多个大科学装置传来好消息

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/32215.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

多个大科学装置传来好消息。■本报记者倪思洁

今年是“十四五”规划收官之年，也是“十五五”规划编制之年。一批建成运行的大科学装置正源源不断产出新的科技成果，而新的大科学装置也在酝酿之中。

全国两会期间，多位全国人大代表在接受《中国科学报》采访时，带来了大科学装置领域的最新消息，也提出了他们对国家大科学装置发展的建议。

“中国天眼”运行升级两不误，带动当地经济收入超15亿元

“这些年，‘中国天眼’已经从性能优良的望远镜转变为对用户友好的望远镜，我们打通了从观测申请、用户衔接到观测执行、数据处理的各个环节，为‘中国天眼’产出高质量成果提供了铺垫和支撑。”全国人大代表、“中国天眼”总工程师姜鹏告诉《中国科学报》。

2020年1月，“中国天眼”进入常规运行阶段。“十四五”期间，“中国天眼”连续4年在中国科学院国家重大科技基础设施运行年会中被评为年度优秀设施第一名。

姜鹏介绍，目前，“中国天眼”发现的新脉冲星数量超过1000颗，超过全世界其他望远镜发现的脉冲星总数。“中国天眼”相关科研成果入选《自然》和《科学》评选的2020年度十大科学发现和十大科学突破，并有4项成果入选美国天文学会亮点研究成果。

在取得亮眼科研成果的同时，“中国天眼”建设运行团队也突破了诸多技术瓶颈。

“通过技术创新，我们将装置的性能发挥到极致。”姜鹏说，“一方面，我们突破了空间目标探测和深空通信等技术，实现我国在该领域探测能力的数量级提升；另一方面，我们解决了一些关键核心技术国产化问题，例如，接收机、馈源舱钢丝绳等以往薄弱的技术环节正逐步实现全部国产化。此外，我们正在攻克‘中国天眼’核心阵建设设计方面的许多关键技术难题，如综合孔径数据处理技术、时间同步技术等。”

在去年9月25日的“中国天眼”落成启用8周年纪念日上，“中国天眼”核心阵试验样机正式开工建设。核心阵计划不仅可补齐“中国天眼”在分辨率和成像能力方面的短板，还可以进一步增强灵敏度方面的优势。“核心阵建成后，它将升级为高清数码相机。”姜鹏说。

除了“中国天眼”本身的运行、升级外，令姜鹏感到骄傲的还有它对当地经济发展的推动作用。

“ 当地老百姓的生活水平已经大幅提高，跟2010年前后我们刚来时完全不一样。 ”姜鹏笑着说，“ 去年，前往‘ 中国天眼 ’参观的游客量接近130万人次，直接带动经济收入估计超过15亿元。 ”

“ 子午工程 ”服务重大航天活动60余次，二期已完成建设

“ ‘ 子午工程 ’面向国家重大需求，为空间站等重大航天活动提供60余次空间环境保障服务，为航天器发射返回、在轨运行和航天员出舱窗口规划和决策提供了重要参考数据。 ”全国人大代表、“ 子午工程 ”二期工程总指挥王赤院士告诉《中国科学报》。

航天、通信、导航等高技术系统会受到空间环境的影响。太阳耀斑、日冕物质抛射事件、太阳质子事件、磁暴、电离层暴、极光活动等空间天气事件，就如同刮大风、下暴雨一般，影响高技术系统的运行，并可能造成巨大的社会经济损失。

“ 子午工程 ”是用来监测和预报空间天气事件的国之重器，全称为“ 空间环境地基综合监测网 ”。

2012年，“ 子午工程 ”一期建成，实现了我国地基空间环境监测“ 从无到有 ”的跨越式发展。2019年，二期工程启动建设，在一期15个观测台站的基础上，新增16个观测台站，空间环境监测能力显著增强，首次实现了对日地空间环境全圈层、多要素综合的立体式探测。

“ 通过实施‘ 子午工程 ’，我国空间天气监测和预报数据自主率大幅提高，从源头夯实了我国空间环境自主保障的基础。 ”王赤说。

王赤介绍，“ 十四五 ”期间，“ 子午工程 ”二期已完成建设，并通过各专项验收，预计于2025年完成国家验收。工程建成了“ 一链、三网、四聚焦 ”架构，具有全圈层覆盖的日地空间环境立体监测能力、快速的数据处理和服务能力，以及面向重要应用的数据挖掘和产品生产能力。

“ 目前‘ 子午工程 ’二期已经连续获取空间环境观测数据，并提供数据共享服务。 ”王赤说。

与此同时，中国科学家以“ 子午工程 ”为基础，率先提出并主导国际子午圈大科学计划，目标是建立陆地最完整的东经120 ° 至西经60 ° 子午圈监测链，实现对日地空间环境全纬度、全天候、日不落的立体观测，突破对地球空间天气物理全球变化过程和多圈层跨尺度相互作用的认知，提供空间天气大模型和高精度预报产品，为应对空间天气灾害、和平利用空间提供科学依据。

“ 太阳风暴、地球磁场变化等空间环境问题具有全球性影响，很难由单一国家独立解决。这些跨国界的问题需要各国共同面对、携手合作。这也是人类命运共同体理念在科技领域的具体实践。 ”王赤说。

江门中微子实验、高能同步辐射光源即将迎来重要节点

“ 江门中微子实验正在进行工程建设的最后一步——液体灌注。目前，超纯水已经灌满中心探测器有机玻璃球内外空间，我们正在把有机玻璃球里的超纯水置换为液体闪烁体。 ”全国人大代表、江门中微子实验首席科学家王贻芳院士告诉《中国科学报》。

江门中微子实验是一个以测量中微子质量顺序为首要科学目标的大科学装置，位于地下700米深

处，其中心探测器是一个有效质量两万吨的液体闪烁体探测器。探测器的主支撑结构是直径41.1米的不锈钢网壳，其上承载着直径35.4米的有机玻璃球、20000吨液体闪烁体、20000只20英寸光电倍增管、25000只3英寸光电倍增管等诸多探测器部件。

王贻芳介绍，在完成工程建设最后一步的同时，江门中微子实验的调试工作便已开始。调试数据显示，探测器用到的核心器件——可以将光信号转变为电信号的45000只光电倍增管工作正常；液体注入后，有机玻璃球及钢结构的受力状况发生了改变。监控显示，受力状况的改变符合设计预期。

“我们预计今年8月完成液体闪烁体的灌装，并开始取数。”王贻芳说。

江门中微子实验建成后，将成为国际中微子研究中心之一，与正在建设的日本顶级神冈中微子实验（Hyper-K）和美国深部地下中微子实验（DUNE）形成鼎足之势。

同时，王贻芳还介绍，位于北京怀柔的高能同步辐射光源也基本完成建设任务。

高能同步辐射光源是世界上最亮的第四代同步辐射光源，建成后将与美国先进光子源、欧洲同步辐射装置、日本SPring-8和德国的PETRA-III一起，构成世界五大高能同步辐射光源。

“目前，关键设备都已经安装完成，正在做最后的调试。”王贻芳介绍，高能同步辐射光源的建设带动了高精度磁铁、真空及镀膜、超导腔、数字束测系统等一批关键核心技术的发展。

大科学装置下一步往哪里走？

当前，我国已布局建设的大科学装置有77个。作为“十五五”规划的编制之年，我国2025年或将酝酿一批新的大科学装置。

对于我国大科学装置的发展，王贻芳建议，在建设大科学装置的同时要注重提高质量，确保大科学装置性能指标领先，产出重大成果。为此，需要扩大单个装置的投资规模。

“‘十四五’规划的大科学装置建设完成之后，我国大科学装置数量将与美国大科学装置数量相当。下一步，大科学装置发展的重点任务应该是提高质量，确保能够超越别人、走在前面。”王贻芳说。

王赤建议，要优化空间科学领域大科学装置的体系化布局和保障经费投入。

“未来10至15年是实现科技赶超的有限机会窗口，我们要抓住世界百年未有之大变局的关键机遇期，果断决策，科学布局，发挥社会主义市场经济条件下新型举国体制优势，加大对空间领域大科学装置的经费投入，实施系列大科学工程，推动我国加快建设成为航天强国、科技强国。”王赤说。

姜鹏也表示，希望国家能加大对大科学装置的技术投入。他还建议，我国各类大科学装置应以科学研究的实际需求为目标导向，根据自身特性开展装置间的合作。

“天文学已进入多信使研究时代，随着国家大科学装置越来越多，一些装置已经形成了合力。当有些科学问题无法依靠一个大科学装置解决时，几个装置合作或许能够发挥更好的作用。”姜鹏

说。

《中国科学报》(2025-03-07第1版要闻)
作者：倪思洁 来源：中国科学报

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发