

现代数字赋能高标准农田水利灌溉技术的应用和创新发展

张伟伟

甘肃省景泰川电力提灌水资源利用中心 甘肃景泰 730400

摘要:在农业现代化过程中,信息技术逐渐应用在农业生产的各个环节,其中水利灌溉技术的应用尤为重要。水利灌溉需要高效节水,其目的就是为了更好完成农业生产的需要。该文详细介绍了以信息技术为基础的智慧灌溉、精准灌溉、信息收集与反馈等灌溉方式的应用,让读者了解信息技术的应用如何提高农业生产灌溉效能、节约水资源,实现可持续发展。本文最后结合目前科技的发展趋势提出了高标农田水利灌排技术的发展方向和前景。

关键词:数字赋能;高标准农田;水利灌溉;智能化;精准灌溉;技术创新

引言

随着气候变化及全球性水资源危机的凸显,合理利用农业水资源已成为必需。传统的水利工程灌溉存在着水资源浪费和低效灌溉的问题,已经不符合当下农业精细化灌溉的需求。近年来,数字化信息技术给农业水利工程灌溉带来了新的发展方向,尤其是物联网、云计算、人工智能等现代信息技术的应用,进一步推动了农业水利工程灌溉智能化的进程。精品农业水利工程灌溉技术通过数字信息技术的应用,达到农业水资源的精灌细控的目的,不仅能够增加农业灌溉收益,而且能够为可持续农业发展做出贡献。笔者重点探讨当代数字信息技术在精品农业水利工程灌溉中的具体运用与发展和当前数字信息技术对灌溉模式的影响,提升水资源应用率,以此促进现代化农业发展。

1、研究背景

随着全球人口持续增长及农业生产持续扩张,水资源短缺及其对农业的制约已经成为了制约其可持续性发展的首要因素。对于中国来说,农业生产中面临严重的水短缺和不合理使用问题,在高标准农田建设和水利设施经营问题上,还面临着收益低、分布不均衡、管理难度高的问题,实现食物供给安全、农业可持续发展的必要前提是解决灌溉效益差的问题。

近年来,随着信息化技术的迅速发展,为农业与水利灌溉系统的现代化发展和提升提供了新的契机。借助信息技术、大数据、物联网以及人工智能等先进的数字信息技术,实现节水和精准的用水,促进灌溉系统的智能化与自动化的发展,通过现代化数字信息技术提升高质量的农田水利的灌

溉,一方面可提高对水资源的利用率,减少水资源的浪费情况,另一方面可促进灌溉工作水平的提升,进而促进农业作物管理水平的提升。

1.1 现代数字赋能高标准农田水利灌溉技术的意义

受全球人口增长、气候变化等因素影响,用水短缺已成为影响农作物产出、粮食安全的主要因素。中国存在区域性的水资源不均衡分布以及农业用水分布密集等问题,农田灌溉质量不高、资源浪费大等现象日渐凸显。为此,通过信息化技术改进农田灌溉领域已被逐渐变为一种必然趋势。通过物联网、大数据、云计算、人工智能等一系列科学技术,可以在精细化管控整个农田灌溉过程,不仅能大幅提高农田灌溉的使用效率,降低水耗资源,而且可以根据土壤条件和气候状况等农田环境因素实时调整灌溉计划,促进农产品生产稳定可持续发展。另一方面,还可以通过信息化技术推动农田灌溉系统的进步发展,使传统的农田灌溉方式转向智慧化自动化操作,以此推动农田可持续生产发展,提升粮食生产的安全性保障。

1.2 现代数字赋能高标准农田水利灌溉技术的现状

物联网技术的蓬勃发展促使世界范围内利用数字化技术提升农田灌溉的智能化程度并加快应用与推广。我国对数字化农田灌溉技术的应用与研究也有一定提高,在精准灌溉与调水技术上也获得了重大突破。借助物联网技术建设的智能化农田灌溉系统能够实时监测土壤水分、气候环境、水流速率等数据,并且通过大数据分析灌溉策略防止资源浪费。再加上智能传感器及自动控制技术的引入实现农田灌溉的智能化处理,极大降低人力投入,节约管理开支。在部分地

区，尤其是优质农田建设示范区已经尝试采用数字化灌溉技术，例如安装灌溉智能设备以及对水资源进行科学配置。但碍于成本原因、农村信息化建设程度差异、农户接受程度等原因数字化赋能农田灌溉技术在全国的普及程度仍不高。

2、现代数字赋能技术在高标准农田水利灌溉中的应用

2.1 数字化技术的核心应用领域

数字化现代科技的进步，使得高质量的灌溉农业得到了长足的发展，其核心是应用了信息采集与处理、决策支持与智慧管理、远程监测等技术重点。首先，通过物联网技术，采用传感器和智能设备，应用于农田系统的多维度信息的实时采集，并在任何时期连续监测农田的环境指标，数据信息传输至云端服务平台，随后经过大数据处理，形成精准的水分需求模式，将其作为下一阶段灌溉的决策参考依据。其次，云计算及人工智能技术可运用于深入分析研究采集到的数据，构建高级别决策系统，借助机器学习算法，可以自动判断各作物的合理灌溉模式，在必要时调整灌溉时间和水量。最后，通过自动化管理系统，数字化技术能够应用于远程控制灌溉设备，在方便农民随时随地掌握和控制灌溉过程的同时，实现灌溉管理的智能化。

2.2 数字赋能提升灌溉效率的实践应用

此外，在提升灌溉效能方面，已经有多项成果，依靠网际传感器的监测，对土壤湿度、气候资讯实时捕捉，以灌溉系统按植物生长季、土地实际水分需求状况、结合天气预报等指标，精准计算各块农田实际需灌水量，并且根据精确的数据量测来灌溉，相较过去的时段固定、按比例灌输的方式，能避免资源的滥用，并且能避免因过度灌输造成病虫害和根部腐朽等问题。例如智能节水灌溉在甘肃、宁夏等实施智能节水灌溉示范区，通过智慧灌溉技术的应用，灌溉效能有明显提高，节约用水比例超过百分之三十，同时有改善农业产值和品质显著的作用。亦可通过资料整合并运用于云端管理，农民能即时掌握本人农场灌溉状况、遥控控制和操控，提高了管理灵活性和效率。

3、高标准农田水利灌溉技术的创新发展

3.1 数字化技术发展趋势与创新方向

随着信息的不断更新发展，智能数字农田水利灌溉技术也在不断更新发展。基于目前的发展趋势，未来数字技术将在数字农田水利灌溉中获得广泛应用，向着高度智能化自动化系统化发展。首先是由于 5G、边际计算等技术逐渐普

及，感知设备和设施的智能化程度会得到有效提升，从而可以将农田水利灌溉系统接收到的数据频率进一步提高，并且处理得更快。人工智能在精准灌溉中运用也越来越深入，特别是有了深度学习算法，可以让农田灌溉系统在面对不同天气条件、土壤类型和作物种类时实现自我自动调节最合适的灌溉方案；其次是引入区块链技术，有助于实现农业灌溉数据的公开性和安全性，通过区块链技术保证灌溉数据很难被篡改，同时还能提升数据分享和合作的作用；最后，未来数字化农田水利灌溉系统能更紧密的联结起来，连接到农业生产的整个生产链条中，实现对从种子播撒、管理到收割的全过程的智能化精准管控，以此全面提升农业生产精度。

3.2 农田水利灌溉技术的可持续发展

在我们努力提升灌溉效率的同时，信息化对农业水利灌溉技术的贡献不能小觑，其对于农业长期持续发展有重要意义。利用信息化技术，一方面能够控制水资源的有效运用，避免浪费，另一方面能够通过智能化分析得出未来需求水量，并可以有效分配水源，避免过度开采地下水或者单水源占比太大。此外，信息科学技术可以及时告知农民农作物生长状况及需求的水量，从而防止过量灌溉而造成土壤盐碱化、地面水源污染等的不良后果，保护土壤质量和生态安全。随着用水危机的日益凸显，信息化技术在农业水利灌溉中的利用，不仅提升了农业生产力，也使其可持续绿色发展和社会环保提供了技术支撑，通过精准灌溉、信息化管理、节流增产的手段实现了农业经济效益、社会效益和生态效益的统一。

结论

智能化、精确化是智慧高级别农田水利灌溉的技术变革，在这种灌溉方式中，对农田水利灌溉系统进行智能化改造，运用物联网、大数据、人工智能等先进技术，对农田土壤湿度、空气状况、水流数值等信息进行及时的感知和感应，自动调节灌溉方式，提高了农田水利工程的灌溉效率、降低了农作物种植用水量。因此，智慧灌溉中最突出的特点是节水节肥，在节水节水这方面有着良好的效果，实现了农业灌溉对水资源的节约，确保了农业的可持续发展。在未来随着更多新技术的发展成熟，智能自动化的农田灌溉技术会越来越广泛地应用到农田中去，指引着农业走向高效、绿色发展的方向。数字化会继续引领农业，为农业在资源及环境压力下解决全球粮食安全问题提供重要的科技保障。

参考文献：

- [1] 王宏伟 ; 刘建辉 ; 张俊杰 . 数字化技术在现代农田水利灌溉中的应用与发展 [J]. 农业科技与装备 , 2023(11): 45-48.
- [2] 陈泽民 ; 李志远 ; 赵宇翔 . 基于物联网的农田水利灌溉管理系统研究与实践 [J]. 农业工程学报 , 2022(7): 58-64.
- [3] 赵文涛 ; 张建国 ; 刘晨辉 . 精准灌溉技术在高标准农
田水利建设中的应用与创新 [J]. 现代农业技术 , 2023(4): 102-106.
- [4] 许婷婷 ; 王雪峰 ; 刘晓辉 . 数字赋能农田水利灌溉系统优化研究 [J]. 农业工程与技术 , 2024(2): 80-83.

作者简介：

张伟伟 (1987.08) , 男 , 汉 , 本科 , 主要研究方向 :
节水灌溉、水利工程。