

Space 2030: Exploring the Future of Space Applications

Summary in Chinese

空间 2030：探索未来的空间利用

概要

经过 2002 年与空间领域主要活动者的广泛磋商之后，经济合作与发展组织国际未来计划(IFP)于 2003 年正式启动了为期两年的未来项目，以探讨未来 20 至 30 年内的空间产业发展。该项目的意图是了解经合与发展组织国家如何使社会整体受益于民用与商用空间应用技术。

本文作为第一个阶段性报告描述了该项目早期阶段的状况。该报告首先审议了空间产业的现状，以及该领域内不同专家确定的空间产业发展面临的制度、法律和规章性障碍。这样就为后续章节中面向未来的分析设定了背景条件。

空间领域的现状

空间产业的现状

继二十世纪九十年代快速发展阶段之后，为满足赞助者的期望，空间产业正在从网络产业泡沫和“大型低轨道项目的崩溃”，即低轨道(LEO)卫星移动通讯大型星群，例如铱星系统的失败中缓慢恢复。上游产业(发射商、卫星制造商和发射服务提供商)在二十一世纪受到了尤其严重的打击。下游公司(基于空间的产品与服务的提供商，特别是电讯、定位与导航服务与地球观测服务)由收益良好。

上游产业缓慢恢复。2003 年发射活动已是连续第三年处于萧条。不算返回过程中失事的哥伦比亚号的发射在内，全世界共发射 62 次，与 2002 年发射次数相同。卫星制造业面临着相似的问题。航天飞机耐久性和运载能力的明显进步降低了新卫星与卫星更新需求，使发射与卫星制造业的萧条状况进一步恶化。2001 年卫星产业困难重重，当年仅发射了 75 颗卫星，是过去十年中数量最少的，比上年降低 32%。虽然 2002 年发射卫星数量刚好超过 80 颗，但 2003 年又降到 69 颗（相比之下，1998 年发射了 150 颗卫星）。根据欧洲咨询公司(Euroconsult)的信息，2003 年商业卫星订货仅 19 颗，总价值估计为 21 亿美元。

不过，有迹象表明最糟糕的衰退期可能已结束。例如，通过降低成本和清理不赢利合同，阿里安航天公司（Arianespace）在 2003 年已经恢复赢利。在欧洲航空防卫与空间公司（EADS Space）的空间部也出现恢复迹象。这家欧洲最大的空间硬件制造商通过结构调整{包括欧洲航空国防工业公司(EADS Astrium)大范围解雇}削减了成本，而且 2003 年增加的电讯与科学卫星订货超过 6 亿欧元。类似的结构调整也发生在大西洋的对岸。

下游产业增长不平衡。下游产业的形势看上去要光明一些，尽管增长并不平衡。构成固定通讯卫星服务产业的 36 家卫星运营商，也是最成熟的下游产业成分，其收入 2003 年持平，为 61.5 亿美元，占卫星通讯服务总收入的 95%。尽管通讯卫星运营商尚未从网络泡沫中完全恢复，但它们已经从其主要客户，直接广播服务（DBS）提供商的迅速发展中受益。此收益占其收入的三分之二。事实上，世界直接广播服务业已从 1995 年的 15 亿美元爆炸性增长到 225 亿美元，超过 54 个直达用户平台上分布着 5000 余个电视频道，通向全世界超过 4500 万个订户。2003 年，构成该产业的 54 家公司收入上升到 330 亿美元，较上年增加 27%。

另一正在经历迅速增长的市场是基于卫星的定位与导航服务，唯一的定位与导航系统—美国全球定位系统（GPS）目前在经合与发展组织地区全面开展业务。全球定位系统已经创造了巨大的下游市场，估计硬件与增加值服务在 2001 年约为 106 亿美元。到 2010 年，随着越来越多的产品中植入全球定位系统芯片，该市场可能达到 410 亿美元。本十年的后半期伽利略号投入使用将进一步刺激市场增长。乐观者甚至预测 2020 年将有 25 亿人使用导航系统。

地球观测（EO）作为下游产业的第三个主要组成部分，规模小得多而且处境艰难。尽管近些年技术明显进步，但是在竞争激烈的市场上商用观测卫星的经济前景仍不确定。2003 年，包括航空与卫星遥感在内的商业遥感产业的销售额估计为 26 亿美元，其中卫星遥感大概占总销售额的三分之一。2010 年销售额可能达到 60 亿美元，其中 20 亿美元来自卫星遥感。

公共空间市场

尽管空间产业与服务的商业需求的重要性逐年扩大，但政府仍代表着空间产业的主要市场。确实，随着 2000 年以后商业活动低迷，政府恢复了主导地位。2001 年，世界空间活动公共预算大约为 380 亿美元，2003 年上升到 430 亿美元，而且 2010 年可能超过 500 亿美元。2003 年，约 57% 的公共空间资源用于民用空间应用（243 亿美元），剩余 43%（185 亿美元）分配给了军事空间计划。本十年末，军事空间预算可能在冷战后第一次上升到与民用计划预算相近的水平。

美国公共空间预算的预期增长和再定位对于空间产业的未来具有特殊意义。美国 2010 年的军事空间预算预期从 2003 年的 175 亿美元提高到约 250 亿美元，增加 40%。根据 2004 年 1 月 14 日公布的布什总统新空间探索计划，美国航空航天局(NASA)的预

算也应增加，尽管增加要慢一些（未来 5 年每年 5%），也可能在 2010 年达到 180 亿美元（2004 年为 160 亿美元）。与此同时，预期资金将大规模重新分配——从航天飞机（2010 年退役）和美国互联网安全系统（ISS，2016 年结束）转向探空计划和开发新型载人探测航天器。汇总后仍然有限的欧洲空间预算（2003 年为 50 亿欧元或 62 亿美元）也应增长，但速度较慢，在 2010 年达到约 80 亿美元。亚洲主要的空间活动国家，特别是中国和印度的公共空间预算预期也将迅速增长，尽管增长起点低得多。

未来增长的体制障碍

很多专家认为，在技术与经济挑战之外，空间领域活动者还面临着制度、法律规章障碍。这些障碍减慢了产业发展，而且甚至可能威胁到某些公司的存在，包括一些大型公司。已经确认的主要障碍包括：

- 市场准入限制：尽管世界贸易组织(WTO)关于基础电讯服务的协定在 1997 年促进了贸易自由化，但是自由化进程仍不完善。
- 采购政策：尽管公共部门代表着该产业的主要市场，但是政府作为该产业的用户和合作伙伴并非始终可靠和可预测。
- 出口控制与投资限制：此类限制造成了不确定性，导致市场流失并阻碍了产业结构有效调整。
- 频谱分配问题：尽管国际电讯联盟(ITU)做出了努力，但频率分配与使用以及降低干扰仍是一个日益困难的领域。
- 新型应用技术的开发障碍：政府对商用空间技术的开发未予充分关注，但是鉴于私营企业面临着大量的技术与市场风险，因此政府的态度是至关重要。
- 法律规章约束：因为国际法基本原则是建立在公法背景之下，其适用于商业领域时需要做出大量解释，因此构成该产业不确定性的一个来源。而且，不同的规章还割裂了市场，提高了成本并不适当地延迟了技术的应用。

探讨空间领域的未来发展

总体思路

因为本研究覆盖的时间期限长，所以在研究中采用了一个以假设模式为依据的思路进行需求分析。该思路大体上以兰德公司（Rand Corporation）开发的方法为基础。该思路包括：*i*) 构建适当假设模式，描绘出可相互替代世界未来演变前景；*ii*) 从政治、经济、社会、能源、环境和技术角度勾画出每种假设模式的不同后果；*iii*) 并归纳出对空间产业主要组成部分未来演变和需求的含义。

在构建各种假设模式时，考虑了四项主要的推动因素：地缘政治发展、社会经济发展、与环境有关的发展以及技术。选择这些推动因素的原因在于其对于世界事件未来演变和空间产业发展中的重要性。

针对特定推动因素的后台研究工作为本报告中陈述的分析奠定了基础。首先，构建了三个综合性假设模式，由外部专家制定的针对具体推动因素的假设模式被用作出发点模式。随后分析了各假设模式对空间产业的三个主要组成部分（军事、商业和民用空间）的未来演变的含义，并确定了可能被认为“有前途”的空间技术应用。

综合性假设模式

在背景报告基础上构建的三个综合性假设模式是：平稳航行（相对乐观的假设模式）、回归未来（一个折衷的假设模式）以及暴风骤雨（一个相对悲观的假设模式）。

假设模式之一：平稳航行。该假设模式是指全球国际秩序处在善意的国际组织引导之下，自由市场与民主逐步成为普遍接受的国家制度模式。主要的促进因素包括全球贸易增长和世界性生产国际化。其它重要的趋势是运输与通讯的进步及对国际事务的兴趣日益浓厚。在有利的经济形势下，国家间的合作有效地促进了世界性问题的解决，包括消除贫困问题。

假设模式之二：回归未来。该假设模式中，三个主要的经济力量主导着世界：美国、欧洲和中国。美国在一段时间内仍然是主要力量，但其领导地位因相对缺乏活力的经济表现而逐步削弱。美国受到来自迅速发展而且日益自信的中国的挑战。俄罗斯发挥着重要的支持作用，因为俄罗斯当局也常受西方的批评而疏远。欧洲依然是一个经济巨人，但闭关自守制度无力，而且欧盟扩编到 25 个成员国也极大地削弱了其一体化的努力。面对中国与俄罗斯果断地结盟，欧洲选择的是加强与美国的关系，并协调军事力量。

假设模式之三：暴风骤雨。主要大国之间的巨大分歧导致国际组织的作用逐步削弱。因为干预国际事务受到尖锐批评，美国日益变成一个孤立主义国家，不参与任何不危及美国要害利益的国际军事行动，并决定运用反弹道导弹系统来保护美国领土免受有限的弹道导弹攻击。种族冲突扩大升级，引起大规模移民和恐怖活动。越来越多的国家掌握了核能力，扩大了区域水平上破坏性冲突的潜在性，尤其在亚洲和中东地区。随着世界又倒退到保护主义，经济状况将出现恶化。由于国际合作被完全受现实政治短期驱动的双边主义所替代，日益增多的社会与生态问题基本上被忽视了。

当然，这些假设模式的构思存在某种随意性。可以预见到的其它可能性还包括：出现一个强大的欧洲联邦，在很多政策领域发挥着领导作用，或欧洲、俄罗斯和中国进一步合作，抗衡美国的主导地位。各个假设模式充其量是描绘了有希望但未必

有可能的未来。构建这些假设模式的主要目的在于阐明范围广泛的假设对于所研究问题的未来所具有的含义（本文则指空间产业的未来）。

对于空间领域的含意

三个综合性假设模式在此展示了差别极大的未来世界前景。尽管彼此存在差别，但假设模式对空间产业的影响存在某些共同之处。

军事空间在全部三个假设模式中发挥着重要作用，尽管程度不同。即使在假设模式之一中相对和平的世界上，安全也受到高度关注，而且若干国家在急切强加其军事空间能力。因此，世界范围内军事和两用空间资产的需求旺盛，而且美国之外军事和两用空间的研究开发预算大幅度增加。

民用空间同样因假设模式而异，但是在各种情况下其作用也同样是重要的，尽管原因不同。在假设模式之一中，民用空间有助于促进国际合作和解决世界性问题（教育、健康、环境问题）。在假设模式之二中，扩大软实力的名望项目与尝试带动了壮观的月球和火星探险活动。空间技术还应用于解决世界性问题，但是在方式上则表现为协调不足、不完整和效率不高。即使在假设模式之三中，民用空间的前景也并非暗淡，尽管投入的资源水平可能相对低一些。与其它假设模式一样，两用技术的开发是优先重点，而且名望和软实力也是重要的推动因素。

商业空间在各假设模式之间的差异要大得多。在假设模式之一中兴旺发达，在假设模式之二中发展有力，但在假设模式之三中则受到严重的限制。不过，对于欧洲和美国的商业空间公司来说，假设模式之二可能是最有利的，因为该假设模式保护其免于面对非西方公司的竞争。在全部三个假设模式中，商业空间均可受益于空间军事预算。

确定有前途的空间应用技术

有前途空间应用技术的确定方法从根本上来讲是定性方法。该方法首先研究假设模式对空间应用潜在需求的含意，然后通过分析供方的考虑来评估满足需求的可能性。以此“现实性分析”为依据，建立了一个“有前途”空间应用，即在未来年份中同时具有需求和技术可行性的空间应用清单。

分析了四个空间应用领域：(1)电讯；(2)地球观测；(3)定位与导航；(4)空间运输与生产(太空旅游/探险、制造与在轨服务)。

电讯：在所有三个假设模式之中，预测期内电讯服务的预期需求均非常大。不过，具体需求成分(军事，民用、商业需求)的相对重要性是变化的。在假设模式之一中发挥较大作用的民用与商业空间应用为解决社会问题和填平数据鸿沟铺平了道路。相反，在假设模式之三中，军事电讯服务需求常常占主导地位。在假设模式之二中，不同类型的需求之间要平衡得多。电讯领域最有希望的空间应用有可能是远程医疗、远程教育、电子商务与多媒体娱乐。

地球观测：预期在所有假设模式之下地球观测服务需求均将扩大，需求种类多样。如同电讯服务那样，假设模式之二、之三中军事需求很有可能强于假设模式之一。假设模式之一中民用和商业需求应更强劲。在所有假设模式之中，能够加强国土安全(包括应付自然与人为灾难以及极端气候条件的措施)均应占有重要地位。

定位与导航：在三个假设模式之中，预期定位与导航服务的需求均是强劲的。而且，需求的组成也是因假设模式而异的。在假设模式之二、之三中，军事需求很有可能最大，而在假设模式之一中的商业需求应该最大。在假设模式之一中，基础设施更加迅速的发展应创造出建筑业与城市规划对基于空间的定位服务的有力衍生需求。同样，交通流量的预期增加应带动导航与定位服务需求的大幅度增长。

空间运输与制造：该领域包括空间旅游/探险、在轨服务、在轨加工（微重力下医药产品和新型合金的试验与加工），空间发电（开发空间太阳能发电系统，从太空向地球供电）和地外采矿（例如月球采矿）。这类活动的前景极大地取决于升空成本的降低幅度和向空间领域私营企业提供的有利环境。在三个假设模式下，大多数活动的需求都很低，除去假设模式之一中的太空旅游，因为经济形势良好，以及假设模式之二中的空间中继卫星，因为通过太空传输电力的能力有助于提高能源供应安全水平。

就技术的可行性而言，尽管其中某些空间应用可能面临着来自陆地替代应用技术的更大竞争，一些被界定为有前途的空间应用很有可能在成本和提供的服务上甚至变得更有吸引力。这种情况主要是指受升空成本影响很小的信息服务，例如电讯、地球观测和基于定位的服务。另一方面，空间旅游、在轨服务与能源中继卫星的应用就更难以确定了，因为它们高度依赖于未来升空成本的变化。

© OECD 2004

本概要为经济合作与发展组织非正式翻译文本
允许复制本概要，但必须注明版权属于经济合作与发展组织及原文出版物标题。

多语种概要是经济合作与发展组织英文与法文原文出版物的摘录翻译文本。
经济合作与发展组织在线书店免费提供概要文本，网址为：www.oecd.org/bookshop/。

欲了解进一步信息，请与经济合作与发展组织公共事务与交流司版权与翻译科联系。

电子邮件：rights@oecd.org

传 真： +33 (0)1 45 24 13 91

经济合作与发展组织版权与翻译科(PAC)

通讯地址：OECD Rights and Translation unit (PAC)

2, rue André-Pascal

75775 Paris cedex 16

France

请浏览经济合作与发展组织网站：www.oecd.org/rights/

