

了解蓝碳



邓玉珠

2022 年 7 月 6 日

自 1997 年通过旨在减少导致全球变暖的气体排放的国际条约《京都议定书》以来，国际碳交易市场一直存在。

然而，碳信用和碳交易对公众来说仍然是相当新的术语。碳市场中一个更新的术语是“蓝碳”，即使是现有的市场参与者也试图为它定义。

一个关键事实是，蓝碳资产是地球上最有效的碳吸收剂和长期碳储存库之一。本文旨在为读者提供有关蓝碳的基本信息。在随后的一篇文章中，我将更深入地研究红树林作为当前蓝碳的主要贡献者。

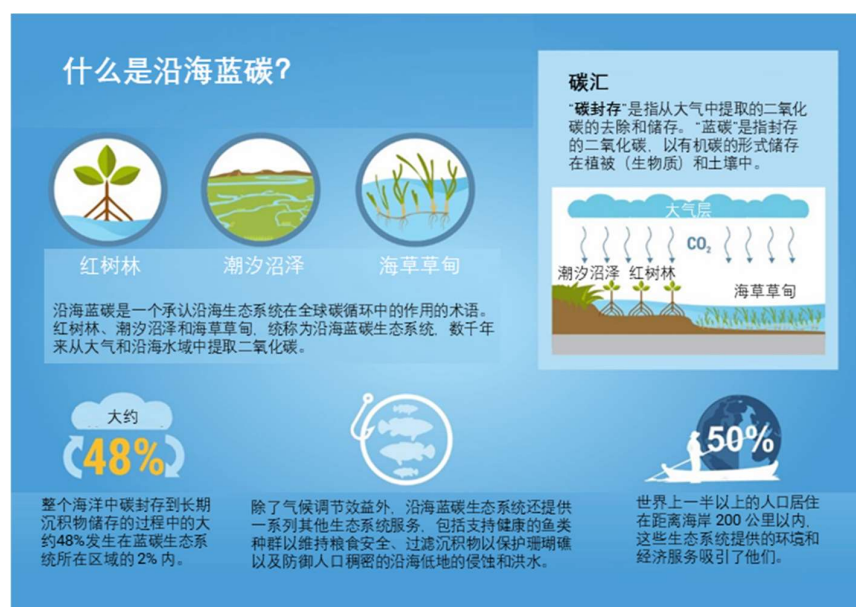
一、什么是蓝碳

蓝碳是指世界海洋和沿海生态系统捕获的碳。

沿海的红树林、潮汐沼泽和海草草甸“捕获并封存”碳，形成天然碳汇。这些沿海系统虽然比地球上的森林小得多，但以更快的速度吸收碳，并且可以持续数百万年。这些生态系统吸收的大部分碳都储存在地底，而沿海土壤中发现的碳通常已有数千年的历史¹。

红树林、潮汐沼泽和海草在固碳、减轻气候风险、改善生计（支持健康鱼类种群以维持粮食安全、过滤沉积物保护珊瑚礁以及防御人口稠密的沿海低地的侵蚀和洪水方面具有独特的能力²），并保护生物多样性（鲨鱼、鲸鱼、海龟³）⁴。

图 1：沿海蓝碳



资料来源：PEMSEA, Infographic – Coastal Blue Carbon, <https://pemsea.org/publications/brochures-and-infographics/infographics/infographic-coastal-blue-carbon>

¹ “What is Blue Carbon?” National Ocean Service. Retrieved on July 5, 2022, <https://oceanservice.noaa.gov/facts/bluecarbon.html>

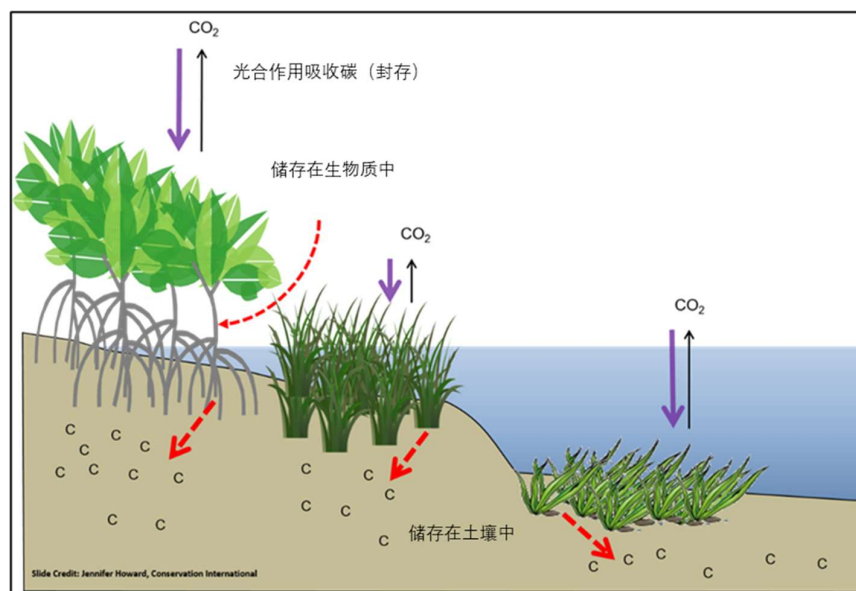
² “Infographic: Coastal Blue Carbon,” PEMSEA, June 29, 2017. Retrieved on July 5, 2022, <https://pemsea.org/publications/brochures-and-infographics/infographics/infographic-coastal-blue-carbon>

³ “The Importance of Blue Carbon Credits,” Carboncredits.com. Retrieved on July 5, 2022, <https://carboncredits.com/the-importance-of-blue-carbon-credits>

⁴ “What are Blue Carbon Credits and How to Maximize Their Impact,” Whitney Johnston, World Economic Forum, September 21, 2021. Retrieved on July 5, 2022, <https://www.weforum.org/agenda/2021/09/how-to-maximise-blue-carbon-credits>

整个海洋中约 48%的碳封存到长期沉积物储存中发生在仅占蓝碳生态系统（沿海湿地）的 2%的区域内。²

图 2：沿海湿地储存和封存的碳



资料来源：Restore America's Estuaries, <https://estuaries.org/coastal-blue-carbon/blue-carbon-science-projects>

二、蓝碳信用是个市场新丁

蓝碳信用是与沿海和海洋生态系统中的碳储存相关的信用——是由吸收碳的植物的生长和保护创造的，例如红树林及其相关的海洋栖息地³。蓝碳信用主要侧重于红树林、潮汐沼泽和海草的恢复和维护，以隔离大气中的二氧化碳排放⁵。

允许这些沿海和海洋生态系统申请碳信用的规则相对较新。Verra 是一家总部位于美国的非营利实体，也是世界上对希望加入碳信用市场的项目进行认证的顶级公司之一。它于 2015 年首次发布了其为潮汐湿地和海草恢复的方法提供碳信用；并且仅在 2020 年 9 月将其规则扩大到涵盖湿地保护。⁶

直到 2021 年 4 月，Verra 只有陆上项目的申请。当弗吉尼亚自然保护协会与弗吉尼亚大学和弗吉尼亚海洋科学研究所合作在弗吉尼亚海岸附近的海湾种植超过 7,000 万颗种子时，情况发生了变化

⁵ “Blue Carbon Credits Emerge as Potential New Market for Global Sustainability,” Haley Toadvine, Earth.org, June 11, 2021. Retrieved on July 5, 2022, <https://earth.org/blue-carbon-credit>

⁶ “Why the Market for ‘Blue Carbon’ Credits May Be Poised to Take Off,” Nicola Jones, Yale Environment 360, April 13, 2021. Retrieved on July 6, 2022, <https://e360.yale.edu/features/why-the-market-for-blue-carbon-credits-may-be-poised-to-take-off>

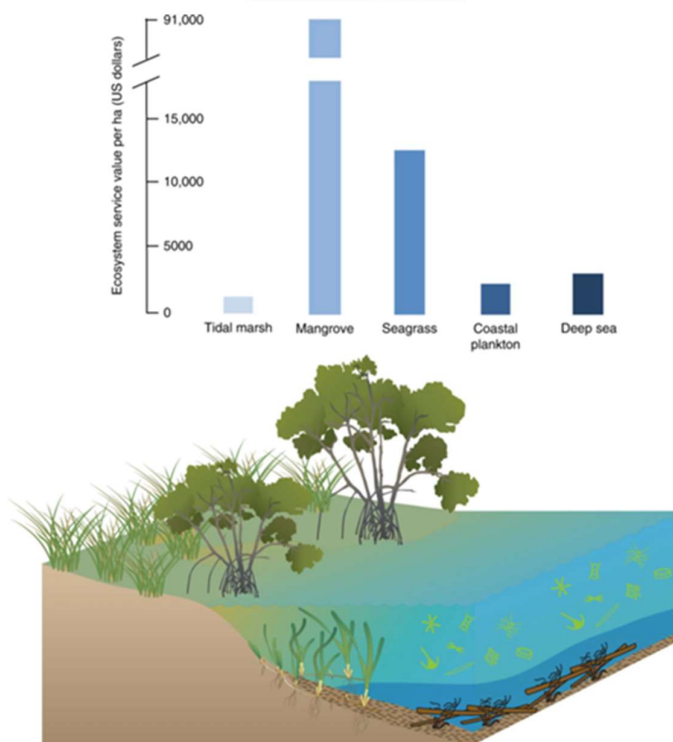
——在过去的二十年里，保护科学家在海湾传播的超过 7,000 万颗种子的地方，恢复了在 1930 年代被疾病破坏的生态系统的 3,600 公顷⁶。该项目最近才通过 Verra 申请认可，向大型公司出售碳信用额，使其成为世界上第一个这样做的海草项目⁵。如果成功，它将加入世界各地的少数其他蓝碳信用项目，而其中绝大多数是红树林恢复⁶。

1. 碳捕集效率

根据联合国教科文组织（UNESCO）的意见，蓝碳资产是地球上最有效的吸收器和长期碳储存库之一。根据世界资源研究所的数据，到 2050 年，保护和恢复红树林、潮汐沼泽和海草等海洋生态系统，每年可以减少多达 14 亿吨二氧化碳当量（CO₂e）的排放量。⁷

图 3 描绘了 2009 年对每公顷蓝碳生态系统经济价值的估计。

图3：每公顷蓝碳生态系统的经济价值
(2009 年估计)



资料来源：Wikipedia,

https://en.wikipedia.org/wiki/File:Economic_value_of_blue_carbon_ecosystems_per_hectare.webp

⁷“Banking on 'Blue Carbon',” Peter Sainsbury, Carbon Risk, July 5, 2022. Retrieved on July 5, 2022, <https://carbonrisk.substack.com/p/banking-on-blue-carbon>

2. 为更多蓝碳信用打开大门⁶

全世界绝大多数蓝碳信用项目都是红树林恢复。截至 2021 年第一季度，Verra 只向蓝碳项目发放了总计近 970,000 个信用额。现在，红树林项目的规模正在急剧扩大，仅一个项目的目标就是每年吸收数百万吨 CO₂e。科学家们也在努力解释其他生态系统类型中的碳——海草、盐沼、海藻和海底沉积物——使它们也可以进入蓝碳市场。

前面提到的弗吉尼亚海岸海草草甸项目带回了鳗草（带状海藻）——一种支持甲壳类动物、鱼类和扇贝的重要物种，现在每公顷每年吸收的 CO₂e 相当于近半吨。如果这个项目获得了蓝碳信用认证，那就是对海草恢复作为人类应对全球气候变化的一种可行方式投了信任的一票。

海草可能比红树林具有更多的碳减排潜力，仅仅是因为它们数量众多。根据 High Level Panel 的资料，仅海草就可能占 14 亿吨蓝碳温室气体减排潜力的一半⁶。

三、结论

目前，海洋造林项目落后于陆地造林项目，因为后者提供了更容易、更便宜和更大规模的运营。然而，海洋具有遏制全球变暖所需的能力，同时提供食物、促进生物多样性并保护当地海岸免受风暴和潮汐的影响。美国国家地理驻地探险家和生态学家 Enric Sala 指出：“海洋长期以来一直被视为气候变化的受害者，但它也是解决方案的重要组成部分。”⁸

蓝碳是关于保护沿海栖息地。当这些系统受损时，大量的碳会排放回大气中，给气候增加负面影响。因此，保护和恢复沿海栖息地应有助于遏制气候变化。当我们保护沿海系统中的碳时，我们保护了健康的沿海环境，也为人类和其他生物物种提供了许多其他好处。

⁸ “UN Report Warns of Grave Consequences if Mangroves Not Protected,” Mike Gaworecki, Mongabay, March 11, 2015. Retrieved on July 6, 2022, <https://news.mongabay.com/2015/03/un-report-warns-of-grave-consequences-if-mangroves-not-protected>