

MEDIOS DE COMUNICACIÓN

研究智能磁质材料用于开发人造肌肉和治疗型机器人——UC3M 4D-BIOMAP 项目

开发新一代的用于靶向药物管理的人工肌肉和纳米机器人是马德里卡洛斯三世大学 (UC3M) ERC 研究项目子项目 4D-BIOMAP 的一项长期研究目标。该项目开发涉及生物-磁-机械领域的交叉知识用来模拟和控制如细胞迁移和增殖、机体电生理反应以及软组织中病理的起源和发展的过程。

4D-BIOMAP 项目负责人，UC3M 连续介质力学和结构理论系的丹尼尔·加西亚·冈萨雷斯 (Daniel García González) 解释：“这个研究项目的总体思路是从细胞的层面上影响各种生物过程 (例如伤口愈合、脑突触或神经系统反应)，使我们能够开发相应工程应用程序从而控制它们。”

这些被称之为磁活性聚合物的物质正在彻底改变固体力学和材料科学领域。这些化合物由聚合物基体 (弹性体) 组成，其中包含的磁性颗粒 (例如铁) 会发生机械反应并改变形状和体积。丹尼尔解释：我们的想法是，用外部磁场通过改变机械性能的方式感应这种材料的内力，例如改变刚度，甚至是改变可能与某些细胞系统相互作用的形状和体积。”这位研究人员最近与本校结构系以及生物工程和航空航天工程系的同事们进行了跨领域合作，提供了一个可以为刺激上皮伤口愈合的磁活性结构系统提供理论指导的模型，并在期刊《复合材料 B 部分：工程学》发表了一篇有关该主题的论文。

磁机械响应由聚合物基体材料和磁性颗粒的特性决定。如果可以控制这些过程，我们就可以开发其他工程应用程序，如可以与人体发生相互作用的软质机器人或新一代的人造肌肉。研究人员通过打比方来解释这项具有潜力的科技：“我们想象一个人在海滩上并想要快速移动。但地面上的沙子 (机械环境) 使他前行的难度比在柏油马路或跑道上更大一些。我们研究的情况与之类似：当细胞位于过于柔软的层面上时，移动就变得更加困难。相反，如果我们能够改变这个层面并为细胞创建‘跑道’，所有这些过程将变得更加有效。”

4D-BIOMAP (Biomechanical Stimulation based on 4D Printed Magneto-Active Polymer；基于 4D 打印的磁活性聚合物的生物力学刺激) 是一个为期五年，由欧洲研究委员会 (European Research Council) 通过欧盟研究与创新框架计划“2020 地平线” (GA 947723) 提供 150 万欧元 ERC 启动经费的项目。该研究项目涉及多学科领域：如固体力学、磁力学以及生物工程学等。此外，项目研究方法将结合计算、实验和理论。

参考书目：

《弹性体基质和颗粒体积分数对磁活性聚合物机械响应的影响》

Influence of elastomeric matrix and particle volume fraction on the mechanical response of magneto-active polymers

期刊《复合材料 B 部分：工程学》（Composites Part B: Engineering）卷 215 · 108796

作者：D. Garcia-Gonzalez, M.A. Moreno, L. Valencia, A. Arias, D. Velasco（2021）

<https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2021.108796>.

《有限应变下基于微观结构的磁粘弹性材料建模方法》

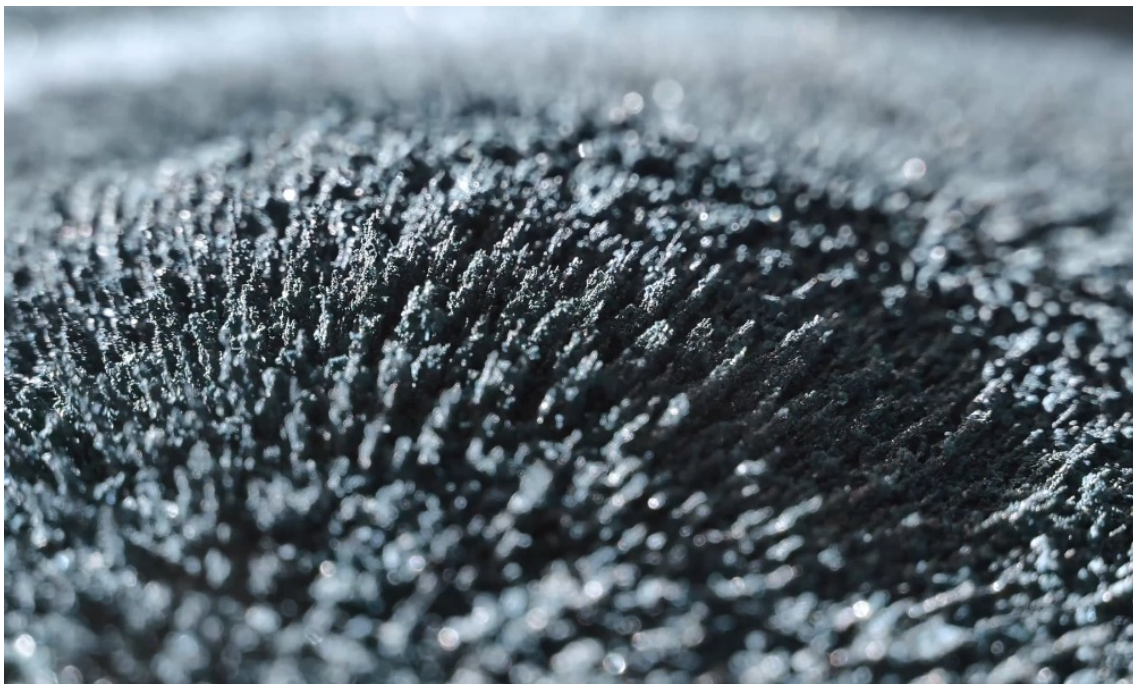
A microstructural-based approach to model magneto-viscoelastic materials at finite strains

期刊《国际固体与结构杂志》208-209：119-132, 2021

作者：D. Garcia-Gonzalez, M. Hossain（2021）

<https://doi.org/10.1016/j.ijsolstr.2020.10.028>

4D-BIOMAP 项目网页：www.multibiostructures.com



磁性粒子之间的相互作用力转化为智能聚合物的宏观转化。