

小型农田水利节水灌溉技术的应用及有效措施

周允辉

宿迁市宿城区船行灌区管理处 江苏 宿迁 223800

摘要：小型农田水利节水灌溉技术作为保障农业水资源高效利用的关键手段，其应用对于促进农业可持续发展具有重要意义。本文综述了小型农田水利节水灌溉技术的主要类型，包括喷灌、微灌、步行式灌溉、低压管道灌溉及智能化节水灌溉等，并探讨了提高这些技术有效性的措施，如技术创新、管理与维护优化、培训与公众参与。旨在通过综合分析，为小型农田水利节水灌溉技术的推广与应用提供理论支持和实践指导。

关键词：小型农田水利；节水灌溉技术；应用；措施

引言：农业是国民经济的基础，而水资源是农业发展的命脉。随着全球水资源日益紧张，如何高效利用水资源，保障农业可持续发展成为亟待解决的问题。小型农田水利节水灌溉技术作为提高水资源利用效率的重要途径，近年来得到了广泛关注和应用。在实际应用中，仍存在诸多问题和挑战。本文旨在深入探讨小型农田水利节水灌溉技术的应用及有效措施，以期为农业节水灌溉提供有益的参考和借鉴。

1 新形势下小型农田水利工程建设与管理的重要性

在新形势下，小型农田水利工程建设与管理的重要性日益凸显，成为保障国家粮食安全、促进农村经济发展和提升农民生活水平的关键因素之一。随着全球气候变化和极端天气事件的频发，水资源的不确定性和供需矛盾进一步加剧，这对农业生产的稳定性和可持续性构成了严峻挑战。小型农田水利工程，作为农村水利体系的基础组成部分，通过灌溉、排水、节水等措施，有效调节和分配水资源，为农作物生长提供必要的水分条件，直接关系到粮食作物的产量和质量。加强小型农田水利工程建设，不仅能够提高农田的灌溉效率和水分利用率，减少水资源浪费，还能增强农田的防洪排涝能力，保护农田免受自然灾害侵袭，保障农业生产的连续性和稳定性。这些工程的建设还能促进农业结构的优化调整，推动现代农业技术的应用，如滴灌、喷灌等节水灌溉技术的普及，有助于提升农业生产效率和产品质量，增加农民收入，助力乡村振兴。在管理层面，科学有效的小型农田水利工程管理机制能够确保工程长期稳定运行，延长使用寿命，减少维护成本。通过建立健全的管护体系，明确权责关系，引入市场化、专业化的管理模式，可以提升管理效能，保障工程效益最大化。加强农民参与和用水户协会等组织形式的建设，能够增强农民的水资源保护意识和节水意识，形成政府引导、社

会参与、农民受益的良好局面。

2 小型农田水利节水灌溉技术的应用应用中存在的问题

2.1 技术推广与接受度问题

在小型农田水利节水灌溉技术的应用中，技术推广与接受度是一个显著的问题。尽管节水灌溉技术如滴灌、喷灌等已被证明能够显著提高水资源利用效率，但由于农村地区信息流通相对闭塞，农民对新技术的了解有限，导致这些技术的推广受到限制^[1]。部分农民对新技术持观望态度，担心初期投入成本较高且操作复杂，缺乏主动学习和应用的积极性。加之，缺乏有效的技术培训和示范项目，使得农民难以直观感受到节水灌溉技术的实际效益，进一步阻碍了技术的普及和接受度。

2.2 投资与运营成本问题

投资与运营成本是小型农田水利节水灌溉技术推广应用的另一大障碍。节水灌溉技术的初期安装和设备购置成本相对较高，对于资金有限的农村地区和小农户而言，这是一笔不小的负担。虽然长期来看节水灌溉技术能够节省水资源并提高农作物产量，但短期内可能难以直接转化为经济效益，使得农民在投资决策时面临两难选择。运营过程中所需的维护费用、电力消耗等也是不可忽视的成本因素，若缺乏政府补贴或金融支持，可能加重农民的负担，影响节水灌溉技术的持续应用。

2.3 技术维护与后续管理问题

技术维护与后续管理是小型农田水利节水灌溉技术应用中的又一重要挑战。节水灌溉系统需要定期的检查、维修和保养，以确保其正常运行和延长使用寿命。然而，农村地区往往缺乏专业的技术人员和维护队伍，农民自身对设备的维护知识有限，难以有效应对设备故障或性能下降的问题。后续管理机制的不完善，如缺乏明确的管理责任、维护资金不足等，也可能导致节水灌

溉系统得不到及时有效的维护,进而影响其节水效果和整体效益。

3 小型农田水利主要节水灌溉技术介绍

3.1 喷灌技术

喷灌技术是一种适用范围广泛且效果显著的节水灌溉技术,它通过专用设备如水泵、管道等,将水加压后通过喷头在空气中散播成无数细小的水珠,均匀地洒落在农田中进行灌溉。喷灌系统通常包含水源工程、各类管道、控制设施、水泵以及喷头,根据安装方式和使用需求,可分为固定式、半固定式和移动式三种形式。固定式喷灌系统适用于农田面积较大且地形相对平坦的地区,其管道和喷头位置固定,灌溉效率高且便于管理。半固定式喷灌系统则结合了固定式和移动式的优点,部分管道固定,而喷头及部分管道可以移动,适应不同农田的灌溉需求。移动式喷灌系统则更为灵活,所有设备均可移动,适用于农田面积较小或地形复杂的地区。喷灌技术的优点在于灌溉均匀度高,能够显著提高农作物的产量和质量。由于喷灌系统通常埋于地下,节约土地资源,增加耕种面积。喷灌技术还能够节约劳动力,降低灌溉成本^[2]。

3.2 微灌技术

微灌技术是在滴灌技术基础上发展起来的一种新型节水灌溉技术,它根据作物的需求,通过管道系统与安装在末级管道上的灌水器,将水和作物生长所需的养分以较小的流量均匀、准确地直接输送到作物根部附近的土壤中。微灌技术主要包括滴灌、渗灌、微喷灌和涌泉灌等形式。滴灌技术通过末级管道上的滴头,将压力水以间断或连续的水流形式灌到作物根部附近的土壤表面或土壤中,具有节水效果显著、灌水均匀度高等优点。渗灌技术则是将水直接输送到地表下的作物根区,通过土壤毛细管作用将水分输送到作物根部,减少了地表蒸发损失,是最为节水的一种灌水形式。微喷灌技术利用微喷头将压力水以喷洒状的形式喷洒在作物根区附近的土壤表面,适用于作物生长初期或需要频繁灌溉的情况。涌泉灌技术则是通过灌水器以小股水流或泉水的形式将水分施到土壤表面,适用于土壤透水性较差或需要保持土壤湿润度的地区。微灌技术的优点在于能够精确控制灌溉量和灌溉时间,提高水资源的利用效率。微灌技术还能减少地表蒸发和深层渗漏损失,降低灌溉成本。

3.3 步行式灌溉技术

步行式灌溉技术是一种将农用机械设备和电力设备用作灌溉动力,配备相应灌溉设备的灌溉方式。它结合了农业机械化技术和节水农艺的优点,具有适应性强、

流动方便、灌溉针对性强等特点。步行式灌溉技术通常利用拖拉机、三轮车等农用车辆搭载水箱和灌溉设备,在农田中移动进行灌溉作业。步行式灌溉技术的优点在于能够灵活适应不同农田的灌溉需求,对急需水分的作物和地区进行有针对性的灌溉。步行式灌溉技术还能够节约水资源和劳动力成本,提高灌溉效率。步行式灌溉技术也存在一些局限性,如设备投资较大,对操作人员的技术水平有一定的要求,以及在水资源匮乏的地区可能面临水源不足的问题。

3.4 低压管道灌溉技术

低压管道灌溉技术是利用管道系统将水输送到田间进行灌溉的一种节水灌溉方式。它通过将水从水源处加压后通过管道输送到农田中,利用管道的压力和流速将水分均匀地输送到作物的根部附近进行灌溉。低压管道灌溉技术具有输水损失小、灌溉效率高、节水效果显著等优点。低压管道灌溉技术的优点在于能够显著降低输水过程中的损失,提高灌溉水的利用效率。低压管道灌溉技术还能够节约土地资源,增加耕种面积。低压管道灌溉技术还具有操作简便、维护成本低等优点。低压管道灌溉技术也存在一些局限性,如设备投资较大,对地形和土壤条件有一定的要求,及需要定期检查和维修管道以防止渗漏和堵塞。

3.5 智能化节水灌溉技术

智能化节水灌溉技术是利用物联网、大数据、云计算等现代信息技术对农田灌溉过程进行智能化管理和控制的一种节水灌溉方式。它通过在农田中布置各类传感器实时监测土壤水分、气温、湿度等环境参数,并将数据传输到云端服务器进行分析处理。结合作物生长模型和灌溉制度,智能化节水灌溉系统能够生成灌溉决策指令,通过智能灌溉设备执行灌溉操作^[3]。智能化节水灌溉技术的优点在于能够精确感知农田环境参数和作物需求,实现精准灌溉和节水高效,智能化节水灌溉技术还能够降低人工成本和提高生产效率。通过收集雨水、利用再生水及发展滴灌、喷灌等节水灌溉技术,智能化节水灌溉系统能够大幅度降低农业用水消耗并提高水资源利用效率。智能化节水灌溉技术还能够实现恒压出水、避免农田积水和干旱等问题。

4 提高小型农田水利节水灌溉技术有效性的措施

4.1 技术创新与研发

提高小型农田水利节水灌溉技术有效性的首要措施在于持续推动技术创新与研发。随着科技的进步,不断涌现的新材料、新技术为节水灌溉技术的发展提供了广阔的空间。应加大对节水灌溉技术研究的投入,鼓励科

研机构、高校和企业合作，共同攻克节水灌溉领域的关键技术难题，如高效节水灌溉设备的研发、智能控制系统的优化等。通过技术创新，提升节水灌溉设备的性能和效率，降低能耗和成本，使其更加适应不同地区、不同作物的灌溉需求。应注重节水灌溉技术的集成应用与创新，将多种节水灌溉技术相结合，如将滴灌、喷灌与智能化控制系统相结合，形成综合节水灌溉体系，提高灌溉的精准度和效率。探索节水灌溉技术与农业种植技术的融合，如结合土壤墒情监测、作物生长模型等，实现灌溉与作物生长的精准匹配，进一步提升节水效果。应关注节水灌溉技术的可持续性和环保性，应注重节水灌溉设备对环境的友好性，减少化肥、农药的流失，保护生态环境。探索节水灌溉技术与可再生能源的结合，如利用太阳能、风能等清洁能源为灌溉设备提供动力，降低对化石能源的依赖，实现绿色灌溉。

4.2 管理与维护优化

管理与维护是提高小型农田水利节水灌溉技术有效性的关键环节。建立健全节水灌溉工程的管理体系，明确管理责任，确保节水灌溉工程的正常运行和持续发挥效益。制定详细的管理制度和操作规程，加强对节水灌溉设备的日常巡查和维护，及时发现并解决问题，延长设备使用寿命。加强对节水灌溉工程的监测和评估，通过建立节水灌溉工程监测网络，实时监测灌溉水量、土壤墒情、作物生长状况等关键指标，为灌溉决策提供科学依据。定期对节水灌溉工程的节水效果进行评估，总结经验教训，不断优化灌溉方案，提高节水效率。还应加强节水灌溉工程的维护保养，定期对节水灌溉设备进行检查和维修，及时更换损坏的部件，确保设备处于良好运行状态，加强对节水灌溉设备的清洗和保养，防止堵塞和腐蚀，提高设备的可靠性和耐久性。

4.3 培训与公众参与

提高小型农田水利节水灌溉技术有效性还需要加强

培训与公众参与。应加强对农民节水灌溉技术的培训，通过举办培训班、现场示范、发放宣传资料等方式，向农民普及节水灌溉技术知识，提高他们的节水意识和操作技能^[4]。鼓励农民积极参与节水灌溉技术的推广应用，形成政府引导、社会参与、农民受益的良好局面。加强对节水灌溉技术管理人员的培训，通过培训，提高他们的专业素养和管理能力，使他们能够更好地履行管理职责，确保节水灌溉工程的正常运行和持续发挥效益。加强对节水灌溉技术管理人员的考核和激励，激发他们的工作积极性和创新精神。还应加强公众参与节水灌溉技术的宣传和推广，通过媒体宣传、社区活动等方式，提高公众对节水灌溉技术的认识和了解，激发他们的节水意识和责任感。

结束语

小型农田水利节水灌溉技术的应用及有效措施对于促进农业水资源的高效利用和可持续发展具有深远意义。通过不断的技术创新、管理与维护优化以及培训与公众参与，进一步提升节水灌溉技术的效果和效益。应继续加大节水灌溉技术的研发和推广力度，加强国际合作与交流，共同应对水资源短缺的挑战，为实现农业绿色发展和乡村振兴贡献力量。

参考文献

- [1]贺靖权.小型农田水利节水灌溉技术的应用及有效措施[J].河北农机,2024(6):90-92.
- [2]李荣华.农田水利灌溉创新模式与节水技术应用研究[J].农业开发与装备.2024,(8).DOI:10.3969/j.issn.1673-9205.2024.08.072.
- [3]马建廷.小型农田水利节水灌溉技术的应用及有效措施[J].河北农机,2023(19):88-90.
- [4]郭强.农田水利工程节水灌溉效果的影响因素及优化策略[J].农业科技与信息.2022,(7).DOI:10.3969/j.issn.1003-6997.2022.07.024.