

中建材玻璃新材料研究总院团队研制生产出一系列世界领先的玻璃新材料

努力实现科技和产业“双向奔赴”

本报记者 谷业凯

科技视点·走近优秀创新团队

熔融的玻璃液自由流淌到锡面上，均匀摊开，在拉边机作用下慢慢变薄。退火冷却后，经过裁切，最终形成原板宽近2米、厚6毫米的质量较好的玻璃……1971年9月，我国第一条浮法玻璃生产线建成投产。这种浮法玻璃工艺与英国“皮尔金顿浮法”、美国“匹兹堡浮法”齐名，成为全球三大浮法工艺之一。同年，100多名科研人员响应国家号召，从北京南迁至安徽蚌埠，中建材玻璃新材料研究总院(原国家建材局蚌埠工业设计研究院)自此在这里扎根。

到了本世纪初，产业发展对玻璃材料的要求迅速提升。20多年来，中国工程院院士、中国建材集团首席科学家、中建材玻璃新材料研究总院党委书记、院长彭寿带领团队锚定先进玻璃材料“主赛道”，开展硅质原料提纯、玻璃成分及配方设计、新型熔化和超薄成型等一系列关键核心技术的研发、工程化与产业化，研制生产出众多世界领先的玻璃新材料，实现全球高端玻璃技术工程与高端玻璃装备占有率均超65%，让中国浮法玻璃从追赶走向超越，推动中国建材集团由传统建材企业向无机非金属材料原创技术策源地转变。

并且到了本世纪初，这种差距还有被进一步拉大的风险。中建材玻璃新材料研究总院首席专家张冲回忆：“当时我国玻璃的产量比较大，但是像汽车玻璃原片、高等级建筑用玻璃都做不了。”

另一方面，随着产业发展进步，新的玻璃品种开始涌现，国民经济对高品质玻璃材料的需求日益提升。“整个行业发生了颠覆性变化。”张冲举例，“当时，刚刚兴起的太阳能发电电池需要玻璃，显示产业由CRT(阴极射线显像管技术)向平板显示转换也需要玻璃，而这些高端玻璃基本被国外厂商垄断。”

当时作为国内玻璃材料方面的重要研究机构，中建材玻璃新材料研究总院只能进行一些普通浮法玻璃生产线设计，在高端玻璃领域基本上是“一张白纸”。面对转型要求，必须瞄准新兴领域，做高品质的玻璃。

这是一个必须“跳高”才能够得着的目标。院里不少人心有疑虑：“研发、工程进行转移缺乏基础”“新品种根本就设计过”“人才、装备底子太薄”……彭寿就任院长后瞄准目标、毫不动摇：“没有资源我们去找，没有人才我们自己培养。但是大家要坚定信心，一定要把中国的玻璃事业做上去。”

在这个目标的牵引下，中建材玻璃新材料研究总院招聘规模一下扩大了几倍，给研发人员提供可与北京、上海比肩的薪资待遇；同时开始筹划建设国家重点实验室，积极承担各级课题任务。但是大家深知，要想把技术“跑通”，还是要靠项目带动，经受市场的检验。

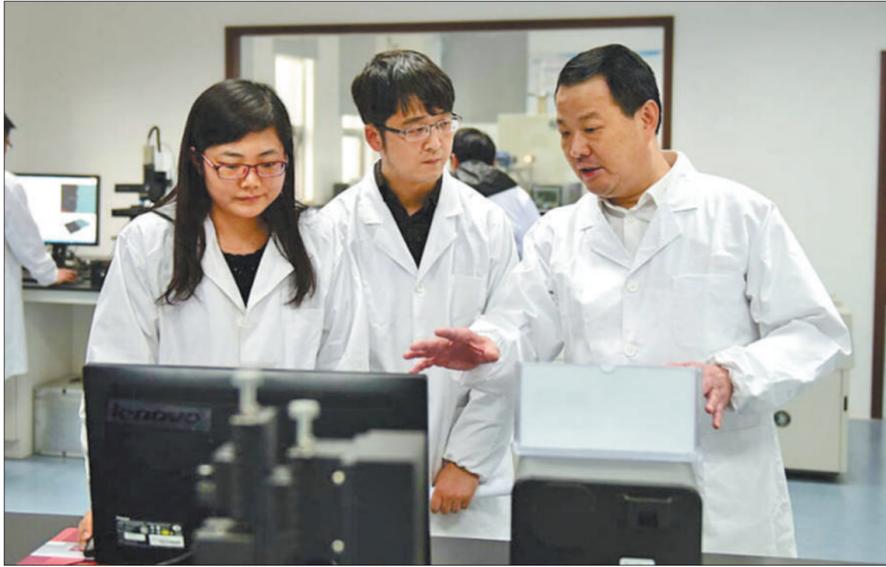
三次跨越

每一步都充满挑战

长期以来，我国高端浮法玻璃一直依赖进口。中建材玻璃新材料研究总院充分发挥科研开发以及工程化、产业化优势，在关键技术研发和应用上进行攻关，提出了浮法玻璃缺陷控制、低能耗制备新方法，成功开发出世界最大规模、日熔化量1200吨的玻璃生产线核心技术及成套装备，让我国第一次用自己的工艺生产出满足汽车和高等级建筑需求的玻璃。

经过持续攻关，中建材玻璃新材料研究总院的装备、技术和管理水平得到了极大提升，很快奠定了自身的市场地位，并为福耀集团等知名企业提供了汽车玻璃原片核心技术及成套装备。

太阳能事业同时也是玻璃事业。当时，太阳能多晶硅电池开始出现，中建材玻璃新材料研究总院



彭寿(右一)在指导实验。

中建材玻璃新材料研究总院供图

在广东东莞建设我国第一条光伏玻璃生产线。

玻璃性能的不同，使得研制生产几乎又要“从头开始”。玻璃液的黏度跟以前不一样，铁含量低，玻璃透光率高，原来设计的一套东西就难以适应。经常是原料投不进去，熔化后又到处都是玻璃液，拉出来质量没有保证，每一步都充满挑战。

当时国外已有比较成熟的工艺，但国内才刚刚起步。面对压力，中建材玻璃新材料研究总院创新性地开发出了更具前景的工艺路线。东莞产线建成投产后，又经过多次迭代，团队建成了全球首条日熔化量1200吨光伏玻璃生产线，推动我国太阳能光伏产业快速发展。

几年间，中建材玻璃新材料研究总院的年销售额增长至上百亿元。实力壮大起来，“研发、工程化、产业化”也形成了良性循环。但团队并没有止步，这一次，他们的目光瞄向了性能要求更苛刻、生产技术更复杂、工艺难度更高的显示玻璃，并且决心用中国自己的浮法工艺来生产。

起步晚，没有经验可以借鉴，团队又一次开始了艰辛而漫长的攻关历程：2014年，0.33毫米；2016年，0.15毫米；2018年，0.12毫米，这也是当时世界上最薄的触控玻璃……在超薄电子触控玻璃领域不断突破，团队将中国浮法工艺再次带到了产业前沿。短短4年，他们在国际市场的份额就增长到40%。

面对显示玻璃由厚到薄、由小到大、由薄到柔、由有到精的发展趋势，团队意识到，要想真正取得显示玻璃领域的“话语权”，高世代TFT—LCD玻璃基板是必须攻克的技术难关。

作为液晶面板上游的关键战略材料，高世代TFT—LCD玻璃基板核心技术及其市场长期被国外公司垄断。面对这条最有发展潜力也是最艰难的新赛道，团队全力以赴、分秒必争，要的是尽可能在最短的时间内赶超世界先进水平。

高世代TFT—LCD玻璃基板科技攻关的过程就是与颗粒“战斗”的过程。所谓颗粒，指的是玻璃表面2至10微米的极微缺陷。产品刚下线时，每片玻璃的颗粒多达上万个。团队在几十个参数变量中，寻求多个参数的匹配。他们早上讨论工艺和参数，夜里出结果，每天分析、总结参数变化，寻找规律，提出对策建议，进行改善，再分析下一步如何走，最终硬是将每片玻璃的颗粒数量降到40个以内。

2019年8月，我国首条8.5代TFT—LCD玻璃基板生产线在蚌埠一次性引板成功。项目也由烤箱升温、联动调试阶段正式转入试生产阶段，为产品批量下线奠定了坚实基础。自此，我国成为全球为数不多掌握高世代TFT—LCD玻璃基板生产技术的国家之一。

三链融合

让科技和产业“双向奔赴”

多年来，团队规模越来越大，产值、营收不断提升，但中建材玻璃新材料研究总院仍然在玻璃领域保持着专注。在浮法玻璃新技术国家重点实验室副主任曹欣看来，深厚积累和有序传承始终是这个团队的特色，正是有了长期的沉淀，才能不断延长研究链条、拓展研究覆盖面。

中建材玻璃新材料研究总院

还坚持面向产业优化浮法工艺，让科技和产业“双向奔赴”。“材料是产业的重要支撑，材料只有面向产业、与下游产业‘适配’，才能不断迭代优化、越做越好。”曹欣说，该院通过构建创新链、工程链、产业链“三链融合”新模式，有效支撑了信息显示、新能源、半导体和高端装备等领域对先进玻璃材料的需求。

在中建材玻璃新材料研究总院，科研人员既可以选择从事应用基础研究，也可以承担产业转化任务。“我们建立了分门别类的考核评价体系，允许双向选择。”曹欣说，“对于偏基础的研究，我们设置了阶段性和连续性的考核标准，给予自由度，鼓励‘试错’；在成果转化和产业化方面，我们也有诸如‘生产线要拉起来’哪些指标要验证通过’等标准。此外，我们还推出了项目跟投、超额利润分红等新措施，来鼓励创新创造。”

玻璃是典型的热工生产过程，贸然停工会造成很大损失。因此，玻璃生产线经常需要“连轴转”。这也是中建材玻璃新材料研究总院科研人员多年来的工作状态。“我们保持科学探索的兴趣和好奇心，坐得住‘冷板凳’，多问几个‘为什么’。”6年前，在重点实验室做基础研究的朱明柳转岗到8.5代TFT—LCD玻璃基板生产一线，在攻关过程中眼镜甚至被烤化了两周。

“跨学科、跨领域的交叉融合成为材料研究和创新的重要趋势，不断催生新的学科前沿、科技领域和创新形态。”彭寿表示，“现有的团队要不断提升壮大，不断适应深化与信息科学、能源科学、生命科学、空间科学等领域的交叉创新，开展前沿技术探索，为集成电路、显示技术、智慧医疗、空间科技等未来科技和产业发展提供支撑。”

创新谈

我国重大科技基础设施在人才队伍建设、科研产出效率等方面仍有提升的空间，需从系统着眼，找准方向，建好用好重大科技基础设施

我国首个行星际闪烁监测望远镜建成，探秘宇宙星辰再添利器；国家授时中心高精度地基授时系统库尔勒授时台项目开工，我国高精度地基授时系统建设稳步推进……近来，重大科技基础设施建设好消息不断，折射出我国科技创新的实力和活力。

习近平总书记强调：“要科学规划布局前瞻引领型、战略导向型、应用支撑型重大科技基础设施，强化设施建设事中事后监管，完善全生命周期管理，全面提升开放共享水平和运行效率。”重大科技基础设施是为探索未知世界、发现自然规律、实现技术变革提供极限研究手段的大型复杂科学研究系统，是国家基础设施的重要组成部分。随着科学研究向宏观拓展、向微观深入、向综合极端条件交叉融合，其在重大科学发现和技术突破上扮演着越来越重要的角色。

作为科技创新的支撑力量，重大科技基础设施在加快培育发展新质生产力、推动实现高水平科技自立自强方面能够发挥重要作用。比如，大亚湾反应堆中微子实验发现了一种新的中微子振荡，并精确测量了其振荡概率，这一成果被誉为“开启了未来中微子物理发展的大门”。又如，依托中国散裂中子源，给出高铁车轮完整的应力数据，对高铁安全性和提速具有重要意义。从原创性引领性科技攻关到推动解决关键核心技术问题，处处可见重大科技基础设施的身影。

近年来，我国重大科技基础设施建设持续发力、运行卓有成效，形成了一批重大科技基础设施集群。高能同步辐射光源、硬X射线自由电子激光装置、全超导托卡马克核聚变实验装置等设施的布局和建设，提升了我国科技实力和创新能力。还应用到，由于起步相对较晚等原因，我国重大科技基础设施在人才队伍建设、科研产出效率等方面仍有提升的空间，需从系统着眼，找准方向，建好用好重大科技基础设施。

统筹科学规划布局，优化重大科技基础设施管理。当前，新一轮科技革命和产业变革突飞猛进，面对科学研究的新形势、新趋势，有必要加强战略研究，做好重大科技基础设施顶层规划设计。比如，综合考虑学科领域均衡发展，做好发展战略选择和优势学科布局，做好统筹规划，避免一哄而上；还应跟踪新兴前沿研究领域动态，做好相关前瞻布局。此外，针对一些“重建设，轻运维”现象，应根据实际情况，完善全生命周期管理，促进重大科技基础设施稳定、持续运行。

支持技术支撑人才队伍建设，提升重大科技基础设施效能。重大科技基础设施涉及科学、技术、工程和管理等多个层面、诸多领域，其建设和运行离不开高素质的专业人才队伍。因此，有必要制定适应重大科技基础设施特点与发展规律的建设管理制度，充分考虑技术支撑人员的特殊性，探索适合他们的职称评价体系、激励机制，培养科学、技术、工程、管理复合型领军人才，激发各类人才的创新活力和潜力。

依托重大科技基础设施，探索开展有组织的科学研究。我国社会主义制度具有能够集中力量办大事的制度优势，要发挥重大科技基础设施平台优势，探索围绕重大科学问题，通过组织多设施、多用户的协同创新，开展一些战略意义的建制化研究。同时，加强开放共享，提高设施本身的运行服务能力。集聚一批既了解重大科技基础设施的应用，又熟悉产业需求的工程人员，将产业问题转化为科学问题，帮助企业用户解难题，推动科研成果转化为现实生产力。

新闻速递

北斗短报文助力用电信息采集

本报记者 刘诗瑶

近日，吉林省白山市曙光林的一座电力杆塔旁，随着国网信通产业集团(以下简称“信产集团”)技术人员调试的北斗短报文用电信息采集终端部署完毕，以往需要靠人工花费数天时间采集的几十个分散电表及监测设备的数据信息，瞬间精准呈现在后台监控人员面前。

这是信产集团获颁北斗导航民用分理服务资质证书后，为国网吉林省电力公司实施的现场服务项目。据介绍，北斗导航民用分理服务资质证书是授权企业开展北斗导航民用分理服务的唯一凭证。获得该资质后，信产集团可向面向电力行业企业提供认证的北斗导航定位、授时、短报文通信分理服务。在用电信息采集方面，应用北斗短报文，可实现无信号区的用电数据回传，相比卫星通信和光纤通信综合成本分别降低73.5%和97.5%。

近年来，信产集团加快推进电力北斗产业高质量发展，构建了以4200余座电力北斗基准站为基础的电力北斗精准位置服务网。让用电信息采集工作实现从几天到几秒、从人工处理向自动化处理的转变，提升了用电信息采集覆盖率。

在输电线路防灾减灾方面，应用北斗高精度定位技术可实时监测地质灾害、杆塔倾斜等数据并及时发布预警信息。目前该技术已覆盖吉林、湖南、重庆、四川、陕西等地超过200条输电线路，大幅降低了异常情况响应时间，有效助力地质灾害预警，为电网高质量发展提供坚强支撑。

遏制小麦茎基腐病成效显著

本报电 日前，中国农业科学院在河南省新乡市召开小麦茎基腐病等重大病虫害防控技术示范观摩与交流培训会，会商提出重大病虫害的绿色防控策略与关键技术。今年，中国农业科学院启动实施“小麦茎基腐病灾变规律与绿色防控技术研究”，经有关单位协同攻关，基本查清了我国小麦茎基腐病的发生分布区域、影响因素以及病原菌优势种类、毒素污染特征和小麦品种的抗病性状况，成功筛选出小麦抗病品种、高效杀菌剂等，提出病害防控组合技术，防病效果在90%以上。有关病害防控策略和技术的应用，对遏制小麦茎基腐病、保障小麦生产安全成效显著。(蒋建科)

《文明的积淀：中国古代科技》发布

本报电 近日，由中国科学技术出版社出版的《文明的积淀：中国古代科技》在北京发布。该书分为文明之光、思想之源、传统范式、析物之理等多个板块，梳理中国古代科技发展脉络，着重阐释我国古代科技的文明精髓和现代启示，让人们了解中国科技发展历史。新书发布的同时还举办了学术沙龙活动，多位专家学者就科学文化发展进行了深入研讨。本次活动是第八个“全国科技工作者日”主场活动之一。(喻思南)

本版责编：谷业凯

建好用好重大科技基础设施

喻思南

完善相关法律、增强防护能力、提高监管水平

夯实数字经济安全发展基石

本报记者 谷业凯

网购、外卖记录“读懂”个人喜好，信息化管理系统优化生产和库存，“智慧大脑”赋能政务服务……近年来，数字经济蓬勃发展，与千行百业不断融合，发挥出“乘数效应”。2023年，我国数字经济保持稳健增长，数字经济核心产业增加值占GDP比重达到10%，数据生产总量同比增长22.44%。

同时，数字经济安全问题日益凸显。一方面，网络诈骗、钓鱼软件、个人信息泄露、过度索取用户权限等问题仍然存在。另一方面，人工智能等新技术的迅猛发展，既带来了巨大的便利，也引发了新型安全风险。

今年的《政府工作报告》提出，提高网络、数据等安全保障能力。在中国工程院院士吴世忠看来，人工智能时代，网络安全安全呈现出前所未有的复杂性。“它不仅涵盖了传统的信息安全，还包括系统运行的稳定性和可靠性，以及技术应用引发的道德伦理挑战。”吴世

忠说，“因此，构建一个安全、坚韧、可信的人工智能生态至关重要，这要求我们必须在推动技术发展的同时，实现发展与安全的统筹兼顾。”

全国数字经济联盟学术委员汪玉凯认为，数字经济的发展伴随网络安全和数据安全这两大难题。攻克这些难题，重点在于完善相关法律、增强防护能力、提高监管水平，尤其应关注数据和信息保护，让数字经济真正成为推动社会发展进步的新质生产力。

“人类社会正在进入以数据为关键要素的数字经济时代，无论是数字产业化、产业数字化，都要筑牢网络与数据安全空间安全屏障。我们要从数字产业的源头、数字产品的设计安全入手，切实提高网络、数据等安全保障能力。”中国工程院院士邬江兴表示，网络安全问题不能只停留在用户侧“看家护院”，必须把网络安全责任向数字产品的上游转移，使其具有内在的网络安全能力。

统筹好发展与安全，是发展数字经济、保障网络和数据安全的重要前提。安恒信息董事长范渊说：“发展数字经济，要确保数据供得出、流得动、用得好。供得出，就要厘清数据资产权属，确保数据合规，动态地进行分类分级；流得动，要着重解决主体间的信任问题、隐私保护问题等；用得好，则要在场景创造方面多下功夫。”

范渊表示，随着人工智能大模型落地应用，数据安全、模型安全、应用安全的重要性与日俱增。“从传统安全服务到建设安全运营体系，需要重塑基于智能体打造的安全‘底座’。”范渊说，面向未来，既要防范人工智能给安全带来的风险，也要善用人工智能赋能安全能力建设，夯实数字经济安全发展基石。

专家观点