

河道综合治理中的绿色基础设施应用策略

文 / 陈阳海 衡宇建设集团有限公司

摘要: 为探究河道综合治理中绿色基础设施的应用策略,对相关内容展开研究。绿色基础设施在河道综合治理中发挥着改善水质、调节水文、营造生态栖息地以及提升景观与城市形象等重要作用。然而,其应用面临规划与管理复杂、资金投入及维护成本高、公众认知与参与度低、技术适配性难等挑战。经分析认为,可通过优化规划管理机制、创新资金运维模式、强化公众参与举措、推动技术适配发展等策略应对挑战。研究成果可为河道综合治理中绿色基础设施的科学应用提供参考。

关键词: 河道综合治理; 绿色基础设施; 应用策略

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.04.116

引言

随着城市化进程的加速,河道作为城市生态系统的重要组成部分,其综合治理愈发受到关注。传统的河道治理方式往往侧重于防洪、排涝等基本功能,对生态环境和城市整体形象的综合考量不足。绿色基础设施因其生态、可持续的特性,逐渐成为河道综合治理的关键手段。它不仅能有效改善水质,自然净化水体,还能调节水文,缓解洪涝和干旱等问题。同时,绿色基础设施有助于营造丰富多样的生态栖息地,促进生物多样性,提升城市景观品质与形象。在此背景下,深入研究绿色基础设施在河道综合治理中的应用策略,解决其面临的诸多挑战,对实现城市生态可持续发展具有重要意义。

一、绿色基础设施在河道综合治理中的作用

(一) 改善水质

绿色基础设施通过多种方式对水质起到显著的改善作用。首先,植被与土壤构成的过滤系统能有效拦截、吸附河水中的污染物。例如,河岸带的挺水植物,其根系发达,能在水流经过时,将水中的悬浮颗粒、氮磷等营养物质吸附并固定,降低水体的浑浊度与富营养化程度。其次,微生物在绿色基础设施营造的环境中发挥着关键作用。在湿地等生态区域,大量的微生物分解有机污染物,将其转化为无害物质,实现对水质的净化^[1]。再者,绿色基础设施有助于促进水体的自然循环与自净能力。通过合理设计的缓流区与浅滩,水流速度减缓,使污染物有更多时间沉淀和被处理,从而提升河水的清澈度与质量,为水生生物提供更健康的生存环境。

(二) 调节水文

绿色基础设施在调节水文方面有着不可替代的作用。在降雨期间,它能像海绵一样储存雨水。以城市中的雨水花园为例,其特殊的土壤结构和植被覆盖,能有效滞留雨水,减少地表径流的形成速度与流量,降低城市内涝的风险。同时,绿色屋顶也能截留部分降水,延缓雨水进入排水系统的时间。而在干旱时期,这些储存的水分又能缓慢释放回河道或周边环境,维持河流水位

的相对稳定。此外,植被的存在可以降低风速,减少水面蒸发量,进一步保持水资源。并且,合理布局的绿色基础设施,如生态堤岸等,能够引导水流,优化河道的水流形态,增强河道的行洪能力,在保障城市防洪安全的同时维护良好的水文生态平衡。

(三) 营造生态栖息地

绿色基础设施为各类生物营造了丰富多样的生态栖息地。河岸带的多样化植被,从高大的乔木到低矮的草本植物,形成了多层次的空间结构,为鸟类、昆虫等提供了栖息、觅食和繁殖的场所。例如,高大树木的树冠为鸟类提供筑巢之地,而草本植物则吸引昆虫等小型生物,构成完整的食物链。湿地生态系统更是众多水生生物的家園,浅水区丰富的水生植物为鱼类提供了产卵、育幼的场所,同时也是两栖动物的重要栖息地^[2]。此外,通过建设生态浮岛等绿色设施,进一步拓展了水生生物的生存空间,增加了生物的多样性。这些生态栖息地的营造,促进了生态系统的稳定与平衡,提高了河道生态系统的自我修复和调节能力。

(四) 提升景观与城市形象

绿色基础设施极大地提升了河道的景观与城市形象。从视觉效果上看,绿色的植被、清澈的河水以及丰富的景观小品,构成了优美的自然画卷。沿着河岸打造的亲水平台、步行道和自行车道,串联起不同的景观节点,为市民提供了休闲娱乐的好去处,增强了人们与自然的互动。例如,一些城市将河道打造成城市绿廊,不仅美化了环境,还成为城市的特色名片。而且,绿色基础设施所营造的生态景观,有助于提升城市的生态品质和宜居性,吸引更多的人才和投资。同时,良好的河道景观也能提升城市居民的归属感和幸福感,在文化层面上,彰显城市对生态环境保护的重视,展现城市的可持续发展理念,提升城市的整体形象与美誉度。

二、绿色基础设施应用面临的挑战

(一) 规划与管理的复杂性

绿色基础设施的规划与管理交织着众多部门与领

域,呈现出高度的复杂性。规划时,生态、水利、交通、城市规划等多方面因素必须统筹兼顾。就拿河道周边的土地利用规划来说,一方面要为动植物营造适宜的栖息空间,以维护生态平衡;另一方面又要契合城市发展的步伐,合理布局各类建设项目,满足城市功能拓展需求。但现实中,各部门规划目标和重点各不相同,且缺乏高效的协调机制。例如,生态部门注重生物多样性保护,可能倾向保留更多自然湿地;而城市规划部门出于土地开发利用考量,或许更想增加建设用地。这种分歧极易引发规划冲突,阻碍项目推进。在管理环节,绿色基础设施建成后,维护管理同样棘手。多个管理主体之间职责界定模糊,一旦出现问题,常陷入互相推诿的局面。加之绿色基础设施具有动态变化特性,像植被会随时间生长变化,生态系统也会不断演替,这就要求管理体系具备持续监测和灵活调整的能力,然而现行管理体系往往难以满足这一需求。

(二) 资金投入与维护成本

绿色基础设施从建设到运维,每一步都离不开大量资金的持续投入。建设初期,项目规划设计、土地征收、材料采购以及施工建设等环节,无一不需要雄厚的资金支持。以大型湿地恢复项目为例,除了要投入资金塑造湿地地形、种植各类植被,还需同步建设配套的监测设施与管理用房,确保项目能够长期稳定运行^[3]。而建成后的维护阶段,成本压力依旧不小。定期的植被养护、病虫害防治,以及设施设备的维修更换等工作,都需要源源不断的资金注入。特别是在一些经济欠发达地区,资金短缺问题更为凸显,这不仅导致项目建设进度缓慢,甚至建成后也因缺乏资金而无法得到妥善维护。另外,绿色基础设施所产生的生态效益和社会效益,难以直接转化为直观的经济效益,这使得吸引社会资本参与变得困难重重进一步加剧了资金紧张的局面。

(三) 公众认知与参与度低

当前,公众对绿色基础设施的认知程度普遍偏低,参与热情不高。很多人对绿色基础设施的概念、功能及价值缺乏深入了解,简单地将其等同于传统城市建设项目。比如,部分居民对雨水花园在城市水循环和防洪方面的关键作用认识不足,仅仅把它看作普通的绿地景观。在项目建设过程中,由于公众参与度有限,可能导致项目规划与公众实际需求出现偏差。有些居民对项目实施存在误解,担心会对自身生活环境和利益造成负面影响,进而产生抵触情绪。此外,相关部门在宣传推广方面工作力度不够,未能充分利用电视、网络、社区宣传等多种渠道,向公众全面普及绿色基础设施的知识与好处。同时,也未建立完善的公众参与机制,使得公众在项目决策、建设和监督过程中难以真正发挥作用。

(四) 技术适配性难题

绿色基础设施的建设与运行,高度依赖适配的技术支撑,但目前技术层面存在诸多难题。不同地区自然条件和生态环境千差万别,难以制定一套普适的技术标准。例如,在干旱地区建设绿色屋顶,不仅要筛选特殊的耐旱植物品种,还需配备节水灌溉技术,才能保障植被存活与生长。在地质条件复杂区域,建设生态堤岸时(如图一所示),对基础工程技术要求极高,需确保堤岸具备足够的稳定性和耐久性。再者,绿色基础设施与现有城市基础设施的融合技术尚不成熟。以绿色雨水收集系统与城市排水管网的连接为例,如何实现两者高效对接,合理利用水资源,仍是亟待攻克的难题。而且,技术更新换代速度快,现有技术的维护和升级也面临诸多挑战,给绿色基础设施的持续发展带来阻碍。



图一 建设生态堤岸

三、应对挑战的绿色基础设施应用策略

(一) 优化规划管理机制

优化规划管理机制是推动绿色基础设施有效应用的关键。首先,应构建综合性的规划框架。集合多领域专业人才,运用系统思维对绿色基础设施进行统筹规划。例如在规划一条流经城市的河道时,不仅要考虑水利工程对防洪排涝的需求,还要结合生态专家的建议,为河道两岸留出足够的生态缓冲带,保护原有动植物栖息地。同时,交通规划师要规划好与周边道路的连接,确保人流、物流的顺畅,且不影响生态环境^[4]。建立常态化的部门沟通机制至关重要。各部门定期召开协调会议,分享各自的规划进展与需求。针对可能出现的冲突点,提前商讨解决方案。比如生态部门与城市规划部门就土地利用产生分歧时,通过沟通机制,可共同寻求既能满足城市发展,又能最大程度保护生态的平衡点。此外,利用先进的数字化技术辅助管理。搭建地理信息系统(GIS)平台,将绿色基础设施的各项数据整合其中,实时监测其动态变化。一旦发现植被生长异常或设施损坏,能及时定位并安排维护人员处理,极大提高管理效率。

（二）创新资金运维模式

创新资金运维模式是解决绿色基础设施资金难题的重要途径。一方面，政府应加大财政支持力度，设立绿色基础设施专项基金，优先保障重点项目的建设与维护。同时，出台税收优惠、补贴等政策，鼓励企业参与投资。例如，对参与绿色基础设施建设的企业给予一定的税收减免，降低其投资成本。另一方面，积极探索多元化融资渠道。通过公私合营（PPP）模式，吸引社会资本参与项目建设与运营。在项目建设阶段，企业负责资金投入与施工，政府提供政策支持与监督；运营阶段，双方按约定分享收益。此外，还可发行绿色债券，向社会募集资金。对于建成后的运维资金，可通过合理收取生态服务费用，如向受益的企业、居民收取一定的水资源保护费等方式，实现资金的持续补充，保障绿色基础设施的长期稳定运行。

（三）强化公众参与举措

强化公众参与举措能够提升绿色基础设施项目的社会认可度与实施效果。其一，加强宣传教育。利用多种媒体平台，如社交媒体、公益广告、社区讲座等，广泛宣传绿色基础设施的功能、价值及对公众生活的积极影响。例如，制作生动有趣的科普视频，展示雨水花园如何净化雨水、减少洪涝灾害，让公众直观了解其作用。其二，建立公众参与机制。在项目规划、建设和运营的各个阶段，通过听证会、问卷调查、线上讨论等方式，广泛征求公众意见。让公众参与项目选址、设计方案的讨论，充分考虑公众的需求与建议，使项目更贴近民生。其三，开展志愿者活动（如图所示）。鼓励公众以志愿者身份参与绿色基础设施的建设与维护，如组织植树活动、清理河道垃圾等，增强公众的责任感与参与感，营造全社会共同支持绿色基础设施建设的良好氛围。



图二 清理河道垃圾

（四）推动技术适配发展

推动技术适配发展是解决绿色基础设施技术难题的核心。面对不同地区的自然条件差异，科研投入要精准

发力。在干旱地区，科研团队不仅要精心筛选耐旱植物品种，还可借助基因编辑等前沿技术，深度挖掘植物生长特性，强化其耐旱性能。同时，优化滴灌、微喷灌技术，依据植物需水规律精准调控灌溉，提高绿色屋顶等设施的植物存活率。于地质复杂区域，研发新型生态堤岸材料需融合材料科学与岩土力学知识^[5]。通过实验室模拟和实地试验，保证材料适配复杂地质，且兼具生态友好性。施工中引入智能化设备，提升施工精度与效率。在推动绿色基础设施与城市现有设施融合时，联合研发团队要构建高效沟通机制。团队成员涵盖给排水、环境科学等领域，定期开展技术研讨会，分享成果，合力攻克绿色雨水收集系统与城市排水管网的连接难题。此外，建立技术更新与维护机制，明确能耗、维护成本、生态效益等评估指标。依此定期评估现有技术，一旦有更先进技术问世，如新型雨水净化技术，便及时引入升级确保绿色基础设施技术始终先进适用。

结论

综上所述，绿色基础设施在河道综合治理中具有不可替代的作用，然而其应用面临诸多挑战。规划与管理的复杂性、资金投入与维护成本压力、公众认知与参与度低以及技术适配性难题，阻碍了绿色基础设施的广泛推广与高效应用。通过优化规划管理机制，建立跨部门协调机构与动态管理体系，注重人才培养；创新资金运维模式，借鉴国外经验、完善PPP模式风险分担与收益分配以及加强绿色债券管理；强化公众参与举措，开展宣传教育、有效反馈公众意见和建立志愿者激励机制；推动技术适配发展，加大科研投入、建立试点项目并维护技术更新，能够有效应对这些挑战。未来，持续深入推进这些策略，将有助于绿色基础设施在河道综合治理中发挥更大效能，实现生态、社会与经济效益的多赢，为城市的可持续发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 鄂英姿, 董韶华, 刘帅. 凤城市对河道综合治理新思路的探索实践[J]. 水与水技术, 2023, (S1): 43-45.
- [2] 刘帅圣. 基于河道综合治理的滨水景观营造方法初探[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(19): 163-165.
- [3] 李依洋. 浅谈深圳市河道综合治理现状及启示[J]. 陕西水利, 2021, (12): 206-207.
- [4] 武昀鹏. 城市河道生态治理与绿地规划改造设计研究[J]. 居业, 2024, (06): 136-138.
- [5] 罗航. 浅丘型城市河岸带绿色基础设施组织规划方法研究[D]. 重庆大学, 2019.

作者简介：陈阳海（1982.12），男，汉族，安徽六安人，工程师，本科学历，研究方向：水利工程。