



E76-2G4M10S1A 产品规格书

EFR32BG24 BLE6.0 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 特点功能	2
1.3 应用场景	2
第二章 规格参数	3
2.1 产品选型对比	3
2.2 基本参数	3
第三章 机械尺寸与引脚定义	4
3.1 机械尺寸及引脚定义	4
第四章 基本操作	6
4.1 硬件设计	6
4.2 软件编写	6
4.2.1 环境搭建	6
4.2.2 创建第一个工程	9
4.2.3 程序烧录	12
第五章 推荐电路	13
5.1 推荐电路图	13
第六章 常见问题	14
6.1 传输距离不理想	14
6.2 模块易损坏	14
6.3 误码率太高	14
第七章 焊接作业指导	15
7.1 回流焊温度	15
7.2 回流焊曲线图	15
修订历史	16
关于我们	16

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。

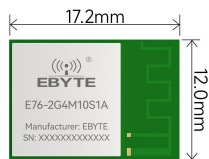
注意：

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。

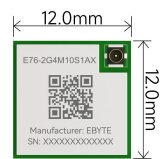
第一章 概述

1.1 简介

E76-2G4M10S1A 系列模组是基于芯科 EFR32BG24A010F1024IM40-B SoC 设计的多协议无线通信模块，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。E76-2G4M10S1A 系列无线通信模组需用户二次开发，可广泛应用于物联网行业。



E76-2G4M10S1A



E76-2G4M10S1AX

1.2 特点功能

- 全球免许可 ISM 2.4GHz 频段；
- 支持协议：BLE6.0、蓝牙 Mesh、专有 2.4 GHz 协议；
- 内置高性能 Arm Cortex-M33 处理器；
- 最大 10dBm 的发射功率；
- 休眠电流低至 1.3uA；
- 外部晶振使用 40MHz 高精度工业级晶振，保证模组稳定运行；
- 工业级标准设计，支持在 -40~85 °C 下长时间使用；
- 小体积，便于集成；
- 用户二次开发使用。

1.3 应用场景

- 门禁系统；
- 汽车电子应用；
- 智能遥控器；
- 位置服务；
- 医疗健康；
- 无线报警安全系统；
- 智能家居以及工业传感器等。

第二章 规格参数

2.1 产品选型对比

产品型号	芯片方案	载波频率 ^① /GHz	发射功率 ^② /dBm	通信距离 ^③ /m	产品尺寸 ^④ /mm	天线形式 ^⑤
E76-2G4M10S1A	EFR32BG24A010F1024IM40-B	2.4	10	110	12.0*17.2	PCB
E76-2G4M10S1AX	EFR32BG24A010F1024IM40-B	2.4	10	160	12.0*12.0	IPEX 3代

注：

- ① 通信信道：信道范围内支持用户编程设置；
- ② 发射功率：10dBm，功率多级可调，详见 EFR32BG24A010F1024IM40-B 芯片手册；
- ③ 通信距离：晴朗空旷，天线架高 2 米，BLE，空速 1Mbps（仅供参考，建议实测）；
- ④ 产品尺寸：误差±0.2mm；
- ⑤ 天线形式：等效阻抗约 50Ω。

2.2 基本参数

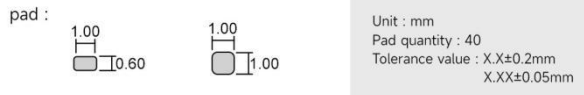
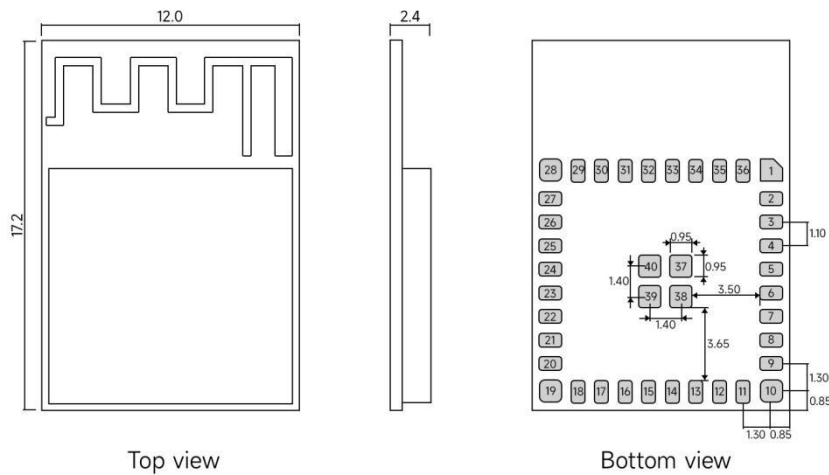
条件：Tc=25℃，VDD=3.3V

参数	描述
芯片型号	EFR32BG24A010F1024IM40-B
RAM	128 KB
FLASH	1024 KB
晶振频率	40MHz，内置无源晶振
封装	LGA
通信接口	UART、SPI、I ² C、GPIO、ADC、PWM，需用户自行开发设置
E76-2G4M10S1A 重量	0.8g±0.1g
E76-2G4M10S1AX 重量	0.6g±0.1g
工作环境	
工作温度	-40℃~+85℃，工业级标准
工作湿度	10~95%RH，无凝露
存储温度	-40℃~+125℃
射频参数	
发射功率	10dBm 功率多级可调
工作频段	2.4GHz
接收灵敏度	-105.7 dBm @Long Range 125Kbps
	-97.6 dBm @Bluetooth LE 1Mbps
	-94.8 dBm @Bluetooth LE 2Mbps
电气参数	
供电电压	2.2V~3.8V，推荐 3.3V 供电，超过 3.8V 有烧毁模块的风险
通信电平	3.3V(详见 EFR32BG24A010F1024IM40 芯片手册)
发射电流	≈24.5mA，瞬时功耗
接收电流	≈4.4mA

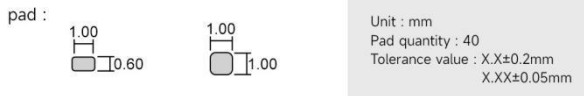
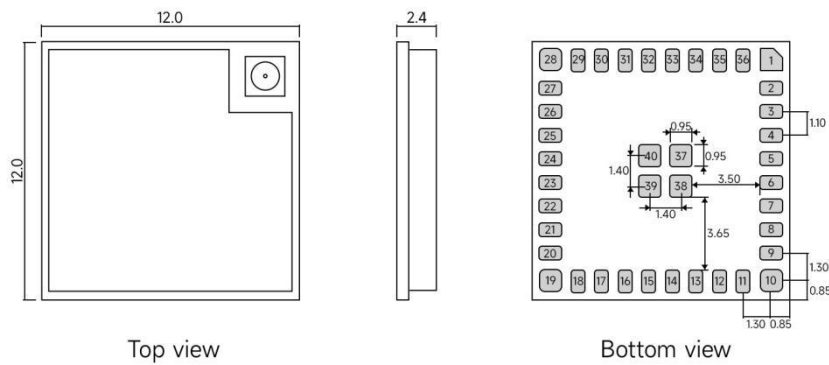
参数	描述
休眠电流	≈1.3uA, 深度睡眠模式

第三章 机械尺寸与引脚定义

3.1 机械尺寸及引脚定义



E76-2G4M10S1A



E76-2G4M10S1AX

引脚序号	引脚名称	引脚方向	引脚用途
1	PA00	输入/输出	可配置的通用 I/O 口 (详见 EFR32BG24A010F1024IM40 手册)
2	PA01	输入/输出	程序调试/下载口 SWCLK
3	PA02	输入/输出	程序调试/下载口 SWDIO
4	PA03	输入/输出	可配置的通用 I/O 口 (详见 EFR32BG24A010F1024IM40 手册)
5	PA04	输入/输出	可配置的通用 I/O 口 (详见 EFR32BG24A010F1024IM40 手册)
6	PA05	输入/输出	可配置的通用 I/O 口 (详见 EFR32BG24A010F1024IM40 手册)
7	PA06	输入/输出	可配置的通用 I/O 口 (详见 EFR32BG24A010F1024IM40 手册)
8	PA07	输入/输出	可配置的通用 I/O 口 (详见 EFR32BG24A010F1024IM40 手册)
9	VDD	输入	供电接口, DC 2.2~3.8V
10	GND	-	地线, 连接到电源参考地
11	PA08	输入/输出	可配置的通用 I/O 口 (详见 EFR32BG24A010F1024IM40 手册)
12	PD03	输入/输出	可配置的通用 I/O 口 (详见 EFR32BG24A010F1024IM40 手册)
13	PD02	输入/输出	可配置的通用 I/O 口 (详见 EFR32BG24A010F1024IM40 手册)
14	PD01	输入/输出	可配置的通用 I/O 口 (详见 EFR32BG24A010F1024IM40 手册)
15	PD00	输入/输出	可配置的通用 I/O 口 (详见 EFR32BG24A010F1024IM40 手册)
16	PC00	输入/输出	可配置的通用 I/O 口 (详见 EFR32BG24A010F1024IM40 手册)
17	PC01	输入/输出	可配置的通用 I/O 口 (详见 EFR32BG24A010F1024IM40 手册)
18	PC03	输入/输出	可配置的通用 I/O 口 (详见 EFR32BG24A010F1024IM40 手册)
19	nRESET	输入	复位引脚, 低电平复位
20	PC04	输入/输出	可配置的通用 I/O 口 (详见 EFR32BG24A010F1024IM40 手册)
21	PC02	输入/输出	可配置的通用 I/O 口 (详见 EFR32BG24A010F1024IM40 手册)
22	PC05	输入/输出	可配置的通用 I/O 口 (详见 EFR32BG24A010F1024IM40 手册)
23	PC06	输入/输出	可配置的通用 I/O 口 (详见 EFR32BG24A010F1024IM40 手册)
24	PC07	输入/输出	可配置的通用 I/O 口 (详见 EFR32BG24A010F1024IM40 手册)
25	NC	-	空脚, 建议悬空
26	NC	-	空脚, 建议悬空
27	NC	-	空脚, 建议悬空
28	NC	-	空脚, 建议悬空
29	NC	-	空脚, 建议悬空
30、31	GND	-	地线, 连接到电源参考地
32	PB04	输入/输出	可配置的通用 I/O 口 (详见 EFR32BG24A010F1024IM40 手册)
33	PB03	输入/输出	可配置的通用 I/O 口 (详见 EFR32BG24A010F1024IM40 手册)
34	PB02	输入/输出	可配置的通用 I/O 口 (详见 EFR32BG24A010F1024IM40 手册)
35	PB01	输入/输出	可配置的通用 I/O 口 (详见 EFR32BG24A010F1024IM40 手册)
36	PB00	输入/输出	可配置的通用 I/O 口 (详见 EFR32BG24A010F1024IM40 手册)
37~40	GND	-	地线, 连接到电源参考地

第四章 基本操作

4.1 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；
- 天线切不可安装于金属壳内部，将导致传输距离极大削弱。
- 建议在外部 MCU 的 RXD/TXD 增加 200R 的保护电阻。

4.2 软件编写

4.2.1 环境搭建

模块内置射频芯片为 EFR32BG24A010F1024IM40，用户可按照该射频芯片数据手册进行操作。编译环境的搭建需要使用芯科科技的 IDE Simplicity Studio 5，下载地址：<https://www.silabs.com/software-and-tools/simplicity-studio/simplicity-studio-version-5>。

Simplicity Studio 5 下载好之后打开 .iso 文件，然后双击进入 setup.exe，默认步骤下载即可，下载完毕之后需要下载软件包，按照下图所示步骤进行安装。

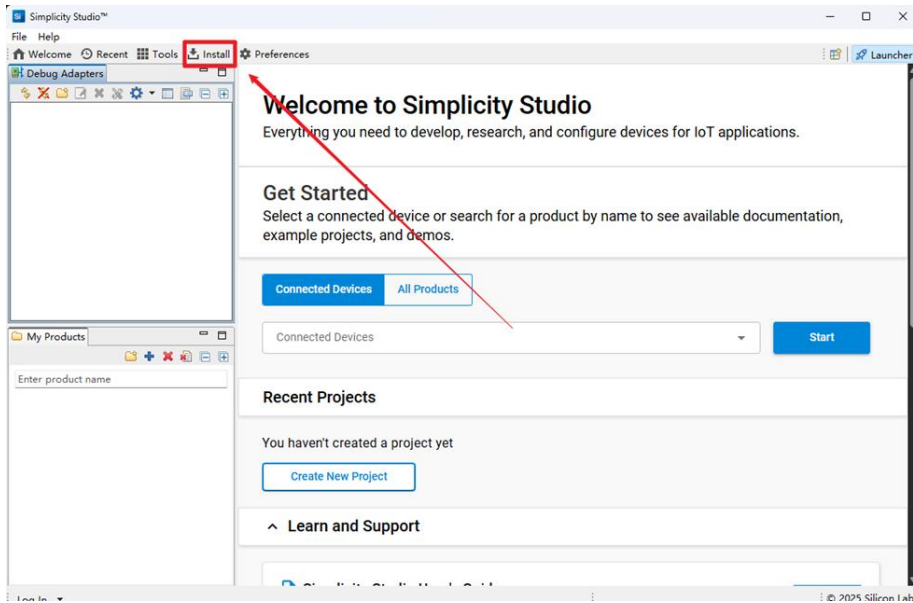


图 4.1

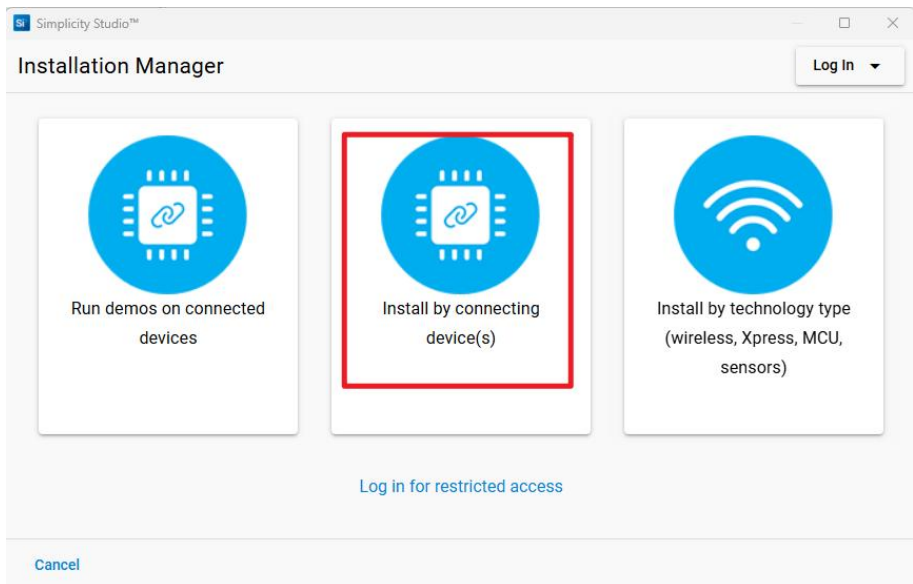


图 4.2

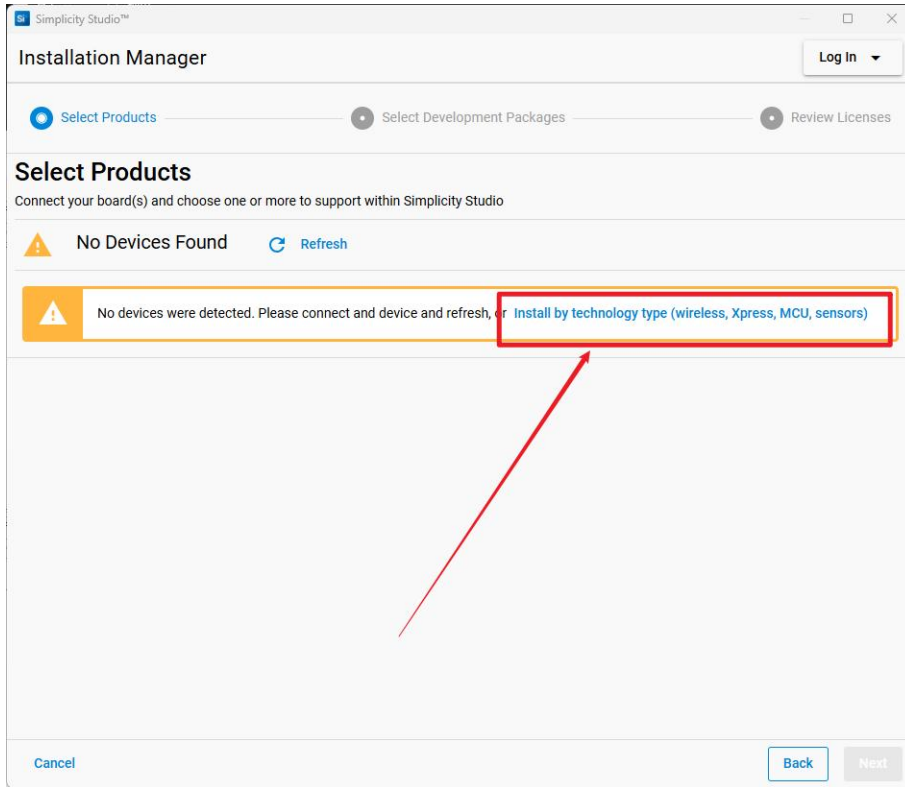


图 4.3

如图 4.4 所示，在 Simplicity Studio 5 里面安装时，可根据自己需要的选择安装：

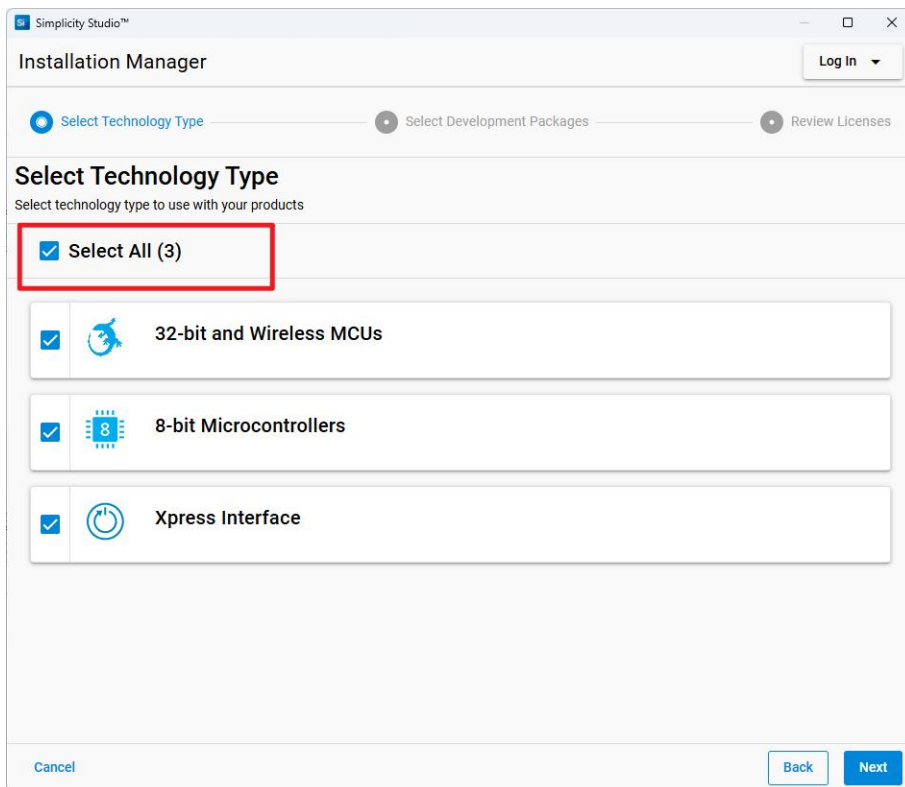


图 4.4

根据图 4.5 选择自动安装，最后跟着步骤安装即可。

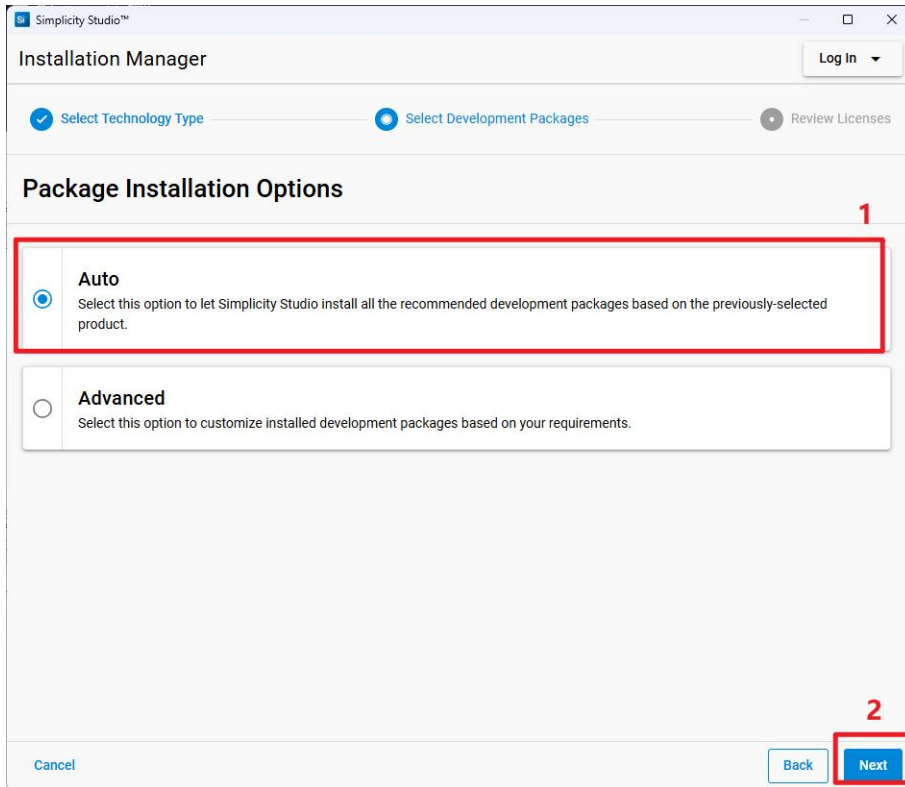


图 4.5

4.2.2 创建第一个工程

一个完整的工程需要两个程序，一个是 Bootloader，另外一个为主程序。

- 创建 Boot loader 工程：
按照图 4.6 所示创建一个 Bootloader 工程；

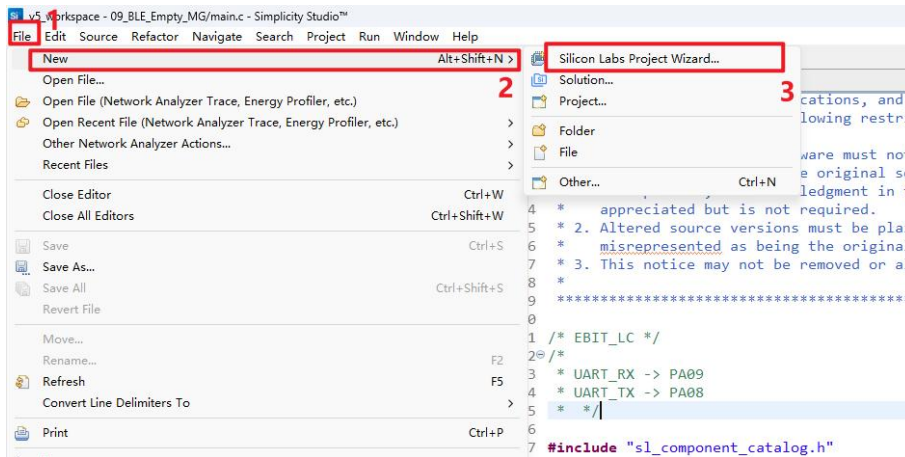


图 4.6

然后按照下图所示，选择对应的空模板和对应的芯片型号，选择最新的 SDK 和 Toolchain。

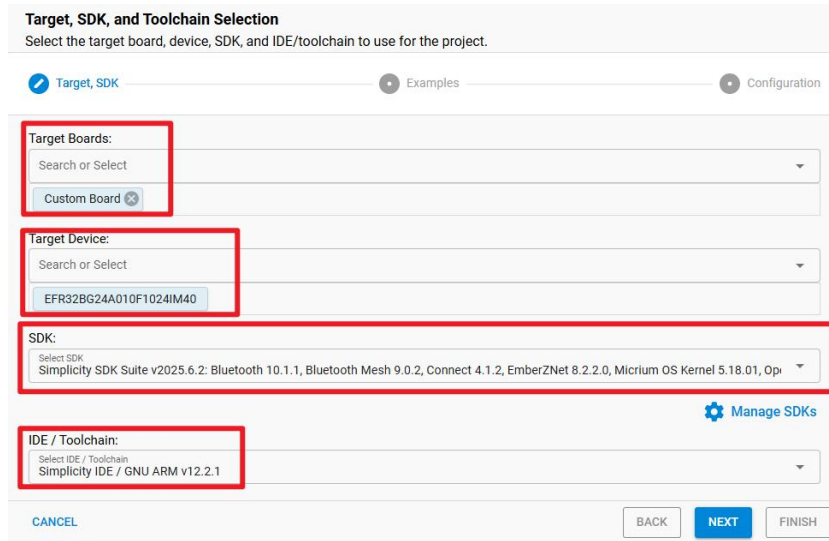


图 4.7

按照下图所示选择工程示例程序：

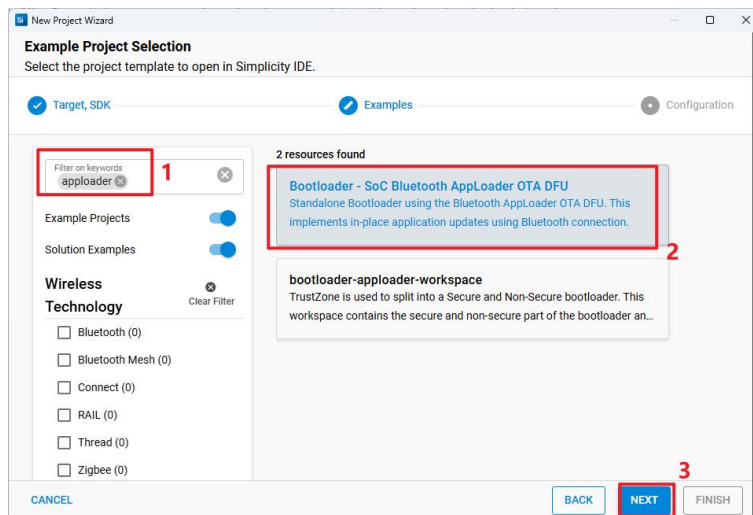


图 4.8

最后按照下图所示的步骤完成 boot loader 项目创建：

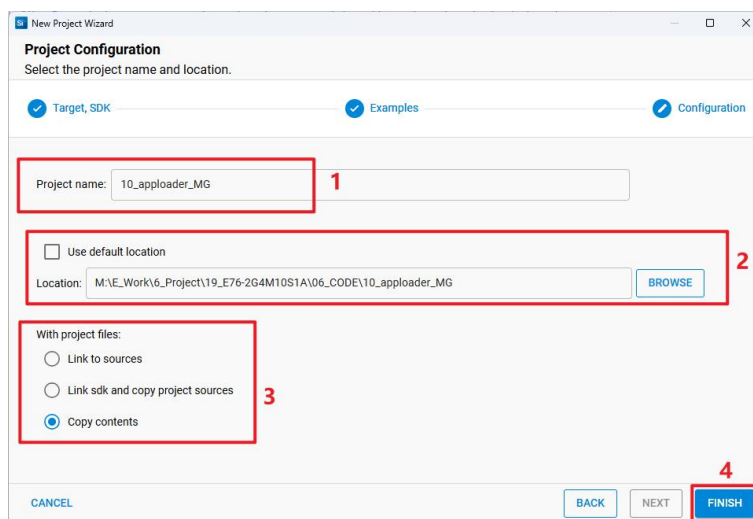


图 4.9

根据下图所示编译程序。

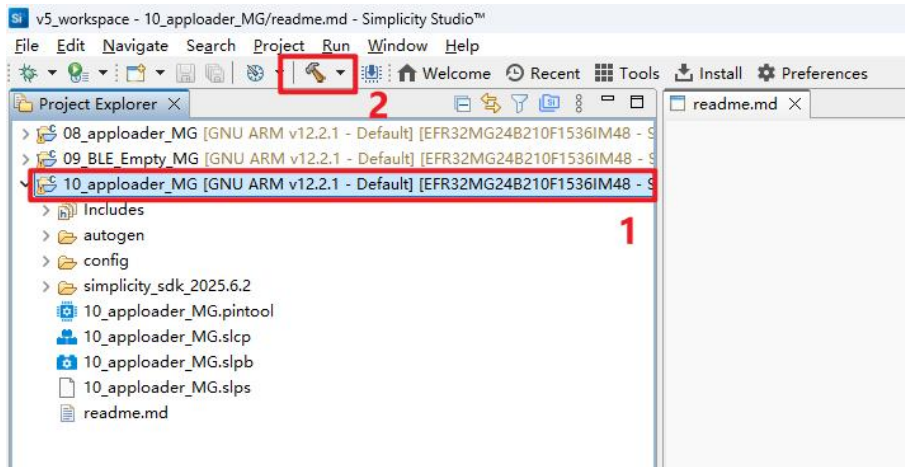


图 4.10

- 创建主程序工程

主程序工程创建与 Bootloader 工程类似，仅有图 4.11 所示地方不同，根据图片提示选择蓝牙空工程，最后创建并编译。

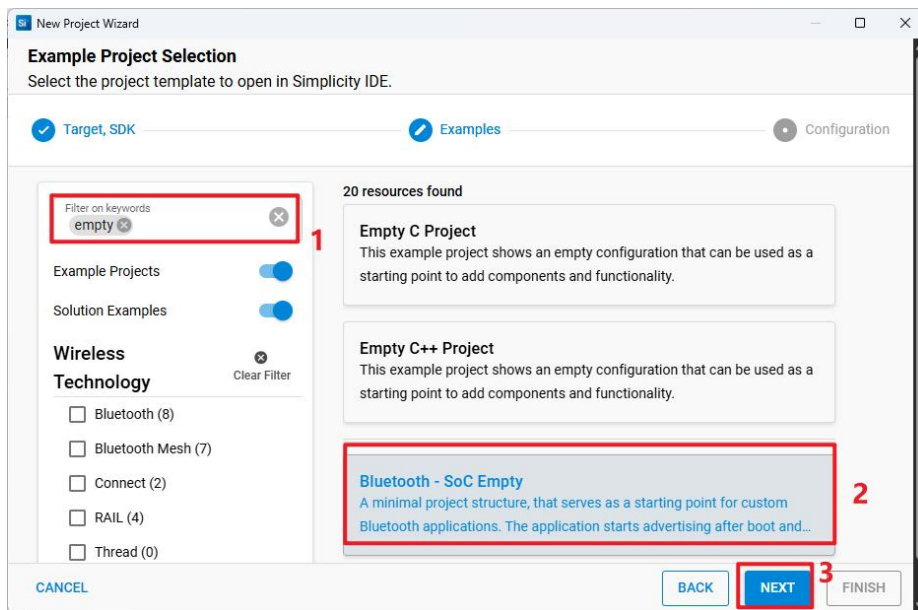


图 4.11

4.2.3 程序烧录

一个完整的工程需要烧录两个程序，一个是 Bootloader 程序，一个是主程序。现在以 Bootloader 程序烧录为例，模块连接 J-Link，根据手册进行接线，然后按照图 4.12 打开烧录界面。

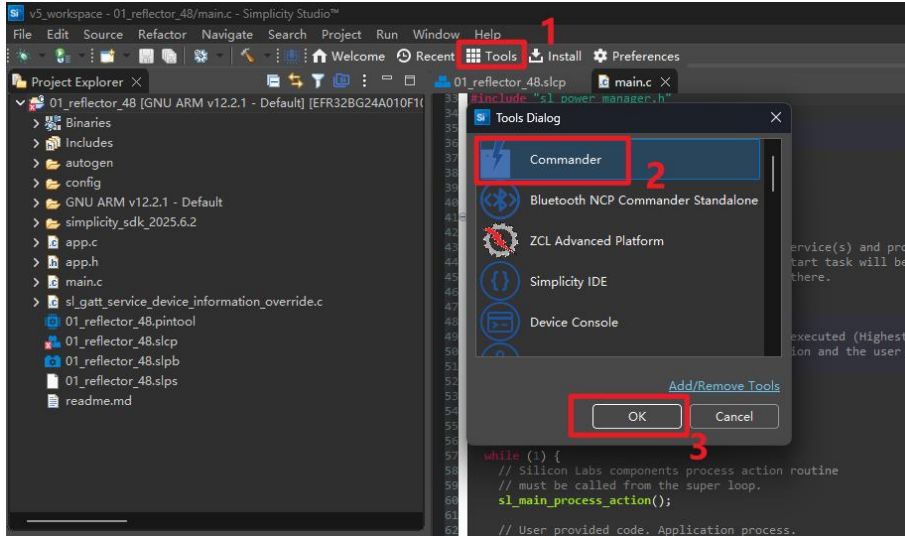


图 4.12

根据下图提示，识别 J-link。

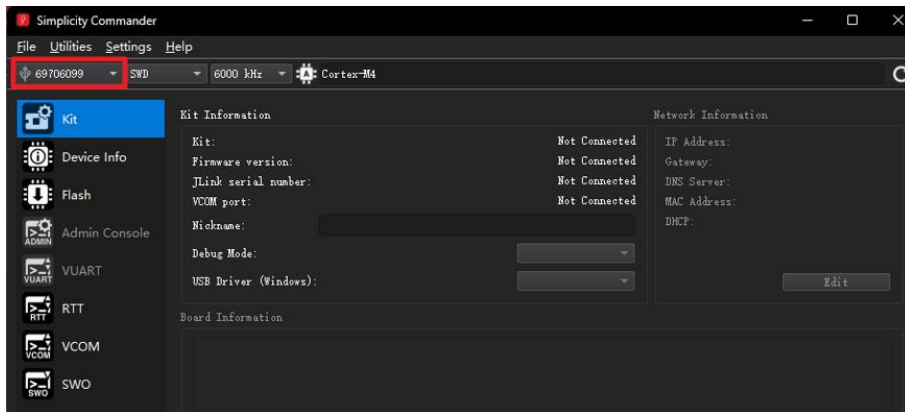


图 4.13

根据下图所示，烧录 Boot loader 程序，主程序的烧录参考 Bootloader 程序进行烧录。

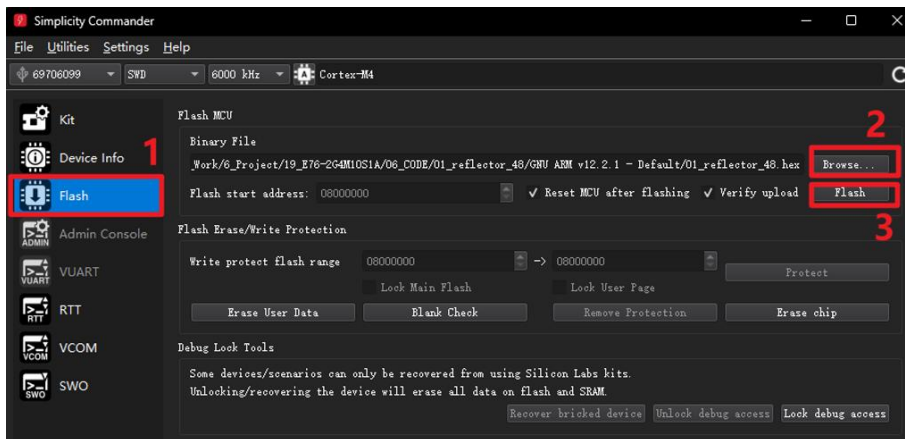
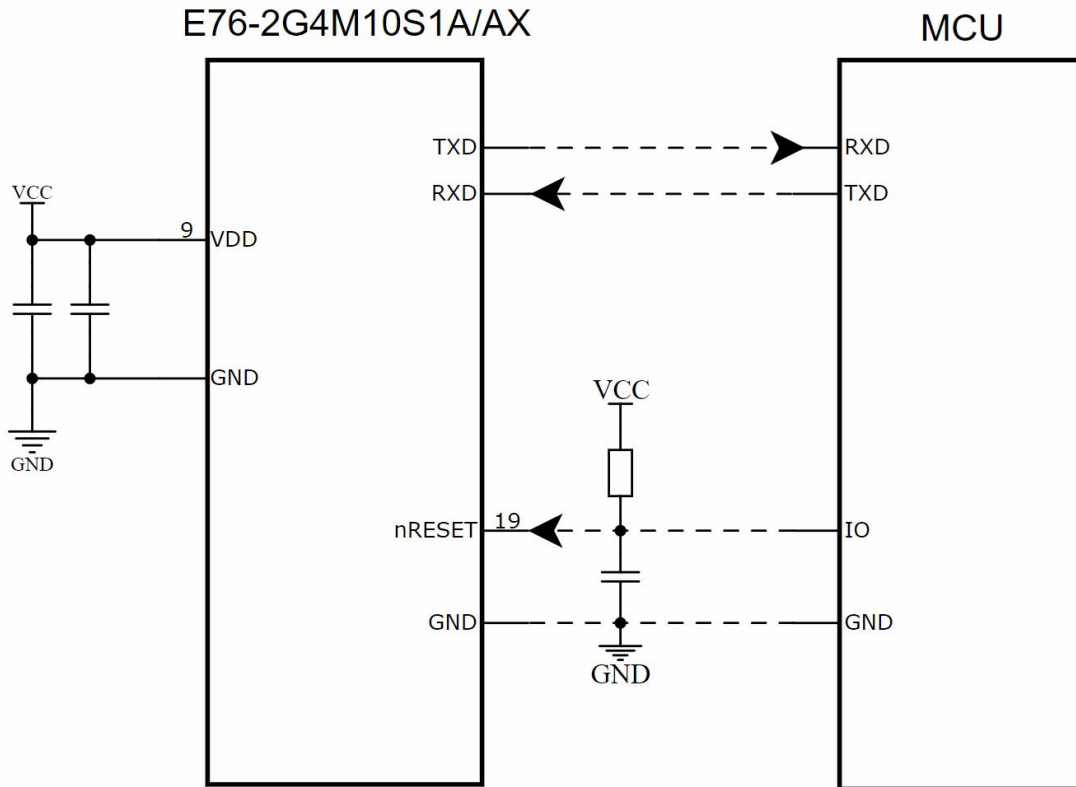


图 4.14

第五章 推荐电路

5.1 推荐电路图



注：此模组 TXD、RXD 引脚由客户根据芯片手册进行自定义。

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

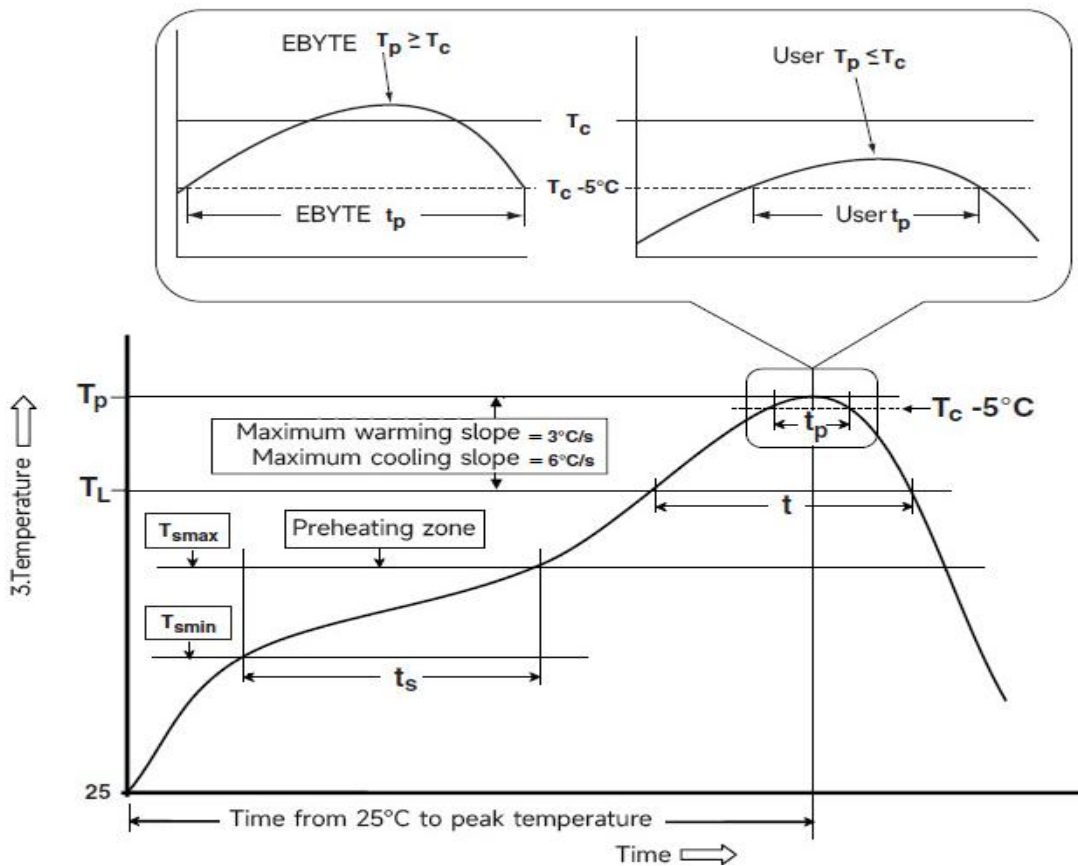
- 附近有同频信号干扰，远离干扰源或者修改频率、信道避开干扰；
- 检查 UART 线上是否有干扰，UART 走线不宜过长；
- 电源不理想也可能造成乱码，务必保证电源的可靠性；
- 延长线、馈线品质差或太长，也会造成误码率偏高。

第七章 焊接作业指导

7.1 回流焊温度

回流焊曲线特征		有铅工艺组装	无铅工艺组装
预热/保温	最低温度 (T_{smin})	100°C	150°C
	最高温度 (T_{smax})	150°C	200°C
	时间 ($T_{smin} \sim T_{smin}$)	60-120 秒	60-120 秒
升温斜率 ($T_L \sim T_p$)		3°C/秒, 最大值	3°C/秒, 最大值
液相温度 (T_L)		183°C	217°C
TL 以上保持时间		60~90 秒	60~90 秒
封装体峰值温度 T_p		用户不能超过产品“潮湿敏感度”标签标注的温度。	用户不能超过产品“潮湿敏感度”标签标注的温度。
在指定分级温度 (T_c) 5°C 以内的时间 (T_p), 见下图		20 秒	30 秒
降温斜率 ($T_p \sim T_L$)		6°C/秒, 最大值	6°C/秒, 最大值
室温到峰值温度的时间		6 分钟, 最长	8 分钟, 最长
※温度曲线的峰值温度 (T_p) 容差定义是用户的上限			

7.2 回流焊曲线图



修订历史

版本	修订日期	修订说明	维护人
1.0	2026-01-09	初始版本	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

 **成都亿佰特电子科技有限公司**
EBYTE Chengdu Ebyte Electronic Technology Co.,Ltd.