



世界最大单体射电望远镜今在贵州竣工运行

“天眼”开目 可看到176亿光年外

特派记者 程绩
(发自贵州平塘)

今天，全世界的目光聚焦在贵州黔南的巍峨群山中，世界上最大单体射电望远镜工程——FAST射电望远镜，经过5年半的建设，正式竣工运行。

通过这个直径500米、面积有30个足球场的“天眼”，将可以观测到176亿光年外的宇宙空间，它将协助人类“触摸”来自外太空传来的微弱，探索宇宙的奥秘。

“FAST将是接受外星信息的‘手机’、研究神秘物质的‘耳朵’，也是未来星际航行的‘眼睛’。”中国国家天文台FAST工程副总工艺师孙才红说。

神秘天坑里安装世界“天眼”

记者从贵阳前往平塘县大窝凼洼地FAST射电望远镜所在地，180公里的距离车行顺畅，约两个半小时抵达。而1995年，当中国国家天文台牵头立项FAST的时候，从贵阳到平塘县只有一条蜿蜒陡峭的山路，到克度镇更是只能徒步。

“这就是超级工程带给我们老百姓的福利。”54岁的杨天明生长在大窝凼，2009年他与其他11户村民成为第一批因FAST项目迁出的村民。

在平塘县，当地人都叫不惯FAST这个有些拗口的名字，而是给它取了一个颇为形象的名字：天眼。

从观景台上俯瞰，FAST巧妙地“镶嵌”在浑圆的天然喀斯特洼地“大窝凼”里——这是科学家从400多个备选洼地里精挑细选，最适合硕大“天眼”的深深的“眼窝”。

平塘拥有世界最大的天坑群，而大窝凼洼地就在其核心区，为什么“天眼”要建造在天然的巨型山坳中？FAST工程相关负责人解释，“按照当前的工程技术和材料科学，根本无法找出足够强度的底座支架来承受FAST的重量，因此只好选择天然洼坑，固定在山窝上。而这种地貌只发育在喀斯特地区。”

记者绕着围在FAST上沿、周长1.6公里的白色圈梁步行一圈，用了40分钟“丈量”射电望远镜的规模。国家天文台副台长郑晓年介绍，“5年多来，这里开挖出90万方土石，修建了7公里的进场道路。”

在现场观察，FAST所在的华南喀斯特地区地貌资源十分奇特，“十里不同天，一山不同族”，当地苗族人自豪地介绍，过去这里是顶级探险家最爱的圣地，他们评价这里的地形就像“魔方”。

毫米级精度聆听宇宙声音

FAST的基本原理与人们常见的锅式卫星天线相似，即抛物面反射信号、馈源接收信号。但让一口直径500米、几乎相当于30个足球场的接收面积的“锅”，去聆听宛如“雷声中的蝉鸣”那般微弱的射电，需要毫米级精度。

射电辐射观测宇宙，开创了通过无线电波研究天体的新纪元，极大拓宽了人类对于宇宙的观测范围，由于无线电波可以穿透宇宙中大量存在而光波又无法通过的星际尘埃物质，因而射电望远镜可以透过星际尘埃，观测更遥远的未知宇宙，也可以对已知星际世界做更深入的了解。

“FAST建成后拥有世界领先的绝对灵敏度，能够高灵敏度地探测宇宙中物质的主要成分。预期发现的脉冲星数量是人类已知的两倍，有可能在广义相对论和引力波探测方面取得重大突破。”中国科学院国家天文台FAST工程副总工艺师孙才红介绍说，FAST的灵敏度是著名的德国波恩100米望远镜的10倍。



世界第一望远镜的“打开方式”

“世界第一大单口径望远镜”FAST，今天在中国贵州投入使用，不仅国内外纷纷“点赞”，就连“外星人”也忍不住要来“关心”一下。那么，对于不从事科研工作的地球人而言，这“中国天眼”有没有大众化的“打开方式”？

地球“冠军”寻觅“外星人”

FAST近来在海外也频频“出镜”。年中，英国广播公司(BBC)聚焦《中国的科学革命》，报道了五大领域的最新进展，首当其冲便是“天眼看星空——FAST望远镜”。前几天，美国有线电视新闻网(CNN)，也打出了“中国巨型望远镜开始探测外星生命”的标题。探测地球以外的生命与文明，几乎是所有大型望远镜的关注热点之一。有些望远镜“眺望”可见的宇宙；有些则“收听”宇宙深处的无线电波，射电望远镜属于后者。距离越远，信号越弱，而口径越大的射

电望远镜，与另一个有生命的遥远星球取得联系的可能性也就越大。

FAST不仅创造了单口径射电望远镜的口径新世界纪录(原纪录保持者是美国在波多黎各建造的阿雷西博射电望远镜)，其灵敏度和综合性能也是世界“冠军”。巡视宇宙中的中性氢，探索宇宙起源和演化；观测脉冲星，研究极端状态下的物质结构与物理规律；主导国际低频甚长基线干涉测量网，获得天体超精细结构；探测星际分子；搜索可能的星际通讯信号，都等待着FAST。

科普胜地有大众化“打开方式”

中国科学院国家天文台副研究员、首位获得卡尔·萨根奖的华人科学家郑永春博士告诉记者，FAST望远镜除履行其科研功能外，也是科学普及、科幻创作、天文摄影与旅游的绝佳场所。“数理化天地生，被称为六大基础学科，但实际上，绝大多数

中小学至今没有开设天文课。如果缺少对整个宇宙的认知，我们很难树立起完整、正确的世界观和宇宙观。”

中国科学院上海天文台科学传播室科普主管，上海市天文学会秘书长汤海明对此深有同感。“FAST是目前世界上在建及计划建造的最大口径单天线射电望远镜，这样的大科学装置本身就是一件令人赞叹的工程艺术品，非常值得欣赏。参观如此杰作，对公众而言都是具有吸引力的，对树立公众的科学观念有无可取代的作用，也将激发更多年轻人向往科学，学习科学并最终投身科学研究。”

两位都深信，未来会有大量的科幻、摄影、影视剧及其他艺术创作和科普作品，以FAST望远镜为背景展开。郑永春介绍说，好莱坞大片里经常会看到大科学装置成为科幻片的拍摄地，《007黄金眼》《超时空接触》《异种》等大片就曾取景于阿雷西博望远镜。本报记者 董纯蕾

【相关链接】

FAST工程大事表

- 1993年8月 澳、加、中、法、德、印、荷、俄、英、美10国天文学家联合建议筹建大射电望远镜阵
- 1995年10月 中国组织了对贵州普定、平塘喀斯特地形的实地考察
- 1998年4月 FAST工程概念在会上明确提出，认证了其中的关键技术，FAST项目委员会正式成立
- 1999年3月 FAST预研究作为中科院首批“创新工程重大项目”立项
- 2003年10月 中科院基础局在清华大学组织了“FAST移动小车-馈源稳定平台耦合系统50米模型”验收会
- 2006年7月 FAST项目正式决定选址贵州平塘并上报国家发改委
- 2007年7月 国家发改委正式批复FAST立项，由中科院和贵州省共同建设
- 2008年12月 FAST工程奠基仪式在贵州省黔南州平塘县大窝凼洼地举行
- 2015年8月2日 FAST首块反射面单元吊装成功
- 2016年7月3日 FAST的最后一块反射面单元被顺利安装在索网上，标志着“观天巨眼”FAST的主体工程顺利完工

FAST不仅巨大，而且很灵活，科学家们用8895根钢索和4450块反射面板组成的球冠型索膜结构，相当于在一个钢索“网兜”上拼接出球形发射镜面，通过控制钢索就可实现镜面连续变形。

FAST馈源支撑系统总工程师朱文白说，FAST主要是为搜寻更多奇异天体，提供更好的观测统计样本，更可靠地检验现代物理学、天文学的理论和模型。而普通的天文爱好者则更希望它来寻找地外文明——发现外星人。无论是哪个计划，天眼的观测目标都是瞄准目前天文学领域最难的谜题。

创奇迹工程吸引全球目光

在世界最顶级的NASA天文论坛，FAST从建造开始，就不断吸引着全世界天文爱好者的关注，建成后的照片在其官方社交账号上的浏览数量超过3000万，超过10万次点赞和评论，很多人都对这个建造在天坑里的天眼表达赞叹，“这真是一个奇迹”。

记者在现场采访了解到，25万平方米的反射面板，由4450个边长在10.2米至12.4米之间的反射面单元分为400多种，每个反射面单元又由100个形态各异的更小单元拼接而成，安装在巨大的索网上，工程团队需要将构件数量达上百万件的单块子单元表面精度控制在1毫米以上，比目前世界上最先进的美

国阿雷西博望远镜提高近2.5倍，可将我国空间测控能力由月球延伸到太阳系外缘，把深空通讯数据下行速率提高几十倍，并在今后20-30年的时间里保持世界一流的水平。

FAST周围是6个巨大的支撑塔，每一个支撑塔各“伸”出一条柔性钢索，将直径13米、重30吨的馈源舱悬吊在半空。通过收放钢索，使它能够在距离地面高140—180米、直径为207米的球冠面上按照科学家的要求运动。国家天文台专家告诉记者，FAST通过我国自主提出的建造方法，将馈源舱平台从近万吨降至30吨。

在FAST装置现场综合楼总控室，工作主机及现场监测控制屏幕已经开始工作，每天FAST将接受的预计约两个T的信息传输到这里，进行储存和处理，并且发送到北京和贵阳的数据处理中心进行分析研究。

值得一提的是，FAST是一个国际合作的超级工程，馈源舱的关键设备之一“超宽带制冷接收机”是由国家天文台与美国加州理工学院合作研制，7台世界上最先进的接收机，有两台是我国与国外合作研制的。

9月26日起，FAST所在的天文科普旅游文化园，将有限制地对公众开放，每天游客限量2000人，而为了保证FAST的精准运行，游客将不能携带手机、数码相机、智能手环、对讲机等电子设备。