

基于 AT89S52的 32 ×32 LED 点阵书写显示屏的设计

朱小刚,范顺治

(常州机电职业技术学院电气工程系,江苏常州 213164)

摘 要: 本设计为设计、制作一个基于 32 ×32点阵 LED模块的书写显示屏,该书写显示屏在光笔和控制器的作用下,能在屏上实现点亮、划亮、反显、整屏擦除、笔画擦除、连写多字、对象拖移等书写显示功能。文章给出了以 AT89S52为核心的软硬件设计方案,并完成了系统中各模块的设计,使 LED点阵从单一的输出显示设备,变成了可书写可显示的多功能设备。

关键词: LED点阵; 书写显示屏; 扫描; 光笔

中图分类号: TP368 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-612x(2009)11-0032-04

1 引言

LED点阵电子显示屏制作简单,安装方便,被广泛应用于各种公共场合,但是这种电子显示屏只能做单一的“显示”作用,显示内容的更改、擦除等功能的实现都要在上位机上实现。能否用 LED点阵显示屏实现“书写”功能,就如触摸屏一般呢?本文基于这一想法,设计了一个 32 ×32点阵 LED书写显示屏^[1],基本结构如图 1。

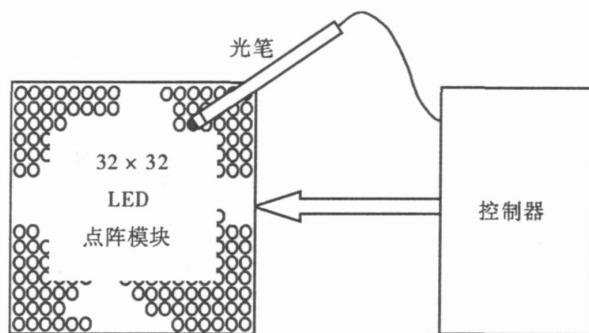


图 1 LED点阵书写显示屏系统结构示意图

Fig 1 The structure of Dot - Matrix LED writing display

在控制器的管理下,LED点阵模块显示屏工作在人眼不易觉察的扫描微亮和人眼可见的显示点亮模式下。当光笔触及 LED点阵模块表面时,先由光笔检测触及位置处 LED点的扫描微亮以获取其行列坐标,再依据功能需求决定该坐标处的 LED是否点亮至人眼可见的显示状态(如图 1中光笔接触处的深色 LED点已被点亮),从而在屏上实现“点亮、划亮、反显、整屏擦除、笔画擦除、连写多字、对象拖移”等书写显示功能。

2 系统的硬件设计

根据系统的功能和要求,系统设计为几个模块,如图 2所示:

收稿日期: 2009-09-28

作者简介:朱小刚(1974 -),男,讲师,主要研究方向:EDA技术和系统仿真,工业自动化控制。

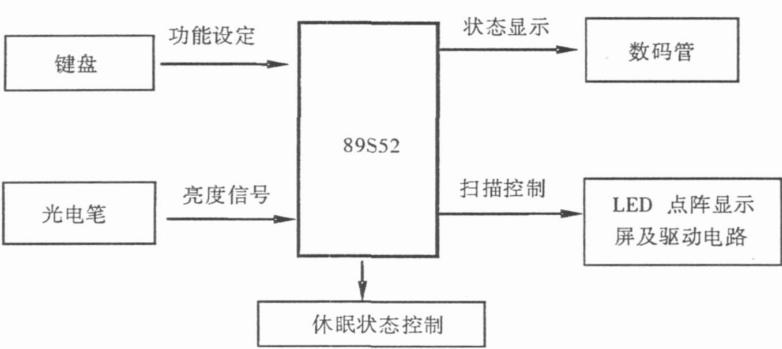


图 2 硬件系统框图

Fig 2 The design of hardware

2.1 单片机控制电路

使用单片机要可以完成键盘识别、光笔触及位置检测、显示电路的驱动与控制等功能,故需要单片机具有较大的程序存储量和控制能力,所以可选择存储量为 8K 的 AT89S52 单片机^[2]。设计充分运用了 89S52 的各个接口,减少了模块调用,也使系统更为可靠。

表 1 单片机端口的分配

Tab 1 I/O admeasurement of MCU

端口	功能
P1. 0、P1. 1、P1. 2	发送串行数据,数码管上显示数据
P1. 4	休眠状态检测
P1. 5	环境光检测
/NT0	休眠状态唤醒信号
/NT1	光电笔检测信号
P1. 6、P1. 7、T0、T1	键盘输入
P0口, P2口	扩展数据存储器 6264接口

2.2 光笔的选择

光笔采用灵敏的光敏三极管构成光检测电路,将检测电路做好后安装在一只塑料笔中。因为本设计的 LED 点阵是发出红光的,为了提高光笔对环境光的抗干扰性,在光笔的笔头上贴了一块红色光学透膜^[3],实验效果良好。光笔检测电路如图 3。

由于光敏三极管灵敏度比较高,本设计使用光敏三极管构成光传感器电路^[5]。

2.3 LED 点阵显示屏及其驱动电路^[4]

LED 点阵显示屏我们采用的是 16 块 8 ×8 的 LED 点阵显示屏组成 32 ×32 的 LED 点阵显示屏。本 LED 点阵显示屏为共阳极,2 片 4 - 16 译码器 74LS154 构成对 LED 点阵显示屏行的控制,74LS154 的译码输入端与单片机的 P2. 0 - P2. 3 相连,两片 74LS154 的片选信号分

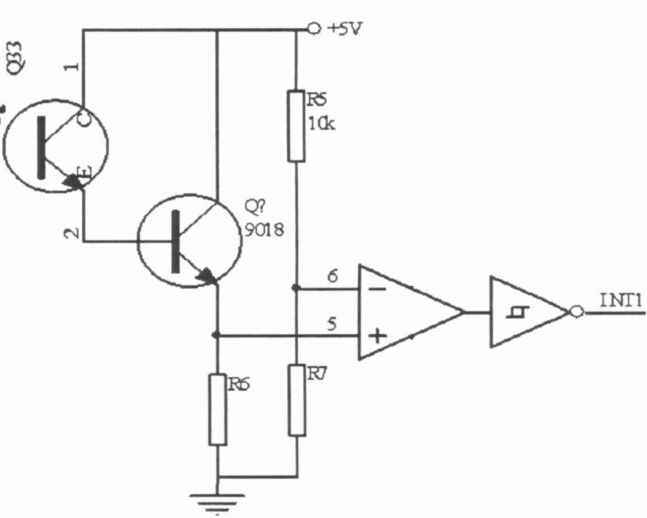


图 3 光笔检测电路

Fig 3 Lightpen circuit

别由 74LS138 提供。4 片 74LS273 构成对 LED 点阵显示屏列的控制。

3 系统的软件设计

3.1 主程序

主程序是控制键盘、点阵扫描和显示等功能^[6],流程图见图 4。

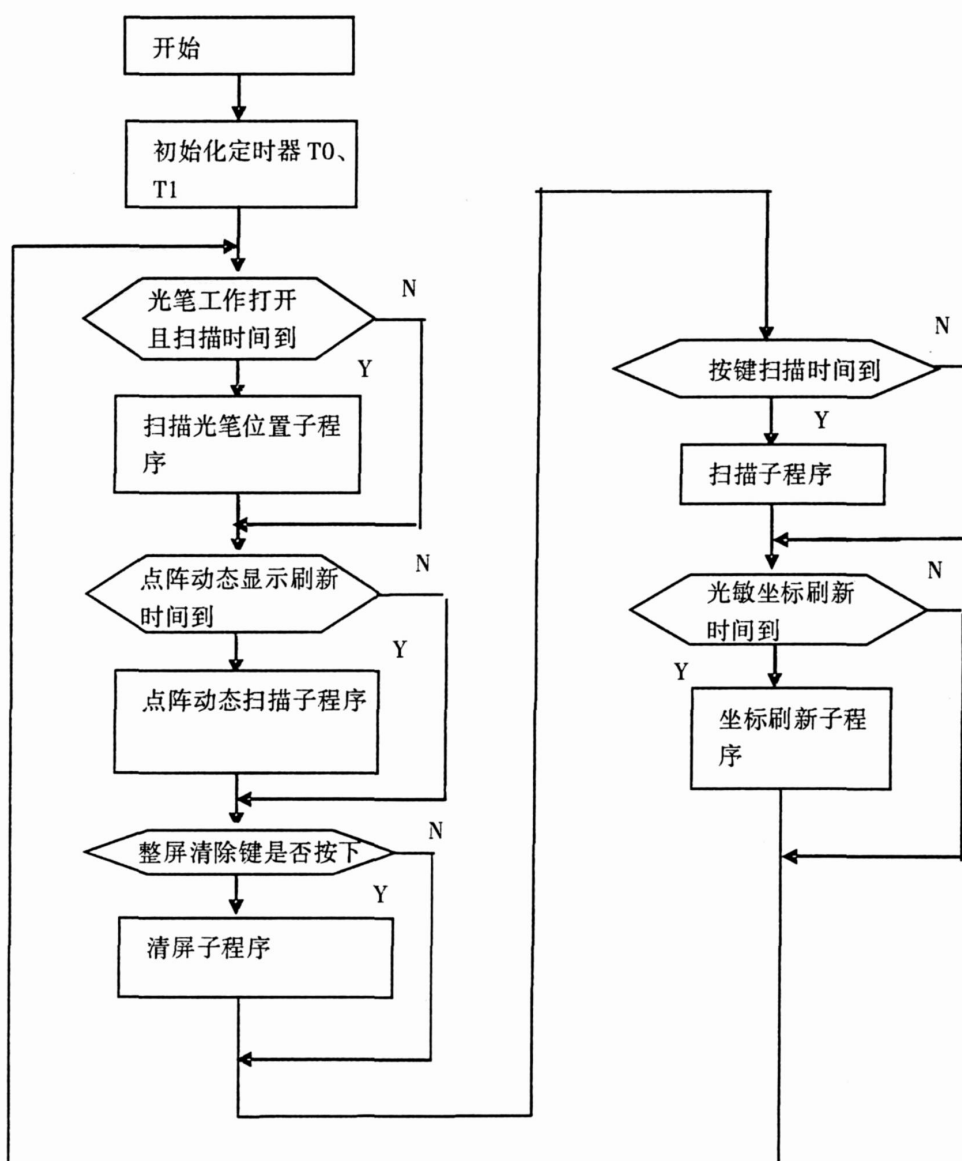


图 4 主程序流程图

Fig 4 Main program flowchart

3.2 中断子程序

定时器 T0 中断程序、定时器 T1 中断程序流程图^[7]见图 5。

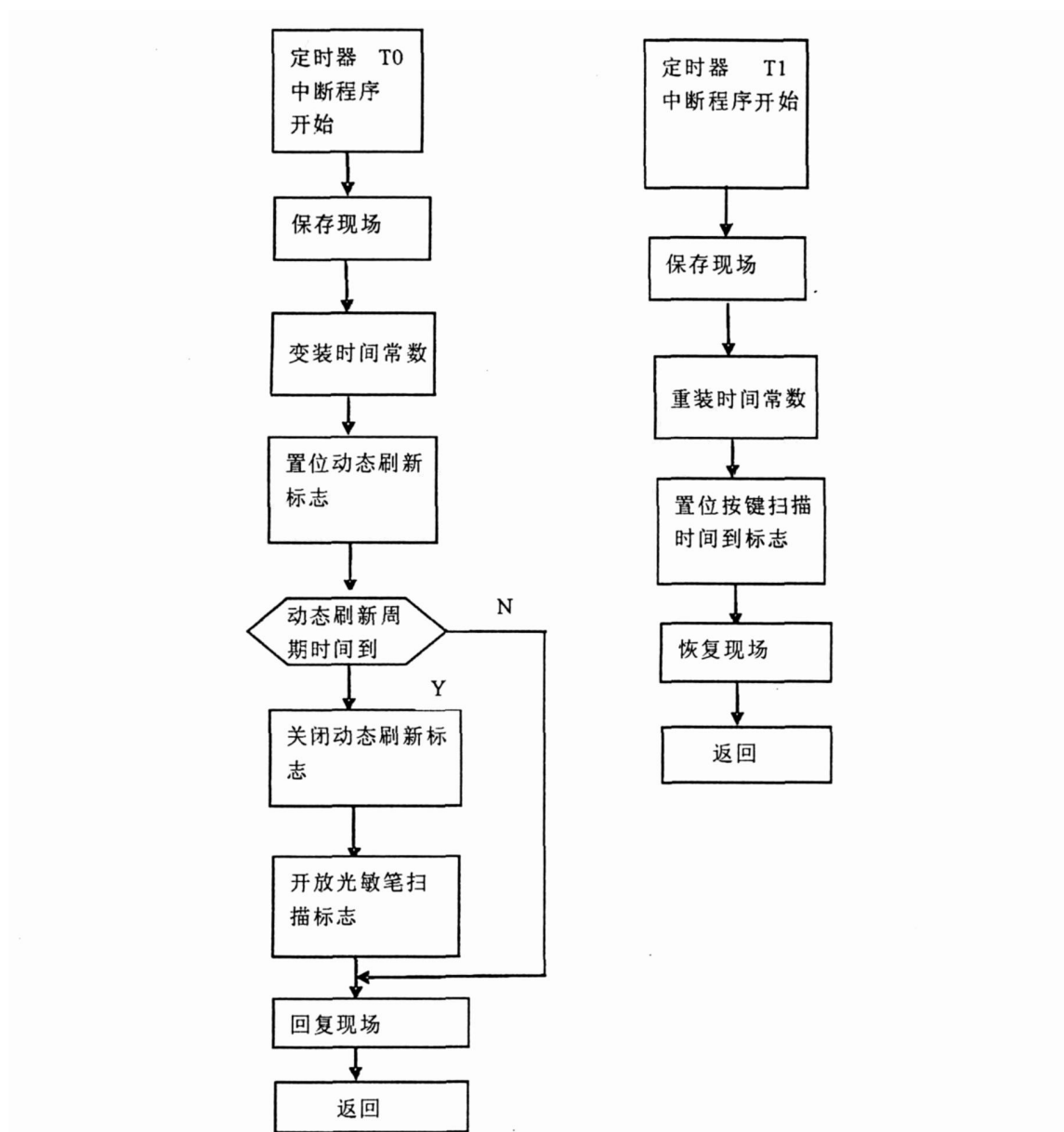


图 5 子程序流程图

Fig 5 Subroutine flowchar

4 系统调试

系统的软硬件安装、设计完成后,逐一调试,改变和调整扫描的速度与占空比(微亮),达到与光笔的最佳配合^[8];然后调试书写的各个功能:划亮、反显、擦除等。本设计的重点在软件的设计与调试^[9-10]。

参考文献:

- [1] 全国大学生电子设计竞赛组委会. 2009年全国大学生电子设计竞赛试题[EB/OL]. <http://www.nuedc.com.cn/>, 2009.
- [2] Atmel Corporation. 8-bit Microcontroller with 8K Bytes In-System Programmable Flash[EB/OL]. <http://www.atmel.com/>, 2001.
- [3] 全国大学生电子设计竞赛组委会. 全国大学生电子设计竞赛获奖作品汇编(第一届第五届)[M]. 北京:北京理工大学出版社, 2004.
- [4] 陶国正. 单片机与接口应用技术[M]. 苏州:苏州大学出版社, 2004: 30-34.

(下转第 44 页)

Determination of Total Phenolic Acid in *Stenoloma Chusana*(L.) Ching

GONG Xiao-li, LUO Ya-jun, SHI Dong-lin, CHEN Jia, LU Zhi-rong

(School of Chemistry & Chemical Engineering, Mianyang Normal University, Mianyang, Sichuan 621000)

Abstract: Different solvents (water and 75% ethanol) and different methods (regurgitation and ultrasound) have been adopted to extract total phenolic acid in *Stenoloma Chusana*(L.) Ching. With protocatechuic acid as the standard reference, 0.6% FeCl₃ - 0.9% K₃[Fe(CN)₆] (1:0.9) as the developer, the total phenolic acid content has been determined by using spectrophotometry at 717 nm. The results show that protocatechuic acid presents a good linear relation at the range of 0.440 ~ 3.083 μg · mL⁻¹ (r=0.9994), and the average recovery is 98.98% with RSD=2.21% (n=6). The experiment indicates that total phenolic acid in *Stenoloma Chusana*(L.) total phenolic acid is 42.40 mg · g⁻¹. In this dissertation, the determination method of total phenolic acid is established. Ching can be extracted with 75% ethanol by using ultrasound, and controlling the temperature to 57 °C, which is simple, reliable, accurate and reproducible. It can be used as the standard for quality control of total phenolic acid, and as an effective means of testing for further development and utilization of the medicinal value of *Stenoloma Chusana*(L.) Ching.

Key words: *Stenoloma Chusana* (L.) Ching; total phenolic acid; determination; spectrophotometry

(上接第 35 页)

- [5] 王济浩. 模拟电子技术 [M]. 济南: 山东科学技术出版社, 2002: 50 - 60.
- [6] 张毅刚. 单片机原理及应用 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1999.
- [7] 罗中华. LED 信息显示系统的设计 [D]. 南昌: 南昌大学硕士论文, 2008.
- [8] 陈永甫. 电子电路智能化设计实例与应用 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2002: 31 - 32.
- [9] Digital Display Working Group. Digital Visual Interface Revision 1.0 [S]. 1999.
- [10] 徐爱钧, 彭秀华. 单片机高级语言 C51 Windows 环境编程与应用 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2001.

Design of 32 × 32 Dot - Matrix LED Writing Display Screen Based on Chip Microcomputer AT89S52

ZHU Xiao-gang, FAN Shun-zhi

(Changzhou Institute of Mechatronic Technology, Changzhou, Jiangsu 213164)

Abstract: This paper discusses the design of 32 × 32 Dot - Matrix LED writing display screen based on Chip Microcomputer AT89S52. Under the effect of a light pen and the controller, this writing display screen can show lots of writing functions, such as LED dots, zoned light, anti - displaying the data, entire screen erasure, stroke erasure, multi characters written continuously, object dragging and so on.

Key words: Dot - Matrix LED; writing display screen; scan; light pen