

新时代美丽乡村河道的分析研究——以青浦香花桥河道为例

彭静 宋荣华

长江勘测规划设计研究有限责任公司上海分公司, 上海 200439

[摘要]在我国美丽乡村建设的大背景下,文中选取上海市青浦区香花桥街道河道整治工程为研究对象,旨在通过多方面的梳理分析明确治理水生态的方案和措施。设计策略:通过河道疏浚、生态护岸建设和生态修复建设这三种措施结合统一,在传统的治理系统里再增加栖息地、生境营造和 underwater 森林的新手法,达到陆地和 underwater 共同治理河道生态的目的。

[关键词]美丽乡村;水生生态保护;修复;水下森林

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9523

中图分类号: U418.9

文献标识码: A

Analysis and Research on Beautiful Rural Rivers in the New Era - Taking the Xianghuaqiao River in Qingpu as an Example

PENG Jing, SONG Ronghua

Shanghai Branch, Changjiang Institute of Survey, Planning, Design and Research Co., Ltd., Shanghai, 200439, China

Abstract: In the context of the construction of beautiful villages in China, this paper selects the river regulation project of Xianghuaqiao Street, Qingpu District, Shanghai as the research object, with the purpose of clarifying the plans and measures for water ecological management through various analysis. Design strategy: By combining and unifying the three measures of river dredging, ecological revetment construction, and ecological restoration construction, a new approach of adding habitats, habitat creation, and underwater forests to the traditional governance system can achieve the goal of jointly managing river ecology on land and underwater.

Keywords: beautiful countryside; water ecological protection; restoration; underwater forest

引言

中国是一个农业文明大国,乡村承载着广袤土地上的厚重的地域文化与独特的乡村记忆。美丽乡村建设以综合提升村庄环境为载体,以促进现代农业发展、推进新农村村建设为目标,围绕“路平、桥安、水清、宅净、村美、兴业、人和”的要求,建设“宜居、宜业、宜游”的美丽乡村。

在新的时代下,美丽乡村建设领域是近年来的热点话题,而乡村河道治理和生态环境是美丽乡村建设的重要基础。“美丽乡村”作为建设“美丽中国”的重要组成部分和村镇化规划布局当中重要的领域,特别强调生态文明建设:保护乡村的生态环境,重点发展生态经济、生态科技和生态文化^[1]。

河道清淤一般指治理河道,属于水利工程。通过机械设备,将沉积河底的淤泥吹搅成混浊的水状,随河水流走,从而起到疏通的作用。

生态护岸指的是利用植物或者植物与土木工程相结合,能在防止河岸坍塌之外,还具备使河水与土壤相互渗透,增强河道自净能力,产生一定自然景观效果,对河道坡面进行防护的一种河道护坡形式。

水生态是指环境水因子对生物的影响和生物对各种水分条件的适应。生命起源于水中,水又是一切生物的重要组分。生物体不断地与环境进行水分交换,环境中水的质(盐度)和量是决定生物分布、种的组成和数量,以及生活方式的重要因素。

随着社会的进步,人的生存发展观念由单纯对自然索取转变为与自然和谐共生,以恢复和修复已被破坏的生态系统为主题。我们设想一种新的河道修复理念:水工技术、生态技术和景观设计有效的结合,综合水工技术、生态技术实现环境治理和生态恢复,融合景观设计,实现技术和艺术的完美融合。

1 河道概况

香花桥街道位于青浦区中部,北邻白鹤镇、南与盈浦、夏阳、赵巷接壤,东接重固镇,西靠江苏昆山市。香花桥街道是全市辖区最大的街道,作为市级工业园区—上海青浦工业园区所在地,“十三五”期间,总的发展思路是坚持以邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观为指导,按照中央“四个全面”的战略部署,紧紧围绕上海“创新驱动发展,经济转型升级”总方针,深入贯彻青浦区“转变经济发展方式、加快推进一城两翼建设”主线,聚焦“三个公共”总体定位,贯穿实施“调整、完善、融合、提升”八字方针,全力转变街道智能、强化街园联动、改善社会民生、完善公共设施,统筹城乡发展,争取到2020年将香花桥基本建设成青浦区宜业宜居、环境优美、全面小康、和谐幸福的现代化新型街道^[2]。

青浦区2020年度美丽乡村区级示范村建设计划为8个村,分别为重固镇章堰村和回龙村、白鹤镇王泾村、朱家角镇庆丰村、练塘镇浦南村、金泽镇陈东村、夏阳街道枫泾村及香花桥街道爱星村。香花桥街道成为青浦区

2020 年度美丽乡村区级示范村建设的 8 个村之一列入本年度建设计划。

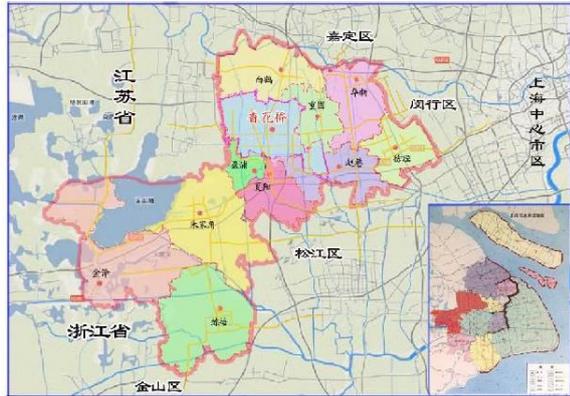


图 1 香花桥街道区位图

根据美丽乡村建设的工作要求以开展环境整治,提高人居环境品质为目标,持续开展村庄清洁行动,进一步围绕“十清二查改变”内容,通过集中整治、落实长效管理,着力解决村庄环境“脏、乱、差”问题,实现村庄环境干净、整洁、安全、有序。同时,为进一步提升村庄生态环境质量,对已完成清理后的村宅河沟、宅前屋后、河边地等要加强村庄绿化、美化工作,做到宜绿则绿,不留死角。要重视和规范“小三园”建设,进一步改善乡村风貌。青浦区香花桥街道 2020 年村级河道整治工程(爱星村),主要针对列入实施计划的古方泾、小赵屯港、南仙泾、革命河、苏衣浜、落苏泾和鼓盆港等 7 条河道进行整治,全面提升河道水景观,实现岸美、景美的村容村貌目标。



图 2 香花桥街道河道整治平面图

本工程河道整治总长 4.86km, 建设护岸总长 9538m, 绿化总面积 55666.5 m², 人行步道面积 2288 m², 石汀步面积 171 m²。本次工程的主要任务是通过河道疏浚、生态护岸建设和绿化景观建设,全面提升河道水景观,实现岸美、景美的美丽乡村面貌。

2 河道条件

2.1 水文情况

青浦区属于太湖流域,太湖流域面积 36900 平方公里,

行政区划包括江苏省苏南地区,浙江省的嘉兴、湖州二市及杭州市的一部分,上海市的大部分。香花桥街道属平原水网地区,处于太湖流域下游、黄浦江水系上游。上游客水下泄,遭遇下游潮水顶托,决定了本区域易洪、易涝的特点。

2.2 地形情况

香花桥街道位于青浦区中部,北邻白鹤镇、南与盈浦、夏阳、赵巷接壤,东接重固镇,西靠江苏昆山市,总面积约 70 平方公里。香花桥街道处于青浦腹部低洼地区,太湖流域地势最低处之一,是典型的江南水乡。河网纵横、地势平坦低洼、总体呈北高南低态势,北侧陆地地面标高一般为 3.1~3.5m(上海吴淞基准)左右;南侧地面标高为 2.9~3.1m 上下;已开发建设区域室外地坪高程一般为 3.5~3.6m。

2.3 气候情况

青浦区位于东经 120° 53' -121° 17', 北纬 30° 59' -31° 16' 之间,地处上海市西郊,太湖下游,黄浦江上游。受海洋性气候影响,季风盛行,四季分明,空气湿润,雨量充沛,日照较多,无霜期长,为北亚热带气候。

2.4 水质情况

根据青浦区各街镇河道水质监测资料,采用地表水环境质量标准基本项目标准限值中涉及溶解氧、高锰酸盐指数及氨氮三个指标的水质类别及对应标准值为评价水质的基本依据。根据监测资料显示,香花桥氨氮 2.19mg/L,总磷 0.453mg/L。氨氮指数超标,水质情况不容乐观。

2.5 地基情况:

- (1)本工程建筑场地属稳定场地,未见滑坡、崩塌、液化与震陷问题,适宜于本工程护岸的建造。
- (2)地下水高水位埋深值为 0.5m(整平地面);低水位埋深值为 1.5m(自然地面),设计可根据安全原则选用。
- (3)场地内浅部地下水属潜水类型,水环境类型为 III 类,据场地内潜水水质简分析报告,潜水对混凝土有微腐蚀性,在长期浸水条件下对钢筋混凝土中的钢筋有微腐蚀性,在干湿交替条件下对钢筋混凝土中的钢筋有弱腐蚀性。潜水对钢结构有弱腐蚀性。承压水对混凝土有微腐蚀性,对混凝土中的钢筋有微腐蚀性。

影响香花桥街道河道水质的最根本原因是污染源未得到有效的控制与治理。影响河道水质的污染源主要有五类:生活污水、工业废水、禽畜污染、农业污染和水运等流动污染源。香花桥街道内有青浦工业园区。工业废水,生活污水及工业废水等点源性污染未经处理就直接排放,对水质影响较大。加上开发建设中填堵河道,造成腰斩、断头,人为加速了河床的淤塞,流水不畅,使本来的水力坡度就十分平缓的河道更丧失了水体交换、净化稀释能力,造成水质严重恶化。经分析,非骨干河道水质差于骨干河道,集镇区河道水质差于农村河道。

3 现状及存在的问题

3.1 河道现状

古方泾西起西大盈港东至小赵屯港,河道全长 650m,现状河口宽约 15~20m。河道西端为古方泾泵闸,南岸以居民住宅为主,北岸有居民住宅、农田和生态林。



图3 古方泾现状

小赵屯港南起南仙泾,北至胥沟河,河道全长 1.46km。河道两岸为村庄、农田、生态林。河岸未经整治,基本为自然土坡,岸坡以农作物和杂草为主,景观欠佳。



图4 小赵屯港现状



图5 现状河道有违建现象

南仙泾西起小赵屯港,东至鼓盆港向东延伸 230m,总长 1313m。河道沿线有农田、生态林和居民住房。南仙泾新胜路以东段,河道南岸土地为基本农田,北岸为居民区。河岸未经整治,基本为自然土坡。



图6 南仙泾现状

因南仙泾沿岸有步道铺设需求,为保证步道的连续性,

步道自南仙泾自西向东沿落苏泾友爱路北段回南仙泾。本段整治落苏泾现状为自然斜坡,无护岸工程,现状河口宽约 17m,两侧为基本农田。



图7 落苏泾现状

革命河河岸未经整治,基本为自然土坡,岸坡为农作物和杂草,景观较差。该段河道两岸均为生态林,自然土坡较陡,无防护,有冲刷坍塌现象。革命河以保留现有自然护坡为主,对局部淤积河道实施疏浚,对河道两岸陆域范围实施绿化工程。



图8 革命河现状

苏衣浜西端为断头河,该段河道南岸为农田,自然土坡,北岸为居民房屋和道路。有已建的浆砌石直立挡墙护岸,北岸存在被居民填埋侵占河道现象,建有水泥场地和种植农作物平台。



图9 苏衣浜现状

鼓盆港南起南仙泾,北至胥沟河,本次整治重点为苏衣浜东侧段的 311m 村庄段进行护岸景观建设,其余河道位于农田区,以维持现有自然护坡,仅种植水生植物和陆域植物为主。



图10 鼓盆港现状

3.2 存在问题

本工程拟整治河道主要存在以下问题。

(1) 河道淤积严重、存在违章搭建现象

村庄段河道两岸居民建筑物密集且距离河道较近,部分岸段存在村民自行搭建的简易棚。河岸较杂乱,岸坡沿

线存在杂物堆放。有几处河道被村民填占水面，导致上下两岸线极不平整，河道岸坡坍塌，造成局部河段淤积严重。

(2) 沿线绿化杂乱，景观效果差

由于本工程建设范围内河道护岸基本均未整治，因此除沿线分布的生态林外，其他区域基本为自然生长的杂草、农家自种蔬菜以及零星分布的乔木，景观效果差。

4 具体设计策略

基于香花桥现状河道的情况表明，街道范围内由于河道管理不到位，河道生态承载能力下降，农村水生态保护意识薄弱，乡镇污水收集处理能力不足的问题，我们提出以下几点改进措施。

4.1 河道疏浚

科学确定疏浚和疏浚深度，利用生态清淤方式清理水体底泥污染物，妥善运输和处置底泥，严防二次污染。清理河道沿岸积存垃圾，做好河岸、水体保洁和水生物植物、沿岸植物的季节性收割，及时清除季节性落叶、水面漂浮物，严禁随意填埋河道沟塘，严控侵占河道水体行为，保持水面不减少^[4]。

河道底泥疏浚断面综合考虑底泥检测结果、现状河道宽度、规划河道断面以及已建护岸安全等因素综合确定，疏浚设计原则如下：

(1) 河道污染底泥在满足岸坡稳定及两岸保留建筑物的前提下应全部清除。

(2) 疏浚水下边坡比控制在 1: 2.0，水上边坡不陡于 1:2.0。河道设计底高程 0.5m，河道设计断面最小底宽 $\geq 2m$ 。

(3) 已建护岸和岸后保留建筑物距离较近的岸段疏浚时应加强监测，确保原有护岸和岸上建筑的安全，必要时采取保护措施。

(4) 主要治理方式：微生物净化、底泥覆盖和生态清淤。对疏浚余水采用絮凝剂进行净化防污处理，确保达标排放。

(5) 采用底质改良剂处理 10 天后黑臭可消除，确保长出水生植物且生长良好。

4.2 生态护岸建设

根据上述出现线状的分析得出：现状河道护岸不清晰，局部涉及居民自主开垦地、违章搭建和侵占河道的情况，如不整体考虑解决，后期将会对水利部门管理河道带来不便。所以，第一要考虑的要素就是开展岸线生态环境治理。

结合考虑本工程所处的不同区域的河道要求，本阶段新建护岸结构针对村庄段和农田段，护岸结构共拟定了以下 4 大类型式。

(1) A 型密排木桩护岸

A 型护岸适用于圩内农田段和一般居民区，现状岸坡坍塌严重，无放坡条件的岸段。A 型护岸采用密排松木桩结构，松木桩梢径 0.12m，桩长 4.0m。

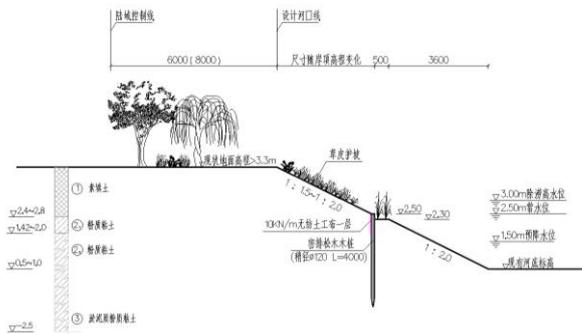


图 10 A 型护岸结构图

(2) B 型护岸（景观石护岸）

景观石护岸适用于需要景观打造的村庄段，本工程应用于南仙泾河道。

景观石护岸采用两层景观黄石叠石，单个块石规格为 0.8×0.3m，基础为 C30 钢筋砼底板，考虑到景观石护岸布置于重点景观打造区域，为保证斜坡绿化的种植效果，斜坡上铺设三维土工网垫，以增强植被的抓土能力。

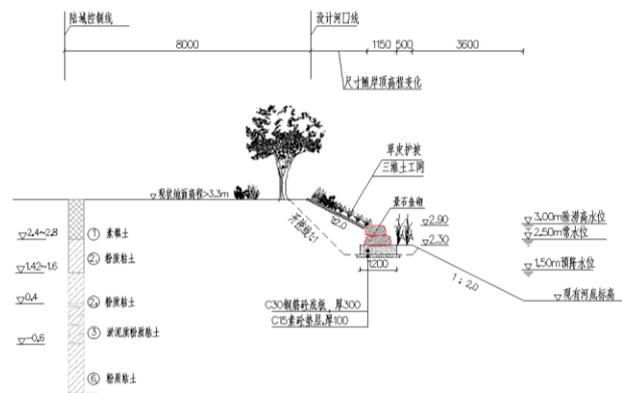


图 11 B 型护岸结构图

(3) C 型护岸（浆砌石护岸）

浆砌石护岸适用于一般村庄密集段，不便于设备进场打桩区域，且区域附近已有村民自建直立式护岸的岸段。浆砌石挡墙采用 C30 钢筋砼底板。

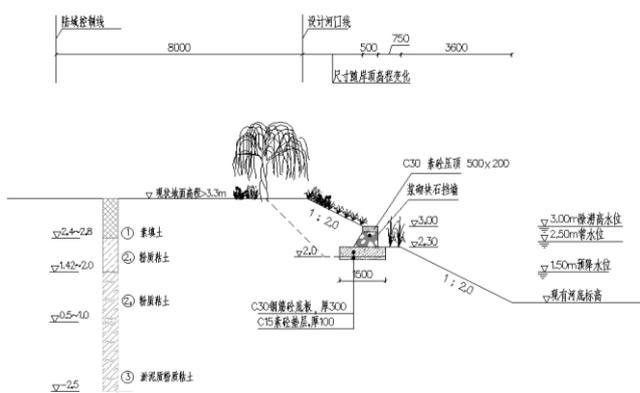


图 12 C 型护岸结构图

(4) D型护坡(自然护坡)

D型自然护坡适用于圩内的农田段。自然护坡的主要内容为对常水位以上的现状岸坡整理后进行坡面绿化,基本维持现有坡比 1:1.5~1:2.0,对于有条件的区域按照 1:2 进行放坡。

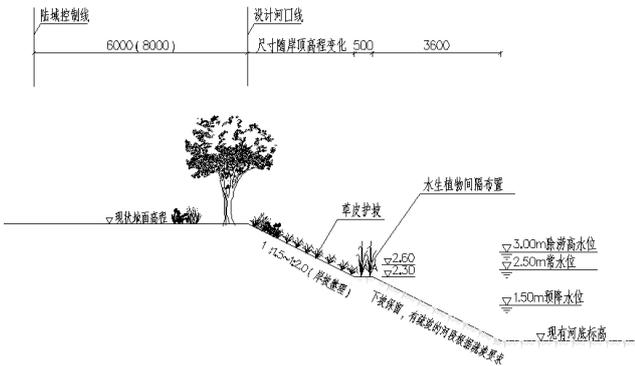


图 13 D型护坡结构图

4.3 生态修复建设

通过前面两个措施已经把河道内部和岸边都梳理了一遍,接下来需要我们因地制宜选择岸带修复、植被恢复、水体生态净化等生态修复技术,恢复河道生态功能,改善农村人居环境。

在以往的河道水生态治理项目中,主要注重控制外源污染、消除底泥污染和改善水质,消除黑臭,也有部分提及景观生态的修复。现有富营养化治理措施常用方式:物理方法、化学方法、生物生态方法。但是经过处理的河道还是出现污染反复、二次污染、破坏水生态系统、造价昂贵等等的新问题^[5]。

4.3.1 栖息地营造和生境营造水下地形

栖息地营造和生境营造解决污染反复和二次污染的问题。主要利用自然的力量进行生态修复,人为只是进行少量引导性干预,如丰富水陆边界、恢复浅滩和深滩、保护河滩低地、营造小生境。

健康的生态河道具有健全的水生动植物系统,就必须具有适合的生境条件。水深及水下地形直接影响了该水系的动植物分布及河道的生态类型^[6]。

根据水体生态系统的水生动植物的分布特性,河道生态建设一般分为:浅水区、深水区。营造生境浅滩目的在于改善水体可见度不高的问题。

香花桥河岸绿化系统本着因地制宜,绿化美化环境改善环境的原则,植物配置要求乔木、灌木、草、花相结合,常绿树种与落叶树种相搭配,形成高低错落,四季分明的河岸景观特色。形成层次丰富的河道绿化,从而达到改善水体可见度不高的问题。具体方法如下:陆域绿化带按照规划在 6-8m 以内局部布置陆生植物为主,乔木灌木和地被植物以点状的方式布置。河道绿化带按照实际情况 1-3 米的范围内布置草坪为主,水源湿生植物为辅。河道水生

植物绿化带在 0.5-1.5 米范围内布置水生植物,以挺水和浮水植物为主,其中 0.5 米宽的水下平台布置沉水植物,本次通过对沉水植物应用,恢复沉水植物是本次工程控制水体富营养化的一个重要手段,采用叉子种植法、抛掷法等综合手法,扩大了水下沉水植物的种植面积,增加了沉水植物的种植密度。

生境营造-水下地形设计

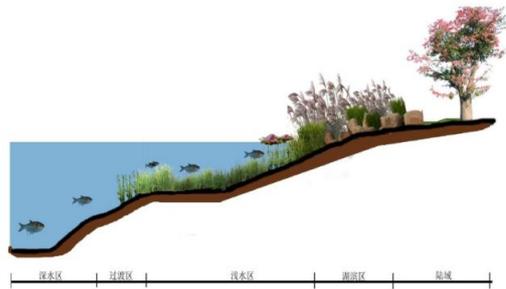


图 14 水下地形的营造方式



图 15 浅滩深滩的营造方式

4.3.2 水质综合治理及保持

香花桥河道体系是完整的生命体,本次工程中的水生态保护及修复,重点是要针对受损的生态要素进行修复,从而恢复自然水系的生态系统,实现水体、泥土、空气、生物和水下植物的平衡。

4.3.2.1 水体原位生态系统构建技术

主要通过水体原位沉水植被重建技术、集成利用曝气充氧技术、生物膜技术和微生物制剂等综合技术,经治理后水体生态系统构建完整,可通过自身的生态效益实现生态稳定。

水生态系统结构:

分解者	细菌、真菌			
消费者	底栖动物	游泳动物	浮游动物	
生产者	高等水生植物	浮游植物		
无机环境	阳光	水	营养盐	腐质



图 16 水生态系统结构

4.3.2.2 生态浮床技术

部分水位深的河道采用生态浮床技术。一种可为多种

生物提供生境的飘浮结构体,由人工生态浮床平台、植物种群和固定系统组成。生态浮床利用水土种植技术种植各种水生植物,通过植物根系的吸附和吸收作用,富集水中氮、磷等营养盐,降解、富集其他有害无毒污染物,达到净化水质美化环境的目的。



图 17 生态浮床

4.3.2.3 构建水下森林

沉水植物水下森林构建。在其中一条流速最缓的河沿岸以 24 株/平方米的密度合理布置红花美人蕉、再力花等挺水绿植,控制地表径流流入。同时,在河体局部设计构建一个立体式生态净化系统:首先对河底生态环境进行改造,通过投放微生物制剂,消除青苔泥等不利水质的藻类,对河流底部水体环境进行彻底消毒和改良;其次种植沉水植物、浮叶植物,并投放螺、河蚌等水生生物,构建完善的生态体系,提供强大的水体净化能力,并形成美观的“水下森林”景观。

净化	生境改善	提高透明度	生物载体作用	根、茎、叶可作为微生物附着基
<ul style="list-style-type: none"> 根茎叶可直接吸收底泥和水中氮、磷等营养物质并分泌感物质,可以抑制藻类的生长和繁殖 	<ul style="list-style-type: none"> 提高水体溶解氧浓度,形成高营养水体 	<ul style="list-style-type: none"> 促进水体中生物和非生物性悬浮物沉淀,固化底泥,抑制底泥沉积物再悬浮 	<ul style="list-style-type: none"> 为水体复杂的食物链提供食物,为水生动物提供生存、繁衍的栖息地 	<ul style="list-style-type: none"> 增加氮的硝化/反硝化能力 促进底质中磷与铝、铁离子等结合,促进磷的沉降



图 18 水下森林构建

5 结语

乡村景观的保护和建设是一项漫长且艰难的任务,尤其对于具有深厚历史文化底蕴和特色的村庄来说,保护还是发展的问题显得更加尖锐。基于“山水—湖田—聚落”体系下的乡村景观保护是将乡村景观视为自然—农业—社会复合系统的研究和探索,乡村景观的保护不应只着眼于村庄内部,更应该放眼包含自然系统、农业系统和聚落系统在内的乡村大区域景观^[3]。

水系是江南水乡的重要组成部分,长期以来,受不良习惯影响,农村河道多被违章侵占,沿河搭建简易棚舍,向河道随意倾倒垃圾和渣土;河道堤防被开垦种菜种粮等,这些不仅影响居民生活,也影响河道的排水灌溉功能,更不符合美丽乡村生态文明建设的要求。通过采取拓宽河道、新建河道护岸、沿河绿化等整治措施,改善农业生产条件和水环境面貌,这不仅局限于河道水质的提高,也关系到乡村景观的持续发展、乡风文明和村容整洁。

本项目我们很好地结合了河道疏浚、生态护岸建设和水生态绿化建设的方法,在以往项目建设经验上,增加了栖息地、生境营造和水下森林的做法,达到陆地和水下共同治理河道生态的目的。

[参考文献]

- [1]柳兰芳.从“美丽乡村”到“美丽中国”——解析“美丽乡村”的生态意蕴[J].理论月刊,2013(9):4.
- [2]王向荣.自然与文化视野下的中国国土景观多样性[J].中国园林,2016,32(9):10.
- [3]贾莉,胡和兵.池州市农村水污染防治对策[J].农业资源与环境学报,2009,26(5):60-63.

作者简介:彭静(1980.11—),女,汉族,毕业学校:广西电子科技大学,现工作单位:长江勘测规划设计研究有限责任公司上海分公司;宋荣华(1988.8—),男,汉族,毕业学校:河海大学,现工作单位:长江勘测规划设计研究有限责任公司上海分公司。