

只有向金星发送探测器,在大气层中磷化氢存在的位置实地检测到微生物,才可以说金星存在生命。

金星上存在生命? 磷化氢还算不上实锤

本报记者 崔爽

9月13日晚上,一则关于“金星云层中发现生命迹象”的消息流传开来。

9月14日,消息来源确认,《自然·天文学》杂志发表了一篇题为《金星云层中的磷化氢气体》的研究文章。文章表明科学家通过望远镜发现了金星云层中含有磷化氢。磷化氢在地球上是与生命有关的有毒气体,这种气体被认为是潜在的生物信号,可以作为其他行星和天体上存在生命的证据。

地外生命这个神秘又经久不衰的命题,

并非生命存在的确切证据

一石激起千层浪,从科学家到普通民众都为之兴奋。但英国伦敦帝国理工学院天体物理学家戴维·克莱门茨(David Clements)的说法很谨慎:“这项发现还只是个间接证据,无法真的证明有生命存在,但是空气中明显飘散着青金石(cordite),这可能暗示着某种东西。”

磷化氢是什么?为什么它的发现会与生命联系在一起?据清华大学高等研究院天体物理博士生卓卓介绍,磷化氢是一种化学活性非常强的无机物小分子,在地球富含氧气的大气环境中,很快会被氧化。如果把磷化氢的生成类比为推石头上高山,则需要非常高效和专一的化学反应,才能把石头推到山顶,然而轻微的扰动就会让石头立刻掉落山下。所以生成磷化氢很难,而且消失太快难以察觉。

“因此,一旦我们观察到磷化氢,就可以肯定那里一定存在高效且专一的相关化学反应,在持续产生磷化氢。然而具体是什么样



视觉中国供图

也是现代科学研究的前沿。“我们在宇宙中是唯一的吗?”在中国科学院国家天文台研究员李菡看来,探索地外文明是自然科学研究的传统之一,目的在于“帮助了解人类在宇宙中的位置”。此次发现使用的詹姆斯韦伯望远镜(JWST)位于美国夏威夷州,是目前世界最大的单体亚毫米波望远镜。2015年2月,东亚天文台正式接管JWST的科学运行与管理。中国科学院大科学中心是东亚天文台的四个核心成员之一。“金星大气中磷化氢的发现是中国科学院参与管理运行的海外设备的重大科学成果。”李菡说。

另外值得一提的是,金星的大气成分主要是惰性的二氧化碳和硫酸等酸性气体,与地球相比,磷化氢生成之后存在的时间会相

环境极端只是针对人类而言

金星被称作“地狱行星”,地表温度超过400摄氏度,连一些金属都可以融化,气压是地球表面大气压的40倍,所以王卓卓提到,其地表是几乎不可能存在生命的。但磷化氢被发现时的高度,是距离金星表面40到60千米的地方,可将其称作“温和区”,这里温度下降到了50摄氏度到0摄氏度,气压也下降到1个地球大气压左右,所以如果存在生命活动,温和区将是非常合适的选择。“如果存在微生物,它们可能会悬浮在温和区中,靠气体凝结和汽化进行上下移动,获得不同的温度,进行不同的新陈代谢反应。虽然金星大气没有氧气,但至少对厌氧细菌来说不是问题。”王卓卓说。

“金星大气的环境不是特别‘极端’。”李菡强调,极端的定义是针对人类而言的,其实地球生命也很多样,比如地衣可以活一万年,放在很

对长一些。所以这次发现的意义,并非生命存在的明确证据,也可能是金星大气中活跃的未知化学反应的证据。

低温度、很少氧气,甚至外太空环境都可以生存。他表示,“极端是相对的说法,需要有参照系。马里亚纳海沟的环境算得上极端,但那里也有没有眼睛、无需阳光的生物在生活。高温、低温、有氧、无氧等极端环境依然可以有生命,我们尚不具备对生命形式的完整认识。”

因此,金星以及其他天体环境是否可能孕育生命,与其强调环境的极端,不如探究哪些存在形式可以被定义为生命活动。

在李菡看来,这一发现真正的价值有待后续研究。一方面,如何对这项新发现的数据进行解释和验证值得进一步检验,无论金星大气、火星表面还是深空,有没有其他生命过程相关的成分都值得进一步探索;另一方面,人类还是要继续进行深空探测,因为最终还是要看到那个“生命体”。

深空探测才能获得直接证据

如何才算找到了生命信号?据王卓卓介绍,关于生命信号,从化学活性的角度来看,氧分子是最好的信号。地球上有了遍布的植物才产生了大量的氧气,可以估算出如果没有植物的持续供给,地球上的氧气在百万年内将全部固化到岩石中。所以只要看到其他星球上有氧分子的信号,就可以肯定存在与地球类似的植物生命。

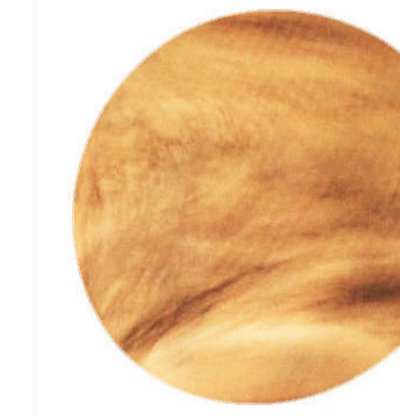
另外水分子也是一个关键的示踪信号。都说“水是生命之源”,具体来说,生命体中几乎所有的化学反应,都是在溶液中的。例如我们体内的细胞环境即是一个液态环境,溶液中分子可以充分地接触而发生反应。如果有地下水温泉,这更是一个良好的信号了,例如“卡西尼号”探测器看到土卫二喷出的热泉。地球上的生命被我们概括为“碳基生命”,由碳原子组成的有机物分子,构成了生命的基本单元,所以有机物分子也是很好的示踪信号,同样由“卡西尼号”探测器,在土卫二喷出的热泉中识别到了大量的有机物分子。

中山大学大气科学学院教授崔峻表示,因

为地球上一般都是碳基生命,所以在地球生命探索中,科学严谨的方法是分析碳同位素的比,即碳12和碳13的比值。这是因为非生物成因的碳同位素比和生物成因的碳同位素比差别很大,可以通过这个比值来判断是否存在生命活动。

“磷化氢比甲烷的化学活性强很多,即便能够确定金星上存在磷化氢,这也仅是生命存在的间接证据,也可能是非生命过程产生的,我们无法判断其是否是由非生命过程产生的。只有向金星发送探测器,在大气层中磷化氢存在的位置实地检测到微生物,才可以说金星存在生命。”王卓卓说,所以即便在火星看到液态水的痕迹,看到地下湖泊,看到甲烷存在的信号,都只能属于间接证据,只有“好奇号”或其他火星车采样到生命存在的直接证据,才能确认火星存在生命。

对于金星,目前还没有明确的科学任务人或着陆,但磷化氢的发现无疑会推动金星探测任务的发展,未来我们应该会看到探测器在金星大气中作业,届时便能确定金星上是否存在生命。



1979年,“先驱者”金星计划轨道器拍下了这张图像,显示金星拥有浓厚的大气层。虽然在大小和质量上与地球相似,但金星的轨道离太阳更近,这就给金星带来了更厚的大气层和更热的表面。来源:NASA

600余个星系界“怪咖”现身 身世或与大质量星系并合有关

天闻频道

本报记者 盛利

在我们生活的银河系中,地球只是一个毫不起眼的尘埃。对于普通人来说,银河系是大是小、周围“邻居”多不多、星系空间是否“拥挤”都与我们关系不大,但这些却深深地吸引着天文爱好者的目光。因为星系不同特性的背后,很可能蕴藏着其形成的线索。

事实上,星系与星系之间差别很大,有的星系内部极端紧凑,有的星系则松散垮垮,这些“奇怪”的星系是如何形成的?一直以来科学家都在寻找答案。9月10日,一篇发表在《天体物理学》杂志上的论文,或许能够帮助我们进一步揭示这些极端星系的成因。

迄今最大超致密矮星系样本

“超致密矮星系(UCDs)是一类2000年左右才被发现的星系。”该论文第一作者、上海交通大学物理与天文学院副研究员刘成刚在接受科技日报记者采访时表示,超致密矮星系的

质量和大小介于星团和矮星系之间,填补了星团和矮星系之间的空白,因其内部恒星系统极端致密而得名。超致密矮星系(UDGs)则是星系里的另一种极端——其恒星系统松散,密度非常低,同样是最近的研究热点。

和银河系这样的旋涡星系相比,受限于观测设备和条件,无论是超致密矮星系还是超致密矮星系,观测样本都非常小,这就给研究极端密度星系带来了客观的困难。

作为星系里的“少数派”,科学家又是如何判断它们的大小或密度呢?刘成刚介绍道,如果星系处在相似的距离上,天文学上一般用星系的张角来判断星系的大小。星系的张角与其距离成反比,一个星系,离我们越远,它的张角也就越小。超致密矮星系的典型物理尺度为25秒差距左右,如果想观测室女星系团里的超致密矮星系,相当于在乌鲁木齐观察上海东方明珠上的一枚硬币。

而星系的密度一般很难直接观测到,天文学家通常用面亮度,即单位面积上星系的亮度来判断星系的密度。面亮度越亮,星系的密度越高,反之则密度越低。

在此次研究中,研究人员利用下一代室女

系星团巡天(NGVS)的数据,在室女星系团内寻找到600多个超致密矮星系,这也是迄今最大的超致密矮星系样本,同时也是第一个在星系团尺度上完备的超致密矮星系样本。

刘成刚表示,大样本量具有两个优势,一是可以进行可靠的统计分析,二是有更大概率找到具有特殊性质的超致密矮星系,这对研究超致密矮星系的起源有着重要的意义。

极端密度来源于星系并合

与其他星系相比,这些在密度上极端不同的星系还有哪些奇怪的特征?“每一类型的星系都有自己的特点。除密度外,超致密矮星系和超致密矮星系的暗物质含量也与其他星系不同。”刘成刚解释道,目前主流观点都认为星系处在暗物质晕中,但是超致密矮星系至今没有发现暗物质的证据。而超致密矮星系的情况更复杂,有些暗物质含量超高,比如有的超致密矮星系大小和总质量与银河系相当,但其恒星质量却只有银河系的1%。也有一些超致密矮星系没有观测到暗物质。

作为宇宙中已知最致密的星系,超致密矮

星系确实有些与众不同。此前就有报道称,天文学家首次在超致密矮星系中心发现了质量约为2100万倍太阳质量的超大质量黑洞。最小星系却拥有超大质量黑洞,刷新了人们的认知。

此次研究还发现,有些超致密矮星系被暗弱的恒星晕包围,少数超致密矮星系还保留有潮汐尾等星系并合期间产生的结构;并发现了从普通矮星系到超致密矮星系的形态演化序列……“这些研究结果均表明超致密矮星系可能起源于质量更大的星系,这些星系的外层在并合过程中被剥离,剩下的星系核即为我们现在观测到的超致密矮星系。”刘成刚解释道,星系的并合过程与所处环境密切相关,环境密度越高,发生并合的概率越大。而研究人员在室女星系团内发现超致密矮星系和超致密矮星系都倾向于集中在星系团核心等致密环境,也进一步印证了它们的形成与所处环境及星系的相互作用有密切的关系。

刘成刚表示,现今的星系形成和演化模型还有待完善,而超致密矮星系和超致密矮星系这两类极端性质星系,是星系形成和演化图景的两块拼图,相关研究对完善星系形成和演化的整体框架有重要意义。

观星台

天天说“水逆” 不如仔细看看水星长啥样

李鉴

最近几年,“水逆”一词颇为流行。西方星占学中有水星逆行而运势不佳的说法。许多人觉得自己遇事不顺时,就调侃是不是“水逆”了,还诞生了“少壮不努力,老大怪水逆”“只要长得丑,水逆天天有”等网络流行语。

其实,从天文学的角度看,要想看到水星还真不是一件容易的事儿。有多少人真正见过水星本尊呢?更别提逆行的水星了。所以与其为它而烦恼,不如学习下如何正确观测这颗“名声不太好”的行星。

水星不易找,何时观测好

水星之所以不太容易见到,主要是因为离太阳太近,常常淹没在明亮的阳光里。它和太阳的角距离最大不超过28.3°,只作为晨星或昏星出现。人们只能在黎明或黄昏看到它,而且可观测的时间最长也不过几十分钟。

什么时候才能比较容易观测到水星呢?这要看天黑的时候,水星够不够高。水星地平高度越大,越利于观测,这时不仅可观测时间更长,且受大气消光和景物遮挡的影响也更小。一年中只有少数几个日子,水星能达到比较大的高度,这是由以下两个因素决定的。

第一个是黄道与地平线的夹角。黄道就是太阳在星空背景中运行的轨迹,我们所熟知的黄道星座,就分布在黄道上,行星基本也都在黄道上运行。黄道是一个大圆,它和我们的地平圈有两个交点,并形成一个倾角。由于地球在自转,交点的位置和倾角的大小每时每刻都在变化。对水星观测而言,我们关心的是在日出或日落的时刻,这个倾角是否够高。水星基本位于黄道上,而且离太阳不远,所以倾角大的时候,它才有可能出现在较高的天空。反之如果倾角很小,水星随黄道“斜躺”在地平附近,高度就不容乐观了。倾角随日期和地理纬度而变化,纬度越高倾角越小,看到水星的难度也越大。著名天文学家哥白尼生活在波兰,约为北纬52度,他就曾为观测水星而大伤脑筋。

那么是不是倾角最大的那一天,水星就最高呢?答案是否定的,还有第二个因素在起作用,即当天水星离太阳的角距离。如果距离太近,高度自然也有限。从地球上看到水星和太阳角距离最大的时刻,叫“大距”,此时二者之间的角距离被称为“距角”。由于水星的公转轨道比较扁,每次大距时的距角都不一样,在18度到28度之间变动。距角的大小只和日期有关,最大时发生在3月下旬和8月中下旬。如果用一根竖立的棍子来类比水星的高度,距角相当于棍子的长度,它实际上限制了既定日期水星高度的最大值。倾角则相当于棍子的倾斜角度,它不仅和日期有关,还随纬度变化,最终决定了既定日期、既定地点水星的最高高度。

如果倾角最大时正好碰上距角比较大,那么水星就有机会达到最大的高度。可惜在北半球总是大距角碰上小倾角,在南半球才会出现大距角叠加大倾角。所以总体而言,南半球水星观测条件通常较好。在南半球中纬度地区,日落时刻水星高度最大可达将近27°。而在北半球中纬度地区,最大高度基本在21°上下。且越往北,水星高度越低,就越难以看到。

在我国的大部分地区,一年通常只有2到3次最佳的水星观测机会。水星是昏星时,每年3月底到6月初,尤其是在5月中下旬,有机会达到比较大的高度,可以在傍晚西方天空中寻找。水星是晨星时,9月初到12月初,尤其是在10月中下旬,有机会达到比较大的高度,可以在黎明时向东方寻找。值得注意的是,并不是说这两个时间段的水星一定会比较高,只有在此期间发生水星大距时,高度才会比较高,否则就只能静待来年了。

2021年将发生观测水星的好日子,有两次大距都非常接近最佳观测日期。分别是5月17日的昏星和10月25日的晨星,值得期待。

水逆寻常事,何须自扰之

那么我们常说的“水逆”,真实情况是怎样的呢?

太阳系八大行星都在自西向东绕日公转,并且离太阳越近的行星,公转速度越快。在地球上观测,其他所有行星都存在“逆行”现象,水星也不例外。所谓逆行,指的是行星在星空背景中运行时,运动的方向自东向西,和平常的自西向东运行正好相反。对于水星这样的地内行星,逆行发生在它和地球都位于太阳的同一侧时。由于水星公转得更快,这时它会像超车一样超过地球。在我们看来,这段时间它在星空背景中就成为了从东向西运动。

水星逆行时,正是它和太阳的角距离最小的时候,再加上黄道倾角的影响,导致大名鼎鼎的水逆,其实仅仅肉眼根本看不到。

此外,水星每次逆行的时间只有20天左右,是所有行星里最短的。金星、火星每次逆行都要持续大约40天和60天,“行动迟缓”的土星逆行一次更是长达近5个月之久。不过水星运动快,每隔三四个月就会出现一次逆行,频次比其他行星高了不少。

这种特点,恰好适合给人们生活中各种莫名其妙的倒霉事儿“背锅”。火星逆行差不多两年才发生一次,自然不好作为挡箭牌,金星比火星也好不了多少。木星和土星则每年都有四五个是在逆行,时间也太长了,于是水逆就成了最合适的“出气筒”。

事实上,逆行、逆行都是行星按物理规律运行的自然结果,不可更改也无法避免。就算把地球和水星调换一下位置,或者在冥王星上观测,仍然会见到水逆、火逆等现象。

宇宙依旧会照常运行,行星们也不会带来什么坏运气。如果什么时候没有水逆了,那才真的是大事不好了。(作者单位:北京天文馆)



视觉中国供图