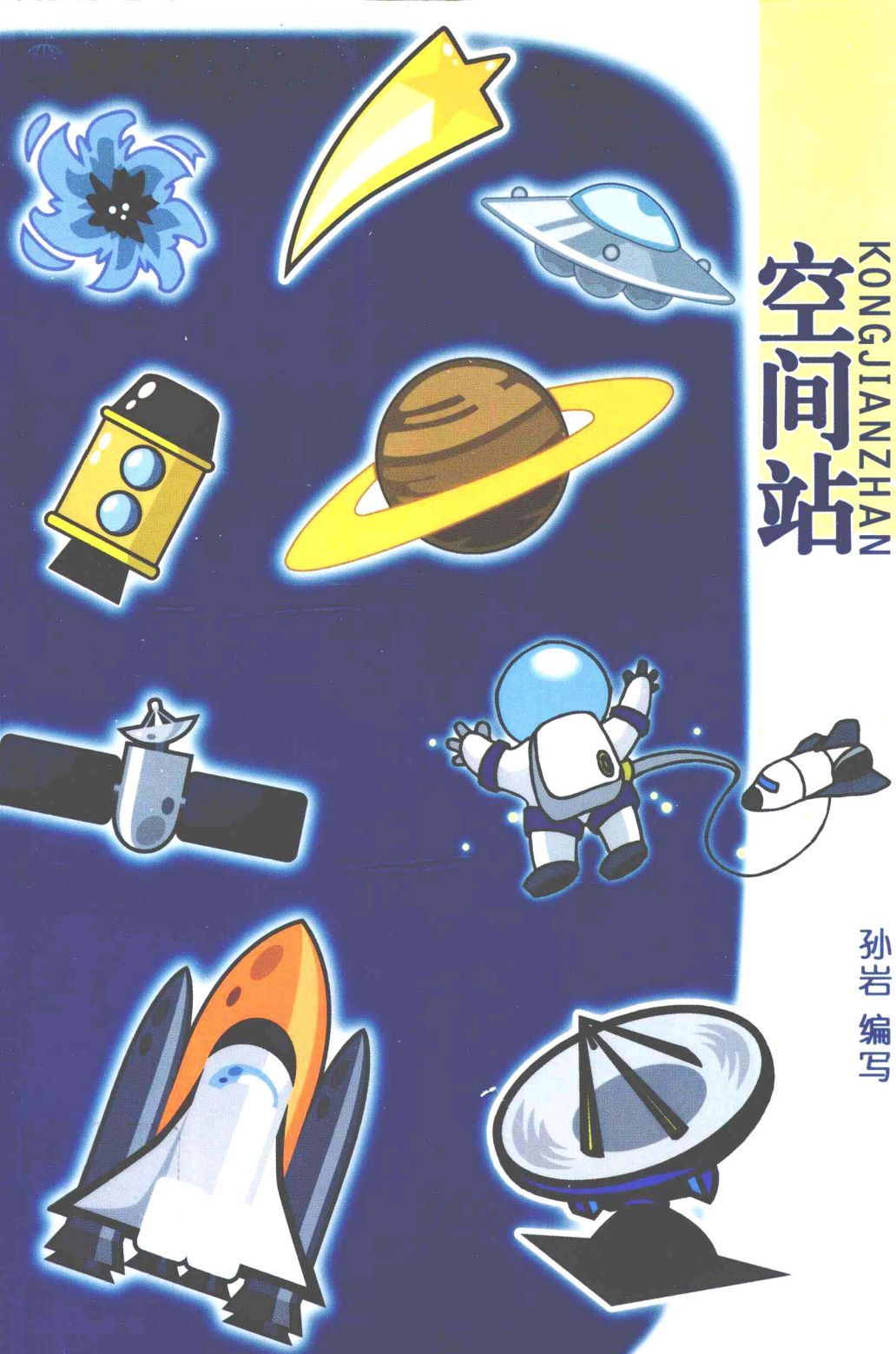


地外生存的驿站

KONGJIANZHAN 空间站

孙岩 编写



吉林出版集团有限责任公司

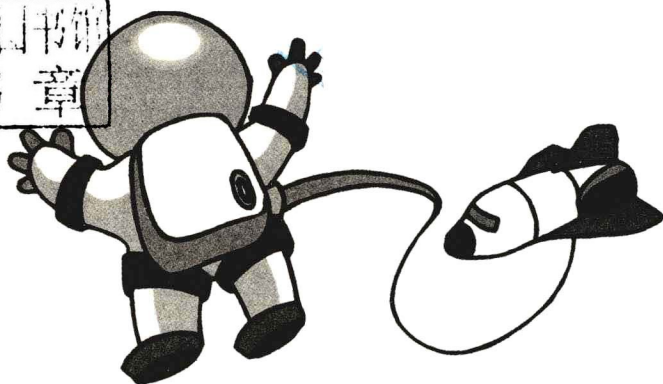
地外生存的驿站

空间站

KONGJIANZHAN

孙岩 编写

常州大学图书馆
藏书章



吉林出版集团有限责任公司

图书在版编目(CIP)数据

地外生存的驿站：空间站 / 孙岩编写. -- 长春：吉林出版集团有限责任公司，2012.5

(圆梦太空)

ISBN 978-7-5463-9388-9

I. ①地… II. ①孙… III. ①星际站—普及读物
IV. ①V476.1-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第099724号

地外生存的驿站——空间站

DIWAI SHENGCUN DE YIZHAN

KONGJIANZHAN

编 写 孙 岩
策 划 刘 野
责任编辑 宋巧玲
责任校对 祖 航
封面设计 贝 尔
开 本 710mm×1000mm 1/16
字 数 100千字
印 张 10
版 次 2012年5月第1版
印 次 2012年5月第1次印刷

出 版 吉林出版集团有限责任公司
发 行 吉林出版集团有限责任公司
地 址 长春市人民大街4646号
邮 编 130021
电 话 总编办:0431-85618719
 发行科:0431-85618720
邮 箱 SXWH00110@163.com
印 刷 永清县晔盛亚胶印有限公司

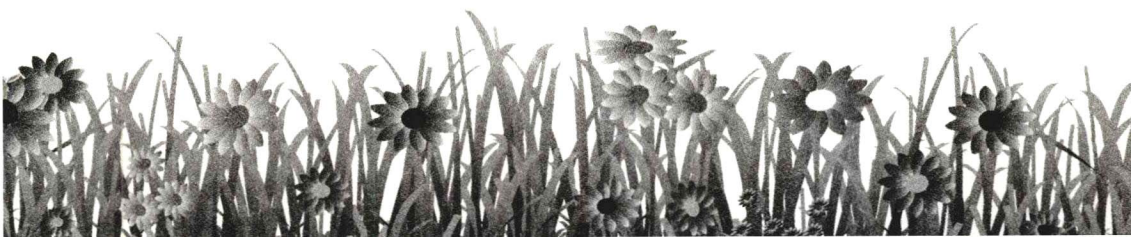
ISBN 978-7-5463-9388-9

定价:15.80元

版权所有 侵权必究

本书编委会

主 编	于永玉	刘凤强		
编 委	金 强	陈余齐	高阶顺	高志胜
	李国芳	陈莹石	孙 岩	李 蓓
	陈 昕	韩慧杰	徐俊峰	华志攀
	赵洪彦	胡雪虎	董 玮	王 猛



前 言

对于大多数人而言，“移民太空”或许是一个遥远的梦想。但现在有的国家已经宣称，本世纪要建立外星基地。这并非妄想。思想有多远，就能走多远。人类已经实现了一个又一个梦想，下一个梦想——征服外星，也一定会实现。而这一梦想的实现，离不开被人们称作“太空中转站”抑或是探索太空的“起点站”的空间站。


我们知道，世界上第一个空间站是苏联的“礼炮—1”号空间站。“礼炮—1”号空间站是人类进驻太空的“排头兵”，它在太空试验、科技开发以及太空探索方面作出了杰出贡献。而美国则在“礼炮—1”号空间站发射两年后的1973年成功发射了“天空实验室”。目前，规模浩大的国际空间站正在建设中。那么，什么是空间站？空间站的内部构造是怎样的呢？在“太空移民”中，除却是“中转站”，空间站还担任哪些重要角色呢？

《地外生存的驿站——空间站》立足科学事实，以详尽的文字资料作基石，邀你一起去探索遨游在太空中的人类的新家园——空间站。相信该书会有助于读者对宇航员的太空生活以及空间站的构造形成一个全面的认识，从而进一步启迪人们的思想。

本书第一章主要讲的是人类永不止步的太空探索以及建立空间站之前所取得的太空成就。

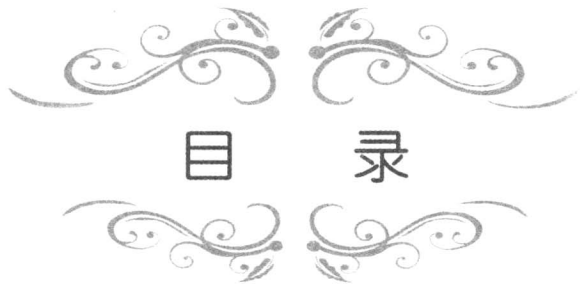
在第二、三章里则将介绍空间站的结构与宇航员的生命保障系统。空间站的“主人公”是宇航员，由于太空环境与地球环境不同，所以空间站要采取必要的措施来保障宇航员的生命安全，以





便使宇航员工作能够有条不紊地进行。

接下来的篇章依次讲的是空间站与国际竞争、多国合作的国际空间站以及空间站多面观。我们知道,历史总是要进步的,而每一点进步均是基于先前成就的基础上的,这就要求我们应该站在“历史”的起点上,朝着未来的方向前进。



目 录

建立空间站前奏曲

- 人类登天的三大理由 / 001
- 人类进军太空闯四关 / 007
- 太空先驱 / 010
- 空间站的“雏形” / 014
- 空间站的“前辈” / 017

走进空间站

- 什么是空间站 / 024
- 空间站与载人飞船的异同 / 028
- 空间站的“骨骼” / 032
- 空间站的“掌舵者”和“血源” / 034
- 太空中的“健身房” / 036
- 空间站的交会对接 / 038
- 如何掌控“回家”时的返回舱 / 044

宇航员空间生存解密

- “太空护甲” / 049
- 太空饮食及生活用水 / 051
- 宇航员的生活琐事 / 054
- 太空用氧取之有道 / 058
- 舱内二氧化碳的净化 / 062
- 排除舱内有害气体、通风与灭火 / 064
- 散热系统和湿度控制系统 / 070
- 航天运动病及其防护措施 / 074
- 宇航员的心理相容性 / 079



飞船里的药箱 / 081
宇航员如何应急救生 / 084

空间站与国际竞争

遥遥领先的苏联 / 086
“礼炮—1”号空间站升空 / 089
第一代空间站系列 / 092
苏联第二代空间站 / 094
争先恐后的美国 / 103
欧洲空间局“异军突起” / 106
日本跃跃欲试 / 110

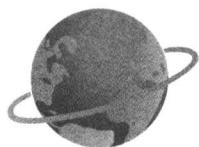
多国合作的国际空间站

国际空间站的建造 / 119
国际空间站大事一览 / 125
身怀绝技的“太空兵” / 131
科研的“世外桃源” / 135

空间站多面观

太空飞行奇观 / 139
卫星太阳能发电站 / 142
“礼炮—7”号太空维修记 / 145
日常维修与宇航员舱外活动 / 149





PART 01

建立空间站前奏曲

我们知道，人类探索太空的目的在于开发太空。读者或许会问，太空中有哪些方面值得我们如此兴师动众地去探索呢？换句话说，太空中究竟有哪些“诱惑”呢？

可以说，人类登天的每一次进步都是人类成就史上一个不可低估的飞跃。1957年10月4日，世界上第一颗人造卫星发射升空，一举拉近了人与太空间的距离。随着苏联宇航员加加林升入太空，人类步入了太空探索的新时代。在某种意义上，人造卫星的发射成功以及载人航天的顺利进行，都为人类空间站的建设打下了坚实的基础。可以说，它们是人类建设空间站的前奏曲。通过这些，我们会对空间站诞生前的一段历史有一些深刻的认识。



人类登天的三大理由

地球是万物生长的摇篮。人类历经沧桑，终于以其高超的智慧和灵巧的双手征服了地球上的万物，成为了世界的主宰。但是人类并未因此而满足，他们仰望天空，对美丽的天空产生了极大的兴趣，于是便开始了征服太空的宏伟事业。

人类之所以不知疲倦地探索登天之路，是因为人类通过千百年的生产和生活实践，越来越清楚地认识到，人类赖以生存的地球只是宇宙中的一个普通的星球，而且地球上发生的许多现象都与空间的现象有直接的联系。为搞清楚这种联系，人类从远古时代开始便已经对太空进行了孜孜不倦的研究和探索，并且取得了很大的成就。

载人飞行不只是为了让人能上天，而且也对人类和平利用空间、开发宇宙、造福人类有着重要的意义。

1. 利用太空资源

人类登天的原因之一便是人类自身发展的需要。人类最终要利用空间、开发宇宙资源。或许一说到资源，大家首先想到的是水、石油、煤炭和各种矿物等，很少有人一下子会想到太空资源。事实上，太空资源是取之不尽、用之不竭的。只是因为目前的科技水平所限，所以才未能大规模开发。

专家指出，太空资源可大致分为以下几种：

太空轨道资源。与海、空航线一样，太空中的卫星轨道也是一种资源，而且是一种重要资源。如在对地静止轨道上的卫星，可以更有利地为固定地区提供通信、气象、环境监测、发电和照明等各种服务。各种顺行和逆行轨道，可以满足卫星对地球不同纬度地区进行观测和信息传递的要求。由多颗卫星组成的网络，则可以随时随地提供各种服务。

地球资源探测。地球资源分布在广阔的地球上，地球表面积达5.1亿平方千米，绝大多数重要的矿藏还深埋在地下，如煤炭、石油、天然气、各种珍贵金属等。要开采所需要的各种资源（除了木材等表面资源），都必须靠地质人员跋山涉水，一点一点地勘探，需要通过地质分析和判断，然后再通过钻探来确定，其艰苦和缓慢

程度可想而知。然而这还不是全部，对于深海远洋、高山密林、沙漠深处等地区的勘探，目前人类还无法涉足或还没有勘探条件，同时野外勘探还要受到黑夜和恶劣气候的影响。另外，对地面上的资源管理也存在着麻烦。地面上有大量的农田、森林、河流、湖泊、海洋和已开采的矿业，这些资源都非常重要，然而要对所有这些资源进行有效的管理，就要建立庞大的机构，耗资巨大，即使这样也会顾此失彼，实在是一件既浪费金钱又收效甚小的工作。然而在太空轨道上进行地球资源调查和管理，就可以省去麻烦，大大地提高效率。

通信联络资源。随着人类生产生活范围的扩大和对世界认识的增强，人类相互之间的联系越来越频繁，想与更远的地方的人联系的欲望也越来越强烈。由于整个地球面积广阔，生活在地球各地的人们的通信联系就成为一个大问题。

在没有方便快捷的交通工具的古代，人类发明了烽火、狼烟等各种方法来互通信息。随着人类生活的发展，传统通讯手段越来越满足不了人类的要求。1837年塞缪尔·莫尔斯发明电报以后，人类的传递信息方式才有了质的飞跃。这时，人们可以用无线电的方式快速传递信息。但是因为电波受到高层建筑物和高山的阻隔，所以必须架设很高的发射塔。由于电波还受到地球球形曲面的影响，所以每隔约60千米必须架设一个中转站。无线电通信必须具备以上很多条件，克服很多干扰才能实现遥远距离的信息传递，实在是耗资巨大且费时费力。1876年，美国人贝尔发明了电话，人们可以通过电话线与远方的人通话了，但是，由于电话线越长对信号的削弱程度越厉害，所以长途电话很不清晰。然而利用太空轨道通信就没有以上这些麻烦了。卫星是挂在空中的无线电中转站，它居高临下，不受建筑物和高山的阻隔，地球曲面对它的影响也小得多。因

此，要实现全球通信所需要的卫星数量要比地面上需要的中转站的数量少得多。在地球赤道上空，离地球约3.6万千米的卫星轨道相对地面是静止的，这条同步轨道就叫地球静止轨道。在地球静止轨道上等距离设置三颗卫星，就可以将地面上发出的无线电信号，发送到地球上除南北极少数地区以外的任意一个角落。

太阳能资源。太阳能对于人类来说并不稀奇，由于地球资源的日益匮乏和日益严重的环境污染问题，人类早已将眼光投向了太阳这个取之不竭又清洁无污染的新型能源。在太空直接发电，由于不受昼夜限制，而且避开了大气层和云雾对太阳光的吸收、反射、阻隔，效率可以是地面太阳能发电的5~10倍。太空中的阳光不仅可以用来发电，还可以直接反射回地球为人类造福。1993年2月4日，俄罗斯用已经完成任务的“进步—M15”号货运飞船进行了“人造小月亮”的试验。“进步—M15”号张开一个直径为20米的伞状阳光反射器，用以向地面反射阳光，在地面上看到其亮度比一轮满月还亮。

矿产资源。月球具有丰富的矿产资源，月球岩石中含有地壳中含有的全部元素和60多种矿物，其中6种矿物是地球上所没有的。

在月球上的岩石土壤中，氧占40%，硅占20%，铝占6%~8%，镁占3%~7%，铁占5%~11.3%，钙占8%~10.3%，钛占5%~6%，这些都是月球上含量比较高的元素，也正是人类比较缺乏的元素。如果可以大规模开发，将大大地解决人类的资源匮乏问题。

月球上矿藏丰富，开采月球天然矿物是人类解决资源危机的有效方法，具有很大的开发前景。而对于月球资源的大规模开发来说，载人航天的发展是最重要的一步。

2. 提高国际地位，壮国威

我们知道，在目前的情况下，载人航天的另一个作用就是提高

一个国家的国际地位，以壮国威。载人航天的发展水平是一个国家综合国力的重要体现，可以全面衡量一个国家的发展水平。事实证明，世界上的几个航天大国及集团都很重视载人航天技术的发展。比如，美国前总统肯尼迪曾说：“如果苏联控制了空间，他们就能控制地球……我们合众国是以能力和远见来立国的，我们这一代美国人一定要实现世界上领先的星际航行的目标。”美国前总统里根也把发展载人航天作为美国的重大国策。载人航天是取得航天领先地位的必要因素，这是文化价值观念和人类实现冲破地球生存局限这一理想的必然结果。法国人曾说：“如果欧洲不参与载人航天活动，整个欧洲将被看做是不敢涉足最困难技术领域的二等洲。”目前除了美国、俄罗斯以外，西欧、日本、加拿大、印度、澳大利亚、中国等国家和地区也已经涉足载人航天领域。因此，载人航天技术的发展本身就显示了一个国家的技术实力和综合国力水平，同时可以大大提高一个国家的国际威望和地位。

3. 不可低估的军事价值

资料显示，苏联以及美国都曾利用载人飞船和空间站完成军事任务、空间侦察、指挥控制地面军事行动等工作。载人飞船侦察比无人卫星侦察更有利，它不像卫星按程序工作，而是靠人的主观能动性，对目标进行有选择的侦察。当预定的侦察地区被云层覆盖时就可以停止工作，待有利时机再工作。而卫星是按程序工作，不管天气如何，到时间就工作，这样往往使得信息的可用率比较低。人的主动控制不但可以节省胶卷，同时提高了信息的质量和可用性。

苏联和美国都曾在载人航天器上进行过侦察、监视、研制空间兵器、协助指挥与控制地面军事力量等方面的试验。由于宇航员可以有目的地选择侦察和跟踪目标，可以灵活地根据不同需要选用不同的侦察仪器和手段，可以筛选、滤掉不必要的数据，所以大大提

高了军事侦察情报的实际质量。

苏联就利用“礼炮”号空间站对从北纬51.6度到南纬51.6度之间所有的国家、地区进行地毯式的照相侦察，这当然也包括了我国全部的领空和领海，而且每隔两天就可以重复一次，从而进行对比分析，探测这些区域国家的军事动态。苏联利用该空间站进行了反弹道导弹观测试验、指挥控制陆军释放烟雾训练、进行天基激光瞄准跟踪试验等大量军事行动。而美国的航天飞机则是潜在的最有效的防卫和进攻的两栖武器，宇航员可以利用航天飞机在轨道上自由地检修、回收自己的卫星及其他航天器，也可以拦截、搜查、破坏、偷窃敌方的卫星，这种制天权对敌方的威胁远远高于制空权。

而且太空活动还没有被认为是非法的行为，因为一个国家的领空还没有划到太空的范围。在太空中，如果某国飞机飞到其他国家的上空进行侦察，这也不是非法的，而且它的安全性好，不易受到攻击。这在战争时期尤其有用。

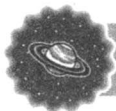
通过以上我们所列举的事实可以看出，在进行空间活动时，有人的飞行，尤其是长时间的飞行是非常必要的，是无人的航天器所替代不了的。因此，发展长寿命的有人的空间飞行器是完全必要的，而且并不是为了研究而研究，为了发展而发展，而是有其重要的军事价值。



地球引力是怎么产生的

现在科学界关于地球引力产生的原理解释尚不统一。现在流行的解释大致上有三种：第一种解释是空间引力扭曲空间，

也可以说是膨胀使空间扭曲；第二种解释是引力来源于弯曲，正是质量造成了空间的弯曲，而运动是沿着弯曲的空间进行的，这使得人们“以为”是在受某种引力支配着；第三种解释是万有引力是物质的存在使时空发生弯曲所致。



人类进军太空闯四关

尽管事实表明，我们现在能够把人送上天，但是人类并不满足这一已取得的成就。人类上天并不是最终的目的，而是要在探索太空的过程中，对太空的认识逐渐进步、不断深化。

但是正是由于这种深化，人类进一步地发现，宇宙空间种种现象的发生比我们想象的要复杂得多；宇宙空间的各种现象对我们生存的地球的影响比我们想象的要大得多。我们对神秘的宇宙空间产生的浓厚兴趣，不光是出于好奇，也是通过人类长期的生产活动和生活实践，逐渐认识到了地球上的许多现象，如天气的变化、四季的产生、风雨雷电的形成以及自然灾害的出现，虽然发生在地球上，但是它的根源在天上。因此，人类一直想弄清楚，是一种什么力量给人类赖以生存的地球带来如此巨大的变化，给人类的生产活动及日常生活带来这么大的影响。

后来，随着载人航天器的发射成功，我们人类能够驾驶和乘坐载人航天器在太空中从事各种探测、研究、试验、生产和军事应用的活动。载人航天器突破地球大气的屏障和克服地球引力，把人类的活动范围从陆地、海洋和大气层扩展到外层空间，让人们更广泛和更深入地认识整个宇宙，并充分利用太空和载人航天器的特殊环境进行各种研究和试验活动，开发太空丰富的资源。

纵观人类文明的发展史，单从活动范围的角度去看，人类的活动空间和活动范围随着科学技术的不断发展也在不断地扩大。在刀耕火种的时代，人类的活动场所只能局限在地球陆地的范围内，居住在洞穴之中，以树叶兽皮为衣。尽管我们的祖先对神秘莫测的太空有着无穷无尽的幻想，但却只能是望空兴叹。后来人类发明了船只和指南针，进而发展了航海业，从此人类的活动范围从陆地延伸到了海洋。像郑和下西洋、哥伦布发现新大陆、库克·伽马的全球环行，都是航海业发展的巨大成果和最好见证。再后来，人类又发明了飞艇和飞机，这一次的技术飞跃，使人类的活动空间又一次地扩大了，从海洋扩大到了大气层以内的空间，尤其在后来又发明了超声速的喷气式飞机，人类向太空又前进了一步，更扩大了国际交往与合作。

而今天，航天技术的发展使人类的活动空间再一次地扩大了，不但能够在大气层以内的空间自由飞行，而且从大气层内到大气层以外的外层空间的活动也已经实现了，人类还不止一次地登上了月球。人类活动范围的每一次飞跃，都大大增强了人们对外层宇宙空间的认识和提高了人类改造自然的能力，促进了生产力的发展和人类社会文明的进步。

事实上，我们所称的外层空间，就是指地球稠密大气层以外的空间区域，有时也称之为宇宙空间或太空，即我们的祖先俗称为“天”的地方。由于航天技术的出现和成熟，我们已经预见到人类的活动范围必将再次扩展到太空。因此，在1981年召开的国际宇航联合会第三十二届大会上，与会的各国代表重新界定了人类活动的范围：把陆地称为人类活动的第一环境；把海洋称为人类活动的第二环境；把大气层称为人类活动的第三环境；把宇宙空间称为人类活动的第四环境。从这里也可以看出，人类对在宇宙空间的活动

是多么重视，当然所谓的活动也不单单是指能够把人送上天而已，而是要在宇宙空间从事各种有益于人类发展的活动，其中包括将宇宙空间作为人类的居住环境。

当然人类要进入第四环境，比进入第二、第三环境要困难得多，必须闯过四个难关：

第一关，克服地球的引力。

事实表明，在地球表面附近运动的物体，只有达到第一宇宙速度的时候，才能成为地球的卫星。物体达到第二宇宙速度的时候，才能到达太阳系的其他星球。而只有物体达到第三宇宙速度的时候，才有可能飞出太阳系。

第二关，克服真空环境的影响。

地面上的大气压力是0.1兆帕，大气密度和大气压力会随物体距地面高度的增加而变化，按一定的规律迅速减小。在距离地面200千米的高空，大气密度和大气压力比海平面大气密度和大气压力要小得多。并且高度越大，大气密度和大气压力越小。人类不能在真空的状态下生存。在太空中我们必须创造安全可靠的工作和生活环境，保证人类的生存，比如氧气的供应、水的供应和食物的供应必须得到解决。

第三关，要适应剧烈变化的温度环境。

一般情况下，地面上的气温最高和最低不过在40~ -40℃范围内变化，而真的达到这个温度，没有可靠的防护措施人们也是无法忍受的。炎热的夏天地面温度也只不过40℃，而在太空，向阳面的温度与背阳面的温度在100~ -100℃范围内变化。在远离恒星的空间，环境温度接近于0开尔文，即-273.15℃；而在恒星附近，温度则会高达几百至几千摄氏度。

第四关，要解决辐射的影响。