

中国空间站“太空厨房”上新“烤箱”

航天员食品实现在轨烹饪烘焙

新华社酒泉11月3日电(李国利 占康)“色香味俱全”“美味啊鸡翅”……中国空间站顺利“会师”的神舟二十一号航天员乘组和神舟二十号航天员乘组,这两天正式启用随神舟二十一号飞船上行的热风烘烤机,第一次在“太空家园”吃上了烤鸡翅、烤牛排。

记者从空间站下行的视频资料看到,航天员从包装袋里取出腌制好的鸡翅,在签架上进行固定后放入热风烘烤机内,加热28分钟,一盘滋滋冒油的宇宙级奥尔良烤鸡翅就制作出来了。神二十航天员王杰和神二十一航天员武飞两个内蒙古人,还联手烤制了一盘热气腾腾的黑椒牛排,让神二十乘组指令长陈冬一饱口福。

太空“烤箱”与地面的烤箱到底有何不同?中国航天员科研训练中心刘伟波介绍,首先是通过温控技术、残渣收集、高温催化、多层过滤等技术攻关,实现在轨烘烤时的无油烟处理,从而满足空间站的油烟排放标准。其次是对净化装置和整机都进行严格测试,使之满

足空间站准入条件,可连续可靠运行500次。

“太空厨房”上新“烤箱”是提高航天员在轨生活保障水平的一项暖心举措。据中国航天员科研训练中心介绍,神舟二十一号任务中,食品种类扩展至190余种,飞行食谱周期延长至10天,可实现对新鲜蔬菜、坚果、蛋糕、肉类等食材在轨烹饪、烘焙加工。

“可以想一下,如果航天员在相对密闭的空间环境里生活了几个月后,能够吃到自己亲手烘烤的香气扑鼻的鸡翅、牛排,或者是酥脆可口的花生米和面包,会不会有一种满满的幸福感?”刘伟波说。

据了解,中国载人航天工程进入空间站应用与发展阶段以来,科研人员通过技术创新和工艺改良,使航天食品的种类、质地、风味、色泽和营养变得越来越好,进一步满足了航天员的饮食需求。

此外,“太空菜园”也取得新突破。自神舟十六号任务开始,中国航天员科研训练中心开展了在轨植物基质培养研究与验证,采用再



生基质、长效控释肥和微孔导水技术,实现微重力下水分养分有效供应,实现10批次包括生菜、樱桃番茄、红薯等7种植物培养,为航天员

提供4.5公斤新鲜果蔬,其中生菜和樱桃番茄实现了“种子到种子”的全周期培养。

“针对春节、元旦等中国传统

佳节,我们会给航天员准备非常丰盛的餐食,甚至还有神秘礼包,只能在过节当天才能打开。”中国航天员科研训练中心臧鹏说。

层层选拔、垃圾收集、营养均衡、漂浮睡觉……

中科院专家解读我国首次哺乳动物空间科学实验



图为科研人员展示实验小鼠。(中国科学院空间应用工程与技术中心供图)

新华社酒泉11月3日电 11月1日6时45分,随着实验单元由神舟二十一号载人飞船转运至中国空间站问天实验舱,4只小鼠正式入住“太空家园”。这是我国首次在空间站实施哺乳动物空间科学实验。

记者从中国科学院空间应用工程与技术中心了解到,目前两个实验单元温度、湿度、氧气浓度等关键环境指标正常,4只小鼠进食、饮水正常。后续小鼠将随神舟二十号航天员乘组下行。

“鼠道之难”:小鼠经过层层筛选训练

小鼠是生命科学研究领域最为常用的实验动物之一,其基因组与人类高度相似。

“这4只小鼠属于C57BL/6品系,是一种近交系小鼠,优势在于遗传均一性好、个体间差异小,有利于开展空间实验和科学数据采集。”中国科学院动物研究所副研究员李天达介绍,这种小鼠正常的毛色是深灰色至近黑色。

科研人员对300只相同品系的小鼠进行了悬尾筛选、赛道筛选、转棒筛选、“Y迷宫”筛选以及二维旋转筛选,考验小鼠的运动能力、耐久力、抓握力、平衡力、空间记忆能力以及前庭功能等多项指标。

“我们共筛选出了100只小鼠进入训练环节。”李天达说,训练环节包括前庭功能训练、装置适应性训练等,目的在于让小鼠更快地适应空间环境。

中国科学院动物研究所的科研人员在神舟二十一号发射一个多月前进驻到酒泉卫星发射中心,开展小鼠的适应性饲养、单元匹配试验等工作。最终“飞上太空”的4只小鼠,是在发射任务当天早上确定下来的。

“编号为6、98、154、186的4只小鼠作为空间实验组,另外4只小鼠作为地面对照组。”李天达介绍。

在4只小鼠随神舟二十号载人飞船返回地面后,科研人员还将进一步开展科学研究,探索小鼠多组器官在空间环境的应激响应和适应性变化规律,为进一步理解空间环境对生命体的影响提供科学依据。

“太空旅馆”:为小鼠提供舒适的在轨饲养条件

中国科学院上海技术物理研

究所负责研制的“空间小型哺乳动物饲养装置”为科学实验的顺利开展提供了关键的平台保障。

神二十、神二十一乘组“太空会师”后,航天员首先确认了小鼠的状态,随后将装有4只小鼠的两个实验单元从上行软包中取出,完成实验单元在轨安装并接通电源。

“实验单元刚从上行软包中取出时,可以看到内部漂浮着一些小鼠的食物残渣和粪便。”李天达说,装置通电后,内部会产生定向风场,小鼠脱落的毛发、排泄物等,都会通过风场收集在笼子底部。

装置内部还配有照明灯光。“我们会在北京时间早上7点开灯、晚上7点关灯,以模拟小鼠在地面的生物节律。”李天达说。

自空间站建成以来,科研人员持续探究微重力和空间辐射对生命的影响,为未来人类在太空的长期居住和探索提供重要的科学依据。此前进入空间站的一批实验动物如秀丽隐杆线虫、斑马鱼、果蝇等,都“居住”在问天实验舱的生命生态实验柜中。

“生活观察”:小鼠初步适应微重力环境

通过装置内的视频采集系统

可以观察到,此时空间站内的4只小鼠状态活泼,不时在笼壁上来回攀爬。

“小鼠吃的鼠粮营养均衡,并且制作得较为坚硬,既能满足小鼠的磨牙习性,又能减少食物残渣。”李天达说。小鼠能够轻松找到鼠粮存放的位置,啃食起来“摇头晃脑”。

装置底部设有饮水区,小鼠舔舐饮水口,水滴就会被挤压出来。李天达介绍,考虑到火箭发射过程中的振动等因素,上行前装置内的水没有注满。“当小鼠转移到实验装置之后,航天员需要给装置进行补水。”

吃饱喝足后,小鼠们轮流爬到躲避窝内休息。“小鼠是穴居动物,躲避窝能够给它们提供安全感。”李天达说,“我们还看到,有的小鼠会抓着笼壁睡觉,有时候睡熟了手松开就漂浮在半空了,也是很有趣的现象。”

“目前实验单元温度、湿度、氧气浓度等关键环境指标均正常,4只小鼠均能正常饮食、饮水,活动状态和行为模式未发现与地面对照组有较大差异,初步观察结果表明小鼠对微重力环境表现出了较好的适应性,后续实验将按计划开展。”李天达说。

“埋头干饭”“按时喝水”“劳逸结合”——小鼠上太空科普微镜头

新华社酒泉11月4日电 11月4日,中国空间站内的4只小鼠迎来了“太空生活”第4天。在航天员精心照料下,4只小鼠状态正常。

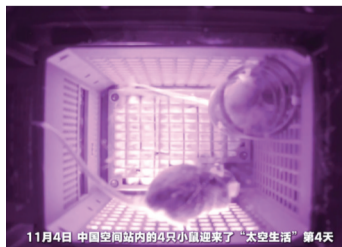
微镜头一:“埋头干饭”

记者从空间站下行的视频中看到,鼠粮整齐排布在实验单元一侧。啃食鼠粮时,小鼠脑袋会快速摆动。偶尔有一块没被咬住的鼠粮漂浮到空中,小鼠立刻抬头吞食,“口”到擒来。

小鼠“上太空”前,科研人员对鼠粮进行了优化设计。首先减轻了它的气味,让小鼠在密闭的实验单元中生活得更为舒适;其次将鼠粮做成条柱状并适当增加硬度,小鼠啃食时不易产生食物残渣,有效减少浪费的同时,方便小鼠磨牙。

微镜头二:“按时喝水”

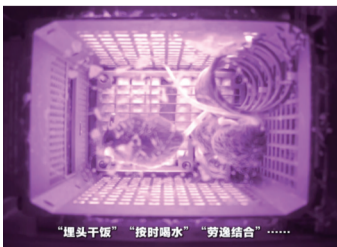
每个实验单元的角落里都放有饮水装置。与“干饭”时的“大快



11月4日,中国空间站内的4只小鼠迎来了“太空生活”第4天。

朵颐”相比,小鼠在喝水时显得“温文尔雅”,它们轻轻舔舐饮水口,水滴就会被挤压出来。

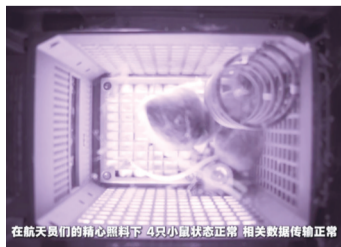
在轨饲养小鼠期间,航天员需要给实验装置补水。按照计划,4只小鼠“搭乘”神舟二十号载人飞船返回地球前,还将有一次补水。



“埋头干饭”“按时喝水”“劳逸结合”……

4只小鼠摇头晃脑地爬上爬下,不时用前爪“搓洗”头部、面部。需要休息时,它们或就地入睡,或钻进躲避窝内。

实验装置内部设有照明灯光,



在航天员们的精心照料下,4只小鼠状态正常,相关数据上传正常。

北京时间早7点开灯,晚7点关灯,每12小时循环一次,跟地面饲养小鼠的节律保持同步。小鼠在轨生活的画面会通过视频采集系统下行到地面,科研人员再将画面导入自研的人工智能评价体系,24小时监测小鼠状态。