

## 我国应走低碳和零碳并行之路

## 电力行业聚力探建新型电力系统

■ 本报记者 苏南

## 核心阅读

新型电力系统不仅受到来自新能源大规模接入的挑战,还受到日趋严格的环境约束、市场竞争、社会参与者行为等因素的制约。愿景中的新型电力系统与非电能源系统、环境系统、社会系统等非电力环节之间的边界条件不再一成不变,不能再按封闭系统进行规划与调度,需要将其纳入信息-物理-社会范畴内的能源系统(CPSS in Energy)框架,在“双碳”变革与能源低碳转型的视野下优化新型电力系统的发展路径。

“我国处于工业化发展阶段,电力需求还将刚性增长”“电力行业转型目标是打造零碳电力系统”“我国应走能源结构调整和可再生能源发展并行之路”……上述声音是记者参加8月14日举办的2021国际工程科技发展高端论坛暨第六届紫金论电国际学术研讨会听到的。该论坛由中国工程院主办,中国工程院能源与矿业工程学部、国网电科院(南

瑞集团)、智能电网保护和运行控制国家重点实验室承办。

在业内专家看来,电力行业不仅要在能源生产侧实现对化石能源的“清洁替代”,还要在能源消费侧实现“电能替代”,承接工业、建筑、交通等领域转移的能源消耗和碳排放。目前,在碳达峰和碳中和背景下,电力行业亟需加速构建以新能源为主体的新型电力系统。

## 电力是能源转型“主战场”

目前,我国处于工业化发展阶段,经济发展任务艰巨,电力需求还将刚性增长。在业内专家看来,要实现碳达峰和碳中和目标,能源领域重任在肩。

“实现‘双碳’目标,必须坚持‘立足国情,安全发展,科学创新,务求实效’的原则,认识到能源消费是核心,产业结构调整是关键,化石能源是重点,节能提效是抓手,现代化能源体系建设是目标。”中国工程院能源与矿业工程学部主任苏义脑表示,电力行业是实现我国能源转型的“主战场”,新型电力系统是我国现代化能源体系的重要板块。

中国工程院院士、中国华能集团有限公司董事长舒印彪表示,随着工业化、城镇化深入推进,我国能源消费总量将在2030年前后达峰。能源消费达峰后,电力需求仍将保持增长。我国电力行业转型目标是打造零碳电力系统,从深度低碳到零碳,建议保留一定规模的火电,发电量占比不超过10%,产生的碳排放通过

CCUS(碳捕获、利用与封存)技术移除。“火电要发挥托底和应急保障作用,解决新能源发电长周期、季节性波动带来的保供问题。”

中国工程院院士、国网电科院名誉院长薛禹胜指出,“双碳”变革是中国既定的战略目标,其实施路径需要滚动优化,以新能源为主体的新型电力系统则是实现“双碳”目标最重要的支撑之一。但是,新型电力系统不仅受到来自新能源大规模接入的挑战,还受到日趋严格的环境约束、市场竞争、社会参与者行为等因素的制约。

他表示,愿景中的新型电力系统与非电能源系统、环境系统、社会系统等非电力环节之间的边界条件不再一成不变,不能再按封闭系统进行规划与调度,需要将其纳入信息-物理-社会范畴内的能源系统(CPSS in Energy)框架,在“双碳”变革与能源低碳转型的视野下优化新型电力系统的发展路径。

## 加速构建零碳电力系统

实现碳达峰、碳中和目标,是加速构建零碳电力系统的过程。舒印彪表示,从碳达峰到碳中和,欧盟约70年,美国、日本40年左右,我国仅有30年时间。我国产业结构偏重,能源结构偏煤,能源利用效率偏低。2020年,我国非化石能源比重15.9%,清洁能源发电占比36%,煤炭消费占比57%,高于世界平均水平30个百分点。“电力行业二氧化碳排放占37%,几大发电企业均提出2028年之前碳达峰,这要求我们‘十四五’期间严控新增煤电,‘十五五’期间不能新增煤电。煤电要转变职能,要从以前提供电量,向提供电力辅助服务转变。”

认为“十五五”期间控制化石能源的任务严峻的还有中国工程院院士、西安交通大学电气工程学院名誉院长邱爱慈。她表示,依据“十四五”期间电力

规划初步研究成果的边界条件,到2025年全国非化石能源发电量占比仅为35.85%,这说明“十五五”期间必须限制化石能源装机和利用小时数,并且上调风、光可再生能源装机增长比例,才能达到2030年非化石能源发电量占比50%的目标。“2030年至2040年,煤电发电量处于平台期,2040年后煤电发电量加速下降。”

“电力系统低碳转型经历碳达峰、深度低碳、零碳三个阶段。”舒印彪分析,第一阶段是2021-2030年碳达峰阶段,电力系统在2028年前后进入峰值平台期。这一阶段,工业、建筑、交通等领域电气化进程快速推进,电力需求持续增长,新增电力需求全部由清洁能源满足。新能源装机达到17亿千瓦,发电量占比升至28%,水电、核电发电

量达13%、7%。第二阶段是2031-2050年的深度低碳阶段,电力系统碳排放平台期后快速下降,采用CCUS部分移除后降至峰值10%左右,电力系统实现深度低碳,电力需求增速放缓,新能源装机达44亿千瓦,发电量占比升至53%。第三阶段是2051-2060年的零碳阶段,电力系统从深度低碳发展为零碳电力系统,新能源装机达52亿千瓦,发电量占比升至61%,煤电、气电发电量降至7%、3%。

在邱爱慈看来,我国应走能源结构调整和可再生能源发展并行之路,即低碳和零碳并行。在保证安全的前提下,分两阶段构建适应能源转型目标的新型电力系统:第一阶段是对现有电力系统进行改造升级,第二阶段是多类型的大规模储能和氢能作为灵活电源。

## 让电力系统更有“弹性”更加安全

“能源转型下,供应安全、新能源消纳、系统稳定等问题逐渐突出,表明电力系统的安全稳定运行受到威胁,亟需发展弹性电力系统。”邱爱慈认为,弹性电力系统是应对风险的重要手段之一。

据介绍,能源转型下的弹性电力系统建设需采取“三步走”的战略,经过15年的发展建设,最终达到建设弹性电力

系统的预期目标;在极端事件攻击下,电力系统7天全面恢复,核心区域电网48小时恢复,关键重要负荷不停电。

“目前,我国弹性电力系统发展仍将面临严峻挑战,需要充分考虑新能源发电间歇性、波动性的影响,发展弹性电力系统需要多方形成共识,多学科交叉,久久为功。”邱爱慈称。

邱爱慈表示,按照“三步走”的战略,到2025年,构建弹性电力系统的评价指标体系,推进弹性电力系统图相关标准的制定,提升决策科学性;到2030年,统筹推进弹性电力系统关键技术研究,核心装备的研发,构建弹性电力系统计算平台;到2035年,推进弹性电力系统项目的示范应用,最终实现弹性电力系统建设目标。

## 电力大数据

## 甘肃天水:旅游示范村用电实现正增长

本报讯 8月13日,甘肃天水供电公司营销信息系统显示,自7月暑期以来,用电量较2021年上半年月用电量增长了2.78%。其中,属于麦积山风景名胜区的麦积镇麦积村、全国首批乡村旅游扶贫工程观测点甘泉镇甘江村、背靠麦积山景区的乡村旅游专业村宏罗村、“天水小九寨”娘娘坝镇钱家坝村电量增长名列前茅,呈现出乡村旅游火爆的局面。

近年来,天水市将地域特色、展现民族风情同丰富的乡村文化旅游资源相结合,大力发展乡村旅游,将绿水青山转化成富民惠民的金山银山。天水供电公司选取天水市15个旅游示范村,基于电力大数据透视天水乡村旅游态势,助力天水文旅业高质量发展。

随着疫情防控趋势积极向好,天水市15个旅游示范村整体用电水平实现了正增长。从2021年7月户用电量情况来看,麦积区和武山县旅游示范村户用电量整体较好,麦积村、甘江村和凤尾村用电量增长迅猛。与去年同期相比,7月份超过半数的旅游村用电量水平有所提升,特别是温泉镇温泉村的用电量同比增长率达到了216.17%,表现出该旅游村现阶段强劲的发展势头。

从距离与用电量相关性来看,距离远对于用电量增长存在一定程度的负面影响。从气温与用电量相关性来看,玉泉镇李官湾村、娘娘坝镇钱家坝村用电量与当日最高温呈强正相关性;麦积镇后川村、陇城镇凤尾村用电量与当日最高温呈中等正相关性;麦积镇麦积村、宏罗村、后川村,甘泉镇甘江村、陇东乡谢沟村与最低温存在中等正相关性;温泉镇温泉村日用电量与最低温呈中等负相关性。

据悉,天水供电公司将持续利用电力大数据、人工智能等先进方法和技术,常态化开展乡村旅游电力监测分析研究,探索天水旅游数字化应用场景和新业态,助力天水文旅业高质量发展。(尹志军)

## 湖南浏阳:特高压工程建设忙

## 图片新闻



8月中旬,湖南省浏阳市张坊镇入溪村,南昌-长沙1000千伏特高压交流线路工程现场,“电网蜘蛛侠”在85米高空的烈日下作业。该工程是国家电网公司“十四五”首条特高压交流工程,计划年内完工投运。国网湖南电力直面高温、强化管控,为工程有序顺利推进打下坚实基础。

童迪/摄

## 全国首座110千伏客户能源托管站投运

本报讯 8月13日,在国网山东综合能源服务有限公司及国网淄博供电公司技术人员的通力协作下,全国首座110千伏客户能源托管站送电投运,开创了企业客户委托国家电网公司全额投资建设、全面运行维护的合同能源管理先河。

根据托管协议,该能源站由国网山东综合能源服务有限公司出资建设并负责日常运行,专供山东汇丰石化集团有限公司扩大生产经营用电。5年内,山东汇丰每年缴纳托管费,5年后能源站归企业所有,并自主决定是否继续托管。

“能源托管服务是一种新型的满足终端客户多元化能源生产与消费的能源服务方式,涵盖能源规划设计、工程投资建设、

多能源运营服务等多个方面。”国网山东省电力公司营销部市场处处长刘继彦介绍,能源托管的核心是利用电网企业的专业优势和管理优势,为客户提供专家型、管家型服务,通过接入省级智慧能源平台,实现企业客户各能源系统信息联动,提高多能互补协同管理水平和能源利用效率,为企业节能降耗、降低成本。“初期由电网出资建设,也避免了企业客户发展中遇到的资金难题。”

据了解,110千伏海益能源站总投资超过1.3亿元人民币,初期全部由国网山东综合能源服务有限公司出资建设,有效避免了企业客户发展中遇到的资金难题。远景规划容量为4台9万千瓦变压器,本期投产2台

9万千瓦变压器年可供电5亿千瓦时,全部投产后,满足企业未来5至10年的发展需求。

“下一步,我们将为客户设备安装监测感应装置和远程控制系统,通过智慧能源平台实施余热利用、光伏发电等一揽子项目,进一步降能降耗、降低碳排放。”国网山东综合能源服务有限公司董事长郭光华表示,省级智慧能源平台是国网山东省电力公司建设的信息平台,通过连接企业客户用能设备、改造原有能源管理系统,可实现电、冷、热等各类能源实时消耗状况全面监测,并结合峰谷电价、需求响应等提出用能优化策略。“通过测算,本次能源托管项目投运后,每年可为企业节约

用电量约2100万千瓦时,相当于每年减少消耗标准煤6930吨,减排二氧化碳1.7万吨。”

山东汇丰石化集团有限公司是一家集石油炼制、精细化工、热力供应、新材料研发等于一体的“中国500强”企业,未来3年扩大生产需新增16万千瓦用电负荷。该公司综合管理部动力负责人赵学钢表示:“企业自建自管能源站,存在资金投入大、专业力量不足、培训费用高等问题,给日常运维带来安全和技术风险。能源托管模式让专业的人从事专业的事,对生产用电方式的持续优化,能够有效挖掘节能潜力,使运营成本保持最低,企业是既省心又省钱。”(远德亮 王书俊)