

第二个科学实验舱发射成功

梦天舱飞入空间站

本报记者 余建斌

科技自立自强 逐梦深空

三舱基本构型的中国空间站迎来最后一个舱段。北京时间10月31日15时37分，梦天实验舱由长征五号B运载火箭在我国文昌航天发射场成功发射。

梦天实验舱成功进入400公里的预定轨道，与空间站组合体交会对接后，还需要按计划实施转位，届时会与天和核心舱、问天实验舱一起，形成三舱结构的“T”字基本构型空间站，向着建成空间站的目标迈出关键一步。

梦天实验舱由工作舱、载荷舱、货物气闸舱和资源舱组成

梦天实验舱是组成中国空间站基本构型的3个舱段之一，也是继问天实验舱之后的第二个科学实验舱。它由工作舱、载荷舱、货物气闸舱和资源舱组成，舱体全长17.88米，直径4.2米，起飞重量约23吨，主要用于开展空间科学与应用实验。

由于空间站大量基础设施建设都由天和核心舱与问天实验舱承担，梦天实验舱工作舱不需要部署睡眠区、卫生间等生活设施，因而有充足的空间部署科学实验设施，也称得上是“空间站在轨科学实验工作的核心载体”。

据负责梦天实验舱抓总研制的中国航天科技集团八院专家介绍，梦天实验舱原取名为“巡天”，计划安装我国最大、最先进的巡天光学望远镜。之后由于巡天光学望远镜采用了独立飞行器方案，将与空间站保持长期共轨飞行，研制团队从理念和设计上创新，又提出“货物进出气闸”功能，新研制了货物气闸舱，可支持货物自动进出舱。

和问天实验舱相比，梦天实验舱的货物气闸舱不再供航天员出舱使用，而是专供货物出舱。梦天实验舱货物气闸舱通过内部配置的一台载荷转移机构，运送能力可达400公斤，单次运送货物包络可以达到1.15米×1.2米×0.9米。

为满足将来更大尺寸、更大重量货物的进出舱需求，梦天实验舱货物气闸舱上还安装了一款独一无二的外舱门，宽度达1.2米，采用全自动弧形滑移设计，既便利货物进出舱，也是隔离舱内与舱外空间环境的关键设备。航天员不用身穿舱外航天服，在舱内就可以完成载荷、货物的舱外安装操作。

中国航天科技集团八院专家介绍，以往开展舱外科学试验时，需要航天员出舱，但这受到航天员出舱次数、载荷数量与大小的限制，航天员频繁进行出舱活动也将面临更复杂的安全考验。随着国家太空实验室的建成，空间站进入常态化运营阶段，将会开展较大规模的科学研究。梦天实验舱货物气闸舱的应用，将为空间站后续更加高效、安全地开展各类舱外科学实验提供强大支持，进一步提升我国空间站的科学应用能力。

“5、4、3、2、1！点火！”10月31日15时37分，伴随着山呼海啸般的巨响，长征五号B运载火箭由海天相接处腾空而起，托举着中国空间站梦天实验舱直上云霄。

发出点火口令的，是文昌航天发射场01指挥员廖国瑞。从去年4月在天和核心舱任务中完成自己航天生涯的“01”首秀，到问天实验舱、梦天实验舱发射，空间站3个舱段的发射都由他担任01指挥员、下达点火口令，“作为与新一代发射场共成长的航天人，中国空间站从这里飞向太空，是我们的荣耀！”

火箭升空后不久，高温带来的水蒸气逐渐消散，高耸巍峨的火箭发射塔架露出全貌，在阳光照射下闪烁着淡蓝色金属光泽。地处“高温高湿高盐雾”环境，塔架这身“防腐战甲”就是西昌卫星发射中心技术部航天发射场可靠性重点实验室工程师张东玖和团队的研发成果。当空间站建造任务提速，张东玖牵头建设腐蚀加速平台，为了尽快获得丰富的实验数据，她把家安在实验室，一张棕垫、一套被褥，一夜一夜地实验……

对于高高的发射台，中国航天科技集团火箭研究院地面发射支持系统主任设计师田青

先期携带8个科学实验柜，主要面向微重力科学研究

建设中国天宫空间站的主要目的，就是建成水平先进的国家太空实验室，为科学服务，产出重大科技成果。梦天实验舱具备强大的科学和应用能力，在3个舱段中具有最强的支持载荷能力。

空间站系统空间应用系统副总师、中科院空间应用中心研究员刘国宁介绍，问天实验舱主要面向空间生命科学研究，梦天实验舱则主要面向微重力科学研究。通过梦天实验舱先期携带的8个科学实验柜，能够在微重力基础物理、空间材料科学、微重力流

体物理与燃烧科学等方面开展相关的科学和应用研究，预期能够做出具有国际水平的科学成果。目前，已在相关研究方向规划安排了约40项在轨科学实验项目。

据高温材料科学实验柜科学实验系统主任设计师、中科院上海硅酸盐研究所研究员刘学超介绍，X射线透射成像实时观察太空材料实验，是高温材料科学实验柜的一大特色，这是国际上第一次在空间站这样的载人航天器中使用X射线实验装置，是一个具有历史意义的科学装置。

除了舱内科学实验柜之外，梦天实验舱还配置有两块可在轨展开的暴露载荷实验平台，进一步增强了空间站的载荷支持能力。

由“长五B”火箭护送入轨，与空间站组合体交会对接

将梦天实验舱送入预定轨道的，仍是专为空间站建设而研制的长征五号B运载火箭。“长五B”的运载能力为我国现役火箭中最大，近地轨道运载能力达到25吨，是发射20吨以上空间站舱段的最佳选择。尤其是它拥有目前我国最长最大的火箭

整流罩，这个相当于“乘客”的“客舱”有着宽敞空间，为发射空间站舱段量身打造。

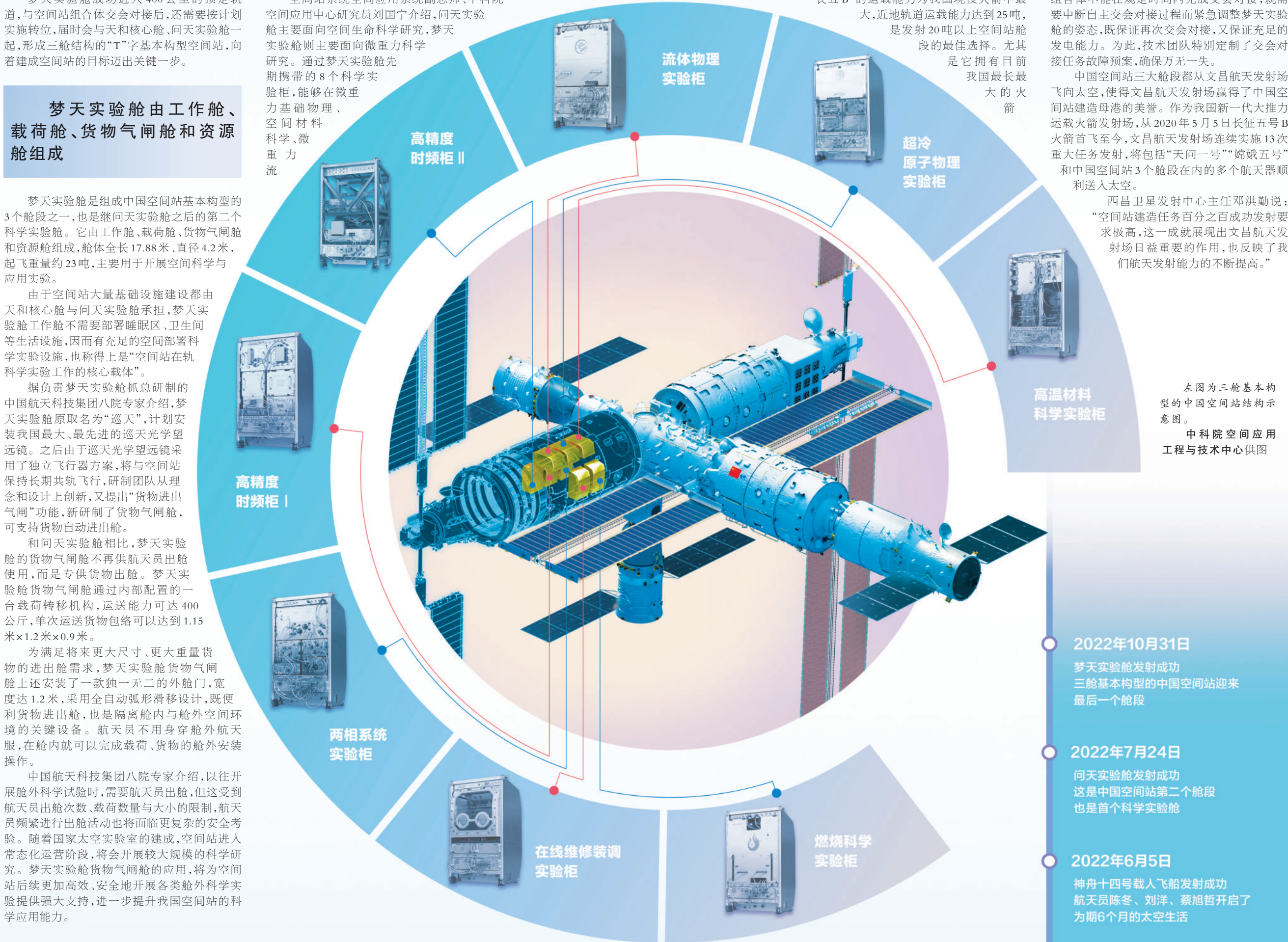
据中国航天科技集团火箭研究院专家介绍，梦天实验舱是我国迄今为止发射的最重最大载荷，因此“长五B”整流罩根据梦天实验舱的形状、重量进行了定制化设计。例如，为了满足梦天实验舱上升段无线通信的需求，在火箭整流罩上专门设计了相应的透波口。

梦天实验舱进入轨道后与空间站组合体实现精准交会对接，前提之一是火箭以更高的发射和飞行可靠性实现准确发射、准确入轨，这对“长五B”火箭提出了“零窗口”发射的要求。中国航天科技集团火箭研究院长征五号B运载火箭控制系统主任设计师苏磊介绍，“长五B”火箭不仅具备“零窗口”发射能力，而且通过“起飞时间修正技术”，即便火箭没能实现“零窗口”发射，只要在2分30秒这个窗口范围内发射出去，都能通过火箭控制系统自动计算偏差、精准修正轨道，保证入轨和交会对接。

“如果说问天实验舱的交会对接是‘难’，那么梦天实验舱的交会对接是‘难上加难’。”中国航天科技集团五院502所空间站实验舱主任设计师宋明超说，由于梦天实验舱发射时太阳入射角度过大，不利于太阳翼发电，如果和空间站组合体不能在在规定时间内完成交会对接，就需要中断自主交会对接过程而紧急调整梦天实验舱的姿态，既保证再次交会对接，又保证充足的发电能力。为此，技术团队特别定制了交会对接任务故障预案，确保万无一失。

中国空间站三大舱段都从文昌航天发射场飞向太空，使得文昌航天发射场赢得了中国空间站建造母港的美誉。作为我国新一代大推力运载火箭发射场，从2020年5月5日长征五号B火箭首飞至今，文昌航天发射场连续实施13次重大任务发射，将包括“天问一号”“嫦娥五号”和中国空间站3个舱段在内的多个航天器顺利送入太空。

西昌卫星发射中心主任邓洪勤说：“空间站建造任务百分之百成功发射要求极高，这一成就展现出文昌航天发射场日益重要的作用，也反映了我们航天发射能力的不断提高。”



左图为三舱基本构型的中国空间站结构示意图。中科院空间应用工程与技术中心供图

与“梦天”共圆梦

本报记者 余建斌

亚早已如履平地，“很多人第一次登上发射台的时候都有些害怕，我也是，但确认好每一件产品质量的责任感让我们战胜了恐惧。”这些天，田青亚和发射队员在发射台上爬上爬下，披星戴月的辛苦都不及亲眼见到产品质量过关时的放心。

“西沙跟踪正常，观测信号正常……”在火箭升空后，西沙卫星观测站技术室主任车振纲紧紧盯住大屏的跟踪数据曲线，直到一声“跟踪正常”的调度口令传来，他紧锁的眉头才舒展开来。从满是珊瑚石的小岛到成为执行超过100次任务的现代化航天观测站，车振纲作为西昌卫星发射中心“渡海登岛第一人”，见证了西沙观测站的从无到有。茫茫大海中，小小一块岛屿不足0.5平方公里，车振纲和同事住往一登岛就是半年，很多人每年至少有

200多天在岛上坚守，承担起为空间站建造保驾护航的重任。

在飞出大气层的旅程中，长征五号B运载火箭独有的超大整流罩，就像温柔的怀抱呵护着梦天实验舱，抵挡飞行过程中的冲击和热浪。为超大整流罩弹精竭虑的，则是整流罩的装配人员。发射前，在长征五号B运载火箭整流罩合罩现场，中国航天科技集团火箭研究院长征五号B运载火箭总装操作员田超群站在整流罩旁，一手拿尺子仔细测量着整流罩之间的间隙，一手拿对讲机与操作人员随时沟通进度：“径向间隙3毫米，轴向偏差5毫米……径向偏差现在只有1毫米了，稳住。”

“截至9月27日，正样产品加电时长3025小时……”这是中国航天科技集团八院综合测试主任设计师王秉臣工作日志上的详细记

录。对梦天实验舱而言，这不只是一组时间长度，也是遨游苍穹的底气。从“一无所有”到研制269台/套地面设备，开发57个地面软件，一套全新综合测试系统的自主研发也见证了王秉臣的成长。

北京航天飞行控制中心第一指挥大厅里，梦天实验舱任务团队副总设计师赵焯洲和团队成员正在进行联调联试。梦天实验舱的“加入”让空间站成为三舱构型。面对更为复杂的组合体构型，团队充分考虑各种情况，制定详细全面的方案和应急预案，甚至编写了最新的软件，确保在轨航天员、航天器的安全。“等梦天实验舱对接后，空间站组合体的轨道控制任务就更为艰巨。但看到‘天宫’更宽敞，我们的内心无比激动和向往。”赵焯洲说。

看着发射，刘慧颖眼含热泪。作为中国航天科技集团八院空间站项目办计划经理，她10余年全程参与梦天实验舱研制。为了梦天实验舱发射，她和100多名同事3个月全程坚守在发射场。“当‘梦天’舒展双翼，一起飞翔的，还有航天人的梦想和喜悦。”刘慧颖说。

- 2022年10月31日
梦天实验舱发射成功
三舱基本构型的中国空间站迎来最后一个舱段
- 2022年7月24日
问天实验舱发射成功
这是中国空间站第二个舱段也是首个科学实验舱
- 2022年6月5日
神舟十四号载人飞船发射成功
航天员陈冬、刘洋、蔡旭哲开启了为期6个月的太空生活
- 2021年10月16日
神舟十三号载人飞船发射成功
航天员翟志刚、王亚平、叶光富在空间站进行了为期6个月的驻留
- 2021年6月17日
神舟十二号航天员乘组领命出征
聂海胜与刘伯明、汤洪波入驻天和核心舱
中国人首次进入自己的空间站
- 2021年4月29日
空间站天和核心舱发射成功
标志着中国空间站在轨
组装建造全面展开

本期统筹：管璇悦
本版责编：智春丽 管璇悦 陈圆圆
版式设计：陈晓勃
(人民日报媒体技术公司)
资料来源：中国载人航天官方网站