

# “月宫”住一年，生活是怎样的？

我国正在进行的“月宫 365”实验已进入倒计时阶段；舱内连续驻留超 200 天，打破世界纪录；在那里生活，可以种菜养虫、上网追剧

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。

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。

“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。

## 揭秘 1 什么是“月宫一号”？

由 1 个综合舱和 2 个植物舱组成，植物舱种植主食、蔬菜等

据月宫一号总设计师、首席科学家刘红介绍，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。“月宫一号”是我国第一个、世界第三个空间基地生命保障地基综合实验装置，早在 2014 年 5 月，它就完成了长达 105 天的我国首次长期多人密闭实验。

“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。

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 的悬窗没有贴膜，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，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？

废水净化、水汽冷凝，生产的水分别用于配置营养液、饮用等

“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。



志愿者正在查看蔬菜生长情况

## 揭秘 3 在“月宫”里如何生活？

日程安排非常满，可上网、追剧，黄粉虫也是舱内食物

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。

据新华网

## 动物反常能预测地震？ 这种说法严重不靠谱！

地震发生前，民间有时会报告发现某些动物行为反常，比如异常聚集等。然而，美国地震学会官方杂志刊登研究报告说，分析表明，靠动物来预测地震“不靠谱”。

来自德国地质学研究中心的研究小组对全球不同地区报告的震前动物反常行为报告进行了迄今首次严格分析。他们在新一期《美国地震学会通报》上公布研究结论：靠动物反常行为预报地震“并没有强有力的证据”支撑。

研究小组系统分析了与 160 场地震相关的 729 例动物异常行为报告，涉及大到大象、小到蚕蚕的多种动物。结果发现，这类报告大多数都是孤立现象或奇闻轶事，经不起严格验证。

他们具体解释说，要回答动物行为与地震之间是否存在关联这一问题，科学家必须从多个方面进行考量，比如确定这一说法是否基于定义清晰的规则（包括反常动物与地震发生地之间的距离等参数），这类动物行为在以前没有地震时是否也曾出现过，是否有统计假设检验来验证这类证据等。

此次研究人员收集的这类报告，大多数都来自 3 次地震事件，即 2010 年新西兰达菲尔德地震、1984 年日本长野县西部地震以及 2009 年意大利拉奎拉地震。报告的动物异常行为发生在地震前数秒至数月，距离地震发生地几公里到几百公里不等。其中仅

有 14 例报告记录到了对动物的连续观测，其他大多为孤立现象。

研究人员说，对地震前以及地震时的动物行为缺乏连续性、长期性观测数据，使得研究人员很难确定动物异常行为是地震前兆。

所谓地震前兆，是指在地震发生之前就出现的某种预测性信号。研究人员说，从目前的分析看，动物异常行为更像是随机事件或者与地震的“前震”等地质活动存在的某种关联。比如动物也许能感觉到前震发生时的地震波，或者前震发生时地下水或气体等出现某种变化，动物会感知到这些变化从而出现异常行为。但只有极少数地震会伴有前震。

据新华社

## “时髦”的 3D 打印

3D 打印，是个时髦话题。3D 打印的人像、电子零部件、服装、鞋子已很平常。这些年来，一些大型物件，像房子、汽车也能被 3D 打印出来。3D 打印看似无所不能，那它到底是什么呢？

3D 打印是快速成型技术的一种，它是一种以数字模型文件为基础，运用粉末状金属或塑料等可粘合材料，通过逐层打印的方式来构造物体的技术。3D 打印常在模具制造、工业设计等领域被用于制造模型，后逐渐用于一些产品的直接制造。它在珠宝、鞋类、工业设计、建筑、工程和施工、汽车、航空航天、牙科和医疗产业、教育、地理信息系统、土木工程以及其他领域都有所应用。

20 世纪 90 年代中期，3D 打印技术开始出现。1986 年，美国科学家 Charles Hull 开发了第一台商业 3D 印刷机。1993 年，麻省理工学院获得 3D 印刷技术专利。2005 年，市场上首个高清晰彩色 3D 打印机 Spectrum Z510 由 ZCorp 公司研制成功。2010 年 11 月，美国打造出世界上第一辆由 3D 打印机打印而成的汽车 Urbee。2011 年 8 月，英国南安普敦大学的工程师们开发出世界上第一架 3D 打印的飞机。2012 年 11 月，苏格兰科学家利用人体细胞首次用 3D 打印机打印出人造肝脏组织。2013 年 11 月，美国德克萨斯州奥斯汀的 3D 打印公司设计制造出 3D

打印金属手枪。2014 年 11 月 10 日，全世界首款 3D 打印的笔记本电脑已开始预售了。2015 年 7 月，由 3D 打印的模块新材料别墅现身中国西安，建造方在三个小时完成了别墅的搭建。同一时间，美国旧金山的 DM 公司推出了世界上首款 3D 打印超级跑车——刀锋。

从原理来讲，3D 打印和普通打印原理基本相同，只是打印材料有些不同。普通打印机的打印材料是墨水和纸张，而 3D 打印机内装有金属、陶瓷、塑料、砂等不同的打印材料，是实实在在的原材料。打印机与电脑连接后，通过电脑控制可以把打印材料一层层叠加起来，最终把计算机上的蓝图变成实物。 据新华网