一般而言，传统光储电站采用的技术是“被动”的，即电站建设完成就几乎处于相对静止状态。新一代光储电站系统，采用的是光伏跟踪系统，其改变了传统光储电站只能被动、固定接收光的模式，通过跟踪支架驱动光伏组件，实现了主动“追着”太阳跑，以获取最大的发电量。

新一代光储电站：“追”着太阳要能量

◎本报记者 过国忠 通讯员 赵景波 靳婷婷

3月10日，天合光能股份有限公司（以下简称天合光能）再次加码储能赛道，其旗下控股子公司江苏天合储能有限公司拟进行增资扩股，各方合计增资4亿元。就在不久前，天合光能基于当前储能系统的发展趋势，推出了其新一代光储电站系统。据悉，新一代光储电站系统，在利用太阳能方面，能够实现由“被动”变“主动”。

天合光能的频繁布局，也反映出当前大力发展的新能源产业，储能似乎成为了一道“必答题”。据统计，自2021年开始，国内已有23份省级政策文件，对风光电站的储能技术等提出了具体指标。新一代光储电站或许就是考题的答案。

那么，为何要研制新一代光储电站？新一代光储电站和以往的光储电站有何不同？其又是如何将对太阳能的利用由“被动”变为“主动”的？3月12日，记者带着上述问题采访了业内相关专家。

光伏和储能是一对“好朋友”

近年来，随着世界经济的快速发展，能源消耗急剧增长，传统不可再生能源储量迅速降低，生态环境进一步遭到破坏，人们对可再生能源的需求越来越强烈。因此，包括光伏在内的清洁、可再生能源逐渐受到各国青睐。

2022年，我国光伏新增装机87.41吉瓦，同比增长59.3%。预测到2050年，我国年总装机容量中，将有70%来自太阳能和风能发电。因此，如何利用新型储能技术，提高新能源的利用效率，成为未来新能源产业发展的重中之重。

江苏理工学院电气信息工程学院副院长俞洋介绍，在“双碳”目标的引领下，我国相继出台了《关于加快推动新型储能发展的指导意见》《“十四五”新型储能发展实施方案》等一系列政策。2022年12月，国家能源局印发《光伏电站开发建设管理办法》，规范了光伏电站的开发建设秩序，充分调动各方积极性，进一步推动我国光伏电站行业的健康有序发展。

但光伏容易受到光照条件等因素的影响，利用光伏发电，波动性、随机性较大，增加了电网系统管控的难度。因此，储能技术逐渐成为解决光伏发电波动性的重要手段，能够有效实现“光储一体化”的光储电站由此而生。

可以说，光伏和储能是一对天然的“好朋友”。

江苏理工学院副教授倪福银也表示，光储一体化已成光伏新能源项目建设的基本趋势。目前，我国光储电站的建设进入高速发展期，光伏+储能“双轮驱动”的新型绿色电力模式可以有效解决光伏输出功率波动问题，实现电力在发电侧、电网侧以及用户侧的稳定运行。

主动“跟踪”太阳增加发电量

一般而言，传统光储电站采用的技术是“被动”的，即电站建设完成就几乎处于相对静止状态，光伏发电的曲线也被动地随着太阳能资源的波动呈正态分布。而新一代光储电站系统，采用的是光伏跟踪系统，其改变了传统光储电站只能被动、固定接收光的模式，通过跟踪支架驱动光伏组件，实现了主动“追着”太阳跑，以获取最大的发电量。

“光伏跟踪系统，顾名思义，就是可以自动跟踪太阳并提高总体发电量的光伏系统。”常州工学院博士生王书博表示，光伏跟踪系统可以实时跟踪太阳运动，并通过机械、电气、电子电路及程序等手段，调整光伏组件平面的空间角度，让太阳光直接照射光伏阵列，以此增加光伏阵列接收到的太阳辐射量，提高太阳光伏发电系统的总体发电量。

除了提高发电量外，光伏跟踪系统还有许多其他优势。比如利用光伏跟踪系统，太阳能板可以随时调整角度，使光储电站不容易受到灾害天气的影响；另外，安装了光伏跟踪系统的光储电站，还能与当地农业生产紧密结合，在山地、池塘、荒地等特殊环境下灵活运转，相较于传统光储电站更具优势；光伏跟踪系统还可以安装在农光、渔光互补系统中，达成农业、鱼塘与光伏的互补，在土地资源有限的情况下，做到真正实现收益最大化。

在俞洋看来，光伏跟踪系统的出现结束了光伏系统发电的被动性。相较采用普通固定支架的光储电站，新一代光储电站能够有效地提升电力系统发电量15%—20%，同时使得光伏发电全天曲线更加平滑，降低用电成本，带来更高收益。

当然，新一代光储电站不是只有“跟踪”这一项本领。

新一代光储电站采用的是集成式智能技术，可以自动检测和优化电力系统的运转状况，根据不同的客户需求，采用不同的调度策略，不断优化电力的调度和分配，从而提高能源的利用效率。

此外，在能源预测与调度上，新一代光储电站还能够通过捕获太阳能的实时数据，判断当日天气情况，根据当日天气的阴晴以及太阳光照时间的多少作出相应的调度，从而提高太阳能利用的主动性。

可广泛应用以确保供电安全

新一代光储电站不仅提高了组件功率，还为组件的优化设计提供了更多的可能性，在降低项目初始投资的同时，可以广泛适用于多元化的应用场景。

在常州工学院技术转移有限公司博士后创新实践基地办公室主任、江苏省退役光伏组件资源化利用工程技术研究中心主任陈小卉看来，针对当前快速发展的新能源汽车领域，新一代光储电站可助力城市快速充电基础设施建设，在充电高峰期通过储能和市电一起为新能源汽车充电站供电，解决部分新能源汽车充电站电容量不足的问题，满足高峰期用电需求，既实现了削峰填谷，又节省了配电增容费用，还增加了新能源的消纳，弥补了太阳能发电不连续的不足。

陈小卉还建议，可以将新一代光储电站布局到用电需求量较大的工业园区中，确保园区用电峰期的电网供电安全，消除断电风险。

此外，俞洋提出，新一代光储电站要想规模化建设，应制定相应的标准体系，打造“源网荷储一体化应用核心区”“光伏+储能应用拓展带”“新型储能综合应用示范区”等，充分发挥储能资源在新型电力系统中的平衡作用。

随着新一代光储电站的发展，中国的可再生能源利用率将会持续提高，绿色可再生能源产业也会得到更大发展，更好地满足我国各地不同用电方式、不同电能负荷变化的需求，实现高效可靠的电力供应以及节能减排的巨大社会效益，为我国绿色能源发展奠定良好基础。

相关链接

光伏跟踪系统的分类

近几年，随着数字化、人工智能技术的应用，光伏跟踪系统逐渐成为全球光伏电站建设的普遍选择。

光伏跟踪系统主要分为双轴跟踪系统和单轴跟踪系统两大类，其中单轴跟踪系统又可分为水平单轴跟踪系统、斜单轴跟踪系统以及垂直单轴跟踪系统。

双轴跟踪系统可以实现在两个方向上旋转的自由度，无论太阳处于任何高度角和方位角，它都可以进行跟踪，使得辐射接收面始终垂直于太阳的入射方向，即在跟踪范围内太阳的入射角始终为零，最大化地利用太阳能资源。

双轴跟踪系统虽然接收的太阳辐射量最多，但由于其结构复杂、成本较高、故障率高等问题，限制了其应用范围。单轴跟踪系统只在一个方向上有旋转自由度，结构相对简单，因而不能保证辐射接收面在任何时候都垂直于太阳的入射方向，只能是尽量地减小太阳的入射角，提高辐射接收量。但由于单轴跟踪系统相对于双轴跟踪系统，在太阳辐射接收量和成本等方面取得了相对较好的平衡，因此近年来的发展也更为迅速。

使电池散热效率较传统方式提升50%

浸没式液冷方案护航储能安全

◎本报记者 叶 青 通讯员 黄 昉

3月6日，全球首个浸没式液冷储能电站——南方电网梅州宝湖储能电站正式投入运行。该储能电站规模为70兆瓦/140兆瓦时，按照每天1.75次充放测算，每年可发电近8100万度，相当于用电高峰时350万用户一天所需的电能，可减少二氧化碳排放超过4.5万吨。该电站的正式投运标志着浸没式液冷这一前沿技术在新型储能工程领域的成功应用，为我国能源安全稳定和绿色低碳发展发挥了积极作用。

全球首个浸没式液冷储能电站——南方电网梅州宝湖储能电站。 受访单位供图

储能电池存在持续发热问题

储能电站相当于城市的“充电宝”，其利用风能、太阳能等可再生能源发电，并在电网用电低谷时，将多余的电能转化为化学能储存于储能电池中，在电网用电高峰时，再将存于储能电池中的化学能转化为电能进行放电，参与调峰调频，发挥削峰填谷的作用，提升新能源消纳能力。

不过，储能电池在运行过程中会持续发热，存在一定的安全隐患。因此，储能电池的冷却技术是影响储能电站安全的重要因素，也是我国储能领域的热门研发技术之一。此前，储能电池的冷却技术主要为风冷散热和液冷散热，这两种冷却技术均存在降温速度较慢、降温时间较长的不足。

实现对电池的快速充分降温

2022年以来，南方电网储能股份有限公司联合多方科研力量，组建材料科学、电力电子、自动控制等多学科交叉的科研团队，集中对浸没式液冷电池储能系统研制涉及的热管理、消防灭火、电气集成等关键技术开展攻关，解决了浸没式液冷应用于大容量储能系统的技术难题。

在梅州宝湖储能电站，南方电网储能股份有限公司首次将储能电池直接浸没在舱内的冷却液中，实现了对电池的直接、快速、充分冷却降温，确保了电池在最佳温度范围内运行，有效延长电池的使用寿命，整体提升储能电站的安全性能。

“浸没式液冷电池储能系统的成功研制，实现了电化学储能安全技术的迭代升级，电池散热效率较传统方式提升50%。梅州宝湖储能电站的每个浸没式液冷电池舱容量为5.2兆瓦时，能够实现电池运行温升不超过5摄氏度，不同电池温差不超过2摄氏度。”中国南方电网有限责任公司领军级技术专家、南方电网调峰调频（广东）储能科技有限公司董事长汪志强表示。

截至2022年底，我国新型储能项目装机规模已达到870万千瓦，预计到2025年底，装机规模将达到3000万千瓦以上，年均增长将超过50%。浸没式液冷作为储能领域安全技术的创新突破，将持续推动储能产业的安全发展，助力新型能源体系建设。

新看点

全清洁能源多能供给技术获突破 或可解决偏远地区用能难题

◎本报记者 张 蕴 通讯员 马润生 何炳勋

3月13日，记者从国网青海省电力公司电力科学研究院获悉，由该院牵头完成的“偏远地区全清洁能源多能供给技术及示范”项目顺利通过中国电力企业联合会组织的成果鉴定，这标志着国网青海省电力公司在偏远地区全清洁能源多能供给技术领域取得突破，对促进我国偏远地区清洁能源综合利用产业的健康可持续发展、建设新型电力系统、实现“双碳”目标具有重要意义。

近年来，青海省积极贯彻国家“双碳”和乡村振兴战略目标，努力打造“碳中和先行示范区”。但青海省部分供电能力相对薄弱的偏远农牧区域，存在自然环境恶劣、供暖需求强烈、居民居住分散等特征。传统电采暖形式价格相对较高，不适合在偏远地区推广应用。

“偏远地区全清洁能源多能供给技术及示范”项目围绕如何充分利用新能源分布式发电、供热、储电、储热等先进技术，从多能供给系统方案设计、设备研制、优化配置、协调控制等4个方面开展研究，实现光、储、热能源供给协调自治，解决偏远地区用户用能难题，打造偏远地区热、电、储多能互补、综合用能示范样板，为研究新型电力系统中的终端用能电气化、源网荷储互动提供平台，为探索我国偏远地区清洁能源综合利用技术开辟新途径。

据悉，“偏远地区全清洁能源多能供给技术及示范”项目团队开展产学研用联合攻关，基于偏远地区特点，以青海省玛多县民族寄宿制中学为新一代能源供给系统示范工程试点，在综合能源系统规划、装备研制、能量管理等关键环节开展技术研究，突破了电、热等产业协同发展技术瓶颈，揭示了偏远极寒环境下基于全清洁能源的多源复合供电供热机理，首次研制了适用于高原地区的电热综合能源一体化供给及存储装备，提出了基于全清洁能源方式的热电一体化综合能源系统多目标容量优化配置方法，提出了基于“智慧控制—数据共享—状态自调—故障修复”的综合能源供给系统多时间尺度能量管理策略，建设经济可靠的全清洁能源多能供给系统。

从2021年开始，“偏远地区全清洁能源多能供给技术及示范”项目相关成果已推广至青海三江源清洁取暖、新疆新能源产业园多能供给、甘肃智慧农业综合能源、内蒙古光储系统集成冷热电联供等偏远地区的示范项目中。

青海省格尔木当地的风力发电场。

加大科技研发投入 提升我国光热发电国际竞争力

◎本报记者 李 禾

3月14日，科技日报记者从国家太阳能光热产业技术创新战略联盟（以下简称国家光热联盟）获悉，延期召开的“2022（第十六届）中国太阳能热发电大会”在甘肃省敦煌市闭幕。国家光热联盟秘书长杜凤丽说，大会秉承“以科技创新推进太阳能热发电产业化发展”主题，聚焦行业技术热点和难点，推动科技与产业融合发展。

此次大会上，中国科学院院士、中国太阳能热发电大会永久名誉主席徐建中指出，经过十余年的发展，我国在太阳能热发电技术创新、应用推广等方面取得显著成绩，技术能力水平得到了极大提升。

未来，光热发电发展仍需要创新驱动，研究探索提升发电效率、降低成本的新技术。太阳能热发电系统涉及多学科交叉，需要运用新思路、新技术，不断投入科技研发，从而提高我国太阳能热发电技术和产业的国际竞争力。

据国家光热联盟统计，我国太阳能热发电产业链相关企业已达600家左右、就业人数近6万人。

中国工程热物理学会副理事长兼秘书长、中国科学院重大科技任务局副局长陈海生说，目前，我国可再生能源产业正进入快速提升、规模化发展阶段。

包括太阳能热发电在内的太阳能热利用已成为构建我国新型能源结构体系的战略支撑力量，具有广阔的发展前景。可以预见，随着科技发展水平的不断提高，太阳能热利用将在能源革命中发挥越来越重要的作用。

《中国太阳能热发电行业蓝皮书2022》指出，截至2022年，我国太阳能热发电兆瓦级电站累计装机规模已达588兆瓦，在全球太阳能热发电累计装机容量中占8.3%。

大会主席，国家光热联盟理事长、中国科学院电工研究所研究员王志峰说，目前，太阳能热发电技术，尤其是能大幅降低成本的第四代以及更先进、更前沿的太阳能热发电技术，欧盟、澳大利亚、韩国等都在竞相攻关。我国国家重点研发计划支持的超临界二氧化碳太阳能热发电系统将于2024年上旬在北京延庆建成。我国在第四代热发电技术方面已走在国际前列。

本版图片除标注外均由视觉中国提供