



Distr.: General
14 August 2001
Chinese
Original: English

和平利用外层空间委员会

联合国/欧洲航天局/空间研究委员会数据分析和图像处理技术讲习班报告

(2001年3月25日至29日, 叙利亚大马士革)

目录

	段次	页次
一. 导言	1-11	3
A. 背景和目标.....	1-7	3
B. 组织和安排.....	8-11	3
二. 专题介绍摘要.....	12-54	4
A. 遥感和地理信息系统: 个案研究.....	12-23	4
1. 埃及: 利用卫星数据建立西部沙漠环境模型	12-13	4
2. 阿拉伯利比亚民众国: 土地退化和荒漠化	14-15	4
3. 沙特阿拉伯: 麦地那 MUNAWWARAH 地区水资源研究	16	4
4. 苏丹: 使发展中国家的决策者了解遥感技术的潜在用途	17-19	4
5. 阿拉伯叙利亚共和国: 利用遥感技术进行土地使用制图及确定阿沃季河流域的污染因素	20-21	5
6. 阿拉伯叙利亚共和国: 遥感用于农业和土地资源	22-23	5
B. 遥感和地理信息系统: 数据分析和图像处理.....	24-43	5
1. 数字图像处理	24-25	5
2. 遥感和地理信息系统在自然资源管理中的应用	26-28	6
3. 利用地球数学方法进行自然资源管理	28-31	6
4. 建立旱地植被制图线性混合模型	32-34	6
5. 单一合成孔径雷达图像的结构分类评价	35-36	6
6. 利用结构和多光谱信息对 SPOT-XS 图像进行联合分类	37-42	7

	段次	页次
7. 地球物理学参数在地表过程研究中的作用和检索.....	43	7
C. 遥感用于气象学.....	44-47	7
地球静止轨道和极轨道实用气象卫星系统概览.....		7
D. 个人计算机数字摄影测量.....	48-51	8
E. 在遥感总组织的遥感和地理信息系统实习.....	52-54	8

一. 引言

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）特别是通过其《关于空间和人的发展的维也纳宣言》，建议联合国空间应用方案的活动应促进会员国在区域和国际两级的协作性参与，强调要在发展中国家开发知识和技能。¹
2. 和平利用外层空间委员会 2000 年第四十三届会议核可了计划在 2001 年进行的讲习班、培训班、专题讨论会和会议的方案。²随后，大会 2000 年 12 月 8 日第 55/122 号决议核可了 2001 年联合国空间应用方案。
3. 根据第 55/122 号决议以及第三次外空会议的建议，联合国、欧洲航天局（欧空局）和阿拉伯叙利亚共和国政府于 2001 年 3 月 25 日至 29 日在大马士革的叙利亚遥感总组织举办了联合国/欧空局/空间研究委员会（空间研委会）数据分析和图像处理技术讲习班。叙利亚遥感总组织代表阿拉伯叙利亚共和国政府担任讲习班的东道主。
4. 讲习班的主要目的是为负责卫星数据的存取、分析和判读的工程师、教育工作者和科学家提供一个论坛。虽然卫星数据的科学技术应用可能覆盖从环境监测到天文学以及从气象学到遥感等范围广泛的课题，但是用必要的软件进行卫星数据处理的基础技术在上述这些活动中基本上是共同的。讲习班研究了数据分析和图像处理技术，以便使发展中国家中有更多的工程师和科学家能够利用全世界现有的这类庞大数据库。
5. 讲习班提供了一个论坛，供产生了用于各种科学技术应用的卫星数据的工程师和科学家们与特别是发展中国家中那些涉及为其各自专门知识领域的科学研究和实际应用进行卫星数据的存取、处理、分析和判读的工程师和科学家们进行相互交流。讲习班向学员们传授了各种现有有关工具的专门知识，用于为各种实践、教育和科学目的对得自数字数据获取系统的数据进行存取、分析和判读。通过日常的数据存取、分析和判读作业的实际例子，介绍并强调了基本的和

高级的原理和方法。讲习班还促进了具有下列方面各种专门知识的用户之间的交流：制作并利用软件包对遥感、地理信息系统、摄影测量等进行数据管理，并将其用于自然资源管理，特别是对水资源、荒漠化、土地使用、环境污染以及干旱地区的生态变化进行监测。

6. 讲习班还为着手筹备将由尼日利亚政府可能于 2002 年在尼日利亚伊费岛上的非洲区域空间科学和技术教育中心（用英语）主办的下一个系列讲习班提供了机会。
7. 本报告是为提交和平利用外层空间委员会科学和技术小组委员会 2002 年第三十九届会议而编写的。学员们向其政府的有关当局、大学和机构汇报了讲习班期间获得的知识和进行的工作。讲习班上发表的一些论文将在《联合国空间应用方案研讨会：2001 年开展的活动论文选编》（ST/SPACE/7）中出版。

B. 组织和安排

8. 讲习班于 2001 年 3 月 25 日至 29 日在大马士革叙利亚遥感总组织举办。来自下列 15 个国家以及联合国和欧空局的 56 位工程师、教育工作者和科学家参加了讲习班：阿尔及利亚、奥地利、埃及、德国、印度、约旦、黎巴嫩、阿拉伯利比亚民众国、摩洛哥、尼日利亚、沙特阿拉伯、苏丹、阿拉伯叙利亚共和国、突尼斯和也门。
9. 联合国和欧空局提供了财政支助，用于支付来自发展中国家的 20 位学员的国际机票和生活费用。叙利亚遥感总组织则为这些学员提供了膳宿和当地交通，并为讲习班提供了会议设施和设备。
10. 讲习班的日程安排是由外层空间事务厅、叙利亚遥感总组织、欧空局和空间研委会共同制定的。讲习班上作的各次专题介绍覆盖了遥感、气象学和空间科学等领域使用的卫星数据分析和图像处理技术。还专题介绍了卫星数据存取、判读和归档方面的资料，并演示了有关的软件工具。
11. 叙利亚遥感总组织、外层空间事务厅和欧空局的代表致了开幕词。

二. 专题介绍摘要

A. 遥感和地理信息系统：个案研究

1. 埃及：利用卫星数据建立西部沙漠环境模型

12. 据报告，埃及开展了一个雄心勃勃的关于开垦作为非洲大沙漠一部分的西部沙漠土地的项目。这个 Toshka 项目将利用尼罗河的水来开垦沙漠地。该项目还与土地开垦的农业活动、种植、粮食和农基工业活动、住房、运输以及各种形式能源的供应相关联。气候条件对上述活动的影响尚未被很好的记载和了解，但干旱环境和沙丘的移动会大大影响这种活动的持续可行性和经济性。与气候有关的适当条件强调适当地使用被动和自然的方法，似乎有助于创造更好的生活条件，同时能够大大节省项目的运行费用。然而，这类做法必须依赖于精心建立和可靠核实的适合于设计、监测和评价目的的数据。

13. 专题介绍介绍了一项建议，即利用卫星数据建立一个相关的环境/气候模型顺序，供上述不同活动在各细节层次上使用。这包括宏观气候、中观气候和抽样微观气候模型各层次。这些模型包容了数字图像图和气象学数据库，以提供基本模型要素。模型中纳入了能提供特选地点表面风速和天气条件的一系列空气动力学功用，用于分析和模拟目的。这种模型主要靠数据直观化现代技术来显示模型的产出，从而增强实用性和便利用户使用。同在荒漠化、气象学、农业、建筑、考古学、遥感和能源利用等领域中从事工作的其他实体开展协调是这一建议关切的一个主要问题。

2. 阿拉伯利比亚民众国：土地退化和荒漠化

14. 专题介绍为引起和影响阿拉伯利比亚民众国土地退化和荒漠化的过程的现有资料提供了背景情况，重点是地中海沿海地带，那里有潜在的农耕地，集中了四分之三以上的人口。过去四十年里为防治荒漠化采取了国家措施，但迫切需要开展进一步的工作。专题介绍中还包括了遥感和地理信息系统用于该国西北部一些地区的土地退化问题研究。专题介绍指出，缺水（干旱）、过度放牧以及将牧场改用于旱作农业，这些因素

引起了自然植被的破坏（造成生物生产力降低和新物种的侵入），并引起风蚀和水蚀。人们日益增加使用局部地下蓄水层引起海水侵入沿海地区。

15. 在灌溉地区，由于过度灌溉及排水不良而引起水涝和二次盐渍化。1997 年在利比亚遥感和空间科学中心进行的 Witia 地区监测研究（作为一个试点项目）表明，沿海地区一些牧地的自然资源退化情况非常严重（在 1986 年至 1996 年的 10 年间植被减少了 52%，沙丘的形成则增加了 227%）。过去几十年里采取了许多防治荒漠化的措施，其中包括水资源开发和节水、风蚀和水蚀控制、土地改革、开垦与开发以及若干社会和法律行动。过去和目前正在采取的一些抗荒漠化措施取得了成功，但是其他措施则不适用。因此，必须对这些措施进行评价，以便为今后的方案提供一个明确的前景。专题介绍还着重强调了修改水资源政策的重要性，以便考虑到该国日益稀少的水资源以及研究、教育和培训在更有效地与荒漠化作斗争和遏制土地退化中的作用。

3. 沙特阿拉伯：麦地那 MUNAWWARAH 地区水资源研究

16. 这项研究的主要目的是评估麦地那 Munawwarah 市及其邻近地区的水资源情况，以便找到额外的地下水供应来满足对饮用水的日益增长的需求。对卫星（包括 Landsat-5 专题成像仪卫星和法国地球观测卫星 (SPOT)）图像进行了处理，以研究该地区的地质。产生了三维图像用于对地貌和排水系统进行详细的研究。进行了地质勘查，包括磁和电阻率勘查，并对该地区现有的一些水井进行了抽水测验。目的是弄清基底的深度和沉积物的厚度以及蓄水层的深度和大小。还为确定蓄水层目前和未来的潜力制作了数学模型。在研究地区发现了一些具备饮用水潜力并能用于满足日益增长的饮用水需求的地点。该项目得到了麦地那 Munawwarah 饮用水局的部分支助。

4. 苏丹：使发展中国家的决策者了解遥感技术的潜在用途

17. 苏丹拥有 250 万平方公里的国土，是非洲最大的国家，其气象和自然资源多种多样。要利用

这些资源发展对苏丹这样的国家来说是非常困难的，因为技术是发展进程的核心。因此，利用技术的必要性使遥感的新兴使用变得至关重要，因为这是一种广泛使用的先进技术。无论是在地方、区域范围还是在全球范围，各国对地球资源的需求迅速增长。这一形势要求对这些资源进行健全的管理，而通过使用遥感则可实现这样的管理。

18. 该项研究的目的是使发展中国家，特别是苏丹的决策者了解卫星技术在获得作物、土地使用、海洋和海岸环境、矿物勘探等领域的重要信息方面所具有潜力，以及强调这类数据对于最近和未来发展的重要性。这项研究显示了遥感数据对于各种自然资源和环境方面的应用和有效性，是为决策人员、计划人员、行政人员和研究人员提供导向的一种手段。它还显示了像苏丹这样一个发展中国家利用遥感的重要性，因为这是一种用于评估、评价及监测环境和自然资源的迅速而实用的工具。在苏丹将遥感融合为研究、应用和教育的一部分将推动苏丹的科学技术发展。该国利用遥感发现，1997年苏丹中部半干旱地区的牧地有18%变成了耕地，从而造成了严重的土地退化。1985年在科尔多凡西部利用遥感进行的研究表明，没有任何生态地带南移；各植被带之间的界线似乎与其八十年前相同。

19. 该项研究建议，应以能够说服决策者支持遥感应用的方式介绍得到地理信息系统加强的遥感技术对于发展中国家的规划和发展的有用性。大多数发展中国家缺乏遥感设施。因此，该项研究建议，应向这些国家提供必要的援助，以建立遥感系统。

5. 阿拉伯叙利亚共和国：利用遥感技术进行土地使用制图及确定阿沃季河流域的污染因素

20. 该项研究的目的是利用遥感技术和地理信息系统对阿沃季河流域（该流域被认为是大马士革最重要的水源之一）进行生态调查。该项研究着重于下列问题：

- (a) 植被分布图，比例为1:100,000，显示该流域地区自然和种植植被的密度和分布情况。此图还以三种不同的组合显示了植被与河水之间的相互关系；

- (b) 土地使用图，比例为1:100,000，使确定影响整个阿沃季河流域的污染和其他因素成为可能。

21. 根据这一研究的成果，提出了一些建议和必要的提议，以便在大马士革流域控制污染及保护人类健康和环境。

6. 阿拉伯叙利亚共和国：遥感用于农业和土地资源

22. 据报告，遥感技术对于农业研究和土地资源管理非常重要。在这一领域，由电子传感器或雷达记录的航空照片和空间图像成为可用于查明、监测、评估和测绘农业财富和土地资源的工具。遥感总组织正在阿拉伯叙利亚共和国开展其中的一些活动。进行了下列个案研究：

- (a) 制作该国西部和南部的土地使用图；
- (b) 制作土地覆盖物图；
- (c) 西部土壤调查和土地分类；
- (d) 选定地区的土地退化监测；
- (e) 东北部土地资源评估；
- (f) 叙利亚大草原的牧地监测和评估；
- (g) 制作叙利亚沿海山林图。

23. 这些研究表明，遥感是进行这类应用的宝贵工具，遥感和地理信息系统相结合对于建立农业和土地资源管理数据库十分重要。

B. 遥感和地理信息系统：数据分析和图像处理

1. 数字图像处理

24. 数字图像处理涉及对来自遥感数据的数字图像进行操作和判读。1972年美利坚合众国发射了Landsat 1号卫星，使数字图像能够广泛用于大地遥感应用。数字图像数据有各种来源，从商用地球观测系统、气象卫星、机载扫描数据，一直到机载数字照相机数据。所有这些形式的数据都可利用数字图像处理软件技术加以处理和分析。

25. 数字图像处理往往涉及可能在数学上很复杂的程序。然而，专题介绍的目的是介绍数字图

像处理的基本原理。数字图像处理涉及下列项目：

- (a) 遥感数据输入；
- (b) 辐射仪校正；
- (c) 几何校正；
- (d) 图像增强；
- (e) 图像分类；
- (f) 地图的形成（用于制作地图）。

2. 遥感和地理信息系统在自然资源管理中的应用

26. 据指出，遥感地图的迅速进步使空间数据成为非常准确和最新的空间数据资源，从而得以编制供制图使用的和按专题分类的比较详细的地图，和进行不同类型的数字处理和分类，且精确度很高。

27. 鉴于地理信息系统技术是建立在综合的多层次方法基础上的——主要涉及计算机科学、数学、规划和地球科学——遥感已成为信息的一个重要来源，这对于建立数据库十分重要。因此，遥感已成为地理信息系统应用和信息技术的基石。

28. 地理信息系统是建立在计算机和应用软件的使用的基础上的，目前被认为是建立数据库的新技术。这些数据库是由具有各种空间分辨率和带有属性的物理参数的各种专题图组成的。在对这些数据库进行处理和分析的基础上，获得解决方法和作出选择，并用于自然资源管理的规划和建模。

3. 利用地球数学方法进行自然资源管理

29. 这一专题介绍通过关于森林制图和编目以及土壤侵蚀评价的个案研究概述了自然资源管理中的图像处理和数据分析方法。

30. 第一个个案有关利用 Landsat 专题成像仪图像建立森林图。所采取的方法是在照片判读基础上获取所需的信息。使用的若干处理技术有：几何校正、对比增强和分类。还使用了外部来源（现有地图和实地勘查）提供的数据来绘制最后地图。

31. 第二个项目是利用遥感和地理信息技术相结合来制作侵蚀风险图。该项专题介绍着重于为产生旨在与侵蚀估计模型相结合的各种专题图（温度、径流、土壤、倾斜和暴露、土地利用和植被指数）所使用的各种方法。还介绍了地理信息系统对于数据分析和管理的的作用。

4. 建立旱地植被制图线性混合模型

32. 绘制旱地植被图是一项难题，因为土壤由于植被密度低而大大影响每一像素的背景光谱特性。在此种环境中混合像素极为常见，因为植被很少能达到 100%，从而使大多数像素成为植被、细微沉积物（土壤）和石头的混合图像。因此，混合像素是造成旱地分类错误的一个主要原因，因为图像分类技术假定各像素是单纯的。遗憾的是在土地覆盖物种类是连续性的而不是互不相干的旱地，情况就不是如此了。此外，常常被界定为“城市”或“光石”的许多种类往往在光谱上是异质的，是由无数光谱上不同的材料组成的一种镶嵌图，而且露出地表的岩石展现的地貌会导致光照的变化。这种种类内异质性产生的结果是，具有高度差异的种类会遭受相当严重的错误分类。另外，由于光谱种类界定等高度互动性过程中需要人为的干预，因此分类方法不可能提供客观的植被图。

33. 显然有必要采用一种旱地地区植被制图方法，这种方法应能：(a)利用尽可能多的光谱信息；(b)考虑到大多数像素是混合物这一事实；以及(c)中和大气的影晌以及光照和观测几何学的问题。利用光谱概念建立的线性混合模型能满足所有这些条件。

34. 在专题介绍中，讨论了线性混合所基于的假定条件，并提出了解决混合的线性问题的方法。然后，就这一程序应用于一些专题成象仪图像以形成该研究地区的各种地图时所取得的结果提出了一份报告。

5. 单一合成孔径雷达图像的结构分类评价

35. 在此专题介绍中，对两种分类方法作了比较。第一种方法使用的是以结构和辐射仪信息为基础的联合分类，第二种则仅仅使用辐射仪信息。结构分析使用了灰度同现矩阵，为此使用了

对比、熵、同质性、相互关联、局部同质性、方向性以及均一性。

36. 事实表明，如果在辐射仪信息之外再输入结构特征，就能使分类的准确性得到相当大的提高。但是，这两种方法都无法在位于阴影地区的目标和直接暴露于雷达信号地区的目标之间加以区别。利用灰度同现矩阵方法获取的总体分类准确度为 55%，这比仅利用辐射仪数据进行的分类有相当大的改善，后者的准确度为 35%。如果消除宏观地形起伏度的影响以便分离出以结构信息为特点的微观地形起伏度，可使结果得到改善。

6. 利用结构和多光谱信息对 SPOT-XS 图像进行联合分类

37. 结构分析对于图像处理、图像分类和遥感数据判读具有重要的作用。灰度同现矩阵方法是实践中用于衡量图像结构信息的最流行的统计方法之一。

38. 该项研究的目的是将结构信息和多光谱信息结合起来，以便利用 SPOT-XS 图像进行联合分类。

39. 在摩洛哥的阿特拉斯山脉东部高地的“Forum Tillicht”地区应用了一种联合制图程序，它以一种半自动方法为基础，使用了 SPOT-XS 中相同景象监督分类程序。

40. SPOT-XS 图像的结构与相同 SPOT-XS 图像的光谱特性相结合使监督分类的改进成为可能，导致更好地区别结构和地质信息。

41. 把地图中以现有的制图数据为基础的地理信息系统、数字升降模型和所获得的信息结合起来，能编制地质学资料目录，并使现有的地图得到大大的改进。

42. SPOT-XS 图像的结构与地貌和起伏形式有着直接的关系。因此，该项研究获得的地质图的重叠使制作立体透视图形式的地质图成为可能，能制作地质学家大量使用的三维图像。

7. 地球物理学参数在地表过程研究中的作用和检索

43. 人类的活动已成为影响地球系统运作的一

股重要力量。气候、全球范围的碳水循环、以及自然生态系统的结构都密切相联。这些系统中的任何一个系统如发生重大改变都会影响其他系统。因此，有必要研究那些主宰地球系统的变化并最易受人类影响的生物、化学和物理过程的重要互动关系，并建立这种互动关系的模型。卫星数据集为检索许多重要的地球物理学参数提供了独特的机会。在检索方法中，理解这一问题的物理学极为重要。专题介绍的这项研究涉及利用卫星数据估计地表反照率、地表发射率、地表温度以及有关的物理参数。这些参数是通过使用各种方法计算出来的。通过有效利用卫星数据信息使用了算法来估算地表反照率。作出了推算窄带和宽带发射率的尝试。还研究了植被指数概念，因为这些指数可用于估算地表发射率。测量这些参数可使人们了解关于物质表面温度的知识。还利用卫星数据估算土壤水分蒸发蒸腾损失总量，它是保持水平衡和能源平衡的一个重要组成部分。总体上说，为估计用地面测量方法无法了解的地表过程作出了努力。

C. 遥感用于气象学

地球静止轨道和极轨道实用气象卫星系统概览

44. 据指出，过去二十年里有一批实用气象卫星围绕着地球运转，为支持实用气象学和许多其他学科提供了一系列宝贵的数据。高高地安置于赤道上空的一个地球静止轨道国际卫星网络昼夜不停地每半小时提供一次中纬度和热带的图像。低轨道卫星系统每 100 分钟从一极到另一极围绕着地球飞行，用有特殊范围功能强大的探测器每天对地球观测两次。

45. 在此期间，这些卫星的应用增长之快远远超出了那些在二十多年前建立这些系统的人们的梦想。这些卫星已变得不可或缺，不仅用于气象学，而且还用于气候监测目的，以及用于监测海洋、大地表层和行星大气层的正常状况。其应用范围之广，已变得难以说清这些卫星的可能用途。例如，没有多少人会想到气象卫星能够按计划高度精确地衡量整个地球各海洋上空地表风的速度和方向。或是想到同样这些卫星可用于追踪迁徙野生动物和监测植被生长。即使意识到了这些可能性，潜在的使用者也可能不知道要为某

一特定目的使用哪些工具，如何处理数据才能获得所需的信息，或者世界上哪一个实体有能力提供进一步的信息。

46. 实用气象卫星全球系统包括在地球静止轨道上绕赤道均匀分布的一个至少由五颗卫星组成的卫星群，并且至少有两颗卫星在近极轨道上。地球静止轨道卫星在大约 36,000 公里的高度上飞行，每颗卫星都有能力对地球的广大区域提供几乎是连续的图像和通讯支助。

47. 每一颗卫星都可昼夜产生覆盖地球表面将近四分之一的全景地球碟形图像。极轨道卫星一般在大约 850 公里高度的低得多的轨道上飞行，轨道平面与赤道平面之间的夹角大约为 80 度。极轨道卫星按设计能每天向下观测整个地球表面。极轨道上的卫星围绕地球飞行，每天数次飞过北极和南极。由于卫星围绕着地球飞行，地球看上去就象是在轨道下旋转。卫星每天飞过整个地球表面。

D. 个人计算机数字摄影测量

48. 数字摄影测量的采用完全改变了摄影测量领域。如今，如果能获得数字图像，就不必再使用以前必要的昂贵的硬件部件。如果要使用传统的航空相片，就只需要一台扫描机。据报告，德国的汉诺威大学与杜塞尔多夫大学合作开发了一个具有下列功能的软件系统：测量图像坐标作为对区域网平差的投入、光束法区域网平差、测量数字立体像对的、通过自动影像匹配产生数字升降模型、过滤不属于数字升降模型的要素，生成正射象片、正射象片的镶嵌图以及数字升降模型的处理。数字升降模型的处理包括计算轮廓线、三维表示及其他。整个程序系统是在个人计算机上运行的，操作很简单。因此，目前不费吹灰之力就可在标准个人计算机上实现整个摄影测量。

49. 相片提供有关成像物体的信息，但是，没有几何参照的信息是毫无用处的。摄影测量学为背景信息提供了三维参照。长期以来，模拟和分析性摄影测量法这两种已证明有效的技术成了主导技术，但是它们需要昂贵的工具。今天，甚至是标准个人计算机也具有强大的功率，足以处理具有充分清晰度的航空或空间图像，因此可在个人计算机上处理数字摄影测量应用。如果需要使

用模拟图像，除了计算机外，数字摄影测量唯一必要的硬件部件是图像扫描机。为利用摄影测量的整个准确范围，需要有特殊的摄影测量扫描机，因为即使相片的清晰度可能较高，桌面出版扫描机也只限于大约 $\pm 50\mu\text{m}$ 的精确度。

50. 数字摄影测量的重要优势是有自动化的可能性。今天，自动图像相配不再花费很多时间，而且比数字升降模型的手工测量快得多。

51. 汉诺威大学与杜塞尔多夫大学合作开发的 SIDIP 程序系统中提供了从数字图像到最后结果的所有必要步骤。

E. 在遥感总组织的遥感和地理信息系统实习

52. 阿拉伯叙利亚共和国遥感总组织是于 1986 年 2 月在叙利亚建立的。遥感总组织位于大马士革市郊，该组织与各政府机构、西亚各国以及各国际组织开展合作。该组织通过利用 Landsat 和 SPOT 图像，就遥感应用于地质学、水文学、水文地质学、农业、城市规划、环境、气象学和考古学开展研究和项目，并定期出版叙利亚空间图册、各语文的遥感术语词汇以及遥感杂志。

53. 遥感总组织的主要目标是在保护叙利亚的环境的同时支持可持续发展。这需要对自然资源进行最佳管理，而这又取决于有无国家和区域各级可靠而及时的信息。遥感数据作为自然资源可持续管理和环境保护所需信息的一个来源发挥着日益重要的作用。通过地理信息系统，遥感数据可与其他来源的数据相结合，以便利资源管理人员、计划人员、政策和决定制定人员努力获得其所需的相关信息。为了促进在西亚各国进行这种可持续资源管理，遥感总组织举办了关于遥感和地理信息系统应用于各地球资源学科的培训班和专题讨论会。遥感总组织定为讲习班的举办地点，是西亚区域首屈一指的培训机构，过去二十年里培训了来自阿拉伯叙利亚共和国和其他国家的人员。遥感总组织设备完善，拥有最先进的计算机设施，例如配备有现代周边设备和软件的高级个人计算机和工作站，可用于遥感和地理信息系统应用。遥感总组织还拥有用于地面实测设备的实验室。讲习班学员在卫星数据的简化、处理和分析及应用等方面的实习阶段，有机会熟悉遥感总组织的现有计算机硬件和软件。

54. 在各实习阶段，提请学员们特别注意由遥感总组织、意大利和联合国粮食及农业组织共同进行的题为在阿拉伯叙利亚共和国利用遥感探测地下水的最新研究。这项研究表明，把从地球观测卫星提取的数据纳入地理信息系统并使之与传统方法收集的数据结合起来，加上选定实地调查和所调查地区的地质知识，能为寻找地下水提供强有力的工具。

注

- ¹ 《第三次联合国探索及和平利用外层空间会议的报告》，第一章，决议 1，第一部分，第 1(e)(二)节，和第二章，第 409(d)(一)段。
- ² 《大会正式记录，第五十四届会议，补编第 20 号和更正》(A/54/20 和 Corr.1)，第 52 段。