

(内部资料)

西德宇航



第七机械
工业部

第五研究院情报资料室

1980年7月

编 者 的 话

本书不是一本理想的既完整又系统的资料性手册，但它却是一本供我们了解西德宇航的前前后后，甚至欧洲宇航发展的参考书籍。

作者夹叙夹议地对西德宇航的各个方面加以评论，因而翻译出版此书就有助于我们从中看到西德以及欧洲在发展宇航事业方面所运用的观点和方法。目前，宇航事业正是兴头上的事情。世界各国都在密切注视着它的动态，继美国、苏联之后，有一些国家紧随而上。这就说明，宇航事业是大有作为的公开的公共活动。

我们邀请崔竹金同志翻译此书，以供同志们参考。由于我们水平有限，可能存在不少问题。尚有不妥之处，万望批评指正。

目 录

前 言	(1)
一个设想的由来	(4)
空间研究——对工业国家来说是必要的	(4)
德国空间研究的发端	(7)
计划的重点	(10)
1962—1975 年：向前迈出一大步	(11)
将来的发展	(19)
空间研究体系	(21)
宇航计划的技术哲理	(21)
西德研究和工艺部	(24)
计划和组织	(26)
与 NASA 的共同计划	(32)
其它的双边协定	(33)
多边协定	(33)
欧洲运载火箭研制组织的沿革	(34)
欧洲空间研究组织的沿革	(36)
欧洲空间局	(41)
欧洲卫星通信会议	(46)

国际通信卫星组织·····	(47)
宇航经费·····	(48)
宇航计划价值几何·····	(55)
计划的实施·····	(56)
西德宇航研究 ·····	(59)
德国航空和宇航试验研究院·····	(59)
空间研究工作团体·····	(69)
马克斯-普朗克学会和空间研究 ·····	(70)
进行空间研究的高等院校·····	(72)
进行空间研究的其它机构·····	(73)
利用空间技术的机构·····	(74)
科学学会·····	(77)
西德宇航工业 ·····	(79)
工业组织·····	(99)
多样化：宇航及其副作用·····	(101)
目标：一个有用的空间计划·····	(107)
方案 ·····	(109)
欧洲运载火箭研制组织的火箭·····	(110)
“阿里安”运载火箭·····	(121)
“阿祖尔”卫星事业·····	(129)
“阿祖尔”和探空研究火箭实验·····	(136)
国内和国际计划中的探空研究火箭实验·····	(138)

地外研究和气球.....	(147)
欧洲空间研究组织的研究卫星 “大椭圆轨道卫星”	(154)
高层大气物理学卫星 “日规号”	(160)
高层大气物理学卫星 “大气卫星-1” 和 “大气 卫星-2”	(164)
德法通信卫星 “交响乐”	(171)
太阳探测器 “太阳神”	(179)
到新的彼岸去: “空间实验室”	(188)
未来计划.....	(194)
展望.....	(197)

前 言

德国*为什么要从事宇航活动,有何业绩呢? 宇航事业,像联邦共和国这样一个国家能不能搞,该不该搞? 美国人和苏联人能够允许在宇航上投入大笔资金而取得的货真价实的成就难道是勉强凑合,因而欧洲人难道从一开始就要敲上“多此一举”的印记吗?

人们常常拿成功地研制了欧罗巴火箭这一事实而婉转地回答了所提出的诸如此类的问题。

欧洲人,包括联邦共和国的德国人在内能够列数他们近十多年来在宇宙中所取得的可观成就者,为数不多。1962年和1976年初之间,已发射的欧洲卫星共有48颗——其中有十颗卫星是德国的或德国制造的——和两个德国宇宙探测器。它们都是非常成功的,就是说到达它们预定的宇宙轨道,在较长的时间内提供并将继续提供所需要的信息以及用于所计划的应用试验——如通信。为此,仅举几例而言:发射无数的探空火箭和研究气球;组装有效载荷;研制高压发动机和其它的火箭发动机(因此而获得许多专利);在电子学和导航方面进行理论研究、实际调查并加以研制;研究电推进装置

* 指西德而言,全名为德意志联邦共和国,有时也称联邦政府,或联邦共和国,下同——译者

以及开展基础研究工作。与此有关的也须提一下这些研制在其它领域里的工艺效果，它们在德国航空和宇航工业活动中进一步造成了多样化。

许许多多的方案实施并非是一国范围之内的事，而是与美国双边合作的事或者是欧洲以及欧美多边合作的事，而西德研究和工艺部负责推动各国来资助这些方案。空间研究和宇航技术成了欧洲合作的先行者。以财团和公司联合乃至西欧跨国公司的形式出现的欧洲航空和宇航工业才是欧洲合作的楷模。

今天（截止 1975 年底），约有 52000 人在西德航空和宇航工业界里工作，据估计，其中算是 3000 人在宇航方面。此外，还有其它的 4000 人在电子工业和其它的辅助工业、在研究和教学方面、在各部和各不相同的组织和机构的管理方面承担宇航任务，因而今天在西德从事宇航工作的总数约有 7000 人。整个欧洲约有 22000 人（试比较一下：美国光是民间的就有 133600 人）。

上述数字肯定比在汽车工业或其它方面的工作人员要小，但对于宇航专业的意义和重要性来说具有决定作用的从业人员数字不光是这些。航空和宇航之所以是关键领域，因为它们在技术发展上是首当其冲的，并由于对它们提出的要求极高而一直为国外应用其最新研制、材料和方法提供充分的机会。因此，今天的研究就是明天的技术。就这

个意义上来说，从事航空研究、空间研究及空间技术的发展有助于我们在竞争中保持技术优势并有助于我们为将来的出口能力——这是提高我们生活水平的基础——创造先决条件。

该书力求使感兴趣的外行了解与欧洲邻邦联合、与美国合作的德意志联邦共和国在宇航方面所起的作用。同时，对于想要知道宇航概况、德国宇航的产生和计划上的及组织上的发展、计划和观点的专家来说，它也该是一本展望将来、回顾过去的书籍。

维尔纳·布德勒*

1976 年 2 月于上巴伐利亚塔尔汉

* 维尔纳·比德勒 (Werner Buedeler) 是一位有 25 年工作经验的专业作家，尤其是在宇航方面。他是“空间技术和火箭”刊物的专栏评论员，他还是“德国航空和宇航学会”理事会成员，曾写过《天空实验室》、《空间实验室》(与 S·卡拉曼诺利斯合著) 等书——译者

一个设想的由来

1969年7月20日，世界各国有五亿八千万人在电视屏幕前经历了一个人类梦寐以求的最伟大的胜利：地球上三十五亿公民中有两个人首次登上了另一天体——月球。他们所完成的的就是两千多年来几个如痴若狂的人渴求不已而在今天由于训练有素的技术才得以实现的，即飞往另一个天体。

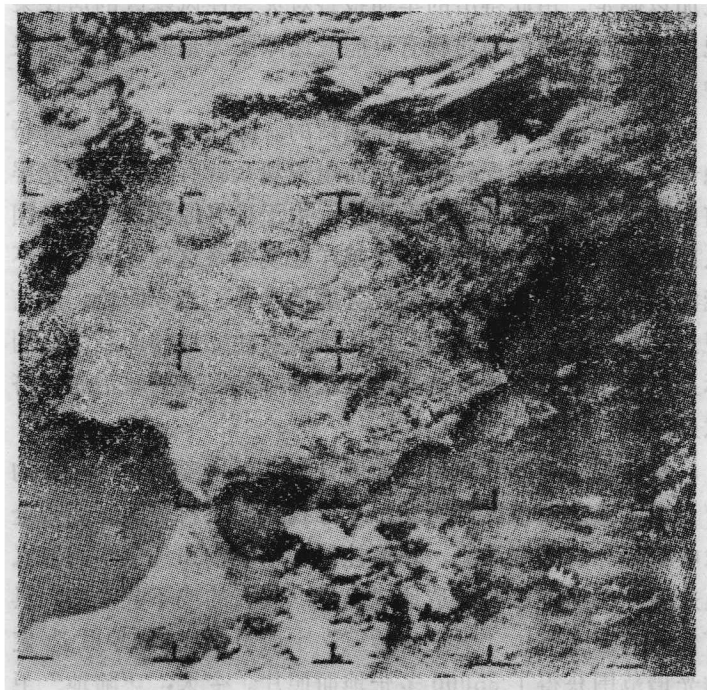
登月所包含的人类精神上的和技术上的成就同时证明了，人类有权把技术变为改善命运、提供工作和面包及有助于提高生活水平的一个助手。

空间研究一对工业国家来说是必要的

除了原子能的发展和电子数据处理之外，空间研究、火箭技术和宇航属于一种特殊专业。它们的高要求开辟了新技术上的、经济上的和社会科学上的可能性，否则，一个现代化的工业国就不可能存在。众所周知，这些事情今天早已深入到我们生活中了。它们一方面得益于空间技术成果的新材料、新的加工方法、新的计划过程，而另一方面得益于直接运用业已或行将获得的宇航和空间研究的新知识和技术仪器。科学家用探空火箭、人造地球卫星和宇宙探测器获得了对高层大气及宇宙环境中发生的物理过程新的认识，这使得人们对大气层及其影响有了更新更好的模型和了解。要是这

些认识是纯理论的，那也有实际意义。因为上述过程对大气层的下层范围——有气候变化的对流层——有着反作用，所以从长远来看，对大气层及其与宇宙环境的相互作用的认识也有助于更好地分析气象变化、改进天气预报。

多年来，空间研究在制造气象卫星和通信卫星上早已有了直接的实际应用。气象卫星提供大面积天气形成的电子图



覆盖西班牙、地中海、直布罗陀海峡和北非的云层。该图象是由美国气象卫星“雨云-1”于1964年9月6日获得的。1964年8月28日发射的“雨云-1”在425至940公里上绕地球运行。

象：它们有可能对一个大陆的云的状况和天气状况进行快速分析并对几小时内及几天内的天气演变迅速作出可靠的预报。气象卫星上的红外测量仪所传输的全球热变化数据对气象工作者来说在完成实际预报时是同等重要的。在地球的暴风区，气象卫星确实是可靠的预警系统。有了它，暴风在数日之内得以识别并用至今仍在通用的方法在其行进的方向上加以确定。由此得出的早期报警对灾害性风暴区的居民来说由于有了相应的预防就有可能既保障了无数的财产，也保护了许多人的生命。

通信卫星是用来进行越洋通话的。除此之外，就是进行独一无二的电视实况转播，因而电视观众就有机会在荧光屏前当即身临另一大陆的重大事件。由于世界经济增长和各国人民频繁接触，光靠继续增设越洋电缆线路这种老方式就不能满足扩大发展世界性电话业务的要求了。当今而论，通信卫星早已起着巨大的作用，因而围绕着建立这样的系统，国际上展开了论争。拥有这样的系统是有着巨大的政治和经济意义的。

早在双子星座计划和阿波罗计划，而主要是在美国的“天空实验室”中就已表明，从寻找新的原料资源、调查全球收获好坏、观测洋流、环境控制、地理学和气象学的意义上来说，勘探地球的人造地球卫星（载人的或不载人的）具有何等的意义呵！“天空实验室”宇航员用光谱或用选定的光谱范围获得了35000多张地面照片。今天，“陆地”卫星（过去称地球资源卫星）继续执行着这项任务。

卫星、宇宙探测器和阿波罗登月为我们所取得的科学基础研究成果却是非同小可。了解了像太阳风（来自太阳的带电

粒子流)这类现象或知道了月球岩石和月球内部结构的化学成分,就可以对整个宇宙和地球的演变史进行推断。可以重复使用的航天飞机使得宇航活动更为经济了,因而空间运载工具将要确立新的标准并开辟其它的可能性,从跟踪海洋里的鱼群、借助特殊摄影技术和一般物理方法从轨道上寻找新的原料资源到有可能生产特种的药物和材料以及在空间站上养殖大颗粒晶体。也还值得一提的就是作用于宇航本身的工艺效果所引起的宇航意义。航空和宇航工业界以其伟大的成就用宇航中的经验、方法、过程和材料,已在从事其它领域里的工作了。仅举几例来说,今天,宇航工业界有许多厂家卓有成效地从事地区规划工程、新式交通系统和海洋技术。

像德意志联邦共和国这样一个工业化国家要在技术上及其竞争能力上不落后于其它工业国家,那就不能消极地眼看着这些新情况的发展。在发展中国家和我们自己国家中,与人口膨胀和所有因此而出现的现象(食品、复杂的社会关系、环境保护和环境管理)有关的问题只有靠引进使我们受益的空间研究和宇航的现代化技术和方法来解决。

德国空间研究的发端

用火箭和人造卫星进行空间研究始于美苏,这是第二次世界大战之后的岁月里的事了。1957年10月,空间研究以第一颗人造地球卫星——苏联的“人造地球卫星-1”——的发射第一次达到了高潮。从此,有许许多多的负有特殊任务的不同型号的卫星发射了,把宇宙探测器送到月球及邻近地球的行星上去——火星和金星,载人宇航也搞起来了。

德意志联邦共和国如同许多旁的国家只是这个令人惊绝叹服的发展的场外观众。不久，西欧的有识之士也认识到，这个古老大陆如不搞空间研究和火箭技术就要失去其在技术上和政治上的权益及其技术和科学的竞争能力。

1960年4月，一、二十个欧洲科学家开始首轮会议，展望欧洲的空间研究。之所以会引起这番考虑，是因为1960年1月在尼察开了一个空间研究委员会会议。科学家们在讨论中把欧洲核物理研究所作为楷模，把英国的兰光火箭进一步发展成欧洲的运载工具并作为欧洲的共同方案。谈到撒丁有可能作为探空火箭的欧洲发射场。此外，有一位与会的科学家提出了要建造一批良好的人造地球卫星光学观测站的原望。这后一个建议所考虑的是，由人造卫星所进行的精确轨道测量可以推导出大气密度及其变化以及地球形态的数据，这些事情当时正是兴头上的事情呢。

由科学家组成的私人小组还有其它的首创：在第二次会晤时，就成立一个研究小组在空间研究方面进行国际合作作了决定。科学家们还倡议成立一个“欧洲空间研究中心”。

欧洲对空间研究的兴趣使得外交部于1960年7月要求德国研究团体拟订一份备忘录，谈谈联邦共和国在空间研究方面的状况及其将来发展的可能性，并要说明欧洲合作将会带来的科学权益。西德交通部在这新领域方面也是颇有兴趣的，并为此确定了一名报告人。

1960年9月，德国研究团体呈交了一份令人吃惊的备忘录，其中表示德意志联邦共和国积极要搞国内的和国际合作的空間研究计划。1960年12月，比利时、德意志联邦共和国、丹麦、法国、英国、意大利、荷兰、挪威、奥地利、瑞

典、瑞士和西班牙十二个欧洲国家在瑞士迈林就组成一个“欧洲空间研究预备委员会”达成协议。1961年，有关各部进一步考虑了德国的空间研究和宇航研究以及英国所建议的研制一枚欧洲运载火箭。1962年1月底，空间研究的管理转到西德原子核能和水业务管理部，即今天的西德研究和工艺部。有关各部参加的部级委员会所要解决的是空间研究与宇航研究、空间技术和航空研究及航空技术相关的一切原则问题。

1962年3月29日，在斯特拉斯堡（1961年2月）和伦敦（1961年11月）的预备性会议之后，签订了一项“欧洲研制宇宙飞船运载工具组织”（即欧洲运载火箭研制组织）的协定。1964年2月29日，欧洲运载火箭研制组织协定经批准生效。1964年5月1日，它开始工作。参加该组织的国家有澳大利亚、比利时、德意志联邦共和国、法国、英国、意大利和荷兰。1962年6月14日，由比利时、德意志联邦共和国、丹麦、法国、英国、意大利、荷兰、瑞典、瑞士和西班牙等国签订了一个关于建立“欧洲空间研究组织”的相应协定。因组织上的缺陷并有待改进的愿望而导致了欧洲十二国部长于1966年12月会聚在巴黎召开了第一次“欧洲空间会议”。1967年在罗马，1968年在巴特戈德斯贝格，1969—1975年的其余五次会议都是在布鲁塞尔召开的，其任务首先是检查欧洲的宇航活动、协调未来的计划。1972年12月20日在布鲁塞尔会晤时，部长们将欧洲空间研究组织和欧洲运载火箭研制组织合并为一个共同的欧洲空间局。有关的协定文本、人事问题及计划的磋商还要延续一些时候。在1975年4月15日布鲁塞尔欧洲空间局会议

上才一致同意把这种聚会变成现行的欧洲空间会议。从此，在萨享会晤的欧洲研究部长就在新设的欧洲空间局委员会里主管起宇航和空间研究来了。尽管欧洲空间局早从1974年起就行使职权了——那时欧洲运载火箭研制组织业已解散并转入欧洲空间研究组织——但自1975年5月31日起它才正式算数。在前一天，由三位欧洲研究部长和七位其它国家的代表在巴黎签订了新设当局的协定。欧洲空间局的成员国有法国、德意志联邦共和国、英国、意大利、比利时、瑞典、荷兰、瑞士、西班牙和丹麦，以及自1976年1月加入的爱尔兰。

计划的重点

早在1962年5月，西德内阁就决定为原子核能和水业务管理部有关空间研究方面设立一个执行机构并为主管部长配备专业谘询。1962年8月23日，以有限公司形式的“空间研究学会”作为这个执行机构宣告成立，其95%的资本操在联邦政府手中。1962年9月6日，作为谘询机构的“德国空间研究委员会”亦相继成立。1971年，西德研究和工艺部（是西德原子核能和水业务管理部的第三个改称），解散了与此有关的一些谘询机构，其中有“德国空间研究委员会”。从此以后，西德研究和工艺部不是由原来的谘询机构而是由不同的专业委员会进行谘询，并为宇航问题成立了“空间研究和空间技术”专业委员会，谘询年鉴上刊登着它们的综合情况及所出题目。1975年，“空间研究学会”并入“德国航空和宇航试验研究院”。德国空间研究计划的重

点是早已确定了的：除了对大气层、宇宙和其他天体（已取得科学成果），及所谓地外研究的纯空间研究之外，空间技术和宇航研究也应该是它的所属部分。该计划本身分成国内的和国际的。在国内计划上，宇宙学（地外研究），宇航研究和宇航技术都受到有关研究委托任务的推动。在国际方面，欧洲运载火箭研制组织和欧洲空间研究组织的方案也受到了推动。除了参与国际上的空间研究处，国内计划之所以必要，是因为人们可以从中获得作为先决条件而在国际计划中进行积极合作的知识和经验。光是参与国际计划而没有独立的国内计划，其结果就是纯粹投资于国际计划了，没有来自国内计划的相应技术和科学的经验，联邦共和国也就没有机会接受国际计划方面的委托。这种说法在联邦共和国过去的空间研究和宇航技术史上一再被证实是正确的。只是在致力于搞一个唯一的欧洲空间局的近几年里，它才为一个新的哲理所取代。这个哲理就是欧洲的计划毫不含糊地优先于国内计划。更有甚者，基于欧洲空间局的协定，国内计划必须首先提交给欧洲空间局，如果欧洲空间局不把它当作欧洲计划的话，它方可在国内加以实施。目前联邦政府的政策就是不再为本国宇航计划筹措资金。这样，人们希望统一欧洲的空间活动，避免计划的分散。

1962—1975年：向前迈出一大步

1962年，德意志联邦共和国用于空间研究的公开资金高达一千零九十八万马克，其中五百七十万马克用于国内计

划，五百二十八万马克纳入欧洲运载火箭研制组织和欧洲空间研究组织这两个欧洲组织的费用里。西德教育和科学部在1971年的财政预算中有五亿零六百八十六万马克是用于空间研究和宇航技术，其中三亿六千零四十六万马克拨给国内计划，一亿四千六百四十万马克给了国际计划。

1975年，用于宇航研究和空间技术的经费总额达五亿八千三百二十万马克。

这笔数目理应包括“德国航空和宇航试验研究院”的财政经费。如果扣除有关的航空经费的话，那原用于空间研究和空间技术的经费约有五亿三千四百万马克，其中二亿五千五百万马克流入欧洲空间局；所剩的大部分同样是归到双边和多边的计划上去。1976年的财政预算为六亿三千七百万马克，其中二亿七千七百一十万马克落到欧洲空间局手中。

1974年12月，联邦政府向联邦议会提交的至1978年空间计划的经费总额预计1976年为五亿九千八百八十万马克、1977年为六亿二千五百四十万马克、1978年为六亿八千六百二十万马克。1976年超支的原因是向欧洲空间局支付的比原来估计的还要多。因此，虽然试图通过管理欧洲空间局的活动和紧缩国内计划来限定估计到的增长率，但预计将来比它还要高。

自1962年德国宇航计划开始以来，从公开发表的材料来看，到1975年所提供的空间研究经费为四十五亿马克。有了这笔资金也就完成了许多国内计划和国际计划，并资助了研究。在联邦共和国，一批数目可观的专家造就了，一批数目可观的研制和试验设备建成了。这推动所及不仅是像德国航空和宇航试验研究院这样的国立研究院，而且还有德国