
科学家把电路系统“纺”进纤维里

作者：writer 来源：科学网

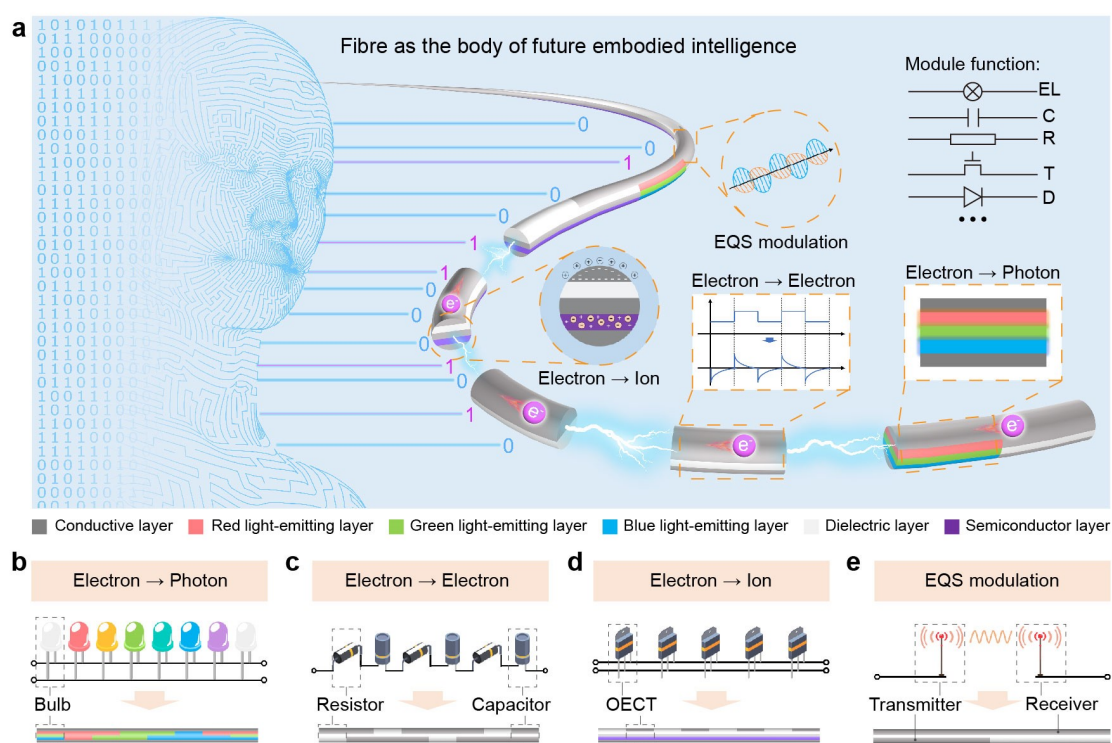
本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/42259.html>

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！

科学家把电路系统“纺”进纤维里。中国科学院院士、东华大学教授朱美芳与该校研究员王刚等，通过微流控编码纺丝，将电子器件及其连接关系融入连续纤维的内部结构，实现纤维成形与电路构筑同步进行，让纤维本身成为电路，在提升多模态感知、信息处理与交互能力的同时，更好地适应机器人的复杂形态与运动变化，为具身智能应用提供了更多可能。相关研究成果近日发表于《自然-电子学》。

发展具身智能，需要电子系统适应机器人的复杂形态与运动变化。柔软、可弯曲的纤维为电子功能融入这些结构提供了新的载体。然而，从单个纤维器件走向功能电路，必须同时解决材料排布、器件结构和电连接问题。如何在纤维成形过程中将这些环节协同起来，是纤维电子走向系统集成的关键。

研究团队通过精密流体设计，将电路布局转化为纺丝程序。在纤维横截面上，调控导电、绝缘、发光或半导体材料的流体性质，形成稳定、功能各异的层结构；沿纤维长度方向，通过调节各路纺丝液的输入，使功能层按设计连续或间断，形成器件之间的电连接。这一过程以流体编码电路，将设计好的材料组合与流体输入程序写入纤维内部的器件结构与连接关系。纤维的材料层次、器件结构和电路互连随成形过程共同建立，让纤维本身成为电路。



电路纤维概念图。东华大学供图

在此基础上，团队构筑了彩色电致发光、模拟信号处理、数字逻辑运算和非接触空间感知等模块，并进一步将晶体管、电阻、电容等不同类型器件按设计互连，在单根纤维内实现可调滤波电路、反相器等电路功能，展示了按功能需求设计和制造纤维电路的能力。

在应用验证中，研究团队将用此方法制备的空间感知纤维布置在机械臂的夹爪内侧，目标接近或移动引起电场耦合变化，可以据此计算目标位置并驱动机械臂，实现目标的自动跟踪。另一组实验中，研究团队利用纤维组成的柔性交互界面及配套系统，实现了手指对机械臂和无人机的非接触控制。（来源：中国科学报江庆龄）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41928-026-01712-2>

作者：朱美芳等 来源：《自然-电子学》

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