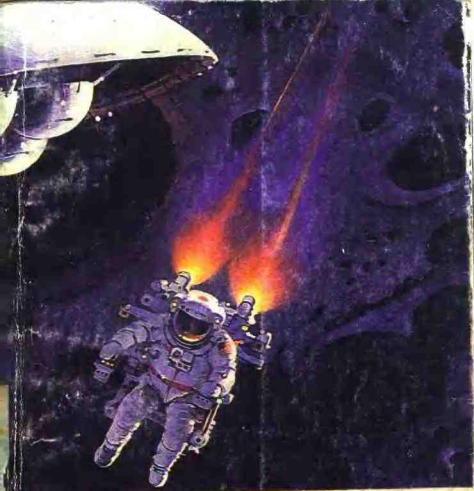




866163

# 开拓天疆

美国航天委员会 著

航天部科技情报研究所 译

国际文化出版公司

666168

7-49/07

7

HK46/11

# 开 拓 天 疆

美国航天委员会 著  
航天部科技情报研究所 译



国际文化出版公司

一九八七年·北京



C0317703

PIONEERING THE SPACE FRONTIER

The National Commission

on Space

---

根据 Bantam Books, Inc. 1986年版译出

开 拓 天 疆

美国航天委员会 著

航天部科技情报研究所 译

•

国际文化出版公司 出版

新华书店北京发行所 发行

航天部情报所印刷厂 印刷

787×1092 毫米 32 开本 7.5 印张 159 千字

1987 年 9 月第一版 1987 年 9 月北京第一次印刷

统一书号: 13345·004 定价: 3.00 元

ISBN 7-80049-040-8/V·1

## 前 言

人类超越地球，到太空去，到别的星球去考察、去定居，这已不再是神话或科学幻想，而是即将开始的行动。

美国航天委员会编写的《开拓天疆》一书，阐述了今后50年内民用航天的发展目标。它是专家们经过一年的论证，向总统和国会提出的既有严密的科学依据，又极富于进取精神的建议书。对于提出这个航天目标的理论根据和当前及今后20年内的技术基础，对于创造这一航天奇迹的科学价值和直接经济意义，对于实施这一计划的多阶段方案，本书都有详细论述。

开辟通天路，架设星际桥，这是开拓天疆的先行行业。到本世纪末，将有在地球与近地轨道之间航行的新型航天货运和客运机问世。大载客量、舒适安全的客运和廉价的货运服务将逐步普及，为人们提供去太空观光、娱乐和休养的机会。

在近地轨道、围绕月球和火星的轨道，以及地球与月球之间的自由点上，将在今后35年内陆续建成太空港。太空港是空间客货运的转运站，其间将有巡天飞船常年巡回飞行，又有转运飞船象驳船一样在太空港与巡天飞船之间接送货物和人员。

21世纪初期，近地太空港将建成。到2020年左右，火星太空港有可能建成，形成一个完整的航天运输网络。人类的

航天活动，到月球、火星的考察，将进入一个新的阶段——不再是冲刺式的，而是较长期的、系统的考察，并进而在那里定居。

廉价、频繁地进入太空，到地球以外的星球上定居，将为深入考察太阳系和整个宇宙创造前所未有的有利条件。宇宙的演化，生命的起源，黑洞的假设，重力波的存在，地球以外的生物体，这些困惑着人类的重大科学命题，将会在开拓天疆的道路上找到更加满意的答案。人类离开了地球，又能以旁观者的身份对地球上的大陆漂移、火山、地震、天气进行观测和预报。

深入太空，物理学、化学、生物学、天文学和天体物理学等一大批学科都会有新的发现和突破。开拓天疆的活动将把科学推向新的前沿。

开办太空企业，这是更有吸引力的、直接造福人类的事业。目前已有的太空企业将进一步发展，不久，用户也许能用室内天线收看卫星直播电视节目，飞机、车船上的通信终端只需要用五号电池供电。

利用太空资源的新型企业将大量涌现。太阳能发电卫星将在90年代发射，向地球供电。这种卫星能昼夜接受阳光，估计供电成本与核发电相当。2000年前将用机器人普查月球表面；在2005年建立月球前哨站，供航天员休息和补给，然后建立永久性基地，用月球土壤里的氧制造推进剂，用月面的天然玻璃制成玻璃纤维复合材料，制造航天器大型部件；2015年前在火星上建立前哨基地，2030年前建成永久性基地。人类将在月球、火星以及小行星上定居，建设工厂，开采矿藏，建立起独立的工农业经济。

## II

太空企业得天独厚，将激励一代和数代天才的事业家去开发，发现新机会，创建新企业，生长出一条从天上向地球输送资源和财富的脐带。

超越地球的空间和资源限制，到太空去开拓，一个扩大了千万倍的世界正展现在人类面前。这一壮举，对于人类的未来，无论在哲学、科学或经济的意义上，都将具有不可估量的价值。

30年来，我国的航天事业已经取得了举世瞩目的重大成就。今后，作为我国跟踪世界高科技的重大领域之一，航天事业正展现一派生机。中国是世界上的文明古国，是最先发明火药和原始火箭的国家，在人类开发宇宙的进程中，中华民族也必将作出应有的贡献。我们相信，向读者，尤其是向我国的青少年介绍这本书，对于开阔眼界，启发青少年的想象力，必定是有益的。但本书作为美国航天委员会的一份报告，为了一定的目的强调美国要在开拓天疆中保持领先地位和美国在这些方面采取的政策，这些观点与我们的看法有原则区别，这是可以理解的。

本书由贺孝恩、李恩忠、王常先、肖平、谢武、吴荷琴、郑丽珠等同志翻译，梅益超同志总校订。

译 者

一九八七年六月一日

# 目 录

|                      |         |
|----------------------|---------|
| 序言 向太空宣战             | ( 1 )   |
| 21世纪美国的开拓使命          | ( 3 )   |
| ✓ 开拓天疆,意在何为          | ( 3 )   |
| 民用航天新计划纲要            | ( 5 )   |
| 社会和经济效益              | ( 24 )  |
| 第一章 21世纪美国的民用航天目标    | ( 29 )  |
| 促进科学发展               | ( 31 )  |
| 考察、勘探和定居在太阳系         | ( 66 )  |
| 太空企业                 | ( 83 )  |
| 第二章 低费用进入太阳系         | ( 105 ) |
| ✓ 奠定技术基础             | ( 107 ) |
| ✓ 通天路                | ( 123 ) |
| ✓ 星际桥                | ( 149 ) |
| 第三章 开辟天疆:今后20年       | ( 167 ) |
| 经济实惠、分阶段实施           | ( 169 ) |
| 实施有效的科学计划            | ( 173 ) |
| 政府政策和私营企业            | ( 177 ) |
| 国际合作和竞争              | ( 181 ) |
| 美国人民与航天计划            | ( 195 ) |
| 第四章 美国在天疆的领先地位:今后50年 | ( 213 ) |
| 21世纪的美国              | ( 215 ) |
| 本报告的目的               | ( 228 ) |

# 序 言

---

## 向太空宣战





## 21世纪美国的开拓使命

天疆，那地球轨道以外无边无际的疆域，从月球上的高地到火星的大平原，等待着人类去考察，去开发。领导考察和开发天疆的事业，是21世纪美国的开拓使命。为此，在今后的50年内，美国在奠定航天技术基础的同时，应逐步开辟通天路，架设星际桥，进而在天疆创办太空企业，直至在那里定居，利用那里富饶的新资源，为地球上的人类造福。

### 开拓天疆，意在何为

地球是人类的诞生之地，在哥伦布发现“新大陆”以后，人类的家乡已遍及整个地球。我们设想，在哥伦布发现“新大陆”以后的500年，人类应该向太空扩张，到我们的诞生之地以外，到新的天体去定居。当年，是处女地上展示的希望和自由生活的机会，把我们的祖先吸引到了北美洲大陆的海滨。

然而，人类在北美和其它大陆的定居只是人类历史的一首前奏曲。现在，航天技术的成就已经为人类开创了新的机

会，人类获得了离开地球的自由。到新的天体去开拓，这是人类面临的一次更大挑战。

人类智慧伟力无穷。从历史上看，财富是人类的智慧把充足的能量与丰富的物质资源融为一体时创造的。天疆有着充足的太阳能，有着太阳系形成之初就留下的大量物质，如今，美国已经有能力把太阳能和这些太空物质结合起来，创造出新的财富，造福人类。

实施这一伟大的事业，既要提高效率，又要循序渐进，因此必须制定一项既切实可行，又富于远见的长期规划。在国家预算中，开拓天疆的投资既不应超过国力，又必须维持一个恰当的稳定的比例。

开拓天疆的事业是全人类的事业，汤姆·佩因在1776年阐述美国独立的意义时说过：“这不是一个城市、一个地区、一个省或一个国家的事情，而是整个大陆的事情……。这不是一天、一年或一个世纪的问题，人类世世代代都要为之奋斗。美国之独立，对于整个世界，甚至直到世界的末日，都会存在影响。”探索宇宙的伟大事业，更不是一个国家的事情，也不仅仅与我们这一代人有关，这个事业需要全人类许多代人的合作。

美国具有开拓传统，有技术优势和经济实力，所以由我们领导这个星球上的人们向太空进军，当仁不让。但要确立我们的领导地位，无论对于美国的青年人还是老年人，都将是一种挑战，是对他们的想象力、才干和能力的挑战。

当初定居北美洲，依靠的是农民和农场主、商人和政府部长、熟练工人和冒险家、科学家和水手……，依靠了全体人民坚持不懈的努力。今天我们的航天计划，在科学研究、技术

进步、太空新资源的勘探与开发以及航天系统和太空设施的建设等各个方面，也同样需要全国人民经久不衰的热情。

在开拓天疆的事业中，也应该象当年开发美国西部边疆一样，政府应该起关键性的领导作用，政府应该支持探索和研究，推动关键技术的开发，提供必要的航天运输系统和行政管理，为开拓通天之路，为发展太空企业，为人类在太阳系的定居奠定基础。我们相信，政府今天为开拓天疆投资，就象开发西部一样，将会再一次创造出比投入高出许多倍的利润。

向太空进军，为的是全人类的和平。曾记否：首批“阿波罗”宇航员登上月球后，曾在月球上插过一块纪念碑，上面铭刻着这样一句碑文：“我们为全人类的和平而来。”今天，我们将离开地球，向太阳系中的其他天体移居，去那里开创一个新的世界，建立自由社会，我们必须仍然忠于美国人的价值观：和平地向太空进军，人人机会均等，尊重天体的完整性，尊重异己的生活方式。

## 民用航天新计划纲要

### 推动力

国家航天委员会提出了一项面向未来的民用航天新计划，它有下列三个相互促进的推动力：

1. 深化我们对地球、太阳系和宇宙的了解；
2. 考察、勘探和定居太阳系；
3. 促进太空企业的发展，直接造福人类。

我们认为这三个推动力是很重要的，在本报告的第一章——21世纪美国的民用航天目标——内将论述这三个推动力。

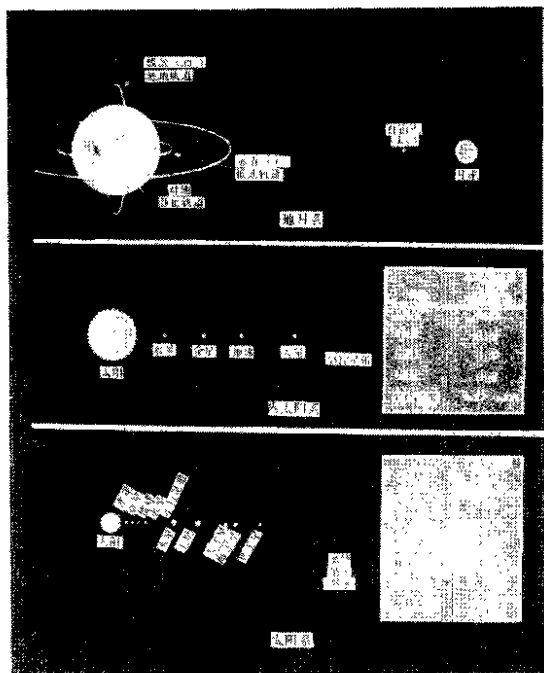
为了能经济地达到21世纪的航天目标，美国还必须对下述的另两个推动力承担长期义务：

1. 在广泛的技术领域内促进技术进步，以保证及时地具备关键性的技术能力；
2. 建立和使用一些太空系统和设施，以便低费用地进入天疆。

这两个推动力在本报告的第二章——低费用进入太阳系——中介绍，包括奠定技术基础、开辟通天路和架设星桥。

## 途径

为了迎接天疆的挑战，本委员会提出了一项持续地、分阶段开辟内太阳系的计划，进行考察，进行基础和应用研究，进行资源开发，以至人类到那里去工作。这项计划要求政府、工业界和学术界之间形成创造性的协作关系，即那种在以前的全国性项目中已证明富有成果的协作关系。美国要在天疆确立领导地位，其基础是要有比较廉价的、可靠的航天运输系统和太空前哨站网。有了这个基础结构，我们就能扩大科学探索范围，并开始对广大无垠的天域进行经济开发，



从地球轨道向外，延伸到月球表面、到火星及其卫星、到那些容易到达的小行星。我们建议的计划是根据内太阳系的自然特点（能量、距离、信号延迟时间和资源情况）制定的，因而实施这样一项计划最经济，风险最小。内太阳系的自然

特点必然地决定着内太阳系内未来航天活动的进程。它们主要是：

**1. 低地轨道**就在地球大气层之上，因此，从地球上出发，低地轨道是最容易到达的位置。从轨道上观察地球，低地轨道是最近的轨道，它也是最近的能清晰地观察宇宙的窗口。低地轨道上的重力效应很小，因此能在那里做一些地球上无法进行的实验，并便于构筑轻质的大型结构。低地轨道处于地球磁场屏蔽层内，可使我们免受太阳耀斑产生的辐射。

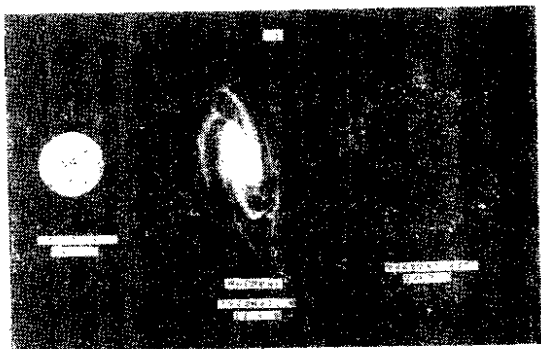
**2. 对地静止轨道**在地球赤道上空35800公里处，在此轨道上运行的航天器与地球自转同步，因此经度保持不变。对地静止轨道是一份有价值的不动产，它位于地球至月球距离的1/10处，当代整个民用通信卫星工业界的注意力都集中在这条轨道上。

**3. 月球距离地球38万公里**，月球是离我们最近的物质丰富的地外资源库。从月球上把物质送到地球高轨道所需的能量还不到从地球上把同样质量的物质送到这一轨道所需能量的1/20。往返通信的时间也很短，一个以光速传播的电视图象从月球传到地球，再从地球上发出相应的指令信号传到月球，往返只需3秒钟，因此完全可由人在地球上对月球上的机器遥控操作。

**4. 火星和小行星**是月球以外离我们最近的资源丰富的天体。因为它们离地球的距离比月球与地球距离大1000来倍，航天器飞到这些星球要花许多个月。通信信号虽然是以光速传播的，但从地球上与这些星球通信的信号往返时间也要10~40分钟，因此在太阳系中这些天体上的自动化机器必

须比月球上的“更有头脑”。然而，我们只需消耗很少的能量就能抵达某些有着重要资源的遥远天体，其中包括火星的卫星火卫一和火卫二，以及一些小行星。

**5. 工作场所和能量。**登上一颗卫星或行星，我们便能获得有用的物质，但要付出代价，即消耗推进剂才能降落到这些星球的表面，在那里，我们还不能获得全时的太阳能和失去微重力环境。为了进行工业加工，全时太阳能是很重要的；微重力环境能为构筑大型太空设施提供方便。因此，初期的太空工业生产最好是把原材料从月球运到高轨道，在高轨道上的自动化工厂内加工并制造成成品，工厂用连续的太阳能作动力。象在地球上一样，开采、加工、运输、制造的经济性以及使用产品的地点将决定内太阳系中运输枢纽和工业中心的理想位置。





## 主要建议

按照我们提出的以上 5 个基本推动力和上述合理的实施途径，本报告的主要部分将包括下述一些具体建议。

### 促进科学发展

我们提出了一项积极的太空科学计划，它有下列三个主要目标：（1）认识宇宙、银河系、太阳系和地球的结构与演变，包括生命的发生和蔓延；（2）利用这些认识预测对人类有关键意义的现象；（3）利用太空飞行环境和航天技术的手段研究物质和生命的基本特性。美国科学顾问小组已经制定了一项太空科学计划，以便在若干个学科内有计划地达到这些目标。我们再次研究了这项计划，我们赞同这些计划，并注意到当前存在着一个良好的机会，可以把一些原来孤立的学科的研究成果综合起来。为了鼓励这种综合性研究，以便解决科学上的一些根本问题，本委员会建议：

**执行一项研究宇宙演化的持续性计划**，在更远的地球轨道上，最后在月球上设置功率更大，更加精密和更加完善的天文设备。

**研究太阳系的演化**，办法是选择一些行星、卫星、小行星和彗星，从这些天体上采样送回地球研究。我们可以利用各种先进的实验室技术分析这些采样。这些分析的结果对将来发现和利用太空资源也将大有帮助。

**对地球进行全球性研究**，地面的和太空的仪器并用。这