

未来将从单眼升级为阵列,分辨率提升200倍

“中国天眼”开启新一轮探索宇宙观测

银河如练垂落,万山侧耳倾听。2026年9月25日,“中国天眼”——500米口径球面射电望远镜(FAST)迎来落成十周年。

习近平总书记十分关心这座大国重器,十年前,“中国天眼”落成启用当日发来贺信,向参加研制和建设的广大科技工作者、工程技术人员、建设者表示热烈的祝贺和诚挚的问候。总书记指出,500米口径球面射电望远镜被誉为“中国天眼”,是具有我国自主知识产权、世界最大单口径、最灵敏的射电望远镜。它的落成启用,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。

浩瀚星空,广袤苍穹,自古以来寄托着人类的科学憧憬。天文学是孕育重大原创发现的前沿科学,也是推动科技进步和创新的战略制高点。从以南仁东为代表的老一代天文学家20世纪90年代提出设想,到历经多年论证、立项及艰苦建设后落成启用,再到产出一系列重要成果……十年光阴,“中国天眼”稳步实现“早出成果、多出成果、出好成果”的目标,正在向“出大成果”持续迈进。站在新起点上,“中国天眼”正向着更深邃的宇宙,继续探索前进。

据新华社

十载凝望浩瀚星河

20世纪90年代,中国最大的射电望远镜口径不足30米,与国际先进水平相差甚远。1994年,以南仁东为代表的天文学家提出建造500米口径球面射电望远镜的构想。此后十余年,团队踏遍全国上百个喀斯特洼地,最终选定贵州平塘的大窝凼作为台址。

2008年12月26日奠基;2011年3月正式开工建设。经历了千难万险,克服了超高耐疲劳强度钢索技术等一系列难题后,2016年9月25日,全球最大、最灵敏的球面射电望远镜——“中国天眼”正式落成。

当外界沉浸在世界最大射电望远镜落成的喜悦之中,现场科研人员却难言轻松。“当时我们还面临着一系列巨大的技术难题。”中国科学院国家天文台副台长、FAST总工程师姜鹏回忆,南仁东先生当时表情凝重,只说“希望后来者们尽快完成这个望远镜的调整和试运行”。

没有可供参考的经验,甚至连失败的教训都找不到:30个足球场大小的反射面,精度要求极高,比传统结构工程高出两个数量级;贵州野外三分之一时间有大雾、湿度大、多雨,要在这样的环境下实现全天候工作,挑战是巨大的。

2017年,FAST进入调试最艰难的阶段。30吨重的馈源舱悬吊于140米高空,要实现毫米级定位,稍有闪失便会造成不可逆的设备损毁。FAST团队不舍昼夜,总控室内经常灯火通明,2017年8月27日下午,FAST迎来决定性的时刻——第一次实现整体联调,望远镜终于完成目标跟踪观测。喜讯传到病中的南仁东那里,他激动地向团队发来祝贺。

2017年10月10日,中国科学院国家天文台宣布,FAST探测到数十个优质脉冲星候选体,其中六颗通过系统认证。这是我国射电望远镜首次发现脉冲星,距离FAST落成刚满一年。国际天文学界没有料到,“中国天眼”即将以令人惊叹的速度,重塑全球射电天文学的科研格局。

此后,姜鹏带领FAST调试团队全体成员继续咬牙攻坚,以远超国内外同行预期的速度完成了望远镜调试任务,2020年1月,FAST顺利通过国家验收,全面开放运行,大规模巡天就此拉开帷幕。



2026年9月22日拍摄的“中国天眼”(光纤灯光绘,维护保养期间拍摄) 新华社发

创新铸就巡天底气

截至目前,FAST累计发现脉冲星超1300颗,超过同一时期国际其他望远镜发现脉冲星数量的总和。

在脉冲星、中性氢星系、快速射电暴和引力波研究中取得一系列具有国际影响力的科学成果,已成为全球最重要的天文观测设备之一。在地月空间目标探测、脉冲星时间基准以及小行星防御等应用领域取得重要进展,服务于国家空天安全和重大战略需求。

落成十年来,“中国天眼”交出远超预期的科学答卷。正如FAST运行和发展中心科学观测与数据部主任刘彬所言,“中国天眼”让中国的射电天文研究进入国际第一梯队,也让我国天文学家首次站在人类眺望宇宙的最前沿。

2025年,捕获罕见掩食毫秒脉冲星系统,成果发表于国际学术期刊《科学》。2026年,首次记录重复快速射电暴法拉第旋转变剧烈跃变的完整过程,为双星起源假说提供关键证据,成果于2026年1月在《科学》杂志发表。

在中性氢探测领域,FAST中性氢巡天项目已产出15.6万个中性氢星系样本,

覆盖近半个天区,样本规模为过往国际巡天的5倍,构建世界最大中性氢星系样本库,把近邻宇宙中性氢密度测量精度提升至0.6%。

FAST每天产生大量的观测数据,科研人员需要在噪声海洋里甄别微弱宇宙信号,有青年研究员形容其难度如同“雷声中分辨一根针落地的声响”。

“‘中国天眼’的超高灵敏度让我国在射电天文学领域第一次站在了人类视野的最前沿。”姜鹏说。

科学成果的井喷,背后是核心技术的全面自主可控。回望FAST建设之初,不少关键部件依赖进口,十年调试运行之路,是一条持续攻坚、不断突破的国产替代之路。十年之中,FAST团队解决了激光全站仪、促动器、馈源舱钢丝绳、低噪声放大器等一系列核心部件的国产化替代。

2026年7月8日,北京人民大会堂,“五百米口径球面射电望远镜(FAST)项目”荣获2025年度国家科学技术进步奖一等奖,姜鹏代表团队接过证书。而千里之外的大窝凼,FAST的巡天观测从未停歇。

“中国天眼”再启新程

十年间,“中国天眼”培养了众多科技工作者,一代代“观天人”扎根深山,与星空为伴。“我们从事自己热爱的事业,每天都在接触全新的事物。”2009年博士毕业就加入团队的姜鹏说,他从岩土工程做起,之后涉足结构工程、测量控制,学习电子学、天文知识,17年的职业生涯,他用“梦幻”两个字概括。

大山深处,涌动着青春的力量。“80后”的姚蕊自29岁起便挑梁FAST馈源舱设计,她熬过无数个通宵,经反复推演后推翻原有圆柱形设计方案,大胆创新,打磨出棱角分明、结构更稳的“钻石三角形”馈源舱构型。

“90后”的卢吉光是团队里年轻一代的代表,他和许多同龄科研人一道,把理想拆解成日复一日的坚守。“以前国内处理脉冲星数据要用国外软件,步骤割裂还常不兼容。”卢吉光说,他和几个同事闷头写了三年,做出了自己的FAST脉冲星数据处理软件。

维保组组长雷政2012年便加入团队,从建设到运行一路走来,他表示:对于“中国天眼”的科研人员来说,“大窝凼就是我们的家”。

“功成不必在我、功成必定有我”这是

群“追星者”共同的信念。

精神的传承,指向更远的未来。站在十周年的节点上回望,“中国天眼”没有停留在“世界第一”的功劳簿上,而是向着更高的目标再次出发。

“逆水行舟,不进则退。”姜鹏常把这句话挂在嘴边。国际射电天文领域竞争激烈,稍有松懈就可能掉队。

目前,FAST二期工程正在稳步推进,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500米望远镜的超高灵敏度,又通过分布式阵列补齐分辨率的短板。阵列建成后,可以把FAST分辨率提升200倍。

“升级后的FAST,将在宇宙起源、中性氢星系演化、暗能量属性、引力波探测等前沿领域具有无可替代的竞争力。”姜鹏说,“宇宙起源、星系起源、生命起源,对于天文学的这三大终极问题,人类也许永远得不到最终标准答案,但我们永远可以比过去知道更多。”

十载凝望苍穹,巨眼始终不辍;巡天永无止境,新程已然开启。静卧在群山之中的银色巨眼,将继续带着人类对未知的好奇,探索更深更远的宇宙空间。

中国第16次北冰洋考察最新数据 北冰洋部分次表层水变暖

记者从中国第16次北冰洋考察队获悉,考察队近日在北冰洋加拿大海盆区域开展年度调查时发现,今年该区域50米至100米深度的次表层水温度显著高于以往同期。

据新华社

“雪龙2”号海洋队队长陈红霞说,本航次延续了对西经169度这一历史观测断面的年度观测,通过温盐深仪对海洋水体进行了跨越6至7个纬度的垂直剖面观测,观测结果为评估流入北冰洋的太平洋水的年际变化提供了依据。

中国第9次至第15次北冰洋考察采集的数据显示,该区域50米至100米深度的次表层水温度均在零下1.75℃至零下1.15℃之间,但是此次考察所获数据则显著升高到零下0.5℃到0℃之间。

“分析表明,该暖水可能源于夏季太平洋洋入流水。”陈红霞说,这一发现印证了太平洋水增暖并向北冰洋输送热量的趋势。这可能会推动北冰洋海冰底部融化,并进一步影响相关生态系统。

与此同时,本航次在以往楚科奇海传统调查区域的基础上,首次向东部加拿大海盆深水区域拓展至西经140度,获得了相关区域水文结构的一手资料。

“加拿大海盆是太平洋暖水的重要汇聚和储存区,暖水在强化层结构下得以较好保存,并与楚科奇海台区形成显著空间差异。”陈红霞说,本航次新增观测为认识太平洋水跨海台-海盆输运、评估太平洋水增暖的物理过程及其生态效应提供了关键实测依据。

近年来,北冰洋气候环境正在发生快速变化,并通过大气和海洋相互作用对北极周边区域产生影响,导致高温、冷涡、暴雨等极端天气现象发生频率增加。第16次北冰洋考察队领队王金辉表示,中国作为负责任大国和北极事务的重要利益攸关方,始终将北冰洋科学考察作为参与北极事务的优先领域,并将考察成果作为重要的公共产品向国际社会提供。

延伸

加克洋中脊调查获新突破

中国第16次北冰洋考察队于近日完成北极加克洋中脊东段的地球物理调查任务,首次获取了加克洋中脊跨越2500万年的完整岩石圈演化记录,取得了一系列突破性进展和新发现。

洋中脊是新生洋壳的诞生地,其扩张速率指两侧洋壳每年新生并向外分离的速度。加克洋中脊是全球扩张速率最慢的洋中脊之一,对其开展综合调查,能够在较短测线距离内获取更长时间跨度的岩石圈演化信息。此次调查测线的长度达100千米,记录了约2500万年来相关岩石圈的演变过程。考察队队员姜杰说,本次对加克洋中脊东段观测的结果显示,相关岩石圈形态演化显著快于传统模型预测。

自2021年中国第12次北极科学考察起,中国牵头发起并实施“北冰洋洋中脊国际联合考察计划”,通过多个航次连续综合调查,提出了全球典型超慢速扩张洋中脊形成的动力学新机制。

近年来,针对高纬度密集冰区地球物理作业面临的技术瓶颈,我国研发了强耦合海底地震仪、长周期海底电磁仪等国产新型装备,首次在北冰洋开展了规模化示范应用。

“雪龙2”号地球物理组组长沈中延说:“调查的成功实施,标志着我国在北极高纬度密集冰区开展海底地震与电磁联合探测的技术能力实现了跨越式提升。”