

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

学生成长百卷读本一

(53) 飞天之梦



学生成长百卷读本
社会新景象

第一章 飞天之梦

或许你有过这样的回忆：在天晴气爽的夜晚，儿时的你遥望天空，繁星灿烂，一条银河横贯而过；或皓月当空，给大地披上银色的素装。你不禁遐想，这茫茫的太空到底是什么样的世界？人们能不能飞上天空，去探索那儿的奥秘？

其实，很早以前，人类就有着飞天的梦想。

东方的嫦娥奔月

在我国有关飞天的神话中，人们最为熟悉的是嫦娥奔月。

说的是羿这位中国神话中的英雄人物，他射日的壮举使他深受人们的钦佩，而且娶得了美貌的嫦娥为妻。羿为民除害的英雄精神同时也受到了昆仑山上王母娘娘的赞美，于是送他一颗仙丹，叮嘱说：吃一颗会升天，吃半颗可以长生不老。

可巧，后羿不在家，嫦娥闻着仙丹的清香，对“天上”充满了向往，于是服下了仙丹身不由己地飞向空中，到了月亮上，走进了寒宫。那里杳无人迹，只有一棵桂树和一只白兔，她好不伤心！她无可奈何地留在月亮上过着寂寞的生活。

从这个民间神话中，我们可以看到人们曾经想象，飞天是件不容易的事，人们如果可以飞天，第一个目标就是月亮。但那儿十分荒芜，十分寒冷，在古代并无根据的想象竟惊人地被现代空间技术所证实。

西方的飞天神话

在西方，也有不少有关飞天神话。

1639年，德国的朱安·波德旺写了一个题为《德米尼奇·阿托莱斯的月球旅行》的故事。主人公冈扎莱斯乘船在大西洋航行，后来他病倒在圣赫勒纳岛上。他和仆人分开住，两人之间用鸽来联络，在鸽的脚上捆上小包代替信鸽。据说鸽这种鸟很聪明，经过训练之后，它们飞回了欧洲大陆。这种鸽来自月球，后来到了返回月球的季节，就带着冈扎莱斯飞到了月球世界，在冈扎莱斯所访问的地方，居住着身高3米以上的巨人，寿命很长，由一个皇帝统治着月球世界。

这则故事除了想象借助鸟的飞行能力飞天之外，还想象月球上有着智能生物，很热闹，这与我国的奔月传说完全不同。

但所有这些神话和故事表达了古代对太空的向往，但一点科学依据都没有。

古人的试飞与凡尔纳的科学幻想

不少神话中都可见人类想象的飞天工具，由于鸟类的翅膀，给人们启示，古人开始了试飞的实践。他们制作了一对硕大的翅膀，绑在手臂上，然后使劲扇动翅膀，想飞上天空，但人类终究没有能凭借巨大的翅膀，象鸟一样翱翔于蓝天。

而到了19世纪，欧洲的科学技术有了较快的发展，出现了以一定科学知识为基础的科学幻想小说，最有名的是法国的儒勒·凡尔纳。他有两本关于太空飞行的科幻小说，一是《从地球到月球》，另一本是《环绕月球》书中

写道：在美国南北战争期间，建立的大炮俱乐部在战后设想，要把炮弹射到月球去。炮弹的造型像一条船里面放置了温度表、气压表、月球图，它以预定的速度接近月球，可是途中遭遇到了流星的袭击，炮弹偏离了原来的飞行轨道，没有在月球上登陆又奔回地球。

凡尔纳的科幻小说不再是纯粹的神话，里面有以牛顿万有引力定律为科学依据的计算，虽说用大炮发射炮弹抵达月球的做法显然是不现实的，但用燃料化学反应的爆炸力作为飞天动力的方案，可以说是孕育了现代空间技术的基本理想。

第二章 通向太空的辉煌历程

架起幻想到现实的桥梁

奔月是神话，凡尔纳的登月也只是幻想，人类飞上太空的最终依据只能是科学。

神话、幻想虽不能让人类飞向天空，然而它都激励、激发着人类的理想、智慧。到了19世纪末，俄国的齐奥尔科夫斯基凭借着他广博的知识和大胆的想法，用科学架起了人类通向太空、从幻想通向现实的桥梁。

齐奥尔科夫斯基1857年出生于俄国的一个贫苦护林员的家庭，9岁时，不幸双耳失聪。但他却以惊人的毅力自学，竟成了一名中学教师。他的生活十分艰苦，却节省钱买设备和材料，进行各种科学研究。进入中年以后，他就开始研究火箭原理和航天理论。

齐奥尔科夫斯基明确地提出了：要飞行太空，首先要有运载的工具，而要在没有空气的太空中飞行，利用喷气反作用力作为动力是最理想的，火箭是太空飞行最有效的交通工具。

同时，他指出：单位时间内喷射的气体量与火箭上升的速度密切相关。喷气速度越快，因为反作用力，火箭就向上升得越快。那么如果要升到一定的高度，就必须有足够多的燃料。但是如果单是增加燃料，那么火箭自身的重量就增加，必然会影响到上升速度，这就是说明这种增加燃料的方法并不能增大火箭的速度。对此齐奥尔科夫斯基想出了一个解决问题的好办法：采用了多级火箭提高速度。多级火箭是将几个火箭串起来组成的，通常是三级，每一级有各自的发动机和燃料装置。第一级点火发动，把火箭送入空中，一定时间后燃料燃尽，第一级火箭就自动脱落，第二级点火。火箭自身重量减轻后，在动力不减的情况下会以更快的速度上升。同理第二级脱落，第三级点火，通过精确的计算整个飞行器就能飞上一定的高度，一定会到达太空。

另外，齐奥尔科夫斯基依据科学的分析，提出使用大推力液体火箭，用氧作氧化剂，用液态氢作为燃烧剂。

齐奥尔科夫斯基一直都向往着太空，虽然他没能实现飞天之梦，但他的小说《在地球之外》中写到的用小型“着陆船”在月球上降落的构思，与现代的“阿波罗”宇宙飞船却很相似。现在我们读此书时，仍不禁赞叹齐奥尔科夫斯基的惊人科学预见力。当然，这都是与他长期钻研火箭原理和航天理论是分不开的，他的多级火箭方案及其他一些设想，为人类实现飞天之梦奠定了坚实的基础。因为齐奥尔科夫斯基的巨大贡献，人们把他称为“航天之父”。

自从齐奥尔科夫斯基奠定了航天技术的第一块里程碑后，航天事业迅速发展，取得了一次次历史性的胜利。

1926年3月16日，世界第一枚液体火箭发射成功；1957年10月4日，世界上第一颗人造卫星发射成功；1969年7月21日，人类登上了月球；

……

关于飞天的一个个梦想，终于变成了一个个值得人类自豪的现实。

飞向太空的第一种工具

按齐奥尔科夫斯基的设想，火箭是飞向太空的运载工具，实际上，火箭

成为实现人类飞天梦想的第一种交通工具。

世界上最早的火箭起源于中国，是古代四大发明之一。北宋后期，民间流行能人的烟火——“流星”已利用了火药的反作用力。到了明朝初年，军用火箭运用就已很完善，并广泛用于战场，在明代晚期兵书《武备志》中记载的 20 多种火箭中的“火龙出水”，就有了二级火箭的雏型。

到了本世纪期初，欧美一些科学家才开始研制作作为航天运载工具的火箭，齐奥尔科夫斯基的设想就是依据。不过，他们成功了，美国的哥达德成就斐然，被人们誉为“火箭之父”。

哥达德 1882 年 10 月 5 日出生于美国的马萨诸塞州。还是在中学时，他便迷上了太空飞行，他一心想研究出一种能飞往太空的交通工具。1911 年，哥达德获得了博士学位，此时他对火箭的兴趣更浓了。他在一家农场里进行火箭发射试验，虽然他遇到了许多挫折，但是他取得的成功也是巨大的。1925 年 12 月，哥达德成功地发射了自己研制的 5.5 千克的小火箭。

由于成功的鼓舞，使哥达德在 1926 年 3 月 16 日一次正式试验中又一次取得了决定性胜利。3 米多长的火箭没遮盖也没有罩子，点火后，燃料燃烧喷出了火焰气，火箭上升 212.5 米后，向左拐，向前又飞了 56 米，时间仅用了 2.5 秒。这是世界上第一枚燃料是液体的火箭，他的成功试飞标志着人类在向太空道路上迈出了决定性的第一步。哥达德也兴奋地说：“这下，我可创造了历史。”

此后，哥达德继续努力。1935 年他试验成功了超音速火箭，最大行程是 20 千米。可惜，他的研究成果没有能产生广泛的影响。他也未能看到在自己的试验场飞起冲出大气层的太空火箭，他于 1945 年 8 月 10 日辞世。

不过，哥达德的开创性工作启发了德国的奥伯特和布劳恩。

奥伯特在 1931 年，把火箭升天的高度改写了 91 米；而布劳恩则为了军事而研制火箭，1936 年研制的“A-3”型火箭推力已达 1.36 吨，飞行距离也达到了 17.6 千米。1940 年开始，两年时间他又研制出了“V-2”军用火箭，它打破了以往火箭在载重、速度、高度、飞行距离等方面的纪录，高度可达 86 千米，飞行速度已是 1600 米/秒。

第二次世界大战后，德国战败，火箭专家和火箭基地被美国和前苏联平分。后来，美国和前苏联成为世界上两个大航天大国，这与二战时德国火箭研究成果是分不开的。

科技发展的今天，世界各国研制出了几十种运载火箭，它们把许多有任务的航天器送到了太空中。在它们当中巨型运载火箭有二、三千吨，可以把上百吨的航天器送出大气层。在这些运载火箭中也大多用三级火箭，结构主要由箭体、推进系统、制导系统三大部分组成。

推进系统为火箭飞行提供动力，由发动机和燃料系统构成。推进系统中燃料燃烧产生巨大的喷气，形成强大的推力，使火箭达到预定的速度，从而把运载物送入太空。

而制导系统是控制火箭飞行的，使火箭按预定的路线飞行，使运载的航天器能精确地进入轨道。

我国自行研制的第一枚液体火箭在 1964 年 6 月 29 日发射成功，我国的运载火箭的系列名为“长征”。如今，我国的长征运载火箭已可以承揽国内外卫星的发射业务，还有发射其它类型航天器的能力。

火箭的研制和迅速发展，为人类进入太空打开了大门。

星空灿烂

二战后，美国和前苏联从德国获取了大量的火箭技术资料，各自发展自己的运载火箭和航天器。

起初，美国不很热心，而前苏联在火箭发展上取得很大进展。1957年8月26日，前苏联的两级液体洲际弹道导弹SS-6发射获得成功。同年10月4日，发射了第一颗人造地球卫星——“斯普特尼克”1号，开创了航天事业的新纪元。

前苏联的成功震惊了美国朝野。美国虽然在1946年就提出了建造人造卫星的可行报告，但到了1955年7月总统才批准。在1957年12月6日，美第一颗人造地球卫星“先锋”号的发射却是以失败告终。在前苏联第二次把人造卫星送上太空后，迫于竞争的压力，美国加紧了火箭的改造。1958年2月5日，美国人造卫星“探险者”1号终于成了美国第一颗升入太空的卫星。

随后，法国、日本分别在1965年11月26日、1970年2月11日将各自第一颗人造卫星送入太空。1970年4月24日，我国第一颗人造地球卫星“东方红”1号在“长征”1号火箭的运载下，胜利进入太空。至此，中国就成了世界上第五个能独立发射卫星的国家。到目前为止，能靠自己独立发射卫星的也只有俄罗斯、美国、日本、中国、法国、印度、以色列、英国等8个国家及欧洲空间机构组织。由此，也证明了中国在航天技术上还是处于世界领先地位。

据统计，到1994年7月，全世界共发射了4511颗人造卫星。前苏联和美国这两个航天大国分别拥有2908颗、1246颗，中国也有38颗。总之，如今的夜空中，点点繁星已不全是宇宙的创造，4千多颗明星的闪烁是人类创造的奇迹。

这些闪烁的明星，因为受到火箭运载的限制，又考虑到对太阳能的利用和很好的把握控制飞行姿态回收工作，所以形状是各种各样：有球形、球形多面形、圆锥形、圆柱形、多面柱形等；有的张着几块大平板，有的伸出几根长长的细杆，千姿万态，使得无限的太空群星灿烂。

当然，人造卫星的功用是巨大的，下章我们将做具体的介绍。

美国与前苏联的较量

二战后，美国和前苏联成了世界上两大航天大国。在两国竞争之初，前苏联似乎略占胜畴。

1961年4月12日，苏联拜克努尔发射场上的火箭把“东方”1号飞船和空军少校加加林一起送上太空，飞船在空间运行了108分钟后，返回地球，加加林安好归来。这一天，这一幕被载入了史册。

在此之前，美国和前苏联为了能让人类进入太空都作出了许多次试验。要知道，人类并非最先进入太空的地球生物。在载人飞船起飞之前，美国和前苏联分别用猴子和狗作为试验品，把它们送上太空，并收集了许多数据，为人类涉足太空打下了坚实的基础。

前苏联人捷足先登太空的胜利轰动世界。前苏联在把世界上第一颗人造卫星送上太空后不到4年，又首次把载人飞船送入太空，使空间技术达到了一个新的水平，同时也使美国人震惊，他们更不甘落后。

美国总统肯尼迪在加加林从太空归来不久的1961年5月25日，批准了

美国宇航局的“阿波罗”登月计划，要求10年内先于苏联人将人送上月球，要“把苏联人摔倒在月球上。”当然与此同时，美国也于1962年2月20日，将美国海军陆战队中校格住与“水星”6号宇宙飞船成功送入太空。“水星”6号在轨道上运行了3天后返回地面。格住成为第一位进入太空的美国人。

“水星”6号与“东方”1号不是很相同。“东方”1号有两个舱。一个是球体的密封舱，是载人用的，在舱内不仅有保证航天员生活用的水和氧气，还有一些控制飞船飞行、测量数据以及回收、应急的装置。而另一个则是个设备舱，内有返回地面的制动火箭系统，能源等系统。它和运载的火箭都是一次性的，只能执行一次任务。“水星”6号只有一个舱，是一个呈锥体的密封载人舱，它返回离轨的制动机吊装在密封舱的底部，工作完成后就自动抛掉。

前苏联在载人飞入太空后，又开始了航天员进行太空行走的试验，于1965年3月18日发射了“上升”2号宇宙飞船。这种飞船比一般的飞船多一个可以伸缩的气闸舱。我们都知道太空是没有空气的，也就不存在气压，而气闸舱就是为航天员出舱作准备的。“上升”号上的一位航天员列昂诺夫，就是先进入气闸舱，在里面把气压降到与外面空间一致，再开启舱门出舱，进入太空。列昂诺夫于是成了第一个在太空行走的人，不过他舱出后身上有一根脐带，目的是供氧，也是为了限制航天员的活动范围，以防万一。

前苏联捷报频传，而这更加刺激了美国人，他们目的就是月球。在肯尼迪发誓后，经过8年的努力，先后发射了8颗载人或不载人的飞船“阿波罗”号，最终在1969年7月16日，载人飞船“阿波罗”11号让美国人的登月梦想成为现实，这也成了美国人永远的骄傲。

“阿波罗”登月飞船由救生塔、载人舱、服务舱、登月舱四大部分组成。飞船往返一次大约需要两个星期。飞行期间，它不断地变换飞行状态和组合状态。发射时，救生塔在最前，最后是登月舱，这也是为了救生考虑，如果发射不成功可以借救生塔逃生。当上升到一定高度，救生塔就会被抛弃，飞船就只剩三部分。而当“阿波罗”登月飞船进入绕月运行的轨道时，要经过载人舱、服务舱和登月舱交换位置，服务舱在最前，登月舱在最后。登月时，登月舱下降到月球上，而月球轨道上载人舱和服务舱仍照常运行。当登月任务完成后，登月舱离开月球，进入绕月轨道，并与载人舱、服务舱对接，成功后，航天员进入载人舱，登月舱就被抛弃。在返回地球时，服务舱完成了返回制动任务后也会与载人舱分离。最后回到地面的只有载人舱。

“阿波罗”登月飞船先后将6批航天员送上了月球，写下了人类航天史上辉煌的一页，成为知名度最高的宇宙飞船。

而在“阿波罗”不再起飞之后，前苏联连续发射了几个大型可长期飞行的航天器——空间站。前苏联研制了“联盟”号系列载人飞船和“进步”号运货飞船来往地面与空间站。

前苏联的航天员科技人员对“联盟”号宇宙飞船不断改进，后研制成功了“联盟T”号宇宙飞船和“联盟TM”号宇宙飞船。“联盟”号系列站运送了数十批航天员和货物，创立了不朽的功绩。而“进步”号运货飞船是世界上第一种专用的自由运载的飞船，于1978年第一次发射成功。它是由“联盟”号改进而成，它在卸完货后，便会进入大气层烧毁。

运货飞船的问世，减小了航天员的工作风险，不用让人送货到空间站。这可以说是宇宙飞船的一次大飞跃，人类航天的一个新开始。

美国和前苏联的相互竞争，可以说促进了航天事业的发展，为人类走出地球作出了不可磨灭的贡献。

当然，他们的较量并不会停留在宇宙飞船上，也正因为他们的竞争，把人类的航天事业一次次推向新的高峰。

最大的航天器

1979年7月12日，印度洋上空火光冲天，一个庞然大物划破长空，燃烧时发出光芒，碎片洒落在了南印度洋和澳大利亚西部的荒漠之中。这并不是什么航天事故，而是美国发射的人造天体——“天空实验室”空间站，完成了它在太空中运行6年多的使命后，按计划进入大气层烧毁，溅落在印度洋上。

人类在有了卫星和宇宙飞船后，为什么还要发射空间站呢？

宇宙飞船容纳不了很多航天员，寿命也不长，没有条件让航天员在太空中呆上较长的时间。可是，太空中有许多的资源等待着人们去开发，许多科学研究需要人们去进行，所以人们希望有一种能让航天员长时间地工作与生活的大型航天器。于是，前苏联和美国这两个航天大国在70年代开始研制发射大型的航天器，并命名其为“空间站”。它是最大的航天器，通常由对接舱、气闸舱、轨道工作舱、生活舱、服务舱、专用设备舱、太阳能电池翼等几个部分组成。

由于空间站有对接口，航天飞机、宇宙飞船这些天地之间的往返运输系统可以在它上面停靠、对接，从而组成一个更庞大的航天器。空间站由于庞大，可以装载更多的大型科学仪器设备和生活用品，可以容纳较多的航天员，可以让航天员较长时间地在空间站从事多种工作。人们可以在空间站开设工厂，从事科学研究，进行军事活动，用由航天飞机、宇宙飞船运送来的材料组装大型的空间构件，对其它在轨道上的航天器进行修理，发射人造卫星等。空间站也可成为飞往月球和其它行星的基地。

美国的空间站“天空实验室”是于1972年5月14日发射，它长35米，直径7米，质量约80吨，在太空中运行了2249天，先后有3批共9名航天员进入“天空实验室”，分别在上面生活了28天、59天、84天，进行了天文、医学、海洋、气象等方面的科学研究，还冶炼成了合金。后来，美国倾其财力发展航天飞机，所以至今再也没有发射空间站。

而世界上第一个空间站是苏联于1971年4月19日发射的“礼炮”1号。4天之后，载有3名航天员的“联盟”10号宇宙飞船成功地与“礼炮”1号空间站进行对接，3名航天员没有进入空间站，试验结束便返回地面。后来由于失事，苏联忙于改进“联盟”号宇宙飞船，“礼炮”1号空间站因失去补给而终止了生命。

从1971年到1976年6月，苏联一共发射了5个“礼炮”号空间站，寿命都不长。“礼炮”1号到5号空间站及美国的“天空实验室”，都只有一个对接口，寿命不长，只能接纳少量物资。所以它们是第一代空间站，是带有试验性质的空间站。

从1977年到1982年，苏联发射了“礼炮”6号和“礼炮”7号空间站。这两个空间站可看作是第二代空间站，它们使用多对接口，可以同时对接两艘宇宙飞船。前苏联的空间科学家还改进了在太空轮换航天员和补给物资的方式，他们把天地往返运输器分为两种，一种是运送航天员的载人飞船，另

一种是专门运送物资的运货飞船，这样可以提高安全性，增加货运量，降低成本。这样空间站接纳航天员的时间较长，曾创造了航天员连续在轨道上工作生活 237 天的纪录。

1980 年 2 月，苏联发射了“和平”号空间站核心舱。接着，以这个核心舱为基础，逐步对接上了 5 个舱，组成了 6 个大舱构成的“和平”号空间站，是迄今为止世界上唯一的，长期性，可变更功能的第三代空间站，也是世界上唯一正在进行工作的空间站。

美国在空间站发展水平上大大落后于前苏联。不过，1984 年美国总统一里根正式批准了建造永久性空间站的计划，该计划预定于世纪末完成，可由于各方面的原因，至今未有重大的进展。不过，美国原计划建造的空间站叫“自由”号永久性空间站，与“和平”号空间站同属于第三代空间站。但由于“自由”号空间站研制及运行费用过大，克林顿总统上台后便下令重新设计空间站。1993 年 9 月，美俄签约，与加拿大、欧洲空间局、日本联合建造新的空间站，预料将于 21 世纪初投入使用。

第三代空间站的另一个特点是由核心舱、空间平台、轨道间飞行器等组成了个航天器群。这样，可以大大提高太空开发的效率和空间站的应用范围。

随着空间站的诞生和不断更新发展，它将会越来越适应太空工作的需要，为人类的太空事业提供最大的便利。

航天飞机

用运载火箭发射人造卫星、宇宙飞船，都是一次性使用，耗费巨大。空间科学家便设想将航空与航天结合起来，到 70 年代末，航天飞机研制成功。航天飞机是一种先进的、能多次使用的航天运载工具，它和空间站代表当今航天技术的最高水平。

1981 年 4 月 12 日，美国的“哥伦比亚”号航天飞机发射成功，成为世界上第一架航天飞机，它在近地轨道上运行了 54 个小时后，安全返回地面。

航天飞机的外形酷似飞机，这样有利于飞行的平衡。全长 37 米，高度 17 米。它的前段是乘员座舱，下部装有起落架，座舱又可分为三层：上层是驾驶舱，中层是卧室，下层是机房，飞机的中段由机翼和货舱组成，货舱的容量较大。飞行器的后段则是由发动机和控制飞行姿态系统组成。航天飞机开始是火箭助推上升，到预定高度，燃料耗完后，助推器脱开，靠其本身的机载发动机推进预定的轨道执行任务。它的返回则像普通喷气客机，在大气阻力下速度减小，滑翔飞行。

航天飞机的用途很广泛，能把各种卫星在起飞前装进货舱内，飞上地球轨道后，利用机械装置将卫星送入太空。这种方式简化了以往的卫星发射程序，降低了发射成本，而且，卫星若出故障，可将卫星“抓”入航天飞机中修理，再送入太空。

航天飞机上装有各种科学仪器和设备，从而成为一个太空实验室。科学家可以在此进行各种科学研究，他们可以充分利用太空的特殊环境，完成一系列地面上难以完成的科学实验。而且，航天飞机还可以进行军事侦察，执行各种任务。

因此，航天飞机发展迅速。美国目前的航天飞机群拥有“哥伦比亚”号、“发现”号、“亚特兰蒂斯”号、“奋进者”号 4 架航天飞机。至今美国航天飞机已飞行 60 余次，累计将 400 人次送入太空。到了 1988 年 11 月 15 日，

前苏联的“暴风雪”号航天飞机无人驾驶绕地球飞行了两周后成功返回，才打破了美国人对航天飞机技术的垄断。到目前为止，世界上只有美、俄两国拥有航天飞机。

美、俄式航天飞机的设计各有特点，在性能上基本旗鼓相当。美机一次最多载 7 人，俄机可载 10 人。二者均可载 30 吨货物上天并从太空带回 20 吨货物，起到了很大的作用。

空天飞机

人们总是不满足已有的成就，在航天飞机之后，科学家又设想一种更为理想的航天工具——空天飞机，特别是在过去的 10 年中，进行了大量关于空天飞机设计的前期工作。

空天飞机是航空航天飞机的简称，顾名思义，它既可以在大气层内飞行，也能在太空中飞行。与航天飞机相比，空天飞机多了一个大气层中航空的功能，而且它起飞也不使用火箭助推器。

空天飞机的奥妙之处在于它的动力装置。它的动力装置不同于飞机发动机，也不同于火箭发动机，这是种混合配置的动力装置。它由空气喷气发动机和火箭喷气发动机两大部分组成，空气喷气发动机在前，用于大气层中的航空，后面的火箭喷气发动机用于航天。两者串联成一体，为空天飞机提供动力。

空天飞机可以在一般大型飞机场上起落。起飞时空气喷气发动机工作可以充分利用大气中的氧。到了高空后，飞机就开始燃烧自身携带的燃烧剂和氧化剂；降落时，两个发动机的顺序则同起飞时相反。

空天飞机飞行速度很快，故可用它来实现全球范围快速客运，从任何一个城市到另一个城市，最多只要二个小时。而且它可以完成航天飞机能完成的所有的任务，例如，它可以把又大又重的卫星送入地球轨道，而且一次可以投入几颗卫星；它能对运行在地球轨道上的卫星进行维修及回收；它能向空间站运送各种物资包括接送航天员；它甚至可以为军事服务，作为一种武器去破坏敌方的卫星，执行拦截、侦察、轰炸等军事任务。

空天飞机的发射费用低，这主要是因为它不需要专门的发射场，而且可以重复使用。预计第一代空天飞机可以重复使用 200—500 次。目前，一次性的运载火箭其火箭发射费用高达 1 亿美元左右，而空天飞机完成同样的任务只用 1 千万美元就可以了。如果，第二代空天飞机重复使用的次数增加，那么发射费用是非常低的。

空天飞机由计算机控制，无人驾驶。它的自主性很大，因此大大减小地面控制中心的规模和复杂性。而且，空天飞机发射和返回的程序简单，对它可以像对普通飞机一样加燃料，进行检修。另外，空天飞机不会造成污染。

目前设想的空天飞机有单级型和两级型这两类。

单级型空天飞机以英国的“霍托尔”为代表。长 162 米，水平起落，发射费用仅为航天飞机的五分之一。大概在下世纪初，将载人飞入太空。

德国提出研制的“桑格尔”两级空天飞机，由驮运飞机和轨道器组成，发射时，驮运飞机到了 30 千米高空，轨道器上的火箭点火，速度加到更大。“桑格尔”空天飞机可乘 2 名航天员，携带 4 吨重的货物，发射费用是航天飞机的一半。估计“桑格尔”空天飞机也要到下世纪才能升上天空。

飞的起点

不论是火箭、卫星，还是宇宙飞船、航天飞机，任何航天器的上天都有赖于一个好的发射场。发射场的条件是非常苛刻的，要有合适的地理位置和地形，要有良好的气象与水资源，还必须有可靠的安全保障。

我们都知道，地球是自西向东旋转，为了利用这一运动的惯性，节约能源，所以航天器一般向东发射，发射物最好在赤道上，尽量选择低纬度区。发射场区的地势要求开阔平坦，地质结构坚固，以及有建造地面跟踪和监测站的良好地理条件。

气象是航天器发射的一个重要条件，恶劣的天气会造成发射失败。雷电会使航天器电路出毛病，甚至还会引起爆炸。而低温、潮湿会使仪器设备造成短路，引发事故，“挑战者”号的爆炸就是一个铁的教训。因此，发射场要建在晴天多，雷电少，温度低，风速小，温差不大，而且有充足的水资源满足工业及生活设施用水的地方。

要注意的是，航天器发射会不可避免地产生危害。如噪音、废气污染、残骸的降落都会给人们的生活生命带来危害，因此发射场要远离市区。

在世界各国已经建成的发射场中，以美国的肯尼迪航天中心和前苏联的拜克努尔发射场最为著名。阿姆斯特朗就是从肯尼迪登上月球，而拜克努尔发射场也有首次发射载人飞船的辉煌。

我国的酒泉卫星发射中心和西昌卫星发射中心被列入了世界十大发射场之列。酒泉卫星发射中心建于 1958 年，位于酒泉附近的戈壁滩上，是我国第一个卫星发射场。包括第一枚人造卫星在内的三分之二的卫星在此升空。西昌中心建于 1983 年，是最南端的发射场，主要用于发射地球静止卫星。

总之，发射场是人类飞向太空的起点，是登上太空的基础，不容忽视。

第三章 奇妙的空间技术

太空鸿雁

60年代中期，人们实现了利用人造卫星来进行地面远距离的通信设想，开始利用通信卫星作为空间的一个中转站，转发地球上各地之间的通信。从此，人类进入了信息时代。

卫星通信系统由空间部分和地面部分组成。空间部分是位于太空中起发射信号作用的通信卫星和地面控制设施。地面部分则是指向卫星发射通信信号并接收卫星信号的地面站，它可以安装在需要进行通信的陆地上、海洋上或是飞机上。只要在赤道上空分布三颗静止轨道卫星就能实现全球卫星通信。

通信卫星实际上是个在两地之间起转发信号作用的工作站。它能把地面站发送的信号不断转送给另一个地面站，使两地之间能进行各种信息的传递工作，而且时间很短。有了通信卫星，信函通信的费时费力，无线电的直线传播有限，电缆传输容量受限制等问题就迎刃而解。世界各地人们都可以随时随地相互打电话、发电报、收看远距离电视台的电视节目。卫星通信把千山万水缩短到了近在咫尺的眼前。

卫星电话和卫星电视是卫星通信中最为广泛的应用。只要安装上一个卫星站，我们就可以通过它来传递信息，向世界各地的朋友或亲人打电话。在一些重大事件需要转播实况时，还可利用卫星，进行现场的转播；电视台可以通过卫星获得世界各国的重大新闻，并及时播放；有了通信卫星，电视台可以将各种信息节目送到边远地区或山区，解决了过去因为地区偏远而造成的信息闭塞。

利用卫星的通信功能，还可以起到救援的作用。比如，在大海上的航船，以前使用的通信传播方式受海上天气变化的影响，再加上船只多通信繁忙，所以费时；而如今的卫星解决了这些弊端，船上安装一个卫星站，就可以实现全球海上卫星通信了。如果发生了事故，马上就可以通过卫星向海上救援中心发出求救信号，救援中心也可以马上通过卫星向事故附近的船只发出信号，让其前去营救。这样大大缩短了时间，让海上事故损失减到最低程度。同样，利用卫星也可进行飞机失事后的救援。1982年，加拿大一架飞机在森林上空飞行失踪，营救队派出了许多人员寻找，无功而返，后来通过卫星的搜索很快找到了失事飞机。现在通信卫星还可以在沙漠或原始森林工作时让科技工作者保持与营部的联系，一旦迷失方向，也可以进行及时的营救。

更有意思的是在目前的金融贸易中也用到了通信卫星，通信卫星能使世界上的证券公司互通行情信息，使每一个证券公司对各地和各国的股票行情一目了然。中国深圳证券交易所的股票行情，通过“亚洲1号”通信卫星，只需1秒钟就能传送到北京的证券公司。通信卫星使本地银行与外地银行之间的业务往来在短时间内完成。甚至，拍卖和交易也可以利用卫星进行，利用通信卫星的传声、传像功能可以实现在家中的拍卖、交易。

到了下世纪，世界上将实现全球个人卫星通信。也就是说，到那时，每个人都可以随时随地与世界上的任何人通信，一切复杂的过程将由卫星在极短的时间内完成。

卫星通信的出现让人们的生产和生活前进了一大步。它能让任何两地进

行大容量的通信，机动灵活，通信质量高，不受气象等其它因素干扰，而且费用低。到了下世纪，它将起到举足轻重的作用。

导航卫星

导航卫星是继通信卫星之后升起的一颗新“星”。

导航卫星的信息传播范围已能覆盖全球，无论是在大海大洋，即使是在漆黑的夜晚，只要是导航卫星发送的无线电波信号能到达的地方，它都能引导船只避开暗礁险滩，沿着正确的航向前进。它还能迅速地测到某个船只此时此刻在大海中的什么地方，或者停靠在哪个港口，航运公司就能据此对它所有的船只目前在地球上的位置一目了然，这样它就能很方便地对这些船只进行调度和指挥。

当然，导航卫星不但可以为航行在茫茫大海中的船只导航，而且可以为地球上所有的交通工具导航。要导航，首先要做两件事：一是事先要把导航范围内的地理情况储存在卫星导航系统中；二是即时地精确地测定导航对象的目前位置，以及导航对象附近区域内临时发生的情况。比方说，是否有其它交通工具向导航对象驶来，是否会有突然性的天气变化（如飓风）等。这两件事中，前一件相对来说比较简单，而后一件事，也可称为“定位”，则是卫星导航技术的关键所在。因此有时也把卫星导航系统称为“定位系统”。

美国国防部花费 50 亿美元研制成了一个“全球定位系统”，由 24 颗卫星组成。不论地面上的车辆或是大海中的航船或是空中的飞机，只要携带一个特殊的接收器，接收 24 颗中最近一颗卫星所发出的信号，把一些相关的数据送入计算机，我们就可知道自己的位置，且误差较小。

但人们并没因此而满足。世界上有不少国家希望研制出一种将全球定位系统和地图数据库结合起来的电子装置。这种装置可使用全球定位系统让人们随时随地都能获得自己当前的位置情况，而地图数据库则提供了详细的地理交通信息，这样可以为旅途中的人们提供有价值的信息和建议，更好地起到导航作用。人们称这种装置为“电子地图”。

电子地图还有一些奇特的作用。它能给陌生的司机以指导，能为发生意外的司机提供救援信息等等。

卫星导航还不仅仅是局限于车辆、航船和飞机，它还可以应用在人们的生活中，为盲人导航。它的发明者是一位加拿大工程系的大学生，名叫查尔斯·拉·皮埃尔，他也是利用全球定位系统储存各地的地理位置数据，而盲人则通过手中的接收器接收由卫星发射出来的信息，以掌握自己的地理位置情况，离十字路口有多远。在看不见的情况下，随心而走，不会迷失方向。

卫星的导航是卫星应用中的一个重要组成部分，它可以广到世界各地，也可能细到一个小角落。这项技术的应用在国民生活和经济发展中都起到了不可估量的作用。

观测卫星

人类，总是充满好奇，对无限的太空，对我们自身居住的地球都是如此。然而活跃于太空的人造卫星为人类认识太空，认识地球提供了极大的便利。

一、天文观测

人类生活在地球上，地球是太阳系中的一行星，太阳却是银河系的恒星，可是银河系也只是恒星系中的一个，宇宙的广袤吸引着人类。1609 年，世界

上第一架天文望远镜问世，人类看到了许多：月面的凹凸不平、木星的卫星……

可是，由于大气层的阻隔，人们通过望远镜看到的宇宙很有限，随着卫星的上天，人们的视野才真正开阔了。

现在，人们可以利用人造卫星装载天文望远镜等观测仪器，在大气层以外长时间地对宇宙进行观测。这样完全突破了大气层对各种天体发来的电磁波的阻挡。人们就可以获得更多的信息，帮助人们研究太阳、行星、恒星、星系，了解天体的来龙去脉，了解宇宙。其中，利用人造卫星对太阳进行仔细观测，对地球环境保护和人类的生存都有很重要的意义。因为太阳是人类生存生活不可或缺的仪器，它的变化对地球有着很大的影响。

还有，探测宇宙起源课题也有了重大发现，这其中当然也有“哈勃”的功劳。

“哈勃”空间望远镜是迄今为止天文观测中最著名的，它以美国天文学家哈勃命名，1990年4月24日由美国发射上空。“哈勃”空间望远镜长13.1米，总质量11570千克，上面装有5套科学仪器。“哈勃”空间望远镜可以拍摄到几百个到上万个星系的照片，其清晰度是地面望远镜的10倍；它还可拍到水星、木星、土星、天王星、海王星的更细致的图像。“哈勃”空间望远镜能把天体亮度放大10万倍，可以观测到的天体其距离比地面望远镜所观测到的远5~7倍，它甚至能拍摄到暗弱的天体。更有价值的是它还可以获取天体的成分、温度、密度的资料，随时间的变化观测天体的亮度。

借助天文望远镜只是以看的方式测定宇宙天体，现代人当然不满足于此。人们已经开始发射探测器，到达天体上进行实地探测。如今已发射的有对水星、金星、火星、土星等进行探测的探测器。

1971年，前苏联发射了“金星”7号探测器，并在金星上进行了探测；金星表面温度高达450℃，表面的气压是地球上气压的20—140倍，是一个高温又高压的星球。

1971年，前苏联的“火星”3号探测器和1976年美国发射的“海盗”1号探测器先后来到了火星。知道了火星大致能保障人的生命，其气压只相当于地球3000米处的气压。火星大气虽然极为稀薄，但是火星上表面各处受热不匀，使火星低层大气发生大规模的流动，把微小的尘粒刮到空中，形成一种特殊的现象。这种现象遍及整个火星，可持续几个月。来到火星，人们才了解到火星的地形与月球相似，表面有许多陨石坑、环形山，以及火山峡谷和沟渠，还有一些像干涸了的“河床”。所以科学家认为火星上可能曾经有过生命，只是各种探测器着陆火星，都没有发现任何类似地球生命的生物。1973年美国的“水手”10号探测器探知火星不仅大气稀薄，而且昼夜温度变化很大，白天达530℃，而夜间却只有-170℃。

1972年，美国发射了“先锋”10号探测器，这个探测器先后飞向木星、土星，再飞过海王星，最后越过冥王星，成为脱离太阳系的第一个航天器。

至今，前苏联和美国已发射了几十个行星探测器，为天文学家提供了宝贵资料。

二、卫星对地观测

人造卫星在太空运行，鸟瞰地球，一目了然。于是，人们就利用人造卫星装置各种仪器，对地球的大气、陆地、海洋进行观测。于是就有了气象卫星、地球资源卫星等许多对地观测卫星。

气象卫星使用得比较早。它好像是一个设在太空中的气象台，利用装在

卫星上的各种仪器，可定时测到许多气象资料。运行在太空的卫星不受地理条件限制，就连人迹稀少的洋面、高原、沙漠等地区的资料也可以观测到。气象卫星把资料送到地面上的接收站；还能收集、存储、传递全球气象台站的观测资料，转播各种天气图、云图。所以，气象卫星是非常理想的大气探测工具和气象通信工具。

目前，气象卫星资料，特别是卫星云图，已被用于天气预报上。气象卫星投入使用以来，全球海面上发生的台风和风暴，没有一个漏报，减少了巨大的损失。例如，1986年，一个台风在广东汕头登陆，由于气象部门提前72小时作出了预报，3000艘渔船返港，100平方千米的农作物提前抢收，35座中型水库采取安全措施，从而减少了近10亿元的损失。这样的例子屡见不鲜。

应用气象卫星还可以估计农作物的产量，而且比用常规的估计方法准确，这可使农业部门正确指导生产。如1988年我国陕西咸阳市根据卫星估计夏粮将减产的消息，作出了增种秋粮的安排，结果秋粮面积扩大，增产66000吨，获得经济效益3660万元。

气象卫星的成功给航天科学以很大的启发，于是又出现了一种对地观测卫星——地球资源卫星。它可以通过各种遥感装置，获得地面上各目标的信息。地质、测绘、海洋、林业、环境保护等许多部门都需要它。

地球资源卫星获得的信息可以使测绘工作更准确，在多次反复测绘中又可以了解地面变化的情况。利用这种卫星还可以进行耕地面积普查，观测洋面上的反射光，从而确定鱼群的动向。

利用卫星资料可以找矿，分析水资源的动态，为寻找新资源和地下水提供线索，并进行洪水预报。

利用卫星可以调查地质构造，调查污染源、污染范围、污染程度等，为治理环境提供大量信息。

.....

这些看起来都很神奇，但是利用科学空间技术，人类做到了。而且，随着卫星观测分辨率的提高，人们对自己生活的地球将会了解得更加彻底，更加准确。

军用卫星

随着时代科技的发展，现代战争已不同于以往，大量的高尖端科学技术都被运用于军事战斗中。人造卫星这一人造天体中的骄子，也加入到了军事领域。

由于人造卫星具有高度高、速度快，视野广、飞行时间长等特点，所以被广泛运用于军事。目前有70%航天器都直接或间接地用于军事目的，并且，起到了巨大的作用。有的用来侦察，有的用来预警导航等等。

军用侦察卫星上的照相设备能拍摄到许多军事目标。敌军的坦克编号、数量，不但敌军的数量，甚至敌军的士兵身上佩带的军衔都能在拍到的照片上显现出来。不论什么样的天气都可发现敌军的军事目标，军用侦察卫星还能窃听截获敌军的无线电通信内容。通过侦察卫星，可获得关于敌军的武器装备、火力配置、部队调动、兵员数量，乃至作战计划、战略战术、战斗指令等各方面的军事机密。

军用预警卫星可预知敌军导弹的发射，并且有充分时间作防御和拦截。

军用导航卫星是利用卫星来指挥导弹。导弹发射后，卫星地面站通过导航卫星不断地发送密码指令，帮助导弹随时确定自己在空中的准确位置，不断地修正航向，按预定的程序飞行，最后准确地击中目标。

军事卫星的功能有点近乎神话，让一切军事机密都成为公开，这当然是战争中最忌讳的。于是，就有人想用一种装置能对军用卫星进行干扰，使它不能正常工作。人类的智慧使这个设想成为现实，反卫星卫星诞生了，并成为信息战斗中的骄子。

反卫星是指具有攻击或截击作用，专门用来对敌军的军事卫星进行摧毁和破坏或使其失效的一种高技术航天器。它由一套控制系统组成了反卫星武器系统，是一种在外层空间中实施杀伤的武器。早在 1964 年，前苏联为了对抗美国的星球大战，就开始了反卫星卫星的研究。迄今为止，前苏联已经进行了 20 多次反卫星的飞行试验，达到了实战应用的阶段。

现在技术上已日渐成熟，进入了实用阶段的主要是拦截式的反卫星卫星，又称歼击卫星。它主要是在卫星上安装一个跟踪性的识别装置及杀伤武器等，对卫星进行识别后，接近并摧毁它。目前为止，拦截式的反卫星卫星也已发展了两代。

第一代是“以星打星”，简单的说就是利用卫星撞击敌方卫星，使得敌我共伤，同归于尽。这种卫星被统称为“零工”战斗卫星。比如，前苏联 70 年代研制的“太空雷”就是这一类。

第二代是“以能毁星”。就是利用卫星上的导弹、火箭或是其它有杀伤性武器去摧毁敌方的军用卫星，或使其失去作用，它是以干扰和破坏卫星的工作系统为机制。这类卫星被统称为“武装式”战斗卫星。

如今，俄罗斯是掌握拦截卫星技术水平最高的国家，其拥有的拦截卫星能接近目标达 30 米以内，从接到发射命令到卫星发射入轨只在 1 个小时内，拦截成功率在 50% 以上。

美国等一系列超级军事大国正在加速研制可以多次使用、效率高而耗资少的反卫星卫星，即俘获式卫星。俘获式卫星就是利用探测设备，在发现敌军的卫星后，采取的是干扰和跟踪，只是使其失灵，而不是毁掉它。从而窃取它已获得情报，或将它导入错误的轨道，或让它为己服务，或干脆“俘虏”回地面。这种卫星目前尚处于研究试验阶段。

有一天，它终会成功，也许，随着卫星技术在军事中的广泛应用，人们将会研制出反卫星卫星的卫星。

21 世纪的超级卫星——空间平台

空间平台是卫星世界中的庞然大物。

至今，世界各国已向太空发射了近 4000 颗人造卫星。这些卫星广泛用于通信、气象、侦察、地球资源探测、科学观测等方面。然而用单个人造卫星来开发宇宙资源比较困难，其原因是：当前的运载火箭受到运载能力的限制，人造卫星只能装上单一品种的小型专用设备，要么装上气象设备而成为气象卫星……由于容积和运载能力有限，普通人造卫星无法完成那些需要用大型设备才能完成的科研和生产任务。还有，人造卫星上没有对接系统，一旦上天后很难用航天飞机为它加注燃料，更换零件，所以人造卫星的寿命一般很短，只有几年。为了克服上述的弊端，科学家已在研制一种将于 21 世纪初广泛应用的超级卫星——空间平台。

空间平台实际上是一种能同时装载多种仪器的大型空间结构，在它上面可以装上通信设备、导航设备、天文仪器等。所以，发射一个空间平台就等于发射好几颗人造卫星。它设有对接系统，航天飞机可以停靠在空间平台。所以，它可以接受航天飞机的多种服务，航天飞机可以为它加注燃料，维修更新零件。

空间平台采用在太空组装的建造方式，即把平台的各个结构件分批送上太空，然后进行组装、调试、运行，因而它的重量与尺寸不受限制，可以酌情扩大，好像组合柜一样，可以是3件一套；也可以是5件一套。

空间平台可以在运行轨道上组装，可以在运行轨道上接受服务，因而具有现代人造卫星所不具备的功能。在空间平台上可以进行各种科学观测、空间武器试验和开设空间工厂等。有人把空间平台比作一个无人值班的现代化大型工厂，而现代人造卫星只能比作“手工作坊”了。

空间平台与空间站相得益彰。

空间平台与空间站相比，各有特点。空间站上有良好的生命保障系统，可以长期载人，可以灵活地开展各项工作，可以从事必需有人操作才能进行的一些研究项目。而空间平台虽说只有比较简单的生命保障系统，不能长期载人，但是，它同样能完成空间站所能完成的任务。除此之外，它还具有无人人为的污染和干扰的特点，使得平台的姿态稳定性和环境洁净度要比空间站好得多。这对空间产品的超净加工、精确的天文观测和对比观测特别有利。

空间平台和空间站可以组成一个系统。人们可以先去空间组装大型科学仪器、生产设备，然后装上空间平台，并把它们送到指定的位置上，进行无人高效的工作。每隔一段时间，再把整个空间平台拖回空间站进行大修。

现代通信卫星存在成本高，寿命短，容量小的缺点，而在空间平台上就可以直接装载各种大型天线和各个波段的大型设备，不仅克服了现代通信卫星的缺点，还可以大大简化地面接收和转播设备。

另外，空间平台的微重力环境要比其它的航天器更为理想，因而可以更好地进行失重科学的研究和应用。空间材料的研究和生产，生命和生物科学的研究以及生物制品的生产均与微重力环境有关，这些项目放在空间平台上进行，效益要高得多。

空间平台是最理想的太空天文台。

空间平台是最理想的天文观测场所。我们都知道，在地球上进行天文观测要受到地面上空大气层的阻隔，只有可见光和无线电波能透过，来自天体的其它许多信息被阻挡在大气层之外。自60年代天文卫星上天以来，天文学得到了迅速地发展，在太空进行天文观测，观测范围由原来的可见光和无线电波段扩展到红外线光、紫外线光直至X射线、 γ 射线的所有波段，能获及比地面更清晰的天文图像，并能获得来自遥远天体的粒子；从而可以研究太阳、恒星的本质。

然而，由于天文卫星体积、有效载荷量、轨道高度等受到运载火箭发射能力的制约，所以天文卫星只能携带单一波段的小尺寸的天文仪器，工作在低轨道，难以进行全波段的观测。另外，天文卫星无法接受在轨服务，如加注燃料，修换部件，所以当天文卫星出现故障或燃料耗尽时观测工作便告结束，不能满足天文观测精度高、时间长的要求。

用航天飞机进行天文观测也有不足之处。首先，在航天飞机上很难建造复杂的观测系统；其次，航天飞机只能在低轨道上飞行，且每次飞行的时间

不过几天、几十天，不能满足天文观测的需要。

载人空间站比人造卫星、航天飞机具有更多的优越性，在它上面可以组装、运行大量的天文观测设备，也可以接受航天飞机、宇宙飞船的在轨服务，所以它是一个很好的天文观测场所。但是，它还不是最理想的观测场所，因为它上面经常有航天员活动使空间站的姿态稳定性受到干扰，天文观测精度也受到严重的影响；另外，空间站上的航天员使用的水、排出的废气会造成污染，影响观测仪器的性能和观测质量。

对天文观测而言，空间平台的出现将使天文卫星、航天飞机和空间站瞠乎其后。

空间平台与天文卫星相比具有许多优越性。它可以在太空任意组合，可以组装成各个波段的大型天文观测仪器。它可以接受在轨服务，所以寿命比较长，适合进行长期的天文观测。

空间平台与空间站相比，它没有污染，不受人为干扰，且造价不高，运行费用、技术难度较低，不存在风险。所以，空间平台才是理想的太空天文台。

如果空间平台与空间站同轨飞行成为一个系统，则更为理想。

俄罗斯已有一项具体设想，准备在下世纪初建立一个庞大的空间平台，估计到下一世纪，将有一大批空间平台在太空中服役，为人类作出贡献。

跨世纪的太空接力

从第一颗人造卫星的升天到现在，卫星的发展已走过了 40 年的不平凡历程。

人造地球卫星是环绕地球在空间轨道上运行的无人航天器，简称人造卫星或卫星。在 100 多年前，俄国的齐奥尔科夫斯基——航天之父就在他《地球与天空之梦》中提到了卫星，他设想中的地球卫星与月球相似，不过离地球较近。

1955 年，前苏联曾提出了人造地球卫星功用的讨论，然而回答却不尽相同。让人想不到的是两年后的 10 月 4 日，第一颗人造卫星升天，这一天成了一个划时代的日子，人类也开始迈向文明发展的一个新阶段。人造卫星的发展速度是令人吃惊的：1957 年 8 颗，1959 年 14 颗，1960 年 35 颗，到 1996 年底，世界各国发射的航天器已近 5000 个，其中 90% 是人造卫星。早期的人造卫星多已落入大气层中烧毁，即使留在轨道上，大都已停止工作了。

人造卫星名目繁多，按运行的轨道可分为低轨道卫星、中高轨道卫星、地球同步轨道卫星、地球静止轨道卫星、太阳同步轨道卫星、一个椭圆轨道卫星和报轨卫星。50 年代末至 60 年代初，各国发射的人造卫星以探测地球人类环境和进行各种卫星技术试验为主。60 年代中期，人造卫星开始进入应用阶段。到了 70 年代，各种新型专用卫星相继出现，性能不断提高。目前我们已比较熟悉的通信卫星、气象卫星、文物卫星、地球资源卫星、测地卫星、导航卫星、军用卫星等通常都称为应用卫星。它直接为国民经济、军事、文化教育事业服务。卫星技术如果与多种技术交叉渗透，其结合效益十分显著。卫星应用系统是航天工程系统的组成部分，影响了众多其它应用部门。如今，世界上 170 多个国家和地区在发展卫星应用技术。

“卫星实况转播”这个短语我们经常可以听到，这其实是空间时代取得巨大成就的象征。随着卫星通信技术的飞速发展，卫星已能提供 100 多种不

同的业务，除了我们熟悉的电报、电话、传真、无线电广播等外，还有我们并不熟悉的应急救灾、电子邮政等等。

40 年来的发展是惊人，一代代的应用卫星把人类的科学文化事业推向一个个高度，然而在这当中，中国航天技术在老一辈科学家的组织下，成就也是举世瞩目的。中国已拥有卫星及运载火箭的研究、生产、试验等配套设备和专门人才，拥有酒泉、太原、西昌 3 个卫星发射基地和西安卫星测控中心，可以发射各种类型的卫星，掌握了许多航空技术中较难的技术，长征系列也得到了世界同行公认。中国已具备研制通信卫星、气象卫星、返回式卫星、资源卫星以及其它各类对地观测卫星和科学试验卫星的能力，卫星回收、遥感、遥控技术已日趋成熟。

中华民族有志于立足世界之林，长达 40 年的卫星接力将继续跑下去。跨过 20 世纪，经过人类智慧的不断完善和发展，空间技术将为 21 世纪的发展提供各方面的信息。

中国写在太空的壮丽篇章

如今的天空，可以说是群星灿烂，各式各样的卫星都紧张而有序的工作着。可是如果没有卫星测控，飞行在太空的卫星就成了断了线的风筝。

我国从 1970 年 4 月 24 日第一颗人造卫星上天以来，已发射了几十颗国产卫星，还发射了 10 余颗外国卫星。所有的这些发射的测控任务都是由西安卫星测控中心担任的。30 年来，该中心的广大工作者艰苦奋斗、不断发展，用他们的智慧和汗水在共和国的蓝天上写下了壮丽的篇章。

走进西安卫星测控中心这座闪烁着现代高科技之光的殿堂，就如同进入了一个奇妙的神话迷宫。走在庞大的设备群中，一次次惊心动魄的太空之行都从这里开始。

“风云一号”卫星是我国发射的第二颗气象卫星。1991 年除夕 7 时 35 分和 19 时 14 分，该星两次进入我国上空，发回了清晰的气象云图，可是当卫星于 20 时 57 分再发回的云图却让国家卫星气象中心的技术人员震惊万分：云图开始扭曲、倾斜、杂乱——卫星出现故障。

卫星研制与卫星测控专家经过一个月的努力，形成了一个方案。到“五一”节，通过各方辛勤的努力，终于使这样一颗卫星恢复正常，创造了世界卫星测控史上的奇迹。

在太空抢险方面，中国也站到了世界的前列。1979 年 6 月，美国航空航天局宣布：美国 1973 年 5 月 14 日发射的重达 77.5 吨的空间站，失去控制，并请求中方协助寻找。

对卫星陨落前的预报精度，代表着一个国家航天事业的技术水平。当时世界各国主要航天控制中心竞相发布陨落预报，西安卫星测控中心的结果与卫星陨落仅差 4 分钟，居各国之先，向世界各国显示了测控能力，也是航天水平的大展示。

西安卫星测控可以实现一网多星，而且模式很独特。

1965 年中国的战略家们在计划研究设计一颗人造卫星的同时，就指示对卫星观测系统进行探索研究。1967 年 6 月 23 日，西安卫星测控中心前身宣告成立。到了 60 年代末，中国就形成了以西安为中心的地面观测网。

30 年来，中国西安卫星测控中心，迅速发展，如今已形成了由多个固定和活动测控台站组成的全国分布的科学、高效、经济的多功能的航天测控网。

通信卫星发射后，被定点在 3.6 公里高度的某一位置，虽然在设计上与地球同步转动，但由于太空中的一些因素影响，卫星会出现东西漂移；另外，卫星姿态的变化使垂直于赤道的倾角难以保持，管理的作用就是将卫星不断地拉回“定点”位置，姿态保持正确倾角。

在欧美国家，通常要为这一类型卫星的测控管理单独建立一个控制中心，相应支持，这类系统投资巨大。而我国发射的所有卫星的测控管理任务全部由一张控制网来完成。这就是被誉为国际首创的一网管理多星的独特卫星管理方式。西安卫星测控中心吸收国外先进技术，编辑了一套涵盖卫星轨道测量、计算卫星状态遥测、处理和卫星控制三大类的执行软件模块；在“八五”期间，标准化、自动化程度达到国际一流水平。10 余年来，他们先后对 10 余颗不同类型的卫星实施了成功的管理，最多一次曾承担了不同类型 6 颗卫星的管理工作，创下世界航天测控领域的一大奇迹。

在他们精心的看护下，我国 80 年代中期发射的 3 颗通信卫星全部实现“延寿使用”，其中最长的已超过设计使用寿命的 2 倍，为国民经济和国防建设带来了巨大的效益。

为了适应改革开放的新形势，西安卫星测控中心广泛开展与世界各国的交流和合作，紧盯世界航天技术新动向，不断提高我国航天测控技术水平。近年来，西安卫星测控中心打开了神秘之门，先后有美、俄、英、法、德等几十个国家代表团来访，在世界空间技术领域享有较高声誉的美国休斯公司、法国马特拉公司和前苏联宇航局都与西安卫星测控中心进行了真诚的技术交流。

第四章 航天轶事

万里挑一严格训练的时代宠儿

并非所有的人都能成为“时代宠儿”。选拔航天员往往是万里挑一，选上的航天员还要经过各种艰苦的训练。

前苏联和美国挑选航天员的条件很苛刻：军用飞机驾驶员，有 1500 小时以上的飞行经验，从试飞飞行学校毕业，身体健康，年龄在 40 岁以下，身高不超过 1.80 米，有工程学或科学方面的学士学位或同等学历。

选军用飞机驾驶员是有道理的：军用飞机驾驶员经过长期高空、高速飞行环境的锻炼，能较快适应恶劣的航天环境；军用飞机驾驶员有驾驶飞行器的牢靠基础，能果断决策，善于应付各种意外情况；另外，在部队服务的人员，其人事、技术、健康档案齐全，便于进行全面审查。

航天员的选拔包括身体素质选拔、心理素质选拔、思想素质选拔三个方面，采取逐步淘汰的办法。

身体素质选拔除了一般健康检查之外，还要进行特殊耐力的检查，包括立位耐力、抗超重耐力、抗低气压耐力、抗热耐力、抗振动耐力、抗隔绝环境耐力等等。

心理素质选拔就是检查候选者的情感稳定性，它指的是自我抑制能力、个性特征、思想交流方式、与他人共事的适应和协调性、在困境中的个性反应、克服困难的坚韧性。心理素质往往影响一个人的特殊耐力，一个心理素质很好的人，他的特殊耐力也较高。

思想素质选拔更为重要，前苏联选拔第一批航天员时，初试合格者 206 人；在进行第二阶段检查前有 52 人改变了主意，不愿担任航天员；去医院进行第二阶段检查时，又有 20 人改变了主意，他们都是因航天活动很危险而退却下来的。当然，也有一些人愿意献身航天事业，即使暂时不具备条件，也会积极去创造。

然而，选拔出来的航天员并不能立刻接受航天任务，他们还必须经过较长时间的严格训练。包括三个方面：航天知识训练、航天技能训练和体育训练。

航天员必需掌握与航天有关的各种基础知识，包括飞行动力学、空气动力学、天文学、气象学、地球物理学、宇宙航行学，航天员要驾驶宇宙飞船飞行，因此必须熟悉火箭、飞船的设计原理、结构，导航控制，通信，各种设备、仪表的性能以及维修技能。航天员通常要完成一定的航天任务，因此他们必须掌握他们将要执行的航天任务的一切细节。航天员理论学习内容极其丰富，对航天员来说这是一项艰巨的任务。

航天员的技能训练目的是熟悉飞船操作技能，能应付各种可能出现的情况。技能训练通常在地面或在低空通过对航天飞行真实过程模拟而进行。技能训练主要有以下几项；飞机飞行训练，失重训练，耐超重训练，飞机模拟器训练，应急训练。这些训练都是与航天这个特殊职业相适应的。

航天飞行是一项艰苦的工作。航天必须有良好的体质，为此，航天员在飞向太空之前进行增强体质的训练，体育训练的主要项目有：长跑、骑自行车、爬山、跳伞、滑雪、游泳、蹦床。训练是很苦的，例如“联盟”号飞机的航天员在一年半的训练时间内骑自行车 1000 公里，滑雪 3000 公里，越野

跑 200 多公里。这些体育训练可以提高航天员的心血管功能，提高航天员对低压、缺氧环境的适应能力。

航天员的训练并不很复杂，但很艰苦，需要有坚强的意志和毅力。

第一位航天员

尤里·加加林一个人坐在高温室内的椅子上，正在进行耐热训练。随着室内温度的升高，他的脸上不断地淌着汗水，他不停地用毛巾擦试。温度继续升高，他的耳朵被炙得疼痛难熬。口渴极了，但他忍耐着，医生问他是否要把温度降下来。他却回答：“不要，不要！”温度上升到 70℃，他已在高温室内呆了 100 分钟。他感到迷糊，双手抓住扶手，极力用各种方法来分散自己的注意力。他想象着寒冷季节北极的冰雪世界，回忆瀑布溅起的那透明而阴凉的水花，以驱散笼罩着他全身的酷热。他相信，人的机体有很强的耐热能力。他咬着牙关，忍耐着，默默注视着温度计中的水银柱上升到 80℃。试验结束了，他满脸通红，疲惫不堪，但两眼依然炯炯有神。加加林通过了最后一关——心理素质的选拔。

1959 年 10 月，苏联招收第一批航天员。206 人通过第一阶段的身体素质检查，27 人通过第二阶段的心理素质检查，20 人入选航天员培训中心进行培训，最后选中尤里·加加林一人，他终于成为世界上第一个航天员。加加林正是万里挑一的佼佼者。

从小，加加林就是一个向往天空的孩子，者缠着妈妈：“瞧，多好的星星，妈妈，它们为什么那么美？”父母认为孩子迷恋星星，很好，意味着他的心灵纯洁。

后来，加加林上了一所中等工业技校，但上天仍是他的理想。他以优异的成绩毕业于萨拉托夫航空俱乐部，并前往澳伦堡空军学校。在空军学校，加加林开始思索还没有人去过的神秘的宇宙了。

1961 年火箭发射成功，加加林成了第一个飞上太空的人。加加林环绕地球在飞行，他从轨道上发回的第一个信息，是：“那么美啊！”总设计师笑了，心理学家笑了。

加加林的每一分钟都凝结着几个世纪人类的幻想，凝结着几个世纪来千百万优秀知识分子的辛勤工作。108 分钟后，加加林的飞船出现在伏尔加河萨拉托上空。在火烫的飞船落在耕地上时，在地面上撞出一个凹坑。集体农庄的机械师高兴地和加加林会见之后，跑去急忙在凹坑内插上一块牌子：“别动！1961 年 4 月 12 日——莫斯科时间 10 点 55 分。”

加加林说：“我受命进行历史性的第一次宇宙空间飞行，可以作出人类宇宙飞行成为现实可能的结论。”

加加林第一个进入太空，成了传奇式的世界英雄。可惜在 1968 年 3 月 27 日的一次飞行训练中因失事而丧生，那年他才 34 岁。

奇妙的感觉

人类飞上了太空，可是人类的好奇心又使得地球人不安坐在飞船之中，于是，人类走出了飞船，飘进了太空，而且还可以进行各种工作。

太空行走的感觉是十分奇特的，首先感到的就是寒冷。虽然有宇宙服的保护，可是外面毕竟是 -200℃ 以下的太空。其次，航天员会感到太空中的幽黑，这幽黑可怕得就像在黑暗中被吊在树上一样，看不见任何东西，会碰到

什么东西，可又什么也碰不上，这是一种难言的孤独感和寂寞感。

不过，在太空中行走是很自由的。他们只须按动操纵杆就可以随心所欲的前进、倒退、停止、转向，甚至左右旋转、前后打滚。有点“超人”的感觉，不需要自身的运动，没有任何阻力，完全可说是一种天马行空式运动。只是，行走的速度很慢，每秒钟只能移动0.5米。

在太空行走，航天员是无法感受到距离的远近，也无法分辨左右、上下。在地球上，我们可以用许多方法来判断距离，例如，物体模糊和清晰大小都是一种依据。可是太空中干净得没有灰尘，又没有什么东西作标准，所以无法判断距离。还有上下左右的判断也很难，悬挂在空中，随时都会改变状态，航天员一会儿觉得地球在头上，一会儿又会觉得地球在脚下，他们只觉得在旋转，但不知是他们围着地球转，还是地球围着他们转；不知自己是在走、是停、是上升、是下降，甚至不知自己是正立的，还是倒悬在太空中，感觉不到自己。

这是一种很奇妙的感觉。第一个体会到这种感觉的是前苏联的列昂诺夫，1965年3月，他第一个飘进太空。

登月者

1969年7月16日，“阿波罗”11号宇宙飞船经过100小时的飞行，首次在月球静海着陆。1969年7月21日格林威治时间3时51分，“阿波罗”11号指令长阿姆斯特朗首先走出舱门，站在小平台上，面对这个陌生而又满目荒凉的新世界凝视了好几分钟，然后伸出左脚走下扶梯。扶梯5米高，9级，阿姆斯特朗竟花了3分钟！

4时7分，他的脚小心翼翼地触及月面，而右脚仍留在扶梯上，当他感到左脚陷入月面很浅时，才鼓起勇气将右脚踏上月面。这时，他说出了等待已久的第一句话：“对一个人来说，这是一小步，但对人类来说，这是一次飞跃。”地球上几亿人在电视屏幕上看到了他创造历史壮举。尼克松总统用无线电话祝贺登月成功：“由于你们的成就，天空已成为人类世界的一部分……大家为你们的成就而感到自豪。”

18分钟后，奥尔德林也踏上了月面，他们两人不加选择地挖取一勺土壤样品，装入塑料袋，放进裤袋内。

他们身穿宇宙服，像幽灵一样在月面上行走并不费力，只是每走一步所花的时间要比地球上长。他们在月面上的“行走”，实际上是像袋鼠那样的跳跃。

阿姆斯特朗和奥尔德林在登月舱附近插上了一面用尼龙丝织成的星条旗。通过一根弹簧状金属丝的作用，即使在无风的月面上，看起来星条旗也好像在迎风招展。他们在月面上留下了一块金属匾，上面写着：“1969年7月，地球人在此首次踏上月球，我们为全人类的和平而来。”然后，他们又在月面上安装了自动月震仪，激光反射器，太阳风探测仪，采集了20多千克的月球岩石和土壤。

阿姆斯特朗和奥尔德林在月面上共停留了21小时36分，其中舱外月面活动只有2小时24分。月面活动结束后，他们回到登月舱休息和睡觉。醒来后，他们开始准备飞离月球。月球，这个不毛之地，并非久留之地。为了减轻重量，他们把价值60万美元的宇宙服、价值7万美元3架摄影机等不需要的东西留在月面上，也表明地球人“到此一游”。

当地面发出“离开月球”的命令时，登月舱上升段与下降段之间的爆炸螺栓炸开，上升段的发动机启动，脱离下降段而上升进入月球轨道，并与指挥舱对接。他们回到指挥舱后，将登月舱分离。登月舱撞击月面，导致了一次人工月震。

3位宇航员乘着指挥舱返回地球。在返回途中，阿姆斯特朗高兴地说：“不管你到什么地方去旅行，回家总是开心的。”他在太空中最后一次对地球观众发表的谈话中说：“100年前，法国科幻作家儒勒·凡尔纳写一本关于月宫旅行之后，降落在太平洋上。现代的‘哥伦比亚’号明天就要同小说中的‘哥伦比亚’号一样降落到太平洋上了。”飞船返回时，尼克松总统亲临太平洋，在“大黄峰”号航空母舰上迎接他们胜利归来。

在继“阿波罗”11号宇宙飞船历史性地登上月球之后，人类又曾5次登上月球。世界上共有12人拥抱过月球。

“阿波罗”登月计划无疑是人类有史以来最伟大的壮举，登月航天员自然也成为人们心目中的英雄，人们也爱听他们那些生动、精彩的回忆。

1971年7月26日，大卫·斯科特、詹姆斯·欧文和阿弗雷德·沃登乘“阿波罗”15号宇宙飞船飞向月球。这是人类的第四次登月飞行。他们还在月球上驾驶四轮“漫游者”1号爬上德尔塔山。

之后，不到一年，“阿波罗”16号宇宙飞船又起航了。1972年4月16日，“阿波罗”16号宇宙飞船载着查理·杜克等3名航天员开始人类第五次月球之行。

在人类第五次月球之行中，查理·杜克创造了一项纪录：在月球上逗留了72小时。

1987年3月，查理·杜克来到中国，向中国朋友介绍了他那极富魅力的、扣人心弦的月球之行。

摆脱孤独和寂寞

长期生活在阴冷幽黑的太空中，即使同事间相处很和谐但都不可避免心理上有一种孤独和寂寞，而这种孤独和寂寞又会造成心理障碍，以致影响航天任务的执行。

工作在太空的航天员除了通过经常交谈解闷外，还可以常常眺望人类的故乡——地球。在离地三、四百千米的太空中，可以看到一些地面上不可能看到的景色。

航天员初次上太空，很想欣赏一下太空中日出、日落的壮丽景色，但最初几次总是不能如愿的。因为在太空白天与黑夜不到一个小时就交替一次，黎明和黑暗都是突然来临的。所以航天员要观看日出和日落，必须作好准备，聚精会神。在太空，太阳出来以前东方出现鱼肚白，接着升起几条月牙形彩带，然后耀眼的太阳从彩带最宽处的下边一跃而出，彩带随即消失。迅速升起的太阳，在漆黑墨染的太空背景下，显得特别明亮、灿烂。航天员会感到太阳与地球是自己的伴侣，有一种特殊的亲近感，希望它不要落下去，以便好好地领略一下地球的风采。但是，好景不长，太阳很快又躲到地球的背后去了。日落时，也会升起彩带，不似彩虹，但胜似彩虹。由于每次日落日出的地点不同，所以每次的情景也不相同，彩带的颜色和宽度也有变化，日落的景色也十分好看。日落之后，太空一片漆黑，航天员若眺望太空，会感到无比孤独，孤独又会产生恐惧，不知地球在哪里，好像掉进黑洞，掉进了深

渊。所以千万不能望太空，还是望地球，目睹地球的夜景。

在无云的白天，航天员眺望地球，海湾一个接一个映入他们的眼帘。他们可以看到美国的大峡谷、荷兰的围海造田工程、法国的埃菲尔铁塔、中国的万里长城。但这往往还不能令他们满足，他们期望看到更多的世界文明的遗迹。航天员还对那云层阴影下碧绿的草原和草原上移动的云层情有独衷。

每天晚上，航天员总要观看地球的灯火，在黑色的背景下撒满城市的大大小小的灯火，他们可以看到美国城市通明的灯火、非洲的一片片灌木林火、阿拉伯的油田火焰、日本渔人诱捕鱼群的火光、欧亚大路桥的线状路灯。

航天员每天要飞越自己的国度 16 次，他们时常满怀激情地遥望自己的家乡。有一次，一个航天员竟然用望远镜，找到了自己居住的大楼。

航天员们在太空常以观看太空中的奇景来排遣孤独，工作之余，还会经常做有趣的太空游戏，驱散寂寞和无聊。

太空的失重环境，有许多物理现象与地球上完全不一样。所以，太空游戏也是十分有趣的。

玩陀螺：在地面上玩陀螺时，只要用手一捻，陀螺就旋转起来；用绳子抽打，它就急速旋转；把急速旋转的陀螺放在手指上，它也不容易倾倒；只是在旋转速度减慢时才出现摇摆，这叫“进动”。

在太空，先将旋转着的陀螺放在空中，然后用双手拉紧一根绳子，去推空中的陀螺。结果，陀螺并没有被推倒，也没有出现地球上的“进动”。只是在接触绳子的一瞬间，完全像触电似地一下子往后退去。

陀螺在太空中旋转的时间要比地面上长而且无“进动”现象，这当然只有在太空中没有重力的情况下才会发生。

点蜡烛：在地面上点蜡烛，火柴蜡烛的火焰呈圆锥状，这是因为火苗周围的空气受热变轻上升，四周的冷空气前来补充造成的，也正因为不断地有空气补充，蜡烛的火焰呈这种形状。

在太空中当然就是另一种情况了。火柴划着后，火苗是球形；用火柴点蜡烛，蜡烛的火苗也呈球形，而且火球会越来越小，一会儿就熄灭了。将火柴或蜡烛慢慢地移动，火球才不会熄灭。这是因为，在重力消失的情况下，受热空气不会上升，燃烧产生的二氧化碳等废气都无法散开，把火焰包围起来，周围的空气无法补充，火就因缺氧而无法燃烧下去，把手放在火球上也不觉得烫手；把点着的蜡烛横过来，蜡液也不会往下滴。有时，接连不断地把点着的火柴放开，火柴会四处乱窜，像许多鼠形礼花在空中飞舞一样。

蜘蛛织网：大家都知道，蜘蛛在地球上能工巧匠，不需要太长的时间就可以织出一张颇具规模的“八卦图”；不过到了太空后它可就再也织不出美丽规则的网了。蜘蛛在失重以后，织出来的网乱糟糟的，没有一点规则可言，不过，它还是能织出网来，只是乱七八糟。

在太空中，还有许多游戏：泡沫游戏、冰棒融化、玩具汽车、弹性弹子游戏等等，都是妙不可言的。远离地球的人们就是把这些游戏，以及前面讲的太空奇景，作为一种精神上的寄托。

太空英烈

在美国佛罗里达半岛卡纳维拉尔角的肯尼迪航天中心，有一块巨大的黑色石碑，碑名为“太空镜”。在碑上，刻着不幸殉职的 14 名航天员的名字。人们时常来这碑前，献上一束鲜花，以缅怀他们为航天事业所作出的巨大贡

献。

1967年1月27日，美国航天员罗杰·查菲、爱德华·怀特和弗吉尔·格果索姆身穿宇航服，走进装在发射台上的“土星”IB号火箭顶部的“阿波罗”4A号飞船的指令舱内，进行模拟发射的演习训练。一会儿，飞船的舱盖关闭起来，3位航天员检查操纵装置，发射试验开始以秒来计算时间，地面人员全部远离发射台。就在即将发射之际，指令舱内突然燃起熊熊烈火之中，地面人员一见火光，立刻冲上去，打开舱盖，但为时已晚，3位航天员已被活活烧死。

这是航天史上第一例重大的航天事故。事故原因是电气线路短路造成电火花，由于指令舱内充满了易燃的纯氧，所以一点点的电火花便造成了一片火海。

1967年，前苏联研制的3人座宇宙飞船“联盟”号准备升空。原定的计划没能顺利进行，科马洛科夫驾驶“联盟”1号宇宙飞船环绕地球飞行了17圈时收到返航指示。可是由于飞船当时正处于地球的阴影中，影响了传感器的灵敏度，航向标突然失灵，发动机的制动开关不能启动。地面上又给科马洛科夫传去借助月光把住航向的指令，尽管科马洛科夫做得很好，成功的飞进大气层，可是两个减速用的降落伞一个也没有打开。飞船因承受不了那么大的冲力，发生爆炸。

前苏联政府将科马洛科夫的骨灰埋在克里姆林宫的墙下表沉重悼念。

1971年4月19日，前苏联将世界上第一座空间“礼炮”1号送入太空轨道。6月6日，苏联发射了“联盟”11号宇宙飞船，第二天“联盟”11号成功地与“礼炮”1号会合并对接，连合在一起，在太空中飞行22天。乔治·杜布罗沃夫斯基、维克多·帕察耶夫和弗拉斯拉夫·沃尔科夫。他们飞行工作了24天后于6月29日返回地球，他们准确地着陆。可是打开舱盖却发现3名航天员全死了！原因是飞船脱离轨道之后，有一道压力平衡阀漏气，导致座舱内部气压迅速下降，航天员窒息而亡。

不过，航天史上最大的一次事故要数1986年1月28日，美国肯尼迪航天中心的“挑战者”号的发射失败。

11点38分，伴随着一阵震耳欲聋的轰鸣声，“挑战者”号航天飞机在一把巨大的火炬托举下徐徐升空。点火发射前20分钟，加利福尼亚州罗克韦尔国际公司的一位工程师坐在一台闭路电视前观看发射实况转播，当看到发射架和航天飞机下部挂着酒杯粗的冰柱时，他不加思索，打电话给美国宇航局。但是，肯尼迪中心权衡后继续发射。

“挑战者”号航天飞机继续上升，飞机控制人员与航天飞机上的航天员保持着密切的联系。点火后1分12秒，航天飞机右侧突然冒出一团耀眼的巨大火球，这蔚为壮观的景象立即引起人们的热列掌声。但是不到2秒钟，整架航天飞机便化作一团火焰扩张开来，2台固体燃料助推火箭像两柄利剑朝蓝天刺去，尾部拖着两缕青烟。随后，无数燃烧着的碎片窜出浓烟，慢慢地向距离肯尼迪航天中心几千米的海面散落。当隆隆的爆炸声从天空传来时，人们惊得目瞪口呆。几秒钟后，看台上哀声四起，开着的电视机全部关闭，举国沉浸在一片悲痛之中：航天中心主任证实，“挑战者”号航天飞机已经炸毁，7名航天员全部丧生。

遇难的7名航天员是：46岁的机长弗朗西斯·斯科比、40岁的驾驶员迈克尔·史密斯、35岁的航天员罗纳德·麦克奈尔、39岁的航天员埃利森·鬼

、36 岁的女航天员朱迪恩·雷斯尼克、41 岁的工程师格雷戈里·贾维斯、37 岁的中学女教师克里斯塔·麦考利夫。在这 7 名航天员中，最引人注目的是中学教师麦考利夫，她是一位相当有名的社会学教师。1985 年，她从 1100 名应征教师中脱颖而出，获准参加这次飞行，并接受了 120 个小时的训练，她将向美国许多城市的 250 万中学生讲授“太空课”。她的确几乎要成为世界上第一位“太空教师”，她打算飞行结束之后，仍回到原来的中学执教。

“挑战者”号航天飞机的爆炸使美国国会大为震惊，在众议院开会前，航天飞机机毁人之亡的消息，正好传来，众议院在进行了片刻沉默之后，休会 2 小时。

“挑战者”号航天飞机爆炸之时，美国总统正在同他的助手开会，这个不幸的消息，使里根在办公室发表了沉重的讲话：“今天，是哀悼和纪念之日。”联合国也发出唁电：全世界都将为在开拓人类知识边疆中的一出悲剧性的牺牲而万分悲痛。

“挑战者”号航天飞机爆炸，碎片持续下落了 1 个小时。在爆炸后 3 小时，奉命执行救护打捞的飞机和舰船赶往出事海域。在爆炸后 2 天，打捞人员从冰冷的海水中找回了大约 725 千克航天飞机的碎片。他们一直没有发现属于 7 名航天员个人的东西。到了 3 月 9 日，美国宇航局宣布在大西洋 30 米深的海底发现了“挑战者”号航天飞机的乘员及还在舱内的航天员的遗骨。到 26 日，美国宣布已验明其中的 2 名。

经调查委员会调查，“挑战者”号航天飞机爆炸的原因是当时气温过低（只有 3℃），导致右侧助推火箭的一个橡胶密封垫圈破裂，燃料外泄，造成爆炸。为了让后代永记这 7 名航天员，人们用他们的名字命名 7 颗小行星；还有金星上的两座环形山。

“挑战者”号航天飞机爆炸，这一惊心动魄的航天悲剧结束了。这次爆炸对美国的航天计划、航天工业和美国的军事、外交地位影响很大；但人类航天事业不会因此中断，两年以后，经过改进的“发现”号航天飞机再次升空。

太空生活趣事

太空，是一个不同于地球的空间。到目前为止，人类没有发现太空生命；也可看出太空是一个不适合生命生存的空间。那么，地球人要在太空生活，首先是应该有一种保护，让人体不受伤害。科学家们为此，费尽心思设计出了许多太空服装，来抵挡宇宙环境的伤害和宇宙垃圾的攻击。

这些仅供几个人享用的服装，是世界上最昂贵的服装，一套造价可达百万美元之多。1969 年 7 月，美国宇航员阿姆斯特朗作为第一个登上月球的地球人，穿的宇航服造价高达 150 万美元；1983 年 4 月，美国宇航员系束到舱外做太空行走时身着的胶带式宇航服造价 260 万美元；俄罗斯“和平”号空间站的宇宙员们一套宇航服价值也在 300 万美元以上；而布鲁斯作为世界上第一个闯入太空自由行走的宇航员，1984 年 2 月 7 日他身穿无系束背包式宇航服造价已高达 750 万美元。人称太空生命保护神的这些宇航服，造价如此昂贵，与太空环境下的特殊功能密切相关。

当然，与普通的服装一样，宇航员也要具备防寒保暖功能，空间站轨道在地球的朝阳一面温度高至 120℃，在地球的阴影一面温度底却低到零下 140℃，因此宇航员的绝热防护设计是非常重要的。

宇航服还要具备通风、供氧功能。进入太空后，穿着宇航服的宇航员仿佛被封闭在一个几乎没有空隙的壳体中，而人既要流汗散热，又要呼吸空气。进入这种特殊环境要满足这些生理需要，宇航服就必须具有通风换气、提供氧气的功能。

1961年4月，人类第一个进入太空的苏联宇航员加加林所穿的宇航服结构还比较简单。严格地说，那不过是一只维持生命的密封箱而已。到了1969年7月，美国登月宇航员的装束已从“密封箱”分出防尘层、耐压层、液冷衣、手套、头盔、月面运动鞋和可视面具等7个部分，以及舱面宇航服、太空行走服、救援轻便服等多种类型。衣料由20多种特殊材料织造而成，宇宙服的腹部有氧气出入口，由直径3厘米的软管与背负的气瓶连通在一起。此外，里面还装有通讯联络的话筒、听筒，腰带上装有辐射计量仪、生理状况监视系统的各种传感器等。

美国在80年代研制的第三代宇航服，装备更加完善：它有两套供氧装置，以防不测；冷却水能自动调节并装有集尿装置，全部的设备都是由电子计算机进行控制。舱外工作时，使用液冷气宇航服，冷却水在夹层中循环流动。热水流到背负生命保障的系统中冷却后再重新使用。贴近皮肤层的温度可在7—27之间自行选择。因为色彩亮度对热量也有影响，宇航服通常选浅蓝色调。

宇航服尤其舱外宇航服的设计，到90年代初，更多地趋向于空间站的组装作业时使用。为了解开系在身上的“绳索”，完成独立作业，出现了一种框架结构的硬式宇航服。其头、躯干和足连为一体，胸部完全是金属制成的，只有四肢关节用多层柔软材料，以保证作业方便。水平、上下移动则通过右肘一个蓝色手柄操纵喷射装置来实现。不过，这时的宇航服已越发远离服装的概念，称其为小型航天器更确切，价格当然更让人吃惊，以前不久美国航天局投入使用的“MMV”为例，单套重111公斤，造价3000万美元，1公斤价值近30万美元！真不愧为价值连城的超级“时装”。不过，它以越来越完善的功能，让宇航员的生命得到了最有利的保障。

在太空中虽有生命的保障，但要在太空长期生活工作却有许多麻烦。对一切都会感到不习惯。你想喝水，水却有可能倒不出来；吃东西时，如不小心点，到嘴的食物也会突然飞了。你使用榔头敲打东西，反作用力会把你弹得老远；就连写字用力大一点，人也会飞起来……总之，在地面上看来十分简单的事，到了太空干起来却是非常困难。

第一个难题就是太空中睡觉不好。原因很多，其中最有趣的一点是地球人的生命规律到了太空中便乱了套。在地球上，人们“日出而作，日落而息”，一个昼夜有24个小时。可是在太空中航天器却是只用90分钟就可以绕地一圈，那么也是90分钟内经历一次昼夜，24个小时中就有16个昼夜交替，这自然让航天员的睡觉很成问题。不过科学家还是认为航天员应该保持地球上形成的生活节律。以24小时为一天安排航天员的作息时间。一般工作8小时，2小时用餐，2小时锻炼，4小时自由活动，8小时睡眠。为了让航天员的正常生活不受太空中快速交替的昼夜影响，航天员用戴上眼罩的方式解决睡眠问题，用灯光亮度来模拟地面上的白昼。

当然，影响航天员睡眠的还有两个原因：一是航天器的各种仪器设备工作时产生的噪声。为此，航天员在睡眠时必须戴上隔音帽，并采用轮流工作的办法，保证每个航天员的睡眠时间。二是航天员在太空中的失重状态下，感

觉头和躯体仿佛分离，航天员睡在任何地方都有一种飘着的感觉；而且在飞船速度变化或振动时，飘着睡容易出事故。所以航天员的睡袋要固定在床上或壁上。欧洲航天局还设计了一种新式睡袋，里面可以充气，充满了气航天员就有盖上被子的感觉，消除飘飘下坠感，使航天员感到像在地面上睡觉一样。而且睡在太空也会做梦，而且太空梦与地球梦没两样。

吃和睡是生命维持下去的两个必备条件。太空中不仅睡不安宁，就连吃饭也是麻烦得很。

航天员的工作是很紧张繁忙的，体力消耗和脑力消耗都很大。所以，航天员的饮食是很重要、很讲究的，它必须能保证航天员有足够蛋白质、脂肪和水等营养。同时，为了让航天员在振动、噪声较大的环境中注意力集中、情绪稳定，为了能让他们在太空失重环境中、脱钙的情况下维持正常的新陈代谢，航天员的饮食必须含有丰富的氮、钾、钙等元素。而且受飞船这个特定环境的限制，食品必须便于运输贮藏、体积小质量轻，不易腐败变质。还有更重要的一点是，在失重的环境下，食品的包装和形状比较特殊。

为了航天员的饮食方便，食物的包装要求严格。开始，航天食品大都是软管式半固体食品。将各种含水丰富的肉、水果、菜，合成酱装在软管中，吃的时候就像挤牙膏似的挤进口中。这种食品很好的克服了太空中食品失重，不让到嘴边的食物飞走影响仪器设备。可是这种食品缺少“色”、“香”，所以不能引起食欲，不受航天员的欢迎。

航天员在太空中往往食欲较差，他们常常是吃了不少东西，却不知是什么滋味。于是人们又研制成功了航天脱水食物。将食物脱水、冷冻、干燥，再用塑料薄膜包装，要吃时，注入热水，食品可以迅速恢复原有的形状和颜色。这样可以刺激航天员的食欲，使用方便，有点类似我们常见的方便食品。

后来，人们又进行了改进，制成了软包装罐藏食品。将鸡块、鱼片、肉片等经过蒸煮灭菌，用塑料薄膜包装，这类食物有一定的粘性，放在盘子里也不会因失重而飘起来，航天员就可以像在地球上一样进餐。

至于航天员的饮料，种类很多。一般制成粉剂或颗粒，装在塑料袋中，加水即可饮用。

在太空中，航天员采用每日四餐、份饭制的进餐方式，一周内食谱不重复。为了工作需要，航天员轮流分批用餐。食物都有日期秩序的标号。厨房里有冷水、热水、烤箱等等用具。脱水食品和饮料则用类似注射器针头的空心针把水注入，经过烘烤加工就可以食用。

为了进餐过程的顺利，克服失重情况，餐桌是特制的。餐桌有磁性，能吸住盘子、刀、叉、匙等餐具，餐桌上有水冷却器和水加热器。用餐时，先要将身体固定好，进食时动作要轻柔，呼吸节奏要调节好，而且咀嚼时，不能张嘴，否则，嘴里的食物也会飞掉。

总之，在太空中，进餐是件费力费神的事情，航天员必须集中精力，吃饭问题也就解决了。

那么，人类生活在太空的基本问题就得到了缓解，人类已经能长期的生活工作在太空中了。

第五章 探索火星

人类为何执著的探索火星

人类已经登上了月球，并且还有更深远的开发计划。那么，下一个目标是什么？火星。

随着美国“火星探路者”号飞船在火星平原上的成功着陆，这颗神秘的星球成了一个世人瞩目的焦点。从1965年“水手4号”火星探测器飞船首次探测火星开始，迄今已先后向火星发射过十几艘探测飞船。3次在火星上着陆，耗资十分大。那么，为什么人类还是要如此执著地探索火星的奥秘呢？

因为，人类对火星的探索，是人类探索宇宙生命的一个重要的里程碑。火星是在9颗大行星中离地球较近的邻居。科学家们称火星为“袖珍地球”。其体积和质量比地球小一些，自转一周也是24小时左右。外面有一层很稀薄的大气、有云、雾、霜、大风，有四季交替，两极最低气温为 -120°C ，夏季赤道最高气温 20°C 。比起地球的另一近邻金星，火星的环境好得多，更适用于人类生存。而且地球人乘飞船到火星往返一次只花1年时间，比起其它行星就要快得多了。

人类探索火星，如果能找到有关生命的证据。那么，将有利于人类揭开生命起源的奥秘。

人类探索火星还因为可以使地球人类以火星为镜子，了解地球今后的命运。人类在火星上看到了许多类似干枯了的河床的地方，所以，科学家们推测火星上也有过河流，水资源。火星也可能曾经同地球一样温暖湿润，有生命存在的星球。而现在人类在火星上见到的，除了南北极的“水冰”外，大部分地区都是极干燥的“戈壁”。没有适宜的大气层来阻挡太阳光中许多有伤生命的光线，当然，生物就难以生存。

通过对火星的研究，人类可以了解到星球的历史变迁，从而更清醒地认识我们的地球。从火星这个失败的“地球”身上吸取教训，更好地保护我们的地球环境、地球资源。

当然，人类探索火星，也是想最终征服火星，许多科学家设想，到火星上去建立一个适合人类生存的“生态环境圈”，或是改造火星，让它成为第二个地球，成为地球人类未来的避难所。

火星上的生命之谜

科学家中有许多人都推测：火星曾与地球一样，是一个有生命的美丽的世界。可是，人类对火星的探索过程中并没有找到火星生命。火星上真的有生命吗？那颗红色星球上究竟有过生命没有？我们人类将来真的可能去那里生活？认识火星，对人类研究宇宙会有划时代的意义吗？

1996年8月6日，美国航空航天局的科学家宣布他们在火星的一颗陨石里发现了36亿年前的火星微生物化石，这在科学界掀起了轩然大波，不仅导致了一场关于火星陨石里是否曾有过生命物质的热烈讨论，也激起了人们探索火星生命的浓厚兴趣。1年来，向美国航空航天局索取这块陨石样品的实验室有50家之多，在继续深入地对这块火星陨石进行研究之后，美国航空航天局的科学家更加确信火星的这块陨石可以提供火星生命的证据。他们向新闻界宣布有90%的把握说陨石里的一种叫碳酸盐球粒的物质是由生命的活

动所形成的。不过，对陨石中存在微生物化石抱怀疑态度的科学家们，也用他们的方法，证明了火星陨石里的有机物质能够由非生命过程形成。因此虽然又过去了近 1 年的时间，科学家们对于在火星陨石里发现火星微生物化石之说仍然是各持己见。

可是，1996 年 11 月 3 位英国科学家宣布他们在另一块火星陨石上也发现了生命存在的证据，这又给火星微生物化石之说锦上添花。这块火星陨石是 1979 年在南极被发现的，它的块头要比美国航空航天局的那块火星陨石大得多，差不多有一个橄榄球那么大，可是年龄却要小得多，只有 1.8 亿岁。大约 60 万年前，它在一次小行星与火星的碰撞中脱离火星表面，流落到太空，成了一块陨石。英国的科学家们取出它的样品，加热到 300—700℃，发现释放出来的气体性质与地球表面上各种微生物产生的废料一样，他们认为在这块陨石里，很可能含有火星微生物的遗踪。根据美国航空航天局陨石的年龄和这块陨石的年龄 1.8 亿年可推测出；如果火星表面在 1.8 亿年前还有生命的话，那么如今在火星表层深处的适当地点可能仍有某种形式的生命物质存在。这给那些确信火星上有生命的科学家们增添了一线希望，可是，也有科学家提出疑问：这陨石到底是不是火星本身的产物。会不会是几亿年前的地球生命化石落到火星，然后又落回到了地球上呢？这看上去不大可能，但是也不能完全否认这种可能。

虽然 70 年代在火星的一系列探测实验中都未能发现任何生命迹象，可是美国、英国科学家在陨石中发现了微生物存在的迹象，又重新唤起了人们发现火星生命的希望。至少可以期待发现几十亿年前的微生物。然而火星陨石含有机物质的可能性，我们无法用火星陨石来提供一个让所有人都信服的存在火星生命的确凿证据。所以要揭开火星生命之谜，还是要等到宇宙飞船把更多的火星岩石样品带回地球之时，甚至要等到人类亲自登上火星之后。值得庆幸的是，这些日子都为期不远了。由于火星陨石的发现，美国航天局调整了它的空间计划，将在 2005 年发射一艘能够在火星上采集样品，并把样品带回地球的飞船。它还将在 2012 年向火星发射载人飞船，运送 3 名男航天员和 3 名女航天员登上火星，并在那里工作一年。因此，我们可以期待在不久的将来，人类会得出一个关于火星生命之谜的信服回答。为了确保 2005 年的飞行成功，美国航空航天局将在 2001 年发射两艘新设计的飞船，其中的一艘将作为环绕火星的轨道站，另一艘飞船将于 2002 年初在火星上着陆，它除了在火星表面检验生产燃料和氧气是否可行外，还要检验 2005 年返回地球的火星样品所需的各项技术。

前不久，1996 年发射的“火星探路者号”飞船已经在火星上着陆，尽管着陆时出了一点问题，但它携带的 6 轮火星漫游车仍按原计划开始了为期 6 周的实地考察。另一艘也在飞往火星的途中，预计一个月后它将进入火星高层大气，开始围绕火星作为期 4 个月的飞行，以测绘出火星的地形、大气、磁性和矿物组成。

随着这两艘飞船的顺利到达火星，人类征服另一个行星的新纪元宣告来临，而火星陨石是这一宏伟计划的催化剂，却是无可争辩的事实。等到人类取回样品，走上火星，人类将真正揭开火星上的生命之谜。

改造火星

人类是希望登上火星，把火星建成一个基地，就像人类想建立月球基地

一样。可是，火星毕竟不能与地球相比，到目前为止，我们可以断言的是火星的自然环境不利于人类的生存。

火星比地球离太阳更远，因此火星上温度很低。所以，人类要火星成为“新地球”就必须改造火星的温度。科学家们设想：可以在火星的轨道上设置许多大型的反射镜，将更多的太阳光反射到火星上。并建立工厂，生产各种气体，以形成浓密的大气层。进而设法让细菌之类的简单生物在这个初步改造了的环境中生存，然后慢慢让复杂的生物生存。火星变暖后，人类必须面临水的问题。有科学家认为在火星的南北两极可能存在着冰层，如今，已经有了“98火星”到火星南极附近找水的计划。有水——生命之源，人类终将可以在火星上生存繁衍。

而火星基地的建成，又将成为人类向其它大行星探索的跳板，去探索整个太阳系，为人类创造更伟大的飞翔奇迹打下基础。

第六章 创造飞翔的奇迹

飞向更远的空间

在太阳系中，冥王星是9颗行星中距离地球最远的一颗，1930年1月由美国天文学家汤博发现。人们通过测算得知，冥王星的直径约有3000公里，它绕太阳公转的轨道是扁长椭圆形的。

为了探索冥王星究竟是否为太阳系内的行星，美国太空总署决定于2001年3月，发射一艘名为“冥王星快达号”太空船飞向冥王星，进行探险。

现在计划把两艘太空船发往冥王星。这两艘“科学船”每艘只重484千克，很精确、纤巧。它们不是用来装运仪器，相反是利用需要运往太空的科学仪器，把太空船包裹起来。

预计，“冥王星快达号”科学船在发射后，如果以每秒20公里的高速度飞行，从地球到达冥王星需10—13年时间。美国太空总署考虑借用俄罗斯“闪电”火箭或“联盟”2号火箭，希望科学船能够最终到达距离冥王星32公里的范围内，以便进一步验证哈勃太空望远镜中拍摄到的冥王星照片上，存在有稀薄大气层是否确实。而“冥王星快达号”的最大探测目的是三个：一是探测冥王星的地质组成；二是绘出被照亮的半球图；三是对大气进行探测。

由于2020年以前，冥王星在公转时离太阳最远，温度也渐渐下降。要是错过了这一时机，就要再等上250年之久了。

冥王星离我们是遥远的，然而，宇宙是无限的，太阳系以外的行星离我们有50—1000光年之遥。随着两颗太阳系外新行星的发现，探索太阳系外行星将成为人们关注的新热点。

飞出太阳系的地球之声

人类一直都在寻找着外星生命，并且用许多方式向宇宙发出信息，希望可以让更多可能存在的外星人收到。

1972年，美国派出了“先锋”10号星际宇宙飞船；1973年，美国又派出了“先锋”11号星际宇宙飞船。它们分别飞过木星、土星，未发现什么蛛丝马迹，便离开太阳系，进入银河之中。

“先锋”10号和11号星际宇宙飞船肩负着重大的使命。它们带有人类给宇宙人的“慰问信”——宽15厘米，长23厘米的金属标记牌。上面刻着一对男女，标志着地球人，男人举右手表示向宇宙人致意。他们背后有飞船的外形图，下面是10个圆圈，表示太阳系。牌上有许多标志，地球人类希望能让更多可能存在的外星人得到一点启发，能找到我们地球人类。

1971年，美国派出了“旅行者”1号和2号宇宙飞船，飞向离太阳系更遥远的宇宙深处。它们载有一台特别的电唱机和一张名为“地球之音”的镀金唱片。这张唱片一次可播放2个小时。唱片记录的是地球上各种具有典型意义的信息，包括116张图片、35种地球自然界的问候语、一段联合国秘书长的口述录音以及美国总统签署的一份电报。

116幅图，介绍了太阳在银河系中的位置，地球及大气层的结构成分；人体图解；海洋、河流、沙漠、高山、大陆、花草、树木、昆虫、鸟兽、海洋生物；下雪景和日落图；各国风土人情、科学文明成就；中国长城、印度的泰姬陵等等许多地球上的信息。

而联合国秘书长瓦尔德海姆口述的录音是：“作为联合国的秘书长，一个包括地球上几乎全部人类的 147 个国家组织的代表，我代表我们星球的人民向你们表示敬意。我们走出我们的太阳系进入宇宙，只为了寻求和平和友谊。我们知道，我们的星球和它的全体居民，只不过是浩瀚宇宙中的一小部分。正是带着这种善良愿望，我们采取了这一步骤。”

60 种语言的问候词也包括了世界上几乎所有的语种，其中有我国的标准普通话外，还有我国的广东话、厦门话和客家话。还有一种对鲸的热情叫声，代表其它生物的“问候”。

唱片录下的 35 种地球自然声响中，开始是令人耳晕的回旋声，象征着太阳在运转。接着是暴雨声，火山爆发的巨响，海浪声，各种鸟鸣、狗叫、兽吼，人的笑声、婴儿的哭声，甚至人的呼吸声、脉搏声以及宇宙噪声。唱片中录下地球上不同地区、民族的音乐，有贝多芬、莫扎特名曲，有西方的爵士乐、摇摆舞曲，还有中国的京剧和用古筝演奏的中国古典乐曲《高山流水》。

“旅行号”宇宙飞船肩负人类的期望，正在茫茫宇宙中寻找宇宙人。但是，至少要等几十万年才可能遇上宇宙人；一旦遇上，把消息传回给地球，又要过几十万年。所以，只有我们的后代才有可能看到结果。

只要人类一代接一代不断地探索，只要有宇宙人的存在，总有一天，人类会找到他们。

重返月球

1997 年 7 月 20 日是人类首次登月成功 28 周年。1969 年的这一天，美国宇航员阿姆斯特朗等人驾驶的“阿波罗 11 号”宇宙飞船首次在月球登陆，从此揭开了千百年来罩在月球上的神秘面纱。

月球并不像人们想象的那般瑰丽晶莹，诗情画意；而是一片荒漠，了无生机。那里没有空气、水和生命，到处是大大小小的环形山和坑穴，上面布满了灰尘和许多玻璃珠。月球的重力很小，只有地球的 1/6，人在上面行走像袋鼠一样蹦跳。在受到太阳直射时，月球的表面温度达 127℃，夜晚则降到 -183℃，是名符其实的“广寒宫”。

尽管月球是这样的荒凉，但是她的开发价值很大。现已初步探明，月球的土壤和岩石中有 40% 的氧，20—30% 的铁、锰、钴、钛、铬、镍、铝、镁以及 5% 的氢等矿物资源，还有放射性元素铀、钍等。如果在月球上建立一个核动力工厂，就可以从月岩中把氧提炼出来。氧不但可以供登月人员使用，还可以变成液氧，很容易送到太空站上，供航天器作为推进剂使用，而运费要比从地球上运送便宜一半以上。月球上的土壤中含有的氢，不仅可以用作火箭燃料，还可以合成水。利用太阳能，采取物理和化学的方法，可以获得土壤中的铁等材料。这些都是具有很大利用价值的原材料。有的科学家设想：可以建造一批绕地球轨道飞行的科研生产基地。利用月球上的资源，以及特殊的环境，可以完成许多重要的科学实验任务，生产出地球上难以生产出来的许多高尖端产品，而且还可以诊断出许多疑难疾病。用月球材料制造的太阳能卫星，还可以向地球传送廉价电流，解决地球上日益紧张的能源危机。

人类首次登月成功以后，世界范围内一度出现了“月球热”。可后来，人们研究的重点转移到了金星和火星上，月球热渐渐地冷却下来。1972 年，“阿波罗”17 号完成了最后一次登月任务后，月球再也无人问津。经过 20

多年的漫长岁月后，“空间大国”的科学家和实业家们最近又重新燃起了对月球的满腔热情，提出了在 21 世纪“重返月球”的发展计划。这次计划要比上次的把人送上月球的“阿波罗计划”更进了一步，是要把月球建成人类进入太空的基地。

人类世代都生活在地球上，但是随着人口急剧的膨胀，能源的大量消耗，人类感到自己生存的空间越来越狭小。于是，科学家想让部分人侨居别的星球。月球离地球最近，通信联系只要 3 秒钟。时间上自由，而且资源丰富。所以人类首选的目标是月球。

科学家设想的月球基地的建造步骤是用机器人先摸清月球表面情况和资源的分布；然后派航天员到月面上去建立一个工作站作为立足点，在那儿生产火箭燃料；再将这个站发展成为一个初级基地，进行月球资源勘探和开发、材料加工、火箭燃料生产、机器制造、科学研究等活动；最后，再建成永久性的月球基地。

月球基地是有多种用途的。除了供人类居住外，还可通过研究月球，了解太阳系的起源和演变。月球表面的大气层，没有尘埃，没有云雾，所以月球基地还是极好的天文观测场所。又因为月球上高真空，细菌实验中的微生物不会扩散，所以月球基地又是理想的生命科学实验场所。还有一点就是利用月球上重力很小的特点，把月球作为发射航天器的场所，所需的能量比地球上少得多。

月球上利用价值最高的是一种被命名为“氦——3”的能源。这种能源是地球上没有的。这是一种廉价的核能源，它产生的动力可以用于航天器的发动，产生的能量来可以治疗癌症。

自从月球诞生 40 亿年来，月球上一共吸收了 100 万吨的氦——3。几乎所有的氦——3 都蕴藏在月球面的低洼地区 3 米厚的表层中。从月球开采这种氦——3 一千克只用 10 万美元，而地球上却是 70 万美元。

由此可见，人类重返月球，不仅可为人类将来的生存发展找到一条路子，而且，在目前的发展中，从月球也可以直接得到不少经济利益。

宇宙开发

太空中有着极其宝贵的资源和特殊的环境，利用这些，可以生产出地球上难以制成的或是可制成但成本却很高的东西。于是有人提出设想，开发宇宙，建立太空工厂。

太空工厂设在哪里呢？卫星、航天飞机都不合适。卫星体积太小，不能安置大型设备，更不能扩大生产规模；航天飞机每次飞行时间有限，也是不适宜的。针对太空工厂的需要，目前也只有空间站这种能长期工作的航天器才能满足。

70 年代末，前苏联发射了“礼炮”6 号空间站。在它 4 年 10 个月的太空飞行期间，人们在上面成功地制取了多种纯度很高的合金和半导体材料。1982 年，前苏联又发射了“礼炮”7 号空间站，在它上面，人们进行了 300 多项科学研究和实验，为建立太空工厂做了大量的准备。1986 年，前苏联发射了世界第一个永久性的空间站“和平”号，在它上面，人们建立了一个工艺实验和生产车间，基本上形成了一个初级的太空工厂。

那么，太空中到底具有发展哪几种工业的优势呢？

首先，太空中的环境非常适宜熔炼工业。金属的熔炼不需要容器来装放，

这样，熔炼的材料不会受到其它材料的污染，纯度可以大大提高，而且完整性很好。又因为它不需容器，所以可以熔炼出地面上很难熔炼出来的某些金属氧化物。在太空中熔炼的金属，不论其中成份是怎样的，因为失重，所以最后总可以得到均匀度极高的合金。太空熔炼还有一个最大优点是在熔化的金属中加入氧气，氧气便能在钢火中均匀的扩散。冷却后得到一些被命为泡沫铁、泡沫铝等材料。这些泡沫材料重量轻，强度大，是一种具有特殊用途的理想材料。

其次，在太空工厂里可以加工出一些地球上加工不出的特殊产品。例如，生产制造轴承中的钢球，在地球上由于地球吸力，和大气压力，钢球的形状总是达不到理想的球体。而在太空中失重无任何阻力的情况下，轻而易举地就可以办到的。还可以利用离心力加工出一种壁薄、均匀的空心钢珠，而且寿命较长，同样加工极薄的薄膜、极薄的金属带和极细的金属丝，在太空工厂都不是什么难事。

再次，太空也是一些生产价廉质优的药品的好场所，例如，在太空的特殊环境中，可以有效地分离出人体的一些细胞，而这些细胞能生产成一些生物制品，如肾细胞可生产成尿激酶，是治疗心血管病的一种良药。世界上需求量很大，但地面上生产不容易，价格昂贵，临床应用受到许多限制。而太空工厂中生产容易，成本大大降低，可以缓解许多病人的痛苦。

人类探索宇宙，也是希望能利用宇宙。相信人们会应用人类的智慧，把宇宙变成繁忙的工厂，能更好的为人类所利用。有的科学家就预计到，下世纪将有更多的航天员生活、工作在太空中。于是聪明的人类又想在太空中开发出一所农场，为太空中的人类提供食物。

美国就有“太空植物园”计划。他们设想的是：太空植物园是圆筒状，直径约4.2米，长13.7米，同空间站一起运行在太空轨道上，内有装置控制植物园的环境，提供植物所需的水分、肥料、阳光、温度、湿度。植物园内的管理、收获、加工、废物处理，由机器人负责。发生故障时，航天员再进入园中进行修理。

当然，要将建造太空植物园的计划付诸实现，还需做许多实验，弄清植物在太空中的生长特点。所以，太空农场还处于试验阶段。

前苏联的航天员曾在“礼炮”7号空间站上进行一次试验，他们在舱内栽种了阿拉伯草。阿拉伯草在播种56天后开了花，第69天结了籽，共收获了200多粒种子。阿拉伯草是在太空中播种、开花、结籽的第一种植物。这种植物在空间站完成了生长的全过程，说明在太空栽培植物是完全可能的。在太空栽培植物的问题不在失重，而在于保障植物在太空生长所需的条件。

农业的第一要素就是土壤！前苏联制造了人工土壤，解决了太空农业的土壤问题，而且还具有明显的优势：在地面上的普通土壤中，每平方米土地上70天产1公斤萝卜，而人工土壤中，同样的面积21天就产10公斤萝卜。前苏联人把人参组织培养基送上空间站培植，10天的生长量相当于地球上一个月的生长量。

“植物园”计划是可行的。那么，动物饲养在太空可以实现吗？前苏联的科学家在空间站上进行了研究。果蝇在太空中生长发育正常。下一步，人们将研究的对象应该是鸟类和哺乳动物。

到了21世纪，在太空中，也许就是一片机器繁忙，鸟语花香的美丽景象。

第七章 昨天·今天·明天

1957年10月4日，前苏联成功地发射了人类第一颗人造地球卫星。

1958年，美国的“探索者3号”卫星发现地球存在辐射带。

1959年1月2日，前苏联发射了人类第一个月球探测器，该探测器发现了太阳风的存在。

1959年9月14日，前苏联“月球2号”探测器“击中”月面。

1962年8月——1963年1月，美国“水手2号”探测器对金星进行近距离探测，这是人类首次获得金星表面资料。

1965年7月，美国“水手4号”飞抵火星上空，发回22张火星照片。

1965年12月，美国发射“先驱者6号”太阳探测器，该探测器目前仍在工作。

1966年1月31日，前苏联“月球9号”太阳探测器，在月球上首次软着陆成功，并发回月面照片。

1966年11月——1967年2月，美国连续发射两颗月球探测器，为人类登上月球选择着陆点。

1968年12月，美国“阿波罗8号”飞船实现首次载人环月飞行，并安全返回地面。

1969年7月20日，美国“阿波罗”11号载人飞船在月球着陆，人类首次登上月球。

1971年12月，前苏联“火星3号”探测器首先在火星上着陆成功。

1972年12月，美国“阿波罗”17号飞船上的3名宇航员完成最后一次登月任务。

1973年12月，美国“先驱者10号”探测器飞临木星上空，拍摄照片500余张，并对本星磁场、太阳风进行了研究。该探测器于1983年6月13日飞过冥王星轨道，目前，它已飞出太阳系。

1973年5月，美国发射了第一个载人太空实验室，美国宇航员先后在该实验室中度过了171天，拍摄了1000万多张太阳的照片。该实验室于1974年2月被废弃，在太空飘浮5年后坠入大气层烧毁。

1973年8月和9月，美国发射了“旅行者1号，2号”探测器，用于探测本星、土星、天王星和海王星。

1984年12月，前苏联发射“维加1号、2号”探测器，用于探测金星和1986年回归的哈雷彗星。

1985年，日本和欧洲航天局也分别发射了专门用于研究哈雷彗星的探测器。

1990年4月，美国发射著名的哈勃太空望远镜，该望远镜拍摄到了高清晰度的火星照片和太阳系边缘的行星照片，并于1994年7月记录了彗星撞击木星的壮观场景。

1990年10月，美国和欧洲航天局联手发射了“尤利西斯”太阳探测器。

1991年8月，日本首次发射用于研究太阳高能磁场的探测器。

1996年11月和12月，美国分别发射了“火星环球探测者”和“火星探路者”飞船，后者于1997年7月在火星着陆，前者将于1997年9月进入环绕火星的轨道。据透露，美国今后每年都将发射1——2颗火星探测器。

1997年10月，美国发射用于绘制月球地图和研究月球磁场的探测器。

1998 年 8 月，日本将发射其第一枚火星探测器。

1999 年 2 月，美国将发射专门研究即将在 2004 年回归的桑普彗星的探测器。

2002 年，日本将发射用于研究小行星的探测器，该探测器计划在小行星上着陆，并将其土壤带回地球。

2003 年，欧洲航天局将发射一枚用于研究回归彗星的探测器，该探测器将落在彗星上，对彗星进行实地考察。

