

# “泰坦”或是人类另一个“地外家园”

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。

“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。

## 小“蜻蜓”扛起实地考察重任

虽然“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”的战斗力的加分。

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”将能在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车一个来回,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,并把电能储存到蓄电池中,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450千克,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”表面飞飞停停,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。

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、在哪里着陆不会倾翻……

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80千米的一座环形

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过去,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。

## “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10多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1000千米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。

如同几十年前米勒进行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,例如模仿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。

## 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。

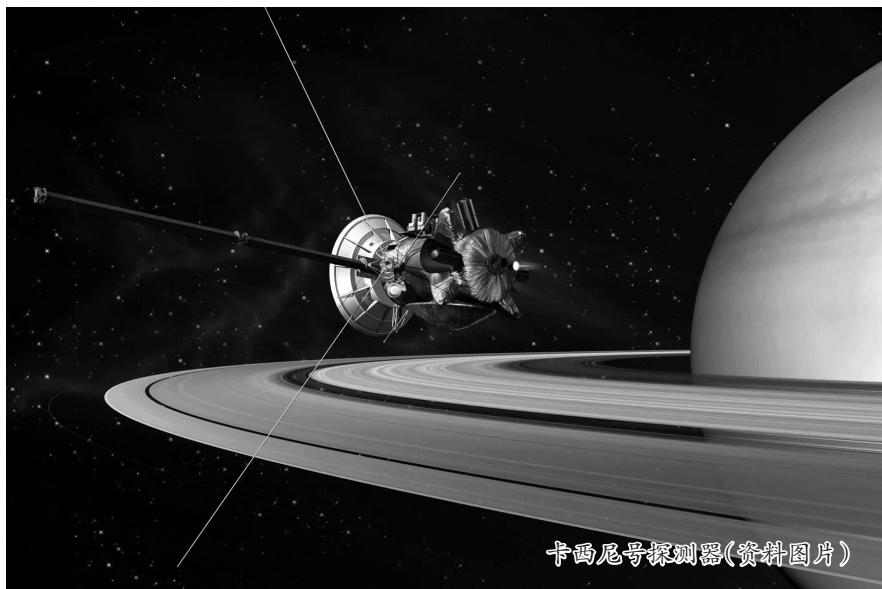
在过往的研究中,“泰坦”给了人类莫大的希望。“认识‘泰坦’让人类的认知有了两个突破。”崔峻解释,一方面人们普遍接受海洋孕育说和天外来客说,而“泰坦”给出了大气可以产生有机物的第三种可能;另一方面,大有机分子通过离子-中性反应形成的新可能性被证实,进一步表明在人类的认知范围内,电、核、磁、温度等的变化受限,限制了人类对宇宙中的反应条件的想象力。

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’发现了类似氰化氢的分子,这是氨基酸的组成部分。还发现了乙烯基氰化物分子,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”的“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,才能与它重逢。

(张佳星)



卡西尼号探测器(资料图片)