人民日报海外版
2017年9月23日 星期六
责编：张保淑 邮箱：beijing2008@people.cn

天舟加油！中国加油！

本报记者 张保淑

近日，中国首艘货运飞船天舟一号实现了与天宫二号空间实验室的快速交会对接，把对接时间缩短至6.5小时。对接完成后，天舟一号对天宫二号成功完成了第三次推进剂在轨补加试验，并与后者分离。9月22日18时左右，天舟一号在完成空间实验室阶段任务及后续拓展试验后受控离轨，再入大气层。在测控通信系统的精确控制和密切监视下，天舟一号经两次制动，轨道高度不断下降，最后进入大气层烧毁。

天舟一号与天宫二号组合体示意图 新华社发

3次“加油”万无一失

我国载人航天工程实施“三步走”发展战略，第一步为载人飞船阶段，第二步为空间实验室阶段，第三步为空间站阶段。天舟一号货运飞船任务是实现第二步战略的收官之战，验证空间补给技术，即推进剂在轨补加技术，俗称“太空加油”，为后续空间站阶段奠定坚实基础。

2017年4月23日07时26分，也就是天舟一号发射升空约3天之后，中国载人航天工程迎来历史性时刻：推进剂在轨补加试验。此前，天舟一号关闭交会对接设备，进行对接通道复压和检漏，以及设置组合体运行状态，并由天宫二号控制组合体转入天宫二号在后、天舟一号在前的飞行姿态，做好推进剂补加试验相关准备工作。在轨补加试验开始后，北京航天飞行控制中心指挥大厅的屏幕上显示和记录着相关进程，天舟一号和天宫二号实施推进剂补加的一条条管路、一个个阀门、一个个参数以及用不同颜色标识的贮箱等图形元素都在上面清晰呈现出来。经过近5天努力，4月27日19时许，首次推进剂在轨补加试验完成。中国载人航天工程总指挥向外界宣布：天舟一号飞行任务取得圆满成功。这标志着中国突破和掌握推进剂在轨补加技术，填补了在航天领域的空白，为后续空间站建设和长期运营扫清了能源供给上的障碍。

6月15日18时28分，天舟一号货运飞船与天宫二号空间实验室顺利完成第二次推进剂在轨补加试验，进一步验证了这一关键技术的可靠性。本次补加试验，旨在巩固首次补加试验取得的技术成果，主要完成了浮动断接器插合、管路检漏、燃料贮箱补加、氧化剂贮箱补加、浮动断接器分离和状态恢复等工作，整个过程历时约2天。先后进行了补加管路检漏、天宫二号贮箱气体回收、推进剂输送、推进剂吹除等关键步骤。在地面操作人员精确控制下，整个在轨补加过程由天舟一号与天宫二号共同配合完成，其中，天舟一号负责贮箱增压、补加管路检漏，并向天宫二号输送推进剂；天宫二号负责贮箱气体回收，并接收货运飞船输送推进剂。9月16日20时17分，天舟一号与天宫二号顺利完成第三次推进剂在轨补加试验，进一步巩固相关技术成果。本次补加试验中，天舟一号根据推进剂使用量动态评估结果与天宫二号后续任务需求，采取只为一组贮箱补加的策略，补加推进剂共约250公斤，再次重复和验证了浮动断接器插合、管路检漏等关键工作步骤，整个补加流程历时约3天。

交会对接进入新境界

除了实现太空加油，突破在轨补加技术之外，继续验证空间交会对接技术并实现快速交会对接技术的突破是天舟一号另一项重要使命。实际上，天舟一号作为货运飞船，要完成给天宫二号空间实验室在轨补加推进剂，必须首先实现与后者的空间交会对接。

对于中国载人航天来说，空间交会对接已经不是一个新鲜事物。早在2011年，神舟八号与天宫一号就成功实现了被称作“太空穿针引线”的超高难度动作，一举实现了在此领域的突破，使中国成为世界上第三个掌握空间交会对接技术的国家。之后，神舟九号、十号与天宫一号，神舟十一号与天宫二号接连进行了多次空间交会对接，包括自动和手动两种不同方式。然而，需要指出的是，这些空间交会对接是目前国际上传统主流的方式，其特点是速度相对较慢，一般耗时2-3天。近年来，快速空间交会对接开始被采用。从2012年起，俄罗斯用这种方式，在约6个小时实现飞船与国际空间站的交会对接。

追求交会对接的高速、高效具有重要价值。天舟一号货运飞船副总设计师张强说，速度快就意味着用时短，就可以大幅缩短航天员在飞船狭小空间中滞留的时间，减少其不必要的体力与精力付出。同时，快速交会对接还可保障科研用品，特别是生物制剂等无法经历长期运输的货品尽快送达，更好满足时效性要求。快速交会对接在紧急情况下为救援抢修赢得宝贵的时间。空间站等航天器在太空运行中，如果遭遇突如其来的风险或者故障，必须进行紧急处置，而快速交会对接就可以助力其高效开展故障排除与紧急救援等工作。

在交会对接方面，天舟一号被赋予了重任，一方面，继续印证传统交会对接技术，另一方面开展快速交会对接试验，实现新突破。天舟一号不辱使命，表现优异。4月22日12时16分，天舟一号与天宫二号对接环接触，顺利完成一系列技术动作后，对接机构锁紧，两个飞行器建立刚性连接，形成组合体，首次对接圆满结束。6月19日4时55分，天舟一号在完成绕飞试验后，与天宫二号再次交会对接成功，巩固了航天器多方位空间交会技术。9月12日17时24分，天舟一号根据地面指令，转入自主快速交会对接模式，经历“远距离自主导引”和“近距离自主控制”两个阶段实施，在相关导航设备的精准控制下，完成与天宫二号交会，整个过程历时约6.5小时，达到预定目标。中国空间交会对接进入“6.5小时”新境界。

星际链路支撑天基测控

无论是实现“太空加油”，还是快速空间交会对接技术突破，天舟一号令人惊艳的表现背后是精准测控技术。值得注意的是，与以往载人航天任务实施不同，天舟一号测控实现了历史性飞跃，是第一次以天基测控体制为主进行的飞行控制。

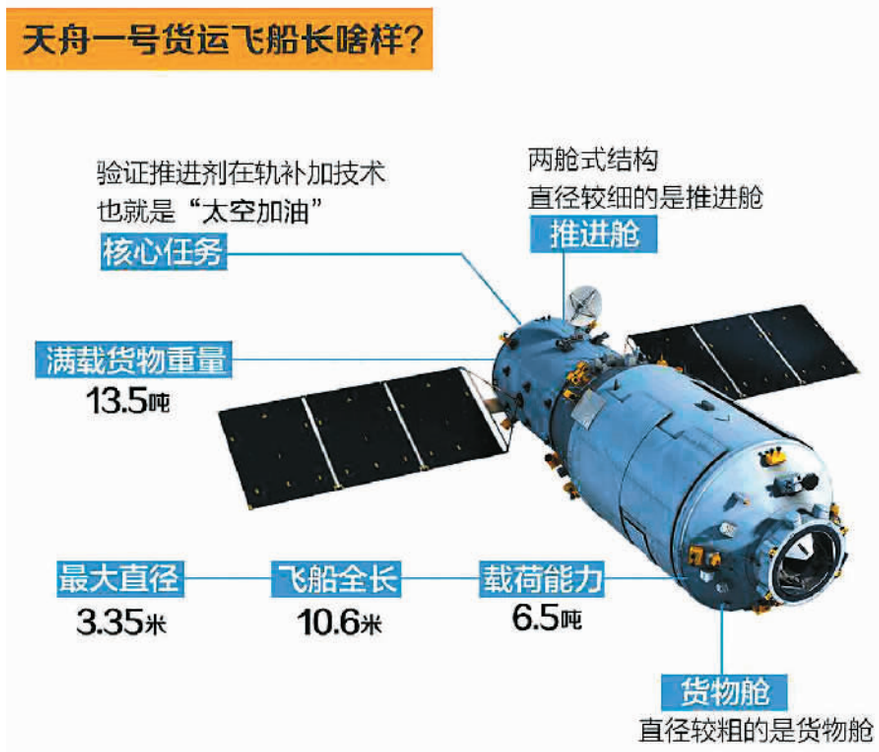
航天测控系统是指对运行中的航天器进行跟踪、测量和控制的大型电子系统，其对于航天任务实施的重要性不言而喻。就此，天舟一号货运飞船测控与通信分系统副主任设计师朱珂打了个比方。他说，如果把航天器比作飞在太空的风筝，那么测控系统就像是掌控着这根连接风筝和地面的线。以往，中国的航天测控主要依赖陆基测控站和海基测量船进行，这不仅需要耗费大量人力物力建造、维护地面测控站和海上测量船，而且相关人员还要奔波在各个站点之间开展相关试验，效率较低。同时，还要受到跨国、跨境等地域限制，测控覆盖范围相对较小。

天舟一号首次采用了以“天基测控”体制为主的测控方式，也就是说，其测控不再主要依赖传统的陆基和海基方式，而是天基测控为主体，再辅之以传统方式。而所谓“天基测控”，朱珂介绍说，就是通过中继卫星转发来实现与地面的测控通信。

然而，实现测控方式的飞跃并不容易，不仅天舟一号自身要装备相关终端设备，而且要借助中继卫星建立星间链路。实际上，中继卫星是天基测控的基石。从2008年开始，中国致力于打造属于自己的中继卫星。当年4月，中继卫星天链一号首颗星发射入轨，中国航天器开始拥有天上数据“中转站”。在此后约8年间，中国接连又发射了3颗“天链一号”星，这样由天链一号4颗星实现全球组网运行。天舟一号发射成功后，其中继终端在第一时间开机，与中继卫星实现“太空握手”，建立星间链路。借助天链一号中继卫星，天基为主的测控通信体系构筑完成，实现天舟一号与天宫二号交会对接、推进剂补加等关键事件的全程跟踪测控，既方便了对在轨设备状态的及时监测，又减少了对陆地测控站和海洋测量船的依赖，这为中国后续空间站的长期运行开创了经济高效的道路。

在朱珂看来，星际链路不仅提高了航天测控的覆盖率，提高了效率，而且还大大提高了航天器通信速度。他通过数据对比，认为可以把遥测速度提高至原来的5倍。这样，更有利于对这些数据进行监视，更全面地掌握航天器的工作状态。通信速度提高最直观的表现就是太空宽带的应用。人们还记得，2016年的天宫二号与神舟十一号飞行任务中，航天员在太空生活里即时观看《新闻联播》，收发邮件，与家人视频通话，这些就得益于天链一号中继卫星系统。

天舟一号为中国空间站研制建设和运营管理积累了重要经验。如今，它已圆满完成“快递”任务，光荣谢幕。



“新胜利五号”钻井平台交付

近日，由中集来福士海洋工程有限公司总装建造的“新胜利五号”自升式钻井平台在中集来福士烟台基地交付。该平台型长64.2米，型宽62米，型深8米，桩腿高127米，最大作业水深90米，满足120人居住，可适用于世界范围内7-90米水深海域的钻井作业，填补了胜利石油工程公司在水深50米—90米海域施工的空白，实现了胜利海上钻井平台由50米水深向90米水深，由圆柱式桩腿结构向桁架式结构的“双突破”。图为钻井平台在中集来福士烟台基地交付现场。 唐 克摄

“双一流”建设不搞终身制

本报北京9月21日电（记者**张保淑**）世界一流大学和一流学科（简称“双一流”）建设高校及建设学科名单今天向社会公布，其中一流大学建设高校42所，一流学科建设高校95所。教育部、财政部、国家发展改革委（简称三部委）有关负责人就相关问题进行了解读。

“双一流”建设确定3个阶段目标

根据2015年10月国务院印发的《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》提出总体目标，到2020年，若干所大学和一批学科进入世界一流行列，若干学科进入世界一流学科前列；到2030年，更多的大学和学科进入世界一流行列，若干所大学进入世界一流大学前列，一批学科进入世界一流学科前列，高等教育整体实力显著提升；到本世纪中叶，一流大学和一流学科的数量和实力进入世界前列，基本建成高等教育强国。

三部委有关负责人介绍，“双一流”建设实施推进总的原则是稳中求进、继承创新、改革发展，即从建设基础出发，平稳开局、平稳过渡、平稳推进，不搞全体发动、推倒重来；充分考虑“211工程”“985工程”等高等教育重点建设基础，继承好已有建设成效，同时创新建设管理模式，充分调动各方面的资源和力量，促进高等教育区域协调发展；以改革为动力，既坚持竞争开放、动态调整，打破身份固化，强化绩效激励，又强调改革引领、深化综合改革，切实推动高校内涵式发展、提高质量。

四步选定“双一流”建设名单

对“双一流”高校和学科名单的确定过程，三部委有关负责人表示，该名单是在竞争优选、专家评选、政府比选、动态筛选基础上产生的，其认定遴选程序包括四个步骤：

一是根据国务院《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》和三部委《统筹推进世界一流大学和一流学科建设实施办法（暂行）》，组建“双一流”建设专家委员会，具体承担遴选认定和审核建设方案的有关工作。二是依托专家委员会，以学科为基础，确定遴选认定标准，产生拟建设高校名单及拟建设学科。具体来说，分为三个环节：综合考虑有关第三方评价的权威性、影响力及高校认可度，论证确定采用的第三方评价结果；以中国特色学科评价为主，特别是反映人才培养和学科水平的评价，酌情参考国际评价，统筹考虑国家战略、行业区域急需、不可替代性等因素，论证形成一流学科建设高校认定标准；根据认定标准，遴选产生137所一流学科建设高校建议名单，随之对应产生了拟建设学科。在一流学科建设高校建议名单基础上，综合评价论证提出42所一流大学建设高校建议。此后，根据专家委员会的建议，三部委审议确定“双一流”拟建设高校及拟建设学科名单。三是确定拟建设高校的建设方案。四是三部委根据专家委员会意见，研究确定一流大学、一流学科建设高校及建设学科，报国务院批准。

实施有进有出动态管理

三部委有关负责人强调，“双一流”是建设目标，是迈向世界一流的起点，这些大学和学科能否成为世界一流大学和一流学科要看最终建设成效。下一步，“双一流”建设进入新阶段，重心将从遴选建设高校和建设学科转换到有效推进实施上来，建设高校将从凝练学科方向、编制建设方案转化到全面落实上来。

“‘双一流’不搞终身制。”三部委有关负责人强调，“双一流”建设以学科为基础，对建设过程实施动态监测，实行动态管理。

建设过程中，将根据建设高校的建设方案和自评报告，参考有影响力的第三方评价，对建设成效进行评价。根据评价结果等情况，对实施有力、进展良好、成效明显的，加大支持力度；对实施不力、进展缓慢、缺乏实效的，提出警示并减小支持力度。对于建设过程中出现重大问题、不再具备建设条件且经警示整改仍无改善的高校及学科，及时调整出建设范围。建设期末，将根据建设高校的建设方案及整体自评报告，参考有影响力的第三方评价，对建设成效进行期末评价。根据期末评价结果等情况，重新确定下一轮建设范围，有进有出，打破身份固化，不搞终身制。