

# 寻找太阳系外宜居行星,我们有了新线索

## 最新研究成果显示,海洋的气候效应对认识宜居行星气候状态非常重要

文·本报记者 王婷婷

地球生命是否是唯一的?太阳系外是否存在适宜生命存在的星球?一直以来,人类不停地在探寻着这些问题的确切答案。

虽然到目前为止,太阳系除地球之外,还没有在其他行星发现有生命存在的迹象。但人类却从未停下寻找的脚步。自1995年第一颗太阳系外行星被发现,到2013年12月20日,已有

1056颗系外行星被确认,其中12颗被认为是有可能适宜生命存在的。

这些行星上的气候、环境如何?它们的变化受哪些因素影响?关于这些问题,目前科学家们有了新的发现。透过这些发现,或许能够使我们在寻找地球“同伴”道路上向前再迈进一步。

度,这里也有一个区间,大于0摄氏度小于70摄氏度。胡永云说,表面温度小于0摄氏度,行星会完全结冰,没有液态水,例如太阳系的火星;大于70摄氏度,行星进入温室逃逸状态,液态水完全蒸发进入大气层并被光解,使氢原子逃逸到太空,例如太阳系的金星。这两种状态都不适宜生命存在,所以宜居行星的表面温度要处在0摄氏度到70摄氏度这个区间中。上图所示的蓝色带

状区域大致是由这一温度范围确定的。

目前所发现的12颗可能的宜居行星大致满足这两个条件。胡永云介绍,但估计其质量都比地球质量大,所以被称为超级地球。由于目前的天文观测技术无法很好地确定行星的质量,也无法确定其大气成分,是否有海洋存在,因此,我们还无法完全确认它们是否是宜居的。

### 核心阅读

### 海洋热量输送能够改变宜居行星气候

2013年12月30日,美国科学院院刊发表了北大物理学院大气与海洋科学系教授胡永云与其研究生杨军博士关于太阳系外行星适宜生命存在的研究成果。

这篇题目为“The role of ocean heat transport in climates of tidally locked exoplanets around M-dwarf Stars”(海洋在决定红矮星附近宜居行星气候状态中的作用)的论文中,作者指出,海洋热量输送将能够有效地改变围绕红矮星恒星运行的宜居行星的气候环境,并能够极大地改变太阳系外行星适宜生命存在的空间模态。

“之前没有人考虑过海洋及其海洋热量输送对宜居行星气候的影响,我们是第一个研究这一问题的。”胡永云在接受科技日报记者采访时表示,海洋作为一种流体,其流动带来的热量输送对气候环境的影响非常重要。

目前一般认为,行星的质量越大其含水量也越多,而且由于质量较大的行星重力作用也大,其表面山峰较低,所以这类行星的表面很可能被海洋覆盖,没有陆地或仅有一些小岛。胡永云的研究结果显示,在“一片汪洋”的行星上,不仅海洋热量输送会影响行星气候,海洋运动还带来海冰的运动,他认为,海冰对恒星辐射的反照率较高,能够有效地改变行星接收恒星的辐射能量,从而改变行星的宜居性和气候环境。

这项研究的目标选中的是红矮星附近的宜居行星,这类行星距离红矮星较近,由于强烈的引力作用,行星很可能是潮汐锁相的,也就是行星的一面永远面对恒星,而另一面永远背对恒星。胡永云表示,对于潮汐锁相行星来说,我们关心的热量输送主要是自朝阳面向背阳面的。他指出,在温室气体的作用下,这种热量输送的作用会更明显,从而改变背阳面的宜居条件。

### 潮汐相锁:白天不懂夜的黑

“我们的研究主要集中在红矮星附近的宜居行星。”胡永云告诉科技日报记者,这主要是因为红矮星大约占宇宙总恒星数量的80%,是数量最多的一类恒星,而且该类恒星的辐射温度为3500K左右,远低于太阳的辐射温度6000K,其宜居行星距离红矮星较近,易于被探测到。因此,人类很可能首先在红矮星附近发现适宜生命存在的行星。

由于围绕红矮星运行的宜居行星距离母星较近,这就带来了另一个问题——潮汐相锁。胡永云解释说,恒星与行星之间的引力较大,行星很可

能是潮汐锁相的,也就是行星的一面永远面对恒星,为白天,而另一面永远背对恒星,为黑夜。他举例说,就如月球被地球潮汐相锁,我们永远只能看到月球的一面,而看不到其另外一面。这一行星与其恒星之间特殊的运行方式势必造成行星的朝阳面和背阳面之间的加热不均匀。

由此产生的一个严重的问题是,尽管该类行星的朝阳面温度适于液态水存在,但其背阳面由于得不到恒星辐射而太寒冷,以至于所有的大气和水都被冻结在背阳面,从而不适宜生命存在。

### 海洋热量输送:用我的热度温暖你

海洋是一种流体,其流动可以把热量从行星较热的地方到较冷的地方,这就被称为海洋热量输送。胡永云解释,以地球为例,海洋和大气一起把热带的热量输送到两极地区,使得热带不至于太热,而两极地区不至于太冷。在地球上,海洋向两极地区的热量输送与大气的热量输送作用相当,都很重要。他指出,对于潮汐锁相行星来说,我们关心的热量输送主要是自朝阳面向背阳面的热量输送。

从研究中建立的模型来看,潮汐锁相的行星上,如果在海洋静止的情况下,朝阳面只有部分区域有液态水存在,其他均为海冰覆盖,即使

温室气体二氧化碳的浓度从355ppmv(ppmv代表每百万体积单位中CO<sub>2</sub>的含量)增加到0.2个大气压,开放海洋区域也没有增加太多,背阳面地表温度仍然在零下60摄氏度以下。

但如果考虑动力海洋的作用,背阳面温度显著增加,开放海域则可以一直延伸到背阳面。当二氧化碳浓度增加到0.2个大气压时,行星表面海冰全部融化,温度高于0摄氏度。这说明海洋环流和热量输送能够极大地改变宜居行星的气候环境和气候模态的空间分布。

### 关键词解析

### 宜居行星:宇宙中的超级地球

宜居行星,顾名思义是指适宜地球生命存在的行星。这类行星不能太大也不能太小,其质量需大于地球质量的五分之一,但小于地球质量的10倍。胡永云解释,质量太小,不足以

吸引气体分子,没有大气层;质量太大的话,一般是类似海王星、木星等的气态星球,也不适宜生命存在。

对于宜居行星的另一个条件限制是表面温

### 研究者说

### 为识别系外宜居行星提供新的线索

在胡永云看来,研究海洋的气候效应是认识宜居行星气候状态非常重要的一步,他们的结果对认识系外行星适宜生命存在的可能性以及未来探测宜居行星有着极为重要的意义。

虽然目前的天文探测技术还很难捕捉遥远

的宜居行星上不同的气候状态及其空间模态分布,但胡永云相信,随着探测技术的发展,在不久的将来我们还是很有希望分辨出这些气候模态的空间分布,并根据这些不同的气候空间模态来识别系外宜居行星。

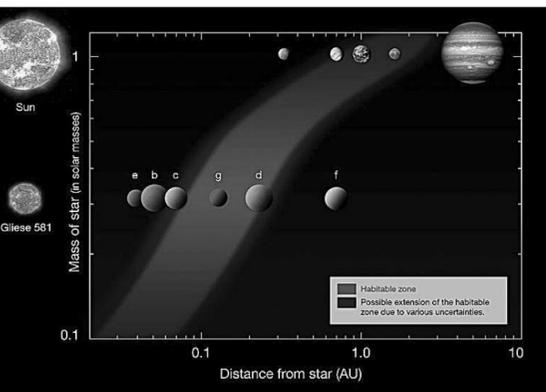
### 延伸阅读

### 漫画家笔下那些潜在的“我们的邻居”

系外行星调查目前已经进入了规模化发现阶段,前不久美国宇航局披露了最新的数百颗系外行星,但是其中并没有发现宜居的行星,近日美国网络漫画人士兰德·门罗绘制了太阳系周围天体系统系外行星图表,他将现有的数据通过可视化的途径表达出来,可以很直观地看出潜在宜居行星的大小和数量。他的图表表明,在60光年的宇宙空间内可能存在超过2000颗的潜在宜居系外行星。

本项研究结果刊登在美国国家科学院学报上,数据分析结果也是基于开普勒系外行星探测器的观测数据库,隶属于美国宇航局的开普勒望远镜在轨运行4年间每隔30分钟

对15万颗恒星进行观测,通过微小的亮等变化发现系外行星世界,科学家发现大约22%类太阳恒星周围的宜居带上存在适合生命演化的行星。



图中的带状区域为恒星的宜居带,只有位于宜居带内的固态行星才拥有合适的表面温度,使得液态水可以长期存在,并支持类地球生命的存在。

对于类太阳恒星,宜居带位于1个天文单位附近(地球的位置),对于红矮星(其辐射强度比太阳低得多),宜居带位于大约0.1个天文单位附近。海洋热量输送的气候效应将使得该宜居带变窄,也就是说,如果超级地球类的宜居行星确实是海洋世界,那么只有当这些行星位于较狭窄的宜居带范围内,它们才是宜居的,因为如果它们离恒星太近,海洋热量输送将使得行星很容易进入温室逃逸状态,如果太远,则很容易进入冰封状态,均不适宜生命存在。换句话说,海洋的气候效应将导致找到宜居行星的几率将比之前估计的要低一些。

Gliese 581 是一颗红矮星,Gliese 581g 为此项研究的对象,这一研究结论也适合其他类似行星。

## 中国野生植物保护协会成立十周年座谈会召开

科技日报讯(记者刘垠)对红豆杉、石斛、肉苁蓉、沉香、兰花等物种以多种方式向企业提供政策技术和市场信息咨询,引导野生植物培植利用产业健康有序发展;28家中国野生植物之乡的命名,为野生植物科普宣传提供了新的抓手……10年来,中国野生植物保护协会为推动我国野生植物保护事业发展做出大量卓有成效的工作。

2013年12月25日,中国野生植物保护协会

理事扩大暨成立十周年座谈会在京召开。与会专家称,中国野生植物保护协会自2003年10月成立以来,紧紧围绕国家生态建设和野生植物保护的方针政策及中心任务,充分发挥自身特点和优势,团结动员社会各方面力量,积极开展野生植物保护科普宣传教育、科技交流与合作等活动,为推动我国野生植物保护事业发展做出大量卓有成效的工作。

据悉,中国野生植物保护协会今后将加强自身能力建设,切实做好政府主管部门的参谋和助手,并加大科普宣传力度,着力提高社会公众的保护意识和科学素质。此外,以推动保护为根本,促进野生植物培育利用发展;加强科技交流与合作,提高野生植物保护管理水平,并加大保护资金募集力度,为野生植物保护工作提供资金支持。

## 三星行业客户体验中心上海揭幕

科技日报讯(胡心)日前,三星行业客户体验中心正式在上海汇融生活广场落成揭幕,为行业客户提供更多创新型行业解决方案服务体验。这是三星在中国的首个全行业解决方案体验中心,比此前建成的三星商用行政访问中心(北京)的规模更大、设计更高端,标志着三星商用业务在中国的发展跨入全新阶段。三星商用的中国战略正在加速起航,其全球战略也在向既定目标前进。

三星行业客户体验中心共分八大展区:无缝连接的移动商务新体验、全新医疗保健体验、全

新智能建筑体验、全新健康医疗体验、全新智能学习体验、全新智能零售体验、全新智能酒店体验,以及艺术画廊、会议室,汇聚了从打印输出设备、大屏幕显示器、酒店电视、商用笔记本、智能家电、数码影像等产品,以及面向政府、教育、医疗、建筑、酒店、零售等众多行业开发的针对性解决方案。

经过多年发展,三星已经成为全球商用产品线最完整、技术含量最高的厂商之一,可以为客户提供全面的行业信息化终端产品和解决方案。目前,三星商用解决方案已有百余种,遍及

政府、金融、广告、教育、酒店、交通、公安、军队、能源等各个行业。

三星电子大中华区总裁朴载淳先生强调指出,“B2B事业是三星最重要的战略方向之一,中国是全球B2B业务最重要的市场。”得中国者得天下。根据相关数据显示,中国商务市场容量全球排名第二,占市场比重达到13%,并保持15%的同比增长率,而全球的平均增长率仅为1.8%。随着中国商用市场的快速增长,三星更具互动性、整合度和移动便捷性的智能商务体验,有望成为中国乃至全球商务市场的标准典范。

## 专家称“压力波”为中老年首要健康威胁

科技日报讯(记者贾婧)“配偶死亡对人造成的压力值为100,离异为73,退休为45,怀孕为40,经济状况的改变为38,家居环境的改变为20……”中国心理卫生协会妇女健康与发展专业委员会秘书长丁颖教授2013年12月27日在北京理工大学举行的中老年心理健康讲座上列举了“生活压力值排序表”中的数字,她表示,思想困惑转化为生理困惑,是目前中老年人面临的首要健康威胁,而这种看不见的致癌物质叫“压力波”。

据悉,以促进北京地区老年心理健康为总目标,北京市民政局、北京市老龄协会、北京理工大学和中国心理卫生协

会妇女健康与发展专业委员会4家单位,联合在北京实施了“关爱老人共筑心灵”计划。据介绍,该项目将在北京市开展百场不同形式的老年心理健康科普活动,同时将在北京市建设20个精神关怀试点站,为社区周边老人提供直接心理社会服务,如预约心理咨询服务、心理体检等等。北京理工大学精神关怀试点站是试点中第一个开放服务的站点,中国心理卫生协会妇女健康与发展专业委员会主任委员、北京理工大学教授李林英表示:“周边老年人遇到心理问题都可以通过电话010-68914107,预约心理面对面咨询服务。”

## LS电缆获最高国际认证

科技日报讯(记者滕继溪)记者2013年12月30日获悉,韩国LS电缆获得了CIGRE(国际大电网会议)颁发的国际技术规格认证。CIGRE为世界电气、电力领域的最高权威评价机构,而韩国则是继日本之后的第二个获得该机构认证的国家。

HVDC,是指将发电站产生的交流电转换为直流电后通过架空电缆传输至接收点,然后在另一个换流站将直流电转换为交流电并接入交流电网的系统。该方式可将大容量电能以较低的电能损耗实现长距离传送,凭借可实现有效节能输电,在欧洲国家被迅速采用。此项尖端技术的市场

规模预计在2020年可达到70兆韩元,目前来自欧洲和日本的企业占据着90%以上的市场份额。

此次获得认证的LS电缆产品,同时还通过了在最高温度90℃,463KV额定电压下,保持电流接入状态后,经得起反复加热和冷却的长期稳定性试验。

2013年4月,LS电缆与丹麦电力公司签订了285KV级HVDC MI海底电缆以及附件产品的供货协议,加快了进军全球市场的步伐。LS电缆表示:“公司与湖北LS红旗电缆共同携手,一直不断地加大设备及研发的投入,争取为中国电网建设提供世界最高水平的高压产品。”

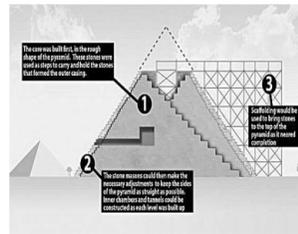
### 一周趣图



美国宇航员  
地球为背景  
太空玩“自拍”

浩瀚无垠的宇宙有着难以言说的美,就连太空行走的宇航员都不禁玩起自拍以留下最美的瞬间。日前,美国国家航空航天局飞行机械师迈克·霍普金勇敢的进入危险重重的开放空间,对国际空间站进行维护时,留下的自拍照迅速成为各大新闻的头条。

从图片中可以看到,美国空军上校霍普金身着航天服,冒着极大的风险进入太空,帮忙更换破损的水泵以确保空间站的安全运行。对此,霍普金发布推文并附上太空行走的自拍照,称“我简直不敢相信照片中出现的我本人,也无法用言语来描述这次让人难以置信的经历”。



英国工程师  
认为埃及金字塔  
从里向外建造

几个世纪以来,专家一直认为埃及人沿着专门建造的坡道向上拖运沉重的花岗岩块,建造了巨大的金字塔。但英国纽波特工程师彼得·詹姆斯称这不可能,认为这样的坡道需要四分之一英里长,否则它们就会因过于陡峭而无法拖运这些巨大石料。

这位专家说:“埃及人先用更小更轻的石块建造内部之字形坡道,然后通过脚手架把更大石头放在外部。”这意味着金字塔是一层层建造的,而且顶部是从外面借助脚手架建成的。詹姆斯及其公司Cintec是建设领域的专家,在过去18年中一直试图重现埃及金字塔的建造过程。



懒人福音  
自洁式盘子问世  
免去刷碗烦恼

据国外媒体报道,在每一个家庭中,谁来洗盘子的问题往往容易引发争吵。现在,瑞典设计师终于找到一个解决这个办法:他们研制出一种自洁式盘子,再也不用你动手去洗了。

这种盘子的外表经一项突破性技术处理,对污垢和水有抵抗力,这意味着食物不会黏附在它上面,而饭菜残留物也会被轻松冲掉。它们由一种新的纤维素材料制成,设计师先把纤维素浆压成热模具,然后使其形成盘子和碗的形状。据说,一旦冷却,这种材料就变得像陶瓷一样坚硬,但更轻更结实。接下来,通过一个叫超临界液体膨胀的过程制造涂层。根据这项技术,通过高温和压力,用二氧化碳把蜡溶解,然后将其喷涂到盘子上,使盘子具有超疏水功能。这意味着它们对所有液体和污垢都有抵抗力。盘子涂层类似于不会吸收水分的高叶表面。最后通过用于传统餐具的釉使盘子具有彩绘效果。



北美鼠兔  
为应对环境变化  
改吃苔藓

随着地球不断变暖,动物保护专家开始担忧一些依赖于寒冷环境的物种,如生活在北美、欧洲和亚洲山地中的鼠兔。不过,北美鼠兔或许能在全球变暖中存活下来,因为它们找到了一个非常不寻常的食物来源——苔藓。

但研究者也表示,并不是说气候变化不会伤害鼠兔,只是鼠兔具有比我们原先预计的更加灵活的行为方式。她还指出,目前并没有证据表明,其它鼠兔物种是否也具有类似的行为可塑性,因此并不能假设所有鼠兔都能够以这种方式应对气候变化。