

# 相聚时难别亦难

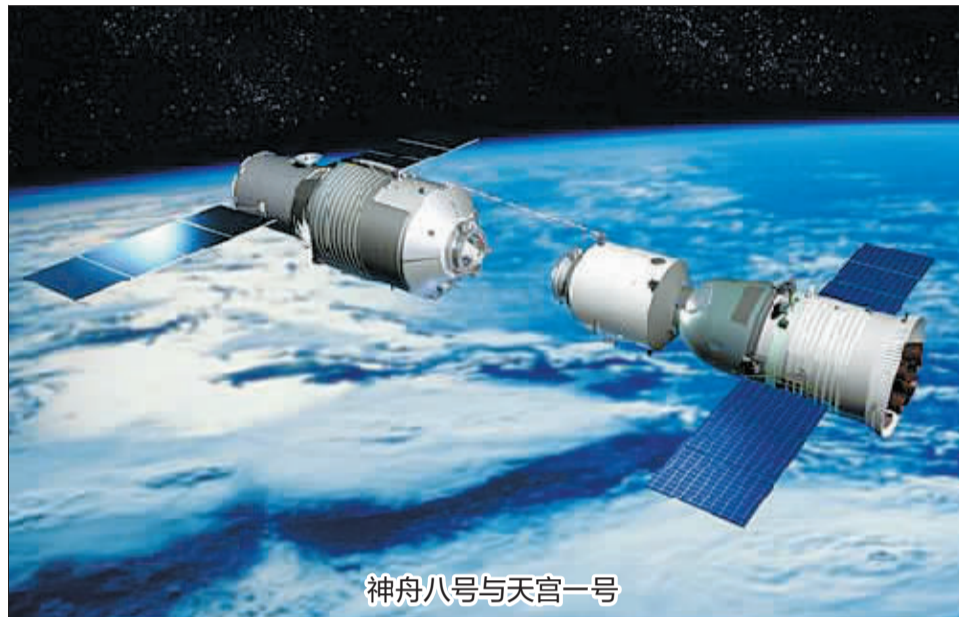
## “神舟”与“天宫”今日首次太空分离、二次交会对接;专家详解分离细节



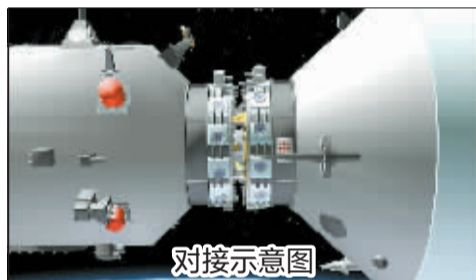
核心提示

□新华社上海11月13日电 (记者 张建松)

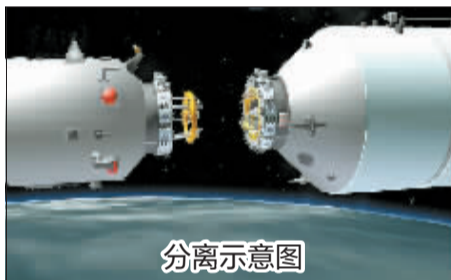
神舟八号与天宫一号携手遨游太空已近两周,今日它们将迎来第一次太空分离、第二次太空交会对接任务。记者来到两个航天器对接机构的研制单位——上海航天技术研究院,详细了解它们将如何在太空“相别离”。



神舟八号与天宫一号



对接示意图



分离示意图

### 1 利用弹簧力将两个航天器轻轻推开

据上海航天技术研究院研究员、交会对接大型地面试验系统原负责人陶建中介绍,神舟八号与天宫一号成功交会对接后,两个航天器组合体的连接主要依靠对接面上的12把对接锁来完成,每把对接锁的拉力为3吨,共36吨,这12把对接锁由两组对接锁系电机驱动。

“当神舟八号与天宫一号组合体的对接机构控制器接到分离指令,对接锁系就将执行分离指令,实施解锁动作,时间需要3分钟~4分钟;对接锁解开后,将通过对接面上4个被压缩的弹簧推杆的弹簧力,将两个8吨多重的航天器轻

轻推开。”陶建中说,“这个弹簧力并不大,只有几百牛顿,相当于几十公斤。两个航天器被推开后,将保持一定姿态,缓缓分离,直至准备执行第二次交会对接任务。”

在浩瀚无垠的太空,让两个交会对接的航天器组合体成功分离,是保证宇航员安全返回地球的前提。上海航天技术研究院在对接结构设计中,采取了多种“冗余”措施以确保航天器组合体分离,如果自动分离不成功,还可以采取手动分离或火工品分离。

自20世纪60年代以来,全世界共

进行了300多次太空交会对接活动,航天器所使用的对接机构主要有两大类:一类是“异体同构周边”式对接机构,另一类是“锥-杆”式对接机构。瞄准世界先进水平,我国对接机构采用了导向板内翻式的异体同构周边式构型。

据陶建中介绍,我国自主研发的对接机构与“国际空间站”、“和平号”空间站、航天飞机、“联盟号”飞船等航天器所使用的对接机构兼容,在对接原理、构造、结构尺寸上都保持一致。将来,如果我国要与国外进行太空合作,对接机构只需进行适应性的接口协调就可以了。

### 2 对接机构在地面进行过647次分离试验

交会对接是航天领域中一项技术复杂、规模庞大、变量参数众多的控制技术,为了得到一个高度可靠并且有容错和诊断功能的系统,在地面进行仿真模拟试验是一个有效途径。

目前,我国太空对接的地面模拟技术已跻身世界一流水平。由上海航天技术研究院牵头,汇集国内多家科研单位研制开发的空对接机构缓冲试验台、综合试验台、整机特性测试台、热真空试验台四个大型试验设备,能完整地将航天器在太空对接分离的每一步

都模拟出来。

“神舟八号和天宫一号对接机构在上天之前,已经在地面进行过1101次对接试验和647次分离试验。”陶建中说,“我国第一次太空交会对接任务完成得十分完美,所有步骤均按照设计状态有序进行,没有一处差错,也没有动用一预案。”

11月1日,神舟八号和天宫一号太空相撞后相互“捕获”的时间为1.045秒。为了验证我国的太空对接地面模拟技术,上海航天技术研究院509所模拟

当时的太空条件,进行了对接机构相互“捕获”试验,结果模拟的“捕获”时间为1.042秒,地面模拟和真实太空之间仅相差0.003秒。

“神舟八号和天宫一号在太空交会对接的全过程为7分29秒,我们地面的模拟时间为7分28秒,相差仅1秒,当初我们预计要10分钟,是因为多算了‘强制校准’这一步时间。结果这两个航天器在太空对接得十分精准,根本不需要强制校准。”陶建中说。

### 3 对接机构研制团队平均年龄30多岁

上海航天技术研究院研究对接机构长达16年,早期的预研小组只有6人,随着事业的召唤,一批又一批年轻人陆续加入对接机构的研制队伍。如今,上海航天技术研究院509所、149厂对接机构的设计、试验、生产、工艺等100多人的研制团队,平均年龄只有30

多岁。

上海航天技术研究院509所对接机构研究室共有56人,平均年龄33岁,30岁以下的年轻人占了“半壁江山”,38岁的邵济明担任对接机构研究室主任,他手下的一批主管设计师都是走出校门不久的30多岁的年轻人。

“随着我国航天事业的快速发展,我国航天人才队伍已形成了完整的年龄梯队,各个层次的骨干都有人才保障。每天,看着这些朝气蓬勃的年轻人在为我国的航天事业拼搏奋斗,兢兢业业地工作,我的心里就充满了无限欣慰。”72岁的陶建中说。

延伸阅读

### 二次交会对接三大难点

□新华社北京11月13日电 (记者 赵薇 谢波)

早在11月8日,北京航天飞行控制中心调度指挥各参试岗位,对天宫一号和神舟八号组合体的第二次交会对接实施流程进行了协同配合演练。演练结果表明,二次对接实施流程正确、可行,各岗位监视判断及时、准确,协同配合高效、顺畅。

据了解,此次演练按照组合体分离、神舟八号撤离至140米停泊点后,再从140米停泊点,两目标逐步接近,最终实现二次对接的过程进行。全程约1个小时。

据北京航天飞行控制中心副主任麻永平介绍,第二次对接将在光照区进行,对在光照条件下的交会对接来说,依然充满着风险和挑战,主要体现在三个方面:

一是第二次交会对接在光照区进行,由于杂光干扰强烈,对测量设备敏感器的测量精度和相对导航的可靠性均会造成较大影响,给交会对接的可靠实施带来一定风险。

二是由于组合体第一次实施分离控制时,有一系列的机械动作,组合体能否按计划精确地完成分离,是完成二次对接的关键所在。“在这个环节上,我们制定了一系列的应急预案和措施,保证在异常情况下也能有效分离。”麻永平说。

三是组合体分离时,在机械力的作用下,两个航天器逐渐远离,由于作用力的不平衡性,可能会出现较大的姿态扰动,对正常撤离产生一定影响。因此,如何控制好两个目标的相对姿态,保持好相对导航,也是二次对接任务的重点之一。

### 二次交会对接两大特点

□新华社北京11月13日电 (记者 赵薇 田兆运)

二次交会对接进行在即,第二次交会对接与第一次交会对接有何不同?难度何在?北京飞控中心副总师李剑接受记者专访,对二次交会对接新特点进行解读。

“首次交会对接进行得非常顺利,精度很高。”李剑说,“现在组合体的飞行状态是‘天宫’在后,飞船在前,飞船处于倒飞状态。因此在二次对接时,天宫一号首先要调180度姿态,转头朝后,飞船正飞。这个状态与第一次对接相同。”

据李剑介绍,二次交会对接与一次交会对接的不同主要有两点,一是飞船要先进行撤离;二是对接在光照区进行。

撤离是一个全新的环节。“首次对接成功后,两个飞行器进行了锁紧。现在就要打开这个锁,通过两个对接机构上的分离推杆,把两个飞行器推开。二者以一定的速度分开,在观察具备二次对接条件后,再对上去。”李剑说。

另一与首次交会对接不同的是,对接的光照条件不一样。首次交会对接是在阴影区进行,而二次交会对接则是在光照区。据李剑介绍,相对于导航测量设备受到强光干扰,可能会产生一些状况一样,二次交会对接在光照区进行,对其稳定性也是极大的挑战。

(本版图片均据《解放军报》)