

# 基于智能控制技术的二次供水电气设备研发与应用

张竹林

天津市华澄供水工程技术有限公司 天津 300383

**摘要:** 本研究探讨了基于智能控制技术的二次供水电气设备的研发与应用。通过集成先进的传感器、执行器、通信设备和智能控制算法,成功研发了一种新型的二次供水电气设备。该设备具备实时监测、自动调整、故障诊断和预警等智能功能,显著提高了供水系统的能效、稳定性和安全性。在实际应用中,该设备在工业园区供水系统中展现出了优异的表现,有效满足了企业的供水需求,并为企业带来了经济效益和运营便利。

**关键词:** 智能控制技术;二次供水;电气设备;研发;应用

## 1 二次供水系统的概念

二次供水系统,也被称为增压供水系统,是一种将水从市政供水管道或其他水源引入,并通过加压设备提高其压力,以满足高层建筑或远离市政供水管道区域的用水需求的供水方式。这个概念主要包括几个部分:水源:这可以是市政供水管道、地下水、雨水或其他任何可用的水资源。加压设备:通常包括水泵、水箱、气压罐等设备。水泵用于将水从水源抽出并加压,水箱则用于储存和调节水量,气压罐则可以在水泵停止工作时提供短暂的压力保持。管网:管网是二次供水系统的主要组成部分,负责将水从加压设备输送到各个用水点。管网的设计需要考虑到水流的压力、流量和阻力等因素<sup>[1]</sup>。水质保障:由于二次供水系统涉及到水的储存和加压,因此必须注意水质保障。这包括定期清洗水箱、使用合适的管材和连接方式、定期进行水质检测等。控制系统:控制系统用于监控和控制二次供水系统的运行。这包括水位控制、压力控制、水泵启停控制等。

## 2 二次供水系统及其设备的基本原理

二次供水系统及其设备的基本原理在于通过一系列的设备和手段,将水源的水提升至足够的压力,以满足高层建筑或远离市政供水管道区域的用水需求。二次供水系统从市政供水管道或其他水源中取水,然后,通过加压设备,如水泵,将水从低压力状态提升至高压状态。水泵是二次供水系统的核心设备,它利用电动机驱动叶轮旋转,从而产生吸力和压力,将水从低处抽到高处或远距离输送。二次供水系统通常配备有水箱或气压罐,用于储存和调节水量。水箱通常位于建筑物的顶部或地下室,能够存储一定量的水,以应对短时间内用水量的波动。气压罐则通过压缩空气来保持管道内的压力稳定,确保供水连续性。在管网部分,水通过管道被输送到各个用水点。管网的设计需要确保水流的顺

畅,同时考虑到管道材料、连接方式以及水流阻力等因素,以保证供水压力和流量的稳定。水质保障是二次供水系统的重要组成部分,通过定期清洗水箱、使用合适的管材和连接方式以及定期进行水质检测等手段,可以确保供水的水质符合卫生标准。控制系统负责监控和控制二次供水系统的运行。通过水位控制、压力控制以及水泵启停控制等手段,可以确保系统的稳定运行,并满足用户的用水需求。

## 3 基于智能控制技术的二次供水电气设备研发

### 3.1 设备研发需求分析

基于智能控制技术的二次供水电气设备研发需求分析如下:智能化控制需求:随着现代技术的不断发展,传统的二次供水电气设备已不能满足高效、节能、安全的需求。研发基于智能控制技术的二次供水电气设备成为迫切需求。智能控制技术能够实现设备的自动化、远程监控和故障预警,提高设备的运行效率和可靠性。节能环保需求:二次供水电气设备在运行过程中会消耗大量的电能,因此,研发具有节能功能的设备具有重要意义。通过采用先进的节能技术,如变频控制、能效优化等,可以有效降低设备的能耗,减少对环境的影响。安全稳定需求:二次供水电气设备涉及到供水系统的稳定运行和用户的安全用水,设备的安全性和稳定性至关重要<sup>[2]</sup>。在研发过程中,需要充分考虑设备的安全防护、故障检测和处理机制,确保设备的稳定运行和用户的安全用水。可扩展性和可维护性需求:随着城市建设的不断发展和供水需求的变化,二次供水电气设备的规模和功能可能需要进行扩展和升级。因此,研发的设备需要具有良好的可扩展性和可维护性,方便后续的功能扩展和升级维护。用户友好性需求:设备的操作界面和使用方式需要符合用户的习惯和需求,方便用户进行监控和操作。设备的运行状态和故障信息需要能够清晰、直观地

展示给用户,方便用户及时了解和处理问题。

### 3.2 设备研发方案设计

第一、设计目标,实现二次供水电气设备的智能化控制,提高设备的运行效率和可靠性。降低设备的能耗,减少对环境的影响,满足节能环保要求。确保设备的安全稳定运行,保障用户的供水安全。设备具有良好的可扩展性和可维护性,方便后续的功能扩展和升级维护。设备操作界面友好,易于用户监控和操作。

第二、设计方案,硬件设计,选择高效节能的电机和泵体,确保设备在提供足够供水压力的同时,降低能耗。采用先进的传感器和仪表,实时监测设备的运行状态和供水参数,为智能控制提供数据支持。设计人性化的操作界面和显示屏,方便用户监控和操作设备。开发智能控制系统,实现设备的自动化运行和远程监控。通过设定合理的控制算法,优化设备的运行状态,提高能效。设计故障预警和自动处理机制,及时发现和处理设备故障,确保设备的稳定运行。建立设备数据库,记录设备的运行数据和故障信息,方便后续的数据分析和维护管理。设备应具备过载保护、短路保护、漏电保护等安全防护功能,确保设备在异常情况下能够安全停机。设计设备外壳和结构,确保设备在恶劣环境下能够稳定运行,防止外部因素对设备造成损坏。设备应采用模块化设计,方便后续的功能扩展和升级维护。设计清晰的接口和通信协议,方便与其他系统进行集成和通信<sup>[3]</sup>。

第三、实施计划,完成设备的硬件和软件设计,进行初步的功能测试和性能测试。在实际供水环境中进行设备的长期运行试验,验证设备的稳定性和可靠性。根据试验结果和用户反馈,对设备进行优化和改进,提高设备的性能和用户体验。完成设备的生产准备和市场推广计划,将设备推向市场,满足用户的需求。

### 3.3 设备研发实现

其一,硬件组件集成,电机与泵体安装:根据设计规格,选择高效节能的电机和泵体,并确保其正确安装于设备底座上。安装过程中需确保所有连接部件紧固可靠,避免设备运行时出现松动或振动。传感器与仪表装配:在设备的关键部位安装传感器,如压力传感器、流量传感器等,以实时监测供水参数。同时,装配显示屏和控制面板,便于用户直观了解设备运行状态。安全防护措施实施:在设备内部和外部安装必要的保护装置,如过载保护器、短路保护器等,确保设备在异常情况下能够安全停机。此外,加强设备外壳的结构设计,提高设备的抗冲击和防水性能。

其二,软件编程与控制系统开发,智能控制算法编

写:根据设备需求,编写相应的控制算法,实现设备的自动化运行和远程监控。算法需考虑供水压力、流量等参数的变化,以优化设备的运行状态和能效。故障预警与自动处理机制开发:通过编程实现设备故障预警功能,当检测到异常参数时,系统能够自动进行故障处理或发送报警信息给管理员。这有助于及时发现和处理设备故障,确保供水系统的稳定运行。数据库建立与数据分析:建立设备数据库,用于存储设备的运行数据和故障信息。通过数据分析,可以了解设备的运行状况、能效表现以及潜在问题,为后续的设备优化和升级提供依据<sup>[4]</sup>。

其三,系统集成与测试,硬件与软件集成:将已集成的硬件组件与开发的控制系统进行连接,确保设备各部分之间的通信和协同工作。功能测试与性能评估:对设备进行全面的测试和性能评估,包括供水压力、流量、能效等指标。确保设备在实际供水环境中能够满足设计要求。用户界面与操作体验优化:根据用户反馈和测试结果,对设备的用户界面和操作体验进行优化改进,提高设备的易用性和用户满意度。

## 4 智能控制技术在二次供水电气设备中的应用

### 4.1 智能控制技术的二次供水电气设备在城市供水中的应用

随着城市化进程的加速和人口密度的增加,城市供水系统面临着前所未有的挑战。为了确保供水的连续性和稳定性,智能控制技术在二次供水电气设备中的应用变得至关重要。智能控制技术的应用,在二次供水电气设备中,智能控制技术通过集成传感器、执行器、通信设备和先进的控制算法,实现了对供水系统的精确控制。具体而言,智能控制技术可以实时监测供水系统的压力、流量和水质等关键参数,并根据实际需求调整泵的运行速度和频率,从而优化供水效率并降低能耗。智能控制技术还能够对供水系统进行故障诊断和预警。通过分析历史数据和实时数据,系统可以预测设备可能出现的故障,并及时通知管理人员进行维修和更换,确保供水系统的稳定运行。在城市供水中的实践,智能控制技术在城市供水系统中的应用已经取得了显著的成效。例如,在一些大型城市,通过引入智能控制技术,二次供水电气设备能够实现远程控制和自动化管理,大大提高了供水系统的运行效率和服务质量。智能控制技术还有助于提高城市供水系统的安全性。通过实时监测水质和供水参数,系统能够及时发现潜在的安全隐患,并采取相应措施进行处理,确保居民用水的安全。

### 4.2 智能控制技术的二次供水电气设备在工业园区供水中的应用

工业园区作为现代产业发展的重要基地,其供水系统的稳定性和效率对于保障企业生产和运营至关重要。在这一背景下,智能控制技术的二次供水电气设备在工业园区供水中的应用逐渐显现出其独特优势。工业园区通常集中了大量的企业和生产线,其供水需求具有流量大、稳定性要求高、水质标准严格等特点。传统的供水方式往往难以满足这些要求,而智能控制技术的引入则为解决这些问题提供了有效的手段。在工业园区的二次供水电气设备中,智能控制技术发挥着关键作用。通过集成传感器和执行器,智能系统能够实时监测供水系统的各项参数,如压力、流量、水质等,确保供水过程的稳定性和可靠性。智能控制算法能够根据实际需求调整泵的运行状态,实现供水量的精确控制和节能优化<sup>[5]</sup>。智能系统还能进行故障诊断和预警,及时发现并处理潜在问题,降低设备故障对供水系统的影响。在工业园区的实际应用中,智能控制技术的二次供水电气设备展现出了显著的优势。一方面,智能控制系统确保了供水系统的稳定运行和高效管理,满足了企业对于供水稳定性和水质的高要求。另一方面,智能控制算法的优化调度降低了能耗和运营成本,为企业创造了更多的经济效益。

#### 4.3 应用效果评估

随着城市基础设施的不断完善,二次供水电气设备在城市供水系统中扮演着越来越重要的角色。而智能控制技术的引入,更是为这些设备带来了前所未有的变革。为了深入了解智能控制技术在二次供水电气设备中的应用效果如何,进行了以下评估。(1)能效提升显著,应用智能控制技术后,二次供水电气设备的能效得到了显著提升。通过实时监测供水系统的运行状态,智能系统能够精准地调整泵的运行速度和频率,确保供水系统在最佳状态下运行。这不仅减少了不必要的能耗,还延长了设备的使用寿命,为供水企业带来了显著的经济效益。(2)供水稳定性增强,智能控制技术通过实时监测供水系统的各项参数,如压力、流量等,能够及时发现并处理潜在问题。这大大增强了供水系统的稳定

性,减少了因设备故障或供水不足而造成的生产和生活影响。特别是在高峰用水时段,智能系统能够迅速调整供水策略,确保供水的连续性和稳定性。(3)故障率大幅降低,传统的二次供水电气设备在运行过程中常常因各种原因发生故障,给供水系统带来不小的困扰。而智能控制技术的引入,使得设备具备了故障诊断和预警功能。通过实时监测和分析数据,系统能够预测设备可能出现的故障,并及时通知管理人员进行维修。这不仅降低了设备的故障率,还减少了因设备故障而造成的经济损失。(4)操作便捷性提升,智能控制技术为二次供水电气设备带来了更加人性化的操作界面和远程监控功能。用户可以通过手机或电脑随时了解设备的运行状态和供水情况,并进行远程操控。这不仅提高了操作的便捷性,还使得设备的维护和管理变得更加简单高效。

#### 结束语

随着科技的不断进步和创新,智能控制技术将在供水领域发挥更加重要的作用。未来,将继续深入研究智能控制技术在二次供水电气设备中的应用,不断优化设备性能和功能,为城市供水系统的可持续发展做出更大的贡献。同时,也期待与更多的企业和研究机构合作,共同推动智能控制技术在供水领域的广泛应用和发展。

#### 参考文献

- [1]韩蕊,谢昭,李梦,王榕,李京,王丽娜.某核电厂多机组共用淡水取水泵房供水能力及改造分析[J].给水排水,2022,58(S1):261-263.
- [2]严双飞.既有小区新建二次供水泵房工艺设计探讨[J].净水技术,2022,41(S1):244-249.
- [3]火海萍.二次供水泵的电气设备配置分析[J].电子技术,2022,51(02):130-131.
- [4]张鹏宇.高层住宅二次供水泵房现状分析及接收管理建议[J].建筑工程技术与设计,2020(21):3831.
- [5]丁奋勇.二次供水泵房设备配置与节能分析[J].建材发展导向(上),2020,14(9):263-264.