

# 基于 GSM 控制的 LED 显示控制系统设计

张伟, 徐君鹏, 王士恒

(河南科技学院机电学院, 河南 新乡 453003)

**摘要:** 讨论了以 STC89C516RD+单片机为核心的无线 LED 显示控制系统的设计方案, 阐述了 STC89C516RD+单片机的端口分布、字库电路以及 LED 显示屏系统的组成和系统的软件工作流程。该系统具有发送信息定位精确, 运行速度快, 成本低, 维护简单等特点。

**关键词:** STC89C516RD+单片机; LED 显示屏; 接口

**中图分类号:** S237

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1004-874X(2010)08-0220-02

## LED display control system design based on GSM modem

ZHANG Wei, XU Jun-peng, WANG Shi-heng

(School of Machinery and Electronics, Henan Institute of Science and Technology, Xinxing 453003, China)

**Abstract:** The article discussed a STC89C516RD+ single-chip microcomputer as the core of the wireless LED display control system design. It mainly analysed STC89C516RD + single-chip communication ports, font library circuit, LED display and its detailed software workflow. Such a system features accurate positioning of long-distance information, low cost, fast running and simple maintenance.

**Key words:** STC89C516RD+ single-chip microcomputer; LED display; interface

21 世纪是科技信息的时代, 人们对信息的获取量越来越大, 质量要求越来越高。同时, 信息发布的领域也在逐渐的扩大, 如政府需要发布相关的政策信息、灾害预警信息、厂家需要发布产品信息、商家需要发布价格信息等。这些信息发布通常采用的方法是通过媒体进行宣传和报道进行, 代价较高且时间较慢, 人们不能及时有效地获得信息。随着现代通讯技术的发展, 高科技通讯技术和设备(如手机、小灵通、短信猫、互联网)已经普及到各个领域, 点对点的信息传递成为可能。在提高信息传递速度的同时, 许多垃圾信息也随之传播并占据了我们的电脑、手机和小灵通。本研究可将用户的信息通过短信的方式传递到预定的显示屏进行信息宣传、不但使信息得到了及时的宣传, 降低了成本, 也避免了生活干扰。

为实时时钟电路端控制端口以及 LED 指示电路, P3、P4 部分口是字库芯片 GT23L32S4W、存储电路 24C32 的通信口, 使用串口 TXD 和 RXD 作单片机和 GSM 模块的传输口(图 2)。

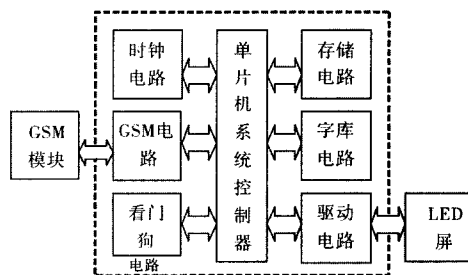


图 1 控制系统总体框架

### 1 硬件设计

#### 1.1 总体框架设计

系统包括单片机系统芯片 STC89C516RD、时钟芯片 DS1302、看门狗芯片 MAX6865、GSM 接口 MAX232、存储芯片 24C32、字库芯片 GT23L32S4W 及驱动芯片 74HC245。GSM 模块采用 TC35i, TC35i 带有标准的串行通信接口通过 MAX232 进行电平转换后与单片机进行接口(图 1)。控制器的重点是进行短信息的接收、PDU 解码及字库芯片的使用。显示屏驱动电路主要是通过驱动芯片 74HC245 连接在 LED 显示屏的 08 接口上, 以对 LED 显示屏进行控制。

#### 1.2 单片机端口分配

在单片机端口分配上, 主要使用了 P0 口作为单片机与 LED 屏 HUB08 接口数据输入和输出端口, P1、P2 口作

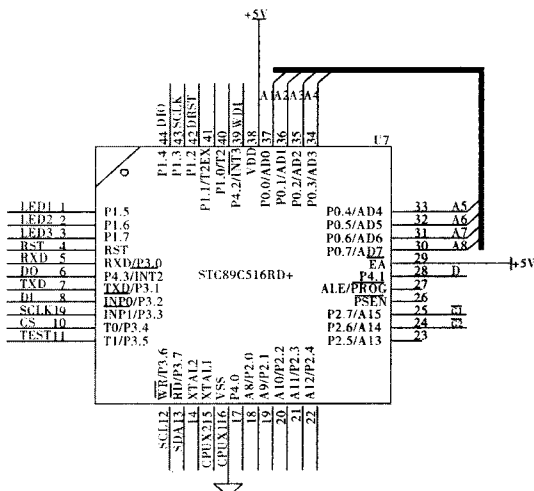


图 2 单片机 STC89C516RD+I/O 接口分布电路

#### 1.3 字库电路

字库芯片 GT23L32S4W 支持 GB2312 国标汉字(含有

国家信标委合法授权) 及SCII 字符。排列格式为横置横排,用户通过字符内码,利用 GT23L32S4W 手册提供的方法计算出该字符点阵在芯片中的地址,可从该地址连续读出字符点阵信息。在控制系统中,采用 SoC 型 STC 系列宏晶单片机 STC89C516RD+与字库芯片采用 Spi 串行通信,可节约片上资源,有利于系统后续扩展(图 3)。

2 软件设计

2.1 程序整体设计思路

从系统总体流程图(图 5)可以看出,程序主要包括数据接收和显示程序。其中,数据接收主要是对 GSM 模块进行控制。GSM 与单片机联机成功后,如判断出有授权数据输入,即调用数据更新程序,接收采用 PDU 编码的信息,并将读出的信息内容存入外部存储器中,然后对读出的数据进行解码,将 UTF-8(汉字 Unicode 编码)转换为 GB-2312 码。得到汉字的国标码后,可通过公式得出汉字的机内码。有了汉字的机内码,即可算出该汉字在点阵字库中的点阵数据在字库芯片中的起始位置,将得到的点阵数据送入 LED 显示屏中即显示出相应的汉字的字型码。

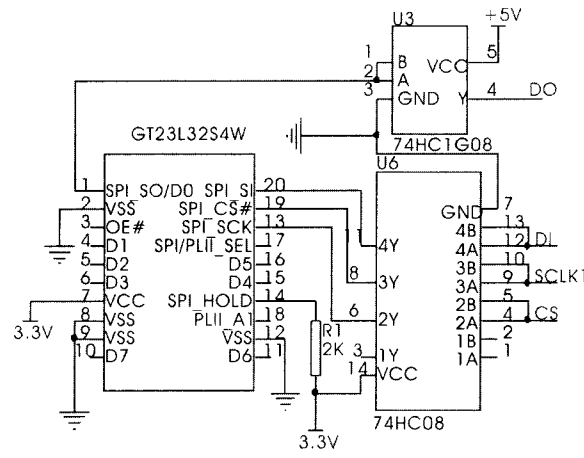


图 3 字库电路

1.4 显示屏接口电路

国内市场上比较权威的 LED 控制卡是励研科技公司的异步屏和灵星雨科技公司的同步屏,LED 显示屏与控制卡通信是采用 50PIN 的 HUB 接口,可连接 HUB 扩展出多个 LED 的 HUB08 接口,适应各种单元板接口。采用该接口可方便连接非条屏。考虑到单片机 I/O 口资源问题,根据 50PIN 接口设计了控制 2 个单元板宽度的 HUB08 接口,图 3 中 74HC245 为 LED 显示屏的控制信号和数据信号的驱动芯片,J2、J3 为 HUB08 接口,只需按 LED 点阵显示屏的控制逻辑传送相应的汉字点阵数据即可显示汉字(图 4)。

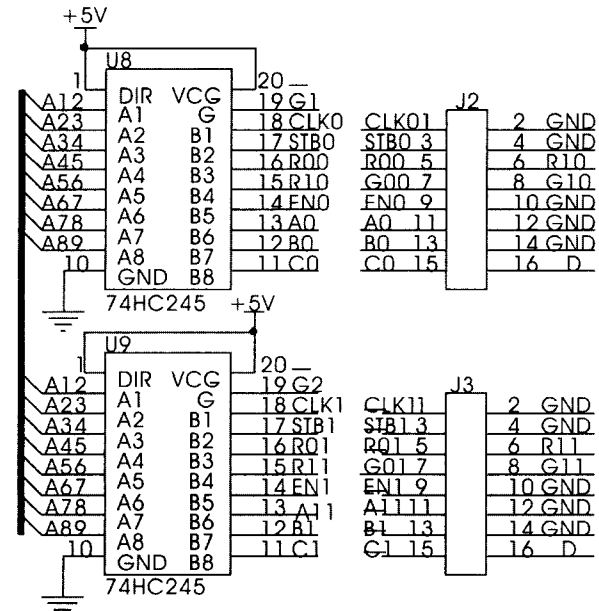


图 4 LED 显示屏接口电路

图 5 系统总体流程

2.2 字库芯片调用程序

此程序调用 1 次,就缓存 1 个汉字的点阵数据。本程序采用一般读取方式,需用指令码来执行每一次操作。

从程序流程图(图 6)可以看出,首先把片选信号变为低,之后是 1 个字节的命令字和 3 个字节的地址和通过串行数据输入引脚移位输入,每一位在串行时钟上升沿被锁存。然后该地址的字节数据通过串行数据输出引脚移位输出,每一位在串行时钟下降沿被移出。读取字节数

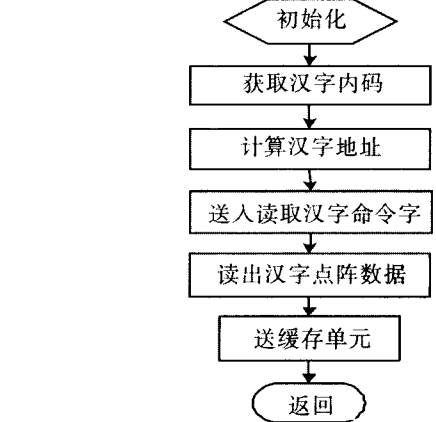


图 6 字库程序流程

表 1 施肥量实时测量系统试验结果

序号	施肥量(kg)			作业面积(m <sup>2</sup> )			实时施肥量(kg/m <sup>2</sup> )		
	实际值	测量值	误差(%)	实际值	测量值	误差(%)	实际值	测量值	误差(%)
1	1.150	1.210	-5.2	45.5	43.80	3.7	0.025	0.027	-9.3
2	1.210	1.300	-7.4		44.70	1.8	0.027	0.029	-9.4
3	1.170	1.240	-5.9		43.90	3.5	0.026	0.028	-9.8
4	1.180	1.240	-5.1		43.80	3.7	0.026	0.028	-9.1
5	1.200	1.290	-7.5		44.60	1.9	0.026	0.029	-9.7
6	1.230	1.280	-4.1		43.80	3.7	0.027	0.029	-8.1
7	1.190	1.240	-4.2		44.50	2.2	0.026	0.028	-6.5
8	1.180	1.240	-5.1		44.60	1.9	0.026	0.028	-7.2
9	1.220	1.270	-4.1		43.90	3.5	0.027	0.029	-7.9
10	1.210	1.290	-6.6		44.30	2.6	0.027	0.029	-9.5
平均值	1.194	1.262	-5.5		44.19	2.9	0.026	0.029	-8.7

草地,地表较为平整,如果地表平整度较差,面积测量会有较大误差,应该加入地表平整度系数对测量值加以修正。试验所得的实时施肥量测量值的最大误差为 9.8%,平均误差为 8.7%,平均偏差为 0.003 kg/m<sup>2</sup>,实时施肥量测量误差主要是面积误差和施肥量误差的合成造成的,需要降低前两者误差,来减小实时测量误差。

施肥防堵和排空试验中,10 组试验显示的堵和空号均与实际情况相一致,误报率为 0,报警最大响应时间为 0.4 s,即堵塞或排空第 14 号肥管,从 1 号肥管循检开始到发出报警时间。

5 结论与讨论

精播机施肥量实时测量系统采用间接测量施肥量的方法,解决了施肥量实时测量的问题,系统具有测量及显示实时每 667 m<sup>2</sup> 施肥量、防堵及排空报警、统计一天的作业量、与计算机通信等功能;系统采用双地轮测距的方法,解决了作业面积测量的问题,具有结构简单、成本低、精度高等特点;通过田间生产试验,施肥量测量相对误差<7.5%,作业面积测量相对误差<3.7%,施肥量实时测量误差<9.8%,报警最大响应时间为 0.4 s,误报率为 0,系统性能能够满足实际生产要求。该系统已通过黑龙江农垦检测站的检测,并达到项目规定要求。

但是,该系统的打滑率及排肥系数的设定会直接影响最后的测量精度,需要根据作业条件合理设置。此外,系统采用的是有线通信方式,成本低,但是布线多,

易受到机械损伤,需要进一步改善系统通信方式,减少布线。

参考文献:

[1] 全为民,严力蛟.农业面源污染对水体富营养化的影响及防治措施[J].生态学报,2002,22(3):291-299.

[2] 邓雄.农业非点源污染的研究进展、存在的问题及发展[J].中山大学学报(自然科学版),2007,46(S):244-247.

[3] 张书慧,马成林,吴才聪,等.一种精确农业自动变量施肥技术及其实施[J].农业工程学报,2003,19(1):129-131.

[4] Camp C R,Sadler E J,Evans D E,et al.Variable -rate digitally controlled metering device[J].Transactions of the ASAE,2000,16(1): 39-44.

[5] 陈立平,黄文倩,孟志军,等.基于 CAN 总线的变量施肥控制器设计[J].农业机械学报,2008,39(8):101-105.

[6] 卢广锋,张旭升,尹克荣,等. GPS 技术在精密播种上的应用[J].山东农机, 2002(3):7-8.

[7] 陈水森,柳钦火,陈良富,等.粮食作物播种面积遥感监测研究进展[J].农业工程学报, 2005,21(6):166-171.

[8] 张林林,陈树人,胡均万,等.基于 ARM7 和 GPS 的作业面积测量系统的开发[J].农业工程学报,2009,25(2):83-86.

[9] 李娜娜,何东健.基于 ARM9 和 GPS 的农田面积测量仪设计[J].农机化研究,2009(5):155-157.

[10] 周文奇,全岳明,裴正军.农机作业面积快速定位测量仪的开发与应用[J].中国农机化, 2006 (1):57-58.

[11] 冯娟,曾立华,史智兴.一种双轮测量农机具行进速度和距离的装置[J].农机化研究,2006(6):142-144.

\*\*\*\*\*  
(上接第 221 页)

据后,则把片选信号变为高,结束此次操作。

如果片选信号继续保持为底,则下一个地址的字节数据继续通过串行数据输出引脚移位输出。

3 结语

本系统采用 STC 单片机为控制器核心,预留系统扩展接口,便于系统硬件升级,操作简单方便,符合大众需求。该短信屏配合信息发布系统平台可应用于对众多显示屏的整合,实现综合信息的发布,成为一种新型的政府

公告和商业广告信息平台。

参考文献:

[1] 诸昌铃.LED 显示屏系统原理及工程技术[M].成都:电子科技大学出版社,2000.

[2] 王宏民.LED 点阵显示屏驱动方案[J].黑龙江电子技术,1999(5): 1-2.

[3] 汤荣生.LCD 显示点阵字库的提取[J].苏州大学学报(自然科学版),2002(4):45-48.

[4] 谢敏,黄海星,陈广贤,等.基于 CPLD 和 Embedded System 的 LED 点阵显示系统的实现[J].电子技术应用,2004(10):63-66.

[5] 李小青,刘克刚,朱秋萍.用 FPGA 设计大屏幕 LED 显示屏[J].电子技术,2005(1):12-15.