

创新为帆 征战星辰大海

——“中国天眼”成果频出的背后

贵州平塘，连绵群山似凝固的波涛。“海浪”中央，“中国天眼”遥望宇宙，永不停息。

2016年9月，“中国天眼”落成启用之际，习近平总书记发来贺信，称其“对我国在科学前沿实现重大原创突破、加快创新驱动发展具有重要意义”，希望“高水平管理和运行好这一重大科学基础设施，早出成果、多出成果、出好成果、出大成果”。

发现800余颗新脉冲星、首次在射电波段观测到黑洞“脉搏”、探测到纳赫兹引力波存在的证据……今年以来，“中国天眼”成果频出，不断拓展人类观测宇宙的视野极限。

见证创新发展新高度

“中国天眼”有多大？

口径500米，仅圆梁、索网和支撑馈源舱的6座高塔就用掉1万多吨钢材；

反射面板总面积25万平方米，相当于30个标准足球场，用掉2000多吨铝合金；

如果将“中国天眼”装满水，全世界每人可以分到2升……

给这只“观天巨眼”做维护保养，难度可想而知。

自运行以来，“中国天眼”日常运维多靠人工，但因高危作业风险、极端气候等因素影响，人工运维效率低，稍有不慎，还可能造成破坏。运维工作与科学观测之间的矛盾突出。

为提升运维质效，“中国天眼”于2019年底启动了国家重点研发计划“智能机器人”重点专项“重大科学基础设施FAST运行维护作业机器人系统”项目。在中国科学院国家天文台、哈尔滨工业大学等10家单位共同努力下，该项目于今年7月26日通过现场验收。

项目负责人、FAST副总设计师孙红介绍，通过这一项目解决了“中国天眼”运行维护中存在的高危作业风险隐患、人工维护效率较低、气候条件制约观测等问题。

“智能维护机器人系统将有效确保FAST的运行安全，提高望远镜的观测时间和使用效率，促进天文成果的产出。”FAST运行和发展中心常务副主任、总工程师姜鹏介绍。据测算，这些成果每年能为“中国天眼”增加约30天的可观测时间。

运用智能机器人参与运维工作，是“中国天眼”发挥科技创新关键作用，推动重大科学基础设施高水平管理和运行的典型案例。

作为世界上最大、最灵敏的单口径射电望远镜，“中国天眼”的运维工作需要中国科学家们充分发挥主观能动性和创造力，在“挑战认知和技术极限”中，发现问题，解决问题。

自2011年开工建设以来，“中国天眼”科技创新的脚步从未停止。仅在建设阶段，就获得了钢结构、自动化产业、机械工业、测绘地理信息技术、电磁兼容研发等10余个领域的国家大奖。

近年来，以“中国天眼”为代表的一个个重大科技项目，不断见证我国科技发展的新高度。成绩背后，是一系列关键核心技术的攻关突破。而突破力量的源泉，就厚植于自立自强的创新土壤之中。

拓展人类观天极限

发现新脉冲星数量达800余颗，是国际上同一时期所有其他望远镜发现脉冲星总数的3倍以上；

首次在射电波段观测到黑洞“脉搏”，有望打开黑洞射电观测和理论研究的新思路；

发现迄今轨道周期最短脉冲星双星系统，从观测上证实了蜘蛛类脉冲星的演化理论；

探测到纳赫兹引力波存在的关键性证据，为理解超大质量黑洞、星系并合历史和宇宙大尺度结构形成等重要问题提供帮助……

今年以来，“中国天眼”持续产出重量级发现，为探索宇宙奥秘作出更多中国贡献。

“FAST需要以公里级的设施体量，实现毫米级的测量精度，这是一个巨大的挑战。”FAST运行和发展中心测控部测量组组长于东俊表示，此次通过验收的馈源舱全天候智能测量系统已经实现5毫米的测量精度，未来有望继续提升至2毫米。

快速射电暴(FRB)是宇宙中最明亮的射电爆发现象，在1毫秒的时间内能释放出太阳大约一整年才能辐射出的能量。快速射电暴自2007年首次被确定存在以来，迅速成为天文学最新研究热点之一。

得益于“中国天眼”的超高灵敏度，我国科学家领导的科研团队发现了首例持续活跃重复快速射电暴FRB 20190520B，对更好理解这一宇宙神秘现象具有重要意义。

国家天文台研究员李柯伽所在的中国脉冲星阵列(CPTA)研究团队利用“中国天眼”，探测到纳赫兹引力波存在的关键性证据。在他看来，这一发现得益于“中国天眼”的建设和高效运行。

“FAST的灵敏度让中国天文学家站在了人类视野的最前沿。”李柯伽说，美国、欧洲、澳大利亚的科研团队均已开展了约20年的纳赫兹引力波搜寻，凭借“中国天眼”的优良性能，CPTA研究团队以数据精度、脉冲星数量和数据处理算法上的优势，弥补了观测时长的差距，使我国纳赫兹引力波探测和研究同步达到世界领先水平。

“随着运维智能化水平的提升，FAST的运行效率将进一步提高，这将帮助我们更快地积累更多观测数据，我们有信心取得更多重要发现。”李柯伽说。

勇攀世界科技高峰

20多年前，一群中国科学家怀着对民族的赤诚和探索宇宙的初心，以“敢为天下先”的豪情壮志，在全世界都没有现成经验的情况下，让“中国天眼”最终得以屹立在贵州的群山之中。

2011年3月，“中国天眼”正式开工建设。为加快工期，台址开挖和装置本身部件的设计、调试同步进行。

“FAST反射面板总面积达25万平方米，厚度只有1毫米，对索网的抗疲劳性能要求极高。”姜鹏告诉记者，反射面板如同人眼的“视网膜”，索网则是支撑“视网膜”的“神经系统”，其结构是世界上跨度最大、精度最高、工作方式最特殊的，现有钢索都难堪重任。

整整两年，姜鹏带着一帮青年人，进行了大规模的索网疲劳试验。近百次失败，从千头万绪中不断探寻解决问题的关键，终于攻克超高强度、抗反复拉伸的钢索，首创主动变形反射面，使望远镜覆盖40度天顶角，成功支撑起“中国天眼”的“视网膜”。

如果问“中国天眼”最大的特点是什么？除去科学上的价值，或许可以用六个字来概括：敢创新，能创新。

“没人告诉你可以怎么做，谁也没有把握自



▲2022年7月21日，霞光中的“中国天眼”（维护保养期间拍摄）。

新华社记者 欧东衢 摄



己的方法一定行。”姜鹏说，“反复试验，多次失败、越挫越勇”的艰难攻关贯穿了“中国天眼”建设、调试的每一个环节。

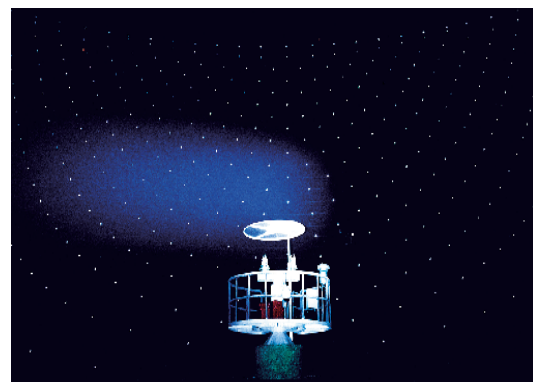
2016年9月25日，“中国天眼”宣告落成启用，向全球工程界贡献了大科学工程的中国经验和创新实践。

在调试阶段，“中国天眼”又碰到难题。“‘积木’搭好了，但望远镜不能按照总控的指令高效运行。”FAST运行和发展中心测控部主任孙京

海说，“简单的修复解决不了问题，控制系统必须推倒重建。”

为了尽快开发出新的控制系统，孙京海无数次挑灯夜战至东方既白，几乎重写了全部核心算法代码。他心里只有一个信念：不能让工程调试进度耽误在自己这里。最终，在正式测试时，一套为“中国天眼”量身定制的控制系统，所有指标一次通过。

创新无捷径，唯有勇攀登。



▲2021年3月29日拍摄的“中国天眼”测量基墩（维护保养期间拍摄）。

新华社记者 欧东衢 摄

▲7月26日，工作人员在调试馈源接收机拆装机器人。

新华社记者 欧东衢 摄

“敢为人先的魄力、追求极致的毅力、持之以恒的定力，是FAST的成功秘诀。”姜鹏说，多年来，“中国天眼”团队为我国勇攀世界科技高峰、加快建设科技强国、实现科技自立自强提供了不竭动力。

在极目宇宙的道路上，“中国天眼”步履不停。天眼问天，没有终点……

（新华社记者 欧东衢 吴箫剑 潘德鑫 张泉）

情系妇幼护健康

通讯员 张康明



“这个讲座真的太好了，听了之后了解了很多以前不知道的知识，自己的喂养会更加科学合理。”平利县城居民柯雅丽说道。柯雅丽所说的讲座是平利县妇幼保健院于8月5日上午举办的母乳喂养知识线上直播专题讲座，该院孕产保健部主任田存兰医师直播讲座，并进行互动问答，线上答疑母乳喂养疑惑。

情系妇幼保健，共筑健康防线。近年来，平利县妇幼保健院充分发挥行业职能，通过细致的举措、贴心的服务，保障各项工作规范高效运行，确保妇幼保健惠民项目做实、拓展、见效，进一步增强群众的获得感和幸福感。

加强筛查早干预

每到开学季，平利县妇幼保健院都会

组织医疗团队深入城区各幼儿园，免费开展身高、体重、视力、心肺听诊、视力、口腔、血常规等项目检查，内容基本涵盖幼儿生长发育的全部重要指标。视力检查项目之前一直用基础视力表检查，受光线、位置、儿童认知等多种因素影响，不能客观真实反映儿童视力情况，今年该院一律使用最新引进的视力筛查仪进行儿童视力筛查。针对检查中发现的近视、龋齿、肥胖、消瘦、发育迟缓及特殊异常疾病等问题，该院医务人员做好记录，由儿保科专家进一步个体评估，为学校和家长提供健康教育指导及进一步治疗建议，并全程跟踪随访。

“幸亏参与了县妇幼保健院组织的宫颈癌筛查，不然就不知道自己身体出了毛病，那样就耽误了治疗。”平利县兴隆镇秤沟村的孙女士感激地说道。

平利县妇幼保健院以妇女健康促进项

目筛查(宫颈癌、乳腺癌筛查，以下简称“两癌”筛查)为群众服务的切入点，全力抓好全县35岁至64岁农村妇女免费“两癌”筛查项目。自2020年以来，共为14955人次开展了“两癌”健康筛查。对确诊的宫颈癌、乳腺癌患者及时进行了手术治疗，对其他疾病及时进行了治疗和转诊；对高危重点人员均建立了专案管理台账，专人定期进行随访。通过“两癌”筛查，实现了宫颈癌、乳腺癌早发现、早诊断、早治疗的目标，让服务对象切实感受到温暖和关怀。

针对农村妇女普遍对“两癌”知识缺乏和认知缺陷的现状，该院将妇女健康知识宣传教育作为“两癌”筛查的“前奏曲”。通过部门联动强化宣传动员，动员服务人员积极参与享受免费“两癌”筛查；结合“三下乡”“三八”“母乳喂养周”等主题宣传日，实现专家队伍义诊、卫生下乡、发放宣传品、开展健康教育讲座等传统宣传手段与网络媒体、微信公众号、抖音等新兴宣传手段相结合，全力扩大覆盖面。

该院还通过人性化、个性化的服务，有效提高筛查率。通过延长工作时间、周末正常上班等方式，解决人力紧缺、时间紧张的困难，把方便带给群众。组织专家医疗团队，携带专业仪器、试剂耗材持续深入全县11个乡镇巡回开展以“两癌”筛查入镇村、惠民服务送上门”为主题的基层行活动，对部分体弱多病、行动不便或者边远地区出行不便的群众予以统计分类，集中开展上门服务，确保符合筛查条件的群众“应检尽检”。同时，不断提高服务能力，平利县妇幼保健院自2022年5月启动开展了人乳头瘤病毒检测项目，缩短了“两癌”筛查结果报告周期。

“云上平台”优服务

“有了这个云平台，再也不用担心来院检查没带原来的检查单而无法进行对比，

也不会忘记检查时间了。”家住平利县城关镇东城社区的张女士欣慰地说道。

张女士所说的云平台，是平利县妇幼保健院推广使用的妇幼健康管理与云服务平台。该平台能在孕产妇首次来院就诊后，自动建档建册，孕产妇从产前到产后所有检查结果都会记录在“云平台”上。医务人员可以通过平台为孕产妇提供点对点的个性化健康管理，如定期发送信息督促提醒检查、提供孕产妇不同产期注意事项、推送妇幼保健宣教视频课程、分析健康检查报告并对异常作出分析和预警等等。

“平利县妇幼健康管理与云服务平台的线上功能十分贴心，能为保健对象们提供项目预约、在线咨询、手机查询检查结果、线上咨询医师指导、妇幼宣教小视频等智慧又贴心的保健服务与管理。让居民不论身处何处，都能享受快捷方便的服务，真正做到信息多跑路、群众少跑路。”平利县妇幼保健院院长何贤安表示。

“妇幼健康管理与云服务平台功能涵盖夫妻孕前体检、孕前优生体检、托幼机构工作人员体检，以及儿童入园体检、视力筛查、生长发育检查等多项服务内容，能全方位预测孩子成长中的潜在疾病风险，起到提前预防的效果。”平利县妇幼保健院儿童群体保健部主任周艳介绍道。

据了解，妇幼健康管理与云服务平台打破了过去传统的管理服务模式，以免费妇幼健康惠民项目为载体，利用“互联网+医疗大数据”，打通了院内、院外系统之间信息孤岛，使全县孕产妇和儿童数据能实时共享和动态监测，对保健对象的健康体检计划自动创建与监测，实现到期智能预警，并通过人工智能捕捉异常指标给医生提供辅助诊断依据，进行高危人群自动诊断与分类管理、定期智能随访，从而实现对孕、产、后、妇、儿保健、儿童保健、临床管理、住院管理的妇女儿童生命全周期、健康全过程智慧化服务管理。

督导帮扶见实效

今年以来，为进一步加强妇幼健康惠民项目的规范实施，平利县妇幼保健院充分发挥业务牵头职能，按照月提示、季督导、年考核的机制，定期抽调人员组成工作组对全县11个乡镇、2个县直助产机构和1所民营医疗机构开展妇幼公共卫生服务项目调研督导。

督导组采取现场查看、系统抽查、走访座谈等方式，重点对妇幼健康工作目标落实、孕产妇和0-6岁儿童保健服务、高危孕产妇专案管理、妇幼健康云服务平台的应用及重大公共卫生项目工作落实情况进行全面检查，深入了解群众对妇幼健康惠民项目政策知晓率、参与度、满意度。通过与镇卫生院工作人员座谈，了解工作中存在的短板、弱项，收集存在的主要问题、意见和建议，坚持以问题为导向，县、镇、村三级联动精准施策，持续提升妇幼健康惠民项目服务能力。

对于帮扶工作，平利县妇幼保健院继续选派两名素质过硬的党员干部分别担任驻城关镇响当河村第一书记和工作队员，持续保持驻村队伍稳定。扎实开展消费帮扶，组织单位食堂及干部职工到村购买猪肉、土鸡、时蔬、水果等农副产品。发挥行业优势抓帮扶，抽调3名医疗技术骨干组建成驻响当河村健康医疗人才乡村振兴工作队，定期到村开展健康义诊(坐)诊、业务指导和结对健康帮扶工作。

平利县妇幼保健院还扎实推进共驻共建工作，联合城关镇西城社区定期开展健康义诊暨慰问活动。结合群众实际需求，扎实开展大走访点亮“微心愿”活动。5月以来，累计走访居民100余户，收集并解决群众微心愿14条。组织干部职工定期对所属片区进行集中清扫，营造文明和谐新风尚。