

粮食烘干现场智能交互监控系统

沈玉杰, 李长友*, 王润发, 张焯 (华南农业大学工程学院, 广东广州 510642)

摘要 基于组态王, 集成 PLC、单片机和无线模块, 开发出一套粮食烘干现场智能交互监控系统, 实现即时采集烘干各环节数据, 并可进行部分智能判断, 为操作员高效作业提供极大便捷, 大大推进了粮食烘干系统自动化发展。

关键词 烘干机; 智能交互; 监控系统; 自动化

中图分类号 S24 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)10-03109-02

Grain Drying Field Intelligent Interactive Monitoring System

SHEN Yu-jie, LI Chang-you et al (College of Engineering, South China Agricultural University, Guangzhou, Guangdong 510642)

Abstract Based on Kingview, integrated PLC, MCU and wireless module, developed a grain drying field intelligent interactive monitoring system, real-time data collection and drying various aspects and partially intelligent judgment, and efficient operations for the operator to provide great convenient, greatly promoted the development of grain drying system automation.

Key words Grain dryer; Intelligent interactive; Monitoring system; Automation

随着农业现代化的高度发展, 粮食烘干机需求迅速增大, 但其主要依赖人工操作, 自动化水平相对落后。粮食烘干机, 特别是大型烘干机, 占地空间大、环节多, 因而机房控制按钮多, 观测不直观。对机房操作人员而言, 既要熟悉烘干动力系统及对应空间按钮、操作流程, 又要实时了解各环节的工作状态加上烘干时间长, 现场噪声大, 实时且无误地完成控制工作存在较大困难^[1]。

通过烘干现场工作实践, 开发出一套粮食烘干现场智能交互监控系统, 可在上位机实时监测动力系统工作状态、粮食料位、各环节粮食水分及温度参数, 并智能判断操作逻辑顺序, 提供异常报警, 在误操作时给出错误提示。经多次现场使用并不断改进, 已基本形成稳定有效的成套系统操作模式。应用于各项目的烘干现场, 基本实现烘干系统运转的半自动化, 为操作人员提供了极大方便。

1 烘干机烘干流程及动力系统

大型连续型烘干机烘干工艺流程^[2], 如图 1 所示。湿粮经初步清筛后, 由提升机送入湿谷仓存储, 再经皮带输送机 and 提升机送入干燥塔。热风炉产生的热风, 经换热器后, 由热风机吹入干燥塔。烘干完成后, 干粮经皮带机和皮带机送入干谷仓。对于小型循环烘干机, 除干燥塔附有循环提升机, 对湿谷仓和干谷仓不作要求外, 整个烘干工艺流程基本相同。

烘干系统的动力组成主要包括: 初清机、热风机、引风机、鼓风机、冷风机、湿粮提升机、湿粮排量轮、湿粮输送皮带机、湿仓到干燥塔的提升机、干粮排量轮、干粮输送皮带机、干粮提升机等。对应的电机均由机房供电, 控制室监控。

2 监控系统硬件和软件组成

2.1 硬件组成

监控系统需要实时监控的对象除了动力系统的各个点击运转状态之外, 还需监控各个仓段的粮食料位、各烘干环节的热风温度、进出粮口的粮食含水率、外界环

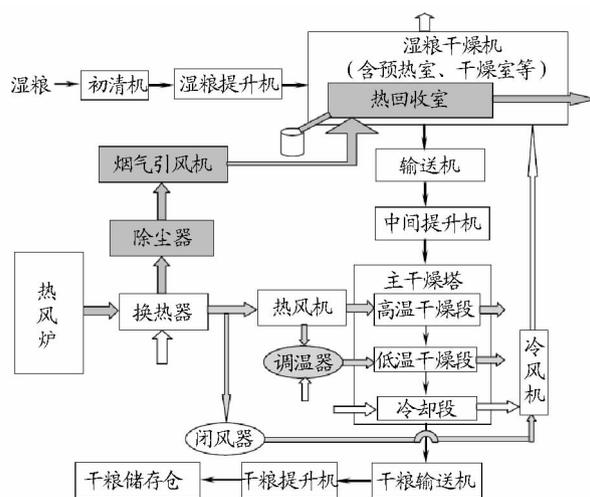


图 1 烘干工艺流程

境温湿度^[3]。

外界环境温湿度、各烘干环节热风温度、进出粮口粮食含水率, 均有对应的传感器, 并内嵌无线模块, 与控制室主机进行无线交互通信。

动力系统的电机, 通过机房的交流接触器, 与控制室的 PLC 模块相连。主机通过 PLC, 可读取电机运转状态, 并控制电机。料位器的通信端直接连接到机房 PLC, 因而主机可实时读取料位信息^[4]。

在整个监控系统中, 将控制室主机作为系统的大脑, 实时读取各环节状态和数值参数, 通过软件程序智能分析, 可实现干燥流程的智能操作, 提供及时的异常报警。监控系统的硬件组成如图 2 所示。

2.2 软件组成

通过 PLC 实现的电机运转状态、料位等监控, 由 PLC 自带的 RS485 接口, 转为 USB 通信连接到主机。通过无线方式通信的环境温湿度、各环节温度、进出粮口粮食含水率等, 其对应传感器均带有无线模块。控制室的无线通信模块与主机直连, 完成与外界含无线模块的监控对象通信^[5-6]。

主机交互界面以组态王为工具开发, 但软件的通信计

作者简介 沈玉杰(1985-), 男, 安徽蚌埠人, 在读硕士研究生, 研究方向: 机电一体化。* 通讯作者, 博士, 教授, 硕导, 从事机电一体化及智能控制系统研究。

收稿日期 2014-02-25

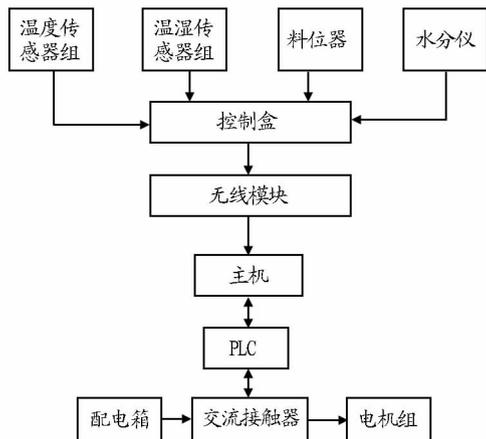


图2 监控系统的硬件组成

算能力不能满足要求,故数据收发采用 VC++ 进行通讯辅助,再将结果与组态王界面交互。程序主要流程如图3所示。

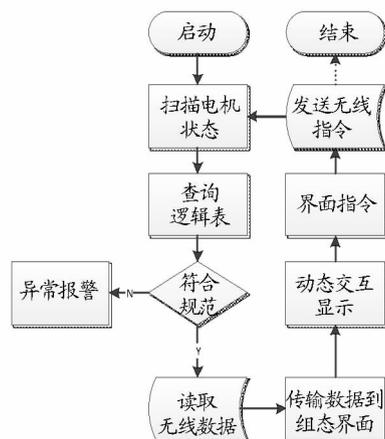


图3 程序流程

该软件在 windows 平台运行,主界面如图4所示。电机运行时,对应指示灯亮;提升机运行时,会显示对应动态流动效果,所有数据在报表中生成,可直接导出为 Excel 表。

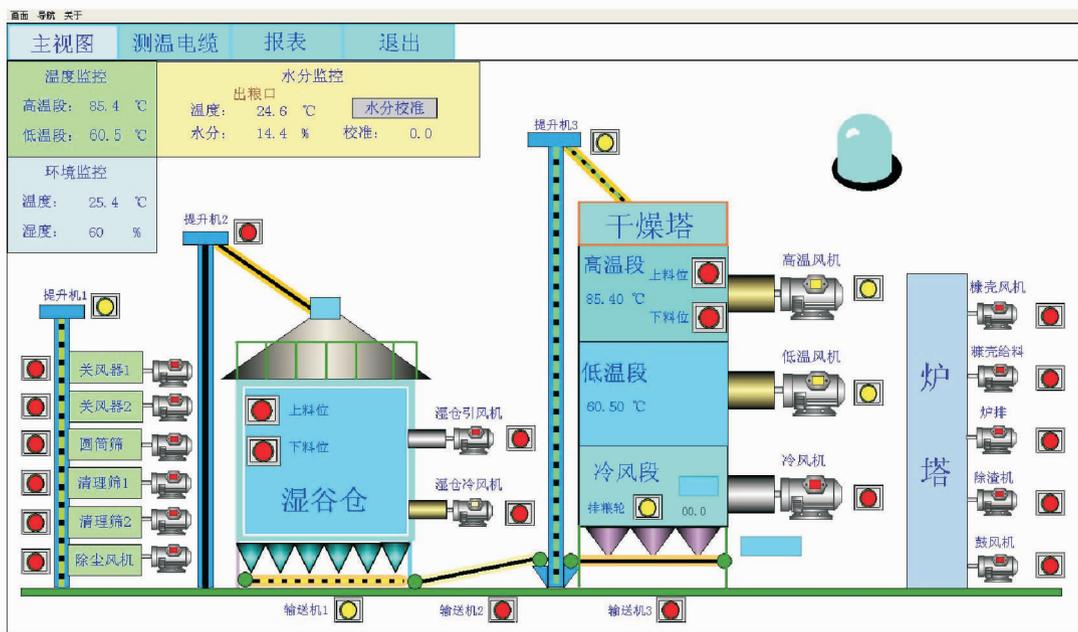


图4 控制室主机动态交互界面

3 结论与展望

该文给出了粮食烘干现场智能交互监控系统的软硬件组成及逻辑结构。粮食烘干机是我国现代农业发展的重要支撑装备,通过集成软件、控制及无线通信等技术,实现了粮食烘干现场进行无线数据采集、软件交互监控及智能分析,大大地降低了操作难度并提高烘干效率。粮食烘干现场智能交互监控系统的应用,进一步推进了我国粮食烘干机的自动化发展。

参考文献

- [1] 孙立君. 粮食烘干机监控系统的应用[J]. 粮油加工, 2007(4): 69-72.
- [2] 李长友. 粮食节能干燥工艺系统设计[C]//中国农业工程学会 2011 年学术年会论文集. 重庆, 2011.
- [3] 李长友. 稻谷集中干燥自动控制系统[C]//水稻生产机械化技术交流会论文集. 南京, 2006.
- [4] 雷斌, 吕凤玉, 马股元. 基于 PLC 和组态王的农村水厂监控系统设计[J]. 自动化技术与应用, 2010(12): 100-102.
- [5] 麦智炜. 稻谷集中干燥自动控制系统[C]//无线数据传输技术在烘干设备中的应用——2011 年中国农业工程学会学术年会论文集第四分册. 2005.
- [6] 张晓立, 李长友, 马兴灶, 等. 基于 PLC 及组态软件的粮食集中干燥监控系统[J]. 农机化研究, 2011(2): 43-46.