

南京地理所在湖泊光学及其环境效应研究方面取得系列进展

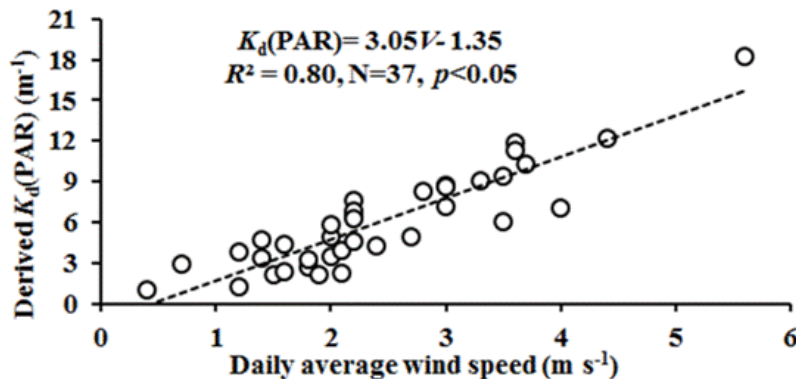
文章来源：南京地理与湖泊研究所

发布时间：2013-11-18

【字号： 小 中 大 】

湖泊光学过程与湖泊物理过程、湖泊化学过程及湖泊生物生态过程密切相关，决定了浮游植物和沉水植物时空分布以及湖泊初级生产力，而湖泊光学中辐射传输理论，更是湖泊水色光学遥感反演的基础。中科院南京地理与湖泊研究所国家杰出青年基金获得者张运林研究小组近期在湖泊光学及其环境效应研究方面取得系列研究进展。

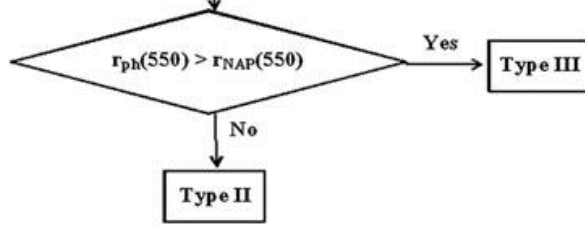
研究表明，对于浅水浑浊湖泊，水柱中悬浮物对光吸收和散射决定了真光层深度，并进一步决定了浮游植物的水平及空间分布。研究人员利用MERIS影像大气顶部辐亮度以及同步地面水下光合有效辐射（PAR）漫射衰减系数数据，建立并校验获得了太湖PAR漫射衰减系数遥感估算模型。同时基于太湖2003-2010年39期MERIS影像数据获得PAR漫射衰减系数季节变化以及空间分布，发现PAR漫射衰减系数与日平均风速存在极显著正相关关系，反映PAR漫射衰减系数表征的浅水湖泊水下光场变化主要受制于风浪扰动。这一研究成果发表在*Remote Sensing of Environment*上。



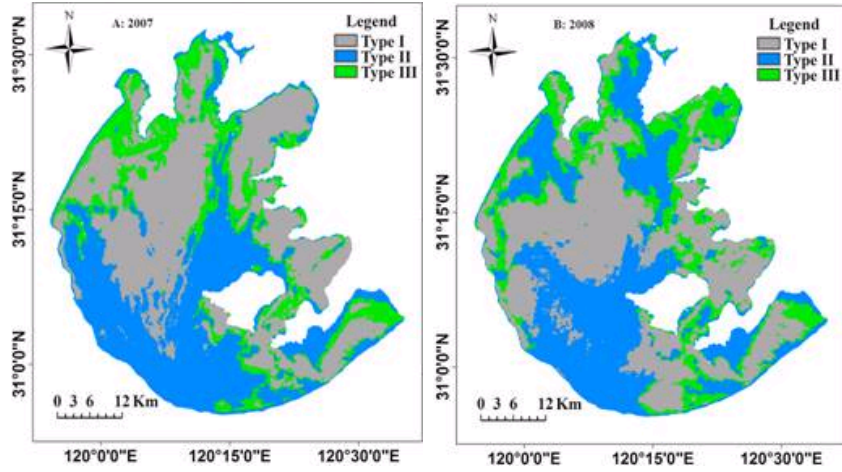
MERIS影像数据反演的PAR漫射衰减系数与风速关系

[全文链接](#)

基于太湖、巢湖、滇池、三峡等典型水体生物光学测量，分析获得不同类型水体有色可溶性有机物、浮游植物、非色素颗粒物吸收特征及贡献率。研究结果显示，利用550nm和675nm非色素颗粒物和浮游植物吸收对总吸收的贡献可以将研究水体分成3种光学类型水体，类型I主要由非色素颗粒物控制，类型III主要由浮游植物控制。同时利用遥感反射率和MERIS影像数据对以上水体进行分类并获得其分类标准，生成获得基于MERIS影像数据的太湖水体光学类型空间分布。研究成果发表在*Journal of Geophysical Research*上。



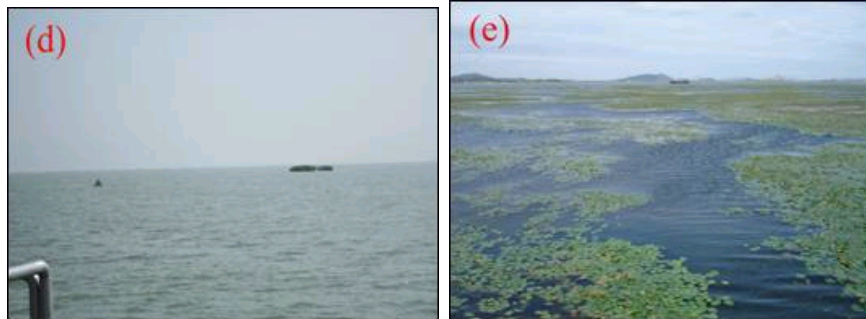
基于非色素颗粒物和浮游植物吸收对总吸收系数贡献的湖泊水体分类框架



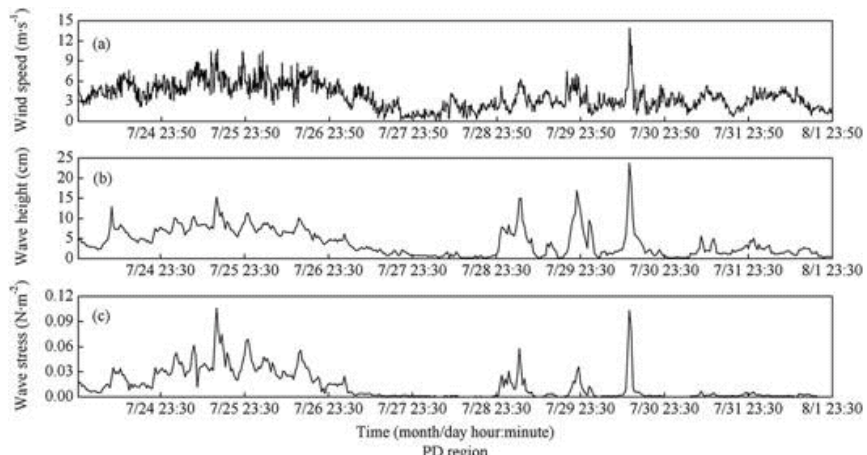
基于MERIS影像数据的太湖水体光学分类

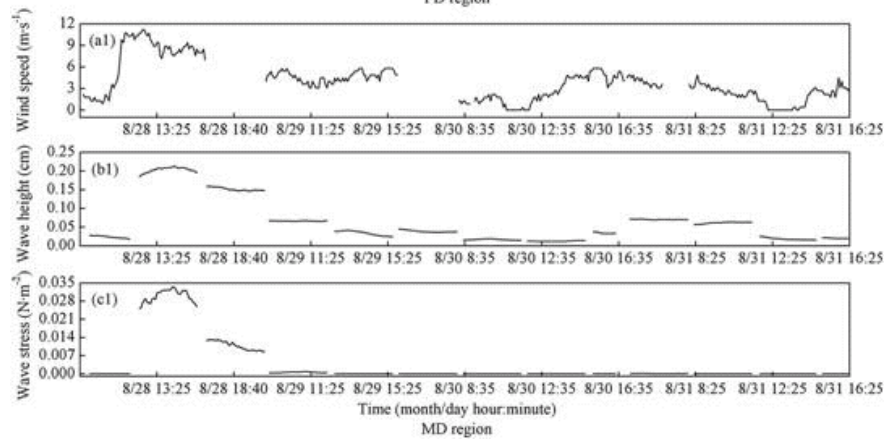
[全文链接](#)

基于2005-2010年太湖胥口湾和梅梁湾典型草、藻型湖区长期定位观测以及两个湖区短期高频连续观测，分析了风浪扰动和沉水植被分布对草、藻型湖区生物光学特性影响程度，建立了风浪扰动与光合有效辐射漫射衰减系数之间的定量模型，探讨动力扰动对水体生物光学特性、生态过程的影响机理。多年长期定位观测显示草型湖区光学参数年平均值均显著低于藻型湖区，但在冬季草型湖区沉水植被覆盖面积较小，光学参数显著高于没有沉水植物的藻型湖区。夏季短期高频观测显示藻型湖区风速、波高及波切应力与光学参数之间存在显著的指数函数关系，而在草型湖区相关性不明显，说明草、藻型湖区水下光场变化对沉积物再悬浮的响应存在很大差别，沉水植物存在很大程度上限制了沉积物再悬浮，进而改善水下光场条件。太湖水下光场变化受沉积物再悬浮、沉水植物分布及生物量的综合影响。研究结果发表在*Journal of Geophysical Research*上。



太湖典型草、藻型湖区风浪过程短期高频观测时现场情况

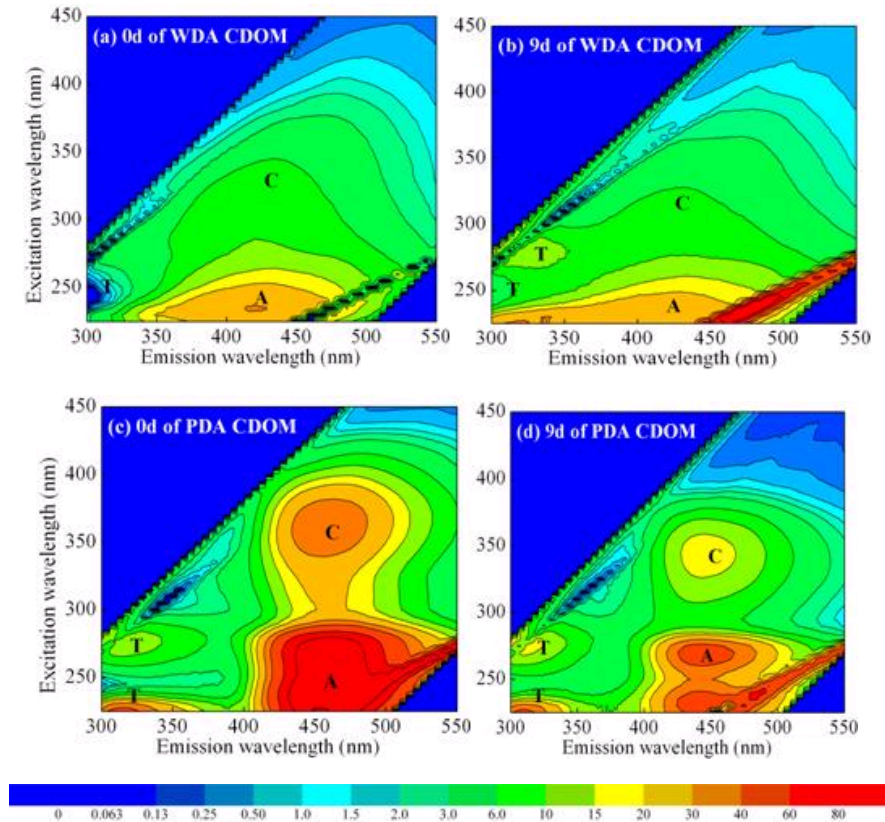




太湖典型草、藻型湖区风浪过程短期高频观测时风速、波高、波剪切力变化

[全文链接](#)

利用光谱吸收和三维荧光技术解析了流域来源以及浮游植物生成的有色可溶性有机物（CDOM）对自然太阳辐射光化学漂白的响应机制。研究表明：光化学降解造成总溶解性有机氮显著下降，而总溶解性有机磷明显上升，致使氮磷比显著下降，部分解释了太湖夏季氮磷比偏低的原因。流域来源以及浮游植物生成的CDOM光漂白率分别为0.032 m/MJ、0.051 m/MJ，拓展到太湖夏季时表层水体光漂白的百分比约为3.9%–5.1%。光漂白造成CDOM吸收光谱斜率、光谱斜率比值以及分子量参数明显上升，说明光漂白将大分子量CDOM降解为小分子量CDOM及无机组分，更易于微生物降解矿化及浮游植物利用。类腐殖质荧光物质更易被光漂白和降解，而类蛋白荧光物质则不易降解并会出现类腐殖质荧光物质往类蛋白荧光物质转化。研究发现光化学漂白及降解是CDOM及营养盐生物地球化学循环的主要驱动机制。该研究结果发表在*PLOS ONE*上。



流域来源以及浮游植物生成的有色可溶性有机物光化学漂白过程中三维荧光图谱变化

[全文链接](#)

利用光谱吸收和三维荧光技术解析了浮游植物以及沉水植物降解生成的有色可溶性有机物（CDOM）组成差异并估算了生物降解释放对太湖水体CDOM的贡献份额。浮游植物以及沉水植物降解生成的CDOM光谱吸收存在明显差异，浮游植物生成CDOM在620nm处存在一个吸收峰，而沉水植物生成CDOM在290nm处存在明显吸收峰。浮游植物降解CDOM释放速率为0.0125 m²/g叶绿素a，沉水植物降解CDOM释放速率为2.708 × 10⁻⁴ m²/g湿重。实验结果扩展到太湖水体，夏季梅梁湾浮游植物降解释放CDOM占水体CDOM的贡献份额为15%，沉水植物分布区沉水植物降解释放CDOM占水体CDOM

的贡献份额为8%，说明生物降解释放是太湖水体CDOM重要来源之一。研究结果发表在*Organic Geochemistry*上。

