



陆海统筹背景下珠江口新污染物生态风险防控研究的新进展

发布时间：2024-02-26



近日，中国科学院南海海洋研究所热带海洋生物资源与生态重点实验室徐向荣团队在基于陆海统筹思路下珠江口有机磷阻燃剂生态风险防控方面取得了最新研究进展。相关成果以“Organophosphate flame retardants and their metabolites in the Pearl River Estuary: Occurrence, influencing factors, and ecological risk control strategies based on a mass balance model”为题发表于Environment International (2024, 184: 108478)。博士生黄倩怡为论文第一作者，副研究员侯瑞和研究员徐向荣为通讯作者。

以有机磷阻燃剂（OPFRs）为代表的塑料添加剂是一类备受关注的新污染物，成为近海生态环境领域的研究热点之一。随着这类陆源污染物进入河口等近海环境，它们会在径流、潮汐等水动力过程的作用下进行迁移，随吸附、沉积、悬浮等过程进行再分配，在光降解和生物降解等作用下发生转化，并在不同生物之间富集甚至进行食物链传递，从而对整个近海生态系统构成污染胁迫效应。然而，目前对河口等近海环境中OPFRs等新污染物的研究大多都仅限于环境赋存、时空分布和来源识别等，对其在近海生态系统中的源汇格局及生态风险防控仍存在认知瓶颈。

本研究通过季节性监测，揭示了OPFRs及其代谢产物在珠江口水体和沉积物中的时空分布及影响因素。OPFRs及其代谢产物在珠江口水体中表现出明显的陆海转移特征，并呈现显著的季节差异；而在沉积物中并没有表现出显著的季节差异，这表明在沉积物中OPFRs可能处于输入与输出平衡状态（图1-a）。进一步计算了OPFRs的水平垂直迁移通量及水体和沉积物的库存，发现OPFRs在珠江口主要以水平迁移为主，库存评估表明水体和沉积物都是重要储存库（图1-b）。基于改进的质量平衡模型，首次系统地阐明了河口环境中OPFRs的季节性源汇格局，发现河流输入是OPFRs进入珠江口的主要途径，在平水期、枯水期和丰水期的通量分别是 1.55×10^5 、 6.28×10^4 和 9.00×10^4 kg/yr，而珠江口中大量的OPFRs（约占输入量的80.9-87.1%）最终会迁移到外海。珠江口对OPFRs在陆海转移过程中的生态屏障作用有限，更倾向于作为外海OPFRs的源（图1-c）。

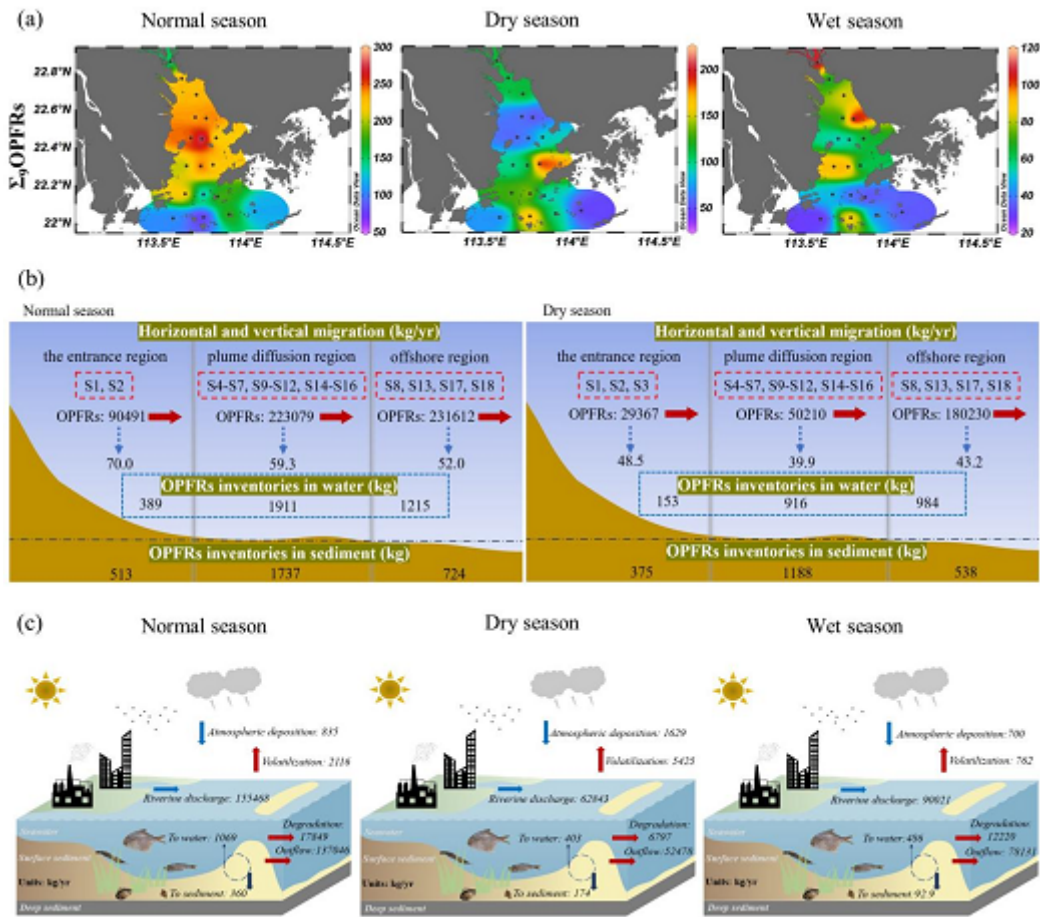


图1 (a) 珠江口OPFRs在水体的季节性分布特征； (b) 珠江口OPFRs在平水期和枯水期的水平和垂直通量以及水体和沉积物中的库存量；

(c) 珠江口OPFRs在各季节的源汇格局

通过基于海洋生态系统的风险评估，发现其中一种OPFRs (EHDPHP) 在水体中表现出中等生态风险 (RQ均值: 0.835)，而其他目标化合物的海洋生态风险相对较低 (RQ < 0.1)。结合已构建的质量平衡模型，运用可控因子的多情景数值模拟发现，通过限制EHDPHP在珠江口口门断面浓度可以有效降低其在珠江口的生态风险。基于珠江口区域内EHDPHP的PNEC值，我们提出平水期、枯水期和丰水期珠江口口门EHDPHP污染的理论控制目标。本研究为陆海统筹的新污染物风险管控提供了思路参考，但由于数据有限，本研究在风险评估模型和环境模型方面仍具有一定的不确定性。在今后的研究中仍然需要对所提出的调控目标做进一步论证，在获得更多的毒性数据和野外调查数据的前提下进一步优化研究结果，以期服务于海洋和流域环境管理。

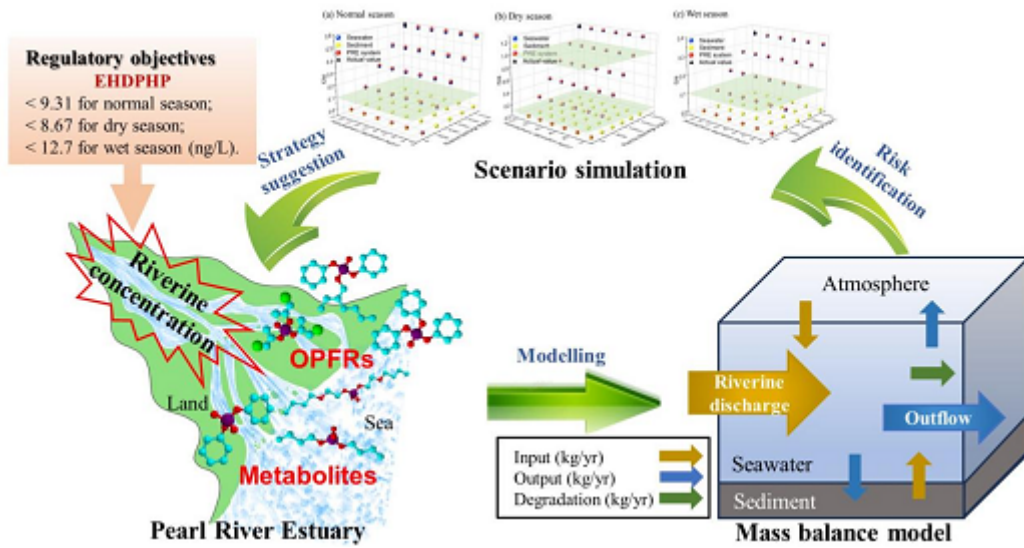


图2 珠江口有机磷阻燃剂的生态风险控制策略

该研究得到了国家自然科学基金项目、广州市科技计划项目、广东省应用海洋生物学重点实验室运行经费的共同资助。

文章链接：<https://doi.org/10.1016/j.envint.2024.108478>



中国科学院
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

版权所有 © 中国科学院南海海洋研究所 备案序号：粤ICP备05007992号



地址：广州市海珠区新港西路164号 邮编：510301

Email: webmaster@scsio.ac.cn 电话：020-84452227（综合办） 传真：020-84451672



官方微信



官方网站

本网站及其文字内容归中国科学院南海海洋研究所所有，任何单位及个人未经许可，不得擅自转载或他用。

