

农田水利工程中高效节水灌溉技术的应用及优化策略

孙德会

曹县普连集镇人民政府 山东 菏泽 274400

摘要: 随着全球人口的不断增长和经济的发展,水资源短缺和水环境污染等问题日益严重,如何合理利用水资源,实现农业可持续发展已成为重要问题。农田水利工程作为现代农业的基础设施,如何实现高效节水灌溉,对于保障农业生产,提高农业效益和促进农业可持续发展至关重要。本文将对农田水利工程中高效节水灌溉技术的应用及优化策略进行详细探讨。

关键词: 农田水利工程; 高效节水; 灌溉技术; 应用; 优化策略

1 高效节水灌溉技术简述

高效节水灌溉技术是指一种能够有效减少灌溉用水量、提高灌溉水分利用效率和农田产量的灌溉技术。它是在研究灌溉制度、水分供应和土壤水分管理等方面,对现有传统灌溉技术进行改进和优化,研发出的一系列新型节水灌溉技术。这些新型节水灌溉技术应用广泛,包括滴灌、微喷、喷灌、雨水收集、遮蔽保墒、定量灌溉、覆膜等技术。

滴灌技术是一种将灌溉水通过管道、滴灌带或滴头直接喷洒到植物根系下的灌溉方式。滴灌技术具有节水、节能、提高产量、改善果实品质等特点,适用于果树、蔬菜、观赏植物等灌溉作物^[1]。

微喷技术是一种将水通过微型喷头均匀喷洒在土地上的灌溉方式。微喷技术适用于园林、绿化、花卉等灌溉作物,具有喷水均匀、节水节能、降低温度等优点。

喷灌技术是一种将水通过喷头高压喷射到农田上的灌溉方式,适用于农作物、果树、观赏植物等。喷灌技术具有施水均匀、节水节能等特点。

雨水收集技术是指通过将屋面、道路、场地等的雨水进行收集、储存、利用的一种灌溉技术。雨水收集技术可以解决城市雨水利用问题,也可以用于农田灌溉。

遮蔽保墒技术是指通过植被覆盖、沙袋、植草固沙等方式来减少水分蒸发,提高土壤保水能力的一种技术。遮蔽保墒技术适用于干旱、半干旱地区,可以有效减少土壤侵蚀和土地退化^[2]。

定量灌溉技术是根据作物的生长需要和土壤水分状况,准确控制灌溉水量和灌溉时间的一种灌溉方式。定量灌溉技术可以有效减少水分浪费,提高灌溉效率和农田产量。

覆膜技术是指在作物生长期间覆盖一层塑料薄膜,防止土壤水分蒸发和营养物质流失的一种灌溉技术。覆

膜技术可以提高土壤温度,促进作物生长,同时减少水分浪费和化肥流失。

除了以上提到的灌溉技术,还有一些其他的高效节水灌溉技术,如渗灌、地下滴灌、叶面灌溉、气雾灌溉等。这些技术都具有节水、提高利用效率和产量等优点,可以根据不同作物的特点和生长需要进行选择和应用。

在实际应用中,高效节水灌溉技术需要根据具体情况进行选用和组合。例如,在水资源丰富的地区可以采用滴灌和微喷技术,而在缺水地区则应采用定量灌溉和覆膜技术等。同时,还需要根据作物的特点、土壤水分状况、气候条件等综合因素进行合理的水肥管理,才能发挥高效节水灌溉技术的最大效益^[3]。

总的来说,高效节水灌溉技术是解决全球水资源短缺问题的有效途径,它可以提高灌溉水分利用效率和农田产量,减少水分浪费和环境污染,具有重要的经济、社会和生态效益。

2 高效节水灌溉技术的技术要点

要实现高效节水灌溉技术的有效应用,需要掌握一些关键技术要点,包括以下几点:

2.1 优化设计灌溉系统优化设计

灌溉系统是实现高效节水灌溉技术的核心要点之一。在设计时要合理布局,注意办法、道路、水管等的协调。特别是在滴灌、喷灌等高效、节水灌溉技术的选择时要考虑土壤类型、气候变化、地形地貌和蓄水能力等因素。

2.2 合理施肥和控制灌溉量

合理施肥和控制灌溉量也是实现高效节水灌溉技术的关键点之一。灌溉前或灌溉后应施肥。同时,应根据作物的生长需要和土地水分的情况来控制灌溉量^[4]。

2.3 做好灌水管理

做好灌水管理也是实现高效节水灌溉技术的重要技

术要点之。要加强水资源管理,实施灌水计划,合理安排灌溉时间和灌溉频率,同时要监测土壤水分含量,及时调整灌溉量和灌溉频率。还要加强灌溉设施的清洗、检修和维护,防止泄漏、堵塞和损坏等问题。

2.4 采用自动控制技术

通过采用现代化的自动控制技术,可以实现自动监测和调控灌溉水量,使作物得到足够的水分,避免浪费。常用的自动控制技术有土壤水分自动控制技术、气象自动控制技术和流量自动控制技术等。

2.5 应用新型节水灌溉设备

近年来,随着科技的发展,出现了许多新型节水灌溉设备,例如智能灌溉系统、微灌技术和排水灌溉技术等。这些新型设备具有灵活性高、节水效果好、操作简便等优点,可以提高节水效果^[5]。

3 高效节水灌溉技术的应用

3.1 膜下滴灌技术的应用

膜下滴灌技术主要应用于土地资源有限的地区,在受灾较严重的干旱区和沙漠化较厉害的地区已经得到广泛应用例如陕西省的米脂县、河南省的卢氏县等地区均采用了膜下滴灌技术。

3.2 滴灌技术

滴灌技术是高效节水灌溉技术中应用最广泛的一种技术。一些干旱地区、沙区、山区等地通过滴灌技术节水效果显著,例如内蒙古的安丰灌区、陕西省的西安平原等地区均得到了应用和推广。滴灌技术是指通过管道系统将水源送至地面滴灌带或滴灌管中,由微孔进行渗漏滴灌,使水分直接作用于根系,避免了传统灌溉过程中的蒸发、深渗和表面流失等现象,提高了灌溉效率,节约了水资源。目前,滴灌技术已广泛应用于农作物的灌溉中,如果树、葡萄、蔬菜等^[1]。

3.3 喷灌技术

喷灌技术是指通过高压泵将水源送至喷头,形成水雾状喷射,使水分均匀地降落在土壤表面,减少了水分的蒸发和流失,提高了灌溉效率。喷灌技术适用于灌溉大面积的农作物,如棉花、小麦、玉米等。喷灌技术的应用区域主要分布在荒漠、胶东半岛等地区,例如山东省的齐鲁平原,其中主要用于小麦、玉米、花生等农作物的灌溉。

3.4 集雨灌溉技术

集雨灌溉技术是指通过建设集雨场或堰塞式水库等设施,收集降雨和山区径流水,经过处理后用于灌溉。集雨灌溉技术可以有效解决干旱地区的灌溉问题,提高农田水利的利用效率。

3.5 地下滴灌技术

地下滴灌技术是指将滴灌带埋入土壤中,由滴灌带直接向根系输送水分,避免了地面水分的流失和蒸发,提高了灌溉效率和水分利用率^[2]。地下滴灌技术适用于蔬菜、果树等灌溉。地下滴灌技术的应用主要针对果树、葡萄、深根作物等农作物,例如河南省郑州市新郑县的葡萄园、山东省青岛市胶南市客商港等地区均采用了地下滴灌技术。

3.6 智能灌溉技术

智能灌溉技术是利用传感器、控制器、云平台等技术手段,通过对土壤水分、气象条件、作物生长情况等信息的监测和分析,实现精准灌溉,最大限度地减少水分浪费和土壤盐碱化等问题,提高灌溉效率和农业生产效益。智能灌溉技术适用于各类农作物的灌溉,可以根据不同作物的生长需要和环境条件进行灵活调整。

4 高效节水灌溉技术的优化策略

4.1 选择适宜的灌溉技术

4.1.1 土地类型

在不同类型的土地上,适宜的灌溉技术也不同。例如,在粘土质土壤上,使用滴灌和微喷灌技术可以有效减少水分蒸发和土壤侵蚀,提高水分利用率。而在砂质土壤上,使用雨水收集、垂直灌溉等技术则更为适宜^[3]。

4.1.2 作物类型

不同类型的作物在灌溉技术的适宜性也有所不同。例如,对于瓜果蔬菜等高分水需求的作物,将滴灌和微喷灌与地面灌溉相结合的方式是比较合适的,可有效降低水分蒸发,提高作物利用率。而对于水稻、玉米等大田作物,则适合采用地面灌溉技术。

4.1.3 气候条件

不同的气候条件下,适宜的灌溉技术也不同。例如,在潮湿的海岸地区,通常推荐采用微喷灌和雨水收集等技术来减少水分的蒸发和土地侵蚀。而在干旱的内陆地区,通常采用滴灌和垂直灌溉等技术来节约水资源。

4.1.4 经济实力

在经济实力方面,高效节水灌溉技术的实施需要一定的成本支持。因此,在选择适宜的灌溉技术时,也需要根据经济实力来进行考虑^[4]。例如可以选择费用低、性价比高的滴灌技术,而对于一些高端农业项目,则可以选择花费更高的灌溉技术。

4.2 改善土壤结构和质量

4.2.1 增加有机质含量

有机质含量是衡量土壤质量的重要指标之一。增加土壤中有机质的含量可以改善土壤结构,增强土壤肥

力,提高土壤的水分保持能力。同时,增加土壤中有机的含量也可以提高土壤的水分渗透性和保水性,减少灌溉的次数和用水量。通过施加有机肥料和作物秸秆等措施可以增加土壤有机质含量。

4.2.2 增加土壤通气性

土壤通气性可以影响土壤中微生物的活动和作物根系的发展。通常情况下,土壤越干燥,通气性就越好。因此,通过控制灌溉量和排水,可以提升土壤通气性。此外,也可以通过翻耕、松土、添加沙子等方法来改善土壤通透性^[5]。

4.2.3 减少盐分浓度

盐分含量通常是影响土壤质量的因素之一。如果土壤中盐分浓度过高,会导致土壤硬化,渗透性变差,限制生长作物根系的深度和范围。因此,将盐分浓度控制在一定范围内是非常重要的。通过合理的灌溉量、质量和排水等策略,以及作物轮作和改良土壤等措施,可以减少土壤中盐分含量。

4.2.4 固定土壤

养分的损失可以导致土壤质量下降。通常情况下,养分的损失主要是由于水流的冲刷和风沙的侵蚀。通过加强固定土壤的策略,可以减少养分的流失,改善土壤结构和质量。例如,可以在灌溉前加盖草木或其他覆盖物来固定土壤,减少水流和风沙的侵蚀。

4.3 合理调整灌溉量和灌溉时机

首先,在各生长期中要进行分别灌溉,根据不同的生长阶段灌溉的水分量应该有一个合理的标准。比如,当植物进入开花期和结果期时,需加大浇水量,但是在收获期前要逐渐降低浇水量,以保证作物质量的稳定和叶面上的粘附细胞的发育^[1]。

其次,在确定灌溉量的同时,还需结合气象数据对灌溉量进行调整。在气候条件不稳定的区域,灌溉量应该随气候变化做出相应的调整,及时增减灌溉量。例如,暴雨来临时,可以适量减少灌溉量,以防水分浪费和土壤侵蚀。

最后,还应结合土壤类型和根系的特点来确定灌溉量。土壤类型不同,留置水分能力也不同,应根据土壤类型的特点来确定相应的灌溉量。根系特点也是非常重要的一个因素,了解植物在征服各种环境的过程中所形成的根系特征,可以更好的控制灌溉量,调节土壤水分。

合理调整灌溉时机灌溉时机对于高效灌溉也是至关重要的。在合理控制灌溉量的前提下,确定合理的灌溉时机也是很重要的,因为灌溉时机的把握不好,即使灌溉量正确,也会浪费大量水资源,一些农作物也会水分

不足,而丧失生长空间和机会。

4.4 采用灌溉与肥料一体化技术

灌溉与肥料一体化技术可以同时满足作物对水分和养分的需求,提高养分利用率和作物产量,减少水肥流失和污染^[2]。可以采用滴灌肥一体化技术、喷灌肥一体化技术等。

4.4.1 合理施肥

在灌溉与肥料一体化技术中,如果施肥不合理,不仅会导致浪费肥料,还会造成土壤污染、植株死亡等问题。因此,合理施肥是非常关键的。建议农民根据土壤的质地、作物的需求等因素来科学施肥,优先选择生态肥料和有机肥料,尽量少用化学肥料。

4.4.2 科学制定灌溉计划

在将灌溉与肥料一体化技术应用于实际生产中时,建议制定科学的灌溉计划。根据作物的需水量、土壤类型、季节气候等因素,合理安排灌溉时间、水量及灌水频率,以提高用水效率、降低水资源浪费,保证植物正常生长。

4.4.3 合理选择喷灌系统

灌溉与肥料一体化技术应用中,选择合适的喷灌系统也是非常重要的。目前市场上喷灌系统的种类比较多,根据不同的作物和土壤条件,需选择适用的喷灌设备和系统。同时,运用现代科技手段如微水作物区分、精准喷灌、低压喷雾等,更可以加强灌溉的精准性和效率^[3]。

4.4.4 关注设备维护与更新

灌溉与肥料一体化技术的长期应用需要重视设备维护与更新,加强设备的保养、维修与升级,以保证设备的稳定性和使用寿命。此外,及时选择更新设备也有助于提高灌溉与肥料的一体化效果。

4.4.5 加强管理和维护

加强灌溉系统的管理和维护可以保证灌溉系统的正常运行和长期稳定性,避免系统故障和漏水等问题发生。可以定期检查和清洗灌溉设施,及时修复和更换老化设备。

结语

高效节水灌溉技术的应用和优化策略对于实现农业可持续发展具有重要意义。在选择适宜的灌溉技术、改善土壤结构和质量、合理调整灌溉量和灌溉时机等方面,可以有效减少水资源的浪费和环境污染,提高农业生产效率和质量,促进农业可持续发展。总之,通过采用高效节水灌溉技术和优化策略,可以实现农业可持续发展,提高农业生产效率和质量,同时减少水资源的浪费和环境污染,为人类的可持续发展做出贡献。

参考文献

- [1]李莹.实施农田水利及高效灌溉工程治理佳县水土流失[J].农家参谋, 2020(22): 164+170.
- [2]文云霞.刍议农田水利工程高效节水灌溉技术的发展思路与应用策略[J].农家参谋, 2020(20): 117+145.
- [3]呼志礼.影响节水灌溉技术在农田水利工程中应用的因素及注意事项[J].乡村科技, 2019(32): 123-124.
- [4]阿不都外力·艾乃吐拉.高效节水灌溉技术在农田水利工程中的应用研究[J].地下水, 2020, 42(1): 102-103+118.
- [5]牟斌.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].黑龙江水利科技, 2020, 48(11): 165-167.