

探索与发现

神舟见证中国驾犁游天之旅

■雷森

2024年4月25日20时59分,长征二号F遥十八运载火箭搭载神舟十八号载人飞船从酒泉卫星发射中心成功升空。4月26日3时32分,神舟十八号载人飞船成功对接空间站天和核心舱径向端口,随后3名航天员顺利进驻空间站。在值守天宫期间,航天员们还将进行“太空养鱼”,以斑马鱼和金鱼藻为研究对象,实施国内首次在轨水生生态研究项目。

从神舟一号孤身冲破云霄,到独自挤在神舟五号里的杨利伟,再到今天坐拥天宫空间站“水族缸”的“80后”乘组,历代神舟的成长展示了中国载人航天的辉煌历程。

1

神舟一号至神舟六号 实现“从无到有”独立载人航天

为什么载人航天事业的版图从飞船一直拓展到了空间站?因为人类去太空并不只是为了到达,而是要利用太空的特殊环境,去做地面上不易进行的科学研究。神舟系列载人飞船是我国研制的来往于地面和太空之间的交通工具,天宫空间站是长期绕着地球运行的实验室和人员居住场所。很多太空研究项目需要接力完成,比如前一个乘组播种的水稻,由下一个乘组收获,凡是需要有人长期照料的空间应用,就得在空间站里完成。

时间回溯至1992年9月,这一年我国启动载人航天工程,并确定“三步走”发展战略:第一步,发射载人飞船,建成初步配套的试验性载人飞船工程,开展空间应用实验;第二步,突破航天员出舱活动技术、空间飞行器的交会对接技术、发射空间实验室,解决有一定规模的、短期有人照料的空间应用问题;第三步,建造空间站,解决有较大规模的、长期有人照料的空间应用问题。

载人航天工程的第一步,就是“从无到有”,从无人飞船到有人飞船。

我国载人航天工程获批立项后,从开发建设新一代运载火箭、测量船、发射场,到成立北京航天指挥控制中心与选拔培训航天员,各项工作有条不紊地逐一开展。经过7年的研发测试,1999年11月20日6时30分,搭载神舟一号试验飞船的长征二号F运载火箭在酒泉卫星发射中心点火升空,拉开了中国载人航天事业的序幕。飞船按照预定程序在轨运行14圈,于21日3时41分降落在内蒙古四子王旗航天着陆场。飞船必须在轨运行14圈,是因为这样才能成功着陆四子王旗。由于地球在自转,飞船多飞一圈落点会偏西一个半小时(约1840公里),少飞一圈则落点偏东一个半小时。

但返回过程中出现了一个小意外,飞船在卸

将返回时突然不执行控制中心发出的数据注入指令,几次尝试均未成功。面对突发情况,北京航天指挥控制中心的专家们沉着冷静,不到半小时就制定出故障排除方案并通过仿真验证,终于在启动飞船返回程序仅剩10秒时,通过远望三号测量船成功注入数据,使飞船按照预定计划返回。

通过这次飞行,无论是飞船、运载火箭,还是发射场、测控通信等系统,均经受住了考验,初步证明了方案设计的可行性与正确性,相关技术和管理人员获得的大量宝贵经验为后续各项任务奠定了坚实基础。

过了4年,经过神舟二号到神舟四号的逐次升级与周密测试,中国航天终于做好了正式载人飞行的准备。

2003年10月15日9时整,中国航天员杨利伟乘坐神舟五号从酒泉卫星发射中心升空,完成14圈围绕地球飞行之后,神舟五号返回舱于16日6时23分在四子王旗航天着陆场成功降落,杨利伟安全出舱。这次飞行最激动人心的一幕出现在飞船进行第七圈飞行时,杨利伟在太空展示了中华人民共和国国旗和联合国旗帜,并向地球发出问候:“和平利用太空,造福全人类。”

神舟五号的成功,标志着中国成为第三个独立掌握载人航天技术的国家。与苏联和美国的载人首飞相比,神舟五号的过程非常完整:苏联的东方1号返回时,加加林是弹射出舱、跳伞着陆的;而美国的水星-红石3号并未环绕地球,只飞了15分钟就落在离发射场约490公里的大西洋中。

继“单人单日”的神舟五号之后,又经过两年技术改进,神舟六号于2005年10月搭载费俊龙、聂海胜成功拥有了“多人多日”的飞行任务。至此,中国完全拥有了载人天地往返能力,迈出了“从无到有”的第一步。

2

神舟七号至神舟十一号 完成舱外活动、交会对接等关键技术验证

拥有了载人天地往返能力,中国人可以打造属于自己的空间站了。但是,想拥有空间站,还要学会几个高难度动作。首先,航天员要通过飞船进出空间站,空间站各舱段也要在太空拼接组装,因此需掌握交会对接技术。其次,空间站长期运行在太空中,需要维持轨道高度和姿态,必须有能够在轨补加推进剂。第三,空间站的维护与某些应用实验要在舱外执行,故而要拥有支持航天员舱外活动的技术设备。

我国载人航天工程的第二步,就是掌握这些关键技术。

2008年9月25日,神舟七号点火起飞,并于27日执行了首次“太空漫步”任务。航天员翟志刚身穿中国制造的“飞天”舱外航天服全身出舱,在太空中挥动五星红旗;航天员刘伯明则在轨道舱协助配合,头部、手部部分出舱。两位航天员的舱外活动持续了19分35秒,证明了中国自主研发舱外航天服的技术实力。

神舟七号还成功释放了一颗伴飞小卫星。小卫星为飞船拍了不少照片和视频,还进行了对轨道舱伴随飞行的试验,标志着中国掌握了空间释放和绕飞技术,也是中国载人航天测控通信系统首次实现多目标测控。在接下来的几次交会对接与未来的空间站搭建中,这些技术都是必不可少的。

神舟七号的成功,奏响了空间站关键技术验证的序曲。经过紧张、完善的筹备工作,2011年9月29日天宫一号目标飞行器发射升空,那时的它还算不上空间站,只是作为其他飞行器的接合点,并不会长期驻留太空。不过,天宫一号已经具备了环境控制和生命保障能力,有一个临时实验舱,可以看作空间站的第一代雏形。

天宫一号就位后,谨慎地与神舟八号无人飞船完成了两次自动对接试验,均获成功。2012年6月16日神舟九号升空后,与天宫一号分别实施了自动和手控两次交会对接,夯实了这一关键技术。在此次任务中,刘洋成为中国首位进入太空

的女性航天员,巧合的是,神舟九号发射当天也是世界首位女性航天员瓦莲金娜·捷列什科娃进入太空49周年的纪念日。

2013年6月11日神舟十号发射,于13日与天宫一号交会对接。25日,飞船与天宫一号分离之后,完成了绕飞天宫一号及近距离交会等,这是中国首次应用性航天任务。在这次任务中,航天员王亚平通过视频通信,对地面上的中小学生们进行了40分钟的物理学太空授课,并与师生们开展了实时互动交流。太空授课背后隐含的是不间断太空通信的技术能力,为了上好这节课并实施越做越高端的后续任务,通信网络从5年前就开始搭建了:2008年到2012年,3颗天链一号数据中继卫星陆续部署到距地35786公里的地球静止轨道,从多个角度“俯视”地球,对天宫一号与神舟所在的近地轨道实现了完全覆盖。

接下来要做的,是建造一座空间实验室,为航天员中长期在轨居留做准备。空间实验室需要具有中期载人飞行与长期无人值守的能力,还要支持推进剂在轨补加和物资供给,为正式的空间站做好技术验证。

2016年9月15日,天宫二号空间实验室发射升空。同年10月17日,神舟十一号出征,并于19日与天宫二号完成对接,开始了长达一个月的中期驻留。在此期间,神舟十一号乘组进行了包括航天医学、空间栽培、空间科学、在轨维修在内的多项太空实验。航天员在天宫二号播种生菜种子,养了6条蚕宝宝,还进行了人类首次太空脑机交互实验。

2017年4月22日,天宫二号迎来“新伙伴”天舟一号货运飞船,并进行了自动交会对接,于27日完成首次推进剂在轨补加试验。之后5个月内,天舟一号又执行了两次脱离、对接和补加试验。天舟一号虽然是不载人的货运飞船,但这次飞行意义重大,因为它验证了关键的在轨补加技术,为空间站的组装建造和长期运行扫清了物资能源补给的最后障碍,是空间实验室阶段的收官之旅,标志着中国航天迈进空间站时代。



这是4月26日在北京航天飞行控制中心拍摄的成功对接后的神舟十八号载人飞船和空间站组合体的模拟画面。

■新华社记者 金良快 摄

3

神舟十二号至神舟十五号 建设天宫空间站

从2020年开始,中国载人航天工程开始实施第三步:建设正式空间站。

2021年4月29日,中国空间站天和核心舱发射升空,这是空间站的控制中心和航天员驻站期间的主要活动场所。其内部有3倍于天宫二号空间实验室的航天员活动空间,配置了再生式生命保障系统,可以支持航天员长期在轨驻留;在推进系统上,它配备了4台霍尔效应推进器,在国际上首次将此技术用于载人航天器;配置了一条10.2米长的智能机械臂,能在舱外灵活爬行,执行舱段转位、状态检查工作,并协助人员转移和物资搬运。

2021年6月17日和10月16日,天和核心舱先后迎来了神舟十二号和神舟十三号,前者驻站3个月,后者则驻站半年。从此以后,半年驻留就成了神舟乘组在天宫空间站的常态。除了进一步验证长期驻留、再生生保和对接技术之外,两个乘组的重要任务都是对空间站进行建设,他们各自进行了两次舱外活动,每次均长达6小时左右,工作内容包括舱外活动相关设备组装、全景相机抬升、机械臂悬挂装置和转接件安装等。

2022年6月5日,神舟十四号升空,神舟十四号乘组是中国载人航天“物流”最繁忙的一个乘组,也见证了空间站“猛长个子”的过程。他们在驻站期间进入过早已对接在此的天舟三号、四号货运飞船,签收了后来的天舟五号货运飞船,还收到两所“大房子”:7月24日发射的问天实验舱和10月31日发射的梦天实验舱,实现了“一居改三居”。神舟十四号乘组执行了累计近16个小时的舱外活动,最后在2022年11月30日迎来了神舟十五号乘组进驻,首次完成中国载人航天“太空会师”,空间站长期驻留模式从此开启。

经过神舟十二号到神舟十五号的持续建设,中国天宫空间站基本竣工,进入科学应用阶段。此后,为了进一步支持在轨科学实验,为航天员的工作生活创造更好的条件,我国计划适时发射扩展舱段,进一步扩大空间站构型。

4

神舟十六号以后 空间站进入应用发展阶段

2023年5月30日,神舟十六号出征太空,于同日快速对接天宫空间站。乘组中首次出现了戴眼镜的航天员——北京航空航天大学的载荷专家桂海潮,他是首位非军职出身的航天员,主要负责空间站的科学应用实验。乘组中还出现了航天飞行工程师这一职务,由非飞行员出身的朱杨柱担任。神舟十六号的成功抵达,标志着天宫空间站进入常态化值守,正式开启应用与发展阶段。于同年10月26日进入太空的神舟十七号乘组除了开展常规科学应用实验之外,还执行了空间站舱体巡检和太阳翼维修工作。

而此次到达天宫的神舟十八号乘组,除了负责空间站的常规维护加固之外,还要开展90余项(试)验,如“太空养鱼”、有机分子起源探究、植物茎尖干细胞功能研究、润滑材料在空间条件下的暴露特性等实验。总之,随着天宫空间站进入应用发展阶段,在轨科研工作会继续稳步推进,研究领域的覆盖面会越来越广,参与国家和地区也将越来越多。中国一直主张,中国空间站不仅属于中国,也属于全世界,它将为人类经济社会发展作出更多“中国贡献”、提供更优“中国方案”。

目前,我国载人月球探测工程登月阶段任务正在稳步实施中。从神舟飞船到天宫空间站获得的技术能力、宝贵经验、科研成果必将助力载人月球探测,以及更遥远的深空探测任务。中国航天人对新征程,将坚持自立自强、创新超越,在浩瀚太空闯出更广阔的天地。

(据《北京日报》)

科技与新知

暴风雨时天空为何“一秒变绿”

■胡利娟

近日,阿联酋迪拜遭遇雷暴天气,下起暴风雨的天空出现了“一秒变绿”的奇观。中国气象局气象探测中心首席科学家曹云昌说:“这个罕见现象的背后,是光的散射这一科学原理。”

太阳光由多种颜色波长不同的光组成。在晴朗的白天,太阳光穿过大气层时,短波长的蓝色和紫色光更容易被散射,所以我们看到的天空通常以蓝色为主。而到了傍晚和清晨,太阳光倾斜照射,短波长的光在照射途中被衰减,天空就会呈现长波长的红色和橙色光。

当暴风雨到来时,在具有相当厚度和含水量的风暴云中,水或冰粒子主要散射蓝光。一旦它与夕

阳的红光叠加,就会让天空呈现绿色。

“天空变绿的现象并非每次暴风雨都会出现,它需要一系列特殊的时间、大气条件和云层特性作为前提。”曹云昌介绍,只有当主要区域极端对流导致云中水滴和冰晶的尺寸、密度增加,又恰逢傍晚或清晨时太阳散射红光,天空才会变成绿色。

除了绿色以外,暴风雨还会带来不同颜色的天空。一般当暴雨云较低而云中水汽和液态水滴很多时,光线很难穿透,天空便呈现黑色。当云层较高时,天空则相应地呈现乳白色。在特殊的云层条件下,暴雨时的天空还会呈现黄色。

(据《科普时报》)

它们是最长寿和最短命的猫

■文乐乐



一项对数千只宠物猫的研究显示,最长寿命猫的寿命是最短寿命猫的两倍多。5月7日,相关成果发表于《猫科动物医学与外科杂志》。

“就预期寿命而言,对猫的研究很少。”英国皇家兽医学院的Dan O'Neill说,“它们在科学上似乎是隐形的,尤其是与狗相比。”

为更多了解猫的寿命,O'Neill和同事分析了2019年至2021年间死亡的7936只猫的数据,这些数据来自英国兽医。

总的来说,猫的预期寿命平均只有11.7岁。母猫的预期寿命比公猫长,前者为12.5年,后者为11.2年。杂交猫往往比纯种猫活得更长,两者的预期寿命分别为11.9岁和10.4岁。

包括杂交品种在内的12个品种在数据中的死亡数达到或超过15,这足以估计它们的预期寿命。名列长寿榜单首位的是伯曼猫和缅甸猫,

它们的平均寿命都是14.4岁。排在最后的是孟加拉猫和斯芬克斯猫,它们的预期寿命分别为8.5岁和6.7岁。

此外,暹罗猫的预期寿命为11.7岁,波斯猫的预期寿命为10.9岁,布偶猫的预期寿命为10.3岁,挪威森林猫的预期寿命为10岁,俄罗斯猫的预期寿命为9.7岁,英国猫的预期寿命为8.5岁。

与狗不同,猫的寿命似乎与体形等特征无关。“猫很无趣,它们之间的差异通常只涉及毛发的长度或颜色。”O'Neill说。

该团队还创建了所谓生命表,预测了不同年龄的猫的平均剩余寿命,以帮助猫主人决定如何对待他们生病的宠物。

“例如,如果你的猫已经11岁或12岁,而且预计只能再活一年,那么可能不值得冒险做手术。”O'Neill说。

(据《中国科学报》)

能穿透血脑屏障的纳米颗粒面世

■刘霞



美国迈阿密大学科学家研制出一种能穿透血脑屏障的纳米颗粒。临床前研究表明,装载了两种靶向线粒体药物的纳米颗粒,可以有效地缩小乳腺肿瘤和脑转移瘤的大小。相关论文发表在最新一期《美国国家科学院院刊》上。

脑转移瘤是一种源于乳腺癌、肺癌和结肠癌等实体瘤的继发性肿瘤。一旦癌症侵入大脑,治疗难度就会大大增加,部分原因在于血脑屏障的存在。血脑屏障是一层几乎不可穿透的膜,它将大脑与身体的其他部分分隔开来。

纳米颗粒是由之前开发的一种可生物降解聚合物制成。新的抗癌方法将这种纳米颗粒和两种针对线粒体的药物——Platin-M和Mito-DCA结合了起来。

Platin-M是经典化疗药物顺铂的改良版。顺铂通过破坏快速生长的细胞内DNA来杀死癌细胞。但肿瘤细胞可以修复DNA,这会导致其对顺铂产生耐药性。鉴于此,团队对该药物进行了改造,将其靶点从构成染色体的DNA转移到线粒体DNA,从而得到Platin-M。线粒体是细胞的能量来源,且没有更大基因组的DNA修复机制。而Mito-DCA则靶向被称为激酶的线粒体蛋白并抑制糖酵解(糖酵解是另一种能量产生方式)。

团队测试了这种专门的载药纳米颗粒,发现部分纳米颗粒能够抵达大脑,可缩小乳腺肿瘤和乳腺癌细胞的大小。这种纳米颗粒有望在未来同时治疗转移瘤和原发性肿瘤。

(据《科技日报》)

图片来源:IC photo