



近日，一只在太空完成从蛹到成虫完整发育的“太空蝴蝶”引发

关注，这只承载着太空生态研究探索的“太空蝴蝶”，诞生于重庆大学“神农开物2号”科研团队，该团队此前为“嫦娥四号”任务设计生物试验载荷。为何选择蝴蝶开展太空试验？如何保障其在太空顺利“破蛹成蝶”？这项试验背后有着怎样的科研价值与探索意义？近日，记者采访了重庆大学空天科学与技术研究院院长、“神农开物2号”试验载荷总指挥兼总设计师谢更新，揭开了这只重庆造“太空蝴蝶”的神秘面纱。



重庆大学A区深空中心展厅，谢更新展示“太空蝴蝶”同类品种。
据新重庆-重庆日报

这只太空蝴蝶来自重庆

为什么选蝴蝶做试验，如何保证“破蛹成蝶”

破茧成蝶构筑太空生命闭环

在距离地球数百公里的轨道上，一个由重庆大学“神农开物2号”科研团队精心培育的微型世界正悄然运行。日前，这个小型太空生态系统传回令人振奋的画面：一只经历了完整太空发育过程的蝴蝶，时而停留于植物叶片，时而舒展双翼。这只被誉为“太空蝴蝶”的昆虫，标志着我国在空间生态生命保障系统研究领域取得又一项突破性进展。

2025年12月13日，“神农开物2号”试验载荷搭载商业空间试验器发射入轨。重庆大学空天科学与技术研究院院长、载荷总指挥兼总设计师谢更新教授向记者介绍，此次试验的核心目标远不止观察一只蝴蝶的羽化。“我们携带了蝶蛹、多种植物种子与成熟植株，以及微生物，旨在构建一个功能完整的动植物与微生物三链闭环生态系统。”谢更新阐述道，“蝴蝶在此系统中扮演关键‘消费者’与授粉媒介角色，植物作为‘生产者’，微生物则充当‘分解者’。三者协同，模拟了一个力求自我维持的微型物质循环。”

载荷内选育的植物涵盖油料、纤维、药用及水果等作物，承载着从基础供给到药食同源的多元需求；微生物则负责将系统内的有机物分解还原为可被植物再次吸收的养分。谢更新表示，这一设计在科学层面，是对未来月球或火星基地实现物质循环再生核心技术的先期探索；在人文层面，则借由蝴蝶这一充满灵性的生命形态，寄托了人类在深空探索中延续生命、繁衍文明的深远梦想。

轻量设计巧引天光赋能生态

将如此复杂的微型生态系统成功送入太空并稳定运行，对载荷的设计与工程实现提出了极高要求。相比于团队此前为“嫦娥四号”任务设计的生物试验载荷，“神农开物2号”在规模与功能上实现了跨越式升级。

“嫦娥四号生物试验载荷总重不超过3公斤，生物舱室容积约1升。而这次，我们的载荷总重达到8.3公斤，生物舱室容积显著提升至14.2升。”谢更新指出，实现这一扩容的关键在于材料创新，“我们大量采用了镁合金材料。它在保证舱体结构强度和密封性的同时，密度低于传统铝合金，轻量化效果显著，为承载更多生物样本创造了条件。”

光照是生态系统，尤其是植物生长的能量之源。科研团队延续并优化了“嫦娥四号”载荷的独到设计——利用光导管将太空中的原位自然阳光引入密闭的生物舱室。“我们根据载荷在空间试验器上的具体安装位置，进行了‘因地制宜’的结构设计，尽可能缩短光导管长度，最大化增加进光量，为植物光合作用提供了高效、节能的自然光照方案。”谢更新解释道。此外，载荷的环境监测系统也更为完备，能够持续采集舱内温湿度、氧气与二氧化碳浓度、气压、光照强度等多维数据，这些独一无二的在轨实测数据，将为未来更复杂、更稳定的地外生命保障系统设计提供至关重要的理论依据与技术参数。

极简理念成就太空低成本试验

太空环境极端严酷，如何确保生态系统，特别是正处于敏感变态发育期的蝶蛹稳定运行，是巨大挑战。“神农开物2号”团队给出的答案颇具匠心：通过精巧设计回归本质，践行“极简”理念。

谢更新介绍，为保证高可靠性并控制成本，载荷90%以上的器件选用了工业级产品。在环境控制方面，团队摒弃了复杂昂贵的主动温控系统与专用防辐射装置，转而依靠试验器自身的被动防护来满足温度与辐射防护需求。同时，通过优化密封结构设计，载荷无需携带额外的气罐及复



重庆大学“神农开物2号”试验队出征



“神农开物2号”小型太空生态系统试验载荷

杂的压力控制系统，仅凭罐体自身密封性就能维持内部生物适宜的气压环境。

“我们充分利用太空原位阳光，省去了人工光源和大量关联的热控器件；依靠可靠的被动热控与结构密封，规避了高昂的主动控制成本。”谢更新总结道，这种“能省则省”的极简设计哲学，在保障实验核心目标达成的同时，有效降低了载荷重量与系统复杂度，从而大幅削减了从研制到发射的全链条成本。这为我国频繁开展多样化、定制化的太空科学实验，探索出了一条高效、经济的可行路径。

商业航天协同开拓科研新范式

“太空蝴蝶”的成功腾飞，不仅是一项科学实验的成果，也是高校前沿科研与新兴商业航天力量深度融合的一次成功实践。此次“神农开物2号”载荷正是搭乘北京紫微宇通科技有限公司的“迪迦五号”空间试验器进入太空。

谢更新认为，与商业航天企业的合作，形成了优势互补的良性循环。“商业航天企业在成本控制、快速响应和市场化运作方面具有独特优势。我们的合作模式，是将高校的前沿科研需求，与商业航天的高效资源整合能力深度结合。”他阐述道，通过采用模块化、标准化接口等设计，团队有效压缩了载荷的研制周期与成本。而对于商业航天企业而言，参与此类高水平科学试验，也积累了宝贵的载荷研制与在轨服务经验。

这种“科研需求牵引、商业力量支撑”的新范式，具有广泛的借鉴意义。随着我国商业航天产业的蓬勃发展，未来有望通过定制化服务、多任务搭载、资源共享等模式，进一步降低单次太空实验的门槛和成本。“这有助于推动太空科学实验从传统主要由国家重大任务牵引的模式，逐步向国家主导、社会力量与产业界协同参与的新格局转变。”谢更新展望道，“让更多来自高校、科研机构乃至创新型企业的科学设想和技术验证，能够以更灵活、更经济的方式迈向太空，从而加速形成一个低成本、高效率的太空试验新生态，为我国从航天大国迈向航天强国注入多元活力。”

新重庆-重庆日报记者 李志峰 郑宇 实习生 许童叶



重庆晨报
民生在线
扫码关注

难事、烦事、委屈事、不平事、新鲜事告诉我们，记者帮你办



中心城区最高14℃

据市气象台预计，今天重庆各地多云到阴天为主，明后天中东部地区有间断小雨或零星小雨。

天气预报

4日白天，重庆各地多云到阴天，气温3~15℃；中心城区：多云间阴天，气温10~14℃。

4日夜间到5日白天，重庆东部部分地区阴天转间断小雨或零星小雨，其余地区阴天间多云，气温3~16℃；中心城区：阴天间多云，气温10~14℃。

5日夜间到6日白天，重庆中东部地区间断小雨或零星小雨转阴天，其余地区阴天，气温4~15℃；中心城区：阴天，气温11~14℃。

上游新闻-重庆晨报记者 石亨

今日立春

节气日期为何变来变去

2月4日4时2分迎来二十四节气之首立春，而2025年的立春落在2月3日，为何立春对应的公历日期会有所波动？中国科学院紫金山天文台科普主管王科超对此作出专业解释，揭开了节气日期变化的奥秘。

“在天文学上，节气指一个具体时刻。”王科超介绍，太阳沿黄道运行一周360度，每运行15度便迎来一个新节气，立春对应太阳到达地心视黄经315度的时刻，这也是立春能精确到时分秒的原因。

地球公转形成的回归年，是节气日期变动的核心原因。“其中，太阳连续两次经过春分点的时间间隔称为一回归年，平均长度约为365天5小时49分。”王科超表示，这与公历平年365天、闰年366天的纪年规则存在偏差，平年时同一节气会比前一年推后约5小时49分，四年累积便会推迟近一天，而公历闰年的人为调整，也会让节气日期出现小幅波动。

不过，节气的公历日期变动整体有限，王科超说：“公历纪年和二十四节气都反映地球与太阳的相对运动规律，因而基本上每一节气在公历年中的日期变动不大。”比如立春一般在2月3日至5日之间，21世纪二十四节气的公历日期相差多在3天内。

而节气对应的农历日期更为复杂，因农历春节的公历日期在1月21日至2月21日间波动，立春公历日期相对固定，便会出现农历年份立春时间不一的情况。如即将到来的农历丙午马年，立春在腊月二十八；当下的农历乙巳蛇年是“两头春”，一年有两个立春；此前的农历甲辰龙年则是民间所说的“无春年”。

据新华社

查处非法烟花爆竹 181人被治安拘留



被查获的仓库内，非法储存烟花爆竹多达12000余件，涵盖30余品类的鞭炮、烟花。

春节临近，烟花爆竹消费进入旺季，非法产销储运等违法行为高发，严重威胁群众安全。市应急管理局昨日通报，今年1月以来，全市累计查处非法烟花爆竹相关违法行为525起，筑牢节日安全防线。

前不久，奉节县应急管理局联合公安局，根据群众举报，在白帝镇八阵村一处废弃厂房内，查获非法储存烟花爆竹12000余件，涵盖30余品类。该厂房紧邻居民区，直线距离不足50米，无任何防火防爆设施，裸露电线随意穿插，非防爆电灯悬挂在烟花堆上方，堆垛旁还停着塞满烟花的货车，隐患极大。

“春节前后是非法烟花爆竹违法行为高发时段，这类行为不仅扰乱市场秩序，更直接威胁公共安全。”市应急管理局相关负责人表示，全市已启动跨部门联合执法、“科技+群众”监管等措施，畅通举报热线。1月以来，全市共收缴非法烟花爆竹68149件，罚款16.45万元，245人被警告，181人被治安拘留。

市应急管理局提醒，广大群众请远离非法烟花爆竹，发现违法线索及时举报，共护春节平安。

上游财经-重庆晨报记者 杨新宇 摄影报道

中国体育彩票排列3
第26034期开奖公告
本期开奖号码:2 1 6

中国体育彩票排列5
第26034期开奖公告
本期开奖号码:2 1 6 9 9

中国体育彩票7星彩
第26015期开奖公告
本期开奖号码:0 1 9 9 1 1 + 5