

揭秘全球最大“锅盖”

4450个反射单元拼出全球最大最强“天眼”

还记得“锅盖天线”长什么样吗？

2016年7月3日，直径500米、迄今全球最大的“锅盖”在贵州喀斯特天坑中架设完成。

它就是500米口径球面射电望远镜，世界上最大和最具威力的单口径射电望远镜。

它被称为“天眼”，用来倾听宇宙深处声音、观测宇宙奥秘。

从老式电视上的雪花点说起

当老式电视收不到信号时，屏幕上不是一片空白，而是闪烁着密密麻麻的雪花点。其实，这些雪花点就是电磁波信号，其中也包括来自太空的射电辐射。

1933年，美国贝尔实验室的科学家用一台灵敏度很高的接收机意外发现了来自银河中心稳定的射电辐射，从此开启射电天文学的大门。

1993年国际无线电联大会上，包括中国在内的10国天文学家提出建造新一代射电“大望远镜”的倡议，渴望在电波环境彻底毁坏前，回溯原初宇宙，解答天文学中的众多难题。

1995年底，北京天文台联合国内20余所大学和研究所，成立了射电“大望远镜”中国推进委员会，提出了利用贵州喀斯特洼地建造球反射面，即“阿雷西博型天线阵”的喀斯特工程概念。

此后，中国科学家们进一步推进喀斯特概念，提出独立研制一台新型的喀斯特单元，即500米口径球面射电望远镜。

为了给新一代射电“大望远镜”安家，科学家们通过卫星遥感把贵州喀斯特山区翻了个遍。中国科学院国家天文台研究员、500米口径球面射电望远镜工程副经理彭勃回忆说，当时天文台委托两家公司进行独立搜寻，从300多个候选洼坑中遴选。结果，位于黔南州平塘县的大窝凼两次都获最高分。

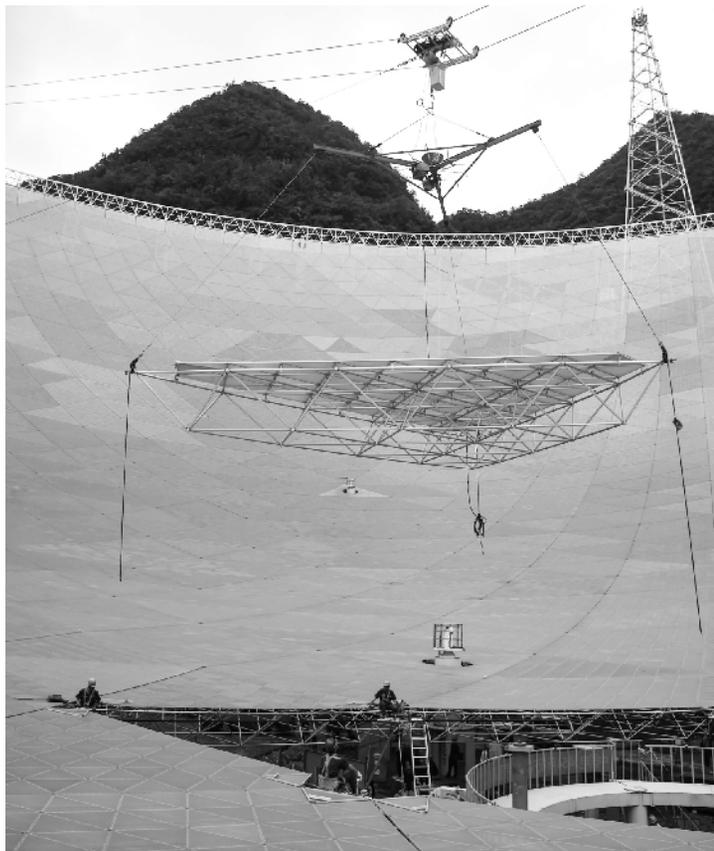
中国大射电望远镜强在哪？

无论是置身大射电望远镜边上，爬上附近山顶的观景台，还是通过虚拟现实视频，你都能直观感受它的第一特点——大。科学家们形容它是一座“观天巨眼”。

“望远镜反射面总面积为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。”中国科学院国家天文台500米口径球面射电望远镜工程总工艺师王启明说。

但大射电望远镜绝不是金属堆砌的“傻大粗”，它是最精密的天文仪器。由于采用光机电一体化馈源平台，加之馈源舱内的并联机器人二次调整，它在馈源与反射面之间无刚性连接的情况下，可实现毫米级指向跟踪，确保精确地聚集和监听宇宙中微弱的射电信号。

大射电望远镜的建造工艺也是精益求精。王启明说，由于严格要求，这个大科学工程推动了多领域装备制造能力的提升：



工作人员在吊装FAST最后一块反射面板。

——主动反射面的索网具备高弹性、抗拉伸、抗疲劳特征，其500兆帕的超高应力幅，是国家标准的2.5倍；

——帮助反射面变位的2000多个液压促动器通过伸缩实现精确定位、协同运动，还可将自身各项状态信息上报给控制系统，满足适时跟踪、换源等运动要求；

——承担着传输各种数据信息使命的动光缆可经受反复弯曲、卷绕和扭转等机械性能和恶劣自然环境考验。

“我们的最初设计理念源自美国阿雷西博望远镜。但跟阿雷西博相比，主动反射面系统是我们最大的创新。”彭勃说，大射电望远镜的索网结构可以随着天体的移动变化，带动索网上的4450个反射单元，在射电电源方向形成300米口径瞬时抛物面，极大提升观测效率。

阿雷西博望远镜是固定望远镜，只能通过改变天线馈源的位置扫描天空中的一个约20度的带状区域。而主动反射面让中国大射电望远镜拥有更广的观测范围，能覆盖40度的天顶角。

大射电望远镜的工作频率比较广。彭勃说，馈源舱内配置了覆盖频率70MHz~3GHz的多波段、多波束馈源和接收机系统。

中国科学院国家天文台副台长郑晓年说，100米口径的德国波恩望远镜曾号称“地面最大的机器”，中国大射电望远镜与它相比，灵敏度提高约10倍。300米口径的美国阿雷西博望远镜，50多年一直无人超越，中国大射电望远镜跟它相比，综合性能提高约10倍。

扎根喀斯特天坑放眼宇宙深空

“跟其他射电望远镜一样，中国大射电望远镜最主要的两大

科学目标是巡视宇宙中的中性氢和观测脉冲星，前者是研究宇宙大尺度物理学，以探索宇宙起源和演化，后者是研究极端状态下的物质结构与物理规律。”郑晓年说。

地球大气层留给人类探索宇宙两个窗口，一个是光学，一个是射电。对天文学家来说，如果光学望远镜是显微镜，那么射电望远镜就是CT机，可以获得天体的超精细结构。

半个多世纪以来，全世界所有射电望远镜收集的能量尚翻不动一页纸，中国大射电望远镜的加盟将大大加快这一速度。而收集的能量，意味着解读宇宙深处奥秘的信息量。

“从射电望远镜诞生至今，人类共发现了约2500颗脉冲星，如果中国大射电望远镜的工作时间全部用于观测脉冲星，它一年时间内就有望将这个数量翻倍。”彭勃说，脉冲星可以用于脉冲星导航、脉冲星计时阵等应用目标。

“针对大众十分关心的大射电望远镜能否用于寻找地外文明，答案是肯定的。”彭勃表示，它是探测系外行星尤其是类地行星的利器。由于灵敏度提高，它能看到更远、更暗弱的天体，通过探测星际分子、搜索可能的星际通讯信号，寻找地外文明的几率比现有设备提升了5至10倍。

在7月3日馈源舱升舱和反射面板按计划完成安装后，大射电望远镜将进行2个多月的系统调试，于9月底正式竣工投入使用。但要实现所有功能参数最优化，它还要在两三年的观测中不断调试完善。

“大射电望远镜建成后将成为中国天文学研究的‘利器’，在未来10至20年保持世界一流设备的地位。”郑晓年说，“希望中国科学家尽快利用它出成果。”

据新华社

霞云岭响起的礼赞

——歌曲《没有共产党就没有新中国》诞生记

出北京城，向西100多公里，顺着一条奔流的小溪，就可以到达群山环抱中的房山区霞云岭乡堂上村。70多年前，歌曲《没有共产党就没有新中国》在这个山窝窝唱响，从此传遍大江南北，经久不衰。

1943年秋天的一天，19岁的晋察冀边区群众剧社成员曹火星和战友来到霞云岭，他们“以文艺为武器，宣传共产党的抗战主张，动员人民打击日本帝国主义。白天演出，夜晚创作”。

时值抗日战争的第六个年头，也是战略相持最为困难的时期。国民党专制独裁、消极抗日的政策，为抗战局势又蒙上了一层阴影。然而就在这本不起眼的山间村落，共产党的基层组织扎根壮大，建立起平西根据地，先后开展民主建政和减租减息工作。

沉思于中国向何处去的时代命题，感染于当地群众火热的抗日斗争，满怀救国激情的曹火星，在村中驻地西中堂庙，就着马蹄灯，用一个晚上的时间，一气呵成创作出了《没有共产党就没有（新）中国》。

成歌的那个秋日拂晓，当疲惫而兴奋的曹火星推开房门，正巧遇见前方空地上嬉戏玩耍的8名儿童团员。

“曹火星喊我们，说要教我们唱歌。他唱，我们跟着哼。”当年14岁的堂上村村民李万代回忆。

《没有共产党就没有（新）中国》的歌声，从此在中国大地上唱响。

伴随民族独立和人民解放的浩荡进程，这首歌的歌词也不断变化。

创作之初，歌词中有一句“坚持抗战六年多”，传唱至1943年，被群众自发改为“坚持抗战七年多”，最终定格在“他坚

持了抗战八年多”的胜利之时。

除了歌词，歌曲名称改变的背后，也不乏掌故。据中共中央文献研究室原主任逢先知在《毛泽东和他的秘书田家英》中回忆，1950年，毛泽东主席听到女儿李讷唱这首歌后，亲自在“中国”前加了一个“新”字，“没有共产党的时候，中国早就有了，应当改为‘没有共产党就没有新中国’。”2001年6月初，李讷对这一说法予以肯定，说“确有其事”。

73载传唱不衰的背后，是激昂旋律唱出了人民心声，是共产主义理想信念的代代传承。

“我写这首歌是动了感情的。”曹火星曾在回忆录中写到，“抗日根据地的广大人民群众在共产党的领导下，克服种种困难坚持抗战，搞民主建设，使人民当家做主，搞土改发展生产，给人民改善生活……这些活生生的事实是我亲眼所见。人民的抗战积极性，对党的深情，我有亲身体会。”

“共产党员的使命和职责是什么？”“中华民族的光明和前途在哪里？”——曹火星的追问在霞云岭得到答案。

而今，这方红色沃土，再一次成为人们回溯信仰追求的胜地。建党95周年之际，随着“两学一做”学习教育的广泛开展，一批又一批新老党员来到霞云岭堂上村，在依山而塑的960平方米党旗见证下，举行入党宣誓，重温入党誓词，接受革命传统教育。

据新华社



江淮强降雨致14人死亡8人失踪

新华社电 国家防汛抗旱总指挥部办公室3日通报显示，6月30日以来江淮等地的强降雨已造成14人死亡、8人失踪。

通报显示，6月30日以来，长江中下游沿江地区及江淮、西南东部等地出现入汛以来最强降雨过程，降雨区域覆盖云南、贵州、四川等15个省（区、市），大于100毫米、50毫米的雨量面积分别达29万和69万平方公里。受强降雨影响，湖北、安徽、河南等省有91条河流发生超警戒水位洪水，28条河流发生超保证水位洪水，湖北倒水河平历史记录，安徽西河、永安河、丰乐

河、二郎河，湖北举水5条河流发生超过历史最高水位的洪水。

初步统计，此次强降雨共造成浙江、安徽、湖北、湖南、重庆、贵州7省（市）163个县687万人受灾，因灾死亡14人、失踪8人，倒塌房屋0.9万间，农作物受灾面积710千公顷，直接经济损失约91亿元。湖北武汉新洲黄陂多处民房溃口，安徽省中小河流堤防、病险和小型水库、一般圩堤发生各类险情374处。

图为7月2日晚，安徽省宣城市宣州区沈村镇胜利圩面临溃坝危险，武警宣城支队官兵配合区县乡镇干部群众一同加固堤坝。