

森林象活动带来巨大的碳储存，价值不菲。

到哪里，哪里就会有更大、更高的树木出现。

相比原本自然生长的树木，这些树木（生物学家称之为“晚期演替树木”）可在其生物质中存储更多的碳。所有树木都可在其组织中捕获碳（平均每年约 50 磅）。相比那些原本可以自然生长并占据主导的其他树木而言，晚期演替树木更高更大，可从生物质中捕获更多的碳。因此，森林象通过打破生物平衡（偏爱某类树木）增加了雨林的碳存储量。简而言之，大象扮演着环境工程师的角色（见图 2）。

非洲森林象活动带来巨大的碳储存，价值不菲。生物学家估算，如果非洲森林象数量恢复到从前的规模，并且收复了原来的“势力”范围，

则每公顷（10000 平方米）的碳捕获量将增加 13 公吨（1 公吨 = 1000 千克）。以前，非洲森林象的活动范围为 220 万平方公里（1 平方公里 = 100 公顷），而目前森林象数量约为偷猎前的 9%。如果非洲森林象可以恢复到此前的数量和规模，则其在每平方公里范围内可捕获碳 6000 公吨以上的二氧化碳，相当于 25 万棵树捕获的二氧化碳量，或纽约中央公园中树木碳捕获量的 14 倍。

按照一公吨二氧化碳的平均市场价格（2019 年，将近 25 美元）计算，恢复数量后的非洲森林象在 220 万平方公里雨林中捕获的二氧化碳量将创造 1500 多亿美元的价值。

如果将非洲森林象创造的上述价值除以其当前数量，则得出每头大象创造的价值高达 175 万美元（见图 3）。然而，一头被偷猎者杀害的大象的象牙仅能卖到 40000 美元。因此，健康而生生不息的大象群体给我们带来的收益更加巨大。

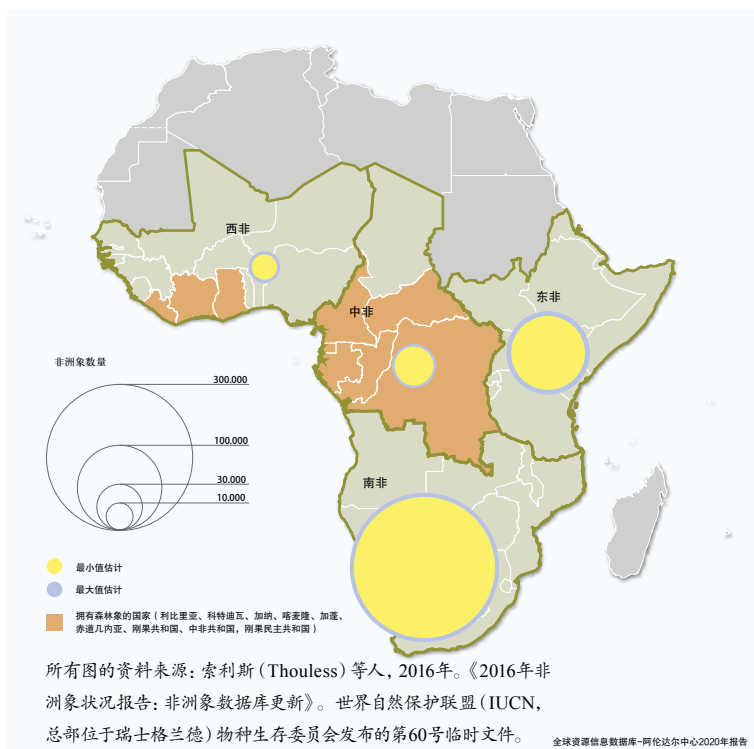
不幸的是，非洲森林象目前正在与残酷的生存环境作斗争，偷猎和森林滥伐致使它们濒临灭绝。

资源估值激发行动潜能

我们已开发了自然资源估值框架（Chami 等人，2020），可直接解决环保中的基本集体行动问题。

每天，某些固定的估值会激励数百万人将他们的积蓄投资于有风险的长期资产和项目，而其他估值无法做到这样。那些促成最终投资的估值，都是建立在可信的故事上的——这些故事需要能详细介绍资产或项目如何能为其所有者创造

图1

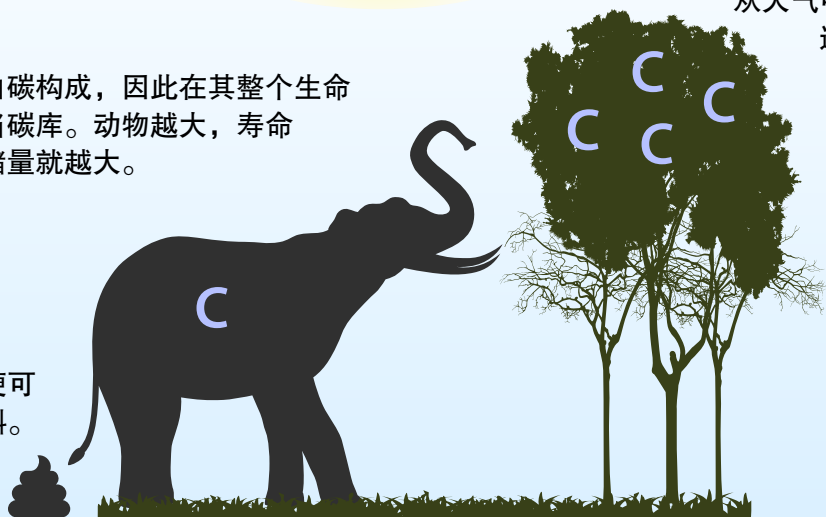


太阳能

森林象碳捕获碳

所有生物都由碳构成，因此在其整个生命周期内都充当碳库。动物越大，寿命越长，其碳储量就越大。

森林象的粪便可作为植物肥料。



森林通过以下方式实现碳封存：
从大气中捕获二氧化碳并通过光合作用将其转化为生物质。

大象在森林中穿梭觅食，其降低了较小尺寸树木和植物的密度，增加了较大树木的比例，从而带来了更多的森林碳存量。

碳

全球资源信息数据库-阿伦达尔中心2020报告

收入。而这反过来又有助于准确预测未来的收益。如果预期收益的当前货币价值超过资产或项目的成本，那么投资者就会趋之若鹜。

这种成本收益分析法还可用于保护和投资生态系统，并最终实现可持续发展。如果能够准确地识别和计算自然资源（例如休闲、旅游和碳封存）的市场价值，则可以将收益的当前货币价值与投资成本进行比较（类似其他资产处理方式）。

由此产生的估值可有效地激励环境投资。原因在于：首先，其清楚地说明了存量自然资源带给人们的收益（以非洲森林象为例），帮助人们了解这些资源与其生活的相关性。此外，以货币形式说明自然资源带给人们的益处，以进行成本收益比较，这一点很重要，因为人们更喜欢基于直观的财务数据进行分析、判断和决策。最后，凸显这些自然资产可能创造的巨大价值，从而证明保护此类自然资产的合理性，同时也会给潜在投资者带来惊喜，刺激他们的投资欲。行为经济学研究表明，人们在产生共鸣后更愿意购买产品或进行投资。

共赢的机会

总体来说，保护大象等自然资源和维持健康的生态系统，并在法律框架下明确资源管理者的权利和义务，可以实现利益相关方（政府、私人部门，本地社区和全球合作伙伴）之间的共赢。一旦适当的法律框架搭建成功，就可合理索取并分配自然资源带来的经济收益。在非政府组织和全球机构的支持下，这些收益可用于促进公私部门合作伙伴关系，并为当地社区带来直接红利，使他们成为这一变革的主人翁。

联合国开发计划署的可持续发展筹资倡议是一项关于自然资源的典型倡议，其中涵盖“债务与自然置换”的内容。根据合约规定，贷方同意减少借方（发展中国家）的债务，条件是借方必须保护特定的自然资源。许多拥有森林象的国家负债累累，但其可受益于债务自然交换。一国的债务减免额取决于其大象服务的价值（根据市场价格计算），而债务减免的金额应将专门用于大象保护。应通过投资和保护大象来促进公私部



门合作伙伴关系，从而培育市场（包括旅游和保险市场）。这些市场将为当地社区提供稳定的就业机会和收入，从而使当地人成为这些活动的主人翁，同时以可持续的方式开展生态保护工作。

非政府组织和国际金融机构可为公私部门合作伙伴关系和以自然资源为中心的保险市场提供必要的能力建设支持。“债务与自然置换”的例子表明，重视自然保护有助于良性循环发展，刺激投资并引导企业实现可再生、可持续发展。

新冠疫情始于水产市场的一种病毒，疫情蔓延之快出人意料，说明大自然的力量是无穷的，可迅速对全球造成影响。全世界都发出了警报，需要我们努力回归正轨。人类对自然世界的破坏不仅导致经济体系的剧烈波动，而且威胁着人们的生存。充满活力的完整生态系统，包括健康的森林象、大鲸鱼、红树林和海草等，都生动地说明了自然保护投资的重要性，其将进一步促进蓝色经济和绿色经济的可持续发展，应对气候变

化，并使各经济体实现包容性和自然友好型经济增长。FD

拉尔夫·恰米 (Ralph Chami) 是国际货币基金组织能力开发研究所的助理主任；康内尔·弗伦坎普 (Connel Fullenkamp) 是杜克大学经济学系经济学实践教授和本科研究院主任。托马斯·库西马诺 (Thomas Cosimano) 是圣母大学门多萨商学院的名誉教授；法比奥·贝扎吉 (Fabio Berzaghi) 是位于法国吉夫伊维特 (Gif-sur-Yvette) 的气候与环境科学实验室的研究员。

参考文献：

- Berzaghi, F., M. Longo, M. Clais, and others. 2019. "Carbon Stocks in Central African Forests Enhanced by Elephant Disturbance." *Nature Geoscience* 12:725–29.
- Chami, R., T. Cosimano, C. Fullenkamp, and S. Oztosun. 2019. "Nature's Solution to Climate Change." *Finance and Development* 56 (4): 34–38.
- Chami, R., C. Fullenkamp, F. Berzaghi, S. Español-Jiménez, M. Marcondes, and J. Palazzo. 2020. "On Valuing Nature-Based Solutions to Climate Change: A Framework with Application to Elephants and Whales." *Economic Research Initiatives at Duke Working Paper* 297, Duke University, Durham, NC.