

文章编号:1004-5694(2001)增-0141-03

# 一种实用的非接触式 IC 卡读写器系统的设计<sup>\*</sup>

李科让

(西南计算机工业公司,重庆 400060)

**摘 要:**介绍非接触式 IC 卡,阐述了读写器系统的硬件构成,提出单片机、报警电路和天线的设计思路,最后给出一种非接触式 IC 卡读写器的设计实例。

**关键词:**单片机;非接触式 IC 卡;读写器设计

**中图分类号:**TP468.2      **文献标识码:**A

## The Design of Practical Read-write System of the Untouched IC Card

LI Ke-rang

(Southwest Computer In. Ltd., Chongqing 400060, China)

**Abstract:** This paper introduces the untouched IC card and describes the design of readwrite system of the untouched IC card and puts forward the author's speculation in design of the chip microprocessor, alarming circuit and antenna.

**Key words:** chip microprocessor; untouched IC card; design of read-write system

## 0 引 言

当今世界微电子技术和 IT 技术的发展日新月异,信息技术已广泛地渗透到社会生活的各个领域,在经济和社会发展中发挥着越来越重要的作用。作为信息技术领域发展的分支—智能卡即 IC(Integrated Circuit)卡的出现,就以其超小的体积、先进的集成电路芯片技术以及特殊的保密措施和无法被破译及仿造的特点,颇受人们的青睐。这种将微电子技术和计算机技术结合在一起的精灵,提高了人们生活和工作的现代化程度。

IC 卡按卡与外界数据传送的形式来分,有接触型 IC 卡和非接触型 IC 卡两种。当前使用广泛的是接触型 IC 卡,在这种卡片上 IC 芯片有 8 个触点可

与外界接触。非接触型卡集成电路不向外引出触点。因此,它除了包含有存储器卡、逻辑加密卡、CPU 卡三种卡的电路外,还带有射频收发电路及相关电路,读写器对卡的读写为非接触式。非接触式 IC 卡又称射频卡(RF 射频卡),是世界上最近几年发展起来的一项新的技术。它成功地将射频识别技术和 IC 卡技术结合起来,解决了无源(IC 卡中无电源)和免接触这一难题,是电子器件领域的一大突破。

与接触式 IC 卡相比较,非接触式 IC 卡具有高的可靠性;它操作方便、快捷;防冲突;加密性好和可以适合于多种应用等无可比拟的优点,使之一经问世,便立即为世人关注,并以惊人的速度得到推广。它的迅猛发展大有替代各种磁卡和接触式 IC 卡之势。毫无疑问,集众家之优的非接触式 IC 卡将在身份识别、金融、证券、电子货币、公共交通、铁路、电

\* 作者简介:李科让(1947-),男,陕西岐山人,西南计算机工业公司高级工程师,从事计算机通信和计算机应用研制开发工作。

信、医疗、商业、工商管理、技术监督、企业管理、智能楼宇、小区物业、社会保障、教育管理、仓储运输等诸多领域独领风骚。

### 1 读写器系统的硬件构成

非接触式 IC 卡读写器系统的硬件由单片机、键盘、显示器、非接触式 IC 卡读写部件、接收和发送天线、电源、时钟及与上位机(PC 机)的通信接口等构成(见图 1)。上述几个部件与器件以周密的逻辑设计配合,通过程序控制完成对非接触式 IC 卡片的读写。并可通过串行通信接口与 PC 机的异步通信口(com1 或 com2)进行通信,以便完成对非接触式 IC 卡片的某些方面应用的数据处理。

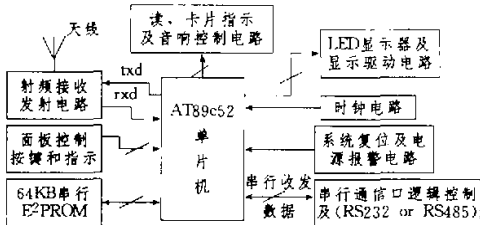


图1 非接触式IC卡读写器硬件框图

### 2 系统设计

#### 2.1 单片机部分

##### (1) 基于读写器系统的单片机

顾名思义,非接触式 IC 卡读写器应具有读和写非接触式 IC 卡的能力。为此,选用 ATMEL 公司的 AT89c52 单片机作为控制核心,其硬件框图如图 1 所示。

AT89c52 是一种内含 8 kbyte PEROM 且有 256 单元 RAM,并与 MCS-51 系列的指令系统和管脚完全兼容的低电压、高性能 COMS 8 位微控制器。其优越的性能:32 条 I/O,3 个 16 位定时器/计数器,8 个两级中断系统结构,一个全双工串行口,片内振荡器和时钟电路设有稳态逻辑电路,可以在低到零频率下静态逻辑运算,支持两种软件可选的省电模式。在闲置模式下,CPU 停止工作,但 RAM、定时器/计数器、串行口和中断系统仍在工作;在掉电模式下,保存 RAM 的内容并且冻结振荡器,禁止

使用其他芯片功能,直到下一个硬件复位为止,这样的优越性能,令逻辑设计者妙笔生辉。

以这种高性能的微控制器为核心,配合以相应的组合逻辑设计,构成主控单元。

##### (2) 系统的 RAM 设计

选用 I<sup>2</sup>C 总线器件 24LC65 作为系统的数据存储器(RAM),24LC65 为 MICROCHIP 公司的 61 kCMOS ‘Smart’ Serial Electrically Erasable PROM。其 8 引脚的 DIP 封装,使系统 PCB 设计更显简洁。同时,也可使系统具有掉电保护功能。其与单片机的连接见图 2。

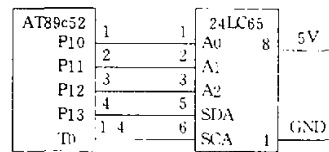


图2 RAM设计

##### (3) 键盘、显示器电路设计

读写器采用 10 个共射极的 LED 数码块作醒目、简洁的显示,读出非接触式 IC 卡片的数据信息。也可显示从键盘输入,需写入非接触式 IC 卡片的数据信息。图 3 为采用行列(矩阵)式键盘和动态扫描方式进行键盘识别及数据显示的电路框图。这样的设计可减少硬件开销,降低了成本。

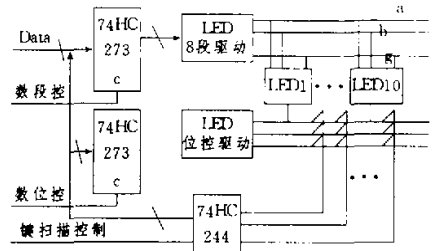


图3 键盘、显示器电路设计

##### (4) 系统复位和电源报警电路

系统工作时,会经常进入复位状态。为保证系统可靠的复位,选用 iMP707 为系统提供所需的 RESET 和 RESET 复位电平。具体电路设计见图 4。

iMP707 是一组 CMOS 监控电路。将常用的多种功能集成到一片 8 脚封装的小芯片内,能够监控电源电压、电池故障。它提供 3 项功能:① 在上电和掉电期间以及电源跌落的情况下,可产生复位信号;② 一个门限 1.25V 的检测器,用于电源报警;③ 手

动复位输入功能可消除抖动。它与采用分立元件或单一功能芯片组合的电路相比,大大减少了系统电路的复杂性和元件数量,显著地提高了系统的可靠性和精确度。当电源波动或跌落时,由  $R_1$ 、 $R_2$  分压产生的门限电平使 iMP707 的 ID 输出低电平。此低电平使 AT89c52 的 INT0(中断 0)产生中断。发出报警指令,产生声音(蜂鸣器)报警。

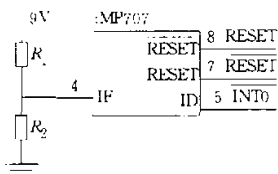


图4 系统复位和电源报警电路

### 2.2 射频感应部件的设计

射频感应部分包括射频感应部件和天线。其具体设计见图 5,现分别叙述如下。

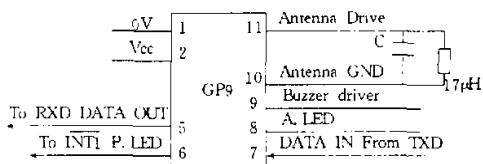


图5 射频感应部件

#### (1) 射频器件 GB9 简介

GB9 是一个具有读写非接触式 IC 卡功能的射频感应器件。它的工作电压范围比较宽(5~12V),射频工作频率为 125 kHz,读、写卡片的数据为 9.6 k Baud Serial ASCII。读、写卡片数据不受方向限制。所需读或写卡片的数据分别由 AT89c52 的串行通信口的数据接收端(RXD)和发送端(TXD)接收、发送。读到卡片数据时,其 P. LED 端产生的电平,可使 AT89c52 的 INT1 引脚发生中断。由中断处理程序将此数据作相应处理。需写卡的数据由键盘键入,AT89c52 将键盘键入的数据由其串行通信口(TXD)传送到 GP9 的 DATA IN(7脚),由天线发出,写入在感应部件天线距离范围内的非接触式 IC 卡片中。

#### (2) 射频器件 GB9 的天线设计

射频器件 GB9 的天线设计亦是非常重要的一个环节。在非接触式 IC 卡读写器设计中,射频器件 GB9 的天线是一个低 Q 值的线圈,其电感量可用  $\omega L/R$  来计算。大体上为 17  $\mu$ H(笔者自己设计的天线读、写卡片距离可达 14 cm)。因此,设计一个品质优良的天线也对提高非接触式 IC 卡读写器读、写卡片的数据可靠性是至关重要的。

## 3 软件设计流程框图

非接触式 IC 卡读写器的软件为积木式模块设计。其主要模块程序分为:键盘扫描、LED 动态显示、读写 E<sup>2</sup>PROM、读卡、写卡及与上位机(PC机)通信等程序组成,软件设计主程序流程图如图 6 所示。

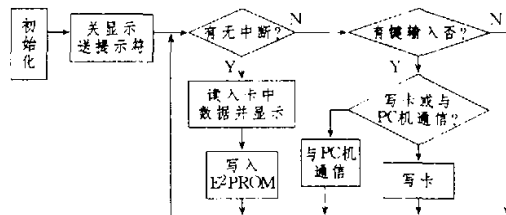


图6 主程序流程图

本设计已成功地运用于实际。应用实践证明:此系统读、写非接触式 IC 卡片迅速、简捷,方便、可靠、稳定,极受用户欢迎。因此,可在目前仍使用磁卡和接触式 IC 卡读写器应用场合中完全以其取而代之,并可开辟新的应用领域,具有巨大的市场竞争力和广阔的发展前景。

### 参 考 文 献

[1] AT89C 系列单片机技术手册[M]. 1995  
 [2] IMP709. 数据手册[M]. 武汉:武汉力源电子股份有限公司, 1999.  
 [3] Microchip. PRODUCTS HANDBOOK[M]. 1995.