高效节水灌溉技术在农田水利中的应用效果评估

崔宇泽 毛亚男

赤峰市水利规划设计研究院 内蒙古 赤峰 024000

摘要: 本文旨在探讨高效节水灌溉技术在农田水利中的具体应用,并分析其应用效果。通过详细介绍高效节水灌溉技术的主要类型、工作原理及其在农田水利中的实际应用情况,结合节水效果、农业生产效益及生态环境影响等方面的评估,全面展现高效节水灌溉技术的优势与成效。

关键词: 高效节水灌溉技术;农田水利;应用效果;节水效果;农业生产效益

引言

随着全球水资源短缺问题的日益严重,农业节水灌溉技术的发展与应用成为缓解水资源压力、保障农业可持续发展的的重要途径。高效节水灌溉技术以其节约水资源、提高灌溉效率及促进农业增产增效的优势,在农田水利中得到了广泛应用。本文将对高效节水灌溉技术在农田水利中的具体应用及效果进行全面评估。

1 高效节水灌溉技术概述

高效节水灌溉技术,作为现代农业灌溉领域的重要组成部分,旨在通过优化灌溉方式,提高水资源利用效率,减少水资源浪费。该技术体系涵盖了多种灌溉方法,其中滴灌、喷灌、微灌、渠道防渗及管道输水等均为其核心内容。在这些技术中,滴灌与喷灌因其显著的节水效果和广泛的应用范围,而备受推崇。滴灌技术通过精确控制水量,将水以点滴形式直接输送到作物根部,既满足了作物的生长需求,又避免了水资源的浪费。而喷灌技术则利用喷头将水均匀喷洒到作物叶片和土壤表面,不仅提高了灌溉效率,还有助于改善作物的生长环境。这两种技术的广泛应用,不仅促进了农业生产的可持续发展,也为水资源的节约和保护作出了积极贡献。

2 高效节水灌溉技术在农田水利中的具体应用

2.1 滴灌技术的应用

滴灌技术,以其精准灌溉、节水高效的特性,在果树、蔬菜、棉花等经济作物的灌溉中得到了广泛应用。在农田水利中,滴灌技术的具体应用主要体现在以下几个方面:首先,滴灌系统的布局设计至关重要。根据作物的种植布局和生长需求,科学规划滴灌带的铺设路径和滴头的分布密度。对于果树,滴灌带通常沿树冠投影的外缘铺设,确保水分能够均匀渗透到根系分布区;对于蔬菜,滴灌带则根据种植行进行布置,确保每一株作物都能得到充足的水分。其次,滴灌设备的选择与安

装也是关键环节。滴头作为滴灌系统的核心部件,其流量、压力等参数需根据作物的需水量和土壤条件进行精确计算后选定。同时,滴灌带的材质、厚度等也需考虑作物的生长周期、环境因素以及使用寿命等因素。在安装过程中,要确保滴灌带与作物的根系保持适当的距离,避免根系缠绕或压迫滴灌带,影响灌溉效果^[1]。此外,滴灌技术的灌溉策略也需根据作物的生长阶段和天气状况进行灵活调整。在作物生长旺盛期,需适当增加灌溉频次和灌溉量,以满足作物旺盛的生长需求;而在干旱或高温天气下,则需通过增加灌溉次数或调整滴头流量来确保作物不受缺水影响。同时,滴灌技术还可与施肥相结合,实现水肥一体化管理。通过滴灌系统,将化肥或有机肥以液态形式直接输送到作物根部,既提高了养分的利用效率,又减少了化肥的浪费和土壤污染。

2.2 喷灌技术的应用

喷灌技术,以其灌溉均匀、节水效果显著的特点,在大面积农田的灌溉中发挥着重要作用。在农田水利中,喷灌技术的具体应用主要体现在以下几个方面:首先,喷灌设备的选型与布局是关键。根据农田的面积、形状以及作物的种植密度,选择合适的喷头和喷灌设备。对于大面积农田,通常采用固定式喷灌系统,通过安装多个喷头,实现全面覆盖;对于小面积或不规则形状的农田,则可采用移动式喷灌系统,如手推车式喷灌机或卷盘式喷灌机等,以满足灵活灌溉的需求。其次,喷灌系统的安装调试也需细致入微。在喷头安装过程中,要确保喷头的喷洒角度、高度以及间距等参数符合设计要求,以确保灌溉水的均匀分布。同时,还需对喷灌系统进行压力测试和流量调试,确保系统能够稳定运行,达到预期的灌溉效果。在喷灌技术的灌溉策略上,也需根据作物的生长需求和天气状况进行灵活调整。对于粮食作物,如小麦、玉米等,需根据作物的生长周期和需水量制定合理的灌溉计划。在作物生长旺盛期或干

旱天气下,需适当增加灌溉频次和灌溉量,以确保作物不受缺水影响。同时,还可通过调整喷头的喷洒角度和流量来优化灌溉效果,提高灌溉水的利用效率。

2.3 微灌技术的应用

微灌技术,以其灌溉精准、节水高效的特点,在农田水利中得到了越来越广泛的应用。微灌技术主要包括微喷灌、渗灌和涌泉灌等多种形式,它们共同的特点是通过微小的出水口或管道,将水分以细微的水流或水滴形式输送到作物根部或土壤表层。在农田水利中,微灌技术的具体应用主要体现在以下几个方面:首先,微灌系统的设计与安装需考虑作物的生长特性和土壤条件。对于根系较浅的作物,如蔬菜、花卉等,可采用微喷灌或渗灌方式,将水分直接输送到作物根部或土壤表层,以满足作物的生长需求;对于根系较深的作物,如果树等,则可采用涌泉灌方式,通过在地表下设置涌泉器,将水分以涌泉的形式输送到作物根部,既满足了作物的生长需求,又避免了水分蒸发和土壤表面流失。其次,微灌系统的灌溉策略也需根据作物的生长阶段和天气状况进行灵活调整^[2]。在作物生长初期,需适当控制灌溉量,避免水分过多导致根系腐烂;在作物生长旺盛期或干旱天气下,则需适当增加灌溉频次和灌溉量,以确保作物不受缺水影响。同时,还可通过调整微灌系统的出水口大小、灌溉时间等参数来优化灌溉效果,提高灌溉水的利用效率。此外,微灌技术还可与其他农业技术相结合,如与施肥技术相结合,实现水肥一体化管理;与传感器技术相结合,实现灌溉的自动化控制等。这些技术的综合运用,不仅提高了灌溉水的利用效率,还促进了作物的健康生长和农业生产的可持续发展。

2.4 渠道防渗与管道输水技术的应用

在农田水利中,渠道防渗与管道输水技术是提高灌溉水利用效率、减少水资源浪费的重要手段。渠道防渗技术通过采用防渗材料对灌溉渠道进行处理,减少水分在输送过程中的渗漏损失;而管道输水技术则利用管道将水直接输送至田间地头,避免了水分在输送过程中的蒸发和土壤表面的流失。在农田水利中,渠道防渗与管道输水技术的具体应用主要体现在以下几个方面:首先,渠道防渗技术的关键在于选择合适的防渗材料和施工方法。常见的防渗材料包括塑料薄膜、土工布、混凝土等。在选择防渗材料时,需考虑材料的防渗性能、耐久性、成本以及施工难度等因素。同时,还需根据渠道的实际情况选择合适的施工方法,如铺设防渗层、注浆加固等,以确保防渗效果。其次,管道输水技术的选型与布局也至关重要。根据农田的面积、形状以及作物的

种植布局,选择合适的管道材质、管径和布局方式。对于大面积农田,通常采用主管道加支管道的布局方式,通过主管道将水输送至田间地头,再通过支管道将水分分配到各个灌溉区域。在选择管道材质时,需考虑管道的耐压性、耐腐蚀性以及使用寿命等因素。在渠道防渗与管道输水技术的灌溉策略上,也需根据作物的生长需求和天气状况进行灵活调整。在灌溉前,需对渠道和管道进行检查和维护,确保无渗漏和堵塞现象;在灌溉过程中,需根据作物的需水量和土壤条件制定合理的灌溉计划,避免过度灌溉或灌溉不足导致的水资源浪费或作物受损。

3 应用效果分析

3.1 节水效果

高效节水灌溉技术以其独特的灌溉方式,极大地提高了灌溉水的利用效率,成为缓解水资源短缺、实现农业可持续发展的重要途径。滴灌技术作为其中的佼佼者,其灌溉水利用系数高达0.9以上,这一数据背后是无数农田实践验证的结果。相较于传统的大水漫灌,滴灌技术通过精确控制水量,将水直接输送到作物根部,大大减少了水分在输送过程中的蒸发和渗漏损失。据相关研究表明,采用滴灌技术的农田节水效果可达30%-50%,这意味着在同等条件下,使用滴灌技术的农田能够节省大量的水资源,为农业生产的长期稳定发展提供了坚实的水资源保障。喷灌技术同样在节水方面表现出色。通过喷头将水雾化成细小水滴,均匀喷洒在作物叶片和土壤表面,既满足了作物的生长需求,又避免了水分的浪费。一般而言,喷灌技术可节水20%-40%,尤其是在干旱地区或水资源匮乏的地区,这一技术的推广使用对于缓解水资源压力、保障农业生产具有重要意义^[3]。此外,渠道防渗和管道输水技术的应用也为节水灌溉提供了有力支撑。通过对传统灌溉渠道进行防渗处理,或采用管道直接输水至田间地头,有效减少了水分在输送过程中的渗漏和蒸发损失。这些技术的综合运用,使得灌溉水的利用效率得到了显著提升,为农业生产的节水化、现代化奠定了坚实基础。

3.2 养分利用效果

高效节水灌溉技术不仅节水效果显著,其在养分利用方面的优势同样不容忽视。传统的灌溉方式往往导致水肥流失严重,作物对养分的吸收利用效率低下。而高效节水灌溉技术通过精确控制灌溉水量和时间,结合科学的施肥管理,实现了水肥一体化,大大提高了养分利用效率。在滴灌技术中,水肥一体化管理得到了广泛应用。通过将化肥或有机肥溶解在水中,通过滴灌系统直

接输送到作物根部,既满足了作物的生长需求,又避免了养分的浪费。这种精准的施肥方式使得作物对养分的吸收更加高效,减少了养分在土壤中的流失和固定,提高了养分的利用率。同时,滴灌技术还能够根据作物的生长阶段和需肥规律进行灵活施肥,进一步提高了养分的利用效率。喷灌技术也在养分利用方面展现出了独特优势。通过喷头将水肥混合液均匀喷洒在作物叶片和土壤表面,既为作物提供了充足的水分和养分,又促进了作物的光合作用和生长代谢。这种灌溉方式使得养分能够更快速地被作物吸收利用,提高了养分的利用效率。

3.3 土壤保护效果

高效节水灌溉技术的应用还有效地保护了土壤资源,减少了土壤侵蚀和盐渍化的发生。传统的灌溉方式往往导致土壤长时间过湿或过干,增加了土壤侵蚀的风险。而高效节水灌溉技术通过精确控制灌溉水量和时间,避免了土壤水分的过度波动,从而减少了土壤侵蚀的发生。在滴灌技术中,由于水分直接输送到作物根部,避免了土壤表面的水分积聚和冲刷作用,有效地减少了土壤侵蚀的风险。同时,滴灌技术还能够根据土壤的湿度和作物的需水量进行灵活灌溉,避免了土壤水分的过度蒸发和渗漏损失,保持了土壤的良好结构。此外,高效节水灌溉技术还有助于预防和治理土壤盐渍化问题。在传统的灌溉方式下,由于水分蒸发量大、灌溉不均匀等原因,往往导致土壤盐分在表层积聚,形成盐渍化现象。而高效节水灌溉技术通过精确控制灌溉水量和时间,实现了土壤盐分的淋洗和稀释,有助于将盐分排出土壤或降低其浓度,从而预防和治理土壤盐渍化问题^[4]。这种灌溉方式不仅保护了土壤资源,还为作物的健康生长提供了良好的土壤环境。

3.4 农业生产效益

高效节水灌溉技术的应用不仅节约了水资源、提高了养分利用效率、保护了土壤资源,更在提升农业生产效益方面展现出了显著的优势。通过精确控制灌溉水量

和时间,为作物生长创造了最佳环境,促进了作物的健康生长和高产稳产。在滴灌技术中,由于水分和养分直接输送到作物根部,避免了养分的浪费和土壤水分的过度波动,为作物的生长提供了稳定的水分和养分供应。这种精准的灌溉方式使得作物生长更加健壮、产量更高、品质更优。同时,滴灌技术还能够根据作物的生长阶段和需水需肥规律进行灵活灌溉和施肥,进一步提高了作物的产量和品质。喷灌技术同样在提升农业生产效益方面发挥了重要作用。通过喷头将水肥混合液均匀喷洒在作物叶片和土壤表面,既为作物提供了充足的水分和养分,又促进了作物的光合作用和生长代谢。这种灌溉方式使得作物生长更加旺盛、产量更高、品质更优。同时,喷灌技术还能够根据天气状况和作物的生长需求进行灵活灌溉,避免了因灌溉不当而造成的作物受损或产量下降。

结语

高效节水灌溉技术在农田水利中的应用效果显著,不仅提高了灌溉水利用效率、促进了农业生产效益的提升,还对生态环境产生了积极影响。未来应进一步加大技术推广力度,优化设备性能和维护管理,以实现农业可持续发展和水资源的合理利用。

参考文献

- [1]龙芳琴,孟典雅.高效节水灌溉工程技术在农田水利工程中的应用[C]//《中国建筑金属结构》杂志社有限公司.2024新质生产力视域下智慧建筑与经济发展论坛论文集(三).周至县水利管理站,2024:2.
- [2]吴海玲.高效节水灌溉技术在农田水利工程中的运用[J].当代农机,2024,(09):35-36.
- [3]朱中兴.高效节水灌溉技术在农田水利工程中的应用研究[J].新农民,2024,(27):37-39.
- [4]杨峰.高效节水灌溉技术在农田水利灌溉中的应用[J].棉花科学,2024,46(05):50-52.