

我国建成“月宫一号” 实验移居月球

人和植物可封闭共存 但月球真实环境仍难模拟
探月工程总设计师:中国具备探测火星能力

“月宫一号”2014年
春节前后向公众公开

目前,“月宫一号”还披着神秘的面纱,“10月底刚刚全部安装完成,目前刚开始启动性实验,我们将利用‘月宫一号’开展有人密闭实验研究,建立具有自主知识产权的、中国特色的月球基地 BLSS 技术。”刘红说,“月宫一号”将在2014年春节前后向公众公开。

刘红透露,在宽阔的“月宫一号”,不仅种有蔬菜,还将有粮食和水果,满足实验人员的全部气体、水和食物的需要。

BLSS 技术虽然经历了 50 余年的发展历程,但至今该技术仍停留在实验研究阶段,远未实现工程化应用。但美、德等国却进行了各种月球基地 BLSS 的概念设计:它建在月球南极常年光照的阿特肯盆地的山峰上,藏于月壤覆盖的地下或半地下,全封闭的系统中,低压接近 1/2 的地球海平面大气压,人和植物共同克服高真空、高辐射和陨石撞击,植物的生长保障着航天员长期封闭生存和自给自足。

据《南方都市报》

■ 相关新闻

中国具备探测火星能力

在中国科协 17 日主办的“探月梦中国梦”科学家与媒体面对面活动上,探月工程总设计师吴伟仁表示,一般来说,探月过后就可以探火星,具备这个能力了。但是不是要去,取决于国家财力的支持和国家的决策。中国航天事业比较成体系,每一步都为下一步打下扎实的基础。

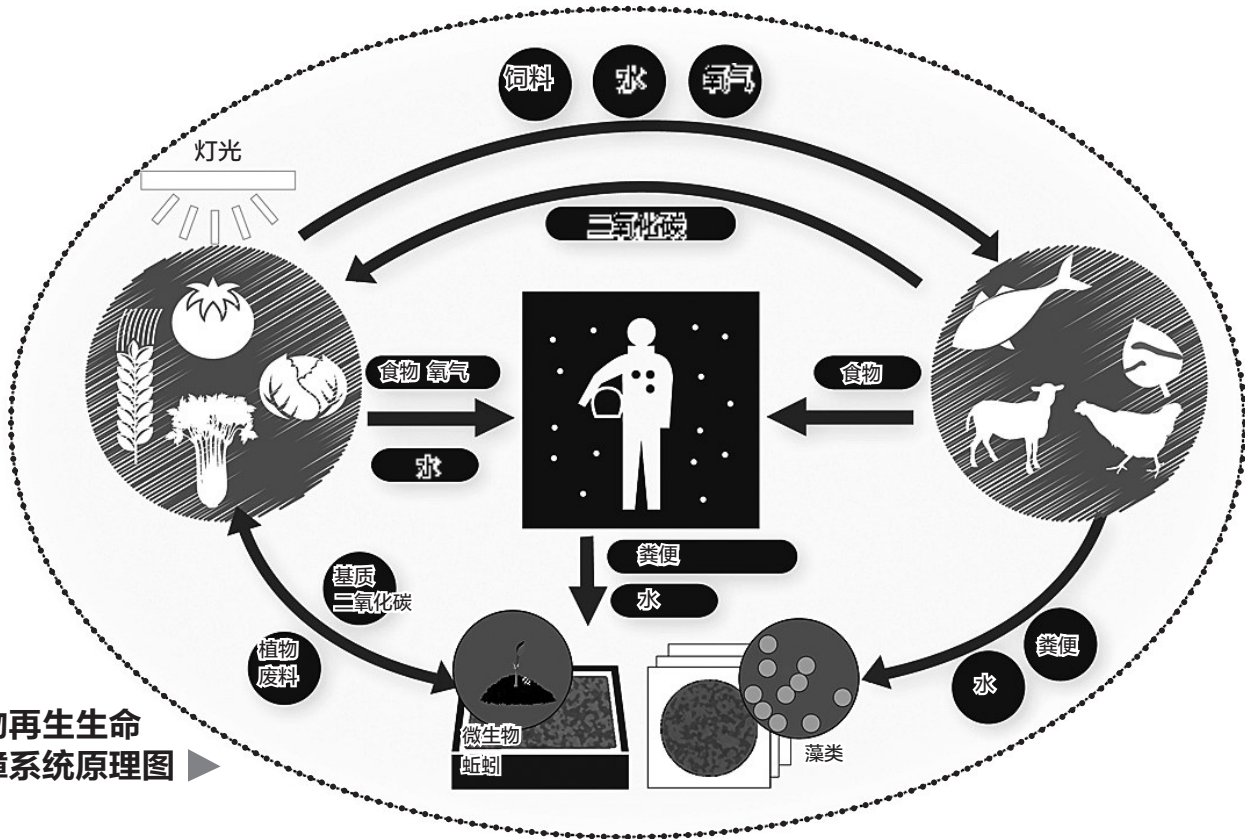
嫦娥五号计划采样 2 公斤

吴伟仁说,嫦娥五号大约 2017 年前后择机发射,任务是采样返回。将由长征五号运载火箭发射。地点是海南文昌发射场。嫦娥五号计划采样 2 公斤,要钻进去 2 米获取原原本本的月壤,还必须封装好拿回来。

俄罗斯不甘寂寞 正以建立永久基地制定探月计划

俄罗斯副总理德米特里·罗戈津 17 日说,俄罗斯应考虑建立月球基地等空间探索项目,重获太空强国地位。俄罗斯科学院航天研究所所长列夫·泽廖内说,月球被视为“第七大陆”,俄罗斯正制定一项长期探月计划,以建立永久月球基地为目标。

综合新华社电



生物再生生命保障系统原理图

嫦娥三号探测器探访月球,“嫦娥”和“玉兔”在“月宫”中互拍,人类什么时候也可以在月球上长期生存?鲜为人知的是,我国地面隐藏着一个刚建成的“月宫一号”,正在为此做着超前准备。

“因为月球高辐射和微重力的环境在地球上极难模拟,目前地面实验只是在做生命保障系统的封闭性物质循环实验上完善。”负责人刘红教授介绍,为满足实验人员生命需要,密闭的“月宫一号”中种植粮食、水果和蔬菜。

美国宇航局近日传出 2015 年“带植物去月球”的计划,而我国在近 20 年的研究中,已经完成了人和植物封闭共存的部分自给自足小型实验,小麦、水稻、大豆、花生、甜椒、胡萝卜、西红柿、茼蒿等十余种蔬菜粮食也已经通过了模拟环境的考验,等待着到月球生长的那天。

负责人刘红透露,在宽阔的“月宫一号”,不仅种有蔬菜,还将有粮食和水果,满足实验人员的全部气体、水和食物的需要。

生保系统核心:植物

刘红是北京航空航天大学大学生物与医学工程学院空间生命科学与生命保障技术中心主任,她多次实验的空间生物再生生命保障系统,就是要解决土生土长的地球人,登上太空后吃什么,呼吸什么,能生存多久的问题。

如何支持人类在太空长期健康生活,长达数月甚至数年?科学家的共识是必须依靠一套空间生物再生生命保障系统(BLSS),国内也称之为受控生态生命保障系统(CELSS)。

这套目前世界上最先进的闭环回路生命保障技

术可以被通俗地解释为,在月球或火星等太空环境中,将有限资源进行反复处理与再生,从而源源不断地生产食物、氧气和水,确保为航天员提供最基本的生存必需品。因为航天时从地面向空间补给物资十分昂贵,在美国每千克花费 1 万~10 万美元,而到月球和火星的长期空间飞行,几乎不可能再补给。

在科学家基于空间环境特点,人工设计建造的密闭微生态循环系统中,绿色植物,尤其是蔬菜,承担了主要节点的重任。

高辐射和微重力极难模拟

但如何让绿色植物在残酷的月球环境里生长,忍受从零下 175 摄氏度到零上 120 摄氏度巨大温差,忍受长达十几天的漫漫黑夜,以及微重力等环境?

这些即将承担大任的植物,需要满足一系列在狭小、密闭、微重力、超真空、强辐射的空间环境生存特点,还要能发挥食物生产、大气再生与净化、水分再生与净化和废物处理与再生等一种或几种作用。

植物是整个生保系统的核心部分,筛选的植物合适与否在很大程度上决定着试验的成败。

那些体积小、培养技术简单、易于繁殖和移植,遗传性状稳定、生长快、周期短、产量高、可食部分比值高,抗病和抗逆性

“月宫一号”得到高度评价

各国科学家研究月球种植物的初始,都是在地面营建模拟月球环境的实验装置。俄罗斯建成了世界上第一座用于研究 BLSS 的大型地基综合实验装置——BIOS 系统,系统从藻类培养到增加植物生长舱,4 年实验证明,氧气完全能自给自足。

其后连续十年的升级实验表明,63 平方米的植物种植面积使系统在气体、水循环方面完全自给自足,并满足 3 名实验人员约 70% 的食物需求。

“BIOS-3 是迄今为止最成功的 BLSS 实验系统,它为后来其他国家开展相关研究奠定了基

础的植物优先被挑选,科学家还注意到,主要作为食物的它们,要符合人们的饮食文化习惯,并能满足食谱的多样化,还要具备一些本国特点。

1997 年,我国航天医学工程研究院联合中科院的多家研究所进行了植物选育,从十几种叶菜类蔬菜中选出生菜、油菜、白菜和豌豆苗,实验证实,其中更符合我国人口味的油菜和白菜被认为是非理想的“太空食品”。而豌豆幼苗则勉强通过了密闭环境的考验。

联合研究团队在试验结论中不无担忧:“这些通过地面实验或短期空间搭载实验筛选出的物种,是否确实可行,还必须进一步通过大量地面模拟和空间飞行试验进行验证”。

刘红教授撰文评价说,她曾带领团队进行了近 10 年的 BLSS 研究,上世纪 90 年代就在国内首次完成了“人-莴苣—藻-蚕”地面小型实验系统。

11 月初,刘红主持修建的“月宫一号”也得到了类似的评价,在多国专家参观了北京航空航天大学建立的空间生命保障人工闭合生态系统实验装置——“月宫一号”后,认为它“是目前世界上最先进的生物再生生命保障基地综合实验系统之一,将对生物再生生命保障系统的研究发展做出重大贡献”。