

航天活动 (四)

黄兵明 主编

北京银冠电子有限公司

目 录

最新证据被发现：生命源于外太空	1
火星上曾是一片汪洋 火星生命说有新证据	1
德科学家：生命源可以经历星际旅行	2
科学家新说：太阳的能量是由铁元素释放的	3
太阳再次大喷发 数百万吨等离子体抛向太空	3
科学家推测数十亿年后 太阳衰亡地球水干	4
生命在太空延续	5
曾经做了些什么	6
生命在太空延续的条件	7
正在和还将做什么	9
科学家发现新的太空垃圾源	12
俄罗斯太空专家计划未来十年内登上火星	13
又一中国科学家名字嵌入太空	14
太空航班何时起航	15
俄将试验“太空电梯”从太空轻松返回地球	18
利用太空能源可能为停电提供解决方案	19
正视来自太空的敌意	20
小心太空垃圾	25

妙趣横生的太空生活	2 7
飞往邻星的最佳轨道	3 1
让火星成为人类的另一个故乡	3 3
国际载人航天的五个主要发展方向	3 5
中国载人航天的六大价值	3 7
宇航员在太空会面对什么医学与心理问题	4 2
共有 12 万零部件 用计量的眼睛看	
神舟飞船的精密	4 9
从“两弹一星”到载人航天	5 2
载人星际航行不那么容易	6 3
“试验卫星一号”采用了哪些前沿技术?	6 7
俄“联盟”载人飞船与国际空间站对接成功	7 1
因电力不足 日本太阳观测卫星	
“阳光号”寿终正寝	7 3
探寻扭曲的时空 美引力探测仪 45 年	
梦想终成真	7 3
软件升级威力大增 “机遇”号日行	
140 米大破记录	7 8
日学者观测到一颗年轻恒星周围物质呈漩涡状 ...	8 0
详讯：美成功发射验证爱因斯坦相对论的卫星 ...	8 2
国际空间站第九长期考察组乘“联盟”飞船升空 ...	8 4
美“哥伦比亚”号事故致使俄飞船发射陷入困境 ...	8 6

最新证据被发现：生命源于外太空

在最新一期《自然》杂志上发表的一份研究报告称，美国和意大利科学家发现了地球生命起源于外太空的新证据。

科学家在两颗几十亿年前曾环绕太阳运行，后来又坠落到地球的陨星上，找到了类似糖的物质。而在他们之前，科学家们已发现，在外太空星体上带有诸如氨基酸之类构成基本生命体的物质。他们的新发现证明，除了氨基酸之外，天外星体上还存在着另一种构成生命体的基本物质。要知道，糖是构成脱氧核糖核酸(DNA)的基础，而生物细胞的构成是离不开DNA的。

专家们分析说，在陨星上发现的类似糖的分子，很可能是碳、氢、氧元素在阳光作用下发生化学变化生成的。他们强调说，虽然尚不能排除受到地球物质污染的可能，但坠落地球的陨星上的糖分子来自外太空的可能性很大，因为其分子结构与地球上已知的糖分子的结构是迥然不同的。

火星上曾是一片汪洋 火星生命说有新证据

火星上几个大峡口的图片证明火星上一度是一

片汪洋，这意味着火星上有过生命出现的可能性大大增加。新研究表明，火星每平方公里拥有的水量曾经超过地球。据称，在这项研究中人类首次在火星大气中探测到氢原子。在对火星大气中氢原子数量的测定结果进行分析之后，研究人员表示大量氢原子的存在说明火星曾经水源丰富，这就使得这颗红色星球上曾经出现过生命的可能性显著增加。

德科学家：生命源可以经历星际旅行

德国宇航院的科学家完成的一项实验表明，在特定条件下，生命可以经历星际旅行，并能存活下来，地球上的生命也有完全类似的经历。

就天文观测而言，迄今地球是宇宙中唯一拥有生命的星球，至于生命是怎样来到这个星球的，这正是科学家要探索的问题。德国宇航院微生物和外层生物学家、负责此项研究的格尔坦郝娜克称，外星球上的生命可以通过陨石或彗星携往地球。1994年至1999年之间，科学家用俄罗斯质子号曾3次将上百万个枯草杆菌孢子送往太空，每次经历2周时间。第一次是在距地球400公里处将孢子置于太阳强紫外辐射下，第二次是将孢子用陨石灰搅拌后送入太空，最后一次是将孢子置入陨石之中，其中包括火星石。实验证明，有材料保护的孢子顺利完成了星际旅

行，而缺乏保护的孢子，即置于强紫外线辐射下的孢子则未能成功。为此，科学家认为，生命肯定不能在宇宙中自由漂浮，生命源必须有一定的保护才能存活。因为它们需经历数年的飘荡后才能到达目的地。

德国宇航院的科学家称，在地球上出现生命以前，外星球上肯定曾有过生命。至于生命是如何形成的，人们目前还无法了解。地球上发现的无数火星陨石，也许就是地球生命的运输工具。

科学家新说：太阳的能量是由铁元素释放的

一直以来，绝大多数专家都认为氢元素是太阳热能的主要来源，而美国密苏里罗拉研究学院的奥利弗·玛努尔教授却认为太阳的这些能量是由铁元素释放出来的。

奥利弗认为，太阳只是一个超新星的一部分。当那颗超新星爆炸的时候，其分离出来的部分形成了太阳和其他一些星体。太阳的绝大部分热能来源于超新星原本的主要组成物质——铁。他的理论是基于在陨星中发现的气体元素而提出的。

太阳再次大喷发 数百万吨等离子体抛向太空

少见的等离子涡旋

德国《明镜》周刊昨天报道，太阳在 1 月 4 日发生了巨大的喷发。在这次喷发中，几百万吨的带电粒子组成的等离子体被抛向太空，它们的运动速度高达每小时 350 万公里。若不是它们的运动方向没有直向地球而是偏离了 90 度，这次喷发将可能给地球上的卫星通讯和电力传输造成危害。尤其让天文学家惊奇的是，被抛出的等离子体表现出多个形状不一的涡旋，这种情况极其少见。天文学家认为，表明这次喷发出来的等离子体的结构很复杂，是以往太阳观测卫星 SOHO 在 6 年多历史中所拍摄的最复杂的一次。

科学家推测数十亿年后 太阳衰亡地球水干

美国太空总署在一颗距离地球数百光年的“垂死”恒星四周，发现了水分的存在，一方面印证了地球以外还有其他生物存在的可能性，同时亦让科学家窥探当数 10 亿年后太阳步向死亡时，地球和其他行星所遭遇到的下场。

太空总署前日发表报告指出，一枚天文卫星探测到在距离地球 500 光年的恒星“CWleoni s”四周，存在着由水蒸气所形成的云状物体。这是天文学家首次在太阳系以外的星系中，找到被视为生命元素之一的水分。

负责研究的天文学家梅尔尼克表示，水蒸气相

信是来自一些环绕该星运行的冰封彗星。他指出，那些彗星与环绕太阳运行的彗星甚为相类，但由于“CWLeoni s”的质量是太阳的 1.5 至 4 倍，热力较太阳强，加上它已步入恒星的衰亡时期，体积不断膨胀，目前其半径已达 7.8 亿万公里，相等于太阳至木星间的距离，因此彗星上的冰块被其热力蒸发，形成大云团。这种情况也将会于 60 亿年后的太阳系中出现。太阳垂死时，它亦会膨胀成一颗巨星，其释放的能量将是现时的 5000 倍，地球以至其他彗星上的水分均会被彻底蒸发。

生命在太空延续

提示：全日制普通高级中学教科书（试验修订本·必修加选修） 地理 上册 人类对宇宙的新探索（P11）

迄今，科学不无遗憾地告诉我们，只有地球上的生命是真实的。

那么，在广袤的宇宙中真的没有地球以外的生命存在吗？地球上的生命能在太空延续吗？我们现在追求的不是或有或无的结论，重要的是脚踏实地地进行探测和研究。

关于地外生命，我们已做过一些探讨，本文只讨论地球生命在太空延续的问题。

一般来说，研究地球上的生命能否在太空延续，其前提是必须有航天技术；但对载人航天来说，则又必须是以地球生命能够在太空延续为前提，而载人航天是发展航天技术始终如一的目标。因此，实际上，地球生命在太空延续问题的研究与航天技术发展同步。

曾经做了些什么

在航天技术刚刚起步的年代，科学家们就用火箭将各种生物送入太空，研究太空环境对生物肌体和生命的影响，其目的是了解地球生命能否在太空延续。如布劳恩等人在 1946 年 12 月，用 V-2 火箭将孢子送入 187 千米的高空；1948 年 6 月又将一只恒河猴送入 60 千米高空。1951 年 6 月和 8 月，科罗廖夫用地球物理火箭每次各将两只狗送入 110 千米高空。1951 年 4 月和 9 月、1952 年 5 月，美国人用探空火箭将 4 只猴子和 13 只老鼠送入高空。20 世纪 60 年代，我国也用生物火箭将一些生物送入高空进行实验，其中有名的是“小豹”和“珊珊”两只小狗，它们安全返回地面后还结婚生子。

有了人造地球卫星和试验飞船以后，苏联和美国都几十次地将各种动物送入太空进行实验，其中 1957 年 11 月 3 日苏联发射的人造卫星 2 号，首次将小狗

莱伊卡送入太空轨道。完成 200 多小时训练的黑猩猩哈姆，则乘美国的水星飞船于 1961 年 2 月 21 日进入太空，安全返回地球后活到 1983 年 1 月。

这些动物是生命在太空延续实验的先行者。它们的巨大贡献是，基本上证明了人可以在太空生存。由于“冷战”中争夺航天“第一”的政治需要，这就迎来了苏联航天员尤里·加加林于 1961 年 4 月 12 日首次乘东方号飞船进入太空。随后有美国于 1969 年 7 月 20 日首先将尼尔·阿姆斯特朗送上月球。

此后，除继续用各类生物在太空进行实验外，还直接对在太空的人体进行观察和反复实验，深入了解太空飞行环境对生命的影响及其对策。在这个过程中，迄今共有约 900 人次进入过太空，在轨道上绕地球飞行；27 人次飞近月球；12 人登上月球。

通过这些实验和活动，我们已经可以说，生命在太空延续的第一阶段的研究已经完成了，即地球生命能否在太空延续的问题已经解决了。同时，这些实验和活动已经逐渐进入第二阶段，即利用航天技术，研究生命如何在太空更好的生存和发展。

生命在太空延续的条件

理论和实践使我们了解到，要使地球生命在太空延续，必须解决空气、水和食物供应，阳光照射、能

防护辐射的居室和重力适应等 6 个基本问题，此外还有能源等问题。

氧气是人类等动物生存的首要条件，植物生存也离不开地球大气这样的空气。而太空却是真空，在一些天体上虽有大气，但大气成分与地球大气迥然不同。

水是各种地球生命都需要的，但太空中没有水，或者没有液态水；天王星等少数天体上虽有液态水，但现在看来地球生命是无法进入的。

地球生命需要的食物（养分），太空中是一点也没有的。

在太阳系中，阳光是不成问题的，不仅可以解决阳光照射问题，还可以解决能源问题。

飞船和运载火箭壳体可作为能防护辐射的临时居室，然后可用月球、火星和小行星上的材料建造永久性的防辐射居室。

地球生命能否适应零重力、微重力和轻重力，还可继续摸索，如若不能，还可采用人造重力。

由此看来，在 6 个基本问题中，最难解决的是空气、水和食物供应问题。但仔细分析起来，最关键的又是水。有了水，可以分解出氧气来。有了水和氧气，就可建立密闭生态系统，种植植物，饲养动物，解决

食物供应问题。

正在和还将做什么

正在和还将进行的工作，大致可分为三个方面。

一是利用进入太空的人体进行航天医学研究，研究如何使人体耐受和适应太空和太空飞行的特殊环境，更好地在太空生存和工作。这方面的研究包括实地记录人体的生理、心理指数；从地面上对在太空的人员进行医学监督；派医生到太空去进行航天医学研究。如俄罗斯航天员波利亚科夫，就是3次进入和平号空间站进行医学研究的医生。正是他创造了在太空连续飞行438天的记录，这是足以飞向火星的时间。在这次长期飞行中，他共完成950项医学实验。

二是在太空进行动物实验。迄今进入太空进行实验的有氨基酸和蛋白质等有机物，细菌，蜗牛、蟋蟀、果蝇、蜜蜂等昆虫，青蛙，蝶螈，鱼和鱼卵，鸡蛋和鹌鹑蛋，老鼠、狗和猴子等动物。

如苏/俄曾分别将装有氨基酸、蛋白质和细菌的容器在和平号空间站外壳上放置5000小时；1992年2月将60只鹌鹑蛋带到和平号上，7天后孵出30只小鹌鹑。

1984年4月，美国航天飞机将3300只蜜蜂带入太空，8天内它们筑起了一个与地面上一样大的蜂巢；

1992年9月，将180只大黄蜂、7600只果蝇和30枚受精鸡蛋带上奋进号航天飞机到太空飞行；1993年10月、1995年7月以及1998年4月，分别将48只老鼠；10只怀孕的老鼠；1500只蟋蟀、233尾鱼、135只蜗牛、152只老鼠带上航天飞机，在太空进行实验。

日本女航天员向井千秋于1991年7月，也将4尾青鳉鱼和340粒青鳉鱼卵随航天飞机进入太空，共有20尾小青鳉鱼在太空出世。

我国科学家也利用返回式卫星和神舟号试验飞船飞行，将老鼠胚胎和一些动物带入太空进行实验。

三是在太空进行植物种植实验，包括粮食作物、蔬菜和花卉等许多品种。

早在20世纪70年代，苏联就在礼炮号空间站上设小型温室，进行植物栽培试验，1980年阿拉伯草首次在太空开花；1982年收获了200多粒阿拉伯草籽；航天员还进食进太空生长的葱和莴苣；1985年棉花籽在太空长出了苗。

在苏/俄的和平号空间站上，专门辟有一间面积900平方厘米的温室，先后培植了100多种植物，完成了从播种、发芽、生长、开花和结果的全过程，收获了墨西哥矮小型杂交小麦，以及油菜籽等等。

美国从1982年以来，也用航天飞机将植物种子

带入太空，1984年4月挑战者号航天飞机飞行时，将装有120个品种的200亿粒植物种子(其中包括1200万粒西红柿种子)的太空曝晒舱施放太空，研究辐射对它们的影响。

太空植物种子实验是一柄双刃剑，它既可为太空植物栽培服务，也为地面选择优良品种服务。如我国利用返回式卫星搭载，用经过太空飞行环境洗礼的植物种子，在地面上培育了优质水稻和青椒等粮食和蔬菜品种。

生命在太空延续，是一个意义重大的科学问题，各航天大国总是将其与发展航天技术以同等程度的重视。美国、苏联/俄罗斯和日本等国，都在地面上建立密闭生态系统进行研究。但是，20世纪80年代美国“生物圈2号”大型试验的失败，又凸显出这是一个非常复杂的科学问题，决不可急于求成，也决不会一蹴而就。

可喜的是，通过上述扎实的实验研究，加之航天器的探测已在月球和火星上发现可能有冰冻水存在，因而，生命在太空延续的美好前景已隐约可见。在月球和火星上的永久性驻人基地中，在漂浮的太空城中，植物为动物提供饲料；植物和动物为人提供食物；植物放出的氧气供人和动物呼吸；人和动物为植物提

供养份和二氧化碳，如此等等的一个欣欣向荣、自给自足的生物圈，一定会在不久的将来得以实现。

科学家发现新的太空垃圾源

科学家发现，在距地面 900 公里的太空轨道上，悬浮着 10 万多个直径在 5 毫米至 5 厘米之间的金属颗粒。专家认为，这些太空垃圾是美苏冷战期间发射的一些卫星推进装置的冷却剂。

最新一期《新科学家》杂志报告说，冷战时期，原苏联与美国在展开太空竞赛的过程中都建造了大

量核动力卫星。这些卫星服役期满后，被推送到距地面 900 公里的轨道。在推送其中 16 个卫星的过程中，原苏联航天专家采用了液态钠钾合金，作为核反应堆的冷却剂。美国洛克希德 - 马丁公司的科学家说，这次观测到的这些金属颗粒就是遇冷转化为固态的钠钾合金。

在距地面 900 公里轨道上运行的航天器多是遥感卫星和通信卫星，而更易受到太空垃圾损坏的航天飞机的运行轨道要近得多。但是专家们担心，这些金属颗粒很可能在一段时间后运行到距离地面更近的地方。

美国宇航局约翰逊航天中心的专家尼古拉斯·约翰逊说：“迄今，我们尚未因为太空垃圾而损失一个航

天器。但是,距离地面 900 公里的这些颗粒确实很令人担忧。”

俄罗斯太空专家计划未来十年内登上火星

俄罗斯一批太空专家宣布计划在未来十年内把六名太空人送上火星。

他们希望得到一家商业公司的私人资金来资助这个项目。

要说俄国人最喜欢什么,那就是最喜欢第一。他们发射了世界上第一颗人造卫星,第一个把狗然后又把人送上太空。

苏联超级大国已成了遥远回忆,但是,在俄国人中,特别是在一批俄国科学家中,前苏联的这种先锋精神不减当初。

星期五,他们在莫斯科公布了在未来十年把人送上火星的计划。远征火星的行动将费时三年,并将得到私人资助。这项计划是让一个六名太空人的小组飞跃浩瀚太空,登陆火星。

他们的太空船将配备自己的花园,这样太空人就总能享用新鲜的西红柿,黄瓜和宇宙浆果。

美国太空专家估算把人送上火星将耗资数千亿美元,但是,俄国科学家们说,他们只要三十亿美元就能搞定。三十亿美元应该是算是很便宜了。

俄国官方太空机构的官员们对这个项目嗤之以鼻，视其荒诞至极，极力声称与此无关。

但是俄国人要胸怀大志，你想阻拦，也是白费事。正象俄国人常说的，做梦有什么不好的，做梦又不会找你的麻烦？

又一中国科学家名字嵌入太空

《人民日报》讯 记者武卫政报道：3月18日，又一位中国科学家的名字嵌入太空，科学技术部与中国科学院在京联合举行“武衡星”命名仪式。

经中科院地学部建议、中科院批准，国际天文学联合会小行星提名委员会于今年3月6日正式批准，决定将国家天文台1999年1月14日发现的国际编号为56088的小行星命名为“武衡星”，以纪念我国科技战线杰出的领导者和组织者、已故著名科学家武衡。

武衡(1914—1999)是中国科学院第一批院士(当时称学部委员)，生前曾长期担任国家科学技术委员会副主任，是原中共中央顾问委员会委员。他为建立中国科研机构管理制度、研究生制度、科学奖励制度、科技情报事业和专利制度等做了大量的开拓工作。生前组织起草了我国第一部《专利法》。他还是我国南极科学考察事业的奠基者和组织者。

截至目前，由国家天文台发现的，以我国著名科学家、文学家的名字命名的小行星已有 14 颗。

太空航班何时起航

约翰·格林轰轰烈烈的太空行引发了许多人的太空梦。看到 77 岁的格林在太空舱里兴奋得像个孩子，让人觉得此行对于格林本人来说，旧地重游的乐趣远远高过科学意义。

许多普通人开始希望在自己有生之年能去太空游一回。其实，随着太空飞行器发射成本的降低及其安全性的不断提高，西方一些航空航天公司已经开始勾画利用太空开展旅游的现实蓝图。

对开发太空旅游事业积极性最高的是美国。美国的一个基金会甚至已经准备好拨款 1000 万美元，用于组织首次亚轨道太空旅客飞行。之所以选择亚轨道飞行，是由于亚轨道太空飞行的成本仅相当于轨道飞行的 $1/20$ — $1/10$ ，因为轨道飞行需要使用火箭发动机。

今年 3 月，美国太空运输联合会和宇航员飞行员协会共同表示，他们将在两年内研究组织太空旅行。此外，宇航员飞行员协会还将与“洛克希德·马丁”公司共同研制新型太空船“冒险家”号。在设计上，该型飞船将不会采用逐级脱落的多级结构，也不会携

带燃料箱或固体燃料发动机。“冒险家”号太空船将可以多次使用，因此利用该型飞船设立太空旅行航班将可大大降低发射成本。根据“洛克希德·马丁”公司的计划，“冒险家”号将在4年内建成。负责此项计划的该公司副总裁杰里·莱辛格表示，“洛克希德·马丁”公司将于1999年7月进行小型化原型机“X-33”的亚轨道飞行试验。可多次使用的新型太空船将于2000年进行首航，到2003年将可设立定期太空航班，而一年后，公司将开始赢利。

除了美国的一些大公司，其它国家的一些航空航天公司也在致力于建造用于太空旅行的宇宙飞行器，据美国国内航空管理局统计，目前，世界上处于设计阶段的多次使用的太空飞行器发展计划共有20多项，其中包括“天空实验室”、“猛禽”、“延伸者”、“我的花”、“太空水手”、“太空航班”、“太空货舱”计划等等。

“太空保险”公司推出了一项“步入太空”计划。根据该计划，“太空探险”公司将在2001年建成一艘亚轨道太空船。参加这项计划的旅行者须用16天时间进行太空飞行前的各项训练，然后乘坐飞船升空，在太空中飞行至少45分钟，每名参加该计划的太空旅行者要花9万美元。

“基格莱姆”宇航公司与“帆船座卫星系统技术发展”公司正在联手研制“太空巡洋舰”系统。该系统酷似一架豪华的飞机，可容纳6名旅客。旅行者可以飞行到距地面100公里的高度，还有2.5分钟的时间能体会到失重的感觉。“太空巡洋舰”计划在2001年12月首次升空。包括7天的训练费用在内，参加一次这样的太空旅行要花9.8万美元。

私营的“平民宇航员”公司推出了价格更为低廉的太空旅行方案，参加该公司的太空旅行只须花3500美元。公司总裁加利·戴斯表示，该公司的“我的花”号太空飞行器将可以把驾驶员和6名旅客送上太空，预计“平民宇航员”公司的计划将能吸引2000名太空旅行爱好者。

美国太空运输联合会主席托马斯·罗杰斯认为，这些公司规划的亚轨道太空旅行可以为21世纪初的轨道太空旅行奠定基础。不过对于太空旅行这样的未来产业来说，目前还有许多工作要做，如制定安全规则，为太空飞行器的建造、试验和技术保障吸引私人投资等。美国宇航专家帕特里克·柯林斯认为，从长远前景来看，太空旅行将成为宇航领域的发展方向，太空旅行的市场规模将可能达到每年100万人。

俄将试验“太空电梯” 从太空轻松返回地球

在工程开始阶段,20吨的缆线等材料将由宇宙飞船送往地球同步轨道。

“太空电梯”也可能建在其它星球上,如火星。

新浪科技讯 据《真理报》报道,太空电梯--这个世界上独一无二的工程在最近几年有了突破性进展。建造一部太空电梯的设想最初是由荷兰科学家提出的,欧洲太空署委托俄罗斯萨马拉太空大学建造一种可以把许多物品从国际空间站送回地球的装置。

俄罗斯萨马拉城的科学家的这项工作现在已经进入收尾阶段。这项由荷兰最先提出的试验已经引起了政治人物和政府官员的浓厚兴趣。这部太空电梯的主要原理其实并不复杂。装有货物的太空舱通过一根30公里长的特别牢固的缆绳送回地球。虽然缆绳很长,但其重量不会超过6公斤,需要用特别材料制成。进入大气层后,缆绳会燃烧,货物接着依靠气球继续缓缓地落向地球。

直到今天,从太空返回地球耗时费力,但太空电梯将解决这个问题。俄罗斯萨马拉城的科学家计划在2004年10月完成研制工作,第一次试验安排在今年年底。试验将在“福顿”宇航飞船基地进行。工程主

任迈克·克劳夫相信，这个工程一定会成功。

现在，太空电梯耗资巨大，没有经济利益可言，可是，一旦所有的问题得以解决，收获将是非常巨大的。科学家认为，这样的太空电梯甚至可以用来探测其他的行星。

利用太空能源可能为停电提供解决方案

周四美国东北部和加拿大发生的大面积停电令一些科学家更加关注月球和太阳能这种新能源的开发与利用，他们表示，如果能够将月球和太阳上的能量直接传输到地球上，那么即使再发生类似的停电也不用担心。科学家们表示，将来基于太空能源进行发电从技术角度而言是可行的，但他们也表示这种太空能源不太可能完全替代现今广泛使用的电网。

科学家们表示，这次大停电显示出电网的脆弱性，而如果能够将月球和太阳上的能源进行商业开发就可以避免再出现类似的麻烦。一位科学家说：“可以在月球表面安装接收器，这些接收器始终对着太阳，起到聚集太阳能的作用，然后再通过发射微波的形式把能量传输到地球上，地球上也安装相对应的独立接收器，人们只需调节接收器的数量即可控制接收的能量多少。”

有关接收来自月球的微波以便利用太阳能的提

议几年前就提出了，美国宇航局(NASA) 2000年进行的一项独立研究显示，这一提议具有可行性，但现在对其费效比做出评估还为时过早。现在科学家表示，基于太空的能源在未来二十年内极具可行性，但来自太空的能源最有可能对现有的电网起到补充作用。

届时安装在月球和地球上的接收器将与传统的天线有很大差别，其将是类似帐篷的宽大、透明的结构，可以接收微波然后将它们转化成电能。为纽约市提供足够的电能将需要一个大约 15 平方英里的“帐篷”，这一接收器可以建在农业区而且不会影响田地种庄稼，或者也可以建在一块沼泽地上。

正视来自太空的敌意

12月初以来，上海、汕头、厦门、大连、武汉、长春、北京、重庆、郑州、台湾的南投市等地，先后有人声称目击不明飞行物。

本来以为世纪末了，UFO怎么也该出现一批了。就算是心理暗示互相影响吧，也该有更多的人声称目击了不明飞行物。但实际情况是，马上就要敲钟了，UFO仍未批量如期而至。的确在昆明、武汉、北京、上海等地，陆续有人看见了不明飞行物，但都马上有专家按惯例出来批驳，说是正常现象，不值得大惊小怪。

一位专家的解释相当经典。他说，最近的恒星离我们也有 4.3 光年，就算那里有智慧生物，也不可能隔这么大老远飞过来，要不就早死在路上了。

这话让我觉得我们好像是生活在蚂蚁国。一只鸟的影子掠过地面，蚁群惊恐，于是一只专家蚁站出来说，这不可能，从这座山到那座山，我们十辈子也爬不到，不可能有什么东西从那边飞过来。

当然，光速概念横在我们面前，常识说，不可能有什么东西快过光速。可是，那颗星星上的智慧生物为什么不可能以接近光速旅行？如果他们不是特别短命，十年八年跑过来总不至于死掉吧？这不是说笑，因为人类的科学家也开始研究这个问题了，在现有技术和理论的基础上，通过许多次不断加速，是有可能接近光速的，比如光速的 90%。当然飞船够不够坚固、有没有那么多钱都是问题，有没有胆量在飞船尾部隔三岔五引爆核弹更是问题，但你总不能说既然人类还做不到，外星人也肯定做不到。

更何况爱因斯坦还说过，既然引力造就了一个弯曲的宇宙时空，就不排除有“抄近道”旅行的可能性。你总不能说人类已经有了爱因斯坦，外星人就不许再有一个。

一切都以人类现阶段的技术水平为评价标准，

认为我们达不到，外星人就一定也达不到，我以为这是乌龟逻辑，好像只要脑袋往壳里一缩，就可以什么都不存在。

当然专家们有一个问题很有力：有证据吗？你抓个外星人来我看看，你弄个飞碟来我瞧瞧？其实这仍是个乌龟问题。要是有人真弄来，我不是专家，大概也不会判断错。既然是专家，就不应该在这种逻辑上跟人过不去。

专家要做的事情是证伪。比如说，你得证明照片上那玩艺压根就是一顶草帽。罗斯维尔录像片里被解剖的那个外星人，这个部位是用什么材料做的，那个部位是怎么伪造的，如果你交代清楚了，咱们服你。就算美国政府故意混淆视听，正偷着乐呢，我也服你。可是，您总不能今天说是球状闪电，明天说是探空气球，后天又是军用飞机，就这么几个饽饽把我们大伙儿全打发了？

的确有的是球状闪电，有的是探空气球，可难道就没有别的了吗？专家们用现有知识能把一切都解释了，这事情本身就非常可笑。古代的确有过这么一些国家，专家们要是解释不了某些现象，比如日食月食什么的，就得拉出去砍了。可现在没这种国家了，专家们为什么还要硬着头皮往上冲呢？你不出头，也

没人就说你不是专家。

还是说 UFO 和外星人。在一时无法证明真伪的情况下，国际上倾向于用概率的方法，来推测宇宙中存在地外文明的可能性。就说银河系吧，据说推测的结果，乐观的估计是有一百万颗行星上可能存在智慧生命，悲观的估计数也有一千。当然外星人问题不可能用数字游戏来解决，尽管如此，恐怕也不好遽下结论说就我们天地一根苗。

这种闭眼睛主义，自大的外衣底下包着的，其实是恐惧。

因为人类有理由认为，凡是我们还无法了解的，就必然是充满敌意的。这是我们对 UFO 及外星人最基本的态度。我想说的是，这个态度是正确的。最好的外星人无非是白求恩式的外星人，即便如此，他们手里的手术刀人类也未必消受得起。在这个意义上，专家们对 UFO 的消极态度也是情有可原的。

瑞士人丹尼肯曾经试图论证上帝就是外星宇航员。就算他是对的，我们也未必领情。有人讲过这样一个猜测：为什么人类普遍拥有地狱的观念？别把地狱庸俗地理解为刀山火海牛头马面，地狱是形而上的，代表了一种幽暗的恐惧，为什么几乎人人都有？会不会是这样由来：外星人曾来到地球，影响进化的

历程，通过基因技术最终把某些猿升级为人？人类因此有福了，但那些受术个体当时的感觉却是悲惨的。就算外星人能够像给磁带消磁一样，抹去受术者的这段记忆，但受术者体内的基因却无法改变这种印象：它们曾被像素材带一样地剪来贴去，那绝对是一段幽暗而创痛的记忆。那就是地狱。

为什么当我们仰望夜空，经常感到会有大恐惧袭来著名的“罗斯维尔事件”解剖外星人的录像，已被认定属于伪造。

当我们观察培养皿里的细菌时，人类是不是也同样被窥视着？

必须正视有可能来自太空的敌意。爱因斯坦在遗嘱里告诫道，如果那一天真的到来，人类千万不要试图对抗。差距将是显而易见的，一切抵抗都是徒劳。似乎美国电影特别喜欢表现这种战争，就算人类整体不敌，也总会有大英雄出来救苦救难，在一部火星人入侵的片子里，大英雄居然用摇滚乐克敌制胜。

如果 UFO 是真实存在，则人类应该庆幸，它们至今还不愿和我们正面接触。如果能够彼此相安无事，将是最好的结果。

UFO 话题本身就是一个非主流话题，它往往在某些边缘人群里更有市场，而拥有话语权的人则不屑

一顾。但无论如何，调查显示，世界上大多数人还是相信外星智慧生命的存在。毕竟，假装视而不见，那不是人类的天性。

小心太空垃圾

今年3月11日，美国“发现”号航天飞机上的两名宇航员苏珊·赫尔姆斯和詹姆斯·沃斯执行了与国际空间站对接后的第一次太空行走任务，并创下8小时56分的太空行走纪录。

在行走中不乏小插曲。行走刚开始，一只装着联氨探测工具箱的塑料包从“发现”号舱号飘了出去。幸好，沃斯一把抓住了这只塑料包。几分钟后，沃斯又不小心掉了一个用来修建工作平台的虎钳状设备，这块重10 - 15英磅，尺寸和一本大部头字典差不多的金属就此飘了出去，成了太空垃圾。

1996年8月，一颗法国卫星在正常的运行中，突然冒出蒸汽，再仔细一看，它的一根平衡杆已消失得无影无踪。这是怎么回事呢？

原来是一个衣箱般大小的火箭残骸，撞上了法国卫星的平衡杆，在碰撞所产生的高温下，这根金属制的杆子竟被完全汽化。假如载人飞船遭到它的撞击，后果是不堪设想的。

自1957年前苏联发射了第一颗人造卫星以来，人类已把近4000件飞行物送上天空。但人造卫星和宇宙飞船的寿命长短不一，现在仅有5%的太空飞行器还在继续进行正常的飞行和工作。其余的，如解体的人

造卫星、破裂的助推火箭的残片、失效火箭的残体、废弃的核反应堆等，这些人造天体的残余物就成了“太空垃圾”。前面提及的“金属设备”和“火箭残骸”均为“太空垃圾”中的成员。

据统计，目前大约有70000件阿斯匹林药片大小的垃圾碎片（当然还有更大的），在环绕地球的轨道上高速地飞行着。它们中的任何一个碎片都足以结束一个航天器的寿命，毁灭一架航天飞机、危及宇航员的生命安全。太空垃圾大大增加了太空航行的危险性，对人类的航天活动构成了严重的威胁。

专家们推测，到2010年，太空弃物将增加3倍，达20000吨之巨。因而设在空间作科研用的太空站，平均每5年，将可能遭到太空垃圾的一次袭击。宇航员的太空行走，将变成一种冒险行为。

航天飞机在太空中航行，是否随时都有与人造天体碎片发生碰撞的危险呢？一般来说，这种危险还是可以避免的。因为航天飞机上都装有预警系统。一旦要发生碰撞，地面指导系统会随时发出警告信号，航天飞机只要及时改变航向，就可以避免碰撞事故的发生。迄今为止，还没有发生过此类灾难性的事件。

为预防这类灾难性事件的发生，美国政府早在20世纪80年代就委托一个专家小组，专门研究太空垃圾的危险及其对策。美军航天司令部，经过多年努力，已建成了一套全球性监视系统，用来跟踪太空飞行物目前被他们测定并编入档案的已有8014个飞行体。他们凭借先进的观察仪器，可以看清飞行在37000公里

上空、直径为8厘米的物体。

为了保证太空中的安全航行，飞行器与周围其他飞行物体必须保持5 - 8公里的距离。1991年9月15日，美国发射的“发现”号航天飞机，在太空航行途中，差一点与前苏联留在太空中的火箭残骸相撞。当时两者仅相距2.74公里，幸亏指挥系统及时发出了警告信号，才化险为夷。1997年12月16日，“发现”号航天飞机，又一次遭遇到险情。当时向它袭来的是一块20厘米大小的太空垃圾，是美国军方1994年发射的“飞鸟”号火箭爆炸后的碎片。这块碎片是美国正在跟踪的8014个飞行体中的一员。

太空垃圾对太空航行的威胁是不容忽视的。太空垃圾分布范围很广，散布在整个宇宙空间。要清除太空垃圾，就需要太空“清洁工”。目前，这项工作尚处在计划、研究和准备之中，相信不久的将来太空会更加安全和纯净。

妙趣横生的太空生活

宇航员在太空中是生活在智能化的密封舱内，舱内可以自动调节温度、湿度、气压以及空气成分，而且可以使空气不断地流动，还能将废气、废水等重新处理。

以“和平号”空间站的密封舱为例，密封舱内设施齐全，有丰富的食品，足够的饮用水和生活用水，吃、喝、拉、睡样样生活需求都能满足。舱内还配备有文娱、体育设施。舱内还有一小块无土栽培场所，

可以种植花草、蔬菜等，这既可以补充新鲜蔬菜供应，调节宇航员的生活，还可以美化环境，净化空气。舱壁上装饰有天花板和地板，这样，宇航员就会感觉在这里与在地面上一样，有上下、左右、前后之分。舱壁上还装饰有热闹的街景照片和视野广阔的风景画，宇航员感觉仿佛就生活在自己的家乡。

另外，通过广播、电视通信设备，宇航员可以收看地面上的电视，可以与地面中心及家人通话，见面，甚至联欢。宇宙飞船的设计师为宇航员设计的生活环境，真可谓空间“桃花源”。

虽然生活设施齐全优越，但在太空毕竟不同于在地球上生活，宇航员要想胜利完成任务，面临的实际困难是多方面的，比如行走、睡觉、吃饭、游泳。这些在地面上都是很普通的事，但在太空就变得奇妙和艰难起来。

太空行走

没有重力，宇航员在太空宛若飘浮于水中的鱼，稍加一点支撑力，便可以游来游去，他不仅不会前进，反而会滚起来，前滚翻，后滚翻，翻一串斤斗。想向前走，必须有一个支撑点加上外力。太空中搬重物却毫不费力，美籍华人宇航员王赣骏曾用一只脚勾住400千克重的仪器自由转动。人在太空中行走千姿百态，在地板、天花板、舱壁上走都一个样。一种特制的太空鞋，鞋底可连在地板三角空格上，走起来可固定人的身体。然而，大多数宇航员都喜欢飞起来走路，既安全又潇洒。

忧心忡忡的睡觉

宇航员在太空一般都睡不好觉，原因有多种。

首先是人体生物钟被打乱。在地球上，人们普遍“日出而作，日落而息”，一个昼夜24小时，但在太空，90分钟左右绕地球一圈，一个昼夜只有90分钟。而宇航员仍保持着在地球上的生活规律，即仍以24小时为周期安排作息时间，为了不使快速的昼夜交替影响宇航员的睡眠，他们睡觉时戴上眼罩，或用灯光强弱来模拟地面上的昼夜变化。

其次是仪器设备工作时产生的噪声和静电发出的响声。为此宇航员睡眠时须戴隔音帽，地面上也停止与宇航员的无线电联系。同时采取轮流工作制，这样可以保证每个宇航员的睡眠。

第三是宇航员所处的环境是失重环境。宇航员睡觉时仿佛头和躯干分离一样，飘浮式的睡觉常常使他们感到恐惧，因为身子底下空荡荡的，没有支撑，犹如掉入了万丈深渊。一位苏联宇航员有一次睡觉时，把手臂伸在睡袋外面，醒来时发现两只手向他飘来，吓了一跳。

在太空的宇航员什么地方都可以睡：飘在空中可以睡，靠着舱壁可以睡，绑在床上也可以睡。但在飞船速度变化或振动时，飘着睡觉容易出事故。最好的方法是把睡袋固定在床上或舱壁上，宇航员钻进睡袋内，拉上拉链，并系住腰部。欧洲航天局设计了一种新式睡袋，双层充气，充气后，睡袋被拉紧，给宇航员施加一定的压力，这样，不仅改善胸部的血液循环，

还可以消除飘飘然的下坠感，使宇航员感到好像在地面上睡觉一样。

太空淋浴

对于宇航员来说，在太空洗澡是件最麻烦的事，他们不可能像在家中那样天天来一次淋浴，一般隔一个星期才能淋浴一次。因为在空间站水是很宝贵的，洗一次澡代价很大。

宇航员在太空洗一次澡要花费不少时间，准备工作就要几个小时。淋浴时，先跨进一个直径约1米的圆环中，然后拉起圆环，连着圆环的折叠布筒像手风琴的风箱一样伸开，把圆环固定在天花板上，人就完全被罩在里面。打开水龙头前，宇航员必须把双脚固定好，不然飘浮着的身体被水一冲就会翻斤斗，还要戴好呼吸罩和护目器，因为在失重状态下，水会呛伤人，甚至把人溺死。

以上准备工作完毕后就可以打开喷头，水珠便流在布筒上和身上，然后四处飘飞，由于水是定量供给的，宇航员擦身时必须关上喷头，擦好后再用剩下的水冲洗。洗过澡的污水不会自动往下流，需要开动水泵把水连同空气一起抽走，附在布筒上的水珠要用吸尘器一点一点吸走。洗澡的时间只需15分钟，可是清理污水的时间大约要1个小时。

最喜爱看绚丽多彩的太空和地球

没有大气层这个屏障遮挡人们的目光，遮住太空望远镜的镜头，在太空看星星，个个明亮清晰，不会有星星的闪烁。看日出时，看不到太阳蹦出来的一刻。

看日落时，可看到太阳发出的白光，看到它准确的位置。看月亮更有趣：白天，月亮呈浅浅的蓝色，非常漂亮；夜间的月亮看上去比在地球上看起来亮得多，仿佛是它自己发出来的光。

然而，宇航员更喜欢看的是地球——人类的故乡。所有的宇航员无一不说，从太空看地球，地球漂亮极了美丽极了。白天，地球大部分是浅蓝色的，而中国的青藏高原地带为一片绿色，阿拉伯大沙漠呈现出褐色，撒哈拉大沙漠又是另一种褐色。

从太空看世界屋脊，喜马拉雅山清晰可见，甚至分得出哪里是森林、湖泊，哪里是平原和溪流。美国“阿波罗”飞船上的宇航员在飞赴月球中，还看到了我国的万里长城，看到印度大地上飞驰的火车，缅甸河中的船。晴天看地球，喜马拉雅山的群峰，覆盖着皑皑的白雪。伊朗的卡维尔盐渍大沙漠最令人神往，褐色、白色的大旋涡簇拥着红色的圆盘肆意翻腾。巴哈马群岛像绿宝石一般闪闪发光。

宇航员描绘的地球确实很美，因为他们远离地球家园俯瞰自己的家乡，蕴含着美好的人类情感，更何况大自然之美是那样的撼人心魄，令人叹为观止！

飞往邻星的最佳轨道

太阳系的行星、小行星、彗星和卫星，是地球的邻居。由于这些邻居与地球都是在不断地运动着，因而从地球通向众邻居的道路，就不像地球上城市之间的道路那样简单直观，需要我们树立空间的运动的概

念。

我们先来看月球。由于月球绕地球运行，航天器沿半椭圆轨道、椭圆轨道、抛物线轨道和双曲线轨道，都可到达月球。其中半椭圆轨道，即顶点与月球轨道相切的椭圆轨道，所需速度最小、能量最省的为最佳轨道。从地球上每天都可向月球发射航天器，只要选择合适的时刻即可。

飞向行星的轨道要复杂一些。由于地球和其他行星与太阳的距离、绕太阳运行的周期不同，需要相隔一定的时间，才能与地球处在太阳同一侧的一条连线上，即会合周期。只有在这前后才可以向它们发射航天器。航天器达到11.2千米/秒的第二宇宙速度时，将摆脱地球引力而绕太阳运行，相对地球来说，为抛物线轨道；相对太阳来说，则为圆轨道。同理，相对太阳来说，速度大于11.2千米/秒时，以椭圆轨道绕太阳运行；达到16.7千米/秒的第三宇宙速度时，以抛物线轨道飞离太阳；大于16.7千米/秒时，以双曲线轨道飞离太阳。

航天器以11.2千米/秒的速度，即相对太阳以圆形轨道运行，是不能到达其他行星的。因此，飞向其他行星的航天器，速度必须大于11.2千米/秒，即相对太阳来说，以半椭圆、椭圆、抛物线和双曲线轨道飞行，使轨道与目标行星相切或相交。其中半椭圆轨道所需的速度最小，能量最省，称最佳轨道或最小能量航线。由于它是奥地利科学家霍曼在1925年提出来的，所以又叫霍曼轨道。到达不同的行星有不同的最小速度和

航行时间。目前，一般让航天器先进入绕地球的过渡轨道，然后再飞向探测目标。

如增大航天器的速度，即采用威力更大的火箭，使航天器沿抛物线或双曲线轨道飞行，可缩短航行时间。如按抛物线轨道飞行，到达火星、海王星和冥王星的时间分别只需要70天、12年356天和19年122天。

为不增加对火箭威力的要求，也可在航天器入轨后，用航天器上的电火箭等小推力器，连续使航天器加速，也可缩短航行时间，如到达冥王星只要3年左右的时间。这时的航线则为太阳引力和推力共同作用下的螺旋线。

航天器入轨后，还可借助航程中行星的引力增加速度，飞向目标行星。也可利用行星引力改变飞行方向，对多颗行星进行探测。这时的飞行轨道为一条复杂的曲线。

让火星成为人类的另一个故乡

航天港——地球和火星之间的桥梁

除建设太空城和开发月球外，向太空移民另一个较近的去处是火星。从有关火星环境特点的介绍中我们可以知道，向火星移民，仍然需要解决空气、水、食物、重力适应和辐射防护等基本问题。而水是关键。

火星着陆器和覆盖在半地下住宅上的火星土石可屏蔽辐射。人能否适应火星上的重力，可通过实验

来验证。空气、水和食物、重力适应和辐射防护等基本问题。而水是其中的关键。火星着陆器和覆盖在半地下住宅上的火星土石可屏蔽辐射。人能否适应火星上的重力，可通过实验来验证。空气、水和食物，可通过建造密闭生态循环系统来解决。

开发火星

科学家已提出了种种改造整个火星环境的设想。如在围绕火星的轨道上设置大型反射镜，向火星反射阳光，以提高火星大气和表面的温度。与此同时，在火星上建气体生产厂，生产臭氧和能产生温室效应的其他各种气体，形成厚密的大气层，防护紫外线的伤害和进一步提高火星大气和表面的温度。温度升高后，火星两极和地表下的冰冻水逐渐融化。这样，火星上就有了水。如果火星上的水不足，还可从它的两颗卫星上提取。在改造大气和提高温度的进程中，首先使酵母和细菌之类的简单生命能够生存和繁殖。最后，人也就能像在地球上一样舒适地生活了。

火星基地

开发火星也像开发月球一样，首先是在火星上建立前哨站，然后发展成初级基地和永久性基地，最后才能改造整个火星环境。

在开发火星的整个过程中，地球与火星之间的交通会逐渐繁忙起来。在地球至火星和火星至地球的航程中，绝大部分是太空真空，由从地面起飞，经过大气层空间的航天器直飞火星，很不经济，因加速和减速需要消耗能源。同时，航天器飞经大气层的许多复

杂要求和结构,在太空真空环境中完全用不着。因此,科学家提出了分段接力式的交通模式。

一种设想是,在绕地球和绕火星的轨道上,以及地月引力平衡点(自由点)上建立航天港。在地球和火星轨道之间设巡天飞船,它的运行轨道与地球轨道和火星轨道相切或相交。去火星的人员乘航天飞机等航天器去地球航天港,在那里换乘转运飞船,飞向自由点航天港,在那里加住燃料后,飞向巡天飞船,与它交会对接后(或交会后停泊在巡天飞船上),一起飞向火星,与火星交会后,再乘添加了燃料的转运飞船飞向火星航天港。在那里,乘员换乘火星着陆器在火星上着陆。返回程序与此相反。

这种分段模式可利用地球和火星大气刹车,在各航天港上,可利用动量矩转移的原理,将下降转运飞船的能量转移给上升飞船,以节省能源。在巡天飞船上可设两个乘员舱,它们一上一下地绕巡天飞船旋转,产生人造重力。去火星时逐渐减小,使乘员舒适地逐渐过渡到火星重力。返回时绕转速度逐渐加快,使重力逐渐过渡到地球重力。

国际载人航天的五个主要发展方向

中国载人航天工程副总指挥张庆伟认为,当前和今后一个时期,国际载人航天主要向五个方向发展:

第一,国际空间站。1998年11月开始的以美、俄、日和欧洲国家为主的16国参与的国际空间站组建工作目前进展基本顺利,预计于2007年建成。建成后的

空间站重量达420吨，工作寿命10至15年，最多可接纳6-7名航天员。国际空间站研究领域包括：微重力加工、生命科学、空间科学、地球科学、工程技术试验和商业产品开发。

第二，天基航天。地球同步轨道具有的独特性质决定了利用这一类轨道的卫星对人类服务将提供最有效的应用。充分利用轨道位置资源的途径是研制大型卫星，而在地面上研制的技术难度极大，成本也非常高。新的思路是，将大型空间站发展成为空间航天基地，在空间组装大型卫星，然后使用轨道机动飞行器将卫星送至地球同步轨道。利用空间航天基地还可对卫星进行维护、维修，保证其长期稳定运行。

第三，月球基地。月球环境引力小、真空、无菌、磁场小、温差大、昼夜交替周期长，加上地质条件特殊、具备地球原材料资源等特点，月球基地有望成为人类在地球外星体上建立的第一个活动场所。人类登月活动在美国“阿波罗”登月计划之后一度停止，近10年来重返月球的呼声增高。预计在未来20年内人类将重返月球，利用空间航天基地进行地月轨道运输船的组装维护，最终建成月球基地。

第四，载人火星登陆。这将是21世纪人类探险精神的最显著象征。自20世纪60年代人类就开始了载人火星飞行的研究工作。由于火星远离地球，往返火星一次需要2年零3个月，期间航天员需要的食品、水、空气以及在火星生活和工作所需的设施重达数百吨，从火星轨道返回地球的飞船也需提前送到环绕火星

轨道上。因此，众多的技术难题需要解决。美国和俄罗斯等国家已达成联合进行火星探测的协议，并制定了载人火星飞行计划，目标是今后30年左右实现载人火星登陆。

第五，太空旅游。2001年4月28日，61岁的美国人蒂托乘俄罗斯“联盟TM-32”号飞船飞往国际空间站，成为第一位太空旅游者。目前，俄罗斯、美国、日本等国家的许多企业已提出多种低成本、可重复使用的亚轨道飞行器方案并加紧开发。未来20年内，会有更多的人以旅游者的身份进入太空，太空旅游最终将成为一项产业。

张庆伟指出，世界各主要国家不惜斥巨资以不同方式来发展载人航天；载人航天国际合作的深度和广度日益加深；大量发展空间应用技术，为材料、生命等空间科学方面的研究提供舞台。随着载人航天技术的发展，人类利用太空资源的能力将会不断增强，人类将通过对太空这一新的领域的探索 and 开发而实现飞跃式发展。

中国载人航天的六大价值

“神舟”五号载人航天飞行的成功，使我国成为世界上第三个能够独立开展载人航天飞行活动的国家。这是我国继“两弹一星”之后振国威的又一伟大成就，表明我国在世界高科技领域内已占有一席之地。有关专家分析认为，中国实施载人航天工程，意义深远，具有六大价值。

国家战略意义不容低估

载人航天是人类最伟大的壮举之一，对一个国家的政治、军事、经济和科技等方面的发展均有重要的战略意义。

中科院院士王希季认为，陆、海、空、天是人类活动的四大疆域。陆，指陆地，对一国而言就指其领土。海，指海洋，对一国而言主要指其领海。空，指包围地球的稠密大气层，对一国而言就指其领空。天，是地球稠密大气层之外的广阔无垠的空间区域，也叫太空，它是人类20世纪50年代才开辟的一个新领域。

“天”为全人类所共有。1967年，联合国制定并通过了《关于各国探索和利用外层空间包括月球与其他天体活动所应遵循的原则的条约》，简称《外空条约》，其中明确了外层空间为全人类所共有。对一国而言似乎没有领天问题，但是只有那些拥有让航天器进入空间的能力，并拥有了让航天器发挥持久作用能力的国家，才能在天上占有一定的位置和频率，从而获得从陆、海、空三个疆域均难以获得的巨大利益。

一个国家在天上设置的航天器，其重要意义不仅仅在于科学、技术、军事和商业方面，更重要的是表明了这个国家有能力开拓天疆，用其所拥有的航天器占据了天上的空间位置、开发了空间资源，有实力造福人类。

占领世界高新技术前沿

科技实力是一个国家综合实力的重要组成部分，而尖端科技只有依靠我们自身的力量去获得。我国在

飞船、火箭以及测控通信系统等方面的研制过程中，都采用了大量自主创新的新技术。正是在攻克一系列技术难关的过程中，带动了一大批高新技术领域的水平提高，促进了我国科学技术水平的全面进步。

中国载人航天工程总设计师王永志说，载人航天是当今世界技术最复杂、难度最大的巨型航天工程，需要有许多高新技术的支撑和强大的经济实力作保障。载人航天工程涉及众多高新技术领域，包括近代力学、天文学、地球科学、航天医学、空间科学等学科，以及系统工程、自动控制、计算机、推进技术、通信、遥感、新能源、新材料、微电子、光电子等，这些领域的高新技术谁也不会卖给你，不是花钱就能够买到的。

此外，发展载人航天还可以带动我国基础科学研究和材料、电子、机械、化工等方面技术的发展。在载人航天工程中，我国安排了较为系统的生命科学和生物技术、空间材料科学、微重力流体科学研究和实验，取得了令人鼓舞的成果，并为今后的发展奠定了坚实基础。

开发太空获取经济利益

太空的微重力、高洁净、全真空特殊环境，使它成为人类最理想的新兴材料和生物工业加工地。

在空间站内，航天员已制作出了杂质少、表面缺陷小、质地精良的半导体、金属材料、玻璃、陶瓷和光学元件；在生物材料加工方面，已可以生产纯度比地面高100倍的抗流感制剂和抗病毒干扰素等30多种

高质量药物，航天员还可使蛋白质分子按预定的立体结构排列起来，形成纯度比地面高10倍、性能超群的蛋白质晶体，促进新药开发、疾病研究和防治；载人航天器搭载的农作物种子在宇宙射线的作用下，其遗传基因会发生变化，有可能诞生高产、营养成分增加或抗病毒的作物新品种；利用载人航天器，航天员还可以监测地球磁场，探寻石油、矿藏和地下水源，观察农作物的长势等。

据介绍，我国从1987年开始用返回式卫星搭载植物种子，在诱导植物性状变异以培育优良新品种方面取得了可喜成绩。在我国“神舟”一号至四号飞船上，均进行了搭载太空诱变育种实验，培育出了许多具有很高应用价值的农产品和药用品，此次“神舟”五号飞行亦搭载了植物种子。> 特别是随着社会的发展，人们已经意识到，地球资源不是“取之不尽，用之不竭”。人类为了社会进步和生活，需要不断扩大活动的领域。载人航天活动，就是人类扩展活动领域和进一步大规模开发与利用空间资源的重要手段。

培养尖端科技和管理人才

“神舟”系列飞船在研制过程中，还培养了一批顶尖的技术人才和管理人才，中青年人已在载人航天事业中挑起了大梁。据统计，在载人航天工程科技人员队伍中，35岁以下的年轻人已占到70%以上，他们是我国航天事业后继有人、兴旺发达的标志。

在中国航天科技集团公司，目前从事载人航天工程研制的科技人员约有1万人，其中年轻人约占2/3，

许多年轻人已走上了关键领导岗位。

“空间产业”带动相关产业发展

科学家认为，如果没有当年“两弹一星”等诸多重大科学工程的带动和牵引，就不会有今天的运载火箭商业发射服务，不会有核电站、卫星通信、航天遥感等产业的兴起，也不会有我国的计算机及其应用、微电子以及玻璃钢、特种冶金行业的发展。可以预计，载人航天工程的实施，必将会带动和促进一大批相关产业的发展。

中国载人航天工程飞船应用系统总指挥兼总设计师顾逸东说：“随着空间科学与应用研究成果的推广，空间应用将成为经济和社会发展的重要推动力之一。”他说，中国研制与试验载人飞船，对空间科学与应用的发展有十分重大的意义。目前，大量空间科学技术研究成果已经转化为产业，如空间通信、导航以及相关制造业、服务业等已成为“空间产业”的重要组成部分。

历史也证明了这一点。上世纪60年代，美国的整个“阿波罗”登月计划共获得了3000多项专利，并使美国的高新技术产业发展受益匪浅。有3万多种民用产品得益于研制航天飞机发展出的技术。其人工智能、遥感作业等技术的转移又带动了整个工农业的繁荣。在今年年初，美国宇航局专家曾测算，美国在载人航天上的每1美元投资都能收到9美元效益。

北京大学经济学院副院长曹和平教授分析认为，“神舟”五号的发射虽然不能立刻带动宏观经济增长

几个百分点，但是从过去的经验来看，不管是古代人类从非洲向高纬度地区的扩散，还是哥伦布发现新大陆，每次人类突破自己的生存空间，都会带来一次经济的飞跃，极大地振奋民族精神。

中国首次载人航天飞船“神舟”五号发射成功，举国欢庆，民心沸腾。这是我们伟大祖国的荣耀，它标志着我国科技水平达到了一个新的高度，标志着中国人民在攀登世界科技高峰的征程上又迈出了具有重大历史意义的一步，标志着我国综合国力的强盛和民族的兴旺。这是全国各族人民在中国共产党的领导下所取得的辉煌成果，它进一步增强了中华民族的自豪感和凝聚力，极大地鼓舞着全国人民在改革开放和社会主义现代化建设事业中夺取新的胜利。

宇航员在太空会面对什么医学与心理问题

载人航天飞行具有较大风险，宇航员要面对与地面不同的恶劣的太空环境，如振动、冲击、噪声、失重、超重、宇宙辐射、高真空、昼夜节律变化、剧烈的温度变化、超负荷的心理和工作压力等，这些环境因素可能导致宇航员的心血管系统功能紊乱、航天运动病、骨骼与肌肉结构和功能变化、感觉-运动功能迟缓、睡眠周期紊乱、情感抑郁等一系列生物医学和心理方面的问题，严重者甚至可能威胁到宇航员的生命。对这些问题的研究是航天医学的重要课题。

超重

在载人航天器的发射加速上升段，宇航员要经受

5倍于地球引力的超重过载,125dB的高强噪声和振动刺激;宇航员返回地面时则要经受开伞减速和着陆冲击的考验。这些统称为超重或者过载,重力作用于人体的方向由头至足的则称正超重;反之,重力的方向由足至头时称负超重。正超重时,血液受惯性力作用由上身转移到下身,引起头部、上身缺血,视力障碍,严重时可发生晕厥。高G值的超重,人取坐姿难以适应,所以宇航员通常采取仰卧姿,这对人体的影响较轻。人对8G值的横向超重可耐受十多分钟。航天中经受的这种横向超重,一般时间较短,经过训练的宇航员容易耐受。

航天运动病

飞行中各种速度的突然变化对人体内耳中的前庭器官是一种刺激,在适宜范围内一般不会引起不良反应,当速度的突然变化过于频繁、剧烈,时间持续较长,超过前庭器官的耐受,即可引起头晕、恶心、呕吐、出冷汗、面色苍白等运动病的反应。运动病有晕船、晕机、晕车、航天运动病等,其病因与前庭器官的功能密切相关。

航天运动病虽然不致命,但却严重影响工作,其发生率约占宇航员总数的 $1/3 \sim 1/2$ 。航天初期进入失重状态后即可发病,持续一周,失重一周之后,前庭功能可适应失重状态。航天运动病的原因可能与失重时感觉重力的器官将异常信号传入大脑,形成前庭器官、视觉、运动觉等信号冲突,引起各分析器相互作用紊乱有关。航天运动病至今还不能完全预防,而且

也无法有效预测哪个宇航员容易发生航天运动病。

失重

失重是航天飞行中的一个特殊物理现象，载人航天实践证明，失重对人体的生理功能有很大影响，但不像原先想象的那样严重。

生物在长期的进化过程中，形成了与地球重力环境相适应的生理结构与功能特征，但进入太空后，由于地球重力作用几乎完全消失，生物有机体处于一种失重状态。人类40多年的航天实践表明，微重力环境对宇航员的健康、安全和工作能力会产生重要影响，中长期航天飞行可导致宇航员出现多种生理、病理现象，主要表现为心血管功能障碍、骨丢失、免疫功能下降、肌肉萎缩、内分泌机能紊乱、工作能力下降等。

失重可引起心血管功能的改变。失重时人体的流体静压丧失，血液和其他体液不像重力条件下那样惯常地流向下身。相反，下身的血液回流到胸腔、头部，可引起宇航员面部浮肿，头胀，颈部静脉曲张，鼻咽部堵塞，身体质量中心上移。人体的感受器感到体液增加，机体通过体液调节系统减少体液，出现体液转移反射性多尿，导致水盐从尿中排出，血容量减少，血红蛋白量也可相应减少；还可出现心律不齐、心肌缺氧以及心肌的退行性变化，并出现相应的心脏功能障碍，如心输出量减少、运动耐力降低等，返回地面后对重力不适应而易于出现心慌气短以及体位性晕厥等表现。这些可严重影响人体健康和工作效率，因而成为中长期载人航天飞行的一大障碍，也是迫切需

要解决的航天医学问题。随着航天飞行的时间延长，心血管功能可在新的水平上达到新的平衡，心率、血压、运动耐力以及减少的血容量和血红蛋白可逐步恢复到飞行前的水平。

长期失重会引起人体的骨钙质代谢紊乱。人体失重后，作用于腿骨、脊椎骨等承重骨的压力骤减，同时，肌肉运动减少，对骨骼的刺激也相应减弱，骨骼血液供应相应减少，在这种情况下，成骨细胞功能减弱，而破骨细胞功能增强，使得骨质大量脱钙并经肾脏排出体外。骨钙的丢失会造成两个后果：骨质疏松和增大发生肾结石的可能。失重所导致的骨丢失随飞行时间的延长而持续进行，而且这种骨质疏松一旦形成，回到地面重力环境下也难以逆转。俄国宇航员在和平号空间站上曾试验多种对抗措施，如每天2小时的跑台运动，穿企鹅服给以人工加载及服用特殊药物等，但未能完全解决问题。目前这仍然是航天医学需要解决的难点问题。

长期失重还可引起对抗重力的肌肉出现废用性萎缩，宇航员在长期的航天飞行中加强肌肉锻炼可以延缓这种肌肉萎缩，回到地面重力环境中后，进行积极的肌肉锻炼可以逐步使肌肉萎缩得到一定的恢复。

宇宙辐射

在宇宙空间中有极高强度的宇宙辐射，由于地球大气层的屏蔽效应，到达地面的辐射剂量很小，对生活在地球上的人基本没有危害。而在宇宙空间中，由于失去了大气层的保护作用，进行航天飞行的宇航员

如果没有有效的辐射防护,可能受到致命伤害。因此,航天飞行器以及宇航服的设计都要求有较强的防辐射作用,但这种对辐射的防护并不是绝对的。所以,在航天器及乘员身上都带有各种辐射剂量测定仪,以检测宇航员所受到的辐射强度以及可能对人体的伤害。观测表明,美苏宇航员航天中接受的辐射剂量多数没有达到使人伤害的水平,但少数飞行中宇航员接受的辐射剂量比较大。另外,在长期的宇宙飞行中特别是在将来的长时间的星际旅行中,长期接受宇宙辐射的照射,对宇航员的危险到底有多大,还是一个未解之谜。

真空

太空是一个高真空、超低温、强辐射的场所,这种环境对人体来说是致命的。人一旦暴露于其中,将面临失压、缺氧、低温和辐射损伤4大危险。如果人直接暴露于太空,由于没有氧气,人将立即窒息而死;没有了大气压,人会因内脏、器官的胀裂而立刻丧命;在太空零下269 的超低温环境将会把人立刻冻死。所以,人必须乘坐专门设计的、与外界隔绝的载人航天器才能在太空中安全地生活、工作。如果要离开航天器进入开放的太空,就必须穿上特制的航天服。宇航员居留的返回舱和轨道舱以及舱外宇航服必须可靠地密封,维持规定的大气压力与适宜的温度。必须避免意外的泄漏,以免造成灾难性事故。前苏联“联盟11号”飞船返回前,返回舱在与轨道舱分离时,由于一个阀门漏气,舱内突然失压,3名宇航员窒息身

亡。

减压病

减压病是由于人肌体减压后溶解于体内的氮气过饱和并形成气泡而引起的各种症状，轻则影响工作，严重时甚至危及生命。宇航员在飞船船舱内时，由飞船的环境控制和生命保障系统维持规定的大气压，不易出现减压病。而宇航员出舱活动则依靠航天服和生命保障系统保证生命安全，目前高压航天服的研制难度很大，至今尚未投入实用。因此，目前美、俄两国舱外航天服的壓力都不高，这种舱外航天服导致减压病发病率较高，为了降低减压病的发生率，在出舱要进行数十分钟至数小时的预吸氧时间，这样不能很快出舱处理紧急事故，而且出舱前操作程序复杂，使宇航员出舱前就要消耗不少体力。

时差

长期生活在地球表面昼夜节律周期中的人，心理生理功能逐渐形成与此相适应的人体内环境的平衡。当外界环境昼夜周期发生变化后，人在短期内不能适应，会出现一些生理功能紊乱现象。大型喷气客机飞越多个时区后，旅客对新的时间不能马上适应，可出现睡眠障碍、容易疲劳等症状，同时工作效率降低。

载人航天器一般是绕近地轨道飞行，绕地飞行一周大约90分钟，24小时内可有16个昼夜变化。宇航员长期习惯于地球上的昼夜周期，对这种短暂的昼夜变化很不习惯，可出现睡眠不好，易醒、易疲劳，工作效率降低等表现。

针对这种情况，航天医学工作者将宇航员的作息制度按24小时为一个昼夜周期安排，基本上与地球昼夜周期同步，可以有效地克服这种时差变化。

高温

在航天器返回地球阶段，宇航员将经受高热的考验——在飞船重返大气层时，高速飞行的返回舱与大气摩擦，会产生几千摄氏度的高温，尽管返回舱采用了高效防热材料，仍无法避免一定程度的温度上升。

心理压力

在航天飞行中，宇航员面临对身体有潜在危害的恶劣的太空环境、长期的生理变化、超负荷的工作压力、狭小的工作生活环境、孤独、缺乏与外界的交流与沟通、对航天飞行成功的期盼以及对失败后严重后果的恐惧，都可能使宇航员紧张压抑、烦躁等心理状态恶化，从而导致工作能力下降甚至出现严重的工作失误。

免疫功能低下

在长期航天飞行中，恶劣的太空环境对宇航员的生理干扰、紧张的工作、严重的心理压力以及其它多种应激因素的作用，都很可能使宇航员免疫和神经内分泌系统功能受到持续的不良影响，导致宇航员免疫功能下降及内分泌紊乱，从而使宇航员的体质变差，抗病能力减弱，对恶劣太空环境的适应能力下降，工作能力下降，最终可能危及到宇航员的生命安全。

因此航天医学的任务就是要保障宇航员能在上述航天特殊环境下健康生存，完成预定的工作任务并

安全返回地面，这也是载人航天飞行头等重要的任务
共有 12 万零部件 用计量的眼睛看神舟飞船的精密

“神舟”五号载人飞船成功地飞向蓝天，准确入轨并顺利返回，实现了中华民族千年遨游太空的梦想。我们为之激动、欢庆和自豪。从此中国成为继美国、前苏联之后第三个拥有太空飞船的国家。这是我国实现航天现代化的辉煌成果。

随着现代化建设的不断发展，人类的活动范围已经从陆地、从海洋扩展到太空。20世纪50年代，航天技术的出现开辟了人类探索太空的新时代。空间以其蕴藏着巨大的政治、经济、军事、科技价值，世界各国不断加大空间技术开发和应用，对空间资源进行的竞争越来越激烈。

计量科学技术在空间技术的研究、制造、发射、回收的各个环节中发挥着技术基础的作用，长度、热学、力学、声学、光学、电磁、无线电、时间、频率、电离辐射等10大计量无疑得到广泛的应用。

火箭系统是载人航天工程七大系统之一，火箭上大约有5万个零部件，“神舟”五号飞船约由7万个零部件组成，火箭、飞船总共加起来一共大约是12万多个零部件，协作单位60多个。元器件是火箭的细胞，元器件的质量至关重要，有一个元器件老化了，制造过程不符合标准，计量不准确，就会导致元器件质量老化和损坏速度加快。这样就可能造成整个火箭系统

的失败。因为是在几十家工厂生产，制造厂如果计量量值不一致，测量精密度不准确就会造成元器件的不合格，或出现质量问题。计量科学技术在每一个元器件制造工艺过程中都发挥着技术基础作用。在标准化的生产线上，计量技术作为“工业眼睛”的功能，监测着每一个元器件的内在品质。这些元器件生产线的标准必须实现宇航级才能满足要求，才能生产出质量好，失效率低的元器件。元器件质量过得硬，才能直接保证火箭、飞船的质量。

“神舟”五号飞船火箭组合体高达58.3米，重量近500吨，这样一个庞然大物，要在一个相当于38层楼高的“航天大厦”里进行飞船和火箭总装垂直测试。测发中心通过计算机测发指挥监察系统，实行自动化检测和对关键部位的监测监控，通过严格精密的计量测试，确保飞船、火箭发射的可靠性。由于是垂直组装、垂直测试、垂直整体运输，所以，测试厂房的大门就高达74米，上宽14米，下宽25.6米，面积达1000多平方米，称为亚洲第一大门。飞船、火箭组装测试完成后，要沿着20米宽、1500米长的铁路垂直驶入发射塔架。在距发射场1500米外的技术区，进行远距离给火箭“点火”。计量技术自然应用在其中。

火箭在起动发射时，喷出的火焰，在100多秒的时间要燃烧掉2000万美元的燃料，可见燃料是多么的昂贵。燃料的多少需要精确计量，装多了不但浪费能源、金钱，而且对火箭的入轨产生影响，火箭载着飞船在飞向蓝天时，要经历助推器分离，一级、二级火

箭分离、整流罩分离、逃逸塔分离，最终实现“神舟”五号飞船成功地与长征火箭分离。实现上述分离入轨后，绕地球14圈，每圈90分钟，经历21小时。每一个环节都需要精密的时间频率计量，否则就无法实现自动控制，也就不能实现飞船与火箭准时分离并入轨，更不能实现精密定轨，飞船的位置就不能准确定位。精密定轨是为了配合微波遥感探测器中的高度计。比如，要通过高度计辐射回来的电磁波信号计算海洋平面的高度，然后才能确定飞船自己的位置有多高。飞船的精密定轨采用的手段很多，包括船载GPS、激光反射器、无线电应答机等。GPS定位，主要通过接收机，接收导航卫星传来的信号。激光雷达测距是靠地面激光跟踪站发射激光，再根据从飞船上反射回来的信号，进行数字计算，测定飞船的准确位置。这种计量、测量，计算越精确，飞船的定位就越精确，我国飞船定位精度可以达到几米之内。

我国“神舟”五号载人飞船是在42.5度角的倾斜轨道上运行，近地点高度为200公里，远地点高度350公里的椭圆形轨道上，实施变轨后，进入342公里的圆形轨道。飞船环绕地球运行14圈后，将飞行高度降到约80公里时，进入大气层，与大气层产生摩擦，外表变成一团火球，周围产生等离子体，形成电磁屏障。返回舱距地球约10公里后打开1000多平方米面积的大伞，随后返回舱缓缓下降，抛掉防热底盖，在接近地面1公里时，点燃反推火箭发动机，以不大于每秒35米的速度，在预定地区着陆。在火箭、飞船的元器

件筛选、组装运输等每一个环节中都运用了一系列控制中的计量科学技术，只有通过精密的计量测试才能确保飞船、火箭万无一失。否则，后果是不可想象的。

在火箭、飞船等航天技术中，对时间频率的计量的要求极高，当然，在目前使用的7个基本计量单位中，时间频率计量是宇宙间测量精度最高的物理量。时间单位秒或频率单位赫兹的测量不确定度已达到 10^{-15} 至 10^{-16} 量级（3000万年误差一秒）。目前，中国计量科学研究院研制的原子喷泉钟最终可达到 10^{-15} 至 10^{-16} 量级，新一代具有国际先进水平的时间频率基准装置，将为满足我国航天事业的发展做出贡献。

从“两弹一星”到载人航天

日跃东方，叩启天穹。

2003年10月16日6时23分，苍茫的内蒙古草原敞开胸怀，深情地拥抱朝阳和朝阳中缓缓降落的中国第一位航天员。中国，成为世界上第三个将自己的航天员送入太空并成功返回的国家。

39年前的同一天，一朵从西北大漠深处腾空而起的蘑菇云，同样震惊了世界：中国第一颗原子弹爆炸成功。

就在原子弹爆炸成功的第三年，中国第一颗氢弹空爆实验成功。三年之后，一曲响彻环宇的“东方红”向世界庄严宣告：中国掌握了人造卫星的空间技术。

从此，一个孕育了“飞天”传说的浪漫国度，一个诞生了四大发明的文明古国，一个曾饱经沧桑的东

方大国，以更加自信的姿态屹立于国际舞台。

回眸从“两弹一星”到载人航天所走过的不平凡历程，一次次托举起我们这个民族尊严与自豪的是这样一种精神：爱国、奉献，自强、创新，团结、协同。

（一）

1999年9月18日，共和国50华诞前夕，党中央、国务院、中央军委在人民大会堂向23位当年为“两弹一星”事业作出突出贡献的科学家隆重颁奖授勋。

钱学森、周光召、屠守锷……昔日风华青年，已成白发老者。王淦昌、邓稼先、姚桐斌……7位科学家永远不可能亲手捧起这枚沉甸甸的“两弹一星功勋奖章”了，他们把一生献给了这波澜壮阔的事业，带着无悔与眷恋走完了生命之旅。

半个多世纪前，战火连绵。美国在广岛投下的原子弹，加快了世界大战结束的步伐，也拉开了核竞赛的序幕；新生的人民共和国从战争废墟上刚刚站立起来，战火烧到了鸭绿江边，麦克阿瑟甚至扬言要在中朝边境建立“核辐射带”……

中国需要和平，但和平需要盾牌。

严峻的现实迫使新中国的领导人不得不考虑研制自己的原子弹。

1958年5月，苏联第一颗人造卫星上天后的第二年，毛泽东同志提出：“我们也要搞人造卫星！”一个月后，他又强调：“搞一点原子弹、氢弹、洲际导弹，我看有十年功夫是完全可以的。”

新中国一穷二白，百废待兴。然而，以毛泽东同志为核心的党的第一代领导集体高瞻远瞩，审时度势，不等条件完全具备就果断作出发展“两弹一星”的战略决策，为实现中华民族的强国梦想描绘了一张宏伟壮丽的蓝图。

新中国初升的太阳，召唤着海外赤子冲破重重阻力毅然归国，他们中间的许多专家后来成了“两弹一星”事业的奠基者和带头人。

物理学家赵忠尧归国途中被驻日美军关进监狱，在祖国人民和世界科学家的声援下才恢复自由。他用在国外省吃俭用攒下的钱，购买了一批科研器材，为中国原子能研究组装了第一台质子静电加速器。

作为“第一个在英国获得教授职称的中国人”，物理学家彭桓武被问到为什么要回来时说：“回国不需要理由，不回国才要理由！”

著名科学家钱学森决定以探亲名义回国，却被无理拘禁，失去人身自由长达5年之久……

大江南北的人才向西北大漠汇集，奔赴这项当时高度机密的事业。有一对夫妻接到命令后互相隐瞒着出发，来到通往罗布泊途中的一棵树下等车时，才发现两人都是为同一个任务而来。没有人知道他们的姓名，那棵树却留下了一个甜蜜而辛酸的名字——夫妻树。

刚从朝鲜战场归国的志愿军将士征尘未洗，就踏上西行的列车，在浩瀚的沙海中开辟新的战场。

“饥餐砂砾饭，渴饮苦水浆。”张爱萍将军这样

描写当时试验基地的生活。在位于西部高原的“两弹”研制基地，一年内有八九个月要穿棉衣，最低温度零下40摄氏度。

自然灾害带来严重的饥饿——许多人因为营养不良得了夜盲症、浮肿病，浮肿的双腿在沙海中每移动一步，在发射架上每攀登一次，都十分困难。

1960年，苏联撤走所有专家。历史，注定了中国的尖端科技事业只能走自力更生、艰苦奋斗之路。

1961年7月16日，中共中央作出自力更生发展原子能的决定。

“娃娃博士”邓稼先带着从各地调来的第一批大学毕业生从最基础的3本书学起。1960春天，在北京北郊的灰楼里，邓稼先率领的理论设计队伍用4台手摇计算机日夜运算，装计算稿纸的麻袋堆满了房间。

为给原子弹轰爆实验提供炸药部件，著名金属物理学家陈能宽率领30多人的攻关小组，利用一台普通锅炉浇铸部件，马粪纸当作药模，一把双层结构的铝壶当作容器。为了使炸药部件密度均匀，他们冒着生命危险进行手工搅拌，有毒的粉尘和蒸汽充满整个帐篷……

创业异常艰难。然而，再大的困难也没有压倒会战大军。1964年的深秋时节，当中国第一颗原子弹爆炸成功的消息传遍世界的时候，面对大漠戈壁上的擎天云团，一位政治家断言，那不仅仅是火红的云

团，更像是举起的拳头，是中国人民用能力和志气攥成的拳头！

就在原子弹、氢弹研制试验的同时，空间技术领域的攻坚战正在打响。1960年2月19日，中国自己设计研制的第一枚液体火箭竖立在了上海南汇海滩20米高的发射架上。

这枚火箭的飞行高度，仅有8公里，但正是这8000米的距离，为后来的卫星上天开辟了通路，使中国在奔向太空的漫漫远征路上，迈出关键一步。

历史的脚步终于跨进了一个神圣的日子：1970年4月24日。这一天，在西北大漠深处的酒泉卫星发射中心，中国成功地将自己的第一颗人造地球卫星送上了太空。响彻全球的“东方红”乐曲，宣告中国进入了航天时代。

“两弹一星”，抢占了科技制高点，增强了我国科技实力和国防实力，奠定了我国在国际舞台上的重要地位。正如邓小平同志所指出的，“如果六十年代以来，中国没有原子弹、氢弹，没有发射卫星，中国就不能叫有重要影响的大国，就没有现在这样的国际地位。这些东西反映一个民族的能力，也是一个民族、一个国家兴旺发达的标志。”

（二）

当“两弹一星”的成功让所有中国人为之欢欣鼓舞的时候，中国的飞天梦也正在孕育之中。

然而，由于经济实力有限等种种原因，这个梦整整被尘封了20多年。

当世界进入二十世纪80年代，高科技与高技术产业，更加成为反映一个国家综合实力的重要标志，成为一个国家发展战略的重要组成部分。此时，美国的“星球大战”、欧洲的“尤里卡”计划、苏联的“加速发展”战略相继出台，在这些计划和战略中，航天技术被各国列为重中之重。

1986年3月，发展载人航天被列入了著名的“863”高技术发展计划。1992年9月21日，中共中央政治局常委召开会议，作出实施中国载人航天工程的战略决策。江泽民同志明确指出，要下决心搞载人航天，这对我国的政治、经济、科技等都有重要意义。

作为继“两弹一星”后我国尖端科技领域的又一重大工程，与当年白手起家不同的是，载人航天工程一开始就承继了无数前辈创业者留下的宝贵财富。

“东方红”一号成功发射至今，中国依靠自己的力量，研制并发射了15种类型、50余颗人造地球卫星，飞行成功率达90%以上，卫星返回技术达到世界先进水平。通信卫星、气象卫星、返回式遥感卫星和科学实验卫星逐步形成系列，我国空间技术开始走向产业化。

从第一枚探空火箭升空到现在，我国已成功研制了12种不同型号、适用于发射近地轨道、地球静止轨道和太阳同步轨道的“长征”系列运载火箭，把70多颗国内外卫星送入太空。

“如果没有‘两弹一星’等诸多大科学工程的带动和牵引，就不会有今天的运载火箭商业发射服务，不会有核电站、卫星通信、航天遥感等产业的兴起，也不会有我国的计算机及其应用行业、微电子行业以及玻璃钢行业、特种冶金行业的发展。”中国载人航天工程有关负责人说。

“两弹一星”的成功，还培养和造就了一支具有较高水平和优良作风的科技队伍。中国载人航天工程总设计师王永志、飞船系统总设计师戚发轫……当年的毛头小伙儿，今天已成了载人航天工程的领军人物。

更为可喜的是，一大批年轻人迅速成长起来，担当起了时代赋予的重任。他们中，有27岁的火箭故障检测系统指挥刘烽、29岁的航天员训练负责人陈欣、32岁的飞船环境控制与生命保障系统电测指挥刘秀莲、37岁的飞船系统副总设计师秦文波……在载人航天工程科技人员队伍中，35岁以下的年轻人已占到70%以上。载人航天的飞船系统，副主任设计师、副总指挥中40岁以下的年轻人占到80%以上。

“中国的航天事业后继有人，兴旺发达。”70岁的中国工程院院士王永志感慨道。

1998年，在美丽的弱水河畔、当年第一颗“东方红”人造卫星升起的地方，建起了一座现代化的载人航天发射场。从1999年起，这座放飞“神舟”的港湾，见证了“神舟”飞向太空的每一次辉煌。

我国自行研制的“长征”二号F运载火箭可靠性、安全性达到世界先进水平；我国飞船研制起步晚却出手不凡--飞船“三段一舱”的设计模式占据了高起点，并可用于未来的空间站对接。

我国的航天发射场和航天测控技术正日趋现代化。酒泉、太原、西昌三大卫星发射场经过更新与改造，现代化程度越来越高。载人航天发射场、北京航天指挥控制中心，综合了世界先进科学技术。西安卫星测控中心掌握和运用了世界先进的“中心遥控”模式。“远望”号航天测量船队，可同时在世界三大洋布阵测控……

从试验飞船到无人飞船，从“模拟人”到航天员上天，国外载人飞行前多达数十次无人试验，浓缩在“神舟”的短短5次飞行中。“神舟”五号一飞冲天，中国首名航天员杨利伟在人们的牵挂中踏着晨光平安归来。飞天梦想成真的中国航天人，开始把目光投向更远的下一步……

（三）

从进军“两弹一星”到载人航天飞行成功，45年风雨，弹指一挥间。

45载年轮，印下了中国尖端科技事业所经历的坎坷与辉煌，载录着一个民族在历史大跨越中的自强、自信与自豪。

它突破了一系列关键技术，使我国在世界高科技领域占有了一席之地；

它带动了一大批相关产业，推动了经济和社会的

发展进步；

它培养、造就、锤炼了一支能创新、能吃苦、能协作的高素质高技术人才队伍……

45度春秋，从“两弹一星”到载人航天，一代又一代科技工作者前赴后继，创造了一个又一个人间奇迹，铸就了民族精神的丰碑。

如果说爱国、奉献是“两弹一星”的事业源泉，那么正是这种力量托起了中华民族的飞天梦想。

当年从英国爱丁堡大学归国的程开甲在天山深处默默无闻地奉献了近20年。几十年后，这位“两弹一星”功勋科学家说：“如果我不回来，绝不可能像现在这么幸福，因为我现在所有的一切都和祖国紧紧地联系着。”

在核武器研究所工作20多年，王淦昌隐姓埋名了17年。直到那段历史的解密，人们才恍然发现，那个化名“王京”的人原来是位著名的核物理学家。

在惊雷乍起的荒漠，在“神舟”冲天的戈壁，至今还隐藏着许许多多不为人所知的人生故事。仅在酒泉卫星发射中心的烈士陵园，就长眠着500多名年轻的生命，他们的平均年龄只有24岁。

相对于研制“两弹一星”的艰难困苦，或许，今天航天人的奉献更在于舍弃：舍弃现代生活方式的多元而选择单一，舍弃功成名就的机会而选择成为这项巨大工程的一颗小小螺丝钉。

中国航天科技集团所在地——航天桥，离中国的“硅谷”——北京中关村不过数公里，但科技人员的

薪水却相差好几倍。“看到中华民族的飞天梦在我们手中一天天变为现实，这样的自豪与喜悦怎是金钱能够衡量的！”曾多次拒绝高薪聘请、37岁的飞船系统总体主任设计师张智说。

如果说自强、创新是“两弹一星”事业成功的根本基点，那么正是这个基点支撑起了中华民族的飞天梦想。

最困难的年代，却是实验室灯光最明亮的年代；最饥饿的年代，却是创业者歌声最嘹亮的年代。在奋战“两弹一星”的岁月里，创业者们自力更生，一切从零开始。

没有大型计算机，就用手摇式计算机；没有办公桌，就趴在水泥地上设计图纸。一把老虎钳，两把锉刀，几张铝皮和几张三合板，外加十几支蜡烛和几把手电筒，便开始了中国卫星、火箭雏形的设计与研制。

然而，就是在这样的环境中，自强不息的科技工作者实现了从原子弹、氢弹到人造卫星技术的一次次突破。

中国的载人航天事业，同样走的是一条有中国特色的自主创新之路。

从火箭研制的高标准到飞船设计的高起点，从独具特色的航天医学工程体系的建立到先进的航天测控网的形成……一系列新技术、新创造、新成果，无不是新一代航天人自主创新的智慧结晶。

如果说团结、协同是“两弹一星”事业鲜明的时代特征，那么正是这种特征生动地诠释了中华民族的

飞天梦想。

“两弹一星”，使中华民族的凝聚力空前迸发。在第一颗原子弹试验的攻关会战中，先后有26个部、委，20个省、市、自治区，包括900多家工厂、科研机构、大专院校参加，为原子弹的制造和试验研制出10万多种专用仪器、设备和原材料。

三年自然灾害时期，人们向战斗在试验第一线的科研人员伸出了无私的援助之手。在全国出现饥荒的情况下，各地还紧急调来了数万斤黄豆。青海一省就送来了4万只羊……

今天，大力协作、万众一心的精神，同样体现在飞天征程上。

载人航天工程分为7大系统，每个系统有10个左右的分系统和更多的子系统，系统相互独立又互相联系，没有团结协作的意识，庞大的工程根本无法运转。

据统计，工程直接参加单位110多个，涉及单位多达3000余家。

跨世纪工程凝聚着千百万人心血，齿轮咬合般的全国大协作汇聚成了强大的力量：西安的火箭发动机，天津的飞船太阳帆板，河南的电连接器……一声令下，前一天还在生产车间的元器件第二天已送至北京的总装车间……

或许，创造今天飞天辉煌的人们，本来就是作为一个整体而被历史所铭记。

伟大的事业孕育出伟大的精神。闪烁在从“两弹

一星”到载人航天漫漫征途中的爱国、奉献，自强、创新，团结、协同精神，必将在全面建设小康社会的征程上闪耀。

载人星际航行不那么容易

21世纪的来到激发了人类星际航行的冲动，美国行星协会甚至已经热火朝天地炒作起星际间的处女航。但是，不要以为载人星际航行是件简单的事，理想与现实、梦想与真实有的时候相差万里之遥。

星际航行要走多远

著名科学家钱学森说过：“人类的宇宙航行可分为两大阶段，第一阶段叫航天，指的是冲出大气层，在太阳系内自由航行；第二阶段叫航宇，即冲出太阳系进入银河系和河外星系，在更加广阔的宇宙里航行”。

从1957年10月4日人类发射第一颗人造地球卫星至今的近半个世纪里，尽管茫茫天海里已经有了5000多个人造卫星、飞船、空间站等航天器，已经有近千人次的宇航员进入太空，已经有6艘飞船和12名宇航员踏上了月球，已经建造了居住过134人次、具有15年长寿命的和平号空间站，又正在进行更大规模的国际空间站的修造，但是人类最远的足迹只延伸至38万公里外的月球，绝大多数的活动范围还仅在距地面200公里至500公里高的近地轨道。人类发射的深空探测器，也远远没能跨出太阳系。迄今，飞得最远的探测器莫过于1972年3月和1973年4月美国发射的“先驱

者”10号、11号和1977年8月、9月发射的“旅行者”2号、1号。它们分别拜访了木星、土星、天王星、海王星，并越过了最远的冥王星轨道。即使这样，它们的飞行轨道半径只有60亿公里，而太阳系的边界，如果以太阳风影响的范围算，半径起码为150亿公里，而如果以太阳引力所及的范围算，则半径达15万亿公里（1.5光年）。如此看来，人类目前的宇宙航行规模实在小得可怜，连第一阶段“航天”的目标尚差得很远，更不要说第二阶段冲出太阳系的恒星际“航宇”了。

长途跋涉人生苦短

月球是距地球最近的卫星，离地球38万公里，“阿波罗”飞船航行一个来回一般用7天或8天，最长为12天。

火星是距地球最近的行星，离地球最近时为4300万公里，如果飞船用11.8公里/秒（略高于第二宇宙速度）的速度飞行，到达火星需要260多天，如果用16.7公里/秒的第三宇宙速度，也需要70多天。

人在旅途不能不吃不喝。按每个宇航员每天吸进0.86千克氧气，吃掉2.02千克食物（包括食物中的水分和固体），喝下0.94千克水计算，由4名宇航员组成的航行组往返一次火星，所需携带的补给、用品和造氧造水设备，重量将达百吨以上。发射这么重的飞船，那火箭的“个头”将比发射阿波罗登月飞船的土星5火箭不知要大出多少倍，资金也将超过几千亿美元。

有没有捷径？有，比如建造空间站，把补给物资分期分批送上空间站，火星飞船从空间站出发，可以大大减少研制大推力火箭的技术难度和成本。比如，在火星沿途设立一个个太空资源基地，生产水、氧、食物和飞船燃料，火星飞船可以及时得到补给。再比如，干脆研制一种光子飞船，让飞船达到接近30万公里/秒的光速飞行，那么“一天等于二十年”，去火星只需几分钟便可到达，什么补给、用品等麻烦统统可以不加考虑了。

从目前的科技水平看，前两条“捷径”有望较早开通，而光子飞船则还只是科学家们的一种设想。如果到太阳系以外的地方远行，恐怕没有光子飞船还真不行。离我们最近的恒星是比邻星，相距42万亿公里，用现在可以达到的16.7公里/秒的第三宇宙速度飞至比邻星需要8万年，飞到牛郎、织女星要32万年和46万年，飞到离银河系最近的仙女座星系则需要437亿年！如真的用上了光子飞船，8万年的航程5年时间就可以走完，寿命在60岁至80岁的人还有望去牛郎、织女星上“逛一圈”，不过到仙女座还不行，因为一个来回起码要460万年。真是宇宙之大，人生苦短。

飞得出去还须回得来

从目前人类的思想境界看，想“一去不复返”的人可能不多。那么飞出去还须回得来的问题是困扰载人星际航行的一大难题。

俗话说，上山容易下山难。可是对载人星际航行来讲，上天不易，落地更难。当年加加林首次上天返

回时，飞船总设计师打电话向苏共中央主席赫鲁晓夫汇报：“飞船正在着陆，降落伞已经打开。”而赫鲁晓夫却劈头直问：“人还活着吗？”足见载人航天返回之艰险与揪人心弦。

人类探索宇宙的近半个世纪里，天地往返的距离大多在近地空间，载人航天器飞得最远并成功返回的只有阿波罗登月飞船。

火星由于是距地球最近的行星，所以它无疑成了人类星际航行的第一个目标。迄今，人类已向火星发射了36个探测器，其中15个成功。1971年12月前苏联的“火星3号”首次在火星软着陆，1976年7月、9月，美国两个海盗号探测器飞行近一年也到达火星。20年后，美国又发射了火星探路者和火星勘察者两个探测器，并制定了一个计划，从1996年至2005年，每隔两年向火星发射一对探测器。

“火星探路者”降落在火星上后释放了一个6轮机器人“漫游者”，它边走边拍照，传回来的消息令人沮丧：火星上没有水、没有生命。1999年9月发射的耗资1.25亿美元的“火星气候轨道器”因科学家一时疏忽，忘记转换软件中的公制、英制单位，轨道器在飞行中烧毁。10周后，担纲找水任务的“火星极地登陆者”踏上火星没多久就掉进了一个温度低于-121的陨石坑，从此杳无音信。至今，火星探测器还没有一个做到“回得来”。

据世界上最富预测盛名的美国科幻小说家阿瑟·克拉克预测，如果2005年火星探测器能把火星土

壤和岩石运回地球，那么人类起码2021年才可能首次登陆火星。

最近的行星际航行都那么不容易，更远的行星及至太阳系外的恒星际航行，恐怕还需要依赖科学技术上实现几次甚至十几次划时代的突破和飞跃，才有可能得以实现。

“ 试验卫星一号 ” 采用了哪些前沿技术？

4月19日10时07分36秒，“ 试验卫星一号 ” 科学实验小卫星第一圈准时通过哈尔滨上空，下传的遥测数据表明运行一切正常。这颗由哈工大牵头、历时5年研制成功的我国第一颗传输型立体测绘小卫星，在发射过程中历经怎样的“ 天地脉动 ”，在发射的背后历经了哪些艰辛，进入空间轨道后如何造福人类？记者在第一时间采访了西昌卫星发射中心和哈工大小卫星地面站的有关专家，对“ 试验卫星一号 ” 小卫星发射进行全景揭秘。

揭秘一

“ 试验卫星一号 ” 发射前有什么准备

3月20日，“ 试验卫星一号 ” 及地面测试设备、工装等搭乘运载火箭专列从北京出发，于3月24日晚抵达西昌卫星发射中心。25日开始，小卫星试验队按照卫星发射场区技术流程展开了紧张的全面测试工作，实现了零故障和零缺陷。

4月7日，哈工大在西昌卫星发射中心召开了“ 试验卫星一号 ” 专场评审会，专家同意其转入发射场区。

8日，在众人期待的目光中，试验队完成了卫星在技术场区最后一项重要工作——整流罩合罩。

9日上午，西昌卫星发射中心专用运输车载着“试验卫星一号”、卫星支架等缓缓驶向发射场区。随后，组合体被徐徐吊起，稳稳地与矗立在三号发射塔中的“长征”二号丙运载火箭对接。

据悉，用于这次卫星发射的是被誉为中国航天“金牌火箭”的“长征”二号丙运载火箭。这次发射是“长征”系列运载火箭第76次飞行，也是自1996年10月以来，“长征”系列运载火箭发射连续第34次获得成功。

揭秘二

发射时间为何选在“23时59分”

“试验卫星一号”于4月18日23时59分，在西昌卫星发射中心被“长征”二号丙运载火箭送入太空。选择这一时间段发射，是确保“小卫星”发射时在一些特定地区是白天，选择好的时空天窗，便于测绘数据的清晰接收。

揭秘三

“试验卫星一号”发射现场怎样

“……五、四、三、二、一，点火！起飞！”18日23时59分，西昌卫星发射中心，地动山摇的一声巨响响彻夜空，一条火光四射的巨龙冲天而起，“长征”二号丙运载火箭喷射出熊熊火焰，映红夜空。火箭携带“试验卫星一号”和“纳星一号”在空中转了一个弯儿，然后向北方越飞越高、渐入浩瀚太空。

此时，距发射场6公里的发射指挥控制大厅也是灯火辉煌。大厅前面的大屏幕上，实时传送着经过计算机处理的火箭遥测参数、卫星运行状态等各种数据；航天专家、指挥员、工作人员各就各位。

一级转弯、一二级分离、抛整流罩、“试验卫星一号”与火箭分离……当西安卫星测控中心传来测控数据表明卫星已顺利入轨时，人们还疑似梦中，因为一切那么完美……

西昌卫星发射中心主任李尚福宣布，此次发射圆满成功！

揭秘四

发射时，哈工大地面站“战备”如何

18日23时59分，火箭按预定计划准时点火升空飞行10多分钟后，释放“试验卫星一号”。此时，位于哈工大新技术楼的卫星地面测控站的11名工作人员凝神屏息。19日0时10分，测试监控仪捕捉到星箭剥离前的“小卫星”微弱信号。19日凌晨1时许，哈工大测控仪屏幕上绿灯一闪，这是从西安卫星测控中心传来的轨道姿态第一手数据。数据表明，“试验卫星一号”已准确进入了预定轨道。尽管绿灯闪过，只有短暂的1秒钟，地面站的所有科研人员仿佛吃下“定心丸”——一箭双星发射获得圆满成功了！

揭秘五

小卫星采用了哪些前沿技术

我国首颗由高校自主研制的“试验卫星一号”科学实验小卫星，历时5年研制成功，倾注了哈工大众

多科研人员的智慧与心血。这颗卫星采用了一体化设计思想，应用了基于磁控和反作用飞轮控制的姿态捕获、卫星大角度姿态机动控制、微小卫星高精度高稳定度姿态控制、卫星自主运行管理等多项微小卫星的前沿技术，探索了我国微小卫星技术发展的新途径。

揭秘六

哈市何时接到小卫星传下的数据

昨天10时07分36秒，“试验卫星一号”在正式进入轨道后第一圈通过哈工大的上空，哈工大地面站接收到由小卫星下传的第一批遥测数据，这也是当天中国境内第一次接收到的小卫星遥测数据。12分钟的下传数据传递着令人兴奋的讯息——小卫星的运行一切正常。

11时43分，哈工大小卫星地面站成功接收到小卫星飞行第二圈下传的遥测数据。据哈工大通信技术研究所郭庆教授讲，小卫星每天绕地飞行14圈左右，哈工大能接到4圈的遥感数据。

揭秘七

“试验卫星一号”寿命多长

“试验卫星一号”是我国第一颗传输型立体测绘小卫星，重204公斤，由哈尔滨工业大学联合中国航天科技集团公司所属的中国空间技术研究院、中国科学院长春光机所和西安测绘研究所共同研制，主要用于国土资源摄影测量、地理环境监测和测图科学试验。

“试验卫星一号”经在轨测试后，将交由中国科

学院卫星遥感地面站使用。这颗小卫星的设计使用寿命是两年。

揭秘八

小卫星发射对哈工大有何意义

哈工大作为全国重点大学,从20世纪60年代开始服务于中国航天事业。“试验卫星一号”的研制和成功发射表明,我国航天卫星技术达到新的高度,将提高哈工大以及哈尔滨在全国的知名度。

高校参与卫星研制,也为学校相关学科发展、理论创新和科技创新、培养高质量的航天科技人才提供了新的平台,对我国微小卫星技术的发展和提高我国卫星的应用能力具有重要意义。

揭秘九

小卫星空间服务如何造福人类

研制发射小卫星,是我国利用空间技术服务经济建设、造福人类的重要途径。目前,我国在这一领域已相继成功发射的“实践五号”、“海洋一号”、“创新一号”、“清华一号”等多颗不同质量、不同用途的小卫星,在科学实验、资源普查、灾害预报、测绘勘探、环境和农业的监测等领域发挥了独特优势和作用。

俄“联盟”载人飞船与国际空间站对接成功

新华网莫斯科4月21日电(记者魏忠杰)莫斯科时间21日9点03分(北京时间21日13点03分),搭载着3名宇航员的俄罗斯“联盟TMA-4”载人飞船,成功地完成与国际空间站“曙光”号

功能货舱的自动对接。

“联盟 T M A - 4 ”载人飞船于当地时间 1 9 日上午 7 点 1 9 分自拜科努尔发射场发射升空，约 1 0 分钟后“联盟 F G ”运载火箭将飞船送到距地面 2 0 0 公里的轨道上并与飞船分离，之后飞船依靠自身的动力装置爬升到 3 7 0 公里的高度，追上国际空间站并与其完成对接。在这两天多的时间里，飞船共绕地球飞行 3 4 周。其间，只对空间站作短期考察的欧洲航天局荷兰籍宇航员凯帕已经在“联盟”飞船里开始部分科学实验。

在飞船与空间站完成对接后，飞船搭载的国际空间站第九长期考察团成员俄罗斯人帕达尔卡和美国芬克将进入空间站，接替目前在空间站上工作的第八长期考察团成员俄罗斯人卡列里和美国人福阿莱。他们将在国际空间站停留 1 8 3 天，在此期间他们将各自进行 4 0 项左右的科学实验并完成两次太空行走等任务，直到今年 1 0 月份国际空间站第十长期考察团抵达空间站后才能返回地面。

荷兰籍宇航员凯帕进入空间站后只在里面停留约 9 天时间，然后与被轮换下来的第八长期考察团一起，乘坐俄“联盟 T M A - 3 ”载人飞船于 4 月 3 0 日返回地面。据悉，目前卡列里和福阿莱已经将部分实验设备打包并将它们放到“联盟 T M A - 3 ”飞船上，同时他们还进行了各种适应性训练以及返回地面的各种准备。

因电力不足 日本太阳观测卫星“阳光号”寿终正寝

新华网东京4月21日电(记者何德功)日本宇宙航空研究开发机构21日向宇宙开发委员会提交的报告说,因发电能力不足,日本太阳观测卫星“阳光号”已结束观测使命。

据悉,“阳光号”的设计寿命仅为3年,于1991年8月发射升空后,在10年多的时间里从未间断过观测,它提供了大量的太阳耀斑图片,为太阳的高能辐射研究提供了宝贵资料,获得了“长寿卫星”的美誉,两年多前,终因电力不足,停止了工作。

“阳光号”项目管理负责人小杉健郎教授说,作为日本的科学卫星,“阳光号”取得了世界顶尖成果,就此寿终正寝让人感到有些恋恋不舍。

探寻扭曲的时空 美引力探测器45年梦想终成真

美国东部时间4月20日12点57分,一枚波音公司生产的三角洲2型火箭从加利福尼亚州范登堡空军基地腾空而起,直插云霄。此枚火箭的任务是将引力探测器B送入预定的太空轨道。引力探测器B由美国国家航空航天局(NASA)和斯坦福大学联合研制,耗时45年,耗资7亿美元。探测器的目的是要验证爱因斯坦提出的广义相对论中关于引力导致时空扭曲的理论。此次成功发射意味着美国45年验证爱因斯坦广

义相对论的梦想终于成真。

广义相对论期待验证

阿尔伯特·爱因斯坦是一位出生于德国的美籍物理学家。20世纪初的15年中，他提出一系列的科学理论，对空间、时间和引力都赋予了完整的新概念；推算出能量方程。他在生前就被公认为人类历史中最富有创造性才华的人物之一。

爱因斯坦的相对论（详情见相关链接）现在普遍为人们所接受，并在医学扫描仪和全球定位系统等方面得以应用。爱因斯坦广义相对论中的许多原则已得到了证实，如大质量物体（包括行星、恒星或黑洞）能够导致时空弯曲。时空弯曲类似将篮球放在四角拽紧的床单中央的情景，人们可以看到床单会围绕篮球发生弯曲。但是，爱因斯坦提出的旋转的大质量物体能像龙卷风那样让其周围时空发生扭曲的扭曲效应（或称惯性系拖曳效应）却没有被证实。

探测仪B任重道远

引力探测仪B抵达预定工作位置后，将需要2个月的时间进行准备，然后开始长达16个月的测量。如果爱因斯坦是正确的话，在每个轨道上引力探测仪B皆会探测到少量时间和空间的丢失现象，这种时空丢失现象对在轨道上的宇航员来说是难以看见的，但人们可以通过科学手段测量到。虽然对于像地球这样大小的物体来讲，测量扭曲效应比较困难，但是在像黑洞那样巨大的物体周围扭曲效应将会极其显著。科学家希望探测仪不仅能验证爱因斯坦理论，而且获得校准

扭曲效应的精确数字。

精美陀螺仪闪亮登场

引力探测仪B是NASA执行的纯研究项目之一。它的使命是通过测量地球引起的时空弯曲和地球旋转引起的时空扭曲以验证爱因斯坦广义相对论。

引力探测仪B重达3.5吨，未展开时外形为完整的杜瓦瓶（或称真空瓶），实验的设备均安放在瓶中。测量广义相对论的实验借助了三要素，它们分别是旋转的球体、望远镜和恒星。

实验的核心是4个陀螺仪，陀螺仪的中心是形同珠宝、大小如乒乓球镀铌石英球。球体靠电力支持进行高速旋转，转速为每分钟1万转。球体大小如同乒乓球，它们是人类制造的最圆的球体。他们分别镶嵌在小舱室中，以免受到声波的影响。同时它们被冷却至几近绝对温度零度，防止它们的分子结构受到干扰。科学家表示它们是世界上精确的陀螺仪，其中的原因有二。首先，这4个球体是至今人造的最完美（最圆）的球体。其次，在太空中，它们将比在地面更加精准。

望远镜中有个3维尺寸不超过25美分硬币的探测器DMA，它精确地测量出进入望远镜的星光量。其它设备包括探测器、石英壳等。

研究人员表示，众多技术上的突破将保障实验的顺利进行。凭借高新技术，NASA引力探测仪B项目将帮助科学家更好地了解宇宙的基本结构，以及更清晰地认识我们的物质世界和相对论间的关系。（记者

毛黎)

广义相对论的建立1915年11月，爱因斯坦先后向普鲁士科学院提交了四篇论文，在这四篇论文中，他提出了新的看法，证明了水星近日点的进动，并给出了正确的引力场方程。至此，广义相对论的基本问题都解决了，广义相对论诞生了。

1916年，爱因斯坦完成了长篇论文《广义相对论的基础》，在这篇文章中，爱因斯坦首先将以前适用于惯性系的相对论称为狭义相对论，将只对于惯性系物理规律同样成立的原理称为狭义相对性原理，并进一步表述了广义相对性原理：物理学的定律必须对于无论哪种方式运动着的参照系都成立。爱因斯坦的广义相对论认为，由于有物质的存在，空间和时间会发生弯曲，而引力场实际上是一个弯曲的时空。爱因斯坦用太阳引力使空间弯曲的理论，很好地解释了水星近日点进动中一直无法解释的43秒。

广义相对论的第二大预言是引力红移，即在强引力场中光谱向红端移动，上世纪20年代，天文学家在天文观测中证实了这一点。

广义相对论的第三大预言是引力场使光线偏转。最靠近地球的大引力场是太阳引力场，爱因斯坦预言，遥远的星光如果掠过太阳表面将会发生一点七秒的偏转。

1919年，在英国天文学家爱丁顿的鼓动下，英国派出了两支远征队分赴两地观察日全食，经过认真的研究得出最后的结论是：星光在太阳附近的确发生了

一点七秒的偏转。英国皇家学会和皇家天文学会正式宣读了观测报告，确认广义相对论的结论是正确的。会上，著名物理学家、皇家学会会长汤姆孙说：“这是自从牛顿时代以来所取得的关于万有引力理论的最重大的成果”，“爱因斯坦的相对论是人类思想最伟大的成果之一”。（毛黎）爱因斯坦相对论的意义狭义相对论和广义相对论建立以来，已经过去了很长时间，它经受住了实践和历史的考验，是人们普遍承认的真理。相对论对于现代物理学的发展和现代人类思想的发展都有巨大的影响。相对论从逻辑思想上统一了经典物理学，使经典物理学成为一个完美的科学体系。狭义相对论在狭义相对性原理的基础上统一了牛顿力学和麦克斯韦电动力学两个体系，指出它们都服从狭义相对性原理，都是对洛伦兹变换协变的，牛顿力学只不过是物体在低速运动下很好的近似规律。

广义相对论又在广义协变的基础上，通过等效原理，建立了局域惯性系与普遍参照系之间的关系，得到了所有物理规律的广义协变形式，并建立了广义协变的引力理论，而牛顿引力理论只是它的一级近似。这就从根本上解决了以前物理学只限于惯性系的问题，从逻辑上得到了合理的安排。相对论严格地考察了时间、空间、物质和运动这些物理学的基本概念，给出了科学而系统的时空观和物质观，从而使物理学在逻辑上成为完美的科学体系。狭义相对论给出了物体在高速运动下的运动规律，并提示了质量与能量相当，给出了质能关系式。这两项成果对低速运动

的宏观物体并不明显，但在研究微观粒子时却显示了极端的重要性。因为微观粒子的运动速度一般都比较快，有的接近甚至达到光速，所以粒子的物理学离不开相对论。质能关系式不仅为量子理论的建立和发展创造了必要的条件，而且为原子核物理学的发展和应用提供了根据。广义相对论建立了完善的引力理论，而引力理论主要涉及的是天体。到现在，相对论宇宙学进一步发展，而引力波物理、致密天体物理和黑洞物理这些属于相对论天体物理学的分支学科都有一定的进展，吸引了许多科学家进行研究。一位法国物理学家曾经这样评价爱因斯坦：“在我们这一时代的物理学家中，爱因斯坦将位于最前列。他现在是、将来也还是人类宇宙中最有光辉的巨星之一。”

软件升级威力大增 “机遇”号日行 140 米大破记录

为了延长“勇气”号和“机遇”号在火星上的探测生涯，美国航空航天局科学家从4月8日起开始对这对孪生兄弟进行系统升级。安装了新软件的火星车果然威力大增、表现更加出色，“机遇”号在4月17日的几个小时中竟成功地完成了140多米的“长跑”，成为人类发射的火星探测器中单日行走记录的最新创造者，在火星探测的历史上留下了辉煌的一页！

长跑140米大破记录

据美国媒体4月18日报道，美国航空航天局喷气推进实验室发布的最新简报透露，美国东部时间17日

下午，“机遇”号火星车在火星上跑了一个长达3小时的“马拉松”，顺利地行驶了140.9米（462英尺）。

科学家表示，“机遇”号的这一行驶距离比它自己两周前创下的单日行车记录还多40米，并超过了1997年美国“旅居者”号火星车在火星上考察3个月期间行驶距离的总和。

据介绍，在这段旅程的前55米（180英尺）里，“机遇”号完全是在此前获得的地形图像指导下“盲目”前进的，不过速度非常快，达到了每小时120米（394英尺）；剩下的路程当中，“机遇”充分施展了自己的本领，它利用火星车上新安装的自动导航系统，一边仔细观察周围的情况、景物，一边自主决定具体的行走路线，但这样显然比较费工夫，速度仅为每小时40米（131英尺）。

此番长跑结束后，1月24日着陆火星的“机遇”号在火星上行驶的总路程已经达到627.7米，突破了600米这道大关。

对“勇气”号和“机遇”号来说，600米的总路程具有非常重要的意义，因为在美国航空航天局科学家为它们设定的几项探测使命是否成功的指标中，总行车距离达600米是很关键的一项，“勇气”号在两周前就已达标。

“机遇”号完成这次破纪录之旅的这天，是它在火星上的第82天，当天早晨地面控制人员用著名合唱团“杰克大大”的曲子《我要行走500英里》将它唤醒，对它这天的长途旅程给予了莫大的“鼓励”。

几天前，航空航天局的地面控制人员分别为它和“勇气”号进行了电脑软件的升级，新程序可以使火星车的机动性得到有效提升，让它们每天行走更多的路程，同时还能帮助这对孪生兄弟在夜晚储存电能。

紧接着的一天也就是“机遇”号在火星上的第83天，“机遇”号还将继续跋涉，目标是前方的一个陨石坑，科学家希望它能对那里的情况好好搞一个“调研”。

发现奇怪火山岩

在这之前的一天里，“机遇”号的表现也是可圈可点，它在火星上发现了一块奇怪的火山岩。科学家透露，该岩石的成分与此前发现的其他火星岩石都不一样，但和一些落到地球上的“天外来客”却很相似。

据悉，那块名叫“弹跳”的岩石位于火星梅里迪亚尼平原。经过“机遇”号利用阿尔法粒子X射线、分光计等仪器进行探测，科学家发现该岩石的主要成分是一种名为辉石的矿物质。

在“机遇”号和“勇气”号迄今探测的所有火星岩石中，辉石所占比例都没有“弹跳”火山岩高。科学家表示，尽管目前还没有在火星上找到“弹跳”的同类，但它与落到地球上的一些陨石在光谱上“惊人地相似”。

日学者观测到一颗年轻恒星周围物质呈漩涡状

新华网东京4月20日电（记者何德功）日本国

立天文台研究人员 19 日宣布，他们观测到诞生才 400 万年的一颗年轻恒星周围的尘埃和气体呈漩涡状旋转。研究人员认为，这些漩涡状的尘埃和气体逐渐聚集，再过几百万年有可能生成像地球、火星一样的行星，因此这一发现为探讨太阳系行星如何诞生带来了新视角。据日本《读卖新闻》报道，日本研究人员利用位于美国夏威夷的昴宿星团望远镜，观测和拍摄到一颗刚刚发光的年轻恒星——离地球 470 光年的御夫座 AB 星周围的情形。御夫座 AB 星年龄为 400 万年，比太阳年轻 46 亿岁，质量约为太阳的 2.4 倍。

在这颗恒星周围，尘埃和气体等星际物质呈漩涡状。漩涡直径约 1735 亿公里，从侧面看，它周围厚中间薄像一个凹透镜。漩涡呈逆时针旋转，旋转时，漩涡好像长着几只向周围延伸的胳膊。恒星自身由于尘埃和气体的覆盖好像戴上了面具。

过去人们以为，恒星周围的尘埃和气体产生数个岩石核，进而形成行星，在此过程中尘埃和气体一直像一个厚薄均匀的圆盘。这次观测证明，在行星诞生前，这些星际物质可能呈漩涡状。研究人员推测，这次观测的这颗恒星周围尘埃和气体的质量是恒星本身的 10% 到 20%，可能是这些尘埃和气体间的引力导致它们变成了漩涡状。

详讯：美成功发射验证爱因斯坦相对论的卫星

新华网华盛顿4月20日电(记者毛磊)经过45年酝酿和开发,耗资7.5亿美元的美国“引力探测器B”卫星,20日下午从加利福尼亚州范登堡空军基地成功升空,它的使命是以前所未有的精度对爱因斯坦1916年提出的广义相对论进行验证。

广义相对论认为,引力是因质量的存在而引起的时空弯曲,引力场的存在会改变时空几何学规则,时间和空间是不可分割的四维整体。与牛顿经典力学理论相比,广义相对论代表着人类时空观的革命。

“引力探测器B”将对广义相对论的两项重要预测进行验证。具体说,就是时间和空间不仅会因地球等大质量物体的存在而弯曲,大质量物体的旋转还会拖动周围时空结构发生扭曲。这两项预测分别被称为“短程线效应”和“惯性系拖曳效应”。

按照参与该项目的科学家们的通俗比喻,如果把时空结构想象为一张平坦的床单,把地球等大质量物体看成是一个保龄球,那么床单会因保龄球的放入而凹陷下去,所谓“短程线效应”可以如此简单理解。而所谓“惯性系拖曳效应”,则有点像把一个橡皮球放入盛满糖浆的大碗,橡皮球或者说大质量物体的转动,会带动糖浆或者说时空结构跟着一起运动。

“引力探测器B”卫星主要采用4个超高精度的回转仪,来测量地球自身质量以及自转给回转仪所处

时空造成的弯曲和扭曲效应。卫星将主要在距离地球约 6 4 0 公里的极地轨道上运转，其探测预计将持续一年半左右。在探测开始时，4 个回转仪自转轴和卫星上的一台望远镜的方向同时对准一颗遥远恒星。按照理论假设，随着时间推移，回转仪自转轴会因地球的“短程线效应”和“惯性系拖曳效应”而分别发生偏移。通过测量偏移情况，就可以“看到”地球对其周围时空到底产生了什么样的影响。

这种影响将是非常细微的。科学家们说，由“惯性系拖曳效应”导致回转仪自转轴偏转，其角度之小，就好比是从 4 0 0 米之外去看人的一根头发丝。为了测出这种微小的效应，“引力探测器 B”卫星采用了很多最尖端的技术。以 4 个乒乓球大小的回转仪为例，它们由石英制成，经过了精心打造，号称目前人类制造出的最完美、最圆的球体。这些回转仪表面光滑无比，CD 光盘与之相比表面粗糙得就像一张砂纸。为了提供一个近乎理想的时空参照系，这些回转仪必须不受任何外力影响，它们以电悬浮方式保持在真空状态下旋转，每分钟转速可达 1 万次。安置回转仪的容器被置于接近绝对零度的环境下，外面还有 4 层铅保护层。

科学家们称，“引力探测器 B”将首次对“惯性系拖曳效应”进行直接验证，其对“短程线效应”的测量结果误差有望不超过万分之一，精度大大超过以前的实验结果。美国宇航局的一份新闻公报认为，该卫星的探测结果将会帮助科学家加深对宇宙基本结

构的理解，更清楚地看到物理世界与引力理论之间的联系。

美国斯坦福大学的3名科学家1959年最早在一个游泳池边萌发了有关“引力探测器B”的想法。1958年成立的美国宇航局于1964年正式开始对这一计划进行资助。40多年来，“引力探测器B”命运多舛，因技术、经费等问题多次面临下马的境地，其间用于探测引力对时间的弯曲效应的“引力探测器A”计划早在1976年就得到实施。几十年中，围绕“引力探测器B”共产生了约100篇博士论文。这一美国宇航局历史上耗时最长的探测计划最终付诸实施，使几代科学家梦想成真。“引力探测器B”现任首席科学家、斯坦福大学教授埃弗里特首次接触该计划时仅28岁，如今已是年过花甲。

国际空间站第九长期考察组乘“联盟”飞船升空

新华网莫斯科4月19日电（记者魏忠杰）莫斯科时间19日7点19分（北京时间11点19分），搭载着俄“联盟TMA-4”载人飞船的俄“联盟FG”运载火箭自拜科努尔发射场顺利升空，为国际空间站送去2名第九长期考察组成员和1名对空间站作短期考察的欧洲宇航员。

；俄地面飞行控制中心发布消息说，这次升空的空间站第九长期考察组成员分别是俄罗斯宇航员根纳季·帕达尔卡和美国宇航员迈克尔·芬克，帕达尔

卡是飞船指令长，芬克是随航工程师。这两名宇航员本来是国际空间站第十长期考察组成员，原计划于今年10月份前往国际空间站。但今年2月初俄美双方决定，将国际空间站第九和第十长期考察组成员互换，因此帕达尔卡和芬克提前前往国际空间站。

据悉，“联盟TMA-4”载人飞船将于莫斯科时间4月21日早晨9时许与国际空间站对接，此后2名宇航员将在国际空间站工作183天。在此期间，他们将在国际空间站各自进行约40项科学实验，迎接2艘俄“进步”货运飞船，并进行两次太空行走。其中的一次太空行走，将完成上次第八考察组太空行走时未完成的任务——在空间站外安装一个瞄准仪，以保证将来欧洲的ATV货运飞船与空间站精确对接。

这次飞船搭载的空间站短期考察员是欧洲航天局的荷兰籍宇航员安德烈·凯帕。在对国际空间站作短期访问期间，他将完成包括生物医学、生物技术、地质物理及技术实验等共计25项科学实验，其中22项实验将在国际空间站的俄罗斯舱内进行，其余3项在美国舱内进行。按计划，他将和目前在国际空间站上工作的2名宇航员一起，在4月30日乘坐俄“联盟TMA-3”载人飞船的返回舱回到地面。

这是俄罗斯今年首次向国际空间站发射载人飞船。如果加上今年1月29日发射的“进步”货运飞船，俄今年计划向国际空间站发射6艘飞船，其中载人飞船2艘，货运飞船4艘。

美“哥伦比亚”号事故致使俄飞船发射陷入困境

新华网莫斯科4月19日电(记者魏忠杰)19日,俄罗斯发射的“联盟TMA-4”载人飞船上,有一名短期考察国际空间站的欧洲宇航员——荷兰人安德烈·凯帕,俄为此将收入约1200万美元。不久之后,俄罗斯还将把美国“传感器无限”公司总裁奥尔森送入太空旅游,为此它再获得2000万美元。

也许旁观者会认为,这次俄航天部门赚大了。但是谁又会想到,这笔收入只是用于补充俄处于困境中的国际空间站部分建设经费。

目前国际空间站建设遭遇困境,是由美国“哥伦比亚”号航天飞机事故引起的。自去年2月1日“哥伦比亚”号空中解体,美国宣布暂停所有航天飞机的飞行,向国际空间站运送宇航员和货物的任务,就全部由俄罗斯飞船来承担。为此,俄罗斯不得不向国际空间站额外发射飞船,这造成的财政负担,让原本经费就不宽裕的俄航天部门不堪重负。

据悉,今年,俄总共将为保证国际空间站运转拨款62亿卢布(1美元约合28.6卢布),占全年航天预算的42%。尽管如此,这笔拨款要维持空间站的正常运转,仍显得捉襟见肘。

俄罗斯原本希望,美国航天飞机停飞后会有一部分用于国际空间站建设的经费投向俄罗斯,以保证额外

制造“进步”货运飞船。但2000年美国国会通过的一项法律修正案规定，美国不能为俄罗斯额外制造飞船提供财政支持。为此，俄不得不依靠本国财力，单独挑起维持空间站运转的重任，甚至为欧洲航天局运送短期考察的宇航员、开发太空旅游，以其收入补贴预算。

一年多来，俄罗斯独自承担国际空间站建设任务，美国的态度却不冷不热。目前，美国政府热衷的是探测火星和再次登陆月球，而在空间站建设合作问题上却有很多争议，航天飞机重新上天的日期也一推再推。

俄罗斯航天部门担心，在这种一国单独承担建设任务的情况下，国际空间站可能无法按时完成建设，因为俄“联盟”载人飞船和“进步”货运飞船的运载能力，无法与美国航天飞机相比。

虽然俄罗斯全力支撑，空间站建设的进程仍大大放慢：长期考察组成员由3名减少为2名，俄最近还建议将长期考察组在空间站工作的时间由半年延长至1年；欧洲的“哥伦布”实验舱因没有航天飞机运送而推迟到2006年下半年后再发射，比原计划至少晚了1年半；俄、欧为空间站制造的机械臂，同样将推迟至2006年或2007年安装到空间站……

然而，国际空间站毕竟是目前世界上最大的多国航天合作项目，保证国际空间站的建设是俄航天大国优势的体现，开发太空特别是发展载人航天，仍然是

俄国家发展战略的重点之一。俄联邦航天局局长科普捷夫不久前表示，在目前困难重重的情况下，俄还是主张尽快完成空间站的建设。为此，俄罗斯航天部门在财政窘迫中，仍计划向国际空间站增加发射“联盟”载人飞船。

第四章 科学家眼中的月亮

月亮来历不明，它有那么多令科学家不解的谜团：什么月球背面的环形山密密麻麻，而正面却平坦如镜？为什么环形山不论大小深浅都一样？

为什么说月亮好像一个中空体？为什么美国突然停止了“阿波罗”登月计划？

月球从何而来

在此以前，我们曾多次讲到了月亮的起源，即科学家眼中月亮的起源，但那不是最后的定论，只是一个科学的假设而已。到目前为止，关于月亮的起源，一直是科学家争论的热点。可是，100多年过去了，科学界的争论不但没有统一，反而分歧越来越大。

1969年，当美国实施“阿波罗”登月计划的时候，许多科学家都大松了一口气，认为这次人类登月计划可以彻底结束关于月球起源问题的争论。然而，万万没有想到的是，“阿波罗”登月计划不但没有带回科学家预期的答案，而是带回了比登月以前多出不知多少倍的新疑问。这样一来，关于月球的起

源问题，再一次成为全世界瞩目的争论焦点。

目前，人类关于月球的起源，一共提出了三种假说，一种是月球被捕获说；一种是地月同源说；一种是地球分裂说。但这三种假说到目前为止，都没有取得强有力的证据。

所谓的月球被捕获说，指的是地球引力从天空中将过往的月球一把抓了过来，使月球从行星变成了地球的卫星。事情的经过大约是这样的：在宇宙产生的过程中，一小块宇宙尘埃团最后聚成了一颗小小的星球，它的名字叫月球。当然月球的老家是说不清楚的，也许在太阳系，也许在银河系，也许在宇宙深处的某一个地方。

月球一经形成，它就是一颗自由自在的星球，在茫茫的宇宙中沿着一条我们不知道的轨道，穿行于无数星系之间。有那么一年，月球来到了太阳系，可在穿越太阳系时，发生了很大的麻烦。它感觉到不知从哪里来的一股力量，猛地将它拽了一把，月球身子猛地一抖，但就在这一抖之间，月球的轨道发生了变化。这一变不要紧，跟着发生了一连串的变化。此时，月球才发现，原来拽了它一把的力量来自一颗蓝蓝的星球，正好月球也想好好看一看这颗蓝色星球的风采，于是它就留了下来，变成了我们生活中不可缺少的月亮。

这个假说很浪漫，从表面上看似乎也有些道理。可惜的是，天文学家至今没有在太空观测中找到类似的捕获过程。所以，

这个假说虽然美丽浪漫，但却引不起严肃科学家的热情。

因为这一假说从天体力学的角度看，有许多致命的弱点，同时在统计学上也站不住脚。难怪不少天体物理学家认为：地球捕获月球作为自己的卫星的可能性极小，甚至完全无此可能。

地球有能力将月球一把抓过来吗？好像不太可能。大家知道，月球的直径是地球直径的 25%，竟然有 3476 公里。以地球的质量和相应的引力，要在 384400 公里以外抓住这么大个头的月球，似乎是毫无可能的。我们看一看宇宙中，其他星球和卫星之比就明白了。比如说，太阳系最大的卫星除月球之外就属木星的木卫三号最大，但它的直径也只有木星的 1/7。显然，月球的块头太大了，如果考虑到当时月球穿行太阳与地球之间的速度，那么，地球要想在宇宙中抓住这么大的卫星，显然有一些力不从心。

另一方面，月球虽然停留在围绕地球运行的轨道上，但它离地球又出奇的远。在现在月球的轨道位置上，实际上，地球对它的引力影响远远没有太阳对它的引力影响大。单从引力的角度而言，月球被太阳抓过去的可能，要远远大于地球。可月球偏偏心甘情愿地被地球抓住，成了地球的卫星，这不是很奇怪吗？

还有一个情况。太阳系中有一个巨人，那就是木星，它的直径是 143200 公里，相当于地球的 11.23 倍，由于它的密度

比地球要小，虽然体积是地球的 1415 倍，但质量只是地球的 318 倍，尽管如此，它也比地球大得多，具有极为强大的引力。美国华盛顿的卡内基研究所，用计算机进行模拟试验的结果表明，木星的吸引力是地球的一个自然屏障，它将来自太阳系以外的天体吸向自己，使地球免遭巨型陨石的轰击。他们认为，如果没有木星这道屏障，地球遭外力撞击的可能性会比现在增加 1000 倍，大约每 10 万年一次。那样，地球就不会出现人类。1993 年发生的彗星撞击木星事件，为这一观点提供了证据。

"SL9"是一颗彗星，它直径大约 10 公里，质量 5000 亿吨。科学家这样推测，这颗彗星在十几年前闯入太阳系时，被太阳系行星的老大——木星毫不客气地抓了过去，成了木星的一颗卫星。1992 年，"SL9"接近木星最近点时，被强大的木星引力撕成 21 块碎片。这些碎片最大直径 4000 米，平均直径 2000 米，运行速度高达每小时 16 万公里。

1994 年 7 月 17 日 4 时 15 分，"SL9"的第一块碎片，以每小时 21 万公里的速度撞向木星。木星在 1000 多公里的高空腾起了一朵五彩缤纷的蘑菇云，一个近 2000 公里的大火球在木星上空翻滚。10 分钟以后，木星表面形成一个上万公里直径的暗斑。再以后的 6 天里，绵延 500 万公里"SL9"的其他碎片先后撞击到木星表面。撞击发生以后，强大的带电粒子混合物，随着木星的旋转被抛向宇宙空间，形成了一股十分强

大的无线电信号，横跨 7 亿公里的距离冲击着地球，即使是业余无线电爱好者都可以接收到。

专家们估计，撞击时，每块碎片释放的能量，原估计有 10 亿吨 TNT 当量，相当于 10 万颗投向广岛的原子弹，比目前最大的氢弹当量大出 10000 倍。实际上，直径 2000 米以上的碎片，撞击释放出来的能量相当于 3 亿-5 亿颗广岛原子弹。如果没有木星，“SL9”也可能会闯进地球的引力范围。

这样看来，如果月球是太阳系以外偶然闯入的天体，那么，它很可能被距地球 7 亿公里以外的木星捕获，而轮不上地球。但偏偏是地球把它抓了过来，这很奇怪，不知是地球抓了它，还是它抓了地球。

有一位科学家曾提出这样一个疑问：“月球在离地球那样远的地方，竟然要干什么？作为地球的卫星，它离得如此之远，我们要承认它是地球捕获的，可是个头又出奇的大，它又围绕着地球，沿一条圆形轨道旋转，这太令人无法想象了。”除非月球是“自愿”被地球捕获的，否则绝无一点可能。

从地球上望月球，它看上去与太阳的大小差不多，可实际上，两者的差别巨大。造成这种错觉的，是距离的奇怪安排，月球的直径 3476 公里，而太阳的直径是 139.2 万公里，也就是说，太阳的直径是月球的 400 倍。另一方面，地球到太阳的距离是 14960 万公里，而地球到月球的距离只有 384400 公里，

令人难以置信的是，月球到地球的距离刚好是地球到太阳距离的 $1/400$ ，所以，从地球看上去，月球和太阳的大小差不多。这样，月球就刚好处在可以发生日全食的位置上，月球不大不小，准确无误地与太阳重合。

天文学说把以上这一奇怪的现象称之为“天文学的事故”，因为这用天文学原理是无法解释的。如果月球真是被地球“俘获”的话，那么，这种神奇的距离安排，也太让人吃惊了，正如有些科学家指出的那样，“就算是偶然发生的，也未免过于离奇了”。

天文学家洛希研究推导出一条天体力学定律——“洛希极限”理论，即卫星围绕行星旋转是由于不断受到行星强大引力的吸引所致，离行星越近，这种引力也就越大，近到超过这条极限时，卫星就会被行星的引力撕碎、摧毁，像“SL9”彗星一样，但如果超出了这条极限，卫星就会挣脱行星的引力飞去。也就是说，“洛希极限”就是卫星被行星引力吸引，又不会被引力“撕碎”的安全极限距离。可奇怪的是，假如俘获说是正确的话，考虑到月球当初的飞行速度和被吸引后的惯性冲击力，月球当初飞跃地球的轨道应该比现在低得多，早已超出了“洛希极限”。可实际上，当初月球沿一条切线通过地球旁侧时并没有被引力“撕碎”，这已经是怪事，而现在它又呆在它本不应该呆的地方，岂非更是怪事一桩吗？

运用电子计算机控制宇宙飞船飞行姿态及速度的专家普遍认

为：月球要靠近地球，又不至于与地球迎头相撞，还要在地球轨道上运行，实际上是不可能的。言下之意，除非月球也有一套类似电子计算机的控制系统。科学家沃尔特·萨里班说：“天体力学可以计算出在引力相互作用下天体运行的情况，但对月球如何来自远方，被地球引力俘获，跃上地球轨道……却无能为力。”

俘获说还有一个致命的弱点，就是无法解释现在月球的轨道形状。大家知道，现在月球绕地球旋转的轨道几乎是一个正圆形。星际间自然运行的星球速度大得惊人，一般的星球可以达到每秒几十甚至上百公里的速度。比如，“SL9”彗星的速度是每秒 44 公里，太阳目前的运行速度是每秒 30 公里。如果月球是俘获的话，那么地球俘获这么大个头卫星的空间十分狭窄，这就要求被俘获的星球以适当的速度、适当的角度，十分精确地进入这条狭窄的空间。如果角度过小，它将穿透引力范围，消失在茫茫的宇宙之中；如果角度过大，它就会一头撞向地球，彻底毁灭自己和地球。这是一个极为高难的动作，比体操运动员的动作不知难多少倍。它要求相当的精密、准确，这与“阿波罗”飞船太空飞行一样，在飞船接近月球时，为了将飞船送入月球轨道，就必须重新启动火箭发动机，调整飞船的速度和飞行姿态，这一切都必须借助高精密的电子计算机来完成。

由此可见，月球进入现在的轨道是“上帝”的巧妙安排，而且，

这个"上帝"肯定精通电子计算机。

再者，即使月球误打误撞进了这条轨道，根据引力的规律，它也应该沿一条扁形或椭圆形轨道运行，而实在不应该像现在这样沿一条近圆形的轨道运行。月球是在发什么疯？

根据传统的科学理论，月球作为地球的卫星，在遥远的年代里比现在要离地球远得多，因为根据物理学的法则，一切卫星都以螺旋线缓慢地向它们环绕运行的行星表面靠近，这是因为卫星不断受到向下的吸引力所至，越是小的卫星，其靠拢的速度也就越大。然而，十分奇怪的是，现代天文学研究发现，目前月球不是向地球靠拢，而是正在远离地球而去，这种情况并非发生在今天，早在 3000 多年以前，人类有日食记载开始就是如此。虽然月球每年升高的幅度很小，但的确在升高、远离，这与传统的物理学法则完全是背道而驰。

如何解释这种现象呢？只能认为，月球被某种智慧力量操纵着，联想《金史·天文志》的记载，这种可能就更大了。

月球是如何来到地球，如何进入现在这条轨道，实在令科学家大惑不解。它存在那样多的偶然和巧合，使许多科学家认为：从自然状态去解释月球的存在，简直是太难了，而且几乎是无法解释的。

著名的美国科学家威廉·罗伊·谢尔顿在《征服月球》一书中写到："为了将月球维持在现在的轨道上，承认有某种因素使月球就范是重要的，因为'阿波罗'宇宙飞船在距离地面 150

公里的轨道上,围绕地球飞行,如果要 90 分钟旋转一圈的话,它(月球)就必须每小时飞行 2.9 万公里。与此同时,某种因素也必须准确的让月球以一定的高度和运行速度飞行。只要保持一定的方向和速度,它就不会偏离地球轨道。看一下人类当初如何使第一颗人造卫星进入轨道就明白了,不过,人造卫星虽然要保持一定的速度、高度和方向,由于它不会偏离轨道,所以不见得一定要微妙的地心引力与离心力来保持平衡。"

谢尔顿还指出:"过去在讨论月球起源问题时,科学家们几乎费尽了心机,但问题依旧是问题。他们对月球准确地选择了这么一条轨道感到无法理解--肯定存在某种因素,它使月球以现在的高度和速度运行。"

谢尔顿在书中反复提到的"某种因素"是什么呢?除非用某种智慧的方法将月球送入现在的轨道,否则,一切的疑问依旧是疑问。在这种背景下,前苏联的科学家提出了"月球--宇宙飞船"的假说,月球的众多偶然性和巧合在这一假说下统一了起来,并反过来作为这一假说的证据。

关于月球起源的另外两种假说,是地月同源说与地球分裂说。同源说的根据是宇宙大爆炸理论。大约 200 亿年以前,整个宇宙收缩,所有的宇宙物质被压缩在一个极小的奇点上。突然,在某一时刻,这个密度难以想象的奇点发生了大爆炸,宇宙物质向四处扩散。扩散过程中的旋转力,形成了一个又

一个宇宙尘埃团。这些宇宙尘埃团在高速旋转中，产生了恒星，恒星的四周又出现了行星，行星的四周又形成了卫星。1926年，美国天文学家哈勃通过光谱分析发现，所有的恒星正在飞离我们，离我们2.5亿光年的一座星云，正以每秒6700公里的速度飞离太阳系，离我们12.4亿光年的牵牛座也以每秒39400公里的速度远离我们，这就是所谓的“红移”现象。比如，我们找一个气球，随便在气球上点一些墨点，等气球吹起来的时候，你就会发现，随着气球的膨胀，这些墨点之间的距离也越来越大。宇宙的膨胀与此相类似。

当然，这都是假设，尚没有成为定论。像宇宙的年龄问题，原来假设200亿年，天文学家艾伦·桑德奇博士推算应该在150亿年以上，而温迪·哈里德曼则认为80亿-120亿年之前，而英国的汤姆·尚克斯则肯定地说，宇宙年龄是100亿年。谁对谁错，还在争论，人们只能耐心等待。

还有一个问题，那就是宇宙的诞生。大爆炸理论说，奇点中的物质扩散出来形成了宇宙。然而，人们在试验室里发现，物质世界每创造出一个物质（质子）时，必然相伴随另外一个反物质（反质子）。质子和反质子之间的数量是相同的，而且，质子和反质子相遇时，两种质子就湮灭了，等于零。我们今天所看到的宇宙，是由物质构成的，那么这些物质是从哪里来的呢？与它们相伴随的反物质又到哪里去了呢？无奈之中，科学家产生了这样一个想法：宇宙大爆炸时，扩散出

100%的反物质，但却扩散出了 101%的物质，我们的宇宙就是由这湮灭后的 1%组成的。这个观点要想成立，必须去问当时的宇宙奇点：你为什么多了一个物质呢？

这些问题太深奥，我们不用去管它了，还是回到月球的主题上吧。

根据宇宙大爆炸理论，产生了地球—月球同源说，在大爆炸宇宙物质扩散中，最早形成了太阳系宇宙尘埃团，这个团状的物体围绕一个中心高速旋转，中心周围的物质逐渐凝聚成了太阳，四周旋转的物质，渐渐形成了行星和卫星。地球和月球就是这样形成的。

以上就是地球—月球同源说的主要观点，即地球和月球都是从一个宇宙尘埃团中诞生出来的。

地球分裂说与同源说有许多相同之处，该假说认为：地球在形成的初期，十分不稳定，曾经发生过反复的分裂，由于地球一次巨大的爆炸，把地球上的一些物质给抛了出去，于是，形成了月球。据说，现在太平洋的面积与月球的面积差不多，故而有人认为，地球在挤出一部分物质后，形成了太平洋。

主张这一假说的科学家，还把环太平洋火山带作为证据。

这种假说可以说是太壮观了，大家闭上眼睛想一想：环太平洋火山带突然一起爆发，从地心喷涌而出的巨大力量将 3000 多公里的一块陆地举起，猛地抛向无垠的宇宙。壮观是壮观，但大家不禁要问：能将自己 1/4 的体积炸飞到 384400 公里

高空的力量究竟有多大？在这次爆炸中，地球没有散架真是奇迹。

地球-月球同源说和地球分裂说两种假设，必须找到一条有力的证据，那就是月球与地球的年龄要相等，而且月球的物质构成，也必须与地球的物质构成一致。找不到这两条证据，两种假设就不能成立。

从1969年7月20日，美国“阿波罗”宇宙飞船第一次登上月球开始，人类又先后六次登上了月球，耗资达250亿美元。登月宇航员从月球带回月表层原始标本2000多块，重量达400公斤。但800多位科学家在分析这些原始标本的时候，却产生了更多的疑问，震撼和动摇了同源与分裂两种假设。首先，是关于月球的年龄问题。

太阳的年龄现在有一种趋同的看法。大多数科学家认为，它应该在50亿年左右，因为太阳系宇宙尘埃团首先形成的就是太阳。地球的年龄不能最后确定，但据科学家的推测，它应低于50亿年，许多科学家主张，它应该在46亿年左右。目前，地球发现的最古老岩石是35亿年，它发现于东非的大裂谷地区。

第一个降落在月亮静海地区的美国宇航员尼尔·阿姆斯特朗，迈着轻飘飘的步伐在月面行走，当他弯腰从月面随便捡起一块岩石的时候，他做梦也没有想到，这块岩石竟在36亿年以上。在以后的数次登月中，宇航员从月球表面带回的

岩石年龄不相等，有 43 亿年的，也有 45 亿年以上的。"阿波罗"11 号飞船带回来的月表土壤标本 据信历史已达 46 亿年。这正是太阳系刚刚形成之际的年龄。按理说，这样古老的岩石本来不应该出现在月球的表面。不可思议的是，月球月海的土壤，明显比它周围的岩石年龄要大得多，大约年长 1 亿多年。

如果说现在探测鉴定年龄的方法有错误，那么，这种错误不论是对地球还是月球都是一样的，不应该有如此大的差别。难道说美国宇航员只带回了一些极个别的标本吗？事实证明并非如此，原苏联的无人月球探测器也获得了与美国相同的结论。

惊奇还不止以上这些。我们将月表岩石用"钾-氩测定法"测定后发现，有的月表岩石竟然达 70 亿年。在"阿波罗"12 号飞船带回来的岩石中，有两块岩石的年龄高达 200 亿年，而这 200 亿年相当于地球年龄的 4 倍。科学家认为，这是我们宇宙中所发现的最古老的东西，因为我们现在所知宇宙的年龄其上限也不超过 200 亿年。那也就是说，月球不但比地球、太阳更古老，它几乎与宇宙同龄，这太不可思议了！即使是从最保守的年代估计，月球也有 50 亿-100 亿年的历史。这个年龄说明，月球根本不是太阳系里的东西，自然它也不会与地球同源了。

如此一来，真是太有意思了，在宇宙的某一个角落里，形成

了一颗十分独特的小天体，它不知穿越了几亿个恒星系，拜会过数也数不清的各类天体，在茫茫的宇宙中寻找着自己的意中郎君。也不知经过了多么亿年的时光，月球才来到了我们的太阳系，一眼就看上了蓝色的“情哥哥”，竟然自愿留了下来，结束了它漂泊不定的生活。的确，在漫长的旅行中，月球没有被其他星系俘获真是奇迹，而它心甘情愿被地球俘获也是一个奇迹。

其次，是关于月球的物质构成问题。

根据“阿波罗”带回的月表面岩石分析，构成地球和月球的物质并不太一样，这与我们发现的“自相似”理论有出入。这种理论认为，宇宙中的所有物质，包括天、地、人，构成它们的元素在种类和数量上几乎是一样的，并符合黄金分割比值的 0.618。按照这一理论及月球是从地球太平洋所在地区分裂出去的假设，月球应该是由与地球相似的物质构成的。然而，实际情况却大相径庭，月球与地球的物质构成相去甚远。科学家在月表岩石中发现了 6 种地球上没有的矿物质。这些发现不但没有成全“地球—月球”母子的假说，而且还彻底否定了地球和月球是同期由一个宇宙尘埃团形成的同源假设。当三种假说都被否定之后，那么只留下一个问题了：月亮从何而来？我们不知道，那些天文学家同样不知道。

科学的使命就是探索未知和预言未知。然而，历史告诉我们，科学的预言并不比巫师的预言更准确。以上的三种假设，曾

经被当成科学的结论进入普通教育当中，但这些假设本身又有多少科学性呢？当一个科学的预言被证明是错误的时候，它并不比巫师的错误预言更光彩。因此，面对预言和假设，大家有共同的权力，切不可以一种假设，那怕是科学的假设去反对另外一种假设。

月球起源的假设存在这样或那样的缺陷，而这些缺陷，目前科学本身又无法弥补，故而产生了另外一种新的假设，即“月球—宇宙飞船”的假设。

在宇宙的某一个区域里，居住着比我们地球文化不知高出多少倍的高级智慧生命，他们出于某种目的，使用了某种技术，将一颗小行星的内部挖空，改造成一艘巨大的宇宙飞船，经过漫长的岁月，穿越了无数星系，才来到了我们太阳系。这一假设可以解决许多现代科学目前无法解释的月球神秘现象。我们倾向于这种假设，因为它与上古神话记载的事件有许多一致的地方，甚至双方可以互证。

月球环形山之谜

月球不但从起源上是一颗神秘的星球，而且它的表面结构也有许多令人不解之处。

每到夜间，我们常常可以看到一道道刺目的闪电掠过夜空，这就是流星。所谓的流星，实际上就是宇宙空间中大大小小的存在物，它们大小不一，有的仅有一两米，有的竟达十几公里，而且数量多得惊人，一不留神就会闯进行星的怀抱。

这些物质别看个头不大，但由于运动速度极快，因而破坏力极大，当它击向地面的时候，往往会形成一个大大的深坑，我们称之为“星伤”。当然地球有大气层作为保护，一般的不速之客都会在大气层里烧毁，陨击事件发生的并不多。但在没有大气层保护的星球上，天外陨石的撞击事件就会成倍的提高，留下麻麻点点的陨击坑，大一点的就叫做环形山。据科学家说，月球上的环形山就是这样形成的。

大家知道，由于自转速度等原因，月球永远是一面向着地球，一面背对着地球。历次宇宙飞船拍回的月表照片显示，月球表面的环形山分配得极不平均。月球背面的环形山，密密麻麻，一个挨着一个，而且月球上大多数山脉也分布在背面。月球向着地球这一面，环形山出奇的少，而且山脉也不多，几大月海占据了相当大的面积，而且月海平坦得像桌面，找不到一个环形山。这种地貌分配是自然形成的吗？

刚才我们说过，环形山就是陨石下击造成的“星伤”。月球的地貌明确告诉我们：来自宇宙深处的陨石，都比较集中地击在月球的背面，而很少光顾月球的正面。这是为什么呢？难道陨石在袭击月球之前还商量过吗？大家知道，月球有公转也有自转，决不可能每次陨石都击在背面。考虑到月球的年龄--50 亿年或 60 亿年，那么，这种地貌分配就更加不可思议了。比如说月海，它是那样的平坦，丝毫没有被撞击过的痕迹，难道说在五六十亿年的时间里，它都能安然躲过撞击？

这是根本不可能的。

专家们认为，月球如果曾经穿行一条陨石带，由于自转的原因，那么来自哪一个方面的陨石都基本相同，决不可能发生陨石集中袭击一面的现象。显然，月球的这种地貌不是自然形成的。

即使说到环形山，它也有许多令人不解的地方。如果环形山真是像人们认为的那样，是由巨大陨石撞击后形成的，那么月球环形山本身的特点，就立即否定了这一看法。

从 1994 年 "SL9" 彗星撞击木星事件中可以得到一个启示，宇宙空间的撞击，能量大得惊人。"SL9" 第一块碎片只有直径 2000 米，但它却造成了一个直径 1000 多公里的大火球，形成了一个近万公里的暗斑。按照一般道理，陨石对行星袭击造成的破坏，与陨石的大小、速度成正比，大的陨石撞击后形成的陨石坑既深且大，小陨石撞击后形成的坑既浅且小。但月球的环形山并没有按照这一道理出现，因为，月球环形山，不论多大，可是深度几乎一致，大多数都在 4 公里之间，有些环形山达到直径 160 公里以上，可深度只有 2-3 公里，与一个直径 10 公里左右的环形山几乎一样。这是为什么呢？难道说 撞击月球的陨石不论大小，力量都是一致的吗？可这在自然界中是不可能的事。

科学家推测，一个能形成直径 80--160 公里环形山的陨石撞击月面，其能量相当于几万亿吨 TNT 爆炸的当量，撞击月球

的陨石会在月面上撞出一个深达几十公里的深坑。甚至有的科学家认为，一个直径 6 公里以上的陨石，也会造成一个比直径大 4—5 倍的深坑。

可奇怪的是，月球上没有一个陨石坑是按科学家的推测出现的。月面上最大的环形山是加加林环形山，它的直径有 280 公里，可深度仅有 6 公里，一般直径 200 公里的环形山，深度大约都在 3--4 公里。这究竟是怎么回事？科学家们迷茫不解。

还有一个问题值得注意，与月球的体积相比，月球上的陨石坑大得出奇，比如，加加林环形陨石山就是月球直径的 $1/13$ ，而地球最大的陨石坑是地球直径的 $1/60$ ，两相比较，月球的陨石坑让人不寒而栗。大家无法想象，以月球这么小的个头（指月球体积与陨石坑相比），却承受了如此巨大的冲击力，而在冲击之下竟然没有破碎，也没有改变轨道，真是一件天下奇闻。请不要忘记，陨石下击是在瞬间完成的，联想起月球上 200 公里以上的陨石坑如此之多，如此之集中，那就更加让人不可捉摸了。

科学家面对如此分布的月球地貌，还有那些深度差不多的环形山，他们真的感到无能为力了，以往的科学理论和各种各样的统计、计算统统失去了作用。

"月球一宇宙飞船"的假设认为，月球奇怪的环形山，并非自然形成（虽然确实无法形成类似的环形山），而是被智能生物

改造而成的，它实际上是"月球一宇宙飞船"最外面一层防护层。通过对月球密度的分析计算，他们认为，一颗较大的陨石如果撞上这层防护层，只能形成一个最多不超过 4 公里的小坑。

在无法科学解释月球环形山的情况下，这个解释恐怕是最合理的。

月球是中空体吗

前面我们曾经引过屈原的《天问》，“顾菟在腹”一语问得奇怪，不知是屈原才智过人、想象丰富，还是另有所本。由此可见，在 2000 多年以前，屈原就怀疑月亮的中间是空的，否则不会问月亮：你腹中养个兔子干什么？

1950 年，英国皇家天文学会的月球研究权威人士威尔金斯博士，在其所著《我们的月亮》一书中，直截了当地提出：月球是个中空的球体。在这本书的第十三章中他写到：“有各种迹象向我们暗示，月面下有 30--50 公里的壳体。”同时他认为：“肯定没有人想象月球居民会住在精心建造的，带有隧道的月球空洞中，月球内部的空间，准是个妙不可言的世界，在寂静和黑暗中，无数结晶物散布在洞穴壁上，像树枝一样分别延伸的空洞或直接通向月面或与月面的裂缝相连，这种奇景将使最先踏上月球的人大为惊异。”19 年以后，美国人首先登上了月球，但活动的区域极为有限，未能发现月球内部伸向月表的洞穴。

本世纪 80 年代，美国出版了一本名为《人类最大的冒险》的大型记录图册，收集了美国“阿波罗”登月计划中 7 号-17 号宇宙飞船拍摄的月球照片。一位名叫科诺·凯恩奇的人，在研究这些照片时发现，“阿波罗”8 号拍摄的一张月球背面照片明显与其他照片不同，凯恩奇将照片中有疑义的地方用方框框起来，并对这些地方放大。有一些看来不是自然物的东西呈现在月球火山口，这是否能够证明月球是中空的呢？先把月球中空的假设放一放，看一看月球的实际情况，看一看究竟能得出什么结论。

在人类未登上月球之前，科学家们推测：月球岩石的密度可能略小于地球岩石的密度。然而，“阿波罗”登月计划带回来的月表岩石密度却远远大于地球岩石。实测表明，月表岩石的密度为每立方厘米 3.2-3.4 克，而地球岩石的密度是每立方厘米 2.7-2.8 克，而且月球越往下，其密度甚至高得惊人。第一次登月的宇航员，为了把一面美国国旗插入土中，历尽千辛，两个人轮流铲土，但也只能将旗杆插入几厘米。后几次的宇航员是带着电钻到月球去的，但最多也只能打进 75 厘米，如果在地球，则能毫不费力打进 360 厘米，可见，月球密度大得惊人。

如果按照这一现象推测，月球的中心应该是一个由大密度物质组成的内核。这样一来，月球的总质量就会比现在的计算大得多，相应的，其引力强度也要大一些，考虑到月表离月

中心比地表距地中心要近得多，再加上它的总质量，引力会比我们想象的要大许多。可是，没想到月球的引力只有地表引力的 $1/6$ ，好像月球引力与其密度、质量无关一样。这说明了什么？这只能说明月球是一个巨大的空心球体。

1969年，阿姆斯特朗和奥尔德林在首次登月中，在月表安放了“无源地震仪一月震侦察测量器”，以后的几次登月活动都安放了这种仪器。这些仪器自动工作，可以把测量到的数据传回地球，这样人类就可以直接掌握月球的震动情况。然而，当第一次月球震动时，科学家却面面相觑了。

“阿波罗”13号宇宙飞船在进入月球轨道的时候，宇航员用无线电遥控的方式，让飞船的第三级火箭撞击月球，其能量相当于11吨TNT炸药爆炸的效果，地点选择在距“阿波罗”12号安放的月震仪140公里处。然而，奇怪的是，这次人为制造的月震竟持续了3个小时，月震的深度达35-40公里，直到3小时20分钟后月震才渐渐消失。美国航空航天局的地震专家们惊愕不已，无法对这次月震为什么能持续如此长时间作出科学的解释。

科学家不甘心这样的结论，又利用“阿波罗”14号的S-4B上升段的火箭去撞击月球，结果又引起了一场长达3小时的月震，深度还是35-40公里。在此以后，又利用“阿波罗”15号的火箭制造月震，震波传到了1100公里远的风暴洋，甚至达到弗拉矛洛高原的月震仪。如果用同样的方法在地球上制造

地震，震波只能传 100 公里，也不会出现持续 1 小时之久的震动。

让我们来做一个小实验。如果我们以同等的力量去敲击两个悬空的金属球，一个实心球，一个空心球。实心球会发出“嗡”的一响，震动很快就会停止，而空心球不会这样，它“当”的一响后，震波沿着壳体会反复震荡，持续很长时间。科学家面临的问题就与此相类似。通过数次人为制造的月震显示，月球内部的结构肯定与地球不同，否则就不会发生类似的震动，从月球震动的特点来看，十分像空心球体的震动，否则，一次小小的冲击决不会造成几小时的震动。因此，在这一事实面前，就连最保守的科学家也认为，虽然不能由此得出月球内部完全是空洞的结论，但至少它可以证明，月球内部存在着一些空洞。

但以上这几次试验还不能得出最后的定论，因为光有月震的横波，并不能完全说明问题，而人类在月球上安置的月震仪，距离又过分接近（因为月球永远有一面背对着地球，不可能在背面安置月震仪，即使安置了，信号也传不回地球），因而，测不到月球的纵波。如果，月球的确是中空的，那么，纵波不会通过月球中心，而横波则会在月球壳体上反复震荡。科学家希望月球能发生一次较大的陨石撞击，通过测量纵横月震波传播的时间差异，来证明月球内部是中空。幸运的是，这种概率极低的事件竟然发生了。

1972年5月13日，一颗较大的陨石撞击了月面，其能量相当于200吨TNT炸药爆炸后的威力。参与“阿波罗”计划的科学家给这颗陨石起名为“巨象”。“巨象”造成的巨大月震确实传到了月球的内部，如果月球是个实心球体，那么，这种震动应该反复几次。但是，事实再一次让科学家失望了，“巨象”引起的震动传入月球内部以后，就如同泥牛入海，全无消息。发生这种情况，只有一种可能：震动的纵波，在传入月球内部后，被巨大的空间给“吃”掉了。

以上的研究表明，月球很可能是个中空的球体。而大家清楚知道的是，按照宇宙形成的理论自然形成的星球决不会是个空心球，否则，巨大的压力会把它压扁的，美国康奈尔大学的卡尔·萨根博士认为，“自然形成的卫星，不应该存在内部空洞”，这也是科学家们普遍一致的看法。

在月球35-40公里的壳体下部，存在一个巨大的空间。这个结论多么诱人，里面究竟有什么？有像我们一样的智慧生物吗？他们靠什么来生存？他们也耕种土地吗？他们为什么呆在里面？他们有电灯吗？

月球如果真是内部空洞，那么，一切的科学解释就统统失去了作用，我们只能承认“月球—宇宙飞船”的假说。