

农田水利工程中的节水灌溉技术应用研究

史丽玉

平陆县水利局

DOI:10.12238/hwr.v9i9.6567

[摘要] 本文以运城平陆农田水利工程为研究对象,探究节水灌溉技术的应用。首先阐述节水灌溉技术的定义、原理及喷灌、滴灌等常见类型,再分析当地应用成效,如提升苹果品质、减少粮食旱情影响,也指出区域分布不均、农户技术认知不足等问题。进而从自然、社会经济、技术三方面剖析影响因素,最后针对性提出因地制宜选技术、加强技术创新、完善工程管理、加大政策支持等策略,为当地农业可持续发展提供助力,也为类似地区提供相关参考。

[关键词] 农田水利工程; 节水灌溉; 技术应用

中图分类号: TU991.64 **文献标识码:** A

Research on the Application of Water-saving Irrigation Technology in Farmland Water Conservancy Projects

Liyu Shi

Water Conservancy Bureau of Pinglu County

[Abstract] This paper takes the farmland water conservancy projects in Pinglu, Yuncheng as the research object and explores the application of water-saving irrigation technology. Firstly, it elaborates on the definition, principle, and common types of water-saving irrigation technology such as sprinkler irrigation and drip irrigation. Then, it analyzes the local application effects, such as improving the quality of apples and reducing the impact of drought on grain production. It also points out problems such as uneven regional distribution and insufficient technical awareness among farmers. Subsequently, it analyzes the influencing factors from three aspects: natural, socio-economic, and technical. Finally, it proposes targeted strategies such as selecting appropriate technologies based on local conditions, strengthening technological innovation, improving project management, and increasing policy support to promote sustainable agricultural development in the area and provide relevant references for similar regions.

[Key words] Farmland water conservancy projects; Water-saving irrigation; Technology application

引言

当下全球水资源短缺的状况变得越发严峻,农业身为用水量大的领域,水资源的供应和需求之间的矛盾十分突出,这对农业的可持续发展形成了制约。随着人口增长和工业发展,水资源日益短缺,农业用水压力不断增大。为实现水资源的可持续利用,节水灌溉设施包括滴灌、喷灌和微灌等多种形式,逐渐成为农田水利工程的重要组成部分。节水灌溉技术在减少水资源浪费、提高灌溉效率方面发挥了重要作用。本文通过探讨不同节水灌溉设施的施工技术及其在实际工程中的应用,为进一步提高农业用水效率提供参考。

1 节水灌溉技术概述

1.1 定义与原理

节水灌溉技术存在于农田水利工程领域,是一系列借助科

学方法来削减水资源损耗并提高利用效率的灌溉方式的统称。其核心要点在于,在充分满足作物生长对水分需求的基础上,尽力降低无效的水分消耗。该技术的原理是依据作物对水分需求的规律以及水资源循环所呈现出的特点,通过精准调控灌溉的时间、水量以及范围,减少蒸发、渗漏等水资源损耗^[1]。例如,可依据对土壤墒情进行监测所获取的数据来确定灌溉的具体时机,运用输水管道来减少渠道输水过程中产生的损耗,结合作物在不同生育期对水分需求存在的差异来分配水量,以此实现水资源供需之间的精准匹配,这样可以保障作物的产量与品质,还可以推动农业用水实现可持续利用,是缓解水资源短缺状况与农业用水矛盾的一项关键技术手段。

1.2 常见类型

现阶段在农田水利工程中应用较为广泛的节水灌溉技术主

要有四类, 喷灌是利用水泵进行加压, 把水输送到喷头处, 使其以雾化的状态均匀地喷洒在田间, 这种方式适用于多种不同的地形以及作物, 其节水率相较于传统的漫灌提升30%至50%, 但它受到风力的影响比较大。滴灌是借助滴头把水缓慢地滴入作物的根系区域, 水分可直接被根系所吸收, 节水率可达到60%至80%, 比较适合在干旱地区以及用于经济作物的种植。微灌涵盖了微喷、渗灌等多种形式, 它以微量、局部灌溉为特点, 可精确地满足作物对于水分的需求。低压管道输水灌溉是使用管道来替代土渠进行输水, 减少渗漏所造成的损耗, 并且其设备成本相对较低, 在平原地区的规模化农田当中有着广泛的应用^[2]。

2 农田水利工程中节水灌溉技术应用现状分析

2.1 应用成效

近年来, 运城平陆在农田水利工程方面积极推广节水灌溉技术, 给当地农业发展提供了一定支撑。对于苹果主产区而言, 滴灌和水肥一体化技术得以应用, 切实减少了传统漫灌里出现的水分浪费情况, 可使水分和养分精准地输送到苹果根系部位, 缓解了当地因季节性缺水所产生的灌溉压力, 还促使苹果品质得到提升, 果实大小变得更为均匀, 口感也更佳, 提高了当地苹果在市场上的竞争力^[3]。在平原粮食种植区, 借助低压管道灌溉取代传统土渠输水, 避免了输水过程中水分的渗漏损耗, 缩短灌溉所需时间, 使小麦、玉米在需水关键时期可及时获得供水, 减少了旱情对粮食产量造成的影响, 节水灌溉技术的运用还降低了山地梯田因大水漫灌而引发的水土流失现象, 改善了田间土壤结构, 为当地农业的可持续发展奠定了相应基础。

2.2 存在问题

目前, 在节水灌溉技术的实际应用过程中, 仍然存在着诸多问题。就区域分布状况而言, 苹果主产区因为种植所带来的收益相对较高, 农户对于节水灌溉技术的接受程度以及应用意愿更为强烈, 该项技术的覆盖范围也比较广泛, 然而在偏远山地的杂粮种植区域, 由于地块呈现出零散破碎的状态, 并且交通不够便利, 使得设备运输以及安装的难度较大。同时杂粮种植所获取的收益相对较低, 农户投入的意愿不足, 节水灌溉技术的推广进程较为缓慢, 仍有不少农户依旧采用传统的漫灌方式^[4]。在技术应用方面, 多数农户仅仅可以操作基础的节水灌溉设备, 对于可提升节水效果的配套技术, 如依据作物生长状况来调整灌溉节奏等, 缺乏足够的认知以及应用能力, 难以充分发挥出技术的优势。部分村级节水灌溉工程建成之后, 缺少专业的管护人员以及完善的管护机制, 当设备出现堵塞、破损等问题的时候, 无法及时获得维修, 致使部分工程难以正常运行, 对节水灌溉技术的实际应用效果产生了影响。

3 农田水利工程中影响节水灌溉技术应用的因素

3.1 自然因素

自然因素作为决定节水灌溉技术选型以及应用效果的基础性条件, 地理位置对技术适配性有着直接影响, 如山地丘陵区域地形复杂, 大型喷灌设备在那里难以施展, 更适宜采用轻便可移动的微灌技术, 而平原地区地势较为平坦, 规模化低压管道输水

灌溉或者大型喷灌系统的应用会更具优势。气候条件对技术需求强度起决定性作用, 干旱半干旱地区降水较少、蒸发量较大, 对滴灌等高效节水技术的需求极为迫切, 并且需要配套防风设施来减少水分损耗; 湿润地区降水充足, 短期内可以优先选用成本较低的低压管道灌溉, 但如果存在季节性干旱, 仍需要搭配精准灌溉技术。土壤类型同样关键, 沙质土壤保水性较差, 需要采用滴灌等高频次小水量的灌溉方式, 黏质土壤渗透性较弱, 需要控制灌溉速率以避免积水, 这些自然条件的差异直接致使节水灌溉技术应用出现区域分化^[5]。

3.2 社会经济因素

社会经济方面的诸多因素对节水灌溉技术推广的可行性和普及速度起着决定性作用。经济发展水平会影响技术投入能力。在经济发达地区, 农户或者农业经营主体拥有较为充裕的资金, 更容易承担滴灌、智能灌溉等价格较高技术的设备购置费用以及维护成本, 而在经济欠发达地区, 由于资金方面的限制, 大多会选择低压管道灌溉等成本较低的技术。农业产业结构同样会带来影响, 种植经济作物, 例如果蔬、花卉的农户, 因为经济收益比较高, 愿意投入节水灌溉技术来保障作物的品质以及产量, 种植粮食作物的农户, 如果收益较低, 那么对技术投入的积极性就相对欠缺, 农民的收入水平与认知程度有着紧密的联系, 收入较高并且接受过技术培训的农户, 更能明白节水技术所带来的长期效益, 应用意愿更强, 而收入较低、缺乏技术认知的农户, 容易因为短期成本的压力而抵触技术推广。

3.3 技术因素

技术因素对于节水灌溉技术的应用稳定性以及效果有着直接的关联, 技术成熟度是其中的关键所在, 一些新型智能灌溉技术像是基于物联网的精准灌溉系统, 虽然从理论层面来看节水效果不错, 但在复杂的农田环境里, 可能会出现如传感器故障、数据传输延迟这类问题, 导致实际应用时稳定性欠佳, 影响农户对其的接受程度^[6]。设备质量同样不容忽视, 质量较差的管道容易因为压力而破裂, 引发漏水现象, 精度较低的滴头会出现出水不均匀的状况, 这会使节水效果降低, 还会增加维修成本, 打击农户应用这项技术的信心。技术配套性也不能被忽视, 节水灌溉技术需要与土壤墒情监测、作物需水模型等配套技术相结合, 才可发挥出最大的效益, 如果缺少配套技术的支持, 只是单纯应用灌溉设备, 很难实现精准供水, 无法充分呈现技术的价值, 对技术的推广范围形成制约。

4 农田水利工程中节水灌溉技术应用策略

4.1 因地制宜选择技术

要依据运城平陆的自然条件以及农业生产特点来制定技术选择方案, 运城平陆主要是山地丘陵, 其气候属于半干旱类型, 降水比较少而且蒸发相对较强, 要优先在苹果、樱桃等经济作物种植区域推广滴灌、渗灌等高效节水技术, 并且搭配覆膜措施, 减少山地坡地的水分蒸发。对于平原区域种植的小麦、玉米等粮食作物, 可以采用低压管道输水灌溉并结合间歇喷灌, 这样可兼顾节水与成本控制。运城平陆山地梯田地块比较零散、坡度

较大,大型灌溉设备难以发挥作用,应选择轻便可移动的微喷设备,降低地形对灌溉系统的限制。平原连片粮田则可以尝试小型平移式喷灌,借助平坦地块实现机械化作业。同时参考作物需水差异,使技术与当地农业生产需求精确匹配。

4.2 加强技术创新与研发

以运城平陆农田水利需求为重点展开技术创新研发工作。鉴于运城平陆存在山地丘陵较多且灌溉设备移动起来不太方便的情况,研发轻便且易于搬运的小型微灌机组,这样能便于农户在梯田间灵活使用。由于当地苹果产业规模较大,研发出适配苹果园的滴灌施肥一体化设备,以此实现精准控制水分和肥料,提升果实品质。针对运城平陆部分区域土壤保水性较差的特性,研发出成本较低的土壤墒情监测设备,使农户可以实时了解土壤水分状况,避免出现盲目灌溉的情况,促使节水技术与当地特色农业相互融合,如研发适合苹果花期的低温抗冻微喷技术,在节水的同时还可以保障作物生长。推动科研机构与运城平陆本地农业企业合作,加快技术成果在当地田间的转化应用,确保创新技术符合实际生产场景。

4.3 完善工程建设与管理

结合运城平陆的地形状况和农业布局情况,强化工程建设与管理工作。在建设环节,考虑到运城平陆是山地丘陵地形,需要对灌溉管道铺设路线进行优化,采用沿着坡地等高线铺设的办法,减少因管道坡度过大而导致的水流不稳问题。在土壤渗透性比较强的区域,加大管道埋深并且做好周边的防渗处理工作,防止水分出现渗漏损耗。加强施工质量监管,对运城平陆梯田区域的微喷设备安装和平原区管道连接等关键工序进行全程检测,避免施工问题对灌溉效果产生影响。在运行管理环节,组建运城平陆本地的专业管护队伍,定期对各村镇的灌溉设备展开检修,在苹果灌溉关键期前做好设备维护。搭建区域性灌溉工程管理平台,实时监控运城平陆不同区域灌溉系统的运行状态,实现故障快速响应,防止设备问题影响作物生长。

4.4 加大政策支持与宣传推广

依据运城平陆农业发展的实际状况,强化政策扶持与宣传推广工作。在政策扶持层面,面向运城平陆的苹果种植户设立专项补贴,对购置滴灌、水肥一体化设备的农户,给予更高比例的

购置补贴,降低初期投入成本。对规模化应用节水灌溉技术的苹果园以及粮食种植基地,在农业补贴、水资源分配方面给予倾斜。组建运城平陆本地的技术服务团队,深入各个村镇开展节水灌溉技术培训,现场指导农户安装调试设备,解决实际操作过程中遇到的难题。在宣传推广方面,挑选运城平陆当地应用节水技术的典型果园、农田,举办田间观摩会,直观呈现应用滴灌后苹果亩均节水、增产的数据,利用当地电视台、乡村大喇叭、短视频等渠道,宣讲节水技术的长期收益,消除农户对成本回收的顾虑,推动更多农户参与当地节水灌溉工程建设。

5 结语

农田水利工程中节水灌溉技术的运用,虽然有提升作物品质以及减少水资源浪费等成效,但还是存在区域推广不均衡、技术应用不充分等状况。剖析自然、社会经济、技术等因素之后,所提出的策略有较强可行性。今后要落实各项策略,持续优化技术与管理模式,促使节水灌溉技术可以更广泛且高效地应用,推动运城平陆农业达成更高质量的可持续发展,还可为其他类似地区节水灌溉技术的推广提供实践范例。

[参考文献]

- [1]王天俊.基于水资源高效利用的农田水利工程节水灌溉技术研究[J].农业开发与装备,2025,(10):193-195.
- [2]李保强,徐欣,张永泉.高效节水灌溉技术在农田水利工程中的应用[J].中国农机装备,2025,(10):117-119.
- [3]王治亮.智能化节水灌溉技术在农田水利工程中的应用探析[J].农业科技创新,2025,(25):45-47.
- [4]闫仕星.农田水利工程高效节水灌溉技术发展及推广分析[J].安徽农学通报,2025,31(16):106-109.
- [5]杨振杰.农田水利工程高标准节水灌溉技术[J].大众标准化,2025,(16):25-27.
- [6]谢迪,李盼.节水灌溉技术在农田水利工程中的应用策略[J].农村科学实验,2025,(15):96-98.

作者简介:

史丽玉(1985--),女,汉族,山西省运城市人,助理工程师,本科,研究方向:农田水利。