

# 基于 MCS51 单片机的汽车专用理财电子计算器

黄修力, 黄河

(广东建设职业技术学院, 广东 广州 510450)

**摘要:** 设计了由主控制器电路及外围的键盘电路、存储电路、实时时钟电路、LCD 显示电路组成的汽车专用理财电子计算器。该计算器用于记录车主日常最关心的汽车消费支出项目, 极大地方便了车主。实验证明, 计算器具有抗震性和抗干扰性, 且结构简单、操作方便。

**关键词:** MCS51; 汽车消费理财; 人机交互界面; ZLG7289A

中图分类号: TP274+.2

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2010)12-0094-04

## The automotive-specific financial electronic calculator based on MCS51 microcontroller

HUANG Xiu Li, HUANG He

(Guangdong Construction Vocational Technology Institute, Guangzhou 510450, China)

**Abstract:** The design of automotive-specific financial electronic calculator composed by the main controller circuit and the external keyboard circuit, memory circuit, real-time clock circuit, LCD display circuit. The automotive-specific financial electronic calculator great convenience for the owner, record of the daily consumption expenditure items which the car owners are mostly concerned about. Experiments show that this design also has other features such as anti-seismic, anti-jamming, simple structure and easy to operate.

**Key words:** MCS51; automotive consumer financial; man-machine interface; ZLG7289A

据来自公安部交通管理局的最新信息, 至 2009 年底, 我国汽车保有量已达 7 619.31 万辆<sup>[1]</sup>。伴随着汽车的飞速发展, 汽车消费管理日益重要, 很多司机苦于管理爱车日常的各项纷繁复杂的费用支出, 例如养路费、车船使用税、车辆年检费、保险费用、汽油费、停车费、路桥费、保养维修费、洗车费、装饰费、违章罚款等。本文针对以上车主日常最关心的汽车消费, 设计了一种汽车理财专用计算器。该计算器内部预设了所有的司机都会碰到的日常开销项目, 通过本计算器, 司机可以进行日常开支的记录查询和修改、统计输出等。该系统体积小、重量轻, 可以轻易地安装到汽车内部或随身携带, 便于司机在每次消费完毕后及时将数据输入, 防止漏登记。极大地方便了车主, 使车主对车的花费有一个清楚的账目。

系统能够在掉电重启后正常读取历史数据; 还具有低高温报警功能, 以防止车内温度过低, 达到节能目的。系统能长时间稳定工作, 抗震和抗干扰性良好, 且结构简单, 操作方便。

### 1 电路设计方案

本设计采用 8 位单片机 AT89S53 作为系统核心, 通过编程生成菜单, 通过 LCD 显示来提示操作, 采用广州周立功公司生产的 SPI 接口芯片 ZLG7289A 进行键盘扫描实现数据的输入。对于用户数据, 统一存放到非易失性的片外存储器 AT24C16 中, 该芯片容量为 16 KB, 能够满足用户的日常数据量需求。时钟芯片采用达拉斯公司的 DS1307。AT24C16 与 DS1307 均采用 I<sup>2</sup>C 接口, 在程序设计中采用 C51 模拟 I<sup>2</sup>C 协议来实现其与单片机的通信。温度采集使用单总线接口、数字量输出芯片 DS18B20 直接与单片机接口, 同时使用液晶显示模块进行人机交流。本设计的原理框图如图 1 所示。

#### 1.1 主控制器电路设计

主控制器电路由单片机、晶振电路、复位电路、电源电路组成。单片机采用 8 位的 AT89S53 单片机<sup>[2]</sup>; 晶振电路是通过 2 个 22 pF 的电容微调并采用 11.059 2 MHz 的振荡频率将时钟信号传给单片机 AT89S53; 复位电路上电瞬间所产生的微分脉冲的宽度大于 2 个机器周期;

应用奇葩

Example of Application

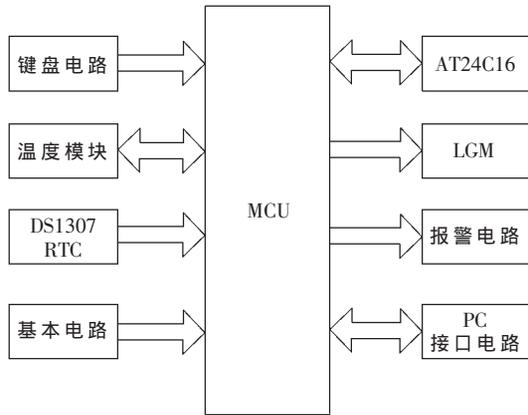


图 1 系统原理框图

电源电路是将汽车提供的+12 V 电压转换为+5 V, 然后作为 AT89S53 单片机供电, 该电源电路由 LM7805 稳压芯片、滤除+12 V 电源中高频成分的 100 μF 电解电容以及用于数字部分的+5 V 的 0.1 μF 去耦电容组成<sup>[3]</sup>。图 2 所示为主控制器电路的原理图。

1.2 键盘电路设计

本设计通过 16 个按键实现菜单控制, 其中 10 个按键作为数字键 0~9, 剩下的 6 个键作为功能键(向上键、向下键、确定键、取消键(ESC)、删除键、切换键)。本设计选用性价比较高的 ZLG7289 作为 16 个键盘的驱动芯片。ZLG7289 采用 SPI 串行方式, 可以减少传统式直接运用单片机驱动按键时占用的 I/O 口的数量, 节省了单片机的 I/O 口资源, 同时简化了电路<sup>[4]</sup>; 而且 ZLG7289 可以连接多达 64 键的键盘矩阵, 芯片内含有去抖动电路, 可以有效地防止读按键时产生的误动作。其电路原理图如图 3 所示。

在读 ZLG7289 的按键代码时, 先要向 ZLG7289 写读

键盘指令, 再从中读取键盘的代码; 在读按键代码期间一直保持为低电平, 表示可以进行读操作; 同时在 CLK 每一个脉冲来时读取一位, 前 8 位为 AT89S53 发送到 ZLG7289 的一字节读按键指令, 后 8 位为 ZLG7289 送回给 AT89S53 的按键代码。在执行完读按键操作后, 由低电平变为高电平, 此时 ZLG7289 不再向 AT89S53 传送按键代码。

1.3 I<sup>2</sup>C 总线电路设计

由于 AT89S53 不具备 I<sup>2</sup>C 总线接口, 因此驱动 DS1307 和 AT24C16 时就必须采用单主方式下设计的虚拟 I<sup>2</sup>C 总线操作平台软件包, 该软件包是主方式下的虚拟 I<sup>2</sup>C 总线软件包<sup>[5]</sup>, 只要用户给予程序提供几个主要参数, 即可完成 DS1307 和 AT24C16 的 I<sup>2</sup>C 总线的应用程序。此软件包用在单主方式下的 I<sup>2</sup>C 总线, 硬件接口是 SDA、SCL, 使用单片机的 I/O 口作 SDA、SCL。在 I<sup>2</sup>C 总线中, 发送数据的设备称之为发送器, 接收数据的设备称之为接收器。I<sup>2</sup>C 总线上的主器件应是能够在时钟线(SCL)上产生时钟脉冲, 而在数据线(SDA)上产生寻址信号、开始条件、停止条件以及建立数据传输的器件, 任何被寻址选中的器件都将被看成是从器件。因此, DS1307 和 AT24C16 在 I<sup>2</sup>C 总线上应作为从器件, 而 I<sup>2</sup>C 总线是同步串行数据传输总线, 其内部为双向传输电路, 端口输出为开漏结构, 故总线上必须有上拉电阻, 通常可取 5 kΩ~10 kΩ, 因此在 DS1307 和 AT24C16 的时钟线(SCL)和数据线(SDA)上接阻值为 10 kΩ 的上拉电阻。图 4 和图 5 分别为实时时钟芯片和存储电路的原理图。

1.4 温度检测及报警电路设计

本设计要实现车内温度变化的实时检测, 同时通过液晶模块和报警电路提醒车主, 以达到汽车节能的效果。采用数字化温度传感器 DS18B20 对车内温度进行实时

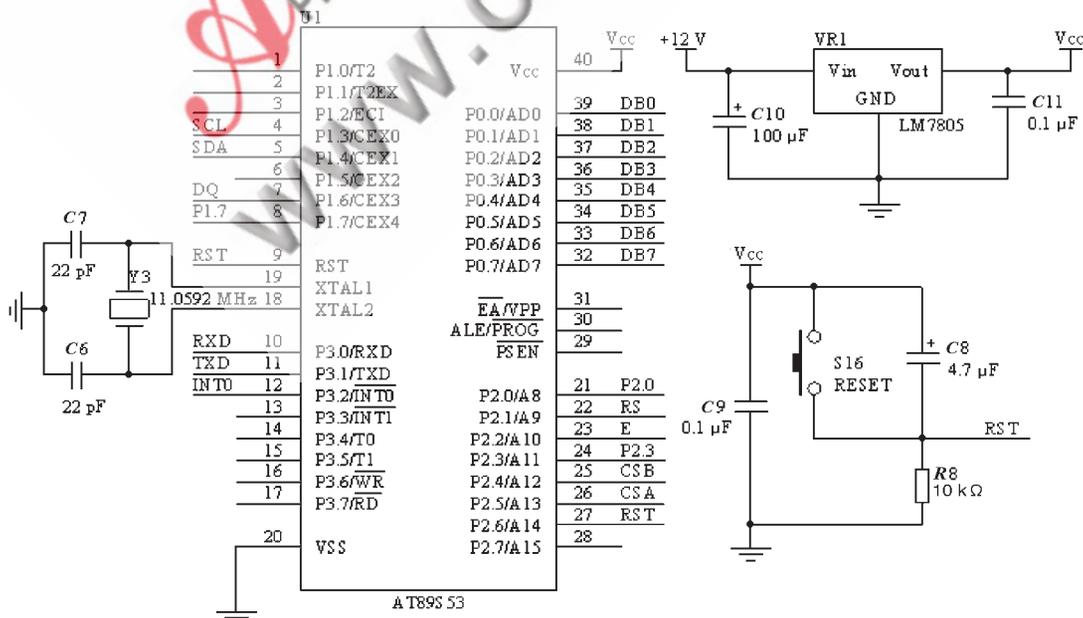


图 2 主控制器电路的原理图

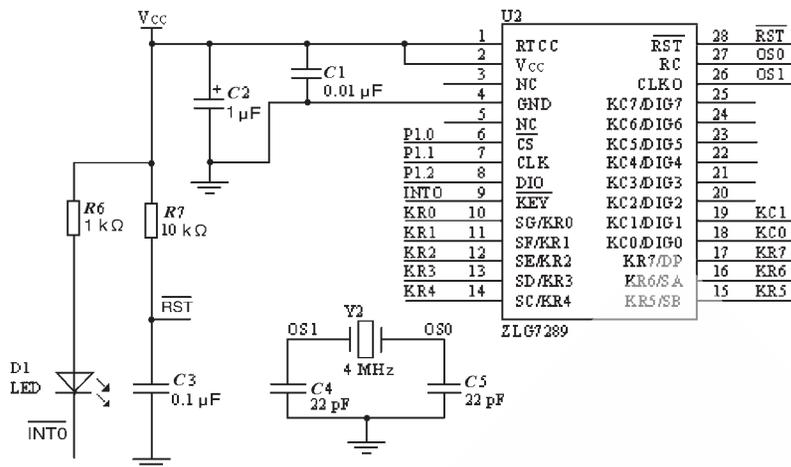


图3 键盘电路原理图

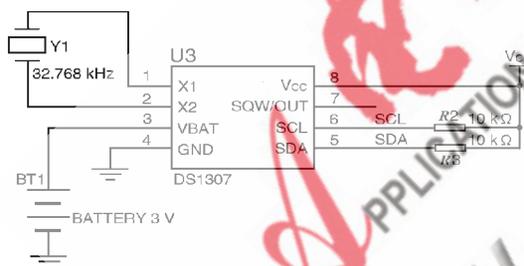


图4 实时时钟电路原理图

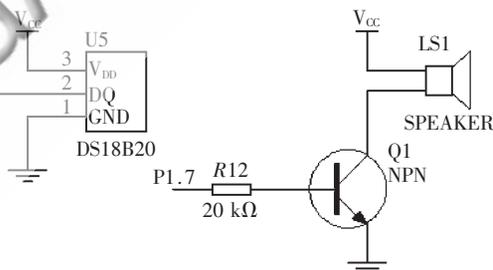


图6 温度检测及报警电路原理图

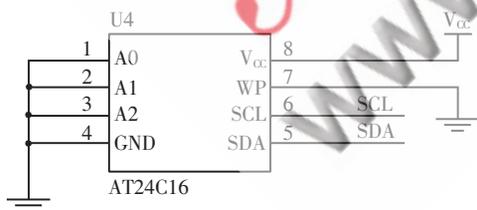


图5 存储电路原理图

检测。DS18B20为“一线总线”数字化温度传感器<sup>[6]</sup>,其电源和信号复合在一起,仅使用AT89S53的一个I/O口。现场温度以“一线总线”的数字方式传输,简单的网络化的温度感知、零功耗的等待,大大提高了系统的抗干扰性,适合车内的温度测量与控制。DS18B20可以由程序设定9~12 bit的分辨率,精度为±0.5℃,可以把DS18B20的分辨率及设定的报警温度储存在EEPROM中,使得掉电后依然保存。图6所示为温度检测及报警电路原理图。

### 1.5 液晶显示电路设计

本设计液晶显示电路采用NH12864J-1A的液晶模块<sup>[7]</sup>,液晶模块的8位数据线的引脚DB0~DB7依次接到AT89S53的引脚P0.0~P0.7,并将8位数据线的每位引脚接上拉电阻,在NH12864J-1A的液晶模块的引脚RS、RW、E、CSB、CSA、RST依次与AT89S53单片机上的引脚P2.1~P2.6相连接,在NH12864J-1A液晶模块的引脚VO和引脚BLA上分别接有用于调节LCD中字体和背光亮度的电位器R11和电位器R10。液晶显示电路原理图如图7所示。

### 1.6 串口电路设计

串口电路用于将数据传输到计算机中,供车主做进一步记录与处理。电路设计采用MAX232标准接口电路,由MAX232芯片加外接电容和电阻组成。串口电路原理图如图8所示。

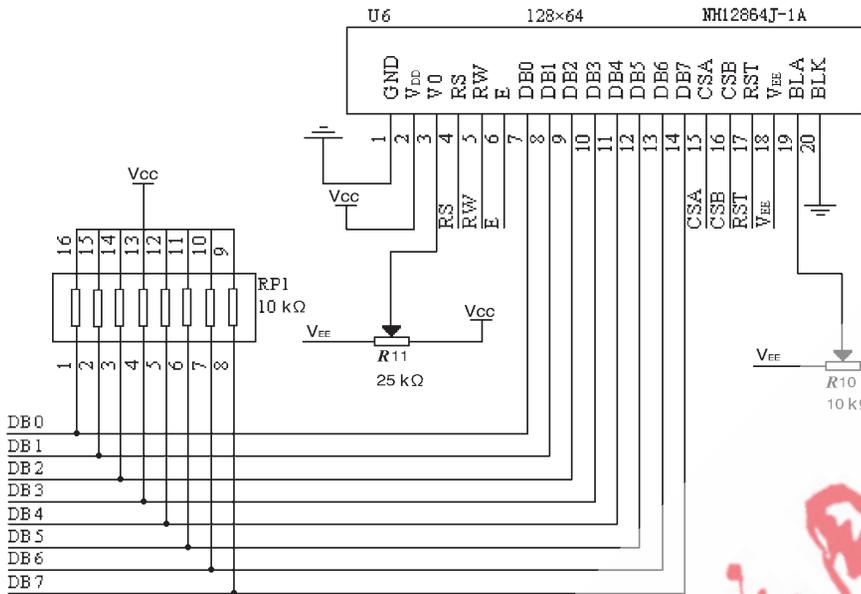


图 7 液晶显示电路原理图

2 系统软件设计流程图

系统单片机每一次上电或复位时,液晶屏显示主页面,并显示实时时间和温度;当检测到的温度小于设定温度时,蜂鸣器就会发出有节奏的报警声,液晶屏上会显示“当前温度过低”,并在下方显示当前具体温度。整个系统界面由按键进行选择。可以通过页面的切换实现相应的功能。部分流程图如图 9 所示。

本系统采用价格相对低廉的 8 位单片机 AT89S53 作为主控制器,使用蓝屏背景的 NH12864J 图形液晶显示器,结合 C51 程序来编制系统菜单,设计了一个成本低、性价比高、可靠性高的汽车实用产品。系统外围电路采用 PC 总线技术和 SPI 接口技术与单片机通信,使硬件结构更加简单。同时采用 DS18B20 数字温度芯片实时检测车内温度,保证舒适度。该设计功能齐全、人机界面友好、操作方便、通用性强、易于推广,能够最大限度地兼容各种不同的功能程序,而无需修改原有的电路,从而能够广泛地应用到各种不同的领域。

参考文献

[1] <http://auto.qq.com/a/20100114/000014.htm>.

[2] 张志良.单片机原理与控制技术(第 2 版)[M].北京:机械工业出版社,2005.  
 [3] 黄智伟.全国大学生电子设计竞赛制作实训[M].北京:北京航空航天大学出版社,2007.  
 [4] 胡元胜,周伟.智能显示驱动 ZLG-7289A 的原理及应用[J].液晶与显示,2004,19(4):299-303.  
 [5] 张俊谟.基于 MSP430 单片机的虚拟 PC 总线软件包[J].单片机与嵌入式系统应用,2001(12):73-74.

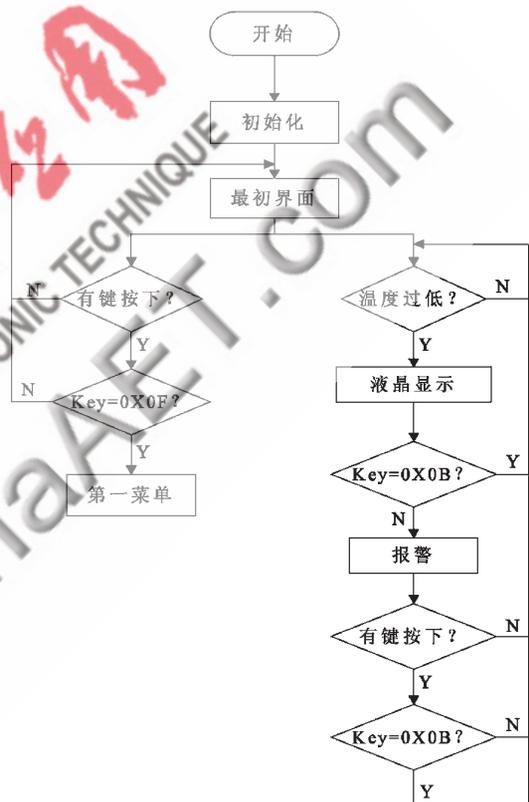


图 9 部分流程图

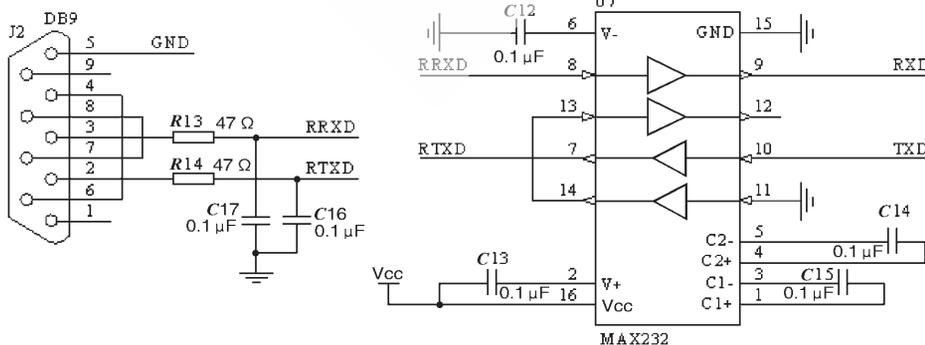


图 8 串口电路原理图

[6] 赵浪涛,赵永花.DS18B20 芯片在温度测量系统中的应用[J].兰州工业高等专科学校学报,2009,16(4):4-7.

[7] 北京宁和颂扬科技发展有限公司.NH12864 使用手册[Z].

(收稿日期:2010-01-22)

作者简介:

黄修力,男,1980年生,助教,硕士,主要研究方向:检测与控制系统设计与应用。

黄河,男,1960年生,高级工程师,学士,主要研究方向:电气控制及楼宇智能化。