

农业水利工程灌溉中节水措施的应用

单玉龙

新疆峻特设计工程有限公司喀什分公司 新疆 喀什 844000

摘要：农业水利工程灌溉中节水措施的应用至关重要。通过采用滴灌、喷灌、微喷灌等高效节水灌溉技术，以及渠道防渗措施，可显著提高水资源利用率，减少浪费。这些措施不仅能确保农作物健康生长，增产增收，还能改善土壤环境，节约生产成本。智能化、自动化的灌溉系统进一步提升了灌溉效率，为实现农业可持续发展提供了有力支持。

关键词：农业水利工程灌溉；节水措施；应用

引言：农业水利工程是保障国家粮食安全的重要基石，而灌溉作为其核心环节，其水资源的高效利用尤为关键。面对全球水资源短缺的挑战，如何在农业水利工程灌溉中实施有效的节水措施，成为提升农业生产效率、促进农业可持续发展的重要议题。本文深入探讨了节水灌溉技术的应用现状、成效及推广策略，旨在为农业水利工程的节水实践提供科学指导。

1 农业水利工程灌溉中节水措施的现状分析

1.1 节水灌溉技术的发展历程

（1）国内外研究进展。在国外，节水灌溉技术起步较早，20世纪中期，以色列就开始大力发展滴灌技术，有效解决了干旱地区农业用水问题，其技术不断革新，在精准灌溉方面处于世界领先水平。美国则在大型喷灌设备研发与智能化应用上成果显著。国内节水灌溉研究始于20世纪70年代，随着农业现代化推进，国家加大研发投入，在借鉴国外经验基础上，结合国情开展技术创新，取得了一系列成果。（2）应用历程。最初，我国农业灌溉以大水漫灌为主，水资源浪费严重。后来，喷灌技术逐步引入，在一些经济作物种植区开始应用。随着技术成熟，微灌技术也得到推广，尤其在温室大棚等设施农业中广泛使用。渠道防渗和低压管道输水技术在农田水利基础设施建设中不断普及，提高了输水效率。

1.2 当前节水灌溉技术的主要类型

（1）喷灌与微灌技术。喷灌技术是利用喷头将水喷射到空中形成水滴洒落在田间，能有效控制灌溉水量和均匀度。微灌技术则更为精准，滴灌通过滴头将水缓慢滴入作物根部，微喷灌以较小的水滴喷洒，能显著减少水分蒸发和深层渗漏。（2）渠道防渗与低压管道输水技术。渠道防渗技术通过对渠道进行衬砌等处理，减少渠道输水过程中的渗漏损失。低压管道输水技术则是用管道代替明渠输水，降低了输水过程中的蒸发和渗漏，提

高了输水效率。（3）其他新型节水灌溉技术。步行灌溉技术具有灵活性高的特点，适用于小规模农田。智能灌溉系统利用传感器和自动化控制技术，根据土壤湿度、气象条件等自动调节灌溉水量和时间，实现精准灌溉。

1.3 节水灌溉技术应用中存在的问题

（1）认知与成本问题。农民长期习惯传统灌溉方式，对节水灌溉技术的优势认识不足，缺乏主动采用的积极性。而且，节水灌溉设备前期投资大，后续维护成本高，这使得很多农民望而却步。（2）普及与管理问题。不同地区经济发展水平和水资源状况差异大，导致节水灌溉技术普及程度不均衡。同时，管理机制不完善，缺乏有效的监督和指导，使得一些节水灌溉设施不能充分发挥作用，影响了技术的推广和应用效果。

2 农业水利工程灌溉中节水措施的具体应用

2.1 喷灌技术的应用与优势

（1）喷灌系统的工作原理及组成。喷灌系统是通过管道将水加压后送到喷头，由喷头将水以雾状、细雨状或柱状等形式均匀喷洒在植物冠层及根部区域，从而满足作物的水分需求。系统主要由水源、水泵、管道、喷头和控制装置等组成。水泵提供动力，将水源中的水加压后送入管道，管道将加压水输送至喷头，喷头则根据设定将水均匀喷洒在农田中^[1]。（2）喷灌技术在不同农作物灌溉中的应用案例。喷灌技术适用于各种地形和作物类型，无论是平坦的农田还是坡地、山地，无论是大田作物还是经济作物、温室大棚等，都可以采用喷灌技术进行灌溉。例如，在北方干旱地区，喷灌技术被广泛应用于玉米、小麦等大田作物的灌溉；在南方，喷灌技术则更多地被用于蔬菜、水果等经济作物的灌溉。（3）喷灌技术的节水效果及经济效益分析。喷灌技术能够准确控制灌溉水量、时间和范围，大大减少了水分的蒸发损失和深层渗漏，从而节约了宝贵的水资源。据研究，

喷灌技术的水资源利用率可以达到80%以上,相比传统灌溉方式有显著的优势。此外,喷灌技术还能促进作物的光合作用和呼吸作用,提高作物的产量和品质。经济效益方面,喷灌技术通过提高水资源利用率和作物产量,降低了灌溉成本,增加了农民收入。

2.2 微灌技术的应用与优势

(1) 微灌系统的工作原理及特点。微灌系统是根据作物需水要求,通过低压管道系统与安装在末级管道上的灌水器,将作物生长所需的水分和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表面或土层中。微灌系统具有节水效果显著、灌水均匀、操作方便等特点。(2) 微灌技术在精准灌溉中的实现方式。微灌技术通过精确测量土壤湿度和作物生长需求,根据实时气象条件自动调整灌溉计划,实现精准灌溉。系统可以配备土壤湿度传感器、气象站等监测设备,实时监测土壤水分状况和气象条件,自动调整灌溉水量和时间,确保作物获得适宜的水分和养分。(3) 微灌技术的节水效果及对作物生长的影响。微灌技术通过精确控制灌溉水量和时间,减少了水分的蒸发和流失,提高了水资源的利用效率。同时,微灌技术还能保持土壤中的水分含量处于适宜范围,为作物提供更加适宜的生长环境。这有利于作物的生长和发育,提高作物的产量和品质^[2]。

2.3 渠道防渗技术的应用与优势

(1) 渠道防渗技术的具体措施及材料选择。渠道防渗技术主要通过渠道内壁铺设防渗材料,减少水分渗漏损失。常用的防渗材料包括混凝土、塑料薄膜、沥青等。根据渠道断面形状、尺寸和使用要求,选择合适的防渗材料和施工方法。(2) 渠道防渗技术在减少水资源损失中的作用。渠道防渗技术通过减少水分在输送过程中的渗漏,可以显著降低水资源损失。传统土渠在输水过程中,由于土壤渗透作用,往往会有大量的水分流失。而采用防渗材料衬砌的渠道,则能够有效减少这种渗漏损失,提高水资源的利用效率。据测算,采用渠道防渗技术后,水分渗漏损失可以降低到原来的10%以下,节水效果显著^[3]。(3) 渠道防渗技术的经济效益与社会效益分析。渠道防渗技术通过节水、节能、增产等多重效益,降低了灌溉成本,提高了农业生产效益。同时,渠道防渗技术还有助于改善农田生态环境,促进生态平衡。社会效益方面,渠道防渗技术有助于缓解水资源短缺问题,保障农业生产的可持续发展。

2.4 低压管道输水技术的应用

(1) 低压管道输水系统的工作原理及组成。低压管道输水系统主要由水源、水泵、管道和出水口等组成。

系统通过水泵将水源中的水加压后送入管道,管道将水输送至农田附近的出水口,出水口再根据需要将水释放至农田。由于管道内部压力较低,因此称为低压管道输水系统。该系统具有节水、节能、占地少等优点。(2) 低压管道输水技术在农业水利工程中的应用效果。低压管道输水技术在农业水利工程中的应用效果显著。相比传统渠道灌溉,该系统能够显著减少水分在输送过程中的蒸发和渗漏损失,提高灌溉水的利用效率。同时,低压管道输水系统还能够保持水流稳定,提高灌溉的均匀性,为作物生长提供适宜的水分环境^[4]。(3) 低压管道输水技术的节水潜力及发展前景。低压管道输水技术具有巨大的节水潜力。随着农业技术的不断进步和节水意识的不断提高,该技术有望在更广泛的区域内得到应用和推广。未来,低压管道输水技术将与智能化、自动化等技术相结合,实现更加精准、高效的灌溉管理。同时,政府和社会各界也将加大对节水技术的投入和支持力度,为低压管道输水技术的发展提供更加有利的条件。

2.5 智能灌溉系统的应用与展望

(1) 智能灌溉系统的工作原理及关键技术。智能灌溉系统是一种基于物联网、大数据、人工智能等技术的先进灌溉管理方式。系统通过安装在农田中的各类传感器收集土壤湿度、气象条件等信息,并将这些信息传输至中央控制室进行分析处理。中央控制室根据分析结果自动调整灌溉计划,并通过控制阀门等执行机构实现精准灌溉。智能灌溉系统的关键技术包括物联网技术、大数据技术、人工智能技术和自动控制技术等。(2) 智能灌溉系统在农业水利工程中的实践案例。智能灌溉系统在农业水利工程中已经有了广泛的应用实践。在一些大型农场和灌溉区域,智能灌溉系统通过实时监测土壤湿度和气象条件,自动调整灌溉计划和水泵运行状态,实现了灌溉的精准管理和节水效果。这些实践案例不仅提高了灌溉水的利用效率,还降低了农民的灌溉成本和时间成本。(3) 智能灌溉系统的发展趋势及对节水灌溉的推动作用。智能灌溉系统作为现代农业水利工程的重要组成部分,其发展趋势呈现出智能化、网络化、精准化等特点。未来,随着物联网、大数据和人工智能等技术的不断发展,智能灌溉系统将更加智能化和自动化,能够实现对农田环境的实时监测和精准灌溉管理。同时,智能灌溉系统还将与其他农业技术进行融合和创新,形成更加完善的农业灌溉管理体系。这将极大地推动节水灌溉事业的发展,为农业的可持续发展提供更加有力的支撑。

3 推广农业水利工程灌溉中节水措施的建议

3.1 加强节水灌溉技术的宣传与培训

(1) 提高农民对节水灌溉技术的认知程度。农民是节水灌溉技术的直接应用者, 他们的认知程度直接影响到节水措施的实施效果。因此, 应加大对节水灌溉技术的宣传力度, 通过电视、广播、网络等多种媒体渠道, 普及节水灌溉的重要性、技术原理及应用效果。同时, 结合当地农业特点, 制作简明易懂的宣传册和海报, 让农民能够直观了解节水灌溉技术的优势。(2) 组织专业技术人员进行现场指导和培训。除了理论宣传, 实践操作同样重要。政府应组织专业技术人员深入田间地头, 对农民进行节水灌溉技术的现场指导和培训。通过示范操作、案例分析等方式, 让农民直观感受到节水灌溉技术的实际效果, 从而激发他们学习和应用节水技术的积极性。

3.2 加大节水灌溉设备的投资与扶持力度

(1) 政府应给予节水灌溉设备购置补贴。节水灌溉设备的购置成本较高, 往往成为农民采用节水技术的障碍。为了降低农民的经济负担, 政府应设立专项补贴资金, 对购置节水灌溉设备的农民给予一定比例的经济补贴。这不仅能够激发农民的节水意识, 还能加速节水灌溉技术的推广速度。(2) 鼓励社会资本参与节水灌溉设备的投资与建设。除了政府投入, 社会资本同样是节水灌溉设备投资的重要来源。政府应出台相关政策, 鼓励社会资本通过PPP(政府与社会资本合作)模式参与节水灌溉设备的投资与建设。同时, 对于表现突出的社会资本方, 可以给予税收减免、贷款贴息等优惠政策, 以吸引更多社会资本投入节水灌溉事业。

3.3 完善节水灌溉技术的管理机制

(1) 建立健全节水灌溉技术的管理制度与规范。为了保障节水灌溉技术的有效实施, 应建立健全相关的管理制度与规范。这包括节水灌溉技术的规划、设计、施工、验收以及运行维护等各个环节的标准和要求。通过制定明确的制度规范, 可以确保节水灌溉技术的科学性和实用性, 避免盲目跟风和资源浪费。(2) 加强节水灌溉技术的监督与考核力度。制度是保障, 监督是关键。政府应加强对节水灌溉技术实施情况的监督和考核力

度, 通过定期检查、随机抽查等方式, 确保各项节水措施得到有效落实。同时, 对于节水效果显著、表现突出的单位和个人, 应给予表彰和奖励, 以树立榜样, 激发全社会的节水热情。

3.4 推动节水灌溉技术的创新与发展

(1) 鼓励科研机构与企业开展节水灌溉技术的研发与创新。创新是节水灌溉技术持续发展的动力源泉。政府应出台相关政策, 鼓励科研机构和企业开展节水灌溉技术的研发与创新工作。通过设立科研项目、提供研发资金等方式, 支持科研机构和企业攻克节水灌溉技术难题, 推动节水灌溉技术的不断升级和优化。(2) 加强国际合作与交流, 引进国外先进的节水灌溉技术。节水灌溉技术是全球性的课题, 各国都在积极探索和实践。为了加速我国节水灌溉技术的发展速度, 应加强与国际社会的合作与交流, 引进国外先进的节水灌溉技术和管理经验。通过参加国际会议、组织技术培训等方式, 让我国的节水灌溉技术与国际接轨, 不断提升自身的技术水平和创新能力。

结束语

综上所述, 农业水利工程灌溉中的节水措施对于提高水资源利用效率、保障农业可持续发展具有重要意义。通过不断探索和实践, 我们已经取得了一系列节水灌溉技术的成果。未来, 我们应继续加大节水技术的研发力度, 提高农民节水意识, 完善管理机制, 推动节水灌溉技术的广泛应用, 为实现农业水资源的可持续利用和农业现代化作出更大贡献。

参考文献

- [1]李春景.农业水利工程灌溉中节水措施的应用探究[J].南方农业,2021,(09):97-98.
- [2]高朝阳.农业水利灌溉常见节水问题与应对措施探讨[J].河南农业,2024,(06):60-61.
- [3]贺书敏.农业节水灌溉技术的长效利用机制分析[J].现代农村科技,2024,(09):99-100.
- [4]王晓聪.农田水利工程中高效节水灌溉技术[J].农业机械,2024,(08):95-97.