

## 聚焦新型电力系统

“三高”“双峰”形势下探索省域新能源并网消纳路径——

## 浙江打造海量消纳新能源样板

■ 本报记者 苏南

## 核心阅读

浙江改变以刚性投入提高最大供电能力的传统做法,尝试唤醒负荷侧资源,把尖峰时刻用电需求“挪”到低谷时段,拉平负荷曲线,提高电网利用效率,为新型电力系统构建过程中的电网转型提供了全新思路。

为实现“碳达峰、碳中和”目标,消纳海量新能源,必须推进传统电力系统向新型电力系统转型升级。在电网形态越来越复杂的背景下,国网浙江电力建设的多元融合高弹性电网,被认为是探索新型电力系统过程中电网转型的一个有益尝试,既符合浙江省实际,又具备领先特征,且可落地可复制。

## 转型发展矛盾凸显

浙江省一次能源匮乏,是能源净输入省份,典型的省级受端电网,外来电占比超35%,此种能源供给模式在东部沿海地区具有代表性。数据显示,该省碳排放中能源消费占比超80%,而电力占能源碳排放的40%以上,在加强控碳降碳、产业联动情景下,电力减排贡献比例预计超50%。电网作为连接能源生产和消费的平台,将发挥“纽带”“杠杆”作用,届时,浙江电网将承载倍增的风光新能源,超过1/3的外来电。而高比例外来电、高比例清洁能源、高峰谷差率“三高”风险加重,无疑给浙江电网带来新挑战。

其中,最不容忽视的是,如何处理清洁发展与系统成本的关系。为适应“三高”“双峰”形势下新能源并网和消纳,电力系统源网荷储各环节建设和运营成本都要增加。2020年,浙江省最高电力负荷9268万千瓦,日最大峰谷差达3314万千瓦,统调尖峰负荷95%以上累计时间为27小时,为了一年中的这27小时尖峰用电,需要建设约5台百万千瓦的发电机组和相关配套设施给予保障,投资高达数百亿元。

国网浙江电科院电网技术中心研究员许烽认为,在新能源装机比例持续上升的背景下,电源侧调节能力不断下降,电网侧安全红线不断绷紧,负荷侧交互机制能力尚未成熟,储能侧可利用设施配置少、难利用、无政策,电网面临着“源网荷储”四侧挤压。因此,亟需推动电网从“源随荷动”转变为“源荷互动”,从“以冗余保安全”转变为“降冗余促安全”,从“功率平衡”转变为“电力电量平衡统筹兼顾”,从“保安全降效率”转变为“安全效率双提升”。

在上述诸多矛盾亟待解决的背景下,国网浙江电力对电力引领碳达峰进行再研究、再深化、再论证,通过多元融合高弹性电网络径贯通了“碳排放—能源—电力”的核心链条。

那么,什么是多元融合高弹性电网?其特征、建设路径到底什么样?国网浙江电力给的解释是:多元驱动、要素融合,解决输送“瓶颈”,唤醒“沉睡”资源。高弹性电网可以让每个“用能者”都成为“供能者”,实现动态扩容提高电网承载能力。

“能源互联网形态下多元融合高弹性电网是传统电网向海量资源被唤醒、源网荷储全交互、安全效率双提升的电网升级。”许烽接受记者采访时表示,其具有高承载、高互动、高自愈、高效能四项能力,能够解决电网源网荷缺乏互动、安全

记者了解到,通过技术赋能,国网浙江电力“唤醒”闲置的输电运行资源,实现电网输送限额动态调整,让电网运行更具弹性。在负荷侧,不断扩大可柔性调节“资源池”;2020年,浙江省通过市场手段汇聚了577万千瓦削峰负荷、322万千瓦填谷负荷的“资源池”,折算成经济价值,相当于少建一座500万千瓦级的大型电站。

按照国网浙江电力的规划,到2023年将依

## 向源网荷储全交互升级

依赖冗余、平衡能力缩水、提效手段匮乏等现实问题。

记者了解到,目前,国网浙江电力已初步完成了多元融合高弹性电网的概念设计和框架体系构建,制定了弹性指数、效能指数、互联指数三大维度指数构成的高弹性电网发展指标体系。如今形成了“四梁八柱”支撑体系,即围绕“源网荷储”四个电力系统核心环节,通过灵活规划网架坚强、电网引导多能互联、设备挖潜运行高效、安全承载耐受抗扰、源网荷储弹性平衡、各侧资源唤醒聚集、市场改革机制配套、科创引领数智赋能等八个方面,推进“多元融合”具体落地。

国网浙江电力发展策划部主任邵学俭向记者表示,“前期,我们已推进杭州泛亚运、宁波泛

梅山、嘉兴海宁等多元融合高弹性综合试点示范建设,其中杭州2022年亚运会全部场馆已实现绿色供电。”

在业内人士看来,新型电力系统下,高比例新能源和高比例电力电子特征将打破传统电力系统的稳定机理。同时,新能源发电天然存在的间歇性和随机性,将加剧电量和电力平衡难度。构建新型电力系统同时增强电网安全稳定,需要发输配用和源网荷储协同发展、多方参与、合作推进。“能源互联网形态下多元融合高弹性电网能够有效提升大规模新能源消纳能力,在保安全的前提下,推动电力系统源网荷储互动发展。因此,多元融合高弹性电网给出了新型电力系统战略要求下的省域电网探索建设路径。”许烽表示。

## 高弹电网助力碳达峰

托高弹性电网基本建成能源互联网示范窗口。秒级、分钟级可中断负荷达到500万千瓦,瓶颈、断面累计释放输送能力达到千万千瓦级,全社会单位GDP能耗下降5%以上。如果以浙江全社会用电量5000亿千瓦时来算,将节约用电250亿千瓦时。若推广到全国,这将是一个更为庞大的节能减排数据。

“依托高弹性电网建设,预计到2023年还将实现千万千瓦级新增新能源安全消纳。”邵学俭

介绍,未来将聚焦多元融合高弹性电网建设,推动特高压交流环网纳入国家电力规划,力争2025年前建成,形成“强交强直”特高压混联电网、“强臂强环”500千伏坚强主网架。到2025年,浙江电网弹性指数达到国际领先,效能指数和互联指数达到国际先进。此外,还将加快建设高弹性配电网,高质量推进输电网、城域网、源网荷储协调发展,到2025年,城网、农网供电可靠率分别达99.986%和99.965%。



图片新闻

## 甘肃酒泉: 电网设备春季检修忙

为提高电网设备健康运行水平,消除缺陷,甘肃酒泉开启新一年的电网春季检修。图为4月7日,甘肃酒泉供电公司工作人员对35千伏总寨变电站进行春季检修。

茹鑫忠/摄

## 关注

## 南方区域尝试省间“点对点”电力交易

本报讯 为了推进南方区域电力市场建设,支持海南自贸(港)发展,经协调各方,近日,广州电力交易中心组织开展了海南琼中抽水蓄能电站抽水电量招标交易,这是南方区域电力市场首次开展的省间“点对点”直接交易。根据交易结果,海南抽水蓄能电站与广东阳江核电达成交易电量1000万千瓦时。

据悉,本次交易标的为2021年4月海南抽蓄电站的抽水电量,由海南抽蓄电站与南方区域的清洁能源发电企业通过双边协商方式确定电量及价格。交易申报当日,海南抽蓄电站与广东阳江核电成功达成交易意向,正式向广州电力交易中心提交了交易申报单,经南网总调安全校核,最终成交电量1000万千瓦时。

“这次交易有三个突破:一是在南方区域建立了抽蓄电站通过市场化招标方式参与电力交易的新机制;二是首次探索以‘点对点’方式组织省间交易,为后续推进电力用户参与省间直接交易积累经验;三是跨省区市场首次引入核电机组这一新的发电企业类型。”广州电力交易中心交易组织部许皓表示,本次交易将跨区跨省交易市场主体扩展至抽蓄电站、核电企业等,有效推动了市场主体进一步放开,为省间与省内市场融合发展奠定了基础。

据了解,事前广州电力交易中心在国家能源局南方监管局的指导下、相关省政府及南方电网公司的大力支持下,积极协调各方了解交易诉求,明确交易组织方式等具体细节,并成功推动交易顺利实施。接下来,广州电力交易中心将继续服务粤港澳大湾区及海南自贸(港)高质量发展,持续完善市场机制,探索推动南方区域发电企业与电力用户开展直接交易,实现更大范围内的资源优化配置,不断深入推动区域电力市场建设落地。(甘莉莉)

在不增加电网投资的前提下提高能源自给率——

## 绿色循环,这家林牧场做到了

■ 赵幸 孙隽源 胡柳

“猪粮安天下”,养猪业是关系国计民生的重要产业。然而一提到养猪场,很多人的第一印象就是“脏乱差”。得益于国网江西省电力有限公司实施的乡村综合能源示范工程,新干县界阜镇长平生态林牧场在生猪养殖自动化的同时,基本实现零污染、零排放。

一猪一栏,恒温恒湿,自动投料……在江西省新干县界阜镇的长平生态林牧场,生猪养殖已经实现自动化。3月31日9时,长平生态林牧场生产厂长刘帆按照日常的工作流程,打开视频监控观察栏舍情况——母猪和仔猪正在封闭管理的“单间”里享用自动化料槽投送的饲料。此时,栏舍内的污水正经过排污管排到沼气池发酵成沼气,阳光洒在新建栏舍屋顶的光伏板上,和沼气分别转换成供林牧场使用的绿色电能。

长平生态林牧场所在的界阜镇河网密布,赣江由南向北从镇东侧流过,青山环抱,冬暖夏凉。这里又是新干县的生猪养殖大镇,传统生猪养殖产生的粪便对水体造成污染,曾给当地带来严重的环境问题。

近年来,新干县探索生猪生态养殖模式,推广沼气池项目,以减少生猪养殖污染物的排放。在政策带动下,2015年7月,长平生态林牧场在用大电网的同时,开始尝试使用沼气发电。

虽然沼气发电可以“变污为宝”,但长平生态林牧场仍面临供电不够稳定的问题。长平生态林牧场副总经理燕国相介绍,林牧场利润主要来自生猪养殖,一期用电设备主要有供冷供暖设备、仓库搬运设备等80余套。其中,温度和湿度控制装置直接影响养殖栏舍中的产房和保育室环境,关系到母猪的生产率和仔猪的成活率。而沼气发电只能满足部分养殖栏舍的用电需求。“沼气发电机的电压不够稳定,2015年10月,好几台冷风机烧毁,我们蒙受了很大的经济损失。为此,我们新增了3台增压泵,但这只是权宜之计。”燕国相说。

这也在一次针对林牧场用能的专题调研中得到印证——2015年4月,国网江西电力科学研究院针对长平生态林牧场开展了生猪养殖用能专题调研。结果显示,由于用能管理方式较粗放、自动化水平不够高,长平林牧场的能源资源就地利用率非常

低。“沼气发电系统发电利用小时数偏低,林牧场抽取的地下水的能量没有得到充分利用,当地丰富的太阳能资源也没有得到开发。”正在筹建中的长平生态林牧场二期生猪生产基地。江西电力科学研究院电网技术中心高级工程师、综合能源技术攻关团队负责人何伟介绍。

既要促进乡村特色产业发展,也要尽可能在发展的过程中减少排放,为环境“减负”。国网江西省电力有限公司针对乡镇能源资源综合利用与生态发展不协调等问题,结合乡村特色产业,打造乡村综合能源示范工程,研发了“江西绿色生态乡镇综合能源管理平台”,并选取长平林牧场作为落地应用试点。

怎样在不增加电网投资的前提下提高林牧场的能源自给率?2019年6月,何伟带领项目团队基于长平林牧场的自然环境和现有可利用资源,提出了可再生能源循环利用方案。方案中的一个项目逐渐落地——2020年至今,国网江西电力出资在林牧场二期养殖栏舍屋顶安装了近500平方米的光伏发电设备,由林牧场自用,余电上网;给沼气发电系统安装了控制装置,提高了并网安全性;建设了水源热泵工

程,大幅减少了供冷供暖用电量;安装了容量为450千瓦时的磷酸铁锂电池储能装置,部署分级供电和微电网系统。

在“江西绿色生态乡镇综合能源管理平台”上,长平林牧场微电网的光伏发电、储能、沼气发电等负荷装机容量和实时功率等信息一目了然。“林牧场全场最大负荷550千瓦,平均负荷350千瓦。目前已建成的沼气发电系统装机容量100千瓦,光伏发电系统装机容量50千瓦,地源热泵系统制热功率80千瓦。”何伟介绍。

如今,长平林牧场已成为一座现代化的绿色生态林牧场:存在储水池内的地下水经过水源热泵循环,利用了热能,降低了养殖栏舍的供冷供暖负荷;生猪饮用地下水,产生的粪便经厌氧发酵生成沼气,用于发电;发酵产生的废水经生物降解,形成洁净水,用于农田灌溉;废水沉淀物生产固体有机肥料,给农田施肥。场内新建的屋顶光伏和储能微网工程组成了多能源协调互补系统,提高了供电可靠性。“沼气发电系统可以在沼气的量大的时候多发电,用不完的电量储存在储能装置里,沼气发电机组利用小时数也提高了。”何伟说。