



和平利用外层空间委员会

联合国/欧洲航天局与津巴布韦政府合作组织的
关于应用空间技术预防和对抗自然灾害讲习班报告

(1995年5月22日至26日, 哈拉雷)

目 录

	段 次	页 次
导言	1 - 10	3
A. 背景和目的	1 - 5	3
B. 讲习班的安排和日程	6 - 10	3
一. 讲习班的意见和建议	11 - 14	4
A. 讲习班的意见	11 - 13	4
B. 讲习班的建议	14	5
二. 讲座内容摘要	15 - 78	5
A. 国际减灾十年的作用和 空间技术的贡献	21 - 24	6
B. 与灾害有关的区域问题和项目	25 - 33	7
C. 卫星通信的当前和今后可能性	34 - 58	9
D. 遥感卫星数据的利用	59 - 74	13
E. 全球监测和报警卫星系统	75 - 78	17

附 件

一. 讲习班的日程	19
-----------------	----

	段	次	页次
二. 数据供应工作文件 (A 组)			22
三. 信息制作工作文件 (B 组)			25
四. 决策过程工作文件 (C 组)			27
五. 执行/实施工作文件 (D 组)			29

导言

A. 背景和目的

1. 大会在 1982 年 12 月 10 日通过了第 37/90 号决议，核准了第二次探索及和平利用外层空间会议的各项建议。大会在该项决议中特别决定，联合国空间应用方案应通过小组会议和研讨会传播关于新的先进技术和应用的资料，重点放在其对发展中国家的实际作用和影响上。
2. 联合国/欧洲航天局关于应用空间技术预防和对抗自然灾害的讲习班是大会 1994 年 12 月 9 日第 49/34 号决议核准的 1995 年方案中的一项活动。该讲习班是与津巴布韦政府合作组织的。讲习班由环境和遥感研究所于 1995 年 5 月 22 日至 26 日在哈拉雷主办，参加者来自非洲经济委员会区域的发展中国家。
3. 讲习班的目标是：(a) 让参加者特别是应急机构的管理人员了解可以通过什么方式方法来利用空间技术（遥感、卫星气象学、卫星通信和卫星定位），以便预防或减轻自然灾害的后果；(b) 介绍数据库的开发及其在地理信息系统中的使用，以便预防灾害或在发生灾害时监测、减轻和补救自然灾害的后果。
4. 讲习班的讲座涉及遥感、卫星气象学、卫星定位系统和卫星通信的用途，以及如何独自或共同使用这些技术来预防灾害或者预测、监测和减轻恶劣天气现象，例如水灾、荒漠化和干旱的后果。这些讲座还介绍了这些技术能在多大程度上减轻地震和火山爆发的后果。讲习班最后以工作组的形式讨论了应急服务的需要、空间技术满足这些需要的能力以及为利用这些能力在近期和中期将必须采取的行动。
5. 本报告介绍讲习班的背景、目标和安排情况，与会者的意见和建议以及所作讲座的摘要。它是为和平利用外层空间委员会及其科学和技术小组委员会编写的。讲习班的参加者将各自向本国有关当局汇报。

B. 讲习班的安排和日程

6. 讲习班的参加者是在国家和区域应急机构和服务部门的管理岗位上工作了若干年的专业人员。另外一些参加者在遥感、卫星气象学和使用地理信息

系统数据库方面具有若干年经验。总共有 69 名专家参加了讲习班，他们来自 18 个联合国的会员国和 8 个国际与区域组织；其中有 44 名参加者来自非洲经委会区域的 14 个发展中国家。

7. 讲习班的参加者来自下列国家：贝宁、博茨瓦纳、埃及、埃塞俄比亚、加纳、肯尼亚、马拉维、尼日利亚、南非、苏丹、坦桑尼亚联合共和国、赞比亚和津巴布韦。来自下列国家和国际组织的专家作了专题报告：加纳、法国、日本、挪威、南非、坦桑尼亚联合共和国、美利坚合众国和津巴布韦；欧洲航天局、红十字会和红新月会国际联盟（南部非洲区域代表团）、国际流动卫星组织、国际通信卫星组织、联合国粮食及农业组织（粮农组织）、联合国人道主义事务部/国际减少自然灾害十年、联合国环境规划署（环境署）、联合国教科文组织和联合国外空事务厅，作专题报告的还有一位来自全球卫星通信公司的代表。

8. 由联合国和欧空局提供的资金用于支付来自非洲经委会区域 11 个发展中国家中的 14 名参加者的机票和生活费。津巴布韦政府通过环境和遥感研究所为会议提供了会议设施，该政府同时还为讲习班的所有参加者提供了当地交通。

9. 津巴布韦科学和工业研究与发展中心总干事 C. J. Chetsanga 教授代表津巴布韦政府致了开幕词。在开幕式上讲话的还有欧空局的代表 C. Berquist 以及联合国外层空间事务厅的空间应用专家。

10. 讲习班的日程（附件一）是由联合国和欧空局联合制定的。讲习班期间举办了全体会议和工作组会议。在工作组会议上，参加者讨论了与如何利用空间技术预防和对抗自然灾害的影响有关的问题。这些工作组的工作文件见附件二 - 五。

一. 讲习班的意见和建议

A. 讲习班的意见

11. 区分自然现象与自然灾害的关键因素是生命和财产的损失。当然，人类无法防止诸如台风、飓风、地震和火山喷发等自然现象的发生。但是如果这些自然灾害发生之前能够有周密的灾害反应计划和减灾战略的话，其灾害性后果就会大大地减轻。

12. 讲习班注意到发展中国家特别容易受到自然灾害的影响，这种自然灾害的规模往往超出有关社会处理其后果的能力。在许多情况下，只要发生一次这种破坏性的事件，就足以破坏社会和经济的基础结构，包括通信网络。单是一次大的灾害就能够破坏食品和用水供应、打乱医疗服务系统，破坏受灾地区的当地和国际通信联系。

13. 讲习班指出，许多国家和区域应急机构和服务部门并不充分了解空间技术的各种用途，特别令人关注的是不了解地球观察系统能为预防灾害或减轻灾害的后果和救灾提供重要的数据。这个看法甚至也适用于卫星通信，特别是就最近在移动式通信方面的进展而言。发生自然灾害时，这种技术能够恢复与当地负责抢救和救济活动的指挥部以及外界的联络。

B. 讲习班的建议

14. 在上次讲习班上，参加者确定了四类需要讨论的与自然灾害有关的题目：数据供应、信息制作、决策和执行/实施。为了制定出对与灾害有关的活动有益的建议提纲，参加者根据其专业领域参加了上述对口小组的活动。

二. 讲座内容摘要

15. 最近几年，由自然、技术或生态造成的灾害的频繁程度和规模使国际社会意识到由于此类灾害经常对人的生命和经济资源造成的巨大损失。发展中国家特别深受其害，对它们而言，灾害的规模经常超出了它们应付的能力。据称这是因为在所有的灾害中 95% 发生在发展中国家。

16. 在过去二十年中，自然灾害的频度和严重程度都有所增加。在这段时间内，300 万人死于自然灾害，另有 10 亿人受到其影响。几乎没有一个星期不发生大的灾害。从 1995 年 1 月日本神户地震以来，据报告在非洲、亚洲和拉丁美洲已经发生了 20 多起大的灾害。内战，诸如卢旺达最近发生的事件，也与一次大规模自然灾害相类似地影响到人民、经济和基础设施。

17. 迄今为止，救济仍然是灾害管理的主要形式。所有与灾害有关活动资源中大约 95% 是用于救济和恢复活动的。尽管如此，如能采取足够的研究和已证实有效的预防、备灾和应急措施的话，灾害是可以减少的。只有通过应用最好的系统和知识，并实行周密的国家 and 区域整体应急计划，灾害的影响

才能减轻。

18. 单是一次危险事件就足以破坏需要多年才可发展起来，当地和国家经济赖以维持的社会和经济基础设施，包括通信系统。即使在正常时期，特别在发展中国家，这些基础设施的能力就经常吃紧，难以管理甚至是一些最基本的社会和经济方案，因此，仅仅一次灾害就能够严重地破坏提供食品、水、卫生保健服务、废物处理和当地及与外地通讯联系的社区生命线。

19. 为了充分发挥其潜力，发展中国家需要长时期的社会和经济持续发展。持续发展的主要障碍是灾害，灾害经常导致受影响的国家改变其经济政策，以动员力量应付灾害和灾后重建。此类改变会加剧一个国家的财政失衡并消耗现有资源。

20. 这种局面在很多情况下是可以避免的。通常，挽救与丧失生命和财产的区别在于对迫在眉睫的灾害进行有效的报警。对大的自然灾害及时报警能减轻其后果：至少，人们能有机会挽救生命；在最好的情况下，人们能有机会搬迁或者保护其财产。

A. 国际减灾十年的作用和空间技术的贡献

21. 国际减灾十年（减灾十年）（1990 - 1999年）是由大会1989年12月22日第44/236号决议宣布，在联合国人道主义事务部的框架内实施的，其目的是通过共同的国际行动减少特别在发展中国家内由于诸如地震、风暴、海啸、洪水、滑坡、火山喷发、野火、蝗灾、干旱和荒漠化等自然灾害和其他源于自然的灾害所致的生命丧失、财产损坏和社会及经济破坏。

22. 减灾十年秘书处认识到空间技术，包括遥感、全球定位和卫星通信系统，为灾害管理人员提供了可用于备灾、减灾、以及在一些情况下防止灾害后果的有益工具。适当运用空间技术还可用来对由灾害产生的需求作出更有效的反应。

23. 减灾十年提供了一个国际机制，以重视应用这些和其他技术所能带来的好处。重要的是，它指导管理灾害部门将其注意力超越仅仅在灾害救济和预警中使用最新技术这一局限，因为它促进人们承认，必须鼓励和支持使这些技术的应用成为可能的国家基础设施。

24. 由于为建设并管理国家和当地空基方案通常需要很大的基础设施投资，因此大多数受自然灾害影响最严重的国家缺少所需系统。因此减灾十年秘书

处正在寻找办法，以鼓励开发分享空基资源的合作作法。尽管受灾害影响国家的主权应得到承认，但是规划并管理这一进程必须包括受援国。发展科技领域包括与空间有关领域的自主基础研究能力，应成为一项主要目标，正如在联合国之内，特别是通过外层空间事务厅所开展的现今活动中所鼓励的那样。这种能力会有助于创造性的思维，以改造并创造有助于国家发展和减少人员伤亡和财产损失的高新技术。

B. 与灾害有关的区域问题和项目

25. 南部非洲现正面临许多减灾方面的挑战。人们关心的主要危害是干旱、流行病、龙卷风和风暴、洪水和武装冲突。1991年和1992年该区域有2,000多万人被确定受到干旱的严重影响。该区域的干旱也与其他危害有关，例如暴洪和流行性腹泻，包括霍乱和痢疾。1995年在博茨瓦纳、纳米比亚北部和南部非洲部分地区出现过暴洪。

26. 不幸的是，霍乱和痢疾构成了对南部非洲的一个严重威胁。1993年，在五个南部非洲国家出现了50,000例霍乱和近73,000例志贺氏菌痢疾。在1994年，据报在马拉维、莫桑比克和津巴布韦共出现了171,000多例痢疾，致使近600人死亡。

27. 无论危害是气象性的，例如龙卷风，流行病性的，例如霍乱暴发，还是水文性的，例如干旱，南部非洲最容易受灾害侵扰的是那些已经由于贫困、与世隔绝、依赖退化土地和居住在拥挤的非正式居住区而身处不利地位的人们。减灾就是改善他们的不利处境，对于处于财政紧缩和经济结构调整时期的南部非洲来说，这是一个巨大的挑战。

28. 在津巴布韦，遥感和地理信息系统项目开始时是作为小型单独的捐助国资助项目，其目的是检验这一技术在不同应用领域中的适用性。最早期的试点项目是在土地使用规划和植被监测领域。当时，卫星数据是在捐助国技术人员的外交包裹中作为与计算机兼容的磁带带进津巴布韦的。1987年，环境遥感研究所作为一个服务中心成立，其目的是带动使用遥感和地理信息系统技术方面的进步。这一设施是作为津巴布韦与德国政府合作的项目而建立起来的。

29. 随着时间的推移，人们意识到，有必要将全国各地发展起来的项目协调起来，以利用现有的成套数据，硬件和软件，合理利用人力和技术资源。津

巴布韦研究理事会建立了一个遥感小组委员会，以协调该国的遥感活动。还建立了一个地理信息系统工作组。环境遥感研究所现正从事加强能力的工作，既包括其自身的能力也包括在现有的和新用户范围中的能力。

30. 在控制土地退化和荒漠化方面成效之所以有限也许可以归咎于若干因素，包括缺少与该问题的空间性和时间性有关的数据。高分辨率卫星遥感数据可用于收集空间数据，以进行广泛的规划和监测。专门评估荒漠化问题的空间性和时间性的可能性有所提高。

31. 在加纳，加纳大学地理系遥感应用专业现正最广泛地应用高分辨率卫星数据测绘该国的现今土地使用和覆盖情况。作为加纳环境资源管理项目中环境信息系统开发部分的一个内容，该项目正在使用卫星图像数据以 1:250,000 的比例测绘土地使用状况。加纳环境资源管理项目是实施加纳环保局环境行动计划的一部分。拟生产的其他数据包括地质、气象、土壤适应性和土地所有权。预计，1997 年将能得到这些数据库，以便纳入由一个环境信息系统网络开发并供使用的环境数据库中。环保局荒漠控制部门预计将利用这些测绘图，以评估该国所有生态区中，特别是在北部大平原地区正在开展的许多环境和土地使用方案和项目的中长期效果。

32. 在坦桑尼亚联合共和国经常出现的火灾，无论是自然的还是人为的，已将该国除极其潮湿的雨林地区以外的不同地区的植被毁坏殆尽。蓄意纵火或意外火灾已对有关地区的生态和经济产生了灾害性的影响。但是，在像坦桑尼亚联合共和国这样的发展中国家中，为了帮助在森林地区的种植和狩猎，人们仍继续故意烧毁植被。可通过遥感技术和地理信息系统测定大火对森林土地的影响。在技术管理方面，通过联合国训练研究所，在坦桑尼亚联合共和国中现已推出最新的地理信息系统方案 IDRUSI 和 TOSCA。也许可以作出这样的结论，即结合使用足够的地面调查，遥感图像是对付森林火灾的一种有益的数据库来源。

33. 1992 年，在南非开始实施了一个干旱和植被状况监测系统开发项目。项目实施需要定期了解全国的情况。美利坚合众国国家海洋与大气层管理局卫星携带的高级甚高分辨率幅射仪是满足完全实施这种规模活动需要的唯一商业数据来源。它所拥有的独特性能，例如每天覆盖大面积地区，有助于定期编制全国自然事件目录。每天由国家海洋与大气层管理局/高级甚高分辨率幅射仪卫星提供的图像被用作一个主要的投入来源，以便以植被指数图的形式作出全国月度目录。对现在和过去的图表进行分析和比较就可以及时客

观地评估现在或即将出现的干旱情况的影响。在经过适当的校准和建立一个连续性长期数据库之后，这一信息将成为可供决策者和土地管理人员使用的强有力的工具。

C. 卫星通信的当前和今后可能性

34. 传统地面电信，一直是安装费用昂贵，修理困难并易受损坏，特别在易受灾国家的边远地区。因此，这些系统在地理或气候限制其安装和维修的地区几乎没有什么用处，所以对于灾害管理人员来说价值有限。固定的卫星服务，尽管可用于灾害规划和报警，但是在灾害反应方面效率相对受到限制，主要是因为这种服务需要大型的接收和传输天线，及其与此相关的高能需求和易受灾害影响的特点所致。

35. 流动卫星服务是可供灾害管理人员使用的最新且最有力的通信技术。即使在供商业使用相对较短的时间里，这种低成本的通信能力已证明可对于以往根本不可能的救济努力产生显著效果。另外，作为遥感和全球定位系统、空间技术和地理信息系统信息管理应用的补充，流动卫星服务有能力大大地改善危险评估、灾害准备、早期报警和灾害发生时及发生后的救济行动。这些服务现在已可用于以往由于其地理位置、地势、天气或人口因素而被认为无法利用的地区。

36. 今后，全球流动通信系统，如许多计划中的低地球轨道系统，将大大改善救灾机构的减灾努力。这些系统，包括计划的 Globalstar 系统，在提供真正全球个人通信的同时，还将提供更广泛的机会通过声音、数字数据传送和呼叫进行信息交流。在自然灾害、意外事故和其它紧急事故以及航空和航海中，还将为陆基紧急事件报警和及时报告的当地服务以及寻求救助能力提供一替代或支助能力。

37. 长期以来一直在试验基础上应用的流动卫星技术仅仅是几年以前才开始被用于各机构中的。提供海陆空移动通信的流动卫星服务现正经常地应用于与灾害有关的各项活动中，并将在整个 90 年代及以后更普遍地应用。

38. 对这些社会问题日益加强的认识和考虑以及空间技术的发展意味着应尽快应用能够大大减轻自然灾害危害后果的高效、价廉和环球性的流动卫星通信和遥感能力。

39. 由于流动卫星通信系统不依赖于当地电信基础设施，因此它不受自然灾

害的影响，并且通常是与受灾地区往来通信的唯一方式。国际流动卫星组织卫星系统可用在对付自然灾害的各阶段，监测和预测，报警，早期干预和应急活动，并且可为灾害后的恢复和重建提供通信支持。

40. 在日本横滨召开的 1994 年国际减灾十年减少自然灾害世界大会确定了电讯和信息系统为其“建立更安全世界的战略和行动计划”的两个主要组成部分，该战略和行动计划随后得到联合国大会 1994 年 12 月 20 日第 49/22B 号决议的赞同。1991 年的坦佩雷会议，以及 1994 年在布宜诺斯艾利斯召开的国际电讯联盟电讯发展世界会议和随后的京都全权会议赞同最大限度地利用现有卫星和地球通信系统以减轻灾害的原则。这包括起草国家灾害紧急和应急计划，为此目的汇集专门知识和设备，将紧急电信系统纳入国家发展计划和修改国家管制政策，以便在灾害和紧急事故中更有效地应用电讯。

41. 国家应急计划能帮助尽量减轻突然发生的自然灾害的影响，如通过将紧急物资和电信设备，包括卫星通信系统，预先放置在已知有危险地区的战略地点，如政府办公场所和医院。由于确定需求以及随后的供资和布置卫星通信系统这一过程要花几个月的时间，此类活动应及早开始。

42. 对于逐渐发生的灾害，如干旱或饥荒，需要不同的电讯战略。灾害对持续发展的影响已证明是极其严重的。由于电信是管理灾害的一项重要工具，国家紧急情况或灾害管理计划人员需要考虑在研究和监测阶段如何最好地利用现有的网络和系统，以及在救灾阶段与现有国际救援机构的接触。

43. 对所有灾害和紧急情况的备灾计划需要国内民防、应急组织和不同政府部门的参与。越来越需要军方参与这一工作。红十字国际委员会和其它卫生组织也参与其中。现在越来越多的备灾活动在区域一级进行。虽然当地人员的技术能力和对技术理解的水平日渐提高，但主要问题是缺少资金。这通常可以通过国际合作或外部供资解决。

44. 天气和气候监测一直是预测并同自然灾害作斗争中的一个重要工具。国际流动卫星组织卫星通信系统帮助搜集并传播气象数据。例如，世界气象组织一直在使用国际流动卫星组织 - C 数据通报服务，通过设在大不列颠及北爱尔兰联合王国 Southbury 和 Goonhilly 的国际流动卫星组织陆地地面站，从海上船只上发送观察数据。这一由使用国际流动卫星组织系统的各观测台组成的全球网络帮助了对龙卷风、飓风和台风以及其它影响海洋天气的变化情况进行监测和预测。

45. 在农业气象学和实用水文学培训及应用方案区域中心的赞助下，世界气

象组织最近在西非建立了一个陆基监测站网络。一个区域中心设在尼日尔。9 个国家的观测站，每一个都配有一个 INMARSAT-A 便携式卫星通信系统，定期报告实时气象及土壤情况，补充了地理信息系统和遥感数据。此类信息有助于为农业和造林活动进行更好的中长期规划，并帮助对方圆几百万平方公里的地区进行更有效的减灾。环境署是国际流动卫星组织在非洲的又一个用户。

46. 附带有适当传感器的国际流动卫星组织终端提供监督控制和数据收集。这种设备在提供或改善监测和预警功能方面，即使从非常遥远的地区，可发挥一关键作用。对于地热和火山变化情况、构造板块运动和高压脊的监测有助于查明可能的火山或地震活动。

47. 联合国也认识到了国际流动卫星组织便携式卫星通信系统的用途。灾害发生后几小时即被派往灾害现场的联合国灾害评估和协调工作组在评估灾害时通常携带信息传输或电话/传真卫星通信设施。他们的及时报告有助于在灾害发生后关键的 24 至 72 小时内调集专家、物资和设备。

48. 传播媒介也使用国际流动卫星组织系统对灾害进行报导，特别是用于传送压缩和慢扫描的图象、静止画面和直接高质量音频广播。媒介在突出强调一个国家的灾难方面发挥了一个大的作用，这有助于加速外部援助。但是，并非仅仅媒介需要准确及时的信息。在一次紧急情况的紧要关头，迅速并准确地传输所有有关信息是灾害救济组织高效率工作的重要要求。各种目录和报告可以迅速编制，并通过流动通信卫星系统向使用现有的软件程序来管理人员和物资的灾害救济协调机构和其他机构传送。

49. 在灾害刚刚发生之后，携带救济物品乘坐卡车或汽车奔赴现场的现场工作人员通常会因为当地情况而丧失机动性。因此，迫切需要定期的通信和定位报告。利用国际流动卫星组织流动卫星通信系统和全球定位系统，救灾总指挥部就得以监测所有装满物资的车辆的运动和地点，并向他们传递信息，而无论当地的基础设施、天气条件和其他限制因素的情况如何。

50. 国际流动卫星组织推出的新的按需分配多路存取服务，特别是用于稀路由通信的服务，将提高受害地区与外界的联系，将为更多的用户提供数字式卫星公共转接服务，特别是在农村和边远地区。按需分配多路存取是一种灵活的随用付费服务，成本低，连通更为方便，同时又为稀路由接线员提供了一种完全数字式的解决方法。

51. 国际通信卫星组织计划于 1996 年 4 月在其位于东径 24.5° 覆盖大西洋

地区的 605 号卫星上装置的全球发射机上推出低路由按需分配多路存取服务。这意味着所有配备按需分配多路存取的国际局都能彼此之间进行联系。预计其后不久将在印度洋和太平洋区域开展按需分配多路存取服务。按需分配多路存取将使系统中的所有用户受益，特别是发展中国家的用户。国际通信卫星组织期待着按需分配多路存取能够大大改善在自然灾害发生后重建通信。通过携带随时都可以运输的天线，就可能在按需分配多路存取网络上迅速与世界上其它地区重新建立联络。

52. 1959 年，当技术援助志愿人员团为了向发展中国家的个人和团体提供技术信息和援助而建立起来时，第一个提出询问的是非洲。非洲至今仍然是技术援助志愿人员团咨询服务的主要用户。技术援助志愿人员团同时还提供一些关于自然灾害和人为危机（如内战和难民运动）方面的信息。1987 年，技术援助志愿人员团建立了自己的灾害信息中心。

53. 该中心提供的一个服务是电话热线。当美利坚合众国政府向它要求提供援助以对一次灾害作出反应时，在一天之内，技术援助志愿人员团即调动起它的电话库、挑选并培训志愿人员，并开始记录药品和其他商品的提供和捐献情况。技术援助志愿人员团的热线还提供了在阿尔及利亚、安哥拉、贝宁、布隆迪、喀麦隆、吉布提、埃及、厄利特里亚、埃塞俄比亚、肯尼亚、利比里亚、马达加斯加、毛里求斯、莫桑比克、尼日尔、尼日利亚、卢旺达、塞内加尔、索马里、南部非洲、苏丹、坦桑尼亚联合共和国、乌干达和扎伊尔的内战、洪水、龙卷风、食品短缺、地震、干旱和暴雨的情况。

54. 技术援助志愿人员团已确定，发展的一个主要需求是可靠的电信，而主要的全球电信巨头们却对向大多数发展中国家提供服务不感兴趣。因此，技术援助志愿人员团建立起了它自己的通信方案，包括低地球轨道卫星、地面数字无线网络和电子邮件服务。

55. 技术援助志愿人员团电子布告牌是一种多线路的商业级系统，使用它可以进行联机数字库检索、获取培训资料、召开计算机会议、进行联机调查和文件传送服务，所有这些在灾害期间以及对于备灾活动都极其有用。借助技术援助志愿人员团软件接口就可以将技术援助志愿人员团卫星系统与分组无线广播网连接起来，这样就可以进行全自动端对端通信。1994 年 9 月，技术援助志愿人员团安装了自己的直线互联网络主机。迄今为止，灾害服务目录已有 129 个用户，用户大约收到了两万份文件。另外，有一万二千多份文件是通过用户自己的 gopher 系统获得的。技术援助志愿人员团全球电子

信息传送网络是一种基于卫星的通信系统，供全球范围内商业、政府和非营利目的的用户使用。它使用了极地上空轨道上的低地球轨道存储转发卫星。这一系统将通过每秒 9.6 千比特的通信线路提供大量信息和资料传送，并提供两种基本服务：电子邮件/传真传送和监督控制及数据搜集。

56. 应使当地群众了解情况，并提醒当地救济机构，如消防或救护服务部门。如果援助是由国际救济机构组织的，当地老百姓也应当了解这一点。有不同的方法将信息传送给受灾害影响的地区。例如，有可能直接通过卫星接收信息或者通过活动电话网将信息传递出去。但是，在一个社区中通常只有那些相对富裕的阶层才能够获得接收这种信息的设备，覆盖率因此就会稍微不平衡。

57. 通常最容易获得的接收设备是晶体管收音机。据估计，现在使用的收音机有 20 多亿台，其中近半数在发展中国家。如果一个系统能够利用大部分的这些收音机，那么它就似乎最有可能获得高渗透率。应通过地面方式对这些收音机进行直接播音。要作到这一点，最简单又经济的作法是利用大多数晶体管收音机早已配有的调频/甚高频波段。向有关地区传递信号最便捷的作法是利用卫星。现有的卫星已具有这种能力，并且可以租用来实现这一目的。

58. 卫星信号的接收设备可以是一个相对简单的配有一 2.4 米天线和一个 64 千比特通信线路的单收式地面站。世界气象组织已经使用了这一系统，因此可以很容易地推广到灾害应用中去。地面站接收的信息可通过晶体管收音机直接播送给当地群众，或者视情况传送给当地急救服务部门。每个接收机/发射机的组合可覆盖直径为 40 公里的平原地区。

D. 遥感卫星数据的利用

59. 遥感现已成为关于合理发展和持续管理农业和林业资源及环境保护所需现今土地覆盖和土地使用方面的地理信息的重要来源。因此，它在粮农组织根据《21 世纪议程》所列各项建议开展的方案和实地项目中越来越得到经常使用。¹ 但是，直到目前为止，遥感在很大程度上一直是由技术推动的。用户不得不作出妥协，即在现有各项遥感数据参数内提出他们的信息要求。除此之外，最迫切需要遥感的国家却没有建立有效使用遥感所需能力的资源。

60. 应将图像数据制作量的增加或出售的图像制品的数量作为衡量卫星遥感成功与否的标志。其成功的最终标准应当是遥感在多大程度上有助于改善地球上生命的质量。为将新的遥感和地理信息系统能力应用于最需要的地方，需要进行更大的国际努力：监测环境退化和实施持续管理自然资源的方案，以便将这些资源留给后代。应特别注意发展中国家的需求，并加强其国家遥感和地理信息系统的功能。

61. 粮农组织的区域遥感项目是南部非洲发展共同体区域预警系统的一部分。该项目的产出被纳入由区域预警股和家庭粮食安全项目使用的综合物理和社会经济数据。该项目现阶段的主要目的是加强在使用遥感进行预警和粮食安全方面的国家和区域能力，其方法是建立一个可操作的信息系统。以这种方式，区域遥感项目正在开发分析和解释粗分辨率卫星图像及随后制作信息产品的国家能力。

62. 目前，由项目处理的卫星数据以及随后产生的信息产品都送往各联络点和南部非洲发展共同体区域中使用邮件服务的一些用户。在项目的现阶段，正特别注意将加工技术转让给各国主要联络点。为支持这一行动，正在建立南部非洲共同体国家中区域遥感项目、区域运行股和气象服务部门之间的电子邮件通信线路。最后，该项目还将在哈拉雷建立一个低成本综合卫星数据收集系统，以收集国家海洋与大气层管理局和气象卫星的数据。

63. 地质学家、工程师、工业家和计划人员在评估危险情况时正越来越频繁地使用遥感技术。在预防危险研究中，对于卫星数据的解释和对于地质记录的分析使得对有害事件的发生进行历史性的总体了解成为可能。这一信息可用于统计，以预测灾害发生中的潜在危险，或制作显示灾害发生的空间范围的专题成像。

64. 遥感不仅仅应用于预防性研究中，同时也应用于监测动态地质进程，如地形变形、新构造运动和洪水。最近，一项称作雷达干涉测量术的使用合成孔径雷达卫星数据的新技术已经应用在分析与断层运动有关的垂直位移方面。

65. 1991年7月17日，欧洲航天局发射了第一颗欧洲遥感卫星(ERS-1)，它是一颗极地轨道卫星，由于它为帮助对自然灾害进行监测和救济提供了新的工具，便成了遥感运用中的一个重大发展。ERS-2号卫星于1995年4月21日发射，以保证资料收集的连续性。但是，鉴于ERS-1号仍在充分运转，这两颗卫星现由欧洲航天局以串联方式使用，这为许多应用提供了一绝好的

机会。

66. 以上两颗欧洲航天局卫星为多种应用提供了大量的雷达信息。它们都携带有几个微波传感器和一个光学辐射仪。主要的辐射装置是有源微波仪，它可以图像方式作为侧视合成孔径雷达使用，因此在区域范围内提供 C 波段 (5.3GHz) 高分辨率图像数据。由于在穿过云层和降雨时 (除极大雷暴外) 微波辐射衰减极少，ERS-1 号和 ERS-2 号卫星可以提供热带地区的图像，而这是以前的大地卫星和地球观测实验卫星因为该区域一直存在着云层而无法完全测绘得到的。除此之外，对于同一地区光学和辐射影像的互补性业已证明是进行高级应用的极好的有力工具，同时又是进行自然灾害观测和救济的宝贵财富。

67. 在全球范围，ERS-1 号有源微波仪卫星作为水上波散射计，产生沿卫星扫描带以 200 公里为间隔的长 6 公里宽 5 公里的卫星“图像带”。通过对图像带光谱的分析，就可得出实际世界范围内关于光波系统的信息，即波高和波向。通过全球气象网络，以上产品在三小时之内即从数据传感传向指定中心，并随后纳入数据分析和预测模型中去。

68. ERS-1 号有源微波仪也可作为风散射剂使用，以提供 25 公里格网上方洋面的风矢量。在三个不同侧视角度发出的雷达脉冲的海面后向散射信号在船上得到测量，随后在地面上通过一个 C 波段模型进行研究，以产生同等精度供正常地面测量用的表面矢量。如同欧洲遥感卫星的波数据一样，有源微波仪风矢量也在实地操作中通过全球电信系统传递。由欧洲遥感卫星风散射计提供的数据对热带区域、南半球和北太平洋地区特别有益，因为在这些地区现有数据资料极其有限。

69. ERS-1 的雷达侧高仪数据提供世界范围的地表信息。从下散雷达脉冲的后向项散射信号中可以得出全球范围内的一些测量数据，包括海洋和冰面情况，海浪高度和海的表面风速情况。从前者可以得出另外的一些大地测量学和气候方面的信息，这又可以提供一些重要的气候变化指标，如海洋地形学方面的异常 (如厄尔尼诺和拉尼娜现象) 或化冰方面的异常 (如南极冰帽)。ERS-2 号卫星上使用的精确测距和测距率设备使得可以进行精确的轨道计算，以及对要使用的雷达测高仪测量数据进行准确的校准。

70. 另外，欧洲遥感卫星携带有一个跟踪扫描辐射计，这是由一个光学和一个无源微波辐射仪组成的装置。ERS-1 号卫星上的光学辐射仪使用 4 个红外线频谱带，分别是 1.6、3.7、11 和 12 微米；ERS-2 号则又加上了三个

可视频道。在 50 公里的格网上,使用一个内置的创新性的一公里空间和 0.1K 辐射分辨装置,可以提供全球范围内非常精确的海洋表面温度测量情况。使用向前倾斜 50 度和竖直向下的双向观察方法,另外加上内部的黑体校准,就可以得出非常精确的大气校准数据。ERS-2 辐射计附带的可视频道可以得出植被指数的情况。跟踪扫描辐射计微波探测计是一个双频率的无源辐射计,它的数据主要用来校正雷达测高仪的测量结果,并确定大气层中的水气含量。

71. 高分辨率卫星图象是在难民工作救济活动的规划和实施阶段中提高效率的一个重要工具。直到前不久,可供商业使用的具有最高分辨率的卫星图象是分辨率达 10 米的地球观测试验卫星图像。最近,从俄罗斯军用卫星上获得的分辨率达 2 米的图像已供商业使用。可以利用这一信息获得难民营人口、地区和发展速度的估计。为解释此类高分辨率图像,就应与联合国密切联系,以便利用与各救济机构现已建立起的通信线路。

72. 地面分辨率达 1 米的传感器很快就能供商业使用。这些卫星的数据分配系统将比现在有大大的改善。但是,在某些商业公司数据销售计划中也许可以发现一个令人不安的趋势:他们试图按先来先到的作法将这些数据的独家所有权出售给顾客,这同时剥夺了后来者获得图像的权利。因此,联合国应在制定高分辨率卫星图像政策方面发挥一个积极的作用。

73. 由设在卫星上的雷达系统提供的数据也可以多种方式用于减少自然灾害。使用雷达数据的最常见的方式是借助该设备所拥有的全天候能力,在一个雷达图像中,通过识别静止水产生的黑色标志来确定洪涝地区。ERS-1 号数据产生的模型其精确度达 1 米,这是其他空间技术无法比拟的。借助其精确度(范围为 3 至 10 米),由雷达干扰测量提供的密集空间抽样(100 像素/平方公里)用于监测位移,使其成为评估大多数自然灾害的重要工具。这一工具在火山情况下也可被用作廉价的警报信号,正如最近的埃特纳火山活动所证明的那样。ERS-1 号卫星也能提供对所有潜在的危险火山进行全球监测所需的数据。雷达干扰测量方法也有助于了解地震,特别是在设备装置很少的地区,因为它不需要地面装置。

74. 这些技术的某些现有局限与大气层的物理特点有关,要了解后者的作用,只能通过对多种图像对照组进行分析,以及对破坏干扰手段的长时间里表面状况变化进行分析才能得出。像 ERS-1 号这样的高性能高产量的系统已证明可以提供所需的多种图象。其他一些局限则来源于现有空间雷达设施

的一些特点，而它们并非是为此目的而设计的。在为今后设计更好的系统时，已获得的经验也许会有所帮助。但是 ERS-1 号所具有的设计潜力使其可以运用于最初并非为此目的而设计的干扰测量领域。

E. 全球监测和报警卫星系统

76. 日本航天局现正着重于开发数据分析技术，用于包括减少自然灾害的不同应用领域。为开发在减少自然灾害领域中的数据应用技术，日本航天局现正考虑与国际用户进行合作性研究项目，例如全球地球观察系统、高级地球观察卫星、高级陆地观察卫星和热带降雨测量考察，以对计量方法进行核实，并用于实际研究中。日本航天局还计划将在减少自然灾害领域中的用户需求反映到今后的方案中去。

76. 世界环境与灾害观测系统和日本航天公司协会下属全球灾害观测系统的目的是对地球环境进行持续实际监测，以便发现并减轻自然灾害和人为事故。总计 26 个遥感卫星将发射到低海拔、太阳同步及圆形轨道上，同时还包括在静止轨道上的 12 个（6 个空位轨道）数据传送卫星。监测短期变化是预防灾害必不可少的，而这种类型的监测可以通过使用现有技术来完成。因此，以上两系统着重观测短时间内环境变化（如石油污染和红潮），并同时观察全球范围内地球表面现象（如风速和海洋表面方向）。

77. 因此，世界环境与灾害观察系统至少可以用 20 米的分辨率一天观察一次世界上任何地区；因此，就可以迅速查明各种不规则现象和环境变化。也可以一天几次用 2 米的分辨率对受害地区进行更为精确的观察。全球灾害观察系统是对世界环境与灾害观察系统的改进，它有助于对灾害的定位，且能够对灾害场所进行重复观测。

78. 可以对以上两系统的卫星部分有效载荷进行设计，以借助于可视的、近乎红外线、微波、短波和热辐射仪、合成孔径雷达、雷达测高仪和散射激光雷达对土地和海洋环境、地圈、水圈和气象状况进行监测。地面部分包括一个任务管理中心、卫星控制中心、地面总站和当地使用站。地面总站可以通过数据传送卫星获得观测数据并随后进行记录和处理。处理过的数据随后传送给世界各地的当地用户站。为了实施以上两系统中的任一个，就必须对灾害这一课题的重要性达成国际协商一致，并从公众、科学界、以及负责自然环境和灾害预防的各政府和联合国实体那里获得支持。

注

- ¹ 联合国环境与发展会议报告，1992年6月3日至14日，里约热内卢（联合国出版物，出售品编号：E.93.I.8及更正），第一卷：会议通过的决议，决议1，附件二。

Annex I

PROGRAMME OF THE WORKSHOP

<i>Time</i>	<i>Subject</i>	<i>Speaker</i>
Chairman: Prof. C. J. Chetsanga (Zimbabwe)		
Monday, 22 May		
0900-0945	Opening ceremony	UN, ESA, Zimbabwe
1000-1030	Keynote address Effects of disasters on modern societies	J. C. Scott, IDNDR
1030-1100	Keynote address Role of space technology in disaster assistance	M. Fea, ESA
1100-1115	Break	
1115-1200	Southern Africa: Challenges for Long-Term Disaster Reduction: elements of telemedicine	A. Holloway, International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies
1200-1330	Lunch Chairman: Dr. M. Fea (ESA)	
1330-1415	FAO activities related to environmental disasters	G. Farmer, FAO
1415-1500	Space techniques to confront geological hazards	R. Missotten, UNESCO
1500-1515	Break	
1515-1600	GIS and remote sensing in Zimbabwe	D. T. Semwayo, ERSI
1600-1645	Space techniques to combat drought and desertification: an overview	H. Beukema, UNEP
Chairman: Dr. L. Chikuni		
Tuesday, 23 May		
0900-0945	Use of ERS-1 data for disaster mitigation	M. Fea, ESA
0945-1030	Application of radar interferometry Using ERS-1 satellite data	D. Massonnet, CNES France
1030-1045	Break	
1045-1130	Remote sensing component of the early warning system for SADCC countries	G. Farmer, Dept. of Meteo Services Zimbabwe
1130-1215	The use of remote sensing technology in combating forest fires.	W. Rugumanu, University of Dar-es-Saalam Tanzania

<i>Time</i>	<i>Subject</i>	<i>Speaker</i>
1215-1345	Lunch Chairman: Dr. W. Botha (South Africa)	
1345-1430	Remote sensing satellites for disaster reduction	L. Walter, NASA USA
1430-1515	Globalstar for disaster communications in Africa	W. Thatcher GLOBALSTAR
1515-1530	Break	
1530-1615	The use of Inmarsat in disaster-relief operations	E. Staffa, Inmarsat
1615-1700	Inmarsat-B and -M terminal demonstrations Chairman: Miss L. Muvoti (Zimbabwe)	Inmarsat/AVITRONICS
Wednesday, 24 May		
0900-0945	An overview of remote sensing in South Africa with emphasis on agricultural applications	N. C Badenhorst T. S. Newby Agricultural Research Council, South Africa
0945-1030	Earth observation satellite programmes in Japan for natural disaster reduction	T. Igarashi, NASDA Japan
1030-1045	Break	
1045-1130	WEDOS: A world environment and disaster observation system GDOS: A global disaster observation satellite system	T. Kuroda, SJAC/NEC Corp., Japan
1130-1215	Using high-resolution satellite images to monitor "refugee movement"	E. Bjorgo, Nansen Env. & R. Sen. Centre Norway
1215-1345	Lunch Chairman: Mrs. A. Howman (South Africa)	
1345-1430	Desertification control in Ghana	G. T. Agyepong University of Ghana Ghana
1430-1515	Space techniques to combat hydrological hazards	L. Walter, NASA USA
1515-1530	Break	

<i>Time</i>	<i>Subject</i>	<i>Speaker</i>
1530-1615 1615-1700	VITA Disaster Information Centre Discussions	J. Sedlak, VITA (USA)
1830-2000	Reception	Government of Zimbabwe
Chairman: Prof. S. Ogedengbe (Nigeria)		
Thursday, 25 May		
0900-0945	Assessment and initial communications strategy for post-disaster coordination using satellites	C. Hughes, ESA/ESTEC
0945-1030	Resilience of satellite communications systems in a disaster situation	John Akumu, INTELSAT
1030-1045	Break	
1045-1130	Practical uses of satellite terminals for disaster relief operations and the establishment of such facilities at the national level	J. C. Scott, UN/DHA
1130-1215	Necessary capabilities for addressing disaster mitigation and reduction	A. A. Abiodun, UN/OOSA
1215-1345	Lunch	
1345-1700	Working group (discussions)	
1830-2000	Japan evening	
Friday, 26 May		
0900-1200	Technical visitations Environment and remote sensing institute - ERSI and SADC/FAO Early Warning Unit	Zimbabwe
1400-1700	Discussion and adoption of the recommendations	
1700-1730	Closure	United Nations/ESA Zimbabwe

Annex II

**WORKING PAPER ON DATA SUPPLY
(GROUP A)**

Objectives

- (a) Acquisition of the right data (type, format, supporting medium) and their delivery in a timely fashion.
- (b) Establishment of multidisciplinary database(s), including purchasing, operating, maintaining and upgrading of the appropriate facilities needed for the scope.

Issues

Funding (cost)

Adequate and sustainable funding for facilities and training.

(a) Earth observation data

With respect to meteorological satellites, data gathering is routinely performed as a normal operation, but one issue is the planned encryption of METEOSAT data by EUMETSAT, with the consequent cost of the encryption software key.

With respect to high resolution satellite data, the cost is considered too high for the systematic acquisition to support prevention; data must be paid for even for coverage related to a natural disaster.

Funding for data archiving should also be identified.

(b) Communications

Operational and maintenance costs associated with data acquisition.

Operational and maintenance costs required to ensure the timely delivery of data to users.

SAT regulations.

Technology

Earth observation

Availability of suitable hardware and software packages (including licences) for acquisition, archiving, pre- and basic processing, distribution display and stable power supply. These must include upgrading as required.

Communications

Choice of the system(s) to be used.

Quick delivery of data can become a problem in case of emergency.

Expertise

Earth observation and communications

Adequate specialized training.

Technical expertise in data handling and in maintenance.

Retention of qualified and experienced manpower.

Public communication

Earth observation and communications

Political commitment for supporting and funding data supply activities is needed because such activities are usually proportional to the interest in the information that is generated from the data themselves.

Mechanisms needed for achieving objectives and tackling issues

A prerequisite is a thorough analysis of needs and goals against the actual situation at the national level. Regional and/or international cooperation should be sought, in particular in domains such as cost sharing, training, thematic workshops and seminars, and technical awareness.

A. Funding

- (a) Earth observation and communications
 - National commitments to be reflected in the relevant budget lines
 - Other funding sources to be explored
 - Private institutions in the national context should be approached.

B. Technology

- (a) Earth observation
 - Countries must express data supply requirements in order to ensure data availability.
- (b) Communications
 - Countries should address the amendments to data regulations in order to allow data availability as needed.

C. Expertise

- (a) Earth observation and communications
 - Ensure thematic on-the-job training
 - Ensure adequate training for trainers.

Recommendations

General

In view of the importance and utility of Earth observation data in general, political commitment is needed to ensure adequate and sustainable support to data supply activities; priority should be given to

ensure the timely distribution of data with special dispensation from the ministry of postal, telephone and telegraph (PTT) during critical periods

Specific

Full ground station coverage of the African continent should be ensured for high resolution satellite data.

Data should be made available free of charge to relevant disaster management institutions on the occurrence of sudden short-term natural disasters, such as floods, earthquakes, volcanic eruptions, land/mud-slides, weather storms and oil spills.

Meteorological satellite data encryption should be waived for use by relevant public institutions.

Annex III

**WORKING PAPER ON INFORMATION GENERATION
(GROUP B)**

The assumption is made that data are available and supplied. We undertake:

Processing	Dissemination of raw and value-added data
Analysis	Data integration
Interpreting	Development of techniques and methodologies
Identify user needs	

Issues

Funding

Identify role of players

Identify areas requiring funding, including:

Equipment	Research and development
Software	Maintenance
Personnel	Information dissemination
Facilities	Field verification
Data supply	Training
Products	Consultants
Communications links	

Cooperative studies
Sponsorship - applications
Ensure government budgeting
Project proposals
Undertake marketing campaigns
Introduce cost recovery methods.

Technology

Identify and acquire appropriate equipment
Develop data transfer protocols
Ensure compatibility of systems
Ensure reliable, timely, resilient, affordable, efficient telecommunications links
Advise on database structures
Maintenance and support to ensure sustainability
Optimum utilization of hardware and software
Development and identification of appropriate/desired techniques and methodologies
Ensure application of techniques.

Expertise

Identify tasks
Find appropriate personnel
Provide bursaries for technical education and continued training

Develop in-house technical training programs and identify external training facilities
Improve conditions of service
Ensure career paths
Maintain critical mass: avoid one-person shows, ensure back-up support
Keep abreast of technological developments
Establish regional training centres
Produce user manuals.

Public communications

Aim to produce user-friendly products for professional and general public
Promote proactive awareness programs (and credibility of disaster managers)
 Professional
 Public
 Key decision makers
Ensure targeted communications of information
Produce pamphlets etc.
Take into account culture and language
Identify communications protocols
Identify and utilize all communications links, including: PTTs, TV, radio, newspapers, leaflets, electronic mail and Internet
Disseminate user-friendly information
Develop a national education curriculum.

Recommendations for a practical programme

Establish steering committee
Perform needs analysis
Carry out inventory of existing status: what's happening, funding, personnel, systems and data availability, and data dissemination
Identify what procedures are required
Develop plan of action, proposal, budget
Obtain implementation and budget approval
Establish facilities
Develop capability and become operational
Ensure sustained operations
Carry out progress evaluation.

*Annex IV***WORKING PAPER ON DECISION PROCESS
(GROUP C)****Objective**

To highlight the guiding principles with regard to the decision-making processes required for the optimal application of remote sensing and communications technology in disaster management.

Issues

To establish a high level coordinating body for disaster management.

To establish an interdisciplinary focal point for each department both internationally, nationally, regionally, subregionally and locally.

To prepare an effective national disaster management plan to identify disaster types (i.e. drought, floods, cyclones, locusts and refugees) and assign appropriate responsibilities to organizations such as government departments, ministries, non-governmental organizations, communities and individuals. The ultimate responsibility lies within the government. A disaster management plan should comprise preparedness, mitigation, relief and recovery, and the funding thereof.

A disaster management plan should address: capacity building, civic education, training, communications elements and the role of women.

Recommendations

Countries should modify national legislation to allow proper functions of disaster mitigation, including areas such as telecommunications policy, movement of technology, free flow of information within the country and across its borders, as appropriate.

Governments should promote bilateral and multilateral agreements concerning, for example, data equipment and telecommunications.

National governments should be encouraged to take disaster mitigation problems seriously and include the needs of disaster management in their national budget.

Specific decisions should be taken at appropriate levels commensurate with the task and expertise required.

Experience with disaster management gained by certain countries should be utilized, for example Malawi, South Africa and Zimbabwe, because each has an established disaster management plan.

Space-based technologies, such as remote sensing and satellite communications, should be used to the extent possible to focus risk assessment, identification of vulnerable areas, suggest preventive measures and monitor events.

Countries should maintain and strengthen cooperation with established agencies, for example, ESA, NASA and NASDA, and coordinating bodies, such as the United Nations, Office for Outer Space Affairs, and the telecommunications companies where applicable.

Regarding funding, it is understood that regional, national and local governments must rationalize a strategy for funding disaster management planning. Such a strategy must include a significant commitment on the part of these governments to support essential initiatives. It is also understood that the costs of infrastructure building, both in technological and human terms, is expensive, and donor governments and international funding agencies will be looked to for support in terms of technical assistance, education and training and, when necessary, financing. In this respect the workshop endorses the report of the International Decade for Natural Disaster Reduction's *Yokohama Strategy and Plan of Action for A Safer World, Guidelines for Natural Disaster Prevention, Preparedness, and Mitigation*, especially item 13, and all its sections.

Annex V

**WORKING PAPER ON IMPLEMENTATION/EXECUTION
(GROUP D)**

Key activities are directed towards:

GOAL: to achieve sustainable development and socio-economic recovery following a disaster.

Prevention
Preparedness

Relief
Rehabilitation/reconstruction

Objectives

Communicate the plans across effective parties; monitoring the plans; execution of the plans; and evaluation of the plans and feedback.

Issues

Identification of the stakeholders in the disaster.

Identification of appropriate means of communication.

stakeholders acceptable packaging of information on plans.

Resources inventory and assessment.

Training programmes for stakeholders (e.g. on fire, floods).

Performance criteria.

Formulating remedial process.

Capability to evaluate the plans

Mechanisms

Establishment of an implementing authority and clear chain of command, to ensure ownership and responsibility for the execution of a disaster management plan.

Development and installation of appropriate communication network.

Establishment and implementation of participatory communication mechanism.

Setting up administrative mechanism for establishment and maintenance of physical and financial resource databases and decision - information databases.

Development and implementation of suitable training programmes (including technical training, managerial training and project planning training).

Development and implementation of participatory process for setting performance criteria.

Establishment and operationalization of the monitoring team.

Development and implementation of participatory evaluation mechanism including feedback.

Recommendations

Encouragement of formation of indigenous non-governmental organizations focusing on disaster management.

Establish national institutions for disaster management (e.g. Prime Minister's office).

Development of a programme to ensure routine accessibility to disaster decision - support information (e.g. remote sensing data, weather data and demographic data).

Development of guidelines for the installation of communication networks to ensure compatibility within the SADC subregion.

To task a United Nations agency to research and develop manuals and guidelines for disaster management (e.g. participatory communication mechanism for disaster management; administrative mechanism; resource databases and decision information database).

FAO/SADC Food project should be reformulated to include disaster management in general.