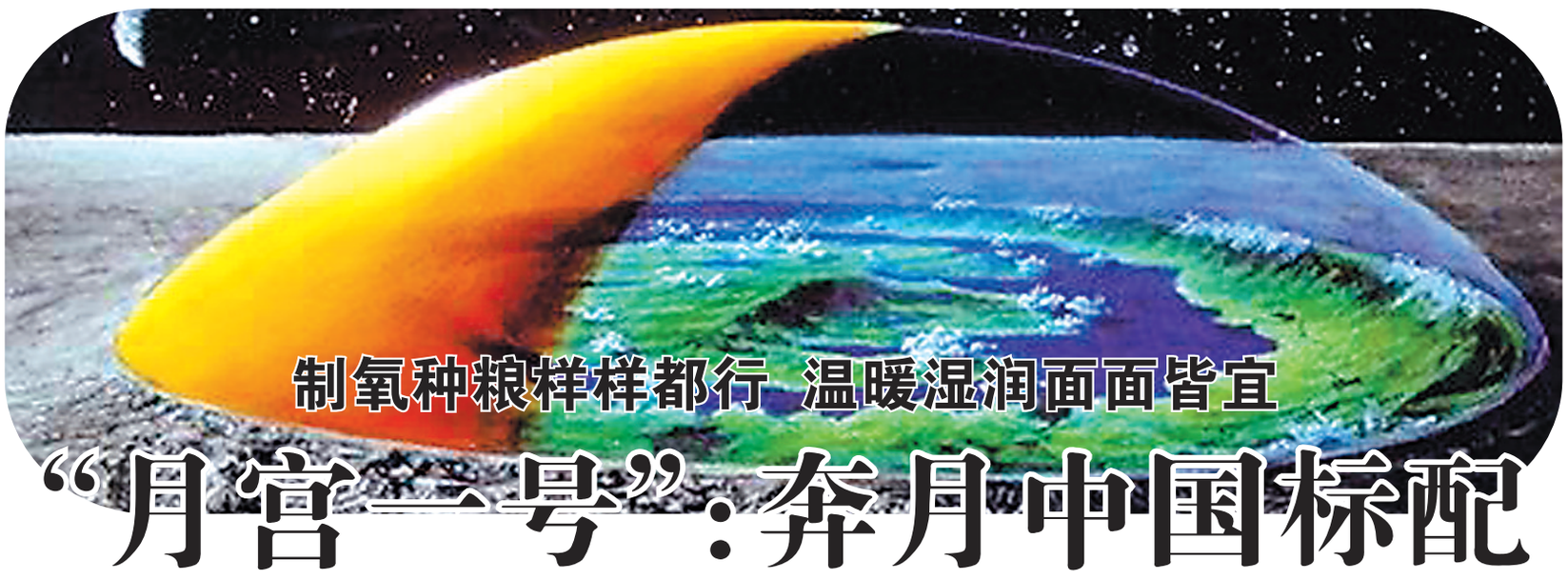


制氧种粮样样都行 温暖湿润面面皆宜

“月宫一号”：奔月中国标配

刘洪强

5月20日，在北航校长、众多专家和代表以及媒体记者的见证下，3位志愿者手捧着在实验舱中辛勤收获的粮食作物和蔬菜从容走出“月宫一号”实验舱，标志着本次长达105天的密闭实验取得了圆满成功，而中国载人深空探测保障系统的建设又迈上了一个新台阶。

十年磨一剑

从嫦娥奔月到敦煌壁画中的飞天形象，中国人一直有着一个航天梦想。近年来，随着载人航天技术的飞速发展，建成我国自主知识产权的生物再生式生命保障系统，为未来在月球和火星基地解决生态生命保障问题，成为我国空间科技发展的一个战略目标。

为此，中国航天员科研训练中心等单位长期致力于载人航天器环控生保技术的研究，并研制成功多台试验设备，筛选出了小麦等受控生态生保系统备选植物，为进一步研究打下了良好的技术基础。

与此同时，刘红教授团队瞄准国家载人深空探测重大需求，系统开展了相关基础理论和关键技术的研究。在刘红教授及其团队成员的共同努力下，经过10努力后，我国第1个、世界上第3个生物式生命保障地基有人综合密闭实验系统终于在2013年正式在北京航空航天大学落成，并于近日成功完成3人105天高闭合度集成试验。

志愿者出舱时受到北航校长怀进鹏（左一）等人的热烈欢迎

本次实验实现了系统内循环再生100%的氧气和水以及55%食物，而“月宫一号”实验系统的总闭合度达到了97%。“这是一个非常了不起的成就。”一位与会的专家翘着大拇指说。

中国科学院微生物所研究员刘志恒也认为：“这项实验的成功为我国载人登月、月球基地及火星探测等航天计划的顺利进行打下了一个良好的理论和技术基础。”

微型生物圈

在105天里，3位志愿者维持生存所必须的氧气和水都是通过系统循环来供给的，而除了实验前舱内存储的一部分熟食外，其余食物也都是通过系统提供的。在封闭实验期间，志愿者进行作物种植和食品加工活动，产生的废弃物则通过生物技术处理转化为用于植物栽培的养分，“月宫一号”堪称一个“微型生物圈”。

“‘月宫一号’是基于生态系统原理将生物技术与工程控制技术有机结合，构建由植物、动物、微生物组成的人工闭合生态系统，人类生活所必需的物质，如氧气、水和食物，可以在系统内循环再生，为人类提供类似地球生态环境的生命保障。”项目负责人刘红如是说。

据悉，“月宫一号”1个综合舱和2个植物舱组成，总面积160平方米，体积500立方米。其中，综合舱主要作用是供“航天员”居住、洗漱和工作。人、动物和废物处理产生的二氧化碳在此经过处理后送到植物舱。植物舱则用来栽培筛选出粮食作物、蔬菜和水果。其中，粮食作物有小麦、花生、玉米等，蔬菜有胡萝卜、四季豆等，水果为草莓。此外，植物舱还通过光合作用和蒸腾作用提供人生存所必备的氧气和水。为了保证志愿者身体必需的动物蛋白，本次试验还利用技术手段培育了黄粉虫。

当笔者提出进入舱内体验一下“月宫”时，刘红向笔者进行解释，因为紧接着还要在“月宫一号”进行10天左右的无人密闭实验，所以暂时还无法进行舱内参观。

百日历涅槃

“感觉怎么样？”“身体适不适应？”面对着起此彼伏的闪光灯以及记者们不断的追问，刚刚经历了百余天密闭实验的3位志愿者似乎有些手足无措。“好久没有见过这么多人了。”本次实验的“舰长”谢倍珍说。她主要负责舱内的废物处理、并负舱内协调组织工作。谢倍珍还提到，3位志愿者还可以通过电话和网络保持联系，但是有时间限制，每天只有10分钟左右时间可以与家人通话。

作为这个团队中的唯一男性志愿者，董琛在面对采访时有些腼腆。他主要负责舱内约40平方米的小麦种植。另一位志愿者王敏娟来自陕西，她负责蔬菜种植和食物加工。精湛的厨艺使她成为这个团队中必不可少的角色。

据刘红介绍，下一步“月宫一号”将在改进各项单元技术的基础上进行二期工程建设，届时将会新增一个植物舱，可满足4人更高闭合度的生命保障需求。

“千万不要说这个实验花钱多。”在谈到下一步发展规划时候，刘红特意提到该项目启动10年来总投入不到2000万元，这之中还包括了相关企业的投入，相对于其他国家的类似实验，“月宫一号”的建设和运行成本要低得多。

链接：

微型生物圈

著名宇航科学家康斯坦丁·齐奥尔科夫斯基曾说：“地球是人类的摇篮，但人类不能永远地守在摇篮里，而会不断探索新的天体和空间。”实际上，汗牛充栋的历史文献和记载也说明着人类探索宇宙的畅想和雄心。20世纪中期以后，随着新科技革命强力助推，在小心翼翼地突破大气层之后，人类对于外太空的探索开始加速进行。

美国近年提出重返月球计划，打算在月球建立永久性的基地，并以此为前哨实现载人登陆火星并建立火星基地。与此同时，俄罗斯、欧盟和日本也在考虑实施类似计划。此外，在实现载人航天和“嫦娥三号”月球软着陆后，中国航天技术实现了质的跨越，下一步的载人登月乃至建立月球基地也已是一个趋势。

而要使航天员能长时间在远离地球并与地球生态环境迥然不同的宇宙空间生活，必须要解决的技术难题之一就是建立相配套的生命保障系统，以持续地为他们供给氧气、水分和食物，并及时清除舱内的废弃物，从而保障他们的生存条件。

据悉，空间生命保障系统主要3种类型，非再生性生命保障系统、物理化学再生式生命保障系统、生物式生命保障系统。

月宫一号模型图

在以往航天探测中，多采用的是非再生性生命保障系统，这种方式不仅费用昂贵，而且由于受到种种限制其补给和运送能力非常有限，难以满足长期空间任务的需要。因此要实现长时间、远距离、多乘员的载人深空探测乃至外星定居，必须充分考虑生物式生命保障系统。

在目前的技术条件下我们还无法建造全封闭的生物式生命保障系统，而只能设计采用物理化学方法与生物式再生方法相结合小型的实验性的生命保障系统。然而正如业内专家所指出的，生物式生命保障系统可为航天员提供全部最基本的生命保障物资，建立这种生保系统是解决未来长期载人航天飞行与深空探测生命保障技术的最有效的途径。

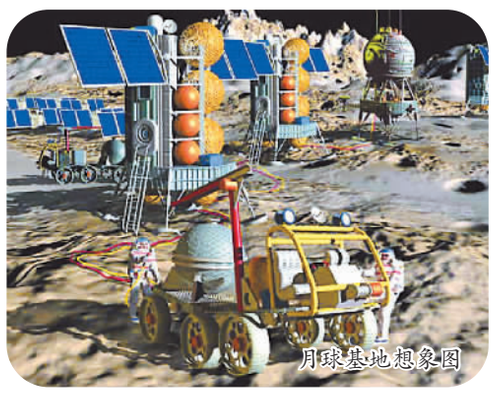
“当空间探测时间超过3年时，采用基于高等植物的生物再生式生命保障系统是最合理的。”相关专家进一步解释道。（史 德）

“地面模拟实验”显示大国太空斗

人类在征服宇宙方面是不断进取，永无止境的。早期的航空飞行持续时间不长，宇航员人数也多在3人以内。此后，随着航天任务和航天员人数的增加，生物再生式生命保障系统的研究被提上了日程。但该系统非常复杂，为了能够在将来建立月球和火星基地，故而需要在地面进行长期的有人模拟实验。

正如北京航空航天大学教授、“月宫一号”总设计师和首席科学家刘红所说的，发达国家的相关研究采用的都是“先地面后空间，先局部后整体”的思路，即先在地面建立模拟系统，再向空间应用发展；先实现物质循环的部分闭合，再向高度封闭发展。

作为早期航天活动的大国，美、俄两国一度在相关研究方面走在了世界的前列。尽管自阿波罗登月之后，美国没有再进行载人登月，但进行月球、火星以及其他地外行星的探索一直是美国宇航局的追求的一个重要目标。美国一直在通过地面模拟方式进行生物式生命保障系统实验。自上世纪60年代起，美国就开始进行一些初步的探索和研究，并建立了多个密闭生态系统。1978年美国宇航局开始用物理化学式和生物式相结合的方式再生氧气、食物和水。不久后，美国航宇局正式提出受控生态生命保障系统实验模型计划，美国多家科研院所、公司和高校迅速就这一课题展开研究，并取得显著成果。



月球基地想象图

在这之中，尤为著名的是肯尼迪航天中心建立实验舱。该系统旨在通过进行大规模的粮食蔬菜类等高等植物栽培研究建立一个人与植物的交互影响的微型生物圈。在上个世纪末，美国已经实现了4人30天和4人90天的密闭实验，氧气和水的再生率达到100%再生率，食物再生率达到30%。此外，该中心还进行了医学、心理学、食品营养学等相关方面的研究。而美国约翰逊航天中心正在组织实施规模更大、人员更多、功能更强、设施更加先进的综合试验。

除美国外，俄罗斯科学院西伯利亚分院生物物理所成立了相关研究中心，并建成宇宙载人飞行生命保障技术地面模拟系统，并已经进行了多次封闭实验，其中氧气和水达了100%再生，食物再生率也达到了80%。目前，俄罗斯方面正在进行新一代密闭生态系统的研究和实验。

此外，欧洲空间研究和技术中心以及日本环境科学研究院也正在进行相关的实验。总而言之，开展规模更大、人员更多、时间更长、物质闭合程度更高的试验研究是未来长期载人航天环控生保技术发展的一个重要趋势。（史 德）

促进友好城市合作 设立专项扶持资金

成都鼓励外国学生来蓉留学

本报记者 张保淑

四川成都市日前相继出台了《成都市国际友好城市留学生政府奖学金项目管理暂行办法》和《成都市国际友好城市公务员交流奖学金管理办法》。

2012年，成都市与友好城市澳大利亚珀斯市开始实施中学生互访游学项目。2013年，成都市与美国极妙国际教育集团共同创立“成都美国海外留学中心”，分学期招收美国在校大学生到四川大学就读。目前，成都高校有留学生近3000人。从2014年起，成都市政府决定每年拿出500万元，用于支持友好城市学生来成都留学。此外，为促进友好城市间政府公务员的交流，成都市同时决定每年拨出80万元专项资金，希望通过上述项目的实施，为成都市与55个友城及友城所在的30余个国家的长期友好发展奠定坚实基础。

四川大学

设立面向国际友好城市和友好合作关系城市的来华留学奖学金和公务员交流专项资金，将有力助推成都国际化建设。目前，留学生项目将四川省20所部属、省属、市属高校纳入招生范围，最高奖学金为3万元/学年，作为非中国公民的学生只要满足在成都市国际友好城市和友好合作关系城市出生、学习、工作或生活的条件，并经该市政府国际关系部出具相关证明或获得中国驻外使领馆相关领事认证，即可申请该项奖学金。公务员交流项目除安排友城公务员进行语言和中国文化学习外，还协调他们到对口部门进行工作实践和调研。这两个奖学金项目的创立，不仅丰富了友城交往的内容，还将友城交往从政府层面延伸到个人层面，从高处着眼，实处着手，更加注重友城的可持续发展，为城市对外交流的开展创新了思路，搭建了平台。

目前，成都已向55个友城政府和友城所涉的30余个国家驻华使领馆发出推介信，利用外国政府官方渠道推介奖学金项目；要求纳入招生范围的20所部属、省属、市属高校对外发出招生信息；有意识地将项目对外宣传纳入友城来访团组接待和出访友城团组的工作任务。此外，他们还借助参与“中俄青年交流年”、“中印文化交流年”、“中国–东盟文化交流年”和“中美友好城市大会”等交流活动机会，向相关人员、机构和组织加强推介。

车联网的奇异世界

本报记者 尹晓宇

早晨8时，8岁的小雨哲登上校车，胸前的学生卡扫过刷卡器，与此同时，正在高速公路上开车的张建设的手机上，收到了一条短信：“雨哲已上车，平安”。两个小时后第二条短信到达。小雨哲已经随着校车从北京抵达了天津，下车的同时，同车39名同学的家长，跟张建设一样，都收到了同样的第二条短信：“平安抵达，一路顺利”。

基于车联网的校车安全管理技术，在这个虚拟的网络里，车与车、车与路、车与人等交互，实现车辆与公众网络通信的动态移动通信系统。

为安全护航

车联网包括信息的感知层、传输层和应用层3个层面，利用北斗卫星导航、短报文及无线通信等相关技术，收集车辆、道路和环境的相关信息，实现车与车、车与路、车与人等互联互通，并在信息平台上对多源采集的信息进行加工、计算、发布和共享，通过车载设备、呼叫中心、手机、电脑等多种服务界面，给相关方提供在线导航、远程诊断、安全、信息、娱乐、监控等多种专业的多媒体与移动互联网应用服务，同时对车辆进行有效的引导与监管。

“嘀嘀嘀……嘀嘀嘀……”一阵急促的铃声伴随着响亮的“车已超速！注意安全！”的提示。在航天科技股份公司的时时监控屏幕上，一辆牌照归属地为江西的客车发出提示，同时客运公司的后台发送了提示到客车司机的行车记录仪上。如果司机打瞌睡，也会收到提示。

而如果车辆遇险，车联网的终端上还有一键救援功能，尤其是遇到车辆侧翻，司机意识不清的状况，按键可以实现报警、救援的功能，而保险理赔也有望加载到一键功能里面。

信息对接更顺畅

老张跑运输半年了，起初买了货车上路，按照交管部门要求安装货车监管系统，装了一台车载终端。老张发现自己在公路上不再是“一个人的旅行”，终端时常提供天气信息、路况播报，恰逢节日还送上祝福。

而且，老张发现，自己每单活接的都比别人快，这来自于车载终端及时提供的配货信息。根据目前的测算，一辆货车到达目的地之后，等待下一单货物的时间平均是2–3天，这源于货主和司机之间信息的不对称。

就连提前预报的路况都特别准，让自己很少跑冤枉路，遇到修路或者堵车的情况，车载终端总在第一时间提示，让自己选择最优路线完成送货任务，既省油，又省时间，最重要的还是每次都能按时抵达目的地，让收货方特别满意。

未来车联网将会演化为智慧型车联网，其商业模式也将从传统的监管车辆收费模式，转变为为全社会车辆提供各种的信息化服务的商业模式。智慧车联网通过众多智能感知设备与移动宽带互联网，进行海量汽车信息的收集、共享，再通过云计算技术对这些大数据的处理、分析，让车辆更加智能化。

车联网模拟图

广告处 电话 65369288 传真：（8610）65003109 总编室 65369316 经营部门 65369405 发行部 65369319 零售周一至周四1元/份 周五1.5元/份 周六1元/份 国内定价全年280.80元 国内统一刊号：CN11–0066 广告许可证：京朝工商广字0153号