



澳大利亚的低频天线看起来像圣诞树

N 科技日报 新华社

近日,世界最大综合孔径射电望远镜——平方公里阵列射电望远镜(SKA)开始施工。

SKA天文台是一项酝酿了30年的全球项目,是来自世界各地的天文学家的心血结晶。该项目包含建设两个巨大的望远镜阵列:一个在澳大利亚,另一个在南非。该项目希望为天文学家提供前所未有的视野,探索“宇宙第一缕曙光”,揭示天文学中一些最神秘的问题,比如暗物质的性质和星系是如何形成的。

澳大利亚科廷大学SKA-Low首席运营科学家特罗特称,天文学家将使用望远镜在宇宙时间内追踪氢气,并在极端环境中精确测量重力。更重要的是,他们希望发现遥远恒星周围形成行星的云层中存在复杂的分子,这可能是宇宙其他地方生命的早期迹象。

全球最大射电望远镜SKA开建

凝视「宇宙黎明」

中国等8国共建SKA天文台

SKA由多国政府及国家研究机构联合筹资和参与。政府间国际组织SKA天文台总部设在英国,世界各地的合作者利用先进的计算机和软件来挖掘望远镜信号。

《自然》在线版发文介绍称,该组织目前有8个正式成员:澳大利亚、中国、意大利、荷兰、葡萄牙、南非、瑞士和英国。

位于南非的望远镜(SKA-Mid)将使用197个射电碟状天线来观测从350兆赫到15千兆赫的中频无线电波。它将研究中子星的极端环境,新形成的行星周围的有机分子,以及迄今最大尺度上的宇宙结构。

位于西澳大利亚的望远镜(SKA-Low)将观测到更低的从50兆赫到350兆赫的频率,在74公里长的内陆地区分布着512个无线电天线站。



无线电天线站艺术图。每个站有256个天线,SKA-Low望远镜将有512个站



碟状天线原型:南非站点将安装抛物面天线

能提供最深最广的宇宙视野

经过几十年的规划、开发和测试,12月5日,领导该项目的8个国家的代表团在西澳大利亚偏远的默奇森郡和南非北开普省的卡鲁举行了仪式,标志着现场建设的开始。预计SKA将在2028年完工。

南非的SKA-Mid望远镜延伸约150公里。由64个碟状天线组成的MeerKAT望远镜已经存在于该站点。今年初,一个国际团队使用MeerKAT数据发布了迄今为止最详细的银河系中心图像,以及银河系黑洞发出的神秘射电暴图像。作为扩建项目的一部分,南非政府和德国马克斯·普朗克学会正在为望远镜增加另外20个天线。MeerKAT将在2027年建设结束时并入SKA-Mid。

SKA-Low望远镜则包含大约13.1万个偶极天线,每个天线都类似于两米高的电线圣诞树。由256根天线组成的512个阵列将点缀在场地的红沙滩上。每个站天线发出的信号将被电子组合,指向天空的不同部分,形成单一的视图。

这些天线调谐到50兆赫到350兆赫的低无线电频率。在这些频率下,无线电波非常长,相当于一个人的身高。相反,偶极天线的工作方式很像电视天线,来自宇宙的无线电波会激发其金属臂内的电子。

总体而言,这些偶极天线将提供迄今为止最深和最宽广的宇宙视野。

能探索最早恒星的出生和死亡

特罗特称,SKA望远镜将使人们能够看到宇宙的最开始,也就是第一批恒星和星系形成的时候。这个关键时期在130多亿年前,被称为“宇宙黎明”,即恒星和星系开始形成,第一次照亮宇宙。

“宇宙黎明”标志着宇宙黑暗时代的结束,这是大爆炸之后的一个时期,当时宇宙已经通过膨胀冷却了下来。所有剩下的就是早期宇宙光线无处不在的背景光芒,以及一个充满暗物质、氢和氦的中性原子的宇宙。

来自第一批恒星的光改变了宇宙,“撕裂”了中性氢原子中的电子和质子。宇宙从黑暗到光明,从中性到电离。

SKA天文台将在低无线电频率下绘制中性氢雾的地图,这将使科学家能够探索最早的恒星和星系的出生和死亡。对这一关键时期的探索是人们理解宇宙生命故事的最后一块缺失的拼图。

能检测火星上宇航员的手机

科廷大学射电天文学资深博士后研究员普莱斯博士说:“关于SKA的灵敏度,它能检测到2.25亿公里外火星上一名宇航员口袋里的手机。”更令人兴奋的是,如果附近的恒星上有智能社会,并且拥有与我们类似的技术,SKA就可检测到他们的无线电和电信网络聚合“泄漏”的辐射。

除此之外,SKA-Low低频望远镜还将为脉冲星的旋转计时,并帮助人们了解太阳——人类自己的恒星,以及人们在地球上生活的空间环境。

SKA-Low负责人皮尔斯博士表示,该天文台将“定义射电天文学的未来50年,绘制星系的诞生和消亡图,寻找新类型的引力波,并扩大我们对宇宙的认识”。她补充说:“SKA望远镜的灵敏度足以探测到绕着一颗恒星运行数十光年的行星上的信号,因此有望回答人类最大的问题:我们在宇宙中是孤独的吗?”

SKA被科学家描述为游戏改变者和天文学研究的一个重要里程碑。

有了这样一个规模和力量如此强大的天文台,人们一定能在不久的将来做出前所未有的发现,揭开宇宙的神秘面纱。



美国航天局公布的韦布空间望远镜宇宙图像