

·科技评论·

连串系外行星被发现， 增加寻找外星生命的机会



中国科学院国家天文台科学传播中心
主任/研究员 郑永春

2017年2月22日,美国国家航空航天局(NASA)宣布,一个国际天文研究小组借助斯皮策太空望远镜和地面观测等方式,发现了7颗围绕矮星 TRAPPIST-1 运转的行星(图1),其中3颗已确定位于宜居带,可能含有液态水。这一酷似太阳系的行星系统(图2为 TRAPPIST-1 和太阳系中的行星参数对比),堪称迄今寻找外星生命的最佳地点,这是否意味着我们离发现第2个“地球”已为时不远?

早在1855年,就有天文学家宣称发现了系外行星,但直到20世纪90年代,人们对行星的认识还仅局限在太阳系内。1992年,人类首次发现有质量与地球相近的天体环绕着脉冲星 PSR B1257+12。1995年,天文学家用视向速度法发现了围绕主序恒星的第一颗系外行星 51 Peg b。搜寻系外行星迅速成为当今科学研究的前沿热点。特别是近几年,系外行星观测取得重要进展,迄今为止,发现并确认的系外行星已超过3500颗。

1977年,美国在人类史上第1次发射了飞向外太阳系、探索外太空的宇宙飞船——旅行者一号和旅行者二号,并且让它们都带上了一张唱片,其中录制的内容,是用55种人类语言说出的:“行星地球的孩子向你们问好。”但是,对于

特别想要找到宇宙中其他生命的人们来说,发射旅行者一号和旅行者二号这样的方法,实在是太慢了。

于是,就有科学家提出,希望用望远镜深入观测,除了太阳之外,其他恒星到底有没有行星呢?但这些恒星离我们实在太远了,而且它们的光芒又太亮,

望远镜只能看得到这些恒星,根本不可能看得清其周围到底有没有行星在绕着它们转动。科学家们想出很多解决方法,其中视向速度法、凌星法、直接成像法、微引力透视法是主要的几种方法。比如,有的行星在绕着恒星转动时,会时不时地绕到恒星面前,这时就像发生了日食一样,恒星发出的光芒被这些捣乱的行星挡住一点点,我们只要注意一下恒星发出的光芒是否有时候会被挡住,就可判断它们身边是否有行星;还有一种方法是:有的行星长得很大,在绕着恒星转动时,引力会把恒星拉扯得有些抖动,这样也可以知道它们的身边是否环绕着行星。

开普勒太空望远镜由NASA下属的喷气推进实验室研制,它携带的最主要的科学仪器——光度计配备了一个直径为95 cm的透镜。与哈勃望远镜主要用来拍摄

星空图片不同,开普勒望远镜是世界上第1颗探测系外行星的航天器,通过观测行星穿越恒星的“凌日”现象搜寻系外行星。由于控制望远镜指向的反应轮故障,该望远镜已于2013年8月19日宣布终止寻找系外行星的任务。

此次观测到 TRAPPIST-1 行星系统的是斯皮策太空望远镜。斯皮策太空望远镜是NASA大天文台计划的最后一项任务。此外,大天文台计划还包括哈勃太空望远镜、康普顿伽马射线天文台、钱德拉X射线天文台这3台太空望远镜,分别从不同波段观察宇宙。斯皮策太空望远镜设计用于观测以热辐射为主的红外辐射,必须同时具备温暖和寒冷两个条件,才能正常工作。其中的低温望远镜必须通过液氮致冷,冷却到接近绝对零度(-273℃);但航天器上的电子设备却需在室温下操作。斯皮策太空望远镜探测灵敏度高,使科学家得以窥探到可见光望远镜看不到的隐藏宇宙,包括形成恒星的托儿所、星系的中心和新形成的行星系统。红外观测将使天文学家看到太空中更冷的天体,如失败的恒星(棕矮星)、系外行星、巨分子云和有机分子,以

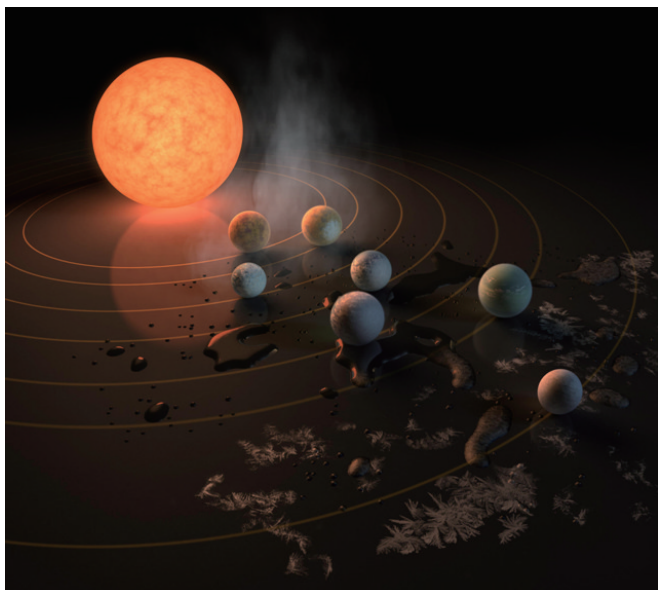


图1 TRAPPIST-1系统示意(图片来源:NASA)

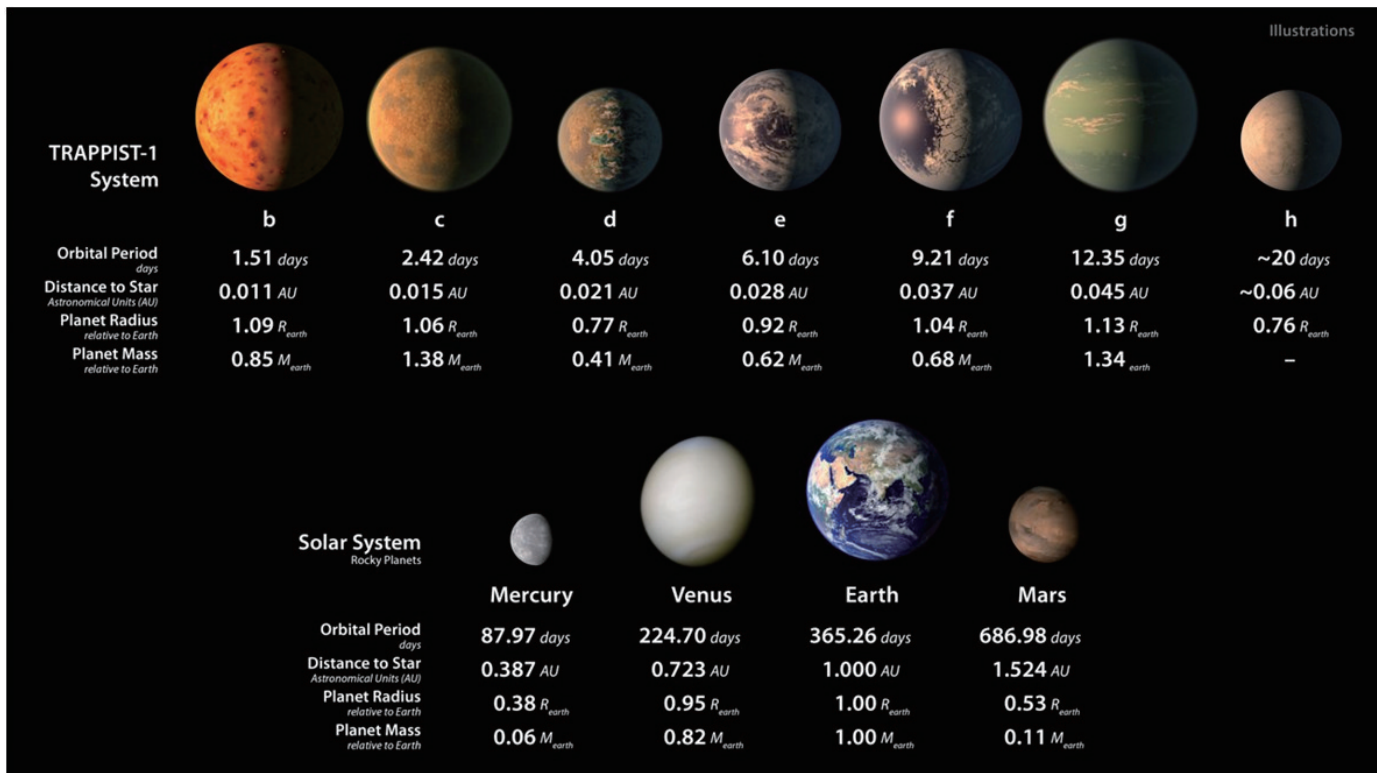


图2 TRAPPIST-1 中行星和太阳系中的行星参数对比 (图片来源: NASA)

及其他行星上可能存在生命的秘密。

此前发现的系外行星大多在 1 颗恒星周围发现 1 颗行星,而且主要是体积较大的类木行星,这次在 1 颗恒星周围发现了多颗类似地球大小的行星,技术上比较难。TRAPPIST-1 行星系统的发现,真是应了“一根藤上七个瓜”,也许可以戏称它们为“葫芦娃”行星系统。比利时列日大学 TRAPPIST 系外行星项目主要研究人员米夏埃尔·吉隆表示:“这 7 颗围绕 TRAPPIST-1 运转的行星,是已知第一批围绕这种类型恒星运转的地球大小的行星。”

发现“葫芦娃”行星系统更重要的意义是,这 7 颗行星中有 3 颗都居于宜居带。由于太阳系里位于宜居带的行星只有地球和火星,而在这个行星系中则有 3 颗行星位于宜居带,说明太阳系外的宜居行星可能会比之前预计的多,这也增加了寻找外星生命的机会。

这已不是 NASA 第 1 次宣称“第二个地球”的存在,虽然类似 TRAPPIST-1 亮度的矮星在银河系中更为普遍,但 TRAPPIST-1 的 3 颗宜居带行星是否真的适合人类居住,还需要进一步研究,因

为其主星并不是像太阳一样的恒星,而是一颗矮星,一般认为这类恒星的辐射比较强,其宜居带又靠近主星。真正寻找类太阳恒星的宜居行星,按照目前的探测技术(视向速度方法或者凌星方法等)还都非常困难。一是需要非常高的测光精度,二是长时间连续观测。这只有太空望远镜才能做到。不过,随着技术的突破,发现第 2 个地球可能只是时间问题。

中国在系外行星研究方面也有进展,2016 年中国利用南极一个 50 cm 望远镜(AST3)首次批量发现了系外行星候选体。目前,正在建设中的西藏阿里天文台,也将于今年夏天可初步建成一个中小望远镜阵列,相信很快可以在国际系外行星搜寻的竞争中取得一席之地。作为我国重大科技基础设施之一,郭守敬望远镜(LAMOST)采用独特的创新设计,能在大视场中同时观测数千天体的光谱,是目前世界上光谱获取能力最高的望远镜。近几年来,LAMOST 在开普勒太空望远镜的观测天区内得到了数万条光谱,其中包括数百个行星的宿主恒星。中国天文学家利用这些数据解开了

太阳系外行星轨道偏心率的谜题。

目前世界上已发现多个系外行星,但如何到达仍然无解。以目前最快的航天器——探测冥王星的新视野号的飞行速度计算,新视野号在借助木星引力加速后的峰值速度为 7 万~7.5 万 km/h,如果飞到 39 光年外的“葫芦娃”星系,则需要 57 万年。所以,在星际飞行理论没有突破的情况下,如果不借助时空穿越,人类基本不可能抵达这些系外行星。

虽然以目前的技术手段无法抵达系外行星,但是类地行星和外星生命的话题依然热度不减,靠着天文发现,NASA 也不断“上头条”。这次的发现科学意义并非特别重大,但是公众很感兴趣,具有极高的公众传播价值。NASA 这种营造热点事件,以推动科学传播的做法,也值得中国科学界学习。

文/郑永春

作者简介:中国科学院国家天文台科学传播中心,主任/研究员。图片为本作者。

(责任编辑 王丽娜)