

农田水利高效节水灌溉影响因素及应对措施分析

张发强

新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830002

[摘要] 农田水利节水灌溉对于保障水资源的有效利用至关重要, 特别是在水资源匮乏的地区。文章旨在探讨我国农田水利节水灌溉所面临的挑战及应对之策。透过比较不同地区的灌溉方式和管理模式, 作者提出了一系列的节水灌溉优化建议, 旨在提高水资源利用效率, 推动农业的可持续发展。通过有效措施的实施, 将有助于提升农田水利节水灌溉的效益, 从而为农业生产提供更加可靠的水资源保障, 促进农业经济的稳步增长。

[关键词] 农田水利; 节水灌溉; 影响因素; 应对措施

DOI: 10.33142/hst.v7i10.13898

中图分类号: S274

文献标识码: A

Analysis of Influencing Factors and Countermeasures for Efficient and Water-saving Irrigation in Farmland Water Conservancy

ZHANG Faqiang

XPCC Surveying and Designing Institute Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830002, China

Abstract: Water conservation irrigation in farmland is crucial for ensuring the effective utilization of water resources, especially in areas with water scarcity. The article aims to explore the challenges and countermeasures faced by water-saving irrigation in Chinese agricultural water conservancy. By comparing irrigation methods and management models in different regions, the author proposes a series of water-saving irrigation optimization suggestions aimed at improving water resource utilization efficiency and promoting sustainable agricultural development. The implementation of effective measures will help improve the efficiency of water-saving irrigation in farmland, providing more reliable water resources guarantee for agricultural production and promoting steady growth of agricultural economy.

Keywords: farmland water conservancy; water-saving irrigation; influencing factors; response measures

引言

随着全球气候变化和人口增长, 水资源短缺问题在干旱和半干旱地区变得尤为突出。高效节水灌溉对于提高农作物产量和质量至关重要, 同时也是水资源管理中不可或缺的一环。深入分析农田水利高效节水灌溉的影响因素, 并采取有效的对策, 对于确保粮食安全和实现水资源的可持续利用具有至关重要的意义。通过科学合理的管理和技术创新, 我们能够有效减少水资源浪费, 提高灌溉效率, 为农业生产的稳定发展和社会经济的可持续进步奠定坚实基础。

1 影响农田水利节水灌溉的关键因素

1.1 灌溉技术

采用洪水漫灌等传统的灌溉技术, 其在水资源的有效使用上往往表现不佳, 首先, 过度的洪泛灌溉会导致水资源的极大浪费, 其原因在于水量的控制不够精确, 从而引致了地下水位的异常下降和灌溉量的不当增加, 进而, 如此方法可能导致土壤肥力耗损, 继而波及农作物的增产及其发育过程, 洪水侵袭导致的过度淹没, 会进一步激发土壤中盐分和碱性物质的上升, 进而对土壤的质量带来负面影响。为了提升水资源的利用效率, 传统的灌溉模式必须被改革, 而智能化的灌溉技术则应被引入, 实际需水量是

农作物生长之必需, 而精准灌溉技术如滴灌、喷灌, 则能依据这一需求进行相应调节, 有效降低水资源的无效损耗, 通过应用先进的遥感技术和智能化的控制系统, 实现了对灌溉水量和频率等关键参数的精准管理, 这不仅提升了灌溉的效率, 而且对水资源的保护也起到了积极作用^[1]。

1.2 水资源管理

水资源的合理管理和分配是保障农业生产、促进工业发展与支持城市生活正常运作的基石。节水灌溉作为其中的关键一环, 依赖于高效配置与精细化管理。在实施节水灌溉时, 需注重科学化分配水资源, 以满足多样化的行业、部门及区域的需求, 并有效避免供需失衡现象的出现。为了实现实时动态监测与优化区域水使用情况, 建设完善的水利调配和监控体系势在必行。现代信息技术的发展提供了强大的数据支持和决策辅助工具, 如通过智能灌溉系统的应用, 能实现对灌溉用水的精准控制和高效分配; 同时, 依托水利物联网(Internet of Water Things, 简称 IowT) 技术构建的平台, 可以收集整理多维度数据信息, 实现从水源到终端用户的全过程监管和动态优化调整。为防止水资源被工业排放物或生活污染物的污染损害, 加强水体保护和细致管理也是节水灌溉得以实现的重要条件。例如, 新加坡自 20 世纪 60 年代开始推行“零污水政策”, 通过

对水处理工艺进行改良升级,并采用高科技手段检测、预防和减少水资源的污染,成功实现了对城市废水的有效处理和再循环使用,极大地推动了该国农业的水资源管理水平。

1.3 土壤和气候条件

灌溉效率不仅受水资源分配与管理的影响,还受到土壤类型和气候条件等自然环境因素的显著作用,土壤的种类对水分的渗透与保持有直接影响,各类土壤对水分的保留和传导能力均有差异,为了提升灌溉的水分利用率,针对不同土壤类型,必须制订专项灌溉计划,保障水分能够渗透至作物的根部深处,气候状况对于灌溉的效率起着决定性的作用,是众多影响因子中的关键一环。气候的干湿程度及温度的波动,直接作用于土壤中水分的蒸散速率,以及作物对水分的摄取量,在干旱区域,为确保作物成长,必须通过提高灌溉频率及水量,以应对水分迅速蒸发所带来的挑战;在潮湿地区,必须精确管理灌溉的量,以防土壤过于湿润及引发作物疾病,鉴于土壤种类及气候环境的差异性,灌溉技术及其应用方式必须做出适配性调整与优化,针对砂质土壤的特性,采纳滴灌或喷灌的方法,旨在降低水分的散失;在面临高温和干旱挑战的区域,探索种植节水作物成为减少水依赖的关键策略,为了促进农业的可持续性并减少环境负担,可通过考量和应用自然环境的要素来提升灌溉的效率^[2]。

1.4 农民及农业政策

农业水资源管理领域中,农民对节水技术和相关政策的认识与支持程度,起到了至关重要的作用。节水不仅是保护有限水资源的有效途径,还能显著提升农业生产效率和农民的经济效益。实际上,许多成功的农业生产实践都证实了,当农民理解了节水科技的重要性和原理时,会主动采用节水设备和技术。在推动节水技术的应用上,教育和信息传递扮演着核心角色。例如,通过研讨会、培训班、线上课程和实用指导册等方式,可向农民传授各类节水方法和设备的工作原理,以及如何在实际生产中正确运用和维护这些工具。如引入滴灌或微喷灌溉系统,并教农民如何根据作物需水情况进行适时、精确供水,不仅减少了水资源的消耗,也有助于农作物更高效、更健康地成长。再比如采用土壤湿度传感器监测水分,实时调整浇水量,进一步节约灌溉资源的同时保证作物得到充足水分供应。除在中国农业节水领域的案例分析中,可以借鉴江苏省南京市的“农业节水模式示范推广计划”。该计划针对水稻、棉花等主要农作物品种,集成推广应用包括膜下滴灌、沟管灌溉、雨水收集及利用等节水技术。计划通过示范引导和技术培训,提高了农户节水意识,推动了新技术的快速接受与应用,结果显示在保障农业产量不降的情况下,单位亩均灌溉用水量大幅减少。这不仅是经济效益上的提升,更为当地乃至全国农业生产领域的可持续发展提供了有力支撑。

2 节水灌溉技术的分类及特点

2.1 微喷灌

滴灌系统是一种高效节水的灌溉方式,其优点众多。首先,它能够实现灌溉的均匀性,使得作物在生长过程中可以获得适量的水分,有助于提高产量和质量。相比于传统的洒水灌溉,滴灌系统还能够减少水资源的浪费,降低水分蒸发的损失。此外,滴灌系统在施肥方面也有优势,可以通过配合肥水一起灌溉,实现水肥同步,提高养分利用率。不仅如此,滴灌系统还能够减少土壤中的盐碱积累,有利于土壤长期的健康性。然而,要充分发挥滴灌系统的优势,需要较为完善的基础设施支持,包括管道、喷头、控制器等设备的安装和调试。同时,对于不同作物的需水量、灌溉时机等因素也需要进行科学合理的规划和调整。总的来说,滴灌系统作为一种现代化的灌溉手段,能够提升农业生产的效率和可持续性,但在实际运用中仍需要注意技术细节和管理问题^[3]。

2.2 滴灌

滴灌系统作为一种高效的灌溉方式,在节水方面效果显著。通过滴头缓慢释放水滴到作物根部,减少了水分的蒸发和流失,提高了水资源利用率。相较于传统的洒水灌溉,滴灌系统不仅能够减少浪费,还能够实现更精确的灌溉,满足作物生长对水分的需求。此外,滴灌系统对土壤中盐碱的蓄积也有较好的抑制效果,有利于土壤的保持和改良。然而,要有效运用滴灌系统,需要较为先进的控制系统来监控和调节灌溉过程,确保每个作物都能得到合适的灌溉量。同时,滴灌系统的维护也十分关键,包括定期清洗滴头、检查管道是否漏水等工作,这些都需要投入一定的人力物力成本。为了确保滴灌系统的长期稳定运行,农民需要具备一定的技术知识和管理水平。

2.3 喷灌

喷灌技术作为一种常见的灌溉方式,在农业生产中具有较高的普及度。通过喷头将水以细小的雾状或雨状均匀洒在作物上,可以满足作物对水分的需求,同时减少浪费和水资源的流失。与传统的洒水灌溉相比,喷灌技术能够有效降低土壤风化和侵蚀的风险,有利于维持土壤的肥力和健康。此外,喷灌技术的节水效果也体现在能够根据具体作物的需求进行调控,避免了水分过量或不足对作物生长的不利影响。虽然喷灌技术在一定程度上实现了节水效果,但其仍需继续优化改进。例如,精准调节喷头的喷水量和喷洒范围,结合作物生长状况和土壤湿度进行智能灌溉管理,能够进一步提高灌溉效率并节约用水^[4]。

2.4 沟灌与地表灌溉

传统灌溉方式的使用在许多情况下存在水资源利用效率低下的问题。传统的洪水灌溉方法往往存在过度淋灌和不均匀浇灌的情况,导致水分无法充分被作物吸收利用,造成浪费和水资源的大量流失。此外,在传统灌溉中,常

常存在着水土流失、土壤盐碱化等问题,严重影响了土壤的肥力和农作物的生长发育。与此同时,传统灌溉方式在管理上也存在一定的困难,往往需要较多的人力和物力投入,同时容易出现操作不当导致灌溉效果不佳的情况。面对传统灌溉方式存在的种种问题,人们应当积极推广和应用现代化、智能化的灌溉技术。例如,通过引入滴灌、喷灌等先进技术,可以更加精准地控制水量和灌溉时间,减少浪费,提高利用率,从而达到节水目的。

3 农田水利高效节水灌溉的应对措施分析

3.1 提升灌溉技术

在当前世界面临水资源短缺、生态环境保护以及气候变化等严峻挑战之际,高效节水的现代灌溉系统——如微喷灌和滴灌技术的重要性愈发突出。这类技术以其卓越的效能与环境友好特质,成为了现代农业发展不可或缺的一部分。从节水效果上看,相较于传统的灌溉方式如喷洒水和漫灌,微喷灌和滴灌的水分利用率可达90%以上,大幅减少了水源的浪费,尤其适应于干旱缺水地区,如中国西部和北疆等地,通过应用滴灌系统在葡萄、苹果等果树和大葱作物上已经取得了显著成效。研究表明,在某地实施滴灌技术后,该地区的灌溉水效提升了30%,同时实现了农作物生长环境的优化。此外,微喷灌和滴灌技术不仅能节省用水资源,还能显著提高农业生产效益。以美国为例,这个世界上少有的农业用水紧缺地区,凭借滴灌和微喷灌的广泛运用,在全球粮食产量与农业水资源高效管理方面领先世界,并且成功抵御了气候变化的挑战,保持了高产高效的农业输出,实现了水与农作物的精准配比,极大地提升了灌溉精度和作物生长的质量与密度。

3.2 加强水资源管理

在当前全球水资源日益紧张的形势下,优化水资源分配方案,实现灌溉水源的最优配置显得尤为重要。通过科学合理的规划和管理,可以最大程度地提高水资源利用效率,推动农业生产的可持续发展。水资源是农业生产不可或缺的重要组成部分,有效地实现灌溉水源的最优配置可以有效应对气候变化、减轻水资源短缺的压力,保障农作物的正常生长和高产。通过节约用水、改进灌溉技术、修复水土流失、发展水资源补给等手段,可以使农田获得适量的水源,保证作物生长需求。优化水资源分配方案需要各级政府、科研机构、企业和农民共同参与,形成合力。同时,还需加强政策支持、技术引导和资金投入,促进农业水资源管理的先进化和智能化,实现水资源的智能化调配和灵活配置^[5]。

3.3 考虑自然因素的适应性

针对不同的土壤类型和气候条件制定合理的灌溉计划至关重要。不同的土壤类型会直接影响水分的渗透速度

和保水能力,而气候条件的变化可能导致蒸发速度加快或减慢,从而影响到植物的生长和发育。在制定灌溉计划时,首先需要对土壤进行详细的分类和评估,以了解其渗透性和保水性,并且确定最适合的灌溉方式和频率。例如,在干旱地区或沙质土壤上,应采用滴灌或微喷灌等节水灌溉方式,以减少水分流失的情况。相反,在湿润气候或黏土土壤中,则可采用喷灌或地面灌溉来满足植物的需水量。通过充分了解土壤类型和气候条件对灌溉需求的影响,可以更有效地制定灌溉计划,确保植物能够获得适当的水分,有利于其生长和发育。

3.4 增强农民技术培训

增强农民对节水灌溉技术的认识和重视程度,是提高农业水资源利用效率的关键。为了实现这一目标,开展培训活动至关重要。通过培训,农民可以了解到各种节水灌溉技术的原理、优势和操作方法,从而提升其在实际生产中的应用效果。在培训过程中,可以向农民介绍滴灌、喷灌、地面灌溉等多种节水灌溉技术,并详细解释其在不同土壤类型和气候条件下的适用性和操作要点。同时,可以通过案例分析和现场演示向农民展示节水灌溉技术的实际效果,激发其学习的积极性和信心。

4 结语

在实现农业可持续发展的道路上,高效节水灌溉被视为关键路径之一。通过对影响灌溉效果的关键因素展开深入分析,并针对性地采取相应措施,可以有效提升水资源的利用效率。未来的工作中,需要在技术革新、政策支持、农民培训和资金投入等多方面形成良好合作,共同推动高效节水灌溉技术的不断完善与推广应用。只有这样,才能更好地满足不断增长的农业需求,保障粮食生产的稳定增长,同时确保水资源的可持续利用,促进农业的长期发展和社会的全面进步。

[参考文献]

- [1] 马瑞东. 高效节水灌溉技术在农田水利工程中的应用[J]. 科技与创新, 2024(12): 176-178.
- [2] 李维民. 高效节水灌溉技术在农田水利工程中的应用要点[J]. 河北农机, 2024(10): 100-102.
- [3] 赵世存. 农田水利高效节水灌溉影响因素及应对措施分析[J]. 棉花科学, 2023, 45(2): 24-26.
- [4] 王发明. 农田水利高效节水灌溉影响因素及应对措施分析[J]. 河南农业, 2023(26): 60-61.
- [5] 黄良渊. 影响农田水利高效节水灌溉发展的因素及应对措施[J]. 农业科技与信息, 2022(17): 26-29.

作者简介: 张发强(1990.10—), 毕业院校: 塔里木大学, 所学专业: 农业水利工程, 当前工作单位: 新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司, 职称级别: 工程师。