

## 专题16: 关键带生物地球化学过程与物质迁移

# 铝改性黏土对贵阳市黔灵湖水库内源污染的去除效果及生态风险评价

贺康康<sup>1,2</sup>, 杨海全<sup>1</sup>, 陆顶盘<sup>1</sup>, 王敬富<sup>1\*</sup>,  
于佳<sup>1</sup>, 金祖雪<sup>1,2</sup>, 陈敬安<sup>1</sup>

1. 中国科学院 地球化学研究所环境地球化学国家重点实验室, 贵阳 550081; 2. 贵州大学 资源与环境工程学院, 贵阳 550025

富营养化是当前全球水环境面临的重要挑战, 并且我国湖泊和水库富营养化形势严峻, 已成为当前亟待解决的最重要的生态环境问题之一。氮、磷是富营养化的关键限制性因子(Carpenter, 2008), 主要来源包括流域外源输入和内源释放。当外源营养盐输入逐步得到有效控制后, 沉积物内源释放仍可能长期维持水体富营养化, 如何有效控制沉积物营养盐释放, 将成为水体富营养化治理的关键(Conley et al., 2009; Dithmer et al., 2016)。目前, 广泛应用于湖泊水库内源磷污染控制技术主要包括底泥疏浚(Yu et al., 2017)、曝气复氧(Harris et al., 2015)、原位钝化(Zhang et al., 2016)以及植物修复技术(Lucassen et al., 2016)。其中原位钝化技术是指将钝化剂投加到湖库底部, 通过吸附和阻隔的方式将控制沉积物营养盐向上覆水体释放。钝化剂种类主要有铝盐、铁盐和钙盐等。原位钝化技术具有成本低、效果好、普适性强和持久性高等优势(Wang and Jiang, 2016), 因此被广泛应用于富营养化湖库内源污染原位控制(Rydin, 2014; Ensen, 2015; Huser et al., 2016)。

本文以贵州省贵阳市黔灵湖为研究对象, 采用一种课题组自主研发的新型沉积物钝化剂(Chen, 2016 中国专利), 对该湖重点区域开展原位钝化工程, 并评估钝化工程的修复效果和生态风险, 旨在为该类型富营养化湖库的内源治理提供技术支撑。研究结果表明, 钝化工程实施后黔灵湖水库水环境和水生态明显改善: (1)沉积物内源磷释放得到有效抑制, 研究区水体 TP 含量降低了 82%, 孔隙水 SRP 含量降低了 60%以上; (2)研究区水体透明度和溶解氧含量显著提升, Chl-a 含量降低 70%以上, 水质达到 III 类水标准; (3)研究区底栖生物和浮游动物的种群和丰度略有增加, 耐污和富营养水体指示物种减少, 未造成水体 Al 和其它重金属含量超标。综上, 新型铝盐钝化是一种安全、有效的底泥磷污染控制材料, 在湖库沉积物内源磷污染治理方面具有较强的推广价值。

基金项目: 中科院科技服务网络倡议项目(KFJ-STZ-ZDTP-038), 贵州省重大项目(黔科合重大字[2016]3022号), 中国国家自然科学基金项目(41773145和41807394)

第一作者简介: 贺康康(1994-), 男, 在读研究生, 研究方向: 湖库磷酸盐氧同位素地球化学循环. E-mail: kkangHe@163.com

\*通讯作者简介: 王敬富(1983-), 男, 副研究员, 研究方向: 磷酸盐氧同位素地球化学, 湖库水环境与水动力数值模拟与预测, 河、湖、库水污染控制与修复. E-mail: wangjingfu@vip.skleg.cn