



“泰坦”北极上空平流层中的这片云(左图)与地球极地平流层中的云(右图)相似



NASA的科学家发现,“泰坦”的云中含有甲烷冰,而此前人们并不认为甲烷冰是在这部分大气中形成的。卡西尼号于2006年首次发现了这种云。

“泰坦”或是人类另一个“地外家园”

本报记者 张佳星

如果你身在土星的卫星——“泰坦”，也能够泛舟湖上。英国曼彻斯特大学高能物理学教授布莱恩·考克斯在纪录片《行星》中模拟了这个场景，“你可以想象船只漂浮在湖上的情景，只不过湖里都是液态甲烷，而周边的群山则由坚如磐石的水冰构成。”

土卫六是环绕土星运行的最大的卫星，有一个远古世界主宰者的名字“泰坦”。更加令人着迷和好奇的是，土卫六上拥有复杂的化学物质。土卫六是寻找生命的热门天体，之前卡西尼号探测器在对土星10年的探测中，也对土星卫星进行了近距离飞掠，“泰坦”是其中的研究热点。

小“蜻蜓”扛起实地考查重任

虽然在汉语中有“小荷才露尖尖角，早有蜻蜓立上头”的诗句，赋予了蜻蜓秀丽、娇小的特质，但在英语语境中蜻蜓(dragonfly)堪比“飞龙”。

尽管“蜻蜓”不会成为人类第一次在地外天体上放飞的飞行器，明年NASA要先在火星放飞一个——但它的业务能力非常出色。业内对于它的核动力、长续航、自主飞行表示惊叹，这些都为“蜻蜓”的战斗加分。

资料显示，“蜻蜓”的大小与一辆火星车相当，装有8个旋翼。虽然按照设计，“蜻蜓”将在2.7年的时间里在“泰坦”上飞行约175公里，还不够从北京到雄安打一个来回，但对于严格限重的“蜻蜓”来说，携带燃料仍成为奢望。所以它的飞行并不是靠一箱油，而是利用一台放射性同位素热电发生器(RTG)来发电，并把电能储存在蓄电池中，以供在飞行中和在开展其他任务活动时使用。

从目前透露的数据看，“蜻蜓”重量450公斤，核电池充满电以后，可以浮空2小时，飞行大约60公里。它将在“泰坦”表面飞停降，调动携带的科学仪器对相关数据进行分析，并把获得的图像逐步传输回地球，供科学家分析。

“遇上了就扫两眼”的模式已经难以满足人们对“泰坦”的好奇心。据《航天新闻》(Space News)报道，6月27日，美国国家航空航天局(NASA)宣布选定“蜻蜓”无人机探测器作为其“新边疆”中级行星科学任务系列的探测器。“蜻蜓”定于2026年发射，2034年抵达“泰坦”，将在其表面飞行约175公里，以研究生命可能存在的“蛛丝马迹”。计划顺利的话，“蜻蜓”在15年后将抵达“泰坦”。

科学家们似乎等不了那么久了，就在“蜻蜓”计划发布几天后，即7月3日，美国南卫理公会大学发文宣布，他们开启了“罐头泰坦”(Titans in a jar)计划，研究人员可以很快通过模拟“泰坦”环境来判断它是不是生命的家园。

自主飞行的能力意味着“蜻蜓”能够自己判断应该在哪里着陆不会被吞噬，在哪里着陆不会倾覆……

依照计划，“蜻蜓”将降落在“泰坦”赤道区域的沙丘地带。在那里，它将从一处飞到另一处。其探索的核心区域是被称为“塞尔克”(Selk)，直径约80公里的一座环形山，那里被认为具备生命所需的三大要素，即水、有机物和能量。“蜻蜓”的探查将为“情景再现”这三大关键要素集结在一起会发生什么带来可信的实地情况和数据。例如，“蜻蜓”将用“真空吸尘器”系统来采集分析物质，还会携带探测器内分析仪器等。

在其他天体上有一些区域的地质条件反应了数十亿甚至上百亿年前的太阳系条件，将对早期地球的研究产生重要的参考作用。NASA“新边疆”计划首席科学家尼布尔在接受采访时表示，“蜻蜓”也会前往其他位置探测，回答哪些条件与生命形成时的早期地球相像等问题。他表示，人们在地球上不能让时间倒回去，从而了解最终导致生命诞生的化学过程，但可以前往“泰坦”，以期能寻求那些问题的答案。

跟随。

按照原计划，“鼯鼠”将在火星表面至少打一个3米的深洞，用于测量火星由内部到外部的热流动。但是，今年2月28日，“鼯鼠”在仅仅钻入30厘米之后，便再也无法深入。最初，NASA认为是坚硬的石头挡住了路。

但近日，NASA宣布石头阻挡的可能性极小，“鼯鼠”动不了的主要原因可能是火星土壤摩擦力不足。很多人不禁要问，摩擦力小，不是更容易打洞吗？

这就要回归到“鼯鼠”的工作原理了，其虽名为“钻头”，却不旋转钻土，而是依靠内部的弹簧装置驱动撞锤撞击使尖锐的头部刺入地下。但撞锤撞击反弹后将给钻头一个向上推力，可能导致其好不容易钻下去又弹回来，研究人员本来认为“鼯鼠”与火星土壤的摩擦足以将这种反作用力抵消，但现在发现似乎并非如此。

此外，由于设计原因，“洞察号”的机械臂可以移动HP3的支撑机构，却不能将钻头拔出，换个地方重新打洞也是困难重重。

“好奇号”状况频发

事实上，包括“洞察号”在内，登上火星的人造探测器往往故障频频。

“罐头”提前模拟“泰坦”大气环境

“蜻蜓”抵达“泰坦”要等上漫长的15年，现在做什么呢？美国南卫理公会大学应景地发布了“罐头泰坦”计划——在实验室环境中复制“泰坦”上发生的事情。

类似的复制在十余年前曾在探索科学领域掀起一阵实验室热潮。卡西尼号在对土星的探测过程中，也曾以1000公里左右的极低的距离飞掠“泰坦”。“卡西尼号像一个大瓶子来到‘泰坦’的大气层中，以极快的速度捕捉到了‘泰坦’大气，经过等离子体谱仪进行分析，大气粒子在电磁场中偏转，最终发现了高达几百万道尔顿的复杂分子。”曾参与“泰坦”大气数据分析标准制定的中山大学教授崔峻回忆，“泰坦”上有大分子有机物的重大发现，让不少研究者着力于对“泰坦”大气的模拟。

如同几十年前开展的模拟原始大气条件的实验，当时的科学家根据卡西尼号传回来的大气成分，在容器中模拟“泰坦”大气，施加可能的自然条件看是否会形成生命的基础

探寻生命起源，寻找人类归处

无论是“蜻蜓”的直抵现场，还是“罐头”的隔空模拟，都尽显人类着迷于生命起源的探寻。

在过往的研究中，“泰坦”给了人类莫大的希望。“认识‘泰坦’让人类的认知有了两个突破。”崔峻解释，一方面人们普遍接受海洋孕育说和天外客说，而“泰坦”给出了大气可以产生有机物的第三种可能；另一方面，大有机分子通过离子-中性反应形成的新可能性被证实，进一步表明在人类的认知范围内，电、核、磁、温度等的变化受限，限制了人类对宇宙中的反应条件的想象力。

比起有发现生命的可能甚至发现生命，“泰坦”的魅力还在于有能被改造的潜力。布莱恩·考克斯说：“人们在‘泰坦’发现了类似氧化氢的分子，这是氨基酸的组成部分。还发现

物质。前者通过地球上可能的无机物混合物得到生命体拥有的4种氨基酸，后者依据人们对“泰坦”的数据设计了模拟实验，也得到了一些大分子物质。

崔峻说，美国南卫理公会大学的研究与之前的模拟实验不同之处在于，它增加了对“泰坦”表面条件的考虑因素，此前的研究是模拟大气。

“罐头泰坦”的研究团队成员表示，他们将先引入水，让它冻结成冰。随后在这一层冰上覆盖一层乙烷，持续降低温度，让乙烷像“泰坦”表面的湖泊一样液化，然后再在容器中填充氮气。之后，再将不同的分子引入系统，例如模拟降雨或稍微提高温度来“蒸干”湖泊，产生星球表面。

据介绍，研究项目中的“罐头”是特别设计的，可以进行多种最先进的实验，可以最逼真的模拟已知的“泰坦”的结构和构成。实验中也加入质子同步加速器和中子射线等技术增加实验条件。

了乙烯氟化物分子，化学家和生物学家们预测它们或许能形成某种细胞膜。“泰坦”存在所有构成生命的元素，如果将它加热，会发生不同的故事。”

对话生命起源，是为了解决归处的问题。我国“探月工程”首任首席科学家、中国科学院院士欧阳自远说，2005年NASA总结发展规划认为，发展空间站和航天飞机存在策略性偏差，应转而探测月球、火星和整个太阳系。深空探测可能给人类带来另一个家园。

“从何处来、向何处去”这一哲学问题对于深空探测来讲可能殊途同归，即将奔向“泰坦”。“蜻蜓”将永远留在那里，就如同卡西尼号没入土星的大气层，或许未来人类得以宜居“泰坦”之后，才能与之重逢。

历无数次的试验，但是当它们登上火星之后，还是会遇到各种意想不到的问题。比如“鼯鼠”曾在模拟的火星土壤中仅用27个小时就掘进5米，而到达火星后却脚步止步不前。

究其原因就是火星环境与地球大不相同，探测器发射前的地面试验不能完全模拟服役环境，使其到达火星后“水土不服”。那么，火星环境究竟对人造探测器构成哪些挑战呢？NASA下属格伦研究中心总工程师詹姆斯·J·扎克拉泽克等人曾在《探测车概念和研发挑战》一文中作了全面总结。

首先，火星大气密度低，仅为地球的1%，同时没有稳定的磁场，导致表面辐射较强；其次，火星温度低且变化剧烈，在“海盗号”探测器登陆点，夏季土壤最高温度仅为27℃，凌晨最低温度却有-18℃，冬季最低温度更是降到-107℃，每天最高温度和最低温度平均相差40℃；再者，火星地形起伏更大，南半球海拔高却坑坑洼洼，北半球海拔低遍布沉积物、火山、风化物。更致命的是，火星风沙大，春夏两季易发沙尘暴，风速高达每秒30米，相当于11级暴风。

因此，针对火星环境的这些特点，研制火星表面探测器，要重点解决抗辐射、温控、崎岖地形行驶等问题，特别是针对沙尘暴的结构密封、表面耐磨、抗粉尘积累等技术难题。

天象早知道

8月将至 最适合观星的时候到了

李昕

暑期到来，不少人有了更多的观星时间，而即将到来的8月也非常适合开展天文观测。黑夜不再那么短暂，夜间的气温也很舒适凉爽。8月的月初和月末是无月夜，非常适合大家欣赏星空。然而本月的重要天象英仙座流星雨却不巧是在月中的满月之前极大。行星方面，木星和土星的观测条件依然很好，水星也将在本月迎来一次观测条件不错的西大距。金星和火星因为与太阳角距离太小而难以寻觅。

8月10日 木星合月

冲日过后，木星的升起时间又提前了不少，前半夜的观测条件非常好。到了8月，它依然是夜空中的“明星”，亮度可达-2.3等。8月10日凌晨，初十的盈凸月会来到木星附近，与之组成木星合月天象，两者角距离最近时只有2°左右。到了当天晚上，月球就离木星比较远了。由于月球在黄道附近运行一周只需要不到28天，因此每月它都会至少与几颗行星相合一次，木星合月也并非罕见天象。

除木星合月外，8月12日还将发生角距离更小的土星合月。对于我国大部分地区来说，当天傍晚月球距离土星最近，它们会一起从东南方升起。只不过在农历十二日的月亮旁边，0.2等左右的土星显得很不起眼。在北京时间当天下午，太平洋和澳洲部分地区可以观测到月掩土星。

8月10日 水星西大距



8月10日清晨，水星西大距期间它和几颗亮星的相对位置示意图

水星是距离太阳最近的行星，在地球上观测，它与太阳的角距离不会超过28°，因此只可能在大距前后的黎明或黄昏时被观测到。水星公转轨道的偏心率为0.2，在行星中算是比较大的，所以每次大距它和太阳的角距离也不一样，在18°至28°之间变化。

2019年水星有6次大距，8月10日这次是其中的第4次，也是第2次西大距。本次水星大距，距离下合日仅过去了20天，与太阳的角距离也只有19°。但由于水星此时的赤纬高于太阳，本次西大距在北半球的观测条件较好。例如在北纬40°地区，大距当天日出时水星的地平高度可达16°，亮度在0等左右。这时的水星正位于巨蟹座天区，附近的亮星主要是双子座的北河三、北河二，小水座的南河三等。但作为一颗行星，水星看上去不“眨眼”，再加上这次大距期间水星位置示意图的帮助，你应该不会将它和其他恒星混淆。

8月13日 英仙座流星雨极大

很早之前，人类就已经发现了流星雨这一神奇的天象，并开始观测。目前可以考证的世界上关于英仙座流星雨最早的记录出自中国古籍，可以追溯到公元36年。在近代的欧洲，科学家开始系统地研究这个较大流量的流星雨。

通常在英仙座流星雨的极大期间，我们每小时能观测到数十颗流星。如果出现较大的爆发，流量可达每小时200颗以上。19世纪60年代，英仙座流星雨就出现了流量上升的情况，科学家推测这个流星雨可能与一颗当时刚被发现不久的彗星Swift-Tuttle有关。这颗彗星的回归周期约为120年，在它过近日点后，英仙座流星雨会出现较大的流量。根据轨道计算，彗星的上一次回归是在1982年，但实际上被观测到近日点却是在10年后的1992年。这很可能与当时观测数据不够准确有关，也不排除彗星轨道受到其他行星影响发生改变的可能。但有一点非常确定，这次回归前后英仙座流星雨的流量再次显著增加，甚至达到了400以上。

每年7月17日至8月24日，我们都可能观测到英仙座流星雨的群内流星，今年的极大预计出现在8月13日。该流星雨的一个重要特征就是极大持续时间较长，北京时间10时至23时，它的流量会一直保持在较高的水平，最大可达每小时110颗左右。英仙座流星雨的辐射点位于秋季星空的代表星座英仙座天区内，赤纬可达+58°。在北半球中高纬度地区，辐射点常年可见，但在极大期间的8月中旬，后半夜会升得较高，观测流星雨更为适宜。今年英仙座流星雨的极大距离满月只有两天，因此月光对观测的影响非常严重，这会让我们能看到的流星数大为减少。

(作者系北京天文馆副研究员)



英仙座流星雨

(本版图片来源于网络)