

长征五号B运载火箭首飞成功,标志空间站阶段飞行任务首战告捷

揭秘中国空间站: 三室两厅还带储藏间

2020年5月5日,在中国文昌航天发射场,首次发射的长征五号B运载火箭,成功将新一代载人飞船试验船和柔性充气式货物返回舱试验舱送入太空轨道。5月8日,新一代载人飞船试验船返回舱成功着陆返回,试验取得圆满成功。这也是中国空间站在轨建造阶段的第一次飞行任务,期盼已久的中国空间站建造大幕终于拉开。

上世纪90年代开始启动的我国载人航天工程,规划了“三步走”战略。从发射载人飞船将中国航天员送入太空,到太空出舱、发射空间实验室,如今已走到第三步,即“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”。随着空间站工程全面展开,中国正式迈入了“空间站时代”。

按规划,空间站将在2022年前后建成。届时,它将运行在高度340—450公里的近地轨道,在轨飞行可达10年以上,支持开展大规模的空间科学实验、技术试验和空间应用等活动。而且,通过太空维修可以延长使用寿命,也可以扩展其规模。

A 空间站长什么样?

中国空间站的名字颇具中国特色,命名为“天宫”,一般情况下驻留3人,在航天员轮换时最多可达6人,建成后将成为我国长期在轨稳定运行的国家太空实验室。

中国载人航天工程总设计师周建平介绍,空间站基本构型有3个舱段,1个核心舱,2个实验舱。每个舱都是20吨级,三舱组合体质量约66吨。空间站整体呈T字构型,核心舱居中,实验舱Ⅰ和实验舱Ⅱ分别连接于两侧。其中,核心舱用来控制整个空间站组合体,两个实验舱分别用于生物、材料、微重力流体、基础物理等方面的科学实验。

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,那么天宫一号和天宫二号相当于一室一厅的房子,空间站则像是三室两厅还带储藏间。”

核心舱命名为“天和”,全长16.6米,最大直径4.2米,发射质量22.5吨,可支持3名航天员长期在轨驻留,是我国目前研制的最大航天器。它既是空间站的管理和控制中心,也是航天员生活的主要场所,还能支持开展少量的空间科学实验和技术试验。为了让航天员在太空中的长期生活更加舒适,核心舱在设计上有很大突破,供航天员工作生活的空间约50立方米,加上两个实验舱后,航天员活动空间整体达到110立方米。

核心舱又包括节点舱、生活控制舱和资源舱三部分,有3个对接口和2个停泊口。停泊口用于连接两个实验舱,一起与核心舱组装形成空间站组合体。对接口用于载人飞船、货运飞船及其他飞行器访问空间站,另有一个出舱口供航天员出舱活动。其中,核心舱前端的两

个对接口接纳载人飞船对接停靠,后端的一个对接口接纳货运飞船停靠补给。对接口可以支持其它飞行器短期停靠,并接纳新的舱段对接,扩展空间站规模。

中国航天科技集团五院空间站系统主任设计师张昊介绍,核心舱是空间站的主控舱段,主要对整个空间站的飞行姿态、动力性、载人环境进行控制。核心舱的大柱段直径4.2米,小柱段直径2.8米。大柱段部位主要是航天员工作和实验的地方,小柱段则是航天员的睡眠区和卫生区,保障航天员的生活和正常居住。

实验舱Ⅰ名为“问天”,主要任务是开展舱内和舱外空间科学实验和技术试验,也是航天员的工作生活场所和应急避难场所。实验舱Ⅰ配备了航天员出舱活动专用气闸舱,支持航天员出舱活动,配置了小型机械臂,可进行舱外载荷自动安装操作。实验舱Ⅰ有着核心舱部分关键平台功能,这意味着在需要的时候,它可以执行对空间站的整个管理和控制。

实验舱Ⅱ名为“梦天”,具备和实验舱Ⅰ类似的功能。实验舱Ⅱ还配置有货物专用气闸舱,在航天员和机械臂的辅助下,支持货物、载荷自动进出舱。

空间站工程也包括天地往返运输系统和货物运输系统。天地往返运输系统由神舟载人飞船和长征二号F运载火箭组成,用于航天员和部分物资往返空间站。神舟载人飞船可支持3名航天员实现天地往返,在空间站停靠期间也作为救生船,用于航天员应急救援和返回。空间站货物运输系统由天舟货运飞船和长征七号运载火箭组成。货运

飞船为空间站运送航天员生活物资、推进剂、载荷设备等补给物资。

在空间站建设阶段,长五B火箭同样承担着将空间站舱段送入轨道的重要任务。中国的空间站未来还有一个重要计划,在空间站建造完成后,会单独发射一个十几吨的光学舱,与空间站保持共轨飞行状态。光学舱命名为“巡天”,具备自主飞行能力,正常任务时与空间站共轨飞行,进行高分辨率天文观测,开展天体物理和空间天文学研究。需要燃料补给和设备维修时,光学舱可与空间站对接,进行推进剂补加和设备维修维护,提高自身寿命和工作性能。

“计划在光学舱里架设一套口径两米的巡天望远镜。如果在轨10年,可以对40%以上的天区进行观测。”周建平说。这套望远镜,可以源源不断地为科学家们研究宇宙学和天文学提供海量的观测数据。

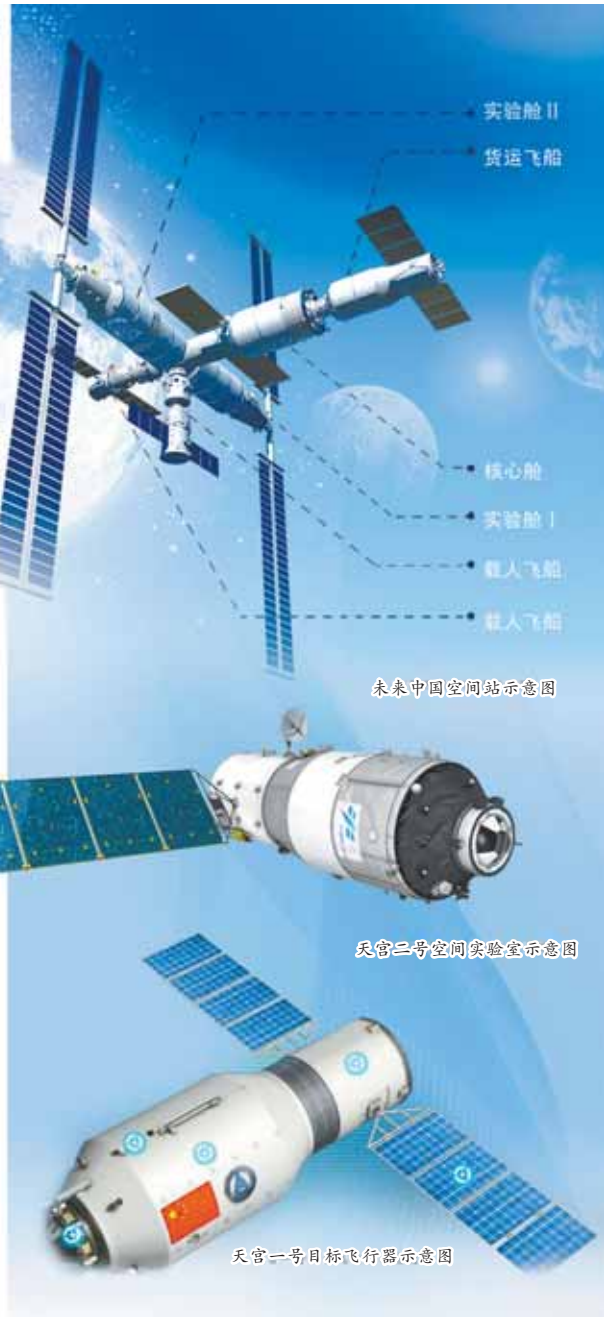
根据飞行任务规划,空间站工程分为关键技术验证、建造和运营3个阶段实施。中国载人航天工程办公室副主任林西强介绍,为完成空间站建造,共规划了12次飞行任务。在长五B首飞后,将先后发射“天和”核心舱、“问天”实验舱和“梦天”实验舱,进行空间站基本构型的在轨组装建造,也规划了发射4艘神舟载人飞船和4艘天舟货运飞船,进行航天员乘组轮换和货物补给。

“未来的11次任务是高密度的发射任务,充满了大量的新技术和新挑战,发射频率和任务复杂性都大幅提升。”周建平接受采访时说。这也将是一段非常辉煌的试验历程。11次任务的完成,将意味着中国空间站正式建成。

力,拓展人类的活动范围。

在空间站中,航天员既是空间站的居民,同时也是被研究对象。例如,迄今有11名中国航天员出色地完成了6次载人飞行任务,同时也有有效验证了航天员选拔训练技术以及健康、生活和工作三大驻留保障技术,为未来空间站长期飞行奠定了坚实基础,提供了强有力的技术支撑和保障。空间站时代,围绕航天员的科学与技术研究将继续开展。

“我们的目标是建设并运营国家级太空实验室,为空间科学研究与应用提供全面支持,推动我国空间科学研究进入国际先进行列,并不断将取得的先进科技成果转化应用。”中国科学院空间应用工程与技术中心主任高铭说。



C 空间站谁来住?

目前,执行空间站建造阶段四次飞行任务的航天员乘组已经选定,正在开展任务训练。我国第三批预备航天员选拔工作也将于今年7月前后完成。

在空间站的常态化运行中,有3名航天员作为一个乘组长期飞行,乘组定期轮换。轮换期间,最多可有6名航天员同时在空间站工作,完成交接后,前一个乘组乘坐载人飞船返回地球。

相比于此前我国载人航天飞行任务的约两年一次,空间站建造和运营期间每年有多次发射,需要航天员的类型、人数会更多。

目前,我国的航天员都是从现役空军飞行员中选拔,他们主要是航天驾驶员。空间站将开展太空科学实验,除了良好的身体素质这个共性要求外,未来需要不同类型的航天员,如航天飞行工程师和载荷专家(科学家)。飞行工程师执行对空间站的建造、维护维修等任务,科学家也就是载荷专家,可以在空间站这个太空实验室中做实验。根据空间站的实验项目,选择相关专业背景的科学家进行训练,也是航天员选拔与训练的一个主要方向。

首位进入太空的中国航天员杨利伟介绍,我国从2018年开始选拔第三批航天员,这次选拔在数量、种类、范围上都有所变化。不单单从空军飞行员当中选拔,还要面向社会的相关领域进行选拔,比如相关工业部门和科研院所、大学。

空间站任务对航天员的能力也要求更多。未来,航天员在轨驻留的时间大大延长。目前中国航天员的最长纪录是在太空驻留1个月,将来会是3个月、6个月甚至更久。航天员的技术技能将发生很大变化。过去航天员在太空做的大部分是舱内实验,将来空间站建造阶段,航天员大量的工作要在舱外空间进行。

载人航天工程航天员系统副总设计师黄伟芬进一步解释,在空间站任务中,空间站舱段多、运行时间长,航天员每天需要把大量的时间用于站内维护和管理方面,还必须参与空间站组装、建造,进行空间站维护、维修和设备更换。同样,空间站任务中,航天员必须完成大量的空间科学实验、技术试验以及有效载荷操作,学科专业众多,跨度极大,对航天员的专业知识储备和科学素养提出了极高的要求。

据人民网

B 空间站有何用?

空间站建成后,将是航天员的“太空之家”,也是科学研究的“太空实验室”。一流的太空实验平台,将为科学家们取得世界级的重大突破提供有力保障。

按规划,空间站将在轨运行10年以上。围绕地球运行期间,将面向前沿科学探索、人类生存和太空活动,支持开展大规模的空间科学实验、技术试验和空间应用等活动。

载人航天工程空间应用系统专家说,中国的空间站既是为中国科学家,也是为全球科学家提供的科学探索平台,通过空间站这个平台,有望涌现出更多科学成果,揭示宇宙的诸多奥秘。

空间站资源十分宝贵,经过科

学且慎重的遴选,空间站上将搭载安装包括生物学、材料科学、基础物理、微重力、流体等类别相关的科学实验设施。

包括与空间站共轨飞行的巡天望远镜在内,空间站规划部署了密封舱内的十多个科学实验柜、舱外暴露实验平台。这些科学实验柜,每一个都可看成是一个小型的太空实验室,支持一个或多个方向的空间科学与应用研究。

具体来说,在人类生存方面,空间站将围绕人类长期太空生存和提高地面生活质量方面开展研究与应用。在太空活动方面,空间站支持开展遥科学技术、在轨组装与维修维护、人机联合作业等应用技术试验验证,增强人类的太空活动能力和在轨服务能