

[首页](#)[概况简介](#)[机构设置](#)[人才队伍](#)[人才招聘](#)[研究生教育](#)[科研成果](#)[成果转化](#)[党群文化](#)[科学普及](#)[信息公开](#)

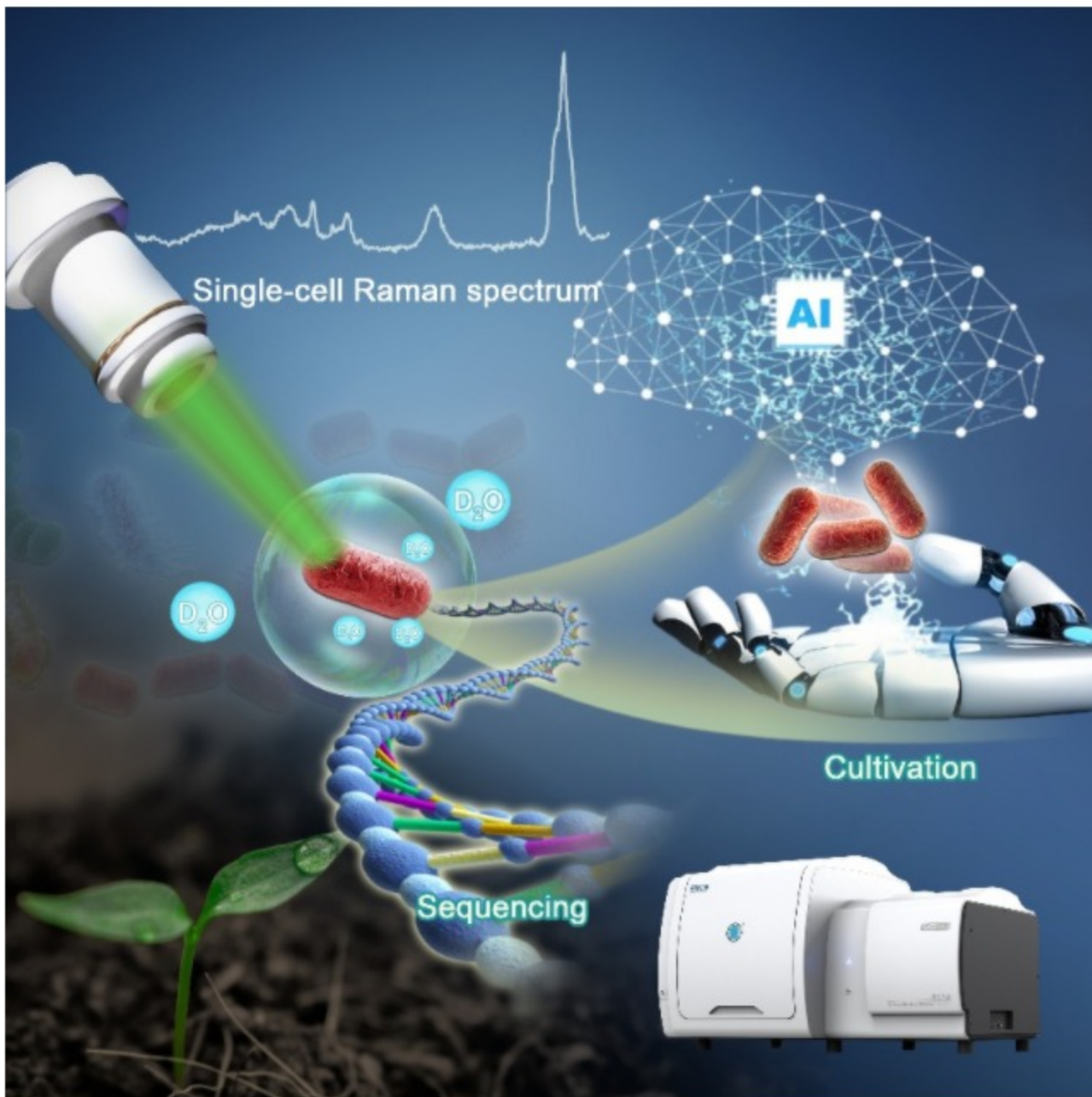
当前位置: [首页](#) > [新闻动态](#) > [科研进展](#)

青岛能源所开发土壤耐逆功能微生物探究新工具AI-RACS

供稿部门: 单细胞中心 | 发布时间: 2024-11-19 | [【大】](#) [【中】](#) [【小】](#) | [【打印】](#) [【关闭】](#)



土壤微生物组, 这些微小生命体的集合体, 不仅是地球生态系统中不可或缺的一部分, 更是一个充满未知和潜力的科学领域。它们在土壤中扮演着关键角色, 其原位功能对于生命科学的进步和实际应用具有不可估量的价值。青岛能源所单细胞中心与中国科学院南京土壤研究所、青岛星赛生物科技有限公司(以下简称“星赛生物”)等合作开发了人工智能辅助拉曼激活细胞分选系统(AI-RACS), 该系统能够自动化、高效地从复杂的土壤环境样本中分选特定功能(铝耐受)的微生物单细胞, 保持细胞近乎原位的代谢功能, 为微生物资源的探测和挖掘提供了有力手段, 该研究成果近日发表于《分析化学》(*Analytical Chemistry*)杂志。



AI-RACS服务土壤微生物资源挖掘

酸性红壤中通常伴有高浓度的铝离子(Al^{3+}), 对微生物的生长、代谢和活性产生显著抑制, 不利于土壤微生物群落的稳定性和多样性, 而某些土壤微生物在长期适应中形成独特的耐铝机制。对这些铝耐受微生物的筛选和功能研究, 对理解铝毒环境下的微生物生存策略、揭示红壤酸性土壤的生物地球化学循环, 以及提升植物的铝毒抗性具有重要的研究意义。然而, 大多数微生物难以在实验室条件下培养, 且其在纯培养状态下的功能表现与自然环境中存在差异。拉曼激活细胞分选和单细胞测序技术能够在单细胞水平上实现表型与基因型的关联, 从而为微生物群落中难培养微生物的功能探测与挖掘提供了可能性。

面向上述需求, 单细胞中心博士刁志细、高级工程师荆晓艳和星赛生物等合作开发了一套自动化、智能化地探索微生物组功能单细胞的AI-RACS系统。该系统包括四个核心功能模块: 微流控芯片、单细胞拉曼光谱采集模块、光谱模块和单细胞收集模块。系统集成了人工智能辅助的图像识别算法实现精准单细胞识别, 耦合光谱技术实现高质量单细胞拉曼光谱的采集, 目标细胞自动路径规划分选。

研究团队利用AI-RACS系统, 通过拉曼- D_2O 方法, 建立了从土壤微生物组中挖掘功能微生物(铝耐受微生物)的工作流程, 并对红壤样本中的微生物组耐酸铝能力进行了分选。基于AI-RACS分选获得了13株菌株, 进一步的功能验证实验证实这些菌株都具有较强耐酸铝能力。

AI-RACS系统具备两大优势: 一是高通量与自动化, 实现了微生物单细胞的自动化识别、分选和打印; 二是精确的细胞功能分析, AI-RACS检测的细胞功能更接近细胞的原位(真实)功能, 且结果可以量化。

该工作由单细胞中心马波研究员、徐健研究员, 中国科学院南京土壤研究所梁玉婷研究员主持, 得到了国家重点研发计划青年科学家项目、国家自然科学基金委、中国科学院青年创新促进会、山东泰山学者和青岛市科技惠民示范专项项目的资助。(文/刁志细 图/刘阳)

原文链接: <https://doi.org/10.1021/acs.analchem.4c03213>

Zhidian Diao[#], Xiaoyan Jing[#], Xibao Hou[#], Yu Meng, Jiaping Zhang, Yongshun Wang, Yuetong Ji, Anle Ge, Xixian Wang, Yuting Liang^{*}, Jian Xu^{*}, Bo Ma^{*}. Artificial intelligence-assisted automatic Raman-activated cell sorting (AI-RACS) system for mining specific functional microorganisms in the microbiome. *Analytical Chemistry*, 2024, 96(46):18416-18426.



QIBEBT

版权所有 © 中国科学院 鲁ICP备12003199号-2 鲁公网安备 37021202001253号
地址: 山东省青岛市崂山区松岭路189号 邮编: 266101 Email: scicomm@qibebt.ac.cn
电话: +86-532-80662776 传真: +86-532-80662778



官方微信



官方微博