

## 人类探月那些事儿

# 一百多个探测器成败各半

中国国家航天局有关人士近日透露，嫦娥四号月球探测器计划于12月初发射。国防科工局探月与航天工程中心主任刘继忠此前曾表示，嫦娥四号任务有望实现人类探测器首次造访月球背面，首次实现人类航天器在地月L2点对地对月中继通信，或将获得一批重大原创性科学研究成果。

月球是距离地球最近的天体，也是人类开展深空探测活动的第一站。全国空间探测技术首席科学传播专家庞之浩向记者介绍，1959年至2017年年底，人类共发射132个月球探测器，其中美国60个，苏联64个，中国4个，日本2个，欧洲1个，印度1个，成功率约为50%。

## A

### 苏联 拉开人类探月序幕

1959年1月2日，苏联经历了“月球计划”三次任务失败后，终于成功发射“月球一号”，拉开了人类探月的序幕，同时也在美苏探月竞争中占得了先机。

两天后，“月球一号”从大约6000公里外掠过月球，成为人类首个飞越月球的探测器。此后它以450天为周期围绕太阳公转，变成了一颗人造行星。

同年9月12日，苏联发射了“月球二号”，飞行两天后撞击月球，成为世界首个在月球表面硬着陆的航天器。

10月4日，“月球三号”升空，3天后传回了月球背面的照片，覆盖了月球背面约70%的面积。

到1976年，苏联先后发射了24个“月球”系列探

器，开展了巡视探测、采样返回等活动。此外还发射过“宇宙”“探测器”系列月球探测器。

除了多次无人探月活动，苏联于1962年启动了载人绕月/登月计划，打算在1967年实现载人绕月飞行、1968年将航天员送上月球。

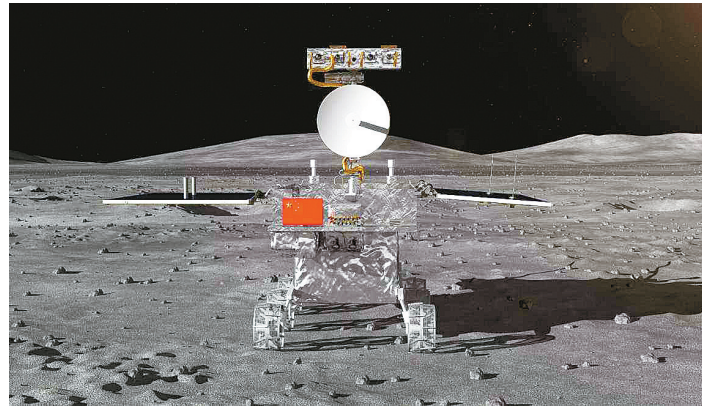
不过，自从1961年航天员加加林进入太空后，苏联的航天技术发展开始有些力不从心。

至1965年，虽然他们完成了多次月球探测任务，获取了大量月球照片和资料，但用于登月的飞船和火箭系统研制进展缓慢。

1967年，航天员弗拉迪米尔·科马洛夫独自乘坐“联盟一号”飞船，完成了一天一夜的太空飞行。然而4月

24日，飞船出现了一系列故障。据资料显示，当时飞船右侧太阳能电池阵不能工作、无线电短波发射器无法使用、飞船姿态失控。在紧急自动返回失败后，飞船只能用危险的紧急弹道手动强制返回。由于姿态不正，飞船的主降落伞和备用降落伞缠绕在一起无法打开，最终以每秒上百米的速度坠毁，科马洛夫悲壮牺牲。

1968年，探月竞争进入白热化，苏联连续发射“联盟二号”“联盟三号”以及“探测器五号”“探测器六号”，以求挽回局面。但到了1969年，其发射的月球车升空后爆炸、N-1火箭首飞坠毁、月表样本采集探测器发射失败，一连串惨痛失利，让苏联的登月计划遭受重创。



探月工程嫦娥四号任务月球车外观设计构型。

## C

### 经济压力大 美苏暂停登月

上世纪70年代中期，美苏冷战形势逐渐缓和。苏联退出了载人登月竞争，美国也从狂热中冷却，停止了登月活动，因为载人登月实在是很烧钱。

阿波罗计划历时11年，耗资255亿美元，平均每个美国家庭要负担400多美元。这让美国承受了巨大的经济压力。

由于这是一项“不惜代价”的工程，且技术难度极大，因此除了性价比低，其可靠性也不高，承担着很大风险。因而在接近20年间，全世界进入了深入研究探月意义的冷静思考阶段。

这一时期，只有日本发射了

一颗月球探测器。1990年1月24日，日本原宇宙科学研究所研制的“飞天号”探测器，携带一颗名为“造箭室”的小卫星发射升空。“造箭室”被释放到绕月球飞行的轨道，但很快出现故障而失灵。“飞天号”则进入一条大椭圆地球轨道，在这条轨道上10次从月球附近飞过。最终“飞天号”进入了月球轨道，但并未绕月，而是在1993年4月10日受控坠毁在月面。

这次试探性的任务，主要目的是帮助日本掌握空间探索和轨道控制技术，从探月角度来说并不成功。

## D

### 第二轮探月高潮仍将继续

1994年1月25日，美国发射了“克莱门汀”探测器，获得了当时最详细的月球表面图像，并发现月球南极可能存在大量水冰。这次任务也宣告了全球第二次探月高潮到来。

1998年1月7日，美国发射的“勘探者”月球探测器，再次证实月球上有水冰。

2003年9月27日，欧洲发射了首颗月球探测器“斯玛特-1”。它是世界上首个正式应用太阳能电推进系统飞向月球的探测器。

此前探月受挫的日本，于2007年9月14日发射了“月亮女神一号”探测器。“月亮女神一号”由1个主探测器和2个子探测器组成，一些仪器的探测精确度达到了以往同类仪器的10倍至100倍。

2008年10月22日升空的“月船一号”，标志着印度也跻身了“探月俱乐部”。该探测器除了对月球地质结构和矿物资源进行调查，还携带了一个月球撞击探测装置。不过“月船一号”并未按计划完成为期两年的任务，而在2009年失联。有趣的是，英国媒体2017年报道称，已失联8年的“月船一号”被发现仍在进行绕月飞行。

2009年6月18日，美国一次发射了“月球勘测轨道器”

和“月球坑观测与感知卫星”。前者在距月面50公里的圆轨道飞行，工作至今，其探测载荷分辨率优于1米，为目前世界最高。后者是世界首个专用撞击式月球探测器，于2009年10月9日猛烈撞击月面，确认月球上有不少水。

2011年和2013年，美国先后发射了“月球重力恢复和内部实验室”和“月球大气和尘埃环境探测器”，其任务分别为精确测量月球重力场，以及分析月球稀薄的大气组成、研究月面尘埃作用、了解未来探测活动可能对月球环境造成的影响等。完成使命后，它们均进行了撞击式探测。

2013年12月14日，我国发射的玉兔号成功软着陆于月球雨海西北部，成为继1976年的“月球24号”后首个在月球表面软着陆的探测器。我国也成为世界上第三个实现在月面着陆的国家。

未来几年，人类还将开展多次月球探测活动。除了我国将要实施的嫦娥四号、嫦娥五号任务，印度计划2019年发射“月船二号”，日本将发射“月球调查智能着陆器”，美国也宣称要载人重返月球。可以预见，月球上将再次热闹起来。

据《国家人文历史》

## B

### 美国 后发先至登上月球

在这场探月竞赛早期，美国一直处于下风。先后实施过“先驱者”“徘徊者”“勘察者”“月球轨道器”“探险者”等探月计划，到阿波罗计划实现载人登月时，美国完成了对苏联的反超。

1961年5月25日，时任美国总统肯尼迪向世界宣布，美国要用10年时间，实施雄伟的阿波罗载人登月计划。这一决定给美国此前缓慢推进的航天发展带来了强大激励。

1962年，美国国家航空航天局(NASA)完成了“土星”重型火箭的设计，并对登月轨道进行了研究。

1965年至1966年，美国从“双子座”载人飞行、“勘察者”计划、“月球轨道器”计划中掌握了载人空间飞行、空间对接、轨道机动、月面登陆等关键技术，为登月储备了大量数据。1

1968年，“阿波罗8号”完成首次绕月飞行；1969年，“阿波罗10号”完成载人登月前的最后一次载人飞行任务。

1969年，在苏联连射连败的哀乐声中，“阿波罗11号”飞船迎来了发射倒计时。

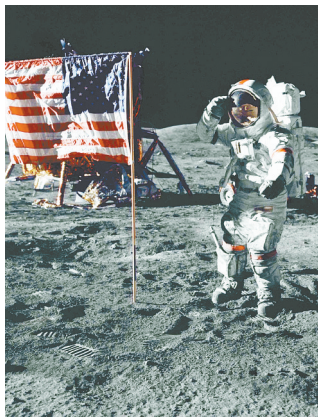
美国东部时间1969年7月20日22时56分，航天员阿姆斯特朗爬下“阿波罗11号”的舷梯，用脚上的九号半靴子在月球表面踩下了深深印记。他说出了那句人类航天史上的名言：“对个人来说这是一小步，但对人类来说这是巨大的飞跃。”

阿波罗计划也并非一帆风顺，1970年发射的“阿波罗13号”飞船就遭遇了意外。

1970年4月11日，航天员吉姆·洛威尔、杰克·斯威格特、弗莱德·海斯塔乘该飞船升空，第二天服务舱发生爆炸，造成水、氧气外泄，同时损坏了电池组及二氧化碳过滤设备。地面指挥中心命令飞行乘组放弃登月，转移到没有受损的登月舱，绕到月球背面利用弹弓效应返回。

这次事件中，数以万计的科学家自发投身于拯救行动中，帮助航天员解决了一道道难题，最终使飞船溅落于南太平洋，创造了航天史上的一次伟大奇迹。

从1969年到1972年，美国共完成6次载人登月，将12名航天员送上月球，带回了



美国阿波罗计划登月照片。

382公斤月球样品，获取了大量科学数据。

庞之浩表示，在这场以政治目的为主、科学目的为辅的探月竞争中，苏美两国共发射上百个形态各异的月球探测器，掀起了人类首次探月高潮。虽然是以政治目的为主，但这场竞争也促进了航天技术发展，带动了一系列新技术的创新与推广应用，大大提高了人类对月球、地球和太阳系的认识，取得了划时代的成就。