

新型灌溉技术在干旱丘陵地区农业生产中的应用及效果评估

李从广

DOI:10.12238/as.v8i4.2865

[摘要] 随着全球气候变化和水资源短缺问题的加剧,干旱丘陵地区农业生产面临着越来越严峻的挑战。为了解决水资源短缺对农业生产的影响,新型灌溉技术应运而生,并在干旱地区得到广泛应用。这些技术的应用不仅提升了水资源的利用效率,还促进了农作物产量的提高、减少作物病虫害的发生和农业可持续发展。本论文旨在探讨新型灌溉技术在干旱丘陵地区农业生产中的应用情况,并对其效果进行评估,以为未来干旱丘陵地区农业生产的灌溉管理提供参考。通过对几种新型灌溉技术的分析,本文揭示了其在提高水利用效率、促进农作物生长、减少作物病虫害的发生、提高产量等方面的作用,并结合实际案例对其效果进行了综合评估。

[关键词] 新型灌溉技术; 干旱地区; 农业生产; 水资源利用; 效果评估

中图分类号: S275 文献标识码: A

Application and effect evaluation of new irrigation technology in agricultural production in arid hilly areas

Congguang Li

[Abstract] With the aggravation of global climate change and water shortage, agricultural production in arid hilly areas is facing more and more severe challenges. In order to solve the impact of water shortage on agricultural production, new irrigation technologies have emerged and are widely used in arid areas. The application of these technologies not only improves the utilization efficiency of water resources, but also promotes the improvement of crop yield, reduces the occurrence of crop diseases and insect pests, and the sustainable development of agriculture. We aim to explore the application of new irrigation technology in agricultural production and evaluate its effect, in order to provide reference for irrigation management of agricultural production in the future. Through the analysis of several new irrigation techniques, this paper reveals its role in improving water utilization efficiency, promoting crop growth, reducing the occurrence of crop diseases and insect pests, and improving its yield, and combined with practical cases.

[Key words] new irrigation technology; arid areas; agricultural production; water resources utilization; effect evaluation

引言

干旱丘陵地区的农业生产一直面临着水资源匮乏的困境,传统灌溉方式常常导致水资源的浪费,并且无法满足日益增长的农业生产需求。随着科技的进步,越来越多的新型灌溉技术被提出并应用于干旱丘陵地区。这些新型技术能够有效提高水资源的利用效率,降低水分蒸发损失,减少作物病虫害的发生。从而提高农业生产的可持续性。本研究将重点分析这些新型灌溉技术在干旱丘陵地区农业中的应用,并对其效果进行评估。

1 新型灌溉技术概述

1.1 滴灌技术

滴灌技术是一种精确的灌溉方式,通过将水源通过小管道系统输送到作物根部,利用滴头或滴灌带将水分直接滴入土壤,

减少水分蒸发和渗漏。与传统的漫灌技术相比,滴灌可以显著提高水分利用效率,减少水资源浪费。在滴灌系统中,水流量和水压都可以精确调控,使水分只作用于植物根部,避免了水分在地面蒸发或流失,从而实现了水资源的最大化利用。滴灌特别适用于干旱和半干旱丘陵地区,在这些地区,水资源匮乏,滴灌能有效解决水资源短缺的问题。此外,滴灌技术还可以与施肥技术结合,利用水溶性肥料通过灌溉系统直接送到作物根部,实现“水肥一体化”,提高肥料利用效率,既减少肥料浪费,又减少环境污染。滴灌系统的优点还包括减少了杂草的生长,因为水分主要供应作物根部,抑制了表土的湿润环境,从而减少了杂草种子的萌发。此外,滴灌还能减少土壤的侵蚀与板结,改善土壤结构,促进作物健康生长。随着科技的发展,滴灌技术不断与自动化和智能

化系统结合,实现远程监控和自动调整灌溉量,提高灌溉的精度与效率。

1.2 微喷灌溉技术

微喷灌溉技术是一种节水的灌溉方式,它通过小型喷头将水分以细小的水滴喷洒在作物表面,模拟自然降水的方式进行灌溉。微喷灌溉的优点是能将水分均匀分布到土壤表面,避免了大水漫灌导致的水分不均匀和土壤浸泡等问题。该技术相比于传统的喷灌方式,能够显著减少水分的蒸发损失,尤其是在高温和干旱的环境中,能够保持作物根区的适宜湿度,提高水分利用效率。微喷灌溉特别适用于果园、温室、蔬菜和花卉等经济作物的灌溉^[1]。在大规模农田中,微喷灌溉系统可以大面积均匀地喷洒水分,避免了因不均匀灌溉造成的局部干旱或水涝问题。此外,微喷灌溉技术能够与施肥系统结合,实行水肥一体化灌溉,通过喷头将水溶性肥料与水分一同喷洒,提升肥料的吸收率,减少肥料的流失,降低土壤板结度,降低了农业生产成本。与传统漫灌相比,微喷灌溉不仅节水,还能减少土壤的压实与侵蚀,保持土壤的透气性,促进植物根系的健康生长。微喷灌溉技术的智能化发展也在不断推进,配合湿度传感器和自动调节系统,能够实现更精确的灌溉控制,减少人力成本,提高灌溉管理效率,见图1所示。



图 1

1.3 智能灌溉技术

智能灌溉技术是一种基于物联网、大数据、人工智能等技术的现代化灌溉方案。该技术通过安装土壤湿度传感器、气象监测设备以及作物生长监测仪器,实时获取土壤的湿度、温度、降水量、气象数据等信息,并通过云计算平台分析处理这些数据,从而为农业生产提供精准的灌溉决策。智能灌溉系统能够根据实时监测的环境数据和作物需求,自动调节灌溉量,实现按需灌溉,避免过度灌溉或不足灌溉的情况,确保作物在各个生长阶段都能得到最佳的水分供应。智能灌溉技术不仅能提高水分利用率,还能节省能源消耗和人工成本,提高农业生产的效益与可持续性。例如,通过传感器收集到的土壤湿度数据,智能灌溉系统能够精确计算出每一块农田的灌溉量,避免了因人工控制不当而导致的水资源浪费。与此同时,智能灌溉系统还能够远程监控,农民可以通过手机、电脑等终端随时查看灌溉状态,进行远程操

作和调整。未来,随着5G技术、人工智能和区块链等新兴技术的应用,智能灌溉系统将更加智能化、高效化,进一步推动农业灌溉的精准化与自动化,为全球农业的可持续发展提供有力支撑。

2 新型灌溉技术的应用效果评估

2.1 提高水资源利用效率

新型灌溉技术,如滴灌和微喷灌溉系统,在提高水资源利用效率方面具有显著优势。传统的灌溉方法,例如漫灌和沟灌,常常由于水流过快或土壤的吸水性差,导致水分的极大浪费。漫灌方式通常会在表层土壤中形成大量的水分蒸发和渗漏现象,这不仅浪费了宝贵的水资源,还可能造成土壤结构的破坏和盐分积累,进而影响作物生长。而滴灌技术通过精确控制水流量,将水直接输送到植物的根部,有效避免了水分的浪费。由于水分被精确地控制并且直接作用于作物的根系,滴灌技术大幅降低了水分蒸发和流失的机会,从而确保了水分的高效利用。微喷灌溉系统则通过小型喷头将水分以细小水滴的形式均匀喷洒在土壤表面,这种方式减少了因水滴较大而造成水分蒸发问题,同时也降低了水流过快的现象。与传统喷灌相比,微喷灌溉系统能够确保水分在作物周围均匀分布,避免了局部水分过多或过少的情况,使得每一块土地的水资源都能得到充分利用。这些新型技术尤其适用于水资源紧张的干旱丘陵地区。在这些地区,滴灌和微喷灌溉可以最大限度地提高水的利用效率,从而保证农业生产的持续性。总的来说,滴灌和微喷灌溉技术不仅显著减少了水的浪费,还通过优化水分分布,减少了土壤湿度的不均匀性,为作物根系的健康生长提供了理想的环境,进一步提高了水资源的使用效率。

2.2 提升农业生产效率

新型灌溉技术不仅能提高水资源利用效率,还能显著提升农业生产效率。滴灌技术通过精准控制水流量,能够根据不同作物的生长阶段和水分需求,定时定量供应水分。相较于传统的灌溉方法,滴灌技术能够有效避免因水分分布不均导致的作物生长不平衡问题。在传统的漫灌中,水分往往无法均匀分布在土壤中,导致部分区域土壤过湿而另一些区域过干,从而影响作物的根系生长和水分吸收。而滴灌系统通过每个滴头的精准控制,使水分仅供给作物根部,大大减少了水分浪费和水分不均的问题,有助于优化作物的生长环境。微喷灌溉技术同样具有显著的增产效果。通过均匀的水分分布,微喷灌溉提高了土壤表层的湿润度,保持了适宜的土壤湿度,从而促进了作物根系的发育。特别是在干旱地区,微喷灌溉可以有效防止土壤水分的过度蒸发,保持土壤的稳定湿润,有助于提高作物的光合作用和养分吸收。智能灌溉技术更是通过实时监控土壤湿度、气象条件以及作物生长状态,精确调节水量供应,避免因水量过多或不足而影响作物生长。智能系统根据环境变化动态调整灌溉计划,确保作物获得最佳的水分供应。通过这些新型灌溉技术,作物产量能够显著提高,同时减少了水资源的浪费和环境负担。因此,新型灌溉技术不仅优化了水分供应,减少作物病虫害的发生。还有效提高了农作物生产效率和农业经济效益。

2.3 推动农业可持续发展

新型灌溉技术的应用不仅提高了水资源的利用效率和农业生产效率,还为农业的可持续发展提供了重要支持。尤其在干旱地区,水资源紧张一直是制约农业发展的瓶颈问题。传统灌溉方法,如漫灌和沟灌,往往会造成水资源的过度消耗,加剧水资源的紧张。而新型灌溉技术,特别是滴灌和智能灌溉技术,通过精准供水、减少水分蒸发和渗漏,有效减少了水资源的浪费。这种技术能够确保作物在生长的不同阶段得到合理的水分供应,同时避免过量灌溉和水资源的浪费,从而显著缓解了水资源紧张的问题。智能灌溉系统利用现代传感器、物联网、大数据等技术,可以实时监测土壤湿度、作物需求和气候变化,精确调节水量供应,从而确保作物在最适宜的水分条件下生长。这种技术的实时动态调节能力不仅有助于提高作物的生长质量和产量,还能有效节省水资源,减少农业灌溉中的水资源浪费。随着这些新型灌溉技术的广泛应用,农业生产的水资源需求得以有效控制,避免了传统灌溉方式中的过度抽取地下水或河流水源的现象,减轻了水资源的压力。此外,智能灌溉系统的使用还帮助减少了对环境的负面影响,推动农业向更加绿色、低碳的方向发展。新型灌溉技术使得干旱丘陵地区的农业生产得以在水资源有限的情况下持续进行,不仅提升了水资源的利用效率,也为农业的长期可持续发展提供了强有力的保障。因此,这些技术的推广和应用对推动农业可持续发展具有深远的意义。

3 新型灌溉技术的挑战与前景

3.1 技术推广的挑战

尽管新型灌溉技术在干旱地区的应用具有显著优势,但在推广过程中仍面临一定的挑战。首先,虽然这些技术能够显著节水并提升产量,但初期投入较高,尤其是滴灌、微喷系统和智能灌溉设备的安装费用较为昂贵,许多干旱丘陵地区的农民,尤其是贫困地区的农民,可能难以负担这些费用^[2]。其次,虽然新型灌溉技术能够提升农业生产效率,但其操作和维护要求专业技能较高,许多农民缺乏必要的技术知识,导致技术的实施效果不佳。例如,智能灌溉系统需要安装传感器并通过大数据进行实时监控,但许多地区的农民缺乏相关的技术培训,可能无法有效利用这些高科技设备。此外,灌溉系统的维护也需要定期检查和保养,若系统出现故障,可能会影响农业生产。因此,技术推广需要考虑农民的经济负担和技术培训问题,确保其能够有效应用并维护新型灌溉系统。

3.2 政策支持和资金投入

为了解决新型灌溉技术推广中的困难,政府的支持至关重要。首先,政府可以通过提供财政补贴、优惠贷款等方式,降低农民采用新型灌溉技术的初期物资投入成本,鼓励农民采用这

些节水型技术。其次,政策层面应加强对灌溉技术的研发支持,鼓励科研机构和企业开发适合干旱地区的高效灌溉设备,进一步降低技术应用的成本。此外,政府应加强对农民的技术培训,帮助他们掌握新型灌溉技术的使用和维护技能。通过开展示范项目,让农民看到技术应用后的显著效果,可以激发其采用新型灌溉技术的积极性。在政策和资金的双重支持下,干旱丘陵地区的农业生产将能够更加高效地应用新型灌溉技术,实现水资源的合理利用和农业生产的可持续发展。

3.3 未来发展趋势

未来,随着新型灌溉技术的发展,灌溉系统的智能化程度将进一步提升,带来更高的精准度和更好的资源管理效率。除物联网、大数据和人工智能等技术外,传感器技术的进步也将极大地提升土壤水分监测的精度,实现实时动态监控,并通过数据分析预测未来的灌溉需求,确保作物始终处于最佳的生长状态。通过与气象预报系统的联动,智能灌溉系统将能够提前预测气候变化,合理安排灌溉时间,避免过度或不足灌溉,减少水资源浪费,达到精准、高效的水资源配置。与此同时,未来的灌溉技术还将向生态环境保护方面发展。例如,利用滴灌和喷灌等精准灌溉方式,将减少对水源的依赖,并避免水土流失和土壤盐碱化问题的发生,进一步提高农业生态系统的稳定性。此外,随着绿色能源的引入,如太阳能驱动的灌溉系统,不仅能降低能源消耗,还能减少碳排放,推动可持续农业发展。未来,这些技术将帮助农民实现“智能化农业”,减少对环境的负面影响,实现经济效益与生态效益的双赢,推动全球农业迈向更加绿色、可持续的未来。

4 结论

新型灌溉技术在干旱丘陵地区农业生产中发挥着至关重要的作用,尤其是在提高水资源利用效率、提升农业生产效率、提高作物生产产量和品质以及推动农业可持续发展方面表现突出。尽管在技术推广和应用过程中存在一定的挑战,但随着科技进步和政策支持,这些技术的应用前景非常广阔。未来,智能化、精准化灌溉技术将进一步提升农业的水资源管理水平,帮助干旱丘陵地区实现农业的可持续发展。

[参考文献]

[1]房广东.新型农田水利灌溉技术的应用[J].粮油与饲料科技,2024,(09):182-184.

[2]卢辛宇.新型农田水利灌溉技术的应用探讨[J].农业开发与装备,2024,(10):229-231.

作者简介:

李从广(1969--),男,汉族,四川达州人,大专,农艺师,主要从事农业技术推广研究工作。