

改革开放四十周年纪念特刊·科技巨变

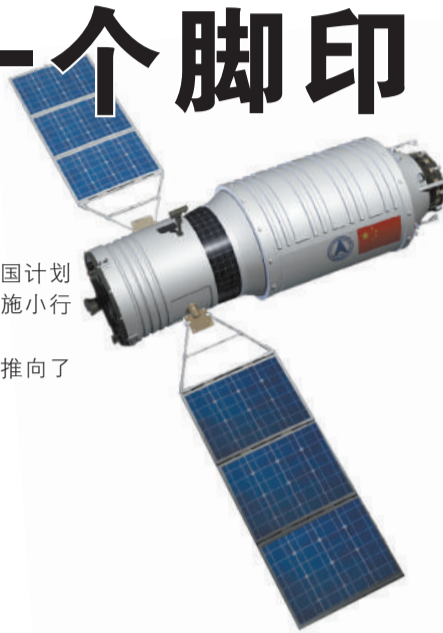
“嫦娥”着陆月球，圆了千年奔月梦想

深空探测，中国航天一步一个脚印

本报记者 付毅飞

国防科工局系统工程司副司长赵坚在11月举行的第九届中国国际航空航天高峰论坛上透露，我国计划于2020年左右实施首次火星探测任务，在2021年实现探测器着陆火星。至2030年前后，我国还将实施小行星探测、火星取样、木星系探测及行星穿越等深空探测任务。

1984年，我国首颗地球静止轨道试验通信卫星“东方红二号”在太空定点，将中国航天从近地轨道推向了约36000公里高度。2007年嫦娥一号抵达30万公里之外的月球，圆了中国人千年奔月梦想。从地球轨道、月球到火星，40多年来中国航天踩着一个个脚印，稳步迈向深空。



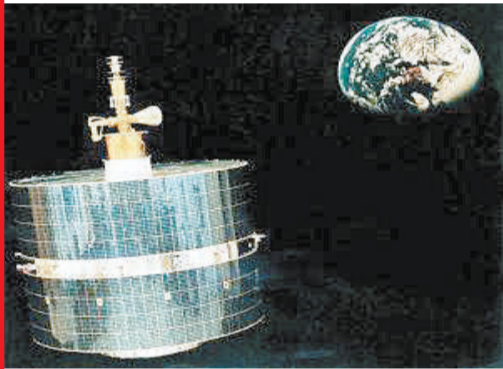
亲历

打开舱门时杨利伟心想：可见着亲人了！

本报记者 付毅飞

进入太空，享受着失重的快感，杨利伟感到无比自豪。他在工作日志背面写道：“为了人类的和平与进步，中国人来到太空了。”

光影档案



1984年4月8日，中国第一颗地球静止轨道试验通信卫星“东方红二号”发射成功。



2011年，嫦娥二号近距离观察了图塔蒂斯小行星。



2018年12月8日，中国成功发射嫦娥四号登月探测器，开启了月球探测的新旅程。 谢奇勇摄

从月球环绕、着陆探测到采样返回

2004年中国探月工程立项，三年后的10月24日，嫦娥一号探测器从西昌卫星发射中心发射。

这是我国首次开展探月任务。出于稳妥考虑及工程需要，嫦娥一号先绕地球飞行一星期才进入地月转移轨道，又经过112小时飞行后抵达月球附近，并成功进入距离月面200公里的圆形环月轨道。2008年11月12日，由嫦娥一号拍摄图片组成的全月影像图正式发布。

2010年10月1日，嫦娥二号发射升空。作为探月二期工程的前导星，它把目光瞄向了更远的太空。2011年4月1日，嫦娥二号在完成既定任务后离开月球轨道，先在距地球约150万公里的日地拉格朗日2点进行探测，又飞到700万公里外近距离观察了图塔蒂斯小行星。最后，它飞到一亿公里之外，对我国深空探测能力进行了验证。

嫦娥三号探测器的技术跨度大，结构更复杂，新技术、新产品达到80%。中国航天科技集团中国空间技术研究院(以下简称五院)研制团队集智攻关，突破了关键技术。2013年12月14日，嫦娥三号成功落月，实现我国航天器首次地外天体软着陆，并开展

巡视勘察和科学探测。

今年12月8日发射的嫦娥四号将落向月球背面。五院深空探测和空间科学首席专家叶培建认为，这是一个创举。为满足任务通信测控需求，我国于5月21日发射鹊桥中继星，其成为世界首颗运行在地月拉格朗日2点Halo轨道的卫星。而此时正飞行在奔月途中的嫦娥四号，有望创造人类首次在月球背面软着陆，并开展原位探测、巡视探测以及甚低频探测等纪录。

在完成“绕”与“落”以后，探月工程的第三步目标是采样返回。2014年，我国发射再入返回飞行试验器，实现了中国航天器首次以第二宇宙速度返回地球，对“半弹道跳跃式返回”再入关键技术进行了验证。以此为基础，我国计划于2019年发射嫦娥五号，让其落在月面，通过表取、钻取的方式采集约2公斤月壤带回地球。

据叶培建透露，中国探月工程完成“绕落回”三步走后，下一步是建立月球科考站的初步模式。如果嫦娥五号任务圆满成功，嫦娥六号将被纳入下一阶段任务，或将前往月球两极取回月壤，为在月球建站探路。

从探测火星、木星到小行星

除了月球，火星也是国际深空探测的重点目标。许多专家认为，几百年后火星或许会被改造为人类的第二家园。探测火星也具有重要的科学意义。

2016年初，我国首次火星全球遥感与区域巡视探测任务获得国家批复立项，计划于2020年择机发射火星探测卫星，一步实现“绕、落、巡”工程目标。

目前，五院正在研制的火星探测器由“环绕器”和“着陆巡视器”组成。环绕器的主要功能是携带着陆巡视器完成地火转移飞行和近火制动；进入环火轨道后择机释放着陆巡视器；开展环绕科学探测，并为火星车提供中继通信链路。着陆巡视器的主要功能是实现火星表面软着陆、分离释放火星车、开展巡视科学探测。

全国空间探测技术首席科学传播专家庞之浩表示，国外对火星的探测都是分别进行环绕和着陆、巡视。欧洲曾两度试图一次完成火星环绕探测和着陆探测，都在着陆过程中失败。如果我国能一举实现“绕、落、巡”，在世界火星探测史上将是首次。

庞之浩介绍，我国火星探测计划总体科学目标包括研究确定火星着陆和生命存在的条件与地区，火星土壤特性及其水、气体、物质组成，火星大气及气候特征，火星地质特征、演化与比较

行星学等。

木星对稳定太阳系的运行非常重要，我国正在酝酿对木星及木卫系统的探测。中国航天科工集团第二研究院研究员杨宇光介绍，木星拥有数十颗卫星，整个系统被天文学家称为“小太阳系”，对木星及其卫星进行探测，对研究太阳系的演化很有意义。

庞之浩表示，木星距离地球比火星远得多，所以其发射、轨道、通信、电源等许多技术非常复杂，成本也高。至今只有美国发射过2个专用木星探测器。他介绍，我国科学家从长远考虑，提出了“木星系统探测”计划建议，主要将研究木星磁层结构、木卫二大气模型、木卫二表面冰层形貌及厚度、金星—地球—木星间的太阳风结构，以及地球生命的地外生存状态及其演变特性等。

杨宇光表示，木星的引力巨大，从工程角度来说，能成人类探索外太阳系的重要跳板。国际上的“先驱者10号”“先驱者11号”“旅行者1号”“旅行者2号”“卡西尼号”“新视野号”等探测器，都是借助木星引力加速后飞向深空。有科学家预测，未来人类要开发外太阳系，可能要先在木星卫星上建立前哨基地。

此外我国科学家还制定了“小行星探测”计划。庞之浩介绍，该计划将对近地目标小行星进行整体性探测和局部区域的就位分析。

从飞船、空间站到载人探月

除了探测器越飞越远，我国多年来也在努力将航天员送入太空。

1992年9月21日，中央审议批准开展中国载人航天工程研制。1999年11月20日，神舟一号试验飞船从酒泉卫星发射中心发射，次日成功着陆在内蒙古四子王旗预定区域。我国载人航天工程首次飞行试验圆满成功，考核了运载火箭的性能和可靠性，验证了飞船关键技术和系统设计的正确性，以及包括发射场、测控通信、着陆场等地面设施设置在内的整个工程大系统协调性。

2003年10月15日，航天员杨利伟搭乘神舟五号飞船升空，在轨飞行21小时后安全返回。中华民族千年飞天梦想成为现实，我国也成为世界上第三个独立掌握载人航天技术的国家。

此后，神舟六号任务实现“多人多天”太空飞行，神舟七号任务突破和掌握了空间出舱技术，神舟八号、九号飞船先后与天宫一号目标飞行器完成自动、手控交会对接。神舟十号任务首次开

展载人天地往返应用性飞行，在轨期间向全国直播的太空授课产生了巨大社会反响。

2016年9月15日，我国首个真正意义上的空间实验室天宫二号发射入轨。一个月后，第三次参加飞行任务的航天员景海鹏、陈冬、刘洋进入神舟十一号飞船，完成了为期33天的我国首次中期在轨驻留任务。

此外，近年来长征七号、长征五号运载火箭以及天舟货运飞船的成功飞行，也为我国后续空间站建造和运营奠定了基础。

如今，中国载人航天工程正阔步迈向空间站时代。在今年11月举行的第十二届珠海航展上，中国空间站核心舱显露真容。按计划，我国将于2019年发射核心舱，于2022年前后完成空间站在轨建造任务。

除了近地轨道，未来我国将把航天员送到月球、火星乃至更遥远的深空。五院正在论证研制新一代载人飞船，将采用一系列先进技术，可适应近地轨道飞行、载人探月和载人深空探测等多种任务。

而作为宇航活动的动力之源，备受瞩目的长征九号重型运载火箭和我国新一代载人运载火箭也在研制之中。记者从中国航天科技集团中国运载火箭技术研究院了解到，长征九号火箭将于2028年前后首飞，可满足较长时期内深空探测、载人探月等任务需求。

我国新一代载人运载火箭按照载人飞行最高安全标准设计，专为发射新一代载人飞船而研制。未来可用于载人探月，并与重型运载火箭组合使用建立月球基地。此外该火箭采用多台发动机并联布局，可以实现垂直起降重复使用。



杨利伟在返回舱 秦安拍摄

10月15日清晨，杨利伟和3名护送员登上50多米高的发射塔架飞船平台，大家沉默不言。为了调节气氛，负责舱门的工程师问道：“知不知道当年给加林舱门的工程师现在在干什么？”杨利伟不知道。工程师说：“他成了俄罗斯航天博物馆的馆长。”接到命令，杨利伟钻进飞船。关门时他对工程师说：“馆长，明天见。”

监视数据显示，杨利伟的心率始终保持在76下。点火倒计时到“4”时，他敬了个军礼。

上升到三四十公里高度，火箭和飞船突然开始剧烈抖动，杨利伟体内产生共振，五脏六腑仿佛都要碎了。这样的煎熬持续了26秒，终于逐渐减轻。后来科技人员解决了共振问题，此后飞行任务中再也没有发生。

进入太空，享受着失重的快感，杨利伟感到无比自豪。他在工作日志背面写道：“为了人类的和平与进步，中国人来到太空了。”并把日志举到摄像头前，与大家分享心情。

经过约21小时飞行，飞船返回舱脱离轨道，向着着陆场飞去。杨利伟看到，飞船与大气摩擦产生的高温，把舷窗外烧得通红，防烧蚀层剥落产生的碎片不停划过。过了一会，右侧舷窗竟然出现裂纹。他紧张极了，心想：这次看来要“光荣”了。事后得知，裂纹来自舷窗外的防烧涂层，并非舷窗本身。

10月16日6时23分，几乎在天安门广场升起国旗的同时，神舟五号飞船降落在内蒙古四子王旗阿木古郎草原腹地。几分钟后搜救人员赶到，杨利伟清晰地记得，打开舱门的年轻战士叫李涛。那一瞬间，他脑海里蹦出一个念头：可见着亲人了！

(本版图片除标注外来源于网络)

责编 段佳