

生物多样性公约

Distr.
GENERAL

UNEP/CBD/SBSTTA/10/6
13 December 2004
CHINESE
ORIGINAL: ENGLISH

科学、技术和工艺咨询附属机构
第十次会议
2005 年 2 月 7-11 日，曼谷
临时议程*项目 5.2

千年生态系统评估：审议报告草案，特别是为《生物多样性公约》编写的综合报告草案

执行秘书的说明

缔约方大会在第 VII/6 号决定中注意到千年生态系统评估的进展和即将为《生物多样性公约》编写的综合报告纲要，并鼓励各国家联络点参与对千年生态系统评估报告的审议。缔约方大会进一步请科学、技术和工艺咨询附属机构（科咨机构）审议千年生态系统评估的发现，包括关于生物多样性的综合报告，以供千年生态系统评估对报告定稿时参考，并编写向缔约方大会第八届会议提交的建议。

本报说明附件包括千年生态系统评估秘书处提交的生物多样性综合报告给决策者的摘要草案。给决策者的摘要概述了综合报告草案全文 (UNEP/CBD/SBSTTA/10/INF/5) 中的主要发现。给决策者的摘要和综合报告全文在 2004 年 12 月 15 日提供给专家和政府审议。综合报告集成和合并了千年生态系统评估四个工作组报告中有关生物多样性方面的发现。这些报告列于 UNEP/CBD/SBSTTA/INF/5 号文件中，并可从下列网址获得：
<http://www.millenniumassessment.org/en/index.aspx>。综合报告全文包括对四个千年生态系统评估工作组技术评估报告全文中原资料来源的索引。给决策者的摘要定稿将包括对综合报告全文的索引。

根据第 VII/6 号决定，科咨机构将审议为《生物多样性公约》编写的综合报告草案，重点放在给决策者的摘要上。该草案将在科咨机构评论意见及专家和政府审议过程中收到的意见基础上进行修订，并由千年生态系统评估小组定稿。

综合报告的最后定稿及给决策者的摘要将提供给科咨机构第十一次会议，以便该会议为缔约方大会第八次会议编写建议。

拟议的建议

科学、技术和工艺咨询附属机构可：

* UNEP/CBD/SBSTTA/10/1.

(a) 忆及第 VII/6 号决定，在该决定中缔约方大会，除其他外，请科咨机构审议千年生态系统评估的发现，包括关于生物多样性的综合报告，以供千年生态系统评估对其报告定稿时参考；

(b) 欢迎千年生态系统评估取得的进展，以及审议关于生物多样性的综合报告草案及给决策者的摘要的机会；

(c) 针对给决策者的摘要提出评论意见；

(d) 请千年生态系统评估小组在为关于生物多样性的综合报告草案及给决策的摘要定稿时，考虑到根据上文 (c) 段提出的评论意见，以及各代表团在科咨机构第十次会议上分别提出的意见。

附件

千年生态系统评估：
给《生物多样性公约》的综合报告
给决策者的摘要

供专家/政府审议的草案（2004 年 12 月 15 日）

背景

1. 千年生态系统评估于 2002 年至 2005 年进行，目的是评估生态系统变化对人类安康的影响，并分析可加强生态系统保护和可持续利用的现有选项及其对人类安康的贡献。开展千年生态系统评估是为了满足通过《生物多样性公约》和其他国际公约（《联合国防治荒漠化公约》、《拉姆萨尔湿地公约》、和《迁徙物种公约》）收到的对于信息的需求，同时也满足包括商业界、民众社会和土著人民在内的其他利益相关者的需求。该评估由来自 95 个国家的约 1,300 名专家通过四个工作组开展，包括一项全球评估及十六个区域评估。独立的审议委员会监督政府和专家开展广泛审议。每一工作组和每一区域评估都作出了详细的技术评估报告。
2. 本报告合并并集成了四个千年生态系统评估工作组有关生物多样性方面的发现。本报告及全面的千年生态系统评估中展示的材料均是对当前知识状况的评估，并以现行出版的文献和其他现有的知识和信息来源为基础。评估的目的是：
 - 提供权威的信息来源；
 - 利用知识和信息解决具体的政策问题；
 - 澄清在哪些领域科学界有广泛的共识，哪些领域仍有重要的争议；及
 - 提供在单独研究中可能不明显、在广泛的知识审议中才显现出来的发现。
3. 千年生态系统评估同生态系统方式保持一致，认为人类是生态系统中的有机组成部分，在人类和生态系统其他组成部分之间存在动态互动，即不断变化的人类环境直接或间接驱动生态系统变化，而生态系统变化引起人类安康的变化。（见图 1）同时，独立于环境之外的许多其他因素会改变人类环境，许多自然力量会影响生态系统。千年生态系统评估将人类安康作为评估的中心点，同时认识到生物多样性和生态系统也具有内在的价值（在其内部自身拥有的价值，与对其他事物的使用价值无关），并且人类在对人类安康及其内在价值考虑的基础上作出有关生态系统的决定。
4. 生物多样性是活生物体的变异性。它包括所有植物、动物、微生物、它们所在的生态系统、以及物种内部、物种之间和生态系统的多样性。没有一个生态系统的单一组成部分（即基因、物种或生态系统）可以持续地作为生物多样性总体的良好指标，因为这些组成部分可以独立改变（见方框 1）。生物多样性可以简单地描述为“地球上生命的多样性”。生物多样性对于生态系统的运转是必不可少的，并且是提供生态系统的基础。
5. 千年生态系统评估重点放在生态系统和人类安康之间的联系，特别是“生态系统服务”- 人类从生态系统中获得的惠益。这包括必需品服务，如食物、水、木材和纤维；调节服务，如调节气候、洪水、疾病、废物和水质；文化服务，如娱乐、审美和精神上的惠益；及支持性服

务，如土壤情况、光合作用和营养物循环。千年生态系统评估评估了生态系统和生态系统服务变化的间接和直接驱动因素、这些服务的当前状况、及服务的变化对人类安康的影响。千年生态系统评估使用对人类安康的广义定义，审查生态系统变化如何影响收入和物质需求、健康状况、良好的社会关系、安全及自由和选择。千年生态系统评估制定了四种全球情景模式，探讨驱动因素、生态系统、生态系统服务和人类安康在未来可能出现的变化（见方框 2）。最后，评估审查了用于管理生态系统服务的各种对策选项的优点和缺点，并指出既可加强人类安康又可保护生态系统的具有良好前景的机会。

主要发现¹

问题何在？

6. **发现 #1. 人类行动正在彻底地、并在很大程度上不可逆转地改变地球上生命的多样性，并且这些变化多数是生物多样性丧失。生物多样性重要组成部分在过去 50 年中的变化比人类历史上任何时期都更为迅速。预测和情景模式表明这些变化速度在将来将继续下去或者加速。**
7. **地球上的几乎所有生态系统都通过人类活动发生剧烈转变。**自 1945 年以来转变为耕地的面积超过在 18 和 19 世纪的总和。在 1960 至 2000 年间，水库的储水容积翻了两番，结果，大型水坝的储水量估计是河流储水量的 3 至 6 倍。在过去二十年中，在有充分数据的国家（约占红树林总面积的一半），约有 35% 的红树林已经消失。在 20 世纪的最后几十年中，世界上约四分之一的珊瑚礁已严重退化或遭到破坏。虽然目前生态系统最迅速的变化出现在发展中国家，发达国家在历史上也曾经历了类似的变化。在 20 世纪后半叶转变速度最快的生物群落是温带、热带和遭受洪涝的草原及热带旱地森林（在 1950 至 1990 年间丧失了 14%）。在过去二十年中地面生态系统变化特别迅猛的地区包括：
 - 亚马逊河流域和东南亚（森林面积减少和耕地扩张）
 - 亚洲（缺水地区土地退化）
 - 孟加拉、印度河谷、中东和中亚的部分地区、东非大湖地区和美国的大平原地区（耕地扩张）。
8. **在全球范围内，某些生态系统转化的净速度已开始放慢（在某些情况下是由于已没有剩下多少栖息地可用于转化），且在某些地区生态系统正在向更自然的状态恢复。**总体来讲，在世界上的许多地区，进一步扩大耕作面积的可能性正在减少，因为适用于精耕农业的有限的土地面积继续减少。农业生产率的提高也减少了对农业扩张的压力。自 1950 年以来，在北美、欧洲和中国的耕地面积保持稳定，在欧洲和中国甚至还减少了。前苏联的耕地面积自 1960 年以来已减少。在温带和北半球地区，20 世纪 90 年代中森林面积每年约增加三百万公顷，虽然这一增长中约一半来自于人工造林。
9. **在各不同生物分类群体中，多数物种的种群数量或种类或二者均呈减少趋势。**研究表明全球范围内的两栖动物、非洲哺乳动物、农用土地上的鸟类、英国的蝴蝶、加勒比海地区的珊瑚和常见的捕捞鱼类中，多数物种的种群数量呈减少趋势。例外的是在保护区中得到保护的物种、消除了所面临的特别威胁（如过度开采）的物种，及那些在经过人类活动改造的环境中易生长的物种。

¹ 注：在本报告中，下列词语酌情用于表示对确定性的估计（根据使用这些观察证据的作者的集体判断、建模结果和所审议的理论）：非常确定（概率 98% 或更高），高确定性（概率 85-98%），中度确定性（概率 65-85%），低确定性（概率 52-65%），及非常不确定（概率 50-52%）。在其他情况下，衡量科学了解程度采用质化级别：得到普遍接受的、得到接受但不完善、具有不同解释、和推测。每次使用这些词汇均使用斜体。

10. 在过去一百年中人类使物种灭绝速度比地球历史上典型的参照速度增长了 **1000 倍之多**（见图 2）。在过去 100 年中有记录的鸟类、哺乳动物和两栖动物灭绝事件约为 100 起，是参照速度的 50 到 100 倍。若包括可能灭绝的物种，这一速度将高于参照速度 1000 多倍。采用各种技术（包括从已知灭绝事件中推断和根据模型对栖息地变化的影响进行估计）对当前物种灭绝速度进行估计得出的结果与此类似。
11. **地球上物种的分布正在变得更为趋同**。这里趋同的意思是平均来讲，在地球上位于某一地点的物种系列同另一个地点物种系列的差别在减少。这一趋势可能由两个因素造成。首先，物种灭绝或种群消失造成在某些特别地区特有物种的消失。第二，物种侵入或被引入新地区的速度已经很快，并由于贸易增长和交通更为迅捷而继续加速。目前，所纪录的物种被引入世界不同地区的速度高于物种灭绝的速度。因此，虽然由于灭绝现象，地球上物种的总数在减少，但在每一个单独的大洲上的物种总数却在增加。趋同现象对生态系统的全方位影响取决于引入物种的攻击性程度，及这些物种或带来或损害的服务。
12. **根据世界自然保护同盟灭绝危险程度标准，目前在得到充分研究的高级生物分类群体（哺乳动物、鸟类、两栖动物、针叶树和苏铁）中约百分之十到百分之五十有灭绝的危险**。12%的鸟类、25%的哺乳动物和 23%的针叶树目前有灭绝的危险。32%的两栖动物面临灭绝的危险，但数据较为有限，且这一数字可能低于实际情况。苏铁（一种类似棕榈的常青植物）受威胁的程度更高（53%）。
13. **全球范围内遗传多样性、特别是培育物种的遗传多样性减少**。自 1960 年以来，“绿色革命”使农田和农业系统中的物种内多样性的模式发生了根本的变化。农业系统的精耕细作和植物育种者专业化及全球化的趋同效应使得农用作物和家畜的遗传多样性显著减少。农业领域作物遗传多样性丧失的现象部分地由于种苗库中保存的遗传多样性得到补偿。除培育系统外，已发生的物种灭绝和独特种群的消失造成这些物种和种群所含的独特遗传多样性丧失。
14. **千年生态系统评估项目所探讨的所有情景均预测在 21 世纪上半叶生态系统的快速转化将继续下去**。预计从现在到 2050 年，目前草原和林地的约 10-20%（低到中度确定性）将被转作其他用途，其原因主要是农业生产的扩张，其次是城市和基础设施的扩张。随着种群同剩余的栖息地达成平衡，在千年生态系统评估情景中所预测的栖息地丧失的现象将造成全球范围内的物种灭绝。由于千年生态系统评估情景中预测 1970 年至 2050 年期间栖息地的丧失现象，预计达成平衡后的植物物种数量将减少约 10-15%（低确定性）。（见图 2）与此类似，对河流径流的改造将造成鱼类物种进一步消失。

为何生物多样性丧失令人忧虑？

15. **发现 #2.** 生物多样性直接（通过生物产品）和间接（通过生态系统服务）造福于人类安康。生物多样性不止有利于物质福利；还有利于安全、社会关系、健康、选择自由和个人幸福。过去一个世纪中造成生物多样性变化的活动使一些人显著受益，而另一些人则承受了安康水平的下降，其中一些人被这些变化推向贫困的境地。
16. **从造成生物多样性趋同或丧失的许多活动中获得了相当大的效益**。例如，对生物多样性造成很大压力的农业、渔业和林业这三个领域的活动往往是国家发展战略的主题，所提供的收入可投资于工业化和经济发展。今天，农业劳动力大军仍然占世界人口的约 22%及世界总劳动力的约一半。在发展中国家，自然资源在农村地区继续对生计和经济起到重要作用。同样，对许多物种的引入虽造成全球生物多样性趋同，但这种引入是有意的，因为这些物种可带来

效益。在另外一些情况下，人类消灭了一些有害的生物多样性组成部分，如某些病原生物体、害虫或其他物种。

17. 然而，这些变化所带来的惠益并没有在群众中得到公正的分配，而且在历史上生物多样性变化的许多成本和风险并未在决策过程中考虑进去。这些成本和风险包括：

*特定的生态系统产品和服务减少。*生物多样性和生态系统中出现的许多变化发生的原因是为了提高如粮食生产这样的特定生态系统服务的产量。但是，在本次评估中审查的 22 种生态系统服务中只有 4 种得到提高：作物、家畜、水产养殖和（近几十年来）碳吸附。与此形成对比的是，14 种其他服务出现退化，包括渔业捕捞、木材生产、水供给、废物处理和去除毒性、水净化、自然危险保护、调节空气质量、调节地区和当地气候、调节水土流失及许多文化功能（精神、审美、娱乐和生态系统的其他效益）。为加强某一项服务而改造生态系统通常以损害生态系统提供的其他服务为代价。各生态系统服务之间的利益交换会对人们造成不同影响。例如，从事水产养殖的农户可能会从增加土壤盐碱度的管理做法中得到物质利益，但会因此造成附近种粮食的农户稻米减产和食品安全受到威胁。

*支持穷人和弱势群体安康的生物多样性和生态系统服务丧失。*即使造成生物多样性丧失的某些变化具有积极的净经济效益，但许多人往往由于这些变化而受害。特别是穷人、尤其是在发展中国家农村地区的穷人更为直接地依靠生物多样性和生态系统服务，更容易受到生物多样性和生态系统服务退化的影响。例如，产量降低幅度最大的生态系统服务 – 捕捞渔业 – 也是特别对穷人最有价值的服务，因为它提供廉价的蛋白质来源。较为富裕的群体往往受生物多样性丧失的影响较小，因为他们有能力购买替代品或将生产和收获转移至其他地区以抵消当地生物多样性丧失的影响。例如，当北大西洋的渔业资源枯竭后，欧洲和其他地方的商业性捕鱼者转移到西非进行捕捞。与此类似，农业精耕细作可能提高主要作物的产量，但会使那些穷人、特别是没有土地的穷人无法得到可食用植物（包括那些被认为是野草的植物），这些植物是家人获取营养的重要来源。

*许多同生物多样性变化有关的成本可能需要较长时间才能显现出来、可能只在距生物多样性的变化地有一定距离的情况下才能显示，或涉及难以衡量的阈值或稳定性的变化。*例如，有得到接受但不完善的证据表明生物多样性减少会降低生态系统的弹性。系统的弹性可以衡量系统在受到干扰后恢复到干扰前状况的能力。同丧失弹性有关的成本可能在该系统经历重大的干扰之前多年都不会显现出来。同样，在一个地点发生的生物多样性变化可能对其他地点产生影响。例如，在一个地区森林被砍伐用于农耕可能影响离生物多样性变化发生地很远的下流地区河流径流的时间和流量大小。阈值的影响 – 驱动力的逐渐变化会造成系统突然变化或非线性变化 – 在生态系统中常常遇到，并常常同生物多样性变化有关。例如，已证实过度捕捞会造成沿海生态系统物种种群量的突然变化。在热带珊瑚礁中，食草类鱼消失造成珊瑚礁退化为长满海藻的形态。造成这种“全局转变”的原因可能是多方面的。如在珊瑚礁的例子中，营养物过多也会引起这些变化。引入的侵入性物种会成为诱发因素，引发生态系统结构、功能和所提供服务的剧烈变化。例如，在死海引进食肉类 ctenophore *Mnemiopsis leidyi* (一种类似海蜇的动物)造成 26 种主要鱼类物种消失，并被认为（同其他因素一起）造成了后来缺氧“死亡”区扩大。

*独特基因型、物种和栖息地消失：*生物多样性丧失本身就具有重要意义，因为生物多样性具有其内在价值和文化价值，并且代表了未来尚未探究的可选方案（具有可选方案价值），可通过生物探测进行利用。各行各业的人们由于精神、资源和娱乐价值珍视生物多样性。在全球范围内的物种灭绝特别具有非凡的意义，因为这是完全不可逆转的。但是种

群灭绝和栖息地丧失在国家和地方一级也是重大问题。这是由于多数生态系统服务是在地方和地区一级提供，并在很大程度上依赖于物种的类型和相对丰富性。

18. **发现 #3.** 这些未计算进去的成本和风险的大小尚不确定，但多方面的证据表明这些成本和风险可能相当大，往往超过效益，并且在继续上升。然而，只在功利主义的基础上考虑问题不大可能在全球范围保持生物多样性现有的水平。
19. **虽然当前可供的数据只能计算与生物多样性丧失和趋同有关的部分成本和风险；现有的证据显示这些成本和风险是很大的，并往往压倒效益。**
 - 对于在一些具体地点发生的生物多样性变化（如红树林转化、珊瑚礁退化和砍伐森林）的带来的经济价值变化所开展的若干现行研究表明，生态系统转化的成本是很大的，并且有时会超过栖息地改变所带来的效益。尽管如此，在若干个案例中仍然力促进行生态系统的转化，因为丧失生态系统服务的成本并非由内部承担，有时还因为补贴造成相对成本和效益的歪曲。这些变化往往造成多数当地居民被剥夺发言权。
 - 一个国家的生态系统及其生态系统服务代表了资本资产，但是更好地管理这一资产可获得的效益在常规经济指标中难以得到反映。一个国家可以砍伐森林、过度捕捞渔业资源，虽然这是资本资产的损失，但在国内生产总值中只会显示为正增长。若在计算国家财富时考虑到这种“自然资本资产”的减少，那些经济上大量依靠自然资源的国家的国家财富将显著下降。例如，一些在二十世纪七十年代和八十年代似乎出现正增长的国家实际上经历了资本资产的净损失，这肯定会破坏这些国家已取得成果的可持续性。
 - 生态系统出现“意外”的成本可能很高。例如，美国每年花费数亿美元的资金用于控制侵入性外来物种。在近几十年，洪水、火灾和其他极端事件的保险金已大幅增长。生态系统变化有时是造成这些极端事件发生频率增加和程度日益严重的重要因素。
20. **预计同生物多样性丧失有关的成本将增加，并将主要由穷人承担。**随着生物多样性及其所提供的生态系统服务减少，剩余部分的边际价值将呈上升趋势。对于人类最为关注的生物多样性组成部分，这些组成部分越稀缺，其存在的价值就越高。结果，生物多样性丧失的成本随着其数量的减少而增加。这还会对分配造成影响，但在经济价值评定研究中不一定体现出来，因为穷人“付费的意愿”相对较低。生物多样性衰退的多方面影响不成比例地落在穷人身上。例如，鱼类种群减少对于手工捕鱼者以及以鱼作为蛋白质重要来源的人有重大的影响。干旱地区资源出现退化时，最为深受其害的是穷人和弱势群体。
21. **目前已有更为全面地评估生物多样性丧失对人类安康的影响的工具，但是多数决策仍继续在未详细分析各方面成本、风险和效益的情况下做出。**全面经济价值的概念已得到经济学家的广泛使用。这一框架通常将生物多样性的功利价值分解为包括使用价值和非使用价值在内的不同组成部分。可使用不同的价值评定方法估算这些不同价值，并估算采用不同政策或管理方法时全面经济价值的边际变化。尽管这些工具已经存在，但通常只用于为提供生态系统服务定值。多数支持性服务和调节服务根本未得到评估，因为对这些服务（无法由私人拥有或交易）的需求曲线不能进行直接观察或衡量。此外，人们认识到生物多样性具有内在的价值，这种价值如果不以人类为中心，无法以常规经济术语进行评估。用于发现内在价值、并甚至越来越多地用于常规的使用和非使用价值的常见方法是公开的公众讨论，并非由于患得患失的个人喜好积累所致。
22. **仍有很大的空间可以通过证明生物多样性具有经济价值，对人类安康具有物质或其他方面的效益，采取行动进一步保护生物多样性。**保护生物多样性对于作为某些特别的生物资源的来源、维护不同的生态系统服务、维护生态系统的弹性、以及为将来提供可选方案具有重要意

义。生物多样性为人类提供的这些效益在决策和资源管理中没有得到很好的反映，因此目前生物多样性丧失的速度高于考虑到这些效益后应有的速度。（见图 3）

23. 但是，完全从功利主义角度出发可保护的生物多样性总量可能会少于当前生物多样性的现有量（**中度确定性**）。即使完全考虑到功利效益的各方面，地球还是会丧失生物多样性。其他功利效益往往会同维护更多生物多样性的效益形成“竞争”关系，权衡的结果是存留下的生物多样性将会少于目前生物多样性的现有量。为增加生态系统服务产量所采取的许多步骤要求简化自然系统（如农业）。并且保护某些其他的生态系统服务可能不要求保护生物多样性。（例如，有森林覆盖的流域无论植被是多样性的原生森林还是单一物种的植被均可提供清洁的水源。）最终，在地球上幸存的生物多样性的水平将不仅取决于功利主义方面的考虑，而且在很大程度上取决于道德考虑，包括考虑物种的内在价值。

造成生物多样性丧失的原因是什么？这些原因在如何变化？

24. **发现# 4. 造成生物多样性丧失和生态系统服务变化的各种压力总体上保持稳定或者强度在增加。**
25. 综合起来并在全球范围内，生态系统及其服务的改变有五个根本原因：**人口变化、经济活动的变化、社会政治因素、文化因素和技术变化**。特别是由于人口增长和人均消费的增加，对生态系统服务的消费不断增长（对化石燃料的消费也在不断增长），造成对生态系统和生物多样性的压力持续增加。在 1950 年至 2000 年间，全球经济活动增长了几近 7 倍。在千年生态系统评估的情景预测中，预计到 2050 年人均 GDP 增长系数将由 1.9 增加到 4.4。全球人口在过去 40 年中翻了一番，2000 年达到 60 亿。在千年生态系统评估的各情景中，预计到 2050 年人口将增加到 81 亿到 96 亿。全球化的许多进程加强了生态系统服务变化的某些驱动力，同时减弱了其他一些力量。在过去 50 年中，在社会政治驱动力中出现了重大变化，如中央集权政府的衰落趋势和民主选举的兴起，这为环境资源的新管理形式、特别是适应性管理创造了条件。文化会塑造个人的世界观，并通过影响他们认为什么是重要的，可以对保护活动和消费者喜好发生影响，并可建议何种行动适当、何种不适当。科学知识和技术的发展和普及一方面可以增加资源利用的效率，另一方面也提供了加强对自然资源过度利用的手段。
26. 生物多样性丧失和生态系统服务变化的最重要的直接驱动原因是**栖息地变化(土地利用变化和河流的物理改造或从河流中汲取水)**。对于这些驱动因素中的大多数和在其中起重要作用的多数生态系统，驱动因素的影响目前保持稳定或正在增加（见图 4）。这些驱动因素中的每一个都对 21 世纪生物多样性有重要的影响。

过度利用，特别是过度捕捞。对于海洋生态系统，变化最重要的直接驱动因素是过度捕捞。将鱼类作为人类食品和水产养殖生产饲料的需求将继续增长，结果是区域海洋渔业资源受到重大、长期破坏的危险增加。在某些海洋系统中，目标物种、特别是大鱼和偶然捕捞物种（捕捞副产品）的生物量同工业化前渔业水平相比，均降低了一个或一个以上级别。世界海洋渔业品种的约四分之三已得到完全利用或者已被过度利用。

生物交流。由于贸易和旅行、包括旅游业的发展，侵入性外来物种和病原生物体的传播增加。生物交流的风险增加是全球化不可避免的效应。虽然控制侵入性物种途径的措施越来越多，如采取检疫措施和处理船只压仓水的新规则，但仍有几个途径没有得到充分的管制。

栖息地转变、特别是转化用于农业：地球陆地表面的约三分之一已是耕地。在千年生态系统评估的情景预测中，预计到 2050 年还将有 10%至 20%的草原和森林将转化（主要用于农业）。虽然农业的发展和农业生产率提高成功地加强了一项主要生态系统服务的生产，

但是这种成功的代价很高并且在继续增加，这是由于同其他生态系统服务的利益交换，一方面是土地面积变化的直接作用，另一方面是汲取水源用于灌溉并向河流中排放营养物所造成的影响。例如，估计全球范围内约有 15%到 35%的灌溉取水是不可持续的。

营养物充斥：自 1950 年以来，营养物充斥已成为地面、淡水和沿海生态系统变化的最重要的驱动因素，预计这一驱动因素在将来将显著增长（高确定性）。合成生产氮肥是过去 50 年中粮食生产显著增产的主要因素。人类目前生产的活性氮超过所有自然途径加在一起的产量。将活性氮从空中播撒到自然地面生态系统、特别是温带草原、灌木丛和森林直接导致植物多样性减少，同时包括河流在内的水体和其他湿地及沿海地区活性氮含量过高常常引起海藻泛滥和富营养化。磷也存在类似问题，目前磷的使用量是过去的三倍。营养物充斥的问题将越来越严重，特别是在发展中国家及非洲东部和南部。只有采取重大行动改进营养物利用的效率才能减缓这一趋势。

起源于人类的气候变化：近年来已观察到的气候方面的变化、特别是区域变暖的趋势已对世界许多地区的生物系统造成了影响。在物种分布、种群大小、繁殖时间或迁徙活动方面已出现了变化，并且虫害和疾病、特别是森林系统中的虫害和疾病爆发的频率增加。当海洋表面温度在一个季节中上升 1°C，许多珊瑚礁发生虽然一般是部分不可逆转、但却是严重的退色事件。到本世纪末，气候变化及其影响将成为生物多样性丧失和生态系统服务变化的最重要的直接驱动因素。气候变化将：

- 加快物种灭绝和遗传多样性丧失的速度；
- 直接改变生态系统服务，如引起培育植被和非培育植被的产量和生长区的变化；
- 改变极端事件的频率，为生态系统服务带来有关的风险；
- 以多种方式间接影响生态系统服务，如引起海平面上升，威胁到目前保护海岸线的红树林和其他植被；及
- 增加满足清洁水、能源服务和食品需求的难度。

可采取什么行动？

27. **发现 # 5.** 已采取的保护生物多样性并促进其可持续利用的行动已成功地控制了生物多样性丧失和趋同的速度，使其低于未采取这些行动情况下的水平。进一步进展将要求采取针对生物多样性丧失和生态系统服务退化的多种措施。
28. 若没有社区、非政府组织、政府部分和目前越来越多的商业和工业界采取行动保护生物多样性并支持其可持续利用，当前世界上的生物多样性将更少。很多传统文化做法起到了保护对功利和/或精神方面有重要意义的生物多样性组成部分的作用。此外，在保护受威胁的生物多样性方面投入了大量资金，并建立了更加可持续的生物多样性利用模式。例如，自 1950 年以来，保护区的数量和面积增长的速度超过了人口或经济增长的速度。保护区的增多成功地保护了很多生物多样性。同样，若干社区资源管理方面的安排将为社区带来效益作为可持续管理的中心目标，从而减缓了生物多样性丧失的速度，并为群众带来了效益。
29. 为使生物多样性保护工作取得更大进展，需要（但仅此还不够）加强对策选项，制定这些对策的宗旨是保护生物多样性和生态系统服务，最终目的是人类的可持续发展。

已部分取得成功但还需进一步加强的对策包括：

- 保护区。保护区是保护生物多样性和生态系统方面规划的极其重要的组成部分，特别是对于需要采取积极措施以确保某些生物多样性组成部分存活的环境尤其重

要。在全球和地区范围内，现存的保护区虽然是必要的，但数量不足以保护生物多样性的全部内容。保护区需要更好的选址、设计和管理，以解决诸如代表性不够、保护区内人类定居造成的影响、非法收获植物和动物、不可持续旅游、侵入性外来物种的影响和易受全球变化影响等问题。海洋和淡水生态系统的保护情况甚至还比不上陆地系统。此外，需要采纳更为妥善的政策和机构选项以促进在地方、国家、地区和国际一级公平和公正地分享保护区的成本和效益。为使保护区网更为成功，设计和管理保护区网时应采用生态系统方式，并适当考虑到外部威胁，如污染、气候变化和侵入性物种问题。

- **对于受威胁物种的物种保护和恢复措施。**目前在通过更为有效地管理单个物种、实现生物多样性保护和可持续利用方面已开展广泛的工作。虽然采取“以栖息地为单位”保护物种是重要的方式，但这种做法无论如何也不能取代“以物种为单位”的方式。
- **基因库。**异地保护遗传多样性的效益很大。虽然这方面的技术不断改进，主要的制约因素是确保充分的遗传多样性系列被保持在异地设施范围内，并且将其保持在公共领域，以便可以服务于贫困农民的需求。
- **公众意识。**开展教育和宣传活动为公众提供了信息从而使人们的喜好向有利于生物多样性保护的方面转变，并改进了生物多样性对策的执行情况。虽然人们充分认识到宣传和教育的重要性，为切实开展工作提供人力和财政资源仍然是持续面临的障碍。

具有很大发展潜力但也面临重大挑战的几个新型对策。

- **为生物多样性和生态系统服务付费和其市场。**在许多国家，税收方面的激励手段、通行权、可交易的发展许可证制度和合同安排（如在上流土地所有者和那些流域服务受益者之间签订合同）已越来越常见，并常常被证明在保护土地和生态系统服务有良好的效果。例如，在 1996 至 2001 年间，哥斯达黎加为土地所有者提供了 30 万美元的资金用于植树造林 28 万公顷或保护这些森林及其所提供的环境服务。虽然这些更多地以市场为主导的做法显示出相当大的潜力，但也面临许多问题，如：a) 难以取得所需信息以确保买主实际得到的服务是他们所付费购买的服务；及 b) 需要建立保持市场运转的深层机构框架，并确保以公正的方式分配惠益。
- **当地社区获得惠益。**通过确保当地群众从生物多样性的一个或多个组成部分（如来自单个物种产品或生态旅游产品）中受益从而具有保护生物多样性的积极性的战略对策在实施中遇到了很多困难。最成功的情况是这些战略对策能够同时使当地社区具有作出同生物多样性总体保护目标一致的管理决定的积极性。然而，虽然有机会让保护生物多样性和当地社区利益取得双赢，但当地社区往往从造成生物多样性丧失的活动中得到的利益更多。
- **将生物多样性保护纳入农业、林业和渔业等其他行业管理措施中。**有两种机会并存。首先，更为多样化的生产系统同其他低多样性系统在生产效率上相同甚至更高。例如，有机农业的市场在许多国家在增长。综合虫害管理可以加强农场生物多样性、通过减少杀虫剂用量降低成本，并满足对有机农产品不断增长的需求。其次，提高生产强度而不是扩大生产总面积的战略使得可用于保护的面积增加。
- **恢复重建生态系统。**恢复重建生态系统的活动目前在许多国家十分普遍，其中包括几乎所有各类生态系统的重建活动，如湿地、森林、草原、入海口、珊瑚礁和红树林。随着生态系统退化日益严重，对生态系统服务的需求不断增加，以恢复重建作为对策的重要性将与日俱增。但是，恢复重建生态系统比仅仅保护原生态系统的费用更高，并且能够恢复重建所有生物多样性和生态系统服务是很罕见的。
- **综合使用各种对策。**综合使用各种不同手段可使对生物多样性的益处相互补充。若运用得当，这种综合政策手段可以带来更大的净效益、改进效益的相互制衡、增强协力，并实现规模效益。

30. 然而，如果不解决造成变化的其他直接和间接驱动因素，以保护生物多样性或生态系统服务为宗旨的许多对策将是不可持续或不足的。例如，保护区的可持续性将受到人类引起的气候变化的严重威胁。同样，如果对生态系统服务消费的继续保持增长，生态系统服务的管理不可能在全球持续。从注重实现保护和可持续利用生物多样性目标的决策者的角度来看，最节约成本的办法是鼓励针对对生物多样性有最直接影响的因素制定对策，而不是应对所有间接和直接的变化驱动因素。需要针对对生物多样性和生态系统服务有重要意义的其他直接和间接驱动因素制定对策，以解决下列问题：

- 取消鼓励给过度利用某些生态系统服务的补贴。在 2001 年至 2003 年，经合发组织国家付给农业行业的补贴平均每年超过 3240 亿美元，占 2000 年全球农业产品总值的三分之一。这些补贴造成生产过剩、减少了发展中国家农业的利润并鼓励过度使用化肥和杀虫剂。渔业补贴也造成了同样的问题，2002 年经合发组织国家用于渔业的补贴约合 62 亿美元，占渔业生产总量的约 20%。取消这些有害的补贴并非没有成本。在经合发组织国家内部减少补贴将减轻对这些国家某些生态系统的压力，但是会造成发展中国家土地快速转变为农业用地。对于受到立即取消补贴的不利影响的穷人还需建立补偿机制。
- 促进可持续的农业发展。在 21 世纪相当长的时间里，农业发展将继续是生物多样性丧失的主要驱动因素之一。技术的发展、评估和普及可以可持续地提高粮食单产，这将显著减轻对生物多样性的压力。
- 减缓气候变化。根据目前对气候系统了解及各种生态和社会经济制度所采取的对策，如果想避免全球生态系统的不利变化，目前所能给与的最佳指导是采取措施将全球表面平均温度控制在比工业化前水平高 2°C 之内，并将变化速度控制在每十年 0.2°C 之内。这要求大气中二氧化碳浓度控制在 450 ppm 以内，并且其他温室气体排放保持稳定或有所减少。
- 减缓营养物充斥在全球的增长（即使在如亚撒哈拉非洲这样相对贫穷的地区增加施用营养物的情况下）。以合理的成本减少营养物污染的技术早已存在，但是针对这些工具需要采取新政策以便在足够大的规模上实施，从而减缓并最终扭转营养物充斥增加的趋势。
- 纠正市场方面的失误并将导致生态系统服务退化的外部环境因素内在化。由于许多生态系统服务未在市场上进行贸易，市场未能提供适当的信号，而这种信号可以有利于这些服务的高效分配和可持续利用。此外，许多同某一个生态系统服务有关的有害的利益交换和成本被其他生态系统服务承担，这样也未能在有关该服务的管理决定中得到关注。在具有支持性机构的国家中，市场工具可用于纠正一些市场方面的失误并将外部因素内在化，特别是在提供生态系统服务方面。
- 将生物多样性保护战略和对策纳入更广泛的发展计划框架中。例如，如果在发展中国家将保护区、恢复生态学 and 生态系统服务市场等对策纳入国家发展战略或扶贫战略中，这些对策取得成功的可能性会更大。在这种情况下，这些保护战略的成本和效益及其对人类发展的贡献在公共支出审议中得到明晰的认可，并且可在中期预算框架中专门拨出用于实施这些对策的资源。

2010 年目标及其对《生物多样性公约》的意义

31. **发现 #6.** 实现到 2010 年显著降低生物多样性丧失速度的目标需要做出很大的努力，尽管可以在某些地区实现针对生物多样性某些组成部分的目标。衡量生物多样性水平的技术进步、考虑变化的主要驱动因素、生物多样性中惯性的重要作用、应对措施选项、及同其他社会目标可能的交互作用和增效协力可以为协助制定保护和可持续利用生物多样性的未来目标、分目标和干预措施提供信息。

32. 实现到 2010 年在全球、地区和国家一级显著降低目前生物多样性丧失速度的目标需要作出前所未有的努力。预计多数生物多样性丧失的直接驱动因素在不远的将来保持不变或将增强这一事实显示了减缓生物多样性丧失速度这一挑战的难度。（见图 3）此外，自然和人类机构制度的惯性会造成时间滞后，即采取行动和行动对生物多样性和生态系统的作用显现出来之间可能需要长达数年、数十年甚至数百年的时间。
33. 在全球、地区、特别是国家一级采取适当对策，有可能实现到 2010 年某些生物多样性组成部分（或某些指标）及在某些地区生物多样性丧失速度减缓的目标，并且可以实现《生物多样性公约》通过的几个 2010 分目标。栖息地消失的速度（这是在陆地生态系统中生物多样性丧失的主要原因）目前在某些地区正在减缓。但这不一定等同于物种丧失速度放慢，因为 a) 物种数量和栖息地面积之间关系的本质；b) 物种灭绝同栖息地消失之间达成平衡可能需要几十年或几百年的时间；并且 c) 预计其他造成物种丧失的因素如气候变化、营养物充斥和侵入性物种等将增长。虽然栖息地丧失的速度目前正在缓慢降低，但预计在热带地区将继续加快。与此同时，如果对生物多样性有重大意义的地区在保护区内得到保护或通过其他保护机制得到保护，并且如果采取措施保护濒危物种，那么目标栖息地和目标物种生物多样性丧失的速度有望降低。
34. 在实现 2015 年千年发展目标的目标和降低生物多样性丧失速度之间可能有一些得失交换。为了使降低生物多样性丧失速度有利于扶贫，需要将重点放在保护受到威胁的、及对穷人和弱势群体的安康有特别重要意义的生物多样性上。长期可持续地实现千年发展目标需要将控制生物多样性丧失作为千年发展目标 7 – 即确保环境可持续性 – 进行实施，即使目前不可能定义需要或希望有“多少生物多样性”。然而，在实现 2015 年千年发展目标和到 2010 年减缓生物多样性丧失速度的短期目标之间既可能存在协力，也可能存在得失交换的关系。例如，在千年评估的一个情景中，在实现若干个千年发展目标方面 - 如减轻贫困和卫生状况改进（全球协同）- 取得相对良好进展的同时，也显示栖息地消失率相对较高，及生物多样性丧失速度位居第二。（见图 5）
35. 考虑到人类（政治-社会-经济）制度和生态系统的典型反应时间，除短期目标外还需制定长期目标和分目标（如 2050 年目标），以指导政策和行动。生物多样性变化的不同驱动因素在惯性上的差异和生物多样性自身的不同特点使得在一个时间框架内制定各目标和分目标很困难。对于某些驱动因素（如特定物种的过度收获），时间滞后相对较短，而对于其他因素（如营养物充斥和特别是气候变化），时间滞后就长得多。同样，对于生物多样性的某些特征（如种群大小），许多物种的滞后时间可以以几年或几十年来衡量，而对于其他特征（如物种的平衡数量），滞后时间可能需以数百年来衡量。结果，生物多样性的某些驱动因素和特征需要长期目标，而另外一些采用短期目标更为合适。
36. 改进生物多样性的衡量指标并广泛应用将有助于在全球、地区和国家一级进行决策。现有的生物多样性指标有助于显示生物多样性方面的趋势并突出对人类安康的重要性。经利益相关者同意，采用经改进的衡量指标将有助于设定适当的目标、解决生物多样性保护和其他目标之间得失交换的问题，并优化对策。可以制定并使用模式以更好地利用有限的观察数据。需要作出进一步努力以减少起关键作用的不确定因素，包括那些与提供生态系统产品和服务有关的生物多样性阈值方面的不确定性。由于生物多样性的多重价值，没有一个衡量指标适用于所有情况。
37. 人类和决策者今天的各种选择意味着生物多样性未来的各种可能性，这些不同的未来对于人类安康和子孙后代有完全不同的意义。2100 年的世界可能尚存相当多的生物多样性，也可能变得相对趋同、所含多样性程度相对较低。可能对功利目的重要的生物多样性和生态系统服

务得到保护，而具有内在价值的生物多样性消失了。因此需要考虑到生物多样性的多重目的，以产生最希望得到的生物多样性模式和分布。科学可以有助于了解这些不同未来的成本和效益，并找出可实现这些未来的途径（加上风险和阈值），但是最终有关生物多样性水平的选择和决策必须由社会决定。

方框 1: 生物多样性及生物多样性丧失 – 避免概念陷阱

对于生物多样性概念的几个重要特点的不同诠释会导致对科学发现及其政策意义理解上的混乱。具体来讲：

基因、物种或生态系统本身的多样性的价值往往同生物多样性某个具体组成部分的价值相混淆。例如，物种多样性本身是很有价值的，因为各不同物种的出现有助于增强生态系统面对环境变化保持弹性的能力。同时，该多样性的单个组成部分（如某一具体的粮食作物品种）可能具有作为生物资源的价值。生物多样性变化对人类的影响可能既来自于多样性本身的变化，也来自于生物多样性某一特定组成部分的变化。生物多样性这些组成部分的每一方面均值得决策者关注，并且每一方面往往需要各自的管理目标和政策。

其次，由于生物多样性指生物组织（基因、物种和生态系统）在多重规模上的多样性并可以存在于任何地理范围内（当地、区域或全球），通常说明组织的具体级别和关注的范围较为重要。例如，将广泛生长的野草品种引入如非洲这样的大陆将增加非洲的物种多样性（有更多物种存在），但会减少全球生态系统的多样性（由于出现遍生物种，非洲的生态系统在物种构成上将同其他地方的生态系统更为相似）。由于涉及多重级别组织和多重地理范围，任何单一的指标（如物种多样性）通常都无法较好地反映决策者可能关心的生物多样性的许多方面。

这两个因素在理解生物多样性“丧失”的意义方面很有帮助。《生物多样性公约》将生物多样性丧失定义为“在全球、地区和国际一级衡量的生物多样性组成部分及其提供产品和服务的潜力的长期或永久性质化或量化减少”（CBD COP VII/30）。在这一定义下，若生物多样性本身减少（如由于某些物种灭绝）或生物多样性组成部分提供某一服务的潜力减少（如由于不可持续的收获），均可构成生物多样性丧失。这样即使由于新物种的引入使得物种多样性在某些地区可能实际增加，生物多样性的趋同性 – 即世界上外来侵入物种的广泛传播 – 也构成在全球范围内的生物多样性丧失（因为世界各地原不同的物种群体现在变得更为接近）。

方框 2: 千年生态系统评估的预测情景

千年生态系统评估为探讨生态系统和人类安康的未来预测了四种可能的情景。这四种可能情景探讨了两种全球发展途径（全球化途径及区域社团和经济体），及两种生态系统管理方式（即出现问题后再处理的被动性管理和维护生态系统长期服务的主动性管理）。

- **全球协同**– 侧重平等、经济增长和诸如基础设施和教育等公共利益的全球化；对生态系统采取被动性管理；
- **力量之秩序**– 侧重安全和经济增长上的区域化；对生态系统采取被动性管理；
- **适应性拼接图**– 对生态系统采取主动性管理并进行地方调整的区域化。
- **技术之园**– 对生态系统采取主动性管理并侧重绿色技术的全球化。

预测这四种情景的目的不是探讨有关未来的所有可能性 - 可以做出结果更乐观或更悲观的其他情景。

图 1. 生物多样性、生态系统服务、人类安康和变化驱动因素之间的互动框架。 对生物多样性有影响的驱动因素的变化，如人口、技术和生活方式（见图右上角）的变化，会造成直接影响生物多样性的驱动因素的变化，如渔业捕捞量或施用化肥以增加粮食产量（右下角）。这些共同作用造成生物多样性的变化（左下角）和生态系统服务的变化，进而影响人类的安康。这些互动可以在不同范围内同时发生并可跨范围发生。例如，全球木材市场可以造成区域森林覆盖面积丧失，从而增加当地流域洪水泛滥的严重程度。同样，互动可以在不同时间发生。几乎可以在框架中的所有点采取行动，或者应对消极变化，或者加强积极变化（黑色斜粗线）。

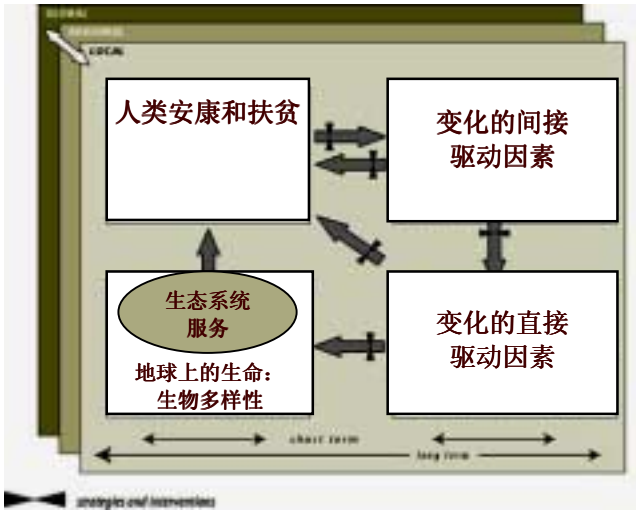


图 2. 历史、当前和预计灭绝的相对速度

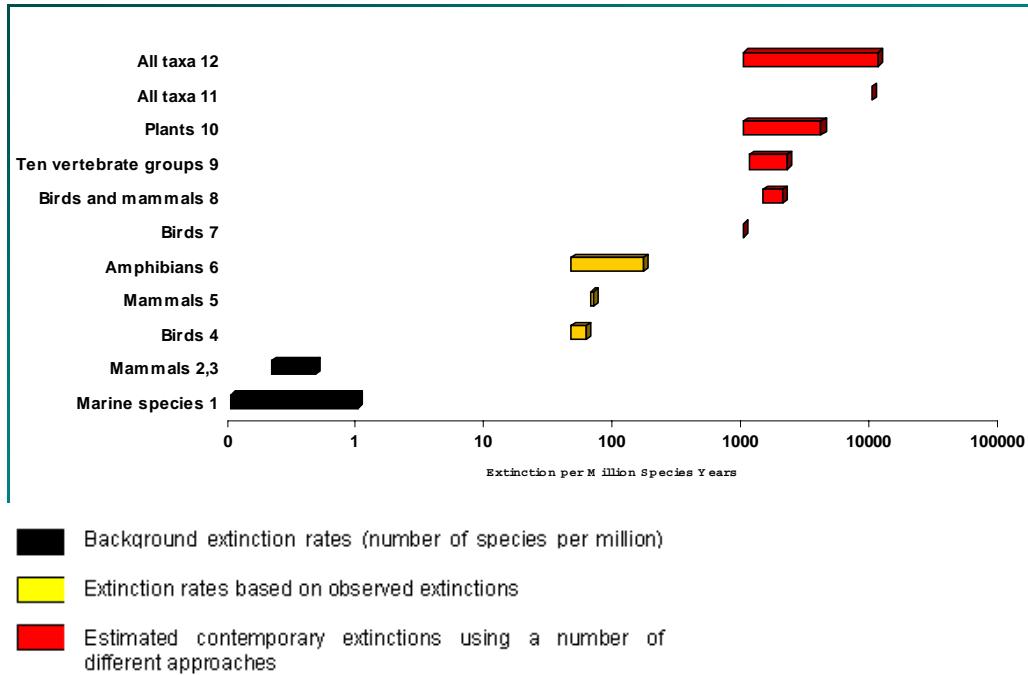


图 3. 有多少生物多样性可以存留下来？ 按照当前的政策和做法，目前在地球上的生物多样性到本世纪末将显著减少。下图中柱形的高度代表生物多样性的水平或数量。实心箭头表示在当前政策和做法下从现在到 2100 年生物多样性可能出现的丧失。由于目前技术水平所限，生物多样性的某些丧失是为满足人类其他重要需求不可避免的结果。例如，在过去几十年中并可能在接下来的几十年中，将土地转化为农田将造成本世纪当地和全球物种的灭绝现象。但是，目前在管理和资源利用的决策中并没有考虑到与生物多样性丧失有关的全部成本和风险，结果造成生物多样性的丧失相对高于出于功利目的的实际应丧失量。如果在决策中考虑到生物多样性对生态系统服务的重要性，那么可以有更多的生物多样性可以持续到本世纪末。如果再加上生物多样性提供的在适应变化、避免不希望出现的阈值变化方面增加的能力、以及为未来提供了选项等综合效益，有更多的生物多样性可以在功利目的基础上得到保护。即使如此，面对有时同生物多样性保护相矛盾的其他功利需求，仅限于功利方面的考虑可能不足以提供充分理由保护目前的所有生物多样性。但是，对于某些生物多样性组成部分，如物种多样性，有些人认为即使超出了生物多样性的功利作用，物种的内在价值本身就足以要求开展进一步保护 – 即其他物种同人类一样有在地球上生存的“权利”。

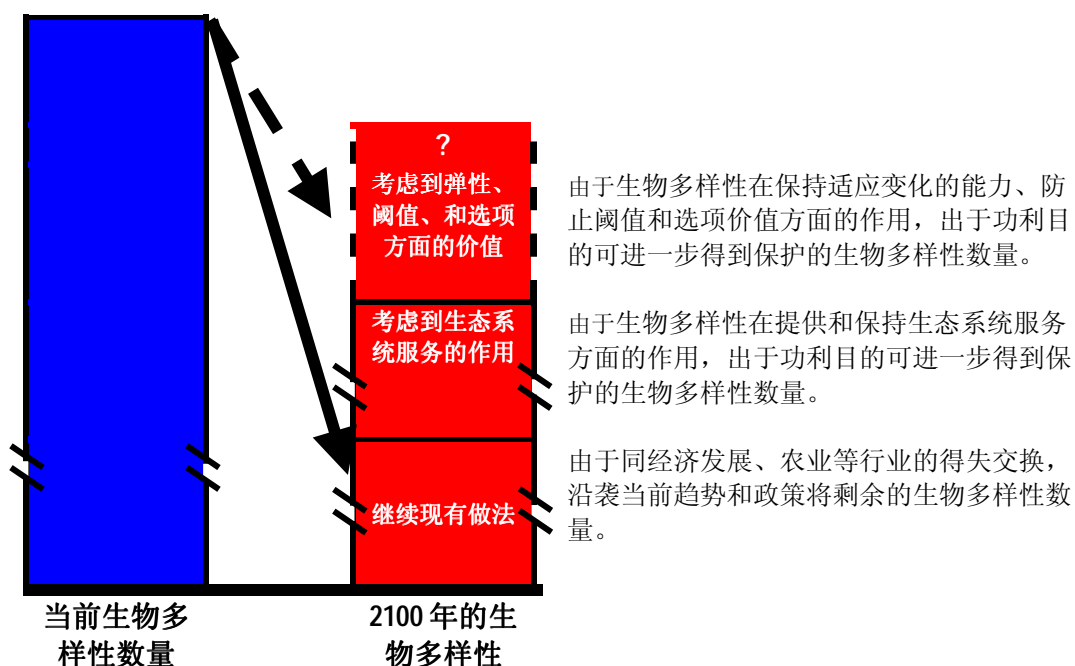


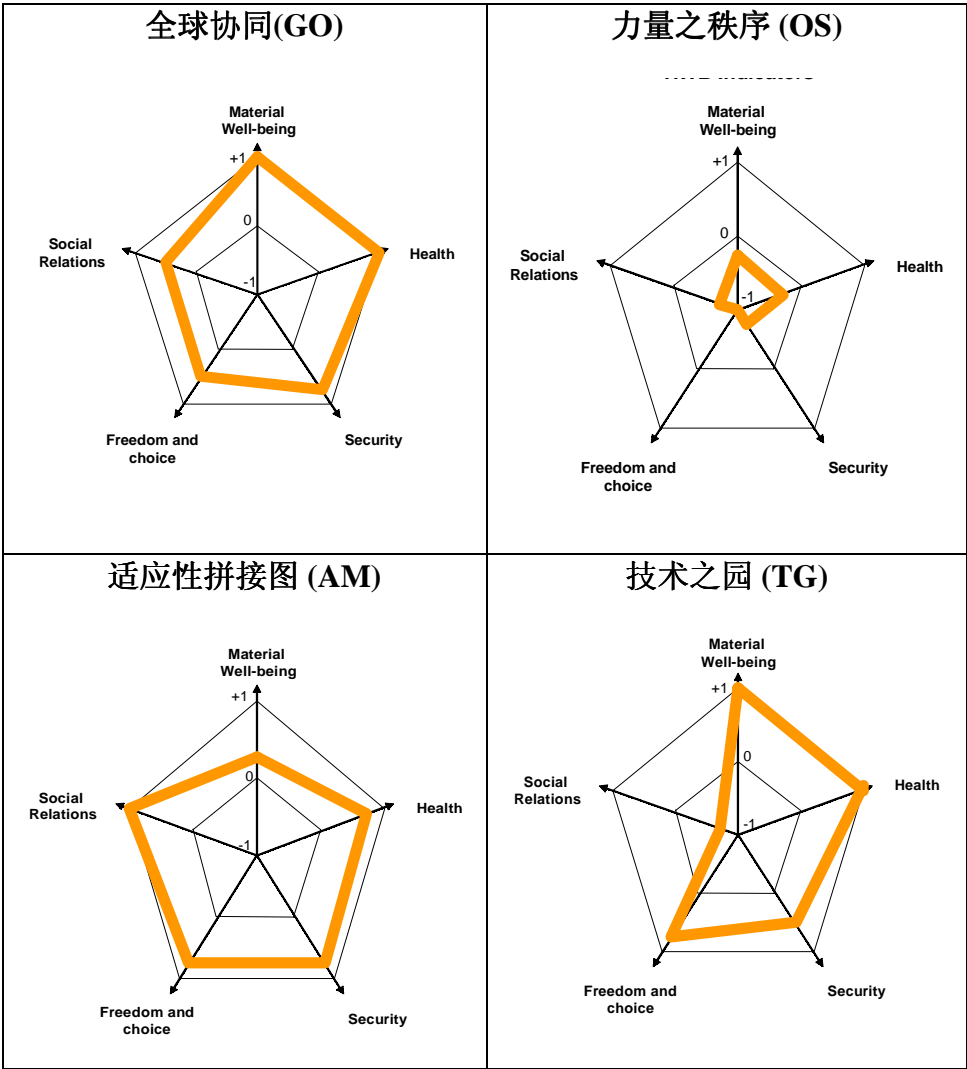
图 4. 主要的直接驱动因素。 单元中的颜色表示在过去 50 至 100 年中，每一项驱动因素对各生物群落生物多样性的影响。箭头表示驱动因素对生物多样性影响的发展趋势。水平箭头表示影响稳定，斜向和垂直箭头表示发生影响趋势的强度渐增。

		MAIN DRIVERS OF BIODIVERSITY CHANGE				
		Habitat change	Climate Change	Invasive species	Over-exploitation	Pollution (N, P especially)
BIOME						
Forest	Boreal	↗	↑	↗	→	↑
	Temperate	↘	↑	↑	→	↑
	Tropical	↑	↑	↑	↗	↑
Dryland	Temperate grassland	↗	↑	→	→	↑
	Mediterranean	↗	↑	↑	→	↑
	Tropical grassland & savannah	↗	↑	↑	→	↑
	Desert	→	↑	→	→	↑
Inland Water		↑	↑	↑	→	↑
Coastal		↗	↑	↗	↗	↑
Marine		↑	↑	→	↗	↑
Island		→	↑	→	→	↑
Mountain		→	↑	→	→	↑
Polar		↗	↑	→	↗	↑

Low impact of driver
Moderate impact of driver
High impact of driver
Very high impact of driver

图 5. 千年评估预测情景中目前至 2050 年人类安康和社会-生态指标的变化。 A) 星状图中的每一个箭头代表人类安康的一个组成部分。“0”这条线代表了目前这些组成部分的状况。如果粗线靠向五角形的中心，该人类安康组成部分在当前至 2050 年变差；若粗线靠向五角形的边缘，则该组成部分改善。B) 至少有两个采用积极环境管理方式的情景（*技术之园情景*和*适应性拼接图情景*）出现了生物多样性丧失，而*全球协同情景*最能够促进人类安康并在实现消除饥饿和贫困的千年发展目标方面取得最快进展。对生物多样性有最坏影响(栖息地丧失率高及物种灭绝率高)的情景同时对人类安康也有最坏影响(*力量之秩序情景*)。然而，对人类安康有相对较为积极意义的情景（*全球协同情景*）对生物多样性的不利影响却位居第二。

A) 在千年评估不同情景下对人类安康不同组成部分的影响



B) 不同情景下生物多样性同人类安康之间的均衡关系。(HWB = 人类安康)

