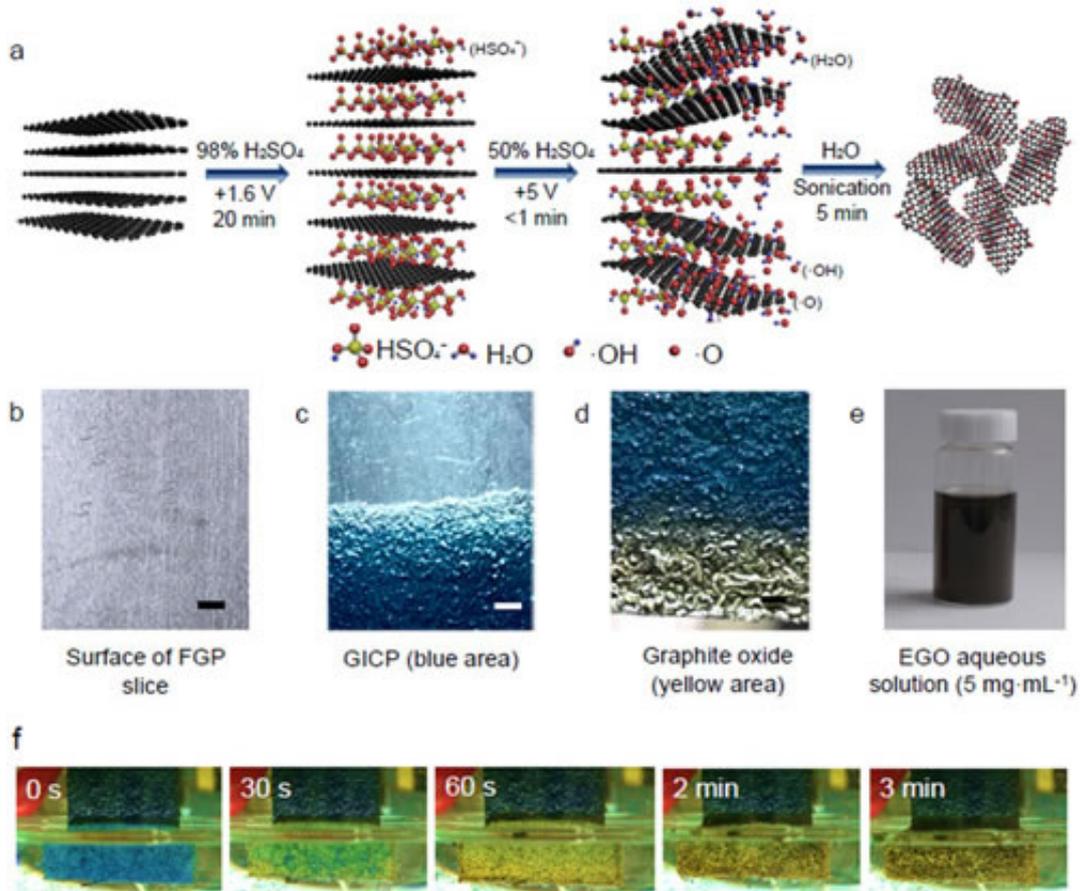


## 金属所提出氧化石墨烯绿色制备方法



氧化石墨烯是一种重要的石墨烯衍生物，最初主要作为宏量制备石墨的前驱体，近年来由于其不同于石墨的诸多独特物理化学性质和广阔应用前景而越来越受到人们的重视。由于存在大量的含氧官能团，氧化石墨烯在水中具有良好的分散性，且易于组装和功能性，因此广泛用于制备多功能分离膜、高导高强纤维、超轻超弹性气凝胶等多种功能材料，并且在电化学储能、催化、生物医药、复合材料等方面表现出良好应用前景。

目前，氧化石墨烯主要是通过剥离氧化石墨来进行制备。而氧化石墨的制备迄今已有150多年的历史，无论是最早的Brodie方法（1859年），还是后来发展起来的Staudenmaier和Hummers方法，均是基于石墨与大量浓硝酸、浓硫酸、高锰酸钾等复合强氧化剂的反应来实现，不仅存在爆炸的风险，而且污染严重，反应周期长。以目前最常用的Hummers方法为例，氧化剂由浓硫酸和高锰酸钾构成，其与石墨的典型物料比（质量比）为40:3:1（浓硫酸：高锰酸钾：石墨），反应最终会产生超过1000质量单位的酸性废水。并且，高活性的Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>中间产物在高温下可能会发生爆炸，氧化反应的完成需要数小时到上百小时。

近日，中国科学院金属研究所沈阳材料科学国家研究中心先进炭材料研究部提出了一种电解水氧化的新方法，打破了150多年来通过强氧化剂对石墨进行氧化的传统思路，实现了氧化石墨烯的安全、绿色、超快制备。该方法首先在浓硫酸中将石墨插层，然后在稀硫酸中对插层石墨进行氧化。氧同位素示踪和自由基捕获实验表明，氧化石墨烯中的氧元素主要来源于电解液中的水，电解水产生的大量高活性氧自由基与石墨反应生成了氧化石墨烯。反应中硫酸几乎没有损耗，也不生成其它物质，可被重复用于电化学反应。研究还发现，电解水氧化制备氧化石墨烯的氧化速率比现有方法快100倍以上，而所得材料与现有方法类似，并且易于连续化制备。该方法有效解决了氧化石墨烯制备长期面临的爆炸危险、环境污染及反应周期长的问题，有望大幅降低制备成本，促进氧化石墨烯的工业化应用。

相关研究成果发表在《自然-通讯》上，相关技术已申请中国发明专利和PCT专利。该研究得到了科技部重点研发计划，国家自然科学基金委杰出青年基金、重大项目、创新群体项目等的资助。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/119515.html>