

城市环境所在新型碳基电磁屏蔽材料制备方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9382.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！

先进电子设备和无线通信技术的高速发展给人们的生活带来了极大的便利，但同时也产生了不容忽视的电磁辐射污染问题，这不仅会严重干扰周边电子元件的正常运行，降低信息安全性和通信质量，而且会危害人类的身体健康。随着5G时代引领的新一代高度集成、高功率和高频电子器件数量的急剧增加，电磁干扰和辐射问题日益突出。开发高性能电磁屏蔽材料是抑制电磁干扰和污染的重要手段，也是保证电子设备正常运转不可或缺的组件。不断微型化、轻量化、柔性化和智能化的电子产品和器件除了要求电磁屏蔽材料具备高屏蔽性能外，还提出了轻质、薄层、柔韧等特性的要求。传统金属屏蔽材料因其密度大、易腐蚀、韧性差等问题已难以满足材料发展的新期待，开发新型替代传统金属的屏蔽材料势在必行。

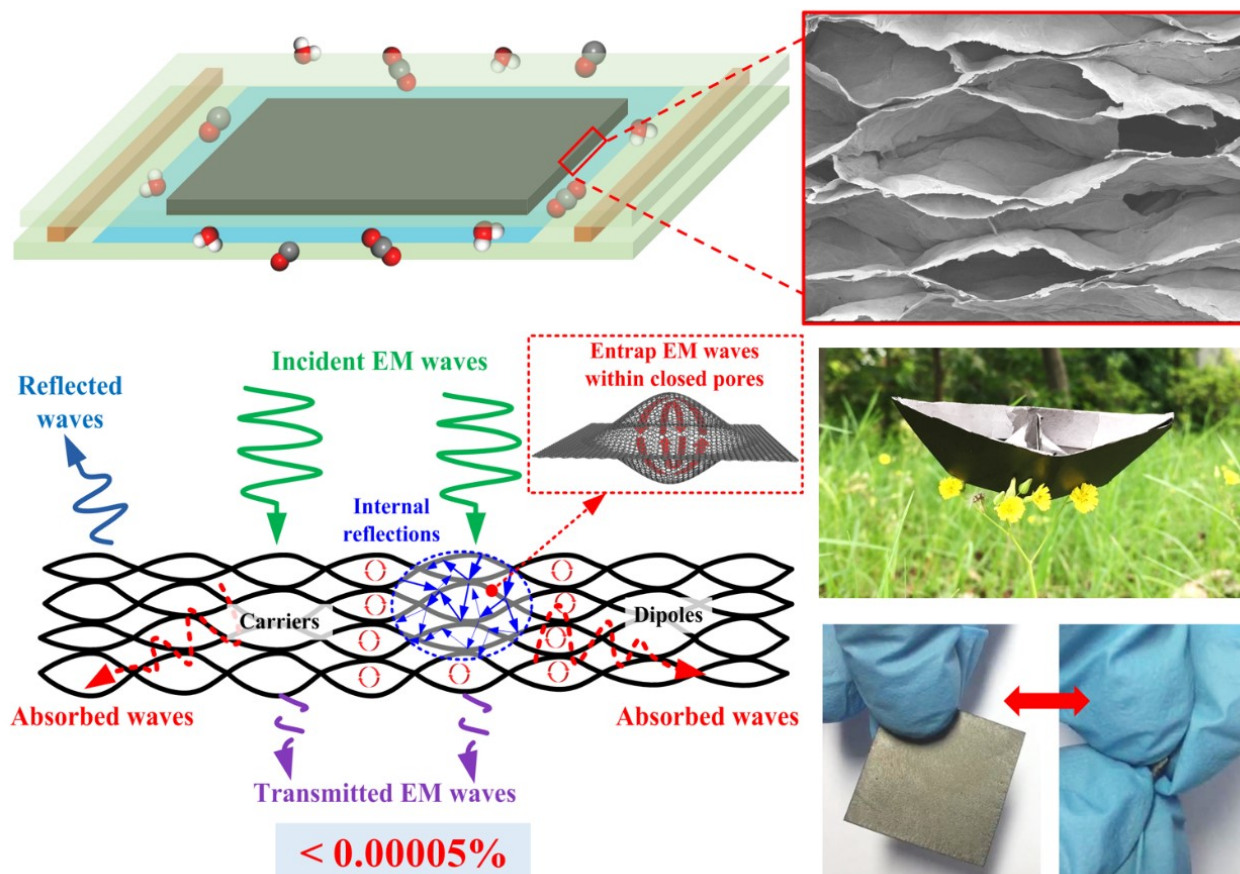
以石墨烯、碳纳米管、碳纤维、活性炭等制备的碳基屏蔽材料具有轻质、耐腐蚀、性能可调等优点而受到研究者的青睐，并相继开发了碳基聚合物复合材料、碳气凝胶材料和碳膜材料等。然而，为了获得优异的电磁屏蔽效能，聚合物复合材料和气凝胶材料的厚度往往达到了毫米甚至厘米级，高温热处理的碳膜材料则机械性能差、柔韧性不足，上述问题严重阻碍了实际应用。因此，开发集质量轻、厚度小、柔韧性好、屏蔽性能优于一体的新型电磁屏蔽材料依然面临不小的挑战。

基于此，中国科学院城市环境研究所清洁能源技术与炭材料研究组（汪印团队）以氧化石墨烯纳米片层自组装合成的薄膜作为前驱体，通过还原同时受限发泡的方法在薄膜内可控构建均匀分层的多孔结构，制备了柔性多孔石墨烯膜。分离石墨烯片层间牢固连接形成的多孔结构可以有效实现载荷传输，赋予了石墨烯膜优异的折叠回弹性能和柔韧性；该折叠弹性在高温和液氮（-196℃）超低温处理以及千次循环折叠后均未改变。此外，多孔结构增加了电磁波在膜内的多重反射次数，有效提高了材料对电磁波的吸收损耗和屏蔽性能。因此，所制备的多孔石墨烯膜在厚度低于200 μm时仍具有超高的屏蔽效能（~63.0 dB，屏蔽99.9995%的入射电磁波），远高于应用水平20 dB的要求，同时密度仅为48 mg/cm³，归一化比屏蔽效能SSE/t高达49750 dB cm²/g。本工作实现了轻薄、柔韧性好和屏蔽效能优异的电磁屏蔽材料的可控制备，新材料在柔性电子器件、穿戴式/可折叠电子产品等领域的电磁屏蔽方面具有良好的应用前景。

相关成果以Controllable fabrication of elastomeric and porous graphene films with superior foldable behavior and excellent electromagnetic interference shielding performance 为题发表于Carbon，2020, 158, 728-737。该研究得到中日国际合作重大专项、福建省工业引导性项目和国家自然科学基金等

的资助。

[论文链接](#)



图：多孔石墨烯薄膜制备原理和性能展示

研究团队单位：城市环境研究所

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](#)转发