

浅谈中小河道生态水利规划设计要点

朱建利

新疆昌吉方汇水电设计有限公司 新疆 昌吉 831100

摘 要：中小河道生态水利规划设计旨在促进河流生态系统的健康与可持续发展。本文探讨了其基本原则，包括和谐与可持续发展、因地制宜适当超前、生态系统整体性；并阐述了关键点，如生态水文分析、河道形态与结构设计、生物多样性与栖息地保护、景观与休闲功能设计以及河流管理与维护。同时，提出了具体技术方法，如生态调查与评估、设计方案优化、新材料与新工艺的应用、监测与反馈机制，为中小河道生态水利规划设计提供科学依据和实践指导。

关键词：中小河道；生态水利；规划设计要点

引言：中小河道作为水生态系统的重要组成部分，对于维护生态平衡、保护水资源及促进区域可持续发展具有不可替代的作用。随着城市化进程的加快和人们对生态环境认识的提高，中小河道的生态水利规划设计日益受到重视。本文旨在探讨中小河道生态水利规划设计的核心要点，以期在确保水利功能的同时，最大限度地保护和恢复河道生态系统，为构建人水和谐的美好环境提供有益的参考和借鉴。

1 中小河道生态水利规划设计的基本原则

1.1 和谐与可持续发展原则

这一原则是中小河道生态水利规划设计的核心。它强调人与自然的和谐共生，要求在规划和设计中充分考虑河流的自然属性，避免过度的人工干预，以维护河道的生态平衡。（1）尊重河流自然属性，保持生态平衡。河流的自然属性是河流生态系统的基石，包括水流的动态平衡、河床的自然形态、河岸的生物多样性等。在生态水利规划设计中，必须尊重这些自然属性，避免过度的人工干预。例如，应避免过度硬化河床和河岸，而应采用生态护岸等技术手段，保持河道的自然形态和生物多样性，从而实现河道的生态平衡。（2）实现人口、资源、环境和经济协调发展。中小河道的生态水利规划设计不仅要关注河流本身，还要与区域的人口、资源、环境 and 经济发展相协调。在规划设计中，应充分考虑河流对周边人口和经济活动的影响，以及人类活动对河流生态环境的潜在威胁。通过科学合理的规划设计，可以实现人口、资源、环境 and 经济的协调发展，促进区域的可持续发展。

1.2 因地制宜、适当超前原则

这一原则强调在规划设计中要充分考虑到河道的地理位置、气候条件、水文特征等因素，制定符合当地实际

情况的治理方案。（1）河道治理工程应就地取材、随风就俗。在中小河道的治理工程中，应尽量采用当地的材料和工艺，减少对环境的影响和破坏。同时，应尊重当地的文化传统和风俗习惯，使治理工程与自然环境和人文景观相协调。这不仅可以降低治理成本，还可以增强治理工程的社会认同感和文化价值。（2）设计标准需适度超前，满足持续发展需求。中小河道的生态水利规划设计应具有前瞻性，设计标准需适度超前，以满足未来发展的需要。这包括考虑未来气候变化、人口增长和经济发展等因素对河道的影响，以及制定相应的应对策略。通过适度的超前设计，可以确保治理工程在未来的发展中仍然具有可靠性和有效性。

1.3 生态系统整体性原则

这一原则要求在规划设计中将河道视为一个完整的生态系统，注重保护并恢复河道的原有生态系统。（1）保护并恢复河道原有生态系统。在规划设计中，应尽可能减少对河道的干扰和破坏，保护其原有的生态系统。对于已经受到破坏的河段，应采取恢复性措施，如种植水生植物、恢复湿地等，以恢复河道的生态功能。（2）注重生物群落调查和生态保护措施的实施。在规划设计中，需要对河道的生物群落进行全面的调查和研究，了解其生态状况和生物多样性。基于这些调查结果，可以制定有针对性的生态保护措施，如设置生态保护区、禁止污染排放等，以确保河道的生态平衡和生物多样性得到有效保护。

2 中小河道生态水利规划设计的关键要点

2.1 生态水文分析

（1）水量平衡和水质保护。水量平衡是生态水利规划设计的基础。中小河道的水量平衡需考虑降雨、蒸发、渗透等多种自然因素，以及农业灌溉、城市供水等

人为因素。通过合理的水量调度和管理,确保河道在枯水期和丰水期都能保持相对稳定的水位和流量,是保护水质和维持河道生态系统稳定的重要措施。水质保护则要求在设计过程中,注重水质的净化和保护。可以通过建设湿地保护区、水生植物净化系统等方式,吸收水中的污染物,提高水质。同时,应严格控制污染源,防止工业废水、农业污水和城市污水等未经处理直接排入河道。(2)生态流量保证率的设定。生态流量是保证河道生态系统健康运转的关键。在设计时,应根据河道的生态需求和环境保护要求,合理设定生态流量保证率。这要求充分考虑河道内的生物群落结构、繁殖期需求以及河道的自净能力等因素,确保河道在维持基本生态功能的前提下,能够满足生物多样性的需求。

2.2 河道形态与结构设计

(1)保持河道自然形态,避免过度硬化。中小河道的形态设计应以保持其自然状态为主,避免过度硬化和渠化。过度硬化的河道会破坏原有的生态环境,影响水生生物的生存和繁衍。因此,在设计时,应尽量保留河道的自然弯曲和起伏,减少硬化材料的使用,采用天然植被、石块等自然材料来稳定河岸和护坡^[1]。(2)合理利用生态护坡和护岸技术。生态护坡和护岸技术是指利用植被、土壤、石材等自然材料,结合工程措施,对河道进行保护和修复的技术。这些技术不仅能够有效防止河岸崩塌和侵蚀,还能为水生生物提供栖息地和繁殖场所,促进生物多样性的发展。在设计时,应根据河道的实际情况和生态环境需求,选择合适的生态护坡和护岸技术方案。

2.3 生物多样性与栖息地保护

(1)保护并恢复水生生物栖息地。中小河道是许多水生生物的栖息地,包括鱼类、贝类、两栖动物等。在设计过程中,应注重保护这些生物的栖息地,避免破坏它们的生存环境。对于已经受到破坏的栖息地,应采取适当的恢复措施,如种植水生植物、投放底栖动物等,为水生生物提供适宜的生存环境。(2)引入适宜的水生植物和动物群落。在中小河道的生态水利规划设计中,可以引入适宜的水生植物和动物群落,以增加河道的生物多样性。水生植物能够吸收水中的污染物,提高水质;动物群落则能够形成食物链和食物网,维持生态系统的平衡。在引入新的生物群落时,应进行充分的调查和评估,确保它们能够适应河道的环境条件,并对原有的生态系统造成最小的影响。

2.4 景观与休闲功能设计

(1)城市河道人文景观和休闲功能布局。城市河道

不仅是重要的水资源和排水通道,也是城市景观的重要组成部分。在生态水利规划设计中,应注重城市河道的人文景观和休闲功能布局。可以通过建设亲水设施、休闲广场、文化长廊等方式,提升河道的观赏性和休闲性,使之成为市民休闲娱乐、亲近自然的好去处。(2)乡镇河道与周边环境的协调设计。乡镇河道与周边环境的协调设计是实现乡村生态振兴的重要途径。在设计过程中,应尊重乡村的自然风貌和传统文化,保持河道的自然流畅和生态多样性。可以通过建设生态步道、观景平台、文化节点等方式,将河道与乡村景观相结合,形成独特的乡村河道景观体系^[2]。

2.5 河流管理与维护

(1)建立科学的河流管理制度。建立科学的河流管理制度是保障中小河道生态水利规划设计有效实施的关键。应建立健全的河道管理机构和管理机制,明确管理职责和权限,加强河道日常管理和维护。同时,应制定完善的河道管理法规和政策,规范河道开发、利用和保护行为,防止河道被非法侵占和破坏。(2)强调河道运行期的养护工作。河道运行期的养护工作是保障河道生态功能和水质安全的重要环节。应定期对河道进行巡查和清理,及时清理河道内的垃圾和污染物,保持河道的清洁和畅通。同时,应对河道的护坡、护岸等工程设施进行维护和修复,防止因设施损坏而导致的河岸崩塌和河道侵蚀。

3 中小河道生态水利规划设计的具体技术方法

3.1 生态调查与评估

(1)河流生态系统健康状况评价。河流生态系统健康状况评价是中小河道生态水利规划设计的基础。它通过对河流生态系统的结构和功能进行综合分析,评估生态系统的健康状态,为后续的设计提供科学依据。评价过程中,需要综合考虑水质、生物多样性、河流形态、河岸植被等多个方面的指标,通过定量和定性的方法,对河流生态系统的健康状况进行客观、全面的评价。

(2)生态系统健康指标体系的构建。生态系统健康指标体系的构建是评价河流生态系统健康状况的关键。指标体系应包含反映生态系统健康状况的多个方面,如水质指标(如溶解氧、氨氮、总磷等)、生物多样性指标(如鱼类、底栖动物种类和数量)、河流形态指标(如河流的弯曲度、宽度变化等)以及河岸植被指标(如植被覆盖率、植被种类等)。通过构建科学合理的指标体系,可以全面、准确地反映河流生态系统的健康状况,为后续的生态水利规划设计提供有力的支持^[3]。

3.2 设计方案优化

(1) 模糊物元模型及主客观组合赋权法的应用。在中小河道的生态水利规划设计中, 模糊物元模型及主客观组合赋权法是一种有效的设计方案优化方法。模糊物元模型可以综合考虑多个模糊因素, 通过模糊数学的方法对设计方案进行量化评估。同时, 主客观组合赋权法可以平衡主观判断和客观数据的影响, 确保评价结果的公正性和准确性。通过应用这种方法, 可以对多个设计方案进行排序和优选, 选出最优的设计方案。(2) 针对不同类型河段的个性化设计。中小河道的生态水利规划设计应注重针对不同类型河段的个性化设计。由于河流的自然形态、地质条件、生态环境等因素的差异, 不同类型的河段需要采用不同的设计方案。例如, 对于弯曲度较大的河段, 可以采用生态护岸和生态修复技术来保持河道的自然形态和生物多样性; 对于易受洪水侵袭的河段, 则需要采用防洪堤和护岸工程等措施来增强河道的防洪能力。通过个性化设计, 可以确保设计方案的科学性和有效性。

3.3 新材料与新工艺的应用

(1) 推广使用绿色环保材料。在中小河道的生态水利规划设计中, 应积极推广使用绿色环保材料。绿色环保材料具有无污染、可再生、可降解等特点, 能够减少对环境的污染和破坏。例如, 可以使用天然植被、石材等自然材料来建设生态护岸和护坡; 使用环保混凝土、再生塑料等材料来构建防洪堤和水利工程设施。通过推广使用绿色环保材料, 可以降低水利工程对环境的负面影响, 实现水利工程的可持续发展^[4]。(2) 引入新技术、新工艺以提高设计水平。随着科技的进步和创新, 越来越多的新技术、新工艺被应用于中小河道的生态水利规划设计中。例如, 可以使用遥感技术、地理信息系统(GIS)等现代信息技术来收集和分析河流生态系统的生态数据; 使用生态水利模拟软件来预测和评估设计方案的效果; 使用生态修复技术来恢复受损的河流生态系统等。通过引入新技术、新工艺, 可以提高设计水平, 优化设计方案, 确保生态水利规划设计的科学性、合理性和可操作性。

3.4 监测与反馈机制

(1) 河道生态系统监测网络建设。为了全面、准确地了解中小河道生态系统的健康状况和变化趋势, 需要

建设一套完善的河道生态系统监测网络。该网络应包括水质监测站、生物监测站、生态结构监测站等多个监测点, 能够实时监测水质、生物多样性、生态结构等关键指标。同时, 监测网络还应具备数据采集、传输、存储和分析等功能, 能够为设计师和管理者提供准确、及时的数据支持。(2) 建立生态水利效果的评估与反馈机制。中小河道生态水利规划设计的实施效果需要通过评估来验证和反馈。因此, 需要建立一套科学的评估与反馈机制。评估内容应包括水质改善情况、生物多样性恢复情况、生态结构稳定性提升情况等。评估方法可以采用现场调查、数据分析、专家评估等多种方式。通过评估, 可以及时发现设计实施中的问题和不足, 为后续的设计改进提供依据。反馈机制则是将评估结果及时反馈给设计师和管理者, 以便他们根据评估结果进行必要的调整和改进。反馈渠道可以包括书面报告、会议交流、网络平台等多种方式。通过反馈机制, 可以确保设计师和管理者及时获取设计实施的信息, 不断优化和改进设计方案, 实现中小河道生态水利规划设计的持续改进和优化。

结束语

综上所述, 中小河道生态水利规划设计是一项复杂而系统的工程, 需要综合考虑自然、社会、经济等多方面因素。通过科学合理的规划设计, 不仅可以提升河道的防洪、排涝、灌溉等水利功能, 还能有效保护和恢复河道生态系统, 实现人与自然的和谐共生。未来, 我们应继续深化对中小河道生态水利规划设计的研究与实践, 不断创新设计理念和技术手段, 为构建美丽中国、促进生态文明建设贡献力量。

参考文献

- [1]陶林勇.中小河道生态水利规划设计要点分析[J].水利电力技术与应用,2024,(05):46-47.
- [2]江泽宇,暴占军,辛旭东.生态水利工程建设理念在河道规划设计中的应用[J].黑龙江水利科技,2023,(09):125-126.
- [3]高新颖.生态水利工程的河道规划设计[J].水上安全,2023,(07):74-76.
- [4]盛思远,谢靖,张博洋等.中小型生态水利工程河道规划设计[J].江苏水利,2021,(02):15-16.