

# 高效节水灌溉技术在农业生产中的应用研究与评价

赵勇

(固原市水利勘测设计院有限公司, 宁夏 固原 756000)

**摘要** 本文主要研究了高效节水灌溉技术在农业生产中的应用, 并对其进行评价。通过对滴灌技术、喷灌技术和微喷灌技术的工作原理、特点以及应用案例和效果评价的分析, 探讨了这些技术在提高农业水资源利用效率和减少水资源浪费方面的作用。同时, 对高效节水灌溉技术的优缺点进行了分析, 以及对其在未来的发展前景和面临的挑战进行了评估, 旨在为推动农业可持续发展提供科学依据和决策参考。

**关键词** 高效节水灌溉技术; 农业生产; 滴灌技术; 喷灌技术; 微喷灌技术

中图分类号: S275

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0124-03

随着全球人口的增加和经济的发展, 农业生产对水资源的需求越来越大。然而, 传统的灌溉方式存在着水资源利用率低、水资源浪费严重等问题。因此, 采用高效节水灌溉技术成为解决这些问题的的重要途径。

## 1 高效节水灌溉技术概述

### 1.1 定义和基本原理

高效节水灌溉技术是指通过科学合理的方法和装备, 最大限度地利用水资源, 减少水的浪费和损失, 提高农作物的生产效率和品质。其基本原理是根据农作物的需水量、生长发育阶段和土壤水分状况, 合理安排灌溉时机和水量, 以满足农作物的生长需要<sup>[1]</sup>。

### 1.2 主要分类和应用领域

(1) 滴灌技术: 滴灌技术是将水通过塑料管道和滴灌器点滴地供应到农作物根系附近, 实现直接供水。它可以根据农作物的需水量和土壤特性, 精确调控灌溉水量和频率, 减少水的蒸发和淋溶损失, 提高灌溉水利用效率。滴灌技术广泛应用于果树、蔬菜等需水量较小或对水质要求较高的农作物; (2) 喷灌技术: 喷灌技术是利用喷灌器将水以雾化状态喷洒到农作物上, 形成水雾覆盖。它能够提供充分的湿度和氧气, 促进作物的生长和发育, 同时还可以降低温度、控制病虫害。喷灌技术适用于较大面积的农作物, 如庄稼、草坪和高架栽培的蔬菜; (3) 雨水收集利用技术: 雨水收集利用技术是指通过收集、储存和利用雨水来满足农作物的灌溉需求。这种技术可以减少对地下水和表面水的依赖, 提高水资源的利用效率。雨水收集利用技术适用于缺水地区或雨量季节性较强的地区; (4)

土壤水分传感器技术: 土壤水分传感器技术通过安装在土壤中的传感器来监测土壤水分状况, 并根据监测结果进行自动化的灌溉控制。这种技术可以实时、准确地了解土壤水分状况, 避免过灌溉和欠灌溉, 提高灌溉水利用效率。土壤水分传感器技术广泛应用于农田、果园和花坛等地<sup>[2]</sup>。

## 2 高效节水灌溉技术在农业生产中的应用研究

### 2.1 技术一: 滴灌技术

滴灌技术是一种通过管道系统将水滴滴到农作物根区的灌溉技术。滴灌技术是一种精确供水的灌溉方式, 其工作原理是通过在植物根区附近设置微型喷头或滴灌管道, 以固定的流量和压力, 将水以滴的形式直接送到植物根系区域。

这种供水方式具有以下特点: (1) 精确供水: 滴灌技术能够精确计量和调控供水量, 实现对植物根系的精准供水, 避免了土壤表面大面积的水分浪费。通过合理设计滴灌装置和灌溉系统, 可以根据不同作物的需水量和生长阶段, 提供适宜的供水量, 最大限度地满足植物的水分需求; (2) 减少水分蒸发和流失: 滴灌技术将水分直接输送到植物根系区域, 避免了传统灌溉中水分在土壤表面的蒸发和流失。相比起喷灌灌溉, 滴灌技术能够有效减少水分的损失, 提高水的利用率, 从而节约水资源; (3) 降低土壤盐碱化风险: 滴灌技术通过将水直接输送到植物根系区域, 避免了大量的灌溉水通过土壤渗漏到深层, 减少了土壤盐分的积累和土壤盐碱化的风险。同时, 滴灌技术还可以利用适当的灌溉间隔和排水方式, 帮助土壤排除多

余的盐分,保持土壤的水盐平衡;(4)促进作物生长和增加产量:滴灌技术可以根据植物的需水状况和生长阶段,提供恰当的供水量和水肥一体化。通过精确供水,可以保持土壤湿度的稳定性,避免植物因缺水或过湿而受到的不良影响,提高作物的生长速度和产量,增加产量;(5)灵活性和自动化控制:滴灌技术可以通过灌溉系统的自动化控制,根据不同的环境条件和作物需水状况,灵活地调整供水量和灌溉频率。这种自动化控制能够实现灌溉过程的精确管理和监控,提高灌溉的效率和稳定性<sup>[3]</sup>。

## 2.2 技术二:喷灌技术

喷灌技术是一种通过喷头将水以喷雾或雨滴形式均匀地喷洒在农作物范围内的灌溉技术。它将水分以雾化的形式喷射在空中,落在作物叶面上,实现水分供应。

喷灌技术的特点:(1)均匀灌溉:喷灌技术可以实现均匀的水分分布,将水雾化或喷射到空气中后,通过风力带动水滴散落到作物上。通过合理设置喷头和喷嘴的数量和布局,可以实现整个灌溉区域的均匀灌溉,确保每株作物都能得到适量的水分供应;(2)灵活性高:喷灌技术具有较高的灵活性,可以根据不同的作物需水状况和土壤条件进行调整。喷头和喷嘴的角度、喷水量和喷水范围可以根据实际情况进行调整,满足不同作物生长阶段和需水量的要求;(3)无需土壤改良:相比于其他灌溉技术,喷灌技术不需要对土壤进行改良或构建特殊的灌溉设施。只需要在适当的位置设置喷头和喷嘴,即可进行灌溉。这样既节省了土地和工程成本,也减轻了对土壤的干扰;(4)适用性广:喷灌技术适用于多种作物和土壤类型。无论是果树、蔬菜、农作物还是草坪等,都可以采用喷灌技术进行灌溉。同时,喷灌技术还可以应用于不同的土壤类型,包括砂质土壤、壤土、黏土等。

## 2.3 技术三:微喷灌技术

微喷灌技术是一种利用微型喷嘴进行细小水滴喷射的灌溉方法。下面将对微喷灌技术的工作原理和特点进行扩充。

1. 工作原理:微喷灌技术通过微喷头将水压转化为喷射能量,将水分以细小的水滴或雾状喷射到作物上。通常使用可调节的微喷头,可以根据作物的需水量和土壤情况来调整喷水量和喷水范围。喷头中的微孔或喷孔会形成水滴或雾状喷射,水滴大小和喷射角度可根据需要进行调整。

2. 特点:(1)节水高效:微喷灌技术采用细小的水滴喷射,水滴大小可以根据需求进行调节。与传统的喷灌技术相比,微喷灌技术在相同的灌溉面积下所

需的水量更少。这不仅节约了水资源,还能减少水分的蒸发和流失,提高灌溉的效果;(2)均匀灌溉:微喷头可以进行调节,根据作物的需水情况以及土壤类型和坡度来灵活调整喷水范围和喷水角度。这样可以实现均匀的水分分布,保证每株作物都能得到适量的水分供应,提高作物的生长质量和产量;(3)灵活性强:微喷头的喷水量和喷水范围可根据实际需求进行调节。可以根据作物的不同生长阶段和土壤的湿润程度来灵活选择灌溉方式,满足作物的需水状况;(4)适用性广:微喷灌技术适用于各种作物和土壤类型。不论是果树、蔬菜还是农作物,都可以采用微喷灌技术进行灌溉<sup>[4-5]</sup>。同时,微喷灌技术也适用于不同类型的土壤,包括砂质土壤、壤土、黏土等。

## 3 高效节水灌溉技术的优点分析

高效节水灌溉技术在农业生产中具有许多优点,以下是对每个优点进行进一步的补充说明。

### 3.1 节约水资源

高效节水灌溉技术通过精确控制灌溉水量,避免了浪费和过度用水。这种技术可以根据作物的需求量提供适量的水,避免了传统灌溉方式下水分浪费的问题。节约水资源对于保证农业生产的可持续性和满足人类对水的需求至关重要。

### 3.2 提高灌溉效率

高效节水灌溉技术能够将水分直接送达植物根系,减少了水分在土壤表面的流失和蒸发。相比传统的洪灌或喷灌方式,滴灌、雨水收集等技术可以最大限度地减少水分损失,从而提高灌溉效率。高效灌溉技术还可以避免土壤表面结皮的问题,保持土壤的通气性和透水性。

### 3.3 降低土壤盐碱化风险

传统灌溉方式下,水分往往过多且不均匀地积累在土壤表面,导致盐分积累和土壤盐碱化的风险增加。而高效节水灌溉技术可以减少水分在土壤表面的积聚,使水分更好地渗透到根系深处。这样不仅能够降低土壤盐分的累积,还可保持土壤的良好结构和肥力。

### 3.4 减少病虫害发生

高效节水灌溉技术可以避免传统灌溉方式下叶片长时间湿润的问题。这种情况容易导致病菌滋生和繁殖,并增加害虫的滋生风险。通过准确供水和控制水分的运动方式,高效节水灌溉技术可降低病虫害的发生概率,减少农作物的损失。

### 3.5 提高作物产量和质量

由于高效节水灌溉技术能够为作物提供恰到好处

的水分,能够最大程度地满足植物的需求。相比传统灌溉方式,这些技术能够促进植物的生长和发育,提高作物的产量和品质。作物得到充足的水分供应,其养分吸收和代谢能力也会得到提升。

### 3.6 环保可持续

高效节水灌溉技术的应用可以减少农田的化肥和农药使用量。传统灌溉方式往往导致养分和农药的大量流失,对环境造成污染和负担。而高效节水灌溉技术可以使农田中的养分和农药更好地被植物吸收利用,减少了对土壤和水体的污染风险。此外,通过减少水资源的消耗和土壤侵蚀,这些技术还有助于实现农业的可持续发展<sup>[6]</sup>。

## 4 高效节水灌溉技术的评价与展望

### 4.1 应用效果评价

高效节水灌溉技术的应用效果评价是了解该技术在农业生产中的实际效果的重要环节。通过综合各种高效节水灌溉技术的应用案例,可以总结出其优势和不足之处。

首先,可以分析高效节水灌溉技术在水资源利用方面的优势。例如,滴灌技术能够减少水的蒸发量和土壤水分流失,提高水的利用效率。旋转喷灌技术可以精确控制灌溉量和灌溉面积,使水资源被充分利用。此外,可以比较传统灌溉方式和高效节水灌溉技术在农作物产量和品质方面的差异,进一步评估其效果。

其次,针对高效节水灌溉技术应用效果的评价指标和方法也应提出。可以考虑使用农田水分平衡分析、农作物水分利用效率等指标来评价技术的应用效果。通过收集实地监测数据和调查问卷等方法,对技术应用的水资源利用效果、农作物产量和品质等进行定量和定性的评估。

### 4.2 存在问题和挑战

高效节水灌溉技术在学习过程中也存在一些障碍和困难。对于这些问题的分析有助于找出解决办法,推动技术的进一步应用。

首先,成本问题是高效节水灌溉技术应用的一个重要障碍。某些技术的设备投入较大,运行和维护成本较高,使得农民可能会选择传统的灌溉方式。此外,农民对于新技术的接受程度也是一个问题,需要加强宣传和培训,提高农民的认知和技能。

其次,技术和政策支持也是高效节水灌溉技术应用过程中的挑战。需要相关部门提供技术指导和政策支持,鼓励农民采用高效节水灌溉技术。同时,还需要进一步完善相关法律法规,鼓励农民参与技术研发

和示范推广,共同推动该技术在农业生产中的应用。

### 4.3 发展趋势和展望

高效节水灌溉技术在农业生产中有着广阔的发展前景。展望未来,可以从以下几个方面进行研究和推进。

首先,技术创新是高效节水灌溉技术发展的关键。可以探索新型节水灌溉设备的研发,提高设备的智能化和自动化程度,降低投入成本。此外,应关注农业物联网、人工智能等新技术在高效节水灌溉中的应用,提高技术的精准性和可操作性。

其次,政策支持是推动高效节水灌溉技术应用的重要保障。需要加强政府部门与科研院所、农民合作,制定相关政策和措施,鼓励农民采用高效节水灌溉技术,提供财政支持和技术指导,帮助农民克服应用过程中的问题和困难<sup>[7]</sup>。

最后,高效节水灌溉技术的应用对于实现农业可持续发展具有重要意义。该技术能够提高耕地利用效率,减少水资源的浪费和土壤的盐碱化,促进农业的可持续发展。因此,应将高效节水灌溉技术纳入农业可持续发展的整体规划中,加大对该技术的研究和推广力度。

## 5 结语

本文通过对高效节水灌溉技术的研究和评价,发现这些技术在提高农业水资源利用效率和减少水资源浪费方面具有重要的作用。然而,高效节水灌溉技术仍存在一些限制和挑战,如技术上的不成熟和高投入成本等。因此,进一步推广和应用这些技术需要政府、企业和农民的共同努力。

## 参考文献:

- [1] 刘雪莲. 高效节水灌溉技术在农田水利工程中的应用[J]. 科学技术创新, 2019(34):141-142.
- [2] 李学祥. 浅谈水资源平衡调度在农田水利工程中的应用[J]. 农家参谋, 2019(23):132.
- [3] 杨静晗. 节水灌溉技术在农田水利工程中的应用[J]. 科技风, 2019(33):165.
- [4] 高风燕. 节水灌溉技术在农田水利工程中的应用研究[J]. 科技风, 2019(33):171.
- [5] 黄士霞. 大力推广水肥一体化技术建设现代化节水高效农业[J]. 农业开发与装备, 2018(02):57-80.
- [6] 王君. 新疆现代高效节水机制的建立与条件[J]. 农业与技术, 2017, 37(06):83-84.
- [7] 王合义, 曹连升, 杨红珍, 等. 吴桥县在建设节水型农业过程中推广的高效节水关键技术[J]. 基层农技推广, 2016, 04(09):89-91.