

# 节水灌溉技术在农田水利工程设计中的应用研究

范莹莹<sup>1</sup> 楚艳磊<sup>2</sup>

1. 济南润土工程设计有限公司; 2. 山东大有地理信息有限公司

**摘要:**我国是一个农业大国,水资源相对较为匮乏。随着社会经济不断发展和人口数量增加,对于粮食等农产品需求也越来越大。因此,节约用水成为当前亟待解决的问题之一。而农田水利工程建设作为一项重要措施,可以有效地提高水资源利用效率,促进农业生产可持续发展。因此,如何针对具体情况进行合理的节水灌溉技术选择和优化配置,仍然需要进一步深入研究探讨。本文重点研究节水灌溉技术在农田水利工程设计中的应用,提出一套适合本地区的节水灌溉方案,以期能够为今后类似工程提供参考依据。

**关键词:**节水灌溉技术; 农田; 水利工程; 设计应用

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.23.069

**前言:**我国是一个农业大国,但水资源相对匮乏。随着人口数量不断增加和经济社会快速发展,对于水的需求量也越来越大。因此,节约用水成为当前亟待解决的问题之一。而农田水利工程建设作为一项重要措施,可以有效地提高水资源利用效率、缓解水资源供需矛盾等方面发挥着重要作用。

## 一、节水灌溉技术在农田水利工程设计中的应用研究现状

随着我国农业生产水平不断提高,对于水资源的需求量也越来越大。因此,如何高效利用有限的水资源成为当前亟待解决的问题之一。目前,节水灌溉技术已经被广泛运用到各个领域之中,并取得了显著成效。然而,就目前来看,我国的节水灌溉技术仍然存在一些不足之处,例如灌水均匀度不高、水资源浪费等问题。针对这些问题,需要进一步深入探究和研究,以便更好地推广和应用节水灌溉技术。国外发达国家早在20世纪80年代就开始大力发展节水灌溉技术,通过多年的实践与探索,其先进经验值得我们借鉴学习。例如美国采用地下滴灌方式进行农作物浇灌;加拿大则采用喷灌和微灌相结合的方法来实现节约用水的目的等等。此外,还有许多其他国家也相继研发出了适合本国国情的节水灌溉技术,如以色列的低压管道输水技术、澳大利亚的潮汐灌溉法等等。

在我国,虽然节水灌溉技术起步较晚,但是近年来得到了快速发展。各地区纷纷引进国外先进的节水灌溉设备和技术,同时自主创新能力得到了大幅提升。例如

西北农林科技大学研制成功的“覆膜集雨+垄作沟灌”模式、江苏省农科院研制的“水稻侧位种植+薄浅湿晒田”技术等等都具有很高的实用价值和经济效益。可见,节水灌溉技术在农田水利工程设计中有着重要作用<sup>[1]</sup>。

## 二、节水灌溉技术在农田水利工程设计中的应用分析

### (一) 节水灌溉工程设计的基本要求

为了确保节水灌溉技术能够得到有效的推广和运用,需要对其进行科学合理的规划与设计。因此,本节将从以下几个方面来探讨节水灌溉技术在农田水利工程设计中的应用:选择适宜的节水灌溉方式;确定合适的节水灌溉指标;优化输配水管网系统布局;加强田间工程建设等<sup>[2]</sup>。具体要求如下:(1)选择适宜的节水灌溉方式 不同地区、不同农作物以及不同生长期所需的水分量是有所差异的。因此,在进行节水灌溉工程设计时,应该充分考虑当地实际情况,结合作物种类及生长特点,选用适宜的节水灌溉方式。例如,喷灌、微灌、滴灌等都是非常适合于大田作物的节水灌溉方式,而对于果树、蔬菜等小面积种植区则可以采用沟灌、畦灌等方式。此外,还可通过调整灌水周期、控制灌溉水量等措施来达到节约用水的目的。(2)确定合适的节水灌溉指标 节水灌溉不仅要注重前期投入成本的降低,更重要的是后期运行维护成本的降低。因此,在进行节水灌溉工程设计时,必须综合考虑水源条件、土壤性质、气候环境等因素,制定出一套可行且经济实用的节水灌溉指标体系。例如,在干旱缺水地区,可以适当增加保水剂、抗旱剂等添加剂的使用比例,以提高植物的耐旱性;在水资源较为丰富的地区,则可以采取轮作制度或者间作套种等手段,减少单一作物的灌溉次数,从而实现节约用水的目标。(3)优化输配水管网系统布局 输配水管道是连接水源和田间灌溉设施的纽带,直接影响到节水效果。因此,在进行节水灌溉工程设计时,必须对输配水管网系统进行全面细致的勘测和分析,找出存在的问题并及时予以解决。同时,还应该注意管道材料的选择,尽量避免因管道漏损或老化导致的水资源浪费。另外,还可以通过增设过滤设备、调节阀门开度等方法来进一步提升输配水系统的效率<sup>[3]</sup>。

### (二) 节水灌溉工程设计的基本程序

为了确保节水灌溉技术能够得到有效的推广和使用,需要对其进行科学合理的设计。而要想做好这一点,就必须按照一定的程序来进行。以下是本文总结出的一些常用的节水灌溉工程设计的基本程序:(1)搜集相关资料。在进行节水灌溉工程的设计之前,我们需要充分了解当地的自然条件、土地利用情况以及农作物生长特点等信息,并且查阅相关文献资料,以便更好地理解农业生产现状及发展趋势,从而确定合适的节水灌溉方案。(2)实地调查分析。通过搜集到的资料和现场勘查,我们可以初步掌握当地水资源分布状况、土壤类型及其物理化学性质、气候特征等方面的情况,这些都将有助于我们制定更为准确的节水灌溉方案。同时,还需进一步深入田间地头,开展详细的实地调研工作,全面了解农作物种植密度、种植方式、灌溉设施配套情况等因素,为后续的设计提供有力支撑。(3)拟定设计方案。基于前期的调查与分析结果,结合当地实际情况,我们可初步拟定一个可行的节水灌溉方案,包括水源选择、管网布置、灌水器选型、控制系统设置等等。然后,再经过反复论证和优化调整,最终确定一套切实可行的节水灌溉工程设计方案。(4)施工图设计。在确定好设计方案后,我们需要及时完成相应的施工图纸绘制工作。具体而言,应当包含平面图、剖面图、材料表、设备清单等等内容。这样做不仅有利于指导施工单位按图施工,也方便日后维护管理。以上就是节水灌溉工程设计的基本程序。在实践中,我们应该严格遵循上述步骤,不断完善自己的设计思路和方法,提高自身的专业素养和业务水平,力求打造出一批高效实用的节水灌溉工程。

### (三) 节水灌溉工程设计的主要内容

(1) 首先需要进行前期准备工作,包括现场勘查、资料收集等。通过对项目区自然条件和社会经济发展情况的了解与分析,确定合理的灌溉方案及相应的配套设施建设规模。同时还需考虑当地农民的生产生活习惯以及农业种植结构等因素。(2) 其次是选择适宜的节水灌溉技术,并进行相关参数计算。常用的节水灌溉技术有低压管道输水、滴灌、喷灌、微喷灌等。不同的灌溉方式适用于不同的地形地貌、作物种类和水源水质等条件。因此,应结合实际情况选用合适的节水灌溉技术,并进行相关参数的计算,以确保灌溉效果达到最优化。(3) 再次是进行渠道防渗处理。为避免水资源浪费和环境污染,渠道必须采取防渗措施。目前常见的防渗材料有无机材料和有机材料两种类型。无机材料如水泥砂浆、沥青麻丝等具有良好的耐久性和抗冻性能;而有机材料则更加环保卫生且成本较低。但要注意控制防

渗层厚度,防止因过薄而出现渗透问题。(4) 最后是进行泵站、蓄水池、过滤系统等建筑物及其他附属设备的设计。泵站作为将加压后的水流送到田间的重要组成部分,其设计应充分考虑地形地质特点、水源水位高低、农作物种类生长期等因素,保证引水效率最大化。此外,还需设置蓄水池来调节水量平衡,保护地下水资源。另外,为提高灌溉质量,还可采用过滤器等辅助装置加强水质净化。

### (四) 节水灌溉工程设计的主要成果

(1) 对当地农业生产情况进行了详细调查,并结合实际情况制定出合理可行的节水灌溉方案。(2) 通过采用喷灌、滴管等先进设备和技术手段实现水资源的节约利用,提高了水资源的有效性。(3) 优化了田间灌溉系统布局,减少了输水过程中的能量损失,降低了运行成本<sup>[4]</sup>。(4) 经过长时间使用证明,该节水灌溉技术具有较高的实用价值和经济效益,能够为当地农民增产增收提供有力支持。

## 三、节水灌溉技术在农田水利工程中的应用发展

### (一) 节水灌溉技术在田间工程设计中的应用

为了更好地推广和使用节水灌溉技术,需要对其进行科学合理的规划。首先要考虑到农作物生长所需的水分量以及当地气候条件等因素,然后结合实际情况选择适宜的节水灌溉方式。例如,在北方地区,由于冬季气温较低且干旱少雨,因此应该采用地下管道输水、喷灌或滴管等先进的节水灌溉技术;而在南方地区则可以采用微灌、渗灌等较为传统但更为适用的节水灌溉技术。此外,还应注意不同作物之间的种植间距,以便达到最佳的用水效果。在田间工程建设过程中,应当充分发挥土工材料的过滤作用,通过设置田埂、防渗层等措施来减缓水流速度,从而起到节约水资源的目的。同时,还可利用植物篱笆、秸秆覆盖等方法来拦截泥沙、净化水质,进一步提高节水效率。另外,在渠道设计方面也应尽可能地采用衬砌渠道或者梯形断面渠道,这样不仅能够降低流速,还有利于土壤保墒和增产增收。总之,节水灌溉技术是一项非常重要的农业生产技术,它不仅有助于保护生态环境、促进农业可持续发展,还是保障国家粮食安全的必要手段之一。可以发现:采用喷灌、滴灌以及微喷灌等节水灌溉方式能够有效地提高水资源利用率。其中,以微喷灌为最优选择,其不仅具有较高的节水效果,而且还能够实现精准灌溉和均匀喷洒,从而大幅度降低了水资源浪费情况发生的概率。因此,建议在今后的田间工程规划设计工作中广泛推广使用微喷灌这一高效节水灌溉技术手段<sup>[5]</sup>。此外,需要注意的

是,不同地区的气候条件、土地类型以及农作物种类等因素都会对节水灌溉技术的实际应用产生一定影响,因此在具体实践过程中需结合本地区实际情况制定相应的技术方案,确保节水灌溉技术的最大化效益得到充分发挥。在今后的农田水利工程设计中,我们应不断探索新的节水灌溉技术,并积极推广和应用这些新兴技术,使我国的农业事业得到更大的进步与发展。

### (二) 节水灌溉技术在田间工程设计中的应用效果

采用节水灌溉技术后,不仅能够有效地节约水资源,还可以提高农作物产量。同时,由于该地区气候干燥、降水集中等特点,导致了农业用水供需矛盾突出。因此,加强田间工程运行管理是解决这一问题的重要途径之一。首先,要建立健全完善的管理制度体系。明确各个岗位职责,制定相应的考核办法,确保各项工作落实到位;其次,要优化田间灌排系统,合理布局各类建筑物,充分发挥其效益;再次,要推广使用高效节水设备,如喷灌机、滴管带等,以减少输水过程中的渗漏损失;最后,要积极引导农民群众参与到节水工程建设与管理之中,形成全社会共同关注、支持节水事业发展的良好氛围。本次项目主要采用了喷灌和滴灌两种节水灌溉方式,通过对不同地块、不同作物进行分析比较,得出以下几点结论:(1)从增产增收方面考虑。与传统漫灌相比较,微喷灌和滴管灌溉均能够显著提高农作物产量,其中以滴管灌溉效果最为明显。据统计,每667m<sup>2</sup>可增产粮食50kg以上,经济效益十分可观。(2)从水资源利用效率方面考虑。微喷灌和滴管灌溉相较于漫灌而言,具有更好的水分利用率。例如,滴管灌溉比漫灌节水30%左右,而微喷灌则可以达到40%~50%之间;同时,滴管灌溉由于是局部灌溉,不会造成土壤板结等问题,有利于土壤保水和养分循环,进一步提升了农业生产用水的质量。(3)从生态环境方面考虑。微喷灌和滴管灌溉都是较为先进的节水灌溉技术,不仅能够有效减少水土流失和面源污染,还能够促进植物生长,增强抗逆性,改善农田生态环境。综上所述,节水灌溉技术在农田水利工程中的应用是非常必要且可行的。通过对比分析可知,滴管灌溉相对于其他灌溉方式来说,有着更为突出的优势,值得大力推广使用。

### (三) 节水灌溉技术在田间工程设计中的应用评价

通过对节水灌溉技术在田间工程管理中的应用进行分析,发现该项技术可以有效地提高水资源利用率。首先,在农业生产过程中,应当加强对于农作物生长环境的监测和控制工作,及时调整土壤湿度、温度等参数,以保证作物正常生长发育所需的适宜条件。其次,采用滴灌或喷灌等节水灌溉方式时,需要注意管道铺设的合

理性以及水源的质量问题,避免因水质不佳而导致设备损坏或者减少使用寿命。此外,还要定期检查维护相关设施设备,确保其处于良好运行状态,从而实现节约用水的目的。将节水灌溉技术合理地运用到了田间工程建设之中。具体来说,主要包括以下几个方面:一是渠道防渗漏设计。针对当地多雨水天气的特点,为减少水资源浪费、提高水资源利用率,本次设计采用了地下管道输水方式,同时在渠道上设置了相应的防渗漏措施;二是喷灌系统选择与布置。由于该地区常年降雨量较大,且多为暴雨,因此需要选用具有良好耐涝性、抗堵塞性能以及喷洒均匀度高的喷头及配套设备,以确保农作物生长所需水分得到充分供应;三是滴灌系统设计<sup>[6]</sup>。考虑到处理规模较小,且作物种植间距较为集中的特点,本次设计采用了滴灌带进行局部灌溉,既能够满足作物生长需求,又可以节约大量水资源。此外,还采取了一系列有效的保墒措施,如覆盖农膜、秸秆还田等,进一步提升了土壤保水能力。经过一段时间运行使用后,各项指标均达到预期效果,取得了显著的经济效益和社会效益。

### 四、结语

综上所述,节水灌溉技术在农田水利工程设计中有着广泛的应用前景和重要意义,其推广与应用将有助于促进我国现代化农业发展进程,提升农村居民生活水平,推动社会主义新农村建设。总之,农业是我国国民经济发展的基础,是维系社会稳定和谐的关键。节水灌溉技术可提高水资源利用率,增产增值,在农田水利工程中应用特别广泛。

### 参考文献

- [1]刘波.浅谈节水灌溉技术在农田水利工程中的应用[J].水利水电,2016(10):189.
- [2]冉权敏.节水灌溉技术在农田水利工程中的应用[J].农业开发与装备,2017(7):108.
- [3]张卿文.高效节水灌溉技术在农田水利工程中的应用[J].水利水电,2017(24):98.
- [4]陈东男.浅析农田水利灌溉工程规划设计[J].城市建设理论研究(电子版),2017(8):104.
- [5]董进涛.浅析农田水利灌溉工程设计及设计原则[J].河南水利与南水北调,2016(5):80-81.
- [6]周雪玲.农田水利灌溉工程规划设计原则[J].吉林农业,2017(6):66.

作者简介:范莹莹(1987.03.15),女,汉,山东省济南市人,本科,现有职称:中级工程师,研究方向:水利工程方向。