2026年11月20日 星期五
本版主编：陈 炜 责 编：张 博 制 作：闫 亮
证券日报

向光而行 以储致远

光储产业从规模竞赛走向价值创造

本报记者 舒娅疆

11月17日至20日，以“光储相融 生态共建 链启未来”为主题的2026第九届国际光伏与储能产业大会（以下简称“光储大会”）在四川成都举行，来自全球80余个国家和地区的代表齐聚于此，共议光储产业的当下与未来。

无论是钙钛矿叠层、长时储能、AI（人工智能）光储加速迭代，还是太空光伏从科研构想起步，探索产业化之路，抑或是企业从“产品出海”向“生态出海”转型，透过本届光储大会上的诸多新亮点可以感受到，光储产业正从规模扩张加速转向价值创造。

长期成长逻辑未改

国家能源局发布的最新数据显示，截至今年9月底，全国累计太阳能发电装机容量13.1亿千瓦，同比增长16.5%；全国已建成投运新型储能装机规模达1.67亿千瓦/4.35亿千瓦时，同比增长63%。根据中国光伏行业协会发布的《中国光伏产业发展路线图（2025—2026年）》，“十五五”期间中国年均光伏新增装机规模预计为238GW至287GW。《“十五五”新型储能实施方案》提出，2030年全国新型储能装机规模将达到3亿千瓦。

在本届光储大会上，与会人士普遍认为，当前我国光储产业正经历调整，行业长期趋势依然向好。

十一届、十二届全国人大常委会副委员长陈昌智表示，全球绿色电力需求长期刚性增长，中国新能源产业长期发展的逻辑没有改变，也不会改变。中国光储有信心、有底气、有能力参与全球绿色竞争，为全球能源转型贡献中国产品、中国技术、中国方案。

在企业视角下，光储赛道的成长空间，根植于能源替代与新增用电需求的双重驱动。

通威集团董事局主席刘汉元认为，我国光储产业规模、技术全球领先。他在接受《证券日报》等媒体采访时表示，在碳中和目标下，化石能源消费需要逐步替换为可再生能源，这构成了风光发电长期成长空间。综合存量替代与新增需求，预计到实现碳中和目标时，风、光等可再生能源总装机需求或达到当前规模的十倍、十五倍乃至更高。

晶澳太阳能科技股份有限公司（以下简称“晶澳”）产品与解决方案研发中心总裁欧阳子向《证券日报》记者表示：“光伏行业正迎来底层逻辑的转变，行业计费模式有望从按瓦计价，转向按千瓦时、按度电计价，企业的目标不再局限于单纯提升组件效率与功率，核心落脚点是持续为客户降低度电成本。”

太空光伏加速破题

2026年以来，太空光伏成为备受关注的热门赛道之一。今年6月份，国家发展改革委、国家能源局印发《新型能源体系建设“十五五”规划》，将“太空电站”列入能源创新发展重点方向；9月份发布的《电子信息制造业发展“十五五”规划》提出，拓展太空光伏、海上光伏等智能应用场景。

在政策支持下，越来越多产业链公司加码布局，太空光伏加速从科研探索走向产业化落地。

在本届光储大会现场，琏升科技股份有限公司陈列的太阳能芯片、太空电池串等产品，吸引了诸多目光。“太空光伏的热度非常高，这几天有很多人来我们展区参观和咨询。今年下半年，我们和国星宇航合作的太空光伏相关产品取得了积极进展，接下来还将继续推进相关产品的技术研发与业务布局。”该公司工作人员向《证券日报》记者表示。

今年9月份，晶澳自主研发并封装制备的晶硅产品由快舟十一号搭载，在酒泉卫星发射中心成功升空并进入预定轨道。欧阳子表示，太空光伏赛道前景广阔，太空算力拥有巨大想象空间，晶硅技术在可预见的太空光伏市场中大有可为。



2026第九届国际光伏与储能产业大会现场 舒娅疆/摄

一颗卫星升空只是起点，太空光伏的市场空间究竟有多大？通威股份光伏技术中心电池开发部部长龙巍认为，当前卫星发射数量对应约12MW至20MW产能，随着单颗卫星功率和发射数量增加，太空光伏的市场需求有望扩大到GW级。但他同时表示，短期内仅靠发射卫星很难达到GW级规模，卫星高发射量需要大幅降低发射成本来支撑，目前国内商业航天的降本水平仍有进一步提升空间；此外，太空光伏的年发电小时数与运行轨道密切相关，还需考虑实际轨道条件。

东方日升副总裁、全球光伏研究院院长杨伯川向《证券日报》记者介绍，传统航天领域普遍采用砷化镓电池，该类电池转换效率高、可靠性优异，但成本或难以满足规模化放量需求。而相对低成本的晶硅电池瞄准商业航天场景，契合商业航天3年至5年的服役寿命要求，能够承接大面积、大批量的市场需求，这也为晶硅电池切入太空光伏赛道打开商业化空间。“开发适配超薄硅片、可耐受太空极端环境的新材料以及组件互联方案，将是行业接下来的攻关重点。”杨伯川表示。

输出一体化方案

本届光储大会汇聚了全球80余个国家和地区的600余家国际采购商，覆盖欧洲、亚太、中东、非洲、拉美等新能源市场，采购体量、覆盖范围与合作层级均创历年新高。

海外储能的放量，在数据上已得到印证。中关村储能产业技术联盟数据显示，2026年上半年中国储能企业海外订单签约规模达298GWh，同比增长83%，欧洲仍是最大市场，中东、印度、智利市场增长较快。集邦光储观察统计显示，今年第三季度中国储能企业披露的储能系统订单总量约94GWh，其中已披露的签约订单约74GWh，海外签约订单占比达到93%。

阿特斯阳光电力集团股份有限公司研发副总裁许涛表示，相较于国内的电网体系，欧美等地的电网禀赋相对偏弱，叠加非洲市场需求崛起，海外市场对储能具备刚性需求，光伏“出海”正在转向“光伏+储能”一体化方案输出。在商业模式层面，海外储能的盈利路径已经清晰：一方面依托峰谷电价差实现套利；另一方面为电网提供调峰辅助服务，两类需求共同支撑海外储能快速增长。

从“单打独斗”到“光储同源”，中国光储企业正在全球能源版图上重塑自身角色。“光储相融 生态共建 链启未来”的大会主题，正落在一个个真实的订单、项目与协同方案之中。

领航级智能工厂培育名单扩容

本报记者 曹卫新

日前，工业和信息化部等六部门办公厅（综合司）正式公布2026年度领航级智能工厂培育名单。小米汽车科技有限公司、海澜之家集团股份有限公司（以下简称“海澜之家”）等34家企业的智能工厂入选。加上2025年首批入选的15家，领航级智能工厂培育数量增至49家。

当前，我国分基础级、先进级、卓越级和领航级四个层级开展智能工厂梯度培育。作为智能工厂梯度培育体系的最高层级，领航级智能工厂通过验证前沿技术路径、探索未来制造模式、引领行业创新变革，持续助推制造业高质量发展。

“分级培育，意在支持有实力的工厂先行探索智能制造整体方案，形成范本后向同行尤其是中小企业推广。”工业和信息化部信息通信经济专家委员会委员盘和林在接受《证券日报》记者采访时表示。

举例来看，大冶特殊钢有限公司打造的“面向零缺陷的大国重器核心特钢极致定制智能工厂”入选第二批培育名单。该工厂围绕高纯净、高均质特钢开展技术攻关，突破特大型钢锭内部组织均匀性与致密性控制难题，为直径8.61米、单重62吨的超大型盾构机主轴承提供关键材料支撑，助力高端装备核心材料自主化。

海澜之家打造的“需求洞察的柔性快反服装智能工厂”同样入选第二批培育名单。该工厂以消费端需求牵引柔性智造，依托人工智能贯通需求研判、研发设计、生产排产、订单交付全流程，通过蝶状柔性混流产线、跨厂产能调度模式，适配多款式、小批量订单生产，实现不停产换线，有效压缩新品研发周期、降低物料损耗，探索出消费品行业需求驱动的敏捷制造路径，为传统轻工智能化改造提供实践样本。

人工智能技术加速融入制造核心环节，是这批培育项目的共同探索方向。数据显示，34家入选第二批培育名单的工厂人工智能场景应用比例超70%，开发工业智能体超1000个，日均词元调用量超过3亿，人工智能技术已从运营辅助环节加速向研发设计、工艺优化、生产作业、生产管理等核心环节渗透。

“我们的智能化转型并非单一环节的升级，而是具有显著产业链带动效应的系统变革。”11月19日，在2026世界智能制造大会现场，海澜之家董事长兼总经理周立宸在接受《证券日报》记者采访时表示，入选领航级智能工厂培育名单对于海澜之家来说是一个新的起点，公司将按照建设规划持续加大在智能装备、核心工艺、AI平台、产业赋能与全球化布局方面的投入，在更广范围内树立标杆、形成示范，推动制造能力升级，更好发挥产业链带动作用。

零碳工厂建设提速 上市公司加码技术攻关

本报记者 贺王娟

为推动工业领域深挖节能降碳潜力，北京市经济和信息化局近日发布《北京市零碳工厂培育建设工作方案（2026—2030年）》（以下简称《方案》）。《方案》提出，到2030年力争培育建设100家北京市零碳工厂。

《方案》以汽车、汽车零部件、锂电池、电子电器、智能装备、医药、都市工业、算力设施等领域为重点，支持相关单位构建“科学算碳、源头减碳、过程脱碳、协同降碳、碳抵披露”全链条降碳体系。

充分挖掘节能降碳潜力

具体来看，《方案》支持工厂（算力设施）在充分挖掘节能降碳潜力、“降无可降”的基础上，通过开展绿电绿证交易，进一步提升绿色电力消费比例，实现并保持二氧化碳近零排放。

在能源结构方面，《方案》鼓励工厂（算力设施）因地制宜开发利用分布式光伏、分散式风电、生物天然气、地热等可再生能源，探索开展绿电直连，提高可再生能源使用比例。

在新技术方面，《方案》鼓励在运输、工业、储能和供能等领域开展氢能示范应用，建设液流电池、飞轮储能、重力储能等新技术新产品示范项目，开展节能降碳新型材料、零碳制造工艺流程再造、二氧化碳捕集利用封存等前沿技术攻关与示范应用。

“零碳工厂通过工艺技改、能效提升、可再生能源替代、资源循环利用等措施，最大限度实现自主减排。对难以削减的残余碳排放，按照适用的核算规则和评价要求，采用合规碳抵消等方式进行平衡，推动核算边界内净碳排放趋近于零。”一家零碳工厂负责人告诉《证券日报》记者，相比绿色工厂，零碳工厂进一步聚焦碳排放管理，对能源替代、技术改造和核算能力提出了更高要求。

在业内人士看来，工厂转型路径主要涉及三方面：一是开展节能改造，涵盖高效电机、变频、智能调控、余热回收等；二是提升绿电占比，结合实际条件布局分布式新能源、探索绿电直连，并通过绿电中长期交易、绿证交易等方式增加绿色电力消费；三是建设工业绿色微电网，集成光伏、风电、高效热泵、新型储能、氢能、余热余压余气利用、智慧能源管控等系统，实现多能互补。

自然资源保护协会清洁电力项目高级主管周晓航对《证券日报》记者表示，从绿色工厂向零碳工厂跨越，需在碳排放总量和强度管理、能源结构深度转型、供应链碳排放管理、成本控制和减碳技术等方面继续提升。

推进业务拓展

零碳工厂建设涉及多元降碳场景，对技术集成和长期投入提出更高要求，也为碳捕集利用、新型储能等技术拓展应用空间。

碳能科技（北京）有限公司负责人对记者表示，零碳工厂建设的持续推进，将原来分散的减碳需求转化为有数量目标、有时间安排的建设任务，也为公司相关技术带来市场机遇。公司主攻的二氧化碳电化学捕集利用一体化技术路线，由此获得了更加明确的应用方向。

在CCUS（碳捕集、利用与封存）方面，多家上市公司已有相关进展。例如，同兴环保科技股份有限公司（以下简称“同兴科技”）披露，伴随我国碳排放双控工作推进，政策支持力度持续强化，为公司业务发展提供了机遇。在CCUS业务方面，同兴科技TX-1系列碳捕集吸收剂已形成低能耗型、均衡型和经济型产品，可适配钢铁、水泥、电力、垃圾焚烧及船舶尾气等应用场景，并已在多个工业项目中应用。

洛阳建龙微纳新材料股份有限公司（以下简称“建龙微纳”）开发的碳捕集分子筛产品，已在某钢铁企业千吨级煤气二氧化碳捕集示范项目中稳定运行。建龙微纳表示，将持续推进碳捕集分子筛产品的市场推广与项目对接，为工业领域降碳提供材料支撑。

浙江菲达环保科技股份有限公司（以下简称“菲达环保”）披露，其CCUS中试平台已完成调试并产出首批干冰。菲达环保表示，将深入开展节能降碳技术研究及应用，持续推进CCUS、碳足迹碳标签、节能减排降碳关键装备、碳监测等技术研发和业务拓展。

兰州兰石重型装备股份有限公司（以下简称“兰石重装”）也在CCUS高端装备领域持续投入。兰石重装表示，近年来公司联合产业链上下游开展关键装备研发，推进核心技术攻关。

新型储能也在拓展应用空间。西子清洁能源装备制造股份有限公司已建成西子航空零碳工厂，并在绍兴落地绿电熔盐储能项目，依托熔盐储热技术在光热发电、用户侧储能和零碳园区等场景持续拓展。湖南科力远新能源股份有限公司则围绕储能和零碳园区，开拓混合储能、液流电池、绿电直连等应用，基于AI（人工智能）的零碳方舟数字底座可向零碳园区场景延伸。

产业链公司多路径布局风机叶片回收赛道

本报记者 王 僖

商务部等9部门近日印发的《关于深入推进再生资源回收体系建设 促进回收行业高质量发展的意见》（以下简称《意见》）提出，抓好动力电池、光伏组件、风机叶片“新三样”固废回收拆解。

上海自由士信息科技有限公司CEO陈榕榕对《证券日报》记者表示，此次《意见》从供需对接、规则完善等层面进一步健全了产业发展框架。

《证券日报》记者采访了解到，我国风电自2006年前后进入规模化发展阶段，按20年左右设计寿命推算，早期规模化投运的机组正陆续进入退役窗口。部分项目仅靠回收产物销售难以覆盖投入，退役叶片存在长期堆存等问题，资源化利用水平仍有待提升。

《意见》提出，发展退役光伏、废旧风机设备回收拆解。推动电力央企与综合利用企业建立市场化业务对接机制。落实废光伏组件、风机叶片等有关处置规定，鼓励发电企业建立退役设备回收体系。指导大型央企依据新能源产业分布，合理投资布局回收网络和利用基地。引导企业突破关键共性技术，推广应用人工智能等先进技术装备。制订退役风机叶片和光伏组件回收处理管理办法。

对此，陈榕榕表示，鼓励发电企业建立退役设备回收体系，有助于落实处理责任，引导退役设备进入规范回收渠道；推动电力央企与综合利用企业建立市场化业务对接机制，有助于打通交易通道；制定专项回收处理管理办法，则有助于进一步细化回收处理要求，规范行业发展。

众和昆仑（北京）资产管理有限公司董事长柏文喜在接受《证券日报》记者采访时表示，专项回收处理管理办法的制定，将进一步增强监管要求的针对性和可操作性。

值得关注的是，国家发展改革委印发的《循环经济发展“十五五”规划》明确，发电企业要将退役风电、光伏设备回收处置费用纳入电站建设运维成本，将退役设备交由符合条件的循环利用企业妥善处理。

中关村物联网产业联盟副秘书长袁帅在接受《证券日报》记者采访时表示，将叶片回收处置费用纳入项目全生命周期成本管理，有助于发电企业提前安排资金，改善回收处置环节的预期。叠加退役规模扩大带来的规模效应，以及技术迭代带来的工艺成本下降，叶片回收处置的商业模式有望逐步完善。

当前，围绕风机叶片的不同处置路径，产业链各方已展开布局。短期看，水泥窑协同处置和机械破碎制板等路线，可依托现有设施承接部分退役叶片处理需求，但对纤维原有性能和材料价值的保留相对有限，高值化利用能力仍有提升空间。

中期看，热解回收有望拓展高值化利用空间，但其商业化节奏仍取决于处理成本、再生纤维品质及下游市场需求。相关企业已在推进布局。例如，大唐环境产业集团股份有限公司披露，公司联合高校开展“保护性热解—温和氧化”工艺研发，研制大尺寸物料连续进料热解装备。项目回收玻璃纤维的最高拉伸强度达到853兆帕，较工艺优化前提升26%，纤维回收率超过95%。

长期看，“设计即回收”正在从试验走向实际应用。据上纬新材料科技股份有限公司定期报告，其自主研发的可回收热固性树脂已进入量产应用。受访专家认为，此类可回收设计主要面向新增装机，有望逐步降低未来退役叶片的处理难度与成本。

隆基绿能“技术森林”再出创新成果

本报记者 殷高峰

日前，在IES综合能碳解决方案博览会上，隆基绿能科技股份有限公司（以下简称“隆基绿能”）发布了其“技术森林”协同创新的又一成果——Hi-MO X10满屏三防组件。

今年7月份，隆基绿能推出“技术森林”概念。公司将每一项技术比作森林里的一棵树，独立扎根又彼此连接，通过不同技术的组合，衍生出新的产品、方案和技术路线。此次发布的新组件产品，正是这一协同创新思路在组件设计与制造环节的具体应用。

当电池效率逐步逼近理论极限，追求组件效率提升成为光伏行业技术创新的重要方向。记者了解到，随着硅片形状、排布工艺持续优化，以及BC（背接触）技术将栅线移至背面，组件正面的有效受光面积不断增加。但即便是BC组件，仍存在片间间隙、汇流条遮挡及安全留白等带来的面积损失。

隆基绿能方面介绍，20年前，老式组件的转换效率约为12%，如今部分高效组件已超过25%。这意味着，在相同面积下组件输出功率较过去明显提升。按照公司的测算口径，组件本身占光伏系统总成本约40%，在配套投入保持不变的前提下，组件效率每提升1个百分点，可带动单位功率BOS（系统平衡部件）成本降低约4%。

隆基绿能董事长、总经理钟宝申介绍，隆基绿能此次发布的新组件产品通过低温覆膜焊接、预制汇流条、精准密排和绝缘材料升级等工艺，在组件尺寸不变的情况下，将屏占比提升至98.58%，受光面积累计增加759.3平方厘米，最高双面率达85%。同时，产品在防热斑、防拉弧、防隐裂方面进一步升级，并通过TÜV南德与TÜV莱茵相关认证及测试。

“光伏组件提效正从电池端单点突破，向组件端受光面积、可靠性及场景适配的系统优化延伸，组件设计开始进入‘满屏’时代。”上海济懋资产管理有限公司合伙人丁炳中在接受《证券日报》记者采访时表示。

“从行业角度看，‘满屏’并非简单的面积优化，而是组件设计思路的转变和技术优势的体现。”丁炳中分析称，当电池效率提升空间收窄，企业需要把材料、焊接、互联、绝缘、结构等环节协同起来，把无效面积转化为有效发电面积，并以可靠性验证支撑长期收益。

值得一提的是，今年6月份，《晶体硅光伏组件和逆变器能效限定值及能效等级》发布，将于2027年1月1日正式实施。新标准进一步明确了产品能效门槛，将推动行业竞争向效率、可靠性与综合收益等多维度延伸。低效组件市场空间将进一步收窄，具备技术储备、产品验证和渠道等优势的企业有望获得更多发展机会。