



和平利用外层空间委员会

联合国/国际宇宙航行联合会扩大发展中国家
空间技术应用用户问题讲习班的报告

(1998年9月24日至27日，澳大利亚，墨尔本)

目录

	段	次	页次
一. 导言	1—12		2
A. 背景和目标	1—5		2
B. 讲习班的安排	6—7		2
C. 与会者	8—12		2
二. 看法和结论	13—17		3
三. 专题介绍和讨论	18—55		3
A. 确立和加强发展中国家对空间应用技术的应用	21—23		4
B. 空间应用用户的培训	24—33		5
C. 小型和微型卫星系统用于促进空间能力和应用	34—37		6
D. 空间技术用于救灾管理	38—42		7
E. 卫星通信和应用：移动系统和甚小孔径终端	43—45		7
F. 地球观测的应用	46—53		8
G. 近期的展望	54—55		9

一. 导言

A. 背景和目标

1. 大会在 1982 年 12 月 10 日第 37/90 号决议中决定，根据第二次联合国探索及和平利用外层空间会议的建议¹，联合国空间应用方案应援助发展中国家通过促进本国能力的增长，为开发和利用空间技术而建立独立自主的技术基础。和平利用外层空间委员会 1997 年 6 月举行的第四十届会议赞同了由空间专家提出的 1998 年讲习班、培训班和研讨会方案。²随后，大会在其 1997 年 12 月 10 日第 52/56 号决议中核可了 1998 年联合国空间应用方案。

2. 本报告载入了联合国/国际宇宙航行联合会扩大发展中国家空间技术应用用户问题讲习班的专题介绍和讨论情况摘要。该讲习班的举行是秘书处外层空间事务厅根据联合国空间应用方案而开展的 1998 年活动的一部分。它是这一系列之中的第八次讲习班，结合国际宇宙航行联合会（国际宇航联合会）第四十九届大会，在澳大利亚的墨尔本举行。讲习班由卫星系统合作研究中心提供当地支助。

3. 自 1991 年至 1997 年先后在奥地利、加拿大、中国、以色列、意大利、挪威和美利坚合众国举行的前七次联合国/国际宇航联合会讲习班，表明了空间技术应用对于加快发展中国家的社会发展和经济增长，以及对于保护环境的作用。熟知的例子有气象卫星的应用，卫星通信，地球观测的应用和导航、定位、确定地点系统。然而，尽管潜在的应用多种多样，其中许多仍只限于较少数的专门用户。特别是在发展中国家，潜在用户和决策人有时完全不知道空间技术应用的全部能力和惠益。

4. 讲习班重点讨论空间技术的应用如何给更大量、更多样化的用户提供服务。此外，它还着眼于：帮助发展中国家在空间技术及应用方面建立和加强本国的能力；使它们深刻领会在空间科学和技术的某些领域建立起有经济效益的工业企业和机构的利益所在；探索在发达国家和发展中国家之间以及发展中国家自己当中扩大科学和技术合作的可能性；并考虑涉及空间的工业与发展中国家建立可能的合营企业的问题。为达到上述目的，确定了现存的障碍，提出了可能的解决方法并介绍了空间技术方面新开创的应用。讲习班还力图为与会者提供论坛，使他们得以和空间工业的代表相互切磋，从而使与会者更好地认识应达到哪些要求和满足哪些条件才

能使合营企业取得成效。与会者的意见和讲习班的结论还将作为贡献材料，提供定于 1999 年 7 月 19 日至 30 日在维也纳举行的第三次联合国探索与和平利用外层空间会议（第三次外空会议）。

5. 本报告的内容涉及讲习班的背景和目标，专题介绍和讨论情况，与会者提出的看法和得出的结论，它将提交和平利用外层空间委员会第四十二届会议及其科学和技术小组委员会第三十六届会议审议。与会者将向其本国的有关当局提交报告。讲习班的讨论记录，包括与会者的姓名地址清单，将在适当时候通过外层空间事务厅提交。

B. 讲习班的安排

6. 在讲习班会议上，介绍了空间技术应用方面的成功实例。讲习班在日程安排方面着眼于向与会者表明，发展中国家如何能够使空间技术的应用有益于经济和社会的发展，以及如何扩大使用者和受益者的范围。讲习班安排在六次会议上对 24 份特约文件进行介绍。与会者热烈地进行了信息、评论、问题、建议和意见的交流。此外，来自发展中国家的与会者也作了一系列简要的介绍性发言，使人们深刻地了解各自国家中空间技术应用的现状。下午的会议结束后，即进行小组讨论，公开交换意见。

7. 讨论了国家的和跨国的空间项目和方案，用以加强发达国家和发展中国家之间以及发展中国家本身之间的科技合作。

C. 与会者

8. 联合国代表各主办单位请发展中国家提出参加讲习班的人选。选定的与会者必须具有遥感、通讯、机械、物理、生物学或医学或与讲习班主题有关的其他领域的大学学历。此外，与会者的挑选还考虑到在使用或可能使用空间技术的方案、项目或企业中的工作经验。特别鼓励各国和国际实体决策层的专家们参加讲习班。

9. 由澳大利亚政府、联合国、法国国家航天研究中心和宇航联合会为举办讲习班而拨付的资金已用于支付 30 名发展中国家与会者的国际机票和每日津贴。各主办单位还出资支付发展中国家与会者参加在讲习班结束后立即举行的国际宇航联合会第四十九次大会的报到登记费用，使他们得以在一次更为重要的国际空间会议中与同行们切磋讨论。

10. 参加讲习班的共有 100 多人，其中包括得到资助的下列各国的与会者：阿根廷、阿塞拜疆、孟加拉国、巴西、柬埔寨、中国、印度、印度尼西亚、伊朗伊斯兰共和国、肯尼亚、老挝人民共和国、马来西亚、蒙古、摩洛哥、尼日利亚、巴基斯坦、菲律宾、大韩民国、斯里兰卡、苏丹、突尼斯、乌兹别克斯坦、赞比亚和津巴布韦。

11. 下述机构和组织的代表被邀请作了专题介绍：外层空间事务厅、亚瑟·克拉克现代技术研究所（斯里兰卡）、孟加拉国空间研究和遥感组织、巴西航天局、中国航天技术研究院、皇家航天探测中心、欧洲航天局、印度空间研究组织、国际空间大学、美国国家航空和航天局（美国航天局）、日本宇宙开发事业团、荷兰国家航空航天实验室、巴基斯坦空间和高层大气研究委员会和新南威尔士大学（澳大利亚）。

12. 来自私人工业企业的代表也作了专题介绍，其中包括：Alcatel（法国）、AUSSPACE（澳大利亚）、BRAZSAT（巴西）、Iridium（美国）、Northrop Grumman 公司（美国）、大地技术/空间成像集团（澳大利亚/美国）、SPACEHAB（美国）、苏雷卫星技术有限公司（大不列颠及北爱尔兰联合王国）、Telstra（澳大利亚）、航空航天公司（美国）和 World Space India（印度）。

二. 看法和结论

13. 联合国/宇航联合会一系列讲习班的组织者当中，有些人从第一届讲习班以来一直参与工作，他们注意到发展中国家提高了对于空间活动的认识和参与。尽管新兴的空间技术使用国家和一般发展中国家的与会者所作的介绍使人们对那些国家空间活动的概貌有了深刻的印象，但那些国家由于存在一系列问题，在开展连续性的活动方面仍遇到某些障碍。此种障碍包括：教育和人才培养以及使专门人才得到最佳利用的问题，区域和全球合作的必要性，和说服决策人的重要性。

14. 来自发展中国家的与会者常常寄希望于联合国来执行和发起方案。但是，联合国资源有限，外层空间事务厅在遵照委员会指示进行所需活动方面受到限制。因此，主要靠讲习班的与会者和发展中国家的专家们与本国的决策人进行接触，说服他们在委员会之中起到更加积极的作用。第三次外空会议对于新兴航天国家和发展中国家提出各自的需

要，规划近期的区域合作和全球合作，无疑是一个理想的论坛。认识的提高应从国家一级开始，不应依赖于外部的推动。

15. 几位与会者强调需由区域航天机构来推动全区域分享解决方法的过程。例如，特别是在小卫星项目领域，应推动发展一个遥感卫星群来提供灾难警报和处理服务，而不是每个国家单独发展一套费用高昂的系统。已经有多个组织和委员会来协调遥感和空间应用方面的活动，发展中国家应利用第三次外空会议的机会，与这种实体建立联系并提出自己的意见。与会者被要求与其本国出席第三次外空会议的代表团接洽，以便同本国的决策人建立适当的联系，由代表团再向联合国提出建议和支持建议。

16. 关于微重力研究方案，建议今后由联合国举办的讲习班和会议应继续使新兴的航天国家和发展中国家得知参与此种项目的机会。

17. 人们还强调，为能不断开展空间活动和使用空间技术，必需有国家的某种承诺和制定长期规划。空间计划的制定应与其他现有的国家政策相一致，努力实现与商业部门的平衡，才能收到成效。必须利用和促进现有的国际合作方案和框架。应建立起区域性组织，通过国际合作来促进空间技术的应用。教育和培养年青一代的未来管理人员和专业人员是确保连续性和确保新兴航天国家和发展中国家卓有成效地发展空间活动的一个先决条件。

三. 专题介绍和讨论

18. 外层空间事务厅主任对参加联合国/宇航联合会第八届讲习班的与会者表示欢迎。他在开幕词中谈到空间技术的应用在全世界具有越来越大的经济重要性，并谈到发达国家和发展中国家在这一领域仍然有很大差距。各届讲习班的主要目标是确定有哪些问题仍然影响到发展中国家从此种技术中获得利益。必须想出办法，通过更大的国家承诺并通过加强国际合作来处理 and 克服所存在的障碍。在这方面，还向与会者介绍了有关第三次外空会议的最新发展情况。国际航天界都把第三次外空会议看作是筹备和协调二十一世纪初航天活动的一个重大的潜在里程碑。

19. 卫星系统合作研究中心的执行主任在他发表的欢迎辞中回顾了全世界空间技术应用的现状和作用。过去，空间技术是由富裕的工业化国家开发和使用的，在许多情况下是由军事目的所驱使。空间

技术的高昂费用，强烈的政治差别和技术的缺乏，都妨碍较小的、不够富裕的国家享受不到空间技术的惠益。然而，近年来，由于政治方面的重要性下降，而空间应用的商业重要性越来越大，形势起了变化。他预测，随着能够获取到更经济、更精确、更多样和更自由获取的技术手段，空间技术的用户群体定会逐渐扩大。所有国家，无论是发达国家或发展中国家，现有均可从空间技术的使用方面获取到巨大惠益，不断扩大空间技术应用的用户群体。

20. 印度空间研究组织的主席在其主调发言中讨论了空间技术对整个社会带来的利益。今天，全球的航天工业已成为全世界最大的工业之一，每年的收入约 800 亿美元，全世界所雇用的人员超过 80 万。尽管发达国家的空间利益已渗透到几乎所有各社会阶层、各种工业和所有学术机构，但发展中国家在资源、政策和各个层面的认识上仍然存在障碍，要消除这些障碍，必须在政策、人力资源开发、体制框架和国际援助等方面作出适当调整，再加上适当平衡的商业机制。对于扩大空间技术的应用，已出现了巨大的机会。全世界 60 亿人口之中，有将近三分之二生活在发展中国家。这 40 亿人拥有的电话机不到现有使用的电话机总数的 3%，拥有的电视机只占现有使用总数的 10%。移动通信的需求在发展中国家不断增长，具体表现为，移动通信服务的用户比例往往与发达国家的数字不相上下。其他应用包括地理信息系统和遥感数据应用于农业技术。人口的增长要求提高农业生产，把目前每公顷 1 至 2 吨的产量水平提高到每公顷 4 至 5 吨。遥感数据还可帮助设法取得安全的饮水，在灾难处理的应用中发挥着重要作用。发达国家人口的识字比率在 98% 以上，人均年收入超过 8000 美元，相比之下，发展中国家人口的识字比率为 50% 至 70%，人均年收入约 600 美元，在此情况下，空间通信对于使教育迅速扩大而普及到乡村地区的文盲人口之中，也具有越来越大的重要意义。

A. 确立和加强发展中国家对空间应用技术的应用

21. 与会者在会上回顾了以往各届联合国/宇航联合会讲习班提出的建议和实现的目标，有些与会者还概要介绍了当前的活动。人们重申，各届讲习班的目的在于使发展中国家得到一个论坛来讨论如何构想开发和使用适合于本国需要的空间科学和技术。先前各届讲习班的建议，虽然有些已经得到研

究和部分地解决，但其他建议仍需继续给予注意，其中包括有必要使政府官员和决策人确信空间技术应用所带来的利益。人们指出，其他反复提到的关切问题涉及资金、数据、设备及软件购置、教育和培训，以及最终用户和私人部门的投资等，一直在研究，而且还将在未来的讲习班上加以研究。这些问题将经常出现在未来的讨论之中，因越来越多的发展中国家已开始推行空间技术的应用，在其初始实施阶段势必面临同样的问题。

22. 经验告诉我们，发展中国家要想成功引进空间技术的应用，必须得到决策人的支持。因此，有必要提高和增强决策人对于空间技术应用的惠益的认识。巴西航天局总裁强调了从空间技术应用中可以获取到的惠益，特别是在改善人们的日常生活方面。他的专题介绍涉及巴西空间技术的经验和当前的活动，阐明了空间活动的多学科要求和多种技术的探讨方法。还讨论了政府与工业部门之间对某些空间活动的费用分摊办法。强调了财政奖励和资金支持对于教育和培训，对于研究与开发的重要性。巴西目前投资实施的一个方案将使该国在进入航天领域中建立起独立的能力。它包括发展一种运载火箭，建设一个发射基地，为多种多样的应用而设计和建造卫星及有效载荷。与阿根廷、中国、法国和美国的伙伴机构建立国际合作关系是巴西用以降低方案费用和 risk 的一种有效战略。巴西航天局正继续物色潜在合作伙伴和遇到相同问题的国家，共同寻找解决办法。

23. 政治上的支持有了保证后，各国即应拟订空间政策计划，有效地协调和增进空间技术的应用。阿瑟·克拉克现代技术研究所所长说，国家的空间政策是在国家的发展中协调使用空间应用技术的一个先决条件。一个国家的空间政策取决于它的技术和财政能力，也取决于它掌握空间技术应用的成熟程度。专题介绍中强调需要考虑从体制上把各种空间技术应用按其分支进行管理，还强调了在斯里兰卡这样的发展中国家，空间科学和技术政策中应予包含的基本内容。这包括把空间科学和技术作为科学和技术广泛领域的一个组成部分，其应达到的目的如下：谋求经济发展和改善生活；优先考虑可收到直接效果、为一般群众带来利益的空间应用领域；借鉴利用其他先进国家的知识和技术，而不是自己另创造一套东西；提供空间科学和技术的教育和培训，在此领域发展某种自力更生水平；确保不会由于政府的更迭，由于政治上的权宜考虑而轻易地把空间政策扔到一边。

B. 空间应用用户的培训

24. 有效实施空间政策规划的一个先决条件是要有一批富有经验、经过培训的工作人员。空间专家的培训机会和空间技术应用用户的教育一直是以往各届联合国/宇航联合会讲习班中所提出的一个重大关切事项。

25. 亚洲和太平洋区域空间科学和技术教育中心于 1995 年正式成立,这是该区域解决培训和教育需求的一个重要里程碑。印度空间研究组织的科技秘书介绍了该中心的工作,设在印度的该中心目的在于使参加其教育方案的学员在空间科学和技术方面取得更多的知识,从而有助于加强本国的和区域的能力。在将来,该中心应成为一个高级研究中心,扩大其对象范围,开展除教育以外的其他活动,例如研究和咨询服务。

26. 国际空间大学提供跨学科的空间教育方案。国际空间大学的代表讲述了全球政治环境所发生的变化及其在空间部门引起的变化。空间教育必须努力适应新的需要,迎接变化中的世界的挑战。空间活动的国际性质要求有一批多学科的专业人员,从多国角度看问题,增补从事空间方案的各个群体之间的差距。

27. 教育已成为人类开创更好未来的一个必需条件。发展中国家面临着对不断增多的农村人口提供教育的问题。利用卫星技术的遥控教育带来了向地球上任何地方的人提供高质量教育的可能性。印度“世界航天”的总经理介绍了“世界航天”数字音频广播系统,它是由三个地球静止轨道卫星组成的系统;用于遥控教育和应用,切合农村地区当前对远程教育的需求。虽然接收终端设备仍比较昂贵,但估计该价格早晚会降下来。该系统在设计上充分考虑到发展中国家的条件,例如,在接收设备上配用太阳能电池。“世界航天”系统主要提供针对成人教育的教育课程。还可用来为教学人员提供辅助教材。

28. Northrop Grumman 公司销售及业务发展经理概述了该公司在空间技术应用方面可能与发展中国家有关的主要活动,重点是介绍未来的一个合成孔径雷达系统,它是专用于小卫星平台的 5 米分辨率系统。雷达系统可提供全天候数据,这对赤道地区尤为重要,因此种地区常常受到云层的遮蔽。该公司还在它的频谱图象培训中心提供商业性的图象处理培训。该公司正在促进使用实时地理信息系统,

它可使实时或接近实时的数据源直接接入地理信息系统之内,有利于在环境和农业应用,自然资源的可持续利用以及针对交通、水文、跟踪、尾随和防务事项作出更好的决定。将来的目的是把此种地理信息系统与来自地球观测卫星的实时或近实时数据结合。此种应用将是走向在作业中使用高分辨率遥感数据的重要一步,超越了目前利用气象卫星数据或在低分辨率范围(1 公里范围)先进的甚高分辨率辐射仪数据已经成为可能的程度,它将使人们得以把这种数据用于新的应用领域,有助于扩大空间技术应用的用户。然而,由于在空间和地面部分以及在计算机能力上尚有技术困难,仍须一段时间;利用卫星遥感数据的此种实时地理信息系统才能走上商业化经营。

29. 美国航天局的地球科学方案包含有与亚洲和太平洋区域相关的许多活动,提供可让国际参与的多种机会。其中一种机会是近期及计划中的合成孔径雷达的部署,和未来由航天飞机进行的 C 波段太空成像雷达(SIR-C)和 X-合成孔径雷达测图作业。收集到的数据提供下列国家的机构和大学使用:澳大利亚、文莱、柬埔寨、马来西亚、新西兰、巴布亚新几内亚、菲律宾和泰国。应用领域包括文化资源研究、土地使用研究、自然危险、地质学和采矿以及城市研究。地球成像雷达资料可从万维网网址 <http://southport.jpl.nasa.gov/> 查索到。

30. “全球范围的学习和观测,以利于保护环境”(GLOBE)是一个国际性的科学和教育方案,把各国的学生、教师和科学家聚集到一起,提高全世界人民的环境意识,促进对地球的科学认识并有助于提高学生的科学和数学成绩。这项活动是 1995 年 4 月 22 日适逢“地球日”的时机发起的。在国际上,此项活动通过美国政府与伙伴国政府的双边协议来实施。已有 120 多个国家对该方案表示兴趣,70 多个国家签署了 GLOBE 协议。GLOBE 测重值经由国际科学界选定,应用于进行中的研究。它的测量值包括用于大气和气候研究、水文研究、土壤研究、土地植被和生物学研究的数据。进一步的资料可从 GLOBE 网址 <http://www.globe.gov/> 查索到。

31. 在讨论“扩大空间技术应用用户:机会和制约因素”这一主题的第一小组的讨论会上,小组成员注意到全世界地缘政治形势的变化及其对发展空间技术的影响。变化中的经济和政治环境带来了商业性空间活动的发展,电信和贸易部门的开放,全球市场与信息社会的融合,从而造成对空间技术应用的

不断增大的需求。然而，在有些国家，那些变化并没有带来所期望的获取空间利益的方便，反而带来了制约因素，妨碍潜在的用户从那些机会中获取惠益。一个原因是，国家政策有时跟不上飞速的技术变革和必要的更新。与会者认为，政府应提供优惠和鼓励私人部门中的竞争，但仍应继续提供拨款并进行为整个社会谋福利（例如在教育 and 环境领域）但尚无可能商业化经营的有关空间的活动。

32. 与会者建议外层空间事务厅确定一个专门性方案，用来教育决策者和立法人员认识空间应用及其带来的利益。决策者或潜在使用者和空间专家之间的语言障碍，例如，人们指出，过多地使用技术术语或法律术语就是一大障碍。人们希望，考虑到此种问题的一个方案将有助于加快拟定空间政策规划，有助于国家对空间技术应用的实施和作业作出更多的承诺。人们注意到，外层空间事务厅已经承担了筹办第三次外空会议的任务，该会议将在部长一级举行。为筹备该会议，编写了共 12 份成套的背景材料，每份材料以非技术性语言摘要介绍空间技术应用的现状及从中获取的利益。与会者一致认为，认识的提高应从国家一级开始。

33. 发展中国家的一个重大课题是遥感应用的作业化。人们把遥感领域与卫星通信作了比较。遥感市场并不如卫星通信市场那样迅速发展。遥感项目大部分只限于作业前的应用。问题是，遥感应用必须出售信息，而不是数据，象电信行业那样。然而，实际上很难得出那种与使用该信息的决策人有关或有用的信息。有时信息是整理出来的，便很难使决策人相信它的实际用途。

C. 小型和微型卫星系统用于促进空间能力和应用

34. 中国航天技术研究院秘书长介绍了中国小型卫星方案的发展历程。中国所走的道路是跟随发展小型卫星的世界潮流，它缩短了从概念到作业的项目时间，降低了开发和发射费用。若干项目尚在工程开发阶段或尚在概念研究阶段。实践 5 号卫星将进行某些科学和技术试验，演示平台技术。作业上使用小卫星平台的第一个应用卫星将是海洋卫星 1 号。它主要用于观测海洋鱼群分布，海洋生物培植资源和观测河口和港口的泥沙分布。尚在概念研究阶段的一个项目是亚洲太平洋小型多功能卫星，在其他亚洲国家的合作下共同研制。亚太多功能小卫星依靠实践 5 号卫星客车平台，主要装载遥感仪器。

Ka 波段通信和空间环境试验以及用于环境和灾祸监测的一个卫星群，也在研究中。后者是使用共六个低地球轨道卫星的卫星群，其中四个为光学原理作业，另两个合成孔径雷达卫星提供全天候遥测能力。中国由于 1998 年发生的大水灾，已经认识到有必要发展基于雷达的观测系统。此种小卫星组合将实现短时间的分辨和合理的空间分辨，而其费用保持在可接受的限度内。

35. 中国国家航天局外事部副主任着重阐明了空间技术对于规划、监测和管理资源的作用。他详细描述了亚太多功能小卫星项目的作业和目的，该项目是在一系列亚洲太平洋空间技术和应用多边合作会议过程中提出来的。在这方面，中国、伊朗伊斯兰共和国、蒙古、巴基斯坦、大韩民国和泰国于 1998 年 4 月 22 日在曼谷签署了关于亚太多功能小卫星项目合作问题的谅解备忘录。中国政府还欢迎与其他国家进一步开展双边和多边合作，特别侧重于小型卫星的发展，分享此种技术对于可持续发展带来的惠益。

36. 苏雷卫星技术有限公司的行政总裁描述了由该公司和苏雷空间中心在其他国家合作下所开发的小型卫星项目以及通过这些项目实现的技术转让。该公司以其小型卫星方案而闻名，它给发展中国家提供建立起本国能力的机会，以便在相对较短时期内并在切合实际的费用限度内发展本国的卫星方案。他还介绍了未来的方案，包括月球和行星际飞行的可能性以及建立苏雷航天俱乐部的设想，该俱乐部作为综合各航天国家小型卫星项目经验的论坛，以便加强国际合作，最后推出国际联合小型卫星项目。

37. Alcatel Space 的一位代表描述了轻型 Proteus 卫星客车及其技术细节。此种客车可适用于各种各样的空间飞行。应用领域包括电信、导航、地球观测和科学。Proteus 平台具有 300 公斤的有效载荷能力，功率能力为 300 瓦，它在设计上满足对小卫星（100 公斤范围）来说属于过大的空间飞行要求，对于大型的全规模卫星（超过 1000 公斤范围）来说又属于过小的标准。合作和参与的可能性多种多样，从提供标准的成套服务直至提供完整卫星和完整系统的飞行跟踪。Proteus 平台还可用来作为类属基地，用以发展 300 至 1000 公斤范围的专用卫星客车。该平台将用来发展 JASON-1 号卫星，用于由 Alcatel、CNES 和美国航天局喷气推进器实验室参与合作的海洋研究飞行，以便替代 Topex-Poseidon 卫星，以

及用于科学 COROT 卫星, 进行研究星体内部结构和探测太阳系以外的行星的飞行。

D. 空间技术用于救灾管理

38. 自然灾害和人为灾难给发展中国家带来许多问题, 这些国家常常缺乏必要的基础结构来有效地应付此类灾难。每年造成使人无法接受的高昂经济损失和人命损失。以地球观测或电信卫星形式出现的空间技术可以减轻许多这类问题, 帮助人们更迅速地稳定灾难后的局面。某些空间应用还可用来实行有效的预防措施, 建立灾难早期警报能力, 以便在灾难发生时减轻预期的经济损失和人命损失。在讲习班期间, 当宣布原先邀请来专门讲述借助空间技术进行救灾管理这一题目的一位孟加拉国空间专家, 由于该国当时发生的洪水大灾难而无法前来出席讲习班时, 与会者更加体会到研究这一课题的重要意义。

39. 澳大利亚 Telstra 公司的一位代表具体阐明了电信系统在救灾管理方面的应用, 该公司最近推出了一种新的电信服务。新的服务项目主要使用国际移动卫星组织的小 M 系统, 应用一种圆圈头的移动终端。该系统在数据率和操作费用方面胜过其他的全球个人移动通信系统, 在地面电信基础设施无法利用或停止作业情况下特别有用。基于该系统早先类型的终端设备已曾成功运用于全世界的各种危机局面。

40. 在讨论“国际和区域合作: 小型卫星和灾害警报项目”这一主题的第二小组的讨论中, 小组成员强调, 灾害监测和减灾应用的关键因素不仅仅是空间和光谱分辨, 而且还有时间分辨。对于某些类别灾害, 例如水灾, 合成孔径雷达系统就优于光学系统, 例如可以全天候成像。然而, 与光学系统相比, 合成孔径雷达无论是购置费用或是图象数据的处理, 仍然是昂贵的。人们建议, 对于很少或尚无遥感经验的救急部门来说, 比较可行的办法也许是从使用光学数据开始, 逐步过渡到使用近红外感测仪数据, 然后再使用合成孔径雷达数据。

41. 灾害监测的应用是促使政府相信空间技术的利益的良好手段。例如, 印度尼西亚政府在该国 1997 年由于森林大火造成了巨大灾害和经济损失之后, 增大了它对遥感应用的支助。需要作出很大努力, 使负责减灾行动的管理当局慢慢地获得对此种新技术的了解。空间技术在应用于救灾管理时常

常遇到阻力, 这是因为管理层不一定乐意接受新技术。因此, 精心安排的教育和培训方案是引进空间技术的一个先决条件。

42. 为发展一项国家卫星方案, 首先应弄清本国的技术和人力资源, 作出长期计划, 然后才开始此项活动。必需得到长期的承诺, 国家的卫星技术方案才能保持势头。与会者还讨论了分摊开发小卫星群的费用和利益的设想。作出成本利得分析有助于确定此种项目的费用, 使决策人心中有数。与会者得出的结论是, 应提倡在小型卫星项目方面的区域性多边或双边合作, 此种合作将产生综合效应, 产生的惠益大于每个国家单独进行开发方案的惠益。

E. 卫星通信和应用: 移动系统和甚小孔径终端

43. 1998 年底, 第一批投入运行的电信卫星群已充分定位部署。IRIDIUM 和 Orbcomm 卫星系统已进入服务运营。一些其他项目处于设计和试验阶段。组成卫星群的优点是可以达到全球或接近于全球的覆盖面, 不管当地电信的基础设施如何。IRIDIUM 系统可提供地球上任何两个地点之间的话音通讯。规章管理方面的问题仍然是所有国家内提供服务的最大障碍。

44. 目前的个人移动通信卫星系统在设计上所能提供的数据率足以满足信息服务和话音数据, 而未来的系统是要支持宽带应用。“天桥”系统是拟议中的由大约 80 个卫星组成的卫星群, 计划于 2001 年年底开始使全球范围得以使用交互式、多媒体通讯, 以应付在高速数据通信和宽带应用方面日益增大的需求。该系统将与现有的地面宽带网络连成一体, 只有当非如此不能把总成本降下来时才使用卫星通道。

45. 甚小孔径终端(VSAT)网络在印度提供着适合于商务通信的各种各样服务。此种技术对于在发展中国家特别是在电信基础设施尚不发达的农村地区或地理分布偏远的机构地点, 是提供电信服务的理想手段。对于后者, 可以建一个较大的中枢站, 通过空间连接到各个偏远地点, 各地点只需安装小型、简单而较廉宜的卫星天线即可。应用项目的范围包括股票市场信息和新闻广播, 远程教育和培训, 定价数据库, 单程 VSAT 网络中音频广播和广告信息中继, 交互式计算机交易、数据库查询, 电视会议, 银行和自动取款机交易, 订票系统, 双程 VSAT 网络中的话音通讯和电子邮件等。印度的 VSAT 网络

主要借助国内“印度国家卫星”系统的一系列卫星。目前，已有四个运行中卫星技术电信、广播和气象服务。在不太远的将来，Ka 频带卫星将能使安装 75 厘米圆盘天线的各地面站之间实现直至 2Mbps 的连接。在“地球村”的概念内，VSAT 是大有作为的。

F. 地球观测的应用

46. 从空间进行遥感可提供用于作出决策、土地使用和植被、环境及农业应用，以及制订资源利用规划所需的信息。在地理信息系统中结合其他来源的数据，例如结合社会经济和人口数据，可以成为实施国家和地方发展战略的一种必要手段。为使此种系统成功应用于执行对国家甚为重要的方案，必需做到下述几个方面：争取到高层决策人的支持；培训出必要数目的合格专家来监管该系统；建立有效机制将数据中提炼的信息转给应用专家并培训此种专家利用数据来帮助作出切合实际的决策；最后，还要确保各界用户能够经常而及时地获取到所需信息。

47. 摩洛哥皇家遥感中心正在使用地理信息系统来寻找资源和进行可持续的开发。地理信息系统的使用是必然趋势，因为资源开发所遇制约因素不断增多，以及自然现象过于复杂。为确定自然资源和自然现象的长期演化趋势，最好的办法是使用地理信息系统，再加上可以在不同范围(全球、区域和当地)捕捉到交互影响的各种来源所提供的数据，作出结合分析。用于可持续发展的地理信息系统通过一种系统方法可使资源得到最佳利用，这就有可能把资源管理所涉的各个部分融为一体。应用这种地理信息系统的主要障碍有：数据的获取和连续性，数据交换标准的问题，版权问题和缺乏专门知识。为克服这些障碍，必须改善教育、培训、技术转让和数据的获取。几个专业组织正在促进地理信息系统的利用，努力设法解决已知的问题。然而，发展中国家的用户有时并不知道有这些组织，而且在许多情况下支付不起订阅有关出版物的费用。

48. 日本宇宙开发事业团正在亚洲及太平洋地区进行一系列活动。有关的活动有：教育和培训方案。试点项目，卫星数据接收协议，数据使用协议，合作试验和数据网方案。在亚太试点项目中，日本宇宙开发事业团与印度尼西亚和泰国一起合作，使用卫星数据鉴别稻田类别和面积评估并用于病虫害探测和鉴定。为此目的，在上述国家建立了 JERS-1

号卫星和先进地球观测卫星的地面接收站和处理设施。此外，还有全球研究网系统专门用以建立一个人工网络并开发成套的标准化数据，用以测定荒漠化、森林覆盖、水文管理和海岸环境。全球研究网系统的参加者有澳大利亚、中国、印度尼西亚和泰国。

49. 遥感、全球定位系统和地理信息系统这种空间信息技术可方便于环境数据的运用，为作出决定和资源管理而提供比过去更好、更合适的信息。经验证明，任何技术转让方案的成败取决于有无训练有素的人员。为能维持遥感应用，需提供两种形式的援助：财政援助和技术援助。对于成功运用遥测技术的财政承诺在过去十分有限，政府、工业和机构一级均缺乏全面战略。政府方面很少能拨出足够经费使遥感和地理信息系统得以充分运用，更不用说拨出足够资金用于必要的人员培训。因此，遥感技术的开发者和致力于技术转让的机构应支持和资助建立和维持遥感培训方案，直至有足够数目的潜在用户采用该技术，从而形成了对经过训练的合格人员的某种程度的需求为止。

50. 地方的决策人常常不愿使用地球观测数据，认为它费用高，而且在许多情况下当地也得不到信息。为寻找这些问题的解决办法，荷兰国家航空航天实验室开发了 RAPIDS，一种借助个人电脑的、用以接收光学和雷达数据的本地地面站。通过地面站，用户单位可直接接收到雷达数据，费用相对廉宜，直截了当。这种系统是自动运行的，操作起来无须太多的技术支持，也能为用户周围主要地区收集数据(加减 45 度仰角)。此种地面站具有伸缩性，可接收到一系列卫星的数据(欧洲遥感卫星，日本地球资源卫星和法国地球观测卫星)，可作为一种多功能、多探测器的技术手段。为便于运输，它在设计上把体积压缩到最低限度。该系统将于 1999 年在曼谷的雨季中(3 月至 10 月)作进一步试验，试验及时提供洪水信息。预计由于能更及时取得不算昂贵的高分辨率数据，在使用遥感数据来转让和利用各种应用方面将出现爆炸性的高涨局面。侧重点需放在运营活动和使用合宜技术来维持遥感的运行方面。RAPIDS 就是这种合宜技术的实例。它使人们能经常地以具有成本效益的方式获得大量数据。有关 RAPIDS 的进一步资料，可在 <http://www.neonet.nl/rapids/> 查找到。

51. 空间成象领域将在 1999 年中期开始商业供应 1 米全色图象和 4 米多谱段图象。将通过新一代遥感卫星 Ikonos-1 号和 Ikonos-2 号获得数据。这些卫

星提供的图象分辨率将是民用遥感数据市场上质量最高的。3 天的短期最大限度回访时间将使新的应用有可能用于基础设施的开发，运输，城市规划和城市发展，环境管理和工程设计，灾害评估，自然资源管理和国家及全球安全。

52. 在“如何协调发展中国家的需要和商业性的空间应用”这一主题的小组讨论中，讨论了发展中国家对于卫星通信和卫星遥感应用的需要以及与此两方面有关的商业化问题。卫星通信一般是个人使用的，但遥感应用方面主要是由机构和组织所使用，并不直接与个人的需要发生关系。有广大用户作基础，这是卫星通信发展成为一个强大市场的原因之一，而遥感数据的市场仍然处于发展阶段，虽然是缓慢的增长。为解决该问题，遥感应用需侧重于诞生一代有增值的、与个人用户有关的信息。要使遥感数据市场获得成功，需具备五个要素：费用上可以承受，方便于获取，有利用价值，数据及时性以及用户意识。

53. 商业遥感部门中变化，例如冷战结束后对图象产品管制的开放所引起的数据供应商不断增多，也将给用户带来惠益。讨论中还谈到需要平衡兼顾用户的利益和商业部门的利益，用户所希望的是能免费得到数据，商业部门则要赚取利润。如何调和与发展中国家的需要与商业数据供应者的需要，这仍然是一大难题。然而，如果数据提供者能成功地展示使用遥感数据所得到的具有成本效益的优越性，就有可能使双方都能获益，创造出皆大欢喜的局面。

G. 近期的展望

54. 随着国际空间站第一批组件的发射，研究人员不需多久即可得到长期研究机会，在空间站的微重力和空间环境条件下进行他们的试验。已经采取了多方面的行动，使空间站开展商业经营。为空间站补给供应以及提供各种空间试验设备的第一批私人公司当中，就有 Space Hab 公司。该公司出售空间用的后勤物资运载工具和加压有效载荷组件，而且作为研究人员在空间站进行飞行试验的顾问。发展中国家的一些机构，例如南美一些大学，正在参加各项试验。将有效载荷送入空间以及在空间站进行试验的高昂费用仍然成为发达国家和发展中国家按常规进行此种试验的很大障碍。但是，目前正在研制中的可重复使用的运载火箭也许有一天能有助于大大降低进入空间的费用。因此，重要的事项是使发展中国家的机构得知进行微重力研究的机会，它

可有助于研制药物，治疗在那些国家中造成了巨大经济和人力损失的主要疾病。

55. 巴西一家商业性航天公司 BRAZSAT 的一位代表论述了如何协调发展中国家的需要与商业性空间应用的问题。BRAZSAT 在巴西空间方案中扮演着主要角色。巴西并不想自己单独搞一套，因此，它的空间方案目的在于积极参与全球合作。巴西的空间方案的成功及其走向商业化的努力再次生动地说明了进行说服工作，使决策者认识到空间技术应用的惠益的重要性。

注

¹ 见《第二次联合国探索与和平利用外层空间会议的报告，1982 年 8 月 9 日至 21 日，维也纳》(A/CONF.101/10 和 Corr.1 和 2)，第一部分，第三 F 节，第 430 段。

² 《大会正式记录，第五十二届会议，补编第 20 号》(A/52/20)，第 39 段。