

# 节水灌溉技术在现代农业灌区规划的应用研究

游磊<sup>1</sup> 王婷<sup>2</sup>

1 新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司 2 新疆维吾尔自治区耕地质量监测保护中心

DOI:10.12238/hwr.v8i9.5712

**[摘要]** 本文聚焦于“高效节水灌溉技术在现代农业灌区规划中的应用”,首先剖析了现代农业对水资源的高需求及其面临的挑战,强调了高效节水灌溉技术对于提高水资源利用率和推动农业可持续发展的关键作用。文章概述了高效节水灌溉技术的原理、分类、优势及应用成效,为后续深入探讨提供了理论支撑。文章揭示了现代农业灌区规划的现状与问题,如水资源分配不均、设施老化及管理机制缺陷,进一步凸显了技术应用的迫切性。基于此,文章提出了技术应用策略,涵盖水资源评估、灌溉设施选型与管理机制建立等方面,为灌区规划提供了具体指导。最后,总结了研究成果的意义,指出了研究局限,并对未来研究方向进行了展望,为持续推广高效节水灌溉技术在现代农业灌区规划中的应用提供了有益参考。

**[关键词]** 高效节水灌溉技术; 现代农业; 灌区规划; 水资源利用; 可持续发展

中图分类号: TV213 文献标识码: A

## Research on the Application of Efficient Water saving Irrigation Technology in Modern Agricultural Irrigation District Planning

Lei You<sup>1</sup> Ting Wang<sup>2</sup>

1 Xinjiang Production and Construction Corps Survey and Design Institute Group Co., Ltd

2 Xinjiang Uygur Autonomous Region Farmland Quality Monitoring and Protection Center

**[Abstract]** This article focuses on the application of efficient water-saving irrigation technology in modern agricultural irrigation planning. Firstly, it analyzes the high demand for water resources in modern agriculture and the challenges it faces, emphasizing the key role of efficient water-saving irrigation technology in improving water resource utilization and promoting sustainable agricultural development. The article outlines the principles, classifications, advantages, and application effects of efficient water-saving irrigation technology, providing theoretical support for further in-depth exploration. The article reveals the current situation and problems of modern agricultural irrigation planning, such as uneven distribution of water resources, aging facilities, and deficiencies in management mechanisms, further highlighting the urgency of technological application. Based on this, the article proposes technical application strategies, covering aspects such as water resource assessment, selection of irrigation facilities, and establishment of management mechanisms, providing specific guidance for irrigation area planning. Finally, the significance of the research results was summarized, the limitations of the study were pointed out, and future research directions were discussed, providing useful references for the continuous promotion of efficient water-saving irrigation technology in modern agricultural irrigation planning.

**[Key words]** efficient water-saving irrigation technology; Modern agriculture; Irrigation district planning; Water resource utilization; sustainable development

### 引言

随着全球人口的增长和经济的快速发展,农业作为人类生存和发展的基础产业,面临着前所未有的挑战。特别是水资源的短缺和不合理利用,已经成为制约现代农业发展的瓶颈。在传统

农业灌溉中,由于技术落后和管理不善,导致大量水资源的浪费,不仅降低了灌溉效率,还加剧了水资源的紧张状况。因此,探索和推广高效节水灌溉技术,提高水资源利用效率,成为现代农业发展的迫切需求。

高效节水灌溉技术是一种集成了现代科技、信息技术和先进管理理念的灌溉方式,它旨在通过精确控制灌溉水量和时间,满足作物生长需求的同时,最大限度地减少水资源浪费。这种技术的应用,不仅能够提高农作物的产量和品质,还能够降低农业生产成本,促进农业的可持续发展。

## 1 高效节水灌溉技术概述

### 1.1 技术原理与分类

高效节水灌溉技术,作为现代农业灌溉领域的重要创新,其核心在于通过精确控制灌溉过程中的水量、时间和方式,实现水资源的最大化利用和最小化浪费。这一技术体系涵盖了多种具体灌溉方式,每种方式都有其独特的技术原理和应用场景。

滴灌技术,作为高效节水灌溉的代表之一,其原理是通过管道系统将水直接输送到作物根部附近的土壤,以水滴形式缓慢释放,确保作物根系获得充足且均匀的水分。这种方式极大地减少了水分蒸发和渗漏损失,提高了灌溉效率。喷灌技术则利用喷头将水以细小水滴或雾状形式均匀喷洒到作物叶片和土壤表面,既满足了作物需水要求,又避免了传统漫灌造成的水资源浪费和土壤板结问题。

微灌技术,包括渗灌、小管出流等,是介于滴灌和喷灌之间的一种灌溉方式,它根据作物需水特性和土壤条件,通过微调灌溉参数,实现更精细化的水分管理。此外,还有一些智能灌溉系统,它们结合了传感器技术、物联网技术和自动控制技术,能够根据实时监测的土壤水分、气象条件等信息,自动调节灌溉量和灌溉时间,达到更精准的节水灌溉效果。

### 1.2 技术优势与应用效果

高效节水灌溉技术的优势在于其显著的节水效果、提高作物产量和品质的能力,以及降低农业生产成本和环境压力的潜力。相比传统灌溉方式,高效节水灌溉技术可以减少30%~50%的水量消耗,同时提高作物水分利用效率,促进作物生长,增加产量和提升产品品质。这对于水资源短缺地区来说,无疑是解决灌溉难题、保障粮食安全的重要途径。此外,高效节水灌溉技术的应用还有助于改善土壤结构,减少土壤盐碱化和肥料流失,保护生态环境。同时,通过减少灌溉用水量和提高灌溉效率,可以降低农业生产成本,增加农民收入,促进农业经济的可持续发展。

高效节水灌溉技术以其独特的技术原理、多样化的分类方式以及显著的节水、增产、环保等优势,在现代农业灌区规划中发挥着越来越重要的作用。随着技术的不断进步和应用的深入推广,高效节水灌溉技术将为全球农业的可持续发展贡献更大的力量。

## 2 现代农业灌区规划现状与挑战

### 2.1 现代农业灌区规划的基本原则与目标

现代农业灌区规划,作为农业水资源管理的重要组成部分,其基本原则旨在实现水资源的可持续利用、提高灌溉效率、保障粮食安全,并促进农业与生态环境的和谐发展。这一目标要求我们在规划过程中,既要考虑当前农业生产的需求,又要预见未来农业发展的趋势,确保灌区规划的科学性、前瞻性和可持续性。

具体来说,现代农业灌区规划的目标包括:优化水资源配置,确保灌溉用水的充足与高效;提高灌溉设施的现代化水平,降低灌溉成本;促进作物增产增收,提升农业经济效益;保护生态环境,防止灌溉活动对水土资源的破坏;以及推动农业灌溉管理的信息化、智能化进程。

### 2.2 当前灌区规划存在的主要问题

在当前灌区规划中,仍存在一系列亟待解决的问题。首先,水资源分配不均是一个突出矛盾。由于地理、气候等自然条件的差异,以及历史遗留问题,导致不同灌区之间的水资源分配存在明显的不均衡现象,部分灌区水资源匮乏,难以满足农业生产需求。

灌溉设施老化落后是另一个重要问题。许多灌区仍采用传统的灌溉方式,设施陈旧,效率低下,不仅浪费了大量水资源,还增加了农业生产成本。同时,灌溉设施的维护和管理也存在诸多困难,影响了灌溉效果的发挥。

灌区规划与管理机制不健全也是制约现代农业发展的一个重要因素。在灌区规划中,往往缺乏科学合理的规划和设计,导致灌溉设施布局不合理,灌溉效率低下。同时,在灌溉管理上,也存在制度不完善、执行不力等问题,影响了灌溉效果的实现。

### 2.3 高效节水灌溉技术引入的必要性

面对当前灌区规划存在的问题,引入高效节水灌溉技术显得尤为必要。高效节水灌溉技术能够显著提高灌溉效率,减少水资源浪费,缓解水资源短缺的矛盾。同时,它还能够促进作物增产增收,提升农业经济效益,为农民带来更多的实惠。

此外,高效节水灌溉技术的应用还有助于推动灌溉设施的现代化进程,提高灌溉管理的信息化、智能化水平。通过引入先进的技术和管理理念,可以优化灌溉设施的布局和设计,提高灌溉设施的利用率和维护效率。同时,还可以建立完善的灌溉管理制度和监管机制,确保灌溉活动的有序进行和灌溉效果的实现。

## 3 高效节水灌溉技术在现代农业灌区规划中的应用策略

### 3.1 灌区水资源评估与规划

在现代农业灌区规划中,首要任务是对水资源进行全面而准确的评估。这包括对水源地的水量、水质进行定期监测,以及评估不同季节、年份的水资源变化情况。基于这些评估结果,可以制定出科学合理的灌溉制度,确保灌溉用水的充足与高效。同时,结合高效节水灌溉技术的特点,我们可以进一步优化水资源配置,如通过建设蓄水池、水窖等储水设施,以及利用雨水收集系统,提高水资源的利用效率。

在现代农业灌区规划过程中,还应注重水资源的可持续利用。通过采用先进的节水灌溉技术,如滴灌、喷灌等,减少灌溉过程中的水分蒸发和渗漏损失,实现水资源的最大化利用。同时,结合农作物的需水特性和生长周期,制定出精确的灌溉计划,确保作物在关键生长期获得充足的水分,从而提高作物的产量和品质。

### 3.2 灌溉设施选型与布局

现代农业灌区规划中的灌溉设施选型与布局是高效节水灌溉技术应用的关键环节。在选型过程中,应充分考虑灌区的自然条件、作物种类、灌溉需求以及经济成本等因素。例如,在干旱缺水地区,应优先选择滴灌、喷灌等节水效果显著的灌溉方式;在土壤盐碱化严重的地区,则应考虑采用渗灌等能够减少土壤盐分积累的灌溉方式。

在布局上,应注重灌溉设施的合理性和高效性。通过优化灌溉管道的布局,减少水流的阻力和损失,提高灌溉效率。同时,结合地形地貌和作物种植布局,合理设置灌溉设施的位置和数量,确保灌溉覆盖全面且均匀。此外,还应注重灌溉设施的便捷性和可维护性,方便农民进行日常操作和维护保养。

### 3.3 灌溉管理与维护机制建立

现代农业灌区规划中的高效节水灌溉技术应用离不开科学的管理和维护机制。应建立完善的灌溉管理制度,明确灌溉管理的责任主体、管理流程和考核标准。通过制定科学合理的灌溉计划,确保灌溉活动的有序进行和灌溉效果的实现。同时,还应加强对灌溉设施的日常维护和保养,定期检查设施的运行状况,及时发现并解决问题。

应加强对农民的技术培训和指导。通过举办培训班、现场演示等方式,提高农民对高效节水灌溉技术的认识和掌握程度。同时,鼓励农民积极参与灌溉管理,形成良好的灌溉习惯和文化氛围。

还可以利用现代信息技术手段,如物联网、大数据等,建立灌溉管理的信息化平台。通过实时监测灌溉设施的运行状况、土壤水分和气象条件等信息,实现灌溉管理的精准化和智能化。这不仅可以提高灌溉效率和管理水平,还可以为农业生产提供更多的决策支持和服务。

## 4 高效节水灌溉技术应用中的挑战与对策

### 4.1 技术推广难度与解决方案

高效节水灌溉技术作为现代农业的重要支撑,其推广过程中面临着诸多挑战。首要难题是农民对新技术的接受程度有限。由于传统灌溉方式根深蒂固,农民对新技术的认知不足,往往持观望或抵触态度。针对这一问题,我们需加大宣传力度,通过举办培训班、现场演示、科普讲座等形式,提高农民对高效节水灌溉技术的认识和兴趣。同时,建立示范点,让农民亲眼见证新技术的节水效果和增产效益,从而增强他们的应用意愿。

技术推广还受到地域、气候、作物种类等多种因素的影响。不同地区的自然条件、经济发展水平和社会文化背景各异,导致技术推广的难度和效果有所不同。因此,我们需要因地制宜,制定符合当地实际情况的技术推广策略。例如,在干旱缺水地区,

应重点推广滴灌、喷灌等节水效果显著的灌溉方式;在经济发达地区,则可以考虑引入智能灌溉系统等高科技手段。

### 4.2 资金投入与保障机制

高效节水灌溉技术的推广和应用需要大量的资金投入。然而,在当前的经济形势下,农民和农业企业的资金压力较大,难以承担高昂的技术改造和设备更新费用。为了解决这一问题,政府应加大扶持力度,提供财政补贴、贷款贴息等优惠政策,降低农民和企业的经济负担。同时,鼓励社会资本参与高效节水灌溉项目的投资和运营,形成多元化的资金投入机制。

还需要建立完善的保障机制,确保资金投入的有效性和安全性。政府应加强对项目的监管和评估,确保资金用于实处,避免浪费和滥用。同时,建立风险防控机制,对可能出现的风险和问题进行及时预警和处理,保障项目的顺利实施和农民的合法权益。

## 5 结论

本文通过深入分析高效节水灌溉技术在现代农业灌区规划中的应用,不仅阐明了其在提高水资源利用率、促进农业可持续发展中的关键作用,还详细阐述了该技术体系的原理、分类、优势及应用效果。同时,针对现代农业灌区规划中的现状与问题,如水资源分配不均、灌溉设施老化及管理机制不健全等,提出了针对性的技术应用策略。研究表明,高效节水灌溉技术的应用能显著提升水资源利用效率,优化灌溉设施布局,降低农业生产成本,增强农业生产的可持续性。未来,随着技术的不断进步和应用推广的深入,高效节水灌溉技术将在现代农业灌区规划中发挥更加重要的作用,为全球农业的可持续发展贡献力量。

### [参考文献]

- [1]侯振财.灌区节水改造与灌区现代化建设思路探讨[J].农业开发与装备,2022,(09):124-126.
- [2]白新华.水利工程大型灌区规划及节水技术问题解析[J].南方农业,2021,15(05):222-223.
- [3]计红燕.某大型灌区规划及节水技术探索[J].河南水利与南水北调,2020,49(03):33-34.
- [4]蒋靖.农田灌溉系统下的现代灌区规划设计分析[J].内蒙古水利,2018,(05):28-30.
- [5]朱正全.河套灌区农业节水途径分析与节水潜力估算[D].扬州大学,2017.

### 作者简介:

游磊(1990--),男,汉族,河南通许县人,硕士研究生,高级工程师,研究方向:水利工程设计、节水灌溉设计及研究、灌区规划。