



# 综合洪水管理 概念文件



世界气象组织

天气·气候·水



洪水管理联合计划

WMO-No. 1047



# 目录

前言 .....	3
摘要 .....	4
1. 引言 .....	5
2. 洪水及其产生过程.....	6
3. 传统的洪水管理方法.....	7
4. 洪水管理面临的挑战.....	9
5. 综合洪水管理 – 概念.....	11
6. 综合洪水管理实践.....	16

	<p><b>洪水管理联合计划 (APFM)</b> 是世界气象组织和全球水伙伴联合做出的倡议。作为洪水管理的一种新方法，它提出了“综合洪水管理 (IFM)”的概念。该项目由日本和荷兰政府提供财政支持。</p>
	<p><b>世界气象组织</b>是联合国专门机构之一。它负责协调 189 个国家和地区的气象和水文服务，因而亦是关于天气、气候和水的知识中心。</p>
	<p><b>全球水伙伴</b>是一个国际网络，对所有涉及水资源管理的组织开放。该网络成立于 1996 年，旨在促进综合水资源管理 (IWRM)。</p>

WMO-No.1047

©世界气象组织 2009

世界气象组织保留本出版物的印刷、电子和其他各种形式以及任何语言的出版权。翻印世界气象组织材料的简短摘录无须授权，但须清晰完整地注明出处。有关编辑的信函和关于部分或全文发表、翻印或翻译本出版物的请求，请联系：

出版委员会主席

世界气象组织(WMO)

地址：7 bis, avenue de la Paix

邮箱 2300

CH-1211 Geneva 2, Switzerland

电话：+41 22 730 8403

传真：+41 22 730 8040

电子邮件：[publications@wmo.int](mailto:publications@wmo.int)

ISBN 978-92-63-51047-1

注：

世界气象组织出版物中所用的名称标识及本出版物的表示方式并不代表世界气象组织秘书处对任何国家、领土、城市或地区、或政府的合法地位、或对其边界或疆界划分表示任何意见。

世界气象组织出版物中的观点仅为作者观点，并不代表世界气象组织的观点。提到的具体公司或产品并不代表世界气象组织认同或推荐该公司或产品，并非表示倾向于这些而不倾向于未提到的或刊载的类似性质的公司或产品。

## 前言

全世界相当大的一部分人口的生存直接或间接依赖于许多自然资源，而这些自然资源通常由冲积平原及其产物所提供。多项全球性问题，包括日益增加的人口压力、不断恶化的生态系统服务、当然还有气候变率和变化，都导致全球范围内进一步增加了洪水风险。令人担忧的是，世界上许多地方缺少必要的洪水规划和管理实践，从而更加剧了风险。因此，“综合洪水管理”(IFM)的方法，作为“综合水资源管理”的一个重要组成部分，有助于平衡洪水风险管理和发展的需要。

“综合洪水管理概念文件”自 2003 年首次发表以来，一直作为基准参考文件，将“综合洪水管理”概述为一种可行的制定政策的方法。由于“综合洪水管理”本质上是一个动态的概念，在第三次修订版中提出的看法也包括一些新出现的问题，如风险管理、城市洪涝灾害、气候变率和变化，以及适应性管理。通过新版文件，世界气象组织

希望本概念文件能继续发挥重要作用，对洪水管理人员、决策者和发展规划者、以及负责制订洪水管理战略和政策人员推广相关理念。

洪水管理联合计划 (APFM) 的技术支持小组草拟了本次概念文件的修订稿，随后由洪水管理领域的著名专家进行审核，洪水管理联合计划的管理委员会于 2009 年 6 月审查批准。世界气象组织很高兴在此向所有积极参与编制工作的人士表示感谢。



世界气象组织秘书长  
米歇尔·雅罗

## 摘要

根据全球水伙伴的定义,“综合水资源管理”(IWRM)是“一个促进水、土地和相关资源协调管理和发展的过程,从而能以公平的方法,在不损害重要生态系统可持续性的条件下,使经济和社会福利最大化”。这种方法认识到单一的干预会对整体系统产生影响,而将开发和洪水管理相结合能从单一的干预中收获多重效益。

在“综合水资源管理”的背景下,“综合洪水管理”整合了江河流域内土地和水资源的开发,以最大限度地有效利用冲积平原,而尽量使生命和财产损失最小化。“综合洪水管理”,和“综合水资源管理”一样,应鼓励各级使用者、规划者和决策者的参与。应采取公开、透明、包容和注重沟通的方法;应要求将决策权下放,并应包括征询公众意见,以及让利益相关者参与规划和实施。

如果将洪水管理作为孤立的问题看待,几乎必然导致出现“头痛医头、脚痛医脚”的局限。“综合洪水管理”呼吁从传统的分散式方法进行模式转变,鼓励将江河流域资源视为一个整体高效利用,运用各种战略维持或提高冲积平原的生产力,同时提出各种措施防止洪水带来的损失。通过“综合水资源管理”的可持续发展,旨在可持续地改善所有公民的生活条件,让他们生活在一个以公平、安全和自由选择为特征的环境之中。“综合水资源管理”需要整合自然和人类系统以及土地和水资源管理。

人口增长和经济增长都对系统内自然资源施加了相当大的压力。日益增长的人口压力以及在冲积平原上越来越多的经济活动,如建筑和基础设施建设等,进一步增加了洪水的风险。在许多情况下,冲积平原提供了优良的、技术上易于掌握的谋生机会。在以农业为主体经济的发展中国家,粮食安全是生活保障的代名词。

生态系统方法是统一土地、水和生物资源管理的战略,促进以公平的方法进行保护和可持续

利用。“综合水资源管理”和“综合洪水管理”都纳入了生态系统方法的主要原则,视整个流域的生态系统为一个单元,并对流域内经济干预的影响进行一体化考虑。在洪水管理的各种方法中,环境的可持续性“综合洪水管理”的先决条件之一。

水资源的可持续和有效管理需要通过整体性的方法,将社会和经济发展与自然生态系统的保护联系起来,并在土地和水的利用之间设置适当的管理环节。因此,与水相关的灾害,如水灾和旱灾,因在决定可持续发展中担当着重要角色,故须纳入水资源管理之中。

应急规划和管理的整体方法,比针对特定危害的方法更好,“综合洪水管理”应该成为更广泛的风险管理体系的组成部分。这种方法鼓励结构化信息交换、形成有效的组织关系。在综合洪水管理规划中,要实现可持续发展共同目标,需要协调各个独立的发展部门的决策过程。任何影响流域内水文响应的决策都必须考虑到所有其他类似的决策。

适应性管理为应对科学的不确定性提供了一个强大而灵活的方法;在该方法中,决策本身就是持续的、以科学为基础的流程的一部分。该方法涉及到规划、行动、监测和评估所使用的战略,并在可以应用新知识时,改进管理政策、战略和做法。适应性管理明确定义了预期成果,指定了衡量绩效的方法,收集和分析信息,用于将实际成果与期望进行比较,从比较中学习,并相应修改行动和计划。

水是具体体现气候变化所带来的预期影响的主要媒介。气候变化和加剧的气候变率将同时以数种方式影响洪水过程。而海平面上升将置沿海地区于更高的洪水风险之中。不断变化的降水模式将导致更多的山洪爆发;在某些地区,则是河流洪水泛滥。“综合洪水管理”考虑到了上述各种预期影响,因此,是应对气候变率和变化的自适应性战略。

# 1. 引言

反复出现的极端降水异常导致水灾或旱灾，这是自然气候变率的常规组成部分。水灾和旱灾带来的不利影响往往会造成深远的社会经济和环境后果，有时可能包括生命和财产的损失、人类和动物的大规模迁徙、环境退化、以及食品、能源、水和其他基本需求的短缺。在发展中国家，贫困人口往往被生计所迫，居住在最脆弱的地区；因此，面对这些自然灾害，发展中国家的脆弱性程度更高。随着洪水易发地区和高度城市化环境中的经济发展以及财产积累，发达国家的脆弱性也与日俱增。

2002年8月到9月，南非约翰内斯堡举行的可持续发展世界峰会通过了《可持续发展世界峰会实施计划》，强调要“...通过更好地利用气候和天气信息和预报、预警系统、土地和自然资源管理、农业实践和生态系统保护等措施，减轻干旱和洪水的影响，以便扭转目前的趋势、尽量减少土地和水资源的退化”（联合国经济和社会事务部，2002年）。因此，通过本宣言，国际社会承诺采用一种具有综合性和包容性的方法，应对脆弱性问题和风险管理，包括预防、减缓、准备、响应和重建。

《兵库行动纲领》的战略目标呼吁各级机构更有效地将灾害风险考虑纳入其可持续发展政策、规划和方案，强调了防灾、减灾、备灾和降低脆弱性，以及发展和加强各种机构、机制和能力（《联合国国际减灾战略》，2005年）。因此，《兵库行动纲领》支持将“综合洪水管理”作为环境和自然资源管理，在方法中纳入减少灾害风险。《兵库行动纲领》还支持把管理下放到基层的观点。预计气候变化会加剧大部分地区洪灾蔓

延的危险。有鉴于此，“联合国气候变化框架”和其它气候变化适应性框架下的适应性规划把洪水管理设为优先事项。

通过“综合水资源管理”(IWRM)的可持续发展，旨在以公平、安全和自由选择为特征的环境中持续改善所有公民的生活条件。“综合水资源管理”需要整合自然和人类系统与土地和水资源管理。但是，在“综合水资源管理”的文献中，很少考虑到将洪水管理与水资源管理结合起来，也罕有论及需求更好地理解如何将洪水管理纳入“综合水资源管理”的其它事项中。

本文提出将“综合洪水管理”(IFM)作为“综合水资源管理”的组成部分，并介绍了洪水和发展过程之间的相互作用。本文回顾了传统的洪水管理措施，确定了洪水管理者和决策者在可持续发展中所面临的重大挑战，并介绍了“综合洪水管理”的基本原理和要求。本概念文件是《洪水管理政策系列》出版物的“旗舰”之作。后续的论文将继续探讨更多细节，以帮助洪水管理者和决策者将本概念付诸实施。要理解本系列文件，必须熟悉洪水管理问题以及“综合水资源管理”的概念。

“综合洪水管理”并非放诸四海皆宜，而是需要针对具体情况有的放矢，根据洪水特性、泛滥问题、社会经济状况和社会准备采取（或被迫采取）的风险等级不同而做出调整，以实现其发展目标。同样，在不同的行政级别或地理范围（例如国内或跨国流域）应用“综合洪水管理”，意味着对其流程和政策设计都需有所区分。

## 2. 洪水及其发展过程

无论社会、社区还是各家各户，都在寻求充分利用现有自然资源和资产，提高自己的生活质量。然而，他们也都是各类自然或人为干扰的受害者，例如，洪水、干旱和其它自然灾害，还有经济衰退和内乱。能成倍增加人类的资产和社会福利的因素，例如对增加个人收入作用重大的工作机会、自然资源基础和社会网络等，都受到了这些干扰的负面影响。不同社会和社会中不同群体获得资源和信息的机会不均，参与开发政策规划和执行的权利也不等，因而，上述干扰对其影响也千差万别。

自然灾害造成痛苦，尤其对发展中国家的低收入经济体造成了巨大的压力。全球约 70% 的灾害与水文气象事件相关。洪水对可持续发展是最大的自然风险。除了造成悲惨的生命损失外，洪水还摧毁了禾苗、住房、基础设施、机械和建筑物，洪水损失削弱了家庭、社区和社会的资产基础。在某些情况下，极端洪水的影响甚重，不仅对于个别家庭如此，对于作为整体的国家亦然。2005 年瑞士发生的洪灾，成为有系统记录以来该国单次受损最为严重的事件，造成的损失略低于国民生产总值(GDP)的百分之一；而在发展中经济体内，该值往往会增至 10% 以上，尤其当洪水随同热带气旋发生时（瑞士联邦环境办公室，2007 年）。此外，在“头痛医头，脚痛医脚”的基础上评估洪水，而不是统揽全局，可能会限制努力的效果。

虽然生活在冲积平原的居民常常被暴露在洪水之中，但也提供了巨大的优势。长期水浸形成的深厚而肥沃的冲积平原冲积土，是提高作物产量的理想之地，提供了良好的开放市场。冲积平原通常是人口高度密集地区，例如荷兰和孟加拉国；大部分由冲积平原构成的国家内，每平方公里 GDP 很高：荷兰的每平方公里 GDP 居欧洲之首。洪水维持着生态系统和生态系统所提供的

服务。在柬埔寨，每年在洞里萨湖的冲积平原上发生的洪水，成为该湖泊保持为世界产量最高（对于捕鱼量而言）的淡水生态经济系统之一的重要原因。如此高生产率对于区域的粮食安全发挥了重要的作用（Van Zalinge, 2003）。

发展需要平衡，而风险至关重要。全球情况表明：人们不会、在某些情况下也不能放弃洪水易发地区——无论他们是在人烟稀少的密西西比河冲积平原、在洪都拉斯的山区、还是在孟加拉国人口稠密的三角洲地区。因此，必须寻求在冲积平原可持续生活的途径——即使生命和财产将承受相当大的风险。最好的办法是综合洪水管理。

了解洪水及其发展进程与贫困之间的相互关系至关重要，以便明确当前和未来的发展进程中哪种方式能够并已切实提高洪水风险。人们可能因为暴露在洪水中所以很穷；也可能因为贫穷、生存在最脆弱的地区因而暴露在洪水中。适当的干预方法会因哪种判断是正确的而有所不同。此外，资产基础薄弱、能成倍增加社区福利的因素较少社区的社区暴露于很多不同的干扰，其中一些可能比水灾的影响更甚。各级决策者和规划制定者必须敏感地体察到这些情况。

风险是发生某特定事件的可能性及若其发生后所带来的影响的组合。因此，风险由两部分组成：发生某事件的可能性（或概率）以及该事件的相关影响（或后果）。事件的后果可能是我们想要的，也可能是不想要的。

脆弱性指社会、社区或家庭可以调动其资产应对洪水带来的挑战的能力。面临此类外部干扰时，或者减少洪水、或者提高应对干扰的能力，可能会增强社会保持或改善其生活质量的能力。

### 3. 传统的洪水管理方法

应对严重的洪水，传统的管理方式是典型的“急救队”式反应——迅速实施一个项目，仅考虑不言自明的问题和解决方案，而毫不考虑上游和下游洪水风险的后果。因此，洪水管理的实践主要集中于减少洪水及降低易受洪水破坏影响的特性。传统的洪水管理运用了工程和非工程干预措施，以及实体性和制度性干预。这些干预发生在洪水发生之前、之中和之后，时常重叠。

本节简要讨论下列传统的洪水管理干预措施：

- 源头控制，以减少径流（透水路面、绿化、人工回灌）；
- 径流储存（湿地、蓄滞洪区、水库）；
- 增加河流承载能力（泄洪道、通道加深或加宽）；
- 将河流和人口分离（土地用途管制、堤坝、防淹措施、分区、房屋架高）；
- 洪水期间的应急管理（洪水警报、紧急抬高或加固堤防、防淹措施、疏散）；
- 洪水灾后恢复（辅导、赔偿或者给付保险）。

（第5节阐述了用以强化已采用综合洪水管理方法的个案的措施。）

源头控制干预方式，指在从降雨或融雪形成径流的过程中，将水流存储在土壤中或让其经过土壤进行存储。这一战略的应用通常会考虑到相应侵蚀过程的影响、土壤中的汇流时间和蒸散动态。对源头控制可能产生的效果的评估也会考虑到洪水前的情况，例如土壤的饱和程度，以及地面是否冻结。因此，某些形式的源头控制和其它形式的土地利用变更（例如造林）的缺点是：吸收和存储降水的能力取决于蓄水区的先决条件。

通过大坝、堤防和滞洪区等设施进行地表水储存，是降低洪峰的传统方法。通过放缓水位上升速度、增加洪峰形成的时间和降低峰值水平的蓄水方式对洪水进行了调节。上述蓄水方式往往服务于多重目的，在出现目的

冲突的时候，蓄洪首当其冲地受到放弃。此外，由于完全消除了较小洪水的威胁，这些措施给人们一种虚假的安全感。蓄水可以与其他工程和非工程措施并行使用。洪水管理不仅是规划和设计中的一部分，也应该是水库运行中的必然之项。但这一似乎应是不言而喻的需求，却往往被人们在实践中所忽视。水库泄洪可能会构成风险，而审慎的水库运行会最大限度地减少泄洪所带来的生命和财产损失。因此，跨界合作是必不可少的。

增加河流的承载能力，会改变其自然形态和生态环境，影响其他河流的使用，有把问题进行时空转移的倾向。加深水渠也可能会影响在该地区的地下水状况。对于在城市化进程中已经被高度密集使用的冲积平原，或冲积平原密集使用的剩余风险比其它地区的风险（例如山体滑坡或其它干扰）更容易处理的地区，堤坝或防洪堤防是最适用的防洪手段。

土地用途管制，一般会在不希望对特定冲积平原进行密集开发时采用。激励开发其它地方可能比单纯禁止开发冲积平原更为有效。然而，当土地处于开发的压力之下，尤其对于非正规开发，土地用途管制是不太有效的。当开发密度低而物业比较分散，或当预警时间很短时，防淹措施或架高房屋最为合适。在洪水多发地区，基础设施和通信网络的防淹措施可以减少洪水削弱经济的影响。

洪水预警和及时应急行动与其它一切干预形式相辅相成。倘若预警信息清晰精确，而社区意识又很高，洪水发生时自力更生的备灾水平就能达到最高层次。预警的目的是防止危险演化为灾难，而公共教育计划是成功预警的关键。疏散是应急计划的重要组成部分，根据当地情况，疏散路线可能通往高处或外围的洪水避难点。当水深、洪水流速高或建筑物容易倒塌时，通常必须向外疏散。成功的疏散需要规划，并让当地每个人都了解在洪水应急行动中该怎么做。社会各界在

规划阶段积极参与、定期举行演习以评估系统的活力，都能够帮助确保疏散的有效性。

在避难点提供基本保障，如供水、卫生和安全，在建立可行的疏散系统中是特别重要的。

## 4. 洪水管理的挑战

### 确保生计

人口增长和经济增长给自然资源施加了相当大的压力。冲积平原上日益增长的人口压力和越来越多的经济活动，如建筑物和基础设施建设，进一步增加了洪水泛滥的风险。冲积平原通常提供了优良的、技术上容易掌握的谋生机会。在以农业为主体经济的发展中国家，粮食安全是生活保障的代名词。冲积平原为粮食生产作出了重大贡献，为这些国家的人民提供了营养。虽然有人说，虚拟水<sup>1</sup>贸易——据推论，减少了易发生洪水和缺水地区的依赖性——可以应对粮食安全问题，但它不能应对生活保障问题。为获得有限的土地资源而产生竞争，可能会危及大多生活在冲积平原上的弱势群体。再安置方案和其他有关冲积平原的政策措施，必须评估其对于高危人群生计的整体影响。

### 快速城市化

随着农村地区人口的增加，除了维持生计外，往往很难改善生活标准。农村生活依赖环境条件，而天气往往很难预测，干旱、洪水或作物歉收的时候，生存变得极为困难。在这些情况下，人们从农村迁入城市以寻求经济机会，并为更好地获得基本服务。气候变化很可能会通过改变过去以打鱼和务农为生的基本生活方式，增加自然灾害出现的频率、加剧其影响，进而加快移民向城市地区迁移的模式。

全球城市人口的比例从 1900 年的 13% 上升到 2005 年的 49%，而到 2025 年这个数字可能上升到 57%，2050 年达到近 70%（联合国经济和社会事务部，2007 年）。大部分城市化进程将以非计划的自然形式发生在发展中国家，主要分布在亚洲和非洲，拉丁美洲和加勒比地区的分布相对较低。城市化导致流域的水文响应发生变化，并影响到地貌、水质和栖息地。在发展中国家，人口增长并向冲积平原上规划外的城市聚集地迁

<sup>1</sup> 虚拟水（也称为嵌入式水、植入水或隐藏的水），在贸易中，是指良好的商品或服务的生产所用的水。

徙，增加了社会中最贫困地区应对洪灾的脆弱性。城市扩展大部分出现在沿海地区，助长了大大加剧这些人口对于洪水的脆弱性的幽灵，特别是由于气候变化导致河流的必然上涨和沿海地区的洪水泛滥。社会中这部分人缺少健康和卫生设施保障，因此对于遭受灾难和灾后后果也显得最为脆弱。洪水管理政策必须考虑这些人群的社会需求。

### 绝对远离洪灾的错觉

无论从技术上还是从经济或环境上来说，受到绝对保护、远离洪灾是不存在的。可能发生的特大洪水具有内在不准确性，任何防护设计标准都无法预估潜在极端洪水的严重程度，也无法预测随着时间的推移气候变化所带来的改变。

要设计干预方式来防止大型洪水还是减少高发洪水带来的损失？这个问题带来了一种分析上的困境。更多极端事件发生时，为频发洪水所进行的设计会引发更大的灾害风险。同样，针对大型洪水的设计必须考虑到洪水幅度低于概念上的设计标准时可能失效。在这些情况下，如果堤防、泄洪道等工程性措施由于长期闲置或缺乏资金而维护不足，可能不再能正常工作，就会失效。洪水风险管理应该预估上述失效出现的可能性，确定失效的方式，并提供如何管理此类事件的方法。

### 生态系统方法

河流水生生态系统——包括河流、湿地和河口——提供了干净的饮用水、食品、材料、水净化、减缓洪水威胁和娱乐机会等种种益处。流量及其产生时间和持续时间各有不同，它们通常是维护河流生态系统的核心。例如，洪水事件有助于维护鱼类产卵区，帮助鱼类洄游，冲走残骸、泥沙和盐份。在气候干燥地区，季节性洪水后会出现一段干旱。因此，这样的洪水尤其重要。不同的洪水管理措施对生态系统会产生不同的影响，同时，生态系统的变化对洪水态势、洪水特征及河流行为等也相应产生影响。

一些洪水管理干预措施减少了洪水流经冲积平原周边湿地的频率，对河流生态系统的发展具有不利影响。这些地区经常发生洪水，多种植物和动物才得以生存于斯。在这种情况下，改变高发（小型）洪水的频率会破坏现有防洪体系周边生态系统的发展。另一方面，减少特大洪水对生态系统提供了保护。因此，为了实现社会效益最大化，同时维护健康的河流生态系统，流域内水流的量级和变率必须在各种竞争性利益之间力求取得平衡。新的干预措施，如改造现有结构、调整现有措施的运作规则等，可能会带来改善管理的机会。

生态系统方法是土地、水和生物资源统一管理的战略，促进以公平的方式进行保护和可持续利用。“综合水资源管理”和“综合洪水管理”都包括生态系统方法的主要原则，将整个流域视为生态系统的单元，并对流域内经济干预的影响进行一体化考虑。在洪水管理的各种方法中，环境的可持续性“综合洪水管理”的先决条件之一。

### 气候变率和变化

各种气候和非气候参数影响着洪水过程。除了流域的前提条件外，洪水量级还取决于降水强度、深度、时间、空间分布和阶段。温度和风影响融雪，融雪又反过来影响洪水量级。预计全球变暖的影响包括大气和海洋环流的变化、全球水循环的许多子系统均可能会加剧，从而导致降水和径流模式的改变（Bates 等人，2008 年）。各种气候模型模拟结果显示了复杂的降水变化模式，和现有情况相比，有些地区降水量减少，而其它地区则有所增加。

热带气旋的强度可能增强，意味着降水强度也相应增加。高纬度地区平均降水量也可能出现类似的增长。预期在大多数热带和中高纬度地区，极端降水量的增长比平均降水量的增长要高出很多（Bates 等人，2008 年）。这些强降水事件的量级和频率都可能增加，导致许多地区出现大洪水的频率也有所上升。

政府间气候变化专门委员会发现，许多地区会出现强降雨事件增加的趋势，甚至在一些

年均降水量预期将有所减少的地区亦然（政府间气候变化专门委员会，2007 年）。在这些情况下，降雨量的减少往往是由于阴雨的天数减少，而不是降水强度的下降。因此，未来可能会出现更严重的强降雨，但降雨的总次数会减少，也就意味着会出现更大的极端洪涝和干旱（Trenberth 等人，2003 年）。与此同时，随着全球变暖，全球海平面预计将继续上升。这有可能导致低地受淹、海岸侵蚀更严重、河流和海湾的潮差改变、风暴潮洪水加剧、更多海水倒灌到河口和淡水含水层，以及热带气旋多发地区的狂风和降雨损失增大。海平面上升增加了沿海地区的洪灾风险，这些地区尤其更容易遭受与风暴潮有关的洪水。

气候变化动摇了常规假设的基础，人们开始怀疑长期历史性水文条件将延续到未来，这是一个重大的概念性挑战。同时，未来的发展道路及其后续对气候变化的影响可以在不同发展情景中得到最好的预测。应对气候变化需要超越我们现有经验的领导力、远见、能力和资源。然而，从积极方面看，洪水管理人员应对气候变率特别是极端气候问题已有数十余载，他们试图捕捉所有的不确定性，例如，在堤防设计中的坝顶超高。

气候的区域性变化，如年平均降雨量，可能会比全球变化的速度快得多。鉴于这些可能性，设计洪水的选择应根据科学原则，吸收先前发生的洪水事件知识和公众对风险的看法，兼顾风险和效益。很多地方洪水管理政策已经朝着更加灵活和适应性的方向改变，从“绝对远离洪水”的神话发展到“和洪水风险共存”。这种方法认识到了防洪措施的价值，但也承认大堤失效的剩余风险。洪水管理需要为这些忧患制订战略，进一步加强对平衡工程性和非工程性方法的需求。结合“软”（体制和能力）和“硬”（基础设施）两种投资的平衡和排序非常复杂，需要掌握水资源管理中的适应性技巧。

《适应气候变化的土地和水资源管理内罗毕宣言》提出了一整套指导原则，包括可持续发展、抗灾能力、管理、信息与经济以及融资（关于适应气候变化的土地和水资源管理的对话，2009 年）。

## 5. 综合洪水管理 – 概念

### 综合水资源管理

自都柏林会议（水资源协调和秘书处间小组管理委员会，1992年）和里约热内卢地球峰会（联合国，1993年）以来，“综合水资源管理”的原则已为公众普遍接受。后续会议（其中最引人注目的是2002年在约翰内斯堡举行的可持续发展问题世界峰会）再次强调，“综合水资源管理”是可持续发展的必要标准。

根据“全球水伙伴”的定义，“综合水资源管理是一个促进水、土地和相关资源协调开发和管理的过程，从而以公平的方式，在不损害重要生态系统可持续性的条件下，使经济和社会福利最大化”（全球水伙伴技术咨询委员会，2000年）。全球水伙伴将“管理”解释为同时包含“开发与管理”。水资源的可持续及有效管理需要通过整体的方法，把社会和经济发展与自然生态系统的保护结合起来，并在土地和用水之间纳入适当的管理环节。因此，由于与水有关的灾害（如水灾和旱灾）在决定是否能可持续发展上起了重要作用，故而必须将其纳入水资源管理之中。

### 综合洪水管理的定义

“综合洪水管理”是一个促进以集中而非分散的方式进行洪水管理的流程。在“综合水资源管理”的背景下，它整合了河流流域内的土地和水资源开发，旨在将冲积平原的净利用效益最大化，而将洪水造成的生命损失降到最低。

从全球来看，无论土地——尤其是耕地——和水资源都十分稀缺。大多数多产的耕地位于冲积平原上。在实施各项政策以将整体利用河流流域资源的效益最大化时，应努力维持或扩大冲积平原的生产力。另一方面，洪水带来的经济损失和人类生命损失也不容忽视。如果将洪水管理作为孤立的问题看待，几乎必然导致出现“头痛医头、脚痛医脚”的局限。“综合洪水管理”呼吁将传统的分散式洪水管理方法进行模式转变。

“综合洪水管理”认识到河流流域是一个动态系统，其中，土地和水体之间有很多相互作用和流通。“综合洪水管理”的出发点是河流流域应有的前景。结合可持续生计的观点，意味着通过各种方式找到提高系统整体性能的机会。水流、沉积物和污染物从河流的上游集水区进入沿海地区（从岭到礁）——往往延展于数十公里的内陆区域，并覆盖大部分流域——会产生显著的后果。由于河口结合了河流流域和沿海地区，将沿海区域管理纳入“综合洪水管理”是非常重要的。图1描绘了一个“综合洪水管理”模式。

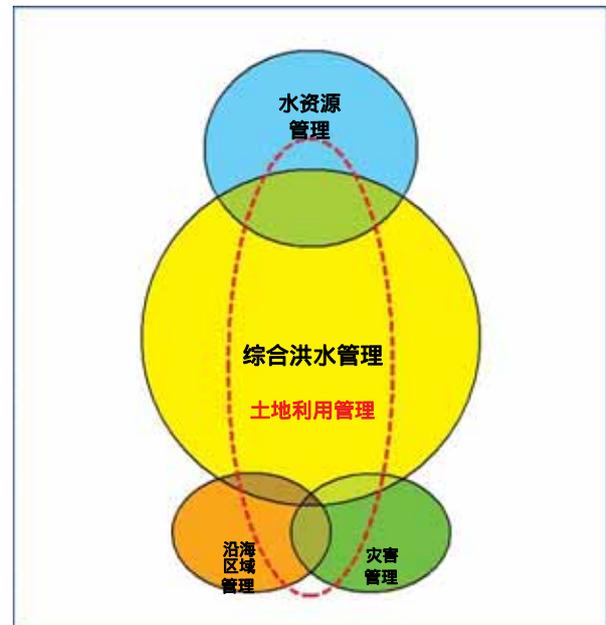


图1 综合洪水管理模式

因此，我们认识到改变水和土地环境的交互作用会有得有失，发展需求和洪水损失之间需要获得平衡，因此要改善整个河流流域的功能。必须认识到，“综合洪水管理”的目的不仅是为了减少洪涝灾害损失，而且还应最大限度地提高冲积平原的利用效率，同时增强洪水风险意识——尤其是在土地资源有限的地区。换言之，在将减少生命损失保持为重中之重的同时，冲积平原的优化利用应作为总体目标，其次是减少洪灾损失。反过来，随着小到冲积平原、大到整个河流流

域的有效利用不断增强，洪灾所造成的损失也可能会随之增加。

### 综合洪水管理的要素

“综合洪水管理”需要在决策过程中采用参与式、跨部门和透明的方法。“综合洪水管理”的决定性特征就是其综合性，同时，以不同的形式表示为适当的战略组合、精心挑选的干预切入点和适当的干预类型（工程或非工程性的，短期或长期的）。

“综合洪水管理”计划应当应对以下六个在“综合水资源管理”方法的背景下遵循了洪水管理逻辑的关键要素：

- 将水循环作为一个整体进行管理；
- 整合土地和水资源管理；
- 管理风险和不确定性；
- 采用最佳战略组合；
- 确保参与式方法；
- 采取综合的灾害管理方法。

### 将水循环作为一个整体进行管理

在大部分时间内，径流成为可用水资源的重要组成部分，只有在极端条件下才会构成问题。特别是在干旱和半干旱气候的区域，洪水代表着大部分可用的水资源。“综合洪水管理”侧重于将水循环的土地阶段作为一个整体进行管理，考虑到各种洪水类型——小型、中型和极端洪水。该方法认识到了洪水在补给地下水方面的影响，它在干旱时期是水的重要来源，也考虑了水文循环中的另一个极端——干旱。

洪水管理计划应包括干旱管理，并应采取措​​施，最大限度地发挥洪水的积极作用，例如留存部分洪水用于作物生产。冲积平原的冲积层尤其为以地下水的形式储存洪水提供了机会。“综合洪水管理”应该把地下水和地表水视为连带资源，并应考虑冲积平原在补充地下水方面的蓄水能力。洪水管理计划应采用整体办法，探索如何加速特定地质条件下人工回灌的可能性。然而，改变径流状态的干预措施需要考虑潜在的不利影响。例如，如果采取措施减少雨季的径流，并同时减少了径流在一年内其他时间的流量，可能会适得其反。

“综合洪水管理”认识到要对所有洪水进行管理，而不仅仅是那些企及某些防护设计标

准的洪水。防洪计划必须考虑到当出现了远远超出设计标准的洪水时会如何，必须预见将如何管理这样的洪水。计划一定要清晰界定在极端洪水事件中，为了保护关键地区而不得不做出牺牲的泄洪区。

城市防洪管理需要明确地处理城市水务管理的三个基本组成部分：饮用水供应、污水和废水处理、以及地表径流处理。城市防洪规划必须管理暴雨雨量和暴雨雨水对水质的影响。在城市地区，污染的洪水导致出洪水过后最严重的问题之一。传统上，负责洪水管理的市政部门的重点是排水系统的工程方面，力求尽快、悄然将水疏导出本市，却往往没有考虑到对下游的影响。然而，在许多城市地区，将暴雨雨水管理与供水系统完全分离是不可行的，而且尽快排掉雨水也是达不到的。越来越多的“水敏感型”城市认识到这些新理念，“综合洪水管理”为他们的努力提供了强有力的支持。

### 整合土地和水资源管理

降雨的水文响应在很大程度上取决于本地土壤的性质，如蓄水量、入渗率和降雨前条件。要了解一个集水区的降雨响应，认识该地区植被覆盖的类型和密度以及土地利用的特点也很重要。如果改变了径流的形成过程，尤其是当土壤的渗透率下降或土壤覆盖面改变时，对河流的人为改造可能会对加大洪水的危害推波助澜。高风险地区，例如早先被淹没的平原和山脉的底部，出现的环境退化和失控的城市开发，将加大冲积平原上的社区对灾难性事件的脆弱性。将透水自然表层改变为不太透水或不透水的人工表层，将增加暴雨径流率，而径流总量也可能会影响水质。作为城市化后果之一的自然蓄水变化，也给来自城市化地区的径流临时特征带来了显著变化，如缩短径流时间，并可能导致更多山洪暴发。

应在一个综合计划中的某个共同领域内，整合土地利用规划和水资源管理，如定位洪水的危害和风险，使土地利用规划和水管理部门之间信息共享。土地使用会对水量和水质产生影响，这就是整合的论据。流域管理中三大要素——水量、水质以及侵蚀和沉积过

程——存在着内在联系，它们是采用基于流域的“综合洪水管理”方法的首要原因。

上游土地利用的改变，会极大地改变洪水的特点以及相关水质和输淤特性，特别是将林区和湿地转换为其它地貌。上游城市化和河道整治可能增强洪峰、提早到达下游河段。低处洼地在洪水减退时可发挥重要作用，但随之而来的洼地中固体废物的堆积可能恶化当地的卫生状况，并增加下游河段的洪峰。过去人们忽视了这些联系，往往导致了失败。洪水管理需要认识、理解和说明其间的联系，在改善流域表现的行为中实现协同。然而，利用这些潜在的协同作用，需要对流域整体的发展具有更广阔的视野。也许试图以孤立的方法来解决当地的问题曾经可行，但它已不再是可行的战略。

### 管理风险和不确定性

气候变化加剧了现代社会的风险。人们在冲积平原上生活，面临财产损害和生命损失的风险，但这里也提供了机遇。政策设计应在其他现行风险的情况下，考虑到个人、家庭和社区的洪水风险，特别是与贫困人口有关的风险。否则，基于对社会经济影响的认识不充分，通过限制性冲积平原调控或再安置方案等措施，减轻洪水风险的政策可能会产生意想不到的、减少了人们的谋生机会的后果。

洪水风险也与水文的不确定性相关。我们目前的知识是不完整的；整体而言，我们对运作的因果过程的理解也是不完善的。我们无法明确地预测未来的变化，因为变化可能是随机的（气候变率）系统性的（气候变化）或周期性的（厄尔尼诺）。但是，水文的不确定性，也许仅次于社会、经济和政治的不确定性：预计最大和最不可预知的变化源自人口增长和经济活动。

不确定性和风险管理是做出选择的确定性特点，而风险管理是发展过程中的必要组成部分，对实现可持续发展至关重要。风险管理方法的应用为防止危险演变为灾难提供了措施。洪水风险管理包括系统性的行动，周期性地防灾、救灾和重建，并应成为“水资源综合管理”的一部分。所采取的行动视

社会、经济和自然环境中风险的具体情况决定，并以降低脆弱性为主要侧重点。

风险管理要求对风险进行鉴别和评估，力求最大限度地降低风险，或通过适当的政策和实践消除不可接受的风险。洪水风险管理还包括通过各项措施（如洪水敏感型土地利用和空间规划、预警系统、疏散计划、救灾和防洪减灾的准备工作、最后是保险和其它风险分担机制等）减少残余风险。

### 采用最佳战略组合

表1展示了洪水管理中常用的战略和选项。是否采用某项战略，取决于主体河流系统和地区的水文和水力特性。三个相互联系的因素决定了在特定流域中应采用哪一种或哪一组合适的战略：该地区的气候、流域特征和社会经济条件。该地区洪水的性质以及洪涝灾害的后果是这些关联因素所产生的作用。

最佳的解决方案依赖于完整、正确、精准的知识。鉴于对未来的不确定性，洪水管理计划所采取的战略应该是灵活的、具有恢复力的，并能适应不断变化的条件。这些战略将是多种选项的组合，能应对多方面的问题。

战略	选项
减少洪水	大坝和水库
	堤防、堤坝和防洪堤坝
	高流量分流
	流域管理
	完善渠道
减少出现损害的可能性	滩区治理
	发展和重建政策
	设施的设计和位置
	住房和建筑规范
	防洪改造
	洪水预报和预警
减轻洪水的影响	信息和教育
	备灾
	灾后重建
	洪水保险
保护冲积平原的自然资源	冲积平原区划和调控

表1 洪水管理的战略与选项

“综合洪水管理”避免了孤立的观点、不再落入假设某种干预总是恰当的而其它的总是不好的陷阱。成功的“综合洪水管理”将所面对的情况视为一个整体、比较可用的选项、，选择最合适特定的情况的一个或一组战略。洪水管理计划应评估、采取和实施适合本地区的工程性和非工程性措施，并应防范可能会导致新的危害或仅将问题进行了时空转移的措施。

有证据表明，通过减少洪涝灾害来降低风险的战略——通过如建防洪堤等工程性措施或造林等非工程性措施——只能为居住在冲积平原上的居民提供部分安全保障。冲积平原上认为自己得到了完全保护的使用者可能会增加自己的投资，而在保护措施失败时，则会遭受更严重的损失。对很多社会而言，减少风险的成本——大部分通过采取高成本的工程性措施，或通过旨在迁移“高风险”土地利用项目的政策——实在太高了，他们无法承受。这些措施的副作用也可能对环境的破坏太大，或者与社会发展的目标背道而驰。在这种情况下，合适的政策可能是通过备灾和防汛应急响应，降低脆弱性。然而，如果洪水问题的分析表明，由于过于频繁的水灾和继而造成的农业损失，主要问题是农业部门缺少投资，那么可能需要采取更为多元化的方法。该方法将通过兴建堤坝提供最低限度的安全水平，为农业使用提供激励措施，但不一定用于居住或价值更高的用途。

如果拟定了适当的灾害应变计划，辅以准确性和可靠性合理的预测，并经过妥善演练，财产的损失可以降到最小。洪水风险图，标出了既定概率内处于洪水风险的区域，对可能出现的危害提供了最先进的预警，并帮助人们在这些区域进行投资决策。然而，冲积平原区划也有其局限性，特别在发展中经济体，那里面临人口压力和发展失控，而且执法机构能力不足。

洪水管理规划应该防止仅采取长期干预方式的倾向，在极端洪水事件后尤其如此。某项战略成功与否取决于利益相关者（尤其是直接受到洪水影响者）能否通过短期措施立

即得到安全保证。因此，洪水管理计划需要包含长期和短期的干预方案。

### 确保参与式方法

在 1992 年里约地球峰会通过的可持续发展的定义特别指出公众要参与各级决策，并认识到了妇女的作用。关于水的问题，该定义强调“管理应该下放到恰当的最低层级”。

### 利益相关者的鉴别及其参与：

“综合洪水管理”，如“综合水资源管理”一样，应鼓励各个层面的使用者、规划者和决策者的参与。应采取公开、透明、包容和注重沟通的方法；应要求将决策权下放，并应包括公众咨询，以及利益相关者参与规划和实施。上游和下游的所有利益相关者的代表都需要参与。在与利益相关者的协商过程中，辩论的核心经常不是目标是什么，而是它们应该是什么。利害关系方的磋商进程应清楚谁在决策中具有威望，并应保证强势一方不会控制整个辩论。

“综合洪水管理”的对话和决策过程应具有良好的代表范围，这是很重要的。洪水和干预措施通常对各家各户和社区内各部门均各不相同的影响。妇女通常担负着照顾儿童、家庭保健的任务，通常在洪水灾后重建中担负着不成比例的份额。她们也在水的供应、管理和保护中发挥着核心作用，抗洪过程中她们的特别需求需要体现在体制安排中。“综合洪水管理”必须从性别、宗教和文化差异的角度进行全面考虑。

少数民族、原住民、社会中的社会或经济弱势群体也应参与利益相关方的协商，洪水规划也应考虑到社会中其他弱势群体，如儿童和老人的利益。在进行评估的多种措施中，应加入原住民应对洪水的知识。同时，人为改变水文和气候系统的步伐，意味着需要对已采纳和拟议措施的妥当性进行定期再评估。由于社会中不同的社会、政治和文化背景，参与的形式可能会各有不同。还可以通过民主选举代表和代言人，或者通过不同的用户组，例如水用户联盟、森林用户小组和其他利益集团等形式进行参与。由于“综合水资源管理”和“综合洪水管理”都不是孤立的问题，通常折射了社会的一般特征和

问题，所采纳的利益相关者参与模式会根据不同的具体情况有所不同。

#### **自下而上和自上而下的方法：**

成功实施灾害管理战略，需要涉及一系列活动和多个机构的广泛参与，包括个人、家庭和社区、以及跨部门的民间团体，如研究机构、政府和自愿组织。在将预警转化为预防行动的过程中，所有这些机构都发挥着重要作用。所有部门的成员，包括不同的学科，必须参与这一进程，并开展支持减灾和灾害管理规划的实施活动。

极端的“自下而上”的做法可能会引起分散而非集中的风险。另一方面，从过去“自上而下”方法的经验中得到的教训清楚地表明，负责流域整体管理的机构的意见，却往往被当地机构和团体耗费巨大精力反其道而行之。因此，在确定合适的组合方法时，要尽量结合“自上而下”和“自下而上”两种做法的长处。

#### **机构协同作用的整合：**

所有机构必然有地域和职能的界限。决策过程中必须考虑到各部门的意见和利益。应在适当的层面对所有地方、区域和国家发展机构的活动进行协调。这些可能包括在农业、城市和流域开发、工业和采矿、运输、饮用水和卫生、扶贫、健康、环保、林业、渔业和所有其它相关领域开展工作的部门、部委和民营企业。其中的挑战是如何促进职能交叉部门和不同行政区域之间的协调与合作。

流域或子流域一级的流域委员会或组织，可以提供适当的论坛，促进上述协调和整合。当现有机构进行协调和合作时，可能会出现最佳案例。

#### **采取综合的灾害管理办法**

流域内某些特定的危害，如土地滑坡，可能会引起下游洪水风险的变化；而它们与洪水相结合，就可能引发泥石流。热带气旋引发的风暴潮对河口地区的泛滥产生了极大的影响，并有可能回溯到上游几十公里，从而影响河流泛滥。这种危害被称为多灾种方式。应急规划和管理的整体方法比针对特定危害的方法更可取，而“综合洪水管理”应该是一个内容更广泛的风险管理体系中的一部分。这种方法鼓励结构化信息交换，及形成有效的组织关系。

风险综合管理方法，在采取应急预案、预防、重建和缓解方案的同时，也考虑到发展问题，为常见危及生命的风险提供了更好的治理方案，能更有效地利用资源和人才，从而确保所有有关国家或地方计划的自然灾害管理办法的一致性。要减少包括洪水在内的影响社会和经济的各类自然灾害，预警和预测是必须采取的系列步骤中的关键环节。然后，要获得效果，各类自然灾害的预警必须由官方指定并依法承担责任的权威机构做出。

## 6. 综合洪水管理实践

作为“综合水资源管理”的组成部分，“综合洪水管理”面临着类似的挑战。“综合洪水管理”和“综合水资源管理”的有效实施，需要在政策、法律和信息等方面的有利环境、明确的机构角色和职能、以及保证有效监管、监测和执法的管理手段。这些要求需要依据流域内特定的气候、水文和物理条件，连同文化、政治、社会经济互动、以及该区域现有的发展规划。

### 法律法规支持下清晰客观的政策

洪水问题的本质决定了其时常引发对抗性权利主张的局面，有时需要立即采取行动以满足人们的愿望，在大洪水刚刚发生后更是如此。在这种情况下，整合往往首先被舍弃。因此，对“综合洪水管理”的原则和实践做出政治承诺至关重要。为“综合洪水管理”制订的战略需要被解读成资源规划、分配和管理的具体政策，不仅仅针对单个部门，如运输或环境等，而且针对影响洪水形成和管理的所有部门。将洪水管理与“综合水资源管理”相结合，为社会和经济发展提供了跨部门联系，为利益相关者的参与打下了基础。这种做法可能意味着政策、法律和管理机构的实质性改革。针对政府颁布的目标制订清晰客观的政策、辅以适当的法律和法规以支持整合进程，这些都是必要的先决条件。

“综合洪水管理”力求制订和采用能够应对长期需求、兼顾极端和常见洪水事件的政策，同时也为利益相关者的参与提供机会。这些政策规定需要具备适当的立法框架，确定有关机构和冲积平原上住户的权利、权力和义务。法规可能包括冲积平原区划、洪水和灾害性天气的预报和预警服务行为，以及灾害响应等问题。此外，“综合水资源管理”的基本扶持环境结合了水和土地利用的原则，需要明确理解水权的概念，并建立利益相关者的合法性。洪水相关的立法甚为少见，在发展中国家中尤其如此；而法规的有效实施需要长期的政治承诺。

### 需要一个全流域方法

河流和湖泊流域是动态的系统，结合了土地和水环境之间的相互作用（见图2）。这些相互作用不仅包括水，还包括土壤、沉积物、污染物和营养物质等。该系统在时间和空间分布上都是动态发展的。作为一个整体，流域的功能由上述交互作用的性质和程度决定。

采矿、农业或城市化等经济活动的增加，可能会导致大规模砍伐森林，引发集水区沉积物增多。在丘陵地区因自然或人为活动诱发的山体滑坡，也增加了河流沉积物的密度，继而扰动了自然河流系统。虽然大部分的沉积物被冲进海洋，但其中很大一部分仍存留在河道中，因此降低了沉积物运输系统的排流能力。几年后，这些沉积物有时会造成河床上升，高于附近的冲积平原，而由于沉积物常淤积于下游水库，侵蚀过程据了主导地位。

由于城市化的流域地表通常由楼房、铺设街道和其它不透水地面构成，继而增加了地面流量，降低了地下水的补给和蒸散。因此，相对较小流域内大规模的城市化进程，加剧了洪峰的出现，同时减少了集流时间。在低洼地区和沿海地区，公路和铁路路堤和类似的基础设施会阻挡洪水流量，并加剧恶化上游的洪水条件。同样，提高航运的措施也可能对生物多样性产生急剧影响，增加洪水风险。由于这些和其他对抗性要求，我们需要一个综合的、全流域的洪水管理方法。

流域是水资源规划和管理的基本单位，在流域层面进行整合，会导致更广泛的（如国家或区域）层面的次级优化。“综合洪水管理”需要考虑流域的功能以及家庭和社区的生计战略，但也需要将国家或区域发展战略内的洪水管理视为一个整体来看待。向上整合到国家政策和横向在不同国家和区域间进行政策整合都是至关重要的。同时，在确定和应对发展问题、实施发展计划和活动方面，必须让所有相关者明确地方、区域和国家主管部门所承担的作用。

### 通过适当互动的机构结构

在“综合洪水管理”规划中，要实现可持续发展的共同目标，必须对独立的开发部门的决策过程进行协调。每一个影响流域水文响应的决定都必须考虑到所有其他类似的决定。遗憾的是，河流流域的地理边界很少与参与流域管理的机构的管辖区界相一致。在过去，河流是重要的屏障，所以河流的中心线通常是政治实体之间的重要边界。责任分散和分担是必须的，各机构有正式和非正式的规则，确定他们可以做什么和不能做什么。这些规则通常确定了该机构运行的地理空间，以及他们可以追求的功能或目标。

在国际流域范围内，为了利用和保护国际水道，必须将“综合洪水管理”的各项原则整合到更广泛的框架之内。世界上约40%的人口居住在跨越两个或两个以上国家的河流或湖泊流域，也许更重要的是，90%以上的人口居住在分享国际流域的国家中。国家立法机构必须考虑到跨国界水道中的国际责任，受到洪水影响的沿岸国家间的通信也应尽可能地提高效用和效率。同样，现有国际法规则，尤其有关“公平和合理利用”和“无重大损害”的规则，必须是国际共享河道内行为的基础。“综合洪水管理”旨在实现国家利益之间的互惠互利，通过区域内自然资源的最佳利用，促进地区的繁荣和提高人民的福祉。同样的原则也适用于在次国家一级共享河流的联邦制国家。

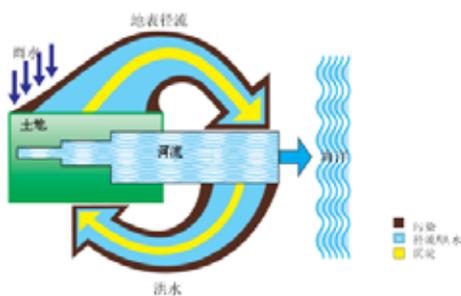


图2 土地与水的交互作用

### 社区机构

跨部门的整合与协调要求包括社区机构等利益相关者的参与。“综合洪水管理”试图寻求机构之间的协调和合作方法，形成流域一

级的决策，并要求地方一级机构参与决策及其实施。一些机构可能需要修改他们的决策过程，以促进社区参与这种“自下而上”的办法。“综合洪水管理”的成功取决于利益相关者之间的关系以及一套公平和透明的规则，以利于利益相关者的参与。

设立新的机构来开展“综合洪水管理”，令其权利超越在其地理区域内实施“综合洪水管理”职能的现有机构，这种方法显而易见但很危险。用这种简单的方法管理水资源是不会取得成功的。鉴于排水系统在土地利用、水文和水力特征之间有广泛的互动，采用河流流域组织的方法进行洪水管理更为可行。这种方法可以确保本地机构不要忽视其行为对下游利益相关者的影响。因此，可能需要增强现有体制和社区的能力，以满足“综合洪水管理”的要求。

多用途的干预经常需要解决不同的用户群体或利益相关者之间的冲突，因为要在他们之间取得共识非常困难。战略中多种元素和选项中固有的不确定性加剧了这种困难，继而不能确定最佳的解决方案。因此，利益相关者参与系统必须包括建立共识与冲突管理的机制。

### 多学科方法

“综合洪水管理”一方面要应对合理利用洪水和冲积平原之间的相互作用；另一方面要应对洪水易发地区极端事件对可持续发展造成的风险。防洪问题不仅受到洪水物理因素的影响，还受到所涉区域内社会、经济和政治环境的影响。此外，洪水影响评价是洪水风险评估和管理的重要组成部分。需要了解这类事件的环境、经济和社会影响，以便用来评价不同风险管理战略的益本比。

要考虑风险管理中的脆弱性，需要运用多学科的方法，在各发展部委、部门和各级管理机构之间展开密切的协作和协调。决策不再是仅侧重经济效率的一维式过程，正日益成为多维式，关注多重、经常相互冲突的目标。不同利益相关者的参与是更好地进行决策的重点。公众的价值观和意见日益多样化，用单一的方法已难以对一个项目进行评估和验证。要捕获这些不同的价值观和意见，需要公众参与规划过程。很多国家已通过法

规要求公众参与决策过程，“综合洪水管理”需要所有利益相关者，包括受到直接影响的民间团体和社区，的广泛参与。

### **适应性管理**

由于气候变化方面不确定的自然因素以及蓄水区的人为变化，有关未来洪水风险的科学知识中包含有不确定性。在这种条件下，应对这些不确定风险的政策必须基于一个稳健但又灵活的方法。人们普遍认识到，适应性管理是应对此类科学不确定性的方法。其中，决策本身就是持续的、以科学为基础的流程的一部分。它包含规划、行动、监测和评估所使用的战略，并将新知识纳入管理方法中。将监测和定期评估的结果用于改进管理政策、战略和实践。适应性管理明确定义了预期成果，指定了衡量各种响应的方法，收集和分析信息，以便比较实际结果与期待值，从比较中学习，并相应修订行动和规划。

### **信息管理和交流**

利益相关者参与“综合洪水管理”最有可能达成共识。在这种情况下，利益相关者赞同“综合洪水管理”的整体方法，以理性和客观的态度超越其狭隘的短期利益和不同的观点。利益相关者的有效参与可能需要努力进行能力建设，确保利益相关者以健全、相关的知识为基础进行操作，并通过专家咨询

得到支持。社区必须能够充分参与资料和信息收集以及制订和实施应急预案和灾后响应。专家、公众和所有其他相关人员之间的数据、信息和经验共享和交换，对于达成共识和处理冲突以及选定战略的实施都是十分重要的。信息交换必须以透明的方式进行，应涉及所有各方。跨境洪水信息的共享和交流对实施下游地区的防洪备灾计划至关重要。作为一项公益事业有关防汛应急准备和响应的信息应当共享。

### **适当的经济手段**

冲积平原上的生活成本部分由冲积平原上的居民以经济损失和减少机会的形式承担；部分则以政府资助的保护措施、救济和重建活动的形式由纳税人承担。一个社会的社会和经济结构决定了这种分担在何种程度上是可以接受的。洪水风险的成本不仅应由冲积平原上的居住者并直接受益于斯的人承担，而且也应由间接获利者分担。在理想状态下，公众承担的风险份额应该与一般纳税人从占用的冲积平原上的经济活动的收益相称。政府资助洪水管理活动和支付洪水保险补贴的范围应就在政府的社会经济政策的背景下在地方进行讨论。应以透明的方法确定公正和公平地分担洪水风险的成本。能否成功采用“综合洪水管理”的方法，在一定程度上取决于如何使用分担洪水风险的经济手段（税收、补贴和保险）。

## 参考文献和推荐阅读

### 参考文献

Bates, B.C.、 Z.W. Kundzewicz、 S. Wu 和 J.P. Palutikof 合编, 2008 年: 气候变化和水。政府间气候变化专门委员会技术文件, 日内瓦, IPCC 秘书处。

关于适应气候变化的土地和水资源管理的对话, 2009 年: 关于适应气候变化的土地和水资源管理的内罗毕宣言。 [http://www.gwpforum.org/gwp/library/NAIROBI\\_STATEMENT.pdf](http://www.gwpforum.org/gwp/library/NAIROBI_STATEMENT.pdf)。

瑞士联邦环境部, 2007 年: Ereignisanalyse Hochwasser 2005 年。伯尔尼, 瑞士联邦环境部。

全球水伙伴技术咨询委员会, 2000 年: *综合水资源管理*。技术背景文件第 4 号, 斯德哥尔摩。全球水伙伴。

政府间气候变化专门委员会 (IPCC), 2007 年: IPCC 第四次评估报告: 气候变化, 2007 年。剑桥, 剑桥大学出版社。

Trenberth, K.E.、 A. Dai, R.M. Rasmussen 和 D.B. Parsons, 2003 年: 降水的变化特征。美国气象学会学报, 84, 1205—1217 页。

联合国, 1993 年: 21 世纪议程: 地球峰会——联合国里约行动纲领。联合国出版物

联合国行政协调委员会和秘书处间水资源小组 (ACC/ISGWR), 1992 年: 都柏林声明和会议报告。日内瓦, ACC/ISGWR。

联合国经济和社会事务部, 2002 年: *约翰内斯堡执行计划*。联合国出版物。

——, 2007 年: 世界城市化展望: 2007 年修订本。 <http://www.un.org/esa/population/unpop.htm>。

联合国国际减灾战略, 2005 年: *2005-2015 年兵库行动框架: 加强国家和社区的抗灾能力*。世界减灾大会, 兵库县神户市, 日本。

Van Zalinge, N., 2003 年: *洞里萨湖渔业管理的数据要求*。  
<http://www.fao.org/docrep/005/ad070e/ad070e0a.htm>。

### 推荐阅读

Ahmad, Q. K.、 A. K. Biswas、 R. Rangachari 和 M. M. Sainju, 合编, 2001 年: *恒河—布拉马普特拉河—梅克纳河地区可持续发展框架*。孟加拉国达卡, 大学出版社有限公司。

Ashley, C.和 D. Carney, 1999 年: *可持续的生计: 早期经验教训*。伦敦, 国际开发署。

Calder, I, 2000 年: *土地利用对水资源的影响*。农村地区流域土地与水之间的联系, 电子工作室, 背景文件第 1 号, 罗马, 联合国粮农组织 (FAO)。

Charveriat, C., 2000 年: *拉丁美洲和加勒比海地区自然灾害: 风险概况*。研究部第 434 号工作文件, 华盛顿特区, 泛美开发银行

Comino, M.P. 2001 年：向下民主化：澳大利亚水资源决策中社区的作用——提交给美国水资源协会和邓迪大学国际水法研究所 (IWRLRI) 的邓迪国际专业会议，邓迪大学，邓迪，苏格兰，[www.awra.org/proceedings/dundee01/Documents/Comino.pdf](http://www.awra.org/proceedings/dundee01/Documents/Comino.pdf)。

Dyson, M.、G. Bergkamp 和 J. Scanlon, 合编，2003 年：《流量：环境流量的要点》。Gland, 瑞士和英国剑桥，国际自然保护联盟 (IUCN)。

Francis, J., 2002 年：《通过综合水资源管理理解性别和洪水》。代尔夫特，荷兰，性别与水联盟。

全球水伙伴，1998 年：《水是社会和经济商品：如何将原则付诸实践》(P. Rogers、R. Bhatia 和 A. Huber)。技术咨询委员会 (TAC) 背景文件第 2 号，斯德哥尔摩，全球水伙伴组织/国际开发合作署。

全球水伙伴，1999 年：《综合水资源管理机制和立法安排的比较性评价中反映的都柏林水事原则》(M. Solanes 和 F. Gonzalez-Villarreal)。技术咨询委员会 (TAC) 背景文件第 3 号，斯德哥尔摩，全球水伙伴组织/国际发展合作署。

全球水伙伴，2009 年：《水管理、水安全和适应气候变化：早期的影响和基本应对》(C. Sadoff 和 M. Muller)。技术委员会 (TEC) 背景文件第 14 号，斯德哥尔摩，全球水伙伴。

Green, C.H., 1999 年：冲积平原利用经济学。Himganga, 1 (3): 4-5。

———，2000 年：水的社会关系。在“水，镇和国家规划和可持续发展国际研讨会”上提交的论文，巴黎，世界大坝委员会。

Green, C.H.、Parker, D.J. 和 Penning-Rowsell, E.C., 1993 年：为了在自然灾害中防止垮坝和保护脆弱社区所做的设计 (P.A. Merriman, C.W.A. Browitt)。伦敦，Thomas Telford。

Green, C.H., D.J. Parker 和 S.M. Tunstall, 2000 年：《防洪和管理选项的评估》。开普敦，世界大坝委员会。

保护莱茵河国际委员会，2001 年：洪水防御行动计划。见 (<http://www.iksr.org/index.php?id=123&L=3>)。

Maharaj, N., K. Athukorala、M.G. Vargas 和 G. Richardson, 1999 年：《水资源管理中的主流性别：原因和方法》。世界展望过程背景文件，世界水展望，<http://www.un.org/womenwatch/daw/forum-sustdev/francis%20paper.pdf>。

21 世纪的水安全海牙部长级宣言。2001 年 3 月 22 日。

Newson, M., 1997 年：《土地、水和发展：河流流域系统的可持续管理》。伦敦，Routledge 出版社。

联合国救灾协调处 (UNDRO), 1984 年：《防灾减灾：当前知识汇编》。第 11 卷，防备方面，纽约，联合国。

Robinson, M., 1990 年：《改善土地排水对河流径流量的影响》。第 113 号报告，Wallingford, 英国，水文研究所。

Rogers, P., P. Lydon 和 D. Seckler, 1989 年: *东部水域研究: 恒河—布拉马普特拉河流域的洪水和干旱管理战略*。华盛顿特区, 美国国际开发署。

Schueler, T., 1995 年: 制订更好的城市流域保护计划。 *流域保护技术*, 2 (2): 329-337。

汪恕诚, 2002 年: *资源水利: 人与自然和谐相处*。北京, 世界科学出版公司。

Walters, C.J., 1986 年: *可再生资源的适应性管理*。纽约, 麦格劳-希尔出版社。

世界大坝委员会, 2000 年: *大坝与发展——决策新框架*。伦敦, 地球瞭望。

世界气象组织, 2006 年 a: *综合洪水管理的法律和体制问题*。洪水管理联合计划 (APFM) 第 2 号技术文件, 洪水管理系列政策, (WMO-No.997), 日内瓦。  
[http://www.apfm.info/pdf/ifm\\_legal\\_aspects.pdf](http://www.apfm.info/pdf/ifm_legal_aspects.pdf)

———, 2006 年 b: *综合洪水管理的环境问题*。洪水管理联合计划 (APFM) 第 3 号技术文件, 洪水管理系列政策, (WMO-No.1009), 日内瓦。  
[http://apfm.info/pdf/ifm\\_environmental\\_aspects.pdf](http://apfm.info/pdf/ifm_environmental_aspects.pdf)

———, 2006 年 c: *综合洪水管理的社会和所涉及利益相关者方面的问题*。洪水管理联合计划 (APFM) 第 4 号技术文件, 洪水管理系列政策, (WMO-No.1008), 日内瓦。  
[http://www.apfm.info/pdf/ifm\\_social\\_aspects.pdf](http://www.apfm.info/pdf/ifm_social_aspects.pdf)。

———, 2006 年 d: *综合洪水管理的经济问题*。洪水管理联合计划 (APFM) 第 5 号技术文件, 洪水管理系列政策, (WMO-No.1010), 日内瓦。

———, 2009 年: 洪水管理系列工具, [http://www.apfm.info/ifm\\_tool](http://www.apfm.info/ifm_tool) 多信息, 请联系:



“综合洪水管理”认识到，洪水确实会产生有益的影响，并且永远无法对其实现完全的控制。“综合洪水管理”方法采用了结合监管、财政、物理和政策措施的综合方式，重点是在“综合水资源管理”的框架内应对洪水问题。本文并未对“综合水资源管理”各组成部分的细节进行讨论。“洪水管理系列政策”和“洪水管理系列工具”由“洪水管理联合计划”发表，对上述问题和许多其它问题提供了进一步的指导。

欲获得更多信息，详见：[http://www.apfm.info/publications.htm#fm\\_policy](http://www.apfm.info/publications.htm#fm_policy) 或 [http://www.apfm.info/ifm\\_tools.htm](http://www.apfm.info/ifm_tools.htm)。





欲获得更多信息, 请联系:

## 世界气象组织

宣传与公共事务办公室

电话: +41 (0) 22 730 83 14/15 – 传真: +41 (0) 22 730 80 27

电子邮件: [cpa@wmo.int](mailto:cpa@wmo.int)

洪水管理联合计划

转交: 气候和水司

水文水资源处

电话: +41 (0) 22 730 84 79 – 传真: +41 (0) 22 730 80 43

电子邮件: [apfm@wmo.int](mailto:apfm@wmo.int)

7 bis, avenue de la Paix – P.O. Box 2300 – CH-1211 Geneva 2 – Switzerland

[www.wmo.int](http://www.wmo.int)