

## 浅议节水灌溉的方法及主要技术措施

何 娜

新疆昌吉州吉木萨尔县水利管理站, 新疆 昌吉 831700

[摘要]随着全球气候变化和水资源紧缺的日益加剧, 农业水利灌溉领域面临巨大的挑战。为了更有效地利用有限的水资源, 提高农田灌溉的水利效益, 采取节水灌溉方法和技术是至关重要的。文章将深入探讨在灌溉领域中降低水量损失、提高用水管理水平以及采用节水型灌溉技术的相关措施, 旨在有效减少水资源的浪费, 提高农田灌溉的效率。

[关键词]节水灌溉; 灌溉方法; 主要技术措施

DOI: 10.33142/hst.v7i1.11196

中图分类号: S275

文献标识码: A

### Brief Discussion on Methods and Main Technical Measures of Water-saving Irrigation

HE Na

Xinjiang Changji Jimusaer Water Management Station, Changji, Xinjiang, 831700, China

**Abstract:** With the increasing global climate change and water scarcity, the field of agricultural water conservancy and irrigation is facing enormous challenges. In order to more effectively utilize limited water resources and improve the water efficiency of farmland irrigation, it is crucial to adopt water-saving irrigation methods and technologies. The article will delve into measures to reduce water loss, improve water management level, and adopt water-saving irrigation technology in the field of irrigation, aiming to effectively reduce water resource waste and improve the efficiency of farmland irrigation.

**Keywords:** water-saving irrigation; irrigation methods; main technical measures

#### 引言

随着人口的增加、城市化的推进以及气候变化等因素的影响, 全球的水资源供需矛盾日益尖锐<sup>[1]</sup>。农业灌溉是用水量最大的部门, 传统的灌溉方式存在着许多浪费和低效的问题, 例如渠道水量损失、不合理的灌溉计划等, 这不仅导致了水资源的浪费, 还加剧了水资源的紧张局势, 对农业可持续发展构成威胁。本文旨在深入探讨采用节水灌溉方法和技术的重要性, 并提供一系列有效的措施, 以降低农业灌溉对水资源的压力, 以实现农业可持续发展和水资源的有效利用。

#### 1 降低渠道水量损失的措施

##### 1.1 现代化渠道管理系统

现代化渠道管理系统旨在通过引入先进的技术和系统来降低渠道水量损失, 提高水资源利用效率, 其核心在于采用自动化和远程监控技术, 以实现渠道水流的精确控制和即时反馈<sup>[2]</sup>。通过在关键位置安装智能传感器, 系统能够监测水流的实时状况, 快速检测漏损点, 并及时采取措施, 避免不必要的水资源浪费。通过数据分析和算法优化, 系统能够根据不同地区的需水量和用水时段, 合理分配水资源, 避免过度灌溉或不足灌溉的情况发生, 有助于提高农业灌溉的效益, 同时减少因浪费而引发的水资源紧缺问题。同时, 管理者可以通过远程访问监控平台, 实时查看渠道运行状态、水流情况和潜在问题, 使得管理人员能够快速响应漏损或其他渠道问题, 采取紧急维修措施,

最大限度地减少水量损失。

##### 1.2 改善渠道设计和维护

改善渠道设计和维护是有效降低水量损失的重要措施<sup>[3]</sup>。首先, 通过科学合理的渠道设计, 可以减少水流的阻力和漏损, 提高水的输送效率。采用先进的水力学原理和地形分析, 设计渠道的横断面和坡度, 以确保水流平稳而受阻滞, 减少摩擦损失。其次, 合理设置渠道的分水口和闸门, 能够根据实际需要灵活调节水流, 避免过量供水或漏水导致的损失。再次, 在渠道维护方面, 定期巡检和维修是至关重要的, 及时发现并修复漏损点、渗漏处以及渠道结构的破损, 可以有效减少水量的不必要流失, 维护工作应该包括对渠道底床、侧壁和上部结构的检查, 以确保其结构完整性。最后, 引入先进的渠道材料, 使用耐腐蚀、抗磨损的材料, 如高密度聚乙烯 (HDPE) 等, 可以延长渠道的使用寿命, 减少因渠道老化而导致的水量损失。同时, 采用可持续性的设计理念, 如自清洁渠道底床和防树根设计, 可以减少因外部原因引起的渠道堵塞问题, 提高系统的稳定性。

##### 1.3 推广高效灌溉技术

推广高效灌溉技术是有效降低渠道水量损失有效措施。第一, 采用先进的灌溉技术, 如滴灌和喷灌, 能够将水直接送到植物根部, 最大程度减少土壤表面水分的蒸发和渗漏, 从而降低了水量的浪费, 滴灌系统通过微型管道和滴头, 将水滴滴到每一株植物的根部, 实现精准供水,

避免了传统灌溉中因过度浇水而导致的水分流失。第二,喷灌技术通过高压喷头均匀地将水雾化喷洒在农田上,形成细小的水滴,提供了一种高效的灌溉方式,不仅可以覆盖更广的灌溉区域,也有助于在风化条件下减少水的损失,喷灌系统还可以根据植物的生长阶段和需水量进行灵活调整,实现灵活的水资源利用。第三,在推广高效灌溉技术的过程中,培训和教育农民至关重要,提供培训课程,教导农民如何正确使用和维护滴灌和喷灌设备,以及如何根据实际情况调整灌溉计划,有助于确保这些技术的最佳效果。第四,政府和农业机构可以通过资助和宣传活动来推动农民采用高效灌溉技术,为其提供相应的技术支持和激励措施。

## 2 提高用水管理水平

### 2.1 智能用水监测系统

智能用水监测系统是一项革命性的技术创新,旨在提高用水管理水平,实现更加智能、高效的水资源利用。第一,该系统通过部署先进的传感器和数据采集技术,实时监测水流量、水质以及用水设备的状态,将海量的实时数据传送至中央控制平台进行综合分析,使得决策者能够全面了解不同用水领域的用水情况,及时发现异常状况和潜在问题,从而采取针对性的措施,最大程度地减少用水浪费。第二,智能用水监测系统的核心在于其实时性和精准性,传感器网络覆盖水源、供水管道、家庭和工业用水设备等多个环节,实时监测水的流向和质量。通过数据分析和人工智能算法,系统能够识别异常用水行为,例如漏水、滥用和浪费,及时发出警报并提供解决方案,这为管理者提供了更加全面和及时的信息,使其能够迅速响应和解决问题,提高整个用水系统的稳定性。第三,智能用水监测系统还能够为终端用户提供个性化的用水建议。通过将实时监测的数据反馈给用户,系统可以指导用户更加合理地使用水资源,避免不必要的浪费,例如在发现家庭用水设备存在异常耗水时,系统可以通过手机应用提醒用户及时修复,从而降低不合理用水行为的发生,这有助于培养用户的节水意识,实现用水管理的共同责任。

### 2.2 定价和激励机制

定价和激励机制是提高用水管理水平的重要经济手段,通过合理的水价设定和激励政策,引导用户更加谨慎、高效地使用水资源,促进社会各界形成可持续用水的共识。首先,制定差异化水价体系是定价机制的关键。通过设定不同用途和用户群体的不同水价,可以反映水资源的实际成本和稀缺程度,高峰用水时段和高水耗行业可设置较高水价,鼓励在这些时段和行业采取节水措施。相对低水耗行业 and 低峰用水时段则可享受较低水价,保障基本用水需求,这种差异化水价体系既能激励高水耗用户减少用水,又能保障低收入群体的基本生活需求。其次,激励机制可以通过奖励节水行为来推动社会各界更加环保地使用水

资源。政府和相关机构可制定奖励政策,如对节水农业技术的研发和应用提供科研资金奖励,对企业和居民采取节水设备的给予税收减免或补贴。最后,可设置节水竞赛和奖项,激发个体和团体的积极性,形成社会共识,共同参与水资源管理,不仅能够经济上支持节水行为,也有助于建立全社会对节水的认同和参与。

## 3 采用节水型灌水方法和技术

### 3.1 喷灌技术

采用节水型灌水方法和技术是实现可持续水资源利用的重要途径,而喷灌技术作为一种高效灌溉方式,在降低水耗、提高灌溉效率方面发挥着关键作用。喷灌技术采用高压水流通过喷头将水雾化喷洒在农田上,形成微小的水滴,覆盖广泛的灌溉区域。相较于传统灌溉方式,如洪灌或满田灌溉,喷灌技术具有显著的优势。首先,它能够精确调整水流量和灌溉频率,根据植物的生长需求和土壤特性进行智能化控制,避免了过度浇水和水资源浪费。其次,喷灌技术可以减少土壤表面的水分蒸发,降低湿度对作物的影响,提高灌溉水分利用效率。这对于在干旱地区或有限水资源地区种植作物具有重要意义。另一种喷灌技术的优势在于其适应性强,可应用于不同作物和土壤类型。通过调整喷头设计和灌溉系统布局,可以实现对不同农田条件的灵活适应,确保每一处植物都能获得充足的水分,还有助于减少土壤侵蚀和植物病害传播,提高农田生态系统的稳定性和健康。

在推广喷灌技术的过程中,培训和技术支持是至关重要的环节。培训了解喷灌系统的使用方法、维护技巧以及合理的水肥一体化管理,将有助于确保该技术的最佳效果,政府和农业机构可以通过提供财政支持、技术指导和设备补贴等方式鼓励农民采用喷灌技术,推动农业向更为水资源节约和环保的方向发展。总体而言,喷灌技术作为一项先进的节水灌溉方法,不仅在提高农业水利效益方面具有显著优势,也对水资源的可持续利用和生态环境的保护产生积极影响。在全球水资源日益紧张的背景下,广泛推广和应用喷灌技术将有助于实现更加智慧、可持续的农业发展。

### 3.2 低压管道输水灌溉技术

低压管道输水灌溉技术是一项节水型灌溉方法,通过在农田中布设低压管道,以低压方式输送水源进行灌溉,这一技术在提高水资源利用效率、减少能源消耗以及保护土壤生态系统方面具有显著的优势。首先,低压管道输水灌溉技术采用低压力进行水输送,相较于传统高压灌溉系统,降低了水流速度和水压,减少了水分蒸发和管道漏水的可能性,有助于避免水资源在输送过程中的浪费,提高了输水的效率。同时,低压输水系统还能减少管道堵塞和泄漏的风险,降低了维护成本,为农田提供稳定、可靠的灌溉水源。其次,低压管道输水灌溉技术可通过多种方式实现水的定向输送,满足不同农田和植物的需水量。通过

灌区划分和精确的控制系统,可以根据作物的生长需要,调整水流分配,避免了过度浇水或不足的问题,这种定向输水的特点使得农田得以高效灌溉,减少了水资源的浪费,同时确保了植物的正常生长。再次,低压管道输水灌溉技术还具有对土壤生态系统友好的特点。低压输水系统可以减少土壤侵蚀和水质污染的风险,因为水流的均匀分配降低了水流对土壤的冲刷力,有助于维护土壤结构,减少土地的退化,并保护周边水体的水质。综合而言,低压管道输水灌溉技术是一项有望在农业领域推动水资源可持续利用的关键技术,为实现精准农业和水资源的高效利用提供了有效途径。

### 3.3 地面灌溉田间节水技术

地面灌溉田间节水技术是一项旨在农业灌溉中实现更加高效用水的方法。与传统的洪灌或满田灌溉相比,地面灌溉田间节水技术注重精确控制水的输送,以减少浪费和提高农田灌溉效果。首先,该技术采用现代化的灌溉系统,如滴灌、渗漏灌溉或蓄水灌溉,以更为精细和定量的方式将水输送到植物根部。滴灌系统通过管道和喷头将水以滴水或微喷的形式直接送达植物根区,避免了过度浇水和水资源的不必要浪费,渗漏灌溉则通过埋设在地下的管道,使水分缓慢渗透到土壤中,减少了蒸发损失和地表径流,提高了灌溉水分利用效率。蓄水灌溉通过储水设施的建设,将雨水或灌溉水储存供以后使用,降低了对地下水和表面水体的过度依赖。其次,地面灌溉田间节水技术注重灌溉系统的智能化和精确控制。通过传感器、自动控制系统以及远程监测技术,实时监测土壤湿度、气象条件等因素,精确调整灌溉量和频率,有助于避免因过度或不足的灌溉导致的水资源浪费,同时能够更好地满足不同植物在不同生长阶段的水分需求。最后,地面灌溉田间节水技术还可以结合土壤改良措施,提高土壤水分保持能力,通过添加有机物质、改善土壤结构,减少土壤侵蚀和水分蒸发,进一步提升了水分利用效率,实现了更为可持续的农业生产。

### 3.4 雨水灌溉

雨水灌溉作为一种重要的节水型灌溉方法,利用自然降水资源,通过合理的收集、储存和利用方式,实现对农田的灌溉,是一项环保、可持续的灌溉技术。首先,雨水灌溉侧重于有效收集和储存降水。通过建设雨水收集系统,例如屋顶排水系统、集雨桶或地面渗水沟,能够将雨水从

建筑物和道路表面引导到储水设施中,这些设施可以是地下水库、水塔或其他合适的储水容器。通过科学设计和规划,可实现对雨水的高效捕获,为后续的灌溉提供充足的水源。其次,雨水灌溉技术强调合理利用储存的雨水。通过灌溉系统,将储存的雨水输送到农田,满足植物的生长需求,可以采用灌溉管道、滴灌系统或渗漏带等灌溉方式,确保水分均匀分布在植物根区,提高灌溉的效果。雨水灌溉还可以结合土壤湿度监测技术,根据植物的实际需水状况调整灌溉量,实现智能化、精准的水资源利用。其次,雨水灌溉具有显著的节水效益。相对于传统的灌溉方式,雨水灌溉不仅能够避免地下水和表面水体的过度开采,减轻对自然水资源的压力,同时也降低了能源消耗和运输成本。通过最大限度地利用自然降水,雨水灌溉在实现节水的同时,降低了农业生产的生态足迹,有助于实现可持续农业的目标。最后,在推广雨水灌溉技术时,需要考虑不同地区的降水分布和季节变化,以及灌溉系统的适应性,促进农业向更为可持续的方向迈进,实现水资源的智能管理和可持续利用。总体而言,雨水灌溉技术为农业提供了一种环保、经济的灌溉选择,有望在全球范围内推动可持续农业的发展。

## 4 结束语

综合运用上述降低水量损失、提高用水管理水平和采用节水型灌水方法的措施,可以显著提高农田灌溉的效率,降低水资源的浪费,不仅有助于应对水资源紧缺的挑战,也为可持续农业发展奠定了基础。在未来,政府、科研机构 and 农业生产者应共同努力,推动更多创新性的节水灌溉方法的研发和应用,以实现农业可持续发展和水资源的合理利用。

### [参考文献]

- [1] 宋亚蒙. 智慧农业中节水灌溉技术应用——以河南省为例[J]. 南方农机, 2024, 55(2): 94-97.
  - [2] 周建民. 刍议农田水利工程高效节水灌溉技术的应用要点[J]. 黑龙江水利科技, 2023, 51(12): 126-128.
  - [3] 台淑萍. 农田水利节水灌溉技术改造及实践应用[J]. 河南农业, 2023(35): 60-62.
- 作者简介: 何娜(1986.9—) 毕业院校: 伊犁师范学院, 所学专业: 建筑工程技术, 当前就职单位名称: 新疆昌吉州吉木萨尔县水利管理站, 职称级别: 工程师。