电力工业统计数据。截至2021年12月底,全国发电装机容量约23.8亿千瓦,同比增长7.9%。其中,风电装机容量约3.3亿千瓦,同比增长16.6%;太阳能发电装机容量约3.1亿千瓦,同比增长20.9%。

一个个新能源项目的“开花结果”,印证的是风光水储规模化、产业化发展的无限活力。

但需要注意的是,风光水储受自然地理环境影响,具有一定的随机性和间歇性。长期来看,煤电仍然是我国电力供应的主要来源。在3月24日于北京召开的2022年经济形势与电力发展分析预测会上,中电联常务副理事长杨昆指出,煤电一直是电力工业运行的坚实基础,也是由我国“富煤、缺油、少气”的能源资源禀赋决定的。煤电在平抑新能源大规模介入的波动性和随机性、保障新能源消纳和电网稳定的“压舱石”作用还将保持相当长一段时间。

国家发展改革委、国家能

源局日前印发的《“十四五”现代能源体系规划》也指出,发挥煤电支撑性调节性作用。加快推进煤电由主体性电源向提供可靠容量、调峰调频等辅助服务的基础保障性和系统调节性电源转型,充分发挥现有煤电机组应急调峰能力,有序推进支撑性、调节性电源建设。

对于新型电力系统的具体

#### 虚拟电厂 新能源发展未来可期

近年来,以大型风光火储、风光水储等“多能互补一体化”清洁能源基地建设为标志,昭示着我国的能源供电结构正在发生深刻变革,由此带来输电环节的历史性变化,新型电力系统应运而生。

2021年11月10日,国内

稳定并网问题,还可以提高可再生能源所发电力并网的稳定性和电力系统安全性、灵活性,大幅降低碳排放。

“氢能可以在电源侧和电网形成互补,并起到调节作用,改善可再生能源发电的品质。”国家电投集团氢能公司总经理张银广指出。

此外,虚拟电厂也是构建新型电力系统的“明星”,备受

场模式、基本交易规则、价格形成机制等方面差异较大以及跨省跨区交易还存在市场壁垒等难题,去年以来,国务院、国家发展改革委、国家能源局等相继发布《关于进一步深化燃煤发电上网电价市场化改革的通知》《关于加快建设全国统一电力市场体系的指导意见》《关于加快建设全国统一大市场的意见》等多个政策文件。

张希良分析称:“对绿电来说,这将突破原本只能在区域内交易的限制,实现绿色电力跨区域的供需匹配;对构建新型电力系统来说,可以通过全国统一电力市场体系和全国统一碳市场等机制发现电力的商品价值和环境价值,并实现局部资源配置向整体资源配置的转变,降低电力系统的总成本和总排放。”

绿色电力交易是在现有中长期交易框架下,独立设立的绿色电力交易品种,引导有绿色电力需求的用户直接与发电企业开展交易,绿色电力在电力市场交易和电网调度运行中优先组织、优先安排、优先执行、优先结算。

值得一提的是,在4月博鳌亚洲论坛2022年会上,通过绿色电力认购交易,会场中全部场馆100%使用“绿电”,这也是海南首次开展绿色电力认购交易,成交电量100万千瓦时。

浙江、广州、北京等地绿电交易市场也如火如荼。截至3月25日,2022年浙江省累计绿电交易电量首次突破10亿千瓦时大关,达到10.077亿千瓦时,较去年全年增长208.64%;2月,广州电力交易中心联合五省区电力交易机构正式对外发布绿色电力交易规则,实现南方区域电力市场下绿色电力交易的基本规则统一。

此外,作为关系国民经济命脉和国家能源安全的特大型国有重点骨干企业的国家电网有限公司,在助推完善统一电力市场体系、贯彻落实党中央深化电力市场化改革部署中也不断努力。

国家电网有限公司董事长、党组书记辛保安近期发文表示,国家电网公司将统筹推进中长期、现货和辅助服务市场建设,积极研究推动电-碳两个市场协同运行、融合发展,充分发挥市场在优化电力资源配置中的作用;扎实做好代理购电、信息公开等工作,保障居民、农业用电需求和价格稳定。



近日,白鹤滩水电站坝顶门机通过负荷试验,标志着全球水电行业单钩起重量最大的门机具备投运条件。白鹤滩水电站坝顶门机为双向斜拉门式启闭机,起重量为10000千牛/500千牛,布置于坝顶836高程上,其中主钩起重量为10000千牛,为目前全球水电行业单钩起重之最。

人民图片

内涵,国家电网有限公司高级工程师贺静波等人撰文指出:“新型电力系统以新能源为供给主体,满足不断增长的清洁用电需求,具有高度的安全性、开放性、适应性。构建以新能源为主体的新型电力系统,既是我国电力系统转型升级的重要方向,也是实现碳达峰、碳中和目标的关键途径。”

在安全性方面,新型电力系统的电网安全稳定水平可控、能控、在控,有效承载高比例的新能源、直流等电力电子设备接入,可适应国家能源安全、电力可靠供应、电网安全运行的需求。

在开放性方面,新型电力系统兼容各类新电力技术,支持各种新设备便捷接入需求;支撑各类能源交互转化、新型负荷双向互动,成为各类能源网络有机互联的枢纽。

在适应性方面,新型电力系统通过先进技术应用和控制资源池扩展,实现较强的灵活调节能力、高度智能的运行控制能力,适应海量异构资源广泛接入并密集交互的应用场景。

首个光火储耦合飞轮储能工程在国家能源集团宁夏灵武公司开工。2022年,白鹤滩—浙江特高压直流、川藏铁路施工供电二期等重点工程建设,白鹤滩—江苏、荆门—武汉等特高压工程,以及闽粤联网、河北雄安500千伏雄东变电站等重点工程计划年内建成投运。

同时,对于构建新型电力系统所面临的问题,清华大学能源环境经济研究所所长、教授张希良接受中国城市报记者采访时表示:“我国的电力系统低碳转型还面临着规划、机制和技术上的诸多挑战。”

“从规划上,需要充分考虑适应可再生能源比例逐步提高的电源、电网、负荷、储能的整体优化,集中式和分布式可再生能源的协同发展;从机制上,需要公平、有效地激励可再生能源与储能装机、火电灵活性改造和用户侧资源开发;从技术上,需要进一步加强研发创新,提升可再生能源和储能技术效率、降低成本,开展氢能、碳捕集与封存等技术的应用示范。”张希良说。

据了解,氢能发电可以用来解决电网削峰填谷、新能源

关注。随着新能源大规模高比例并网,分布式能源、储能、新能源汽车等广泛接入,电网向能源互联网转型升级,数字化正成为电网统筹资源配置、灵活调配负荷资源的有力抓手。

据了解,虚拟电厂是通过物联网技术聚合优化“源—网—荷—储”的新一代智能控制技术和负荷互动的商业模式,为新一代电力系统不可或缺的重要技术方向。

张希良介绍:“虚拟电厂这种技术模式无需对电网进行改造,就能充分利用分散的资源,实现电源侧的多能互补和负荷侧的灵活互动,给电网提供电能和辅助服务,可为破解清洁能源消纳的难题和能源低碳转型提供重要的技术解决方案。”

目前,我国虚拟电厂应用尚在试点阶段,国家电网已在冀北、上海、江苏等地试点部署多个虚拟电厂项目。

#### 统一电力市场体系建设提速 绿电交易迎发展机遇

为破解各地电力市场在市