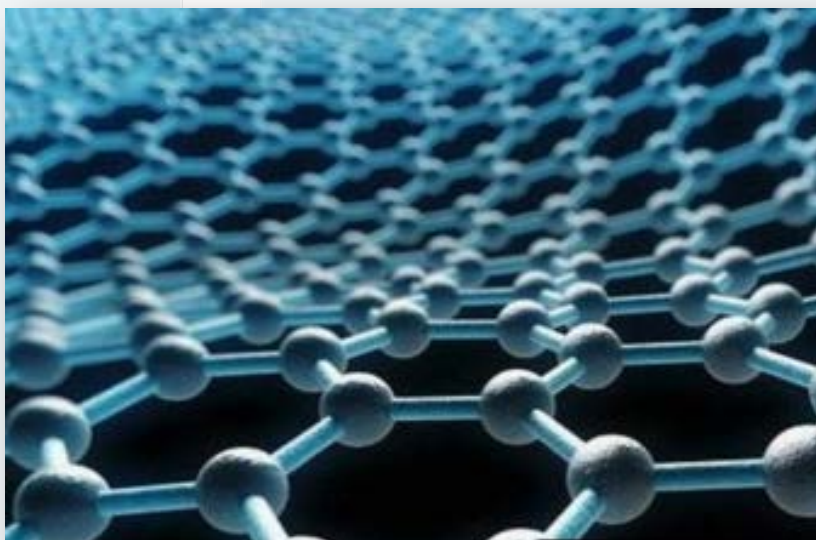


爱丁堡稳态瞬态光谱仪助力石墨烯科研大潮

石墨烯是从石墨材料中剥离出来的，由碳原子组成的只有一层原子厚度的二维晶体，是目前人类已知的最薄、最坚硬、导热率最高、电阻率最小的纳米材料。2004 年，英国曼彻斯特大学物理学家安德烈·盖姆和康斯坦丁·诺沃肖洛夫，成功从石墨中用胶带分离出石墨烯，证实它可以单独存在，两人也因此共同获得 2010 年诺贝尔物理学奖。石墨烯被认为是可以引发现代电子技术和信息技术革命的材料届的一颗璀璨的新星，越来越多的研究聚焦在石墨烯制备和应用上，而先进的检测仪器是研究石墨烯必不可少的武器。



爱丁堡仪器公司携其主打产品稳态/瞬态荧光光谱仪加入了这支浩浩荡荡的石墨烯研究大军中，凭借其多年领跑荧光市场的技术优势，助力于石墨烯的科学研究。

爱丁堡公司目前的稳态瞬态光谱仪系列有 FLS980 模块化结构搭建荧光光谱仪，一体化、功能丰富的 FS5 荧光光谱仪，专门用于寿命测试的零时间色散的 LifeSpec II 和经济适用型的 Mini-Tau 荧光光谱仪；瞬态吸收测试有基于泵浦-探测光技术的 LP980 激光闪光光解光谱仪。

天美(中国)科学仪器有限公司
北京市朝阳区天畅园7号楼(100107)

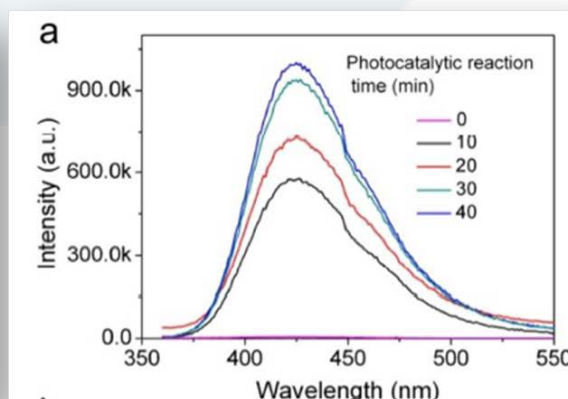
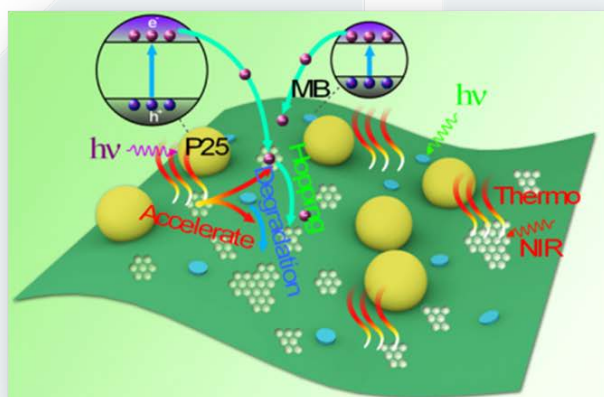
t 010-64010651
f 010-64060202
e techcomp@techcomp.cn
w www.techcomp.cn

本文将带来使用爱丁堡光谱仪在石墨烯测试中的应用。(以下测试所使用的光谱仪为 Edinburgh Instrument FLS920/FLS980/LP980)

石墨烯纳米复合材料 (Graphene-Based Nanocomposites)

石墨烯掺杂纳米复合材料，因其高效俘获、传输光生电子及提高对光能的吸收及污染物的吸附性能，在环境有机污染物治理中表现出十分出色的光催化活性。

下图是二氧化钛掺杂的石墨烯氧化物在光催化降解亚甲基蓝中的应用。(Zhixing Gan, etal, *ACS NANO*, 2014, VOL.8, NO.9, 9304–9310)

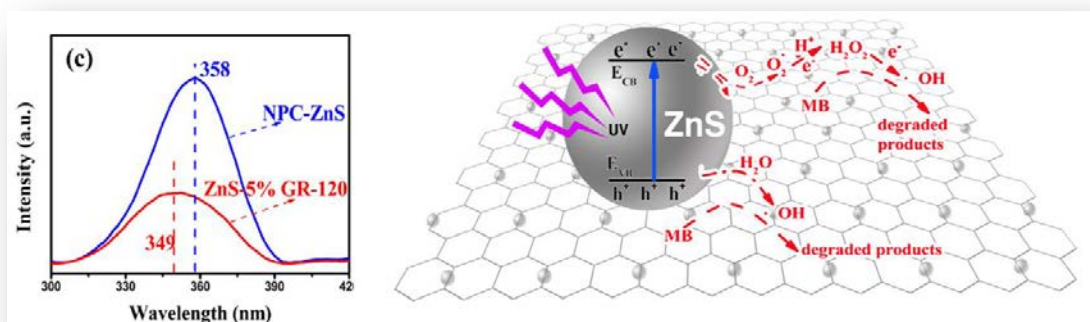


Mechanism of MB degradation over P25-rGO And Emission Spectra

氧化石墨烯作为石墨烯的前体及 ZnS 的模板，合成了 ZnS-GR 纳米复合结构，通过合成机理的研究，可以为以后合成金属硫化物掺杂的石墨烯提供有用的信息(Linhui Yu etal, *Nanotechnology* 24 (2013) 375601)

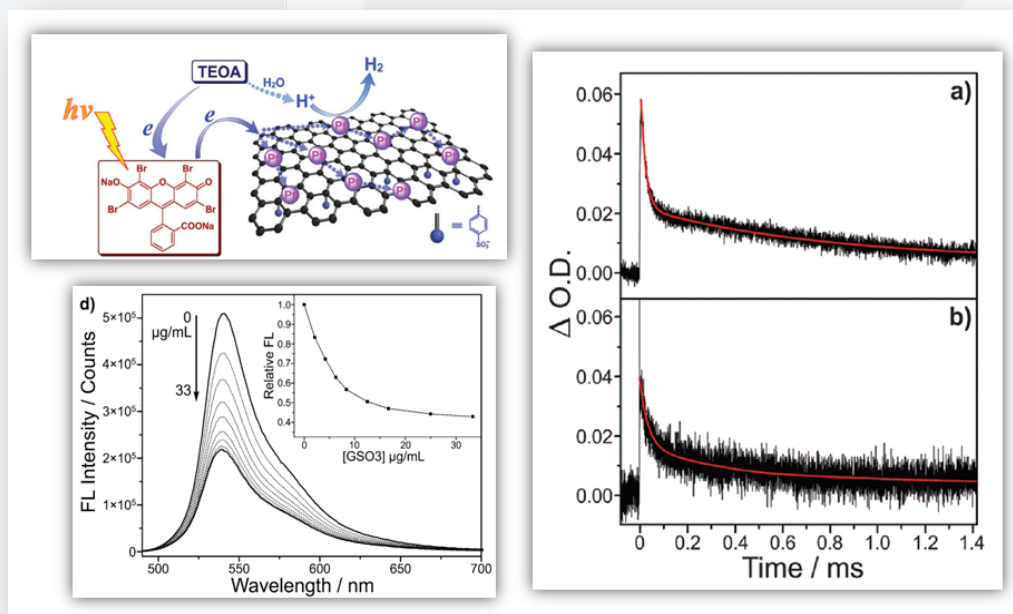
天美(中国)科学仪器有限公司
北京市朝阳区天畅园7号楼(100107)

t 010-64010651
f 010-64060202
e techcomp@techcomp.cn
w www.techcomp.cn



The possible mechanism of photocatalytic degradation of MB on ZnS-5%GR-120 nanocomposite

以磺化石墨烯为Pt载体，合成了小粒径的GSO₃Pt复合结构，可以作为有效的催化剂，将产氢反应的效率提高 18 倍; (Hui-Hui Zhang, *Catal. Sci. Technol.*, 2013, 3, 1815)



A schematic illustration of photocatalytic H₂ evolution from GSO₃Pt

nanocomposites photosensitized by EY

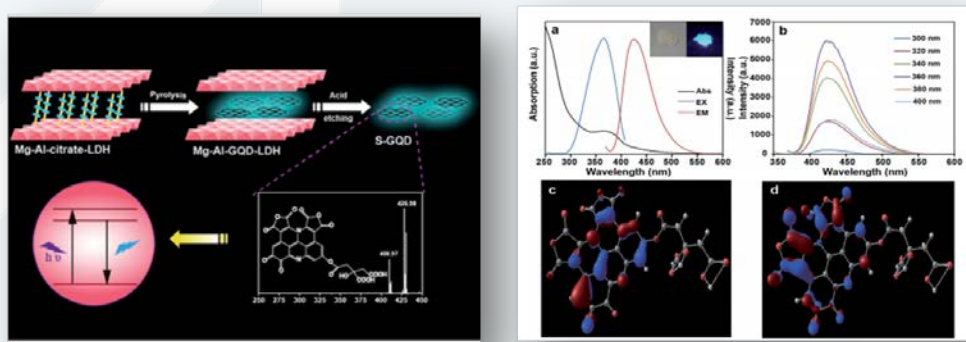
天美(中国)科学仪器有限公司
北京市朝阳区天畅园7号楼(100107)

t 010-64010651
f 010-64060202
e techcomp@techcomp.cn
w www.techcomp.cn

石墨烯量子点 (Graphene Quantum Dots)

石墨烯量子点(GQDs)是因其受到量子局限效应和边界效应的影响，具备独特的光电磁性质，GQDs从石墨烯二维的结构变成受到三维空间限制的量子点，展现出更多新特性，成为石墨烯家族里的一员，备受研究者青睐。

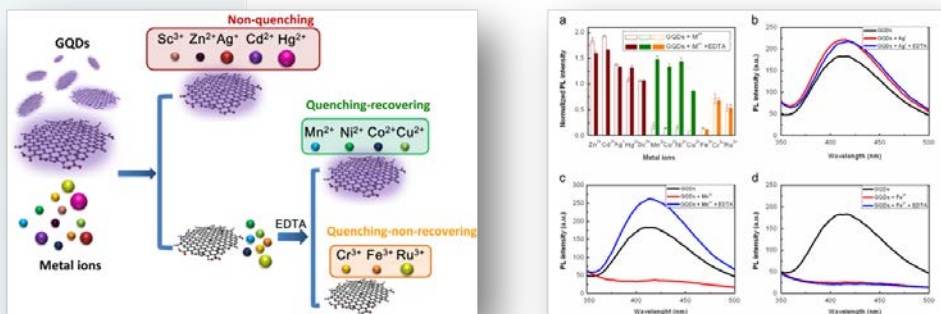
下图是双层氢氧化物中形成的单层石墨烯量子点。 (Liqing Song, etal, *Chem. Sci.*, 2015, 6, 484)



Schematic illustration of the formation of S-GQDs in the confined space of LDH

过渡金属离子可以导致石墨烯量子点光致发光的淬灭，因此 GQDs 可用于金属离子的传感器。

(Hongduan Huang, etal, *Talanta* 117 (2013) 152–157)



Quenching and recovering effect of transition metal ions on the photoluminescence of GQDs.

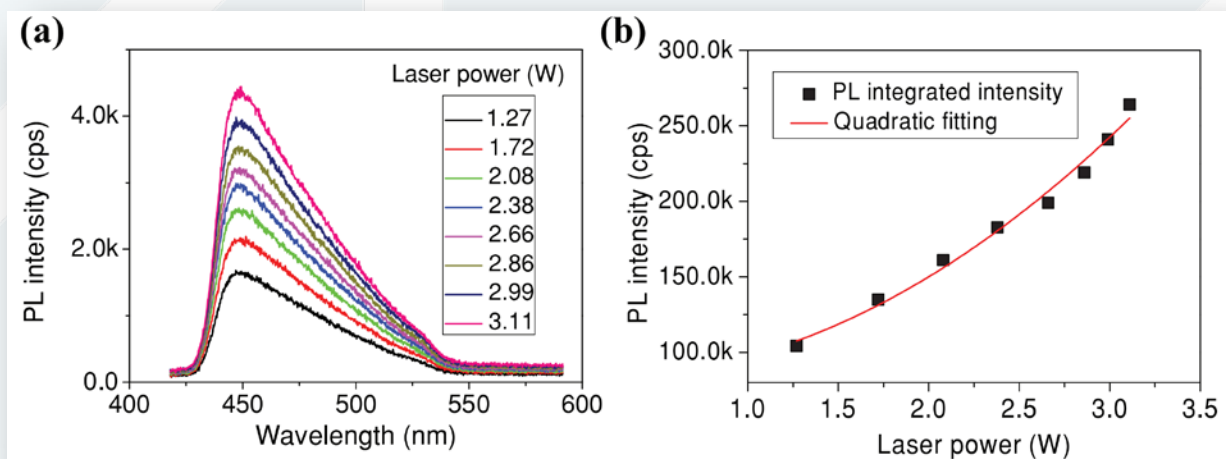
天美(中国)科学仪器有限公司
北京市朝阳区天畅园7号楼(100107)

t 010-64010651
f 010-64060202
e techcomp@techcomp.cn
w www.techcomp.cn

石墨烯材料相关机理研究 (Mechanism)

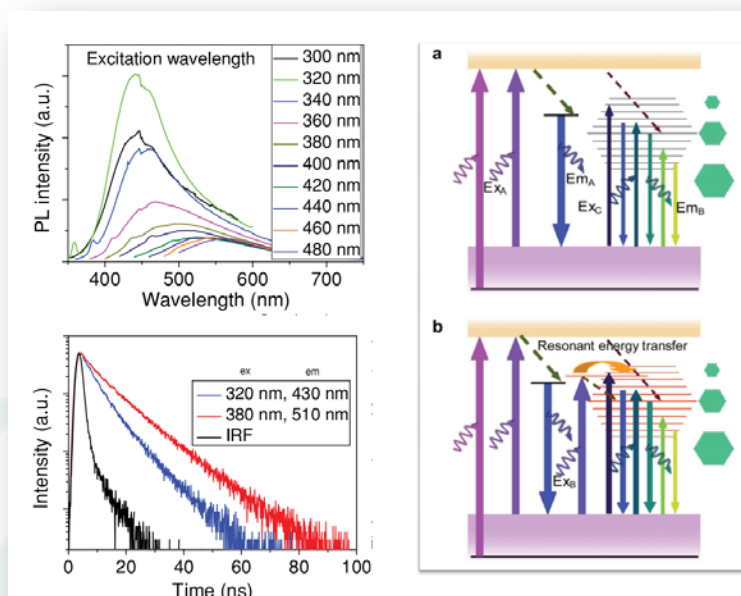
目前，也有大量研究工作是针对石墨烯在化学反应及催化反应中所起到的作用，通过机理研究可以为某一类反应提供指导性建议；

石墨烯量子点上转化发光机理的研究，证明了用氙灯激发石墨烯量子点产生上转换荧光是假象，用脉冲激光才可以观察到真正的上转换信号；(Zhixing Gan, etal. *Adv. Optical Mater.* 2013, 1, 554–558)



(a) UCPL spectra obtained from GQDs under excitation of a femtosecond pulsed laser at 800 nm. (b) UCPL integrated intensity as a function of laser power

氧化石墨烯在化学反应中的作用；研究了氧化石墨烯，还原型氧化石墨烯，及功能化的还原型氧化石墨烯随着构型改变对光谱的影响；(Zhixing Gan, etl. *Adv. Optical Mater.* 2013, 1, 926–932)



Schematic illustration of the PL emission mechanism

更多详细应用请见下列文献:

- 1] Zhixing Gan, Xinglong Wu, Ming Meng, Xiaobin Zhu, Lun Yang, and Paul K. Chu, *ACS NANO*, VOL. 8, NO. 9, 9304–9310, 2014
- 2] Hongduan Huang, Lei Liao, Xiao Xu a, Mingjian Zou, Feng Liu, Na Li, *Talanta* 117, 152–157, 2013
- 3] Liqing Song, Jingjing Shi, Jun Lu and Chao Lu, *Chem. Sci.*, 6, 4846, 2015
- 4] Linhui Yu, Hong Ruan, Yi Zheng and Danzhen Li, *Nanotechnology* 24, 375601, 2013.
- 5] Zhixing Gan, Xinglong Wu, Gengxia Zhou, Jiancang Shen, and Paul K. Chu, *Adv. Optical Mater.* 1, 554-558, 2013.
- 6] Zhixing Gan, Shijie Xiong, Xinglong Wu, Tao Xu, Xiaobin Zhu, Xiao Gan, Junhong Guo, Jiancang Shen, Litao Sun, and Paul K. Chu, *Adv. Optical Mater.* 1, 926-932, 2013.
- 7] Zhixing Gan, Xinglong Wu and Yanling Hao, *CrystEng Comm*, 16, 4981-4986, 2014.
- 8] Hui-Hui Zhang, Ke Feng, Bin Chen, Qing-Yuan Meng, Zhi-Jun Li, Chen-Ho Tung and Li-Zhu Wu, *Catal. Sci. Technol.*, 3, 1815-1821, 2013.

天美(中国)科学仪器有限公司
北京市朝阳区天畅园7号楼(100107)

t 010-64010651
f 010-64060202
e techcomp@techcomp.cn
w www.techcomp.cn