

全球环境基金第四届成员国大会  
乌拉圭，埃斯特角  
2010 年 5 月 25-26 日

会议议程 第 16 项

科技咨询小组报告  
提交全球环境基金第四届成员国大会  
(科技咨询小组编写)

# 科技咨询小组

由联合国环境规划署管理的科技咨询小组为全球环境基金提供咨询和建议。



2010 年 4 月 10 日

## 提交全球环境基金成员国大会的报告

### 展望 GEF-5 及之后的新科技、新机遇

### 科技咨询小组致全球环境基金第四届成员国大会的报告

乌拉圭，2010 年 5 月

#### 概要和重点

对可再生资源不可持续的开采以及气候变化仍然威胁着全球环境。科学家们现在预言陆地和海洋生态系统崩溃的“临界点”会出现。严重的氧不足和海洋死亡地带显示全球环境到达了重要临界点，之后恢复环境将不可能，或者代价极大。

基于《公约》的指引、科技咨询小组的网络以及 2005 年以来至少五个全球性评价报告的结果，科技咨询小组给出 GEF-5 及以后的愿景；这一愿景是基于全球环境基金重点领域在科技方面的优先事项，更重要的是，这也是基于重点领域之间以及同人类发展之间的相互联系。在气候变化方面，一个需要解决的关键科技问题是，如何利用经过仔细权衡的科学证据和诸如哥本哈根协定这样的全球性协议，避免进一步的恶化。在生物多样性方面，重点是如何在生产体系的设计中采取保护、恢复以及整合方式，以最大限度地持续获得全球环境效益。2010 年之后的生物多样性的新目标是基于一些乐观的看法，即物种灭绝的速度是可控的，可以成功地管理栖息地，以及生物多样性管理将纳入国家的政策。在土地退化方面，很重要的一个方面是采取新的措施，来衡量和处理土地退化对生态系统功能的影响；这需要更好的监测方法和更深入地理解土地退化和滥伐森林背后的原因。对于国际水域而言，GEF-5 的关键问题是以成本有效的方式将投资集中在哪些领域，以及如何将环境退化的根源同对淡水资源和海洋生态系统的影响二者联系起来。对于化学品领域，科学方面的重大挑战是获得全球性的数据，以评估化学污染程度和范围以及对人类健康的相关风险。我们也重点讨论了监测和技术转移方面的能力建设问题。

科技咨询小组希望借助这份致全球环境基金第四届成员国大会的报告，强调对跨重点领域进行统筹的重要性，以实现全球环境效益，并实现地球生态系统大规模的持续改善。应该加速从处理某个重点领域的子问题的单一类型项目处理方式，向真正的横跨多个重点领域项目的转变。具体的相互联系包括：（1）气候变化、生物多样性和可持续的森林管理之间的相互联系，以降低森林生态系统对气候变化的脆弱性，保护生物多样性和提高碳存量；（2）气候变化、可持续森林管理和土地退化之间的相互联系，通过更好地管理土地，以维护生态系统在生产方面的运转，并提高土壤的固碳潜力；（3）国际水域、生物多样性、土地退化和气候变化之间的相互联系，采取统筹的办法以改善包括淡水和海洋生态系统的水资源管理；（4）化学品和气候变化的相互联系，明确气候变化如何影响化学品在农业和交通方面使用。

对于 GEF-4，科技咨询小组经历了重大的结构性改革，以在所有重点领域的科技咨询方面承担起新的战略职能，在甄选完整规模项目的建议方面承担起新的业务职能，并在就全球环境基金机构所要求的课题提供指导方面继续承担咨询的职能。此外，科技咨询小组积极参与一系列全球环境基金资助的研究项目，这些项目是关于各机构的一些重要问题，譬如为项目经理开发碳跟踪的工具。

## 目录

<b>1</b>	<b>全球环境问题</b>	<b>3</b>
1.1	科技咨询小组的职能	3
1.2	气候变化	3
1.3	生物多样性	3
1.4	土地退化	4
1.5	国际水域	5
1.6	持久性有机污染物及化学品	6
<b>2</b>	<b>科学方面的优先考虑事项以及科技咨询小组对 GEF-5 的愿景</b>	<b>6</b>
2.1	支持优先考虑事项的科学和愿景	6
2.2	气候变化	6
2.3	生物多样性	7
2.4	土地退化	8
2.5	国际水域	9
2.6	持久性有机污染物及化学制品	10
<b>3</b>	<b>重要的全局性问题以及政策建议</b>	<b>11</b>
3.1	提高全球环境基金重点领域应对气候变化的能力	11
3.2	跨重点领域进行统筹	11
3.3	其他全局性问题	12
<b>4</b>	<b>附件：自全球环境基金第三届成员国大会以来，科技咨询小组、GEF-4 以及主要变化</b>	<b>14</b>
4.1	全球环境基金内部的重大变化及科技咨询小组的贡献	14
4.2	增强科技咨询小组的效力	14
4.3	科技咨询小组在 GEF-4 期间取得的成果	15
4.4	第四次整体绩效研究(OPS4) 和科学	16

## 1 全球环境问题

### 1.1 科技咨询小组的职能

全球环境面临的挑战越来越多，其规模和复杂程度超出将近 20 年前全球环境基金创建时所能预想的程度。在凸显气候变化、生物多样性丧失以及土地退化给全球环境带来的新威胁方面，科学技术正在发挥着重要的作用。这些问题的严重性，扭转生物多样性丧失的局面，土地退化的加速，减缓气候变化，国内和国际的水资源管理，以及化学污染的预防，都必须基于现有最先进的科学技术。

全球环境基金的科技咨询小组向每一届全球环境基金成员国大会提交报告，负有向全球环境基金提供科学技术咨询的正式职责。科技咨询小组经历了重大变革。这些变革反映出：（1）全球环境基金本身的变革；（2）科技咨询小组对重点领域战略进行咨询的新的战略职能，这始于 GEF-4，目前为 GEF-5 服务；（3）在甄选《项目识别报表》和项目建议书方面的新的业务职能；（4）为全球环境基金提供关于新兴科学、环境挑战和机遇方面战略咨询；（5）根据最新的科学和技术知识，确定投资先后顺序的必要性（“附件”——第 4 节）。我们特意让本报告的正文具有前瞻性，以突出全球环境基金在实现全球环境效益和对重点领域的新方法提供咨询方面独特的科学职能，从而实现统筹全球环境基金各个项目，取得最大的全球环境效益。“统筹”和“合力”是本报告的主题。

### 1.2 气候变化

在全球环境基金的气候变化这一重点领域，最新的证据显示气候变化问题比以前的预想都更危险<sup>1</sup>。现在全球平均温度比 100 年以前高 0.75 °C。目前的二氧化碳浓度已接近 390ppm，而工业化之前为 280ppm。新的预测估计，如果不采取行动遏制全球变暖，那么到本世纪末，地面温度很可能会比工业化之前上升 5.5 °C，上升幅度甚至可能高达 7 °C。然而，比全球变暖和人类应该对此负责这方面不可否认的证据更令人担忧的是危险的“临界点”<sup>2</sup>，这是对人类社会赖以生存的生态系统的潜在威胁（专栏 1）<sup>3</sup>。

几乎在地球上每一个地方，自然正在对已经发生的气候变化作出反应，生命周期时间在变化，物种出现的地点在改变。更令人不安的是，它已经引发生态系统中的第一波阈值变化，如珊瑚的褪色。全球环境也将是无可挽回地受到北极海冰面积减少的影响；北极的海冰面积只有 1979-2000 年平均值的 60%，而且下降速度在加快<sup>4</sup>。通过加拿大北部海岸连接大西洋和太平洋的西北通道，出现了没有冰的情况，这在人们记忆中还是第一次。全球变暖和亚马逊雨林持续被砍伐可能导致降雨系统的崩溃，而降雨系统是雨林持续存在的基础。

### 1.3 生物多样性

除了是当地提供环境效益（食品，建材，审美享受）的基础，生物多样性还是提供全球环境效益的根本，例如碳、养分、水循环和气候的调节，以及进化资本的保护。然而，生物多样性变化的速度是人类历史上前所未有的。全球物种的加速灭绝和生物同质化是这一进程的两面<sup>5</sup>。一方面，各类生物濒危物种的数量不断快速增加，20 世纪物种的灭绝率是正常情况下的 100 倍以上。随着气候变化、土地使用和其他全球变化

#### 专栏 1: 气候变化的“临界点”及趋势。

“临界点”是指温度的小幅上升或其他气候变化引起今后不成比例的大变化。

\***北极海冰**：夏天的海冰完全融化有可能很快出现。

\***格陵兰冰盖**：全部融化可能需要 300 年，但临界点在 50 年内可能发生。

\***墨西哥湾流**：可能放缓，但也有可能崩溃。

\***自然存储的温室气体**：土地利用变化所导致的排放可能引起生态系统的巨大变化。

\***厄尔尼诺现象**：南太平洋洋流受到海洋升温的影响，导致气候发生大范围的变化。

\***印度季风**：依赖于陆地和海洋的温差，污染物导致的局部降温可能会破坏其平衡。

\***北方森林**：西伯利亚和加拿大适应寒冷的树木随着温度上升正在死亡。

资料来源：Avoiding Dangerous Climate Change (2006)

带来的综合压力进一步加大，物种的灭绝率可能在未来几十年再上升一个数量级。另一方面，一些培育和入侵的物种和基因型物种在世界各地变得越来越普遍，这主要是旅行和贸易的全球化带来的结果。

除了大大减少地球上生命的多样性和物种进化的遗产，全球物种灭绝和生物的同质化正威胁着生态系统支持人类各方面生活的能力，从生存的维持到文化价值。生物多样性的加速变化不仅仅是全球性变化所带来的副作用，而且也是全球性变化的一个有机组成部分，对农村居民的生活方式和生计产生很大的影响。由于世界上最贫穷的 8.80 亿人口中估计有 75% 生活在农村，而且绝大多数依赖农业及相关活动维持生计<sup>6</sup>，因此保护生物多样性和他们所依赖的生态系统的运作，对于全球环境和人类福祉是非常重要的。

气候变化预计将影响生物多样性、物种优势以及生态系统的运转。据估计，几乎有三分之一已知的生物多样性由于气候变化有灭绝的危险<sup>7</sup>。这是在 GEF-5 期间需要应对的一个重要问题。

将 2010 年定为国际生物多样性年，凸显了生物多样性的科学意义。虽然有一些乐观的理由，保护方面的投资带来了一些成效（见专栏 2），但还有很多工作要做，特别是将生物多样性和其他全球环境效益联系起来。

**专栏 2. 2010 年是国际生物多样性年。一些值得庆贺的理由。**



- 巴西亚马逊流域的森林采伐减缓了 74%；
- 红树林每年减少的速度下降了 45%；
- 鸟类保护区的比例增长了 26%；
- 陆地面积的 12% 以上目前受到某种形式的保护。

资料来源：Global Biodiversity Outlook 3  
[<http://www.cbd.int/gbo3/> accessed May 2010]

## 1.4 土地退化

土地退化是一个全球性的环境与发展问题<sup>8</sup>。土地退化是指生态系统功能的长期下降，用净农业生产率来衡量；科技咨询小组从科学的角度证明，应该将土地退化以及关注土壤健康和土地的生产力作为全球环境基金给予资助领域<sup>9</sup>。最近，全球环境基金-联合国粮农组织-联合国环境署的“旱地土地退化评估”（LADA）项目得出下述结论<sup>10</sup>：

- **土地退化是累积性、全球性的问题。**1991年的全球评估表明，15%的土地已经退化；LADA项目显示24%的土地在退化。因此新的土地正在受到影响。以往一些土地退化的区域已经退化到非常严重的程度，目前稳定在极低的生产力水平。
- **对归一化差异植被指数（NDVI）23年的数据进行全球库存建模和绘图分析，可以发现全球土地面积的24%有下降的趋势。**在解析度为8公里的水平上，分析1981-2003年NDVI的空间分布格局和历史趋势，以及雨水利用效率。退化的地区主要是赤道以南的非洲地区、东南亚和华南、澳大利亚中北部、南美大草原、以及西伯利亚和北美寒温带森林。
- **几乎五分之一正在退化的土地是耕地，超过耕地面积的20%。**23%是阔叶林，19%是针叶林，20-25%是牧地。耕地只占国土面积的12%，而森林只有28%，因此从全球来看土地退化在耕地和森林面积中所占比例很高。
- **由于这一时期的土地退化，大气固碳的减少将近10亿吨。**根据每吨50美元的影子价格，成本将近500亿美元。从大气排放的角度来看，土地退化的成本要比对土壤有机碳流失的影响至少要高出一个数量级。
- **约16%的土地有改善的迹象。**18%有改善的面积是耕地（是耕地总面积的20%），23%的是森林，43%的是牧地。
- **除了土地覆盖之外，土地退化同生物物理因素之间只有很弱的相关性：**78%正在退化的土地是在潮湿地区，8%是干燥的亚湿润地区，9%是在半干旱地区，5%是在干旱和超干旱地区。在土地退化同土壤性质或地形之间不存在明显的相关关系——土地退化主要是管理和灾难性的自然现象所造成的。
- **大约15亿人直接依赖于退化的地区。**在土地退化和农村人口密度之间存在有限的相关关系，需要更详细地分析土地使用的历史，以找出潜在的社会和经济原因。

- **气候变化和土地退化：**由于气候变化引起半干旱和干旱地区的扩张以及水资源压力的加大，从而导致土地退化的加速，这很可能会对土地肥力和粮食生产的潜力造成不利的影响。

关于全球环境的结论是土地退化的情况非常复杂：有些地方情况恶化，少数地方有所改善，但总的来看对世界土壤资源的生产力和农村贫困人口的生活产生了巨大影响。全球环境基金必须关注土地资源退化，生物多样性减少，土壤的温室气体排放，以及固定碳的减少这些方面的相互联系。然而，通过控制土地退化和可持续的土地管理来把握这些方面的共同联系，就打开了机遇之门，可以在推动人类发展的同时，为全球环境基金的其他重点领域带来多方面的改善<sup>11</sup>。

## 1.5 国际水域

对国际水域的关注包括地表及地下淡水，以及世界各大洋的海洋生态系统。淡水是地球上最稀缺的资源，其使用及过度使用不仅影响了全球环境，而且影响了人类发展。相比陆地和海洋，淡水生物多样性的下降更快，这主要是因为以下三个原因。首先，淡水的排污将污染物从陆地集中到水体，如河流、水库和湖泊。其次，人们往往不认为自然产生的水是一个天然地充满了生机的水生生态系统，而只将之视为一种在饮用、农业、水利和工业方面有重要作用的液体。第三，大多数淡水物种是和特定的水体及地理位置紧密联系在一起的，因此容易受当地环境不利因素的影响。这些状况及发展变化促使人们在全世界 292 个大水系中的 172 个水系上修筑大坝以加以利用，其中包括在生物地理方面最为多样化的 8 个水系。此外，他们影响了淡水的生物多样性，估计影响了 125,000 个淡水动物物种（这一数字可能还低估了实际情况）。与此类似，海洋生态系统正在发生重大变化，各大洋都受到一些负面影响。导致变化的因素包括气候变化（如气候变暖和海洋酸化）、声污染、营养结构的扰动、渔业的相互作用、有害藻类的大量繁殖、以及环境污染。

所有的地区都有对淡水供给的担忧。这种担忧包括含水层中地下水的过度开采，以及冰川的减少，而冰川是诸如拉巴斯这样的城市的重要水源，也是中国的大河和恒河的重要水源<sup>12</sup>。冰川融化是气候变化引起的；受此影响，对于我们所调查的 130 条河流，水的供应预计将下降多达 80%。

由于世界市场需求的高水平，而且捕捞技术的提升使得人们可以采捕以前难以甚至无法获得的资源，因此在海洋生态系统方面，人类活动对渔业资源的影响达到了一个新的层面<sup>13</sup>。其结果是普遍的渔业枯竭，包括一些商业物种的锐减，这影响了整个海洋生态系统，并减少了生物多样性<sup>14</sup>。从 20 世纪 60 年代开始报道以来，沿海海洋死亡区每 10 年就增加一倍，严重缺氧区（<0.5 ml 氧/升）也从以前所报道的从东太平洋，非洲海岸的南大西洋，阿拉伯海和孟加拉湾<sup>15</sup>不断蔓延开来。

海洋酸化是另一个同温室气体排放增加直接相关的、令人关注的领域。现在海洋的酸度比前工业化时代高 30%（0.1 个 pH 单位），是过去六十万年的酸度之最。这两个因素结合起来（如果温室气体的浓度达到 500ppm）将超过以往的任何因素。形成钙质骨骼的海洋生物是将大量过多的二氧化碳埋入深海的生物泵。这类生物包括作为食物链基础的微生物，以及诸如造礁石珊瑚这样的宏观生物，它们支持生物多样性、渔业、旅游业，并能保护海岸。有时珊瑚“漂白”的事件甚至能影响印度洋一些海域 90% 的珊瑚<sup>16</sup>。因此，酸化不仅可能造成海洋的经济潜力的严重损失，而且大大降低海洋调节气候的作用。这方面的后果接下来会导致严重的气候负反馈。虽然在世界气候的 2 °C/450ppm 的名义“目标”将有助于缓和这一过程，但科学知识表明，即便如此，这对于海洋生物和海洋的利用可能是灾难性的。

### 专栏 3. 中国沿海的缺氧区

上海的长江口有一个很大的缺氧区，往往在每年 8 月份出现。

定期的监测表明这有两个主要的原因：

- 长江口的水流带来了城市污水中的营养物质和沉积物以及农业污染。
- 可能由于气候变化所导致的洋流变化，东海大陆架的海岸线上升。

资料来源：STAP Expert Consultation to Develop GEF Policy and Management Options for Projects on Hypoxia in the Coastal Zone, October 2009.

## 1.6 持久性有机污染物及化学品

化学品生产还在继续扩大，这意味着，有毒化学物质的总体潜在危险将会上升。此外，化学品生产从发达国家向发展中国家的加速转移，尤其是转移到对工人的健康及安全、以及环保的监管不那么严格的金砖四国，这加剧了对今后几十年化学品危险将大大加剧的担心<sup>17</sup>。由于化学品贸易的增长速度超过了化学品生产的增速，新的具有潜在毒性的化学品在世界范围内扩散和造成污染目前已是一个现实的问题。

气候变化通过以下几种方式对化学品领域产生影响<sup>18</sup>。首先，全球化学品分布因为全球气温上升而变化，而且也随着风向的改变、气团和洋流的运动而变化，而所有这些都对气候变化很敏感。其次，由于像多氯联苯这样的持久性有机污染物会随着温度的升高而被动地发生变化，因而这类重的持久性有机污染物的液化很可能加剧。第三，一些化学品的不良影响可能会因为气候变化而改变。此外，气候变化会导致土地利用的改变，进而引起农业和农业化学品使用的变化；具体的变化是一个不确定的领域。一般而言，气候变暖将使农业向两极发展，同时也会影响到杀虫剂的使用：增加对毒性大的杀虫剂的使用，同时减少害处较少的除草剂的使用。这些相互联系的过程将带来比我们目前所看到的更为复杂的全球性挑战。

## 2 科学方面的优先考虑事项以及科技咨询小组对 GEF-5 的愿景

### 2.1 支持优先考虑事项的科学和愿景

科技咨询小组主要根据两个方面提出全球环境基金干预政策的愿景和优先考虑事项：一是各种公约（联合国气候变化框架公约，生物多样性公约，联合国防治荒漠化公约）及其附属机构的指引，二是全球环境基金的各种网络。后者的资源包括在科学、技术和政策方面的发展，以及全球环境基金项目所取得的成果。科技咨询小组参与了全球环境基金的各项动议，以改进其方法和战略计划，旨在反映新的科技和政策发展。全球性的评估，如《千年生态系统评估报告》（MEA，完成于 2005 年，得到全球环境基金的支持），《IPCC 的第四次评估报告》（AR4 - 2007）和国际能源机构的各个报告<sup>19</sup>，为全球环境基金提供了非常相关和及时的情况。《联合国环境署全球环境展望报告第 4 期》（2007）<sup>20</sup>在大气、土地、水、生物多样性及全球经济的发展趋势和情况方面，提供了重要的数据。

本节指出在各个重点领域，科技咨询小组所明确的科技方面的主要优先事项，以及 GEF-5 应该如何进行定位，以大力推动科技方面的进展和实现可持续的全球环境效益。

### 2.2 气候变化

目前去除大气中二氧化碳的唯一途径是利用生物固碳的手段。所有生态系统都具有固碳的能力，但森林的作用是至关重要的。停止砍伐森林将消除目前全球每年二氧化碳排放量的 20% 左右；而且积极植树造林、发展农林业和种植林业可以将大气中的碳转化为植物和土壤中的有机碳。保持深泥碳储存也至关重要。在不损害生物多样性和人类生计情况下实现有意义的固碳，是未来十年的主要环境挑战之一。在气候变化方面，科技咨询小组建议全球环境基金消除体制障碍，以统筹安排全球环境基金信托基金项目的气候适应性措施，鼓励在战略规划中加大气候适应能力的做法，制定在全球环境基金投资的气候适应能力方面的长远目标<sup>21</sup>。

目前科技方面的主要问题是世界是否能避免气候进一步的危险变化，以及会产生怎样的影响。目前的建模分析显示，将气候变暖控制在 2 摄氏度以内至少有 50% 的概率。为了实现这个可行的、但很有挑战性的目标将需要：

- 迅速采取全球性行动以实现排放量早日开始下降，在 2020 年之前实现温室气体的快速减排。
- 通过严格的减缓气候变化的政策，降低触发不可逆转的气候变化的风险。
- 避免对生态系统的产品和服务产生不利影响的战略和政策。
- 认识到只有通过相互联系的适应性策略，才有可能成功地解决气候变化问题。

因此，全球环境基金应仔细权衡可能出现突发、极端和不可逆转的气候变化的科学证据，以及目前在规划和推行缓解性和适应性策略方面的障碍。使全球温室气体排放量在 2016 年达到峰值，然后将其每年减少 3% 是一个重大的挑战。幸运的是，全球性协议（哥本哈根协议）承认需要将气温上升控制在 2℃ 以内，而



这需要将二氧化碳浓度稳定在 450 ppm (IPCC, 2007)，但是，对于如何实现这一目标还存在争议。通过在自然资源管理方面的投资，以及诸如提高能源效率和使用可再生能源密集等缓解措施，能够应对这方面的挑战；全球环境基金应该带头展示这一点。

将大气中的二氧化碳浓度稳定在 450 ppm 的水平需要在能源的基础设施和相关的领域进行 10.5 万亿美元的投资<sup>22</sup>。全球环境基金的主要作用应该在于促进技术转让，能力建设和创造合适的有利环境。其额外的投资成本至少可以部分地被经济、卫生和能源安全方面的收益所抵消。科技咨询小组鼓励对这一挑战进行更加全面的社会和经济分析，从而可以现实地评价将二氧化碳浓度稳定在 450 ppm 的这一目标。

作为联合国气候变化框架公约的金融机制，全球环境基金应制定策略，以推动《哥本哈根协定》的规划及实施；《哥本哈根协定》同 IPCC 关于将全球变暖控制在 2°C 以内的建议是一致的。一个需要采取措施的领域是，帮助发展中国家转向低碳的、与各国经济发展相适应的发展道路方式，从而帮助制定尽早、快速的减少温室气体排放量的战略。全球环境基金也应提供支持，以确定针对不同地区的技术和战略，从而实现以较低成本迅速降低温室气体排放。目前，迫切需要低成本的缓解策略。旨在迅速降低温室气体排放的行动策略需要重新思考以下方面：能源效率的作用，泥炭地的稳定，畜牧部门减少甲烷排放的战略，减少发展中国家毁林和森林退化所致排放量，生态城市，以及氟化气体遏制和恢复。应对气候变化既需要有在短期内（2020 年之前）快速减少温室气体排放，也需要在长期内可持续地减排。

## 2.3 生物多样性

在生物多样性方面，科技咨询小组一贯主张通过诸如敏感的生态系统管理（特别是森林），用有针对性的干预措施，来保护物种、栖息地和相关的人类福祉<sup>23</sup>。GEF-5 的首要目标在生产系统的设计中如何通过生物多样性的保护、恢复和整合，以保证持续地获得生物多样性所带来的全球环境效益。虽然《千年生态系统评估报告》为迎接这一挑战提供重要的科学知识基础，但还有许多具体的问题需要解决<sup>24</sup>。在这种情况下，一个需要优先考虑的问题是将生物多样性纳入相关的干预措施统筹考虑，譬如气候变化的适应性和缓解性，土地退化，国际水域和持久性有机污染物等（见下文第 3 节）。在许多情况下，生物多样性不是简单地作为一个折衷或正面影响来考虑，而是成为实现主要目标的一个手段，即更有效地保护地球上的生命。

这一目标的核心是保护推动生物多样性作为进化资本的作用；作为进化资本，它可以为未来提供选择的权利，以及产生针对迅速变化的环境的物种进化（当代进化）。过去关注保护区的做法应该保持，但需要更清楚地看到生物多样性和人的需要之间的联系。为此，应该更好的统筹保护区与生产区。这样做所带来的共同利益对于人类社会是至关重要的。例子不胜枚举，但一些最明显的例子是全球环境基金的一些项目：保护红树林作为渔业繁育地，森林和灌木林作为授粉来源，在覆盖良好的流域采集和净化饮用及灌溉水，沿海植被的保护，以及用红树林作为海水入侵的缓冲区。同时，也需要减少这方面的矛盾，如危险野生动物闯入人类居住区，火灾从居住区蔓延到保护区，保护区成为害虫、病原体以及媒介传播的人及家畜疾病的聚集地。

目前科技方面的关键问题是如何将生物多样性整合到其他领域支持生态系统和生计的措施中去。科技咨询小组确定了其中一些优先议题：

- 临界点——确定超出之后，生物多样性的各个组成部分将失去生态系统方面的作用，也就是说在临界点之后，生物多样性不再是“解决办法”的一个组成部分，而成为“问题”的一部分；
- 外来入侵物种——可以说，外来入侵物种是对生物多样性的第二大直接影响，仅次于土地使用的变化。一个需要解决的主要问题是，应该在生物安全方面采取什么样的措施来支持国际贸易，同时防止世界自然及生产的生态系统被外来入侵物种所左右。在气候变化背景下讨论外来入侵物种则可能意味着生物多样性丧失的加速。因此，科技咨询小组建议，根据科学的风险评价，对进口途径的分析，以及在合适的时候使用气候变化的场景分析，制定适当的预防措施；
- 生物多样性和固碳——通过森林保护实现长期的净固碳这一点已经得到很好的验证<sup>25</sup>。然而，植物和土壤中有机的组成和变化能够对固碳的数量、速度和稳定性产生诸多直接的影响。生物多样性也通过向社会提供其他好处，从而影响人们保持一定的土地用途或保护制度的意愿，对固碳产生间接的影响<sup>26</sup>。简言之，生物多样性不仅是固碳所产生的好的副产品，而且也是一个重要的干预手



段, 没有它碳循环是不可持续的。因此, 生物多样性应该纳入到固碳措施的设计、实施和规管架构中去。

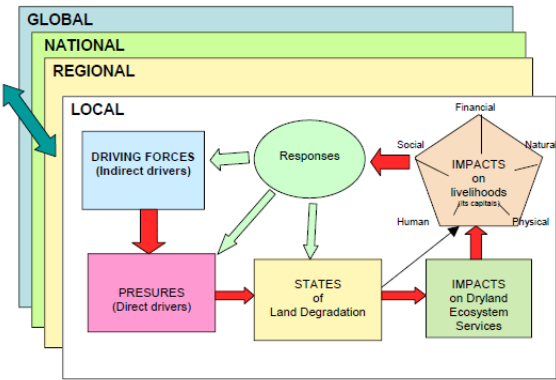
- 遗传资源的获取及效益共享——从 GEF-4 到目前的 GEF-5, 遗传资源的获取及效益共享一直都是全球环境基金的一个独立的目标, 而且对于很快出台一个有法律约束力的有关遗传资源的获取及效益共享的协议, 生物多样性公约的许多缔约方仍然表示很乐观。但是, 法律文件需要丰富的分类学知识的支撑, 以监测在实现收益过程中的样品和贸易。发展中国家受过训练的分类学家很少, 尤其需要生物分类研究和应用方面的能力建设。

科技咨询小组仍然致力于协助全球环境基金支持生物多样性公约定义新的 2010 年之后的生物多样性目标, 这一目标将更有助于实现“在全球、区域和国家级别大幅降低当前生物多样性的丧失速度, 为减少贫穷和更多地造福地球上所有生命做出贡献”<sup>27</sup>。虽然 2010 年的目标将无法实现, 但某些领域仍然有乐观的理由, 比如物种灭绝的速度可以控制, 可以成功地管理栖息地, 以及生物多样性可以纳入国家和全球政策的主流。

## 2.4 土地退化

土地退化一度备受衡量、评定及监控问题的困扰。过去的30年中, 在地方及国家层面, 进行了多次对土壤(土地)退化评定, 而且进行了一次全球评定, 但其中的大多数是基于不良的方法和不准确的科学基础。事实上, 有证据表明, 由于误以为夸大数字会引起决策者的关注, 以水土流失为例, 数据被人为地夸大了<sup>28</sup>。必须用质疑的态度对待涉及土地退化过程的统计数据, 例如水土流失。应该更严格地检视土地退化对农业生产和人类生活的影响。因此, 以全球土壤流失对经济的影响的一次估计为例, 其对年产值的影响只有0.05%<sup>29</sup>, 然而, 其他一些对土地退化影响的夸张估计, 达到了农业年产值的10%<sup>30</sup>。土地退化的评估存在着显而易见的重大缺陷, 包括测量体系, 要么非常昂贵, 要么不切实际, 将土地退化的影响简单地归因于生物物理过程, 而且对退化及产出的因果关系认识不足。为此, 全球环境基金已经投入很多资源, 更新人们的观念, 加深人们对土地退化、起因及严重程度的了解。特别是土地退化、逆转, 以及可持续的土地管理方面, 如果要引起应有的重视, 还有很多工作要做。科技咨询小组建议, 以下议题需要GEF-5期间及以后给予高度重视:

- 跟踪全球体系中碳总量的变化, 特别是土壤这个最大的碳存储库的碳含量。目前, 全球环境基金正在提供资金, 支持一个结合遥感、建模和地面采样技术的项目, 用以开发必要的工具, 所有的成果都将在针对项目管理人员使用的门户网站上进行介绍<sup>31</sup>。然而, 这一系统的发展需要更为广泛的测试和验证, 特别是在用户友好和成本效益方面。如果, 碳交易将成为一种普遍的现实, 那么必须实现可靠的、无争议的固碳跟踪以及对固碳的验证。
- 明确土地退化的原因及影响——参见专栏 4。尽管土地退化的状况及程度很重要的, 但对直接和间接原因的认识也是必须的, 同时, 也包括了解社会如何应对及民生受到了何种影响。内在原因、压力、状态、影响应对框架(DPSIR)是整理信息的工具, 也有助于了解哪些方面的干预是可行的。
- 在不提高食品价格、又不形成新的食品安全障碍的前提下, 发展既环保又高产的农业体系。当前情况下, 有些根深蒂固的观念认为, 农业经营要么是具有产业规模的商业化模式, 要么是低产出、劳动力密集的有机模式。“可持续的土地管理”是一系列低成本、环保敏感的做法, 以推动食品安全。全球环境基金的当务之急之一, 是证明采用可持续土地管理的方式, 不仅仅能够在全全球环境问题(例如生物多样性及气候变化), 而且还能在生态系统的供应服务(如农业生产)方面, 兼顾共同效益<sup>32</sup>。
- 统筹利用不同地形地貌的土地系统, 寻求平衡, 不仅仅会提高审美和文化价值, 也支持当地社区的需要。土地和当地社区之间的联系是实现全球环境效益的一个重要方面。农村土地使用者是土地的监护人, 与此同时, 也是环境的保护者。当地需求和全球环境效益之间必然存在矛盾, 但可以通过提供合理的激励机制而使其最小化<sup>33</sup>。在哪里采取干预最为有效以及哪些措施可以实现全球环境效益最大化, 土地的审美、文化和经济价值的评估可能会提供一个答案。



GLOBAL	全球
NATIONAL	全国
REGIONAL	区域
LOCAL	地方
DRIVING FORCES (indirect drivers)	内在原因（间接原因）
PRESURES (direct drivers)	压力（直接原因）
Responses	应对
STATES of Land Degradation	土地退化状态
IMPACTS on livelihoods (its capitals)	对生计的影响（资本）
Financial	金融
Social	社会
Human	人类
Physical	物质
Natural	自然
IMPACTS on Dryland Ecosystem Services	对干旱地区生态系统的影响

- 进行气候变化导致土地退化加速的风险的评估，并结合可能的适应措施，可以帮助农村土地使用者应付额外的压力。气候变化已经造成了生产状况困难重重，特别是世界干旱地区的小型农场主，那里的干旱和洪水越来越多，造成了大规模的粮食安全问題<sup>34</sup>。

2.5 国际水域

在国际水域这一重点领域，人类活动的影响无所不在，而且往往被忽视；但这些影响是深远的，而且很可能造成生命威胁。水是生命的基础，并且与生物多样性紧密相关。本质上，淡水和海洋生态系统受制于毗邻的陆地生态系统，在这种角度上来说，水生生态系统的主要威胁主要来自陆地上活动。渔业也是一个直接威胁，但是过度开采带来的许多变化，可能也要归因于海洋酸化、陆地养分输入造成的富氧及环境污染等一些不那么明显的原因。

通过保护海洋和淡水系统的措施来改善全球环境的建议，对科学和技术的挑战是很大的。显而易见地，全球环境基金必须把有限的投资，集中在某些已有明显迹象表明投资收益大的项目和环节。全球环境基金在国际水域项目的投资经验表明，在区域项目中，对多个国家同时进行干预的跨境项目，获得多国的承诺非常重要<sup>35</sup>。如果不解决来自内陆的、并受经济利益驱动的那些根本原因，只是针对诸如珊瑚白化和水产养殖污染的单一议题采取行动，是不大可能使复杂的水生生态系统得到有益的恢复的。

在 GEF-5 期间，国际水域这一重点领域的关键议题是将投资集中在哪些最具成本效益的领域，以及如何在环境退化的根本原因及其对淡水资源和海洋生态系统的影响之间建立必要的联系。科技咨询小组给出了一系列需要优先考虑的问题，有证据表明，全球环境基金的资源在这些方面都能够有所作为：

- 跨界治理安排（协议）。建立这一机制，为国家之间管理共同水系，在优先目标、战略和措施方面进行分析并达成一致建立了基础。这是解决国际水域关键问题所必需的第一步；
- 沿海缺氧以及陆地养分输入形成的富养。主要的养分来自城市废物和农业生产的氮和磷。通过采取更可持续性的和保守的土地使用体制，至少可以部分地解决水域及沿海“死亡地带”的相对富养化。
- 应用新的科学知识，以保护公海和深海（国家管辖范围以外地区）的生态和生物学敏感地区的生物多样性；
- 气候异常和变化——由此海洋和淡水新出现的主要后果（变暖，酸化，气候变化专业委员会(IPCC)第四次评估报告（AR-4）对海洋的关注相对不足）。
- 海洋保护区。众所周知，生物多样性的恢复，海洋的服务功能也会复苏；作为鱼类避难所的海洋保护区，实际上改善了邻近水域的渔业生产力<sup>36</sup>。尽管目前全球环境基金将此归为“生物多样性”问题，但与国际水域关系也很重大。

在国际水域方面更进一步的主题是水产养殖的作用及其对生物多样性的影响。据估计，以人类直接消费计算，2009 年水产养殖的产量与捕捞/野生渔业生产的产量相当，这是人类历史上首次出现这种情况。与农业生产的情况类似，这意味着，随着大宗水产养殖产量的提高，水产品的品种的越来越少。水产品的生物多样性（主要是基因和物种）问题没有得到足够的重视。大自然及数量有限的私人部门的基因库（主要是精子库）越来越成为水产养殖的基础，这是对遗传多样性的仅有的保护。需要进行国际科技合作，来明确优先考虑的问题，在水产养殖的进一步发展的同时<sup>37</sup>，组织保护行动。

## 2.6 持久性有机污染物及化学制品

经合组织认为，健全的化学安全政策的许多基本要素已经被各国及通过国际合作确定并应用。这包括减少生产过程中排放的有害化学物质，阻止不安全的新的化学制品进入市场，开发统一的安全检测方法，确保检测质量，避免重复检测，并减少非关税贸易壁垒。然而，严重的危险仍然存在：例如，根据世界卫生组织的估计，每年约有 3% 接触化学制品的农业工作者（其中大部分在发展中国家）遭遇急性农药中毒事件（专栏 5）。为了增强对化学制品的特点、影响和现有的暴露模式的了解，在提供全球数据方面还需要进一步地努力。

在提供全球数据方面，科技发挥重要作用。根据斯德哥尔摩公约，有效性评价需要从环境和人文媒体收集持久性有机污染物的数据，但是，在地区间的层面上还有较大差距，特别是作为风险管理决策基础的影响和暴露方面的信息<sup>38</sup>。化工行业排放物对如何影响对流层臭氧（挥发性有机废气-VOCs，氮氧化物-NOx）、酸雨（硫氧化物-SOx）和危险废物的产生方面的全球性数据匮乏。需要能以成本合理的方式收集有意义的、可比较的数据；迫切需要建设监测能力<sup>39</sup>、进行技术转让和为发展中国家提供资助，来实现真正的全球性监控<sup>40</sup>。科技咨询小组建议，全球环境基金应该致力于缩小常规数据收集体系与更富创造性的新方法之间的差距，让政策制定者及其他方面对数据的有效性更有信心。

科技咨询小组对 GEF-5 及以后的愿景包括以下三个方面，这三个方面集中在化学制品领域方面实现全球环境效益，特别是目前面临重大挑战的跨重点领域方面：

### 专栏 5 儿童、化学制品及贫困。

一项针对几个发展中国家儿童劳动力的调查发现，超过 60% 的儿童劳动力接触有害环境，其中 25% 以上是化学制品接触。

（资料来源：Bo Wahlstrom 的演讲，科技咨询小组会议，2009 年 4 月）



- 气候变化和化学制品，原因如前面的 1.6 节所述。这之间的联系是微妙但却普遍存在的，而且如果没有严密的监测、进一步的研究和干预措施，很可能对人类健康造成严重损害。
- 有害物质和贫困：在不同社会之间及同一社会内部，化学制品暴露的风险分布不均。科技咨询小组已经为发展中国家处置持久性有机污染物的技术选择提供了指引<sup>41</sup>。尽管如此，如何获得技术仍然是一个问题，农业贫困人口（甚至儿童）在以农业为生时，更容易遭受化学品带来的损害。参见专栏 5。
- 在化学制品方面采取系统的做法是必要的。这种做法既要涉及管理化学制品的立法和体制框架，也要考虑化学制品与其他重点领域的联系，因此完全不同于以往传统的针对单一化学制品或单一公约的监管方式。

### 3 重要的全局性问题以及政策建议

#### 3.1 提高全球环境基金重点领域应对气候变化的能力

预计气候变化将会影响所有的自然和社会经济系统<sup>42</sup>。这是关键的全局性问题，很可能影响到全球环境基金所有重点领域的全球环境效益的实现。气候变化对植物和动物的生物多样性的影响可能达到 20-30%。加上诸如干旱、洪水、森林火灾、病虫害袭击及海洋酸化等的侵扰，气候变化将加剧生物多样性和农业生产的脆弱性。根据预测，气候变化将导致沙漠和半干旱地区的扩大，加剧土地退化。科学证据表明，生物多样性、土地退化、可持续性林业和甚至气候变化减缓的本身，都受到气候变化加剧的威胁。气候变化、生物多样性消失和土地退化的相关问题是全球环境的主要挑战，影响到食物、水、生计和生态系统。因此，全球环境基金必须采取有效的措施，这些措施不仅要加强自有项目的应对气候变化能力，而且要带头证明，低成本方法也可加强应对气候变化的能力。

提高应对气候变化的影响的能力是指，明确由于一系列气候变异和变化，对全球环境基金项目的成果和产出或任何其他特定的自然或人类资产造成的风险，并确保能够在整个的项目周期中，通过实施长期可持续的、对环境合理、经济可行及社会可以接受的措施，将这种风险减少到可以接受的水平<sup>43</sup>。对于全球环境基金而言，气候变化严重地影响全球环境效益的实现，如减少温室气体排放、保持生物多样性、改善土地肥沃程度和碳汇。提高应对气候变化的能力是一个极其重要的课题。

全球环境基金已经在其战略目标中认可了应对气候变化的重要性——“保护，可持续利用和管理全球生态系统和自然资源，同时考虑到气候变化的预期影响”<sup>44</sup>。因此，我们需要找到一种机制，使增加应对气候变化能力这一概念有可操作性，并具有成本效率。科学的指导需要高度发展，着眼于加强全球环境基金所有规划和项目对抵御气候变异和变化影响的适应能力。提高应对气候变化的能力是部门或国家提高对气候变化适应性的一系列行动的组成部分。就全球环境基金的干预而言，项目对气候变化的应对能力需要我们预见到气候变化的影响，并采取适应性策略。我们的目标是有针对性地设计所有的 GEF-5 项目和方案，以应对气候风险，并采取措施以确保持续获得全球环境效益。

#### 3.2 跨重点领域进行统筹

科技咨询小组曾经就对多个重点领域之间的相互联系为全球环境基金提供过咨询意见，并建议全球环境基金，即使项目资金仅来自于一个重点领域，项目也可实现多重效益，加大合力效应。通过推动这种合力效应，避免全球环境基金重点领域战略之间的冲突，以及避免环境与人类发展需要之间的冲突，就能够更好地实现全球环境效益。这方面存在大量的联系和机遇——有关全球环境基金的职责范围内需要优先考虑的议题，参见专栏 6。

至少在过去十年，全球环境基金已经接受了通过统筹方法来实现全球环境效益的方法<sup>45</sup>。在这种联系以及促进不同的全球环境效益体之间的合力效应的必要性方面，《政府间气候变化专门委员会（IPCC）评估报告》和《千年生态系统评估》提供了很有说服力的科学证据。诸如《联合国气候变化框架公约》、《联合国生物多样性公约》和《联合国防治荒漠化公约》等一系列全球环境公约，也强调了这种内在的相互联系，并建议在寻求多元化的全球环境效益及避免冲突和不利影响方面采取措施，寻求互补性并形成合力。

GEF-4 只是在最近才开始挖掘较多横跨多个重点领域的项目，其体制障碍可谓艰巨。科技咨询小组认为，只有降低多重点领域项目的壁垒、跨学科的方式作为合理的科学方式被人们所普遍接受的时候，才有可能成功地实现这种统筹方法。

#### 专栏 6. 跨重点领域统筹——全球环境效益最大化的一些优先议题。

- **气候变化、生物多样性以及可持续性林业管理：**许多自然生态系统（森林、草原、湿地、海岸）对预计的气候变化非常脆弱。政府间气候变化专门委员会认为，将会出现“生态系统的结构和功能、物种间的生态相互作用及地理学的范围方面的重大改变，这对生物多样性及生态系统的产品和服务产生非常明显的消极后果”。不过，对森林、草原和湿地的生物多样性保护和泥炭沼泽地的维护，理论上来说，将会增强抵御气候变化的影响的能力，同时保护了碳汇。可持续森林管理的做法可以提供多重的全球环境效益——降低对森林生态系统对气候影响的脆弱性，保护生物多样性和提高碳储量。但也有一些矛盾是不可避免的，也需要解决。
- **气候变化，可持续森林管理和土地退化：**根据预计，多种气候变化场景都会造成非洲的干旱和半干旱土地面积增加。此外，气候变化很可能使土地退化、沙漠化及半干旱地区的扩大加剧，继而增加二氧化碳排放量。这很可能对干旱和半干旱（雨水灌溉）土地系统的粮食及青草生产造成不利影响，在某些地区甚至高达 50%，特别是在非洲。制止土地退化和开垦荒地很可能提供多重全球环境效益——可以提高土壤和植被中的碳储量和降低对气候变化的脆弱性。可持续森林管理的做法很有可能有助于遏制土地退化以及碳汇的保护和增强。
- **国际水域、生物多样性、土地退化及气候变化：**改进水资源管理项目的统筹方法有助于以可持续的模式利用陆地、流域、海洋或湿地流域资源。水电作为可再生能源的项目，应评估水生生物多样性和土地管理成本，以避免生态系统服务的损失。

在全球环境基金的一个重点领域、或在一个包括多个重点领域的项目中实现多重全球环境效益，牵涉到技术、体制和资金问题。人们不得不特别关注全球环境效益和干预行动影响的范围往往是不同的。例如，一个当地的可再生能源项目很可能会影响跨界水库的生物多样性。我们有必要制定业务指南，明确跨重点领域联系的潜在的正面和负面影响；还有必要设计、实施和监测技术、做法和体制安排，推动全球环境基金重点领域形成合力。对成本的影响也需要加以考虑，对那些促进跨重点领域形成合力和实现多重全球环境效益的活动，要进行成本效益分析。

### 3.3 其他全局性问题

政府间气候变化专门委员会认为，控制森林砍伐、推动植树造林和林木再造以及采用可持续的森林管理措施，可以为应对气候变化问题提供最大和最具成本效益的缓冲机会，短期内尤为显著。针对土地碳汇保护，与强化全球社会将二氧化碳浓度稳定在 450 ppm、将气候变暖限制在低于 2 摄氏度水平的战略，GEF5 必须采取统筹管理。将可持续性森林管理、减少砍伐森林和森林退化导致的温室气体排放、及土地利用、土地利用变化及林业三者联系起来的策略，需要在科学验证的监控方法及跟踪技术的基础上实施。

世界上的海洋是最大的活动碳汇库。海洋吸收的二氧化碳约占人类活动排放的 30%，减缓了二氧化碳在大气中积聚速度，并因此，减缓了全球变暖的速度。生物和理化过程相结合，使海洋吸收的碳高于其排放的。向海中倾倒铁肥用以刺激铁缺乏而生长受限的浮游植物，以及直接将碳倾入深海，人类对这种试图在海洋中隔离更多的碳的直接干预措施还知之不多，所以还不能确定这些措施的成本是否合算，效果是否有益<sup>46</sup>。

需要扩大化学制品的统筹管理战略。例如，对于斯德哥尔摩公约之外、特别是国际水域和其他重点领域的战略优先的相关化学制品，我们需要考虑如何更好地解决这些化学制品的管理和能力建设问题。随着其他重点领域的条件改变（例如，气候变化），化学制品的使用、运输和必然模式也随之改变。GEF-5 需要考虑到这些变化。此外，还有其他与化学制品相关的统筹问题：

- 对持久性有机污染物越境运输的项目支持研究（例如，国际水域重点领域）将有助于未来全球环境基金的干预措施决策
- 建立在区域重点基础上的、有科学依据的地区性项目应该得到支持。农业和制造业的实践已经有良好的基础。在持久性有机污染物的热点问题上，需要特别强调这一点
- 全球环境基金应采取更加积极主动及有预见性的方法筛查持久性有机污染物，而且更专注于新出现的化学污染问题及其管理
- 全球环境基金应该建立有针对性的研究项目，在全球范围内预测和记载 PBT 的化工污染

跨重点领域的统筹必须也包括那些对人类发展高度重要的问题。人口和消费持续增长意味着，至少未来 40 年内，世界粮食需求（健康生态系统的基本产物）将持续增长<sup>47</sup>。通常认为，粮食安全有三大支柱：可获得性、获得方法和利用<sup>48</sup>。这些支柱首要地就是与全球环境密切相关——可获得性依赖生态系统的运转、生物多样性的存在、对气候变化的控制以及适当的水供应。应对这一挑战，不仅需要支持环境和社会可持续发展的生产体系，而且要认识到地球的资源，包括土地，土壤，水，空气和植物，并非无穷无尽。<sup>49</sup>这也要求我们在追求全球环境效益的时候，应该考虑人类的需要及其对生计的潜在影响。

现有人口的一半居住在城市，并且，未来 20 年内这一数字预计将增长到 60%<sup>50</sup>。从发展的角度来看，后代的可持续性严重依赖于当前我们如何很好地解决城市化的挑战(包括环境)。伴随城市化进程加快而来的日益加剧的环境负担，包括空气污染、城市水资源开采和污染、废物倾倒及其对生物多样性的影响。城市化对沿海海洋的环境影响很大；世界上最大的 19 个城市（人口超过 1 千万）中有 14 个位于沿海地区。GEF-5 的气候变化战略认识到，加强对能源效率、低碳运输和城市体系的支持，对日益加剧的城市化过程中获得全球环境效益非常重要。科技咨询小组欢迎这种做法，城市的增长不仅仅意味着威胁，也是进行跨重点领域统筹的机会，需要以更系统的方式，整体统筹全球环境基金所有重点领域（包括国际水域、持久性有机污染物、化学制品、生物多样性和土地退化），解决不可持续城市发展方式带来的环境后果。



## 4 附件：自全球环境基金第三届成员国大会以来，科技咨询小组、GEF-4 以及主要变化

第四届科技咨询小组准备了这份报告，概括了从 GEF-4 到目前全球环境基金，包括科技咨询小组实行的重大改革。本附件回顾了改革的主要原因及改革带来的全球环境基金内部的变化，以介绍科技咨询小组目前定位及其提供建议的背景。本附件列示了科技咨询小组的主要成果，这些成果可在科技咨询小组的新网站 <http://www.unep.org/stap> 上查阅。

### 4.1 全球环境基金内部的重大变化及科技咨询小组的贡献

直到 GEF-3 结束，全球环境基金仍然使用奠定“1995 全球环境基金业务战略”的“15 项业务规划”的战略框架来决定投资的先后。这项战略仍然是涵盖范围广泛的战略文件，奠定了全球环境基金业务规划的基础。2007 年，该规划被六个重点领域战略取代，该战略提出了长期的战略目标和中期战略规划。此外，还准备了化学制品良好管理和可持续森林管理战略规划文件。

在 GEF-4 期间，科技咨询小组的作用和责任得到了大幅加强。科技咨询小组以每个重点领域的技术顾问团成员身份，积极参与了“GEF-4 重点领域战略”（以及化学制品良好管理及可持续性森林管理战略规划文件）的起草工作。“GEF-4 规划文件”记录了从 2004 年至 2006 年的增资谈判<sup>51</sup>，不仅总结了这些规划的战略结果，也总结了 GEF-4 期间重点领域之间的资源分配安排。该文件包含了科技咨询小组对科学与技术事务的大量战略建议，于 2007 年 6 月由理事会批准。

在 GEF-4 期间，科技咨询小组在“GEF-5 重点领域战略”的起草中起到同样的作用。“GEF-5 重点领域战略”是目前增资谈判的重要信息。在 GEF-4 及 GEF-5 有关文件起草过程中，科技咨询小组都建议全球环境基金加强跨重点领域的统筹，但是也注意到，全球环境基金计划和管理起草重点领域战略的框架并不能有效地降低各领域间的疏离。

全球环境基金支持并投资了更多的多重点领域（MFA）项目，这表明跨重点领域的统筹已经开始被接受。但是，多重点领域项目只占项目总量的很小部分。在理事会会议及科技咨询小组会议上，科技咨询小组已经建议加大对多重点领域项目的投入，原因在于其在最大化全球环境效益、为人类发展提供共同效益及跨重点领域加强总体影响的潜力。但是各种障碍仍然存在，这些障碍有结构性的、体制性的、以及技术和科学方面的，如“资源分配框架”及全球环境基金本身的分割架构。

### 4.2 增强科技咨询小组的效力

随着 GEF-4 初期开始的改革，科技咨询小组同时也进行了重大变革。小组的架构和职责在 2005 年和 2006 年经理事会批准，新的改革在 2007 年 6 月批准，2008 年 9 月完成，使得科技咨询小组更有效力，进行的变革如下所示。

- 建立了更加独立的体制选择外部专家，提供咨询意见；
- 专门小组的专家减少到六名（包括主席），同时相应地增加了合同时间，提升全球环境基金对科学需求的自主权；
- 对员工的科技能力更为重视，因此在科技咨询小组秘书处增设一个专业职位；
- 联合全球环境基金重点领域的工作组，科技咨询小组的工作规划开放、透明，为全球环境基金的科学咨询需求提供支持。

在上次致全球环境基金成员国大会<sup>52</sup>的报告中，科技咨询小组指出了主要的环境挑战，并强调了全球环境问题之间的内在联系，例如生物多样性的损失、气候变化、淡水和沿海生态系统不同程度的退化，以及贸易、外来入侵物种、病毒传播、知识产权、获取和利益分享等因素。科技咨询小组强调，必须在气候变化、生物多样性等领域加大工作力度，通过全球环境基金项目把现有知识转化为实践，为市场提供激励和指引，促进可持续性成为主流。在 GEF-4 期间，科技咨询小组支持了几次重大全球性评估，包括《千年生态系统评估》，《政府间气候变化专门委员会第四次评估报告》(AR4)，联合国环境规划署的《全球环境展望报告》(GEO-4)，以及《全球国际水域评估》(GIWA)。每个评估报告都明白无误地指出了我们面临的巨大挑战，并提醒大家，与全球环境所遭受威胁的规模相比，全球环境基金调动的资源是多么微不足道。



### 4.3 科技咨询小组在 GEF-4 期间取得的成果

在 GEF-4 期间，科技咨询小组提供支持的三个成果领域

#### 成果领域 1：GEF-4和GEF-5重点领域战略规划

科技咨询小组成员作为主要执笔者或共同执笔者，与秘书处一起历经6个月的通力合作，于2007年6月的理事会议提交了GEF - 4重点领域战略。在工作过程中，科技咨询小组与全球环境基金首席执行官及秘书处保持了密切伙伴关系。同样地，2009年上半年起草的GEF-5重点领域战略，科技咨询小组成员也做出了重大贡献。

#### 成果领域 2：提交给全球环境基金的咨询报告(参与式研讨会提供支持)

科技咨询小组就各重点领域的一系列问题提供咨询建议，并与秘书处一起撰写咨询文件，提交给全球环境基金理事会。这项工作一个特点是，科技咨询小组的工作计划每年都要重做，并经合作伙伴检验，各项任务的执行依据都要记录在案。2008财年、2009财年和2010财年的工作计划都可在科技咨询小组网站上查阅：<http://stapgef.unep.org/activities/STAPWP>

科技咨询小组在GEF-4期间，向全球环境基金提供的咨询文件包括：

- 转基因生物的环境风险评估第3卷：转基因鱼方法论（Environmental Risk Assessment of Genetically Modified Organisms Volume 3: Methodologies for Transgenic Fish）A.R. Kapuscinski, K.R. Hayes, S. Li and G. Dana (eds) (2007年10月)；
- 可持续森林管理：科技咨询小组新工作计划实施指导（Sustainable Forest Management: STAP Guidance on Implementing the new Work Program），2007年11月；
- 交通液体生物燃料：科技咨询小组的结论和建议——致全球环境基金（Liquid Biofuels in Transport: Conclusions and Recommendations of the Scientific and Technical Advisory Panel (STAP) to the Global Environment Facility (GEF)）(GEF.C.31/Inf.7)；
- 土地退化是全球性环境问题：由全球环境基金委托的三项研究合成，充实土地退化重点领域的知识基础（Land Degradation as a Global Environmental Issue: A Synthesis of Three Studies Commissioned by The Global Environment Facility to Strengthen the Knowledge Base to Support The Land Degradation Focal Area）(科技咨询小组撰写) (GEF/C.30/Inf.8)；
- 碳捕捉和存储——来自科技咨询小组会议的结论和建议（Carbon Capture and Storage, Conclusions and Recommendations from a STAP meeting），(GEF/C.33/Inf.14)，2007年10月17-18日
- GEF-5的科学愿景。科技咨询小组建议书（A Science Vision for GEF-5. Proposals from the Scientific and Technical Advisory Panel）(GEF/C.34/Inf.14)
- 环境服务付费和全球环境基金，科技咨询小组指南文件（Payments for Environmental Services and the Global Environment Facility, A STAP guideline document）2008年12月 (GEF/C.35/Inf.12)
- 科技咨询小组就资源分配框架中期回顾的回应（Scientific and Technical Advisory Panel response to the Mid-Term Review of the Resource Allocation Framework），2008年12月
- 全球环境基金整体资源分配框架的选择：小组初步回应（Options for a GEF-wide Resource Allocation Framework: Initial Panel response），2009年2月
- 科技咨询小组对‘GEF-5的战略定位’第八次磋商草案的回应（2009年2月19日），（Panel's response to the Eighth consultation draft (19th February 2009) 'Strategic Positioning of the Global Environmental Facility for Its Fifth Phase'），2009年2月
- 全球环境基金投资成功的测量，及通过试验性项目设计推动变革（Measuring the Success of GEF Investments and Catalyzing Change through Experimental Project Design）
- 节能和非故意持久性有机污染物排放之间的取舍（Benefits and Trade-offs between Energy Conservation and Releases of Unintentional POPs）
- 生物燃料，气候变化和生物多样性（Biofuels, Climate Change and Biodiversity）

- 海洋保护区及其带来的全球环境效益（Marine Protected Areas (MPAs) and the Generation of Global Environmental Benefits）

### 成果领域 3：全球环境基金项目周期的业务建议

2007 年全球环境基金对项目周期进行了改革，自此科学技术咨询组开始在早期介入，对所有完全规模的项目从科学和技术的适当性方面进行筛选。科学的筛选和建议能够协助项目进一步优化，包括采用最大化全球环境效益的方法，以及从其他项目中汲取经验。

#### 4.4 第四次整体绩效研究(OPS4) 和科学

作为提供运营和战略建议的一个例子，科技咨询小组向 OPS4 报告了科学对重点领域的影响，包括：

1. 生物多样性项目的特点是很多假设前提往往未经验证，具有不确定性，而且依赖于很多单独的假设，同时“保护措施”已经建立了一系列的共识：哪些有作用，哪些没有用。但是科技咨询小组仍然经常注意到，有必要采用既定做法获得实证，从而对这些假设进行更客观的检验。保护规划（例如资源分配）注重投资预期净效益的最大化。在 GEF4 期间，科学技术咨询组撰写了一系列指导性文件，推动项目设计能够采用更结构化的方法，增加强化影响的机会。
2. 作为重点领域之一的土地退化，曾经面临证明是否能够取得可衡量的全球环境效益的困难，这个困难目前偶然还会出现。科技咨询小组曾经在一系列的报告及发言中提到这个问题（最近的一次是全球环境基金在开普敦召开的大会），目前科技咨询小组的观点已经被广泛接受，即那些致力于可持续土地管理和土地退化控制的项目，既可通过基于土地的活动产生直接全球环境效益，也通过与其他重点领域，如生物多样性、气候变化及国际水域形成的合力产生间接效益。因此，土地退化是多重点领域项目的重要组成部分。尽管如此，在 GEF-4 期间，科技咨询小组甄别的多数项目仍然存在明确全球环境效益的困难。全球环境基金的执行机构必须确保，土地退化和可持续土地管理项目不是简单地效仿那些支持农业和农村发展的标准项目，而是要致力于实现全球环境效益和对环境的有益影响。
3. 国际水域项目具有跨境和统筹分析的特点和要求，一直以来是全球环境基金干预范围最广的领域。国际水域和土地退化是仅有的两个通过创设知识管理项目来获得经验教训的重点领域（IW:Learn 以及 KM:Land）。科技咨询小组认为，国际水域方面未来需要提高的方面以及方向是：
  - 经验显示，跨境治理项目的效果需要有一个很长时期才能看出来，因此在 GEF-5 阶段，应该总结国际水域领域在现有的水系统方面取得的成绩，包括大型海洋生态系统、跨界地表水和地下水系统。新的区域平台，例如太平洋地区可持续发展联盟和珊瑚三角洲计划，将有可能把过去的很多经验付诸实践。
  - 鼓励在国际水域领域合适项目范围内进行治理比较和机构分析。在个别项目中，全球环境基金应该利用良好的试验设计控制来测试干预措施，例如，根除外来入侵物种的措施。
  - 气候变异和适应气候变化的形势特别严峻，也是供水系统中已经认识到的问题，全球环境基金的国际水域项目应该采取相应行动。需要进行一定程度的重新规划，把这些影响考虑在内，并在 GEF-5 的项目中建立更强的气候适应能力。
  - 面对气候变化给供水系统带来的坏消息，全球环境基金气候变化领域的减缓和适应行动必须迅速；政府间气候变化专门委员会的评估报告迄今为止还没有对海洋问题给予足够的重视，可是不断上升的温室气体排放对海洋的影响（例如海洋酸化）正在开始对海洋生物和生态系统服务造成致命影响，很可能严重危及目前海洋吸收 30-40% 碳排放量的能力。科技咨询小组敦促 GEF-5 规划再次讨论这个问题。
  - 尽管国际水域和生物多样性两个重点领域有一些项目合作，但是将来更多的合作会使二者都受益。例如，淡水生物是最受威胁的种类之一，其多样性值得更多地关注。
4. 直到 OPS-4 期间，化学制品重点领域的工作主要集中在辅助活动，例如国家实施计划，其中包括相应的行动计划。在 OPS-4 期间，开始出现了针对国家实施计划重点的项目。但是，还没有实施够一定时间长度的项目数量，因此项目结果还无法评估。总的来说，需要更多的项目为发展中国家的相关化学

物进行最佳可用技术/最佳环境做法的开发。科技咨询小组正在就节能、持久性有机污染物排放以及废物处理方面的协作和矛盾进行指导，但对 OPS-4 的影响可能不会很大。

5. 多重点领域的工作仍处于起步阶段。在理事会及内部会议上，科技技术咨询小组都建议进一步拓展多重点领域项目，因为跨重点领域项目在最大化全球环境效益、为人类发展带来共同效益、及增加重点领域的总体影响方面潜力巨大。科技咨询小组特别指出，多重点领域项目，特别是土地退化控制项目的核心效益之一是增加碳固存：通过改进土地管理、减少不合理干预、以及生物多样性的保持或可持续管理可能产生的共同利益。量化碳效益的主要障碍是监测和衡量整个系统（地上及地下）碳量变化的技术手段。为消除这一障碍，科技咨询小组最近已经在协助开发针对性的新研究项目。然而，我们需要确保所有相关项目都必须采用这些方法、相关的监测和跟踪手段。

## 尾注

- 
- <sup>1</sup> Met Office (2009) *Science: Driving our response to climate change*. Hadley Centre, UK - <http://www.metoffice.gov.uk/climatechange/policymakers/policy/informing-mitigation.pdf>
- <sup>2</sup> Lenton, T.M. et al. (2008) Tipping elements in the Earth's climate system. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105: 1786-1793.
- <sup>3</sup> Met Office (2006) *Avoiding Dangerous Climate Change*. Hadley Centre, UK - <http://www.metoffice.gov.uk/publications/brochures/cop14.pdf>
- <sup>4</sup> Meier WN, Stroeve J, and F. Fetterer (2007). Whither Arctic sea ice? A clear signal of decline regionally, seasonally and extending beyond the satellite record. *Ann. Glaciol.* 46:428-434
- <sup>5</sup> Mace, G., H. Masundire, J. Baillie, T. Ricketts, T. Brooks, M. Hoffman, S. Stuart, A. Balmford, A. Purvis, M. Reyers, J. Wang, C. Revenga, E. Kennedy, S. Naeem, R. Alkemade, T. Allnutt, M. Bakkar, W. Bond, J. Chanson, N. Cox, G. Fonseca, C. Hilton-Taylor, C. Loucks, A. Rodrigues, W. Sechrest, A. Stattersfield, B. van Rensburg, and C. Whiteman.(2005). *Biodiversity*. Pages 77-122 in Millennium Ecosystem Assessment, editor. Ecosystems and human well-being. Current state and trends - Findings of the Condition and Trends Working Group. Island Press, Washington, DC.
- <sup>6</sup> World Bank (2007). World development report 2008. *Agriculture for development*. Washington, DC. - [http://siteresources.worldbank.org/INTWDR2008/Resources/WDR\\_00\\_book.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTWDR2008/Resources/WDR_00_book.pdf)
- <sup>7</sup> Thomas, C.D. et al (2004). Extinction risk from climate change. *Nature* 427: 145-148 - <http://eprints.whiterose.ac.uk/83/1/thomascd1.pdf>
- <sup>8</sup> Bai ZG, Dent DL, Olsson L and Schaepman ME 2008. *Global assessment of land degradation and improvement. 1. Identification by remote sensing*. Report 2008/01, ISRIC – World Soil Information, Wageningen - [http://www.isric.org/isric/webdocs/docs/Report%202008\\_01\\_GLADA%20international\\_REV\\_Nov%202008.pdf](http://www.isric.org/isric/webdocs/docs/Report%202008_01_GLADA%20international_REV_Nov%202008.pdf)
- <sup>9</sup> Stocking, M. (2009) A global systems approach for healthy soils. In: Bigas H et al (eds) *Soils, Society and Global Change*. European Community, Luxembourg, pp. 99-105 - <http://stapgef.unep.org/docs/folder.2007-01-31.9677400335/file.2009-11-17.1259958992>
- <sup>10</sup> LADA documents are at [http://www.fao.org/nr/lada/index.php?option=com\\_content&view=frontpage&Itemid=75&lang=en](http://www.fao.org/nr/lada/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=75&lang=en); see also ISRIC website where documents on the global assessment, GLADA, are posted - <http://www.isric.org/UK/About+ISRIC/Projects/Current+Projects/GLADA.htm>
- <sup>11</sup> 参见 Gisladdottir, G. & Stocking, M. 2005. Land degradation control and the global environmental benefits. *Land Degradation and Development* 16: 99-112.
- <sup>12</sup> 例如, 可参见 University of San Andres, La Paz 的研究, 见于 <http://news.bbc.co.uk/1/hi/8394324.stm>
- <sup>13</sup> O'Shea, T.J., Odell, D.K. (2008). Large scale marine ecosystems change and large mammals. *Journal of Mammalogy* 89(3):529–533
- <sup>14</sup> Food and Agriculture Organization 2009. The State of World Fisheries and Aquaculture 2008. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 176p.; Read, A. J. (2008). The looming crisis: interactions between marine mammals and fisheries. *Journal of Mammalogy* 89:541–548.
- <sup>15</sup> Diaz, R.J., Rosenberg, R. (2008) Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems. *Science* 321: 926-929.
- <sup>16</sup> Wilkinson, C. (2008). *Status of coral reefs of the world: 2008*. Global Coral Reef Monitoring Network and Reef and Rainforest Research Centre, Townsville, Australia, 296 pp.
- <sup>17</sup> OECD (2001). *Environmental Outlook for the Chemicals Industry*. Organization for Economic and Co-operation and Development, Paris, 164pp. - <http://www.oecd.org/dataoecd/7/45/2375538.pdf>
- <sup>18</sup> 可参见: Bloomfield JP, Williams RJ, Goody DC, Cape JN, Guha P. (2006). Impacts of climate change on the fate and behaviour of pesticides in surface and groundwater – a UK perspective. *Science of the Total Environment*; 369:163–177; Dalla Valole M, Codato E, Marcomini A. (2007). Climate change influence on POPs distribution and fate: A case study. *Chemosphere* ;67:1287–1295; Gordon, JC. (2003). Role of environmental stress in the physiological response to chemicals toxicants. *Environmental Research* 92:1–7.
- <sup>19</sup> IEA (2008). *World Energy Outlook 2008*. International Energy Agency, Paris, 578pp. - <http://www.iea.org/weo/2008.asp>
- <sup>20</sup> GEO-5 is currently being planned for publication in 2012 to coincide with Rio+20. It will have topical themes linking the global environment with human development issues – see [http://www.unep.org/PDF/geo5/GEO-5\\_FinalStatement.pdf](http://www.unep.org/PDF/geo5/GEO-5_FinalStatement.pdf)

- 
- <sup>21</sup> Chairperson's briefing to the GEF Council, June 2009 - <http://www.unep.org/stap/LinkClick.aspx?fileticket=qV1MZQre-MQ%3d&tabid=2915&language=en-US>
- <sup>22</sup> IEA (2009). *World Energy Outlook*. International Energy Agency, Paris - <http://www.worldenergyoutlook.org>
- <sup>23</sup> Sustainable Forest Management: STAP Guidance on Implementing the new Work Program, November 2007
- <sup>24</sup> Carpenter, S. R., H. A. Mooney, J. Agard, D. Capistrano, R. S. DeFries, S. Diaz, T. Dietz, A. K. Duraiappah, A. Oteng-Yeboah, H. M. Pereira, C. Perrings, W. V. Reid, J. Sarukhan, R. J. Scholes, and A. Whyte. 2009. Science for managing ecosystem services: Beyond the Millennium Ecosystem Assessment. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106:1305-1312.
- <sup>25</sup> Fischlin A, Midgley G, Price J, Leemans R, Gopal B, Turley C, Rounsevell M, Dube P, Tarazona J, Velichko A (2007). Ecosystems, their properties, goods, and services. In *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Working Group II Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report. Edited by IPCC. Cambridge University Press, pp.211-272; and Canadell JG, Raupach MR (2008). Managing forests for climate change mitigation. *Science* 320:1456-1457.
- <sup>26</sup> Diaz, S; Hector, A; Wardle, D A (2009). *Biodiversity in forest carbon sequestration initiatives: Not just a side benefit*. Current Opinion in Environmental Sustainability, 1(1):55-60.
- <sup>27</sup> 2010 Biodiversity target – formulated April 2002 by the Parties to the CBD.
- <sup>28</sup> 可参见 Thomas, D.S.G. and Middleton, N. (1994). *Desertification: Exploding the Myth*. J. Wiley, Chichester, 208 pp.
- <sup>29</sup> Weibe, K. (2003). Linking Land Quality, Agricultural Productivity, and Food Security . Agricultural Economic Report No. (AER823) 63 pp, June 2003.
- <sup>30</sup> Pimentel, D., Harvey, C., Resoudarmo, P., Sinclair, K., Kurz, D., McNair, M., Crist, S., Shpritz, L., Fitton, L., Saffouri, R. and Blair, R. (1995). Environmental and economic costs of soil erosion. *Science* 267, 1117–1123; UNEP/FAO/UNDP, 1994: Land Degradation in South Asia: Its severity, Causes and effects upon the People NEP/FAO/UNDP. FAO *World Soil Resources Report* 78, FAO, Rome.
- <sup>31</sup> [http://www.gefweb.org/interior\\_right.aspx?id=24382](http://www.gefweb.org/interior_right.aspx?id=24382)
- <sup>32</sup> Millennium Ecosystem Assessment, (2005). Ecosystems and Human Well-being: Desertification Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC 26pp. - <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.355.aspx.pdf>
- <sup>33</sup> STAP (2006). Land Degradation as a Global Environmental Issue: A Synthesis of Three Studies Commissioned By the Global Environment Facility to Strengthen the Knowledge Base to Support the Land Degradation Focal Area. Doc GEF/C.30/Inf8, GEF Council Meeting December 2006, Washington DC. - [http://www.thegef.org/gef/sites/thegef.org/files/documents/C.30.Inf\\_8%20STAP\\_Land%20Degradation%20as%20a%20Global%20Environmental%20Issue.pdf](http://www.thegef.org/gef/sites/thegef.org/files/documents/C.30.Inf_8%20STAP_Land%20Degradation%20as%20a%20Global%20Environmental%20Issue.pdf)
- <sup>34</sup> Lal, R. (2004). Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. *Science* 304: 1623-1627.
- <sup>35</sup> International Waters Focal Area Strategy for GEF-5
- <sup>36</sup> McClanahan, T.R., Kaunda-Arara, B. (1996). Fishery recovery in a coral-reef marine park and its effect on the adjacent fishery. *Conservation Biology* 10: 1187-1199.
- <sup>37</sup> Kapuscinski, A.R. et al 2007. Environmental Risk Assessment of Genetically Modified Organisms: Volume 3 methodologies for Transgenic Fish. 336pp, CABI, Oxfordshire.
- <sup>38</sup> UNEP Chemicals (2004). Guidance for a Global Monitoring Programme for Persistent Organic Pollutants. Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals, Geneva. - <http://www.chem.unep.ch/gmn/GuidanceGPM.pdf>
- <sup>39</sup> Bucht, B. (2007). Capacity Building for Chemicals Control: Organisation, responsibilities and tasks of governmental institutions and trade and industry. Report PM 1/07. Swedish Chemicals Agency (Kemi), Sundbyberg, 30pp. - [http://www.kemi.se/upload/Trycksaker/Pdf/PM/PM\\_1\\_07.pdf](http://www.kemi.se/upload/Trycksaker/Pdf/PM/PM_1_07.pdf)
- <sup>40</sup> GMP (2001). Global POPs Monitoring Program to Support the Effectiveness Evaluation of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants - <http://www.oztoxics.org/cmwg/global/gmp.html>
- <sup>41</sup> STAPIV Meeting, Rome, April 2009. <http://stapgef.unep.org/docs/Activities/Meetings/Apr2009/Item05.B.Wahlstrom.pdf>
- <sup>42</sup> IPCC (2007). *Climate Change 2007*. The Fourth Assessment Report. Synthesis Report at [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf)
- <sup>43</sup> ADB (2005). *Climate Proofing: A risk based approach to adaptation*. Pacific Studies Series, Asian Development Bank, Manila. - <http://www.adb.org/Documents/Reports/Climate-Proofing/climate-proofing.pdf>

---

<sup>44</sup> The GEF Secretariat (2009) The Revised GEF-5 Programming Document. Prepared for the Fourth Meeting of the Fifth Replenishment of the GEF Trust Fund. GEF/R.5/22. The Global Environment Facility, Washington DC. - <http://www.thegef.org/gef/sites/thegef.org/files/documents/Revised%20GEF-5%20Programming%20Document.pdf>

<sup>45</sup> 可参见 the former Operational Program 12 on *Integrated Ecosystem Management*, April 2000 - [http://www.gefweb.org/Operational\\_Policies/Operational\\_Programs/OP\\_12\\_English.pdf](http://www.gefweb.org/Operational_Policies/Operational_Programs/OP_12_English.pdf)

<sup>46</sup> Ocean acidification due to increasing carbon dioxide. The Royal Society, London. Policy Document 12/05 - [http://royalsociety.org/Report\\_WF.aspx?pageid=9633&terms=ocean+acidification](http://royalsociety.org/Report_WF.aspx?pageid=9633&terms=ocean+acidification)

<sup>47</sup> Godfray, H.C.L. et al (2010). Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *Science* 327: 812-818.

<sup>48</sup> Barrett, C.B. (2010). Measuring food insecurity. *Science* 327: 825-828.

<sup>49</sup> Von Braun, J. (2007). *The World Food Situation: New Driving Forces and Required Actions*. International Food Policy Research Institute, Washington DC.

<sup>50</sup> State of the World's Cities 2008/2009: Harmonious Cities. UN-Habitat. Earthscan, 2008

<sup>51</sup> [http://www.gefweb.org/Operational\\_Policies/Operational\\_Strategy/documents/SummaryofNegotiations\\_Revised\\_October2006.pdf](http://www.gefweb.org/Operational_Policies/Operational_Strategy/documents/SummaryofNegotiations_Revised_October2006.pdf)

<sup>52</sup> 可参见 STAP Report to the Third GEF Assembly: <http://www2.thegef.org/gef/node/1626>