

三舱三船 最大构型耀星河

两个航天员乘组“宇宙级同框”

勇敢追梦的人，终会梦圆

潘高峰

昨天深夜，搭载神舟十五号载人飞船的长征二号F遥十五运载火箭在酒泉卫星发射中心发射升空。中国人的飞天梦想再一次擦亮苍穹。

加上这次的邓清明和张陆，过去不到20年的时间里，中国已经先后把15位航天员送上太空，有些甚至飞了不止一次。对于很多中国人来说，载人航天不再是新鲜事，甚至已经不再感到激动。但这一次，有些不同。

不仅因为神舟十四号、神舟十五号两个航天员乘组将首度太空“会师”，空间站将首次实现两艘载人飞船停靠，在轨飞行的中国航天员也将破纪录地达到6人，实现轨上交会，更因为神舟十五号飞行任务是中国空间站建造阶段的“最后一棒”，也是空间站应用与发展阶段的“第一棒”，具有承前启后的重要作用。

神州十五号飞船与空间站组合体交会对接后，中国空间站将形成独特造型，即由天和核心舱、问天实验舱、梦天实验舱以及两艘载人飞船和一艘货运飞船组成“三舱三船”的组合体。这是中国空间站目前的最大构型，总质量近百吨，将向全世界展现中国载人航天工程的卓越实力。

中国的载人航天事业始于30年前。1992年9月，中共中央决策实施载人航天工程，并确定了我国载人航天“三步走”的发展战略：第一步，发射载人飞船，建成初步配套的试验性载人飞船工程，开展空间应用实验；第二步，突破航天员出舱活动技术、空间飞行器交会对接技术，发射空间实验室，解决有一定规模的、短期有人照料的空间应用问题；第三步，建造空间站，解决有较大规模、长期有人照料的空间应用问题。

这让人想起两年前曾经爆火的一张老报纸。那份2005年的《科学发现报》一角写着：“国防科工委委员会领导对外宣称，中国探月计划已进入实施阶段，3年内，一颗属于中国的卫星将开始绕月飞行；6年内，中国月球车将在月面软着陆；2020年之前，中国研制的机器人将把月球样品带回地球。”

15年后，人们惊讶地发现，正是在2020年，嫦娥五号奔向月球，开始实施采集月球样品的任务。不少网友赞叹“中国精准完成了计划中的每一步”。

如今，中国的载人航天事业，同样是一个脚印，稳稳地踏入了新的阶段。“举头问天”的浪漫背后，是无数中国航天人“低头干事”的坚守。30年来，他们干着惊天动地事，做着隐姓埋名人，从青丝到白发，始终默默奉献和拼搏，才有了“嫦娥”奔月、“祝融”探火、“天宫”筑梦、“北斗”通联世界……

神舟十五号航天员邓清明的故事，就是这种精神最传神的写照。56岁的邓清明曾被称为“影子航天员”，这称号充满苦涩也写满骄傲，诠释着一个人的初心与恒心。1998年1月5日，邓清明和其他13名战友一起，成为中国人民解放军航天员大队首批航天员。如今他们中8人已经飞天，5人光荣退役，唯有邓清明，是没有执行过飞天任务仍在坚持的首批现役航天员。

20多年来，邓清明4次入选备份乘组，4次与飞天失之交臂。他目送自己的战友一次次飞天成功，一次次载誉归来，不失落是不可能的，但他认为“不管是备份还是主份，都是航天员的本分”，始终坚持刻苦训练，时刻准备一触即发。

勇敢追梦的人，终会梦圆。这一次，已经56岁的邓清明终于迎来了他的高光时刻。坚守24年，他值得所有人的掌声，也让我们看到了“特别能吃苦、特别能战斗、特别能攻关、特别能奉献”的航天精神。

中国梦，航天梦，承载的都是中华民族自强不息的强国梦。习近平总书记曾经说过，建造空间站，是中国航天事业的重要里程碑，将为人类和平利用太空作出开拓性贡献。如今，空间站在轨建造任务即将完成，中国载人航天也已全面迈入空间站时代，但飞天之路未有穷期，遨游寰宇永无止境，每一次出征都是攀越更高峰，每一次胜利都是重新再出发。

星河璀璨，梦想辽阔，让我们一路向前。

“最忙乘组”欢乐迎新

昨天，神舟十四号航天员乘组陈冬、刘洋、蔡旭哲，穿上可爱的卡通舱内服，在太空录制迎新视频，欢迎神舟十五号乘组进驻太空家园。

“老铁来啦！”指令长陈冬激动地说，“期待已久，想死你们啦！”刘洋穿着印有“天上宫阙待君来”字样的服装，满脸笑容地说：“天上宫阙由梦想变为现实，只为等你来。”蔡旭哲则动情地说：“与你们的相聚，意味着我们马上就要返回，真希望和你们一起并肩战斗，但我们的心和你们始终在一起。中国空间站，我们还会再回来的！”

挑战长期有人驻留

在轨交接后，中国空间站将进入长期有人驻留模式。神舟十五号乘组作为空间站完成在轨建造后到站的首个乘组，将开展空间站三舱状态长期驻留验证工作，对航天器运行维护的管理工作量会大幅增加。除日常维护照料空间站外，航天员将完成15个科学实验机柜解锁、安装与测试，开展涵盖空间科学研究与应用、航天医学、航天技术等领域的40余项空间科学实验和技术试验。在轨期间，计划实施3-4次出舱活动，并将首次使用梦天实验舱的货物气闸舱转移物品，航天员的舱外活动范围也更广，将给他们带来更大的挑战。

任务期间，两艘神舟载人飞船首次同时停靠空间站。神舟十五号停靠于天和核心舱前向端口，神舟十四号停靠于天和核心舱径向端口，两艘飞船同时与空间站进行信息传、通风换热、并网供电等。乘组轮换期间，空间站将通过不同的对接总线传两船遥测，确保两艘载人飞船信息传输的唯一性和正确性。空间站系统将同时对两艘载人飞船提供通风热支持，送风量根据两船不同热环境进行合理分配，且可根据需求进行分档调节。同时，针对两船同时停靠的情况制定了协调匹配的紧急撤离策略，全力确保航天员生命安全。

后续，两个航天员乘组将在空间站进行首次在轨轮换。期间，6名航天员将共同在空间站工作生活约5天时间，完成各项既定任务和交接工作。

本报记者 叶薇

见面开启拥抱模式

一开舱门，神舟十四号乘组指令长陈冬与神舟十五号乘组指令长费俊龙首先紧紧拥抱。陆续，6名航天员在天和核心舱会合，大家都格外激动，纷纷开启拥抱模式。刘洋说：“这一刻我们真的是盼望已久，非常激动。你们的到来让我们的太空家园更加热闹，更加温暖。”

我国首次实现中国空间站6个舱段组合体结构和6名航天员在轨驻留，空间站组合体达到最大规模，航天员的生活空间超过100立方米。

神舟十五号乘组此次“太空出差”，私人行李非常丰富。书法是神舟十五号乘组共同的爱好，因此，他们携带了书写工具，将在太空中展示自己的书法作品。首次上太空的航天员邓清明将会带一些家人的物品，来缓解长途“出差”带来的思乡之情，比如说家人的照片、外孙的一些玩具。张陆则为首次太空之旅准备了音乐器材，带了两个卡拉OK话筒，还带了一个口罩。

挑战长期有人驻留

在轨交接后，中国空间站将进入长期有人驻留模式。神舟十五号乘组作为空间站完成在轨建造后到站的首个乘组，将开展空间站三舱状态长期驻留验证工作，对航天器运行维护的管理工作量会大幅增加。除日常维护照料空间站外，航天员将完成15个科学实验机柜解锁、安装与测试，开展涵盖空间科学研究与应用、航天医学、航天技术等领域的40余项空间科学实验和技术试验。在轨期间，计划实施3-4次出舱活动，并将首次使用梦天实验舱的货物气闸舱转移物品，航天员的舱外活动范围也更广，将给他们带来更大的挑战。

任务期间，两艘神舟载人飞船首次同时停靠空间站。神舟十五号停靠于天和核心舱前向端口，神舟十四号停靠于天和核心舱径向端口，两艘飞船同时与空间站进行信息传、通风换热、并网供电等。乘组轮换期间，空间站将通过不同的对接总线传两船遥测，确保两艘载人飞船信息传输的唯一性和正确性。空间站系统将同时对两艘载人飞船提供通风热支持，送风量根据两船不同热环境进行合理分配，且可根据需求进行分档调节。同时，针对两船同时停靠的情况制定了协调匹配的紧急撤离策略，全力确保航天员生命安全。

后续，两个航天员乘组将在空间站进行首次在轨轮换。期间，6名航天员将共同在空间站工作生活约5天时间，完成各项既定任务和交接工作。

本报记者 叶薇

对接大师 供电高手 牵线达人

上海航天跑好空间站建设“最后一棒”

精准对接 航天员顺利入驻

我国空间站均需要通过空间交会对接的方式来实现太空“搭积木”，八院研制的对接机构是实现空间站各航天器之间可靠对接、紧密连接的关键产品。

我国采用的异体同构周边式对接机构分为主动对接机构和被动对接机构，一套主被动对接机构包含有192个传感器、18个执行机构、260余个弹簧、数百个齿轮和轴承，集机、电、液、热于一体，是公认的极其复杂的空间机构产品。

三名航天员穿过对接机构进入空间站，核心舱上的对接口“满员”停靠，所有对接机构全部“上岗”工作。型号研制队伍在地面通过了31次捕获缓冲试验，验证了对接机构具备在单项极限偏差、组合偏差共31种工况下的捕获缓冲能力，使对接机构的运动精度横向偏差可以控制在1毫米以内，角度偏差控制在0.1°以内。

动态用电 四种模式更友好

中国空间站在轨运行过程中，各舱段、各飞船的能量供给是互通的。神舟十五号的并网供电工作模式，能根据任务特点适时调整，是一种更友好的用电模式。

“不是一味地让空间站提供最大的能量，而是根据空间站组合体不同的运行状态和飞船太阳能板遮挡情况，摸索出一套既能维持飞船系统稳定停靠运行，又尽量给空间站‘减负’的动态用电模式。”八院811所神舟飞船电源分系统主任设计师钟丹华介绍，根据太阳入射角的变化，研制人员

梯次配置了4种用电模式，其中两种模式中，神舟十五号需要寻求空间站的并网援助，另两种模式可独立完成。研制人员根据神舟飞船的停靠位置，设置了飞船太阳能板的停转方向，让太阳能板始终保持最大发电能力。

测控通信 “绝代双骄”显身手

八院电子所研制的应答机和空空通信机是神舟飞船测控与通信分系统中的“绝代双骄”。应答机是天地通信的核心单机，飞船升空后，与地面建立通信链路，全靠应答机“牵线搭桥”，是关乎发射任务成败的“关键先生”。它“首发出场”，从点火发射时就开始工作，及时响应地面发给飞船的各项指令，“打满全场”。它还需要“保持身材”，“相比于上一代产品，这一代应答机体积下降了60%，重量下降了50%，在实现小型化、不断降低成本的同时，性能也有了显著突破。”电子所应答机产品主管设计师金骏介绍说。

当神舟十五号与天和核心舱相距100公里以内时，空空通信设备就开始大显神通，为航天员提供指令、姿态及定位等精准、可靠的数据通信，助力空间站访客完成完美的“世界波”。同样，空空通信机还能在绕飞、转位、径向对接、前向对接等过程中为飞船提供各种有效信息。

本报记者 叶薇

“神舟十五号报告，舱门已打开！”

神舟十五号载人飞船于昨晚发射入轨后，于今天5时42分，成功对接于空间站天和核心舱前向端口，整个对接过程历时约6.5小时。7时33分，翘盼已久的神舟十四号航天员乘组顺利打开“家门”，热情欢迎远道而来的亲人入驻“天宫”。随后，“胜利会师”的两个航天员乘组，一起在中国人自己的“太空家园”里留下了一张足以载入史册的太空合影。

神舟十五号载人飞行任务是中国空间站建造阶段的最后一次飞行任务，飞船与空间站组合体交会对接后，中国空间站将以独特造型，即由天和核心舱、问天实验舱、梦天实验舱以及两艘载人飞船和一艘货运飞船组成“三舱三船”的组合体，这是中国空间站目前的最大构型，总质量近百吨，将向全世界展现中国载人航天工程的卓越能力。

神舟十四号任务期间，乘组开展了大量空间站平台巡检测试、设备维护、维修验证、物资管理和站务管理等工作，进行了两个实验舱多个实验机柜的解锁安装，按计划实施了多项科学实验与技术试验，完成了1次“天宫课堂”太空授课。

神舟十四号任务期间，乘组开展了大量空间站平台巡检测试、设备维护、维修验证、物资管理和站务管理等工作，进行了两个实验舱多个实验机柜的解锁安装，按计划实施了多项科学实验与技术试验，完成了1次“天宫课堂”太空授课。

天舟五号

>>>2022年11月12日 天舟五号货运飞船首次实现两小时自主快速交会对接

天和核心舱

>>>2021年4月29日 为中国空间站 拉开建造大幕

梦天实验舱

>>>2022年10月31日 梦天实验舱任务是空间站建造阶段的收官之战

问天实验舱

>>>2022年7月24日 问天实验舱主要用于支持航天员驻留、出舱活动和开展空间科学实验

神舟十四号

>>>2022年6月5日 神舟十四号发射，航天员陈冬、刘洋、蔡旭哲进入天和核心舱

中国空间站成长记

2021年

- >>> 4月29日，中国空间站的首舱天和核心舱发射升空。
- >>> 5月29日，天舟二号货运飞船发射升空。
- >>> 6月17日，航天员聂海胜、刘伯明、汤洪波搭乘神舟十二号载人飞船飞向太空，进驻天和核心舱。作为空间站建设阶段的首个飞行乘组，他们开始了太空家园的建设。三名航天员在核心舱内搞装修、拆包裹、装Wi-Fi，还到舱外安装了工具、设备、验证了舱外服和机械臂的性能。太空驻留三个月后，神舟十二号航天员返回地面。
- >>> 9月20日，天舟三号货运飞船发射升空。
- >>> 10月16日，神舟十三号载人飞船带着翟志刚、王亚平、叶光富三名航天员进入太空，与核心舱交会对接，三名航天员继续建设太空家园，在轨驻留时间达到6个月。

2022年

- >>> 4月16日，神舟十三号飞行乘组完成了任务，顺利返回地面。
- >>> 5月10日，天舟四号货运飞船发射升空。
- >>> 6月5日，神舟十四号载人飞船搭载着陈冬、刘洋、蔡旭哲三名航天员来到太空。
- >>> 7月24日，问天实验舱发射成功，三名航天员在问天实验舱里进行了一系列空间试验、太空授课等活动，并通过问天气闸舱成功出舱。
- >>> 10月31日，梦天实验舱成功发射。梦天实验舱对接、转位之后，中国空间站三舱“T”字基本构型在轨组装完成。
- >>> 11月12日，天舟五号货运飞船发射升空。
- >>> 11月29日，神舟十五号载人飞船搭载着费俊龙、邓清明、张陆抵达太空。此次发射成功标志着空间站关键技术验证和建造阶段规划的12次发射任务全部圆满完成。（叶薇）

央视截屏 本版制图 邵晓艳