

# | 三轮电控小车

## | 1 STM32F103C8T6双电机控制系统硬件设计

### | 1.1 引脚分配表

#### | 1.1.1 电机控制引脚

功能模块	具体功能	引脚	定时器/外设	备注
电机1 (左)	PWM输出	PA8	TIM1_CH1	连接TB6612 PWMA
	方向控制A	PB12	GPIO	连接TB6612 AIN1
	方向控制B	PB13	GPIO	连接TB6612 AIN2
	编码器A相	PA9	TIM1_CH2	编码器输入
	编码器B相	PA10	TIM1_CH3	编码器输入
电机2 (右)	PWM输出	PB6	TIM4_CH1	连接TB6612 PWMB
	方向控制A	PB14	GPIO	连接TB6612 BIN1
	方向控制B	PB15	GPIO	连接TB6612 BIN2
	编码器A相	PB7	TIM4_CH2	编码器输入
	编码器B相	PB8	TIM4_CH3	编码器输入

#### | 1.1.2 OLED显示屏 (I2C2)

功能	引脚	配置
OLED SCL	PB10	I2C2_SCL
OLED SDA	PB11	I2C2_SDA

#### | 1.1.3 按钮控制引脚

按钮功能	引脚	配置	备注
前进按钮	PA4	浮空输入	软件状态机扫描

按钮功能	引脚	配置	备注
后退按钮	PA5	浮空输入	软件状态机扫描
左转按钮	PA6	浮空输入	软件状态机扫描
右转按钮	PA7	浮空输入	软件状态机扫描

### 1.1.4 CH340串口模块

功能	引脚	配置	备注
CH340 TX	PA2	USART2_TX	连接STM32的RX
CH340 RX	PA3	USART2_RX	连接STM32的TX

### 1.1.5 系统调试接口

功能	引脚	配置	备注	
SWDIO	PA13	SWDIO	程序下载调试	
SWCLK	PA14	SWCLK	程序下载调试	## 1.2 硬件电路设计要求

### 1.1.6 TB6612电机驱动电路

每个电机通道需要:

- VM引脚: 100μF电解电容 + 100nF陶瓷电容
- VCC引脚: 100nF去耦电容
- 控制输入: 1kΩ串联电阻(保护STM32 GPIO)
- 电机输出: 100nF电容 + 肖特基二极管(反电动势保护)

### 1.1.7 编码器接口电路

每个编码器通道需要:

- 100Ω串联电阻(信号线保护)
- 100pF电容对地(高频滤波)
- TVS二极管(可选, ESD保护)

## | 1.2 硬件注意事项

### | 1.2.1 电源管理

- **电源分离**: 电机电源与逻辑电源必须分离，仅在GND处单点连接
- **电流容量**: 电机电源线宽 $\geq 1.5\text{mm}$ ，逻辑电源线宽 $\geq 0.5\text{mm}$
- **去耦电容**: 每个IC的电源引脚就近放置100nF去耦电容

### | 1.2.2 信号完整性

- **编码器信号**: 使用双绞线，远离电机电源线
- **PWM信号**: 路径尽量短，避免长距离平行走线
- **按钮信号**: 虽无硬件消抖，但布线应整洁，避免交叉干扰

### | 1.2.3 保护电路

- **反电动势**: 每个电机并联肖特基二极管(1N5819)
- **过流保护**: 电机回路串联5A自恢复保险丝
- **ESD保护**: 所有外部接口建议添加TVS二极管

### | 1.2.4 PCB布局要求

分区布局:

[电源输入区] → [电机驱动区] → [MCU控制区] → [接口区]

↓↓↓↓

电池接口 TB6612芯片 STM32芯片 按钮/编码器接口

### | 1.2.5 接口定义

J1: 电机电源 (2-pin, 5.08mm间距)

J2: 左电机 (3-pin: PWM, A, B)

J3: 右电机 (3-pin: PWM, A, B)

J4: 左编码器 (2-pin: A, B)

J5: 右编码器 (2-pin: A, B)

J6: 按钮接口 (4-pin: 前进,后退,左转,右转)

J7: 调试接口 (4-pin SWD)

## | 1.3 元器件选型清单

### 1.3.1 必须元器件

类型	规格	数量	用途
电阻	1kΩ, 0402	6	信号限流保护
电容	100nF, 0402	8	去耦滤波
电容	100μF, 电解	1	电机电源储能
电容	10μF, 0805	2	电源稳压
电容	100pF, 0402	4	编码器滤波
二极管	1N5819	2	反电动势保护

### 1.3.2 推荐元器件

类型	规格	数量	用途
保险丝	5A自恢复	1	电机过流保护
保险丝	500mA自恢复	1	逻辑过流保护
TVS二极管	3.3V	6	接口ESD保护
电源开关	拨动开关	1	总电源控制

## 1.4 测试点设计

TP1: 3.3V电源

TP2: 电机电源电压

TP3: 左电机PWM (PA8)

TP4: 右电机PWM (PB6)

TP5: 左编码器A相 (PA9)

TP6: 右编码器A相 (PB7)