

基于可持续发展的农田水利设计探讨

何旭东

新疆正达建设工程有限公司 新疆博乐 833400

摘要: 随着全球人口的不断增长以及资源的逐渐枯竭,可持续发展已经成为了未来农业水利设计的必然趋势。本文对基于可持续发展的农田水利设计进行了探讨,分析了当前实践中存在的一些问题,并提出了相应的改进措施。本文旨在为实现水资源的可持续利用、提升农业生态系统的复原力提供理论依据和实践指导。

关键词: 可持续发展; 农田水利; 设计

水是维持生态系统平衡和支持农业发展的关键要素。随着全球气候变化的加剧和人类活动的影响,水资源的紧缺和污染问题日益严重,这对农田水利设计提出了新的挑战。传统的农田水利设计往往忽视了长远的生态与经济效应,导致资源浪费、效率低下以及环境污染等问题。为了保障食物安全和水安全,推动农业向可持续发展转型变得尤为迫切。基于可持续发展的农田水利设计正是在这一背景下被提出,它强调在设计阶段就应整合创新技术、优化管理策略,并充分考虑环境保护,以期达到经济效益和生态效益的双重提升。

一、可持续农田水利设计的原则

1. 设计的生态原则

设计的生态原则强调在农田水利设计中应维护和恢复生态系统的健康与多样性。首先,优先考虑自然水体的保护和修复,如河流、湖泊的自然流态,避免过度改造导致的生态破坏。其次,设计应采用生态工程技术,如建设湿地用于水质净化,使用生物工程方法(如植物护坡)来减缓水土流失和增强生物多样性。

2. 设计的经济原则

设计的经济原则要求在保证生态和社会效益的基础上,寻求经济效益的最大化。这包括投入产出比的优化、降低建设和运行成本、提高资源使用效率等。在农田水利设计中,应充分考虑当地经济发展水平和农业发展需求,选择成本效益高、适应性强的技术和方法。例如,利用太阳能或风能作为灌溉系统的能源,减少对传统能源的依赖和成本。

二、农田水利设计的当前问题

1. 资源浪费

在当前的农田水利设计中,资源浪费是一个显著的

问题。这主要体现在对水资源的不合理配置和利用上。由于灌溉系统设计不精确,导致大量水资源在输配过程中丢失。例如,传统的漫灌方式使得大量水资源通过蒸发和渗漏损失,实际达到作物根部的水量远少于源头放水量。此外,灌溉调度不当也造成了水资源的浪费。在一些地区,灌溉时间安排不合理,与作物的实际需水期不匹配,导致灌溉效率低下。这些低效的灌溉实践不仅浪费了宝贵的水资源,还导致了土壤盐碱化和地下水位下降等问题。

2. 效率低下等

农田水利系统的低效率是制约现代农业发展的关键因素之一。这种低效率首先表现在灌溉设备的过时和损耗上。许多农田仍在使用老旧的灌溉设备,如泵站、管道和喷头,这些设备因年久失修而效率低下,无法满足现代高效灌溉的需求。灌溉技术落后也是导致效率低下的重要原因。在一些发展中地区,由于缺乏先进的灌溉技术和管理经验,农民仍然采用传统的灌溉方法,这些方法往往对水资源的利用率低,无法实现精准灌溉。

3. 环境影响

当前的农田水利设计在实践中往往忽视了对环境的影响。水资源的过度开发和不合理利用导致了诸多环境问题。地下水的过度抽取导致了水位下降,破坏了地下水系统的自然平衡,引发了地面沉降和生态系统退化。湿地作为自然界最重要的生态系统之一,其干涸和功能退化严重影响了生物多样性和水质净化功能。灌溉返回流带来的化肥和农药污染是另一个严峻的环境问题。这些污染物随着灌溉水流入河流和湖泊,不仅污染了水体,还可能危害到水生生物的健康。长期积累的化学物质可能通过食物链影响到更广泛的生态系统和人类健康^[1]。

三、基于可持续发展的农田水利设计探讨

1. 集成水资源管理

在面对全球气候变化和人口增长的双重压力下，集成水资源管理成为了确保水资源可持续利用的重要策略。这种方法强调地表水和地下水的统一管理，反对孤立地看待各种水资源。通过合理规划和科学调度，可以平衡农业用水、生活用水和工业用水的需求，实现资源的最优配置。集成管理还涉及到雨水的收集与利用，这在农业生产中尤为重要。例如，修建小型蓄水设施来收集雨季产生的径流，可以在旱季提供灌溉用水，缓解水资源短缺的状况。同时，对水库和塘坝进行科学调度，可以有效地存储雨水，减少蒸发损失，提高水的利用率。此外，集成水资源管理还包括水质保护与改善措施。避免污染源比治理污染后的水体要经济得多。

2. 灌溉系统现代化

现代化的灌溉系统是提高农业水资源利用效率的关键。传统的漫灌方法不仅浪费了大量的水资源，而且导致了土地盐碱化和养分流失。相比之下，滴灌、喷灌和微灌等现代灌溉技术能够将水直接输送到植物根部，显著减少了蒸发损失和渗漏，同时提高了灌溉的均匀性。这些技术的应用，不仅可以增加作物产量，还可以节省劳动力和能源消耗。智能化灌溉系统的开发和应用，使得灌溉更加精准和高效。通过遥感技术和地面传感器，可以实时监测土壤湿度和作物需水状况，结合天气预报数据，通过计算机程序控制灌溉设备的运行，实现自动化和智能化灌溉。此外，智能化技术还可以帮助农民监控灌溉系统的性能，及时发现和修复故障，确保系统稳定运行。

3. 土壤-水管理综合化

土壤和水资源的管理是相辅相成的。通过改良土壤结构和提高其有机质含量，可以增强土壤的保水和保肥能力，从而减少灌溉需求和化肥使用量。有机农业的实践证明了这一点，通过使用有机肥料和生物技术，可以提高土壤质量，增加农作物的产量和抗逆性。综合化的土壤-水管理还包括合理的作物轮作和间作系统。这些系统不仅可以保持土壤肥力，还可以减少病虫害的发生，降低对化学农药的依赖。此外，种植覆盖作物和保持地表植被也有助于保护土壤免受风蚀和水蚀，减少地表径

流，提高地下水的补给速率。实施综合化的土壤-水管理策略需要多学科的知识和技术。农业专家、土壤学家、水利工程师和环境科学家等应该共同参与规划和管理，以确保措施的科学性和有效性^[2]。

4. 生态修复与环境保护

生态修复是指通过人工或自然过程恢复和重建受到破坏的生态系统的功能和结构。在农田水利设计中，生态修复的方法包括建设湿地、保护和恢复河流生态系统、种植护岸植物等。这些措施不仅有助于提高生物多样性，还能增强水体的自然净化能力，减少农业非点源污染的影响。建设人工湿地是一种有效的生态修复方法。人工湿地可以模拟自然湿地的功能，通过植物、微生物和土壤的相互作用，过滤和分解农田排水中的污染物。此外，湿地还能提供生物栖息地，增强景观美感，成为休闲和教育场所。保护和恢复河流生态系统也是生态修复的重要组成部分。这包括恢复河流的自然流动路径，保护河岸带的植被，以及建立鱼类和其他水生生物的栖息地。通过这些措施，可以维持河流生态系统的健康，促进水生生物多样性的恢复^[3]。

结语

通过对基于可持续发展的农田水利设计深入探讨，我们可以发现，有效的水利设计不仅要着眼于即时的灌溉需求，更要兼顾长期的环境健康和社会经济的可持续发展。实施这样的设计理念，有助于缓解当前面临的水资源短缺和生态环境退化等问题，同时也为农业生产提供了更为稳定和高效的支持。未来，随着技术的不断进步和政策的进一步完善，可持续的农田水利设计将更加普及，为实现人与自然和谐共生提供坚实的支撑。

参考文献

- [1] 满宝山. 生态理念在农田水利设计中的应用研究[J]. 农机市场, 2024, (02): 86-88.
- [2] 李志前. 生态理念在农田水利设计中的应用[J]. 中国集体经济, 2023, (24): 5-8.
- [3] 刘朝. 农田水利工程在生态农业思路下的设计[J]. 工程技术研究, 2018, (12): 129-130.