



大会

D istr.  
GENERAL

A/AC.105/645  
5 November 1996

CHINESE  
ORIGINAL: ENGLISH

和平利用外层空间委员会  
科学技术小组委员会  
第三十四届会议  
维也纳，1997年2月17日- 18日

与西班牙政府共同组织的联合国/西班牙国家航空技术研究所/  
欧洲航天局小型卫星：飞行任务和技术国际会议的报告

(马德里，1996年9月9日- 13日)

目 录

	段 次	页 次
导言.....	1 - 10	2
A. 背景和目标.....	1 - 6	2
B. 会议的组织 and 日程.....	7 - 10	2
一、对会议的评述.....	11 - 19	4
二、讨论概要.....	20 - 47	5
A. 正在进行的方案.....	20 - 28	5
B. 小规模飞行任务的应用.....	29 - 32	7
C. 工业问题.....	33 - 38	8
D. 发射装置和地面部分.....	39 - 41	10
E. 国际合作与法律问题.....	42 - 47	11

## 导言

### A . 背景和目标

1 . 大会根据第二次联合国探索及和平利用外层空间会议（1982年外空会议）<sup>1</sup>的建议，在其1982年12月10日第37/90号决议中决定，联合国空间应用方案应该，除其他之外，促进发达国家与发展中国家间，以及发展中国家之间在空间科学技术领域更广泛的合作。

2 . 和平利用外层空间委员会在1995年6月举行的第三十八届会议上，赞同空间应用专家概述的为1996年拟议的联合国讲习班、培训班和研讨会方案<sup>2</sup>。随后，大会在1995年12月6日第50/27号决议中，赞同1996年联合国空间应用方案。

3 . 为响应大会第50/27号决议并根据1982年外空会议的建议，在联合国空间应用方案1996年活动框架内，为了国际社会的利益，并特别重点考虑发展中国家，组织了联合国/西班牙国家航空技术研究所/欧洲航天局小型卫星飞行任务和技术国际会议。

4 . 会议由秘书处外层空间事务厅、西班牙国家航空技术研究所（INTA）和欧洲航天局（欧空局）共同组织和发起，由国家航空技术研究所代表西班牙政府主办。

5 . 会议的目标是把工程师、科学家、航天机构的代表和来自航天工业的其他人士召集到一起，以分析与小型卫星有关的最先进技术，特别是：（a）小型实验卫星专用有效载荷的开发；（b）设计、工艺和系统开发方法的数理逻辑；（c）正在进行的方案和已经发射的小型卫星；（d）小型卫星及其有效载荷的经济和法律问题；（e）小型卫星领域的国际合作；（f）专用发射装置的开发；（g）市场前景；及（h）数据接收和处理设施。

6 . 本报告涉及会议的背景、目标和组织，并包括每次会议和两次小组讨论的概要。本报告是为和平利用外层空间委员会第四十届会议及其科学与技术小组委员会第三十四届会议准备的。

### B . 会议的组织 and 日程

7 . 会议于1996年9月9日-13日在马德里举行，有263名

空间科学家出席。与会代表来自下列国家：阿根廷、奥地利、巴西、中国、哥伦比亚、哥斯达黎加、法国、德国、加纳、希腊、伊朗（伊斯兰共和国）、爱尔兰、意大利、日本、约旦、肯尼亚、墨西哥、莫桑比克、荷兰、秘鲁、葡萄牙、俄罗斯联邦、西班牙、斯里兰卡、乌克兰、阿拉伯联合酋长国、大不列颠及北爱尔兰联合王国、美利坚合众国、乌拉圭和乌兹别克斯坦。下列国际组织、航天机构、机关和航天工业的成员也派送了代表：外层空间事务司；Alcatel Space；远层空间，英国国家航天中心；工业技术发展中心；飞机制造公司（CASA）；Crisa；航空工程师高级技术学校；欧空局；HISPASAT；西班牙科学和技术部门间委员会（CICYT）；德国航空和航天研究所空间传感器技术研究所；墨西哥国立自治大学地理研究所；西班牙国家航空技术研究所；莫斯科航空研究所；美国国家航空和航天局（美国航天局）；法国国家空间研究中心（CNES）；阿根廷国家空间活动委员会（CONAE）；巴西国家空间研究所（INPE）；日本宇宙开发事业团（NASDA）；新能源和工业技术组织（NEDO）；轨道科学公司；皇家海军学院和天文台；SENER工程和系统公司；卡洛斯第三大学；阿尔卡拉-德埃纳雷斯大学；巴伦西亚大学；罗马大学和萨里大学。

8. 会议共同发起者拨出的资金用于支付来自阿根廷、巴西、中国、哥伦比亚、哥斯达黎加、加纳、伊朗（伊斯兰共和国）、约旦、肯尼亚、墨西哥、秘鲁、俄罗斯联邦、斯里兰卡、乌干达、乌拉圭和乌兹别克斯坦的17名与会代表的国际航空旅行费用、住宿和每日生活津贴。会议设施、设备和现场参观的当地运输工具由西班牙政府通过国家航空技术研究所提供。

9. 会议日程由国家航空技术研究所参考外层空间事务司和欧空局的意见制定。日程包括多次会议和两次圆桌讨论。圆桌讨论为来自发展中国家的与会代表提供了一个促进区域发展、促进合作新方案以及在其有限能力范围内发展这种新技术的机会。西班牙国家航空技术研究所将出版会议议事录。

10. 会议还组织对西班牙国家航空技术研究所和飞机制造公司进行了技术访问。在西班牙国家航空技术研究所，与会代表听取了该研究所所长有关西班牙卫星MINISATO I的介绍，并参观了新的地面控制中心。在飞机制造公司，国际关系主任介绍了该公司对阿丽亚娜发射装置和不同的欧洲卫星所作的贡献。

## 一、对会议的评述

1 1 . 本次会议共有 2 0 0 多名与会代表,反映出对小型卫星用于专门飞行任务的兴趣不断提高,这些专门飞行任务已应用于从科学地球观测到技术示范的一切事情。与会代表几次强调可以迅速而花费不多地进行这些飞行任务,它们可以提高发展中国家进入空间的机会,这反过来又可提供与空间技术发展和工业问题有关的好处。

1 2 . 会议为所有与会专家提供了许多交流信息、探讨新概念、鼓励在飞行任务规划方面进行国家、区域和国际合作以及发展个人和机构间新的合作关系的机

1 3 . 在圆桌讨论中,来自约旦、肯尼亚、秘鲁、斯里兰卡、乌拉圭和乌兹别克斯坦的与会代表重点介绍了他们国家在其能力范围内发展空间技术的经验和方案。来自中国、墨西哥和俄罗斯联邦的与会代表提供了文件或举办了宣传画展览。

1 4 . 来自肯尼亚和乌干达的与会代表与来自加纳、伊朗(伊斯兰共和国)和约旦的与会代表讨论了几项非正式建议。这些国家大多没有微型卫星项目,但不久的将来可能会有。有几位其大学正在参与空间项目的与会代表交流了经验,并且愿意与来自其他国家的人士在发展空间活动方面进行合作。

1 5 . 会议的主要成就之一是国家和国际一级的航天工业作出的巨大贡献。会议使与会代表与航天工业的代表直接接触,可以与他们讨论项目。来自新发展空间技术国家的许多小型卫星是由外国“供应商”建造的,只是在准备的最后阶段,有时甚至在已经发射后才被进行改造以适合它们的需要。因此,主要供应商关于发射装置和小型卫星运载器的情况介绍,在会议上引起了人们的注意。有几家公司接触了来自发展中国家的与会代表,以获取特别项目的额外信息,如墨西哥的 S a t e x I 项目。

1 6 . 在会议的审议和现场参观过程中,显而易见涉及小型卫星的技术商业化已成为一种新的趋势。在整个审议过程中,代表工业界的发言者在谈到卫星时强调,尽管“小型是美好的”,但大部分航天事业是由政府资金供资的,困难在于要使政府相信促进这一领域的项目是一项有效的长期性投资。

1 7 . 最近的技术进步已经证明,小型卫星能够提供以前不能得到或只能在大得多的航天器上得到的服务。先进的科学和技术实验(包括在空间

物理学、天文学、天体物理学和通信领域的实验)、技术示范和旨在收集地球资源数据包括灾害信息的项目,能够以合适的费用在空间进行。

18. 与会代表被告知,科学和技术小组委员会在1996年2月举行的第三十三届会议上,已经认识到这一问题的重要性,把涉及小型卫星的飞行任务作为一个特别专题纳入其方案中。此外,空间研究委员会(空间研委会)、国际科学联合会理事会和国际宇宙航行联合会(宇航联合会)与各会员国联系,组织了一次“利用微型和小型卫星发展低成本空间活动,同时考虑到发展中国家的特殊需要”专题讨论会,以补充小组委员会就这一主题进行的讨论(A / A C . 1 0 5 / 6 1 1 和A / A C . 1 0 5 / 6 3 8 )。

19. 据说,由于本次会议的成功,联合国空间应用方案将更多地关注这一技术。与会代表建议该方案应更加重视这一技术的商业问题,并就这一主题在各区域开展一系列活动。这将促进和鼓励发达国家和发展中国家工业界之间在将来进行合作。这样,该方案将促进总体飞行任务设计工作与实际发展小型卫星技术方面的信息交流与合作。

## 二、讨论概要

### A. 正在进行的方案

20. 据说,许多组织已在小型卫星方面取得很大的成功,小型卫星的吸引力在于因使用可靠的标准设备和技术而使得成本较低,开发时间较短,再加上对性能的期望较为实际可靠。这些卫星使得甚至有较少研究预算,在空间技术方面很少或没有私毫经验的国家有可能参与其开发、发射和运行。还有,小型卫星为培训不同学科的学生、工程师和科学家提供了机会,包括工程、机载和地面计算机的软件开发及先进技术方案的管理等。小型卫星的定义有所不同,但大多数重量少于400千克,主要分两类:重量大约在100~400千克的小型卫星(或“超小型”);及重量少于100千克的微型卫星。

21. 西班牙是首先研制自己的小型卫星的国家之一,其I N T A S A T 于1974年11月15日由美国德尔塔发射装置发射。I N T A S A T 重约25千克,直径45公分,相当于现在所说的微型卫星。该卫星由国家航空技术研究所研制,用于测量空间辐射。它用的是太阳能电池,在1,450千米高的轨道已工作满两年。此后,西班牙参与了较大的项目,如H

I S P A S A T 系列中的通信卫星，并参加了欧空局的不同项目。1995年7月7日，西班牙第二颗微型卫星UPM-Sat 1被一个阿丽亚娜4型火箭发射到高650千米的环形太阳同步轨道。它由马德里P o l i t é c n i c a 大学研制，质量为47千克。

22. 1992年，一个更为复杂的西班牙空间项目M I N I S A T 由西班牙部间科学技术委员会交给国家航空技术研究所。从1996年12月1日开始，质量180—500千克的模件卫星（根据使用模件的数量）将由P e g a s u s 机载发射装置从加那利群岛发射。第一颗卫星M I N I S A T 0 1 将由基本平台组成，用于科学研究。M I N I S A T 1 将是一种改进型，装有遥感观测设备。M I N I S A T 2 将用基本平台从静止轨道提供远距离信息。此外，国家航空技术研究所最近还参与了N a n o s a t 方案，该方案旨在研制与南极洲的西班牙科学基地胡安·卡洛斯一世通信的20千克微型卫星。该项目于1995年开始，预定于1998年发射卫星。

23. 阿根廷的一个小型卫星项目科学应用卫星B ( S A C - B ) ，正与美国进行合作，为1996年底由P e g a s u s 发射做准备。该项目的主要目的是设计带有科学有效载荷的卫星，以促进太阳物理学和天体物理学的研究。该卫星质量大约180千克，预计活动寿命最少为3年。它的环形轨道将在550千米处，倾角为38度。将在上面进行有关高能粒子实验、太阳耀斑辐射、瞬时强发射源定位、伽马射线辐射的发射、监测银河系和银河外X射线扩散背景及检查辐射带的高能中性原子（与意大利合作）等实验。代表用于科学研究和遥感的新一代卫星的S A C - C 和S A C - D ，正为1999—2006年的发射而做准备。

24. 在巴西，对采用空间技术从遥感平台收集数据给予了很大重视。巴西完整空间飞行任务( M E C B ) 于1993年2月成功地发射了数据收集卫星S C D - 1 。在预计使用寿命两年后该卫星仍在工作。至少将发射两颗类似的卫星以确保这项任务的连续性。此外，经改进的S C D - 3 卫星( 200千克) 也将被用于在赤道区域，以检验巴西卫星语音和数据通信服务的计划。

25. 巴西第一颗用于科学应用的微型卫星跨学科高级通信卫星( S A C I - 1 ) ，将于1997年10月作为中国- 巴西地球资源卫星( C B E R S ) 的搭载发射。S A C I - 1 的有效载荷由4项科学实验组成：测量气辉发射和反常宇宙辐射通量，以及调查等离子泡和地球磁场对带电粒子的

效应。地面部分包括巴西的两个接收站和用户地面数据收集站。将使用一个基于个人计算机的具有成本效益的局部区域网跟踪和控制系统,并将通过 I n t e r n e t 网分配科学数据和有效载荷机载配置,以便分散和促进有效载荷与其用户之间的对接。

26. 在智利,第一颗工作卫星将与联合王国萨里大学合作研制的 F A S a t - B r a v o 。这颗46千克的微型卫星将于1996年底被送入650千米处的环形轨道,倾角为82.5度。它将进行臭氧层监测实验、数据传送实验、地球实验成象系统和一些其他试验,包括一项教育实验。学生们利用该卫星提供的通信连接,将能够每月进行一天或两天的研究活动(轨道机械学、卫星通信分析和遥测分析)。

27. 在墨西哥, S A T E X 微型卫星项目包括一系列微型卫星,目标是调动空间技术方面的人力资源和开发试验台架系统。该航天器是墨西哥通信研究所支助的多机构项目的一部分,它将由阿丽亚娜航天公司作为辅助有效载荷,发射到800千米高处的极太阳同步轨道。S A T E X 1 飞行任务的目的是,除其他之外,(a)研制技术先进的航天器以支持科学实验;(b)评估经细微改变用于将来飞行任务的通用航天运载器;(c)利用以前的空间实验;(d)集中有经验的专业人员;及(e)培训空间领域年轻的研究人员。墨西哥于1996年9月5日即会议开幕几天前宣布成功发射了超小型卫星 U N A M S A T B 。

28. 作为葡萄牙一家工业联合体和萨里大学密切合作的产物的 P O S A T - 1 遥感飞行任务正在正常进行。它携载一系列通信、小规模空间科学、技术示范和地球观测有效载荷,这点加上增强型运载器系统,使其成为最新一代微型卫星中最先进的一颗。最近,葡萄牙国防部曾用它与世界各地(例如安哥拉及波斯尼亚和黑塞哥维那)的军队通信。

## B . 小 规 模 飞 行 任 务 的 应 用

29. 传统的地球观测和遥感飞行任务费用相当昂贵,典型的为每次花费2亿多美元。高密度二维半导体电荷耦合器件(C C D)的开发加上低功率消耗微处理器,为利用廉价卫星进行遥感提供了新的机会。微型卫星有限的质量、容量、稳定性和光学附件不能与传统的大规模飞行任务如大地遥感卫星(L A N D S A T)、法国地球观测卫星(S P O T)和欧洲遥感卫星(E R S)相匹敌;但是,对于中分辨率和气象范围的成象而言, K I T

S A T 和 P O S A T 卫星已表明是一种类似的设备,但成本仅为前者很小的一部分。这一点对于有兴趣拥有独立遥感能力的发展中国家是有吸引力的,尽管分辨率有限,但卫星可以处于他们的直接控制之下。

30. 许多发展中国家早已能够进行卫星遥感,但离利用现有能力使其可能的利益达到最大化尚有很长的路要走。在需要新的解决方案的国家和地区一级有独特的需求。巴西和大韩民国已经在制定解决其特别需求的新的卫星方案。拉丁美洲、东南亚和其他区域的发展中国家要求特别的传感器参数如频谱带、空间分辨率和时间分解能力;他们还需要有关成象成本和地面设备投资水平的建议。

31. 法国国家空间研究中心(C N E S)于1993年底建立一个小型卫星工作组,以便为研制补充法国地球观察卫星系统的、每项飞行任务费用少于3亿法国法郎及研制时间为两年的一系列小型卫星提出建议。拟议的方案称为观察、电信及科学应用可重组纲领(P R O T E U S)。预计将于1999年进行第一次飞行,作为法国—美国成功进行的测高卫星项目海洋地貌试验的继续。

32. 据说,远距离医疗是一种通过把由廉价和简单的传感器获得的信息直接传输给大型医疗中心的复杂处理设备,从而提高医疗服务效率和应用方案,在医疗中心可以由专业医生解译这些信息。这将使贫穷和不发达地区有可能享受功能强大和有效的紧急服务,从而挽救许多生命和避免不必要地搬运病人。H e a l t h s a t 项目是远距离治疗的一个很好的例子,它使用一颗位于低地球轨道(L E O)的60千克的微型卫星在尼日利亚和北美国家之间中继数据。在发生自然灾害时移动通信也起重要作用,使遭受灾害者能够更快地得到帮助并能向救援队提供后勤支持。

### C. 工业问题

33. 据说,联合王国萨里大学自1979年开始其U O S A T 方案以来就倡导微型卫星技术。为了适应客户在一个标准阿丽亚娜辅助有效载荷结构(A S A P)发射装置外壳内容纳各种有效载荷的需要,加上对装载密度、制造的经济性和集成的简便性提高了要求,进而开发了一种多任务平台的新颖模件设计。它的底部周围是系列标准模件座,模件座内有电子电路,其自身又构成安装太阳能电池陈列的机械结构。微型卫星采用现代化的、先进的但又不必经过空间验证的电子电路以提供高度能力。电子电路由经过空



间验证的子系统支撑，从而产生一个分层结构，该结构通过采用可选择的技术而非通过简单的复制来得到冗余信息。

3 4 . 欧空局小规模飞行任务机会( S M O ) 倡议正在考虑的飞行任务可以按下列参数区分：发射质量1 5 0 - 5 0 0 千克，轨道在6 0 0 和9 0 0 千米之间，研制时间大约两年，平台和集成、发射到轨道、试运行和用户地面站的费用少于4 0 0 0 万欧洲货币单位。这类小规模飞行任务引起人们的很大的兴趣，欧洲工业界在此领域不如在微型卫星领域那么有竞争力。欧空局各成员国已经飞行过、正在制订或正在规划小规模飞行任务。除少数例外情况外，这些飞行任务已经涉及或将涉及研制一个单一航天器。如果研制更多的航天器，这将需要3 - 4 年的周期。欧洲工业界通过其同业公会 A e r o s p a c e 向欧空局建议，后者应从其自己的方案和其成员国的方案中集中足够数量的飞行任务。

3 5 . 小规模飞行任务机会倡议的基本思想是共同采购全部或部分飞行任务的发射、平台集成和地面部分装置。这种方法能够在保留用户对飞行任务有效载荷和运行的控制的同时，使飞行任务中反复使用的装置取得低成本利益。高效地在一套共用的设备上集成几种不同的飞行任务，已由各种小型卫星方案所证明，例如美国航天局小型探测者方案。小规模飞行任务倡议的实际内容将在分析建议的飞行任务要求之后界定，这种分析将在正在进行的研究的第二阶段进行。目前，发射机会似乎是最大的共同点。

3 6 . 前苏维埃社会主义共和国联盟各国在航天工业方面正处于艰难时刻。虽然俄罗斯联邦能够提供地面部分服务和发射装置，乌克兰正在发展某种发射装置的能力，但它们在小型卫星领域的经验很有限。制造笨重、复杂的航天器的传统在最近的将来难以克服。在哈萨克斯坦和乌兹别克斯坦，尽管在航天工业方面集中了大量的知识和工业潜力，但最近并没有关于如何利用这些能力的战略规划。此外，由于需求大大降低，许多专家离开自己的国家，导致情况进一步恶化。

3 7 . 俄罗斯进行的成功的小型卫星飞行任务之一是打算用于数字电子邮件服务的通信系统 G O N E T S 。前两颗示范卫星已在1 9 9 3 年由旋风号发射装置送入轨道。每颗卫星质量为2 5 0 千克，一个发射装置可以将最多6 颗卫星发射到1 , 5 0 0 千米的轨道，倾角为8 3 度。目前，俄罗斯联邦有几个项目着力于建立一个小型卫星星群。一个低轨道系统 S i g n a l 将由位于4 个轨道面的1 2 颗卫星( 每颗3 0 0 千克) 组成。C o u r i e r - 1 系统将由发射到7 0 0 千米环形轨道、倾角7 6 度的8 - 1 2 颗

卫星(每颗质量为250千克)组成;而已建议的G l o b s a t 系统系有30-36颗卫星的星群。还有几个通用小型空间观测平台(u s s p - 1 , u s s p - 2 和u s s p - 3 )项目。它们的质量从60千克到400千克不等,可以用于携载国际搜索和救援系统(跟踪遇险船航天系统——国际搜索和救援卫星系统)的无线电设备。

38. 中国航天技术研究院的专家也正在中国研制一个多用途小型卫星平台。它将能够满足对小型遥感器、电荷耦合器件摄像机、科学实际仪器、试验通信和新技术试验有效载荷的服务。服务系统电子舱是一个体积大约为110×120×50公分的盒子,内有高度控制、集成飞行状况遥测管理装置、电源和推进舱。其质量大约250-350千克,包括100-150千克的有效载荷。能量由太阳能电池阵列与一个镍镉化学蓄电池一起提供。入轨之后的初期稳定通过旋转整个卫星取得。获得太阳能以后,控制方式转换为指向太阳的旋转稳定方式,然后,如果需要的话,转换为三个轴都指向地球的稳定方式。该平台在几年之内将可以使用。

#### D. 发射装置和地面部分

39. 据说,现有发射装置的成本正在限制当前和将来小型卫星的发展。目前,最常见的做法是让小型卫星搭载到大型有效载荷上(例如阿丽亚娜4型、俄罗斯宇宙号或天顶号发射装置)。在欧洲和美国的主要小型发射装置中,只有P e g a s u s 和T a u r u s 经过飞行验证,西班牙正在为其新型C a p r i c o r n i o 发射装置飞行试验做准备,意大利圣马科侦察项目的研制尚未开始(虽然其先驱美国侦察卫星已运行多年),而阿丽亚娜5号派生方案应该在1999年完成。由于市场缺乏竞争,发射成本常常在飞行任务总成本中占很大一部分。

40. 发射小型卫星的机会可以要么在纯粹商业基础上要么通过参加了国际合作协议获得。一个国家也许会考虑发展自己的发射能力。采取这种方法的推动力是缺乏可用的低成本发射装置,以及一个国家不能及时地满足其发射需求,如果它认为进入空间对其国家发展很关键的话。从国际商业来源获得发射服务有时比国际合作更合意,这是因为在找到适当的交换机会方面存在着困难。尤其是,寻求第一次发射的国家可能会发现以商业方式获得发射服务是对他们开放的最有效的途径。

4 1 . 人们注意到,小型卫星地面部分的要求根据应用领域的不同而有很大差异。在一个极端的例子中,只覆盖本地或区域飞行任务的、跟踪和指挥要求低的低数据速率传感器对地面部分的需求相对低,可能只占方案总成本的1 0 % 或更少。更复杂的数据检索和处理要求可能导致地面部分成本高达5 0 % 。假设地面部分成本平均占方案总成本的2 5 % 的话,显然确定与空间部分潜在节约数一致的地面部分潜在节约数十分重要。

## E . 国际合作与法律问题

4 2 . 根据会议的审议,新兴技术的成功依赖于对飞行任务规划、确定、认识、供资和动作的方式。在国家、区域和国际一级,存在着进行合作以获得先进技术和提高新领域的技术专门知识的机会。小型卫星系统可以提供投入有限资源并逐渐增加国家基础设施的机会。

4 3 . 会议的主要成果之一是阿根廷、智利、墨西哥和西班牙正式宣布一项研制地球观测微型卫星的合作协议。卫星的特定应用有待界定。该卫星准备于2 0 0 0 年发射。协议的方案正在确定中。

4 4 . 当有共同意愿使其独特的国家资源和现有资金得到充分利用的两个或多个国家分享明确的计划利益时,也许会考虑合作飞行任务。不同飞行任务和不同国家的国际合作协议都有所差异;绝大多数都要求每个国家对其合作努力的那一部分承担所有的财务和技术责任。此外,这些协议应详细说明管理和技术上的简洁而明确的相互关系。

4 5 . 小型卫星项目常常在密切的国际合作中进行,这些国际合作是因为需要分享一些技术有时甚至是分享发射装置。通常,合作伙伴对单个仪器的建造、集成、试验和运行提供资金投入,以此换取对飞行任务和对结果的分析与公布的参与。一个可供选择的参与方法是以进行独特研究的能力,加上用于必要的集成、试验和运行活动的足够资金支助或技术设施,为有效载荷提供一件或几件仪器。

4 6 . 空间合作活动通常由某种技术转让支持。在发展小型卫星项目上的成功的技术转让,意味着一个小组获得足够的能够生产下一代小型卫星能力的过程。技术转让有几种机制,但要想成功,转让应是谅解的转让而不仅仅是成套技术的转让(“技术理论”以及“专有技术”)。在一些方案中,来自发展中国家的工程师接受了小型卫星设计、生产和运行方面的培训。萨里大学已就研制1 0 0 千克以下的小型卫星向智利、巴基斯坦、葡萄牙和大

韩民国，甚至向决定开始空间方案的一些欧洲小国家提供这样的援助。

4 7 . 有几篇论文专门论述与探索外层空间和空间技术的实际利用有关的法律问题。外层空间事务司提供的两篇论文描述发射到空间的物体的正式登记问题(特别是与几个国家合作研制的小型卫星)，以及发射与随后部署和利用许多低轨道小型卫星(星群)的过程中产生的碎片造成的对外层空间污染的危险。还描述了该司旨在促进和平利用外层空间的国际合作活动。

#### 注

<sup>1</sup> 见《第二次联合国探索及和平利用外层空间会议报告，维也纳，1982年8月9日-21日》(A / C O N F , 1 0 1 / 1 0 和C o r r . 1 和2)，第430段。

<sup>2</sup> 《大会正式记录，第五十届会议，补编第20号》(A / 5 0 / 2 0)，第34段。

—