

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TB6612AIN1
	方向控制B	PB13	GPIO	连接TB6612AIN2
	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TB6612BIN1
	方向控制B	PB15	GPIO	连接TB6612BIN2
	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: 100 μ F电解电容 + 100nF陶瓷电容
- VCC引脚: 100nF去耦电容
- 控制输入: 1k Ω 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:

- 100 Ω 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)