

农田水利节水灌溉中滴灌技术的应用分析

祝斌

塔里木河流域喀什管理局水利水电勘测设计院, 新疆 喀什 844700

[摘要] 随着水资源日益紧缺和农业可持续发展的需求, 农田水利工程中的节水灌溉技术显得尤为重要。滴灌技术作为一种先进的灌溉方式, 在实现高效用水、提高农业生产效益方面发挥着重要作用。文章将对滴灌技术在农田水利节水灌溉中的应用进行全面分析, 以期对相关领域的研究和实践提供参考。

[关键词] 滴灌技术; 农田水利; 节水灌溉; 技术要点; 应用策略

DOI: 10.33142/hst.v7i2.11496

中图分类号: S27

文献标识码: A

Application Analysis of Drip Irrigation Technology in Agricultural Water Conservancy and Water-saving Irrigation

ZHU Bin

Tarim River Basin Kashi Authority Water Resources and Hydropower Survey and Design Institute, Kashgar, Xinjiang, 844700, China

Abstract: With the increasing scarcity of water resources and the demand for sustainable agricultural development, water-saving irrigation technology in agricultural water conservancy engineering has become particularly important. Drip irrigation technology, as an advanced irrigation method, plays an important role in achieving efficient water use and improving agricultural production efficiency. This article will comprehensively analyze the application of drip irrigation technology in agricultural water conservancy water-saving irrigation, in order to provide reference for research and practice in related fields.

Keywords: drip irrigation technology; farmland water conservancy; water saving irrigation; technical points; application strategy

引言

农田水利是农业生产的基础, 而水资源的有限性使得农业面临严重的水资源压力, 如何合理高效地利用水资源, 成为农田水利技术研究的核心问题, 滴灌技术作为一种高效的灌溉方式, 以其精准供水、节约水资源、提高作物产量等诸多优点受到了广泛关注^[1]。然而, 滴灌技术在不同地区和作物中的应用仍面临着一系列挑战, 包括技术推广难、施工操作复杂等问题, 亟需深入研究与解决。基于此, 本文系统性地分析农田水利节水灌溉中滴灌技术的应用现状与问题, 并提出可行的应用策略, 以期为解决当前水资源压力、提高农业生产效益提供科学的技术支持。

1 滴灌技术的主要优点

1.1 节约水资源

滴灌技术通过将水以点滴方式直接滴到植物根系周围, 最大限度地减少了水分的浪费。相较于传统的洪灌或喷灌方式, 滴灌实现了精准供水, 将水资源用于植物的生长, 减少了表面蒸发和径流损失, 从而提高了水分利用效率。同时, 滴灌技术能够准确控制水量和灌溉时间, 根据不同植物的生长需要进行精细调节, 不仅满足植物实际需求, 避免了过度灌溉, 同时避免了缺水情况的发生, 为农业生产提供了可持续的水资源支持。另外, 通过将肥料溶解在滴灌水中, 直接送达植物根系附近, 避免了传统灌溉方式中肥料的大面积扩散, 减少了农田水体中的营养物质流失, 提高养分利用率, 减轻对环境的污染压力。

1.2 节约化肥与农药的使用量

通过滴灌系统将化肥直接输送到植物根系附近, 实现对养分的精准供应, 相对于传统的洪灌或喷灌方式, 滴灌系统减少了肥料在土壤中的淋溶和流失, 最大限度地提高了施肥的利用率, 提高农产品的品质和产量, 同时也减轻了对环境的负面影响, 这种精细施药不仅更加经济高效, 还最大程度地减少了农药对土壤和水体的污染, 有助于构建绿色、生态友好的农业生态系统。另外, 滴灌系统还通过减少农药和化肥在大范围地表水径流中的流失, 降低了对水体的污染风险, 对于维护农田水利区域的生态平衡和水质安全至关重要^[2]。

1.3 节省劳动力

一是滴灌系统通过自动化的控制系统, 能够实现对灌溉过程的全面监控和自动化操作。相较于传统的人工浇灌方式, 滴灌技术不再需要农民长时间守在农田中进行手工操作, 从而大大减轻了农田水利的劳动强度, 农民可以更加灵活地安排自己的时间, 参与其他农业活动或提升自身技能。二是滴灌技术实现按需供水, 无需大量的人力投入, 滴灌系统则通过精准的控制, 按照植物的需水情况进行供水, 避免了不必要的人力投入, 使得农民能够更加专注于其他重要的农田管理工作, 提高了整体的农田管理效率。三是滴灌技术在灌溉系统的维护方面也具有自动化特性。系统故障检测、管道清洗等操作通过智能化的监控和控制系统完成, 减少了对人工维护的依赖, 降低农民的劳动负

担,提高系统的可靠性和稳定性。

2 滴灌施工的主要技术要点

2.1 前期准备工作

滴灌施工的成功与否在很大程度上取决于前期准备工作的质量。首先,对于滴灌系统的引进,需要进行详细的土壤调查和分析,以了解土壤的性质、水分持留能力、渗透性等特性,科学确定滴灌系统的设计参数,确保系统能够更好地适应当地土壤条件,提高灌溉效果。此外,充分考虑农田的地形、坡度和大小,合理规划滴灌管网的布局,确保水分均匀分布,最大化地覆盖整个农田。其次,根据作物的生长需水量和生长周期进行科学规划,包括农田的分块、作物的排列方式、滴灌头的设置位置等。通过合理设计,确保不同作物在同一农田中得到适量的水分供应,实现差异化灌溉。同时滴灌头的设置要考虑到作物的生长高度、株行间距等因素,以确保水分能够覆盖到植物的根区。最后,实施前期准备需要进行土地平整工作,确保农田表面平坦,有利于水分的均匀分布。对于需要进行土地改良的区域,在前期准备中采用土壤改良措施,提高土壤的透水性和保水能力,为滴灌系统的正常运行创造有利条件^[3]。

2.2 正确地解决放线问题

在滴灌施工中,正确解决放线确保系统布局准确、滴头位置精准的关键步骤。第一,根据农田的实际尺寸和地形特点,在前期准备中明确主干管线和分支管线的布局。通过放线确保滴灌管网的整体结构合理,最大限度地覆盖整个农田,确保水分均匀分布。第二,在放线的过程中,依据设计图纸和标高要求,使用专业测量仪器确保主干管线和分支管线的铺设高度和坡度准确,防止水分在灌溉过程中出现堵塞或倒灌的问题。对于不同地形的农田,采取相应的调整措施,如合理设置截流沟、拐点、升降管等,确保水流的顺畅和灌溉效果的一致性。第三,实际放线中使用专业的放线工具,如光纤放线仪等,提高放线的准确性和效率。对于复杂地形或大面积农田,采用全站仪等高级测量工具,提高放线的精度,确保滴灌系统的布局符合设计要求。第四,需要注意避免对农田进行过度翻耕,以免破坏土壤结构和影响土壤的保水能力,合理选择放线的时间,尽量避免在雨季进行,以确保施工的连贯性和效果。第五,放线完成后进行详细的检查和调整,确保滴头的布局位置与设计图纸一致,防止由于放线误差导致的滴灌不均匀或漏灌的问题,为滴灌系统的后续施工和运行提供可靠的基础,确保系统的高效运行和灌溉效果的最大化。

2.3 在放线工程完工后,需立即进行挖掘

在滴灌施工中,放线完工后立即进行挖掘确保灌溉管道的埋设深度、稳固性和系统的整体运行效果。首先,及时的挖掘工作能够验证灌溉管道的埋深是否符合设计要求,保证系统中的主干管线和分支管线得到正确的铺设。

通过挖掘,可以检查和调整管道的深度,确保其在地下下的位置合理,有助于防止外力损坏和地质变化对管道的影响。其次,在挖掘中注重对灌溉管道的稳固性进行评估。通过挖掘检查管道的支架、固定设施等是否牢固,避免在日后的使用过程中由于管道移位或松动而引发的问题,特别是在土壤松软或易发生沉降的地区,及时挖掘工作可以提前发现潜在问题,采取相应加固和修复措施,确保灌溉系统的长期稳定运行。此外,挖掘中需谨慎对待已铺设的灌溉管道,以避免对管道造成损害,选择适当的挖掘设备和方法,保持施工现场的整洁有序,防止因挖掘过程中的杂物、碎石等物体对管道造成不必要的磨损。最后,挖掘完成后及时对挖掘的土方进行回填和整平,确保农田表面平坦,不影响正常的农田作业,通过挖掘后的及时修复,降低对农田的影响,保持农田的整体生态环境^[4]。

2.4 严格控制管线的安装

第一,管线正确安装需要按照设计图纸和规范要求进行,确保主干管线和分支管线的布局准确,灌溉头的位置符合设计标准。通过严格控制安装过程,有效防止管线布局错误和滴头位置偏移,保证整个滴灌系统的设计目标得以实现。第二,管线安装过程中,注重管道的连接质量,确保连接部位的密封性和牢固性,避免漏水和管道松动等问题的发生,特别是在主干管线和分支管线的连接处,采用高质量的管接头、密封垫等配件,保证连接牢固,防止水分在输送过程中的损耗。第三,根据设计要求和地形条件,控制管线的埋深,避免埋得太浅导致受外力损坏,防止埋得太深增加系统的安装和维护难度,有助于管道的稳定性和长期使用寿命。第四,根据作物的生长需水量和排列方式进行科学合理的布局,确保滴头之间的间距和灌溉范围符合设计标准,以保证水分均匀分布,提高灌溉效果。此外,滴头的安装高度也需要考虑作物的生长特点,保证水分能够直接输送到植物的根部。第五,对于滴灌系统的控制器、阀门、过滤器等设备,需要按照制造商的要求进行安装,并进行严格的检测和调试,确保设备的正常运行,提高系统的稳定性。总体而言,通过科学合理的布局、连接和调试,可以有效降低系统的故障率,提高水分利用效率,为农田的水资源管理和作物的生长提供可靠的支持。

3 滴灌技术在农田水利节水灌溉中的运用策略

3.1 采用先进的滴灌设备,不断优化滴灌技术

首先,选择先进的滴灌设备能够提高水分利用效率,通过精确的水分供给,将水直接送达植物根部,减少水分的浪费和蒸发。现代滴灌设备通常配备先进的控制系统,可以根据作物的需水量、土壤湿度等因素进行智能调控,实现精准灌溉,确保植物得到适量的水分。其次,通过研究农田土壤特性、作物生长规律等因素,不断改进滴头设计、水分调控算法等技术细节,使滴灌系统更好地适应不同的农田环境,包括对灌溉水质的处理和改良,以防止滴

头堵塞,提高系统的稳定性。另外,采用先进的滴灌设备实现灵活的灌溉方式,如定量滴灌、滚动滴灌等,以适应不同作物的生长需求,更好地满足作物的特定生长阶段对水分的需求,避免过量灌溉或缺水的问题,不仅可以提高农田水分利用效率,还能够降低用水成本,减少对水资源的过度开发和浪费,对于在水资源稀缺的地区实现可持续农业发展具有重要意义。在实际应用中,农民还可以通过培训和技术支持,了解和掌握先进的滴灌技术,推动其在农田水利中的广泛应用,实现农业的可持续发展和水资源的有效利用。

3.2 加大政府扶持力度,建设现代化滴灌设施工程

在农田水利节水灌溉中,加大政府扶持力度,建设现代化滴灌设施工程。首先,政府的扶持力度包括财政资金的投入,用于补贴农民购买先进的滴灌设备和实施滴灌技术,采用先进的滴灌系统,帮助农民降低投资成本,促进农田水利的现代化。其次,通过提供技术培训和咨询服务,帮助其了解滴灌技术的优势和应用方法,内容涵盖滴灌设备的选择与使用、灌溉技术的操作与调控等方面,以提高其技术水平,确保滴灌系统的有效运行。此外,鼓励和支持农田水利基础设施的建设。通过资金投入,政府推动现代化滴灌设施工程的建设,包括主干管线、分支管线、灌溉头等,不仅有助于提高滴灌系统的整体效率,还促使更多农民接纳滴灌技术,从而推动农田水利的节水灌溉。最后,制定相关政策,如对采用滴灌技术的农田给予税收减免、水资源价格优惠等激励措施,从而提高农民采用滴灌技术的积极性,在政策和实践层面形成有力的支持体系,为农田水利节水灌溉提供全方位的支持。总之,通过加大政府扶持力度,建设现代化滴灌设施工程,可以在全国范围内推动滴灌技术的广泛应用,实现农田水利的现代化和可持续发展^[5]。

3.3 滴灌技术对不同作物的适用性

滴灌技术可以灵活调节灌溉水量和频率,因此适用于多种作物,包括果树、蔬菜、粮食作物等,使得农民可以根据不同作物的生长阶段和水分需求进行调控,最大程度地满足各类作物的灌溉需求,提高水分利用效率。第一,对于水果类作物,如苹果、梨、葡萄等,滴灌技术尤为适用。水果的生长对水分的需求具有季节性和阶段性的特点,

通过滴灌技术可以精准控制水分供应,防止过量灌溉导致果实裂开或质量下降。此外,滴灌还可以在果实成熟期间减少水分供应,提高果实的糖分浓度和口感。第二,在蔬菜类作物中,尤其是需水较多的叶菜类和根茎类作物,滴灌技术也表现出良好的适应性。通过滴灌,可以确保蔬菜作物在整个生长季节中获得稳定的水分供应,促使植株生长健壮,提高产量和品质,并避免因叶面湿度过高而导致的病虫害问题,为蔬菜的健康生长提供良好的环境条件。第三,对于粮食作物,如水稻、小麦、玉米等,滴灌技术同样具备适用性。通过滴灌,可以在关键的生长阶段为粮食作物提供准确的水分,有助于提高产量和品质,在水稻等水田作物中实现水分定量供给,避免水资源的浪费和土壤侵蚀。总之,滴灌技术在农田水利中的应用策略是多样而灵活的,适用于不同类型的作物。通过科学合理的灌溉管理,可以最大化地发挥滴灌技术的优势,为不同作物提供个性化的水分供应,实现农田水利的高效节水灌溉。

4 结束语

滴灌技术在农田水利节水灌溉中的应用对于实现高效用水、提高农业生产效益具有重要意义。通过充分发挥滴灌技术的主要优点,采取有效的施工技术要点,并制定科学的应用策略,可以更好地推动农田水利的可持续发展。同时政府、农民和科研机构共同努力,将滴灌技术广泛应用于农田水利工程,为农业生产提供更加稳定、高效的水资源支持。

[参考文献]

- [1]刘玉娟.滴灌技术在农田水利节水灌溉中的应用探讨[J].农业开发与装备,2023(6):103-105.
 - [2]解德玉.农田水利灌溉中节水技术应用分析[J].智慧农业导刊,2022,2(13):86-88.
 - [3]王平.农田水利节水灌溉中滴灌技术的应用分析[J].农村实用技术,2021(11):124-125.
 - [4]陈丽欣.农田水利节水灌溉中滴灌技术的应用[J].新农业,2021(21):75.
- 作者简介:祝斌(1990.5—),毕业院校:新疆农业大学,所学专业:水利水电工程,当前就职单位名称:塔里木河流域喀什管理局水利水电勘测设计院,职称级别:中级职称。