

6月11日,首届上海国际碳中和技术、产品与成果博览会开幕,为期4天。首届碳博会以“走向碳中和之路”为主题,聚焦节能低碳技术、产品与成果展示,搭建全产业链各类主体对接、合作、交流的公共平台,推动碳中和相关技术推广应用和新兴产业发展,促进经济社会发展绿色低碳转型。

陕京天然气管道系统总输气量  
突破6000亿立方米

本报讯 据国家管网集团消息,截至6月7日,陕京天然气管道系统自投产以来总输气量突破6000亿立方米,为保障京津冀地区天然气供应和经济社会发展提供巨量清洁能源。

陕京天然气管道系统总里程5584公里,年设计管输能力800亿立方米,供气范围覆盖陕西、内蒙古、山西、河北、北京、天津等省份,承担保障首都、服务华北、辐射周边的供气任务,目前已经形成五大进京通道,“七环”环京管网布局。

国家管网集团北京管道公司总经理唐善华表示,国家管网集团坚决履行保障国家能源安全的职责使命,推行“冬夏一体化”保供模式,全力做好油气管网安全平稳运营,提升中央企业在能源保供方面的骨干作用。(戴小河)

阳江大功率海上风电  
整机生产线年底建成

本报讯 6月10日,东方电气阳江海上风电产业基地(二期工程)开工奠基仪式在广东省阳江市阳江滨海新区(阳江高新区)举行。该项目总投资5亿元,主要建设大功率海上风电整机生产线,今年底建成投产,预计年产值达40亿元,将进一步完善和补齐阳江市海上风电全产业链,推动海上风电产业高质量发展。

据了解,东方电气阳江海上风电产业基地分两期建设,一期电机制造基地2021年竣工投产,并于当年成功下线东方电气首台13兆瓦海上永磁直驱风电电机。此次开工建设的二期整机制造基地项目,规划用地约45亩,主要建设大功率海上风电整机生产线,产品涵盖7兆瓦-20兆瓦的海上风电机组。

阳江滨海新区(阳江高新区)主要负责人表示,当前,阳江高新区正积极抢抓国家、省推动能源发展战略转型之机,加快推动国际风电城规划落地实施,深入推进核心区建设,打造国际一流海上风电全产业链基地,全力以赴推动阳江国际风电城走向全国、走向世界。(朴馨语)

金沙江上游清洁能源  
基地建设取得新进展

本报讯 由中国华电牵头开发建设的金沙江上游清洁能源基地日前取得新进展,西藏昂多1800兆瓦光伏发电项目和西藏贡觉拉妥800兆瓦光伏发电项目分别开工建设。

据介绍,昂多光伏项目是目前全球在建规模最大、海拔最高的清洁能源项目,位于西藏自治区芒康县境内,海拔4200米-4800米,总投资96亿元,建成后计划年发电量35.5亿千瓦时,每年可节省标煤约109万吨,减少二氧化碳排放373万吨。贡觉拉妥项目为光伏互补项目,位于西藏自治区贡觉县境内,总投资41.5亿元,建成后计划年发电量16亿千瓦时,每年可节省标煤约48万吨,减少二氧化碳排放130万吨。这两大清洁能源项目开工建设,对推动国家清洁能源基地建设、促进涉藏地区乡村振兴和经济社会发展、助力“双碳”目标实现具有重要意义。(邱海峰)

## 盘活存量 推动风电场改造升级和退役

□ 吴昊

近日,国家能源局印发《风电场改造升级和退役管理办法》(以下简称《办法》)。

《办法》旨在引导风电场改造升级和退役有序发展,保障风电场改造升级和退役工作稳妥推进。该政策发布后,针对行业普遍关心的问题,水电水利规划设计总院总规划师张益国进行了解读。

## 祛“痛”克“难”盘活存量

据悉,我国并网风电项目起步于1986年,从2006年可再生能源法颁布实施后,我国风电进入了产业化、规模化发展阶段。经过40多年发展,风电技术和规模均实现了跨越式发展,装机规模从2002年的45万千瓦发展到3.65亿千瓦,陆上风电单机容量由750千瓦发展到5兆瓦,海上风电更是实现零的突破,风电机组单机容量10兆瓦已进入商业运行。

不过,在风电产业快速发展的同时,一些投运较早的风电项目也面临诸多问题。“早期投运的风电场风能资源优越,但随着运行年限的增加,风电设备老化、故障率高、运维困难、安全隐患大、经济性差等问题逐渐显现。”张益国表示,早期投运风电机组单机容量小,一般在1兆瓦以下,叶片长度均在25米-30米,发电效能偏低,而目前国内市场上主流风电机组单机容量已达到6兆瓦级,叶轮直径超过百米,风电机组发电效率已基本实现倍增,原有风电场规划范围内的实际装机规模可增加1.5-2倍,发电量至少增加1.5倍。

与此同时,早期机组型号大多停产,且多为国外引进,零部件通用程度较低,陆续出现供应断档、备件库存严重不足等情形,造成运维成本高,管理难度大。设备老化、故障率高,叶片断裂、飞车倒塌、机舱火灾等偶有发生,极易引发重大安全生产事故。

在成本方面,张益国指出,按风电场运行寿命20年测算,“十四五”期间退役的风电场规模约有百万千瓦,“十五五”期间预计将有超过3万台风电机组、总规模3000万千瓦以

上风电场面临退役。推动早期风电场开展“以大代小,以优汰劣”,有利于充分利用风能资源,提高土地利用效率,推动设备国产化替代,提升存量项目经济效益,保障能源供应,助力实现碳达峰碳中和。

张益国认为,风电场改造升级市场前景广阔,但在项目审批管理、前置手续办理、电价及补贴存续、电网接入及消纳、设备设施循环利用等方面还有待明确。他表示,《办法》的出台,明确了这些问题的解决思路,为改造升级项目落地提供良好的政策保障,为风电循环利用产业的发展指明了方向和路径。

## 释放政策增量红利

对于风电场改造升级或退役的条件,张益国表示,根据我国目前风电行业发展情况及趋势,《办法》提出,鼓励并网运行超过15年或单机容量小于1.5兆瓦的风电场开展改造升级。并网运行达到设计使用年限的,发电企业应及时开展安全性评估,评估结果报当地能源主管部门、国家能源局派出机构和电网企业,符合安全运行条件的可以继续运营,不符合安全运行条件的,发电企业应及时拆除,并按要求恢复生态环境。

据张益国介绍,《办法》所称风电场改造升级分为增容改造和等容改造两种,均是以大单机容量机组替代性能落后机组,并对配套升压变电站、场内集电线路等设施进行更换或技术改造升级。等容改造项目,即对于运行情况差的风电机组,进行整体或部分拆除,并在原有机位或原场址范围内另选点,并保障原核准规模不变。增容改造项目是在满足等容改造需求后,仍有可用机位点、有电网接入消纳条件、满足经济指标的,则鼓励增加项目规模。

在风电场改造升级和退役的过程中,项目的管理、审批十分重要。根据《办法》,省级能源主管部门根据本行政区域内发电企业提出的风电场改造升级需求,结合本地区风电发展规划和电力运行情况,按年度编制省级风电场改造升级和退役实施方



## 海西:推进清洁能源产业基地建设

近年来,地处柴达木盆地的青海省海西蒙古族藏族自治州加快推进以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地建设,已逐步形成千万千瓦级新能源产业集群,清洁能源产业集聚效应日益显现,进一步推动柴达木盆地经济绿色转型。图为6月10日在海西蒙古族藏族自治州德令哈市拍摄的中国华电50万千瓦光伏项目。

新华社记者 韩方方 摄

案,并征求同级相关部门和省级电网公司意见,涉及享受国家财政补贴的,需报国家能源局组织复核后,抄送国家电网公司或南方电网公司,确保有序实施。

“按照属地管理原则,发电企业根据风电场运行情况,论证提出项目改造升级和退役方案,并向项目所在地县级以上能源主管部门提出需求。”张益国表示,按照简政放权要求,相关部门应简化风电场改造升级项目审批流程,建立简便高效规范的审批管理机制。对纳入省级改造升级和退役实施方案的风电场予以核准变更。国家能源局派出机构积极办理电力业务许可变更手续。

## 多措并举保障实施

为保障风电场改造升级和退役工作的稳妥推进,政策在多个方面的保障必不可少,其中,电网接入是重要的方面。据张益国介绍,按照《办法》,电网公司应根据年度实施方案,积极做好项目接入,及时受理,主动服务,确保保网源协调。改造项目实施前,需重新办理接入系统意见;风电场增容改造配套送出工程改扩建原

则上由电网企业负责。对于电网企业建设有困难或规划建设时序不匹配的配套送出工程,允许发电企业投资建设;风电场改造升级原并网容量不占用新增消纳空间,鼓励新增并网容量通过市场化方式并网。

据悉,《办法》还从多个方面为项目改造升级和退役工作提供了要素保障。张益国指出,在前置审批手续方面,对不改变风电机组位置且改造后用地面积总和不大于改造前面积并符合国土空间规划的改造升级项目,不需要重新用地预审与选址意见书。改造升级应尽量不占或少占林地、草原,改造升级确需使用林地、草原的,应符合林地、草原使用条件并依法办理使用手续。涉及农用地转为建设用地的,依法办理农用地转用审批手续。生态保护红线和自然保护区内的风电场原则上不进行改造升级。风电场改造升级和退役应依法履行环评、水保手续,按照国家生态环境相关法律法规做好生态环境保护和生态恢复,不得对生态环境造成永久性破坏。

而在电价与补贴方面,张益国表示,并网运行未满足20年,且累计

发电量未超过全生命周期补贴电量的风电场改造升级项目,按照相关规定,享受中央财政补贴资金,改造升级工期计入项目全生命周期补贴年限,每年补贴电量按实际发电量执行,且不超过改造前项目全生命周期补贴电量的5%。其余电量的上网电价按项目核准变更当年的电价政策执行。

此外,《办法》还明确了废旧设备设施回收利用和处置的方式。张益国指出,风电场改造升级和退役过程中拆除的设备设施,如叶片、轮毂、齿轮箱、电缆、混凝土钢筋等,如得不到科学合理的处置,将造成资源浪费、环境污染和财产损失。目前,针对风电场风机等拆除设备,国内尚未形成成熟的回收再利用产业链。

据张益国介绍,《办法》提出,发电企业应依法依规负责风电场改造升级和退役废弃物循环利用和处置。鼓励发电企业、设备厂商、科研机构等有关单位开展废旧物资循环利用研究,国家能源局会同有关部门推动退役风电设备行业规范标准制定修订工作,积极培育、引导和规范风电循环利用产业链体系建设。

## 特高压外送工程建设持续加快

□ 吴昊

近日,宁夏-湖南±800千伏特高压直流输电工程(以下简称“宁湘直流”工程)在宁夏回族自治区开工建设。这是我国首条以输送“沙漠、戈壁、荒漠”新能源大基地电量为主的特高压外送通道,其中新能源输送占比将达50%以上。

据了解,“宁湘直流”工程途经宁夏、甘肃、陕西、重庆、湖北、湖南6省(区、市),线路全长1634公里,配套电源装机容量1764万千瓦,这项工程将于2025年末建成投产。随着我国可再生能源规模化发展,以“宁湘直流”工程为代表的特高压外送工程建设将持续加快。

实现新能源高比例稳定  
输送创新工程

据悉,“宁湘直流”工程额定电压±800千伏、额定容量800万千瓦。送端在宁夏建设中卫换流站,汇集宁夏地区的光伏、风电和支撑煤电;受端在湖南建设衡阳换流站,以500千伏接入湖南电网交流系统。

该工程主要输送的是沙漠、戈壁、荒漠地区利用太阳能、风能等清

洁能源生产的绿色电、清洁电,成为宁夏面向“双碳”目标、实现新能源高比例稳定输送的创新工程,以及构建新型电力系统、实现新能源大范围优化配置的示范工程。

“宁电入湘”工程配套电源装机容量共计1764万千瓦,将推动宁夏电网外送能力从1400万千瓦提升至2200万千瓦、新能源装机容量突破5000万千瓦,大幅带动宁夏新能源就地消纳和新能源大范围优化配置,从根本上解决宁夏中南部地区新能源并网消纳难题。工程投产后,每年将为湖南增加360亿千瓦时-400亿千瓦时的用电量。

与此同时,该工程的建设还将为湖南省经济发展持续提供电力保障。近年来,湖南经济社会保持快速发展,但一次能源资源相对匮乏。宁夏-湖南特高压工程建成后,每年可向湖南输送电量超360亿千瓦时,在满足电力可靠供应方面将发挥重要作用。

## 推动“沙戈荒”基地大规模开发

近年来,随着风光大基地规模化建设不断推进,新能源电力提升和消纳利用之间的矛盾也日益突出。在

这一背景下,以“宁湘直流”工程为代表的特高压外送工程的建设,对于可再生能源大规模发展、构建新型电力系统有着重要意义。

解决电力供需矛盾,是新能源供给消纳体系的关键一环。据悉,我国清洁能源丰富,但资源与需求逆向分布。特高压电网具有远距离、大容量、低损耗等优势,输电能力可达500千伏超高压输电的数倍,输电距离可达数千千米,有利于将富集在我国西南、西北地区的清洁能源快速输送到经济更为发达的中东部地区。

特高压直流主要作用在于长距离电力传输,是风光大基地的关键外送通道。在碳中和的背景下,要继续建设风光大基地,直流的需求基本就不会停,毕竟我国西北还有很多戈壁荒漠、西南还有风光基地待开发。

《“十四五”可再生能源发展规划》提出,加强电网基础设施建设和智能化升级,提升电网对可再生能源的支撑保障能力。在提升可再生能源就地消纳能力的同时,推动可再生能源外送消纳。通过提升“三北”地区既有特高压输电通道新能源外送规模,推动既有火电“点对点”专用输电通道外送新能源转型、优化新建通道布

局,推动可再生能源跨省跨区消纳。

“宁湘直流”工程作为沙漠、戈壁、荒漠地区首条外送特高压直流工程,接入配套的光伏发电900万千瓦、风电400万千瓦,以及464万千瓦支撑煤电,新能源发电量占比超过50%,有助于实现“双碳”目标。

国家电网有限公司董事长、党组书记辛保安表示,“宁湘直流”工程是促进宁夏资源优势转化、保障湖南电力供应的重点工程,是推动“沙戈荒”基地大规模开发、加快新型能源体系建设的示范工程,对提高电力余缺互济、时空互补、多能互换能力,实现更大范围电力资源优化配置,助力经济高质量发展具有重要意义。

特高压外送工程建设  
将迎高峰

随着风光大基地项目的陆续开工和投产,特高压外送通道将成为重要的消纳渠道,通道规划不断增加,建设速度不断加快。

在实现“双碳”目标和构建新型电力系统的引领下,相关部门高度重视特高压外送工程建设。2022年3月,国家发展改革委、国家能源局发布《以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大

型风电光伏基地规划布局方案》,要求到2030年,规划建设以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风光基地总装机容量达到4.55亿千瓦。

在此背景下,国家能源局还提出规划建设“三交九直”12条特高压通道,从目前“沙戈荒”风光大基地配套的“三交九直”输电通道规划情况来看,今年上半年,金上-湖北、陇东-山东已开工建设,而宁夏-湖南线路是今年开工的第三条特高压直流输电工程。

进入2023年,以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风光基地建设正在提速。随着大型风光基地建设提速,新能源并网消纳以及跨区域电力输送问题亟待进一步解决,特高压有望迎来投资建设高峰。

目前,国家电网公司已累计投运33项世界上最先进的特高压工程,建成全球电压等级最高、装机规模最大、资源配置能力最强的特大型电网,促进了“西电东送、北电南供”蓬勃发展,在保障电力安全可靠供应、促进绿色低碳发展等方面发挥重要作用。根据国家电网公司最新规划,2023年,预计核准“5直2交”,开工“6直2交”,特高压直流开工规模为历史年度最高值。