
电磁辐射“克星”来了

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13791.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！

电磁辐射“克星”来了。

电磁辐射在日常生活中无处不在，除了太阳光等天然存在的电磁波，以电磁技术为基础的许多发明创造都会向空间辐射电磁能量。如何避免过度电磁辐射污染成为人们关注的重点。

要使材料同时拥有优秀的屏蔽和高效的电磁吸收性能，实现绿色屏蔽是非常困难的，因为材料的吸收和反射之间存在相反的依赖关系。北京理工大学教授曹茂盛在接受《中国科学报》采访时表示。

为了解决这一难题，曹茂盛团队研发出一种新型多孔纳米纤维，能兼顾电磁吸收和屏蔽性能。这意味着材料自身的本征衰减性能很强，能够同时实现电磁吸收和屏蔽的工作状态，对5G智能时代的通信及国防高技术领域的多功能器件研发有重要作用。

该成果近日发表于《纳微快报》。

鱼和熊掌可以兼得

在超长距离能量传输、军事隐身、电气设备抗干扰等方面，电磁功能材料发挥着重要作用。近几十年来，涌现出许多有价值的吸波材料，如碳材料、金属基材料、聚合物等。

传统电磁屏蔽材料，主要通过金属导电材料提高屏蔽效能，电磁波无法穿透材料，进而通过反射的方式进入环境，但强烈的二次反射可能会对其他‘邻居’造成影响。曹茂盛对记者说。

为了消除电磁辐射对环境的影响，打造环境友好型屏蔽材料，2010年，曹茂盛开始带领团队以碳纤维为研究对象，研发兼备高效电磁吸收和电磁屏蔽的材料，即绿色电磁屏蔽材料。

由于吸收和反射之间的竞争效应，电磁屏蔽材料的反射越高，其吸收能力就越弱，要找到电磁吸收和屏蔽性能的平衡点十分困难。曹茂盛说。

当时，国内外对绿色屏蔽材料的研究并不多，但他知道，电磁特性与电子器件相结合是先进电磁器件创新和突破的必然趋势。

经过多年探索，曹茂盛团队通过双模板方法剪裁了多孔钴酸镍纳米纤维结构，调控了极化和电荷传输特性，获得了兼备电磁吸收和屏蔽性能的钴酸镍纳米纤维。这是一种优秀的绿色屏蔽材料。

这种多孔纳米结构是由空心或多腔纳米球组装而成的纤维结构，表面粗糙不平，内部具有许多孔洞。粗糙的表面提高了多重反射和散射的概率，多重孔洞则降低了材料有效密度。论文第一作者、北京理工大学博士张敏告诉《中国科学报》。

曹茂盛指出，多孔纳米结构具有轻质、高比表面、电子传输通道丰富等特征，在催化、超级电容器、电磁衰减等领域，特别是电磁性能方面具有很大潜力，透彻理解其生长机理有助于调控材料性能，对促进电磁功能材料的创新具有重要意义。

源于大自然的灵感

让材料兼顾高效电磁吸收和屏蔽的关键在于纳米结构，而曹茂盛团队已经对纳米结构进行了上千次的材料实验，但都没有取得理想效果。

雷达波一旦进入森林就会失效，这些自然现象突然点醒了曹茂盛：原来生物界就有最好的吸波屏蔽材料结构！

为此，他带领团队开始对自然界的屏蔽材料结构进行研究，并借助仿生学和生态学原理进行了大量尝试，研究了工艺条件对材料结构和形貌的影响，据此剪裁材料的空间维度，构筑三维导电网络。通过比对分析，最终获得了具有绿色屏蔽功能的钴酸镍纳米纤维，探明了电磁吸收和电磁屏蔽的工作状态及平衡机制。

曹茂盛认为，科研的灵感离不开长期的积累和不间断的探索，同时还要开展交叉学科的创新研究。

然而新事物从产生到被接受并非易事，最初有关绿色屏蔽材料文章的发表可谓一波三折。基础研究的创新，不仅仅是发表文章，更重要的是每篇论文可以给同行带来怎样的观点和启发，也就是常说的新材料、新结构、新机制、新规律。曹茂盛说。

论文共同第一作者、北京理工大学博士韩陈指出，目前，多孔纳米纤维的绿色屏蔽性能还有进一步优化的潜力，接下来，他们还要进一步开发新的精确剪裁策略以提高材料的有效吸收，并找到平衡吸收和反射的最佳电导率，这也是未来的挑战。

享受科研过程

10年前，在曹茂盛团队刚开始对绿色屏蔽材料进行研究时，国内外鲜有此方面的报道。在这条未知的道路上摸着石头过河，他从未感到过枯燥或茫然，而是十分享受。

实际上，我们还有很多其他方面的研究，绿色屏蔽材料并非主战场，但具有很重要的意义，而科学问题具有很多共通之处，这一研究成果凝集了许多届师生共同的力量。曹茂盛告诉记者。

对于绿色屏蔽材料的应用前景，曹茂盛非常有信心。具有绿色屏蔽性能的多孔材料将在电磁吸收和屏蔽领域发挥重要作用，特别是在电磁辐射防护器具、无线电磁传感器件方面具有一定的市场前景。

对于这种新型屏蔽材料的市场竞争力，曹茂盛也有自己的设想。虽然前期投入了较高的科研成本，但原材料的成本并不高，未来如果将产品搭载于具有高附加值的先进制造成果上，产品的价格

将具有很大优势。

目前该研究成果还处于实验室阶段，要走向产业化还有一段路程。一方面，要进一步探索材料合成制备的细节，确立产品的评价标准；另一方面要降低材料生产成本，完善制造工艺，实现绿色屏蔽材料产业化。曹茂盛表示。（来源：中国科学报田瑞颖）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1007/s40820-020-00552-9>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：曹茂盛等 来源：《纳微快报》

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](https://www.iikx.com)转发