

R 创新谈

从“市场换技术”到“技术创市场”，“中国屏”的逆袭之路，是中国“大踏步赶上时代”的一个生动缩影，积聚起加快高水平科技自立自强的志气和底气。

中国电子信息产业发展研究院公布的数据显示，我国显示面板全球市场占有率达55%，显示材料市场占有率达43%，均居全球第一，产值规模已占全球“半壁江山”。

显示产业在高端制造业中具有重要战略地位，我国从20世纪末就开始探索和发展显示产业。10多年前，“缺芯少屏”一度制约着我国电子信息产业的发展，其中，显示面板曾是我国第四大进口产品，对外依赖严重。

彼时，我国显示产业起步艰难，话语权基本掌握在国外少数企业手中，国内电视机、手机厂商一度只能被动接受高昂定价，有时甚至需要“排队”采购屏幕。历经20多年发展，我国显示产业从小到大、由弱变强，关键核心技术加快突破，一批企业迅速成长，成为全球显示产业的重要增长极。

“中国屏”逆袭靠什么？一是政策前瞻性布局，尤其是政企协同，为“中国屏”崛起提供了坚实保障。2009年出台的《电子信息产业调整和振兴规划》明确提出“突破新型显示产业发展瓶颈”。同年，中国大陆首条自主设计与自主建设的8.5代面板生产线开建。此后，《电子信息制造业“十二五”发展规划》《2014—2016年新型显示产业创新发展行动计划》《超高清视频产业发展行动计划（2019—2022年）》等一系列政策、规划接续发力，推动我国显示产业驶上发展“快车道”。

在此过程中，北京、合肥、成都等地对关键技术领域和重点项目给予资金支持，带动大量社会资源投向显示产业，形成了政企协同的产业集群模式。这一模式让我国用较短的时间快速实现了技术积累，也切实增强了企业创新发展能力。

二是对产业发展趋势的清晰判断、对自主创新的长期坚守。在显示产业几十年来的发展中，各种技术路线涌现，既带动了产业升级，也促进了“优胜劣汰”。对投资巨大的显示产业来说，如果方向研判失误，会造成难以估量的影响。在液晶技术发展早期，我国企业就敏锐地意识到技术变革的到来，着手战略布局和技术积累；面对液晶显示器（LCD）与有机发光二极管（OLED）等主流技术的迭代更替，我国企业采取“双轨并行”的适当策略，两条技术路线同时发力，取得了良好效果。

自主创新始终是我国显示产业赖以发展壮大的根基。数据显示，“十四五”时期我国显示研发投入年均增长18%，专利申请量占全球42%，在量子点材料、印刷显示等关键领域形成技术壁垒。京东方、TCL华星等企业研发费用率稳定在7%以上，京东方连续多年跻身全球PCT专利申请前10位，大量创新成果带动微米量级发光二极管显示、量子点等前沿技术加速突破。

尤为值得一提的是，自主创新不仅在产品终端，还包括关键材料、上游制造设备等领域的系统性突破。比如，我国成功研发高世代有机发光二极管超薄浮法玻璃基板技术，显示面板里的偏光片、光刻胶国产替代率已经突破60%，国产蒸镀机、曝光机市场占有率从0提升到35%，这些都表明产业链供应链韧性和安全水平持续提升。

“中国屏”逆袭也离不开我国超大规模市场优势和丰富的应用场景优势。国产手机外观形态不断进化，新能源汽车异军突起，可穿戴设备层出不穷，人工智能、物联网、云计算等，为多种显示技术打开了应用空间，带来了发展机遇。有市场机构测算，尽管显示屏的成本不算高，但其带动的附加值能达到其自身产值的4到5倍。

据预测，2025年我国新型显示行业的产值规模将接近8000亿元。从“市场换技术”到“技术创市场”，“中国屏”的逆袭之路，是中国“大踏步赶上时代”的一个生动缩影，积聚起加快高水平科技自立自强的志气和底气。面对市场新的需求，我国显示产业还要在新型显示技术布局上努力抢占制高点，继续提升关键材料和设备的自主研发能力，推动我国显示产业实现从“规模领先”到“质量领跑”的新跨越。

R 新闻速递

天问一号成功观测星际天体阿特拉斯

本报电 近日，天问一号环绕器利用高分辨率相机成功观测到星际天体——阿特拉斯（3I/ATLAS）。其间，天问一号环绕器距离目标天体约3000万千米，是目前观测该天体距离最近的探测器之一。

据介绍，阿特拉斯是已知造访太阳系的第三颗星际天体，沿双曲线轨道穿越太阳系。该天体可能形成于银河系中心古老恒星周围，推测年龄约30亿—110亿年，有可能比太阳系年龄还老，是探测系外行星成分、演化及早期恒星历史的稀有样本，具有重要科学意义。

天问一号团队于9月初着手准备阿特拉斯观测工作，采用天问一号环绕器上携带的高分辨率相机，精心设计了关键成像策略，最终成功完成观测。天问一号探测器于2021年2月进入火星环绕轨道，迄今已稳定运行4年8个月，状态良好。

（李君强）

央视科学纪录片《丢失的睡眠》播出

本报电 6集科学纪录片《丢失的睡眠》，日前在央视纪录频道播出。据介绍，该纪录片主要内容为系统阐释和探索睡眠科学，由中央广播电视台影视剧纪录片中心出品，中央新影集团发现纪实传媒承制。从大脑深处的神经机制到日常生活中的睡眠困扰，从梦境的神秘世界到呼吸暂停的致命风险，创作团队采访了睡眠医学、神经科学、心理学及临床医学领域的40多位专家，通过严谨的科学实验、真实的患者案例和生动的影像呈现，全方位展现关于睡眠的奥秘。

（赵永新）

中国屏
——靠什么逆袭

谷业凯

R 科技视点·加快高水平科技自立自强

人类观测太阳又多了一双“慧眼”

从一台望远镜“看”源头创新

本报记者 李君强



太阳，这颗距离地球最近的恒星，有诸多未解之谜待揭开。近日，全球首台中红外波段太阳磁场专用观测设备（AIMS望远镜）正式启用，人类观测太阳又多了一双“慧眼”。

“十五五”规划建议提出，“加强基础研究战略性、前瞻性、体系化布局，提高基础研究投入比重，加大长期稳定支持。”支撑高水平科技自立自强的源头创新，离不开基础研究的突破。AIMS望远镜的建成启用，填补了国际上中红外波段太阳磁场观测的空白，也为后续大型天文设备在高海拔地区的建设提供了重要参考。

“从0到1”的探索，打开太阳观测新窗口

太阳大气是由磁场主导的巨大等离子体环境，提高太阳磁场观测精度，对太阳物理基础研究、空间天气预报等都有十分重要的意义。中国科学院国家天文台研究员、AIMS项目负责人邓元勇介绍，“可以说，磁场是太阳物理的第一观

测量。”

过去，对太阳磁场的观测以分辨率为第一追求，对测量精度重视不够，国际上的大口径太阳望远镜测量精度普遍在100高斯量级。随着科学研究不断深入，学界逐渐认识到，太阳上的弱磁场研究同样重要，只重视分辨率远远不够，不光要“看得更清”，还要“量得更准”。

“就像拍照片和拍X光片时看到的人体不同，在不同波段观测到的太阳磁场反映的物理过程也不一样。”中国科学院国家天文台研究员、AIMS项目技术负责人王东光说，“AIMS望远镜就是要补上太阳磁场观测在中红外波段缺失的一环。”

“我们以精确的磁场测量为突破口，抢占中红外波段太阳磁场观测先机，确保我国在太阳物理前沿观测阵地上领先地位。”锚定目标抓紧干，邓元勇带领团队进行攻关。

将磁场测量精度提升至优于10高斯量级；研制出国际上首台既有超高光谱分辨率，又具有成像功能的中红外傅里叶光谱仪，光谱分辨率指标提升至国内原有水平的156倍……自2015年启动研制以来，AIMS望远镜实现了多项关键技术突破。

每一项技术突破的过程，都犹如啃下一块硬骨头。以偏振测量技术为例，团队在可见光波段偏振测量领域已有40余年的技术积累，但是转向中红外波段偏振测

量方向，却得从头起步。

当时，国际上没有可用的中红外偏振测量装置，甚至连可用红外波片等关键元器件都没有，同样也没有成熟的偏振检测设备和方法。王东光回忆说，“选材料、探索加工工艺、研制检测仪器，都是从零开始。经过不断调研，我们找到了适合红外偏振测量的硒化镉双折射晶体材料，摸索出波片的抛光工艺，研发出了国际上最大口径的硒化镉中红外波片。”

“做基础研究，最重要的是敢于创新、敢为人先。”邓元勇心里始终憋着一股劲，“我们要以站在国际最前列

为标杆，如果花了10年做一个设备，结果做出来是‘第二’‘第三’，这样的事情没有意义。”

协同创新，汇聚合力攻坚克难

AIMS望远镜的研制，是一次多学科联合攻关、有组织科研的成功实践。国家天文台总体协调，研制偏振测量系统、8—10微米成像终端系统、探索科学数据分析处理方法、开展工程基建；上海技术物理研究所研制傅里叶光谱仪；西安光学精密机械研究所负责望远镜引导光学系统；云南天文台、昆明物理研究所、南京天文仪器有限公司等多单位合作参与。任务分协作，项目有序进行。

“一台大型设备的研制，涉及多学科多领域，往往由多个科研院所联合开展，需要准确理解彼此的设计要求，才能保证设备各个部分顺利对接。”王东光说，“我们从最开始就注重顶层设计，将指标、功能进行了深度细分，明确相关技术接口，因此整个项目过程比较顺利，没有出现设计上的返工问题。”

在各方协同努力下，AIMS望远镜的红外终端科学仪器光谱仪及8—10微米成像光路（含探测器芯片）及真空制冷系统等核心部件全部国产化，实现了相关技术的自主可控，体现了我国天文仪器的自主创新能力。

太阳观测设施对选址要求极高：日照时间长是必要条件；红外设备要求气候干燥，避免水汽对观测造成影响；空气越稀薄，探测效果越好……“我们先后调研了5个点位，最终确定了青海冷湖赛什腾山。”邓元勇说。

当地的支持是推进科研项目建设的关键一环。“设施得考虑运行维护，相应的基础设施就不能少。”回忆起选址过程，邓元勇对地方的执行力感触很深，“我们的设施建在山上，人能爬上去，但设备上不去，当地政府就用直升机协助运输。在确定选址后两年左右，基础设施条件就已经完全跟上了。”

青春绽放在高原，传承弘扬科学家精神

一个月的时间里，我们早晨6点不到就从距离离台址80公里的住处出发，赶在道路施工前到达山顶，等施工结束后再回来，到镇里已经是晚上10点。通电之前，在山上吃泡面是常态，能用煤炉煮锅热面条，已经是高级待遇。”王东光说，“即便这样，团队里的年轻人自始至终都没有退缩，也从不抱怨条件艰苦，而是想方设法推进进度。”

AIMS项目团队成员、博士后沈宇樑承担了大量一线工作。作为团队里的90后，他全程参与了望远镜的装调检测工作，并为项目建设贡献了不少聪明才智。有一次，沈宇樑和同事们在山下已经将望远镜的各个部件安装调试过一轮，但到了山顶，望远镜再次集成后，成像质量却明显下降。

“于是，我们先搭建检测光路，重新校验了检测仪器，然后逐个排查影响因素，最终确认是低温导致光学镜面形发生变化。”沈宇樑说。

找到问题后，前后方联动，研制单位快速设计技术路线，模拟低温检测环境，一点点摸索改进工艺，历时两个多月最终解决了低温影响成像质量的问题。

调试及科学试验观测期间，AIMS望远镜已成功获取多个中红外波段的太阳耀斑数据，为揭示太阳剧烈爆发中物质与能量转移机制、研究磁能积累与释放提供了新数据支持。“下一步，我们将把AIMS望远镜维护和运行好，围绕其开展前沿科学研究。”邓元勇说。

加快高水平科技自立自强，离不开“从0到1”的探索勇气，也离不开久久为功的坚持。从遥远的太阳到脚下的高原，一台望远镜的建设见证中国基础研究的自立自强，也望见通向科技强国的未来之路。

图①：图为AIMS望远镜所在的塔楼。

图②：现场的工程师们看到第一幅光谱图时，难掩内心的喜悦。

图③：团队正在检测引导光学系统成像质量。

图④：团队正在检测主镜安装复位精度。

以上图片均为中国科学院国家天文台提供



在浙江宁波工业供水有限公司姚江水厂35千伏变电站，一台自动巡检机器人正运用AI视觉技术，读取6千伏配电柜上的电压、电流、温度等数值，并进行24小时不间断监测。

“正值用水高峰期，过去人工巡查一天6次，现在机器人巡查一天3次，既安全又精确。”姚江水厂运行保障班班长王信紧盯智慧大屏——水厂各部位的实时情况、数据等信息一目了然。

经济发展过程中，工业用水占总用水量相当比例。在宁波，2024年工业用水约占全市总用水量的30%。为实现全流程智能化管理，提升工业供水效能，宁波工业供

工业水厂用上“智慧大脑”

本报记者 刘军国

水有限公司对姚江水厂实施数字化改造工程，运用“物联网+数字孪生+AI”等技术构建新一代生产运营管理平台。

“将5G专网、物联网感知等新技术与传统制水工艺深度融合，打造出集智慧感知、智能分析、数字管控于一体的新型水厂。”参与工程改造的浙江省通信产业服务有限公司宁波市分公司技术人员说。

52套在线仪表实时监测水质变化，45个智能探头分布在10个生产车间内，感知

水浸、烟感、有害气体等危险因素，并及时上报智慧管理中心。运行人员只需轻点鼠标，就能在智慧屏上实时查看水厂全貌、设备运行状态、水质数据、环境参数等信息。

走进姚江水厂智慧管理中心，数字孪生平台数据实时跳动，原水浊度、沉淀池泥位、泵房压力等相关数据尽收眼底。

“过去测淤泥靠师傅眼力，现在泥位检测机器人与沉淀池智能排泥控制相互联

动，精准排泥，人工干预减少了九成。”参与智慧水务系统开发的技术人员表示，这套系统内置的AI智慧模型，会结合进水流量、水质等参数，自动计算出最优方案。

据统计，该技术的成功运用促进排泥效率提升30%，能耗降低10%，并减少了90%的人工干预。水厂工控、安防、环控等九大系统数据全线贯通。智慧系统运行后，助力姚江水厂日供水能力扩增至70万吨，每年可置换约2.56亿立方米水库优质水。

R 创新故事