

2025年11月1日3时22分,神舟二十一号飞船与天宫空间站成功对接。随神舟二十一号航天员乘组一道入驻空间站的还有4只小鼠,它们在空间站参与“空间动物品系筛选与饲养关键技术验证”实验后,由神舟二十号航天员乘组带回地球。而为给4只“太空小鼠”取名,网友们脑洞大开,“从从、容容、游刃、有余”“至少两只叫舒克、贝塔”……

在人类探索外层空间的历程中,其实已有不少地球生灵跻身其间。那么,这些“动物航天员”对航天事业做出过哪些贡献?今后还将实现哪些目标?中国科普作家协会会员雷森进行了解读。

### 神舟二十一号 搭载小鼠“航天员”

与神舟二十一号航天员乘组同行的4只小鼠包括雌性、雄性各2只,它们是经过60多天的筛选与训练,从大约300只小鼠中脱颖而出的。为确保这次空间科学实验的顺利进行,对小鼠“航天员”的考核内容相当全面,覆盖了生理指标、运动能力、空间识别能力、记忆能力、繁殖能力等多方面。

在去往空间站的途中,4只小鼠被放在特制的上行生保支持装置内,并安置在神舟二十一号载人飞船的货物软包里,帮助它们在发射期间尽量减震。小鼠进入空间站之后,即从上行生保支持装置转移到饲养装置。饲养装置可以提供更好的生活环境,并且具有视频监控功能。在饲养过程中,地面的监控人员可以实时看到小鼠,观察它们的生活状态与空间行为,研究失重、密闭等空间条件对小鼠行为模式的影响,从而掌握空间小型哺乳动物饲养与观测技术,初步探究小鼠对空间环境的响应与适应规律。这也是我国首次在天宫空间站开展小鼠科学实验,将为未来深入开展哺乳动物空间生命科学研究奠定良好基础。

开展空间生命科学研究,需要构建从分子、细胞到组织、器官,乃至动物个体的多层次研究体系。小鼠因具有与人类基因同源性高、体型小、繁殖周期短等优势,成为开展生命体空间生理、病理及生长发育和繁殖研究的重要模型。

不过,小鼠并不是神舟飞船带上的首批“动物航天员”。比如,神舟二十号曾携带一批涡虫开展空间再生实验,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航天员长期驻轨造成的损伤和支撑修复。在此之前,还有神舟八号、十号、十五号、十六号的秀丽隐杆线虫,神舟十八号、二十号的斑马鱼和神舟十九号的果蝇。

### 动物“上天”为人类 太空基本生存开路

在人类探索太空的进程中,狗、鼠、猴、黑猩猩、猫、兔、鸡、龟、壁虎、蜥蜴、蛙、鱼、蜘蛛、蚕、蝇、涡虫、线虫、水熊虫等多种陆生或水生动物都曾去过太空,为航天事业做出过重要贡献。

首次进入太空的动物是一群黑腹果蝇。1947年2月,它们随美国发射的V-2火箭升空,一直抵达距地109公里处(100公里以上就是太



空),而后乘降落伞返回,并全部存活下来。这次发射是为了初步研究宇宙射线在外层空间对机体的影响。黑腹果蝇除了身体轻小利于发射之外,还有生物学上的重要优势——只有4对染色体,非常容易研究。当时,黑腹果蝇已是基因研究的模式生物,从事这项研究再合适不过。

1949年6月,美国一只取名为“阿尔伯特二世”的猕猴同样乘坐V-2火箭进入太空,上升到137公里的高度,成为世界上首位灵长目航天员。1957年11月3日,小狗“莱卡”随苏联的斯普特尼克2号升空,成为首位环绕地球运行的“动物航天员”。1961年1月,黑猩猩哈姆搭乘美国的水星-红石2号进入太空(未环绕地球),成了第一个人科航天员。凭借着人科动物的聪明才智,它出色地完成了许多指令。通过扳动指令对应的拉杆(扳对吃香蕉),哈姆成功证明了在太空中不但能存活,还能保持意识清醒,主动执行任务,这是人类开展空间探索的基础。

中国的载人航天事业起步较晚,所以没怎么用到实验动物探路,但好处是可以一步到位,直接使用新科技。在2003年10月杨利伟乘神舟五号升空之前,神舟三号、四号搭载的都是模拟人,足以评测航天员全程所处的环境和可能发生的各种事件。实际上,早在载人航天工程启动之前,中国就曾将动物送入太空——1990年10月发射

的返回式生物卫星搭载了一批豚鼠和植物,8天后成功回收,当时研究的不是存活问题(因为早已知道这不是问题),而是有关太空环境和长久生活的问题。

### 长期驻留需要 生物天地对照实验

要说太空和地球环境有何不同,基本上就是两点:微重力和高辐射。人的骨密度和肌肉量是为了抵抗重力,长期在微重力环境中生活可能导致骨质疏松、肌肉萎缩。来自星际空间和太阳的射线是更大的风险,虽然天宫空间站运行在范·艾伦带(环绕地球的高能粒子辐射带)下方,尽可能地降低了辐射量,但航天员罹患癌症的风险恐怕还是要高于常人。

不过,风险有多高?在太空生活多久会面临风险?如果要去往更远的地方,如月球基地或火星又将遭遇什么样的生存考验?这些都需要“动物航天员”协助研究。

挑选哪些生物上天,是有规律可循的。动物航天员的选择与实际任务的目标要有关联性。在最初的生存测试阶段,选的动物是那些比较容易训练、与人类相似或者兽医比较熟悉的,便于判断伤病乃至死因。而对于为期较长的生存测试,就要用到耐力超级强、能够忍饥挨饿的动物。不仅如此,它们还要易

于理解、便于观测,比如秀丽隐杆线虫不但细胞个数固定确知,就连每个细胞的分化顺序都已被研究得清清楚楚。斑马鱼和随神舟十九号上天的果蝇也都是遗传科学的重要模式物种,基因组都已全部完成测序。其中,斑马鱼身体透明,便于观察,并且生命周期很短,能在短时间内观测好几代。

研究长期太空任务时,往往会在地面上留有同种动物的对照组,双方吃相同的食物,身处相同的光照和环境温度,以此得到更可靠的科学数据。比如,为了确保从同一条起跑线出发,此次神舟二十一号携带的这批小鼠不是大家更熟悉的小白鼠,而是属于近交系的黑色小鼠,它们的基因差异极小,训练筛选前后和发射前后得到的实验数据都有可比性。

### “动物航天员” 能为星际旅行做什么

如前文所说,派动物去太空的动机起初就是替人类探路,看看在地球周边的外层空间能否生存;这一关过了,就要看能否活得长久,以便驻留空间站或去往更遥远的深空;再往后,还要研究繁衍问题,探讨星际旅行的可行性。随着科学技术的进步,人们对太空探路的需求逐渐减少。现在,除了研究人类在太空中长期生活和医疗的问题之外,利用动物航天员主要是研究地球生命本身,进一步探讨宇宙中生命形式和演化过程的深层意义。

事实上,一切都是生存问题:从当下的生存问题,到长期生存问题,再到种群生存问题。在太空中,宇宙射线对生殖细胞的危险显而易见,微重力的影响则较为隐蔽。受精卵发育时能否分出动物极和植物极?蛇卵、鸟卵和外界的气体交换能否畅通?哺乳动物的受精卵能否顺利着床?这些问题都事关目标更远的未来星际旅行。目前,还没有哺乳动物在太空中从受精到分娩的全流程记录,也不清楚刚出生的幼崽在太空中有没有生存困难。所以,神舟二十一号4只小鼠实验的后续任务非常值得期待。从这些顽强、坚忍的小生命身上,天体生物学家认识到,生命或生命物质也许有希望、有能力横渡茫茫太空,从一个星球去往另一个星球。同时,结合对陨石、太阳系其他天体以及系外行星的研究探测,动物航天员已为生命的起源演化打开了更广泛的思路。

据新华社、北京日报

#### 相关链接

## “从从、容容、游刃、有余”“至少两只叫舒克、贝塔”…… 为给“太空小鼠”取名,网友们脑洞大开

目前,4只“太空小鼠”已经入住中国空间站,它们的编号分别为154、186、98、6。11月2日,新华社发文介绍4只小鼠档案,并邀请网友为它们取名。

编号154小鼠,性别:雌;  
编号186小鼠,性别:雌;  
编号98小鼠,性别:雄;  
编号6小鼠,性别:雄。

为4只“太空小鼠”取名,网友们“各显神通”。“鼠鼠里的标兵,

就叫鼠标吧”“从从、容容、游刃、有余”“至少两只叫舒克、贝塔”……目前,4只小鼠状态活泼,“感觉”良好。任务结束后,小鼠们将随神二十返回地球,进入后续研究阶段。

11月5日上午,国台办举行例行新闻发布会,有记者提问:10月31日,4只小鼠随神舟二十一号载人飞船飞赴太空入驻中国空间站,引发两岸网友热议。有网友给

“太空小鼠”取名“从从、容容、游刃、有余”。对此有何评论?发言人张晗回答:经过多年努力,中国航天事业取得了一系列举世瞩目的辉煌成就。这次小鼠的太空之旅,成为两岸同胞共同聚焦太空探索的又一见证,反映出大家对大陆航天科技进步的由衷自豪与期待。我们乐见两岸网友用这种别出心裁的方式参与其中,共同分享这份荣耀。 据新华社