
微生物单细胞人工智能鉴定研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9482.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！

微生物高特异性、高灵敏性的快速鉴定在临床检验、食品安全、海关边检等众多领域有广泛的需求。随着国家生物安全重要性的日益凸显，对微生物精准快检的需求更加迫切。当前的微生物检测鉴定方法大多依赖于纯培养，耗时通常较长，很难在分钟级别实现准确的鉴定。

拉曼光谱是光子与化学分子之间产生非弹性散射而形成的非连续谱带。每种化学分子都具有自身特异的拉曼光谱，根据拉曼光谱的特征可以准确鉴定化学分子，因此拉曼光谱被称为化学分子的“指纹图谱”。由于拉曼光谱具备非接触、无损、非标记、快速、准确、水环境干扰小等优势，利用其对复杂生物样品进行鉴定和表征也成为研究的热点和前沿。

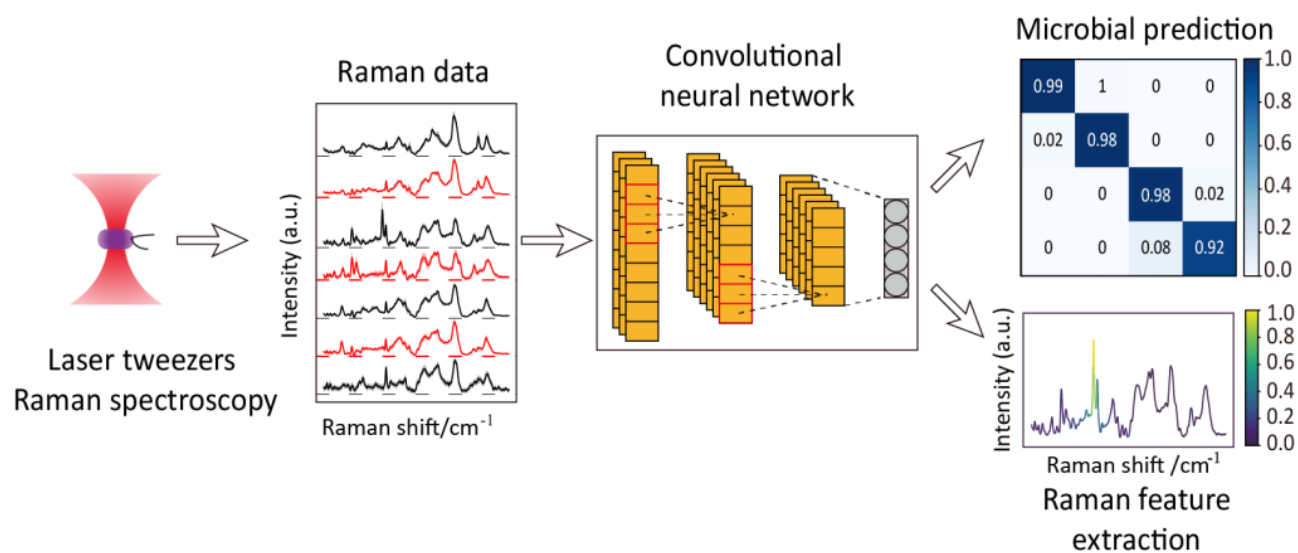
中国科学院微生物研究所付钰课题组长期致力于利用拉曼光谱在单细胞水平快速鉴定微生物的研究。近日，课题组在*Analytical Chemistry*在线发表题为*Combination of an Artificial Intelligence Approach and Laser Tweezers Raman Spectroscopy for Microbial Identification*

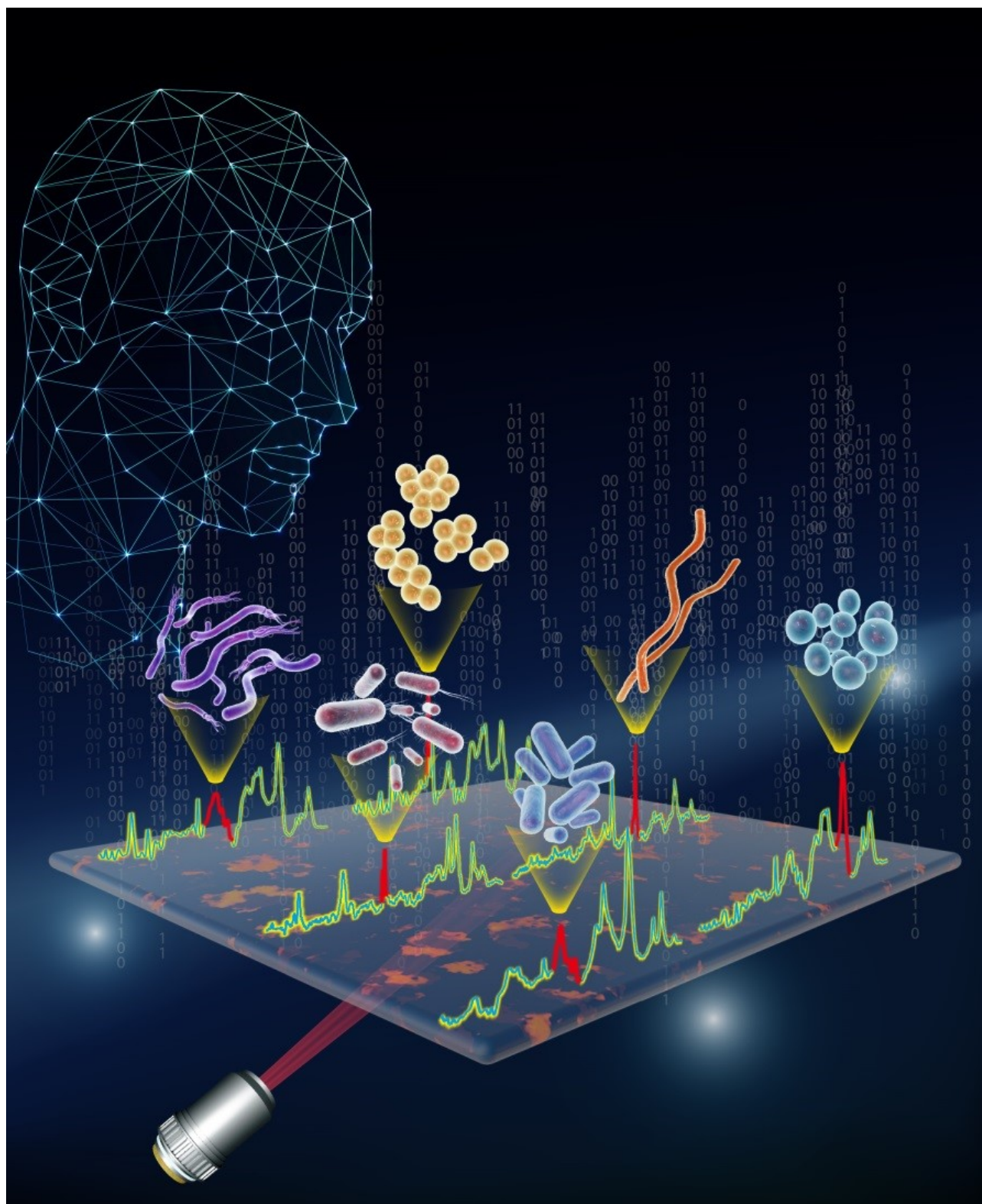
的学术论文，利用拉曼光镊结合人工智能技术实现了微生物单细胞水平的快速准确鉴定。

付钰课题组自主搭建了激光拉曼采集系统，该系统利用785 nm单色连续激光光源捕获微生物单细胞，在操纵单细胞的同时激发细胞产生拉曼散射。通过激光辐照酿酒酵母，大肠杆菌和嗜盐古菌等菌株后原位培养观测，统计结果显示微生物单细胞在光镊操纵和采集拉曼光谱后的存活率为95.22%至97.66%，证明拉曼光镊对单细胞的无损性，表明了拉曼鉴定可以和后续的单细胞纯培养、测序等各种操作实现无缝对接。由于细胞的拉曼组（一个细胞所有的拉曼信号总和）包括成百上千个拉曼位移峰，蕴含了细胞内核酸、蛋白质、脂类、多糖和各种代谢产物等所有成分的海量信息，针对这一特点，课题组设计了卷积神经网络机器学习算法，建立拉曼组数据库，开展模型验证和样品预测，验证了人工智能模型对微生物单细胞检测的特异性和灵敏性，结果显示单细胞水平鉴定微生物的平均正确率达到95.64%，整个鉴定过程在5分钟内完成。鉴于人工智能分析的“黑箱性”，通过逐一遮蔽光谱的理念建立了新型的微生物拉曼光谱特征峰提取算法，实现对人工智能如何分析微生物拉曼光谱的可视化呈现，打破了人工智能鉴定过程的黑箱，为进一步表征微生物的生化特性奠定了基础。

付钰课题组助理研究员卢维来和硕士研究生陈秀强为该文共同第一作者，付钰为通讯作者，该研究获得国家自然科学基金委、科技部重点研发计划、中科院战略高新技术创新基金项目、中科院战略性先导研究计划等资助。

[文章链接](#)





拉曼光谱结合人工智能快速鉴定微生物单细胞和特征光谱提取的流程及示意图

研究团队单位：微生物研究所

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](https://www.iikx.com)转发