

农业节水灌溉技术模式分析研究

李肖肖 冯军

渭南市东雷抽黄工程管理中心

DOI:10.12238/hwr.v6i9.4568

[摘要] 为推动农业节水工作的可持续开展,应当积极探索节水灌溉技术的新模式,如自动化节水灌溉技术模式、蓄流分离式灌溉技术模式、信息化节水灌溉技术模式等。在新技术模式的驱动下,对传统微灌技术、喷灌技术、滴灌技术进行优势整合与技术升级,为农业节水灌溉工作开辟新路径。基于此,本文就农业节水灌溉技术模式进行分析探究。

[关键词] 农业生产; 节水灌溉; 技术模式; 自动化节水灌溉; 蓄流分离灌溉

中图分类号: TV212.5+4 **文献标识码:** A

Analysis and Research on Agricultural Water-saving Irrigation Technology Model

Xiaoxiao Li Jun Feng

Weinan Donglei Yellow River Pumping Project Management Center

[Abstract] In order to promote the sustainable development of agricultural water-saving work, we should actively explore new technical models of water-saving irrigation, such as automatic water-saving irrigation technology model, separate storage irrigation technology model, and information water-saving irrigation technology model. Driven by the new technology model, the advantages of traditional micro irrigation technology, sprinkler irrigation technology and drip irrigation technology are integrated and upgraded to open up a new path for agricultural water-saving irrigation. Based on this, this paper analyzes and explores the agricultural water-saving irrigation technology model.

[Key words] agricultural production; water saving irrigation; technical mode; automatic water-saving irrigation; storage separate irrigation

引言

新时代农业节水灌溉技术发展时,应当突出信息化技术、自动化系统的合理运用,围绕农业节水灌溉的工作需求,不断创新节水灌溉模式,为我国的农业现代化、生态化发展提供强有力的支持。

1 传统农业节水灌溉技术

1.1 微灌技术

微灌技术应用时,管理人员需要基于农作物对水源的需求,以及农田灌溉的周期,进而对灌溉的整体强度进行合理控制,并对农作物进行局部的定额灌溉,有效节约水资源,避免“漫灌”产生的水源浪费。为保证微灌技术应用的可行性,则需要严格控制管道的铺设、滴水设备的维护检修,发挥出该技术的节水价值。

1.2 喷灌技术

在喷灌技术应用阶段,需要对喷头的出水量进行严格控制,避免在喷灌过程中造成水源的浪费。通过分析农作物的需水量,进而精准控制喷灌的供水量,并对喷灌的均匀度进行有效控制,

保证农田灌溉的有效性^[1]。

1.3 滴灌技术

滴灌技术主要分为膜下滴灌技术与地面滴灌技术,在实际技术应用时,应当契合农作物需水的具体情况,进而选择合适的节水灌溉类型。如地面滴灌技术应用时,必须选择质量保证的管道与滴头,并根据农田的农作物生长情况,合理布局管道的铺设路线,以及滴头的具体位置,以保证后续滴灌工作开展的整体有效性。

2 农业节水灌溉技术模式分析

2.1 自动化节水灌溉技术模式

2.1.1 技术说明

在自动化节水灌溉技术模式运行时,主要基于监控系统、闭路电视、测控系统组成,能够基于农业生产的用水需求,进而实现远程操控、压力调节、流量调节、水泵管理、监测控制、数据采集、视频传输等,形成了监测、传输、诊断、决策的动态用水管理系统,可基于农作物生长的具体用水需求,进而精准控制灌溉方式,有效提升水资源利用效率。

管理者人员可基于农作物生长规律,进而科学合理的设定自动化调节阈值,确保对灌溉工作的全过程精准控制。通过对自动化节水灌溉系统分析可知,该系统完成传感器技术、GPRS技术、网络通信技术、计算机技术、嵌入式技术的集成,能够完成多通道的农业用水决策与预报,实现了农业节水工作预期成效,且该系统的扩展性非常强,能够根据农作物的灌溉要求,进而为农户提供个性化服务,有效提升了农业生产的效率。鉴于该系统采取双闭环的控制技术体系,使得系统控制难度相对较大^[2]。

2.1.2 优点

通过将该节水灌溉技术模式与国内外的节水模式进行比较可知,该系统具有非常的技术竞争力与市场应用效果。在我国农业节水事业发展过程中,可合理推广该技术,促使农业生产真正迈入现代化、信息化,加快自动化节水灌溉工作的步伐,有效解决农业用水紧张问题,实现对水资源的高效利用。

2.1.3 总体说明

为保证该节水灌溉技术模式整体运行的安全性与可靠性,应当设定多个控制模块,如水泵房控制模块设计时,需要进行水泵控制器、浮球开关、变频器、分站的合理设计与配置;在灌溉现场控制模块设计时,可突出扩展模块与分站的设计;在监控管理模块设计时,应当突出主站PC端、互联网、网关的合理设计。通过设计多级分布式控制技术体系,以保证系统整体运行的稳定性。

在控制系统进行设计时,需要基于农业节水灌溉的要求设置一定数量的分站,如主站、水泵房、灌溉现场分站,以保证灌溉相关数据的快速采集与共享处理,能够基于灌溉的相关数据反馈,及时对灌溉计划完成动态调整。由于农业灌溉工作开展的特殊性,在所有电器设备进行连接通电时,采用24V的安全电压,并设置相应的接地保护系统,避免出现触电漏电问题^[3]。

2.1.4 详细指标

① 农业灌溉区域的现场控制

在农业灌溉现场区域布置的控制模块,能够根据农作物的具体需水情况,自动判定是否进行灌溉处理,为保证现场灌溉控制的精准性,则需要保证现场控制模块,具备自动灌溉、精准计量、时间计算、开度自动调节、压力自动调节等多种功能。现场灌溉控制时,应当对流量、压力、风速、土壤墒情、PH值开展有效监测,进而基于监测数据信息的分析,进而对相关的电磁阀、调节阀进行精准开度调节,保证灌溉现场定时定量的有效灌溉。

为实现预期的节水灌溉效果,应当对历史数据信息进行分析显示,并基于海量数据的分析,科学合理的设定灌溉预警阈值,避免因系统运行出错,给灌溉工作造成一定影响。为保证现场控制模块运行的可行性,应当对其进行合理保护,如将其安装于专业的设备箱,保证设备箱可防水、防潮、防雨,并具备很强的密封性。

② 水泵房的自动化控制

水泵房作为自动化节水灌溉技术模式的运行核心,水泵房

的自动化控制成效,将对节水灌溉工作起到直接影响。在实际水泵房进行自动化控制时,应当实现对水位的自动化监测、临界水位的报警、水泵工况的控制、水泵启停控制。在自动化数据分析处理下,能够实现无人化的自动控制,有效提升水泵房运行的整体效能^[4]。

③ 自动化的监控管理

在主站PC端进行软件开发时,为实现对自动化节水灌溉的全方位监控管理,精准控制节水灌溉的相关参数与方案,则需要进行自动化监控管理系统的设计,保证该系统能够实现远程精准控制,可基于传感系统采集的数据信息支持,快速做出决策,实现对相关阀门、设备阐述、运行指标的精准调控,以保证相关设备按照调整的技术方案进行高效运行,实现节水灌溉的工作预期成效。

为保证监控系统整体运行的有效性,应当配置智能化的人机交互显示屏,使得节水灌溉的相关参数及时反馈,并在IBM服务器的支持下,实现对相关数据资料的交换处理,实时动态的监控农作物的灌溉情况,并实现远程控制管理。鉴于农作物灌溉工作开展的特殊性,在实际自动化监控系统建设时,应当充分发挥出系统数据库的运行价值。通过将植物种类、生长习性、土壤地质特点、灌溉规律等数据输入专家数据库当中,并在专家系统的运行下,分析农作物不同时期的灌溉规律,为自动化节水灌溉工作提供有力支持,保证节水灌溉工作开展的精准性与科学性^[5]。

为充分发挥出该系统的运行现实价值与作用,应当在自动化监控系统建构时,突出中央控制、数据中心、点控群控切换功能的设计,保证自动化监控系统运行阶段,能够实现对多个功能模块的“群控”,而在相关模块出现异常运行时,则可以进行单个模块的“点控”,以保证节水灌溉工作整体开展的有效性与可行性。

2.2 蓄流分离式灌溉技术模式

2.2.1 传统灌溉用水模式特征

传统农业灌溉用水时,主要是采用地面自流灌溉的方式,将水源供给农作物,直到满足农作物的需水要求才可停止灌溉。在实际灌溉过程中,由于灌溉时间较长,在高频率的轮灌作业下,将使得灌溉工作量、用水量、能源消耗、管理成本逐渐增加,无法实现绿色环保的节水灌溉目标。

2.2.2 蓄流分离式灌溉机制

在蓄流分离式灌溉技术模式运行时,能够打破传统农业灌溉模式,突出供水与灌溉的不连续、不同步,使得相关工作独立开展。通过将农作物需要的水源,及时输入到田地的蓄流灌水器当中,而后水源将在重力的作用下,自行完成释放灌溉,有效提高了水源的综合利用效率。

为保证该节水灌溉技术模式运行的有效性,应当科学设定农业灌溉用水的阈值,进而降低农业灌溉的能源消耗,并有效缩短农田灌溉的工作时间。鉴于蓄流灌溉出水,并不是恒定的水流,在实际农田灌溉时,供水管网能够高效快速的完成轮灌,避免在

轮灌过程中增加运行成本。由此可见,在特殊的农作物进行高频率轮灌作业时,为降低灌溉能耗、实现节水灌溉,则可以灵活采用蓄流分离式灌溉技术模式^[6]。

2.2.3蓄流分离式灌溉模式

该节水灌溉模式,主要是基于蓄流灌水容器的运行进而完成定额水量的输出。在出水导管与微灌毛管的连接下,保证水流准确有效的到达农作物的根部。为保证节水灌溉的效果,应当合理配置低压稳流器,并将出水的孔径设置为1毫米到6毫米之间。在具体灌溉过程中,需要根据土壤渗水的特性与强度,进而精准计算出农田灌溉的用水量,以保证土壤水分吸收始终处于平衡状态,避免由于出水流量过大导致地面径流问题的发生,导致部分水资源的浪费。

2.2.4蓄流分离式灌溉效果

通过对蓄流分离式节水灌溉技术模式分析可知,在该灌溉系统运行时,不仅实现对喷灌技术、微灌技术的优势整合,同时具备独特的系统运行优势,能够为宽行农作物、轮灌类农田的灌溉工作提供有力支持,并产生节水与增产的突出效果。为保证该系统的可行性,需要从以下方面入手^[7]。

其一,管理人员需要建构管网化的供水运行系统。

其二,为实现预期节水效果,应当选择合适的灌水容器,并使得蓄水能够在自重的作用下,通过相应的微灌导管进入植物的根部。

其三,为实现对灌水容器定额水量的精准控制,应当保证蓄水容器具备出流灌溉、定额自控等运行功能,使得蓄水容器可基于事前设计的要求,自动化完成灌水自控与水量的计量管理,有效解决了传统喷灌作业的水源浪费问题。

其四,在自重作用下的滴水灌溉,能够有效保证农田灌溉的均匀性,避免在自流灌溉中出现水源的蒸发浪费。由此可见,在蓄流灌溉技术模式应用的特殊优势与价值。

例如,某农田进行蓄水分离式灌溉时,蓄流灌溉的容器高度设定为30到100厘米之间,并配置微灌孔径为4毫米到6毫米的管网,以保证农田灌溉的整体均匀性。通过观察分析可知,在该种设备组合模式下,灌溉的整体均匀性可达到0.92以上,充分说明了蓄水分离式灌溉技术的应用价值。

通过将传统的微灌技术与该系统进行比较可知,两者同样作为农田局部湿润型灌溉方式,在微灌作业下,农田土壤的湿度可以达到90%,而在蓄水分离式灌溉后,土壤的湿度则可以达到98%。为达到相同的农田灌溉技术指标,蓄水分离式灌溉技术模式具有更加突出的节水效果。由此可见,在农业灌溉工作开展时,应当契合实际农业灌溉的工作特点与需求,进而合理推广普及该灌溉技术模式,充分发挥出该节水灌溉技术模式的应用现实作用。

2.3信息化节水灌溉技术模式

2.3.1精准灌溉

为实现信息化节水灌溉工作目标,应当基于农作物的需水情况,合理采用微灌、喷灌、低压管灌等技术,实现对农作物灌溉的精准控制,有效提升供水管理效果,保证水源利用效率。

2.3.2实时调控

在实际输配水系统运行时,可灵活运用实时调控技术,为实现输配水的实时调控,应当在系统运行的关键节点,合理配置流量监测设备、阀门闭合系统、数据传感设备等,实现对相关数据信息的有效采集与分析,完成远程自动化控制。

2.3.3遥感监测

为实现对灌区农作物用水、耗水的精准预测,达到信息化节水灌溉的预期效果,应当合理运用遥感监测技术、无人机监测技术等,实现对农作物的种植面积、土壤分布、灌溉面积、天气数据、农作物需耗水参数的全面分析,进而精准预测农作物的用水需求。

2.3.4云端服务

为打造智能信息化的节水灌溉系统,可合理运用云计算技术、物联网技术、大数据技术、人工智能技术等,打造农业灌溉用水的云端服务平台,实现对各地农业用水数据信息的整合分析,进而对水资源进行科学的调度规划,避免重大旱情的出现,影响到农业生产。

3 总结

综上,笔者以农业节水灌溉工作为例,重点阐述了农业节水灌溉技术新模式,旨在说明节水灌溉工作创新改革的必要性与重要性。今后,在我国农业灌溉工作开展阶段,需要紧扣现代化绿色农业发展理念,深化节水灌溉技术的创新,打造具有地域农业生产特色的节水灌溉技术模式,助力农业经济的高质量发展。

【参考文献】

- [1]付杰.农业节水灌溉自动化技术应用分析[J].大众标准化,2020,(08):93-94.
- [2]张宝忠,彭致功,雷波,等.我国典型作物用水特征及现代农业灌溉技术模式[J].中国工程科学,2018,20(05):77-83.
- [3]石磊.农业水利工程中高效节水灌溉的技术分析[J].民营科技,2018,(04):80.
- [4]杨立凡,马泽宇,余思,等.农业节水灌溉技术及应用[J].农业工程,2018,8(01):78-80.
- [5]马恩存.农业节水灌溉技术的推广与应用研究[J].农业与技术,2017,37(23):52-53.
- [6]汪万菊.农业节水灌溉技术推广中存在问题及解决措施分析[J].农技服务,2017,34(23):194.
- [7]刘玉鹏.农业节水灌溉技术的推广应用分析[J].农技服务,2017,34(20):157.