废水分流解决水体富营养化问题

作者：卜叶 冯丽妃 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/4171.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

废水分流解决水体富营养化问题。化肥为粮食带来增收，也改变了土壤的养分循环模式。化肥中的大量氮流入水循环体系中，对我国的水安全构成威胁。2月28日，清华大学地球系统科学系博士喻朝庆等在《自然》发表题为《恢复中国水环境质量需全面加强氮管理》的文章，揭示了中国从1955年到2014年人类活动导致的氮流失量，建立了各省淡水环境氮容量的安全阈值。文章为近年来全球环境容量限界研究的区域阈值定义提供了新方法，为全方位解决中国水体富营养化问题提供了量化依据。

氮素污染是全球环境问题的一个重点内容，但关于氮排放安全阈值评估研究目前还没有可靠量化定义方法。一些学者基于氮平衡模型开展全球尺度的阈值评估，但仍存在很大的不确定性。该论文第一作者兼通讯作者喻朝庆介绍，这是由于氮元素在不同区域的迁移转化受复杂的生物地球化学过程影响，难以用简单的物质平衡模型得到可靠的结果;而复杂的水文和水质演变机理模型在大尺度模拟中所需的数据十分缺乏。

该研究结合中国不同区域代表性水体中历史总氮浓度的观测数据和基于DNDC作物模型及其它氮平衡模型计算的氮流失数据，重构了1955-2014年间中国氮排放与水质演变的时空关系。研究人员提出水体氮浓度首次达到或超过IV类水质标准(1.0mg/L)所在年份对应的氮流失量为该区域的氮排放阈值的观点。

研究结果表明，全国水环境的氮容量安全阈值为每年520±70万吨，但目前氮的实际排放量每年达到1450±310万吨。中国绝大多数省份的氮排放在上世纪80年代中期超过了水环境安全阈值。有14个省仅农田氮流失量就超过自身阈值，主要分布在缺水的北方，中国当前的氮管理面临严峻的挑战。

研究人员对不同氮管理措施的减排潜力进行了评估。结果表明，提高农田管理水平可减小50%左右的农田氮流失，但仅可减小全国总超排量的1/4。若进一步提高污水处理的除氮效率，其能耗会呈非线性增长。

喻朝庆认为，目前唯一可行的方法是重构传统的城乡养分循环体系。在提高农田氮肥利用效率的基础上，将城乡有机废物的还田率从目前的40%以下提高到86%以上，其中9个省份需要将还田率提高到95%以上。

研究人员推荐的几种方法中，其中一种是将工业废水和生活污水分流，在防止土壤污染和疾病传播的前提下将生活污水接入灌溉系统，既实现养分回收又减小农业的水资源消耗。以2010年价格计，基础设施所需成本近7000亿元。实现人畜粪便全部循环利用的年运行成本约1200-1900亿元，

略高于2014年的城市生活污水处理成本1100亿元。

这不但可彻底解决中国的水体富营养化问题，还可为农民增收提供机会。 喻朝庆说。

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发