R 科技自立自强

深山铸天眼

十载望星河

——『中国天眼』累计发现一千三百余颗脉冲星，我国天文学家站上人类视野最前沿

本报记者 吴月辉

贵州平塘，喀斯特大窝凼洼地中，500米口径球面射电望远镜守望苍穹已有10年。2016年9月25日，“中国天眼”落成。从落地建成到稳定高效运行，十年一剑，这台国之重器完成了从“建得成”到“用得好”的跨越。近日，记者专访了中国科学院国家天文台副台长、“中国天眼”运行和发展中心主任兼总工程师姜鹏，回望风雨兼程的攻坚之路，解读这份沉甸甸的科技答卷。

从建成到好用，在技术无人区跑出“中国速度”

“持续产出顶尖科研成果，才能体现‘中国天眼’真正的价值。”在姜鹏看来，建成只是开始，好用才是关键。

大窝凼群山环抱、远离喧嚣，屏蔽了绝大多数人工电磁干扰。得天独厚的自然条件，以及超大口径、超高精度、超高灵敏度的独特属性成就了“中国天眼”的观测优势，但也带来诸多运维难题。

“山间温差、风力、湿度的细微变化，都会引发面板微小变形，哪怕毫米级的偏差，都会直接影响宇宙信号的捕捉精度。”姜鹏说。“中国天眼”落成后的两年多里，姜鹏带着团队继续扎根深山、常驻基地，开始了漫长的调试攻坚工作。为了让每一块反射面板精准对位，团队开展了上万次模拟测算、上千次实地调试；为了保障信号接收系统稳定运行，工作人员全天候值守监测，不放过任何一处细微故障。

最难啃的硬骨头，是馈源舱的调试。30吨重的馈源舱悬吊在140米高空，要在200多米的尺度内实现毫米级精准定位，试验风险巨大。姜鹏与时任调试核心组控制组组长孙京海签下启动现场测试的责任状。当馈源舱稳稳完成全套测试动作，现场人员如释重负。

从零起步、自主探索，日复一日的坚持下，团队最终攻克了测量与控制技术方法、国产化钢丝绳和高性能接收机研制等多项前所未有的技术挑战，造就一台真正“好用”的望远镜。

“传统大型射电望远镜，调试周期普遍不少于4年，而我们仅仅用两年多时间，就完成了全部调试任务，让‘中国天眼’的观测灵敏度、巡天效率和信号捕捉能力持续领跑全球。”姜鹏说，这也是它源源不断产出重磅科研成果的底气所在。

核心部件国产化，覆盖软硬件全链条

10年来，“中国天眼”核心部件国产化的攻坚，一步未停。

建设之初，不少关键部件依赖进口，馈源舱牵引钢丝绳就是其中之一。

贵州高湿多雨，现场工况极端特殊。钢丝绳容易出现渗油，油污慢慢凝结，会直接阻碍滑车滚动，埋下不小的安全隐患。工作人员常常需要登上百米高空，人工开展清理维护工作。对此，海外厂商很难提供定制化改造，一旦出现故障，海外技术支持周期漫长，可谓远水解不了近渴。

“不能停在那儿干等，‘中国天眼’的核心部件，必须走国产化道路。”姜鹏的态度十分坚定。

于是，科研团队联手国内企业，将前沿理论调研和产业工程实践深度融合。姜鹏说：“我们消化吸收国外先进的编绳工艺，再结合‘中国天眼’的实际工况不断迭代创新。经过3年反复试验打磨，国产钢丝绳终于研制成功并顺利安装，成本较进口降低近一半，性能达到国际同等水平。”

技术突破的价值，不只是服务“中国天眼”本身。这套工艺向外溢出，赋能航母阻拦索、高山客运索道、大型桥梁等国内重大装备制造，实现了大科学装置对制造业的技术反哺。

过去，脉冲星数据处理要依赖多款国外软件，不同软件之间参数互相冲突，数据分析处处受到掣肘。团队科研人员沉下心来，从头编写底层代码，重构整套处理系统，优化关键算法，将软件处理精度提升50%。如今，国内10余家科研单位，都在使用这套自主研发的国产软件。

“国产化的价值不只是摆脱供应链风险，更在于吃透全流程研发路径，掌握迭代优化能力。”姜鹏说，目前，“中国天眼”所有核心设备均有明确的国产替代方案，彻底解决了大科学装置的“卡脖子”问题。

持续取得重大突破，让中国射电天文研究拥有话语权

10年耕耘，“中国天眼”交出了一份耀眼的答卷：截至目前，累计发现1300余颗脉冲星，这一数字远超同期全球所有其他射电望远镜发现脉冲星数量的总和。一系列全新天体的发现，丰富了人类对恒星演化、星系演化及宇宙起源的认知体系。在快速射电暴探测、星际分子观测、黑洞演化研究、深空中性氢测绘等前沿领域，“中国天眼”持续取得重大突破，多项研究成果登上国际顶级学术期刊，让中国射电天文研究拥有了更多话语权。

“特别值得一提的是，在纳赫兹引力波探测这一国际竞争激烈的赛道上，‘中国天眼’产出了当前世界最高置信度的观测成果。”姜鹏说，“此外，还发现了轨道周期仅53分钟的最短脉冲星双星系统，这就好比精准按下快门，拍下天体演化‘破茧成蝶’的关键瞬间，补齐了蜘蛛类脉冲星演化链条中长期缺失的关键一环，为解开悬置已久的天体演化谜题提供了珍贵的观测样本。”

科技创新不是闭门造车，“中国天眼”始终秉持开放合作的理念，面向全球开放共享观测资源。自2021年3月31日正式向全球科学界开放观测申请以来，已帮助多个国际研究团队开展观测。

德国马克斯·普朗克研究所和意大利国家天体物理研究所卡利亚里天文台的专家，与“中国天眼”团队深入合作，在数颗球状星团中发现了具有特殊性质的新脉冲星。

开放还带来了技术突破。中国科学院国家天文台高级工程师柴晓明团队耗时近两年，自主研发出“中国天眼”接收机的核心零部件——国产低噪声放大器。该部件不仅批量安装在“中国天眼”二期工程预先研究项目上，还有望实现批量出口。

“‘中国天眼’让我国天文学家站上人类视野最前沿。”姜鹏说，从过去依赖海外数据到如今全球高水平论文依托“中国天眼”数据产出，中国射电天文学完成了从跟跑到领跑的历史性跨越。

展望未来，挑战依然艰巨。

“中国天眼”灵敏度全球领先，但分辨率依旧是明显短板。团队目前正在全力推进“中国天眼”二期升级项目，计划构建全球首个以“巨型望远镜为中心、中型望远镜环绕”的混合口径射电干涉阵列。“这一升级方案既保留超高灵敏度，又通过分布式阵列补齐了分辨率的短板。”姜鹏说。

10年砥砺，只是逐梦苍穹的序章。从科学构想到大国重器，“中国天眼”的10年，是科技自立自强的生动写照。仰望浩瀚宇宙，这群巡看星河的科研人，还将向着更深邃的星空，不断书写属于中国的问天答卷。

弦歌不辍 书香育人

——陕西高校图书馆走访记

本报记者 张丹华

校馆弦歌

秋高气爽，书香正浓。记者先后走进西安电子科技大学、陕西师范大学、西北工业大学、西安交通大学、延安大学、西北大学6所高校的图书馆，发现它们以各自的方式，将红色基因、科学家精神、传统文化等与青春成长紧紧编织在一起。

一馆一史，珍藏记忆

西安电子科技大学长安校区图书馆里，一场“电波不灭 长征有声”红色经典朗诵会正在进行。位于图书馆三楼的西军电文库是该馆的特藏库，主要收藏学校师生、校友的著作、手稿、教材、笔记等，以留存西电的学术历史和办学传统。

特藏库最深处有两排石凳。西电图书馆馆长李团结回忆，1999年初到学校时，雁塔校区北门树荫下、石凳上坐满自习学生。如今，学校复制这一场景，延续“学在西电”的传统。

延安大学新城校区图书馆红色文献馆内，有2万余种、4万余册延安时期珍稀馆藏。该校图书馆有“马背上的图书馆”之称。馆长杨红霞介绍，1947年学校转战陕北时，馆员将主要馆藏装进16个大木箱，每箱重100多公斤，由8匹骡子驮着，“队伍转战到哪里，图书馆就跟着到哪里”。2015年起，该校图书馆研究员贾翠玲带团队建设“延安时期红色文献数字研究平台”，完成“延安时期中共中央机关报全文数据库”等项目。

从马背驮书到数字平台，红色资源不是尘封的档案，而是可观摩、可聆听、可互动的“大思政课”现场。

时空对话，薪火传承

西北工业大学长安校区图书馆姜长英航空史料馆内，《中国航空史》静静陈列。航空学院退休教授李华星正为学生讲解姜长英先生的故事：他于20世纪20年代留学美国，回国后，创立中国航空史学科，编著了第一部《中国航空史》专著。

三航（航空、航天、航海）特藏馆里，一本《鱼雷总体设计》曾在保密状态下用于首批水中兵器专业学生教学。撰写者黄震中教授从美国回国后，构建起鱼雷总体设计体系。采访当天，西工大校友、中国舰船研究院原院长刘郑国与航海学院退休教授黄建国，在这本教材前为20余名“黄震中海洋班”学子授课。前辈讲述，年轻人聆听，一本“秘密”讲义完成了跨越时空的交接。

西安交通大学钱学森图书馆星空报告厅里，一场关于《西迁大先生》的读书会正在进行。93岁的老教授李怀祖作为讲书人，深情回忆当年随校西迁的峥嵘岁月。活动现场，学生们被书中记载的西迁故事深深打动。

“钱学森科学精神与教育思想展是新生入学必修内容。”西安交通大学钱学森图书馆馆长马忠介绍，图书馆还搭建VR（虚拟现实）线上展厅，设立“钱学森读书奖”，形成“展陈+活动+激励+课程”育人模式。

面对青少年参观者，学生讲解员张怡菲常讲钱学森力学手稿的故事：1941年，钱学森和他的导师冯·卡门发表了题为“柱壳轴压屈曲”的文章，前后修改5次。最后一稿信封上，最初写有“Final”（终稿）的字样，但钱学森随后又在“Final”旁写下了“Nothing is final”（没有什么是最后的）。“这一改动，激励我在求学路上永不止步。”张怡菲说。

典籍新生，文化远播

陕西师范大学长安校区图书馆一层大厅，“一眼千年，阅见敦煌”主题书展正在举行。千余种权威著作与经典文献，涵盖敦煌艺术、文献考据、丝路交流等13个主题。历史学部研究生齐圣悦梳理典籍脉络、讲述敦煌故事：“冷门不冷，绝学不绝。学敦煌学，就是为了让它被更多人所熟知。”

五层古籍展厅内，“残卷新语·古画重生”特展引人驻足。4件珍贵馆藏敦煌文献同时亮相，其中《敦煌麻布画·写经》正面为麻布画、背面托裱写经，“画经合一”的装裱形制极为罕见。陕西师范大学历史文化学院教授、图书馆馆长沙武田介绍：“这件珍贵文物历经一年专业修复重焕光彩，既是敦煌艺术的实物见证，也是中华文脉守护的生动注脚。”

二层书库中，马克思主义学院教授张帆与学子共读《为什么是中国》；五层书法研修室里，文学院教授党怀兴带学生于提按转折中赓续文脉。“图书馆不只是藏书之所，更是以文化人、以书育人的教育现场。”陕西师范大学党委副书记卢胜利说。

西北大学图书馆前身为1902年始建的陕西大学堂藏书楼，为全国重点古籍保护单位，现藏18万余册（件）古籍。该馆特藏与展陈部主任刘亮介绍，2024年图书馆恢复了中断30余年的古籍修复业务，还为部分古籍重新制作和修复了装具。

西安交通大学钱学森图书馆古籍特藏室里，“捻线成书——古籍装帧体验活动”正在进行。俄罗斯留学生尚胜维抚纸引线，体验古老装帧技艺。“交大图书馆很好，中国文化很棒。”她用汉语说道。

穿行六校图书馆间，如在翻阅一部部立体教科书。“大学图书馆是人才成长的沃土。”西北工业大学图书馆党总支书记高大力的话，道出了记者此行所见。

光阴流转，书香不息。一代代青年在图书馆翻开书页，汲取力量，再启新程。

织密城市地下管网 筑牢民生安全基底

四川绵阳完成102公里老旧燃气管网改造

“六张网”规划建设加快推进，城市地下管网作为其中重要一环，虽深埋地下，却时刻维系着千家万户的灶台冷暖、城市运行的安全底线。在四川省绵阳市，一场历时4年的地下燃气管网焕新工程于9月30日正式完成并全面通气。

9月30日凌晨4时，随着绵阳高水北街最后一个焊口完成检测，历时4年、总长102公里、投入1.577亿元、覆盖主城区58万燃气用户的绵阳老旧燃气管网改造新旧管道切换迎来收官。

绵阳主城区地下燃气管线纵横交错，原始图纸笔迹淡退，施工如同“在迷宫中心做手术”。老旧钢管已运行超20年，腐蚀老化，泄漏风险高。改造不能停气、不能扰民，主城区人口密集、餐饮商户众多，改造施工困难重重。

绵阳燃气集团秉持“把方便留给群众，把困难留给自己”的原则，避开用气高峰，作业安排在深夜，分段施工、分段验收、分段恢复，确保天亮前恢复通气。整个老旧燃气管网改造过程中实现“零安全事故”，群众对改造“几乎无感”。

改造后，PE管替代运行超20年的老旧钢管，设计寿命达50年；花园调压站完成智慧升级，调压能力提升40%；智能球阀与无人值守智能场站构建起实时监控、主动预警、精准调度的智慧体系，安全响应时间从“小时级”压缩至“分钟级”。冬季用气高峰“气紧”问题彻底解决，故障停气抢修次数和范围大幅缩减。

绵阳推进城市地下管网建设，不只是换管子、换设备，更推动城市治理从“重建设”向“建管并重”转型。

从“忧心管”到“安心网”，改变的是一段管网，夯实的是民生基底。绵阳燃气集团用一根根管道、一个个焊口筑牢城市安全基底，书写中国式现代化绵阳实践新篇章。

数据来源：绵阳燃气集团



绵阳燃气集团储配站为全新燃气管网稳定输送天然气

·广告·

重大革命题材电视剧《伟大的长征》开播

本报北京10月11日电 （记者**施芳**）为纪念中国工农红军长征胜利90周年，由中宣部文艺局、国家广播电视总局电视剧司指导，北京市委宣传部、北京市广电局策划并历时5年多创作的重大革命题材电视剧《伟大的长征》日前开播。

《伟大的长征》由中央广播电视总台、首都文化科技集团有限公司等出品，全景式展现多路红军长征全过程。该剧已入选国家广播电视总局重点扶持项目、国家广播电视总局重点指导剧目、北京市文化精品工程重点项目、北京宣传文化引导基金扶持项目、“北京大视听”重点文艺项目、北京市文联创作扶持项目等。

据介绍，主创团队先后3次重走长征路，系统梳理长征沿线博物馆馆藏和海量史料，查阅收集资料3000多万字，汲取了最新党史研究成果，深挖红色历史资源。

浙江海盐与秦山核电创新共建青年研学联盟

本报嘉兴10月11日电 （记者**窦皓**）围绕“联学、联讲、联建”3条主线，浙江嘉兴海盐县与秦山核电创新共建青年研学联盟，搭建科普传播、人才共育的央地青年交流平台，探索双向赋能的央地融合新路径。

联学“破壁”，举办“青年马克思主义者培养工程”企地联合培训班，两地选聘大国工匠、劳动模范等担任实践导师，共建青年学习驿站，打造9条“盐途循迹”研学线路，推动要素资源从“分散配置”走向“一体共育”；联讲“聚能”，“盐·核”青年宣讲团及志愿讲解员队伍进驻科技馆、博物馆、图书馆等开展分众化讲解，并常态化进机关、企业、村社宣讲，今年以来已开展63场活动，覆盖3200余人次；联建“融通”，打通协同堵点，年均培育技能人才超500名，推荐优秀青年纳入“嘉兴良匠”“浙江工匠”等项目，动态跟进青年培养，激活人才动能。

“编制社保在高校、创新创业在企业，欢迎各位有识之士来泰州合作创业！”9月，江苏省泰州市海陵区招才大使、泰州学院人工智能学院党总支副书记徐珊珊随海陵区招才引智团队来到西安电子科技大学，一口气对接多个科技人才项目，其中不少是海陵区主导产业与人工智能产业间的合作项目。

这是海陵区“百城千才高校行”系列活动的最新一站——该区正通过“一访多校”“一程多企”模式，持续回访合作项目以提升校企合作能级，回访重点院系以提升成果转化质效，回访实训平台以提升人才招引力度，全力推动校地合作由“单点对接”向“链式协同”延伸。

“我们同8所高校开展联合技术攻关。”海阳科技股份有限公司总经理陈建新介绍，在泰州产业科创强市“双18”条政策扶持下，企业深化与四川大学、浙江理工大学等院校的研发合作，在锦纶弹性体国产化技术上取得重大突破，新增发明专利17项。

江苏泰州海陵区推动产学研协同创新

政校企联动 借“智”共攀高

本报记者 尹晓宇

聚焦新材料主导产业，为关键技术突破和高端人才集聚提供支撑，海陵区联合长三角国创中心、江苏省产业技术研究院等单位，成立江苏集萃表面工程技术研究所，“成立以来，我们团队引进多名高层次人才，攻克了第三代半导体用碳化钽涂层等多项技术难题。”该所副所长张平则介绍。

“海陵本地高校资源有限，我们将更多优质高校资源请进来。”海陵区委常委、组织部部长陈林峰表示，围绕建设青年和人才友好型城市，海陵区以“泰州日”“泰州人才周”等活动为平台，携手本地重点企业走进重庆大学、南京航空航天大学等高校院所，开展城市推介、紧缺型岗位招聘，发布产学研攻关合作需求，吸引西安交通大学国家技术转移中心海陵创新中心等一批产学研项目落户。

“除了‘请进来’，海陵更主动‘走出去’。”陈林峰介绍，该区先后在上海、南京等地设立离岸创新中心，通过“离岸孵化、在岸转化”的模式，加快高校创新成果转移孵化。

本版责编：曹怡晴 董映雪 银 燕