

农田水利工程中节水灌溉技术的应用与效益分析

杨杰

新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i9.5711

[摘要] 本文围绕“农田水利工程中节水灌溉技术的应用与效益分析”展开深入探讨。文章首先阐述了节水灌溉技术的定义、分类、原理及其在提高水资源利用效率、减少水分损失和适应多样化作物及土壤条件方面的独特优势。随后,文章分析了节水灌溉技术在国内外农田水利工程中的应用现状,包括成功案例、技术发展趋势,并重点介绍了我国在该领域的应用实践与显著成效。在效益分析部分,文章从节水、增产、经济、环境和社会等多个角度,全面评估了节水灌溉技术的应用效果。节水效益显著,增产与经济效益突出,对提升农民收入和生活水平具有积极影响。同时,该技术在减少农业面源污染、改善土壤和水质、促进生态平衡以及提高农业生产稳定性、推动农村经济发展和增强公众环保意识等方面也展现出显著的环境与社会效益。最后,文章总结了应用成效,提出了面临的挑战及解决方案,并对未来节水灌溉技术的创新与发展进行了展望。

[关键词] 农田水利工程; 节水灌溉技术; 应用现状; 效益分析

中图分类号: TV212.5+4 **文献标识码:** A

Application and Benefit Analysis of Water saving Irrigation Technology in Agricultural Water Conservancy Engineering

Jie Yang

Xinjiang Production and Construction Corps Survey and Design Institute Group Co., Ltd

[Abstract] This article explores in depth the application and benefit analysis of water-saving irrigation technology in agricultural water conservancy projects. The article first elaborates on the definition, classification, principles, and unique advantages of water-saving irrigation technology in improving water resource utilization efficiency, reducing water loss, and adapting to diverse crop and soil conditions. Subsequently, the article analyzed the current application status of water-saving irrigation technology in agricultural water conservancy projects at home and abroad, including successful cases, technological development trends, and focused on introducing China's application practices and significant achievements in this field. In the benefit analysis section, the article comprehensively evaluates the application effect of water-saving irrigation technology from multiple perspectives such as water conservation, yield increase, economy, environment, and society. The water-saving benefits are significant, with outstanding increase in production and economic benefits, which have a positive impact on improving farmers' income and living standards. At the same time, this technology has demonstrated significant environmental and social benefits in reducing agricultural non-point source pollution, improving soil and water quality, promoting ecological balance, enhancing agricultural production stability, promoting rural economic development, and strengthening public environmental awareness. Finally, the article summarizes the application effectiveness, presents the challenges and solutions faced, and looks forward to the innovation and development of future water-saving irrigation technologies.

[Key words] agricultural water conservancy engineering; Water saving irrigation technology; Application status; Benefit analysis

引言

在农业生产的持续发展中,农田水利工程扮演着举足轻重

的角色。它不仅关乎水资源的有效利用,还直接影响到农作物的生长和农业生态系统的平衡。然而,随着全球水资源短缺问题的

日益严峻,以及农业面源污染对环境的不断影响,传统的灌溉方式已难以满足现代农业可持续发展的需求。因此,节水灌溉技术应运而生,并逐渐成为农田水利工程中的重要组成部分。

节水灌溉技术通过改进灌溉方式,提高水资源利用效率,减少水分蒸发和渗漏损失,从而实现了农田水资源的精细化管理。这一技术的应用,不仅有助于缓解水资源短缺问题,还能有效减少农业面源污染,改善土壤和水质,促进农业生态系统的良性循环。

1 节水灌溉技术概述

1.1 节水灌溉技术的定义与分类

节水灌溉技术,顾名思义,是指在农田灌溉过程中,通过采用先进的工程技术和管理手段,最大限度地减少水分的无效损失,提高灌溉水的利用效率和效益的灌溉方式。其核心在于“节水”,即在保证农作物正常生长所需水分的前提下,尽可能减少灌溉过程中的水分浪费。

节水灌溉技术根据其灌溉方式、设备和应用场景的不同,可以分为多种类型。其中,滴灌技术是一种将灌溉水通过管道系统直接输送到作物根部,以水滴形式缓慢滴入土壤的灌溉方式。喷灌技术则是利用喷头将水雾均匀地喷洒在农田上,模拟自然降雨过程进行灌溉。微灌技术是介于滴灌和喷灌之间的一种灌溉方式,它通过微管道系统将水输送到作物根部附近的土壤表面进行灌溉。此外,还有低压管道输水灌溉技术,它采用低压管道系统输送灌溉水,减少了水在输送过程中的渗漏和蒸发损失。

1.2 节水灌溉技术的原理与特点

节水灌溉技术的原理主要基于水资源的精细化管理,通过优化灌溉制度、改进灌溉设备和提高灌溉水的利用效率,实现水资源的最大化利用。其特点主要体现在以下几个方面。

高效节水: 节水灌溉技术通过减少灌溉过程中的水分蒸发、渗漏和流失,显著提高了灌溉水的利用效率。相比传统灌溉方式,节水灌溉技术可以节省大量的水资源。

适应性强: 节水灌溉技术可以根据不同作物、不同生长阶段和不同土壤条件的需求进行灵活调整,实现精准灌溉。这既满足了作物的水分需求,又避免了过量灌溉造成的浪费。

提高产量和品质: 由于节水灌溉技术能够精准控制灌溉水量和时间,为作物提供了更加适宜的生长环境,因此有助于提高作物的产量和品质。

促进农业可持续发展: 节水灌溉技术的应用有助于减少农业面源污染,改善土壤和水质,保护生态环境。同时,它还能提高农业生产的稳定性和可持续性,为农业可持续发展提供有力支撑。

2 节水灌溉技术在农田水利工程中的应用现状

2.1 国内外节水灌溉技术应用情况

在全球范围内,节水灌溉技术已得到广泛应用,并取得了显著成效。发达国家如以色列、美国、澳大利亚等,凭借其先进的科技水平和完善的农业基础设施,在节水灌溉领域走在了前列。以色列以其高效的滴灌技术闻名于世,其滴灌系统几乎遍布全

国,实现了高达90%以上的水资源利用率。美国则广泛采用喷灌和中心支轴式灌溉系统,结合精准农业技术,实现了灌溉的自动化和智能化。

这些国家的成功经验表明,节水灌溉技术的应用不仅能够有效缓解水资源短缺问题,还能提高农业生产效率,促进农业可持续发展。同时,随着物联网、大数据、人工智能等新一代信息技术的不断发展,节水灌溉技术正朝着更加智能化、精准化的方向迈进。

2.2 我国农田水利工程中节水灌溉技术的应用实践

在我国,随着农业现代化进程的加快和水资源短缺问题的日益突出,节水灌溉技术也得到了广泛应用。近年来,我国政府高度重视节水灌溉工作,出台了一系列政策措施,鼓励和支持节水灌溉技术的研发和推广。

在实际应用中,我国农田水利工程中节水灌溉技术主要包括滴灌、喷灌、微灌、低压管道输水灌溉等多种形式。这些技术在不同地区、不同作物上得到了广泛应用,取得了显著的节水增产效果。例如,在新疆等干旱地区,滴灌技术已成为棉花等经济作物的主要灌溉方式,不仅提高了水资源利用效率,还促进了农业增产增收。

同时,我国还在不断探索和推广新的节水灌溉技术和模式。例如,水肥一体化技术通过将肥料与灌溉水一起施入土壤,实现了水肥同步管理和高效利用;智能灌溉系统则利用物联网、大数据等技术手段,实现了灌溉的精准控制和远程管理。

然而,我国节水灌溉技术的应用仍面临一些挑战。一方面,部分地区农业基础设施薄弱,节水灌溉技术推广难度较大;另一方面,农民对节水灌溉技术的认识和接受程度有待提高。因此,未来需要进一步加强节水灌溉技术的研发和推广力度,提高农民的技术水平和节水意识,推动节水灌溉技术在更广泛的范围内得到应用。

3 节水灌溉技术的节水效益分析

3.1 节水量的计算与分析

节水灌溉技术的核心在于其显著的节水效果。为了准确评估这一效果,我们需要对节水量进行科学的计算与分析。节水量的计算通常基于灌溉前后的水分变化情况,通过对比传统灌溉方式与节水灌溉方式下的水分消耗,可以得出节水灌溉技术的具体节水效果。

在实际操作中,我们可以通过监测灌溉系统的输入输出水量、土壤水分变化以及作物蒸腾量等数据,来综合计算节水量。这些数据能够真实反映节水灌溉技术在实际应用中的节水效果,为我们提供科学的评估依据。

通过对不同节水灌溉技术的节水量进行对比分析,我们可以发现,滴灌、喷灌等先进灌溉方式相比传统灌溉方式具有更高的节水效率。这主要得益于这些技术能够更精准地控制灌溉水量和灌溉时间,减少水分的无效损失。

3.2 节水灌溉对水资源分配的影响

节水灌溉技术的应用不仅在于其直接的节水效果,更在于

其对水资源分配的深远影响。在传统的灌溉方式下,水资源往往难以得到高效利用,导致部分区域水资源浪费严重,而部分区域则因缺水而影响农业生产。

节水灌溉技术的应用能够优化水资源分配,提高水资源的利用效率。通过精准灌溉,可以确保作物在关键生长期得到充足的水分供应,而在非生长期则减少灌溉量,从而实现水资源的最大化利用。

此外,节水灌溉技术还能促进水资源的可持续利用。通过减少灌溉过程中的水分损失和浪费,我们可以为未来的农业生产储备更多的水资源,保障农业生产的可持续发展。

4 节水灌溉技术的增产与经济效益分析

4.1 灌溉增产效益评估

节水灌溉技术不仅带来了显著的节水效果,同时也对农作物的增产起到了积极的推动作用。为了准确评估灌溉的增产效益,我们需要对比节水灌溉与传统灌溉方式下农作物的产量差异。

通过实际田间试验和数据分析,我们可以发现,节水灌溉技术能够显著提高农作物的产量。这是因为节水灌溉技术能够更加精准地满足作物不同生长阶段的水分需求,避免了水分过多或过少对作物生长造成的不利影响。同时,节水灌溉还能改善土壤环境,提高土壤的肥力和透气性,进一步促进作物的生长和发育。

除了直接提高农作物产量外,节水灌溉技术还能通过改善作物品质来提高农产品的市场竞争力。节水灌溉下的作物生长更加健壮,病虫害发生率降低,农产品的外观和口感品质也能得到提升。

4.2 对农民收入和生活水平的影响

节水灌溉技术的增产效益直接带动了农民收入的增加。由于农作物产量的提高和农产品品质的提升,农民可以获得更高的销售收入,进而改善其生活水平。

此外,节水灌溉技术还能降低农民的灌溉成本。相比传统灌溉方式,节水灌溉技术能够更高效地利用水资源,减少灌溉过程中的水分损失和浪费。这意味着农民在灌溉过程中可以节省更多的水资源和电费等成本,进一步提高其经济效益。

长远来看,节水灌溉技术的推广和应用还有助于促进农村经济的可持续发展。通过提高农业生产效率和农民收入水平,节水灌溉技术可以为农村经济注入新的活力,推动农村产业结构的优化和升级。

5 节水灌溉技术的环境与社会效益分析

5.1 环境效益

节水灌溉技术的环境效益主要体现在其对农业生态环境的保护和改善上。首先,通过减少灌溉过程中的水分蒸发和渗漏,节水灌溉技术有效降低了农田的水分损失,从而减少了地下水

的开采量,有助于保护地下水资源,防止因过度开采导致的地质环境问题。

其次,节水灌溉技术能够显著减少农业面源污染。传统灌溉方式往往导致大量的化肥和农药随水流失,进入河流、湖泊等水体,造成水质恶化。而节水灌溉技术通过精准控制灌溉水量和灌溉时间,减少了化肥和农药的流失,降低了对环境的污染。

此外,节水灌溉技术还能改善土壤环境。合理的灌溉制度能够保持土壤的适宜湿度,有利于土壤微生物的活动和有机质的分解,从而改善土壤结构,提高土壤肥力。

5.2 社会效益

节水灌溉技术的社会效益主要体现在其对农业生产的稳定性和农村经济发展的推动上。首先,节水灌溉技术提高了农业生产的抗灾能力。在干旱季节或干旱地区,节水灌溉技术能够确保作物得到必要的水分供应,减少因干旱导致的农作物减产或绝收的风险。

其次,节水灌溉技术的推广和应用有助于推动农村经济的发展。随着农业生产效率的提高和农民收入的增加,农村经济将得到进一步发展。同时,节水灌溉技术的普及还将带动相关产业的发展,如灌溉设备制造业、农业服务业等,为农村提供更多的就业机会。

此外,节水灌溉技术还有助于提升公众的环保意识。通过推广和应用节水灌溉技术,可以引导农民和公众更加关注水资源保护和节约利用,形成全社会共同参与水资源管理的良好氛围。

6 结论

通过本文的深入探讨,我们可以清晰地看到节水灌溉技术在农田水利工程中发挥着举足轻重的作用。它不仅显著提升了水资源的利用效率,有效缓解了水资源短缺的问题,还为农作物的增产和农民收入的增加提供了有力支持。同时,节水灌溉技术的广泛应用也对保护农业生态环境、推动农村经济可持续发展产生了积极影响。可以说,节水灌溉技术是实现农业现代化和可持续发展的重要技术手段。

[参考文献]

[1]王之军.节水措施在农田水利灌溉中的应用探讨[J].产品可靠性报告,2024,(07):147-148.

[2]刘文书.关于农田水利工程节水灌溉技术的探讨[J].河北农业,2024,(07):48-49.

[3]张延涛.农田水利节水灌溉工程建设与管理的现状、问题与措施[J].数字农业与智能农机,2024,(07):59-61.

[4]黄玮.农田水利工程灌溉节水效率测算与分析[J].地下水,2024,46(04):118-120.

作者简介:

杨杰(1998—),男,汉族,甘肃高台人,本科,初级职称,研究方向:水利工程、农田水利。