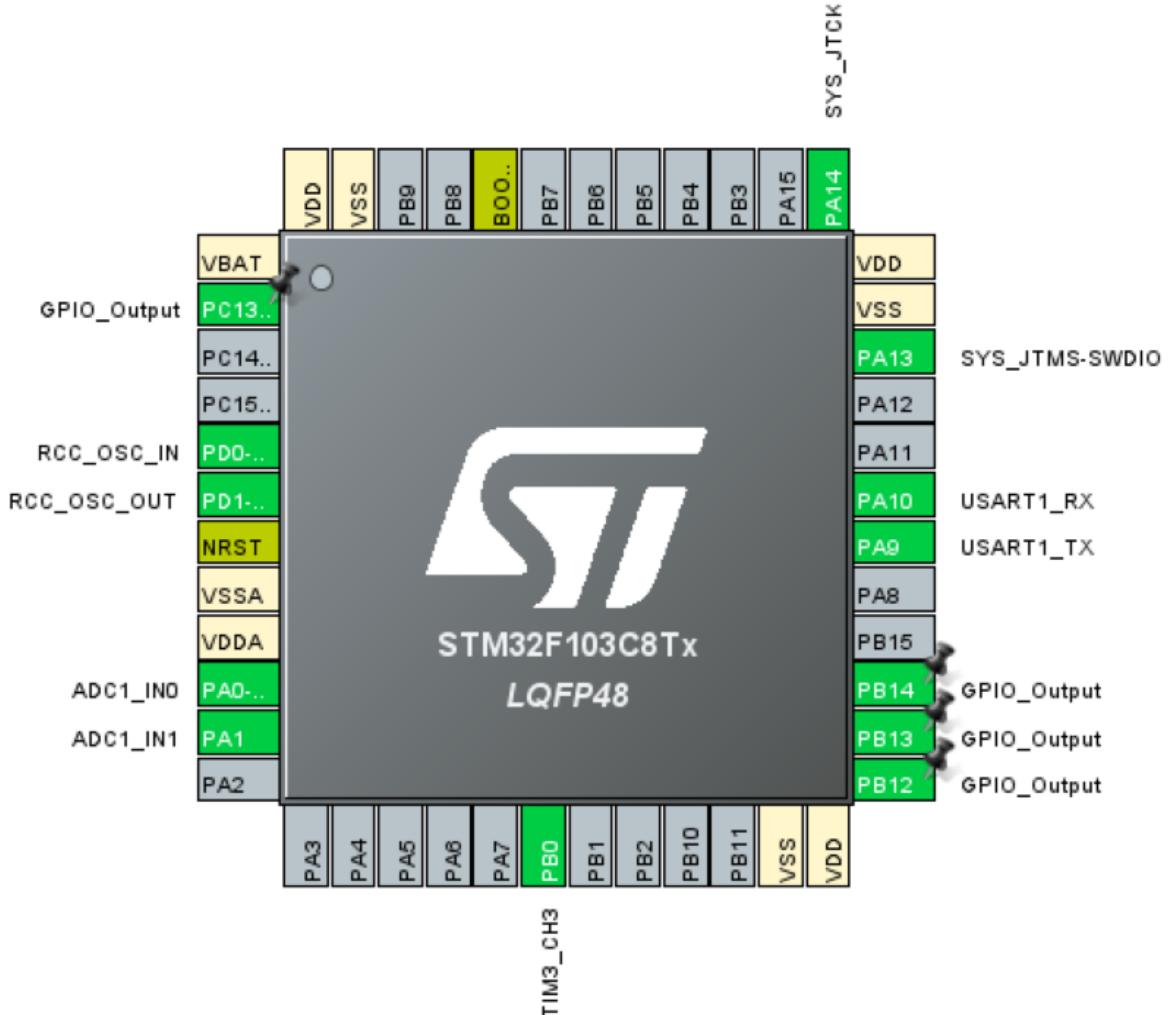


STM32 Cube MX 配置清单

根据接口文档进行的配置

引脚	功能	外设	状态	备注
PA0	土壤湿度	ADC1_IN0	✓	必须接 3.3V
PA1	光敏传感器	ADC1_IN1	✓	必须接 3.3V
PA9	蓝牙 TX	USART1_TX	✓	
PA10	蓝牙 RX	USART1_RX	✓	
PB0	风扇 PWM	TIM3_CH3	✓	注意复用功能
PB12	DHT11 数据	GPIO	⚠	需外部上拉，3.3V 电平
PB13	水泵继电器	GPIO	✓	
PB14	风扇继电器	GPIO	✓	
PC13	系统 LED	GPIO	✓	低电平点亮
PA13	SWDIO	调试	✓	保留
PA14	SWCLK	调试	✓	保留



1. 时钟树

HSE: 8 MHz
 PLL Source Mux: HSE
 PLLMUL: ×9
 系统时钟源选择: PLLCLK
 系统时钟 (SYSCLK) 设置到最大值: 72 MHz
 HCLK: 72 MHz
 PCLK1: 36 MHz (APB1 总线时钟)
 PCLK2: 72 MHz (APB2 总线时钟)

最终配置:

- SYSCLK: 72 MHz
- HCLK: 72 MHz
- PCLK1: 36 MHz
- PCLK2: 72 MHz

2. 系统核心

- SYS: Debug → Serial Wire
- RCC: HSE → Crystal/Ceramic Resonator

3. GPIO

- PB12: GPIO_Output, Open Drain, Pull-up, Medium speed, High level (DHT11 数据线)
- PB13: GPIO_Output, Push Pull, No pull, Low speed, Low level (继电器控制引脚)
- PB14: GPIO_Output, Push Pull, No pull, Low speed, Low level (继电器控制引脚)
- PC13: GPIO_Output, Push Pull, Pull-up, Low speed, High level (系统 LED)

4. 定时器 (风扇 PWM)

- TIM3: Channel3 → PWM Generation CH3
- 参数: Prescaler=71, Counter Period=999

5. 串口 (蓝牙 HC-05)

- USART1: Asynchronous
- 波特率: 9600

6. ADC (土壤湿度和光敏传感器)

- ADC1: IN0 和 IN1 启用
- Scan Conversion Mode: Enabled
- Continuous Conversion Mode: Enabled
- DMA Continuous Requests: Enabled
- Number Of Conversion: 2
- Rank1: Channel 0, 239.5 Cycles
- Rank2: Channel 1, 239.5 Cycles

7. DMA (ADC 数据传输)

- ADC1: 一个DMA请求
- Mode: Circular
- Data Width: Half Word (Both Peripheral and Memory)
- Memory Increment Address: Enable

8. FreeRTOS

8.1 内核

参数路径	参数名	推荐值	说明
Config Parameters	TOTAL_HEAP_SIZE	8192	堆内存大小 (单位: 字节)。传感器+蓝牙任务较多

参数路径	参数名	推荐值	说明
Config Parameters	USE_PREEMPTION	Enabled	抢占式调度，必须开启
Config Parameters	CPU_CLOCK_HZ	自动匹配 (HAL 会定义)	无需修改
Config Parameters	TICK_RATE_HZ	1000	系统节拍 1ms，适合毫秒级延时
Config Parameters	MAX_TASK_NAME_LEN	16	任务名字符串长度，够用即可
Config Parameters	USE_MUTEXES	Enabled	后面可能会用到互斥锁保护共享资源
Config Parameters	USE_SEMAPHORES	Enabled	信号量支持
Config Parameters	USE_CO_ROUTINES	Disabled	协程已过时，不用

8.2 任务 (Task)

参数	任务 1：传感器读取	任务 2：控制逻辑	任务 3：通信处理
Task Name	Task_SensorRead	Task_Control	Task_Comm
Entry Function	StartTask_SensorRead	StartTask_Control	StartTask_Comm
Stack Size (Words)	256	256	512 (因为蓝牙协议解析需要较大栈)
Priority	osPriorityNormal	osPriorityNormal	osPriorityAboveNormal (通信响应要快)
Parameter	NULL	NULL	NULL
Code Generation Option	As weak	As weak	As weak

8.3 队列 (Queue)

8.3.1 传感器数据

参数	值	说明
Queue Name	Queue_SensorData	全局队列句柄名
Queue Size	1	控制任务每次只读最新数据，1 个缓冲区即可 (覆盖旧数据)

参数	值	说明
Item Size (Bytes)	<code>sizeof(AllSensorData)</code>	结构体大小，可先填 128 (根据实际结构体大小调整)
Queue Type	Queue	标准队列 (也可选消息队列，本质一样)

Item Size 临时填一个大数字，为让 CubeMX 生成队列的初始化代码，防止语法检查报错

生成代码后，找到 `freertos.c` 队列定义并修改

```
osMessageQueueId_t Queue_SensorDataHandle;
// ...
Queue_SensorDataHandle = osMessageQueueNew(1, 128, NULL);
```

为

```
#include "sensor_types.h"
Queue_SensorDataHandle = osMessageQueueNew(1, sizeof(AllSensorData), NULL);
```

8.3.2 蓝牙接收

参数	值	说明
Queue Name	<code>Queue_BluetoothRx</code>	存放从蓝牙串口收到的字节
Queue Size	128	接收缓冲区大小，防止丢数据
Item Size (Bytes)	1	每个元素是 <code>uint8_t</code> 字节
Queue Type	Queue	

蓝牙发送可以不使用队列，直接在任务中调用 `HAL_UART_Transmit` (阻塞) 或使用中断发送

在串口中断回调中放入队列，而不是直接调用 `Bluetooth_ReceiveByte` (避免中断里做复杂处理)

9. 项目管理

1. Project:

- Project Name: SmartPlantGuard
- Toolchain/IDE: CMake

2. Code Generator:

- Generate peripheral initialization as a pair of '.c/.h' files per peripheral