

多省出台支持政策 规划实证示范项目

海上光伏标准化脚步声越来越近

■本报记者 姚金楠 董梓童

海上光伏的海域使用、开发施工和相应的产品应该遵循怎样的标准?随着浙江、山东、辽宁等省份相继推出鼓励措施,海上光伏正在逐步从规划设想走向落地尝试。

近日,国家能源局印发的《能源碳达峰碳中和标准化提升行动计划》中明确提出,将开展风电光伏标准体系完善行动。依托海上光伏项目建设,设立标准化示范工程,充分发挥国家新能源实证实验平台的作用,抓紧补充完善一批标准,形成完善的风电光伏技术标准体系。

作为新兴的光伏开发形式,海上光伏要如何建立自己的标准化体系呢?

◆多地推出海域使用相关标准

截至今年上半年,我国确权海上光伏用海项目近30个,涉及江苏、山东、浙江、辽宁、广东等地。在鼓励海上光伏发展的省份中,对于相应海域使用的标准已经有了初步尝试。

不久前,山东省海洋局印发了《关于推进海上光伏发电项目海域立体使用的通知》,对于海上光伏项目的用海选址、用海方式和范围等作出了规定。例如,对于桩基固定式海上光伏发电项目中的桩基和光伏方阵,《通知》指出,用海范围以项目最外侧光伏板垂直投影外扩10米为界;当光伏方阵垂直投影的外缘线距离最近的围海养殖、盐田的堤坝不足10米时,以堤坝内侧坡脚线为界。项目中的海底电缆、用海范围以海底电缆外缘线向两侧外扩10米为界。

同样,浙江省自然资源厅在《关于规

范光伏项目用海管理的意见(征求意见稿)》中也对开放海域的桩基式光伏项目的用海提出了相应要求。例如,针对光伏阵列离岸距离,即光伏阵列边缘处离海岸线(包括大陆海岸线和海岛海岸线)的最近距离,控制值为距离人工岸线不小于100米,距离自然岸线不小于200米;针对光伏阵列投影面积比,即各光伏阵列垂直投影面积总和占项目用海总面积的比值,控制值为不超过65%。其中,光伏项目用海总面积包含光伏阵列、逆变器、集电电缆、检修通道、消浪设施、升压站等主体工程使用的海域面积及其他预留空间。

◆数据积累与多领域协作是关键

记者发现,在海上光伏的探索实践中,目前,桩基式光伏项目居多,漂浮式光伏项目仍比较少见。

“产业内部对海上光伏项目的探索经验比较有限,桩基式项目可以参考一些水面或地面光伏项目的数据,而漂浮式光伏项目无法直接复制内陆水域漂浮项目的方案设计,需要企业通过实证和示范项目获取,这也是我们努力的方向。”中能众诚新能源科技有限公司执行董事、总经理张晓鸣告诉记者,希望通过实证项目的逐步落地,依托更多数据,推动漂浮式项目从零到一的转变,为日后的标准化工作打下基础。

“数据是促进海上光伏项目发展的重中之重。”张晓鸣表示,建设海上光伏和陆上光伏最大的不同就在于海上光伏要考虑风浪条件的变化。海域不同,风浪条件不同,所需技术方案不同,阵列设



资料图片

计、锚固方案设计、消浪设施的选择都要根据实地情况确定。“同时,海上工程作业也是一个难点,情况复杂,在制定产业内部统一标准之前,需要将前期工作做实做好,掌握更多的数据,让海上光伏建设有据可循。”

此外,海上光伏的开发建设涉及电力电子装备、材料学、力学、海洋工程、化学、生物学等多个专业,广东永光新能源有限公司董事长孙韵琳指出,海上光伏电站的设计已经超出了传统电力设计院的专业范畴,需要和海洋工程的相关单位合作,共同推动海上光伏建设和相关标准建立。

◆应统一标准避免资源浪费

在厦门大学中国能源政策研究院院长林伯强看来,在海上光伏初兴之时,同

步推进海上光伏产品、技术以及施工的标准化十分重要。“比如,我们现在用的手机充电线和充电器已经有了大致几个固定类别,各个企业推出的产品的功能或许不一样,但尺寸、接口都是符合产业标准的。统一后的优势不仅有利于规范市场,还可以促使企业劲往一处使,共同推动整个产业的进步和发展。海上光伏标准化的意义正在于此。”

“海上光伏属于可再生能源领域里面的新兴事物。在发展起步阶段,国家层面就提出‘设立标准化示范工程’,可谓想在前,走在前。将规范化、标准化工作做好,将避免后续的低效率作业以及人力、物力等资源浪费。”林伯强同时指出,将示范工程作为研究和推进标准化工作的平台,有利于产学研结合发展,建立起理论和工程实践的桥梁,为海上光伏产业的发展奠定良好的基础。

●关注

新一代5米大采高短壁采煤机研制成功

本报讯 近日,中国煤炭科工集团有限公司上海煤科研发的新一代大采高单滚筒短壁采煤装备暨MG300/395-NWD型采煤机顺利完成出厂试验,即将进行井下工业性试验。

为响应国家建设良好生态环境,打造绿色矿山建设理念,实现生态和效益双赢格局,上海煤科天地采掘积极探索短壁工作面充填绿色开采技术和装备,与窑街煤电集团、中国矿业大学等知名院校企业合作,开展产、学、研、用技术攻关,深度参与甘肃省科技厅组织的窑街煤电“三下”急倾斜特厚煤层膏体充填开采项目,专门为5米厚煤层短壁工作面一次采全高开采而自主开发了高端智能装备暨MG300/395-NWD型单滚筒短壁采煤机。

本项目于2020年开始启动,在常规短壁采煤机基础上进行了大胆创新设计,攻克了超短机身整体布局、多级摇臂调姿自主控制、全工艺过程自动化采煤等技术难题,提高了大采高采煤机的工作稳定性和整机连接可靠性,使MG300/395-NWD型采煤机具备了双层“机身”、双牵引、双级摇臂等诸多结构创新,同时采用了液马达驱动摇臂、多臂联动、落差式双箱液压系统、单刀分层开采等多项新技术和新工艺。

MG300/395-NWD型采煤机机身长约4米,总装机功率395千瓦,适应工作面长度小于15米,最大采高从原来的3.8米提升至5.1米,填补了5米采高的短壁采煤机国内空白。新一代5米大采高短壁采煤机可广泛应用于“三下”特厚难采煤层,超长采高工作面开机窝,大型煤柱回收和非规则边角煤开采及急倾斜特厚煤层水平分层开采,对于提高煤矿资源回收率和实现中小煤矿高产高效具有重要意义。(刘一鸣)



老旧风机改造“焕新”风起

“以大代小”为需求特征 相关标准应尽快出台

■本报记者 李丽曼

公开信息显示,今年以来,华电集团、龙源电力、大唐等多家风电开发商陆续发布了风电场技改项目风机“以大代小”招标信息,项目地点大多在宁夏、甘肃、广东等最早一批开发陆上风电的省区。

一位不愿具名的风电业内人士向记者表示,一方面,到2025年前后大量老旧风机将面临自然报废;另一方面,随着部分省发文鼓励风电场技改,部分运行时间超过10年的风电场机组可能会提前退役,风电场批量改造需求会更快爆发。

■推动风资源高效利用

实际上,随着我国风电机组技术不断更新换代,风电机组单机容量已出现了快速增长。在业内看来,大量千瓦级风机的运行效率已远不及目前产品。

王卫权指出,我国陆上风电机组早已步入了兆瓦级时代,单机功率在5兆瓦及以上的风电机组也已进入市场,最早一批建设的风电场风电机组单机功率较小,但却处于风资源相对更好的区域,小功率机组不能充分利用当地丰富的风能资源。对于风电开发商来说,以更大功率风机替代老旧风机,不仅有助于提高风电机组运行效率,更有利于提高发电量。

据记者了解,去年12月,国家能源局发布了《风电场改造升级和退役管理办法(征求意见稿)》,提出了针对风电场风机“以大代小”以及对配套升压变电站、场内集电线路等设施更换或技术改造升级作出了规范,并提出风电场改造升级可分为增容改造和等容改造两种形式。这一消息振奋了市场,随后国家能源局还公开表示该管理办法有望在今年下半年正式出炉。

到今年9月,宁夏回族自治区自然资源厅发布《关于做好沙漠戈壁荒漠光伏等新能源产业用地保障工作的通知》,提出将简化风电场“以大代小”用地审批手续,保障新能源配套产业用地需求。在业内人士看来,该政策文件的发布有望进一步提升业主改造积极性,推动老旧风机改造市场发展。

■提振全产业链信心

随着国内陆续开启老旧风电场“以大代小”工作,业界普遍认为,此举将有效释放优质风资源区发电潜力,为全国风电装机市场带来额外增量,风电产业链企业也有望受益。

国元证券研究指出,在单机容量变大、风场规模扩增的情况下,将大大提升扩容更新的风电项目收益,提高开发商收益,老旧风电场“以大代小”市场前景可期。

王卫权进一步表示,老旧风电场风机技改项目“以大代小”会为风电制造企业带来新的市场空间,有望提振风电全产业链信心。

风机退役的步伐与我国风电产业的发展息息相关。近10年来,我国风电装机容量维持高速增长态势,老旧风电场改造市场也随之高速增长。据行业预测,2025年后每年退役的机组将逐步增加,到“十五五”末期,我国每年退役风机规模将达到1000万千瓦;2030-2035年期间,累计退役风机规模将超过1亿千瓦;到2040年,我国累计退役风机规模将突破1.5亿千瓦。

面对这样的市场发展态势,多位业内人士认为,应尽快出台行业政策和相关标准,推动老旧风电场稳步退役。同时,加快建立材料循环利用产业发展,加快科技创新,实现老旧风机退役后绿色循环可持续发展,助力风电产业良性循环发展。

全电磁暂态仿真技术助力新能源电力消纳

■本报记者 董梓童

“家定1线三永N-1第6次,3、2、1,故障触发。”“1000千伏,500千伏,220千伏,110千伏,35千伏电压等级的全部母线暂态过电压均未超标!”国网冀北电科院风光储并网运行技术实验室内,工作人员杨艳晨正通报电磁暂态仿真结果。“通过这样一次次仿真分析实验,我们核对了包括张雄特高压‘五变五线’送出系统等关键工程的新能源送出能力,为新能源高效消纳提供有力支撑。”国网冀北电科院副院长刘辉向记者表示,电磁暂态仿真技术已经成为构建新型电力系统、打造高比例可再生能源电网的重要技术。

■让资源优势转化为发展优势

据刘辉介绍,仿真是指用模型去测试电力系统是否稳定和安全的新技术。“新工程在正式投运前,都要在实验室里检测设计的合理性。主要的检测方式是在仿真系统中搭建模型并模拟运行,通过制造故障,测试控制系统能否及时响应。”

国网冀北电科院智能电网与新能源研究所所长吴林林表示,随着新能源电力占比不断提升,为了保障电网安全稳定运行,需要运用仿真技术研究系统运行的复杂性,找到电网薄弱环节,最终达到提升可再生能源电力送出能力的目的。

吴林林向记者透露了一组数据:通过对锡盟特高压交直流、张雄特高压交流等新能源电力外送通道涉及的93座新能源场站、20种光伏逆变器、84种风机和93种SVG进行精确建模,并开展相关性分析,指导新能源设备厂商针对性地优化机组特性,分别将锡盟特高压、张雄特高压的新能源电力送出能力分别提升了133%、45%。

“3月底,我们还搭建了张北柔直工程及送端新能源场站的电磁暂态模型,并成为了关键故障的校验手段。预计张雄特高压和张北柔性直流工程投产后,每年可将140亿千瓦时的清



图为技术人员正在开展虚拟同步机关键技术攻关。国网冀北电科院/供图

洁电力送至京津冀地区,推动资源优势转化为发展优势。”刘辉说。

■将电网搬到计算机里

其实,仿真技术由来已久。从原来的机电暂态仿真,到如今的电磁暂态仿真,我国仿真技术快速发展。随着电网高比例可再生能源和高比例电力电子装备的特征日益明显,对仿真技术也提出了更高的要求。

吴林林指出,大量新能源接入使电力系统的动态特性更加复杂,传统分析手段的计算精度已无法满足需求,电磁暂态仿真是新型电力系统亟需突破的关键技术。“打个比方,常规的机电仿真技术相当于一个放大镜,颗粒感比较强,而电磁仿真技术可以刻画微秒级响应,和新能源电力电子装置的开关频率一致,相当于显微镜,可以更加清晰地观察电力系统。”

“电磁暂态仿真相当于把偌大的电网用数字孪生方式搬到计算机里面,其中有数以万计、型号以百计的风电、光伏、SVG机组,为得到机组的真实特性,需要用电磁暂态模型对机组控制器进行半实物测试,在完成机组自身的验证和建模后,还需要将这

些‘树叶’一片一片地添加到电网的核心架构‘枝干’上面。”张雄特高压电磁暂态仿真平台技术带头人王潇说。

刘辉指出,目前,数字化仿真技术已经成为主流技术。随着技术水平的不断提升,仿真规模越来越大,计算速度越来越快,所能模拟的故障类型也越来越丰富。

■降低系统运行风险

在刘辉看来,在可再生能源将成为主要电力来源的大趋势下,一定要解决电力系统电力平衡的问题。“电网安全稳定运行,要保证发电和负荷的平衡。新能源电源的可控性差,电源与负荷的平衡难度大,系统的安全稳定风险提高。”

早在2016年,国网冀北电科院就率先开展全电磁暂态仿真能力建设,相继攻克了新能源单机精确建模、大规模新能源高效仿真等诸多技术难题,实现了新能源送出能力校核、电网事故仿真再现、电网运行特性分析等多种功能,成为国内首个具备大电网全电磁暂态仿真能力的省级电科院。

此外,燃煤机组深度调峰、新能源主动支撑技术也是产业内部攻关的重点。“煤电要积极转变角色,不仅要降低出力,为绿电消纳腾出空间,还要在新能源出力不足时提供电力支撑,维持电力系统安全稳定运行。”刘辉介绍,“去年,我们实现了国内首台燃煤机组纯凝工况下15%额定负荷运行且具备全面涉网支撑能力,技术达到国际先进水平。”

截至目前,国网冀北电科院已累计完成国内38台机组的深调峰相关试验工作,机组总容量超过1700万千瓦,增加电网调峰能力超过360万千瓦。近3年,累计促进华北省间市场新能源消纳38.56亿千瓦时,折合减少碳排放338万吨。



图为技术人员正在开展虚拟同步机关键技术攻关。国网冀北电科院/供图