

# 山区河道水环境综合治理实例分析

文 / 俞沐民 衡宇建设集团有限公司

**摘要:** 为改善山区河道水环境,实现生态系统稳定与区域可持续发展,对山区河道水环境展开研究。结果表明,山区河道面临水质恶化困境,工业废水、生活污水及农业面源污染是主要致污因素;生态环境遭到严重破坏,周边植被砍伐、不合理水利工程建设以及过度捕捞等行为,极大损害了生物多样性;水资源利用方面,农业、工业和生活用水需求不断增长,与有限且时空分布不均的水资源间矛盾加剧。基于此,提出了包括水质治理、生态修复、河道疏浚以及管理监测机制建设等在内的一系列针对性策略,致力于解决山区河道水环境存在的问题。

**关键词:** 山区河道;水环境治理;水质改善;生态修复;治理技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.06.086

## 引言

在生态系统中,山区河道扮演着关键角色,不仅是水资源的重要载体,还对区域生态平衡的维持起着不可或缺的作用。然而,当下山区河道的水环境却面临着诸多严峻挑战。从水质方面来看,污染情况日益严重,水体富营养化等问题突出。同时,生态环境遭到破坏,水生生物栖息地减少,生物多样性受损。此外,随着经济发展,水资源利用需求不断增加,给山区河道带来巨大压力。这些问题不仅影响了河道的生态功能,还对周边居民的生活质量和经济社会的可持续发展造成了负面影响。因此,开展山区河道水环境综合治理迫在眉睫,对其进行实例分析具有重要的现实意义和应用价值。

### 一、山区河道水环境现状分析

#### (一) 山区河道水质状况

在部分山区,得益于当地生态环境的原始性与人类活动相对较少,一些偏远区域的河道水质依旧保持着良好状态。水体清澈富含多种矿物质与微量元素,为水生生物提供了优良的栖息繁衍环境,水中的溶解氧含量较高支撑着丰富的鱼类、贝类等生物种群。然而,随着经济发展,水质污染问题逐渐凸显。工业废水排放成为水质恶化的主要因素之一。部分小型工厂环保意识淡薄,将未经处理或处理不达标的废水直接排入河道,导致河水中重金属、化学药剂等污染物超标。生活污水的无序排放也对水质造成严重影响。许多山区缺乏完善的污水收集与处理系统,大量生活污水未经处理直接流入河道,使得水体中氮、磷等营养物质含量升高,引发水体富营养化,藻类大量繁殖,水质变差,透明度降低。农业面源污染同样不容忽视(如图一所示),农药、化肥的过度使用,经雨水冲刷大量流入河道进一步破坏了水质的平衡。

#### (二) 生态环境的破坏情况

在部分山区,仍存在一些受保护的天然区域,这些区域的河道生态环境保持着相对原始的状态。河岸植被茂盛,为众多野生动物提供了栖息地与迁徙廊道,生物



图一 河道面源污染

多样性丰富。湿地生态系统也发挥着重要的生态功能,净化水质、调节气候。但不可忽视的是生态破坏现象普遍存在。河道周边植被因农业开垦、建筑取材等原因遭到大量砍伐,水土流失严重,导致大量泥沙流入河道,抬高河床影响河道行洪能力,同时破坏了水生生物的栖息环境<sup>[1]</sup>。不合理的水利工程建设,如小型水电站的修建改变了河道的自然水流状态,阻断了鱼类等水生生物的洄游通道,导致生物多样性受损。此外,过度捕捞现象严重,许多珍稀鱼类种群数量急剧减少,破坏了河道生态系统的食物链结构影响了整个生态系统的稳定性。

#### (三) 水资源的利用与压力

山区部分地区水资源开发利用较为合理,通过建设小型水利设施,如灌溉渠道、山塘水库等,有效收集和利用水资源,满足了当地农业灌溉和居民生活用水的基本需求,保障了农作物的生长和居民的日常生活。同时,一些地方开展了水资源保护宣传活动,居民节水意识有所提高。然而,整体上水资源利用面临巨大压力。随着山区经济的快速发展,农业灌溉用水需求不断增加,传统的大水漫灌方式导致水资源浪费严重。工业用水需求也在迅猛增长,新兴工业企业的崛起使得水资源供需矛盾日益突出,部分企业因技术和设备落后,水资源重复利用率低。此外,居民生活用水随着生活质量的提高也在持续增加,而山区水资源总量有限,且时空分布不均,枯水期水资源短缺问题尤为明显,水污染问题

进一步加剧了水资源的紧张局面，严重制约了山区经济社会的可持续发展。

### 二、山区河道水环境治理策略

#### (一) 水质治理措施

##### 1. 建立污水处理设施

建立污水处理设施是山区河道水质改善的核心环节。在规划阶段深入调研山区人口分布的疏密程度与污水产生量的动态变化极为关键。以某山区县为例，经详细勘察，在人口密集的中心乡镇，依据其每日数千吨的污水排放量，建设了一座占地较大的集中式污水处理厂。该厂采用先进的活性污泥法，利用微生物群体对污水中的有机物进行吸附、分解，将其转化为无害的二氧化碳和水，同时高效去除氮、磷等污染物，使处理后的水质达到排放标准。对于分散的村落，小型一体化污水处理设备成为理想选择。这些设备集成了多种处理工艺，如厌氧 + 好氧处理技术，能在有限空间内完成污水的净化<sup>[2]</sup>。在设备安装后，配套的污水收集管网建设也不容忽视。通过铺设耐腐蚀的管道，将村落各处的污水引入处理设备。为保障设施的长期稳定运行，组建专业运维团队，定期检查设备的运行参数，及时更换老化部件，确保污水处理设施始终处于最佳工作状态持续改善山区河道水质（如图二所示）。



图二 农村污水处理设备

##### 2. 减少农业面源污染

农业面源污染是山区河道水质恶化的重要因素之一，减少其污染需多管齐下。在推广生态农业技术方面，政府与农业部门合作，为农民提供测土配方施肥的技术支持。通过对土壤进行精确检测，依据农作物不同生长阶段的需求，制定个性化施肥方案减少化肥使用量的同时提高肥料利用率。比如，在某山区推广后，化肥使用量平均减少了20%，有效降低了肥料随雨水流入河道的风险。在病虫害防治领域大力推广生物防治技术。引入害虫天敌，如在果园释放赤眼蜂防治害虫，减少化学农药的使用。同时，引导农民选用高效、低毒、低残留的农药，并严格按照使用说明操作。在畜禽养殖管理上划定专门的养殖区域，建设沼气池、污水处理池等配

套设施。采用发酵床养殖模式，利用微生物分解畜禽粪便，实现废弃物的资源化利用。此外，沿河道周边建设生态拦截沟，种植水生植物，对农田径流中的污染物进行初步拦截；构建人工湿地系统，进一步净化流入河道的水体，全方位减少农业面源污染对山区河道水质的负面影响。

#### (二) 生态修复措施

##### 1. 恢复水生植物和生物多样性

恢复水生植物和生物多样性对于山区河道生态系统的健康至关重要。在水生植物的恢复方面，需依据河道的不同水域条件进行科学规划。在水流较缓的浅滩区域，种植芦苇、香蒲这类挺水植物，它们高大的茎秆不仅能为昆虫、鸟类提供栖息之所，还能通过根系吸收水中多余的氮、磷等营养物质，有效缓解水体富营养化问题。于水体较深的区域，苦草、黑藻等沉水植物的种植不可或缺，它们能利用光合作用增加水中的溶解氧含量，改善水下生态环境，为鱼类、贝类等水生生物营造适宜的生存空间<sup>[3]</sup>。为恢复生物多样性，应投放多种类的水生生物。例如，投放草鱼、鲢鱼等滤食性鱼类，它们能以水中的藻类和浮游生物为食，有效控制藻类的过度繁殖维持水体的透明度。同时，引入河蚬、螺蛳等底栖生物，它们能分解水底的有机碎屑，促进水体的物质循环。此外，还需保护和恢复河道周边的缓冲带植被，为两栖动物、爬行动物提供迁徙和栖息的廊道，增强生态系统的连通性与稳定性。

##### 2. 修复湿地、建设人工湿地系统

湿地具有强大的生态净化功能，对山区河道生态修复意义非凡。对于受损的天然湿地，首要任务是清理其中的垃圾、淤泥以及污染物，恢复其原有的水文条件。通过疏通河道与修复水系连通性，保证湿地的水位稳定与水流正常循环。随后，种植本土的湿地植物，如菖蒲、睡莲等，这些植物不仅能美化湿地景观，更能通过根系吸附和微生物分解作用，净化流入湿地的污水。人工湿地系统的建设是对天然湿地功能的有效补充。表面流人工湿地通过让污水在湿地表面缓慢流动，利用植物、基质和微生物的协同作用净化水质；而潜流人工湿地则使污水在基质层下流动，减少臭味散发，提高处理效率。在建设人工湿地时，要合理设计其规模与布局，根据污水来源与水质特点选择合适的植物与基质。比如，以芦苇、美人蕉等耐污能力强的植物为主，基质选用砾石、沸石等具有良好吸附性能的材料。通过人工湿地系统，可对周边生活污水、农业面源污染等进行有效拦截和净化，进一步改善山区河道的水质与生态环境。

#### (三) 河道疏浚与基础设施建设

##### 1. 疏浚沉积物、恢复河道通畅

河道沉积物的淤积是山区河道面临的常见问题，严

重影响河道的正常功能。疏浚沉积物是恢复河道通畅的关键步骤。在实施疏浚工程前,需对河道进行全面的勘测,精准掌握沉积物的分布、厚度以及成分等信息。采用合适的疏浚设备,如绞吸式挖泥船、抓斗式挖泥船等,根据河道的实际情况进行作业。对于靠近居民区或生态敏感区域,应优先选择环保型的疏浚方式,以减少对周边环境的影响<sup>[4]</sup>。疏浚过程中要合理安排沉积物的处置。部分无污染的沉积物可用于河道周边的土地平整、造田等,实现资源的再利用;而对于含有污染物的沉积物,则需进行专门的处理,防止二次污染。通过有效的疏浚,能够降低河床高度,拓宽河道过水断面,提高河道的行洪能力,避免洪水期因河道不畅引发的洪涝灾害。同时,恢复河道通畅还有利于水体的自然流动,增强水体的自净能力,改善水质,为水生生物创造良好的生存环境。

## 2. 建设防洪堤坝和调水系统

建设防洪堤坝是保障山区居民生命财产安全的重要基础设施。在规划防洪堤坝时,要充分考虑河道的地形地貌、洪水水位以及水流特点等因素。采用坚固耐用的建筑材料,如混凝土、石材等,确保堤坝具有足够的强度和稳定性。堤坝的高度和坡度应经过科学计算,既能有效抵御洪水侵袭,又能保证水流的顺畅。同时,在堤坝建设过程中,注重生态化设计,可在堤坝上种植护坡植物,既能防止水土流失,又能美化环境。调水系统的建设则有助于优化水资源的配置。通过修建引水渠道、水闸等设施,将丰水期的水资源合理调配到缺水区域或用于灌溉等。调水系统能够调节河道水位,维持水体的生态流量,保障水生生物的生存需求。在干旱季节,可通过调水系统为河道补充水源,防止河道干涸,维护河道生态系统的稳定。此外,调水系统还能与防洪堤坝相互配合,在洪水期及时排水,减轻洪水对周边地区的威胁,实现防洪与水资源利用的双重目标。

## (四) 综合管理与监测机制

### 1. 设立专门的治理监管机构

设立专门的治理监管机构是保障山区河道水环境治理成效的制度基石。该机构应具备明确且全面的职责划分,涵盖从政策制定到执行监督的全流程管理。在人员架构上,需集结水利、环保、农业等多领域专业人才,以确保对河道治理各方面问题的专业把控。在日常工作中,机构一方面要严格监督各类涉水活动,依法查处违规排放污水、非法采砂等破坏河道环境的行为,形成有力的威慑;另一方面,负责协调各部门之间的合作,打破部门壁垒,促进信息共享与协同作业,高效推进河道治理项目的实施<sup>[5]</sup>。同时,还需积极开展宣传教育活动,提升公众对河道保护的意识,鼓励公众参与监督,

营造全民共治的良好氛围,保障山区河道水环境治理工作长期、稳定、有效地开展。

### 2. 开展水质与生态环境的长期监测

开展水质与生态环境的长期监测是精准掌握山区河道水环境动态变化的关键手段。在水质监测方面,通过在河道关键点位设置自动监测站,实时监测酸碱度、溶解氧、化学需氧量、重金属含量等关键指标,利用先进的传感器技术和数据传输系统,实现监测数据的快速、准确采集与传输。对于生态环境监测,则借助卫星遥感、无人机航拍以及地面样方调查等多种技术手段相结合,对河道周边植被覆盖、生物种类及数量等进行全方位监测。长期积累的监测数据能够清晰反映出河道水环境质量的变化趋势,为及时调整治理策略提供科学依据。一旦发现水质恶化或生态指标异常波动,可迅速溯源分析,采取针对性的治理措施,确保山区河道生态系统始终维持在健康、稳定的状态。

## 结论

综上所述,山区河道水环境综合治理是一项系统且长期的工程。通过建立污水处理设施、减少农业面源污染等水质治理措施,能有效改善河道水质,降低污染物含量。恢复水生植物和生物多样性、修复湿地及建设人工湿地系统等生态修复手段,有助于重塑河道生态系统,增强其自我调节能力。河道疏浚与基础设施建设,如疏浚沉积物恢复河道通畅,建设防洪堤坝和调水系统,提升了河道的行洪与水资源调配能力。而设立专门的治理监管机构以及开展水质与生态环境的长期监测,为治理工作提供了制度保障与数据支撑。只有持续推进这些综合治理策略,才能实现山区河道水环境的长效改善,保障生态系统的稳定与平衡,促进山区经济社会的可持续发展。

## 参考文献

- [1] 赵士文, 吴月龙, 余文平, 等. 山区河道水环境综合治理探讨——以綦江区新盛河为例[J]. 四川环境, 2023, 42(05): 160-166.
  - [2] 张波. 山区河道水环境系统特征状态研究[D]. 西南交通大学, 2018.
  - [3] 肖卓, 耿超. 西部山区河道治理与水环境保护问题的探讨[J]. 节能与环保, 2020, (03): 24-25.
  - [4] 屈维意, 邢梦璇, 吴德安, 等. 新理念下河道水环境治理关键技术思考[J]. 海河水利, 2024, (11): 5-7+16.
  - [5] 吕永红. 某河水环境综合治理项目环境影响与评价[J]. 河南水利与南水北调, 2024, 53(07): 8-9.
- 作者简介: 俞沐民(1991-05), 女, 汉族, 安徽六安人, 工程师, 本科学历。研究方向: 水利工程。