

基于 80C51 控制的智能电动小车系统的设计与实现

赵新颖, 罗 坤

(郑州铁路职业技术学院, 河南 郑州 450052)

摘要: 根据智能电动小车的设计要求, 提出了基于单片机控制的智能电动小车的设计方案。在现有玩具电动车的基础上以 80C51 单片机、光电、红外线、超声波传感器及金属探测器为主要器件, 从硬件和软件两方面实现了对电路的设计。经过实际测试, 电路达到了最初的设计要求。

关键词: 智能电动小车; 80C51; 传感器

中图分类号: TP368.2

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2011)22-0085-03

Design and realization of small intelligent electric motor car system based on 80C51

Zhao Xinying, Luo Kun

(Zhengzhou Railway Vocational & Technical College, Zhengzhou 450052, China)

Abstract: In this paper, a design scheme of intelligent electric motor car based on MCU control is put forward according to its design requires. On the basis of the existing toy electric motor car, the circuit is designed in hardware and software using the main devices of 80C51, opto-electrical sensors, infrared ray sensors, ultra sound sensors and metal probes. The circuit meets the design needs by means of actual test.

Key words: intelligent electronic motor car; 80C51; sensor

近年来, 随着汽车行业的迅猛发展, 对智能小车的研究也越来越广泛。在现实生活中智能小车具有非常重要的意义, 它可以代替人类完成一些工作。由此希望开发一种具有由单片机控制的智能功能的系统^[1]。

1 设计要求及方案设计

智能电动小车的主要技术要求有: 显示时间、速度、里程; 具有自动寻迹、寻光、避障功能; 可控行驶速度、准确定位停车。

基于以上要求, 在设计思路考虑以 80C51 单片机为核心, 以现有玩具电动车为基础, 加装光电、红外线、超声波传感器及金属探测器, 实现对电动车的速度、位置、运行状况的实时测量, 并将测量数据传送至单片机进行处理, 然后由单片机根据所检测的各种数据实现对电动车的智能控制, 从而实现智能化控制的目的。

2 硬件电路设计

2.1 单片机及其外围电路

80C51 单片机由微处理器、数据存储单元、程序存储单元、并行 I/O 口、串行口、定时器/计数器、中断系统及特

殊功能寄存器部分组成^[2]。将它们通过片内单一总线连接, 其基本结构与传统结构模式相同, 不同之处在于对各种功能部件采用特殊功能寄存器集中控制方式。由于 80C51 是片内有 ROM/EPROM 的单片机, 因此, 由它构成的最小系统简单、可靠。

2.2 检测电路

2.2.1 障碍检测电路

识别障碍的首要问题是传感器的选择^[3], 本设计采用 T/R-40-12 小型超声波传感器作为探测前方障碍物体的检测元件, 它通过向目标发射超声波脉冲, 计算其往返时间来判定距离。检测电路图如图 1 所示。

2.2.2 行车状态和距离检测电路

本系统采用反射式红外线光电传感器用于检测路面的起始、终点, 玩具车底盘上沿起始终点线放置一套, 以适应起始的记数开始和终点的停车需要。采用光敏三极管接收灯泡发出的光线来实现光线跟踪。当光敏三极管感受到光线照射时, c-e 间的阻值下降, 检测电路输出高电平, 经 LM393 电压比较器和施密特触发器整形后

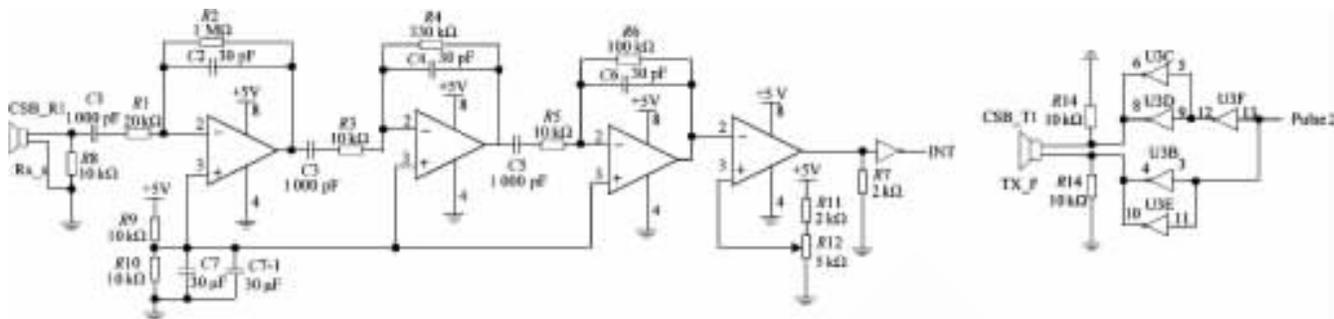


图1 超声波检测电路

送单片机控制^[4]。电动车的方向检测和行车循迹检测电路如图2所示。

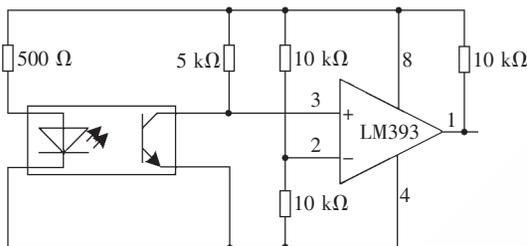


图2 电动车的方向和行车循迹检测电路

此套红外光电传感器固定在底盘前沿，贴近地面。正常行驶时，发射管发射红外光照射地面，光线经白纸反射后被接收管接收，输出高电平信号；电动车经过起始点时，发射端发射的光线被吸收，接收端接收不到反射光线，传感器输出低电平信号后送80C51单片机处理，判断执行哪一种预先编制的程序来控制玩具车的行驶状态。前进时，驱动轮直流电机正转，进入减速区时，由单片机控制进行PWM变频调速，通过软件改变脉冲调宽波形的占空比，实现调速。最后经反接制动实现停车。前行与倒车控制电路的核心是桥式电路和继电器。对继电器开闭的控制即可控制电机的开断和转速方向进而达到控制玩具车前行与倒车的目的，实现随动控制系统的纠偏功能^[5]。图3所示为前行与倒车控制电路图。

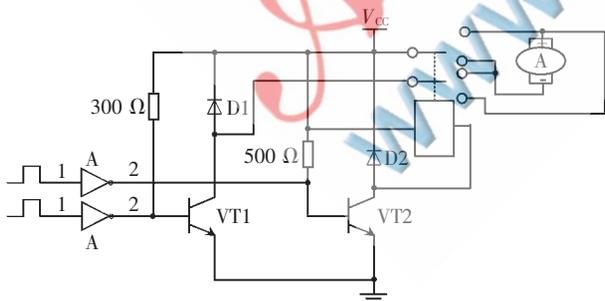


图3 前行与倒车控制电路

由于红外检测具有反应速度快、定位精度高、可靠性强等优点，故本系统采用红外光电码盘测速方案。

2.3 调速电路

调速系统的设计有三种方案，分别为串电阻调速系统、静止可控整流V-M系统和脉宽调速系统PWM。经综合比较，本设计采用H型双极型可逆PWM变换器进

行调速，同时实现前行和后退的控制。

2.4 显示电路

本系统采用两片4 bit八段数码管gem4561ae作显示器，其具有双重功能。在小车不行驶时其中一片数码管显示年月，另一片显示时和分；当小车行驶时，分别显示时间和行驶距离^[6]。

3 软件设计

在单片机控制系统中，软件设计也占非常重要的地位。本系统软件设计部分采用模块化设计，由主程序、定时子程序、避障子程序、中断子程序、显示子程序、调速子程序、算法子程序构成^[7]。系统软件流程图如图4所示。

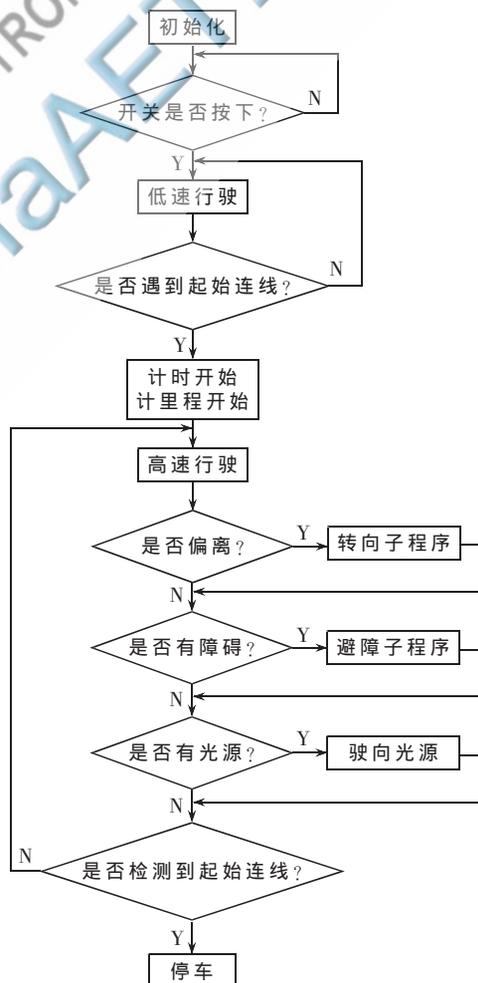


图4 系统软件流程图

4 系统测试及其性能评估

电路设计制作完成后^[8], 主要对计时精度、测距精度和定位精度进行数据测试和结果分析。

(1) 计时精度分析: 计时系统采用了新型显示芯片。理论上的误差不到 1 s/y。

(2) 测距精度分析: 测速系统采用了电机轴光电码盘检测技术。电机轴与车轮轴之间采用了齿轮箱二级减速, 变比 1/16。车轮周长 135 mm, 光电码盘与电机轴安装在一起, 电机轴每转产生 2 个脉冲, 车轮每转产生 32 个脉冲, 理论测量精度可达 $135 \text{ mm}/32=4.22 \text{ mm}<4.5 \text{ mm}$ 。

(3) 定位精度分析: 本设计采用实际测量与软件补偿技术, 理论上可使定位精度提高到误差 $<10 \text{ mm}$ 。

本文提出了一个基于 80C51 单片机实现对电动智能小车进行控制的方案, 并给出了系统硬件设计和软件设计的具体设计思路。该系统经过实际测试证明运行状况良好, 达到了预期目标。

参考文献

[1] 贺登天, 甘重斗, 夏春水. 基于单片机控制的智能开关的

设计与实现[J]. 甘肃科技, 2007, 23(6): 41-44.

[2] 林华兵. MCS-51 单片机原理及应用[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2003.

[3] 赵负图. 传感器集成电路手册[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004.

[4] 何希才. 新型实用电子电路 400 例[M]. 北京: 电子工业出版社, 2000.

[5] 陈伯时. 电力拖动自动控制系统[M]. 北京: 机械工业出版社, 2000.

[6] 张毅刚, 彭喜元. 新编 MCS-51 单片机应用设计[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2003.

[7] 南建辉, 熊鸣, 王军茹. MCS-51 单片机原理及应用实例[M]. 北京: 清华大学出版社, 2004.

[8] 李东生, 张勇, 许四毛. Protel 99SE 电路设计技术入门与应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2002.

(收稿日期: 2011-06-22)

作者简介:

赵新颖, 女, 1978 年生, 讲师, 硕士, 主要研究方向: 电子与通信。

