

茫茫宇宙中,地球是唯一孤独的存在吗?面对人类的亘古追问,来自中国科学院上海天文台、微小卫星创新研究院、上海技术物理研究所、西安光学精密机械研究所和中国科学技术大学的100多位科研人员,在中科院战略先导项目“地球2.0”支持下,拟对银河系类地行星进行一次“普查”。核心目标是发现位于不同轨道上的大量类地行星样本,包括发现第二个地球。

中国开启“地球2.0”计划 寻找第二个地球

新华社记者 张建松

找到第二个地球

“地球2.0”项目负责人、中国科学院上海天文台葛健教授介绍,作为宇宙中最基本的天体之一,行星是生命和文明的摇篮,对行星的探测及其形成演化的研究,承载着人类渴望揭开生命起源和寻求地外生命的强烈愿望。近20年来,系外行星研究极速发展和关键技术逐渐成熟,已经将人类推到了发现“第二个地球”的关键路口。尤其是“凌星法”和“微引力透镜法”观测,对小质量行星探测具有高度敏感性。

“地球2.0”项目将首次结合这两种先进的观测方法,自主研发6台30cm口径、500平方度广角凌星望远镜和1台30cm口径、4平方度的微引力透镜望远镜,通过搭载在科学卫星上,发射到日-地拉格朗日L2点处,利用超大视场和超高精度的光学测光,对银河系内类地行星进行大规模普查。以求发现一个和地球一样,可供生命存续的“地球2.0”。

“地球2.0”会在哪

迄今为止,人类还没有发现任何“地球2.0”。但天文学家确信类地行星(包括“地球2.0”)的存在,而且存在于非常广大轨道范围,从灼热的恒星附近一直到极寒的太空。通过开普勒望远镜,天文学家在一些较安静亮星周围,已经找到了300多个轨道短(少于20天)、但大小与地球类似的固体行星。

“与超级地球不同,这些行星很可能是在原恒星气体盘完全消散后碰撞而成,因此和地球起源最为类似,这些被称为‘亚地球’的行星,可能分布在不同轨道上。而那些位于宜居区内的‘亚地球’,很有可能就有我们一直想搜寻的‘地球2.0’。”葛健说,“我们不仅想找到首个‘地球2.0’,还想通过‘凌星法’和‘微引力透镜法’,找到大量热的、湿的、冷的‘地球’,以及被逐出行星系统的‘流浪地球’(不围绕任何恒星运行的自由漫游天体)。”

两个技术仍需攻关

据葛健介绍,来自国内外30多所大学和研究所200多位天文学家参与的卫星科学团队,目前已完成卫星项目的科学目标研究;卫星的技术团队也已经完成载荷、超高精度导星和卫星平台的设计方案。

除此之外,卫星工程方案中还有两个关键技术需要攻关:卫星姿态超高稳定度控制和超高精度CMOS测光相机。在卫星姿态方面,团队已完成卫星飞轮隔震系统的地面试验验证,将于今年4月开展在轨验证;在超高精度测光相机技术方面,已完成单探测器相机空间样机的实验室组装,正在开展性能测试。“我们希望在关键技术完成攻关并得到验证以后,‘地球2.0’项目能顺利进入工程立项。”葛健说。

解决地球演化之谜

“我们的核心目标,是发现位于不同轨道上的大量类地行星样本,包括发现第二个‘地球’(即‘地球2.0’)——处于类太阳恒星的宜居带内、地球大小(0.8-1.25地球半径)的行星;旨在解答三个基本问题,‘地球2.0’在宇宙中有多普遍?地球是如何形成和演化的?‘流浪地球’又是如何起源的?”葛健表示。

业内专家认为,“地球2.0”项目实施以后,将会使人类获得最大的类地行星样本库。通过对各类类地行星样本进行深入分析,天文学家有望揭开类地行星和流浪行星的起源之谜;通过后续地面和空间望远镜的观测,测量和研究“系外地球”的质量、密度,以及它们上面的大气、海洋和宜居性特征,甚至有望发现系外生命迹象,将系外行星科学研究跃升到“地球时代”。

“地球2.0”的三个理解

第二个地球

从字面上理解,人类要搜寻的“地球2.0”必须与地球非常相似。从天文探索的角度讲,这意味着“地球2.0”必须要满足一定的参数标准,那就是处于该恒星系的宜居带内,同时行星的半径必须介于0.8~1.25倍的地球半径范围之内。

一颗人造卫星

“地球2.0”刚被提出的时候,全称为“地球2.0凌星巡天卫星”计划。该计划的核心内容是在卫星上搭载6台500平方度广角凌星望远镜以及1台4平方度微引力透镜望远镜。可以理解为,执行“地球2.0”计划的是一颗搭载了7个望远镜的人造卫星。

一个先导项目

“地球2.0”属于中科院战略先导项目。据知情人士透露,“地球2.0”拟在今年6月完成立项论证,2026年底之前完成卫星建造并发射升空,并于2027年夏天开始科学观测。目标是在4年的观测任务期内,找到5000颗类地行星,包括“地球2.0”。(本报综合)

行星凌星法和微引力透镜法

行星凌星法

地球离不开太阳,假如真有类地行星,那么其附近一定也有恒星。

科学家发现,当太阳系外行星围绕它们的恒星运行至恒星朝向地球的一面时,行星有可能从母恒星的前方通过,从而发生与“金星凌日”相似的现象,这种现象被称为“凌星”。“凌星”现象发生时,恒星的光芒因被遮挡而减弱。虽然这个减弱的程度很小,但天文学家通过恒星的亮度变化可以确定系外行星的轨道倾角,进而确定它的质量、大小和密度。观察“凌星”现象搜寻外行星的方法被称为行星凌星法。

但是,此法很难观测到那种“凌星”周期超过一年的行星,也很难发现不发生“凌星”现象的“流浪星球”。这就轮到微引力透镜法上场了。

微引力透镜法

“微引力透镜”是发生在恒星级天体中的引力透镜现象。

光是沿直线传播的,但在通过介质时会出现一定角度的偏折。当星光经过大质量行星时,也会在引力中发生偏转,微引力透镜望远镜就是专门探测这种现象的。银河系存在相当数量的较暗弱天体,它们造成的微引力透镜现象能够在短时间内令背景光发生畸变,因此微引力透镜法为“普查”这些天体提供了非常重要的手段。(本报综合)

相关链接

