



9月2日在北京航天飞行控制中心拍摄的神舟十四号航天员刘洋(左)结束出舱任务正在返回的画面。新华社发(李杰摄)

星河浩荡，逐梦九天。乘着梦想的翅膀，2022年的中国，用一次次壮美的腾飞和不懈的探索，在遥远而神秘的太空中，不断留下创新的印迹。

从神十三与天和核心舱的首次径向交会对接，到中国空间站“T”字基本构型建成；从问天实验舱、梦天实验舱成功“问天”，到载人飞船与货运飞船形成“天作之合”；从航天员可以在太空驻留半年之久，到两个乘组的六位航天员太空会师……这一年的中国航天，在探索浩瀚宇宙的新征程上跑出“加速度”，也为中国载人航天在而立之年铸就了时代的丰碑。从此，属于中国人的“天上宫阙”有了清晰的模样。

月壤研究、火星探测……中国探索宇宙的脚步还在继续，相信未来将会有更多发现给世界带来更多惊喜。

这一年，我们逐梦寰宇、太空安家

◎本报记者 金凤

神十三返回地球

中国空间站关键技术验证阶段完美收官

秋浓如酒时一飞冲天，春暖花开季载誉归来。4月16日9时56分，在太空遨游半年的神舟十三号载人飞船在东风着陆场平安降落。时隔183天后，太空“出差”的3名航天员翟志刚、王亚平、叶光富顺利出舱，重回地球的怀抱。

从16日0时44分神舟十三号载人飞船与空间站天和核心舱成功分离，到9时56分飞船返回舱在东风着陆场降落，此次天地穿行，创下了中国航天员从太空返回地球的最快速度纪录。

这个纪录，仅仅是神舟十三号载人飞船创造的诸多航天纪录之一：2021年10月16日6时56分，神舟飞船采用自主快速交会对接模式，对接于天和核心舱径向端口，这是我国载人飞船在太空实施的首次径向交会对接；2021年11月8日，王亚平成为中国首位执行出舱任务的女航天员，迈出了中国女性舱外太空行走第一步；2022年1月1日，神舟十三号航天员乘组在遥远的太空迎来了新年的第一缕阳光，这也是中国人首次在太空跨年，也是中国人首次在自己建造的空间站里欢度元旦。

新人佳境的航天员，将更多的“首次”纪录书写在2022年。1月6日，我国首次利用空间站机械臂操作大型在轨飞行器转位试验；两天后的1月8日，航天员首次通过手控遥操作完成货运飞船与空间站组合体的交会对接……

中国人在太空一次次迈出的一小步，汇聚成了中国航天的一大步。

神舟凯旋，标志着中国空间站关键技术验证阶段的最后一次飞行任务，也是第6次飞行任务取得圆满成功，同时也顺势拉开了中国空间站建造阶段的大幕。

中国航天，又站在了一个新起点。



我国科学家首次发现月球新矿物并命名为“嫦娥石”。图为中核集团核工业北京地质研究院研究人员在称量月壤。

新华社发(中核集团核工业北京地质研究院供图)



4月16日，神舟十三号载人飞船返回舱在东风着陆场预定区域成功着陆。新华社记者 彭源摄

“祝融号”发现火星水活动迹象

为揭示火星奥秘提供线索

作为太阳系中与地球最为相似的星球，火星蕴藏着许多不为人知的奥秘，吸引着人类探寻的目光。中国“祝融号”火星车的到来，为揭示这些奥秘不断提供线索。

5月11日，《科学·进展》发表了一项关于火星水活动的重要研究成果。我国科学家利用“祝融号”火星车获取的数据，在地质年代较年轻的“祝融号”着陆区发现了水活动迹象，表明火星该区域可能含有大量以含水矿物形式存在的可利用水。

这标志着“祝融号”在国际上首次利用巡视器上的短波红外光谱仪在火星原位探测到含水矿物。

“祝融号”在地质年代较为年轻的着陆区发现水活动的迹象表明，亚马逊纪时期的火星水圈可能比人们认为的更加活跃。这一发现对理解火星的气候环境演化历史具有重要意义。”论文第一作者兼通讯作者、中国科学院国家空间科学中心研究员刘洋说。

研究团队还利用“祝融号”火星车获取的短波红外光谱和导航地形相机数据发现了岩化的板状硬壳层，其中富含含水硫酸盐等矿物。据推断，这些硬壳层可能是由地下水涌溢或者毛细作用蒸发结晶出的盐类矿物，胶结了火星土壤后岩化作用形成的。

“祝融号”的火星探测之旅捷报频传。9月26日，“祝融号”火星车在乌托邦平原实施的全球首个雷达探测结果发表于国际权威学术期刊《自然》。此次研究发现，火星车着陆区表面约10米厚的风化层下，存在两套向上变细的沉积层序，这可能反映了距今35亿—32亿年以前多期次与水活动相关的火星表面改造过程；如今该区域火星表面以下0—80米未发现存在液态水的证据，但不排除存在冰的可能。

神十四出征

开展一系列科普教育和文化传播活动

夏风微拂，为神舟飞船送行。浩瀚苍穹，盼飞天英雄到来。6月5日10时44分，惊天动地的巨响过后，长征二号F运载火箭托举着载有3名航天员的神舟十四号载人飞船，从大漠深处的酒泉卫星发射中心拔地而起，飞越苍穹。

这是我国载人航天工程立项实施以来的第23次飞行任务，也是空间站阶段的第3次载人飞行任务。

这3名航天员在轨迎接了两个空间站舱段，1艘载人飞船、1艘货运飞船的来访，与神舟十五号航天员首次完成在轨对接，见证了货运飞船与空间站交会对接最快世界纪录等众多历史性时刻，并利用任务间隙进行了1次“天宫课堂”太空授课，并开展了一系列别具特色的科普教育和文化传播活动。

问天实验舱成功“问天”

让中国空间站在轨运行风险更加可控

扬帆星河，逐梦九天。7月24日，中国空间站问天实验舱在长征五号B运载火箭的托举下，顺利进入预定轨道，成功“问天”。

这是我国载人航天工程立项实施以来的第24次飞行任务，问天实验舱是中国空间站第二个舱段，也是首个科学实验舱。

问天实验舱由工作舱、气闸舱及资源舱3部分组成，是我国迄今最大单密封舱体。舱内设有3个睡眠区、1个卫生区。完成对接后，中国空间站的“床位”数增加到6个，为神舟十四号、神舟十五号2个乘组、6名航天员实现“太空会师”奠定基础。

问天实验舱是一个集平台功能与试验载荷功能于一体的“全能型选手”。问天实验舱与天和核心舱互为备份，关键平台功能一致，可以完全覆盖空间站组合体的工作要求。也就是说，在天和核心舱“想休息”的时候，问天实验舱也能“带你一起飞”。

除了保障航天员在轨长期驻留，问天实验舱还提

供了专用气闸舱和应急避难场所，让中国空间站的在轨运行风险更加可控，在轨寿命运行更加可靠。

在试验载荷功能上，该舱搭载了8个实验机柜、22个舱外载荷适配器，就像是把一个大型科学实验室搬到了太空。问天实验舱的能源管理系统十分强大，自带高性能“发电机”与“配电柜”。

空间站在轨建造完成后，天和核心舱的一个太阳能帆板转移到问天实验舱资源舱尾部。天和核心舱专注于空间站管理工作，而问天实验舱则成为名副其实的“主发电站”。

亚轨道运载器重复使用飞行试验成功

为重复使用天地往返航天运输技术发展奠定基础

8月26日，由中国航天科技集团有限公司所属的中国运载火箭技术研究院自主研制的升力式亚轨道运载器重复使用飞行试验获得圆满成功。

飞行试验采用的运载器，经健康检测维护后，在酒泉卫星发射中心再次点火垂直起飞，按照设定程序完成亚轨道飞行，平稳水平着陆于阿拉善右旗机场，成功实现我国亚轨道运载器的首次重复使用飞行。本次飞行试验的圆满成功，有力推动了我国航天运输技术由一次性使用向重复使用的跨越式发展。

早在1年前的7月16日，亚轨道重复使用演示验证项目运载器就曾在酒泉卫星发射中心准时点火起飞，按照设定程序完成飞行后，平稳水平着陆于阿拉善右旗机场，首飞任务取得圆满成功。

发展重复使用天地往返航天运输技术是我国由航天大国迈向航天强国的重要标志。亚轨道重复使用运载器可作为升力式火箭动力重复使用航天运输系统的子级，集多项航空航天技术于一身。该项目的成功，为我国重复使用天地往返航天运输技术发展奠定了坚实基础。

梦天实验舱发射

打造空间技术应用研究“梦工场”

10月31日，中国空间站梦天实验舱在长征五号B运载火箭的托举下顺利升空，打响了中国空间站建造任务的收官之战。11月3日，中国空间站梦天实验舱顺利完成转位，中国空间站“T”字构型组装完成。

乍一看去，梦天实验舱与问天实验舱“长得很像”，但前者更加浑圆、流畅。梦天实验舱的4个舱段中，工作舱通过对接机构与核心舱相连，是航天员舱内工作与锻炼的地方，也是安装舱内科学实验柜的地方；资源舱安装对日定向装置和柔性太阳翼；货物气闸舱和载荷舱则采用独特的“套娃”设计，即气闸舱藏在载荷舱的“肚子”里，是货物进出舱的专用通道。

“如果把问天实验舱比作‘国际机场’，梦天实验舱就是‘国际货运港口’。”航天科技集团八院空间站梦天实验舱总体副主任设计师孟瑶介绍，梦天舱配置了独有的载荷转移机构和全自动滑移的方形舱门，载荷可以自动进出舱，不再只依靠航天员“带货”，大大突破了出舱次数、载荷数量与大小的限制。

与“问天”不同，“梦天”不再配置再生生保系统以及睡眠区、卫生区，而是作为专属“工作舱”，可以开展更大规模的空间科学研究和新技术试验。科学家将它称为空间科学研究与应用的“梦工场”。

梦天实验舱是中国空间站上载荷支持能力最强的舱段，舱内配置了13个标准载荷机柜，主要面向微重力科学研究，可支持流体物理、材料科学、燃烧科学、基础物理以及航天技术试验等多学科方向研究。

同时，梦天舱舱外还配置了37个载荷安装工位，特别是载荷舱上配置了2块可以在轨展开的暴露载荷实验平台和1个固定式暴露平台，从而可以进行更加彻底的“太空环境”实验。

一次飞行任务3次出舱

验证相关支持设备功能性能

“感觉地球就在我的眼前，这么近，向我扑面而来。”

9月1日18时26分，神舟十四号航天员陈冬打开问天实验舱气闸舱舱门后，激动之情溢于言表。随后，经过约6小时的出舱活动，航天员陈冬、刘洋、蔡旭哲密切协同，完成出舱活动期间全部既定任务。

此次是航天员首次从问天实验舱气闸舱出舱，由小机械臂辅助实施的出舱活动。航天员出舱活动期间，天地间周密协同、舱内外密切配合，先后完成了问天舱扩展泵组安装、问天舱全景相机抬升、舱外自主应急返回验证等任务，全过程顺利圆满，检验了航天员与小机械臂协同工作的能力，验证了问天实验舱气闸舱和出舱活动相关支持设备的功能性能。

此次出舱活动，创造了多个“首次”：航天员陈冬、刘洋首次执行出舱任务；航天员首次从气闸舱出舱，出舱口更“宽敞”；首次采用小机械臂转移航天员……

此次出舱只是神十四乘组出舱任务的序曲。9月17日和11月17日，该乘组又分别执行了一次出舱任务。

第三次出舱活动期间，航天员完成了天和核心舱与问天实验舱舱间连接装置、天和核心舱与梦天实验舱舱间连接装置安装，搭建了一座三舱间舱外行走的“天桥”，航天员蔡旭哲通过“天桥”实现了首次跨舱段舱外行走。

天舟五号货运飞船发射成功

创世界最快交会对接纪录

满载货物飞天云霄，跨越星海奔赴天宫。11月12日，随着海南文昌海岸上急速升腾起一股壮美的白烟，天舟五号货运飞船在长征七号遥六运载火箭的稳稳托举下，成功发射。

从按下发射按钮到与空间站交会对接，天舟五号货运飞船仅用了2个小时，实现了“太空货运专列”到“太空货运高铁”的华丽升级。我国快速交会对接技术成功在轨实施，标志着中国航天交会对接技术取得新的技术突破。

天舟五号是我国第5艘货运飞船，是中国空间站在太空形成“T”字构型后迎来的首位“访客”，也是中国航天员首次在轨迎接货运飞船。天舟五号为全密封货运飞船，是世界现役货物运输能力最大、在轨支持能力最全面的货运飞船。

天舟五号上搭载了航天员系统、空间站系统和空间应用领域的货物共计约5吨，携带补加推进剂约1.4吨，为神舟十五号乘组3人6个月在轨驻留、空间站组装建造和空间应用领域提供物资保障。同时，天舟五号还充分利用货运飞船上行运力资源，搭载多项试验载荷，支持开展空间科学与技术试验，具备承担空间站姿态轨道控制、并网供电以及空间站遥测、数据传输支持等能力，能够实现更高的综合效益。

与以往货运飞船不同，天舟五号的对接目标是达80吨量级的空间站组合体。此次任务的成功，也充分证明了货运飞船对接机构对大吨位目标的适应性。

神十五发射成功

中国空间站首次形成“三舱三船”组合体

“5、4、3、2、1，点火！”11月29日23时08分，搭载神舟十五号载人飞船的长征二号F遥十五运载火箭在酒泉卫星发射中心点火发射，约10分钟后，神舟十五号载人飞船与火箭成功分离，进入预定轨道。

飞船入轨后，按照预定程序与空间站组合体进行

自主快速交会对接，神舟十五号航天员乘组与神舟十四号航天员乘组将在轨轮换。在空间站工作生活期间，航天员乘组将进行多次出舱活动，完成舱内外设备安装、调试、维护维修、组合体管理、空间科学与技术实验等各项任务。

这是我国载人航天工程立项实施以来的第27次飞行任务，也是进入空间站阶段后的第4次载人飞行任务。此次发射成功标志着空间站关键技术验证和建造阶段规划的12次发射任务全部圆满完成。

神舟十五号载人飞船的发射，也创下了我国在超低温天气成功发射载人飞船的新纪录。

在空间站建造阶段，发射场对发射塔架进行了整体性改造，对非标塔架系统、配电系统、加注供气系统和空调系统进行了全面升级。任务前，他们又对设备进行了专项状态复查和多次调试，加温效果明显改善。

11月30日5时42分，神舟十五号载人飞船自主快速交会对接于天和核心舱前向端口，加上问天、梦天实验舱，神舟十四号、天舟五号飞船，中国空间站首次形成“三舱三船”组合体，达到当前设计的最大构型，总重近百吨。

中国科学家首次在月球上发现新矿物

“嫦娥石”深化人类对月球和太阳系的认知

地球38万公里外，月球的奥秘正在一点点被揭晓。9月9日，国家航天局、国家原子能机构联合宣布，中国科学家首次在月球上发现新矿物，并命名为“嫦娥石”。该矿物是人类在月球上发现的第六种新矿物，其单晶颗粒的粒径只有10微米大小，不到一根头发丝直径的1/10。我国成为世界上第三个在月球发现新矿物的国家，这也是嫦娥五号月球样品研究取得的又一重大科学成果。

专家介绍，“嫦娥石”发现于嫦娥五号月球样品的玄武岩碎屑中，是一种新的磷酸盐矿物，属于陨磷钠钙石族。

“新矿物的发现，为月球形成和演化提供了更多基础科学数据，深化了人类对月球和太阳系的认知。”国家原子能机构副主任董保同表示，这是我国在空间科学领域取得的一项重大科学成果，也是跨行业跨专业协同合作的一次成功探索。

除了“嫦娥石”，2022年是嫦娥五号月壤样品研究有所收获的一年。

2022年1月，中国团队首次获得了月表原位条件下的水含量。最新研究显示，1吨月壤中大约有120克水，1吨岩石中大约有180克水。结合样品分析，月壤中的水绝大部分来自太阳风，岩石中多出来的水则可能是月球内部水。

2022年5月，中国学者通过研究0.2克月壤样本，发现其中一些成分可作为催化剂，在太阳光作用下，将水和二氧化碳转化为氧气和燃料。

2022年6月，中国科研人员发表论文，宣布发现月壤中铁铁矿颗粒表面都存在一层非晶玻璃。

