

文章编号: 1007- 2985(2006) 01- 0043- 04

# 基于 RS485 总线网络的烤烟集中监控系统

刘志壮<sup>1,2</sup>, 张文昭<sup>2</sup>

(1. 湖南科技学院电子工程系, 湖南 永州 425100; 2. 华南农业大学工程学院, 广东 广州 510642)

**摘要:** 设计了一个基于 RS485 总线网络的烤烟集中监控系统, 上位机和下位机全采用单片机. 上位机能远程监视和控制各下位机的温湿度数据. 下位机采用 X1228 实时时钟芯片作时间系统和 E<sup>2</sup>PROM 存储器, 用 DS18B20 数字温度传感器采集干、湿温度, 并对烤房温湿度进行控制. 下位机具有多曲线、自学习功能, 能适应不同地域和季节的烟叶烘烤需要.

**关键词:** RS485 总线网络; 烤烟; 集中监控; 单片机; 实时时钟 X1228

**中图分类号:** TP274

**文献标识码:** A

烟叶初烤过程中, 烤房内干、湿温的准确测量和有效控制是烘烤的核心和烟叶质量的根本保证. 目前, 烤烟生产基地广泛推广烟叶初烤的三段式烘烤工艺<sup>[1]</sup>, 且大多数炕房已加装热风循环装置, 但使用的干、湿温度测量器具却是普通液体温度计. 控制方法是人工启闭回风门、进风门或鼓风机, 来控制干、湿球温度. 使用器具和方法的不当, 加之人的经验和疲劳等, 成为烟叶烘烤质量提高的瓶颈问题. 为解决这一难题, 有人设计制作了一些单机用户烤烟炕房测控仪<sup>[2-4]</sup>, 但由于功能不完备, 难以适应不同地区、不同阶段烟叶烘烤的要求. 另外, 多数用户无专人监视, 不能完全保证烤烟过程不出任何问题. 为此, 笔者设计了多炕房烤烟集中监控系统, 解决了烤烟过程中的这些问题, 并且能够满足烤烟基地大规模生产的需要.

## 1 系统硬件设计

### 1.1 系统总体设计

图 1 为整个系统的网络结构. 网络采用 RS485 总线进行通信, 上位机和下位机都采用单片机, 分别配以 RS485 总线转换器, 实现网络通信功能. 上位机采用巡检的方式依次对下位进行检测, 根据需要对下位机进行控制, 实现上位机对下位机的监控功能.

### 1.2 上位机硬件设计

图 2 为上位机原理框图, 它以 89C51 为核心, 配以通信、按键、显示和报警等电路.

通信电路采用 MAX485 芯片, 完成 TTL 电平到 RS485 总线的转换, 用于实现上位机与下位机的远程数据通信, 从而实现上位机对下位机的监控功能.

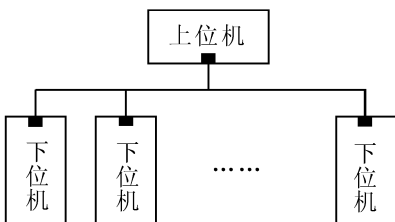


图 1 系统总体设计框图

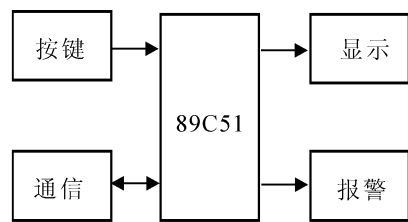


图 2 上位机原理框图

收稿日期: 2005- 08- 20

基金项目: 湖南省教育厅科研资助项目(03C359)

作者简介: 刘志壮(1969-), 男, 湖南省永州市人, 华南农业大学工程学院博士研究生, 湖南科技学院电子工程系高级实验师, 主要从事单片机及 EDA 领域的开发与应用研究.

报警电路采用软硬结合,报警声音采用软件产生,另外接放大电路驱动扬声器.按键用于完成人工对下位机的温湿度控制.

### 1.3 下位机硬件设计

图 3 为硬件原理框图,它以 89C51 为核心,配以温湿度采集模块、实时时钟及 E<sup>2</sup>PROM 模块、看门狗复位电路、温湿度控制执行模块、LCD 显示模块、报警电路、键盘模块、RS485 总线转换接口等.

看门狗复位电路选用专用集成芯片 IMP813.该芯片带有 1 个 1.6 s 的看门狗定时器,它具有手动和上电复位功能,产生 200 ms 复位脉冲,当程序失控在 1.6 s 后, P<sub>1.6</sub> 状态不变,将会产生 1 个复位信号,从而使 89C51 重新工作.

烤房内的温度和湿度采用干湿计原理,利用数字温度传感器 DS18B20 检测烤房内温度和湿度.该传感器的精确度为 0.5 ,分辨率为 0.062 5 (12 位温度转换时),并可同时挂接多个温度传感器.该系统挂接了 3 个温度传感器,2 个用于测温度,1 个用于测湿度,所得数据存储于 X1228 的 E<sup>2</sup>PROM 中.

实时时钟模块采用 X1228 时钟芯片.该芯片具有 4 kB 的 E<sup>2</sup>PROM、I<sup>2</sup>C 总线接口、实时时钟、日历、备用电源等功能,性能可靠,所存数据可保持 100 a.实时时钟用于控制整个烤烟流程,E<sup>2</sup>PROM 用于存储干湿温度曲线数据.

温湿度控制执行模块由 P<sub>3.6</sub>、P<sub>3.7</sub>、P<sub>2.6</sub>和 P<sub>2.7</sub>驱动 4 个三极管控制 4 个继电器,再由继电器控制电动机的风门与排湿电动机正反转,以达到温湿度控制的目的.

显示器采用 GM12864 液晶点阵显示板.该模块可显示 16 × 16 点阵的汉字 4 行,每行 8 个,共计 32 个中文字,也可显示 8 × 8 或 16 × 8 的字符以及各种图形.该模块为静态显示,占用 CPU 时间资源少,使用方便.报警电路采用外部硬件报警,可使软件简化.

RS485 总线转换接口主要采用 MAX485,可用于 PC 机与单片机通信,实现远程数据采集与监控.

为充分合理利用 CPU 端口资源,首先对 I/O 端口进行合理分配,I/O 口分配情况如表 1 所示.

表 1 单片机资源分配表

端口名	功能	端口名	功能	端口名	功能
P <sub>0</sub>	液晶显示器数据口	P <sub>1.6</sub>	I <sup>2</sup> C_SCL	P <sub>3.4</sub>	通信收发控制
P <sub>1.1</sub>	液晶显示数据指令选择	P <sub>1.7</sub>	I <sup>2</sup> C_SDA	P <sub>3.5</sub>	自学与控制转换
P <sub>1.2</sub>	液晶显示器使能控制	P <sub>1.0</sub>	温度传感器 QD	P <sub>2.0</sub>	选择曲线 1
P <sub>1.3</sub>	液晶显示器左片选择	P <sub>3.3</sub>	报警输出	P <sub>2.1</sub>	选择曲线 2
P <sub>1.4</sub>	液晶显示器右片选择	P <sub>3.0</sub>	通信接收	P <sub>2.2</sub>	选择曲线 3
P <sub>1.5</sub>	液晶显示器复位	P <sub>3.1</sub>	通信发送	P <sub>2.3</sub>	功能键
P <sub>2.4</sub>	键盘调整加	P <sub>2.5</sub>	键盘调整减	P <sub>3.6</sub>	温度控制输出
P <sub>3.7</sub>	温度控制输出	P <sub>2.6</sub>	湿度控制输出	P <sub>2.7</sub>	湿度控制输出
P <sub>3.2</sub>	新开机复位				

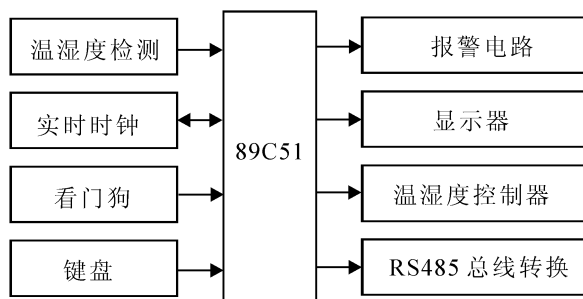


图 3 硬件原理框图

## 2 系统软件设计

### 2.1 上位机软件设计

图 4 为上位机主程序流程图,上位机以巡检的方式对下位机进行监视与控制;用户需要观察某特定下位机时,也可以通过按键对某特定的下位机进行访问,访问过程如图 5 所示.当访问下位时,采用如图 6 所示的握手协议,首先与下位机握手,当握手成功则发送 S 命令,让下位机发送目标数据和实测数据并进行显示,如温湿度正常则显示正常,如温湿度超限测则进行声光报警.遇紧急情况时,可通过按键操作临时对下位机进行控制调整.

### 2.2 下位机软件设计

图 7 为下位机主程序流程图. 下位机在开机时判断是否为新开机, 若是新开机, 则对时间等相应变量进行初始化和选择工艺曲线; 若是掉电或死机复位开机, 则直接进入主循环程序. 在主循环程序中, 可根据是学习还是控制状态选择调用学习或控制子程序模块, 如图 8, 9 所示. 这 2 种状态也可根据用户需要随时

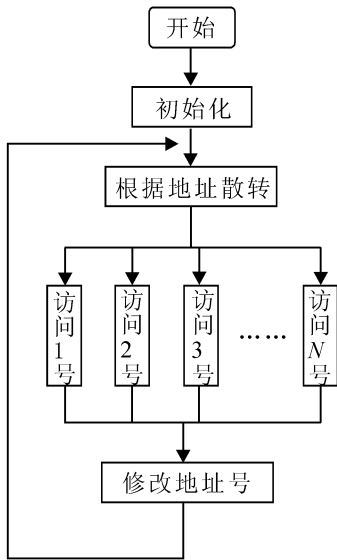


图 4 主程序流程图

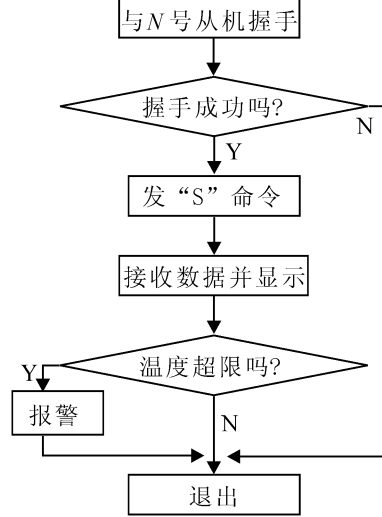


图 5 按键中断服务

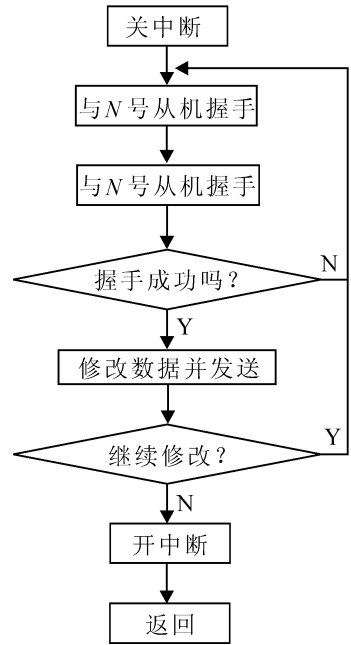


图 6 访问下位机子程序

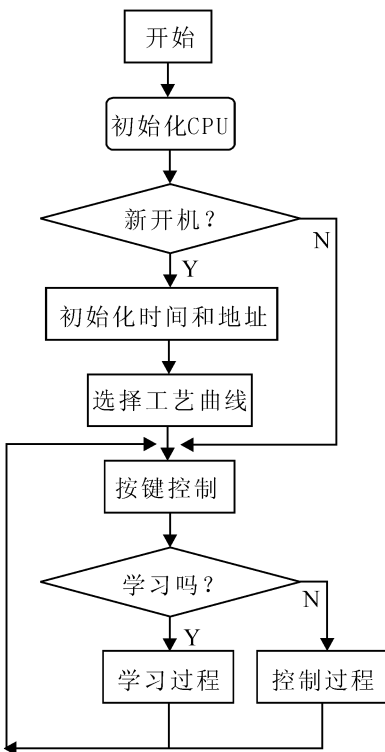


图 7 主程序流程图

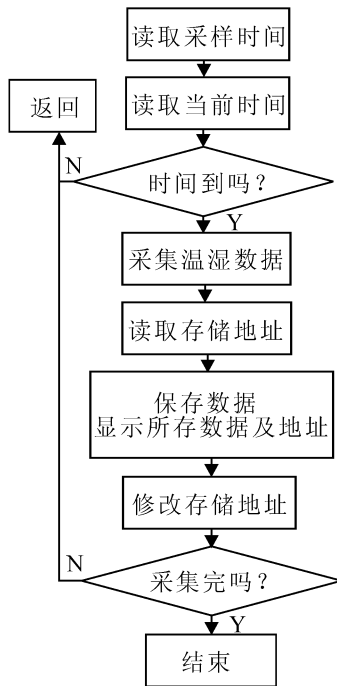


图 8 学习模式子模块流程图

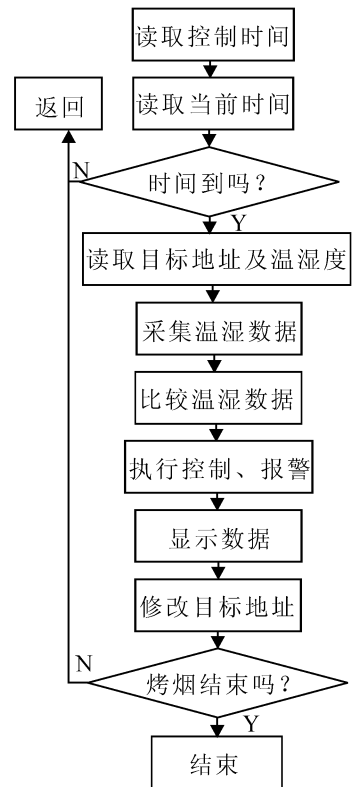


图 9 控制模式子模块流程图

改变. 在控制过程中若遇到某段曲线不合适, 则可设置为学习状态, 修改某一段的工艺曲线.

该系统下位机针对不同烟叶设计了 3 条工艺曲线(下部、中部和上部烟叶)和 2 种工作模式(学习和控制模式), 通过 2 组开关选择工艺曲线和工作模式. 初次使用时, 将系统设定为学习模式, 烤烟系统在专家的控制下进行学习, 根据不同的烟叶质量可学习 3 次. 通过学习后再对烤烟过程进行控制, 根据上、中、下部烟叶可选择 3 种不同的曲线. 另外, 利用串口通信完成与上位机的通信, 接收上位机的监控.

### 3 结语

该系统是一个采用 RS485 总线来实现的烤烟集中监控网络系统, 各烤烟下位机具有 3 条工艺曲线和自学功能, 能适应不同地区和不同阶段烟叶的烘烤需要. 实际应用表明, 该系统性能稳定, 控制性能良好, 适用于相对集中的村庄和规模较大的农场大量生产烟叶.

#### 参考文献:

- [1] 李世军, 高明远. 烤烟炕房干、湿温度测控仪设计 [J]. 仪表技术与传感器, 2003, (4): 20-25.
- [2] 付文羽, 彭世林, 付向东. 烤烟炉多点测温与数据采集系统设计 [J]. 自动化与仪器仪表, 2002, (2): 30-31.
- [3] 苏蕴昌, 张素芬. 温湿度双变量的微机控制 [J]. 仪表技术与传感器, 1995, (6): 33-35.
- [4] 谢莉萍. 89C51 单片机在烤烟仪中的应用 [J]. 电子技术, 2001, (6): 54-55.

## Concentrating Surveillance-Control System of Tobacco Baking Based on RS485 Bus

LIU Zhi-zhuang<sup>1,2</sup>, ZHANG Wen-zhao<sup>2</sup>

(1. Department of Electronic Engineering, Hunan Institute of Science and Technology, Yongzhou 425100, Hunan China;

2. Department of Engineering, South China Agriculture University, Guangzhou 510642, China)

**Abstract:** This paper designs a concentrating surveillance-control system about tobacco baking based on RS485 bus. The upper machine and lower machine all employ microcontroller. The upper machine can monitor and control the data of lower machines from afar. The lower machines utilize real time chip X1228 as its time system and E<sup>2</sup>PROM, and employ digital temperature sensor DS18B20 collecting temperature and humidity. The lower machines have multiple curves and self-study functions, and are suitable for multiple requirements of tobacco in different areas and different seasons.

**Key words:** RS485 bus; tobacco baking; concentrating surveillance-control; microcontroller; real time clock X1228

(责任编辑 向阳洁)