

第一篇

实践篇

第一章 美苏太空争霸

激水之疾，至于漂石者，势也；鸷鸟之疾，至于毁折者，节也。是故善战者，其势险，其节短。

—— [中] 孙子

自有人类以来，生存和利益竞争不断。当人类创造国家，竞争变成了残酷的战争，延绵不绝。几千年来，战争与人类如影随形，从陆地、海洋延伸至天空。上个世纪，在新科技革命的强力推动下，人类这种古老的暴力竞争有了质的飞跃，越过大气层，进入了太空。

1945年，第二次世界大战的硝烟尚未散尽，饱经战火蹂躏的世界人民又陷入了冷战的阴影之中。这场规模空前的残酷战争给世界带来了巨大灾难，同时催生出两个超级大国——美国与苏联。它们分别率领西方资本主义阵营和东方社会主义阵营相继成立了北约和华约两大军事集团，为争夺世界霸主宝座，展开了近乎疯狂、极其危险的军备竞赛，史称“冷战”。在这场前所未有的军事“马拉松”较量中，美苏两大超强不惜耗费空前庞大的人力、物力和财力，从我们人类赖以生存的陆地、海洋、天空直到外层空间，你争我赶，激烈竞争，持续时间长达半个世纪。

从历史来看，战争通常是新的技术、发明和创造的温床。二战中，诞生了大量革命性的武器装备，包括雷达、喷气式飞机、

导弹和原子弹等，深刻改变了战争面貌，对战后人类社会生活产生了深远影响。在战争中，人们对太空的认知有了新的发展，奠定了战后“太空时代”的基础。正是发现了太空的战略价值，美苏两超凭借强大的综合实力，从20世纪50年代开始，竭力发展空间技术，大量发射航天器，企图控制太空，抢占新的战略制高点。几十年来，浩瀚苍茫的太空失去了延续亿万年的和平静谧，成了美苏两强的角逐场，变得喧闹非凡，杀气弥漫，全人类共同拥有的美好家园变得伤痕累累，风采不再。

美苏两大超强的太空竞争，主要围绕夺取空间优势而展开，服务于全球战略的需要。这场没有战争硝烟的太空风云，宣告人类从此进入太空时代，也使它从一开始就被打上浓重的“军事化”烙印。

如今，冷战早已结束，美苏昔日在军事航天领域的斗争，已经化作历史的几缕尘烟。再次回顾这段历史，历史的脉络更加清晰。这段美苏太空争霸史，大致可以分为三个阶段。

20世纪50年代至60年代末，为基础阶段。这一阶段，美苏竞相提高空间投送能力，积极发展卫星及各类航天器制造技术，陆续将多种军用航天器送入太空，为随后更加激烈的空间争夺打下了基础。

20世纪70年代，为扩展阶段。这一时期，美苏为全面增强第一次核打击能力，大力发展弹道导弹武器和太空预警系统，进一步推进太空信息系统的实战化。

20世纪80年代，为提高阶段。这一时期，美苏制订了新的国家安全战略，围绕夺取核战略主动权，积极研发太空战技术和装备，大力推进反导弹、反卫星系统的建设，使军事航天力量的整体水平提高到新的战略层次。

如果把这段历史比作一部精彩大片，那么以下一些片段则是

它的高潮，使得这部大片曲折起伏，惊险刺激，好戏连台。

第一节 苏联抢先放了第一颗卫星

二战结束，战胜国美国和苏联占领并瓜分了德国，它们掠夺德国重要资源，抢走了在战争后期名噪一时的 V—1、V—2 导弹的技术资料、发射设备和专家，其中包括大名鼎鼎的火箭专家冯·布劳恩。这些奠定了两国研制导弹武器的重要基础。当时，尽管从整体工业基础和技术革新能力看，美国领先苏联，但是在导弹和航天领域，苏联的意识更加超前，比美国看得更远，它坚信未来弹道导弹和空间飞行器将扮演重要角色。因此，苏联集中力量不加声张地发展这一新兴技术，逐渐取得了对美国的太空优势。而此时美国正沉醉在核武器和远程战略轰炸机的垄断地位中，其思维观念仍然停留在对苏联发动一场先发制人的战略核空袭上，它对无人操纵的导弹和航天器兴味索然，没有足够的重视，很快美国人就品尝到了轻视它们带来的巨大恶果。

在著名航天技术专家 C. П·科罗廖夫博士的创造性领导下，苏联火箭技术突飞猛进。20 世纪 40 年代末和 50 年代初，苏联成功发射了多枚射程在数百至数千公里的火箭和导弹，积累了丰富的经验和雄厚的物质技术基础。1957 年 8 月 21 日苏联成功发射了世界上第一个多级洲际运载火箭，这意味着苏联已打开了太空之窗，具备发射人造地球卫星的能力。

洲际火箭的发射成功，作为总设计师的科罗廖夫深受鼓舞，当得知美国正在研究和发射人造地球卫星后，他全面详实地分析了苏联的火箭技术水平，认为苏联完全有能力把重 100 千克的载荷送入太空轨道，环绕地球飞行。为了抢在美国人的前面，赢得

这具有历史意义的头筹，他和同事们提出了近期将卫星发射上天的报告，随即呈送到苏共中央。

一贯争强好胜、好大喜功的苏联最高领导人赫鲁晓夫接到报告后，不禁喜出望外。他认为，先于美国把卫星送入太空有着重大的政治意义，不仅能够大大提升苏联的国际威望，还能体现自己的卓越领导才能，巩固在苏共和国家内的政治地位。1953年斯大林去世后不久，赫鲁晓夫掌握苏联最高权力，几年过去了，他仍担心自己的权力不够牢固。科罗廖夫的这份报告来得很及时，是树立自己高大无私形象的绝佳机会，精明的赫鲁晓夫不会放过这天赐的良机。当然，赫鲁晓夫不会公开自己的政治小算盘，于是，他召集苏共中央政治局专门讨论科罗廖夫发射卫星的报告，并果断做出了肯定性批复：“同意报告的设想，一定要抢在美国之前将卫星送上天。”

当时，离苏联十月革命40周年大庆的日子很近了。为了放好这颗大卫星，为节日增光添彩，有关部门大开绿灯，提供给总设计师科罗廖夫一切便利，确保他能够尽可能地加快研制和生产卫星以及将卫星送上天的大型运载火箭。科罗廖夫果然不负众望，顺利地拿出了赫鲁晓夫及苏共领导人需要的东西。

1957年10月4日，在离莫斯科2000千米外的哈萨克斯坦共和国境内的拜科努尔宇宙飞行器发射场，“卫星”号火箭悄然矗立在巨大的钢铁发射架上，火箭头部的整流罩内，像金属球一样的“伴侣—1”号卫星静静地躺在里面。激动人心的历史性时刻很快就来了！

“卫星”号火箭是在洲际弹道火箭的基础上稍加改进而成的，它有两级串联的火箭，第一级是4台液体火箭发动机组成，第二级是1台液体火箭发动机。为了控制火箭的飞行方向，还在二级的尾部另外安装了12台可摆动的小型游离子发动机。整个运载

火箭高达 29.2 米 最大直径 10.3 米，起飞重量为 26.7 吨。

“伴侣—1”号卫星直径只有 58 厘米，由铝合金材料制成，重 83.46 千克，跟普通人体重差不多。它周围分布 4 根鞭状天线，卫星内部装有两台功率为 1000 毫瓦的无线电发射机、化学电池、测量星内温度与压力的感应元件、磁强计和辐射计数器等设备。用现在的标准来衡量，算是简单了，但正是这貌不惊人的新家伙开创了历史的新纪元。

发射前的各项准备和检验工作完毕，一切正常，发射指挥中心发出最后 10 秒的倒计时发射指令。随着“点火”令下，发射场上浓烟滚滚，烈焰升腾，在隆隆巨响中火箭徐徐升起，尾部喷着长长的火焰，直入云霄，很快从人们的视野中消失，进入茫茫的天际。火箭发射成功，第一颗人造地球卫星顺利升空了！

世界第一颗人造地球卫星的诞生，是人类文明和聪明才智的结晶，标志着太空时代的到来，开启了历史的新时代。从此以后，人类征服太空的步伐犹如汹涌海浪，气势恢弘，一浪高过一浪。

首颗人造卫星在天上，连续不断地向地面发射出无线电信号，全世界都感受到了卫星的存在，与苏联一道分享文明的成果和成功的喜悦。然而这对美国来说，苏联的成功意味着美国的耻辱，美国朝野上下为之震动。他们惊呼：“头顶上的天空陷落了！”这也难怪，在过去的百年里，这个国家诞生过世界第一艘蒸汽船、第一架飞机、第一枚原子弹等众多的伟大发明创造，而在进入太空的较量中，竟然落在苏联人的后面。这次太空竞争的失利，强烈刺激了美国人骄傲的民族自尊心，他们的自卑心理和巨大的失落感随之而来。有的美国人把苏联卫星上天看作是新的“珍珠港”事件，主张把这一天定为国耻日，他们纷纷指责政府决策者的无能，要求政府采取有力对策，重新找回美国在太空失

去的国家荣誉和民族自尊。

面对苏联咄咄逼人的太空攻势和国内民众的强大压力，美国政府幡然醒悟，立即采取紧急措施，加快研制远程运载火箭和卫星。在对现成的“红石”导弹和“中士”导弹稍加改装后，美国仓促拿出“丘比特—C”，运载火箭，于1958年1月31日，将美国第一颗地球卫星“探险者—1”号送入太空。这颗卫星呈锥顶圆柱形，直径57.2厘米，内部装有电池、辐射计数管、微流星撞击计数器、感应元件和无线电收发报机。它比苏联的第一颗卫星寿命更长，星载电子仪器更为先进，但仅有8千克重，是“伴侣—1”号卫星的1/10，被戏称为“山药蛋”！尽管卫星小了些，毕竟还是挽回了美国的一点面子。

卫星上天，不仅仅代表世界文明的进步，而且被美国和苏联视作国家荣辱兴衰之争，在其中倾注了太多的民族感情色彩，从一开始两国就全力以赴，要在太空压倒对手。虽然首回合的太空较量，苏联取得了胜利，但是，美国的好强争胜之心被激发了出来，它准备凭借雄厚的国力和科技实力，力图超过苏联，重新夺回太空优势。

第二节 俄国人上天

人类早期就有上天的梦想。在中国古代，有“嫦娥奔月”的美丽神话，有“敦煌飞天”的艺术想象，有“万户升天”的悲壮故事。然而，受科学技术的局限，飞天的梦想伴着人类数千年。直到苏联率先发射了世界上第一颗卫星，人类飞出地球进入太空的曙光才真正出现。

1958年，时隔卫星发射不到一年，苏联开始实施“东方”

号载人飞船发展计划，准备把人送上太空。载人飞船又称宇宙飞船，它用来保障航天员在太空生活与工作并安全返回地面。载人飞船由运载火箭发射，所运载的消耗物资数量有限，通常不具备再补给能力，而且只能一次使用。

太空环境与地面环境迥异，极为恶劣。发展载人航天技术，把人送入太空，面临着一系列巨大的挑战。首先要解决的问题是把人送上地球轨道并安全返回。为了验证载人航天系统的安全性和可靠性，美国与苏联从 50 年代末至 60 年代初发射了载有狗、猴、猩猩和其他生物的卫星和不载人飞船，获得了极为丰富的第一手太空资料。动物试验证明，人完全可以在天上生活。紧接着，美、苏开始研制可以乘载 1 名航天员的载人飞船。

苏联人又一次把美国抛在后面，他们边设计、边制造，很快就造出真正的载人飞船，并把它命名为“东方”号。这艘飞船由球形航天员座舱、仪器舱和反推火箭发动机组成，重量约 4.7 吨，航天员在弹射座椅上身着密闭式航天服飞行。

1961 年 4 月 12 日，苏联发射“东方—1”号飞船，成功地将航天员尤里·加加林送上太空。

尤里·阿列克谢耶维奇·加加林，这位空军飞行员出身的英雄，乘坐飞船进入了 320 千米高的地球轨道飞行，当他在座舱内，从舷窗中向外望去，情不自禁地欢呼起来：“多么美啊！我看见了陆地、森林、海洋和云彩。”加加林绕地球一圈，飞行 108 分钟后成功返回地球，他成为人类历史上第一位太空使者。加加林上天，实现了人类的古老梦想，开启了载人航天的新时代。

1963 年 6 月 16 日，苏联的“东方—6”号飞船还首次把女航天员捷列什科娃送上太空，她 3 天后返回地面，开创了妇女航天的先河。

载人航天是人类航天事业中最辉煌的一个里程碑，它使人类自古以来遨游太空的梦想变成现实，展示了人类征服宇宙、挑战未来的决心、勇气和智慧。

第三节 载人航天之争

载人航天是一项长期、艰巨、耗资大的持续性工程，通常要经历从低级到高级的发展过程，包括载人飞船、航天飞机、空间站、空天飞机等项目。仅仅飞出地球并安全返回，只是载人航天的第一步，还不是人类探索太空的终极目的。加加林孤身一人上天，那么，能不能把更多的人送上天？在天上生活？在太空行走？进行科学研究？等等。每个问题都很重大，是对美苏两国意志和实力的极限挑战，也丰富了两国太空竞赛的“节目”。

一、美国的载人航天计划

苏联太空人上天后，美国再次受到了强烈刺激，匆忙加快载人航天的步伐，紧锣密鼓地与苏联展开载人航天的比拼。为了与苏联抗衡，加之太空竞赛开始就频频失利，1958年10月，美国汲取教训，组建了国家航空航天局（NASA，也称美国宇航局），集中国家资源发展航天力量。在组建后第7天，国家航空航天局就宣布了“水星”载人飞船计划。“水星”计划是美国第一个载人轨道航天计划，目的是研究与解决飞船再入大气层时的空气动力学、高加速度、零重力对人体的影响，以及人在失重环境中的工作能力。“水星”号飞船由航天员座舱、逃逸系统、反推与分离火箭系统等组成，重量约为1.3吨。1962年2月20日，美国成功地通过“水星—6”号飞船将航天员格伦送上太空，成为世

世界上第二个实现载人太空轨道飞行的国家。1959年8月到1962年5月间，美国共发射了25艘“水星”号飞船，其中4次为载人飞行。这一阶段的载人航天飞行，为美国进一步实施更加雄心勃勃的载人航天计划奠定了坚实基础。

“水星”计划之后，“双子座”飞船计划接着于1961年12月开始，到1966年12月结束。在1965—1966年的两年中，“双子座”飞船共进行了10次太空飞行，在空间交会、对接、轨道机动和舱外活动及制导再入技术等方面积累了极其宝贵的经验。两年中，美国将20名宇航员送入太空。其中，“双子座—8”号飞船首次实现了太空对接，美国希望通过这项技术最终能把人送上月球。

二、苏联的多人宇宙飞船

面对美国咄咄逼人、来势猛烈的航天绝地反击，苏联自然没有闲着，它们已经在航天领域奠定了坚实的基础，有信心继续保持领跑地位。1963年初，得知美国已开始发展可以载2名航天员的“双子座”号飞船，为了抢在美国之前发射世界上第一艘多人飞船，苏联将原计划的“联盟”号飞船修改为可以容纳3名航天员的“上升”号飞船，并在1964年10月12日进行了首次载人飞行。“上升”号飞船实际上是“东方”号飞船的改进型。1965年3月，“上升—2”号飞船进行了第二次也是最后一次载人飞行，航天员列昂诺夫走出舱外，在舱外活动了23分41秒，成为世界上第一个进行舱外活动的航天员。

“联盟”号载人飞船计划是苏联继“东方”号、“上升”号后实施的第三个载人航天计划。计划开始于1967年4月，其目的是检验新型飞船的性能，进行轨道交会、对接与机动飞行试验，“联盟”号飞船比“东方”号和“上升”号飞船先进得多。

一种可运载 3 名航天员的飞船，由返回舱、轨道舱、仪器舱和逃逸救生系统组成。飞船从起飞到入轨以及在返回过程中，航天员都在钟形的返回舱内，飞船在再入大气层前将轨道舱和仪器舱抛掉，只回收返回舱。飞船重量约 6.5 吨，长度 7.5 米，最大直径 2.7 米，用“联盟”号运载火箭发射。“联盟”号飞船及其后来的改进型“联盟 T”，号和“联盟 TM”号飞船是苏联及俄罗斯发射数量最多的一种飞船，至今仍不断地为空间站运送物资与替换航天员，技术非常成熟可靠。

三、美苏两国的空间站

发展实验性和永久性载人空间站，是人类寻求能够在太空长期生活与工作，充分利用太空环境从事科学技术研究、试验与生产，对地球进行观测与监视以及开展军事活动的必然结果。空间站，如同一艘不落的“航天母舰”，可供多名航天员巡访、居住和工作。空间站分为单一式和组合式两种，通常由对接舱、轨道舱、服务舱、生活舱、太阳能电池帆板等组成。单一式空间站由运载火箭或航天飞机直接发射入轨；组合式空间站由多枚运载火箭多次发射或航天飞机多次飞行，把空间站组合件运送到轨道上组装而成。它在长期运行期间，航天员的替换和物资设备的补充可以由载人飞船、货运飞船或航天飞机运送。空间站兼具军民两用性质，它的发展受到美苏的高度重视。

1971 年 4 月 19 日，苏联成功发射了世界上第一个试验性载人空间站——“礼炮—1”号空间站。该空间站长 14 米，最大直径 4.1 米，重量 18 吨，在太空中飞行了 175 天。航天员在站上进行了天文观测、生物医学实验和对地球观测等。这标志着人类的航天活动开始从规模小、飞行时间短的载人飞船进入规模较大、飞行时间较长的空间应用探索与试验阶段。

苏联发射了两代共 7 个“礼炮”号空间站。“礼炮—1”号至“礼炮—5”号为第一代，其后为第二代。它们均采用单模块结构，由运载火箭一次发射入轨。其优点是技术简单，成本低廉，缺点是载舱容积小，工作效率低。苏联通过“礼炮”号空间站，积累了丰富的载人航天经验，并为后来研制多模块结构的第三代大型空间站“和平”号奠定了技术基础。

美国采用“阿波罗”登月计划的技术成果并利用剩余的运载火箭与飞船，实施“天空实验室”载人空间站计划。1973 年 5 月 14 日，美国用“土星—5”号运载火箭将“天空实验室”发射升空。同年，还发射了 3 艘“阿波罗”飞船与之对接。对接后的空间站长 36 米，直径 6.7 米，重量 82 吨。有 3 批航天员（每批 3 名）在空间站上分别飞行了 28 天、59 天和 84 天。

四、美国的航天飞机

或许由于美国航空工业比苏联强，美国对航天飞机的认识理念及其后的实践始终领先于苏联。20 世纪 70 年代，在发展载人空间站计划时，美国认识到，大型空间站不可能单纯依靠一次性使用的载人飞船进行人员和物资设备的保障与输送，必须有一种可以重复使用的航天运输系统，以大幅度降低运输费用。因此，它将载人航天的发展重点转向研制航天飞机。以强大的科技实力为支撑，美国很快研制出航天飞机。这种不同于一般飞机的“万能”空天飞行器成为美国引以为骄傲的杰出航天成就，不过，其中也伴随着飞机失事、失去亲人的巨大悲痛。

航天飞机是可重复使用的带翼航天器，用来保障空间站建造与运行的一种天地往返运输工具。它能借助运载火箭或助推器垂直发射，像飞船那样在轨道上运行，在近地轨道上完成任务后能像飞机那样在机场跑道上水平滑翔着陆。航天飞机由轨道飞行

器、固体火箭助推器和外挂燃料箱组成。发射后，固体火箭助推器和外挂燃料箱在燃料耗尽后被抛掉，轨道飞行器则靠自身的动力装置进行轨道机动飞行、变轨飞行、交会与对接等。航天飞机本身也是一种大型的太空实验室，集火箭、航空器与航天器等尖端技术于一身。

美国从 1972 年开始研制并生产航天飞机，总共造出 5 架，分别是“哥伦比亚”号、“挑战者”号、“发现者”号、“亚特兰蒂斯”号和“奋进”号，总投资达数百亿美元，耗费甚巨。第一架实用型航天飞机“哥伦比亚”号于 1981 年 4 月 12 日进行了首次试飞。航天飞机诞生后，进行了 100 多次太空发射，将 500 多名宇航员送上了太空，完成了难以计数的太空任务。它们除发射各种有效载荷外，还在太空修复以及回收航天器（如各种卫星），变更航天器的运行轨道，运送宇航员进入太空，进行各种舱外活动、空间实验和军事任务等。

航天飞机有 200 多万零件，高度复杂，每次发射之前的检查、维护、修理工作极其浩繁，一旦某个小故障没有被检查出来就可能导导致机毁人亡的航天惨剧。1986 年 1 月 28 日“挑战者”号航天飞机在进行第 10 次飞行中，因火箭发动机上一个密封圈失效而导致起飞 73 秒后爆炸，7 名宇航员全部遇难，酿成世界载人航天史上最悲惨的一次灾难。17 年后的 2003 年 2 月 1 日，“哥伦比亚”号航天飞机在返回地面的过程中因意外失事，致使整机空中解体，7 名宇航员罹难，这是航天飞机第二起惨重事故。经过两年多的蛰伏，直到 2005 年 7 月 26 日，美国才将“发现”号航天飞机重新送上太空。“发现”号这次任务被 NASA 命名为“重返飞行”，旨在鼓舞因“哥伦比亚”号失事而遭受沉重打击的士气、重新树立载人航天的信心，其象征意义远大于实质意义。

美国航天飞机两次失事，引起了各种争议，但它仍然是世界上最为先进的载人航天飞行器，其作用是不能低估的。

迄今为止，世界上只有美国最先研制成功航天飞机并唯一将航天飞机投入实用。苏联研制的大型“暴风雪”号航天飞机曾于1988年11月15日由“能源”号运载火箭发射升空，成功地进行首次无人驾驶的飞行试验。后来，由于苏联解体，俄罗斯无力承担巨额试验经费，“暴风雪”号航天飞机发展计划便无声无息了，它的处女航成了告别航，留下了回荡在太空深处的久久叹息。

五、美苏两国的其他载人航天项目

除上述载人航天竞争外，美国和苏联在永久载人空间站领域展开了激烈竞争。美国永久载人空间站“自由”号有较好的灵活性，能根据需要挂上各种专用舱，能完成地球上无法完成的各种科学实验，规模大，载人多。它既是轨道上的研究场、修理中心、观测台站和空间加工厂，从军事上说又是未来星球大战的太空指挥所。这种空间站还可停靠航天飞机。该计划始于1982年5月，属于国际合作项目，参与合作的国家有日本、加拿大及欧洲航天局。原计划用8年时间来完成，投资80亿美元（1984年价），但到1988年已上升到220亿美元。

苏联的“和平”号空间站是目前世界上唯一长期运行的最大、最完善的空间复合体，是航天技术的高度结晶，显示了苏联在空间站领域的世界领先水平。“和平”号基础舱于1986年2月20日由“质子”号运载火箭发射上天，到1990年，对接了“量子—1”号和“量子—2”号及“晶体”号3个专用实验舱，总重78吨。1995年5月和1996年4月先后发射了“光谱”号和“自然”号两个专用舱，最终建成“和平”号空间站，总质量116

吨。它原设计使用寿命为 5 年，实际运行了 15 年，于 2001 年 3 月坠毁到南太平洋。

美国“星球大战”计划出笼后，军方需要一种高性能天地往返运输系统，以使用它组成灵活的航天战略轰炸机群，用作侦察、救援和其他任务（如截击），这就是空天飞机。当初完全版空天飞机计划不仅考虑军事目的，而且可以用于民用，这种高超音速运输机和旅客机，作天地往返运输系统或进行快速洲际飞行，大大缩短了旅行时间。它能够水平起飞、单级入轨，环绕地球一半的飞行仅需 2 个多小时。这项计划始于 1986 年 4 月，1990 年代中期决定投资 33 亿美元建造 X—30 飞机，用以验证这种空天飞机的可行性。由于空天飞机技术难度太大，花了巨额费用，却离实用还有很长的距离。美国财大气粗，尚且力不从心，而苏联受国力的限制，无力实施这样庞大的计划。

第四节 把人送到月球去

苏联屡屡在太空竞赛中抢得头筹，令美国举国震惊，民众哗然。年轻、精力充沛的约翰·肯尼迪总统入主白宫后，发誓要夺回太空优势，重振美国声威。1961 年 5 月 25 日，他宣布了庞大宏伟的登月计划：“在 60 年代结束之前要把人送上月球，还让他安全返回地球。”这就是举世闻名的“阿波罗”登月计划，它是美国的第三个载人航天计划，也是世界上规模最大的一项载人航天计划。

为了给“阿波罗”飞船提供飞行经验，美国从 1961 年 11 月开始实施可以乘载 2 名航天员的“双子座”载人飞船计划。它是一项过渡性载人航天计划，从 1961 年 11 月开始实施到 1966

年 11 月结束，历时 5 年，先后进行了 12 次飞行试验，其中 10 次为载人飞行。

“双子座”计划结束后，美国马上着手登月计划。“阿波罗”登月计划从 1961 年 5 月开始实施，到 1972 年 12 月结束，前后历时 11 年，耗资达 255 亿美元。在计划执行的高峰期，参加工程的有 2 万多家企业、200 多所大学和 80 多个科研机构，总人数超过 30 万人。这项载人航天计划目的是验证新型飞船的性能、交会与对接能力，并实现载人登月飞行和对月球进行实地考察。为发射“阿波罗”号飞船，美国还专门研制了“土星 5”号大型运载火箭，并发射了多种探测器收集月球资料，为登月做准备。

“阿波罗”号飞船由指挥舱、服务舱、登月舱和逃逸救生系统 4 部分组成，飞船重量 4.5 吨左右。指挥舱是航天员在飞行中生活与工作的座舱，是整个飞船的控制中心，也是唯一被回收的部分。服务舱装有发动机、环境控制系统、通信系统等设备。登月舱用于把两名航天员从月球轨道下降到月面，完成任务后再将他们送回到在月球轨道上运行的指挥舱。飞船在进入大气层之前，抛掉服务舱与登月舱，仅指挥舱溅落在海上，用于航天员安全返回地面。

1969 年 7 月 16 日，在世人瞩目下，“土星 5”号运载火箭将“阿波罗 11”号飞船送上太空，飞船满载着阿姆斯特朗、奥尔德林和科林斯 3 名宇航员，自美国卡纳维拉尔角航天中心出发，经过约 75 小时的长途跋涉，到达月球轨道。7 月 21 日，登月舱在月面静海的一个角降落，阿姆斯特朗第一个踏上人类向往已久的地外星球。此时此刻，阿姆斯特朗内心激动万分，他面对着在电视和广播前与他一道分享这一历史时刻的人们，深情地说道：“对一个人来说，这是一小步。可对人类来说，这却是一个巨大