

揭开金星面纱、发现时空涟漪、给外星人发信号……

“凝视”宇宙半世纪“美国天眼”闭上眼睛

(上接 p08 版)

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。而阿雷西博的特别之处在于，它不仅能接收信息，还能对外发送信息。它在射电天文学、大气、气候和行星科学领域，以及在寻找系外行星和研究近地小行星方面发挥了巨大作用。阿雷西博望远镜曾绘出第一幅金星表面雷达图，首个可重复的快速射电暴也是通过它得到证实。

阿雷西博最早的发现和水星有关。1964年，按照阿雷西博收集到的数据，美国射电天文学家戈登·皮滕吉尔第一次准确算出水星自转周期相当于地球上59天，而非先前推测的88天。

1974年，当时在美国马萨诸塞大学任教的约瑟夫·泰勒和学生拉塞尔·赫尔斯借助阿雷西博望远镜，首次发现了由两颗脉冲星组成的双星体系，并通过精确测量射电脉冲双星轨道周期的变化，间接证明了“时空涟漪”引力波的存在，验证了爱因斯坦的广义相对论。两人因此获得1993年诺贝尔物理学奖。

1992年，天文学家通过阿雷西博望远镜，首次发现太阳系外的行星系统。

阿雷西博在天文学方面建树颇丰，但它更为著名的一项成就是向宇宙发射信号。1974年，阿雷西博望远镜向距离地球25000光年的球状星团M13发射了一系列二进制代码信息，包含人类DNA结构、太阳系结构和阿雷西博望远镜本身信息等，被称为“阿雷西博信号”。从理论上说，如果任何外星生命做出回应，地球人通过阿雷西博就能接收到。

是旅游胜地也是007电影取景地

除了是世界级的天文研究设施，阿雷西博还成为一些热门电影的取景地，其中包括科幻片《超时空接触》以及007电影《黄金眼》。1995年，皮尔斯·布鲁斯南饰演的007詹姆斯·邦德，与反派埃里克在阿雷西博望远镜展开最后的对决。两年后，在电影《超时空接触》中，朱迪·福斯特和马修·麦康纳在繁星点点的天空下接吻，背景是格雷戈里安穹顶。这里还是著名的旅游景点。每年，大约有9万人次游客来到阿雷西博，他们在那里第一次接触宇宙。

“如果你要和别人聊聊波多黎各。”艾达说，“你会说，‘我们拥有世界上最大的射电望远镜（之一），’而他们会答，‘哦，当然，阿雷西博。’”

回到去年12月1日的早晨，在波多黎各WAPA电视台的演播室，艾达在收到朋友发来的阿雷西博坍塌的照片后告诉制作团队，她必须马上开始节目。几

分钟后，她站在一张天气图前，声音嘶哑地说：“朋友们，我要通知你们，（阿雷西博）天文台已经坍塌了。”她咬着嘴唇，摇了摇头。“我们竭尽全力挽救它，我们知道这是可能的……”突然，她慢吞吞地走开了，低头看着手中的手机，结结巴巴地说，是阿雷西博天文台台长的来电。她似乎忘记了正在直播，直接接起了这个电话，在某个尴尬的时刻，她甚至走到了摄像机镜头外。“一切都是真的。”她回来的时候告诉观众，“它不在了”。

1963年建造，经历两次升级

令艾达等波多黎各人为之骄傲的阿雷西博望远镜，坐落于波多黎各丛林深处，于1963年建成，口径305米。

当时，美国二战老兵、康奈尔大学的物理学家和天文学家威廉·戈登，想利用无线电波来研究上层大气，这就需要有一个巨大的发射器和巨大的天线。在那之前从未有过如此大规模的实验。当时射电天文学仍处于早期阶段，而康奈尔大学是美国最早研究这一学科的大学之一。

戈登在2010年去世，他在1978年的一次采访中描述了选址过程的随意：“我们的土木工程师看着波多黎各的航拍照片说，‘这里有十几个可能的地点，可以大致按照你需要的尺寸在地上挖洞’。我们看了其中一些，然后说，‘那里太靠近城镇或者城市……’”很快，选项被减少到三个，他们在其中挑了一个。

阿雷西博是一个约有7万人口的小镇，有一个港口和一个热闹的中心广场。在20世纪60年代，阿雷西博镇是朗姆酒生产中心，是三家电影院的所在地。每年狂欢节期间，人们从波多黎各各地来到阿雷西博，随着乐声翩翩起舞。广场上有50个房间的酒店，来访的科学家和工程师们有时会在那里下榻。1960年，戈登带着团队搬到了阿雷西博。

当时，最大的射电望远镜位于英国曼彻斯特附近，直径约76米，而阿雷西博望远镜的直径是前者的4倍，令其他正在服役的射电望远镜相形见绌。天文学家唐·坎贝尔1965年来到阿雷西博，根据他的说法，当时为了建造这个天文台花费了约900万美元，相当于今天的7000多万美元。佛蒙特大学射电天文学家乔安娜·兰金1969年在阿雷西博进行了第一次观测，她公开感叹，那里的地形是如此地陡峭，以至于她觉得那个地方能被建造起来简直是个奇迹。她说：“晚上去那里就像是在空中的一个岛上。”

建成后，阿雷西博望远镜不分昼夜地工作着。研究人员利用它向目标（如

行星、小行星、电离层）发送无线电信号，并从回声中推断出信息。

在近60年的漫长岁月里，阿雷西博望远镜经历了两次升级。

首次升级是在1974年，金属丝网被换成了38778块穿孔铝板，使得阿雷西博可以在更高的频率下进行观测，而420千瓦的高功率发射机，则被用于行星雷达研究。更引人注目的升级在1992~1997年间完成，那次升级花费2500万美元，建造了格雷戈里安穹顶，里面放置着更灵敏的仪器，这也给阿雷西博增加了300吨的重量。

经费不断缩减埋下隐患

阿雷西博望远镜的困境要从2005年前后开始说起。当时，美国国家科学基金会(NSF)召集了一个天文学家小组，评估该基金会的资产情况。阿雷西博望远镜属于NSF，NSF每年为阿雷西博提供约1200万美元的资助。该委员会建议削减阿雷西博项目的数百万美元预算，并在接下来的几年内实施。这份报告得出的结论很残酷：如果到2011年无法找到合作伙伴来帮忙支付费用，阿雷西博应该关闭。

阿雷西博天文台时任运营主管丹尼尔·阿特舒勒指出，这份报告对士气产生了灾难性的影响。但美国国会同时又给阿雷西博留了一条“活路”，当时它要求美国宇航局(NASA)追踪至少90%直径超过137米以上“比一个足球场略大”的近地天体，测算这些天体是否会撞击地球。而阿雷西博望远镜强大的发射器可以向小行星发射无线电波，并测量它们的大小、表面质量、速度和轨道等惊人的细节。这令阿雷西博的年度预算增加了几百万美元——或多或少，这缓解了压力。

美国天文学家斯科特·兰塞姆在阿雷西博进行了长达20年的观测。他认为，那时起，人们就有一种感觉，认为阿雷西博是在靠借来的时间续命。“下一次飓风、下一次地震、下一次经济衰退、下一次政治转折都将是阿雷西博的末日。”

2018年，美国中佛罗里达大学领导的合作伙伴接管了阿雷西博天文台的管理工作。中佛罗里达大学佛罗里达太空研究所所长雷·卢戈抱怨，在康奈尔大学监管阿雷西博天文台时，NSF每年的资助高达数千万美元，中佛罗里达大学接手后就没有享受过这样的待遇。到2023年，也就是合同的最后一年，NSF的资助预计将减少到200万美元。“他们正在寻找一个体面的退出机会。”卢戈说。

早已预见的一场坍塌

除了财政上的打击，阿雷西博望远

镜近几年频频遭受极端天气伤害。

飓风“玛利亚”2017年重创波多黎各，造成阿雷西博望远镜钢缆第一次断裂。

2019年12月底到2020年1月初，波多黎各及附近海域发生了2000多次地震，2020年1月7日更遭遇6.4级强震，震得阿雷西博已经经受了数十年磨损的部件“摇摇欲坠”。

2020年8月，阿雷西博塔架上的一根辅助钢缆脱落，在望远镜反射球面上砸开一个直径30多米的裂口，望远镜因而暂停观测。NSF授权中佛罗里达大学采取相应措施，购买用于替换的辅助钢缆。

2020年11月6日，当工程师们正在研究如何进行维修时，阿雷西博望远镜的一根主要钢缆又在同一塔架上断裂。

2020年11月19日，NSF宣布，由于受损严重且难以修复，阿雷西博望远镜将退役，并以可控方式拆除。

然而，阿雷西博望远镜没有等到退役，而是以另一种悲壮的方式向世界大声说再见。

2020年12月1日早晨7时56分，波多黎各的山间发出了惊人的巨响。阿雷西博望远镜900吨重的接收器平台和4层楼高的格雷戈里安穹顶塌落，砸在约122米下方的巨型反射球面的北侧部分。天线被砸坏，阿雷西博望远镜已无修复可能。

这座天文台是近60年来美国在波多黎各投资的最具标志性的象征，一瞬间“不复存在”。用卢戈的话说，剩下的只有“一堆落在坑底的铝板”。

在阿雷西博望远镜坍塌几天后，NSF发布了一段视频，记录了阿雷西博坍塌的瞬间，那是一架无人机在格雷戈里安穹顶上空飞行时拍摄的。这段无声的视频显示，电缆开始松动，先是一根，然后是另一根，在摄像机转向之前，几根电缆同时断裂。第二段从另一个角度拍摄的视频则录下了坍塌的声音，在缆绳松动之前，平台在树后摇摆，发出不祥的隆隆声，支撑塔的顶端像火柴棍一样啪的一声折断了。

阿雷西博望远镜是波多黎各的骄傲，它给当地带来过科技荣耀和旅游业发展。它的坍塌不仅使当地失去一颗“摇钱树”，更是天文学界的巨大损失。在阿雷西博天文台工作了26年的天文学家克里斯·索尔特痛心地说：“感觉就像失去了一名家庭成员。”

