



“中国天眼”全景。

“中国天眼”正式对全球开放

“中国天眼”到底有多大？

这是一封来自“中国天眼”的邀请函——3月31日0时起，500米口径球面射电望远镜（FAST）向全球天文学家征集观测申请。所有国外申请项目统一参加评审，评审结果将于7月20日公布，观测时间将从8月开始。

“中国天眼”是目前世界上最大、最灵敏的单口径射电望远镜，能够接收到100多亿光年以外的电磁信号。

自2020年1月对国内开放运行以来，这一具有我国自主知识产权的重大科研基础设施，运行稳定可靠，已发现300余颗脉冲星，并在快速射电暴等研究领域取得重大突破。

“中国天眼”到底有多大？

喀斯特地貌，多溶洞、天坑、峰丛，容易被流水侵蚀而形成峻峭多变的景象。“中国天眼”就落户在贵州平塘县一个名叫大窝凼的喀斯特洼坑里。

从航拍照片看峰丛之中

的“天眼”，没觉得这口“大锅”有多大。但真把它装满水的话，全世界每人可以分到4瓶500毫升的水。

“中国天眼”全称是500米口径球面射电望远镜，口径就是它主动反射面的直径。

它的圈梁、索网和支撑馈源舱的6座高塔就用掉1万多吨钢材。反射面总面积为25万平方米，相当于30个标准足球场那么大。尽管反射面板才1毫米厚，也用掉2000多吨铝合金。

这口“大锅”如何坐得稳？

到了雨季，“大锅”里积了水不会被压垮吗？

不会。“大锅”跟人一样有“汗毛孔”。为了让它雨天能畅快呼吸，工程师给它钻出数千个小孔。

水全部积到“大锅”底下，不会破坏圈梁和索网吗？

不会。因为在喀斯特山区，水像漏斗一样渗得快。如果是人工挖的坑，一下雨就变成水库了，可喀斯特洼坑的岩石透水性好。

一般人不知道，大窝凼下面50多米深的地方，有贵

州最大的地下河——大小井岩溶地下暗河，雨水基本从暗河流走。为了防止极端暴雨时地下河水位上涨，工程技术又沿洼地底部开凿泄洪隧洞，从根本上消除了洪涝风险。

“利用天然的喀斯特洼坑作为台址”，恰恰是“中国天眼”工程建设的三大技术创新之一。

射电望远镜稳不稳，还有一个重点在于“眼珠”——馈源平台要稳。

美国阿雷西博望远镜的

馈源平台重达1000吨，经年累月风吹日晒，支撑的钢索没扛住老化，2020年12月发生断裂，导致平台垮塌。

而“中国天眼”采取轻型索支撑馈源平台方案，把馈源舱减重到30吨，通过并联机器人二级调整，在降低建造成本、提高安全性的同时，实现毫米级高精度定位。

轻型、柔性、并联馈源支撑系统，也是“天眼”三大技术创新之一。这些技术创新，确保了望远镜在观测运动中稳如泰山。

“慧眼”能刺穿“光年之外”？

从古至今，人们都渴望一双“慧眼”。现代望远镜，帮助人们看到更暗更远的天体，成为能刺穿深空的“慧眼”。

对射电望远镜来说，反射面大小决定灵敏度，而灵敏度决定“眼力”。

为了让“天眼”看得更远更广，中国技术团队攻克超高强度、抗反复拉伸的钢索，首创主动变形反射面，使望远镜覆盖40度天顶角。

当反射面变形时，2000多个液压促动器协同运动，带动索网上固定的4450个反射单元精确定位。千变万化的这张“金属脸”，堪称地球上最大的“表情包”。

有了主动反射面汇聚更多信号，与先进接收机配合，“天眼”就能捕捉更遥远、更暗弱的天体。

那么“慧眼”能刺穿“光年之外”？答案是在不在话下。“中国天眼”已经在直径

约10万光年的银河系内发现一批脉冲星，又在遥远的河外星系探测到快速射电暴和中性氢发射线。

只不过对天文学家来说，他们不愿意强调天体的距离。一是因为脉冲星等很难精确定位，多是根据色散估算距离；二是因为科学探索需要一步一个脚印，眼下重点关注的是地球所在的银河系。“天眼”将来一定会瞄准更多河外星系乃至宇宙边缘。

“天眼”能洞悉宇宙“前世”吗？

“中国天眼”发现的第一颗脉冲星，距离地球1.6万光年。对整个宇宙来说，万年还谈不上“前世”。宇宙有多老？一些科学家给出的最新估计是137.7亿岁。

“天眼”真能洞悉宇宙“前世”吗？答案是肯定的。一方

面，它凭借超凡的眼力不断扩充脉冲星库，刷新宇宙深空的天图。另一方面，宇宙大爆炸最初的氢元素除了形成恒星以外，有很多以中性氢原子的方式存在，它通过巡视分析中性氢的分布，重现大爆炸后宇宙最初期的图景。

中科院国家天文台研究员、“中国天眼”首席科学家李菂说，目前“天眼”已经在观测银河系及邻近星系的中性氢，更早期宇宙的中性氢辐射频率更低，在“天眼”的设计范围之内，只要换一台对应频率的接收机就可以探索更早期宇宙。

相关链接

带你“打卡”“中国天眼”观景台

在科学家脑海中，科学是最绮丽的风景。对你我来说，科学可以那么美吗？一起登上“中国天眼”观景台，见证最美丽的科学风景。

“中国天眼”观景台也叫瞭望台，在望远镜东侧的山顶上。想登上观景台，首先要到达贵州省黔南布依族苗族自治州平塘县航龙天文小镇的中国天眼科普基地，并按规定在网上预约。

寄存所有的电子设备，经过两道安检，便可乘坐经过特殊改装的车辆前往观景台。在观景台脚下，可以攀登789级台阶，或者转乘车辆盘山而上。直抵观景台的这段路，是为照顾年老或体弱访客新修的。

登上观景台，俯瞰“中国天眼”，6座百米高的支撑塔耸立在群山环抱的洼坑边，直径达500米的银灰色“大锅”尽收眼底。再仔细看能发现跟塔尖差不多大的馈源舱，有时“悬浮”在半空中，有时停靠在锅底。

清晨，有可能看到云雾在“大锅”中翻滚的奇景；正午或夕阳西下时，“大锅”反射阳光会有些刺眼；晚上，有可能看到银河掠过“大锅”边的山峦。不过，清晨和晚上的奇景，你只能从检修期间拍摄的照片中一饱眼福。

老式胶片相机，如今在观景台“受宠”。因为数码相机、手机等电子产品被禁止使用，胶片相机成了访客跟“天眼”合影的唯一途径。访客可以选择由摄影师拍照，也可以带自己的胶片相机去拍摄，只要电池容量在允许的3毫安以下。

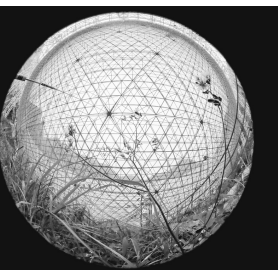
“与全世界失联2小时”，是你穿越电磁波宁静区去“中国天眼”观景台往返途中的意外收获。少数人可能会因此焦虑，但大多数人都会享受这摆脱手机束缚、告别城市喧嚣的短暂“宁静”。

这份“宁静”，是为了给“天眼”观测运行营造良好的电磁环境。20多年前，南仁东、彭勃等科学家到平塘县大窝凼一带考察时，当地村民家没有家电、手机，环境电磁辐射水平很适合建射电望远镜。

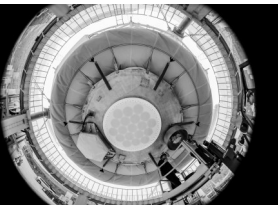
为保障“中国天眼”全生命周期科学观测的电磁环境，在国家有关部门和贵州省支持下，继2007年居住在大窝凼的12户村民搬迁后，平塘县先后对核心区各个村寨实施移民搬迁，关闭了核心区内及其附近的所有通信基站。

如今的“中国天眼”电磁波宁静区，也是国家重点生态功能区，身在其中“与全世界失联”，却可以与大自然相拥。

（本版文图均据新华社）



从“中国天眼”内部拍摄的反射面板。



工作人员对FAST馈源舱进行常规维护。



工作人员对FAST圈梁进行维护。