



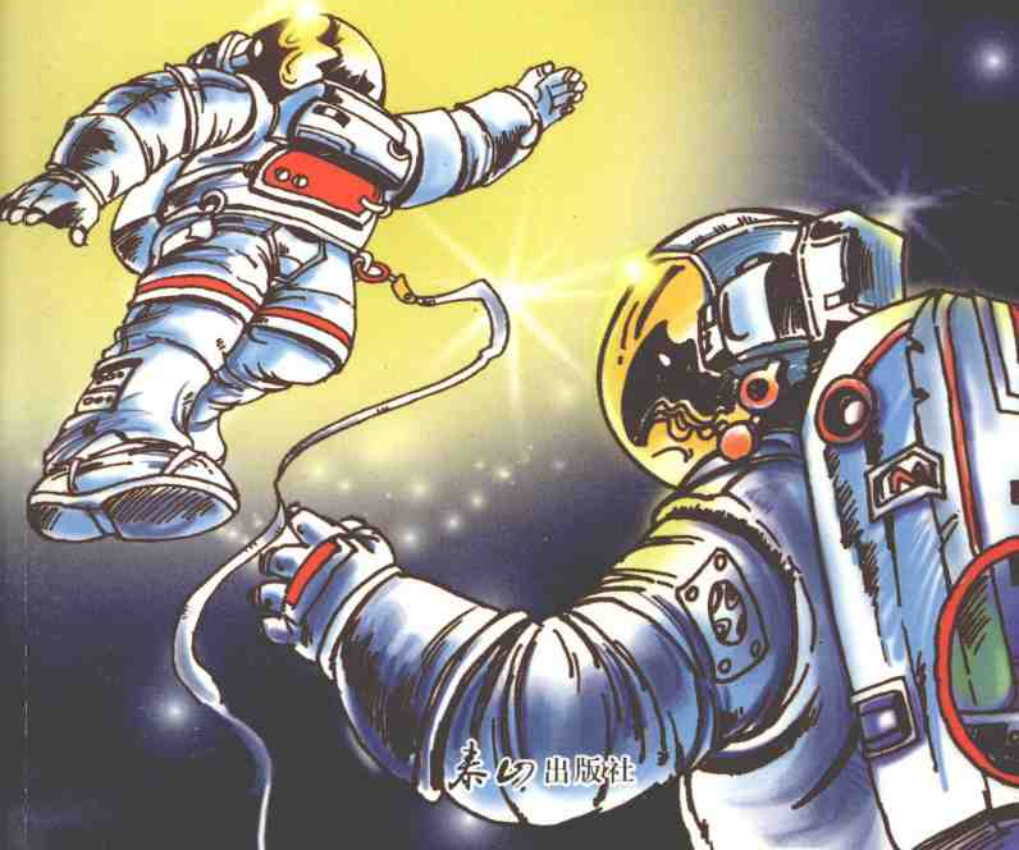
RENLEI DE
DENG YUE ZHI LV
HANG TIAN QI DE GU SHI

第一推动力
·
发明创造的故事

人类的登月之旅

——航天器的故事

主 编 ● 陈芳烈



泰山出版社

RENLEI DEDENG YUEZHILV HANGTIAN QIDE CUS

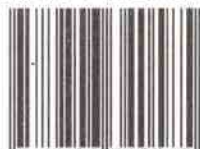
第一推动力
·
发明创造的故事



在许多重大科学发明的背后，都留下了众多科学巨人感人的事迹，以及与这些创造发明有关的动人的故事。读者在兴趣盎然的阅读中不仅能获得科学技术知识，还能从中得到启迪，受到鼓舞，并进而悟出一些科学的哲理。

责任编辑 / 葛玉莹
装帧设计 / 路渊源
封面插图 / 王洪彦
内文插图 / 张超

ISBN 978-7-80634-058-5



9 787806 340585 >

定价：8.50 元



RENLEI DE
DENG YUE ZHI LV
HANG TIAN QI DE GU SHI

第一推动力
·
发明创造的故事

人类的登月之旅

——航天器的故事

主 编 ○ 陈芳烈
副主编 ○ 乐嘉龙
 ○ 郭仁松
编 著 ○ 孙欣荣

泰山出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

人类的登月之旅：航天器的故事 / 陈芳烈主编.
—济南：泰山出版社，2009.7
(第一推动力·发明创造的故事)
ISBN 978-7-80634-058-5

I. 人… II. 陈… III. 航天器—普及读物 IV. V47-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 002751 号

主 编 陈芳烈
责任编辑 葛玉莹
装帧设计 路渊源
封面插图 王洪彦
内文插图 张 超

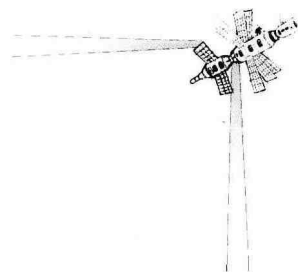
人类的登月之旅

——航天器的故事

出 版 泰山出版社
社 址 济南市马鞍山路 58 号 邮编 250002
电 话 总编室 (0531) 82023466
发行部 (0531) 82025510 82020455
网 址 www.tscbs.com
电子信箱 tscbs@sohu.com

发 行 新华书店经销
印 刷 荣成三星印刷有限公司
规 格 150 × 228mm
印 张 6.25
字 数 67 千字
版 次 2009 年 8 月第 1 版
印 次 2009 年 8 月第 1 次印刷
标准书号 ISBN 978-7-80634-058-5
定 价 8.50 元

著作权所有·请勿擅自用本书制作各类出版物·违者必究
如有印装质量问题·请与泰山出版社发行部调换



前 言

在刚刚过去的 100 多年的时间里，人类创造了前所未有的物质文明，取得了无数具有划时代意义的重大科学技术成果。在基础科学领域，相对论的建立，超导现象的发现，以及试管婴儿、克隆羊的降生等等，都为人类认识自然、征服自然作出了重大贡献。在技术科学领域，计算机的诞生，电视、录像技术的发明等，都把人类推向一个崭新的信息化时代；人造卫星的升空，宇宙飞船的上天，以及对月球、火星等的成功探测，都是人类离开地球到宇宙空间寻觅知音的伟大壮举；原子弹、氢弹、隐身武器等的问世，大大增强了现代武器的威力，电子战、数字化战争更一扫旧战场硝烟弥漫的陈迹；塑料、合成纤维的发明，智能大厦、高速列车等的崛起，使人类衣食住行的条件大大改善……

回顾这些科学技术的历史，我们不难发现，在许多重大科学发明的背后，都留下了众多科学巨人感人的事迹，以及与这些创造发明有关的动人的故事。我们这套丛书正是试图从这样一个侧面，用故事的形式来让人们领略科学的辉煌。我们希望，读者在兴趣盎然的阅读中不仅能获得科学技术知识，还能从中得到启



迪，受到鼓舞，并进而悟出一些科学的哲理。

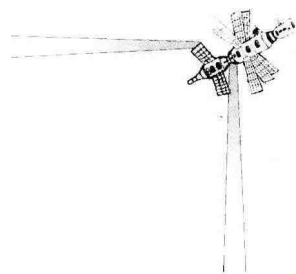
当然，在这 100 多年里，创造发明多若繁星，这套丛书是很难把它说尽道绝的。在这里，我们只选择了一些与青少年学习、生活比较贴近而又有趣味的题材，把它写成故事，编纂成册，以飨读者。

许多科学家和未来学家预言，21 世纪人类不仅将完成 20 世纪未竟的事业，解决诸如攻克癌症等一系列科学难题，实现人类梦寐以求的到外星世界去旅行等种种夙愿，而且，还将取得一些今天人们所意想不到的重大突破。无疑，这将把人类社会的文明推向一个新的高度。

我们希望，这套丛书能成为青少年读者的朋友，伴随着你们探索知识的奥秘，激励你们去攀登新的科学技术高峰，去创造世界和中国的美好明天。如果真能这样，我们将感到无比的欣慰。

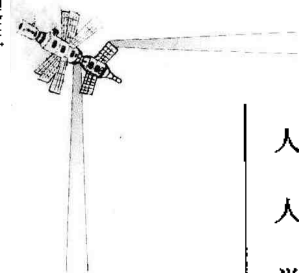
编者

2009 年 3 月

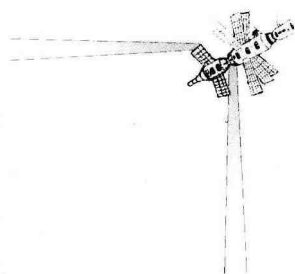


目 录

宇航理论的奠基人	/ 1
国际宇航奖的第一位获奖者	/ 5
送第一枚火箭上天的秃头博士	/ 8
功勋卓著的航天设计师	/ 12
一位痴迷卫星研究的先觉	/ 16
当过战俘的火箭设计师	/ 19
传奇式的飞船设计师	/ 23
能抵五个师的航天专家	/ 27
高挂太空的“中继站”	/ 31
搬到太空的“气象台”	/ 36
屡建奇功的“太空间谍”	/ 39



人丁兴旺的卫星大家族	/ 43
人类首航太空行	/ 46
举世瞩目的人类登月之旅	/ 49
恢弘的登月前奏	/ 52
漫游广寒宫	/ 55
神奇的登月舱	/ 58
空间站——别致的太空之家	/ 61
蔚为壮观的“太空积木”	/ 65
航天飞机：天地之间任我行	/ 68
太空“巨眼”观宇宙	/ 72
前仆后继访蟾宫	/ 77
百折不挠探金星	/ 82
探索火星生命	/ 86
茫茫宇宙觅知音	/ 89



宇航理论的奠基人

1857年9月17日，在苏联梁赞省伊热夫斯基村一个贫寒的护林员家庭里，一个男孩呱呱落地了。幼小生命给全家带来了欢乐，不过当时，喜得贵子的父母不会想到，儿子的出世对整个世界来说都是一种荣幸。整整100年以后，当苏联成功地发射了世界上第一颗人造地球卫星，人类历史随之翻开新篇章的时候，人们才意识到1857年出生在伊热夫斯基村的那个男孩是多么重要。后来，人们把由那个男孩成长起来的人誉为宇宙航行理论的奠基人。

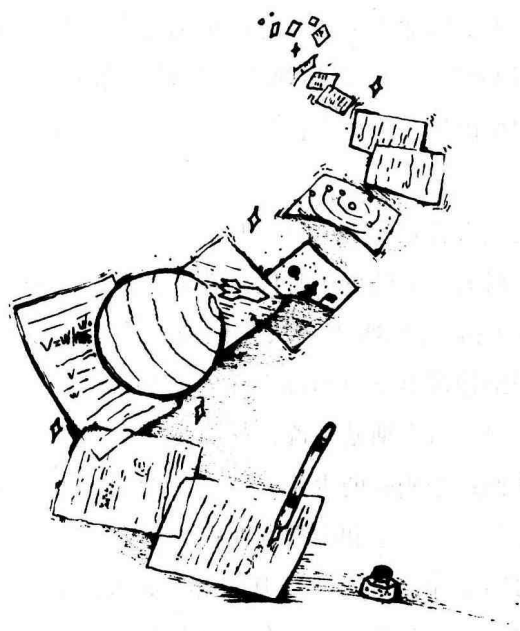
这个奠基人就是齐奥尔科夫斯基。

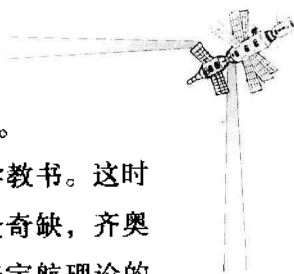
齐奥尔科夫斯基的少年时代充满了不幸。10岁那年，一场猩红热夺去了他双耳的听力，从此他被迫离开了学校。谁知第2年，一直帮助他读书学习的母亲又病倒在床上，不久就离开了人世。对于齐奥尔科夫斯基来说，这真是雪上加霜。然而，双重的不幸没有击倒这个刚强的少年。在父亲的辅导下，齐奥尔科夫斯基依靠自学读完了小学和中学的课程。

16岁那年，齐奥尔科夫斯基没有像父亲希望的那样去学手艺谋生，而是只身来到莫斯科，在一家公共图书馆里开始了如饥似

渴的学习。3年以后，这位原来只有中学文化水平的少年已经全面掌握了高等数学、物理学、化学、天文学、电工学以及机械原理等知识。为了尽快学到这些知识，3年里，齐奥尔科夫斯基节衣缩食，把父亲每月寄来的10多个卢布的大部分都买了书籍和实验仪器。为了省钱买材料研制飞行器，有一次他竟然连续3天没有吃喝，结果竟饿得晕了过去，幸亏被房东发现才保存了性命。那段时间里，因为连累带饿，齐奥尔科夫斯基几乎变成了一个骨瘦如柴的“小老头”。后来，他在回忆那段艰苦岁月时写道：“满头长发，没有时间去剪它，想必滑稽可怕！……我的肚子里装满了黑面包，而我的脑子里却充满了梦想和野心勃勃的计划。”

1880年以后，齐奥尔科夫斯基在一个县城中学教书，这是他以优异成绩考取资格。任教期间，不善交往的齐奥尔科夫斯基把全部业余时间都用来进行科学研究。当时，附近的人都把他看成是一个性情孤僻的怪人，只有房东的女儿深深地理解他。后





来，这位慧眼识君的姑娘成了齐奥尔科夫斯基的妻子。

1892年，齐奥尔科夫斯基调到卡卢加市女子中学教书。这时他开始把自己的兴趣转向火箭和宇宙航行。由于资金奇缺，齐奥尔科夫斯基不得不放弃费钱的火箭喷气试验，专心于宇航理论的研究。

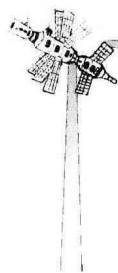
经过多年含辛茹苦的钻研，齐奥尔科夫斯基的理论研究取得了丰硕的成果。早在1883年和1885年，齐奥尔科夫斯基就在两篇科学幻想小说中，第一次提出了发射人造地球卫星的可能性。1903年，齐奥尔科夫斯基又在莫斯科的《科学评论》杂志上发表了经典论文《利用喷气工具研究宇宙空间》。论文中，他开卷明义地推导出了著名的“齐奥尔科夫斯基公式”： $V = W \ln \frac{M_0}{M_k}$ 。

这个公式为后来的火箭和宇航技术的发展奠定了必不可少的理论基础。另外，齐奥尔科夫斯基在他的130多篇论文中还就宇宙航行的众多具体技术问题作了精辟的分析和论述。是他最早提出了用液氢液氧做火箭推进剂的设想，并提出了未来宇宙飞船中应设置生命保障系统。又是他最早预言身穿宇航服的宇航员能够爬出飞船进入太空，同时指出要达到空间飞行所需的高速度，唯一切实可行的办法是使用称为“火箭列车”的多级火箭。

令人称奇的是，齐奥尔科夫斯基虽然一生没有研制发射过一枚火箭和一艘宇宙飞船，但他这些远见卓识的设想却大部分变成了现实。

齐奥尔科夫斯基的研究成果引起了国外科学界的高度重视，伦敦的宇宙飞行研究部门曾写信以优厚的生活待遇和最好的工作条件邀请他到英国去工作。然而齐奥尔科夫斯基毫不犹豫地拒绝了。他在回信中说：“我是俄国人，我住在莫斯科，哪儿也不去！我的研究是为俄罗斯祖国和全人类谋利益的。”

十月革命后，齐奥尔科夫斯基和他的研究工作得到了苏维埃

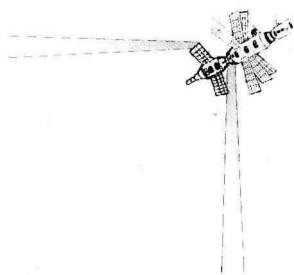


政府的关心和重视。列宁曾经亲自签署决定给他以经常性的物质帮助。1919年，齐奥尔科夫斯基当选为全俄社会主义研究院院士。1932年苏联政府又授予他“劳动红旗”奖章。

1935年9月19日，曾经为人类宇航技术做出杰出贡献的齐奥尔科夫斯基不幸逝世，享年78岁。临终前，他在遗书中写道：“是十月革命给我这个自学者开辟了广阔的道路，我的成绩应该归功于党，归功于人民……”在遗书中，他要求把自己的唯一财产——全部著作和研究成果献给党和国家。

齐奥尔科夫斯基逝世后，他在卡卢加镇工作和生活的地方被辟为国家博物馆。另外，苏联航天史博物馆、卡卢加师范学院、莫斯科航空学院，以及月球上的一座环形山也都以齐奥尔科夫斯基的名字命名。

齐奥尔科夫斯基生前曾经说过这样一段名言：“地球是人类的摇篮。但是，人类不会永远生活在摇篮里，开始他将小心翼翼地穿出大气层，然后便去征服整个太阳系。”这段闪光的名言永远激励着人类以百折不挠的精神去开辟通天路，架设星际桥，向深邃的太空不断迈进。



国际宇航奖的第一位获奖者

1928 年秋，德国著名的乌发电影制片公司开始筹拍一部名叫《月宫女郎》的科幻片。由于影片涉及宇航知识，所以制片商决定聘请一位火箭专家做影片的技术顾问，同时还要求这位火箭专家设计制造一枚真正的火箭，以便在首映式上发射，扩大宣传效果。可是哪个火箭专家更合适呢？他们首先想到的就是赫尔曼·奥伯特。

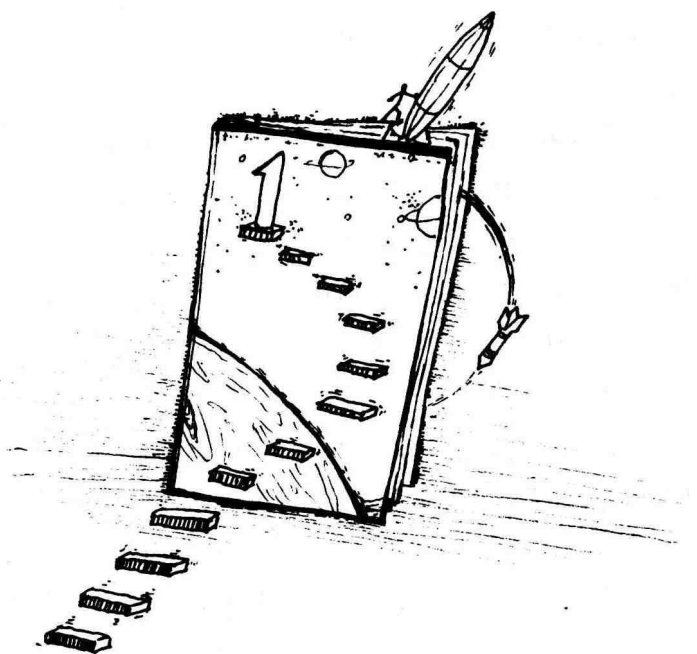
奥伯特 1898 年 6 月 25 日出生在奥地利。和世界上许多知名的科学家一样，奥伯特从少年时代起就对科幻小说有浓厚的兴趣。在他 11 岁生日时，母亲送给他两本科幻小说做礼物。两本小说都是法国科幻小说家儒勒·凡尔纳写的，其中一本就是有名的《从地球到月球》。奥伯特对这两本书爱不释手，竟连续读了五、六遍，并把许多情节都印在了脑子里。这两本小说对奥伯特日后从事火箭研究具有重大影响。从那以后，奥伯特幼小的心灵里充满了对宇宙航行的向往，他开始认真地思索使人类冲出地球的办法。

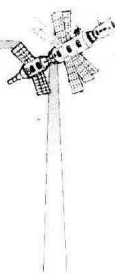
1913 年，受父亲职业的影响，奥伯特进入慕尼黑大学学习医学。不久以后爆发的第一次世界大战中断了他正常的学习生活。此后，奥伯特只好弃笔从戎，成为奥匈帝国的一名步兵。



战争结束后，由于故乡被割让，奥伯特成了罗马尼亚公民。1919年以后，奥伯特重新回到了校园，他先后在慕尼黑、哥根廷和海德堡大学学习。不过，这时奥伯特已经放弃了医学，开始深钻数学和物理。大学毕业后，他回到故乡教书，并开始利用难得的时机实现自己少年时代的梦想。那段时间里，奥伯特集中精力进行宇航技术的研究，并取得了可喜的成果。

1923年，奥伯特的论文《飞向星际空间的火箭》在慕尼黑出版了。论文中，奥伯特创立了火箭的数学理论，提出了关于火箭结构和高空火箭的设想。从这以后，奥伯特的研究工作开始受到普遍重视。直到今天，这篇论文仍是宇航经典著作之一。以后的几年里，奥伯特在这篇论文的基础上又对自己的火箭理论进行了修改和充实，于1929年出版了《宇宙航行之路》一书。书中，奥伯特预言了电推进火箭和离子火箭的前景，这使他获得了5000法郎的佩尔——赫希国际宇航奖金。这个设于1928年的奖金每





年授予在理论或实践中最优秀的有独到见解的科学家，以促进宇航技术水平的进步。它的第一位获奖者就是赫尔曼·奥伯特。

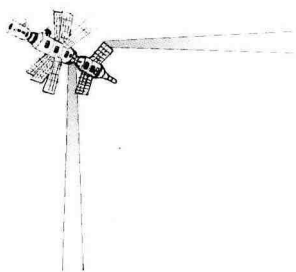
1927年，因受奥伯特的影响，德国的一批业余火箭爱好者成立了一个宇宙旅行协会，并出版了《火箭》会刊。得知这一消息后，奥伯特来到德国。第2年，奥伯特受聘为《月宫女郎》影片的技术顾问，同时他和助手一起开始制造首映式用的真火箭。这种火箭有两米多长，装有奥伯特设计的喷管，使用液体推进剂，能产生2.5千克的推力。发射前，奥伯特预计它能升高100千米。可没想到火箭并没有像人们希望的那样获得成功，当它还在波罗的海沿岸的霍尔斯特岛上的发射架上时就爆炸了。

这次爆炸没有影响奥伯特继续研制火箭的热情。经过1年多的刻苦钻研，奥伯特和宇宙旅行协会的成员一起，终于在1930年7月使火箭成功地飞上了蓝天。

二次世界大战期间，已经加入德国籍的奥伯特被派到佩内明德参加V—2导弹的研制。这时，奥伯特早年18岁的助手冯·布劳恩已经成为火箭研究所的设计主任。在布劳恩的领导下，奥伯特参加了A—9和A—10导弹的设计工作，可是没等这种能够打到美国的两级导弹制造出来，希特勒德国就宣布投降了。

二战后期，奥伯特被派往易北河畔，研究采用固体推进剂的防空火箭。1950年，作为研究这种火箭的第一人，奥伯特被意大利海军招聘，继续防空火箭的研究。5年后，应布劳恩的邀请，奥伯特前往美国，任陆军红石兵工厂的顾问。1958年，奥伯特退休后回到德国。后来，他曾经为之呕心沥血的“飞往星际空间的火箭”由冯·布劳恩等人完成了。

然而即使这样，直到现在，每当一枚枚巨大的火箭飞向太空时，人们仍然不会忘记奥伯特这位现代宇航学的奠基人，这位德国的“火箭之父”。

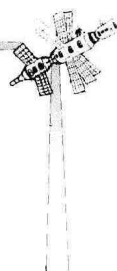


送第一枚火箭上天的秃头博士

沃德农场位于美国马萨诸塞州的奥本郊区。本世纪 20 年代初的一些日子里，人们从这里经常能够看到一位秃头的中年人在忙着进行一种稀奇古怪的科学试验。但是这些试验却总也不顺利，不是出现火灾就是发生爆炸。然而这位中年人仍然锲而不舍。

转眼到了 1926 年 3 月 16 日。这天，随着一阵惊天动地的轰鸣，一枚火箭从沃德农场的土地上直刺蓝天。与此同时，人们看到那个秃头的中年人脸上露出了喜悦的笑容。不久人们得知这枚火箭是人类发射成功的第一枚液体火箭，它的诞生使人类在通往太空的道路上迈出了可喜的一步。而制造这枚火箭的那个秃头的中年人名叫罗伯特·戈达德。

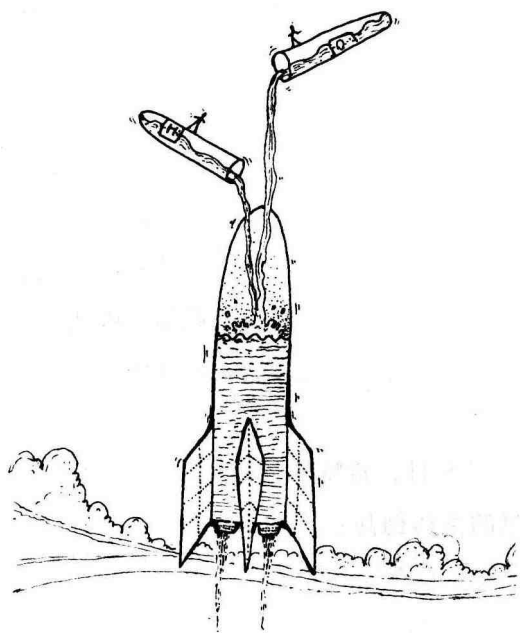
1882 年 10 月 5 日，戈达德出生在美国马萨诸塞州伍斯特城的一个新爱尔兰家庭。从少年时代起，他就对家里的一些新鲜事物充满了好奇心。有一次，他自己动手拆卸了一只蓄电池，取出锌电极连在自己的双脚上，他以为这样可以贮存电能。还有一次，他带领小朋友们开始挖掘一条通道，而通道的尽头是遥远的中国。当时，童年的戈达德在日记中这样写道：开创事业的往往

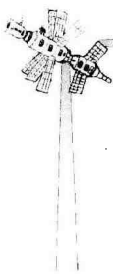


是那些不怕失败的人们。中学时期，戈达德除了喜欢数学、物理和化学外，特别喜欢看科幻小说。那些神奇的科学幻想把戈达德带进了一个五彩缤纷的世界。

1908年，从伍斯特理工学院毕业后，戈达德到克拉克大学继续学习。从那时候起，戈达德开始迷恋火箭研究。1909年，他指出只有用液体燃料才能为宇宙航行提供所需的能量。那么，什么是理想的液体燃料呢？戈达德认为是液氢和液氧。后来的事实证明，戈达德的想法完全正确。1968年，美国发射成功了“宇宙神—半人马座”火箭，它是世界上第一种使用液氢液氧做推进剂的火箭。再后来，这两种液体成了世界各国广泛应用的一种火箭推进剂。

1911年，29岁的戈达德在克拉克大学获得了物理学博士学位。一年后，他成为普林斯顿大学的研究人员，并开始了火箭推进原理的理论研究工作。当时戈达德染上了严重的肺结核病，但





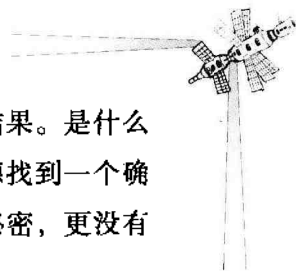
他常常把自己的健康忘得一干二净，每天通宵达旦的工作。为此每当他到医院看病时，都会遭到医生的训斥。然而戈达德总是一笑置之，事后依然忘我地工作。

经过认真研究，戈达德证明了用黑色火药作推进剂的火箭效率很低，无法达到使人类进入宇宙空间的目的。此后，戈达德发表了题为《达到极大高度的方法》的著名论文。戈达德在这篇论文里阐述了火箭运动的基本数学原理，讨论了用火箭把载荷送上月球的方法。论文虽然不长，但它的意义却非同小可。

不过，戈达德的这篇论文在当时非但没有被引起高度的重视，反而遭到了一些人的讥笑。人们嘲弄戈达德是“月球上的人”，甚至对他的火箭试验也横加干涉。1929年7月，当戈达德发射成功世界上第一枚装载测量仪器的火箭后，当地的警察闻讯赶到试验场，他们命令戈达德不许在马萨诸塞州进行火箭试验。没办法，戈达德只好离开当地，另选试验场所。当1930年底到来的时候，戈达德的一枚小型火箭顺利地爬到了610米的高空。1934~1941年期间，戈达德又以百折不挠的精神先后完成了A、K、L、P系列火箭的研究和试验。

20世纪40年代，当二次大战的战火席卷全球的时候，戈达德多次给美国军政要员们写信，建议他们应对火箭武器引起足够重视。可是美国军方不愿把钱花在火箭的基础研究上，他们更感兴趣的是那些能够马上拿出来的战术武器。因此，戈达德的信一次又一次地如同泥牛沉海，他只能无可奈何地等着敌人在火箭技术方面赶上自己。

1944年9月8日，希特勒德国用V-2导弹袭击英国伦敦，得知这一消息的戈达德甚感不安，而当他进一步了解到V-2导弹的技术细节时，竟然惊讶得目瞪口呆。原来，V-2导弹的五脏六腑几乎和戈达德研究的火箭一模一样，包括燃料泵、冷却系

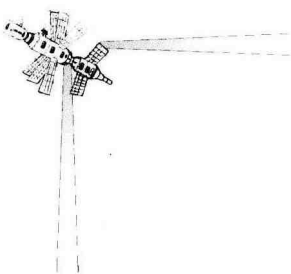


统、陀螺控制系统等大多都是他几十年精心研究的结果。是什么原因导致了这种惊人的相似？没有人能够帮助戈达德找到一个确切的答案。而此时的戈达德已没有精力去揭开这个秘密，更没有机会去超过他的敌人。

1945年8月10日，因患咽喉癌接受手术的戈达德没有从麻醉状态中清醒过来就溘然长逝了。当时距离日本法西斯投降还有不到5天的时间。

1926年，当世界上第一枚液体火箭发射成功并落回地面时，戈达德激动地说：“这一下我可创造了历史！”确实，戈达德用他的聪明才智和火箭腾飞的奇迹为人类描绘了一幅飞出地球，漫步宇宙的壮丽画卷。而今，全世界已经研制成功了150多种运载火箭，截止到1995年底，共进行了3740次火箭发射，火箭技术的飞速发展已经把人类带进了一个绚丽多彩的航天时代。然而，不管今后火箭技术发展 to 怎样先进的水平，人们都不会忘记罗伯特·戈达德和他的第一枚液体火箭。

1969年7月17日，当“阿波罗”11号宇宙飞船即将把人送上月球时，美国的《纽约日报》正式撤销了该报1920年发表的嘲笑戈达德的评论文章。为了纪念这位被誉为“美国火箭之父”的科学家，美国宇航局专门将下属的一个研究机构命名为戈达德宇航中心，并且还在这个中心竖立了一块纪念牌。碑上铭刻着戈达德一句富有哲理性的名言：“很难说有什么办不到的事情。因为昨天的梦想，可以是今天的希望，而且还可以成为明天的现实。”



功勋卓著的航天设计师

如果你看过苏联电影《驯火记》的话，想必一定为影片主人翁安德烈献身航天事业的精神所感动。其实，作为一部传记影片的人物，安德烈不过是现实生活中一位著名火箭专家的化身。这位火箭专家就是谢尔盖·巴甫洛维奇·科罗廖夫。

科罗廖夫1907年生于苏联乌克兰共和国瑞特米尔城一个教师的家庭。当年，在科罗廖夫家不远的地方驻扎着一支飞行中队，小时候的科罗廖夫经常跑到那里去玩，于是，他幼小的心灵里萌发了飞向蓝天的理想。

小学毕业后，由于继父的原因，科罗廖夫难以进入正规的中学念书，只好到工厂以半工半读的方式继续学习。幸运的是，领导这个工厂的不是别人，而是大名鼎鼎的飞机设计师图波列夫。图波列夫经常讲述飞机的有趣知识，使科罗廖夫产生了动手制造滑翔机的兴趣，以致在校期间，他把所有的课余时间都用在了这上面。

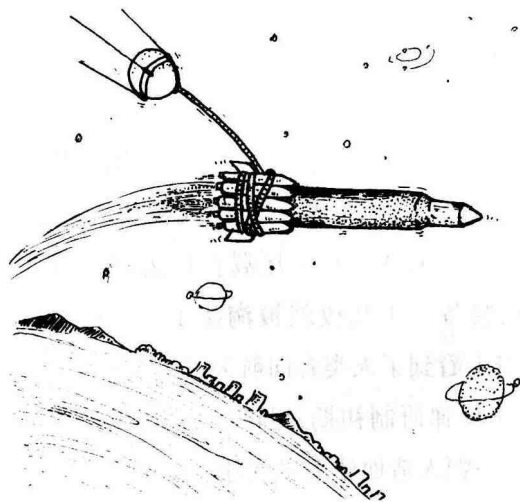
几年后，科罗廖夫读完了中学和高等专科学校，正式到图波列夫设计局工作，并且很快就成了图波列夫最得意的学生和助手。图波列夫相信，这个才华出众的年轻人一定能成为一个出类



拔萃的飞机设计师。可是，这时的科罗廖夫已经不满足于设计只能在大气层内翱翔的飞机了。他展开理想的翅膀，渴望到宇宙空间去大显身手。20世纪30年代初，科罗廖夫结识了齐奥尔科夫斯基。这位宇航先驱关于人类飞向宇宙的学说激励着科罗廖夫参加了火箭推进研究小组。1932年，这个民间的火箭组织与气动力实验室合并成立了喷气科学研究所，科罗廖夫担任了这个研究所的副所长。这一年，科罗廖夫还发表了题为《火箭发动机》的著作，当时他只有25岁。1936年，科罗廖夫和同事们一起成功地制造了苏联的第一代火箭飞机。

然而，科罗廖夫的前进道路并不总是一帆风顺的。1937年，在肃反扩大化期间，由于受他人的牵连，30岁的科罗廖夫被押解到西伯利亚去做苦役。直到第二次世界大战中，苏联当局得知德国正在研究V—2导弹时，才把科罗廖夫转到一座特种监狱开始导弹研制工作。在监狱里，科罗廖夫没有任何人身自由，但因为重新干起了喜欢的工作，他的心情才逐渐好转起来。为此，科罗廖夫甚至“感谢”德国人制造导弹的消息。

人类的登月之旅——航天器的故事

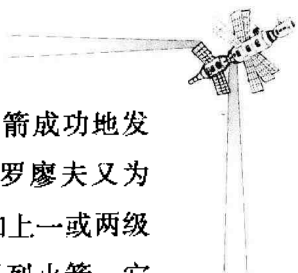


第二次世界大战结束后，苏军不仅俘虏了一批德国的导弹专家，而且缴获了大批 V—2 导弹的资料和部件。在此基础上，科罗廖夫和他的同事们在上世纪 40 年代末期先后设计成功了 P—1、P—2、P—3 等近程、中近程和中程导弹。随后，科罗廖夫从 1954 年起又开始设计射程更远的 P—7 洲际弹道导弹。但是当时用于这种洲际导弹的大推力火箭发动机还没有研制出来，怎么办呢？经过反复研究，科罗廖夫终于找到了一个好办法。他打破了火箭的设计传统，独辟蹊径地把 5 台发动机沿横向连接起来，这样虽然火箭的起飞重量达到 267 吨，但同时起飞推力却增加到 398 吨。这种火箭也就是现在我们常说的“捆绑”式运载火箭。这种火箭的特点是长度小、推力大，易采用成熟技术，还能节省研制经费、缩短研制周期，所以 40 年来，苏联、美国、日本、印度等国家已经发展了多种型号的“捆绑”式火箭。1990 年 7 月 16 日，我国首次发射成功了“长征二号 E”大推力捆绑式运载火箭，以后又用这种火箭多次为国外客户发射了通信卫星。

科罗廖夫天才的设计思想拓宽了火箭技术发展的途径。不过，科罗廖夫也许并不知道，其实捆绑火箭的“专利”应该属于中国，中国古代的“神火飞鸦”就是最早的捆绑火箭。这种人造“飞鸦”飞翔于 900 多年以前。

1957 年 8 月 21 日，苏联发射的世界上第一枚洲际弹道导弹“P—7”飞行了 8000 千米，取得了巨大成功。可是 P—7 的个头实在太大了，它长 20 米，算上尾翼直径达 10 多米。作为一种战略导弹，它只装备了十几枚就被淘汰了。然而，科罗廖夫却从 P—7 导弹的身上看到了人类奔向航天时代的希望。

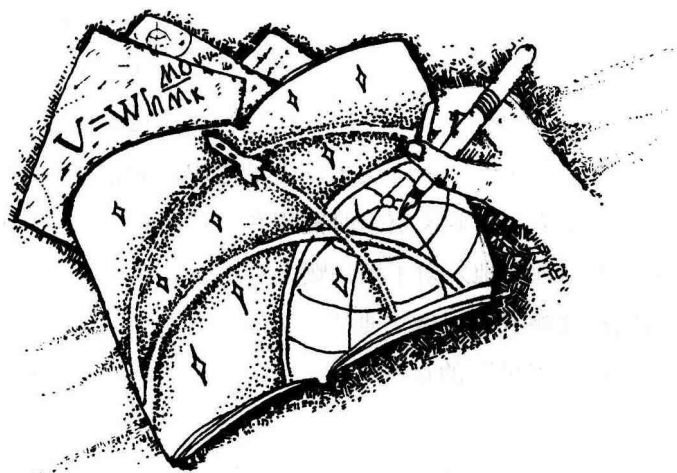
早在 P—7 导弹研制初期，科罗廖夫就致信部长会议，正式提出了发射第一颗人造地球卫星的建议。当政府批准了他的宏伟设想后，科罗廖夫着手对 P—7 导弹进行了改进。1957 年 10 月 4

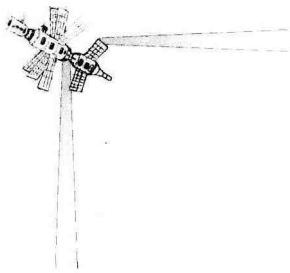


日，苏联用以 P—7 为基础制造的“卫星”号运载火箭成功地发射了“斯普特尼克 1”号人造地球卫星。此后，科罗廖夫又为“卫星”号火箭赋予了新的使命。“卫星”号分别被加上一或两级火箭后就组成了“东方”、“联盟”、“闪电”号等系列火箭，它们发射了大量的卫星、载人飞船和各种宇宙探测器。这些成就无不凝结着科罗廖夫的智慧 and 心血。

随着苏联在航天技术领域取得的一个又一个“第一”，科罗廖夫早已不再是当年那个在荒无人烟的小岛上开掘金矿的苦役了，他在航天部门担任了总设计师等重要职务。但是尽管如此，外界对他的存在却一无所知。为了保密，政府禁止他在公开场合露面，也不准报刊上登载有关他的报道，所以直到去世前，科罗廖夫一直是一个名副其实的“无名英雄”。

1966 年 1 月，科罗廖夫在做痔疮切割手术时，因心脏病发作抢救无效不幸逝世，终年 58 岁。为了纪念这位对人类航天事业做出卓越贡献的科学家，苏联政府出版了他的传记和回忆录，拍摄了他的传记影片，一艘航天跟踪测量船被命名为“科罗廖夫”号，月球上面最大的一座环形山也以他的名字命名。





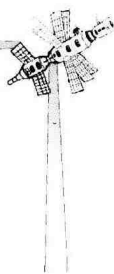
一位痴迷卫星研究的先觉

大约从1955年春天起，苏联的建议者们开始在莫斯科通往东部地区的铁路线上秘密地修筑一条支线。这条支线在丘拉坦城的铁路拐弯处向北伸延了19千米后便钻进了杳无人迹的密林深处。两年后，一架美国的U—2侦察机飞过这一地区上空。结果，从飞机拍摄的照片上，人们惊愕地发现一座巨大的火箭发射台已经悄无声息地矗立在铁路线的尽头。后来，人们把这里叫做拜克努尔发射场。

1957年8月21日，苏联的第一枚洲际导弹从这里腾空而起。还没等美国人从惊慌中镇定下来，44天后，这里又发生了一件震惊世界的大事。1957年10月4日，莫斯科时间21时28分34秒，拜克努尔发射场响起了一阵震天动地的轰鸣，翻滚的浓烟、烈焰中一枚巨大的火箭直刺夜空。时隔不久，莫斯科广播电台向全世界宣布：苏联成功地发射了第一颗人造地球卫星。

人们把这颗卫星叫做“斯普特尼克”1号。“斯普特尼克”在俄语中是“卫星”的意思。而米·吉洪拉沃夫就是这颗卫星的主要设计者之一。

早在1885年，宇航先驱齐奥尔科夫斯基就在他的《地球与



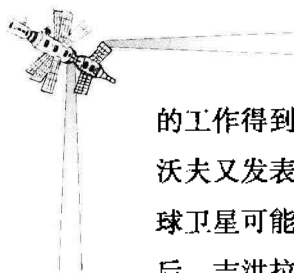
天空之梦》一文中提出了发射人造地球卫星的可能性。1903年，这位双耳失聪的穷教员又预言，人类的第一颗人造卫星将属于俄国。当时，吉洪拉沃夫只有3岁，当然不会明白齐奥尔科夫斯基这个预言的重要意义。可是几年后，当不到10岁的吉洪拉沃夫开始接触齐奥尔科夫斯基的著作时，这位少年的心里已经萌发了长大成人以后实现齐奥尔科夫斯基预言的志向。

1927年，吉洪拉沃夫结识了科罗廖夫，两人一起加入了火箭推进研究小组，并开始了早期火箭的研究工作。1933年8月17日，由吉洪拉沃夫主持设计的火箭在莫斯科郊区的一个试验场发射成功了。虽然这种火箭全长只有两米多，重量不到20千克，飞行高度也不过400米，但火箭研究小组的成员们仍然为此欢欣鼓舞。而吉洪拉沃夫则从中看到了人类发射人造卫星的曙光。

这次发射成功后，苏联政府决定把火箭推进研究小组与气动力实验室合并，组建喷气科学研究所。1934年2月，吉洪拉沃夫和这个研究所的所长一起到卡卢加拜见了齐奥尔科夫斯基。从那以后，吉洪拉沃夫为自己确定了一个宏伟的目标，这就是一定要制造出人造卫星，实现人类飞出地球的美好愿望。

也是这一年，吉洪拉沃夫在一次全国性的研究会议上，做了题为《应用火箭飞行装置研究同温层》的报告。报告中，他大胆地提出了利用火箭把人类发射到宇宙空间去的设想。但是，由于当时苏联国内复杂的政治局势以及后来爆发的规模空前的卫国战争，吉洪拉沃夫的大胆设想只能被束之高阁。

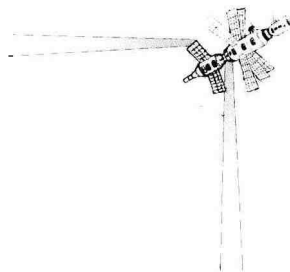
二战结束后，吉洪拉沃夫继续搞他的人造卫星研究工作。当时很多人并不理解研究人造卫星的实际意义，因此吉洪拉沃夫经常受到一些同事的冷嘲热讽和恶语中伤，有人曾经把他的学术报告和研究工作讥笑为“幻想文学”。然而吉洪拉沃夫无视这些误解，仍然痴心不改地着迷于卫星的研究工作。后来，吉洪拉沃夫



的工作得到了科罗廖夫等科学家的重视和支持。1948年，吉洪拉沃夫又发表了关于借助多级火箭达到第一宇宙速度和制造人造地球卫星可能性的报告。这份报告终于引起了科学界的注意。6年后，吉洪拉沃夫再次提出了论证人造卫星可行性和必要性的建议。这个建议得到了科罗廖夫的赞同，为此他专门致信苏联部长会议，要求研制人造地球卫星。1956年1月30日，苏联政府作出了在1957~1958年内发射人造卫星的决定。至此，吉洪拉沃夫数十年的不懈追求终于得到了一个令人激动的结果。

在卫星的具体设计过程中，吉洪拉沃夫根据当时的技术水平，主张把卫星造得小一点，简单一点，所以“斯普特尼克”被制成一个直径仅有58厘米的铝合金球体，它装有4根鞭状天线和电池、无线电发射机等比较简单的仪器，总重量只有83.6千克。和以后世界各国发射的4000多颗卫星相比，“斯普特尼克”的模样确实惨了点，可以说它不过是一只电池，一只温度计，或者是一台发报机。“斯普特尼克”1号总共在太空飞行了92天。1958年1月4日，它“寿终正寝”，坠入大气层烧毁。

“斯普特尼克”1号的发射成功标志着人类太空时代的开始。当时，面对新闻媒介对它连篇累牍的宣传，美国国务卿杜勒斯问报界大王赫斯特：“为什么围绕这个‘铁块’大做文章？”赫斯特当即意味深长地回答说：“因为这个‘铁块’使人类生活进步了几个世纪。”



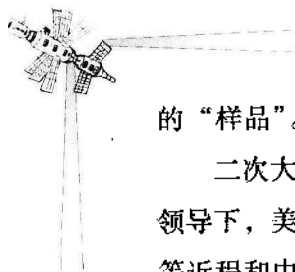
当过战俘的火箭设计师

1945年5月，希特勒德国佩内明德导弹基地的一批导弹工程师向进军德国的美国第七军举手投降。4个月后，这批工程师在美军执行的“纸夹”计划中被送往美国新墨西哥州的白沙导弹靶场。大约20年后，他们当中的一位佼佼者成为“土星”5号火箭的总设计师。

他就是享誉世界的火箭专家冯·布劳恩博士。

冯·布劳恩1912年生于德国。从少年时代起，布劳恩就善于思考，勤奋好学，13岁时就阅读了奥伯特的名著《飞往星际空间的火箭》。奥伯特有关火箭环绕地球飞行的新奇论段，唤起了布劳恩对宇宙探索的浓厚兴趣。

1930年，冯·布劳恩进入柏林工学院学习。这一年，布劳恩结识了一直崇拜的火箭先驱奥伯特，并加入了有奥伯特参加的宇宙航行协会。从那时起，布劳恩就开始参与火箭的研制工作。1932年，从柏林工学院毕业的布劳恩受聘于德国陆军军械部，负责研究液体导弹。在他的领导下，德国先后研制成功了A—4、A—5两种导弹，其中的A—4就是举世闻名的V—2导弹。作为世界上第一种用于实战的导弹，V—2成为战后美苏两国发展导弹



的“样品”。

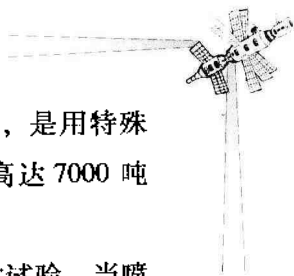
二次大战结束后，布劳恩在美国继续他的火箭研究。在他的领导下，美国先后研制成功了“红石”、“丘辟特”和“潘兴”等近程和中程导弹。1958年2月1日，美国用布劳恩设计的“丘辟特”C火箭发射了自己的第一颗人造地球卫星“探险者”1号。1960年到1970年，布劳恩担任了美国宇航局马歇尔航天中心的主任。在这10年中，布劳恩为研制用于载人登月的运载火箭花费了大量心血。

20世纪60年代初，当刚刚就任美国总统的肯尼迪问宇航局的科学家，美国能不能在20世纪60年代把人送上月球时，布劳恩语气坚定地回答：“行！”在以后的几年里，布劳恩为著名的“阿波罗”计划设计了超凡的“土星”5号运载火箭。这是他毕生为之奋斗的事业的辉煌顶峰。

“土星”5号火箭空重188吨，起飞重量2900多吨，起飞推力3500多吨，它能把127吨的载荷送入近地空间，或者把47吨的载荷送上月球轨道。

“土星”5号不仅是个大力士，而且还是火箭家庭中无与伦比的“巨人”。火箭本身就高达86米，如果在其顶端装上阿波罗飞船的话，全高可达110.6米，相当于36层楼房。对这种独一无二的巨型火箭，如果不是亲眼所见，你很难想象出它的庞大。在人类登月10年以后，我国的一个代表团参观了美国的休斯敦宇航中心。当时人们很想拍一些照片留作纪念，可是横卧的火箭仅底部直径就有几层楼房高，不论你怎样变换角度，也拍不出一张火箭完整的照片。万不得已，代表团的成员只得拍了几个局部镜头留作纪念。

发射前，当一切准备工作完成后，“土星”5号火箭便坐在四方形的发射台上，然后由自重3000吨，堪称世界上最大的牵引



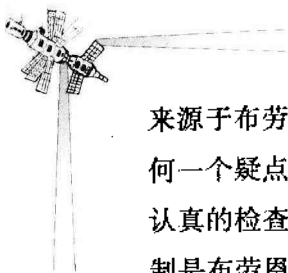
车牵往发射场。通往发射场的专用道路有 20 厘米厚，是用特殊的鹅卵石铺成的，因为一般的路面很难承受运输时高达 7000 吨的重压。

1967 年 11 月 9 日，“土星”5 号进行了首次发射试验。当喷吐着熊熊烈焰的火箭飞离发射台时，布劳恩激动得高喊：“走啊，宝贝，走啊！”“土星”5 号发射的轰鸣如同山崩地裂一样，使附近的建筑物像遭受地震一般发出嘎嘎的怪叫声。在这罕见的巨响中，哥伦比亚广播公司设在 3 英里以外的电视摄影棚哗啦一声被震塌了。

“土星”5 号火箭前后共制造了 15 枚。曾两次发射无人飞船，7 次发射载人登月飞船，一次运送天空实验室。在总共进行的 13 次发射中，它先后把 33 名宇航员送入太空，将 12 名宇航员送上月球，没有一次发射失败，成功率高达 100%，这对于零部件多达 560 万个的超大型火箭来说，简直是一种奇迹。而这种奇迹则

人类的登月之旅——航天器的故事

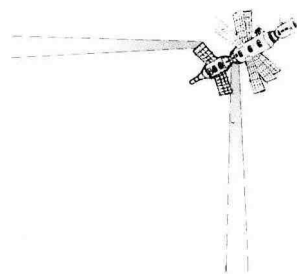




来源于布劳恩一丝不苟的科学态度。布劳恩从不放过火箭上的任何一个疑点和差错，直到发射前的最后一刻，他还在对火箭进行认真的检查。正如西方一位记者指出的那样，绝对严格的质量控制是布劳恩取得成功的奥秘和关键。

在美国宇航局工作期间，因为学术上的成就和为人方面的诚恳，布劳恩深受同行们的尊敬和信任，人们称赞这个长得像电影明星一样漂亮，而且具有特殊魅力的德国人是“一个具有高尚品格的人”。

1977年6月16日，布劳恩因患癌症不幸在美国逝世，终年65岁。他的逝世对美国宇航局以致对全世界来说都是一个巨大的损失。一次，宇航局的一位高级官员在思考航天飞机的一个技术问题，情不自禁地说：“真希望布劳恩还在，跟他商量商量就好了。”听了这话，另一位官员感慨地说：“你得知道，这句话也许是冯·布劳恩一生中所得到的最高表扬了。”



传奇式的飞船设计师

从1969年7月人类首次成功地登上月球开始，“阿波罗”飞船就成了一种闻名于世的航天器。然而，长期以来，与“阿波罗”飞船有关的工程技术人员却鲜为人知，其中包括马克思·费格特。

马克思·费格特出生在美国路易斯安那州一个有法国血统的家庭。父亲是公共卫生部一位声誉很高的医生，当年他曾在英属洪都拉斯从事热带病研究，于是马克思·费格特便降生在异国的土地上。

1943年，年轻的费格特从路易斯安那州州立大学获得了工程学位，当时正赶上第二次世界大战，于是费格特毅然穿上军装，成为太平洋潜艇部队的一名士兵。费格特没有想到，这段经历会成为他日后寻找工作的一个资本。

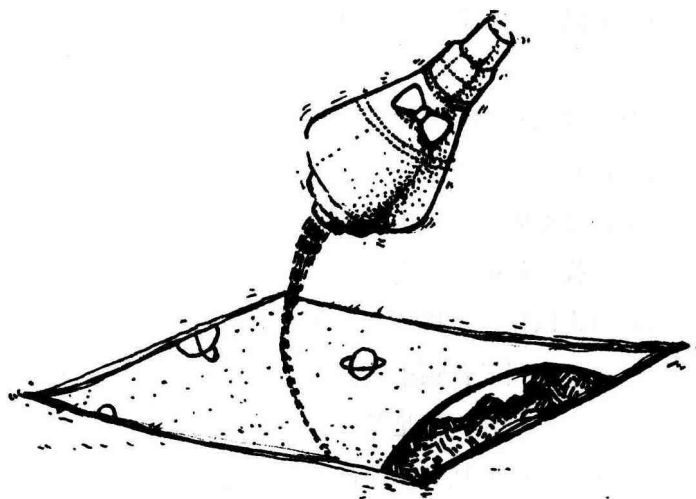
从部队归来以后，费格特和一位校友一起抱着试试看的想法来到位于弗吉尼亚州汉普顿市的兰利航空研究所。当时的费格特可以说对航空一无所知，但是兰利研究所却意外地录用了他，理由是他聪明而且对航天抱有浓厚的兴趣，还有一个重要的理由就是大战期间他自愿参加潜艇部队的经历感动了兰利研究所的负责

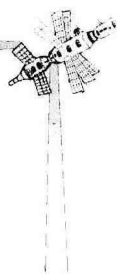


人。

从1958年起,37岁的费格特成为空间任务组的重要成员。空间任务组是美国最早开始载人航天研究的机构,也是举世闻名的约翰逊航天中心的前身。同一年,作为飞行系统部主任的费格特开始为美国的“水星”载人航天计划设计宇宙飞船。当时,载人航天活动刚刚起步,至于能够把人送上太空并使他安全返回地面的宇宙飞船究竟是什么样,谁也说不清楚。但是费格特和空间任务组的工程师们凭着年轻人特有的闯劲,开始了艰苦的设计工作。经过反复研究和论证,费格特决定把飞船设计成像弹道导弹那样的钝头体。定型后的“水星”号飞船长2.9米,最大直径1.8米,重约1.8吨,座舱内可乘坐1名字航员。1961年5月5日,载有美国第一名字航员谢泼德的“水星”号飞船首次亚轨道(直上直下)飞行取得了圆满成功。在整个“水星”计划期间,“水星”飞船一共把6名字航员成功地送上了太空。

继“水星”计划之后,费格特又参加了“双子星座”飞船的设计工作。这种可载两名字航员的飞船先后进行了10次载人飞





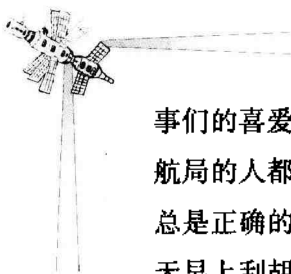
行，为后来的“阿波罗”载人登月计划积累了宝贵经验。“水星”和“双子座”宇宙飞船的设计成功为马克思·费格特赢得了巨大的声誉，人们把他称之为“水星”和“双子座”飞船之父。

费格特的成功是他多年勤奋努力，刻苦钻研的结果。有时为了思考某个技术问题，他能够持续几天，甚至几个星期全神贯注，每到这时，他总是凝视着屋里的墙壁发呆。尽管费格特承认这样思考很费精力，过后感到非常疲倦，但是他却积习难改。当年在兰利研究所时，他常常独自站在阳台上，不厌其烦地把一对对粘好的纸碟随手抛向空中。看到这种异常的举动，一些初来乍到的人都以为他是个疯子。其实，费格特是在专心地研究飞行器的升力问题。

马克思·费格特不仅是一个天才的飞船设计师，而且还是一个锋芒毕露的传奇式人物。他身材瘦小，身高只有1米67，平时会客时总爱打上蝶形领结，给人以礼貌温和的印象。但实际上费格特是一个很有个性的人，他喜欢直言不讳，工作中从来不留情面，而且非常自信，从不认为自己会错。有一次，为和一位学生时代曾是赛跑运动员的同事争论出谁跑得更快，费格特竟和那位同事在威斯康辛大街拥挤的人行道上展开了一场100米的短跑竞赛。结果可想而知，费格特是当然的落后者。“马克思，由于你的个性，你所设计的每艘宇宙飞船都将是钝头的。”一位宇航局的同事曾经用玩笑的口吻这样对费格特说。

除了极少使用制图桌和习惯用从杂货店买的普通坐标纸外，费格特还有一个怪癖的习惯，他极少去看飞船的发射。在历时11年之久的“阿波罗”计划期间，费格特仅仅看过一次发射过程。截止到1988年底，已经是航天飞机总设计师的费格特，竟然从未到卡纳维拉尔角观看过一次航天飞机发射。

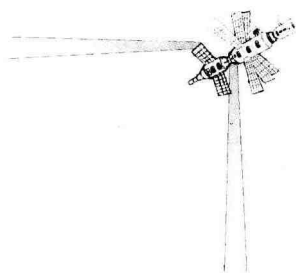
然而就是这样一个古怪而且个性极强的人，却深得宇航局同



事们的喜爱。人们都称他是一个非常讨人喜欢的人，几乎整个宇航局的人都认为，费格特思路敏捷，而且事实证明他的想法往往总是正确的。有人曾经幽默地说：“倘若美国能够按照马克思今天早上刮胡子时的设想去做，那么在今后的100年内就大有可为了。”

继“双子星座”飞船之后，马克思·费格特又设计了著名的“阿波罗”宇宙飞船。到1972年底，这种可载3名宇航员的飞船先后成功地执行了6次登月任务。从那以后，费格特被被称为“阿波罗”飞船之父。

现在，早已从宇航局退休的费格特住在德克萨斯州的休斯敦。不过他并没有真正退休，而是和同事一起创办了一家空间工业公司，并且还设计了一座既经济又美观的载人空间站。宇航局的许多工程师看了都说这是一项杰作，如果真把它建成的话，说不定会再次轰动世界。



能抵五个师的航天专家

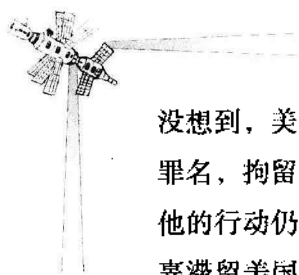
“我宁肯把他枪毙了，也不放他回国。无论在什么地方，他都抵得上5个师。”说这话的是当年美国海军次长丹尼尔·金布尔。而那个被金布尔称为能抵得上5个师的人是谁呢？

他就是被誉为“中国火箭之父”的钱学森。

1911年12月11日，钱学森生于上海。3岁时他随父亲来到北京，在此开始了小学和中学的读书生活。1929年，中学毕业后的钱学森怀着振兴祖国的热情，考取了交通大学的机械工程系。交大毕业后，钱学森又考取了清华大学的公费留学。1935年春天，钱学森东渡美国，前往麻省理工学院航空系学习。当时，望着渐渐远去的祖国大陆，钱学森暗自确定了自己的奋斗目标，这就是一定努力学好外国的科学技术，以便将来建设一个繁荣富强的祖国。

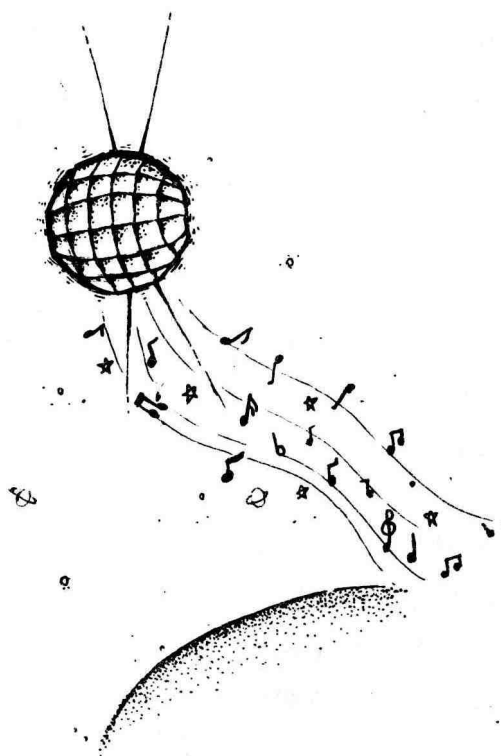
在美国学习期间，由于天资聪颖和勤奋好学，钱学森很快学有所长，他在近代力学和喷气推进科学研究方面取得了显著成果。到1947年，36岁的钱学森已经成为麻省理工学院的教授。

但是，优越的科研条件和良好的生活环境没能磨灭钱学森报效祖国的信念。新中国成立前夕，钱学森就开始做回国的准备。



没想到，美国政府先是千方百计的予以阻挠，后来又以莫须有的罪名，拘留了钱学森。两个星期以后钱学森虽然得到了保释，但他的行动仍然受到联邦调查局特务们的非法监视，以至钱学森无辜滞留美国5年之久。直到1955年6月，钱学森才设法在一封家书中夹带出一封给祖国的信。信中他恳请政府尽快帮助他返回朝思暮想的祖国。后来，这封信被转送到国务院总理周恩来手中。经过我国政府的多次交涉，美国政府才不得不放钱学森回国。

离开美国前夕，钱学森去和他的导师冯·卡门教授告别。当时那位已经74岁的力学大师一边翻看着钱学森刚出版的《工程控制论》，一边感慨地对这个出类拔萃的学生说：“你现在在学术上已经超过了。”听到这话，钱学森心里产生了一种以往不曾有过的激动。他20年为之奋斗的目标终于实现了。





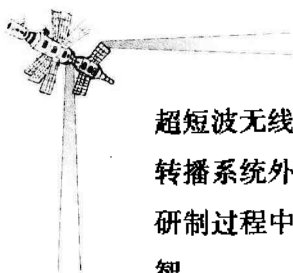
回国后，钱学森把自己的学识和智慧全部献给了新中国的国防建设事业。早年，陈赓大将曾专程从北京赶回哈尔滨，接见正在解放军军事工程学院参观的钱学森。陈赓见到钱学森后第一句话就开门见山地问：“中国搞导弹行不行？”钱学森坚定地回答：“外国人能干的，中国人为什么不能干？”陈赓满意地说：“好，就要你这一句话！”

从那以后，钱学森以他在总体、动力、制导、结构、气动力、计算机和质量控制学领域的渊博知识，为组织领导新中国的导弹、火箭和航天器的研究与发展发挥了巨大作用。在导弹研制初期，各种困难多得堆成山，钱学森就和大家一起集思广益。为了抓紧时间，钱学森想出了一个好办法，每到星期天下午，他就把各型号的技术负责人请到自己的宿舍里研究问题。直到现在，钱学森还常常回忆起那些令人难忘的星期天会议。

上世纪60年代中期以后，我国的中近程和中程导弹先后研制成功，中远程导弹也取得了突破性进展，这使钱学森敏锐地意识到，我国研制并发射人造卫星的条件已经基本成熟，该是中国人进入太空的时候了。于是，这位早在1953年就开始研究星际航行理论的科学家，于1965年1月建议中央早日制订人造卫星的研究计划并尽快列入国家任务。

钱学森的建议得到了国家领导人的高度重视。经过认真研究，我国提出了1970年至1971年间发射第一颗人造地球卫星的设想。经过科学家、工程技术人员和工人师傅们4年多的共同努力，我国第一颗人造卫星在1970年初制造完成了。

这颗命名为“东方红”1号的卫星是一个直径1米的球形多面体，重量为173千克，超过了苏、美、法、日4国第一颗卫星重量的总和。它由外壳、仪器舱和承力筒3个部分组成。为了使人们能够“看得见、听得到、抓得着”，卫星上除了装有微波、

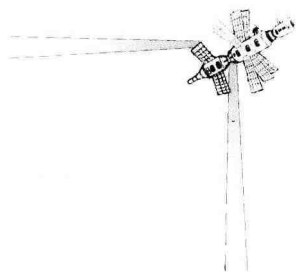


超短波无线电跟踪设备和能够发出《东方红》乐曲的乐音装置及转播系统外，还在末级火箭上装了提高亮度的“观测裙”。卫星研制过程中，钱学森为解决许多关键性的技术问题贡献了聪明才智。

1970年4月24日晚9时35分，“东方红”1号卫星由我国的第一枚“长征”1号运载火箭送入太空。13分钟后，指挥控制中心传来了火箭分离、卫星入轨的喜讯。顿时，发射场上的人们沸腾了，他们尽情地欢呼跳跃，许多人激动得热泪盈眶。在发射场召开的庆祝大会上，钱学森发表了热情洋溢的讲话。

“东方红”1号卫星的发射成功，使我国成为继苏、美、法、日后第5个发射卫星的国家。当卫星发出的《东方红》乐曲响彻太空时，钱学森同其他一些参与卫星研制的代表一起被邀请到“五一”节的天安门城楼上，受到了毛泽东主席和周恩来总理等党和国家领导人的亲切接见。

为了表彰钱学森对中国火箭导弹技术、航天技术和系统工程理论所作出的重大开拓性贡献，1989年6月29日，“国际技术与学术交流大会”授予他“小罗克韦尔奖章”、“世界级科技与工程名人”和“国际理工研究所名誉成员”的称号。1991年10月14日，我国国务院、中央军委授予钱学森“国家杰出贡献科学家”的称号和一级英雄模范奖章。面对这些荣誉，钱学森说“一切成就归于党，归于集体”。他表示还要继续努力。

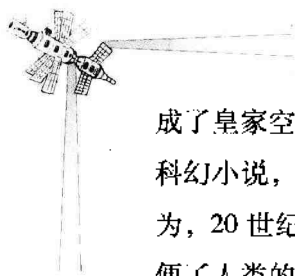


高挂太空的“中继站”

1945年5月，英国星际协会收到了一份备忘录，凡是阅读了这份备忘录的人们无不拍案叫绝。原来，备忘录的作者称他在太空找到了一条可以使卫星停滞不动的轨道，这条轨道高36000千米，置于这条轨道的卫星运行周期与地球的自转周期相等都是24小时，所以它能和地球保持相对静止的位置。如果将3颗卫星等距离的分布在这条轨道上，那么就能实现除两极以外的全球通信。备忘录的作者还附带了一张草图，图上标明了3颗卫星的分布位置。

英国星际协会决定立即宣传这个了不起的设想。于是1945年10月出版的《无线电世界》上发表了这份备忘录，题目是《地球外的转播》，文章的署名作者是阿瑟·克拉克。当时的克拉克还只是英国皇家空军的一名雷达军官，而若干年后他成了享誉世界的科幻小说家。

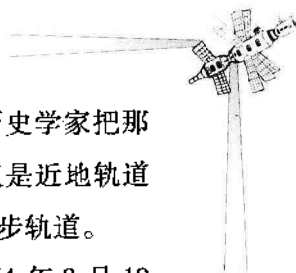
阿瑟·克拉克1917年生于英国。他从童年时代起就对科学感兴趣，稍大一点后，便用自制的望远镜观察月球，并动手画出了它的表面图。后来，因为家里贫困供不起他上大学，克拉克只好到政府的一个机关当审计员。第二次世界大战爆发后，克拉克



成了皇家空军的一名雷达军官。服役期间，他不仅写出了第一批科幻小说，而且开始研究无线电通讯技术的新问题。克拉克认为，20世纪以来开始广泛应用的无线电通信技术，虽然极大地方便了人类的信息传递，但是却存在着很大的局限性。因为无线电只能直线传播，一旦人们彼此被高山阻隔，或者一方处于地平线以下时，无线电通信就难以实现了。解决这个问题的办法是增加发射塔的高度，可是这个高度是有限的，不可能任意增加。那么用飞机做发射塔行不行呢？行，不过飞机不能长时间呆在天上，到一定时间就得返回地面。当然，人们还可以采用中继站，像接力赛跑那样，把无线电波一站接一站地传递下去，但是这样做代价太大，如果遇到海洋时困难之大更是无法想象。那么怎么办呢？经过反复思考，克拉克终于想出了一个好办法。这个好办法就是我们前面说的卫星通信。

可是，当1945年克拉克的《地球外的转播》一文发表后，人们并没有立即理解它的重要意义。也难怪，因为当时人类还无法把一颗哪怕是重量最小的卫星送入近地轨道，更不用说36000千米那样的高轨道了。直到1957年人类进入航天时代以后，克拉克的设想才有可能变成现实。

1958年12月18日，美国率先发射了名为“斯科尔”的通信技术实验卫星。这颗卫星把当时的美国总统艾森豪威尔圣诞节献词的录音发送回地球，第一次实现了空间通信。紧接着，美国又于1960年8月发射成功了第一颗无源通信卫星“回声”1号。这颗卫星实际上是一只用镀铝聚酯薄膜制成的直径30米的大气球，没有装无线电收发装置，只能反射无线电波。“回声”1号成功地把地面发射台的电波传送到数千千米以外的接收台站。1962年到1963年中，美国又发射了“电星”1号和2号有源通信卫星。借助卫星的魔力，数百万欧洲人和美国人兴致勃勃地观看了大西洋

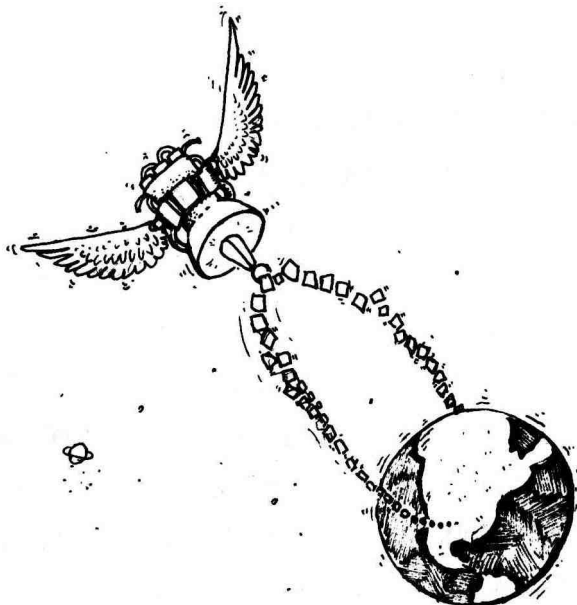


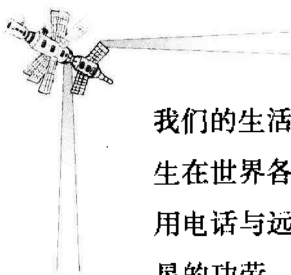
两岸人们的一次具有历史意义的对话。为此，许多历史学家把那天称作“环球村”的誕生日。然而，“电星”还仅仅是近地轨道的通信卫星，人类的目标是奔向 36000 千米的地球同步轨道。

世界上第一颗同步静止轨道通信卫星是美国 1964 年 8 月 19 日发射的“辛康”3 号。在定点于国际日期变更线附近的赤道上空以后，“辛康”3 号进行了电话、广播、电报、电视和电传打字等传输试验，并转播了在日本东京举行的奥林匹克运动会的实况。

继美国之后，苏联、日本等国也先后发射了各自的静止轨道通信卫星。1984 年 4 月 8 日，我国用自行研制的“长征”3 号运载火箭，成功地发射了“东方红”2 号试验通信卫星，成为世界上第 5 个自行发射地球静止轨道通信卫星的国家。

通信卫星的诞生，使人类的通信技术发生了一场革命。如今，经过半个世纪的发展，通信卫星已经成为人类社会活动和日常生活中不可缺少的组成部分。很难想象，如果没有通信卫星，





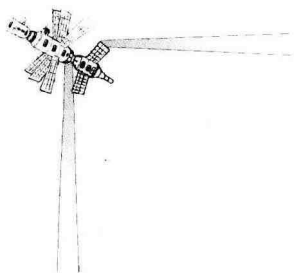
我们的生活将会变成什么样子。每天我们能够从电视机里看到发生在世界各地的重大事件，看到精彩激烈的国际体育比赛；或者用电话与远隔重洋的人们互通信息，交流感情，这些都是通信卫星的功劳。可以说，通信卫星在政治、经济、军事、文化、科学等领域都发挥出了巨大的作用。比如，过去英国的《金融时报》都是靠飞机每天把报纸的纸型送往美国纽约的印刷厂，为此每年需要花费 20 多万美元。但是自 1982 年改为用卫星传送版面后，每年只要 7.5 万美元就行了。再比如美国波音公司用卫星线路把位于弗吉尼亚的计算机中心与各地的制造厂连接起来，这样西雅图工厂的工程师们在设计飞机部件时，就可以用卫星通信终端在几秒钟内从弗吉尼亚的计算机中心获得他所需要的数据和资料，如同到隔壁房间索取一样方便。至于通信卫星在军事领域的作用就更大了。美国国防部 70% 以上的通信任务都是由通信卫星完成的。在英国与阿根廷的马岛战争期间，英国特遣部队司令官的各种作战命令也是靠卫星下达的。战后，英军在总结马岛之战时说，如果没有卫星通信系统，很难想象登陆部队如何接受国家的指挥和控制。通信卫星不仅能使人类赢得战争的胜利，而且还可以为人类避免战争做出贡献。1986 年，菲律宾出现政治危机前，总统马科斯就是通过卫星了解到美国国会、政府和里根总统对菲律宾局势的态度并得知同意他前往美国。得到这些消息，马科斯决定放弃对反对派的武力镇压，然后逃往美国，从而避免了一场大规模的流血事件。

由于通信卫星具有覆盖范围广，通信容量大和通信质量高等特点，所以它一问世就很快受到了世界各国的青睐。截止到目前，全世界仅静止轨道通信卫星就已经发射了 200 多颗，并建成了 2000 多座大型通信卫星地面站和 30 多个卫星通信系统，估计已有 5000 多个大型企业使用卫星通信进行业务活动。



与此同时，通信卫星的技术水平也得到了迅猛发展。1965 年发射的第一颗商业通信卫星“晨鸟”仅有 39 千克，通信容量不过 240 路电话或一路电视节目。而 1989 年发射入轨的“国际通信卫星”6 号已重达 4.2 吨，可以同时传输 24000 路电话和 3 路彩色电视节目。这是多么惊人的变化啊。

人类的登月之旅——
航天器的故事



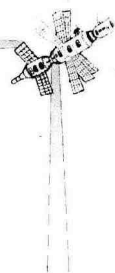
搬到太空的“气象台”

1986年4月的一天，国务院和林业部分别收到了发自国家气象局的一份火情报告，报告中说在内蒙古自治区的兴安盟地区发现了森林火灾。林业部立即进行调查的结果证实，气象局的火情报告完全正确，而且地点和面积与实际情况基本一致。

那么，国家气象局是如何得知兴安盟地区发生森林火灾的呢？原来，他们的消息来源于气象卫星。

气象卫星是一种能够从外层空间对地球和大气层进行气象观测的人造地球卫星，也可以说它是一座高悬在太空的高级气象台。它是航天技术与气象科学的“优生儿”。1961年4月1日，美国成功地发射了世界上第一颗气象卫星“泰罗斯”1号，这颗鼓形的卫星携带了两台电视摄像机。发射后的第10天，人们从它发回的图像上最先发现了远在澳大利亚以东1300千米处形成的旋风迹象。此后的3个月里，“泰罗斯”共发回了24000多张气象照片。

“泰罗斯”1号的成功使人类找到了俯瞰地球风云变幻的最好办法。所以从1960年以来，苏联、法国、日本等国家相继发射了气象卫星。到1990年底，全世界已经发射了116颗气象卫星。

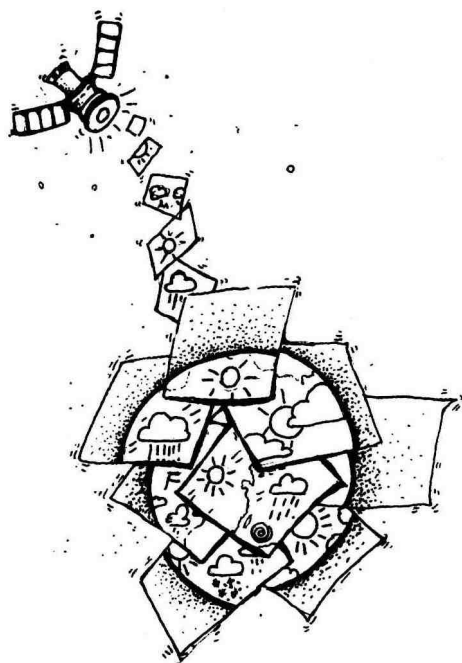


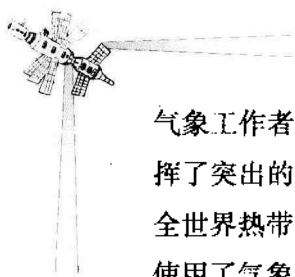
我国也于1988年9月7日发射了第一颗气象卫星“风云”1号。

一般来说,气象卫星按运行轨道不同可分为两类。一类是太阳同步轨道气象卫星,一类是地球同步轨道气象卫星。太阳同步轨道气象卫星的轨道倾角通常为 $90 \sim 100$ 度,高度一般为 $100 \sim 500$ 千米,它每隔12小时就能对全球的天气情况进行一次全面的观测。如果发射两颗同样的卫星,那么每天就能获得4次有关任何一个地方的气象资料。地球同步轨道气象卫星像静止通信卫星那样,定点在36000千米的赤道上空,它每隔20~30分钟就能获得大气层近1亿平方千米面积的云图资料。如果均匀分布5颗这样的卫星,人类就可以每天24小时不间断地监视全球的气象变化。

气象卫星的出现,不仅从根本上改变了人类传统的观天方式,而且消灭了全球 $4/5$ 的观测空白区。同时,气象卫星还帮助

人类的登月之旅——航天器的故事

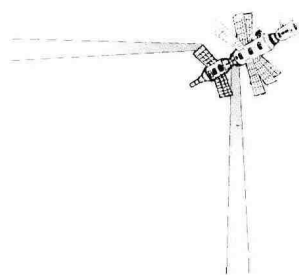




气象工作者提高了气象预报的准确性，为人类的抗灾减灾活动发挥了突出的作用。据资料记载，自从有了气象卫星以后，发生在全世界热带洋面上的台风没有一次被漏报过。拿我国来说，由于使用了气象卫星资料进行天气预报，1982年至1983年登陆的33次台风无一漏测。因为预报准确，光是1986年在广东汕头登陆的8607号台风中减少的损失就达10多亿元。1981年7月中旬，长江上游地区连降特大暴雨，水位超过警戒线，荆江是否需要分洪成为至关重要的问题。紧要关头，气象部门根据卫星云图作出了没有25毫米以上降水的预报。为此，防汛部门决定不在荆江分洪。后来，长江洪峰果然安全通过了江汉平原，避免了因分洪造成的40万人搬迁和60万亩良田被水淹没的损失。

气象卫星在军事上的用途更是不言而喻。1982年英阿马岛战争中，美国用第3代太阳同步轨道气象卫星“泰罗斯 N/诺阿”为英国部队提供了大量急需的气象资料。1990年的海湾战争中，为了便于进驻海湾地区的美军能及时了解当地的气象情况，美国首先为部队增加了卫星云图接收机的数量。战后，美国的一位航天专家由衷地说：“气象卫星是无名英雄。”

亲爱的朋友，每晚当你从中央电视台的天气预报节目中知道了第二天的天气情况时，请别忘了这里有一份气象卫星的功劳。

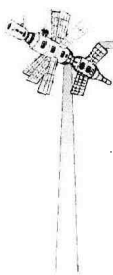


屡建奇功的“太空间谍”

1990年8月1日，正在苏联伊尔库茨克与该国外交部长会晤的美国国务卿贝克告诉谢瓦尔德纳泽，美国已经得到情报，重兵集结于科威特边境的伊拉克军队即将发动对科威特的入侵。然而这位苏联外长却说，苏联人了解萨达姆，我们不相信他有入侵科威特的计划。8月2日中午，贝克又接到华盛顿的急电：伊拉克已经入侵科威特。贝克立即把这个消息转告给谢瓦尔德纳泽。令贝克吃惊的是，直到此时，苏联仍然对此事一无所知。

美国是如何迅速得知伊拉克入侵科威特的呢？正如人们所知的那样，是靠他们常年在太空游荡的空中间谍——侦察卫星。

最早的侦察卫星是20世纪60年代美国发射的“发现者”号。早在1951年6月，被称为美国政府“智囊团”的兰德公司就提出了利用卫星进行侦察活动的秘密报告。此后，在中央情报局的领导下，洛克希德公司经过3年的努力，终于制造出了“发现者”号侦察卫星。然而，因为技术上不过关，前12个“发现者”不是没有发射入轨，就是没有回收成功。一直到1960年8月31日，美国才从大海里成功地回收了“发现者”13号的胶卷密封舱。面对来之不易的成功，美国人欣喜若狂。在华盛顿，总



统艾森豪威尔亲手将一面由“发现者”带入太空的星条旗盖在人类从太空回收的第一个人造物体上。

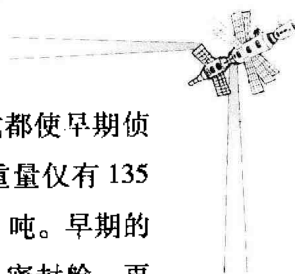
一个星期后，美国又用飞机从空中回收成功了“发现者”14号的胶卷密封舱。这个密封舱内的胶卷35年后终于得见天日。1995年2月24日，美国副总统戈尔在中央情报局首次对外界公布了早期侦察卫星拍摄的4张秘密照片。其中一张就是“发现者”14号拍摄的，它是人类有史以来从太空摄取的第一张照片。

从1959年到1962年期间，美国共发射“发现者”侦察卫星38颗，它们拍摄的照片使美国中央情报局如获至宝。在对这些照片判读后，他们放下了一颗恐惧不安的心。几年来，因为苏联领导人不断声称“在我们工厂的装配线，每年可生产出250枚带氢弹头的导弹”，所以中央情报局估计，到1961年苏联可能部署140~200枚洲际弹道导弹。没想到等“发现者”的侦察结果出来后，中央情报局的专家们不禁大吃一惊。原来，苏联部署的洲际导弹竟然只有20几枚！美国人一直担心的“导弹差距”反而在苏联方面。

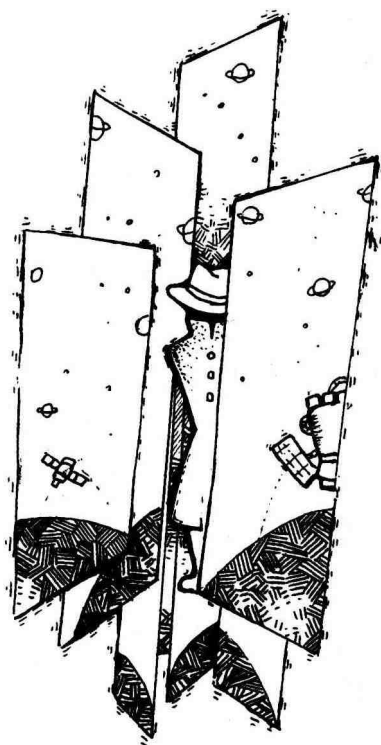
“发现者”的惊人发现使美国尝到了用卫星进行军事侦察的甜头。因此40多年来，他们的这支太空间谍队伍不断发展壮大。至今，美国已经发射了7代照相侦察卫星，另外还成功地发射了用来窃听敌方雷达和无线电信息的电子监听卫星，用来监视敌方导弹发射的导弹预警卫星，用来监测全球军用舰只出没的海洋监视卫星等。

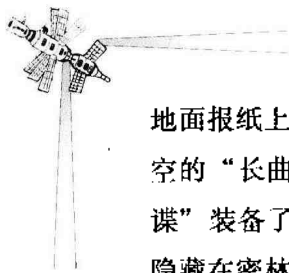
眼看美国的太空间谍一个又一个奔向太空，苏联当然不会等闲视之。从1962年4月发射第一颗照相侦察卫星至今，苏联也已经发射了6代侦察卫星。为了保密起见，这些侦察卫星混编在“宇宙”号系列卫星中。

经过30多年的不断发展，侦察卫星的性能有了惊人的提高，



不论是分辨率、工作寿命，还是获取侦察结果的方式都使早期侦察卫星望尘莫及。拿美国来说，过去“发现者”的重量仅有135千克，而上世纪90年代发射的“KH—12”却重达18吨。早期的侦察卫星都是照片回收型，也就是把拍成的照片装入密封舱，再送回地面冲洗判读，非常不方便。而现在的“KH—12”卫星根本不用照片，它把拍摄到的图像用数字图像传输技术直接传给华盛顿的国家图片判读中心。以往卫星的在轨寿命只有几天，几十天。而“KH—12”的寿命已长达5年。过去“发现者”的分辨率不过5米，只能粗略地侦察到导弹基地和飞机跑道等大目标；到分辨率为0.3米的“KH—11”时，已经能够分辨出机场上飞机的数量与型号，伊拉克入侵科威特就是这种卫星侦察到的。至于“KH—12”卫星的分辨率就更高了，据说它能够从空中看清



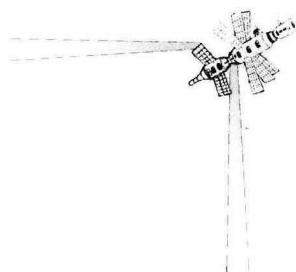


地面报纸上的标题。更让人叫绝的是 1988 年由航天飞机送入太空的“长曲棍球”雷达成像卫星，这个造价 5 亿美元的“太空间谍”装备了高分辨的合成孔径雷达，不仅能透过云雾和黑夜识别隐藏在密林深处的导弹，而且还能探明隐蔽在地下 1 米深处的秘密。真可以说是“火眼金睛”。

由于具备这些非凡的本领，侦察卫星在历次局部战争中总是充当“急先锋”，而且总能不负众望地屡建奇功。在 1973 年 10 月爆发的中东战争期间，美国通过侦察卫星得知，埃及部队两个军团的结合部是易于攻破的薄弱环节，于是立即把这一情报提供给了以色列军队。结果以军化装偷渡了苏伊士运河，切断了埃及军队的后勤补给线。1982 年 5 月的英阿马岛战争中，又是美国用侦察卫星发现了阿根廷的“贝尔格拉诺将军”号巡洋舰的坐标和航向。英军统帅部得到美国提供的情报后，立即通知了核潜艇“征服者”号。最后阿根廷的巡洋舰被英军核潜艇一举击沉，致使 368 名官兵藏身海底。海湾战争中，苏联动用了 3 颗侦察卫星对这一地区进行监视，而美国动用的侦察卫星则达到六七颗之多。地面战斗打响后，根据侦察卫星提供的情报，美军第一步兵师在没有遇到抵抗的情况下，顺利地从伊军防守的薄弱地带推进到伊拉克境内。

早在 1978 年 6 月，曾经担任过美国参谋长联席会议计划部主任的小贝茨上校就在一篇文章中说：“一颗绕地球一周为 45 分钟的卫星，在一天里收集到的情报比谍报部门在数年时间里收集到的情报还要多，而且它的情报几乎完全可以信赖。”应该说这不是夸大其词。

不过，侦察卫星虽然有许多特殊的本领，但它并非完美无缺，更不可能明察秋毫。



人丁兴旺的卫星大家族

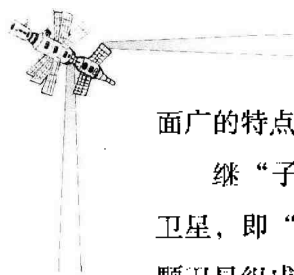
自1957年苏联发射成功世界上第一颗人造地球卫星以来，人类的航天技术得到了飞速发展。截止到2005年底，世界各国发射的各类航天器已多达5000个以上，其中90%以上是人造地球卫星。

如果说当年“斯普特尼克”1号奔向太空时多少有点形单影只的话，那么到上世纪90年代以后，人造卫星已经发展成为一个人丁兴旺的大家族了。

在这个特殊的大家庭里，除了前面提到的通信卫星、气象卫星、侦察卫星外，还有导航卫星、地球资源卫星、天文观测卫星等。

首先让我们来认识一下导航卫星。导航卫星是为地面、海洋、空中和空间用户导航定位的人造卫星。导航卫星是人类发射到太空的灯塔和导航站。

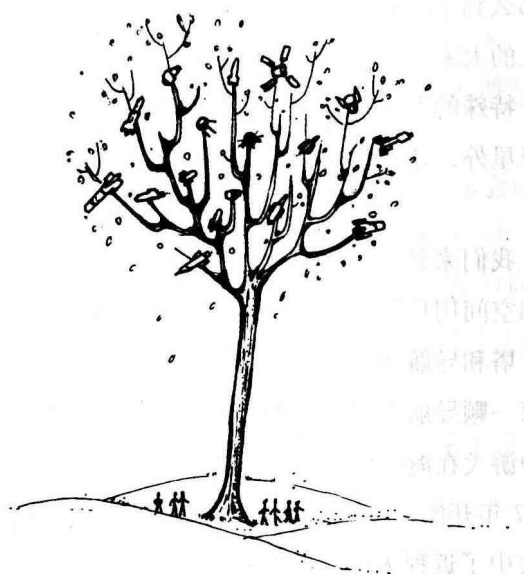
人类第一颗导航卫星是1960年4月美国发射的“子午仪”。开始它只为游弋在海洋中的“北极星”核潜艇提供精确的定位数据。从1967年开始，“子午仪”导航卫星解密转为民用。“子午仪”由于集中了近程无线电导航台定位精度高和远程导航台覆盖

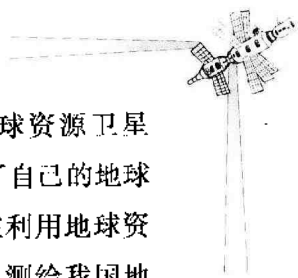


面广的特点，因此在 20 多年的时间里，它的用户已经遍布全球。

继“子午仪”之后，美国又从 1973 年开始研制第 2 代导航卫星，即“导航星全球定位系统”。它由均布在 6 条轨道上的 18 颗卫星组成。依靠它的帮助，不论是飞机、卫星、导弹，还是车辆、舰船和行人都能够及时准确地确定自身所处位置的经纬度、高度和速度。导航星系统的手持便携式接收机最多只有 1.5 千克重，使用起来非常轻便。有了它，当你身处崇山峻岭或戈壁沙漠时，再也不会迷失方向了。

地球资源卫星是用来勘测和研究地球自然资源的人造卫星。它是 1972 年以后才发展起来的一种应用卫星。别看它问世晚，但用途却比其他卫星要广泛得多，用它可以寻找油田矿藏，调查水利资源，预报粮食产量，迅速绘制地图，探测海洋生物，监测环境污染，预报并发现洪水、干旱、风暴、地震、火山爆发、森林火灾和农作物病虫害等灾害现象。据专家们统计，地球资源卫星的用途已多达 50 种以上。





自1972年7月，美国发射了世界上第一颗地球资源卫星“陆地”1号以来，苏联、法国、印度等也先后发射了自己的地球资源卫星。目前，全世界已有100多个国家和地区在利用地球资源卫星的探测成果，并取得了惊人的经济效益。仅以测绘我国地图为例，过去用飞机航空测绘需要用10年时间，拍摄150万张照片。而现在使用地球资源卫星，只需拍摄500张照片，几天内就可以获得一张准确清晰的全国地图。试想一下，仅此一项就可以为国家节约多少人力、物力和财力啊！难怪苏联一位科学家说：“5分钟空间观测所获得的信息等于航空测量两年所搜集的信息。”

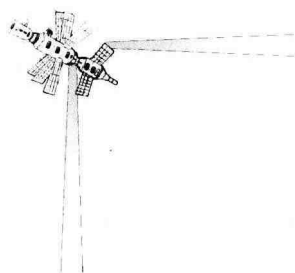
天文卫星是对宇宙天体和其他空间物质进行科学观测的人造地球卫星。

这种卫星虽然不像通信和气象卫星那样直接与人们的日常工作和生活密切相关，但它对天文学和空间科学的发展却起着十分重要的作用。

发射天文卫星最多的是美国，至今已经发射的天文卫星有“轨道太阳观测台”、“轨道天文观测台”、“高能天文观测台”和“轨道地球物理观测台”等系列。这些天文卫星犹如一座座矗立在太空的天文台，对太阳活动、地磁场、电离层和各种宇宙射线进行了长期观测，获得了许多重大发现。

除此之外，卫星大家族中还有用来进行各种试验的技术试验卫星和专门用于大地测量的测地卫星等。

经过半个世纪的发展，卫星家族的成员们已经健康地成长起来，它们正尽职尽责地工作在太空中各自的岗位上，在全球通信、军事侦察、气象观测、资源勘探、环境监测、大地测量以及天文观察等各个方面，为人类提供着优质高效的服务。



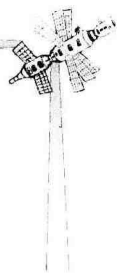
人类首航太空行

1961年4月12日清晨，当哈萨克草原还未被晨曦洒满的时候，拜克努尔发射场上就已经呈现出一派繁忙的景象。发射台上，30多米高的“东方”号运载火箭已经整装待发。在它顶端的整流罩里安装着一颗新型的航天器，它既不是人造地球卫星，也不是行星探测器，而是一艘命名为“东方”1号的载人宇宙飞船。再过一会儿，它将把人类的第一名宇航员送入太空。人类的航天史册将要翻开新的一页。

这时，宇航员尤里·加加林正仰卧在飞船里，热切盼望着那个激动人心的时刻快点到来。同时，这个木匠的儿子心中充满了难以言表的喜悦。

尤里·加加林1934年出生在苏联格扎茨克地区一个叫做克鲁申诺的穷困村庄里。他从小就对蓝天怀有浓厚的兴趣，并喜欢看齐奥尔科夫斯基的著作。青年时期，加加林参加了航空俱乐部。1957年，他正式成为一名飞机驾驶员。

早在人类的第一颗人造卫星进入太空前，加加林就曾经给航空学校的学员们做过一次有关齐奥尔科夫斯基学说和飞向宇宙的报告。“斯普特尼克”1号发射成功后，学员们问加加林以后会怎



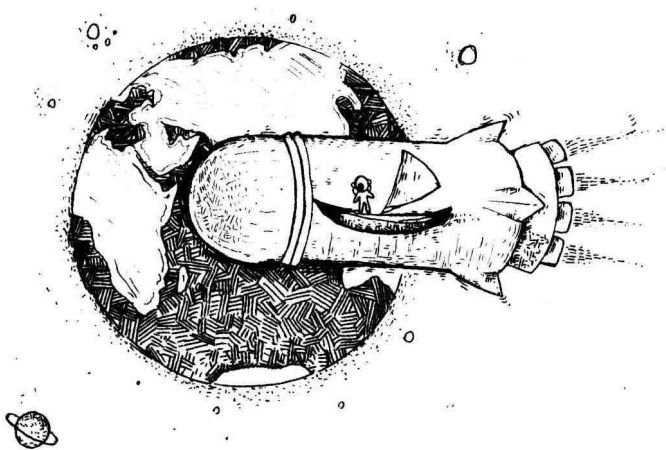
么样，加加林胸有成竹地说：“该是人类飞向太空的时候了。”

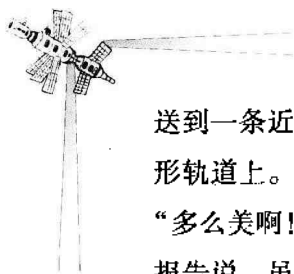
两年后，加加林向空军指挥部递交了一份报告，申请当一名飞向太空的宇航员。后来，经过严格的筛选，加加林从 3000 名申请者中脱颖而出。1960 年，他成为首批宇航员之一。1961 年 4 月 8 日，加加林以多方面的优势最终被定为进行首次太空飞行的第一名字航员。

飞向太空的前一天，航天系统的总设计师科罗廖夫陪同加加林来到飞船跟前。科罗廖夫对加加林说：“也许，从太空往下看，我们的地球是很美的，您真是个幸运儿，您将从那么高的地方观察地球……”说着，科罗廖夫把手放在加加林的肩上，然后用更加亲近的语调说：“什么事都可能发生，尤拉但你要记住，不管发生什么事，我们将竭尽智慧，全力帮助你。”

1961 年 4 月 12 日，莫斯科时间上午 9 时 07 分，“东方”号运载火箭在震耳欲聋的轰鸣和翻滚的浓烟与烈焰中拔地而起，冲向高远的太空。与此同时，地面控制人员听到了加加林欢快的呼喊：“走吧！”

借助“东方”号火箭的巨大推力，加加林和他的宇宙飞船被

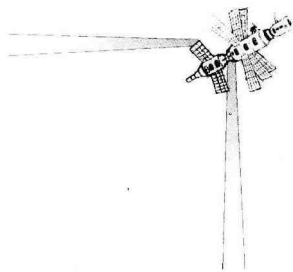




送到一条近地点 181 千米，远地点 238 千米，倾角为 65 度的椭圆形轨道上。在环绕地球 1 圈的飞行中，加加林兴奋地告诉地面：“多么美啊！我看见了陆地、森林、海洋和云彩……”加加林还报告说，虽然处于失重状态，但他感觉良好。

奇迹般的 108 分钟过去后，“东方”1 号飞船在反推火箭的帮助下开始降低轨道。这时爆炸螺栓切断了密封舱和设备舱的连接，载有加加林的密封舱单独冲向大气层，扑向地球的怀抱。当飞船降到距地面 7 千米时，加加林弹出密封舱，然后利用降落伞安全着陆在伏尔加河岸边的田野里。当时见此情景的一位集体农庄的机械师急忙跑过去，在飞船密封舱砸出的凹坑里插上了一块牌子，牌子上面写着：“别动！1961 年 4 月 12 日——莫斯科时间 10 点 55 分。”

加加林首次太空之行的成功，开创了载人航天的新纪元。截止到 1990 年，全世界已经有 241 名宇航员 419 人次进入了宇宙空间。



举世瞩目的人类登月之旅

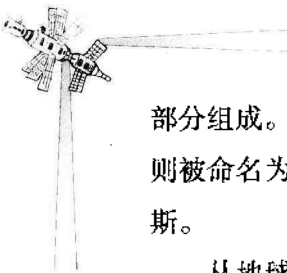
每当夜空晴朗，明月高悬的时候，人们总喜欢展开想象的翅膀，幻想像神话中的嫦娥一样奔向那神秘的月宫。于是，千百年来民间流传着各种各样有关飞向月球的神话和传说。

20 世纪 60 年代末，人类飞向月球的幻想变成了现实。

1969 年 7 月 16 日是人类首航月球的日子。这天，位于美国佛罗里达半岛中部的肯尼迪航天中心成了举世瞩目的地方。从半夜两点起，来自美国各地的 100 多万观众和来自世界各地的近 4000 名记者就开始云集发射场。为了亲眼目睹人类首次飞向月球的壮举，他们中的许多人早在两个月前就赶到这里。到 5 月份时，航天中心附近已经很难找到住宿的房间。到 6 月初，距离航天中心 100 千米的范围内也已经找不到旅馆或简易的住处，许多人只好把房间定在 250 千米以外的地方。

当天美国东部时间 9 时 32 分，“土星”5 号火箭开始点火升空。远远看去，“土星”5 号和它顶端的“阿波罗”11 号宇宙飞船就像一柄硕大无比的长剑，直刺蔚蓝的天空。与此同时，百万观众爆发出了雷鸣般的掌声和欢呼声。

“阿波罗”11 号登月宇宙飞船由指挥舱、服务舱和登月舱 3



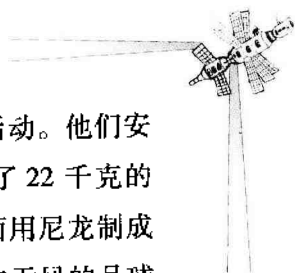
部分组成。其中指挥舱和服务舱被命名为“哥伦比亚”，登月舱则被命名为“鹰”。3名宇航员是阿姆斯特朗、奥尔德林和柯林斯。

从地球到月球有38万千米之遥。在艰难的征途中，除了每天必要的工作和休息外，3名宇航员还进行了多次电视转播。他们拍摄的指令舱、登月舱，以及太平洋和美洲大陆的画面使地球上的亿万观众大饱眼福。

经过4昼夜的紧张飞行，“阿波罗”11号终于飞抵月球上空。按照预定计划，“哥伦比亚”由柯林斯单独驾驶继续环绕月球飞行，而阿姆斯特朗和奥尔德林则乘坐登月舱完成登月着陆。分离程序完成后，“鹰”顺利地离开“哥伦比亚”勇敢地朝月球飞去。成败在此一举，当时，地面控制中心和全世界电视观众的心都提到了嗓子眼。

1969年7月20日格林威治时间20时17分43秒，两名宇航员乘坐的登月舱安全地降落在预定的月球静海地区。马上，无线电里传来了宇航员阿姆斯特朗的声音：“休斯敦，这里是静海基地，‘鹰’已经着陆。”语音刚落，坐落在休斯敦的约翰逊航天中心的指挥大厅里已经一片沸腾。

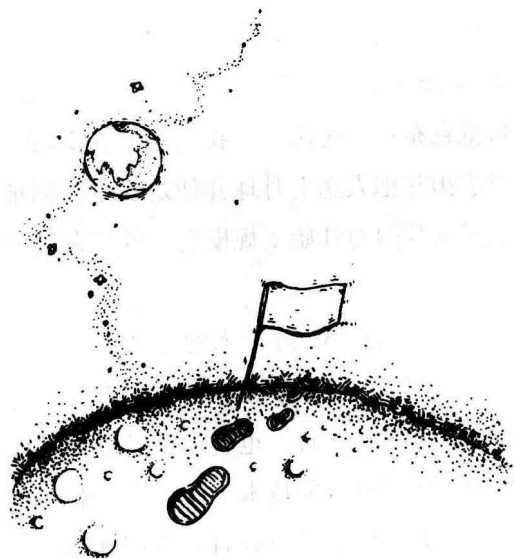
等到做完出舱的准备工作后，阿姆斯特朗在奥尔德林的帮助下，钻出舱门，然后小心翼翼地走下扶梯，他先用左脚轻轻试探了一下布满细细粉状砂粒的月面，等到确信不会下陷时，才把右脚也放到月球上。于是，月球上留下了一对15厘米宽、32.5厘米长的人类的第一个足迹。时间是1969年格林威治时间7月21日2时56分20秒。等到双脚站稳以后，阿姆斯特朗怀着异常激动的心情说出了一句意味深长的话：“对于一个人来说，这是一小步；但是对人类来说，这是一个巨大的飞跃。”19分钟后，奥尔德林也踏上了月球。

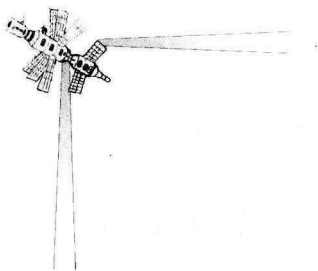


紧接着，两名宇航员进行了两个半小时的月面活动。他们安放了月震仪、激光反射器和太阳风探测仪，并采集了22千克的岩石和土壤标本。另外，他们还在月面上安插了一面用尼龙制成的美国国旗。由于它被绷紧在金属框里，所以即使在无风的月球上也仿佛在猎猎飘扬。

在月面停留了2小时36分钟之后，两名宇航员乘坐登月舱的上升段飞离月球，而下段却永远地留在了原地。那上面镌刻着地球的东西两个半球和这样一行字：“1969年7月，地球上的人类第一次在月球上留下了足迹。我们代表全人类来这里进行一次和平的旅行。”

1969年7月24日16时50分22秒，从天外归来的“阿波罗”11号的指令舱平安地降落在中太平洋的海水里，3名宇航员重新回到了地球的怀抱。当阿姆斯特朗“我们已经降落”的声音传到地面指挥中心时，工作人员全体起立，许多人激动得热泪横流，同时雷鸣般的掌声经久不息。





恢弘的登月前奏

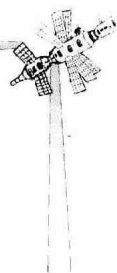
几年前，一家广播电台对听众提过这样一个“脑筋急转弯”的问题：一只世界上只有12个人摸过的球，是什么球？

这个问题当时难住了不少人。其实，对于了解美国“阿波罗”太空计划的人来说，这个问题非常简单。毫无疑问，这个球就是月球。

利用航天技术把人送上月球的设想最早开始于20世纪50年代。1961年5月25日，当时的美国总统肯尼迪在国会参众两院联席会议上郑重宣布：“我认为，我们国家在20世纪60年代结束之前，应当承担起把人送上月球并使之安全返回地球的使命。”从那以后，美国倾其国力开始了规模宏大的“阿波罗”载人登月计划。

要把人送上距离地球38万千米的月球绝不是一件轻而易举的事情。当时，美国只有15分钟的载人太空飞行记录，它是宇航员谢泼德在当年的5月5日，也就是肯尼迪发表登月讲话的20天前刚刚创造的。所以登月的技术工作是非常艰巨的。

首先要设计、制造供宇航员登月并返回地球的宇宙飞船。飞船由3大部分组成，指令舱为圆锥形，高3.2米，最大直径3.9



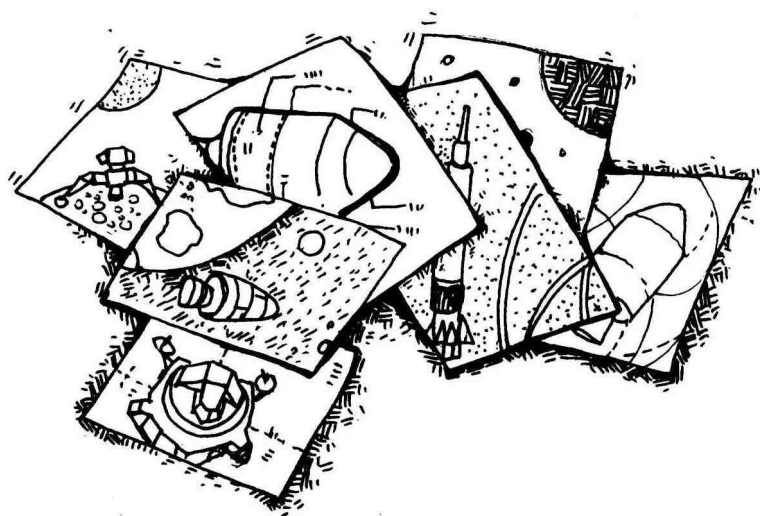
米，大约重 5.9 吨，舱内装有姿态控制发动机等各种仪器和设备。服务舱为圆柱形，高 6.7 米，最大直径也是 3.9 米，重约 25 吨。登月舱是像蜘蛛一样的不规则形。整个飞船可供 3 名宇航员飞向月球。

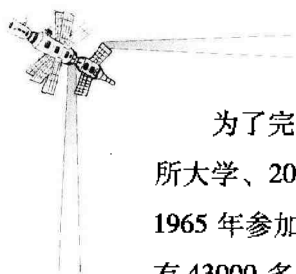
其次是设计制造“阿波罗”飞船的运载火箭。科学家们首先制造了“土星 1”和“土星 1B”两种火箭进行飞行试验。等取得足够的经验之后，才动手制造用于登月飞行的“土星”5 号火箭。

第三是进行必不可少的飞行试验。先后用“双子星座”和“阿波罗”飞船进行了 14 次载人太空飞行，完成了机动飞行、交会对接和宇航员舱外活动等试验。

第四是对月球进行必要的科学考察。美国宇航局先后向月球发射了“徘徊者”、“勘测者”、“月球轨道器”等系列共 20 多个探测器，对月球进行了详细拍照和土壤分析，以便分析在月球着陆的可能性，并确定登月的具体地点。

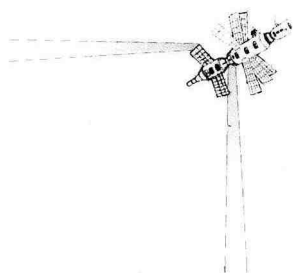
另外，还有登月方案的选择，发射设施的建造和训练宇航员等。





为了完成这些艰巨的工作，在近 10 年的时间里，先后有 120 所大学、20000 家公司、400 多万人投身“阿波罗”计划。仅 1965 年参加这项工作的航天和电子工业方面的科学家和工程师就有 43000 多人。美国为“阿波罗”计划投入的资金高达 250 亿美元。

1969 年 5 月 26 日，当胜利完成登月彩排的“阿波罗”10 号 3 名宇航员凯旋而归后，世界上大多数人已经确信，人类登上月球的一天已经为时不远了。

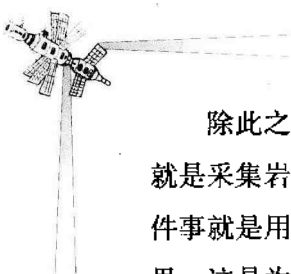


漫游广寒宫

在美国首都华盛顿的国家航空和宇航博物馆入口的大厅里陈列着一块安放在红缎子上的岩石切片，它旁边的牌子上写着一句具有诱惑力的话：“请摸一摸月亮”。这是什么意思呢？原来这块岩石就是美国宇航员经过长途跋涉，从月球上采集回来的。

在“阿波罗”6次成功的载人登月活动中，12名宇航员共逗留月面近300小时，共安置了6个月震仪、5座核动力科学实验室等20多种自动测试仪器。这些仪器分别进行了月面引力、月震轮廓、月球微陨石，以及月球大气成分等多学科实验，为科学家们揭示月球奥秘提供了重要的科学依据。

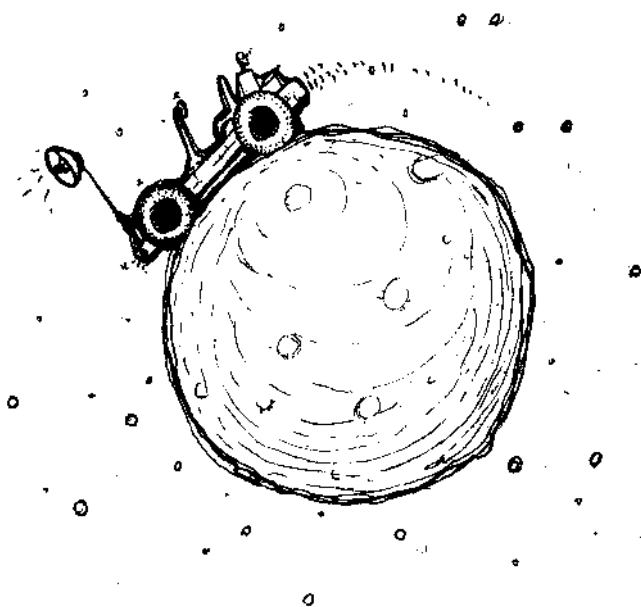
宇航员们还进行了照相、电视转播和月球通信等活动。通过转播，地球上的电视观众不仅清晰地看到了宇航员们的月面活动，而且还目睹了宇航员和美国总统远距离对话的情景。虽然相距38万千米，但是由于通信质量高，宇航员和总统的对话就好像近在咫尺一样清楚，以至后来随“阿波罗”17号登月的地质学家施密特就在无线电里和地面的专家讨论起月球岩石的情况。更有趣的是，“阿波罗”14号的一名字航员还令人羡慕地在月球上打了一次高尔夫球。

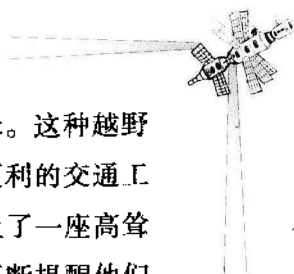


除此之外，在历次月面活动中，宇航员花费时间最多的工作就是采集岩石和土壤标本。每次登上月球时，宇航员要做的第一件事就是用一把长柄勺子，不加选择地挖一小勺土壤样品放进兜里，这是为了防备因突然发生危险需要紧急飞离月球时，宇航员不至于空手而归。

为了多采掘一些有价值的月岩和土壤，宇航员有时需要走到离登月舱较远的地方。在月球上行走，即使穿着笨重的宇航服也并不感到困难，这是因为月球的引力只有地球的 $1/6$ 。后来，宇航员们感到在月球上用双脚蹦跳比步行更快更省力，所以“阿波罗”17号的两名字航员在大多数情况下都像兔子一样的跳行。

开始时，由于宇航服内的氧气有限，宇航员的活动范围不大。但自从“阿波罗”15号使用了月球车以后，宇航员的活力范围扩大了许多，到“阿波罗”17号时，宇航员的活动距离已经由最初的90米扩大到20千米。这种月球车长约3米，宽约1.8米，用蓄电池作动力，在地球上重209千克。奔月飞行中，月球车被



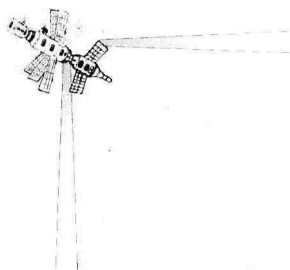


折叠着存放在登月舱下面，整个体积还不到1立方米。这种越野性能非常好的月球车，为宇航员的月面活动提供了便利的交通工具。“阿波罗”15号的两名宇航员曾经乘月球车爬上了一座高耸的山坡。在经过一座陡峭的山脊时，地面控制人员不断提醒他们注意安全，结果还是有一名字航员不小心从车上跌了下来，幸好没有摔伤。

为了便于科学研究，美国宇航局在“阿波罗”17号飞行中，干脆把一名地质学家同宇航员一起送上月球。这位名叫施密特的地质学家和宇航员一起驱车行驶了6.4千米。返回途中，他们意外挖掘到一种橘黄色的土壤。施密特最初认为，这种土壤可能有上亿年的历史。等到把它带回地球后，科学家们公认，这是“阿波罗”登月计划中最重要的发现之一。

在6次登月过程中，12名字航员共进行了110多小时的月面活动，累计行程90多千米，收集并带回了472公斤月球岩石和土壤标本。这些收获使科学家们如获至宝，他们对其进行了多方面的科学研究，取得了重大的科研成果。同时，他们还把10%的月岩和土壤送给世界上20多个国家的100多个实验室进行研究。1978年5月，美国以卡特总统的名义将“阿波罗”17号宇航员采集的1块重约1克的月球岩石赠送给我国政府。我国的科学家用这块岩石中的0.7克进行了综合研究，取得了12项研究成果。

1972年12月20日，美国东部时间下午1时24分59秒，“阿波罗”17号的指令舱降落在太平洋中距离回收航空母舰4英里的地方。如果从1968年12月发射第一次进入月球轨道的“阿波罗”8号算起，此时正好过去了4年时间，人类历史上最伟大的航天计划就此划上了一个完整的句号。



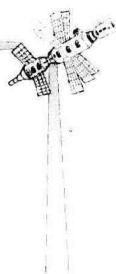
神奇的登月舱

“别了，宝瓶座，我们感谢你。”这是美国宇航员詹姆斯·洛弗尔在太空飞行中发自内心的感慨。

“宝瓶座”是“阿波罗”13号宇宙飞船登月舱的别称。在1970年4月进行的第3次登月途中，由于服务舱的液氧贮箱意外发生爆炸，3名宇航员面临葬身太空的危险。关键时刻，是“宝瓶座”给了宇航员生存的希望。最后，宇航员在这次被称之为“成功的失败”中，依靠登月舱中的水、电和氧气安全地返回地球。

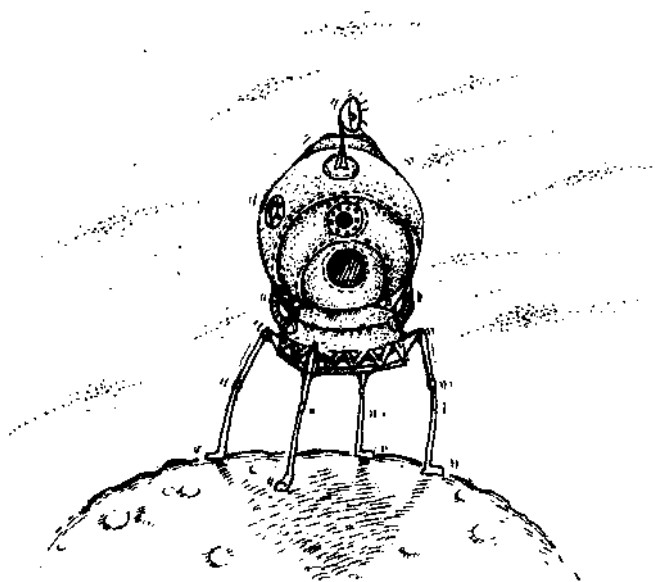
即使没有发生“阿波罗”13号事故，“阿波罗”飞船的登月舱也堪称一种完美的飞行器。“阿波罗”计划初期，美国的航天科学家们为宇航员如何在月球着陆伤透了脑筋。当时不成熟的方案多得数不清，有人曾设想用普通火箭竖着在月球降落，但是经过计算，这种类似雪茄烟一样的火箭将高达30米，不仅非常笨重，而且从月面返回时容易发生倾倒的危险。

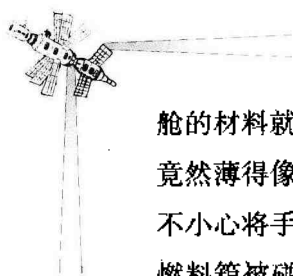
后来，科学家们别出心裁地把登月舱设计成类似蜘蛛和跳蚤那样的不规则形。整个登月舱全高约7米，宽约4.3米，地面起飞时重约16吨。它由下降段和上升段两部分组成。下降段像是



一只八边形的箱子，里面装着雷达、着陆发动机，以及月面活动时使用的仪器和设备。下降段的最下面是用来支撑登月舱的4根支脚，每根支脚都带有一个直径90厘米的碟形脚掌，为的是防止登月舱在月面上下陷。上升段的主要部分是一个直径3米左右，高约2米的圆筒，它是降落和起飞时两名字航员的座舱，不过里面既没有座椅，也没有床铺，只有上升发动机和导航、通信、控制，以及生命保障系统等设备。整个登月舱上还装有许多控制姿态的小发动机，它们可以使登月舱像直升机一样自由飞行。每当完成登月任务后，就像金蝉脱壳一样，上升段把下降段当做发射架飞离月球。当登月舱与在月球轨道上飞行的指令、服务舱会合，宇航员进入指令舱后，登月舱的使命就完成了。最后，登月舱坠毁在月球上。

当初，负责制造登月舱的格鲁门公司的工程师们对这种奇形怪状的设计感到非常可笑，但是后来，他们不仅成功地制造出这种飞行器，而且使它具有很多惊人的特点。不说别的，光是登月

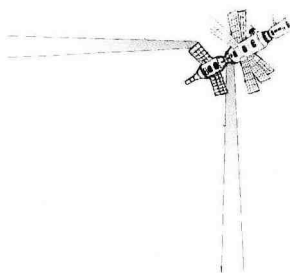




舱的材料就薄得让人难以置信，有的机舱壁和面板上的材料厚度竟然薄得像纸一样，用手指就能捅个窟窿。一次，一位技术人员不小心将手中的圆珠笔尖碰到了一只正做试验的燃料箱上，结果燃料箱被碰出了一个针眼大小的洞。顿时，具有强大压力的燃料从这个针眼里喷射出来，像一把锋利的手术刀一样将那个工程师的一小节手指齐刷刷地切了下来。

尽管登月舱如此薄弱娇气，但是因为它是在真空环境中工作，所以还是非常可靠的。从“阿波罗”11号登月开始，登月舱共把12名宇航员送上月球，并将他们全都安全带上了返回地球的指令、服务舱。其中只发生过两次有惊无险的情况。一次是“阿波罗”11号登月舱在下降到离月面9000米时，舱内一只显示计算机故障的警报灯突然亮了！这使休斯敦指挥中心的飞行指挥脸色突变，制造这套装置的计算机厂家的工程师更是如坐针毡。千钧一发之际，工程师果断地判断出警报是因为计算机负担过重造成的。改变这种情况后，警报灯果然熄灭了。惊险过后，登月舱顺利降落在月球上。另一次是“阿波罗”17号登月舱在着陆时，有一根支脚的2/3陷进了月球的一个坑洞里，地面指挥人员为此惊出了一身冷汗。好在这根支脚没有继续下陷，否则登月舱将跌倒在月球上，后果不堪设想。

极高的可靠性和近乎完美的设计，使“阿波罗”飞船的登月舱深得宇航员的喜爱。在“阿波罗”11号飞船完成登月任务返回地球时，望着被抛弃后渐渐远去的登月舱，指令长阿姆斯特朗由衷地赞叹道：“真是一个好登月舱啊！”“阿波罗”13号历险后，一位负责登月舱电气和环境系统的指挥人员甚至幻想保住这个3名宇航员的“救命恩人”，并设法把它带回地球。至于格鲁门公司制造登月舱的工程师则对自己的成果充满了自豪感。



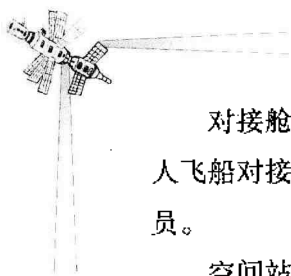
空间站——别致的太空之家

1971年4月19日，也就是“阿波罗”14号的两名宇航员第一次使用手推车在月球上采集岩石标本的两个多月以后，苏联成功地发射了世界上第一座载人空间站。此后不久，苏联领导人勃列日涅夫骄傲地对全世界宣称：“我们根本就没打算去月球。我们要另辟蹊径。”他所指的“蹊径”就是发展载人空间站。

所谓空间站，其实就是一种设施齐全的大型载人宇宙飞船。它一般由轨道舱、生活舱、服务舱、对接舱、气闸舱、专用设备舱和太阳能电池板等组成。

其中轨道舱是宇航员开展工作的场所，服务舱是实现轨道机动的动力装置。至于生活舱当然是宇航员的生活空间，它除了设有卧室、餐厅、卫生间等必不可少的设施外，还备有电视、图书、收录音机，以及浴池、健身器等娱乐、体育用品，真是应有尽有。有了这些设施和生活用品，宇航员在空间生活期间就像在自己家里一样称心如意。

专用设备舱，顾名思义是指那些装有专用仪器设备的部分，如上世纪80年代中期以后与“和平”号对接的“量子”、“晶体”等实验专用舱。

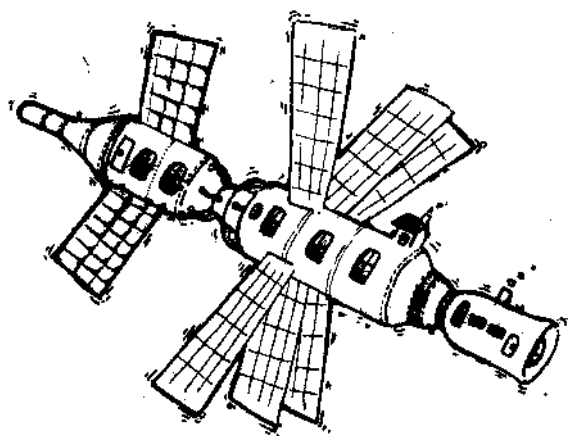


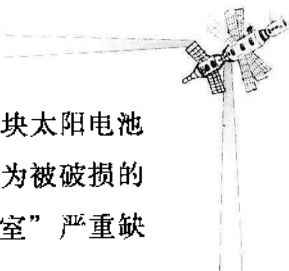
对接舱可以说是空间站的专用“码头”，它用来与货运和载人飞船对接，以便接收来自地球的必需品，同时接送换班的宇航员。

空间站是航天技术发展的高级产物，具有容积大，寿命长，载员多，设备齐全等显著特点，因而备受苏美两个超级航天大国的宠爱。自1971年第一个空间站“礼炮”1号入轨以来，全世界已经发射了10座空间站。除美国的“天空实验室”和欧洲空间局的“空间实验室”外，其余8座都是苏联发射的。

“天空实验室”是迄今为止美国发射的唯一一座空间站。它是用“阿波罗”登月计划中剩余的一枚“土星”5号第3级火箭改装的，全长36米，直径6.7米，重82吨，内部容积约332立方米，相当于一套两室一厅的住房。这样大的空间对于3名宇航员的工作和生活来说真是绰绰有余。在这座当时世界上最大的航天器的顶部，除了装有4块太阳能电池板外，还装了一台价值1.2亿美元的太阳望远镜，用来对太阳进行观测。

“天空实验室”于1973年5月24日由一枚两级的“土星5”号火箭发射升空。谁知出师不利，发射后63秒时，高速气流撕毁了轨道舱的防护罩，冲掉了一块置于轨道舱一侧的太阳电池翼





板。这就是我们从照片上看到“天空实验室”只有一块太阳电池翼板的原因。事实上，这块剩下的电池翼板当时也因为被破损的防护罩缠住而没有打开。因此，入轨后的“天空实验室”严重缺电，舱内温度上升到 50°C 。

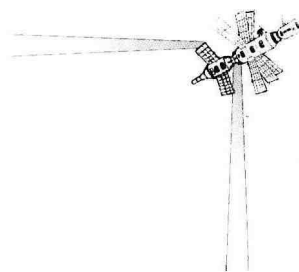
眼看价值26亿美元的财富面临葬身太空的危险，宇航局的专家们心急如焚。他们急中生智研究出了维修空间站的方案，并日以继夜地赶制出了各种工具和配件。11天后，一艘载有3名宇航员的“阿波罗”飞船紧急起飞了。当飞船靠近“天空实验室”后，宇航员先为它支撑起一面像阳伞一样的“遮阳帆”，以便降低空间站的温度。然后，他们又冒着生命危险，进行了3个半小时的舱外作业，终于展开了被缠住的太阳电池翼板，使“天空实验室”摆脱了毁灭的命运。

从那以后，“天空实验室”开始接纳宇航员，先后有9名宇航员分3批进入了这座太空宫殿，他们分别工作、生活了28、59和84天。他们用59种仪器共进行了270多项研究和试验，拍摄了40000多张地球照片和18200多张太阳活动照片。1979年7月11日，这座风车式的“天空实验室”坠入大气层，结束了它长达6年之久的寿命。

和美国相比，苏联发射的空间站不论是数量还是规模都大多了。到目前为止，苏联已经发射了3代8座空间站，其中“礼炮”1~5号为第一代。这代空间站虽然取得了许多重要的科学成果，但是它只有一个对接舱口，而这个舱口平时需要用来停靠担负轨道救生任务的飞船，所以货运飞船的停靠就成了问题。于是苏联分别于1977年和1982年分别发射了“礼炮”6号和7号空间站。这种第2代空间站设有两个对接舱口，可以分别对接一艘“联盟”号载人飞船和一艘“进步”号货运飞船。1983年6月27日，载有两名宇航员的“联盟”T9号飞船与“礼炮”7号空间站

和“宇宙—1443”号无人货运飞船的组合物成功地实现了“三位一体”的对接。

由于后勤补给得到了保障，宇航员在空间站的连续工作时间越来越长。在第一代空间站上，宇航员的工作时间不过10几天，20几天，最多也不过60多天。而在第2代空间站上，宇航员的连续工作时间已经是以前的几倍甚至是几十倍。比如，1984年3名宇航员在“礼炮”7号空间站上连续居住了237天，飞行路程相当于从地球到太阳，或者说在地球到火星之间飞行了一个来回。

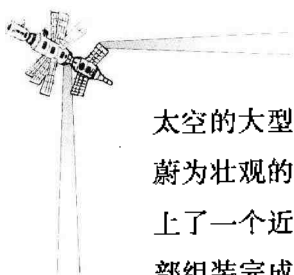


蔚为壮观的“太空积木”

当“礼炮”7号还在轨道飞行的时候，苏联又发射了第3代空间站“和平”号。

“和平”号空间站是世界航天技术发展的又一大硕果。作为组合式空间站的核心舱，“和平”号长13米多，最大直径为4.2米，总重21吨，可供5至6名宇航员生活和工作。与“礼炮”号相比，“和平”号空间站的自动化程度更高，电力功率更大，通信系统也更加可靠，同时由于大部分科学实验设备被安装在专业舱内，所以“和平”号腾出了更大的空间做宇航员的生活区。在“和平”号内第一次设置了宇航员的单人卧室，它的安静环境是“礼炮”号空间站和美国的航天飞机无法比拟的。

“和平”号空间站最突出的特点是它的对接舱口竟有6个之多。1986年2月20日，“和平”号入轨后，最先与它对接的是“进步27”号货运飞船。这种自重7吨被称做“太空卡车”的飞船每次飞行能为空间站送去1吨燃料和1.3吨物资。紧接着对接的是“联盟TM—2”号载人飞船。此后又相继对接上了“量子”、“量子2”和“晶体”号等专业舱。于是，苏联用这种搭积木的形式搭成了一座“六位一体”的组合式空间站。这座巍然矗立在

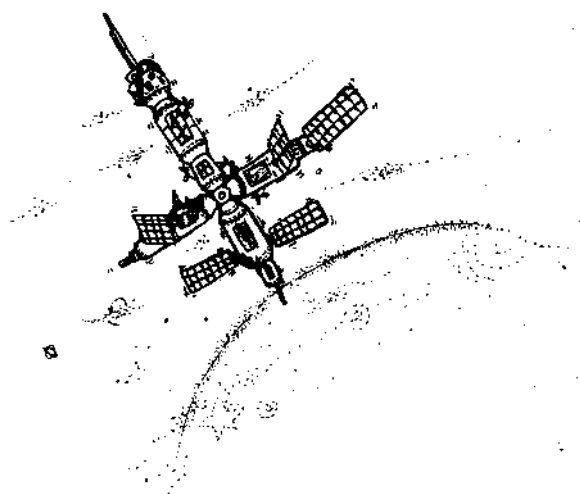


太空的大型空间站总长达 35 米，总重 70 吨，是一座举世无双、蔚为壮观的“太空别墅”。1996 年 4 月 26 日，“和平”号又对接上了一个近 20 吨重的“自然舱”，这样，“和平”号空间站就全部组装完成了。

在截止到 1996 年的 10 年飞行中，“和平”号空间站共绕地球 57000 多圈，飞行距离接近 25 亿千米，总共对接过 78 艘客运和货运飞船，先后有 56 名字航员进站工作。其中苏联宇航员波利亚科夫创造了连续飞行 438 天的最高记录。

在“和平”号工作期间，宇航员平均每天完成 30 项各种试验，并进行了许多有意义的活动。比如，1986 年 5 月 5 日，两名宇航员乘坐一艘“联盟”号载人飞船飞向“礼炮”7 号空间站。当飞船与空间站对接后，两名宇航员进入“礼炮”7 号，并在里面开展了 50 天的检查和修理工作。完成任务后，宇航员又乘“联盟”号飞船顺利地飞回了“和平”号。这是航天史上第一次往返于两座空间站之间的飞行。因此，宇航员乘坐的载人飞船被称为世界上第一辆“太空公共汽车”。

“和平”号是目前唯一还在太空运行的空间站。本来苏联打





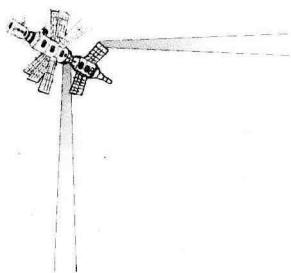
算建造一座“和平”2号空间站，这种新一代空间站长100多米，重达100多吨，设有更多的对接舱口。但是随着整个国家的解体，“和平”2号计划只好被迫取消了。

空间站的研制和发射为人类提供了一种最理想的科学试验基地，人们利用它先后进行了科学研究、空间实验、太空观测和军事侦察等多种活动，并取得了大量可喜的成果和巨大的经济效益。比如，拿制造电子工业广泛应用的晶体来说，过去在地球上制造时，因为有气流对流的影响，晶体的纯度不是很高，很多集成电路块成了废品。而在空间站上，由于没有气流的影响，所以晶体生长得又大又纯，几乎完美无缺。由于没有对流和沉淀，在空间站上还能制造非常珍贵的药物，如制造治疗脑血栓的尿激酶和各种抗癌药品。

更有意思的是，宇航员们还在空间站上进行了各种空间植物的栽培试验，栽培的植物有棉花、莴苣、豌豆、燕麦等。当年，“礼炮”6号的宇航员曾经亲口品尝了在太空亲手栽培的洋葱，而“礼炮”7号的宇航员则把自己种植的带有花朵的阿拉伯草捧献给空间站上新来的女宇航员。

苏联在空间站技术方面取得的惊人成就令美国羡慕不已，所以继航天飞机计划之后，美国也回过头来建造大型空间站。目前，一座命名为“阿尔法”的永久性空间站正在加紧建造。它采用桁架挂舱式结构，长约108米，总重438吨，可供8名宇航员长期居住。“阿尔法”空间站的部件准备先由航天飞机逐个运到太空，然后再由宇航员在轨道上进行组装。参与“阿尔法”空间站计划的还有俄罗斯、加拿大、日本、巴西以及欧洲的11个国家。

“阿尔法”空间站是一个名副其实的跨世纪工程，估计到2010年才能完全竣工。到那时，人类将拥有一个更加令人赏心悦目的“太空乐园”。



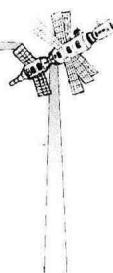
航天飞机：天地之间任我行

“我想预先告诉诸位，航天活动的下一次冲刺，是要研制一种经济的能在地球和空间往返飞行的运载器。”这是美国航空航天局负责载人航天的前助理局长乔治·米勒1968年8月在英国行星际协会会议上的一段讲话。从这次讲话算起的12年后，米勒当年描绘的那种神奇的航天器终于离开了肯尼迪航天中心的飞行器装配大楼，然后巍然地竖立在39A发射台上。

这种新的航天器就是如今已经家喻户晓的航天飞机。

航天飞机的诞生经历了一个漫长的过程。早在1969年，当“阿波罗”登月计划还在紧锣密鼓地进行时，美国宇航局就已经开始考虑“阿波罗”的后续计划了。当时一些富有远见的航天科学家就意识到，随着航天技术的进一步发展，过去一次性使用的运载火箭由于成本过高已很难满足要求。他们的结论是，要继续发展载人航天技术，唯一的途径是研制一种可以重复使用的运输系统。为此，他们提出了各种各样的方案和设想。后来几经修改，航天飞机才变成了人们现在见到的样子。1972年1月5日，美国总统尼克松批准了航天飞机的研制计划。

航天飞机是运载火箭、宇宙飞船和飞机巧妙结合的产物。它



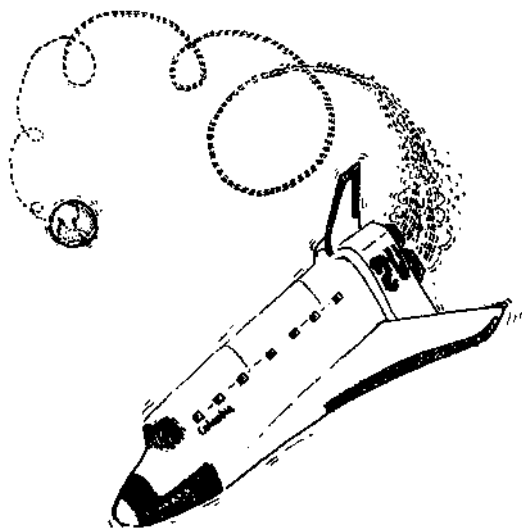
由外挂燃料箱、固体火箭助推器和轨道飞行器3大部分组成。

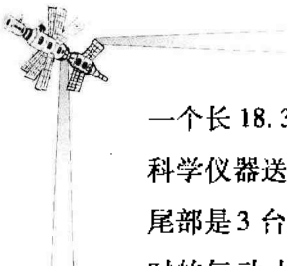
外挂燃料箱形状像一枚巨大的子弹，直径8.4米，高47米，内部分上下两层，可同时装100吨液氧和600吨液氢，满载时总重740吨。当它为轨道飞行器上的3台主发动机提供完燃料后，便坠入大气层烧毁。它是航天飞机系统中唯一不可以回收的部分。

位于外挂燃料箱两侧的两枚固体火箭助推器好似两枝削尖的铅笔。它直径3.7米，高45.5米，每枚可装500吨固体推进剂，能为航天飞机提供80%的起飞推力。推进剂用完后，助推器的壳体与航天飞机分离，依靠3具大型降落伞降落在大西洋里，回收后重新装填燃料以备再次使用。助推器可重复使用20次左右。

最复杂的部分就是航天飞机的轨道器了。这种犹如一支大白蛾的飞行器堪称航天技术的杰作。它的机身全长37米，翼展24米，高17米，自重68吨，可以重复使用100次。

整个轨道器分为3部分。机头内是分上下两层的驾驶舱和生活舱，可供3~7名宇航员连续工作和生活7~30天，机身中段是



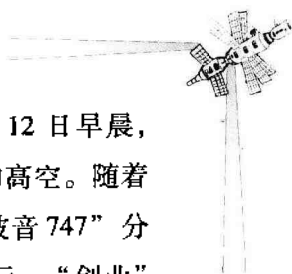


一个长 18.3 米，直径 4.6 米的货舱，它可以把近 30 吨的卫星和科学仪器送上地球轨道，或者把 15 吨重的载荷带回地球。机身尾部是 3 台可以使用 50 次以上的主发动机。为了防止再入大气层时的气动力加热破坏机身结构，轨道器铝合金的蒙皮上贴有 30000 多块防热瓦。这些防热瓦是特制的，厚 1~5 英寸，面积 15~20 平方厘米。用来粘接防热瓦的粘接剂也是用特殊原料制成的，一旦粘上去就很难把它们再揭下来。不过话虽这么说，在“哥伦比亚”号的首次飞行中，仍有 10 几块防热瓦掉了下来，幸好不是关键部位。粘上防热瓦的轨道器就如同穿上了一件坚固的铠甲，即使返回大气层时气动力加热达到 14000℃ 也能安然无恙。

航天飞机的研制历时 9 年时间。1974 年 6 月，洛克韦尔公司航天分公司在加利福尼亚棕榈谷空军的 42 号车间里开始总装第一架全尺寸轨道器。1976 年 9 月 17 日，即航天飞机被正式批准研制的 4 年零 9 个月后，在管乐队吹奏的电视片《星际航行》的主题乐曲声中，第一架轨道器迎着加利福尼亚的灿烂阳光，缓缓驶出厂房，展现在人们面前。

第一架轨道器命名为“创业”号。为了这个命名还引起过一场小小的争论。起初，宇航局打算沿用历来命名航天器的传统，起个能表达爱国热情的名字，于是建议将这架轨道器取名为“建设”号。可是很多人并不满意这个名字，特别是电视片《星际航行》的那些热情观众，他们的 10 万封信像雪片似的寄给美国总统卡特。就这样，第一架轨道器最后被定名为“创业”号。它是《星际航行》中一艘著名宇宙飞船的名字。

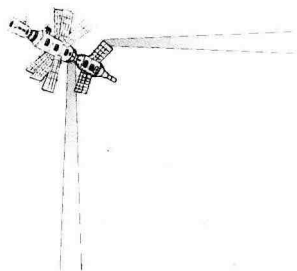
轨道器是造出来了，可是它能不能在大气层中安全滑翔还是个令人担心的问题。于是，宇航局的专家们想出了一个绝妙的办法。他们用一架经过改装的“波音 747”大型客机将轨道器背到空中，然后两机分离，由轨道器单独滑翔到地面。在经过多次双



机不分离的背负式试验取得成功之后，1977年8月12日早晨，“波音747”背着“创业”号又一次升到了7300米的高空。随着3根支撑装配杆中爆炸螺栓的引爆，“创业”号与“波音747”分离，开始进行第一次单独飞行。经过5分钟自由飞行，“创业”号平稳地降落在爱德华兹空军基地的跑道上。“创业”号的这次飞行有力的证明，轨道器完全能够像普通飞机那样在空中滑翔，至此剩下的问题就是航天飞机的首次太空飞行了。

1981年4月12日，美国东部时间上午7时03秒，在聚集于卡纳维拉角百万观众的欢呼声中，“哥伦比亚”号航天飞机呼啸着飞向太空。在以后54小时20分钟的时间里，“哥伦比亚”号环绕地球36圈，共飞行了8148千米。4月14日，“哥伦比亚”号安全地再入大气层，平稳地降落在加利福尼亚爱德华兹空军基地的跑道上。

从此，世界上第一种可重复使用的航天器诞生了！



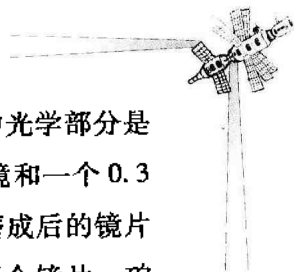
太空“巨眼”观宇宙

自从17世纪意大利科学家伽利略把自制的世界上第一架天文望远镜指向宇宙星空以来，天文望远镜就一直是人类进行天文观测的重要工具。20世纪90年代以前，天文学家们借助望远镜已经看到了远在20亿光年的宇宙天体。然而，天文学家们并不满足已经取得的成果，他们的目标是那些更加遥远的天体。

可是，因为受地球大气层的遮挡，长期以来，天文望远镜的观测能力一直受到严重的影响。美国一位天文学家曾经哀叹道：“在地面上观测恒星非常费劲儿，就好像从湖底看飞鸟一样困难。”为此，科学家们多年来一直在寻找一种可以使天文望远镜摆脱大气层遮挡的办法。

后来，航天技术的发展使人类顿开茅塞。如果把天文望远镜搬到太空去，不就可以彻底揭去笼罩在它上面的那层大气做的面纱了吗？于是从1976年起美国开始研制第一架太空望远镜。到20世纪80年代中期，一座堪称世界上最先进的天文望远镜已经矗立在科学家们的面前。

太空望远镜是航天技术与现代天文学的完美结晶。它的镜体长12.8米，镜筒直径4.28米，总重12吨，价值15亿美元。全



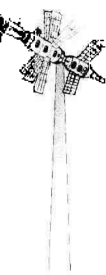
镜由光学、科学仪器和辅助系统 3 大部分组成。其中光学部分是整个望远镜的心脏，包括一个 2.4 米口径的主反射镜和一个 0.3 米口径的副反射镜。它们都是用特制玻璃制成的，磨成后的镜片光可鉴人，找不到一粒微小的尘埃。为了磨制这两个镜片，珀金·埃尔墨公司花费了 400 万个工时。

按照科学家的设想，太空望远镜进入太空轨道后，因为摆脱了大气层的干扰，所以不仅可以进行全天候观测，而且观测能力也能得到惊人的提高。以前美国帕拉玛山天文台海尔望远镜的观测能力无与伦比，它用口径 5 米的“巨眼”能够看到远在 20 亿光年的天体，而太空望远镜的口径虽只有 2.4 米，但观测距离却能达到 140 亿光年，是海尔望远镜的 7 倍。以前海尔望远镜只能观测到 23 等的暗弱天体，也就是说它能看到 3 千米外一支燃烧的蜡烛；而太空望远镜却能观测到 29 等的暗弱天体，相当于能看到一支远在 500 千米的蜡烛。另外，太空望远镜的分辨率也是地面望远镜无法匹敌的，它能分辨出放在 500~600 千米处的一枚硬币。

这种性能优异的太空望远镜取名为“哈勃”。埃德温·哈勃是美国天文学家，他是观测宇宙学的开创者，也是星际天文学的奠基人。将太空望远镜命名为“哈勃”，一是为纪念哈勃对天文学的突出贡献，二是希望它能够像哈勃一样为人类揭开更多的宇宙奥秘。

然而，科学家们没有料到，在以后近 10 年的时间里，“哈勃”望远镜经历了一段艰难曲折的历程。

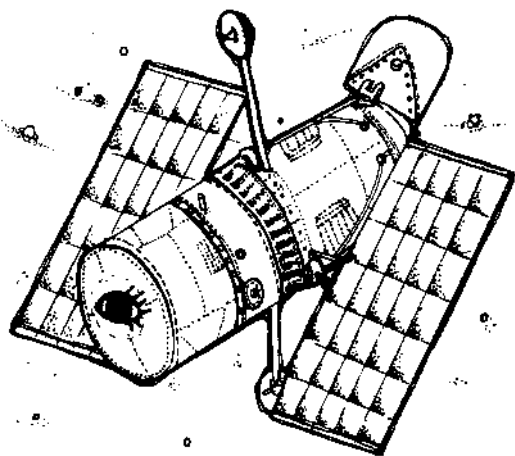
因为“哈勃”望远镜体积庞大，所以它的运载工具只能是航天飞机。当年，完成一切测试工作的“哈勃”被密封在一只大塑料袋里，并被装进一个特制的大集装箱内，然后用船把它送到卡纳维拉尔角的肯尼迪航天中心。谁知，不久却发生了“挑战者”



号航天飞机的爆炸事件。随着航天飞机无限期停飞，原计划 20 世纪 80 年代中期发射“哈勃”望远镜的计划也只好推迟。没办法，“哈勃”只能暂时被封存在仓库里。这期间，为了保持完好状态，“哈勃”每个月的开支达 700 万美元。

在经过 5 年苦苦的等待之后，“哈勃”终于盼来了飞向太空的时刻。1990 年 4 月 24 日，“哈勃”望远镜被“发现”号航天飞机施放到一条 610 千米高的轨道上，从此开始了它长达 15 年的太空观测生涯。5 月 20 日，“哈勃”望远镜把它第一次睁开的慧眼对准了一个距地球 1260 光年的星团，然后用它的广视角行星照相机拍摄了第一张黑白照片，紧接着又拍摄了第 2 张。两个小时后，地面控制中心收到了这两张照片的信号。科学家们兴奋地说，照片的清晰度比预想的高 2 至 3 倍。

可是好景不长，同年 6 月底，当地面控制人员把望远镜对准一颗恒星，然后调整它的光学系统进行对焦时，却怎么也得不到清晰的图像。后来得知，“哈勃”这个十分昂贵而且极为精密的天文设备居然存在着致命的“球面像差”问题，换句话说，就是“哈勃”是一只“近视眼”。





消息传出后，整个美国为之震惊。华盛顿大学空间政策研究所所长劳斯顿沮丧地叹道：“这真是糟透了！”

经过1个多月的详细调查，美国宇航局终于查明了导致“哈勃”望远镜“近视”的原因。原来闯下弥天大祸的是一个名叫“反射式零值校准器”的圆柱形仪器，它是用来确定主镜片形状的，误差不允许超过千分之一毫米，而事实上它的误差竟多达1毫米。用这样的仪器加工出的产品质量可想而知，结果是关键的主镜片边缘部分被多磨去了0.002毫米。别看这个尺寸只有人头发丝直径的4%，但它却险些使“哈勃”望远镜成为一个太空废物。

不过，美国的航天专家们对“哈勃”的病症不会袖手旁观。故障发生后，他们立即制定了紧急补救方案，打算不惜代价去医治这只太空“巨眼”。

值得庆幸的是，可以往返于天地之间的航天飞机为医治计划提供了必不可少的条件。1993年12月2日，载有7名宇航员的“奋进”号航天飞机发射升空，开始执行修复太空望远镜的任务。经过两天的飞行，“奋进”号追上了“哈勃”，随后瑞士宇航员尼科拉尔操纵航天飞机15米长的机械臂，在太平洋上空成功地捕捉到了太空望远镜，并把它固定在航天飞机敞开的货舱里。

为了彻底医治望远镜的“眼疾”，在为期5天的太空作业中，分成两组的4名宇航员先后进行了5次太空行走，累计时间达35小时28分钟。他们为“哈勃”望远镜更换了陀螺仪、照相机和太阳能电池板等11套仪器和设备。宇航员还专门为造成望远镜“近视”的主反射镜配上了一副硬币一样大小的矫正“眼镜”。

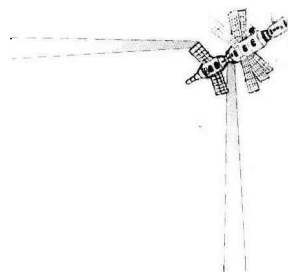
1993年12月13日，胜利完成“哈勃”望远镜修复任务的“奋进”号航天飞机安全返回肯尼迪航天中心。“奋进”号的这次飞行被公认为是“阿波罗”载人登月计划以来最艰巨的飞行。至



于“手术”后获得康复的“哈勃”望远镜已经在3天前，被宇航员送回了茫茫太空。

1个月后，美国宇航局局长宣布，“哈勃”望远镜发回的新照片清晰得令人惊奇，达到了原先设计的能看到140亿光年物体的目的，这说明太空修复工作取得了圆满成功。

2001年科学家利用哥伦比亚航天飞机对它进行了第四次大修，为它安装测绘照相机，更换太阳能电池板，更换已工作11年的电力控制装置，并激活处于“休眠”状态的近红外照相机和多目标分光计，然而，大修仍掩盖不住它的“老态”。



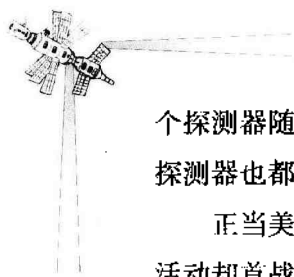
前仆后继访蟾宫

1966年2月3日，一个长着大圆“脑袋”的探测器利用反推火箭降落在荒凉死寂的月球上。当这个探测器的撞杆触地时，它立即抛出了一个两只篮球那样大小的球形着陆舱。这个着陆舱一边跳跃滚动，一边张开了花瓣一样的外壳，露出了一架可拍摄360度全景的电视摄像机。在只有4天的工作时间内，这架摄像机利用4根鞭状天线把27张月球岩石和土壤照片发回了地球。

这个古怪离奇的装置就是苏联发射的“月球”9号探测器。它是人类第一个在月球上软着陆成功的物体，也是从地球飞往月球的数十个“探险者”之一。

千百年来，月球这个人类的近邻一直强烈地诱惑着人们，特别是因为自转和绕地球公转周期相等的原因，月球的一半永远背对着我们，这就更增添了月球的神秘色彩。所以，20世纪50年代后期，即人类刚刚叩开太空大门后不久，美、苏两国就迫不及待地向月球派出了一批又一批的探险使者。

率先向月球派遣使者的是美国。1958年8月17日，也就是发射成功自己的第一颗人造卫星“探险者”1号仅半年后，美国就向月球发射了第一个“先驱者”号探测器。谁知出师不利，这



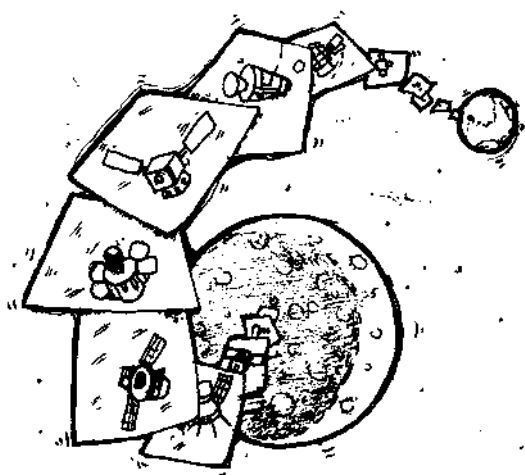
个探测器随着火箭第一级的爆炸一命呜呼了，而以后发射的几个探测器也都因为各种各样的原因未获成功。

正当美国科学家们为屡遭挫折感到沮丧时，苏联的月球探测活动却首战告捷。1959年1月20日，“月球”1号探测器第一次成功地飞过了月球。9个月后，“月球”2号再传佳音，首次击中月球。紧接着，“月球”3号又拍摄了月球背面的照片，使人类第一次看到了月球永不见人的另一面。

苏联在探月方面的成功促使美国从20世纪60年代开始执行“徘徊者”探测计划。在经历了6次失败之后，“徘徊者”7号终于不负众望。1964年7月31日，美国喷气推进实验室的科学家们接收到了“徘徊者”7号发回的4300张清晰的月球照片。在距月面1600米拍摄的最后一张照片上，清楚地显示出直径1米的陨石坑。此后发射的“徘徊者”8号和9号也都取得了令人满意的成果。

科学家们在对这些照片进行详细分析后认为，月球探测的下一步可以放心地实行软着陆了。

所谓软着陆就是用降落伞或反推火箭等方法降低航天器的下



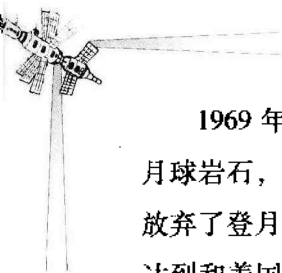


降速度，以使它在着陆时不致损坏。在“月球”9号之前，美苏两国发射的月球探测器都采用的是硬着陆方式，也就是说，它们只能在着陆之前发回照片信息，而以后它们就悲壮地冲向月球粉身碎骨了。

在5次软着陆失败之后，正如我们已经知道的那样，苏联的“月球”9号在月面首次软着陆成功。这以后，苏联又发射成功了第一颗月球卫星“月球”10号。有趣的是，这颗月球卫星上除了装着必要的测量仪器外，还别出心裁的带上了《国际歌》的录音，使这首雄壮的歌曲响彻了整个太空。

“勘测者”是美国从1966年起开始的一项月球软着陆计划。它的目的是为“阿波罗”载人登月收集月面资料。这项计划进行得十分顺利，“勘测者”1号的首次软着陆就获得了成功。截止到1968年，美国共发射了7个“勘测者”探测器，其中除2号和4号坠毁外，另外5个都实现了软着陆，它们先后发回了86000多张月面照片，并进行了月球土壤的化学分析。例如在着陆后的第2天，“勘测者”3号依照地面指令，自动伸出一只1.5米长的机械手在月面挖掘了一些土壤，然后把它送进了像帽盒一样大小的实验室进行化学分析，最后再把分析结果传回地球。

美国宇航局的专家们没有忘记这些曾经为人类立下过汗马功劳的“勘测者”。在以后进行的“月球轨道环行器”计划中，科学家们让这种月球卫星在集中拍摄“阿波罗”飞船着陆点的同时，拍摄了“勘测者”的着陆位置。1969年12月18日，“阿波罗”12号登月舱降落在距“勘测者”3号大约200米的地方。当宇航员来到这个探测器跟前时，惊讶地发现，尽管暴露在月球表面长达两年半之久，但它的外形几乎完好无损，顶部玻璃上也找不到一丝裂纹。宇航员费力地拆下它的电视摄像机，然后如获至宝地带回了地球。



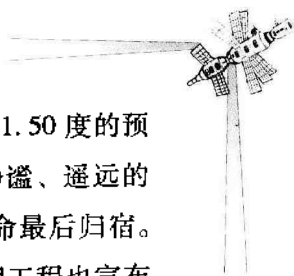
1969年，乘“阿波罗”飞船登月的美国宇航员带回了珍奇的月球岩石，而苏联却因为“N—1”火箭的4次连续失败，不得不放弃了登月计划，改为发射更先进的“月球”号自动探测器，以达到和美国殊途同归的目的。

1970年9月12日，“月球”16号探测器飞抵月面。然后这种貌似“阿波罗”飞船登月舱的探测器把它长臂式专用钻机上的空心钻头钻进月面，等到钻头里面填满土壤后就提起来放进上升段的再入舱里，以便带回地球。可是，美中不足的是，钻机在抬高时，钻头里的土壤撒出了一半，结果只把100克的土壤带回了地球。“月球”20号不仅重复了同样的错误，而且带回的土壤更少，只有50克。后来苏联对钻机做了彻底改进，才使“月球”24号带回的土壤稍多了一些。

在“月球”16号成功地返回地球仅两个月后，苏联又发射了“月球”17号探测器。令西方航天专家们惊奇的是，这个探测器携带了一辆8个轮子的月球车。这种名叫“月球车”1号的漫游者在月球上孤独地行驶了10.5千米。在10个月的时间里，安装在车上的电视摄像机和实验设备把大量的月球全景图和土壤分析结果发送给地面上的科学家们。1973年1月8日，“月球车”2号又乘“月球”21号登上了月球。

当1976年8月，“月球”24号探测器完成了月球土壤的深处取样并成功地返回地球以后，美苏两国大规模的无人月球探测活动暂时落下了帷幕。在历时16年你追我赶的探测中，两国共发射了38颗无人月球探测器。它们取得的大量技术成果解答了许多月球的基本问题，但同时又使科学家们提出了更多新问题。而这些新问题也许要等到今后人类重返月球时才能得到解决。

我国的月球探测活动也已经开始进行，2009年3月1日16时13分10秒，“嫦娥”1号卫星在北京航天飞行控制中心科技人



员的精确控制下，准确落于月球东经 52.36 度、南纬 1.50 度的预定撞击点。至此，在经历了长达 494 天的飞行后，静谧、遥远的月球土地终于成为这位中国首个“月球使者”的生命最后归宿。而随着此次“受控撞月”的准确实施，中国探月一期工程也宣布完美落幕。

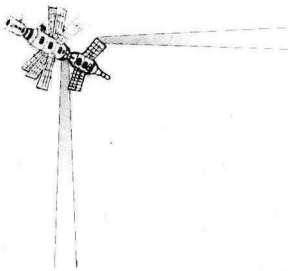
中国首次月球探测工程肩负着重要科学研究任务。

一、获取月球表面三维立体影像，精细划分月球表面的基本构造和地貌单元，进行月球表面撞击坑形态、大小、分布、密度等的研究，为类地行星表面年龄的划分和早期演化历史研究提供基本数据，并为月面软着陆区选址和月球基地位置优选提供基础资料等。

二、分析月球表面有用元素含量和物质类型的分布特点，主要是勘察月球表面有开发利用价值的钛、铁等 14 种元素的含量和分布，绘制各元素的全月球分布图，月球岩石、矿物和地质学专题图等，发现各元素在月表的富集区，评估月球矿产资源的开发利用前景等。

三、探测月壤厚度，即利用微波辐射技术，获取月球表面月壤的厚度数据，从而得到月球表面年龄及其分布，并在此基础上，估算核聚变发电燃料氦 3 的含量、资源分布及资源量等。

四、探测地球至月球的空间环境。月球与地球平均距离为 38 万公里，处于地球磁场空间的远磁尾区域，卫星在此区域可探测太阳宇宙线高能粒子和太阳风等离子体，研究太阳风和月球以及地球磁场磁尾与月球的相互作用。



百折不挠探金星

每天，当你举头仰望黎明的天空时，总会发现已经星辰寥落的天幕上还有一颗特别明亮的星星在朝你顽皮地眨眼。这颗迟迟不肯隐去的星斗就是我们熟悉的金星。我国自古以来把它叫做“启明星”和“长庚星”，而西方人却给它起了个女神的名字——“维纳斯”。

金星是太阳系 9 大行星之一，也是距离太阳最近的一颗行星。在金星上，一昼夜相当于地球上的 117 天，而它的自转周期则长达 243 个地球日。金星还是太阳系内唯一自东向西转动的行星，也就是说在金星上，人们会看到太阳西升东落的奇特景象。金星的周围还笼罩着一层厚厚的云雾，正是它掩盖了金星的真实面目，使人类多年来一直无法揭示其奥秘。

由于金星具有浓厚的神秘色彩，加上距离较近的原因，所以在 20 世纪 60 年代美苏两国大规模的行星探测活动中，金星自然而然地成为人类首先要探测的对象。1961 年 2 月 12 日，苏联发射了“金星”1 号探测器，可是它在同金星相会前却莫名其妙地失踪了。此后发射的几个“金星”系列中的探测器也惨遭厄运，其中包括 1965 年发射的“金星”3 号。这个重 963 千克的探测器



虽然用它携带的球形着陆舱实现了硬着陆，成为人类到达其他行星的第一个人造物体，但令人遗憾的是，它没有发回任何有价值的信息。

几次发射都功亏一篑的事实使科学家们意识到金星表面极有可能是一个高温高压的世界。为此，他们对着陆舱进行了改进，并在它底部的探头上涂上了一层白糖，他们将根据白糖是否溶化来判断金星上是否有水存在。

1967年6月12日，苏联把“金星”4号送上征途。经过128天的飞行后，探测器到达金星附近。紧接着，从探测器分离出来的383千克的着陆舱朝金星表面落去。此后不久，科学家们首次收到了着陆舱发回的有关金星大气层的密度、温度以及简单的化学成分。可是没过多久，从金星发回的信号戛然而止。原来，可以承受20个大气压的着陆舱仍然没能抗住金星大气的重压而粉身碎骨了。

俗话说，福无双至，祸不单行，1969年发射的“金星”5号和6号也遭到了同样的结果。由此看来金星真是一个难以闯进的龙潭虎穴，但是它吓不倒难不住百折不挠的科学家们。为了增大着陆舱的耐压强度，他们最后把它的承受能力提到100个大压，为此着陆舱的重量增加到500千克，几乎占了整个探测器的一半。

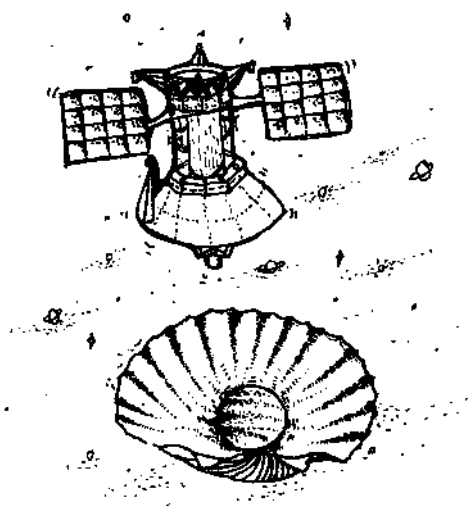
1970年12月15日，“金星”7号探测器的着陆舱从125千米的高度上以每秒10.7千米的速度扑向金星大气层，气动力加热使着陆舱外表面的温度急剧升高到12000℃。最后，着陆舱依靠降落伞以每秒6~8米的速度，在金星上第一次实现了软着陆。从“金星”7号发回的数据中得知，金星表面的温度高达475℃，足以溶化铅和锌；表面压力为 90 ± 15 个大气压，相当于地球上海洋800米深处的压力。很显然，在这样严酷的环境里，不可能

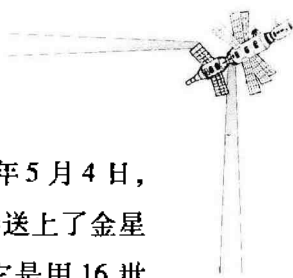
存在任何一种生命。

继“金星”7号成功地打开了金星大门之后，苏联又在1972至1983年的几年中，相继发射了“金星”8~16号9个探测器，并全部实现了软着陆。这些探测器除了测量了金星大气的压力、温度、密度、风速和云层结构，以及化学成分外，还利用电视摄像机拍摄并发回了金星表面的彩色全景图像，利用自动钻探装置采集并化验了金星岩石和土壤的化学成分。

通过探测器，科学家们对金星有了许多新的认识。比如以前人们总以为金星上暗如黑夜，没想到从探测器拍摄的彩色照片上，人们看到的却是一个十分明亮的世界。另外，人们还惊讶地发现，金星上是一片橙黄色的世界，它的天空是橙黄的，岩石也是橙黄的。至于为什么是这种颜色，还有待于进一步的研究。

开展金星探测活动的另一个国家是美国。不过20世纪60年代美国正忙于探月，因而发射的金星探测器不多。“阿波罗”登月计划结束后，美国于1978年发射了“先驱者—金星”1号和2号两个探测器，其中1号成为金星的人造卫星，2号到达金星轨道后，释放了4个着陆舱。它们分别从4个方向实现了金星软着





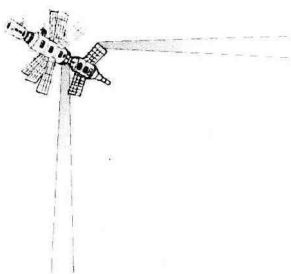
陆，然后发回了探测数据。

20 世纪 80 年代以后，美国决定再探金星。1989 年 5 月 4 日，美国用“亚特兰蒂斯”号航天飞机把一颗新的探测器送上了金星之路。这颗探测器就是“麦哲伦”号金星探测器，它是用 16 世纪首次环绕地球航行的一位葡萄牙著名航海家的名字命名的。

“麦哲伦”号金星探测器重约 3.6 吨，价值 4 亿多美元。它对金星的探测是靠自身携带的合成孔径雷达，用不着像以往的探测器那样在金星表面软着陆，这样就可以使探测器避免金星上高温高压和强酸腐蚀的损害，从而延长工作寿命。虽然不在金星着陆，但是由于合成孔径雷达具有穿云破雾的能力，所以“麦哲伦”号仍然能把金星表面看个一清二楚。

经过 15 个月的昼夜兼程，“麦哲伦”号走完了 13 亿千米的路程，于 1990 年 8 月 10 日抵达金星轨道。6 天后这个探测器用它直径 3.6 米的碟形天线对金星发射了雷达脉冲，然后拍摄了金星的第一批照片。收到照片后的科学家们惊喜地说，这些照片比过去任何一个探测器拍摄的金星照片都要清楚 10 倍。

在完成了 98% 的金星表面测绘后，“麦哲伦”号探测器又降低轨道高度，研究了金星大气和引力场。1994 年 10 月 12 日，“麦哲伦”号因能量耗尽坠入金星大气层中烧毁。而此时，人类已经基本揭开了金星的奥秘。



探索火星生命

1877年9月，一个月明风清的夜晚，一个名叫斯基帕雷利的意大利天文学家从望远镜里惊诧地发现火星上分布着一些由淡淡线条组成的斑纹。这个发现立即引起了人们的兴趣，有人认为那不是火星上的天然地形，而是火星星人开凿的人工运河。于是，一个世纪以来有关火星上存在高智能生命的说法流传甚广。直到上世纪前半叶时，火星星人还是科幻作品中备受欢迎的主角。

那么火星上到底有没有高级生命呢？科学家们决定凭借航天技术去看个究竟。

1975年8月20日和9月9日，美国用“大力神—人马座”运载火箭分别发射了“海盗”1号和2号探测器。它们的主要任务就是探索火星上有没有生命存在。

像其他一些探测器一样，“海盗”号探测器也是由轨道舱和着陆舱组成的。它全重3.4吨，高3.3米，活像一只大蜘蛛。

着陆舱约重1吨，带有雷达、生物实验箱、电视摄像机、下降发动机、着陆支脚以及可伸缩的臂式土壤挖掘机等。其中生物实验箱是着陆舱的关键，别看它的体积不大，只有0.028立方米。可是麻雀虽小，五脏俱全，里面装有1台计算机、3个自动化学

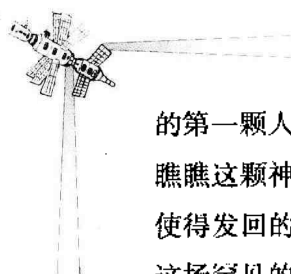


实验室和 22000 个晶体管、18000 个电子元件。另外，还有超小型烘箱、太阳灯、过滤器等。在飞往火星的过程中，着陆舱被密封在一个防护罩内。这个防护罩由上下两部分组成，像两只对扣在一起的大碗。到达火星后，防护罩分离，放出着陆舱。为了避免把地球上的细菌和其他微生物带到火星上，发射前，着陆舱经过了严格的消毒处理。

“海盗”1 号探测器经过 11 个月的连续飞行，于 1976 年 7 月 20 日到达火星轨道。随后，它的着陆舱平稳地软着陆在普拉尼蒂亚平原上，并立即开始了举世瞩目的火星生命探索活动。着陆舱先用可伸缩的臂式土壤挖掘机从火星表面挖取了一些土壤样品，然后通过漏斗把它们分别送进 3 个小型实验室。这 3 个实验室则根据植物光合作用和新陈代谢的原理对土壤进行化验分析。在“海盗”1 号工作的 1400 多天里，这种化验反复进行了多次。化验结果使科学家们大失所望，从火星土壤里没有分析出任何有机分子，同时着陆舱其他项目的探测也表明，火星上找不到任何生物存在的迹象。火星不过是一个干燥、荒芜、寒冷，毫无生机的行星，它虽然有大气存在，却相当稀薄，氧气更是微乎其微，水几乎没有，另外昼夜温差很大，在这样恶劣的环境里，不要说高级生命就是树木花草也难以存活，因此可以肯定火星上根本不可能存在“火星”，至于那些“人工运河”就更是子虚乌有了。晚于“海盗”1 号两个月到达火星的“海盗”2 号重复了前任的化验工作，但结果也是一无所获，没有发现火星人的任何蛛丝马迹。

“海盗”号是人类火星探测活动中比较成功的探测器。在它之前，美苏两国曾经陆续发射过 20 多颗火星探测器。其中比较引人注目的是美国发射的“水手”9 号。

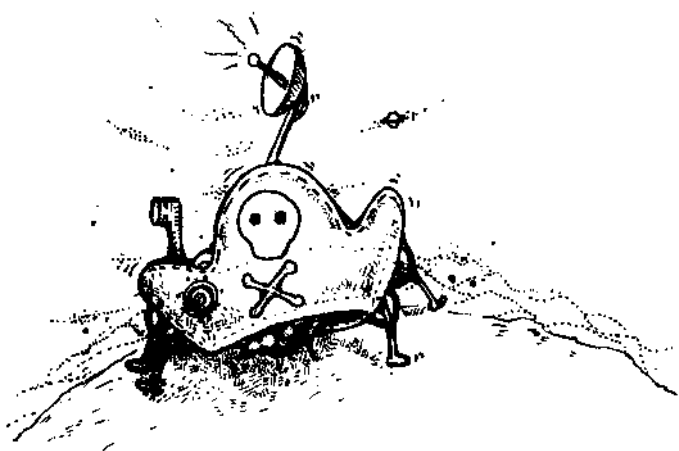
“水手”9 号是 1971 年 5 月发射的。6 个月后，它成了火星

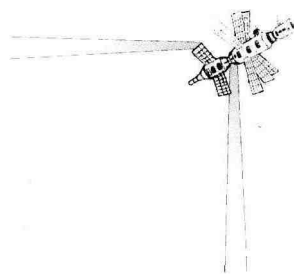


的第一颗人造卫星。可是当这位远道而来的“水手”正准备仔细瞧瞧这颗神秘的行星时，火星上却刮起了一场铺天盖地的尘暴，使得发回的照片模糊不清。没办法，“水手”9号只好耐心等待。这场罕见的尘暴一直刮了三四个月，直到第2年的2月份，火星上的天气才见好转。“水手”9号赶紧抓住机会拍摄了7000多张照片。后来美国喷气推进实验室的科学家们把其中的1500张照片用计算机处理后，制成了一张火星全球拼接图，为人类研究火星提供了宝贵资料。

在“海盗”号对火星探测的20年以后，美俄两国又开始了新一轮的探测活动。1996年11月6日，美国发射了“火星环球观测者”探测器，今后类似的探测器还将陆续送往火星。

它们能否获得惊人的发现，人们正拭目以待。





茫茫宇宙觅知音

茫茫无边的太空中，4个不知疲倦的“勇士”正昼夜不息地奔向宇宙深处，它们不断探索着那些令人神往的奥秘，就像自己的名字一样是宇宙中的“先驱者”和“旅行者”。

“先驱者”和“旅行者”是人类70年代发射的行星探测器。

到20世纪70年代中期，人类自20世纪50年代末开始的空间探测活动已经取得了令人喜不自胜的成就，金星、火星、水星的奥秘已经相继被揭开。其中对水星的探测活动是1973年开始的，到1974年，美国发射的“水手”10号探测器飞经水星，并对它拍摄了20000多张照片，从而看清了这个难得一见的行星的真实面目。当时，人类惊讶地发现水星上原来滴水难觅，真可以说是徒有其名。

为了探测在太阳系9大行星中还未被探测的木星、土星、天王星和海王星，美国于1972年和1973年发射了“先驱者”10和11号行星探测器，之后又于1975年发射了“旅行者”1号和2号。

这4个肩负重任的探测器在10余年的飞行中，一气呵成地完成了对木星、土星、天文星和海王星的探测任务，并取得了前所

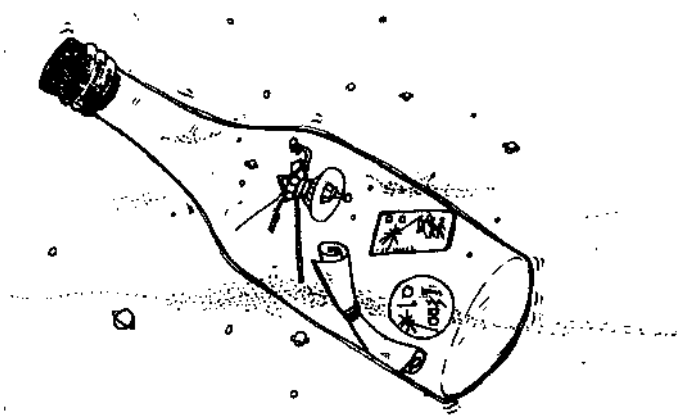


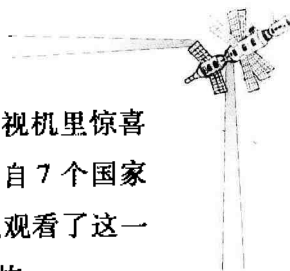
未有的丰硕成果。其中仅“旅行者”号发回的彩色照片就多达10万余张，探测数据相当于6000套《英国大不列颠百科全书》。由于距离实在遥远和不顺路的原因，对冥王星的探测只好放弃了。

在两次名扬全球的行星探测活动中，最激动人心的莫过于“旅行者”2号对海王星的拜访了。

海王星是太阳系中仅次于冥王星的遥远行星。由于它远离地球45亿千米，即使在大型天文望远镜中也仅是一个不大的亮点，所以千百年来，人类对它知之甚少。1989年8月25日，已在太空漫游了72亿千米的“旅行者”2号靠近海王星。当它从距离海王星4800千米处飞过时，拍摄并发回了6000多张彩色照片。因为距离实在遥远，以致这些用每秒30万千米电波传输的照片竟需要4个小时零6分钟才能到达地球，而且信号已经非常微弱。为了及时捕捉这些异常珍贵的信号，美国把设在世界各地的38座大型天线组成了一个超级天线网，其中包括两座位于澳大利亚的直径64米的巨型抛物面天线。

当“旅行者”2号拍摄的海王星照片传到地球时，正是美国加利福尼亚州晚上9点。为了让观众共享“旅行者”2号的探测成果，当地的电视台不失时机地播出了接收到的海王星的珍奇照



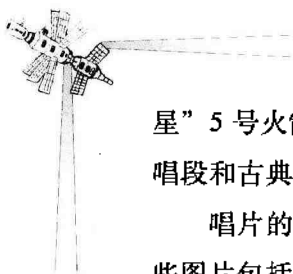


片。整个实况转播长达7个小时，有270万观众从电视机里惊喜地看到人类有史以来从未见过的情景。与此同时，来自7个国家的130位科学家也在宇航局的喷气推进实验室激动地观看了这一盛况。喷气推进实验室就是这些神奇探测器的研制机构。

除了完成对4大行星的探测任务外，4个被称为“地球特使”的探测器还肩负着寻觅外星人的重要任务。

为了便于让想象中的外星人了解地球和人类，科学家们煞费苦心地让“先驱者”10号和11号各携带了一张特制的“名片”。“名片”上刻有一男一女两个裸体地球人，男人右手举起，表示向外星人致意。他们的背后是“先驱者”探测器的抽象外形，脚下则是10个大小不等的圆圈，表示太阳和它的9颗行星。另外，“名片”上还刻有表示14颗脉冲星的辐射线，以及表示地球上第一号元素——氢的分子结构的圆圈。这种世界上绝无仅有的“名片”长13.5厘米，宽7.5厘米，是用镀金铝板制成的，几亿年都不会变形。

那么，“旅行者”带给外星人的礼物又是什么呢？是一张直径30.5厘米的镀金铜唱片。其中一面录有美国前总统卡特签署的发给外星人的电文和联合国当时的秘书长瓦尔德海姆祝辞的录音。接着是60种语言的问候语，其中包括中国的普通话、广东话、厦门话和流行于上海、浙江一带的吴语。广东话的问候是：“各位都好吗？祝各位平安、健康、快乐！”厦门话的问候是：“太空朋友，你们好。你们吃过饭了吗？有空来这坐坐。”吴语的问候是：“祝你们大家好！”普通话的问候是：“各位都好吧？我们都很想念你们，有空请到这里来玩！”这面唱片上还录有35种自然界的音响和27首古今世界名曲，在自然界的音响中更是五花八门，应有尽有，有人类的呼吸、欢笑、脚步和初生婴儿的啼哭声，以及飞禽走兽的鸣叫，汽车、火车、飞机的轰鸣和“土



星”5号火箭发射时的巨响等。在27种名曲中精选了中国的京剧唱段和古典乐曲《高山流水》。

唱片的另一面用图像数码技术录制了116张图片和照片。这些图片包括地球上的各种自然景观和人类的生活、工作等各种场面。其中涉及中国的照片有两张，一张是八达岭长城，一张是中国的家宴。

这张唱片在10亿年内都能正常使用。它被装在探测器的一只特制的铝盒子里。细心的科学家们甚至没有忘记为外星人准备一套播放这张唱片的机器，包括一支用合金材料制成的唱针。

现在，携带人类“名片”的两位“先驱者”和携带“地球之音”唱片的两位“旅行者”仍在茫茫宇宙中驰骋。虽然美国宇航局一个由30名专家组成的小组现在还能接到它们发回的极其微弱的信息，但是由于它们携带的核燃料只能提供几十年的电能，所以总有一天，它们会像断线的风筝一样，与人类失去联系。不过，即使这样，4个探测器仍然可以继续宇宙中遨游，科学家们赋予它们的长寿命将使它们在宇宙中生存10亿年之久。也许能有那么一天，某个星球上的高智能生命会发现这些探测器，并读懂“名片”和唱片上的内容；也许他们将乘坐先进的宇宙飞船，前来拜访地球上的人类。

而到那时，我们人类的航天技术也将发展到一个我们现在还无法预言的先进水平。