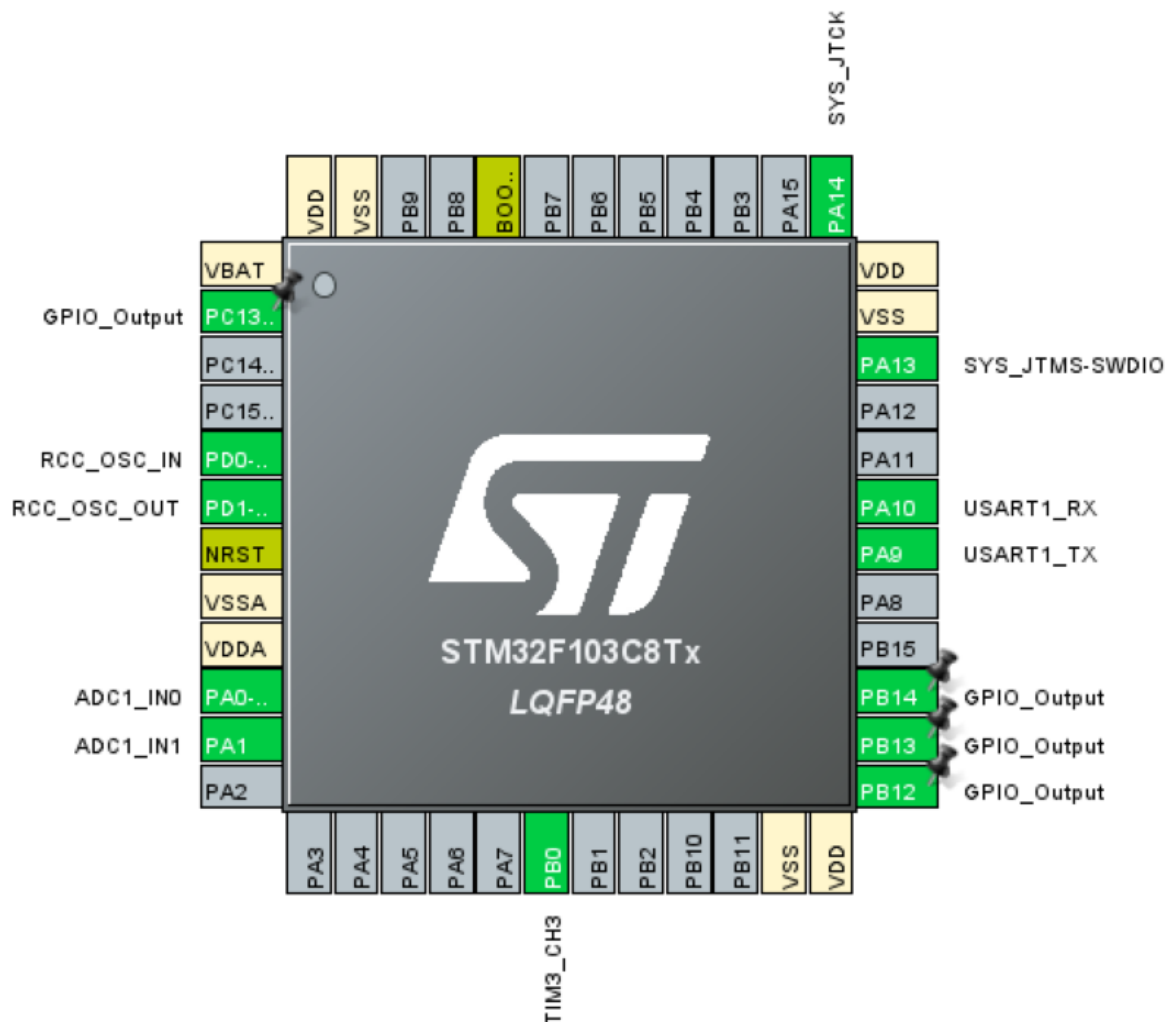


STM32 Cube MX 配置清单

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: x9
 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	<code>Queue</code>	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	<code>Queue</code>	

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