



机器人行走控制

—— 行走电机驱动电路分析与编程



常州轻工职业技术学院
Changzhou Vocational Institute of Light Industry



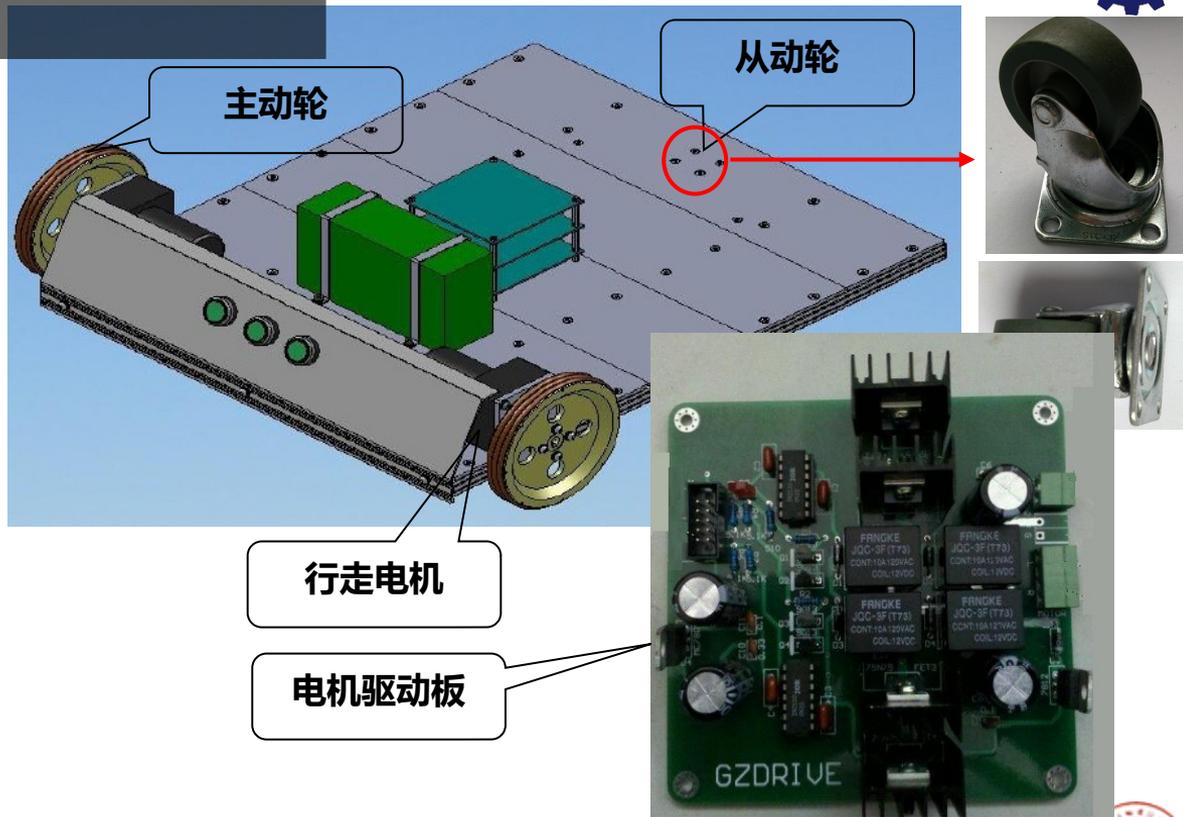
一、行走机构与动作

(1) 行走机构

中科机器人平台手动机器人与自动机器人平台行走机构主要有：主动轮、从动轮、行走电机、铝合金框架等构成。

其中，行走电机为两个额定电压 24VDC 、 150 转 /70W 功率直流减速电机。

配备专用电机驱动板对电机进行驱动控制。





一、行走机构与动作

(2) 行走动作

机器人行走一共有三种动作：

前进：两个电机等速正转时，机器人前进。

后退：两个电机等速反转时，机器人后退。

转弯：两个电机按一定比例不等速正反转时，机器人转弯。

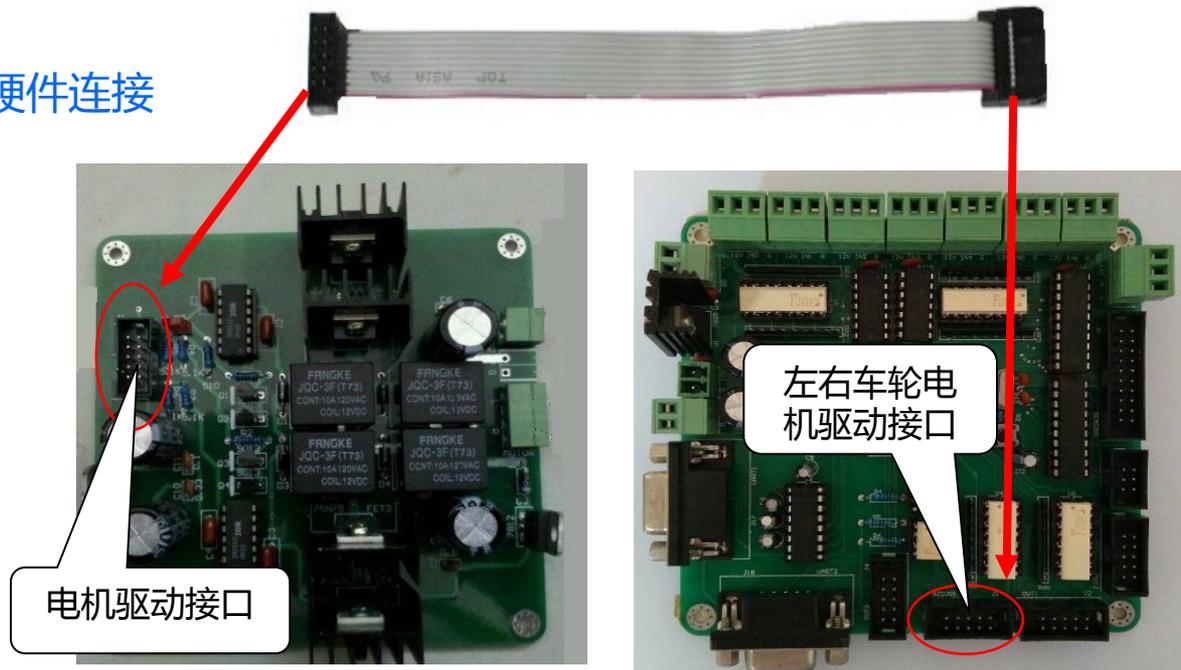




二、行走电机驱动电路

(1) 认识电机驱动板

主控制板与电机驱动板硬件连接

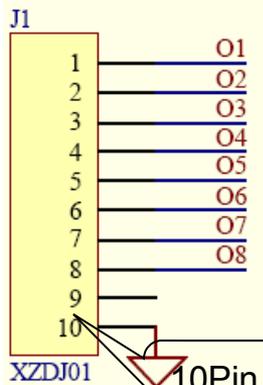




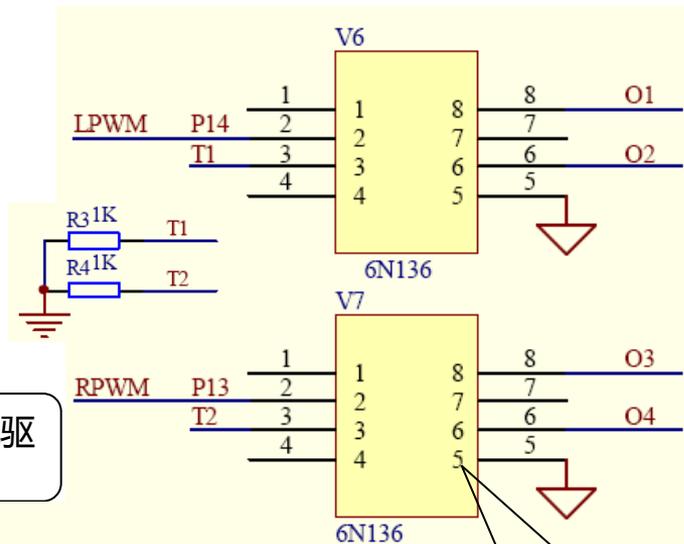
二、行走电机驱动电路

(2) 主控制板电机驱动部分电路

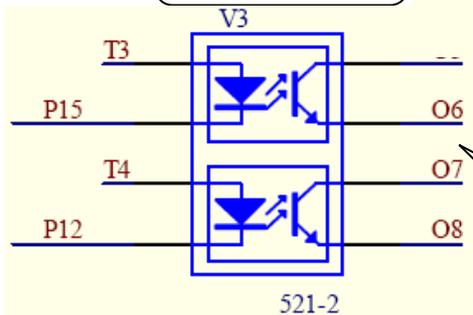
主控制板电机驱动部分原理分析



10Pin 电机驱动接口



左右电机 PWM 调速控制电路



左右电机方向控制电路

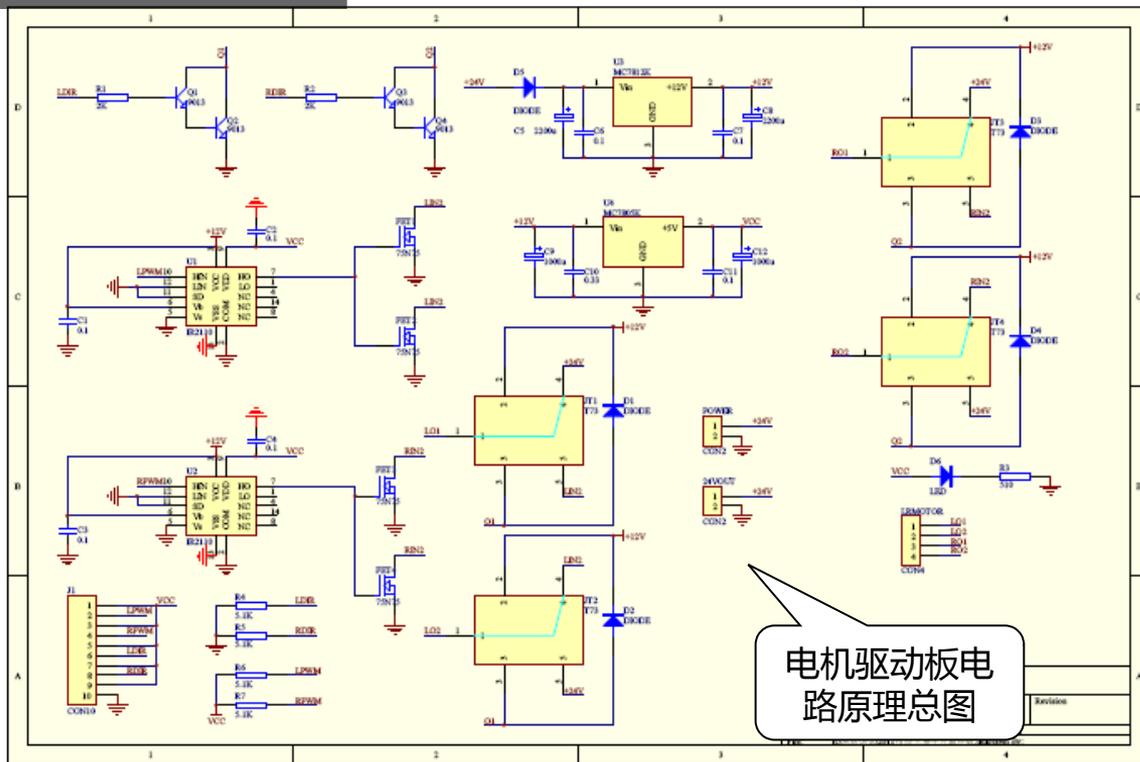




二、行走电机驱动电路

(3) 电机驱动原理分析

电机驱动板原理分析

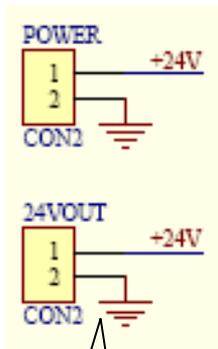




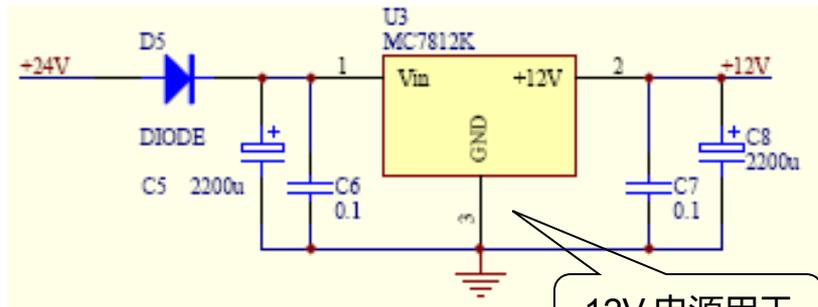
二、行走电机驱动电路

(3) 电机驱动原理分析

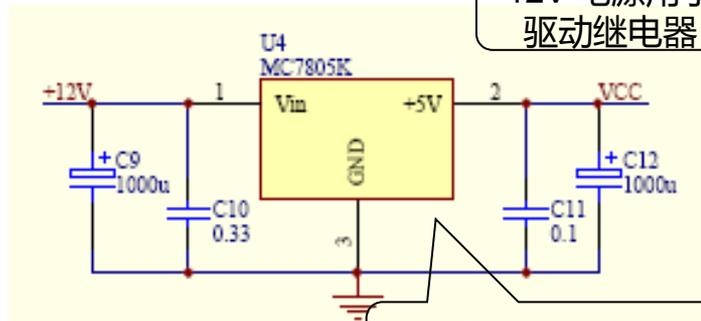
电机驱动板原理分析



供电电源蓄电
池 24V 电源



12V 电源用于
驱动继电器



5V 电源用于光耦及
数字芯片逻辑电平

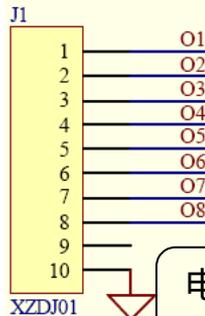
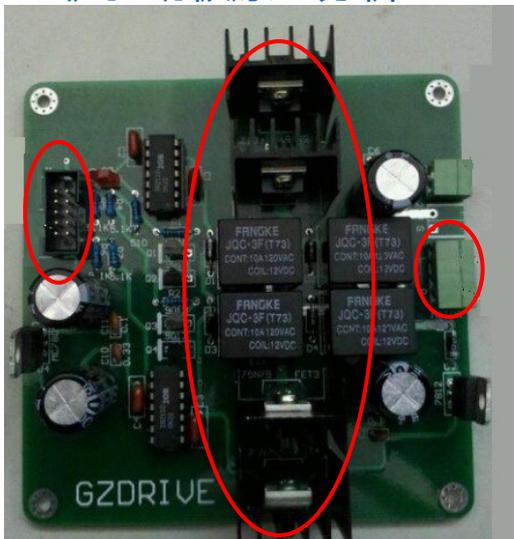




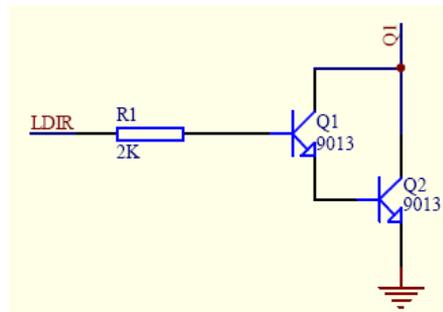
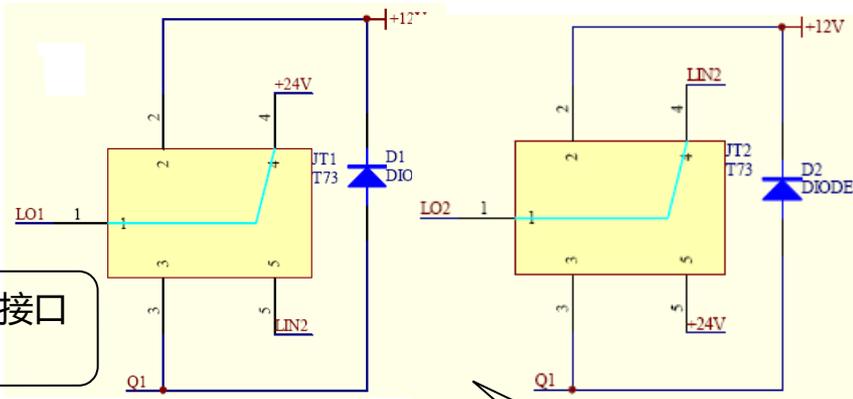
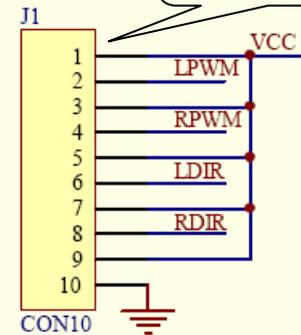
二、行走电机驱动电路

(3) 电机驱动原理分析

电机驱动板原理分析



电机驱动接口对照



左电机方向控制电路，右电机同理

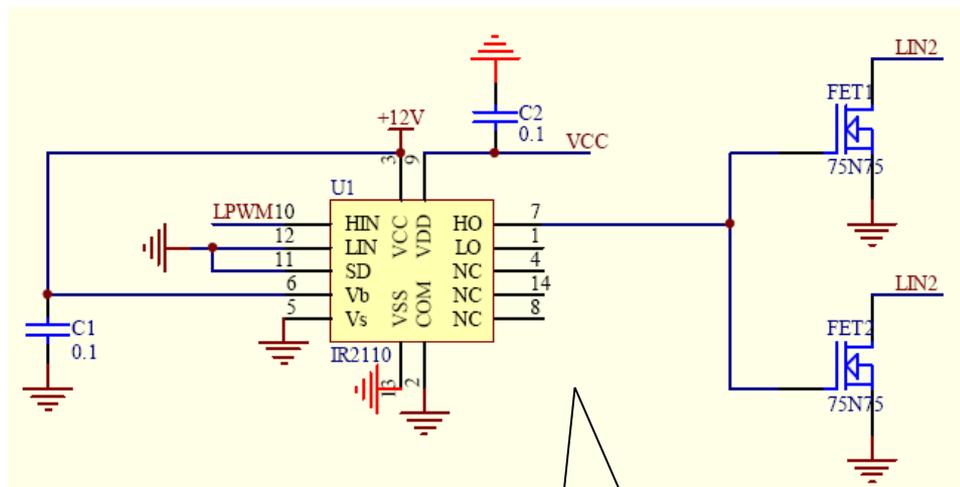
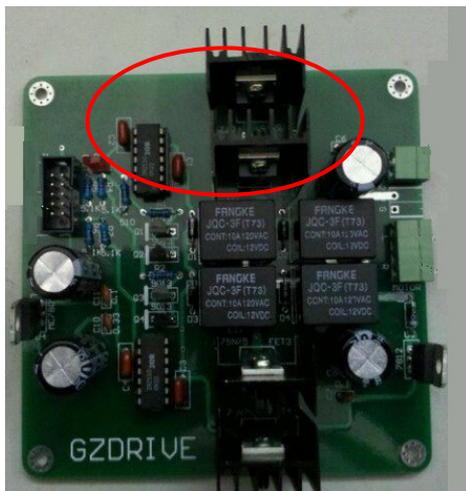




二、行走电机驱动电路

(3) 电机驱动原理分析

电机驱动板原理分析



左电机 PWM 输出
MOS 驱动电路，右
电机同理





三、行走电机控制

(1) 行走电机控制方法

根据前面电机驱动电路原理分析可知，行走电机控制主要分两部分：**方向控制**和**转速控制**

方向控制：简单的开关量控制，控制继电器通断实现 24V 电机驱动电源极性的变化，从而达到控制电机旋转方向的目的。方向控制电路

转速控制：输出 PWM 脉宽调制信号，控制输出给电机的工作电压幅度，达到调速的目的。**转速控制电路**

根据电机响应速度，转速控制 PWM 信号频率不需要过高，考虑 CPU 工作速度，这里我们选用 100Hz 频率 PWM 输出。





三、行走电机控制

(2) STC 单片机硬件资源

查阅 STC12 系列单片机数据手册，STC 自带 PCA/PWM 硬件资源

第 8 章 STC12 系列单片机的 PCA/PWM 应用	149
8.1 PCA/PWM 寄存器列表	149
8.2 PCA/PWM 功能介绍	151
8.3 用 PCA 功能扩展外部中断的示例程序	156
8.4 用 PCA 功能做定时器的示例程序(可实现 4 个 16 位定时器)	160
8.5 PWM 输出 C 语言示例程序	165
8.6 PCA/PWM 新增特殊功能寄存器声明(汇编).....	166
8.7 PWM 输出汇编语言示例程序	168
8.8 用 PCA 做高速脉冲输出的示例程序(输出 125KHz 的方波)	171
8.9 用定时器 0 的溢出作为 PCA 模块的时钟输入, 实现可调频率 PWM 并用 PCA 再实现定时器....	175
8.10 利用 PWM 实现 D/A 功能的典型应用电路图	182





三、行走电机控制

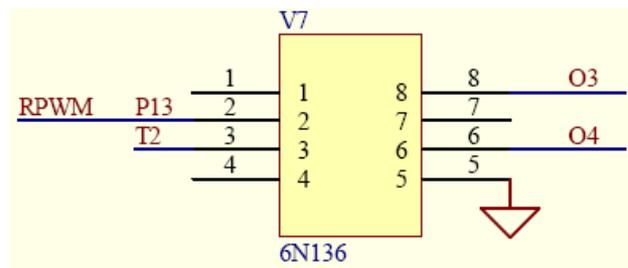
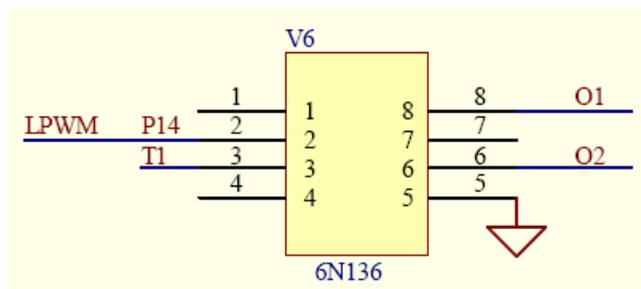
(2) STC 单片机硬件资源

STC12C5A60S2 系列单片机 PCA 引脚，与原理图一致。

PCA 含有一个特殊的 16 位定时器，有 2 个 16 位的捕获 / 比较模块与之相连。每个模块可编程工作在 4 种模式下：上升 / 下降沿捕获、软件定时器、高速输出或可调制脉冲输出。

STC12C5201AD 系列：模块 0 连接到 P3. 7/CCP0, 模块 1 连接到 P3. 5/CCP1。

STC12C5A60S2 系列：模块 0 连接到 P1. 3/CCP0 (可以切换到 P4. 2/CCP0/MISO 口)，
模块 1 连接到 P1. 4/CCP1 (可以切换到 P4. 3/CCP1/SCLK 口)。





四、行走电机控制编程

(1) PWM 初始化

```
/*=====
【函数原形】 : void pwm_init()
【功能说明】 : PCA 时钟源 控制寄存器 计数初值 设置
=====*/
void Pwm_Init()
{
    CCON=0x00;
    CH=0;
    CL=0;
    CMOD=0x00;
}
```

PWM 初始化





四、行走电机控制编程

(2) 左右电机 PWM 输出编程

```
/*=====
【函数原形】 : void PWM0_Zkbset(u8 zkb)
【参数说明】 : zkb 为占空比设置形参 0-100%
=====*/
void PWM0_Zkbset(u8 zkb)//zkb 为占空比设置形参
{
    CCAP0H=CCAP0L=((u16)zkb*256)/100;
    CCAPM0=0X42;    //8 位 PWM 输出，无中断
    PCA_PWM0=0x00;
}
void PWM1_Zkbset(u8 zkb)//zkb 为占空比设置形参
{
    CCAP1H=CCAP1L=((u16)zkb*256)/100;
    CCAPM1=0X42;    //8 位 PWM 输出，无中断
    PCA_PWM1=0x00;
}
```

左右电机占空比设置





四、行走电机控制编程

(3) 电机控制头文件编程

Moto_Ctl.h 头文件说明

```
#ifndef __MOTO_CTL_H
#define __MOTO_CTL_H
#define MOTOL 1 // 左电机
#define MOTOR 2 // 右电机
#define MOTORL 3 // 左右一起动作
// 代表电机正转
#define MOTOFWD 'f'
// 代表电机反转
#define MOTOBWD 'b'
sbit DIR_0=P1^2; //PWM0 的正反转控制位，1 代表正
sbit DIR_1=P1^5; //PWM1 的正反转控制位，1 代表正

// 函数声明
extern void Pwm_Init();
extern void PWM0_Zkbset(u8 zkb);
extern void PWM1_Zkbset(u8 zkb);
extern void Moto_start(u8 m,u8 dir,u8 zkb);
extern void Moto_stop(u8 m);
#endif
```





四、行走电机控制编程

(4) 左右电机启动编程

```
/*=====
【函数原形】 : void Moto_Ctl(u8 m,u8 dir,u8 zkb)
【参数说明】 : m 电机 , dir 方向 , zkb 占空比
=====*/
void Moto_start(u8 m,u8 dir,u8 zkb)
{
    switch (m)
    {
        case MOTOR:
            if(dir==MOTOFWD) {CR=1;PWM0_Zkbset(zkb);DIR_0=1;}
            else if(dir==MOTOBWD) {CR=1;PWM0_Zkbset(zkb);DIR_0=0;}
            break;
        case MOTOL:
            if(dir==MOTOFWD){CR=1;PWM1_Zkbset(zkb);DIR_1=1;}
            else if(dir==MOTOBWD) {CR=1;PWM1_Zkbset(zkb);DIR_1=0;}
            break;
    }
}
```

左右电机启动





四、行走电机控制编程

(5) 左右电机停止编程

```
/*=====
【函数原形】 : void Moto_stop(u8 m)
【参数说明】 : m: 选择电机
=====*/
```

```
void Moto_stop(u8 m)
{
    switch(m)
    {
        case MOTOR: /*CR=0;*/PWM0_Zkbset(0);break;
        case MOTOL: /*CR=0;*/PWM1_Zkbset(0);break;
        case MOTORL: CR=0;PWM0_Zkbset(0);DIR_0=0;PWM1_Zkbset(0);DIR_1=0;break;
    }
}
```

左右电机停止





四、行走电机控制编程

(6) 电机测试主程序编程

```
void main()
{
    Pwm_Init();    //PWM 的初始化设置
    while(1)
    {
        Moto_start(MOTOR,MOTOFWD,80);// 右电机 80% 占空比 向前运动 2 秒
        delay_ms(2000);
        Moto_start(MOTOR,MOTOBWD,80);// 右电机 80% 占空比 向后运动 2 秒
        delay_ms(2000);
        Moto_start(MOTOL,MOTOFWD,80);// 左电机 80% 占空比 向前运动 2 秒
        delay_ms(2000);
        Moto_start(MOTOL,MOTOBWD,80);// 右电机 80% 占空比 向后运动 2 秒
        delay_ms(2000);
        Moto_stop(MOTOR);// 右电机停止
        Moto_stop(MOTOL);// 左电机停止
        delay_ms(2000);
    }
}
```

主程序电机测试





END

谢谢观看

