



和平利用外层空间委员会

联合国/欧洲空间局/阿根廷利用空间技术促进拉丁美洲国家人类健康
讲习班报告

(2005年9月19日至23日, 阿根廷科尔多瓦)

目录

	段次	页次
一. 导言	1-11	2
A. 背景和目标	1-3	2
B. 安排	4-6	2
C. 出席情况	7-11	2
二. 专题介绍概要	12-84	3
A. 卫星技术	22-28	4
B. 远程保健/远程医疗方案和项目	29-49	5
C. 环境流行病学	50-84	8
三. 意见和建议	85-86	13



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）在其题为“空间千年：关于空间和人的发展的维也纳宣言”¹的决议中建议，联合国空间应用方案活动应促进各会员国在区域和国际一级的合作参与，并强调提高发展中国家和经济转型期国家的知识和技能。
2. 和平利用外层空间委员会 2004 年第四十七届会议核准了拟在 2005 年举办讲习班、培训班、专题讨论会和会议的计划安排。²随后，大会在其 2004 年 12 月 10 日第 59/116 号决议中核准了 2005 年联合国空间应用方案。
3. 根据第 59/116 号决议和第三次外空会议的建议，于 2005 年 9 月 19 日至 23 日在阿根廷科尔多瓦举办了联合国/欧洲空间局/阿根廷利用空间技术促进拉丁美洲国家人类健康讲习班，该讲习班由阿根廷国家空间活动委员会共同组织并承办，这是在远程保健/远程流行病学问题方面专门开展的一系列新活动中的第一项活动。

B. 安排

4. 阿根廷国家空间活动委员会、欧洲空间局（欧空局）和外层空间事务厅代表作了开幕发言。
5. 世界卫生组织（卫生组织）的区域办事处泛美卫生组织代表发表了主旨演说。专题会期间共作了 37 次专题介绍。组织了两次圆桌讨论会、意见和建议会及一次技术访问。所有得到资助的参加者都作了关于各自的国家利用远程保健/环境流行病学方案促进可持续发展情况的专题介绍。
6. 讨论会为审议安排合理的各项讨论专题提供了一个机会，以确定该区域的后续行动。参加者分为远程保健和环境流行病学两个工作组，每个工作组都提交了项目建议，供有兴趣的赞助者进一步审议和选择供资项目。

C. 出席情况

7. 来自下列国家的约 150 名参加者参加了本期讲习班：阿根廷、玻利维亚、巴西、智利、哥伦比亚、厄瓜多尔、萨尔瓦多、法国、德国、危地马拉、意大利、墨西哥、巴拉圭、秘鲁、西班牙、美利坚合众国、乌拉圭和委内瑞拉玻利瓦尔共和国。以下国际组织派代表出席了讲习班：外层空间事务厅、联合国教育、科学及文化组织（教科文组织）、泛美卫生组织、美国远程医疗协会、欧空局和拉丁美洲及加勒比分会。
8. 联合国和赞助者——外层空间事务厅、阿根廷政府和欧空局提供的资金用于支付 15 名参加者的后勤、航空旅费和住宿费及每日生活津贴。

9. 主办机构，即按照阿根廷国家空间活动委员会和科尔多瓦国立大学之间的协议设立的马里奥·古里奇高级空间研究所是一个权力下放的组织，最初专门举办毕业生讲习班和基础空间技术、应用、空间技术和工程、远程教育和项目管理方面的课程。

10. 1998 年以来，阿根廷国家空间活动委员会一直在提供通过地球观测卫星上的若干传感器收集的信息。市、省或国家各级的 200 多个项目可以通过“快速通道”信道接受免费图像，该信道是为了向积极从事危机期间预防或预警工作或从事减轻自然或技术灾害影响工作的人们提供已归档和已编制的文件而设立的。

11. 国家空间活动委员会和阿根廷卫生部签订了一份协议，以便发展这些领域并将其成果用于国家病媒预防方案。自 2001 年举行关于将空间信息用于人类健康的第一次会议以来，马里奥·古里奇高级空间研究所已经成为环境流行病学各方面网络的一个论坛和中心。

二. 专题介绍概要

12. 泛美卫生组织代表报告说，卫生科学中“知和做”——即了解公共卫生知识和通过政策和方案采取这方面的行动之间的差距，仍然非常之大，并且严重妨碍了整个美洲在获得卫生服务和知识方面的平等机会。产生这一差距的部分原因是由于资源不足，但另一方面也是由于决策者和公共卫生从业人员不能充分获取和共享知识所致。从这个角度来看，泛美卫生组织认为知识管理是解决“知和做”之间差距的一个关键手段，其目的就是在正确的时间，将正确的知识传给正确的人。

13. 第五十八届世界卫生大会在其 2005 年 5 月 25 日题为“电子保健”的 WHA58.28 号决议中，承认电子保健是利用信息和通信技术支持公共卫生的一种经济有效的方式，鼓励各会员国和卫生组织秘书处制订电子保健政策和战略，包括设立高级研究中心和支持国家公共卫生电子信息系统。从信息和通信技术在促进更加平等地获得卫生知识和服务方面的潜力来看，这一点非常重要。

14. 在这样一种既有客观需要又有体制任务的背景下，泛美卫生组织的知识管理模型侧重于提高人员和组织在适合知识管理的技术推动下，制定知识发展、共享和应用程序的能力。该模型使泛美卫生组织能够将公共卫生方面的权威知识传达给专业人员和公众，同时表明该组织是公共卫生知识管理方面的专门知识和资源的促进者。

15. 因此，泛美卫生组织正是在这种知识管理构想框架下考虑其电子保健活动的，其中包括加强人员和组织拟订电子保健方案的能力，确定经验教训和良好方法，以及建立相关分类学。知识共享方面的活动包括鼓励社区通过实际和虚拟渠道，进行实践和公共讨论、交流经验并举办正式学习课程。应用活动则包括卫生组织领导的“全球电子保健观察站”，该观察站有一个国家重点，即提供相关政策和活动方面的最新可靠消息。此外，它还为卫生活动提供疾病监

测、远程医疗应用（咨询、诊断、疗法、放射、流行病学等）、卫生管理以及网上学习工具。

16. 泛美卫生组织认为，其模型更明确地将电子保健置于公共卫生形势和需要的背景之下，从而能够更好地传达电子保健的目标和程序。此外，它还对现有资产和需要以及二者之间的差距进行了更全面的描述，从而有助于电子保健各利益方制定填补这一差距的战略。

17. 信息和通信技术已经达到了一个足够成熟的阶段，安全可以设想在病人家里建立虚拟医院，从遥远地区获得实时远程咨询和诊断，并将门诊数据和多媒体医疗内容从一个地点传送到极其分散的其他地点。

18. 为了改善远程医疗的采用和效能，需要有高级的信息和通信技术设施，才能保证在所要求的地点获得和使用服务并保证这些服务的质量。卫星通信几乎在任何地点都可使用，并能立即激活适应特定需要的通信渠道，因此可能会成为推动远程医疗发展的一个重要因素。

19. 随着最先进的空间技术服务的使用，远程保健/远程医疗正在受到全世界的关注。它由计算机和电信两部分组成，其中包括卫星通信和使医疗专家能够与偏远和农村地区的病人进行虚拟联系的技术，从而避免了昂贵的转移费用，而转移也会影响病人的健康。

20. 目前，移动远程医疗最重要的应用是在救护车和轮船上。这两种应用均可在时间紧急的情况下使用。同样的诊断速度是监测病人生命迹象和向医院预先通告治疗要求的首要原因。

21. 在发生灾害时，地面电信首先会受到地震、火灾或洪水的直接影响。在这种情况下，卫星是与灾区进行直接联络的唯一可靠方式，而灾区的通信对于诊断、病人治疗和活动协调来说是至关重要的。此外，卫星链路还可以在短时间内建立。

A. 卫星技术

22. 在卫星技术领域，利用卫星通信技术和相关连结服务支持远程医疗的前景据报道是欧空局电信部自 1996 年以来一直在这个富有挑战性的领域开展活动的原因。将远程医疗纳入保健专业人员的工作环境只能通过在用户界和卫生保健系统各利益方之间开展深入的宣传才能实现。迄今为止实施的各个项目在这方面作出了重大贡献，使得能够确定和探索显然可能成为今后远程医疗做法一部分的新技术办法和应用。

23. 自 20 世纪 90 年代中期以来，国家和国际组织在欧洲开展了许多活动，旨在展示和促进卫星通信在远程医疗领域中的使用。这些竞争前活动在很大程度上是由电信业、卫生保健组织和潜在的服务供应商组成的联盟开展的，结果产生了一批中小型探索项目。通过这些项目，使得有可能展示以卫星为基础的各种远程医疗系统的技术可行性，并提高潜在用户的认识。

24. 以卫星为基础的信息和通信技术在远程医疗中的应用逐步从探索阶段发展到更加稳定和更具操作性的阶段，在这个阶段，将这些技术纳入现有的卫生保健系统和迅速实现自我维持成为取得成功的必要前提。

25. AmerHis 是一个高级通信系统，以西班牙 Hispasat 公司的亚马逊卫星所载的 Alcatel 9343 数字视频广播星上处理器为基础。该处理器能够为亚马逊卫星上的四个转发器提供解调、译码、转换、编码和调制。每个 Ku 波段转发器各覆盖该卫星所服务的四个地区（巴西、欧洲、北美和南美）之一。

26. 由于 AmerHis 的帮助，Hispasat 公司能够高效利用空间段，向亚马逊卫星所覆盖的四个地区任何地方的用户提供宽带互连。AmerHis 还使 Hispasat 公司能够提供与其竞争对手不同的一套服务，从而使其成为大西洋两岸最高级的卫生营运商之一。

27. 除远程保健和远程教育外，AmerHis 还可支持各种应用和远程服务，如分布式互动电视，视频广播点播、无线电/新闻广播点播、网络浏览/新闻分类/电子邮件、文件传送、视频会议/视频电话/声频会议、远程购物、远程银行业务、协作性工作、push 应用程序、互联网协议多播流、局域网互连和虚拟专用网络。

28. 可以向促进卫星通信利用的项目提供欧空局的技术资产。拟议项目或举措要想符合条件，应当既没有达到商业成熟阶段，也不属于例行操作。资产只批准使用限定的一段时间（与试点项目的寿命期有关）。欧空局的资源在许多项目之间分享使用，这可能会影响到各项活动的时间安排。

B. 远程保健/远程医疗方案和项目

29. 据报告，哥伦比亚正在开展与用户对服务费用的担心有关的研究，这些用户并不考虑卫星通信标准的优势或局限性。因此，在制定标准方面，真正重要的是相关的终端费用和所消耗的卫星能力。从这个意义上讲，可以得出如下主要结论：综合卫星/地面设计具有很大的吸引力，因为它们可以大幅度降低设备成本和总成本。同样，甚小孔径终端费用也变得越来越不相关。在这方面，借助卫星的数字视频广播返回信道表现出与以地面为基础的解决方案相集成的最大可能性。其他标准应当克服其终端局限性，因为这限制了每个甚小孔径终端的用户数量。

30. 总的来说，降低服务费的努力受到下列因素的影响：(a)旨在增加每个甚小孔径终端用户数量的设备规格和网络设计；(b)发展有可能减少所需要的卫星带宽的技术（其中涉及高级调制、对卫星转发器的稳定的非线性、自适应编码和调制方案以及中心消除器技术）；(c)建立运营商和制造商之间的合作，以便实现规模经济，而规模经济可以降低服务费用。

31. 哥伦比亚作为第四次美洲空间会议的临时秘书处，一直在根据其行动计划开展教育项目。特别是，第四次美洲空间会议是哥伦比亚和其他拉丁美洲国家 Cubesat 方案的协调人。该项目使学生可以学习如何建造卫星。Cubesat 是一个质量为 1 公斤、体积为 1,000 立方厘米的立方体微型卫星。Cubesat 目前正在

由哥伦比亚某大学的学生和教授设计，其中包括开发卫星的一切步骤，包括其发射在内。

32. 该项目的费用不超过 100,000 美元。其优势在于：学生了解了建造卫星的“专门知识”，学校则建立了建造卫星的基础设施。此外，为了使该项目具有可持续性，这所大学还拟订了空间方案。学生可以将简单的有效负荷放在 Cubesat 上，如全球定位系统、遥测技术和遥控指令等。哥伦比亚有两所大学正在从事 Cubesat 方面的研究。其中一个大学的任务是遥测技术，另一个大学的任务是将远程医疗用于远程会诊。最低的成功标准是互相交流图像和（或）数据。

33. 在医学领域，可以利用微传感器系统来测量许多参数，如压力、体温、流动和加速。建立对若干参数进行抽样检查的监测系统，可以提高诊断效率，同时让病人感觉舒适。通过利用补充性的金属氧化物半导体技术，可以降低耗电量，从而使靠蓄电池操作的系统具有可行性。单片集成的传感器和微型转发器系统之间的结合适于医疗应用。除了小型化以外，这些设备耗电量的降低也使它们能够长期使用。系统的构想必须适应植入技术的各种可能性，同时使用适当的生物适合密封材料。

34. 在德国汉莎航空公司决定成为世界上第一家通过卫星实施机上高速互联网访问的航空公司时，它已经认识到为这种远远不仅是“通信特征”的创新所提供的种种机会。随后，在最初的几次试飞期间还同时对利用机上互联网的远程医疗应用进行了测试。

35. 这一过程结束时，将提供一个远程医疗设备，对于机组人员和恰巧乘坐飞机的任何执业医师来说，其使用方法都是显而易见的。这就使得人们如果乘坐汉莎飞机，一旦出现紧急医疗事件会比较安全，也比较舒适。这项服务甚至可以提前预定。

36. 设在法属圭亚那的法国国家空间研究中心（法国空研中心）所实施的远程会诊使得能够为一个否则只能通过水路到达的地区提供诊疗服务。该地区约有 200,000 分布很不均匀的居民，其面积约有葡萄牙那么大，基础设施和人口主要集中在沿海地带。

37. 利用国际移动卫星系统，该网络能够与马罗尼河沿岸孤立的保健中心进行紧急通信。一项为期六个月的初步评估表明，这一系统得到了在当地医院工作的公共卫生人员和负责远程医疗项目的医疗小组的普遍认可。

38. 保健专业人员显然对在实地工作中利用以卫星为基础的各项应用感兴趣，这一点得到了证实。目前这些应用正处在下列阶段：(a)远程会诊在许多情况下已经投入运作；(b)远程监测正处在论证阶段；(c)远程流行病学已经投入使用，正在逐步完善；(d)远程教育正在规划之中；(e)远程机器人正处在示范阶段。

39. 建立了具备下列特征的便携式远程医疗工作站：(a)使用商业化的医疗仪器和设备，每个国家都能找到可负担得起的供应商；(b)使用当地提供的通信渠道。到目前为止评估的卫星系统有：国际移动卫星、全球卫星、欧洲电信卫星

和萨拉亚卫星。便携式远程医疗工作站是远程医疗的一个多功能工具，它可以根据具体用途使用特定的部件。

40. Emercase 网是一个监测塞内加尔发生的里夫特裂谷热的项目，由兽医和医疗网提供支助。当地保健工作人员利用个人数码助手收集数据。当地卫生服务处利用便携式远程医疗工作站来打开每个可疑病例的医疗档案。约有 30 个用户通过设在达喀尔的同一个服务器共享医疗信息。进行了流行病学和动物数据方面的电子邮件交流（每月达 200 封），并通过卫星或固定线路建立了偏远地区和达喀尔之间的连接。

41. 便携式远程医疗工作站是流行病调查网的一个组成部分。通过利用该工作站，专业人员能够获取通信和定位信息。它还可用于支持通过卫星连接到一个服务器的外地流动小组。在远程会诊方面，各国的实例表明了终端用户利用便携式远程医疗工作站进行工作的能力。因此，经过实况测试的便携式远程医疗工作站可能会成为远程医疗服务的支柱。

42. 2000 年 1 月，墨西哥政府提出了一项国家电子保健和远程医疗方案，该方案包括三大部分：远程会诊、对医疗专业人员的远程教育和电子医疗内容（特别是以当地语文制作）。在这些组成部分的基础上，为乡村医疗中心提供了支持，减少了联系医疗工作人员和获得医疗服务的障碍，并为广大民众和医疗工作人员创建了电子医疗内容。主要的技术问题是全国范围的连接服务。为了改善平等医疗机会，将在 12 个专家中心（国家医学院）和 10 个普通医院之间建立永久连接，以便创建一个合作网络。该网络的传输速度可达每个站点每秒 384 千位，具体视服务要求而定。同时，该网络还将包括医学院、其他学术组织以及国际机构。

43. 幅员辽阔的国家如墨西哥有一些偏远地区和只使用一种语言的农村社区。这就产生了提供保健服务方面的问题。国家公务员社会保障和服务局向国家公务员（全国共有 1,000 万人）提供协助。1994 年以来，墨西哥的病人转移费用增加了 300%。在过去的 10 年里，国家公务员社会保障和服务局共提供了 17,000 次远程会诊，有 20,000 名学生参加远程教育培训班，并举行了 6,000 次行政会议。该网络设有甚小孔径终端站，这些站点提供高分辨率视频会议和以卫星为基础的互联网访问。卫星转发器可供利用的时间有 70% 是用于远程会诊，20% 是用于保健问题方面的远程教育。

44. 同大多数国家一样，厄瓜多尔依赖于专业化程度各不相同的卫生保健中心。为农村地区开发的远程医疗系统是围绕着对特殊要求的电子保健记录的需要而建立的，可以在诊所内或与其他同事共享。低成本的无线联网（每台计算机约 90 美元）使诊所内任何数量的计算机都能进行内部交流。

45. 无论是对于远程医疗的许多应用——特别是简单地共享病人数据，还是对图像传送和基本的视频会议来说，拨号连接都已经足够。厄瓜多尔现有的系统使用的是速度仅为每秒 22 千位的数据传送、图像传送和视频会议。

46. 卫星通信在需要更高的带宽或者常规通信失效时提供连接。国际移动卫星电话被用于从遥远的站点传送外科手术视频，并进行实时麻醉监测。卫星通信

费用（每秒 64 千位的线路为 7.50 美元）超出了许多较小的卫生系统所能承担的范围，此外，这类通信还可能会受到当地政府和电信公司的限制。

47. 十一年来，移动外科手术方案使用远程医疗在厄瓜多尔亚马逊丛林、安第斯山脉高坡和太平洋海岸平原进行手术。在此期间，共进行了 5,000 例手术，结果非常成功，得到了病人的高度认可，没有造成任何死亡，并发率也非常低。在过去的六年里，远程医疗还被用于：(a) 手术前评估；(b) 手术过程中的远程监测和指导；(c) 手术后措施及初级家庭保健医生的咨询。

48. 远程医疗是对移动外科手术的一个很好的补充。术前会诊节省了宝贵的时间，可以在到达偏远地区后，将这些时间花在手术室里。如果事先了解需要实施的手术类型，就可以准确估计出要带的医疗用品和药物。外科医生和麻醉师如果能提前了解病人及其问题，会轻松得多。更重要的是，如果病人在手术前与医生交流过，也会感觉好得多。远程医疗使得执业医师能够一直与病人保持联系，直至其完全康复，这样就克服了间断性移动外科手术的一个主要问题。

49. 厄瓜多尔的远程监测正处于初级阶段。接受指导的手术小组总能以自己的方式解决问题，各个顾问之间也总能就手术细节和需要采取的外科步骤达成一致。不过，在厄瓜多尔和世界许多其他地方，还存在着病人找不到有经验的外科医生，以及远程会诊和远程监测无法解决危急形势而拯救生命的情况。

C. 环境流行病学

50. 据报告，虽然现代医学取得了一些进步，但每年诸如疟疾、登革热甚至瘟疫等疾病仍在折磨着数以百万计的人口，一些人落下残疾，另一些人则为此而丧生。许多此类疾病都是通过被传染的吸血蚊传播，它们叮咬人或动物，然后飞向另一个目标，从而可能造成广泛蔓延的流行病。每年仅被疟疾传染的人就有 3.5-5 亿之多，导致至少上百万人死亡。卫星遥感、全球定位和地理信息系统，以及计算机处理方面的进步使得现在能够更容易地集合生态、环境和其他数据，以开发可用于疾病监测和控制活动的预测模型。但是，有关以卫星为基础的遥感技术用途的信息还没有充分传播给可对其加以利用的卫生检查人员和机构。

51. 环境流行病学是一个相对较新的跨学科方法，它涉及到对发生疾病的生态地理区域进行特征描述。可以将其看作是遥感数据第二代应用的一部分，在这种应用中，并不能通过数据图像直接看到目标。环境流行病学是一种整体性的方法，它将生态系统不同要素之间的关系和相互作用考虑在内，并假定宿主群和病媒群的生物动态学均由温度和植被等环境因素驱动。

52. 环境流行病学的理念基础是：了解在自然界中保持病原体所必要的环境条件方面的知识，使我们能够确定疾病风险在陆地上的时空分布。遥感、地理信息系统和全球定位系统等地球空间技术为实现环境流行病学的目标提供了各种工具。通过遥感，能够对环境条件进行直接测量，并能捕获动态的环境变化过程。地理信息系统提供了一个组织和分析框架，从而能够集合各种环境数据，

以便进行规划和分析。全球定位系统使实地工作能够容易而准确地与现有数据来源联系起来。

53. 借助空间技术工具，我们可以尝试描述宿主或病媒的生境，将可能影响人口动态的生境质量因素加以量化，确定亚人群中的不同隔离程度，并估计宿主/病媒物种与人类活动发生联系的风险。

54. 地球空间技术为确定所观察到的模式与基本过程之间的联系提供了一个高级分析机制。此类分析可以是探索性分析，在这种分析中，所观察到的模式为拟定各种假设提供了参考。而演绎方法可能会测试所观察到的模式是否反映了某个过程。无论采用哪种方式，对地球空间数据模式和过程的研究都必须综合考虑测量规模所产生的效果，因为所有测量都会受到观察规模的影响。在环境流行病学中，有必要缩小从病原体到整个环境的极其广泛的规模。这一般需要采取分级办法。

55. 由于在使用人类病例数据方面存在困难，在环境流行病学中，一般倾向于直接测量病原体在宿主/病媒物种中的分布和发生率。当然，这要假定吸收库中各种物种的一般类型已知。人类疾病的分布或许更多地体现了一些人口特征，而与环境特征没有任何关系。例如，高危险区的人口密度也许较低，因此人类病例很少或根本没有。人类复杂的旅行方式提出了接触病原体的实际地点问题。其他复杂因素，如亚群中易感染程度的不同，可能会模糊本来非常明晰的环境关系。

56. 由鼠类携带的两种疾病，即阿根廷出血热和汉坦病毒肺综合症被认为是阿根廷公共卫生中的重要问题。利用遥感和地理信息系统提供的信息制定了各种活动，以便对这两种疾病的风险进行预测。就生态系统各部分之间相互联系方式的简单假设开展了各项研究，其中假定人类中的疾病风险与人口密度直接相关，而人口密度受生物和环境条件特征的影响，可以通过以卫星为基础的遥感数据对这些特征加以监测。

57. 恰加斯病，又称美洲锥虫病，是由寄生虫克鲁斯氏锥虫引起的一种传染病。该疾病通过猎蝽虫（或称接吻虫）传播，它们生活在简陋房屋的裂缝和孔洞里，主要以南美洲和中美洲居多。这些昆虫在叮咬患有恰加斯病的动物或人后会被传染。如果被传染的猎蝽虫在人的皮肤上留下粪便（通常是在晚上人睡觉的时候），这种病就会传染给人类。人们经常无意间将该昆虫的粪便擦到被叮咬伤口、张开的伤口、眼睛或者嘴里。被传染的母亲会在怀孕、分娩或哺乳期间把这种疾病传染给婴儿。

58. 恰加斯病主要影响农村地区的低收入居民，许多人是在儿童时期患上的这种传染病。传染的早期通常并不严重，但有时会造成死亡，特别是婴儿。不过，在被传染的人中，约有三分之一是在 10-20 年之后才表现出慢性症状的。这些表现出慢性症状的人的平均预期寿命一般会减少九年。

59. 拉丁美洲约有 1,200 万人感染了恰加斯病，其中 80% 的病例是由于同住房有关的若干物种所致。这些物种受到环境变化的影响并与之有关，可以通过遥感数据来研究这些环境变化。目前正在阿根廷的大查科森林地区开展这样的研究。确定存在病媒的地区，以及区分具有再遭病媒侵扰风险的地区是制作再遭

侵扰风险图的出发点。这种工具有助于优化方案的资源分配，以控制恰加斯病病媒。

60. 空间分析工具被用于恰加斯病的病媒控制，以描述再次侵扰的时空模式，并在阿根廷西北部的农村社区普遍进行杀虫剂残留喷洒之后利用地理信息系统、卫星图像和空间统计工具确定病媒再次侵扰的中心。了解国内和周边生境中恰加斯病病媒的时空种群动态可能有助于提高控制工作的效率。社区一级的有效控制方案将以在病媒移居地和周围 450 米以内的所有地区进行杀虫剂残留喷洒为基础，以防止在全社区实施杀虫剂残留喷洒之后的传播。为了减少来自受监测社区以外被侵扰地点的成虫的入侵，还有必要将现有社区周围 2,000 米以内的缓冲区也包括在内。

61. 据报告，恰加斯病也是巴拉圭的一个公共卫生问题。估计有 400,000 人（占总人口的 6%）受到主要生活在农村地区的昆虫传染。在过去的五年里，对分布在 12 个流行病区 3,653 个地点的约 344,048 个住所进行了昆虫学评估并喷洒了杀虫剂，此外还实施了由社区参与的水平监测系统，以确保病媒控制活动的持续性。2003 年以来，巴拉圭恰加斯病国家控制方案使用了全球定位系统，史载昆虫学数据库也被建成了地理参考数据库。

62. 迄今为止，一直在通过确定位于昆虫学监测区的受侵扰房屋的地理位置和空间分布来在地图上展现这些房屋的准确地点、再次侵扰的发生率和周围房屋遭侵扰的风险。国家方案利用全球定位系统，通过查明被认为是新近受侵扰住所的病媒聚居房屋所在地点，以事后分析方法，对以前喷洒过杀虫剂的地区进行了评估。这曾经是过去病媒控制活动期间实地工作的失败之处。利用全球定位技术进行观测的另一个优点是可以制定病媒控制工作战略，计算参加人员的数目、所需要的时间以及到达住宅密度很低（巴拉圭面积为 246,925 平方公里的 60% 的领土上分布着 28,500 所房屋）的高流行区的运输费用。

63. 在已经开展与恰加斯病有关的病媒控制活动的拉丁美洲国家中，智利正处于根除病媒的中期阶段。1999 年以来的控制活动使该疾病的病媒传播有所下降，国内的传染率也停留在较低水平。地理信息系统的使用使得统计学家能够确定风险地区，并将活动集中在各个地理区域，从而能够处理按瓦尔帕莱索地区控制带内的房屋分列的个别数据。

64. 登革热是由蚊子传播的病毒引起的。这是一种很严重的疾病，通常有一个温和的潜伏期，然后骤然起病，伴有头痛、发烧、极度疲乏、严重的关节和肌肉疼痛、淋巴肿大（淋巴结病）、皮疹等。“登革三联征”，即发烧、皮疹、头痛及其他部位的疼痛，是登革热特有的三大特征。感染者为免疫力低下的人群。登革热的周期约为五年，现正达到顶峰时期。感染登革热后可获一年或一年以上免疫。疾病退却后，更多的人会对这种病毒引起的疾病产生抵抗力，然后将开始新一轮的发病周期。

65. 2004 年，阿根廷西北部的塔塔加尔市发生了登革热，通过收集关于感染登革热的疑似病人的信息，对其时空传播进行了研究。共记录了 487 个登革热疑似病例，包括其家庭住址和开始出现症状的日期。利用诺克斯测试概念，分析了病例的时空集中情况。对于持续了 109 天的该传染病，绘制了每日病例图，

其中包括 100% 的报告病例。所报告的登革热病例的年龄分布不同于塔塔加尔市整个人口的年龄分布，其中 24% 的登革热病例在 15 岁以下；35% 在 15-29 岁之间；27% 在 30-44 岁之间；14% 在 45 岁以上。

66. 对病例进行时空定位的结果表明，有些发生点和传播方式可以通过昆虫学和流行病学因素来解释，如蚊子的生存、外来病毒潜伏和（或）封锁杀虫剂技术的影响。根据病例的累积发生率绘制了病例图，并以 5 号大地遥感卫星上的专题成像仪创建的多波段合成图像为基础，开发了环境风险预测模型。利用遥感工具对该流行病时空分布的最后异质性进行了估计。

67. 空间技术被认为有助于以综合方式对人类疾病行为进行评估。利用这种方法评估了玻利维亚两个地区，即圣克鲁斯和潘多爆发登革热的风险，其中考虑了四个组成部分：人类活动造成的压力、气候变化和多变性、森林砍伐及生态系统构成。通过这两个地区 1986 至 2000 年的人口比较，对人类活动造成的压力进行了分析。所比较的气候变化和多变性，以及实际气候分别涉及 1960 至 1990 年和 1991 至 2004 年。同样，还利用大地遥感卫星的卫星图像，对这两个地区 1986-2000 年期间的森林砍伐、土地利用和土地覆盖情况进行了比较。在生态系统构成方面，利用了以前在这两个地区开展的研究。

68. 评估结果表明，这两个地区的人类存在、人类活动造成的压力和森林砍伐都有所增长，1 至 5 月份的气候也更加温暖。这与登革热的爆发和生态系统的植被及野生动物变化有关。

69. 1990 年，秘鲁亚马逊流域登记有登革热发生。此后，该国许多地区近年来发生了数次 1 型、2 型和 3 型登革热流行病。卫生部通过其下属机构，发起了若干次预防登革热的运动。同拉丁美洲的其他许多首都一样，利马也接受了来自全国各地的人口的永久性移居，其中包括登革热流行区，即北部沿海和亚马逊流域的人口。收集了昆虫学信息，并将其录入了地理信息系统。另外还开展了一项特殊研究，以便将预防运动的昆虫学发现与登革热爆发期间的病例分布情况联系起来。哥斯达黎加也开展了类似的研究。

70. 由于新的微生物物种和系别的出现，传染病目前对人类健康构成了严重威胁。人口免疫状况的变化（免疫力下降的人、老年人）以及人口日益增长和气候变化所造成的压力也是其中的一些原因。例如，近年来全世界都发生了水的微生物质量下降和水传播疾病增加的情况。

71. 有证据表明，一些环境和气候因素导致了传染病的爆发。例如，水温的升高为微生物媒的繁殖创造了有利条件；极高的降雨量造成从粪便中产生的物质溢流，并被冲刷进入饮用水；极端的天气事件可能会破坏当地的下水系统，造成水系污染。根据有关这些因素的数据，有些传染病目前被认为“对气候非常敏感”，其中包括脑膜炎和退伍军人病等空气传播疾病，疟疾和登革热等病媒传播疾病，以及霍乱和沙门氏菌病等水传播疾病。

72. 对气候敏感的传染病的管理，或者更具体来说，水传播疾病的管理需要开展有关微生物媒的研究：必须研究水生态系统中的病原体生态学，包括其生存、传播、吸收库、宿主范围和对环境条件的适应性反应。此外，对人口的卫生状况、文化方面以及取食生境的分析可以将所需要的信息补充完整。

73. 为了预测和防止水传播疾病的爆发，依赖预警系统可能会非常有益，因为该系统能揭示惊人的数据或影响水传播病原体的存在和持久性的气候或环境因素的趋势变化。总的来说，预警系统是以电话和远距离通信网络以及流行病学数据为基础的，它使得能够：(a)迅速报告所发现的传染病病例；(b)对被传染者进行隔离，以避免传染病的蔓延；(c)准备应对可能发生的流行病。通过地球观测卫星和气象卫星对环境因素进行长期监测将有助于创建不断扩大的数据库。如果将这些数据库与临床和流行病学数据结合起来，则有助于建立更加有效的预警系统和创建预测模型。

74. 还可将环境监测卫星提供的数据加以综合并存档，以创建传染病模型，其中包括气候对病原体和病媒种群动态影响的各种表现形式。

75. 根据地中海的今后气候预测，估计将会发生全球气温升高和其他变化，这些变化可能会使现有的水资源缺乏问题进一步恶化，造成水质下降，并使盐水更多地侵入沿海蓄水层。据报告，为了分析这些变化对该地区爆发水传播疾病的影响，目前正开展一项国际多学科项目，其目标是建立某些环境因素与可能会导致人类发病的弧菌数量和分布之间的联系。这种联系将成为建立以卫星为基础的预警系统的基础，该系统将能够预测和防止该地区爆发与弧菌有关的疾病。

76. 2002年，智利南部地区开始通过卫星遥感进行海洋监测。已经确立了海洋遥感数据在公共卫生和与水产养殖和贝类提取活动有关的社会经济因素方面的若干应用。科学研究和预备操作项目侧重于利用卫星信息监测沿海水体和海洋微生物的环境条件，并发现海洋生物系统可能发生的恶化情况。

77. 主要从欧空局环境卫星航天器上的中分辨率成像分光仪和高级沿迹扫描辐射计衍生的卫星产品配合就地观测和海洋测量都得到了广泛的利用。对于美国国家航空和航天局（美国航天局）水地卫星上的中分辨率成像分光辐射计所提供的数据也进行了综合。利用卫星数据对可能会发展成威胁海洋健康和人类生命的海洋环境条件的海洋形势进行早期监测的优势得到了广泛验证。因此，卫星信息为公共和产业管理人员决策提供了一个重要帮助；不过，鉴于最后信息可能会在社会经济和公共卫生方面产生的重大影响，一个基本的前提是由技能熟练的专业人员对数据进行综合和解释。

78. 对于作为亚洲和太平洋国家以及大西洋国家之间商业桥梁的智利来说，要使该国免遭登革热、黄热病和疟疾等疾病的影响是极其困难的。必须对这些疾病实施监测的流行病学家急需用空间技术相关工具控制其蔓延。一个积极的例子是近来对复活岛上登革热的控制。在处理诸如肺结核等重新出现的疾病方面，地理信息系统正在成为一个更加重要的工具。

79. 人口的快速增长、迅速工业化、无计划的住房建设和人口被迫迁移至社会经济条件更好的地区等因素都扰乱了生态系统。这些因素产生了不同层次（全球、区域和地方）的时空变化，而这些变化又对气候产生影响，改变了气候模式，造成了气候的不稳定，从而改变了生态系统。其中一个有力的例子是由异种寄生或病媒所造成的疾病，如登革热、脑炎、疟疾、利什曼病和恰加斯病。

为了表明委内瑞拉玻利瓦尔共和国苏克雷州的人类活动，特别是农业活动与疟疾卷土重来之间的关系，特开展了一项分析。

80. 据报告，从 1930 年至 1970 年，巴西卫生部一直在拟订全国打击疟疾的方案，尽管有些地方的活动并不成功。在巴西北部地区实施了大规模的经济项目后，建造了为获取自然资源提供便利的新公路和铁路。马拉巴县（帕拉州）的基础设施发展项目导致北部地区人口增加，所登记的疟疾病例也有所攀升。利用两个大地遥感卫星图像，对约占马拉巴县扩大区 30% 的土地的利用情况进行了比较。经过处理的图像表明，树冠层减少了 47.3%，中等大小的植被减少了 51.8%，没有植被的地带则有所增加。这些地带被转化成了农业区。马拉巴自然资源的开采和农业活动的扩大使很大一部分人面临感染疟疾的风险。

81. 危地马拉的疟疾病例占中美洲地区（该地区从墨西哥中部往东往南扩展，包括伯利兹、危地马拉、洪都拉斯和尼加拉瓜的部分地方）所有疟疾病例的 45%。该国的流行区占全国面积的 74%。存在感染风险的人口估计有 400 万人。

82. 低分辨率（1 公里）地球观测卫星和高分辨率大地遥感卫星图像以及地理信息系统也被用于分析 1998 至 2003 年期间阿根廷和乌拉圭边界气候的多变性和存在传染黄热病的蚊子之间的关系。

83. 从加拿大到阿根廷的美洲地区广泛分布着圣路易斯脑炎病毒。1933 年，在美国圣路易斯爆发脑炎期间，第一次将这种病毒从病人身上分离出来。由这种病毒引起的疾病的严重程度随着病人年龄的增长而增加。圣路易斯脑炎病毒在阿根廷的分布非常广泛。在科尔多瓦，人群中圣路易斯脑炎病毒抗体的发生率为 13.9%。2005 年 1 至 6 月间，科尔多瓦市爆发了圣路易斯脑炎。人们采取了共同努力，一方面利用卫星数据来确定该市的风险地区，另一方面对病毒进行更加有效的控制。

84. 皮肤利什曼病是阿根廷再次出现的一种疾病。它通过被传染的雌性白蛉沙蝇叮咬传播。在二十世纪的前半个世纪里，阿根廷平均每年报告 40 起病例。1985 年以来，又爆发了几次皮肤利什曼病，整个流行区每年有 1,200 起病例。为了在阿根廷开发监测和控制皮肤利什曼病的工具，制定了一种在卫星图像帮助下将三种不同的时空规模结合起来的办法：(a) 区域 10 年期间；(b) 侧重于流行病的年度-半年度期间；(c) 病媒种群分布地点的周-年度期间。这三种方法的信息类型各不相同，但都有助于编制和论证风险图、预测模型、卫生预警系统及应对和监测战略，这些地图、模型、系统和战略既可在阿根廷使用，也可经修改后在该区域其他国家使用。

三. 意见和建议

85. 设立了拉丁美洲和加勒比区域利用空间技术增进健康工作队。所有的讲习班参加者都成了该工作队的成员。最初，该工作队将解决以下问题和专题：(a) 建立一个旨在共享信息、报告国家项目现状、交流看法、说服政府支持实施远程保健等的网络论坛（2005 年 10 月建成，由泛美卫生组织在其知识管理框架内

主持)；(b)确定与卫生有关的国家和区域项目；(c)利用卫生技术进行卫生服务能力建设并实现其标准化（包括该区域的卫星访问协议和接口要求等共同要素），其中将考虑到每个国家的现有立法和公共卫生方面的远程教育。

86. 参加者一致同意实施一项以下列组成部分为基础的区域举措：(a)探索进行环境流行病学培训以获得正式学历证书的可能性；(b)建立一个可用作共同基线并将在泛美卫生组织网站上公布的卫星图像和制图数据库；(c)绘制每一种疾病（恰加斯病和水、空气、土壤、蚊子、鼠类传播疾病及其他与生物群有关的疾病）的风险图并建立卫生预警系统和应对措施；(d)建立拉丁美洲远程流行病学协会分会，并与全世界有关协会建立可能的联系；(e)建立该区域的机构和个人数据库，每个国家都有一个参考节点；(f)在不久的将来实施特定的区域项目。

注

¹ 《第三次联合国探索及和平利用外层空间会议的报告，1999年7月19日至30日，维也纳》（联合国出版物，出售品编号：E.00.1.3），第一章，决议1。

² 《大会正式记录，第五十九届会议，补编第20号》和更正（A/56/20及Corr.1和2），第71段。