



E104-BT05 产品规格书

BLE5.0 低功耗 蓝牙转串口模块



目录

| | |
|---|-----------|
| 第一章 概述 | 4 |
| 1.1 简介..... | 4 |
| 1.2 特点功能..... | 4 |
| 1.3 应用场景..... | 4 |
| 第二章 规格参数 | 5 |
| 2.1 极限参数..... | 5 |
| 2.2 工作参数..... | 5 |
| 第三章 机械尺寸与引脚定义 | 6 |
| 第四章 推荐连线图 | 7 |
| 第五章 工作模式 | 7 |
| 5.1 低功耗模式..... | 7 |
| 5.2 唤醒模式..... | 8 |
| 5.3 配置模式..... | 8 |
| 5.4 数据有效指示..... | 8 |
| 5.5 IO 电平读取..... | 8 |
| 5.6 IO 输出..... | 8 |
| 5.7 PWM 输出..... | 9 |
| 5.8 MAC 地址绑定..... | 9 |
| 5.9 蓝牙单包字节长度 MTU 配置..... | 9 |
| 5.10 UUID 配置..... | 9 |
| 5.11 广播数据可切换..... | 10 |
| 5.12 空中配置..... | 10 |
| 5.13 状态或事件打印..... | 11 |
| 第六章 操作指令 | 11 |
| 6.1 AT 指令测试..... | 12 |
| 6.2 读取、配置波特率..... | 12 |
| 6.3 读取、配置停止位..... | 13 |
| 6.4 读取、设置串口校验位..... | 13 |
| 6.5 检查当前广播状态、开启普通广播、IBEAON 广播、关闭广播..... | 13 |
| 6.6 查询、设置普通广播数据（掉电保存）..... | 13 |
| 6.7 查询、设置普通广播数据（掉电不保存）..... | 13 |
| 6.8 查询、设置 IBEAON MAJOR 广播数据..... | 14 |
| 6.9 查询、设置 IBEAON MINOR 广播数据..... | 14 |
| 6.10 查询、设置 IBEAON UUID..... | 14 |
| 6.11 查询、设置 IBCTXPWR..... | 14 |
| 6.12 读取、设置设备名（掉电保存）..... | 15 |
| 6.13 读取、设置设备名（掉电不保存）..... | 15 |
| 6.14 读取软件版本号..... | 15 |
| 6.15 读取、设置广播间隙..... | 15 |
| 6.16 读取、设置最小连接间隙..... | 15 |
| 6.17 读取、设置最大连接间隙..... | 16 |
| 6.18 读取、设置超时时间..... | 16 |
| 6.19 断开当前连接..... | 16 |

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| 6.20 查询当前连接状态 | 16 |
| 6.21 查询本地 MAC 地址 | 16 |
| 6.22 查询连接设备的 MAC 地址 | 17 |
| 6.23 读取 MAC 绑定状态、开启、关闭 MAC 绑定 | 17 |
| 6.24 读取、设置绑定 MAC | 17 |
| 6.25 查询、设置 MTU 长度 | 17 |
| 6.26 查询、设置透传服务 UUID 长度 | 17 |
| 6.27 查询、设置蓝牙服务 UUID | 18 |
| 6.28 查询、设置蓝牙读服务 UUID | 18 |
| 6.29 查询、设置蓝牙写服务 UUID | 18 |
| 6.30 查询、关闭、开启串口延迟 | 18 |
| 6.31 重启指令 | 19 |
| 6.32 恢复出厂 | 19 |
| 6.33 查询、认证空中配置密码 | 19 |
| 6.34 更新空中配置密码 | 19 |
| 6.35 查询、设置发射功率 | 19 |
| 6.36 查询、设置断开连接后进入睡眠 | 20 |
| 6.37 立即进入睡眠 | 20 |
| 6.38 查询、设置打印状态 | 20 |
| 6.39 读取 I00 输入 | 20 |
| 6.40 读取 I01 输入 | 21 |
| 6.41 设置 I02 输出 | 21 |
| 6.42 设置 I03 输出 | 21 |
| 6.43 读取、设置 PWM0 占空比 | 21 |
| 6.44 读取、设置 PWM1 占空比 | 21 |
| 6.45 读取、设置 PWM2 占空比 | 22 |
| 6.46 读取、设置 PWM3 占空比 | 22 |
| 6.47 查询、设置 PWM 输出周期 | 22 |
| 第七章 UUID 说明 | 22 |
| 第八章 快速使用 | 23 |
| 8.1 配置模式快速使用指南 | 23 |
| 8.2 透传及空中配置模式快速使用指南 | 23 |
| 8.3 IO 读取、IO 输出、PWM 输出快速使用指南 | 27 |
| 第九章 硬件设计 | 29 |
| 第十章 常见问题 | 29 |
| 10.1 传输距离不理想 | 29 |
| 10.2 模块易损坏 | 30 |
| 10.3 误码率太高 | 30 |
| 第十一章 焊接作业指导 | 30 |
| 11.1 回流焊温度 | 30 |
| 11.2 回流焊曲线图 | 31 |
| 第十二章 相关型号 | 31 |
| 第十三章 批量包装方式 | 32 |
| 修订历史 | 32 |



关于我们..... 33

第一章 概述

1.1 简介

E104-BT05 是一款基于蓝牙协议 5.0 版本的串口转 BLE 蓝牙从机模块，体积小、功耗低，工作在 2.4GHz 频段。

E104-BT05 模块使用通用的 AT 指令设置参数，操作简单快捷。模块仅支持蓝牙从机模式，模块在功能上支持低功耗广播、数据透传、空中配置、IO 口电平读取、IO 口电平设置、频率周期可变的 PWM 输出。模块可广泛应用于智能穿戴、家庭自动化、家庭安防、个人保健、智能家电、配饰与遥控器、汽车、照明、工业互联网、智能数据采集、智能控制等领域。最大支持波特率 256000bps 的数据传输。



1.2 特点功能

- 支持蓝牙 BLE 5.0 协议；
- 支持蓝牙包长可调；
- 支持配置、透传、睡眠三种工作模式；
- 支持开机自动广播，自动连接；
- 支持 IBeacon 和普通广播切换；
- 支持串口唤醒；
- 支持 MAC 绑定连接；
- 支持串口透明传输；
- 支持多种串口模式、波特率；
- 支持自定义 16 位 UUID 和 128 位 UUID；
- 自带 PCB 板载天线，无需外接天线；
- 支持蓝牙参数空中配置功能；
- 最大通讯最远距离 75m；
- 支持超低功耗睡眠，同步广播；
- 支持 IO 口电平读取（特色新功能）；
- 支持 IO 口电平输出（特色新功能）；
- 支持 PWM 输出（特色新功能）；

1.3 应用场景

- 无线抄表无线传感
- 智能家居
- 工业遥控、遥测
- 智能楼宇、智能建筑
- 自动化数据采集
- 健康传感器

- 智能穿戴设备
- 智能机器人
- 无线传感
- 电子标签
- 智能控制

第二章 规格参数

2.1 极限参数

| 主要参数 | 性能 | | 备注 |
|------------|-----|-----|----------------|
| | 最小值 | 最大值 | |
| 电源电压 (V) | 0 | 3.6 | 超过 3.6V 永久烧毁模块 |
| 阻塞功率 (dBm) | - | 10 | 近距离使用烧毁概率较小 |
| 工作温度 (°C) | -40 | +85 | 工业级 |

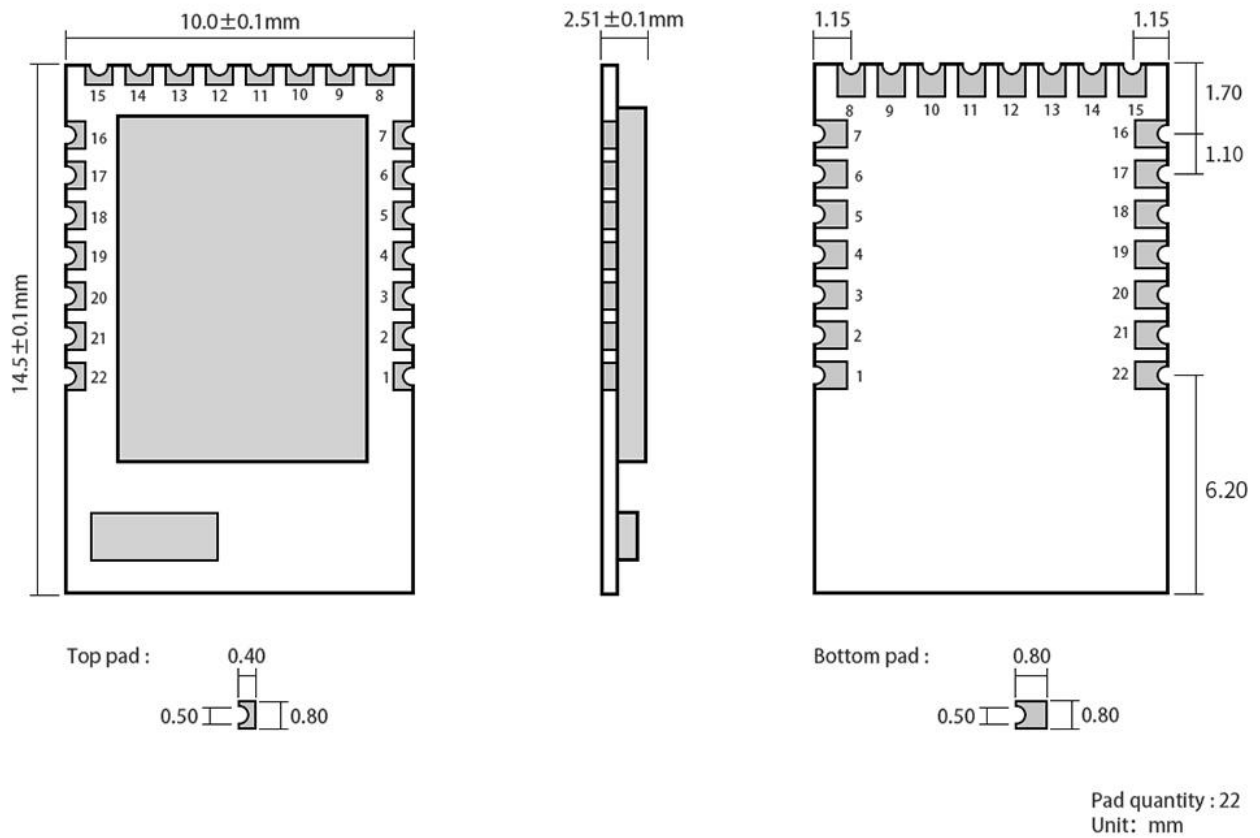
2.2 工作参数

| 主要参数 | 性能 | | | 备注 | |
|--------------|-----------|----------|---------|---------------------|---|
| | 最小值 | 典型值 | 最大值 | | |
| 工作电压 (V) | 2.5 | 3.3 | 3.6 | ≥3.3V 可保证输出功率 | |
| 通信电平 (V) | | 3.3 | | 使用 5V TTL 有风险烧毁 | |
| 工作温度 (°C) | -40 | - | +85 | 工业级设计 | |
| 工作频段 (MHz) | 2402 | - | 2480 | 支持 ISM 频段 | |
| 功耗 | 发射电流 (mA) | - | 13 | 19 | - |
| | 接收电流 (mA) | - | 13 | - | - |
| | 休眠电流 (μA) | - | 8 | - | - |
| 最大发射功率 (dBm) | - | 8 | - | - | |
| 接收灵敏度 (dBm) | - | -92 | - | - | |
| 任意 I/O | VIL/VIH | GND/0.84 | GND/VCC | 0.36/VCC | |
| | VOL/VOH | GND/1.88 | GND/VCC | 0.47/VCC | |
| 休眠广播电流 (默认) | - | 173 | - | 单位: uA。默认广播间隙为 1s | |
| 唤醒广播电流 (默认) | - | 8.70 | - | 单位: mA。默认广播间隙为 1s | |
| 唤醒无广播电流 (默认) | - | 8.68 | - | 单位: mA。默认连接间隙 500ms | |
| 唤醒连接电流 (默认) | - | 8.78 | - | 单位: mA。 | |

| 主要参数 | 描述 | 备注 |
|------|---------|------------------|
| 参考距离 | 70m | 晴朗空旷环境, 高度 2.5 米 |
| 发射长度 | 128Byte | - |

| | | |
|------|------------|------------|
| 蓝牙协议 | BLE5.0 | - |
| 通信接口 | UART 串口 | - |
| 封装方式 | 贴片式 | - |
| 接口方式 | 1.27 mm | - |
| 外形尺寸 | 10*14.5 mm | - |
| 天线接口 | 陶瓷天线 | 等效阻抗约 50 Ω |

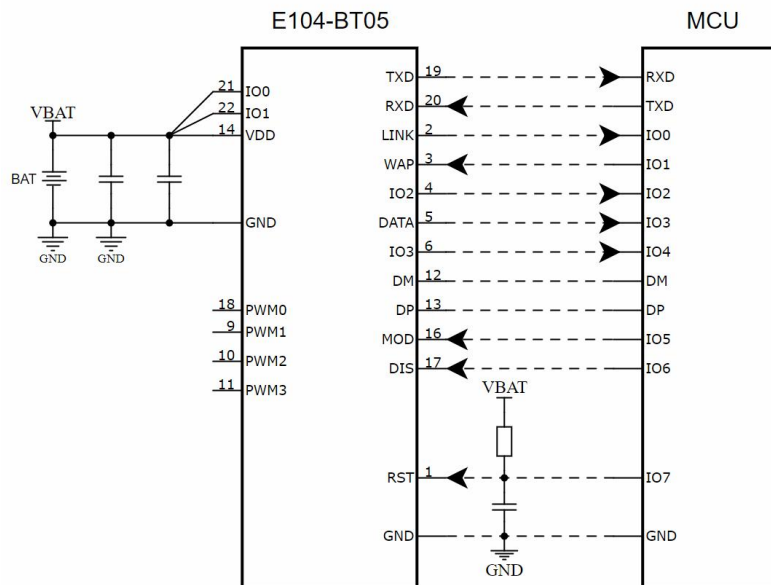
第三章 机械尺寸与引脚定义



| 引脚序号 | 引脚定义 | 引脚方向 | 引脚功能 | 说明 |
|------|------|------|--------|---------------------------|
| 1 | RST | 输入 | 电源复位 | 低电平有效；低功耗模式下，不能使用 RST 复位； |
| 2 | LINK | 输出 | 状态 | 连接状态指示低电平有效 |
| 3 | WKP | 输入 | 唤醒引脚 | 低电平唤醒 |
| 4 | IO2 | 输出 | 电平输出 | 根据 AT 指令输出高低电平 |
| 5 | DATA | 输出 | 数据指示 | 数据指示引脚 |
| 6 | IO3 | 输出 | 电平输出 | 根据 AT 指令输出高低电平 |
| 7 | GND | - | 电源地 | 电源地 |
| 8 | SWS | 未用 | 未用 | 未用 |
| 9 | PWM1 | 输出 | 输出 PWM | 根据 AT 指令输出 PWM 波 |

| | | | | |
|----|------|----|--------|----------------------------|
| 10 | PWM2 | 输出 | 输出 PWM | 根据 AT 指令输出 PWM 波 |
| 11 | PWM3 | 输出 | 输出 PWM | 根据 AT 指令输出 PWM 波 |
| 12 | DM | - | - | USB 数据 Minus |
| 13 | DP | - | - | USB 数据 Positive |
| 14 | VDD | - | 电源正 | 电源正 |
| 15 | GND | - | 电源地 | 电源地 |
| 16 | MOD | 输入 | 模式选择 | 配置模式选择引脚 |
| 17 | DIS | 输入 | 外部复位 | 低电平有效；低功耗模式下，可使用此复位引脚进行复位； |
| 18 | PWM0 | 输出 | 输出 PWM | 根据 AT 指令输出 PWM 波 |
| 19 | TXD | 输出 | 串口输出 | 串口输出 |
| 20 | RXD | 输入 | 出口输入 | 出口输入 |
| 21 | I00 | 输入 | 电平读取 | I00 电平读取 |
| 22 | I01 | 输入 | 电平读取 | I01 电平读取 |

第四章 推荐连线图



第五章 工作模式

5.1 低功耗模式

低功耗模式：通过 AT 指令“AT+SLEEP”立刻进入低功耗模式、或者“AT+DISCSLEEP=1”设置断开连接后进入低功耗，在指令立即进入低功耗模式时串口输出“STA: sleep”，若未关闭广播功能模块会以广播间隙为唤醒时间进行广播。详见 [6.37 立即进入睡眠](#)。

说明：1、低功耗模式下若开启广播，主机可以扫描广播并与模块建立连接，建立连接后模块立即唤醒。

2、模块进入低功耗模式支持串口数据唤醒（第一帧数据作为唤醒源数据会丢失）。

5.2 唤醒模式

WKP 引脚：模块进入低功耗模式后用户可使用 WKP 引脚拉低唤醒，

串口唤醒：模块进入低功耗模式后串口收到任意数据都将把模块唤醒，这一帧数据模块不对其进行操作，此时串口输出“STA: wakeup”。

在唤醒模式下模块可进行广播、可进入配置模式、可以被扫描、连接。若有主设备连接到模块，串口输出“STA: connect”，模块可进行数据透传，设备断开后串口输出“STA: disconnect”。

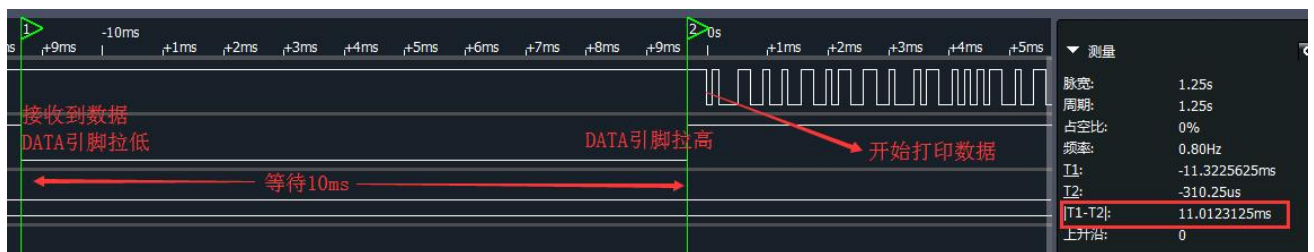
5.3 配置模式

配置模式：模块上电后默认为配置模式即可以进行 AT 指令操作（详见[第六章 操作指令](#)），在连接状态下若将 MOD 引脚拉低模块也进入配置模式。

说明：配置模式下蓝牙通信中断，不能收发数据。

5.4 数据有效指示

在透传模式下，用户可通过“AT++DATDLY=1”指令设置延迟输出数据，在设置了延迟输出后，模块的 DATA_LINK 引脚会在发送数据前 10ms 输出低电平，以便唤醒外部的 MCU，10ms 后数据开始发送，在数据发送完成后 DATA_LINK 引脚拉高。如图所示：



5.5 IO 电平读取

用户可通过 AT 指令“AT+IO0?”或“AT+IO1?”查询指定 IO 口的引脚电平(详见[6.39 读取 IO0 输入](#)，[6.40 读取 IO1 输入](#))。

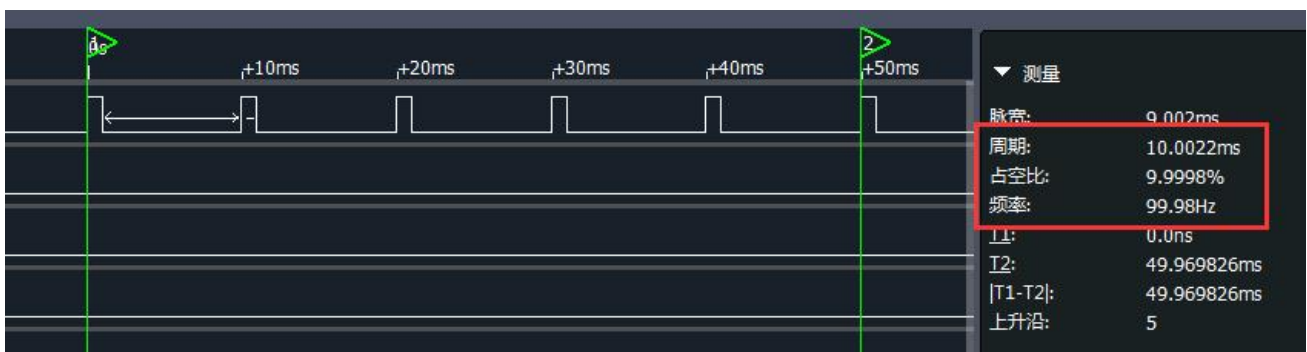
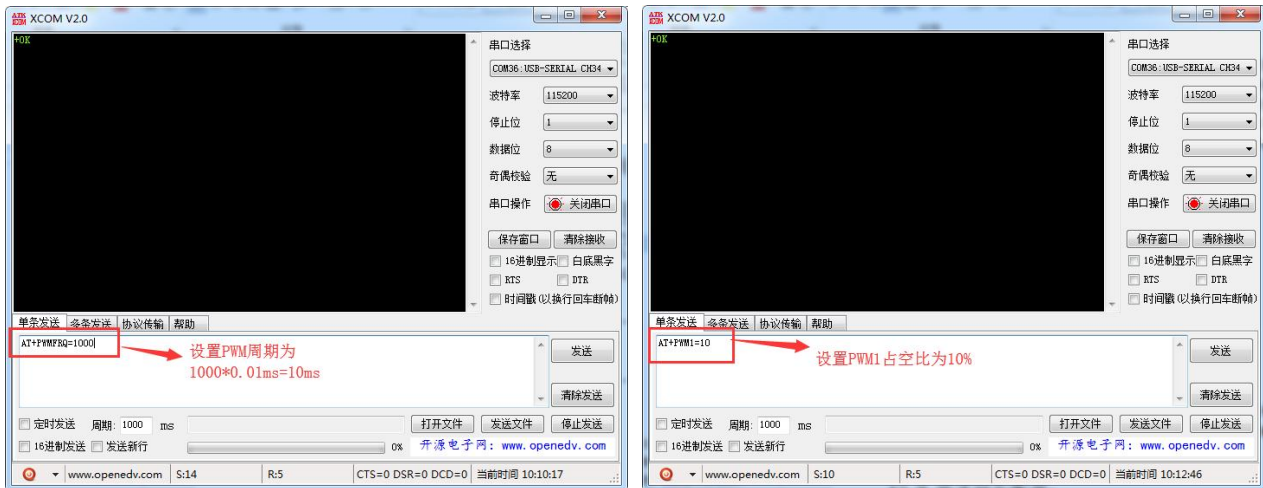
5.6 IO 输出

用户可通过 AT 指令“AT+IO2=1”或者“AT+IO2=0”指定设置 IO2 的输出电平值,(详见[6.41 设置 IO2 输出](#)，[6.42 设置 IO3 输出](#))。

5.7 PWM 输出

用户可通过 AT 指令“AT+ PWMFRQ=xx”设置 PWM 的周期，通过 AT 指令“AT+PWM0=xx”设置 PWM0 的占空比。

设置 PWM 详见(6.43 设置 PWM0 占空比、读取 PWM0 占空比)，设置 PWM 输出周期详见 6.47 设置 PWM 输出周期、查询 PWM 输出周期)。PWM 输出示例：



5.8 MAC 地址绑定

当 E104-BT05 设定了绑定连接地址，开启绑定使能，在接受主机连接请求之前检索主机 MAC 地址是否为绑定地址，地址匹配成功则建立连接，否则从机将继续广播。详见 6.23 开启 MAC 绑定、关闭 MAC 绑定、读取 MAC 绑定状态。

5.9 蓝牙单包字节长度 MTU 配置

用户可通过 AT 指令“AT+MTU=xx”配置蓝牙最大单包数据包长，默认 20 字节，可选 20~128 字节，增加包长可实现蓝牙的大包数据传输。

说明：包长配置后，在下次蓝牙连接时生效。

5.10 UUID 配置

模块支持 UUID 灵活配置，可指令“AT+ UUIDTYPE=1”开启 128 位 UUID 功能，通过指令“AT+ +UUIDSVR=xx”、

“AT+UUIDCHAR1=xx”、“AT+UUIDCHAR2=xx”自定义透传服务 UUID、接收特征字段 UUID、发送特征字段 UUID，具体设置方式详见 [6.26 设置透传服务 UUID 长度、查询透传服务 UUID 长度](#)。该功能可解决与 APP 通讯 UUID 不匹配的问题。

5.11 广播数据可切换

E104-BT05 支持普通广播和 iBeacon 广播，指令可配置选择广播模式（注：由于默认的 MTU 长度为 20 字节，所以在设置广播数据的时候若数据长度大于 20 字节，需要用户先修改 MTU 长度再设置广播数据）。

普通广播包格式：

广播信息包括 advertising 和 scan response，advertising 为主动发送的广播报，scan response 为接收到主机扫描请求后回复的广播报。

Advertising:

| 固定字段 | Len | 厂商字段 | Manufa data |
|---|-----|------|--------------|
| 020106 | N | 0xFF | 可配置，最大 26 字节 |
| 例如：0201061AFF4C0002155241444955004E4554574F524B53434F00010002D2 | | | |

设置广播数据内容见 [6.6 设置普通广播数据、查询普通广播数据（掉电保存）](#)。

Scan response:

| Len | 16 位 UUID | UUID | Len | 广播名 | Device name |
|-------------------------------------|-----------|------|-----|------|--------------|
| 0x03 | 0x03 | 可配置 | N | 0x09 | 可配置，最大 22 字节 |
| 例如：0303F0FF1009453130342D4254303034 | | | | | |

iBeacon 广播包格式：

- 1、指令分别配置 UUID、Major、Minor、RSSI
- 2、指令 AT+ADV=2 配置工作在 iBeacon 广播模式，立即广播
- 3、iBeacon 广播模式下不支持蓝牙连接

Advertising:

| iBeacon Prefix | UUID | Major | Minor | RSSI |
|---|------|-------|-------|------|
| 9B | 16B | 2B | 2B | 1B |
| 例如：0201061AFF4C000215FDA50693A4E24FB1AFCFC6EB076478252775848F00 | | | | |

因为 iBeacon 广播数据格式是固定的，仅支持修改 Major 和 Minor 和 RSSI 部分，设置 iBeacon 数据内容详见 [6.8-6.10. \[6.8 设置 IBeacon Major 广播数据、查询 Ibeacon Major 广播数据\]\(#\)](#)。

5.12 空中配置

空中配置是指支持 BLE 功能的终端设备（如：手机、平板等），通过无线方式对模块参数进行读写。配置过程使用的是 FFF0 服务的 FFF3 特征值实现指令收发，其属性为 read/write/notification，配置指令参考第六章 指令操作。空中配置可实现模块全部的参数配置操作，包括了特殊 IO 读写指令及 PWM 输出控制。

空中配置方法：

- 1、连接建立后，终端设备对 FFF0 服务下 FFF3 特征值发送 AT 指令。
- 2、“空中配置”需密码认证，指令“AT+AUTH=xxx”发送认证信息，认证成功后可以进入配置状态
- 3、认证成功，直到连接断开之间保持有效。
- 4、MOD 引脚对空中配置过程无影响。
- 5、空中配置操作指令详见 [6.33 认证空中配置密码、查询空中配置密码](#) 和操作方式详见 [8.2 透传及空中配置模式快速使用指南](#)。

5.13 状态或事件打印

- 1、 指令 AT+LOGMSG 配置开启状态信息串口打印功能
- 2、 状态信息包括：连接、断开、唤醒、睡眠。

格式如下：

| 状态 | 打印信息 |
|------|-------------------------|
| 连接成功 | \r\n STA:connect\r\n |
| 连接断开 | \r\n STA:disconnect\r\n |
| 系统唤醒 | \r\n STA:wakeup\r\n |
| 睡眠模式 | \r\n STA:sleep\r\n |

第六章 操作指令

注意：在发送操作指令前，首先保证模块处于唤醒模式，否则将无法接收配置指令。

1、指令说明：

- 1、 所有 AT 指令无需加回车(\r)、换行(\n)
- 2、 AT 指令的返回结果以\r\n 结束
- 3、 AT 指令格式为“AT+xxx” 比如：
发送查询设备名的指令“AT+NAME?”

2、指令返回

| 返回值 | 说明 |
|-----|----------|
| -1 | 无法识别的指令 |
| -2 | 参数长度错误 |
| -3 | 无效参数 |
| -4 | 空中配置认证失败 |
| -5 | 无效操作 |

3、出厂参数

| | | |
|-------------|--|--|
| E104-BT05 | 设备名 | E104-BT05 |
| | 广播数据 | CDEBYTE |
| | 空中配置密码 | 123456 |
| | IBC_Major | 0x27, 0x75 |
| | IBC_Minor | 0x84, 0x8F |
| | 2 字节服务 UUID | 0xF0, 0xFF |
| | 16 字节服务 UUID | 0x10, 0x19, 0x0d, 0x0c, 0x0b, 0x0a, 0x09, 0x08, 0x07, 0x06, 0x05, 0x04, 0x03, 0x02, 0x01, 0x00 |
| | 2 字节客户端 UUID1 | 0xF1, 0xFF |
| | 16 字节 UUID1 | 0xF1, 0xFF, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00 |
| | 2 字节客户端 UUID2 | 0xF2, 0xFF |
| 16 字节 UUID2 | 0xF2, 0xFF, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00 | |

| | | |
|------------|--------------|--|
| 默认 参数 | | 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00 |
| | 校验位 | NONE |
| | 停止位 | 1 |
| | 波特率 | 115200 |
| | 广播类型 | 普通广播 |
| | TXPWR (RSSI) | 0XCF |
| | 广播间隙 | 1s |
| | 最大连接间隙 | 40ms |
| | 最小连接间隙 | 40ms |
| | 连接超时时间 | 5s |
| | 默认 UUID 类型 | 2 字节 |
| | 发射功率 | 8dBm |
| | 状态打印 | 开启 |
| | MTU 长度 | 20 |
| | MAC 绑定使能 | 关闭 |
| | MAC 绑定地址 | 0x31, 0x32, 0x33, 0x34, 0x35, 0x36 |
| | 延迟输出使能 | 关闭 |
| | 断开连接低功耗使能 | 关闭 |
| | PWM 周期 | 40ms |
| | PWM 占空比 | 0 |
| I02、I03 输出 | 低电平 (0) | |

6.1 AT 指令测试

| 指令 | 应答 | 参数 |
|------|-----|----|
| AT | +OK | 无 |
| 说明：无 | | |

6.2 读取、配置波特率

| 指令 | 应答 | 参数 |
|-------------------|-------------------------|--|
| 查询：AT+BAUD? | +OK=[para] | Para:0~8 ASCII |
| 设置：AT+BAUD=[para] | +OK：成功 +ERR=[NUM]：错误 | 0=2400 1=4800 2=9600 3=19200 4=38400 5=57600 6=76800 7=115200 8=256000 |

说明：重启生效，掉电保存

6.3 读取、配置停止位

| 指令 | 应答 | 参数 |
|--------------------|---------------------------|--|
| 查询：AT+STOPB? | +OK=[para] | Para:0,1 ASCII 0: 1个停止位 1: 2个停止位 |
| 设置：AT+STOPB=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | |
| 说明：重启生效，掉电保存 | | |

6.4 读取、设置串口校验位

| 指令 | 应答 | 参数 |
|-------------------|---------------------------|---|
| 查询：AT+PARI? | +OK=[para] | Para:0,1,2 ASCII 0: 无检验; 1: 奇校验; 2: 偶校验; |
| 设置：AT+PARI=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | |
| 说明：重启生效，掉电保存 | | |

6.5 检查当前广播状态、开启普通广播、iBeacon 广播、关闭广播

| 指令 | 应答 | 参数 |
|--------------------|---------------------------|---|
| 查询：AT+ADVEN? | +OK=[para] | Para:0、1、2 ASCII 0: 关闭广播 1: 普通广播 2: iBeacon 广播 |
| 设置：AT+ADVEN=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | |
| 说明：连接断开后生效，掉电保存 | | |

6.6 查询、设置普通广播数据（掉电保存）

| 指令 | 应答 | 参数 |
|--|---------------------------|-------------------------------------|
| 查询：AT+ADV DAT? | +OK=[para] | Para: ASCII、HEX 1、长度不大于 26 字节 |
| 设置：AT+ADV DAT=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | |
| 说明：下次广播生效，掉电保存 例如更改为字符串“CDEBYT”：AT+ADV DAT=CDEBYT | | |

6.7 查询、设置普通广播数据（掉电不保存）

| 指令 | 应答 | 参数 |
|----|----|----|
|----|----|----|

| | | |
|--|---------------------------|-------------------------------------|
| 查询: AT+ADV DAT1? | +OK=[para] | Para: ASCII、HEX 1、长度不大于 26 字节 |
| 设置: AT+ADV DAT1=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | |
| 说明: 下次广播生效, 掉电不保存, 可以字符串形式发送也可以十六进制发送 例如更改为字符串“CDEBYT”: AT+ADV DAT=CDEBYT | | |

6.8 查询、设置 IBeacon Major 广播数据

| 指令 | 应答 | 参数 |
|--|---------------------------|---------------------------|
| 查询: AT+IBCMAJOR? | +OK=[para1] | Para1: 0000H~FFFFH HEX |
| 设置: AT+IBCMAJOR=[para1] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | |
| 说明: 立即生效, 掉电保存, 以十六进制发送 例如更改为十六进制“31 32”: AT+IBCMAJOR=12 (12 为 ASCII 转换为 16 进制即为 31 32) | | |

6.9 查询、设置 IBeacon Minor 广播数据

| 指令 | 应答 | 参数 |
|--|---------------------------|---------------------------|
| 查询: AT+IBCMINOR? | +OK=[para1] | Para1: 0000H~FFFFH HEX |
| 设置: AT+IBCMINOR=[para1] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | |
| 说明: 立即生效, 掉电保存, 以十六进制发送 例如更改为十六进制“31 32”: AT+IBCMINOR=12 (12 为 ASCII 转换为 16 进制即为 31 32) | | |

6.10 查询、设置 iBeacon UUID

| 指令 | 应答 | 参数 |
|---|---------------------------|-------------------------|
| 查询: AT+IBCNUUID? | +OK=[para1] | Para1: 16 位 UUID HEX |
| 设置: AT+IBCNUUID=[para1] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | |
| 说明: 立即生效, 掉电保存 例如: 设置 iBeacon UUID 为“FDA50693A4E24FB1AFCFC6EB07647825” 41 54 2B 49 42 43 4E 55 55 49 44 3D FDA50693A4E24FB1AFCFC6EB07647825 | | |

6.11 查询、设置 IBCTXPWR

| 指令 | 应答 | 参数 |
|-------------------------|---------------------------|-----------------------|
| 查询: AT+IBCTXPWR? | +OK=[para1] | Para1: 00H~FFH HEX |
| 设置: AT+IBCTXPWR=[para1] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | |
| 说明: 立即生效, 掉电保存, 以十六进制发送 | | |

例如更改为十六进制“31 32”：AT+IBCTXPWR =12（12为ASCII转换为16进制即为31 32）

6.12 读取、设置设备名（掉电保存）

| 指令 | 应答 | 参数 |
|--|---------------------------|--|
| 查询：AT+NAME? | +OK=[para] | Para:广播设备名, HEX、ASCII 广播名不大于22字节 |
| 设置：AT+NAME=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | |
| 说明：下次广播生效，掉电保存 例如设置为“E104-BT05”：AT+NAME=E104-BT05 | | |

6.13 读取、设置设备名（掉电不保存）

| 指令 | 应答 | 参数 |
|--|---------------------------|--|
| 查询：AT+NAME1? | +OK=[para] | Para:广播设备名, HEX、ASCII 广播名不大于22字节 |
| 设置：AT+NAME1=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | |
| 说明：下次广播生效，掉电不保存 例如设置为“E104-BT05”：AT+NAME1=E104-BT05 | | |

6.14 读取软件版本号

| 指令 | 应答 | 参数 |
|------------|------------|----------------|
| 查询：AT+VER? | +OK=[para] | Para:版本号 ASCII |
| 说明：立即生效 | | |

6.15 读取、设置广播间隙

| 指令 | 应答 | 参数 |
|----------------------|---------------------------|---|
| 查询：AT+ADVINTV? | +OK=[para] | Para:32~16000 ASCII 例：para=1600 实际间隙： 1600*0.625ms=1s |
| 设置：AT+ADVINTV=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | |
| 说明：下次广播生效，掉电保存 | | |

6.16 读取、设置最小连接间隙

| 指令 | 应答 | 参数 |
|---------------------|------------|---------------------------|
| 查询：AT+CONMIN? | +OK=[para] | Para: 6~3200 ASCII 例：8 |
| 设置：AT+CONMIN=[para] | +OK: 成功 | |

| | | |
|---------------------------------|----------------|---------------|
| | +ERR=[NUM]: 错误 | 8*1.25ms=10ms |
| 说明: 下次连接生效, 掉电保存 | | |
| 注意: 最小连接间隙必须小于等于最大连接间隙, 且小于超时时间 | | |

6.17 读取、设置最大连接间隙

| 指令 | 应答 | 参数 |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| 查询: AT+CONMAX? | +OK=[para] | Para: 6~3200 ASCII |
| 设置: AT+ CONMAX=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | 例: 8 8*1.25ms=10ms |
| 说明: 下次连接生效, 掉电保存 | | |
| 注意: 最大连接间隙必须大于等于最小连接间隙, 且小于超时时间 | | |

6.18 读取、设置超时时间

| 指令 | 应答 | 参数 |
|---------------------|---------------------------|-----------------------|
| 查询: AT+CONTO? | +OK=[para] | Para: 100~3200 ASCII |
| 设置: AT+CONTO=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | 例: 500 500*10ms=5s |
| 说明: 下次连接生效, 掉电保存 | | |

6.19 断开当前连接

| 指令 | 应答 | 参数 |
|---------------|-----|----|
| 查询: AT+DISCON | +OK | 无 |
| 说明: 立即生效 | | |

6.20 查询当前连接状态

| 指令 | 应答 | 参数 |
|----------------|------------|--|
| 查询: AT+CONSTA? | +OK=[para] | Para: Connected: 连接建立 Disconnect: 连接断开 |
| 说明: 立即生效 | | |

6.21 查询本地 MAC 地址

| 指令 | 应答 | 参数 |
|-------------|------------|-------------|
| 查询: AT+MAC? | +OK=[para] | Para:MAC 地址 |

| | | |
|--|--|----------------|
| | | 例：FOE1D2C3B4A5 |
|--|--|----------------|

6.22 查询连接设备的 MAC 地址

| 指令 | 应答 | 参数 |
|----------------|------------|-------------------------------|
| 查询：AT+PEERMAC? | +OK=[para] | Para:MAC 地址 例：FOE1D2C3B4A5 |
| 说明：立即生效 | | |

6.23 读取 MAC 绑定状态、开启、关闭 MAC 绑定

| 指令 | 应答 | 参数 |
|-------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| 查询：AT+BOND? | +OK=[para] | Para:0,1 ASCII 0: 绑定关闭 1: 绑定开启 |
| 设置：AT+BOND=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | |
| 说明：立即生效，掉电保存 | | |

6.24 读取、设置绑定 MAC

| 指令 | 应答 | 参数 |
|--|---------------------------|-----------------------------------|
| 查询：AT+BONDMAC? | +OK=[para] | Para:MAC 地址 HEX 例：FOE1D2C3B4A5 |
| 设置：AT+BONDMAC=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | |
| 说明：立即生效，掉电保存 例如设置绑定的 MAC 为“313233343536”：AT+BONDMAC=123456 (123456 为 ASCII 转换为 16 进制即为 313233343536) | | |

6.25 查询、设置 MTU 长度

| 指令 | 应答 | 参数 |
|------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| 查询：AT+MTU? | +OK=[para] | Para: ASCII mtu 长度：20-128 byte |
| 设置：AT+MTU=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | |
| 说明：重启生效，掉电保存 | | |

6.26 查询、设置透传服务 UUID 长度

| 指令 | 应答 | 参数 |
|-----------------|-------------|-------------------|
| 查询：AT+UUIDTYPE? | +OK=[para1] | Para1: 0, 1 ASCII |

| | | |
|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 设置: AT+UUIDTYPE=[para1] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | 0: 2字节的UUID 1: 16字节的UUID |
| 说明: 重新连接生效, 掉电保存 | | |

6.27 查询、设置蓝牙服务 UUID

| 指令 | 应答 | 参数 |
|--|---------------------------|----------------------|
| 查询: AT+UUIDSVR? | +OK=[para2] | Para1: UUID 值 HEX |
| 设置: AT+UUIDSVR=[para2] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | |
| 说明: 重新连接生效, 掉电保存, 根据 UUID 长度设置, 遵循小端模式 例如设置两字节 UUID 为“FFF0”: 41 54 2B 55 55 49 44 53 56 52 3D F0FF 例如十六字节 UUID 为“11223344556677889900AABBCCDDEEFF”: 41 54 2B 55 55 49 44 53 56 52 3D FFEEDDCCBBAA00998877665544332211 | | |

6.28 查询、设置蓝牙读服务 UUID

| 指令 | 应答 | 参数 |
|--|---------------------------|----------------------|
| 查询: AT+UUIDCHAR1? | +OK=[para1] | Para1: UUID 值 HEX |
| 设置: AT+UUIDCHAR1=[para1] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | |
| 说明: 重连生效, 掉电保存, 遵循小端模式 例如设置两字节 UUID 为“FFF1”: 41 54 2B 55 55 49 44 43 48 41 52 31 3D F1FF 例如十六字节 UUID 为“11223344556677889900AABBCCDDEEF1”: 41 54 2B 55 55 49 44 53 56 52 3D F1EEDDCCBBAA00998877665544332211 | | |

6.29 查询、设置蓝牙写服务 UUID

| 指令 | 应答 | 参数 |
|--|---------------------------|--------------------|
| 查询: AT+UUIDCHAR2? | +OK=[para1] | Para1: UUID HEX |
| 设置: AT+UUIDCHAR2=[para1] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | |
| 说明: 从新连接生效, 掉电保存, 遵循小端模式 例如设置两字节 UUID 为“FFF2”: 41 54 2B 55 55 49 44 43 48 41 52 32 3D F2FF 例如十六字节 UUID 为“11223344556677889900AABBCCDDEEF2”: 41 54 2B 55 55 49 44 53 56 52 3D F2EEDDCCBBAA00998877665544332211 | | |

6.30 查询、关闭、开启串口延迟

| 指令 | 应答 | 参数 |
|----|----|----|
|----|----|----|

| | | |
|----------------------|---------------------------|---------------------------------|
| 查询: AT+DATDLY? | +OK=[para] | Para:0、1 ASCII 0: 关闭 1、开启 |
| 设置: AT+DATDLY=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | |
| 说明: 立即生效, 掉电保存 | | |

6.31 重启指令

| 指令 | 应答 | 参数 |
|----------|-----|----|
| AT+RESET | +OK | 无 |
| 说明: 立即生效 | | |

6.32 恢复出厂

| 指令 | 应答 | 参数 |
|------------|-----|----|
| AT+RESTORE | +OK | 无 |
| 说明: 立即生效 | | |

6.33 查询、认证空中配置密码

| 指令 | 应答 | 参数 |
|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 查询: AT+AUTH? | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | para: 6 字节密码 HEX、ASCII |
| 设置: AT+AUTH =[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | |
| 说明: 1、认证成功前不可修改密码。 2、该指令仅空中配置使用。 | | |

6.34 更新空中配置密码

| 指令 | 应答 | 参数 |
|----------------------|---------------------------|-------------|
| 查询: AT+UPAUTH=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | para:6 字节密码 |
| 说明: 下次进入空中配置生效, 掉电保存 | | |

6.35 查询、设置发射功率

| 指令 | 应答 | 参数 |
|---------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| 查询: AT+ PWR? | +OK=[para] | Para: 0~9 ASCII 0:+8dBm 1:+4dBm |
| 设置: AT+ PWR =[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | |

| | | |
|--------------|--|--|
| | | 2: 0dBm 3: -4dBm 4: -8dBm 5: -10dBm 6: -14dBm 7: -18dBm 8: -24dBm 9: -30dBm |
| 说明：立即生效，掉电保存 | | |

6.36 查询、设置断开连接后进入睡眠

| 指令 | 应答 | 参数 |
|-------------------------|---------------------------|-----------------|
| 查询：AT+DISCSLEEP? | +OK=[para] | Para: 0、1 ASCII |
| 设置：AT+DISCSLEEP =[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | 0: 关闭 1: 开启 |
| 说明：立即生效，掉电保存 | | |

6.37 立即进入睡眠

| 指令 | 应答 | 参数 |
|-------------------------------|-----------|----|
| 查询：AT+SLEEP | STA:sleep | 无 |
| 说明：立即生效，若未关闭广播则以广播间隙为唤醒时间继续广播 | | |

6.38 查询、设置打印状态

| 指令 | 应答 | 参数 |
|---------------------|---------------------------|--------------------|
| 查询：AT+LOGMSG? | +OK=[para] | Para: 0、1 ASCII |
| 设置：AT+LOGMSG=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | 0: 关闭（默认） 1: 开启 |
| 说明：立即生效，掉电保存 | | |

6.39 读取 I00 输入

| 指令 | 应答 | 参数 |
|-------------|------------|--------------------------------------|
| 查询：AT+ I00? | +OK=[para] | Para: 0, 1 ASCII 0: 低电平 1: 高电平 |
| 说明：立即生效 | | |

6.40 读取 I01 输入

| 指令 | 应答 | 参数 |
|--------------|------------|--------------------------------------|
| 查询: AT+ I01? | +OK=[para] | Para: 0, 1 ASCII 0: 低电平 1: 高电平 |
| 说明: 立即生效 | | |

6.41 设置 I02 输出

| 指令 | 应答 | 参数 |
|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| 查询: AT+ I02=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | Para: 0, 1 ASCII 1: 高电平 0: 低电平 |
| 说明: 1、立即生效, 掉电保存。2、下次上电后 I0 保持设置电平 | | |

6.42 设置 I03 输出

| 指令 | 应答 | 参数 |
|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| 查询: AT+ I03=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | Para: 0, 1 ASCII 1: 高电平 0: 低电平 |
| 说明: 1、立即生效, 掉电保存。2、下次上电后 I0 保持设置电平 | | |

6.43 读取、设置 PWM0 占空比

| 指令 | 应答 | 参数 |
|--------------------|---------------------------|--------------------------------|
| 查询: AT+PWM0? | +OK=[para] | Para: 0~100% ASCII 0 关闭 PWM |
| 设置: AT+PWM0=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | |
| 说明: 立即生效, 掉电保存 | | |

6.44 读取、设置 PWM1 占空比

| 指令 | 应答 | 参数 |
|--------------------|---------------------------|--------------------------------|
| 查询: AT+PWM1? | +OK=[para] | Para: 0~100% ASCII 0 关闭 PWM |
| 设置: AT+PWM1=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | |
| 说明: 立即生效, 掉电保存 | | |

6.45 读取、设置 PWM2 占空比

| 指令 | 应答 | 参数 |
|--------------------|---------------------------|--------------------------------|
| 查询: AT+PWM2? | +OK=[para] | Para: 0~100% ASCII 0 关闭 PWM |
| 设置: AT+PWM2=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | |
| 说明: 立即生效, 掉电保存 | | |

6.46 读取、设置 PWM3 占空比

| 指令 | 应答 | 参数 |
|--------------------|---------------------------|--------------------------------|
| 查询: AT+PWM3? | +OK=[para] | Para: 0~100% ASCII 0 关闭 PWM |
| 设置: AT+PWM3=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | |
| 说明: 立即生效, 掉电保存 | | |

6.47 查询、设置 PWM 输出周期

| 指令 | 应答 | 参数 |
|---|---------------------------|---|
| 查询: AT+PWMFRQ? | +OK=[para] | Para: 5000T~25T ASCII T=0.01ms 例: 设置周期 5ms AT+PWMFRQ=500 |
| 设置: AT+PWMFRQ=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 | |
| 说明: 1、 立即生效, 掉电保存。 2、 4 路 PWM 输出频率一致。 | | |

PWM 周期计算方法说明:

设需要的目标周期为 t, 传入的参数为 para (即 “AT+PWMFRQ=para”), 则: $t=T*para$ 即 $para=t/T$ 。比如设置周期为 5ms 则: $para=5ms/0.01ms=500$ 。

第七章 UUID 说明

| 通道名 | UUID | HANDLE | 属性 | 说明 |
|------------------|----------------|--------|-------|--|
| BLE DATA BUFF | 0xFFF1 (默认) | 33 | 只读、通知 | 该特征值为模块接收串口数据特征值, 并以通知的方式返回给蓝牙主机, 单包最大数据长度 20 字节 (默认)。 说明: 如果主机为安卓或 IPHONE 手机, 需要开启通知功能, 才能接收到模块数据。 |
| CENTER DATA BUFF | 0xFFF2 | 37 | 读、写 | 该特征值为主机端发送数据特征值, 单包数据长度限制为 20 字节 |

| | | | | |
|-----------------|---------------|----|-----------|-----------------------------|
| | (默认) | | | (默认)。 模块接收到数据后会通过串口直接透传。 |
| BLE DATA CONFIG | 0xFF3 (默认) | 40 | 读、写 通知 | 空中配置通道 |

第八章 快速使用

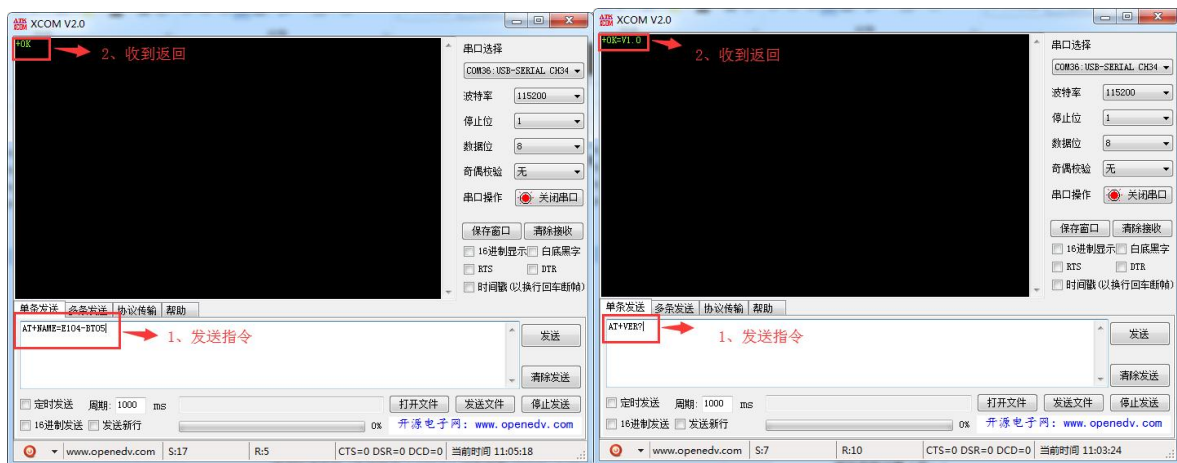
8.1 配置模式快速使用指南

使用 PC 端 XCOM 串口助手软件演示配置模式，也可使用其他具有串口发送接收的软件。

- 1、打开“XCOM V2.0.exe”软件，设置相关参数。



- 2、根据第六章操作指令配置相关参数，此处演示设置设备名、读取版本号。

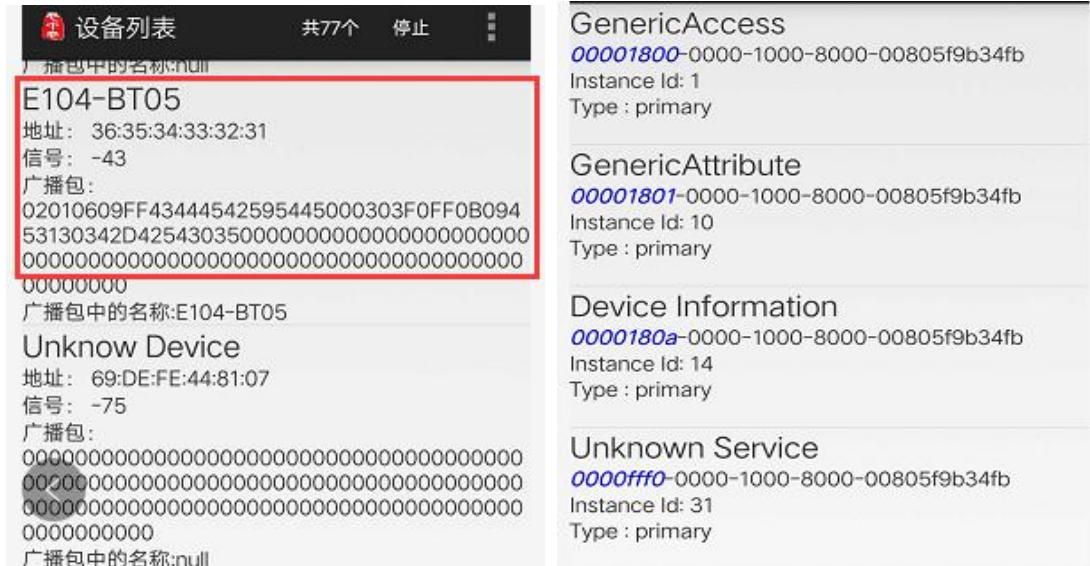


- 3、因为空中配置模式涉及到透传的使用，所以空中配置模式见 8.2 透传及空中配置模式快速使用指南。

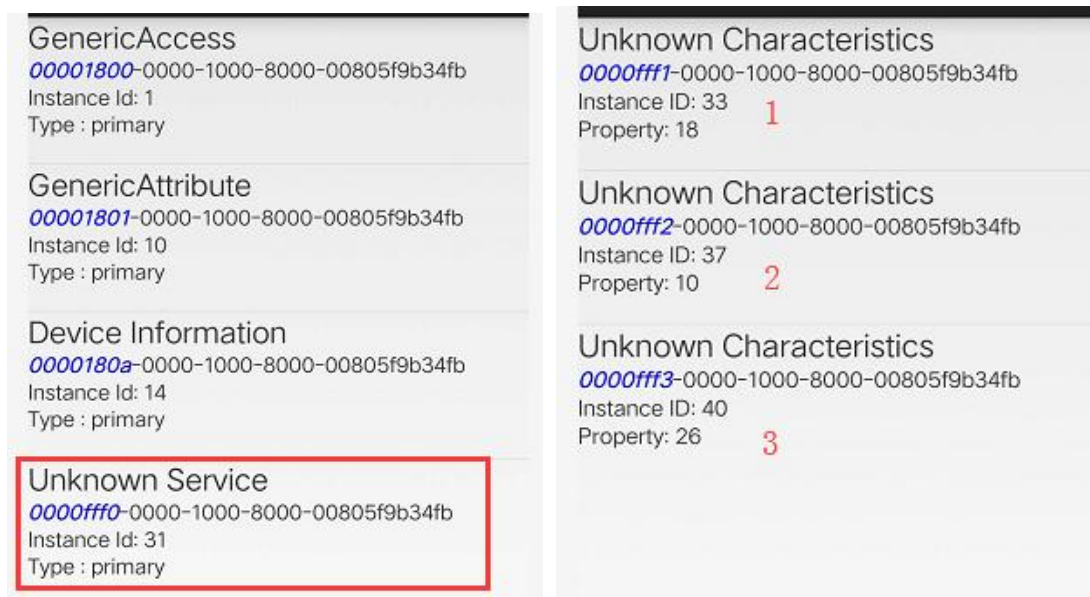
8.2 透传及空中配置模式快速使用指南

使用安卓手机（系统版本 4.3 以上）或者苹果 IPHONE 4s 以上手机或具备 BLE 功能的 Ipad，与模块实现连接通讯。此处范例以安卓手机演示。

- 1、在应用商店搜寻“BLE 测试工具”，下载并安装。（tips:有的应用商店找不到 BLE 测试工具，可以去百度下载）安装成功后执行第 2 步。
- 2、在第 1 步成功安装 APP 后打开“BLE 测试工具”，找到 E104-BT05 模块，点击 E104-BT05 与连接模块。建立连接成功后会出现右侧的 4 个服务列表（tips:若建立连接失败或者不能刷新出服务列表，一般都是手机 APP 的原因，这时退出再重新建立连接），成功后执行第 3 步，否则继续执行第 2 步。

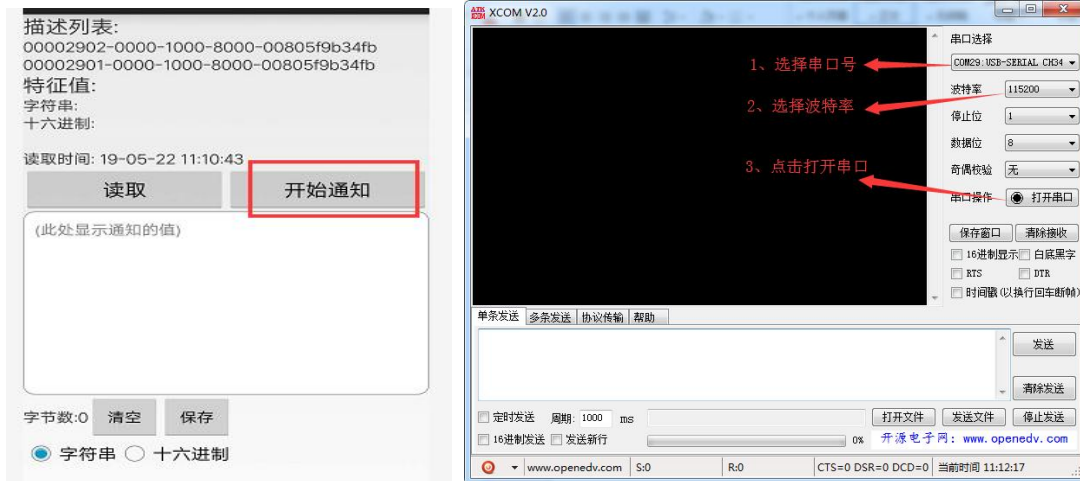


- 3、若第 2 步操作成功，点击第 4 个服务进入到亿佰特的自定义服务。成功后进入第 4 步，否则继续执行第 3 步。



图中 1 为通知通道，2 为写通道，3 为空中配置通道。

- 4、在第 3 步成功后，点击进入服务 1，然后点击开始通知。到打开电脑串口调试助手，按图中设置。成功后进入第 5 步，否则继续执行第 4 步。



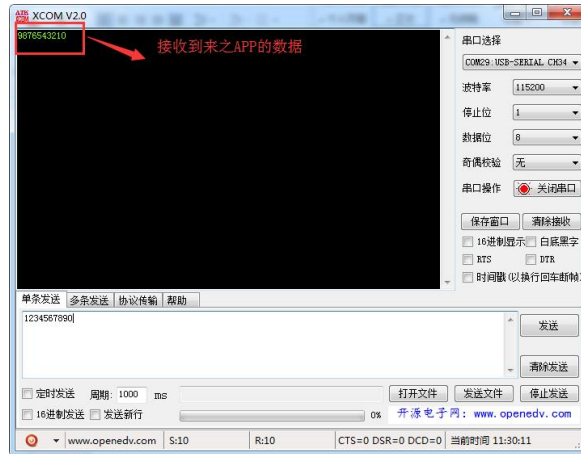
5、第 4 步完成后在串口中输入数据，点击发送可在 APP 上收到。



6、返回上一级目录进入到第 4 步，点击服务 2，进入到写操作。



完成后会在串口调试助手上看到 APP 发送过来的数据。



7、空中配置，返回上级目录进入第 4 步，点击服务 3, 进入空中配置模式，在空中配置时需要先验证密码（tips：在编辑控制配置密码是需要注意所有的字符输入都必须是英文模式下的字符，否则会报错）。



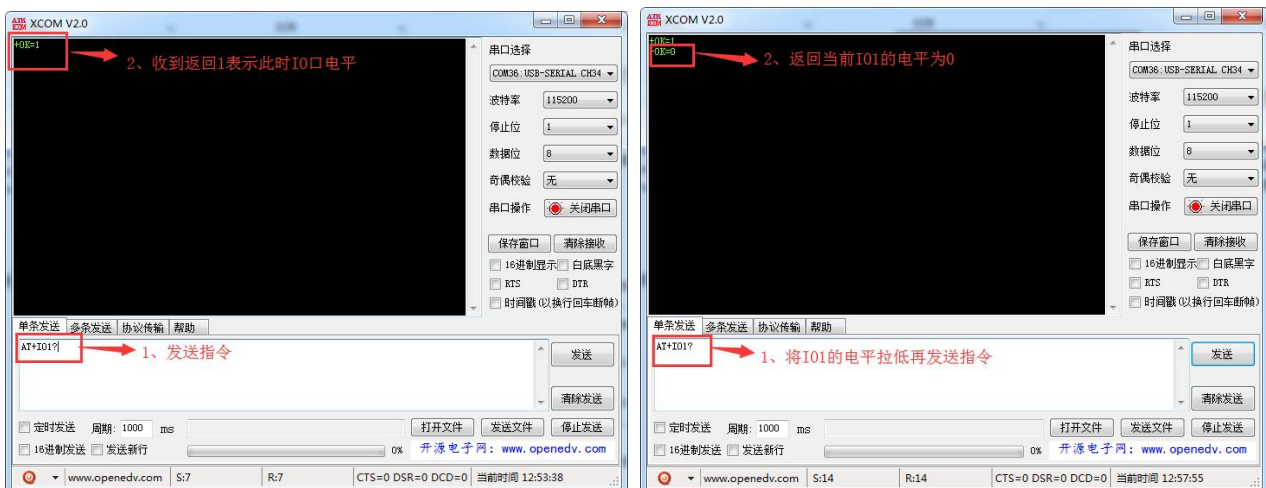
在密码认证成功后会得到返回信息“+OK”。此时便可以进行空中配置，此处演示读取设备名。



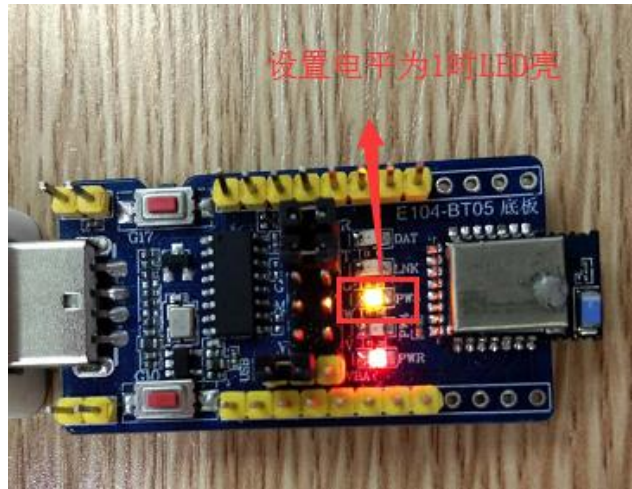
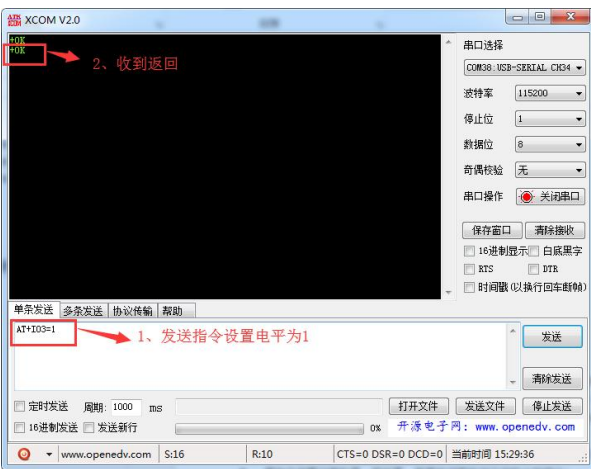
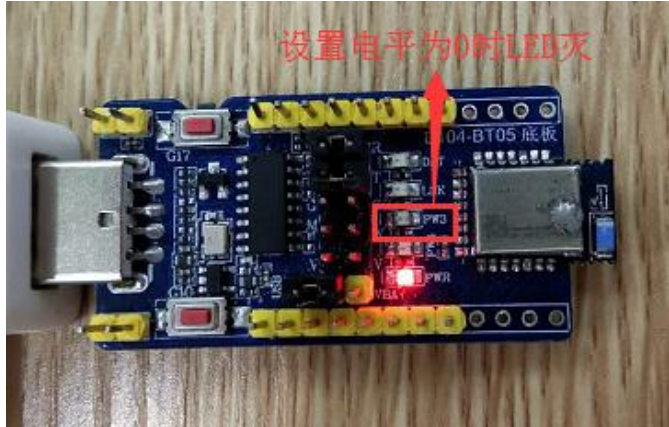
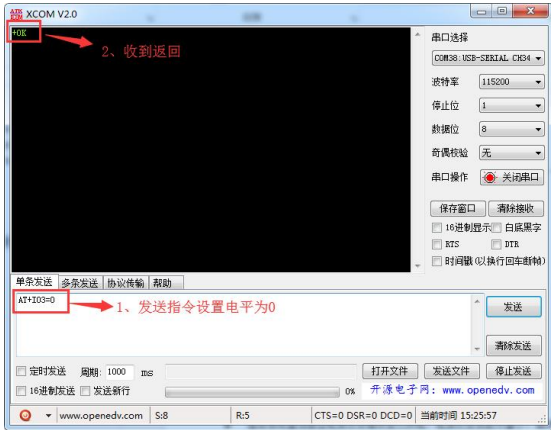
8.3 IO 读取、IO 输出、PWM 输出快速使用指南

对于 E104-BT05 的 IO 读取、IO 输出、PWM 输出功能这里给出一个使用指南，在某些场合需要 MCU 进行某些信号的采集、控制，可以使用 E104-BT05 模块代替 MCU 进行采集信号、控制设备。

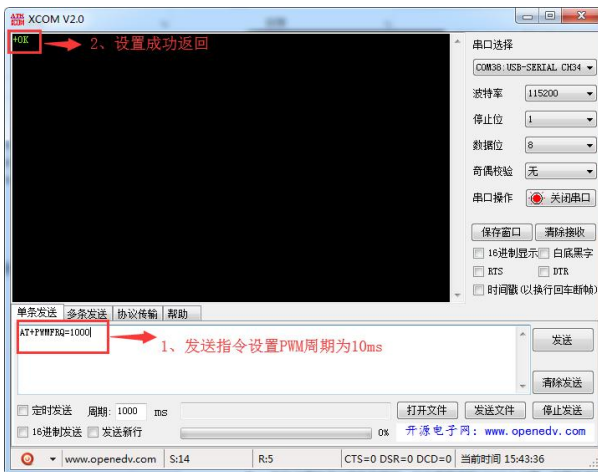
- 1、 读取 IO1 的输入信号值，使用 AT 指令“AT+IO1?”读取 IO 口的信号。（可以根据需求将此引脚设置为信号采集，然后通过其他设备或者手机 APP 采集信号）

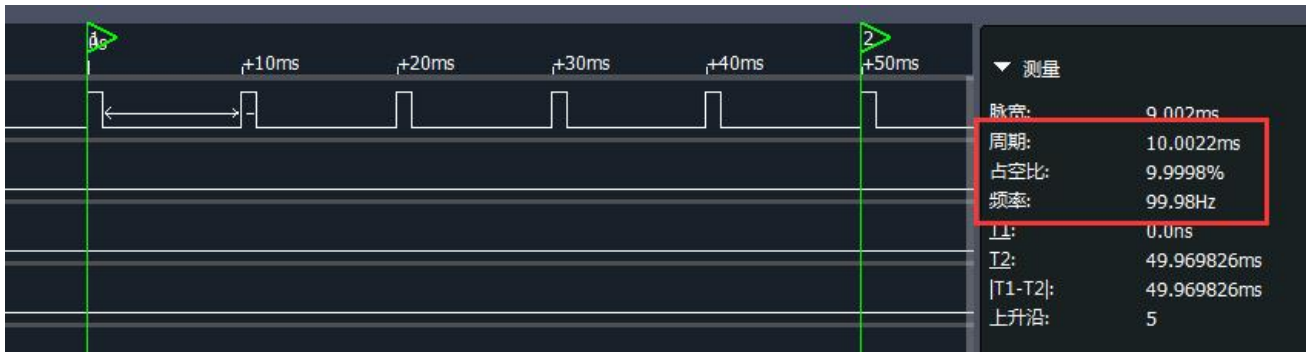


- 2、 设置 IO2 的输出，使用 AT 指令“AT+IO2=xx”，设置输出电平。（可以根据需求将此引脚设置为控制引脚，通过其他设备或者手机 APP 控制目标设备）



- 3、设置 PWM 输出，使用 AT 指令“AT+ PWMFRQ=xx”设置 PWM 周期，使用 AT 指令“AT+PWM1=xx”设置 PWM 占空比。PWM 周期计算方法如下：在模块内部我们设置精度为 $T=0.01\text{ms}$ ，即最小可以设置的周期为 0.01ms ，在设置时传入参数即可，如需要设置周期为 10ms 则 $t=T*\text{para}$ ，带入 $T=0.01\text{ms}$ 、 $t=10\text{ms}$ ，计算出 $\text{para}=1000$ 。





第九章 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。

第十章 常见问题

10.1 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；
- 室温下电源电压低于推荐值，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。

10.2 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。

10.3 误码率太高

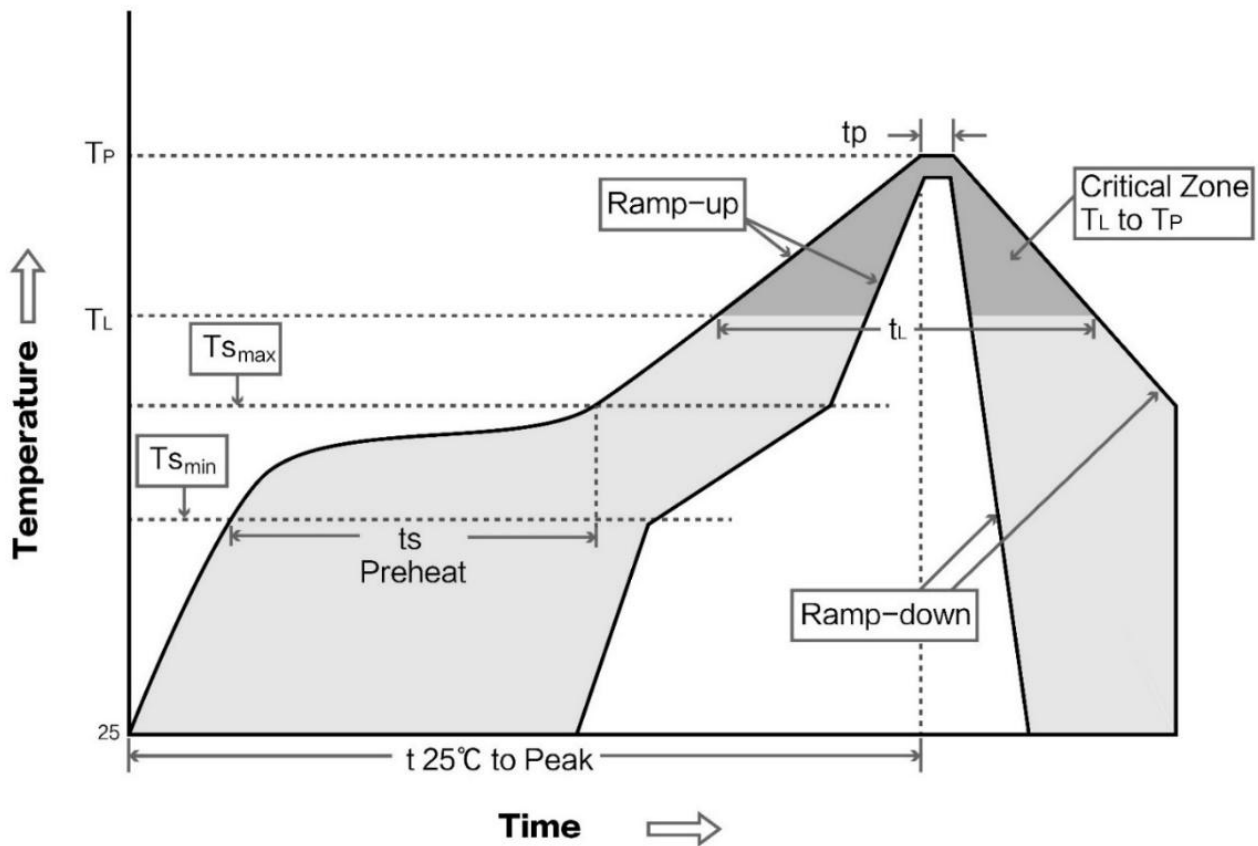
- 附近有同频信号干扰，远离干扰源或者修改频率、信道避开干扰；
- 电源不理想也可能造成乱码，务必保证电源的可靠性；
- 延长线、馈线品质差或太长，也会造成误码率偏高。

第十一章 焊接作业指导

11.1 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}) (ts) | 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 (TL) | 液相温度 | 183°C | 217°C |
| Time (tL) Maintained Above (TL) | 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 |

11.2 回流焊曲线图

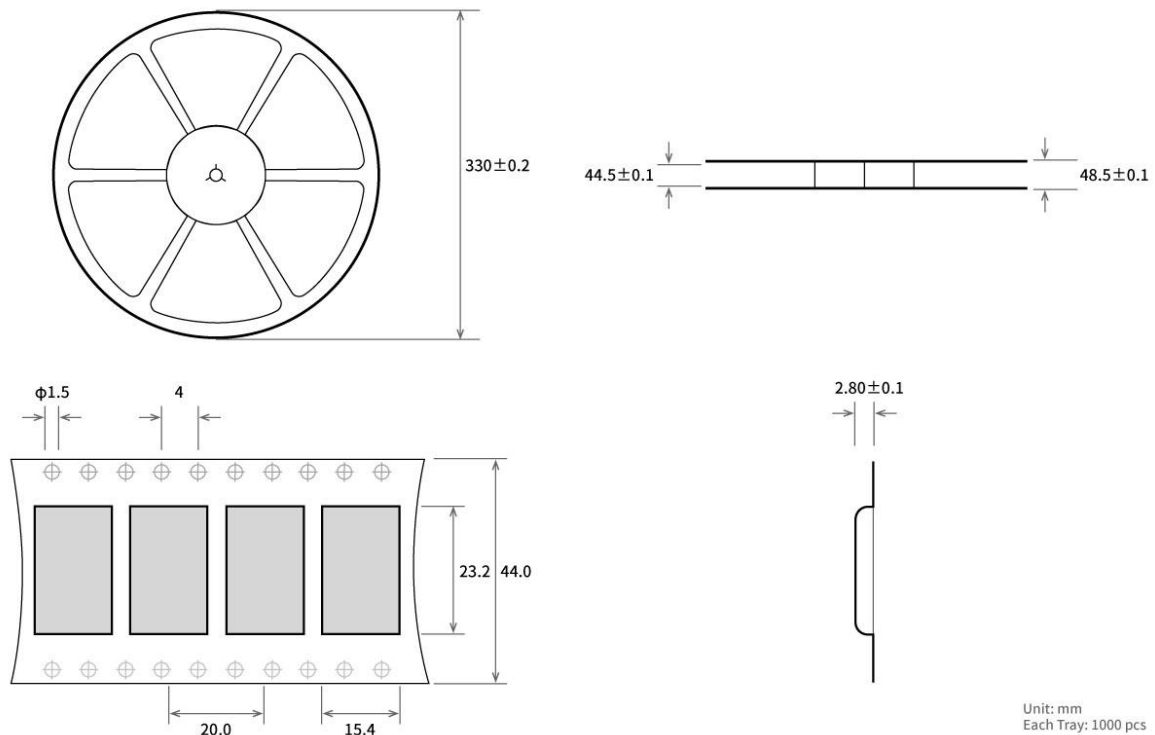


第十二章 相关型号

| 产品型号 | 芯片方案 | 工作频率 Hz | 发射功率 dBm | 通信接口 | 支持协议 BLE | 产品尺寸 mm | 天线 形式 | 功能特点 |
|-------------------------------|----------|------------|-------------|------|-------------|------------|----------|--------------|
| E72-2G4M05S1B | CC2640 | 2.4G | 5 | I/O | 4.2 | 17.5*28.7 | PCB/IPX | 硬件资源 二次开发 |
| E73-2G4M04S1A | nRF52810 | 2.4G | 4 | I/O | 4.2/5.0 | 17.5*28.7 | PCB/IPX | 硬件资源 二次开发 |
| E73-2G4M04S1B | nRF52832 | 2.4G | 4 | I/O | 4.2/5.0 | 17.5*28.7 | PCB/IPX | 硬件资源 二次开发 |
| E73-2G4M08S1C | nRF52840 | 2.4G | 8 | I/O | 4.2/5.0 | 13*18 | PCB/IPX | 硬件资源 二次开发 |
| E73-2G4M04S1D | nRF51822 | 2.4G | 4 | I/O | 4.2 | 17.5*28.7 | PCB/IPX | 硬件资源 二次开发 |
| E104-BT01 | CC2541 | 2.4G | 0 | I/O | 4.0 | 14*22 | PCB | 硬件资源 二次开发 |

| | | | | | | | | |
|-------------------------------|---------|------|---|-----|-----|---------|---------|-------------------------------|
| E104-BT02 | DA14580 | 2.4G | 0 | TTL | 4.2 | 14*22 | PCB | 业界最低功耗 高速连传 嗅探 |
| E72-2G4M04S2B | CC2640 | 2.4G | 2 | TTL | 4.2 | 14*23 | PCB/IPX | 内置 ARM 双核 多角色模式 |
| E104-2G4U04A | CC2540 | 2.4G | 0 | USB | 4.0 | 18*59 | PCB | Dongle 协议分析仪 |
| E104-BT05 | - | 2.4G | 0 | I/O | 4.2 | 10*14.5 | PCB | 低功耗、透传、 IO 采集、IO 输出、PWM 输出 |

第十三章 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 | 2019-5-9 | 初始版本 | huaa |
| 1.1 | 2019-8-27 | 内容修改 | Blue |
| 1.2 | 2019-10-16 | 内容修改 | Lyl |
| 1.3 | 2019-01-03 | 焊盘间距修改 | Linson |
| 1.4 | 2019-02-26 | 尺寸图焊盘与底部间距修改 | Linson |

| | | | |
|-----|------------|--------|-----|
| 1.5 | 2022-10-11 | 错误更正 | Bin |
| 1.6 | 2022-12-8 | 错误更正 | Bin |
| 1.7 | 2024-08-16 | 修改天线描述 | Bin |
| 1.8 | 2025-01-13 | 修改部分描述 | Bin |
| 1.9 | 2025-06-03 | 修改部分描述 | Bin |
| 2.0 | 2025-10-17 | 修改部分描述 | 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

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