

## 智能电动车简介

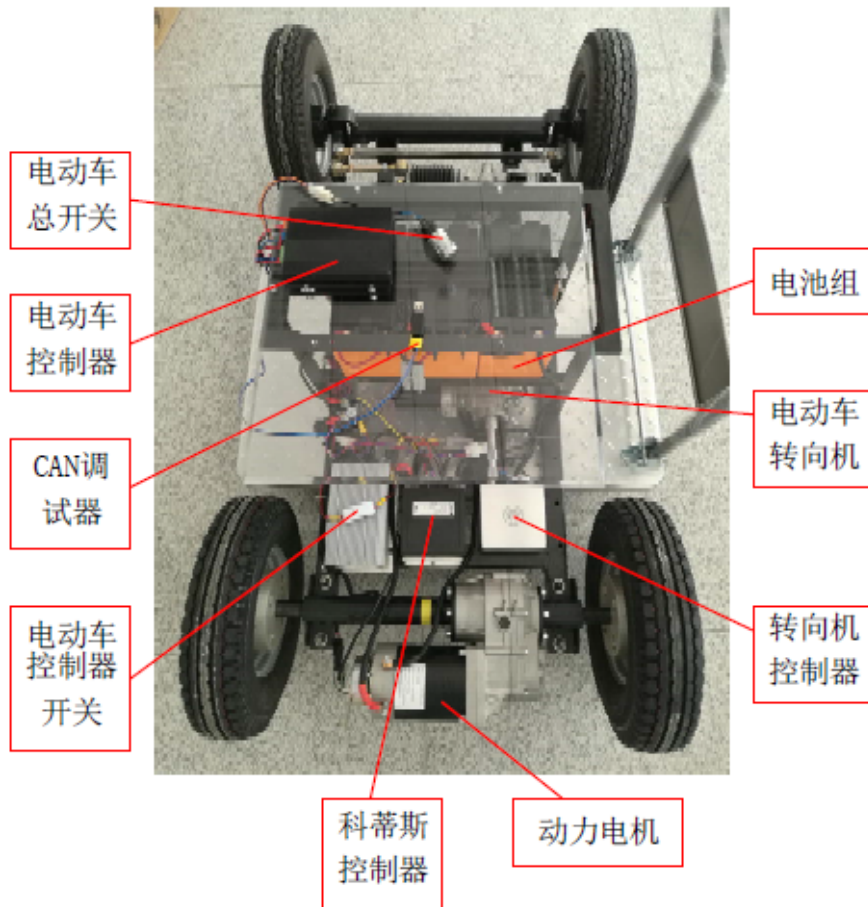


图1 电动车整体图

智能电动车可以在程序控制下，自动前进后退和转弯。电动车的核心控制单元是电动车控制器，该控制器可以自行编程，实现对电动车的智能控制。其控制的基本原理为：电动车控制器输出控制信号给科蒂斯控制器，科蒂斯控制器控制动力电机，驱动电动车后轮转动方向和转速，实现动力和前进后退的驱动；电动车控制器输出控制信号给转向机控制器，转向机控制器驱动电动车转向机，实现电动车前轮转向的功能。

电动车控制器的 MCU 是 STM32F103RCT6，该芯片有两路 12bit 的 DAC。电动车控制器用 DAC1 输出模拟电压，经放大电路后，输出 0.1~4.5V 电压给电动车科蒂斯控制器。在电动车控制器输出电压到 4.5V 时，电动车动力全速行进；输出电压为 0.1V 时，电动车动力停止。基本原理框图如图 1 所示。

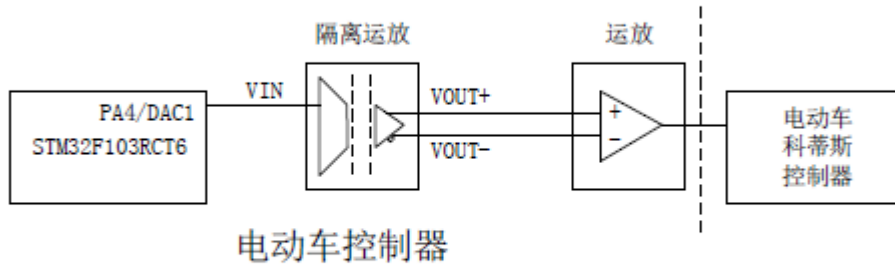


图 1 电动车动力控制基本框图

给 DAC1 的电压有效数字值为 0~3000 左右。在 KEIL 软件中，调用 HAL 函数，执行以下两条指令，电动车控制器电压输出端测到 4.5V 左右的电压。

```
HAL_DAC_SetValue(&hdac, DAC_CHANNEL_1, DAC_ALIGN_12B_R, 3000);  
HAL_DAC_Start(&hdac, DAC_CHANNEL_1);
```

执行以下两条指令，电动车控制器电压输出端 0.1V 左右的电压。

```
HAL_DAC_SetValue(&hdac, DAC_CHANNEL_1, DAC_ALIGN_12B_R, 0);  
HAL_DAC_Start(&hdac, DAC_CHANNEL_1);
```

HAL\_DAC\_SetValue() 函数是设置 DAC 转换参数；HAL\_DAC\_Start() 是启动 DAC 转换，输出模拟电压。

电动车的前进和后退方向的控制是由电动车科蒂斯控制器三个引脚控制的。当“控制”引脚接“前进”引脚时，电动车行进方向为前进；当“控制”引脚接“后退”引脚时，电动车行进方向为后退。

电动车控制器用 STM32F103RCT6 的 PB12 引脚控制一个继电器，实现电动车行进方向的控制，框图如图 2 所示。

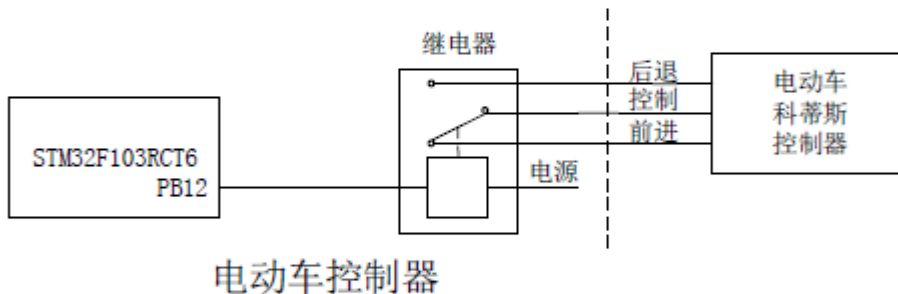


图 2 电动车行进方向控制原理框图

继电器的常闭触点接“前进”引脚，常开触点接“后退”引脚。STM32F103RCT6 的 PB12 引脚输出“1”，继电器闭合，电动车行进方向为前进；输出“0”，继电器断开，电动车行进方向为后退。

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_12, GPIO_PIN_SET); // 置'1'  
小车前进  
HAL_GPIO_WritePin(GPIOB, GPIO_PIN_12, GPIO_PIN_RESET); // 清  
'0' 小车倒车
```

HAL\_GPIO\_WritePin() 是设置 IO 口输出高低电平函数，参数“GPIO\_PIN\_SET”是 IO 引脚输出‘1’，参数“GPIO\_PIN\_RESET”是 IO 引脚输出‘0’。

电动车控制器通过 CAN 模块 CTM1051AM 控制转向机控制器，从而实现对电动车前轮转向的控制。

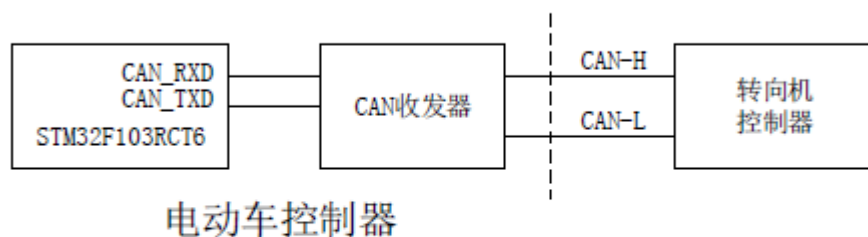
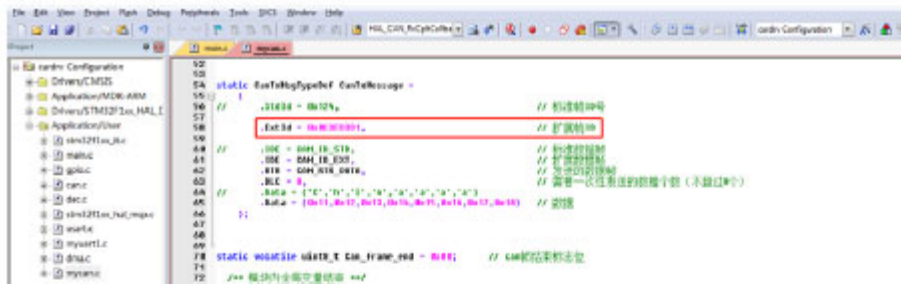
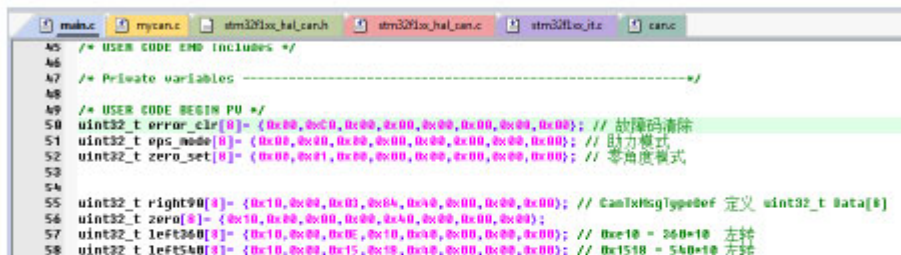


图 1 电动车转向控制基本框图

根据转向电机控制器的 CAN 数据协议，通过对电动车控制器编程，向转向电机控制器发送指令，可以实现转向电机故障码清除、工作模式设置、车轮转向零角度设置、车轮转角转速设置等功能。



在工程文件 main.c 中，根据通讯协议定义数组。



在软件工程的 main.c 文件中，main{} 函数输入以下指令且单步执行，实现故障码消除，电动车车轮转向零角度设置，车轮转角转速设置。



同时把 USB-CAN 调试器连接到计算机，用 USB\_CAN\_DebugTool 观察 CAN 总线数据。可以同时看到转向控制器和电动车控制盒通过 CAN 总线发出的数据。