

农田水利工程高效节水灌溉技术的发展与应用

何 娜

新疆昌吉州吉木萨尔县水利管理站, 新疆 昌吉 831700

[摘要] 农田水利工程在农业生产中具有重要作用, 而有效的灌溉技术是其关键组成部分。高效节水灌溉技术的发展与应用, 旨在提高水资源利用效率, 降低灌溉成本, 促进农业的可持续发展。文章将探讨不同的高效节水灌溉技术及其应用, 以及其在农田水利工程中的重要性和发展建议, 以期为农田水利工程的可持续发展提供参考。

[关键词] 农田水利工程; 高效节水灌溉技术; 发展应用

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11710

中图分类号: S274

文献标识码: A

Development and Application of Efficient Water-saving Irrigation Technology in Agricultural Water Conservancy Engineering

HE Na

Xinjiang Changji Jimusaer Water Management Station, Changji, Xinjiang, 831700, China

Abstract: Agricultural water conservancy engineering plays an important role in agricultural production, and effective irrigation technology is a key component of it. The development and application of efficient water-saving irrigation technology aims to improve water resource utilization efficiency, reduce irrigation costs, and promote sustainable development of agriculture. The article will explore different efficient water-saving irrigation technologies and their applications, as well as their importance and development suggestions in agricultural water conservancy engineering, in order to provide reference for the sustainable development of agricultural water conservancy engineering.

Keywords: agricultural water conservancy engineering; efficient water-saving irrigation technology; developing application

引言

农田水利工程是农业生产的基础设施, 而高效节水灌溉技术的发展与应用对于提升农业生产效率、保障经济效益和满足环保要求至关重要。农田水利工程是农业生产的重要支撑, 而高效节水灌溉技术的研发与应用对于提升农田水资源利用效率、保障粮食安全和可持续农业发展具有重要意义。近年来, 随着全球气候变化和水资源日益紧缺的压力加大, 农田灌溉面临诸多挑战, 传统灌溉方式已难以满足高质量、高产量的农业需求。本文通过对滴灌、喷灌、微喷灌和渠道灌溉等高效节水灌溉技术的概述, 分析了这些技术在农田水利工程中的应用重要性, 并提出了相关的发展与应用建议。

1 高效节水灌溉技术概述

1.1 滴灌

滴灌技术是一种高效节水的灌溉方式, 其核心原理是通过管道输送水源, 再通过微型孔或滴孔将水以滴水的形式直接滴到植物根系区域, 相比传统的灌溉方式, 滴灌具有多方面的优势。首先, 滴灌技术能够精确控制水量, 将水直接送到植物的根部, 最大限度地减少了水分的蒸发和流失, 不仅提高了水的利用效率, 还有效减少了农田中的水资源浪费。其次, 滴灌可以根据不同作物的需水量进行调整, 实现个性化的灌溉, 确保植物获得适量的水分, 从而提高农作物的产量和质量。最后, 滴灌系统还有助于减

少土壤侵蚀和盐碱化的发生, 提高土壤质量, 为农业可持续发展创造了良好的环境, 滴灌技术的高度自动化和智能化也降低了农民的劳动强度, 提高了农业生产的效益^[1]。

1.2 喷灌

喷灌技术是一种先进的高效节水灌溉方式, 其主要特点是通过喷头将水以雾状或喷雾状形式均匀地洒在农田或作物上, 在现代农业中得到广泛应用, 具有多方面的优势。首先, 喷灌技术能够实现大面积、均匀的灌溉, 提高了水分的利用效率, 通过调整喷头的设计和喷水的压力, 可以适应不同作物和土壤的需水状况, 从而更好地满足植物的生长需求。其次, 喷灌可以减少水的流失和蒸发, 有效降低农田中的水资源浪费, 有利于水资源的合理利用。最后, 喷灌技术还可以应用于肥料的施用, 通过在水中混合肥料, 实现肥水一体化, 提高了农业生产的效益, 喷灌系统的智能化和自动化程度较高, 可以通过传感器和控制系统实现对灌溉过程的精准监测和调控, 减轻了农民的劳动负担^[2]。

1.3 微喷灌

微喷灌技术是一种先进而高效的灌溉方式, 其主要特征是通过微型喷头将水以微小而均匀的水滴形式喷洒在植物周围, 实现对植物的精准灌溉。首先, 微喷灌技术可以实现高度精准的灌溉, 将水以微小的水滴喷洒在植物根区, 减少了水分的蒸发和流失, 有效提高了水的利用效率。其次, 微喷灌系统可根据作物的生长需水量和土壤状况进

行智能调控,实现个性化灌溉,有助于优化农业生产,微喷灌技术还能够降低土壤侵蚀风险,改善土壤结构,促进植物的健康生长。最后,微喷灌系统的设备相对较小巧,易于安装和维护,降低了灌溉系统的管理成本,其灵活性和适用性使得微喷灌技术特别适用于小面积或特殊形状的农田,微喷灌系统还能够与其他农业技术集成,如施肥、农药喷洒等,提高农业生产的整体效益。尽管微喷灌技术在提高水资源利用效率方面具有显著优势,但在实际应用中仍需考虑设备投资和运维成本等因素。因此,未来的研究和创新应集中在提高微喷灌技术的经济性和适用性上,以推动其更广泛的应用,为现代农业的可持续发展做出贡献。

1.4 渠道灌溉

渠道灌溉是一种传统而有效的农田水利工程方式,其核心是通过人工或自然水道将水引入农田,实现对作物的灌溉,这一灌溉技术在农业生产中发挥着重要作用,尤其适用于大面积、平坦的农田。首先,渠道灌溉通过渠道系统的布置,将水源引导到农田各处,保证了广泛的灌溉覆盖,有助于满足大规模农田对水分的需求,提高了农业产量。其次,渠道灌溉对土壤有利,可以降低土壤的盐碱化风险,改善土壤结构,促进植物的生长,这有助于维持土地的可持续利用。最后,渠道灌溉系统相对简单,易于建设和维护,适用于不同地理和气候条件下的农田,农民可以根据具体情况灵活调整灌溉水量,实现对不同作物的需水量管理,渠道灌溉也常用于农业与畜牧业的综合利用,为畜牧业提供饮水,实现农畜结合。因此,渠道灌溉仍然是农田水利工程中重要的一部分,其持续改进和创新将为实现农业的高效、可持续发展提供重要支持。

2 农田水利工程高效节水灌溉技术应用的重要性

2.1 提升生产效率

农田水利工程中高效节水灌溉技术的应用对提升生产效率具有至关重要的作用,能够实现对水资源的精准利用,最大限度地减少水分的浪费和蒸发,从而确保植物根系获得适量的水分,通过精确控制灌溉水量和频率,农民可以根据不同作物的需水状况进行调整,实现个性化灌溉,提高作物的生长质量和产量,还能够帮助农民更好地应对气候变化和极端天气条件,如干旱或洪涝。通过智能监测系统,农民能够及时了解土壤湿度、气温等信息,从而调整灌溉计划,减少不必要的资源浪费,有助于保障农业生产的稳定性,提高对不确定性的抵御能力^[3]。另外,高效节水灌溉技术的应用还能够提高劳动效益,自动化的灌溉系统可以降低农民的劳动强度,使他们能够更专注于其他农田管理活动,进一步提升整体农业生产效率。通过减轻人工灌溉的负担,农民能够更有效地利用时间和资源,从而更好地管理和发展农田。因此,高效节水灌溉技术的应用不仅有助于提高农业生产的效益,还为农田水利工程的可持续发展打下了坚实基础。

2.2 保证经济效益

农田水利工程中高效节水灌溉技术的应用对保证经济效益起着关键性的作用。首先,这些先进技术能够有效降低水资源的使用量,减少了农业生产中的水费支出,通过精细的灌溉计划和水资源的智能调控,农民能够最大限度地避免不必要的水分浪费,从而降低了灌溉成本,提高了经济效益。其次,高效节水灌溉技术的应用有助于提高作物的产量和品质,进而增加农产品的市场价值。由于这些技术可以确保植物获得充足的水分,作物的生长更加健康有力,减少了因水分不足导致的减产风险。另外,高效节水灌溉技术还能够降低农业生产的环境风险,减少土壤侵蚀、盐碱化等问题的发生,有助于维护土地的可持续利用,保护农田生态环境,进一步提高农业的长期经济效益。农田水利工程中的先进技术将农业生产从传统的依赖天然降水的模式中解放出来,使农业更具可持续性和经济效益。因此,通过采用高效节水灌溉技术,农田水利工程不仅能够提高农业生产的经济效益,还能够更大范围内推动农业的可持续发展。

2.3 满足环保要求

农田水利工程中高效节水灌溉技术的应用对满足环保要求至关重要,通过精确的水资源管理,减少了水分浪费和过量灌溉带来的环境负担,对保护水资源和生态环境发挥着积极的作用。首先,高效节水灌溉技术有助于降低水资源的开采量,减轻对自然水源的压力。通过在农田水利系统中引入智能控制、监测设备,农民可以更加精准地计量和调控用水量,最小化过量灌溉的发生,不仅保障了农业生产所需的水量,还有助于维护周边生态系统和水生生态环境的稳定。其次,高效灌溉技术的应用减少了农业活动对土壤和水体的污染风险。传统灌溉方式中常常伴随着农药、化肥等农业输入物质的流失,导致土壤和水体的污染,而高效节水灌溉技术能够减少这些农业输入物质的流失,降低环境污染的潜在风险,符合环保要求。最后,这些技术还有助于减少温室气体的排放。通过减少机械泵站、输水管道等设备的能耗,以及降低土壤氧化亚氮排放,高效灌溉技术有助于减缓气候变化的影响,对全球环境可持续性发展起到积极作用。因此,农田水利工程中高效节水灌溉技术的应用既符合当今社会对环保的要求,又为农业可持续发展提供了有效途径。

3 农田水利工程高效节水灌溉技术发展与应用建议

3.1 优化水利工程建设

在农田水利工程的高效节水灌溉技术发展与应用中,优化水利工程建设至关重要。第一,应注重基础设施的合理规划,采用先进的地理信息系统(GIS)和遥感技术,进行土地利用状况和水资源分布的精准调查分析,以便科学合理地确定灌溉区域和水利工程的布局。第二,采用可

持续发展的原则,结合生态保护,通过修建生态湿地和水源涵养区,增加水库和水塘的建设,以提高水资源的蓄积和调节能力,保障农田水利的可持续发展。第三,在水渠系统设计上,应采用现代化的输水技术,如滴灌、喷灌、微喷灌等,减少传统灌溉方式中的浪费,提高水分利用效率。第四,引入智能控制技术,结合气象数据和土壤水分监测,实现精准灌溉,根据实际需求调整灌溉量,避免不必要的水资源浪费,为了提高水平均匀度,可采用现代化的水泵站和水力机械设备,确保水流稳定、无漏水,提高灌溉的均匀性。第五,加强水利工程的维护和管理,建立完善的监测系统,通过远程监控和自动化技术,及时发现并解决水利工程设施的问题,确保其长期稳定运行^[4]。

3.2 合理选择灌溉技术

在农田水利工程的高效节水灌溉技术发展与应用中,合理选择灌溉技术是关键步骤。首先,针对不同农田的特性,采用适宜的灌溉方式。对于平坦地区,可选择滴灌、喷灌等点源灌溉技术,其能够精准投放水分,避免浪费;而在坡地或不规则地形上,可以考虑采用梯田灌溉等适应性强的技术,确保水分有效利用,在制定农田水利工程方案时,应结合地形、土壤类型和植物生长需求等因素,科学合理选择适用的灌溉技术。其次,引入现代化智能化技术,例如自动控制系统和传感器技术,以实现灌溉过程的精准监测和控制。通过实时监测土壤水分状况、气象条件等数据,智能系统能够及时调整灌溉量和频率,以适应作物生长的需求,避免不必要的水分浪费。再次,推荐推广水肥一体化技术,即将灌溉水和肥料混合施用,提高养分利用效率,减少养分流失,有助于提高农田的产量,还减轻了对水资源的过度依赖。同时,结合植物特性和生长周期,科学确定灌溉水质和灌溉时机,最大程度地满足植物的生长需求,实现水资源的合理利用。最后,积极参与培训,提高其对各类灌溉技术的认知和操作能力,使其能够更好地选择、使用和维护先进的农田水利工程设备。同时,政府和农业机构应加强宣传和指导,推广高效灌溉技术,形成社会共识,共同致力于可持续农业发展。

3.3 注重技术创新开发

在农田水利工程的高效节水灌溉技术发展与应用中,注重技术创新开发是推动行业进步的关键。首先,鼓励研究机构和企业加大对灌溉技术的研发投入,特别是在传统灌溉方式的改进和新型灌溉技术的探索方面。通过引入先进的工程技术,如人工智能、大数据分析、无人机等,以

提高农田水利工程的智能化水平,实现精准灌溉和水资源的科学管理。其次,推动新型材料在水利工程中的应用,例如耐腐蚀、抗压、轻质的新型管道和灌溉设备,以提高系统的稳定性和耐用性。同时,开发适应不同土壤和作物需求的新型灌溉器具,如适用于不同坡度和土壤类型的灌溉头,以满足多样化的农田环境需求,有助于提高水利工程的适应性和灵活性,更好地适应不同地区和作物的灌溉需求。再次,水文气象技术的创新应用,建立先进的监测和预测系统。通过大数据分析,实时监测降雨、蒸发、土壤含水量等因素,提前预警灌溉需求,从而实现灌溉计划的智能化调整。这不仅有助于避免因气象变化而导致的灌溉不足或过量,还能够减少灌溉对水资源的依赖,实现更为精细化的农业水资源管理。最后,鼓励技术创新的知识共享和交流^[5]。通过建立农业科技平台、组织国际性技术研讨会等方式,促使不同地区、不同国家的科研机构和企业共同分享技术经验和成果,推动全球范围内的农田水利工程技术的共同进步,为解决全球水资源短缺和粮食安全等问题提供更多有效的解决方案。

4 结束语

高效节水灌溉技术的发展与应用不仅对提高农业生产效益具有重要意义,更是推动农田水利工程可持续发展的关键因素。通过不断优化技术、加强管理和创新发展,更好地应对日益紧张的水资源状况和环境问题。在未来,农田水利工程高效节水灌溉技术的发展应当与可持续发展目标紧密结合,以实现农业生产、经济效益和环境保护的协同发展。

【参考文献】

- [1] 翟龙. 高效节水灌溉技术在农田水利工程中的应用要点[J]. 世界热带农业信息, 2023(7): 39-41.
 - [2] 董学良. 农田水利工程中高效节水灌溉技术的应用及推广策略[J]. 大众标准化, 2023(14): 55-57.
 - [3] 赵波. 农田水利工程中高效节水灌溉技术应用分析[J]. 农业工程与装备, 2023, 50(3): 42-44.
 - [4] 梁淑娟. 高效节水灌溉技术在农田水利工程中的发展与应用[J]. 河北农机, 2023(12): 63-65.
 - [5] 李赞. 农田水利工程高效节水灌溉技术的发展与应用[J]. 南方农机, 2023, 54(13): 186-188.
- 作者简介: 何娜(1986.9—), 毕业院校: 伊犁师范学院, 所学专业: 建筑工程技术, 当前就职单位名称: 新疆昌吉州吉木萨尔县水利管理站, 职称级别: 工程师。