



畜牧生产推广

基于物联网技术的育雏鸡舍环境监控系统设计与应用

陈创业, 张旭红, 胡天让, 李先山, 孔祥, 陈立涛, 王炯锡

(甘肃畜牧工程职业技术学院, 甘肃武威 733006)

摘要: 本文设计基于物联网技术的育雏鸡舍环境监控系统, 在监控系统设计中从软件与硬件两个部分对整体结构进行构建。其主要功能包括育雏鸡舍环境温湿度监测, 有害气体浓度监测以及自动加温与报警。主要功能设计完成后, 分别从软件与硬件两个部分进行系统调试, 设计系统整体功能实现符合育雏鸡舍环境内部监控系统使用要求, 能够帮助提升育雏鸡舍管理能力, 降低管理中投入的人力成本。

关键词: 物联网技术; 育雏鸡舍环境; 监控系统

[中图分类号] S816.4 [文献标志码] A [文章编号] 1004-6704(2024)-04-0057-04

Design and Application of Environmental Monitoring System for Brooding Chicken House Based on Internet of Things Technology

CHEN Chuangye, ZHANG Xuhong, HU Tianrang, LI Xianshan,

KONG Xiang, CHEN Litao, WANG Jiongxi

(Gansu Animal Husbandry Engineering Vocational and Technical College, Wuwei, Gansu 733006, China)

Abstract: This paper designs the environment monitoring system of the brooding chicken house based on the Internet of Things technology. After constructing the overall structure in the monitoring system design, it is carried out from the software and hardware. The main functions include environmental temperature and humidity monitoring of the brooding chicken house, monitoring of harmful gas concentration, automatic heating, and alarm system. After the main function design, the system is debugged from the software and hardware, the overall function of the design system meets the requirements of the internal monitoring system of the brooding chicken house environment. It can help improve the management ability of the breeding chicken house and reduce the labor cost invested in the management.

Key words: internet of things technology; brooding chicken house environment; monitoring system

1 基于物联网技术的育雏鸡舍环境监控系统设计原则

基于物联网技术的育雏鸡舍环境监控系统设

计, 整体原则是保障育雏鸡舍环境湿度、温度平衡, 对有害气体进行实时动态监测, 通过多种调节以及报警措施, 避免育雏鸡舍环境内部出现污染问题。对温湿度进行监测的同时, 完成自动化调控, 重点监测环境内部有害气体浓度是否超标, 保障育雏鸡仔生长环境健康, 不存在危险因素^[1]。对鸡舍环境内部进行科学调控后, 通过人工与自动调节相结合, 使育雏鸡舍整体管理水平得到提升, 提高管理效率, 降低育雏鸡舍环境管理成本。

[收稿日期] 2024-01-05

[基金项目] 甘肃畜牧工程职业技术学院 2022 年院列科研项目(XY2022-03); 甘肃省教育厅 2023 年高校教师基金创新项目(2023B-353)

[第一作者] 陈创业(1989-), 男, 硕士, 高级工程师, 主要从事电气自动化工作。E-mail: 278275687@qq.com

2 育雏鸡舍环境监控系统整体结构设计

2.1 温湿度监测

对育雏鸡舍环境内部温湿度进行监测,是实现鸡舍环境智能化管理的关键部分。利用 PLC 控制系统,通过温湿度传感器完成育雏鸡舍内部环境温

度与湿度感应变化的监测。

壁挂王字壳模拟量型 PR-3002-WS 作为温湿度传感器,对育雏鸡舍环境的温度与湿度进行感应检测,实现对两路温度湿度数值的检测。温湿度传感器的端口与 PLC 相连接,实现对检测温度的实时传输,温湿度传感器及接线如图 1 所示。

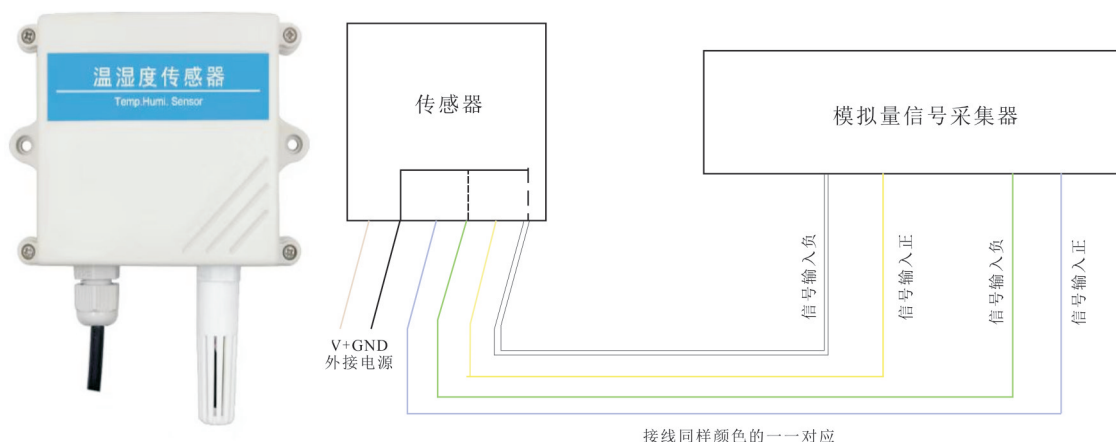


图 1 温湿度传感器及接线图

Fig. 1 Temperature and humidity sensor and wiring diagram

当检测的育雏鸡舍环境温湿度数值已经超过了预期设定的温度以及湿度数值,继电器导通蜂鸣器模块电路发出报警声,完成对育雏鸡舍环境温湿度检测数值的报警。

2.2 有害气体监测

对育雏鸡舍环境内部有害气体监测,系统采用高灵敏度的气体检测探头,其测量范围宽、精度高、具有性能稳定、价格低廉和使用简洁等特点。系统接入的多个有害气体传感器,分别将每一个传感器接入每个不同的模拟量采集口(即 PLC 的模拟量接口),同时根据相关的换算关系编写相应的采集程序。

根据鸡只生长的正常环境条件,要求温度采集单元检测范围在 $0\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$,误差小于 $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$,湿度检测范围在 $30\%\sim 90\%$,误差小于 $\pm 1\%$,控制系统最终控制的平衡参数符合国家安全标准,温度在 $20\sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$,湿度在 $60\%\sim 70\%$,氨气浓度在 20 mg/m^3 以内,二氧化碳在 $1\ 300\text{ mg/m}^3$ 之内,硫化氢在 8 mg/m^3 之内。

3 硬件系统设计

3.1 硬件系统

本系统在硬件部分设计中,是以 PLC 为核心,设计育雏鸡舍内环境温湿度及有害气体检测系统,通过触摸屏将温湿度实时显示,当育雏鸡舍的温度

超过设定的极限值后,语音模块启动报警,发出报警提示音。用户根据育雏鸡舍需要预设温湿度值,当温湿度值超出了设定范围,语音模块自动报警并输出信号,发出报警提醒。当育雏鸡舍环境中有害气体浓度达到报警值,将会出发报警系统发出警报提醒,保障育雏鸡舍环境安全。

在理论设计的基础上,项目团队制作了样机,目前样机应用在甘肃畜牧工程职业技术学院牧心源资产经营有限公司种鸡场。经过实际测试,样机的运行情况良好,准备进一步推广应用。控制系统样机如图 2 所示。

3.2 硬件系统主电路

PLC 总控制系统中包括四个传感器,分别是温湿度传感器、二氧化碳传感器、氨气传感器、硫化氢传感器。在硬件系统主控电路设计中,安装两个风机。当监测到鸡舍内部有害气体浓度超出安全标准,发出警报后,风机启动,对室内进行排气换风。硬件主控电路中包含一个加热器与电源指示灯、电源指示灯、显示风机以及加热器的工作状态。当育雏鸡舍内温度环境低于设定标准后,加热器启动,对鸡舍内环境进行升温。

4 系统监控软件设计

4.1 软件监控功能构成

项目 PLC 采用西门子 S7-1200 系列 PLC,所选

用软件为 S7-PLCSIMV 14.0。程序设计包含了六个程序,主程序模块、初始化模块、手动控制模块、自动控制模块、传感器信息采集模块、报警模块^[2]。

主程序模块主要完成控制系统各部件的初始化和实现各功能子程序的调用;初始化模块功能是当设备在运行过程中突然停电,等再次通电接通时,对系统数据进行初始化;系统调试模块功能是设备安装调试过程中采集气体传感器、温湿度传感器数据,为 PLC 后期运行提供准确参数;传感器信息采集模

块功能是 PLC 通过传感器采集数据与用户设定数据比较,控制通风量,保证有害气体排放;自动控温模块功能是 PLC 通过传感器采集数据与用户设定数据比较,控制风机及加热设备运行,实现用户需求^[3]。

温湿度传感器对于育雏鸡舍环境中温度与湿度的检测,是动态进行的。温湿度检测结束后,会自动进入到下一阶段的检测感应中,并对所得到的检测数据再次传输。



图 2 控制系统样机

Fig. 2 Prototype control system

有害气体传感器是育雏鸡舍有害气体检测的关键,对育雏鸡舍有害气体有效检测,需要实时感应有害气体是否超过所设定的上下限值,流程中对数据实时传输,并与显示模块报警模块相结合,完成整体功能。

4.2 软件监控实时界面设计

系统采用昆仑通态组态软件进行开发,遵循人机交互界面的四大原则开发,即满足用户使用需求、简单易用、有扩展性、美学完整性^[4]。为了能更好的为客户提供便利的使用服务,所以在功能上考虑较为完善和全面,从更大程度上提高了用户体验和满意度。

对软件监控实时界面进行设计,监控实时界面分为两个部分。一部分是鸡舍内部环境的动态显示,包括鸡舍环境中的温度、湿度变化,光照强度以及有害气体浓度等^[5]。在软件监控界面中显示温度、湿度以及有害气体数值,在鸡舍环境内部可以利

用监控器观察角度的调整,观察到鸡舍环境内部的死角。另外一部分则是系统参数设置界面,对系统的参数进行设置的上下限值范围。当系统投入运行后触摸屏参数界面设置,如图 3 所示。

5 环境监控系统现场测试

5.1 硬件测试

对硬件部分进行测试,检测鸡舍环境内部硬件功能是否正常。经检测后,启动后温度数据与原始温度计数据进行比较,发现误差小于 0.3°C ,处于合理误差范围。温湿度检测结果与温湿度计显示数值误差小于 0.5% ,处于合理误差范围。经过对比分析,得出这个硬件的设计和参数正确,在允许小误差的前提下可以投入日常使用,且数据准确。

5.2 软件测试

硬件部分检测完成后,对软件部分进行测试,软件测试是与硬件进行结合调试的,检测育雏鸡舍内

部环境中的软件控制系统功能是否正常。软件与硬件结合后通过软件控制系统,向硬件部分发出控制指令^[6]。育雏鸡舍内部各硬件在软件控制系统指令下能够正常工作,并且通过软件控制系统,能够监测到育雏鸡舍环境内部实时动态温湿度变化,在监控界面显示软件测试结果正常,育雏鸡舍内部控制系统设计符合预期功能需求。

6 结 语

育雏鸡舍环境内部温湿度监测以及有害气体浓度监测,有利于营造安全健康的育雏鸡舍内部环境。

本文所设计的基于物联网技术的自动监测控制系统,能够对鸡舍环境内部监控画面进行实时动态播放,也能对温湿度进行监测,并自动调整。当鸡舍环境内部的有害气体浓度超出安全标准后,会自动发出警报,帮助鸡舍管理人员营造出适合雏鸡生长的环境^[7]。未来育雏鸡舍环境自动监测系统将体现出更多人工智能化功能。在育雏鸡舍环境监测中,能够达到更精准的动态调整,所显示误差更小,环境控制更加精准,帮助节约鸡舍管理中投入的人力及物力成本,使鸡舍整体管理水平得到提升。

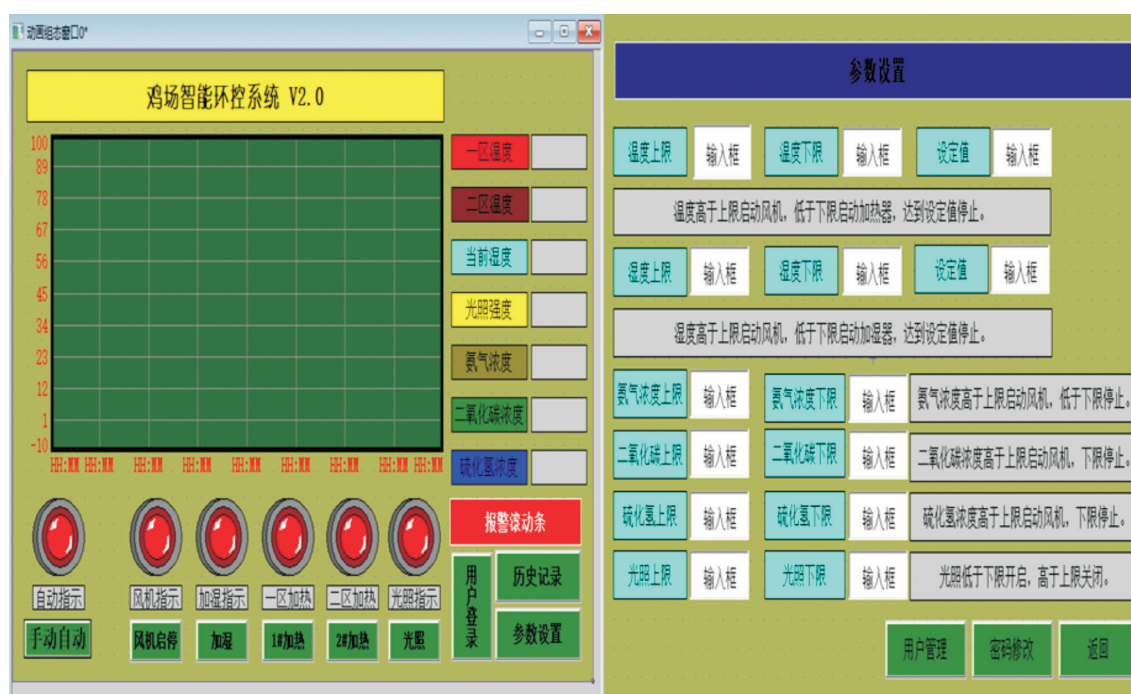


图 3 触摸屏控制界面图

Fig. 3 Touch screen control interface diagram

参考文献:

- [1] 张飞云,张 鹏. 基于 PLC 和组态王 6.55 的智能鸡舍监控系统[J]. 许昌学院学报,2017,36(5):58-61.
ZHANG F Y, ZHANG P. Design of intelligent hen-house monitoring system based on PLC and king view 6.55[J]. Journal of Xuchang University, 2017, 36(5): 58-61.
- [2] 谢晓丽,胡天让,杨国华,等. 现代化猪舍有害气体智能检测及控制系统的设计[J]. 现代农机, 2021(3): 72-74.
- [3] 吴世海,钟国荣,鲍义东,等. 基于 PLC 的智能温室控制系统设计探讨[J]. 数字通信世界,2019(8):111.
- [4] 吴 凡,鲍 健,陈 恺,等. 基于 PLC 和 MCGS 的鸡舍环境控制系统设计[J]. 科学技术创新,2019(19): 155-157.
- [5] 姚 州,孙 瑜. 基于物联网的智能鸡舍环境监测系统的设计与实现[J]. 农业网络信息,2018(6):43-47.
YAO ZH, SUN Y. Design and implementation of intelligent chicken house environment monitoring system based on Internet of Things[J]. Agriculture Network Information, 2018(6): 43-47.
- [6] 陈创业,陈 蕊,胡天让,等. 基于物联网技术的蛋鸡饲养环境监测系统[J]. 国外畜牧学(猪与禽),2021,41(4):100-102.
- [7] 陈创业,陈 蕊,胡天让,等. 基于物联网的掌上智能智控鸡舍设计简析[J]. 国外畜牧学(猪与禽),2021,41(6):72-74.