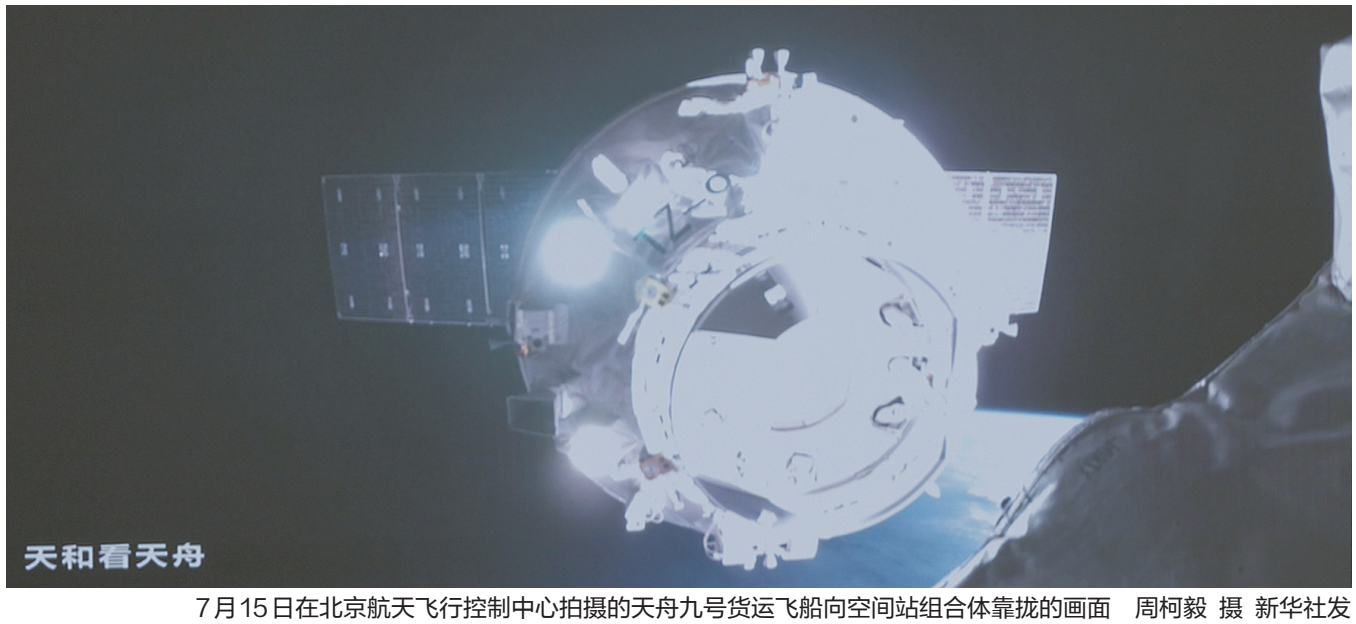
“送货量”创新高 鲜桃首次上天

天舟九号货运飞船发射任务看点详解

7月15日，文昌航天发射场。我国又一次向空间站派送“太空快递”。

5时34分，在长征七号运载火箭的托举下，天舟九号货运飞船在晨曦中成功发射，将航天员在轨驻留消耗品、推进剂、应用实(试)验装置等物资送上太空。

作为我国载人航天工程进入空间站应用与发展阶段后的第4次货运补给任务，这次发射任务有哪些看点？



7月15日在北京航天飞行控制中心拍摄的天舟九号货运飞船向空间站组合体靠拢的画面 周柯毅 摄 新华社发

看点一：“送货量”创新高

天舟系列货运飞船被形象地称为“太空货车”，肩负着为空间站运送货物和补给推进剂、保障空间站在轨稳定运行的使命。

此次发射的天舟九号，是我国空间站应用与发展阶段组批生产的第4艘货运飞船，上行物资重量约为6.5吨，比天舟八号提升了约500公斤，成为我国空间站应用与发展阶段物资装载重量最高的货运飞船。

据介绍，天舟九号上行的航天员生活物资、锻炼装置和医监用品等，将全面保障航天员在轨生活；航天员出舱保障物资、平台工具和维修备件等，将确保航天员出舱活动顺利开展；生命医学、材料学等设备设施和实验样品，将支撑在轨科学实验持续推进。

中国科学院空间应用工程与技术中心宫永生介绍，天舟九号上行的空间应用系统物资总重量达到了776.5公斤，包括在空间站三舱开展科学实验相关的实验载荷、实验单元、实验样品及关键备品备件、应用消耗物资等。

据了解，在载货量、载货空间、物资运输效率等方面比较，天舟九号在世界货运飞船领域的优势同样突出，也是目前全球单次载重量最高的货运飞船。

看点二：新舱外服寿命提升

天舟九号这次向“太空家园”送上新一批补给，包括可支持3名航天员在轨生活9个月所需的物资，其中有两套新一代飞天舱外服、包括鲜桃在内的190余种航天食品等。

中国航天员科研训练中心尹锐介绍，新一代飞天舱外服在制造时以飞行验证为基础，对以往款式进行了优化改进，并开展了地面及在轨服装数据积累与寿命评估，在轨寿命将由过去的“3年15次”提升为“4年20次”。

看点三：“太空食谱”新增鲜桃

这一次，航天员的“菜谱”也更新了。中国航天员科研训练中心刘微介绍，经过持续攻关，天舟九号“货单”新增了菜肴类航天食品近30种，使得航天食品的总数达到190余种，飞行食谱周期也由7天延长到了10天。

“7月份时令水果很多，我们这次头一回给航天员送去了新鲜的桃子。”刘微说，通过技术创新和工艺改良，航天食品的质地、风味、色泽和营养变得越来越好，进一步满足了航天员的饮食需求。

看点四：空间站新增健身器材

核心肌肉是人体的动力链中心，它的稳定强健影响着身体运动的整体性。

对于长期在轨飞行、处于失重状态的航天员而言，保持锻炼减缓肌肉萎缩十分必要。为此，天舟九号上行了专门针对核心肌肉的锻炼装置。

“核心肌肉对航天员在太空中维持工作及运动能力，着陆返回后恢复等有重要作用。”中国航天员科研训练中心李莹辉说，核心肌肉锻炼装置可开展恒定阻力的核心肌肉与上肢锻炼，能够有效预防核心肌肉等深层肌群萎缩，提高返回后对重力环境的再适应能力。

“它像床一样，航天员可以在上面开展深蹲、卷腹、屈伸、旋转等7个核心肌肉锻炼项目。”中国航天员科研训练中心许志介绍，“也就是说，航天员可以在天上做俯卧撑了。”

目前，中国空间站已经配置了太空跑台、太空自行车等锻炼设备。

许志介绍，核心肌肉锻炼装置与其他锻炼装置在轨组合使用，可实现对航天员全身各主要肌肉更精准的防护，使得锻炼更加灵活便捷，进一步提高了航天员肌肉萎缩防护的全面性、有效性等。

看点五：在新的轨道高度实施交会对接

超远程的“快递到家”，对控制精度要求极高。货运飞船与空间站的交会对接如同在太空“万里穿针”。

在交会对接的时间控制上，我国先后在轨验证和实施了2天方案、6.5小时方案、2小时方案和3小时方案。此次，天舟九号历经约3小时顺利实现与空间站的全自主精准“牵手”，延续了天舟七号、天舟八号的交会对接模式。

中国航天科技集团党蓉表示，3小时交会对接模式不仅在时间上优于传统的6.5小时模式，而且相较于2小时模式，既降低了对火箭入轨条件、测控精度、敏感器及导航精度、制导控制精度等方面的要求，又增强了任务的可靠性。

值得一提的是，天舟九号任务面临两个新情况：一是在新的轨道高度实施交会对接；二是首次在特定太阳高度角条件下实施交会对接。此次交会对接任务的圆满完成，进一步验证了3小时交会对接模式是兼顾效率与可靠性的“最优解”，同时是“性价比”最高的技术方案。

中国航天科技集团李智勇说，天舟九号任务标志着我国在空间交会对接领域已形成一整套自主可控、成熟可靠的技术体系。

看点六：前沿实(试)验“带上天”

太空环境的特殊性，为空间科学研究提供了有利条件。

此次任务中，天舟九号上行的科学实验物资，包括空间生命科学与生物技术、空间材料科学、微重力流体物理与燃烧科学等领域的科学实验共23项，研究研制单位涉及10个研究所和11所高校，继续助力空间科学技术发展和新技术推广应用。

太空微重力会使人出现肌萎缩现象，而肌萎缩是老年人、卧床病人的常见症状。中国科学院上海营养与健康研究所研究员应浩提到：“通过太空飞行让细胞暴露在微重力下，观察细胞如何感知微重力并加以研究，希望找到一些干预肌萎缩的新策略。”

“在太空中，宇航员容易出现头晕、睡眠障碍，甚至认知功能改变等症状。此次，天舟九号将脑类器官芯片送入中国空间站，用以研究微重力等空间特殊环境对人血脑屏障和脑功能的影响及潜在机理，有望为宇航员太空长期驻留与健康风险预测，并寻求干预手段等提供科学依据。”中国科学院大连化学物理研究所研究员秦建华说。

同样利用太空环境的试验，还有首次研究核酸药物应对慢性疾病脂代谢紊乱的效果。

“人在地面上产生明确的脂代谢病变症状需要几年甚至十几年，但到了太空之后可能会被按‘快进键’。”中国科学院上海药物研究所研究员甘勇说，“我们把核酸药物送上太空，希望能缩短它的有效性、安全性研究时间，加快新药的临床应用和上市，造福老百姓。”

在航天医学实验领域，这次随天舟九号上行的细胞实验样本将在轨开展3项航天医学细胞学实验。

“此外，我们还将首次在轨研究心衰病人的损伤性内皮细胞和保护性内皮细胞在微重力下的改变及关键通路，建立特定分子对内皮细胞正向影响的策略，为地面心衰心脏的干预提供新思路。”李莹辉说。

新华社记者 李国利 陈凯姿 黎云