

# 基于旋转梯度磁场的微代理群控制用于靶向治疗



健康与保健

生物医学与基因工程/化工产品

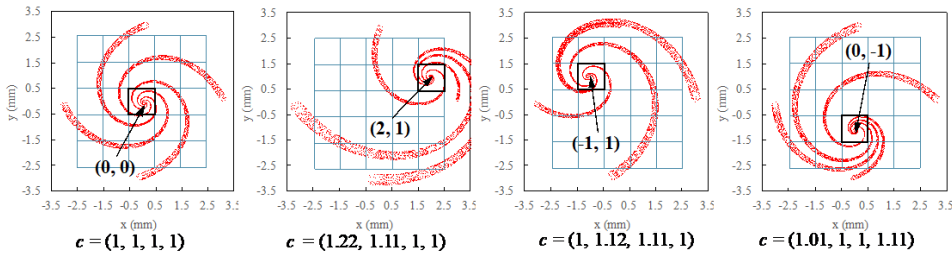


图1. 通过改变流经线圈的电流，微智能体向不同聚集中心移动的轨迹。

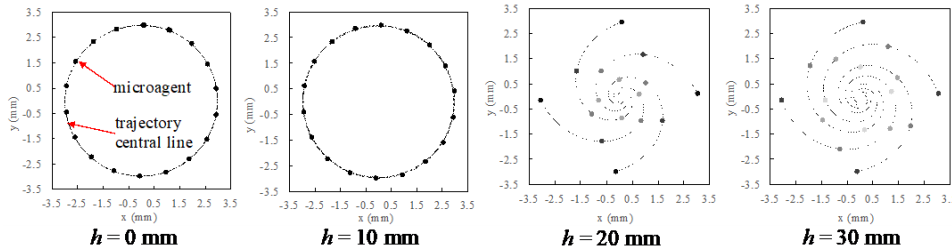


图2 微智能体在不同h平面上的运动轨迹（中心线），微智能体的灰度表示不同的速度值。

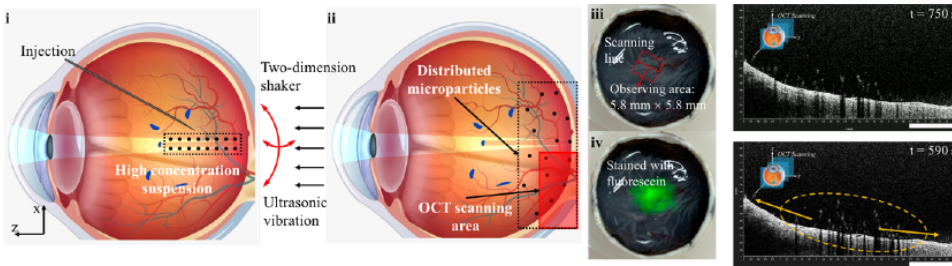


图3. (i) 微粒被注射到牛眼底。(ii) 高浓度悬浮液均匀分布。(iii) 中的红色虚线方块和红色实线分别表示 OCT 的观察区域和扫描线。(iv) 中的绿色草图显示了聚集微粒释放的荧光素。

## 机会

精准靶向治疗是一种现代医疗技术，可以精确定位体内的病灶并递送药物或治疗细胞以进行治疗。已报道微代理（如微粒和微机器人）能够实现多种疾病治疗的靶向递送。靶向治疗的成功在很大程度上依赖于将一组微代理精确递送到目标位置的准确性。在微代理递送方法中，电磁驱动因其非侵入性、良好的控制能力、对组织的最小损伤以及对生物物质的不敏感性，而在体内应用中最受关注。目前，通常使用的磁力驱动方法必须与成像技术配合进行过程可视化和监控，但其分辨率低和/或穿透深度浅，这限制了微代理递送

IP状态  
专利已授权



技术成熟度等级 (TRL) ?

5

发明人

孙东教授

李东方

邢柳溪

询问: [kto@cityu.edu.hk](mailto:kto@cityu.edu.hk)

Develop  
Concept

Proof  
Concept

Build Value

在体内环境，尤其是眼球或血管等小而复杂区域中的应用。本发明能够在无需实时成像技术的支持下，将微代理聚集到所需位置，从而克服这一重大挑战。

## 技术

本发明提供了一种磁力驱动系统，通过多个金属线圈产生旋转梯度磁场以驱动大量磁性微代理。

当电流通过金属线圈时，产生的电磁场以非接触方式驱动另一磁性材料的运动。通过依次向每个金属线圈输入直流电（DC）以产生旋转电磁场，使得磁性微代理向聚集中心移动。在磁力驱动系统中，不同位置的磁场力的梯度磁场分布不同。鉴于旋转梯度磁场，微代理在不同高度平面上的移动路径和移动速度有所不同。最终，可以通过精确改变输入到每个线圈的电流来调节聚集中心的位置，以驱动微代理到目标位置。

本发明通过实验展示了使用该磁力驱动系统在不同环境中递送不同微代理，包括室内开放环境、微流控芯片中的受限环境以及牛眼球体外环境，而无需实时成像引导。

## 优势

- 轻松生成和调节旋转梯度磁场。
- 驱动不同属性（如大小、形状和材料）的磁性微代理，不依赖于分布密度。
- 通过调节线圈的输入电流，准确地将微代理驱动到不同的目标位置。
- 在没有成像引导的情况下，将微代理聚集在设计的目标区域。

## 应用

- 使用磁性微代理作为载体进行精准靶向治疗，精确递送药物或细胞。
- 在定制设计的腔室、微流控芯片、生物组织和器官中递送磁性微代理。

