

小流域水环境综合整治设计研究

陈佳宁

中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司 浙江 杭州 310000

摘要: 小流域水环境综合整治是一个重要的环境问题,它关系到人民的健康和生活质量。由于人类活动和自然因素的作用,小流域水环境遭受了严重的污染和破坏。因此,有必要采取有效的措施来改善小流域水环境,使其达到安全、健康的状态。

关键词: 小流域;水环境;综合整治

引言:小流域水环境综合整治是一项系统工程,旨在改善水环境状况、提高水资源利用效率、保障人民群众的饮用水安全和生态环境健康。本文介绍了生态修复、雨水管理、公众参与与宣传教育、监测与评估、制定综合整治策略等多种技术措施在小流域水环境综合整治中的应用。这些措施可以有效地改善小流域的水环境状况,为水资源的可持续利用和生态环境的保护提供科学依据。

1 小流域水环境综合整治的设计原则

(1) 整体性原则:小流域水环境综合整治涉及水资源、水环境、水生态等多个方面,必须从整体出发,统筹考虑,综合规划。(2) 针对性原则:针对不同的水环境问题和水污染类型,应采取不同的整治措施,做到因地制宜、因时制宜。(3) 可持续性原则:小流域水环境综合整治应遵循可持续发展的原则,既要满足当前的需求,又要考虑未来的发展,确保水资源的可持续利用。(4) 科学性原则:小流域水环境综合整治应遵循科学规律,采用科学的方法和技术,确保整治效果的科学性和可靠性^[1]。(5) 公众参与原则:小流域水环境综合整治涉及到公众的利益,应加强公众参与,充分听取公众的意见和建议,确保决策的公开透明和民主化。(6) 可操作性原则:设计方案应具有可操作性,考虑到工程实施的技术可行性、经济合理性和环境可持续性等因素,确保整治方案的实施能够取得良好的效果。

2 小流域水环境综合整治设计

2.1 开展自然规律研究

小流域水环境综合整治是一项复杂的系统工程,涉及地形、土壤、水文等地理特征以及水资源分布和流动规律等方面的研究。自然规律研究是小流域水环境综合整治的基础,通过对小流域的地理特征进行深入了解,可以更好地掌握流域内的水资源分布和流动规律,为水环境综合整治提供科学依据。(1) 地形。地形决定了流

域内的水流方向和速度,影响着水资源的分布和利用。不同的地形对水资源的利用方式、水资源的变化和流动都有重要影响。因此,在进行小流域水环境综合整治时,必须对地形进行深入的研究和分析,根据地形特点制定合理的整治方案^[2]。(2) 土壤。不同的土壤类型对水资源的存储和传输有着不同的影响。土壤的质地、结构和渗透性等都会影响水资源的存储和传输,因此,在进行小流域水环境综合整治时,必须对土壤类型和性质进行深入的研究和分析,制定合理的整治方案。(3) 水文。水流的速度和流量等水文特征对水资源的分布和利用有着重要的影响。不同的水文特征对水资源的利用方式、水资源的变化和流动都有重要影响。因此,在进行小流域水环境综合整治时,必须对水文特征进行深入的研究和分析,制定合理的整治方案。

2.2 水污染治理

(1) 物理方法,通过改变水体的物理性质,使污染物与水分离,从而达到治理效果。常用的物理方法包括沉淀、过滤、吸附等。沉淀法是通过添加化学药剂,使水中的悬浮物沉淀到底部,然后通过去除底部的沉淀物来减少水体中的悬浮物含量。过滤法是通过过滤介质,将水中的悬浮物、细菌、病毒等杂质过滤掉,从而达到净化水质的目的。吸附法是利用吸附剂的吸附作用,将水中的污染物吸附在吸附剂表面,然后通过去除吸附剂来减少水体中的污染物含量。(2) 化学方法,通过添加化学药剂,改变水体中的化学反应,使污染物转化为无害物质或容易分离的物质。常用的化学方法包括氧化、还原、中和等。氧化法是通过添加氧化剂,将水中的有机物、还原性物质等氧化为无害物质或容易分离的物质。还原法是通过添加还原剂,将水中的重金属离子还原为金属单质或容易分离的物质。中和法是通过添加化学药剂,将水中的酸碱度调节到适宜的范围,减少水体中对人体和生态环境有害的化学物质含量^[3]。

2.3 水生态修复

水生态修复是指通过采取一系列生态修复,恢复水生态环境,提高水体的自净能力,促进水生态的修复和保护。水生态修复是一项重要的环境保护措施,对于保障水资源安全、维护生态平衡、促进可持续发展都具有重要意义。(1)植树造林。树木可以吸收水体中的营养物质和污染物,减缓水流速度,促进水体沉积,提高水体的自净能力。同时,树木的生长还可以增加陆地植被面积,减少水土流失,保护水资源。(2)退耕还林。退耕还林是指将适宜的耕地恢复为林地,以增加森林覆盖率,提高水体的自净能力。退耕还林可以减少水体中的营养物质和污染物,减缓水体富营养化进程,同时还可以增加生物多样性,维护生态平衡。(3)湿地恢复。湿地是指低洼地区的水陆生态系统,包括河流、湖泊、沼泽等。湿地可以吸收水体中的营养物质和污染物,减缓水流速度,促进水体沉积,提高水体的自净能力。同时,湿地还可以提供生物栖息地,增加生物多样性,维护生态平衡。(4)河道整治。河道是水生态系统的重要组成部分,其健康状况直接影响到水生态环境的质量。通过对河道进行疏浚、清淤、加固等工程措施,可以提高河道的水流速度,增加水体的流动,从而加速污染物的扩散和降解,提高水体的自净能力。(5)还需恢复和改善水生态系统的结构和功能。这可以通过恢复和保护湿地、建立河道生态廊道、疏浚河道、开展岸线带绿化等措施来实现。这些措施可以提供适宜的栖息地和食物供给,促进水生物的繁衍和生长,增加水生态系统的稳定性和抵抗力。(6)加强水生命赋予物种的保护和修复工作。对于濒危物种和特有物种,应采取措施加以保护,保护其生境,提供其繁殖和生长所需的条件。同时,鼓励开展水域生物增殖活动,增加水生态系统的物种多样性和稳定性。(7)恢复水体的水质。通过采取生态修复措施,如建立湿地、人工湖泊等水体,增加水体的面积和容积,可以提高水体的自净能力和水质。同时,还可以采取植物修复措施,引入具有水质净化能力的植物,如芦苇、菖蒲等,通过植物的吸附和吸收作用,去除水体中的有机物、氮、磷等污染物,提高水质。(8)水生植物种植。水生植物可以吸收水体中的营养物质和污染物,提高水体的自净能力。同时,水生植物还可以为水生动物提供栖息地和食物来源,促进生物多样性的恢复。此外,水生植物还可以通过光合作用产生氧气,改善水体的生态环境。

2.4 雨水管理

雨水管理旨在通过收集、过滤和储存雨水,减轻排

水负荷和水污染问题。随着城市化进程的加速,雨水管理变得越来越重要。雨水管理不仅可以缓解城市排水压力,还可以改善水环境,提高水资源的利用效率。(1)雨水收集系统,包括屋顶收集、地面收集和绿地收集等方式。屋顶收集是指通过屋顶雨水收集系统,将雨水收集到储水池中。地面收集是指通过地面雨水收集系统,将雨水收集到储水池中。绿地收集是指通过绿地雨水收集系统,将雨水收集到储水池中。这些收集方式都可以将雨水转化为可利用的水资源,减少对地下水和水资源的依赖^[4]。(2)过滤系统,包括物理过滤、化学过滤和生物过滤等方式。物理过滤是指通过过滤介质,将雨水中的悬浮物、颗粒物等杂质过滤掉。化学过滤是指通过添加化学药剂,将雨水中的有机物、重金属等污染物转化为无害物质或容易分离的物质。生物过滤是指通过微生物的作用,将雨水中的有机物和氨氮等污染物分解为无害物质或容易分离的物质。这些过滤方式都可以将雨水处理到符合水质要求的水资源,供后续利用。(3)储存系统,包括地下储水池和地上储水池等方式。地下储水池是指将储水池建在地下,可以将收集到的雨水储存起来,供后续利用。地上储水池是指将储水池建在地上,也可以将收集到的雨水储存起来,供后续利用。这些储存方式都可以将雨水储存起来,供后续利用,如冲厕、浇花、洗车等。雨水管理需要综合考虑多种因素,包括降雨量、降雨分布、地形、气候等。在设计雨水收集、处理和储存系统时,需要因地制宜,选择适合当地环境的系统设计和建设方案。同时,还需要加强管理和监测,确保雨水管理的有效性和持续性。

2.5 公众参与与宣传教育

(1)公众宣传可以通过各种渠道进行。例如,可以通过电视、广播、报纸、网络等媒体向公众宣传水环境保护的重要性。可以制作宣传片、公益广告等,让更多的人了解水环境保护的意义和方法。此外,还可以通过宣传栏、宣传册等形式,将水环境保护知识传递给更多的公众。(2)公众教育。可以通过学校、社区、企事业单位等渠道,对公众进行水环境保护教育。例如,可以在学校开设水环境保护课程,让学生了解水环境保护的重要性的方法;可以在社区举办水环境保护讲座,让居民了解水环境保护的相关知识;可以在企事业单位开展水环境保护培训,提高员工的水环境保护意识和能力。(3)还可以通过引导公众积极参与水环境保护工作,形成全社会共同参与的良好氛围。例如,可以组织志愿者活动,让公众参与水环境治理和保护工作;可以建立环保组织,让公众在水环境保护方面发挥自己的力量和智慧。

慧；可以开展社区共建活动，让公众共同参与水环境治理和保护工作。

2.6 建立监测系统

(1) 水环境监测系统需要对小流域内的水质进行监测。水质监测的指标包括pH值、溶解氧、氨氮、总磷、COD等，这些指标的监测可以反映水体的污染状况和生态系统的健康状况。通过水环境监测系统，可以得到实时、准确的水质数据，为水质治理提供科学依据。(2) 还需要对小流域内的水流进行监测。水流监测的指标包括流量、流速、水位等，这些指标的监测可以反映水体的流动状况和水资源的利用情况。通过水环境监测系统，可以得到实时、准确的水流数据，为水流治理提供科学依据。(3) 还需要具备实时监测和远程监控的功能。通过实时监测，可以及时获取水环境和流量的变化情况，及时发现异常情况，采取相应的措施。通过远程监控，可以实现对监测设备的远程控制和数据采集，方便快捷地进行水环境监测^[5]。(4) 建立水环境监测系统需要综合考虑多种因素，包括监测设备的选择、监测点的设置、数据采集和分析等。在选择监测设备时，需要考虑设备的精度、稳定性、可靠性和耐久性等因素。在设置监测点时，需要考虑水体的分布、污染状况、生态状况等因素。在数据采集和分析时，需要考虑数据的准确性、及时性、可重复性和可比较性等因素。

2.7 制定综合整治策略

(1) 改善水资源分布。针对小流域内的水资源分布不均问题，可以通过植树造林、退耕还林、湿地恢复等生态修复措施，增加水资源的存储和调节能力。此外，通过建设水利设施，如水库、水闸、灌溉渠道等，可以合理调配水资源，确保各类用水需求得到满足。(2) 优化水资源的利用方式。针对小流域内的水资源利用方式不合理问题，可以通过调整农业结构、推广节水灌溉技术等措施，提高水资源的利用效率。同时，加强污水处

理和再生利用，将污水资源化利用，可以扩大水资源的供给来源，促进水资源的可持续利用。(3) 减少水环境污染。针对小流域内的水环境污染问题，可以通过减少工业废水排放、治理农村面源污染、控制水土流失等措施，减少污染源的排放。同时，加强水质监测和环境监管，确保水环境质量达到标准，保障人民群众的饮水安全和生态环境健康^[6]。(4) 综合整治策略需要综合考虑多种因素，包括技术、经济、社会、环境等因素。在制定综合整治策略时，需要结合小流域的实际情况，因地制宜，选择适合的治理措施。同时，需要充分考虑综合整治策略的经济效益和社会影响，确保综合整治策略的可行性和可持续性。

结语：小流域水环境综合整治是一个复杂的系统工程，需要多方面的措施共同配合。本研究从生态修复、雨水管理、公众参与与宣传教育、监测与评估以及综合整治策略的制定等方面进行探讨，旨在提出一套全面的水环境综合整治设计方案。未来，我们将继续关注小流域水环境的变化情况，不断优化和完善综合整治策略，推动小流域水环境向更加健康、稳定、可持续发展的方向发展。

参考文献

- [1] 王晓宇.小流域水环境综合整治技术研究[J].环境保护,2019,47(10):44-47.
- [2] 李冬梅.小流域水环境综合整治方案设计研究[J].水利技术监督,2020,28(2):58-61.
- [3] 王晓昌,王保学,王小军,等.小流域水环境综合整治技术研究与实践[M].北京:中国水利水电出版社,2020:98-123.
- [4] 张兰芳,王小芳,高小军.小流域水环境综合整治技术研究[J].水利水电快报,2020,v.41;No.345(05):P.34-38.
- [5] 赵志勇,王云龙,王科.小流域水环境综合整治技术研究[J].环境保护与循环经济,2019(6):18-21.
- [6] 高志伟,王国庆,王建华.小流域水环境综合整治工程设计与效果评估[J].水资源与水工程学报,2019,30(1):19-24.