



联合国

FCCC/SBSTA/2012/4



气候变化框架公约

Distr.: General  
13 September 2012  
Chinese  
Original: English

附属科学技术咨询机构

第三十七届会议

2012 年 11 月 26 日至 12 月 1 日，多哈

临时议程项目 3

关于气候变化影响、脆弱性和适应的

内罗毕工作方案

## 水和气候变化影响和适应战略技术研讨会报告

### 秘书处的说明

#### 摘要

本报告概述了根据关于气候变化影响、脆弱性和适应的内罗毕工作方案组织的水和气候变化影响和适应战略技术研讨会的情况。本次研讨会是与墨西哥环境和自然资源部国家水委员会合作组织的，于 2012 年 7 月 18 日至 20 日在墨西哥的墨西哥城举办。研讨会审议了与气候变化对水资源的影响有关的问题，包括在生计、相关部门和生态系统、数据和观测需求和机遇等背景下多层面的水问题，以及在各级减轻水资源对气候变化的脆弱性的适应计划和做法。交叉主题包括当地知识和适应战略的适用性，以及需要在制定涉及水资源的适应战略时保持性别敏感。与会者还讨论了为加强水资源对气候变化的抗御能力，促进利益攸关者参与、知识分享和管理以及各个层面的合作等问题。研讨会报告还概述了与会者就内罗毕工作方案背景下的后续行动和进一步考虑而确认的建议。

## 目录

	段次	页次
一. 导言.....	1-8	3
A. 任务.....	1-3	3
B. 本说明的范围.....	4	3
C. 附属科学技术咨询机构的可能行动.....	5	3
D. 背景.....	6-8	4
二. 议事录.....	9-16	4
三. 研讨会处理的关键问题分析.....	17-65	5
A. 导言.....	17-21	5
B. 促进理解气候变化对水资源影响的观测数据 及其解释.....	22-29	6
C. 评估气候变化对水资源以及相关部门和生态 系统的影响.....	30-45	8
D. 与不同层面水资源有关的适应计划和做法.....	46-60	10
E. 交流、利益攸关者参与、知识分享和管理.....	61-65	14
四. 今后的可能步骤.....	66-99	15
A. 建议概述.....	66-89	15
B. 在内罗毕工作方案背景下应采取后续行动和 进一步审议的问题.....	90-99	19

## 一. 导言

### A. 任务

1. 缔约方会议第十七届会议请秘书处与关于气候变化影响、脆弱性和适应问题的内罗毕工作方案各伙伴组织以及其他有关组织合作，在附属科学技术咨询机构(科技咨询机构)第三十七届会议之前，在内罗毕工作方案之下组织一次水和气候变化影响和适应战略技术研讨会。<sup>1</sup>
2. 在同一决定中，缔约方会议表示，研讨会将参考科技咨询机构第三十四届会议报告附件一中所载资料以及缔约方随后提出的意见，<sup>2</sup> 并讨论本土和传统知识及适应做法以及对性别问题敏感的方针和工具等跨部门问题。<sup>3</sup>
3. 缔约方会议在其第十七届会议上，还请科技咨询机构在第三十八届会议上重新考虑关于气候变化影响、脆弱性和适应的内罗毕工作方案的工作领域，以便就如何更好地支持内罗毕工作方案的目标向缔约方会议第十九届会议提出建议。这一进程将帮助本组织进一步了解今后哪些潜在工作领域也可酌情用于支持坎昆适应框架下的科学技术工作。<sup>4</sup>

### B. 本说明的范围

4. 本报告基于上文第 1 段中提及的研讨会上进行的陈述和讨论，提供了关于该次研讨会的信息。<sup>5</sup> 包括：
  - (a) 叙述研讨会议事情况(第二章);
  - (b) 分析研讨会处理的关键问题(第三章);
  - (c) 接下来的可能步骤，包括概述与会者确认的进一步行动建议，同时涉及在内罗毕工作方案背景下的进一步行动(第四章)。

### C. 附属科学技术咨询机构的可能行动

5. 科技咨询机构不妨在其第三十七届会议期间作为审议该届会议之前完成的各项活动的产出工作的一部分，审议本次研讨会报告。这或将有助于缔约方重新考虑上文第 3 段提及的内罗毕工作方案的工作领域。

<sup>1</sup> 第 6/CP.17 号决定，第 4 段。

<sup>2</sup> FCCC/SBSTA/2011/2。

<sup>3</sup> 第 6/CP.17 号决定，第 4 段。

<sup>4</sup> 第 6/CP.17 号决定，第 1 段。

<sup>5</sup> 与研讨会有关的文件见<<http://unfccc.int/6955>>。

## D. 背景

6. 内罗毕工作方案的总体目标是协助所有缔约方，特别是发展中国家，包括最不发达国家和小岛屿发展中国家，更好地了解 and 评估影响、脆弱性和适应，就实际的适应行动和措施作出知情决定，以便在考虑到当前和未来气候变化和变异性的前提下，在稳妥的科学、技术和社会经济基础上应对气候变化。<sup>6</sup>

7. 在科技咨询机构第三十四届会议期间，缔约方同意在内罗毕工作方案之下，讨论气候变化对水资源及其综合管理的影响。<sup>7</sup> 编写了关于水和气候变化影响以及适应战略的技术文件，提交科技咨询机构第三十五届会议审议。<sup>8</sup>

8. 研讨会的目标是：

(a) 协助所有缔约方，尤其是发展中国家，包括最不发达国家和小岛屿发展中国家增进和发展对以下各方面的共同理解：

(一) 气候变化给清洁水资源和水相关部门带来的脆弱性和影响；

(二) 减少清洁水资源和水相关部门脆弱性的切实适应计划和做法；

(三) 数据、信息和研究需要和机遇，包括在知识分享和管理方面的需要和机遇，以及利益攸关者在各个层面为促成一体化水资源管理和建立对气候变化的抗御能力而进行的合作；

(b) 就今后在内罗毕工作方案背景下的水和气候变化工作提供建议。

## 二. 议事录

9. 水和气候变化影响和适应战略问题技术研讨会于 2012 年 7 月 18 日至 20 日在墨西哥的墨西哥城举办。它是在墨西哥环境和自然资源部国家水委员会的协作下组织的，由科技咨询机构主席 Richard Muyungi 先生主持。

10. 52 名缔约方和活跃在与水资源有关的气候变化影响评估和适应计划和做法领域的有关国际、政府间和非政府组织的代表参加了研讨会。

11. 东道国政府主持了研讨会的开幕式，随后是框架会议，会议期间，研讨会主席综述了内罗毕工作方案和研讨会范围。作了三次框架性介绍，以确定研讨会的必要背景：第一次是概述气候变化对水资源、生计、相关部门和生态系统的影响；第二次是评估气候变化对水资源的影响；第三次是介绍墨西哥对国家水资源适应计划和做法的看法。第二场会议侧重于获得和使用观测数据，以及促进改进

<sup>6</sup> 第 2/CP.11 号决定，附件，第 1 段。

<sup>7</sup> FCCC/SBSTA/2011/2，第 6 段。

<sup>8</sup> FCCC/TP/2011/5。

观测工作，以了解气候变化对水资源的影响。与会者作了四次陈述，随后是全体讨论，加深对观测数据若干方面问题的理解，包括努力加强有关能力的实例以及学到的经验教训。

12. 第二天组织了两场会议。第一场会议侧重于理解和评估气候变化影响以及水资源和有关部门和生态系统的脆弱性，旨在加深对水资源就生活和生计而言的多重性质的理解。进行了四次发言，提供关于评估水资源，相关部门和生态系统面临的气候变化影响和脆弱性的工具和方法的不同例子。随后是一次互动会议，与会者分成小组，多方面地讨论和交流水资源问题，现代、当地和传统知识和做法的适用性和可得性，对性别问题敏感的工具和方针，以及有关经验教训。

13. 第二天的第二场会议侧重于了解不同类型的减少脆弱性和加强水资源抗御能力的适应计划和做法。进行了两次发言，概述不同类型的适应计划和做法，包括适应气候变化的政策工具。随后是关于不同层面适应计划和做法的案例研究介绍。

14. 在该场会议结束前，组织了三次分组讨论，侧重于了解在多个层面上的适应计划和做法：第一组侧重于跨界和区域层面；第二组侧重于国家层面；第三组侧重于国家以下和社区层面。在分组讨论中，与会者交流了在当前与水资源有关的适应计划和做法方面的经验，包括审议当地和传统知识，关于适应计划及其执行的性别敏感的工具和方针，以及确认经验教训、良好做法和今后的需要。在随后的全体会议上介绍和讨论了分小组的主要讨论问题和结论。

15. 第三天包括两场会议。在第一场会议上，与会者侧重于审议主要的讨论点，了解为加强水资源对气候变化的抗御能力，有哪些机会促进交流、利益攸关者参与、知识分享和管理以及在不同层面的合作。进行了四次发言，举例说明了促进了解这些机遇的区域和全球举措。随后是介绍头两日几场会议的主要讨论点。与会者进行了互动讨论，以交流经验教训、良好做法和今后的需要。

16. 在第三天的最后一场会议上，缔约方和各组织就今后可能在水和气候变化影响以及内罗毕工作方案下的适应战略采取哪些进一步行动提出了建议。研讨会在主席总结了议事情况后闭幕。

### 三. 研讨会处理的关键问题分析

#### A. 导言

17. 与会者交流了与洁净水资源的脆弱性以及气候变化对水资源、相关部门和生态系统的影响有关的关键问题。

18. 气候变化给水的管理者和用户以及不同层面的决策者带来了重大挑战。鉴于洁净水资源与其他部门和生态系统之间固有的联系，气候变化导致的洁净水资源日益加深的脆弱性可能影响到：生态系统和生物多样性；农业和食品安全；土

地使用和林业；水供应和卫生设施；卫生保健；城市住区和基础设施；能源供应和发电。

19. 对区域水供应和可得性的影响可能导致区域水危机，进而引发动荡、暴力和冲突，使穷人和弱势群体首当其冲。评估在盆地或汇水区气候变化对水资源的影响有助于全面评估社会、生态和经济压力。

20. 人口增加、土地用途变化、人口变化、包括移徙，以及城市化是加剧水资源脆弱性的一些社会刺激因素，伴随产生了对水的可得性和水供应的影响。因此，气候变化和变异性是加深现有脆弱性的因素。如果不建立有效的机构和采取适应性的管理做法，脆弱国家将继续经受气候变化的不利影响。在多重干预层面，促进有效适应的有利环境意味着反应敏捷、便于利用、包容性和平等的体制能力，尤其是在治理背景下，能够促成地方、省、国家和区域以及更大范围的变化。跨界合作对限制水资源的脆弱性也是至关重要的。

21. 适应战略可能包括不同部分：一体化水资源管理、风险评估和分析；改进方法、管理和决策能力；除其他利益攸关者群体外，调动决策者和政策制定者、实践人员、研究人员和脆弱社区的参与。抗御能力建设涉及自下而上和自上而下方针的结合、早期预警系统和灾害风险管理战略，这将带来短期和中期的发展效益，并就长远而言减少脆弱性。

## B. 促进理解气候变化对水资源影响的观测数据及其解释

### 收集、管理和使用观测数据，以及当地知识和做法

22. 出于不同理由，气候观测和服务在各级都很重要，包括除其他外的下列理由：预测水供应；为气候、气象和水模式提供投入；校准模式；卫星数据的核查和地面情况调查；预先了解自然进程。从这些观测中得到的数据应转化为有用的信息，用于决策和政策制定、计划和方案编制。

23. 气候观测可包括较长时间内的例行气象观测、记录长期变化的高精确持续观测，用作历史记录的气候替代性指标观测等等。

24. 描述气候系统的关键气候变量载于表 1，显示了三个领域的 50 个关键气候变量：大气层、海洋和陆地。

表 1  
关键气候变量

领域	关键气候变量
大气层(地面、海面 and 冰面以上)	<p>表面：气温、风速和风向、水蒸气、压力、降水、表面辐射平衡<sup>a</sup></p> <p>高层大气：温度、风速和风向、水蒸气、云特征、地球辐射平衡(包括太阳辐照)<sup>b</sup></p> <p>成份：二氧化碳、甲烷和其他长寿命温室气体、<sup>c</sup> 受前体气体<sup>d</sup> 支持的臭氧和气溶胶</p>
海洋	<p>表面：海面温度、海面盐度、海平面、海况、海冰、海面面积、海洋水色、二氧化碳分压、海洋酸性度、浮游植物<sup>e</sup></p> <p>表面：温度、盐度、海流、营养物、二氧化碳分压、海洋酸性度、氧、示踪物</p>
陆地	<p>河流量、用水、地下水、湖泊、雪盖、冰川和冰盖、永久冻土、季节性冻土、反照率、土地覆盖(包括植被类型)、吸收光合有效辐射比、叶面积系数、地面生物量、土壤碳、火灾、土壤湿度</p>

资料来源：世界气象组织。为支持《气候公约》拟订的全球观测系统实施计划(2010 年最新资料)。见网址 <http://www.wmo.int/pages/prog/gcos/Publications/gcos-138.pdf>。

<sup>a</sup> 包括在接近地表面的标准但全球不同的高度进行的测量。

<sup>b</sup> 至平流层顶。

<sup>c</sup> 包括氧化氮、氯氟碳化物、氟氯烃化合物、氢氟碳化物、六氟化硫、全氟碳化物。

<sup>d</sup> 尤其是二氧化氮、二氧化硫、甲醛和一氧化碳。

<sup>e</sup> 包括在表面混合层内的测量，通常在顶层 15 米内。

25. 不同类型和组合的气候观测可能很重要。例如，哥斯达黎加即考虑了使用来自雨量计和自动网络的降雨量资料。<sup>9</sup>

26. 美利坚合众国的例子包括大气观测，例如气象查询网络、合作观测站方案，以及陆地观测，例如土壤气象分析网络和积雪场遥测网络。<sup>10</sup>

<sup>9</sup> 更多资料见 [www.imn.ac.cr](http://www.imn.ac.cr)。

<sup>10</sup> 更多资料见 [www.climate.gov](http://www.climate.gov)。

27. 全球气候观测系统(气候观测系统)是观测系统的国际协调网络,目的是就全球气候系统的状况提供连续、可靠和全面的数据和资料。<sup>11</sup> 气候观测系统由现有大气层、海洋和陆地观测系统的气候相关部分组成,目的是加强这些部分,以满足用户对气候观测的需要。

28. 全球气候服务框架(气候服务框架)是由世界气象组织建立的,目的是更好地管理气候变异性 and 气候变化的风险,并通过编订以科学为基础的气候资料和预测,将之纳入全球、区域和国家各级的计划、政策和做法中,以适应气候变化。<sup>12</sup> 气候服务框架旨在弥合需要了解气候相关信息方面与掌握此类知识方面二者之间的隔阂,从而尤其是赋予脆弱者以能力。

29. 例如,墨西哥在其东南部创建了第一个区域水文学中心,目的是在区域规模上,促成水文学家和气象学家就早期预警系统的合作。

## C. 评估气候变化对水资源以及相关部门和生态系统的影响

### 1. 脆弱性和气候变化对水资源以及相关部门和生态系统的影响

30. 脆弱性和气候变化对水资源的影响体现在下列方面:

(a) 气温上升和年际降水量变化导致水径流和洪涝情势的变化,触发缓发事件,例如沙漠化、海平面上升、清洁水资源盐碱化和冰川融化;

(b) 极端事件日益加剧,例如暴雨和洪灾频度和强度加剧、冰湖溃决引发山洪的危险日益增加,以及缺乏管理和应对伴随这些事件而来的风险的实际能力;

(c) 管理或应对水供应方面的脆弱性和不确定性,原因在于例如季节性的变化、预期降雨季期间和之外降雨量变化的加剧、冬季少雪,以及由于干旱和天然泉水和水资源的干涸,缺水对有关部门和生态系统的影响。

31. 与会者讲述了一些例子,显示水资源影响各国生活和生计的多方面问题,以及在此背景下气候变化影响的意义。气候变化对水资源以及相关部门和生态系统的影响除其他外,包括:地表水日益稀缺,地下水位下降,导致可耕地和牧场减少,农业产量下降;森林火灾频发,导致野生生物的生境和牲畜的生产性用地丧失;水源性疾病,例如霍乱,以及其他健康影响增加;人口流离失所和失去生计;跨界河流流域冲突加剧;对基础设施和交通的影响。

32. 伴随而来在多个层面对粮食、能源、生物多样性和卫生安全部门的影响加大了民众相互冲突的需要之间的紧张,带来了附加的经济后果。在海地,水资源因农业需要增加导致的脆弱性伴随气候变化的影响进一步放大。海地的戈纳伊夫和海地角预计将遭遇水资源短缺,增加对水源储备的压力。

<sup>11</sup> 更多资料见 <http://www.wmo.int/gcos>。

<sup>12</sup> 更多资料见 <http://www.wmo.int/gfcs>。



## 2. 评估气候变化影响的工具和方法以及评估结果

33. 与会者交流了评估气候变化对各个层面水资源和生态系统影响的工具和方法的例子，包括评估结果。所讨论的许多评估工作仍在进行中，一些结果只是初步的。然而，与会者确认了一些可适用于其他地区的经验教训和良好做法。

34. 对 10 个河流三角洲脆弱性和抗御能力的对比评估提供了了解目前和今后全球范围三角洲状况的例子。这 10 个三角洲是湄公河三角洲、恒河—雅鲁藏布江—梅克纳河三角洲、芝利翁河三角洲、长江三角洲、莱茵河—默兹河三角洲、尼罗河三角洲、多瑙河三角洲、加利福尼亚湾三角洲、密西西比河三角洲和英科马提河三角洲。评估采用了“动因—压力—状态—影响—应对”和空间分层方法。所使用的情景降尺度用于不同的三角洲，以确定在今后如何就面对气候变化的脆弱性和抗御能力为这些三角洲打分。对这些三角洲的评估得出了不同结果，但有一些如下：

- (a) 在土地使用和用水方面供求之间的不平衡；
- (b) 三角洲内基础设施不充分或老化；
- (c) 三角洲的自然进程受到干扰；
- (d) 处理问题和实施解决办法的管理工作不充分；
- (e) 制定全面(多部门)三角洲计划面对挑战；
- (f) 跨三角洲的合作潜力。<sup>13</sup>

35. 提出了一个流域一级的评估模式，即 HydroBAT，包含三个因素：评估(海拔、梯度、水资源分配、相关性和人口分布)、分析(水生动植物分级、生态系统服务、相关性分析和气候脆弱性)和预测(流域预测和数据分析)。

36. Flowing Forward 是另一种工具，强调了对使用其他工具和方法获得的资料的整合和组织。这种框架方法适用于地貌和流域一级，它将参与性方法与对社区和环境的案头研究和科学分析和观察结合在一起。由于它不仅限于数据密集分析，这种工具可用于缺乏数据的地区。<sup>14</sup>

37. 评估冰川、水资源和山脉生态系统脆弱性的一些例子包括山区综合发展国际中心在印度喜马拉雅地区建立了区域洪水信息系统、冰川湖测绘和冰川湖溃决引发山洪风险评估。

38. 喜马拉雅气候变化适应方案是涉及奥斯陆国际气候和环境研究中心、山区综合发展国际中心和联合国环境规划署阿伦达尔全球资源信息数据库在兴都库什—喜马拉雅地区的一项协作方案，目的是通过增进对脆弱性、机遇和适应潜力的了解，加强山地社区，尤其是妇女的抗御能力。喜马拉雅气候变化适应方案旨在

<sup>13</sup> 更多资料见 [www.delta-alliance.org](http://www.delta-alliance.org)。

<sup>14</sup> 关于此一工具的更多资料见 <http://www.floatingforward.org/>。

生成关于气候变化对自然资源、生态系统服务以及依赖这些服务的社区的知识，促进在以证据为基础的科学知识基础上，在兴都库什—喜马拉雅地区实施强化适应的政策和做法。<sup>15</sup>

39. 对各国的联合跨界分析就数据、模式和经验的分享而言很重要，对联合制定政策和措施以促成适应战略也很重要。

### 3. 纳入当地知识和性别观点

40. 世代传承的传统和当地知识对了解气候变化对水资源的影响以及如何适应极端事件很重要，尽管由于气候变化加速和脆弱性加剧，这些还不足够。应当利用此类知识，以充实和调整现代评估工具和方法。

41. 社区对气候脆弱性、气候变化以及动植物一类生态系统指标的变化的认知，有助于促进地方一级对气候变化影响的理解。当地和传统知识对在区域一级使用观测系统来观测当地指标变化往往是有效的。据指出，在社区之间和各国之间理解、整合和运用当地知识和科学知识的手段上，存在巨大差异。

42. 需要将气候学与社区知识综合在一起(例如将当地认知与观察数据相比较)，并将性别问题纳入社区气候变化评估工具。

43. 在山区，当地知识对察觉空间变化(例如不规则岩层)导致的影响差异很重要。

44. 卫生部门提供了鲜明的例子，显示如何利用传统和当地知识来充实现代科学和公共卫生政策。

45. 就如何整合当地知识，以更好地评估气候变化给水资源带来的影响，与会者提出了下列想法：

(a) 地图、目录(例如在数据库中)和在有关部门并以不同语言传播当地知识的良好做法；

(b) 将当地知识纳入早期预警系统。

## D. 与不同层面水资源有关的适应计划和做法

### 1. 综合方针

46. 鉴于水资源的复杂性质，人们认为全面的管理方针是至关重要的。与会者介绍和讨论了水资源综合管理，这是一个有用的框架，各国通过这一框架，可将气候变化影响和脆弱性等纳入其中，推行适应战略。水资源综合管理被描述为一个进程，它促进了协调开发和管理水、土地和相关资源，以公平实现最大经济效

<sup>15</sup> 关于喜马拉雅气候变化适应方案的更多资料，见 <http://www.icimod.org/?q=7277>。

益和社会福利，不会损害基本生态系统和环境的可持续性。<sup>16</sup> 水资源综合管理提供了跨社会经济、环境和行政系统落实适应措施的重要框架，为行之有效，必须推行适当规模的综合方针。<sup>17</sup>

47. 可持续河流流域管理对加强公平的经济发展、粮食安全、气候抗御能力和保护环境至关重要。

48. 与会者提出了立足生态系统的适应方针，这是找到适应方法以实现水资源管理的另一个例子。这些方针涉及生物多样性和生态系统提供的服务，作为整体适应战略的一部分，帮助人们适应气候变化的不利影响。此类适应方针“利用一系列机遇，实现可持续管理、维护和恢复生态系统，以提供服务，帮助人们适应气候变化的影响。”<sup>18</sup> 国际保护自然联盟给出了一个例子，显示在锡克绍拉河流域立足生态系统的适应战略，描述了如何通过该战略，在跨界范围减少受暴雨和频繁的洪水影响的生计的脆弱性。

## 2. 以社区为基础的当地方针

49. 孟加拉国以社区为基础的适应举措包括在五个气候敏感区(Rajshahi、Gaibandha、Gopalganj、Bagerhat 和 Rangamati)建立安全饮用水系统和保护穷人和妇女的安全。这一以社区为基础的举措的主要方法包括：

(a) 以社区认知、优先考虑和需要为基础的由社区主导的进程(例如社区测绘、基准和参与性脆弱性评估，以及参与性需要评估)；

(b) 纳入气候变化信息，包括考虑当地的科学的信息和信息；

(c) 加强当地知识和能力，以筹划和应对气候变化影响(例如社会动员和面向穷人和妇女的地方体制建设，促进性别问题在水、卫生设施和卫生保健中的作用，能力建设，联系和网络)。

50. 在塞内加尔恩贾斯山脚下的 Landou 村，为适应年平均降雨量减少、水径流加速和生态系统恶化，采用了一些有用的当地水资源管理做法，包括：

(a) 修建石头堤坝，放慢地表径流速度，便利地下水回灌；

(b) 开挖明渠，放慢径流速度，促进地下水的渗透和回灌，以便集水，用于园艺和果木栽培；

<sup>16</sup> 全球水事伙伴关系技术咨询委员会，2000 年。“水资源综合管理”。背景文件第 4 号。斯德哥尔摩：全球水事伙伴关系。

<sup>17</sup> Bates B、Kundzewicz Z、Wu S 和 Palutikof J (编辑)。2008 年。“气候变化和水”。政府间气候变化问题小组技术文件六。日内瓦：政府间小组秘书处。

<sup>18</sup> 生物多样性公约。《将生物多样性与缓解气候变化和适应相联系：生物多样性和气候变化问题第二特设技术专家组报告》。技术丛书第 41 辑。蒙特利尔：生物多样性公约。

(c) 视地形而定，在树根处或树后挖洞，采集水径流、散热和促进树木生长。

### 3. 国家方针

51. 墨西哥的国家水资源和气候变化战略有三项目标：系统增进关于气候变化及其影响的知识，减少其他非气候压力因素；加强水上生态系统的抗御能力和环境服务。

52. 建立水储备是世界野生动植物基金会与墨西哥水委员会和美洲开发银行合作，在墨西哥促进国家到流域一级的适应工作的另一个例子，其目标是全国范围 189 个子流域的自然流动体系。<sup>19</sup> 水储备有其多种效益，包括防止过度配置水资源，减少水资源的脆弱性和增加民众和自然的适应能力。

53. 布基纳法索的国家适应行动项目方案包括防侵蚀工程，例如在布基纳法索东北部的水道堤岸防护和植被重建，以及在 Burkina Sahel 的沙丘固定，这有助于增进水渗透，推动恢复地下水位，恢复土壤肥力和提高作物产量。

### 4. 跨界方针

54. 联合国欧洲经济委员会 1996 年以来生效的《保护与使用越界水道和国际湖泊公约》有助于在更广阔的知识基础上，更加切实有效地进行跨界适应。<sup>20</sup> 欧洲经委会关于用水和适应气候变化的指南是一个独特的工具，为决策者和水管管理者提供了建议，显示如何去评估，如何进行风险，包括健康风险评估，如何衡量脆弱性，以及如何在水资源综合管理的概念基础上，设计和执行适当的适应战略。

55. 欧洲经委会在跨界河流流域的试点项目，得出了如下一些初步经验教训：

(a) 在大多数流域，气候变化影响评估是由各国进行的，但往往使用不同的方法；

(b) 在跨界背景下，关于情景、模式和脆弱性的联合评估很重要，但协调的程度取决于资源和时间多寡；

(c) 深入的基线研究对确认哪些项目已经完成或哪些项目正在进行至关重要；

(d) 应调动有关利益攸关者，包括公众参与跨界河流流域管理；

(e) 联合工作组和例会便利决策者与技术专家之间进行对话的有益机制；

(f) 通过促进关注共同利益，专家合作等，可克服在跨界背景下的体制和文化差异。

<sup>19</sup> 关于墨西哥水储备的更多资料见<[www.wwf.org.mx/water-reserves](http://www.wwf.org.mx/water-reserves)>。

<sup>20</sup> 该公约已有 38 个缔约方批准。关于欧洲经委会的更多资料见<[www.unece.org/env/water/](http://www.unece.org/env/water/)>。

56. 在莱茵河—默兹河漫滩，洪水风险管理包括修建牢固的堤坝和更好地管理在这一跨界三角洲的新的建设。例如，一道绵延 200 公里的三角洲堤坝将洪水风险减少了 50%。

## 5. 政策工具以及监测和评估方针

57. 不考虑政策背景，可限制或影响适应，或导致不当适应。为促进适应而扩大筹资可提供投资手段，借以改进政策框架，包括帮助确保适应投资开支得当。

58. 为确保适应工作的及时和具有成本效益，可考虑下列选择：

(a) 探讨“无遗憾”和“低遗憾”选择(优先考虑在所有看来可取的前景下的可行选择)；

(b) 确认可促进低成本和灵活(最好是可逆的)选择(在计划/项目周期中及早考虑到整个一系列选择)；

(c) 考虑预期的成本效益；

(d) 尽量减少时间误差(例如就用于需要较长周转时间的永久/半永久基础设施，例如防洪工程的资本投资，采取灵活或实物期权)；

(e) 通过评估和管理气候风险，减少或消除内化气候风险的障碍以及处理水政策的风险因素，以促进减少风险和公平分担风险。

59. 表 2 展示了促进供水系统适应气候变化的一些政策手段。<sup>21</sup> 例如，较之建设基础设施，基于生态系统的适应往往提供更灵活、资本集约程度较低和更容易逆转的选择。然而，这一方针需要深入了解和评估生态系统服务的价值，并要求具备充分的体制能力，以确定、监测和强制提供这些服务。保险计划是另一套政策手段，可通过有效分散风险，在极端事件中作出赔偿和为已经枯竭的资本注资，促进适应工作，减少风险因素和脆弱性(通过价格信号)。

<sup>21</sup> 更多资料见<[www.oecd.org/water](http://www.oecd.org/water)>。

表 2

供水系统适应气候变化的一些政策工具一览

选择政策工具	管制	经济因素	信息基础
供水短缺风险 (包括干旱)	限制用水(例如禁止使用 胶皮管)  用水的行政配给	用水定价	促进节水的信息和宣 传运动
		用水贸易	
		取水税费	
		干旱年选择	
		生态系统服务付费	
		保险计划、小额贷款计划	
低质量风险	用水质量标准  排污许可	污染税费	信息和宣传运动
		可交易的污染许可	改进耕作技术的技术 援助
		生态系统服务付费	
供水过度风险 (包括洪水)	土地使用规划/分区限制  建筑规范/标准	保险计划	洪水风险测绘
		公—私伙伴关系(例如防洪工程)	早期预警系统
		生态系统服务付费	
		小额贷款计划	

资料来源：经济合作与发展组织。即出，《供水系统对气候变化的适应：经济手段和筹资机制》。

60. 经济合作与发展组织(经合组织)近来的一项调查显示，以成果为基础的管理和逻辑框架方针是六个发展合作机构最普遍采用的监测和评估方针。调查结果包括如下：确定基线和指标或许需要更为系统地使用气候预测；监测和评估时间必须修正为 20 年或更长，虽然目前大多数评估是在项目完成后 5 到 10 年进行，大多数机构将进程和影响指标结合在一起。

## E. 交流、利益攸关者参与、知识分享和管理

61. 发言和互动讨论交流了在通过交流、利益攸关者参与、知识分享和管理来加强水资源对气候变化的抗御能力方面的例子和经验教训。

62. 欧洲联盟水框架指令要求向公众通报制定河流流域管理计划的情况，并促进公众参与进来。<sup>22</sup> 公众参与包括代表水用户的非政府组织，例如当地和国家环境团体，以及其他利益攸关者，例如关键组织和公民团体。15 个成员国的专家，包括非政府组织、当地政府、供水行业和农业部门以及决策者的代表介绍了

<sup>22</sup> <[http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index\\_en.html](http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html)>。

参与的方法，对这些方法进行了研究，根据促进参与水管理的最佳做法的实例，印行了一本手册。<sup>23</sup>

63. 气候信息促进非洲发展方案是立足于建立坚实的科学和观测基础设施，以在政府机构、私人部门、民间社会和脆弱群体之间建立强大的工作伙伴关系，同时创立和加强知识框架，支持并整合必要行动。非洲气候政策中心是气候信息促进非洲发展方案的组成机构，侧重于通过知识生成、宣传和咨询服务，制定气候政策。气候政策中心与决策者、研究人员和实践者等多个层面上的利益攸关者配合工作。

64. 另一个有利益攸关者参与的合作例子是联合国水机制，这是联合国在所有与洁净水有关的问题上的协调机制。联合国水机制有 30 名成员和 25 名伙伴，其战略目标是：增进其成员和伙伴之间的一致性；在确保将水问题纳入全球政策辩论中发挥重大作用；对各个层面，尤其是国家一级的成员和伙伴给予支持。在联合国水机制下的其他专题优先领域中，关于水和气候变化的专题优先领域至关重要，这是为了加强联合国在与水和气候变化有关的活动中的系统协调。<sup>24</sup>

65. 与目标受众分享知识的一个途径是为决策者编写政策简报。这方面的一个例子是浓缩了关键信息的六份专题政策简报，这些信息涉及非洲水问题部长理事会实施的促进水安全和具有气候抗御能力的发展的战略框架。促进水安全和具有气候抗御能力的发展的战略框架为制定促进水安全和具有气候抗御能力的发展的“无遗憾”和“少遗憾”投资和金融战略，并为将其纳入发展规划进程提供了指导。<sup>25</sup>

## 四. 今后的可能步骤

### A. 建议概述

66. 在研讨会的发言和讨论基础上，与会者确认了为促进在水资源气候变化影响和适应战略方面的工作而有待开展的一系列重点活动。

#### 1. 促进理解气候变化对水资源的影响的观测数据及其解释

67. 高质量观测至关重要。例如，显而易见的是，需要更准确的观测数据，以更好地评估气候变化在尼罗河流域的影响。

<sup>23</sup> 关于该手册的更多资料见<<http://www.harmonicop.uos.de/handbook.php>>。

<sup>24</sup> 关于联合国水机制的更多资料见<[www.unwater.org](http://www.unwater.org)>。

<sup>25</sup> 关于促进水安全和具有气候抗御能力的发展的战略框架的更多信息，见<[http://www.gwp.org/Global/About%20GWP/Publications/CDKN%20publications/SF\\_WaterSecurity\\_FINAL.pdf](http://www.gwp.org/Global/About%20GWP/Publications/CDKN%20publications/SF_WaterSecurity_FINAL.pdf)>。



68. 必须确定需要哪类数据，以及为评估气候变化对水资源的影响应达到何种精确程度。对数据类型和数据可得性和需要的意识在各级都是不可缺少的。在现场，非卫星遥感观测和卫星观测提供了相互补充的水文气象数据。除水文气象数据外，还需要考虑来自其他全球变化驱动因素的数据，并判定数据的不确定性。

69. 应在国际一级制定数据监测和搜集的国际标准。但实际上，各国采用了不同的标准，因此需要对数据搜集和监测作出协调。发达国家与发展中国家之间在数据观测和数据管理方面有很大不同。

70. 投资于涵盖适当范围的不同层级的监测系统是必要的，应建立有关机制，以必要的先进工具弥补数据稀缺区域的数据空白。

71. 在提供高质量气候服务尤其是在发展中国家提供这类服务，存在基础设施、技术和体制能力上的差异，这种情况因缺乏能力分享而加剧。因此，重要的是加强国际合作，在存在差距的区域提高此类能力，以建立国家数据信息系统，寻求最恰当的国际融资机制，使发展中国家能够遵循有关数据收集 and 管理的既定程序，通过北南、南南和三边合作加强在数据管理方面的能力建设。同样重要的是，发展中国家应投资于提供高质量的气候服务。

72. 与会者表示，需要在不同网络之间，以及国际公约和机制(例如《气候变化公约》、联合国欧洲经委会、全球气候观测系统和气候服务框架)、研究和科学机构(例如美国地质调查局)、大学、私人部门、双边合作和河流流域委员会之间，建立在分享数据和有关信息上的协同关系。例如，欧洲气候适应平台提供了一个基于网络的平台，分享适应做法和数据，涉及欧洲联盟所有 27 个国家。<sup>26</sup>

73. 一些与会者提及区域中心和组织(例如加勒比共同体气候变化中心、非洲气候政策中心、伊比利亚—美洲气候变化办事处网络和山区综合发展国际中心)在促进此类合作上的潜在作用。然而，人们还指出，需要对各区域中心和组织的任务作出界定，并向各国政府通报这些任务。

74. 通过关于观测数据的数据平台、信息交换所和元数据库加强建立数据信息系统是至关重要的。

75. 改进和拓展建模技术应导致数据收集的加强、解释和传播。

## 2. 评估气候变化对水资源的影响

76. 非气候驱动因素应与气候变化一道加以考虑，以了解气候变化对水资源的影响。

77. 在评估水资源的脆弱性时，需要将社会文化影响考虑在内。

78. 当地知识和适应战略对评估水资源的脆弱性是有用的和相关的。不过，它们没有充分考虑气候变化问题，应当借助气候学加以系统化和补充。

<sup>26</sup> 关于欧洲气候适应平台的更多资料，见<<http://climate-adapt.eea.europa.eu/web/guest/home>>。



79. 生态系统和性别考虑应当纳入评估气候变化对水资源的影响的工具和方法中。

80. 跨界用水合作应当包含对上游和下游社区水用户脆弱性的理解。

81. 在《气候公约》进程背景下评估围绕水和气候变化影响产生的问题是将之列入政策考虑的一个有益步骤。当地知识、性别考虑和气候学应引起决策者的注意。

### 3. 在当地、国家和跨界各级的适当计划和做法

82. 与会者强调，“水适应”在各个部门都带来挑战和机遇。由于对水资源的气候相关影响因生态系统、当地环境和社会压力因素不同而各有不同，不存在一个千篇一律的方针。适应要求在短期优先考虑和长期收益之间达到迭接的平衡，这往往很艰巨。与会者举出了一系列例子，显示在当地、国家和跨界各级本土的适应计划和做法，也包括差距和对进一步行动的需要。

83. 与会者确认，下列因素对促进各级与水资源有关的有效适应行动至关重要：

(a) 在所有部门，不仅是水资源部门，都应纳入**对性别敏感的战略**，以绩效为基础的国家一级的性别指标需要纳入发展和适应方案。通过两性平衡参与计划和设计进程，例如在全过程中调动妇女参与，并通过赋予妇女和女童能力和教育，可将性别观点最有效地纳入适应做法；

(b) 建议采用某种设计方法(例如利用以生态系统为基础的适应方法或以社区为基础的方法)，把握和运用**当地和传统知识和做法**。设计与当地社区的一体化和包容性协商进程，将有助于在制定水的管理计划、政策和战略时，纳入此类当地技术和传统技术诀窍；

(c) 理解有关的**社会层面**问题对充分理解水资源的脆弱性及其对生活生计的相关影响非常重要。社会文化规范影响到民众的适应行为，它们尽管根深蒂固，但可伴随不断变化的需要与时俱进；

(d) **生计多样化**成为适应战略的一个关键，但需要通过结为网络的机构给予支持，并纳入政策考虑中，以确保在不同生计中对必不可少的水供应的可持续性有不同供水要求；

(e) 考虑到气候风险、用水效率、基础设施发展和社会经济条件的**有效治理和统一计划**，有助于加强水和粮食安全，促进灾害管理。统一的水计划在短期和长期都很重要，应在各个部门实行。水适应要求在城市和农村地区制订稳妥的空间规划，包括稳妥的土地使用规划和精明的基础设施投资；

(f) **政策缺陷分析**是很重要的，这包括评估当前的水相关适应政策以及可持续水管理的有关问题，处理长期影响，以确保国家一级适应行动的一致性和优先性；

(g) 对于适应需要和适应行动有关的成本效益进行潜在经济分析，有助于向决策者表明适应需要的价值。

84. 与会者认为，自下而上的方针和在社区与决策者之间建立信任是必要的，这样才能确定在社区/地区各级促进适应行动的共同目标。

85. 与会者就在国家一级促进适应行动交流了以下一些有益的经验教训：

(a) 需要开展部际协调与合作，以为在国家一级连接各项政策和做法奠定有用的体制基础；

(b) 具有气候抗御能力的框架(例如墨西哥的水储备)有助于促进地区和地方机构计划，实施和维持与适应行动有关的项目；

(c) 迫切需要在《气候公约》进程中，就气候变化对水资源的影响和适应战略作出政策考虑。

86. 与会者确认了若干方式，促进在跨界和区域各级制订有效计划和实施适应行动：

(a) 与会者建议建立流域和区域范围的数据库和框架，例如欧洲水档案馆、环境信息分享制度(由欧洲环境署建立)和气候服务框架，以消除种种差距，例如各国之间缺乏数据交流或交流不足，数据不足，缺乏联合数据管理，监测站网络能力不足以及数据的掌握/储存不充分；

(b) 与会者呼吁对极端事件和较长期的气候变化及其跨界影响展开进一步的研究，以提高对适应行动中跨界合作需要的意识。产生跨越国界或亚区域和区域边界影响的灾害，例如跨界洪水，表明需要在适应行动中开展国际合作。还必须提高当地社区的意识；

(c) 需要加强国际合作，以促进有助于发展中国家处理气候变化对水资源的影响的财政和技术资源流动，以及能力建设。可进一步调动区域组织和私人部门，支持实施跨界和区域适应行动；

(d) 由于不同滨河国家在适应行动的轻重缓急上缺乏一致，并由于缺少可以在适应行动中处理跨界合作的协调机制和机构(例如在许多跨界流域中没有河流流域委员会，即使存在，其影响国家和国际决策的能力也有很大差异)，与会者强调必须确保各级制定的适应战略之间的协同作用；

(e) 国际义务和公约，例如《国际水道非航行使用法公约》和《水公约》可帮助促进跨界合作。

#### 4. 交流、利益攸关者参与、知识分享和调配

87. 利用良好的交流战略，实现有效的利益攸关者参与，促进知识分享和调配，有助于减少知识差距。然而，由于利益攸关者群体的能力和理解各有不同，

需要采用不同类型的交流工具。例如，通过不同形式的对话促进当地社区参与往住是有效的。

88. 人们建议并支持设立**水和适应行动服务台**，供全球范围广大利益攸关者使用，以促进各级的信息和知识分享，因为关于水问题、气候变化影响和适应行动的信息和知识往往保存在国家和机构的仓筒里。

89. 应在项目周期和政策制定的初期阶段即**推动所有感兴趣的和相关的利益攸关者参与进来**，并留出足够的时间供决策。多利益攸关者咨询委员会(例如在马尔代夫)以及在国家一级的部际气候变化委员会或其他类型的气候变化委员会(例如在墨西哥、巴西和赞比亚)是一些可供仿效的例子。

## B. 在内罗毕工作方案背景下应采取后续行动和进一步审议的问题

90. 可从下列工作领域入手，处理研讨会期间提出的各种需要和差距，汲取经验教训。缔约方还可利用它们来根据上文第3段提及的任务，引导关于内罗毕工作方案今后工作领域的讨论。

91. 与会者还交流了他们对在内罗毕工作方案背景下，如何进一步推动关于水、气候变化和适应行动的对话的想法，建议可在该方案下采取如下一系列行动。

92. 关于内罗毕工作方案今后潜在的工作领域，与会者建议水可作为一个**专题工作领域**，同时考虑到其他组织目前开展的与水相关的工作。

93. 关于**信息和知识调配**，内罗毕工作方案可作为一个机制，调配发展中国家缔约方、适应行动专家、实践者和决策者的供求需要。内罗毕工作方案的增值在于其有可能同时考虑到跨部门方针或其他部门专题，例如农业和以生态系统为基础的方针。这将有助于确保各项专题之间的协调。

94. 关于作为“**平台的平台**”的作用，一些与会者提倡这样一种概念，即内罗毕工作方案应形成一种总括型的上层结构，针对水、气候变化影响和适应行动，并在更普遍的意义上针对具有气候抗御能力的发展问题，确认和协调各方面工作。在此主题下，与会者建议内罗毕工作方案应：

(a) 交流来自多个层面的良好做法，尤其是具有提升潜力和建立在科学和证据基础上的做法；

(b) 交流在适应行动中的跨界和区域合作经验；

(c) 设立水和适应行动服务台，促进多个层面的信息分享。

95. 就**利益攸关者参与**而言，与会者提及内罗毕工作方案在促进多利益攸关者参与上的增值作用，尤其是加强对区域网络和中心以及国家协调中心的参与。内罗毕工作方案采取全面方针，可与科学界、水专家(参与适应工作的实践者和大

学,减少灾害风险社团)和发展社团相互作用,引导有关的政策进程,促进在现场开展适应行动。

96. 在**能力建设和提高意识**方面,可通过各种传播手段,提高人们对进行经济分析,显示气候变化和适应行动的经济影响(即适应选择的成本效益和不作为的代价)的意识,并可向各个利益攸关者群体,包括决策者传播这些工作的成果。

97. 内罗毕工作方案还可帮助加强在**财政和技术资源**方面的国际合作,以及**发展中国家的能力建设**,包括南南能力建设,以应对气候变化对水资源的影响。

98. 与会者还确认了内罗毕工作方案向《公约》下的有关进程,例如国家适应计划和气候融资提供有关科学和技术咨询意见(例如审议对跨界适应项目进行气候融资的建议)的作用。

99. **监测和评估**,尤其是确认和传播有关战略和方法,被视为内罗毕工作方案提供高质量信息和知识,以加深对气候变化的影响和脆弱性的理解,落实适应行动的任务中的又一个潜在的交叉领域。

---