

# 浅谈河道整治措施在生态清洁小流域中的应用

●田 甜



**[摘要]** 上海市水环境治理工作已进入生态清洁小流域建设阶段。而上海市青浦区练塘镇属于水源保护型生态清洁小流域,其建设的重点是涵养水源,并对水源周边河道进行水质保护。本文以青浦区练塘镇金前村为例,分析金前村村域内环境治理现状,提出河道整治措施,以解决内源污染源,恢复水体生态功能、提升水体自净能力,达到改善水质的核心目标。

**[关键词]** 河道整治;生态清洁;小流域;水质

上海市接连在消除黑臭水体、消除劣V类水体两阶段水环境治理工作中取得明显成效后,再升级为生态清洁小流域建设阶段。根据市、区、镇各级生态清洁小流域建设规划安排,计划通过实施河湖水系治理、面源污染治理、水土流失防治、生态修复及人居环境改善五大类基本措施,全面系统地解决水环境当前面临的问题,改善区域环境面貌。

## 练塘镇金前村环境治理现状分析

(1)河湖水系治理现状分析。金前村内规划镇村级河道共14条,规划水面积为125998m<sup>2</sup>,目前镇村级河道共18条,水面积为146339m<sup>2</sup>,水面积已达规划水面积,规划水面达标率为116%。规划河道水面积为111662m<sup>2</sup>,规划河道水面达标率为89%。

居民段河道包括金田村江、前湾村江、后湾村江,整体水体透明度一般,部分区域透明度较高,在个别月份水体浑浊发黄;农田段河道包括居民段以外的其余河道,透明度基本较低,部分河道水体浑浊。河道两岸约1m~2m范围内可见野生沉水植物水盾草、金鱼藻及少量苦草、轮叶黑藻等,生长杂乱,基本没有挺水植物。金前村水质监测个别监测指标和个别月份出现不达标情况,水质不稳定,但年平均值达标。居民段主要由于地表径流污染、沿河禽畜养殖以及居民在河边散排生活用水,农田段主要以农业面源污染为主,部分为断头河,河网水动力较差,并存在鱼塘尾水直排入河的问题。

金前村内大部分河道均未实施岸坡规划,主要为自然护

坡,局部为密排木桩护岸,仅朱浦江两岸、泖井河两岸、金田村江东西向两岸及南北向东岸、前湾村江西段两岸、金田水闸江南端两岸5条段河道沿河有石驳岸防护,为非生态性护岸。经统计,治理单元内现状河湖水系总岸线长度24.2km,已建浆砌块石护岸长度3.1km,因此,河湖水系生态防护比例=(24.2-3.1)km/24.2km×100%=87.19%,已经达到了“水源保护型生态清洁小流域”评价指标要求(80%)。

(2)面源污染治理现状分析。金前村内工业企业废水已经全部纳管排放,水系沿线不存在污水直排口,已经达到了“水源保护型生态清洁小流域”评价指标要求(100%)。练塘镇年化肥使用量为515kg/hm<sup>2</sup>,超出“水源保护型生态清洁小流域”评价指标要求(250kg/hm<sup>2</sup>),化肥用量超标。

金前村现有规模化水产养殖面积约73亩,金前村规划于2025年之前完成二级水源保护区范围内的水产养殖退养工作,规划保留水产养殖面积约68亩。金前村畜禽养殖均为零散养殖且养殖数量较少,计划全面清退村域范围内畜禽养殖。

(3)水土流失防治现状分析。金前村位于水土流失重点预防区及一般区域,土壤侵蚀强度属于微度,已经达到了“水源保护型生态清洁小流域”评价指标要求(轻度)。

(4)生态修复现状分析。练塘镇现状林草面积占比为92.74%,已经达到了“水源保护型生态清洁小流域”评价指标要求(90%)。

(5)人居环境改善现状分析。金前村于2007—2008年共建设7座污水处理站,共计处理了3个自然村的659户农村生活污水,金前村范围内已实现农村生活污水收集与处理

全覆盖。练塘镇已实现生活垃圾无害化处理率 100%。金前村现有公厕 3 座，面积 65m<sup>2</sup>，小便池 3 个，男蹲位 8 个，女蹲位 5 个，2020 年无实施公厕，污水纳管接入生活污水处理站集中处理。

结合金前村现状调查情况，生态清洁小流域评价指标按 11 项指标具体分析，其中土壤侵蚀强度、林草面积占比、水土流失综合治理程度、生活污水处理率(城乡)、工业废水达标排放率、生活垃圾无害化处理率、河湖面积达标率、河湖水系生态防护比例 8 项评价指标已达标；小流域区域水质、每年化肥使用量、规模养殖污水处理率 3 项评价指标未达标。导致小流域区域水质未达标的因素较多，第一，污染源复杂，包含地表径流污染、居民生活污水散排污染、农田面源污染、鱼塘养殖尾水污染等。第二，河道自净能力不足，部分河道内挺水植物、沉水植物和浮叶植物等水生植物品种单一，群落基本缺失。在存在外源污染的情况下，河道水生生态系统不健全，导致污染物净化不及时，水体水质和透明度受影响。部分河道内虽有水生植物，但区域内由于缺少相应的管理、抑制措施，未及时收割，出现泛生现象，夏季遮盖水面，造成富氧能力下降，冬季腐烂，形成内源污染。

金前村内大部分河道由于缺乏必要的护坡措施，常年受降雨径流的冲刷，会引发河道坍塌、土壤侵蚀，原河道自然断面形态遭到破坏，边坡普遍较陡，存在安全隐患。虽然没有达到需要进行流域治理的程度，但必要的生态防护仍然需要完善，主要涉及河、湖岸坡及陆域管控范围。

## Q 练塘镇金前村环境治理整治措施

练塘镇金前村环境治理整治措施主要通过河道疏浚、岸坡防护、水生态治理等河道整治措施来改善河道水质，促进练塘镇水源保护型生态清洁小流域建设 11 项指标的完成。

### (一)河道疏浚

对居民段底泥淤积的河道(前湾村江、后湾村江)进行疏浚，将河道内阻水的内源污染源清理出河道，以恢复河道过水断面，增加水体流动性，提高排涝能力，改善水质。疏浚施工方法采用水力冲泥的方式。

(1)疏浚原则。清除污染淤泥，使过水断面满足要求；满足河道边坡稳定要求；考虑河道两岸已建(构)筑物的安全；避免因施工对周围环境二次污染。

(2)疏浚断面设计。河床岸坡按 1:2.0~1:2.5 边坡进行疏浚；河底高程为 0.50m~1.00m(高程采用上海吴淞零点高程，下同)。基本满足河底宽度≥1.00m。

(3)底泥检测。主要检测指标有 pH 值、重金属及重点无机物。河道底泥检测结果与《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)和《绿化种植土

壤》(GJ/T340-2016)进行比对，底泥调查结果汇总如下：前湾村江、后湾村江底泥各项检测结果均符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)，可以作还田使用。

### (二)岸坡防护

练塘镇金前村大部分河道以自然土坡为主，在高程 2.0m 左右以下边坡较缓，小于 1:2；高程 2.2m 以上至坡顶，则突然变陡。初步分析是边坡防护较弱，受水资源调度、暴雨等水流冲刷影响，造成边坡土体坍塌，水土流失，淤积河道。部分处在低田的河道水位相对较高，边坡无防护，经常渗水至茭白田。因此，本次整治对河道两岸水位变动区内进行结构防护，2.0m 以下维持现状土坡边坡，河底为自然泥面。

防护原则：(1)村庄段。两岸房屋多且距离河道近，施工场地受限，进场道路较窄。优先选择施工面小，施工便捷、后期无需特殊维护且易于维修、具有防护作用的结构。(2)农田段。以维持自然土坡为主，局部岸后紧邻道路或岸坡坍塌较严重岸段，优先选择具有生态景观性并兼顾抗冲刷、支撑防护作用的结构。(3)鱼塘或茭白田段。河道水位高于岸后水位较多，存在向岸后渗水的情况，优先选择具有生态景观性并兼顾抗渗作用的结构。

防护结构：(1)村庄段。生态砌块为厂家预制，块体质量较易保证，运至现场安装，施工速度较快，块体之间采用凹凸缝及错缝衔接，箱体内填充碎石等透水材料，顶部可填充种植土种植绿化，生态性较好。防护结构选用自嵌式生态砌块挡土墙+C25 钢筋混凝土底板，底板置于实土下方，确保足够的埋深，底板底高程 1.15m，厚度 0.30m，宽度 1.10m，自底板面高程 1.45m 向上干垒自嵌式生态砌块至 2.90m 高程，墙后填充 200mm 厚碎石并铺设土工布一层作为反滤结构。如图 1 所示。

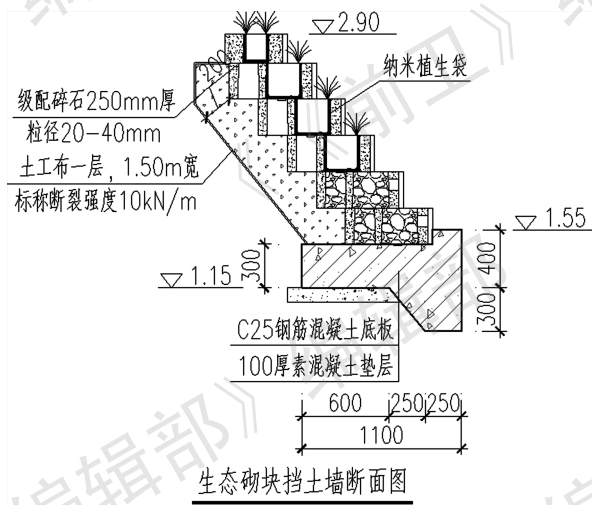


图 1 生态砌块挡土墙断面图

(2)农田段。木桩结构可以有效地防止河流冲刷导致堤防流失,达到防护目的。桩与桩之间的缝隙,具有透气、透水的优点,形成河水与渠道水的自然流动,木桩材质与周边环境相协调。防护结构选用密排圆木桩,木桩梢径0.15m,桩长4m,桩顶高程2.80m,木桩后侧下方0.35m处设梢径0.12m的横木联系,桩后设置土工布一层,木桩桩身表面涂冷底子油、水柏油各两道。如图2所示。

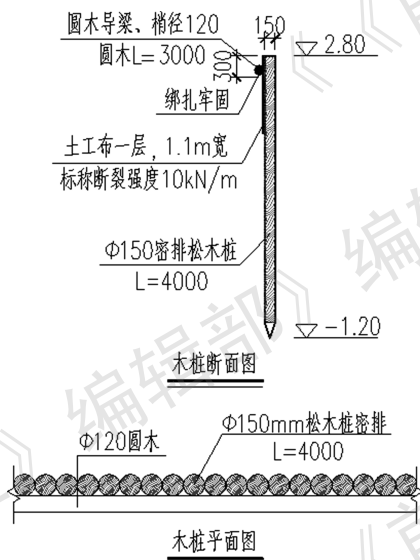


图2 木桩断面图及平面图

(3)鱼塘或茭白田段。塑钢板桩由高分子强化复合材料制成,是一种高强度新型材料,板桩外形依据力学原理,采用大惯性矩截面,搭配凹凸接头,组合成连续的挡水结构。该结构接头连接简单,无需断流施工,且施工难度低,打桩震动小,具有防渗、抗冲刷、整体性好的特点。防护结构选用成品塑钢板桩,规格为ZA402mm×180mm×9mm,桩长4m,桩顶高程2.80m。如图3所示。

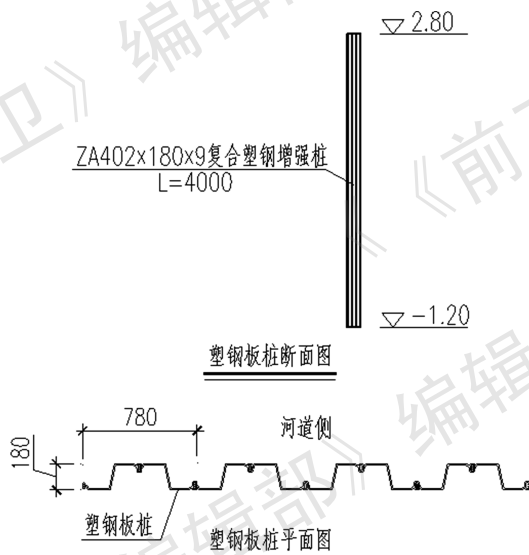


图3 塑钢板桩断面图及平面图

### (三)水生态治理

#### 1.设计思路

以建立长效管理制度为前提,以增加生态修复措施为手段,以水质改善为重点,以水体生态系统修复为目标,旨在解决水质面临的难题,针对性地设计了可行性的技术方案。

#### 2.设计方案

金前村属水源保护型生态清洁小流域,其建设重点为涵养水源、水源周边河道水质保护,因此,提高河道自净能力是维持水系长期达标的条件之一。水生植物是水体中动物及微生物的最主要能量来源,对水生生态系统的平衡起重要作用,故考虑采用水生植物修复技术进行水生态修复。主要包括构建沉水植物系统(水下森林技术)、构建挺水、浮叶植物系统两种。

具体方案:沉水植物选取矮苦草、刺苦草、轮叶黑藻三种,重点河道种植沉水植物约占河道水面积的55%,一般河道种植沉水植物占河道水面积的40%。

另外,考虑在村庄段布置景观节点,种植黄菖蒲、梭鱼草、粉花美人蕉、千屈菜、路易斯安娜鸢尾五种挺水植物。一方面,挺水植物的吸收净化作用去除水体中的部分氮磷等元素;另一方面,挺水植物具有较高的景观观赏价值,可显著提高河道景观,在路桥两侧形成滨河景观河岸带。在河道桥梁两侧、河道观景平台区,种植颜色各异的睡莲,增加水体景观效果,实现水上、水面及水下景观的良好过渡。

### Q 结束语

上海市青浦区练塘镇金前村生态清洁小流域主要应用了河道整治中的河道疏浚、岸坡防护、水生态治理三大措施。其中河道疏浚主要是清理河道内源污染源,改善水质;岸坡防护主要是减少河道自然岸坡坍塌和加强边坡稳定,防止水土流失;水生态治理主要是通过水生植物修复技术恢复水体生态功能,提升水体自净能力,改善水质。河道整治措施只能从改变水体内在条件上改善各项指标,最主要的还是需要多部门联动,并加强长效管理,最终实现治理目标。

### 参考文献

- [1]刘正茂.基于上海市生态清洁小流域建设的思考[J].净水技术,2021,40(S2):55-60.
- [2]王建宏,邓婕.生态清洁小流域综合治理模式分析[J].河南水利与南水北调,2022(06):6-7,60.
- [3]鱼海霞,杨志军,陈荣.生态清洁小流域建设中植物措施的作用及建议分析[J].农村实用技术,2021(04):173-174.

#### 作者简介:

田甜(1991—),女,汉族,安徽宿州人,本科,工程师,上海浩韵水务工程规划设计有限公司,研究方向:小型水利工程设计。