



王胜蔷
博士，副研究员
可持续发展大数据国际研究中心

主要从事大范围长时序光学复杂水体水色与水质参数反演及全球湖库水质时空变化等方面研究。担任 Frontiers in Remote Sensing 期刊副主编，Remote Sensing of Environment, IEEE TGRS, JAG 等权威期刊审稿人。

中国重点河流悬浮物浓度反演方法及时空变化研究

项目背景：悬浮物是指悬浮在水中的固体物质，包括不溶于水的无机物、有机物、泥沙及微生物等。悬浮物与水体中许多物理、生物地球化学过程密切相关，在水生生态系统中起着重要作用。

本项目利用最新的国产 SDGSAT-1 卫星 10 m 高空间分辨率多光谱数据为主要数据源，评估其在河流水体悬浮物浓度反演方面的可用性，发展面向河流水体的数据处理与参数反演方法。研究在我国典型河流湖库水体开展了多次星地同步实验，试验区包括湖北省三峡水库神农溪、澎溪河、香溪河、天津市海河、辽宁省辽河、云南省程海、云南省洱海，分别获取了水体遥感反射率、总悬浮物浓度、无机悬浮物浓度、有机悬浮物浓度、黄色物质吸收系数、水体透明度等参数以及同步 SDGSAT-1 多光谱影像。

结合实测与卫星数据，检验评估了多种大气校正算法应用在 SDGSAT-1 图像中河流水库水体的校正效果；研究河流悬浮物遥感反演机理，面向不同浑浊程度河流，基于 SDGSAT-1 多光谱数据构建了从清洁到极度浑浊河流水体悬浮物反演模型；生产了 2022 年-2023 年中国重点河流悬浮物浓度遥感产品数据集，并对重点区域进行了悬浮物浓度空间格局与季节变化分析。

研究成果：研究表明，SDGSAT-1 多光谱数据的高空间分辨率与优良的辐射性能保障了其在不同浑浊程度河流悬浮物反演中的应用能力。基于 SDGSAT-1 的中国重点河流悬浮物浓度分布图（图 1）显示，2022 年夏季辽河下游及河口区域悬浮物浓度整体较高（ 446.9 ± 412.1 mg/L），从河流下游到河口悬浮物浓度有逐渐上升趋势；海河下游至河口区域的悬浮物浓度整体较低（ 21.7 ± 15.7 mg/L），河流与河口差异较小；长江的三条支流悬浮物浓度也相对较低，且明显低于长江干流悬浮物浓度。重点区域（辽河干流、海河干流）不同时段悬浮物浓度分布图显示，辽河在 4 月的悬浮物浓度显著高于 10 月，这与 4 月份冰雪融化产生的高径流量而 10 月经流量较低紧密相关；而海河在 5 月的悬浮物浓度略高于 4 月，可能与春季生态补水有关。

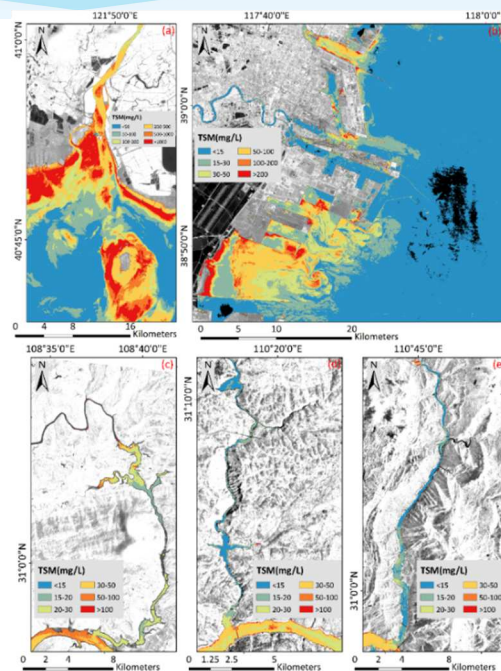


图 1 基于 SDGSAT-1 卫星数据的 2022 年夏季重点河流悬浮物浓度分布图。(a)辽河口, (b)海河口, (c)澎溪河, (d)神农溪, (e)香溪河

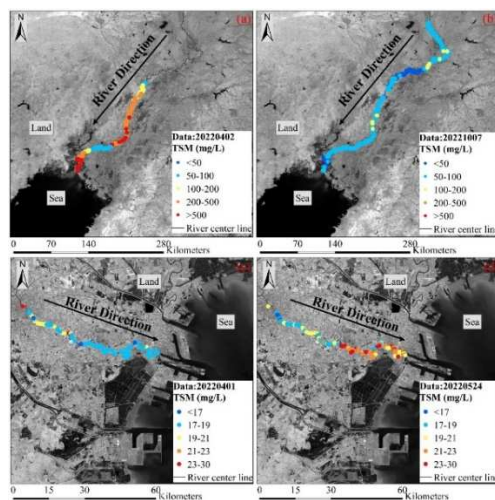


图 2 2022 年辽河(a)(b)、海河(c)(d)干流下游段悬浮物浓度时空变化图

知识产权:

- [1]. Wang S, Mao Z, Zhang B*, Yu X, Zhao F, Song X, Dou C, Zhang F, Li J. Evaluation of SDGSAT-1 MII data in total suspended matter estimation in clear to extremely turbid rivers. International Journal of Digital Earth, 2024 (accepted).
- [2]. Wang S, Spyarakos E*, Li J*, McGlinchey C, Constantinecu A, Tyler A. Water color from Sentinel-2 MSI data for monitoring large rivers: Yangtze and Danube. Geo-spatial Information Science, 2023.