



## 生物多样性公约

Distr.  
GENERAL

UNEP/CBD/SBSTTA/15/8  
22 July 2011

CHINESE  
ORIGINAL: ENGLISH

科学、技术和工艺咨询附属机构  
第十五次会议  
2011年11月7日至11日，蒙特利尔  
临时议程\*项目4.2

### 内陆水域生物多样性：水循环及淡水资源的变化 对执行专题和跨学科工作方案的影响

#### 执行秘书的说明

#### 执行摘要

供水（和水质）变化影响着生态系统功能和服务的提供（并进而影响着生物多样性）。人们在此方面了解甚多，但关注的往往是可见的地表水，而“不可见”的水循环环节也是同样重要的因素，诸如湿度、土壤水分和植物蒸腾。水循环还是一个以生态系统为支撑的生物-物理过程。因此，所涉因素不仅包括水如何影响生物多样性，而且还包括生物多样性如何影响水（其数量和质量）。水循环变化使得不同生物群落、部门和方案领域与人类发展之间形成了多种联系。多数方案领域特定的重要因素能够轻易确定。鉴于人类对水的需求以及水对发展的重要意义，有必要强调生物多样性在实现水管理目标方面所发挥的积极作用。本说明通过实例简要介绍了这一背景。最为重要的因素是认识到水具有跨学科性，以及水的重要意义。水最能体现考虑生物系统做法的必要性。《生物多样性战略计划》（2011-2020年）及爱知生物多样性目标是共同审议包括本议题在内的各工作方案的相关框架，在这其中，水同样具有重要的跨学科作用。进行更深入审议的必要性因情况而异。缔约方大会已要求就本议题开展进一步的科学工作，此工作目前正在进行中。

\* UNEP/CBD/SBSTTA/15/1。

## 拟议的建议

谨建议科学、技术和工艺咨询附属机构（科咨机构）通过一项措辞大致如下的建议：

1. 赞赏地欢迎执行秘书编制的报告（UNEP/CBD/SBSTTA/15/8；UNEP/CBD/SBSTTA/15/9；UNEP/CBD/SBSTTA/15/10；以及UNEP/CBD/SBSTTA/15/11）；

2. 注意到水循环及淡水资源对执行《公约》所有专题和跨学科方案及《2010-2020年生物多样性战略计划》及其爱知生物多样性目标的影响，其中除其他外包括：

(a) 水循环是一个以生态系统为支撑的生物-物理过程，并且水资源供应（和质量）的变化，除其他外包括湿度、土壤水分和植物蒸腾，影响着生态系统功能和服务的提供；

(b) 水循环运作的方式会产生很多且各不相同的影响，因而有必要将水视为生态系统做法下的一个“跨学科”主题；

(c) 水循环使得不同的爱知生物多样性目标之间形成了强有力的联系，并且通过监测尚在进一步制订的《战略计划》框架以充分体现水循环的相关方面依然重要（第X/7号决定）；

(d) 生物多样性（“自然基础设施”）在实现生态系统和人口用水保障方面发挥着关键作用，并且使《2011-2020年生物多样性战略计划》有机会特别是通过自然基础设施做法给同样获得了所提供的其他共同惠益的可持续土地和水管理带来潜在成本效益，以此推动加强用水保障；

(e) 水问题及解决办法正是问题的所在，并有特定地域性，优先事项不可能具有规范性或详尽无遗，但可以确定予以更多关注的一些关键领域，诸如：(一)植被在保持当地和区域降雨和湿度方面的作用；(二)土壤生物多样性在土壤水分和水平衡以及由此保持土地功能方面的重要性；(三)水循环在保持预期的沉积物转移和处置程度，及（特别是在沿海地区）其所支撑的大量生态服务方面的重要性；以及(四)生物多样性/生态系统在调节水供应极端现象方面的作用（不仅包括干旱，例如通过土壤和土地覆盖恢复，还包括洪水，例如通过湿地恢复）。

3. 注意到（如关于处理第X/28号决定中有关审查信息、提供主要相关信息以及保持生物多样性的能力以便继续支持水循环的第39至41段的工作的进度报告（UNEP/CBD/SBSTTA/15/11）所述）正在就本议题开展的科学工作将为审议任何其他更为具体的咨询意见提供有益的依据。

## 一、 导言

1. 在第X/28号决定第38段中，缔约方大会敦促各缔约方和其他国家政府在执行所有专题和跨学科工作方案中考虑水循环变化的影响，以及在相关且可行的情况下纳入淡水资源变化的影响，并且特别注意水文学、生物多样性、生态系统功能和可持续发展之间的关

系；并请科学、技术和工艺咨询附属机构（科咨机构）审议这方面的问题。本说明为科咨机构提供一些指导，以支持这一请求。

2. 科学、技术和工艺咨询附属机构第十四次会议（UNEP/CBD/SBSTTA/14/3 号文件及其辅助性情况说明；科咨机构第 XIV/2 号建议）审议的对内陆水域生态系统生物多样性工作方案的深入审查的结果之一是，认识到有必要对水资源及其“跨学科”性质予以更多关注。缔约方大会第 X/28 号决定体现了这一必要性，例如其第 46(b)段指出：“...有明确的科学和技术依据证明《公约》所有有关方面和各工作方案都应加强对水的注意”。

《2011-2020 年生物多样性战略计划》和爱知生物多样性目标也体现了这种必要性（第 X/2 号决定）。这意味着，除科咨机构认为有必要逐一加以审议的任何具体建议之外，该机构还应酌情不断对本议题进行审议。

3. “水循环和淡水资源的变化”在很大程度上系指水资源供应（即数量）的变化问题。水的质量也是一个重要的主题。水的质量和水的数量是相关的主题。污染物稀释或浓缩影响着水的质量，水供应的极端现象（洪水和干旱）也会通过加速水土流失和/或中断土壤进行的养分循环等方式，对水的质量产生影响。应始终考虑到这些联系。“水文学”是一项关于水在地球表面、土壤和下伏岩石，以及大气中的特性、分布以及影响的科学研究。同样，“水文”的含义也“与水相关”。

4. 本说明第二部分作为一个切入点简要介绍了生物多样性与水循环之间的一些联系，以及与可持续发展之间的一些广泛的联系。水所具有的跨学科性质使得各工作方案之间形成了强有力的联系，并表明科咨机构最好是在生态系统背景下审议水问题；也就是说，适用生态系统做法。尽管需要考虑生态系统层面的因素，但每个工作方案都有关键的因素。本说明第三部分对其中一些因素做出了进一步概述。

5. 关于《2011-2020 年生物多样性战略计划》和爱知生物多样性目标的水和与水相关的生态系统的可能指标的情况说明（UNEP/CBD/SBSTTA/15/INF/10）进一步解释了关于《2011-2020 年生物多样性战略计划》和爱知生物多样性目标的水和与水相关的生态系统的主题。其确定了水、生物多样性与人类福祉之间存在的一些更直接的关系。它还确定了一些相关指标，以有利于制定监督实现爱知生物多样性目标的进展情况的框架（第 X/7 号决定）。下文提及了该文件确定的一些指标，以进一步阐明一些相关因素。

6. 本说明载入了科咨机构主席团于 2011 年 6 月 5 日至 6 日在蒙特利尔举行的面对面会议上提出的评论。根据第 2011-123 号通知，本说明早先的草稿于 2011 年 6 月 17 日至 7 月 14 日公布，以供审查，已酌情载入提出的评论。

## 二、生物多样性和水循环

7. 图 1a 提供了水循环简表。水以不同的速度通过生态系统流动：例如，通过流动地表水产生的流速较快，通过蒸发产生的流速较慢，通过地下水产生的流速往往极慢。这既是一个物理过程，也是一个生物过程。例如，土地覆盖（植被）的蒸腾作用显然取决于生物多样性（植物）存在与否。同样，土壤生物多样性在土壤如何发挥持水和调节侵蚀功能方面发挥着关键作用。除在保持水的数量方面，生物多样性还在保持水质方面发挥关键作用。由于水在整个景观中流动，因此它使得生态系统的不同部分（实际上从山区到海洋）之间形成了物理和生物联系。一个关键的管理问题是，陆上活动以及直接用水不仅会对发

生地点造成影响，而且还会影响到整个生态系统。影响程度显然因严重性不同而有所差异。人们已广泛认识到通过地表水产生的上游-下游影响因素，但对土壤水分和地下水因素，以及特别是土壤覆盖在通过蒸腾作用保持降水量方面的作用了解甚少。

8. 审议水循环的两个框架是生态系统服务和/或工作方案。图 1b 显示了所涉的一些重要的生态系统服务，并指出这是极为简化的图表。其中诸多服务与水直接相关（例如饮用水、洪水调节），但所有服务均以水为支撑（例如，粮食生产）。由于根据图 1a 所述存在相互联系，一个关键的管理问题是，活动对水产生的影响也会波及到所有生态系统服务。另外，影响程度显然因严重性不同而有所差异。图 1c（也是极为简化的图表）显示了“工作方案”关于水循环的观点。水使得各工作方案之间形成了联系。此外，工作方案本身在范围上存在重叠（例如，海洋和沿海地区的森林等）。只有生态系统做法才能体现所有必要的要素和因素。

9. 这些联系或是积极的或是消极的。例如，农业过度用水会对生态系统的下游部分造成影响，但同样，恢复农田的土壤生态系统或提高农作物用水的生产力可有助于改善整个生态系统的功能；森林在水调节和防止水土流失包括保护并向农业系统供应水方面发挥着重要作用。农作物蒸发的一些水分的循环有助于保持降雨量和森林的湿度。所有方面均相互关联并相互依赖。我们的任务是管理水循环，以使生态系统继续发挥作用，并提供多种惠益。这涉及管理实际的水供应（例如“水分配”）以及管理生物多样性，以支持持续的水供应（和质量）。

10. 水循环（图 1a）是一个生物-物理框架。生态系统服务观点（图 1b）即从均衡的社会、经济 and 生物多样性成果的角度需要对哪些方面加以管理。该观点也与执行《2011-2020 年生物多样性战略计划》和实现爱知生物多样性目标最为密切和相关。可对图 1b 进行扩充，以纳入更多与水相关的生态系统服务、潜在指标和相关的爱知生物多样性目标（由此产生的图表非常复杂，但被纳入了 UNEP/CBD/SBSTTA/15/INF/10 号文件图 1）。“工作方案”观点（图 1c）考虑到了需在更广泛生态系统背景下予以制定和执行的具体领域的政策和管理指导。

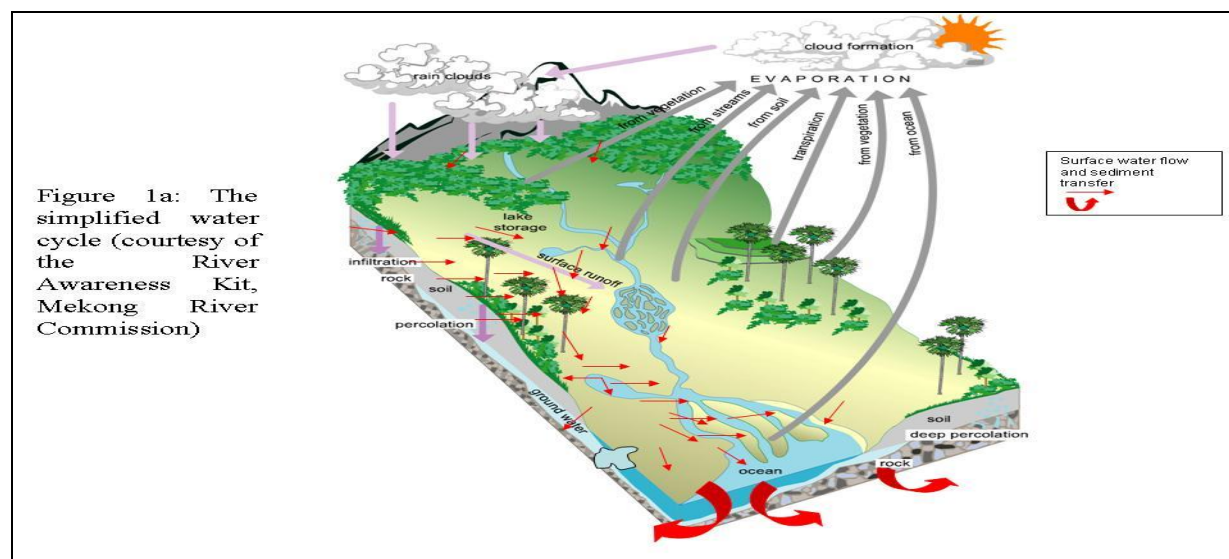




Figure 1b: The simplified water cycle (Fig. 1a) illustrating some water related ecosystem services

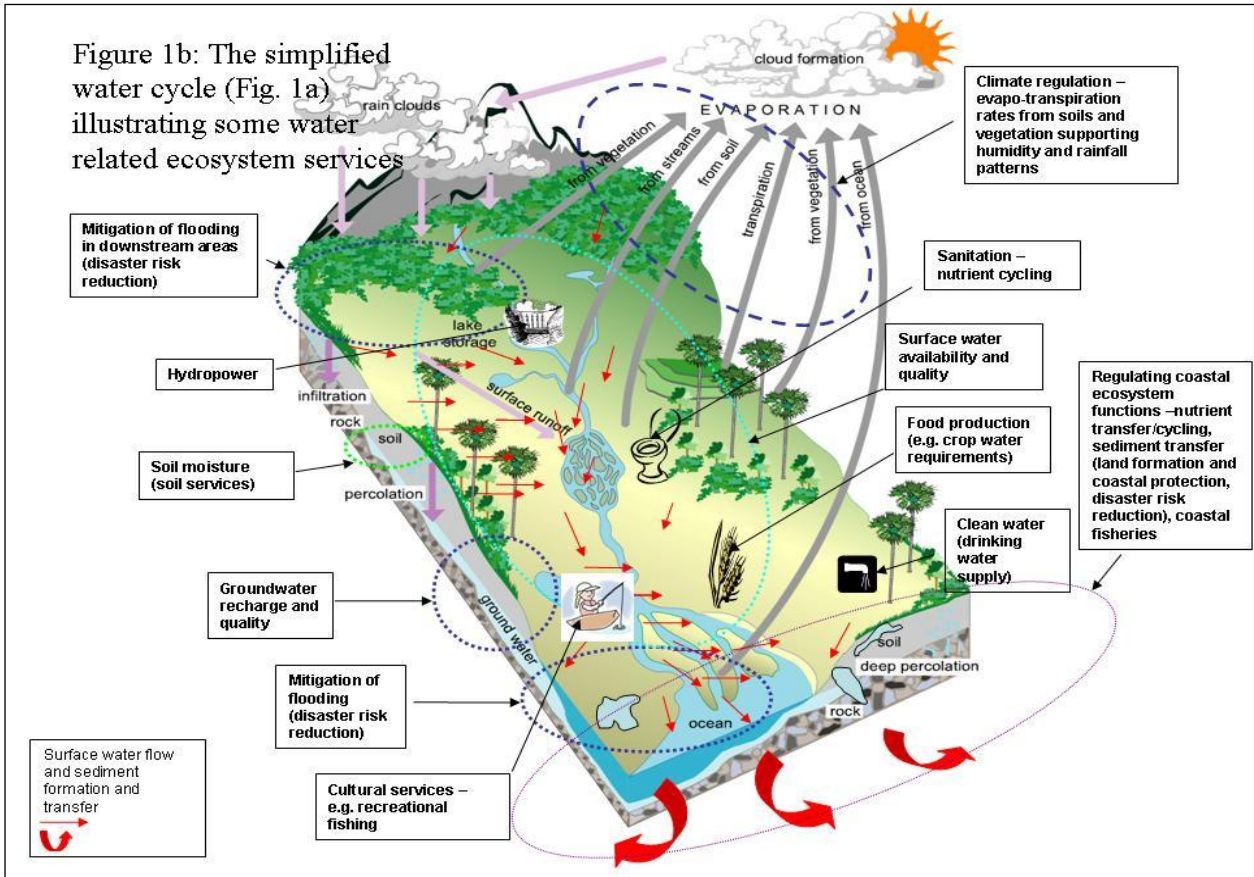
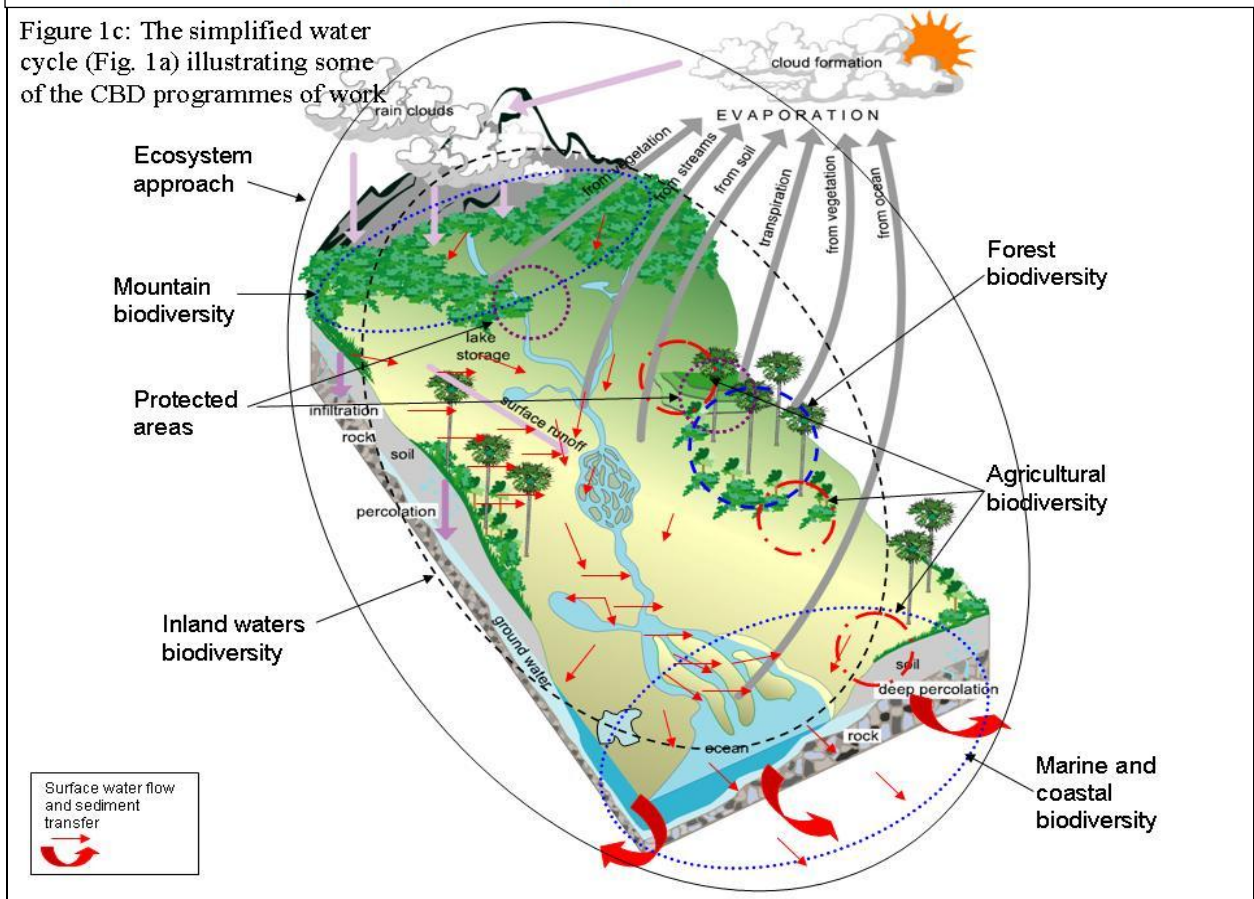


Figure 1c: The simplified water cycle (Fig. 1a) illustrating some of the CBD programmes of work



### 三、 执行工作方案的相关因素

11. 鉴于各工作方案间的相互关联，以及水循环与生态系统功能和服务之间的关系，水循环和淡水资源的变化会对各工作方案产生错综复杂的影响。下文举例说明了某些方案领域的一些重要的因素。支持生物多样性与水之间存在积极关系的实例，因为该做法可能对水政策和管理产生更大影响。所述内容的信息源自关于对内陆水域生态系统生物多样性工作方案的深入审查的文件（UNEP/CBD/SBSTTA/14/3；UNEP/CBD/SBSTTA/14/INF/3），除非另有说明。关于一些指标的内容源自 UNEP/CBD/SBSTTA/15/INF/10 号文件。

#### *《2011-2020 年生物多样性战略计划》和爱知生物多样性目标*

12. 水循环和淡水资源的变化对《2011-2020 年生物多样性战略计划》和爱知生物多样性目标至关重要。关于《2011-2020 年生物多样性战略计划》和爱知生物多样性目标的水和与水相关的生态系统服务的可能指标的说明（UNEP/CBD/SBSTTA/15/INF/10）对该议题展开了详细讨论，其摘要说明了各种联系、缔约方大会的相关决定（包括第 X/2、X/7 和 X/28 号决定），以及包括指标在内的监督框架。这突出表明（淡）水是所有陆地和内陆水域生态系统功能，并且在很大程度上也是沿海系统的一个重要的决定因素，因此是提供（除海洋之外的）所有生态系统服务的支撑。由于水资源的供应和质量本身属于生态系统服务，因此在整个战略计划中水相关因素具有跨学科性。UNEP/CBD/SBSTTA/15/9 号文件提供了进一步讨论。

13. 在爱知生物多样性目标中，目标 14 明确将水称作一项重要的生态系统服务。但它还与即使不是全部亦是多数其他目标极为相关。例如水是：不正当奖励措施和补贴的一个重要来源（目标 3）；当前过度消费的一项重要的自然资源（目标 4）；可持续农业、水产养殖和林业的关键（目标 7）；产生污染的重要媒介（目标 8）；气候变化对陆地生态系统产生影响的重要机制（目标 10）；保护区及其主要惠益的所需之物（目标 11）；影响着碳循环（目标 15）；以及财政资源的一个主要的潜在来源（目标 20）。

#### *农业生物多样性*

14. 在全球范围内，农业用水占人类水需求量的约 70%，并特别是通过灌溉和化学投入（诸如杀虫剂和肥料）给水资源和水的质量造成了重大压力。《农业水资源管理全面评估》（2007 年）是一项主要的参考资料。在许多地区，水供应而非土地是当前制约农业产量提高的一个主要因素。目前，粮食用水与其他用途（特别是城市与偏远农作系统）之间发生了严重的冲突。粮食生产的用水保障是全世界当前面临的一个重要问题。视具体情况而定的与生物燃料和水相关的潜在问题及联系与农业方面普遍存在的潜在问题和联系大致相同。虽然生物燃料作物可对水的需求和水的质量产生重大影响，但有关生物燃料的影响评估往往并未涉及该议题。农业用水显然还会影响到下游生态系统（其中包括沿岸地区），诸如造成地下水枯竭，并会对陆地生态系统产生影响。农业给水造成的压力是致使生物多样性丧失的一个主要因素。工作方案认识到需要确保与内陆水域工作方案保持一致，但对生物多样性在保持农业用水方面的作用的关注却很有限。

15. 通过土壤功能产生了关键联系，因此关于保护和可持续利用土壤生物多样性的跨学科倡议（第 VIII/23 号决定 B 部分）极为相关。土壤生态系统提供的一项关键服务是持水和再循环（这也是养分循环的支撑）。丧失此项功能是导致荒漠化的一个主要因素，因此使得与旱地和半湿润地工作方案形成了强有力的联系。农田的土地覆盖也非常重要：地表

植被有助于保持土壤功能，其中包括持水，并且农作物本身可通过改变蒸腾速度，改变当地的水循环。可积极利用这些联系：例如，恢复土壤功能通常是改善农业用水保障（和防治荒漠化）的一条主要途径。“保护性农业”是关于利用水/生物多样性/生态系统联系支助可持续农业发展做法的一个实例。该做法本质上减少了土地扰动（耕作），并恢复了土地覆盖和土壤生物多样性——一个重要的惠益是持水情况得到改善（<http://www.fao.org/ag/ca/index.html>）。

16. 通过农业系统，特别是在湿地和农业的分界面促进粮食生产可在不利于调节服务（诸如洪水减退或淤泥控制）的情况下，增加供应服务（例如鱼和水稻供应）。第 X/34 号决定第 19 段反映了稻田方面农业与湿地之间关系的重要性，例如反映了由湿地、其他生境和各种土地用途组成的生产景观方面的此种联系（例如，关于在《里山倡议》背景下收集的个案研究，查阅 <http://satoyama-initiative.org/en/>）。

17. 一些关键的指标包括：*（农产品或河流流域的）水足迹；经济活动的用水量（农业和商品）；农作物用水的生产力（一项重要的农业效率计量办法）；土壤水分；灌溉形成的区域水涝；以及灌溉形成的区域盐碱化。*

#### *生物多样性促进发展及商业和生物多样性*

18. 保持水循环是可持续发展的关键。生物多样性在水循环中的作用使《战略计划》与发展利益之间形成了关键联系（第 X/28 号决定）。水在商业议程上的地位日趋显著，商业通常是领导阶层最先关注的方面（例如，水是促进可持续发展世界商业理事会（促发世商会）的一个优先领域）。<sup>1</sup>这包括将水足迹纳入公司社会和环境责任，以及企业考虑到完善生态系统管理，以实现其水相关目标。

19. 一些相关指标包括：*千年发展目标 7c，指标 7.8：使用改良水源的人口比例\*；千年发展目标 7c，指标 7.9：使用改良卫生设施的人口比例\*；水质\*；废水处理\*；在改变水质的基础上获得改良的饮用水；缺水\*；经济活动的用水量\*；水相关自然灾害对人和经济造成的损失\*；居住在水灾害频发地区的人口比例\*；水足迹；水相关冲突的数量和国内冲突的数量/程度的趋势；受水相关疾病影响的人口\*；将水相关生态系统服务纳入国家规划进程的情况；执行开展综合性水资源管理的进展情况；以及沉积物转移（标有\*系指由千年发展目标过程和/或可持续发展委员会和/或联合国统计司根据国家账户所使用，其他指标则由各种其他发展过程所使用）。*

#### *气候变化*

20. 第 X/28 号决定第 22 段注意到了政府间气候变化专门委员会的结论，即气候变化和淡水资源之间的关系是首要的关注点。原因是气候变化在很大程度上通过水文条件的改变（一个主要的例外是海洋酸化）给生态系统和人类产生影响。生物多样性（生态系统）在水循环中的作用是适应气候变化的关键因素。例如，“采用基于生态系统的做法适应”气候变化的一个关键要素是，管理生态系统在支持生态系统和人口用水保障方面的作用——其中包括管理水相关风险：例如，恢复生态系统是欧洲应对日趋增多的洪水或干旱政策的一个重要组成部分。<sup>2</sup>它不仅会比传统的工程对策更具成本效益，而且还会在渔业、加强

<sup>1</sup> <http://www.wbcsd.org/templates/TemplateWBCSD5/layout.asp?type=p&MenuId=ODI&doOpen=1&ClickMenu=LeftMenu>。

<sup>2</sup> <http://www.wbcsd.org/templates/TemplateWBCSD5/layout.asp?type=p&MenuId=ODI&doOpen=1&ClickMenu=LeftMenu>。

复原能力以及改善审美和文化环境方面带来重大惠益。水循环还使得减缓气候变化之间形成了强有力的联系，原因包括碳循环和水循环相互关联（见下文关于森林生物多样性工作方案的评论和实例）。因此，例如缔约方大会最近关于气候变化的决定（IX/16 和 X/33）吁请缔约方完善对湿地的管理，以此为采用基于生态系统的做法减缓和适应气候变化做出贡献。

21. 一些指标包括：*缺水；水相关自然灾害对人和经济造成的损失；居住在水灾害频发地区的人口比例；受荒漠化影响的土地；土壤水分；气候湿润指数；陆地碳存储遭受缺水影响的程度；沉积物运移；将水相关生态系统服务纳入国家规划进程的情况。*

#### *旱地和半湿润地*

22. “干旱”和“半湿润”均与相对供水量有关。荒漠化是导致旱地和半湿润地生物多样性丧失的一个主要因素，可将荒漠化界定为土地中水分的流失。因此，水循环和淡水资源的变化对旱地和半湿润地工作方案的多数方面至关重要。工作方案（第 V/23 号决定，第二部分）本身便反映了这一点，例如：“由于水的制约因素是旱地和半湿润地的一个定性特点，因而有效的水管理战略关系到这些地区卓有成效的管理。这就要求适宜地平衡兼顾人类、牲畜和作物当前的用水需求以及维持生物多样性和生态系统完整性所需要的用水量”（第 6 段）；活动 5 涉及“确定从旱地和半湿润地生物多样性中产生的地方性和全球性惠益，包括土壤和水的保护”。

23. 一个关键的积极联系是生物多样性在支持地方和区域水循环方面的作用：例如，土壤功能和土壤水分/土地覆盖影响着土地的持水情况（见上文农业生物多样性工作方案下的实例）。旱地和半湿润地的土著和地方社区已充分认识到这些作用，并已制定了水和干旱管理战略，以此作为可持续生计的核心组成部分。区域性土地覆盖的变化也可通过改变区域降水量和湿度，改变对旱地和半湿润地的水供应（见下文关于森林生物多样性工作方案的实例，针对这些实例指出在水文平衡方面，旱地和半湿润地的草地与森林草地的功能类似）。由于旱地和半湿润地的水供应在自然临界水平，因此小有变化则会给上述生态系统带来很大影响，其中包括导致其超过临界点。

24. 虽然已普遍认识到对旱地和半湿润地进行干旱管理的重要性，但须关注另一种极端现象——洪水的重要性。政府间气候变化专门委员会的评估表明，诸多旱地和半湿润地两种极端现象的频率和严重程度都可能加剧。旱地和半湿润地最近发生了一些显著的灾难性洪水事件（例如，2010 年在巴基斯坦及 2011 年在澳大利亚）。基于生态系统的适应是应此类事件的关键：实例包括保护和恢复土地覆盖，以管理流失和侵蚀，并特别是恢复湿地的水文功能。

25. 确定的一些关键指标是：*缺水（可再生水资源总用量的比例）；水相关自然灾害对人和经济造成的损失；居住在水灾害频发地区的人口比例；受荒漠化影响的土地；土壤水分；气候湿润指数（干旱度指数）*。UNEP/CBD/SBSTTA/15/INF/10 号文件提及了《联合国防治荒漠化公约》（防治荒漠化公约秘书处，2010 年）指标的高级阶段，其中指出《公约》采用和/或技术专家正在进一步审议的诸多指标或是水供应的直接措施，或包含有力的水相关要素。



### 经济学、贸易和激励措施

26. 与水用途等方面的经济学、贸易和激励措施相关的信息的一个主要来源是《世界水资源发展报告》系列，特别是其第三版（2009年第三版《世界水资源发展报告》）。对内陆水域生态系统生物多样性方案的深入审查（UNEP/CBD/SBSTTA/14/3）指出了水的经济重要性。对生态系统和生物多样性经济价值的评估不断给水相关服务带来非常高的总体价值（见下文关于森林生物多样性工作方案的实例）。Vörösmarty 等人（2010年）阐明了水方面目前的投资规模，他们估计仅经合组织和金砖国家每年在水资源基础设施方面的支出就超过了 8 000 亿美元。多数投资被用于弥补丧失的生态系统服务。相反，在提供具有成本效益的解决水管理需求的方法以及提供其他重大的生物多样性共同惠益方面，日趋证明恢复生态系统的业绩斐然。通过恢复生态环境，水成为为“生物多样性”筹资的最为重要的途径之一。例如，主要是在水管理需求的驱动下，中国最近宣布向生态系统恢复投资 1 000 亿美元。

27. 作为该议题严重性的一个实例，Batker 等人（2010年）在分析密西西比河三角洲（美国）生态系统服务的价值时估计，为恢复生态系统功能而开展的河流水文情态恢复工作每年带来 620 亿美元的净收益（其中包括 11 个生态系统的部分价值）。这考虑到了重新安排水资源分配和使用的机会成本。尽管带来的经济回报不大，并且对农业的水资源供应往往涉及大规模直接或间接补贴，但农业历来对密西西比河的用水政策具有重大影响。

28. 人们越来越多地将有偿获得生态系统服务的做法视作提供必要激励措施的一条途径。UNEP/CBD/SBSTTA/14/INF/3 号文件指出，与水有关的有偿获得生态系统服务的计划尤为先进，部分原因是其涉及很高的价值并且现有促进重新分配投资的金融机制（经合组织 2010 年提供了进一步资料）。

29. 在水方面，存在大量的不正当激励措施。与水有关的补贴通常为间接补贴，具体方法包括免于支付供给费用。有关补贴也较为相关：例如，燃料补贴是导致印度不可持续抽取地下水的一个重要因素（2009年第三版《世界水资源发展报告》）。该问题在农业方面尤为严重，该领域的各种直接或间接补贴通常致使对水的使用不够高效和/或消费过量，这对下游生态系统（特别是河流三角洲）造成了严重影响。一个关键的问题是水经济学仍过度关注商品和服务方面的生产力，而如果以生态系统服务的经济价值为基础，评估将带来更佳的经济和生物多样性成果。生态系统和生物多样性经济学研究提供了关于水补贴重要性的进一步背景资料（Brink 等人，2011年）。De Groot 等人（2006年）提供了湿地相关估值方面的进一步指导。

### 生态系统做法

30. 水与即使不是全部亦是多数工作方案相关并使其形成相互联系最能体现需要适用生态系统做法。上文第二部分对该议题作了进一步详细的讨论。这涉及有必要考虑分水岭和集水区/景观一级做法、下游-上游的联系，以及综合性水资源管理（等）。关于内陆水域生物多样性的工作方案已更为明确地谈及了上述议题。UNEP/CBD/SBSTTA/15/9 对水如何使生态系统做法成为必要做出了进一步讨论。

### 森林生物多样性

31. 森林在调节水方面起了非常重要的作用。例如，《生态系统和生物多样性经济学》（2009年）对热带森林生态系统的服务价值进行了估算，得出与水有关的服务几乎占森

林总价值的一半，超出碳储存、木材、非木材类森林产品和旅游价值之和。Blumenfeld 等人（2009 年）提供了森林与水（和湿地）的联系为进一步信息。（下文）提供了保护区工作方案的其他实例。

32. 人们对砍伐森林可能导致降水量减少非常关切，这可能导致生态系统达到临界点，例如湿地森林转为干地森林，同时对生态系统服务产生重大影响（包括水调节和碳储存）。这可能在区域一级发生，例如整个亚马逊河流域及外围（世界银行，2010 年）。Nkem 等人（2009 年）表明，根据提交《联合国气候变化框架公约》的国家报告来看，某些地区可能已经达到这种临界点，还指出，水是与森林相关的气候变化适应行动的一个重要方面。在水循环和水资源变化对森林的影响方面，UNEP/CBD/SBSTTA/14/INF/3 号文件指出不可持续地利用地表水（降低水位）对森林的重大影响。水与碳循环相互联系，因此 REDD+ 活动需要顾及地方水资源趋势这个起连接作用的问题，这种联系可能是积极的，也可能是消极的。

33. 尽管存在这样和那样的联系，但森林生物多样性扩大工作方案（第 VI/22 号决定）只明确提到水一次，且只是涉及水污染对森林的影响（目标 2：活动 b）。之后的决定（VII/1；VIII/19；IX/5 和 X/36）根本没提到水。

34. 已经确认的一个令人感兴趣的潜在指标是，对森林细分的*陆地碳储存受供水不安全影响的程度*（指出其他生物群落也储存碳，特别是泥炭地）。（下文）确认了保护区的一些其他相关指标。

#### *性别与生物多样性*

35. 生物多样性的性别层面在用水问题上表现特别突出。妇女是维护家庭福祉的重要利益攸关方，与水相关的生态系统服务是这方面的一项内容。与水相关的影响导致的产妇和婴儿死亡、获得安全饮用水、改善卫生条件以及水质量的许多其他方面，都是一些重要考虑因素。妇女在维护家庭粮食安全方面也非常突出，其中一项重要内容就是粮食生产需要供水安全。积极联系的一个实例就是更好地利用生态系统产生供水安全如何解放妇女并增加女孩的受教育机会（《生物多样性公约》2009 年提供了具体实例）。

36. 但是，UNEP/CBD/SBSTTA/15/INF/10 指出获得这一主题的指标有些困难，该主题与性别、水和生物多样性更直接相联。一种办法是寻找各种机会对其他相关指标按性别细分数据，特别是对人类福祉的直接措施（例如获得饮用水）。性别层面特别有助于人们了解有利条件的指标（政策和管理办法等），因为极有可能妇女对“生态系统服务”的看法与男子有所不同，特别是对这些服务持不同的认识和价值，因此在对待供水管理的态度也截然不同。例如，不同性别的水资源综合管理标准可能不同。水/生态系统的相关指标应当酌情捕获到性别层面。

#### *《全球植物保护战略》*

37. 有人指出，农业、保护区、传统知识和爱知生物多样性目标中的许多事项也适用于《全球植物保护战略》。特别是，这些事项适用于该战略的目标 4、5、6 和 13。

#### *全球生物分类倡议*

38. 水资源供应影响了生态系统的运行，从而也影响了物种优势和物种构成。观察物种分布有助于尽早发现水循环变化（Crimmins 等人，2011 年）。如下文所述，外来侵入物

种可能影响水循环。此外，关于基因/种子库和博物馆等贮存的遗传资源的信息经过调整也有助于发现水循环变化。因此，生物分类能力有必要开展相关工作，以便确认所涉物种，如同共享生物分类的相关信息。全球生物分类倡议旨在满足这些和其他需要。

#### *确认、监测、指标和评估*

39. UNEP/CBD/SBSTTA/15/INF/10 号文件更详细地讨论了本方案领域，本文件中关于这些指标的其他评论、《战略计划》（2011-2020 年）和爱知生物多样性目标也进一步提到这一方面。

#### *影响评估*

40. 《生物多样性公约关于涵盖生物多样性各个方面的影响评估自愿准则》（UNEP/CBD/COP/8/27/Add.2；由第 VII/28 号决定通过）对水给予了比较充分的注意。重要的是，影响评估不仅考虑了地表水和地下水径流（《准则》充分涉及到这些径流），而且考虑到水循环的更广泛层面（图 1），特别是考虑到土地覆被、土壤水分和特性及沉积物移动的影响。《拉姆萨尔公约》在第 VIII.9 号决议中也通过了关于湿地的准则（[http://www.ramsar.org/cda/en/ramsar-documents-resol-resolution-viii-9/main/ramsar/1-31-107%5E21514\\_4000\\_0\\_\\_](http://www.ramsar.org/cda/en/ramsar-documents-resol-resolution-viii-9/main/ramsar/1-31-107%5E21514_4000_0__)）。《拉姆萨尔公约》第 X.17 号决议还提供了最新信息和指导。

#### *外来侵入物种*

41. 外来侵入物种显然可以在水中存活，其中的变化可能影响侵入程度。对内陆水域生态系统生物多样性工作方案的深入审查（UNEP/CBD/SBSTTA/14/INF/3）指出，有证据表明淡水特别易受外来侵入物种的侵害。一个原因是，外来侵入物种往往在退化的环境中生长得更好，淡水是退化最严重的资源之一（缺水压力是主要原因）。

42. 一个重要考虑因素是外来侵入物种对水循环和淡水资源的直接影响。例如，快速生长的外来树种广泛种植以对付砍伐森林，但与本地物种相比较，可能对地下水资源产生严重的损害影响（例如，Fritzsche 等人，2006 年）；某些外来侵入物种的重要影响之一是，同本地植被相比其用水（蒸发）的程度；侵入植物也可能在物理上妨碍地表水流动和地下水蓄水（例如，Shafroth 等人，2005 年）。

#### *岛屿生物多样性*

43. 本工作方案特别包括（相关时）执行所有其他关于岛屿的方案。因此，本文中关于所有其他工作方案的评论都与此相关。然而，对内陆水域工作方案的深入审查指出，如第 X/28 号决定第 13 段所述，淡水是岛屿上的一种特别重要而宝贵的资源（UNEP/CBD/SBSTTA/14/3）。

#### *海洋和沿海生物多样性*

44. 水文因素及其中的变化是沿海生态系统运行的一个重要决定因素。沿海地区淡水流入发生变化，通过改变咸度、沉积物和营养负荷、污染投入物，有时通过水温来影响这些生态系统。这些因素极大地影响了沿海湿地运行和变化过程。例如，红树林和河口特别易受水文变化的影响，珊瑚礁也特别易受沉淀的影响。海洋和沿海生物多样性工作方案（第 VII/5 号决定附件一）基本上通过其基本组成部分 1 “实施综合性海洋和沿海管理”讨论这一主题。

45. UNEP/CBD/SBSTTA/15/8 号文件更加详细地讨论了淡水与沿海和海洋生态系统之间的联系。它指出，沿海地区是一个非常活跃的地区，其特点通常是淡水与盐水相混合，该地区可能包括纯粹的淡水地带或纯粹的盐水地带，其中的咸度各不相同。欲进一步讨论，请参考前述文件。UNEP/CBD/SBSTTA/15/INF/10 号文件也提请注意沉积物移动对于沿海区域的重要性，指出该过程支撑了多种生态系统服务，且被各种水文因素，包括河流分裂对它们的影响所驱动。

46. 水量和水质的绝大多数指标都是相关的：*沉积物移动*指标在迄今讨论的爱知生物多样性目标的整套指标中是一个特别明显的空白（截至 2011 年 5 月——但由 UNEP/CBD/SBSTTA/15/INF/10 号文件提议）。

#### *山区生物多样性*

47. 本工作方案（第 VII/27 号决定附件）充分注意了水问题，特别注意了山区在供水中的作用。例如，工作方案导言第 2 段阐述了后来引起关注的背景：“人们经常把山区称为‘天然水塔’，因为山上有河流的源头，而这些源头对于维持下游人口稠密地区的人类生活来说也是必不可少的。覆盖在山上的自然和半自然植被有助于稳定源头，防止山洪，并通过帮助雨水渗入地下水的蓄水层来维持终年稳定的水流。山区生物多样性也为其毗邻地区以外的人类的福利做出贡献，并且对于整个流域的水流管理来说是必不可少的。”本工作方案涉及与山区相关的所有其他方案领域的相关方面。因此，对其他工作方案所做的评论也适用于本工作方案。

48. 水电，包括拦河大坝以对内陆水域生态系统产生不利影响而闻名，但对依赖可持续水循环的生态系统服务也产生了不利影响。例如，越来越多的证据表明，在某些地方，砍伐森林对于水力发电所需的供水也产生了不利影响——通过整个景观范围恢复植被促使该行业与保护利益之间结成有意的联盟（UNEP/CBD/SBSTTA/15/INF/10 介绍了进一步讨论情况）。

#### *国家级以下政府、城市和其他地方当局生物多样性行动计划（第 X/22 号决定）*

49. 尽管不是工作方案，但本计划认识到这些利益攸关方在执行《公约》中的重要作用。供水安全已经是这些利益攸关方的一项重要利益，本说明其他地方出现本主题大都与他们特别相关。水问题和水管理通常被本地化，因此国家级以下政府等执行《公约》是关键所在。他们常常还拥有采取有效而适当行动所依赖的资源，包括在其管辖地区内外（例如通过生态系统服务付费制度）。动员城市资源（等）为基于生态系统的办法投资以获得供水安全的改善，是“生物多样性”的一个主要的潜在筹资来源。对内陆水生态系统生物多样性工作方案的深入审查（UNEP/CBD/SBSTTA/14/INF/3）（及其背景资料）提供了许多案例研究，例如，城市在为改善集水管理而投资方面起了主要作用，以便实现更可持续的水管理。《拉姆萨尔公约》第 X.27 号决议（“湿地与城市化”）也与此相关。由于本主题中的利益攸关方的即时、直接利益，在实地完成行动的前景特别乐观。

#### *保护区*

50. 水循环中的变化极有可能改变保护区的生态特征，从而破坏其效力。在保护区现场一级，若干潜在的驱动因素也是无法驾驭的：例如，生态系统变化（例如，土地覆被变化/砍伐森林；见上文森林工作方案的实例）所驱动的区域降水变化；现在在区域范围内出现地下水耗竭问题，并且对天然的土地覆被构成严重威胁；以及改变地表水径流明显影

响了下游生态系统的完整性（湿地保护区对此特别脆弱）。水文条件的变化也影响了保护区的水质（包括侵蚀、沉积物和化学负荷）。影响也会大规模转移：例如，上游用水对三角洲的影响。在大多数保护区，包括海洋沿海地区，潜在影响是可以确认的。人们对气候变化对全球保护区的影响进行了热烈讨论。如上文所述，气候变化威胁保护区所依靠的重要机制是通过水循环/供水的变化。

51. 但是，保护区与水循环之间也存在着非常重要的积极关系。保护区提供的重要服务之一是调节水（调节水量和水质）。Mulongoy 和 Gidda（2008 年）指出，在保护区获得的惠益中与水相关的价值占突出地位。例如，Blumenfeld 等人（2009 年）援引高达 40% 的城市从森林保护区中获得供水。《生物多样性公约》提供了利用保护区供应饮水的其他实例（2010 年）。因此，保护区在调节水方面的作用已经成为保护区建立和管理的重要筹资来源之一。

52. 提请人们关注这一主题的一个有用指标是*从保护区获得供水的城市所占比例（和/或主要为了保护供水而建立和管理的保护区所占比例）*。

#### *可持续地利用生物多样性*

53. 科咨机构第十四次会议审查了《公约》第 10 条（可持续地利用生物多样性）的执行情况（UNEP/CBD/SBSTTA/14/7）。审议可持续用水并进而审议水资源的可持续变化可能是复杂的。生态系统所需的供水安全是维持大多数生态系统服务的一项基本要求，在许多地区现已成为这方面的一个主要威胁（UNEP/CBD/SBSTTA/14/3）。因此，水的可持续性是大多数活动能否持续的一个基本标准。通过减少“水足迹”“保护”生态系统是一个方面。同等重要的另一个方面是主动积极地管理生态系统，以便实现供水安全（本说明其他地方提供了实例）。

54. 水和与水相关的生态系统服务的大多数指标都是相关的，需要接受共同评估，以说明可持续性的总体趋势。鉴于界定“可持续性”的终点有困难，更好的选择可能是从政策和管理将把可持续性带向何方这一角度对其加以审议。例如，由于预测的水需求量，全球总趋势的指标（例如，*农业用水总量*）需要由效率趋势指标（例如，*作物用水效率*）来补充，以便确定管理是否正在向可持续挺进。

#### *旅游与生物多样性*

55. 水循环构成生物多样性和旅游所依赖的生态系统服务提供的基础。例如，可饮用的清洁淡水是可持续旅游的一项重要要求，因为供水安全问题更为宽泛。反过来，旅游也可能对水资源造成巨大压力，从而破坏生态系统服务。

#### *技术转让和合作*

56. 这个主题方面有许多的技术转让和合作机会。许多机构已经对技术转让给予极大关注，以减轻人类活动对水循环的影响（例如，水处理技术，这方面和其他实例见 2009 年第三版《世界水资源发展报告》）。其他重要机会涉及管理生态系统（生物多样性）的各种办法，以便应对水管理挑战，即主动积极地利用生态系统产生供水安全。本说明中其他地方提供了一些实例。有各种理由保持乐观，土地和水管理越来越令生态系统必须提供的服务能够接受（UNEP/CBD/SBSTTA/14/3）。主要要求是将相关办法纳入现有的与水有关的机构安排和进程的主流。



### 传统知识、创新和做法（第8j条）

57. 土著和地方社区与自然中的基本元素，特别是与水循环保持着非常密切、整体的文化和精神关系。许多实例贯穿于土著和传统文化中，如危地马拉玛雅人举行的祈雨仪式或在河中和湖中举行的仪式。玛雅人将水称为“老母”。水对于土著人民的核心意义还由许多土著语言对降雨所付出的工作量来证明。土著夏威夷人描述不同类型的降雨至少用了139个不同的传统词汇（<http://www.independent.co.uk/life-style/weather-forget-eskimo-snow-here-are-139-hawaiian-rain-words-1142513.html>），萨米族人在描述各类冰雪时使用了近300个词汇（<http://www.liveinsweden.se/blog/381>）。至于澳大利亚土著居民和托雷斯海峡岛民，对于许多猎人—采集者社会来说，有水的地方（如泉、井和水眼）都与生命的意义具有千丝万缕的联系，因此有着牢固的文化关系。

58. 土著和地方社区基于其传统知识维护水管理制度规则，如惯例、道德守则和具体处罚，以帮助促进可持续性。这在中东得到了证明，那里的传统社区制定并维护了在地下引和贮水的复杂方法。

59. 执行第8(j)条和相关条款工作方案列入水对于土著和地方社区的重要性，尤其是任务9，后者请第8(j)条工作组与土著和地方社区合作制定准则或建议，以就拟议在圣址和圣地上进行的开发以及土著和地方社区占有或使用的土地或水进行文化、环境和社会影响评估。准则和建议应确保土著和地方社区参与评估和审查。《阿格维古自愿性准则》（第VII/16 F号决定）就是针对这种需要而制定的。但是，潜在变化对水循环的影响之一在于，影响可能来自于土著和地方社区占有或使用地区之外的活动（例如，见上文森林生物多样性项下的亚马逊实例）。水再次证明需要在生态系统一级加以考虑，包括针对第8(j)条。

60. 从《2011-2020年生物多样性战略计划》和爱知生物多样性目标（UNEP/CBD/SBSTTA/15/INF/10）中水和与水相关的生态系统服务的可行指标中确认，现在在本主题领域还不存在第8(j)条所特有的指标，尽管已确认的大多数指标也与土著和地方社区的利益相关。某些指标可以拟定，以明确列入土著和地方社区，例如：公平获取饮用水、用水权利得到法律保护的土著和地方社区所占比例、列入或体现了传统知识、习惯性规则和条例的国家水政策和管理计划数量和/或采用《阿格维古自愿性准则》完成的水方案和项目数量。

## 四、结论

61. 供水（和水质）的变化特别包括湿度、土壤水分和水分蒸发，影响了生态系统运行和服务提供（从而影响了生物多样性）。水循环也是生态系统所支撑的一个生物物理过程。水循环和淡水资源变化对于执行《公约》各项工作方案的影响确实五花八门，本文只提供了一些考虑因素的部分实例。这些影响既有积极的，也有消极的。但水循环运行方式和生态系统在支撑水循环中的作用，都必然要求将水视为“贯穿各领域”的主题。这为跨越“工作方案”采用更加整体的办法来执行《公约》提供了补充论据，通过生态系统办法和《生物多样性战略计划》就做到了这一点。水促使爱知生物多样性目标之间形成牢固联系，它对于通过仍在进一步拟定的战略计划监测框架充分了解水的相关方面仍然十分重要（第X/7号决定）。

62. 主要的积极考虑因素以及最可能影响土地和水管理的一个因素，就是生物多样性（“自然基础设施”）在获得生态系统和人类所需要的水安全方面的作用。重要考虑因素涉及土地和水资源可持续管理采用自然基础设施办法的经济学和成本惠益，这也捕获到所提供的其他共同惠益。

63. 水问题和解决办法完成取决于具体情况和具体地点。严重依赖于地方水资源供应、现有的生态系统退化程度以及社会经济状况，包括当地对水资源的压力。尽管在优先事项方面还不可能做出规定或做到详尽无遗，但已经能够确认一些重要领域。例如，要求对以下方面给予更多注意：植被在维持地方和区域降雨和湿度中的作用；土壤生物多样性和水分在水平衡及维持土地机能运行中的重要性；水循环在支持沉积物移动和沉积以及它所支撑的生态系统服务中的重要性（尤其是沿海地区）；生物多样性/生态系统在调节供水极端情况中的作用（包括干旱，例如，通过土壤和土地覆被恢复；和洪水，例如通过湿地恢复）。除其他外，所有这些领域通过改善生态系统管理，为利用生物多样性的惠益提供了非常重要的机会，以应对具有很高的社会和经济影响力的重大全球、区域和地方问题。

64. 水的一个难题在于，水常常是“看不见的”，因此容易被忽视。这特别适用于水蒸汽（例如，水分蒸发）和地下水（土壤水分和地下水），外露的地表水（例如河湖）往往得到更多关注。水还常常被简单地视为一种物理资源，认为供水是由物理过程决定的。一项重要考虑因素是，水循环事实上是一个生物物理过程。这意味着不仅水影响生物多样性，生物多样性也影响水。水不是“独立部门”，正如土地或大气层也不是独立部门。

65. 有关针对生物多样性和水循环开展的进一步科学工作，以及科咨机构的其他考虑因素，该机构提请人们注意第 X/28 号决定第 39 段，（缔约方大会据此建立了一个进程，就维持生物多样性的能力提供主要政策相关决议，以继续支持水循环）。UNEP/CBD/SBSTTA/15/11 号文件报告了满足这一要求的进程。此项持续进行的工作旨在成为更详细的科学信息来源，科咨机构在审议任何相关问题时可以依靠该信息来源，和/或将其作为就本主题向缔约方大会提出进一步咨询意见的基础。

## 五、参考文献

- Batker *et al.* 2010. Gaining Ground – Wetlands, Hurricanes & Economy: The Value of Restoring the Mississippi River Delta. Earth Economics .  
[www.earthconomics.org/.../Earth\\_Economics\\_Report\\_on\\_the\\_Mississippi\\_River\\_Delta\\_compressed.pdf](http://www.earthconomics.org/.../Earth_Economics_Report_on_the_Mississippi_River_Delta_compressed.pdf)
- Blumenfeld, S., Lu, C., Christophersen, T. and Coates, D. (2009). *Water, Wetlands and Forests. A Review of Ecological, Economic and Policy Linkages*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Secretariat of the Ramsar Convention on Wetlands, Montreal and Gland. CBD Technical Series No. 47.
- 生物多样性公约，2010年，《饮用水、生物多样性和减少贫穷：良好做法指南》，生物多样性公约秘书处，蒙特利尔，第 42 + iii 页。
- Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. 2007. *Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*. London: Earthscan, and Colombo: International Water Management Institute.

- Crimmins, S. M., Dobrowski, S. Z., Greenberg, J. A., Abatzoglou, J. T. and A. R. Mynsberge. 2011. Changes in Climatic Water Balance Drive Downhill Shifts in Plant Species' Optimum Elevations. *Science* 21 January 2011: 324-327.
- De Groot, R.S., Stuij, M.A.M., Finlayson, C.M. & Davidson, N. 2006. *Valuing wetlands: guidance for valuing the benefits derived from wetland ecosystem services*, Ramsar Technical Report No. 3/CBD Technical Series No. 27. Ramsar Convention Secretariat, Gland, Switzerland & Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Canada.
- Fritzsche, F., A. Abate, M. Fetene, E. Beck, S. Weise and G. Guggenberger. 2006. Soil-plant hydrology of indigenous and exotic trees in an Ethiopian montane forest. *Tree Physiology* 26, 1043-1054.
- 名胜古迹理事会, 2011年4月18日——国际古迹遗址日, 文化遗产和水环境。( [http://www.international.icomos.org/18thapril/2011/18April\\_2011\\_STamwoy\\_essay\\_EN\\_final\\_20110329.pdf](http://www.international.icomos.org/18thapril/2011/18April_2011_STamwoy_essay_EN_final_20110329.pdf))
- Mulongoy, K. J. and S. B. Gidda (2008). The Value of Nature: Ecological, Economic, Cultural and Social Benefits of Protected Areas. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, 30 pages.
- Nkem J., D. Oswald, D. Kudejira and M. Kanninen. 2009. Counting on forests and accounting for forest contributions in national climate change actions. Working Paper 47. Centre for International Forestry Research. Bogor, Indonesia.
- 经合组织, 2010年, 《为生物多样性付费: 增强生态系统服务付费的成本效益》, 经济合作与发展组织, 巴黎。
- [Shafroth, P. B., J. R. Cleverly, T. L. Dudley, J. P. Taylor, C. van Riper, E. P. Weeks and J. N. Stuart.](#) 2005. Control of *Tamarix* in the Western United States: Implications for Water Salvage, Wildlife Use, and Riparian Restoration. [Environmental Management Volume 35, Number 3](#), 231-246.
- TEEB. 2009. The Economics of Ecosystems and Biodiversity. Climate Change Issues Update. September 2009.
- ten Brink, P., Eijs, A., Lehmann, M., Mazza, L., Ruhweza, A., and C. Shine. 2011. Transforming our approach to natural capital: the way forward. In *The Economics of Ecosystems and Biodiversity in National and International Policy Making*. Edited by Patrick ten Brink. Earthscan, London and Washington.
- 联合国防治荒漠化公约秘书处, 2011年, 《对〈联合国防治荒漠化公约〉临时接受的旨在衡量战略目标 1、2 和 3 执行情况之影响指标的科学审查白皮书》第一版(2011年2月4日), 联合国防治荒漠化公约, 未公布草案, 第 145 页。
- Vörösmarty C. J., P. B. McIntyre, M. O. Gessner, D. Dudgeon, A. Prusevich, P. Green, S. Glidden, S. E. Bunn, C. A. Sullivan, C. Reidy Liermann & P. M. Davies. 2010. Global threats to human water security and river biodiversity. *Nature* vol. 467: pp 555-561.
- 世界银行, 2010年, 《亚马逊顶枯病风险评估: 主报告》, 2010年2月4日, 世界银行, 华盛顿。
- 第三版《世界水资源发展报告》, 2009年, 第三版《联合国世界水资源发展报告: 变化世界

中的水资源》，世界水资源评估计划，巴黎教科文组织和伦敦Earthscan。

-----