



和平利用外层空间委员会

联合国/伊朗伊斯兰共和国运用空间技术促进人类健康改善问题
区域讲习班的报告

(2011年10月23日至26日, 德黑兰)

一. 引言

1. 联合国/伊朗伊斯兰共和国运用空间技术促进人类健康改善问题区域讲习班于2011年10月23日至26日在德黑兰举行, 主要目标是提高在保健方面运用空间技术的意识并审议远程保健和远程医疗、流动医疗、远程流行病学和远程学习等应用的惠益。用于上述应用的基于卫星的技术能力尚未充分传播到可以使用它们的保健提供者和机构。该讲习班有助于解决这个问题。
2. 本报告介绍了讲习班的背景、目标和方案, 并载有讲习班与会者提出的建议。该报告是依照大会第64/86号决议编写的。

A. 背景和目标

3. 公共卫生是通过社会、公共和私人组织、社区以及个人有组织的努力和知情的选择来预防疾病、延长寿命和促进健康的一门科学和艺术。它在对小到少数人大至几大洲所有居民(例如, 在流行病的情况下)的人口进行分析的基础上, 关注一个社区整体健康面临的各种威胁。公共卫生一般分为流行病学、生物统计学和卫生服务。环境、社会、行为和职业健康是这些类别的重要分科。
4. 公共卫生干预的重点是预防而非治疗疾病; 干预工作通过监测病例和促进健康行为来实现。然而, 在很多情况下, 治疗疾病或许对于在其他人中预防疾病至关重要, 例如, 在传染病暴发期间。
5. 随着空间技术服务使用的增加, 远程保健和远程医疗正受到全世界的关注。它们由计算机和电信(包括卫星通信)技术两部分组成, 这些技术使医疗



专家得以与偏远地区和农村地区的病患进行联系，从而避免了病患转移，转移不仅费用高昂，而且危害病患的健康。

6. 直到最近，远程保健和远程医疗最重要的应用是在救护车和轮船上，在这两种环境下，诊断速度至关重要。远程保健和远程医疗还使得能够远程监测患者的重要症状，并将治疗要求预先传递给医院。

7. 地面电信可能会因地震、火灾或洪水而受到损坏。在这种情况下，卫星仍是与灾区进行直接联系，就诊断、病患治疗和活动协调交流的唯一可靠方式。此外，在短时间内就可以建立起卫星链路。

8. 目前，约有 1,400 种传染病，世界一半人口生活在流行病区。过去几年，公共卫生和流行病学尤其受到广泛讨论，造成这—点的主要原因是严重急性呼吸系统综合症危机和流感威胁。虽然现代医学取得了进步，但每年疟疾、登革热甚至瘟疫等疾病仍在折磨着数以百万计的人们，一些人落下残疾，另一些人则因此丧生。许多疾病都是通过蚊子传播的，这会导致流行病在人或动物中间蔓延。每年仅被疟疾传染的人就高达 5 亿，造成近百万人死亡。

9. 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整合生态、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。

10. 环境流行病学是一个相对较新的跨学科方法，它涉及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，并不能通过卫星图像直接看到目标。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受温度和植被等环境因素驱使。

B. 方案

11. 在远程保健和远程医疗方面，讲习班的方案包括：**(a)**卫星电视和广播电台——一个向远方地区提供保健教育的经济实惠的平台；**(b)**基于卫星的移动通信——到达缺医少药的偏远地区最有前景的手段；**(c)**在紧急情况下基于卫星进行交付；**(d)**基于卫星对陆上、海上和空中移动物体提供服务；**(e)**基于卫星的遥感和卫星定位作为远程流行病学各项应用的工具。

C. 出席情况

12. 共有来自下列 11 个国家的 139 位与会者参加了本期讲习班：白俄罗斯、不丹、德国、印度、伊朗伊斯兰共和国、老挝人民民主共和国、缅甸、巴基斯坦、菲律宾、韩国和西班牙。联合国驻伊朗伊斯兰共和国驻地协调员、秘书处外层空间事务厅、世界卫生组织（世卫组织）和亚洲太平洋空间合作组织的代表也参加了讲习班。

13. 联合国及伊朗伊斯兰共和国政府通过伊朗太空总署拨付的经费用于支付 12 名与会者的航空旅行费用、日常生活津贴和住宿费用。协办方还为讲习班的组织安排和设施以及与会者的交通提供资金。

二. 技术介绍概要

A. 远程保健和远程医疗

14. 注意到世卫组织将远程医疗描述为“为推动个人及其社区的健康，在距离是决定性因素的地方，由保健专业人员利用信息和通信技术交流诊断、治疗和预防疾病和损伤以及研究和评估方面的有效信息并进行保健提供者的继续教育，由此提供保健服务”。

15. 远程医疗的目标是通过克服地域障碍和连接各地的使用者来改善健康状况并提供临床支持。远程医疗涉及利用各类信息和通信技术。根据信息传输的时间，远程医疗应用基本分为两种：**(a)**实时参与的个人之间的相互作用（医生与医生以及医生与病患）；**(b)**存储—转发数据交换。

16. 在发达国家，大多数远程医疗服务注重诊断和临床管理。在发展中国家和基础设施有限的国家，远程医疗的应用主要用于连接当地医院的保健提供者和转诊医院及三级医院的专家。

17. 世卫组织进行的一项调查表明：**(a)**回复调查的国家中有 30%设有负责促进和发展远程医疗的国家机构；**(b)**回复调查的国家中有 50%称其科学机构参与远程医疗的发展；**(c)**回复调查的国家中有 20%称自 2006 年起已对其国内远程医疗的使用进行评估或审查；**(d)**远程放射线学已建立的服务供应率最高（33%）。非洲、地中海东部和东南亚地区国家具有远程医疗国家政策的比率最低。

18. 建立远程医疗服务最普遍的障碍是认为部署成本太高。在发展中国家，除了费用高昂外，基础设施欠发达，缺乏技术专业知识和知识。发达国家存在关于隐私和保密的法律问题、卫生系统的优先事项彼此竞争且认为需求不足。

19. 伊朗伊斯兰共和国卫生与医学教育部通过与世卫组织的合作，已将其基于网络的流感监测系统升级。该系统已在沙希德贝赫什迪大学进行了试点运行，并将在德黑兰至少 10 个区使用。卫生与医学教育部与世卫组织共同合作开发了一个基于网络的疫苗供应库存管理应用程序，用以连结中央疫苗商店和区域、省以及区各级疫苗商店（目前，已有 435 家疫苗商店连接到该应用程序）。

20. 亚洲太平洋空间合作组织是一个具有正式国际法律地位的非营利性独立政府间组织。其宗旨是：**(a)**通过建立和平使用空间科学和技术和平的合作基础，促进和加强成员国间空间合作项目的发展；**(b)**通过制定和贯彻区域空间发展政策，采取有效行动，在空间技术研发、应用、人才培养等领域为各成员国提供协助；**(c)**利用本地区合作的潜力，促进各成员国在空间技术及其应用、空间科学研究领域的相互合作，共同开发及成果共享；**(d)**促进各成员国相关企业和机构之间的合作；**(e)**推进空间技术和应用的产业化；**(f)**参与空间技术及其应用的国际合作，为和平利用外层空间做出贡献。

21. 需要将实施远程保健应用放在优先地位，因为不太可能同时具备实施所有应用的资源。保健当局需要就先执行哪些服务做出决定，要考虑到：(a)五年期间支出和储蓄的比例差异；(b)远程医疗对于从边远地区和农村地区向大都市区流动模式的影响证据；(c)实施每一特定应用的难易程度。
22. 根据伊朗伊斯兰共和国的第五个国家发展计划，政府要在 2011 年建立一个综合的公共保健系统，并于 2012 年开始实施。实现这一目标需要采取务实、睿智的行动。
23. 自伊朗伊斯兰共和国设拉子大学于 2003 年成功建立第一批电子学习方案之后，已在设拉子母亲和儿童医院以及其他 3 家医疗中心（设拉子·沙希德·拉加伊医院、盖拉什医院和位于阿拉伯联合酋长国的伊朗医院）开发和实施了可持续远程医疗和远程保健系统。伊朗太空总署还计划在该国投资实施国内远程医疗系统。
24. 在扩展远程医疗系统方面需要应对的挑战如下：(a)当前通信基础设施（包括卫星通信）的费用和质量；(b)缺乏用以开发此类应用的法律、法规和财政支持；(c)技术进口限制对于改善公共卫生和医疗服务的影响；(d)需要制定文化和社会方案以促进专家和广大公众接受新技术；(e)更好地了解此类应用的成本效益。
25. 据指出，车祸是伊朗伊斯兰共和国第二大最常见死亡原因。据估计，在该国，车祸每小时造成 3 人死亡，每年导致 25,000 人死亡，250,000 人受伤（是同区域其他国家的 5 倍多，是发达国家的 20 倍）。该国每年用于车祸病患的医疗保健费用高达 700-1,000 亿里亚尔。
26. 远程医疗作为一种改善保健服务获取状况的有用手段已被普遍接受，但是，由于各种原因，进展甚微。国家和国际级的战略尚不能为远程医疗的适当发展提供便利。在国家一级，必须做出努力提高决策者、保健人员和商界对远程医疗惠益的认识。决策者亦应对远程医疗持更加开放的态度，海外发展援助计划应该将远程医疗提供的保健纳入进来，将其作为普遍发展和促进保健不可分割的一部分。
27. 远程医疗有改善医疗服务提供状况的潜力。不过，需要问这样一个问题：执行有关医疗程序、服务或者方案所需的资源是否可通过其他更为经济有效的方式更好地使用？例如，老年人和慢性疾病患者家庭远程护理的成本效益似乎不确定。糖尿病在线护理的成本效益也未确定。
28. 和普通的中风患者护理模式相比，远程中风护理等应用的成本效益更高。远程医疗是向专科服务受限的农村人口提供肺病门诊护理服务的一种成本效益高的替代方式。每年每位病患进行这种护理的远程医疗费用为 335 美元，而每年每位病患的日常护理费用为 585 美元，每年每位病患的现场护理费用则高达 1,166 美元。
29. 很难断定远程医疗在一般情况下是否经济有效。但是，可以断定远程医疗的某一特定使用在特定环境下对某一特定疾病是否有效。对于任何一种远程护理干预，必须先查明其费用和后果，然后再作决定。

30. 在伊朗伊斯兰共和国，由石油工业卫生组织提供服务的病患共计 518,000 人，其中 336,000 人为受雇员工及其家人，182,000 人为退休员工及其家人。该组织的一级医疗系统包括 63 个辅助医疗服务中心、70 个家庭医疗中心和 72 个职业保健中心。其二级保健系统包括 18 个专科中心，7 个综合医院和 3 个专科医院。

31. 从其他地区向位于德黑兰的专科医院转移病患的费用（包括交通、食宿、医疗开支和雇人照顾病人的岗位）为 150-350 美元。此外，在石油工业卫生组织所有的远程医疗系统设立之前，预约一位医疗专家需平均等待 14 天。该系统设立后，等待时间缩减为最多两天。一份调查显示，80% 以上的病患对其远程就诊表示满意。

32. 事实证明，在伊朗伊斯兰共和国，卫星技术在公共卫生紧急状况中跟踪疾病暴发和自然灾害的程度方面意义重大。基于卫星的遥感在跟踪环境对儿童哮喘的影响方面同样非常宝贵：卫星数据表明污染水平和其他环境因素有助于调查这些因素是否可能诱发儿童哮喘发作。之后方能对儿童进行治疗，保护其免受哮喘发作的侵害。

33. 《不丹宪法》就免费的保健系统做出了规定。一个国家保健项目正在实施中，该项目分为两部分：南亚区域合作联盟（南盟）远程医疗项目和农村远程医疗项目。南盟远程医疗项目为国家转诊医院的专家与南亚的专家共享和会诊病例提供了一个论坛，使其随时掌握其专业领域内的最新发展。农村远程医疗项目为孤立地区的医生与国家转诊医院的专家进行远程病例会诊提供了一个论坛。

34. 健康帮助中心《加快不丹经济社会发展》方案的倡议提供下列服务：应急响应、保健服务热线、医疗咨询、保健信息目录、投诉记录系统和医院信息系统。在医院就诊期间，会形成一份信息完备的病历，包括登记资料、医生的诊断说明、处方、化验结果、住院病历和行政单据。

35. 2008 年 4 月，老挝人民民主共和国在总理办公室内成立了国家科学技术管理局空间技术部。该部门的任务授权是执行空间技术发展的全面管理和行政工作，由 3 个司组成：(a)总务司；(b)空间和地面事务司；(c)服务管理司。该部门具有各种职能，其中最重要的是促进遥感、地理信息系统和全球定位系统、远程教育和远程保健等空间技术应用的社会经济惠益。

36. 具有卫星通信经验的巴基斯坦空间和上层大气研究委员会，即巴基斯坦国家太空总署，已经启动并成功建立一个基于卫星的远程医疗网络作为试点项目。选用甚小孔径终端技术为视频直播会议、高品质的生物医学图像传输和其他能更好地满足医疗专家要求的活动提供宽带连接。目前，通过巴基斯坦通信卫星 1 号上的一个异频雷达收发机，已有两个医疗中心相互连接：一个是位于卡拉奇的真纳研究生医疗中心，另一个是希卡布尔民用医院。

37. 为了能在包括远程咨询和远程培训的远程医疗应用中更好地使用基于卫星的网络基础设施，巴基斯坦空间和上层大气研究委员会还与真纳研究生医疗中心建立了一个合资企业。

38. 据估计，由于老龄化和自然灾害导致世界范围内慢性疾病患病率上升，医院提供的医疗服务效率将会降低。为解决这一问题，将发展“无处不在的健康”技术。无处不在的健康可被称为医疗行业的新范式，可被定义为可随时快速获取健康管理和医疗服务。

39. 可实施经由卫星的远程护理，以便向距离医院较远的病患提供自我管理服务。主要的远程护理服务，除其他外，可能包括远程医疗、保健管理、远程监测和远程应急。远程护理使医生能够提供各种虚拟服务。为了能将这些医生联系起来，可建立网上远程医疗中心。

40. 提议将这些服务综合起来，建立一个紧急情况远程护理系统、一个保健平台和一个个人健康记录数据库，以便通过一个基于卫星的通信基础设施提供个性化的内容服务和自我管理。

B. 流动医疗

41. 有意见指出，21 世纪的优先事项应建立在保健领域出现的主要趋势的基础上，包括向分散式或综合式护理的转变，在这些护理中，个人的保健是保健系统各级专业人士整个团队的责任。移动无线技术在发达国家的应用越来越多，这一领域的新研究和新发展表明了流动医疗的潜在影响力。技术的快速进步、易操作性和不断下跌的软硬件价格，使移动技术成为一种适合的且适应性强的弥补数字鸿沟的工具。当前的流动医疗装置能够不间断地监测个人的脉搏和血压，并检测出和支气管哮喘及其他慢性呼吸系统疾病有关的呼吸异常。

42. 睡眠紊乱似乎是大量尝试移动医疗技术的主要领域之一。昂贵的远程医疗平台和网络媒体是阻碍发展中国家保健系统采用这一技术的因素之一。这些国家需要费用低、可持续的解决方案来实现在本地提供初级保健。作为开发低成本远程保健交付工具研究战略的一部分，印度远程医疗学和生物医学信息学学校已开始设计和开发一套名为 mHealth4U® 的低成本、便携式远程医疗工具包，以期满足这些需求。

C. 远程流行病学

43. 有意见指出，近几十年来，大量研究表明地理信息系统有助于增进关于病媒（主要是节肢动物）传播的各种疾病（例如疟疾、利什曼病、锥虫病、查加斯病（又名南美锥虫病）和淋巴丝虫病）的流行病学知识。而且，其他研究表明此方法适用于血吸虫病和肝片吸虫病等螺蛳传播的寄生虫疾病的流行病学研究。这些研究包括对气候统计数据 and 遥感数据的分析，主要是归一化植被比差指数、土地覆盖和土地使用。

44. 气候在决定很多寄生虫物种的季节和地理分布以及出现率方面发挥着重要作用。此外，必须考虑气候变化和自然灾害的影响，特别是就传染性病原体（直接传播或经由其他生物传播，特别是无脊椎动物）的各种传播周期而言。关于流行病学和人类及动物寄生虫传播的研究，包括预测模式，必须将分析气候的短期和长期变化纳入其中。

45. 为了进一步了解气候变化和自然灾害对寄生虫疾病流行病学的影响，西班牙瓦伦西亚大学的一个跨学科小组已经就这些课题进行了研究。世界上某些地方已经对肝片吸虫病进行了充分的研究，特别是那些肝片吸虫病在人类和动物中间都流行的地区，例如安第斯山脉、尼罗河三角洲和伊朗伊斯兰共和国吉兰省。此外，还就厄尔尼诺南方涛动现象和其他周期性气候事件对这一疾病的影响进行了研究。预计，气候变化和自然灾害会使人类和动物寄生虫的传播模式及地理分布产生变动，从而影响其流行病学，因此，未来关于全球气候趋势对人类和动物健康的影响的研究必须包括寄生虫病。

46. 近年来，对地观测技术发展迅速，应用领域越来越广。在改善人类健康方面，对地观测数据有不同用途：(a)对地观测数据可以提供当地环境有关信息，让人们选择更为安全的居住地；(b)可通过综合使用对地观测数据和地理信息系统找到传染性疾病的暴发地，从而对空间扩散进行模拟并提出控制措施；(c)可通过综合使用对地观测数据和地理信息系统明确找出病患的具体位置，从而绘制最适当的救援路线。

47. 黑热病在伊朗伊斯兰共和国的几个地区频频暴发。报告该疾病病例的地区包括阿尔达比勒省 Meshkin-Shahr 地区和该国北部东阿塞拜疆省 Azar-Shahr 地区。南部法尔斯省 Firuzabad 地区和该国其他地区的游牧社区也报告了此类病例。

48. 作为一个以农业为主的农村地区，Meshkin-Shahr 地区是伊朗伊斯兰共和国黑热病主要流行区之一。1985-1990 年，该国黑热病共有 1,050 例，其中 800 例（76%）源自该区。此外，和该国其他地区相比，西北省份有很多人养狗，不仅是为了放牧牛羊和看家护院，还以此作为宠物。

49. 已从初级保健档案中为 8 个村庄检索了所研究地区 2003-2008 年期间人类和动物的病例记录。伊朗大气科学和气象研究中心提供了包括相对湿度、年降雨量、当地河流状况、海拔和一年中气温低于 0°C 的天数在内的气象数据。

50. 6 年期间，马尼拉 3 个观测站收集的气候变量（温度和降水）数据和医院从哨点医院接诊的登革热、疟疾和霍乱病患总数之间有密切联系。分析显示，遥感温度和降水数据可用于预测登革热、疟疾和霍乱的暴发。而降水数据本身不足以成为一个预测可能暴发的霍乱的可靠指标。

51. 事实证明，使用气候变量的空间技术在提供某些疾病暴发的早期预警和确定最脆弱地区方面无疑是有益的。应对空间技术促进人类健康的适用性进行研究，同时还应考虑到信息共享的可能性，特别是发展中国家信息共享的可能性。

52. 风湿性关节炎和骨关节炎是非常普遍的问题。关节软骨再生能力有限，而软骨缺损愈合能力有限；只能在缺损处重建暂时性修复组织。这种修复组织往往缺乏原始组织的生化特性和机械韧性，因此会引发其他问题。该问题的新解决方案可能是共同培养原代未分化组织细胞和多能间充质干细胞。

三. 意见和建议

A. 意见

53. 有意见认为，太空技术应用和公共卫生服务之间的相关性已经发生了重大变化。

54. 在远程保健领域，公共卫生当局可以使用卫星通信，以便：**(a)**向偏远地区提供保健专业知识；**(b)**提供培训和远程学习；**(c)**在出现应急响应情况而地面基础设施无法获得或无法使用时，接受大量安全信息。

55. 流动医疗涉及保健应用中通过无线技术对移动装置的使用。其应用情况差别很大：在发展中国家，流动医疗用于在保健服务有限的农村地区进行诊断，以及教育和跟踪疾病暴发；在发达国家，流动医疗服务更注重通过预防和健康生活方案以及提高效率来促进保健。在每个地方，保健机构越来越认识到通过移动医疗技术改善护理和临床治疗的价值。

56. 公共卫生领域的另一项卫星技术应用涉及获取精确的物理特性对地观测的需要，这是出于运作方面的考虑。当前对地观测图像具有地区地面特征可见的特点，当威胁人口的危险即将发生时或者自然灾害过后，这些图像的可利用性可能对提供与健康有关的应急服务非常重要。

57. 最近，健康调查者和公共保健提供者就地理因素作为众多疾病和健康条件的决定因素展开了进一步的研究。这一研究，辅以空间技术应用发展方面取得的进步，提高了为满足运作需要、进行决策和科学研究而将这些信息纳入保健监测和人口数据的能力。

58. 尽管卫星技术已在环境科学中应用多年，很多人仍认为它们是公共卫生领域的新兴领域。鉴于公共卫生组织的核心功能和这些组织使用的这套工具，各种卫星技术在改善公共健康服务方面的惠益巨大。在提供这些服务时，空间技术的一个主要应用涉及卫星通信领域。

59. 卫星技术可用于环境或人口活动的全球定位、测量或表征，以便进行监测、风险评估或者流行病学研究。流行病学研究涉及景观流行病学和远程流行病学领域，是一种研究形式，其在公共健康领域的应用、整合和被接受程度都在迅速演变。

B. 建议

60. 世卫组织为便利成员国远程医疗的发展，提出如下建议：**(a)**为其考虑一项长期战略计划，加以制订和实施；**(b)**建立一个由卫生部支助的远程医疗国家机构；**(c)**通过各级利益攸关者（社区、保健机构、学术机构、卫生行政部门和决策机构）的参与来采纳当地政策；**(d)**支持和鼓励远程医疗研究和评估举措。

61. 世卫组织还建议，成员国应该：**(a)**投资经济有效且具多种用途的远程医疗解决方案；**(b)**（与私营部门和非政府组织携手，包括通过具有法律约束力的协

议)将基础设施发展的承受能力和可持续性最大化;(c)与卫生部、信息和通信技术部门、教育界和其他利益攸关者召开座谈会,探讨如何改善保健提供情况。

62. 讲习班出席人员提出了如下建议:

(a) 可在亚洲设立一个区域远程医疗研究中心。对此,亚太空间合作组织和伊朗伊斯兰共和国均表示全力支持。伊朗伊斯兰共和国表示愿意举办这样一个中心。

(b) 应该审查和伊朗伊斯兰共和国具体健康需要相关的可利用且经济有效的基于卫星的技术、这些技术为改善伊朗人民健康做出贡献的潜力以及伊朗伊斯兰共和国电子健康或远程医疗战略和国家远程保健项目的可能发展。

(c) 应该建立一个由卫生部、医疗机构、伊朗太空总署和电信部的专家构成的国家任务队或工作组。

(d) 应将重点放在组织远程流行病学和地理信息系统的培训课程以及获取遥感数据改善人类健康(特别是在发展中国家的农村地区)上面。为此,鉴于自然灾害和其他气候事件过后越来越多地使用远程流行病学来预测疾病暴发,应考虑把用于诊断和治疗热带疾病的空间技术应用作为一个优先事项。

四. 结论

63. 注意到近十年来,空间技术发展和在人类健康方面的应用取得了巨大进步。在发展中国家,一些举措也实现了重大惠益。然而,大多数项目仅达到概念证明或示范阶段。这些项目往往没有与当地的需要、资源和基础设施充分结合,通常需要外部资金才得以维持。

64. 将来,对公共健康领域,特别是远程保健领域空间技术更为全面的使用将取决于基于卫星的或混合通信系统的可利用程度。同基于地面的电信系统相比,这些通信系统成本效益高,提供了具有竞争力的服务。

65. 在远程流行病学方面,应该改善基于卫星的遥感数据产品的频谱、空间和时间分辨率,以便能更好地探明现有能力无法探测的风险因素和健康危险。将这些遥感数据纳入健康监测和基于人口的信息将会提高公共卫生官员对于空间技术应用惠益的意识,并有助于在使用基于空间的产品方面为保健提供者提供更好的培训。