



「近邻宜居行星巡天计划」科学目标示意图 (中科院紫金山天文台供图)

N新华 参考

近30年来,科学家从未停止寻找宜居星球,目前已探知的太阳系外的行星数目超过5300颗。但这些行星绝大多数距离地球很遥远,有的达上千光年,人类很难对其展开细致的研究。为此,中国科学家提出一个独特的原创性探测方案“近邻宜居行星巡天计划”,要在太阳系“近邻”中开展普查,搜索宜居行星。

地球2.0就在我们身边?

中国将发射太空望远镜,全面普查距离太阳系32光年内的类太阳型恒星,寻找近邻系外宜居行星

现实问题 已发现的类地行星都很遥远

中国空间科学学会理事长、中国科学院国家空间科学中心原主任吴季说,国内外科学界已达成共识,寻找近邻系外宜居行星是重要的科学前沿问题。据介绍,探索太阳系天体和系外行星的宜居性,开展地外生命探寻已成为未来中国空间科学发展的五大科学主题之一。

中国科学院紫金山天文台研究员、“近邻宜居行星巡天计划”项目负责人季江徽说,目前人类已发现并确认的系外行星有5300多颗,其中60多颗属于宜居带类地行星,但绝大多数距离地球遥远,达上千光年,很难对它们开展进一步细致研究。

“已发现的宜居带类地

系外行星大多数的宿主恒星都不是类太阳型恒星,而是红矮星,例如比邻星。它们的耀斑会产生强烈的辐射,不适于生命的生存。”吴季说,科学家更关注近邻的、与太阳类似的恒星周围是否有类似地球的宜居行星。

科学家所说的“近邻”是在宇宙尺度上,距离太阳系在数十光年之内。

中国计划 寻找32光年内的宜居行星

在这个计划中,一枚口径为1.2米的高像质、低畸变、高稳定光学望远镜将被送入日地系统第二拉格朗日点的Halo轨道,借助高精度天体测量方法可对距离太阳系32光年之内的大约100颗类太阳型恒星开展全面的普查,探测系统中行星的数目、质量,并获取三维轨道信息。

“目前我们已经为寻找近邻系外宜居行星开展了一系列预先研究,取得了很

大进展,这一方案体现了中国智慧。”季江徽说。

他说,在中国科学院空间科学先导专项背景型号项目支持下,研究团队已完成科学目标深化论证和核心关键技术攻关,研制了一台1:6的望远镜缩比样机,发展了图像扭曲复原校正方法与高稳定度、高指向精度卫星控制方法,实现了真空环境下微像素恒星相对位置测量技术试验验证,为

宜居带类地行星的空间探测奠定了良好的技术基础。

“如果能在近邻的类太阳型恒星周围找到所谓的地球2.0(与地球质量、轨道与环境非常相似的行星),科学家更容易去研究它,这将是重大的发现。我相信地球上和太空中的望远镜都会对准它观测,想方设法看清它,研究它是否有大气,大气的成分是否有氧气、氮气、甲烷等与生命活动有关的气体。”吴季说。

创新方法 不用凌星法,用天体测量法

据介绍,目前人类已发现的系外行星中七成都是通过凌星法发现的。其原理是利用公转的行星从恒星前方通过时会导致恒星的亮度发生周期性的微弱变化。这种探测方法对行星的公转轨道有很高要求,行星需要正好通过恒星朝向地球的方向,但这种情况发生的概率很低,同时需要借助于其他探测手段的进一步确认。凌星法通常只能获得行星的半径,无法直

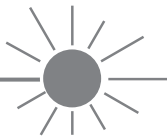
接给出行星质量。

中国科学院紫金山天文台季江徽率领的团队创新性提出,利用天体测量法精确地测量目标恒星相对于6至8颗距离更远的参考恒星的微角秒级别的位置变化,计算目标恒星受行星引力扰动所发生的微小晃动,探测近邻恒星周围具有真实质量的宜居带类地行星。

“天体测量法是天文观测中经典的方法,但是将它用在探测宜居类地行星

上是一种技术上的原始性创新。我们要找到近邻类太阳型恒星宜居带的‘地球2.0’,需要在测量技术上达到前所未有的精度,即达到微角秒级别,这相当于能在地球上分辨出一枚放在月球上的一元硬币。”季江徽说。

季江徽说,这种探测方法不受行星轨道面的限制,因此可实现对近邻类太阳型恒星周围的宜居行星开展全面普查。



对地球2.0的探索仍在继续,科学家们考虑的标准有:一类类太阳的恒星;一个温度适宜的轨道;一个固体表面以及一个能够保留大气层的星球。

二氧化碳的温室效应对行星气候有着重要影响,在寻找地外生命时,大气二氧化碳含量是衡量行星宜居程度的重要指标之一。二氧化碳过多会使行星炽热到能使金属熔化,就像金星那

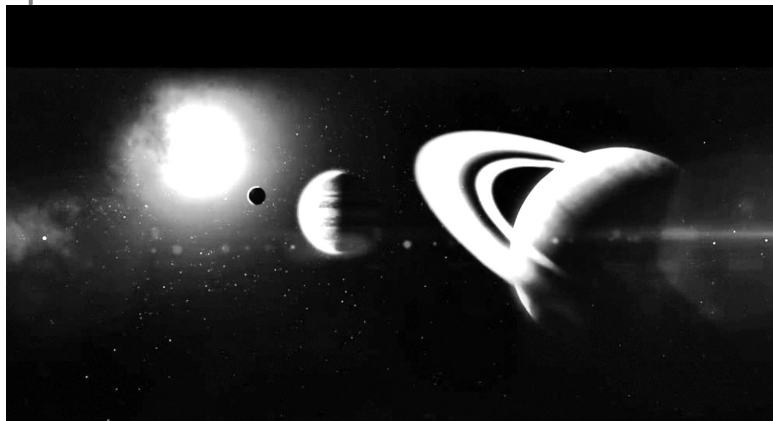
地球2.0的标准

样;二氧化碳过少则可能导致行星冻结成雪球。

绝大多数行星表面的岩石圈是完整的球壳,称为“静态盖层”。地球是已知唯一有着板块构造的行星,岩石圈分为多个独立板块,地质运动格外活跃。板块构造导致的火山活动会释放二氧化碳,岩石风化则会消耗大气中的二氧化碳,两者之间的平衡有助于维持合适的二氧化碳浓度。

此前有研究提出,行星必须拥有板块构造,才能有效调节气候,发展成宜居星球。

不过,美国一项研究提出了不同看法,并认为宇宙中的宜居行星可能要比想象中多。宾夕法尼亚州立大学研究人员发现,虽然静态盖层行星的火山活动很弱,但如果内部温度和压力够高,也会有充足的二氧化碳从岩石中逸出。



系外行星艺术构想图



国外新方法 可评估行星气候

以色列希伯来大学此前发表声明称,该校天文学家参与的一个国际团队开发出一个新的研究框架模型,可以评估行星的气候特点,为判断其宜居性提供重要参考。

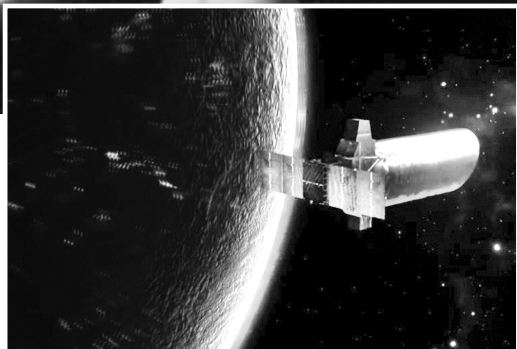
相关论文发表在美国《天体物理学杂志》上。研究人员用这个框架模型结合詹姆斯·韦布空间望远镜的具

体数据,借助计算机模拟一颗距离地球约40光年行星的气候并进行探索性研究。

这颗行星名为TRAPPIST-1e,是围绕超冷矮星TRAPPIST-1运转的7颗行星之一。它们构成的行星系统是迄今在太阳系外发现的环绕单一恒星运转、宜居带行星数量最多的一个系统,被天

文学家认为是迄今寻找外星生命的最佳地点。

研究人员说,这一新开发的研究框架将使研究人员能够有效评估许多其他行星的大气,而无需派人亲临之境。这将有助于人们在未来做出决定,知道哪些行星是人类定居的良好候选地,甚至可能在那里发现生命。



“近邻宜居行星巡天计划”艺术构想图