
研究开发出原位代谢靶向的功能菌筛选、培养和强化技术

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/34244.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！

研究开发出原位代谢靶向的功能菌筛选、培养和强化技术。

环境修复与生态系统工程高度依赖于原位功能菌的挖掘和应用，但长期以来，业界普遍采用的“先养后筛”范式面临着挑战。由于缺乏有效的菌群原位功能快检方法，因此通常难以快速识别和挖掘具有潜在功能的原位菌株。此外，即使能分离出功能菌，其在纯培养条件下的代谢效能（如除磷效率）往往与其原位环境有巨大差异，经常导致环境修复失败。

针对上述挑战，中国科学院青岛生物能源与过程研究所与青岛科技大学、青岛水务集团环境能源有限公司等单位合作，提出了“原位代谢靶向的功能菌筛选、培养和强化”（IMSCA）策略，利用单细胞拉曼分选仪，从环境样品中直接进行单细胞精度的原位代谢功能测量和目标原位功能菌分选。研究发现，单细胞拉曼光谱中的多聚磷酸盐峰强度可作为单细胞水平的定量生物标志物，用于评估菌株从胞外环境中去除可溶解态磷的效率，从而识别聚磷菌（PAO）。

在验证IMSCA

策略的有效性时，研究团队选择了污水处理这一典型场景进行测试。磷排放是水体富营养化的主要原因，而生物除磷

系统的关键在于能从胞外环境中去除可溶

解态磷元素的PAOs。利用IMSCA

策略，团队从活性污泥中“单细胞

先筛后养”出多种原位高效PAOs，其中包括一种新型高效PAO——藤黄微球菌CI5-8

。它具有不同于传统PAOs

的独特聚磷机制，在

好氧条件下聚磷，在厌氧条件下不释放磷

，其能量储存依赖糖原而非聚羟基脂肪酸酯，且缺乏反硝化活性。

为验证该菌株的实际效能，研究团队在实验

室规模的序批式反应器和小试规模的厌氧-缺氧-好氧

生

物脱氮除磷反应器中进行了测试。结果显示，该菌株在处理真实污水时表现出高效除磷能力。

IMSCA

策略为工业菌株的原位代谢功能评估提供了新手段，有效解决了“纯培养后功能-原位功能”脱节的难题。同时，通过无需外来物种引入的“原位菌原位用”方式，完成了环境修复项目的快速闭环。由于单细胞拉曼光谱蕴含丰富多样的原位代谢功能信息，因此该策略可广泛服务于水体治理、土壤改良、生物制造、个人护理、精准医疗等涉及微生态修复的应用领域。

相关研究成果发表在《水研究》（Water Research）上。研究工作得到国家重点研发计划和国家自然科学基金的支持。

[论文链接](#)

研究团队单位：青岛生物能源与过程研究所

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](http://www.iikx.com)转发