

光明大堰河水污染综合治理对策研究

袁步先, 石志孔, 张浏, 刘乐, 方春霞 (安徽省环境科学研究院, 安徽合肥 230022)

摘要 为解决光明大堰河流域水污染严重的问题, 通过大量实地调查和水质监测, 发现流域内存在生活污水处理难、农业面源和入河重点沟渠污染重等环境问题, 针对不同的环境问题提出生活污水收集、控制农业面源及构建生态沟塘湿地等治理对策, 为光明大堰河水污染治理提供理论支持, 同时也为其他农村河道水环境治理提供参考。

关键词 水污染; 治理对策; 光明大堰河

中图分类号 X 522 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2021)02-0042-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.02.013



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Countermeasures for Comprehensive Water Pollution Management of Guangming Dayan River

YUAN Bu-xian, SHI Zhi-kong, ZHANG Liu et al (Anhui Academy of Environmental Sciences, Hefei, Anhui 230022)

Abstract In order to solve the problem of serious water pollution in the river basin of the Guangming Dayan River, through a large number of field surveys and water quality monitoring, it was found that there were environmental problems such as difficulties in treating domestic sewage, agricultural surface sources and heavy pollution from key ditches entering the river. Other rural rivers and streams provide references for environmental management.

Key words Water pollution; Countermeasures; Guangming Dayan River

随着社会的进步, 经济的发展, 人类赖以生存的自然环境在持续恶化, 水资源不足和水环境污染问题越来越严重。巢湖位于安徽省合肥南部, 属于我国五大淡水湖泊之一, 巢湖水体富营养化严重, 引起了国家政府和民众的重点关注。派河是巢湖主要入湖支流之一, 每年排入湖区的污染物对巢湖造成直接危害^[1-3]。而光明大堰河为派河右岸重要支流, 水体污染严重, 导致派河水环境日益恶化。笔者以光明大堰河为例, 采用大量现场调查与水质监测的方法, 分析存在的污染源与污染物特征, 解析流域内存在的主要环境问题, 提出相应的治理对策, 为治理光明大堰河提供理论支持, 也为其他农村河道水环境治理提供参考。

1 研究区概况

派河是巢湖西面主要入湖河流, 位于长江与淮河之间, 河道自西北流向东南, 全长 60 km, 流域面积 584 km²。光明大堰河地处肥西县南部, 为派河一级支流, 小流域面积约 27.8 km², 约占派河流域面积的 4.76%。光明大堰河发源于五十埠支渠, 流经肥西县上派镇中派社区、沿河村、前进村、韩圩村、佛寺村、金岗村、彭圩村等 7 个行政村, 总长约 11 km。光明大堰河上的光明大堰水库位于合肥市肥西县上派镇西南部, 是淠史杭潜南干渠灌区重要的反调节水库, 属小(二)型水库, 水库属长江流域巢湖水系派河支流, 水库以灌溉兼防洪为主、养殖为辅。光明大堰河水系见图 1。

2 水污染状况

2.1 水质现状 为了解光明大堰河水质状态, 从上游至下游共设 6 个监测断面, 分别为光明大堰河水库、合铜路桥、040 县道、川张路桥、九道沟桥、中派桥, 断面位置见图 2。2019 年光明大堰河 6 个监测断面氨氮(NH₃-N)、总磷(TP)和化

学需氧量(COD)年均值见表 1。由表 1 可知, 根据《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002), 2019 年除上游光明大堰河水库水质满足 III 类水标准, 040 县道、川张路桥断面水质满足 IV 类水标准, 其他断面水质均为 V 类, 甚至劣 V 类; 其中下游九道沟和中派路桥断面水质为劣 V 类, 氨氮含量为 4.523 和 3.489 mg/L; 总磷含量为 0.628 和 0.202 mg/L; 化学需氧量为 89 和 48 mg/L, 严重超出地表 V 类水指标(地表 V 类水指标: 氨氮 2.0 mg/L, 总磷 0.4 mg/L, 化学需氧量 40 mg/L)。上游光明大堰河塘断面到川张桥断面水质良好, 下游川张桥到中派社区桥断面水质变差, 这与光明大堰河河流上段多林地、下游污染物汇集等特征基本吻合。

2.2 污染特征 为系统分析光明大堰河水质动态变化趋势, 分别在 2020 年 3 月、4 月、5 月、6 月和 7 月中随机采样 2 次进行水质监测, 其中 2020 年 5 月、6 月和 7 月都在雨后进行采样分析。

由图 3 可知。2020 年 5 月、6 月和 7 月上游光明大堰塘到川张桥断面附近氨氮和 COD 指标是先升高再降低, 在合铜路桥断面附近达到顶峰, 流经 040 县道至川张桥断面水质降低到 II 类水左右; 下游从川张桥断面到中派桥断面附近水质指标在增加。

在 2020 年 3 月和 4 月, 上游到川张桥断面水质基本稳定在地表 II 类水附近, 到九道沟附近水质开始恶化, 至中派桥断面恶化为劣 V 类水。COD 指标从上游到下游基本稳定在地表 IV 类水附近。总磷指基本稳定在 II 类水左右, 但在九道沟桥断面附近急剧恶化, 达到 V 类水。总氮基本稳定在 IV 类水, 在九道沟断面开始恶化, 到中派桥断面恶化为劣 V 类。

从图 3 还可以发现未下雨时光明大堰河河道中污染物主要是 COD 和下游的氮磷污染; 雨后虽然对 COD 有一定的净化作用, 但地表径流带来了更多的氮磷污染。

从各断面来看, 九道沟断面和中派桥断面污染最为严重, 而川张桥断面是水质指标最好的一个断面。上游到川张

基金项目 国家重大专项(2017ZX07603-004)。

作者简介 袁步先(1962—), 男, 安徽庐江人, 从事环境科学/环境工程研究。

收稿日期 2020-07-28; 修回日期 2020-08-17

桥断面,光明大堰河能够利用本身的生态基流进行自然进化和修复,达到小规模生态平衡。而下游水质恶化突变,主要表现在氮磷污染,需要重点关注。

综上所述,上游在合铜路断面和 040 县道附近存在污染进入河道,但河道有一定的净化降解作用,同时在下游九道沟断面附近存在重点污染源使水质重新恶化。

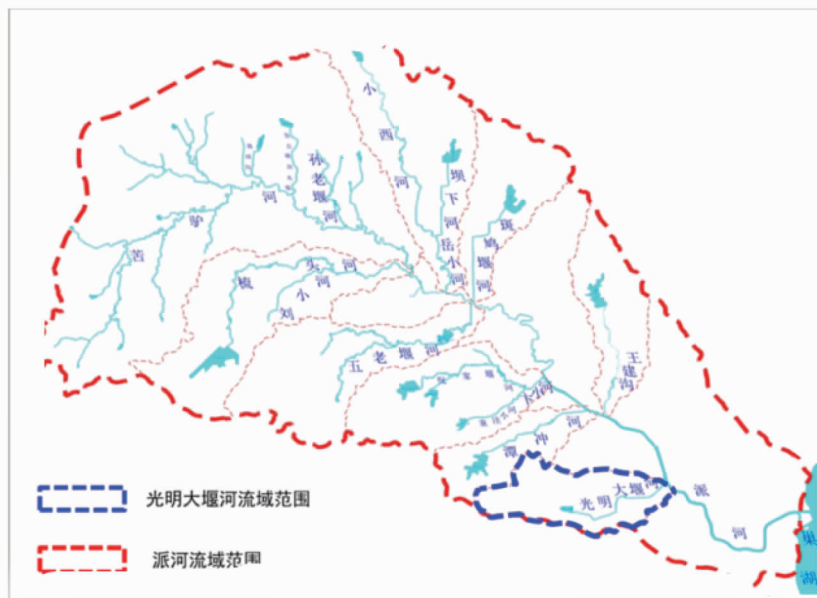


图 1 光明大堰河流域水系

Fig.1 Drainage map of Guangming Dayan River

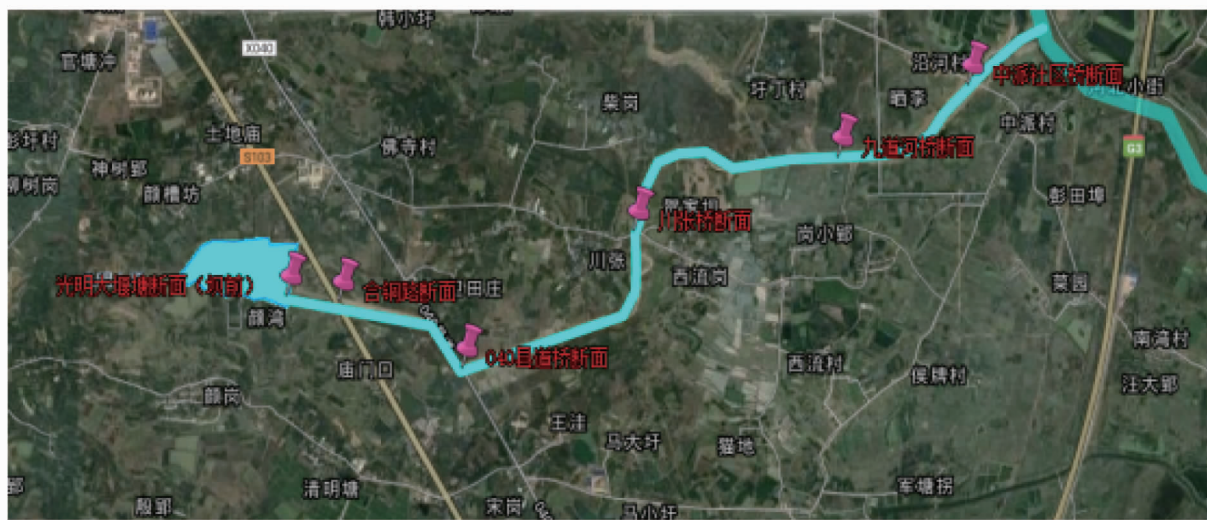


图 2 光明大堰河监测断面卫星图像

Fig.2 Satellite image of the monitoring section of the Guangming Dayan River

表 1 2019 年光明大堰河各断面污染物及其类别

Table 1 Pollutants and their categories at each section of the Guangming Dayan River in 2019

断面 Section	NH ₃ -N		TP		COD	
	含量 Concentration // mg/L	类别 Type	含量 Concentration // mg/L	类别 Type	含量 Concentration // mg/L	类别 Type
光明大堰水库 Guangming Dayan Reservoir	0.453	Ⅲ类	0.038	Ⅱ类	15	Ⅲ类
合铜路桥 Hetong Road and Bridge	1.217	Ⅳ类	0.072	Ⅱ类	31	Ⅴ类
040 县道路桥 040 County Road and Bridge	0.576	Ⅲ类	0.044	Ⅱ类	24	Ⅳ类
川张路桥 Chuanzhang Road Bridge	0.504	Ⅲ类	0.042	Ⅱ类	23	Ⅳ类
九道沟 Jiudao Gully	4.523	劣 Ⅴ	0.628	劣 Ⅴ	89	劣 Ⅴ
中派路桥 Zhongpai Bridge	3.489	劣 Ⅴ	0.202	Ⅳ类	48	劣 Ⅴ

3 主要问题

3.1 农村厕所粪水、卫生间污水处理问题突出 经过现场的

走访,现状区域内房屋建设散乱,卫生间多位于屋后,厨房位于房屋中前部;生活污水散排,无收集与处理设施,污染水

体,影响水体环境质量,造成村内水环境恶劣,易滋生蚊蝇害虫,不仅严重影响村落环境及村容村貌,而且危害居民身体健康。污水随现状沟渠直接排入光明大堰河,使大堰河水质下降。对该区域集中分析表现在以下几个方面:一是农民的生产方式和生活习惯未能得到彻底改变,旱厕现象普遍,缺少化粪池,人畜粪便造成严重的环境污染;二是无集中污水

处理设施,洗浴间和厨房污水就地排放,村内现状排水体制为雨污合流,农村生活废水基本采用直接外排的方式;三是入河沟渠水体污染严重,未经处理直接流入光明大堰河中,造成环境污染严重。现在,村民外出务工较多,年轻人不愿再种田,很多村民都不用农家肥而直接使用化肥,村内污水横流,利用率低在所难免^[4]。

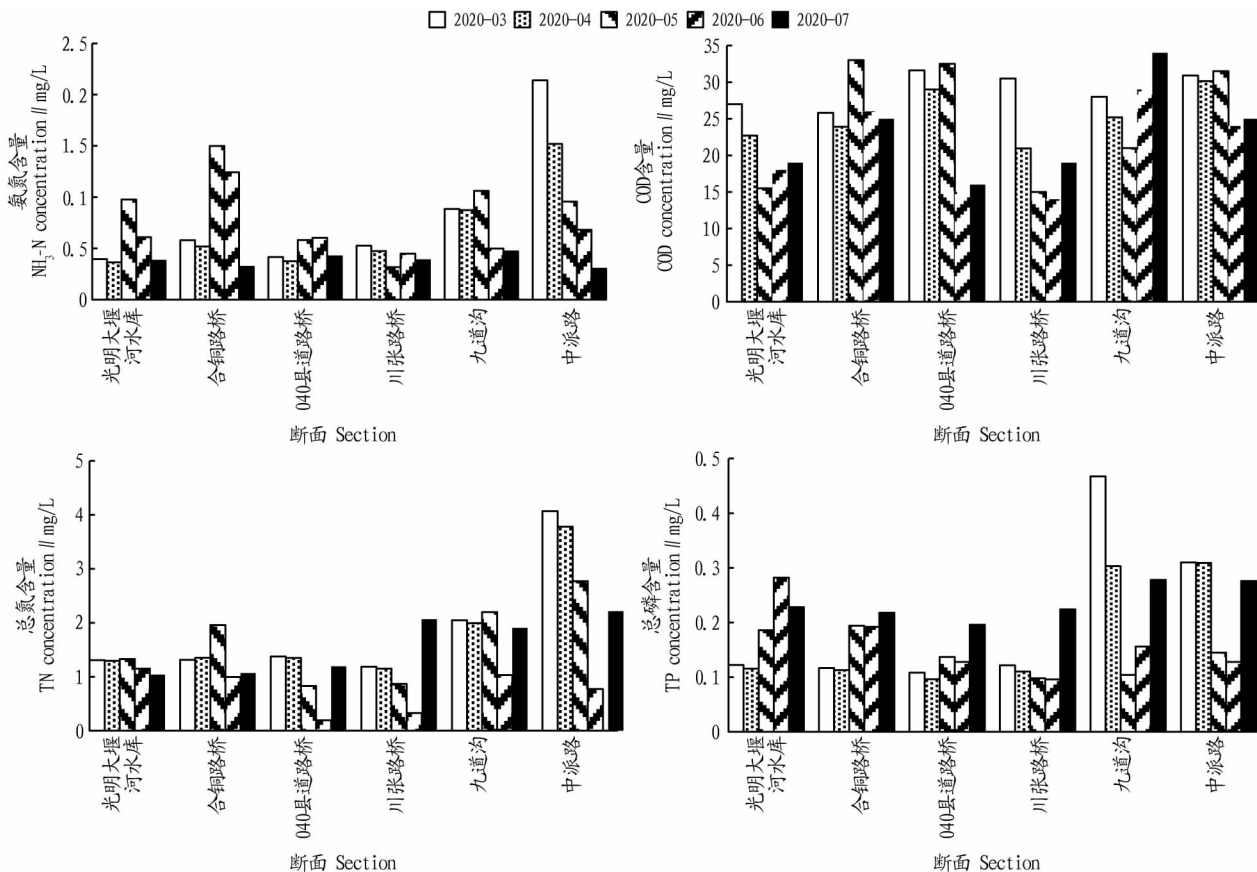


图3 2020年光明大堰河监测断面水质变化

Fig.3 Changes in water quality at the Guangming Dayan River monitoring section in 2020

3.2 农业面源污染严重 光明大堰河流域农业开发程度较高区域主要集中在下游前进村和中派社区附近。由于缺乏农业与环境的相关知识,化肥农药等过度使用,导致农田退水产生严重的水污染,退水直接进入光明大堰河,造成光明大堰河河道水体大量氮磷污染。

3.3 重点沟渠入河污染严重 在光影大堰河北岸下游圩丁村西侧有一条较大的沟渠,其源头来自深圳路两侧。深圳路南侧属于光明大堰河流域,北侧有大量的厂房包括江淮汽车

厂区、合肥联动U谷肥西产业园等。由表2可知,该沟渠污染严重,是光明大堰河下游污染主要来源之一。随着经济的高速发展,厂区的建设范围越来越大,同时存在的污染隐患也越来越大,污水收集管泄露,与雨水管错接;厂区初期雨水排放没有进行净化直接排放。径流污染越发严重,急需建设相关的水体净化设备,让雨水能够得到合理的循环利用和有效的处置,降低径流带来的污染。

表2 圩丁村西侧沟渠污染物及其类别

Table 2 Pollutants in ditches on the west side of Weiding Village and their categories

位置 Position	NH ₃ -N		TP		COD	
	浓度 Concentration//mg/L	类别 Type	浓度 Concentration//mg/L	类别 Type	浓度 Concentration//mg/L	类别 Type
上游 Upper reaches	7.614	劣V	0.268	Ⅳ类	60	劣V
中游 Midstream	5.509	劣V	0.193	Ⅲ类	53	劣V
下游 Lower reaches	5.828	劣V	0.241	Ⅳ类	45	劣V

3.4 基层环境监管能力薄弱 长期以来,农村经济发展迅

速,人民的生活水平得到了提高,伴随而来的环境问题日益

显著。水是生命之源,很多村民认为水从自然中来,也应该回到自然中去,想法是对的,但是忽视了人们送回到大自然的水变得不再纯净。村民环保意识不足,而基层监管能力薄弱,水资源利用没有得到有效的监督,造成了水资源的严重浪费和污染。有的沟渠变成了“垃圾沟、黑臭沟”;有些村民认识不足,思想上过于依赖政府,认为这些被污染的水体只需要政府去治理。大量的水资源正在被浪费和污染,随着新《环境保护法》的实施,环保执法力度日益加大,而基层监管能力薄弱现象日益凸显,加强基层环境监管管理变得尤为重要。

4 综合治理对策

4.1 厂区污水管网排查与初期雨水的调蓄净化 对深圳路北侧厂区截污纳管与管网排查,加快厂区截污工程建设^[5],保证厂区的污水与雨水分流,防止乱排乱放。厂区的初期雨水对光明大堰河水环境影响很大。建设初期雨水收集、转输与处理设施,实现初期雨水的处置与综合利用,有效降低厂区雨水对光明大堰河水环境带来的影响,提高水体水质。

4.2 生活污水的集中收集处理和分散式污水处理 污水处理可以分为集中式污水处理和分散式污水处理^[6]。集中式污水处理系统一直是市政污水工程的标准处理系统,对于中派社区和前进村的农村厕所、卫生间等重点“黑水”可以采用铺设污水管道,统一导向中派污水处理厂(主要收集深圳路北侧厂区污水,位于中派社区南部)进行处理。对于城镇污水管网难以覆盖村庄,在实施农村改厕的基础上,考虑到村庄自然环境以及住户的地理位置,合理选择地点建设小型分散式污水处理设施。与当地水环境相结合,同时建设人工湿地,进一步削减各类生活污水污染物。由于处于农村地区,后续的处理水排放可以直接引入稻田等农业生产场所,促进水的循环利用,保护水资源。

4.3 控制农业面源污染 对农业生产,应该进行实地调研,实施测土配方施肥技术,提高肥料的利用率,减少使用量,开展化肥使用量零增长行动,加大农家肥的使用,提高作物的产量,提升农作物的品质。建设绿色生产基地,采用循环生态种植模式,扩大水资源以及能量的利用,只施用农家肥,例如桑基鱼塘、稻田养鱼等方式方法。推广使用高效、低毒、低残留的农药及生物农药,保障有益生物的生存与繁殖,维持生态平衡。

4.4 构建流域沿河生态沟渠湿地 生态沟渠能够有效地解决面源污染,系统化地处理区域内的污染物^[7]。利用生态沟渠,进行地表径流截留,削减雨水径流污染物含量,降低污染负荷^[8],解决光明大堰河流域面源污染问题。生态塘根据地理地形采用梯式结构,前后保持合理的高度差,各进水口采用跌水台阶,可以为下一级生态沟渠提供无动力增氧。在生态池塘中,种植不同植物,进行人工干预,保持水体的透明

度,增加水中溶解氧的含量,同时降低水中氮磷等污染物^[9]。适当养殖水生生物如草鱼、鲫鱼等,增加生态塘的生物多样性。

4.5 设置与保护河岸缓冲带 河岸缓冲带是指岸边陆地同河水接触而产生的一片植被区域,对地表径流、废水排放等水体进入河流所带来的污染物具有延缓、净化作用^[10]。针对光明大堰河全线不同的水体水质、水量、水头,制定不同的缓冲带模式。光明大堰河小流域建设发展过程中,应对河道全线两岸实行生态坡岸建设或改造,并划定河道中心线两侧100 m范围水陆交错缓冲带空间,建立河道缓冲带监管机制,对河道缓冲带进行监测、维护等综合管理,确保河道水陆交错缓冲带长效稳定发挥作用。

4.6 加强宣传教育,营造舆论氛围,提高环保意识 光明大堰河区域属于农村地区,村民环保意识薄弱,需要正确的宣传和引导来改变。特别要宣传一些贴近实际、贴近生活、贴近群众的科普知识,让村民意识到生活污水排放现状和污水治理的重要性,使得“环境保护人人有责”深入人心,建设成一个人与自然和谐相处的美好乡村。

4.7 加强基层环境监督管理 近几年来,各类环境保护法陆续完善实施,为环境保护提供了法律支持。针对光明大堰河流域暴露的环境问题,可以采用法律的手段进行约束。结合光明大堰河小流域的实际情况,可以制定相关的规定:①采用点-网结合的方式,以各村区域为“网”,各村委会所在地为“点”,各个村委会建立起自己的巡逻队,定时定点巡逻,负责各自所在的区域。②对相关专业人员进行业务培训和职业操守教育,持证上岗,建立完善的奖惩机制。③发展群众监督的力量,让村民都参与进来,共同监督。对于群众的举报投诉,要限期及时处理。

参考文献

- [1] 白玉方,吴克,吴东彪,等.派河流域农村生活垃圾非点源污染负荷研究[J].生态与农村环境学报,2016,32(4):582-587.
- [2] 汪巧玲.派河流域水环境治理及生态修复工程[J].绿色科技,2016(14):93-94,97.
- [3] 孙康茜,刘花台,曹文志,等.引江济淮工程对派河水环境的影响[J].环境工程,2019,37(12):49-54.
- [4] 吴挺春.大街街道农村污水治理问题及对策分析[J].环境科学导刊,2020,39(S1):36-38,52.
- [5] 安宗胜,张浏.合肥市四里河水污染防治对策[J].安徽农业科学,2019,47(5):88-91.
- [6] 郭一令,韩金益,高晓兰,等.常熟市农村分散污水收集处理技术与运行管理调查研究[J].安徽农业科学,2014,42(8):2441-2444.
- [7] 韩卫国,张晶,李征.水平潜流人工湿地技术处理天津外环河污水[J].山西建筑,2009,35(10):198-199.
- [8] 张小龙,王晓昌,刘言正,等.多级生态塘植物修复技术用于富营养化水体修复[J].中国给水排水,2015,31(4):95-98.
- [9] 方云英,杨肖娥,常会庆,等.利用水生植物原位修复污染水体[J].应用生态学报,2008,19(2):407-412.
- [10] 邓红兵,王青春,王庆礼,等.河岸植被缓冲带与河岸带管理[J].应用生态学报,2001,12(6):951-954.