

---

# 自适应生物界面的类神经铁电生物电子领域获进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/33894.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！**

自适应生物界面的类神经铁电生物电子领域获进展。植入式生物电子器件通过感知、监测或调控生物电信号，在神经科学研究、神经系统疾病治疗及脑机接口领域发挥着重要作用，已成为生物系统与外界信息交互的核心桥梁。

然而，传统植入式生物电子器件因缺乏神经元适配特性，如柔性和匹配的拓扑结构）以及类神经元行为，如极化变化产生电信号、高密度神经网络的构建，难以实现与神经组织的高效界面适配，极大限制了其与神经组织的无缝整合及自适应界面交互能力。

近日，来自中国科学院深圳先进技术研究院的研究团队在自适应生物界面的类神经铁电生物电子领域获得新进展。相关成果发表在《先进材料》上。

研究人员提出了类神经界面材料与铁电生物电子器件（Ferroelectric bioelectronics, FerroE），融合了适配神经元的柔性及拓扑结构特性，以及类神经元行为（如极化变化产生电信号和高密度神经网络的形成），实现了与神经系统的无缝整合和自适应通信。

该FerroE器件由三大核心要素构成，一是生物相容性聚多巴胺修饰的钛酸钡颗粒，用于高效光-热转换和增强铁电性能；二是铁电聚偏氟乙烯-三氟乙烯共聚物，通过可逆极化变化实时产生电信号；三是近似神经元尺度的微锥阵列结构，促进神经元黏附、神经突生长及网络化连接。

这些要素的协同作用使FerroE不仅具备优异的力学柔性和复杂拓扑结构，而且展现出高效、稳定的光诱导极化变化产生电信号的能力。该FerroE器件可在100毫秒时间内产生约3.6伏电压，并在万次光照循环或在近生理环境下浸泡180天无明显衰减。值得强调的是，FerroE表面独特的功能分子修饰与拓扑结构设计协同作用，极大促进了神经元在其表面的高密度粘附和网络化连接，同时有效抑制了星型胶质细胞的粘附。此外，FerroE器件能够与小鼠的外周与中枢神经系统实现自适应对接，并可通过无线、非遗传、非接触方式调控小鼠的心率和运动行为。

此外，研究表明，FerroE器件在小鼠体内植入3个月后，仍能与神经组织保持优异的功能稳定性和生物相容性界面。这类适配神经元特性和行为的类神经界面材料与器件，有望为下一代脑机接口、组织工程材料和生物医学器件的发展带来新机遇。（来源：中国科学报 刁雯蕙）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1002/adma.202416698>

作者：杜学敏等 来源：《先进材料》

---

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