

# 风光水储协同发展的“大理答案”

■本报记者 姚金楠

在碳达峰碳中和目标下,可再生能源已成为多地绿色发展的必选项。当以风电、光伏为代表的可再生能源发展驶入快车道,如何优化组合、因地制宜走出一条多种可再生能源融合发展的路径正成为各地着力研究的重点课题。

互补、协同、一体化——这是记者近日在“绿能大理·风光水储协同发展产业研讨会”上听到频次最高的三个关键词。

## ● 一体化发展大势所趋

国家能源局原副局长张玉清指出,风电、光伏发电具有随机性、间歇性和波动性,而水电,尤其是具有年调节大水库的电站,通过优化调度和水机组快速灵活调节,可将随机波动的光电、光伏发电调整为平滑、稳定的优质电源,有效破解风能、太阳能开发难题。

“水电、风电、光伏出力天然具有互补特性。”水电水利规划设计总院综合规划处副处长赵越表示,通过一体化开发,充分挖掘流域调节能力,利用梯级水电和抽水蓄能长、中、短周期储能能力和灵活调节能力,带动流域风光大规模开发利用。不仅如此,还可进一步提高安全可靠电力保供能力,提高流域枯水期电量比例,缓解丰枯矛盾。

政策层面的引领自然必不可少。赵越透露,当前,全国主要流域水风光一体化规划已完成初稿,雅砻江流域水风光一体化基地规划已正式印发,藏东南(玉察)水风光一体化基地规划文本已征求相关省能源主管部门、国家电网、南方电网、电规总院等主要单位意见。澜沧江和金沙江上游川藏

段水风光一体化基地规划正在抓紧编制。

不仅如此,张玉清强调,一体化发展还需要地方和电网公司分别在风光资源获取、水风光一体化调度管理方面给予支持,以便更好支撑水风光一体化运行实践,探索可复制的一体化运行模式,全面发挥不同清洁能源的协同作用。

## ● “绿能大理”优势尽显

要实现多种新能源协同发展,需要先天优势,更需要后天探索。

大理——天生占据了云南可再生能源发展的“天时地利”,拥有丰富的风、光、水等可再生能源资源,尤其是光照资源,属云南省太阳能辐射最强的州市之一。大理州所辖12个县市中有5个县属于云南省最佳开发区,有6个县(市)属于较佳开发区,全州大部分地区年平均日照时数在1700小时以上。

据悉,随着今年8月梨树、雄里坡等13个光伏电站全容量并网,大理州实现2023年新增光伏并网容量突破百万千瓦,占云南省新增并网光伏装机容量的25%,新增投产规模居全省第一。按照当地规划,大理州力争在“十四五”末实现州内新能源装机规模1000万千瓦以上,具备年均绿色电力生产达到600亿千瓦时接入能力和州内绿色电力消费达到180亿千瓦时的消纳能力,保障新能源消纳利用率在95%以上,供电可靠率达到99.9%。

大理州委副书记、州长陈真永介绍,当前,大理州清洁能源总装机已占全省电力总装机的16%,发电量达580亿千瓦时,集

电网建设、电源建设、装备制造、消纳输出于一体的新能源产业体系正在加速形成。

在优质资源和良好发展环境的加持下,多家新能源企业已经开始瞄准大理的市场空间。面对日新月异的市场环境,张玉清也表示,高效率、低成本的发电技术是支撑可再生能源高质量发展的关键。

10月12日,作为新一代N型高效光伏发电技术的代表,大理华晟2.5GW高效异质结电池项目在大理经济技术开发区上登先进装备制造产业园投产。首批出片冠军电池片效率达25.69%,量产平均效率有望达到25.5%,支撑配套组件项目逐步实现720W+量产出货,将有效推动周边大型地面电站项目度电成本的下降和投资收益的提升。安徽华晟新能源科技有限公司董事长徐晓华表示,绿色能源产业是一个综合性、多元化领域,需要政府、资本、技术、产业等多方面的合作与协调。华晟新能源希望通过建立协同发展模式,实现各方优势资源有效整合,推动绿色能源产业快速发展。

## ● “大理模式”或具参考价值

不仅仅是大理,据云南绿色能源行业协会会长韩莉娅介绍,今年以来,云南省正在进入新能源并网工程建设高峰期,截至8月14日,年内云南省新增风电装机356.6万千瓦,集中式光伏装机625.4万千瓦,较去年分别大幅增加1207.3%、525.4%。目前,云南省集中式光伏并网装机容量已超千万千瓦,首次超过火电,成为云南省继水电、风电之后的装机规模第三大电源。

在水电、风电、光伏发电三足鼎立的背



大理华晟新能源科技有限公司生产线。 华晟新能源/供图

景下,云南省可再生能源协同发展的步伐正在不断加快。

华能澜沧江水电股份有限公司规划部主任卢吉表示,多能互补夯实绿色低碳高质量发展根基。“十四五”时期,华能澜沧江公司将加快构建澜沧江风光水储多能互补一体化开发格局。根据澜沧江云南段风光水储多能互补一体化基地规划,依托已建水电的调节能力以及新增水电扩机、抽蓄等手段,利用已建成的3条±800千伏特高压直流通道和8条500千伏交流通道送电,可配套开发1500万千瓦新能源。

立足长远目标,在当地政府大力支持下,企业间“强强联合”不断深入。卢吉表示,此次华晟新能源落户大理也是华能澜沧江公司与大理州及经开区政府立足长

远发展需求的共同选择。据悉,去年7月,华能澜沧江公司与江苏华能、安徽华晟、西南证券四方签订大理新能源项目合作协议,明确建设安徽华晟大理项目。“十四五”期间,华能澜沧江公司、江苏华能、西南证券将分别至少购置安徽华晟10吉瓦、5吉瓦异质结光伏组件产品。卢吉透露,目前,华能澜沧江公司光伏项目已采购华晟组件1.15吉瓦。

放眼风光水储协同发展的未来,张玉清坦言,资源配置分散化、联合调度模式不成熟、征地移民、收益分配和电价机制等问题在一定程度上制约了我国水风光一体化综合效益的发挥,希望大理乃至整个云南的探索实践可以为风光水储协同发展的模式提供更多积极参考。

## 隆基助力我国首个近海桩基固定式海上光伏实证成功



我国首个海上漂浮式光伏实证平台。 隆基绿能/供图

本报讯 近日,国家电投山东能源发布我国首个近海桩基固定式海上光伏实证成果:烟台海阳HG34实证项目经过雨季、台风季验证,在防腐、防风、防浪及系统稳定性上均超预期。这意味着我国首个近海桩基固定式海上光伏实证项目获得阶段性成功,同时,也标志着该项目应用的隆基绿能定制化Hi-MO 5光伏组件的抗腐蚀、抗风及抗撕裂能力得到行业认可。

HG34实证项目由国家电投山东能源、山东电力工程咨询有限公司联合隆基绿能实施,是国内首个在近

海开放式海域条件下进行的桩基固定式海上光伏。该项目位于烟台海阳海域,离岸6.5千米,平均水深7米,分别建设308千瓦大模块和92.4千瓦小模块两种实证方案,将成为未来在该海域规划建设的装机容量270万千瓦的HG34桩基固定式海上光伏项目的试金石,通过防腐、抗浪、抗台风、抗洋流、防浮冰等方面的探索,为后期建设方案提供主要设备适用性和工程经济性等关键数据。

据悉,除了本次海上桩基固定式实证项目,隆基绿能还参与了国家电投山

东省海上光伏建设工程行动方案》明确提出,到2025年,桩基固定式海上光伏将建成并网1100万千瓦,漂浮式海上光伏示范项目将建成并网100万千瓦左右。两种方式均为光伏行业最前沿技术,在无成熟经验可参考的当下,实证电站被寄予厚望。上述两次实证成功,标志着我国海上光伏建设实现了“从无到有”的重要突破,也标志着隆基绿能在这条新赛道上已处于领跑位置。

此外,我国首个海上漂浮式光伏实证项目位于山东省乳山市,离岸3.5公里,水深近20米,是国内首个

用于海上光伏关键设备技术实证和发电系统方案测试的海上漂浮式平台。平台可通过搭载的监测系统对光伏资源、海洋环境和光伏电站全要素进行全进程数据实时采集和分析,可为海上光伏行业关键设备的研发设计、产品制造、运行维护提供真实运行环境实测数据,填补了海上漂浮式光伏行业户外实证空白。

隆基绿能中国地区部副总裁夏珂表示:“两座实证电站均应用了隆基Hi-MO 5定制化组件。海上光伏将面对高温高湿、高盐雾、高风暴潮等环境特征,为保证产品的安全可靠,隆基从原材料端实现对终端产品的管控,例如组件边框选择不同膜厚的铝合金边框及新型复合材料边框,提升组件的抗腐蚀性和耐候性,接线盒及连接器均达到IP68级防尘防水等级。同时,该组件通过了远高于行业公认IEC标准的载荷测试,环境测试和耐腐蚀测试,还通过了60m/s(相当于17级台风)的风洞测试及盐雾8级测试。”

值得一提的是,今年早些时候,隆基绿能荣获国家太阳能光伏产品质量检验检测中心(CPVT)颁发的光伏组件差异化耐候性“国品优选”-深蓝海洋环境检测证书,成为首批获得该检测证书的企业,标志着我国光伏先进产品已具备走入深海的技术水平。(仲新源)

## 天水清洁能源装机占比过半

本报讯 近日,随着清水锦诸100兆峰瓦农光储一体电站并网,甘肃省天水市清洁能源装机规模突破69万千瓦,总装机占比突破51%。

据悉,截至目前,天水市电源总装机容量为135.26万千瓦,其中,水电、风电、光伏等清洁能源装机量为69.26万千瓦,清洁能源占比达51.21%;风电、光伏等新能源装机容量为61.75万千瓦,新能源占比达45.65%,新能源发电利用率99.55%。

今年1-9月,天水市清洁能源发电量达6.96亿千瓦时,占天水市总用电量的17.64%,消纳清洁能源电量相当于节约标准煤27.84万吨,减排二氧化碳69.39万吨。清洁能源装机和发电量占比增大有力支撑了天水生态文明建设。

目前,天水市正积极推进“十四五”第一批、第二批新能源共87.5万千瓦项目建设,谋划2024-2025年新能源整体开发方案,科学有序发展“风光”等清洁能源产业,着力推动能源结构转型,走出一条风光资源优势向经济优势转化、传统能源向清洁能源转变的高质量发展之路。根据《天水市综合能源发展“十四五”规划》,力争到2025年,全市风电装机达到100万千瓦以上,年发电量约14亿千瓦时以上;光伏发电装机50万千瓦以上,年发电6亿千瓦时以上。

为推进能源供给革命,国网天水供电公司强化电网规划建设,增强电网优化配置能力,提供“业务告知、流程帮办、服务跟踪”全流程咨询服务,优化接网流程,促进新能源大力发展,助力天水市打造成为“陇东南清洁能源基地”,为建设幸福美好天水提供坚实电力保障。(黄洛)

## 国网定州市供电公司: 服务特色产业 助力乡村振兴

本报讯 10月16日,在河北省定州市砖路镇台头村生态养殖基地,饲养员正在给羊羔投喂饲料,国网定州市供电公司吴家庄供电所的工作人员则在对养殖基地的供电线路、设备进行巡检,确保电力供应安全可靠。

肉羊产业是砖路镇的传统产业、特色产业。在农业农村部、财政部公布的首批国家农业产业强镇名单中,定州砖路镇(羊肉)成功上榜。近年来,该镇立足优势资源,将发展肉羊产业、打造“羊文化”作为重点,健全和完善羊全产业链,推进羊产业高质量发展。

随着该镇肉羊产业规模不断扩大,用电需求也不断攀升。为助力乡村特色产业发展,国网定州市供电公司组织员工定期开展上门服务,走进各养殖基地及企业屠宰加工车间,了解客户用电需求,向客户讲解安全用电知识,帮助客户检查用电线路及设备,及时消除用电安全隐患。同时,该公司员工还上门指导客户通过“网上国网”APP等线上渠道办理各类高低压业扩报装业务,大力推行“三零”“三省”服务,并不断加强电网投资建设,让客户用上可靠电、安心电、满意电。

“我们供电所供区内涉及肉羊产业的10千伏线路共有3条,为了满足客户用电需求,这些年都进行了升级改造。”据吴家庄供电所员工张彬介绍,自2021年以来,为助力砖路镇肉羊产业发展,定州市供电公司共改造10千伏线路29.05公里,改造公变6台共增容1110千伏安,新增公变10台共3400千伏安。

目前,砖路镇肉羊产业年产量近50亿元,约占京津冀市场份额30%左右,方圆20公里范围内,羊存栏量达上千万只,加工企业30家,年屠宰量超300万只,已成为华北地区乃至全国最大、最集中的羊集散地之一。(李琳)

## 守护“睛”彩世界 电亮光明未来

## 内蒙古自治区首个国家电网“电力爱心教室”落户呼伦贝尔

■梁嘉贺 赵嘉辉

10月12日世界爱眼日之际,呼伦贝尔市中心城区新海小学的“电力爱心教室”内,学生们在明亮、柔和的灯光下专注地听老师讲课,眼离书本一尺,前胸离桌沿一拳,如此自然的灯光环境得益于新安装的护眼灯和智慧灯光控制系统,让孩子们有了一个光线更均匀、更柔和的学习环境。

近日,内蒙古自治区首个国家电网“电力爱心教室”落户呼伦贝尔市中心城区新海小学。“电力爱心教室”作为“国网爱心工程”重点项目,是国家电网公司与国网公益基金会发起、联合中国下一代教育基金会共同实现的公益项目,以改善中小学生和困境儿童的教育环境、补充教育资源为目的,对符合受益条件的学校实施照明改造,同时开展用电安全知识教育、阅读推广、素质拓展等“进课堂”志愿服务活动。

新海小学坐落于祖国北疆呼伦贝尔,此项目由国网蒙东电力、国网国际公司共同打造,也是内蒙古自治区正式挂牌的首个国家电网“电力爱心教室”,在世界爱眼日前夕收到了爱心捐赠。

“教室内的老式灯管多年未更换,国网公司特别为我们北疆的孩子们考虑,捐赠护眼灯,保护学生们的视力,让同学们能更加安心学习、健康成长。”新海小学周明明副校长介绍,“这些爱心善举也将转化为

办学动力,以高质量的教学培养学生、回馈社会。”

该公司共为新海小学17间教室进行学习空间光源环境及照明线路改造,将教室内老旧照明设备更换为亮度适宜、频闪合格的智慧护眼灯208盏,并配备灯光智慧控制系统,满足学生不同学习场景的光源需求,全面优化新海小学学生的学习环境,受益学生600余人,守护了祖国北疆地区儿童的“睛”彩世界。

“我们会带着这份爱成长,用自己的努力,将这份爱心传递,做一个‘心中有爱,眼里有光’的少年。”国网呼伦贝尔供电公司共产党员服务队走进新海小学,举办志愿服务活动时,学生用真挚的话语表达了感激之情。

据悉,该公司党员服务队经常走进校园为学生普及安全用电常识,教会同学们如何安全用电、节约用电,避免电器火灾事故发生。此外,还对学校用电设备开展“爱心义诊”活动,帮助检查用电安全隐患,为全校师生学习、教学生活提供安全用电保障。

“‘电力爱心教室’的建立进一步拉近了我们和学校师生的距离,有助于了解学校师生的用电需求,从



10月11日,国网呼伦贝尔供电公司员工在新海小学电力爱心教室里开展安全用电进校园活动。 赵嘉辉/摄

而为他们提供更贴心的供电服务。”该公司共产党员服务队队员郭磊说。

下一步,该公司将持续积极履行社会责任,依托电力专业优势,不断深化“电力爱心教室”公益品牌建设,与学校共同打造多元化、趣味性的“电力课堂”,为北疆地区教育和公益事业高质量发展贡献国网力量。