



生物多样性公约

Distr.
GENERAL

UNEP/CBD/SBSTTA/14/6/Add.1
13 February 2010

CHINESE
ORIGINAL: ENGLISH

科学、技术和工艺咨询附属机构
第十四次会议
2010年5月10日至21日，内罗毕
临时议程*项目 3.1.4

深入审查关于生物多样性和气候变化的工作

增编

将气候变化影响和应对活动纳入缺水和半湿润地区生物多样性工作方案

执行秘书的说明

执行摘要

在第 IX/17 号决定第 10 段中，缔约方大会请执行秘书与联合国防治荒漠化公约秘书处合作，在有关气候变化和生物多样性的第 IX/16 号决定所载准则各项内容的基础上，编制将气候变化考虑因素纳入缺水和半湿润地区生物多样性工作方案的提案，以供科学、技术和工艺咨询附属机构（科咨机构）在缔约方大会第十届会议之前审议。

第 V/23 号决定中通过的缺水和半湿润地区生物多样性工作方案没有包括任何旨在应对气候变化问题的具体活动，缺水和半湿润地区 2010 年目标执行情况监测框架（第 VIII/2 号决定和第 VIII/15 号决定附件四）的目标 7.1 除外，该目标指出应当在 2010 年之前保持并加强生物多样性组成部分适应缺水和半湿润地区气候变化的能力。然而，在缺水和半湿润地区对目标的执行远远没有达到要求，其原因是没有充分了解经观察和预测的气候变化对生物多样性的影响，公众对生物多样性与气候变化之间的联系认识有限，以

*

UNEP/CBD/SBSTTA/14/1。

为尽可能减少秘书处工作的环境影响和致力于秘书长提出的“不影响气候的联合国”的倡议，本文件印数有限。请各代表携带文件到会，不索取更多副本。

及缺水和半湿润地区管理方面的跨部门协调不力。但是，有很多成功开展适应活动的地方案例可供我们汲取经验教训，例如应对干旱等极端事件频率增加且影响加深的适应活动。

另外，对在缺水和半湿润地区执行的适应和缓解活动的评估表明，有很多机会能够实现双赢局面，即在应对气候变化的同时，进一步达到《生物多样性公约》的目标。在恢复退化土地、保护对健康具有重要意义的植被以及农业和灾害管理方面更是如此。但是，为了全面实现协同作用，还需要关于缺水和半湿润地区缓解潜力的补充资料，尤其是审议土壤碳问题的时候。

所提建议

拟议的建议见对关于生物多样性和气候变化的工作的深入审查（UNEP/CBD/SBSTTA/14/6）。

一、 引言

1. 生物多样性公约缔约方大会关于生物多样性和气候变化问题的第 IX/16 号决定请执行秘书，在深入审查工作方案时酌情纳入气候变化考虑因素，同时顾及：

(a) 关于气候变化*以及气候变化缓解和适应活动的正面和负面影响对相关生态系统潜在影响的评估；

(b) 最脆弱的生物多样性组成部分；

(c) 对生态系统服务和人类福祉造成的风险和后果；

(d) 气候变化*以及气候变化缓解和适应活动的正面和负面影响对生物多样性的威胁和可能影响，以及这些活动给保护和可持续利用生物多样性提供的机会；

(e) 监测气候变化*以及气候变化缓解和适应活动的正面和负面影响对生物多样性的威胁和可能影响；

(f) 适当的监测和评价技术、相关技术转让以及工作方案内的能力建设支助；

(g) 支持执行工作所需要的关键知识，特别是科研、提供数据、适当的衡量和监测技能技术以及传统知识；

(h) 生态系统方式的原则和指导意见以及防范做法；

(i) 生物多样性对适应气候变化活动的贡献，以及提高生物多样性各组成部分适应潜力的措施。

* 包括增加气候变数和增加极端天气事件的频率和密集度。

2. 由于在第 IX/17 号决定做出之前就完成了对缺水和半湿润地区生物多样性工作方案的深入审查，因此该决定请执行秘书与联合国防治荒漠化公约（防治荒漠化公约）秘书处合作，编制将气候变化考虑因素纳入缺水和半湿润地区生物多样性工作方案的提案，同时考虑到在缺水和半湿润地区进行可持续森林管理和可持续土地管理的重要性，以及深入了解缺水地区森林与气候变化相关的作用的必要性。

3. 本研究的重要资料来源包括《政府间气候变化专门委员会第四次评估报告》、《生物多样性公约》第 10、25、41 和 42 号技术汇编、按照《公约》对第四次国家报告进行的审查，以及《联合国气候变化框架公约》下的第二、第三和第四次相关国家信息通报。

4. 第二部分强调了将气候变化和应对活动纳入缺水和半湿润地区生物多样性工作方案方面的差距。第三部分简要回顾了气候变化及气候变化缓解和适应活动对缺水和半湿润地区生物多样性的影响。第四部分载入了关于进一步将气候变化纳入《公约》下的工作方案的提案。根据第 2009-156 号通知，于 2009 年 11 月 30 日至 2009 年 12 月 20 日期间张贴本说明的草案，以征求评论意见；已酌情将评论意见载入该说明。

二、 缺水和半湿润地区生物多样性工作方案的气候变化影响和应对活动

5. 第 V/23 号决定载入了缺水和半湿润地区生物多样性工作方案。在该决定中，尽管活动 7 (f) 呼吁缔约方适当顾及在拟订有效的就地生物保护战略时需更好地了解气候的差异，但是它并没有明确提及气候变化。

6. 在第 VIII/2 号和第 VIII/15 号决定中，缔约方大会通过了缺水和半湿润地区生物多样性工作方案的一套目的和目标，其中包括保持并加强生物多样性组成部分适应气候变化的能力的目标 7.1。

A. 评估执行情况

7. 缔约方对缺水和半湿润地区生物多样性工作方案气候变化部分的执行情况得到了评估，其依据是对《生物多样性公约》第四次国家报告以及《气候公约》第二、第三和第四次国家信息通报的分析。

8. 在对于 2009 年 9 月 15 日前提交第四次国家报告的 61 个缔约方的分析基础上，只有 12 个缔约方² 报告了专门针对缺水和半湿润地区生物多样性的气候变化活动。尽管如此，有 28 个缔约方承认，与气候变化有关的日益频发的旱灾可能会将非缺水地区变为缺水或半湿润地区，并且逐渐增加对缺水和半湿润生态系统的压力，从而对生物多样性构成威胁。

² 阿尔及利亚、澳大利亚、布隆迪、吉布提、蒙古、摩洛哥、南非、苏丹、阿拉伯叙利亚共和国、突尼斯、土库曼斯坦和乌干达。

9. 在审查了的第四次国家报告中，没有一个缔约方报告专门在缺水地区森林进行的气候变化活动。6 个缔约方³通过《气候公约》国家信息通报，报告了关于缺水和半湿润地区气候变化和生物多样性的各项活动，缔约方报告的活动有：

- (a) 旱情监测和管理方案；
- (b) 与放牧人和牧场管理者合作进行的气候变化适应计划；
- (c) 开发耐寒作物和树木；
- (d) 解决土地退化和荒漠化问题，减少气候变化影响；
- (e) 保护脆弱生境（包括通过沙丘固定、绿洲水管理和恢复退化土地）；
- (f) 研究生物多样性、气候变化和荒漠化之间的联系；
- (g) 关于气候变化对缺水和半湿润地区生物多样性的影响的监测方案；
- (h) 将气候变化对缺水地区生态系统的影响纳入《防治荒漠化公约》下的《国家行动纲领》；以及
- (i) 增强三项里约公约之间的协同作用。

B. 将气候变化影响和应对活动纳入缺水和半湿润地区生物多样性工作方案方面存在的差距

10. 缔约方在报告活动时，还确定了进一步执行缺水和半湿润地区生物多样性工作方案目标 7.1 中的若干障碍，其中包括：

- (a) 缺少涵盖缺水和半湿润地区（尤其是热带稀树草原和其他热带草原）的脆弱性和影响评估；
- (b) 缺乏关于气候变化、旱灾与缺水和半湿润地区生物多样性之间的联系的资料；
- (c) 公众在气候变化对缺水和半湿润地区生物多样性的影响方面认识不足；
- (d) 在把气候变化与生物多样性联系在一起的问题（尤其是关于农业部门）上，跨部门协调不力；
- (e) 降水模型方面的不确定因素。

³ 前南斯拉夫的马其顿共和国、意大利、哈萨克斯坦、塔吉克斯坦、土耳其和乌兹别克斯坦。

三、 气候变化以及气候变化缓解和适应活动对缺水和半湿润地区生物多样性的影响

A. 评估气候变化对生物多样性和缺水和半湿润地区生态系统的潜在影响

11. 据预测，气候变化对缺水和半湿润地区的影响包括草原（尤其是保护区）物种减少，以及地中海地区哺乳动物种类减少。⁴实际上，草原濒危哺乳动物的比例在 2050 年至 2080 年将增加 10–40%。⁵气候变化还将限制许多物种的类别，例如开普植物王国的当地物种。在非洲南部，由于灌木地不断增加，热带稀树草原物种预计将有所减少。⁶

12. 然而，缺水和半湿润地区生物多样性的一些组成部分预计将从气候变化中受益。有证据表明，萨赫勒沙漠生态系统扩展到了苏丹地区。⁷模型还预测由于降水模式发生变化，热带稀树草原生态系统将向北扩展至亚马逊森林。⁸

13. 更多关于各类影响的信息，见下文。

1. 气温升高

14. 气温升高对缺水和半湿润地区生物多样性的影响可能是正面的，也可能是负面的，这取决于升高幅度、地区以及气候变暖和降水之间的相互作用。例如，气温升高可能为沙漠爬行动物带来好处，但是这取决于降水情况。另外例如，试验证明气温升高可能导致温带草原的草类提前开花，但是气温升高带来的实际影响可能在很大程度上受降水影响。⁹

15. 随着气温比工业时代之前的水平陡然升高 3.2°C 至 4.4°C，非洲和南半球干旱地区的生物多样性将受到积极影响。预计类似的气温升高将导致森林面积减少，而热带稀树草原的面积增加 50%。在加利福尼亚沙漠和草原，如果气温升高超过 2°C，灌木地面积会减少，而热带稀树草原的面积会有所增加。

16. 但是，政府间气候变化专门委员会第四次评估报告中引用的其他研究显示了较低气温带来的负面影响。例如，在南非 Succulent Karoo 地区，如果气温升高 1.5°C 至 2.7°C，2 800 个植物物种将有可能灭绝。如果气温升高超过 1.8°C，预计开普灌木生态群系的面积将减少 65%，长期物种灭绝率将达到 23%。在相同的气温升高幅度下，欧洲南部现有物种预计将减少 60% 至 80%。

⁴ Levinsky 等人，2007 年。

⁵ 《政府间气候变化专门委员会第二工作组第四次评估报告》。

⁶ Biggs 等人，2008 年。

⁷ Wittig 等人，2007 年。

⁸ Cook 和 Vizy，2008 年；Salazar 等人，2007 年。

⁹ Cleland 等人，2006 年。

2. 二氧化碳浓度增加

17. 在缺水和半湿润地区，二氧化碳浓度增加的影响与气温和降水紧密相关。单独举例来说，二氧化碳施肥可能造成某些地区的树木种类超过草类占据主导地位，导致草原面积减少；而二氧化碳浓度加倍则可能导致加利福尼亚州的野火事故数量增加最多 50%。另一方面，二氧化碳施肥可能会增加萨赫勒的复原力。

18. 但是，如果同时考虑到气候变化的影响，二氧化碳施肥与生物多样性之间的联系就不那么明显了。例如，C3 植物可能从二氧化碳施肥中受益，但却因气温升高而受损。另一方面，C4 植物将从气温升高中受益，但也将因为二氧化碳施肥而受到负面影响。关于二氧化碳施肥与降水之间的关系，二氧化碳浓度的增加已经提高了地中海地区的农业净产量，但是愈加严重的旱情将限制产量提高的幅度。

19. 在一些情况下，二氧化碳浓度增加与气温升高之间存在良性联系。在矮草草原，二氧化碳施肥加上气温升高 2.6°C 可增加 26% 至 47% 的产量。

3. 极端气候事件增加

20. 缺水和半湿润地区受众多极端气候事件的影响，同时生物多样性也特别受到旱灾和洪水的影响。由于气候变化，到 2090 年，受极度干旱影响的陆地面积将从当前的 1% 增至 30%。实际上，自 1970 年代以来，在广大地区尤其是热带和亚热带地区，已经出现了影响更严重、持续时间更长的旱灾。随着野火风险增加带来的直接和间接负面影响，一些地中海地区的旱情将会加剧。

21. 预计一些物种将能够适应干旱加剧的情况，例如沙漠中的非肉质灌木，而肉叶植物等物种将变得非常脆弱。¹⁰

4. 降水变化

22. 预计到 2050 年，如果气温升高 1.5°C 至 2°C，萨赫勒地区约三分之一的面积将变得更加干燥，而在气温升高幅度相同的情况下，一些地区则变得更加湿润。由于缺水和半湿润地区的物种通常能够很好地适应特定的降水方式，因此任何改变都会带来负面影响。例如，短暂的湿润期可能使得更加容易受到外来入侵物种和植物病的不利影响，而降水减少将减少萨赫勒的木本植物。¹¹

23. 即使降水总量维持不变，由降水时间改变增加的脆弱性可能导致中期或长期的农业净产量下降。即使冬季降水大幅增加，迁徙有蹄类动物及其捕猎者还是容易受到夏季降水减少的不利影响。

¹⁰ Musil 等人，2005 年。

¹¹ Hobbs 等人，2007 年。

24. 在产量和降水减少带来的后果方面，热带稀树草原的转移比其他任何生态群系对全球降水的影响都要大。¹²

5. 次级影响

25. 预计随着气温升高 2.5°C 至 3.5°C，气候变化及其对降水和风型的影响将导致卡拉哈里沙丘系统侵蚀的风险加剧，从而造成到 2100 年大部分沙丘重新活跃。

26. 气候变化对缺水和半湿润地区生物多样性的影响将导致众多变化，这些变化本身将增加对生物多样性的威胁。例如，气温和二氧化碳浓度的变化造成的木本植物入侵将改变水文作用，在许多情况下减少降水。

27. 最后，气候变化加上其他压力因素，将导致许多缺水和半湿润地区火灾频发，包括地中海盆地的大部分地区。

B. 生物多样性最脆弱的组成部分¹³

28. 缺水和半湿润地区生态系统，包括草原、残损草原、沙漠、沙漠边缘、地中海系统、湿地、缺水地区和灌木，被认为是尤其容易受到气候变化的不利影响。尽管少数地方模式能够评估脆弱性，但是在各种生态系统中，中国的开放灌木丛和沙漠干草原受气候变化的影响最为严重。¹⁴

29. 正如其他生态系统一样，在物种方面，地理分布较少和耐热耐旱程度有限的物种是最易受到不利影响的。但是，由于地形及所受影响各异，很难对所有缺水和半湿润生态系统得出结论。例如，在加利福尼亚和开普植物王国，低地平原物种比山区物种面临更大风险，但是在地中海平原，由于气候变化的原因，山区物种的风险更大。关于沙漠生态系统，依靠降水进行繁殖和迁移的物种将会面临气候变化带来的最大风险，尽管在气候变化可能引起降水增加的沙漠地区，事实不一定如此。

C. 对生态系统服务和人类福祉造成的风险和后果

30. 预计气候变化将对缺水和半湿润地区提供的生态系统服务产生诸多影响。例如，地壳局部运动增加和土地呼吸损失加剧可能造成草原碳存量减少。缺水程度还将使草原从碳槽变为碳源，而模型显示地中海系统将在 2100 年从碳槽变为碳源，其主要原因是不断恶化的水平衡。¹⁵

¹² Li 等人，2007 年。

¹³ 《气候公约》术语汇编中对气候变化下的脆弱性做出如下定义：“脆弱性是指系统易受或没有能力对付气候变化（包括气候变数和极端天气事件）不利影响的程度。脆弱性是一个系统所面对的气候变数特征、变化幅度和变化速率以及系统的敏感性和适应能力的函数。”

¹⁴ Wu 等人，2007 年。

¹⁵ Morales 等人，2007 年。

31. 在提供服务方面，气候变化将降低许多缺水和半湿润地区每年和每季度的产量。例如，西非花生年产量不断减少与气候变化有关，而作物和草料模型预计雨季不至的情况将频频发生。产量降低造成的后果是牧场更加稀少、分布零散且难以预计，同时会对牧场居民¹⁶的生活带来负面影响，包括粮食没有保障。

32. 由于来自自然环境旅游业的收入减少，与气候变化有关的热带稀树草原哺乳动物数量和种类的减少可能会对人类福祉带来进一步影响。资源更加稀有可能给缺水和半湿润地区的群体造成更加严酷的竞争，包括改变迁移方式，这将引发冲突甚至暴力争斗¹⁷以及弱势群体的进一步边缘化。

D. 评估气候变化缓解和适应活动对缺水和半湿润地区生物多样性的正面和负面影响

33. 气候变化缓解和适应活动会给缺水和半湿润地区生物多样性带来正面、中性和负面影响，这取决于开展活动的方式，以及在计划和执行活动时所考虑的对生物多样性的影响程度。

34. 一般来说，如果在缓解气候变化中采取生态系统方式，如果进行包括生物多样性在内的战略环境评估或环境影响评估，可以减少负面影响并加强正面影响。关于缓解气候变化方面，减少因毁林和森林退化所致排放可能将成为新的机制，通过这个机制可以在缺水地区森林加强缓解气候变化对生物多样性的正面影响。更多潜在影响见下文。

农业部门

35. 一些灌溉基础设施会增加缺水地区中已经缺水的湿地的消退，投入这些设施将对缺水和半湿润地区的生物多样性造成负面影响。但是，农业部门的许多适应方案目前侧重于提高用水效率，改善土地管理以减少侵蚀，这可能会带来中性或正面影响。另外，包括保护野生作物和耕地作物种群在内的适应行动可能产生积极影响，这些行动的目的是保护可以提高耐热耐寒能力的基因的多样性。

林业部门

36. 关于拟议在干旱森林内开展的适应活动的资料很少，但是一些以能源为基础的适应活动，例如促进从木燃料向小范围太阳能和风能的转变将降低对使用木头的森林制品的需求，可能会为缺水和半湿润地区生物多样性带来积极影响，因为在气候条件变化的情况下木燃料更加难以获得，而太阳能和风能不依赖于生态系统。

卫生部门

37. 在缺水和半湿润地区，人们依然十分依赖传统医药。因此，考虑到保护和可持续利用药材的适应方案将对生物多样性产生正面影响。

¹⁶ http://www.ccdcommission.org/Files/pdf/pb_climate_change_drylands.pdf。

¹⁷ Dietz 等人，2004 年。

38. 另一方面，在一些缺水和半湿润地区，降水变化可能导致水媒疾病的传播。例如，由于气候变化，到 2100 年，非洲每月感染疟疾的人数将增加 28%。¹⁸ 如果这种增加的风险遇到了更好的环境管理，适应活动将会对生物多样性产生中性或正面影响。但是，如果新的基础设施建设改变了水流，就会造成中性或负面影响。

灾害管理

39. 缺水和半湿润地区适应活动中最常提及的领域是灾害管理，这在很大程度上是因为气候变化对洪水和旱灾的频率及严重程度的预计影响。适应活动包括：预警系统、教育和提高认识、改善土地和水管理，以及建设水库。

40. 如果将这些因素纳入规划之中，那么所有上述活动都有可能为生物多样性带来好处。例如，除气候数据外还考虑到生态系统承载能力的预警系统将比仅基于气候数据的系统带来更加积极的惠益。

E. 缺水和半湿润地区生物多样性对适应气候变化的贡献

农业部门

41. 保护农业生物多样性可以为作物和牲畜适应气候多变提供特定的基因库，同时丰富食物产品，保护当地传统知识和做法，保持重要的生态系统服务，例如为耕种作物授粉的蜜蜂。

42. 例如，国际干旱地区农业研究中心（旱地农研中心）制定了中亚和中国气候变化和旱灾管理方案，力求通过可持续农业管理以及开发和传播新的基因品种，加强食品安全，改善谋生之道。

卫生部门

43. 保护地方和土著社区使用的药材，可以确保提供针对由气候变化引起的健康问题的地方医药，同时为当地人民提供潜在的收入来源。

其他

44. 可持续管理缺水和半湿润地区可以防止遭受洪水和旱灾，储存养分并保持土壤结构，同时提供放牧、农业、娱乐和旅游方面的创收机会。

F. 增强缺水和半湿润地区生物多样性组成部分适应潜力的措施

45. 气候变化是导致缺水和半湿润地区生物多样性出现损失的众多驱动因素之一。因此，增强缺水和半湿润地区生物多样性适应潜力的最佳战略是减少其他威胁，同时考虑到当前威胁以及因气候变化会加剧的其他威胁。

¹⁸

Tanser 等人，2003 年。

46. 增强缺水和半湿润地区生物多样性适应潜力的其他措施包括：

- (a) 确定尤其容易受到气候变化不利影响侵害的物种和生态系统；
- (b) 酌情增强连通性；
- (c) 保护缺水和半湿润地区全部环境类型的生物多样性生境；
- (d) 在极端情况下经过适当的风险分析，考虑接受援助的迁徙；
- (e) 复原退化的生态系统；
- (f) 农业生物多样性的农地和易地保护；以及
- (g) 拓宽包括缺水和半湿润地区在内的保护区网络。

47. 增强生物多样性适应能力的更多方法和指导意见见生物多样性和气候变化问题第二特设技术专家组的报告草案。

G. 气候变化缓解和适应活动为保护和可持续利用生物多样性带来的机会

适应

48. 少数几个国家已经把保护和可持续利用缺水和半湿润地区生物多样性的部分内容作为国家适应方案的一部分，或者已经承认了缺水和半湿润地区物种的脆弱性。¹⁹ 但是，《气候公约》国家信息通报确定了以下优先活动：

- (a) 开展生态系统脆弱性评估；
- (b) 改善缺水和半湿润地区的农业管理；
- (c) 解决荒漠化问题，增强生态系统的复原力；以及
- (d) 保护脆弱地区的生物多样性（例如缺水地区中的湿地）。

49. 还应当注意，一些缔约方承认，气候变化可能导致缺水和半湿润地区的面积增加。²⁰

缓解

50. 已经确定了温室气体排放与缺水和半湿润地区生态系统破坏和退化之间的联系，并且正在继续详细阐述这个问题。例如，据估计，由于土地使用方式改变和土地退化，缺水

¹⁹ 意大利、哈萨克斯坦、塔吉克斯坦、土耳其和乌兹别克斯坦。

²⁰ 前南斯拉夫的马其顿共和国。

地区每年排放 0.23 至 0.29 千兆吨碳。²¹ 另一方面，缺水地区占陆地生态系统碳存量的 36%，而且尽管单位面积的植物生物量不高，但是估计缺水和半湿润地区土壤每年的碳固存潜力为 0.4 至 0.6 千兆吨。

51. 不过，《气候公约》下的国家信息通报并未很好地认识到缓解气候变化与缺水和半湿润地区之间的联系。实际上，对第二、第三和第四次国家信息通报的审查表明，没有一个缔约方找到了增强缺水和半湿润地区碳储存和碳固存作用的方式和方法。

四、 进一步将气候变化因素纳入缺水和半湿润地区生物多样性工作方案

A. 适当的监测和评价技术、相关技术转让和工作方案中的能力建设支助

1. 监测和评价技术

52. 关于成本效益工具以及脆弱地区生物多样性所面临威胁和气候变化可能造成的影响的评估方法的指南系根据秘书处进行的文献审查、第 10 和第 25 号技术汇编以及政府间气候变化专门委员会《关于评估气候变化影响和适应活动的技术指导意见》²²编纂而成，其中技术指导意见确定了分析脆弱性的六个步骤：

- (a) 定义问题；
- (b) 选择方法；
- (c) 测试方法；
- (d) 选择方案
- (e) 评估生物物理影响和社会经济影响；以及
- (f) 评估自主调整。

53. 技术指导意见中确定的工具包括：实验、影响预测、以经验为基础的模拟研究和专家判断。评估意见和文献审查也是评估当前影响的有用工具。

54. 另外，由于缺水和半湿润地区尤其容易受到气候变化引起的降水微弱变化的不利影响，因此，有必要进行侧重于降水、洪水和旱灾的微型脆弱性评估。这类评估可以从地理信息系统和遥感等技术中获益。²³但是，纳入生态系统承载能力和产量数据等生物方面的资料也很重要。此外，应当注意到，目前遥感技术的精度有限，需要进行进一步研发。在

²¹ <http://www.unccd.int/knowledge/docs/UNCCDPolicyBrief-Mitigation-02.pdf>。

²² Carter 等人，1994 年。

²³ <http://vasat.icrisat.ac.in/?q=node/70>。

考虑物种个体或群体时，纳入基因模型以更加全面地了解脆弱性也会有所帮助，²⁴ 但是这类数据通常难以获得。

55. 下表所列的其他工具和网络展示了一些为评估气候变化对缺水和半湿润地区生物多样性的影响所采取的更为普遍的工具和方法。一个关键的限制因素是关于不断变化的生态系统的生态理论，以及关于物种和生态系统对气候变化做出的各类反应的综合证据。

表：评估脆弱性的工具和方法实例

工具	监测或评价的内容
国际卫星陆面气候学项目 ²⁵	降水水平
卫星技术进行的食物评估 ²⁶	降水、水份蒸发和产量
美国地质调查局旱灾监测 ²⁷	旱灾
DESMED – 监测地中海地区的荒漠化 ²⁸	土地退化和荒漠化
非洲促进可持续发展环境监测 (AMESD) ²⁹	
网络	监测或评价的内容
非洲促进可持续发展环境监测 (AMESD) ³⁰	水、退化、产量
匈牙利无线电遇险信号传输和信息通讯协会紧急情况 和救灾信息服务(EDIS) ³¹	气候变化
非洲旱灾风险和发展网络 ³²	旱灾
大非洲之角旱灾监测中心 ³³	旱灾
北美旱灾监测 ³⁴	旱灾

2. 技术转让

56. 在关于技术转让的跨领域问题中，生物多样性公约各缔约方承诺会提供机会和/或便利，以便其他缔约方获得和向其转让与保护和可持续利用生物多样性有关或者使用了遗传资源但不会对环境造成严重损害的技术。关于进一步将气候变化考虑因素纳入缺水和半湿润地区生物多样性工作方案的问题，可以在适应和缓解活动中采用这些技术。

²⁴ http://www.fort.usgs.gov/Research/research_tasks.asp?TaskID=2336。

²⁵ <http://www.gewex.org/islscp.html>。

²⁶ <http://www.ears.nl/faoyield.php>。

²⁷ http://gisdata.usgs.gov/website/drought_monitoring/。

²⁸ <http://www-roc.inria.fr/clime/desmed/index.html>。

²⁹ <http://www.amesd.org/>。

³⁰ <http://www.amesd.org/>。

³¹ <http://cc.rsoe.hu/>。

³² <http://www.frameweb.org/CommunityBrowser.aspx?id=3003>。

³³ <http://www.dmcn.org/>。

³⁴ <http://www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/monitoring/drought/nadm/>。

57. 关于基于各国所提需求的适应活动，相关技术可能包括改良型旱灾和洪水预警系统、耐热耐旱型作物和树木，以及改良型气候变化影响监测系统。

58. 关于缓解，技术可能包括监测碳槽与碳排放比例的工具，尤其是在碳含量预计高达90%的情况下比例不明的土壤。关于碳固存评估技术，重要的是向发展中国家转让技术，并且对总体规模进行评估，以降低总的监测费用。

59. 防治荒漠化公约缔约方大会还指出，为了增强土壤改良做法，降低容易受到气候变化不利影响的程度，有必要创建知识库，共享关于缺水和半湿润地区生态系统以及碳固存的社会和经济利益的数据和资料。

60. 最后，深入了解各种土地管理技能对碳固存的贡献，对于规划和执行考虑到生物多样性的气候变化缓解项目非常重要。目前，各种模型表明，对增加土壤碳含量来说，最有效的做法包括投入有机物（每年每公顷 0.09 吨碳），保持树木覆盖（每年每公顷 0.15 吨碳），以及采用零耕地做法（每年每公顷 0.04 吨碳）。³⁵

3. 能力建设

61. 关于能力建设，《生物多样性公约》缔约方确定了两项重要需求：（一）提高知识水平；（二）为加强国际合作进行机构能力建设。

62. 气候公约关于气候变化影响、脆弱性和适应的内罗毕工作方案也表示需要为提高知识水平进行能力建设，方案呼吁为完善生物气候模型而开展能力建设。这类模型不仅考虑到气候变化的实质影响，还考虑到这些影响对生物进程和生态系统功能产生的作用。此外，还要求进行更多能力建设，以改善对气候模型的精简，提高降水模型的精确度。

63. 《防治荒漠化公约》进一步确定了两项关键要求，以便增强缺水和半湿润地区的气候变化缓解活动；旨在阐明大面积计量制度可行性的更多研究，以及针对缺水地区生态系统中小土地拥有者和自给农的土壤改良和碳固存做法的成本效益比率的更多研究。³⁶

B. 支持执行工作所需的关键知识

64. 《政府间气候变化专门委员会第四次评估报告》和《政府间气候变化专门委员会水和气候变化技术报告》阐明了关于气候变化与缺水和半湿润地区生物多样性之间的联系的不稳定因素，其中包括：

观测数据方面的差距

- 降水数据；
- 土壤湿度和实际水份蒸发；
- 地表水；

³⁵ Farage 等人，2007 年

³⁶ <http://www.unccd.int/knowledge/docs/CSD17.pdf>

- 风型。

影响和脆弱性相关知识的差距

- 对物种和生态系统变化与有关生物多样性的社会价值缺失之间的联系（和差别）的了解；
- 对观测到的影响和人为气候变化之间的偶然关系的孤立看待；
- 二氧化碳施肥、降水和气温之间的关系；
- 集水规模预测；
- 土地使用方式改变和气候变化之间的反作用；
- 气候变化影响和物种迁移方式之间的联系；以及
- 居住在缺水和半湿润地区的边缘化人口（包括穷人）的脆弱程度和适应能力。

65. 《生物多样性公约》缔约方还通过第四次国家报告，确定了阻碍执行缺水和半湿润地区生物多样性工作方案现有的气候变化部分的知识差距，其中包括：

- (a) 气候变化对热带稀树草原和其他热带草原生态系统的预计影响；
- (b) 对牲畜产生的影响；以及
- (c) 缺水和半湿润地区生物多样性对气候变化适应活动的作用。

66. 第 10 和第 25 号技术汇编还确定了关键的研究需求，尽管这些需求并不是针对缺水和半湿润地区生物多样性的。技术汇编确定的知识需求包括以下方面的补充研究：

- (a) 生物多样性和生态系统结构之间的关系，生态系统服务的提供；
- (b) 哪些生态系统功能最易受到物种损失的不利影响；
- (c) 气候变化对土壤生物多样性的影响；
- (d) 能源活动对生物多样性的作用；以及
- (e) 各项指标。

C. 生态系统方式的原则和指导意见以及防范做法

67. 由于生态系统方式采用了内容宽泛的管理理念，该方式已被确定为可能采取的方法，通过它，可以在全面和有针对性的适应规划中反映气候变化的多种影响，其中包括对生物多样性的影响。

68. 关于缺水和半湿润地区的生物多样性和气候变化，关键是土地和水资源之间的联系。通常只有通过盆地开展的活动才能了解到这一关系。

69. 另外，确保代表不同土地使用方式的有关利益方的参与也被认为是缺水和半湿润地区的关键问题，除其他外，其目的在于防止定居、农业、畜牧业、保护和旅游业之间产生冲突。各缔约方认为，在缺水和半湿润地区采用生态系统方式最主要的挑战之一是确保有关利益方的参与。原因包括：有关利益方类别多样（包括所用语言多样），许多缺水和半湿润地区对国家政治进程的参与不足，以及许多缺水和半湿润地区缺乏通信基础设施。

70. 除了生态系统方式之外，缔约方还确定了在气候变化情况下，管理缺水和半湿润地区生物多样性的风险管理方法，其中包括需要采取预防方法。例如，世界银行集团公布了为将气候变化问题纳入世界银行业务而采取的风险管理办法指南。³⁷ 指南表明，所有项目都应当接受气候风险筛查，被确定为具有潜在风险的项目要接受更为详细和完整的风险分析。指南还阐明，当确定了潜在威胁和脆弱性时，应当采取预防方法以更好地管理风险。

71. 实际上，由于在气候变化的影响及缺水和半湿润地区生物多样性的相关应对活动方面存在不确定因素，预防方法有助于防止缺水和半湿润地区生物多样性达到顶点或临界点，超过这个水平，所造成的损害将是不可避免且不可逆转的。应当注意到，在临界点方面，关于何时到达临界点尚且存在巨大的不确定性。另外，即使达到临界点，一些变化，例如缺水地区中的湿地变干等，可能会非常迅速，而另外一些变化，例如大面积冰原崩塌，将持续很长一段时间。

³⁷

http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2004/10/06/000160016_20041006165241/Rendered/PDF/300650PAPER0Look0Before0You0Leap.pdf

参考文献

Carter, T.R., M.L.Parry, H.Harasawa, and S.Nishioka (1994) Technical Guidelines for Assessing Climate Change Impacts and Adaptations.

Cleland, E. E., Chiariello, N. R., Loarie, S. R., Mooney, H. A. and Field, C. B. (2006) Diverse responses of phenology to global changes in a grassland ecosystem. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103, 13740-13744.

Cook, K. H. and Vizzy, E. K. (2008) Effects of twenty-first century climate change on the Amazon rain forest. *Journal of Climate*, 21, 542-560.

Dietz, Johannes, D. Holscher, C. Leuschner, A. Malik and M. Amran Amir (2004) Forest structure as influenced by different types of community forestry in a lower montane rainforest of Central Sulawesi, Indonesia

Farage P., Ardö J., Olsson L., Rienzi E., Ball A. and Pretty J. 2007. The potential for soil carbon sequestration in three tropical dryland farming systems of Africa and Latin America: A modeling approach. *Soil & tillage research*, vol. 94, no2, pp. 457-472

Hobbs, R. J., Yates, S. and Mooney, H. A. (2007) Long- term data reveal complex dynamics in grassland in relation to climate and disturbance. *Ecological Monographs*, 77, 545-568.

IPCC (2007) *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Cambridge University Press, Cambridge

Li, W., Fu, R., Juárez, R. I. N. and Fernandes, K. (2008) Observed change of the standardized precipitation index, its potential cause and implications to future climate change in the Amazon region. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363, 1767-1772.

Levinsky I., Skov F., Svenning J.C. & C., R. 2007 Potential impacts of climate change on the distribution and diversity patterns of European mammals. *Biodiversity and Conservation* 16, 3803-3816.

Morales, P., Hickler, T., Rowell, D. P., Smith, B. and Sykes, T. (2007) Changes in European ecosystem productivity and carbon balance driven by regional climate model output. *Global Change Biology*, 13, 108-122.

Musil, C. F., Schmiedel, U. and Midgley, G. F. (2005) Lethal effects of experimental warming approximating a future climate scenario on southern African quartz-field succulents: a pilot study. *New Phytologist*, 165, 539-547.

Salazar, L. F., Nobre, C. A. and Oyama, M. D. (2007) Climate change consequences on the biome distribution in tropical South America. *Geophysical Research Letters*, 34, L09708.

Tanser F and Sharp B (2005) Global climate change and malaria. *Lancet Infect Diseases*

5:256-8.

Wittig, R., Konig, K., Schmidt, M. and Szarzynski, J. (2007) A study of climate change and anthropogenic impacts in West Africa. *Environmental Science and Pollution Research*, 14, 182-189.

Wu, S. H., Dai, E. F., Huang, M., Shao, X. M., Li, S. C. and Tao, B. (2007) Ecosystem vulnerability of China under B2 climate scenario in the 21st century. *Chinese Science Bulletin*, 52, 1379-1386.
