

# 节水措施在农田水利工程灌溉中的应用

宋伯杨 谭大伟

中水东北勘测设计研究有限责任公司

DOI:10.12238/hwr.v8i8.5672

**[摘要]** 节水措施在农田水利工程灌溉中起着关键作用,通过采用渠道防渗漏、喷灌、滴灌等技术,可以大幅度提升水资源的利用效率。这些节水措施不仅优化了灌溉系统,还促进了农业生产的可持续性。并且科学化管理和动态监控确保了节水技术的有效实施,从而在保障农业发展的同时,有效应对水资源紧缺的问题。

**[关键词]** 节水措施; 水利工程; 农田; 灌溉; 应用

**中图分类号:** TU991.64 **文献标识码:** A

## Application of Water-saving Measures in Irrigation of Farmland Water Conservancy Project

Boyang Song Dawei Tan

Zhongshui Northeast Survey, Design and Research Co., Ltd

**[Abstract]** Water-saving measures play a key role in irrigation of farmland water conservancy projects. By adopting technologies such as canal leakage prevention, sprinkler irrigation and drip irrigation, the utilization efficiency of water resources can be greatly improved and waste can be reduced. These water-saving measures not only optimize the irrigation system, but also enhance the sustainability of agricultural production. Scientific management and dynamic monitoring ensure the effective implementation of water-saving technology, so as to ensure the development of agriculture and effectively deal with the shortage of water resources.

**[Key words]** water-saving measures; Water conservancy project; Farmland; Irrigation; app; application

### 引言

在农田水利工程中,如何有效利用水资源是影响农业生产的重要因素。随着灌溉技术的发展,节水措施逐渐成为提升灌溉效率的关键手段。通过应用渠道防渗漏、喷灌、滴灌等节水技术,可以减少水资源浪费,优化作物的水分供应,进而提高农业产量。与此同时,科学的管理体系和实时监控技术的引入,确保了节水措施的稳定运行。针对当前农业用水需求和水资源紧缺的现状,本文将详细探讨这些节水措施在农田水利工程灌溉中的实际应用,以及它们对提高水资源利用效率的积极作用。

### 1 农田水利灌溉工程的内容

农田水利灌溉工程是指为了满足农业生产中的水资源需求,通过一系列工程措施将水源有效引导到农田,以促进作物生长。这些工程包括水源的开发、输水管道的铺设、灌溉系统的构建以及相关设施的建设。主要目的是确保农业生产中水资源的合理分配与有效利用,从而提高农业产量并保障粮食安全。

农田水利灌溉工程的内容涵盖多个方面。首先是水源的选择与管理,这包括地下水、地表水以及人工水库等多种水源形式的合理开发与利用。其次是输水渠道的建设,通过管道或开放式渠道将水源输送至农田。再次是灌溉系统的设计与安装,常见的

有传统的沟渠灌溉、现代化的喷灌系统以及更为先进的滴灌系统。农田水利灌溉管理还包括水利工程设施的维护与管理,以确保系统的长期稳定运行。

### 2 影响农田水利工程灌溉的因素

农田水利工程灌溉的效果受多种因素的影响,这些因素不仅决定了水资源的利用效率,也影响了农业生产的整体效果。在这些因素中,工程设计的问题和后续管理的不系统性是两个主要的制约因素。

#### 2.1 工程设计问题

农田水利工程的设计是整个灌溉系统的基础,它直接影响到水资源的分配、输送效率以及灌溉效果。如果设计不合理,可能导致水资源浪费、灌溉不均或效率低下等问题。例如,输水管道的的设计如果没有充分考虑地形、高差以及土壤渗透性等因素,可能会出现水流量不足或水资源流失的现象。灌溉系统的设计如果未能充分考虑到作物的水分需求和土壤的保水特性,可能会导致部分区域过度灌溉,而另一些区域则缺乏足够的水分供应,从而影响农作物的生长。灌溉工程的设计还需要考虑到长远的维护和运营成本。如果设计时没有充分考虑后续的维护需求,如管道的易损性、防渗漏措施的可靠性等,可能会在使用过

程中频繁出现故障,增加维修成本,甚至影响整个灌溉系统的正常运行。

### 2.2 后续管理不系统

后续管理是保障农田水利工程持续发挥效能的关键环节。如果管理不系统,容易导致工程运行效率下降,甚至造成设施的损坏或失效。常见的问题包括缺乏定期的维护检修计划,导致管道和设施长期处于亚健康状态;缺乏有效的水资源监控与调度系统,导致水资源分配不合理;以及缺乏对使用者的培训和管理,导致操作不当或忽视对设备的日常维护。管理不系统还体现在应急处理能力的不足上。一旦出现突发事件,如自然灾害或设备故障,如果没有完善的应急预案和处理机制,可能会导致严重的后果,如大面积农田受灾、农业产量下降等。因此,科学系统的管理对于确保农田水利灌溉工程的长期稳定运行至关重要。

## 3 节水措施在农田水利工程灌溉中的应用价值

节水措施在农田水利工程灌溉中的应用,不仅直接关系到水资源的有效利用,还对农业生产效率、生态环境保护以及农业现代化发展具有重要的推动作用。通过合理的节水技术应用,可以显著提高灌溉系统的效能,进而带来多方面的价值。

### 3.1 有利于提高水资源的使用效率

水资源作为农业生产中至关重要的要素,其有效利用直接影响到农业产量和可持续发展。节水措施的实施,能够显著减少水资源的浪费,实现水资源的精准化利用。例如,通过滴灌技术,水分能够直接输送到作物的根部,减少了水分在输送过程中的蒸发和渗漏损失。这种精准灌溉方式,不仅提高了水的利用率,还减少了对水资源的依赖,特别是在干旱或水资源匮乏地区,节水措施的应用显得尤为重要。

### 3.2 有利于提高灌溉技术水平

节水措施的应用,不仅是对水资源利用方式的改进,更是对灌溉技术的一次升级。通过采用先进的节水技术,如喷灌、滴灌等,能够更加精准地控制水量,减少水资源浪费。同时,这些技术还能够根据作物的需水特性和生长阶段,灵活调整灌溉方案,确保作物在不同生长期获得最适宜的水分供应。

### 3.3 有利于提高农业设计水平

节水措施的广泛应用,还推动了农业设计水平的提升。在传统农业设计中,往往对水资源的利用考虑不够充分,而现代节水灌溉技术的引入,使得农业设计在初期规划时必须充分考虑水资源的高效利用。例如,在农田规划中,需要根据地形、土壤特性以及作物种类,科学设计灌溉系统,以最大限度地提高水资源的利用率。节水措施的应用还推动了智慧农业的发展,通过智能化的水资源管理系统,能够实时监测土壤湿度、作物生长状况等因素,并根据这些数据自动调整灌溉方案。

## 4 农田水利工程灌溉中节水措施的具体应用

### 4.1 渠道防渗漏技术

渠道防渗漏技术是农田水利工程中应用最为广泛的节水措施之一。传统的输水渠道多为土渠,这类渠道由于土壤本身的渗透性,水流在输送过程中容易渗漏,导致大量水资源的流失。防

渗漏技术的应用,能够显著减少这种损失,从而提高水资源的利用效率。

#### 4.1.1 衬砌技术

衬砌是最常见的防渗漏方法,通过在土渠内壁铺设防水材料,如混凝土、黏土衬砌、塑料膜等,来阻止水分渗透到土壤中。混凝土衬砌具有耐久性强、使用寿命长的优点,适用于大多数农田水利工程;而黏土衬砌则成本较低,适合于小规模渠道改造。塑料膜衬砌具有良好的防渗效果,并且施工简单,适用于各种地形。

#### 4.1.2 防渗涂层

在一些特殊情况下,可以在渠道内壁涂抹防渗材料,如沥青、聚氨酯等,这些材料可以形成一层致密的防水涂层,有效防止水分渗漏。防渗涂层技术通常适用于土质较松软或易受侵蚀的地区,能够显著提高渠道的防渗能力。

#### 4.1.3 防渗渠道的优化设计

在渠道建设的初期设计阶段,通过优化渠道的断面形式、坡度以及流速等因素,可以最大限度地减少水资源的损失。例如,采用梯形断面设计,能够减少水流对渠道边坡的冲刷,降低渗漏风险;合理设置渠道坡度和流速,可以减少水流在渠道中的滞留时间,从而减少蒸发和渗漏。

### 4.2 喷灌节水技术

喷灌技术是一种较为先进的灌溉方式,它通过喷头将水分以细小的水滴形式均匀喷洒在作物表面,模拟自然降雨的效果。这种技术不仅能够节约大量水资源,还能有效提高灌溉的均匀度和作物的吸水效率。

#### 4.2.1 高效喷灌系统

现代喷灌系统通常配备了自动化控制设备,可以根据作物的实际需水量、土壤湿度以及天气情况,智能调整喷灌时间和喷灌量。常见的高效喷灌系统包括中心支轴式喷灌、移动式喷灌以及固定喷灌系统。中心支轴式喷灌适用于大面积农田,通过旋转喷洒实现大范围覆盖;移动式喷灌适用于地形复杂或小面积的农田,灵活性高;固定喷灌系统则适用于需要精准灌溉的高价值作物,如温室蔬菜、果树等。

#### 4.2.2 微喷灌技术

微喷灌是一种更为精准的喷灌方式,它通过小型喷头将水分以极细的水雾形式喷洒到作物根部或叶片表面,能够显著减少水分蒸发和地表径流。这种技术特别适用于需水量较少且对水分敏感的作物,如茶叶、蔬菜等,能够在节水的同时保证作物的正常生长。

#### 4.2.3 节水喷灌管理

喷灌技术的节水效果不仅依赖于设备本身,还与灌溉管理密切相关。科学的喷灌管理包括定期检查喷头的工作状态,防止堵塞或磨损;根据作物生长周期合理安排灌溉时间,避免不必要的水分浪费;以及通过土壤水分监测系统,实时调整灌溉计划,确保水分供应与作物需求精确匹配。

### 4.3 滴灌节水技术

滴灌技术是目前最节水的一种灌溉方式,它通过安装在管道上的滴头,将水分直接滴入作物根部附近,极大地减少了水分的蒸发和流失。滴灌技术特别适用于水资源稀缺或需水量较小的地区,是实现精准农业的重要手段之一。

#### 4.3.1 滴灌系统设计

滴灌系统的设计包括主管、支管和滴头的布置。主管负责将水源输送到田间,支管则负责将水分输送到每一株作物的根部。滴头的选择和布置至关重要,不同作物、土壤类型和地形条件下,滴头的流量、间距等参数需要经过精确计算,以确保每株作物能够获得适量的水分。合理的系统设计能够显著提高灌溉的均匀度,减少水分浪费。

#### 4.3.2 压力补偿滴头

为了克服地形高差带来的水压变化,现代滴灌系统常使用压力补偿滴头。这种滴头能够在不同水压下保持稳定的出水量,确保灌溉的均匀性,不论是在坡地还是平地,都能保证水分均匀分布到每株作物的根部。

#### 4.3.3 滴灌设备的维护与管理

滴灌系统的长期高效运行离不开日常的维护与管理。滴头容易因泥沙、杂质堵塞,需要定期清理或更换;管道系统需要定期检查,防止漏水或破损。同时,合理的施肥管理也是滴灌系统的一部分,通过滴灌施肥技术,可以将肥料与水分同时输送到作物根部,进一步提高水肥利用效率,促进作物健康生长。

### 5 农田水利工程灌溉中节水措施的重点

#### 5.1 建立科学化管理体系

科学化管理体系是保障农田水利工程中节水措施有效运行的基础。建立一套完善的管理体系,可以确保从规划设计到施工运行再到后期管理的每个环节都能科学、高效地进行。

##### 5.1.1 统筹规划与设计管理

科学化管理体系的第一步是统筹规划。根据区域内的水资源分布情况、地形条件、作物种类等因素,科学合理地规划灌溉系统的布局 and 节水措施的应用。同时,设计阶段应充分考虑系统的长远运行和维护需求,确保设计方案既符合当前需求,又具备一定的前瞻性,以适应未来可能的变化。

##### 5.1.2 实施全过程监控与管理

科学化管理体系还包括对工程实施全过程的监控和管理。从施工阶段开始,就应对各项工作进行严格的质量控制,确保工程按设计标准进行。同时,灌溉系统投入使用后,还需要通过实时监控,对水资源的使用情况、灌溉效果等进行动态监测,及时发现并纠正潜在问题。

##### 5.1.3 建立水资源管理信息平台

利用现代信息技术,建立一个集数据采集、分析、管理于一体的水资源管理信息平台,可以极大提升管理的科学性和高效性。通过该平台,可以实现对水资源调度、灌溉计划制定、用水效率评估等工作的科学管理,确保水资源利用的最大化。

#### 5.1.4 人员培训与管理

科学化管理体系的建立还离不开专业管理人员的培养。通过定期培训和技术指导,提升管理人员和操作人员的专业水平和责任意识,确保节水措施的实施效果。同时,建立明确的责任机制,确保每个环节都有专人负责,以实现管理的精细化。

#### 5.2 重视项目调研监控

在农田水利工程中,项目的调研和监控是实施节水措施的前提和保障。只有在全面、科学的调研基础上,才能设计出符合实际需求的节水方案;而通过有效的监控措施,可以及时发现并解决问题,确保节水措施的持续有效。

##### 5.2.1 前期调研的全面性和细致性

节水措施的设计和 implementation,首先需要进行全面的前期调研。这包括对水资源的状况、土壤类型、作物需水量、气候条件等因素的深入了解。调研的全面性和细致性直接关系到后续节水方案的科学性和可行性。因此,在调研过程中,必须采用科学的方法和先进的技术手段,确保获取的数据和信息准确、全面。

##### 5.2.2 动态监控系统的建立与应用

在节水措施实施过程中,建立动态监控系统是确保措施有效性的关键。通过安装水量监测仪、土壤湿度传感器、气象站等设备,实时监控灌溉系统的运行状况,掌握作物的实际需水情况和土壤的保水能力。这些数据可以帮助管理人员及时调整灌溉方案,避免水资源浪费或灌溉不足的情况。

##### 5.2.3 数据分析与反馈机制

调研和监控的最终目的在于通过数据分析,形成科学的决策依据。通过对调研和监控数据的分析,可以及时发现灌溉过程中的问题,如水资源利用效率低、某些区域灌溉不足等,并根据分析结果进行优化调整。

### 6 结束语

总之,为了提升农田水利工程灌溉技术中节水措施的实施效果,工作人员需提升节水措施的质量,并在解决管理和技术投入问题的同时,建立健全的控制体系。同时,应深入思考如何在实施过程中提升防治旱涝、盐碱灾害的能力,力求在阶段性管理与控制中增强节水措施的科学性。

#### [参考文献]

- [1]覃林东.信息化技术在高标准农田水利工程节水灌溉中的应用[J].中国科技期刊数据库 工业 A,2024(4):4-7.
- [2]龙平.农田水利节水灌溉发展现状及优化措施[J].农机使用与维修,2024(6):110-112.
- [3]谈守楨.节水技术在甘肃省农田水利工程中的应用探讨[J].南方农业,2024,18(10):82-84,100.

#### 作者简介:

宋伯杨(1993--),男,汉族,吉林长春人,本科,工程师,水利水电工程规划。