

创新·严谨·团结·奋进

当前位置：首页 > 科学传播 > 力学园地 > 科普花园

科普花园

【科普花园】《新世纪飞天梦》连载（22）飞天征程上的第一站——飞往月球（之一）

发布时间：2023-10-20

编者按：《新世纪飞天梦》是中国科学院力学研究所的王柏懿和林烈两位研究员撰写的一部科普小书。它图文并茂，以通俗的语言、严谨的分析和详实的史实，展示了人类不懈追求升空飞天的艰辛历程，说明了各类航天飞行器的基本原理和主要功能，还介绍了航天大师钱学森。承蒙作者的盛意，他们同意以网络书的形式在本网站上发表全书内容。该书主要是为小学高年级和初中的学生们编写的，有些较为专深的相关知识则采用“小贴士”“知识链接”和“你知道吗？”等框图形式在文中给出。

飞天征程上的第一站——飞往月球（之一）

王柏懿

6.1 “阿波罗”实现了人类登月的愿望

1967年7月16日是人类首航月球的日子。这一天，美国“土星5号”火箭运载“阿波罗11号”飞船升空，其中载有3名宇航员。按照预定的程序，飞船在地一月过渡轨道飞行了2.5天后，开始进入环月轨道，绕月飞行12圈之后，2名宇航员进入代号为“鹰”的登月舱，又绕飞了1圈，登月舱与母船指令舱分离，下降至月面实现了软着陆。这已经是7月21日的凌晨了，航天员阿姆斯特朗从登月舱的舷梯一步步地爬了下来，到了最后一层，他轻轻地用穿着月面靴的左脚蹭了蹭

月面，接着使劲地踩了一下，既不滑开也不陷下，于是右脚也顺势落下来踏在了月面。此时，阿姆斯特朗说出了后来广为人知的话：“这是我的一小步，却是人类的一大步！”接着，另一名航天员奥尔德林也踏上了月球表面，并对月面作了一个简单却有力的描述：“华丽的苍凉！”



他们两人在月面上开展了大约两个半小时的考察工作，诸如展开太阳电池阵、安设月震仪和激光反射器和采集月球岩石和土壤样品等，还拍摄了一些照片。他们还在月面插上了美国国旗，并将“鹰”号一条腿上的一块铭牌留在了月球表面，上面写着：“地球上的人类第一次踏上了月球。公元1969年7月。我们为全人类和平而来。”他们见证了从地球到月球梦想的实现，这一步跨过了5000年的时光。



“阿波罗11号”登月是美国一系列载人登月飞行任务中的一项，整个任务历时大约11年。甚至到了50年后的今天，还没有其他的载人航天器离开过地球轨道，所以它的确是世界航天史上具有划时代意义的一项成就。这个载人登月计划所以被命名为“阿波罗”，是因为在古希腊的传说中，掌管光明、音乐、预言和医药的太阳神阿波罗驾驶天马拉着的战车踏过了天际。这项工程开始于1961年5月，到1972年12月第6次登月成功结束，花费了255亿美元，总共有12名航天员登上月球，参与工程的公司有2万家、大学有200多所、科研机构有80多个，总人数超过30万人。小朋友们知道了吧：航天工程是一个庞大的事业，凝聚了千万人的心血。

就说登月方案吧，为了安全、经济、简单地把航天员送上月球，就先后讨论过四个方案，包括直接起飞降落、地球轨道集合、月球表面集合和月球轨道集合。最后这种“月球轨道集合”方案是：利用一艘较大的航天器（称为指令/服务舱），携带一艘装载航天员的登月航天器（称为登月舱）；在进入环月轨道之后，登月舱与指令/服务舱分离，并降落在月球表面；3名航天员中有1名留在指令/服务舱中，继续在月球轨道上飞行；登月任务完成之后，登月舱的“升级”重新起飞，与指令/服务舱在月球轨道集合；登月舱在2名航天员重回到指令舱后被抛弃，然后飞船开始返回地球。在返回过程中，飞船先进入月—地过渡轨道，在接近地球时飞船抛掉服务舱进入再入走廊，最后在太平洋夏威夷西南海面降落。

与其他几个方案不同，月球轨道集合方案只需要一艘很小的航天器（登月舱）降落在月球表面，返回时在月球上又留下其中的“下降级”部分，使得月球起飞质量又一次减小，也使得返回地球的航天器质量有所减小。而且在这种方案中，一次任务只需要一次单独的火箭发射，减少了对接和分离的技术难度。所以，小朋友们懂得了吧：任何成功的取得，都需要有事先的缜密思考。

除了方案的设计外，要取得成功，还需要开展大量的技术准备工作。为了载人登月，美国还进行了4项辅助计划，它们是“徘徊者号”探测器计划（1961—1965年）、“勘测者号”探测器计划（1966—1968年）、“月球轨道环行器”计划（1966—1967年）和“双子星号”飞船计划（1965—1966年）。在这些计划中，一共发射了17个探测器、10艘载人飞船，对月面情况、软着陆可能性、对接技术、舱外活动等进行了全面了解和演练。



图 6-1-3 “阿波罗 11 号”的 3 名航天员：阿姆斯特朗（左），
奥尔德林（中）以及柯林斯（右）

当然，“阿波罗”飞船本身也经历了多次试飞：1966—1968年间进行了6次不载人飞行试验，鉴定了飞船的指挥舱、服务舱和登月舱的性能，考验了登月舱的动力装置；1968—1969年间发射了“阿波罗7、8、9号”飞船，进行载人飞行试验；1969年5月18日发射的“阿波罗10号”飞船进行了登月全过程的演练飞行，绕月飞行31圈，两名航天员乘登月舱下降到离月面15.2公里的高度。

即使这样，“阿波罗”计划中也发生过几次严重的事故。例如，1967年1月27日，“阿波罗1号”在发射模拟演习时，一场大火造成了3名航天员的死亡，原因推测是一个电火花点燃了飞船座舱的纯氧。又如，“阿波罗13号”在执行阿波罗计划的第三次载人登月任务过程中，服务舱的液氧气罐发生了爆炸，3名航天员只得使用登月舱作为太空中的救生艇，在经历了缺少电力、

正常温度以及饮用水的情况下，最终返回了地球。事后，“阿波罗13号”的一位机组人员回忆说：“我们的任务失败了，但我更愿意把它看作是一次辉煌的失败。”小朋友们，这就是航天员应具备的一种精神，要勇于面对一切危险和困难。

尽管“阿波罗11号”取得了巨大成功，但航天员也经历了十分惊险的场面：在即将着陆月球静海着陆区之前，当登月舱“鹰”下降到9000米高度时，计算机的报警灯突然亮起。两名航天员阿姆斯特朗和奥尔德林，还有地面控制中心的工作人员，都十分地紧张——会发生一场空难吗？幸好，指挥人员很快就判断了这是一起由于舱内计算机同时处理太多任务而导致的过载，于是命令航天员立即关闭输入计算机的交会对接雷达数据，报警灯果然熄灭了！此时，登月舱已经下降到1900米的高度。然而，在离月面只有1000米左右的高度而且发动机只剩下支撑30秒的燃料时，航天员又发现预定的着陆点是一个怪石嶙峋的火山口，怎么办？航天员迅速改用手动操控，越过火山口和一片布满陨石坑的危险区域，选择了一个较为平坦的地方降落。实际着陆点比预定着陆区域的中心偏离了9.5千米。人类派出的两名探险者就是这样第一次成功到达了朝思暮想的月球，真是“有惊无险”啊！

钱学森在中国科学技术大学近代力学系讲授《火箭技术概论》时，曾对他的学生们说道：“航天工程是个大工程，需要千万人参加。”其中的每个人表现都会关系到航天的成败。

这里再讲一个小故事，是关于阿波罗航天服的。它是由内衣厂的缝纫女工根据每个航天员的具体尺寸来手工缝制的。她们缝制时的误差不得超过1/64英寸（约合0.4毫米），同时不能使用任何别针，所以要求有先进的缝纫技术以及出色的缝纫女工和技师团队。在整个阿波罗计划中，缝纫女工也是掌握着航天员命运的人群中的一员。因为航天服是关系到航天员能不能在轨道中工作、存活的东西。所以，在多年之后的一次采访中，阿姆斯特朗高度赞扬了在整个阿波罗工程背后，默默无闻的数十万工程技术人员甚至是最最普通的工人。他说：“所有那些开展各种测试，使用着扭力扳手或其他设备的人们，那些男人和女人们，他(她)们都在心里说着：如果出现了任何差错，那么我将确保这种差错不会出现在我的手里。”



每一个参与航天工程的人都要兢兢业业，保持严格、严肃、严谨的作风。无论是在过去的苏联、美国，还是在今天的中国，这都是航天人的信条。

（未完待续）



目录

- 1、悠悠飞天梦
(作者: 林烈)
- 2、升空飞天是人类不断的追求
(作者: 王柏懿)
- 3、火箭是实现飞天梦的推手
(作者: 王柏懿)
- 4、为什么要建造空间站
(作者: 王柏懿)
- 5、航天员实现了人类飞出地球的夙愿
(作者: 王柏懿)
- 6、飞天征程上的第一站——飞往月球
(作者: 王柏懿, 林烈)
- 7、飞天征程上的第二站——飞往火星
(作者: 林烈)
- 8、放飞梦想, 奔向深空
(作者: 林烈)
- 9、爱掷纸飞机的男孩怎样变成了航天大师
(作者: 王柏懿)

下一篇: 【科普花园】《新世纪飞天梦》连载(21) 航天员实现了人类飞出地球的夙愿(之四)

版权所有 © 2023 中国科学院力学研究所 京ICP备05002803号-1 京公网安备110402500049

地址: 北京市北四环西路15号 邮政编码: 100190

