

节水灌溉技术在农业水利工程中的应用研究

于真真

禹城市水利局 山东 禹城 251200

【摘要】：我国农业生产长期面临水资源供给不均衡的现实难题，大水漫灌这类传统灌溉方式，不仅水资源损耗严重，还容易引发土壤次生盐渍化，制约耕地生产效能释放。农业水利工程是调配农田水资源的关键基础设施，合理引入节水灌溉工艺，能够切实盘活现有水土资源，夯实粮食安全保障根基。基于此，本文将结合田间工程实际条件，对比不同节水灌溉工艺的适用条件，分析技术落地遇到的现实难题，探索技术改造与水利工程配套的可行思路，为地方农业水利实践提供可借鉴的思路。

【关键词】：节水灌溉技术；农业水利工程；应用

DOI:10.12417/2811-0528.26.20.014

引言

我国的经济社会发展离不开水资源的开发与利用，农业节水灌溉是水资源节约与保护最重要的组成部分。通过新技术新设备对农业灌溉进行优化，不仅能够有效地降低资源浪费，更能提高水的利用率。因此，不断创新应用节水灌溉技术，完善节水灌溉体系，对我国农业经济发展和国家粮食安全有着重要意义。

1 节水灌溉技术在农业水利工程中应用的重要性

1.1 优化用水配置赋能农业稳产增效

新型节水灌溉设备与工艺，可针对性根据不同农作物的生长需水规律，定点、定量输送水肥资源，直接作用于作物根系生长区域，最大限度缩减无效水资源消耗。与此同时，该灌溉模式可结合施肥作业同步开展，实现水肥同步补给、均衡供给，改善田间生长条件，助力农作物提质增产。在有限的水资源条件下，有效拓展农田灌溉覆盖范围，夯实地方粮食安全的水利基础。

1.2 助推农业绿色发展

长期粗放式灌溉作业，极易造成土壤积水积盐、土层板结退化，还会加剧地下水超采、水土流失等生态隐患，逐步破坏农田良性生态系统。推行科学化节水灌溉模式，可精准把控单次灌溉水量与灌溉周期，规避田间积水问题，有效缓解土壤盐碱化、板结化现象，维系良好的土壤耕作结构。另外，合理节制灌溉用水能够减少地下水抽取频次，修复地下水资源生态，减少农田退水带来的水土污染问题，达成农业生产与生态养护双向平衡，助力农业水利工程绿色、长效、高质量发展。

2 农业水利工程中不同节水灌溉工艺的适用条件

2.1 滴灌技术

滴灌属于点对点的精准供水技术，依靠管道滴头直接将水

分输送至作物根系区域，节水精准度极高。该技术更适配高附加值的经济类农作物，常见于果蔬、花卉、园林苗木的规模化种植，在温室大棚、山地零散梯田等碎片化种植地块中应用效果突出。针对保水性薄弱的沙质土壤，滴灌可大幅减少水分下渗与流失，提升土壤蓄水保墒能力。但该技术配套管道、滴头易被杂质堵塞，对田间供水水质洁净度要求较高，并不适配大面积、高密度的大田粮食种植模式。

2.2 喷灌技术

喷灌通过加压设备将水体雾化喷洒，模拟自然降雨完成田间补水，整体适配场景十分广泛。该技术多用于小麦、玉米等大宗粮食作物的田间灌溉，也可应用于草场、绿化植被养护。相较于传统灌溉方式，喷灌对土地平整度要求较低，可灵活适配缓坡、形状不规则的田间地块，壤土、黏土等各类常耕耕地土壤均可适用。该技术依托集中供水系统运作，更适合水源充沛、地块连片规整的规模化种植区域，是干旱、半干旱地区大田节水灌溉的优选方式。

2.3 微喷灌技术

微喷灌是改良升级的轻型灌溉技术，雾化程度更高、出水力度更为柔和，兼具补水与田间增湿调温的作用。该技术主打精细化种植场景，适用于中药材培育、花卉种植、农作物幼苗育苗等环节，也可满足果园行间、林下种植的灌溉需求。轻柔的雾化水流不会冲击表层土壤，可有效保护幼苗稚嫩根系，避免土壤板结、水土流失等问题，尤其适合土层浅薄、土质疏松的脆弱耕地，普遍应用于设施农业、精品特色农业的小规模种植地块。

2.4 低压管道输水灌溉技术

低压管道输水灌溉以封闭式管道输水为核心，从输水环节减少水资源损耗，主打规模化大田节水改造。该技术最佳应用场景为地势平缓、地块规整的平原粮食主产区，适配各类大宗

粮食作物的规模化种植。其设备构造简单、抗干扰能力强,对田间供水水质要求宽松,后期运维养护成本低廉,适配基层农业规模化生产需求。相较于传统明渠输水模式,可极大降低水体蒸发、渗漏造成的水资源浪费,适配大面积连片农田的常态化灌溉作业。

3 节水灌溉技术在农业水利工程中的应用困境

3.1 区域适配性不足

部分区域开展水利工程改造时,前期实地调研工作落实不到位,未结合本土土质状况、种植品类、地形水文特征定制方案,一味套用外地成功建设模式。在丘陵、山地细碎耕地区域强行布设大型连片灌溉管网,或是在透水性极强的沙土地面采用常规喷灌设备,造成技术方案与田间实际工况不匹配,不仅无法实现节水增收的建设目标,还会造成水利设施闲置、建设资金浪费等问题。

3.2 基层推广阻力较大

精细化节水灌溉设施的购置、管线铺设及场地改造需要较高的前期建设成本,大面积农田升级改造更需要稳定持续的资金投入。当前农村农业生产多以散户自主经营为主,个体农户经济承受能力有限,而地方涉农扶持资金覆盖范围较窄、申报审批流程复杂,多数小型农业经营主体难以承担改造费用,致使优质节水技术难以在乡村大范围落地推广。

3.3 设备运维相对薄弱

灌溉管网、雾化喷头、滴灌头等核心精密构件长期露天布设于田间,极易受自然风化、沙尘淤积、农事作业磕碰等因素影响出现故障。当前乡村基层普遍缺少专职设备管护人员,农户多专注于农作物种植管理,普遍忽视灌溉设备的日常巡检、清理与养护,设备出现故障后无法及时修复。工程建设重投入、轻运维的普遍现状,大幅缩短了水利灌溉设施的实际使用年限。

3.4 农户认知不足

乡村传统农耕模式延续多年,大水漫灌的用水方式早已成为农户固有生产习惯,思维转型难度较大。同时基层针对节水技术的落地宣讲、实操教学工作较为薄弱,多数农户不熟悉新型灌溉设备的操作方法、节水优势与养护技巧,日常作业中存在操作不规范、使用不合理等问题,不少建成的节水设施长期闲置,未能转化为实际生产效能。

3.5 工程配套不完善

部分区域农田水利建设缺乏整体统筹规划,存在零散化、碎片化施工问题,水源调度、输水管道、田间排水等配套设施

衔接性较差。不少工程仅完成核心灌溉设备的安装布设,未同步完善水源整治、输水渠道改造等基础配套,造成田间供水压力不稳定、输水损耗偏大,难以满足节水灌溉设备的运行标准,无法构建连贯、稳定、系统化的田间节水灌溉体系。

4 节水灌溉技术在农业水利工程中的应用路径

4.1 因地制宜适配技术类型, 优化科学化选型布局

想要实现节水灌溉技术的高效落地,必须摒弃照搬外地建设方案的粗放模式,以实地勘测数据为基础,结合区域地形特征、土壤理化性质、水资源禀赋以及主导种植品类,定制匹配本土农田的灌溉方案,实现技术与田间生产条件的深度契合。地势起伏明显、地块分散的山地与丘陵耕地,适宜采用布设灵活、精准供水的滴灌与微喷灌系统,依托根系定向供水的技术优势,减少坡面水肥流失,适配特色经济作物的精细化种植需求。地势平整、耕地集中的平原种植区,可采用封闭式低压管道输水搭配规模化喷灌的组合工艺,最大程度削减输水环节的水分蒸发与渗透损耗,适配粮食作物规模化、集约化种植模式。同时,还需依据不同土壤的保水、透水性能,动态调整灌溉间隔、输水压力以及设备布设密度,通过差异化、定制化的技术配置,彻底解决技术适配性差的痛点,充分释放各类节水灌溉工艺的应用潜力。

4.2 完善水利工程配套设施, 构建一体化灌溉体系

节水灌溉技术在农业水利工程中的应用过程中,需强化区域水利建设整体统筹,推动节水灌溉主体工程与基础水利配套设施同步规划、同步改造、同步投用,搭建闭环式田间供水体系。新建灌溉工程需统筹推进水源治理、管网铺设、压力调控、净水过滤及田间排水系统建设,补齐供水不稳、输水损耗大的基础短板,为精细化节水灌溉提供基础保障。针对服役年限较长、设备老化的传统水利设施,需要开展系统性升级改造,更换破损锈蚀的输水管道,加装稳压净化一体化设备,从源头规避杂质堵塞精密灌溉构件的问题。并在联动区域骨干水利供水网络与田间末梢灌溉设备的基础上,打通水源调度、输水供水、田间排涝的完整链路,保障各类节水灌溉设备稳定运转,构建标准化、一体化、常态化的农田节水灌溉格局。

4.3 健全长效运维管护机制, 延长工程使用周期

长期以来农田水利工程“重建设、轻运维”的固化问题,是制约节水技术长效发挥作用的关键瓶颈,构建权责明晰、落地可行的常态化管护体系,是保障灌溉工程稳定运行的核心举措。基层水利与农业主管部门可结合耕地分布现状,细化管护责任片区,落实专人负责常态化运维制度,针对灌溉管网、滴灌头、雾化喷头、调压装置等核心设备,制定常态化巡检、疏通除尘、检修养护的标准化作业规范,及时处置管网淤积、

设备破损、参数偏移等各类隐患,避免小故障累积成系统停运问题。同时,同步建立工程动态台账,详细记录工程建设参数、日常运维情况、故障处置记录,实现全生命周期精细化管控。依托基层农业公共服务平台搭建应急处置机制,快速排查处理设备突发故障,有效提升灌溉工程服役年限,保障田间灌溉作业全年有序开展。

4.4 强化农户技术培训引导,提升实操应用水平

种植主体的认知程度与实操能力,直接决定节水灌溉技术的落地转化率与应用成效,转变传统灌溉思维、强化基层技术赋能是推广节水技术的核心抓手。基层农技服务机构需常态化开展本土化、实操性强的节水技术普及与技能培训,围绕各类灌溉设备的开机调试、参数适配、日常养护、故障甄别等核心实操内容开展落地教学,让农户充分掌握新型节水设备的运行原理与节水优势。循序渐进引导种植主体摒弃大水漫灌的粗放用水习惯,结合作物生长阶段、田间土壤墒情、气候环境变化,科学调控灌溉水量与供水频次,实现按需供水、精准补水。通过持续性的技术指导与思维引导,有效解决设备闲置、操作不规范、技术利用率低等现实问题,让现代化节水灌溉技术深度融入常态化农业种植生产流程。

参考文献:

- [1] 李占库.节水灌溉技术在农田水利工程中的应用研究[J].产业创新研究,2026,(14):112-114.
- [2] 杨飞.高效节水灌溉技术在农田水利工程中的应用[J].江西农业,2026,(12):132-133+136.
- [3] 贾玉铭.水利工程视域下农业节水灌溉技术应用与效益评价研究[J].农业科技创新,2026,(10):104-106.
- [4] 常国乔.高效节水灌溉技术在农田水利工程中的应用分析[J].农业科技创新,2026,(9):89-91.

4.5 整合多元资金资源,降低基层推广落地门槛

节水灌溉工程前期建设与后期改造投入成本较高,是制约基层大面积推广的主要阻力,需要搭建多元协同的资金投入机制,有效降低农户与小型经营主体的落地门槛。地方涉农与水利部门可优化现有节水工程专项扶持政策,精简补贴申报审批流程,扩大政策覆盖范围,重点向零散耕地、小规模种植农户及新型农业经营主体倾斜,切实减轻基层改造经济压力。同时,积极盘活社会农业资源,引导家庭农场、专业合作社、农业龙头企业参与农田节水设施升级改造,依托规模化经营优势开展连片化节水改造,分摊设备采购、工程施工的综合成本。科学统筹各类资金资源,平衡新建工程与老旧设施改造的资金配比,优先完善核心田间灌溉设施,逐步实现区域农田节水灌溉全覆盖,持续推动农业水利工程朝着节水化、规范化、现代化方向升级。

总而言之,推进节水灌溉技术在农业水利工程当中的实际运用,可以有效缓解农田水资源供需冲突,夯实本地粮食生产的基础保障。当下技术推广仍会受到地理环境、后期管护投入等现实因素约束,切忌直接套用现成技术方案。今后要紧扣区域水土实际,优化技术适配方案,补齐工程管护短板,打通技术落地的现实堵点,依靠水资源节约增效推动农业稳产绿色发展,为农村水利建设提质给出可供参考的实践思路。