

科技创新推动产业创新，蚌埠玻璃产业走向高端——

## 这里的玻璃满是“科技范儿”

本报记者 丁美栋 罗阳奇



提到玻璃，你脑中肯定想到的多只是用来装水置物的杯盘，或是用作家居装修的门窗。在安徽省蚌埠市，玻璃的“玩法”超乎你想象：可弯曲折叠的柔性玻璃、相当于6个50寸电视大小的8.5代TFT-LCD玻璃基板、可用作建筑外立墙面的铜铟镓硒发电玻璃……

近年来，蚌埠通过科技

创新推动产业创新，将薄薄一片玻璃发展成为潜力无限大的“高精尖”大产业；玻璃成为一种新材料，被广泛应用于信息显示、新能源、半导体、生物医疗和航空航天等前沿领域。

一片玻璃怎样“创”一片新天地？蚌埠如何将玻璃产业“玩”出高端“科技范儿”？本报记者来到蚌埠一探究竟。



浮法玻璃新技术国家重点实验室。

## 转型升级，老产业有新活力

一片仅0.03毫米厚的玻璃，连续弯折百万次也不会破损断裂。卷成轴后，可以轻易穿过一枚戒指。

在位于蚌埠市的凯盛科技UTG超薄柔性玻璃事业部，记者见到了这块薄如蝉翼且“可作绕指柔”的“神奇玻璃”——30微米柔性可折叠玻璃。事业部总经理孙娜丽介绍，在中建材玻璃新材料研究总院的支持下，这款玻璃在柔性和可折叠方面的性能表现已达全球顶尖水平，可被广泛应用于折叠手机、卷轴电视机、柔性医疗检测装备、5G/6G天线等产品领域。

“从这里出发，方圆5公里内能看到所有高端玻璃种类的示范生产线。”站在蚌埠市东部的中国玻璃新材料科技产业园，中建材玻璃新材料研究总院总经理助理、浮法玻璃新技术国家重点实验室副主任曹欣向记者展示着中性硼硅药用玻璃、空心玻璃微珠、减反射无影玻璃等新型玻璃产品的特性，多种多样的应用新场景超乎记者想象。

近年以来，作为老工业城市的蚌埠加大工业基地调整改造力度，推进产业转型升级。玻璃产业也在这一发展新潮流中，完成了蝶变：从原本笨重、附加值低的建材玻璃，到如今满是“科技范儿”的玻璃新材料，蚌埠的玻璃产业正在走向高端。如今，玻璃新材料研发与生产及其衍生出来的上下游环节，已然成为蚌埠当地的重要支柱型产业，为这座老工业城市注入新的科技活力。

产研一体化是蚌埠玻璃产业“新生”的重要发展秘诀。1971年，为配合“大三线”建设，原国家建材局玻璃工业设计研究院从北京搬迁至蚌埠。如今玻璃工业设计研究院几经沿革，发展成为中建材玻璃新材料研究总院，汇聚着大量的玻璃材料科研人才，并在中国工程院彭寿院士的带领下，在蚌埠搭建起了浮法玻璃新技术国家重点实验室、国家玻璃新材料创新中心、工业互联网双跨平台等17个国家级创新平台，与玻璃企业一起，对科研成果进行产业化孵化。从基础理论研究，到工艺设计和装备开发，再到规模化生产，在领军科研企业的技术和人才支撑下，蚌埠玻璃产业实现了前中后端“贯穿式”打通。

“科技创新和产业发展是相辅相成的关系。我们和玻璃企业合作，将实验室成果进行产业化转化。这一过程中，我们会发现实际生产情况下的新问题，并随之改进技术、再看成效，直至最终成品落地。”曹欣说。



30微米柔性可折叠玻璃。 本报记者 丁美栋摄



上图：国内首片8.5代TFT-LCD超薄浮法玻璃基板。

右图：凯盛光伏材料有限公司内，两栋外部安装了发电玻璃的建筑。



## 持续攻关，推动产品迭代创新

“嘶嘶嘶……”在蚌埠中光电科技有限公司的玻璃生产车间内，一片2.2x2.5米尺寸的8.5代TFT-LCD玻璃基板被紧紧吸附在托盘之上，一旁的全自动化研磨头正对玻璃的表面和边缘细细打磨，直至将玻璃表面不同位置的微缺陷控制在合理范围内，厚度差不超过10微米。

“TFT-LCD玻璃基板作为液晶显示面板的核心部件，是电子信息显示产业的关键战略材料，代表着全球现代玻璃规模化制造领域的最高水平。”蚌埠中光电科技有限公司总经理曹志强介绍，越高代代的TFT-LCD玻璃基板拥有越大的表面积，对生产技术和工艺装备的要求

也越高，目前能够掌握8.5代生产技术的国家寥寥无几。

早在2015年初，科研团队便开始了中国8.5代TFT-LCD玻璃基板的研发。2019年9月，经过数以万次的反复试验，首片8.5代TFT-LCD玻璃基板在蚌埠成功下线，意味着我国自主研发的高世代液晶玻璃基板实现工业化生产，突破了这一电子信息显示领域的“卡脖子”难题。“国产高世代玻璃基板的攻关和投产，能够冲击原先国外垄断的高利润空间，有效降低我国相关生产制造企业的成本，带来可观的经济和社会效益。”曹志强说。

如今，8.5代TFT-LCD玻璃基板已实现产业化生产，产品团队还在持续精进，不断提升产品品质和产能产量。

新材料技术含量高、研发周期长，要耐得住寂

寞、做好了冷板凳。以30微米柔性可折叠玻璃为例，需要在原本就已经足够轻薄的高铝硅玻璃原片的基础上进行减薄处理。基于玻璃的物理性质，在变薄的过程中，玻璃的透明度和柔韧度会提高，但是玻璃也会随之变得易碎。

“既要减薄，又要保证玻璃不易碎，这个过程难度不小。玻璃的强度和韧性与制作时的工艺参数密切相关，厚度每下降0.1毫米，制作过程中的原料、熔化、成型等工艺都需要重新调整，这样才能保证玻璃的最优性能。”孙娜丽介绍，研发团队对各项工艺参数逐一攻破、反复调试，画过的图纸、开过的会议不计其数，直至生产出符合市场需求的优质成品。柔性玻璃的成品从可折叠20万次，到40万次，再到100万次；弯折半径从3毫米，到1毫米，再到0.5毫米。每一项数值看似些微进步的背后，都是研发团队日以继夜的攻关成果。

2021年7月，UTG超薄柔性玻璃事业部实现了超薄柔性盖板产品的量产，每月设计产能达2万件。2023年10月，超薄柔性盖板产品二期开始试运行，研发团队正朝着产能爬坡而努力。

## 科学规划，产业板块不断完善

来到位于蚌埠市城南新区的蚌埠体育中心，建筑外形晶莹剔透，犹如一颗璀璨“珍珠”。阳光照耀下，“珍珠”上的几千块玻璃不仅承担着外立墙面的功能，还能持续为蚌埠体育中心提供新能源电能，践行绿色发展理念。

玻璃为何既能做外立面又能发电？答案在距离蚌埠体育中心约8公里的凯盛光伏材料有限公司铜铟镓硒发电玻璃生产线上。

作为一种可发电的绿色建材，铜铟镓硒发电玻璃可替代现有建筑外立面材料、立面幕墙面板材料及一体化屋面系统板材，其产生的绿色电能可替代火力发电能源，降低碳排放。目前，该公司30厘米x30厘米铜铟镓硒发电玻璃光电转换率达20.3%。

“我们在玻璃基板上均匀涂布3微米厚的铜铟镓硒薄膜，在弱光条件下也有较好的发电性能。这条产线每年能生产300兆瓦的发电玻璃，可以安装在200万平方米幕墙及屋顶上，发出的电可供10万户家庭使用。”凯盛光伏总经理王昌华介绍。除了家居领域，玻璃在解决工业用电方面也有不俗表现。蚌埠中光电科技有限公司就在其8.5代TFT-LCD玻璃基板厂房外部安装了7.34万平方米的铜铟镓硒发电玻璃，每年发电量可达1026万度，占到每年生产用电量电量的1/3。

太阳能光伏作为一大应用场景，和新型显示、特种玻璃及应用材料一起，构成了蚌埠市三大玻璃新材料产业板块。每一板块均有完整的产业链条，涵盖原材料供应、玻璃制造、加工等各个环节。数据显示，在蚌埠，以玻璃为代表的新材料产业规模以上企业共有363家，年产值达600亿元以上，占全市规模以上工业产值比重超40%。

目前，蚌埠正在加大玻璃新材料产业布局的力度。2023年，蚌埠市新签约年产120万平方米的全固态电致变色电子薄膜及镀膜装备制造、年产400万套新能源汽车玻璃等项目51个，总投资233.9亿元。

未来，玻璃产业将如何科学发展规划？“我们将新能源、新型显示、智能传感、生物化工、汽车零部件等作为全市的五大产业集群，通过成立工作专班、组建产业联盟、促进产学研用深度融合等方式，凝聚各方力量，集中突破。”蚌埠市经信局二级调研员赵本祥介绍。

“我们将继续支持重点企业，并通过技术改造、市场开拓等多种方式，培育更多有行业重要影响力的玻璃行业龙头企业。同时，还将加速布局车载显示、汽车玻璃等产业细分领域，不断做大产业规模。”蚌埠市发改委副主任刘锐说。

（本版图片除署名外均为受访单位供图）

## 科技创新既要速度也要耐力

王晶玥

厂；70年代，坐标北京的玻璃科研机构原国家建材局玻璃工业设计研究院，为支持国家“大三线”建设迁至蚌埠，极大促进了当地现代玻璃产业发展。此后随着技术、环境保护等的需求，蚌埠开始研发用于工业和科学研究的高科技玻璃产品，并取得了一系列原创性前沿成果。从先秦时代的技术探索，到响应政策号召投身玻璃新材料科技创新，再到顺应时代进行产业升级，蚌埠的玻璃制造一直不畏惧于潮头。

不同于成熟的流水线作业，研发新型

玻璃的过程充满波折。每一种新产品的下线落地，都是研发人员冲破堵点、突破“卡脖子”难题的攻关。比如通过不断调整参数、投入实验，实现玻璃一薄再薄，做出弯折百万次不破损的柔性玻璃，打破了国外核心技术垄断；再如在万米海下进行多次试验，全海深海底地震仪玻璃球舱始终运行良好，中国成为世界上少数掌握这项技术的国家……正如产品历经了种种弯折、重压考验才通过验收，蚌埠的玻璃产业也在压力与挑战中逐渐成长起来。

产研融合促进蚌埠玻璃研发走得更深、更实。在蚌埠，实验室科研人员和企业产线员工共同研讨开会是常事，科技创新推动产业创新，产业发展为科技发展提供动力与灵感。产研一体化，防止了科研成果太过“学院派”、不接地气，也避免了企业只照做产品、难以形成创新思考，能够有效破解科技与产业创新的供求矛盾，使科技成果更好转化为产业竞争优势，形成实实在在的产业发展推力。

发展至今，蚌埠成为国内唯一能生产

显示产业所需全部玻璃品种的城市，已建立新型显示、光伏玻璃、特种玻璃产业链和泛石英材料产品群“三链一群”的硅基新材料全产业链产业体系，孕育了多款中国第一、世界领先的玻璃制品；这些产品又作为基础材料，推动了实体制造技术的突破和进步。科技创新既考验速度，也比拼耐力。在玻璃制造这条赛道上，蚌埠持续发力、勇往直前，相信未来会更加值得期待！

品牌论