

企业生态系统服务评估



辨析生态系统变化引发的商业风险和机遇的导则

第一版



World Business Council for
Sustainable Development



Meridian Institute
Connecting People to Solve Problems



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE

特别致谢：

世界资源研究所由衷地感谢苟兴妍，郁智慧对该出版物所做的中文翻译。同时，特别感谢张译戈，张寒茜对该出版物翻译进行的审查复核工作。最后真诚感谢环境资源管理中心高级咨询师江涛，中国企业联合会可持续发展工商委员会副秘书长翟齐和中国社会科学院生态环境研究中心欧阳志云教授在修订过程中对该出版物提出了宝贵的意见。

目录

| | |
|--------------------|-----------|
| 前言 | ii |
| 致谢 | iii |
| 概述 | iv |
| 第一章：背景 | 1 |
| 源于生态系统变化的商业风险和机遇 | 1 |
| 生态系统服务介绍 | 3 |
| 生态系统服务和商业目标的纽带：ESR | 8 |
| 第二章：途径和方法 | 11 |
| 综述 | 11 |
| 第一步：选择范围 | 13 |
| 第二步：辨别优先生态系统服务 | 14 |
| 第三步：分析优先生态系统服务的趋势 | 20 |
| 第四步：辨析商业风险和机遇 | 24 |
| 第五步：制定针对风险和机遇的策略 | 30 |
| 下一步 | 32 |
| 第三章：资源 | 33 |
| 注解 | 34 |

前言

今

天，“全球变暖”占据了各家媒体的头条新闻。明天，“生态系统恶化”将取而代之。

千年生态系统评估（The Millennium Ecosystem Assessment）——针对世界森林、湿地和其他生态系统的首次全球性评估——发现生态系统在过去50年恶化的速度和程度都要超过人类历史上的其他任何时期。如果任其发展，这种恶化不仅危及世界生物多样性，同样也危及到商业活动。因为公司的生存紧密依赖于健康的生态系统提供的服务，如淡水、树木、基因资源、媒介授粉、气候调控和自然灾害控制等。

此出版物为企业管理者提供了一种将生态系统变化和商业目标结合在一起的前瞻性方法。它介绍了企业生态系统服务评估（Corporate Ecosystem service Review）——一种系统的方法，帮助企业制定管理战略，以管理由于依赖或影响生态系统而导致的风险和机遇。它既是制定企业战略的工具，也可以强化企业现有的环境管理系统。

我们三个机构结合各自专长，共同创立了企业生态系统服务评估。世界资源研究所（World Resources Institute）开发了方法，并负责实地测试阶段的工作。通过实地测试等手段，WRI与世界可持续发展工商理事会（WorldBusinessCouncilforSustainableDevelopment）的五个会员公司——阿克苏诺贝尔（Akzo Nobel），卑诗水电公司（BC Hydro），盟迪（Mondi），力拓（Rio Tinto），和先正达（Syngenta）——参与了实地测试并对方法提供了反馈意见。美国子午线研究所（Meridian Institute）是设计和管理千年生态系统评估秘书处的核心成员。他们把在千年生态系统评估项目中积累的经验的关系带到了企业生态系统服务评估中，同时也给团队带来流程设计技能和引导技巧。

在未来几年，全球气候变化和不断增长的人口需求可能会使生态系统进一步恶化，并不断地挑战已



盟迪在南非泰格斯格鲁夫区（Tygerskloof）的橡胶（格兰桉）种植园

有的商业设想和实践。企业生态系统服务评估为企业提供了一个管理未来风险和机遇的有效方法，同时也促使企业更好地保护环境。我们三个机构致力于和企业界一起，促使企业生态系统服务评估成为企业决策的标准。

Jonathan Lash

世界资源研究所（WRI）主席

Björn Stigson

世界可持续发展工商理事会（WBCSD）主席

John Ehrmann, PhD

子午线研究所（Meridian Institute）执行合伙人

致谢

作者

凯尔特·汉森（世界资源研究所）

珍妮·若格那森（世界资源研究所）

查理斯·艾斯兰（世界资源研究所）

约翰·费内斯道（世界资源研究所）

衷心感谢约翰·埃尔曼（子午线研究所），詹姆斯·格里菲斯（世界可持续发展工商理事会），米克尔·卡勒苏（世界可持续发展工商理事会和世界自然保护联盟）和希瑟·莱尔（子午线研究所）为开发企业生态系统服务评估所付出的努力。

感谢WRI的雅丝米娜·阿布杜拉赫，凯伦·班尼特，亚莉克莎·科雷，苏珊娜·欧蒙特，布莱安娜·彼得森，艾莉森·威廉斯，张译戈，张寒茜，苟兴妍，郁智慧为此出版项目所做的贡献。

我们感谢以下为此出版物提供宝贵意见和其他支持的同仁和朋友们：安德鲁·奥利西（世界资源研究所），马尼士·巴普纳（世界资源研究所），尼古拉斯·伯特兰德（联合国环境规划署），杰勒德·波斯（瑞士多格斯集团），安东尼奥·内维斯·德·卡瓦尔霍（葡萄牙电力公司），迈克尔·法伊（瑞士通用公正行集团），莎拉·卡瓦尔霍·费尔南德斯（葡萄牙电力公司），杰西卡·福克斯（美国电力科学研究院），特利·吉布斯（ERS全球公司），伊娃·哈登（世界可持续发展工商理事会），弗朗西斯·欧文（世界资源研究所），约书亚·卡翰（ESR全球公司），布鲁斯·M·卡恩（花旗邦尼），雅子·河野贤（日立化成工业株式会社），罗宾汉·摩菲（世界资源研究所），丽芙·玛莎·纳斯（挪威船级社），克里斯·柏士浮（世界资源研究所），诺姆·罗斯（绿色秩序），西奥·斯蒂芬斯（新西兰政府自然资源保护部），克里·特·凯特（森林趋势

组织），托尔·G·托莱弗森（挪威船级社），西丝儿·瓦格（企业社会责任组织），佛瑞德·惠灵顿（世界资源研究所），江涛（环境资源管理中心），翟齐（中国商务与可持续发展委员会）和欧阳志云（中国社会科学院）。

我们也特别地感谢参与企业生态系统服务评估实地测试的公司和工作人员，包括凯琳·安德森（阿克苏诺贝尔），克里斯·布什默（盟迪），杜格·布登（盟迪 Shanduka），彼得·嘉丁纳（盟迪），胡安·冈扎勒斯·瓦莱罗（先正达），克拉斯·哈尔伯格（阿克苏诺贝尔），史蒂夫·胡特（阿克苏诺贝尔），汉斯·约翰森（阿克苏诺贝尔），萨瓦滕特·考斯拉（先正达），卡梅伦·琼斯（力拓），蒂姆·勒苏克（卑诗水电公司），米克·拉弗利（力拓），戴夫·理查德（力拓），布鲁斯·桑普森（卑诗水电公司），埃里克·麦登（阿克苏诺贝尔），伊恩·怀利（力拓），和道格拉斯·范泽尔（盟迪）。

该导则的出版也得益于WRI优秀的出版团队，特别感谢汉辛斯·比林斯和珍妮·霍米尔。感谢鲍勃·里夫纳什为此所做的编辑和校对工作，也感谢德维尔设计团队的工作。

我们诚挚的感谢大卫和露希尔帕克德基金会、荷兰外交部、丹麦外交部、瑞典国际生物多样性项目以及世界可持续发展工商理事会对此项目的慷慨资助。

此报告以世界资源研究所、子午线研究所和世界可持续发展工商理事会的名义发行。它是这三个组织的成员共同努力协作的结果。此报告的观点并不绝对代表世界资源研究所、子午线研究所、世界可持续发展工商理事会会员以及此报告赞助方的观点。

the David & Lucile Packard FOUNDATION



Buitenlandse Zaken
Ontwikkelings
samenwerking



World Business Council for Sustainable Development

概述

生

态系统给商业活动提供了大量的好处或者说“生态系统服务”。森林提供木材和木质纤维，净化水源，调节气候，提供基因资源。河流系统提供了淡水，电力和休闲娱乐。沿海湿地可以过滤废物，分洪，以及为商业渔业提供养殖场所。

然而，人类活动正在迅速地破坏这些以及其他生态系统。千年生态系统评估——迄今针对世界生态系统现状和发展趋势的最大的一次评估——发现生态系统在过去50年恶化的速度和深度都要超过人类历史上的其他任何时期。在被评估的24种生态系统服务中，15种在过去半个世纪中恶化了。千年生态系统评估预计在未来的几十年，特别地由于人口增长，经济扩张和全球气候变化等问题的影响，生态系统会进一步恶化。如果任其发展，这种恶化会危及未来的经济健康，并导致在商业界产生新的赢家和输家。

生态系统恶化与商业高度相关是因为公司不仅影响生态系统及其提供的服务，而且同时也依赖于生态系统。因此，生态系统恶化会给企业经营带来很多风险，但同时也会带来新的商业机遇。风险和机遇列示如下：

- **运营**

- 风险方面，诸如由于淡水资源稀缺导致的高成本，由于淤积导致的水力发电设施的低生产率，或者洪水对沿海商业的破坏等；
- 机遇方面，诸如为了避免对新的水处理设施的需求，提高水的利用效率或就地建立湿地。

- **监管和法律**

- 风险方面，诸如新的罚款，新的使用费，政府管制，或者当地居民因受企业活动影响失去生态系统服务而引发的法律诉讼；
- 机遇方面，诸如促使政府制定政策和激励措施来保护和修复为企业提供服务的生态系统。

- **声誉**

- 风险方面，诸如零售企业由于购买脆弱的森林生产的木材或纸张而受到非政府组织活动的攻击，或者银行由于进行预期会恶化原始生态系统的投资活动而受到类似的抗议；
- 机遇方面，诸如实施可持续的采购、运营或投资策略并对其进行宣传以彰显企业品牌。

- **市场和产品**

- 风险方面，诸如顾客转而选择其他对生态系统影响更小的产品，或者政府实施新的可持续采购政策；
- 机遇方面，诸如提供可以减少顾客对生态系统影响的新产品和服务，参与碳汇和流域保护的新兴市场，公司从所有的自然资源中获得新的收益，提供带有绿色环保标识的木材、海鲜、农产品和其他产品。

- **融资**

- 风险方面，诸如银行对企业贷款实施更加严格的借贷政策；
- 机遇方面，诸如如果企业提供改善资源使用效率或者修复恶化的生态系统的产品或服务，可以得到银行更优惠的贷款，或者得到投资者更大的青睐。

遗憾的是，许多企业往往没有将生态系统的良态与商业收益联系在一起。许多企业还没有完全意识到他们对生态系统依赖和影响的程度以及可能的衍生结果。环境管理系统和环境尽职调查工具也同样没有完全反映由生态系统服务的恶化和使用引发的风险和机遇。例如，许多工具更适合解决污染和自然资源消耗等“传统”问题。大多数工具只关注企业对环境的影响，而忽略对环境的依赖。更进一步而言，它们尤其关注于风险，而非商业机遇。因此，对于生态系统变化，企业可能会毫无准备或者错失新的财源。

企业生态系统服务评估就是为了填补这些缺失。它由一套结构化的方法组成，可以帮助管理者提前积极制定战略以管理由于对生态系统的依赖或影响而引发的风险和机遇。它是一种战略制定工具，而不仅仅是环境评估工具。企业可以将生态系统服务评估作为独立的程序进行运用，也可以将它融入到已有的环境管理系统中。这种方法在上述两种情况下都可以补充和增强企业已使用的环境尽职调查工具。

企业生态系统服务评估（ESR）可以用于与生态系统直接相关的行业，如农业、饮料、水服务、林业、电力、石油、天然气、矿业和旅游业。它也可以用于与生态系统间接相关的行业，诸如零售、卫生保健、咨询、金融服务，以及其他供应商或客户与生态系统直接相关的行业。例如，如果某零售商的一些供应商

需要对恶化的生态系统及其提供的服务负责的话，那么该零售商可能就会面临声誉或者市场风险。

此导则描述了进行生态系统服务评估的五个步骤（见表1）。它提供了分析的框架，案例，以及针对每一步的实用建议。它包含一些管理者在进行生态系统服务评估时可以使用的资源，包括“依赖和影响评价”数据表，科学报告，经济价值评估方法以及其他解决特定问题的工具。

全球性的生态系统及其所提供服务的恶化威胁着商业运作的环境。企业生态系统服务评估为企业提供了管理即将出现的风险和机遇的前瞻性解决方法。此外，ESR可以帮助公司建立健康的生态系统和经济收益之间的联系。它不仅有助于鼓励企业更多地参与可持续商业活动，也有助于企业支持保护和修复生态系统的政策。



生态系统提供了一系列服务。例如，森林提供了木材，水循环调节和消遣娱乐。

表1 企业生态系统服务评估：方法概述

| 步骤 | 1.选择范围 | | 2.辨别优先生态系统服务 | | 3.分析优先生态系统服务的趋势 | | 4.辨析商业风险和机遇 | | 5.制定应对策略 | |
|---------|---------------------|---|---|---------------------------------|-----------------------------|--------------------|-------------|-------|----------|---|
| | 活动 | 选择实施企业生态系统服务评估的范围（一个特定的业务部门、产品、市场、土地范围、主要客户、供应商等） | 系统评估公司对20种以上生态系统服务的依赖和影响程度。确定最“优先”的服务，即与公司业绩联系最紧密的生态系统服务。 | 研究和评估优先生态系统服务的现状和趋势以及这些趋势的驱动因素。 | 辨别和评估优先生态系统服务的趋势导致的商业风险和机遇。 | 列出并确定管理风险和机遇的优先策略。 | | | | |
| 参与人 | 执行经理 | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| | 被选范围的经理 | ✓ | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ |
| | 分析师 | | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ |
| | 咨询师（可选） | | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ |
| 意见和信息来源 | 公司内部经理和分析师 | | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ |
| | 现有的和新的内部分析报告 | | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ |
| | 当地的利益相关者 | | ✓ | | | | | | | |
| | 大学或研究机构的专家 | | | | | ✓ | | | | |
| | 千年生态系统评估（MEA）出版物和专家 | | | | | ✓ | | | | |
| | 非政府组织 | | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 最终产品 | 行业协会 | | | | | ✓ | | | | ✓ |
| | 发表的研究结果 | | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ |
| | 其他资源和工具* | | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ |
| 预计时间** | 企业生态系统服务评估分析范围 | 1-2 周 | 5-7个“优先”生态系统服务的列表 | 对每一个优先生态系统服务趋势进行总结的短文或数据集 | 可能的商业风险和机遇列表和描述 | 优先策略集 | 1-2 周 | 2-3 周 | | |
| | 具体内容参阅： | 13-14 页 | 14-20页 | 20-23页 | 24-30页 | 30-32页 | | | | |

* 参阅第三章和其他细节。

** 整个评估结果是基于测试获得的。ESR的时间周期变化是由于其影响因素不同而变化的。这些影响因素包括活动的范围，参与人数，可用信息量以及相关调研和采访状况。

第一章 背景

C H A P T E R

I

作为商业风险和机遇源头的生态系统变化

以下五个故事，他们涵盖了几个洲和多个行业——有什么相同点呢？

- 20世纪80年代，矿泉水公司维特尔（现在是雀巢水业下的品牌）面临严峻的问题。硝酸盐和杀虫剂侵入了公司在法国东北部的泉水水源地。当地农民加大农业耕作力度，清除了大量的原生自然植被，而这些植被对渗入维特尔使用的蓄水层的水起到很重要的净化作用。这些污染物威胁到了公司在法国的法律下使用“天然矿泉水”标志的权利。维特尔的品牌和商业活动岌岌可危。¹
- 哥斯达黎加的水电公司恩纳吉亚全球公司（现为Enel拉丁美洲公司）面临一个不同的危机。20世纪90年代，公司着实丧失其动力源。土地所有者为了畜牧养殖和农业清伐了公司水坝上游被森林覆盖的斜坡。树木被砍伐后，大雨导致水土流失，河流淤积，降低了大坝的蓄水能力和电力产出。²
- 联合利华——拥有立顿、Surf和凡士林等品牌的国际食品、家庭和个人护理产品制造商——在海上面临问题。鳕鱼是公司优质的冷冻食物产品中主要使用的鱼。但是在20世纪90年代，由于过度捕捞，北大西洋西部鳕鱼的存量急剧下降并完全崩溃瓦解。价格的急剧上涨使联合利华在鳕鱼类产品上的利润减少了30%。³
- Potlatch是总部在美国的林木产品制造商。它面临的不是危机而是机遇。多年以来，公司管

理着供应木材的森林。但是，它在爱达荷州270,000

公顷的森林也备受徒步旅行

者、露营者、观鸟者和猎人等欢迎。每年大约有200,000人来观光。公司意识到这是一个新的利润来源后，在2007年开始征收使用费以获取其森林提供的消遣娱乐价值。⁴

- 阿拉弗尼电力公司也发现了机遇。本世纪初，这家美国电力设施机构想要出让其在西弗吉尼亚迦南谷4,800公顷的财产。根据传统的方法估算，这些资产价值1600万美元。但是公司确信这些资产——包括森林，沼泽，和丰富的野生动植物——不止这么多价值。公司对这个地方提供的可市场化的环境收益进行了经济价值评估，包括它的碳贮存能力和湿地。生态评估使得总价值增加到接近3300万美元。随后，阿拉弗尼电力公司以传统的评估价1600万美元把迦南谷出售给了美国政府——美国政府将其与一个已有的野生动植物保护地合并。但是，根据联邦税法中的“大廉价出售”条文，公司可以将出让资产的1700万美元的环境价值申报为公益捐款，从而节约几百万美元的税费。⁵

以上这些故事至少在一个方面是相同的：他们都强调了公司由于依赖或影响生态系统而面临未预期到的风险或新的机遇。维特尔、恩纳吉亚全球公司和联合利华由于他们的商业活动所依赖的生态环境恶化而面临收益风险。Potlatch和阿拉弗尼则通过挖掘生态系统的价值而抓住了新的商机。

这些例子不是个案。在人类的影响下，生态系统正快速变迁，其他的公司也因此面临着类似的风险和机遇。但是，许多公司没有充分的意识到他们对生态系统及其所提供的服务的依赖和影响的商业含意。

企业生态系统服务评估（The Corporate Ecosystem Service Review, 以下简称ESR）旨在建立这种联系，帮助企业制定战略。ESR是一套系统的方法，可以帮助管理者提前主动地制定管理战略，用于管理由于依赖或影响生态系统而引发的商业风险和机遇。它可以用于多个领域，从天然生产行业和农业综合经济到制造业和零售业等。对于每一个领域，它可以支持若干企业决策和过程（方框1）。

此出版物通过以下几个方面来指导企业管理者如何进行ESR：

- 介绍“生态系统服务”的概念，它是评估企业对环境依赖和影响的框架
- 描述识别哪种生态系统服务是“优先”服务的过程；即那些与公司业绩最相关的服务
- 提供分析这些优先生态系统服务的重要趋势的系统方法
- 提供识别这些趋势引发的潜在商业风险和机遇的框架

方框1 ESR可以支持的商业决策和过程

- 企业、业务单元或者市场策略制定
- 企业基础设施项目（如矿山、井、管道、农场和设备等）的规划流程
- 新市场、产品和服务的识别
- 从企业拥有的土地中发现新的收益流
- 项目或者企业投资
- 政策制定者的接触策略
- 环境影响评估
- 环境报告

- 提供制定策略管理这些风险和机遇的指导
- 举例说明诸如维特尔、恩纳吉亚全球公司、联合利华以及其他公司如何成功地处理与生态系统相关的风险和机遇。

ESR由世界资源研究所开发，期间得到子午线研究所和世界可持续发展工商理事会的支持。世界可持续发展工商理事会的五个会员公司对该方法进行了“实地测验”并提供了反馈，这些反馈意见已被整合进方法设计中。ESR也得到了其他一些公司的意见建议（方框2）。

方框2 ESR开发者，实地测试公司，评论企业和世界资源研究所

开发者

- 世界资源研究所（www.wri.org）是一家环境领域的智库，通过超越普通的研究层面以积极探寻保护地球、改善人类生活的可行之道。我们的使命是推动人类社会的进步，使其保护地球环境及其承载力，以满足当代和后代人的需求和愿望。
- 子午线研究所（www.merid.org）是一个非营利组织，旨在帮助决策者和不同的利益相关者解决一些最具争议的公共政策问题。子午线研究所参与了千年生态系统评估。
- 世界可持续发展工商理事会（www.wbcsd.org）将200个国际性公司聚集在一起，共同遵守基于经济增长、生态平衡和社会发展的可持续发展承诺。

实地测试公司

- 阿克苏诺贝尔（www.akzonoble.com）为全球客户提供涂料和化学品。
- 卑诗水电公司（www.bchydro.com）是加拿大最大的电力企业之一，它的目标是以低成本世代提供可靠的电力。
- 盟迪（www.mondigroup.com）是国际领先的造纸和包装集团，遍布35个国家，是欧洲最大的牛皮纸和办公用纸供应商。
- 力拓（www.riotinto.com）是业务遍布每一个大洲的矿业集团，它的产品包括铝、铜、钻石、能源产品、铁矿石、金和工业矿物。
- 先正达（www.syngenta.com）是全球性的农业综合公司，致力于通过创新的科研技术为可持续农业发展做出贡献。

评论企业

- 花旗邦尼
- 挪威船级社
- 葡萄牙电力公司
- ERS全球公司
- 绿色秩序
- 日立化成工业株式会社
- 瑞士多格斯集团
- 瑞士通用公正行集团



卑诗水电公司 提供照片

卑诗水电公司在加拿大不列颠哥伦比亚省坎贝尔河的拉多瀑布大坝

生态系统服务介绍

生态系统为商业——以及人类和社会——提供了各种各样的产品和服务。例如，森林提供了木材和木质纤维，通过吸收二氧化碳调节气候，以及为药物提供基因资源。珊瑚礁可以吸引游客，为商业鱼类提供养鱼场，在风暴潮来临时保护海岸沿线的财产。湿地可以吸收废物，减少洪水，净化水源。以上这些以及其他从自然界得到的好处就称为“生态系统服务”（此术语及其他关键术语见方框3）。

方框3 关键术语

一个**生态系统**是植物、动物和微生物群体及其所在的非生命环境作为功能性单元相互影响而形成的动态综合体。生态系统的例子包括沙漠、珊瑚礁、湿地、雨林、北方针叶林、草地、城市公园和耕地等。生态系统可以相对不受人类的影响，比如原始雨林，也可以通过人类活动进行改造，如耕地。

生态系统服务——有时被称为“环境服务”或者“生态服务”——是指人们从生态系统中获得的收益。例如水、木材、气候调节、自然灾害保护、水土流失控制和消遣娱乐。

生物多样性指物种内部、物种之间和生态系统间的活生物的差异性。

如果一种生态系统服务是企业的一种原材料，或者这种服务促成、强化或影响了好的企业业绩所需要的环境条件，那么则称此企业**依赖**于这种生态系统服务。

如果企业影响了一种生态系统服务的数量和质量，那么则称此企业**影响**了这种生态系统服务。

企业的**优先**生态系统服务指企业高度依赖和/或影响的生态系统服务，因此它们是企业风险或机遇最有可能的来源。

驱动因素指引起生态系统变化以及引起生态系统提供服务能力的变化的因素——无论是自然的还是人为的。

生态系统服务种类

千年生态系统评估强调生态系统服务对人类和商业发展的重要性。它是针对生态系统的为期四年的国际性审查。⁶

来自95个国家的1,360名科学家、经济学家、商业专家和其他专家参与其中，为生态系统及其所提供服务的现状和趋势进行了首次并且是最先进的科学评估，同时也提供了保护和可持续使用生态系统的科学基础。它定义了四类生态系统服务：

- **供给服务**：从生态系统中获得的商品或产品，例如食物，淡水，木材和木质纤维等。
- **调控服务**：从生态系统对自然过程的调控中得到的好处，例如气候调节，疾病控制，侵蚀调控，水运动调节，媒介授粉和自然灾害保护等。“调控”在此是一种自然现象，请勿与政府政策或管制混淆。
- **文化服务**：从生态系统中获得的非物质收益，例如消遣娱乐，精神价值和美学享受。
- **支持服务**：帮助维持其他的服务的生态系统服务，诸如养分循环和初级生产等自然过程。

这些服务的受益者可以是当地小范围的，区域性的和/或全球范围的，甚至也可能包括未来几代人。例如，森林可以给当地居民提供野生食物，天然纤维和薪柴。在区域层面上，它可以防止滑坡，净化水源，为附近城市的居民提供消遣娱乐。在全球层面，这个森林可以截存二氧化碳，帮助调控大气中的温室气体浓度，其中也可能生长有具有特殊药物特性的罕见植物，从而造福人类。

表2列出、定义和提供了千年生态系统评估分析的生态系统服务例子，它是进行ESR分析的重要资源。方框4对有关生态系统服务的一些常见问题进行了回答。

表2 生态系统服务的定义

| 服务 | 子类 | 定义 | 举例 |
|--------------|-------------------|---|--|
| 供给服务 | | | |
| 食物 | 农作物 | 种植的植物或农产品，收割后作为人类或动物的食物 | <ul style="list-style-type: none"> • 谷物 • 蔬菜 • 水果 |
| | 牲畜 | 为家用或商业用饲养的动物 | <ul style="list-style-type: none"> • 鸡 • 猪 • 牛 |
| | 渔业 | 通过拖网或其他非农方法捕捞的野生鱼 | <ul style="list-style-type: none"> • 鳕鱼 • 螃蟹 • 金枪鱼 |
| | 水产业 | 以捕捞为目的，在池塘、围栏或其他形式的淡水或咸水池中养殖的鱼类、贝类和/或植物 | <ul style="list-style-type: none"> • 虾 • 牡蛎 • 鲑鱼 |
| | 野生食物 | 在野外捕获的可食用的植物和动物 | <ul style="list-style-type: none"> • 水果和坚果 • 菌类 • 野味 |
| 纤维 | 木材和其他木质纤维 | 利用采自天然林、种植园或非林地上的树木生产的产品 | <ul style="list-style-type: none"> • 工业圆材 • 木浆 • 纸 |
| | 其他纤维（如棉花，大麻纤维，丝绸） | 从自然环境中提取的非木质和非燃料纤维，可供多种用途 | <ul style="list-style-type: none"> • 纺织品（衣服，亚麻布，辅料） • 绳索（麻绳，粗绳） |
| 生物质燃料 | | 从活的或近期活的生物体获得的用作能源的生物物质，包括植物和动物 | <ul style="list-style-type: none"> • 薪材和木炭 • 生产燃料酒精的谷物 • 粪便 |
| 淡水 | | 家用、工业用和农业用的内陆水，地下水，雨水，地表水 | <ul style="list-style-type: none"> • 用于饮用、清洗、冷却、工业过程、发电或运输的淡水 |
| 遗传资源 | | 用于动物饲养、植物改良和生物科技的基因和基因信息 | <ul style="list-style-type: none"> • 增加农作物抗病能力的基因 |
| 生化药剂，天然药品，药品 | | 从生态系统中获得的家用或商业用的药品、抗生素、食品添加剂和其他生物材料 | <ul style="list-style-type: none"> • 紫锥花，人参，大蒜 • 抗癌症药物的主要成分医疗药用紫杉醇 • 用于害虫防治的树木提取物 |
| 调控服务 | | | |
| 空气质量调控 | | 通过排放化学物质到大气中（即充当“源”），或从大气中吸收化学物质（即充当“汇”），生态系统对空气质量的影响 | <ul style="list-style-type: none"> • 湖泊吸存工业排放的硫化物 • 林火释放颗粒物，地表臭氧，和挥发性有机化合物 |
| 气候调控 | 全球范围 | 通过排放温室气体或悬浮颗粒到大气层中，或者从大气层中吸收温室气体或悬浮颗粒，生态系统对全球气候的影响 | <ul style="list-style-type: none"> • 森林吸收和储存二氧化碳 • 牲畜和稻田可以释放甲烷 |
| | 区域性和地方性 | 生态系统对当地或区域温度、降水、和其他气候特征的影响 | <ul style="list-style-type: none"> • 森林可以影响一个区域的降水量 |

表2 生态系统服务的定义

| 服务 | 定义 | 举例 |
|------------------|---|--|
| 调控服务(接上表) | | |
| 水调控 | 生态系统对径流、洪水和蓄水层补给的时间和大小的影响，特别是对生态系统或景观的蓄水潜能的影响 | <ul style="list-style-type: none"> • 渗透性土壤有助于蓄水层补给 • 河滩和湿地可以蓄水，通过降低洪峰洪水量来减少对人造防洪工程设施的需要。 |
| 侵蚀控制 | 植被在土壤保持方面的作用 | <ul style="list-style-type: none"> • 草皮和树木等植被可以防止风雨导致的土壤流失，和河道的淤积 • 斜坡上的森林可以保持土壤，防止滑坡 |
| 水净化和废物处理 | 生态系统对水中的有机废物和污染物进行过滤和降解；土壤和下层土壤对化合物的消化和脱毒 | <ul style="list-style-type: none"> • 通过截存金属和有机物，湿地可以清除有害污染物 • 土壤微生物分解有机废物减小其危害 |
| 疾病控制 | 生态系统对人类病菌的产生和多样性的影响 | <ul style="list-style-type: none"> • 一些原始森林减少了静水的产生——蚊子的产卵地——从而降低疟疾的传播 |
| 虫害控制 | 生态系统对农作物虫害和牲畜疾病传播的影响 | <ul style="list-style-type: none"> • 附近森林的食肉动物——如蝙蝠、蟾蜍和蛇——吃农作物的害虫 |
| 媒介授粉 | 生态系统在把花粉从雄株传到雌株方面的作用 | <ul style="list-style-type: none"> • 附近森林的蜜蜂为农作物授粉 |
| 自然灾害控制 | 生态系统减少诸如飓风等自然灾害的破坏，维持天然火灾的频度和强度等方面的能力 | <ul style="list-style-type: none"> • 红树林和珊瑚礁在风暴潮来临时保护沿岸财产 • 生物降解过程减少了野火的潜在可燃物 |
| 文化服务 | | |
| 消遣娱乐和生态旅游 | 人们从自然的或人工的生态系统中得到的愉悦 | <ul style="list-style-type: none"> • 徒步旅行、露营和观鸟 • 狩猎 |
| 道德价值 | 人们从生态系统、景观和物种中获得的精神的、宗教的、美学的、内在的、“存在的”或其他价值 | <ul style="list-style-type: none"> • 从神圣的土地和河流中得到的精神上的满足 • 不管对人类的作用是什么，所有物种都应该得到保护的信念——“以生物多样性为目的的生物多样性” |
| 支持服务 | | |
| 养分循环 | 通过分解和/或吸收等过程，生态系统在养分（如氮、硫、磷和碳）流动和再循环方面的作用 | <ul style="list-style-type: none"> • 有机物的分解提高了土壤肥力 |
| 初级生产 | 通过植物的光合作用和养分吸收生成的生物材料 | <ul style="list-style-type: none"> • 藻类将阳光和营养物质转变成生物量，从而形成了水生生态系统的食物链基础 |
| 水循环 | 水以固态、液态和气态形式在生态系统中的流动 | <ul style="list-style-type: none"> • 水从土壤到植物，植物到空气，空气到雨水的传递 |

来源：摘自千年评估系统，由世界资源研究所改编。

方框4 有关生态系统服务的常见问题

生物多样性是生态系统服务吗？ 生态系统服务有时候会和生物多样性混淆。生物多样性本身不是生态系统服务，但是支持着生态系统服务的提供。有些人基于生物多样性本身而赋予其价值，这种价值属于生态系统服务中文化服务下“道德价值”的范畴（见表2）。其他的生态系统服务，包括食物、遗传资源、木材、生物燃料、消遣娱乐和生态旅游，与生物多样性紧密联系。

矿物和矿物燃料是生态系统服务吗？ 矿物和矿物燃料——煤、石油和天然气——是自然资源的例子而不是生态系统服务。矿物和矿物燃料的数量和质量不依赖于现存生态系统中的生命体，因此不是从生态系统中得到的好处。虽然矿物燃料和一些矿物来自存活于几百万年前的有机物，但是这个时间范畴与商业和政策制定无关。

如果矿物燃料不是生态系统服务，那么为什么淡水是呢？ 与矿物燃料不同，淡水资源的数量和质量常常依赖于生态系统的现存生命体。比如，森林可以通过以下方式影响一个区域的淡水的数量和质量：树根汲取水，树叶释放水蒸气，防止河流淤积。

气候变化，全球气候调控服务和地方性气候调控服务的区别是什么？ 气候变化指地球的气温、降水或其他气候因素持续一段时间的重大变化。虽然气候变化可能源于自然因素，但是这个术语通常用来指由于人类从事那些增加大气中温室气体浓度的活动而导致的改变，如燃烧矿物燃料，砍伐森林等。

全球气候调控是生态系统对全球气候的影响，主要通过改变大气中的温室气体浓度产生影响。例如，树木在生长时吸收二氧化碳，在燃烧时释放二氧化碳。

地方性气候调控是生态系统通过提供树荫、吸收或释放水分、吸收或反射太阳光等方式，影响当地的气温、降水或其他气候因素。

生态系统服务的趋势

虽然文明和技术可以减轻生态系统变化的不利影响，人类和商业根本上还是依赖于生态系统服务。但是，生态系统继续提供一些服务的能力岌岌可危。千年生态系统评估发现生态系统在过去50年恶化的速度和深度都要超过人类历史的其他任何时期。例如：

- 与1700-1850年间的150年相比，1950-1980年间更多的土地转变成了耕地。现在地球陆地面积的1/4已用于农耕或封闭式畜牧，未来农业产出的进一步增加可能只能通过对现有耕作区域的更有效的管理来实现。
- 过去20年所使用的合成有机氮肥超过了其历史使用总量的一半，从而使得不能再进行商业捕捞的被称为“死亡地带”的河流数量不断增加。
- 1960年以来，从河流和湖泊中抽取的水加倍了。这对有些区域淡水的获得和流动都产生了长远的影响。
- 大约在1980年后，世界20%的珊瑚礁和将近1/4的红树林沼泽地消失了，它们对风暴潮的缓冲作用也随之消失了。

- 野生海鱼捕捞在20世纪80年代达到顶峰，后来一直保持不变，这对一切依赖于海上资源的人和物都产生了影响。⁷

这些变化导致了许多生态系统服务数量和/或质量的恶化。千年生态系统评估发现被评估的生态系统服务中，60%——24种中的15种在过去50年恶化了（表3）。5种服务被评定为“混合”，即在世界有些地方数量或质量有增加，但另一些地方有减少。三种供给服务——农作物、牲畜和水产业被评定为“强化”，说明人们为了满足不断增长的人口的需要而注重管理生态系统生产更多食物。⁸但是增加这三种供给服务的行为却在不经意间导致了许多调控服务和文化服务的恶化，这些服务中的大部分，只有在丧失其商业价值时才得以显现。换言之，不同的服务之间经常会有权衡取舍。

为什么商业界应当关注此问题

千年生态系统评估认为21世纪上半叶，由于全球人口膨胀逼近92亿。⁹ 新兴经济人均消费水平的增加以及气候变化问题的日益明显，生态系统及其提供的服务将会进一步恶化。评估也警示称生态系统的进一步恶化增加了风险，有些生态系统服务，比如淡水供给、自然灾害控制、野生食物等，可能会越过警戒线，之后它们将更加急剧且可能无可逆转地恶化。

表3 过去50年世界生态系统服务趋势

| | 恶化 | 混合 | 强化 |
|------|---|---|------------------|
| 供给服务 | 渔业 野生食物 生物质燃料 淡水 遗传资源 生物化学, 自然药品和药品 | 木材和其他木质纤维 其他纤维 (如: 棉花, 大麻 纤维, 丝绸) | 农作物 牲畜 水产业 |
| 调控服务 | 空气质量调控 区域和地方气候调控 侵蚀控制 水净化和废物处理 虫害控制 媒介授粉 自然灾害控制 | 水调控 疾病控制 | 全球气候调控 (碳汇) |
| 文化服务 | 道德价值 (精神的, 宗教的) 美学价值 | 消遣娱乐和生态旅游 | |

来源: 由2005年千年生态系统评估调整所得。由华盛顿爱斯兰出版的生态系统与人类健康综合评估。

商业活动和生态系统是互相联系的, 因此生态系统变化趋势对公司很重要。商业通过消费、污染、土地转换和其他活动影响生态系统。同时, 商业也依赖于生态系统。例如, 饮料工业依赖于淡水的供给。农业综合企业依赖于自然界提供的媒介授粉, 虫害控制和侵蚀控制服务。保险公司从珊瑚礁提供的海岸保护中获益, 而旅游业从生态系统的消遣娱乐价值中受益。由于获取生态系统提供的许多好处都是免费的, 因此企业常常把它们看作是理所应当的, 直到这些服务变得紧张或消失时才意识到问题。

由于上述这些影响和依赖, 生态系统的恶化可以造成许多商业风险, 同时也伴随着新的机遇。具体风险和机遇包括如下内容:

- **运营**
 - 风险方面, 诸如由于淡水资源稀缺导致的高成本, 由于淤积导致的水力发电设备的低生产率, 或者洪水对沿海商业的破坏等;
 - 机遇方面, 诸如为了避免增加使用新的水处理设施, 提高水的利用效率或就地建立湿地。
- **监管和法律**
 - 风险方面, 诸如新的罚款, 新的使用费, 政府管制, 或者当地居民因受企业活动影响失去生态系统服务而引发的法律诉讼;
 - 机遇方面, 诸如促使政府制定政策和激励

措施来保护和修复为企业提供服务的生态系统。

- **声誉**
 - 风险方面, 诸如零售企业由于购买脆弱的森林生产的木材或纸张而受到非政府组织活动的攻击, 或者银行由于进行预期会恶化原始生态系统的投资活动而受到类似的抗议;
 - 机遇方面, 诸如实施可持续的采购、运营或投资策略并对其进行宣传以彰显企业品牌。
- **市场和产品**
 - 风险方面, 诸如顾客转而选择其他对生态系统影响更小的产品, 或者政府实施新的可持续采购政策;
 - 机遇方面, 诸如提供可以减少顾客对生态系统影响的新产品和服务, 参与碳汇和流域保护的新兴市场, 从公司所有的自然资产中获得新的收益, 提供带有绿色环保标识的木材、海鲜、农产品和其他产品。
- **融资**
 - 风险方面, 诸如银行对企业贷款实施更加严格的借贷政策;
 - 机遇方面, 诸如企业提供改善资源使用效率或者修复恶化的生态系统的产品或服务, 可以得到银行更优惠的贷款, 或者得到投资者更大的青睐。

联系生态系统服务和商业目标的纽带：ESR 商业利益

遗憾的是，许多企业往往没有将生态系统的良态与商业收益联系在一起。许多企业还没有完全意识到他们对生态系统依赖和影响的程度以及可能的衍生结果。

同样地，环境管理系统和环境尽职调查工具也没有完全反映由于生态系统和生态系统服务的恶化带来的风险和机遇。例如，许多工具更适合解决污染和自然资源消耗等“传统”问题。大多数工具只关注企业

“ESR帮助我们更好地理解一些正在出现的环境变化可能如何影响我们的业务，以及我们公司可以如何以最好的姿态应对这些变化。”

——史蒂夫 胡特 (STEVE HUNT)，阿克苏诺贝尔依卡化学品公司亚太区常务理事

对环境的影响，而不关注对环境的依赖。进一步而言，它们尤其关注于风险，而非商业机遇。因此，对于生态系统变化，企业可能会毫无准备或者错失新的财源。

设计开发ESR就是为了满足企业的这个需求。作为一套方法，它帮助管理者识别公司对生态系统服务的影响或依赖以及潜在的商业风险或机遇之间的联系。这样，它可以为商业战略提供信息并对其进行强化。

哪一个部门

ESR适用于多种行业的公司。它可以用于与生态系统直接相关的行业，如农业、饮料、水服务、林业、电力、石油、天然气、矿业和旅游业。它也可以用于与生态系统间接相关的行业，诸如零售、保健、咨询、金融服务，以及其他供应商或客户与生态系统直接相关的行业（方框5）。例如，如果某零售商的一些供应商需要对恶化的生态系统以及生态系统服务负责的话，那么该零售商可能会面临声誉或市场风险。金融服务公司也可能因为他们的投资面临类似的风险。

实地测试显示ESR可以提供很多商业利益，例如：

- **识别新的商业风险和机遇。**这些风险和机遇由于公司依赖和影响生态系统和生态系统服务而产生。由于生态系统服务的框架是评估商业和环境相互关系的新方法，ESR可以揭示被传统的战略制定过程忽略的风险和机遇。
- **设计和增加紧迫性，**针对那些之前已被管理层识别的风险或机遇。ESR可以为公司过去已经考虑，但是现在更值得关注的问题提供新的信息从而提升其重要性。
- **预见新的市场，影响政府政策。**这些市场和政策都是随着生态系统恶化应运而生的。ESR可以帮助管理者识别参与新兴的生态系统服务相关市场的机遇，比如碳汇，补偿银行，生态标识系统。它也可以帮助管理者为新的政府管制做准备，参与到新公共政策的制定中。
- **强化已有的环境管理方法。**ESR可以在以下几方面对已有的环境管理系统和环境尽职调查工具进行补充：首先，ESR可以评估一系列环境和商业相关问题，填补了传统过程和工具在这方面的空白（方框6）；第二，ESR或其部分可以直接与公司已有的环境尽职调查工具相结合；第三，管理者可以使用ESR来筛选或优先选择哪些环境问题用现有的工具来评估。
- **改善利益相关者的关系。**公司面临的许多自然资源冲突是因为利益相关者——社区，当地居民，其他工业部门，非政府组织对来自同一生态系统的不同服务有不同的价值观（方框7）。ESR可以改善公司对这些问题的理解，制定更好的处理方法。
- **展示在企业可持续性方面的领导能力。**通过主动前瞻性地解决生态系统服务恶化的问题达到这一目标。一些观察家把这个问题看作可能获得政府关注并影响商业的下一个重大“全球环境问题”。¹⁰ 这个问题就如同10年前的气候变化问题一样，很可能成为显著的关注点。

方框5 阿克苏诺贝尔的ESR实践

纸浆和造纸工业影响并依赖于森林。这种相互关系在印度尼西亚和中国尤为普遍。他们是新兴的全球纸业中心。在这两个国家，森林的迅速退化和相应的生态系统服务的损失越来越受到国际社会的关注。这会给造纸工业带来重大的操作、监管和声誉风险。

作为全球涂料和化学品生产商阿克苏诺贝尔的分支机构，依卡化学品公司是世界领先的纸浆和造纸行业纤维素加工剂供应商。依卡意识到其客户面临的与森林生态系统相关风险，可能会转变为它自身的风险以及新的商业机遇。但是这些风险和机遇是什么呢？依卡可以运用哪些方法来管理他们呢？

为了解答这些问题，阿克苏诺贝尔使用了ESR。通过系统分析，ESR揭示了由于生态系统恶化依卡在中国和印度尼西亚的主要客户可能面临的一系列风险。ESR帮助依卡将其客户的风险转而体现为其自身风险和机遇的组合。它也帮助识别企业可以用于管理这些挑战和机遇的新策略。

通过借助和加深依卡手边现有的分析，ESR也得以提升一些方案的重要性。这些方案之前为管理者所讨论过，但是现在基于ESR的分析结果，它们变得更适时，更相关，更具商业影响力。

方框6 ESR如何补充其他环境管理方法？

许多公司已经拥有环境管理系统，并已经使用环境尽职调查工具，比如环境影响评估，环境和社会影响评估，生命周期评估。ESR可以从以下方面补充和增强这些方法：

- 从新兴的生态系统服务问题，而不是公司废弃污水排放等传统问题的角度，评价企业活动。
- 评估所有主要的生态系统服务。
- 评估公司对生态系统的影响和依赖，而不是只评估影响。
- 针对环境和人们关注的生态系统的价值评价公司。
- 为企业战略制定提供商业风险和机遇方面的信息。

特点

ESR的以下特点使其更加方便使用：

- 它提供了富有结构层次的方法，以帮助公司连贯系统地了解他们对生态系统的依赖和影响，以及由此导致的商业风险和机遇。
- 它最大程度的使用公司现有的相关数据，当然进一步的研究和投入有可能还是需要的。
- 它设计简单，允许管理者对它进行调整以适应自己的需要和已有的流程。
- 它提供了贯穿整个评估过程的支持工具和信息来帮助管理者，包括：
 - 生态系统服务，定义和例子的完整清单；
 - 评估企业对生态系统服务依赖和影响的问卷和电子表格；
 - 指导生态系统服务趋势分析的框架和一系列问题；



阿克苏诺贝尔依卡化学品公司Veracel纸浆厂，巴西。

20世纪90年代中期以前，卑诗水电公司为加拿大不列颠哥伦比亚省政府所属。公司发现自己和监管者以及其他人有冲突，这些人依赖于不列颠哥伦比亚省的水系来捕捞，消遣娱乐，得到精神和文化上的满足，包括获得淡水。为了解决使用者之间日益紧张的关系，卑诗水电公司发起了讨论以期找到更加和平的方式来解决水使用者间的竞争性需求。不列颠哥伦比亚省正式启动了一个水使用规划项目，其中定义了合适的使环境、社会和经济价值相互平衡的操作参数。

水使用规划过程本质上是自发的，它采用参与式管理方法，考虑了流域内的各种生态系统服务使用者，包括原著民族，环保组织，加拿大渔业海洋局，不列颠哥伦比亚省政府，以及水电设施周边的社区。借助外部协助，卑诗水电公司开发了一系列由模型生成的情景，它们显示了公司改变水库水位和河流流量两个操作变量时，会如何影响每一个生态系统使用者。一种情景可能是获得更多的电力但是更少的消遣娱乐机会和鱼类数目；另一种情景可能产生相反的结果。

参与者评估了每一种情景，讨论生态系统服务之间的权衡取舍，使用价值交换系统方法最终达成一致的选择。此选择方案成为大坝的操作规划。此外，参与者建议出台监控项目以评估期望的非电力收益是否实现了，同时还建议启动研究来针对那些已被发现但不能在此过程中得到解决的问题搜集数据。参与者还要评估决定通过建造一个称为“实际构筑物”的设施，是否可以以更低的成本达到与改变操作相同的效果。例如建造一个新的或更新现有的下水坡道以更好地进入水库，提供鱼类产卵或育种的栖息地，以及安装控制水土流失的设施。

对卑诗水电来说，将生态系统服务纳入规划过程被证明是成功的。虽然一些操作限制大幅度增加，但是水使用规划产生了许多收益，包括操作透明性和确定性，监管稳定性，更少的诉讼和改善的利益相关者关系。

- 生态系统服务趋势可能导致的商业风险和机遇的详尽清单和案例分析；
- 指导如何制定解决这些风险和机遇的策略的框架；
- 推荐的数据库和案例分析。
- 如果需要做更具体的分析，它给管理者提供了一些特定问题分析工具和资源（见第三章）。
- 管理者可以从网站www.wri.org/ecosystems/esr上下载相应的工具和数据库。

ESR不是……

为了让使用ESR的人有恰当的预期并最大化ESR的价值，需要特别注意ESR不是：

- 它不能识别或解决每一个环境问题。比如，它没有提供详尽的清单或一个公司总的环境足迹，温室气体排放量，污水排放量或有毒物排放量。¹¹ 它也没有跟踪公司的物料或能源消耗。ESR只是解决了环境问题中的一部分，即那些与公司依赖和影响生态系统有关的问题。
- 它不是严格的定量分析。在进行ESR评估时，有关公司依赖和影响生态系统服务或者有关生态系统服务趋势的定量信息是非常有用的。但是，对有些服务而言，定量信息常常很少甚至

没有。尽管如此，这个不足并不会妨碍进行一个成功的评估。实地测试证明定性分析对识别许多潜在的商业风险和机遇已足够。

- 它不依赖于生态系统服务的经济价值评估。ESR不要求管理者评估每一种生态系统服务的经济价值。正如此出版物将要深入涉及的，由于公司依赖和影响生态系统而导致的风险和机遇可以通过其他的方法进行识别。同样的，许多解决这些风险和机遇的策略，例如进行内部操作改革，推出新产品，与政府合作制定新政策则不需要生态系统服务的经济价值评

“ESR帮助我们鉴定在这个不断发展的市场下新的商机。”

——Madalena Albuquerque，商业战略与计划，先正达

估。尽管如此，一些公司可能会发现对特定的生态系统服务进行经济价值评估对制定策略非常有用，例如阿拉弗尼电力公司的案例。

- 它不需要长期的多年的分析。ESR评估所需时间因不同的公司，选择的评估范围，数据的可得性，参与评估的人员数量的不同而变化。

第二章 途径与方法

C H A P T E R

II

综述

ESR方法包含5个步骤（图1）：

1. **选择范围。**确定实行ESR的“范围”或界线，可供选择的范围包括业务部门，产品，市场，公司所有的土地，基础设施项目，主要供应商，或者主要客户群体等等。
2. **辨别优先生态系统服务。**针对超过20项的生态系统服务，系统地评估公司对于它们的依赖性和造成的影响，并在其中确定“优先”服务，即那些对于公司业绩影响最大的服务。
3. **分析优先生态系统服务的趋势。**调查并评估优先生态系统服务的目前状况和趋势，以及形成这些趋势的驱动因素。
4. **辨析商业风险和机遇。**辨别并评估由于优先生态系统服务趋势变化引起的商业风险和有利机遇。
5. **制定应对策略。**针对上述机遇和风险管理，概要列出解决策略。

正如图1所示，始于对公司和生态系统的相互作用的评价，止于对公司业绩的影响的评估，ESR将生态系统和商业决策联系在一起。

谁来执行ESR?

表4显示的是在ESR的每一个步骤当中需要参与其中的执行者。需要注意的是，只有在管理者们对于企业战略，商业运行和环保合作方面负责的时候，生态系统服务评估才会产生最大的价值。为了使同事理解实行ESR的价值并向他们教授方法，管理者们可以在 wri.org/ecosystems/esr 上找到相关幻灯片展示，并可以在使用过程中根据需要修改幻灯片内容。公司也可以选择应用ESR过程中聘请咨询师。

哪里可以获得相关信息?

管理者可以在实施ESR的过程中参考多种外部信息和数据（表5）。如果仅仅从内部商务角度出发，会存在这样的风险，即ESR仅仅使企业可能已有的曲解和知识空缺根深蒂固。因此我们强烈建议使用外部资源来辅助内部信息资源。

下面一部分描述了ESR五个部分的一些具体信息，介绍了每一个步骤的分析框架，提供具体案例的同时还列出部分有益的小提示引导下一步。

图1 企业生态系统服务评估步骤

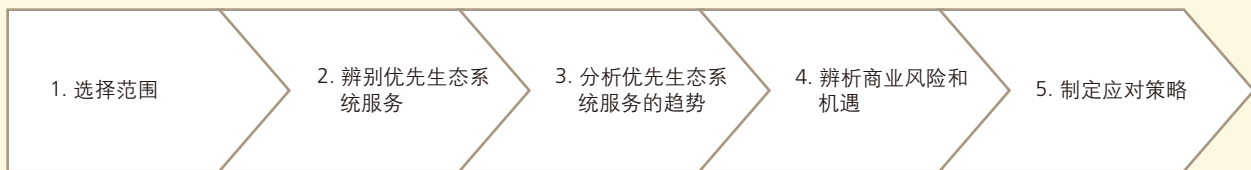


表 4 谁来执行ESR

| 谁 | 包含步骤 | | | | | 注释 |
|---------|------|---|---|---|---|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 执行经理 | ✓ | | | | ✓ | 负责公司战略和环境绩效的行政或高级管理人员需要负责选择范围，并负责制定和审批源于ESR的相关战略。他们的参与会带动ESR结果的实施。 |
| 被选范围经理 | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | 为了更好实行ESR开发的战略，负责被选范围（商业单位，生产线，区域市场，项目等等）的一个或者更多的经理，应当参与到几乎每一个过程中。 |
| 分析师 | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 企业内部的分析师负责绝大部分的调查、采访、数据筹备以及ESR囊括的其他活动，他们不需要是生态系统方面的专家。 |
| 咨询师（可选） | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 管理咨询师可以代表公司实行ESR。或者咨询师只参与部分步骤，提供信息和视角，以及用来进行ESR相关分析的其他专业工具/模型。 |

表 5 来源与信息

| 来源 | 相关步骤 | | | | | 注释 |
|------------------|------|---|---|---|---|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 内部经理和分析师 | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 经理和分析师对ESR的每一步都可能独特看法。一个收集他们意见的有效途径是组织头脑风暴会，会上他们可以就相关的ESR步骤联合产生初步的看法。这些“快速评估”会议可以帮助确定接下来的优先分析顺序，从而节省时间。 |
| 现有的和新的内部分析 | | ✓ | ✓ | ✓ | | 关于公司对生态系统影响的现有内部分析，针对某些生态系统服务（如水）的评估，以及一些生态系统服务趋势的概况描述能够启动ESR，就算这些分析原本是为其他目的而进行的也无妨。尽管如此，通常需要一些新的分析来填补信息空缺。 |
| 当地利益相关者 | | ✓ | | | | 建议使当地利益相关者参与到其中，这包括来自附近社区、其他公司、原著部落、非政府组织、户外俱乐部等等的代表。采访这些利益相关者或举行与他们的会议可以更好地辨析他们所看重的生态系统服务。这类意见信息有助于生成一个候选列表，上面包括公司应当仔细考虑其影响的生态系统服务。当公司影响了其他单位或个体重视的生态系统服务时，便将自身暴露于潜在的风险中。 |
| 大学和研究机构的专家 | | | ✓ | | | 在某一生态系统、生态系统服务、或使生态系统改变的驱动因素等方面的知名专家，通常乐于与商界共享他们的知识和专长。 |
| 千年生态系统评估出版物和相关专家 | | | ✓ | | | 千年生态系统评估的相关专家和报告提供了详尽的信息，这涉及生态系统和生态系统服务的现状和趋势，同时也包括针对导致生态系统变化的驱动因素的分析。 |
| 非政府组织 | | | ✓ | ✓ | ✓ | 非政府组织通常有自己的专家，并有途径获得相关研究结果。 |
| 行业协会 | | | ✓ | ✓ | ✓ | 行业协会可能拥有专家并获得相关主题的研究结果。 |
| 发表的研究结果 | | ✓ | ✓ | ✓ | | 通过网络或图书馆可以获得相关的论文和研究报告，它们最好是经过同行评议的。 |
| 其他资源和工具 | | ✓ | ✓ | ✓ | | 一些针对具体问题的工具和资源可以帮助公司经理进行更加深入的分析。详见第三章。 |



第一步：选择范围

实行ESR的第一步是选择“范围”。这个过程这个过程的目的是通过在确定的范围内分析从而确保整个过程更具管理性，进而得到满意的结果。

对于产业单一的企业来说，ESR的实施范围应该是整个公司。然而对于多元化市场的企业，一个更容易管理的适用范围应该是这个公司的某一个部分。由于在一个多元化经营的公司里，各个商务单元与生态系统相互作用的方式可能不同，有时这种差异是十分显著的，因此实行一种ESR会造成资源紧张，同时也会导致分析的复杂化。

应考虑的三个问题

这三个问题的答案可以帮助管理者选择一个ESR范围（图2）：

1. **这是价值链当中的哪一步？** 一个ESR可以专注于一个公司自身的运行，为生态系统服务趋势给公司带来的直接影响提供参考。一个供选方案是着眼价值链的“上游”。这种方法在解释生态系统变化趋势和主要供应商之间关联的同时，也阐释了这些关联反过来可能给执行ESR的公司带来的商业风险与机遇；另一个供选方案是着眼价值链的“下游”。这种方法揭示了生态系统变化趋势与主要客户之间关联的同时也说明了这些关联反过来可能给公司带来的商业风险与机遇。我们建议选择价值链中与生态系统相互作用最明显的那个阶段，因为这些相互作用是与生态系统服务相关的风险和机遇最有可能的来源。在提示当中我们给出了其他选择范围时的建议。
2. **具体是谁？在哪里？** 如果针对公司自身实行ESR，那么就选择业务的一个方面。这些选择包括但不限于：一个特定的业务单位，生产线，设备，项目（如矿井，管道，其他基础设施），

提示 第一步

- 在ESR进展过程中，做好调整改进范围的准备。比如，在发现原有的范围太宽泛而难以管理的时候，力拓决定缩小评估范围。
- 适当延长ESR的实行时间，以配合数据的可获得性或现有的战略发展，又或环境评估过程。
- 从公司一个部门获取的实行ESR的经验看法可以应用于其他部门，前提是这些部门类似。比如，一个矿井的ESR结论可能也适用于附近的另一个矿井。然而，如果矿井位于另一个国度，这些结论就不那么适用了。其原因在于于周围生态环境以及改变生态环境趋势的因素的差异。

或公司拥有的自然资产（如林地或其他拥有土地）。如果ESR针对主要供应商，那么选择一个或一类供应商，然后选择一个这些供应商经营的区域市场来进一步缩小适用范围。如果ESR针对主要消费者，那么选择一个特定客户或客户群体，然后选择某个这些客户所在的区域市场来进一步调整适用范围。

3. **候选实施范围是否具有战略性和时效性，且获得足够的支持？** 对于第一次实行ESR的公司来说，所确定的实施范围必须具有非常重要的战略意义。这其中的例子包括公司增长最快的市场，即将使用的主要生产线，或拥有最大市场份额的业务部门。实施范围的确定应当为ESR提供一扇机遇之窗来影响即将到来的重要业务决策。此外，在选定的实施范围内应当有足够的内部管理支持来确保ESR的实行。确保相关高级管理层的认同支持以及有雇员（或咨询师）进行后续所需的面谈和分析。

方框8介绍了几家实地测试公司所选择的实施范围。为了简洁起见，我们将在本指南剩余部分中使用“公司”来表示为实行ESR选定的实施范围。

表2 选择范围的时候需要考虑的因素

| | 供应者 | 公司 | 客户 |
|------------------------------|---|---|--|
| 1. 这是价值链当中的哪一步？ | | | |
| 2. 具体是谁？在哪里？ | <ul style="list-style-type: none"> • 哪一个供应商？ • 哪一个区域市场？ | <ul style="list-style-type: none"> • 公司的哪一个方面？ - 业务部门 - 生产线 - 设备 - 项目 - 拥有的土地 | <ul style="list-style-type: none"> • 哪些客户？ • 哪一个（些）区域市场？ |
| 3. 这个范围是否具有战略性和时效性，并获得足够的支持？ | | | |

方框8 实地测试案例（第一步）

阿克苏诺贝尔公司选择应用ESR的“下游”方法，评估生态系统退化和其在中国和印度尼西亚的主要客户间的关联，这些客户属于它旗下纸浆和造纸化学品业务单元--依卡化学品公司。因此，ESR在关于是否与潜在客户进行业务往来的决策过程中提供了帮助。

卑诗电力公司选择了在温哥华岛上的坎贝尔河水电站作为实施范围。虽然作为该公司较小规模的发电设施，坎贝尔河由于接近人口密集区及拥有丰富的渔业资源而具有重要的战略意义。此外，该电站目前已收集到丰富的环境和社会数据。

盟迪在南非和俄罗斯均拥有丰富的森林用地，它选择了三块在南非的松树和桉树林区作为实施范围，其分别是：沙怒卡，斯亚克比卡和泰格斯克鲁。这些地区入选是基于一系列促使树木得以生长的物理、气候或其它环境条件。

力拓矿业公司使用ESR实地测试了可能设置在秘鲁的铜矿，该铜矿处于项目发展前期的可行性研究阶段。通过时间上的设定，ESR为这一阶段的主要矿井设计提供信息。

先正达在实行ESR过程中关注一部分客户群，即位于印度南部的农场主。通过着眼“下游”，ESR帮助公司鉴别其客户面临的由生态系统退化带来的风险，反过来，也发现了对于先正达公司的一个机遇，即开发新的产品和服务来有效面对或减轻这些客户面临的风险。先正达选择了印度是因为这个国家是一个农业飞速发展的市场。鉴于印度在地理、人口、农业和气候方面的多样性，为了保证分析的针对性，公司聚焦于一些南部的州如安德汗佩拉德，卡拿塔卡，克来拉，马哈拉斯特拉安和塔米尔那都等等。

第二步：辨别优先生态系统服务

第二步需要以一种系统且快速的方式评估对于超过20种生态系统服务的依赖和影响。这个评估会最终确认哪些是“优先”生态系统服务，它们最有可能成为公司面临机遇和风险的根源。这些优先生态系统服务是接下来分析过程中关注的焦点；而其他生态系统服务则可以不用考虑。

为了辨别出这些优先服务，公司需要了解它自身对于每一种生态系统服务的依赖和影响程度。这是因为通常会引起公司面临的机遇和挑战的生态系统服务通常是其高度依赖或影响的服务。比如说，如果一个公司高度依赖一种生态系统服务，一旦这种生态系统服务变得稀少或退化，那么公司就面临着巨大的商业风险，包括原料供给成本升高或者停产。如果一个公司通过耗竭或退化生态系统服务的方式对其施加负面影响，该公司的行为会导致监管或名誉风险。相反，如果一个公司通过提供或者加强一种生态系统服务的方式对其施加积极影响，那么这个公司的行为会带来新的商业机遇，或提高美誉度。

分析依赖度

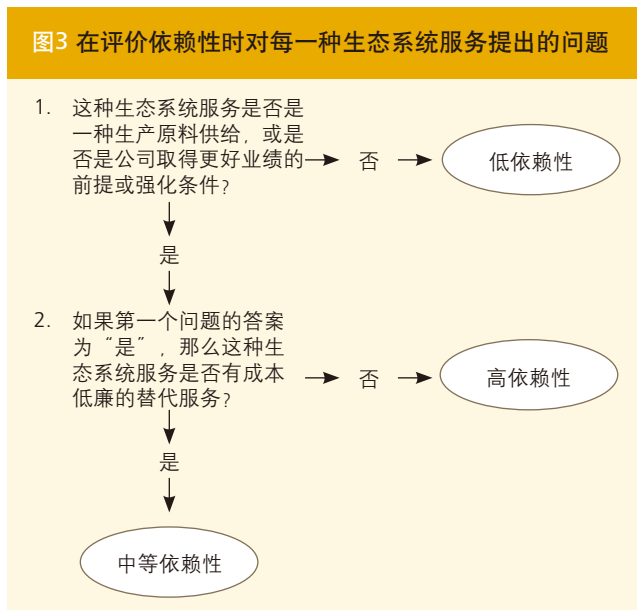
表2（见第四页和第五页）中列举了各种生态系统服务，找到关于每一种生态系统服务的两个问题的答案可以帮助管理者辨识他们的公司是否依赖这种生态系统服务；如果是，依赖到什么程度：

1. **这种生态系统服务是否是一种生产原料供给，或是否是公司成功业绩的前提或强化条件？**如果这种服务作为一种生产原料供给，或者对公司成功业绩所需的环境条件起促成，强化或影响作用，那么就可以认定这个公司依赖这种生态系统服务。比如，木材是木制品生产商的生产原材料。淡水是饮品公司和其他许多公司的生产原材料。百分之九十的花卉植物和三分之一的人类食用谷物的生殖繁衍需要得到授粉媒介动物的帮助。¹² 沼泽和湿地通过吸收洪水期间过量水分，为泛洪平原地区的商业活动创造了条件，同时也使这些公司的保险公司受益。河口地区和珊瑚礁提供的娱乐消遣性服务提高了沿海旅游业的经济效益。
2. **如果第一个问题的答案为“是”，那么这种生态系统服务是否有成本低廉的替代服务？**一个公司对于一种生态系统服务的依赖程度还取决于是否存在另一种相对成本较低的替代服务。如果没有这样的替代品，那么这个公司则高度依赖这种生态系统服务。比如饮品制造商和水力发电厂高度依赖淡水资源，因为没有其他服务可以取代这种生态系统服务。但对于某些生态系统服务来说，是存在替代品的。对于一个建在沿海地带的公司来说，一个海堤可以替代珊瑚礁，起到保护商业活动不受海潮影响的作用。在建筑业中，水泥或钢铁也可以替代木材。然而，这些替代品是否具有价格低廉的优势则因公司而异。

如果问题一的答案为“是”，且问题二的答案为“否”，那么这个公司依赖该生态系统服务的程度很高；如果问题一和问题二的答案均为“是”，那么这个公司依赖该生态系统服务的程度中等；如果问题一的答案为“否”，表示这个公司对于该种生态系统服务的依赖程度很低，或完全不存在。（图3）



图3 在评价依赖性时对每一种生态系统服务提出的问题



分析影响力

表2（见第四页和第五页）中列举了各种生态系统服务，找到关于每一种生态系统服务的下面三个问题的答案可以帮助管理者辨识他们的公司是否影响这种生态系统服务；如果是，影响到什么程度：

3. **这个公司是否影响了这种生态系统服务的质量或数量？** 一个公司如果对一种生态系统服务的质量或数量变化起到作用，那么它对这种生态系统服务有影响。例如，一个林场会影响所在流域的淡水资源数量。一个公司如果通过填充湿地来建造新的厂房设施可能影响径流流量以及含水层补给。一个从事采掘业的公司可能影响当地的消遣娱乐生态系统服务的质量，破坏景观或干扰生态系统，而此生态系统正是被徒步旅行者、宿营者等人群珍视的。

同时也要确保将公司的间接影响或者二手影响考虑在内。比如，油气公司建造的道路和管道为第三方提供了通道，可以使其到达之前无法到达的区域。由此导致的人口涌入可能影响这个地区的几种生态系统服务的数量和质量。例如，人类迁入可能导致森林退化，并影响淡水资源、野生食物、碳汇、水土流失政策，以及与原生生态系统相关的文化服务。

4. **如果问题3的答案是肯定的，那么这个公司的影响是正面的还是负面的？** 如果公司可以提高这种生态系统服务的质量或数量，那么这种影响是正面的。比如说，一个林业产品公司提高了木材和木制纤维的数量，因为它的森林事实上提供这些服务。在适当的管理机制下，这个公司的森林还可能提高野外打猎以及其他消遣性生态系统服务的质量。

如果公司降低了这种生态系统服务的质量或数量，那么这种影响是负面的。比如，农业综合活动会减少流域内的淡水资源。一个沿海旅馆或养虾场砍伐红树林的行为会降低海堤保护的质量。在ESR中谈到的“正面”和“负面”不是评价性的，而是仅仅为了反映出这个公司是提高还是降低了这种生态系统服务的质量或数量。

5. **如果问题3的答案是肯定的，那么这个公司是否限制或强化了其他个体从这种生态系统服务中受益？** 一个公司对于一种生态系统服务的影响可能给自身带来的风险和机遇，其程度取决于这种影响是否限制或促进了他人从这种生态系统服务中获益的能力。受益者可以包括当地居民、农民、当地社会、其他商业机构，或者，在文化性生态系统服务中，生活在世界其他地方的那些珍视濒危物种的人们。

对于下面任何一个问题的回答如果为“是”，则意味着管理者对于问题5的回答是肯定的：

- **这个公司所影响的生态系统服务是否占据所有影响或地区影响的主要部分？** 在限制或提高他人受益于生态系统服务的能力上，一个公司如果相对而言起到主要作用，那么这个公司更有可能是主要责任人，或被认为是主要责任人。这些例子包括，一个公司消耗（补充）流域15%的水资源，另一个公司消耗（提供）这个国家20%的木制纤维，或者一个公司要对草原的消失（恢复）负全责，而该草原被视为在生物多样性和与之相关的文化服务方面具有重要意义的。没有严格的规定来定义什么构成了“主要部分”。在与生态系统服务的恰当空间尺度作比较的基础上，管理者需要依靠他们自己或专家的判断力来确定其影响的规模。
- **这种生态系统服务是否已经供不应求？** 如果这种生态系统服务已经稀缺，则这个公司的影响更加可能限制（提高）他人从这种服务中获益的能力。
- **这个公司的影响是否促使这种生态系统服务跨越某个自然临界值从而导致资源缺乏或者引发监管行为？** 如果这种生态系统服务接近某个自然或监管临界值，公司更有可能限制（提高）他人从这种生态系统服务中获益的能力。比如，当某个地区的淡水资源接近枯竭的时候，一个新的消耗水资源的度假地或制造生产设施，纵然数量很小，可能也会使这种服务超越临界值而濒临消亡。水资源短缺可能缘于供不应求或者政府采取关于水资源的限制措施。

方框9 什么是合适的规模?

在ESR的第二步和第三步过程当中，为所评估的生态系统服务选定合适的时间尺度和空间规模是尤其重要的。在第二步当中，管理者需要确定一个规模，依据该规模来评估公司对于一种生态系统服务的依赖和影响。在第三步中，管理者需要确定在多长的时间范围以及什么样的空间范围内进行趋势分析。

相应的空间规模可能与政治管辖边界（例如行政区或国家）一致；又或与地理边界吻合得更好，这类边界有如一块同时受多个政治实体管辖的流域或林区。相应的时间规模可以从几年到几十年，根据不同公司而定。

在确定规模上并没有硬性的规定。管理者需要根据自己的经验或者向专家咨询来判断。建议考虑以下因素：

- 认识到合适的规模会根据不同的生态系统服务而异。
- 空间规模应该包括至少一种提供所讨论的服务的特定生态系统。比如，一个度假地评估珊瑚礁提供的娱乐休闲和抵御海浪的服务，它则需要考虑近海珊瑚礁。
- 一个常用的空间界限是流域。淡水供给、水调节、水土流失控制、水净化和废物处理等生态系统服务均通过流域内的水文运动过程相互关联。同样，这些生态系统服务的受益者也通常分布在同一个流域内。
- 对于一个受益者分布全球的生态系统服务来说，需要一个更宽泛的国际视角。生物质燃料贸易在不同大洲的国家间进行。关于保护亚马逊雨林的生态多样性的道德价值观已经被全世界许多人认同。森林提供的气候调节服务拥有全球的受益者和一个新兴的国际市场。
- 时间规模应当符合公司的战略规划框架。比如，一个设立了十年发展战略的公司应当考虑至少在未来十年内它对生态系统服务的依赖和影响，以及优先生态系统服务的趋势。然而，如果政府或非政府组织采取政策或行动以避免可能的长期问题，那些超出公司规划周期的影响可能依然会在短期内引发机遇和风险。
- 时间周期应至少包括生态系统服务目前的受益者。然而为了避免监管和名誉上的风险，对于许多生态系统服务来说，考虑未来的受益人也是非常重要的。

需要注意的是，一个公司对于生态系统服务和相关受益者的影响可能存在于各种空间和时间规模内。方框9中提供了有关如何选择合适规模的建议。

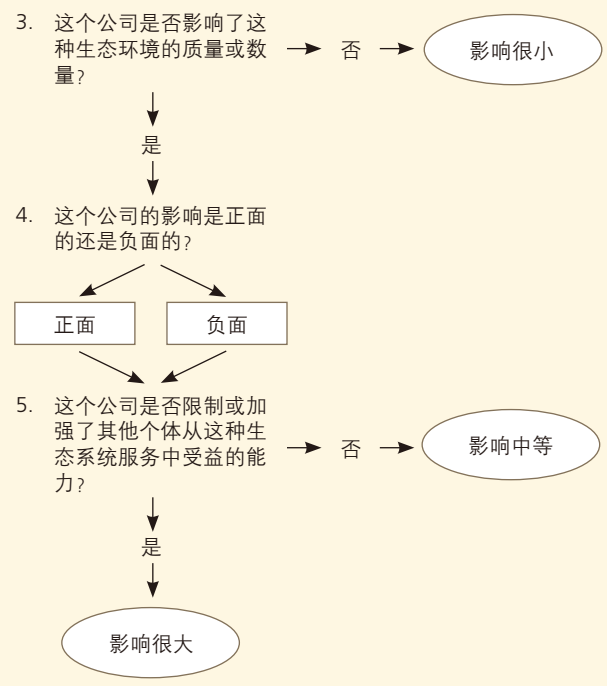
如果第三个和第五个问题的答案均为“是”，表示公司对于生态系统服务的影响很大；如果第三个问题的答案为“是”而第五个问题的答案为“否”，表示这个公司对于生态系统服务的影响中等。如果第三个问题的答案为“否”，表示公司对于生态系统服务的影响很小或者可以忽略。（图4）

依赖性和影响力评估可以是定性的且快速完成的。尽管对于有些生态系统服务而言，以上五个问题的答案是简单明了的，但这种系统的分析方法更有可能揭示之前被忽视的依赖性和影响力。将依赖性和影响力评价工具配合本指引使用，可以帮助管理者更有条理地进行评估。（方框10）

区分生态系统服务优先顺序

在完成依赖性和影响力的评估之后，需要确定哪些对于公司来说是优先生态系统服务——即那些可能成为商业机遇和风险根源的生态系统服务。这些评估的结果可以作为确认优先顺序过程中一个很好的参考。为了确保ESR的分析的进行有重点且在控制之中，选择5到7个生态系统服务。下面这些是在选择优先服务过程中的几点建议：

图4 在评价影响程度时对每一种生态系统服务提出的问题



- 第一级别的优先生态系统服务的候选项是那些在依赖性和影响力这两类中都标注为“高”的生态系统服务。
- 第二级别的候选者是在一类中标注为“高”，另一类标注为“中等”的生态系统服务。依赖性和影响力应该获得同样的权重；两者的重要性是相当的。

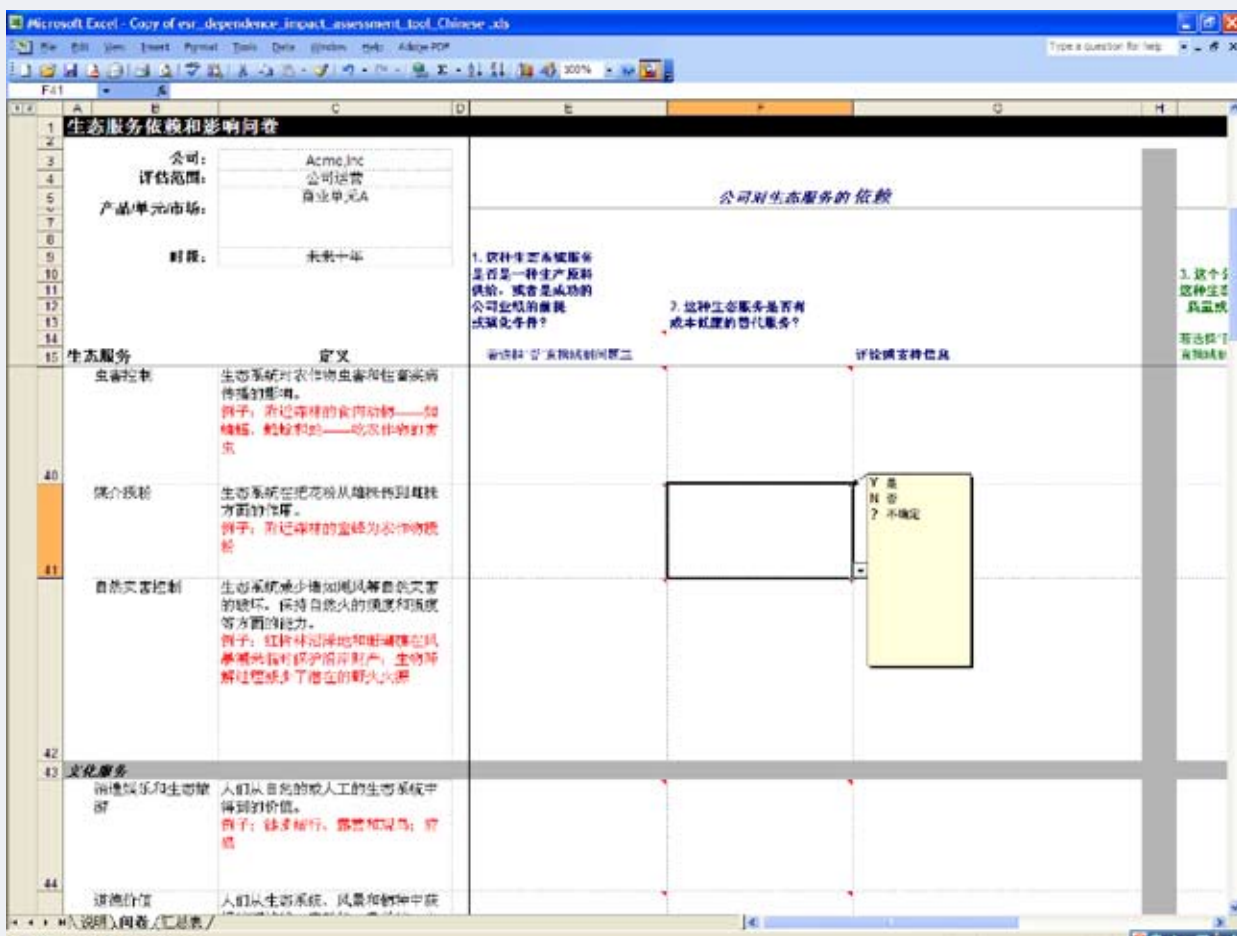


方框10 依赖性和影响力评价工具

依赖性和影响力评价工具是一张电子数据表。该表指导管理者通过5个针对每一种生态系统服务依赖性和影响力的问题自动生成一个直观的汇总表，这个电子数据表有三个部分：

- 一套使用此工具的**指导说明**。
- 一个**依赖性和影响力的调查问卷**。这个调查问卷是以矩阵模式列出的：23个生态系统服务呈垂直排列，每一项服务都附有定义和举例；5个关于依赖性和影响力的问题呈水平排列。为了协助回答针对每一项服务的问题，回答区域内都示有标签。这个调查问卷同时提供了空间用来书写评语。评语可以解释问题的答案，提醒管理者他们答案的逻辑和原理，或者标明存在明显数据漏洞之处。
- 一张**汇总表**，将调查问卷的结果转化为一页直观图表。运用简单明了的符号，这张表指出公司对于每种生态系统服务的依赖程度为高，中，或低，并且标出这种影响是正面的还是负面的。这张表同样可以显示选定的适用范围是公司自身，上游供应链，还是下游客户群。

使用者可以根据自身的需要，添加或简化工具中的栏目内容。如欲下载，请访问www.wri.org/ecosystems/esr



- 第三级别候选生态系统服务在一类中标注为“高”，另一类中标注为“低”。
- 如果在影响项中过多的生态系统服务被标为“高”，那么偏向选择那些具有“负面”影响的生态系统服务。实地测试ESR的公司发现，就影响与公司业务的关联而言，负面影响往往超过“正面”影响。
- 如果最近公司已经评价过这种生态系统服务所带来的机遇和风险，那么即使该服务被标注

为“高”也可以被排除。比如，盟迪将“木材和其他木制纤维”确认为一种具有高影响力且为正面的生态系统服务。然而盟迪并没有选择其为优先生态系统服务，因为木制纤维是该公司的核心业务，管理者们会定期评估该项生态系统服务的状态，趋势，风险和机遇。

- 在两类中均标为“低”的生态系统服务不是优先的。

方框11和方框12展示的是两家参与实地测试的公司的优先生态系统服务结果。

方框11 实地测试公司案例：盟迪（第二步）

盟迪在实地测试过程中对三个种植园都进行了依赖性和影响力评估，以下汇总表显示了其中一个种植园的情况：

| 生态系统服务 | 供应商 | | 公司运作 | | 客户群 | |
|-------------------|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| | 依赖性 | 影响力 | 依赖性 | 影响力 | 依赖性 | 影响力 |
| 供给服务 | | | | | | |
| 农作物 | | | | ○ - | | |
| 牲畜 | | | | ● - | | |
| 渔业 | | | | | | |
| 水产业 | | | | | | |
| 野生食物 | | | | ○ + | | |
| 木材和其他木制纤维 | | | | ● + | | |
| 其他纤维（如棉花，大麻纤维，丝绸） | | | | | | |
| 生物质燃料 | | | ○ | ● + | | |
| 淡水 | | | ● | ● - | | |
| 遗传资源 | | | ○ | ○ ? | | |
| 生化药剂，天然药品，药品 | | | | ○ + | | |
| 调控服务 | | | | | | |
| 空气质量调控 | | | | ? ? | | |
| 全球气候调控 | | | ○ | ● + | | |
| 区域/当地气候调控 | | | ○ | ○ + | | |
| 水调控 | | | ● | ● - | | |
| 侵蚀控制 | | | ○ | ○ - | | |
| 水净化和废物处理 | | | | ○ - | | |
| 疾病控制 | | | | | | |
| 虫害控制 | | | | | | |
| 媒介授粉 | | | | | | |
| 自然灾害控制 | | | | | | |
| 文化服务 | | | | | | |
| 消遣娱乐和生态旅游 | | | | ● + | | |
| 道德价值 | | | | ○ + | | |

根据这个评估结果，盟迪选择了六种优先生态系统服务：

- **淡水。**松树和桉树显著地依赖于并影响着淡水的数量。
- **水调控。**种植园依靠周围生态环境及时调整水流量的能力。
- **生物质燃料。**作为一种副产品，种植园产生的生物质废弃物可以被公司的工厂、当地村庄和其他单位用作能源。
- **全球气候调控。**由于树木具有固碳作用，种植园对碳循环产生影响。
- **消遣娱乐和生态旅游。**由于临近作为世界遗产地的圣露西亚湿地公园，该种植园和其中包含的湿地、草地拥有潜力提供娱乐业和生态旅游。
- **牲畜。**种植园作为一个专门的工业林场，不允许周围村民使用这片土地进行大规模牲畜饲养，从而影响了这项生态系统服务。然而有选择地在剩余草场和湿地上进行有控制的放牧仍然是很常见的。



方框12 实地测试公司案例：先正达（第二步）

先正达着眼于“下游”客户群，实行了关于印度南部农民的依赖性和影响力评估。

图例： ● 高 ○ 中等 低 + 正面影响 - 负面影响 ? 不确定

| 生态系统服务 | 供应商 | | 公司运作 | | 客户群 | |
|-------------------|-----|-----|------|-----|-----|------|
| | 依赖性 | 影响力 | 依赖性 | 影响力 | 依赖性 | 影响力 |
| 供给服务 | | | | | | |
| 农作物 | | | | | ● | + |
| 牲畜 | | | | | ○ | ●+ |
| 渔业 | | | | | | |
| 水产业 | | | | | | |
| 野生食物 | | | | | | ○- |
| 木材和其他木制纤维 | | | | | | ○- |
| 其他纤维（如棉花，大麻纤维，丝绸） | | | | | | ○+ |
| 生物质燃料 | | | | | | ○+ |
| 淡水 | | | | | ● | ●- |
| 遗传资源 | | | | | ● | ○- |
| 生化药剂，天然药品，药品 | | | | | | ○- |
| 调控服务 | | | | | | |
| 空气质量调控 | | | | | | ○- |
| 全球气候调控 | | | | | | ○+/- |
| 区域/当地气候调控 | | | | | | ○+/- |
| 水调控 | | | | | ● | ○+/- |
| 侵蚀控制 | | | | | ● | ○+/- |
| 水净化和废物处理 | | | | | | |
| 疾病控制 | | | | | | |
| 虫害控制 | | | | | ○ | ●- |
| 媒介授粉 | | | | | ○ | ●- |
| 自然灾害控制 | | | | | | |
| 文化服务 | | | | | | |
| 消遣娱乐和生态旅游 | | | | | | ○+/- |
| 道德价值 | | | | | | ○+/- |
| 其他公司添加服务 | | | | | | |
| 养分循环 | | | | | ○ | ●- |

根据这个评估结果，ESR团队选择了六种优先生态系统服务：

- **淡水。**这个地区的农业高度依赖于这种生态系统服务来灌溉作物（在雨水灌溉和人工灌溉的农场都是如此），以及为一些灌溉系统的运作提供电力。与此同时，农民会通过灌溉行为影响水量并且通过化肥以及农业化学品流失影响水质。
- **水调控。**在管理季风时节水流量的时间及数量和补充含水土层的过程中，印度南部农民依赖湿地和其他生态系统。
- **侵蚀控制。**农民依靠植被来保持表层土。不当的农耕行为会带给本地消极的影响，但其他如种植绿篱和最小限度耕种的行为可以改善水土流失控制。
- **虫害控制。**在综合作物管理过程中，印度南部的农民依靠本地的生物来控制作物害虫。但一些农业行为会减弱该地区控制虫害的自然能力。这些行为有如单一种植，自然生境的破碎化，和对农业化学品的不恰当使用。
- **媒介授粉。**尽管人工授粉作为一种替代方式被用于植物繁殖，这个地区的许多作物受益于蜜蜂和其他动物的授粉行为。虽然数据有限，但通过改变授粉媒介动物的栖息地，印度南部的农业行为对自然授粉产生消极影响。
- **养分循环。**作物依靠如氮和磷等自然生成的营养素，但存在人工合成的替代品。该地区不当的农耕行为有时会阻碍这种自然过程，需要更多的人工补充来代替流失的营养素。

被选出来的5到7种优先生态系统服务会成为接下来ESR步骤中分析的焦点。其他的生态系统服务至少暂时排除在外。在进行第三步的趋势分析时，发现的其他补充信息可能需要管理者重新回到第二步来添加——或者减少——一种或更多的优先生态系统服务。

提示中根据实地测试公司的案例为第二步提供了更多的建议。方框13简要列出了一些实地测试公司在第二步中使用的来源、信息输入和视角观点。

提示 第二步

- 避免在第二步“被困住”。这仅仅是一个为了达到ESR核心的筛选过程。更何况管理者如果之后发现了新的有关信息，可以重新回到这一步。
- 使当地利益相关者参与进来，共同决定他们重视的生态系统服务。这类的信息意见可以帮助生成一个生态系统服务候选列表，公司应当仔细考虑其对所列服务的影响。
- 在进行依赖性和影响力评估的过程当中，不仅考虑实际影响，而且考虑他人理解中的影响。正如实际有形的影响会给公司带来声誉风险，利益相关者对于公司影响生态系统服务的看法往往是同等重要的风险源。在依赖性和影响力分析工具的“评论”部分当中，区分这两种影响。
- 大多数的实地测试公司在实行ESR的过程当中选择排除“支持服务”（见第4页和第5页的表二）。这些生态系统服务是最基本的，往往在供给服务、调控服务以及文化服务类别中得以彰显。比如说，“初级生产”是木材、其他纤维、农作物、生物质燃料的基础。考虑这种生态系统服务可能导致生态系统服务的“重复计算”或“重复考虑”。但是由于一些行业和生态系统服务之间直接的相互作用，农业和林业领域的某些公司可能会认为清晰地列出一种或多种支持生态系统服务很有帮助，在养分循环方面尤其如此。
- 只考虑影响本身，不去考虑减轻影响的措施。例如，当评估一个未来的力拓矿井对于当地的生物多样性和相关文化服务的影响时，管理团队尝试在分析中融入“生物多样性弥补”购买。这种弥补方式确实是一种减少矿井带来的影响的可能方案。在ESR的第五步中考虑风险减轻策略。
- 如果依赖性和影响力分析变得过于复杂，重新回到第一步来缩小实施范围或者将其拆为多个ESR。比如，对于实地测试公司力拓矿业来说，在把原有的依赖性和影响力分析分为单独的矿井、道路和可能的港口分析之后，整个过程变得容易了许多。
- 如果第一次尝试选择优先生态系统服务的过程没能将其减少至5到7种，考虑应用其他的标准。这些标准包括公司对于某种生态系统服务产生高影响的可能性以及受影响的人数。

方框13 信息意见来源的例子（第二步）

水电设施周围的生态系统——河流、水库、森林——提供了多样的生态系统服务。作为用水计划的一部分，**卑诗电力公司**召集了一些利益相关者来确定他们重视的生态系统服务，以及公司的水坝如何影响这些生态系统服务。这些当地利益相关者重视的生态系统服务成为卑诗电力的候选优先服务，公司保证会对其进行斟酌。利益相关者包括：

- 加拿大渔业海洋局，一个负责可持续管理商业鱼类并保护濒危物种的政府部门。
- 不列颠哥伦比亚地区政府，负责为水电设施和管理计划颁发执照。
- 第一民族——加拿大土著民——将三文鱼和其他物种珍视为食物、收入来源以及文化遗产。
- 环保组织，代表那些赋予大坝周边森林水域内生物多样性以道德价值的人群。
- 当地社会，利用河流系统获取饮用水和娱乐。

力拓矿业进行了“快速评估”会议，完成了调查问卷并起草了一份依赖性和影响力分析矩阵表。参与者包括以下组织的管理者：矿井预可行性评估团队、社区关系、公司环境事务以及一位与力拓签有合约的生物多样性影响分析咨询师。之后，公司通过填补间隔和解决不同观点改进了评估结果。

为了辨别其印度南部客户的优先生态系统服务，**先正达**团队集合了公司自己的印度农业学家的信息意见。此外，团队采访了来自印度大学的农业科学家和专长于所讨论地区的食物、贫困和环境问题的非政府组织代表。

第三步：分析优先生态系统服务的趋势

第三步是调查和分析在第二步确认的优先生态系统服务的现状和趋势。调查的目的是为了给管理者提供充足的相关信息和视角，从而有利于帮助之后辨认由这些趋势引发的商业风险和机遇。

如何分析

为了进行趋势分析，需要进行调查研究以为每种生态系统服务找到以下五个问题的答案，这些服务即为第二步选出的优先生态系统服务：

1. 这种生态系统服务的供给和需求的现状和趋势如何？辨别目前和可预期未来阶段内这种生态系统服务的供给和需求状况。在回答这个问题时，非常重要的一点是一开始就决定供给和需求的哪一方面（数量和质量）与公司关系最密切。

根据不同的生态系统服务和公司，最相关方面可能有所差异。比如，对于一个木产品生产商来说，木材生态系统服务的数量变化趋势是最

相关的。而淡水资源的质量变化趋势对于一家饮品制造商来说则是最重要的。同样，当回答这个问题的时候，为考察的生态系统服务选择适合的时间和/或空间范围也是非常重要的（见16页方框9，选择合适范围的建议）。

2. 在这些趋势背后有哪些直接驱动因素？辨别出优先生态系统服务趋势的“直接驱动因素”。直接驱动是对生态系统和其提供生态系统服务的能力带来影响的因素，它们可以是自然的或人为的。常见的直接驱动因素包括：

- 土地使用和土地覆盖的变化。例子包括森林退化，自然草场转变为农场以及湿地的排水。
- 过量消耗。鱼类，野生食物以及淡水可能被过量开发，以至于失去自我更新的能力。
- 气候变化。气候变化可能改变许多生态系统服务的质量、分布以及时间，这些服务包括作物，捕鱼业，淡水，以及自然灾害控制。¹³
- 污染排放以及滥用化肥。具体例子包括有毒化学品排放以及氮磷流失。后者可能导致沿海水域的营养物聚集，以及“死亡地带”的出现。¹⁴
- 引入外来入侵物种。通过占用本地物种栖息地以及捕食缺乏天然防御能力的物种，外来物种——如北美的白蜡树虫（花曲柳窄吉丁），南美的糖蜜草，欧洲的西部玉米根虫，以及亚洲的非洲大蜗牛（褐云玛瑙螺）——可能改变生态系统的结构和动态格局，从而改变其提供的生态系统服务的质量和数量。¹⁵

从趋势、影响大小、位置和时间等相关角度分析这些直接驱动因素。此外，注意这些直接驱动因素不仅仅单独在起作用，还可能在多个地理和时间范围内起相互作用。比如说，气候变化可能导致一个地区的作物欠收，从而引发了其他地区的生态系统过度开发。随着时间的推移，外来入侵物种通过改变生态系统的物种动态格局来改变地区的土地覆盖。

3. 这个公司对于这些直接驱动因素有什么影响？辨析这个公司正以何种方式、在哪里、以什么程度影响或可能影响生态系统变化的直接驱动因素。如果一个公司的发展战略、运行模式以及商业活动可能影响这些驱动因素中的任何一个，那



理查度·莱伯，力拓矿业公司，2006

力拓矿业公司在其可能开发的矿井处所建的营地，拉格兰哈，秘鲁。

么它很有可能对于生态系统和其提供的生态系统服务产生影响。对于ESR第四步中辨别可能的商业风险和机遇来说，明确公司在这些驱动因素和趋势中的角色是很有益的准备工作。

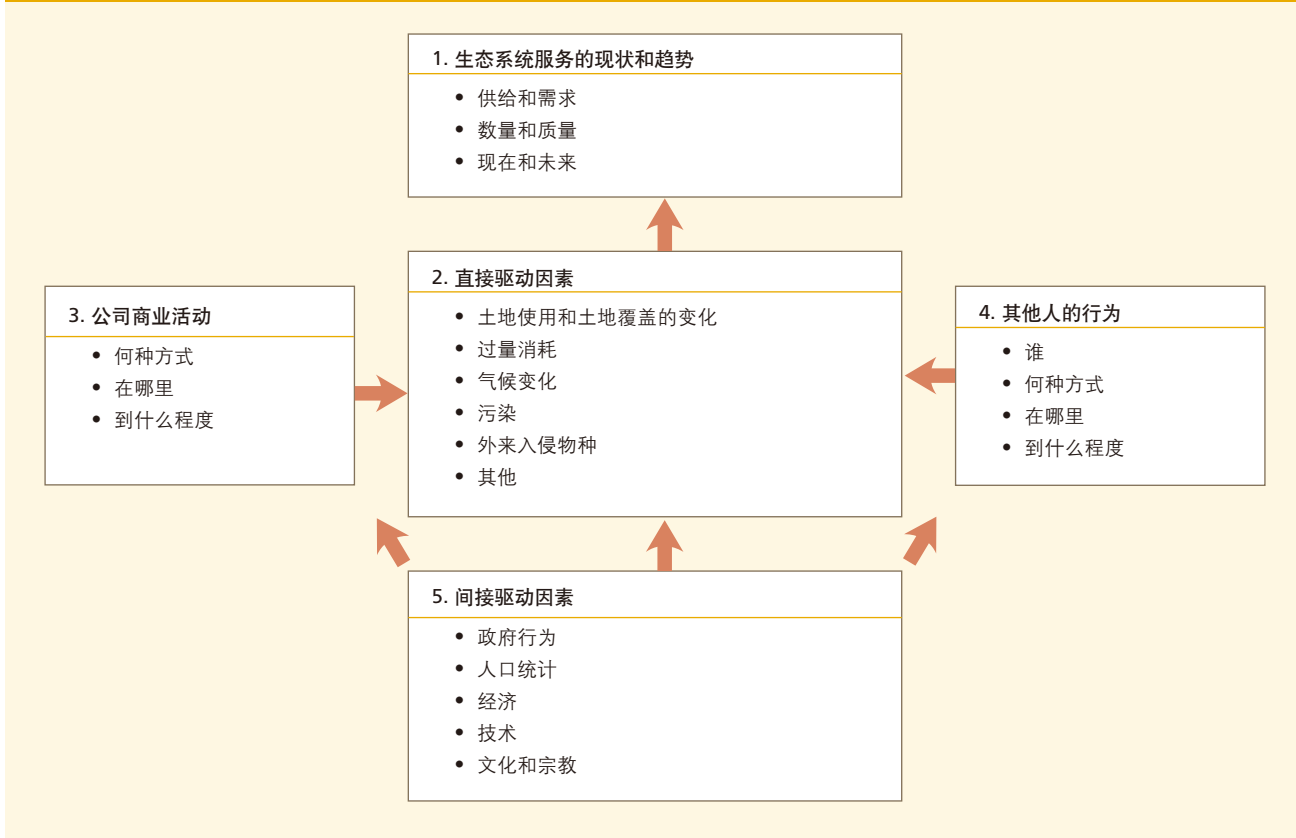
4. 其他人对于这些直接驱动因素有什么影响？明确有哪些其他人在影响这些生态系统变化的驱动因素。影响者可能包括当地社会、农民、其他公司、其他工业。确定这些影响者以何种方式、在哪里、以什么程度在影响这些生态系统变化驱动因素，以及他们的影响在未来一段时间如何演变。
5. 在这些趋势背后有哪些间接驱动因素？确认和评估间接影响优先生态系统服务趋势的驱动因素。间接驱动因素是那些改变直接驱动因素、公司和其他生态系统服务使用者的因素。他们可能包括：
 - 政府性的（政策、规定、补贴、激励）
 - 人口统计方面的（人口增长和分布）
 - 经济（全球化和市场）
 - 技术（新兴技术）
 - 文化和宗教（人们关于消费方面的选择：消费什么以及消费多少）

这5个问题涵盖了一个简单的框架，它为管理者提供了一个关于每种优先生态系统服务重要趋势的全面概念（图5）。

收集信息意见

针对存在的明显的的数据空缺，进行采访，回顾现有研究结果或者委任他人进行原创研究是回答以上五个问题的几种推荐方式。管理者可以发掘采用一系列信息资源（12页表5）。方框14提供了实地测试公司使用的的数据资源例子。

图5 生态系统服务趋势和驱动因素框架



方框14 信息意见的例子（第三步）

阿克苏诺贝尔评估了现有的非政府组织和学术机构发布的研究结果。这个公司也参考了咨询师的报告，报告涉及的问题包括中国木材纤维行业的经济和环境趋势以及印度尼西亚制造厂项目的森林和种植园状况研究报告。

卑诗电力公司利用了之前开展或委任他人进行的研究。这些研究是关于影响其大坝所在流域的趋势。此外，ESR团队还采访了一些主要的加拿大大学的前沿学者和千年生态系统评估报告的科学家。这些专家因其在水电设施和生态系统相互关系方面的丰富知识而闻名。

盟迪利用了现有的内部研究分析结果和外部研究报告。为了补充这些信息，管理者针对六种被盟迪确认的优先生态系统服务，采访了两个到四个专家，被采访者背景各异，包括：

- 与该公司有着现有业务关系的林业咨询公司
- 该地区的大学，如夸祖鲁纳塔尔大学
- 地区研究机构，如科学与工业研究协会，植被保护研究院，环境农业与发展中心
- 在南非生态环境方面拥有专长的千年生态系统评估的科学家们
- 非政府组织

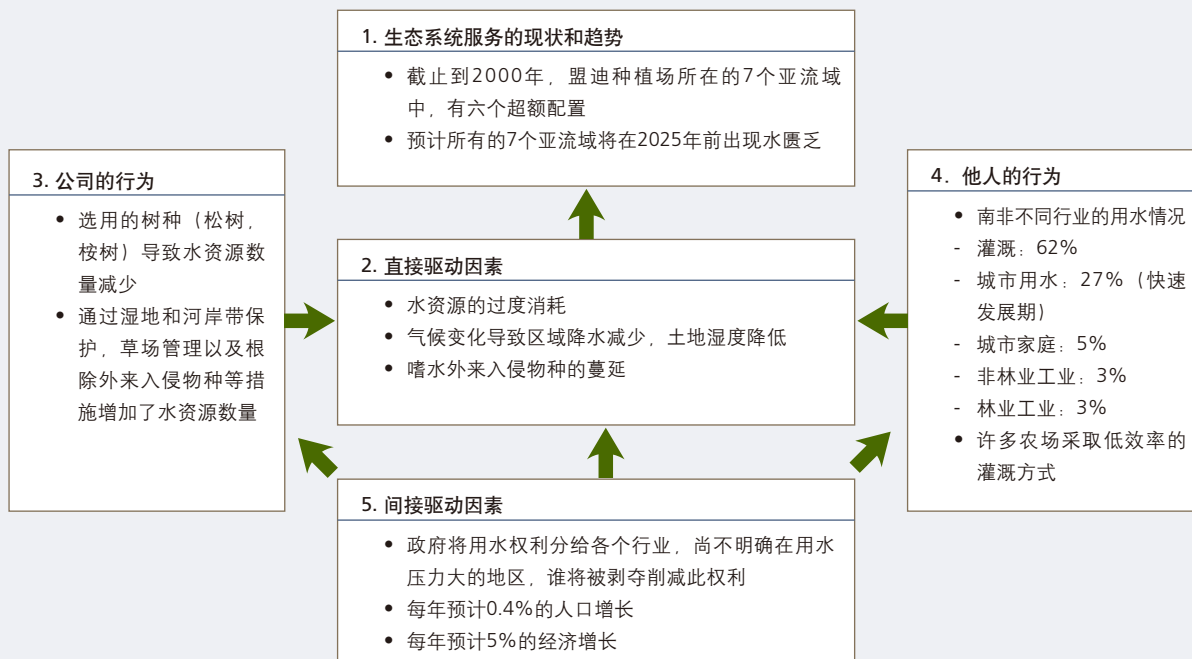
先正达通过咨询各种研究报告和采访专长于每一种优先生态系统服务的专家来补充内部知识库，这些专家包括：

- 印度农业研究中心和国际水稻研究所的农业专家
- 马里兰大学喀拉拉邦发展研究中心和位于孟买的印度技术学院的教授
- 来自包括国际食物政策研究所和国际农业研究咨询集团的专家
- 来自包括粮农组织和世界银行等多边组织的农业专家
- 环境类非政府组织，包括世界自然基金会-印度，世界保护联盟，和Ashoka生态环境研究信托基金



方框15 实地测试公司案例（第三步）

盟迪为其公司的六种优先生态系统服务都一一进行了趋势分析。就其中一种生态系统服务——淡水的主要趋势和驱动因素，下面的图表提供了高水准总结。ESR团队为了对这个研究进行综合小结并在第三步末尾的进展回顾阶段向公司同事展示研究结果，制作了一个更长的幻灯片展示，其中囊括了所有细节。



在可能的情况下，通过数据来支持这些问题的答案。不同的生态系统服务、驱动因素和地理因素可能会导致数据获取难易程度的不同。比如说，对于那些拥有正规市场的供给服务（例如农作物，牲畜，水产业，渔业，林牧业等）来说，又或是那些政府监测的生态系统服务（如淡水）往往容易找到量化信息。对于一些驱动因素来说可能也存在定量信息，比如土地使用变化，气候变化和污染。

然而，对于一些调控服务、文化服务和驱动因素来说，量化数据是很难得到甚至几乎没有的。在这样的情况下，一些量化的信息和专家建议则是非常有效的，并会提供有价值的看法。

在进行趋势分析的时候，记录下相关发现并总结采访结果是非常有益的。在分析结束之后，为每一种优先生态系统服务准备一份简短的报告或展示也是很有帮助的。这样的总结汇报有助于与同事分享结果并可以作为ESR接下来步骤的一个有效参考文件（方框15）。在提示中，列出了针对进行第三步的其他建议。

提示 第三步

- 在早期采访专家。几个简短的30分钟电话采访可以节约许多时间，因为专家可以快速总结出趋势，辨识出最重要的驱动因素，并精确地指明最相关的数据资源。
- 就每种优先生态系统服务至少采访一个专家。
- 考虑组织小型会议，便于数名专家共享信息以及对彼此观点进行反馈。
- 确保考虑政府政策这一间接驱动因素。许多实地测试公司发现，某些特定税收、补贴及其他政府政策往往是影响生态系统及其提供的服务的重要因素。
- 注意每种生态系统服务趋势的可能性。对于那些几乎肯定会发生的趋势来说，公司需要在ESR的第五步中制定具体的应对战略。对于那些可能性相对不大的趋势来说，在更多的信息出现或这个趋势出现以前，公司可能需要考虑制定避免措施。
- 对于每种生态系统服务（如淡水）或生态系统变化驱动因素（如气候变化），运用相应的科学评估和商业工具。具体建议见第三章。
- 如果某种生态系统服务的信息太少，考虑研究一个具体案例，这样至少可以获得关于现状和趋势的征兆。

第四步：辨析商业风险和机遇

在第四步中，需要评估优先生态系统服务趋势与企业的相互关联。这一步骤的目的是为了辨析出这些变化趋势引起的商业风险和机遇。

风险和机遇的类型

优先生态系统服务在数量和质量上的变化通常可能引起以下五类商业风险和机遇：1) 运营，2) 监管和法律，3) 声誉，4) 市场和产品，以及 5) 融资（表6）。

1. 运营风险和机遇关系到日常的活动，开销以及公司运转。生态系统服务相关风险的例子包括：

- **供给原料的日渐稀少或成本增加。** 在2001年，美国西北大西洋海岸的水资源短缺对世界上最大的啤酒厂商百威英博的两种主要供给原料产生影响，主要体现在价格和获取难易度上。由于可获取的灌溉水量的减少，大麦价格上涨。同时，铝罐的供应量降低了，原因在于需要依靠低成本水电能源的铝罐铸造商在干旱时期由于电价上涨，减少了产量。¹⁶ 对于提供超过一种生态系统服务的资源，对它的竞争使用同样会引起成本提高。例如，欧洲可再生能源目标正在增加全球对作为燃料用途的木纤维的需求，结果促成了作为造纸用途的木纤维的价格上涨。
- **产出和产量减少。** 菲律宾阿格诺河流域的森林砍伐导致了大面积的河流和水库淤

积，以至于拥有十亿瓦特发电能力的Binga水电站仅能间断性运行。¹⁷ 同样，在加州的杏仁，鳄梨，瓜类种植者近年来也由于蜜蜂——重要授粉媒介——数量的直线下降而受到威胁。¹⁸

- **对商业运行的干扰破坏。** 由于限制了大自然吸收多余水分的能力，¹⁹ 多年来对湿地的清除及河流的人工再造加重了洪水。这些过去的生态系统变化可能给今天的企业带来风险。一个相关案例是在1993年密西西比河以及其支流的洪灾产生的影响是深远的。圣他非铁路关闭了从芝加哥到堪萨斯的主要路线长达25天；当Amoco一个位于伊利诺伊的泵站被洪水淹没时，通往该公司一家炼油厂的石油管道受到干扰和中断；Hubinger在爱荷华州的谷物加工厂也因为高水位关闭了一个月。²⁰

与生态系统服务相关的运营机遇实例包括：

- **效率提高。** 位于墨西哥的Ingenio El Potrero糖厂投资了一项可以减少94%淡水资源消耗的制冷系统。²¹ 美国三菱半导体公司投资于节水技术，从而减少了70%的用水量，并且减少了75%的废水排放。²² 这两项投资计划都在两年之内收回成本。
- **低影响工业流程。** 湿地以其净化水质，吸收废物以及降解污染物的能力为人们所认知。在充分认识到这一特性之后，杜邦建造了一块湿地。由于当地社区对于杜邦一直使用的

表 6 生态系统服务趋势引发的风险和机遇类型

| 不完整结果 | | |
|--------|---|--|
| 生态系统服务 | 风险 | 机遇 |
| 运营 | <ul style="list-style-type: none"> • 供给原料的日渐稀少或成本增加 • 产出和产量减少 • 对商业运行的干扰破坏 | <ul style="list-style-type: none"> • 效率提高 • 低影响工业流程 |
| 监管和法律 | <ul style="list-style-type: none"> • 暂时禁止开采 • 更低的配额 • 罚金 • 使用费用 • 许可证或执照吊销 • 拒绝许可申请 • 法律诉讼 | <ul style="list-style-type: none"> • 扩大操作的正规执照 • 符合新标准的新产品 • 影响政府政策的机会 |
| 声誉 | <ul style="list-style-type: none"> • 对于品牌形象的损害 • 难以获得社会认可的“经营执照” | <ul style="list-style-type: none"> • 改进或使品牌突出 |
| 市场和产品 | <ul style="list-style-type: none"> • 消费偏好的改变（公共部门，私营部门） | <ul style="list-style-type: none"> • 新产品或服务 • 经认证产品的市场 • 生态系统服务市场 • 来自公司所有或管理的生态系统的新收益 |
| 融资 | <ul style="list-style-type: none"> • 更高的资本消耗 • 更严格的借贷要求 | <ul style="list-style-type: none"> • 来自意识进步的贷方以及对社会负责的投资基金的不不断增加的投资 |



深井灌注持有疑虑，这块湿地被用来改善德克萨斯维多利亚地区的加工厂的出水水质。废水在流经一个现场生物处理设施之后被排入湿地进行进一步净化，之后再流回到瓜达鹿白河。²³

2. **监管和法律的机遇和风险**涉及到可能影响企业行为业绩的法律，政府政策以及诉讼等。生态系统服务相关风险的例子包括：

- **暂时禁止开采。**在1998年洪灾之后，中国在长江上游以及黄河中上游林区实行了伐木禁令。猖獗的伐木行为助长了灾难的发生，原因在于伐木减少了森林控制水土流失和在暴雨时节调节水量的能力。这条禁令对于从中国采购的林产品公司来说有着显著的影响。²⁴
- **更低的配额。**在过去的十年内，欧盟为了抑制野生鱼类的减少，加紧了对于鳕鱼、鲈鱼以及其他鱼种的捕捞配额。²⁵
- **罚金。**2007年，圭亚那政府处罚了Barama有限公司500,000美金的罚款，依据是公司没有对所伐木材进行上报以及其他违规的伐木行为。²⁶
- **使用费用。**为应对淡水资源的稀缺，墨西哥国家水资源委员会在1990至1993年间将公司用水费用提高了17倍。²⁷
- **许可证或执照吊销。**2004年，政府吊销了可口可乐公司在印度喀拉拉邦的装瓶厂，因为该厂对于当地的淡水资源数量和质量产生了影响。²⁸
- **拒绝许可申请。**2004年，英国政府拒绝了英国联合港口公司就扩展其港口至Dibden的规划许可申请。因为该规划可能侵占毗邻的海滨生态系统，这些生态系统在生物多样性以及相应的文化服务方面有重要的价值。由此，英国联合港口公司不得不损失用在提案上的4500万英镑，而且在许可被拒绝的随后一周里，公司股价下降了12个百分点。²⁹
- **法律诉讼。**2003年，厄瓜多尔原住民在一个厄瓜多尔法庭上起诉控告雪佛龙德士古能源公司。罪状是该公司向350处露天采矿场以及一些亚马逊河流域的湿地以及河流排放有毒稠油废水，这些部落居民依靠这些河流获取饮用水，生活用水，并进行捕鱼活动。³⁰

生态系统服务相关的监管机遇的实例包括：

- **扩大操作的正规执照。**在某些情况下，重建或保护一个生态系统有助于公司向监管者证明应该被允许在其他地方拓展其商业活动。比如，美国国际纸业公司为保护濒危物种红冠啄木鸟，将其在佐治亚州的2000公顷土地用于环保银行建设，这个行为使得公司合法地将其活动范围扩大到了其他保护价值相对较低的林区。³¹
- **符合新规定的新产品。**国际海事组织作出了新的规定以防止通过轮船压载水引入外来入侵物种，该规定在2009年生效。由船只从一个生态系统移到另一个生态系统的水生生物可能给海洋生物和当地经济造成毁灭性的影响。为帮助轮船主遵守新规定，Alfa Laval公司研制了PureBallast,这是一种压载水处理系统，它无需添加剂或化学试剂就可除去多余的海洋生物。³²

“ESR帮助了卑诗电力公司明确了其对于几种关键生态系统服务的依赖性，这是在2024年之前实现我们的“无净环境影响”长期计划的一个重要因素。”

——Ray Stewart, 首席安全与环境官员, 卑诗电力

- **影响政府政策的机会。**澳大利亚的旅游业得益于大堡礁提供的休闲娱乐和生态旅游服务。2003年，旅游业协会联合澳大利亚政府来扩展大堡礁范围内的海洋保护区网络，目的在于保护并提高生态系统在未来继续支持该行业的能力。他们的付出得到了回报。2004年，政府实行了一个新的划区计划并且扩大了“绿色区域”，即禁止商业和娱乐性捕鱼的区域。绿色区域占大堡礁的百分率由5%扩大到33%。³³
3. **声誉风险和机遇**关系到公司品牌，形象以及与客户，一般大众，和其他利益相关者的关系。生态系统服务风险实例包括：
- **对品牌形象的损害。**在90年代，对于家得宝和百安居等公司的抗议影响了他们在客户当中的声誉。³⁴ 抗议活动是由于这些自助商品连锁公司的供应商对原生林造成的影响引起的。原生林是一种罕见的生态系统，由于其生态多样性和除林木外多样的生态系统服务而被人们所重视。同样，麦克米兰·布隆德尔林业公司的名誉同样受到



盟迪 提供图片

盟迪所有的一个林场，位于吉尔伯地产的大面积湿地

了损害，由于绿色和平以及其他组织抗议其砍伐行为，英国斯考特纸业和金佰利-克拉克纸业停止了从麦克米兰·布隆德尔购买原料，导致后者收益迅速降低了5%。³⁵

- 难以获得社会认可的“经营执照”。1995年，加拿大铝制品制造商Alcan想要将一条河流改道，为其一个铸造厂提供水电。然而，当地原住民社会反对这个项目因为这条河流为他们提供了淡水，渔业以及文化服务。由于缺少原住民社会的支持，Alcan公司没能获得运行这个项目的许可，最终不得已放弃，损失了5亿美元的先期投资。³⁶

生态系统服务的声誉机遇实例包括：

- 改进或使品牌突出。费杰酒庄——布朗福曼公司，美国第七大酒业制造商的一个部门——通过成为“可持续”酒类生产者，在竞争激烈的行业中使自己的品牌突出。比如使用覆盖作物来提高土壤侵蚀防治的能力，通过捕食天敌来控制虫害，建造天然酿酒废水处理池，以及采用利用生态系统服务的其他举措。公司向公众公开这类行为举措。³⁷

4. 市场和产品风险和机遇与下列因素有关：所提供的产品和服务，客户喜好，以及其他可能影响公司业绩的市场因素。生态系统服务风险的实例包括：

“ESR方法有效地集合了专家的建议，利益相关者的看法，以及公司的能力，用以分析和量化新生的商业风险并且系统地明确了一套解决方案和商业机遇。”

—— Peter Gardiner，自然资源经理，盟迪

- 公共部门消费者偏好的改变。2004年，英国政府修改了其木材采购政策。政府购买的木材必须通过合法的渠道采伐，并且供应商必须提供“可持续”林区的木材原料。对于Travis Perkins公司（英国最大的建筑材料供应商）来说，这条修正案的影响非常大。由于其接近20%的木材销售都是供应给政府的建筑项目，如果没办法成功满足客户新的需求，公司面临着失去可观的一部分业务的风险。³⁸
- 私营部门消费者偏好的改变。全球最大的零售商沃尔玛在2005年宣布其将仅购买符合全球水产联盟设置的可持续标准的人工饲养虾。³⁹ 在2006年公司继而保证在未来三到五年内，其所有北美店的野生鲜鱼和



方框 16 生态系统服务新兴市场

碳汇市场：森林和其他的生态系统可以吸收并固存大气中的二氧化碳。在一些温室气体排放市场中，基于生态系统的碳汇有资格成为市场认可的二氧化碳排减排量，这些市场包括：

- 京都议定书下的清洁发展机制
- 美国东北部地区区域温室气体倡议（2009年之前）
- 加利福尼亚州提出的温室气体市场（2012年之前）
- 芝加哥气候交易所
- 自愿温室气体市场

水资源相关市场：良态的生态系统可以帮助调节淡水流动的时间，改善水质，防止流域内土壤侵蚀。在某些情况下，政府，企业，开发者或其他单位会付给土地所有者一部分资金来通过以下市场确保服务的供给：

- 美国湿地补偿银行
- 美国营养物质交易和最大日负荷市场
- 澳大利亚Hunter河盐度交易计划
- 墨西哥流域服务生态补偿计划
- 哥斯达黎加森林服务计划补偿计划

生物多样性相关市场：生物多样性是生态系统服务的基础，这些生态系统服务包括人们从众多物种的存在中获得的文化收益。以下几个新兴的市场反映了生物多样性的重要性：

- 美国濒危物种银行
- 澳大利亚生物多样性抵消项目
- 自愿生物多样性抵消

更多信息请参考www.ecosystemmarketplace.com

冷藏鱼均来自经过海洋管理委员会认证的渔业公司。⁴⁰ 沃尔玛的海鲜产品提供商如果不能满足公司新的需求，那么将面临巨大的商业风险。

市场和产品相关的机遇包括：

- **新产品或服务。**2005年AgraQuest公司推出了Serenade[®]，一种对于天敌和其他非目标生物无毒的杀真菌剂。该产品减轻了人类对于大自然虫害管理服务的压力。⁴¹ 其他产品可以帮助客户适应某种生态系统服务的稀缺，例如淡水匮乏。例如，英国公司Halma生产工具以协助水务部门检测泄漏的地下供水管。⁴²
- **经认证产品的市场。**当认证表明木制品，海鲜，和其他产品的生长和收获方式可以维持生态系统提供多种服务能力，这些产品拥有不断增长的市场。比如，在2006年，经过森林管理委员会认证的木材和纸张的全球市场价值超过50亿美元，在过去三年内增长了67%。⁴³ 经过海洋管理委员会认证的海鲜产品市场也同样在增长。到2007年三月末，全球经过海洋管理委员会标识的海鲜的全球零售价值为5亿9千万美金，是前一年销售额的两倍多。⁴⁴

- **生态系统服务市场。**在世界一些地区开始涌现的生态系统服务市场中，公司可以以购买者，供应商或经纪人的身份出现（方框16）。比如，总部设在美国的电力公司AES公司投资了一项在巴西的10,000公顷造林项目，从而获得温室气体减排额度。此减排额可以用来抵消自己的排放量或在自愿或强制性的温室气体排放交易市场上进行交易。⁴⁵

美国联邦法律强制破坏湿地的开发者在湿地银行购买额度或股份来抵消生态破坏，这些银行通常与被毁湿地同属一个流域。雪佛龙德士古能源公司于2005年获准将一处位于路易斯安那的钻井场改造成一块二千八百公顷的湿地，产生的额度储备在美国湿地补偿银行。按预期每公顷50,000到62,000的市场价格计算，公司可以通过向开发商出售这些额度，获利至少一亿五千万美金。⁴⁶

为支持这些生态系统服务市场，一套全新的新型商业模式开始出现，包括水资源交易，补偿银行开发者和经纪人，碳汇项目开发者和经纪人，以及生态系统修复/管理咨询公司。

- 来自公司所有或管理的生态系统的新收益。认识到他们的环境资产可以提供超过一种的产品或服务，公司可以抓住新的资金流。比如，针对使用其位于华盛顿和爱达荷46,000公顷林区的徒步旅行者，山地自行车运动者，以及狩猎者，Inland Empire纸业公司推出了使用费——每户家庭每年65美元，每人每年40美元，每天10美元。森林娱乐功能的服务创造了资金流。⁴⁷

5. 融资风险和机遇关系到来自投资者的资金能力和成本。运营，监管，声誉以及市场方面的风险和机遇可以影响一个公司的资金流动，相反资金流动也会影响其信用质量。因此，由于金融部门越来越能敏锐辨析生态系统退化对借款方或客户意味着什么，一个企业可能面临更高的资本成本或更严格的借贷要求。相反，管理者可能会发现一些银行和有社会责任感的投资资金更乐于投资他们公司，比如：

- 荷兰ABN AMRO银行承诺不承接从原生林或具有高保护价值森林中开采资源的融资项目或业务。⁴⁸ 具有高保护价值的森林生态系统提供各种服务包括流域保护，固碳，娱乐休闲和伦理价值，而且还拥有丰富的生物多样性。
- 对于那些从非法伐木猖狂的国家购买木材的客户，摩根大通要求限期证明其木材来源是合法的。⁴⁹
- 以花旗银行为代表的全球投资银行开始评估大型上市公司在何种程度上面临淡水匮乏和水质下降引发的风险和机遇。依靠水作为一种原料投入，或排放废水的产业都受到银行更严格的审查。另一方面，那些为供水，处理和需求管理提供解决方案的公司，得到了越来越多的投资关注。⁵⁰
- 高盛已经表示其在水资源，生物多样性，以及其他以森林为依托的生态系统市场上投资兴趣。⁵¹

需要注意的是，这五种类型的风险和机遇并不互相排斥；一种可以引发另一种。比如，监管风险可能转化为融资风险；面临新监管政策的公司可能会发现其银行执行更严格的贷款政策。一个声誉危机可能演变成市场危机；一个遭受了名誉损害的公司可能发现它的客户改变了消费模式。

确认风险和机遇的过程

有许多种方法可以用来确认公司面临的优先生态系统服务引发的商业风险和机遇。一个被ESR实地测试公司证明有效的方法是以一次系统性的头脑风暴会议作为开端。先总结公司对于其优先生态系统服务之一（第二步）的影响和依赖性，然后简要评估这种生态系统服务的趋势（第三步）。所有这些相关的事实会给参加会议的人留下深刻的印象。拥有了这样的信息作为前提，与会者集体讨论可能会对公司产生商业风险和机遇的趋势。为了激发思考，管理者应当将表6当中每一种机遇和风险都考虑在内（见24页）。

一旦完成，管理者需要用同样的步骤进行下一种优先生态系统服务的分析，直到完成所有的优先生态系统服务。头脑风暴也可以扩展至多次会议。

案头研究可以用来补充头脑风暴的结果。可能揭示额外风险和机遇的问题包括：

- 这些生态系统服务趋势给该公司同行业的其他企业带来了哪些机遇和风险？
- 这些生态系统服务趋势给该公司行业以外的其他商业活动带来了哪些机遇和风险？

ESR第四步结束时，所得到的结果是一张公司可能面临的由于生态系统服务趋势引发的机遇和风险列表。管理者可以明确每一种优先生态系统服务的风险和机遇（表7）或者每一种风险和机遇（表8）。下面是第四步的提示。

提示 第四步

- 协调头脑风暴式讨论会，避免出现一个人主导讨论的场面。
- 为了更多地考虑新的想法，在头脑风暴中邀请一个或更多的外部专家或者非政府组织的代表。
- 寻找提供新产品和服务的机会，这些新产品和服务可以帮助他人缓解其对生态系统的影响或适应逐渐退化的生态系统服务。
- 务必不要仅仅将政府政策视为一个商业风险源。它同时也是一种获得竞争优势，或创造一个公平竞争平台的机遇。
- 如果公司拥有在生态系统的某些方面的专家，可以考虑向其他公司提供有偿咨询服务。
- 找到合适方式来货币化公司已经无偿提供的生态系统服务。
- 寻找机遇，来推动已经开展的公司举措以获得更大的成功。
- 在组织头脑风暴会议讨论每一种优先生态系统服务的机遇和风险之后，明确由于不同服务交互作用而可能引起的机遇和风险。



表7 机遇和风险总结：盟迪

| 优先生态系统服务 | 潜在风险 | 潜在机遇 | 机遇/风险类型 |
|-----------|---|---|---------|
| 淡水 | <ul style="list-style-type: none"> 水资源稀缺，由于下列原因： <ul style="list-style-type: none"> - 外来入侵物种的扩散 - 附近地区低效率用水者（农民）增长的需求 - 气候变化 | <ul style="list-style-type: none"> 内部用水效率提高 与邻近土地所有者（共同）负担提高用水效率的经费 | 运营 |
| 水调控 | <ul style="list-style-type: none"> 如上 | | |
| 生物质燃料 | | <ul style="list-style-type: none"> 新的由于工厂废料而产生的生物能源市场 | 市场和产品 |
| 全球气候调控 | | <ul style="list-style-type: none"> 新兴的碳汇市场 | 市场和产品 |
| 消遣娱乐和生态旅游 | | <ul style="list-style-type: none"> 来自公司管理下湿地/草场的以生态旅游或休闲娱乐业为依托的收益流 | 市场和产品 |
| 牲畜 | <ul style="list-style-type: none"> 不断增加的放牧导致草场产率降低 | | 运营 |
| | <ul style="list-style-type: none"> 当地利益相关者对于盟迪“利用不足”的草场和湿地更加严格的监管 | | 声誉 |

表8 机遇和风险总结：阿克苏诺贝尔

| 类型 | 风险 | 机遇 |
|-------|--|--|
| 运营 | <ul style="list-style-type: none"> 日益匮乏的木材纤维 | <ul style="list-style-type: none"> 作为纤维替代战略，增加纸制品内矿物填充 |
| 监管和法律 | <ul style="list-style-type: none"> 政府更严格的监管和反对公司使用非法木材的活动使得木材资源稀缺 政府在水资源使用方面限制加强，尤其在重度污染导致水资源获取难度加大的地区，这导致了水资源稀缺 | <ul style="list-style-type: none"> 宣布支持国家，美国和欧盟政府旨在遏制非法采伐的措施 通过行业协会的倡议行动，打击非法采伐 向正在发展中的市场供应公司的水净化产品 |
| 声誉 | <ul style="list-style-type: none"> 来自客户和林业管理可持续发展的非政府组织更加严格的检查 | <ul style="list-style-type: none"> 支持工业行动举措，促使客户实施森林管理委员会主导的可持续发展政策 与在可持续林业和种植园开发领域进行投资的客户协同合作 |
| 市场和产品 | <ul style="list-style-type: none"> 以纤维为原料的各种最终产品（例如，发电，生物质燃料，纸浆，纤维素产品）的竞争 | <ul style="list-style-type: none"> 针对纤维素副产品的加工，供应化学品和工程技术方法 |
| 融资 | | |

方框17 将客户风险转化成商业风险和机遇

先正达选择了其客户的一部分，印度南部农民，作为其实地测试的范围。ESR辨识出了这个地区农民面临的由当地若干种生态系统服务退化带来的风险，其中包括：

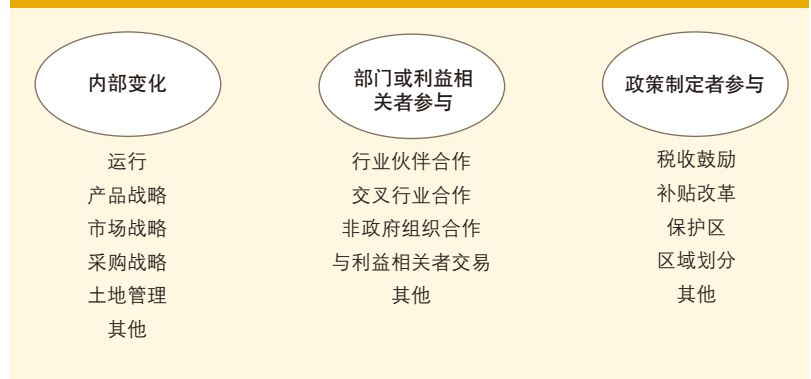
- 不断降低的灌溉用水的供应和质量
- 由于清除天然植被，不实施侵蚀控制措施，以及其他不当的耕作方法导致的表土损失
- 由于授粉媒介数量的下降，一些水果，蔬菜，香料的潜在损失
- 由于天敌控制虫害的能力下降导致产量减少，
- 由于管理不善，土壤的肥力降低

这些风险威胁到该地区生存的农民人数并且改变了对农作物的偏好，从而间接影响Syngenta公司。因此要求该公司调整其种子或作物保护产品。与此同时，该公司明确将提供一些可能的机会，以帮助农民减少他们对生态系统的影响或适应生态系统的变化。例子包括：

- 基于公司在其他地区的经验（例如，在英国的雄蜂案例），公司主导了一项举措，通过在该地区销售混合的天然种子，销售蜜蜂，提供进一步服务的帮助来增加授粉媒介
- 利用该公司对植物的深入了解以提供给农民一套先进的病虫害综合管理系统
- 开发并提供种子和作物保护产品，其优点特征包括：使用更少水资源，备有更好的内置系统抵抗疾病和虫害，以及更好地适应干土或盐渍土
- 加强该公司在市场和培训服务方面的举措，提供农民恢复自然生态系统的功能的最佳管理实践
- 使公司基金和外部研究机构参与进来，以填补对该地区农业有重要意义的生态系统服务现状和趋势方面的信息空白。

对于选择一位供应商或客户作为ESR范围的管理人员来说，一个附加的活动是必须的。对于这些管理人员来说，所有的研究以及目前已辨识出来的风险和机遇都是针对选定的供应商或客户的。这些发现需要转化为进行ESR的企业的机遇和风险，正如同先正达在其实地测试过程中所做的那样（方框17）。

图6 战略类别



第五步：制定针对风险和机遇的策略

第五步是开发和确定优先战略，以尽量减少风险和最大限度地利用在第四步中确定的机遇。一旦第五步完成，管理者会持有一套优先的发展战略以待实行。

战略种类

应对生态系统服务相关的风险和机遇的战略通常分为三类（图6）：

1. **内部改革。**通过改变业务，产品/市场战略，以及其他内部活动，公司可以解决许多表6（见24页）所列的风险和机遇。例如波特拉奇制订了一项战略，通过收取森林参观使用费建立一个新的收入来源。通过转换到使用其他

鱼种，尽管它们利润较低，联合利华还是降低了因鳕鱼数量下降招致的影响。⁵² 其他内部改革的例子包括提高以生态系统为基础的资源利用效率，推出新产品或服务，提供或购买可持续认证的产品，减少企业经营对生态系统的影响，以规避监管风险。

2. **部门或利益相关者参与。**公司也可以通过与业界同行共事，与其他部门合作，或与利益相关者交易，处理其中的一些风险和机遇。例如维特尔，通过支付给流域内的农民一定费用促使他们采用更可持续的土地使用方式，以及恢复水源周围生态系统的做法，来解决其水污染问题（见第1章）。



方框 18 实地测试公司的案例（第五步）

在ESR进行的过程当中，**盟迪**明确了下面几种管理风险和机遇的战略，包括：

内部改革

- **进一步实施内部用水效率改进措施。**由于水资源不断稀缺，公司通过采取一系列节水行为来降低风险，这些行为包括更积极地清除入侵外来物种，根据场地实际情况选择合适树种，尽可能地采用节水树种，以及更频繁地在草场上进行计划的火烧除草。
- **开始使用入侵物种作为生物质燃料。**盟迪在减少对水资源的需求以及涉足需求日益增长的生物质燃料市场都有兴趣，因此可以将两者有机结合。将从其林场清除出来的入侵物种为原料来发电和/或产热。这些发电燃料可以在盟迪自己的工厂使用或是运到距种植园不远的新生物质颗粒燃料制造厂使用。

行业部门或利益相关者参与

- **通过（合作）融资提高上游土地所有者的用水效率，来获取更多的取水权。**在盟迪经营的种植园附近，许多农民使用低效的灌溉系统，从经济上他们缺乏动力或能力来改善这种状况。盟迪可以给一部分农民提供（合作）资金升级灌溉系统，以换取收受资助农民一定份额的用水权——这部分份额可根据预计的节水量进行商榷。这些权利可以通过植树造林许可审批程序，为种植园获得更多的用水权。
- **推广可用作生物质燃料的小型灌木林。**利用公司的林业知识，盟迪可以帮助附近的私人土地拥有者和村庄在退化的土地上种植可以提供生物质燃料的灌木林。盟迪可以提供树苗，提供推广服务，以及购买木材以用于自己的工厂或销售给附近的木屑颗粒燃料制造商。这些树木将为村民提供额外的收入，从而改善盟迪的声誉和利益相关者的关系。

政策制定者参与

- **使政策制定者参与到改善淡水资源使用政策当中。**在南非盟迪可以为制定和实施更强有力的用水利用率政策提供自己的支持。还可以为政策的制订贡献自身在水资源管理方面的技能专长。通过这些途径为政策设计出谋划策。（在ESR中确定的具体的政策建议在这个阶段时是保密的。）

这个战略非常有效：水资源恢复纯净，而维特尔现在也是雀巢水旗下销量最好的品牌之一。⁵³ 作为应对鱼料供应危机的进一步措施，联合利华与世界自然基金会和一系列利益相关者建立海洋管理委员会。⁵⁴ 全球能源提供森林保护基金，这笔基金支付给大坝上游的土地所有者以使其保护或重建林木覆盖，从而减少河流的淤积。⁵⁵

3. **政策制定者参与。**不是所有的生态系统服务相关的风险和机遇都能通过内部改革或产业以及利益相关者参与来成功应对。有些需要政府政策上的改变。许多公司所重视的由生态系统提供的服务是被政府所控制的。此外，其他许多生态服务跨越牵涉到许多私营业主，使得参与行为没有效率或几乎是不可能的。此外，不良的公共政策往往主要是一个生态系统服务退化的间接驱动因素。因此，一个解决一些生态系统服务有关问题的有效企业战略，可以使政策制定者和政府机构参与其中，制定合理的政策。公司可以为旨在进行可持续管理生态系统服务的激励措施或有效政策表示支持或提供意见。例如，2007年，六个跨国公司的管理者，可口可乐公司，利维斯特劳斯公司，拉基

水集团，雀巢公司，审计局米勒和苏伊士，承诺将与各国政府和决策者合作，以解决一些有关淡水供应和质量的紧迫问题。⁵⁶

方框18突出了一个实地测试公司制定的战略。

制定和确定优先战略

针对商业风险和机遇，每个公司都有开发和确定优先战略的具体步骤。本指引并不试图彻底改造这些办法。相反，ESR实地测试的经验表明，下列活动可以有效补充现有的步骤：

- 针对在第四步中确认出的优先生态系统服务引发的商业风险和机遇，进行头脑风暴会议和集体讨论来确定可能的战略。这项活动可以在第四步中的头脑风暴会议环节之后马上进行，因为对于与会管理者来说还对许多问题印象深刻。有几家实地测试公司采取了这种方式。或者此环节也可以在几天后举行，届时与会管理者精力可能会更充沛。
- 在ESR团队中进行头脑风暴会议时，使负责执行该战略的业务经理和负责企业政府关系的代表参与其中。

- 紧随讨论活动开展研究调查，为候选战略提供进一步的细节信息。比如，如果一个战略涵盖了从公司所有的生态系统中开发新的资金收益流，那么管理者可能需要进行生态系统服务经济价值调查。如果一个战略包括了与国家决策者协作，为某些生态系统服务的更加持续的管理创造激励机制，那么管理者需要调查可能的政策方案并且确认接触哪些决策者。
- 通过观察其他面临相似生态系统服务风险和机遇的公司以迸发产生更多想法。辨别这些公司正在实施的用来解决问题的策略。
- 根据常用的参数来确认一套优先战略，参数有如投资回报率，净现值，实施的相对难易度，风险或机遇的紧迫性，或其他标准。

提示为第五步提供了进一步的建议。

下一步

ESR终止于确定和优先化战略以处理生态系统服务的风险和机遇。但是在这些战略之后需要做什么呢？

根据在一部分公司实行ESR的经验，管理者可以将这套方法延伸至其他的部门，市场，客户，供货商，以及业务的其他方面。管理者也可以将ESR及其元素合并在其现有的环境保护管理和尽职调查制度中或纳入到其公司战略发展进程，达到强化目的。

提示 第五步

- 在整个ESR执行过程中记录可能的战略。管理者和被采访者可能在任何一个ESR步骤当中找到一个很好的战略选择。在第五步当中坚持构建一个活动更新列表并且系统性地回顾和评估。
- 明确一个战略可能涉及多个风险或机遇。
- 在开发甚至执行战略的过程中，积极使非政府组织和其他非企业利益相关者参与到其中。
- 在向执行管理者展示一套战略以期其审批时，阐明整个背景，即相关优先生态系统服务呈现的趋势。
- 将ESR结果和辅助文件公布于公司内部网，以促进知识传播。
- 在随后的企业ESRs中，至少纳入一位参与了第一次ESR的小组成员，以确保分享经验教训，并避免“炒冷饭”。

全球环境危机四伏，在两种情况下，ESR是一个非常前景的方法用来提高公司应对这些危机的能力。通过更充分地统计分析他们的业务对生态系统服务的依赖和影响，管理人员可以更好地处理相关的风险和机遇。此外，通过帮助企业建立健康的生态系统和经济收益之间的联系，ESR可以刺激更多可持续的商业运作，并且对用来保护和恢复我们依赖的生态系统的公共政策提供支持。但显而易见的是循规蹈矩的方法已经被社会淘汰。

第三章 资源

CHAPTER

III

ESR网站 (www.wri.org/ecosystems/esr) 提供了许多工具和资源以帮助管理者、分析员和咨询师进行ESR评估。

ESR工具

管理者可以下载专门用于ESR的材料和工具，包括：

- 此导则的PDF电子版
- 依赖和影响评估工具电子表（详见第17页方框10）
- 管理者可以与同事共享的一个演示文件，以讨论交流ESR商业案例，解释评估过程中的五个步骤以及为进行采访提供支持
- 有关公司如何应对由于依赖和影响生态系统而产生的风险和机遇的案例分析
- 其他基于网络的可选方法来共享ESR经验和获得针对ESR问题的解答。

科学评估

网站上提供了一些科学评估的介绍和链接，它们对分析生态系统服务趋势（第3步）很有帮助，其中包括：

- 千年生态系统评估，对世界生态系统和生态系统服务的现状和趋势进行了最先进的科学评估，同时也对生态系统变化的驱动因素进行了评估。
- 政府间气候变化专门委员会的报告，它们提供了最新的对人类导致的气候变化的科学和技术评估，包括已发现和预期的对世界生态系统和生态系统服务（比如淡水）的影响。

- 农业科技发展国际评估，评估了与农业有关的人口、经济、水资源利用、土地覆盖变化和技术的全球趋势。

经济价值评估

网站提供了有关生态系统服务经济价值评估的信息和链接。经济价值评估是定量地计算如碳汇、消遣娱乐和流域保护等生态系统服务的价值。经济价值评估有多种商业用途，包括交流宣传生态系统服务的价值，比较针对生态系统恢复或保护的投资的成本收益，从生态系统服务中发现可能的市场价值或收益。有些企业可能在ESR的第5步（制定战略）对特定的生态系统服务进行经济价值评估。在进行这些价值评估时，公司通常需要外界的帮助。

特定问题工具

网站还提供一些工具和资源的介绍和链接，它们有助于深入分析特定生态系统服务，生态系统变化驱动因素，或管理风险和机遇的商业策略等。网站上也提供了这些工具在什么情况下与ESR最相关的指导。

特定行业工具

网站还提供了一些工具和资源的概述和链接，它们有助于特定行业公司评估对生态系统的依赖和影响，商业风险和机遇以及相应管理策略。它也说明了这些工具在ESR的哪些步骤使用最得力。

如果有新的工具出现，我们会实时地更新网站上的资源。

注解

- ¹ Perrot-Maître, D. 2006. *The Vittel Payments for Ecosystem Services: A "Perfect" PES Case?* London: International Institute for Environment and Development.
- ² Malavasi, E.O. and J. Kellenberg. 2003. *Program for Payments for Ecological Services in Costa Rica*. 可从以下网址下载: http://www2.gsu.edu/~wwwceec/special/lr_ortiz_kellenberg_ext.pdf
- ³ ISIS. 2004. *Is Biodiversity a Material Risk for Companies?* London: ISIS Asset Management plc.
- ⁴ Maughan, R. "Potlatch Corp. to Charge Fees for Access to N. Idaho Forests" *Seattle Post-Intelligencer*. October 4, 2006.
- ⁵ Bayon, R. "Making Money in Environmental Derivatives" *The Milken Institute Review*, Q1 2002; Powicki, C.R. "Eco-Solutions Plays Key Role in Landmark Conservation Deal." *EPRI Journal Online*. February 25, 2002; Lashley, D. 2003. *Market Based Case Studies Involving Eco-Asset Management On Non-Mined Lands*. GreenVest LLC.
- ⁶ 有关千年生态系统评估的更多信息, 请访问 www.maweb.org.
- ⁷ Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington, DC: Island Press.
- ⁸ 另一个被评为“强化”级的生态系统服务是全球气候调控(碳汇)。根据千年生态系统评估, 在过去的两个多世纪中, 森林和土壤是二氧化碳(CO₂)净排放源。大约40%的CO₂排放量来自土地使用的变化, 其中主要是由森林砍伐引起的。地球生态系统大约只吸收了这段时间中CO₂排放量的1/3。但是20世纪80年代和90年代, 地球生态系统是CO₂的净汇池。它们排放了大约20%的CO₂(剩余的80%由矿石燃料产生), 但是大约吸收了这段时间CO₂总排放量的1/3。因此, 与过去两个世纪相比, 20世纪80年代和90年代生态系统吸存碳的能力“强化”了。尽管如此, 森林砍伐依然是人为CO₂排放量的主源, 抑制森林砍伐有助于减少大气中的温室气体浓度。来源: Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends*. Washington, DC: Island Press.
- ⁹ United Nations. 2007. *World Population Prospects & The 2006 Revision: Executive Summary*. New York: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division.
- ¹⁰ 参见 Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Opportunities and Challenges for Business and Industry*. Washington, DC: World Resources Institute; ISIS. 2004. *Is Biodiversity a Material Risk for Companies?* London: ISIS Asset Management plc.
- ¹¹ 有关如何测量温室气体排放的指引, 参见 World Resources Institute and WBCSD. 2004. *The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard (Revised Edition)*. Washington, DC: World Resources Institute and WBCSD.
- ¹² Buchmann, S.L. and G.P. Nabhan. 1996. *The Forgotten Pollinators*. Washington, DC: Island Press.

¹³ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2007. *Climate Change 2007 - Impacts, Adaptation and Vulnerability*. 投稿是从 Working Group II to the Fourth Assessment Report of the IPCC. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

¹⁴死亡地带指缺氧的巨大水域，它们给水生态系统造成很大压力。死亡地带可以导致鱼类死亡，生态系统崩溃，以及贝类、休闲渔业和其他行业的经济损失。

¹⁵ United States Department of Agriculture. National Agriculture Library, National Invasive Species Information Center. 可从以下网址下载：<http://www.invasivespecies-info.gov/animals/eab.shtml>; The Nature Conservancy. 可从以下网址下载：<http://www.nature.org/earth/grasslands/coverstory.html>; Hungarian Ministry of Environmental Protection and Water Resources. 2003. *Invasive Alien Species in Hungary*. Budapest; The World Conservation Union. Global Invasive Species Database. 可从以下网址下载：<http://www.issg.org/database/>。据康奈尔大学估算，非本土物种的入侵每年导致全世界1.4万亿美元的经济损失，其中美国1370亿美元，巴西490亿美元。来源：Environmental News Service. 2005. "Brazil Struggles to Control Invasive Animals and Plants." October 6, 2005. 可从以下网址下载：<http://www.ens-newswire.com/ens/oct2005/2005-10-06-07.asp>

¹⁶ Global Environmental Management Initiative. "Anheuser-Busch Inc.—Exploring Water Connections Along the Supply Chain." Case study for module 1 of *Connecting the Drops Toward Creative Water Strategies—A Water Sustainability Tool*. 可从以下网址下载：<http://www.gemi.org/water/anheuser.htm>

¹⁷ International Rivers. 2001. *Dams in the Cordillera*. 可从以下网址下载：<http://internationalrivers.org/files/021214.corddams.pdf>

¹⁸ Committee on the Status of Pollinators in North America, National Research Council. 2007. *Status of Pollinators in North America*. 可从以下网址下载：http://books.nap.edu/openbook.php?record_id=11761

¹⁹ Potter, K. W. 1994. "Estimating Potential Reduction Flood Benefits of Restored Wetlands." *Water Resources Update, University Council on Water Resources* 97: 34-38; U.S. Environmental Protection Agency. 2006. *Wetlands: Protecting Life and Property from Flooding*. EPA843-F-06001. 根据环境保护署的估计，恢复密西西比河上游五个州流域的百年洪区，可以使生态系统额外再储存3900万英亩英尺（1英亩英尺=1234立方米，译者注）的洪水，这是1993年特大洪水的水量，同时节省超过160亿美元的预期洪水损失。

²⁰ Feder, B.J. "Winners as Well as Losers in the Great Flood of '93." *New York Times*. August 15, 1993.

²¹ Miranda-da-Cruz, S. 1997. "Success Stories from Latin America and the Caribbean: Rationalization of Water Use at a Sugar Mill." Vienna: United Nations, Industrial Development Organization. 可从以下网址下载：<http://www.un.org/esa/earthsummit/mex.htm>

²² Business for Social Responsibility. 2003. "Water Issues Issue Brief." 可从以下网址下载：<http://www.bsr.org/insight/issue-brief-details.cfm?DocumentID=49620#leadership>

²³ Global Environmental Management Initiative. "DuPont: Managing Strategic Risk through Innovative Wastewater Treatment." 可从以下网址下载：<http://www.gemi.org/water/dupont.htm>

²⁴ Durst, P.B., T.R. Waggener, T. Enters, and T.L. Cheng, eds. 2001. *Forests Out of Bounds: Impacts and Effectiveness of Logging Bans in Natural Forests in Asia-Pacific*. Bangkok, Thailand: Food and Agricultural Organization, Regional Office for Asia and the Pacific.

注解

- ²⁵ BBC. "Fish Quotas Aim to Halt Decline." December 19, 2003. 可从以下网址下载: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/europe/3333395.stm>
- ²⁶ Dueck, C. "Samling Subsidiary Under Fire over Illegal Logging in Guyana." *South China Morning Post*. October 23, 2007.
- ²⁷ Miranda-da-Cruz, S. 1997. "Success Stories from Latin America and the Caribbean: Rationalization of Water Use at a Sugar Mill." Vienna: United Nations, Industrial Development Organization. 可从以下网址下载: <http://www.un.org/esa/earthsummit/mex.htm>
- ²⁸ BBC. "Cola Companies Told to Quit India." January 20, 2005. 可从以下网址下载: http://news.bbc.co.uk/2/hi/south_asia/4192569.stm
- ²⁹ ISIS. 2004. *Is Biodiversity a Material Risk for Companies?* London: ISIS Asset Management plc.
- ³⁰ Amazon Watch. "ChevronTexaco Faces Trial in Ecuador for Rainforest Destruction." May 6, 2003. 可从以下网址下载: <http://www.corpwatch.org/article.php?id=6691>; Forero, J. "Texaco Goes on Trial in Ecuador Pollution Case." *The New York Times*. October 23, 2003. 可从以下网址下载: <http://query.nytimes.com/gst/fullpage.html?res=980CE1D81731F930A15753C1A9659C8B63&sec=&spon=&pagewanted=2>
- ³¹ Finn, M., G. Rahl, and W. Rowe, Jr. 2006. *Unrecognized Assets: Think of Your Land, Water, and Pollution Controls as Sources of Value, not as Costs*. Strategy + Business.
- ³² Wallenius Water. 2006. "Alfa Laval to Launch Ballast Water Treatment System Today." Press release, December 7, 2006. 可从以下网址下载: <http://www.wallenius-water.com/en/Press/News/2006/67/68.aspx>
- ³³ Hodge, A. "Tough Bans to Save Reef—Fishermen and Shipping Shut Out." *The Australian*, NSW Country Addition. June 2, 2003; BBC News. "Australia Life-line for Barrier Reef." December 3, 2003. 可从以下网址下载: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/asia-pacific/3286707.stm>
- ³⁴ Preston, J. "Home Depot Says It Aims to Save Ancient Forests." Reuters. August 26, 1999; Hodson, C. "Plywood with a Pedigree." CNN.com. 可从以下网址下载: <http://www.cnn.com/SPECIALS/2000/yourbusiness/stories/lumber/index.html>
- ³⁵ Willard, B. 2002. *The Sustainability Advantage: Seven Business Case Benefits of a Triple Bottom Line*. Gabriola Island, British Columbia: New Society Publishers.
- ³⁶ Esty, D. and A. Winston. 2006. *Green to Gold*. New Haven and London: Yale University Press.
- ³⁷ Wine Business Monthly. "Top 30 U.S. Wine Companies of 2004." February 2005. 可从以下网址下载: <http://winebusiness.com/specialsection/2005/Top30Wineries.cfm?winery=7>; Fetzer Vineyards. 2007. *Sustainability Brochure*. 可从以下网址下载: <http://www.fetzer.com/fetzer/sustain/index.aspx>
- ³⁸ ISIS. 2004. *Is Biodiversity a Material Risk for Companies?* London: ISIS Asset Management plc.
- ³⁹ Center for Environmental Leadership in Business. *Wal-Mart Commits to Sustainable Seafood Procurement*, CELB Features, Conservation International. 可从以下网址下载: <http://www.celb.org/xp/CELB/news-events/features/wal-mart.xml>. 全球水产养殖联盟 (The Global Aquaculture Alliance, GAA) 是一个全球性的非营利协会, 致力于促进更具环境责任和社会责任的水产业。GAA公布了可持续水产业的良好养殖实践 (Best Aquaculture Practices) 认证标准。更多信息请访问 www.gaalliance.org.

- ⁴⁰ Wal-Mart Stores. 2007. 可从以下网址下载: <http://www.walmartstores.com/GlobalWMStoresWeb/navigate.do?catg=665>. 海洋管理委员会 (The Marine Stewardship Council, MSC) 是一家非营利性机构, 设立于1997年, 致力于解决过度捕捞问题。MSC制订了目前唯一被广泛认可的有关野生捕捞的环境标准和生态友好标志方案。更多信息请访问www.msc.org.
- ⁴¹ AgraQuest. "AgraQuest Introduces Serenade® Garden Concentrate." Press release. January 31, 2005. 可从以下网址下载: <http://www.agraquest.com/news-media/archived.html>
- ⁴² 可从以下网址下载: <http://www.halma.com/halmaplc/companies/products.jsp>
- ⁴³ ABN AMRO. 2001. *ABN AMRO Risk Policies: Forestry and Tree Plantations*. Amsterdam: ABN AMRO Bank N.V.
- ⁴⁴ Marine Stewardship Council. *Annual Report 2006-07*. 可从以下网址下载: <http://eng.msc.org>
- ⁴⁵ Finn, M., G. Rahl, and W. Rowe, Jr. 2006. *Unrecognized Assets: Think of Your Land, Water, and Pollution Controls as Sources of Value, not as Costs*. Strategy + Business.
- ⁴⁶ Kenny, A. "Chevron Opens Mitigation Bank in Paradis(e)." Katoomba Group. 可从以下网址下载: http://ecosystemmarketplace.com/pages/article.news.php?component_id=4255&component_version_id=6132&language_id=12
- ⁴⁷ Landers, R. "Timber Companies Charging Fees." September 13, 2007. SpokesmanReview.com. 可从以下网址下载: <http://www.spokesmanreview.com/sports/story.asp?ID=209211>
- ⁴⁸ ABN AMRO. 2001. *ABN AMRO Risk Policies: Forestry and Tree Plantations*. Amsterdam: ABN AMRO Bank N.V.
- ⁴⁹ Forest Stewardship Council. 2005. *Leading our World Towards Responsible Forest Stewardship: A Progress Report*. 可从以下网址下载: http://www.fsc.org/keepout/en/content_areas/88/1/files/FSC_GA2005_Brochure_LowRes.pdf
- ⁵⁰ Kerschner, E.M. and M. Geraghty. 2008. *Water Worries*. New York: Citigroup Global Markets.
- ⁵¹ Goldman Sachs. 2005. "Environmental Policy Framework." 可从以下网址下载: www2.goldmansachs.com
- ⁵² ISIS. 2004. *Is Biodiversity a Material Risk for Companies?* London: ISIS Asset Management plc.
- ⁵³ Perrot-Maître, D. 2006. *The Vittel Payments for Ecosystem Services: A "Perfect" PES Case?* London: International Institute for Environment and Development.
- ⁵⁴ Marine Stewardship Council. "History of MSC." 可从以下网址下载: http://www.msc.org/html/content_470.htm
- ⁵⁵ Malavasi, E.O. and J. Kellenberg. 2003. *Program for Payments for Ecological Services in Costa Rica*. 可从以下网址下载: http://www2.gsu.edu/~wwwceec/special/lr_ortiz_kellenberg_ext.pdf
- ⁵⁶ United Nations Global Compact. "CEOs Issue Global Call to Action on Water Crisis." Press release, July 6, 2007. 可从以下网址下载: http://www.unglobalcompact.org/NewsAndEvents/news_archives/2007_07_05e.html

关于世界资源研究所

世界资源研究所（WRI）是一家环境领域的智库，通过超越普通的研究层面以积极探寻保护地球、改善人类生活的可行之道。我们的使命是推动人类社会的进步，使其保护地球环境及其承载力，以满足当代和后代人的需求和愿望。我们积极应对全球挑战，通过对知识的利用来催化促进公众和私人行动已达到以下目的：

- *扭转对生态系统的破坏。* 我们保护生态系统的承载力来维系生命和繁荣。
- *扩大环境决策的参与度。* 我们和世界各国的伙伴合作，以帮助人们更方便地获取信息，影响有关自然资源的决策。
- *阻止危险的气候变化。* 我们倡导公众和私人行动来保证安全的气候和健康的世界经济。
- *改善环境和增进繁荣并行。* 我们支持私人部门在改善环境和社会福祉的同时自身也得到增长。

更多信息请访问：www.wri.org

关于世界可持续发展工商理事会

世界可持续发展工商理事会（WBCSD）由全球约200家公司共同组建并承诺：通过经济增长、生态平衡和社会进步来促进可持续发展。我们的成员来自30多个国家、跨越20个主要工业领域。我们还受益于与大约60个国家和地区的商业理事会以及伙伴组织的全球网络化合作。

我们的宗旨是通过树立商业领导形象来带动向可持续发展方向的变化，在可持续发展日益盛行的当今世界，为企业的运作、创新和增长提供商业许可。

我们的目标包括：

- *商业领导*——作为倡导可持续发展的领军者，
- *政策发展*——帮助制定政策，从而为商业对可持续发展作贡献创造框架性条件，
- *企业案例*——开发和推广可持续发展的企业案例，
- *最佳实践*——展示商业对可持续发展的贡献并与成员分享最佳实践，
- *全球拓展*——为发展中国家和转型期国家创造可持续发展的未来。

更多信息请访问：www.wbcsd.org

关于子午线研究所

子午线研究所（The Meridian Institute）旨在帮助决策者和不同的利益相关者解决一些最具争议的公共政策问题。我们和所有相关的机构共同合作，为兼具创造性和实践性的解决方案以及可以有效实施的互惠协议的实施创造合适的条件和环境。我们的经验领域涵盖环境、自然资源、农业、可持续发展、科技和安全。我们在地方、国家和国际层面开展工作。

更多信息请访问：www.merid.org

有关企业生态系统服务评估的更多信息，请访问www.wri.org/ecosystems/esr

版权：Copyright© World Resource Institute

2008年3月

国际标准书号 978-1-56973-679-1

(ISBN)



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE

世界资源研究所——WRI

10 G Street, NE (Suite 800), Washington DC 20002, United States

电话: +1 202 729 76 00, 传真: +1 202 729 76 10

网址: www.wri.org



Meridian Institute
Connecting People to Solve Problems

子午线研究所——Meridian Institute

PO Box 1829, 105 Village Place, Dillon CO 80435, United States

电话: +1 888 775 83 40, 传真: +1 970 513 83 48

网址: www.merid.org



World Business Council for
Sustainable Development

世界可持续发展工商理事会——WBCSD

Chemin de Conches 4, 1231 Conches-Geneva, Switzerland

电话: +41 22 839 31 00, 网址: +41 22 839 31 31

网址: www.wbcd.org



ISBN-978-1-56973-679-1