

晶硅-钙钛矿叠层太阳能电池转换效率跃升至35.5%，隆基绿能再次刷新世界纪录

八项底层创新背后的“技术森林”

本报记者 毛浓曦 祝盼

7月14日，陕西隆基绿能科技股份有限公司(以下简称“隆基绿能”)在上海交通大学发布“技术森林”，集中展示了八项底层创新成果，并宣布晶硅-钙钛矿叠层太阳能电池转换效率跃升至35.5%，再次刷新世界纪录。

多重创新托起的底层技术

这八项底层技术成果包括：ACM(纳米合金矩阵式接触)技术、一体化导电背板技术、叠片技术、隐藏汇流条技术、控温合金互联技术、智能组件技术、LONGi One OS技术、三防Pro组件。

“只要还有人相信‘技术才是第一性原理’，中国光伏就永远有未来。”隆基绿能董事长、总经理钟宝申说。他表示，而此次亮相的八项技术，不过是隆基绿能“技术森林”露出水面的冰山一角。

实际上，首当其冲的ACM电池项目近日已在西咸生产基地正式量产。该技术采用纳米合金材料和全新的矩阵式接触技术，实现了电池及组件产品的效率与可靠性升级，是材料和工艺方面的重大创新。

据了解，在材料层面，ACM结合多种金属的优异特性，通过科学配比与表面纳米级抗氧化技术，实现了栅线导电性能的跃升——电阻值仅为常规TOPCon的一半，导电通道相当于从“双车道”扩建为高速“十车道”，传输效率大幅提升。在工艺层面，矩阵式接触技术实现了接触层与传输层的精准分区：电流收集层以最小接触面积减少复合损失，电流传输层则确保更均匀、更高效的电流输出。

如果说ACM技术是从“芯”里解决问

阅读提示

隆基绿能集中发布多项创新成果，构建起从电池效率到组件可靠性、再到系统智能化的完整“技术森林”，每一项技术都是相互支撑、协同生长的有机整体。“只要还有人相信‘技术才是第一性原理’，中国光伏就永远有未来。”隆基绿能董事长说。

题，另一项突破瓶颈的技术则是从“体”上解决问题。这就是一体化导电背板技术。

据介绍，沿用了20年的光伏电池连接方式——焊带，已成为制约组件可靠性提升的瓶颈。专家表示：“传统组件内部焊带超过了400米，通过15000多个焊点将电池片串联，每个焊点都是应力集中点，在长期热胀冷缩和机械载荷下容易引发隐裂、脱焊，进而导致功率衰减甚至组件失效，数据表明，焊带上产生的线损占到整个组件线损的60%以上。”

而一体化导电背板技术，创新性取消了传统焊带，用金属箔“全表面接触”替代传统“点接触”焊接，从根本上重构了组件的电路架构。相比传统焊带，电流传输截面积提升85%以上，电池片应力降低60%，水汽通过率降低90%，同时由于金属箔的反射作用，穿透硅片的长波光线被反射回电池进行二次吸收，可以使单块组件功率再提升3~5瓦。

“ACM与一体化导电背板两项技术叠加，将组件的可靠性提升到了全新高度。”

构建完整“技术森林”

除ACM和一体化导电背板两大重磅技术外，隆基绿能本次还集中发布了多项创新成果，构建起从电池效率到组件可靠性再到系统智能化的完整“技术森林”。

叠片技术采用0.4毫米电池片边缘精密重叠的无缝排布方式，将原本2~3毫米的无

效间隙转化为有效发电区域，组件有效发电面积提升2%。依托一体化导电背板的40微米薄金属箔和低温互联工艺，一举攻克传统叠片工艺应力集中、易碎片的难题。

隐藏汇流条技术摒弃传统正面外露汇流条结构，消除正面遮光区域，组件有效受光面积再增加1.1%。配合40微米薄金属箔替代250微米以上传统厚焊带，从源头消除挤压损伤。

控温合金互联技术充分发挥BC电池正面无栅线的优势，依托高精度视觉定位系统实现微米级互联排布精度，配合低温熔合工艺有效释放界面热应力，保障长期可靠性。

智能组件技术为每块组件独立配置最大功率点追踪模块，彻底消除遮挡、多朝向场景下的“木桶效应”，发电量提升5%~30%。

LONGi One OS技术是隆基绿能面向光储充荷一体化场景、搭载AI智能体的新一代智慧综合能源管理平台。

三防Pro组件技术，采用L型合金包边搭配高强度卡扣框(榫卯结构)，实现全向防积灰、抗凹陷、抗风性、运装效率四大核心升级。

“未来我们也可以从这个技术森林中，随意组合几棵科技树，就是一个能解决客户痛点的产品。”隆基绿能创始人、首席技术官李振国说。

值得一提的是，这些技术在标准组件上汇聚叠加，2382毫米×1134毫米的标准尺寸组件功率可直接突破690W，效率达到25.54%。

隆基绿能还公布了最新科研突破：经欧洲太阳能测试机构(ESTI)认证，隆基绿能自

主研发的晶硅-钙钛矿叠层太阳能电池转换效率达到35.5%，再次刷新钙钛矿叠层电池效率世界纪录。

基于物理定律的战略笃定

本次发布的所有技术创新，均基于隆基绿能坚定布局的BC技术路线(一种光伏电池技术，其核心特点是将PN结和金属电极均置于电池背面，从而最大化减少光学损失)。截至2025年底，隆基绿能取得BC相关专利授权510件，其中发明专利330件。深厚技术储备支撑规模化落地，预计2026年底，隆基绿能BC组件全球出货近100GW。布局BC技术的厂商已超过30家，BC成为主流技术已成行业共识。

“BC正面无遮挡，是一个完美的光伏电池结构。”上海交通大学太阳能研究所所长、中国光伏行业协会咨询顾问沈文忠表示，BC的理论效率极限可以达到29.1%，而另一种技术线路——钙钛矿稳定性瓶颈短期仍难突破，业内正同步探索晶硅叠层等备选顶电池材料，为BC电池预留出八至十年的发展窗口。

从ACM突破材料瓶颈，到一体化导电背板重构组件底层逻辑，从叠片、隐藏汇流条向每一毫米要效率，到智能组件、LONGi One OS让光储系统拥有“大脑”——隆基绿能此次发布的每一项技术，都不是孤立的存在，而是“技术森林”中相互支撑、协同生长的有机整体。

“今天大家能买到的产品，是我们两三年前就开展放量验证的；今天大家听到的技术，是我们五至十年前就开始立项攻关的；隆基绿能实验室里那些还没有命名的技术，正在为下一个五年、十年做准备。”李振国认为，“技术森林”的意义，不仅在于当下的果实，更在于持续生长的能力。



老工业基地 打造脑机接口产业高地

7月17日，在位于蚌埠市的“中国传感谷”展厅，工作人员展示一款国产便携式脑健康监测头戴，该设备可以通过采集分析脑电信号监测疲劳程度。

安徽省蚌埠市作为老工业基地，近年来聚力发展脑机接口产业，加快构建全链条产业生态。当地强化产学研医合作，依托科研平台龙湖实验室、脑机接口“链主”单位安徽北方微电子研究院集团有限公司、蚌埠医科大学、智能传感器产业集聚地“中国传感谷”等主体，构建科技创新和产业创新深度融合的生态，为脑机接口技术突破、产品研发、临床试验验证等提供全方位支持，打造长三角地区脑机接口技术的产业高地。

新华社记者 周牧 摄

江西经济每增长10元，就有超过6元来自服务业的贡献

服务业站上“C位”的密码

本报记者 吴泽思

日前，江西省服务业大会在南昌召开，这是江西首次在省级层面以服务业为主题召开大会。就在大会召开后不久，江西迅速出台《关于推进服务业扩能提质的若干举措》，以20条硬核措施擘画蓝图：力争到2030年，全省服务业增加值突破2.5万亿元。

从“幕后”走向“台前”，并非一时兴起。2025年，江西服务业增加值占GDP比重已达53%，今年一季度，服务业对经济增长的贡献率超过六成。这意味着，江西经济每增长10元，就有超过6元来自服务业的贡献。一场以生产性服务业和生活性服务业为“双轮驱动”，以数智化、融合化为方向的深刻变革，正在赣鄱大地全面铺开。

赋能实体，“配套商”转变为“合伙人”

随着暑假的到来，到江西景德镇研学学的学生多了起来。在陶溪川文创街区，从孩童到年轻男女，围坐在桌前，自己动手在素瓷盘上绘图上色。兼具趣味性、成就感与地域文化特色的手作体验，特别火爆。

服务业的广阔版图远不止于此。除了常见的衣食住行，研发设计、软件信息等生产性服务业，直接关系到企业竞争力与产业能级。江西拥有41个工业大类中的38个，拥有两个万亿级产业、12个千亿级产业，丰富的应用场

景正是生产性服务业最好的试验场。江西省服务业大会明确提出，坚持精准施策，加快推进生产性服务业向专业化和价值链高端延伸。

在南昌的青葵智造(南昌)科技有限公司，AI化学机器人正不知疲倦地进行着全自动实验。这套系统不仅能将一周的实验量压缩至人工三年的水平，更能实时分析优化，过滤掉八成无效实验，让创新成果加速从实验室走向生产线。

在南昌国际陆港，一列列中欧班列满载着“江西智造”驶向欧洲，将内陆省份变为开放前沿；在红谷滩区，全省80%以上的法人金融机构汇聚于此，金融“活水”精准滴灌实体经济；在安义县，“铝型材产业大脑”和供应链平台为百余家企业降本增效，年交易额突破50亿元。

政策的红利正转化为实实在在的数据。今年前5个月，全省规模以上服务业实现营业收入2362.1亿元，同比增长0.9%。其中，数字经济核心产业营业收入达641.1亿元，同比增长8.6%，数字要素驱动业表现亮眼，增速高达46.3%。生产性服务业正从简单的“配套商”转变为嵌入产业链的“合伙人”，为江西构建现代化产业体系提供坚实支撑。

悦享生活，主动“破圈”

动漫主题电梯、专属练舞室、粉丝签绘墙……在南昌地铁大厦天虹购物中心，一个精心打造的二次元街区每天吸引着大量年轻人。这是商场应对年轻消费需求主动“爆改”

的。自街区开设以来，已集聚29家相关店铺，大型活动单场能吸引超千人。

相关平台数据显示，近期拼豆、解压玩具相关搜索量同比上涨10倍，20~25岁学生、年轻白领成为核心消费群。而在治愈系小商品领域，成人自用陪伴型毛绒玩具的消费增速同样迅猛。“有没有”转向“好不好”的消费需求，倒逼着服务业向品质化转变。在南昌市红谷滩万达中心写字楼的一些手工店，也成为年轻人的打卡地。一家店主告诉记者，对于年轻人来说，“心价比”比性价比更重要，能否承载情绪、提供精神愉悦，正成为消费决策的新考量。

服务业的主动“破圈”，只为满足年轻一代对“情绪价值”的追求。从贵溪年产值45亿元的串串香产业链，到萍乡集生产、文旅于一体的宠物经济综合体，江西正敏锐捕捉消费新风向，将“情绪经济”这一新蓝海纳入重点发展赛道。

“江西小炒”提供了一个生动的注脚。这一道道从赣鄱大地烟火气里走出来的家常菜，如今已香飘全国，成为江西品牌出圈的标杆，更成为一条串起千店万岗的富民产业链。与此同时，“赣超”“赣BA”等文体赛事引爆全民热情，世界VR产业大会汇聚全球目光。在政策与市场的双向奔赴下，今年前5个月，全省规模以上游览景区管理营业收入同比增长21.1%，规模以上体育营业收入同比增长28.1%。

构筑优质高效的服务生态

江西一方面着力打造“江西小炒”、家政劳务等辨识度高的服务品牌，另一方面则通过职业技能培训、劳务品牌建设等举措，为服务业高质量发展提供人才支撑。

“安义铝工”劳务品牌成功入选“赣字号”劳务品牌项目，背后是安义县依托现代职教城，引进58家先进企业，推动产教深度融合的成果。在江西遂川县，当地围绕主导产业，积极推动生产性服务业“同频入链”。企业缺技术，当地依托江西硅基研究院与36家企业开展84个项目研发；企业采购成本高，当地打造线上集采中心，帮助30家企业达成合作意向，原材料采购成本平均降低10%。

江西将育婴员、养老护理员等11个家政相关工种纳入重点产业职业培训目录，培训补贴标准上浮20%。《若干举措》提出打造一批服务优质、有影响力的家政劳务公共品牌，每年培训家政服务员不少于200人、家政服务员不少于5万人次。

为了让服务业发展拥有更充足的“源头活水”，江西在金融保障上也下足了功夫。2025年，服务业贷款余额同比增长超过10%，针对数字经济产业，贷款余额同比增长22.1%，大幅高于各项贷款增速。

从生产端的赋能，到消费端的升级，再到新业态的培育，江西正以服务业的扩能提质，为现代化发展注入澎湃动能。

G 市场观潮

陈丹丹

据报道，距离强制性国家标准《汽车车门把手安全技术要求》(以下简称《要求》)正式落地仅剩半年时间，国内汽车行业设计风向已发生清晰转变。在今年7月的新车集中上市窗口，一系列行业关注度颇高的重磅车型扎堆亮相，其中多款采用了半隐藏式门把手或传统外露式门把手。与此同时，曾经风靡新能源市场的纯电控全隐藏门把手正逐步淡出新车序列，带外置机械操作结构的半隐藏、外露式门把手，正在成为新车型的统一设计方案。

对于这一转变，不少网友直言“干脆漂亮”，留言区的评论也道出许多用户心声。有用户分享使用全隐藏门把手时遇到的一些不便，称“大冬天车身结冰，把手够呛能弹出来”；有网友写下对汽车创新设计的看法，坦言行车安全始终是第一位的；还有人期待以此为起点，让产品设计加速回归合理好用的原则与底线。

为何用户几乎一边倒地为此叫好？事实上，随汽车电动化、智能化的快速发展，一段时间以来，隐藏式车门把手凭借美观、科技感强等优势被广泛应用，各类工作原理不同、形式多样的门把手设计，一度成为许多企业比拼创意、吸引用户的卖点之一。然而，新型的门把手设计经由市场检验后，暴露出不少问题，比如断电失效、隐藏无标志、夹手难打开等等，带来了潜在的逃生与救援风险。

而一些引发社会关注的生活使用或事故场景，进一步反映了提升汽车门把手安全度的迫切性。在部分碰撞或起火等事故中，汽车的电动式车门把手因断电失效，内部驾驶员和乘客逃生受阻，外部力量难以第一时间开展救援。同时，部分隐藏式车门把手无明显、统一标志，增加了司乘双方在紧急情况下的操作难度。

在紧急情况之外，不少用户吐槽，在日常驾驶或乘坐汽车期间，有时也会因找不到、打不开汽车门把手而苦恼。有网友分享自己乘坐网约车的经历和感受，“每次打车打到不同车型，却找不到门把手在哪里，即使找到了司机贴的开门标志，也很难一下子找到开门按钮”。诸如此类的使用场景，一方面会对用户体验和感受造成不良影响，另一方面亦不利于企业品牌口碑与形象的建设。

值得注意的是，此次将于2027年落地的《要求》，正是有针对性地汽车门把手的结构、标志、机械冗余等方面作出了明确规定。比如，要求在车门外把手在任意状态时，应具备手部操作空间；同时强制要求机械冗余，即每扇车门(不含背门)必须配备独立的内外机械释放把手，确保在车辆断电、碰撞、起火等极端工况下，乘客和救援人员能够手动开启车门，等等。

在技术不断更迭的当下，上述规定和现实场景提醒企业，在设计创新中须始终坚守安全底线。诚然，企业每一次的设计创新与产品升级，都是优化用户体验的一次积极尝试。但在产品创新落地的前中后阶段，企业都须做足市场调研、追踪用户反馈、及时做好产品调整与迭代，不可“闭门造车”，避免为了创新而创新、为了设计而设计。在把握安全底线的基础上，倾听用户真心声、满足用户新需求。

可在开车前60天~17天预约购票

铁路部门试点新增火车票预约购票服务

本报北京7月20日电 (记者刘静)记者从中国国家铁路集团有限公司客运中心(以下简称“国铁集团客运中心”)获悉，今天起，铁路部门在继续提供火车票预售、退票、改签服务的同时，将在京沪高铁、京沪铁路的200多趟列车试点新增火车票

预约购票服务，旅客可通过铁路12306手机客户端“预约购票”专区，在列车开车前第60天至第17天填报预约需求，铁路12306系统将于开车前第20天至第16天兑现预约订单。7月20日至8月29日为过渡期，可依次预约9月15日及以后的车票，8月30日起，可常态化预约开车前第60天至第17天车票。

国铁集团客运中心负责人介绍，火车票预约购票服务是指铁路部门在车票预售期开始前，提前对接旅客购票需求，统筹调配运力和票额资源，并在约定时间内向购票人反兑兑现结果的购票服务。开展预约购票服务试点，是铁路客运市场化改革的重要举措，也是提升旅客购票体验的创新探索。实行预约购票，有利于铁路部门提前对接掌握旅客出行需求，科学配置运力资源，优化票额分配机制，更好匹配运能与需求关系，实现“按需开车”；有利于火车票发售更加均衡，可以更好地满足旅客个性化购票需求，进一步提升旅客购票体验，为旅客提前规划行程创造更加有利的条件。

该负责人介绍，目前试点新增的火车票预约购票服务仅面向普通旅客，暂不支持超过19人的团体旅客预约。旅客可通过铁路12306手机客户端首页“预约购票”服务专区填写预约需求，可预约日期范围为列车开车前第60天至第17天，每日8时起可提交开车前第60天的预约订单。预约购票分为“精确预约”与“模糊预约”两种模式，每个铁路12306账户可同时提交3个待兑现预约订单，每个订单可选择连续两日最多3个“精确预约”以及2个“模糊预约”，预约时需明确可预约列车的优先次序，一笔订单中最多可添加19名旅客。

收到旅客提交的预约购票信息后，铁路部门将根据12306系统历史数据、预约购票需求和运力供给情况进行综合评估，通过优化旅客列车开行方案、调整列车编组等策略分阶段配置运力资源，更加精准适配运力供给与客流需求，让有限的运力资源更好地服务旅客出行。铁路12306系统将根据“长途优先、兼顾中短途”和“先到先得”原则，对票额进行智能匹配，在开车前第20天至第16天每日兑现预约订单，通过12306手机客户端(微信、支付宝或手机短信)等渠道反馈兑现结果。兑现成功的，旅客在当日23时前完成支付后即可获得预约车票，逾期未支付的，预约订单将自动取消。旅客提交预约购票订单后，可在兑现前取消订单，如30天内连续三次兑现成功后逾期未支付(含主动取消兑现成功订单)的，此后90天内该12306账户不可使用预约购票功能。