

基于物联网的滴灌智能水肥一体化应用技术

郑星东

吉林省水利科学研究院 吉林长春 130022

摘要: 随着全球人口的不断增长和生活水平的提高,农业生产的重要性日益凸显。然而,国内外农业生产中存在着大量资源浪费、绿色环保等问题。滴灌智能水肥一体化应用技术的应用,能够提高生产效率,降低成本,改善农作物的质量和产量,具有广泛的应用前景。本文将详细阐述滴灌智能水肥一体化应用技术,希望能为相关从业人员和学者提供参考,并促进该技术在农业生产中的广泛应用和推广。

关键词: 物联网; 滴灌智能水肥一体化; 应用技术

Integrated application technology of intelligent water and fertilizer for drip irrigation based on the Internet of Things

Xingdong Zheng

Jilin Provincial Water Resources Research Institute, Changchun, Jilin 130022

Abstract: With the continuous growth of the global population and the improvement of living standards, the importance of agricultural production is increasingly prominent. However, there are significant issues of resource wastage and environmental concerns in agricultural production both domestically and internationally. The application of intelligent integrated water and fertilizer management technology in drip irrigation can enhance production efficiency, reduce costs, and improve the quality and yield of crops, offering broad prospects for its application. This paper will provide a detailed exposition of the intelligent integrated water and fertilizer management technology in drip irrigation, aiming to serve as a reference for practitioners and scholars, as well as to promote the widespread application and adoption of this technology in agricultural production.

Keywords: Internet of Things; Intelligent integration of water and fertilizer for drip irrigation; Application technology

随着现代农业的不断发展,农业灌溉技术也在不断提高和完善。在这一过程中,滴灌技术作为一种高效、节水、节肥的灌溉方式,被广泛应用于农业生产中。然而,在实际的灌溉过程中,如何实现精准的水肥一体化供给,不仅有助于提高作物产量和质量,还能节约资源,减少农户的劳动成本和经济成本。因此,研究基于物联网的滴灌智能水肥一体化应用技术,对于优化灌溉方式,提高农业生产效率,具有重要的现实意义和应用价值^[1]。本文就此展开研究探讨,旨在为现代农业生产提供技术支持。

一、滴灌智能水肥一体化应用技术的定义

滴灌智能水肥一体化应用技术,是指将物联网、传感器技术、智能算法等技术与滴灌系统相结合,实时监测、分析和控制田间土壤湿度、养分情况和环境参数等信息,优化水肥配比和灌溉方案,预测灌溉效果和作物生长情况,从而实现精准、高效、可持续的农业生产方式。这项技术可以帮助农民降低用水量,在减少浪费的同时,还可以提高农业生产效率和作物质量,有望成为未来农业发展的重要方向^[2]。

二、物联网在滴灌智能水肥一体化应用技术中的作用

1. 传感器技术在滴灌智能水肥一体化中的应用

传感器技术是滴灌智能水肥一体化应用技术中不可或缺的一个组成部分。传感器可以实时监测和采集田间土壤湿度、温度、养分含量、气象数据等信息,为后续的自动控制和优化提供数据基础。

在滴灌智能水肥一体化系统中,传感器主要应用于几个方面:(1) 土壤湿度监测:通过置于地下的传感器,实时检测土壤湿度变化,进而控制灌溉量和灌溉时间,提高水利用效率。(2) 养分含量监测:通过监测土壤中的养分含量,进行适当的水肥配比调整,以满足作物生长需要,提高产量和品质。(3) 环境参数监测:通过监测农田的环境参数,如气温、风速、日照等,及时调整灌溉时间和量,避免因环境变化导致的病虫害等问题。(4) 数据采集:通过传感器采集到的数据,建立预测模型,对未来的水肥配比和灌溉方案进行优化和预测,提高经济效益和水资源利用效率。随着技术的进一步发展,传感器技术的应用范围和精度将会进一步提高^[3]。

2. 物联网技术在滴灌智能水肥一体化中的应用

物联网技术在滴灌智能水肥一体化中的应用主要体现在包括:(1) 网络化控制: 将传感器、执行器等设备通过物联网连接起来, 形成网络化的控制系统, 可以实现自动化控制和远程操作, 提高生产效率和生产质量。(2) 数据集成和分析: 通过物联网技术, 实现多种传感器数据的集成和共享, 使得数据更加丰富、准确, 为后续的数据分析和决策提供支持, 以实现更有效的水肥管理和节水措施。(3) 智能化调整: 通过物联网技术, 可以实现对数据的实时监测和自动化调整, 从而实现真正意义上的滴灌智能水肥一体化, 提高生产效益和利润。(4) 故障排查和预防: 通过物联网技术, 可以实时监控设备和系统运行状态, 及时发现故障, 并且通过数据分析提前预测可能出现的问题, 为故障排查和预防提供技术支持。未来, 随着技术的不断进步和应用场景的扩大, 物联网技术将会更加深入地渗透到农业生产领域, 为农业生产带来更多的新技术、新模式和新变革^[4]。

3. 算法技术在滴灌智能水肥一体化中的应用

算法技术在滴灌智能水肥一体化中的应用主要涉及到决策支持、数据分析和预测模型等方面, 通过对大量的实时数据进行处理和分析, 提高了滴灌智能水肥一体化管理的精度和效率。

算法技术在滴灌智能水肥一体化中的应用包括:(1) 决策支持: 通过数据挖掘和机器学习等算法技术, 分析作物生长和环境因素之间的关系, 为灌溉和施肥方案的决策提供支持。(2) 数据分析: 通过对传感器数据的实时监测、分析和处理, 可以发现土壤养分含量、风速、气温等因素变化, 并根据数据的变化调整水肥配比和灌溉量, 以达到最优水平。

(3) 预测模型: 通过机器学习、神经网络等算法技术, 建立各种作物生长环境和产量之间的预测模型, 以预测未来的生长趋势和生产情况, 引导优化农业生产计划和资源利用方向。随着算法技术的不断发展和进步, 其在滴灌智能水肥一体化中的应用将会越来越广泛, 为实现更加精确、高效、环保的农业生产管理提供了新的思路和技术支持^[5]。

三、基于物联网的滴灌智能水肥一体化应用技术的优势

1. 提高农田水肥利用效率

首先, 物联网技术可以实现精准的水肥配比和灌溉控制, 根据土壤养分含量、作物生长周期、环境温度、湿度等多个因素实时监测和调整灌溉和施肥量, 从而避免过度投入水肥, 节约农业资源, 提高农田水肥利用效率。其次, 物联网技术

还可以实现灌溉水源和时间的优化, 通过监测大气降水量、土壤含水量等信息, 来预测灌溉周期和时间, 实现最合理的灌溉安排, 避免农民盲目灌溉导致浪费严重, 进一步提高农田水肥利用效率。最后, 物联网技术可以实现远程监测和管理, 通过远程实时监控灌溉和施肥情况, 及时发现设备故障, 预测灾害和气象条件的变化, 从而及时采取措施, 提高农业生产的稳定性和可持续性。因此, 基于物联网的滴灌智能水肥一体化应用技术有利于实现农田水肥资源的优化配置, 提高水肥利用效率, 减少浪费和污染, 实现节约、高效和可持续发展的农业生产模式^[6]。

2. 减少环境污染

首先, 物联网技术可以实现精准的水肥配比和灌溉控制, 避免过度使用水肥, 减少了对土壤和地下水资源的污染, 减少了化肥农药残留物的排放, 从而降低了对自然环境的负面影响。其次, 物联网技术还可以实现远程监测和管理, 通过对水肥使用的实时监控和调整, 及时发现并处理设备故障、灾害和气象条件的变化, 从而避免了水肥过度使用和漏失的情况, 减少了对自然环境的污染风险。最后, 物联网技术可以实现大规模、高效、可持续发展的农业生产模式。通过水肥一体化技术的应用, 可以提高农田水肥利用效率, 减少了农业产生的污染物排放, 进一步降低了对环境的污染和影响^[7]。因此, 基于物联网的滴灌智能水肥一体化应用技术有助于实现绿色、高效和可持续发展的农业生产模式, 减少化肥农药污染以及对水和土地资源的损害, 保护和改善自然环境, 为人类创造更加美好的生活环境。

3. 降低农业生产成本

首先, 物联网技术可以实现精准的水肥配比和灌溉控制, 根据土壤养分含量、作物生长周期、环境温度、湿度等多个因素实时监测和调整灌溉和施肥量, 从而避免了过度投入水肥的情况, 节约了农田水肥利用, 降低了生产成本。其次, 物联网技术还可以实现灌溉水源和时间的优化, 通过监测大气降水量、土壤含水量等信息, 来预测灌溉周期和时间, 实现最合理的灌溉安排, 避免农民盲目灌溉导致浪费严重, 降低了用水成本。最后, 物联网技术可以实现远程监测和管理, 通过远程实时监控灌溉和施肥情况, 及时发现设备故障, 预测灾害和气象条件的变化, 并及时采取措施, 降低了维护和管理成本。通过降低用水用肥的成本, 以及合理的灌溉安排, 物联网技术能够显著降低农业生产成本, 从而提高了农业生产效益和农民收入水平^[8]。

4. 提高农作物品质和产量

首先, 物联网技术可以实现精准的水肥配比和灌溉控制,

根据土壤养分含量、作物生长周期、环境温度、湿度等多个因素实时监测和调整灌溉和施肥量,并且能够适时调节灌溉水量、灌溉时间和肥料成分,从而使得作物获取到充足的水分、养分,并且在自然条件变化时能够及时调整以满足它们的需求,有利于农作物的生长与发展,进而有效提高农作物的品质和产量。其次,物联网技术能够实现智能预测和管理,通过对生长环境的实时监测,收集土壤水分、温度、光照、二氧化碳等数据,通过数据的分析和算法的优化,能够对农作物的生长预测进行更加准确的评估,使得农民能够提前了解到农作物所需的环境条件,采取必要的措施来调整生产,从而避免了一些环境突变对农作物的影响,有利于提高农作物的品质和产量。最后,物联网技术能够实现远程监测和管理,通过远程实时监控灌溉和施肥情况,及时发现设备故障,预测灾害和气象条件的变化,并及时采取措施,保证了灌溉和施肥效果,从而使得农作物能够充分吸收养分,增加产量^[9]。

四、基于物联网的滴灌智能水肥一体化应用技术未来发展趋势

基于物联网的滴灌智能水肥一体化应用技术在未来的发展趋势中,将会越来越受到农业生产的青睐,主要包括:

1.规模化应用:未来,随着科技的不断发展和技术水平的不断提高,基于物联网的滴灌智能水肥一体化应用技术将会迎来规模化应用的时期。通过大规模应用,可以充分发挥技术优势,使得农业生产更加高效和精准。

2.数据化服务:基于物联网技术,可以实现灌溉和施肥过程的全面监控和管理,产生大量的数据,未来这些数据将变成非常有价值的资源,可以为农民提供更多的数据化服务,如预测作物产量、预测病虫害发生等,以便农民做出更加合理的决策。

3.智能化发展:未来,基于物联网技术的滴灌智能水肥一体化应用将会更加智能化,能够自动地进行调整、监控和管理,不仅降低了人工操作的成本和难度,同时还能够进一步提高农业生产的效率和质量。

4.多样化应用:在未来,基于物联网的滴灌智能水肥一体化应用不仅可以应用于传统农业生产中,还可以在城市农业、园林绿化等领域得到广泛的应用。同时,随着技术的发

展,这种技术也有望应用到室内植物种植、水培、食草地等领域中,进一步拓宽了应用范围。因此,基于物联网的滴灌智能水肥一体化应用技术将会在未来得到更加广泛的应用,并且在技术、服务和应用等方面将会不断创新和完善,推动农业生产向高效、精准、可持续发展的方向。

五、结束语

基于物联网的滴灌智能水肥一体化应用是农业生产中不可或缺的一部分,其可以通过多种手段精准浇灌和施肥,提高农作物的品质和产量,为农业现代化发展提供了有力支撑。在未来的发展中,基于物联网的滴灌智能水肥一体化应用将会更加智能化、规模化、数据化和多样化,不断推进农业生产高效化、智能化和可持续发展的进程。我们相信,随着技术和服务的不断提升,基于物联网的滴灌智能水肥一体化应用将会在未来展现出更加广阔的应用前景,为促进农业生产的高质量和可持续性发展做出新的贡献。

参考文献:

- [1]师志刚,刘群昌,白美健,等.基于物联网的水肥一体化智能灌溉系统设计及效益分析[J].水资源与水工程学报,2017,28(3):221-227.
- [2]杨树.人工智能滴灌水肥一体化栽培技术体系[J].中国农村科技,2020(4):69-73.
- [3]司学祥,王亚辉.芦笋生长特性及物联网滴灌水肥一体化技术的应用[J].农业工程技术,2022,42(8):27-28.
- [4]张玉婷.高效智能水肥一体化灌溉设备在居住区绿化养护中的应用[J].河南科技,2019(28):42-43.
- [5]翟来铮,冯跃华,高子乐,等.滴灌智能互联网在大田的应用[J].河南水利与南水北调,2019,48(7):16-17.
- [6]李海峰,郭丽娟,于宏,等.智能滴灌水肥一体化在林业应用中存在的问题及推广建议[J].现代农业科技,2021(16):150-152.
- [7]艾义龙.智能滴灌水肥一体化技术在林业育苗中的应用[J].汽车博览,2021(3):136.
- [8]宋明辉.探析智能滴灌水肥一体化技术在林业育苗中的应用[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊),2021(3):297.
- [9]刘江林.油橄榄智能滴灌水肥一体化栽培技术应用效果分析[J].甘肃林业,2022(5):32-34.