

研发系统可优化 3D 打印材料的电气、热学和机械性能

马德里卡洛斯三世大学（UC3M）联合牛津大学、伦敦帝国理工学院以及巴斯克地区的 BC 材料研究中心，共同研发出一款以 3D 打印技术制造，可预测和改进多功能结构的创新计算模型。该项目获得了由 BBVA 基金会所提供的 Leonardo 奖学金支持，而近期已在《自然通讯》杂志上发表了这一突破，为 3D 打印技术在生物医药、软体机器人和其他工程领域中的全新应用打开了大门。

“当前，因导电热塑性塑料在提供结构支撑的同时可传输电信号而有着光明的前景，”这项研究的作者之一——就读于马德里卡洛斯三世大学（UC3M）连续力学和结构理论专业三年级的丹尼尔·加西亚-冈萨雷斯（Daniel García-González）解释道。“制造这些材料的主要挑战是控制其内部结构，而细丝间的结合和微型腔体的存在会影响材料的机械强度和电信号的传输性能，”研究人员表示。

迄今为止，这些因素仍被视为 3D 打印过程中不可避免的缺陷。而研究人员通过整合先进的计算工具和实验测试成功控制了这些特性，制造出敏锐且能够将机械信号转换为电信号的结构。

“这一发现的益处在于，可将其推广至其他选用更柔软材料的 3D 打印技术。”同样来自马德里卡洛斯三世大学（UC3M）连续力学和结构理论专业的哈维尔·克雷斯波（Javier Crespo）补充道。研究人员对此感到十分乐观，将这些新型计算工具组合，设计并制造出可为未来增材行业发展，奠定基础的材料。

作者表示，这项新研究已通过了大量实验验证，以可靠的方式消除导电成分不同性能间的差异，同时它代表了未来多功能材料设计向前迈出的重要一步。“例如在工程领域，这些结构既可以用于制造软体机器人，也可以获取可用于机器学习(machine learning) 技术的虚拟数据，”哈维尔·克雷斯波（Javier Crespo）表示。

牛津大学教授、这项研究的共同作者埃米利奥·马丁内斯·帕涅达（Emilio Martínez-Pañeda）表示：“这项工作带来了大量机遇，令智能材料和传感器的开发成为可能，对航空航天工业或基础设施监控非常有用。”

“不仅如此，”丹尼尔·加西亚-冈萨雷斯（Daniel García-González）补充道，“我们还可以利用这些新材料制作贴片或敷料，提醒我们膝盖弯曲的次数，如果一旦受伤，贴片或敷料便会提醒我们是否超出了会导致肌肉损伤的某些临界点。”

uc3m

Universidad **Carlos III** de Madrid

Oficina de Información y Divulgación
de la Ciencia y de la Innovación

参考文献 : Crespo-Miguel, J., Lucarini, S., Garzon-Hernandez, S., Arias, A., Martínez-Pañeda, E., Garcia-Gonzalez, D. (2025). *In-silico platform for the multifunctional design of 3D printed conductive components*. Nature Communications 16, 1359. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-56707-y>

视频: <https://youtu.be/EjxoRh5LRgU>

