

农田水利工程高效节水灌溉技术的发展与应用

阿曼古丽·艾力

库尔勒市水利局

DOI:10.12238/hwr.v8i7.5621

[摘要] 随着社会的进步,在农田水利工程中采用高效节水灌溉是一种必然趋势。其核心目的在于提高用水效率、降低用水损耗、保证作物正常生长所需用水。随着技术的不断进步和成本的降低,高效节水灌溉技术有望在更多的农田水利工程中得到应用,为农业的可持续发展做出更大的贡献。为此,本文以农田水利项目为研究对象,探讨了高效节水灌溉技术在农田水利工程中的应用。

[关键词] 农田水利工程; 高效节水灌溉技术; 应用

中图分类号: TV93 **文献标识码:** A

Development and Application of Efficient and Water saving Irrigation Technology in Agricultural Water Conservancy Engineering

Amanguli Ali

Kuerle City Water Resources Bureau

[Abstract] With the progress of society, adopting efficient water-saving irrigation in agricultural water conservancy projects is an inevitable trend. Its core purpose is to improve water efficiency, reduce water loss, and ensure the water needed for normal crop growth. With the continuous advancement of technology and the reduction of costs, efficient water-saving irrigation technology is expected to be applied in more agricultural water conservancy projects, making greater contributions to the sustainable development of agriculture. Therefore, this article takes agricultural water conservancy projects as the research object and explores the application of efficient water-saving irrigation technology in agricultural water conservancy projects.

[Key words] agricultural water conservancy engineering; Efficient water-saving irrigation technology; application

引言

高效节水灌溉技术在农田水利工程建设中发挥着越来越重要的作用,对于保护水土资源,降低农业对环境的负面影响,推动农业可持续发展,对于提升农业管理水平,应对气候变化,减少温室气体排放,保障粮食安全,推进农业现代化具有重要意义。高效节水灌溉技术是一种通过精确控制灌溉水量与时间、减少灌溉水资源浪费的技术,对提高灌溉用水效率、减少无效或过量灌溉具有重要意义。

1 农田水利工程中应用节水灌溉技术的重要性

高效节水灌溉技术指的是除了传统土渠输水、表面漫灌等灌溉方式以外的其他灌溉技术的总称。高效节水灌溉技术的诞生和应用,主要目的是为了节省水资源的浪费,并有效提高农田水利工程的水资源利用效率。农田水利工程中应用节水灌溉技术的重要性主要表现在以下方面:社会效益。合理地应用农田水利节水灌溉技术,不仅可以有效减少水资源的浪费,同时也能让农田灌溉更具科学性和有效性,在节约资源的同时提高水资源

源的利用效率,为农作物创造良好生长环境。这样一来,不仅可以提高农作物的整体产量,同时也能在一定程度上促进我国传统农业生产方式的改革。生态效益。在农田水利工程中应用高效节水灌溉技术,能够有效避免土地出现盐渍化的情况。这样一来,便能有效控制地区水土流失的加剧,可以达到保护生态环境的作用。经济效益。在农田水利工程中应用高效节水灌溉技术,可以在灌溉工作上有效节省人力、物力、财力资源的投入,减少相应的费用,同时也能在一定程度上提高土地灌溉管理的整体效率,以及农田水利工程运营的经济效益。

2 高效节水灌溉技术在农田水利工程中的应用

2.1 滴灌技术的应用

滴灌技术采用管道方式,将水分直接传输至作物根系,降低了水分蒸发,降低了能耗,特别适合果园、蔬菜大棚等对水量要求较高的作物。由于不需大型水泵房及水渠,因此可降低灌溉能耗;滴灌技术也能因应当地的气候,土壤,作物种类而作出相应的调整,从而降低温室气体的排放量,对抗气候变化。在缺水地

区,采用滴灌技术,可使农民在水资源匮乏的情况下,实现节水灌溉;在温室和苗圃灌溉中,采用滴灌方式能为设施提供稳定的供水,有利于保持棚内的温、湿、温,对作物的生长发育有一定的促进作用在山地和丘陵地区,由于地形复杂,传统的灌溉方式未必适合,而滴灌技术是一种行之有效的灌溉方式;在盐碱地上,通过精准控水,可有效降低盐渍化土壤中盐分累积,防止因过度灌溉而引起的盐渍化。

2.2 水肥一体化技术的应用

水肥一体化技术可以通过精确控制水分的供应,减少过量灌溉和水分蒸发,提高灌溉水的利用效率;同时,也可以减少农业面源污染,降低农药的使用量,提高农产品的安全性和质量;另外,结合现代化的灌溉管理系统,可以实现对灌溉和施肥的自动化监控和调节,提高农业生产的智能化水平;根据不同地区的气候条件、水资源状况和农作物种植特点,水肥一体化技术可以进行适应性调整,以满足不同农作物的灌溉和施肥需求。新疆是中国干旱地区之一,水资源短缺,但农业是该地区的重要经济支柱。因此,水肥一体化技术在新疆得到了广泛地应用,特别是在棉花、葡萄等农作物的灌溉中。同时,内蒙古同样面临着干旱和水资源分布不均的问题,水肥一体化技术在当地的农业生产中也起到了重要作用,尤其是在灌溉牧草和粮食作物方面,这些地区的部分农田也面临着水资源紧张的问题,水肥一体化技术的应用有助于提高灌溉效率,减少水资源浪费。

2.3 灌溉自动化管理

灌溉自动化管理就是运用现代信息技术、自动控制技术和灌溉设施,实现对灌溉全过程的智能化管理和自动化控制。为了保证信息的有效共享,保证信息的畅通,必须与已有的农田管理系统进行整合。例如,在北方地区特殊的气候、区位优势,使灌溉系统得到了普遍地推广。在信息化的推动下,北方地区的水利设施逐步向智能化方向发展,并通过传感器的安装,遥感技术与GIS的应用,以及对灌区进行远程监测与管理,使灌区的生产工艺得到了最大程度的优化。近年来,北方地区大力实施了一批高标准农田建设和高效节水灌溉工程,促进了灌区机械化程度的提高。区域在推进水资源优化配置的同时,也对农业用水进行了价格调整,对农户实行定额灌溉、定额计费等措施,鼓励农户采取节约用水的方式,减少水资源浪费。

2.4 再生水灌溉

2.4.1 废水处理

专业人员要先进行预处理去除废水中的大颗粒物质和调整废水的水质,为后续处理做准备,预处理包括物理处理法、化学处理法和生物处理法。物理处理法包括沉淀、过滤、离心等,主要用于去除废水中的悬浮物、胶体和部分溶解性污染物;化学处理法主要用于去除废水中的溶解性污染物,如重金属、有机物等;生物处理法包括好氧处理和厌氧处理,主要用于去除废水中的有机物和营养盐,消毒是为了杀灭废水中的病原1体,如细菌、病毒等,确保灌溉用水的安全。

2.4.2 水质检查

相关人员要检测水中的病原体,如细菌、病毒、寄生虫等,以确保水不会对农作物和人体健康造成危害,也要检测水中的氮、磷等营养盐的含量,因为这些物质过量时会导致水体富营养化。水质检查可以通过现场快速检测方法,如便携式仪器和试纸,也可以通过实验室的详细分析来进行。在灌溉过程中,应定期对水质进行检查,尤其是在灌溉季节开始之前和灌溉季节期间,如果发现水质不符合标准,应立即停止灌溉,并采取措施改善水质。

2.4.3 水量检测

在再生水灌溉系统中安装流量计,用于准确测量通过管道、渠道或灌溉设备的水流量。流量计可以是机械式的(如水表),也可以是电子式的(如超声波流量计、电磁流量计)。通过对比灌溉前后的土壤水分含量和农作物生长情况,评估水的利用效率,以指导灌溉系统的优化和改进,可以确保灌溉系统的运行和管理符合相关法律法规和标准要求,包括环境保护法规和农业灌溉标准。在农村,再生水灌溉主要应用在农村水资源短缺的地区,农民可以利用其来缓解农村的用水压力,进而提高水资源的利用效率,该方法可以用在污水处理厂周边的农村地区,可以充分利用处理后的废水进行灌溉,减少对新鲜水资源的需求。并且在一些规模化的农业园区和种植基地,可以采用再生水灌溉系统,以保证农作物生长所需的水分,同时减少对环境的影响,也可以应用在城市周边的农村地区,利用城市排放的再生水进行灌溉,这样可以减少城市污水排放对环境的影响,同时为农村提供灌溉水源。

3 影响高效节水灌溉技术的因素

3.1 农作物的类型和生长周期

不同农作物对水分的需求不同,例如,水稻等水生农作物需要大量的水分,而小麦、玉米等旱生农作物则需要较少的水分。节水灌溉技术需要根据农作物的水分需求来设计灌溉系统,不同类型的农作物具有不同的根系分布和深度,影响到灌溉水如何被农作物根系吸收和利用。节水灌溉技术(如滴灌或微喷灌)可以更精确地控制水分分布,确保水分被有效利用。不同类型的农作物对生长环境的要求不同,如一些农作物可能需要较高的土壤湿度,而另一些农作物可能更适应于干燥的环境,这影响到灌溉系统的设计和灌溉策略的选择。

3.2 土壤的类型

沙质土壤通常具有较好的透水性,但水分保持能力较弱;而黏质土壤则透水性较差,但能较好地保持水分。因此,沙质土壤可能需要进行频繁的灌溉,而黏质土壤则可以减少灌溉频率。黏土通常具有较好的水分保持能力,这意味着其可以在较长的时间内保持水分,减少灌溉需求。沙质土壤需要频繁地灌溉以补充水分,而贫瘠的土壤可能需要更多的灌溉水来支持农作物生长,盐分含量高的土壤可能会影响农作物的生长和灌溉水的有效性。这些土壤可能需要特殊的水源和灌溉技术,以防止土壤盐分积累和农作物盐害,土壤的酸碱度也会影响灌溉水的利用效率,酸性土壤可能会影响某些农作物的生长,而碱性土壤会对一些农作物产生不利影响。

3.3 经济因素

高效节水灌溉技术通常需要较高的初始投资,包括灌溉设备、管道、阀门、传感器等。经济条件较好的地区或农场更容易承担这些成本,而经济条件较差的地区则需要依赖政府补贴或贷款。除了初始投资,节水灌溉系统还需要定期维护和运行,这些都会产生额外的费用。经济因素会影响农场主是否能够承担这些长期费用,高效节水灌溉技术需要专业的技术培训和熟练的劳动力来操作和维护。经济条件较好的地区更容易吸引和培养这样的专业人才,而经济条件较差的地区可能面临劳动力不足或成本过高的挑战。灌溉系统依赖电力或其他能源,能源价格的变化会影响灌溉成本,能源价格较高时,灌溉成本增加,会影响农场主采用节水灌溉技术的意愿。水资源的定价在一定程度上也会影响节水灌溉技术的经济可行性,如果水资源价格较低,农场主可能不会感到节水灌溉的迫切性;反之,如果水资源价格较高,节水灌溉技术可能更具吸引力。

4 高效节水灌溉技术在农田水利工程中的优化措施

4.1 灌溉系统设计优化

相关人员要对农田的水需求进行详细评估,包括土壤类型、农作物系数、气候条件和农作物生长周期,然后再使用先进的遥感技术和地面监测设备来监测土壤湿度和农作物蒸腾情况。专业人员要根据农田的地形、土壤特性和农作物种植模式,合理规划灌溉系统的布局,采用灌溉系统模拟软件进行设计前的模拟,以优化管道布局和灌溉策略。同时,也要选择最适合当地条件的灌溉技术(如滴灌、喷灌、微灌或地下灌溉),对于地形复杂或土壤透水性差的区域,可能需要采用特殊的灌溉技术(如滴灌带或微喷头)和自动控制系统(如变频灌溉泵和智能阀门),以实现灌溉的精确控制。农民也要实施分区灌溉,根据不同区域的土壤湿度和农作物需求调整灌溉策略,不断整合水资源管理,包括雨水收集、地下水利用和再生水灌溉;另外,需选择节能的灌溉泵和设备,减少灌溉系统的能耗;并且要采用环保材料和技术,减少灌溉对环境的影响;最后要定期评估灌溉效果,根据实际情况调整灌溉策略。

4.2 灌溉设备和技术升级

专业人员要不断更新老旧的灌溉设备,如水泵、喷头、滴灌

带等,以提高灌溉效率和降低能耗;另外,需要采用耐腐蚀、抗老化的材料制造灌溉设备,以延长设备的使用寿命;也需要不断探索和应用新的灌溉技术,如精准灌溉、水肥一体化、滴灌灌溉等,将灌溉系统与其他农业技术和管理系统集成;对农民和技术人员需要进行灌溉设备操作和维护的培训,提高他们的技能水平。政府需要建立灌溉技术支持服务体系,为农民提供技术咨询和服务,与相关的科研机构、灌溉设备供应商等合作,获取最新的灌溉技术信息和支持。

4.3 培训宣传教育

政府可以通过发放节水灌溉技术手册、宣传单页等形式,普及节水灌溉知识,以及现场演示、操作练习等形式,让农民亲身体验节水灌溉技术的实际效果;也需要积极宣传政府关于节水灌溉的优惠政策和支持措施,提高农民的参与积极性;并且强调节水灌溉对于农业可持续发展的重要性,增强农民的环保意识;另外,需要鼓励农民之间、农场之间进行技术交流,分享节水灌溉的成功经验。在农田水利工程建设中,政府可以选取一些区域作为节水灌溉技术的示范点,通过示范点的实际效果,吸引更多的农民了解和采用节水灌溉技术,培训后提供持续的技术跟踪服务,帮助农民解决实际操作中遇到的问题。

5 结束语

综上所述,在农田水利工程中推广高效节水灌溉技术,对于合理利用水资源,推动农业可持续发展,提高农业生产效益与品质,保护生态环境,具有十分重要的现实意义。

[参考文献]

- [1]刘阳.浅谈农田水利工程中节水灌溉技术的应用与发展[J].河南水利与南水北调,2022,51(07):30-31.
- [2]徐栋.高效节水灌溉技术在现代农田水利工程中的应用概述[J].农业开发与装备,2022,(03):95-97.
- [3]黄勇.高效节水灌溉技术在农田水利工程中的应用[J].农业技术与装备,2022,(02):82-83.
- [4]尹芳.农田水利工程中的高效节水灌溉技术及应用策略[J].智慧农业导刊,2021,1(22):71-73.
- [5]张国治.农田水利工程高效节水灌溉技术的应用与技术要点研究[J].新农业,2021,(16):64.