创新思维探索“光伏+”模式

白城光伏发电应用领跑基地实现全容量50万千瓦并网发电

作为东北地区唯一获批的光伏“领跑者”基地，白城基地从前期招标到建设完成，在全国基地建设中创造了多个第一。第一个发布竞争优选方案，第一个建设开工，第一个实现整体项目全容量并网……

□ 实习记者 朱 黎
□ 本报记者 吴 昊

随着白城光伏发电应用领跑基地（以下简称白城基地）一期工程建设完工，昔日的盐碱地，变身光伏项目聚宝盆。通过探索“光伏+产业”模式，为带动白城市特色农牧业发展，加快当地脱贫攻坚创造了至关重要的“阳光红利”。不久前，白城基地交出了一份令人满意的“成绩单”。

2018年12月20日，白城基地实现了全容量50万千瓦并网发电，成为全国第三批光伏“领跑者”中首个整体项目全容量并网的基地，而距离同年4月28日该项目正式进入建设阶段，仅仅过去了230余天。

缕缕阳光点亮新思路

据了解，白城市是国务院认定的大兴安岭南麓集中连片特困地区，市属五个县（市、区）有3个国贫县、2个省贫县，多年来饱受盐碱地困扰，一直在积极探索开发利用的新路径。同时，白城市光照资源丰富，太阳辐射可达5200兆焦/平方米以上，是国家确定的太阳能资源二类地区。

白城市能源投资开发有限公司董事长王强表示，作为东北地区清洁能源最具开发潜力的地区，截至2018年12月31日，白城光伏累计装机容量已达132.3万千瓦。其中，白城基地一期建设规模为50万千瓦，总投资35亿元，总规划面积25.75平方公里，将实现年发电量8亿千瓦时，年发电产值3.4亿元，年利税4800万元。

白城基地建设场址分为大安市和镇赉县两处，装机容量分别为20万千瓦和30万千瓦。由于两处场址均为盐碱地或未利用地，如何做到改变土地盐碱度的同时一地两用，开展“光伏+”应用，将新能源产业与特色农业有机结合，成为建设中必须直面的一个突出问题。

白城市政府因地制宜，提出了光伏+农业大棚，光伏+草原恢复、燕麦种植、畜禽饲养、渔光一体化等多种创新思路，还专门成立了“光伏+”建设工作领导小组，小组由白城市能源局、市农业农村局、市农科院、市畜牧研究院和项目建设所在地相关部门及项目建设单位组成，不仅组织专家对各项目单位的“光伏+”方案进行论证和评审，并提供种植、养殖等方面的专业技术指导，为光伏产业协调发展，打造产业融合新型业态，提供了“白城经验”。

“‘光伏+’提高了土地利用效率，还将带动地区生态、经济的综合发展，为盐碱地的综合治理提供了新思路。”王强说。

多措并举打造白城模式

作为东北地区唯一获批的光伏“领跑者”基地，白城基地从前期招标到建设完成，在全国基地建设中创造了多个第一。第一个发布竞争优选方案，第一个建设开工，第一个实现整体项目全容量并网……白城基地发挥了良好的示范效应，备受同行业瞩目。与此同时，吉林省及白城市政府也对白城基地寄予厚望，提出了“白城市光伏领跑基地领跑全国”，打造“白城模式”、体现“白城速度”、推广“白城样板”的目标任务。

为了兑现这一目标，吉林省将白城基地列为2018年省政府督办项目、全省重点工作目标。白城市也成立了光伏领跑基地领导小组，由市长李明伟任组长，并由副市长张勋奎专门负责基地建设，市委书记庞庆波亲自到吉林省电网公司寻求支援和帮助。大安市和镇赉县能源主管部门协同动作，积极为推进建设进程解决困难和问题。

同时，白城基地按照“统一管理、保障有力、监督指导、协调服务”的原则，在管理模式、安全生产、文明施工、质量进度等方面创新思维，服务前置，确保了基地建设有序展开。

王强介绍说，白城基地建立了全方位、全生命周期的“一站式”综合服务体系，成立了基地建设项目服务组，提前介入与项目开发企业开展工作对接，并采取多项举措减轻投资企业负担，优化营商环境。

“按照国家能源局关于光伏领跑基地建设相关文件的要求，白城市政府全部兑现承诺，租用未利用地每亩200元/年，交付方式为25年一次缴纳，各企业用地不征收缴纳城镇土地使用税和耕地占用税。规划用地按照流转方式供给投资企业使用，未给投资企业增加任何额外负担。”王强表示。

提前谋划保证如期并网

此外，白城基地提前谋划、提早准备，对基地整体并网验收工作实施了统一调度、合理安排。按照基地自查、质监站预验收、整改消缺、电网公司整体验收的步骤，成立了并网验收工作领导小组，明确职能分工、工作内容、申报流程、办理时限及相关注意事项，保证了基地建设如期并网发电。

白城基地为实现一体化建设运营，基地平台公司组建了运维团队，与厂家、建设单位提前沟通，熟悉掌握了基地所有设备的主要数据和操作规程，全程参与基地并网验收工作，并按照国网公司升压站运维标准，建立健全了规范的安全生产和运行管理制度，目前，白城基地升压站的运行、维护、管理均达到了国内一流水平。

“两处场址各建设了1座220kV 共用升压站，采取集中运维的方式，提高了资源利用率，体现了基地集约化、规模化开发的初衷，同时也降低了企业投资成本。”王强表示。

经过不懈努力，白城基地秉承创新精神，为充分利用荒地和盐碱地探索“光伏+”模式，也为实现国家光伏发电平价上网目标攻坚克难。“未来我们还将创新思维，充分利用白城地区风光、土地资源，结合国家新能源产业政策，全力做好光伏领跑基地奖补指标申报、光伏和风电平价上网试点等工作。”王强说。

埃及沙漠里“长”出发电站

特变电工新疆新能源股份有限公司承建的本班光伏产业园186兆瓦光伏发电项目，是埃及首个由中国企业承建并参与融资的光伏发电项目。该项目于2018年4月开工建设，所在本班光伏产业园的总装机容量今年预计可达近2000兆瓦，有望成为世界最大光伏产业园之一，帮助埃及实现2020年可再生能源发电量占总发电量比例提升至20%的目标。图为在埃及南部阿斯旺，一名男子在光伏发电项目上工作。

新华社发（艾哈迈德·戈马 摄）

能源声音

光伏平价上网还需电网和光伏更加“友好”地结合

光伏发电平价上网项目技术方案可靠性与经济性分析研讨会在京召开

□ 曹昱媛 郑 飞

光伏发电平价上网项目技术方案可靠性与经济性分析研讨会4月18日在京召开。与会专家表示，今年是我国光伏平价上网开启之年，在国家政策的引领和推动下，全行业通过加快技术创新“降本增效”，不断提高项目的可靠性和经济性，同时推动智能光伏发展，扩大光伏与农业等产业相结合，平价上网目标有望加速实现。

今年1月9日，国家发改委、能源局发布《关于积极推进风电、光伏发电无补贴平价上网有关工作的通知》，提出推进风电、光伏发电无补贴平价上网的有关要求和相关支持政策措施。“这一重磅政策，是一项创新，开启了我国风电、光伏平价上网时代。”中国光伏行业协会副秘书长刘译阳在会上说。

4月12日，国家能源局发布《关于2019年风电、光伏发电建设管理有关要求的通知（征求意见稿）》《2019年风电建设管理工作方案》和《2019年光伏发电建设管理工作方案》等文件，刘译阳指出，这些政策对光伏发电平价上网有很强的指导性和预见性。近期，山西、陕西、河北、黑龙江等地已开始启动风电光伏平价项目申报工作，一些企业也积极行动起来，平价上网从政策解读“怎么做”发展到从经济性、可靠性、技术性等维度分析“该如何做”的阶段。“实现平价上网符合我国光伏产业发展现阶段的要求，而且按照此势头，从2021年1月1日开始，我国光伏发电实现全面平价上网应是大概率事件。”刘译阳说。

与会专家认为，不论平价项目或是竞价补贴项目，首先要保证消纳。电网和光伏能否更加“友好”地结合，是光伏发电平价上网能否大规模发展的前提。2018年12月，国家发改委、能源局联合印发《清洁能源消纳行动计划（2018-2020年）》，提出2019年要实现弃光率控制在5%以内的目标。

国网能源研究院新能源与统计研究所所长李琼慧指出，可再生能源电力消纳，一部分是进入大电网，通过区域内的优化和跨区域送电来实现；还有一部分需通过绿证交易、分布式发电市场化交易等商业模式创新促进消纳。

国家发改委能源研究所研究员王斯成认为，消纳不仅是“技术问题”，还是传统电力与光伏等新能源“争市场”以及能源转型的问题，因此，需从政策层面进一步研究和解决。

实现平价上网需要光伏企业加强产品创新，提出新的解决方案，不断提高项目经济性和可靠性。上海电力设计院新能源部项目经理蒋浩认为，对于条件较好的资源区，平价项目可从“高效”角度来实施；对于资源条件较差的资源区，建议从“降本”的角度来实施。苏州腾晖光伏技术有限公司副总裁陈杰认为，电池片及组件环节是降本增效的主阵地，而从产业链敏感系数来看，“增效”的效果较“降本”更有优势。据测算，电池片转换效率提升1%或组件通过减少封装损失提高15W的封装效率，光伏电站建站成本将降低约5%，明显高于硅料及硅片端的成本改善。

据蒋浩介绍，目前，运用1500V系统有利于降低系统造价，其与新一代组串式逆变器相结合的方案正逐步进入到平价上网项目应用中。华为智能光伏中国区解决方案销售部总经理卞长乐表示，应用AI技术、发展智能光伏是未来产业发展的趋势。一是有助于提升效益，二是有助于解决海量电站管理问题，三是可以促进“渔光互补”“农光互补”等多业态协同发展。陈杰也表示，“智能光伏+科技农业”提高土地综合利用率，实现叠加收益，具备规模推广价值。

能源快报

中电联：“严控煤电 优化布局”势在必行

本报讯 中国电力企业联合会理事长刘振亚日前表示，今后较长一段时期煤电仍是我国的主力电源，但也面临碳排放、环境、成本等诸多约束。限制发电用煤，优化全国煤电布局，压降东中部煤电势在必行。

刘振亚是在中电联“2019年第一次理事长会议暨经济形势与电力发展研讨会”发表的上述观点。据介绍，我国面临的碳减排和污染防治任务艰巨。目前我国煤电装机10亿千瓦，占全国总装机53%。煤炭产生的二氧化碳占全社会总排放量的80%，其中电煤燃烧排放占到总排放量的43%。

“‘控煤’是实现碳减排关键，限制发电用煤是必然趋势。”刘振亚说。在他看来，我国燃煤发电不仅总量过大，布局也不合理。

中电联数据显示，2015年以来，东中部新增煤电装机9600万千瓦，占同期全国新增煤电装机的61%，目前东中部煤电装机总量6.2亿千瓦，占全国煤电总装机的62%。

“东中部地区煤炭资源有限，探明储量仅占全国的12.6%，需要大量从区外远距离运煤，既不经济，也不环保。大量煤电厂导致土地资源紧张，环境污染严重。但从目前看，东中部煤电远远没有得到有效控制。”刘振亚说。

“解决煤电发展问题，是电力供给侧结构性改革的重点，关键要控制总量、优化布局、转变功能，为清洁能源发展腾出空间。”刘振亚表示，但随着技术进步和规模化发展，风电、光伏发电经济性快速提升，煤电将失去低成本优势，竞争力日益下降。

他建议，一要严控燃煤发电新增规模，确保煤电装机2020年控制在11亿千瓦以内。二要优化煤电布局。2022年后，东中部地区不再新建煤电，新增煤电全部布局到西部和北部地区。三要提高煤电调节能力。加快实施煤电机组调峰能力提升工程，推动存量煤电逐步由电量型向电力型转变。

（姜 琳）

西部首条氢燃料电池自动化生产线投产

本报讯 由中国东方电气集团投资建设的氢燃料电池自动化生产线一期工程于近日正式投产。这是我国西部地区第一条、我国内地第三条氢燃料电池自动化生产线，也标志着四川在氢燃料电池动力系统领域从小批量、手工式生产转变为大批量、自动化和智能化生产。

据新华社消息，该条示范生产线具备年产1000套氢燃料电池发动机的批量化生产能力，从膜电极、电堆到发动机系统均由东方电气自主开发研制。

东方电气（成都）氢燃料电池科技有限公司制造部副部长卢毅表示，以氢燃料电池的核心部件膜电极为例，实现国产化以后，比从国外采购可降低成本40%～60%。

东方电气集团副总经理徐鹏表示，未来东方电气将面向市场提供氢能利用整体解决方案和燃料电池核心设备。

据了解，东方电气自2010年开始研发氢燃料电池，近十年来坚持核心技术自主研发与创新，掌握了膜电极制备、电堆设计、系统集成与控制技术在内的氢燃料电池系统全套核心技术和自主知识产权，助推我国及四川的氢能与燃料电池产业发展。

2018年6月，采用东方电气氢燃料电池发动机的首批10台氢燃料电池公交车在成都市全部实现商业运行，使四川成为继广东后全国第二个开展氢燃料电池公交商业运行的省份。截至目前，10台车累计安全运营里程已超过40万公里，单车最高里程达5.25万公里，累计载客人次超过120万人次；百公里平均氢耗低于4千克，处于行业领先水平。

据四川省经济和信息化厅总工程师黄灵介绍，此次东方电气投产每年1000台氢燃料电池动力系统的产能，既能满足四川省今明两年需求，又可辐射周边省份和地区。

（杨 迪）

乌鲁木齐力争年内完成农业温室“煤改电”

本报讯 特约记者孙亭文 闫好蕊报道 乌鲁木齐市农业农村局副局长崔百顺日前表示，2019年，乌鲁木齐围绕改善空气环境治理，结合农村人居环境整治工作，将以农业温室拆改为重点的“清洁工程”列入民生建设十大实事，彻底解决农业温室燃煤污染问题。

乌鲁木齐日前公布了去年该市民生建设十大实事落实情况和今年民生建设十大实事有关情况。

目前，乌鲁木齐市农业温室冬季生产主要依靠燃煤小锅炉，每亩农业温室年耗煤量10吨左右，全市7121座农业温室占地13,047亩，年耗煤量达13万吨，产生0.2万吨二氧化硫、2.6万吨烟尘、排放13亿立方米废气。

崔百顺称，农业温室燃煤排放废气、烟尘和有毒有害气体，对乌鲁木齐城市和农村环境都造成不良影响。农业温室分布在城市周边，燃煤散烧成为城市和农村冬季雾霾的重要原因之一；冬季运煤、烧煤，煤炭散落在乡村道路上，堆积在田间，影响道路整洁和生产设施；农业温室燃煤供暖控温困难、安全性差、成本较高，不利于农业生产、农民增收。

据介绍，乌鲁木齐对农业温室实施“煤改电”工程，将所有煤采暖改造成清洁的电采暖，该市先期已在米东区、乌鲁木齐县进行试点，效果良好。目前正在组织相关部门，确定实施农业温室“清洁工程”的范围和底数，力争年内完成全市农业温室“煤改电”工程。

崔百顺说，对于参与农业温室“煤改电”的农户，财政将对其设备购置、安装等费用给予一定额度的补贴，切实减轻农民的负担。乌鲁木齐还将拆除违建和不合规的农业温室。目前，该市正在整改违法违规建设的温室，预计4月～5月全部整改完毕。