

中国空间站，首舱到位！

4月29日，中华民族的问天长歌，又奏响了新的乐章。

11时23分，中国文昌，长征五号B遥二运载火箭搭载着中国空间站天和核心舱，在海天之间留下一道长长尾焰，飞向太空。

12时36分，天和核心舱发射任务取得圆满成功。

中国空间站建设首战告捷！这也意味着，自2019年7月19日天宫二号从太空返回地球家园后，浩瀚太空再次迎来“中国官”。

“这次发射任务成功，标志着中国空间站在轨组装建造全面展开，为后续关键技术验证和空间站组装建造顺利实施奠定了坚实基础。”中国载人航天工程办公室主任郝淳表示。

根据计划，天和核心舱将先后迎接天舟货运飞船和神舟载人飞船的访问，关键技术验证后与问天实验舱、梦天实验舱实施交会对接，完成空间站三舱组合体在轨建造。

1992年，党中央作出实施载人航天工程“三步走”发展战略——第一步是载人飞船阶段，在此期间我国完成了载人飞船的研制，实现了航天员天地往返等目标；第二步是空间实验室阶段，我国不仅掌握了出舱活动、空间交会对接技术，而且成功验证了航天员中期驻留太空、推进剂在轨补充、运送货物补给等任务和技术；第三步是空间站建设阶段，我国将建造长期有人照料的空间站。

目前已实现11名航天员共14人次太空飞行和安全返回，圆满完成第一步、第二步全部既定任务。“天和”核心舱的发射标志着中国空间站在轨组装建造全面展开，我国载人航天工程“三步走”战略成功迈出第三步。

走进“天和”核心舱

核心舱既是“智慧大脑”也是航天员生活场所

“天和”核心舱是中国空间站的关键舱段，是空间站的“智慧大脑”和“中枢”，它好比是大树的树干，其他的舱段都会安装在它的接口上，它也是航天员长期驻留的主要生活场所。

“天和”核心舱全长16.6米，大柱段直径4.2米，小柱段约2.8米，重约22.5吨。供航天员工作生活的空间约50立方米，未来加上两个实验舱后，整体能够达到110立方米。

中国航天科技集团五院空间站核心舱结构分系统主任设计师施丽铭介绍，核心舱的长度比五层楼房还要高，直径比火车和地铁的车厢还要宽不少，体积比国际空间站的任何一个舱位都大，航天员入驻后，活动空间非常宽敞。重量相当于三辆大客车的空重量，同样也超过国际空间站的任何一个舱段。

“天和”核心舱的密封舱内配置了工作区、睡眠区、卫生区、就餐区、医监医保区和锻炼区六个区域。”中国航天科技集团五院空间站系统总体主任设计师张昊表示，核心舱不仅能够保证每名航天员都有独立的睡眠环境和专用卫生间，还配置了微波炉、冰箱、饮水机、折叠桌等家居；配置了太空跑步机、太空自行车、抗阻拉力器等健身器材，以满足航天员日常锻炼；配置了天地视频通话设备，可以实现与地面的双向视频通话；此外，还有可以支持航天员收发电子邮件的测控通信网和相关设备。

核心舱其实还有一些其他的功能，比如空间站的管理和控制，包括它的姿态控制、电源、通信等，都是以核心舱为枢纽来进行控制。

此外，核心舱还有一个重要的任务，要验证出舱技术。过去只在神舟七号时，航天员翟志刚出过一次舱，未来有很多科学实验都需要在舱外进行。

关键核心元器件 100%自主可控

中国空间站由我国自主建造，实现了产品全部国产化，关键核心元器件100%自主可控。空间站构型极其复杂，舱体多，不仅各个飞行器相当于一颗颗“卫星”，而且各飞行器不同的组合，又变成了一个全新的航天器。因此研制团队面临着力学、通信、电源等问题，乃至失重、辐射和太阳光照等各种挑战和阻力。

为此，空间站抓总研制单位——中国航天科技集团五院从设计伊始就充分考虑了各种因素，为核心舱配置了灵活的“大脑”和“神经”——数管分系统，设计了可随时调节体温、相当于冷暖空调的“皮肤”——热控分系统；装备了强大有力的“手臂”——大型空间机械臂。

了解长征五号B

举世瞩目的“第一棒”为何非“胖五”莫属？

如果说长征五号运载火箭是个“胖子”，那么长征五号B运载火箭就是“矮胖子”。重，是“胖子兄弟”的共同特征。

作为专门为载人航天工程空间站建设研制的新型运载火箭，长征五号B全箭总长约53.7米，比长征五号短了约3米，轻了约20吨，但力气更大，一次能送超过22吨的载荷，是目前中国近地轨道运载能力最大的火箭。

2020年5月5日，长征五号B火箭首飞成功，使我国重型运载火箭的技术水平跻身世界第一梯队。

这个“矮胖子”有一个巨额的整流罩，人送雅号“大脑袋”，长达20.5米，直径5.2米，躺下有一节动车车厢那么长，竖起来有6层楼那么高，差不多占了全箭长度的五分之二，是迄今为止我国最大的火箭整流罩。

这样的设计，是为“天和”核心舱“量身定制”的。作为中国目前最大的航天器，天和核心舱长16.6米，最大直径4.2米，起飞质量22.5吨。装进火箭整流罩里，像坐进了飞机的头等舱一样舒适。

为了将又重又大的天和核心舱送入预定轨道，长征五号B火箭捆绑了4个火箭推进器，采用大直径筒体结构研制，大推力液氧液氢发动机技术、大推力液氧煤油发动机技术、大推力直接入轨技术、大型活动发射平台技术等一系列的核心“大”技术。每一个“大”字背后，都有硬核的技术支撑。

体积越大就意味着整流罩在分离时的弹性变形越大，所需要的分离能量越大。6层楼高的整流罩采用流线的冯·卡门曲线外形，可以更好地减小空气阻力，减轻载荷影响，分离也更安全可靠。

“天和”核心舱入轨时，相当于一辆高速行驶的火车突然刹车，还要稳稳停靠在指定位置。研制团队从入轨姿态控制、入轨精度控制、分离安全控制三个方面开展大推力直接入轨关键技术攻关，满足了对姿态控制和制导精度控制的指标。

此外，“零窗口”发射技术的成功应用，为秒秒必争的交会对接任务争取出宝贵的±1分钟，助力空间站舱段在太空中实现顺利“牵手”。可靠性更高的解锁技术和一系列的减振降噪技术，把舱舱分离时巨大的分离冲击降到最小，使得“天和”核心舱“到站”以后，可以轻松优雅地从整流罩里“下车”，减少长途颠簸造成元器件损坏。

作为目前世界在役火箭中唯一一级半直接入轨的火箭，长征五号B火箭所有发动机的点火都在地面完成，无须进行级间分离、高空发动机启动等动作，降低了故障发生的概率。

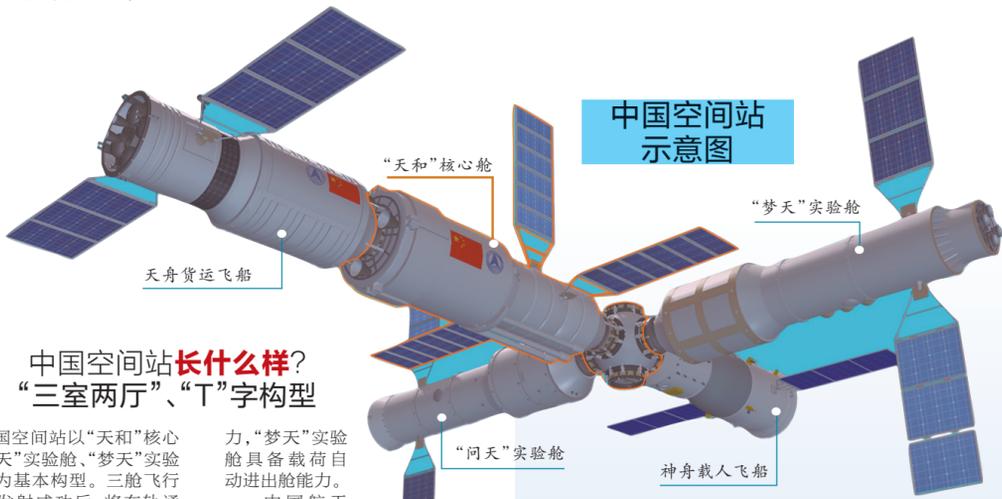
一系列关键技术的突破和应用，使火箭和核心舱不仅降低研制成本，也提升了可靠性和任务适应性，正如长征五号B运载火箭总设计师李平岐所说：“这是基因自带的高可靠性。”

文/新华社 人民日报 科技日报
图/新华社 人民视觉

随着天和核心舱的成功发射，中华民族的问天长歌，又奏响了新的乐章，全面开启中国空间站建设。中国为什么要建自己的空间站？中国空间站长什么样？与国际空间站有什么不同？“天和”核心舱具有哪些功能？对于这些问题，相关专家进行了解析。

- 中国空间站在轨组装建造全面展开
- 我国载人航天工程“三步走”战略成功迈出第三步

太空中式豪宅 明年年底建成



中国空间站示意图

天舟货运飞船

“天和”核心舱

“梦天”实验舱

“问天”实验舱

神舟载人飞船

“巡天”空间天文台

中国空间站长什么样？“三室两厅”、“T”字构型

中国空间站以“天和”核心舱、“问天”实验舱、“梦天”实验舱三舱为基本构型。三舱飞行器依次发射成功后，将在轨通过交会对接和转位，形成“T”构型组合体。

其中，核心舱作为空间站组合体控制和管理主份舱段，具备交会对接、转位与停泊、乘组长期驻留、航天员出舱、保障空间科学实验能力；“问天”和“梦天”实验舱均作为支持大规模舱内外空间科学实验和技术试验载荷支持舱段，同时“问天”实验舱还作为组合体控制和管理备份份舱段，具备出舱活动能力。

“梦天”实验舱具备载荷自动进出舱能力。

中国航天科技集团五院空间站系统副总设计师朱光辰形象地比喻：如果神舟飞船是一辆轿车，天宫一号和天宫二号就相当于一室一厅的房子，而空间站就是三室两厅还带储藏间，算是“豪宅”了。“三室”指核心舱天和、实验舱问天和梦天三个舱段，“两厅”指神舟载人飞船、天舟货运飞船。

中国空间站怎样建造？载人载货再飞十趟，明年年底“收楼”

中国空间站任务分为关键技术验证、组装建造和运营三个阶段，目前正处于关键技术验证阶段。按照空间站建造任务规划，今年明年我国将陆续实施11次飞行任务，包括3次空间站舱段发射，4次货运飞船发射以及4次载人飞船发射，于2022年完成空间站在轨建造，实现中国载人航天工程三步走发展战略第三步的任务目标。

“今年，要实施关键技术验证阶段的5次飞行任务，其中包括发射空间站‘天和’核心舱。之后，我们将在5月和6月，分别实施天舟二号货运飞船和神舟十二号载人飞船的发射。其中神舟十二号载人飞船上，航天员乘组有3个人，他们将在轨驻留3个月。”郝淳表示，9月和10月将分别实施天舟三号货运飞船和神舟十三号载人飞船的飞行任务。其中，神舟十三号有3名航天员，他们将在轨驻留6个月。今后，6个月的驻留就是航天员乘组在轨的常态。

2022年，我国将全面进入空间站在轨建造阶段，一共规划6次飞行任务，包括两次空间站舱段发射、梦天的发射任务，还包括两艘货运飞船和两艘载人飞船的发射任务。“这两艘载人飞船也都分别载有3名航天员乘组，在轨驻留6个月左右。”中国载人航天工程办公室主任郝淳介绍，到2022年年底，我们国家的空间站就能完成在轨建造，并转入后续的应用阶段。

空间站作为长期在轨运行的“太空母港”，其天然的高真空、微重力、超洁净环境也可以充分用于开展各类科学技术研究，推动科学技术进步。航天科技集团有限公司五院空间站系统副总设计师柏林厚表示，空间站工程将产生巨大经济效益和社会效益，已经成为衡量一个国家经济、科技和综合国力的重要标志。

“开展空间站工程，将从国家全产业链角度，极大地引领和带动包括空间科学、生命科学等多种前沿学科和原材料、元器件、智能制造等多领域先进技术发展，发挥着不可替代的作用。”柏林厚认为。

中国空间站主要有五大工程目标：一是建造并运营近地空间站，突破、掌握和发展大型复杂航天器的在轨组装与建造、长期安全可靠飞行、运营管理和维护技术，提升国家航天技术水平，带动相关领域和行业的科技进步，增强综合国力。二是突破、掌握和发展近地空间长期载人航天飞行技术，解决近地轨道长期载人航天飞行的主要医学问题，实现航天员长期在轨健康生活和有效工作。

三是建成国家太空实验室。发展具有国际先进水平的空间科学与应用能力，开展多领域空间科学实验和技术试验、空间应用，以及科普教育，获取具有重大科学价值的研究成果和重大战略意义的应用成果。四是开展国际(区域)合作，为人类和平开发和利用空间资源作出积极贡献。

五是以在轨服务、地月和深空载人探测需求为牵引，试验和验证相关关键技术，为载人航天持续发展积累经验。

中国为何要建自己的空间站？“太空母港”可开展各类科学技术研究

空间站作为长期在轨运行的“太空母港”，其天然的高真空、微重力、超洁净环境也可以充分用于开展各类科学技术研究，推动科学技术进步。航天科技集团有限公司五院空间站系统副总设计师柏林厚表示，空间站工程将产生巨大经济效益和社会效益，已经成为衡量一个国家经济、科技和综合国力的重要标志。

“开展空间站工程，将从国家全产业链角度，极大地引领和带动包括空间科学、生命科学等多种前沿学科和原材料、元器件、智能制造等多领域先进技术发展，发挥着不可替代的作用。”柏林厚认为。

中国空间站主要有五大工程目标：一是建造并运营近地空间站，突破、掌握和发展大型复杂航天器的在轨组装与建造、长期安全可靠飞行、运营管理和维护技术，提升国家航天技术水平，带动相关领域和行业的科技进步，增强综合国力。二是突破、掌握和发展近地空间长期载人航天飞行技术，解决近地轨道长期载人航天飞行的主要医学问题，实现航天员长期在轨健康生活和有效工作。

三是建成国家太空实验室。发展具有国际先进水平的空间科学与应用能力，开展多领域空间科学实验和技术试验、空间应用，以及科普教育，获取具有重大科学价值的研究成果和重大战略意义的应用成果。四是开展国际(区域)合作，为人类和平开发和利用空间资源作出积极贡献。

与国际空间站相比有何不同？符合中国国情、规模适度、留有发展空间

国际空间站是目前在轨运行最大的空间平台，是一个拥有现代化科研设备，可开展大规模、多学科基础和应用科学研究的空间实验室。它的规模大约有423吨，由美国、俄罗斯、加拿大、日本等16国联合，先后经历12年建造完成。

中国空间站由一个核心舱和两个实验舱组成，这主要是从建设思路符合中国国情，综合当前需求和经费等因素，采用规模适度、留有发展空间思路的结果。既满足重大科学研究项目的需要，又同时具备

扩展和支持来往飞行器对接的能力。

同时，中国空间站在建设过程中始终追求技术进步，充分采用当代先进技术建造和运营空间站，全面掌握大型空间设施的建造和在轨操作能力；同时注重应用效益，在空间站应用领域取得重大创新成果，追求运营经济性，走可持续发展的道路。

太空是人类共同的财富，航天事业也是人类共同的事业。郝淳介绍，空间站工程实施以来，我国

