

水利工程中的节水灌溉技术推广与实践

邓卓方¹ 邓超俊²

1. 广西珠委南宁勘测设计院有限公司 广西 南宁 530000

2. 广西四方汇通人才服务有限责任公司 广西 南宁 530000

摘要：本文探讨了节水灌溉技术在水利工程中的推广与实践，分析了多种节水灌溉技术的特点、应用及其带来的综合效益。节水灌溉技术不仅能够显著提高水资源的利用效率，降低农业生产成本，还对环境保护和农业可持续发展具有重要意义。文章通过总结现有的节水灌溉技术，提出了推广节水灌溉技术的策略和建议，以期为实现水资源的可持续利用和农业生产的绿色发展提供参考。

关键词：水利工程；节水灌溉技术；推广

引言

随着全球水资源日益紧张，农业作为水资源消耗的主要领域，其节水灌溉技术的推广与实践显得尤为重要。我国作为农业大国，发展节水灌溉技术对于保障粮食安全、促进农业可持续发展具有重要意义。本文将从节水灌溉技术的类型、应用、效益以及推广策略等方面展开论述。

1 节水灌溉技术的类型及应用

1.1 滴灌技术

滴灌技术是一种高效、节水的灌溉方式，其核心在于通过特制的滴头，将水以微小而均匀的水滴形式，直接输送到植物根部附近的土壤中。这种灌溉方式的设计，旨在最大限度地减少水分在灌溉过程中的蒸发和地表径流损失，从而显著提升灌溉水的利用效率。滴灌系统通常由水源、水泵、过滤器、输水管道、滴灌带（或滴头）以及控制系统等部分组成。水源可以是地下水、河水或雨水收集系统等，经过水泵加压后，通过输水管道输送至滴灌带。在滴灌带上，均匀分布着众多微小的滴头，这些滴头以极小的流量将水缓慢滴入土壤，确保水分能够直接渗透至植物根系附近，满足作物的生长需求。滴灌技术的优势在于其高度的精准性和节水性。通过控制系统，可以精确调节每个滴头的流量和灌溉时间，根据作物的实际需水量和生长周期进行精准灌溉。这种灌溉方式不仅能够有效避免水资源的浪费，还能提高作物的水分利用效率，促进作物的健康生长和发育。在干旱地区的果园和蔬菜大棚中，滴灌技术尤为适用。果园中的果树通常需要大量的水分来维持其生长和结果，而滴灌技术能够确保水分直接供给到果树根部，减少地表蒸发和径流损失，提高灌溉效率。同时，滴灌技术还能有效控制果园内的湿度，减少病虫害的发生，提

高果实的品质和产量。在蔬菜大棚中，滴灌技术同样能够发挥重要作用，为蔬菜提供稳定的水分供应，促进蔬菜的快速生长和成熟，提高蔬菜的产量和品质^[1]。此外，滴灌技术还具有适应性强、操作简便、维护成本低等优点。它可以适应各种土壤类型和地形条件，无论是平坦的农田还是崎岖的山地，都能实现有效的灌溉。同时，滴灌系统的操作和维护相对简单，农民可以通过培训轻松掌握相关技能，降低灌溉成本，提高农业生产效益。

1.2 喷灌技术

喷灌技术是一种广泛应用于大面积农田和草坪灌溉的高效节水技术。它利用特制的喷头，将有压水喷洒到空中，形成细小的水滴，这些水滴随后均匀地落到农作物或植物的叶面和土壤上。喷灌系统不仅能够精确控制喷水量，还能确保灌溉的均匀度，有效避免了地面径流和深层渗漏现象的发生，从而大大提高了灌溉水的利用效率。喷灌系统的核心在于其灵活的喷洒模式。在大面积的农田和草坪中，喷灌系统可以根据不同区域的作物种类、生长阶段以及土壤湿度等条件，通过调整喷头的角度、压力和流量，实现个性化的灌溉需求。这种灵活性使得喷灌系统能够更精准地满足作物的水分需求，减少不必要的浪费，同时也有助于提高作物的产量和品质。此外，喷灌技术还具有显著的节水效果。由于喷灌系统能够精确控制喷水量和均匀度，因此相比传统的大水漫灌方式，喷灌可以显著减少灌溉过程中的水分损失。这不仅有助于节约水资源，还能降低农民的灌溉成本，提高农业生产的整体效益。在实际应用中，喷灌系统还可以结合智能控制技术，实现更加智能化的灌溉管理。通过安装传感器和监测设备，喷灌系统可以实时监测土壤湿度、作物生长状况以及天气条件等参数，并根据这些数据自动调整灌溉计划，确保作物在最佳的水分

条件下生长。这种智能化的灌溉管理方式不仅提高了灌溉的精确性和效率，还有助于降低人力成本，提升农业生产的智能化水平。

1.3 微喷灌技术

微喷灌技术是一种结合了滴灌与喷灌优势的节水灌溉方式，它巧妙地介于两者之间，既避免了滴灌可能带来的局部过湿问题，又克服了喷灌可能造成的较大水滴冲击对植物生长的潜在影响。微喷灌技术的核心在于其特制的喷头，这些喷头设计有相对较近的射程和较小的出水量，能够确保喷洒出的水滴细小而均匀，形成一层轻柔的水雾覆盖在植物表面和土壤上。这种技术特别适用于对水分需求精细、生长环境要求较高的作物，如花卉种植和蔬菜大棚。在花卉种植中，微喷灌技术能够提供适量的水分，满足花卉生长过程中对湿润环境的偏好，同时避免水分过多导致的根部腐烂问题。对于蔬菜大棚而言，微喷灌技术不仅能够提供均匀的水分供给，还能通过调节喷头的角度和喷洒频率，实现对大棚内温度和湿度的有效控制，为蔬菜生长创造最佳的生长环境。微喷灌技术的优势不仅在于其喷洒的均匀性和对植物生长环境的温和性，还在于其对水资源的有效利用^[2]。由于喷头射程近、出水量小，微喷灌技术能够减少水分的蒸发和地表径流损失，提高灌溉水的利用效率。此外，微喷灌系统通常配备有压力调节和流量控制装置，可以根据作物的实际需水量和生长周期进行精准灌溉，进一步降低水资源的浪费。在实际应用中，微喷灌技术还可以结合自动化控制系统，实现智能化的灌溉管理。通过安装传感器和监测设备，微喷灌系统能够实时监测土壤湿度、植物生长状况以及天气条件等参数，并根据这些数据自动调整灌溉计划，确保作物在最佳的水分条件下生长。这种智能化的灌溉管理方式不仅提高了灌溉的精确性和效率，还有助于降低人力成本，提升农业生产的智能化水平。

1.4 渠道防渗与地面灌溉技术

渠道防渗技术是一种有效的节水灌溉措施，其核心在于通过铺设各种防渗材料，如塑料薄膜、混凝土、沥青等，来减少水分在输送渠道过程中的渗漏损失。这些防渗材料能够形成一层致密的屏障，有效阻止水分向下渗透，从而确保灌溉水能够更多地被输送到农田中，提高灌溉水的利用效率。与此同时，地面灌溉技术也在不断优化和发展。传统的地面灌溉方式往往存在灌溉不均匀、效率低下等问题，而现代地面灌溉技术则通过精细设计灌水技术要素，如沟、畦的规格、入畦流量等，来提高灌溉的均匀度和效率。例如，通过合理设计沟畦的

宽度、长度和深度，以及控制入畦流量的大小和灌溉时间的长短，可以实现灌溉水的均匀分布，减少水分的深层渗漏和地表径流损失。此外，波涌灌溉、尾水回收系统以及膜上灌等新型灌溉技术也在不断发展完善中。波涌灌溉技术通过周期性地向灌溉沟或畦中供水，形成波浪状的水流，从而改善土壤入渗条件，提高灌溉水的入渗均匀度和利用效率。尾水回收系统则通过收集灌溉过程中产生的尾水，经过处理后再次用于灌溉，实现了水资源的循环利用。膜上灌技术则是在地面铺设一层塑料薄膜，然后在膜上打孔进行灌溉，这种方式能够减少水分的蒸发和地表径流损失，提高灌溉水的利用效率^[3]。这些技术的综合应用，不仅能够有效提高灌溉水的利用效率，减少水资源的浪费，还能够改善农田的土壤环境，促进作物的健康生长。同时，这些技术也符合现代农业可持续发展的理念，有助于推动农业节水灌溉技术的不断进步和发展。

2 节水灌溉技术的效益分析

2.1 经济效益

节水灌溉技术通过精确控制灌溉水量和灌溉时间，能够显著降低灌溉用水量，从而直接减少农民的水费支出。这种节约不仅体现在单次灌溉的成本上，更在长期运营中形成了可观的累积效应。同时，精准的灌溉方式能够确保作物在生长过程中获得适量的水分，促进作物的健康生长，提高作物产量和品质。高品质的农产品往往能够获得更高的市场售价，从而增加农产品的附加值，提高农民的经济收入。此外，节水灌溉技术的投入虽然初期可能较高，但长期来看，其带来的经济效益是显著的，能够帮助农民实现更好的经济回报。

2.2 生态效益

节水灌溉技术对于保护水资源和生态环境具有积极作用。通过减少灌溉过程中的水资源浪费，更多的水资源得以保留在自然水体中，这对于维持河流、湖泊等水体的生态平衡至关重要。在干旱和半干旱地区，节水灌溉技术能够避免过度开采地下水，防止因地下水位下降而引发的地面沉降、水质恶化等生态问题。此外，节水灌溉技术还能减少灌溉过程中的化肥和农药流失，降低对土壤和水体的污染，保护生态环境。

2.3 社会效益

节水灌溉技术的推广和应用对于推动农业的可持续发展具有重要意义。在全球水资源日益紧张的背景下，农业领域的节水对于保障全球粮食安全具有不可替代的作用。通过提高灌溉水的利用效率，节水灌溉技术能够确保在有限的水资源下实现更高的农业生产效率，从

而满足日益增长的粮食需求。此外,节水灌溉技术的普及还能提高农民的科技意识和环保意识,促进农村社会的和谐发展。农民在掌握节水灌溉技术的过程中,不仅能够提高农业生产水平,还能增强对自然资源的保护意识,推动农村社会的可持续发展。

3 节水灌溉技术的推广策略

3.1 政府支持与政策引导

政府在推广节水灌溉技术中具有不可替代的引领和推动作用。为了降低农民采用节水灌溉技术的初期投入和运营成本,政府应出台一系列财政补贴政策,如设备购置补贴、灌溉用水补贴等,以减轻农民的经济压力。同时,政府还可以提供税收减免、贷款贴息等优惠政策,鼓励农民积极采用节水灌溉技术。在宣传和培训方面,政府应充分利用各种媒体资源,包括电视、广播、网络等,广泛宣传节水灌溉技术的重要性和优越性,提高农民的节水意识。此外,政府还可以组织专家团队深入农村,举办节水灌溉技术培训班和现场示范活动,让农民亲身感受节水灌溉技术的实际效果,提高他们的操作技能。为了更好地服务农民,政府还可以建立节水灌溉技术的咨询服务体系,为农民提供全程的技术支持和解决方案。这包括灌溉设计、设备安装、运行维护等方面的咨询服务,帮助农民更好地应用节水灌溉技术,实现节水增效的目标。

3.2 示范工程与典型带动

建设高标准、高起点、高效益的节水灌溉示范区是推广节水灌溉技术的重要手段。这些示范区应优先选择具有代表性和示范意义的地区,通过引进先进的节水灌溉技术和设备,展示节水灌溉技术的优越性和实际效果。为了增强示范效果,政府可以组织现场观摩和经验交流活动,邀请周边地区的农民和相关部门人员参观学习。通过实地观摩和交流,农民可以更加直观地了解节水灌溉技术的优势和特点,学习先进的灌溉管理经验和先进技术方法^[4]。此外,政府还可以对示范区的成功经验进行总结和推广,形成可复制、可推广的节水灌溉技术模式,为周边地区提供宝贵的经验和借鉴。

3.3 水利体制与经营机制改革

加快水利体制和经营机制的改革是推广节水灌溉技术的关键所在。政府应积极推动小型水利工程产权制度改革,明确产权归属和责任主体,建立多渠道、多层次的投资机制。通过引入市场竞争机制,激发水利工程的活力和创新力,推动水利体制和经营机制的改革与创

新。同时,政府还应加强对节水灌溉工程的管理和维护,建立健全的工程管理制度和维护机制。这包括制定详细的灌溉计划、加强设备维护、定期检测水质等方面的工作,确保工程长期稳定运行,为农民提供可持续的灌溉服务。为了鼓励农民投资兴建节水灌溉工程,政府还可以探索建立多元化的融资渠道和合作机制,如引入社会资本、政府与社会资本合作(PPP)等模式,为节水灌溉工程的建设和运行提供资金支持。

3.4 技术创新与研发

技术创新是节水灌溉技术发展的核心动力。政府应加大对节水灌溉技术研发的投入力度,鼓励科研机构和企业开展技术创新和研发工作。通过不断推出适应不同区域、不同作物需求的节水灌溉技术和设备,提高灌溉水的利用效率,降低灌溉成本。在技术创新方面,政府可以支持科研机构和企业开展节水灌溉技术的研发攻关,如开发高效节水灌溉设备、优化灌溉制度、提高灌溉水的利用效率等。同时,政府还可以加强与国际先进技术的交流与合作,引进和消化吸收国外先进技术成果,提升我国节水灌溉技术的整体水平。为了促进技术创新和成果转化,政府还可以建立节水灌溉技术的创新平台和孵化基地,为科研机构和企业提供技术支持和孵化服务。这包括提供实验室设备、技术咨询服务、资金支持等方面的帮助,推动节水灌溉技术的研发和应用取得更大的突破。

结束语

节水灌溉技术是解决水资源短缺、实现农业可持续发展的重要途径。通过推广和实践多种节水灌溉技术,可以显著提高水资源的利用效率,降低农业生产成本,保护生态环境,促进农业可持续发展。

参考文献

- [1] 蔺宝军,张芮,高彦婷,等. 西北地区高效节水灌溉技术发展现状及对策[J]. 水利规划与设计,2019,No.185(3):32-36.
- [2] 乔伟,李亚龙,付浩龙,等. 长江流域高效节水灌溉发展现状、存在问题及对策[J]. 水利水电快报,2019,40(4):16-20.
- [3] 张传帅,徐岚俊,李小龙,等. 北京水肥一体化技术推广现状与对策[J]. 农机科技推广,2019,(5).
- [4] 王战国,方明,黄敏. 羌药质量标准的研究现状分析及对策[J]. 华西药学杂志 2021,36(1),90-94.