

筑梦“太空之家”——中国空间站建设记②

核心舱精准入轨 十连发箭在弦上

空间站：“中国制造”新骄傲

本报记者 张保淑

随着中国空间站天和核心舱近日成功发射入轨，国际媒体掀起了报道中国航天科技发展的热潮。今日俄罗斯网站刊文称，搭载长征五号B遥二运载火箭的天和核心舱被送入轨道，这是中国空间站三个主要组件中的第一个；中国的电视台直播了发射过程，任务取得成功，没有出现任何故障。英国广播公司的相关报道由天和核心舱的发射，回顾了载人航天发展历程并展望了中国即将于2022年建成天空间站，指出随着国际空间站计划于2024年退役，天宫空间站将是人类近地轨道上唯一运行的空间站。英国《金融时报》的报道将天和核心舱发射、天宫空间站的建设与嫦娥探月工程月背软着陆及月球取样返回联系起来，将这些视为中国空间技术实现重大跨越的标志性事件。法新社的报道将中国空间站首个模块的发射视为中国将人类永久送入太空雄心勃勃计划的一个里程碑，文章进

一步提到2003年中国首次成功实施载人飞行和正在实施的首次火星探测任务，赞叹中国自1970年发射第一颗卫星以来，在航天领域取得了长足进步。

最近两年，中国每年累计执行的轨道发射达数十次。对中国的航天发射活动，国际媒体已司空见惯，习以为常。然而，近日实施的天和核心舱发射为什么还是引起了如此广泛的关注呢？原因其实很简单：天和核心舱的发射是中国空间站的奠基礼，以此为标志，一座由中国独立建造、长期有人照料的重重大航天基础设施将在茫茫宇宙空间逐步建成并投入运营。建设并运营空间站与建设并运营全球导航系统一样，都反映了航天科技能力和综合国力，被看作是航天强国的标配。国际媒体密集报道本次发射，见证并记录中国航天科技奋进跃升的历史足迹。

多优势成就“天和”

对天和核心舱发射和中国空间站，国际媒体的报道和评价十分丰富，其中不乏有把它们与正在运行的国际空间站的性能参数做比较。对此，中国航天人并不会过多在意，他们的态度一如既往：踏实奋进、自强不息、不断超越自我。的确，中国空间站建设着眼于科研实战，并不是为了比赛，而是要根据自己的战略需求、科技能力和具体国情，从自身实际出发，实事求是，量力而行，尽力而为。正如中国载人航天工程总设计师周建平所指出的那样，中国空间站的设计研制，秉持规模适度、安全可靠、技术先进、经济高效的理念，总体上体现中国特色和技术进步。

作为空间站的“中枢”，天和核心舱是航天员长期驻留的主要生活场所，也是空间站的管理控制中心，具有长期自主飞行能力。天和核心舱先行发射，之后其他舱段和飞船将飞天与其实现交会对接，完成空间站的建设任务并进入运营阶段。“天和”有哪些技术特点呢？对此，媒体从多方面进行了深入梳理总结。其中最值得称道的有3个方面。

“天和”是高效的能源中心。人们注意到，“天和”发射成功后，其太阳能帆板历时约40分钟才展开，这与一般飞行器需数十秒就可展开太阳能帆板完全不同。这就在于“天和”的太阳能翼特别大，之前压缩得足够小。据了解，这是一副迄今为止最大最复杂的柔性太阳翼，双翼展开面积超过130平方米。太阳翼由碳化硅增强铝基复合材料制成，具有重量轻、耐磨性好、热膨胀系数小、导热系数高等特点，可有效减轻机

构重量，增加刚性、耐磨性，满足了“天和”对轻质高性能金属基复合材料的迫切需求。特殊材料使太阳翼的能源转换效率大幅提升，再加上超大受光面积，使“天和”成为当之无愧的空间站能源生产中心。据了解，单翼即可为空间站提供9千瓦的电能，在满足舱内所有设备正常运转的同时，完全可以保证航天员在空间站中的日常生活。

“天宫”呼之欲出

天和核心舱发射成功，标志着中国空间站建造进入全面实施阶段，为后续任务奠定坚实基础。按照公布的空间站建造任务规划，天和核心舱之后，今明两年陆续实施10次飞行任务，其中包括2次空间站舱段发射，4次货运飞船以及4次载人飞船发射，将于2022年完成空间站建造任务。也就是说，未来两年内，中国轨道发射任务实施频次有望再创新高，仅空间站建设就将贡献10多次，其他常规发射次数也将居高不下。难怪有媒体在报道时，不无幽默地写道，中国航天即将开启太空“下饺子”模式。

对于正在建设中的中国空间站“天宫”的结构，很多人已经有了直观的认识，除了已经发射的天和核心舱之外，还包括名为“问天”和“梦天”的两个实验舱，其主要功能是开展舱内和舱外空间科学实验和技术试验，同时也作为航天员的工作生活场所和应急避难场所。核心舱和两个实验舱是“天宫”的基本型，还可以根据需要，发射更多舱与它们对接，进一步拓展。

执行空间站建设任务的当然是享誉世界的中国“长征”。据了解，长征火箭家族中共有3型火箭参与其中，它们分别是长征二号F运载火箭、长征五号B运载火箭和长征七号运载火箭。其中，长征五号B运载火箭主要完成载人空间站核心



中国空间站在轨运行效果图。

国际合作更上层楼

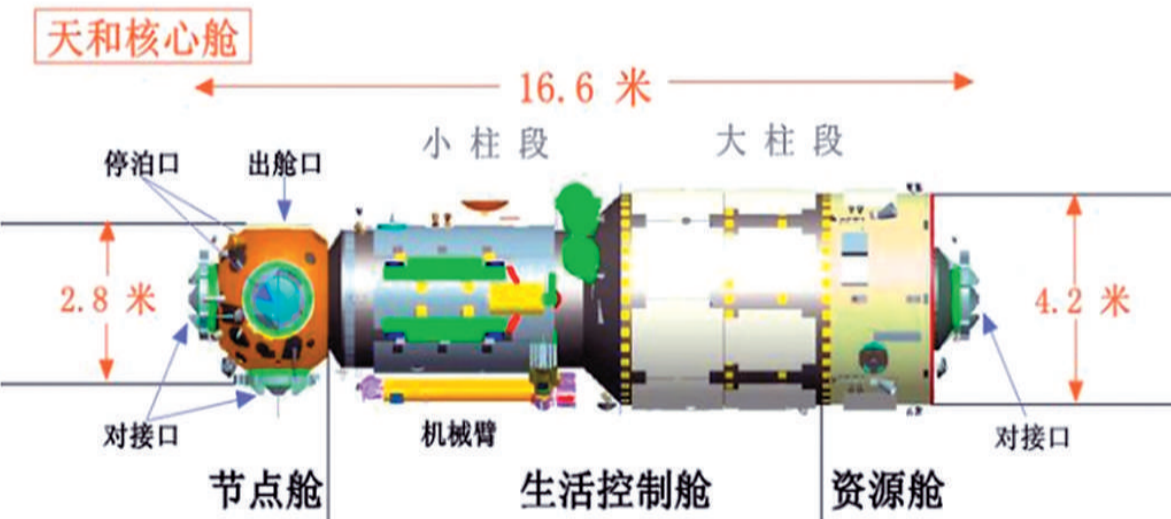
对天和核心舱成功发射，国际同行纷纷表示祝贺。欧洲航天局很快便转发了中国媒体发布的中国空间站天和核心舱发射成功的新闻，并向中国国家航天局表示了祝贺。意大利空间局局长、特伦托大学普通物理系主任罗贝托·巴蒂斯通在接受中国媒体采访时表示，中国空间站有极高的科技含量，天和核心舱的发射是中国载人航天工程进入空间站

式投入运营。

与交流，涉及航天各领域，包括卫星搭载发射、卫星联合研制、航天员训练培训、太空实验。

正在建设的空间站为中外科技合作搭建了更为广阔的平台。早在2016年，中国载人航天工程办公室就与联合国签署了《利用中国空间站开展国际合作谅解备忘录》，商定利用未来的中国空间站为各国提供科学实验机会，并为他国航天员或载荷专家提供在轨飞行机会。2018年5月，中方就与联合国外空司在维也纳共同举办中国空间站国际合作机会公告发布仪式，热情邀请世界各国积极参与，利用未来的中国空间站开展舱内外搭载实验等合作。中方表示，中国空间站不仅属于自己，而且属于世界，中国愿秉持人类命运共同体理念，将其打造成全人类在外空共同的家，让其成为增进互信、互利互惠的典范，让外空成为促进人类共同福祉的新疆域。此举受到各方热烈欢迎，踊跃提交合作项目申请。经过有关方面筛选确定，来自瑞士、波兰、德国、意大利、挪威、肯尼亚、日本等17个国家的9个项目脱颖而出，成为中国空间站科学实验首批入选项目，涉及空间天文学、微重力流体物理与燃烧科学、地球科学、应用新技术、空间生命科学与生物技术等。

苍茫宇宙中，天和核心舱正在轨道遨游，它的飞天宣告由中国倾力打造服务国际科学界的“天宫”成功奠基，一个集现代科技之大成的崭新的“太空之家”呼之欲出。它立志成为科技自立自强的中华经典，承载着国人探秘宇宙、探索新知的梦想，书写人类新的飞天传奇。



构重量，增加刚性、耐磨性，满足了“天和”对轻质高性能金属基复合材料的迫切需求。特殊材料使太阳翼的能源转换效率大幅提升，再加上超大受光面积，使“天和”成为当之无愧的空间站能源生产中心。据了解，单翼即可为空间站提供9千瓦的电能，在满足舱内所有设备正常运转的同时，完全可以保证航天员在空间站中的日常生活。

“天和”具有便捷、高效的自我维持轨道的能力。由于空间站运行在距离地球表面约400公里高的近地轨道上，仍有稀薄空气，空间站因大气摩擦而逐渐减速，需要提升高度来维持运行轨道。天和核心舱除了配备轨道发动机、姿控发动机等常规动力以外，还额外配置了数台霍尔电推进发动机。这种发动机具有精确调整、工作时间长的特性，辅助空间站抵抗轨道衰减，维持在原定轨道上正常运转，可有效节省核心舱自带推进剂的消耗，保证推进剂的合理充分利用。

“天和”是心灵手巧的操作员。作为核心舱，“天和”在空间站建设和运行过程中要进行大量对接、安装、变轨、分离等操作，为了使这些操作更便捷高效，“天和”在舱外配备了大型机械臂。其工作时最长长度可达10多米，具有7个自由度，不仅可以在太空抓取物体，而且可实现舱体爬行功能，以一种类似蠕虫的运动方式移动到空间站的许多部

舱及两个实验舱的发射任务；长征七号运载火箭主要用于发射“天舟”，为空间站和宇航员运送物资；长征二号F运载火箭主要负责将宇航员送入空间站。此前，长征七号、天舟飞船、长征二号F、神舟飞船都已抵达发射场，紧锣密鼓地进行相关准备工作，静待飞天时刻来临。

在接下来密集实施的飞天任务中，神舟十二号和神舟十三号执行的载人飞行任务更受瞩目。据中国载人航天工程办公室主任郝淳介绍，目前一共有多个飞行乘组同步开展训练，其中神舟十二号飞行乘组于4月底已完成绝大部分任务训练，转入任务强化训练阶段。根据规划，神舟十二号将于今年6月发射，届时将有3名航天员组成飞行乘组，成为天和核心舱的首批入住人员，预计在轨驻留3个月。根据计划，今年10月，神舟十三号载人飞行任务将实施，飞行乘组也将有3名航天员组成，他们将在轨驻留6个月。这在中国载人航天历史上是空前的。

空间站核心舱、货运飞船、载人飞船先后飞天，将进一步验证空间站交会对接、核心舱在轨管理、航天员长期驻留等一系列核心技术能力，中国空间站任务将完成“关键技术验证阶段”，迎来“问天”“梦天”实验舱交会对接，进入“组装建造”阶段，之后再经过数月努力，拥有“三室两厅外加储藏间”的中国“太空之家”就在九天之上落成并正

在轨道建造阶段的重要飞行任务，将验证空间站关键技术，为后续建设任务奠定基础；中国在和平、合理利用太空方面，发挥着至关重要的作用。美国天体生物学家基思·考因指出，中国正在加速建设的空间站拥有多个太空舱，具备国际空间站所有的各项能力；中国的成功将对其他国家探索太空有促进作用。

约旦巴卡应用大学的天文与空间物理学博士阿里·塔阿尼表示，中国从1992年确定载人航天工程“三步走”发展战略，并为此努力奋斗30年后，终于开始实现拥有自己的太空“前哨”的梦想。中国向国际社会打开空间技术合作的大门，开放的态度让全世界受益。包括他在内的众多国际科研人员期待中国在航天领域取得更大突破，为国际科学界提供更多经验。正在主持为南非建造三颗海事卫星的非洲航天创新中心高级工程师亚麦克·洛依认为，天和核心舱成功发射不仅是中国迈向宇宙的重要一步，也将成为发展中国家迈向宇宙的一次重大胜利，南非期待与中国开展更多航天合作。

对于中国航天科技工作者来说，国际同行的高度评价和热烈祝贺无疑是莫大鼓励，他们的进一步加强合作的期待是对中方奉行开放交流政策的积极回应。多年来，中国在大力推进自身航天科技发展的同时，敞开门与世界各国特别是广大发展中国家开展航天领域合作

日月居诸、斗转星移，茫茫寂寥、横无际涯。星辰大海因微小如尘的地球扁舟而多姿多彩，地球扁舟因花鸟鱼虫特别是人类的生态繁衍而生机盎然。“念天地之悠悠，独怆然而涕下。”古人登台仰望已是不忍沾襟，今人从万仞太空俯视这颗蓝色星球，心头油然而生的是怎样的况呢？

“飞天”是古老的东方梦想，但是长久以来，它只能流传于神秘的传说里，描绘在岩洞的壁画上，雕刻在苍穹仰望者的心头。直到新世纪，“飞天”才真正从神话传说到现实生活、从壁画中翩然跃上九霄。

2003年10月，航天英雄杨利伟搭乘神舟五号进入太空，完成了21小时23分的环绕地球飞行，这是中国航天史上空前的壮举，由此拉开了中国载人太空飞行的序幕。值得注意的一个细节是，随着神舟五号一飞冲天，“北京时间”的计时方式首次伴国人一起进入太空，在高速太空运转中，杨利伟在短短20多个小时，环绕地球飞行14圈，迎来14次太阳的升起与落下。

在奇妙梦幻的太空之旅中，中国航天员正是凭借“北京时间”计时方式，感知时光的流逝、光影的变幻，并与地球家园这端的祖国母亲时刻紧紧相连，如影随形。“北京时间”折射中国人的时空观，“北京时间”进入太空后，成为中国载人航天发展进步的标志性符号之一，成为国人心中含义深刻的意象之一，获得了独特的审美价值。从此之后，海外游子再提起“北京时间”，除了会想到故国的黎明或日落，可能还会用手骄傲地指向苍穹。“北京时间”进入太空也昭示人们，中国人的身影到哪里，“北京时间”就会跟到哪里，无论是在星辰大海，还是在海角天涯。

杨利伟在神舟五号上开启的“北京时间”在茁壮“成长”。2005年10月12日，神舟六号成功发射入轨，两位航天员组成的乘组在太空开始了为期5天的太空之旅。茫茫太空中，他们和全国人民一样，以“北京时间”为坐标安排作息。比如，发射当日中午11时10分许，他们开始午餐。他们与地面上国人不同的是工作节奏，为充分利用宝贵的太空“北京时间”，两人以超强的毅力和体力连续加班加点，分工合作、按部就班开展既定的各种空间操作，包括科学实验和飞船姿态调整控制等。2008年9月发射的神舟七号实现新的突破，在为期3天的太空“北京时间”中，3名航天员完成了包括出舱活动、伴飞卫星试验、卫星数据中继试验在内的系列任务。太空“北京时间”的高效率让人赞叹。

神舟九号、神舟十号和神舟十一号实现了太空“北京时间”的连续跃升。在时间长度方面，3名航天员搭乘神舟九号在轨运行13天，神舟十号则把太空“北京时间”提升至15天，神舟十一号则大幅提升至33天。在内容方面，前两段太空“北京时间”见证了中国女性的风采，刘洋、王亚平两位巾帼英雄的飒爽英姿通过直播画面进入千家万户，为太空“北京时间”平添了亮丽的色彩，成为国人美好的集体记忆。值得一提的是，人们发现与之前的太空“北京时间”相比，航天员在这此期间执行天地同步作息制度时，繁忙中透着几分洒脱、舒适和惬意。比如，刘洋在锻炼期间骑起太空“自行车”；景海鹏拿起吸管品起太空茶。

中国载人航天“三步走”发展战略举世瞩目，其目标指向早已众所周知，那就是建立永久性的空间实验室，建成中国的空间工程系统，航天员和科学家可以来往于地球与空间站，进行规模比较大的空间科学试验，为中国和平利用太空和开发太空资源打下坚实基础。在笔者看来，上述科学严谨、颇具专业色彩的表述还可以补充上一个更温馨、更简洁明了的注解，那就是让“北京时间”在太空从以小时计算、天计算、月计算，延伸至以年计算，直至永驻太空。

2021年4月29日11时是太空“北京时间”升华的标志性时刻，随着天和核心舱发射入轨，它向着永驻太空的宏伟蓝图大步迈进。在接下来的一年多时间里，中国航天数十年蓄积的能量将集中绚丽绽放，以令人目不暇接的十连射，在太空铸就“中国制造”新的经典之作——天宫空间站。“北京时间”将骄傲地在“天宫”开启新纪元并迈向更辉煌的未来。

让『北京时间』永驻太空

张保淑



2013年6月26日，航天员乘神舟十号返回舱在预定区域安全着陆。

本版图片均为新华社发