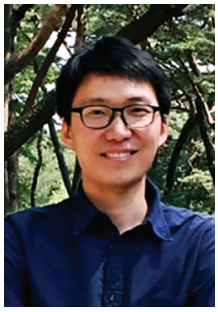
科学通报 2017 年 第 62 卷 第 2-3 期：105 ~ 106
专题：自驱动微马达 编者按
《中国科学》杂志社
SCIENCE CHINA PRESS

微纳米马达研究的多学科交叉



王威

哈尔滨工业大学深圳研究生院材料学院副教授、博导. 美国宾州州立大学博士, 深圳市孔雀计划 B 类人才、地方级领军人才. 目前研究方向为微纳米胶体马达、胶体自组装、智能仿生材料, 已在相关领域发表 SCI 论文 30 篇, 引用 700 余次, 研究成果获得 CNN, BBC 等国内外媒体多次报道.



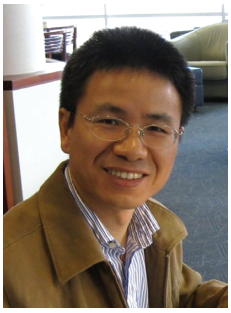
梅永丰

复旦大学材料科学系教授、博导. 香港城市大学理学博士, 曾在德国马普协会固态研究所和莱布尼茨协会固态与材料研究所工作. 先后获得教育部新世纪优秀人才、上海市曙光学者、国家优秀青年科学基金和教育部青年长江学者. 研究方向为新型无机纳米薄膜材料在微纳机器人、光学微腔和柔性无机电子学等方面的应用, 已发表 SCI 收录论文 150 多篇.

宏观世界中, 马达的发明和驱动给我们的日常生活带来了翻天覆地的变化. 同样, 在微观世界中, 微纳米马达的研制成功和实际应用也将给人类带来革命性的变革. 受益于微纳米制造技术的快速发展, 我们得以窥见通过操控原子、分子和纳米材料制备微纳米机器的可能性. 2016 年, Jean-Pierre Sauvage, Sir J. Fraser Stoddart 和 Bernard L. Feringa 三位科学家因设计和合成出分子机器而被授予诺贝尔化学奖. 这在某种程度上表明包括分子机器在内的微纳米机器将带给人类重大变化, 自驱动微纳米机器在过去的十多年间已取得飞速发展. 自驱动微纳机器是一类能够将环境中的能量(化学能、电磁能、热能、声能等)转化为自身运动的活性微纳颗粒. 它与传统上的处于热力学平衡态、只做布朗运动的胶体颗粒有本质区别. 由于在功能上和我们日常生活中的马达类似, 所以它们常被广大研究人员称为微马达(有时也称为微纳机器、胶体马达等). 它们的运动和相互作用可比拟于自然界中的细胞或细菌, 因而被认为是一类新型的仿生智能材料而获得广泛的关注. 世界各地的研究者在过去十多年中已探索了多种类型的微纳尺度马达, 并在生物传感器、环境污染治理、药物可控释放等应用领域取得了许多激动人心的进展. 特别需要指出, 微纳马达的研究不仅仅局限于某一两个特定的学科, 而是涵盖了物理学、化学、材料学、电子工程、生物医药等多个领域, 这种高度的学科交叉性也展现了该研究领域的独特魅力.

我国在本领域的研究近年来取得了很大的进步, 涌现出了一批在国际上有重要影响、高水平的研究成果. 2016 年 4 月, 来自全国各地的 20 余位中青年专家学者及其团队相约深圳, 在哈尔滨工业大学(深圳)举办了首届全国微尺度自驱动体系(微马达)研讨会, 得到了与会师生的热烈反响. 为了让更多的国内科研工作者关注这一新兴领域, 会后我们邀请与会专家在《科学通报》与《中国科学: 化学》上以“自驱动微马达”为主题发表了 14 篇专题论文. 它们从制备、表征、运动机理、组装、应用等多个角度介绍了目前国内外的微马达研究, 特别是国内的研究进展. 其中, 强调多学科交叉的论文发表在《科学通报》, 偏重于化学及其应用的论文发表在《中国科学: 化学》.

© 2016《中国科学》杂志社



官建国

教育部长江学者特聘教授、武汉理工大学材料学科首席教授、材料科学与工程国际化示范学院教学院长、博导；新世纪百千万人才工程国家级人选. 在国际国内期刊上发表论文 350 余篇；已获国家和国防发明专利授权 30 余项. 主要从事电磁功能复合材料和微纳米发动机研究.

在本专题里，哈尔滨工业大学李隆球教授等概述了多物理场驱动微马达的基本原理和未来挑战；武汉理工大学官建国教授等介绍了各类微马达的结构特点和驱动机制；华南理工大学任碧野教授和香港中文大学张立教授等分别介绍了光驱动和磁驱动微马达的研究进展；中国科学院力学研究所李战华研究员和郑旭研究员等深入分析和探讨了气泡驱动、扩散泳驱动这两种机理；哈尔滨工业大学(深圳)王威教授和上海交通大学张何朋教授等重点关注了微马达的群体行为问题及其在动态自组装领域的最新进展；中国科学院物理研究所杨明成研究员和杭州电子科技大学陈江星教授等介绍了微马达数值模拟方面的进展；苏州大学张泽新教授等介绍了计算机辅助光学显微成像在微马达研究中的关键技术及相关进展.

本次我们与《中国科学》杂志社旗下两本优秀期刊《科学通报》与《中国科学：化学》通力合作，推出了“自驱动微马达”专题，希望能够增进国内学术界对这个新兴的和充满活力的交叉领域的了解和关注，相信能够引起其他领域科研人员的广泛兴趣. 在此我们特别感谢为本次专题撰文做出贡献的各位专家学者，也非常感谢《科学通报》和《中国科学：化学》的大力支持.

王威

哈尔滨工业大学深圳研究生院材料学院

复旦大学材料科学系

武汉理工大学材料科学与工程国际化示范学院