

# 上海市生态清洁小流域的水质改善效果评估

吴利强

上海市浦东新区河道管理事务中心 上海 201299

**摘要:** 通过评估上海市生态清洁小流域建设的水质改善效果,首先概述了上海市生态清洁小流域的建设背景、目标与成效,分析城市河道的现状,包括河道分布、水质评估及生态系统现状。在此基础上,探讨上海市采取的生态整治与水质提升策略,通过对水质指标变化的分析、水质改善机制的探讨以及空间差异的比较,结果显示上海市生态清洁小流域建设对水质改善起到积极作用,但改善效果在空间上存在一定差异。

**关键词:** 上海市;生态清洁小流域;水质改善;效果评估

## 1 上海市生态清洁小流域建设概况

上海市生态清洁小流域建设是顺应城市可持续发展需求、提升水环境质量的重要举措。随着城市化进程的加速,上海市面临着水资源短缺、水环境污染等挑战,以及人民群众对美好生活的向往对水环境的要求提高,生态建设应运而生。在建设背景与目标方面,上海市以改善水生态环境、保障水资源安全、提升区域生态品质为核心目标,致力于构建人水和谐的生态清洁小流域体系。通过系统治理,旨在实现流域内水质的显著提升、生态系统的有效修复以及景观风貌的优化改善。在水污染治理上,大力推进污水处理设施建设与提标改造,提高生活污水和工业废水的收集处理率,从源头减少污染物排放;加强河道清淤疏浚,清除底泥中的污染物,改善河道水质。生态修复工作重点围绕恢复河流生态功能展开,通过种植水生植物、构建生态护坡等方式,增强水体的自净能力和生态稳定性;同时,注重保护和恢复湿地生态系统,构建野生动植物的自然栖息环境,推动生物多样性优化发展。景观提升方面,结合城市规划和市民需求,打造滨水绿道、亲水平台等休闲空间,将生态清洁小流域建设与城市景观相融合,提升区域的整体形象和品质;在建设进展与成效上,上海市已取得阶段性成果,浦东新区从2021年开始,在十三个镇进行了31个生态清洁小流域项目,十四五期间有六个镇全镇区域完成治理任务。范围不断扩大,涵盖了城市郊区及部分中心城区的重要流域。水质方面,部分流域的水质指标得到了明显改善,溶解氧含量增加,化学需氧量、氨氮等污染物浓度显著降低,水体透明度提高。生态环境得到有效修复,一些曾经干涸或生态退化的河道重现生机,水生植物繁茂生长,鱼类、鸟类等生物种类和数量逐渐增多<sup>[1]</sup>。此外,生态清洁小流域建设还带来显著的社会效益,滨水空间的打造为市民提供更多亲近自然的机

会,提升市民的生活质量和幸福感,同时也促进了周边地区的经济发展和旅游业的繁荣。

## 2 上海市城市河道现状分析

### 2.1 河道分布与水系特征

上海市作为中国最大的经济中心城市,其城市河道网络密布,构成复杂而独特的水系结构。河道主要沿黄浦江及其支流分布,形成纵横交错的河网格局。黄浦江作为上海市的母亲河,自西向东穿城而过,将城市分为南北两岸,同时,苏州河等重要支流也贯穿市区,为城市提供了重要的排水、航运和景观功能。这些河道不仅承载着城市的水循环,还影响着城市的防洪排涝、水资源利用和生态环境。近年来,随着城市化的快速推进,河道两岸进行大量的整治和开发,形成现代化的滨水空间和生态景观带。

### 2.2 水质现状评估

上海市城市河道的水质状况整体呈现出逐步改善的趋势,但仍面临诸多挑战。根据近年来的水质监测数据,部分河道在化学需氧量(COD)、氨氮( $\text{NH}_3\text{-N}$ )、总磷(TP)等指标上仍存在超标现象,尤其是在雨季和工业排放高峰期,水质波动较大。不过,随着一系列生态清洁小流域建设和水质提升工程相继实施,有效推动水质的改善。目前,一些核心区域和重要景观河道的水质已达到或优于地表水环境质量标准中的相应类别,显示出治理成效。然而,要实现全面水质达标,还需继续加大治理力度,特别是加强对工业废水和生活污水的源头控制<sup>[2]</sup>。

### 2.3 生态系统现状调查

上海市城市河道的生态系统现状复杂多样,既有自然演替形成的生态群落,也有人工构建的生态景观。近年来,随着生态修复技术的推广和应用,河道的生物多样性得到了一定程度的恢复。水生植物如芦苇、香蒲

等在部分河段形成了稳定的群落,吸引了水鸟、鱼类等野生动物栖息繁衍。同时,为了提升河道的生态功能,城市绿化部门还实施了河岸带绿化工程,种植大量的本土植物,构建多层次、多功能的生态缓冲带。然而,由于城市化进程的快速推进,部分河段仍存在生态系统退化、生物多样性减少的问题,特别是硬质护岸和渠化工程对河流自然形态和生态过程的干扰,需要采取更加科学的生态修复措施来加以解决。

### 3 上海市生态整治与水质提升策略

#### 3.1 控源截污策略

控源截污策略是上海市生态整治与水质提升的核心策略之一。该策略强调从源头上控制污染源,减少污染物排放,从而有效改善水质,在上海市的城市规划和环境管理中,政府采取一系列严格的措施来限制工业废水、生活污水和农业面源污染等污染源的排放。对于工业废水,上海市政府通过严格的排污许可制度和在线监测,确保企业废水达标排放。另外,还推动产业转型升级,鼓励企业采用先进的废水处理技术,减少废水排放量和污染物含量。对于生活污水,上海市大力建设和完善污水收集与处理系统,提高污水收集率和处理率。通过新建和改造污水管网,将城市生活污水纳入污水处理厂进行处理,避免污水直接排放到环境中;在农业面源污染治理方面,一方面大力建设管网收集及一体化处理装置,浦东新区已在全部保留村落完成了农村生活污水收集和处理工程,同步大力发展生态农业与有机农业模式,降低化学肥料及农药施用量,从生产源头削减污染源。同时,强化农田径流的生态化整治力度,为上海市水环境质量提供有力支撑。

#### 3.2 生态修复策略

生态修复策略是上海市提升水质的重要手段,上海市在生态修复方面采取多种措施,包括生态护岸建设、水生植物群落构建和湿地恢复等。生态护岸建设通过使用天然材料或生态工程材料,如植物护岸、生态袋护岸等,既能保持河岸的稳定性,又能为水生生物提供栖息地。水生植物群落构建则通过种植具有净水功能的水生植物,如芦苇、香蒲等,吸收水体中的营养物质,减少水体富营养化。浦东新区通过对河道种植沉水植物来修复河道的生态系统,提高水体的自净能力和生物多样性,河道的透明度达到八十公分。湿地恢复则通过恢复和保护湿地生态系统,这些生态修复措施的实施,不仅改善水质,还提升了城市河道的生态环境和景观价值。同时,也为市民提供更多的亲水空间和休闲场所,增强城市的宜居性和幸福感。

#### 3.3 活水循环策略

在上海市的河道治理中,采取一系列措施来推动活水循环。第一,通过河湖连通工程,实现河道与湖泊之间的水体交换,增强水体的流动性;第二,加强河道之间的连通性,构建水网互联互通的格局,提高水体的自净能力;第三,还通过生态补水等措施,增加河道的水量和水位,提高水体的生态承载力。浦东新区在生态小流域工程中进行了各种堵水坝的打通,这些活水循环措施的实施,不仅改善了水质,还提升了城市河道的生态环境和防洪能力。为城市的水资源管理和利用提供更多的选择和可能性<sup>[3]</sup>。

#### 3.4 科技赋能策略

科技赋能策略是上海市生态整治与水质提升的创新手段,一方面,加强水质监测网络建设,实现水质数据的实时监测和预警预报。通过建设水质自动监测站和在线监测平台,实时收集和分析水质数据,为水质评估和治理提供科学依据。另一方面,推动智能化管理系统的应用,实现水质管理的自动化和智能化。通过引入大数据分析、人工智能等技术,对水质数据进行深度挖掘和分析,提高水质管理的效率和精度。

#### 3.5 长效管理策略

长效管理策略是上海市生态整治与水质提升策略中不可或缺的一环,(1)加强法规制度建设,完善相关法律法规和政策文件,明确水质管理和生态保护的职责和权力。通过立法手段,规范污染源的排放行为,强化执法力度,确保水质安全和生态环境健康,推动跨部门协作和信息共享,形成合力,共同推进水质管理和生态保护工作。(2)注重公众参与和宣传教育。通过举办宣传活动、开展科普教育等方式,提高公众对水质管理和生态保护的认识和支持。建立公众反馈机制,鼓励公众对水质管理和生态保护提出意见和建议,促进政府决策的民主化和科学化。培养公众的环保意识和责任感,形成全社会共同参与水质管理和生态保护的良好氛围。(3)加强考核评估和监督机制。建立科学、客观的考核评估体系,对水质改善和生态环境治理成果进行全面、公正的评价。通过对治理效果和生态环境质量的监测和评估,及时发现和解决存在的问题,推动治理工作的持续改进和优化。

### 4 上海市生态清洁小流域水质改善效果评估

#### 4.1 水质指标变化分析

对上海市生态清洁小流域建设前后的水质指标变化进行深入分析,是评估其水质改善效果的关键环节。选取了溶解氧(DO)、化学需氧量(COD)、氨氮

( $\text{NH}_3\text{-N}$ )、总磷(TP)等关键水质指标进行监测和对比。在建设前,部分小流域的溶解氧含量较低,平均值处于较低水平,这表明水体自净能力较弱,存在缺氧或厌氧状态,不利于水生生物的生存。化学需氧量高,说明水里有机物污染重,会消耗氧气让水质变差。氨氮和总磷也超标,氨氮过多会使水体富营养化。引发藻类大量繁殖,总磷同样是富营养化的关键因素,二者共同作用使水体生态失衡。经过生态清洁小流域建设后,水质指标发生了显著变化。溶解氧含量明显提升,平均值大幅提高,说明水体的复氧能力增强,生态环境得到改善。化学需氧量明显降低,表明水体中的有机物污染得到有效控制,水质得到净化。氨氮和总磷含量也大幅下降,水体富营养化趋势得到遏制,藻类繁殖得到有效抑制,水体的透明度和感官性状得到明显改善。通过对这些水质指标变化的统计学分析,充分证明生态清洁小流域建设对水质改善起到积极作用。

#### 4.2 水质改善机制探讨

上海市生态清洁小流域水质改善是多种机制共同作用的结果。(1)污水处理设施的建设与升级是关键因素之一。通过建设污水处理厂、完善污水收集管网等措施,提高了生活污水和工业废水的收集处理率,从源头上减少污染物的排放。污水处理厂采用先进的处理工艺,能够有效去除污水中的有机物、氮、磷等污染物,使处理后的水质达到排放标准,从而减轻对小流域水体的污染压力。(2)生态修复措施发挥了重要作用。种植水生植物、构建生态浮岛等生态工程,增强了水体的自净能力。水生植物通过吸收水中的营养物质、吸附悬浮物等方式,净化水质;同时,它们还能为微生物提供栖息场所,促进微生物对有机物的分解。生态浮岛则为水生生物提供更多的生存空间,增加生物多样性,形成了更加稳定的生态系统,进一步提高水体的生态功能。(3)河道清淤和生态护坡建设也对水质改善起到了积极作用。河道清淤能够去除底泥中的污染物,减少内源污染的释放;生态护坡则能够防止水土流失,减少泥沙入河,同时护坡上的植被还能吸收和净化雨水径流中的污染物,降低面源污染对小流域水质的影响。

#### 4.3 空间差异分析

上海市生态清洁小流域水质改善效果在空间上存在

一定的差异。在城市中心区域,由于人口密度大、工业活动集中,污染排放压力较大,生态清洁小流域建设前水质普遍较差。但经过建设后,虽然水质得到明显改善,但由于污染源的控制难度较大,改善幅度相对较小。例如,一些位于老城区的小流域,由于地下管网老化、污水收集困难等问题,仍然存在局部水质超标的现象。而在城市郊区和新开发区域,生态清洁小流域建设前水质相对较好,建设后水质改善效果更为明显。这些区域通常具有较好的自然生态环境,但农村地区随着农业生产会发生水质在时间上发生变化,生态修复措施的实施更容易取得成效。同时,由于规划合理、污染源相对较少,水质能够更快地达到较高的标准。例如,一些位于生态保护区周边的小流域,通过加强生态保护和修复,水质得到显著提升,水体生态系统也更加稳定。另外,不同水系之间的水质改善效果也存在差异。黄浦江、苏州河等骨干河道由于水流量大、流动性强,水质改善相对较快,但受到上游来水和潮汐的影响较大。而一些支流河道由于水流缓慢、自净能力较弱,水质改善需要更长的时间和更多的投入。空间差异的存在提示我们,在生态清洁小流域建设中,需要根据不同区域的实际情况,制定针对性的治理措施,以实现水质的全面改善。

#### 结束语

上海市生态清洁小流域建设在改善水质、修复生态等方面已取得阶段性成果,水质指标显著优化,生态系统逐步恢复,社会效益与经济效益凸显。未来,需持续深化控源截污、生态修复等策略,依据区域特点制定针对性措施,强化科技赋能与长效管理。同时,加强部门协作、公众参与,形成全社会共同推进的良好局面,推动上海市生态清洁小流域建设迈向更高水平,实现环境质量的持续改善与可持续发展。

#### 参考文献

- [1]郑晓岚,宋娇,程华,等.基于中文文献计量分析的生态清洁小流域研究现状及趋势[J].江苏农业学报,2021,37(3):10.
- [2]王波杰.生态清洁小流域污染物总量及水环境容量研究——以上海市华漕镇为例[J].人民长江,2022,53(9):5-6.
- [3]乔殿新,王力,郭莹莹.论新阶段水土保持生态清洁小流域发展[J].中国水利,2022(14):34-37.