

高效节水灌溉技术在农田水利中的应用

祝建祥

临朐县人民政府冶源街道办事处

摘 要：农田水利灌溉工程中，科学应用高效节水灌溉技术既能提升水资源利用率，又能缓解水资源短缺问题，有利于推进农业经济持续、稳健的发展。科学选用灌溉技术，合理配置水资源并做好管理工作、加大对人才的引进与建设，可以为节水灌溉技术的作用发挥奠定坚实基础。实际操作中，依据需求选用适宜的节水灌溉手段，不仅能确保水资源得到充分地利用，还有助于农作物的健康成长。同时，水资源充足也能满足农作物在不同生长阶段的需求，通过发挥高效节水灌溉技术的优势、作用，能够起到很好的节水效果。针对此，本文围绕高效节水灌溉技术进行分析，对该技术在农田水利中的应用进行探讨。

关键词：高效节水；灌溉技术；农田水利

引言

水资源的时空分布不均与可持续利用压力持续增加，现已成为制约社会经济稳健发展的主要瓶颈。农业作为我国经济的基础产业及主要用水领域，提升其水资源利用率具有极大的战略性意义。以往工作中，粗放式大水漫灌方式严重加剧区域水资源的供需矛盾，致使土壤结构受到破坏，养分大量流失，甚至发生次生盐渍化生态问题。在此背景下，大力发展并推广微灌（滴灌、微喷灌）、喷灌、低压管道输水灌溉等高效节水灌溉技术，能够推进我国农田水利的现代化转型。同时，此类技术通过精准控制灌溉过程，显著提升灌溉水有效利用系数，不仅保障了国家粮食安全，还缓解了水资源供需矛盾，是推进农业绿色、优质发展的必然之选。

1 高效节水灌溉技术概述

1.1 高效节水灌溉技术

高效节水灌溉技术是相对于传统地面漫灌方式，基于技术创新、系统优化提升水资源利用率、灌溉精准度的现代化灌溉方法体系。该技术的核心理念是最大程度减少灌溉中的水分消耗（无效），如深层渗漏、地表径流、蒸发损失等，确保有限的水资源能够依据作物需求，适时、适量输送水分至作物根区，推进作物快速生长。结合输水方式、水流形态等存在的差异，高效节水灌溉技术主要包括如下几类。

1.1.1 微灌技术

微灌技术是众多灌溉方式中节水效率最高的一种技术手段。其原理是利用低压管道系统以及安装在末级管道上的特制灌水器，将灌溉水、可溶性肥料以间歇/持续、微小流量的方式直接、缓慢地施于作物根部周边土壤表面/土层。

就目前而言，微灌技术分为滴灌、微喷灌两种。

前者是利用灌水器将水逐滴、均匀缓慢地滴入作物根区土壤，湿润作物根系周边土壤（局部），这种灌溉方式的水分损失极小，适用于棉花、果树等宽行距作物、温室大棚；后者是借助低压微型喷头/旋转射流器，将水喷洒至作物周边的小区域土壤表面，这种灌溉方式的水滴比喷灌方式小，湿润范围位于滴灌、喷灌间，并且能够调节小气候，适用于果园、苗圃等种植场景。

1.1.2 喷灌技术

喷灌技术旨在利用加压设备，如水泵通过管道输送的方式，输送灌溉水并通过喷头喷射至空中，形成细小水滴并均匀洒落田间。喷灌过程如同模拟天然降雨的过程，将灌溉水均匀喷洒覆盖农田，其湿润范围较大，适用于多种地形及作物种植。实际操作中，喷灌系统类型众多，如移动式、固定式、半固定式等，其机械化与自动化程度极高，有利于农田水利灌溉的高效开展。

1.1.3 低压管道输水灌溉技术

低压管道输水灌溉技术是利用管道网络代替以往的土渠/衬砌渠道，借助较低压力，通常不超过 0.2MPa 将水由水源处输送至田间出水口。虽然当前部分地区的田间灌溉方式仍以改进的地面灌溉为主，如小畦灌溉、闸管灌溉等，但利用管道输送灌溉水，能够有效解决渠道输水环节的水分大量流失、蒸发损失等问题，有利于提高灌溉水的输水效率。

1.2 高效节水灌溉技术应用的影响因素

（1）地域因素。我国耕地水资源的地理位置相对特殊，致使水资源分布不均衡。如，部分地区的水资源良好且降水充足，部分地区则存在严重的水资源短缺问题，受此影响，水资源、耕地呈现不协调状态，

极大制约农田水利的发展。

(2) 我国幅员辽阔、地大物博,南北经度的差异显著,气候环境更是多样,如寒带、热带、温带等。因不同地区的气候条件不同,致使各地的气候条件、日照、季风及气流速度存在显著差异,对农田水利滴灌系统的应用也产生一定的影响。

(3) 人为因素。就目前而言,高效节水灌溉技术在我国部分地区的推广普及仍待加强^[1]。除一些现代化农业示范县充分发挥该技术外,其他地区仍以传统的灌溉方式为主,致使水资源利用率很难提高。同时,我国节水技术的研发、利用尚处于发展阶段,相较于西方一些国家,高效节水技术在农业发展中的应用、重视程度仍待加强。另外,在部分农业生产活动中,高效节水灌溉技术的应用效益尚不显著。个别农业示范区在利用高效节水灌溉技术生产农作物时,常面临操作不熟练的问题,致使技术手段难以在实践中充分展现。推广技术过程中,因个别人员的管理经验有限,缺少对高效节水技术的理解、认知,无法按照规定章程进行操作,大大降低了该技术在农业生产中的效果。

2 农田水利灌溉中高效节水灌溉技术应用的作用

2.1 提升水资源利用率

面对国内普遍存在的水资源短缺问题,亟需采用科学、有效的手段来提升水资源利用率。农田水灌溉环节,合理应用高效节水灌溉技术能够通过各种工具、措施最大限度地利用灌溉水,有效缓解水资源短缺问题。同时,应用技术的过程中也能增强人们的基本节水意识。因此,科学应用节水技术,提升水资源的利用效率是农业生产、农田水利建设的重要一环,应引起社会各界的关注和重视。

2.2 确保农业收益

当前,国内经济发展呈现大幅提升态势,但因受到气候环境不稳定相关因素的影响,部分地区发生不同程度的自然灾害,若缺少对自然环境的维护管理,势必影响国内农业的持续发展^[2]。而通过应用高效节水灌溉技术,其不仅能解决水资源浪费问题,还能确保减灾工作顺利、高效地进行,真正提升工作效率。并且,随着减灾效率的提升,农业收益也能随之增加,农田实际用水成本大幅减少,更有利于农业的增产增收。

2.3 优化生态环境

我国地大物博,地理环境相对复杂,不同地区的气候差异十分显著。同时,不同地区在水资源需求方面也有明显差异,部分地区存在水资源短缺问题。在此背景下,科学应用高效节水灌溉技术,特别是在干旱问题相对严重的地区使用高效节水灌溉技术,能够

充分发挥技术优势,确保有限的水资源得到充分利用,进一步完善、优化国内的生态环境。

3 农田水利灌溉中高效节水灌溉技术的应用现状

3.1 调度缺乏合理性

目前,高效节水灌溉技术在农田水利工程中的应用取得显著进展,但在水资源调度的合理性、适应性方面仍有问题,一定程度上制约了技术体系综合效益的发挥。

实际操作中,经常出现灌溉用水时空调配与区域作物实际需水规律、水资源禀赋的错配问题^[3]。个别区域在制定灌溉方案时,未充分考虑气象预报、土壤墒情等监测数据、不同生育期作物的需水特性及用水变化等,缺少精细、可行的水量分配决策。

个别地区制定的调度方案过于注重以往经验或年度/季度计划,缺少真实、可靠的数据支撑。如,华北个别以冬小麦—夏玉米轮作为主的井灌区,虽已安装滴灌设施,但其灌溉制度仍以“大水大肥”模式为主,在非需水关键期,如冬小麦越冬前期过量灌溉水,而在关键的需水时段,如拔节—抽穗期或春旱时节,却因水源供应紧张、调度不及时而无法满作物的需水要求,致使水分利用效率下降15%~20%。

3.2 评价标准不科学

评价标准不科学主要表现为评价维度单一、忽视外部性影响等。具体操作中,评价活动往往关注短期、局部技术性节水指标,比如灌溉水有效利用系数提升值,致使技术应用与资源、生态、经济系统呈割裂状态。

具体而言,评价活动中缺少对水资源利用效率的正确认知,过于强调取用水的“名义节水”,忽视对区域水资源循环再生能力、地下水补给等的考虑^[4]。操作环节未依照实际情况构建基于全生命周期成本效益的分析框架,对高效节水设施的初期投入、长期运维成本及节水增产收益的匹配度缺乏合理评估。

另外,个别评价活动往往忽视生态环境外部效应,特别是对农田水盐运移规律变化、土壤微生态变化及系统服务功能潜在影响的监测、量化分析,致使评价结果难以反映高效节水灌溉技术在区域水资源的可持续管理、社会经济效益发展等方面的真实贡献。

4 高效节水灌溉技术在农田水利灌溉中的应用措施

4.1 基于农田合理选用技术手段

伴随社会经济及科技的发展,农田灌溉技术愈发完善,我国各地对新型农田灌溉管理技术的应用程度随之提高。然而,各地在应用高效节水灌溉技术时不应盲目操作,应结合农田灌溉土质情况及面积合理确定农田灌溉的用水量,以保证农田灌溉工作顺利、有

序地进行,以免出现不合理或片面等问题。

在此背景下,农田水利工程人员应加大对农田自然地理环境、人文地理条件的观察力度,依据不同情况合理设置并选用相应的高效节水灌溉技术,为农田及农作物生长提供充分的水资源,以免后期发生资源浪费问题。

4.2 构建多维度、全链条式科学评价体系

农田水利建设中,应依据实际情况突破单一节水指标的局限,构建包含资源效率、生态可持续性、经济可行性的三维评价架构^[5]。基于资源维度层面,不仅涉及灌溉水有效利用系数,还需纳入区域水资源再生能力、地下水采补平衡等参数。从经济维度分析,需要核算全生命周期的成本效益,其中包括初始投资、运维成本、增产收益、投资回收期等。生态维度上,则需量化评估高效节水灌溉技术的应用对农田土壤理化性质、水盐动态等方面的影响(长期、短期)。

为保证评价体系科学、可行,高效节水灌溉技术能充分应用到农田水利灌溉工作中,建议由国家水行政主管部门牵头,与农业、生态环境部门、技术科研机构等建立良好、稳定的合作关系,一同编制具有普适性、强制性的技术应用效果评价相关规范。其中,明确要求评价环节需采用统一的核心指标体系,规定基础数据监测方法,确保评价结果具有可比性且合理。

4.3 合理分配灌溉资源

我国部分地区经常出现干旱问题,加之各地的水资源分布不均匀,个别区域常出现干旱、洪涝问题,严重影响着农作物的生长。在此背景下,农田水利建设中应加大对灌溉技术的应用,依据不同地区的实际情况合理分配并使用农田水资源,全面提高水资源的利用效率,推进各地区农作物的健康生长。

相关水利及农业部门也应积极运用当地的水资

源,以免后期出现农作物缺水情况,全面提高农作物的产量^[6]。同时,水利及农业部门还应确定灌溉模式,依据不同地区的用水发展战略,由相关人员深入勘查各地区土质、土壤含水量情况,制定相适配的农业用水管理方案。因此,在应用高效节水灌溉技术前,我国各地区应加强对农田土质情况的监测、管理,依据监测结果合理制定节水灌溉措施,这不仅能充分发挥高效节水灌溉技术的作用、优势,还能大幅提高农作物的产量、品质。

5 结语

农田水利建设中,科学应用高效节水灌溉技术,能够为农作物提供一个相对舒适的生产环境,还能实现节约水资源的目标,杜绝水资源浪费,确保我国农业经济持续、稳健的发展。除上述提到的应用措施外,在农田水利灌溉工作中还应加大对技术的宣传力度,高效培养并引进优秀人才,大力宣传、推广高效节水灌溉技术,更有利于农田水利的稳定开展,以免灌溉环节出现问题。

参考文献:

- [1] 马新润. 高效节水灌溉技术在农田水利中的应用[J]. 当代农机, 2024(5):101-102,104.
- [2] 张飞娥. 高效节水灌溉技术在农田水利中的应用探讨[J]. 江西农业, 2024(4):91-93.
- [3] 郑连成. 高效节水灌溉技术在农田水利中的应用[J]. 河北农机, 2023(11):106-108.
- [4] 王金军. 高效节水灌溉技术在农田水利中的应用[J]. 南方农业, 2022(6):016.
- [5] 濮云. 高效节水灌溉技术在农田水利中的应用[J]. 农业科技与信息, 2022(2):79-81.
- [6] 崔宇泽, 毛亚男. 高效节水灌溉技术在农田水利中的应用效果评估[J]. 水利电力技术与应用, 2025(13).