



大会

Distr.
GENERAL

A/AC.105/644
13 September 1996
CHINESE
ORIGINAL: ENGLISH

和平利用外层空间委员会

联合国/欧洲航天局与菲律宾政府合作组织的
关于微波遥感应用讲习班的报告

(1996年4月22日至26日, 菲律宾马尼拉)

目 录

| | 段 次 | 页 次 |
|--|---------|-----|
| 导言 | 1 - 10 | 3 |
| A. 背景和目的 | 1 - 4 | 3 |
| B. 讲习班的安排和日程 | 5 - 10 | 3 |
| 一. 讲习班的意见和建议 | 11 - 26 | 5 |
| A. 数据的提供和利用 | 12 - 14 | 5 |
| B. 雷达数据的实际实用 | 15 - 22 | 6 |
| C. 所需的教育和培训 | 23 - 26 | 8 |
| 二. 专题介绍提要 | 27 - 69 | 9 |
| A. 欧洲航天局的地球观测方案 | 27 - 35 | 9 |
| B. 高级陆地观测卫星使用 | 36 - 40 | 10 |
| C. 雷达遥感技术在菲律宾的应用 | 41 - 48 | 11 |
| D. 使用欧洲遥感卫星合成孔径雷达数据在泰国进 行水稻监测 | 49 - 52 | 13 |
| E. 使用欧洲遥感卫星合成孔径雷达数据在印度尼 西亚监测土地使用和沿海地带 | 53 - 56 | 14 |

目 录(续)

| | 段 次 | 页 次 |
|-----------------------------|---------|-----|
| F. 欧洲共同体/欧洲航天局/东南亚国家联盟项目... | 57 - 65 | 15 |
| G. SPOT 图象公司的图象销售..... | 66 - 69 | 17 |

导言

A. 背景和目的

1. 大会在 1982 年 12 月 10 日第 37/90 号决议中核可第二次联合国探索及和平利用外层空间会议(82 年外空会议)的建议,并除其他事项外,决定联合国空间应用方案应在会员国之间,尤其是为了造福发展中国家,促进关于先进空间应用技术和新系统发展情况的信息传播。

2. 1996 年 4 月 22 日至 26 日举行的联合国/欧空局关于微波遥感应用的讲习班是可以进一步推进那一目标的 1996 年空间应用方案的活动之一。这些活动获得了大会 1995 年 12 月 6 日第 50/27 号决议的赞同。讲习班是与菲律宾政府合作作为发展中国家的参加者组织的,并由菲律宾国家绘图和资源信息管理局担任东道主。

3. 讲习班的目的是使参加者了解当前和未来的微波遥感系统的不同方面以及雷达数据在自然资源开发和环境监测上的应用。讲习班突出介绍了许多国家,尤其是来自亚洲及太平洋经济社会委员会(亚太经社会)地区的国家,在微波遥感的发展和应用方面的经验和方案。讲习班最后由工作小组集中讨论三个主要领域的问题:数据的提供和利用;雷达数据的实际应用;和所需的教育和培训。

4. 本报告包括讲习班的背景、目的、安排、意见和结论以及专题讲演的提要,是为和平利用外层空间委员会及其科学技术小组委员会而编写的。参加者将向他们各自国家的有关当局报告。

B. 讲习班的安排和日程

5. 参加者是在遥感、自然资源管理和可以从微波遥感应用中受益的其他有关方案领域中具有数年经验的专业人员。讲习班的 68 名参加者来自以下国家、联合国实体和国际机构:阿富汗、澳大利亚、孟加拉国、加拿大、中国、斐济、印度、印度尼西亚、伊朗(伊斯兰共和国)、日本、马来西亚、尼泊尔、帕劳、菲律宾、大韩民国、新加坡、斯里兰卡、泰国、美利坚合众国、瓦努阿图和越南;联合国环境规划署(环境署)、联合国外层空间事务厅;和欧洲航天局(欧空局)和 SPOT (Satellite pour l'observation de la

Terre(SPOT): 法国地球观测卫星) 亚洲公司。

6. 联合国和欧空局为组织讲习班拨出的资金用于支付来自亚洲和太平洋区域的 20 名参加者的国际航空旅费和生活费(旅馆住宿和日常生活津贴)。菲律宾政府通过菲律宾国家绘图和资源信息管理局提供会议设施和设备,当地的交通和所有参加者的午餐。

7. 菲律宾国家绘图和资源信息管理局局长 J.Solis 代表菲律宾政府, J. Lichtenegger 代表欧空局和联合国外层空间事务厅的联合国空间应用专家 A. A. Abiodun 致了开幕词。

8. 讲习班的日程由联合国和欧空局联合制定,涉及以下的主要领域:(a) 国家方案(由印度尼西亚的 M. Nur、大韩民国的 S. Park、越南的 V.Phan、菲律宾的 L. Posadas、马来西亚的 K. Osman Salleh、印度的 M. Sebastian 和新加坡的 C. Keng Yew 作专题介绍);(b) 1990 年代的航天器雷达遥感(由加拿大的 S. Ahmed、SPOT 亚洲公司的 Y. Bechacq、中国的 J.Guifei、欧空局的 J.Lichtenegger、美利坚合众国的 E. Paylor、印度的 P. V. N. Rao 和日本的 H. Wakabayashi 作专题介绍);(c) 雷达数据处理和校准(由日本的 M. Higashi、欧空局的 J.Lichtenegger 和欧空局的 R. Schumann 作专题介绍); 雷达数据应用(由泰国的 S. Kanchanasutham、孟加拉国的 M. Khan、欧空局的 J.Lichtenegger、菲律宾的 E. Lopez、马来西亚的 N. Mahmood、澳大利亚的 A. Milne、马来西亚的 M. Bin Seeni Mohd、印度尼西亚的 M. Nur、菲律宾的 A. Pineda 和菲律宾的 R. Punongbayan 作专题介绍); 和(e) 国际合作(由外层空间事务厅的 A. A. Abiodun、环境署的 D. Pradhan 和欧空局的 R. Schumann 作专题介绍)。讲习班的日程中还包括访问在马尼拉的菲律宾国家绘图和资源信息管理局的设施。

9. 讲习班采取了召开一系列全体会议和工作小组会议的形式。在工作小组会议期间,参加者讨论了与微波遥感有关的问题。本报告的第一节对他们的意见和建议作了归纳。参加者还指出,讲习班的合作精神促进了意见的国际交流,应结合这些意见交流执行这些建议。为推进这种合作和评价工作组所提建议的执行情况,参加者同意在两年内举行一次后续行动讲习班。

10. 讲习班结束之际,参加者对日程的科学性和技术质量及对所提供的专题介绍表示赞赏。此外,他们就获得的支助——这使他们参加讲习班有了可能——向共同赞助者表示感谢,还就菲律宾国家绘图和资源信息管理局的行政和技术人员的合作和支持向该局表示感谢。

一、讲习班的意见和建议

11. 工作小组会议的讨论集中在以下微波遥感的三个主要领域：数据的提供和利用；雷达数据的实际应用；和所需的教育和培训。讨论还涉及国际科学界和用户在卫星微波遥感领域取得的经验。

A. 数据的提供和利用

12. 参加者根据工作小组的深入讨论指出，当前的技术可以提供各种数据来源。与此同时，工作小组注意到数据的提供和利用问题可能会成为发展中国家成功利用微波遥感数据的一个障碍。工作组指出有以下与获得数据有关的问题：

(a) 产品目录：缺乏关于数据提供的信息；和数据利用的复杂性。

(b) 处理和传送时间：没有公布的传送标准；在许多情况下不能满足近实时需要；和对产品处理水准的命名缺乏标准化。

(c) 获取数据的日程安排请求：处理日程安排请求时发生冲突，尤其在遇到紧急情况时。

(d) 数据格式：数据难以读取。

13. 讲习班根据工作小组的讨论提出了一系列建议以使数据提供者了解用户的基本需要。建议可以归纳如下：

(a) 地面接收站经营者应在收到之后的 24 小时以内通过互联网络上的目录浏览系统提供已接收数据的情况；

(b) 地面接收站经营者应在收到之后的 3 小时之内通过公共网络提供高质量的速视资料或少量简要情况，供下载之用。

(c) 地球观测卫星经营者应编制集中的世界范围目录数据库并免费向所有的用户提供元数据和快速查阅。地球观测卫星委员会应鼓励为所有地球观测卫星编制关于数据提供的主目录。

(d) 地球观测卫星经营者应承诺遵守产品传送时间，对此讲习班建议如下：

(一) 常规服务- 10 天；

(二) 紧急服务- 48 小时；

(三) 近实时服务- 3 小时；

(e) 地球观测卫星经营者应使数据产品的命名和规格标准化；

(f) 遇有紧急情况，东南亚地区的国家应就在它们正常运行的地球观测卫星波束面内接收的数据传播达成一项协议。

(g) 遇有紧急情况，地球观测卫星经营者应在日程安排上对那些将处理具有环境和社会影响的灾害的用户给予优先。

(h) 地球观测卫星经营者应协调有冲突的日程安排请求，尤其是在紧急情况中，而且地球观测卫星委员会应提供关于优先考虑日程安排请求的必要的指导方针。

(i) 地球观测卫星经营者应向用户提供能在不同的平台上读取数据的软件。数字产品应包含：

(一) 与该数据有关的所有资料的 ASCII 码说明文件；

(二) 供不同平台（UNIX、VMS、PC 等）读取头标用的含有源代码的文件；

(三) 头标文件；

(四) 数据文件。

14. 讲习班的参加者还强调地球观测卫星委员会应发挥领导作用，协调和同步配合所有地球观测卫星经营者的活动以便最有效地获得微波遥感数据。

B. 雷达数据的实际应用

15. 与会者指出，以下主要应用领域引起了亚洲和太平洋区域的发展中国家的特殊兴趣，并具有特殊的意义：

(a) 危害测绘（人为和自然的），包括火山和地震危害；地震；海啸；漏油监测；水灾的易发性、评价和监测；和灾害管理；

(b) 基线测绘，包括摄影测量/地形测量绘图；为设计通信系统编写地形概况；地质结构绘图；和深海测深绘图；

(c) 农业和林业，包括森林调查和监测（尤其是山区原始森林和林地绘图）；庄稼的鉴别和监测；收成预测；庄稼适宜性；土壤分类（重点放在土壤湿度和土壤适宜性测量）；红树覆盖和土地覆盖物；

(d) 海洋和气象，包括海平面温度测绘；海洋废弃物测绘；海岸管理（尤其是珊瑚礁侵蚀评估）；波高评估；航路波浪情况预测；渔业（重点放

在沿海生境和渔场位置测绘)；潮汐和潮流(类型、测量和观察)和风速；

(e) 环境监测，包括空气/水污染监测；环境影响评估报告的编制；流行病学研究(携带疾病昆虫的繁殖场所)；和与环境许可证要求有关的采矿环境监测；

(f) 资源调查和规划，包括与城市化有关的沿海变迁；用于城市规划的地质危害研究；地下水鉴别；地质结构/矿化研究(制作模型)；土地使用研究；灾害地区恢复措施分析；土地填筑场所选择；和为无线电传播应用进行的地形分析。

16. 与会者同意微波遥感技术已达到了可以对具有经济重要性的活动作出重要贡献的水平。不过，除了气象应用之外，大多数的应用领域仍需要通过制模进行大量的研究和证明，以便改进对数据的判读。

17. 由于遥感技术利用了从紫外光谱到微波的辐射，因此有人在讲习班上主张适当地补充和增加使用所有波长数据和获取技术的潜在好处。

18. 工作小组注意到，许多参数所需的观察频率大大超过了从某一个单独平台所能得到的。工作小组承认发展所需的多平台系统对一个单独的机构是不可行的。然而，考虑到为未来十年提议的系统数量，提供机构和地面接受设施之间的合作和协调能提供所需的中继范围。工作小组注意到这一议题已经列入地球观测卫星委员会的议程。

19. 工作小组还指出，许多情况下数据传送需要对现有情况作一很大的改进，对那些需要对某一既定情况作出快速反应的应用来说就更是这样。与会者还注意到发展业经证明的数据分析方法的实际需要。

20. 工作小组的一些成员指出发展中国家的大多数用户在获得数据处理和分析所需的软硬件和对它们升级方面遇到了困难。在努力实施这些应用技术时技术和财政支助也显不足。

21. 与会者注意到缺乏足够的教育和培训使发展中国家的用户不能充分利用微波遥感数据和将这一资料纳入区域、国家和当地的决策进程。

22. 考虑到上述情况，工作小组提出了一系列的建议，现归纳如下：

(a) 应对当前和潜在的用户在微波技术应用方面给予更多的培训，以促进更为充分地运用技术和利用所获得的数据。它还将使用户成功地执行示范项目，这些项目随后可能为决策者扩大使用这种数据提供依据，从而满足国家和区域需要。

(b) 亚洲及太平洋区域的空间科学和技术教育中心应更为强调微波技

术的教育和培训方案；

(c) 应对亚太经社会国家在信息交流方面的积极合作和协作予以鼓励，以便分享雷达数据实际应用方面的经验，以及关于项目提议、筹资机会和现有人材的资料。

(d) 为了广泛地利用此种数据，应采取多层定价政策，数据的费用据此将取决于用户的特殊需要。应鼓励一个国家内的用户分享数据。

(e) 应编制和通过互连网络联机提供与微波遥感有关的世界范围资源目录，它将包括关于专家、项目、有关的组织及其活动的资料。

C. 所需的资源和培训

23. 工作小组确认，目前和即将出现的地球观测雷达系统对亚洲地区的成员国关系重大。这一新技术需要设立一个广泛的教育和培训方案，从而使成员国从机载和卫星合成孔径雷达系统中充分受益。

24. 工作小组探讨的有关教育和培训的一些关键问题是：哪些人需要接受培训（例如决策者、专业人员、技术人员和教育工作者）；应教授些什么（例如原理、技术、应用、数据处理和判读和软件培训）；应在哪里进行培训（例如在本部门、在职、当地、全国、区域、或国际）；和应如何开展培训。

25. 与会者还探讨了保持国家教育和研究机构的国际和区域间的联系、国际信息和科学交流、技术转让和数据及设备的提供和分享的问题。

26. 工作小组在对上述问题进行了一定程度的详细讨论之后拟定了以下建议：

(a) 关于微波遥感的研究金、培训和研究机会的信息的传播工作应予以改进。信息应通过互连网络联机提供。

(b) 联合国应在亚洲及太平洋区域空间科学和技术教育中心的合作下进行一项调查，以确定当前在微波技术教育、研究和应用方面的当地培训要求和双边和多边合作的优先事项。

(c) 应考虑是否有可能将短期的培训课程、讲习班和研讨会纳入一个授予参加者学分的专业课程计划，使参加者有望取得遥感或方面的证书或文凭或任何其他证明，最终取得正式的学位。

(d) 应鼓励捐助国增加提供给发展中国家的科学家、研究人员和专业

人员的研究金培训和研究机会的名额。

(e) 意识到设立在印度的亚洲及太平洋区域空间科学和技术教育中心所发挥的重要作用,与会者呼吁该地区的各国政府尽快与该中心签署有关的协议并积极参加该中心的所有活动。

二、专题介绍提要

A. 欧洲航天局的地球观测方案

27. 监测地球环境和有效管理地球自然资源是可持续发展的必不可少因素。欧空局在执行地球观测方案过程中支持这些活动,为此它提供了一系列正在不断发展中的遥感技术和支助基础设施,并通过扩大不同的培训活动来鼓励这些系统的应用。欧空局地球观测方案的主要目标包括以下内容:

- (a) 按不同的比例监测地球环境;
- (b) 监测和管理地球资源;
- (c) 持续开展和改进实用气象服务;
- (d) 改善对地球动态的了解;
- (e) 为广大用户的需要服务并对此作出回应。

28. 为了确保实现上述目标,地球观测方案包括了从卫星和检测仪器开发和运作至数据利用和培训的各种活动。这些活动旨在鼓励采用有广泛用途的采用遥感技术,包括地球观测卫星使命、气象方案、第二代气象卫星服务使命、未来地球观测使命、地球观测预备方案、数据用户方案和地球观测数据政策的制订工作。

29. 欧空局目前在地球观测领域最显著的活动可能是欧洲遥感卫星(ERS)方案。欧洲遥感卫星1号(ERS-1)是在1991年7月17日发射的,已在轨道上运行了四年,不断地提供着关于地球及其环境的范围广泛的高质量微波数据。当欧洲遥感卫星2号在1995年4月21日发射时,欧洲遥感卫星1号的轨道上多了一颗姊妹星。第二颗卫星也装备了与ERS-1一样的有源微波仪(合成孔径雷达和风能散射计)和雷达测高计,而对第二颗卫星有效载荷所作的改进是增加了全新的仪器,全球臭氧监测实验设备,修改了跟踪扫描辐射计和对确定轨道位置的精确测距和测距率设备作了升级。

30. ERS 方案应与欧空局下一项重要发展,即目前预定在 1998/99 年发射的环境卫星(ENVISAT)有所搭接。这之所以重要是因为它将提供直至下一世纪的数据连续性,从而弥合现有和现在正在开发的轨道技术之间的差距。装载在环境卫星上的仪器包括:高级合成孔径雷达、雷达测高计、中分辨率成像分光仪、米切尔森无源大气探空干涉测量仪、全球掩星臭氧监测仪、高级跟踪扫描辐射计、大气层制图扫描成像吸收分光计、辐射平衡扫描仪、和卫星集成多普勒轨道学和无线电定位仪。

31. ENVISAT 预期的寿命为五年,而且除了用于数据下行的地面接受站以外将有可能利用数据中继卫星。

32. 从 1995 年 12 月 1 日起由欧洲气象卫星应用组织操作的气象卫星业务现在正进入从目前的气象卫星业务方案至第二代气象卫星服务方案的过渡时期。气象卫星 3 号和 4 号于 1995 年 11 月脱离轨道,留下气象卫星 5 号继续支持按计划进行的使命。气象卫星 6 号仍在待命,随后是一颗 1997 年年中的过渡卫星,第二代气象卫星服务的第一颗卫星将在 2000 年发射。

33. 气象方案卫星 1 号(METOP-1)将是主要用于气象和气候监测业务的三颗卫星系列中的第一颗。METOP-1 预期在 2001 年发射。这些极轨道使命将增强,并将最终取代目前正飞行在所谓清晨轨道上的美利坚合众国的国家海洋与大气层管理局(诺阿)气象卫星。

34. 欧空局正在开发和提供 METOP-1 的空间部分和部分有效载荷,而欧洲气象卫星应用组织将负责其运行和随后系列的卫星。其余的有效载荷由诺阿、欧洲气象卫星应用组织和欧洲的各国航天局提供。

35. 改善现有系统包括电磁波谱的可视和红外部分的更高空间和光谱分辨率,更为频繁的成像、气团分析和更为及时的数据传播。此外,有可能将成套科学和搜寻救援设备作为有效载荷的一项选择列入其中。由三颗卫星组成的该方案意味着提供数据预期可以延续到世纪之交之后。

B. 高级陆地观测卫星使命

36. 高级陆地观测卫星(ALOS)是一颗用于制图和环境危害监测的日本高分辨率地球观测卫星。为了满足用户的要求和未来的区域观测需要,日本宇宙开发事业团已决定为这颗卫星装备光学和微波高分辨率传感器。已选择高分辨率精制甚高分辨度辐射计 2 型(AVNIR-2)以及一台相控列阵

L 波段合成孔径雷达(PALSAR) 作为执行 ALOS 的使命的仪器。 ALOS 目前预定在 2002 年发射。

37. 为了与高性能的传感器相适应, ALOS 卫星系统将具有若干突出的性能, 其中包括精确确定位置和姿态和处理大量数据的能力。 ALOS 将携带精确确定姿态的星跟踪仪和精确定位的相位跟踪全球定位系统接收器。为了处理由 AVNIR-2 和 PALSAR 生成的大量数据, ALOS 上将设有大容量存储器。存储器的存储容量将达到 706 千兆比特, 数据处理能力为每秒 240 兆比特。光学数据记录器和固体存储记录器是最有可能用于大容量存储器的设备。 ALOS 还将通过先于 ALOS 发射的数据中继技术卫星提供高数据率的传输能力。这将使实时接收 ALOS 灾害监测数据成为可能。

38. PALSAR 是第二台使用 L 波段频率的日本空间合成孔径雷达。该仪器具有三种观测形式, 它们被确定为精确分辨率、扫描合成孔径雷达和低数据率形式。精确分辨率形式, 即条幅式合成孔径雷达是一种常规形式, 主要用于详细的区域观测和干涉测量中继扫描。这一形式的目标是在测距和方位角方向都取得 10 米宽的空间分辨率和 70 公里的扫描带宽度。 PALSAR 将具有另一个吸引人的观测形式, 即扫描合成孔径雷达形式, 这将通过牺牲空间分辨率, 使大于 250 公里的宽度的条幅成像成为可能。这一宽度比目前合成孔径雷达(例如日本地球资源卫星(JERS-1/SAR)) 的图象要宽三倍, 对确定海冰覆盖范围和雨林监测应该是有用的。

39. 在低数据率形式, 可以使用 X 波段频率将数据直接传输到地面接收站。由于 X 波段下行频率的狭波段宽度, 在这一波段的最大数据传输率限于每秒 120 兆比特。通过牺牲精确分辨率形式的测距方向、动态范围和扫描带宽度的空间分辨率, 观测数据可以以每秒 120 或 60 兆比特的速度传输。

40. 日本宇宙开发事业团和日本资源观测系统组织将联合开发 PALSAR 系统。日本宇宙开发事业团负责 PALSAR 的集成装配和开发天线装置, 包括辐射面板。而日本资源观测系统负责开发电子装置, 以及天线装置的传输和接收模块。

C. 雷达遥感技术在菲律宾的应用

41. 在菲律宾, 许多政府机构和组织以及私营部门的用户广泛使用微波遥感数据。科学技术协调委员会下属的称为空间技术应用委员会的由多个部

门参加的机构协调空间技术的发展和活动。科学技术协调委员会是一个由科学技术部主持的内阁一级机构，担任国家的科学技术最高决策机构。

1. 已完成的项目

42. 吕宋岛中部和北部地区在 1990 年 7 月的地震中遭到严重破坏，实施一项复兴这些地区计划的需要推动了菲律宾的雷达卫星数据使用。这就是所谓的地震复兴项目。这一项目由国际复兴和开发银行和亚洲开发银行出资，由菲律宾国家绘图和资源信息管理局、菲律宾火山和地震学研究所和公共工程和公路部实施。该项目使用了 INTERA，即一家加拿大公司提供的合成孔径雷达数据，以评估地震造成的破坏和测绘潜在的地质危害地带。

43. 另一个题为“判读合成孔径雷达数据和为菲律宾吕宋地区编制地质、地震带和地质危害图”的项目利用了对常规航摄照片的判读、详细的土质调查资料和对地质和地球物理资料的审查，并将它们与 INTERA 所收集的合成孔径雷达数据的判读结合起来。该项目工作队还包括了私营部门的参加人员。其他极为重要的成果包括项目工作队利用合成孔径雷达数据编制显示排水系和运输网的数字大比例尺地图、全吕宋的数字化地质图。编制和分析了 1:100,000 的比例尺合成雷达孔径数据拼图，以便绘制显示自然地理学、地理结构和地形特点的地图。

44. 这些项目中设有培训，其形式是让当地专业人员集中参加数据审查和分析、现场绘图、钻井、报告撰写、地图格式编制和危害测图。培训中还包括关于诸如“工程地震学”和“估计地震地面运动特点和评价液化潜力”题目的研讨会、关于合成孔径雷达数据判读的短期培训课程和对某些研究地区进行实地考察。

45. 依靠来自欧洲联盟的资金，1994 年实施了若干使用 ERS-1 数据的项目。其中的一个项目题为“ERS-1 合成孔径雷达数据在皮纳图博山环境退化评价方面的应用”，它提供了皮纳图博山和附近地区的土地覆盖物图。这一项目是菲律宾大学应用大地测量学和摄影测量学培训中心实施的。与欧空局合作的一个组成部分是培训，其中包括为来自不同政府机构和地区的 32 名学员举办的一个国家雷达培训讲习班。

2. 正在进行的项目

46. 菲律宾火山和地震学研究所已开始实施一个为期三年、题为“利用 ERS-1 数据减少菲律宾火山危害”的项目。选择四个活火山，即皮纳图博、Taai、Mayon 和 Ragang，使用干涉测量技术对变化进行调查和监测。这一项目的重要成果便是地质和危害图以及干涉测量的技术。这一项目是联合国教育、科学及文化组织和国际地质科学联合会赞助的。

47. 两个机构正在实施利用 Radarsat 数据的项目。菲律宾国家绘图和资源信息管理局正在进行一项研究以审查使用 Radarsat 合成孔径雷达数据提供正常图象的可行性。该项目的目标是通过设计和开发适当的数字升降模型，根据高分辨率（10-20 米）数据，提供低费用的 1:100,000 比例正常图象。Radarsat 仅提供数据，而菲律宾政府通过菲律宾国家绘图和资源信息管理局提供运作费用和设备。

48. 菲律宾水土管理局正在实施一个题为“使用 Radarsat 评价吕宋中部盆地防洪脆弱性”的项目。该项目的成果将体现为 1996 和 1997 年月水情图（1:250,000），指出洪水涨落时间、水深和空间范围。

D. 使用欧洲遥感卫星合成孔径雷达数据在泰国进行水稻监测

49. 本研究的目标是评价欧洲遥感卫星-1 号合成孔径雷达数据监测水稻种植面积及其生长情况的能力。研究区域是泰国西部北碧省 Tha Muang 地区约 100 平方公里的地区。水稻生长区有水利灌溉，地势平坦，单一管理，并有大块孤立的田地，每块至少 1 公顷。

50. 多时 ERS-1 合成孔径雷达数据是在 1991 年 11 月至 1994 年 12 月之间的 12 个探测日获得的。航摄照片和 SPOT 全色图象为 ERS-1 合成孔径雷达数据的分析提供佐证。

51. 在研究区域内，选择每个约为 10 公顷的 10 个抽样区对稻田作详细的后向散射研究。在 1993 年 8 月至 12 月的主要的生长期，结合 RES-1 数据探测采取了广延的地面测定。测量了植物高度、含水量和植物密度、叶片数和大小、茎秆净重和静水高度，以及更为一般地观察了水土表面和植物的情况及探测日的气候状况。

52. 使用全球定位系统确定和登记测试场的边界和计算每一个测试场的面积。使用 1:50,000 比例的地形图对 ERS-1 数据进行了几何校正。所有作勘测的测试场的场地边界都作了数字化处理并叠加在作了几何校正和核对的数据上。研究结果可以归纳如下：

(a) 多时 ERS-1 合成孔径雷达数据极为适合稻田测绘。研究中取得的测绘精度相对于任何其他覆盖物来讲稻田为 89 %；

(b) 在生长周期内，至少应该可以提供三种图象。最佳的探测日期是在生殖阶段结束后和收割前不久的灌水生长期。此外，收割后的图象可用于更好地区别周围地区的其他土地覆盖植物类别；

(c) 使用基于一种象素、尽可能大的标准粒度分级器就足够了，虽然更为先进的办法可能会产生更好的结果。输入数据的点状核对是必不可少的。

(d) 多时 ERS-1 号合成孔径雷达数据极为适合于水稻作物监测；

(e) 雷达后向散射系数与水稻作物的高度有着很好的相关性；因此使用雷达数据可以确定植物生长的大致阶段；

(f) 雷达信号显示了与稻米产量的潜在相关性。然而，假如雷达后向散射对诸如水稻作物的生物量、湿度和形状的参数要比对稻米产量更为敏感的话，那么这种相关性可能是间接的。

(g) 如果要开发实用的水稻监测系统的话，强烈建议将多时雷达数据作为主要的数据来源。

E. 使用欧洲遥感卫星合成孔径雷达 数据在印度尼西亚监测土地使用和沿海地带

53. 印度尼西亚是一个群岛国家，约有 17,000 个岛屿和 81,000 多公里长的海岸线。沿海地带是极重要的生活空间和对国家来讲极具重要性的密集经济和社会活动地区。对土地使用和沿海资源的规划和管理应建立在对所涉物理和生物进程有一个充分了解的基础之上。遥感数据可以成为实现这一目的的极为重要的资料来源。但在光学遥感方面，使利用这一工具受到限制的一个主要制约因素是云层。然而微波可以穿透云层，从而使监测土地使用和沿海地区可以不依赖天气。

54. 该项目的主要目标是研究 ERS-1 合成孔径雷达数据提取将可以用

于土地使用和沿海地带管理的资料的潜力。该项目的详细目标包括：

(a) 对于陆地，将调查 ERS-1 合成孔径雷达测绘用于鱼池、港口、沿海基础设施、居民点、稻田和其他使用土地类别的区域的可能性及其对沿海地带管理的意义；

(b) 对于海洋，将调查 ERS-1 用于探测漏油、波浪研究、水下特征和海洋中人造物体的可能性；

(c) 将 ERS-1 合成孔径雷达数据资料内容与其他遥感数据的数据内容作比较；

(d) 将从 ERS-1 取得的资料纳入沿海地带管理模型。

55. 研究地区位于沿爪哇中部的北部沿海地区。所提供的 ERS-1 合成孔径雷达数据的三个数据集是在 1994 年 1 月 23 日、2 月 16 日和 3 月 6 日测得的。对多时数据的分析由实地观察和现有地图加以补充。对 ERS-1 合成孔径雷达图象进行了可视和数据分析。

56. 研究结果可以归纳如下：

(a) 多时 ERS-1 合成孔径雷达图象对土地使用和沿海地带管理,包括监测沿海陆地的覆盖物的变化和潮汐高低位时的海岸线和探测漏油, 极为有用；

(b) 要对数据进行更为精确的判读和分类, 尤其是在土地使用监测方面, 建议要配合使用多源图象(ERS-1 合成孔径雷达、大地卫星专题测图仪和 SPOT) 以及采用多传感器数据融合技术。

F. 欧洲共同体/欧洲航天局/东南亚国家联盟项目

57. 1992 年 11 月, 欧洲共同体与东南亚国家联盟合作(东盟), 在欧空局的技术支持下开始实施一项对东亚地区的遥感设施进行升级的雄心勃勃的项目, 以便协助该地区的发展中国家发展微波遥感方案和应用 ERS-1 和诺阿高级甚高分辨率辐射计(AVHRR) 数据。这种举措将通过对于 ERS-1 和 AVHRR 数据探测、处理和存档的软硬件进行升级来实现, 就 ERS-1 而言, 通过在两年半的时期内建立试验项目和实施培训方案的办法来实现。该项目的框架由三项成分组成: 两项双边协议(与泰国和马来西亚), 旨在为支持东盟内的遥感新发展提供所需的软硬件; 和一个区域项目组成部分, 旨在解决试验项目和所需培训。

58. 欧洲共同体向该项目提供 390 万欧洲货币单位(埃居) 的款项, 另外, 欧空局以数据和培训设施的形式捐助 152 万埃居。

59. 在泰国, 对现有支持 ERS-1 的探测设施进行升级已经完成, 已于 1993 年 3 月初开始运作。从那时起, 已经取得了约 145 盒高密度数字磁带, 每一个均载有平均三四圈卫星扫描取得的数据。除了能够提供各种规格的 ERS-1 产品的精密处理器以外, 处理链包括首次投入使用了一台实用的速视处理器。这一处理器甚至能将最长圈数的扫描数据以比产生单个精确产品更短的时间处理成图象形式。这种速视处理器产生的速视在编目设施中提供宝贵的直观性, 编目设施也作为整个系统的一部分提供的。

60. 在马来西亚, 对马来西亚气象局现有 AVHRR 数据获取设备也进行了扩展, 以便使用欧空局开发的软件包处理高级产品。另外还安装了通用接口终端系统和独立运行的合成孔径雷达地球编码系统。

61. 从已提出的大量建议项目中选择了 8 个试验项目, 它们分配给参加该项目的四个国家(印度尼西亚、马来西亚、菲律宾和泰国)。试验项目解决那些对东南亚经验特别有关的应用问题。

62. 这些试验项目为:

(a) INDO-1 : 利用 ERS-1 合成孔径雷达数据进行土地使用评估及监测;

(b) INDO-2 : ERS-1 合成孔径雷达数据在沿海地带管理方面的应用;

(c) MAL-1 : 合成孔径雷达和光学数据在绘制地面覆盖物图方面的配合作用;

(d) MAL-2 : ERS-1 合成孔径雷达卫星数据提供的关于沿海地带的资料;

(e) PHIL-1 : ERS-1 合成孔径雷达数据在皮纳图博山地区环境退化评估方面的应用;

(f) PHIL-2 : ERS-1 合成孔径雷达数据在河流及沿海环境水灾危害评估方面的应用;

(g) THAI-1 : 使用 ERS-1 数据在泰国进行水稻监测;

(h) THAI-2 : ERS-1 合成孔径雷达数据在泰国湾绕地区沿海研究方面的应用。

63. 为了支持上述试验项目, 该项目还为有关人员提供了适当的培训机

会。培训方案还帮助促进关于较新的微波遥感技术能力的信息在参加国之间的传播。在这方面极为重要的是必须促使高级决策者意识到，将可以从使用微波遥感技术中，尤其是微波在支持决策和作出其他重要决定的应用方面，获得潜在好处。因此将欧洲共同体/欧空局/东盟项目的培训方案安排成多个层次，每个层次针对不同的对象：

(a). 决策者研讨会：这些都是为期一天的研讨会，准备向决策者和政策制订人员简要介绍微波数据的可能应用领域。每个参加国主办一次这样的研讨会；

(b) 区域培训讲习班：这些是每次为期两周的讲习班，每期学员为 24 名研究人员，向他们介绍微波遥感的原理和实际操作。每期讲习班涉及一个不同的应用领域。

64. 此外，已安排来自每一个项目的两名研究人员在欧洲作三周的访问，以便在欧洲航天研究所探讨那些对 ERS 方案颇为重要的问题，还可以在各自项目的合作伙伴研究所使用在东盟可能不太容易获得的硬件、软件和专门知识就试验项目数据开展工作。

65. 1995 年 11 月，项目顾问委员会举行了一次会议，评价项目情况和探讨欧洲共同体/欧空局/东盟之间今后的合作趋势。会议得出结论：大多数试验项目是成功的，其他活动也在按计划进行。与会者还探讨了在执行试验项目过程中遇到的问题。

G. SPOT 图象公司的图象销售

66. SPOT 图象公司是 ERS 联合企业的一个成员，是向法国和世界（欧洲和北美不包括在内）的用户提供 ERS 数据的销售商。总部设在新加坡的 SPOT 亚洲公司作为 SPOT 图象公司的一个子公司对东南亚地区客户有关 SPOT 和 ERS 的数据查询给予答复。

67. 为了解用户的需要和更好发向用户提供技术咨询，SPOT 图象公司就 ERS 合成孔径雷达数据的应用开办了一些项目。这些活动之一便是分析 ERS 合成孔径雷达数据的应用以确定那一项应用在满足区域用户的需要方面最有潜力。在欧空局/欧洲航天研究所的合作下，SPOT 图象公司目前正在全面评价欧洲共同体/欧空局/东盟的热带和赤道地区试验项目的 SPOT - ERS 数据的互补性，尤其将重点放在制图、干涉测量和农业的应用上。

68. SPOT 图象公司在依据于合成孔径雷达数据编制地图, 在使用 SPOT 和合成孔径雷达图象进行防洪监测, 在对 SPOT 和 ERS 合成孔径雷达数据进行编码和在开发干涉测量数字评价模型方面也获得了使用微波数据的专门知识。

69. 结合使用 SPOT 和合成孔径雷达图象为地理信息领域提供诸多机会。数据的互补性是每一种传感器提供的数据类型以及对多云层地区资料的使用所致。多源数据产品可以向最终用户提供关于农业和作物区域鉴别、森林滥伐监测、石油和矿物勘探及地质解释、洪水监测和数字评价模型编制的更为精确和可靠的资料, 以及为编制最新的地理资料提供更为全面的解决方案。