

高标准农田建设中高效节水灌溉技术的应用研究

张维

塔里木河流域喀什管理局水利水电勘测设计院, 新疆 喀什 844700

[摘要] 随着全球气候变化的加剧和资源的日益紧张, 农业生产所面临的压力与日俱增。为确保粮食安全和农业的可持续发展, 必须不断创新农业生产方式。高标准农田建设作为一项全面提升农田生产力的战略, 着眼于提高农业资源利用效率和环境可持续性。基于此, 高效节水灌溉技术崭露头角, 为塑造更为智能、绿色的农业未来提供了关键支持。高效节水灌溉技术以科技手段为农田注入智慧, 通过精确的水资源管理和灌溉方式, 实现了对水分的最大程度利用。

[关键词] 高标准农田; 高效节水灌溉技术; 应用分析

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11712

中图分类号: S275

文献标识码: A

Research on the Application of Efficient Water-Saving Irrigation Technology in the Construction of High Standard Farmland

ZHANG Wei

Tarim River Basin Kashi Authority Water Resources and Hydropower Survey and Design Institute, Kashgar, Xinjiang, 844700, China

Abstract: With the intensification of global climate change and the increasing scarcity of resources, agricultural production is facing increasing pressure. In order to ensure food security and sustainable development of agriculture, it is necessary to continuously innovate agricultural production methods. High standard farmland construction, as a comprehensive strategy to improve agricultural productivity, focuses on improving the efficiency of agricultural resource utilization and environmental sustainability. Based on this, efficient water-saving irrigation technology has emerged, providing key support for shaping a more intelligent and green agricultural future. Efficient water-saving irrigation technology injects intelligence into farmland through technological means, achieving maximum utilization of water through precise water resource management and irrigation methods.

Keywords: high standard farmland; efficient water-saving irrigation technology; application analysis

引言

我国农业长期依赖于大规模用水和传统灌溉方式, 这不仅使得水资源利用效率偏低, 还导致了土壤盐碱化、水土流失等环境问题。因此, 为了实现农业的高效生产和可持续发展, 迫切需要引入创新的灌溉技术。高效节水灌溉技术, 作为一种注重水资源科学利用和提高灌溉效率的手段, 正逐渐成为推动高标准农田建设的核心技术之一。

1 高标准农田与高效节水灌溉技术概述

1.1 高标准农田

高标准农田在于通过科学规划和合理配置土地、水资源、肥料、植保、机械化等要素, 使之达到一定标准, 从而实现农田的高度优化。在高标准农田的建设中, 通过科学合理的土地规划, 调查分析土地质量和地形地貌等因素, 确定最适宜的农作物种植结构和布局, 最大限度地提高土地的利用效率。同时, 对于不同类型的土地, 采用合适的耕作措施和土壤改良技术, 以确保土地的持续肥沃。高标准农田通过建设高效节水灌溉系统, 合理分配水源, 采用渠道防渗、管道输水、喷灌、微灌等多种灌溉技术, 最大程度减少水分浪费, 提高灌溉的水分利用效率, 不仅有助于应对水资源短缺的挑战, 还能够提高作物的产量和质量。高标准农田的建设还引入现代农业机械设备, 如拖拉机、播种机、收割机等, 以提高农

业生产的机械化水平, 减轻农业劳动强度, 提高生产效率。

1.2 高效节水灌溉技术

高效节水灌溉技术通过科技手段降低用水量, 提高水分利用效率, 从而在确保农田水分需求的同时, 最大程度地减少水资源的浪费。渠道防渗通过采用防渗材料、修复渠道漏损等手段, 可以有效减少灌溉过程中水分在渠道中的流失, 提高水的输送效率, 不仅降低了灌溉成本, 也有助于减轻对地下水资源的过度开采。管道输水通过建设输水管道网络, 可以减少输水过程中的水分损失, 确保水资源的有效利用, 对于远离水源但需求大量水的农田尤为重要, 能够提高水的利用效率, 减轻对周边水源的压力。喷灌技术作为高效节水灌溉的一项重要手段, 通过高效的喷头系统将水均匀喷洒在作物根区, 减少了水分在空气中蒸发的损失, 提高了水分利用效率。微灌以小流量、低压力、精确供水为特点, 通过滴灌、喷灌等方式将水直接输送到植物根系, 最大程度地减少水分浪费, 不仅能够提高水的利用效率, 还有助于减少土壤侵蚀, 改善土壤环境。

2 高效节水灌溉技术在高标准农田中的应用要点

2.1 因地制宜应用合适技术

2.1.1 渠道防渗

渠道防渗, 旨在减少灌溉渠道中水分的渗漏和损失,

提高水资源的利用效率。选择合适的防渗材料，常用的防渗材料包括聚乙烯、高分子聚合物、土工合成材料等，它们具有较好的防水性能和抗渗透能力，在渠道底部和侧壁铺设这些材料，可以有效地减少水分通过渠道壁渗漏的情况，保持灌溉水的完整输送。定期检查和维修，及时处理渠道底部的坑洞、裂缝等问题，能够防止水分从渠道底部和侧壁渗漏，确保水资源被更有效地输送到农田。采用新型的渠道衬里技术也是一种提高渠道防渗效果的手段。例如，采用混凝土、聚乙烯膜等材料对渠道内壁进行覆盖，形成一层坚固的渠道衬里，有效防止水分的渗透，提高渠道的抗渗性能。

2.1.2 管道输水

管道输水旨在通过建设先进的管道系统，最大程度地减少水分在输送过程中的损失，提高水资源的利用效率。采用合适的输水管道，常见的输水管道材料包括聚乙烯、聚氯乙烯（PVC）、钢铁等，其选择需要考虑管道的耐腐蚀性、抗压能力以及耐磨损性等因素。管道输水通过设置水泵站、水箱等设施，优化管道的布局，减少弯曲和高低差，能够减小水的输送阻力，提高输水效率。采用自动化控制技术通过传感器、遥测遥控等先进技术，实时监测管道系统的运行状态，自动调节水流量和压力，确保水的平稳输送，有助于降低人工管理成本，提高系统的稳定性和可靠性。管道输水技术的应用不仅能够降低水分在输送过程中的损失，更能够精确控制灌溉水量，适应不同作物和生长阶段的需水变化。

2.1.3 喷灌

喷灌技术是通过喷头系统将水均匀喷洒在作物上，减少水分浪费和提高水的利用效率。喷灌技术采用高效的喷头系统，可以根据不同作物的需水特点和生长阶段制水流的强度、喷洒的范围和方向，实现对作物根区的精准供水^[1]。相较于传统的灌溉方式，如表面灌溉，喷灌将水以雾状或水滴状喷洒在植物周围，减少了水分暴露在空气中的时间，最小化了蒸发损失，有助于更高效地供应植物所需水分。喷灌技术的水均匀喷洒，避免了水流冲刷地表土壤的现象，对于维护土壤结构、改善土壤质量具有积极作用。喷灌技术的自动化控制系统通过传感器监测土壤湿度、气温等参数，实时调整喷灌系统的工作状态，保证植物在不同环境条件下能够获得适宜的水分供应，提高了系统的智能化程度。

2.1.4 微灌

微灌技术通过点滴灌溉或滴灌方式将水直接输送到作物的根系区域，从而最大限度减少水分浪费，提高水的利用效率。微灌技术采用微型喷头、滴灌带等设备，通过在植物根部直接进行点滴式或面滴式灌溉，微灌系统能够逐渐释放水分，避免了过量的水分浇灌，使每一滴水都能够被充分利用，提高了灌溉水的有效利用率。相对于传统的灌溉方式，微灌将水以点滴或细小水滴的形式输送到土壤表层，减少了水分直接暴露在空气中的时间，有效降低了蒸发损失。微灌技术的自动化控制系统能够根据土壤湿度、气温等环境

参数实时调整灌溉水量和频率，提高了系统的智能程度。

2.2 革新管理体制

传统的农田管理体制往往面临着信息传递滞后、资源配置不均衡等问题，因此需要通过革新管理体制来推动高效节水灌溉技术的应用。革新管理体制需要建立科学合理的农田管理机制，包括明确各级农业管理部门的职责和权责边界，推动农业科技推广机构与农田管理部门之间的深度合作^[2]。革新管理体制需要强化信息化建设，通过建设农田监测网络、信息平台等，实现对农田灌溉情况、水分利用状况等数据的实时监测和收集。建立健全的激励机制通过设立奖励机制，对那些在高标准农田建设中采用并推广高效节水灌溉技术的农民、农田管理者和科技工作者进行奖励，激发其参与的积极性。革新管理体制还需要加强农民培训和技术支持，通过举办培训课程、示范田地以及提供技术咨询服务等方式，将高效节水灌溉技术的操作技能传授给广大农民。由于高标准农田建设涉及土地利用、水资源管理、农业科技等多个领域，需要不同部门之间紧密协作，形成一体化的管理体系。

2.3 转变生产经营方式

传统的农业生产模式往往依赖于大量水资源的投入，而现代农业要实现可持续发展，必须转向更为科学、智能、节水的生产经营方式。转变生产经营方式需要从传统的大面积均质种植模式转向差异化、精准化的种植模式，通过科技手段对土地进行精准测定，了解土壤特征和水分分布情况，制定差异化的种植计划，有针对性地选择适宜的高效节水灌溉技术。推动农业生产从传统的经验主导向数据科学决策为主导的方向发展，引入先进的信息技术、物联网等手段，对农田的水分状况、气象条件等进行实时监测，并运用大数据分析技术，为农民提供精准的灌溉建议。转变生产经营方式还需要鼓励农业生产者采用全面的农业生态系统管理，推动有机农业、农业多样性和生态农业的发展，改变传统农业中单一作物、大量施肥的生产方式，有助于提高土壤的保水保肥能力，减轻对水资源的依赖。

2.4 完善财政扶持政策

完善财政扶持政策，建立有力的财政支持体系，政府能够鼓励农民和农业企业采用高效节水灌溉技术，促进农业的可持续发展。政府可以加大财政投入，提供直接的补贴和奖励措施，以降低农民和农业企业引入高效节水灌溉技术的成本。此外，可考虑设置灌溉效益奖励，根据农民或农业企业采用的灌溉技术和水分利用效果，给予一定的奖励，鼓励他们更广泛地应用高效节水灌溉技术。政府还可以建立差异化的财政支持政策，针对不同地区、不同作物的实际情况进行合理补贴。考虑到不同地区水资源的分布状况，可以对水资源相对短缺的地区提供更大力度的财政支持，以推动更为紧缺资源下的高效节水灌溉技术应用。在保障农田灌溉需水的同时，通过合理定价机制，引导农民更加理性地使用

水资源。将水费与农田水分利用效率挂钩,通过定期评估和调整水费标准,奖励那些采用高效节水灌溉技术的农民,形成经济激励机制。政府可以设立专项资金,用于支持农田水利设施的改造和升级,推动灌溉系统的现代化建设。

2.5 加大高效节水灌溉管护力度

在推广高效节水灌溉技术的过程中,不仅需要关注技术的引入和应用,同时还要注重灌溉设施的科学管理和有效维护。政府和相关部门应该制定明确的管护政策和标准,确保高效节水灌溉设施得到及时、科学的管理,包括对灌溉渠道、管道、喷头等设备的定期巡查和检修,及时发现并解决可能存在的渗漏、堵塞、损坏等问题,确保整个灌溉系统的畅通运行。建立健全的灌溉设施维护体系,通过培训专业的灌溉维护人员,提高其对于设备运行状况的监测和处理问题的能力。建立灌溉社区或协会等形式,引导农民和农业企业共同参与灌溉设施的维护。建设智能化的监控系统,实现对灌溉设施的远程监测和数据分析,及时发现设备异常并进行预警,提高灌溉系统的运行效率。

3 高效节水灌溉技术的经济、社会和环境效益

3.1 经济效益

高效节水灌溉技术在高标准农田建设中所带来的经济效益是多方面的,对于提高农业生产的经济效益具有显著的积极作用。高效节水灌溉技术的应用能够显著提高水资源的利用效率,减少了灌溉过程中的水分浪费。通过精确控制水的用量、灌溉频率和灌溉时机,农田能够更加科学地满足作物的需水需求,避免了传统灌溉方式中因过量灌溉而导致的水分流失,不仅节省了的水资源,还降低了农业生产中的用水成本,为农民带来实实在在的经济收益。高效节水灌溉技术通过精准供水,不仅能够满足作物在不同生长阶段的水分需求,还有助于提高作物的产量和品质^[3]。由于水资源得到充分利用,作物在生长过程中能够获得足够的水分支持,从而减少了生长期内的水分应激,提高了农田的抗旱能力,确保了农作物的正常生长,最终促进了丰收和经济效益的提升。高效节水灌溉技术的普及还有助于推动农田生产方式的现代化和智能化,通过引入先进的灌溉设备和自动化控制技术,实现对灌溉过程的精确监测和调控,农田管理者能够更好地掌握农田的水分状况,提高管理效率,不仅降低了人工管理的成本,还提高了农田管理的科学性和智能化水平,对农业经济效益的提升具有深远影响。

3.2 社会效益

高效节水灌溉技术的应用在高标准农田建设中不仅带来经济效益,同时也产生了显著的社会效益。高效节水灌溉技术的推广为农村社会提供了更为稳定和可持续的农业生产基础,通过减少对水资源的过度开采,防止土壤盐碱化等问题的发生,高效节水灌溉技术有助于维护农田的生态环境。农民能够更好地依赖这一可持续的农业生产方式,提高农村社会的整体抗灾能力,降低了自然灾害对农村社会

的不利影响。通过提高农田的水分利用效率,农田产量提升,农产品供应量增加,有助于降低农产品的市场价格,减轻农民的生产成本。高效节水灌溉技术的推广也推动了农村社会的技术进步和知识更新。农民通过学习和应用先进的灌溉技术,提高了自身的农业生产技能,增加了对现代农业科技的认知,不仅有助于农民更好地适应当代农业生产的需求,也为农村社会的整体素质提升提供了基础。通过提高水资源利用效率,减少了过度开采地下水的需求,有助于维护地下水位的稳定,减缓水资源枯竭和土地沙漠化的趋势,对于维护区域生态平衡、保护生态环境具有重要的社会效益。

3.3 环境效益

高效节水灌溉技术在高标准农田建设中不仅带来了经济和社会效益,同时也产生了显著的环境效益。科学的水资源管理和灌溉技术,农田能够在满足作物需水的同时避免过量的水分浪费,有助于维护地下水位的稳定,减缓水资源的枯竭速度,对于保护水资源的可持续利用和生态平衡的维护起到了关键作用。传统灌溉方式中,过量的水分常常导致土壤中的盐分上升到表层,影响土壤质量。而高效节水灌溉技术通过准确控制水分的用量,可以降低土壤盐分的浓度,提高土壤质量,从而维护了农田生态环境的可持续性。高效节水灌溉技术的推广减少了灌溉过程中的水分蒸发损失,有助于提高灌溉水分的利用效率,对于干旱地区的农业生产尤为重要,减少了对外部水源的依赖,降低了对地下水的过度抽取,减轻了地下水资源的压力,维护了生态系统的平衡。高效节水灌溉技术的推广也有助于减少化肥和农药的使用,通过精确供水,农田能够更好地吸收和利用施加的肥料,减少了农田中的养分流失,降低农业对环境的污染风险,从而保护了生态系统的稳定性。

4 结语

在高标准农田建设中,高效节水灌溉技术的应用既带来了显著的经济效益,又创造了重要的社会和环境效益,不仅是实现高标准农田建设的重要工具,更是农业可持续发展和生态文明建设的有力支持。在未来,需要继续加强政策引导、技术创新和社会参与,全面推动高效节水灌溉技术在农业领域的广泛应用,以实现经济、社会和环境的协同发展,为构建绿色、智能、可持续的现代农业贡献更多力量。

[参考文献]

- [1]白青霞.农田水利工程中节水灌溉技术的应用[J].河南水利与南水北调,2023,52(5):34-35.
- [2]赵玉秀.农田高效节水灌溉常见问题及提升措施[J].大众标准化,2023(14):124-126.
- [3]刘刚.农田水利灌溉中的滴灌分析[J].河南农业,2023(26):54-56.

作者简介:张维(1992.1—),毕业院校:河海大学,所学专业:农业水利工程,当前就职单位:塔里木河流域喀什管理局水利水电勘测设计院,职称级别:中级职称。