

2016年7月3日,贵州黔南群山中的FAST望远镜工程大窝凼台址现场,最后一块反射面板缓缓起吊,在完成了二次空中转接并用缆索吊下滑到指定位置后,被顺利安装在索网上。反射面工程也是FAST最后一个设备工程,其顺利完成标志着FAST工程主体工程的完工,将进入测试调试阶段。

世界最大射电望远镜主体完工 或能发现外星人传来的信号

什么是FAST

FAST真名叫“500米口径球面射电望远镜(Five-hundred-meter Aperture Spherical radio Telescope, FAST)”,是目前世界第一大单口径射电望远镜,今日完成安装的主动反射面是FAST望远镜的重要组成部分,共有4450块的反射面板单元,总重量超过2000吨,反射面总面积约25万平方米,相当于近30个足球场,其工程量之大由此可见,是我国目前最大的天文工程。

FAST望远镜建成后将超过全球现役最大球面射电望远镜——300米口径的阿雷西博(Arecibo),成为世界上最大口径的射电望远镜,与号称“地面最大的机器”的德国波恩100米望远镜相比,灵敏度提高约10倍;与排在阿波罗登月之前、被评为人类20世纪十大工程之首的美国阿雷西博,其综合性能提高约10倍,将在未来20~30年保持世界一流设备的地位。

1994年开始选址工作

1994年4月,FAST项目启动贵州选址工作,开始了为期13年的预研究;直到2007年7月10日,FAST项目正式立项。

原本无比静谧的贵州省平塘县克度镇金科村大窝凼洼地,是专家们先根据卫星遥感影像,对400多个备选洼地从形态特征、水文、地质、气象及电波环境等诸多方面进行初评,然后又通过计算机模拟工程填挖量,从中选出30多个实地考察,最后才选中了不大不小,深度合适,形状很圆,适于施工建设的“大窝凼”。

这个天然洼地附近5公里半径之内没有一个乡镇,25公里半径之内只有一个县城,无线电环境“相当理想”,加上贵州南部喀斯特峰丛洼地的特殊地貌,天坑底部多有暗河和落水洞,FAST望远镜的底部在暗河基础上又修了一公里的引水渠,可以保障雨水向下渗透,不会腐蚀到望远镜。

能动的“天眼”

FAST的天线锅反射面口径500米,基准状态下呈现半径300米的球面,反射面下有精巧的索网结构作为主要支撑结构,这些索网就是反射面“变形”的关键点,FAST索网是世界上跨度最大、精度最高的索网结构,也是世界上第一个采用变位工作方式的索网体系。

反射面索网安装在格构式环形圈梁上,它有2402250个连接节点,在索网上安装464500个反射面单元,节点下方小电机控制着6670根主索组成的网,形成了完整的主动反射面系统,能够实现实时控制下形成300米口径瞬时抛物面的功能。FAST的索网结构随着天体的移动自动变化,把无线电波光聚集到焦点处接收,整个变形过程由激光定位系统校准。

别小看这看似简单的“变形”,它可以让FAST实现天顶角40°的天空观测天区,相对全球现役最大球面射电望远镜—300米口径的阿雷西博(Arecibo),它的球面不能动只能在20°天顶角的工作极限,限制了观测天区,特别是限制联网观测能力。“天眼”正是通过这个天线锅倾听来自宇宙的声音,巨大的天线锅,将微弱的宇宙电波收集起来,再将收集到的信号汇聚到具有极高灵敏性的接收系统上,还原、转化、分析。

揭秘

或能发现外星人传来的信号?

半个多世纪过去了,所有射电望远镜收集到的能量还不够翻动一页纸,通过这只“天眼”,人类究竟能发现什么?

中国科学院国家天文台FAST工程首席科学家、总工程师南仁东这样描述存在于宇宙深处的各种讯息:“宇宙空间混杂各种辐射,遥远的信号像雷声中的蝉鸣,没有超级灵敏的耳朵,根本就分辨不出来。”而“天眼”恰恰具备这样的非凡本领,哪怕是远在百亿光年外的射电信号,它也有可能捕捉到。据介绍,“天眼”建成后,将有能力巡视宇宙中的中性氢、探测星际分子、观测脉冲星、搜寻星际通讯信号。

所谓中性氢,就是宇宙中未聚拢成恒星发光发热的氢原子,是一个质子加一个电子,中性氢云团的运动正反映了早期宇宙的蛛丝马迹。“天眼”观测中性氢信号,就可能获知星系之间互动的细节,甚至发现第一代天体以及宇宙漫长发育历程的线索。如足够幸运,地球上的人类将通过“天眼”探知宇宙起源秘密,同样也能据此分析宇宙的未来。

观测脉冲星则是另一个重要领域。目前主流观点认为,脉冲星是一种高速旋转的中子星,发射出恒定的能量流,汇聚成非常窄的光束,当星体旋转时,光束就会如灯塔光束一般扫过太空。但这一论断并非“铁断”。目前人类可以侦测到银河系内的脉冲星,如可发现银河系外的样本以及一些前所未见的脉冲星现象,就有可能据此产生突破性的理论。

能否发现外星人传来的信号?FAST能从宇宙的今天看到很远的地方去,有助揭开宇宙起源之谜,甚至是“地外文明”,宇宙中的生命体或高智商‘外星人’若存在,他们的产生、遗留之信息,若存在于浩瀚宇宙中,有可能会被FAST探测并接收到。

■据新浪科技、新华社、经济日报



天眼的瞳孔:核心部件馈源舱

FAST在接收来自宇宙的电波方面的出色能力不仅依靠会动的巨大的反射面,还有个灵敏的核心部件——馈源舱。

“天眼”的上空,六条400多米的钢索吊起一个30吨重类似飞碟的馈源舱,内设精密的接收器接收天线锅反射的信号,馈源舱内安装Stewart平台(精调并联机器人),辅助调整馈源舱的姿态角,正式投入使用之后,馈源舱会随着探测的需要沿球面中心轴做上下运动。移动范围达200米。

馈源就是天线,用来接收来自宇宙的无线电波,如果把FAST比作一个天眼,那么馈源舱就相当于瞳孔,起到一个聚焦的作用。

