



科技进展

上海微系统所在磁性生物传感技术方面取得重要进展

文章来源： | 发布时间：2021-03-22

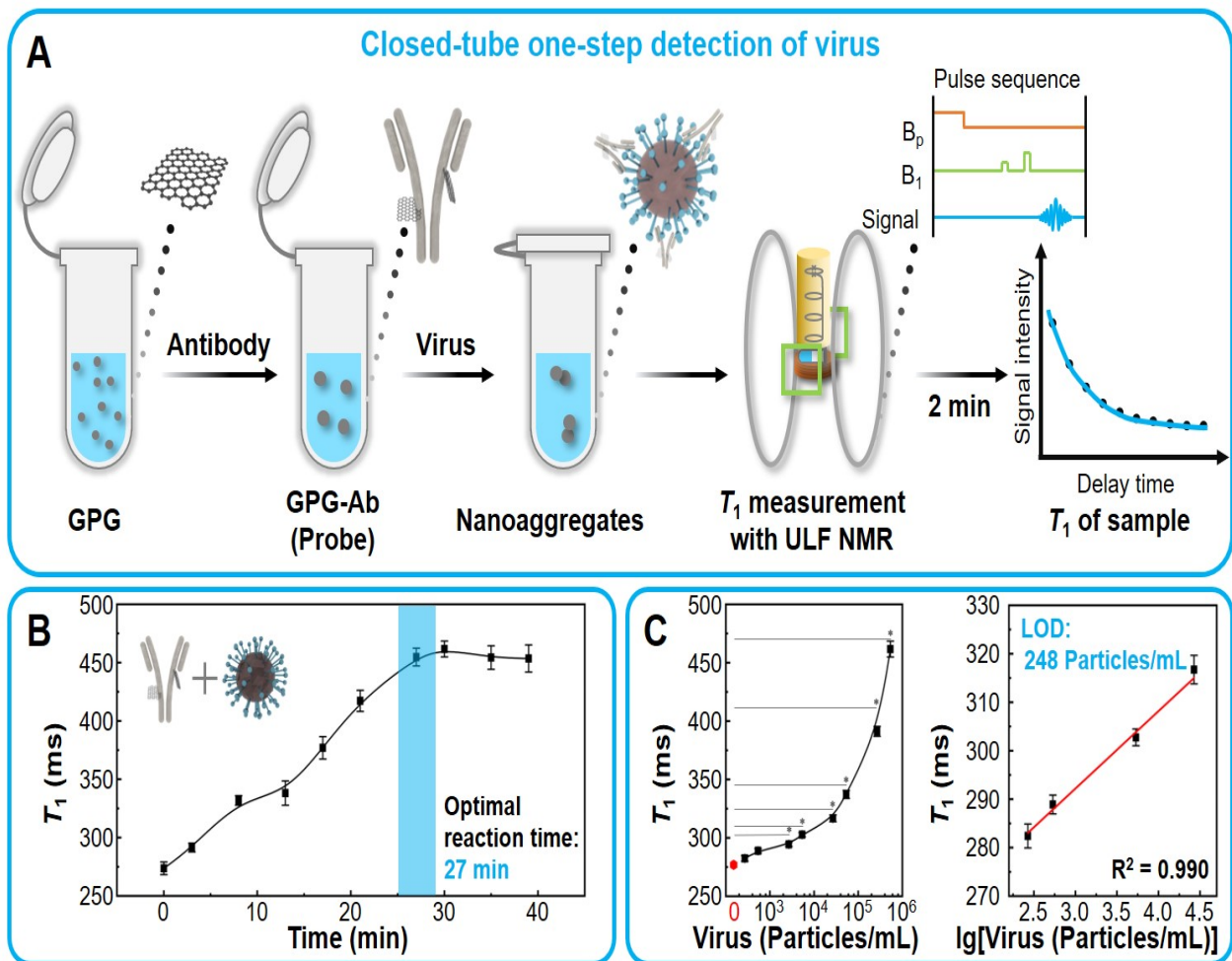
作为一种体外诊断技术，磁性生物传感技术是一种结合了工程技术、纳米技术和生物技术新型诊断手段，能够无损、快速定量复杂生物成分中的标志物，为重大疾病早期诊断、重大疫情防控、医院分级诊疗等提供重要依据。

近日，中国科学院上海微系统与信息技术研究所董慧课题组、丁古巧课题组、上海科技大学马培翔副研究员以及德国于利希研究中心Hans-Joachim Krause教授共同在极低场磁共振系统（ULF NMR）中开发出检测病毒和蛋白相互作用的磁性生物传感技术。该技术将自主设计的高性能磁性石墨烯量子点（GPG，<https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2020.120056>）与病毒特异性抗体（Ab）偶联构建生物传感探针，在磁场强度为0.0001 T的ULF NMR系统中利用超导量子干涉器（SQUID）实现高灵敏度检测（图A）。该方法全程无需开盖，具有较高的安全性，同时可以实时观察分子的相互作用开展动力学研究。在本项目中，病毒与探针结合的时间动力学过程可在ULF NMR系统中通过实时观测弛豫时间（ T_1 ）的变化来反映（图B）。经一系列优化后，该检测技术可在2分钟内获得检测结果，检测灵敏度为248 Particles/mL（图C）。

该检测技术不仅为病毒蛋白相互作用研究提供了新思路，也为新型碳基磁性纳米颗粒拓展了应用场景，同时也是ULF NMR系统应用领域的一次重要探索，为未来磁性石墨烯量子点在ULF NMR系统中的相关应用奠定了重要基础。

相关工作 “Magnetic Graphene Quantum Dots Facilitate Closed-Tube One-Step Detection of SARS-CoV-2 with Ultra-Low Field NMR Relaxometry” 近期在线发表于传感器领域重要期刊Sensors and Actuators B: Chemical, 中国科学院上海微系统与信息技术研究所博士研究生李永强与上海科技大学马培翔副研究员为共同第一作者, 上海微系统与信息技术研究所杨思维助理研究员、丁古巧研究员和董慧研究员为共同通讯作者。相关工作得到了国家自然科学基金 (11874378、11804353、11774368)、上海市科学技术委员会 (19511107100) 和中德研究中心促进项目 (M-0022) 的支持。

原文链接 : <https://doi.org/10.1016/j.snb.2021.129786>
(<https://doi.org/10.1016/j.snb.2021.129786>)



图A. 在ULF NMR系统中使用基于石墨烯量子点的探针进行病毒和蛋白相互作用检测示意图; 图B. 探针与病毒结合的动力学数据; 图C. 利用磁性生物传感技术检测病毒的检测灵敏度

中国科学院上海微系统与信息技术研究所超导电子学卓越创新中心董慧研究员课题组长期致力于基于超导量子干涉器件 (SQUID) 的极低场磁共振技术研究及应用探索, 与美国加州大学伯克利分校、德国于利希研究中心等国际团队保持着密切合作, 在 Biomaterials、Sens. Actuators B Chem.、Magn. Reson. Med.、J. Magn. Reson.、

Biosens. Bioelectron.、Appl. Phys. Lett.等相关领域国际知名杂志上发表多篇文章。目前课题组正在积极探索与拓展极低场磁共振的应用领域，包括神经组织成像、新型造影剂及磁性传感技术。

中国科学院上海微系统与信息技术研究所丁古巧课题组长期致力于石墨烯材料的创新制备和应用基础研究，与莱斯大学、浙江大学、上海交通大学、苏州大学等国内外团队保持着密切合作，在Nat. Commun.、Adv. Mater.、Adv. Funct. Mater.、Chem. Mater.、J. Mater. Chem. A等国际知名杂志上发表研究论文近20篇。

== 友情链接 ==

版权所有 © 中国科学院上海微系统与信息技术研究所 沪ICP备05005483号-1
(<https://beian.miit.gov.cn/>)
电话：021-62511070 传真：021-62524192
地址：上海市长宁路865号 邮编：200050

