



和平利用外层空间委员会
第五十三届会议
2010年6月9日至18日，维也纳

联合国/秘鲁/瑞士/欧洲航天局关于将空间技术综合应用于
安第斯国家山区可持续发展的讲习班的报告

(2009年9月14日至18日，利马)

一. 引言

A. 背景情况和目标

1. 大会第 63/90 号决议核可了 2009 年联合国空间应用方案的活动安排。随后，和平利用外层空间委员会又在 2009 年的第五十二届会议上核可了该方案计划在 2009 年剩余时间举办的讲习班、培训班、专题讨论会和会议。¹
2. 根据大会第 63/90 号决议，联合国/秘鲁/瑞士/欧洲航天局关于将空间技术综合应用于安第斯国家山区可持续发展的讲习班于 2009 年 9 月 14 日至 18 日在利马举行。讲习班由秘鲁国家航空航天研究发展委员会代表秘鲁政府主办，由瑞士政府和欧洲航天局（欧空局）协办。此次讲习班是山区可持续发展问题系列活动中的第四次（见 A/AC.105/913、A/AC.105/870 和 A/AC.105/845）。
3. 大会在其题为“山区可持续发展”的第 62/196 号决议中，鼓励各国政府、科学界、山地社区和政府间组织开展协作，研究各种问题，特别是全球气候变化对山区环境的影响。
4. 在这方面，讲习班的主要目标是讨论如何利用遥感和其他空间相关技术促进山区的可持续发展，从而确定优先事项，以建设遥感方面的能力，进而惠及山区。另一个目标是确定各种后续活动，检验和证明利用空间技术促进山区可持续发展的适当性。

¹ 《大会正式记录，第六十四届会议，补编第 20 号》（A/64/20），第 81 段。



5. 为了以更具成本效益的方式利用现有人力和财政资源，举办研讨会期间，又在同一场地并行组织了三项其他活动：联合国教育、科学及文化组织/欧洲航天局关于遥感和自然文化遗址的讲习班；关于为中学生开设的地球观测欧洲网站（空间教育）的讲习班和关于如何使用雷达图像的培训课程。
6. 秘鲁国内文化遗址的 100 名负责人员参加了联合国教育、科学及文化组织/欧洲航天局的讲习班，其中包括来自秘鲁马丘比丘、库斯科、昌昌和帕恰卡马克等考古遗址的主管人员。
7. 联合国教育、科学及文化组织（教科文组织）与各空间机构、研究机构和公司合作，专门协助利用空间技术，保护山区的自然文化遗址。将卫星图像与现场数据结合在一起，经处理后生成一种易于理解的终端产品，以提供给当地遗产的主管当局。
8. 本报告提供资料介绍了讲习班的背景情况和目标，并概述了与会者的一些专题介绍和意见。

B. 会议安排

9. 讲习班为期五天，有三天时间专门介绍了参与机构开展的各项活动，两天时间专门讨论了后续行动和项目。
10. 讲习班安排了 10 场会议。与会者就下列主题作了专题介绍：(a)安第斯地区：成因与空间技术——从门多萨到利马；(b)国家专题介绍；(c)气候变化和山区灾害；(d)水文学；(e)自然资源；(f)农业；(g)保护区和自然保护；以及(h)欧空局的教育项目——空间教育。
11. 在讲习班的头三天，来自发展中国家和发达国家的特邀讲演人共作了 48 场专题介绍，重点包括关于利用空间技术改善自然资源和环境管理的各种国家、区域和国际性项目和举措，以及空间技术为安第斯国家山区的可持续发展方案所作的贡献。
12. 第四天，成立了三个工作组，以就下列几个安第斯国家感兴趣的专题进行分析：水文学、农业和矿业资源。工作组还举行会议，列出项目提案纲要并讨论了各种问题，如机构间沟通、融资来源、区域和国际合作机制以及可用于执行项目的资源。

C. 出席情况

13. 来自下列国家的共计 200 名科学家、教育工作者、决策者和工程师参加了讲习班和平行活动：阿根廷、奥地利、玻利维亚（多民族国）、智利、哥伦比亚、厄瓜多尔、意大利、墨西哥、挪威、秘鲁、瑞士和委内瑞拉（玻利瓦尔共和国）。下列组织的代表也参加了讲习班：联合国环境规划署（环境署）、教科文组织、欧空局、欧洲博尔扎诺研究院、安第斯生态区可持续发展联合会、山区论坛和秘书处的外层空间事务厅。联合国、秘鲁政府、瑞士政府和欧空局所拨经费已用于支付 26 名与会者的机票费、每日生活津贴和住宿费。

二. 专题介绍概述

14. 本节简要介绍了专题介绍会期间一些特邀讲演人论述的主要问题。
15. 和平利用外层空间委员会主席希罗·阿雷瓦洛·耶佩斯强调了委员会在促进和平利用外层空间和组织美洲空间会议方面的作用。他还强调拉美国家有必要继续合作，并对安第斯国家表示愿意继续在区域一级开展工作提出赞扬。最后，他强调讲习班和类似活动意义重大，因为它们为交流和拉丁美洲科学家网络的发展提供了一个论坛。
16. 欧空局的代表表示，为实施和投资山区的可持续发展，必须开展下列活动：教育、培训、体制和人的能力建设、技术开发和转让、专家咨询和投资。
17. 要评估自然灾害的过程和相关变化，就必须详细了解地球表面不断变化的过程。然而，关于过去地貌活动和相关灾害发生过程的数据严重不足，因此，预测气候变化可能会对地表进程的再现次数和程度所产生的影响时，不得不依靠一些内容有限的数据集。
18. 年轮地形学（即分析地貌过程中受损树木的年轮）已被多次证明是一种可靠的工具，可用以获取过去山区环境下发生的自然灾害过程的频率或时间数据。在对研究地点的树木进行绘图的基础之上，可以用年轮地形学来确定活动的范围和横向扩散情况。研究人员可重建活动的速率，并评估事件的等级。
19. 结合气象、水文和/或地震数据，可以参照树木年轮的研究结果来确定先前活动的诱因。因此，年轮地形学已成为开展如下活动时所使用的最精确的技术之一：**(a)**评估过去几个世纪发生的进程活动；**(b)**为那些无记录地区发生的灾害建立有用的数据库；**(c)**非常精确地确定进程活动的规模；**(d)**帮助实地考察和评估遥感数据或模拟数据的精确度。
20. 塌方这种自然灾害与山区有着特殊的关联，往往会造成严重的人员伤亡和经济后果。在高山区，尤其是在林木线以上的区域，全球变暖引发永久冻土（石冰川）和山谷冰川下沉，多数情况下，这些都会造成边坡严重失稳，比如塌方。
21. 因此，需要对这些地区的不稳定斜坡进行深入调查，今后，这方面的调查会变得更加重要。对一套用干涉仪测量的合成孔径雷达图像的分析可有助于确定许多地区是否已受到与永久冻土下沉相关的物质坡移的影响。事实上，冰川和最活跃的地貌地形都会发出典型的合成孔径雷达信号。类型学已作为一种解释高山环境下合成孔径雷达数据的有用工具得以建立。
22. 环境署通过其维也纳办事处成为山区伙伴关系秘书处的全球环境资料中心，并且积极开展工作，以将环境可持续性纳入伙伴关系的战略规划和活动中。该中心的作用是协助山区伙伴关系获取环境署在其中期战略的六个专题优先领域的专门知识，其中之一便是气候变化。
23. 气候变化的影响不仅限于山区。山区的生态系统服务（如气候调节或水的净化）已经超越了地域界限，因此，这些服务所发生的变化对低地人口稠密地

区产生了直接影响。目前，有关高山台站的数据非常有限。山区为检测和分析全球变化过程和各种现象提供了独一无二的机会。

24. 高山台站凭借其地理位置，为通过连续监测有效研究大气本底条件和全球变化过程提供了机会。不过，高山台站的维护费用较高，而且供资机构常常看不到这些台站的价值。因此，全球高山台站网络受到限制，经常无法连续或长时间的提供数据。有必要扩大高空台站的网络，至少要扩大世界上主要山区的网络，以获得大量长期的可比数据集。

25. 为采取综合办法应对山区气候变化造成的各方面影响，须建立协商进程，以确保制定协调的区域战略，来适应这些影响。

26. 智利拉塞雷纳大学和阿根廷圣胡安大学参与了针对安第斯国家山区可持续发展的卫星信息项目。该项目由阿根廷国家空间活动委员会制定，将对安第斯地区进行监测，在气候状况和现有水资源方面提供更可靠的信息，用以规划和政策制定。这两所大学将提供新的方法来推进数字图像处理、人员培训和图像供应等。

27. 在阿根廷和智利，负责人类消费、工农业和水电能源用水的机关均在运用卫星数据来预测河流水位。

28. 最近有一项研究对智利森林的脆弱性以及从 2070 年至 2100 年期间森林如何克服预测的气候状况所产生的压力和后果做了评估，结果发现，所研究的全部物种均会受到影响，并且多产的森林很可能会向南方迁移。

29. 在智利，自然资源信息中心、林业研究所、特木科天主教大学、拉塞雷纳大学、智利大学、农业部的农业和畜牧业处等各种机构和实体正在运用卫星数据制定如下项目，以解决山区的重要问题：(a)智利森林的脆弱性评估；(b)总结安第斯高原和湿地的特征，促进水资源的可持续管理（第一部分：安托法加斯塔区）；(c)利用卫星遥感技术了解水系统和典型的安第斯地带性植被；(d)应用遥感技术来评估和以可持续方式综合管理原始森林；以及(e)运用可持续的生产系统来促进山区的生态系统：执行安第斯圣地亚哥计划。

30. 委内瑞拉科学技术部的技术开发工程院基金会在环境可持续性标准的基础上并利用卫星遥感数据等工具，通过工业、公共管理、环境、安全和国防、替代能源及粮食安全领域的研究、开发和技术转让，促进了经济和社会发展。

31. 近年来，技术开发工程院基金会与数字图像处理中心合作拟定了各种项目，目的是在委内瑞拉的安第斯地区进行土地管理和环境监测。最重要的项目是：(a)马拉开波湖盆地用于危险区划和内生发展的地理信息系统；(b)对委内瑞拉森林植被的变化以及这种变化与气候变化之间的关系进行的比较研究；(c)用于作物估算和监测的信息系统；(d)使用高光谱图像进行的矿物研究。

32. 此外，技术开发工程院基金会和数字图像处理中心会负责从地球观测卫星 (SPOT-4 和 5) 的仪器中获取图像并将其发送到政府各机构及各所大学，并会促进地球空间信息学方面的能力建设和培训。

33. 世界最高峰位于安第斯山脉和兴都库什-喀喇昆仑山-喜马拉雅山脉。这些地区海拔高，外人很难进入，当地居民还保留着先人留下的传统，被视为当代的一个神话。安第斯和喜马拉雅地区的一群研究人员在十年前发起了喜马拉雅-安第斯倡议，利用两个地区在某些具体问题上的相似之处及开展交流与合作的可能，推动了各项研究工作。从物理、生物和社会文化方面来看，这些地区表现出了诸多相似点，同时也有实质性的差别。
34. 过去，这两个地区之间距离遥远，阻碍了为对其相似之处进行研究而做的努力，也妨碍了为就两个地区共同感兴趣的问题开展信息交流和项目合作而做的尝试，相关问题包括农业生物多样性、家畜、山区可持续旅游、高海拔地区的医疗、塌方和风险管理、可再生能源和信息交流倡议。
35. 电子通信的发展为这两个山区之间的远距离互动提供了便利，也为在上述领域开展有益的信息交流与合作提供了巨大的潜力。这些山脉可以成为先进知识和技术的丰富宝藏，可造福于全世界，特别是山区居民。
36. 根据国际热带农业中心对安第斯山脉的农业和气候变化的研究，预测的趋势是安第斯山脉北部地区的降雨量将有所增加，南部地区的则会有所减少。另外，对哥伦比亚 28 种作物的脆弱性评估显示，各级决策者面临着各种挑战。
37. 欧空局空间教育项目的目标包括如下方面：**(a)**激励教师将基于卫星的地球观测纳入他们的课程中；**(b)**提供现成的项目；**(c)**为教育目的提供工具和地球观测数据；以及**(d)**使学校能够参与地球观测方面的协作，以作为网络中的一部分。空间教育提供了一个在线的多语种电子学习平台，介绍了各种地球观测方法及应用情况（可查阅 www.esa.int/eduspace）。注册过的学校、班级和大学可免费获取数据。
38. 空间教育所论述的课题囊括了世界各地的课程，包括有关全球变化（气候变化、森林砍伐）和灾害监测（地震、洪水等）的模块。它为实践教育提供了大量的材料，包括背景资料 and 分步指导、图像目录以及大量的卫星数据，涵盖了城市、地貌景观等能大家感兴趣的地点。实践教育围绕个案研究开展，针对具体区域的选定课题。空间教育的地理覆盖范围包括了欧洲、非洲和喜马拉雅山脉。
39. 讲习班的与会者决定由欧空局和阿根廷国家空间活动委员会牵头，在空间教育项目的框架内建立一个新的单元，即“太空中的安第斯山脉”。来自阿根廷、哥伦比亚和秘鲁的与会者就这个新单元作了 12 场专题介绍。
40. 在之前的两年内，超过 300 名学生、30 名老师和 10 所学校有机会在欧空局学习观测工具的帮助下，并在欧洲学院初级方案和遥感学校实验室的框架内，使用欧洲博尔扎诺研究院的遥感数据和图像处理结果，取得了非常不错的成果。
41. 人为和自然界排放的固体和液体颗粒物有可能危及健康。可用卫星数据来检索大气中与这些物质有关的信息，并确定高度污染的环境和健康问题之间的关系。在瑞士和南蒂罗尔阿尔卑斯山的两个测试地区采用了一种利用卫星数据

测量颗粒物浓度的新方法，实验证明，与原位测量相比，这种新方法较为准确。

42. 过去，哥伦比亚由于没有可用于制作地形图的标准方法，而无法在国家一级监测地表情况。因此，哥伦比亚的机构决定绘制一幅马格达莱纳-考卡河流域的地图。从环境和社会经济的角度看，该流域从南到北纵贯整个国家，是最重要的流域之一，也是哥伦比亚安第斯地区的主要水源之一。在 2000 年至 2002 年期间采集的大地遥感卫星图像已被用于绘制地图。

43. 所获经验已应用到全国其他地区，并最终以前 1:100,000 的比例，绘制了哥伦比亚的地形图。在哥伦比亚政府各机构的共同努力下，这一举措取得了成功，为其他国家树立了榜样。

44. 安第斯帕拉莫项目由安第斯生态区可持续发展联合会负责协调，目的是保护安第斯山脉北部和中部高原的生物多样性。其中的一个主要目标是保护、养护和恢复安第斯集水区提供的水文服务。

45. 总之，对热带安第斯山脉而言，安第斯高地的生态水文学要比冰川水文学更为重要，而且许多土地利用变化的影响都是不可逆转的。

46. 热带安第斯山脉被誉为生物多样性的热点地区，同时也是热带地区中受威胁最严重的自然地区之一。上个世纪，安第斯山脉之间的峡谷和安第斯山脊向内的斜坡地带人口密集，改变了其自然植被的重要组成部分，造成了丰富生物资源的损失，特别是在安第斯山脉的北部地区。

47. 最后，源自安第斯高原的河流的基流量大，对当地供水而言至关重要。在安第斯山脉，基多（超过 85%）和波哥大（超过 95%）等大城市的供水几乎完全依赖安第斯高地生态系统的地下水。

48. 2005 年，安第斯共同体各成员国就一项强制性决定达成一致，即应由安第斯环境局委员会拟定 2006-2010 年的安第斯环境议程。该议程讨论了三大主题：生物多样性、气候变化和水资源。

49. 安第斯生态系统图已绘制出来，为执行安第斯环境议程提供了技术信息，并通过记录热带安第斯生态系统的分布和维护状况，为热带安第斯国家执行该区域生物多样性战略提供了支助。

50. 地球表面太阳紫外辐射的差异极大，在无云的条件下，最重要的参数是太阳高度，它决定了日间、季节和地域性变量。此外，大气中的重要参数是臭氧总量和气溶胶浓度。臭氧减少会导致红斑加权紫外辐射大致成比例地增加，而视含量和类型不同，气溶胶能缓解大约 5%-35% 的紫外辐射。海拔每上升 1,000 米，紫外辐射量就会增加约 15%，这在很大程度上也取决于本地气溶胶的浓度。在被雪覆盖的地区，水平检波器测出紫外辐射量增加了大约 25%。最后，云层大体上可缓解紫外辐射，但减少量约为 40%，低于太阳总辐射的减少量。

51. 人类皮肤极易受到紫外辐射的伤害，造成红斑（晒斑），长期受到辐射，还会罹患几种类型的皮肤癌。不过，紫外线-B 的辐射会在皮肤中形成维生素 D，这是一种非常有益的影响。合成足量维生素 D 所需的辐射量是那种导致出

现红斑的辐射量的一半，但冬季，在中高纬度地区，甚至是如此少量的紫外线-B 辐射也是无法实现的。

52. 向公众通报当前紫外辐射水平的区域分布时，有必要把通过卫星获得的信息（臭氧和云量）与地面测量结果（针对的是绝对缩放）相结合。例如，在一个由大量地面测量站组成的网络正常运作的情况下，可以利用地球同步气象卫星传输的有关云量分布情况的信息，针对奥地利，每 15 分钟绘制一次各区域的紫外辐射水平图。可通过互联网，准实时地把这些区域图提供给公众。

三. 结论

A. 一般结论

53. 根据讨论和专题介绍情况，讲习班期间成立了三个工作组，以便就下列领域的次级项目提出意见：水文学、农业和矿业资源。与会者一致同意：

(a) 拟订一份有关使用遥感促进安第斯地区可持续发展的建议。该建议的许多内容可能来自讲习班。提议该建议采用以下题目：“安第斯山脉的自然资源环境管理和社会文化可持续性”。国家空间活动委员会将负责收集和发布与本建议有关的信息；

(b) 请欧空局和国家空间活动委员会协助提供卫星图像，供各个区域项目使用（与会者强调了高级星载热辐射和反射辐射计卫星数据的重要性以及更便利地获取信息的必要性）；

(c) 建立网站、与会者网络和电子论坛，供与该建议有关的所有国家使用；

(d) 与山区论坛等组织分享欧空局和国家空间活动委员会可提供的空间数据应用成果，并将这类信息上传到从事地理信息技术应用的其他实体的网站，以丰富这些网站的内容；

(e) 促进国际论坛积极讨论安第斯地区所面临的问题。将山区论坛作为与其他区域实体（包括美洲开发银行、美洲国家组织、安第斯倡议、山地伙伴关系、安第斯帕拉莫项目和山区可持续农业和农村发展阿德博登集团）和山区项目中的可持续农业和农村发展等举措相联系的手段；

(f) 应当利用美洲国家组织机制提出建议和项目；

(g) 安第斯国家应当促进负责采矿、水文和土壤领域的官方机构之间的合作协定与协调；

(h) 安第斯分地区的历史价值和文化应得到维护；

(i) 应当采用共同的地理参照系统和方法。

B. 水文学工作组的结论

1. 总体目标

54. 水文学次级项目的总体目标是利用空间技术降低气候和水文变化情景的不确定性，以便能够在规划和拟定政策以及就必要步骤作决定时利用这些变化情景。

2. 具体目标

55. 水文学次级项目的具体目标是：

(a) 建立冰川清单并对安第斯地区的相关流域进行研究，以便对水资源的可用性和规模以及给本地区内各社区构成的风险进行估计；

(b) 促进国土规划活动，以优化资源的可持续利用；

(c) 改进某些流域源头的保护机制；

(d) 对包括流域源头在内的高山保护区进行研究；

(e) 促进安第斯流域的生物物理脆弱性研究。

C. 农业工作组的结论

56. 农业工作组对包括农耕、畜牧、牧场和造林在内的各种类型的活动进行了讨论。

1. 总体目标

57. 农业次级项目的总体目标是确保数据收集以造福于从事农业活动的人们。

2. 今后的行动

58. 今后，农业次级项目应当以下列活动为目标：

(a) 分析陆地卫星图像的替代产品以及适当的培训活动的拟定情况；

(b) 从农耕做法变化的角度研究气候变化的影响；

(c) 研究气候变化及其对土壤表面的影响；

(d) 研究集约型农耕活动（精准农业）的局限性。

D. 矿业资源工作组的结论

1. 总体目标

59. 矿业资源次级项目的总体目标是：

- (a) 利用空间数据确定安第斯分区域矿业资源的基准潜力；
- (b) 拟定在与环境和谐相处的情况下可持续利用这些资源的方式。

2. 具体目标

60. 矿业资源次级项目的具体目标是：

- (a) 利用光学和雷达数据建立安第斯山脉所有工业和战略性矿业资源清单；
- (b) 利用卫星数据界定矿业活动的影响。

3. 今后的行动

61. 今后，矿业资源次级项目应以下列活动为目标：

- (a) 启动一个地理语义学项目，作为开展产生和交换信息的工具；
 - (b) 确定处理空间信息的方法和标准，以便查明矿业资源并概述环境基准；
 - (c) 拟订一个矿业资源管理模型。
-