



10月31日晚,搭载神舟二十一号载人飞船的长征二号F遥二十一运载火箭在酒泉卫星发射中心点火发射。3位人类航天员的同行者中,4只特殊的小黑鼠“航天员”格外引人关注。

这可不是热闹的“太空宠物秀”,而是我国将首次在轨开展的啮齿类哺乳动物科学实验,也是人类在空间站尺度对哺乳动物空间行为模式的首次系统性探索。这几个不起眼的小家伙,承载着串联生命起源、分子进化与深空探测的科学使命,为人类的太空征程探路。

## 从300只小鼠里“卷”出来

能登上神舟飞船的小鼠,绝非普通“鼠辈”。“这4只最终入选的小鼠,可是从300只候选者中‘卷’出来的。”载人航天工程空间应用系统副主任设计师韩培告诉科普时报记者。

其中,体能堪称“小鼠版铁人三项”。科研人员用转棒式疲劳仪搭建了“极限跑步机”,在上面坚持110秒以上不落地的小鼠,才能拿到第一张“晋级卡”。

抗晕平衡关则要挑战生理极限。小鼠被放进二维旋转仪,经历各种“天旋地转”考验,训练时间从30秒逐步延长至2分钟。更严苛的是,旋转结束后它们必须完成平衡木挑战,稍有踉跄便会被淘汰。

心态与智商的双重考验更

关键。在头朝下长时间悬挂的测试中,放弃挣扎的小鼠会被判定为心态脆弱,唯有拼命扭动、勇于反抗的“乐天派”才能过关;迷宫挑战则瞄准空间识别能力,科研人员可不想让小鼠到了太空成“路痴”。

最后一关是居住适应关。小鼠需提前在模拟空间站环境的幽闭狭小饲养笼中适应“紧凑户型”,无法忍受的小鼠直接出局。

四道关比下来,能过关的小鼠都是“身心双强”的佼佼者。值得一提的是,它们并非常见的小白鼠,而是经过多代近亲繁殖的纯系小黑鼠。这是因为,只有基因一致才能排除个体差异干扰,确保太空环境对生物的影响可对比、可重复,实验结果才有科学价值。

## 小鼠太空生活大揭秘

为了让小鼠在太空安心“出差”,科研团队早已备好“太空豪宅”。天舟九号货运飞船提前将空间小型哺乳动物饲养装置送达空间站,这套设备不仅功能完备,更藏着诸多贴合小鼠习性的设计。

作息调节上,时间装置复刻了地面的昼夜节律,每天早7点开灯、晚7点关灯,确保小鼠生物钟不紊乱。这看似简单的设计,实则是维持其生理稳定的关键——太空环境若无规律光照,极易导致动物内分泌失调。

饮食方面,专属鼠粮不仅营养配比均衡,硬度还经过特殊调校,

让小鼠边吃边磨牙,避免牙齿过度生长;更重要的是,鼠粮不会产生细小漂浮残渣,从根源上解决了微重力环境下食物碎屑污染设备的问题。航天员定期为装置补充水分,就能满足小鼠的饮食需求。

清洁系统的设计更是巧妙。装置内置风扇形成自上而下的风场,小鼠脱落的毛发、排泄物等都会被风场“压”到底面的黏性表面上,让饲养舱始终保持干净整洁。

11月3日,从中国空间站传回的视频显示,小鼠们已能熟练找到食物位置,摇头晃脑地畅快进食。

## 小鼠带着这些科研任务

4只小家伙可不是去太空旅游的,它们肩负着解开空间生命科学关键谜题的重任。

之所以选择小鼠入太空,是因为其基因组与人类相似度约85%,组织器官结构相近,是模拟人类生理变化的天然模型,比此前空间站的线虫、果蝇等模式动物更具研究价值。

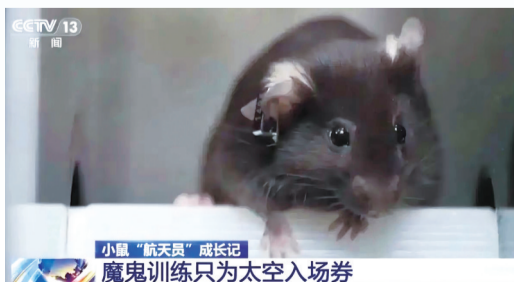
实验分为在轨观察与地面分析两个阶段。在轨5-7天的时间里,科研人员将通过实时成像设备密切追踪小鼠的行为模式。这些数据能直接反映失重、密闭环境对哺乳动物行为的影响。中国科学院动物研究所副研究员李天达解释,他们不会过多干预小鼠,就是要观察空间环境的“自然影响”,就像研究人类出差时的生理变化一样。

小鼠们返回地球后,科学家会解剖分析小鼠的心脏、骨骼、

肌肉、神经系统等多组织器官,探寻微重力和宇宙辐射引发的应激响应与适应性变化规律。这种“在轨观察+地面解剖”的组合,能完整还原空间环境对生命从“行为表现”到“分子机制”的影响链条。

科学家预测,这些数据有望填补我国在啮齿类哺乳动物研究的空白,为后续空间生命科学研究奠定基础。

未来,人类若要常驻月球基地或登陆火星,这些来自小鼠的“先驱数据”将成为重要的安全指南,甚至可能为地面疾病的治疗提供新方向。



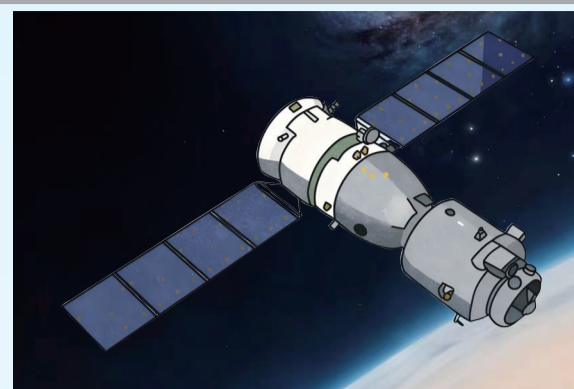
小鼠“航天员”成长记  
魔鬼训练只为太空入场券

视频截图



科普时报记者 陈杰 史诗

本版图片除标注外均由AI制作



## 延伸阅读

### 它们也上过太空

在人类载人航天的壮阔史诗中,动物从未缺席。面对“生命能否在太空存活”的核心命题,它们成为探索未知的“先锋队”,用生命为人类叩开宇宙之门。

#### “太空常客”果蝇

1947年2月20日,人类航天史上的首个“太空乘客”并非哺乳动物,而是随处可见的果蝇。它们搭乘V-2火箭从美国新墨西哥州升空,成功飞越海拔100千米的“卡门线”——外太空与地球大气层的分界线。

约50分钟后,返回舱顺利着陆,舱内的果蝇依然存活。这一结果首次证明生命能在短时间太空环境中存续,极大增强了科学家的信心。此后数十年,果蝇也成为太空任务中的“常客”。

#### 恒河猴“阿尔伯特二世”

1949年,美国将恒河猴“阿尔伯特二世”送入太空,攀升至约134千米高度,成为首个进入太空的灵长类动物。尽管返程时因降落伞故障“阿尔伯特二世”不幸遇难,但监测设备记录的呼吸与心脏数据至关重要,直接证实了哺乳动物可在太空环境中存活。

这只牺牲的小猴用生命留下的宝贵数据,为后续载人航天的生命保障研究提供了关键参考。

#### 流浪狗“莱卡”

1957年11月3日,3岁的流浪狗莱卡搭乘苏联“斯普特尼克2号”卫星升空,成为首个环绕地球飞行的动物。由于当时重返大气层技术尚未成熟,莱卡在绕地球第四圈时因舱内过热和高压离世。

1960年,苏联让小狗“贝尔卡”和“斯特列尔卡”与兔子、大鼠等搭乘“斯普特尼克5号”完成轨道飞行,成为首批进入轨道后活着返回地球的动物,证明了生命在太空轨道环境中可安全存续。

#### 黑猩猩“汉姆”

1961年1月31日,美国派出训练有素的3岁黑猩猩“汉姆”执行太空任务。当飞船升至252千米高度时出现氧气量下降故障,16分39秒后坠入大西洋。幸运的是,“汉姆”毫发无损,出舱后还得到了苹果和橘子的奖励。

仅3个月后,苏联航天员尤里·加加林搭乘“东方1号”宇宙飞船升空,成为了进入太空的第一个人类。

此后,包括昆虫、鱼类、青蛙、猫咪等在内的动物“航天员”们,继续在更复杂、更精密的航天任务中扮演着先锋角色。

#### 我国动物“航天员”的精彩征程

美苏展开太空竞赛的同时,我国航天也开启了动物探路之旅。

1964年7月19日,安徽广德发射场,我国第一枚生物探空火箭“T-7A(S1)”搭载4只大白鼠、4只小白鼠及12支生物样品升空,迈出了生物太空探索的第一步。1966年7月15日和28日,小狗“小豹”和“珊珊”分别搭乘T-7A(S2)火箭飞向太空,成功传回心电图、血压等数据,且都平安返回。

进入21世纪,我国动物航天实验迈入精准化阶段。2016年,神舟十一号搭载果蝇探索微重力对发育的影响;2021年线虫入驻天和核心舱,解析分子适应机制;2024年神舟十八号的4尾斑马鱼在轨建立二元水生生态系统并成功繁殖,创造了国际在轨运行最长纪录。