

在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下
——新时代新作为新篇章

“中国天眼”凝望星辰大海

11日通过国家验收正式运行。两年多来它已发现102颗脉冲星,未来将加强国内外开放共享

眼力决定眼界。1月11日,当被誉为“中国天眼”的500米口径球面射电望远镜通过国家验收正式开放运行,成为全球最大且最灵敏的射电望远镜,也意味着人类向宇宙未知地带探索的眼力更加深邃,眼界更加开阔。

2颗,11颗,43颗,93颗,102颗……从2017年10月“中国天眼”首次发现2颗脉冲星,到11日召开的国家验收会上公布已发现102颗脉冲星,它两年多来发现的脉冲星超过同期欧美多个脉冲星搜索团队发现数量的总和。

A 大器晚成 问鼎射电望远镜之巅

“中国天眼”的灵敏度达到世界第二大射电望远镜的2.5倍以上,可有效探索的空间范围体积扩大4倍,使科学家有能力发现更多未知星体、未知宇宙现象、未知宇宙规律……

验收会上,中科院院士武向平等6位专家分别宣读工艺验收、电波环境保护等验收意见,国家发改委高技术司副司长沈竹林宣布“中国天眼”各项指标均达到或优于批复的验收指标,主要性能指标达到国际领先水平,具备了开放运行条件。

国家天文台研究员、“中国天眼”总工程师姜鹏认为,通过国家验收意味着“中国天眼”完成了工程师和科学家之间的交接棒,“火力全开”投入科学观测,接下来两三年内将有一系列重要科学产出,同时进一步稳定望远镜的性能。

古人感叹,天边眼力破万里;而今,“天眼”的眼力破亿光年。它静若处子,除了反射面变形时上千个液压促动器一齐低吼,几乎不会动。它又迅若奔雷,每秒最高传输基带数据38G,每小时接收的平均有效科学数据约3.6T。

从宇宙星辰,到基本粒子,人类的科学发现与技术创新越来越离不开强大的科研仪器,特别是大科学装置,与创

新思维共同构成了现代科学技术突破的必要条件。

1993年,包括中国在内的10个国家的天文学家,提出建造新一代射电“大望远镜”的倡议,渴望回溯原初宇宙,解答天文学难题。

当时,怀着回报民族的赤诚和描绘宇宙的初心,活跃在国际天文界的南仁东毅然回国,力主中国独立建造射电“大望远镜”。

从1994年开始选址和预研究,到2016年9月25日“中国天眼”落成启用,南仁东率团队用20多年帮助中国实现了追赶——建成了世界最大的射电望远镜。

B 目光如炬 摘星于百亿光年之外

可能有人会问,既然“中国天眼”3年前落成启用了,为什么今天才验收呢?实际上,要实现科学家的各种观测意图,达成稳定可靠的灵敏度,对望远镜来说并非易事。

从世界最大到世界最灵敏,正是“中国天眼”3年来一刻不停调试和试观测的目标和成果。它的观测范围能企及河外星系甚至百亿光年之外的宇宙边缘。

灵敏度和分辨率是射电望远镜的两大核心指标。由于星体距离地球十分遥

远,到达地球时能量微弱,灵敏度是科学家发现暗弱天体的能力,而要想进一步看清遥远天体的真实面貌,就要依靠分辨率。

“灵敏度是最‘硬’的指标,基本由望远镜的口径限定死了。相比之下,分辨率则可以通过多台相对小的望远镜协同配合来提高。”国家天文台副研究员钱磊介绍。

“开创了建造巨型射电望远镜的新模式,突破了传统望远镜的工程极限,采用全新设计方案、口径更大的‘中国天眼’,比国外同类望远镜的调试期更短,远超国际惯例和同行预期。”姜鹏说。

从下面的几组数据,我们可以窥见

“中国天眼”的身形:

大——反射面由4450个反射单元构成,总面积为25万平方米,相当于30个标准足球场那么大。如果把它看成是一口盛满水的锅,容量够全世界每个人分到4瓶水。

巧——30吨的馈源舱通过6根钢索控制,可以在140米高空、206米的尺度范围内实时定位。

强——能看见更遥远暗弱的天体,它1分钟就能发现的星体,即使把坐标提供给百米口径的射电望远镜,对方也要9分钟才能看见。

精——500米的尺度上测量角度精确到8角秒,10毫米的定位精度要求最高做到了3.8毫米。

C 一眼当先 大装置牵引科技创新

重大突破,科研仪器先行。北京大学科维理天文与天体物理研究所研究员李柯伽认为,天文学乃至物理学都是实验科学,前人的理论研究走在了前面,后人的实验验证是关键,这就必须用到大科学装置。

“天天摸着望远镜做观测的人,才能发现前沿的问题。”国家天文台研究员韩金林说,过去中国缺少大望远镜设备,天文学家只能在某些领域从理论方面深挖,而现在则可以从观测角度做出

更多原创的、世界领先的成果。

从开工建设到国家验收的短短9年间,收获满满:

发表论文300余篇,其中SCI收录80篇,EI收录76篇。获得第一专利权人的授权专利69项,其中发明专利39项,实用新型专利30项;

发现脉冲星优质候选体146颗,已证实发现的脉冲星102颗。与上海天文台天马望远镜成功实现联合观测,在国际甚长基线干涉测量中发挥重要作用;

……

据国家天文台原台长、“中国天眼”工程经理严俊介绍,在建设阶段,“中国天眼”获得了钢结构、自动化产

业、机械工业、创新设计、测绘地理信息技术、电磁兼容研发、建设工程等10余个领域的国家大奖。

目前,“中国天眼”已成立科学委员会和时间分配委员会,将统筹望远镜运行相关战略规划、凝练科学方向、项目遴选、数据公开等工作,更好地发挥其科学效能,促进重大科学成果产出。将来围绕“中国天眼”建设的引力波探测研究、射电天文大数据等科技中心,还将发挥辐射、引领及推动作用,成为重要的人才培养基地。

D 火眼金睛 向宇宙未知地带探索

“目前通常认为,宇宙中大约70%是暗能量,26%是暗物质,不到4%是重子物质,只有不到1%是人类能看见的发光物质。”李柯伽说,密度极高的脉冲星属于重子物质,而发光物质只相当于“一瓶可乐中的一滴水”。

多位天文学家都认为,至少在分米波段射电天文学、脉冲星观测研究领域,“中国天眼”很快就能世界领先。除了天文学观测以及建造望远镜带动的技术创新,它还将成为最精确的物理规律验证实验平台。

美国国家科学院院士、伯克利大学射电实验室主任卡尔·海尔斯教授认为,“中国天眼”比美国阿雷西博望远镜更加灵敏,覆盖更大天区,且拥有19波束的接收机,在脉冲星搜寻、观测星际云等天文学领域拥有革命的机遇。

在调试期间,“中国天眼”已经发现了从未被其他望远镜观测到的脉冲星现象。国家天文台研究员李菡领衔的一个脉冲星研究结果,对经典的“旋转木马”辐射模型提出了挑战。再如费米高能射电源,美国阿雷西博望远镜搜索未果,而“中国天眼”一次探测成功。

姜鹏说,借助“中国天眼”超高的灵敏度,国家天文台已经将脉冲星的计时精度提升至世界原有水平的50倍左右,这将有可能会使人类首次具备极低频的纳赫兹引力波的探测能力。

敢当“梦潮儿”的中国科学家希望,借助“中国天眼”进行银河系及周边的星际介质巡天,全面更新脉冲星和近邻宇宙的气体分布图像。一旦它发现重要特殊意义的天体,意味着发现全新的未知世界,系统地拓展人类的宇宙视野。

星辰大海,才是他们的征途。

据新华社

