



我国首个科学实验舱发射成功。新华社记者李刚/摄

我国首个科学实验舱发射成功

据新华社电 7月24日14时22分，搭载问天实验舱的长征五号B遥三运载火箭，在我国文昌航天发射场准时点火发射，约495秒后，问天实验舱与火箭成功分离并进入预定轨道，发射取得圆满成功。

记者从中国载人航天工程办公室了解到，这是

我国载人航天工程立项实施以来的第24次飞行任务，发射的问天实验舱是中国空间站第二个舱段，也是首个科学实验舱。问天实验舱由工作舱、气闸舱和资源舱组成，起飞重量约23吨，主要用于支持航天员驻留、出舱活动和开展空间科

学实验，同时可作为天和核心舱的备份，对空间站进行管理。

后续，问天实验舱将按照预定程序与核心舱组合体进行交会对接，神舟十四号航天员乘组将进入问天实验舱开展工作。

中国空间站问天实验舱发射看点



7月24日14时22分，中国空间站问天实验舱在海南文昌航天发射场由长征五号B运载火箭托举升空。作为我国空间站建设的第二个舱段，问天实验舱将为空间站带去哪些新装备？航天员在太空的工作生活会迎来怎样的变化？

据新华社视点

功能强、装备全：中国空间站喜迎“新居”

“问天实验舱由工作舱、气闸舱和资源舱三部分组成，舱体总长17.9米，直径4.2米，发射重量约23吨。相关指标比天和核心舱更高，是我国目前最重、尺寸最大的单体飞行器。”航天科技集团五院空间站系统副总设计师刘刚说。

不仅有着大块头的体格，问天实验舱更是一个集平台功能与载荷功能于一体的“全能型”选手。据介绍，问天实验舱与天和核心舱互为备份，关键平台功能一致，可以完全覆盖空间站组合体工作要求，既发挥定海神针般的双保险作用，也为空间站未来15年可靠运行打下坚实基础。

“两舱对接组成组合体后，由天和核心舱统一管理和控制整个空间站的载人环境，一旦天和核心舱出现严重故障，问天实验舱能够快速接管，主控空间站。”航天员中心问天实验舱环控生保分系统主任设计师罗亚斌说。

一个更重要的细节是，问天实验舱配备了目前国内最大的柔性太阳翼，双翼全部展开后可达55米。太阳翼可以双自由度跟踪太阳，每天平均发电量超过430度，将为空间站运行提供充足的能源。

问天实验舱是空间站系统中舱外活动部件最多的舱体，大量的舱外设施设备能够更好地保障出舱活动，也为更精细的舱外操作提供支持。

在问天实验舱的气闸舱外，还有一套5米长的小机械臂。这套7自由度的机械臂小巧、精度高，操作更为精细。未来，小臂还可以与核心舱大臂组成15米长的组合臂，在空间站三舱组合体开展更多舱外操作。

时间紧、难度高：“胖五”进行“增肌瘦身”

作为我国空间站建造工程的“运载专列”，被人们昵称为“胖五”的长征五号系列运载火箭此前已成功将天和核心舱送入太空，此次则是首次执行交会对接任务。

此次长五B不仅要发射我国迄今为止最重的载荷，还面临着低温推进剂加注问题和复杂的射前流程，难度可想而知。

点火阶段，型号队伍对射前10分钟的发射流程进行了优化，将部分流程前置。在距离发射数分钟时，火箭就已完成发射前各项准备工作，具备了点火发射能力，为突发情况留出决策、处置的时间。长五B还应用了起飞时间修正技术，让火箭的控制系统可以自动计算偏差、调整目标轨道，最大修正时间为2.5分钟。“即使火箭没能完全按照预定窗口发射，只要在2.5分钟这个窗口时间里，都能通过后期的轨道修正精准完成入轨和交会对接。”航天科技集团一院长征五号B运载火箭副总师娄路亮说。

为不断提高火箭可靠性，安全、精准地将问天实验舱送到目的地，型号队伍还对长五B进行了有针对性的“增肌瘦身”，在生产工艺等方面进行了30多项改进。

大吨位、半自主：“太空之吻”有新看点

问天实验舱入轨后，将与核心舱组合体实施交会对接——23吨的问天实验舱与40多吨的核心舱组合体，将是我国目前最大吨位的两个航天器之间的交会对接，也是中国空间站首次在有人的状态下迎接航天器的来访。

重量重、尺寸大、对接靶子小、柔性太阳翼难控制……对所面临的一系列棘手难题，航天科技集团五院问天实验舱GNC分系统副主任设计师宋晓光打了个形象的比方：“如果按重量来看，载人飞船对接像开小跑车，可控性强；货运飞船对接像开小卡车；而到了天和梦天实验舱，就如同要把一辆装备豪华的大房车

停到一个小车位里。”

为成功实现“太空之吻”，设计团队从问天实验舱初样研制起就经过几轮实测，对问天实验舱的数据参数精准把握，并提升算法达到更强的适应能力和纠偏能力。同时，采用半自主交会对接方案，实现交会对接过程中的稳定控制。

在轨期间，问天实验舱还将实现平面转位90度，让原本对接在节点舱前向对接口的问天实验舱，转向节点舱的侧向停泊口，并再次对接，从而腾出核心舱的前向对接口，为梦天实验舱的到访做好充分准备。这将是我国首次航天器在轨转位组装，也将是国际上首次探索以平面式转位方案进行航天器转位。

更舒适、更安全：太空生活“条件升级”

对在轨航天员来说，两舱对接形成组合体，意味着我们的太空家园从“一居室”升级到更宽敞的“两居室”。问天实验舱的工作舱内设有3个睡眠区和1个卫生区。完成对接后，空间站后续可以支撑神舟十四号、十五号两个乘组6名航天员实现“太空会师”和在轨轮换，在太空面对面交接工作。

航天员中心舱外服总体试验主任设计师李金林说，在天和核心舱的基础上，问天实验舱在吸音、降噪、减震等方面也进行了优化升级。此前，航天员在天和核心舱只能通过节点舱实现出舱。节点舱作为空间站的交通枢纽，空间较小，航天员每次出舱前还需要关闭各个对接通道的舱门，进行大量准备工作。此次问天实验舱则配置了一个出舱人员专用的气闸舱。一方面，气闸舱的空间和出舱舱门的尺寸都比节点舱更大，航天员进出更舒展从容，也更易携带大体积的设备出舱工作。另一方面，从气闸舱出舱时，只需关闭一道舱门，操作更便捷。

未来，气闸舱将成为航天员在空间站的主要出舱通道，一旦气闸舱出现问题，航天员还可以从作为备份出舱口的节点舱返回，确保出舱活动的安全。