

我国在国际上首次完成水稻“从种子到种子”全生命周期空间培养实验

# 120天，空间站种的水稻种子“回家”



5日，在中科院空间应用中心生物实验室，中科院分子植物科学卓越创新中心郑慧琼研究员处理从太空归来的水稻样品。

/新华社

新华社上海12月5日电

记者从中国科学院分子植物科学卓越创新中心获悉，随着圆满完成神舟十四号载人飞行任务的3位航天员平安归来，经历了120天全生命周期的水稻和拟南芥种子，也一起搭乘飞船返回舱从太空归来。我国在国际上首次完成水稻“从种子到种子”全生命周期空间培养实验。

人类要在空间长期生存，必须保证植物能够在空间完成世代交替，成功繁殖种子。此前，国际上在空间只完成拟南芥、油菜、豌豆和小麦“从种子到种子”的培养。在中国空间站问天实验舱生命科学项目中，中科院分子植物科学卓越创新中心郑慧琼研究团队在国际上首次开展了水稻“从种子到种子”全生命周期空间培养实验。

据郑慧琼介绍，从2022年7月29日注

入营养液启动实验，至11月25日结束实验，该项目共在轨开展实验120天，完成了水稻和拟南芥种子萌发、幼苗生长、开花结实全生命周期的培养实验。其间，航天员在轨进行了三次样品采集。

“通过对空间获取的图像分析并与地面对照比较，我们发现空间微重力对水稻的多种农艺性状，包括株高、分蘖数、生长速率、水分调控、对光反应、开花时间、种子发育过程以及结实率等多方面，均有影响。”郑慧琼说。

研究团队还在空间开展了再生稻实验，并获得再生稻的种子。“从剪株20天后就可以再生出2个稻穗，说明空间狭小的封闭环境中再生稻生长是可行的，这为空间作物的高效生产提供了新的思路和实验证据。”郑慧琼说，“这也是国际上首次在空间尝试运用再生稻技术。”

## 【相关报道】

### 获取了大量重要科学数据，揭示了一批空间实验新现象 空间站第三批空间实验样品返回

新华社北京12月5日电

神舟十四号载人飞船返回舱12月4日东风着陆场成功着陆。随舱下行的空间站第三批空间科学实验样品在着陆场交付载人航天工程空间应用系统，并于5日凌晨返回北京，顺利运抵中科院空间应用工程与技术中心。

记者从中国科学院获悉，返回的样品包括3个生物样品冷包和1个无容器样品袋，3个生物样品冷包装载的是水稻和拟南芥的实验样品，无容器样品袋中为4盒无容器材料实验样品。

其中，水稻和拟南芥种子经历了120天的空间培育生长，完成了从“种子到种子”的发育全过程，是国际上首次在轨获得水稻种子。科学家将对返回样品进行分子生物学、细胞学和代谢等相关分析，解析空间微重力对于拟南芥和水稻作用的规律和分子基

础，为进一步创制适应空间环境的作物和开发利用空间微重力环境资源提供理论依据。

天和核心舱部署的无容器材料实验柜是国内首个、国际上第二台在轨成功运行的同类实验设施，主要用于实现材料在无容器状态下从熔融到冷却凝固的过程，供科研人员收集物性参数进行研究；与此同时，用于特殊材料在轨生长，缩短新材料从实验室走向应用的时间。

截至目前，无容器材料实验柜已实现在轨稳定运行590余天，顺利完成了7盒材料样品在轨实验，成功加热样品73颗。通过长期在轨实验，空间应用系统突破并掌握了一系列关键技术，获取了大量重要的科学数据，揭示了一批空间实验新现象。

后续，科学家将继续加快开展新型金属合金深过冷凝固过程研究和热物性参数测量，以获得地面高性能制备工艺关键条件，指导地面新材料制备。

## 神舟十四“最忙太空出差三人组” 创中国载人航天史上8个“首次”

据新华社报道

“最忙乘组”，载誉凯旋。

12月4日20时09分，在轨工作生活183天的神舟十四号3名航天员回家，航天员陈冬、刘洋、蔡旭哲身体状况良好，神舟十四号载人飞行任务取得圆满成功。

自6月5日入驻天宫以来，3名航天员在轨任务安排饱满，是空间站任务实施以来的“最忙乘组”，创造了中国载人航天史上令人叹为观止的八个“首次”——与地面配合完成了空间站“T”字基本构型组装建造，经历9种组合体构型、5次交会对接、2次分离撤离和2次转位任务；首次进入问天、梦天实验舱，开启中国人太空“三居室”时代；首次与另一个航天员乘组“太空会师”并进行在轨轮换……

### 首次实现两个20吨级航天器“太空之吻”

自神舟十四号飞船2022年6月5日发射入轨后，在太空工作生活了1个月又20天的3位航天员，在轨迎来了中国空间站的首个科学实验舱——问天实验舱。

7月25日3时13分，约23吨的问天实验舱入轨后成功对接于22.5吨的天和核心舱的前向端口。这是我国两个20吨级航天器首次在轨实现交会对接，也是空间站有航天员在轨驻留期间首次进行空间交会对接。

两个20吨级的航天器上演“太空之吻”有多难？“载人飞船对接像开小跑车，可控性强；货运飞船对接像开小卡车；而到了问天实验舱与核心舱对接，就如同要把一辆大体积房车停到一个小车位里。”航天科技集团五院问天实验舱GNC分系统副主任设计师宋晓光形象地说。

### 首次实现空间站舱段转位

神舟十四号乘组在轨期间，先后经历了两次空间站舱段转位。9月30日，经过约1小时的天地协同，问天实验舱完成转位，空间站组合体由两舱“一”字构型转变为两舱“L”构型。

11月3日，梦天实验舱发射入轨仅3天后，神舟十四号乘组配合地面操作人员实施了梦天实验舱转位。与问天实验舱类似，梦天实验舱也采用平面转位方式完成转位，对接于天和核心舱节点舱侧向端口。

空间站梦天实验舱顺利完成转位，标志着中国空间站“T”字基本构型在轨组装完成，向着建成空间站的目标迈出了关键一步。

### 航天员乘组首次开启中国人太空“三居室”时代

在问天舱和梦天舱与核心舱分别完成对接后，神舟十四号乘组先后首次进驻了问天舱和梦天舱两个实验舱。同时，3名航天员还在这两个舱完成了十几个科学实验机柜的解锁、安装等工作，开启中国人太空“三居室”时代。

航天科技集团五院空间站系统副总设计师朱光辰曾经打过一个非常形象的比喻：如果神舟飞船是一辆轿车，天宫一号和天宫二号就相当于一室一厅的房子，而空间站就是三室两厅还带储藏间，堪比“豪宅”。

### 首次实现货运飞船2小时自主快速交会对接

11月12日12时10分，天舟五号货运飞船入轨后成功对接于空间站天和核心舱后向端口。此次任务中，首次实现了2小时自主快速交会对接，创造了世界纪录。

这一技术突破对于提升我国空间交会对接水平，提升空间站任务应急物资补给能力具有重要意义。

### 首次创造一次飞行任务3次出舱纪录

9月1日18时26分至19时09分，航天员陈冬、刘洋先后通过问天实验舱气闸舱成功出舱。其间，航天员蔡旭哲在核心舱内配合支持两名出舱航天员开展舱外操作。

这是我国航天员首次从问天实验舱气闸舱出舱实施舱外活动，也是陈冬、刘洋首次执行出舱活动任务。随后在9月17日，经过约5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。这是航天员蔡旭哲首次执行出舱活动任务。

2个月后的11月17日，航天员陈冬、刘洋、蔡旭哲密切协同，完成第三次出舱活动期间全部既定任务。至此，神舟十四号乘组创造了一次飞行任务3次出舱的纪录。

### 首次使用组合机械臂支持航天员出舱活动

第三次出舱活动期间，神舟十四号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。这是空间站“T”字基本构型组装完成后的首次航天员出舱活动，检验了航天员与组合机械臂协同工作的能力。

### 首次在轨迎来货运飞船来访

11月12日，中国航天员首次在空间站迎接货运飞船——天舟五号的来访。

天舟五号也是空间站“T”字基本构型组装完成后首艘访问的飞船。对接完成后，航天员很快进入其中，拿到了来自地球家乡的“大礼包”：神舟十五号3名航天员6个月的在轨驻留消耗品、推进剂、应用实（试）验装置等物资，以及用于开展航天育种实验的植物种子等。

### 6名航天员首次在“太空会师”

11月30日5时42分，神舟十五号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。随着两个航天员乘组首次“太空会师”，中国空间站迎来了6名中国航天员同时在轨飞行的历史时刻。

6名航天员在轨共同工作生活3天后，12月2日晚，神舟十四号、神舟十五号航天员乘组进行交接仪式，两个乘组移交了中国空间站的钥匙。

中国空间站正式开启长期有人驻留模式。