

# 稻田退水对六塘河水质影响的调查研究

仲加林 薛俊

江苏省宿迁环境监测中心

DOI:10.12238/eep.v5i4.1624

**[摘要]** 选取宿迁市境内汇水区范围内以农业种植为主的六塘河,该河流汇水区域内水田面积占比约80%,水稻种植期与主汛期时间重叠,为研究稻田退水对河流水质的影响,在稻种植期间,对稻田存水、灌溉渠、河流支流、河流干流水质进行采样分析,从时间和空间上进行关联性分析,通过分析得出,稻田退水时间和河流水质恶化时间高度吻合,表明稻田退水对河流水质有直接影响。

**[关键词]** 稻田; 农田退水; 河流水质

**中图分类号:** Q178.51+6 **文献标识码:** A

## Investigation on the Influence of Paddy Field Drainage on Water Quality of Liutang River

Jialin Zhong Jun Xue

Jiangsu Suqian Environmental Monitoring Center

**[Abstract]** Liutang River, which is dominated by agricultural planting within the catchment area of Suqian City, is selected. The paddy field area in the catchment area of the river accounts for about 80%, and the rice planting period overlaps with the time of the main flood season. In order to study the impact of paddy field drainage on the river water quality during the rice planting period, the water quality of rice field storage, irrigation channels, river tributaries and river mainstream is sampled and analyzed, and the correlation analysis is carried out in time and space. The time of paddy field drainage is highly consistent with the time of river water quality deterioration, indicating that paddy field drainage has a direct impact on river water quality.

**[Key words]** rice field; paddy field drainage; river water quality

六塘河起源于水质长期保持在III类的骆马湖,综合考虑六塘河沿线汇水区域内的农田等的分布情况,此次调查研究在六塘河上设置了8个监测断面,其中六塘河闸作为对照断面;同时在六塘河的5条主要汇入支流的入河口处设置5个监测断面;在沿线稻田和对应的灌溉渠内设置8个监测点位,以上监测断面和监测点位均采用连续跟踪和同步监测的方式,从2019年6月18日至7月22日,期间间隔采样共计10次。

### 1 河流水质上下游空间分析

此次调查研究,纳入统计分析的项目为高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮和总磷4个监测项目,表1为六塘河8个沿线断面监测结果和六塘河及主要支流监测结果。

通过综合分析各监测断面的水质监测结果、河流沿线监测数据、支流的空间分布情况,可以发现沿线支流水质明显劣于六塘河水质,且六塘河水质指标在自西北向东南的主流向上呈较为明显的上升趋势。

### 2 河流水质与农田退水时间关联性分析

通过分析此次农田存水的监测数据,可以得出农田存水在秸秆全量还田沤腐和施肥前后水质存在巨大差异,主要因为

秸秆沤腐和过量使用复合肥(氮、磷、钾为主要成分)、尿素等速效肥导致水中含有高浓度的有机质、氮、磷等污染物,且4块稻田存水水质的变化规律基本一致,峰值基本出现在7月4日前后(图2)。

表1 六塘河8个沿线断面水质监测结果

断面名称	氨氮 (mg/L)	TP (mg/L)	COD <sub>Cr</sub> (mg/L)	COD <sub>Mn</sub> (mg/L)	河流名称	氨氮 (mg/L)	TP (mg/L)	COD <sub>Cr</sub> (mg/L)	COD <sub>Mn</sub> (mg/L)
六塘河闸	0.58	0.076	16	4.9	拦山河	3.64	0.296	20	6.8
金沙江路	0.56	0.121	17	5.2	马河	2.15	0.406	22	6.6
西楚大道桥	1.52	0.126	18	5.0	东民便河	2.02	0.316	37	9.9
宿穿线桥	1.08	0.205	20	6.6	老民便河	1.84	0.247	29	8.8
大兴镇桥	2.12	0.249	25	7.6	泰山河	2.41	0.316	27	8.0
仰化镇桥	1.92	0.274	27	7.0	六塘河	1.39	0.215	21	6.3
张兴庄桥	2.30	0.351	25	7.7	/	/	/	/	/
程道渡槽	1.07	0.314	24	6.5	/	/	/	/	/

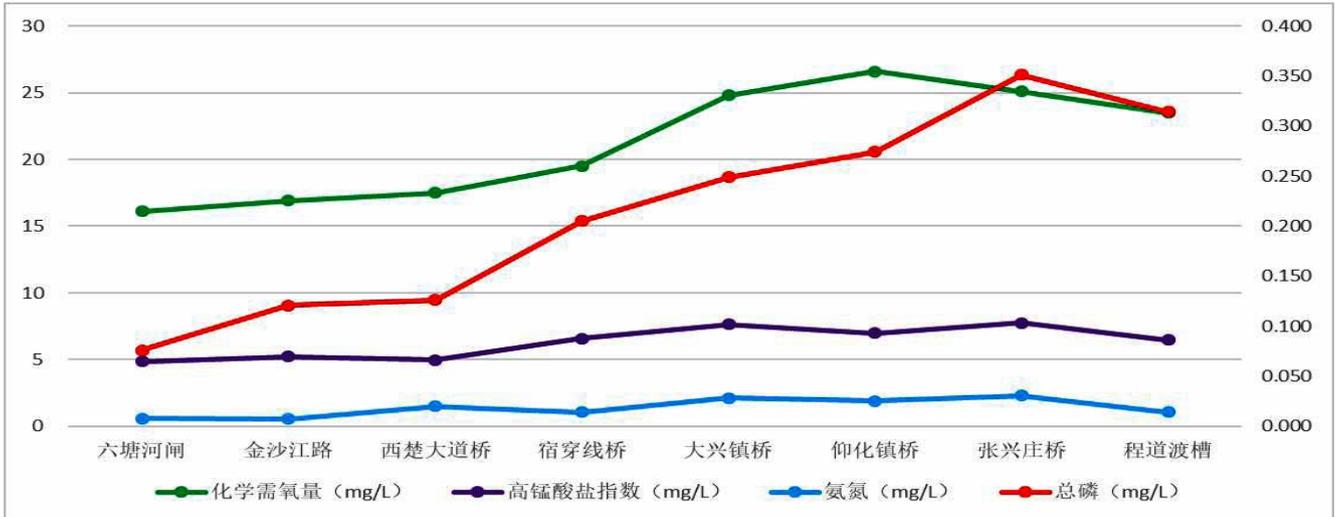


图1 六塘河沿线各监测断面污染物浓度趋势图

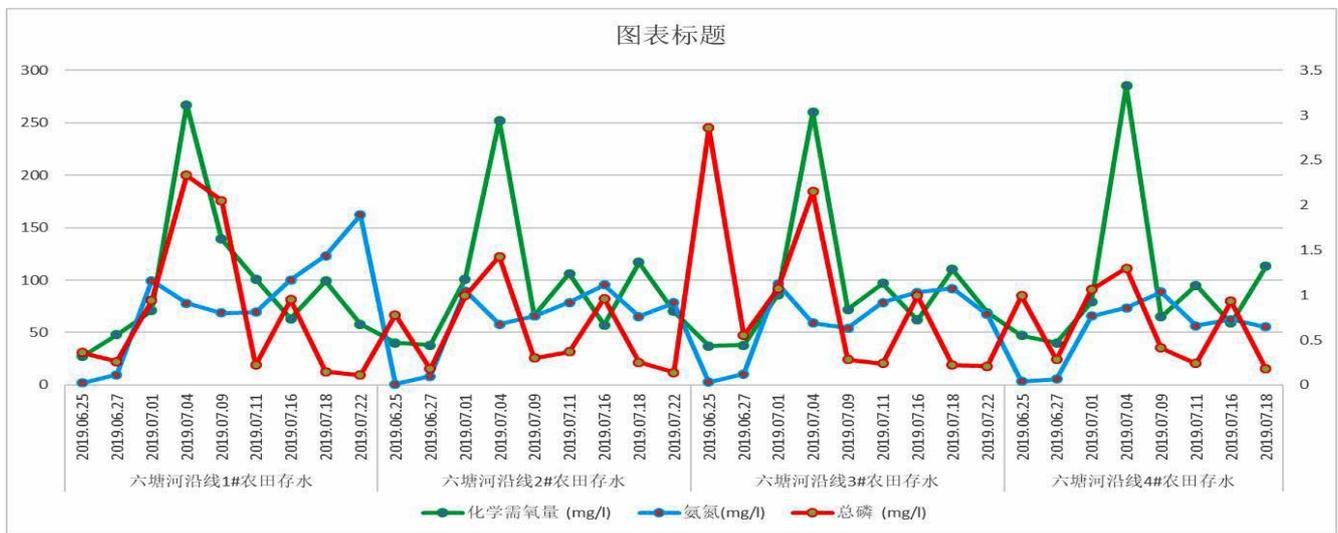


图2 六塘河沿线农田存水水质变化趋势图(总磷次坐标轴)

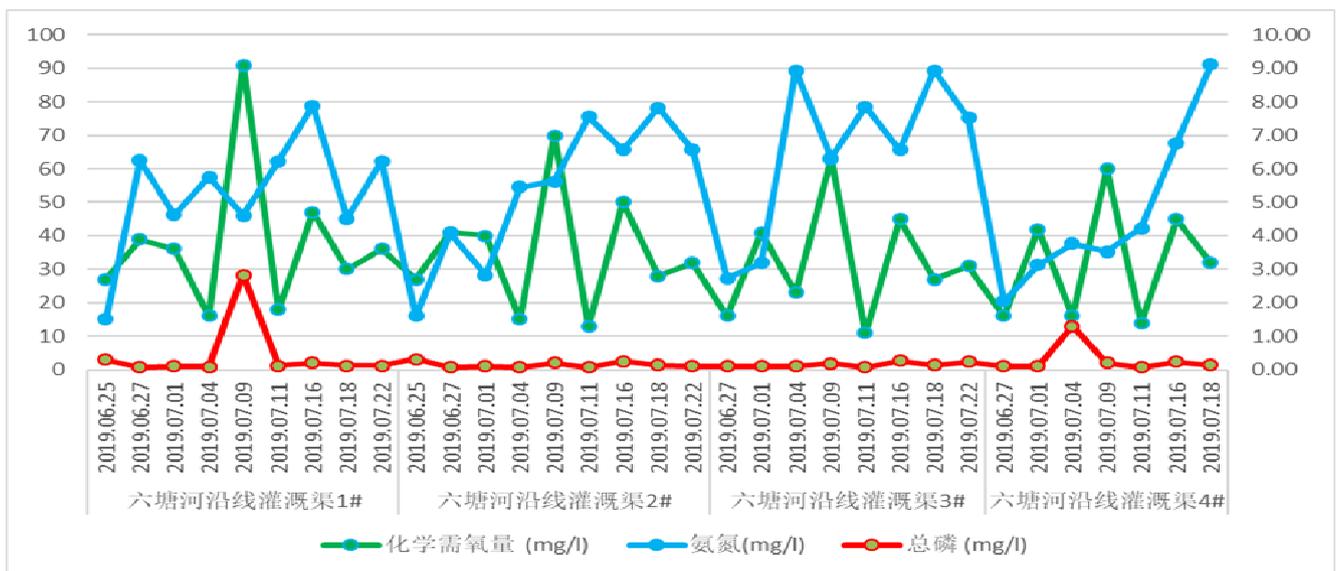


图3 六塘河沿线灌溉渠水质变化趋势图(总磷、氨氮次坐标轴)

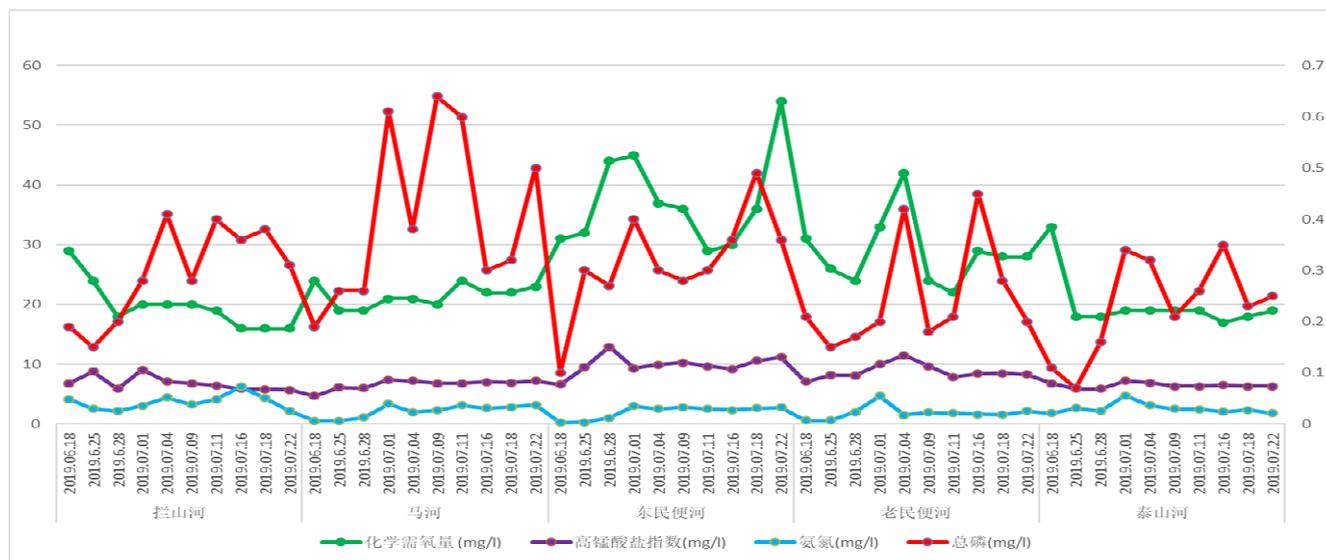


图4 六塘河沿线主要支流水质变化趋势图(总磷次坐标轴)

水稻种植的秸秆还田、灌溉、施肥等期间,农田存水会因降水、直播稻农田退水等原因进入灌溉渠,导致灌溉渠水质出现明显恶化,水质恶化时间和规律同农田存水污染物浓度的变化规律基本一致(图3),从而判定农田退水是导致灌溉渠内水质恶化的主要原因。灌溉渠最终汇入六塘河径沿线支流,导致河流水质出现明显恶化。通过分析数据的时间变化规律发现,农田存水的水质变化趋势与灌溉渠、主要支流以及六塘河程道渡槽断面的水质变化趋势基本一致(图4)。

### 3 调查研究结论

一是总六塘河(宿豫区段)受支流污染严重。六塘河沿线支流水质劣于六塘河水水质,且六塘河的化学需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总磷4项污染物浓度随支流汇入后,在自西向东的主流向上呈较为明显的上升趋势,表明沿线支流水质对六塘河污染有较大贡献。

二是农业面源污染导致支流水质恶化的主要原因之一。水稻种植期间,农田存水会因降水、直播稻农田退水等原因通过灌溉渠、地表径流等途径汇入沿线支流,导致河流水质出现明显恶化。

三是农田水利设施水污染防治功能缺失和降水是农业面源污染入河的主要原因。每年的6至8月为我市的主汛期,期间降水较多,导致含有较高浓度有机质、氮、磷等污染物的农田存水随灌溉渠和地表径流汇入河道,其中灌溉渠为主要途径。目前使用的灌溉渠等农业水利设施对农田回水无截留、暂存、回用以及消减等功能,导致农业面源污染对河流水质造成较大的直接影响。

### 4 对策及建议

当前农业面源污染治理尚未全面展开,污染防治工作欠账较多,建议进一步优化农业发展布局规划,提升农业种植现代化

水平,主要建议如下:

一是应用“源头减量”的田间水肥管理模式。源头减量是通过田间水肥管理调控,减少肥料使用量与农田排水量。农田灌溉渠和地表径流是氮、磷等污染物迁移流失的主要载体,一般情况下,农田退水与施肥间隔越长,污染物排放负荷越小,通过作物不同生育期的水肥调控技术,杜绝过度泡田,达到节水减排增产<sup>[1]</sup>。

二是利用农业水利设施建设生态消减系统。利用现有的农田灌溉渠结合闲置的沟渠、池塘,在保障排涝功能的前提下,通过修建节制闸等方式,增加农田退水的停留时间,利用生态消减系统中土壤吸附、植物吸收、微生物降解等作用,对农田回水中的氮、磷等营养元素进一步削减。

三是进一步加强秸秆的综合利用,秸秆科学还田。小麦秸秆的亩还田量以230-300kg为宜<sup>[2]</sup>,现行的“全量还田”超过该推荐范围值。建议进一步加强秸秆在牲畜饲料、生物质发电、食用菌种植以及造纸等行业产业的综合利用。同时,根据实际情况,选用翻压还田、覆盖还田、间接过腹还田、堆沤还田等不同方式对秸秆进行科学还田<sup>[3]</sup>。

### 【参考文献】

[1]郭攀,李新建.漓江典型小流域农田面源污染治理技术及应用[J].水电能源科学,2017,35(9):50-52.

[2]高卫东,赵林萍,等.中国种植业大观·肥料卷[M].北京:中国农业科技出版社,2001.

[3]董晓霞,陈素英.小麦玉米轮作秸秆直接还田的效应、存在问题与研发方向[J].山东农业科学,2014,(7):141-144

### 作者简介:

仲加林(1986--),男,汉族,江苏省宿迁市人,本科,工程师,从事地表水环境质量监测工作。