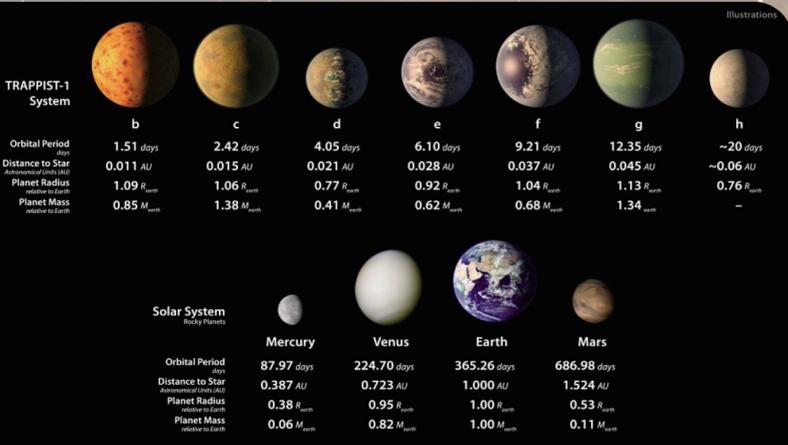


“美国国家航空航天局(NASA)2月22日宣布,科学家们在距离地球约40光年外的一颗恒星周围发现了7颗地球大小的行星,其中,3颗行星中可能会存在液态水,甚至生命。那么,这一重大发现究竟意味着什么?”

## 类地行星又添“七胞胎”

■本报记者 袁一雪

▶此次发现的宜居系统与太阳系的对比图。



在此次发现之前,天文学家已经发现了5000余颗系外行星和30余个宜居系统,但是每个宜居的系统通常只存在一个宜居行星,而且类地的行星也只有少数几颗。此次,科学家们则在一个类地系统中发现了3个宜居行星,实属难得。NASA更是在社交网站上发帖说:“我们发现围绕一颗低温小恒星运转着7颗岩石行星,它们与地球大小相似,均可能包含液态水——这些都是我们已知的生命存在的要素。”

### 可否与太阳系画等号

在此次发现的系统中,母恒星被命名为TRAPPIST-1(特拉斯比斯特)。这一名字源自一个叫做“Transiting Planets and Planetesimals Small Telescope-South”(TRAPPIST;行星和星子凌星的小望远镜系统)的望远镜项目。中国科学院国家天文台研究员苟利军解释说,该项目利用了位于智利拉西拉天文台(La Silla observatory)60厘米的望远镜。

虽然在TRAPPIST-1系统中,7颗行星围绕母恒星TRAPPIST-1旋转,与太阳系中行星与恒星的关系类似,但这并不能说明TRAPPIST-1系统与太阳系可以完全画等号。苟利军在《中国科学报》记者采访时表示,TRAPPIST-1系统与太阳系并非一个概念。首先,TRAPPIST-1年龄只有5亿年,比太阳小45亿岁;其次,它的直径也只有太阳的1/10;第三,它的表面温度很低,大约为2559K(开尔文),太阳的表面温度则能达到5770K。

因为表面温度有异,所以从天文学来看,TRAPPIST-1与太阳属于不同的恒星类型。“TRAPPIST-1恒星的质量约为太阳的1/12,是太阳系附近一颗超低温矮星。所谓的超低温矮星,是指有效温度低于2700K的M型恒星或亚恒星。”中国科学院紫金山天文台研究员李江徽告诉《中国科学报》记者。

何为M型恒星呢?这里先普及一下恒星的分类。最早哈佛大学天文系的研究人员对恒星依据恒星光谱中的某些特征谱线和谱带以及它们相对应的强度,同时也考虑连续谱的能量分布将恒星进行划分。这套恒星分类方式被后人采纳并且沿用至今,称为哈佛系统分类法。这套分类法在一定程度上也反映了恒星的表面温度和亮度的变化。其中,最热的O型星温度约40000K,最冷的M型星表面温度约为3000K。按照划分规则,太阳在其中被划分为K型,TRAPPIST-1则属于M型。

### 可否“宜居”

虽然恒星的表面温度没有太阳高,但是TRAPPIST-1系统中的7颗行星并不都属于宜居行星。我们首先要明白的是,这里提到的“宜居”与“宜居城市”中的“宜居”二字相差甚远。前者是液态水存在,甚至生命有可能诞生的前提,而后者则是人类更好生活的追求。

那么,我们可以比较直观地判断一个地区是否适合人类更好地生存,但如何判断几十光年外的星球是否生物“宜居”之地呢?“判断行星系统的宜居带或者宜居程度的因素包括恒星的光谱型、有效温度、磁场活动,甚至与行星表面上的温室气体循环有关。另外,行星表面是否有液态水,行星上是否有大气等都是判断标准。”李江徽解释说。

“虽然TRAPPIST-1中心没有太阳那么亮,但如果距离中心恒星太近,还是有可能太热,所以也不太适于液态水存在。”苟利军说,“在TRAPPIST-1系统中的7颗行星中,估计有3颗行星处于可能的宜居带中,分别是1e、1f和1g。而且中间的1e行星与地球所接受的光线差不多。所以那个星球的白天有可能与我们在地球上的感受差不多。”

在之前科学家们发现的宜居系统中,往往只存在一个宜居行星,而其他围绕在此恒星系统的行星可能因为距离恒星较近或较远而超出了宜居的范围。但此次却同时发现了3颗宜居行星。

苟利军认为,通常发现和地球类似的系统本来就比较少,更何况同时发现多颗宜居行星的情况更是罕见,这一点在之前探索到的宜居系统中几乎没有出现过。“比如2015年的比邻星,虽然也是一颗处于宜居带的行星,但是其直径与质量都比地球要大。”苟利军说,“周围行星对于所研究行星的引力扰动效应,会使所考虑行星的凌星时间发生变化。通过对凌星时间变化的细致观察,这次观测对7颗行星中的6颗的质量和半径都做出了精确测量,与地球非常接近。”

对于这个系统中存在3颗宜居行星的问题,李江徽解释说,一个原因可能是这个恒星的质量比较小,第二个可能性是这几个行星之间的轨道距离也比较接近。“因为几颗行星的公转轨道非常紧凑,让它们相互之间处于一种近链式轨道共振状态。”李江徽表示,“在TRAPPIST-1系统中被表明的c、d、f这3颗行星表面反射其恒

星辐射的情况和太阳系的金星、地球和火星反射太阳辐射的情况类似。”

“行星系统的宜居带与恒星的光谱型、有效温度、磁场活动甚至与行星表面上的温室气体循环有关,因此不同行星系统的宜居带不同,一般质量越小的恒星,其光度越低,宜居带越靠近恒星。”李江徽继续解释说。也正是因为如此,决定了它们的公转时间更短。在NASA提供的一张示意图中不难看出,与TRAPPIST-1母恒星相距最远的行星1h的公转周期也仅为20天,而与地球光照类似的行星1e,公转周期仅为6.1天。而距离母恒星最近的行星1b的公转周期甚至只有1.5天。“在天文学中我们用地球中心点到太阳中心的距离定为一个天文单位(Astronomical Unit),英文缩写为AU。也就是说地球到太阳的距离为1AU,距离太阳最近的水星距离为0.387AU。而此次发现的7颗行星,距离母恒星的距离最远的为0.06AU,最近的仅为0.011AU。”苟利军告诉记者。

### 可否寻到外星生命

数十年来,天文学家们不断寻找地外生命的线索。他们对于外星生命的执着也源自于生命起源的好奇,渴望从另外一个拥有类似环境的星球找到与人类相似的生命,进而在浩瀚的宇宙中寻找朋友。

但这个过程并不容易。“探测生命的过程很困难,最直接的方法莫过于直接跑到这颗星球上探索一番,但这样探索的代价极大,且并不现实,登陆火星的好奇号便是一个例子。”苟利军说,“目前人类寻找其他行星生命存在的前提都以人类的生存环境为模板,即拥有适宜的光照、水以及大气。”

但实际上,以人类生命生存的前提条件作为寻找外星生命的前提条件是否正确,以及外星生命存在形式与人类相似还是另有其法,都不得而知。“人类对于事物的认识在不断进步,就像科学家曾经认为深海火山附近环境恶劣,没有生物存活,现在证明这样的认知并不正确。地外生命的寻找可能会经历同样的过程。”苟利军认为。

接下来,天文学家们将会继续探索这些宜居行星上是否存在大气,大气中能否探测到到氧或生命活动产生的气体特征,以及星球上到底有没有水。

明年,美国将向太空送入一架名为“詹姆斯·韦伯”的望远镜,它将在红外波段上对宇宙进行观测。或许未来,人类真的可以找到外星的朋友。

美国国家航空航天局(NASA)2月22日宣布的发现,由于这一系外行星系非常靠近太阳系,堪称迄今寻找外星生命的最佳地点,这是否意味着我们发现第二个“地球”已为时不远?

### 发现很难

对于该行星系的发现,中科院国家天文台科学传播中心主任、行星科学专家郑永春说:“这可真是应了那首歌词‘一根藤上七个瓜’,也许可以戏称它们为‘葫芦娃’行星系。此前发现的系外行星大多在一颗恒星周围发现一颗行星,特别是体积较大类木行星,这次在一颗恒星周围发现了多颗行星,技术上比较难。”

比利时列日大学TRAPPIST系外行星项目主要研究人员米夏埃尔·吉隆也表示:“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。”

郑永春告诉《中国科学报》记者,发现“葫芦娃”行星系更重要的意义是,这7颗行星中有3颗都居于宜居带。“太阳系里位于宜居带的行星只有地球和火星,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。”

南京大学天文与空间科学学院教授周济林在接受《中国科学报》记者采访时则表示:“此项发现对人类寻找另一个地球具有重要意义。但该系统的一颗宜居行星是否真的适合人类居住,还需要进一步研究。”

早在1855年,就有天文学家宣称发现了系外行星,但直到1992年,人类才首次发现有质量与地球相近的天体环绕着脉冲星PSR B1257+12。近几年,系外行星观测取得了重要进展,截至2015年1月12日,已确认的系外行星达1876颗,位于1181个行星系统,其中475个为多行星系统。系外行星的观测方法也有新的突破。

### “到达”更难

目前世界上已发现多个系外行星,对于如何“到达”这件事,郑永春给出了一组数据: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7万~7.5万千米/小时,如果飞到39光年

外的“葫芦娃”行星系,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,人类基本上不可能抵达这些系外行星。”

虽然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”。郑永春认为,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。他说:“NASA这种营造热点事件以推动科普的做法,值得我们国内科学界学习。”

### 争一席之地

据了解,我国云南天文台研究员钱声带的团队、南京天文学光学技术研究所凌江培团队均进行了系外行星搜寻工作。2016年,周济林团队利用在南极的大视场巡天望远镜阵列,发现了58个太阳系外行星候选体,这也是国内首次利用自己的望远镜大批量发现系外行星候选体。

“我们对NASA发现的这个星系也进行了观测,但是发现位于宜居带的类地行星,一是需要非常高的测光精度,二是长时间连续观测。这个只有空间卫星才能做到。”周济林表示,“真正寻找类太阳恒星的宜居行星,按照目前的探测技术还非常困难。不过,随着技术的发展,发现第二个地球可能只是时间问题。”

周济林透露,目前南京大学正在西藏阿里天文台建设一个专用于时域巡天的中小望远镜阵列,首批小望远镜今年夏天可初步建成。“届时,相信我们很快可以在国际系外行星搜寻的竞争中取得一席之地。”

## 『第二个地球』距我们有多远

■本报实习生 高雅丽 记者 陈欢欢

郭刚制图

### 视觉瞬间



### 春到天山

■图/文 余翔林

赛里木湖是新疆海拔最高、面积最大、风光秀丽的高山湖泊,又是大西洋暖湿气流最后眷顾的地方,因此有“大西洋最后一滴眼泪”的说法。古称“净海”,位于新疆博尔塔拉州博乐市境内北天山山脉中,湖面海拔2071米,东西长30公里,南北宽25公里,面积453平方公里,湖水清澈见底,透明度达12米。

### 奇趣天下

## 听,流星划过的声音

你听过流星划过的声音吗?这像是个愚蠢的问题。但事实上,流星在大气层燃烧时确实会制造出声音,这声音可能像树叶沙沙作响,也可能如同人们窃窃私语。只不过,这些声音并不是流星摩擦大气的声音,而是由流星燃烧时发出的强光制造的。

美国新墨西哥州圣地亚哥国家实验室的研究人员在发表于《科学报告》杂志上的文章中作出了解释。研究人员称,流星的强光发出声音的过程被称为光声耦合。当流星燃烧产生的强光持续两秒或以上时就会形成脉冲,光脉冲能够加热地球表

面的东西,包括树叶、草地、深色的材料,甚至人的头发。“地表物体温度迅速提高后,产生的热量释放到空气中,形成压力波。然后一系列压力波就会制造出声音。”

关于流星划过的声音,一直有一个谜团。因为音速比光速要慢很多,当流星从10千米甚至更高的地方划过时,地面上的人们应该看到流星之后很久才会听到声音。而且,声音的强度也许不足以让所有人都听到。但为什么有人会在看到流星的同时听到了嘶嘶声呢?光声假说为这个谜团提供了另一种可能的解释。

在此次实验中,研究者利用了各种各样的材料,包括棕色假发、深色布料和木材。结果发现,当特殊频率的光打到假发上时,假发能够产生40分贝的声音,比30分贝的窃窃私语和20分贝的树叶沙沙声还要略高一些。

当然,还有其他因素影响着人们能否听见流星划过时产生的声音,包括是否安静的环境以及流星的发光强度和发光频率。

如果这些条件都符合的话,下次当流星划过的话,你有可能,当然只是可能,会听见它的低声细语。(艾林整理)

### 物语百科

## 你吃的芋头可能是地瓜

■付雷

在我去桂林之前,就听说桂林有一种特产,叫做荔浦芋头。电视剧《宰相刘罗锅》讲到,荔浦芋头曾经是贡品。到了桂林以后,了解到当地有一道名菜,叫做“荔浦芋头扣肉”,是选用优质的荔浦芋头和五花肉腌制而成,一层芋头一层肉,松软芳香,肥而不腻,百吃不厌。

我老家山东也出产“芋头”,只是我起初并不知道二者是否长得相似,只觉得荔浦芋头更可口一些。然而,当我来到菜市场的时候,竟然发现二者长相迥异,实在出乎意料。

原来,老家所谓的“芋头”其实是红薯,也叫作番薯、地瓜。红薯是旋花科番薯属植物,匍匐茎,秧子长达数米。红薯叶是卵形的,家里人曾经采了嫩叶煮玉米粥。我们吃的部分是红薯的地下块根,并不是果实,人

们通常说的红薯或者地瓜指的就是其块根。红薯的皮主要有两种:土黄色或紫红色,形状则是长圆的。红薯的吃法有多种,或者煮着吃,或者烤着吃,在城市里,经常能见到街头上有烤红薯的,还真没见过有烤芋头的。红薯的淀粉含量高,在一些地区曾经是重要的食物来源。除了直接食用,红薯还可以做成粉条。不过,后来随着生活条件的改善,红薯的食用量大大减少了。

说到地瓜,在我国北方和南方却是指的不同植物的块根。在北方,主要指的就是红薯,在南方,则是指的豆薯。豆薯属于豆科豆薯属,又名白地瓜、凉薯、沙薯,虽然也是藤本植物,但它的茎却不是匍匐在地上,而是缠绕在杆子上生长的。既然是豆科的,自然也会长出如黄豆般的豆荚,只是人们通常食

用的是其块根。豆薯的皮是白里带黄的,一般是扁圆形或纺锤形,与北方的地瓜——红薯长相殊异。

回过头来,再说说芋头。芋头又叫芋、芋艿,属于天南星科芋属,叶片肥大呈盾形,地上可见的“秆”其实是叶柄,其茎在地下膨大起来成球形,也就是人们使用的芋头。芋头又有许多种,如红芋、白芋、九头芋、槟榔芋等,广西最为出名的就是荔浦芋。芋头的食用方法是蒸食或煮食,芋头扣肉就是典型的蒸制食品,很多人喜欢吃芋头的时候蘸着白糖。

我国面积广大,同一植物在不同地区有不同的称谓,而同一称谓的植物也可能指的是不同的植物。不过这并没有给吃货们带来困惑,多几样食品不更是好事吗?