

International Cooperation in Space
The Example of the European Space Agency

国际空间合作 欧洲空间局范例

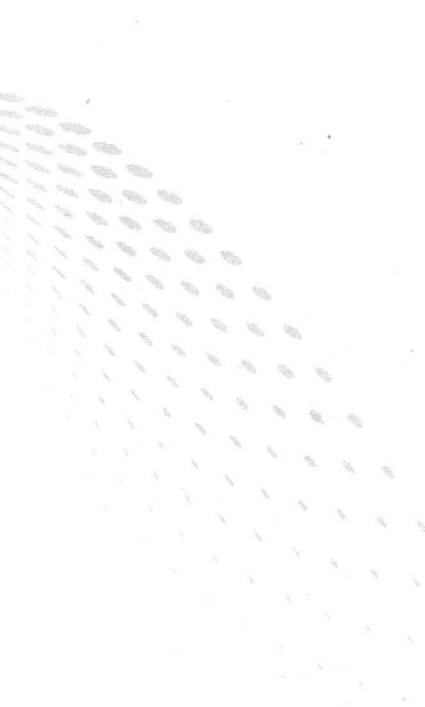
〔法〕罗格·博奈 〔意〕维托里·曼诺 / 著

李 磊 / 译

吴 季 / 校



科学出版社



International Cooperation in Space
The Example of the European Space Agency

国际空间合作

欧洲空间局范例

〔法〕罗格·博奈 〔意〕维托里·曼诺 / 著

李 磊 / 译

吴 季 / 校

科学出版社

北 京

图字号: 01-2013-8279

INTERNATIONAL COOPERATION: The Example of the European
Space Agency by Roger M. Bonnet and Vittorio Manno
Copyright © 1994 by the President and Fellows of Harvard College
Published by arrangement with Harvard University Press
through Bardon-Chinese Media Agency
Simplified Chinese translation copyright © (2013)
by China Science Publishing & Media Ltd.
ALL RIGHTS RESERVED

图书在版编目(CIP)数据

国际空间合作: 欧洲空间局范例/ (法) 博奈 (Bonnet, R. M.),
(意) 曼诺 (Manno, V.) 著; 李磊译. —北京: 科学出版社, 2014. 1
书名原文: International Cooperation in Space: The Example of the
European Space Agency
ISBN 978-7-03-039163-6

I. ①国… II. ①博… ②曼… ③李… III. ①星际站-国际合作-
研究-欧洲 IV. ①V476.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 274311 号

责任编辑: 侯俊琳 李 葵/ 责任校对: 赵桂芬
责任印制: 赵德静 / 封面设计: 铭轩堂设计
编辑部电话: 010-64035853
E-mail: houjunlin@mail.sciencep.com

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

http://www.sciencep.com

安泰印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014 年 1 月第 一 版 开本: 720×1000 1/16

2014 年 1 月第一次印刷 印张: 12 3/4

字数: 177 000

定价: 59.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

谨以此书献给阿里亚娜、多米蒂拉和尼可罗

西欧各国在第二次世界大战中饱受创伤，战后各国都进入了一个休养生息和加速发展的阶段，国家的经济社会发展需求和安全需求非常类似。面对美国和苏联强大的技术优势，空间科技成为西欧各国发展和稳固自己国际地位的重要领域。在这样一个大背景下，法国、英国、德国、意大利、丹麦、比利时、瑞典、荷兰、挪威、瑞士 10 个欧洲国家首先走到一起，于 1962 年成立了欧洲的联合空间机构，也就是欧洲空间局 (European Space Agency, ESA) 的前身。但是，高技术领域的合作毕竟有其特殊性，其技术挑战和风险、昂贵的经费投入，以及不同文化在系统工程管理上的差异，都使得联合开展空间项目变得异常困难。然而，欧洲空间局的发展走出了一条非常成功的道路，堪称世界高技术领域国际合作的典范。

1972~1983 年，维托里·曼诺曾任欧洲空间局未来空间科学计划与卫星任务规划负责人，1983~2001 年，罗格·博奈曾任欧洲空间局副局长兼科学项目部主任，几乎经历了欧洲空间局从成立初期到快速发展的



所有阶段。他们不但对欧洲科学卫星计划作出了突出贡献，也是欧洲各国联合开展空间研究，包括和美国、俄罗斯及日本开展空间科学领域合作的主要策划者和决策者。因此，他们是此书中所述历史的亲历者，也是当然的作者。阅读由他们自己撰写的这段历史，可以全面真实地了解当时的历史背景、遇到的各种困难、决策时的战略思考和指导原则。

中国自 1970 年成功发射第一颗人造卫星以来，已经发射了超过 100 颗人造卫星、载人飞船和深空探测器。但是，由于超级大国对我们的封锁，我国的航天事业主要是通过自力更生发展起来的。经费也主要投入在和国民经济及国家安全密切相关的应用卫星计划上。2000 年 12 月，国务院新闻办公室发布了《中国的航天》白皮书，第一次明确提出要在开展空间技术和空间应用活动的同时，开展空间科学探索，并支持开展国际合作。这之后实施的我国第一个空间科学卫星计划——地球空间双星探测计划，就是一个中欧合作的科学卫星计划。它拉开了我国空间科学探索及与发达国家开展空间领域国际合作的序幕。2010 年 3 月，国务院批准中国科学院实施战略性先导科技专项，将空间科学卫星计划列为发展重点之一，使我国迎来了空间科学发展的新阶段。在这个历史时刻，我们翻译维托里·曼诺和罗格·博奈教授在十多年前撰写的《国际空间合作：欧洲空间局范例》一书具有多重参考意义。第一，了解空间科学发展的历史，思考我们的发展蓝图；第二，了解空间领域国际合作的经验与教训，前事不忘，后事之师；第三，了解以空间科学为核心任务的机构建设的历史和经验。希望此书的出版能够对我国新时期空间科学的发展起到借鉴和推动作用，使我国的空间科学事业走向开放合作，又好又快地发展。

吴 季

2013 年 7 月 2 日

致 谢

首先对赫布·弗里德曼邀请笔者撰写本书表示最诚挚的感谢。在世界——特别是欧洲——政治格局发生剧烈变化，尤其是在需要对欧洲空间局的长远规划作出决策之际撰写本书，对笔者是一个巨大的挑战。

感谢欧洲空间局的赖马尔·吕斯特和让·马里·吕东局长对创作本书的支持。如果没有众多欧洲空间局同人的帮助，本书的撰写将会困难得多，内容也将单薄得多。在此，还要感谢吉恩·阿雷茨、吉恩·路易斯·鲍彻、马丁·布雷迪、贾科莫·卡瓦略、赫伯特·弗兰克、朱利奥·格里利、加布里奥·拉费朗德里、马里克·安热勒·勒穆瓦纳、勒内·奥尔斯特林克、阿恩·佩德森、让·皮埃尔·普罗沃斯特、伊恩·普赖克、温弗里德·托马、乔治·范·雷埃特、西蒙·弗美尔和彼得·温策尔。

感谢欧洲咨询公司的雷切尔·维伦许可使用来自其著作《世界航天工业调查》中的图 20。

衷心感谢迪娜·鲍尔和瓦莱里娅·勒屈勒德的支持和帮助。

本书中的观点仅代表笔者本人，并不代表笔者所在的单位。

目 录

中译本序 i

致谢 iii

引言 001

第一章 欧洲空间局的成立 003

第二章 指导原则 029

第三章 欧洲空间局及其成员国 069

第四章 国际合作 085

第五章 国际合作的两个范例 113

第六章 新环境 141

结束语 161

英文参考书目 165

附录一 欧洲空间研究组织和欧洲空间局航天器 169

附录二 “地平线 2000” 长期规划 177

索引 183

引言

本书讲述了国际空间合作发展过程中的一个特例。在欧洲空间研究组织（European Space Research Organization, ESRO）和欧洲空间局的创立过程中，20 世纪曾两度交战的欧洲国家冰释前嫌、携手合作，为世人树立了一个独一无二的典范。这一范例尤其适用于当下的政治形势：东西方之间的“冷战”已经结束，这为确定空间合作的新框架提供了机会。考虑到当前太空竞赛减速，空间计划的规模和范围日益扩大，迫切需要将研究力量和资金投入相结合，国际空间合作显得尤为必要。

30 多年以来，欧洲国家已经在欧洲空间研究组织和欧洲空间局的框架内成功地进行了合作。同时，它们也没有放弃自己国内的项目，以及与欧洲或世界其他机构之间的双边或多边合作。这种嵌入式活动正是欧洲的特点，反映了欧洲国家不同的政治结构和经济能力，是多个国家为了实现共同目标而在科技方面同心协力的成功范例。

在所有的科学活动中，空间科学自始就是国际和平合作最富有成果的领域之一。主要原因是它依赖于公开交换信息、数据及在科学任务中获得的所有成果。还有一个原因是所选择的科学项目未受到与科学追求卓越这一基本原则相违背的非科学因素的干扰。因此，首个欧洲空间组



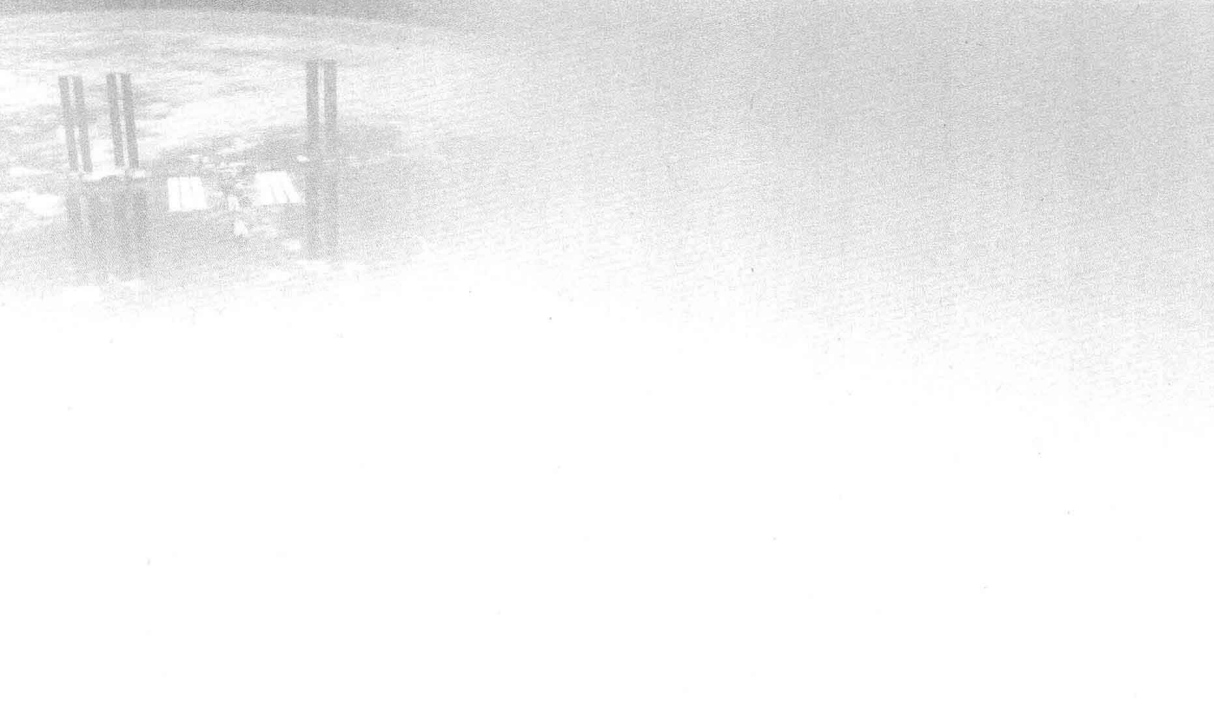
织就自然而然地纯粹以科学与和平为目标。

20 世纪 90 年代，基础科学（不包括对地观测和微重力）仅占欧洲空间局总预算的约 13%，1993 年仅为 3.3 亿会计单位^①，约合 3.9 亿美元，其余的预算（25 亿会计单位，约 30 亿美元）用于“阿里亚娜”（Ariane）火箭的开发、参与国际空间站活动、远程通信、对地观测和微重力项目。尽管比例不大，但空间科学在欧洲空间局占有非常重要的优先地位。科学计划是唯一的强制性计划，也是欧洲空间局凝聚力赖以存在的唯一计划。

作为曾经或仍然负责欧洲空间局空间科学计划管理的科学家，我们自然倾向于将空间科学作为欧洲多国合作的最佳范例。因此，我们有意不对“阿里亚娜”火箭的研发、对地观测数据的分发及通信卫星的应用等商业活动作讨论，也没有讨论载人航天计划，但我们讨论了上述计划中涉及国际合作的部分，并且在讲到空间站部分时不吝笔墨，因为空间站对未来的全球合作至关重要。

本书成稿于 1991~1994 年。在此期间，全球格局和政治结构变化之快不可思议。我们已对本书的内容作了必要的修改，以收录这些变化。

^① 欧洲空间研究组织时代的会计单位以金本位为准，旨在确保与美元的等值（1 会计单位等于 1 美元）。但是 1975 年理事会投票决定，会计单位采用欧洲共同体理事会制定的标准。自 1980 年起，1 会计单位原则上等于 1 欧洲货币单位（European Currency Unit, ECU）。



第一章



欧洲空间局的成立

第二次世界大战结束后,随着苏联和美国的太空计划取得初步成功,一些欧洲科学家意识到欧洲建立国际空间研究组织的必要性,只有这样,一个组织才能使欧洲团结起来,共同与美苏两个太空强国对话,才能打造出具有竞争力的太空计划。这也有助于防止欧洲最杰出的科学家流失到美国。如若不然,欧洲单个国家则只能凭一己之力与之竞争,或是参加北约框架下的太空组织^①。因为北约是一个军事组织,而多数欧洲科学家都希望维持与苏联同行对话的可能性,所以这一提议被放弃了,这也为达到未来欧洲太空研究组织纯粹的和平的目的奠定了基础。

一个更为现实的因素是欧洲太空活动可推动技术进步,而这对欧洲的经济和工业复兴有重要意义。没有可与苏联或美国相媲美的军事太空计划,欧洲的航空航天工业很难达到较高的技术水平,发射能力也是如此。民用太空计划是对这一情形可能的补救措施。

当时美国需要一个强大的欧洲太空组织作为全球政治平衡的重要元素,这也解释了为何欧洲会是美国太空计划国际化的最大受益者,以及为何随着欧洲科学和工业经验的增长,其发展势头和自主意愿越来越强。因为起步较晚,所以最初除了与两大超级太空强国合作,欧洲别无选择。

对竞争力和自给自足方面的考虑一直在欧洲太空政策中起重要作用。1975年继承欧洲太空研究组织衣钵的欧洲太空局实际上是一个国际组织,其目的纯粹是为了和平而共同研发科学和应用卫星,以增强欧洲工业的竞争力。这些卫星,以及太空实验室和“阿里亚娜”火箭的成功研

^① 1959年,北大西洋公约组织(North Atlantic Treaty Organization, NATO)的科学顾问建议成立一个欧洲版的美国国家航空航天局(National Aeronautics and Space Administration, NASA),以协调有意与美国国家航空航天局合作的欧洲国家的活动。1958年,在国际科学联盟理事会框架下成立国际空间研究委员会(Committee on Space Research, COSPAR),时任执行委员会主席的荷兰人亨克·范·德·许尔斯特应北大西洋公约组织邀请,起草了国际空间研究委员会协调空间研究国际合作的规划。他的态度表明欧洲科学家对此缺乏热情。此事就此了结,北大西洋公约组织再也没有讨论过此事。



发，证明这些目标均已实现。因此，工业政策在欧洲空间局及其项目的整体运行中仍然扮演着重要角色也就不足为奇了。我们将在第二章中对此进行深入讨论。

一、先驱者

欧洲空间研究组织的成立要归功于两位牵头的科学家：意大利的爱德华多·阿玛尔迪和法国的皮埃尔·奥格，两人都曾于1954年参与组建了欧洲核子研究中心（European Center for Nuclear Research, CERN），该中心很快就成为欧洲著名的粒子物理学中心。欧洲核子研究中心成立于第二次世界大战后，当时组织国际层面的大科学研究的需求已经变得越来越迫切。X在苏联发射首颗人造卫星和美国空间计划开始实施后，空间科学成为单个欧洲国家无力承担的一个领域，即使对于已开展大量国内计划很多年的英国和法国来讲也是如此。一旦各国在原则上接受资源和技术共享，强烈的政治动机就成为欧洲空间研究组织得以成立的必要条件。

阿玛尔迪迈出了第一步，他致信包括奥格在内的数位同人，建议成立一个类似欧洲核子研究中心的空间科学组织。1960年1月，在尼斯举行的国际空间研究委员会上，初步讨论了这一提议并得到了英国代表哈里·马西爵士的大力支持。随后于1960年2月在奥格位于巴黎的公寓举行了非正式会议，法国、意大利、德国、比利时、荷兰、瑞典、瑞士和英国都派代表参加了会议。在1960年之后举行的几次会议中，对未来空间组织的计划进行了讨论，拟定了一个关于发射工具、测试和集成设施，以及可能的成员国的地面跟踪站等的清单，奠定了欧洲空间研究组织的基础，并确定了其主要组成部分：总部（中心），是用于集成、测试、卫星和火箭发射准备的工程中心 [后易名为欧洲空间技术中心（European Space Technology Center, ESTEC）]；欧洲卫星跟踪网络和遥测站（ESTRACK）；数据分析

中心 [欧洲空间数据中心 (European Space Data Center, ESDAC)]; 此外还计划在欧洲空间技术中心附近修建一个小型研究实验室 [欧洲空间实验室 (European Space Laboratory, ESLAB)] 及一个发射基地 (ESRANGE)。会议同时还讨论了这一未来机构的主要部门: 负责制定有关成员国的政策和管理办法的理事会, 以及负责审查所有研究建议书的科学委员会。

与会代表在这些早期会议上的决定反映了他们坚定的态度: 欧洲空间研究组织应该是一个纯粹的科研组织, 尽可能地避免政府对具体事项的干扰。这一原则至今仍主导着欧洲空间局科学活动的管理办法。早期会议讨论的重点是科学和技术事宜。需要指出的是, 会议有意避免讨论将卫星送入轨道所需的发射方式这一敏感问题, 因为这一议题政治性太强, 运载火箭既可用于科学目的, 又可用于军事目的。但是, 经过政府间积极的磋商, 最终确定成立欧洲运载火箭开发组织 (European Launcher Development Organization, ELDO)。

早期会议结束后, 成立了一个筹备委员会, 由奥格任主席。1961年3月13~14日在巴黎召开的首次筹备会议上, 选举成立了筹备委员会主席团, 由哈里·马西爵士 (英国) 任主席, 路易吉·布罗利奥 (意大利) 和亨克·范·德·许尔斯特 (荷兰) 任副主席, 皮埃尔·奥格 (法国) 任执行秘书。同时, 还成立了两个工作组, 一个负责科学事宜, 另一个负责管理和财务事宜。在接下来的几周内, 确定了科学计划, 并刊发在目前著名的“蓝皮书”上。

简而言之, 大国与小国之间态度的差异开始显现。大国 (法国、德国、意大利和英国) 最关注的是超出它们自身能力之外的大项目, 而小国因为本国空间项目规模较小或根本没有, 更倾向于探空火箭和小型卫星项目。对于小国而言, 该组织应成为一个可满足它们自身需要的空间机构, 而大国在将该组织视为一件必需品的同时, 还将其视为本国空间组织的竞争对手。因此, 正如“蓝皮书”中所描述的那样, 计划



中既包括一系列大型和小型的卫星项目，还包括一个探空火箭项目。

二、预算

一个重要的问题是预算。英国代表基于其最近从欧洲核子研究中心获得的经验，坚决反对空白支票式的开放式预算，尽管他们也认为预算数额应足以满足欧洲合作的需求。最终，与会各方一致同意，应为预算设定一个上限，并确定欧洲空间研究组织第一个八年的预算最多为 306 个会计单位。但是，同时也规定，理事会可根据未来的需要对这一上限进行调整，但调整方案需要在三年一度的资源需求会议上讨论，并须征得所有成员国的一致同意。这一措施由英国提出和大力推动，其目的是保护英国的利益，防止欧洲空间研究组织预算超支。各成员国缴费数额按其国民净收入均值来确定，任何成员国的缴费数额都不能超过欧洲空间研究组织预算总额的 25%。至今，上述协议在欧洲空间局强制性活动（包括科学计划）的财务规定中仍有反映。表 1 描述了欧洲空间研究组织的首份财务计划，图 1 描述了欧洲空间局预算的变化情况。

表 1 1961 年确定的欧洲空间研究组织年度预算估计值（单位：百万美元）

第几年	有效载荷	发射成本		飞行器	跟踪和数 据处理	薪金	总计
		火箭	卫星				
1	8.1	2.8	0.0	0.3	0.6	0.3	12.1
2	14.0	2.0	0.0	0.8	7.0	0.3	24.1
3	18.8	1.6	0.0	0.8	8.1	0.3	29.6
4	17.9	1.6	3.6	4.4	2.8	0.3	30.6
5	17.6	1.6	5.3	6.1	3.0	0.3	33.9
6	17.6	1.6	11.1	12.0	3.0	0.3	45.6
7	17.6	1.6	11.2	12.0	3.0	0.3	45.7
8	17.6	1.6	11.2	12.0	3.0	0.3	45.7

资料来源：哈里·马西爵士和 M. O. 罗宾斯合著的《英国空间科学史》（剑桥：剑桥大学出版社，1966）

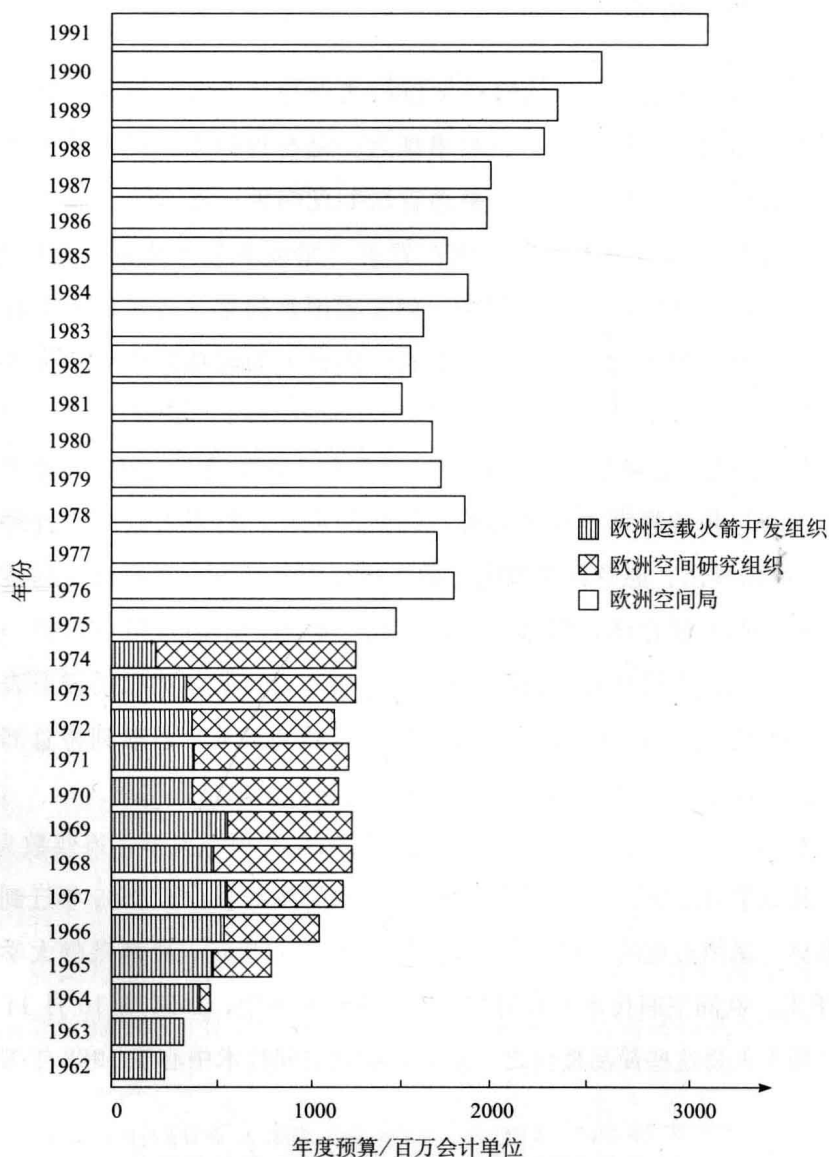


图1 欧洲空间研究组织、欧洲运载火箭开发组织和欧洲空间局 1962~1991 年年度预算变化图。数据采用 1991 年的百万会计单位。1993 年, 1 会计单位 = 1.3 美元