
自然资源部第三海洋研究所与厦门大学研究团队： 微藻喷泉——让城市景观变身“碳捕手”与“双碳 课堂” MDPI Microorganisms

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/42393.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

自然资源部第三海洋研究所与厦门大学研究团队：微藻喷泉——让城市景观变身“碳捕手”与“双碳课堂” MDPI Microorganisms。期刊名：Microorganisms

期刊主页：<https://www.mdpi.com/journal/microorganisms>

文章题目: A Critical Review on Microalgae-Enhanced Fountain Landscapes for Urban Carbon Capture

文章链接: <https://www.mdpi.com/2076-2607/14/6/1344>

当喷泉与微藻结合，城市景观不仅能扮靓街头，更能化身固碳减排的重要载体与面向公众的碳中和科普基地。在全球双碳共识加速推进的今天，城市公共空间正被赋予前所未有的绿色使命——它们不再是单纯的装饰品，而是气候行动的基层单元。

全球城市化率已突破57%，城市贡献了约80%的温室气体排放。中国城镇化进程同样迅猛，城市能源消耗与交通排放持续攀升，在3060目标倒逼下，急需既高效又亲民的减碳方案。传统碳捕集技术多聚焦于工业点源，成本高、占地大，难以融入市民日常生活。而微藻，这些肉眼不可见却产能惊人的光合微生物，固碳效率可达陆生植物的10~50倍，且能在废水、咸水中生长，不与粮争地，成为城市分布式碳减排的理想生物固碳介质。

近日，自然资源部第三海洋研究所王灵助理研究员与厦门大学碳中和创新研究中心朱陈霸副教授团队在 Microorganisms 期刊发表综述，系统评估了城市喷泉基础设施改造为微藻强化喷泉景观的可行性，并提出了一套集碳捕集、生态修复与公众教育于一体的创新构想(图1)。

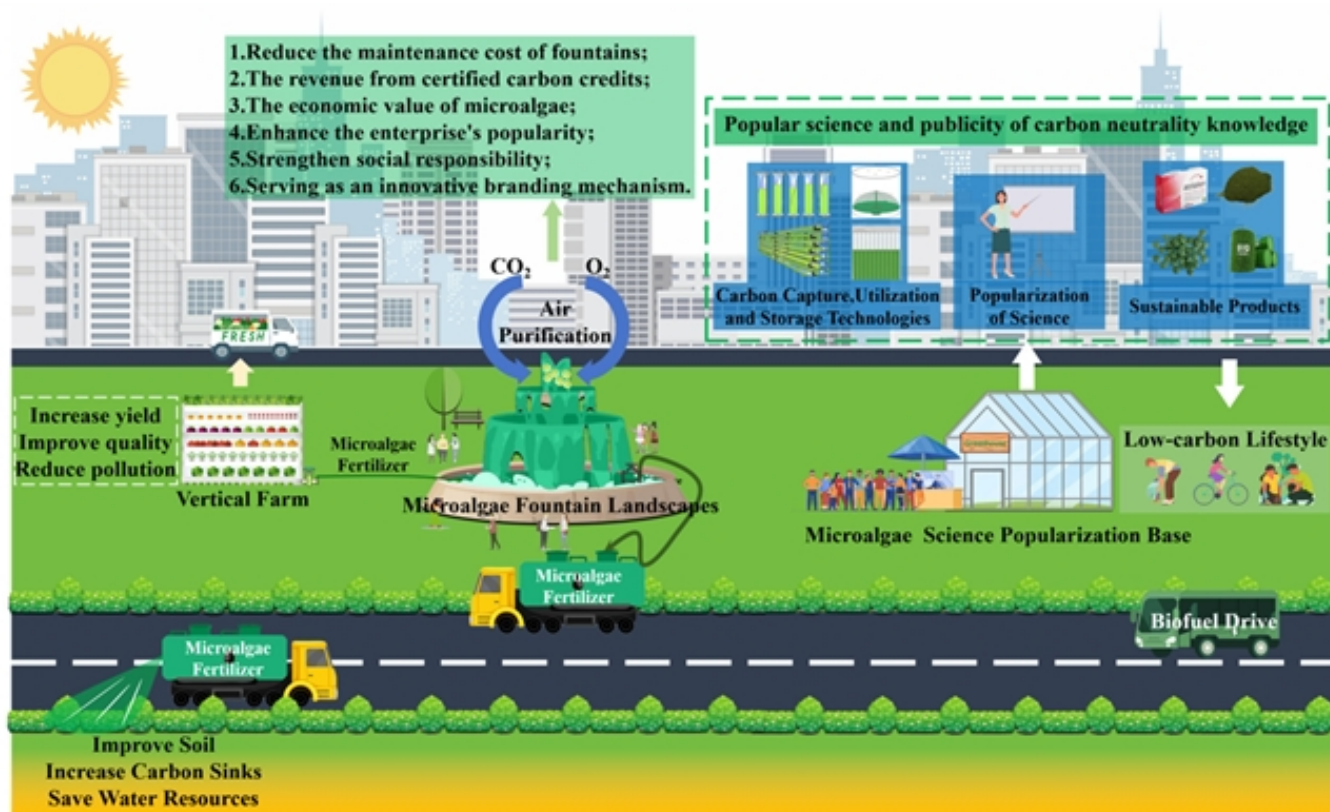


图1. 基于微藻的喷泉景观示意图：集成碳捕集技术与碳中和公众教育

当喷泉遇上微藻：一场城市基础设施的绿色升级

传统微藻培养依赖昂贵的光生物反应器，每吨生物质成本高达数千美元，极大限制了其规模化应用。该研究巧妙利用城市中遍布的喷泉——它们本身具备水体循环、大面积液面暴露和自然光照条件——通过优化水流路径和光照周期，即可将普通观赏喷泉改造为高效的喷泉式光生物反应器，实现微藻的高效、低成本、规模化培养。这一变废为宝的思路，大幅降低了技术部署的门槛与成本，使得每座城市广场、公园甚至小区水景都有潜力成为微型碳汇单元。

不止于固碳：景观、教育与经济的三赢方案

微藻喷泉的价值远不止于碳捕集，它构成了一个多赢的城市绿色基础设施：

生态净化：微藻在生长过程中同步吸收水体中的氮、磷等富营养化物质，同时通过光合作用释放氧气，改善周边空气质量。喷泉水雾还可吸附空气中悬浮颗粒物，起到局部降尘效果。

沉浸式双碳课堂：利用喷泉天然聚集人流的优势，结合动态光影、背景音乐与手机端互动小程序，市民可实时查看当日固碳量、藻类生长状态，甚至参与云认养微藻。这种可视化、可参与的科普方式，远超传统展板宣传，能有效推动低碳行为从认知向行动转化。

循环经济新节点：定期采收的微藻生物质可加工为有机液体肥料、动物饲料添加剂，甚至提取藻蓝蛋白等高值成分；其固定二氧化碳的量还可依据国家核证自愿减排量 (CCER) 方法学开发为碳信用，为城市财政创造额外的绿色收益。未采收的藻液也可直接还田，省去脱水干燥环节，进一

步降低能耗。

挑战与展望：让绿色构想照进现实

本研究也指出了当前亟需突破的技术与管理瓶颈：如何优化喷泉水力混合强度，避免剪切力损伤藻细胞；如何匹配光伏等可再生能源供电，确保固碳过程本身不产生额外碳排放；以及如何建立长效的运行维护机制，防止藻类过度繁殖引发水质二次污染。团队提出，可探索半采收模式——保留部分藻种持续生长，同时将多余培养液直接用作液体生物肥料，从而省去高耗能的采收环节。此外，未来可借助物联网与AI算法，动态调控喷泉运行策略，使其在景观效果、固碳效率与能耗之间达到最优平衡。

更长远来看，微藻喷泉有望成为智慧城市的重要组成部分——每座喷泉都是一个微型碳汇数据节点，汇入城市碳账户平台，让市民的每一次驻足、每一次互动，都转化为可量化的减碳贡献。让环保行为看得见、摸得着，正是这项技术最具温度的社会价值。

Microorganisms期刊介绍

主编：Nico Jehmlich, UFZ-Helmholtz Centre for Environmental Research, Germany

期刊主题涵盖微生物学的各个研究领域，主要发表环境、植物、食品、肠道、医药、技术等微生物相关领域的学术文章。现已被SCIE (Web of Science)、PubMed (NLM)、Scopus等重要数据库收录。

2025 Impact Factor 4.7 2025 CiteScore 8.2 Time to First Decision 16.5 Days Acceptance to Publication 3.3 Days

欢迎订阅Microorganisms期刊最新资讯：

<https://www.mdpi.com/journal/microorganisms#journal-alerts>

来源：Microorganisms

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发