

## 2019 ICM

### 问题 E：环境退化的代价是什么？

经济理论往往忽视其决定对生物圈的影响，或假定其需要无限的资源或能力。这个观点有一个缺陷，环境现在正面临着这种后果。生物圈提供了许多自然过程来维持一个健康和可持续的人类生活环境，这被称为生态系统服务。例如将废物转化为食物、过滤水、种植食物、授粉植物以及将二氧化碳转化为氧气。然而，无论何时人类改变生态系统，我们都可能限制或抛弃生态系统服务。当地土地利用的小规模变化的影响，如修建一些道路、下水道、桥梁、房屋或工厂，似乎可以忽略不计。再加上这些小型项目，大型项目，如建设或迁移大型企业总部，在全国各地修建管道，或扩建或改造水道以扩大商业用途。现在想想这些项目对一个地区、国家和世界的影响。虽然这些活动对生物圈功能潜力的整体能力来说似乎无关紧要，但累积起来，它们直接影响生物多样性并导致环境退化。

传统上，大多数土地利用项目不考虑生态系统服务的影响，也不考虑生态系统服务的变化。缓解土地利用变化带来的负面影响的经济成本：受污染的河流、空气质量差、有害废物场地、处理不良的废水、气候变化等，通常不包括在计划中。能否对土地利用开发项目的环境成本进行估价？如何在这些项目成本中考虑环境退化？一旦将生态系统服务纳入项目的成本效益比，就可以确定和评估项目的真实和全面的评估。

您的 ICM 团队被雇佣来创建一个生态服务评估模型，以便在考虑生态系统服务时了解土地使用项目的真实经济成本。使用您的模型对不同规模的土地利用开发项目（从小型社区项目到大型国家项目）进行成本效益分析。根据分析和模型设计评估模型的有效性。您的模型对土地利用项目规划人员和管理人员有什么影响？您的模型需要如何随时间变化？

您的提交应包括：

- 一页摘要表，
- 您的解决方案不超过 20 页，最多 21 页，包括您的摘要。
- 评委希望有一份完整的参考文献列表，包括文本引用，但可能不考虑评审过程中的附录。
- 注：参考文献和任何附录不计入 21 页的限制，以及它们应在完成解决方案后出现。

#### 参考文献：

Chee, Y., 2004. An ecological perspective on the valuation of ecosystem services. *Biological Conservation* 120, 549-565.

Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., van den Belt, M., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253–260.

Gómez-Baggethuna, E., de Groot, R., Lomas, P., Montes, C., 1 April 2010. The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. *Ecological Economics* 69 (6), 1209-1218.

Norgaard, R., 1 April 2010. Ecosystem services: From eye-opening metaphor to complexity blinder. *Ecological Economics* 69 (6), 1219-1227.

Richmond, A., Kaufmann R., Myneni, R., 2007, Valuing ecosystem services: A shadow price for net primary production. *Ecological Economics* 64, 454-462.

Yang, Q., Liu, G., Casazza, M., Campbell, E., Giannettia, B., Brown, M., December 2018. Development of a new framework for non-monetary accounting on ecosystem services valuation. *Ecosystem Services* 34A, 37-54.

#### 数据来源：

美国数据：<https://www.data.gov/ecologies/>

卫星数据：

<https://www.ncdc.noaa.gov/data-access/satellite-data/satellite-data-access-datasets>

**名词解释：**

**生物多样性：**指生态系统中的各种生物；所有的生物在给定区域内。

**生物圈：**地球上被活生物体占据的部分，通常包括这些生物体与其物理环境之间的相互作用。

**生态系统：**生物圈的一个子集，主要关注生物与其物理环境之间的相互作用。

**生态系统服务：**人类从自然环境和功能完备的生态系统中自由获得的诸多好处和资产。

**环境退化：**通过自然过程消耗资产而导致的自然环境恶化或妥协。