

飞天英雄征寰宇

记神舟十三号航天员

「羲和」探日！细数我国首颗探日卫星「黑科技」

- 我国首位太阳专属“摄像师”
- 超高指向精度、超高稳定性
- 具备了完美的“防抖”功能
- 高效可靠的无线能源传输
- 太空中的5G高速通信通道

本报记者张建功

“羲和”探日！10月14日，搭载着我国首颗太阳探测科学试验卫星“羲和号”的长征二号丁火箭，在太原卫星发射中心成功发射，我国正式步入“探日”时代。

“羲和号”由中国航天科技集团八院抓总研制。14日，在沪召开的第九届航天技术创新国际会议上，中国航天科技集团八院科技委常务副主任陈杰详细介绍了卫星上的“黑科技”。

“双超”卫星平台

据陈杰介绍，“羲和号”整星重量510千克，运行于轨道高度为517公里的晨昏太阳同步轨道。卫星主要科学载荷为太阳空间望远镜，将在国际首次实现空间太阳H α 波段的光谱成像探测。通过对该谱线的数据分析，可获得太阳爆发时的大气温度、速度等物理量的变化，研究太阳爆发的动力学过程和物理机制。

为确保太阳空间望远镜在太空平稳、精确观测，“羲和号”采用了全新构型。太阳空间望远镜被安装在专门的载荷舱中，载荷舱与平台舱间采用了“动静隔离非接触”总体设计新方法，完全进行物理隔离，以阻断平台舱微振动传递路径。

“羲和号”首次在轨应用磁浮控制，采用高精度、大带宽、自身无干扰的“磁浮作动器”，作为载荷舱的执行机构，从而使载荷舱超高指向精度、超高稳定性控制的性能得以实现。通过“载荷舱主动控制、平台舱从动控制”新方法，使卫星实现姿态指向精度、姿态稳定度，比国内现有能力提升1-2个数量级。

由于太阳空间望远镜设计了很多观测方式，有时需要对太阳进行平场定标，即需要控制卫星姿态依次指向太阳圆盘的九个不同区域；有时需要控制卫星姿态对太阳进行连续的摆扫观测；有时需要对卫星进行暗场定标，即控制卫星姿态指向空间特定区域；而在两舱解锁时，还需要平台舱跟随载荷舱实现相对姿态控制。针对这些不同需求，平台舱也设计了5种不同的指向模式，可及时响应和切换。

陈杰表示，作为我国新一代卫星平台，“双超”卫星平台，可大幅提升我国卫星平台的指向精度与稳定性，达到国际先进水平。未来，“双超”卫星平台技术还将高分辨率对地详查、大比例尺立体测绘、太阳立体探测、系外行星发现等新一代航天任务中进行广泛推广应用。

无线能源传输

作为我国首位太阳专属“摄像师”，“羲和号”载荷舱和平台舱完全物理隔离，确保了载荷舱不受卫星平台扰动的干扰，具备了完美的“防抖”功能，但问题也随之而来。

载荷舱和平台舱处于非接触状态，传统的供电方式无法满足能源传输需求。卫星在轨运行过程中，如何解决载荷舱的能源获取问题？又该怎样实现整星的能源分配呢？

八院811所研制团队深入研究国内外相关先进技术，提出“磁感耦合式”无线能量传输技术，首次在卫星上实现大功率、高可靠、高效无线能源传输技术的应用；首次将能源采集、能源存储、能源控制管理及二次配电实现了智能化和一体化设计。从能量输入到输出，整个链路的综合转换效率达到80%以上；在磁场耦合部分，磁传输效率更是达到了95%以上，实现了高效低损耗的能量传输。

空间激光通信

由于“羲和号”的载荷舱和平台舱之间完全隔离，也无法通过电缆传输能源和信息。为此，卫星采用激光通信和微波通信两种“互为备份”的无线通信方式，在两舱之间架起了5G高速通信通道。

“羲和号”上还有一位“新面孔”——舱间高速激光通信单机。该设备由八院802所激光中心团队研制，负责舱间数据传输任务，这也是国内首个接入卫星平台的舱间无线激光数传设备，按计划将在轨工作三年。

“羲和号”将对太阳进行高分辨率的光谱成像，届时会产生巨大的科学数据。激光通信子系统具备高速的激光传输接口，可以提高科学载荷数据传输速率，将星内数据传输带宽大大提高，为载荷的高清成像数据积累提供了有效保障。

此外，八院电子所负责的综合电子分系统平台舱管理单元和载荷舱14台产品，为整星提供对地测控、数传及星务管理等功能，也是“羲和号”上不可或缺的“黑科技”。



翟志刚(中)、王亚平(右)、叶光富3名航天员将执行神舟十三号载人飞行任务，由翟志刚担任指令长。

新华社发

新华全媒头条

李国利、黎云、占康

13年前，他迈出了中国人在浩瀚太空中的第一步。那清逸飘然的一步，至今仍清晰烙在每一个炎黄子孙的心坎里。13年后，航天英雄再出征，他说，一切仍从零开始。

8年前，她在400公里的太空为全国6000多万名学生进行太空授课。那“飞天梦永不失重，科学梦张力无限”的话语，让无数孩子从此喜欢上了航天。8年后，“太空教师”再出征，她说，愿意再次带着孩子们的眼睛去触碰梦想，去开启新的探索。

5年前，他成为首位在公众视野亮相的中国第二批男航天员。在那黑暗、陌生的意大利撒丁岛洞穴里，凭着优秀的综合能力和良好的精神风貌征服了绵延数十公里的地下世界，赢得了国际同行赞誉。5年后，“入得了地”的他首次出征，他说，心里虽有些许忐忑，但对任务充满信心和期待。

2021年10月14日下午，他们在酒泉卫星发射中心问天阁正式亮相。10月16日0时23分，他们将身着乳白色航天服出征，向着太空、向着天宫。

他们，就是神舟十三号航天员翟志刚、王亚平、叶光富。

翟志刚：唯一的使命就是为国出征

岁月，看上去并没有在特级航天员翟志刚身上留下痕迹。笑容依旧，谈吐依旧。

2008年9月27日，他迈出了中国人在茫茫太空中的第一步，成为首位太空行走的中国人。13年后，他再次以指令长的身份率神舟十三号航天员乘组征战太空。

“飞行是我的职业，也是我的使命。”55岁的翟志刚说，“对于我来说，从来没有停歇的脚步，只有奋进的号角。”

1966年10月，翟志刚出生在黑龙江省龙江县一个小乡村，家里兄弟姐妹多，父亲长年卧病在床，是目不识丁的母亲卖炒瓜子换钱供他完成学业。

之后多年间，无论是参加空军招飞还是航天员初选，无论是空中训练遇到险情还是连续两次错过飞天的机遇……正是少年时代饱尝的艰辛，让翟志刚从不言苦累，更不言放弃。

2008年初，翟志刚如愿入选神舟七号航天员乘组，并于9月25日21时10分开始了飞天之旅。两天后，他穿上“飞天”舱外航天服准备漫步太空时，舱门却怎么也打不开。用力拉了3次，舱门却丝毫没有反应。用辅助工具撬了2次，每次舱门刚打开一点缝隙，残留的气压就会把舱门紧紧压住。最后，他拼尽全身力气，用力打开了连接浩瀚太空的舱门。

在黑色天幕和蓝色地球的映衬下，翟志刚挥动鲜艳的国旗向祖国报告：“神舟七号已出舱，身体健康良好，向全国人民、向世界人民问候。”

2008年，他随团访问香港。一名小学生问他：“去太空的时候，怕不怕死？”当时他这样回答：“怕死。但打开舱门的那一刻，我没有考虑过生死，也忘记了自己面对的是生死考验。那一刻，心里只有任务。”

这，也正是每一名中国航天员在国家和民族利益面前最本能的反应。

神七任务结束后，翟志刚被授予“航天英雄”荣誉称号，成了一名公众人物。但他深知，是千千万万航天人铺就了飞天之路，“身体会失重，但心灵永不失重”。为此，他归零成绩、归零经历、归零心态，一切从头开始继续准备飞天的工作。

凡是过去，皆为序章。多年来，他仍日复一日地训练，一次次接受挑选。如今年过半百，翟志刚的航天生理功能始终保持在优良等级。

记者问：“用得着这么拼吗？”

他答：“党和人民给予我们崇高荣誉，祖国托举我们飞上太空，我们唯一的使命就是为国出征，只要一声令下随时准备再上太空。”

王亚平：带着孩子们的眼睛去触碰梦想

樱桃成熟的季节，山东烟台女孩王亚平走出生活了17年的小山村，从此飞向天空，飞向太空。

高三那年，空军部队来学校招女飞行员。王亚平一路过关斩将，顺利收到了空军

长春飞行学院的录取通知书。4年的学校生活，连周末外出的机会也很少，每天饱受风吹日晒，人也变得又黑又瘦。那段时间，她甚至萌生过退学的念头。

当她打电话和家人诉苦时，父亲一句话惊醒了她：“你吃的所有苦，不都是为了飞行吗？”打那以后，王亚平就抛掉了一切不合时宜的念头，把全部精力集中到学习训练中。

第一次上飞机飞行那天，按训练要求，飞机俯冲低飞时，王亚平看到了地面上那些仰头观望的村民的脸，看到了农户家的鸡被惊得飞来跳去，看到了大黄狗冲着天空叫唤。

“神奇而欢乐的飞行让我深深陶醉其中，再也不想离开飞行。”王亚平说。

2003年，杨利伟乘神舟飞船首飞太空。火箭升空的那一刻，电视机前的王亚平忽然闪过一个念头：中国什么时候会有女航天员呢？

那年，23岁的王亚平有了自己的飞天梦。

2010年，她如愿成为航天员大队的一员。这时，她才发现这些光鲜灿烂的时刻，是短暂的，更多的是面对枯燥艰苦的训练和一次次激烈严酷的挑选。

初次接触离心机训练，她感到既陌生又恐惧。游乐场惊险刺激的过山车，过载只不过是自身体重的两三倍，而航天员的超重训练，承受的压力要达到自身体重的8倍。每次训练，随着过载的增强和过载受力方向的变化，王亚平的脸部肌肉会因为强大的牵引力而严重变形，眼泪控制不住不断地向外流。短短几十秒的训练时间，每次都像几个小时一样令人难熬。但她从不去按下手边那个红色的暂停按键。

出舱活动水下训练中，她在10米深的水下，克服水的阻力和服装40千帕的压力，不断调整身体姿态，完成攀爬、操作等各种动作，一练就是五六个小时，饿了只能忍着，痒了痛了也没法挠。男航天员在水下坚持多久，王亚平同样在水下坚持多久。

在太空，身着舱外航天服的航天员行动和操作主要靠上肢，对于将要执行出舱任务的王亚平来说，如何增强上肢力量？一个字，“练”。

抓握铅球、俯卧撑、举杠铃……终于，王亚平将胳膊练出了肌肉块。那天，她高兴坏了：“胳膊粗了，说明我的肌肉力量增强了。”

2013年，王亚平入选神舟十号航天员乘组，6月11日17时38分搭乘神舟十号飞船首次飞向太空。或许正是有了充分训练准备，进入太空的第一个晚上，她一觉居然睡了11个小时。

根据任务安排，她还在飞行中为全国8万余所学校的6000多万名学生进行太空授课。这是我国载人航天飞行中首次开展教育应用类任务，是一次面向全国、面向全世界的科普直播活动。

6月20日，在远离地球400公里的天宫一号目标飞行器中，身着蔚蓝色舱内工作服的王亚平向摄像机镜头缓缓飘

来，在大约40分钟内顺利进行了质量测量演示、单摆运动演示、陀螺演示、水球演示、水膜演示等5个基础物理实验，并通过天地连线与地面课堂师生进行互动交流。

活动即将结束时，王亚平说：“飞天梦永不失重，科学梦张力无限。”这句话也在众多学生心中播下了追寻梦想、追求科学的种子，激励他们投入到探索太空的宏伟事业中来。

一个名叫王楠的高中生因此坚定了选择航天的信念，现在如愿成为一名航天工作者。她说：“‘太空教师’王亚平一直是我追梦路上的光。”

2021年的金秋，王亚平将作为神舟十三号航天员再飞太空，将成为进入中国空间站的首位女航天员，也将是中国首位实施舱外活动的女航天员。

“如果说第一次飞行更多是新鲜和好奇，那么第二次飞行，我觉得更多的则是期待和享受。”王亚平对记者说，她期待再次飞上太空去享受失重环境下那种神奇美妙的感觉，期待着能够在自己的空间站里迎新年、过除夕，期待着到舱外去看看我们美丽的太空，也期待着能够再一次带着孩子们的眼睛去触碰梦想、开启新的探索。

叶光富：“上得了天”也“入得了地”

10月14日，神舟十三号航天员乘组公开亮相。浓眉大眼、英俊帅气的叶光富，让很多网友直呼：哇，航天员的颜值这么高！

公众面前，41岁的叶光富显得自信而从容。他对记者说：“加入航天员队伍11年，我为梦想也奋斗了11年。现在，我对任务充满信心和期待。”

虽然是首次执行飞天任务，但这并不是叶光富的首次亮相。

2016年7月7日，在意大利撒丁岛，6名满身泥土的航天员从探险6天6夜的洞穴中走出。其中，叶光富那张帅气的东方面孔格外引人注目。

由此，他成为中国首位公开亮相的第二批男航天员。古老的撒丁岛，经过数百万年的海水和雨水冲洗，在地下世界形成了层次丰富的洞穴系统。那里光照极少，没有声音，连食物的选择也十分有限。这种与太空类似的极端环境，是评估和锻炼航天员的理想场所。

叶光富作为中国航天员代表，与来自美国、俄罗斯、西班牙、日本的5名航天员共同参加了欧洲空间局组织的为期15天的洞穴训练。

凭借良好的综合素质，叶光富在训练中脱颖而出，成为担当洞穴勘测与定向导航任务的重要角色。那些日子，他穿着探洞服，头戴携有探照灯的安全头盔，背负装有各种任务所需设备的背包，或在悬崖峭壁中攀爬，或在垂直的深洞中升降，或游过暗藏危机的河流，步步惊心。有一次，团队发现一个有2个足球场

大的洞厅，尽头的石墙高达100米。叶光富要完成对这个洞厅的勘测，辅助勘测定位的另一名航天员爬到一个边缘位置。叶光富敏锐地观察到有岩石往下滚落，顿觉不妙，赶紧招呼那名航天员撤回。就在刚撤到安全区域后，岩石开始滑落，并迅速发展成一大片岩体滑坡。

最终，叶光富和整个团队一起战胜了种种困难，并从庞大的地下迷宫中安全回归。在任务后期，他将所有勘测的数据进行下载、整理、分析，生成了一个3D洞穴地图，为以后训练留下宝贵资料。

叶光富上高三时，空军招飞的消息传到他在的学校。从小就梦想飞行的他报名参选，成功进入空军长春飞行学院。

在担任飞行员期间，叶光富有着过硬的心理素质和精湛的飞行技能。一次，他驾驶战斗机返回时遭遇浓雾，加上当时是逆光方向着陆，几乎看不见跑道。紧急情况下，他不慌不忙，沉着应对，严格按照流程有条不紊地进行操作，在与指挥员的密切配合下，调转机头，逆向着陆，飞机划出完美的曲线，不偏不倚地落在跑道上。

2010年，叶光富加入航天员队伍。虽说飞行员是最接近航天员的职业，天空和太空仅一字之差，但是要完成从飞行员到航天员的转变，却是像登天梯一般步步艰辛。

除了要完成基础理论学习、航天环境耐力与适应性训练、救生与生存训练等8大类上百门挑战身心极限的科目训练，以及严格而常态化的考试，更要面对心理的煎熬和挑战。

叶光富一直用最好的状态时刻准备着，苦练技能。“日复一日、年复一年地进行训练，这个过程对我们也是一种历练。我认为人生的精彩就体现在漫长而艰辛的奋斗过程中。”叶光富说。

心在太空，路在脚下。

对叶光富来说，最有挑战性的要数出舱活动水下训练。他穿上水下训练服后，衣服加起来近500斤重，需要在水下持续作业五六个小时。每次训练后，他戴的两层手套和内衣都被汗湿透。

针对航天员应急返回进行的恶劣条件下的48小时野外生存和应急救生训练，也让他印象深刻——

辽宁某地森林，叶光富和王亚平、陈冬组成的三人小组，用救生包、降落伞等现有资源，就地搭建掩体，采野果、野菜充饥，饮溪水解渴。

巴丹吉林沙漠，叶光富和王亚平、陈冬找到一处小灌木丛，利用降落伞搭建掩体，当时叶光富用温度计测了测，温度直接“爆表”。

首次入选航天员飞行乘组，叶光富便面临6个月的飞行周期。“心里难免有一些忐忑，但回顾前期的准备，心里也很踏实，因为我们做好了准备。”他对记者说，他期待能保持良好的身心状态进行在轨生活和工作，闲暇之余透过舷窗好好看看地球这颗蓝色星球。

(参与采写记者：张汨汨、徐毅) 新华社酒泉10月14日电