

Design of Automation Control System in Water Conservancy and Irrigation Engineering

Ayinuer Maimaiti

Kashgar River Basin Management Bureau, Kashgar, Xinjiang, 844000, China

Abstract

To reduce the uneven distribution of water resources and unreasonable allocation of water conservancy irrigation, taking a certain agricultural irrigation as an example, strictly following the principles, institutional management, and spatial balance of water resource management, a water resource allocation system, intelligent monitoring system, and water resource information management model have been established. Manage water resources from a project perspective, integrate information, manage activities, and meet the needs of high-quality development in irrigation areas in the new era. From the perspective of agricultural irrigation, in order to achieve reasonable allocation of water resources, it is necessary to adjust prices, allocate water resources reasonably, control costs, analyze farmer needs, and control irrigation needs, it is necessary to consider the actual situation at different stages and regions. Therefore, in order to improve the operation and maintenance quality of irrigation systems, it is necessary to conduct a detailed analysis of the design and application of automatic control systems.

Keywords

water conservancy irrigation; information technology; automation

水利灌溉工程中自动化控制系统设计

阿依努尔·麦麦提

新疆喀什噶尔河流域管理局, 中国·新疆 喀什 844000

摘要

减少水资源不均分布和不合理调配水利灌溉, 以某农业灌溉为例, 严格按照水资源管理的方针、制度管理和空间平衡, 建立了水资源分配系统、智能监控系统和水资源信息管理模式。从项目角度管理水资源, 整合信息, 管理活动, 满足新时期灌区高质量发展的需要。从农业灌溉的角度来看, 要实现水资源的合理分配, 必须调整价格, 合理分配水资源, 控制成本, 分析农民需求, 控制灌溉需求, 必须考虑不同阶段和地区的实际情况。因此, 为了提高灌溉系统的运行和维护质量, 有必要对自动控制系统的的设计和应用进行详细的分析。

关键词

水利灌溉; 信息技术; 自动化

1 引言

水资源对人类生存和国家发展起着重要作用, 世界上一些国家的水资源短缺阻碍了社会的战略发展。中国是一个人口众多的国家, 农业发达, 水资源丰富, 人均用水量仅占全球总用水量的四分之一。到2020年, 农业将占中国总用水量的60%以上。此外, 中国水资源的分布不仅具有区域性, 而且具有人口和地理特征, 随着节水灌溉水平的提高, 农业用水量也逐年下降^[1]。

2 水利灌溉工程管理

农业不可或缺的是水资源, 农业是实现灌溉高效、高质量的关键, 农业是国民经济和国家安全中发挥重要作用的传统农业大国。对农业生产在中国规模和人口需求是巨大, 特别是粮食安全和灌溉的需求越来越大, 随着中国农业的发展机械化的重要性也越来越大。新的发展限制了现有的灌溉资源, 这实际上带来了许多问题, 改善了灌溉管理, 提高了灌溉资源的有效利用, 利用了现有的灌溉设施, 加快了新的灌溉项目的建设, 这是保护国家经济发展和人民安全的重要手段, 满足现代环境的要求是一项重要的任务。

2.1 叙述了中国灌溉项目的建设和管理

中国是人口众多的国家, 水资源短缺已成为制约中国经济社会发展的普遍问题, 因此我们必须积极开展水利灌溉设计工作, 以适应经济发展和农业建设的需要。满足经济发

【作者简介】阿依努尔·麦麦提(1975-), 女, 维吾尔族, 中国新疆喀什人, 本科, 工程师, 从事农田水利、水利工程研究。

展和农业的需要：在规划和实施灌溉项目时，遵循集约化、节约和高效的政策是宝贵资源，有效利用水资源以最大限度地提高效率和生产力是地方经济发展、农业、土地利用、城市发展和水资源利用、总体规划、综合管理、业务协调和相互促进的重要组成部分。充分分配水资源和水资源优化原则，充分分配灌区的整体高度，进行科学调整，避免流失和积极利用。灌溉工程的建设和管理必须从实际灌区入手，严格按照当地的社会市场经济规律进行，确定和实施灌溉项目的内容、功能和实施，制定和实施适当的措施，最大限度地提高资源利用率，优化经济、社会和生态效益的分配。

2.2 灌溉项目水的重要性

水是农业的主要生产数据，特别大规模生产中在现代农业，高生产率适当支撑离不开水资源，重要组成部分是需要有足够的水灌溉。灌溉成功后，对农业现代化的支持会增加，对国家经济增长的影响更为明显，中国实行了新的社会主义水平。农业和灌溉的有效管理不仅有助于调整农业结构，提高粮食产量，保护国家粮食安全，而且有助于加强农业规模化发展，加快改善和发展。水资源日益匮乏工农业竞争日益激烈灌溉管理水平的提高和水资源的合理有效利用对我国社会事业的建设和发展至关重要。部门必须根据当地生产和经济发展水平制定和实施节水灌溉方法，用户和个人提高对经济杠杆的认识，并导致当地农民遭受经济损失。节水的理念是建立在节水意识的基础上的。在农业生产的各个方面，重视节水、农业现代化是非常重要的，建立和实施管理系统，建立科学的灌溉系统，通过采取制度措施来减少农民用水的行为，提高用水效率。为了最大限度地发挥农业灌溉的效益，政府必须根据农业生产的实际情况制定统一的农业规划，通过优化我国的水资源规划来提高灌溉管理的科学性水平，鼓励农民采用可持续用水做法，以避免市场规律的冲突，灌溉管理可以与市场经济的发展紧密结合，同时两者发展。促进中国市场经济的改革和产业结构的调整，深化灌溉制度的实践和不断完善，能够消除灌溉过程中的一切缺陷，维护农业生产用水的和谐，促进农业生产的现代化，具有重要意义^[2]。

3 节水灌溉技术的主要类型

3.1 渠道防渗

渠道防渗是农业灌溉中最常见的问题，因此在建设灌溉设施时，必须采取合理的措施，以提高防渗效率。高效灌溉技术的优点之一是节约用水，渠道底部的混凝土提高了稳定性，减少了渗水与开裂，从而节约了用水量。

3.2 低压管道输水

用低压管道输水来控制灌溉消耗，减少用水，节约用水灌溉技术具有低成本、操作简单的优点，足以提高普通塑料管的用水效率和用水效率。

3.3 滴灌

滴灌是在传统灌溉方法的基础上发展起来的一种新型

灌溉方法。通过使用低压水管，将植物生长的水直接引入根系，以满足植物的需水量，来实现良好的灌溉，更有效地利用水，减少水分流失^[3]。

3.4 微喷灌

微喷灌主要是根据植物的需要在毛管上放置微喷头，这样土壤就能承受压力而水则需要植物生长的适当的灌溉效果一部分来达到，为了进一步减少水的浪费，通常实现自动化和机械化的微灌溉不仅可以节省很多人，而且可以根据作物的透明度和一致性来调整灌溉和灌溉强度，从而使盐碱化和保护土壤。

4 水利灌溉工程自动化应用基础

为了解决农业灌区缺乏水资源问题，有关部门实施了有效的灌溉计划。通过实践和价格改革，建立了以农民需求为基础的水资源管理体系，取得了显著成效。由于与日常运行和维护相关的许多技术问题，应更好地考虑点多、线长、面广。为了提高管理和控制的科学性和准确性，全面分析了正确控制的概念，将传统的人工控制转化为技术和信息相结合的管理模式，根据信息技术，开发了整个项目的自动化管理系统，包括灌溉系统、蓄水系统。此外，现场管理监控系统、地面监控系统、控制中心和云平台可满足各种数字管理系统对整个灌溉系统的智能创新和自动化的需求^[4]。

5 水利灌溉工程自动控制系统

5.1 整体规划

建立节水灌溉的自动化测量系统，通过信息技术实施现有的灌溉方法，建立专门的数据库，提供技术信息，自动灌溉系统和灌溉管理选项，建立自动化水管理系统，确保基础架构、数据、平台、服务、用户、标准系统等部门之间的兼容性，并主要将基础架构集成到现有的农业监控设备中，覆盖网络技术，并集成基于大型数据技术和集成数据库的所有自动化和控制系统，可以合并自动化农业灌溉系统的所有数据，对于农业和水资源平台层，用于日常管理、信息分析和业务实施，企业应用程序层包括所有自动灌溉系统，以提高效率，显示所有信息系统的通用接口，与农业中的自然资源相关的用户组、地区用水协会、农民和其他参与水资源管理和控制的组织或机构^[5]。

5.2 具体应用

①农村自动化通信模块保证了管理系统的正常运行，便于数据的传输和交换。由于工作是在农业区域上进行的，灌溉是服务的重要组成部分。使用自动化通信系统，阀门控制器选择 LoRa 无线电传输模块，智能门户通过 LoRaWAN 通信连接到政府云平台，交换数据和信息。为该领域的活动打下基础。这种转换在前期阶段消耗了部分启动成本，即使没有额外的成本投入，操作和维护阶段的便利性也为整个自动化系统的持续运行提供了基本保证。

②监控模块，由于农业灌溉面积大，自动灌溉模块由

多个单元组成,该系统相对独立,但每个单元都由统一调配,日常灌溉服务以提供。例如,所有区域的智能蓄水池和基础设施监控系统都需要首部枢纽系统蓄水池都配备。主要是自动操作 PLC 系统,有控制柜、变送器,流量计和蝶阀等,新的中央控制点由自动控制柜、触屏和开关组成,实际应用来说,压力变送器用于直接控制灌溉过程中管道的压力,而测蓄水池液位计主要用于检测变化的关键点是视频监控摄像机,蓄水池、控制柜 PLC,控制柜 PLC 应用在室内室外公共场景集中监控、整个灌溉系统、液位计、变速器、变压器、传输等收集运行信息进行正确控制,为了保证系统的稳定运行,需要更新和优化第一个自动系统的储存器包括五个泵,并且 PLC 控制器包括一个 CPU 和以太网通信符号,2 个 485 通讯连接,触摸屏 DI:64, 32ai:20ao:87 寸、控制柜、空气交换器、继电器、电源插座、压力传感器和液位计高精度。

③控制中心,本项目的通信结构严格遵循经济、实用、可扩展性、集成规划、高科技、网络通信等原则,并考虑到灌区通信公司的发展和条件,选择供应商的租赁方式、系统控制中心的布局、路由、服务器、交换机、打印机、防火墙、网络摄像头等。该数据库使用 MySQL 和 MongoDB 来存储来自各种农业生产环境的数据。例如,区块链数据、日志数据、数据收集等视频数据是用摄像机在灌区区拍摄的。使用访问控制来控制访问系统的多个用户的操作权限,以确保数据完整性和维护操作记录。软件系统位于主控制中心,可根据分布情况与其他区域结合使用,为了提高控制中心的科学性和合理性,主要采用专业的决策系统。例如,该系统侧重于农业灌溉领域的现有工作经验。该系统包括天气预报数据,实时监测和报警数据,图像参数等。它自动计算蒸发、产量、土壤水分含量、根深度、区域降水预测、降水利用参数和水资源,并提供实际用水量的预测。专家决策系统是计算蒸发蒸腾方法,这是一个间接的自动化监测过程,可以帮助灌溉。

④信息系统的主要功能是农业大规模灌溉,系统的主要功能可以分为几个应用领域:首先,可以直观地控制项目中每个区域的名称,并了解与当前灌溉方法不同的块类型。结合不同植物的灌溉需求,制定灌溉计划,检查累计用水量,控制整个灌溉计划和灌溉系统的发展。其次,监控系统不仅可以收集系统运行状态的各种信息,还可以整合设备的特性、单元的运行状态、能力、供水量累计、操作人员等灌溉

服务对象。此外,系统管理员可以通过跟踪启动状态、启动时间、压力变化、水位变化和流量确认和优化系统的操作和维护。最后,自动控制系统还有其他功能,主要用于服务的自动控制,是项目期间调整灌区(包括电磁阀门监测)的重要组成部分。结合实际连接,电子地图显示电磁阀的不同分布位置,便于远程控制。通过远程控制,可以远程查看阀门的远程控制状态,热力图可以显示诸如墒情、湿度、压力等区域的运动信息,这些数据是灌溉变化的基础。监测气象点,主要使用智能跟踪器和传感器来了解降雨量、温度、湿度、大气压力、太阳辐射、跟踪当地的风速,了解土壤湿度和其他蒸发条件,收集土壤养分数据,记录水分含量,调整水和肥料管理方法。视频监控包括日常监控和报警系统,以确保灌溉的安全和控制。

在建设农业灌溉项目时,应根据当地情况选择灌溉方式,并严格控制施工质量,以进一步改善用水,创造稳定的生长环境,为了进一步促进农业,保护农村生态环境,促进农村可持续农业,通过相关技术人员的努力,提高农民收入,不断改进和完善节水灌溉技术,扩大作物的生长和种植,中国现代农业可以继续朝着更健康的方向发展以实现生产目标^[6]。

6 结语

总的来说,新时代的灌溉工程发展不仅要建立灵活多样的工作制度,还要遵循节水、系统管理、空间平衡、资源节约、综合规划等原则。在项目计划期间,根据自动控制系统的要求合理配置自动控制和实用程序不仅有助于减少水资源短缺,而且有助于实施智能、自动化的节水灌溉项目,利用信息技术在灌溉领域建立水管理系统。

参考文献

- [1] 寇邹. 农田节水灌溉自动控制系统的设计[J]. 农业技术与装备, 2021(8):17-18.
- [2] 潘军鹏. 农田灌溉自动控制系统设计[J]. 齐鲁工业大学学报, 2022, 32(3):58-61.
- [3] 阙小. 节水灌溉设备及自动控制系统在果树水肥一体化中的集成应用[J]. 上海农业科技, 2022(6):101-103.
- [4] 刘俊. 基于 PLC 的自动灌溉系统的设计[J]. 南昌工程学院学报, 2022, 32(6):76-78.
- [5] 李明. 分布式水利灌溉自动控制系统的设计与实现[D]. 兰州: 兰州理工大学, 2022.
- [6] 邹尔. 农田水利节水灌溉存在的问题及解决措施分析[J]. 黑龙江水利科技, 2022(8):136-138.