

向纵深发展的新型炭材料研究

朱彦武

(中国科学技术大学材料科学与工程系, 合肥 230026)

关键词: 碳; 炭材料; 结构与性能

中图分类号: TQ15 文献标志码: A 文章编号: 0454-5648(2022)07-1775-01

New Carbon Materials Research Going into Depth

ZHU Yanwu

(Department of Materials Science and Engineering, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China)

Keywords: carbon; energy storage; energy conversion; electronics; super-hard material

碳元素是人们生命和生活中最重要的元素之一; 炭材料的发展伴随着人类的文明发展史。近年来, 对纳米碳材料的研究催生了多种人工合成碳结构, 例如富勒烯、纳米碳管、石墨烯、石墨炔等, 体现出和石墨等天然炭材料迥异的性质, 也推动了纳米材料与纳米技术的蓬勃发展。时至今日, 新型炭材料已经发展成为了一个囊括了大量含碳材料的庞大门类, 既有在传统材料例如活性炭、人工石墨、金刚石等基础之上的结构调控与性能提升, 还扩展出碳量子点、碳纤维、石墨烯气凝胶等新型结构以及在显示、传感、储能等领域的高性能应用。

新型炭材料的丰富结构与独特性质, 既依赖于原子尺度上碳原子之间的不同杂化形态, 也和材料在中程、长程尺度上的序度、尺寸、缺陷等特征密切相关, 更可因异质原子的不同掺杂与复合方式表现出几乎无穷的可调控特性。特别是, 为提升在特定应用中的独特功能, 需要对炭材料的结构和组分进行集中调控, 从而突出相关性质。因此, 新型炭材料研究已经呈现向纵深发展态势, 在多个应用方向上, 研究人员已经可以实现基于原子精度的结构调控能力, 发展出面向应用环境的界面调控策略和面向器件性能的宏量制备技术。

基于上述背景, 来自北京大学、清华大学、哈尔滨工业大学、燕山大学、北京理工大学、武汉理工大学、大连理工大学、中国科学院上海微系统与信息技术研究所、中国科学院山西煤炭化学研究所等单位的专家对各类新型炭材料及相关延伸材料的制备、表征和应用进行了介绍, 形成了本专题的主要内容框架。本专题包括 6 篇综述文章和 3 篇研究性文章, 较为详细地介绍了多孔炭、硬碳、石墨烯、碳量子点、高导热金刚石、二维平面异质结等材料的结构设计方法和材料制备技术, 并对其在柔性器件、可穿戴传感器、半导体器件、显示器件、钠离子电池、超级电容器、太阳能电池等诸多领域的具体应用进行了分析与梳理。可以看出, 各类新型炭材料在在高等学校、科研院所和产业界的共同关注和努力下, 正在诸多应用领域内体现其特性、发挥其价值。

最后, 衷心感谢各位作者、审稿人和编辑对本专题的无私奉献。希望本专题内容可以为工作在新型炭材料研究和工程化应用的学生、研究人员和工程师提供理论帮助和实践参考, 进一步促进我国新材料技术的发展, 助力我国从“制造大国”向“制造强国”的转变过程。