

2025年4月24日，17时17分，长征二号F遥二十运载火箭搭载神舟二十号载人飞船在酒泉卫星发射中心点火升空。神州春日绘新卷，忙趁东风放神舟。
这一次，是神舟飞船第20次叩问苍穹。
这一天，是我国第一颗人造地球卫星“东方红一号”发射成功55周年纪念日，第十个“中国航天日”。
这一路，是中国人问天求索、迈向星辰大海的漫漫征途。

中国载人航天开启第20次神舟问天之旅

神舟二十号载人飞船发射成功 3名航天员进驻中国空间站 两个乘组“天宫”顺利会师！

综合新华社4月24日电 神舟二十号载人飞船发射4月24日取得圆满成功，中国载人航天在“东方红一号”发射55载之际开启第20次神舟问天之旅。神舟二十号航天员乘组已经顺利进驻“天宫”。
当日17时17分，搭载神舟二十号载人飞船的长征二号F遥二十运载火箭在酒泉卫星发射中心点火发射，约10分钟后，神舟二十号载人飞船与火箭成功分离，进入预定轨道。

据25日凌晨最新消息，载人飞船与空间站组合体成功实现对接后，神舟二十号航天员乘组从飞船返回舱进入轨道舱。北京时间2025年4月25日1时17分，在轨执行任务的神舟十九号航天员乘组顺利打开“家门”，欢迎远道而来的神舟二十号航天员乘组入驻中国空间站，这是中国航天史上第6次“太空会师”，也是两名指令长时隔3年后再次相聚“天宫”。两个航天员乘组拍下“全家福”，共同向牵挂他们的全国人民报平安。

后续，两个航天员乘组将在空间站进行在轨轮换。其间，6名航天员将共同在空间站工作生活约5天时间，完成各项既定工作。
据中国载人航天工程办公室介绍，在空间站工作生活期间，神舟二十号航天员乘组将在空间生命与人体研究、微重力物理学、空间新技术等领域开展多项实（试）验与应用，进行多次出舱活动，完成空间站碎片防护装置安装、舱外载荷和舱外平台设备安装与回收等任务。

切成279份的涡虫一周后每段竟再生出一条新涡虫，这再生能力如何“启发”人类？

“山东涡虫”首上太空，探索再生奥秘

□ 记者 杨淑栋 通讯员 王伟 报道



【涡虫小档案】

消化系统 口、咽、肠，有口无肛门
排泄系统 涡虫纲中无肠目没有排泄系统，其余目的排泄系统为原肾型
神经系统 头部有对脑神经节，“脑”发出神经到眼、耳突各部
生活习性 涡虫大多生活在洁净富氧的海水或淡水中。生活在溪流浅水处的，多隐于石块下面，昼伏夜出

本报淄博讯 4月24日，神舟二十号载人飞船成功发射。飞船上除了宇航员，还有一群特殊的“乘客”——来自山东理工大学生命与医药学院实验室的涡虫。它们将在太空里进行为期6天的空间再生实验，探索细胞再生奥秘。

涡虫是一种拥有极强再生能力的扁形动物，体长一到两厘米，其生命历程已经超过5.2亿年，是地球上最古老的生物之一，也是生物学研究中常用的动物实验材料之一。“涡虫的组织修复能力十分惊人，即使断成好几段，每一段仍可再生出新的肌肉、皮肤、肠道，甚至有功能的大脑。而且，这种再生过程可以无限进行下去。”山东理工大学生命与医药学院教授曹忠红介绍，有科学家曾经做过实验，把一条不到2厘米长的涡虫切成279份，一周之后，每一段竟然再生出一条新的涡虫，其再生能力在动物界十分罕见。

山东理工大学开展涡虫再生机制研究已长达近20年，形成了成熟的研究团队和模式。2022年，由曹忠红领衔申报的“空间微重力和辐射环境对涡虫再生的影响及作用机制探索”项目获批立项，涡虫研究不断深入。

中国载人航天工程新闻发言人、中国载人航天工程办公室副主任林西强表示，涡虫空间再生实验为国内首次开展，本项目将从个体水平进一步认识再生基本机制，研究结果有助于解决人类空间损伤等健康问题。

曹忠红告诉记者，能“上天”的涡虫有严格标准：外观有双眼点，体长在8至10毫米之间，健康又活泼。参与实验的每条涡虫都被切分为头部、中段、尾部。优中选优，最终48个片段样本成为搭乘神舟二十号飞船的“幸运虫”。

研究员为涡虫特制了带有芯片的实验盒，入轨后由航天员将其装载到生命生态柜的小型生物通用培养模块中启动实验，通过地面指令，完成样品图像采集、自动换液和样品固定，并下传数据。

涡虫再生关键时期分别在第一、三、五天。此次实验会在这几个特定时间点对涡虫样本自动进行样品固定，涡虫基因和蛋白质在修复过程中的表达状况，就能在太空中被定格。样本将由宇航员回收保存，取下涡虫芯片，返航时带回地面。

“此次实验主要研究在空间微重力和辐射环境下，涡虫再生的特征变化以及参与调控的可能分子机制，以期找到一些特征性分子来干预宇航员长期驻轨造成的损伤和支撑修复。”曹忠红说。

同时，地面实验室科研人员也设置了与中国空间站相同的实验环境，同流程开展实验。“我们将通过此次实验分析涡虫地球条件的再生和空间站中的再生有何区别，获得空间复合环境与地面环境涡虫再生过程中，关键时段的差异基因图谱。”山东理工大学生命与医药学院教授赵博生说，涡虫和人类基因组的相似度高达70%以上，所以研究涡虫对于人类细胞克服老化、延缓衰老等都具有重要意义。

大国竞逐的新焦点

太空新基建：中国商业航天提速

4月24日是第十个“中国航天日”。中国商业航天正迎来“技术突破”和“规模爆发”的双重拐点，太空经济从愿景正走向现实。

商业航天，一般指以市场化方式提供航天产品和服务的产业，涵盖火箭发射、卫星应用、太空旅游等领域。

进入2025年，一批商业火箭、商业卫星将陆续升空，一度“高冷”的航天技术，如今正在借着商业力量走进千家万户、千行百业，不断拓宽应用场景。

商业航天爆发“奇点”来临

当前，全球商业航天产业正加速成长，成为大国竞逐的新焦点。

中国是快速崛起的“新星”。2025年，我国有多款可回收火箭计划首飞；卫星方面，千帆星座等巨型星座持续发射升空，小卫星需求爆发式增长。中国商业航天市场规模今年预计突破2.5万亿元。

2024年中国商业航天迎来爆发“奇点”，其首次作为“新增长引擎”写入政府工作报告，多地出台政策加码布局。

政策就像催化剂，激活商业力量走向“星辰大海”。2024年，朱雀三号在酒泉卫星发射中心完成10公里级垂直起降返回飞行试验；“云遥气象星座”卫星相继发射升空，计划2026年完成组网……

目前，中国商业航天企业数量迅猛增至500余家，在轨卫星数量不断攀升。

一系列的技术突破，则是商业航天兴起的又一大推力。航天宏图自主研发的PIE-Engine天权大模型，实现遥感影像智能解译、智能增强和三维重建；星河动力、蓝箭航天等多家商业火箭公司通过3D打印技术，大幅提升发动机部件的生产效率和稳定性。

丰富的应用场景也推动了商业航天提速向新发展。开启太空新基建时代，“航天+”等新业态正在萌芽，太空旅游、商业探月有望在5至10年内实现政策突破、迈向试验验证或商业运营初期。

普通人与太空亲密接触，或许已经不远了。

商业火箭可回收时代开启

“快响应”和“低成本”的商业火箭，正是当下中小卫星发射的“生力军”。东方空间的引力一号运载火箭去年1月在山东海阳近海海域成功发射，刷新了当时全球固体火箭运力纪录。

如果说固体火箭是撑起太空经济的“航空母舰”，它凭借大推力优势突破载荷上限，以回收复用降低成本，是开启航天工业化时代的核心引擎。

据蓝箭航天团队测算，火箭发动机通过回收设计，可将单次发射成本从“亿元级”压减至“千万级”，较传统一次性火箭降低70%，使低轨卫星“一箭百星”组网、深空探测器“批量发射”成为经济可行的商业方案。

由于需要在地面回收，这种火箭的技术挑战更大，堪称航天工程的“精雕细琢”——通过发动机二次点火、高精度姿态控制等技术，让几十米高的箭体如“太空直升机”般平稳落地。

中国商业火箭企业正以新型液体火箭发动机为突破口，推动我国成为全球少数掌握全流程回收技术的国家。

“液体火箭可回收技术的逐步突破，堪称商业航天领域的工业革命，是对传统一次性火箭发射模式的颠覆。”在深蓝航天CEO霍亮看来，这项技术的核心意义在于将火箭从“消耗品”转化为“耐用工具”，为万星组网、深空探测任务提供低成本“太空物流干线”。

“流水线上造卫星”

开年以来，每个月都传出的商业卫星新动向显示出，中国商业卫星迈入高密度入轨新台阶。

从2015年国家提出支持商业卫星发展，到2020年卫星互联网纳入新基建，再到自去年以来各地商业卫星产业加速落地，民营卫星企业掀起一股创新浪潮。

位于江苏省的银河航天南通卫星智慧工厂总装大厅，充满科技感的生产线正在进行装配。借助装配机器人、智能设备等尖端技术，该产线可满足年产100至150颗中型卫星的研制能力，整星研制周期缩短，效率提升80%，批量“造星”成为现实。

“商业航天企业低成本、批量化生产的优势正进一步凸显，卫星的研制正从少量定制模式向批产模式转变，能够像生产电脑一样生产卫星已经走入现实。”银河航天首席科学家张世杰说。

造卫星成本降低，天上的科技应用便利地上千家万户。从单星试验到星座组网，从数据采集到智能服务，商业卫星正在实现从“太空基建”到“生态价值”的商业跃迁。

城市交通点多、线长、面广，利用卫星遥感和人工智能技术，可以快速准确提取路网的位置；过去勘察种植面积，需要人靠脚力一步步丈量计算，卫星通过获取植被指数影像，根据植被反射不同波段光的比例形成数据信息，反映出农作物的长势、产量等，200平方公里的农田仅用半个小时就能获取全域影像……

发射场实现零的突破

如果将商业火箭比作“飞机”，商业卫星比作“乘客”，商业航天发射场就是供“乘客”登机、“飞机”起飞的“机场”。当“乘客”和“飞机”越来越多，打造专属机场势在必行。

2024年底，海南商业航天发射场首次任务圆满成功具有里程碑意义。中国科学院院士瑞祥评价：“它实现我国商业航天发射场从无到有的突破，补齐了商业航天链条缺口，也为大规模低轨星座组网任务等提供了强力发射保障。”

海上发射场，近年来也受到商业火箭企业青睐。

东方空间联席CEO、引力系列运载火箭总设计师布向伟说，海上发射场可灵活选择纬度，相比“固定式”的内陆发射场，可以移动到合适位置进行发射，从而充分发挥运载火箭固有的运载能力。

业内人士分析，海上发射场不仅标志着中国商业航天正从“陆基”时代迈向“陆海基”的新领域，还在构建“航天+海洋”的跨界生态，开启航天产业与海洋经济融合新空间。

苍穹之上，由商业卫星组成的璀璨星座，是中国人用千年飞天浪漫梦想写成的“宇宙情书”。这是中国航天的黄金时代，也是人类向宇宙探秘的进阶曲。

（据新华社北京4月24日电 记者 宋晨 梁坤 孟含琪）



（图为山东海阳近海海域的发射场 □新华社发）

强