



农业节水灌溉自动化技术的实践探究

王虹¹, 夏丽君¹, 夏世飞²

1. 南京市高淳区农业资源开发技术服务站, 江苏 南京 211300

2. 南京市高淳区砖墙水务站, 江苏 南京 211200

摘要 : 农业节水灌溉自动化技术属于是一种现代化技术, 其主要是由自动控制技术、计算机技术以及传感器技术等构成, 相关系统较为复杂。该技术的应用不仅可以在农业生产过程中实现水资源的节约目标, 还可以有效防止水资源的浪费, 提升农业灌溉效果, 加快农业自动化发展速度。此次论文先是对农业节水灌溉自动化技术的主要功能及优势进行了分析, 随后又对常见的几项技术应用展开了探讨, 最后提出了几种技术应用策略, 以期对相关人士提供参考。

关键词 : 农业生产; 节水灌溉; 自动化技术; 技术应用

Practical Exploration of Agricultural Water-saving Irrigation Automation Technology

Wang Hong¹, Xia Lijun¹, Xia Shifei²

1. Agricultural Resources Development Technical Service Station of Nanjing Gaochun District Water Affairs Bureau, Jiangsu, Nanjing 211300

2. Brick Wall Water Station of Nanjing Gaochun District, Jiangsu, Nanjing 211200

Abstract : Agricultural water-saving irrigation automation technology is a modern technology, which is mainly composed of automatic control technology, computer technology and sensor technology, and the related system is more complex. The application of this technology can not only realize the goal of saving water resources in the process of agricultural production, but also effectively prevent the waste of water resources, improve the effect of agricultural irrigation, and speed up the development of agricultural automation. This paper first analyzes the main functions and advantages of agricultural water-saving irrigation automation technology, then discusses several common technical applications, and finally puts forward several technical application strategies, in order to provide reference for relevant personnel.

Key words : agricultural production; water-saving irrigation; automation technology; technology application

我国属于农业大国, 农业的发展水平直接影响着国家的经济发展水平。近几年, 受诸多因素的影响, 水资源日渐匮乏, 大部分地区出现水资源短缺现象, 其在一定程度上会影响我国农业生产。为此, 各区域应该注重节水灌溉自动化技术的引进与应用, 借助该技术合理使用灌溉水资源, 可以在保证农业生产的基础上科学控制水资源的使用量, 提高水资源的利用率。此外, 随着民众节能环保意识的不断增强, 农业产业若想获得可持续发展, 便需要注重节水灌溉自动化技术的应用。

一、农业节水灌溉自动化技术概述

(一) 主要功能

1. 智能停转功能

农业生产的灌溉面积较大, 实际灌溉需要的水资源量较多, 为确保灌溉过程中水资源的利用率有所提高, 减少灌溉水资源的浪费量, 农业生产人员需要使用节水灌溉自动化技术, 该技术具有智能停转功能, 可以有效控制农业灌溉活动。在节水灌溉自动化技术应用过程中, 节水灌溉系统中, 具有数据分析功能的是回

传控制模块, 其数据信息的分析功能可以让工作人员对农作物生产环境土壤的含水率有所了解。如果农作物土壤的含水率偏低, 系统会控制灌溉模块的喷头开始进行灌溉, 直至农作物土壤内含水率适中为止, 灌溉喷头会自动停止灌溉工作, 并将灌溉装置关闭。该功能可以有效控制水资源的灌溉量, 提高水资源利用率的同时, 还可以不断优化农作物生长环境, 实时调节农作物土壤的含水率^[1]。

2. 智能变速功能

节水灌溉自动化技术是由多种模块组合而成, 其中包括回传



控制模块、数据采集模块以及中央控制模块等，三者之间相互作用可以开展灌溉活动。此种活动可以依据农作物的生产环境以及生长状态等对水资源的灌溉量以及灌溉时间进行合理化控制与调整，以此确保农作物土壤内部水资源充足。通过节水灌溉自动化技术的应用，水资源灌溉系统共分为三档，而通过对农作物生长环境湿度以及预设数据的比较，系统会依据对比结果间的差值适时调整电动机转动速度，以此调整灌溉系统的灌溉速率，实现智能变速的灌溉效果。

3. 自检自查功能

自动化技术具有自检自查的功能，该技术在农业种植中的应用可以实现农作物自动化灌溉目标，提高水资源灌溉质量。如果灌溉系统在运行的过程中，其内部部分模块运行异常问题或部分模块硬件故障问题等被中央控制模块发现，中央控制模块会自动停止灌溉操作，及时发出警报提示，并自动化的将故障相关数据信息传送至工作显示平台，以此提醒工作人员排查与处理故障问题。常见的系统故障包括水管破裂、喷头锈蚀以及传感器失灵等，不仅会影响灌溉系统的正常运行，还会降低农作物的灌溉效率，增加水资源的耗损量^[8]。

(二) 技术优势

随着经济以及科技的不断发展，我国十分重视节能环保问题，因农业是我国基础产业，所以如何在提高农业生产量的基础上实现节能环保目标十分重要。众所周知，农业的生产需要大量的灌溉水资源，如何能够在节约水资源的情况下满足农业灌溉需求，节水灌溉自动化技术应运而生，该技术属于新型节能环保技术，其在农业种植中的应用不仅可以实现水资源的节约灌溉，还可以提高农作物的灌溉效率。节水灌溉技术是由多种部分组合而成，其工作原理主要是依据农作物生长实际情况科学制定灌溉计划，调节灌溉水量等，通过灌溉数据资料的传输，再经由传感器的数据信息分析，可以将最终结果传送至中央控制模块，以便于灌溉计划的执行^[9]。在该技术实际应用的过程中，如果实际灌溉水资源量不同于系统设置水量，系统会自动停止灌溉。相比于传统的灌溉技术，节水灌溉自动化技术的应用优势较为明显，例如操作简单、相关设备耐腐蚀以及具有自动化调节功能等，应用前景良好。

二、农业节水灌溉自动化技术应用实践

(一) 自动化喷灌技术

节水灌溉自动化技术具体可以分为多种类型，自动化喷灌技术是其中一种，该技术的应用需要借助管道系统以及水泵等将灌溉水资源喷向天空，受重力影响水资源会自动降落在农作物灌溉区域，随后逐渐渗入至土壤内部，以此实现对农作物的灌溉操作。传统灌溉技术的灌溉方式主要是土渠或硬化渠道，技术应用操作较为繁琐，不仅无法保证灌溉效率，实现节约灌溉水资源的目标，还会增加人力、物力以及财力的消耗，不符合我国节能环保的农业发展要求。与传统灌溉技术相比较，该技术对于土壤结构的破坏性较小，且具有调节土壤温度的优势。而自动化喷灌技术不同，该技术可以

减少部分人工操作流程，同时还可以降低部分人力以及物力的消耗，不仅可以提高灌溉效率及灌溉水平，还可以在在一定程度上节约各类资源，提高农业生产的经济效益^[4]。

(二) 自动化滴灌技术

自动化滴灌技术也是节水灌溉自动化技术的一种，该技术的应用可以自动化控制滴灌系统，不仅可以减少人工操作流程，还可以降低滴灌系统的操作难度，避免产生不必要的人力消耗等^[5]。此外，该技术的应用需要工作人员优先在农田中设置灌溉系统，随后还需要安装相关自动化控制设备，以此构建完善的滴灌体系。首先，依据农作物灌溉要求及地形完成地埋管以及地面管的布设工作。地面管常见的布设模式大致分为三种，分别是“支管+毛管”“支管+辅管+毛管”“长短支管+毛管”，三种模式的优缺点各异，需要依据农田灌溉需求合理化选用。随后，地埋管的布设十分重要，其是灌溉系统安装的重要环节，工作人员需要保证其布设质量，以此确保滴灌各管道整体的布设质量。其次，逐步完善自动化控制设备。自动化滴灌技术的应用需要多种自动化控制设备的支持，例如服务器、无线收发设备、显示设备以及操作站等，各设备的协同使用可以完成数据信息的采集、统计以及分析等，同时还可以协助工作人员完成相关数据信息的查询与调取操作等。

(三) 有线拨号节水灌溉技术

IMMS中央灌溉控制系统属于一种常见的有线拨号节水灌溉自动化系统，其有线电视网可以完成数据信息的传输工作。该技术应用的主要功能有灌溉计划自动制定功能、自动报警功能以及图形化功能等。其一，节水灌溉计划自动制定功能。不同的农作物，实际灌溉要求不同，该功能可以通过对相关数据信息的分析，例如土壤、气候等了解农作物的灌溉要求，以此为参考编制节水灌溉计划，有助于在满足农作物灌溉要求的同时减少水资源的浪费量。其二，自动报警功能。系统可以实时监测灌溉时间以及灌溉水量等，如果灌溉时间不准确，又或者是灌溉水量不对等，系统会自动发出警报进行提示。其三，图形化功能。灌溉系统可以构建图形化视图，将灌溉位置以及灌溉情况进行显示，以便于工作人员的实时监管与控制，以此可以降低人工监管难度^[6]。

(四) 5G节水灌溉技术

5G技术属于先进信息技术，5G节水灌溉自动化技术的应用可以加快信息传输速度，保障信息传输效率以及安全性等。该技术可以借助土壤水分传感器实时监测地表浅层及深层土壤的温度及湿度，同时综合考虑气象数据、农作物的生产青光，而针对灌溉区域土壤以及灌溉水量等数据信息的分析，需要使用智能云计算，其具有自动分析及远程控制的功能。与其他灌溉技术相比，5G技术的应用成本偏高，其需要5G网络环境的支持，同时还需要其他先进技术及系统的协助。以数字乡村发展新模式的探索为例，在智慧农业中应用了5G节水灌溉自动化技术，工作人员先是利用人工智能技术以及物联网技术创建了5G网络环境，随后利用大数据技术创建了5G水田可视自动化控制节水灌溉系统，以此对农作物的生长情况、生长环境水位以及水温等进行实时监测，同时还可以借助灌溉水管以及灌溉阀门等自动化控制灌溉水量，以



此提高灌溉效率以及水资源利用率^[7]。

三、农业节水灌溉自动化技术应用策略

(一) 优化自动化技术应用成本

节水灌溉自动化技术的应用成本较高,大部分粮食主产区资金较为紧缺,仍然习惯使用成本较低的人工。如某地区使用基于5g节水灌溉技术,在智慧农业四情监测的基础上增加节水灌溉自动化技术,但通过实践应用,他们的使用成本和后期维护成本较高,时间久了处于停用状态。所以该技术的实际应用及推广存在一定困难。为此,在政府相关部门加大扶持力度的同时,应进一步提高自动化技术的水平,降低该技术的应用成本等。一方面,在应用节水灌溉自动化技术的时候要因地制宜,综合考虑当地的人工成本和周边环境,对节水灌溉自动化技术和人工灌溉做相应的成本和效益测算,选择最优的节水灌溉方案。另一方面,政府相关部门需要加强宣传,借助新媒体、电视、广播以及微信、微博等扩大宣传范围,提升影响力,以此增加农户对于节水灌溉自动化技术的了解,知晓技术应用的诸多优势,有助于激发农户应用技术的欲望^[8]。

(二) 提高技术应用水平

虽然节水灌溉自动化技术的操作较为简单,但是部分农户因受教育水平偏低,文化水平不高,所以缺乏对技术的了解,进而无法真正掌握技术应用技巧以及相关要点等,不仅不利于技术应有作用的充分发挥,还会影响农户应用该技术的积极性,不利于节水灌溉自动化技术的推广^[9]。至此,农民技术应用水平的提高迫在眉睫,政府相关部门以及企业等需要注重专业化、技术型人才的培养,同时还需要注重技术应用相关知识的培训,为农

户普及技术应用技巧与要点,帮助农户更为深刻的了解节水灌溉自动化技术的应用价值,以此有助于提高农户技术应用能力,保证节水灌溉自动化技术实际应用效果。与此同时,政府或企业需要做好技术示范工作,定期开展技术培训活动。

(三) 完善节水灌溉方案

区域不同,农作物的生长特点及需求也会不同,节水灌溉自动化技术的应用需要注重针对性,优先制定节水灌溉方案,注重当地农作物相关数据信息的采集,以此保证技术应用价值获得最大限度发挥,既可以减少水资源的消耗,又可以提高灌溉效率,促进农作物的高质量生长。首先,工作人员可以借助各种技术对农作物生长各阶段进行分析,以期了解农作物生长所需营养以及所遭受的病虫害等,以此构建有效数据档案^[10]。其次,依据数据档案以及节水灌溉系统相关参数等,可以保证回传控制模块及数据采集模块依据相关数据信息做出相应反馈。最后,工作人员需要依据实际情况调整灌溉水量、肥料以及农药等。

结束语:

随着科学技术的不断发展,我国若想提高农业发展水平,促进农业生产向自动化方向发展,便需要注重先进科学技术的应用,尤其是在国家“节能环保”的倡导下,农业灌溉需要注重节水灌溉自动化技术的引进与应用,该技术具有智能停转、智能变速以及自检自查等功能。常见的节水灌溉自动化技术包括自动化喷灌技术、自动化滴灌技术、基于5G节水灌溉技术以及有线拨号节水灌溉技术等,为进一步推广节水灌溉自动化技术,政府需要加大扶持力度,农业生产方面需要提高技术应用水平。

参考文献:

- [1] 李宁. 农业节水灌溉自动化技术应用探究 [J]. 南方农机, 2023, 54(12): 193-195.
- [2] 张德儒. 农业节水灌溉自动化技术的研究与应用 [J]. 南方农机, 2023, 54(10): 193-195.
- [3] 何世致. 农业节水灌溉自动化技术的应用 [J]. 农业工程技术, 2022, 42(36): 42-43. DOI: 10.16815/j.cnki.11-5436/s.2022.36.014.
- [4] 赵颖. 农业节水灌溉自动化技术应用研究 [J]. 农村实用技术, 2022(09): 123-124.
- [5] 杨叶娟. 农业节水灌溉自动化技术的应用 [J]. 南方农机, 2022, 53(13): 99-101.
- [6] 杨凯. 探讨农业节水灌溉中自动化技术的应用 [J]. 农业开发与装备, 2020(10): 103-104.
- [7] 祁金玲. 农业节水灌溉自动化技术的应用 [J]. 乡村科技, 2020, 11(25): 123-124. DOI: 10.19345/j.cnki.1674-7909.2020.25.065.
- [8] 张怡飞. 农业节水灌溉中自动化技术的应用研究 [J]. 农业技术与装备, 2019(01): 17-18+21.
- [9] 李剑明, 刘欢. 农业节水灌溉自动化技术应用研究 [J]. 南方农机, 2020, 51(03): 244.
- [10] 吴素英. 农业节水灌溉中自动化技术的应用 [J]. 农业开发与装备, 2019(06): 144.