

节水灌溉技术在现代农业水利工程中的应用与效益分析

杨少刚¹ 陈耀武² 曹冲³ 冀保音⁴ 余少敏⁵

1.五原县水利局 内蒙古 巴彦淖尔 015000

2.内蒙古河套灌区水利发展中心永济分中心 内蒙古 巴彦淖尔 015000

3.内蒙古河套灌区黄河水利文化博物馆 内蒙古 巴彦淖尔 015000

4.内蒙古河套灌区水利发展中心乌拉特分中心 内蒙古 巴彦淖尔 015000

5.内蒙古河套灌区水利发展中心永济分中心 内蒙古 巴彦淖尔 015000

【摘要】：传统粗放型灌溉模式易诱发土壤次生盐碱化、土壤板结等生态隐患，节水灌溉技术凭借精准控量灌溉，可切实规避土壤水分过饱和引发的盐分表层富集现象，进而改善土壤理化性状，提升土壤肥力。与此同时，该技术能缩减灌溉退水对周边水体的污染影响，减轻过度取水造成的区域生态退化隐患，有效维系农田生态系统的动态平衡。科学的节水灌溉方式更有助于农田植被生长，提高区域植被覆盖度，进一步强化农田生态系统的固碳功能与水源涵养效能，全方位改善农田生态环境。

【关键词】：节水灌溉技术；现代农业水利工程；水资源配置；农业可持续发展；灌溉效率

DOI:10.12417/2811-0536.26.05.024

引言

水资源短缺已逐步成为现代农业高质量发展的核心制约因素，现代农业水利工程作为保障农业生产的重要基础设施，推进其节水转型已刻不容缓。节水灌溉技术凭借精准供水、高效利用的核心优势，为破解水资源供需矛盾、升级水利工程功能提供了可行路径。有鉴于此，本文立足现代农业水利工程发展需求，紧扣节水灌溉技术的应用实践，全面梳理其应用模式、深入剖析综合效益，以期为推动水利工程节水升级、助力农业可持续发展提供实践参考与理论支撑。

1 现代农业水利工程中节水灌溉技术应用的现实困境

(1) 节水灌溉技术与现有水利工程适配性不足：当前多数现代农业水利工程中，部分设施建成年代较早，工程布局与技术标准多适配传统漫灌模式，与新型节水灌溉技术的安装要求、运行参数存在明显偏差。新型滴灌、微灌系统所需的精准控压、分区域供水等功能，难以借助老旧水利管网有效落实。部分工程为适配新技术需开展大规模改造，既抬高了应用成本，亦可能因改造失当影响原有工程结构稳固性，最终制约节水技术效用的充分发挥。

(2) 节水灌溉设施运维保障机制不完善：节水灌溉系统长期稳定运转离不开精细化运维工作，涵盖管道疏通、设备校验、故障排查等关键环节。现阶段部分区域既无专业运维团队，也未建立常态化运维机制，灌溉管道经长期使用难免发生堵塞、渗漏等问题，而精准灌溉控制器等设备若未定期校验，同样会造成供水精度出现偏差^[1]。除此之外，运维资金保障乏力，

无法支撑设施及时修缮与更新工作，最终让部分节水设施逐步失去节水效能，沦为摆设性装备。

(3) 区域适配性技术选型与推广存在偏差：不同区域的气候条件、土壤墒情及作物类型存有差异，对应节水灌溉技术的需求亦有所区别。然而在技术落地推广阶段，已出现同质化应用倾向，未能结合区域实际情况开展针对性技术选型。部分干旱地区盲目选用推广喷灌技术，造成水资源蒸发损耗加剧；部分丘陵地区无视地形制约应用滴灌系统，遭遇管道布设难题、供水不均衡等状况，非但难以彰显技术节水效能，反而造成有限农业水利资源的浪费。

2 现代农业水利工程中节水灌溉技术的优化应用路径

(1) 推进节水技术与现有水利工程协同改造：聚焦节水灌溉技术与现有水利工程适配性不足的核心症结，需立足各地工程建设年限、管网老化程度及作物种植布局差异，推进针对性协同改造。针对老旧管网普遍存在的适配性短板，实施分区域、分批次升级，更换适配新型节水技术的抗老化管材与密封连接件，同步增设精准控压组件及分路供水阀组，实现传统水利设施与滴灌、微灌等新技术的功能深度融合。改造进程中需严格兼顾原有工程结构稳固性，推行模块化、轻量化改造思路，最大限度降低施工对农业生产的干扰，同时借助技术适配性优化调校举措，持续增进节水系统与水利工程的协同运转效能，筑牢技术落地的工程基础。

(2) 构建全周期运维保障体系：围绕保障节水灌溉设施长期稳定运行的核心需求，需从队伍建设、机

制完善、资金保障三维度搭建全周期运维保障体系。联合水利技术机构与地方农技部门组建专业化运维队伍，针对管道疏通工艺、智能设备校验方法、故障快速排查流程开展系统化培训，强化运维人员对关键环节的标准化处理能力。搭建“日常巡检+季度核查+年度检修”的常态化运维工作机制，制定细分品类的设施巡检清单与电子化维护台账，定期对灌溉管道、智能控制器、砂石过滤器等设备实施全面检测，第一时间处置管道堵塞、接口渗漏及设备精度偏差等各类问题^[2]。健全多级财政联动的运维资金保障机制，将基础运维费用纳入地方专项财政预算，通过PPP模式、农业补贴配套等方式引导社会资本参与，形成多元化资金支持格局，保障设施修缮与更新工作的及时推进，避免因运维缺位导致节水效能衰减。

(3) 精准开展区域适配性技术选型与推广：立足区域自然禀赋与农业生产特征落实节水灌溉技术的精准选型与推广工作。实施全域农业资源精细化普查，全面厘清不同区域的气候条件、降水分布、土壤墒情、作物类型及水资源禀赋，按灌溉需求类型构建分类式技术选型数据库。结合干旱地区蒸发量大的特质，重点选用推广滴灌、地下渗灌等低蒸发损耗技术；针对丘陵山地地形复杂的实际，适配采用便携式微灌系统与地形适配型管道布设方案；面向规模化种植区域，推行智能节水灌溉系统，实现灌溉过程的自动化调控^[3]。依托县域级技术示范基地的搭建，直观呈现不同选型方案的应用成效，搭配技术人员驻点指导、农户现场观摩等实地帮扶形式，增强技术推广的针对性与实效性。

3 节水灌溉技术在现代农业水利工程中应用的综合效益

(1) 水资源高效利用效益：节水灌溉技术以精准调控供水时段与供水量为抓手，有效缩减传统灌溉模式下水资源的无效蒸发与渗漏损耗，达成水资源集约化利用的目标。借助这一技术与现代农业水利工程的融合落地，有限水资源能够覆盖更广阔的灌溉区域，

切实缓和农业用水与工业、生活用水之间的竞争冲突，优化区域水资源配置的合理性。此外，降低对地表径流及地下水的过度开采程度，为水资源可持续循环筑牢基础，夯实农业生产的水资源支撑根基。

(2) 农业生产提质增效效益：契合作物生长需水规律的精准灌溉模式，可针对性为作物不同生长阶段供给稳定适配的水分环境，切实减轻干旱、内涝等水分失衡状况对作物生长的干扰，推动作物长势均衡，改善农产品品质。另一方面，节水灌溉技术的应用精简灌溉作业流程，契合规模化、集约化农业生产形态，缩减灌溉环节的人力及物力投入成本；搭配水肥一体化等配套技术，稳步提高作物产量，为农业生产优质高效发展筑牢根基。

(3) 农田生态改善效益：传统粗放型灌溉模式易诱发土壤次生盐碱化、土壤板结等生态隐患，节水灌溉技术凭借精准控量灌溉，切实规避土壤水分过饱和引发的盐分表层富集现象，改善土壤理化性状，增强土壤肥力。另一方面，缩减灌溉退水对周边水体的污染影响，减轻过度取水造成的区域生态退化隐患，维系农田生态系统的动态平衡。科学的灌溉方式更能助力农田植被生长，提高区域植被覆盖度，强化农田生态系统的固碳功能与水源涵养效能。

4 结语

本文围绕节水灌溉技术在现代农业水利工程中的应用展开研究，全面厘清了技术应用面临的适配性不足、运维缺失、选型偏差等现实难题，对应给出了工程协同改造、全周期运维保障、精准选型推广等优化路径，还深入剖析了其在水资源利用、农业生产、生态改善层面的综合效益。节水灌溉技术与现代农业水利工程的深度融合，堪称破解水资源约束、推动农业高质量发展的核心路径。后续应持续筑牢技术应用根基，健全协同发展机制，推动节水理念与技术优势切实转化为农业可持续发展的内生动力，为农业水利事业的长效发展提供稳固保障。

参考文献：

- [1] 姜力铭.农业节水灌溉技术及灌溉机械在农田水利工程中的应用[J].南方农机,2025,56(14):73-75.
- [2] 李为京.农业水利工程中的节水灌溉技术研究[J].河北农机,2025,(12):104-106.
- [3] 桂大洪.农业水利工程中节水灌溉技术的应用与推广研究[J].农业灾害研究,2025,15(03):232-234.