



大会

Distr.: General
13 October 2003

Chinese
Original: English

和平利用外层空间委员会

联合国/欧洲航天局遥感应用和教育问题讲习班的报告
(2003年6月29日至7月3日, 大马士革)

目录

	段次	页次
一、导言.....	1-12	2
A. 背景和目标.....	1-7	2
B. 组织和课程.....	8-12	3
二、讲习班审议意见概述.....	13-36	4
A. 遥感应用和教育.....	13-32	4
1. 背景.....	13-16	4
2. 遥感与地理信息系统课程.....	17-19	5
3. 教学战略.....	20-23	6
4. 拟议各模块中应包括的组成部分.....	24-27	7
5. 教学模块的进一步制定.....	28-32	8
B. 在遥感总局进行的实习遥感应用.....	33-36	9

一、导言

A. 背景和目标

1. 第三次联合国探索及和平利用外层空间会议 (第三次外空会议), 特别通过其《关于空间和人的发展的维也纳宣言》¹, 建议联合国空间应用方案的活动应在区域和国际两级促进成员国之间的协作性参与, 并强调在发展中国家发展各种知识和技能。

2. 在 2002 年召开的第四十五届会议上, 和平利用外层空间委员会核可了拟议于 2003 年举行的各种讲习班、训练班、专题研讨会和会议的方案。² 随后, 大会在 2002 年 12 月 11 日通过的第 57/116 号决议中, 核可了 2003 年联合国空间应用方案。

3. 按照大会第 57/116 号决议, 且根据第三次外空会议的建议, 2003 年 6 月 29 日至 7 月 3 日, 联合国、欧空局和阿拉伯叙利亚共和国政府在大马士革的遥感总局组织了联合国/欧洲航天局 (欧空局) 遥感应用和教育问题讲习班。遥感总局代表阿拉伯叙利亚共和国政府主持了这届讲习班。

4. 讲习班的主要目标是为热心于遥感应用和教育的工程师、教育家和应用科学家提供一个开展讨论的论坛。遥感数据为许多需要进行天气或定期观测的研究, 如农业、水文学、地质学、矿物学和环境等的调查、测量和监控提供了一个地球观测图象。遥感被认为是一门综合了众多其他学科的新学科, 这些学科包括摄影测量学、制图学、大地测量参考系统、全球定位系统和地理信息系统。它是一门迅速发展的技术, 是空间应用和空间科学的一个重要的副产品。教育在确保遥感的广泛应用方面发挥着关键作用。

5. 讲习班着重讨论了各国, 尤其是发展中国家, 在各种技术和教育应用中使用遥感数据的问题。第三次外空会议上确认的一个基本要求, 就是要在保护地球环境的同时支持可持续发展, 这就要求对各种自然资源进行优化管理, 且取决于国家、区域和国际各级能否获得可靠而及时的信息。遥感数据正日益成为提供自然资源的可持续管理和环境保护所必需的可靠而及时的信息的重要来源。

6. 借讲习班之机, 还审议了为联合国下设的各空间科学和技术教育区域中心制定, 且已在非洲 (摩洛哥和尼日利亚)、亚太 (印度) 和拉丁美洲及加勒比地区 (巴西和墨西哥) 开设的遥感和地理信息系统教育课程 (见 ST/SPACE/18,

可在以下因特网址浏览：www.oosa.unvienna.org/SAP/centres/centres.html）。

7. 讲习班撰写了报告，拟在 2004 年召开的和平利用外层空间委员会第四十一届会议上提交科学和技术小组委员会。学员们向其各自所在国家的政府、大学和机构的适当的权力机构报告了讲习班期间所获得的知识 and 所从事的工作。

B. 组织和课程

8. 讲习班于 2003 年 6 月 29 日至 7 月 3 日在大马士革的遥感总局举行。来自阿尔及利亚、孟加拉国、古巴、埃及、伊朗（伊斯兰共和国）、约旦、黎巴嫩、阿拉伯利比亚民众国、马来西亚、摩洛哥、斯里兰卡、苏丹、阿拉伯叙利亚共和国和坦桑尼亚联合共和国等 14 个国家的 67 名工程师、教育家和应用科学家，以及联合国和欧空局的有关人士参加了讲习班。

9. 来自发展中国家的 20 名学员的国际机票及其在讲习班期间的生活费用是由联合国和欧空局支助的。学员的食宿和本地交通费用，以及讲习班的会议设施和设备，则是由遥感总局提供的。

10. 讲习班的课程是由遥感总局、外层空间事务处和欧空局共同设置的。在讲习班上所做的关于遥感应用的发言涉及地形和专题制图、农业、水文学、地质学、矿物学、环境和灾难管理等领域。关于遥感在教育中的应用，发言着重于大学一级的教学和课程、数据分析和图象处理、计算机辅助教学、因特网资源、远程学习和国际合作。还介绍了关于卫星数据的存取、分析、解释和存档的信息，并展示了一些有用的软件工具。

11. 以下文件被提供给学员们作为讲习班的准备材料：

(a) 《第三次联合国探索及和平利用外层空间会议(第三次外空会议)的报告》³（可在以下因特网址浏览：www.oosa.unvienna.org/unisp-3/index.html）；

(b) 遥感和地理信息系统教育课程（2001 年）（可在以下因特网址浏览：www.oosa.unvienna.org/SAP/centres/centres.html）；

(c) 《国际摄影测量和遥感学会公报》（第六技术委员会，关于新的教育和通讯方法的中期研讨会（2002 年））（可在以下因特网址浏览：www.commission6.isprs.org）。

12. 遥感总局、外层空间事务厅和欧空局的代表在开学典礼上发言。

二、讲习班审议意见概述

A. 遥感应用和教育

1. 背景

13. 讲习班的学员们获知，和工业化国家相比，发展中国家能够探讨教育课程的有关课题的专家的数目还很有限，因此联合国各空间科学和技术教育区域中心所开设的遥感和地理信息系统教育课程在发展中国家的实施也就成为亟需解决的难题。不过各地仍可以通过利用信息技术开发教学材料来为地方专家教授那些课题提供支助。教授遥感和地理信息系统的主要目标是为学员教授技能和能力，使其在各区域中心学完课程之后就能积极投入工作。提高技术能力的一个最有效的学习方法，就是基于问题式学习。有人建议，一个理想的进行方式就是建构一个可以提供反馈并达成多个最终解决方案的多层决策模块。教学模块的进一步制定和实施应该包括两个阶段，第一阶段将着重于评估各区域中心的遥感和地理信息系统的应用及其感兴趣的领域和文化背景，第二阶段则应致力于吸收目前可以利用的教学材料、软件和数据。

14. 正在各区域中心实施的遥感和地理信息系统教育课程将采用一种开拓性的、大覆盖面的课程设置。最近，在 2001 年 7 月至 9 月在意大利的弗拉斯卡蒂举行的联合国空间科学和技术教育区域中心：现状和未来的发展专家会议上又对该课程设置进行了修改和更新。该课程为一个为期 9 个月的研究生课程制定了教学大纲，被分为 3 个 12 周的单元：（a）遥感和地理信息系统基础知识；（b）遥感和地理信息系统在自然资源调查和环境中的应用，以及（c）包括现场数据收集的研究项目。

15. 发展中国家和工业化各国的许多大学都在地理空间技术的研究和应用领域以及为教授与空间数据的生成和分析有关的各种原则、概念和程序而设计各种教学材料方面有着悠久的传统。这类专业知识和信息，特别是有关使用现代地球技术科学的各个方面和特别应用于地球科学、环境科学和资源管理等方面的知识，应该及时地传递给各空间科学和技术教育区域中心。

16. 掌握和使用地球技术的知识将有助于学员们掌握各种科学概念，包括完成许多任务和制定相关标准。由多学科的研究人员和教师组成的小组可以与各区

域中心合作探索创新的方法，来提高学员们对地球技术的各种概念的掌握和应用。突出其对于教育的及时性意义的教学材料的设计有几个鲜明的特点。这样的材料设计使来自各大学的科学家和专业科学教育家以及课程设置、教学和评估顾问走到了一起，并最终与执业的科学和地理学教师组成一个团队，共同制作出顶尖的教学材料。这些课程材料的设计宗旨是使科学的技术与强有力的教学战略相结合，以鼓励科学调查，从而使学员深入了解地理空间技术及其在科学探索中的应用。

2. 遥感与地理信息系统课程

17. 审议并评述了由外层空间事务处及其合作者们牵头的、描绘和阐述遥感和地理信息系统课程的长期历程和成果。课程综述和拟议的课程结构均给人们留下了深刻的印象。课程所涉及的学科和应用专题的广度，无论其与目标技术直接相关还是间接相关，应该使从讲习班毕业的学员们对这些技术拥有深入的理解并能够将其运用到他们的事业中。

18. 不过，有人对九个月的学习时间表示担心。无疑，许多学员都担心它们在那么短的时间里无法消化那么多的知识。难度水平显然取决于这些课题将被涉及的深入程度以及讲习班要求学员们对这些课题的掌握程度。因此有人建议启动一个评估和评价方案，从而获得学员和教师们就课程实施期间所取得的进步提供的反馈。这样一个评估和评价方案的结果将有助于识别难度和/或课程的不足之处，而该信息也将被用来指导课程的修订和改善。对教学材料的评价还可促进优化课程的工作。

19. 讲习班就课程所应涉及的专题提出了以下建议：

(a) 应对土地利用和土地覆盖物 (LULC) 分类方法和各种土地利用和土地覆盖物特点分类标准化的工作，如联合国粮食及农业组织 (粮农组织) 制定的土地覆盖物分类系统，以及由美利坚合众国联邦地理数据委员会制定的各项标准给予更大的重视。尽管在第 1.7.8 项下列出了“标准”问题，但我们应该把更多的注意力放在采用那些标准而不是创立新的标准上。那是一个亟需解决的重要问题，因为专家们经常发现，许多从先前的项目中获得的信息 (即各种地图或数据集) 原本可以转而满足当前的需要，但尽管那些分类方法是应用于同样的主题和地点的，却因为缺乏标准化过程而不允许再次使用。在对空间信息的需要更加迫切的发展中国家，问题就更加突出了。考虑到该专题的重要性，

目前对它的重视不足使之并没有成为优先事项。因此，联合国各区域中心就可以选择不在它们的课程中包括此专题。课程文件后的附件一就是该问题的一个明显的例子：所有拟议课程或实践练习中都没有提到该专题。

(b) 在课程进行期间提出了好几类有着广泛应用的数据，这就使学员们看到他们在将来的活动中可以使用哪些来自多种不同来源的数据。不过，了解可以使用哪些数据并不意味着他们就一定知道如何选择正确的数据来完成某一项特定的任务。尽管在几个有关数据类型的授课和练习中有可能浅显地涉及到这方面的知识，仍建议在课程中列出一个专门解决该问题的课题。那就能使学员们了解如何为其在讲习班结业之后所面临的各种任务选择正确的数据类型了。

3. 教学战略

20. 一致认为，教授遥感和地理信息系统的最终目标始终应该是使学员们获得必要的技能和能力，从而在学完课程之后就能积极投入相关工作。提高技能的一个关键因素，就是要教授与某些任务相关的过程，这些任务通常被用来从事作为培训课程重点的工作。通过学习这些过程，学员或接受培训的人员就能够将所学的技能应用于各种与他们自身或所在的机构切实相关的情况。一个现有的这方面的例子就是，一个最基本的遥感系统主要是用来生成数据的，而该数据或许来自于截然不同的多个来源。因此学员们就需要了解，如何从该数据中提取必要的信息来应用于他们所负责的具体项目。他们应该能够确定，应该利用哪一种技术才能最适当地使用可以读取的数据，从而获得现有数据所能提供的最精确的空间信息。一旦获得了这些信息，他们就应该能够利用一个标准的地理信息系统环境所提供的空间分析工具来分析所产生的各个层次和组成部分了。

21. 教授该技能的最有效的办法之一，就是通过基于问题式学习派生出的各种练习。一个空间推理环境会涉及选择数据、选择图象处理技术、提取空间信息 and 对该信息进行分析等方面，因此需要掌握一套特殊的技能才能够成功地完成任务。大多数这类技能都是由与实施科学方法有关的过程支持的。一个既提供反馈，又能提供多个最终解决方案的多层次决策练习可以教授一个指定过程中的多个元素。

22. 讲习班还审议了目前可以利用的信息技术，特别是多媒体和因特网技术，它们提供了一个多产的材料制作环境，在这里人们可以以富有挑战性和趣味性

的方式制作和交付有趣而有效的活动和相关内容。许多大学都已经利用最先进的多媒体技术制作出光盘（只读光盘存储器）来进行教学、提供辅导和记录学习成绩。这些光盘可以从产品质量、教师利用程度和学员学习情况这三个方面进行评价，并根据评价结果分别为它们标出三个测试等级的品质分数。最新的产品中包括了将实际媒体与以因特网为基础的不断更新和补充的材料结合起来的混合解决方案。有些大学正在提议利用网络绘制技术和复杂的多时相、多标量的三维空间数据，提供一个更高级的以网络为基础的远程学习课程。所有这些经验和技能都可以用来为教学材料的制作创造一个多产的环境，从而支持各区域中心在教授遥感和地理信息系统过程中的需求。

23. 还有一项服务可以在不久的将来进一步讨论，即针对特定项目开发经过预处理的数据集，后者可以利用当前大多数联合国区域中心都已配备的设施迅速生成和提供。

4. 拟议各模块中应包括的组成部分

(a) 利用公共域中的软件包从多种数据类型中提取信息并将结果传递到一个空间数据库上进行空间分析。

24. 学员们被告知，目前公共域中有好几个强有力的软件包可进行综合利用，使学员们既能使用真实的数据进行分析，又能了解那些过程是如何完成的，并在其进展过程中不断对每一个过程的输出进行核查。这类软件包的实例包括国家航空和宇宙航行局/普渡研究基金会的“MultiSpec”以及巴西国家空间研究所的地理参考信息处理系统。可在以下第 26 段中描述的使用指南的指导下使用那些软件包。

(b) 收集一个包括各种传感器、分辨率和地理方位的光谱数据集，从而提供具体实例来说明课程中所涉及的重要应用。

25. 人们一致认为，一个像教育课程文件中所描述的教学模块的必要的组成元素，应该是在课程过程中执行的各项数据的品质及其使用的便利程度。学员们需要能够从事实地工作来评估他们的分析结果，并在其与可以收集到的光谱数据集与其他数据集之间建立相关以便进行比较。应该以适当的方式将技术转让和教育中所使用的数据组织起来，从而使应用的范围尽可能广泛。有了这样一个数据组织过程，学员们就能够进行广泛的分析，并进而用实例说明教育课程中所包括的绝大多数应用，并更可能找到与他们本人的事业和/或国家或区域的

优先事项相关的应用方式。

(c) 制定各种使用指南，从而使学员们获得第一手经验，帮助他们获得处理各种技术和数据类型的能力。

26. 这类指南将包括基本内容（概念和原则）以及（以过程为基础的）实践活动，以指导学员们完成从事各种图象处理和空间分析工作所必需的具体任务。该材料将利用现代的基于问题式学习方法以适当的方式组织起来，从而使学员们可以在每一级别的授课过程中拥有更广泛多样的选择余地，并根据他们所掌握的技能做出决策。该系统将为他们提供必要的手段，使其在学习和应用材料的过程中评估其所取得的进步并在必要时进行改正。

(d) 制作和交付可在各地“ 根据要求” 获得并已进行预先处理的数据集以改善应用

27. 改善和使用可在当地获得的数据集的做法可以作为与教学材料一起分发成包数据集之外的一项补充服务。它将包括利用公共域中的数据制作某一个区域中心可能会需要的数据集。通过这项服务，就可以利用各种数据类型来满足根据当地情况开发的项目的需要了。我们将在提出正式建议之前与外层空间事务厅合作，共同探索这项可选服务的范围和程度。

5. 教学模块的进一步制定

28. 学员们一致认为，教学模块的进一步制定应该首先着重于评估拥有不同的感兴趣的领域和文化背景的各区域中心的应用情况。考虑到目标观众的文化多样性和各区域（非洲、亚太、拉丁美洲和加勒比地区以及西亚）自然环境和遥感应用的极大差别，这是一项相当艰巨的任务。评估结果应被用来指导课程的计划和教学指南的内容设置。一旦教学内容材料的各部分被制作出来，就可以设计交互式课堂活动了。大多数教学指导都将通过这类实践活动进行，它们会在记录学员们进步的同时提供即时性的反馈。这些活动的组织将以最新的研究方法为基础，并使用基于问题式学习途径。活动中使用的精选组成部分将被链接到一个网站上，在那里各种信息可随时得到更新。这样，即使信息被记录在一种固定的介质（如光盘或数码影碟）上，学员们仍可以在一个使用及时更新信息的活动过程中使用它们。

29. 模块制定的一个后续阶段将把教学材料、软件和数据并入教育课程中。由

于大多数教材中不止包括文本，还包括各种数字、图表、音频和动画，那将是一项很繁重的任务。各组成部分的制作一旦完成，它们就可以被聚集成一个使用最先进的多媒体编程技术的应用软件。

30. 就在完成先前各项任务的同时，也可以收集地理空间数据，从而开始制作可与各种指导材料和图象处理及地理信息系统分析软件一起分发的空间数据集。这些数据集将使各种应用做法的范围更加广泛，从而为教育课程中提出的大多数现实需要提供支持。最后一个阶段将对在联合国各区域中心制定的各种教学材料进行试用和评估，最好还能够吸收没有参加课程学习的学者参与。

31. 学员们被告知，如果有人有兴趣建立为各区域中心提供随选数据集的服务，就必须创建或更新各种设施，还需要雇用和培训人员来提供这样一项服务。该做法将可以改善上述教育课程，但它并不一定是项目的一部分。

32. 将在整个项目期间开发并维护一个网站，以方便制作队伍和各区域中心的人们相互交流思想。该网站还将提供额外的教材来改善实践活动，并保存一个随时更新的数据库来恢复额外信息。

B. 在遥感总局进行的实习遥感应用

33. 讲习班的学员们还被告知，遥感总局是于 1986 年 2 月在阿拉伯叙利亚共和国成立的。坐落于大马士革郊区的遥感总局与各政府机构、西亚各国和各种与空间有关的国际机构开展合作。该组织通过使用来自美国陆地卫星七号的图象和法国地球观测卫星程序，开展各种关于遥感在地质学、水文学、水文地质学、农业、城市规划、环境、气象和考古学等领域的应用的研究和项目。遥感总局还定期出版一个阿拉伯叙利亚共和国的地图集，一个收集了各种语言的遥感术语的术语表和遥感通讯。遥感总局与大马士革大学合作，共同提供遥感和地理信息系统领域的教育。

34. 遥感总局声明，它的一个主要目标就是在保护国家环境的同时支持可持续发展。那就需要对各种自然资源进行最优化的管理，而后者又取决于国家和区域两级能否获得可靠而及时的信息。作为自然资源的可持续管理和环境保护所需的一个信息来源，遥感数据发挥着越来越重要的作用。通过地理信息系统，可以将遥感数据与从其他各种来源获得的数据相结合，从而有助于资源管理者、规划者和决策者获得所需的有关信息。

35. 为了在西亚各国促进这种可持续的资源管理，遥感总局开展了各种关于应用于各种地球资源学科的遥感和地理信息系统的课程和研讨会。本次讲习班的所在地——遥感总局，是整个西亚地区最重要的一个培训机构，在过去的二十多年里，已为来自阿拉伯叙利亚共和国和其他各地的人员提供了培训。遥感总局配备有最先进的计算设施，如精密复杂的个人计算机和 workstation，它们都配有现代化的外围设备和遥感及地理信息系统软件。它还建立了各种地面设备实验室。在卫星数据整理、处理和分析以及应用的实习课程期间，讲习班的学员们有机会熟悉各种计算机软硬件。

36. 在讲习班的实习课程期间，学员们被要求特别注意最近由遥感总局、意大利和粮农组织共同进行的通过遥感在阿拉伯叙利亚共和国进行地下水勘探的研究。该项研究表明，在地理信息系统中将从地球观测卫星上提取的数据与那些通过传统方式获取的数据相结合，并辅之以有选择的实地调查及被调查领域的地理知识，可以成为地下水研究的一个非常有用的工具。

注

¹《第三次联合国探索及和平利用外层空间会议报告，维也纳，1999年7月19-30日》（联合国出版物，出售品编号：E.00.I.3），第一章，第1号决议。

²《大会正式记录，第五十七届会议，补编第20号》（A/57/20），第56段。

³《第三次联合国探索及和平利用外层空间会议报告，维也纳，1999年7月19-30日》，（联合国出版物，出售品编号：E.00.I.3）。