

STM32F446 扫地机器人 - 硬件设计指南

本指南旨在帮助您完成“电子电路”部分的考核（占比30%）。请依据此表进行连线或绘制PCB原理图。

1. 电源管理系统 (Power Management)

核心原则： 动力电与逻辑电分离，防止电机启动瞬间拉低电压导致单片机复位。

- **输入电源:** 7.4V 锂电池 (2S Li-Po)
- **电源树 (Power Tree):**
 1. V_BAT (7.4V) -> 保险丝 (2A) -> 电源开关 -> 电机驱动 VM
 2. V_BAT (7.4V) -> DCDC降压模块 (输出5V) -> STM32 5V输入 / 传感器 VCC
 3. STM32 3.3V LDO (板载或外接) -> STM32 VDD / MPU6050 / 超声波逻辑

2. 引脚分配表 (Pin Map)

请在 STM32CubeMX 中严格按照下表配置引脚。

模块	信号名	STM32引脚	CubeMX配置	备注
左电机	IN1 (PWM)	PA0	TIM2_CH1	频率设为 10-20kHz
	IN2 (PWM)	PA1	TIM2_CH2	
右电机	IN3 (PWM)	PA2	TIM2_CH3	
	IN4 (PWM)	PA3	TIM2_CH4	
MPU6050	SCL	PB8	I2C1_SCL	加上拉电阻 (4.7k)
	SDA	PB9	I2C1_SDA	加上拉电阻 (4.7k)
超声波	Trig (触发)	PB10	GPIO_Output	
	Echo (回响)	PB11	GPIO_Input	注意电平匹配
红外避障	Left_IR	PC0	GPIO_Input	遇到障碍输出低电平(0)
	Front_IR	PC1	GPIO_Input	
	Right_IR	PC2	GPIO_Input	

用户交互	碰撞/启动	PC13	GPIO_Input	开启内部上拉 (Pull-up)
指示灯	LED	PA5	GPIO_Output	状态指示 (Nucleo板载LED)

3. PCB 设计与布线建议 (加分项)

如果您打算画板 (PCB)，请注意以下规范，这对应考核表中的“电路规范性”：

1. 线宽要求 (Trace Width):

- **电机供电线 (7.4V & GND):** 至少 30-50 mil (电流较大)。
- **信号线 (GPIO/SPI/I2C):** 10-12 mil 即可。
- **电源线 (5V/3.3V):** 20 mil 以上。

2. 抗干扰设计 (EMI/EMC):

- **电机滤波:** 在电机两个接线端子并联一个 **0.1uF (104)** 电容，消除电刷火花干扰。
- **去耦电容:** 在 STM32 的每个 VDD/GND 引脚附近，必须放置一个 **0.1uF** 电容。
- **铺铜 (Ground Pour):** PCB 双面均进行 GND 铺铜，增加散热和抗干扰能力。

3. 布局 (Layout):

- MPU6050 应放置在**板子中心**，且远离电机（震动干扰）和电源模块（磁干扰）。
- 超声波和红外接口应放置在**板子边缘**，方便引出。

4. 特殊注意事项

- **超声波电平:** 您的超声波是宽电压版，建议供电接 **3.3V**。如果接 5V 供电，Echo 引脚回传的是 5V 高电平，**必须串联一个 $1k\Omega$ 电阻再接 STM32**，以防烧毁引脚。
- **DRV8833:** 如果模块有 SLEEP 或 ULT 引脚，必须接 **3.3V 高电平**，否则电机不会转。