

---

# 电动塑料或为新一代植入物和可穿戴技术打开大门

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/29982.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！*

电动塑料或为新一代植入物和可穿戴技术打开大门。一款像苹果手表一样监测你的步数和心跳的薄型手环，一件有内置空调、让你保持凉爽的衣服，一种比笨重的起搏器更有助于心脏的柔软植入物……通过将被称为肽的氨基酸短链与聚合物塑料片段结合，研究人员创造了一种新型电活性材料的前景。

10月9日，一项发表于《自然》的研究报道了这种电动塑料，它可以存储能量或记录信息，为自供电可穿戴设备、实时神经接口以及比现有技术更好地与身体融合的医疗植入物打开大门。

具有柔性和生物相容性的分子可以连接到神经元来记录信息。图片来源：MARK SENIOW

---

大多数电子材料都是刚性的，或者含有有毒金属，这使得设计符合人体或可嵌入组织内的设备变得困难。一种名为聚偏二氟乙烯（PVDF）的聚合物是可用于电子设备的几种软塑料之一，该塑料于20世纪40年代被发现。它具有极性结构，在受到外部电压刺激时会改变其方向——在化学上，这相当于翻转电子位。然而，这些铁电性质并不稳定，在较高温度下会消失。这种塑料需要高电压来切换极性，这使得其操作耗能更高。

美国西北大学材料科学家Samuel Stupp和同事认为他们可以改善PVDF的性能。该团队将肽与小的PVDF片段连接起来，这些片段自然组装成长而柔软的带状物。然后这些分子结合成束，排列成一种电活性材料。值得注意的是，自组装过程是由加水触发的。Stupp说。

这种新材料突破了PVDF的局限性。它切换所需的电压是其他铁电材料的1/100，使其成为低功耗应用的理想选择。它在110 °C的温度下仍能保持铁电性能，比其他PVDF材料保持稳定的温度高约40 °C。

新材料可以通过电切换每个条带的极性来存储能量或信息。由于每个条带末端的肽可以连接到神经元或其他细胞上的蛋白质，这些分子可以记录来自大脑、心脏或其他器官的信号，或者对它们进行电刺激。Stupp说，通过使用超声波等低功率技术对分子进行充电，这种材料可用于刺激神经元，作为慢性瘫痪的治疗方法。

论文作者之一、西北大学电力工程师杨洋（音译）指出，PVDF具有生物相容性，这使其成为可以从体外无线控制的软植入物的候选材料。

尽管PVDF无毒，但一些研究人员对其对环境的长期影响持谨慎态度。含氟化合物在环境中可存在数百年——这是欧洲提议禁止PVDF的原因之一。

未参与该研究的美国明尼苏达大学双城分校的环境工程师William Arnold表示，微生物可能将PVDF片段分解成三氟乙酸，这是一种最近受到关注的污染物。此外，他补充说，为了制备新材料，Stupp团队使用了一种全氟和多氟烷基物质分子——另一种与环境 and 人类健康问题有关的长效含氟化合物。

到目前为止，Stupps团队只对分子进行了小规模评估。未参与这项研究的美国北卡罗来纳大学教堂山分校的科学家Frank Leibfarth说，扩大规模需要将水悬浮结构沉积在设备上，而不改变它们。不过，他说，与其他有机聚合物相比，这一进步实现了许多有吸引力的特性。

尽管面临挑战，Stupp仍然相信肽和PVDF的结合是成功的秘诀。这篇论文的概念比偏氟乙烯广泛得多。他说，可能还有其他不含氟的可能性。他希望这种材料代表一个未来的开始。（来源：中国科学报 文乐乐）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41586-024-08041-4>

作者：Samuel Stupp 来源：《自然》

---

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