

# 简易智能小车的设计报告

## 小车智能控制系统任务书

### 1、任务

设计小车智能控制系统，设计实现小车的智能控制：前进、后退、左转、右转等基本运动，以及以上运动的组合。

### 2、要求

#### 2.1、基本要求：

- (1) 小车直线前进 5m、直线后退 5m、起点、终点误差不大于 10cm;
- (2) 小车左转、右转运动;
- (3) 小车前进、后退、左转、右转等基本运动的组合;

#### 2.2、发挥部分

- (1) 实现小车做半径为 1 米的圆周运动;
- (2) 300 秒内完成 (1)，误差不大于 10 秒。

## 摘要

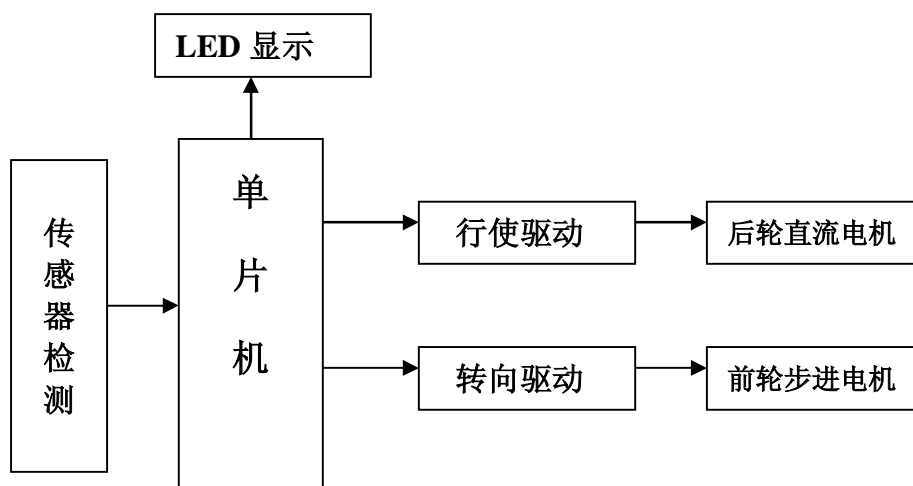
本设计采用 89c51 单片机对步进电机进行控制，采用 PWM 脉宽调制方式实现对直流电机转速的控制，采用 H 型驱动电路控制电机转向。并能以 LED 方式显示路程和时间。通过 IO 口输出的具有时序的方波作为步进电机的控制信号，信号经过芯片 L298N 驱动步进电机实现智能小车的方向控制。

**关键词：** 步进电机      直流电机      单片机      数码管

## Abstract

In this design ,The controller kernel of this electronical dolly is based on MCU 89c51. PWM circuit is used to control the rotational speed of electronic engine ;class H motor drive circuit is used to control the rotational direction of electronic engine.

## 3 系统设计总统框图



## 4 模块方案比较与设计

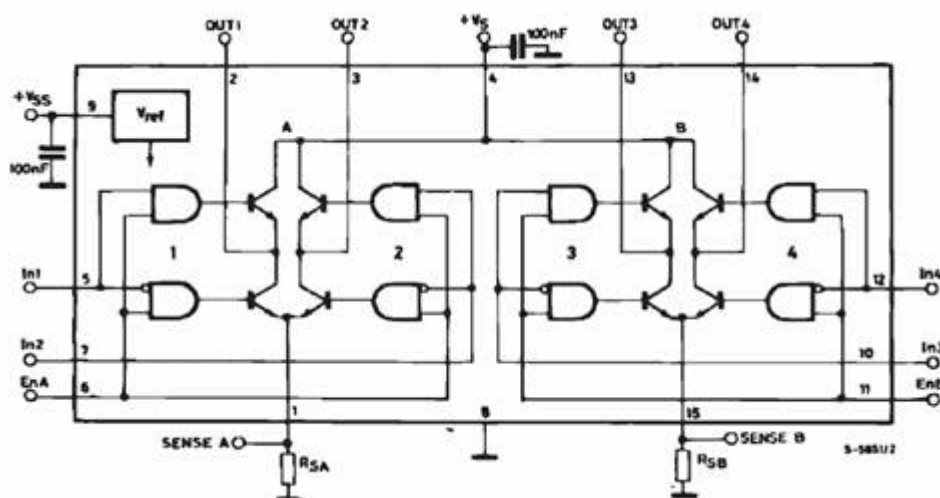
### 4.1 步进电机驱动电路选择与设计

#### 方案 1：使用多个功率放大器件驱动电机

通过使用不同的放大电路和不同参数的器件，可以达到不同的放大的要求，放大后能够得到较大的功率。但是由于使用的是三相的步进电机，就需要对三路信号分别进行放大，由于放大电路很难做到完全一致，当电机的功率较大时运行起来会不稳定，而且电路的制作也比较复杂。

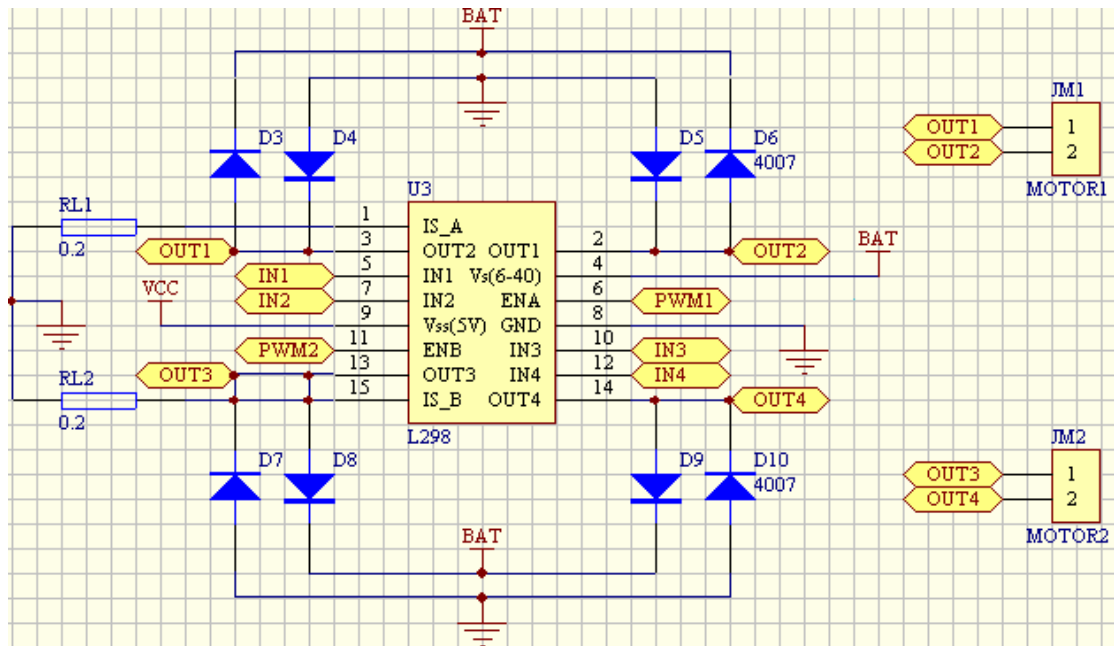
#### 方案 2：使用 L298N 芯片驱动步进电机

L298N 芯片可以驱动两个二相电机（如图 1-1），也可以驱动一个三相电机，输出电压最高可达 50V，可以直接通过电源来调节输出电压；可以直接用单片机的 IO 口提供信号；而且电路简单，使用比较方便。



图（1）

通过 L298N 构成步进电机的驱动电路, 电路图如图 3-2 所示

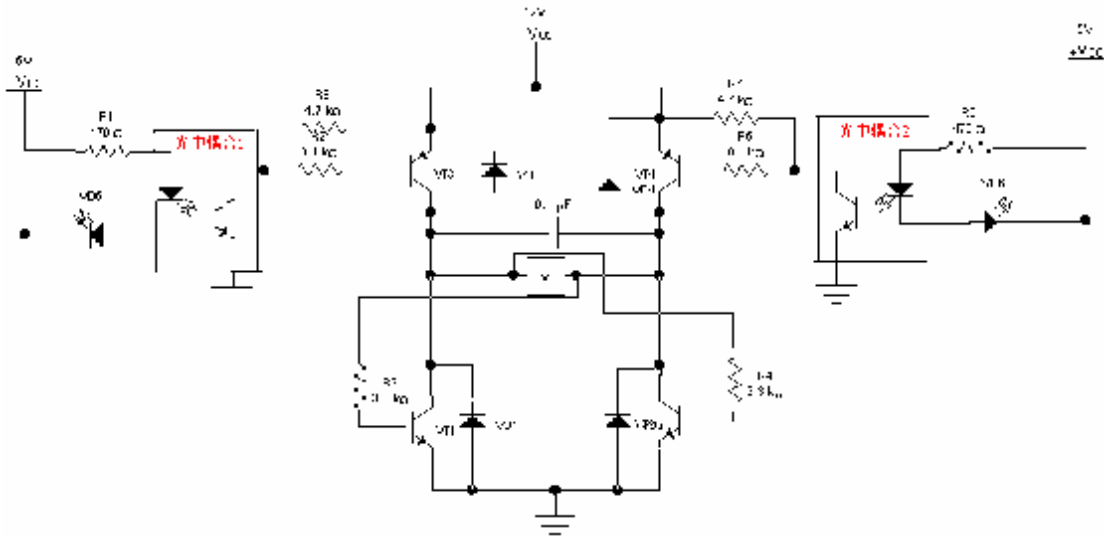


### 方案 1. 采用电阻网络分压法

### 方案2 采用 PWM 驱动电路

在此我们采用方案 2.

直流电动机 PWM 驱动电路如图所示，电路采用功率三级管 8050 和 8550，以满足电动机启动瞬间的大电流要求。



当 A 输入为低电平，B 输入为高电平时，晶体管放大器 VT3，VT2 导通，VT1，VT4 截止。VT3，VT2 与电动机一起形成一个回路，驱动电动机正转。当 A 输入为高电平，B 输入为低电平时，晶体管 VT3，VT2 截止，VT1，VT4 与直流电机形成回路，驱动电动机反转。4 个二极管起到保护晶体管的作用。

功率晶体管采用 TP521 光耦器驱动，将控制部分与电动机驱动部分隔离。光耦器的电源为+5V，H 型驱动电路中晶体管功率放大器 VT3，VT1 的发射极所加的电源为 12V。

### 4.3 路程计算模块的选择与设计

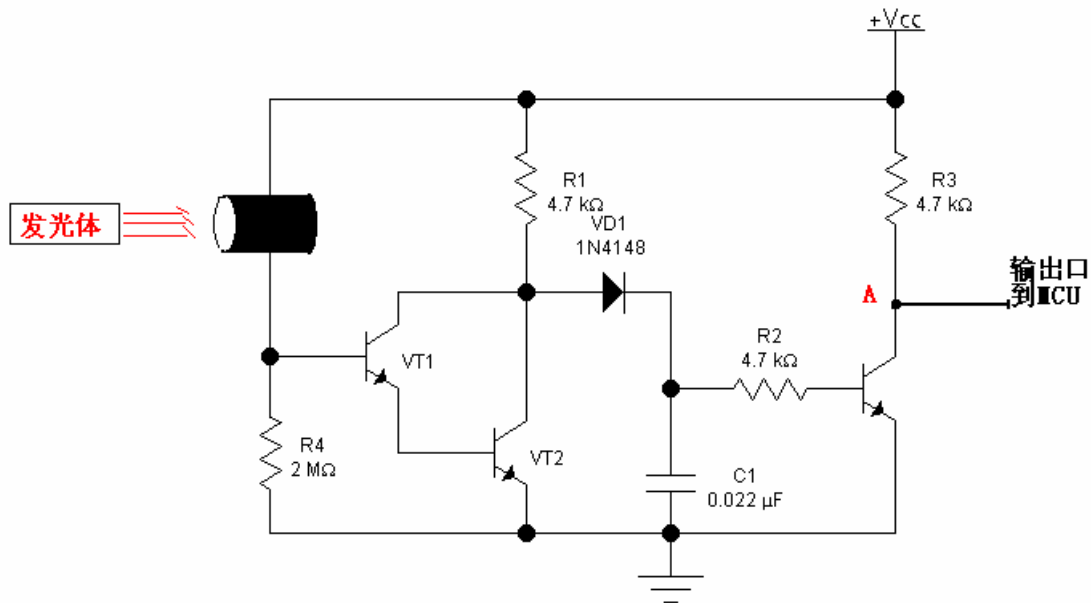
#### 方案 1：采用霍尔集成片。

该器件内部有三片霍尔金属板组成，利用霍尔效应而产生电压，因此可以在车轮上安装磁片，而将霍尔元件固定在车架上，通过对脉冲的计数实现路程的测量。

#### 方案 2：采用光电传感器

受鼠标工作原理的启发，采用断续式光电开关，由于开关是沟槽结构，可将其置于固定轴上，在车轮上安装多个遮光条，让其恰好通过沟槽，产生一个脉冲，对脉冲计数。

以上两种方案都是较可行的，但在本题中车轮较小，方案 1 安装困难，容易产生干扰，相反，方案 2 的精度高，故我们采用方案 2。



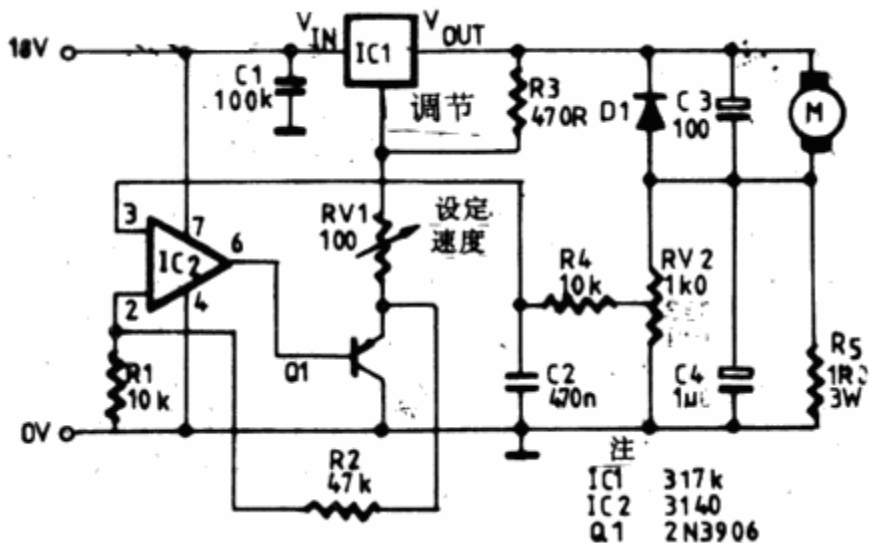
当光敏二极管接收到光时，VT1 和 VT2 导通，VT3 不能导通，A 点为高电平，此时 MCU 口收到的电平为高电平；当光敏二极管未接收到光源时，则 VT1 和 VT2 不导通，VT3 导通，A 点输出低电平，MCU 口接收到方波计数。

#### 4.4 电机稳速的设计

高性能可变速度稳定器电路如图 2 所示。它可用作宽范围速度可变的场合。

图中电机的电源是经过 317K 三端稳压器集成电路输出。电机的电流经 R5 和 RV2 取样，把部份电压送到 IC2 和 Q1 组成的同相直流放大器。Q1 发射极电压正比于电机负载电流。

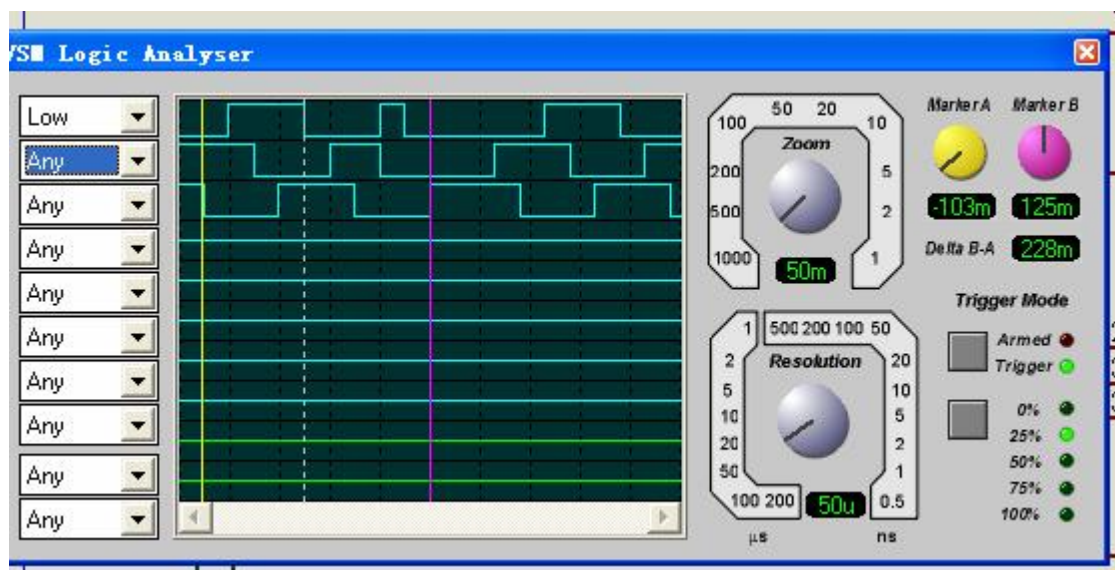
三端稳压器的输出电压等于本身的输出电压再加上 Q1 发射极上的电压。因此，当电机负载增加时，电路输出电压将自动上升，增加电机的驱动能力，保持电机速度不变。为了保持有负载与无负载时，电机的速度相同。首先调节 RV1 使电机的转速为最大转速的三分之一。然后调节 RV2 到额定转速。



## 5.系统的软件设计

智能小车的控制器采用 ATMEL 公司的 AT89C51, 因为在程序中不需要涉及精确的实时操作, 所以使用 C 语言进行编写, 这样可以大大提高效率。

### 5.1 程序设计流程图



### 参考文献:

[1]谢自美《电子线路设计、实验、测试》[M]武汉: 华中理工大学出版社, 2000.

附: 系统原程序

//定义头文件

```
#include<reg51.h>
```

```
#include<stdio.h>
```

```
#define uchar unsigned char
```

```
#define uint unsigned int
```

```
//*****
```

```
#define dl 50
```

```
uchar idata plus[7]={0x01, 0x03, 0x02, 0x06, 0x04, 0x05, 0x00};
```

```
uchar idata minu[7]={0x01, 0x05, 0x04, 0x06, 0x02, 0x03, 0x00};
```

```
Uchar code
```

```
tabe[]={0xc0,0xf9,0xa4,0xb0,0x99,0x92,0x82,0xf8,0x80,0x90};
```

```
uchar k=0;
```

```
uchar idata *x;
```

```
uint dr;
```

```
sbit motor1=P1^2;
```

```
sbit motor2=P1^3;
```

```
sbit p1_7=P1^7;
```

```
//延时子程序
```

```
void delays(void)
```

```
{int j, k;
```

```
for(k=0; k<1000; k++)
```

```
for(j=0; j<1000; j++);
```

```
}
```

```
//步进电机控制
```

```

void stp(cf,n)

{ bit cf;

  uint n;

  uint i;

  if (cf==0)  x=&plus[0];

  else x=&mi nu[0];

  TMDD=0x01;

  TH0=(65536-dl*500)/256;

  TL0=(65536-dl*500)%256;

  TR0=1;

  ET0=1;

  EA=1;

  for(i=0;i<n;i++)

    {while(k==0);

      k=0;

    }

}

```

```

void delay(void) interrupt 1 using 1

{

  P1=*x++;

  if(*x==0)  x=x-6;

  TH0=(65536-dl*500)/256;

  TL0=(65536-dl*500)%256;

```



```
        k=1;
    }
```

### //直流电机控制

```
void dc(void)
{
    uint z;

    if(z==0){ motor1=1;
               motor2=0;}

    else { motor1=0;
           motor2=1;}

}
```

### //计数子程序

```
void count(void)
{
    { uchar k=0;

      IE0=1;

      IT0=1;

      EA=1;
```

```
    EX0=1;

    while(!k);

    k=0;

    return;

}
```

```
timer0() interrupt 0 using 0

{

    count++;

}

}
```

//显示子程序

```
void delay(m);

void display(unchar *p)

{

    uchar i;

    float n;

    uchar data BUFFER[4]={0,0,0,0};

    unit j,k=0;

    n=(1.9625)*(*p);
```

```

j=n;

BUFFER[0]=(j/1000);

BUFFER[1]=((j%1000)/100);

BUFFER[2]=((j%100)/10);

BUFFER[3]=(j%10);

    SCON=0;

    while(1)
    {
        for(i=0;i<4;i++)
        {
            SBUF=tabe[BUFFER[k]];

k++;

            while(!TI);

            TI=0;

            if(k==4) k=0;

        }

        delay(100);
    }
}

void delay(uchar m)

{

    uchar i;

```

```

for(i=m;i>0;i--)
{
    TMOD=0x01;
    TH0=0xd8;
    TL0=0xf0;
    TR0=1;
    while(!TF0);
    TF0=0;
}
}

```

//停车子程序

```

void stop(void)
{
    asm {
        MOV     23H, #00H
        CPL     P3. 6
        CPL     P3. 7
        LCALL   DS50MS
        LCALL   DS50MS
    }
}

```

```

                SETB    P1.0

            }

    }

```

//7ms 延时

```

DS50MS:    LCALL DISP

            LCALL DISP

            LCALL DISP

```

//1ms 延时

```

DL1MS:      MOV  R6, #14H

DL1:        MOV  R7, #19H

DL2:        DJNZ R7, DL2

            DJNZ R6, DL1

            RET

```

//系统主函数

```

main()

{ if(count==0) dc(0);

    else if(count==5) dc(1);

        else if(count==10)

            {dc(0);

                {if(dr==0) stp(0, 10);

                    else stp(1, 10);}
            }
}

```

```
        }  
        display()  
    }  
}
```