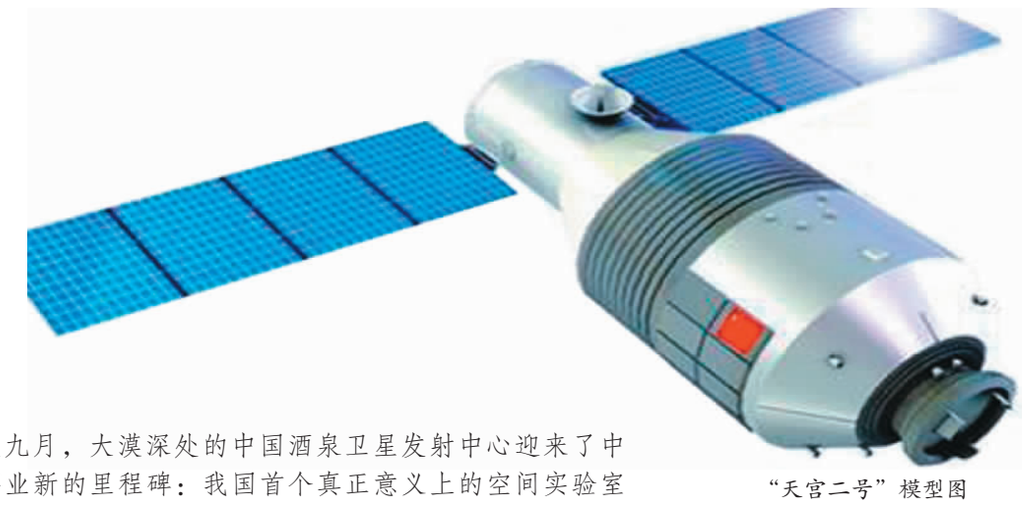
『天宫二号』：奠基中国空间站时代

崔馨月



“天宫二号”模型图

金秋九月，大漠深处的中国酒泉卫星发射中心迎来了中国航天事业新的里程碑：我国首个真正意义上的空间实验室“天宫二号”如期升空。作为中国空间站计划的重要一步，“天宫二号”将完成再生式循环系统、有效载荷和应用系统的实验等科研项目，并随后迎来“神舟十一号”飞船，为在茫茫太空搭建属于我们中国的“太空之家”奠定坚实基础。

发射“天宫二号”的长征二号F T2运载火箭

全面体检确保万无一失

9月9日，“天宫二号”空间实验室与长征二号F T2运载火箭等飞行产品完成总装测试等技术区各项工作后，火箭与“天宫二号”组合体搭载着活动发射平台驶出总装测试厂房，平稳行驶约1.5小时后垂直转运至发射区，“天宫二号”空间实验室任务正式进入发射阶段。

“天宫二号”与长征二号F T2运载火箭在升空前，要进行一系列的功能检查和联合测试工作。

11日中午“天宫二号”发射任务进行了发射区各个系统联合演练，这次的联合演练相当于对“天宫二号”的健康状况进行全面体检，对每个系统都有着重要意义。

据了解，这次演练的是火箭点火向前数3小时“关键时期”的任务，可以说是口令最密集、动作最多的阶段。为了演练，“天宫二号”和长征二号F T2运载火箭已通上电源，摄像头可以传回清晰稳定的画面，系统处于良好状态。同时，火箭还进行一次模拟飞行，虽然在塔架上没有真正飞起，但设备要按照从点火起飞到最终入轨大概580秒的时间进行全流程演练，接近发射当时的状态。

此外，这次演练之后还有多次考验，真正确保万无一失。演练范围将会扩大到全国，各地航天测控站都会参与进来，对所有任务状态进行确认。在发射区开展的“天宫二号”空间实验室与长征二号F T2运载火箭功能检查和联合测试工作后，完成最终状态确认，火箭加注推进剂，中国航天史上一次意义非凡的壮举拉开序幕。

搭载设备创载人航天器纪录

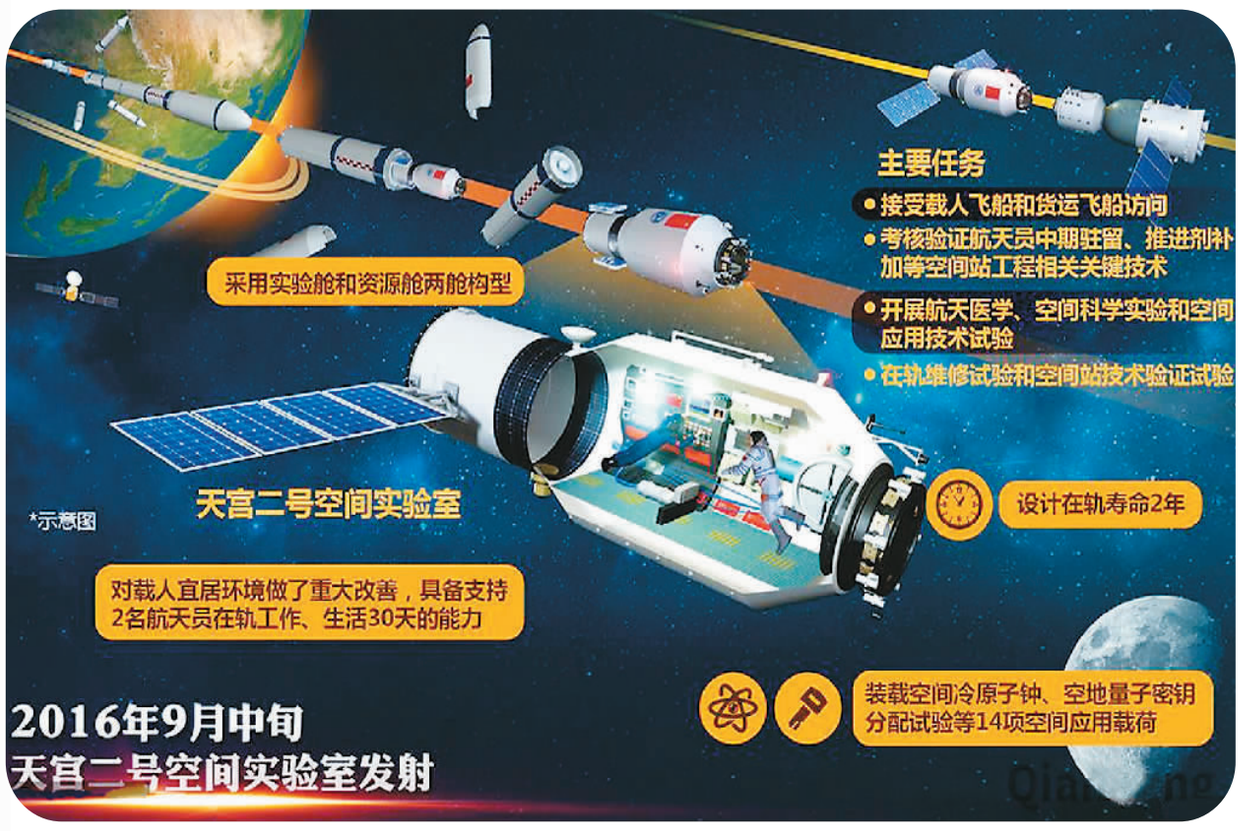
“天宫二号”空间实验室从外形上看和“天宫一号”没什么不同，还是以资源舱和实验舱组成的两舱结构，但是内在却有不同，也承担着不同的任务。

“天宫二号”相比于“天宫一号”来说，不仅装备更优、装载量更高、内部环境更好，搭载的设备也更先进。其上搭载的全新配套的空间应用系统的科学设备，无论数量还是安装复杂程度，都创造了历次载人航天器任务之最。

例如，首次搭建了液体回路验证系统，将验证空间站维修技术；首次搭载了机械臂操作终端试验器，机械臂通俗解释就是一种典型的空间机器人，能用于空间站的在轨组装、在轨维修、货物搬运与转移、辅助航天员出舱活动等，将第一次开展我国人机协同太空在轨维修试验，为以后空间站任务提供技术储备；为满足推进剂补加验证试验的需要，对推进分系统进行了适应性改造。

在航天员中期驻留的密封舱内，设计上增加了消耗品配置，同时围绕降低航天员的在轨工作强度、提高航天员在轨生活舒适度，进行了很多的设计改进，使航天员在驻留期间的生活和工作舒适惬意。

值得一提的是，“天宫二号”的系统设计是模块化的，也就是说它出现问题时可以快速更换和在轨维修，这在国内空间领域属于首创。



空间实验任务之多史无前例

“天宫二号”升空后将成为我国最忙碌的空间实验室，各类计划的实验项目达到史无前例的14项，涉及微重力基础物理、空间材料科学、空间生命科学等多个领域，大多是当前世界最前沿的探索领域。

比如，中科院上海光机所研制的“空间冷原子钟”搭载“天宫二号”发射升空，将成为国际上首台在轨运行并开展科学实验的“空间冷原子钟”，同时是目前在空间运行的最高精度的原子钟。“空间冷原子钟”将激光冷却技术和空间微重力环境结合，有望实现超高精度（约3000万年误差1秒），将目前人类在太空中的时间计量精度提高1—2个数量级。

比如，量子密钥分配地面终端配合，在地面站与“天宫二号”之间建立起量子信道，并在此基础上进行空—地量子密钥分配试验，为载人航天的空地间量子保密通信以及未来的实用化天地一体广域量子保密通信网络建设打下基础。

另外，在“天宫二号”空间实验室中将开展拟南芥和水稻的培养实验，着重探索在太空环境中如何控制植物开花结种的技术与方法，为建立保障人类长期在空间生存所必需的生命生态支持系统奠定基础。

作为唯一的国际合作项目，“天极”望远镜的主要科学目标是探测研究遥远宇宙中突然发生的伽玛射线暴现象，并在国际上首次对伽玛暴的偏振性质实现高精度、系统性地测量，从而深入地研究恒星演化、黑洞形成以及伽玛暴爆发的物理机制，为更好地理解极端天体物理环境下产生的这种宇宙中最剧烈的爆发现象作出重要贡献。

“天宫二号”发射完成后，按照计划，10月中旬将发射“神舟十一号”飞船，搭乘两名航天员，与“天宫二号”对接，进行人在太空中期驻留试验；2017年，用长征七号运载火箭发射“天舟一号”货运飞船，与“天宫二号”对接，开展推进剂补加等相关试验。

中国载人航天工程分三步走，“天宫二号”空间实验室的发射作为第二步第二阶段首飞的载人飞行器意义重大。为了给后续空间站建立积累经验，此次发射选择了与未来我国空间站同样高度的轨道，比“天宫一号”目标飞行器轨道高50公里，同时验证未来空间站的交会对接，进一步提高交会对接的可靠性，对未来空间站的建造有承上启下的作用。

“神舟十一号”飞船10月中旬发射

新华社酒泉电（**李国利、杨欣**）据中国载人航天工程办公室近日向外界透露，按流程完成出厂前所有研制工作的“神舟十一号”载人飞船，日前从北京被空运至中国酒泉卫星发射中心，开展发射场区总装和测试工作。这标志着该飞船进入发射准备阶段。

根据计划，“神舟十一号”载人飞船将于10月中旬实施发射。目前，发射场设施设备状态良好，各项筹备工作正按计划有序进行。

“神舟十一号”载人飞船的主要任务是：为“天宫二号”在轨运营提供人员和物资天地往返运输服务，进一步考核载人天地往返运输系统的功能和性能，特别是空间站运行轨道的交会对接技术；与“天宫二号”空间实验室对接后完成航天员中期驻留试验，考核组合体对航天员生活、工作和健康的保障能力以及航天员执行飞行任务的能力。

执行本次任务的飞行乘组由两名男航天员组成，正在进行任务强化训练。在轨飞行期间，航天员将开展航天医学、空间科学实验和空间应用技术、在轨维修技术、空间站技术试验以及科普活动。

神舟十一号飞船与神舟十号飞船技术状态基本一致，根据任务和产品研制需要，进行了部分技术状态更改。

林格伦：太空种菜解乡愁

郑思宁 文/图

“如果经费投入充足到位，人类10年内可以登上火星。”刚刚从国际空间站返回地球的美国宇航员谢尔·林格伦说，“按目前的投入和进展速度，20年之后人类才能实现这一壮举。”

纽约初秋，晴空万里。9月3日下午3时许，在位于曼哈顿岛西边哈德逊河畔的无畏号航舰博物馆内，刚刚从国际空间站返回的两位宇航员——美国宇航员谢尔·林格伦、日本宇航员油井龟美与来自美国航天局（NASA）的3位工作人员一起，跟现场观众座谈交流。

作为国际空间站载人飞行16年来接待的第45批考察组成员，谢尔·林格伦和油井龟美去年5月被飞船送达空间站。“驻站期间，我们的一大收获是品尝了自己种的紫叶生菜。”谢尔·林格伦说，“这让我们飞往火星又近了一步”。

宇航员自己种菜吃，NASA“太空蔬菜”的研发成功，是值得铭记的历史时刻。“如果有一天去火星，宇宙飞船里需要一个可持续的食物供应系统。”谢尔·林格伦表示，在飞往远太空的途中，依靠外界定期提供补给不太可能。想活下来，就得靠自给自足。

其实两年前，国际空间站就已经种植出生菜，只是没敢给宇航员吃，而是在带回地球进行研究、安全性检测过关后，才有这次“首尝”。有人因此称，“这是个人的一小口，却是人类的一大口。”

对于远离地球的宇航员们来说，在空间站种菜还是个“接地气”的活儿，可抚慰他们的“故土情”。尽管长110米、宽88米的国际空间站有一个足球场大，设施先进，可以看电影、听音乐和上网，但住太空日久，思念人间烟火之情日浓。谢尔·林格伦介绍，在驻站141天的日子里，通过天地连线，他每周与妻子和3个孩子通话1个半小时。

作为医疗人员，生于台湾、毕业于美国科罗拉多大学的谢尔·林格伦曾两赴太空，成为空间站第44批和第45批“居民”。此次执行任务，他参加了两次太空行走，共计15个小时，完成了150多种科学实验，看了282次日出日落，通过哈雷望远镜观察到3375颗行星，还通过社交网络发回包括品尝“太空蔬菜”视频等诸多影像和照片资料。

林格伦在无畏号航舰博物馆内与小朋友交流。

“补天行动”中国校园行启动

“袁熙坤星”命名仪式举行

本报电（记者**张保淑**）在国际保护臭氧层日来临之际，“补天行动”中国校园行启动暨“袁熙坤星”命名仪式在故宫博物院报告厅举办。

为表彰著名艺术家、北京金台艺术馆馆长袁熙坤多年来为环保事业持之以恒的努力和以艺术为环保事业作出的特殊贡献，国际天文学联合会（IAU）国际小行星中心于2016年4月22日把214883号小行星命名为“袁熙坤星”。由于小行星命名的严肃性、唯一性和永久不可更改性，使得能够获得小行星命名成为世界公认的一项殊荣。中科院紫金山天文台代表在当日仪式上向袁熙坤颁发了“袁熙坤星”命名证书，中科院国家天文台台长严俊向其颁发了命名铜匾。

紫金山天文台党委书记张丽萍在仪式上表示，作为我国著名的雕塑绘画艺术家，袁熙坤把艺术创作融于环保和人文交往之中，对宣传环保理念、促进国际文化交流作出了突出贡献。他应邀为联合国修复和保护臭氧层的“补天行动”创作雕塑《女娲补天》，展现出东方女神敢于“补天”的大无畏气概，感动世界。国际小行星命名委员会以其来永久命名小行星，体现了国际社会对其艺术成就和环保努力的褒扬。

联合国环境规划署驻华代表张世刚盛赞袁熙坤对为提高公众环境保护意识所作出的努力和突出贡献。他说，包括保护臭氧层为目标的“补天行动”在内，人类各项环保事业需要广大公众积极参与。袁熙坤创作的雕塑《女娲补天》《极地之急：北极熊》和《森林守护神：虎》等众多优秀环保题材作品，以艺术形式呼吁环保，很有价值和意义。

作为“补天行动”中国校园行一项活动，首届“补天行动”大学生环保故事微电影大赛开机，将面向全国大学生征集环保题材微电影。该活动将文化艺术教育与环保科普教育相结合，动员青年们参与“补天行动”，呼吁更多人们加入到“补天行动”中来，共同改善环境，积极应对气候变化等全球性生态挑战，为维护全球生态安全作出应有贡献。

中科院国家天文台台长严俊向袁熙坤（右）颁发“袁熙坤星”命名铜匾。