



E04-400/900M20S 产品规格书

STM32WL33 400/900MHz 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.....	5
第四章 基本应用.....	7
4.1 基本电路接线示意图.....	7
4.2 ST-LINK 程序下载/调试接线示意图.....	7
第五章 基本操作.....	8
5.1 硬件设计.....	8
5.2 软件编写.....	8
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
第八章 相关型号.....	16
第九章 天线指南.....	16
9.1 天线推荐.....	16
第十章 批量包装方式.....	17
修订历史.....	17
关于我们.....	17

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：

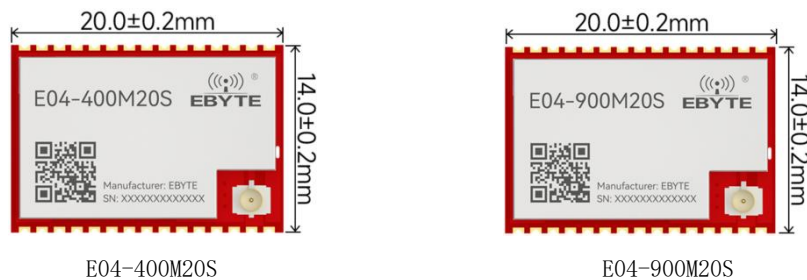
由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。亿佰特电子科技有限公司保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。本手册仅作为使用指导，成都亿佰特电子科技有限公司尽全力在本手册中提供准确的信息，但是成都亿佰特电子科技有限公司并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

第一章 概述

1.1 简介

E04-400/900M20S 是基于意法半导体新推出的 STM32WL33KCV6 (ARM Cortex-M0+) SoC 设计的无线通信模块，具备通信远，待机功耗低，抗干扰能力强，接口资源丰富，处理能力强，外形尺寸小等特性。并适用于 433/470/868/915MHz 频段贴片式无线模块，使用工业级高精度 32.768KHz 和 48MHz 晶振，保证模组稳定运行。

E04-400/900M20S 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

- 理想条件下，通信距离可达 3.5km；
- 最大发射功率 20dBm；
- 空中速率：0.1 ~ 600kbps；
- 支持全球免许可 ISM 433/470/868/915MHz 频段；
- 调制方式：2(G)FSK, 4(G)FSK, OOK, ASK, D-BPSK, DSSS, I/Q 信道数据访问；
- 支持协议：W-MBUS, Sigfox, Mioty, KNX-RF, IEEE 802.15.4g 等；
- 支持 2.8~3.6V 供电，大于 3.3V 供电均可保证最佳性能；
- 外部晶振使用 32.768KHz 高精度工业级晶振和 48MHz 有源温补晶振，保证模组稳定运行；
- 14.0*20.0*2.7mm 小尺寸贴片封装，利于系统集成开发；
- 工业级标准设计，支持-40~+85℃下长时间使用；
- 双天线可选（IPEX/邮票孔），便于用户二次开发，利于系统集成开发；

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；
- 资产跟踪；
- 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
E04-400M20S 工作频段	413~478 MHz	支持 ISM 频段
E04-900M20S 工作频段	850~930 MHz	支持 ISM 频段
发射功率	0~20 dBm	软件可调，需用户自行开发设置
接收灵敏度	-132 dBm	@1%BER
通信距离	3500 米	晴朗空旷环境，最大功率，天线增益 3.5dBi，高度 2m，空速 1.2kbps

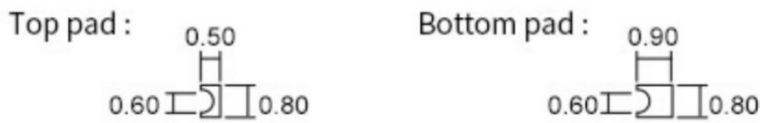
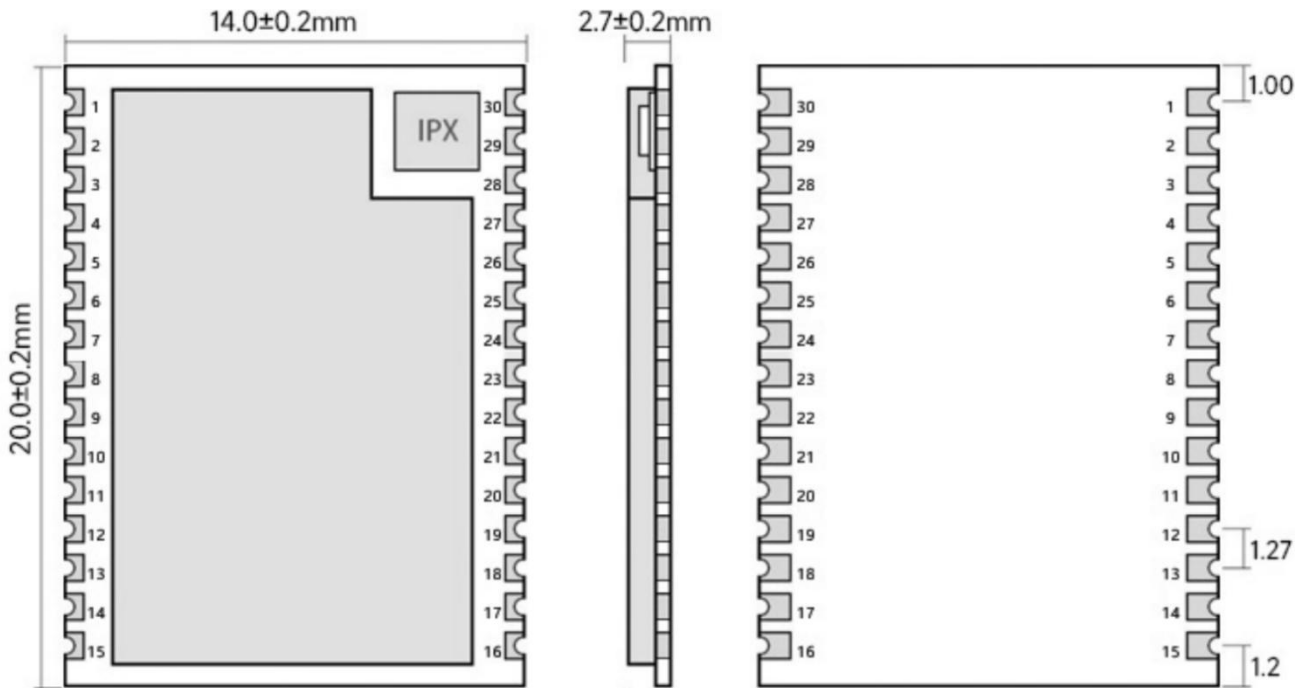
2.2 硬件参数

硬件参数	参数值	备注
IC 全称	STM32WL33KCV6	-
内核	ARM Cortex-M0+	-
FLASH	256 KB	-
RAM	32 KB	-
晶振频率	48MHz/32.768KHz	外部晶振；48MHz 为有源晶振，晶振供电控制引脚为 PB1
尺寸大小	14 * 20 mm	-
天线形式	IPEX/邮票孔	等效阻抗约 50Ω
通信接口	UART、SPI、I ² C、GPIO、ADC	需用户自行开发设置
封装方式	贴片邮票孔	-
重量	1.2g	±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	2.8	3.3	3.6	V	≥3.3V 可保证输出功率，超过 3.6V 可能会损坏模块
通信电平	-	3.3	-	V	使用 5.0V TTL 建议加电平转换
发射电流	-	150	-	mA	瞬时功耗
接收电流	-	18	-	mA	-
休眠电流	-	2.5	-	μA	-
工作温度	-40	20	85	°C	-
工作湿度	10	60	90	%	-
储存温度	-40	20	125	°C	-

第三章 机械尺寸与引脚定义



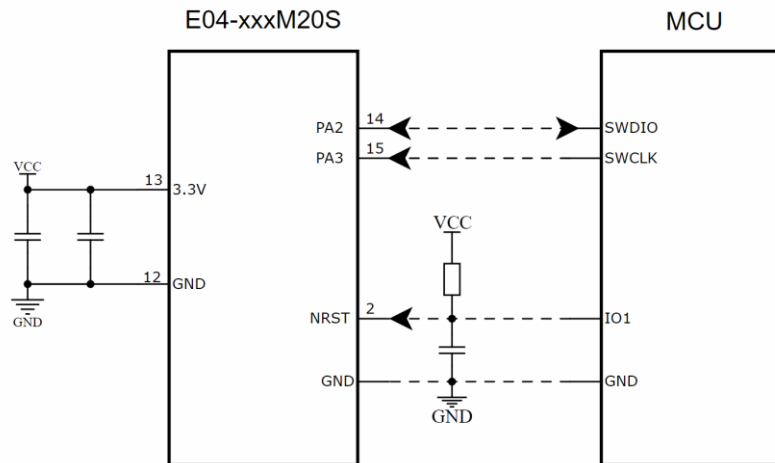
Unit : mm
 pad quantity : 30
 Tolerance value : X.X \pm 0.2mm
 X.XX \pm 0.05mm

引脚序号	引脚名称	引脚方向	引脚用途
1	NC	-	-
2	NRST	输入	芯片复位触发输入脚，低电平有效
3	NC	-	-
4	NC	-	-
5	NC	-	-
6	NC	-	-
7	NC	-	-
8	PA1	输入/输出	可配置的通用 I/O 口（详见 STM32WL33KCV6 手册）
9	PB2	输入/输出	可配置的通用 I/O 口（详见 STM32WL33KCV6 手册）
10	NC	-	-
11	PB0	输入/输出	可配置的通用 I/O 口（详见 STM32WL33KCV6 手册）
12	GND	输出	地线，连接到电源参考地
13	3.3V	输入	电源输入，支持 2.8~3.6V 供电
14	PA2	输入/输出	程序调试/下载口 SWDIO
15	PA3	输入/输出	程序调试/下载口 SWCLK
16	PA0	输入/输出	可配置的通用 I/O 口（详见 STM32WL33KCV6 手册）

17	PA11	输入/输出	可配置的通用 I/O 口（详见 STM32WL33KCV6 手册）
18	PA10	输入/输出	可配置的通用 I/O 口（详见 STM32WL33KCV6 手册）
19	PA9	输入/输出	可配置的通用 I/O 口（详见 STM32WL33KCV6 手册）
20	PA8	输入/输出	可配置的通用 I/O 口（详见 STM32WL33KCV6 手册）
21	PB15	输入/输出	可配置的通用 I/O 口（详见 STM32WL33KCV6 手册）
22	PB14	输入/输出	可配置的通用 I/O 口（详见 STM32WL33KCV6 手册）
23	NC	-	-
24	PB6	输入/输出	可配置的通用 I/O 口（详见 STM32WL33KCV6 手册）
25	PB7	输入/输出	可配置的通用 I/O 口（详见 STM32WL33KCV6 手册）
26	NC	-	-
27	NC	-	-
28	GND	输出	地线，连接到电源参考地
29	ANT	输出	天线接口，邮票孔（50Ω 特性阻抗），与 IPEX-1 接口相通
30	GND	输出	地线，连接到电源参考地
注：此模块 48MHz 为有源晶振，晶振供电控制引脚为 PB1			

第四章 基本应用

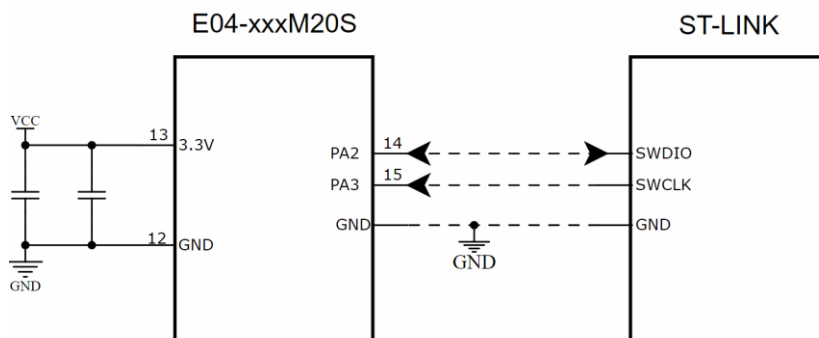
4.1 基本电路接线示意图



注：用户可根据需求将通用 GPIO 口二次开发为相关功能引脚。

4.2 ST-LINK 程序下载/调试接线示意图

程序下载连线, 需连接 VCC、GND、SWCLK、SWDIO 引脚。



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；
- 通信线若使用 5V 电平，必须串联 1k-5.1k 电阻（不推荐，仍有损坏风险）；
- 尽量远离部分物理层亦为 2.4GHz 的 TTL 协议，例如：USB3.0；
- 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

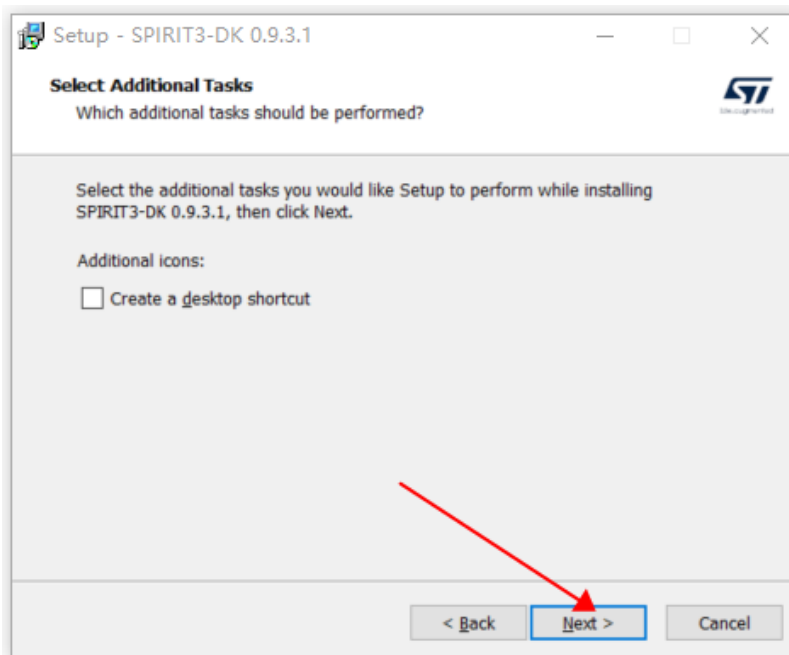
- 软件相关 Demo，请根据软件相关指导描述，于官网下载使用。
- 本文档基于制作 demo 期间同步制作，用于协助对 E04-400/900M20S 的开发，若后续官方 SDK 有新的使用，请按照官方文档为主。

5.2.1 工具准备

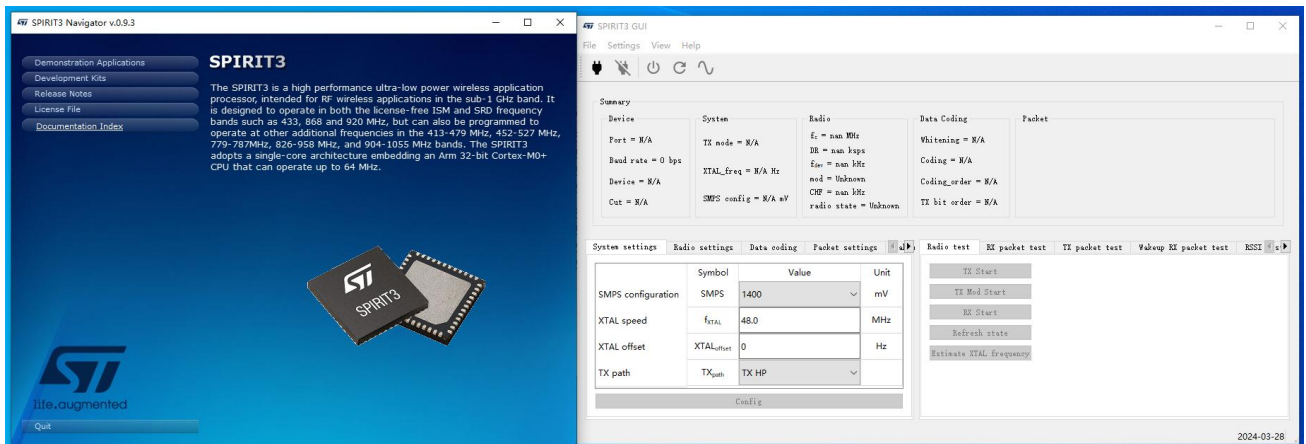
- E04-400/900M20S 模块
- ST-LINK V2
- IAR EW for ARM 版本 8.40.1

5.2.2 SDK 包安装

1. 下载 SDK 包 SPIRIT3-DK-Setup-0.9.3.1，安装 SPIRIT3-DK-Setup-0.9.3.1.exe。



2. 安装完成后，SDK 的安装位置在 C:\Users\Administrator\ST（默认安装路径），安装后会出现 Navigator 以及 GUI 软件，其中 Navigator 可用于对 SDK 进行描述，GUI 则可配合 SDK 中 CLI 固件进行射频参数的调试。



Administrator > ST >

名称	修改日期	类型	大小
SPIRIT3-DK 0.9.3.1.zip	2024/3/28 15:44	360压缩 ZIP 文件	422,087 KB
SPIRIT3-DK 0.9.3.1	2024/3/28 15:51	文件夹	
RF-Flasher Utility 4.3.0	2024/3/28 15:50	文件夹	

3. 进入到安装路径，将安装好的初始 SDK 包删除(客户若需从零开发，可跳过此步骤)，使用亿佰特官网提供的 SDK demo 版替换它。

Administrator > ST >

名称	修改日期	类型	大小
SPIRIT3-DK 0.9.3.1.zip	2024/3/28 15:44	360压缩 ZIP 文件	422,087 KB
SPIRIT3-DK 0.9.3.1	2024/1/19 11:01	文件夹	
RF-Flasher Utility 4.3.0	2024/3/28 15:50	文件夹	



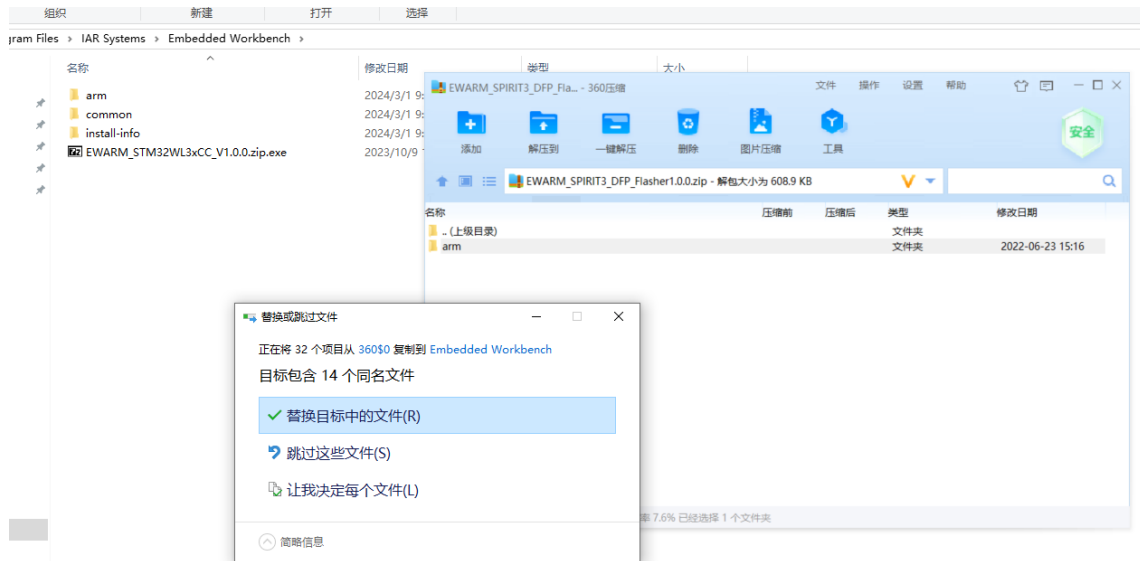
4. 安装亿佰特官网下载的 RF-Flasher Utility-4.3.0.0-Setup.exe，用于烧录固件，安装路径依然是 C:\Users\Administrator\ST（默认安装路径）。

work > SPIRIT3 > E04-400M20S

名称	修改日期	类型	大小
RF-Flasher Utility-4.3.0.0-Setup.exe	2022/4/5 17:44	应用程序	27,966 KB
SPIRIT3_SDK_v0.9.3_ALPHA_v0.1.pdf	2022/8/9 11:39	Microsoft Edge PDF ...	3,274 KB
SPIRIT3-DK-Setup-0.9.3.1 (1).exe	2022/8/17 16:02	应用程序	130,352 KB

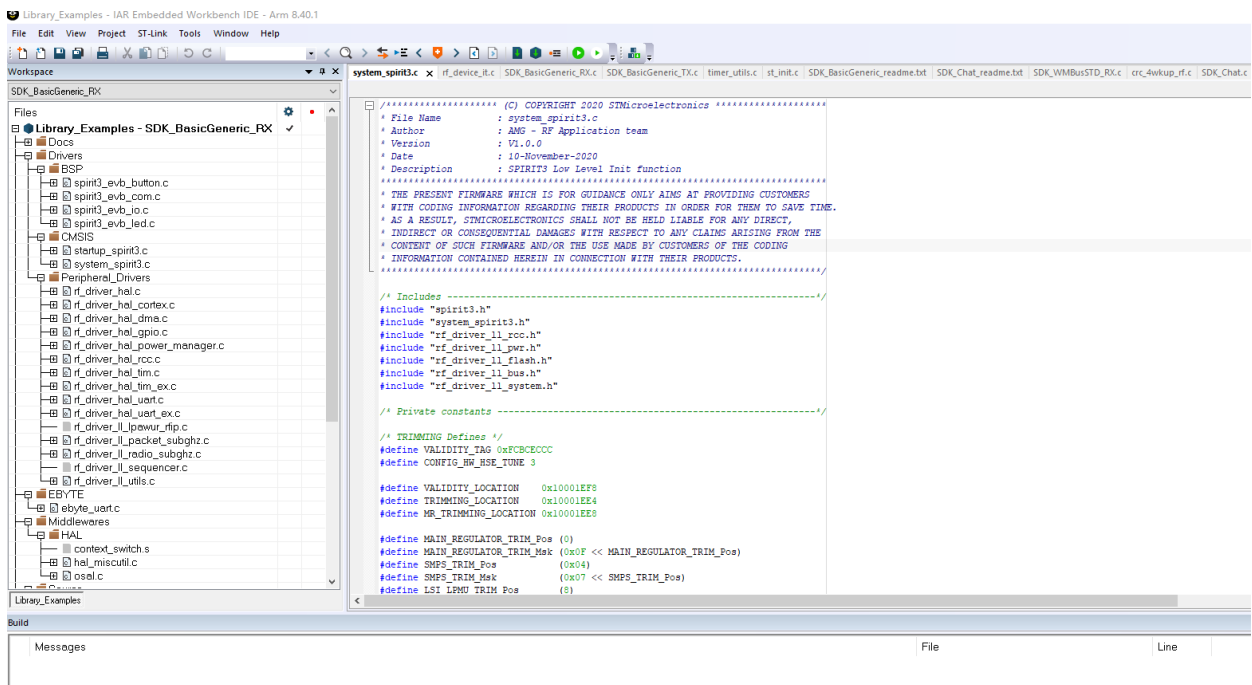
5. 在 C:\Users\Administrator\ST\Flashloaders 路径下，将 EWARM_SPIRIT3_DFP_Flasher1.0.0.zip 合并到 IAR 的路

径下。



4.2.3 工程选择

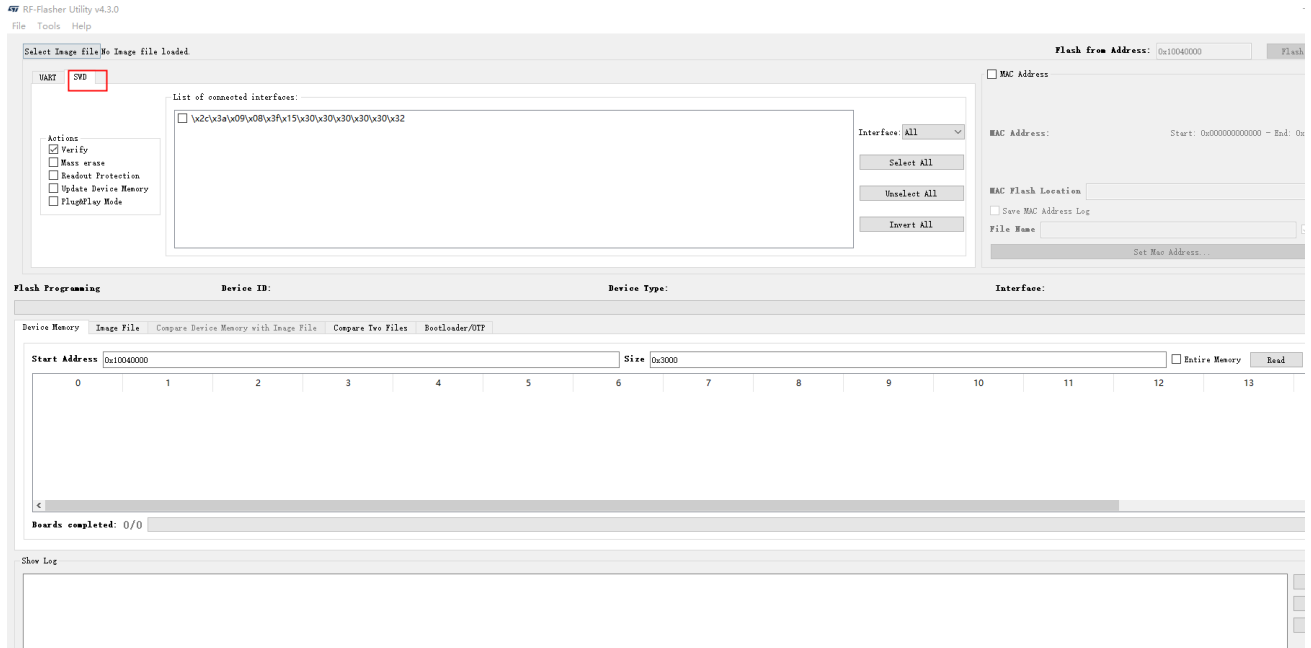
1. 进入 SDK 安装路径，在 \Projects\SDK\Library_Examples\EWARM\STEVAL-S38681V1 路径下，使用 IAR 打开 Library_Examples.eww 文件。



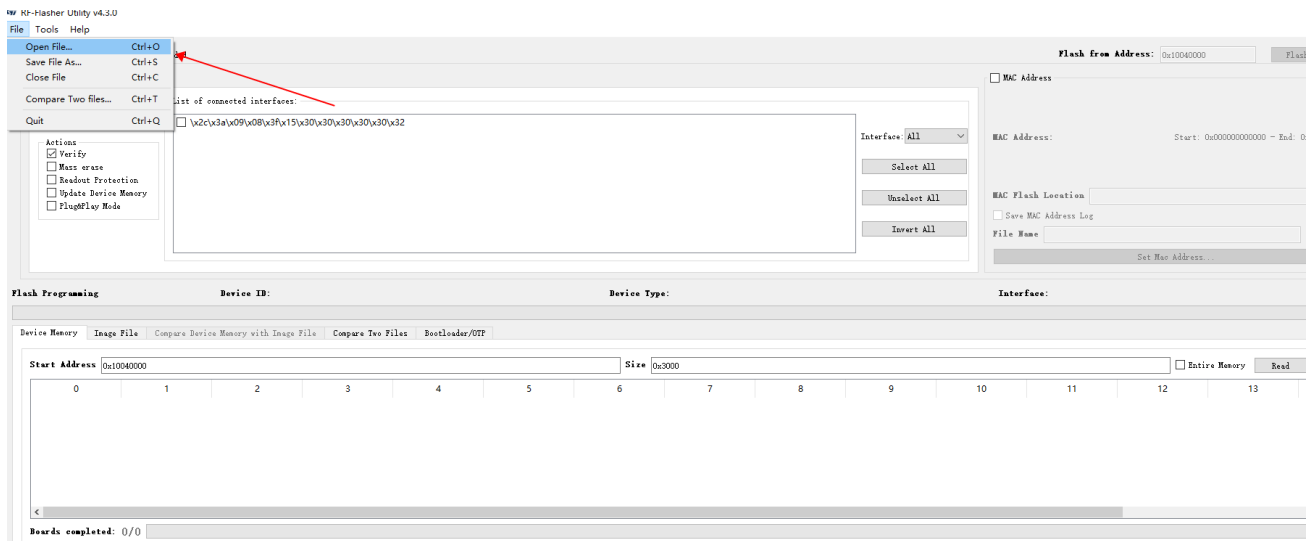
注：仅提供在 SDK_BasicGeneric_RX 修改的 demo 例程。

4.2.4 编译与烧录

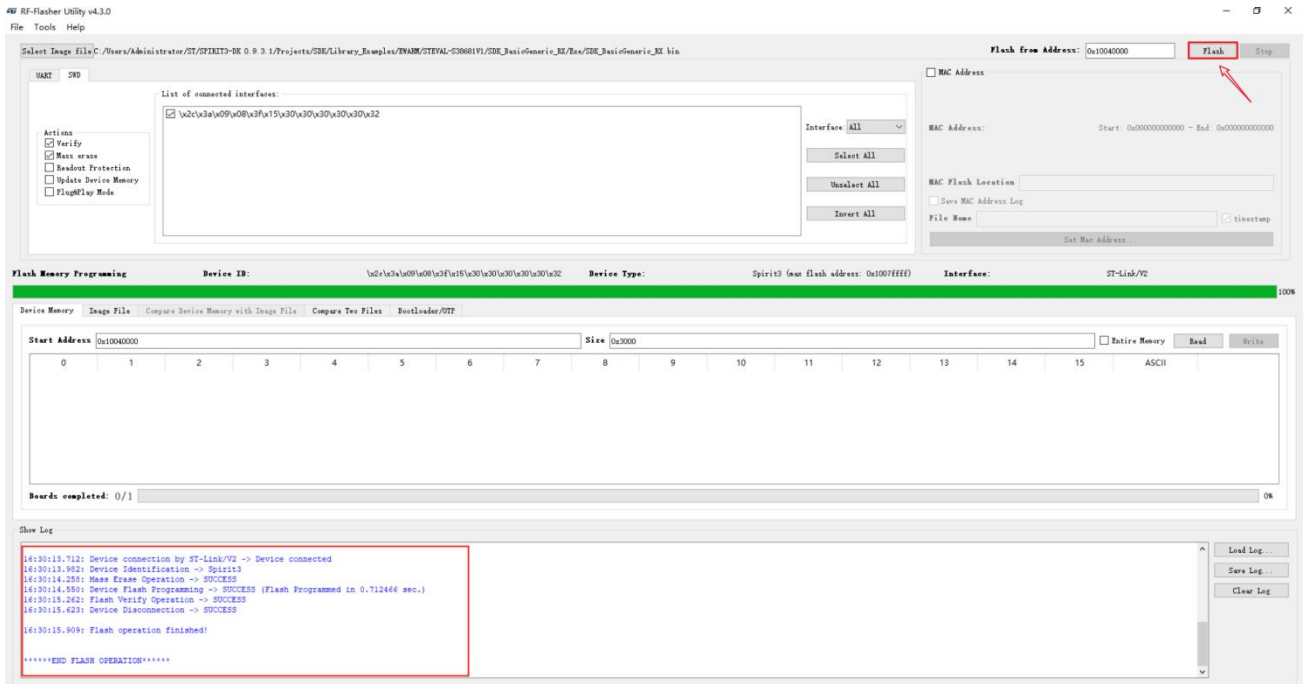
1. 编译与 IAR 正常编译一致，烧录有两种方式，一种是直接使用 IAR 选择 ST-LINK 烧录，另一种是使用之前安装的烧录软件进行烧录。在 \Projects\SDK\Library_Examples\EWARM\STEVAL-S38681V1\SDK_BasicGeneric_RX\Exe 路径下，找到 SDK_BasicGeneric_RX.bin，此为我们生成的需要烧录的固件，打开 \RF-Flasher Utility 4.3.0\Application 路径下的 RF-Flasher_GUI.exe，进入烧录工具界面，将烧录方式选择为 SWD 模式。



2. 选择要烧录的文件。



3. 点击 Flash 烧录



至此，烧录完毕

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

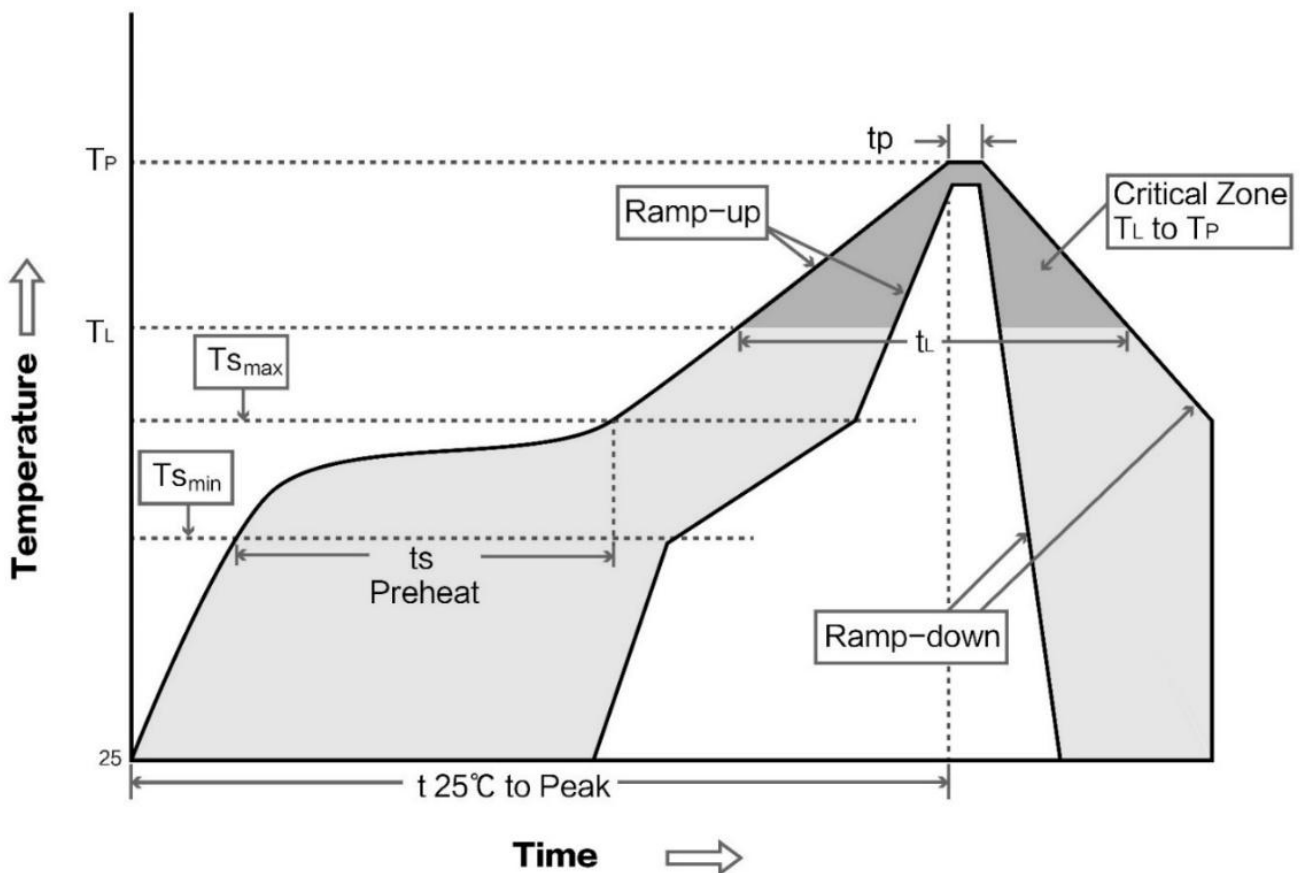
- 附近有同频信号干扰，远离干扰源或者修改频率、信道避开干扰；
- SPI 上时钟波形不标准，检查 SPI 线上是否有干扰，SPI 总线走线不宜过长；
- 电源不理想也可能造成乱码，务必保证电源的可靠性；
- 延长线、馈线品质差或太长，也会造成误码率偏高。

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	通信接口
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

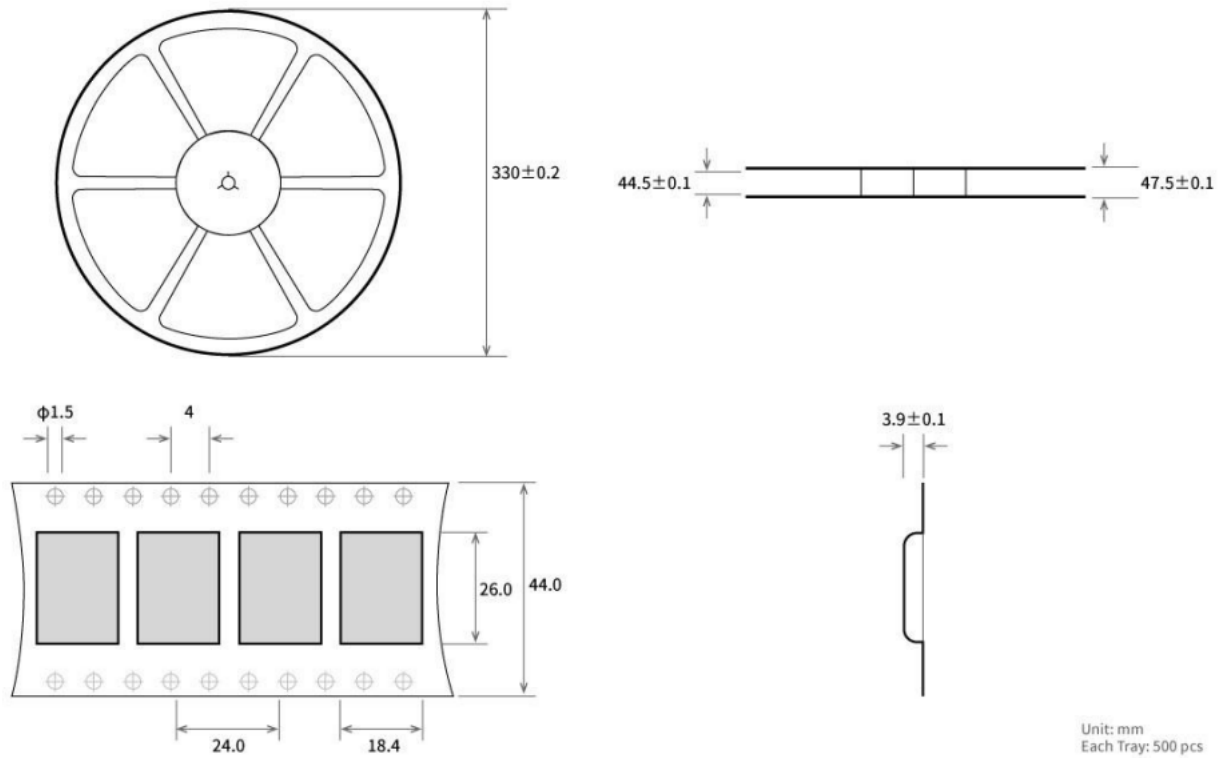
第九章 天线指南

9.1 天线推荐

天线是通信过程中重要角色，往往劣质的天线会对通信系统造成极大的影响，故我司推荐部分天线作为配套我司无线模块且性能较为优秀且价格合理的天线。

产品型号	类型	频段 Hz	接口	增益 dBi	高度 mm	馈线 cm	功能特点
TX433-NP-4310	柔性天线	433M	焊接	2.0	43.8*9.5	-	内置柔性，FPC 软天线
TX433-JZ-5	胶棒天线	433M	SMA-J	2.0	52	-	超短直式，全向天线
TX433-JZG-6	胶棒天线	433M	SMA-J	2.5	62	-	超短直式，全向天线
TX433-JW-5	胶棒天线	433M	SMA-J	2.0	50	-	弯折胶棒，全向天线
TX433-JWG-7	胶棒天线	433M	SMA-J	2.5	75	-	弯折胶棒，全向天线
TX433-JK-11	胶棒天线	433M	SMA-J	2.5	110	-	可弯折胶棒，全向天线
TX433-JK-20	胶棒天线	433M	SMA-J	3.0	210	-	可弯折胶棒，全向天线
TX433-XPL-100	吸盘天线	433M	SMA-J	3.5	185	100	小型吸盘天线，性价比
TX433-XP-200	吸盘天线	433M	SMA-J	4.0	190	200	中性吸盘天线，低损耗
TX433-XP-300	吸盘天线	433M	SMA-J	6.0	965	300	大型吸盘天线，高增益
TX900-FPC-4420	柔性天线	868/915M	IPEX-1	3.0	20*44	15	内置柔性，FPC 软天线
TX915-FPC-4510	柔性天线	915M	IPEX-1	2.0	10*45	8.5	内置柔性，FPC 软天线
TX915-FPC-8521	柔性天线	915M	IPEX-1	4.0	21*85	14	内置柔性，FPC 软天线
TX868-JZ-5	胶棒天线	868M	SMA-J	2.0	52	-	超短直式，全向天线
TX915-JZ-5	胶棒天线	868M	SMA-J	2.0	52	-	超短直式，全向天线
TX868-JKD-20	胶棒天线	868M	SMA-J	3.0	200	-	弯折胶棒，全向天线
TX915-JKD-20	胶棒天线	915M	SMA-J	3.5	200	-	弯折胶棒，全向天线
TX915-JKS-20	胶棒天线	915M	SMA-J	3.0	200	-	弯折胶棒，全向天线
TX868-XPL-100	吸盘天线	868M	SMA-J	3.5	290	100	小型吸盘天线，性价比
TX915-XPL-100	吸盘天线	868M	SMA-J	3.5	260	100	小型吸盘天线，性价比

第十章 批量包装方式



修订历史

版本	修订日期	修订说明	维护人
1.0	2024-5-15	初版	Bin
1.1	2025-3-21	修改晶振相关描述	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

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