

您现在的位置: 首页 > 新闻动态 > 研究进展

站内检索

新闻动态

要闻

综合新闻

研究进展

学科热点

科研成果

获奖

论文

专著

专利

劣质化底泥原位修复技术取得重要进展

【发布时间: 2020-08-24】 【大 中 小】 【打印】 【关闭】

底泥劣质化是水体污染进展过程中的最终表现, 由于劣质化的底泥通常附着于水底, 因此具有一定的隐蔽性。只有当水体出现污染事件如蓝藻水华、污染浓度异常增高以及其他相关水污染事件发生时, 底泥劣质化问题才会引起关注。通常, 人们对于底泥劣质化的理解仅仅体现在污染物浓度升高, 如底泥内源营养盐增高、重金属以及有机物等污染物浓度增高。实际上, 底泥劣质化不仅仅体现在污染物浓度增高, 还体现在底泥基本理化性质的变化。水体初级生产力的增高, 引起外源输入性碳(特别是易降解有机碳)输入底泥, 导致底泥内部能量循环加快, 同时也伴随着污染物循环速度或周期的缩短, 长期累积后可造成底泥劣质化的形成。劣质化底泥具体表现形式为: 泥水界面层理不清, 底泥孔隙率或容重加大, 泥性结构松散, 易悬浮, 结构失稳, 释放通量异常增高等底泥退化问题。

因此, 劣质化底泥的修复除要采用物理、化学、生物以及多技术组合方法外, 还要在底泥基本物化性质改变做文章。以底泥磷污染为例, 富营养化湖泊普遍存在内源磷污染严重、释放通量大等问题, 这已经成为湖泊源源不断的内源污染输出地。因此, 控制内源磷释放强度很重要。国际上, 普遍采用镧铝等金属负载物或者改性为基础进行底泥磷的原位钝化修复。其中以镧改性膨润土(Phoslock)为主流的控磷产品已经在世界范围内上百个湖泊得到应用, 取得了较好的控制效果, 有效改善了湖泊富营养化水平。

但是上述技术仍以下问题:

一是较弱的抗风浪扰动能力。我国富营养化湖泊多数为浅水型, 风浪扰动频繁。入水即溶解的Phoslock虽然可以取得较好水体磷快速控制效果, 但是在水流/动力的作用下, 多数污染准确到达湖底, 导致修复区位出现偏差。因此, 发展稳固型的钝化剂在浅水湖内源磷控制显得十分重要。其不仅可以在劣质化底泥表层起到薄层控磷作用, 且还可以改变近表层底泥层理性质, 增加底泥固着性和稳固性, 可为沉水植物的恢复提供基础。

二是相对较低的固磷容量和抗干扰能力。单纯以镧为主的控磷产品, 在高有机质含量的湖泊修复中, 未必会达到较好的预期。有机质可以与镧产生竞争, 抢占固磷有效点位, 削弱了镧型锁磷产品的固磷效率和持久性。因此, 研发镧铝双金属锁磷产品可能是解决上述问题的途径之一。

南京地理与湖泊研究所尹洪斌研究员课题组长期从事底泥污染与修复的研究工作, 在底泥内源污染物活化发生机制、底泥原位修复材料与技术研发等方面开展了大量的具有原创性的研究工作。就目前劣质化底泥修复技术问题以及市售锁磷材料普遍存在弱抗风浪扰动以及偏低的固磷容量等问题, 以我国储量丰富的凹凸棒粘土为基础, 采用热活化固结塑型、活性负载以及干法一次成型等改性技术与工艺, 研发出了双金属抗风浪扰动型固磷材料和高容量镧铝复合除磷材料。上述材料目前均已达到规模化生产水平, 其中高容量镧铝复合锁磷材料可实现日产3-5吨的生产水平, 成本约为国际上同类产品的1/3-1/2, 固磷容量约为35mg P/g, 是国际同类产品的3倍, 目前已经在我国湖湾区以及部分城市湖泊开展应用。

