



和平利用外层空间委员会
科学和技术小组委员会
第五十四届会议
2017年1月30日至2月10日，维也纳

联合国/印度灾害管理和减少风险中利用地球观测数据：交流亚洲的经验讲习班报告

(2016年3月8日至10日，印度海德拉巴)

一. 引言

1. 本报告载有2016年3月8日至10日在印度海德拉巴举办的联合国/印度灾害管理和减少风险中利用地球观测数据：交流亚洲的经验讲习班的概要情况。
2. 这次讲习班的主要目标是交流利用地球观测数据和地理空间技术进行灾害管理以执行《2015-2030年仙台减少灾害风险框架》。¹讲习班以第三次世界减少灾害风险大会的成果以及秘书处外层空间事务厅的相关努力承诺为基础，尤其是在以下方面的承诺：完成其在2018年第一次联合国探索及和平利用外层空间会议²五十周年纪念（外空会议+50）方面的任务，以及使其工作和可兑现目标符合下列全球发展议程：《2030年可持续发展议程》、《2015-2030年仙台减少灾害风险框架》和《巴黎气候变化协定》。
3. 这次讲习班的目标和成果侧重于《2030年可持续发展议程》中的几个可持续发展目标。空间工具可为协助各国实现这些目标作出极大的贡献，特别是目标6，该目标着眼于确保为所有人提供和可持续管理水和环境卫生。用于水管理的遥感应用对于实现这一目标至关重要。此外，与自然灾害有关的所有死亡人数中有15%是洪水造成的。利用空间技术减少灾害风险，特别是用于协助提高

¹ 更多信息见 www.unisdr.org/we/coordinate/sendai-framework。

² 更多信息见 www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/unispaceplus50/index.html。



抵御灾害的能力和开展紧急救援工作，与实现目标 9 密切相关，该目标部分着眼于建造有抵御灾害能力的基础设施。此外，地球观测对于确保可持续增长至关重要，特别是在灾害易发地区，这是目标 8 的重点之一。

二. 背景与合作伙伴

4. 外层空间事务厅的空间应用方案是 1971 年根据 1968 年在维也纳举行的第一次联合国探索及和平利用外层空间会议（第一次外空会议）的建议设立的。该方案旨在通过国际合作促进发展中国家利用空间技术和数据进行可持续经济和社会发展，为此采取的办法是，推动决策者更多认识到可从中获得的成本效益和其他惠益；建立或加强发展中国家利用空间技术的能力；并加强外联活动以宣传已获惠益。除其他优先事项外，该方案特别重视遥感及其在灾害管理方面的应用。

5. 联合国天基信息用于灾害管理和紧急反应平台（天基信息平台）是 2006 年根据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）的一项建议设立的。天基信息平台是外层空间事务厅的方案，其目的是向所有国家、所有相关国际和区域组织全面提供与灾害管理有关的所有类型的天基信息和服务，以支助灾害管理整个周期的工作（见大会第 61/110 号决议）。

6. 印度政府空间司主导了灾害管理支持方案，³以利用航空技术的惠益，将其应用于本国的灾害管理。印度空间研究组织有多个中心参与执行了灾害管理支持方案的各个部分，设在印度空间研究组织总部的方案办公室承担该方案的中央协调工作。设在国家遥感中心的决策支持中心是航空数据和天基数据以及其他重要数据的单一窗口提供点，提供这些数据用于灾害管理周期的所有阶段。为了在网上向邦政府和中央政府部门的终端用户传输天基数据，建立了基于甚小孔径终端的卫星通信网络。这种天基信息还可在印度空间研究组织 Bhuvan 门户⁴的“灾害服务”栏下获取。

7. 天基信息平台为非洲、亚洲及太平洋、拉丁美洲和加勒比一些国家提供了技术咨询支持。在与这些国家广泛的利益方进行深入互动和评估之后，注意到，通过有效利用空间技术应用改进灾害风险管理和应急反应，不仅要技术到位，还要处理政策、机构协调、数据共享、国家空间数据基础设施和能力建设等方面的其他一些问题。

8. 《2015-2030 年仙台减少灾害风险框架》确定了天基技术在减少灾害风险方面至关重要的作用。由于这一重要里程碑而积蓄的势头应当用于在国际上加强天基技术领域的合作与能力建设。这对于亚洲太平洋区域的新兴国家尤为重要，是协助其可持续发展和根除贫穷的一种手段。

9. 随着亚洲经济的快速发展和气候变化的影响日益增强，自然灾害对人们生计的影响之大是前所未有的。据亚洲及太平洋经济社会委员会（亚太经社会）

³ 更多信息见 www.isro.gov.in/applications/disaster-management-support-programme。

⁴ 更多信息见 Bhuvan.nrsc.gov.in/bhuvan_links.php。

研究报告“亚洲及太平洋的灾害：2014 年回顾”⁵称，全世界的自然灾害有一半以上发生在亚洲太平洋区域。水文气象灾害发生得最为频繁，造成的死亡和经济损失也最大。

10. 在亚洲，利用地球观测数据进行灾害管理方面的技术能力和专门知识差别很大。中国、印度和日本已经发展了优良的遥感相关基础设施，且已将地球观测数据集成，以支持灾害管理和应急。印度尼西亚、大韩民国、泰国和越南也在利用遥感数据进行灾害管理方面发展起了良好的能力和基础设施。泰国、巴基斯坦和斯里兰卡已在其灾害管理方案中展示了对遥感数据的有效利用。但要互相学习并建立国际合作以帮助挽救生命和减缓灾害对基础设施和生计造成的损害，还有更多工作要做。

三. 目标

11. 讲习班着眼于实现以下目标：(a)展示利用地球观测数据处理灾害管理周期的业务方案和工具，包括认识灾害风险、应对紧急情况、评估损害和损失，以及提供资料以减缓灾害；(b)综合亚洲国家的经验教训；(c)促进在易遭灾地区利用地球观测防灾、减灾和救灾；计划和建设抗灾能力更强的基础设施；按照《2030 年可持续发展议程》促成更持久、包容的增长；(d)为筹备外空会议+50，讨论空间技术和灾害管理方面国际合作的未来道路。

12. 这次讲习班深刻剖析了在自然灾害管理中使用地球观测数据的各种技术、模型、方法、工具和行动方案，特别涵盖了灾害管理周期的以下重要阶段：减灾规划（对危害和风险的评估）、预警、应急响应、灾后恢复和损害评估。

四. 讲习班

13. 这次讲习班由印度空间研究组织主席 A.S. Kiran Kumar 宣布开幕，有来自 32 个国家的 110 人参加。参加讲习班的国际组织有：东南亚国家联盟（东盟）人道主义援助协调中心、亚太经社会、国际山地综合发展中心、国际水管理研究所、外层空间事务厅和联合国开发计划署。

14. 参加讲习班的还有下列国家组织：印度气象局；中央水务委员会；印度地质勘探局；印度国家海洋信息服务中心；印度阿萨姆邦、比哈尔邦、奥里萨邦的邦灾害管理局；以及一些教育机构，包括印度遥感研究所和印度理工学院。

15. 这次讲习班有两名客座讲员，共举行了七次会议（两次全体会议，一次技术会议，四次平行会议）和两次现场参观。各次会议讨论的议题如下：

- (a) 灾害管理中的地球观测：挑战（全体会议 1）；
- (b) 灾害管理中的挑战：实地经验（技术会议）；
- (c) 灾害风险评估：空间技术的作用（平行会议 1）；

⁵ 更多信息见 www.unescap.org/resources/disasters-asia-and-pacific-2014-year-review-0。

- (d) 灾害中的空间技术：设想方案和趋势（平行会议 2）；
- (e) 预警系统和应急反应（平行会议 3）；
- (f) 能力建设方面的挑战：灾害管理（平行会议 4）；
- (g) 推动国际合作以推广空间技术（全体会议 2）；

16. 两次实地参观安排在讲习班的最后一天，参观的是国家遥感中心 Shadnagar 地面站和海啸警报系统。⁶

五. 相关问题

A. 灾害管理中的地球观测：挑战

17. 在关于灾害管理中的地球观测的会议上，作了四项专题介绍，涵盖的专题有：(a)将地理空间数据转化为灾害管理信息；(b)印度空间研究组织的灾害管理支持业务方案；(c)加强有效利用地球观测减少灾害风险方面的区域合作；(d)公私协作。会上的讲员分别来自圣泽维尔大学（美利坚合众国）、印度空间研究组织、亚太经社会 and 数字地球公司。

18. 地球观测在灾害管理所有阶段的应用是众所周知的。亚洲次大陆的大多数国家已有专门的灾害管理机构。但除了中国、印度和日本等少数国家外，地球观测数据尚未常规用于灾害管理决策。地球观测数据在灾害管理领域的巨大潜力是能够立即为重建工作提供支持。这次会议为交流在处理近期严重灾害时取得的经验和遇到的挑战提供了一个平台，突出了空间技术在弥补差距以改进灾害管理方面的作用。

19. 会上讨论了“大数据”和“富数据”在灾害管理中的作用——其范围、要素和挑战。强调需要云服务和“地理大数据”平台服务。发言者们还提倡制定开放性标准传播协议。鉴于亚洲太平洋区域容易发生灾害，讨论了需要编制业务程序手册以快速评估和恢复的问题。在这方面所要审议的重要内容有：发展机构能力、绘制风险热点地图、评估复合灾害风险和加强预警。

B. 灾害管理中的挑战：实地经验

20. 在关于灾害管理中的挑战的会议上作了三项专题介绍，涵盖的专题有：洪水和干旱监测与评估、减灾及海洋环境灾害实务监测。会上的讲员代表着以下组织：麦克唐纳—德特威尔联合有限公司（加拿大）、国家卫星海洋应用中心（中国）和国际水管理研究所（斯里兰卡）。

21. 这些专题介绍强调各国需要建立业务系统，还讨论了灾害管理支持工具。建立此种系统需要灾害管理机构和地球观测信息提供方之间的合作。成功的支

⁶ 更多信息见 www.tsunami.incois.gov.in。

持系统必须深入了解灾害管理工作的需要，还要有符合防灾、预警、应急响应及损害与损失评估等方面要求的适当的地图产品和信息。

22. 讲员们通过演示灾害管理业务系统和工具，介绍了成功事例。讨论了通过利用合成孔径雷达卫星的能力而将干涉仪合成孔径雷达数据用于监测城市基础设施和减缓地面形变的情况。还讨论了使用遥感数据的海洋环境灾害业务监测的经验和挑战。交流了使用遥感应用监测漏油、绿潮、海冰、台风和输油管爆炸的相关经验。此外，还讨论了使用全球卫星图像和开源卫星图像评估和监测洪水和干旱风险的问题。

C. 灾害风险评估：空间技术的作用

23. 在关于空间技术在灾害风险评估方面作用的会议上作了六项专题介绍。所涵盖的专题有：滑坡易发性区划、流动沙丘危害、众包和救灾、监测天气现象、土地沉陷和地下水水位危机管理、减少灾害风险和虚拟现实工具。会上的讲员代表着以下机构：印度地质勘探局、国家遥感和空间科学局（埃及）、科尔曼灾害管理中心（伊朗伊斯兰共和国）、国家灾害管理研究所（莫桑比克）、厄尔布尔士区域水务局（伊朗伊斯兰共和国）、奥里萨邦灾害管理局（印度）和印度空间科学和技术研究所。

24. 这次会议侧重于涉及使用地球观测评估亚洲重大灾害风险的国家任务、方案和方法。如《2015-2030 年仙台减少灾害风险框架》所述，灾害风险管理政策和做法应当基于对灾害风险的所有方面的了解，其中包括脆弱性、能力、人与财产所受影响、灾害特点和环境。因此，有必要进行灾前风险评估，为防灾和减灾提供信息。地球观测是为灾前风险评估绘制所需的灾害、风险和脆弱性地图所需信息的主要来源之一。

25. 分享了在印度使用地球观测数据进行国家滑坡易发性中比例尺区划的方法和成果。印度的经验强调了滑坡危害和风险区划以及预警对于防止滑坡造成损害的重要价值。强调急需立法，以帮助减缓人类活动造成的滑坡。突出介绍了在埃及使用卫星图像评估沙丘流动危害的情况。在这一专题介绍中，讨论了通过众包收集数据的难题，特别是在保持质量和机密方面的难题。还讨论了另一个众包实例，即 2015 年尼泊尔地震期间使用的数字地球公司的 Tomnod 平台，⁷ 进一步强调在使用众包数据时需要准确性、可靠性和及时性进行更深入的分析。这种工具将地理空间内容与卫星图像结合起来，确保了这些图像的可持续使用。还介绍了在印度进行洪水和飓风风险评估的若干实例，其中强调了空间技术对于灾害风险评估的作用。

D. 灾害中的空间技术：设想方案和趋势

26. 在关于灾害中的空间技术方面的设想方案和趋势的会议上，作了七项专题介绍，所涵盖的专题有：网上地理信息系统、印度 Bhuvan 灾害管理门户、印度

⁷ 更多信息见 www.tomnod.com。

国家应急管理数据库⁸、众包损害情况地图绘制和超光谱小卫星任务。会上的讲员代表着以下机构：阿卜杜勒阿齐兹国王大学（沙特阿拉伯）、中国南海海洋研究所、国家遥感中心（印度）、中国科学院、北京航空航天大学（中国）、阿萨姆邦灾害管理局（印度）和柏林空间技术公司（德国）。

27. 许多先进技术，如众包地图绘制、移动技术和无人飞行器，正在成为灾害管理不可或缺的一部分。会上讨论了可在灾害期间帮助规划出更好的救灾工作的地球观测技术进步情况、研究、创新、新兴技术、开源数据和工具。

28. 创建和研究多机构“预测”模拟模型的能力受多种因素的影响，其中包括以信息为驱动的办法和机制以及政策方面的考虑因素。强调了采用技术驱动型框架有效提升地理信息系统互操作性的基础。讨论了为给应急管理提供者提供有效互操作性方面的要求而采用高效可互操作系统、业务政策和数据共享协议在业务和决策层面所面临的挑战。

29. 在会上分享了亚洲的一些经验。Bhuvan 门户可有效用于改进南亚区域合作联盟内部的灾害管理。讨论了在中国对随台风发生的温度变化进行的研究，该项研究对台风造成的海面温度下降程度进行了定量评价。印度空间研究组织建议在亚洲和其他地区将国家应急管理数据库用作灾害应急管理的蓝本。数字地球公司演示了在 2015 年尼泊尔地震期间使用 Tomnod 众包平台的情况。讨论了在使用众包数据方面需要提高准确性、可靠性和及时性。分享了印度在实际行动中使用的天基信息管理布拉马普特拉河洪水的经验。洪泛地图惯常用于确定受灾严重区域、规划空投和救援行动，以及开展灾后减缓活动。柏林空间技术公司和新加坡国立大学的联合工作是一个优秀实例，展示了业界如何协助学术界创建灾害监测所需的可持续小卫星任务。

E. 预警系统和应急反应

30. 在关于预警系统和应急反应的会议上，作了九项专题介绍。所涵盖的专题包括：海啸警报、洪水预报和建模、漏油探测、量化地震反应和气象灾害。会上的讲员来自以下机构：马来西亚国家空间局、印度国家海洋信息服务中心、苏丹遥感局、德累斯顿工业大学（德国）、国际山地综合发展中心、不丹国家土地委员会、印度气象局、东北空间应用中心（印度）和中央水务委员会（印度）。

31. 这次会议侧重于从最近的尼泊尔地震和印度飓风等特大灾害吸取的经验教训。会上在以下方面提供了指导：如何集成地球观测数据以提供精确的预警、如何生成有效反应所需的产品，以及如何处理各种问题，如信息准备、获取地球观测图像、应急测绘产品制作和产品传播。会上利用案例研究，突出介绍了使用地球观测进行损害评估的几种方法。

⁸ 更多信息见 www.isro.gov.in/national-database-emergency-management-ndem-services-tackling-disasters。

32. 印度分享了本国用于县、邦和国家各级决策的救灾框架和机制方面的经验。有的专题介绍讲述了马来西亚国家安全理事会在规范和政策制定方面的作用，以及隶属于科技与创新部的国家空间局在监测和传播灾害管理相关信息方面的作用。还有的专题介绍讲述了印度处理与海啸造成的灾害有关的诱发因素和风险评估的方法，以及为印度洋开发的海啸警报系统，这是一个国际观测网络，用于探测和共享地震和海啸方面的信息。讨论了与城市应急管理有关的径流泛滥地图的重要性，同时强调低海拔区域要有适当的城市规划。介绍了在里海石油和天然气开采地区使用雷达和光学卫星数据确定漏油情况的方法。这种方法使用基于对象的影像分割来确定并测绘出选定的研究区域中经常发生的漏油造成的影响。

33. 在一项专题介绍中介绍了国际山地综合发展中心工作中与尼泊尔地震有关的危害风险区域制图和分区方面的问题。这一专题介绍解释了与使用地球观测和相关工具有关的业务上的困难，并分享了在处理该国重大灾害方面吸取的经验教训。

34. 这次会议还有一项专题介绍讲述了由多个气象站组成的扩展气象网络和印度进行区域和全球范围的数值天气预测的程序，还有各种预报模式及印度气象局在提供有效预报方面的作用。简要介绍了各种洪水预报模式，其中包括三小时数值天气预测、云系成长潜力、对降雨和径流的天气研究和预报数值天气预测模式，以及使用水文建模系统和其他液压模型进行试点研究的情况。解释了中央水务委员会在共享洪水预测信息以协助国际合作方面的作用。中央水务委员会还介绍了用于洪水预报的各种模型，包括 MIKE 11 软件和其他数学模型，还解释了向终端用户实时传输信息的各种方式。

F. 能力建设方面的挑战：灾害管理

35. 在关于灾害管理能力建设方面的挑战的会议上，作了七项专题介绍。所涵盖的专题包括：减少灾害风险和能力建设，以及从天基信息平台技术咨询任务中吸取的经验教训。会上的讲员来自多个机构，包括比哈尔邦灾害管理局（印度）；设在中国和印度的联合国下属亚洲及太平洋空间科学和技术教育区域中心；⁹肯尼亚国家空间秘书处；老挝人民民主共和国科技部；印度理工学院；高级计算发展中心（印度）。

36. 尽管现今多种多样的先进技术层出不穷，获取地球观测数据的限制也有所放宽，但要获得训练有素的人手使用这些技术仍是一大难题。在规划者知道如何精确理解和使用灾害地图之前，这个难题会继续存在。这次会议为获得灾害管理领域能力建设机会提供了途径。例如，关于印度比哈尔邦灾害设想情形的专题介绍强调，县级和村级也应了解卫星产生的地图产品的应用。分别设在中国（北京航空航天大学）和印度（印度遥感研究所）的联合国下属亚洲及太平洋空间科学技术教育区域中心作了一项专题介绍，内容是在各自中心开展的能力建设活动和培训方案。在遥感和地理信息系统、卫星导航、卫星气象学、空

⁹ 更多信息见 www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/regional-centres/index.html。

间法、小卫星等领域开设了课程，还开设了其他一些关于遥感技术应用的短期课程或特设课程。

37. 来自肯尼亚和老挝人民民主共和国的代表分享了参与天基信息平台技术咨询任务的经历，以及在制定空间方案支持灾害管理方面吸取的经验教训。会上突出介绍了将空间科学技术信息融合起来促进有效灾害管理的方法，以及各国在通过国际合作进行能力建设方面的需要。

G. 促进国际合作推广空间技术

38. 在关于促进国际合作推广空间技术的会议上作了四项专题介绍，涵盖了在灾害管理方面的经验和挑战，包括基于小卫星的传感器技术、“空间与重大灾害”国际宪章¹⁰普及以及减少灾害风险。会上的讲员来自多个机构，包括东盟人道主义援助协调中心、洛克希德·马丁空间系统公司（美国）、国家遥感中心和联合国开发计划署。

39. 这次会议确定了各国在支持灾害管理和促进国际合作方面的具体需要。强调了各种挑战，如共享最佳做法、在灾害管理的所有阶段提供卫星图像查看权限、交流方法并协助能力建设，以及发展基础设施。这次会议为印度与其他国家及政府间组织彼此发展对话和双边合作提供了机会。东盟人道主义援助协调中心突出介绍了其为协调区域努力而开展的工作以及提供法律框架的工作，该法律框架规定所有东盟成员国都采用一种统一的标准化的办法进行灾害管理。会上介绍了“空间与重大灾害”国际宪章和普及该宪章的举措对于在紧急情况中提供支持的作用。

六. 建议和成果

40. 尽管地球观测和地理空间技术已经成熟，但在地方和区域各级，所有灾害管理机构仍然需要共同的地图测绘标准、更好的协调和数据可互操作性，才能有效进行灾害管理。与已经确立最佳做法的国家以及各国际机构和高级研究中心开展合作，或许能实现这些目标。

41. 通过地球观测技术提供的产品和服务要使公众容易理解和使用，需要更有针对性，更方便用户。只有在各界广泛使用地球观测数据和此类数据产生的附加值产品协助减少风险、备灾、预警和在重大灾害中进行救援时，这种利用才是有效的。

42. 急需各国建立业务系统和门户以促进灾害管理。成功的支持系统应当以深入了解灾害管理团队在所有阶段的需要为基础。国家遥感中心开发了两个业务门户，以支持国内的灾害管理工作，包括地球可视化。Bhuvan 门户和国家应急管理数据库可用作样板，供亚洲太平洋区域其他国家执行。

¹⁰ 更多信息见 www.disasterscharter.org。

43. 还需要国家灾害管理机构与私营部门建立更密切的关系。借助这种关系，将能够快速而协调地在灾前和灾后及时提供高质量的地球观测数据，在灾前阶段是使用卫星图像档案，在灾后情形下是近实时使用卫星图像。这种类型的合作与协调对于规划成功的应急响应是必不可少的。
44. 众包已经演变成为快速收集信息的一种手段。但需要解决的一个关键问题是，如何使该技术成为应急响应方法不可或缺的一部分。此外，还需要进行研究以提高众包数据使用中的准确性、可靠性和及时性。
45. 建设有抗灾能力的社会是减少灾害风险工作的一个重要目标，在这方面，能力建设可成为提高公民认识的主要方式之一。使用地球观测和其他地理空间技术进行灾害风险管理，从而增强各界和广大公众的能力，这一点十分重要。各界必须更多认识地球观测所产生的产品和相关惠益，而提供方也应了解社会的需要并调整自己的产品、服务和技术以适应这些需要。
46. 有助于提高抗灾能力的一个有效方式是使用为智能手机开发的可供广大公众使用的具体应用。这种应用使当地人能够在正常情况下协助发现风险，为预警系统提供协助，在灾害期间和灾后协助进行损害和损失评估。
47. 为了在重大灾害期间能够使用卫星图像生成的产品，需要增进对“空间与重大灾害”国际宪章等国际框架的认识。但要有效处理日常发生的灾害，重要的则是促进国内协作和与其他提供方的协作以获取地球观测数据。
48. 讲习班成功取得了以下成果：(a)专家和灾害管理人员交流知识和经验教训；(b)增进了对技术趋势的了解，包括最新的卫星和传感器；(c)探讨了获取高级地球观测数据的方式；(d)促成了一个平台，使各国和政府间组织发展双边和多边合作；(e)为亚洲国家和世界其他区域的国家彼此增进协作以在灾害管理中有效利用地球观测技术促成了机会。

七. 结论

49. 据参加者反馈，讲习班成功剖析了地球观测在减少灾害风险和执行《2015-2030年仙台减少灾害风险框架》方面的作用。
50. 在讲习班期间归纳出的问题和建议十分宝贵，有助于巩固地球观测在实施《2015-2030年仙台减少灾害风险框架》方面的作用，形成一种势头，有助于外空会议+50进程，并使外空厅因执行其方案的职权增强而提高影响力，从而协助各国实现其在减少灾害风险和可持续发展方面的各项目标。