

现代化灌区管理体系构建与节水灌溉技术探讨

周 晨

宜黄县水利事业服务中心 江西 抚州 344400

摘要：现代化灌区作为水资源管理与农业可持续发展的前沿阵地，本文围绕其管理体系的构建与节水灌溉技术的应用进行了深入探讨。构建了集智能监控、高效决策于一体的现代化灌区管理体系，以提升水资源利用效率和灌溉管理精准度。同时，分析并推荐了适应性强、效果显著的节水灌溉技术，强调其在减少水资源浪费、提高农作物产量方面的重要作用。本文研究旨在为现代化灌区实现水资源的优化配置与高效利用提供实践参考与理论支持。

关键词：现代化灌区；管理体系构建；节水灌溉技术

引言：随着农业现代化的推进与水资源短缺问题的加剧，构建现代化灌区管理体系及推广节水灌溉技术已成为农业可持续发展的迫切需求。传统灌区管理面临水资源利用效率低、管理粗放等问题，而现代化管理体系则依托信息技术，实现精准监控与智能调度。节水灌溉技术作为缓解水资源压力的关键手段，其发展与应用同样重要。本文旨在深入探讨现代化灌区管理体系的构建路径与节水灌溉技术的创新应用，以期为实现水资源的高效利用与农业的绿色生产提供有力支撑。

1 现代化灌区管理体系构建

1.1 管理体系的基本框架

1.1.1 组织机构与职责分工

现代化灌区管理体系的构建始于清晰的组织机构设计与明确的职责分工。政府作为顶层设计者，负责制定总体政策、战略规划与法律法规，为灌区管理提供宏观指导与政策支持。管理部门，如水利局或灌区管理局，则负责具体执行与监管，包括水资源的统一调度、灌溉设施的建设维护，以及灌区运行的管理等。灌区作为管理单元，设立专门的管理机构或委员会，负责日常运营、水费收缴、灌溉服务等工作。而农户，作为水资源的使用者和受益者，需积极参与灌区管理，遵守灌溉制度，合理用水，共同维护灌区生态平衡。

1.1.2 管理制度与标准体系建设

管理制度与标准体系是确保灌区管理有序进行的基础。在水资源管理方面，应建立水资源使用权分配、水量调度、水质监测等制度，确保水资源的合理利用与保护。节水管理方面，需制定节水灌溉技术标准、用水定额与考核体系，推广节水技术和设备，提高水资源利用效率。环境管理方面，则要建立水生态保护与修复机制，加强对灌区环境的监测与治理，防止水污染与生态破坏。此外，还应建立健全法律法规体系，为灌区管理

提供法律保障与支撑。

1.2 关键环节的构建策略

1.2.1 信息采集与监控系统

现代化灌区管理体系离不开信息技术的支持。构建自动化监测与数据共享平台是关键环节之一。通过在灌区布设传感器网络、遥感监测系统等设备，实时采集水文、气象、土壤墒情等关键信息，为管理决策提供科学依据。同时，建立数据共享机制，实现政府、管理部门、灌区与农户之间的信息互通与共享，提升管理效率与透明度。此外，利用大数据分析技术，对海量数据进行挖掘与分析，揭示灌溉过程中的问题与规律，为精准灌溉、水资源优化配置等提供技术支持。

1.2.2 水资源管理优化

合理调度与配水是水资源管理优化的核心。基于信息采集与监控系统提供的数据支持，管理部门可运用智能调度模型与算法，对灌区水资源进行精准预测与动态调整。根据作物需水量、灌溉制度、水源状况等多因素综合考虑，制定科学的灌溉计划与水资源分配方案。同时，加强对灌溉用水的计量与监管，确保水资源的使用效率与公平性。通过实施节水灌溉措施，如滴灌、喷灌等现代灌溉技术，减少水资源浪费与损失，提升水资源利用效率^[1]。

1.2.3 农田水利基础设施建设与管理

农田水利基础设施是灌区管理的重要物质基础。加强渠系、泵站等硬件设施的维护升级是保障灌区正常运行的关键。管理部门应定期对灌溉设施进行检查与维修，确保其处于良好运行状态。对于老化、破损的设施，应及时进行更新改造或加固处理，提升设施的抗灾能力与使用寿命。同时，加强灌溉设施的信息化管理，运用物联网、自动化控制等技术手段，实现设施的远程监控与智能管理，提高管理效率与便捷性。

1.2.4 科技与人才支撑

科技与人才是推动现代化灌区管理体系构建的核心动力。加大技术创新力度,研发节水灌溉新技术、新设备与新材料,提升灌溉效率与节水效果。加强与国际先进技术的交流与合作,引进吸收国际先进技术成果与经验,提升我国灌区管理的科技水平与国际竞争力。同时,重视人才培养与引进工作,培养一批既懂水利工程技术又熟悉现代信息技术和管理理念的复合型人才。通过设立专业课程、开展实践锻炼、提供国内外交流机会等方式,提高灌区管理人员的专业素养和综合能力。

2 节水灌溉技术的具体应用

2.1 主要节水灌溉技术类型及其原理

节水灌溉技术通过优化灌溉方式、改进输水手段和引入智能控制系统,实现了对水资源的精准利用和高效管理。(1)灌溉方法的改进。灌溉方法的改进是节水灌溉技术的核心之一。传统的地面灌溉方式如漫灌,往往导致大量水资源在土壤表面蒸发和深层渗漏,利用率极低。而滴灌、喷灌和微灌等新型灌溉方式则通过精确控制水分输送到作物根部或叶片附近,显著提高了灌溉效率。滴灌技术通过安装在管道上的滴头,将水以滴状缓慢释放到土壤中,直接供给作物根系吸收,减少了水分蒸发和无效渗漏。喷灌技术利用喷头将水喷洒到空中,形成细小水滴覆盖作物表面,均匀灌溉的同时减少了地表径流。微灌则是滴灌和喷灌的结合体,通过更精细的管道系统和微小出水口,实现对作物根系的精准供水。这些技术不仅节约了水资源,还促进了作物的健康生长。(2)输水方式优化。输水方式的优化是减少水资源在输送过程中损失的重要途径。渠道防渗和管道输水是两种主要的优化手段。渠道防渗通过在渠道内壁铺设防渗材料,如混凝土、塑料薄膜等,减少水分在输送过程中的渗漏。这种技术不仅提高了水资源的利用率,还减少了渠道维护成本。而管道输水则进一步提升了节水效果,通过封闭的管道系统将水直接输送到田间地头,避免了蒸发和沿途损失。此外,管道输水还具有占地面积小、管理方便等优点,是现代农业灌溉的重要选择^[2]。(3)智能控制系统。智能控制系统是现代节水灌溉技术的重要组成部分。它通过物联网、大数据等先进技术,实现对灌溉过程的实时监测和精准调控。智能控制系统可以根据土壤湿度、作物需水量、气象条件等因素自动调整灌溉时间和灌溉量,确保作物得到恰到好处地灌溉。这种智能化的管理方式不仅提高了灌溉效率,还降低了人力成本,为农业生产的可持续发展提供了有力支持。

2.2 不同区域的节水灌溉技术推广

节水灌溉技术的推广需要根据不同地区的自然条件和社会经济条件制定差异化的策略。(1)不同农作物种植区域的灌溉技术适应性分析。不同农作物对水分的需求量和灌溉方式有所不同。因此,在推广节水灌溉技术时,需要根据农作物的生长习性和灌溉需求选择合适的灌溉方式。例如,在干旱和半干旱地区种植棉花、玉米等耐旱作物时,可以优先考虑滴灌和微灌等节水效果显著的灌溉方式;而在湿润地区种植水稻等水生作物时,则可以结合喷灌或地面灌溉进行补水。(2)结合气候条件和地形特征推广合适的节水灌溉技术。气候条件和地形特征也是影响节水灌溉技术推广的重要因素。在气候干燥、降水稀少的地区,需要重点推广节水效果好的灌溉技术,如滴灌和微灌;而在降水量充足、气候湿润的地区,则可以结合当地实际情况选择适宜的灌溉方式。同时,还需要考虑地形特征对灌溉技术的影响。在山区和丘陵地带等复杂地形条件下,需要采用适合山地灌溉的管道输水或小型泵站提水等灌溉方式,确保灌溉水能够顺利到达田间地头^[3]。

2.3 技术实施的效果评估

节水灌溉技术的实施效果评估是确保其有效推广和持续改进的重要环节。(1)通过实地调查、实验数据等方法评估节水灌溉技术的经济效益和社会效益。实地调查和实验数据是评估节水灌溉技术效果的重要依据。通过对比节水前后的灌溉用水量、水资源利用效率等指标的变化情况,可以评估节水灌溉技术的节水效果;通过对比节水前后的农作物产量和品质等指标的变化情况,可以评估节水灌溉技术对农业生产的影响。同时,还需要关注节水灌溉技术对农民收入、生态环境等方面的影响,以全面评估其经济效益和社会效益。(2)对比分析节水前后的灌溉效果与农作物产量。灌溉效果与农作物产量是评估节水灌溉技术效果的关键指标。通过对比分析节水前后的灌溉效果和农作物产量数据,可以直观地看到节水灌溉技术对农业生产效率的提升作用。例如,采用滴灌技术后,作物根系附近的土壤湿度得到精确控制,促进了作物的健康生长和发育;同时,由于减少了无效灌溉和渗漏损失,灌溉用水量显著下降,节约了水资源成本。这些变化不仅提高了农作物的产量和品质,还促进了农业生产的可持续发展。

3 现代化灌区管理体系与节水灌溉技术的融合发展

3.1 管理机制对技术推广的保障作用

管理机制作为现代化灌区管理体系的核心,对于节水灌溉技术的推广具有至关重要的保障作用。一个科学、合理、高效的管理机制能够激发农民采用节水灌溉

技术的积极性,为技术的广泛应用奠定坚实基础。

3.1.1 制定完善的推广计划和激励机制

政府及灌区管理部门应制定详细的节水灌溉技术推广计划,明确推广目标、任务、时间表和具体措施。通过政策引导、资金扶持、技术培训等多种方式,鼓励农民积极采用节水灌溉技术。同时,建立健全激励机制,对采用节水灌溉技术并取得显著成效的农户给予奖励和补贴,提高其节水灌溉的积极性和主动性。这种正向激励机制能够有效降低农民采用新技术的成本和风险,加速节水灌溉技术的普及和应用^[4]。

3.1.2 通过管理体系改革为技术推广提供强有力的支撑

管理体系的改革也是推动节水灌溉技术推广的重要保障。传统的灌区管理模式往往存在职责不清、效率低下等问题,难以适应现代农业发展的需求。因此,必须加快灌区管理体系的改革步伐,明确各级管理部门的职责和权限,优化管理流程和服务方式。通过引入市场竞争机制、加大绩效考核和监管力度等措施,提高灌区管理的效率和水平。同时,加强与科研机构、高校等单位的合作与交流,共同推动节水灌溉技术的研发和应用。这种开放、合作、共赢的管理模式能够为节水灌溉技术的推广提供强有力的支撑和保障。

3.2 技术创新对管理体系的推动作用

技术创新是推动现代化灌区管理体系与节水灌溉技术融合发展的关键动力。随着科技的不断进步和应用的深入,节水灌溉技术不断取得新的突破和进展,为灌区管理体系的转型升级提供了有力支撑。

3.2.1 技术创新不断解决实际应用中的问题

在节水灌溉技术的实际应用过程中,往往会遇到各种问题和挑战。例如,不同地区的土壤、气候、作物种类等条件差异较大,需要因地制宜地选择合适的灌溉方式和设备;同时,灌溉过程中还需要考虑水资源的优化配置和高效利用等问题。针对这些问题,技术创新不断提供新的解决方案和思路。例如,通过研发更加智能、精准的灌溉控制系统,实现对灌溉过程的实时监测和调控;通过优化灌溉制度和灌溉策略,提高水资源的利用效率和灌溉效果。这些技术创新不仅解决了实际应用中

的问题,也推动了灌区管理的智能化和精准化水平不断提升^[5]。

3.2.2 利用现代科技手段实现水资源的精细化管理和优化配置

现代科技手段在节水灌溉技术中的应用日益广泛,为水资源的精细化管理和优化配置提供了有力支持。例如,利用物联网、大数据、云计算等先进技术,可以实现对灌区水资源的实时监测、分析和预测;通过构建智能灌溉决策支持系统,可以根据作物生长需求和水资源状况自动计算并调整灌溉计划;通过建设水资源管理信息平台,可以实现水资源的共享和调度管理。这些现代科技手段的应用不仅提高了水资源管理的效率和水平,也促进了灌区管理体系的转型升级和可持续发展。

结束语

综上所述,现代化灌区管理体系的构建与节水灌溉技术的推广,是应对水资源短缺、推动农业可持续发展的重要举措。通过集成信息技术、优化资源配置、强化管理效能,我们构建了高效、智能的灌区管理体系。同时,节水灌溉技术的广泛应用,显著提升了水资源利用效率,促进了农业生产的绿色发展。展望未来,持续创新管理体系与灌溉技术,将是保障国家粮食安全、实现水资源可持续利用的关键所在。我们需不断探索与实践,为农业现代化贡献更多智慧与力量。

参考文献

- [1]张俊峰,黄凯,杨宏飞.水利灌溉管理制度存在的问题及对策[J].河南水利与南水北调,2019,47(03):29-30.
- [2]邓万荣.农村水利灌溉管理存在的问题分析和对策研究[J].农村科学实验,2019(26):60-61.
- [3]郭旺.基于农田水利灌溉管理存在的问题及对策[J].水电水利,2019(13):122-125.
- [4]刘玉强,王文来,张卿文.基于高效节水灌溉技术在农田水利工程中的应用分析[J].农业科技与信息,2019(24):155-156.
- [5]赵新萍.灌区农业水资源管理中的节水灌溉分析[J].水电水利,2021,4(12):109-110.