

低温退火工艺让石墨烯走向商用 科学家找到能够大规模应用石墨烯的新方法

文章来源：科技日报 王小龙

发布时间：2013-12-19

【字号：小 中 大】

据物理学家组织网近日报道，石墨烯是由碳原子组成的二维片状材料，因物理化学性质独特，已经在许多领域显示出了巨大的应用潜力。但其许多可以预见的应用都需要经过复杂且昂贵的处理才能实现，增加了走向应用的难度。日前，美国麻省理工学院和加州大学伯克利分校的科学家发现了一种简单、廉价的处理方法，有望帮助石墨烯发挥潜力，更快走向商用。相关论文发表在上周出版的《自然·化学》杂志上。

参与研究的麻省理工学院能源工程教授杰弗里·格罗斯曼说，他们对石墨烯一直很感兴趣，石墨烯氧化物和其他二维材料都有可能用于太阳能电池、热电和净水装置，而这只是其海量应用的冰山一角。但是在很多应用中，纯石墨烯并不是最完美的，它还缺乏一些电子设备所必需的关键属性，而这只能通过增加氧原子的方式来对其进行修改。但目前的方法存有氧原子在石墨烯表面分布情况不可预知、需经过复杂的化学过程以及要达到700摄氏度到900摄氏度高温等弊端。而新研究所找到的方法只需将材料暴露在50摄氏度到80摄氏度中即可，且无需额外的化学处理。

研究人员称，与目前其他的处理工艺相比，新方法较为温和，无需苛刻的化学处理，不会产生有毒害的副产品，相对而言是一种环境友好的处理工艺。更重要的是，该法更容易大规模应用，让商业化应用更加可行。

这种低温退火工艺能够改变石墨烯表面氧原子的分布，让氧原子有规律地聚集在一起，同时又会留有纯石墨烯空隙，不会改变石墨烯的原有结构，避免瑕疵。更难能可贵的是，这一切都是在保持适合的氧含量的前提下完成的。

与原来的处理方法相比，新法显著降低了材料的电阻，这有望大幅提高其在电路和传感器中的性能。之所以会产生这样的结果，是因为新方法中氧化过后的石墨烯不但保持了氧原子的聚集，也为导电性能超强的纯石墨烯留下了必要的空间。这些由纯石墨烯构成的“保留区”，还天然地具有量子点属性，它可以作为高效光源，在很多领域获得应用。

此外，该法还大大提高了材料对可见光的吸收能力。格罗斯曼说，相对于未经处理过的石墨烯氧化物，经过新方法处理过的石墨烯对可见光的吸收能力增强了38%。对包括太阳能电池在内的诸多应用，这一点非常关键。

格罗斯曼的小组正在研究将这种材料用于太阳能电池、热电装置、光热燃料和脱盐过滤器；由该校材料化学家安琪拉·贝尔彻领导的另一个小组正在研究这种材料在生物化学领域的应用，如可放置于血液中侦察某种疾病的传感器，或用于精确投放药物的靶向药物递送系统。

格罗斯曼说：“新方法为我们开辟了新的想象空间，各种应用让人非常兴奋。”

美国西北大学材料研究中心的马克·赫山姆说：“虽然对石墨烯的研究目前已经非常之多，但这项研究给人的印象仍然十分深刻，它表明了在对探索和探索石墨烯的道路上，我们还有很多的工作要做。”

