



航天员在远离地球的太空中能否长期生活?中国“月宫一号”科研团队14年不懈努力,相关研究攀上世界巅峰。

4月21-22日,北京航空航天大学面向社会公众开放“月宫一号”科普基地。在这里,叶菜绿油油成长,黄瓜挂在枝头,志愿者收割小麦、处理废物……透过泛着红蓝光的舷窗,“月宫一号”真实生活图景展现在公众眼前。

实验舱内成功建立四生物链环系统 水和氧气可实现100%循环利用

“月宫一号”将开舱 太空长期生活没问题

在“月宫一号”,志愿者要封闭生活365天

“月宫一号”是我国第一个、世界上第三个生物再生生命保障地基有人综合密闭实验系统,是世界上第一个成功的四生物链环系统。

“月宫一号”目前在进行的“月宫365”实验,是针对载人月球基地及火星探测等航天计划而开展的综合性实验,主要任务是研究一个生物系统如何实现为不同代谢水平的乘员组提供生命保障,并保持系统稳定,为此8名志愿者需要交替分三个班次进入,封闭生活365天。



探秘“月宫一号”:志愿者能种菜养虫、上网追剧

揭秘1

什么是“月宫一号”?

“月宫一号”由1个综合舱和2个植物舱组成,总面积160平方米,总体积500立方米。综合舱包括居住间、人员交流和工作间、洗漱间、废物处理和昆虫间。每个植物舱分隔为2个植物间,可根据不同植物生长需要独立控制环境条件。

据月宫一号总设计师、首席科学家刘红介绍,植物舱Ⅰ主要种植主食类,包括小麦、土豆、胡萝卜、葱等。植物舱Ⅱ种植蔬菜等,有大豆、油莎豆、黄瓜、西红柿、辣椒等。

植物舱Ⅰ贴了单面透的膜,从里面看不到外部世界;而植物舱Ⅱ的舷窗没有贴膜,内外通透。刘红解释,舱内设有摄像头,会有摄像头捕捉舱内人员的行为,由此开展一些心理学研究。

植物种类的种植选择,一方面要考虑营养需求,根据营养匹配,还需要生产效率高,栽培工艺简单。并且,根据植物的需要设置光配方,“植物对红光、蓝光需求高,红光最多,其次是蓝光,所以植物舱看起来是泛红蓝光。”刘红介绍。

揭秘2

水气100%循环如何实现?

“月宫一号”系统闭合程度可达98%,舱内水和氧气可实现100%循环再生。

100%的水循环如何实现?刘红告诉记者,人产生的废水包括尿液、卫生废水等进行净化处理,之后是用于配置营养液,栽培植物。植物蒸发以及人的呼吸会产生水汽,水汽会到空气里,利用冷凝水收集系统收集后,集中进行净化,供人饮用、洗漱、洗衣服等。“这和我们平时喝的水来源是极其相似的,我们平时喝的水从江河湖泊来,江河湖泊水也是空气冷凝水。”刘红解释道。

100%的空气循环又是如何实现?在系统中,植物是自养生物,消耗二氧化碳、产生氧气,人和动物以及微生物则是异养生物,消耗氧气、产生二氧化碳。舱内有一套空气循环系统,植物舱产生的富氧空气会打到综合舱,综合舱产生的富二氧化碳的空气会经过净化后打到植物舱,由此来进行氧气和二氧化碳的循环再生。

那固体废物怎么处理?舱内设置了废物处理间,处理固体和液体废物的场所。“固体废物包括人粪、植物秸秆及厨余等,它们会进入废物处理间,利用生物转化剂进行处理。”刘红说。

揭秘3

在“月宫”里如何生活?

2017年5月10日,“月宫365”实验计划启动,实验长达365天,舱内志愿者共8名,分两组,设置3班。1组值第一班,持续时间60天,2组值第二班,持续时间200天,1组再值第三班,持续时间105天。

现在,志愿者的“月宫”时光进入倒计时,不过刘红告诉记者,这365天的挑战新增了一个“应急加班”实验,延期5天,以考查志愿者心理情绪变化情况。

志愿者每天在舱内会进行哪些活动?8名志愿者之一的刘慧此前曾告诉记者,里面日程安排非常满,基本是六点半起床、晚上十一点睡觉,每人每天还要测量和记录体重、体温、血压与血氧饱和度等健康指标。

志愿者在舱内也有娱乐活动。刘慧介绍,从晚上6点吃晚饭开始,志愿者们做饭、吃饭、聊天,“里面可以上网看新闻,了解国家大事,也会追一些热片,外面发生的事情通过网络也都知道。”

志愿者在舱内怎么吃饱肚子呢?“月宫365实验”中,80%的食物来自循环再生,还有20%是油盐糖及部分肉类等外源食物。”刘红说。

值得注意的,黄粉虫也是舱内的食物。据介绍,黄粉虫既能为志愿者提供丰富的可食蛋白,又能降解舱内部分废弃物从而加速物质循环,还起着一定的心理调适的作用。具有营养丰富、部分废弃物处理、培养条件容易满足、食用安全且味道鲜美的特点。

解析

什么是四生物链环系统

刘红表示,在“月宫一号”之前,国际上像俄美建立的都是两生物链环的系统,就是植物和人,而“月宫一号”建立了一个四生物链环的系统,包括植物、动物、微生物和人,这样系统的稳定性和闭合度都会大幅度地提高,这也是世界上首次。

综合新华社每日电讯、央视网、新京报