

中国湖泊沉积物氮磷演变趋势将出现分化

姬盼盼、陈建徽、陈睿晋、刘建宝、喻朝庆、陈发虎

1 兰州大学资源环境学院, 西部环境教育部重点实验室, 甘肃兰州 730000; 2 中国科学院青藏高原研究所, 青藏高原地球系统科学国家重点实验室, 北京 100101; 3 海南大学生态环境学院, 海南海口 570228;

摘要: 人类活动是构造地球生态系统的重要驱动因素, 可对地球气候系统和物质循环过程产生有力干扰。当前, 人类活动造成的扰动前所未有, 地球正在悄然进入一个全新的、由人类活动主导的地球系统演变阶段。湖泊作为淡水资源存储和水生态系统重要环境载体, 为人类提供了重要生态系统服务。在人为排放增加和气候变化加剧的背景下, 水体营养化和湖水增温正使湖泊生态系统健康风险不断提升, 湖泊生态环境质量和生态价值遭到一定程度的破坏。维持和保护湖泊健康关乎区域生态系统稳定、物种多样性保护、水资源安全和社会经济发展。过去百年, 中国经历高速社会发展与巨大转变, 各地理区位长时期湖泊营养水平演变过程与其主控因子仍有待明晰, 是亟待完成的重要研究内容。湖泊沉积物氮磷浓度序列可有效记录湖泊过去营养水平演变过程, 为开展长时期湖泊环境演变研究提供重要数据参考。本研究广泛收集了中国当前公开发表的沉积环境相对稳定、年代框架可靠的中国区域 61 个湖泊沉积物氮、磷记录, 并补充采集关键空白区域 8 个钻孔, 共收集来自 69 个湖泊的钻孔数据。经数据整理, 获取中国 6 个湖区自工业革命 1850 年以来湖泊沉积物 TN 浓度记录 62 条, TP 记录 49 条。通过数据整合与模型分析, 本研究发现: 中国湖泊营养水平演变结构转变节点, 集中出现在约 1950-1965 年间。气候变化、农业化肥消耗、N 排放和人口扩张是引发湖泊营养快速累积的核心驱动因子。未来 2030-2100 年阶段, 多数湖区 N 浓度将约于 2030 年后出现拐点, 呈逐渐下降趋势, 仅内蒙湖区出现略微增长。而多数湖区 P 浓度将呈现增长或略微下降的演变趋势, P 浓度增长的湖区均于 2060 年后出现增速放缓。未来阶段湖泊氮、磷浓度演变趋势趋于分化, 该结果表明中国当前需建立针对湖区和特定营养元素的湖泊营养管理方案, 以有效保护湖泊生态系统稳定性, 提升水生态环境质量。本研究归纳分析了中国各湖区湖泊营养演变历史, 通过模型分析确定了其核心控制因子, 并依据未来阶段模拟数据预测了各湖区湖泊氮、磷浓度未来发展趋势。为中国区域湖泊健康研究提供了相关基础数据与理论参考。

关键词: 湖泊营养化; 湖泊沉积物; 氮; 磷;