

农业水利工程中高效节水灌溉的技术关键点分析

张虎田

新疆花城勘测设计研究有限责任公司 新疆 可克达拉 835219

摘要：农业水利工程中高效节水灌溉技术的应用是实现农业可持续发展的关键。在本文中，强调设计、设备、管理和维护等多个关键点对于节水灌溉技术的重要性。定量灌水袋、低压管灌技术等前沿技术的合理运用，能够提高作物的水分利用效率，减少水资源浪费。根据农田面积选择适合的灌溉技术、加强监管和维护工作、完善工程标准等方面，通过全面考虑技术、管理和政策等多个环节，可以更好地推动高效节水灌溉技术在农业水利工程中的应用，提高农业生产效率，促进农村经济的可持续发展。

关键词：高效节水灌溉技术；农田水利工程；应用

1 高效节水灌溉技术概述

高效节水灌溉技术是指运用先进技术和方法，通过科学的水资源管理，实现农业生产过程中对水资源的最大化利用和效益提升。这些技术旨在降低水资源浪费，提高灌溉效率，减少土壤侵蚀和农田水分过度利用的现象。其中，一些常见的高效节水灌溉技术包括滴灌、微喷灌、雨水集中利用、土壤水分监测系统、遥感技术等。滴灌系统是一种通过管道将水滴输送到作物根部的灌溉方式，逐滴滴水，节约用水的同时减少水分蒸发损失^[1]。微喷灌则是使用微小喷嘴向农田喷洒微小水滴，使水分更加均匀地渗透到土壤中，提高灌溉效率。利用雨水集中利用技术，收集和储存雨水用于灌溉，减少对地下水的依赖，实现灌溉水资源的持续利用。土壤水分监测系统能够实时监测土壤水分状况，科学合理地控制灌溉量，避免过度灌溉和水分浪费。而遥感技术则能够通过卫星数据获取地表水文信息，辅助制定农田灌溉计划，实现精准灌溉。

2 高效节水灌溉技术的重要性

高效节水灌溉技术在当前的农业生产和水资源管理中扮演着至关重要的角色。第一、随着全球水资源日益紧张和气候变化的影响不断加剧，采用高效节水灌溉技术成为保障农业生产稳定的关键。这些技术可以有效减少农田灌溉的水量损失，提高水资源的利用效率，降低农业对水资源的需求，有助于缓解水资源短缺的压力。第二、高效节水灌溉技术的应用有助于提高农作物的产量和质量，通过精确灌溉，确保作物根系获得足够的水分，避免因水分过多或过少而导致的生长不良或枯萎现象。良好的水分管理可以提升土壤肥力和作物对养分的吸收利用效率，从而提高作物产量，改善农产品的品质和降低生产成本。第三、高效节水灌溉技术对于环境保

护和生态平衡也具有重要意义，通过减少灌溉水量、避免土壤侵蚀和农田水分过度利用，这些技术有助于降低土地退化的风险，减少化肥农药的流失，改善土壤健康和生态环境。

3 农业水利工程中高效节水灌溉的技术关键点

3.1 微灌技术

在农业水利工程中，微灌技术作为一种高效节水灌溉技术，具有重要意义。其关键点主要包括几个方面：（1）微灌技术的核心在于通过微小的喷头或滴灌系统，以滴、淋、喷的方式向农田输送水分，将水滴直接送至植物根系下方，降低水分蒸发和地表水流失，并有助于减少土壤侵蚀。因此，技术的设计和布局是关键的一环，需要根据作物生长需求、土壤特性和灌溉水质等因素来确定灌溉系统的类型、喷灌量和灌溉频率。（2）微灌技术还包括对灌溉水量的精准控制，通过灌溉管网、控制阀门、智能传感器等设备，可以监测土壤水分状况和植物需水量，实现对灌溉水量的精准调控，避免过度或不足灌溉，确保植物根系获得适当的水分，提高水分利用效率。（3）关键的一点是配套的管理和维护措施，农户和技术人员需要接受相关的培训和指导，了解微灌系统的运行原理和维护方法，做好系统的定期维护保养，确保微灌设施的正常运行和效果。（4）对于不同生长期和作物品种的灌溉需求差异，也是微灌技术中的重要关键点。根据作物根系生长深度和生长时期的水分需求，科学合理地调整灌溉水量和频率，以满足作物的生长需求，实现高效节水灌溉的目标^[2]。

3.2 渠道防渗技术

选择合理的渠道材料和结构设计是渠道防渗技术的关键，采用高品质的渠道材料，如聚乙烯、混凝土、玻璃钢等，能够提高渠道的耐久性和抗渗能力，减少因

材料渗漏产生的水资源浪费。渠道的结构设计也应考虑抗压、抗冲刷等方面,确保渠道在使用过程中的稳定性和可靠性。渠道的施工质量和维护管理对防渗效果有着直接影响,在施工过程中,应严格按照设计要求进行施工,确保渠道的密封性和连接处的牢固性。定期对渠道进行巡查、维护和保养,及时处理漏水点和破损部位,以提高渠道的使用寿命和防渗效果。渠道的渗漏监测与修复技术也是关键的技术手段,通过设置水位监测器、渗漏探测器等设备,实时监测渠道的渗漏情况,及时发现和定位漏水点。一旦发现漏水问题,可采取相应措施进行修复,如填充密封材料、修补破损部位等方法,确保渠道的密封性和防渗效果。科学的管理和运行模式也是渠道防渗技术的关键,制定科学合理的灌溉计划、控制水位和流量,合理搭配渠道防渗技术和灌溉设施,实现灌溉水资源的高效利用。加强对操作人员的培训和管理,提高其对渠道防渗技术的应用水平和维护技能,保障渠道系统的正常运行和防渗效果的实现。

3.3 滴灌技术

在农业水利工程中,滴灌技术作为一种高效节水灌溉技术,具有重要的技术关键点,其有效应用能够提高水资源利用效率并推动农业生产的可持续发展。首先,滴灌技术的设计与布局是关键的一环。农田的地形地貌、作物类型和生长阶段等均需考虑,合理确定滴灌管道的铺设方式、间距和深度,以确保水分能够准确送达植物根系带,避免水分浪费和地表径流的发生。其次,滴灌系统的水质与水肥一体化管理也是技术关键点。确保灌溉水源的质量,避免因水质问题对滴灌管道和头部造成堵塞,从而影响灌溉效果。此外,将肥料、农药等添加到灌溉水中,通过滴灌系统实现水肥一体化管理,提高养分利用效率,促进作物生长。另外,滴灌系统的控制和调节技术也至关重要。通过采用智能化的灌溉控制器、传感器等设备,监测土壤水分含量、气温、风速等参数,实时调节滴灌系统的灌溉量和频率,提供精准滴灌服务,确保植物在适宜的水分环境下生长,并避免因灌溉过量或不足而产生的问题。最后,滴灌系统的定期检查维护和人员培训也是滴灌技术的关键点之一。及时发现和修复滴灌系统中的堵塞、漏水等问题,保障系统的正常运行,延长使用寿命。加强对滴灌系统操作人员的培训,提高其技术水平和管理能力,确保滴灌技术的有效应用和灌溉效果的实现。

3.4 定量灌水袋

在农业水利工程中,定量灌水袋技术作为一种高效节水灌溉技术,具有重要的技术。关键是其设计和布

局,定量灌水袋应根据农田实际地形地貌和作物生长需水量合理布置,以确保水资源能够有效、精准地送达至植物根系下方,减少水分浪费和地表径流的发生。定量灌水袋的材质选择和制造工艺也是关键因素,优质、耐用的材料能够提高定量灌水袋的使用寿命和抗渗能力,减少漏水漏渗带来的水资源浪费,并保证长期稳定的灌溉效果。定量灌水袋的定量控制是技术实现的重要环节,通过合理设计的控制装置,可以实现精准的灌溉水量控制,配合灵活调节的灌溉频率,确保植物根系得到适量的水分供给,提高水分的利用效率。最后,定量灌水袋的管理与维护也至关重要^[3]。及时修补漏水漏渗处、定期清洁和消毒,定量灌水袋的规范使用和维护是保证灌溉效果和系统稳定性的关键,对延长设备寿命、提高灌溉效率具有重要意义。加强对定量灌水袋设备的科学管理与维护,促进农田灌溉工作的持续、高效进行,将有助于实现农业生产的现代化、智能化发展,推动农业水利工程的可持续发展。

3.5 低压管灌技术

在设计低压管灌系统时,需要综合考虑农田地形地貌和作物生长需水量等因素,合理规划灌溉区域和管道布置,确保水资源能够准确、均匀地输送到各个作物根系附近,以提高水分利用效率,减少浪费和流失。低压管灌技术的灌水管道材质和质量是至关重要的,选用高品质的管道材料,如聚乙烯、聚氯乙烯等,具有良好的耐腐蚀性和抗压强度,以确保系统的稳定运行和长期使用效果。再者,低压管灌技术的压力控制与调节也是关键。低压管灌系统通过控制阀门、压力调节器等装置,实现管道内水压的精准控制,确保灌溉水量和压力始终在合适范围内,避免过量或不足的灌溉,保证作物生长所需的水分供应。定期检查系统中的管道连接处、阀门和喷头等部件,及时发现并处理漏水和堵塞等问题,保障系统的正常运行。加强操作人员的技能培训,提高其对低压管灌技术的了解和操作水平,保证系统的有效应用和管理。

4 高效节水灌溉技术应用于农田水利工程中的优化路径

4.1 根据农田面积选择灌溉技术

在农田水利工程中,选择适合农田面积的灌溉技术是实现高效节水灌溉的一项重要优化路径。不同的农田面积和作物种类可能需要不同的灌溉技术,因此,在农田水利工程中应根据具体情况来选择灌溉技术,以实现最佳的灌溉效果和水资源利用效率。对于小面积农田,像滴灌技术或喷灌技术是较为合适的选择。滴灌技术通

过在植物根区滴定量水分,减少蒸发损失,同时减少表土保持土壤湿度,可以提高水分利用效率,适合小面积作物的精准灌溉。喷灌技术通过喷洒水雾形式对农作物进行灌溉,适用于小面积农田的均匀覆盖,可节省水源的同时减少土壤结构破坏。对于较大面积的农田,尤其是大范围的灌溉区域,例如自动移动式喷灌系统或低压管灌技术会较为适用。自动移动式喷灌系统通过设置喷头、移动轨道等设备,可以实现对大面积农田的全面覆盖,提高灌溉效率,减少浪费。低压管灌技术,可以通过管道网络覆盖整个大面积农田,减少水压损失和能源消耗,适合对大面积农田进行长距离、长时间的灌溉。在选择灌溉技术时,还应考虑农田水源情况、作物需水量、气候环境等因素,综合考量不同灌溉技术的优缺点,结合农田面积及实际情况进行灌溉技术的选择。通过科学合理的灌溉技术应用于不同农田面积,可以最大程度地提高水资源利用效率,减少浪费,推动农业生产的可持续发展。

4.2 加大节水灌溉工程的监管力度

对于农业灌溉来说,监管力度的加强可以提升水资源的高效利用、保护生态环境、增加农作物产量,具有重要的意义。加强对节水灌溉技术的政策支持和管理规范,确保灌溉设施的合法性和正常运行。政府应出台相关政策法规,引导农民采用节水灌溉技术,鼓励投资建设高效灌溉设施。监管部门要加强对建设、运行和维护过程的监督管理,确保灌溉工程的正常运行和效果。加大对节水灌溉工程的技术指导和培训力度,提高农民的技术水平和管理能力。组织开展技术培训活动,向农民介绍和普及先进的灌溉技术知识,加强农民对灌溉设备的正确使用和维护意识,提升其对节水灌溉技术的认知和应用水平^[4]。加强监测评估和数据分析,及时掌握灌溉工程的运行情况,指导决策和调整措施。设立监测点、定期检测和考核节水灌溉工程的运行情况和效果,利用数据分析相应的技术措施,及时解决问题,保障灌溉工程的高效运行。建立健全的奖惩机制,激励和约束农民及相关管理人员对节水灌溉工程的规范运行和维护。对于节水灌溉技术的推广者和先进单位,给予相关奖励和政策支持;对于违规行为和浪费水资源的单位和个人,

采取相应的惩罚措施,形成良好的社会风气。

4.3 完善工程标准

完善工程标准是实现高效节水灌溉的重要优化路径,为农业水资源管理与保护提供制度保障。制定并健全涵盖不同灌溉技术的工程标准和规范,包括灌溉设备选型、设计布局、施工质量、维护管理等方面的要求。这些标准应当根据具体的农田面积、作物类型、水资源状况等因素进行科学制定,确保灌溉工程的合理性和适用性。建立健全灌溉工程验收和监督制度,确保工程建设符合相关标准和规范。对新建、改建或扩建的灌溉工程项目进行严格验收,检查工程质量和设计方案的执行情况,保障工程的安全稳定运行。加强对工程运行过程中的监测和评估,持续改进和优化灌溉技术应用。建立健全的数据采集和分析系统,监测灌溉设备的效率、水资源利用情况和作物生长情况,及时发现问题并采取相应措施,提高灌溉效果和水资源利用效率。推动灌溉工程标准的国际化和技术交流合作,借鉴和吸收国际先进的灌溉工程标准和经验,提高国内灌溉技术水平,推动农田水利工程的现代化和智能化发展。

结束语

本文对农业水利工程中高效节水灌溉的技术关键点进行分析,高效节水灌溉技术的应用是推动农业可持续发展、提高水资源利用效率的重要途径。选择适合特定农田面积的灌溉技术、科学合理的设计方案、规范的施工质量和有效的运行管理,是实现节水灌溉目标的关键。通过不断优化技术和加强管理,可以更好地促进农业生产的现代化、数字化和智能化,为农业的绿色发展做出更大贡献。

参考文献

- [1]邢汕.农田水利工程高效节水灌溉发展研究[J].黑龙江粮食.2022(1):56-57.
- [2]崔树娟.节水灌溉技术在农田水利工程中的应用[J].工程建设与设计.2021(15):76-78.
- [3]王海霞.农田水利工程节水灌溉技术的应用初探[J].农村经济与科技.2020.31(18):65-66.
- [4]侯延正,谷洪斌.农田水利工程中的高效节水灌溉技术初探[J].农家科技.2020.(3):195.