

前沿科技·走进重点实验室 ①

一块玻璃的创新传奇

■ 本报记者 汪永安

玻璃是日常生活中司空见惯的东西：喝茶的杯子、化妆的镜子、建筑物和汽车的窗户以及摩天大楼的玻璃幕墙……一般住宅窗户用的是普通玻璃，其主要原料是纯碱、石灰石、石英砂，这是硅酸钠、硅酸钙和二氧化硅熔化在一起所得到的物质。但走进蚌埠浮法玻璃新技术国家重点实验室，超薄玻璃、TFT-LCD（薄膜晶体管液晶显示器）玻璃基板、30μm（微米）柔性可折叠玻璃、转换效率达19.64%的铜铟镓硒发电玻璃和世界首片大面积碲化镉发电玻璃等功能强大的高科技玻璃令人耳目一新。蚌埠玻璃工业设计研究院依托蚌埠浮法玻璃新技术国家重点实验室，在一片玻璃上打造了世界一流的玻璃新材料产业链，书写了令人骄傲的创新传奇！

30μm 柔性可折叠玻璃：连续百万次弯折不破损

“截至目前，我们自主研发的30微米柔性玻璃弯折半径小于1.5毫米，在测试设备上已经连续弯折百万次不破损。”5月28日，在蚌埠浮法玻璃新技术国家重点实验室，实验室党支部书记、高级工程师王友乐自豪地向记者展示，这种30微米柔性玻璃仅有A4纸三分之一厚度，薄如蝉翼，随意弯折却不破损不变形。“我们从去年开始做柔性玻璃的弯折试验，最多连续弯折次数达百万次，玻璃既没有折痕，表面也看不到折痕。”超薄柔性玻璃事业部品质经理闫娟娟指着正在做试验的动态弯折机说。

近年来，随着5G、AI等新技术的快速发展，柔性可折叠玻璃成为显示产业重点关注的发展方向。2019年起，中建材凯盛科技集团整合蚌埠玻璃工业设计研究院、浮法玻璃新技术国家重点实验室和蚌埠光电材料等企业的技术优势，组建柔性玻璃联合实验室，在国内率先开发出30μm柔性可折叠玻璃，产品性能与德国肖特相当，再创造一项玻璃新材料领域中国第一、世界领先的成果。“柔性超薄玻璃如果应用到可折叠手机上，按照手机一

天折叠40次和连续40万次弯折不破损计算，用这种柔性玻璃制造的手机可以折叠使用将近27年半。这意味着凯盛科技掌握了“高强度玻璃方—原片生产—高精密加工”的超薄柔性玻璃全链条新技术，具备自主产业化的实施能力。“什么柔性玻璃折叠上百万次而不会断裂呢？”我们研制了一套品质控制、检测系统和加工设备，解决了料方研究、原片生产、产品加工等难题。最为关键的是，我们自主研发的玻璃边缘修复技术和玻璃微裂纹修复技术，使玻璃表面完美不易破损弯折。”王友乐介绍，目前柔性可折叠玻璃产品正在国内知名手机厂商进行全面的测试认证。

0.12mm 超薄浮法电子玻璃：创造世界最薄记录

近年来，智能手机、平板电脑等电子产品逐步向轻薄化、智能化、高性能化方向发展，而实现轻薄化、提升透光率、改善用户体验等任务主要由触控面板和显示面板来担当，作为面板上游关键原材料产品——超薄玻璃基板，就要用超薄玻璃来生产。2013年以前，1.1毫米以下的超薄乃至极薄玻璃，技术和产品一直被国外垄断，所有的超薄电子玻璃都需要进口，严重影响了我国万亿元信息显示产业的产业链供应链安全。

在中国工程院院士、蚌埠玻璃院院长彭寿的带领下，科研团队全力攻关超薄触控玻璃，先后突破原料提纯、玻璃成分及配方、新型熔炉、超薄成形等1000多项技术瓶颈。2013年10月超薄触控玻璃引板成功，短短2个月内便完成了1.3毫米、1.1毫米、0.7毫米、0.55毫米玻璃的成功生产；2014年8月，国内最薄0.3毫米显示玻璃稳定量产；2015年3月，0.2毫米超薄玻璃稳定量产，完美赶超世界先进水平，主要质量性能指标与国外进口产品相当；2016年5月，成功拉引0.15毫米超薄玻璃，实现了“超薄”到“极薄”的跨越；2018年4月，完全具有中国自主知识产权的世界最薄0.12毫米触控玻璃横空出世，像A4纸般薄，可实现大面积连



触控显示模组。(资料图片)

续生产。0.12mm超薄浮法电子玻璃的成功研制，使蚌埠玻璃院成为目前国内唯一拥有0.12mm—1.1mm全系列品种超薄浮法电子玻璃技术的企业。

攻克核心技术：让玻璃成为光伏发电高手

十多年前，当晶硅太阳能电池还是“贵族”的时候，实验室就组织团队攻克了光伏玻璃技术难题，首创光伏玻璃成型的新方法，成功开发出光伏玻璃核心技术和成套装备，并于2006年实现了技术成果的产业化转化，产品良品率达到60%以上，超过当时国际先进水平40%左右的良品率，实现了我国光伏玻璃从无到有的重大飞跃。近年来，围绕光伏信息化、智能化、绿色化、高端化发展趋势，凯盛集团持续推进技术攻关与装备开发，2016年在合肥建成投产全球单体规模最大的“一窑五线”全氧燃烧光伏玻璃生产线，2018年建成投产国内首条轻薄高透光光伏玻璃智能生产线，500吨产能创造千吨效益，实现了光伏玻璃行业内“轻薄化程度、自动化程度、信息化程度、智能化程度”四个世界第一。

历经9年攻关，突破百余项关键技术，2018年4月，世界第一条大面积(1.92平方米)碲化镉发电玻璃生产线正式投产，这也是我国第一条100MW碲化镉发电玻璃生产线，标志着我国掌握了全球领先的大面积碲化镉发电玻璃自主核心技术。目前碲化镉发电玻璃实验室转化效率为20.24%，理论效率为30%，转换效率提升空间很大。2017年10月，建成国内第一条具有自主知识产权的300MW铜铟镓硒发电玻璃生产线，稳定量产铜铟镓硒发电玻璃。目前，铜铟镓硒发电玻璃组件的光电转换效率达到19.64%，再次打破铜铟镓硒太阳能电池光电转换效率的世界纪录。发电玻璃产品已成功应用在西藏阿里1400公里边防、冬奥会张家口奥运会会场、河北太行山红色旅游基地、九寨沟黄龙超高原机场、海南定安装配式建筑等项目上。

题图：全球单体规模最大“一窑五线”全氧燃烧光伏玻璃生产线。(资料图片)

8.5代 TFT-LCD 玻璃基板：摘下行业“皇冠上的明珠”

TFT液晶玻璃基板是液晶显示面板核心部件，是电子信息显示产业的关键材料，其生产控制精度与半导体行业相当，代表着目前全球现代玻璃规模化制造领域的最高水平。8.5代TFT液晶玻璃基板，则被誉为信息显示玻璃行业“皇冠上的明珠”。长期以来，大尺寸液晶显示所需的8.5代TFT液晶玻璃基板核心技术完全被国外垄断，成为严重制约我国显示产业发展的“卡脖子”难题。

为推动我国信息显示产业的高质量发展，2016年，彭寿亲自带领团队攻克高世代液晶玻璃基板。他们先后攻克了能够同时满足理化和工艺性能要求的玻璃基板化学组成与配方，创新开发出具有中国特色的铂金流道超薄浮法新工艺，实现了窑炉、锡槽、退火窑等关键装备的国产化开发。2019年9月18日，中国首片自主研发的8.5代TFT-LCD玻璃基板在蚌埠下线，从点火投产到成功引板，仅用70天，创造了自主生产高世代液晶玻璃基板的“中国速度”，使我国成为继美日之后全球第三个掌握高世代TFT-LCD玻璃基板生产技术的国家。此后，相关产品很快获得市场认可，通过国内主流面板厂商的全流程梯度应用认证，成功导入大尺寸显示产业链，产品主要用于电视电脑、PAD、智能交通、智慧城市、智能家居等各类平板显示领域，为我国千亿级信息显示产业“固链、补链、强链”，满足我国液晶显示产业对基板玻璃的巨大需求发挥了重大作用。

南极臭氧损耗研究有进展

本报讯(记者 汪永安)中科院合肥研究院安光所自2017年起在南极进行了连续4年的臭氧柱浓度监测实验，证实了臭氧快速波动受南极极地涡旋影响。近日，该成果发表在4月24日出版的《大气科学进展》上。

课题组使用具有自主知识产权的光谱技术准确测量了中国南极长城站上空的臭氧柱总量变化。由于该站地处极地涡旋边缘，观测结果对臭氧损耗的研究有重要意义。极地涡旋是围绕两极的高层气旋性空气环流，它被极地急流和与之相关的冷空气限制在极地地区。极地涡旋内部的极低气温(<195K)导致了极地平流层

云的形成，进而极地平流层云导致臭氧损耗的非均相反应提供了反应界面，最终导致了南极臭氧的快速波动。

臭氧柱总量结果与美国国家航空航天局平流层臭氧剖面数据、欧洲中期天气预报中心数据库的涡度(PV)剖面数据进行了比较，从而更好地了解了南极平流层臭氧损耗的原因。研究结果表明，PV与总臭氧柱呈正相关，且两者呈现相同的快速波动趋势。

这项研究为预测平流层臭氧年际变化提供了基础，为了解臭氧恢复和极地涡旋边缘地区臭氧的平流层-对流层交换提供了更好的研究依据。

冰毒检测有新技术

本报讯(记者 汪永安)最近，中科院合肥研究院健康所医学物理技术中心医用光谱质谱研究团队针对离子迁移谱检测冰毒时，环境中的尼古丁和冰毒会发生谱峰重叠导致误报的问题，发展了一种离子迁移谱掺杂检测新技术，排除了尼古丁对冰毒检测的干扰，建立了在尼古丁存在条件下检测冰毒的新方法。

冰毒具有很强的兴奋作用，长期吸食会伤害人体的中枢神经系统和免疫功能，是全球滥用最多的毒品之一。离子迁移谱具有灵敏度高、检测速度快和携带方便等优点，广泛应用于毒品的现场快速检测。然而，根据早期的研究报告，使用离子迁移谱检测冰毒时，环境中的尼古丁和冰毒的主要成分甲基丙胺的谱峰会相互重叠，导致无法准确识别冰毒而产生误报。

基于此，研究人员利用自主开发的无放射性离子迁移谱仪，引入掺杂剂吡啶来改变迁移管中的反应离子，发展了一种离子迁移谱吡啶掺杂检测新技术，成功实现了冰毒和尼古丁古丁信号的分离和准确识别。该研究有望为冰毒现场检测提供一种有效而实用的技术手段，对保护人体健康，打击冰毒制造、运输和滥用等违法行为具有重要意义。

合肥成立科普产业联盟

本报讯(通讯员 何鸿飞)近日，合肥市召开全市科普产业联盟成立大会，合肥市科技馆等27家联盟会员单位参会。

“科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼，科学普及有赖于科普事业与科普产业‘双轮驱动’，这是新时代科普工作发展的新趋势和新要求，也是政府、企业和社会的共识。”合肥市科学技术协会党组书记王毓江介绍，联盟是由合肥市科普展览、科普展教品、科普教育和相关产业链供应等企业事业单位以及科普场馆、高等院校、科研院所、社会组织等自愿加盟组成的非营利性行业联盟。其宗旨是发挥科普产业政、产、

学、研、用等相关单位整体优势，促进区域科普产业资源整合，增强科技创新，引导行业有序健康发展，助推合肥科普产业进阶升级。

中国科普研究所调查数据显示，目前我国科普产业的产值规模约1000亿元，主营科普的企业数量有375个左右。近年来，我省出现了一批专业化程度较高、规模较大的科普经营企业，创立了科普产品国家地方联合工程研究中心等科普产业研究机构。但总体来看，科普企业仍然面临着数量少、规模小、技术低、力量弱的困境。联盟的成立，将不断推动合肥市科普企业联合合作，巩固合肥市科普产业创新优势。

新冠疫苗接种知识问答

接种新冠病毒疫苗，建立全民免疫屏障，是最终战胜病毒的重要手段。近期，我省新冠病毒疫苗接种速度明显加快，省疾控中心专家对广大市民普遍关心的疫苗接种问题进行回应——

- 1、有时到预防接种点却打不到新冠病毒疫苗或者说没有疫苗了，这是怎么回事？
- 2、接种新冠病毒疫苗前是否有必要检测抗体？
- 3、新冠病毒疫苗保护力是百分之百吗？接种证明能否替代核酸检测报告？
- 4、接种完新冠病毒疫苗是否可以洗澡？
- 5、接种后是否可以喝酒、吃辛辣食物？
- 6、完成接种后，健康码的金边为什么没有立刻出现？

受新冠病毒疫苗产能和当前每天能够完成的疫苗接种数量的影响，现有条件下无法一次满足所有人的接种需求，部分接种点可能存在疫苗暂时短缺的问题。请未接种新冠病毒疫苗的人群耐心等待，疫苗会持续供应，逐步满足大家的接种需求，最终达到形成免疫屏障，保护人民群众身体健康的目的。

接种新冠病毒疫苗(包括其他疫苗)后可以洗澡。接种人员往往在接种后嘱咐受种者当天不要洗澡，主要是为了防止注射部位的感染，避免或减轻局部反应的发生。部分受种者在接种新冠病毒疫苗后，接种部位可能会出现红肿或硬结，洗澡时要避免过度按压、刺激，洗澡后保持局部清洁。

在新冠病毒疫苗接种前无需开展新冠病毒核酸及抗体检测；疫苗接种后也不建议进行抗体检测来判断免疫成功与否。抗体滴度不是新冠病毒疫苗有效性的唯一指标，与其他常规接种的疫苗一样，不建议开展疫苗接种后抗体检测。

正常的活动、饮食不影响新冠病毒疫苗效果，无需改变原有的生活习惯。但接种疫苗后若出现发热、乏力，甚至恶心、腹泻等症状时，应适当调整饮食，注意休息，避免过度劳累，不要酗酒或暴饮暴食。

接种新冠病毒疫苗在一定程度上可降低感染风险，但任何疫苗的保护效果都不能达到100%。在新冠疫情防控需要进行核酸筛查时，新冠病毒疫苗接种证明不能替代核酸检测报告，还需配合相关部门进行核酸检测。

疫苗接种查询信息有一定的延迟，建议等待一段时间后再次查询。(本报记者 朱琳琳 整理)



“未来技术学院”来了

■ 本报记者 陈婉婉

教育部近日印发《关于公布首批未来技术学院名单的通知》，经高校自主申报、专家论证，全国共有北京大学、清华大学、中国科学技术大学等12所高校获批建设首批未来技术学院。这12所高校全部为“世界一流大学”建设高校。

什么是未来技术？未来技术学院要做什么？一时间，各种热议四起。其实，在教育部去年5月印发的《未来技术学院建设指南(试行)》中就可以找到答案。

这份《指南》中提到，要探索专业学科实质性复合交叉合作规律，探索未来科技领军人才培养新模式。瞄准未来10—15年的前瞻性、革命性、颠覆性技术，突破常规、突破约束、突破壁垒，强化变革、强化创新、强化引领，着力培养

具有前瞻性、能够引领未来发展的技术创新领军人才。也就是说，成立未来技术学院，发展未来技术，是直面我国面临的“卡脖子”技术挑战，对抢占全球未来技术创新制高点、迎接新一轮技术革命和全球竞争具有重大意义。和高新技术或前沿技术相比，未来技术更为超前。

实际上，我国对未来技术学院的布局构思已久。2018年，教育部、工信部、中国工程院在共同印发的文件中提出“在科研实力强、学科综合优势明显的高校，面向未来发展趋势建立未来技术学院”。2020年5月，未来技术学院建设正式启动，计划通过四年左右时间，在专业学科综合、整体实力强的部分高校建设一批未来技术学院，探索专业学科实质性复合交叉合作规律，探索未来科技领军人才培养新模式。

此次首批入选建设未来技术学院名

单的12所高校为北京大学、清华大学、北京航空航天大学、天津大学、东北大学、哈尔滨工业大学、上海交通大学、东南大学、中国科学技术大学、华中科技大学、华南理工大学、西安交通大学，它们均为“世界一流大学”建设高校。

那么，哪些技术算未来技术？《指南》多次提到的一个概念是“交叉融合”，要打破传统按照学科门类划分的知识体系，促进理工结合、工工交叉、工文渗透、医工融合。

从目前已公布部分的相关信息来看，首批高校未来技术学院的研究方向基本与本校已有研究基础的优势学科有机结合。各高校依据自身特点，侧重方向各不相同，但总的来说都以信息技术为基础的交叉学科。如北京大学未来技术学院将围绕生物医学工程和分子生物学

大前沿交叉学科进行学科建设，重点研究方向包括生物医学成像、分子医学、生物医学工程、大数据与生物医学人工智能；北京航空航天大学未来空天技术学院聚焦空天技术；天津大学瞄准的是储能科学与工程、智慧城市、未来智能机器与系统；中国科大的量子信息科学等。

对于未来技术学院的人才培养方式，《指南》中提到，要坚持以学生为中心，探索本硕博贯通培养机制。包括以学生兴趣为激励，问题导向和创新驱动，创新学业考核评价机制提升学业挑战度，强化阅读量和阅读能力考查。具体说来，比如搭建多学科交叉融合的科学猜想平台，激励学生提出新的科学猜想，尝试解决已有的科学猜想等，其中还特别提到要探索混合现实、量子计算等新技术在教学中的深度应用。

教育部表示，未来四年内，计划将在全国布局建设20至30个未来技术学院。这些学院将聚焦航空航天、人工智能、量子信息科学、海洋技术、生命健康等关键领域，服务制造强国、网络强国、海洋强国、数字中国、健康中国等国家重大战略需求。