

“神八”与“天宫”11 天后将第二次交会对接

当务之急

训练手动交会对接技术

再次“牵手”相对较容易

神舟八号与天宫一号首次交会对接成功后，两个航天器形成组合体，由天宫一号控制，二者进入成套的工作模式。按照计划，组合体飞行 11 天后，将暂时分开，尝试再次“牵手”。与昨日凌晨不同，第二次交会对接试验会选择光照区，充分验证、测量设备的抗干扰能力。

航天专家、中国空间技术研究院研究员庞之浩介绍，之所以试验两次交会对接，是为了更“熟练”，毕竟上去一次不容易。相比之下，第二次交会对接比第一次容易。庞之浩分析，神舟八号和天宫一号 11 天后虽会短暂分离，但相隔并不遥远，最远距离仅 140 米。前晚，神舟八号追到天宫一号后下方 52 公里时，进入交会对接自主控制段。140 米的起始距离，比 52 公里近多了，因此交会过程相对简单。

空间站离不开交会对接

谈及交会对接的意义，中国航天科技集团空间技术研究院载人飞船副总工程师朱光辰指出，为了长期应用载人航天技术，必须建立能在宇宙中长期驻留的平台，其中最常用的是空间站。

由于空间站的结构复杂，不可能将所有设备和人员靠运载火箭一次性发射升空，必须把大型航天器分成多个模块，逐步送上去，再通过交会对接，组成大型空间站。因此，交会对接成为空间站发射与维护的必要步骤。无论是输送人员、物资还是运送、组装空间站的部件，交会对接技术都不可或缺。此次任务成功，将成为中国今后建空间站的必备基础。

北京大学地球与空间学院教授焦维新补充说，空间站在运行过程中，需定时更换、维修设备，航天员在太空生活一段时间后，也需要更换。所以，交会对接是一项经常性的工作。只有突破这项关键技术，才能建起真正的空间站，才能开展正常的科学实验和设备维护。

航天员将面临严峻挑战

中国载人航天工程航天员系统总指挥兼总设计师、中国航天员科研训练中心主任陈善广介绍，这次交会对接任务成功后，对航天员提出了更严峻的挑战。当务之急是训练手动交会对接技术，难度和复杂程度前所未有。

由于两个高速飞行的航天器质量都很大，要求手控操作十分精细，对航天员的空间位置判断、手眼协调、多信息并行处理能力要求很高。陈善广透露，为了满足任务要求，航天员正在地面接受正常模式和故障应急模式下的手控操作训练，预计将达数百次。航天员还将在天宫一号模拟器、飞船模拟器中接受专项训练，掌握太空锻炼、空间医学实验等技术。在执行任务前，飞行乘组要完成上千小时的针对性训练任务。

将研究中长期飞行问题

陈善广认为，这次交会对接任务，对航天员系统的意义重大，标志着我国载人航天任务从短期飞行向中长期飞行过渡。

前三次载人航天飞行都圆满完成了任务，但并不意味着全部解决了“人”的问题。为此，航天员系统在此次任务中有针对性地开展了一些航天医学实验，重点研究航天员在中长期飞行中的生理、心理等问题，如在长期失重状态下心血管、神经、骨骼等系统的变化。

此次交会对接任务中还涉及部分再生式生命保障系统项目，如将废水、污水处理成能饮用的纯净水，从水中提取氧气形成再循环，以及二氧化碳的收集、还原、浓缩等，这些技术将会对未来空间站建设发挥积极作用。

(新晚)



关注

中国载人航天花费究竟有多少？

中国载人航天花费几何？所得几何？在中国载人航天事业再获突破的关口，让我们一起算一算经济账。

20 年花费不及美国 1 年投入

1992 年中国载人航天工程启动以来，载人航天工程已花费约 350 亿元人民币。

载人航天工程办公室数字表明，从载人航天工程启动到 2005 年完成神舟六号飞船发射，即完成载人航天工程第一步时，工程总花费约 200 亿元人民币；从 2005 年载人航天第二步开始实施到目前为止，工程花费约 150 亿元人民币。

载人航天工程总设计师周建平在神舟八号飞船发射前夕接受新华社记者采访时说，中国载人航天 20 年的花费“不及美国 1 年的投入”。近年来，美国国家航空航天局每年的预算大概在 170 亿到 180 亿美元，俄罗斯不断加大投入，欧洲和日本也保持了平稳发展态势。

“我们这些年发展的确很快，

但这是相对于过去规模小、发展慢而言的。”周建平说，目前中国经济总量居全球第二，“如果把航天看成一个工业体系，与国家经济同步发展也是正常的”。

中国特色：少花钱，多办事

白手起家的中国载人航天工程，向来遵从“少花钱、多办事”的原则。

以神舟飞船为例，据中国载人航天工程飞船和空间实验室系统总设计师张柏楠介绍，神舟飞船研发起点高，设计一步到位，总体智能化程度较高，美苏当年载人航天的发展历经无人飞船、单人飞船，最后才是多人飞船。虽然中国载人航天工程起步较晚，但走的是跨越式发展路子，因而大大节省了研发费用。

张柏楠说，神舟可一船多用，飞船的轨道舱兼具生活舱和留轨试验舱的功能。同国外废弃轨道舱的做法不同，神舟飞船返回舱着陆后，轨道舱仍可留在轨道继续进行空间科学探测和技术试验。

此次交会对接的“N+1”方案，

也是充满了创新。相比美国、俄罗斯每次均需发射两艘飞船进行一次对接，中国制造的天宫一号飞行器将分别与 3 艘飞船进行对接，减少了两次发射，显著降低成本。

创造的经济效益不可忽视

航天领域每投入 1 元钱，将会产生 7 元至 12 元的回报——这是美国、欧洲多家研究机构采用不同模型和方法的评估结果。上世纪 60 年代，美国的“阿波罗”登月计划共获得了 3000 多项专利，有 3 万多种民用产品得益于研制航天飞机发展出的技术，其人工智能、遥感作业等技术的转移又带动了整个工农业的繁荣。

中国航天事业的发展，同样创造了不可忽视的经济效益。

1984 年，中国第一颗试验通信卫星发射成功。如今，通信卫星已被广泛用于电视、广播、长途电话、电视教育、金融、电力等部门，几乎每位中国人，都在不同程度地享受着卫星带来的文明和便捷。1987 年以来，有 800 多个品种的植物种子乘坐我国发射的返回

式卫星进行了太空育种试验，一大批高产、优质的农作物已经走进千家万户的餐桌。从新药品到新材料，我国 1100 多种新型材料中有 80%是在空间技术的牵引下研制完成的，已有近 2000 项空间技术成果运用于通信、纺织、石油、交通运输、医疗等行业，改变着人们的生活。

科学家认为，如果没有当年“两弹一星”等诸多重大科学工程的带动和牵引，就不会有今天的运载火箭商业发射服务，不会有核电站、航天遥感等产业的兴起，也不会有我国的计算机及其应用、微电子以及玻璃钢、特种冶金行业的发展。

可以预计，载人航天工程的实施，必将推动诸多领域的科学研究，带动和促进一大批相关产业的发展。

或许交会对接任务的成功，并不能立刻显示出带动宏观经济增长了几个百分点，但专家认为，从过去的经验来看，每次人类突破自己的生存疆域，都必然会带来生活方式的改变、生活质量的提高和经济的飞跃。

(据新华社电)

链接

5 年后我国有望建空间试验室

昨日上午 10 时，中国载人航天工程新闻发言人武平在国新办发布会上表示，突破和掌握空间交会对接技术是我国载人航天又一次历史性的突破和重大的技术跨越，但交会对接的成功只能说是一个阶段性的成果，后续还有大量工作要做，在 2016 年左右将建设自己的空间试验室，在 2020 年前后将建设载人空间站。

武平昨日确认，今后我国还有将近 20 次航天飞行。她说，中国政府已经批准了我国载人航天后续的发展规划，也就是在 2016 年左右将完成我国载人航天“三步走”战略中的第二步，建设自己的空间试验室。在 2020 年前后，我们将建设载人空间站。

她说，交会对接任务今年只做了一次，明年还会有两次交会对接飞行，明年以后我国将进入空间试验室和空间站的建造阶段。在空间试验室和空间站阶段，我国还将突破多项关键技术，比如要突破货运飞船推进剂的再给补加技术、再生生保技术和航天员长期驻留的技术等，这些都需要进行飞行试验来验证。

她还介绍说，在确保安全和可靠的前提下，11 天后计划还将进行第二次交会对接试验，其目的是在一次飞行任务中尽可能安排多次试验，这样可以增加空间试验的子样，进一步考核对接机构的重复使用性能，以及交会测量设备在不同空间环境下的性能，以获得最大的效益。

她透露，下一次会考虑在有阳光的情况下进行交会对接，但还要根据今天凌晨进行的第一次交会对接情况、交会对接设备的工作情况，以及推进剂的消耗情况等综合情况来最后确定。