

随着农村经济的发展,农村地区的财政收入不断增加,使得农村有了更多的资源用于供水工程的建设和优化,这就从根本上解决了供水工程优化的资金问题,给农村供水工程的优化提供了强有力的经济保障。

随着农村经济生活水平的提高,农民对供水质量的需求也在不断提升。供水工程的主要任务是为农村地区供应洁净、安全的饮用水,提高供水工程的优化和服务水平,满足农民对高质量水源的需求,对于保障农村地区的公共卫生健康情况,改善农民的生活质量显得至关重要^[5]。农民对优质供水的日益增长的需求,成为推动供水工程不断优化和升级的重要内在动力。

随着农村社区的发展,人口净流入和集聚程度提高,对供水工程的需求也随之改变。具体表现在供水量的增长需求,以及对供水工程服务范围的调整需求等。对于农村供水工程来说,需求的改变提供了挑战,也提供了优化的机会。供水工程需要适应和满足这些新的需求,这无疑是在农村发展向农村供水工程施加的一种适应性推动力。

总的来说,农村的经济增长、农民对优质供水的增长需求以及农村社区发展对供水工程的需求改变,三者共同构成了农村发展对农村供水工程的推动力。只有更好地理解并回应这些推动力,农村供水工程才能更好地适应农村发展的需要,实现与农村发展的协同、互动和共享,从而推动构建和谐、生态、富裕的新型农村。

4.2 基于协同效应的农村供水工程与农村发展的优化路径

供水工程与农村发展一直是相互影响、相互促进的。如果能够理解和利用这种协同效应,就可以引导供水工程和农村发展走上一个共赢的优化路径,从而实现他们的高效发展。可以通过提高供水服务,推动农村经济发展。这包括提高供水服务的广度和深度,畅通供水服务的渠道,强化供水服务的实效性,以满足农村居民和农业生产的各种水权需求。通过优化农村经济结构,倒逼供水工程的优化升级。这包括制定和实施相应的政策,鼓励和支持农业向节水农业、智能农业转变,推动供水工程的技术创新和管理创新。通过建立健全相应的制度机制,强化供水工程与农村发展的协同

作用。这包括完善水权分配制度,保障供水工程的利益和权益,增强农村居民和农业生产者对供水工程的认同感和参与感。总的看来,基于协同效应的供水工程与农村发展优化路径,重在从系统视角握住农村供水工程与农村发展的关键环节,实现供水工程和农村发展的和谐共生和高效有序。

5 结语

本文的研究关注点在于农村供水与农村发展的紧密关系。我们通过实地调研和数据分析,以我国南方的一些农村地区为例,考察了农村供水工程的优化与农村发展的协同效应。研究结果显示,优化农村供水工程不仅可以改变农村居民的生活环境,提高农业硕果累累,还能进一步推动农村社会经济的发展。数据还显示,完善的农村供水工程能够增加农村人口的就地就业比例,降低城市迁移压力;同时它还有助于改善农村居民的健康条件,促进农村地区的教育和医疗设施的改善。然而,尽管农村供水工程对农村的振兴有着重大的促进作用,但我们也不能忽视其在具体实施过程中可能存在的困难和挑战。如何保持和提高供水工程的接通率,扩大服务范围,和提高供水质量,都是我们需要进一步研究和解决的问题。总的说来,农村供水工程和农村发展有着密切的协同效应,这为我们进一步推动农村的全面振兴,层层推进农村现代化提供了有价值的参考。在未来,我们期待能有更多的研究能在这个领域进行深入地探索,从而为推动我国农业和农村发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1] 刘华,李豪杰.我国中西部农村水利工程建设与社会经济发展耦合关系探析[J].水利经济,2022,38(02):58-65.
- [2] 朱欣倩,张立功.农村供水工程建设的社会经济效益分析[J].农村经济,2021,(05):123-127.
- [3] 张建军,杨航鹰.农村供水工程对农村社会经济发展的影响[J].中国农村水利水电,2020,(02):85-88.
- [4] 王文琼,田海生.安徽省农村供水工程的社会效益及其对农民生活质量的影响研究[J].农业经济问题,2020,(04):87-92.
- [5] 蒋启明,方华军.农村供水工程建设与农村发展的协同研究[J].中国农村经济,2019,(06):76-83.

Research on Watershed Water Quality Improvement and Water Ecological Restoration under Agricultural Non-point Source Pollution Control

Yiyi Qin

Baotou Hydrological and Water Resources Sub-center, Baotou, Inner Mongolia, 014030, China

Abstract

Against the backdrop of expanding agricultural production scale, increased fertilizer and pesticide application intensity has made agricultural non-point source pollution a significant factor affecting watershed water environment quality. This type of pollution exhibits dispersed and concealed characteristics, being significantly influenced by rainfall runoff and topographical conditions, with remediation processes demonstrating complexity and long-term nature. To achieve watershed water quality enhancement and ecological restoration objectives, systematic research should focus on pollution source identification, transport process control, and ecosystem regulation. By establishing a multidimensional prevention and control system integrating source reduction, process interception, and end-of-pipe treatment, combined with agricultural management measures and ecological restoration technologies, it is possible to reduce pollution loads while promoting aquatic ecosystem recovery. Practical evidence demonstrates that integrated governance approaches effectively stabilize and improve watershed water quality levels, providing technical support and empirical references for regional ecological conservation efforts.

Keywords

Agricultural non-point source pollution; Watershed management; Water quality improvement

农业面源污染防控下流域水质改善与水生态修复研究

秦艺艺

包头水文水资源分中心, 中国·内蒙古 包头市 014030

摘要

在农业生产规模不断扩大的背景下, 化肥与农药投入强度上升, 农业面源污染逐渐成为影响流域水环境质量的重要因素。此类污染具有分散性与隐蔽性特征, 受降雨径流与地形条件影响显著, 治理过程呈现复杂性与长期性。围绕流域水质提升与水生态修复目标, 应从污染源识别、输移过程控制及生态系统调节等方面开展系统研究。通过构建集源头减量、过程拦截与末端修复于一体的多维防控体系, 将农业生产管理措施与生态修复技术有机结合, 可在降低污染负荷的同时促进水体生态功能恢复。实践表明, 协同治理路径有助于稳定提升流域水质水平, 为区域生态环境保护提供技术支撑与经验参考。

关键词

农业面源污染; 流域治理; 水质改善

1 引言

随着农业集约化程度不断提高, 面源污染问题逐渐显现, 对流域水环境安全产生持续影响。传统治理方式多以点源控制为主, 对面源污染缺乏有效手段, 使流域治理面临新的挑战。近年来, 生态修复理念逐渐融入水环境治理, 通过恢复生态结构与功能, 提高水体自净能力。围绕农业面源污染防控与水生态修复的协同路径开展研究, 有助于实现水环境质量持续改善。

2 农业面源污染形成机制与流域水环境影响

2.1 农业面源污染的主要来源与特征

农业面源污染主要源于化肥、农药施用及畜禽养殖废弃物, 在降雨或灌溉作用下随地表径流进入河湖水体。与集中排放的点源污染相比, 其分布范围广、排放过程间歇且路径复杂, 难以依赖单一措施加以控制。氮、磷等营养物质是主要污染因子, 畜禽废弃物中的有机物与病原微生物则加重水体负荷。不同区域受地形、气候与生产方式影响, 污染组成与迁移规律存在差异, 治理策略需结合实际条件加以设计。污染还具有滞后特征, 部分物质在土壤中积累后缓慢释放, 形成持续性影响, 增加治理难度。

【作者简介】秦艺艺(1984—), 女, 中国内蒙古包头人, 硕士, 高级工程师, 从事水文水资源研究。

2.2 污染物迁移转化过程分析

在流域尺度上,农业面源污染物的迁移与转化受到多种因素的影响,包括地形、土壤类型、气候条件等。降雨过程是推动污染物迁移的主要因素,特别是在暴雨或持续降雨的情况下,地表径流会带走农业用地上的化肥、农药及养殖废弃物等物质,将它们输送到周围的河流和湖泊。在土壤系统中,污染物的迁移过程更加复杂,通过吸附、转化和降解等多种机制进行形态变化,部分污染物转化为水溶性形态后更易进入水体。对这一迁移转化过程的系统分析,有助于为污染防控提供理论支持,从而制定出更加精准和有效的治理措施。

2.3 对流域水质与生态系统的影响

农业面源污染对流域水质和生态系统的影响主要表现为水体中营养盐浓度的升高和溶解氧浓度的降低。富营养化是农业面源污染的典型后果,水体中营养盐的过量积累会促进藻类的过度繁殖,导致水体水质恶化,进而影响水生生物的生存环境。藻类繁殖不仅造成水体的氧气消耗,还会释放有害物质,破坏水质的稳定性。长期的富营养化还会导致水体生态功能退化,水生物种的多样性下降,生态系统的稳定性受到破坏。污染物在沉积物中的积累可能进一步转化为二次污染源,在水体条件变化时重新释放到水中,加重了水质污染负担。这种二次污染的形成,使得水质治理面临更大的挑战。随着污染的持续积累和生态系统功能的退化,流域水质和生态环境将变得更加脆弱,影响其可持续性和生物多样性。

3 农业面源污染防控的关键技术路径

3.1 源头减控与农业生产优化

源头减控是农业面源污染防控的基础性措施,旨在从源头减少污染物的产生。在农业生产过程中,施肥是一个关键环节,通过优化施肥结构与合理控制施肥量,能够有效减少养分流失,避免氮、磷等污染物过量排放。推广测土配方施肥技术,能够根据土壤的实际需求进行精准施肥,避免过量施肥所带来的污染风险。同时,精准施药技术也能减少农药的过量使用,不仅提高农作物的生产效益,还降低了化学物质对环境的负面影响。除了施肥和施药的优化,农业生产的可持续性还依赖于种植结构的调整。通过发展生态农业模式,例如轮作、间作等,可以有效减少对化学投入品的依赖,恢复土壤的自然肥力和生态功能,提高农业系统的自我调节能力。结合这些措施,农业生产可以实现生态效益与经济效益的双赢,从而达到环境负荷最小化,推动农业可持续发展。

3.2 过程控制与污染拦截措施

在农业面源污染的防控过程中,过程控制与污染拦截是关键策略之一。通过构建有效的污染拦截系统,可以显著减少污染物进入水体的量。例如,设置农田与水体之间的缓冲带,能够利用植物的吸收作用和土壤的过滤功能,降低

氮、磷等污染物的浓度,从而防止这些污染物直接进入水体。缓冲带中的植被不仅能吸收水中的养分,还能提供生态栖息地,提升生物多样性。排水系统的优化也是污染拦截措施的重要组成部分。通过合理设计排水路径,减缓水流速度,能够减少径流中的污染物输送强度,降低农田污染物进入水体的风险。此外,合理的排水系统还能够减少水土流失,有助于保护土壤和水资源。过程控制措施在污染物进入水体之前发挥着重要作用,因此它们是农业面源污染防控体系中不可忽视的部分,能够有效降低污染物的扩散风险。

3.3 信息化监测与管理手段

随着信息化技术的发展,智能监测手段在农业面源污染防控中逐渐得到应用。通过先进的传感设备,能够对水质、土壤和气象等多维度数据进行实时监测。这些设备能够捕捉水体中氮、磷等关键污染物的浓度变化,为污染控制措施提供及时的数据支持。通过数据分析技术,对实时监测数据进行处理,可以揭示污染变化的趋势和来源,为决策者提供科学依据。信息化平台的建设使得数据能够在流域范围内实现协同管理,将各项防控措施、监测数据和管理决策进行有效整合。在这种平台上,不仅可以实时调整治理策略,还能监控不同区域的污染情况,确保措施实施的精准性与有效性。信息化监测与管理手段的应用,提高了农业面源污染防控的智能化水平,使得治理工作更加高效、精准,从而实现环境保护和农业生产的协调发展。

4 水生态修复技术与应用模式

4.1 生态修复的基本原理与目标

水生态修复的核心目标是恢复水体的结构与功能,通过重建生物群落与改善环境条件,从而提升生态系统的自我调节能力。生态修复不仅关注污染治理,更注重系统性修复和生态功能的恢复。在修复过程中,必须综合考虑水质、底质以及生物因素的相互作用,以确保系统的动态平衡得以恢复。水质改善是水生态修复的重要组成部分,通常通过去除水体中的营养物质、降低污染物浓度等手段来提升水体的健康状态。同时,底质的恢复也至关重要,底泥中的污染物会影响水体健康,因此需要采取措施改善底质条件。生物群落的恢复则有助于水体自我净化能力的提升,生物多样性的恢复是衡量生态修复效果的重要标志。通过系统的生态修复,可以实现水体的长期稳定性,确保水生态系统能够在复杂环境下持续运作,具备良好的环境承载能力。

4.2 典型生态修复技术应用

在水生态修复的实际应用中,常见的技术包括人工湿地建设、水生植物恢复与生态护岸等方式。这些技术通过改善水体环境和恢复生态功能,实现水体的自我修复与净化能力。人工湿地是一种有效的生态修复技术,通过植物、微生物与底泥的协同作用,对水体中的污染物进行吸收、分解与转化,降低水体中的有害物质浓度。水生植物恢复则可以通