

建成完备的全产业链研发设计和集成制造体系——

# 技术引领，中国光伏连续“破纪录”

本报记者 廖睿灵



能源转型看中国④

今年上半年，中国光伏行业表现如何？来看一组数据：

均超过30%——这是上半年，全国光伏多晶硅、硅片、电池、组件产量同比增长的成绩；同比增长近20%——这是上半年光伏组件出口量增长的情况。

《中国的能源转型》白皮书指出，中国建成完备的风电、光伏全产业链研发设计和集成制造体系，高效晶体硅、钙钛矿等光伏电池技术转换效率多次刷新世界纪录，量产先进晶体硅光伏电池转换效率超过25%。

从原材料、设备、市场“三头在外”，到多次刷新世界纪录，中国光伏何以成功“转身”？

产量产能，世界前列

——上半年光伏产业链主要环节产量均实现高比例增长；全国光伏新增装机102.48GW

在位于江苏徐州的协鑫科技徐州颗粒硅生产基地，一座座硅烷反应塔林立。生产车间内，流化床装置发出低鸣，一颗颗绿豆般大小的颗粒硅不断流入存储罐，等待检测打包入库。

“颗粒硅是一种颗粒状的多晶硅，具有体积小、制备工艺简单等优势。目前我们国内的4个颗粒硅生产基地都在有序生产，产品市场占有率也在稳步提升。”协鑫科技控股有限公司联席首席执行官兰天石告诉记者。

颗粒硅是处于光伏产业链上游制造端硅料环节的一项创新类产品。中国光伏行业协会副秘书长兼新闻发言人刘译阳向记者介绍，将光伏产业链摊开，涉及上、中、下游三部分。上游，包括多晶硅硅料的生产和供应。作为一种基础原料，多晶硅料主要用于制造硅片和电池。光伏产业链中游，主要涵盖电池片和光伏组件的生产。要将太阳赋予的光能转化为电能，电池片必不可少。如今人们在乡间屋顶、城市建筑时常可见的光伏组件，就是由一片片电池片组成的。

今年上半年，中国光伏制造端继续保持增长势头。根据工业和信息化部发布的数据，

上半年，中国光伏产业链主要环节产量均实现高比例增长。据光伏行业规范公告企业信息和行业协会测算，全国光伏多晶硅、硅片、电池、组件产量同比增长均超过30%，光伏组件出口量同比增长近20%。

其中，在多晶硅环节，上半年全国产量达106万吨，同比增长74.9%；硅片、晶硅电池、晶硅组件，产量分别同比增长58.6%、38.1%、32.8%。出口方面，上半年全国硅片出口量达到了38.3GW；组件出口量达到129.2GW，同比增长19.7%。

再看下游，光伏应用市场继续扩大，也为光伏产品产量增长提供了机遇。

“光伏产业链下游主要涉及发电系统的建设和运营。”刘译阳说，这其中包括光伏电站的建设、分布式光伏系统的安装以及电网接入等。“随着全球对可再生能源的需求持续增加，光伏发电系统的市场需求也在不断扩大。”数据显示，今年上半年，全国光伏新增装机102.48GW。其中，集中式光伏新增装机49.6GW，工商业新增装机37.03GW，户用光伏新增装机15.85GW。

“目前，中国在光伏电池、组件、硅片等

多个环节都取得了显著成就。中国光伏企业通过持续技术创新、加强自主研发、不断提高生产效率等措施，推动中国光伏产量和产能居于世界前列，光伏产业链各环节达到国际领先水平。”刘译阳说。

技术领先，产品过硬

——2023年，电池片环节全球排名前十的企业均为中国企业，总产能占据全球总产能的66%

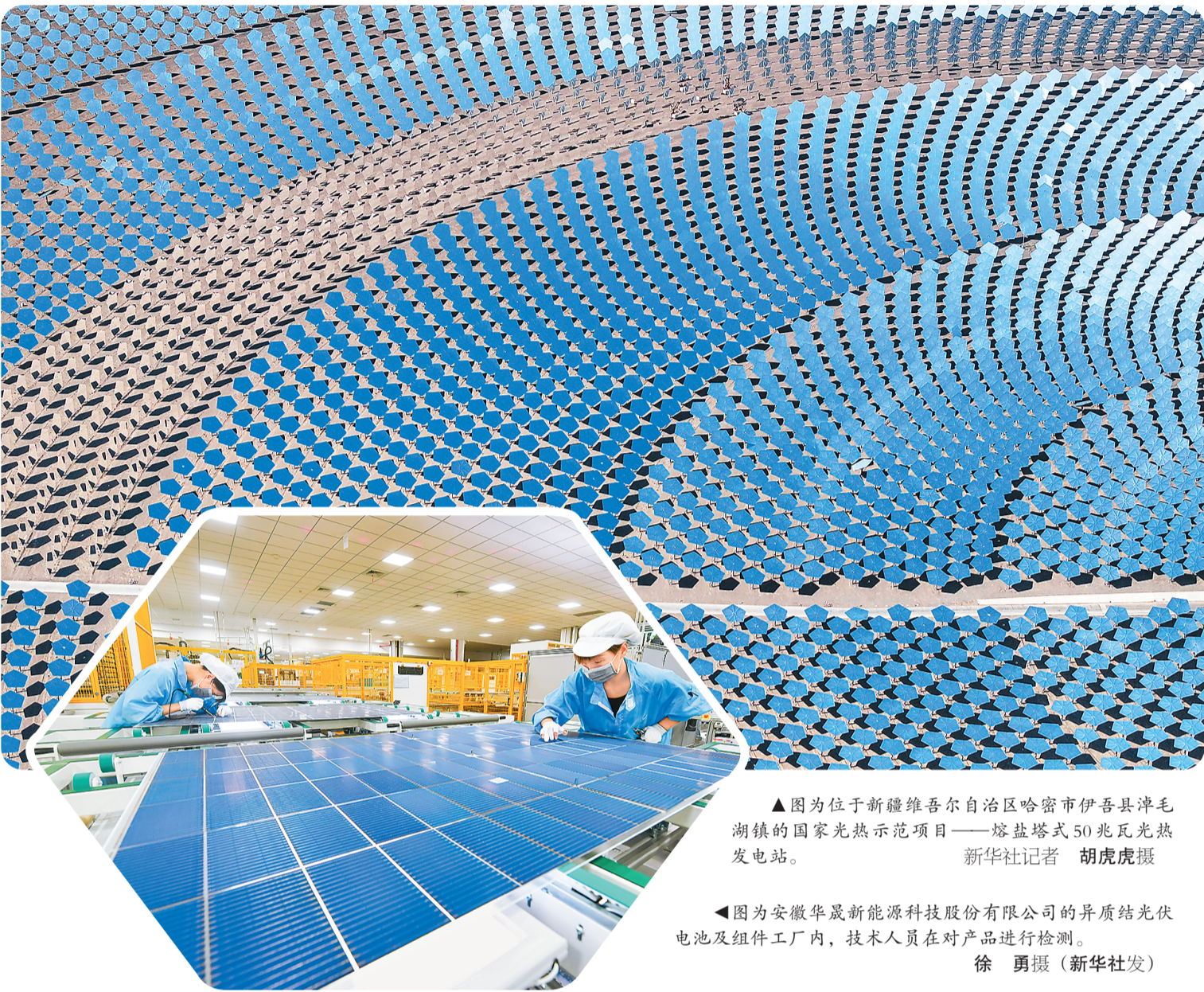
把时间线拉长来看，中国光伏行业曾一度陷于原材料、设备、市场“三头在外”的形势。本世纪初到2010年底，中国光伏行业曾经历电池产量快速增长的局面。然而，全球金融危机给当时主打产品出口的光伏行业造成不小影响。进入本世纪第二个十年，一些国家所谓“反倾销、反补贴”举措，让行业再度受挫。痛定思痛，打开国内市场、掌握核心技术，成为行业“翻身”的重要方向。

2013年7月，国务院印发《关于促进光伏

产业健康发展的若干意见》，明确提出“把扩大国内市场、提高技术水平、加快产业转型升级作为促进光伏产业持续健康发展的根本出路和基本立足点”。在“金太阳”示范工程、鼓励光伏行业促进解决无电人口用电问题等相关政策指引下，国内光伏装机开始呈现增长势头，为行业打开国内市场提供了机遇。

市场打开了，行业还得产品过硬、站得住脚。于是，技术创新、自主研发逐渐成为行业共识。以光伏制造端上游为例，在多晶硅生产方面，全球主要有改良西门子法棒状硅和流化床法颗粒硅两种技术路线。与前者相比，后者在品质、降碳等方面优势明显。经过持续工艺创新和技术研发，2021年，协鑫科技颗粒硅率先实现万吨级规模化量产。一粒粒绿豆大小的颗粒硅、一张张微米级的薄硅片，大大降低了单晶硅碳足迹排放，提升了产品的竞争力。

“光伏电池的效率和质量在很大程度上决定了光伏产品的竞争力。前不久，我们与江苏昆山签署了战略合作协议，推动钙钛矿光伏组件20GW生产项目建设。”兰天石告诉记者，作为一种光伏电池技术，钙钛矿电池具



▲图为位于新疆维吾尔自治区哈密市伊吾县淖毛湖镇的国家光热示范项目——塔盐塔式50兆瓦光热发电站。新华社记者 胡虎虎摄

▲图为安徽华晟新能源科技股份有限公司的异质结光伏电池及组件工厂内，技术人员在对产品进行检测。徐勇摄（新华社发）

有较高的转换效率，若应用晶硅钙钛矿叠层的复合组件，二者产生的“化学反应”能进一步提升电池转换效率，推进降低度电成本。

“多年来，中国的光伏企业在电池技术上不断创新，推动了多种高效电池技术研发和应用，并成功推动其大规模产业化。”刘译阳告诉记者，在“双碳”目标推动下，伴随中国光伏企业持续加大技术研发力度，钙钛矿太阳能电池等新型电池技术崭露头角，PERC（钝化发射极和背面接触）、TOPCon（隧穿氧化层钝化接触）、HJT（异质结）等高效电池技术也逐步走向商业化应用。“2023年，电池片环节全球排名前十的企业均为中国企业，总产能达到681.2吉瓦，占据了全球总产能的66%。”刘译阳说。

积极调整，布局全球

——加大研发投入，拓展海外市场，创造更多新的应用场景

历经十余年发展，如今，中国光伏产业已成为全球能源转型过程中的主导力量。《中国的能源转型》白皮书指出，十年来，中国向全球提供优质的清洁能源产品和服务，持续加大科技创新力度，不断推动新能源技术快速迭代，有力促进全球风电、光伏成本大幅下降。此外，根据国际能源署数据，2023年中国可再生能源新增的装机规模超过了世界其他地区的总和，是推动全球可再生能源产业发展最大的贡献者。

国家能源局局长章建华表示，中国可再生能源的快速发展，得益于持续的技术进步、完整的产业链供应链和良好的市场环境。“经过多年发展，中国已拥有较为完整的风电、光伏发电等新能源产业链供应链。同时，中国积极融入全球清洁能源产业链，源源不断地向世界分享高质量的清洁能源产品。”章建华说，面对国内外日新月异的新能源发展形势，中国政府动态完善可再生能源上网电价、消纳保障、市场配置等政策措施，充分发挥中国超大规模市场在新能源健康发展中的促进作用。通过营造平等、开放、包容的市场环境，吸引社会各方面力量参与新能源开发建设，充分释放市场创新活力。以光伏为例，中国光伏产业的上市公司就超过了100家。

行业技术愈发成熟，市场影响力持续扩大的同时，中国光伏行业也迎来新的挑战。采访中，不少光伏行业从业者表示，当前全球光伏行业进入景气发展周期，企业仍有较高扩产积极性，但与此同时，行业竞争激烈、部分地区出口受阻、市场供需略有失衡等问题也随之涌现。

如何破局？一些头部企业选择加大技改投入，力争降成本、保利润、提效率；一些企业转向寻求新的需求增长点，拓展全球化布局，分散市场风险。今年以来，协鑫科技、天合光能、晶科能源等企业纷纷宣布在中东地区开展光伏相关项目，部分企业通过协助海外客户实现光伏产业链本地化发展等手段，加快“走出去”。

“无论面临怎样的市场形势，创新都是企业努力的重点。多年来集团都坚持高比例的研发投入，今年上半年协鑫科技研发费用率超过了8%。我们相信，科技实力和自主创新能力始终是保持企业韧性和竞争力的关键要素。”兰天石说。

在刘译阳看来，目前光伏市场虽出现阶段性供大于求的局面，但行业依然有能力、有信心穿越周期。“光伏企业仍要进一步推动全产业链高效技术和先进工艺的研发和应用，同时，应进一步推进光伏产品碳足迹核算方法研究，推动中外在光伏产品碳足迹方法论上的互认，继续拓宽光伏产品市场。未来，还应努力推动光伏行业智能化升级，创造更多新的应用场景。”刘译阳说。

一批老商场在升级改造中瞄准二次元商机，吸引年轻消费者——

## “谷子店”带火老商场

本报记者 孔德晨

“有没有小排球的吧唧（徽章）？”“哪里有卖光夜‘谷’（游戏《光与夜之恋》的周边商品）”……周末上午，位于北京市西单商圈的华威大厦格外热闹，一群“吃谷”的年轻人聚集于此，给老商场增添新活力。

谷子是英文“Goods”的谐音，代表漫画、动画、游戏、偶像等版权作品衍生出的周边产品，喜爱这些产品的年轻人购买这些产品的行为被称为“吃谷”。近来，一批老商场在升级改造中瞄准二次元商机，引入“谷子店”“谷子市集”，收获了大量年轻顾客。

在华威大厦商场四层，这里经常举办二次元空间市集等活动，几十个摊位展示着各类动漫IP的卡牌、贴纸、徽章等周边产品，让二次元爱好者尽情挑选。记者注意到，这些摊主大部分都是拿出自己之前收藏的产品前来售卖，有许多都是大学生或中学生。“之前抽到的卡牌有的自己不喜欢，就想在市集中出售，也会和其他摊主交换。”中学生晴晴几乎每周末都抽出一天时间，参加商场的二次元市集。市集现场，几十个摊主多是如晴晴这样的二次元爱好者，在欢乐的气氛中，她不仅用自己的“谷子”换了些零花钱，还结识了不少有相同爱好的小伙伴。

“‘谷子’店为商场引流提供了契机。”华威大厦负责人史长征告诉记者，今年前7个月，二次元业态集中的三层整体销售额增加了一倍，商场整体客流也实现了增长。

其他商圈“谷子经济”也同样火热。在北京市海淀区，由批发市场改造而成的新商场嘻番里，如今被二次元爱好者称作“吃谷大楼”，丰富的动漫IP周边商品和市集活动，让这里成为年轻人的聚集地。在王府井大街，王府井喜悦购物中心和银泰in88，也在升级改造中引入了大量二次元业态。在崇文门商圈，搜秀城集中引入了大量二次元店铺，成为“吃谷”目的地。记者打开小红书APP搜索北京“谷子店”，不少网友总结了“吃谷”路线图，引发热烈讨论，“在北京，吃谷人的天堂遍布各大商圈！”

不仅是北京，“吃谷”正成为国内多个大城市的消费新时尚。在广东广州，地王广场一改大半年的寂寥，变身“吃谷”年轻消费者的热门之地；今年2月改造后的陕西西安银泰城，成为西北首家二次元经济产业聚集地……“谷子经济”不仅拯救了不少濒临衰败的老商场，其背后所蕴藏的二次元文化，更成为推动城市新型文化消费的重要力量。

在中央文化和旅游管理干部学院副研究员孙佳山看来，“谷子经济”的火热背后是当代年轻消费者更注重精神文化层面需求的体现，“吃谷”行为具有一定的社交属性，年轻人将精神热爱寄托于“谷子”，激发了消费潜力和活力。

近年来，二次元文化从小众圈子逐渐走进大众视野。中研产业研究院发布的《2024—2029年中

国二次元经济行业市场竞争格局及发展前景预测报告》显示，中国泛二次元用户基础极为广泛，2021年时已经达到约4.6亿人，当年中国二次元内容产业市场规模约632亿元。随着二次元文化进一步渗透更多年龄群体，2024年二次元市场的规模估值已达到1200亿元，成为全球最大的二次元市场。

随着“谷子店”大量涌现，行业竞争也愈发激烈，面临同质化风险。“逛了一圈，每家店的谷子店”感觉差别不是很大。”有消费者打卡王府井的“谷子店”后发出如此感叹。记者注意到，一些文具店、杂货店也开始进入这一赛道，在店内入口处开辟出“谷子”区域，用来吸引客流。

也有消费者建议，希望“谷子店”能开得更舒适、有休息区，可以兼顾吃、喝、玩、乐的地方。“有些商店店挺多，但是能休息的地方很少，我更喜欢可以逛逛歇歇的谷子店。”正在华威大厦餐饮区休息的00后小佳对记者说。

中国百货商业协会秘书长杨青松表示，“谷子经济”本质上是年轻力商业的表现形式，而年轻人消费热点变化快，要不断带给他们新鲜感。“谷子店”可能会在短时间内给老商场带来人气，但想要长久保持，还需要进行大量投入。此外，对于当前出现的新的商业模式和市场主体，孙佳山建议，“谷子”热销的同时，也要注意适当的监管和引导，从而有效引领青少年价值观，推动相关产业健康发展。



喀纳斯景区进入最佳观赏季

近日，新疆阿勒泰地区布尔津县喀纳斯景区进入最佳观赏季，白桦树、云杉、落叶松树林层林尽染，与湖水相映生辉，美不胜收，吸引许多游客前来打卡游玩。今年，喀纳斯景区接待游客已超过360万人次。

蔡增乐摄（人民视觉）