

国合会 2010 年关注问题报告

生态系统和中国的绿色发展

中国是世界上生态多样性最丰富的国家之一，拥有着地球上最集中的生物多样性。这些自然资本孕育了古老的文明，并支撑着中国现代政治和经济体系的快速发展。但是历经过去对自然资本的摄取、当前出口驱动型的经济模式和满足 13 亿人口需求的现实，生态压力日益凸显。近期中国发生了一系列自然灾害，包括西部地区的山体滑坡、渤海的赤潮、云南的干旱和 2010 年的洪水，其中部分灾害暴露出生态系统的脆弱性。尽管付出了巨大的努力，投入了大量的资金，但有迹象表明，土壤、湖泊、河流和湿地、草原、海洋和沿海地区的生态环境在持续恶化。

2010 年对环境与发展而言具有重要意义。今年是国际生物多样性年，主题是在世界范围内停止对生物多样性和生态系统的侵害。联合国秘书长已经发起成立全球可持续发展高层委员会，以便为实现低碳繁荣制定宏伟蓝图。二十国集团内部正经历着关于金融改革和国际决策方面的机构变革，还要努力实现 2009 年做出的关于未来经济发展要基于绿色增长的承诺。与此同时，一系列的旨在达成可操作的全球气候变化协议的谈判也在进行当中，包括 2010 年 10 月在天津召开的联合国气候变化会议。可以说，全世界从未有过如此重要的时刻，即在共同努力创建环境与经济发展的和谐关系。

目前，中国正处于经济与社会发展的转型期，正向更加平衡的出口和国内需求关系转变，鼓励高效率和高附加值的发展模式，促进农村和第三产业发展，改善全体国民的生活质量。环境和生态因素在所有这些目标中都占有重要地位，因此，中国正在探索一条与经济和社会目标相协调的环境保护新道路。这一道路是在树立科学发展观、实现减贫目标以及建设全面小康社会的过程中不断发展的。中国还提出了与自然和谐共处的“生态文明”的远大目标。2011 年中国将开始实施第十二个五年规划，其重点就是关注绿色发展（专栏 1 列举了本文中一些术语的定义）。2010 年 10 月召开的中国共产党十七届五中全会强调了“坚持把建设资源节约型、环境友好型社会作为加快转变经济发展方式的重要着力点。”

本关注问题报告¹涵盖了绿色发展战略背景下的生态挑战与前景，指明需要进行的主要转变和今后工作的尺度。报告重点关注的是中国生态与经济的关系，正如 1987 年布伦特兰委员会报告²所述，全世界的生态与经济是相互锁定的，改变一方必将影到另一方。因此，生态系统服务对于经济和社会发展来说非常重要。

¹ 这是自 2002 年国合会年会以来第九个关注问题报告。其他的关注问题报告和有关课题研究成果请见：<http://www.sfu.ca/international-development/cciced/contact.htm> 和 <http://www.cciced.net/enciced/>。本关注问题报告由国合会首席顾问 Arthur J. Hanson 博士和沈国舫教授起草，吸纳了国合会有关项目的成果。本报告是向国合会 2010 年年会汇报的材料，并不代表国合会成员的观点。

² *我们共同的未来*。世界环境与发展委员会。Oxford University Press.

专栏 1. 一些有关“绿色”的定义

生物多样性指的是地球上生物圈中所有的生物，即动物、植物、微生物，以及它们所拥有的基因和生存环境。它包含三个层次：遗传多样性，物种多样性，生态系统多样性。（生物多样性公约）

生态容量衡量的是能够提供可再生资源 and 吸收 CO₂ 废物的具备生态生产能力的土地和水域容量。（WWF 和全球足迹网络）

生态系统是由植物、动物、微生物群落和无机环境构成的一个相互作用的动态整体。（千年生态系统评价）

健康的生态系统是指可持续的生态系统，即在长期外部压力作用下具备维持自身结构（组织）和功能（活力）的能力（恢复力）。（Costanza and Mageau, 1999）

生态完整性是指生态系统的原始组成部分（植物、动物和其他生物）和过程（例如生长和繁殖）没有受到干扰。（加拿大国家公园局）。也指生态系统能不受损害地发挥生态服务的功能。

生态系统管理（中国国情）依据特定的目标，为构建结构合理、生产力高，并能够可持续地提供生态系统服务的各种经营措施，以及与此有关的法律、规定、政策、教育和公众行为的总称。（国合会中国生态系统服务与管理战略课题组）

生态功能区划是指根据生态准则进行区域划分，其功能使用与这些准则相一致。（各种关于农业生态、沿海地区管理、流域规划等方面的论述）

生态服务是指人类从自然资源获得的好处。（G. Daily, 1997）

生态足迹是指为满足人类的资源消费和吸纳废物所需要的土地和水域数量。（全球足迹网络）

生态负债是指一个生态系统内资源的消耗超出其再生能力的部分。（New Economics Foundation）

绿色增长是指从把环境保护看作经济发展的负担的发展模式转向把环境保护当作促进全球和国内经济发展动力的发展模式。（OECD）

绿色经济包括重新配置商业和基础设施，从而为自然、人力以及经济资本投入提供更好的回报，同时，减少温室气体排放，减少自然资源的开采和使用，减少废物的产生以及减少社会不公。（UNEP 绿色经济倡议）

绿色发展是经济与环境高度统一和谐的发展，是实现以人为本可持续发展的正确道路。（胡鞍钢，2003）

自然资本是指为人类生存和福祉提供重要生态产品和服务的土地、空气、水、生物和地球生物圈的所有组成部分。（国际可持续发展研究院 IISD）

全球绿色倡议

绿色发展

绿色发展一词在世界上有多种用法。通常它被用于空间规划和开发，其重点关注的是建筑环境、社区和土地利用³。这种情况下，它的实施通常是在区域、乡村和城市空间尺度内的。此外，还有一些其他用法，例如在探索改进国际金融机制以保护生态服务和生物多样性过程中提出的“绿色发展机制（GDM）”概念。绿色发展机制有可能成为《京都议定书》下的清洁发展机制在生态领域的伙伴机制⁴。有一点很重要，绿色发展包含在千年发展目标减贫措施中，特别是“目标 7：环境可持续性”中。

很多人认为这一词汇应该与更广泛的可持续发展联系起来，着重关注市场、监管以及其他促进向可持续发展转型的措施。OECD、二十国集团和其他一些国家（如韩国⁵）倡议的“绿色增长”、“绿色经济”等概念与这个广义的“绿色发展”概念相吻合。事实上，“绿色发展”应该包含了绿色增长、绿色经济、低碳经济和循环经济的概念。

在过去的一年中有很多关于绿色发展的重要声明和活动，本文将对其中最重要的几个就其生态内涵进行简述。

“友好型增长”和绿色增长经济恢复

在 2008-2009 全球金融危机之后，伴随着 G20 和其他一些国家承诺通过环境可持续性的努力（例如可再生能源和工业发展创新）来恢复经济增长，世界上出现了关于绿色发展的乐观情绪。从某种程度上讲，这种精神当前还存在，各种行动还在进行当中。但是其总的势头还远远不够，这一点可以从最近的几次国际峰会的结果上看出。此外，全球各地区未来的经济增长和发展轨迹还存在着很大的不确定性。中国仍旧是经济增长的领头羊，也是将经济刺激计划倾向于环境领域（包括转向可再生能源、太阳能、风能）的领先国家。其他一些国家如韩国⁶、美国和德国也都做出了绿色增长战略的重要承诺。

³ Rocky Mountain Institute, Alex Wilson, et al. 1998. *绿色发展：整合生态和房地产业*。Wiley；美国国家环保局智能增长与可持续社区伙伴关系（交通部、住房和城市发展部） <http://www.epa.gov/smartgrowth/index.htm>

⁴ 这一概念为 2010 年 10 月在名古屋召开的生物多样性公约缔约国会议讨论而提出。见 A. James and F. Vorhies. June 2010. *Green Development Credits to Foster Global Biodiversity*. *Nature* 465(869). <http://www.nature.com/nature/journal/v465/n7300/full/465869b.html>

⁵ 见 *韩国绿色增长国家战略*。April 2010. UNEP. <http://www.korea.net/detail.do?guid=46116>

⁶ UNEP. April 2010. *韩国绿色增长国家战略 Korea's National Strategy for Green Growth*. http://www.unep.org/PDF/PressReleases/201004_UNEP_NATIONAL_STRATEGY.pdf

● 2010年6月G20多伦多峰会宣言

最近举行的G20多伦多峰会提出的“增长友好型”值得关注：“G20的最首要任务是保护并加强复苏，为强劲、可持续、平衡的增长奠定基础，提高我们的财政系统应对风险的能力。”在2010年6月的G20宣言中关于环境与发展问题的细节少之又少，尽管宣言中包括了“我们重申对绿色复苏和可持续全球经济增长的承诺”这样的语句。同时，宣言还涉及了墨西哥湾漏油事件：“我们承认通过最适当的行为保护海洋环境的必要，防止与石油开采、开发和运输有关的海洋污染，并致力于解决此类污染及其带来的后果。”G20成员国还确认有必要在可行的情况下削减化石燃料的补贴、重新承诺联合国千年发展目标、在2010年11月首尔峰会上建立一个关于发展的工作小组等。多伦多宣言没有明确提及保护生物多样性和生态系统的承诺，尽管2010年是关注这一主题的重要时段。

● OECD 绿色增长和 UNEP 绿色经济倡议 (GEI)

2010年5月OECD部长级会议讨论了OECD绿色增长中期报告⁷。几个关键的结论是：

“绿色增长获得了各国的支持，被认为是实现经济增长和发展的同时应对环境挑战（例如气候变化、生物多样性损失和自然资源的不可持续利用）的范例。我们强调加速向绿色增长转变的重要性，这需要采取经济有效的政策，并同时考虑转变过程中的结构变化，确保政策一致性。我们决心确保为实现绿色增长所采取的措施与我们的国际贸易义务相吻合。鼓励绿色创新、鼓励环境产品和服务以及环境科技（包括资源、能源高效利用技术）在全球的扩展至关重要。……我们认识到，避免、取消和改革那些可能影响绿色增长转型的政策（如有损于环境的补贴）的重要性。”⁸

OECD绿色增长战略的下阶段工作将试图更好地理解绿色增长与四个重要挑战的关系：“生物多样性和生态系统服务、气候变化、可持续原料管理和可持续自然资源利用（包括森林和水）。”但是，中期报告并没有对生物多样性和生态系统服务给予详细的考虑。这反映出绿色增长通常所关注的领域，例如工业污染、针对工业过程和基础设施的技术创新、指标，以及从环境角度分析重要的金融课题（如税收和补贴改革）、经济刺激计划等。

⁷ OECD. June 2010. 绿色增长战略中期报告：实践我们对可持续未来的承诺。
http://www.oecd.org/document/3/0,3343,en_2649_37465_45196035_1_1_1_1,00.html

⁸ [http://www.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf?cote=c/min\(2010\)6/final&doclanguage=en](http://www.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf?cote=c/min(2010)6/final&doclanguage=en)

UNEP 绿色经济倡议⁹最初提出是为了应对多重的环境和经济危机，响应引导投资转向一系列行业中环境友好型活动（包括清洁技术、可再生能源、水资源服务、绿色交通、废物管理、绿色建筑、可持续农业和森林等）的需求。原定两年的绿色经济倡议项目，已经扩展到了 UNEP 和 UN 范围内一系列相关的行动，重点关注提供宏观经济证据以促进环境领域投资，进而促进可持续的经济增长、创造就业和减少贫困。项目的主要成果将于 2010 年 12 月发布，但是目前已经有很多报告可以获得。

联合国千年发展目标（MDG）

在2010年9月联合国大会审议MDG进程的过程中，中国所做出的巨大努力获得了高度认可。但是，全球的目标进展却落后于进程，严重影响到了目标的实现。“目标7：确保环境可持续发展”尤其难以实现，即使对中国来说亦是如此。《中国实施千年发展目标进展情况报告》（2010年版）指出目标7-5（减少生态系统损失、土地利用改变、水资源的非可持续利用）只实现了一部分，目标7-7（气候变化和污染不再威胁到生物多样性）则暂无进展。

能源、环境和气候变化

G20多伦多峰会的最终宣言指出：“曾参与哥本哈根协议的各国重新确认对该协议和其实施的支持，并呼吁其他国家也加入该协议。我们承诺进行《京都议定书》下的谈判，按照其客观的条款和原则，包括根据共同而有区别的责任及各自的能力，并决定在坎昆会议上达成一个全面的成功结果。”但是各国之间的主要分歧仍然存在，因此国际谈判进展依然缓慢。

值得庆幸的是，一些国家正在取得进展。“低碳经济”这一观念已经在世界范围内广为接受，比如在上海世博会上，很多国家通过他们的国家展馆体现低碳观念。当前，中国由于大力支持风能、太阳能、电动汽车的研发以及建立低碳城市和行业倡议等示范尝试，已经被认定为低碳经济发展创新的核心成员，生态系统在碳汇中所起到的作用越来越被包括中国在内的许多国家关注。

生物多样性和基于生态系统的管理

2002年召开的约翰内斯堡地球峰会承诺，到2010年遏制生物多样性减少速度，并转向基于生态系统的资源与环境管理。从那时起，为实现这些目标所取得的进展就几乎不间断地得到评估，包括千年生态系统评估（MA）的成果和生物多样性公约（CBD）的履约行动。生物多样性和生态系统在2010年日本名古屋生物多样性公约缔

⁹ <http://www.unep.org/greeneconomy/AboutGEI/tabid/1370/Default.aspx>

约方大会上成为特别关注的中心。根据第三次全球生物多样性展望的结果，2002年设定的全球目标没有达到，这一消息并不理想。该展望指出：

“生物多样性问题没有得以与广泛的政策、战略与规划有效地结合，生物多样性减少的主要驱动力并未得到足够的关注。”“如果生态系统被推向一定的边界或临界点，就可能存在生物多样性大量减少并伴随着生态系统大范围恶化的高风险。”“多数未来情景分析预计本世纪物种灭绝和生物生境减少将继续保持在较高的水平，与此同时，对人类来说很重要的一些生态系统服务也将减少。”¹⁰

重要的是要认识到为保护生态系统、生态服务和生物多样性设立的政策、工具和机制还有很多可以改进的地方。为什么这些改善没有得到充分实施的根本原因必须明确。这些原因包括：土地和水资源利用效率低下，无效的市场机制和损害环境的补贴，战略规划应用有限，效益分享不均，对生态系统和生物多样性价值的认识有限，地方和中央政府没有意愿来促进和执行保护措施，无法提供不可持续做法的有效替代方案，以及私营行业的参与有限。

同时还存在其他的问题。当然，人们已经对建立基于生态系统的自然资源和环境管理给予了很多关注，但是这些努力取得的成果则相当有限。这一点对海洋来说尤其如此，因为多数渔业管理采用的是很少依赖于生态知识的分析方法。现在全球的趋势是嘴上空谈转向基于生态系统的管理，而事实上成功的实践非常有限。

另一个问题是气候变化及其对生态系统、生物多样性和生态服务的影响。生态学家谈论的术语是脆弱性和恢复力，其他人则通常关注气候变化的适应——人类活动或生态系统和物种的适应性。一片森林由于同气候变化有关的疾病、火灾或虫害相继死亡后，其他的物种将占领这片区域形成新的生态系统。气候变化不仅仅对生态服务来说至关重要，而且对人类和经济活动的直接影响（包括与自然灾害程度和频率有关的影响）也非常重要。关于海洋酸化、海洋生产力的影响（特别是浮游植物）以及洋流变化带来影响的海洋预测得出了相当严酷的结果。¹¹

WWF 定期发布《地球生命力报告》，表明人类的需求超出这个星球支撑能力的程度，这是基于现有的生态容量和所有国家的生态足迹来分析的。2010年的报告指出，要想可持续地支撑我们现有的需求，我们需要 1.5 个地球¹²。换言之，我们正处于严

¹⁰ <http://www.roap.unep.org/pub/GB03-final-en.pdf>

¹¹ Alanna Mitchell. 2009. *海洋病：全球海洋的隐藏危机*。University of Chicago Press.

¹² *地球生命力报告 2010*. WWF International. Released October 13, 2010.

重的生态赤字境地。这个赤字的分布并不平均，最大的赤字发生在世界上那些富裕的地区。中国虽然人均生态足迹较小，但是已经进入到生态赤字阶段。2007年，中国需要2.2个中国才能满足其食品、木材和纺织品的需求。¹³

这些关于充斥着严峻挑战的生物多样性和生态未来的综述让人感到震惊，也反映了生态服务结果的不公。那些社会中的贫困群体可能要付出最大的代价，那些最脆弱的生态系统及其生物多样性（如某些沙漠、沿海和湖泊湿地、珊瑚礁和永冻地区）最容易受到影响。最脆弱的生态系统通常都承担着重要的支撑和调节功能，即便是它们的直接经济效益相对来说不那么明显。

生态系统和绿色发展的国际进展

几乎任何一个生态系统的保护都没有取得应有的进展，特别是在很多发展中国家和全球公有区域。绿色发展还没有被完全接纳，或者具备可操作性。目前的进展状况可以归结为下列五点：

绿色增长多关注于污染控制、能源利用和环境基础设施，而不是注重于生态服务和生态系统保护的专项战略。伴随着全球经济复苏的不确定性以及刺激计划接近尾声，很多国家不愿意为绿色经济、绿色发展战略和行动提供新的投资。但像中国、韩国、巴西以及部分欧洲和北美国家属于例外。人们所期望的向新的增长点转变并非一帆风顺，而是相当缓慢。此外，经济刺激计划也带来了负面影响，包括生产钢材和水泥引起能源需求上升（中国）；资助项目产生了重大的环境影响（很多国家）；生物燃料的生产导致持续增加的林地转为用来生产棕榈油（东南亚国家）。从全球来看，环境目标没有实现，而另外两个最重要的目标——气候变化减缓和生物多样性保护则远远没有实现。

在全球范围内，基于生态系统的管理（EBM）正在被纳入国家级的自然资源和环境战略，但是总的来说成功案例有限。期望EBM在短期内被接受并适用于一切情况，这一点可能是不现实的。但如果生态系统的完整性降低到一个临界点时，可能会发生突然的灾难性转变。海洋中的掠食性鱼类被由水母主导的简单生态系统代替就是一个例子，草原的荒漠化则是另一例证。

绿色发展需要健康的生态系统提供全面服务。如果生态系统处于退化的境地，那么发展就会变得不可持续，因为环境状况以及长期的经济增长和社会福利受到了威胁。关于生态退化已经出现了很多警示，遗憾的是在未来的数年里，我们可能会见证更多。巴基斯坦的洪水、2010年初中国西南地区的严重干旱、俄罗斯森林大火

¹³ 2010 中国生态足迹报告. WWF China and CCICED draft report.

以及墨西哥湾石油泄漏灾难都向我们展示了将健康的生态系统主流化、确保自然资源为人类生存提供服务所面临的挑战。

向绿色发展的新政策、手段和机制转变进程尚未达到预期的程度。由于全球经济尽力试图重新收复失地，这就有可能错失从根本上重构生态与经济关系的良机。如果这种情况确实出现，则面向绿色发展的转变在任何一个国家都难以实现。未来五年加快这一进程至关重要。

很多决策者和科学家都对沿海地区和海洋生态的命运表示了特别的关注。这些地区面临着尤其困难的挑战，包括海域附近城市发展的累积效应、沿海港口和海上交通、近海开发、过度捕捞、沿海自然栖息地的丧失、陆源污染以及气候变化带来的严重威胁。近期最严重的例子就是墨西哥湾石油泄漏事件，但是海洋生态系统面临的压力是广泛存在的，包括大部分亚洲地区。

中国的绿色发展

绿色发展的基础

中国已将雄心勃勃的环境目标和长期解决生态环境问题的努力纳入其经济刺激计划中，目前形势较为有利。例如，中国今年将制定出今后二十年的生物多样性国家战略与行动计划。在其经济和社会发展进程中，中国继续以前所未有的力度投资于环境的改善。去年，国合会建议中国应实行低碳经济。五年前，国合会强调了促进循环经济的必要性。这些观点都已经被采纳并付诸实施，引起了全世界的关注。这些都是中国绿色发展的基础。

保护自然遗产在中国并不是一个新课题。在过去的二十年里中国已经取得了显著的成绩，特别是在植树造林、草原保护以及运用新型环境管理手段方面，包括在一些沿海水域划定生态功能区、湿地恢复、物种和栖息地的生物多样性保护、将超过国土 15% 的陆域和水域面积划为自然保护区、污染治理以及城市绿化工作。

但这还远远不够，无论在哪些方面投入多大的努力和财力，中国的绿色发展还是落后于“褐色”和“黑色”发展，导致河流和土壤受到污染、生态系统的退化。自然资源提供的服务面临着前所未有的巨大威胁，包括来自那些所谓的非消费性活动（如娱乐和旅游），还有伴随着中国收入水平增长而来的物质消费水平的提高。换言之，目前中国快速发展所导致的生态负债是在不断上升的。同时，中国生态足迹水平的提高也对中国自身和世界其他地区脆弱的生态系统造成影响。

绿色发展战略

环境保护部周生贤部长指出，中国的环境保护新道路应基于环境与经济关系的积极转变，基于绿色经济、投资和发展¹⁴。绿色发展应当保护生态系统及其生物多样性。它应吸纳绿色经济的理念（例如取消有悖于环境的补贴），还应包括功能区划、栖息地保护、严格的环境监测等政策，以及其他生态空间规划、管理和恢复的手段。

在理解生态环境变化动态和重要性方面有许多行业、地方和国家层面的因素需要考虑。胡鞍钢——一名中国经济和环境关系的评论员和知名学者，认为中国自然资本下降的高峰发生在上世纪 80 年代初期，几乎占 GDP 的 30%。但是从那以后情况有所改善，尽管还是处于不可接受的较高水平，2001 年占 GDP 的 5%，也许现在更低¹⁵。但是这些数字掩盖了一个严酷的现实，用 GDP 衡量自然资本的损失可能仅仅能说明中国在过去的 30 年里 GDP 的急剧增长，而不能说明生态系统的健康程度。因此，胡鞍钢以及其他一些学者呼吁在各个行业和国家层面的指导方针上应一致地推行绿色发展模式。

在中国，2002 年 UNDP “中国人类发展报告：绿色发展，必选之路”对中国的绿色发展提供了一个相对深入的见解。报告建议“绿色发展强调经济与环境的发展高度统一和谐，是实现以人为本可持续发展的正确道路。”报告提出了绿色发展的九点内容（见专栏 2）。所有这些概念现在都已经以一种或多种政策形式得以体现，但是它们还没有能够遏制生态的退化趋势。

此外，UNDP 的报告还建议采取以下行动：（1）借助市场机制推进综合的环境和经济政策；（2）推行机制创新，在政府和社会之间就保护环境共同行动建立合作互动机制；（3）促进绿色产业发展和提倡绿色消费；（4）技术创新要全面考虑环境。自 2002 年以来，中国已经在上述各个方面都取得了一定进展。与此同时，经济增长速度还是比上述行动的实施速度快得多。

专栏 2 中国绿色发展的九点内容（UNDP 中国人类发展报告，2002）

1. 有效控制人口增长；
2. 提高人均收入水平，改善收入分配，减少贫困；
3. 提高用水效率；有效控制水污染，恢复水生态环境；
4. 严格保护耕地，保证耕地的耕作面积；
5. 提升能源利用率，进一步减少煤炭在能源消费中的比例；

¹⁴ http://english.mep.gov.cn/Ministers/Speeches/201007/t20100707_191840.htm

¹⁵ 见“中外对话”网站，26 June 2006。
<http://www.chinadialogue.net/article/show/single/en/134-Green-development-the-inevitable-choice-for-China-part-one->

6. 减少 CO₂ 排放，有效控制城市空气污染；
7. 改善生态系统；增加森林面积；扩大木材现存量；
8. 恢复已经退化的草原，扩大水土保持面积；
9. 加强国家自然灾害安全网络；建立应急反应和救援体系。

“十二五”规划期间及今后在这方面的持续努力应该带来一定程度的进展。因为中国的经济还在持续繁荣，借助环境管理新方法的经验，中国可以在保证经济与社会发展的同时对环境改善进行大量的投入。因此，绿色发展对中国来说不仅是一条可行的道路，而且也是一条必由之路。否则，中国经济发展的成果就会被环境问题所侵蚀，甚至抵消殆尽。

绿色发展和生态文明

中国领导人（包括胡锦涛主席）提出了迈向“生态文明”的发展模式。尽管这一远大目标难以在短期内实现，但是对于长期繁荣和生活质量来说它确实是一个非常恰当、关键的目标。这是一个能够成功地实现发展同时又保护环境、尊重（甚至加强）自然所提供的社会服务价值的必然结果。生态文明需要用综合的、改革的方法来实现绿色发展，包括：

- 保护和强化生态服务；
- 保持较低或中等程度的生态足迹消费模式；
- 健康的生态系统为健康的社区和人群提供可持续的经济增长和生计保障。

尽管以上三点早已为国家和省级政府所熟知，但是这些需求与那些附带沉重生态代价的短期发展目标之间还存在着激烈的竞争。

中国的生态系统和生态服务

生态服务的今天和未来

2005 年的千年生态系统评估（MA）¹⁶给出的结论是自然资源的服务至关重要，它节省了经济发展的直接成本，有时这些服务是无法替代的。关于生态系统及其相关的生物多样性和生态服务价值的定量研究中，值得一提的是 UNEP 资助的生态系统和生物多样性的经济研究（TEEB）¹⁷。该研究的负责人认为保护生态系统的收益与

¹⁶ <http://www.millenniumassessment.org/en/index.aspx>

¹⁷ TEEB, 生态系统和生物多样性的经济学。 <http://www.teebweb.org/>

付出代价之间的比值介于 10:1 到 100:1 之间。因此，“1 盎司的预防胜过 1 磅的治疗”适用于生态系统的健康，同时也适用于公众健康以及其他基于风险的类似问题。所以加强和保护自然资本以便使大自然能继续为我们工作将是明智之举。

像其他国家一样，中国的生态系统服务也被通过各种方法（如 Robert Costanza¹⁸ 率先采用的方法）进行了货币化的研究。陈忠新和张新时曾经计算了共 17 类中国的生态系统服务，总价值为每年 77834 亿元人民币¹⁹。他们指出这一数字大约是 1994 年中国 GDP 的 1.7 倍。中国的生态系统服务占全球总量的 2.7%。这些服务价值进一步分为：陆地生态系统占 72%，海洋占 28%。森林占 20%，草原占 11%，湿地 34%，沿海生态系统占 16%。这些价值是基于上世纪末的数字。从那以后，碳储存也得到越来越多的关注，并被认为是一种生态服务，这可能引起上述数字的较大变动。总之，任何国家层面的生态服务价值的评估都应慎之又慎，因为这些生态服务价值通常都被低估，还有一些是无法准确货币化的。

要理解中国及其他地方的生态服务最好是遵循 MA 和 TEEB 的逻辑。最基本的一点是，一个社会需要生态良好的生存环境。生态产品和服务有两种基本类型：一是供给和文化服务，为社会提供生态产品和文化效益；二是与生态系统和栖息地有关的支持和调节服务（见图 1）。世界上存在着一种趋势，即更多地关注并投资于生态系统的供给服务。这些通常是经济价值容易被计算，并且人们非常清楚如何保护的那些服务，尽管这些服务常常由于过度开发或其他原因而下降。而支持和调节服务则常常没有被赋予可信的经济价值，或者被忽略，或者还没有被人们更好地理解。

关于这两种基本的服务类型之间的关系还存在着一个主要的难题（见图 2）。过去的国际和中国国内经验表明，对供给功能的过多需求会导致支持和调节功能的下降，特别是那些难以用经济手段计价的功能。但是，中国目前的阶段是必须依靠高强度的生态系统使用。因此，未来的关键是改变这些生态服务类型之间的关系（见图 2-未来），并恢复或防止生态条件的恶化。这是中国环境与经济以及绿色发展所面临的一项根本性挑战。

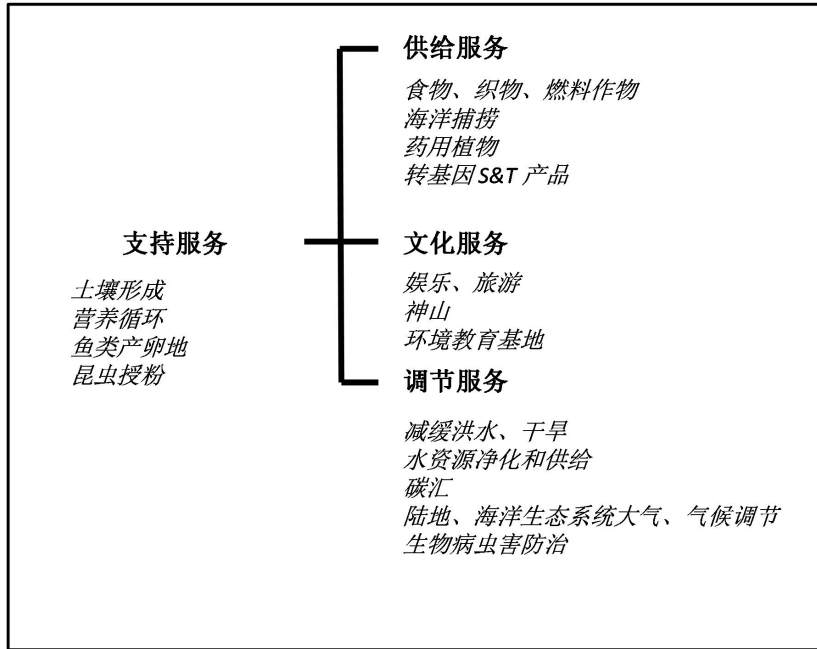
图 2 需要进一步的解释和举例说明。生态系统包括那些基本上还处于自然状态的系统，也包括那些已经严重退化的系统，如地貌侵蚀严重的黄土高原或严重污染的湖泊生态系统。很多中国的生态系统都处于高度使用状态，包括稻田、养殖池塘

¹⁸ Costanza, R., et al.1997. *The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital*. *Nature*, 387: 253.

¹⁹ 陈忠新、张新时. 2000. 中国生态系统服务价值研究. 《科学通报》 45(10): 870-876.

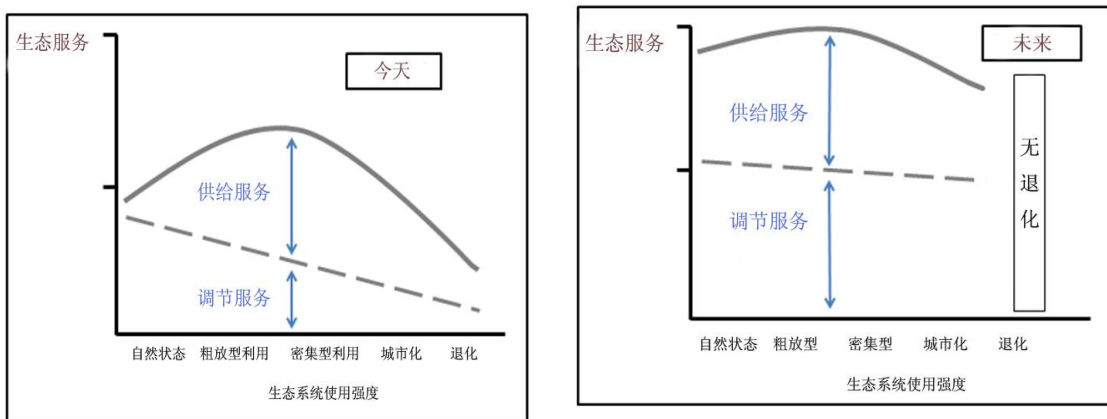
以及过度捕捞的海域，但也有很多地区仅仅是被周期性地使用或利用的强度相对较低，例如牧场和再生林地区。

图 1 生态服务的种类和示例



来源：源自千年生态评估和有关其他研究。

图 2 中国的生态系统供给和调节服务——今天和未来



来源：国合会生态系统课题情景分析资料

鉴于中国对所有资源的大量需求，尽管政府采取了减少土地退化的措施，但过去几十年里很可能在水平轴向上还是向右移动的，主要是由于更多的土地处于高强度利用状态以及新增的退化（例如污染导致的退化）。重要的一点是最大的供给效

益大约都是通过高强度的利用获得的。但总的趋势是随着人类使用强度的增高，生态系统的支持和调节功能会下降。当然，这种下降在退化的生态系统中最为明显，但在高强度利用的生态系统中（如与农业和林业有关的系统），这种下降也是相当明显的。1998年长江流域的洪灾就是一个例子。

中国想要在未来改善这种状况，需要采取的行动可能会与国际经验截然相反。现实情况是，考虑到不断增长的人口和人均消费水平，中国将会需要更高强度地利用至少一部分陆域和水生生态系统。因此，各种生态供给服务的曲线还要上升。一些服务将与旅游和文化产业有关，但也包括对环境需求较高的食物供应的增加（如肉类、鱼类产品）。需要加强而不是削弱生态系统的调节功能，包括那些目前处于低强度、高强度或已经在退化的生态系统，以及城市生态系统。

中国面临的挑战是不但要充分认识并加强自然生态系统中的保护性服务功能，而且还要提高其它生态系统这种功能。这就意味着要恢复现有的已经退化的地区，以使其生态功能和生物多样性得到改善，同时还要防止新的生态退化地区的形成。这需要前所未有的承诺，以及在所有生态系统中，无论是农业、牧业或林业、采掘业、城市和郊区土地利用、工业地区还是山区、沙漠和海洋，都转向生态友好型的资源利用方式和环境实践。只有这样才能真正实现中国生态服务功能可持续和系统性的保护。

中国目前关注绿色发展，改善生态系统管理和生态服务的工作还包含几层含义²¹。一是支付生态服务的资金，在中国被称为生态补偿机制²²。这已经通过各种活动得到广泛的开展，尽管还不能说已经形成了完整的体系，或是达到最佳状态。二是在科技研发领域大规模的投资，特别是在能源效率和可再生能源领域，当然还扩展到很多其它领域，包括生态可持续性农业、中科院支持的生态系统研究网络（CERN）²³、气候变化生态项目等。但是，这些努力还不足以满足最重要的一个方面的需求，

²¹ 最近有多个关于中国生态服务及其价值的研究。例如张彪、李文华、谢高地等，2010。“中国生态系统服务研究的回顾与展望”。《生态经济》第69期(7):1389-1395; UNDP中国网站-生物多样性和生态系统服务-项目。<http://www.undp.org.cn/modules.php?op=modload&name=News&file=article&catid=11&sid=396&topic=22> Millennium Ecosystem Assessment. *Integrated Ecosystem Assessment of Western China*. 128 pp. [http://www.millenniumassessment.org/documents_sga/Western%20China%20SGA%20Report%20\(English\).pdf](http://www.millenniumassessment.org/documents_sga/Western%20China%20SGA%20Report%20(English).pdf); ESPA. 2008. *China Ecosystem Services and Poverty Alleviation Situation Analysis and Research Strategy*. Final Report to DFID. 84 pp. <http://www.nerc.ac.uk/research/programmes/espa/documents/Final%20Report%20China%20-%20annex.pdf>; 陈忠新、张新时. 2000. 中国生态系统服务价值研究。《科学通报》45(10):871-876; C.Y. Jim and W. Chen. 2009. *中国城市森林的生态系统服务和价值*. *Cities* 26(4): 187-194; 刘建国、Shuxin Li、欧阳志云、Christine Tam和陈小东. 2008. *中国生态系统服务政策的生态和社会经济效益*. 美国国家科学院文集105(28): 9477-9482. <http://www.pnas.org/content/105/28/9477.full.pdf+html>.

²² Michael Bennett. 2009. *Markets for Ecosystem Services in China. An Exploration of China's "Eco-Compensation" and Other Market-Based Environmental Policies*. Forest Trends. http://www.forest-trends.org/publication_details.php?publicationID=2317

²³ Shengcong Li, Xiubo Yu, Ping Yang, Guirui Yu, Renguo Feng and Xuliang Zhuang. 2010. *Chinese Ecosystem*

即关于快速经济发展和可持续生态需求方面观念和行动的转变。如果不从根本上改变现在这种以过度的生态代价支撑经济增长的定式，很可能会出现经济和生态环境的双重下滑。

中国生态系统正在承受压力

中国的生态系统正承受着沉重的压力，也常常面临越来越多的问题。这并不是新的发现。实际上，在过去的几十年里中国已经就应对主要问题做出了大量努力，在恢复景观和保护标志性物种（如大熊猫）等方面已经取得了部分成功。最近几年，中国在植树造林、草原恢复、流域管理等方面进行了前所未有的投入，这些都证明生态恢复和生态建设可以取得成功。将国土面积的一部分划作自然保护区（目前中国 15%的国土是自然保护区）这一巨大的承诺也是一个了不起的成就。海洋和沿海地区也受到了关注，例如在厦门和大连等城市，建立了一些海洋保护区，采取了保护性措施如黄海部分海域在产卵期禁止捕鱼作业等。

尽管中国为减缓生态破坏做了巨大的努力，但是过去 30 年快速的经济增长仍然导致了在中国很多地方生态系统质量的下降。很多破坏已经从局部演变成了系统性问题。一个重要的例子就是营养物质流动的梯级效应，即从农田和其他排放源（如机动车尾气）进入河流、湖泊和地下水，最终进入河口和海洋，引发大面积的赤潮和绿藻的爆发，带来严重的经济损失。与气候变化有关的系统性破坏迹象广泛存在，例如维持生态服务功能的水资源形态的变化。新的问题不断浮现，特别是广泛分布的各种类型和程度的土壤污染。土壤健康对人类健康以及维系所有陆域和其他生态系统（包括农业系统）的营养物质的生物地球化学循环来说是至关重要的。

中国生态系统多样性是非常丰富的，包括世界最高的高山条件（冰原、永冻土和泥炭地）；一些最长最复杂的河流生态系统及相关湖泊；陆地和海洋的热带、亚热带和温带生态系统；众多的岛屿；还有各种类型的森林和草原。中国的农业生态系统在生物多样性、利用强度以及多数情况下它们的风俗和持久性方面都非常独特。中国是个多样性异常丰富的国家，包含着惊人的具有全球重要意义的物种和基因多样性。

即使在青藏高原这样人口稀少的地区，生态环境和生物多样性也会面临严重的压力，这些压力不仅来自生态系统的变化，而且还来自人类的直接活动，包括过度攫取药用物种用来制造国内高需求量的产品（例如采摘冬虫夏草造成的高原坡地的破坏）或海外市场需要的天然产品（例如猎取藏羚羊获得羚羊绒）。高原鼠兔是生活在青藏高原草原和高山沙漠的一种小型穴居哺乳动物。它被认为是一个关键性的物

种，对生态系统的机能起着重要作用，即为高山草甸土壤通气从而有助于植物物种的多样性。这些鼠兔是食肉动物的重要食物来源，其洞穴也为其他物种提供栖息地（包括鸟类和蜥蜴）。但是鼠兔现在却被大规模的控制计划（毒杀）所控制，因为人们认为它们是同性畜争食的害虫。据信鼠兔的数量现已下降。

中国在青藏高原地区生态恢复和环境保护方面的努力包括建立大面积的自然保护区，如巨大的羌塘国家级自然保护区，面积相当于美国的新墨西哥州，位于西藏中部高山草原生态区，一直向北延伸直至青海湖。早期的保护活动始于上世纪 80 年代，例如“家庭恢复项目”，通过长期牧权形式将牧场私有化。上世纪 90 年代中期开始的“退牧还草”计划通过轮牧、临时和永久禁牧来解决草原退化问题。这些措施可能会产生永久性移民，例如在澜沧江（湄公河）、黄河和长江源头地区的三江源自然保护区。人们应认识到这些项目将帮助数百万人脱离极度贫困的境地，也应认识到有些成果可能会因为草原和其他生态系统逐步退化而并不具有可持续性。

尽管做出了大量的努力，特别是在过去十年中的努力，但这片高原生态恢复似乎还没有达到人们期望的程度。因此，该地区的生态服务还处于各种活跃因素的威胁之下，相应地存在着潜在的影响。这些影响会涉及到地区的可持续发展，还有国家的西部大开发计划、水资源的安全、生态系统和社区的健康、以及中国其他地区特别是长江和黄河流域这些人口稠密地区的经济活动水平。中国人口高度依赖这些系统，不仅仅是因为直接的经济原因，也有文化、精神、娱乐的需求，以满足日常生活需要。

在所有日常需求中，水的供给是最重要的，因为中国人均淡水资源远远低于世界平均水平。在现代经济中，为满足各种需求的土地资源十分有限，特别是在沿海地区。因此，虽然伴随着很高的生态代价，在沿海、河口和海湾地区填海造地现象非常普遍。近些年来出口经济的发展、城市的扩张、城际间公路和铁路等基础设施的建设等都对土地、水资源、生态系统和野生动物造成严重的压力。修筑水坝、煤炭和其他采掘业、甚至大规模的风电和其他可再生能源项目都附带着巨大的生态代价。事实上，目前还没有好的计算方法计算出整个生态代价究竟可能是多大。这个代价将是未来几代人的负担，现在并不清楚有多少破坏是不可修复，进而会导致一些地区提前丧失可选择的发展机会，如旅游、水产和其他经济活动。

森林和草原

中国未来的生态健康取决于森林和草原能否管理好。这两种类型的陆地生态系统分别占中国土地面积的 20%和 42%。中国森林的损失始于数千年前，最近两百年速度加快，特别是二十世纪。但在过去 30 年里发生的森林恢复给人留下了深刻的印象。中国目前是世界上植树造林最多的国家，所设定的森林覆盖率目标是在本世纪中期

至少达到国土面积的 25%。相比之下，草原的恢复则问题较多，很多草原仍然存在过度放牧问题，或者已经退化。虽然投入了大量的资金，但是真正的恢复水平仍旧较低。这主要是受到一些因素的影响，包括技术投入不足（缺乏当地特定生态条件的了解）、一些当地社区不感兴趣以及问题本身的复杂性。

当然，过去 15 年来，通过一系列重点项目的实施，中国的森林和草原得到了很大改善，特别是退耕还林、天然林保护工程以及其他一些生态补偿活动²⁴。这些项目都有着多重目标，但是都特别关注恢复生态功能和流域的环境保护。项目同时为低收入农户提供生态补偿，以避免他们为了生计而从事可能进一步破坏流域环境的的活动。因此，这些项目应该被看作是中国绿色发展的重要组成部分，事实上，目前来看也是世界上绿色发展的重要内容。

问题是如何提升这些项目的实际效果，虽然这些恢复被当作是生态建设，但它们通常都表现为农作物系统，而不是自然生态系统。很多森林是种植园，草原也仅仅带来有限的物种，这些系统的碳汇、营养物质和水的保持有时也非常低。很多都不是为了优化生物多样性而开展的。对此，我们可以说，最重要的是从某个地方开始，尽管初步结果不尽如人意，这些生态建设项目至少比被它们替代的已经侵蚀和退化了的系统要好些，它们也为将来进一步改善生态系统（包括生物多样性）的工作奠定了基础，这可能是一个昂贵且非常长期的办法。很显然，这一过程必须是渐进适应性，某种程度上类似于美国（保护区土地管理项目）和欧洲（多功能农村土地管理）的案例。

目前中国现有的激励措施已经相当全面，很多都是基于市场原则的²⁵。有一些是针对全国的，还有一些是专门针对省市地方的（如京津地区沙尘暴源头控制项目）。中国正在注重生态服务的支付，即受益群体应向需要改善生态环境的地区（通常是贫困地区）提供补偿。一个例子是位于江西省境内的东江源地区，因其为下游的香港和广东省部分地区提供水源而受到保护。虽然理论上很好，但是实际的财政转移支付还常常出现困难。因此，中央政府作为最主要的资金来源应该在措施设计、调解和管理各方利益方面发挥主要的作用。生态补偿的标准还没有制定出来。因此，应该说中国还没有形成一个全国的生态补偿体系。

中国已经对其森林和草原项目制订了监测计划，但是这些监测计划似乎并没有

²⁴ 这些项目和其他关于森林和草原的信息，包括各种条件下未来情景预测，都在国会生态服务和管理战略课题组的报告中有详尽论述。

²⁵ M.T. Bennett. 2009. *Markets for Ecosystem Services in China: An Exploration of China's "Eco-compensation" and Other Market-Based Environmental Policies*. Forest Trends and the Katoomba Group, Washington, DC. 86 pp.; Liu Guiyuan, Zhang Huiyuan and Wan Jun. 2008. *Chinese Policies and Practices Regarding Payments for Ecological Services in Watersheds*. 《中国人口、资源与环境》6(1): 36-43.

全面地注重生物多样性或者考虑其他重要的生态服务功能。其中最重要的一个考虑是碳的储存。这一点对未来很重要，因为与森林和草原有关的碳汇有可能具有重要的经济意义。有一点让人担心的是那些目前是碳汇的地区将来有可能因为管理和保护资金持续性的原因而变成碳源。

尽管存在这些问题，中国在保护森林和草原方面还是取得了十分显著的成就，在接下来的数年里成就会更大。很多项目目前都已经处于成熟阶段，但有必要考虑重新设计以面向更广泛的生态目标和更有效的实施。这些项目还应从社区共管的制度安排中借鉴经验，以保证足够的利益分配和促进符合地方经验和利益的保护行动。

水

水的问题从古至今一直是中国经济和人民生活的重中之重。历史上，水利专家们因为他们的伟大成就而备受尊崇（例如大运河），中国的农民重塑山坡而成的稻田，还发展了完整的水产养殖业。一个严酷的事实是中国的人均水资源占有量非常之低，而且分配不均，南方丰富，而在半干旱的北方地区则稀少。水条件发生变化的风险也同时存在，例如 2010 年初席卷中国西南部的罕见干旱天气。还有日趋频繁的极端洪水和暴雨，例如 2010 年中国西部与季风有关的灾害。

从水生态的角度看，中国西部地区具有十分重要的地位，特别是青藏高原。这一广阔的地区拥有大量脆弱的生态系统，这些系统不仅对中国而且对亚洲其他国家都非常重要。人们有理由称这里为“亚洲的水塔”，因为有太多主要的河流都发源自这里。这里也因其丰富的动植物多样性以及大量的沼泽、泥炭地、湖泊、永久冻土、冰川和雪原而闻名。所有这些都面临着压力，这些压力来自于有史以来最高强度的牲畜蓄养的过度放牧和固定式放牧，来自基础设施的建设以及矿产采掘业的发展（因为该地区矿产丰富）。气候变化带来的压力已经被充分注意到了，在下一个十年中压力还将会继续增大，也许包括季风和水流形式的根本性改变。无论青藏高原的生态系统发生了什么，下游地区都会感受得到。

世界银行最近刚刚发布了一份关于应对中国水问题的政策需求报告²⁶，但是这份报告并没有论及水在中国的生态作用以及满足了多少生态需求。据估计中国只有 2% 的水被分配用于满足生态需求。在世界其他地方，这种生态需求是水资源管理的重要组成部分。例如，加拿大已经表示没有多余的水可以出口给美国，因为要满足国内的生态需求。当然，这些自然系统反过来也为加拿大社会和其他国家提供生态服

²⁶ Xie Jian, A. Liebenthal, J. Warford, J. Dixon, Wang Manchuan, Gao Shiji, Wang Shuilin, Jian Yong and Ma Zhong. 2009. *Addressing China's Water Scarcity: Recommendations for Selected Water Resource Management Issues*. World Bank, 198 pp.

务。地下水得到补给，森林汇水区保证了河流湖泊水位的稳定，健康的未经扰动的生态系统可以过滤提供干净的水源。多数的水用于农业用途，包括小麦、油菜和牲畜养殖。被出口到国外的农产品，其中也包含了大量的“内涵水”。

脆弱的水生生态系统和日趋减少的服务

中国境内有许多脆弱的水生生态系统，包括湖泊、河流和湿地。特别是在大城市周边地区，地下水位在下降，农村的一些含水层也遭受地下水抽取或者污染的威胁。为了解决这些问题中国正在付出很大的努力，但是迄今为止只取得了部分成效。例如，2008年中国环境状况公报指出，在全国200条河流的400个国控监测断面中，只有55%满足地表水环境质量I-III级的要求²⁷。低于这些标准以下的被认为是中度到重度污染水平，如黄河、淮河和海河。中国第三大淡水湖——太湖继续承受着由于未经处理的生活污水和工业废物而引起的藻类爆发问题的困扰。

为此，政府已经采取很多措施，包括从长江调水来稀释污染，大量的资金用于污染处理设施。问题的一部分原因是涉及两个省和一个直辖市（上海）的行政区划障碍，例如湖泊上游的污染源和下游地区的关系。生态补偿机制似乎是个可行的解决办法，这需要成立一个中央委员会来协调有关太湖的行动。两个比太湖还大的湖泊都处于长江流域中部，即洞庭湖和鄱阳湖，这些湖泊有着广大的洪泛平原和极端重要的湿地。鄱阳湖因其“山河湖工程计划”而成为一个被广泛研究和报道的范例。²⁸

关于中国西部独特水环境的生态变化有很多科学传奇，其中最令人费解的是青海湖。青海湖是中国内陆最大的盐水湖，是中国最重要的鸟类迁徙避难所之一。青海湖应该是一个生态变化（包括气候变化）和放牧压力的晴雨表，湖水的水位已经严重下降，周边的土地已经沙漠化，但最近5年来，湖水水位又上升了（在上世纪50年代到2004年持续下降370cm之后上升了70cm），可能是由于雨水增多或者植树造林的结果。这种转变凸显了需要更好地理解这些敏感生态系统因果关系变化的必要性。在青海湖和青藏高原的很多地方，国家和地方政府已经开展了大量工作进行生态恢复。

综合流域规划

²⁷ http://english.mep.gov.cn/standards_reports/soe/soe2008/201002/t20100224_186070.htm

²⁸ Lake Poyang, http://www.adb.org/Documents/Books/Water_for_All_Series/Water_Poverty_Realities/Mountain_River_Lake.pdf

自从上世纪 90 年代长江流域洪水之后，中国出台了“三十二字方针”²⁹。该方针要求采取行动通过退耕还林、湿地恢复、改善河道（如疏浚、护岸）和在许多森林地区禁止伐木等措施保护脆弱的生态系统、社区和经济活动。2005 年国合会建议在长江流域采取“生命之河”的概念。这一概念，连同 WWF 在世界范围内关于河流生态的工作，通过“长江论坛”而逐渐被采纳。该论坛由长江水利委员会³⁰运作，重点关注流域综合管理。

尽管有很多好的意愿，但在中国应用综合流域规划却困难重重，长江水利委员会、黄河水利委员会等理论上似乎是理想的解决方案。例如黄河委员会拥有 4 万名员工，其中 1 万名工程师和科学家，下辖 16 个部门和 17 个局。其中一个重要的关注问题就是确保黄河的水能流到大海。这看似简单，但是想做到这一点还需要一系列水资源分配法律法规和技术措施，水资源市场、水价系统和水权转让体系的完善。水污染削减和生态恢复问题（包括黄土高原）都十分艰巨，很多努力都与防治洪水和干旱相关，但是它们都包括一系列生态恢复目标，这将有助于上游、曾经的湿地以及黄河三角洲地区（很多鸟类和珍稀动物的种类正在增加）生物多样性的维持和改善。

长江委员会已经认识到长江水资源管理工作中缺少对环境和生态的关注，意识到需要实时、可操作的水资源管理和综合手段。这需要广泛的预测和评价知识，特别是对于这样一个大型水利工程（如三峡水库、南水北调）主导决策的流域。显然，中国正在开始在水资源分配决策中考虑生态需要，例如关于长江流域的湿地恢复。但是，这些决策在界定和保护生态服务方面还不全面，一个重要的例子就是很难把河流水质同河口、海洋问题联系起来。另一个例子是数量有限的水质监测站和有限的监测频率无法了解污染问题的全貌。但是最主要的困难还是向综合流域管理观念的转变，从而将生态特征作为管理的一个基本要素。长江委员会已经通过修订长江流域综合利用规划向这个方面转变，这将是一个长期的、持续的努力，并将由广泛的利益相关方的参与来主导。³¹

可以理解，中国的水问题多数关注的是淡水。但也有必要制定相应的政策、规划方法和手段确保海洋生态系统的利用也采用综合管理的模式。中国国内就有一些

²⁹ <http://assets.panda.org/downloads/mrwyangtzcasestudy.pdf>

³⁰ 长江水利委员会是水利部下属 7 个流域委员会之一。这些委员会同环保部、其他部委、地方政府、公共团体和组织（如 WWF）在水资源利用方面一道工作。

³¹ D. Boekhorst, T. Smits, Xiubo Yu, Lifeng Li, Gang Lei and Chen Zhang. 2010. *Implementing River Basin Management in China*. *Ecology and Society*. 15(2) Article 23 online.

值得一提的综合管理的范例。《中华人民共和国海域使用管理法》（2002年1月生效）为根据用途和需求进行功能划分提供了基础。厦门市政府在1994年开展了为期5年的“海岸带综合管理（ICM）”国家示范项目³²。一个地方海洋管理部门负责协调，一个跨部门的顾问小组负责提供技术支持。这是一个计划实施5年的项目，在这期间通过综合环境影响评价，沿海填海计划得到重新评估，进而引入了海洋功能区划的方法，项目还采取了具体行动解决生态问题。

今天厦门市的海岸带催生了休闲娱乐、经济发展以及合理的海洋使用和功能区划。代表性的范例包括建立红树林和濒危动物保护区、采用海洋使用许可控制海洋污染、保护海滩和沿岸景点以及划分其他用途的功能区（如船运和港口、水产养殖、生物多样性保护，如18km²的中华白鳍豚保护区），这个案例是地方合作最成功的案例之一。《海域使用管理法》就是在厦门经验的基础上制定的，现在的问题是如何在全国的海域推广这一做法。

维持那些已经受到严重威胁的生态系统的必要生命支持功能值得我们密切关注。没有哪些生态系统比以下这两种更重要：土壤生态系统、海洋和沿海生态系统。虽然对于这些系统人们已经了解了很多，但是他们总的功能发挥以及由目前国内、国际经济活动带来的影响以及其后变化带来的影响还没有被全面了解，政策行动也还不够。下面就这两个主要的、备受威胁的生态系统进行逐一论述。

土壤

考虑到持续数千年的农业实践（特别是水稻种植和放牧），土壤生态系统似乎极具恢复力，但是荒漠化一直在困扰着中国。草原，中国这一陆地最大的生态系统与植树造林的成功相比似乎难以恢复。土壤的破坏遍及城市和工业用地、采矿、施用大量生物杀虫剂和化肥的农村，以及土地种植和保护措施落后的地区。

土壤生态系统含有大量的微生物，对于生物地球化学循环（将有机和无机物质转化成有用的养分）以及调节岩石、矿物和植物以储存碳和水分来说至关重要，它为健康的森林、草原生态系统和丰富的生物多样性栖息地提供了基础。

一个健康的土壤生态系统提供的服务常常被认为是理所当然的，人们认定无论保护和管理程度是什么样，这种服务提供都会持续下去。农民和牧民常常能够认识

³² A. Uychiaoco, et al. 2009 *Xiamen's Transition to Orderly Seas. Case Study 1(2)*. PEMSEA, Manila; Huming Yu and N. Bermas. *Integrated Coastal Management: PEMSEA's Practices and Lessons Learned*. UN Institute for Training and Research. Hiroshima Office for Asia and the Pacific.

到土壤生态系统实际的复杂性，因而采取特定方式保护它们。科学也起到了极大的作用，特别是在消除不良的土地利用方式带来的明显影响方面。

但是最近几十年来，在全国范围内保持健康的土壤生态系统的工作变得越来越困难。这不仅有通过大量施用化肥和农药来提高农业生产力所带来的压力，而且还有因为从游牧转向定居生活方式带来的显著增加的放牧压力。伴随着人们收入水平的提高，人们对动物蛋白质的需求也在增加。这给土壤带来了严重的影响，包括板结、牲畜废物导致的土壤和地下水污染，还有荒漠化问题。

除了农业以外，其它一些原因也导致了土壤污染的加剧。这些包括采矿、工业加工产生的废物、废物循环利用作业（包括电子废物循环利用）、城市发展、交通基础设施（包括公路、铁路、水路航运）、管线和输电线、能源利用（特别是燃煤）、空气中二氧化硫和二氧化氮等污染物导致中国三分之一的土壤酸化，以及垃圾和有害废物的不当处置。尽管第三次全国土壤污染状况调查刚刚结束，但是整个土壤污染问题还不很清楚。

与土壤污染有关的还有历史遗留问题，包括在农村炼焦和其他小冶炼造成的土壤生态系统影响。在城市，围绕老旧工厂进行的城市改造很少考虑到场地污染问题。但现在出现了一些更严重的问题，包括工厂生产不考虑空气和水污染、有毒和其他废物的非法倾倒、导致土壤和地下水污染的采矿作业、以及上述不可持续的农业生产方式带来的问题。

虽然越来越多的土壤污染事件得到曝光和处理，但是总的情况事实上是在继续恶化的。目前还没有一个应对土壤生态系统污染的系统方法。更进一步讲，国家在把土壤问题作为综合健康问题（即生态系统健康、食物和水环境健康、人民的健康）处理方面所做工作还不够。因此，中国正在积累着伴随巨大经济代价（但不知道是多少）的生态负债，可能会影响未来中国赖以生存的生物地球化学循环功能的正常发挥。

海洋

中国有幸拥有从热带到温带生态系统的相对多样的海洋和沿海地带。有些地方冬天会结冰，但南方的海域很适合珍珠、鱼类和贝类养殖，也适合珊瑚和红树林等的生长。黄海因其渔业和沿岸水产养殖而闻名，而东海因石油和天然气开发变得日益重要。过去 30 年里，中国的沿海地区是中国开放和取得非凡经济发展的主要地区，这里曾经历前所未有的航运和港口的增长。但是最大的变化是最近大量的人口涌入城市，城市的数量在增加，面积在扩大，也变得越来越复杂，特别是基础设施，包括令人瞩目的连接上海和杭州的桥梁系统，还有类似的珠三角地区的区域路网、京

津城际等。大量的投资用于海洋和沿海地区的发展会给海洋和陆地地区都带来显著的经济效益。预计到 2020 年，仅 5 个主要的海洋基础产业收益将占中国 GDP 的 7%。

中国主要的河流对海洋生态和沿海经济都有着重要的影响。只要中国的经济繁荣还与国际贸易紧密相关，那么沿海城市很可能会发展得更好，因为它们在制造、金融和贸易等方面都处于主导地位。将重要的城市和港口放在自然生产力强的三角洲（如珠江和长江）或在主要的海湾旁边，这种做法有利有弊，特别是从生态可持续性角度来看。因为这些地区同时也是迁徙鸟类、洄游鱼类和其他动物（如白暨豚³³）的重要栖息地。此外，城市位于洪泛平原以及易受台风、海平面上升、海水入侵影响的地方还需要考虑大量的灾害预防和应急的需求。

中国天然的沿海生态系统很大一部分都已经或被填海造地所替代，或被港口附近的水泥构筑物、高速公路和其他基础设施所改造。虽然恢复湿地和其他自然生态系统通常也包括在这类的开发项目当中，但是它们不太可能为保护生物多样性和生产力发挥真正足够的作用。

中国的海洋和沿海生态系统已经出现了许多不堪重负和退化的警示信号。例如：

- 由于陆地农田过量使用化学品以及其他污染源（包括汽车尾气排放的氮）排放及沿岸水产养殖作业导致的海洋富营养化
- 大面积频繁发生的赤潮（由于过量的营养物导致的蓝绿藻爆发）
- 近海大面积的绿藻，例如青岛的奥运帆船赛场
- 40%的沿海湿地已经被改造为工业、商业和居住（也包括港口开发）
- 中国海域的化学污染，例如 2010 年 7 月 16 日大连的输油管泄露污染了大约 400km² 的海面；
- 过度捕捞导致关键海洋鱼种个体尺寸（有时包括丰富程度）的下降，例如带鱼
- 由于捕鱼强度和方法、过度捕捞或者珊瑚礁、红树林和沿海湿地的破坏导致的海 洋生态系统多样性的下降

³³ 白暨豚是一个由于栖息地丧失、非法捕捞和其他因素导致种群下降以至最终灭绝的悲剧故事。见 Samuel Turvey. 2008. *Witness to Extinction. How We failed to Save the Yangtze River Dolphin*. Oxford University Press. 234 pp.

- 通过压舱水传播的海洋和内河入侵物种的存在
- 与气候变化有关的海水酸化、暖化以及海平面上升

这些问题以及相关问题在中国已经被广泛地研究了，但是通常都是被当作单个或行业性问题，没能全面地考虑海洋相关联的特性以及陆源污染这个主导因素。沿海地区的开发利用强度正在快速提高，但还没有一个成熟的综合海岸带管理的方法，或者高强度利用的海岸带（如渤海）综合管理方法。

某种程度上，中国海洋生态系统的问题与世界其他地方的问题很相似，但是中国所面临的压力要更大，这是因为它拥有的庞大人口、对生态供给功能成功的开发（特别是中国的海水养殖业全球最大），以及中国有能力开展那些影响海洋健康和可持续性的活动。

中国将继续扩大其海洋和海岸带的经济产出。一些可能活动包括开发海床沉积物中的可燃冰（这些水化合物在青海高原的陆地下也有发现），近海大力发展风电，建造人工岛和其他基础设施，改造鱼类和其他生物的基因以满足未来的食品、药物和能源需求，以及休闲娱乐活动。每种开发活动都存在潜在的影响，包括生物多样性的保持、海洋生态系统的自净能力、产卵场和保育区的保护、更大范围的海洋生态系统的健康（例如很多对营养物质再循环至关重要的海湾、河口以及深水区）。

中国海洋的管理由几个不同的部门负责，参与决策，但是并不一定是通过协作的方式进行。特别是源自陆地污染源的海洋污染问题最难以解决。对这类污染源对海洋的多重影响考虑十分有限。此外，管理职责还分散在各部门当中，如环境保护部、农业部（渔业）、负责能源和水利的部委以及国家海洋局。

生态系统管理与服务面临的关键挑战

这一部分对现状的概述显示，尽管在一些方面取得了大量进展（如植树造林和防止土壤退化/荒漠化），但是中国生态系统管理与生态服务保护所面临的主要挑战尚未得到解决。

第一个挑战关注的是如何对待特定的生态系统特性。

范围的问题十分重要，因为中国不得不对相互交织的复杂生态系统问题，比如土壤生态系统问题是草原、工业区划、甚至湿地问题的一个组成部分。然而，土壤质量和土壤生态修复很大程度上是一个地方层面的问题，需要因地制宜地采取行动。问题的另一方面是如何采用一致的方法来处理确保大型自然保护区的价值的问

题（比如那些在青藏高原发现的自然保护区），以及如何采用最佳管理方法管理大面积的海域，如黄海。

生态恢复力决定一个处于压力下的生态系统是否能以一个合理的方式继续保持其功能。一些生态系统由于特定因素（可知或不可知的）可能做得还不错。一旦到达一些临界状态，生态就会发生突然改变。这样的例子不胜枚举，比如：由于温度、含氧量、幼鱼成活率、过渡捕捞或食物供应链减少等因素发生变化，海洋物种结构和种群数量发生突变。中国的政策更为显著地注重生态恢复力，例如将大面积土地划为自然保护区，以及近来在诸如湿地、工业场地和植树造林区这样的重要区域开展生态建设和恢复行动。

发展的累积效应不论是环境评价过程还是在开发规划中还没有得到足够的考虑，这对于那些工业污染不断积累的土壤生态系统来说是一个主要问题，对那些已经蓄积了农业和工业化学品的地下水和湖泊来说也是一个问题。现在又出现了一个与机动车尾气排放污染相关的问题，这一问题有可能从大气污染转化到地表水和地下水污染，并最终影响海洋生态系统，导致富营养化。

第二个挑战是涉及多重生态系统的系统性问题。在处理由一个生态系统产生的却给其他邻近生态系统带来巨大影响的问题方面中国还缺乏足够的机制能力。无法妥善解决与陆源污染物有关的海洋污染这一问题变得日益严重。另外一些例子包括保持迁徙水鸟和其他鸟类、海洋哺乳类生物和象中华白鳍豚这样的淡水哺乳动物所需的生态条件，以及通过相连水系传播的入侵物种问题。保护生态学理论建议特别关注生态通道的建设，使之成为生物活动的安全“高速公路”，例如中国西部的大型哺乳动物种群，以及南北迁徙的鸟类。通常自然保护区系统可以满足这样的需求，或者通过在需要保护迁徙动物的时段限制人类活动、确保动物可以得到食物或繁殖地来实现这些要求。

系统性问题还包括要更加重视生物地球化学循环的生态功能，如碳循环、土壤有机成分以及那些由 Johan Rockstrom 和其他斯德哥尔摩应变中心的工作人员所描述的九大地球系统³⁴。

决策过程中未能充分考虑这些系统性问题将意味着影响环境的外在因素始终保持在生态危险的水平上。以农业化肥为例，它们不仅正在污染当地地表水和地下水，同时也影响沿海生态系统。

³⁴ J. Rockstrom et al. September 24, 2009. *A Safe Operating Space for Humanity*. Nature. 461, 472-475.

第三个挑战是迫切需要可行的综合管理战略、规划和行动来解决生态系统保护和利用问题，特别是在区域层面上。尽管在流域管理机制（例如长江水利委员会）方面取得了一些进展，但是决策的制定还是由行业机构主导的。这一问题对于那些开发和资源利用涉及整个生态系统但是管理职责却分散在各个部门之间、或者因果关系难以界定的海洋开发来说尤为严重。中国还没有做过国家层面的沿海开发规划尝试。在特定海域制定综合管理框架（如渤海）的尝试在范围和能力方面也都非常有限³⁵。一些较大的区域在这方面还是取得了一些进展，即将发展与生态因素联系在一起，如解决黄土高原环境管理和生态修复问题。青藏高原是否是成功案例在短时间内还很难回答，这是由它的生态系统和开发目标的复杂性决定的。在这样一个地区，必须使用综合管理才能预测由气候变化和人类利用的影响而带来的巨大生态变化。

生态足迹

中国的生态足迹以人均为基础计算还相对较低，但是正在迅速增加，这主要是由于来自大城市的需求的原因³⁶。事实上，对于一些消费者，特别是城市中的富人，其消费水平正在达到发达国家的程度（比如能源利用）。中国生态足迹大部分实际上是国家的碳足迹，可以通过发展低碳经济得以减少。同时，相当大的一部分生态足迹与中国的出口导向型经济相关。这些情况使得未来中国区域性（国内）和全球生态足迹更加令人关注。我们建议有必要制定一个绿色发展战略，用于降低国际和国内市场供应链上的生态需求。这个世界对生态资源的消耗已经超出了地球所能提供的能力，也就意味着生态服务功能的长期下降正在发生。问题在于中国应该如何减轻这种负担而不是额外增加负担。

九个关键问题

这一部分讨论生态系统和绿色发展的九大关键问题。这九大关键问题并不是仅有的主要问题，而是最为紧迫的。每个问题并不是以建议的形式展现，而是提出积极的行动框架以供讨论，旨在通过绿色发展战略来保护中国的生态未来。

中国必须提升自然生态系统和那些被粗放或密集利用的生态系统所能提供的所有类型（支持、调节、供给和文化）的可利用生态服务水平，同时必须遏止生态

³⁵ BSEMP 渤海环境与管理项目。

³⁶ 今年 WWF（中国）同国合会合作，将编写中国生态足迹的更新报告。见最近出版的 WWF 2010 生命行星报告。

系统的继续恶化。这一艰巨任务必须在全国范围内实施，包括陆地、淡水和海洋生态系统。

关键问题包括：

- **避免达到临界点：**这样的临界点是指环境影响导致生态系统和服务的突然改变，如威胁奥运会青岛帆船赛事的富营养化绿藻覆盖问题。
- **确定“楔——要害”的特征**来展示问题不同部分的程度以及每个部分所能采取的行动。楔的概念最初被提出来描述诸如气候变化国际行动这类复杂问题的，它对那些存在多个贡献因素的生态问题也有借鉴价值。一个例子是实施“生命之河”战略，用来优化整个流域的生态服务的改善。
- **改变粗放利用型生态系统和密集利用型生态系统中供给服务与支持和调节服务之间的关系。**有关理论认为，当自然系统收到警示信号时，其支持和调节服务就会降低，而且生物多样性也会减少，比如在农业、造林和水产养殖系统。在城市地区降低的程度比农村地区可能还要严重。中国将继续加强多种生态系统的使用，但是必须找到新的方法使得生态服务功能得以维持或提升、生态完整性得到保持、生物多样性得到保护。
- **避免提前丧失方案的选择：**这些方案的选择影响未来经济与社会发展机会。失去生态服务的后果可能是非常严重的，试想一下在四川桃园由于使用杀虫剂导致缺乏蜜蜂授粉而不得不需要人工授粉这样的后果³⁷。自然带给旅游业的机会是一种馈赠，但是会因生态系统的破坏而丧失。生态修复花费巨大，而防患于未然总的来说会便宜得多。

当前，生态服务的价值在中国尚未象其他国家那样得到很好的量化和监测。因此，很难了解具体服务的全部意义，以及如何切实改善生态系统的调节和支持功能并同时继续提升其供给和文化功能。目前还没有国家级的生态服务清单，大多数省份对其生态服务价值也缺乏全面的了解，尽管他们提出或已经实施了生态补偿计划。

必须采纳综合生态管理以优化经济、社会与环境效益。但是目前成效仍然不足，而且通常没有得到系统化实施。

目前中国（以及其他国家）的战略实施主要是分行业进行，这样做的结果是行业之间的影响没有得到全面考虑。另外，跨省和区域性差别导致上游与下游之间的

³⁷ http://ileia.leisa.info/index.php?url=getblob.php&o_id=70478&a_id=211&a_seq=0

严重生态问题。中国沿海地区和海洋的迁徙物种、海洋洋流与混合过程等问题，对航运、港口和土地开垦等其他经济发展活动来说都是严重的生态问题。

以生态为基础的规划在减少综合管理的交易成本上存在实际价值，而且在一定程度上，这种方法正在中国得以很好的应用，特别是在地方层面和项目开发上。例如，青海高原三江源保护区，厦门市沿海开发规划等。

在区域层面上也已经尝试了很多成功的规划，比如黄土高原沙漠化防治行动。但是，海岸带综合管理（ICZM）和综合流域管理（IRBM）经历了更为困难的时期。目前还没有国家层面的海岸带综合管理机构或措施，而综合流域管理在中国尚处于起步阶段，尽管对水利工程的流域规划已经做得相当复杂。

现有的水利部门可以进行机构改革，在渤海湾这样的特定区域可以建议尝试其他模式。但重要的是要认识到多种措施的有效利用对于最终走向综合生态规划和管理来说非常有价值。

- **设定红线**用来标注土地、水域或栖息地种类的目标界限，并保证这一界限不得逾越。在中国农业用地上，红线就是根据能够满足食物自给自足的特定水平所需要的土地面积来确定的。在沿海地区红线可以用来界定一定面积的可以转化成其他用地的土地，比如最大允许填海造地的面积、或最大允许转化成其他用途的湿地面积。设定红线对自然保护区满足特定物种或栖息地要求也是很有帮助的。
- **生态功能区划**可以在现有的程度上加以拓展，例如在生态敏感区域禁止航运、繁殖期关闭渔业和野生动物活动区、为迁徙动物提供食物和安全通道等。功能区划可以与河流和陆地的环境特征和承受能力相联系。但是要避免将这个概念用作“分类挑选”机制，将某些地区划为永久退化之后就不再关注。
- **基于市场的机制**具有相当的潜力解决跨行业问题和保持生态服务的水平问题。如果经济价值可以被考虑到以前未认识到的因素中去，那么这种机制就会更好地发挥效力。碳汇能力就是一个例子。
- **战略环评**是正常项目环境影响评价的一个有力补充。战略环评可以用于审视可能的用途范围及其累积影响，因而可以使方案选择的丧失最小化。
- **区域规划和管理**有必要在各种范围内开展，特别是目前正在西部区域开发中得到应用。黄海的海洋区域也很可能实施以生态为基础的综合区域开发，湖

泊盆地和周边流域的区域性管理是另外一个需求，鄱阳湖就为我们提供了一个很好的范例。

这一系列的已经在中国存在并且得到验证的措施十分振奋人心，因为已经有很多有价值的示范项目和活动，但遗憾的是，阻碍综合管理实施充分发挥作用的机构性障碍和其他问题仍然存在。国家政府和更多的地方政府十分有必要建立可行的机构安排，与此同时，推广经过验证的可以解决跨行业环境问题的措施。

将生物多样性纳入中国短期和长期发展战略当中是遏制重要生态服务减少、保证生态系统健康的必要措施

这样做将使生物多样性作为国家级和地方层面（包括县市级）规划和管理功能的一个重要组成。国务院常务会议于 2010 年 9 月 16 日决定原则性采纳中国生物多样性保护战略与行动计划（2011-2030）。这个计划是在现有的 1994 年行动计划的基础上制定的。这次会议指出³⁸：

“受资源的过度使用、气候变化和其他因素影响，一些生态系统正在不断破坏，濒危物种受到威胁，基因源正在损失。生物多样性降低的趋势未能得到有效遏制。我们必须协调生物多样性保护和经济发展之间的关系，确保给予保护优先权、鼓励可持续利用、公众参与以及与加强生物多样性保护利益分享等原则。”

“一要完善相关政策和法律体系，将生物多样性保护纳入国家和地方规划。二要开展生物多样性调查、评估与监测，加强科学研究、人才培养和生物多样性保护能力建设。三要强化生物多样性就地保护，合理开展迁地保护。四要促进生物资源可持续开发利用，建立生物遗传资源及传统知识获取与惠益共享制度。五要加强外来入侵物种和转基因生物安全管理，提高应对气候变化能力。六要完善公众参与机制，深化国际交流与合作。”

新的生物多样性战略与行动计划（BSAP）将迈出非常有意义的一步。有很多方法保证生物多样性战略与行动计划的全部价值得以体现。最为重要的是必须保证地方采取实际行动，因此需要制定省级和市级生物多样性战略与行动计划。这些计划需要将重点放在生态上，特别是强调让自然发挥更大作用，重视生物多样性在加强生态系统恢复力方面的作用。加强在结合地方投入、改进自下而上的责任机制、提高

³⁸ http://english.mep.gov.cn/News_service/infocus/201009/t20100926_194969.htm

公众意识方面机构和制度创新也是十分关键的。同时，不仅需要强化法律法规的制定与实施，还需要通过运用激励机制和改善投资模式等手段使这方面的工作锦上添花。现在正在实行的生态补偿模式可以进一步完善。

减少贫困与合理分配生态服务效益应在所有中国的生态改善举措中加以强调。

中国的生态改善举措在过去的许多年里对减少贫困作出了巨大贡献，总的来说是为农村居民提供了稳定的收益。很多项目，特别是森林和草原项目，在设计时就社会效益与生态改善作为项目目标。正如中欧生物多样性项目中那些有当地社区参与的生物多样性保护案例研究所表明的那样，改善生计的同时也保护生物多样性是可能的³⁹。

保护生态还可以提供其他的直接效益，比如减少干旱和洪水的风险。通过关注生态系统健康、了解人类行为和传染病之间生态关系来改善人民健康状况。改变生物物质的用途使之成为能源和有机肥料将增加农户收入，还能改善家庭健康。还有很多例子可以证明中国正在稳步地完成千年发展目标（MDG）。但是，“目标 7：环境可持续性”的进展仍然滞后，还需要具体的行动来提高绩效。

从生态系统管理和生态服务上考虑，中国的农村和城市是紧密相连的。生态优化的效益以清洁的水、防洪、娱乐和精神愉悦等文化效益的形式流向城市。可是农村居民与城市居民相比，收入仍然很低，也没有机会享受高质量的健康和教育体系。因此，那些为超出本地范围的生态环境效益而制订的计划不被当地居民全盘接受就不足为奇了。这种现象在中国一些地区的草原恢复案例中有所体现。文化差异也十分重要，如果在计划设计过程中缺乏当地的高度参与，计划的被接受程度就会受到限制。我们从中国森林和草原恢复项目中看到的这种情况，很可能也会在海洋与沿海项目中出现。

有几种方法可以强化农村地区的收益：

- **地方社区更多地参与自然保护区规划和管理。**在许多自然保护区和其他保护地，当地居民的作用是至关重要的。我们不仅需要他们的合作，而且需要他们对当地的实际情况的了解。合作共管的管理模式需要进一步探索。
- **对当地生态服务、有关自然危害预防和公众健康的环境安全需求进行全面评价和价值评估。**除了考虑流向其他地方的效益之外，通过关注流向当地的效益，可以使生态服务观念和项目更容易被当地所接受。

³⁹ <http://www.ecbp.cn/en/projects.jsp>

- **高质可靠的生态扩展服务将增进新的效益具体化的可能性。**传统的扩展服务总的来说强调的是如何提高生产力，而不是生态支持功能和生物多样性。

农村资源使用者全面参与保护当地生态系统的工作对国家、区域和当地都大有裨益，这也是唯一最为重要的方式来保证生态服务得以强化。同时，这也是建设绿色社会主义新农村、减少城乡收入差距的重要措施。今后的十年将是在已经取得的成果基础上，努力尝试走向森林、草原和沿海地区自然化的最为重要的时期，最终使生物多样性在生态建设区得到显著增长。

中国必须加强保护海洋生态系统，包括开放水域养殖、沿海湿地等敏感栖息地、入海口和大型海湾等半封闭海域，并更好地解决导致海洋污染的陆源驱动因素。这些对于经济增长持续依赖海洋的中国来说是非常重要的。

2008年，国务院发布了“国家海洋事业发展规划纲要”。胡锦涛主席在2009年访问山东时表示了发展海洋工业的期望，他还强调要科学地利用海洋资源和培育海洋产业。要真正做好这项工作，同时还要确保可持续绿色发展，将是非常复杂的。

海洋污染压力仍在继续增加，包括源于陆地的农业化学品的污染，也来自中国沿海地区城市发展、土地开垦和大量基础设施的建设，这不仅仅是港口也包括新的近海能源项目。渤海、黄海以及珠江三角洲等区域的压力将不断加剧。一些海洋渔业和水产养殖系统没有以可持续发展的方式运营。与陆地相比，海洋生态补偿、保护区的设立和其他生态保护措施的进展相对有限。

这些压力表明，必须在国家层面确定可持续海洋利用的综合政策。这一政策需要有一个坚实的法律依据，并与战略和行动有效联系起来。很多行动还是行业行为，因此还要提倡开展那些跨行业以及关注陆地、河流和海洋之间联系的行动。其他一些国家可以提供可能的政策和法律参考，包括美国、英国、澳大利亚和加拿大。必须加强解决跨行业海洋问题的机构建设。

当前，对一些非常重要的海洋生态与环境服务的关注度仍然有限。那些与气候变化相关的海洋生态与环境服务特别重要。在碳存储上，海洋很可能与中国陆地的价值一样重要。海洋在减缓气候变化影响中所起的作用仍未得到很好的理解，而这一点对国际合作来说是一个很重要的话题。中国在面对风暴灾害、海平面上升以及海洋生产的负面影响上十分脆弱。作为未来使用和可持续开发中国海洋战略的一部分，这些题目还需要作更详细的了解。

有很多机会可以利用创新技术、机构和管理措施来完成中国海洋、岛屿和沿海地

区可持续利用目标。利用这些机会，中国可以在科技领域大量投资⁴⁰，让当地科研人员寻求适用于当地的可行的解决方案，正如大连、厦门、海南等地正在做的工作那样。

中国陆地生态系统提供最大范围的生态服务，特别是供给服务。这些生态系统的压力在负面影响的强度和种类上还在继续增加。这些问题需要迫切关注，特别是土壤污染，执行不力的草原恢复计划，以及减少农业生态足迹等问题。

中国最令人瞩目的生态建设是世界上最大的植树造林工程。目前，中国拥有大约 1/3 的世界种植林，其生态效益是巨大的。不过，种植林的生物多样性、木材蓄积量和生产力仍然较低。草原恢复计划和植树造林相比不是太成功，草原生态服务还相当有限，荒漠化很严重。土壤污染已经达到了一个被国家严重关注的关键点，需要立即采取紧急和长期的行动。农业生态系统是中国的用水大户，并消耗大约全世界 35% 的化肥和外加其他农业化学品。显然，未来需要更有效的保护和计划。这些计划应更加重视强化生物多样性、碳储存、解决非点源污染，并应与当地的社会、经济和环境条件与利益保持一致。这些问题也是下面两个建议的主题。

要想在 2020 年达到综合改善中国的生态现状，需要诸如生态补偿和生态修复/建设这样的强调生态系统保护和改善的第三代计划。

从建国到上世纪 80 年代中期实施的是第一代计划，重点为植树造林和农田改造和用水管理。第二代是从 20 世纪 90 年代后期到现在，其范围更广泛，不仅仅包括植树造林，还包括草原和湿地的保护，以及在全国范围内设立自然保护区（当然，主要还是对一些特别的地区，如青藏高原、海南等）。除此之外，法律框架也得到了很大改善，主要是通过强化国家法律和参与濒危物种国际贸易公约（CITES）、生物多样性公约（CBD）等国际条约。

第三代生态系统保护计划亟需制定，也许它将与中国的第十二个五年规划、拟定中的国家生物多样性战略与行动计划以及生物多样性公约缔约国名古屋会议达成的议定书一起启动。目前是到了一个制订一套强有力的长期目标的时候了，这些目标将指导到 2030 年的生态系统保护和管理的强化工作。有些目标已经确定，包括国家植树造林、草原改善和湿地功能恢复。但我们需要做的必须更加全面，关注解决一个系统到另一个生态系统梯级影响的系统性问题，例如农业施肥对内陆水域和海洋的影响。有必要将诸如碳汇、生物多样性强化这样的新主题有效地结合在计划当中。

重要事项包括以下需求：

⁴⁰ 相建海等提出的一套综合建议。2010. *中国至 2050 年海洋科技发展路线图*. Springer. 182 pp. (中文原版由科学出版社出版，2009)

- **在计划中制订有区别的目标。**宽泛的方案并不一定满足未来复杂的保护目标。正如美国在农民环保休耕计划中发现的那样，需要用几代方案才能实现提供野生动物栖息地、改善水质、土壤保护等目标。开始的“一刀切”变成了包含基于市场措施的一系列支持计划，取得了更好的结果。
- **碳汇和生物多样性保护目标的结合，有可能成为农村居民收入的新来源。**实现这些目标将为生态服务带来宝贵的协同效益，并可能开辟新的收入来源，如来自与清洁发展机制相类似模式的气候变化和生物多样性维护贸易体系的国际资金。
- **将生态补偿和生态恢复扩展到那些目前尚未包括的濒危生态系统。**尽管很有必要，但是中国的海洋和沿海水域没有被很好地涵盖在目前的计划中。沿海的许多经济活动和居民生活质量取决于未来健康的海洋环境。而且，从根本上说，所有生态系统和对未被污染的食品、水和其他供给生态服务的基本需求都依赖于健康的土壤生态系统。虽然一些形式的土壤侵蚀和退化已经被列入大规模的生态改善范围内，但是土壤污染还没有列入其中。
- **开发生态保护和改善实施的标准、规范和可靠的监测计划。**需要努力确保这些能随着经验的积累而迅速成熟，并能适应新的情况。还有一点很关键，就是要了解目标是否确实得到实现，中国所作出的努力能否与其他国家的做法进行适当比较。

中国在生态补偿、建设和恢复上的大量投资为进一步扩展和完善提供了坚实的基础。正如最近的能源效率结构调整一样，建立生态改善的国家系统将是一个明智之举。

中国的所有地区都需要制订生态优化战略，战略应考虑从高山到海洋的全部生态联系、以及中国广大农村为城市发展提供的生态支持。这种优化可能为土地和水资源分配带来新的机遇，并增加绿色发展的潜在效益。绿色发展也会因而变得比在目前更具生态特色。

目前还没有国家层面的生态优化模式能全面涵盖由经济计量模型 CGE 提供的各种类型的宏观政策。因此，很难确定在对各种类型的生态恢复、保护和利用投资中的利益权衡。随着时间的推移将需要这类的信息，目的是要了解活动的极限（这可能是模型最大的用处），并解决风险、成本和效益问题。当然，各种方法不尽相同，对于生态服务和生态系统，重点是在土地利用方式，生态系统的质量和恢复力，再加上失去或获得生物多样性、生态服务类型和自然资源的影响。

绿色发展往往是基于希望——希望这些投资将提升价值。然而，周围的事实是至少有一些投资和努力回报甚微，或者投入用在了相反的目的，如给土壤施肥但破

坏湖泊或沿海环境条件，扩大城市地区但却破坏了生态服务价值很高的自然湿地。

在十二五期间，中国有理由决定如何制订一套系统的方法来确定最重要的生态优化需求，包括那些涉及海陆之间的联系，森林和草地、土壤污染防治以及在生态脆弱的中国西部和其他地区开展的示范项目。由此产生的战略将有助于形成生态型绿色发展战略。

中国的作用和在区域和全球生态管理的参与日益重要。中国的经验可以与世界其他地区共享。国家在涉及土地、水、生物多样性利用和海洋开发利用决策中应考虑国家的生态足迹和生态债务。

中国的发展依赖市场供应链，包括进口原材料和加工材料，出口附带水、能源和原料成分的商品。在这些交易中，中国牺牲了自己的生态系统，也影响了其他国家的生态。此外，中国也面临着其他国家同样面临的影响全球生态服务方面的问题。在过去 5 年里（以及可预见的将来），中国在国际环保界有关环境和绿色发展的影响力已达到前所未有的高度。有越来越多的机会中国可以做出远远超出满足其自身需要的贡献。例如联合国千年发展目标就是这样，这方面中国可以利用其自己的援助项目来分享中国国内成功的经验。

有关改善生态和绿色发展的重要机遇可能会包括以下内容：

- 通过现有的多边环境协议、全球和地区贸易协定等，努力实现在绿色发展中更多地考虑生态环境保护
- 在包括中国在海外企业的供应链中、自然资源进口和中国海外开发项目中推行对生态负责的做法
- 充分认识金融行业在推行对生态负责的实践过程中的重要作用
- 努力改善外国直接投资在将环境内部化方面的表现，以减小或消除对生态服务的损害
- 更多地推行使用国际认证
- 改善国际监测和行动方面的合作，以预防潜在的入侵物种进入或流出中国

结论

中国已经采取了许多必要的措施保护生态系统和生态系统所提供的满足中国人民

基本需求、生活质量、经济机会和其他要求，以及满足气候变化、消除贫困和生物多样性等全球目标的生态服务功能。中国在植树造林方面作出的显著成绩值得全球褒奖。但是，其他一些举措，如草原恢复，还没有达到确保其有效性的预期水平，而且存在较大差距。经济增长正在以威胁生态完整性和中国土地、淡水和海洋生物多样性的速度和方式进行着。因此，中国的生态负债看起来正在增加，并会带来严重的中长期后果。如何面对这些重大问题将继续成为一个巨大挑战，当然也是一个重大机遇。从中央政府和许多省份在过去数十年所作出的积极努力来看，将来还是很有希望解决这些问题的。

确实到了该改变发展方式的时候了。生态修复、生态补偿的现行计划和各种规划和监管机制需要进行完善才能适合当地特定的生态保护目标，生态系统健康和生态服务应成为所有重要发展决策的一部分。此外，还必须对面临压力的主要生态系统给予更大的关注 - 如海洋和多种土壤生态系统以及与之相关的地下水。

将生态改善与发展目标结合起来，特别是与绿色发展的创新模式相结合，是中国发展的新重点。

绿色发展是一个非常广义的题目，但是它必须建立在生态限制因素和机会的现实基础之上。中国在过去几个世纪的繁荣仰仗着自然资源的馈赠。但是，按照现在对生态系统和生态服务的需求，再加上环境恶化超过了临界点，以及遗留的工业污染和生态破坏等问题，越来越多的挑战摆在了生态系统保护、恢复和建设任务的面前。

1) 挑战

这些挑战包括：

- 现有法律的制定、应用和实施不足
- 对生态服务及其经济和社会价值理解不够
- 对生态服务的支付不足（各种费税和生态补偿）
- 没有全面考虑开发活动系统性的影响（特别是农业非点源污染、大坝和造地对湿地和生态系统的影响）
- 很多现有的生态恢复行动效率不高、效果不好，需要更多地考虑生物多样性、生产力和生态复杂性
- 生态监测和生态系统管理能力不足
- 当地用户和社区的参与不够
- 对生态有害的项目得到了批准，这些项目没有考虑生物多样性，或与生态保护目标相冲突
- 跨行业的协调困难
- 由于缺乏对入侵物种和自然灾害的控制而导致的经济损失、人民健康和生态问题
- 需要进行适应当地状况和生态需求的投资和制度安排的创新

上述的这些挑战早已经为国家和省级政府所熟知。但是，无论在国家还是地区层面总是存在着众多经济发展目标间的相互博弈。因此，长期的生态考虑就可能在创造就业和地方收入的短期社会经济事务面前被忽略。尽管有良好的工具（如环境影响评价），但是他们并不能总是被有效地应用，而且关于生态系统的信息常常是不充分的。这些问题在县市一级可能会变得很严重，因为生态的变化就发生在这里。

正如本文前面图 2 所表明的，未来发展对生态系统及其服务的需求可能会变得更大。因此，绿色发展必须帮助增强那些被密集或粗放使用的生态系统的恢复力和适应能力，自然生态系统必须被极大地保护好，以便保护他们的重要服务功能。新的和已经发生的生态退化，只要出现，就必须或多或少地予以消除。在气候变化又带来额外负担的情况下，所有这些必要条件都必须得到满足。

2) 机遇

幸运的是，中国有着重要的生态机遇，其中一些是中国所独有的。

第一，中国已经成功地奠定了必要的基础，反映在中国对农村发展的决心、大量的自然保护区、遏止生物多样性损失的承诺、大面积优质的农田，还有一系列资金充足的退化森林、湿地和草原恢复项目。中国有一套成熟的经验可以用来改进绿色发展的质量，改善生态系统建设和恢复的质量。这种努力应该得益于中国良好的金融状况，即能够为这些长期的努力提供资金支持。

第二，中国已经为未来十年需要的综合管理手段建立了科学和规划基础，包括全国性的生态监测、主要河流和湖泊生态规划的改进。这将保证农业的生态可持续发展，并为解决非点源污染问题提供了机会。它还将有助于有关气候变化的适应性规划和管理的需求。

第三，国内和国际旅游人数的增加为发展相对影响较低的生态旅游创造了重要的机会。其结果将会是为农村居民带来新的收入渠道，也为保护生态服务带来了资金。这条绿色发展道路需要在规划和实施时格外小心，以免产生新的生态破坏。这方面国内外都有成功的案例。

第四，中国对低碳经济的兴趣应该引导土地利用的改善、土壤保护和低破坏程度的水产养殖和海洋养殖方式。这些改善是以在土壤、森林和海洋中的碳储存为基础的。

第五，生态改善带来的经济回报。有很多例子都表明工业场地经过适当处理可以为开发商提供类似绿色场地的条件，可以用来建设福利设施。例如青岛市 40km 长的滨海步道。还有上海世博会场地，待结束后该场地将作为混合用地开发。退化

土壤系统的恢复也许是中国最大的机会之一，无论是恢复成农村的林地，还是城市的居住和商业用地。

一些机遇可能很独特，既能满足环境保护的目标，又能减少贫困和城乡居民收入差别。促进当地经济发展的场地规划、开发项目（如采矿和水资源项目）的环境影响评价等手段需要规范采用，以保证发展确实是绿色的，并且造福当地。

如果能得到适当的实施，绿色发展将极大地增加资源的利用效率，进而留出更多的资源（如水资源）专门用于改善生态服务和诸如湿地这样的高价值生态系统。最终，自然资源应当可以充分发挥其作用，而人类干预和工程措施应该得到减少。

3) 制度和意识

支持绿色发展中生态保护的制度安排将能够跨越行业边界，并且按照科学发展观的原则运作。他们将在各个层面发挥作用，必须要深入到地方一级，并且要有足够的机制提高公众意识和推动利益相关方的参与。

意识提高和参与包括如下要素：

- 具体工作下至县一级开展，且与自然保护区和其他保护地相关
- 消费者和公众了解低生态足迹的选择和如何保护生态系统
- 向学校的学生提供绿色发展和生态知识的教育
- 强化社区角色，包括支持保护其周边的生态系统和服务
- 所有企业都开展生态友好型的实践，包括中小企业和在国内和国外经营的大型企业。这包括对用水效率、生物多样性保护和负责任的原料采购以及废物处理的考虑。

这些要素正在逐步被理解和接受，在今后几年里，这一步伐需要加快。

4) 观察与思考

中国正处于改善生态系统管理、保护生物多样性和强化生态服务的决定性时刻。很多必要的基础工作都已在过去的十年里得到了开展，但是同时面临的挑战也是越来越大，主要是由于快速经济增长和发展的结果。未来的道路并非一帆风顺，因为它需要从根本上转变中国的生态和经济的关系。主要的重点应放在如何让目前已有和计划的投资（包括生态补偿和生态重建项目）创造出更大的价值。长期来看，应该可能做到更多地依赖自然资本和生态服务功能，减少生态建设和传统工程措施方面的需求。

绿色发展的概念必须是建立在满足人类需求同时尊重生态条件基础之上的。这种理想将最终引领中国实现生态文明，但目前这还是一个远大的理想目标。当然十分有

必要重点关注改善各种生态系统的生态服务，包括那些已经被密集利用的系统。还应该充分认识到生态系统除了能提供可以被量化的经济效益以外，其调节和支持功能也是非常重要的。

在应对中国生态系统可持续性和恢复力方面存在着很多机会。这些机会需要被很好地理解，并且采用科学发展观的手段，在充分掌握各地区和各种生态系统知识的基础上进行开发利用。中国西部、海洋和海岸带值得特别关注。与土壤污染有关的问题，河流、湖泊、湿地、地下水和草原的生态功能问题也非常重要。二十世纪90年代以来，中国在森林和自然保护区领域取得了很大的进展，但是其质量和生态管理水平还没达到令人满意的程度。

激励措施和改善的管理框架将会帮助中国实现涉及自然资本和生态服务的绿色发展目标。但是，在现有的法律框架下以及通过大量的生态恢复和生态补偿项目，还可以取得更大的成就。这些项目主要是面向陆地和淡水水域的，还需要引进海洋和海岸带项目。

中国的生态管理角色需要同时考虑国内和国际因素，特别是关于中国的生态足迹以及其他国家在中国的生态足迹问题。中国应该可能减少其生态负债，这个目标应该包括在今后几年的工作之中。

绿色发展和经济手段是中国环境保护新道路的重要组成部分，生态健康是基础，而起点就是“十二五”规划。