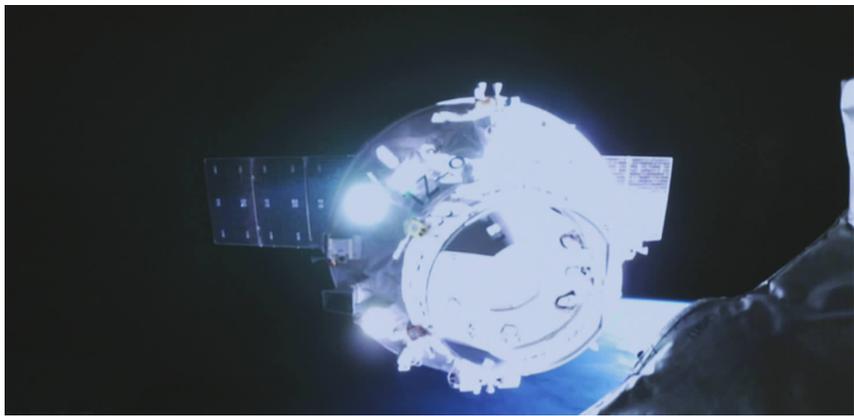


在月球上“就地取材”生产氧气 未来太空种菜不是梦！

7月15日，天舟九号货运飞船在长征七号遥十运载火箭的托举下，于中国文昌航天发射场发射升空，随后顺利进入预定轨道，发射任务取得圆满成功。记者从南京大学了解到，由中国空间技术研究院钱学森空间技术实验室牵头，南京大学参与的地外人工光合作用项目也跟随天舟九号一同进入了空间站。

什么是“地外人工光合作用”？人工光合作用实验为啥要在太空做？南京大学现代工程与应用科学学院教授姚颖方接受了记者的采访。



7月15日，天舟九号货运飞船正向空间站组合体靠拢 新华社 发

月球上没有氧气？试试“就地取材”

随着人类探索太空的脚步迈得越来越大，在月球上，甚至在火星上驻留并建设基地成为可能。想在月球上居住和旅行，水、氧气等生存资源和交通工具不可或缺。但地外行星的生存环境显然比不上地球，这个时候，科学家就展开了奇思妙想，在月球“就地取材”，为人类提供生存的资源。

通过光合作用产生氧气就是其中最重要的一步。专家介绍，光合作用在地球上并不是新鲜事，它是植物、藻类和某些细菌在可见光的照射下，利用光合色素将二氧化碳（或硫化氢）和水转化为有机物，并释放出氧气（或氢气）的生化过程。光合作用是一系列复杂的代谢反应的总和，是生物界赖以生存的基础，也是地球碳氧循环的重要媒介。

而“地外人工光合作用”则是科学家们的大胆突破，想要在地球以外的太空中，模拟自然界植物人工光合作用，把二氧化碳和水通过光照转变成氧气和燃料。姚颖方介绍，团队利用的是空间站或者是载人航天器内部航天员呼吸的二氧化碳，还有地外天体可能存在的二氧化碳。“比如说火星表面，大概有90%以上是二氧化碳。此时，有太阳能、有二氧化碳，如果还有水，我们就可以在地外生成氧气，保证人的氧气需求。另外我们还可以转化成燃料，比如乙烯、甲烷等。”

科学家们执着于在太空中“制氧”，很显然有着更为深远的目的，姚颖方解释，这是人类走向更深远太空的基础，让我们的深空探测有了更多可能。“举个例子，乙烯、甲烷等燃料在月球上诞生以后，可以作为未来进一步深空探测的助推器，帮助我们持续进行更为深远的深空探测活动，为我国未来载人深空探测、月球基地、火星基地建设提供支撑。”

失重、强辐射、极限温度……目标实现困难不少

想要实现这一目标没那么简单。姚颖方介绍，项目需要克服多重困难。“最大的挑战是地外环境和地球环境的不一样，这也是我们难以预料的。”姚颖方介绍，项目仪器上天后，跟随空

间站在近地轨道上运行是处在失重条件下。这样的实验环境中产生的氧气，不容易与水之间产生分离。“地球环境里，氧气是靠着浮力浮出水面，但地外零重力条件下，没有浮力，我们怎样分离氧气，这就是一个难题。”

此外，地外强辐射环境对于实验器材的影响，地外温度的极限变化，地外的真空环境，都是团队需要克服的困难。“在地外我们无法预测所有的问题，这些都需要通过实验来一一验证和克服。”

据介绍，项目团队目前已经完成了第一阶段和第二阶段的实验，在国际上首次验证光电二氧化碳转换，二氧化碳还原制备乙烯等新技术的在轨验证，推动高效二氧化碳转换新技术在我国载人航天领域的发展和应用。“这一次实验项目上天，我们将在第一、二阶段在轨实验取得成功的基础上，继续开展后续在轨实验。”姚颖方说。

未来不仅能地外生存，或许还能月球种菜

“第三阶段我们要做三件事，第一件是氧气和乙烯更高效的生产 and 转换。”姚颖方介绍，这一次项目实验仪器跟着天舟九号进入中国空间站，有更清晰和深入的目标。“之前我们采用的是太阳能电池驱动来产生催化，但这一次我们升级了，将直接使用光催化二氧化碳和水，将它们转化成乙烯和氧气，这是我们做的第二个系统。第三个系统则是升级燃料的储存。考虑到乙烯实际上还是气体，无论是在地球上还是在月球上，储存都有一定的难度，所以我们这一次想把二氧化碳转化成液态物质甲酸，这样可以方便二氧化碳的储存和利用。”

记者从南京大学了解到，“地外人工光合作用项目”是中国空间技术研究院钱学森空间技术实验室牵头，在中国科学院院士邹志刚和杨孟飞的指导下，南京大学组织理学院、物理学院等多个院系的师生科研力量，共同组成了研发团队。未来，项目还会开展第四阶段、第五阶段的研究，持续深入。

越来越清晰的目标，让我们看到了地外生存的更大可能。“不仅是地外生存或是星际旅行，我们中国人都喜欢举例子的‘月球种菜’未来也是可以想一想的，可能性挺大！”姚颖方说。

据《扬子晚报》

科研人员探测到迄今最大质量的黑洞合并事件

一个国际合作团队日前宣布，他们借助美国激光干涉仪引力波天文台（LIGO）探测到迄今最大质量的黑洞碰撞合并事件，该发现对理解宇宙中黑洞的成长方式具有重要意义。

LIGO-Virgo-KAGRA 合作组日前在英国格拉斯哥举行的国际广义相对论和引力会议暨爱德华多·阿马尔迪引力波会议（GR-Amaldi）上宣布了这项成果。Virgo是欧洲“处女座”引力波探测器，KAGRA是日本神冈引力波探测器。

据英国《自然》杂志网站报道，自2015年LIGO首次探测到引力波以来，已观测到数百次黑洞或中子星合并事件。此次于2023年11月探测到的合并事件，是迄今观测到的最大规模合并。

通过对LIGO探测信号建模，科研人员计算出，这起被命名为GW231123的合并事件中，两个质量分别约为太阳质量100倍和140倍的黑洞合并，产生一个质量约为太阳质量225倍的黑洞。模型还显示，这两个黑洞自旋速度极快——大

约每秒40次，接近爱因斯坦广义相对论预测的黑洞在保持稳定情况下能达到的极限。

黑洞按照质量可分为三类：几倍到100倍太阳质量的恒星级黑洞、星系中心百万倍太阳质量以上的超大质量黑洞和介于二者之间的中等质量黑洞。迄今已有足够证据证明恒星级黑洞和超大质量黑洞的存在，但中等质量黑洞却十分罕见。

LIGO捕捉到的大多数事件都涉及恒星级黑洞，它们被认为是大质量恒星以超新星爆发形式终结生命时形成的。但GW231123事件涉及的两个黑洞质量接近或超出了恒星级黑洞区间，其形成不能完全通过上述机制解释。

LIGO-Virgo-KAGRA 合作组成员、英国加的夫大学物理学家马克·汉纳姆指出，一种可能的解释是，这两个黑洞是由早期较小的黑洞分级合并形成的，这种合并会增加黑洞的自旋质量和质量。

据新华社

“三亲育子”技术能有效降低遗传病风险



英国研究人员7月16日在《新英格兰医学杂志》发表论文说，利用“三亲育子”技术生育的8个孩子正在健康成长，并因此逃脱患上罕见遗传疾病的命运。

据路透社报道，8个孩子中最大的已经2岁，最小的只有几个月。他们出生时全都健康。血检结果显示，相比各自有线粒体缺陷的母亲，这些孩子中，6人出生时血液中线粒体脱氧核糖核酸（mtDNA）变异少95%到100%，另外两人少77%到88%。研究人员说，这些数据显示，三亲育子技术能有效降低线粒体疾病的遗传风险。

三亲育子是利用父母双方基因与另一名女性捐赠者的健康线粒体相结合的体外受精技术。对于患有线粒体缺陷的女

性而言，该技术能帮助她们诞下健康的孩子。线粒体病属于母系遗传，一旦母体存在缺陷，婴儿也会受影响。

三亲婴儿有两个母亲，只是女性捐赠者与孩子的遗传联系较少。对孩子而言，超过99.8%的脱氧核糖核酸（DNA）来自原本的父母，只有大约0.1%的DNA来自女性捐赠者。

2015年，英国成为首个立法批准线粒体捐赠治疗研究的国家。此后，英国纽卡斯尔生育中心于2017年获得第一个有争议的治疗许可，并开创了相关研究。这期间，有22个家庭在纽卡斯尔生育中心接受三亲育子治疗，除了已经出生的8个孩子外，还有一个胎儿正在母亲腹中孕育。

据《都市快报》