



E04-2G4M10S1AX 产品规格书

STM32WBA54 2.4GHz SoC 贴片型无线模块



目录

免责声明和版权公告 1

第一章 概述 2

 1.1 简介 2

 1.2 模块特点 2

 1.3 应用场景 2

第二章 规格参数 3

 2.1 射频参数 3

 2.2 硬件参数 3

 2.3 电气参数 3

第三章 机械尺寸与引脚定义 4

第四章 基本应用 6

 4.1 参考原理图 6

第五章 基本操作 7

 5.1 硬件设计 7

 5.2 软件编写 7

第六章 常见问题 17

 6.1 传输距离不理想 17

 6.2 模块易损坏 17

 6.3 误码率太高 17

第七章 焊接作业指导 18

 7.1 回流焊温度 18

 7.2 回流焊曲线图 18

第八章 相关型号 19

修订历史 19

关于我们 19

免责声明和版权公告

本文中的信息，包括供参考的 URL 地址，如有变更，恕不另行通知。文档“按现状”提供，不负任何担保责任，包括对适销性、适用于特定用途或非侵权性的任何担保，和任何提案、规格或样品在他处提到的任何担保。本文档不负任何责任，包括使用本文档内信息产生的侵犯任何专利权行为的责任。本文档在此未以禁止反言或以其他方式授予任何知识产权使用许可，不管是明示许可还是暗示许可。

文中所得测试数据均为亿佰特实验室测试所得，实际结果可能略有差异。

文中提到的所有商标名称、商标和注册商标均属其各自所有者的财产，特此声明。

最终解释权归成都亿佰特电子科技有限公司所有。

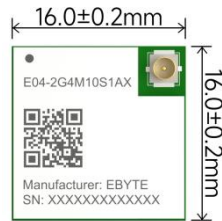
注 意：

由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。亿佰特电子科技有限公司保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。本手册仅作为使用指导，成都亿佰特电子科技有限公司尽全力在本手册中提供准确的信息，但是成都亿佰特电子科技有限公司并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

第一章 概述

1.1 简介

E04-2G4M10S1AX 是基于意法半导体推出的 STM32WBA54KGU6TR SoC 设计的无线通信模块，具备通信距离远、功耗低、抗干扰能力强、接口资源丰富、处理能力强和尺寸小等特性。E04-2G4M10S1AX 无线通信模组需用户二次开发，可广泛应用于物联网行业。



1.2 模块特点

- 最大发射功率 10dBm;
- 支持全球免许可 ISM 2.4GHz 频段;
- 支持协议: BLE5.4、IEEE 802.15.4、ZigBee、Matter 和 Thread 等;
- 支持 1.8~3.6V 供电;
- 外部晶振使用 32.768KHz 和 32MHz 高精度工业级晶振，保证模组稳定运行;
- 16*16mm 小尺寸贴片封装;
- IPEX 1 代天线接口，便于系统集成开发。

1.3 应用场景

- 智慧城市/市政基础设施;
- 工业应用/楼宇自动化/配电自动化;
- 楼宇安防系统;
- 智能照明/街道照明;
- 家庭能源管理系统;
- 智能家居和报警系统。

第二章 规格参数

2.1 射频参数

射频参数	参数值	备注
工作频段	2.4GHz	-
发射功率	10 dBm	软件可调，需用户自行开发设置
接收灵敏度	-96 dBm	@Bluetooth® Low Energy at 1 Mbps
通信距离	210m	晴朗空旷环境，天线增益 5dBi，高度 2m，BLE，空速 1Mbps

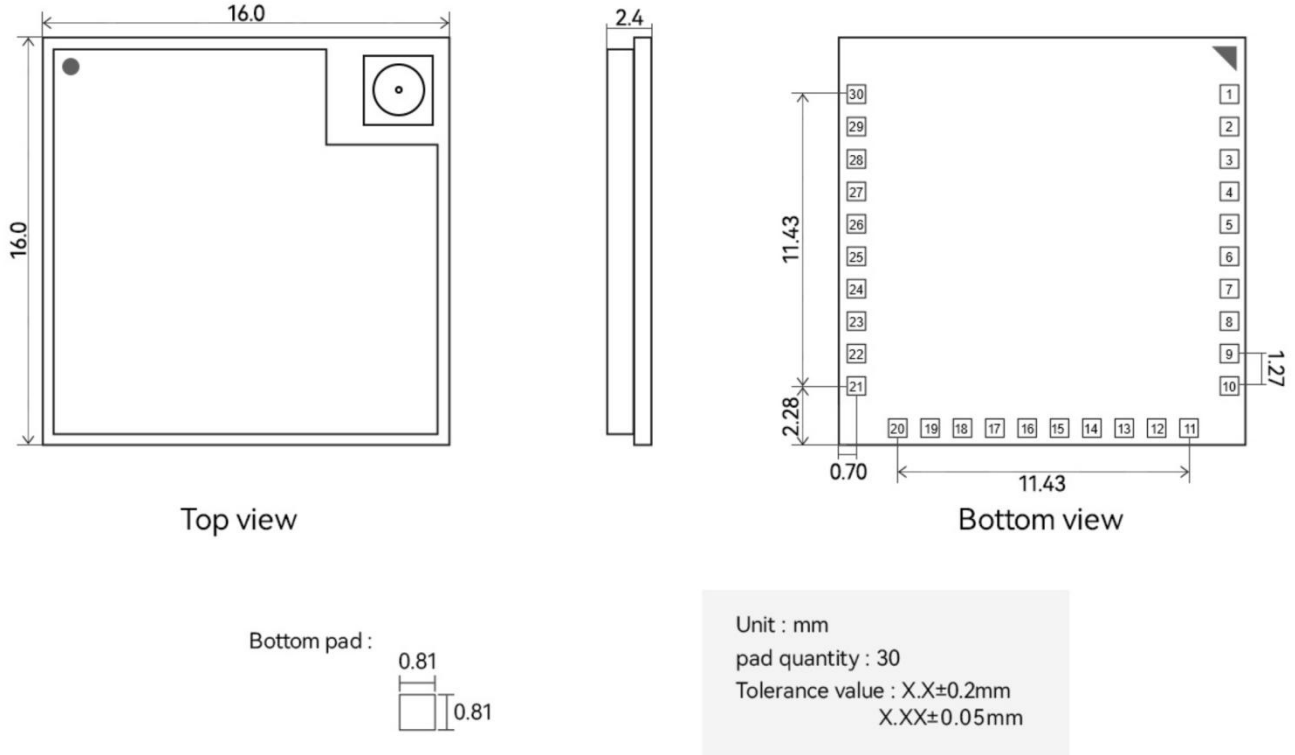
2.2 硬件参数

硬件参数	参数值	备注
IC 全称	STM32WBA54KGU6TR	-
内核	ARM Cortex-M33	-
FLASH	1024 KB	-
RAM	128 KB	-
高速晶振频率	32MHz	内置无源晶振
低速晶振频率	32.768KHz	
尺寸大小	16.0 * 16.0 mm	±0.2mm
天线形式	IPEX 1 代	等效阻抗约 50Ω
接口	UART、SPI、I ² C、GPIO、ADC	需用户自行开发设置
封装方式	LGA 封装	-
重量	1.1g	±0.1g

2.3 电气参数

电气参数	最小值	典型值	最大值	单位	备 注
电源电压	1.8	3.3	3.6	V	超过 3.6V 可能会损坏模块
通信电平	-	3.3	-	V	-
发射电流	-	21.5	-	mA	VCC=3.3V, TX 10dBm，瞬时功耗
工作电流	-	3.1	-	mA	-
休眠电流	-	2	-	μ A	待机模式
工作温度	-40	20	85	℃	-
工作湿度	10	60	90	%	-
储存温度	-40	20	125	℃	-

第三章 机械尺寸与引脚定义

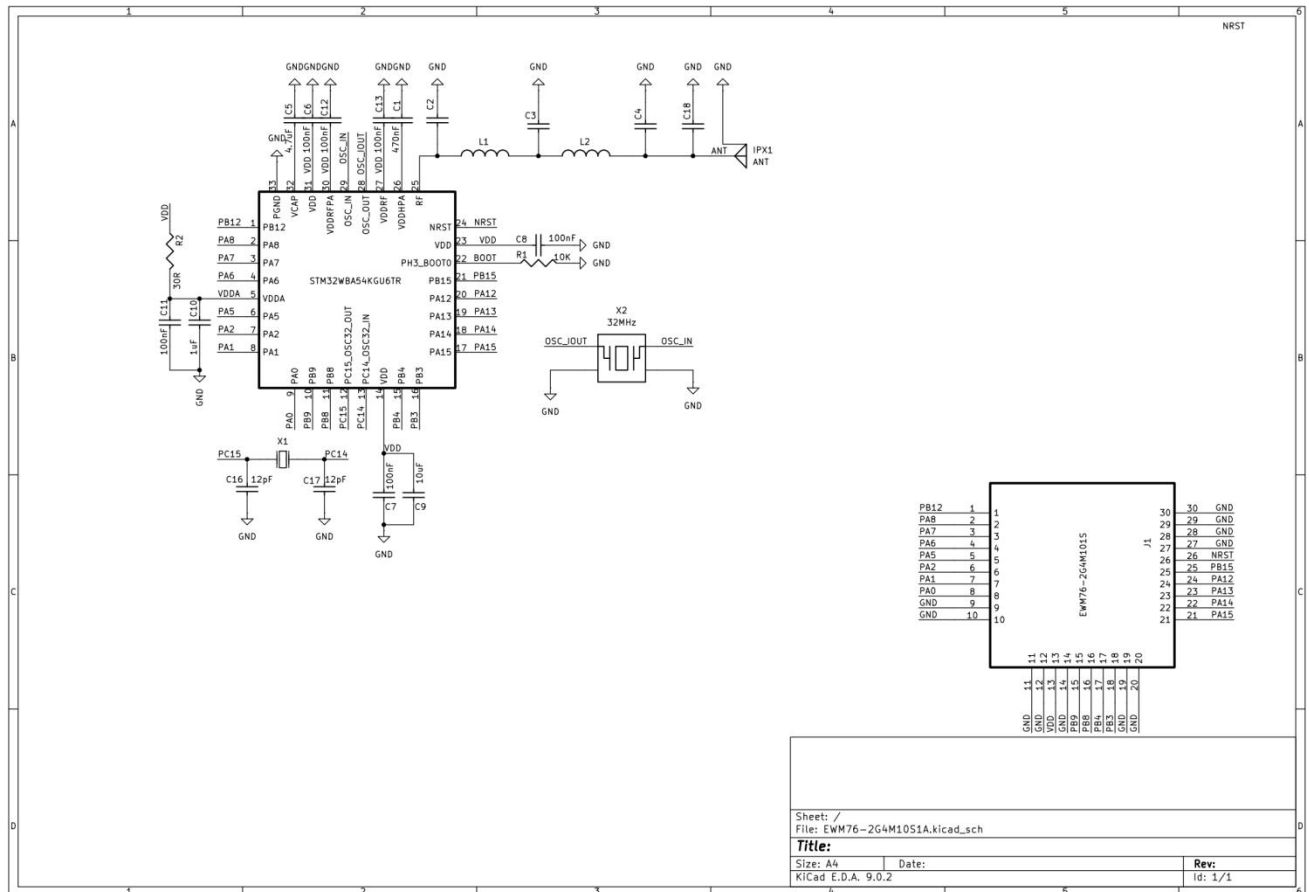


引脚序号	引脚名称	引脚方向	引脚用途
1	PB12	输入/输出	可配置的通用 I/O 口（详见 STM32WBA54KUG6TR 手册）
2	PA8	输入/输出	可配置的通用 I/O 口（详见 STM32WBA54KUG6TR 手册）
3	PA7	输入/输出	可配置的通用 I/O 口（详见 STM32WBA54KUG6TR 手册）
4	PA6	输入/输出	可配置的通用 I/O 口（详见 STM32WBA54KUG6TR 手册）
5	PA5	输入/输出	可配置的通用 I/O 口（详见 STM32WBA54KUG6TR 手册）
6	PA2	输入/输出	可配置的通用 I/O 口（详见 STM32WBA54KUG6TR 手册）
7	PA1	输入/输出	可配置的通用 I/O 口（详见 STM32WBA54KUG6TR 手册）
8	PA0	输入/输出	可配置的通用 I/O 口（详见 STM32WBA54KUG6TR 手册）
9	GND	-	电源地
10	GND	-	电源地
11	GND	-	电源地
12	GND	-	电源地
13	VDD	输入	供电电源，DC 1.8V-3.6V
14	GND	-	电源地
15	PB9	输入/输出	可配置的通用 I/O 口（详见 STM32WBA54KUG6TR 手册）
16	PB8	输入/输出	可配置的通用 I/O 口（详见 STM32WBA54KUG6TR 手册）
17	PB4	输入/输出	可配置的通用 I/O 口（详见 STM32WBA54KUG6TR 手册）
18	PB3	输入/输出	可配置的通用 I/O 口（详见 STM32WBA54KUG6TR 手册）
19	GND	-	电源地

20	GND	—	电源地
21	PA15	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WBA54KGU6TR 手册）
22	PA14	输入/输出	程序调试/下载口 SWCLK
23	PA13	输入/输出	程序调试/下载口 SWDIO
24	PA12	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WBA54KGU6TR 手册）
25	PB15	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WBA54KGU6TR 手册）
26	NRST	输入	复位引脚，低电平复位
27	GND	—	电源地
28	GND	—	电源地
29	GND	—	电源地
30	GND	—	电源地

第四章 基本应用

4.1 参考原理图



第五章 基本操作

5.1 硬件设计

- 推荐使用直流稳压电源对该模块进行供电，电源纹波系数尽量小，模块需可靠接地；
- 请注意电源正负极的正确连接，如反接可能会导致模块永久性损坏；
- 请检查供电电源，确保在推荐供电电压之间，如超过最大值会造成模块永久性损坏；
- 请检查电源稳定性，电压不能大幅频繁波动；
- 在针对模块设计供电电路时，往往推荐保留 30%以上余量，有整机利于长期稳定地工作；
- 模块应尽量远离电源、变压器、高频走线等电磁干扰较大的部分；
- 高频数字走线、高频模拟走线、电源走线必须避开模块下方，若实在不得已需要经过模块下方，假设模块焊接在 Top Layer，在模块接触部分的 Top Layer 铺地铜（全部铺铜并良好接地），必须靠近模块数字部分并走线在 Bottom Layer；
- 假设模块焊接或放置在 Top Layer，在 Bottom Layer 或者其他层随意走线也是错误的，会在不同程度影响模块的杂散以及接收灵敏度；
- 假设模块周围有存在较大电磁干扰的器件也会极大影响模块的性能，跟据干扰的强度建议适当远离模块，若情况允许可以做适当的隔离与屏蔽；
- 假设模块周围有存在较大电磁干扰的走线（高频数字、高频模拟、电源走线）也会极大影响模块的性能，跟据干扰的强度建议适当远离模块，若情况允许可以做适当的隔离与屏蔽；
- 天线安装结构对模块性能有较大影响，务必保证天线外露，最好垂直向上。当模块安装于机壳内部时，可使用优质的天线延长线，将天线延伸至机壳外部；
- 天线切不可安装于金属壳内部，将导致传输距离极大削弱。
- 如果模组外接 MCU，建议在外部 MCU 的 RXD/TXD 增加 200R 的保护电阻。

5.2 软件编写

- 下面是软件的环境搭建和配置教程，仅供参考。
- 软件相关 Demo 请于官网下载使用，若下载官网 Demo 则只需要参考 5.2.1 搭建环境即可。
- 本文档基于制作 demo 期间同步制作，用于协助对 E04-2G4M10S1AX 的开发，若后续官方 SDK 有新的使用，请按照官方文档为主。

5.2.1 Keil 和 STM32CubeMX 环境说明

- 本次使用的 E04-2G4M10S1AX 模块主控芯片是 STM32WBA54KGU6，Keil 版本建议下载安装 5.27 版本以上的，STM32WBA54KGU6 芯片固件包下载地址为：https://www.keil.arm.com/packs/stm32wbaxx_dfp-keil/。
- 下载好 STM32WBA 的芯片固件包之后，双击安装，注意，如果中途安装失败，直接关掉即可，不影响后续环境的搭建。
- STM32CubeMX 请下载最新版本 6.15.0，下载地址为：

<https://www.st.com.cn/zh/development-tools/stm32cubemx.html#st-get-software>。

5.2.2 新建 STM32CubeMX 工程

1. 首先打开 STM32CubeMX，如图 5.1 所示，点击“序号 1”创建项目。

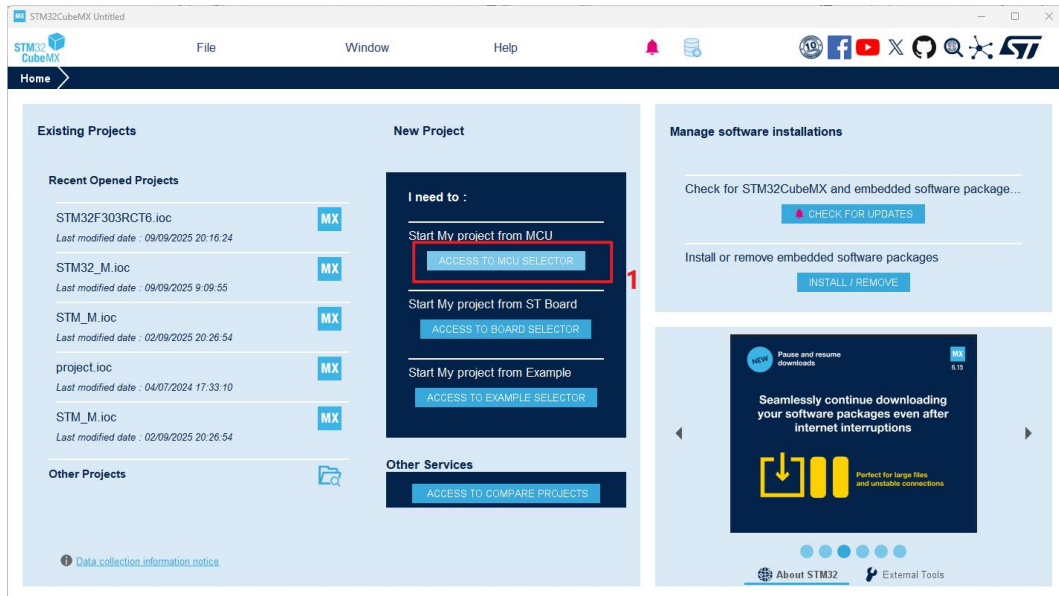


图 5.1

2. 然后如图 5.2 所示，打开 STM32CubeMX，在“序号 1”的选项框，选择 STM32WBA54KGU6TR，然后点击“序号 2”，最后点击“序号 3”完成项目的创建。

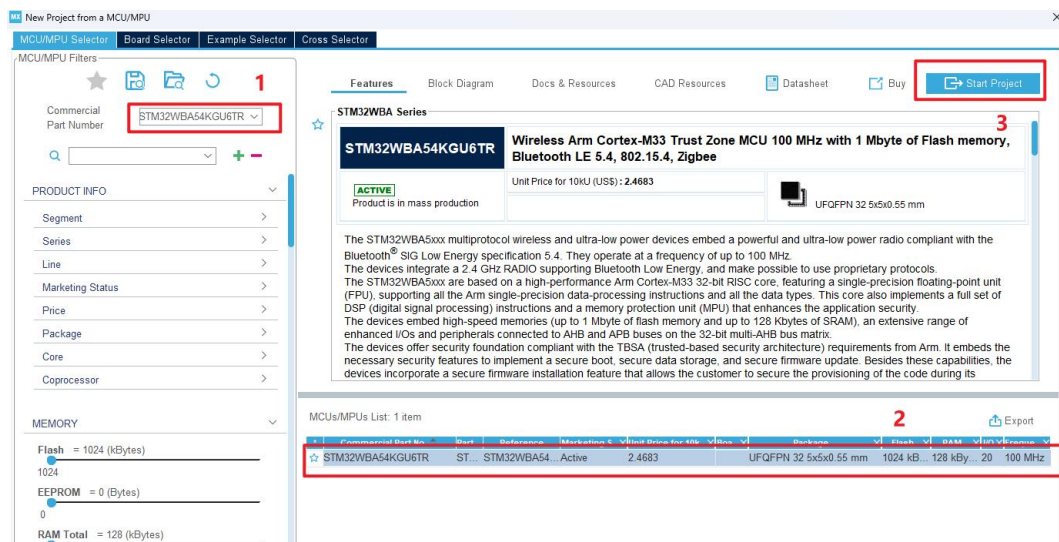


图 5.2

3. 创建之后，会弹出一个选项框，一般选择第一个，如图 5.3 所示。

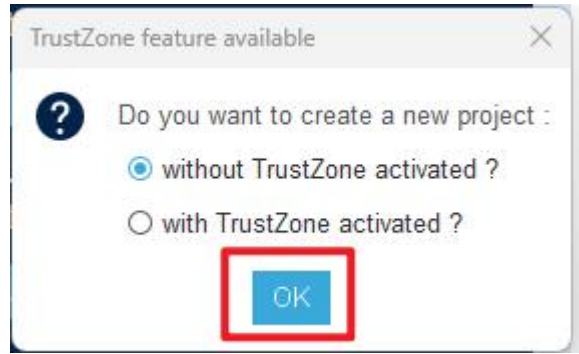


图 5.3

4. 配置时钟系统。进入 STM32CubeMX 配置界面之后，如图 5.4 所示，使用快捷键 (Alt+X) 展开全部选项，然后点击“序号 1”，再在“序号 2”选择框中都选择 Crystal/Ceramic Resonator。

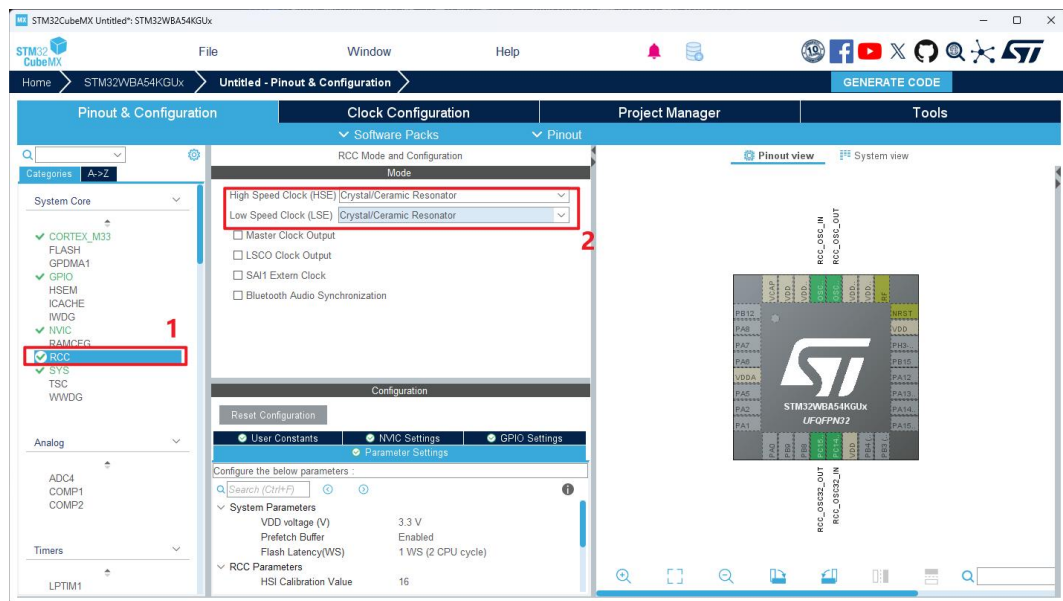


图 5.4

5. 配置串口，按照如图 5.5 所示，配置好串口 1。

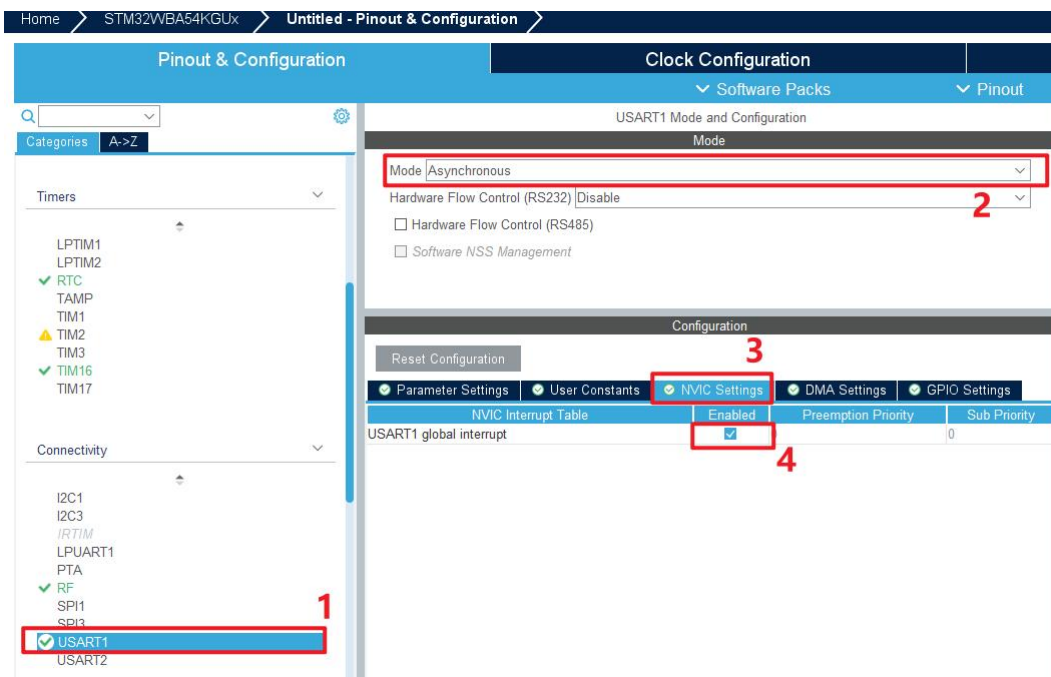


图 5.5

6. 模组无线射频配置。如图 5.6 所示，在“序号 1”的目录点击“序号 2”，在“序号 3”的选择框按照如图选择，然后跟着“序号 4-6”配置 CFG_LPM_LEVEL 为 No Low Power Mode。“序号 7”修修改射频发射功率用的，这边直接设置为最大 10dBm。

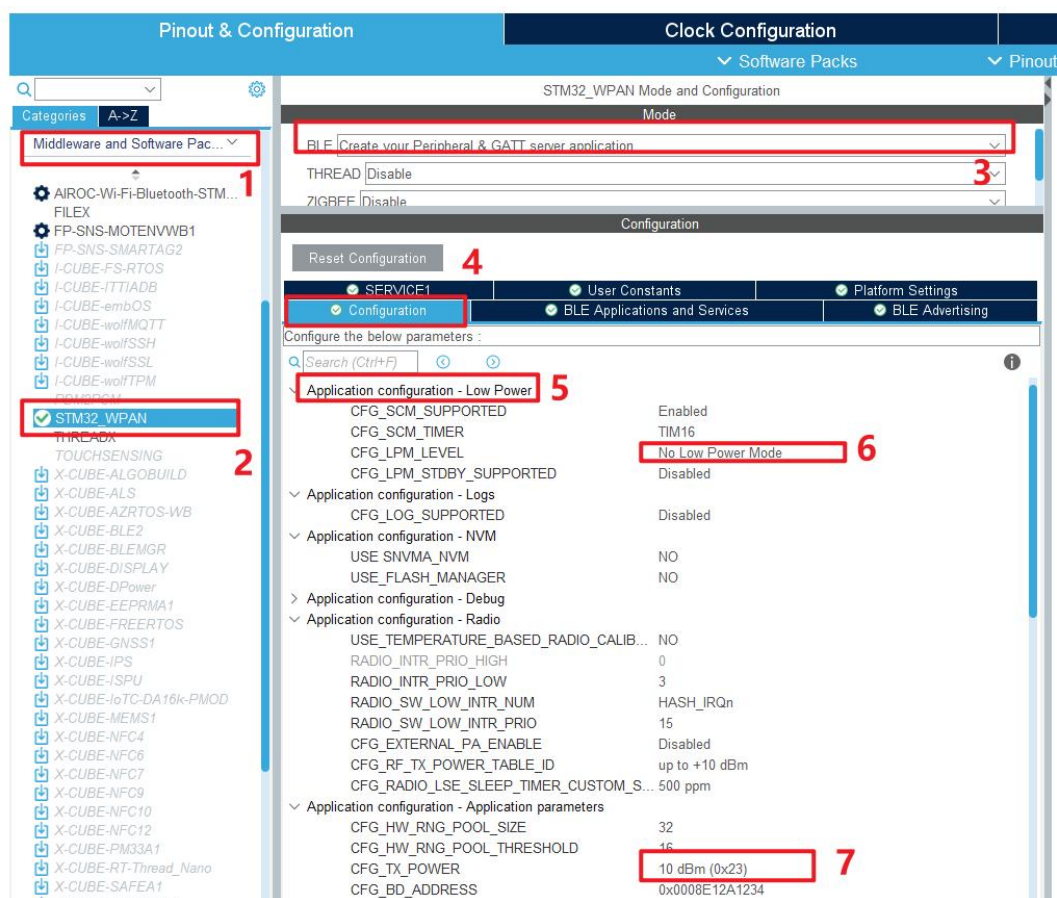


图 5.6

7. 然后按照如图 5.7 所示，配置一个蓝牙服务。

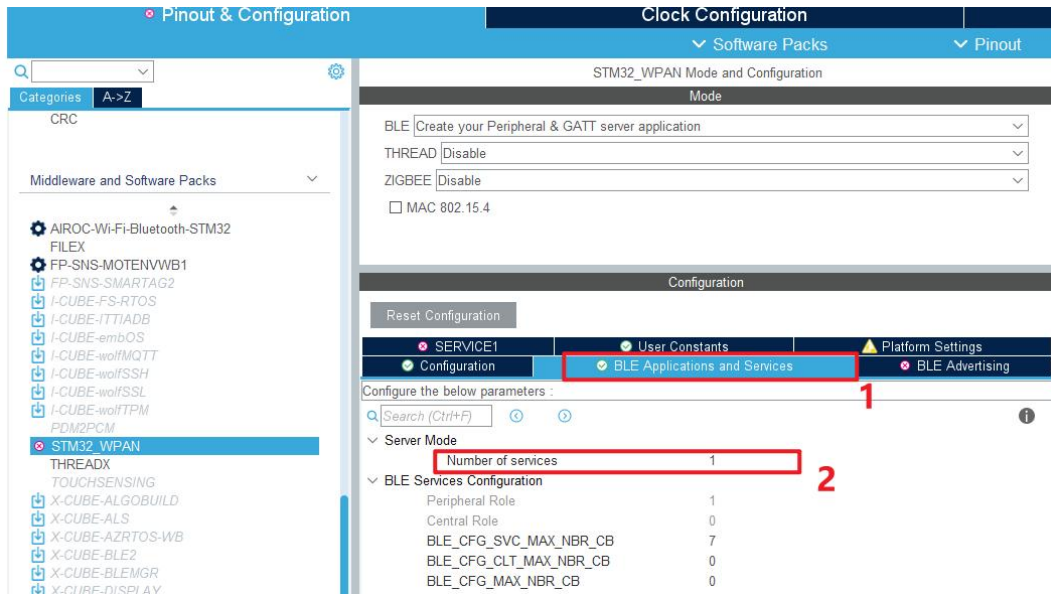


图 5.7

8. 按照图 5.8 所示操作，“序号 3”是蓝牙复位的名称，可更改。

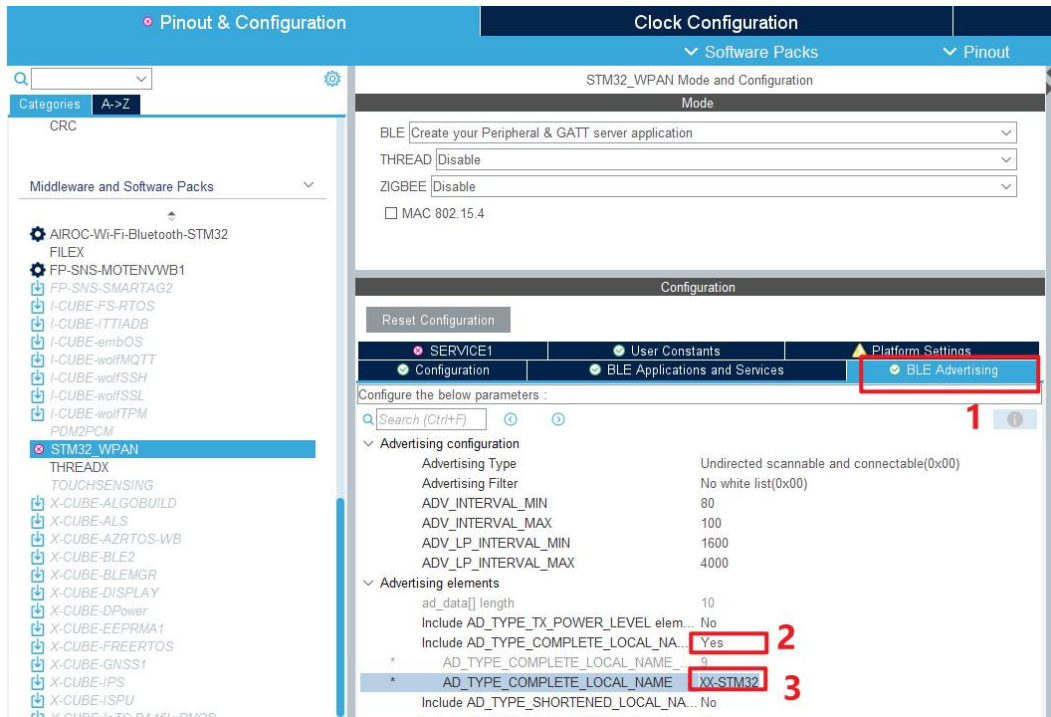


图 5.8

9. 开启两个服务。

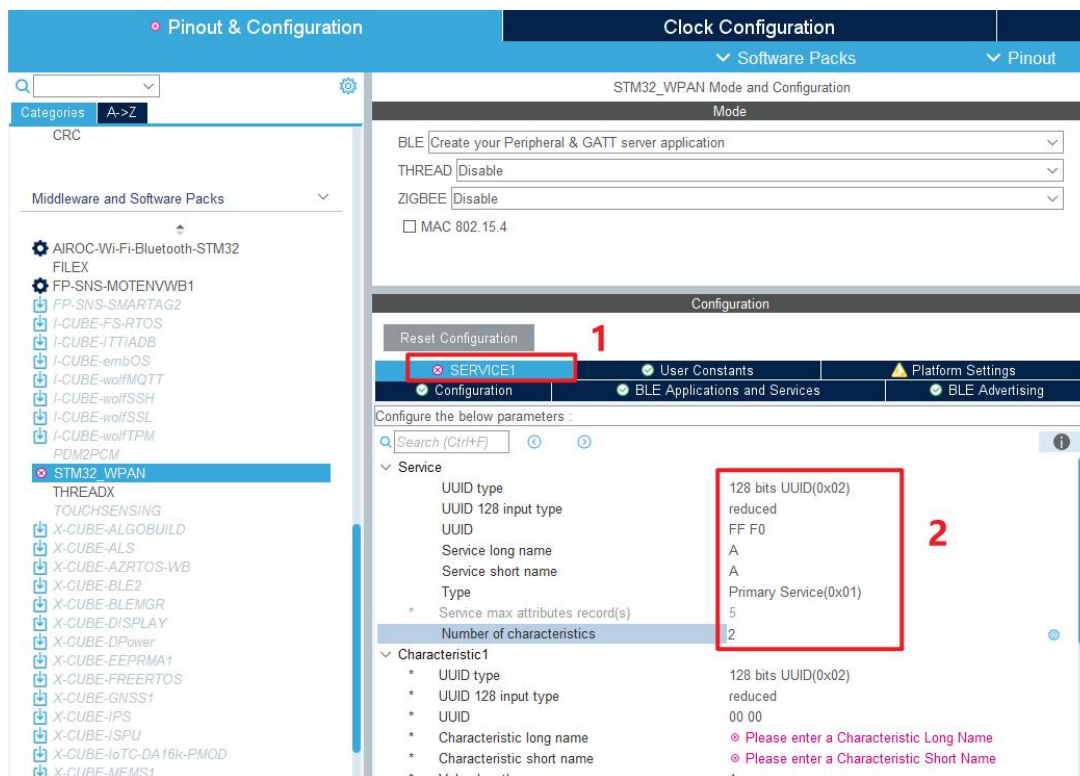


图 5.9

10. 如图 5.10 所示，按照如图配置好 Characteristic1 参数。

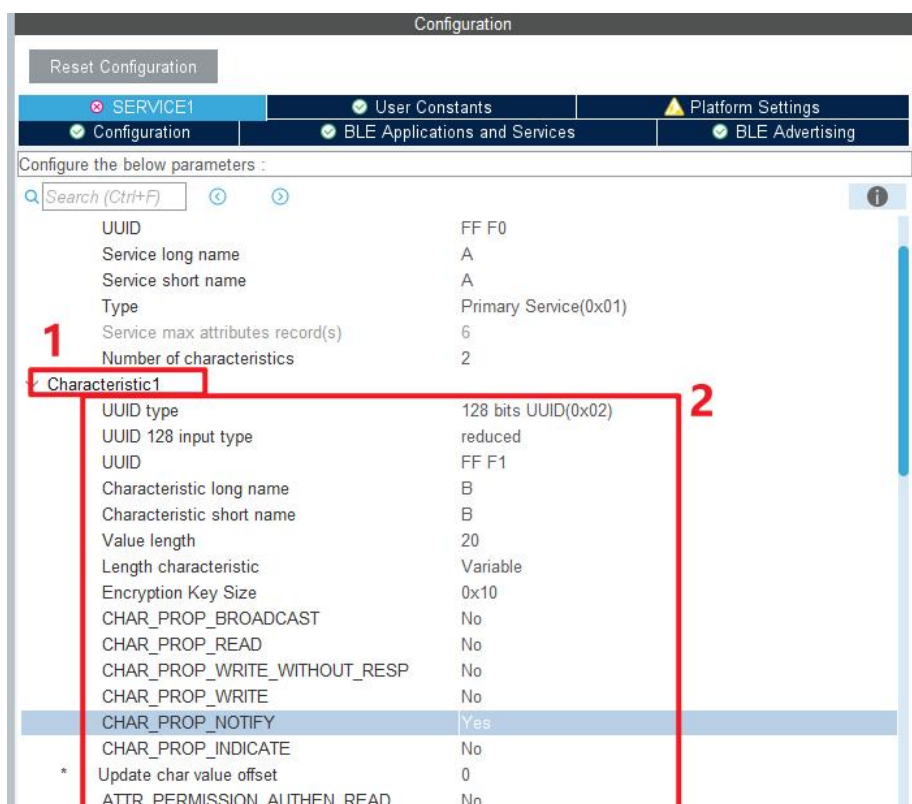


图 5.10

11. 如图 5.11 所示，按照如图配置好 Characteristic2 参数。

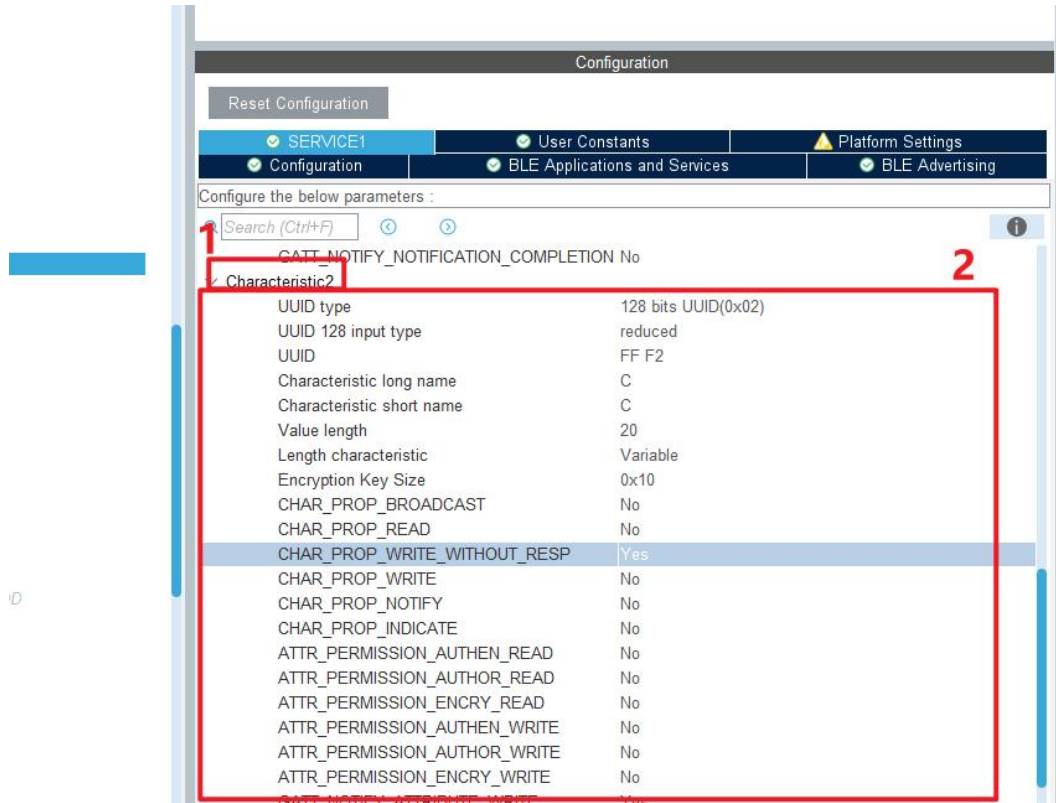


图 5.11

12. 如图 5.12 所示，按照如图配置好下面的参数。

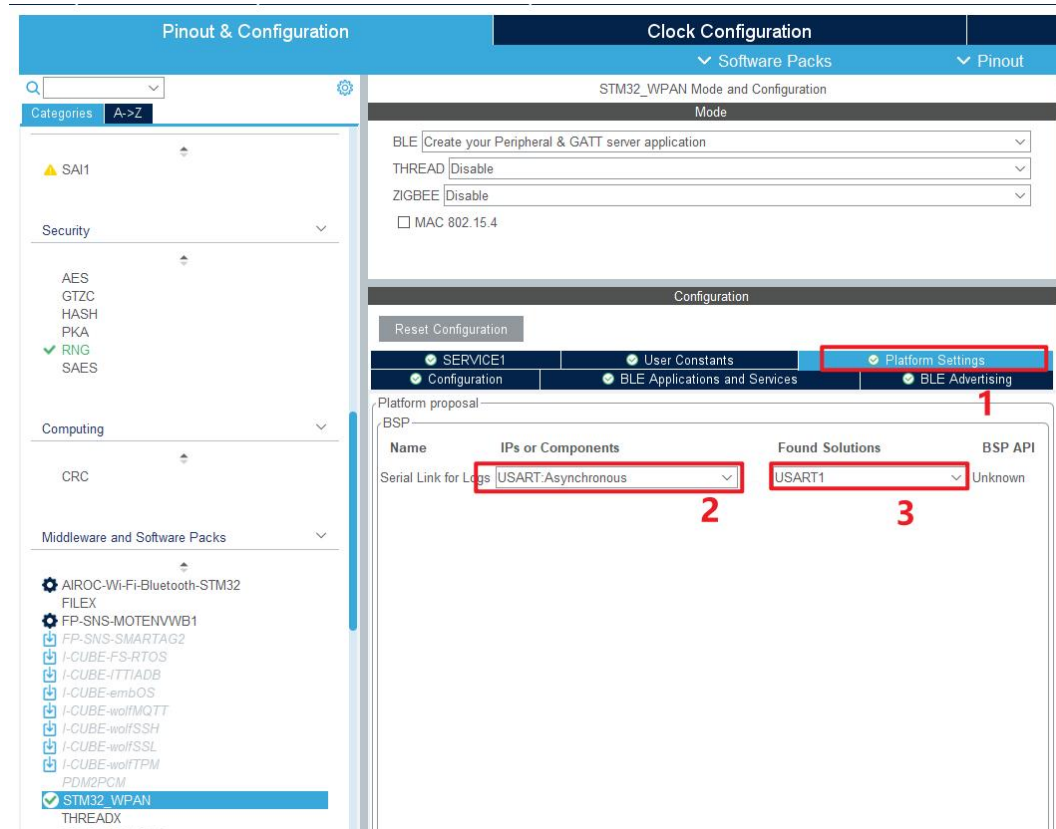


图 5.12

13. 配置程序下载与调试接口。如图 5.13 所示，选择 Serial Wire。

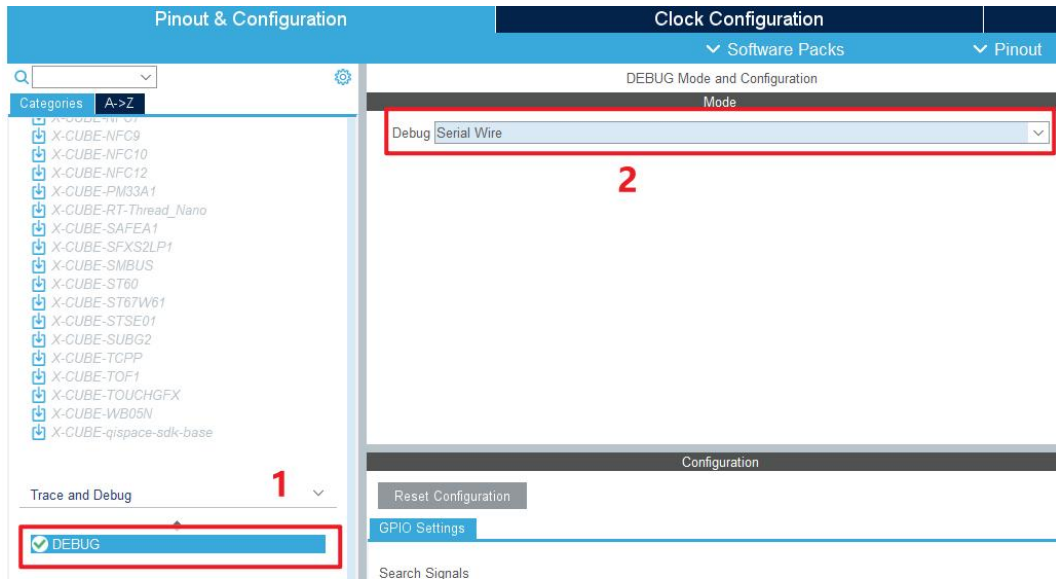


图 5.13

14. 配置 DMA。按照如图 5.14、图 5.15 和图 5.16 所示进行 DMA 配置，注意“序号 3”，写好参数之后，需要按 Enter 进行保存。

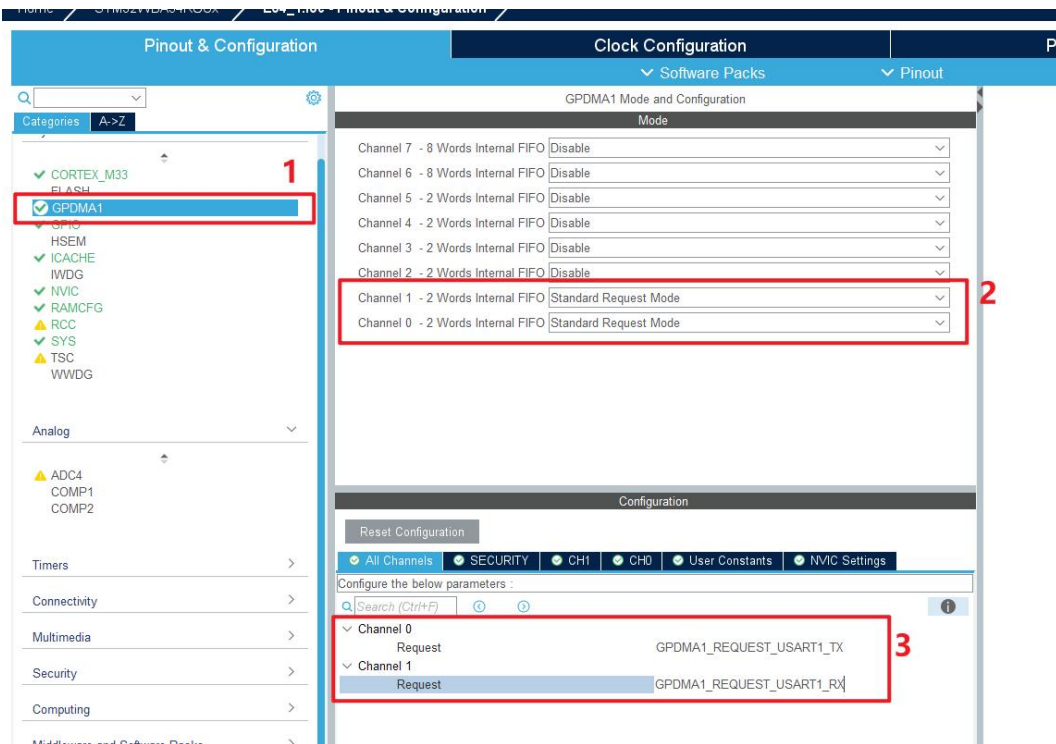


图 5.14

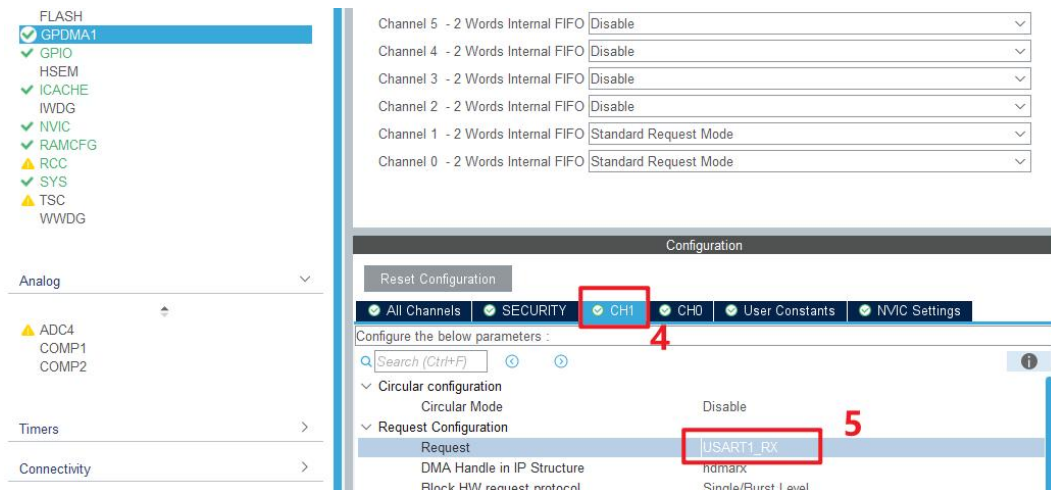


图 5.15

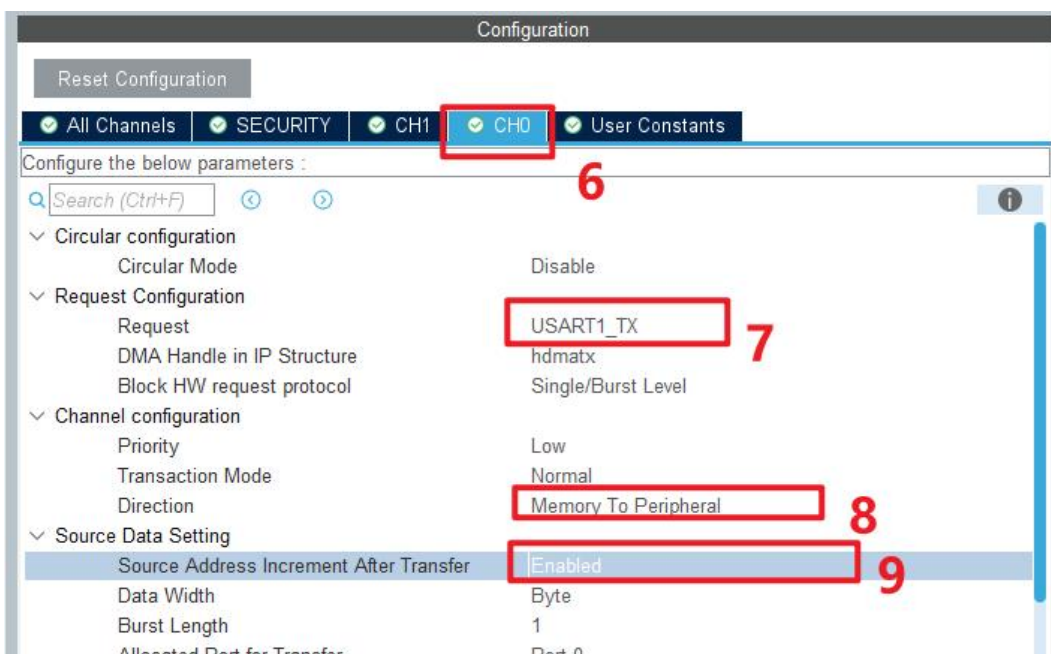


图 5.16

15. 配置系统时钟。按照如图 5.17 进行配置。

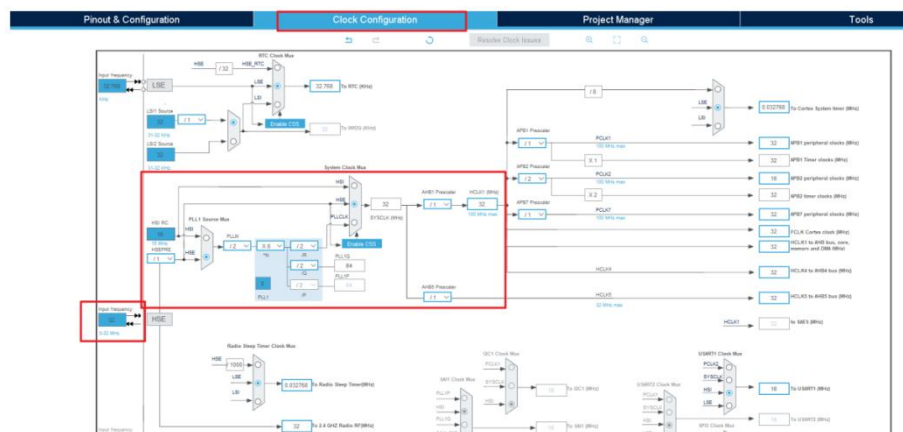


图 5.17

16. 配置项目管理。按照如图 5.18 和图 5.19 所示进行配置，注意“序号 4”的路径不要有中文路径。

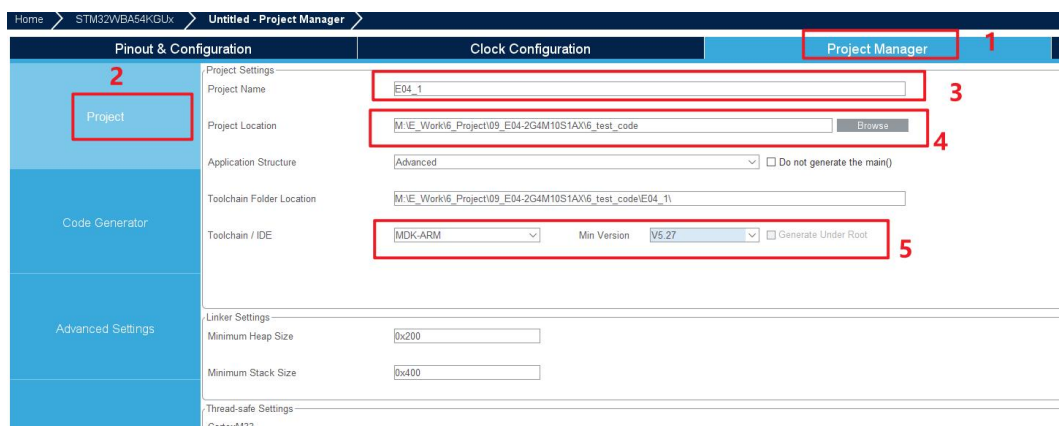


图 5.18

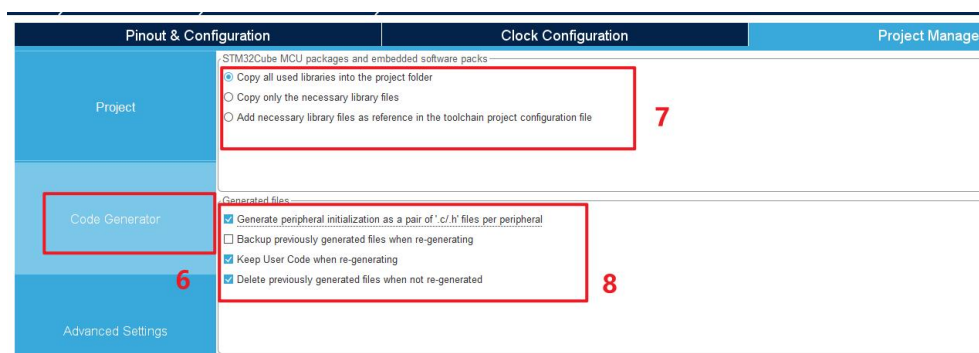


图 5.19

5.2.3 keil 环境配置

打开 Keil 工程之后，首先按照如图 5.20 所示操作，注意“序号 4”添加的内容是“-fshort-enums”。

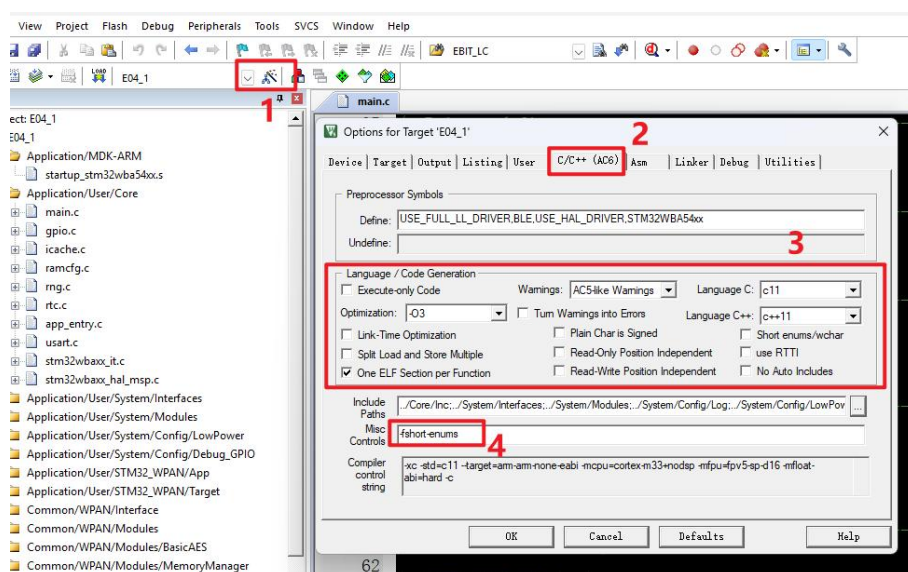


图 5.20

第六章 常见问题

6.1 传输距离不理想

- 当存在直线通信障碍时，通信距离会相应的衰减；
- 温度、湿度，同频干扰，会导致通信丢包率提高；
- 地面吸收、反射无线电波，靠近地面测试效果较差；
- 海水具有极强的吸收无线电波能力，故海边测试效果差；
- 天线附近有金属物体，或放置于金属壳内，信号衰减会非常严重；
- 功率寄存器设置错误、空中速率设置过高（空中速率越高，距离越近）；
- 室温下电源低压低于推荐值，电压越低发功率越小；
- 使用天线与模块匹配程度较差或天线本身品质问题。

6.2 模块易损坏

- 请检查供电电源，确保在推荐供电电压之间，如超过最大值会造成模块永久性损坏；
- 请检查电源稳定性，电压不能大幅频繁波动；
- 请确保安装使用过程防静电操作，高频器件静电敏感性；
- 请确保安装使用过程湿度不宜过高，部分元件为湿度敏感器件；
- 如果没有特殊需求不建议在过高、过低温度下使用。

6.3 误码率太高

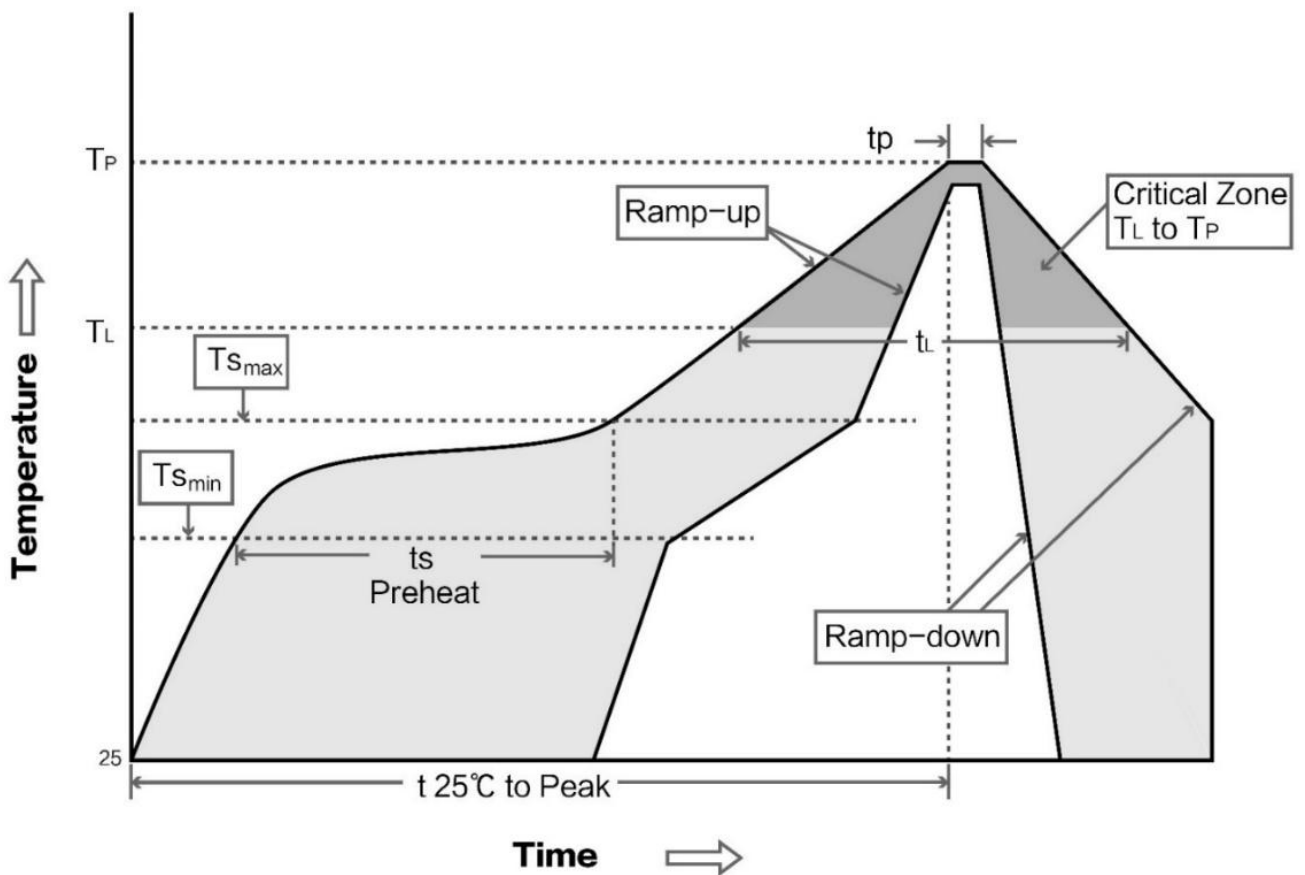
- 附近有同频信号干扰，远离干扰源或者修改频率、信道避开干扰；
- SPI 上时钟波形不标准，检查 SPI 线上是否有干扰，SPI 总线走线不宜过长；
- 电源不理想也可能造成乱码，务必保证电源的可靠性；
- 延长线、馈线品质差或太长，也会造成误码率偏高。

第七章 焊接作业指导

7.1 回流焊温度

Profile Feature	曲线特征	Sn-Pb Assembly	Pb-Free Assembly
Solder Paste	锡膏	Sn63/Pb37	Sn96.5/Ag3/Cu0.5
Preheat Temperature min (T_{smin})	最小预热温度	100°C	150°C
Preheat temperature max (T_{smax})	最大预热温度	150°C	200°C
Preheat Time (T_{smin} to T_{smax}) (t_s)	预热时间	60-120 sec	60-120 sec
Average ramp-up rate (T_{smax} to T_p)	平均上升速率	3°C/second max	3°C/second max
Liquidous Temperature (T_L)	液相温度	183°C	217°C
Time (t_L) Maintained Above (T_L)	液相线以上的时间	60-90 sec	30-90 sec
Peak temperature (T_p)	峰值温度	220-235°C	230-250°C
Average ramp-down rate (T_p to T_{smax})	平均下降速率	6°C/second max	6°C/second max
Time 25°C to peak temperature	25°C到峰值温度的时间	6 minutes max	8 minutes max

7.2 回流焊曲线图



第八章 相关型号

产品型号	芯片方案	载波频率 Hz	发射功率 dBm	测试距离 km	封装形式	产品尺寸 mm	接口
E77-400M22S	STM32WLE5CCU6	433/470M	22	5.6	贴片	14*20	UART、SPI、I ² C、GPIO、ADC
E77-900M22S	STM32WLE5CCU6	868/915M	22	5.6	贴片	14*20	UART、SPI、I ² C、GPIO、ADC

修订历史

版本	修订日期	修订说明	维护人
1.0	2025-09-29	初版	Bin

关于我们



销售热线：4000-330-990
技术支持：support@cdebyte.com
官方网站：www.ebyte.com
公司地址：四川省成都市高新西区西区大道 199 号 B2 栋

