

为了给航天员吃上美味、多样、营养的食品——

# 上太空，种菜！

在月球甚至火星上建立家园，是全人类的梦想。我国已正式提出拟于2028年前后实现载人登月，建立国际月球科研站，并以此为跳板实施载人登陆火星和建立火星基地。美国也提出了重返月球的“阿尔忒弥斯”计划。

而就在最近，马斯克雄心勃勃地宣布，4年后，有望用新一代重型运载火箭“星舰”进行载人探测火星任务。

但阻碍地球人成为“多星球物种”的头号拦路虎是——你或许想不到——吃的问题。

## 小学生验证月球种菜

根据当前技术水平，载人地—火往返及驻留火星航天员生存所需的氧气和水，基本上可通过物化再生技术解决。最大的问题是食物供给，由于空间运输能力有限，不可能带这么多吃的。强行携带的话，昂贵的成本会让我们难以承受。

于是，人们开始设想把植物种子送到太空。但是，如何在恶劣的外层空间环境下，让它高效地生长、开花、结果呢？

有意思的是，一群浙江的小学生，非常幸运地参与到了这个堪称“史诗级”的、关系到人类未来命运的科研进程中去。

这或许是全世界最拉风的小学科学课了。

近日，“星地对比植物种植”航天科学教育活动启动仪式，在杭州市求是教育集团浙江大学附属第二小学举行。在这个实验中，小朋友们可以把自己的实验室搬到距离我们头顶520公里高的近地轨道，对比小番茄种在卫星里和地球上有什么不一样。

这次公益性航天科学教育活动，以浙江大学研制的科学实验卫星为依托，在卫星上开展小番茄全生命周期种植。活动由省科学技术协会指导，浙江大学航空航天学院、浙大先进技术研究院、浙大科技协会和杭州市求是教育集团共同发起。

“里面的植物种植装置可是不少，有全套的自动浇水、大气温湿度控制、光照调节等系统。”作为活动发起人的浙江大学航空航天学院教授、浙大微小卫星研究中心副主任王慧泉向记者介绍，卫星里的摄像头记录植物生长情况并传回地面，小朋友们在地面同步开展小番茄种植，通过相机记录植物生长情况，每周2至3次记录温度、光照、湿度等参数，再上传数据及植物照片至指定网站，完成一个流程。

这项实验，由2到3名小朋友作为一组报名，10月10日开始线上答题，11月初完成选拔。预计2025年1月将发射卫星，届时将抽选若干队伍，前往酒泉卫星发射中心现场观摩火箭发射。活动将持续至明年6月底。

启动仪式现场，在显眼的约120斤重的太空育种大南瓜边，记者看到了实现植物全生命周期种植的装置，十分小巧，可以全自动执行。

“小学生获取的数据将成为科研数据的一部分，通过对比分析，找到小番茄种植的核心影响因素，从而提升太空种植效益。”王慧泉强调，“如果这项技术验证成功，就能直接用于未来的月球科研站甚至火星基地的实验。”

也就是说，浙江孩子在卫星里培育出来的新品种小番茄，未来有一天有可能被送上月球科研站或火星基地的餐盘。

王慧泉透露，如果本次试验获得成功，下一步计划就是把这颗卫星送入绕月轨道，尝试在月球附近把植物种出来。

## 让航天员告别“黑暗料理”

在当前的航空生活中，吃，对于“久居天宫”的航天员来说，无疑也是一种考验。

刚刚过去的中秋节，神舟十八号飞行乘组在中国空间站内除了品尝莲蓉馅的“太空月饼”，还分享了香辣羊肉、土豆牛肉、红烧猪排、奶香鸡米、马蹄糯米糕等。这是提前根据每名航天员的口味准备的个性化“中秋大餐”。

如今的航天食品不仅花色繁多，而且多为“重口味”。

这不是因为航天员都是吃货，而是因为人在失重环境里时间久了，都会出现一种叫“查理·布朗效应”的生理反应，就像得了重感冒——鼻塞、口中无味、嗅觉和味觉都变得迟钝，食欲下降。

丰富的食品种类可以刺激人的食欲，以增加食物摄入量。中国航天员的饮食中就包含了许多酱料，比如川味辣酱、叉烧酱、海鲜酱等。

然而，一个基本事实是，人类上太空已经63年了，但航天食品几乎全由地面供应。这意味着，太空食品基本上与“新鲜”二字无缘。

按照航天员口粮标准，每人每天的食品要能提供2000大卡至3000大卡的热量，要求营养丰富、味美可口、品种多样、体积小、重量轻、易吸收、少残渣。

1961年4月12日首次太空之旅，“太空第一人”尤里·加加林的太空餐装

在60多支牙膏状的铝管中，装有140至160克的肉泥、浓缩罗宋汤或巧克力酱。进食采用“挤牙膏”的方式。这样既不影响飞行设备，也能让人很好地吸收食物。

在“牙膏食品”之后，科研人员又研制出“一口酥”的食物，也就是将固体食物压缩成小方块糕点，一口一块，以防掉渣、到处飘浮。

然而，在航天员眼里，这些第一代太空食物纯属“黑暗料理”，太难吃了。1961年8月，“太空第二人”格尔曼·季托夫在25小时飞行过程中吃了3次“牙膏食物”，回到地球时仍感觉非常饥饿，因为在太空中消耗的热量比地球上多得多。

《上海航天报》原总编辑游本凤告诉记者：“美国阿波罗飞船的航天员们认为吃这些东西如同嚼蜡，使得一日三餐变成了一种负担，令他们生厌。”

难吃的太空食品影响了航天员们的工作情绪和身体健康，引起科研人员的高度重视。他们经过大量地面试验证，在失重条件下，带有黏性的酱、浓汤、果汁及勾芡过的菜肴、肉块、鱼块等，是能用勺子、叉子进食的。于是，航天食谱中增加了煎牛排、牛舌、肉饼、鸡柳、红菜汤和黑面包等。

不过，航天食品还是缺乏“新鲜”二字，尤其是新鲜蔬菜水果和肉类。

中国航天员科研训练中心臧鹏表示，着眼未来深空探测任务，我国布局了在轨烹饪、地外生存新型食品创制等关键技术的研究，为长期地外生存提供基础保障。

既然在载人空间站内可以开火炒菜，那么接下来就是生产新鲜食材的问题了，要在航天器里或外星球上直接种植和养殖农产品，为航天员供应美食。

2022年底，中国空间站进入应用与发展阶段。问天实验舱装载的生命生态实验柜完成了太空环境下水稻和拟南芥的全生命周期培养实验，在国际上首次在轨获得水稻种子。而空间站的两套太空栽培装置分别于去年6月和8月启用，其中第一套开展生菜栽培验证实验，第二套开展樱桃番茄和小葱的栽培试验。

“拥有宇宙辐射和微重力的太空环境，可能对植物DNA遗传物质产生作用，使其发生变异。返回地面后，研究人员研究发现，有部分变异是人们需要的，比如产量增加和(或)品质提高。”中国航天员科研训练中心研究员郭双生告诉记者，有的太空蔬菜美味可口，如太空甜椒可直接生吃，味道微甜且清脆爽口。通过太空育种获得的紫红薯生食味甜、水分足，口味像是优质水果。

据统计，通过太空育种获得的蔬菜，维生素含量通常高于普通蔬菜2倍以上，太空紫红薯的赖氨酸、铜、锰、钾、锌含量高于一般红薯3至8倍，尤其是抗癌物质碘、硒的含量比其他红薯高出20倍以上。



▲“星地对比植物种植”航天科学教育活动现场。

## 未来的火星生活这样过

以目前的技术水平，人类并非不能登上月球或火星，关键问题是难以长期驻留，其重要瓶颈是如何实现前往、驻留和返回地球全任务周期中食物、氧气和水的持久供应。

国际上普遍认为，解决这一问题的根本途径是建立与之相适应的受控生态生命保障系统(英文缩写CELSS)。

郭双生博士是国内CELSS技术领域的开拓者，上世纪90年代以来主持建成了多种试验设备，并组织开展了多人多天的系统集成试验，实现大量关键技术攻关。

“假定执行火星飞行任务的乘组人数为4人，飞行时间为500天，那么在整个飞行期间最起码需要1.24吨食物、1.66吨氧气和8.12吨饮用水。”郭双生透露，这还是整个任务期间航天员不洗澡也不洗衣，维持生存的最低标准。想要满足上述需要，只能建立自给自足的受控生态生命保障系统。

CELSS就是基于月球或火星等地外星球表面环境特点而人工建造的密闭微生态循环系统，以植物光合作用为出发点，合理、高效、可控地组合和运用“生产者(植物)”、“消费者(人/动物)”和“分解者(微生物)”之间的关系，实现有限资源的重复再生利用，是一种全封闭、基本自给自足和自主物质循环的生命保障系统。

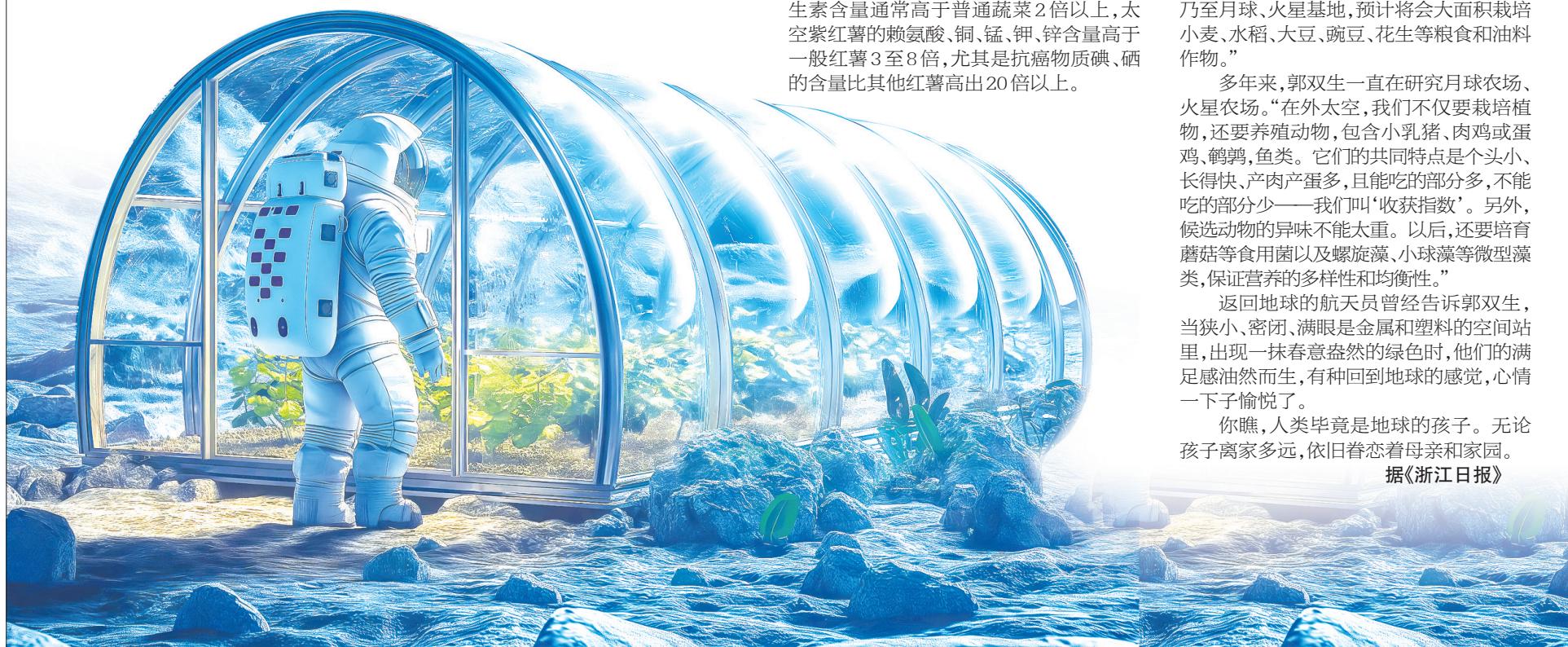
“目前，在空间站内可以将80%的氧气和水进行回收。对人呼出及排汗出来的冷凝水甚至是尿液进行回收，并将其中一小部分拿出来培养植物。”郭双生对记者说，在蔬菜品种方面，要考虑航天员如何吃得方便，不需要怎么烹饪就能吃。“目前重点培养的是摘下就可食用的沙拉型蔬菜，如生菜、大白菜、油麦菜、青菜、番茄、辣椒，并在尝试培养草莓。以后的大型空间站，乃至月球、火星基地，预计将会有大面积栽培小麦、水稻、大豆、豌豆、花生等粮食和油料作物。”

多年来，郭双生一直在研究月球农场、火星农场。“在外太空，我们不仅要栽培植物，还要养动物，包含小乳猪、肉鸡或蛋鸡、鹌鹑、鱼类。它们的共同特点是个头小、长得快、产肉产蛋多，且能吃的部分多，不能吃的部分少——我们叫‘收获指数’。另外，候选动物的异味不能太重。以后，还要培育蘑菇等食用菌以及螺旋藻、小球藻等微型藻类，保证营养的多样性和均衡性。”

返回地球的航天员曾经告诉郭双生，当狭小、密闭、满眼是金属和塑料的空间站里，出现一抹春意盎然的绿色时，他们的满足感油然而生，有种回到地球的感觉，心情一下子愉悦了。

你瞧，人类毕竟是地球的孩子。无论孩子离家多远，依旧眷恋着母亲和家园。

据《浙江日报》



长三角开通多条直升机航线，满足乘客旅游观光、通勤接驳等需求——

# City Fly会成为新流行吗

国庆长假首日，黄浦江上空首条“空中观光走廊”正式开通。这条低空游览航线从龙华直升机场起飞，到陆家嘴后折返，途经卢浦大桥、南浦大桥、外滩和陆家嘴。飞行高度300米左右，全程航线距离24公里，飞行时长大约10分钟，将黄浦江两岸美景尽收眼底。

除了在上海市区能坐直升机观光，吃阳澄湖大闸蟹也能“打飞的”。10月1日，阳澄湖旅游集散中心起降点正式启用，未来，阳澄湖悦榕庄、盛泽湖心岛起降点也将陆续开通。规划环阳澄湖品蟹之旅、金鸡湖都市观光之旅和阳澄湖—苏州北站空中交通三条航线。

不少人直呼：“直升机飞行似乎越来越常见了！”

事实的确如此，尤其是最近3个月，长三角区域密集开通了一批直升机低空载客航线。从类型上大致分为两种，其一是旅游观光航线，比如9月6日，合肥—芜湖、芜湖—黄山两条低空旅游观光航线开通，其中芜湖—黄山航线经过月亮湾、桃花潭、

黄山等景区。另一种则通勤接驳属性更多，力求实现空空联运、空铁联运的交通衔接功能。比如7月13日，苏州高新区直航中心正式启用，从直航中心飞行至无锡硕放机场仅需12分钟，到苏州北站仅需7分钟；8月22日，江苏无锡阴外滩至无锡硕放机场的“空空联程”首飞开航，可将原本1小时左右的公路出行或1小时45分钟的地铁出行时间压缩至18分钟左右。与地面通勤相比，具有节省通勤时间的极大优势。

今非昔比。前几年，记者曾采访过通用航空领域的从业者，固定翼飞机和直升机都属于通用航空飞行器范畴。当时，受疫情和低空空域管制等政策影响，低空飞行相关项目发展得并不算很好，同期客流没有恢复到理想水平。除了在航空科普研学和特定场景的文旅上能够有所收益以外，短途运输航线很难实现正向盈利。同时，地方通用机场和直升机起降点的建设也尚在推进当中，密度和数量都没有达到足够水平。但当时行

业的判断是，依托长三角强大的消费能力和人口基础，无论是在旅游观光、短途运输、航空科普，还是驾照培训、私人飞行、公务包机等方面，都有很大的市场增长空间。

产业始终在“等风来”，而最近的势头是，那阵风似乎终于来了。

最有力的还是各地政策的推动，今年全国两会，低空经济作为“新增长引擎”被首次写入《政府工作报告》，各地更是陆续推出了低空经济发展意见或行动方案。作为一种新的出行方式，低空载客运输更加快速，是城市公共交通出行的有机替代或有效补充，有利于推动构建城市立体交通网络，也会带来更多经济新增长点。中国民航局预估，到2025年，低空经济市场规模将达到1.5万亿元，到2035年更是有望达到3.5万亿元。

当然，直升机航线的开通是否足够有“前途”，还需要市场进一步检验。目前来看，主要有两方面制约因素。首先是价格，通常来说，直升机载客航线的票价在数百

元到上千元不等，价格与飞行时长、路线等相关。比如9月23日刚刚开通的“上海浦东—金山—海宁”双向低空载客航线，单程票价1400元—2600元/位，最多可承载4名乘客。有直升机公司相关负责人曾表示，目前低空航线的价格相当于高品质网约车的单程费用，随着更多航线的开通，价格有望进一步下降。

其次是乘坐直升机到底便利到何种程度？尤其是以交通枢纽接驳为主要属性的航线。附近是否有直升机起降点，能否和机场、高铁站完美衔接都将成为乘客选择该方式出行的考量因素。目前受到机场方面管制，连接上海浦东国际机场的航线均需要降落在机场附近的星野直升机飞行基地，再乘坐约25分钟的接驳车到达机场，接驳车费用包含在直升机票价内。

前有 City Walk、City Ride，如今“City Fly”是否会成为新的流行，从小众体验变成大众消费，还需拭目以待。

据《解放日报》

## 减轻职工租房压力 南京试点公积金按月直付房租

据《南京日报》报道，租房可用公积金直接支付房租，无需另掏“腰包”。记者昨天从南京住房公积金管理中心(以下简称“南京公积金中心”)了解到，南京市在长租公寓中在全省首个开展公积金按月直付房租试点，涉及5000多套房源。

此次试点是南京公积金中心与南京东南国资投资集团签署战略合作协议，南京公积金中心将在东南集团“东南青年汇”长租公寓试点公积金按月直付房租业务。承租该项目的南京公积金缴存职工只需向出租门店提出按月直付房租申请，通过信息录入、系统审核后，申请人的公积金将自动转入租赁机构账户，申请职工无需另掏“腰包”支付房租，实现职工一次申请、信息数据跑路、租金无感支付。

记者了解到，此次试点共涉及“东南青年汇”10个项目，成功申请该业务的缴存职工，每月可提取公积金支付租金。此外还将享受免押金、租金折扣等优惠政策。公积金按月直付房租业务将有力减轻职工的租房压力，特别是满足新市民、青年人等群体多样化住房需求。

## 杭州取消新建商品房限价要求

因地制宜加大购房支持力度

据新华社电 10月9日，杭州进一步优化调整房地产相关政策，即日起，新出让住宅用地不再设置新建商品限价要求，已出让用地按原有合同约定执行。

根据杭州市城乡建设管理高质量推进领导小组办公室9日发布的通知，杭州将引导商业银行稳妥有序降低存量房贷利率。对于贷款购买住房的居民家庭，商业性个人住房贷款不再区分首套、二套房，最低首付款比例统一为15%。

通知明确，杭州将优化住房公积金贷款政策、因地制宜加大购房支持力度、加大房地产融资协调工作力度。如公积金贷款政策方面，职工家庭购买住房申请住房公积金贷款，最高额度提高到130万元；购房认定为绿色低碳建筑的新建商品住房或“以旧换新”的，贷款额度可上浮20%；统一首套房和二套房贷款首付款比例不低于20%；使用1次住房公积金贷款已结清的，可按首套房认定。

## 苏州首批19家外资及港澳台企业研究院立项 3年内将获得1.1亿元支持经费

据《新华日报》10月1日，苏州首批19家外资及港澳台企业研究院立项。今年开始，苏州将用3年时间向立项项目发放支持经费共计1.1亿元。

按照现场考察和评审结果，19家外企研究院支持经费分别为1000万元、600万元、300万元三个档次。总经费按4:4:2的比例分3年发放，其中苏州市级部门发放总金额8933万元，剩余资金由板块配套支持。

苏州目前活跃着3932家规模以上外企，其中70%的企业建有研发机构。苏州1.57万家高新技术企业中，有1506家外资高新技术企业，每年研发投入占苏州高新技术企业投入的近30%。“苏州要建设全球科技创新高地，外资企业是一支重要力量。”苏州市科技局局长徐积明说，今年8月，苏州设立外资及港澳台企业科技创新专项计划，这是苏州首次以政策形式明确支持外企建立研究院，引导外企将更多的研发资源落地苏州，推动制造型企业向创新型企业转型，带动苏州产业链向更高端攀升。

根据专项计划，苏州优先支持世界500强企业、“1030”产业链世界头部企业或占据全球市场份额前三名的外国及港澳台地区实体企业在苏州设立的公司，并对企业营收、研究院水平有相应要求。

在政策公布一个月内，苏州科技部门收到60余家外资及港澳台企业申请，最终选定19家企业作为首批设立外资及港澳台企业研究院的公示对象。其中包括太阳油墨(苏州)有限公司建设的苏州市太阳油墨新材料研究院。“中国的电动汽车锂离子电池、钙钛矿太阳能电池等市场潜力巨大，这对我们来说既是挑战也是机遇。”该公司董事、总经理三岛大辅说，企业与苏州大学等高校共建新材料研究院，聚焦半导体和光伏电池等领域，开展新材料研究和产品开发，以科技创新提升企业核心竞争力。

## “鲟宝”上海实现中华鲟人工繁殖

同批诞生近5000尾幼苗

据《解放日报》10月1日，上海市水生野生动植物保护研究中心在崇明基地成功孵化出第一尾人工繁殖的中华鲟。截至昨天，幼苗身长已达18毫米，同批诞生的近5000尾中华鲟宝宝均健康成长。这是上海首次成功实现国家一级保护动物——中华鲟的人工繁殖，填补了该项技术在长江下游及长三角地区的科研空白。

中华鲟在地球上已存活约1.4亿年，被称为水生生物中的“活化石”。2021年，上海市水生野生动植物保护研究中心正式启动中华鲟人工繁殖技术攻关，并于2023年底组建“国家中华鲟人工繁殖攻关团队”。

通过不断优化饵料供给、提供优质蛋白源饲料、改进培育水环境、加强水温调控等多项举措，中华鲟人工繁殖终于“喜事”将近。2024年9月24日，攻关团队最终分别选取4尾雄性中华鲟和4尾雌性中华鲟进行试验。10月1日22时，在经历100多个小时孵化后，第一尾中华鲟仔鱼顺利破膜孵出。

## 全国首个“碳中和”水上服务区投用

可同时保障5条万吨级船舶供油服务