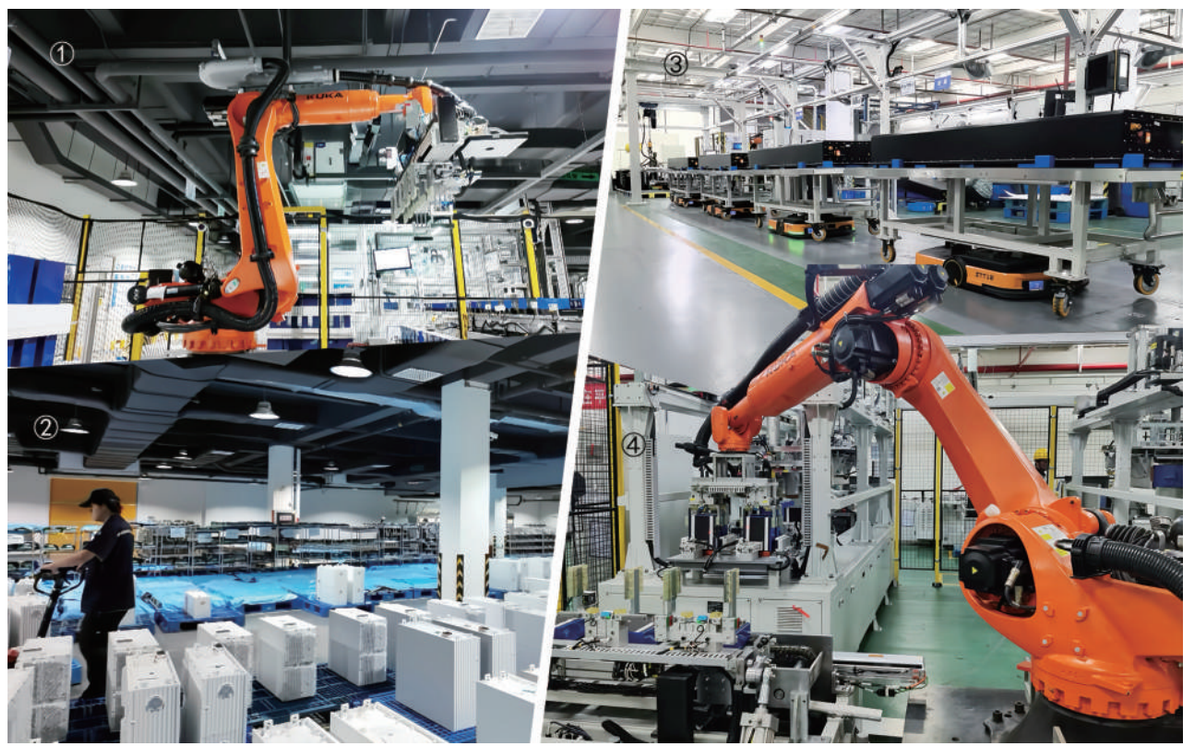
2026年11月19日 星期四
本版主编：朱宝琛 责 编：张 博 制 作：曹秉琛
证券日报

探寻产业发展“新引擎”

数智化转型提速 储能工厂积蓄新动能

本报记者 曹卫新



图①思格新能源智能制造车间内的自动化机械臂有序作业 图②储能电池包 曹卫新/摄
图③中天科技自动引导车搬运物料 图④堆叠机器人自动作业生产电池模组 公司供图

每21秒下线一台逆变器、每15秒下线一套储能电池包（PACK），产品直通良率稳定在99.9%……在思格新能源股份有限公司（以下简称“思格新能源”）南通智慧能源中心，数智化改造带来显著成效，产线实现了高效量产与高品质兼顾。

如今，新型储能装机规模稳步扩容、应用场景持续拓展，产业逐步从粗放扩张转向提质增效，竞争焦点由规模转向技术、效率与品质，头部企业加速产线数智化改造，打造秒级量产能力，推动储能制造升级。

近日，《证券日报》记者深入头部储能智造企业一线，实地走访生产车间、调研智造体系，探寻中国储能产业转型升级的真实脉络。

智改产线

记者在走访相关储能企业智造工厂时看到，自动化产线高速运转，数字化系统贯穿生产全流程，智能精细化作业逐步取代传统粗放生产模式。立足不同储能应用赛道，企业结合自身产品特点开展数智化改造，形成了差异化的智能生产体系。

大型储能设备主打标准化和批量化交付，对产线稳定性、工艺统一性、交付时效性要求极高。在江苏中天科技股份有限公司（以下简称“中天科技”）的南通智造基地，依托企业自研的天玑工业垂类大模型，储能产线实现全方位智能化重构，突破了通用大模型适配工业实景差、落地精度低、迭代速度慢的行业短板。

记者了解到，借助这套工业人工智能体系，产线可提前排查工艺隐患、精准管控生产细节，搭配智能视觉检测、自动化焊接设备，实现百兆瓦级液冷储能舱模块化预制生产，适配大型储能项目规模化交付需求。

“依托自研垂类工业大模型与专属工业数据集，我们已在研发、生产、服务多场景落地具身智能应用。储能及电力产线上，四足机器狗负责样品送检等重复性工作，配合AI视觉检测、智能预判系统，显著提升产线流转效率与检测准确率，大幅减少人工投入和检测失误。”中天科技副总工程师曹珊珊告诉《证券日报》记者。

实测数据彰显智改成效。目前中天科技南通智造基地产线核心工序人工替代率超95%，产品检测漏检、误检问题基本清零，AI模型从训练到产线落地的迭代周期压缩至45天以内，破解了传统工业系统迭代滞后、场景适配性弱的难题，为大型储能设备高质量量产筑牢智能化根基。

不同于大型储能设备的标准化生产，分布式储能产品主打小批量、多品类、迭代快，对产线柔性适配、快速切换能力要求更高。

在思格新能源南通智慧能源中心，依托自主研发的制造执行系统（MES）智能制造管理大脑，该中心打破传统工厂设备、工序、物流的信息孤岛，实现MES、WMS（仓库管理系统）、EMS（能源管理系统）等多系统深度数据耦合。依托AI工艺优化、微米级视觉质控以及业内首创的地空立体物流调度体系，产线可完成物料自动补给、工序参数智能微调、生产节拍动态适配。

“分布式储能赛道产品迭代快、品类丰富，生产适配难度大。我们对整条产线进行数智化升级就是为了适配这种特点，依托智能协同生产模式，攻克多品类快速量产的行业难题，保障公司全球市场的多元化产品交付。”思格新能源制造中心总经理程国波告诉记者。

守速提质

产线秒级交付、柔性生产能力持续突破，“速度”已成为储能制造的重要竞争力。但如何避免重走粗放扩产老路，在提速的同时守住品质底线，考验着产业链参与者的战略定力。对此，业内共识逐步形成：储能制造向高端化转型，绝非单纯追求建厂、投产的速度，而是在量产节奏、产品良率、安全底线、制造成本之间寻找动态平衡。

思格新能源南通智慧能源中心，正是这种平衡思路的实践样本。依托自研智能制造系统与工业数字中台，打造适配分布式储能赛道、可自主迭代优化的“会思考的工厂”，打通研发、生产、品控、调度全流程数据，形成生产协同、工艺优化、精准质控的数字化智造闭环。依托这套数字化体系，工厂整体人力投入减少80%，工序生产效率提升50%，产品直通良率稳定在99.9%。

程国波介绍，依托成熟的数字化智造体系，企业在响应户用、工商业等多元场景需求的同时，加强制造过程与质量标准的协同管理，让多型号适配、制造效率与品质一致性同步推进。

中国化学与物理电源行业协会储能应用分会副主任委员刘勇在接受《证券日报》记者采访时表示：“高端产品在认可度和溢价能力上有一定的优势，未来需要企业提升交付能力，具备全生命周期运维能力、后期回收处理能力等。”

顺势突围

练好智造内功、守住品质底线之后，在政策加持和海外机遇共振之下，企业迎来更为广阔的市场空间，顺势开启全球化突围。

顶层设计为产业扩容划定长期方向，也为企业提供稳定的发展支撑。继《新型电力系统建设“十五五”规划》发布后，11月13日，国家发展改革委、国家能源局对外发布《“十五五”新型储能实施方案》（以下简称《实施方案》），围绕构建新型储能多元应用场景、支持新型储能科技创新攻关、完善新型储能行业管理体系等方面明确16项具体举措。《实施方案》明确提出，到2030年，新型储能由规模化发展阶段步入市场化发展阶段，全国新型储能装机规模达到3亿千瓦，平均储能时长3小时。

政策框架持续明晰，为储能产业的发展划定目标。而产业的高质量突围，更需要在全球竞争中验证制造实力。海外市场对储能产品设置了包含安全标准、电网兼容性、碳足迹、本地化服务在内的准入规范，这倒逼国内储能工厂从“产品出口”转向“能力出海”。

以思格新能源为例，公司业务已覆盖全球130多个国家和地区，服务超过40万用户，并在欧洲、非洲等重点市场持续拓展渠道与服务网络。面向不同市场差异化的电价机制、电网环境和用能需求，该公司与当地分销商、安装商及合作伙伴协同联动，持续优化产品功能与能源管理策略，把制造端积累的效率、品质优势和本地化服务深度结合，支撑产品在海外市场规模化落地。

“随着海外市场准入体系持续完善，‘出海’的合规性要求越来越高。企业要立足自身优势，一方面针对不同海外市场开展产品创新和迭代升级，做好系统匹配性和场景工程应用验证；另一方面完善风险防控体系，优化海外产能布局，规避区域性政策变动带来的投资损失，同时在库存管理、知识产权保护等环节加强管控。”刘勇表示。

短期来看，数智化改造帮助企业降本增效、提升交付能力，缓解竞争压力；长期来看，这是企业穿越周期、参与全球竞争的核心壁垒。随着产业升级持续深化，智能化、自研化、全球化将成为储能行业高质量发展的核心底色，推动中国储能产业从规模领跑，迈向全方位领跑。

助力废旧家电循环利用

家电巨头打造全链路闭环体系

本报记者 贾 丽

商务部等9部门近日印发《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》）。

在废旧家电回收方面，《意见》提出，积极推广废旧家电回收模式。优化实施“以旧换新+回收”。支持家电销售企业联合生产企业、回收企业开展以旧换新促销活动，企业主动向消费者提供“送新收旧”一站式服务，并将回收的废家电交予有处理资格的企业处理。促进全链条合作。推动家电生产企业自建或合资建设回收、分拣、拆解、利用设施。推动废旧家电拆解企业主动加强上下游合作，有效链接家电前端回收与后端规范拆解。拓宽“公物仓”循环利用渠道。

《证券日报》记者在采访中了解到，家电产业链头部企业正依托自身制造能力与渠道优势，加速向回收拆解与再生利用环节延伸，打造全链路闭环体系。

中国家用电器商业协会秘书长张剑锋对《证券日报》记者表示：“家电头部企业在回收产业链已经布局多年，全链路闭环正在成为家电企业竞争焦点。在政策指引与市场需求的共同作用下，家电产业链头部企业正从单纯的‘制造商’向‘绿色服务商’转型，围绕回收、拆解、再生、再利用的全链路闭环展开布局，其布局深度与广度将影响企业未来的竞争力。”

从企业实践看，格力电器依托其在全国布局的再生资源基地，聚焦规模化拆解与资源化利用。格力电器相关负责人向《证券日报》记者表示，截至2026年6月份，公司累计处理各类废弃电器电子产品超7603万台（套），回收转化铜、铁、铝、塑料等再生资源合计约112.16万吨。据公司采用最新节能减碳相关测算标准计算，上述再生资源业务减少二氧化碳排放143.93万吨。

海尔目前已经构建了“回收—拆解—再生—再利用”的全链路闭环体系。海尔相关负责人对《证券日报》记者表示，海尔在青岛莱西建成了首座再循环互联工厂，配备了定制化智能拆解产线，依托自动化、充氮防护、多级分选等工艺，实现废旧家电无害化、精细化拆解，具备年拆解废旧家电200万台、产出循环新材料3万吨的能力，资源循环利用率超95%。通过多重水洗、高精度光电与静电分选、改性造粒工艺，工厂可产出纯度达99.9%、性能接近新料的再生材料，并拓展至汽车、日化等场景，实现高值化应用。

据记者了解，海尔正通过自建与合作加速全国布局，位于湖北荆州的第二座互联工厂正在建设中。

全链路闭环的完善，离不开产业链上下游的协同。例如，废弃资源综合利用领域头部企业大地海洋旗下“虎哥”品牌通过“互联网+社区回收”，打造了覆盖2300多个小区的数字化回收网络，年回收家庭废弃物近20万吨，成为衔接消费末端与规范化处理体系的重要桥梁。长虹格润等企业则聚焦细分领域，拟与合作伙伴共同组建合资公司，开展废旧家电塑料的回收、清洗、分选与再生改性造粒业务，拓展高值化利用路径。

广州粤成投资控股有限公司创始人洪仕斌在接受《证券日报》记者采访时表示，家电企业建立全链路闭环模式，有助于推动家电行业循环经济向精细化碳管理延伸，并验证“从废电拆解到资源再生”的产业链逻辑。随着行业更加重视成本控制和市场化运营，具备全国化回收网络、数字化运营能力和深加工技术的企业，有望在家电回收行业整合中持续受益。

谈及家电头部企业构建全链路闭环的意义，张剑锋认为，一方面，企业通过技术革新提升资源循环利用效率与高值化应用水平；另一方面，企业通过建立碳足迹追踪与核证体系，为再生材料的低碳属性提供依据，推动低碳再生材料进入更多供应链，从而在更深层次上促进家电产业乃至整个制造业的绿色低碳转型。

从再生资源回收行业看，行业正由“小散乱”向“规模化、集约化、数智化”加速演进。在洪仕斌看来，政策培育规范化、规模化回收企业的导向，与家电头部企业的全链路布局形成共振，行业集中度有望持续提升。对于产业链而言，再生材料纯度和性能的提升，正推动其应用场景从家电向汽车、日化等多领域拓展，打开循环经济的高值化空间。

退役光伏组件回收迎政策支持

企业推进装备研发与应用验证

本报记者 王镜茹

退役光伏组件回收迎来政策支持。近日，商务部等9部门印发的《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》提出，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。

退役光伏组件如何进入规范回收渠道，拆解后的材料如何重新利用，已成为光伏产业完善循环利用体系需要解决的问题。“我国光伏装机规模自2014年前后开始快速增长，随着早期投运组件陆续达到使用年限，预计2030年前后将逐步迎来较大规模的组件退役。”隆基绿能科技股份有限公司分布式业务中国区市场负责人钱鑫对《证券日报》记者表示。

中国光伏行业协会预测，2030年后，我国光伏组件废弃量将迎来高峰期，达到18GW左右，约140万吨的废弃量；到2040年，光伏组件累计废弃量将达到253GW，约2000万吨。

多家上市公司正在推进装备研发和应用验证。

中节能太阳能股份有限公司11月13日在投资者互动平台上表示，公司组件回收业务当前以技术迭代、示范项目建设为核心，高值化回收研发也在积极推进中。公司率先研发国内首台万吨级智能组件回收设备，入选国家能源局第六批首台（套）重大技术装备清单。

浙江物产环保能源股份有限公司11月10日披露的三季度业绩说明会召开情况公告显示，公司牵头攻关光伏组件层压件绿色高效分离成套技术，退役光伏板回收技术成功入选工业和信息化部重大环保技术装备创新揭榜项目。

有价材料的分离与提取，也是企业研发的重要方向。格林美股份有限公司此前在投资者互动平台上表示，公司已系统研究并完成退役光伏组件中银、铝等有价金属的回收技术储备，未来将依托在拆解和稀贵金属回收方面的技术实力，布局太阳能光伏回收利用。

钱鑫表示，早期光伏组件的白银用量相对较高，铝边框等也具有回收价值，这批组件退役后具有一定的资源回收潜力。“银等金属的提取涉及化学处理，需要做好污染物收集、处理及排放管理。”

“产业链对光伏回收领域的关注度正在增加。”浙江来日新能源有限公司董事长柳梅峰对《证券日报》记者表示，废旧光伏组件中的玻璃、铝边框及银等材料均具有回收利用价值，部分企业已提前布局相关业务。随着退役组件逐步增多，材料回收与再利用有望形成新的市场需求。

柳梅峰认为，目前部分回收业务仍处于技术验证与示范建设阶段，面临成本控制、技术路线迭代等不确定性。随着回收网络和相关制度逐步完善，企业还需通过实际项目验证处理效率、材料回收质量及运营成本，打通组件收集、拆解处理与再生材料利用环节，提升业务运营能力。

产业链上市公司加速6G技术攻关

本报记者 李万晨曦

11月17日，工业和信息化部官网发布《工业和信息化部办公厅关于同意北京市等8个省（市）开展6G创新发展部省协同试点工作的复函》（以下简称《复函》），同意北京市、河北省、上海市、江苏省、浙江省、安徽省、湖北省、广东省作为6G创新发展部省协同试点省（市）。

“当前国内6G发展处于关键技术验证、标准体系研制与产业化前期筹备并行推进阶段。”中国电子商务专家服务中心副主任郭涛对《证券日报》记者表示，在政策引导、技术研发与产业链配套协同推进之下，6G产业将进入试验验证的关键窗口期，行业发展路径逐步清晰。

研发验证与产业化筹备提速

5G以构建泛在连接、支撑万物互联为重要方向，6G则在此基础上进一步探索通信、感知、计算、人工智能等多维能力的内生融合，推动移动通信网络向适配智能业务的新一代数字基础设施演进。

此次批复试点，是工业和信息化部此前专项行动的进一步落实。今年6月份，工业和信息化部办公厅发布《关于组织开展6G创新发展部省协同试点专项行动的通知》，围绕技术攻关、产业研发、应用培育等明确重点任务。

在发展方向上，《复函》明确，在组织实施中，应结合6G国际标准和产业研发实际，突出地方产业优势，探索特色化发展路径，重点在培育6G应用产业、夯实基础产业、探索新型产品路线等方面加强攻关，更好服务6G发展大局，形成全国6G创新“一盘棋”格局。

地方层面，湖北、广东、浙江等地今年以来已出台6G相关支持政策。例如，广东省人民政府11月17日发布的《数字广东建设“十五五”规划》提出，培育6G产业，加快新一代核心器件与网络通信设备产业化。

黑龙江省证券经济研究会副秘书长、燕基空间智能民生研究中心主任何基永在接受《证券日报》记者采访时表示，多层次政策体系持续完善，各试点省市可依托自身产业基础差异化布局，围绕新型终端、核心器件、卫星互联网等方向开展探索，有序推动国内6G研发验证与产业化筹备。

试点的场景联调、设备适配、方案验证，离不开底层技术成果支撑。近期，我国面向6G的相关技术研究取得新进展。中国科学院空天信息创新研究院近日联合多家单位，成功实现国内Q/V频段最高码速率无线通信实验验证，为我国6G通信与卫星互联网发展提供技术支撑；今年9月份，高通与中国移动完成了符合3GPP最新定义的U6G频段基站原型与6G终端原型对接测试，推动6G关键技术从研究探索迈向系统化验证。

随着技术研发深入、政策持续引导，6G试验验证的场景不断拓展。香港中文大学（深圳）高等金融研究院客座教授郑磊表示，机器人集群协同、远程精准操控、低空飞行器实时管控等业务，对网络低时延、高可靠、通感一体化能力提出更高要求，有望成为6G技术验证的重要场景。

国研新经济研究院创始院长朱克力表示，当前6G仍处在技术攻关、标准研制阶段，距离大规模应用尚需时间。短期看，产业机会主要集中在试验测试设备、核心器件前期研发、试点场景验证等方面；中长期来看，6G作为新一代智能化信息基础设施，有望与人工智能、算力网络、低空经济等领域协同发展，拓展跨产业应用空间。

上市公司加码技术研发

国内6G产业链企业提前布局技术研发，多家上市公司已对外披露相关进展。

在射频天线领域，深圳市信维通信股份有限公司相关负责人表示，围绕5G-A/6G的技术目标，公司积极开发柔性可重构天线、卫星通信相控阵天线、毫米波雷达缝隙波导天线、高频封装天线、光学透明天线、UWB（超宽带）天线模组等。

在通信领域，中贝通信集团股份有限公司相关负责人称，公司已成立6G研究院，聚焦语义通信、卫星通信等核心技术方向，加大在6G与卫星互联网融合领域的投入与战略合作，与产业链伙伴协同推动关键技术攻关、标准制定与应用场景创新，在星地一体化网络等领域深化布局，推进相关前沿技术的应用验证。

中信科移动通信技术股份有限公司在2026年半年报中披露，公司面向6G需求与关键技术开展系列研究，围绕6G性能提升、能力增强以及网络变革开展科研布局，在星地融合、超维度天线、以用户为中心的智治网络等6G关键核心技术方向取得进展。

在设备与测试仪器领域，创远信科（上海）技术股份有限公司此前在投资者关系活动记录表中表示，公司联合中国科学院上海高等研究院承研的“面向新型网络的6G基础芯片原型测试与验证”项目已通过验收，“面向6G的大带宽高频信道模拟器研发”项目以及“6G+AI融合技术在特殊场景的监测应用”项目正在研发过程中。

北京艾文智略投资管理有限公司首席投资官曹辙表示，随着试点场景逐步铺开、试验网建设推进，射频天线、光器件、测试仪表等环节技术积淀深厚的企业，有望在行业发展过程中形成先发优势。