

目录

| | |
|---------------------|----|
| 第一章 概述..... | 3 |
| 1.1 简介..... | 3 |
| 1.2 特点功能..... | 3 |
| 1.3 应用场景..... | 4 |
| 第二章 规格参数..... | 4 |
| 2.1 极限参数..... | 4 |
| 2.2 工作参数..... | 4 |
| 第三章 机械尺寸与引脚定义..... | 6 |
| 第四章 基本应用..... | 9 |
| 4.1 推荐电路..... | 9 |
| 第五章 功能说明..... | 10 |
| 5.1 角色说明..... | 10 |
| 5.2 电源模式..... | 11 |
| 5.3 数据传输模式..... | 11 |
| 5.4 MAC 地址绑定..... | 11 |
| 5.5 广播..... | 11 |
| 5.6 配置..... | 12 |
| 5.7 数据指示..... | 12 |
| 5.8 UUID 说明..... | 13 |
| 5.9 状态或事件打印..... | 13 |
| 第六章 AT 指令..... | 14 |
| 6.1 指令说明..... | 14 |
| 6.2 错误代码..... | 14 |
| 6.3 状态打印..... | 14 |
| 6.4 指令表..... | 15 |
| 第七章 快速使用..... | 25 |
| 7.1 配置模式快速使用指南..... | 25 |
| 7.2 数据传输..... | 27 |
| 第八章 常见问题..... | 29 |
| 8.1 传输距离不理想..... | 29 |
| 8.2 模块易损坏..... | 29 |
| 8.3 误码率太高..... | 29 |
| 第九章 焊接作业指导..... | 30 |
| 9.1 回流焊温度..... | 30 |
| 9.2 回流焊曲线图..... | 30 |
| 第十章 相关型号..... | 31 |
| 修订历史..... | 32 |
| 关于我们..... | 32 |

第一章 概述

1.1 简介

E104-BT07/E104-BT08 是一款基于蓝牙协议 5.1 版本的串口转 BLE 蓝牙模块，体积小、功耗低，工作在 2.4GHz 频段。

E104-BT07/E104-BT08 模块是成都亿佰特电子科技有限公司基于研发，该模块使用通用的 AT 指令设置参数，操作简单快捷。模块支持主从一体，模块在功能上支持低功耗广播、数据透传、空中配置。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、智能家居、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 1000000bps 的数据传输。



1.2 特点功能

- 支持蓝牙 BLE 5.1 协议；
- 支持蓝牙包长可调；
- 支持配置、透传两种工作模式；
- 支持开机自动广播，自动连接；
- 支持 IBeacon 和普通广播切换；
- 支持 MAC 绑定连接，最大绑定数为 1 个设备；
- 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；
- 支持蓝牙参数空中配置功能；
- 最大通讯最远距离：
 - E104-BT07 130m (@8dBm, 1Mbps)
 - E104-BT08 60m (@8dBm, 1Mbps)
- 支持超低功耗睡眠，同步广播；
- 模块支持主从一体，作为主机时最大可连接 1 个从机；
- 支持发射功率修改，最大发射功率为 8dBm；
- MTU 最大 247bytes；
- 最大串口波特率支持 1000000bps。

1.3 应用场景

- 无线抄表无线传感；
- 智能家居；
- 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

表 2-1 极限参数表

| 主要参数 | 性能 | | 备注 |
|------------|-----|-----|----------------|
| | 最小值 | 最大值 | |
| 电源电压 (V) | 1.8 | 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

表 2-2 工作参数表

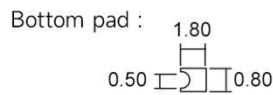
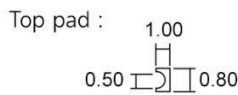
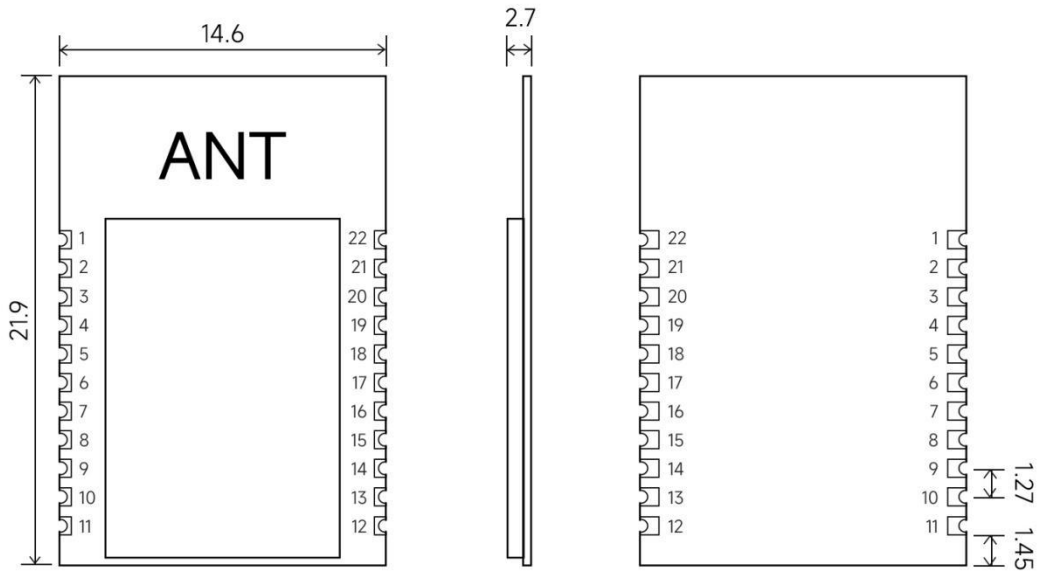
| 主要参数 | 性能 | | | 备注 |
|------------|-----------|-----|------|---------------|
| | 最小值 | 典型值 | 最大值 | |
| 工作电压 (V) | 1.8 | 3.3 | 3.6 | ≥3.3V 可保证输出功率 |
| 通信电平 (V) | - | 3.3 | - | 使用 5V 电平有风险烧毁 |
| 工作温度 (°C) | -40 | - | +85 | 工业级设计 |
| 工作频段 (MHz) | 2402 | - | 2480 | 支持 ISM 频段 |
| 功耗 | 发射电流 (mA) | - | 22 | 默认广播间隙 1S |
| | 接收电流 (mA) | - | 6.2 | - |
| | 休眠电流 (μA) | - | 0.6 | 深度休眠 |
| 发射功率 (dBm) | -20 | 0 | 8 | - |

| | | | | |
|-------------|---|-----|---|---------------------|
| 接收灵敏度 (dBm) | - | -99 | - | 空中速率为 1Mbps |
| 唤醒广播电流(默认) | - | 6.3 | - | 单位: mA。默认广播间隙为 1s |
| 休眠广播电流(默认) | - | 170 | - | 单位: uA。默认广播间隙 1s |
| 休眠连接电流(默认) | - | 66 | - | 单位: uA。默认广播间隙 1s |
| 休眠无广播电流(默认) | - | 0.6 | - | 单位: uA。默认连接间隙 500ms |

| 主要参数 | 描述 | 备注 |
|------|------------------------------------------------|------------------------------------|
| 参考距离 | 130m(E104-BT07) 60m(E104-BT08) | 晴朗空旷环境, 高度 2.0 米; @8dBm; 空速: 1Mbps |
| 蓝牙协议 | BLE5.1 | - |
| 通信接口 | UART | - |
| 封装方式 | 贴片式 | - |
| 外形尺寸 | 21.9*14.6mm (E104-BT07) 10*10mm (E104-BT08) | - |
| 射频接口 | 板载 PCB 天线 (E104-BT07) 陶瓷天线 (E104-BT08) | 等效阻抗约 50 Ω |
| 重量 | 1.2±0.1g (E104-BT07) 0.5±0.1g (E104-BT08) | - |

第三章 机械尺寸与引脚定义

E104-BT07



Unit : mm
 pad quantity : 22
 Tolerance value : X.X±0.1mm
 X.XX±0.01mm

| 序号 | 引脚序号 | 引脚方向 | 备注 |
|----|------|-------|-------------------------------|
| 1 | GND | 电源地 | 电源地 |
| 2 | P19 | 输入/输出 | 通用 GPIO 口 |
| 3 | P23 | 输入/输出 | 通用 GPIO 口 |
| 4 | P24 | 输入/输出 | 通用 GPIO 口 |
| 5 | P2 | 输入 | 唤醒引脚，下降沿立即唤醒 |
| 6 | P34 | 输入/输出 | 通用 GPIO 口 |
| 7 | P33 | 输入/输出 | 通用 GPIO 口 |
| 8 | P9 | 输出 | 串口发送引脚，TXD |
| 9 | P10 | 输入 | 串口接收引脚，RXD |
| 10 | P31 | 输入/输出 | 通用 GPIO 口 |
| 11 | P32 | 输入/输出 | 数据引脚，有数据交互时会处于高电平 |
| 12 | GND | 输出 | 电源地 |
| 13 | VDD | 输入 | 支持 1.8-3.6V 供电, ≥3.3V 可保证输出功率 |
| 14 | P14 | 输入/输出 | 通用 GPIO 口 |

| | | | |
|----|-------|--------|-------------------------------------|
| 8 | P7 | 输出 | LINK 引脚, 连接后处于高电平 |
| 9 | P9 | 输出 | 串口发送引脚, TXD |
| 10 | P14 | 输入/输出 | 通用 GPIO 口 |
| 11 | GND | 电源地 | 电源地 |
| 12 | GND | 电源地 | 电源地 |
| 13 | VDD | 输入 | 支持 1.8-3.6V 供电, $\geq 3.3V$ 可保证输出功率 |
| 14 | VDD | 输入 | 支持 1.8-3.6V 供电, $\geq 3.3V$ 可保证输出功率 |
| 15 | P15 | 输入/输出 | 通用 GPIO 口 |
| 16 | P18 | 输入/输出 | 通用 GPIO 口 |
| 17 | RST_N | 输入 | 复位引脚, 低电平有效 |
| 18 | P20 | 输入/输出 | 通用 GPIO 口 |
| 19 | P16 | 输入/输出 | 通用 GPIO 口 |
| 20 | P17 | 输入 | 恢复出厂引脚, 上电保持 3s 低电平即可恢复出厂默认设置, 可悬空 |
| 21 | GND | 电源地 | 电源地 |
| 22 | GND | 电源地 | 电源地 |
| 23 | P11 | 输入/输出 | 通用 GPIO 口 |
| 24 | P10 | 输入 | 串口接收引脚, RXD |
| 25 | TM | 程序下载模式 | 高电平进行程序下载, 低电平正常工作 |
| 26 | P2 | 输入 | 唤醒引脚, 下降沿立即唤醒 |
| 27 | P34 | 输入/输出 | 通用 GPIO 口 |
| 28 | P31 | 输入/输出 | 通用 GPIO 口 |
| 29 | P25 | 输入/输出 | 通用 GPIO 口 |
| 30 | P23 | 输入/输出 | 通用 GPIO 口 |

第四章 基本应用

4.1 推荐电路

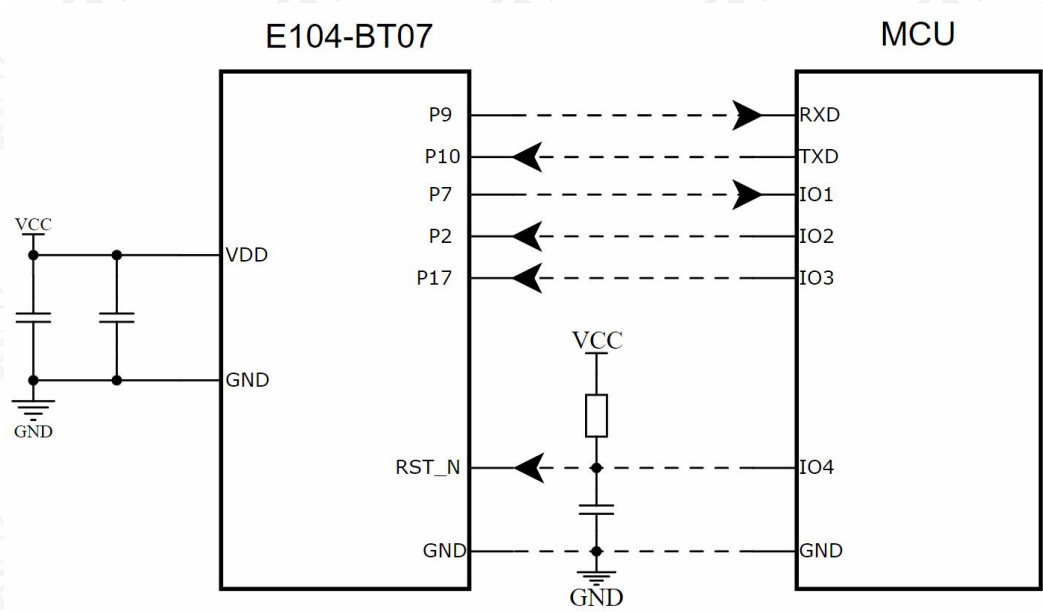


图 4-1 E104-BT07 推荐电路图

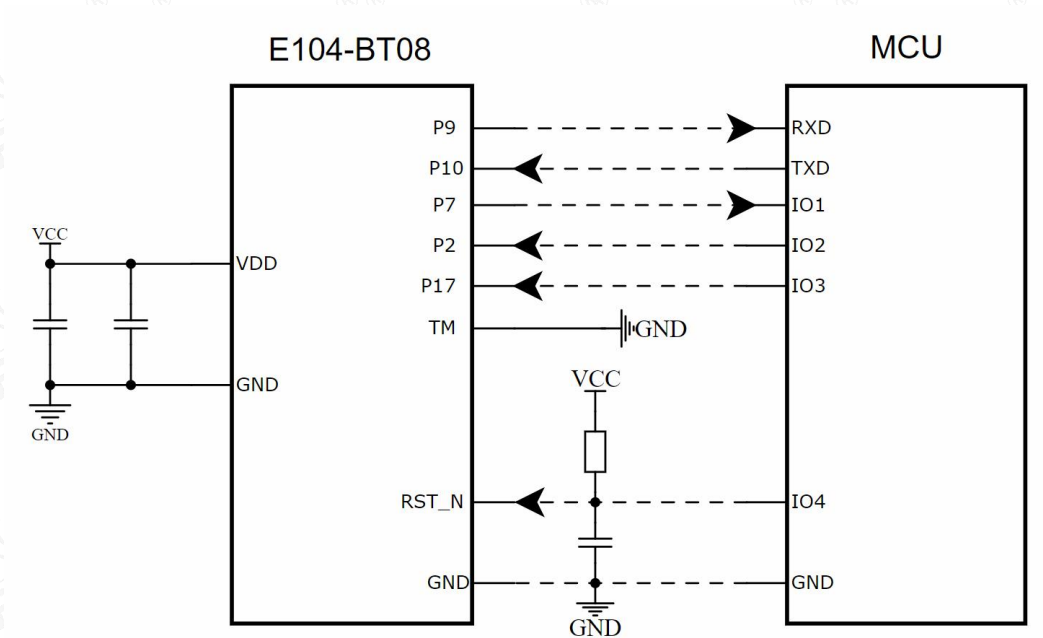


图 4-2 E104-BT08 推荐电路图

第五章 功能说明

5.1 角色说明

模块支持两种角色：主机、从机。

主机支持连接本公司其他型号蓝牙产品。模块作为主机时最多可连接 1 个从机。支持透传广播，格式传输。自动连接。该模块从机可与本公司其他型号蓝牙产品连接支持透传。

5.1.1 主机

1. AT+ROLE=1 选择主机角色；
2. 主机模式开机自动开启扫描功能；
3. 作为主机时,最大可连接 1 个从机。
4. 主机连接状态改变时打印状态信息。参见状态打印。

5.1.1.1 主机连接策略

条件过滤

设备可配置按绑定 MAC 地址和服务 UUID 过滤。

UUID 过滤依据 [AT+UUIDSVR](#) 所配置内容过滤，该过滤过条件不可关闭。如果未开启 MAC 地址过滤，MAC 匹配，服务 UUID 匹配后自动连接从机。

用户如需要 MAC 地址过滤，通过 AT+BONDMAC 向设备添加 MAC 地址。主机扫描到从机后，如果与绑定列表 MAC 地址，服务 UUID 相同时，主机自动连接到该从机设备。

自动连接

满足[条件过滤](#)后自动连接从机。

5.1.2 从机

1. AT+ROLE=0 选择从机模式
2. AT+ADV=1 配置普通广播模式
3. 广播开关配置为开启，上电完成自动进入广播状态，否则停止广播设备不可发现。
4. 收到主机连接请求后，建立蓝牙连接停止蓝牙广播，进入数据传输模式。
5. 广播数据配置参见 5.5 广播所述。

5.2 电源模式

模块支持两种电源模式：低功耗模式，唤醒模式。

5.2.1 低功耗模式

所谓低功耗模式是指模块进入到该模式后 BLE 功能仍继续运行，关闭模块除唤醒引脚之外的外设。如需要更低功耗，可通过 AT 指令关闭广播、扫描，断开所有连接，设置更长的广播间隙，扫描间隙，连接间隙的方式达到。

进入低功耗：

1. AT 指令“AT+SLEEP”立刻进入低功耗模式；

模块进入低功耗模式后，通过串口输出“STA: sleep”

注：在低功耗模式下，串口输出有效，无法输入

5.2.2 唤醒模式

所谓唤醒模式是指模块在该模式下模块所需外设处于正常在作状态。模块唤醒后输出状态“STA: wakeup”。

唤醒方式：

1. 通过 P2 引脚下降沿，立即唤醒；

5.3 数据传输模式

模块支持 1 种数据传输模式：数据透传

5.3.1 数据透传

所谓数据透传是指将串口接收的数据，不经任何处理，通过 BLE 发送到对方设备，将 BLE 接收到的数据，不经任何处理，通过串口发送出去。

注意：V1.0、V1.1 版本固件模组在数据透传时，透传数据会以 0x00 结尾，用户应避免在透传数据中添加 0x00 相关数。

V1.2 及 V1.2 以上版本固件不会将透传数据 0x00 识别为数据结尾。

5.4 MAC 地址绑定

模块支持 MAC 地址绑定。若开启 MAC 地址绑定功能。设备仅连接已添加 MAC 地址设备。

5.5 广播

5.5.1 普通广播信息

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：020106< Len >FF< Manufa data > | | | |

图表 五- 4 广播数据格式

用户仅能配置 Manufa data 字段数据。

Scan response

| | | | | | |
|-----------------------------------|------|------|-----|------|--------------|
| Len | 固定 | UUID | Len | 固定 | Device name |
| 0x03 | 0x03 | FFF0 | N | 0x09 | 可配置，最大 25 字节 |
| 例如：0303FFF0<len>09< Device name > | | | | | |

图表 五- 5 扫描响应数据格式表

注：该数据无需用户配置。

5.5.2 iBeacon 广播信息

1. 指令配置广播数据为 iBeacon 数据
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

| | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|-------|-------|------|-------|-------|----------|
| 固定 | LEN | 固定 | 固定 | 固定 | UUID | Major | Minor | Tx-Power |
| 02 01 06 | 1A | FF | 4C 00 | 02 15 | 16B | 2B | 2B | 1B |
| 例如：02 01 06 1A FF 4C 00 02 15 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F 10 33 33 22 22 11 | | | | | | | | |

图表 五- 6 iBeacon 数据格式表

注：详见 AT 指令表。

5.6 配置

模块支持两种配置方式：串口配置，空中配置。这两种配置方式基本一致，空中配置前必须通过 AT+AUTH=123456 的验证密码，验证通过后模块才允许使用空中配置。空中配置认证周期为本次连接，若设备断开后重新连接需要重新认证。

模块未连接默认在配置模式，若模块已连接则可通过发送“+++”进入配置模式。

5.7 数据指示

模块拥有 P7 P32 引脚，其中从机连接后 P7 会常亮，断开连接后熄灭。主机根据连接的数量，P7 会常亮，断开连接后熄

灭。P32 为数据引脚，通信时会亮。

5.8 UUID 说明

| 服务 UUID | FFF0 (不可配置) | | |
|----------------|-------------|----------------|-----------------|
| 特征值 | UUID | 属性 | 描述 |
| SLAVE CHANNEL | FFF1 (不可配置) | read / notify | 从机发送数，主机接收数据通道。 |
| MAST CHANNEL | FFF2 (不可配置) | read / write | 主机发送数据，从机接收数据通道 |
| CONFIG CHANNEL | FFF3 (不可配置) | write / notify | 空中配置通道 |

5.9 状态或事件打印

指令 **ATE1** 配置开启状态信息串口打印功能。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 disconnect \r\n |
| 系统唤醒 | \r\n STA:wakeup\r\n |
| 睡眠模式 | \r\n STA:sleep\r\n |

图表 五- 8 状态打印表

第六章 AT 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。

6.1 指令说明

- 所有 AT 指令无需加回车(\r)、换行(\n)
- 所有 AT 指令区分大小写
- AT 指令的返回结果以\r\n 结束（返回 HEX 除外）
- 指令错误应答格式+ERR=[NUM]。（NUM 为 ASCII）

6.2 错误代码

| NUM | 说明 | 错误原因 | 解决方法 |
|-----|-------------|---------------|-----------------|
| 1 | 长度不匹配 | 部分参数有长度的限制 | 检查参数长度 |
| 2 | 超过量程 | 参数超过了能设置的最大限制 | 检查参数最大最小值 |
| 3 | 未找到参数 | 指令格式不正确或未带参数 | 注意是否未写等于符号 |
| 4 | 不支持该指令 | 不支持该指令 | 不支持 |
| 5 | 保存 flash 失败 | 保存 flash 失败 | 持续出现可能 flash 异常 |
| 6 | 参数非法 | 参数设置值无效 | 请输入量程内的参数 |

图表 六- 1 错误代码表

6.3 状态打印

| 状态 | 打印信息 | |
|------|---------------------|-------------------------|
| 连接成功 | 从机 | \r\n STA:connect \r\n |
| | 主机 | \r\n STA:connect \r\n |
| 连接断开 | 从机 | \r\n STA:disconnect\r\n |
| | 主机 | \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 | |

图表 六- 2 状态打印表

6.4 指令表

6.4.1 AT 测试指令

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

6.4.2 +++ 进入 AT 指令模式

| 指令 | 应答 |
|-------------------------------------------------------|---------------|
| +++ | enter_at_mode |
| 说明：无连接时默认在 AT 模式下，无连接时发送该指令无响应；若模块已连接则需要使用该指令进入 AT 模式 | |

6.4.3 AT+EXIT 退出 AT 指令模式

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

6.4.4 AT+RESET 复位指令

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

6.4.5 AT+RESTORE 恢复出厂指令

| 指令 | 应答 |
|---------------------------------------------------|----|
| AT+RESTORE | OK |
| 说明： | |
| 1、 重置完后，自动重启； | |
| 2、 恢复出厂设置过程中，禁止任何形式复位，禁止操作未完成之前断电； | |
| 3、 上电时若 P17 引脚为低电平持续三秒，出现 P7 处于高电平，则恢复出厂设置，需要手动重启 | |

6.4.6 AT+BAUD 串口波特率

| 指令 | | 应答 |
|----|-----------------------------|---------------------------|
| 查询 | AT+BAUD=? | +OK=[para] |
| 设置 | AT+BAUD=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 |
| 参数 | para (ASCII) | 波特率 (bps) |
| | 0 | 1200 |
| | 1 | 2400 |
| | 2 | 4800 |
| | 3 | 9600 |
| | 4 | 14400 |
| | 5 | 19200 |
| | 6 | 28800 |
| | 7 | 38400 |
| | 8 | 57600 |
| | 9 | 76800 |
| | 10 | 115200 (默认) |
| | 11 | 230400 |
| | 12 | 500000 |
| 13 | 1000000 | |
| 说明 | 重启生效 | |
| 示例 | AT+BAUD=10 设置波特率为 115200 | |

6.4.7 AT+PARI 串口检验位

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

6.4.8 AT+ROLE 蓝牙角色

| 指令 | | 应答 |
|----|-----------------|---------------------------|
| 查询 | AT+ROLE=? | +OK=[para] |
| 设置 | AT+ROLE =[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 |
| 参数 | Para (ASCII) | 描述 |
| | 0 | 从机 (默认) |
| | 1 | 主机 |
| 说明 | 重启生效, 掉电保存 | |

6.4.9 AT+ADV 广播使能

| 指令 | | 应答 |
|----|-----------------------------------|---------------------------|
| 查询 | AT+ADV=? | +OK=[para] |
| 设置 | AT+ADV=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 |
| 参数 | para (ASCII) | 描述 |
| | 0 | 关闭广播 |
| | 1 | 普通广播 (默认) |
| | 2 | iBeacon 广播 |
| 说明 | 1、立即生效 (若未开启广播, 或已连接则下次生效), 掉电保存; | |
| | 2、iBeacon 广播需要设置广播数据格式 | |

6.4.10 AT+ADV DAT 广播数据

| 指令 | | 应答 |
|----|------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 查询 | AT+ADV DAT=? | +OK=[para] |
| 设置 | AT+ADV DAT=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 |
| 参数 | para (HEX): 1、支持 ASCII、HEX 2、长度不大于 28 字节 | |
| 说明 | 1、重启生效。掉电保存; 2、从机支持广播, 其他角色仍可以配置; 3、广播数据需要填写相应的格式内容! | |
| 示例 | 普通广播格式: leagth (后面的相加) FF (制造商码) (制造商码) +MAX (最大 26) | |

| | |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>如 HEX 输入: 41 54 2B 41 44 56 44 41 54 3D (AT+ADVDTAT=) 1B (长度) FF 01 02 (厂商自定义数据以及厂商 ID) 03 04 05 06 07 08 09 10 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 01 02 03 04 05 06(数据)</p> <p>Ibeacon 广播格式: leagth(固定 1A) FF 4c 00 (苹果标志) 02 15(固定) +UUID(16 个字节) +major(两个字节) minor(两个字节) power (1 个字节)</p> <p>如 HEX 输入: 41 54 2B 41 44 56 44 41 54 3D (AT+ADVDTAT=) 1A(长度) FF (固定) 4C 00 (固定) 02 15(固定) 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F 10 (16 字节 UUID) 33 33 (major) 22 22(minor) 11(power)</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

6.4.11 AT+ADVINTV 广播间隙

| 指令 | | 应答 |
|----|-------------------------------------------------------|---------------------------|
| 查询 | AT+ADVINTV=? | +OK=[para] |
| 设置 | AT+ADVINTV=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 |
| 参数 | para (ASCII) : 32~16385 默认: 32 (20ms) | |
| 说明 | 1、 重启生效 , 掉电保存 2、 从机支持广播 , 其他角色仍可配置; | |
| 示例 | AT+ADVINTV=32 | |

6.4.12 AT+NAME 广播设备名

| 指令 | | 应答 |
|----|-------------------------------------------------------|---------------------------|
| 查询 | AT+NAME=? | +OK=[para] |
| 设置 | AT+NAME=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 |
| 参数 | para (HEX) : 广播设备名, 广播名不大于 25 字节 | |
| 说明 | 1、 重启生效 , 掉电保存; 2、 仅从机支持 , 其他角色仍可配置; | |

6.4.13 AT+CONPARAMS 连接配置

| 指令 | | 应答 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 查询 | AT+CONPARAMS=? | +OK=[para], [para], [para] |
| 设置 | AT+CONPARAMS =[para], [para], [para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 |
| 参数 | [para1] (ASCII) : 连接间隙, 取值范围, 6~3200; [para2] (ASCII) : 从设备延时, 取值范围, 0~499; [para3] (ASCII) : 参数异常, 取值范围, 10~3200; | |

| | |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 默认值: |
| 说明 | 重启生效, 掉电保存。 |
| 注意 | 1、 连接超时必须大于连接间隙; 2、 错误参数设备将不接收保存。 3、 不建议修改主机连接间隙。 4、 $Para3*4 > (1 + para2) * para1$; |
| 示例 | AT+CONINTV=40, 0, 200 (默认) |

6.4.14 AT+DISCON 断开连接指令

| 指令 | | 应答 |
|----|------------------|---------------------------|
| 设置 | AT+DISCON=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 |
| 参数 | para (ASCII) | 描述 |
| | 0 | 断开指定连接 |
| 说明 | 1、立即生效。 | |

6.4.15 AT+MAC 本地 MAC 地址

| 指令 | | 应答 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 查询 | AT+MAC=? | +OK=[para] |
| 参数 | para (ASCLL) :MAC 地址 例: FOE1D2C3B4A5 | |
| 说明 | 重启生效, 掉电保存 | |
| 示例 | 指令: AT+MAC=010203040506 返回: MAC:010203040506\r\n 解释: 本地 MAC 地址为 06 05 04 03 02 01 | |

6.4.16 AT+BONDMAC 添加绑定 MAC 地址

| 指令 | | 应答 |
|----|-------------------------------|--------------------------|
| 查询 | AT+BONDMAC=? | +OK=[mac] [mac] |
| 设置 | AT+BONDMAC=[mac] | +OK 成功 +ERR=[NUM]: 错误 |
| 参数 | mac (ASCLL): 6bytes 的 mac 地址; | |
| 说明 | 1、重启生效, 掉电保存 | |

| | |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 示例 | 查询: AT+BONDMAC=? 返回: MAC:010203040506\r\n 写入: AT+BONDMAC=010203040506 返回: +OK\r\n |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|

6.4.17 AT+MTU 设置 MTU

| | 指令 | 应答 |
|----|---------------|--------------------------|
| 查询 | AT+MTU=? | MTU:%d\r\n |
| 设置 | AT+MTU=[para] | +OK 成功 +ERR=[NUM]: 错误 |
| 参数 | 范围 :23-247 | |
| 说明 | 1、 重启生效，掉电保存。 | |

6.4.18 AT+SCANWND 扫描窗口

| | 指令 | 应答 |
|----|-------------------------------------|---------------------------|
| 查询 | AT+SCANWND=? | +OK=[para] |
| 设置 | AT+SCANWND=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 |
| 参数 | para (ASCII): 40~9999 默认: 1000; | |
| 说明 | 1、 立即生效，掉电保存， 3、 从机不支持，但仍可设置 | |
| 示例 | AT+SCANWND=20 扫描窗口为: 20*1 = 20ms | |

6.4.19 AT+UUIIDSVR 蓝牙服务 UUID

V1.0、V1.1 固件版本指令:

| | 指令 | 应答 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 查询 | AT+UUIIDSVR=? | +OK=[para] |
| 设置 | AT+UUIIDSVR=[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 |
| 参数 | para (HEX) :0-FFFF 默认: FFFF 注: 由于蓝牙协议限制, 部分 UUID 无法配置, 以下参数为 F000~FFFF 范围内无法配置的参数, 其余范围暂不提供: F100、F200、F300、F400、F500、F600、F700、F800、F900、FA00、FB00、FBF0、FC00、FD00、FE00、FFF0 | |
| 说明 | 1. 重启生效。掉电保存。 2. 对主机而言, 服务 UUID 是连接过滤必要条件, 所以设置主机服务 UUID 时务必与从机保持一致, 否则 | |

| | |
|--|-----------------------------------------------------------|
| | 不能建立连接。 3. 此参数仅修改连接时所用到的 UUID 参数，其过滤作用，并不会修改真正的服务 UUID |
|--|-----------------------------------------------------------|

V1.2 以及 V1.2 以上固件版本指令：

| | 指令 | 应答 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 查询 | AT+UUIDSVR=? | +OK=[para] |
| 设置 | AT+UUIDSVR=[para1], [para2] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 |
| 参数 | para1: 0 代表 16 位, 1 代表 128 位, 默认 0 para2: UUID, 默认值 FFF0 注: 由于蓝牙协议限制, 部分 UUID 无法配置, 以下参数为 F000~FFFF 范围内无法配置的参数, 其余范围暂不提供: F100、F200、F300、F400、F500、F600、F700、F800、F900、FA00、FB00、FBF0、FC00、FD00、FE00、FF00 | |
| 说明 | 1. 重启生效。掉电保存。 2. 对主机而言, 服务 UUID 是连接过滤必要条件, 所以设置主机服务 UUID 时务必与从机保持一致, 否则不能建立连接。 3. 若此 para1 为 0, 那 AT+UUID_READ、AT+UUID_WRITE 的 para1 也必须配置为 0; 若此 para1 为 1, 那 AT+UUID_READ、AT+UUID_WRITE 的 para1 也必须配置为 1; | |

6.4.20 AT+UUID_READ 蓝牙读通道 UUID

| | 指令 | 应答 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 查询 | AT+UUID_READ=? | +OK=[para] |
| 设置 | AT+UUID_READ=[para1], [para2] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 |
| 参数 | para1: 0 代表 16 位, 1 代表 128 位, 默认 0 para2: UUID, 默认值 FFF1 | |
| 说明 | 1. 重启生效。掉电保存。 2. 若此 para1 为 0, 那 AT+UUIDSVR、AT+UUID_WRITE 的 para1 也必须配置为 0; 若此 para1 为 1, 那 AT+UUIDSVR、AT+UUID_WRITE 的 para1 也必须配置为 1; | |

6.4.21 AT+UUID_WRITE 蓝牙写通道 UUID

| | 指令 | 应答 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 查询 | AT+UUID_WRITE=? | +OK=[para] |
| 设置 | AT+UUID_WRITE=[para1], [para2] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 |
| 参数 | para1: 0 代表 16 位, 1 代表 128 位, 默认 0 para2: UUID, 默认值 FFF2 | |
| 说明 | 1. 重启生效。掉电保存。 2. 若此 para1 为 0, 那 AT+UUIDSVR、AT+UUID_READ 的 para1 也必须配置为 0; 若此 para1 为 1, 那 AT+UUIDSVR、AT+UUID_READ 的 para1 也必须配置为 1; | |

6.4.22 AT+AUTH 空中配置认证密码

| 指令 | | 应答 |
|----|-----------------------------------|---------------------------|
| 设置 | AT+AUTH =[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 |
| 参数 | para (ASCLL): 6 字节密码 | |
| 说明 | 1、 该指令仅用于空中认证。 2、 默认密码: 123456 | |
| 示例 | AT+AUTH=123456 | |

6.4.23 AT+UPAUTH 修改空中认证密码

| 指令 | | 应答 |
|----|----------------------|---------------------------|
| 查询 | AT+UPAUTH=? | +OK=[para] |
| 设置 | AT+UPAUTH =[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 |
| 参数 | para (ASCLL): 6 字节密码 | |
| 说明 | 立即生效。掉电保存 | |

6.4.24 AT+SLEEP 立即进入睡眠指令

| 指令 | | 应答 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 设置 | AT+SLEEP=[para] | +OK |
| 参数 | 0: 普通休眠模式 1: off 模式 | |
| 说明 | 1. 立即生效。 2. 唤醒需要给 P2 引脚一个低电平 3. off 模式写入指令后需要等待 1 秒进入休眠 4. 普通广播休眠与广播间隙有关, 关闭广播后达到最低 5. 休眠模式支持接收空中数据, 若要串口发送数据需要唤醒后发送 | |

6.4.25 ATE 运行状态输出

| 指令 | | 应答 |
|----|------|---------------------------|
| 设置 | ATE0 | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 |
| | ATE1 | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 |

| | | |
|----|--------------|--------|
| 参数 | para (ASCII) | 描述 |
| | 0 | 关闭 |
| | 1 | 开启(默认) |
| 说明 | 立即生效，掉电保存。 | |

6.4.26 AT+PWR 发射功率

| 指令 | | 应答 |
|----|----------------|---------------------------|
| 查询 | AT+PWR=? | +OK=[para] |
| 设置 | AT+PWR =[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 |
| 参数 | para (ASCII) | val |
| | 0 | 8 dBm (默认) |
| | 1 | 0 dBm |
| | 2 | -5 dBm |
| | 3 | -20 dBm |
| 说明 | 重启生效，掉电保存 | |

6.4.27 AT+VER 查询软件版本号

| 指令 | | 应答 |
|----|--------------------------|------------|
| 查询 | AT+VER | +OK=[para] |
| 设置 | / | / |
| 参数 | Para: 当前软件版本号 | |
| 说明 | 1、 只支持查询功能。 | |
| 示例 | 发送: AT+VER 返回: Ver1.2 | |

6.4.28 AT+BOND 绑定 MAC 使能

| 指令 | | 应答 |
|----|-----------------|---------------------------|
| 查询 | AT+BOND=? | +OK=[para] |
| 设置 | AT+BOND =[para] | +OK: 成功 +ERR=[NUM]: 错误 |

| 参数 | para (ASCII) | val |
|----|--------------|-----|
| | 0 | 关闭 |
| | 1 | 使能 |
| 说明 | 重启生效，掉电保存 | |

第七章 快速使用

调试/测试推荐软件:

- PC 端串口工具 - XCOM.exe;
- 手机端 ble 调试 APP - nRF connect。

7.1 配置模式快速使用指南

7.1.1 串口配置

- 确认模块当前是否处于配置模式（如果未连接，模块可配置，如已连接，需串口发送“+++”）
- 设置 XCOM 串相关配置（默认配置：115200，8，1，none，无流空），如图表 七- 1 XCOM 参数配置图：

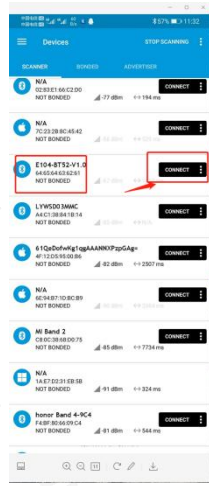


图表 七- XCOM 参数配置图

- 按照 at 指令表所示指令，配置模块；

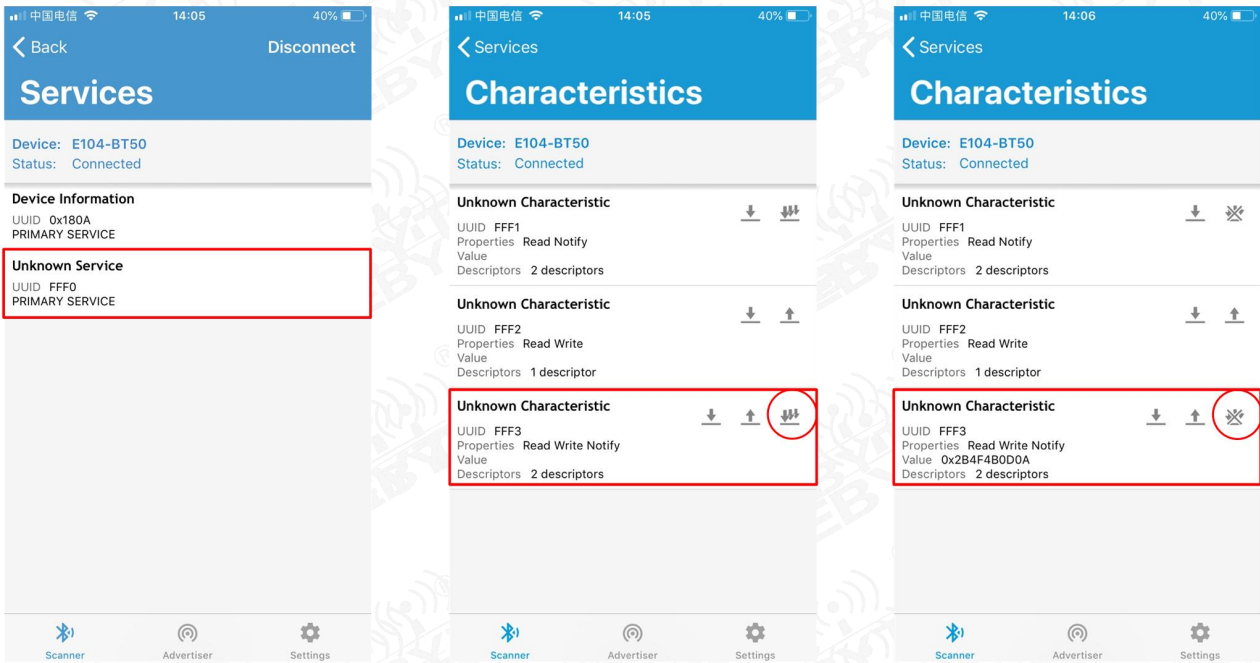
7.1.2 空中配置

- 仅模块为从机时可使用空中配置。
- 打开 app “nRF connect”，开始扫描设备，找到“E104-BT07”连接模块；



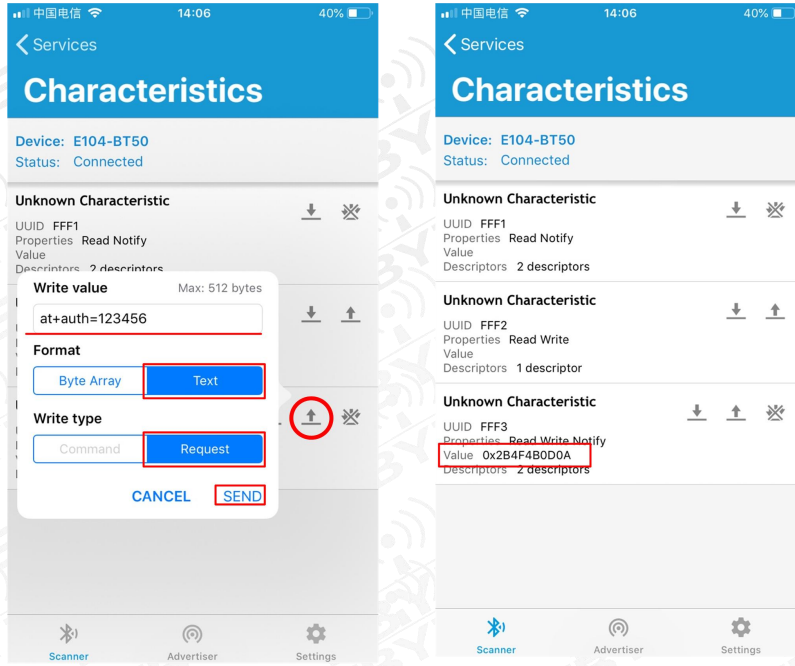
图表 七- 2 nRF connect 扫描列表图

- 打开 uuid 这 fff0 的服务，使能配置通道 notify;



图表 七- 3 nRF connect 连接、使能通知

- 发送认证指令 (at+auth=123456)，模块返回“0x2befeb0d0a”表示认证成功;



图表 七- 4 空中配置认证图

- 按照 6.4 指令表所示指令，配置模块；

7.2 数据传输

数据传输相关说明参见 5.3 数据传输模式所述。

测试条件：

- 按照 AT 指令表配置模式快速使用指南中所述将一个模块配置为主机，一个模块配置为从机；
- 测试软件：XCOM。
- 其他参数为默认配置。

7.2.1 数据透传

1. 模块通电。主从机使能回显 (ATE1)；
2. 修改 1 模块为主机 (输入 AT+ROLE=1) 后重启 (输入 AT+RESET)；
3. 主机连接成功后打印 “\r\n STA:connect:%d\r\n”；从机打印\r\n STA:connect\r\n”。LINK 引脚为 high。如图表 七- 5 主机上电自动连接打印图，和图表 七- 6 从机上电自动连接打印图所示。

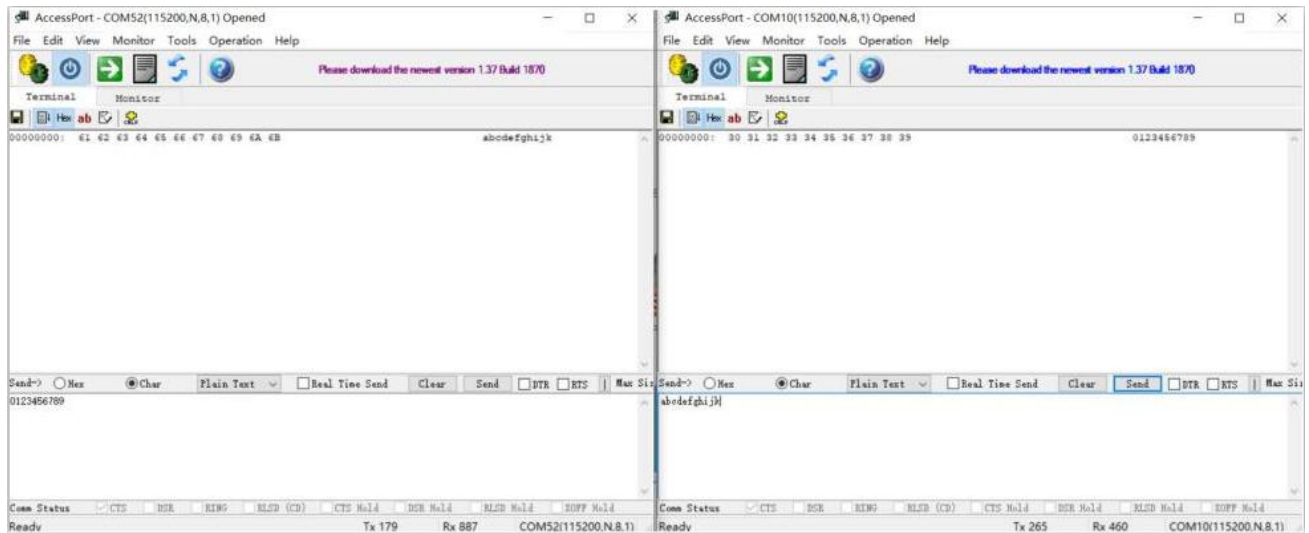


图 表 七- 5 主 机 上 电 自 动 连 接 打 印 图



图 表 七- 6 从 机 上 电 自 动 连 接 打 印 图

4. 主机向从机发送数据“0123456789”，从机接到数据为“0123456789”（如图表七-7 主机数据透传图）；
5. 从机向主机发送数据“abcdefghijk”，主机接到数据为“abcdefghijk”（如图表七-7 主机数据透传图）；



图表 七- 7 主机数据透传图

第八章 常见问题

8.1 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。

8.2 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。

8.3 误码率太高

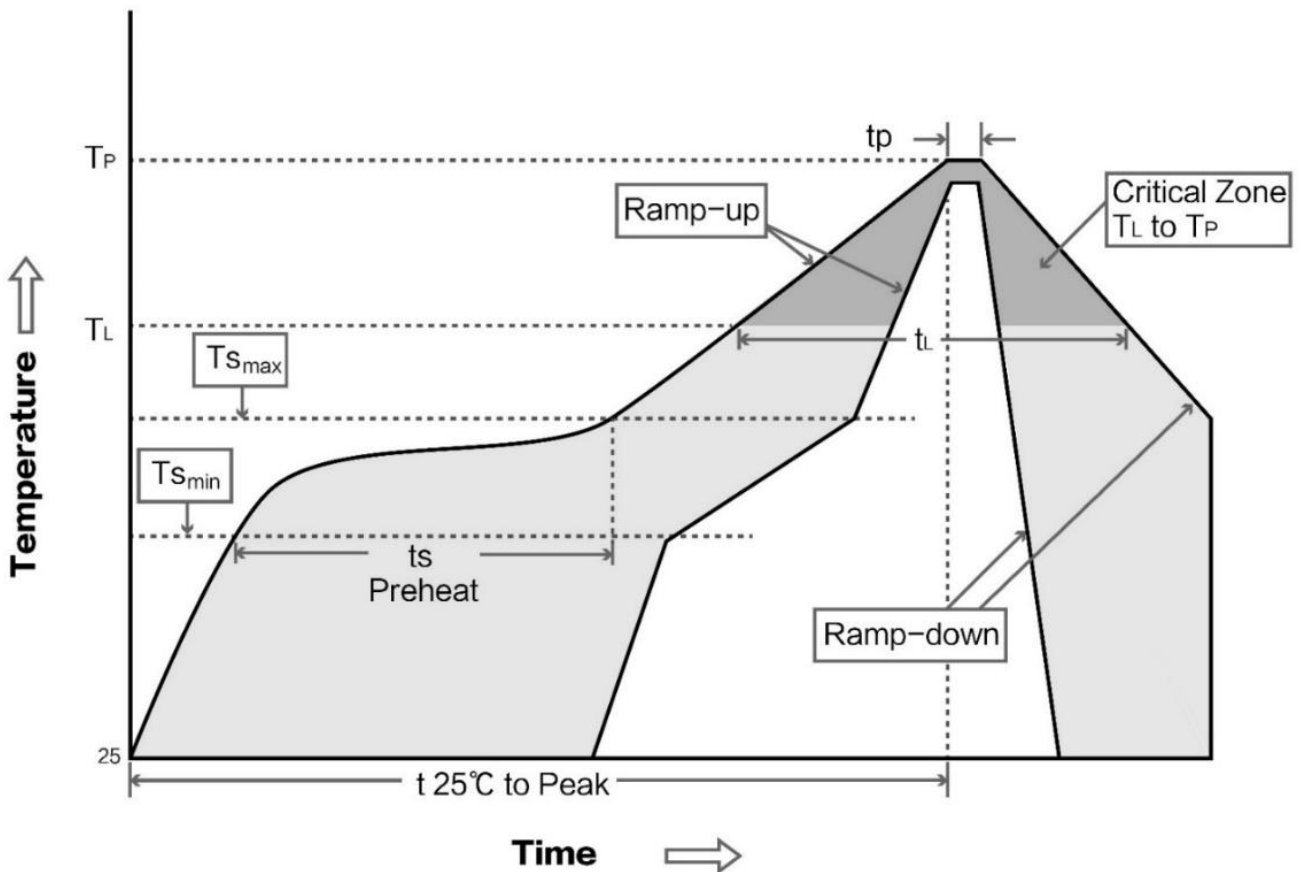
- 附近有同频信号干扰，远离干扰源或者修改频率、信道避开干扰；
- 电源不理想也可能造成乱码，务必保证电源的可靠性；
- 延长线、馈线品质差或太长，也会造成误码率偏高。

第九章 焊接作业指导

9.1 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 (t _L) 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 |

9.2 回流焊曲线图



第十章 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 | 陶瓷天线 | 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-BT5010A | nRF52810 | 2.4G | 0 | UART | 5.0 | 11.5 * 16 | 陶瓷天线 | 低功耗、透传 |

修订历史

| 版本 | 修订日期 | 修订说明 | 维护人 |
|-----|------------|------|-----|
| 1.0 | 2023-06-30 | 初始版本 | Bin |
| 1.1 | 2023-09-06 | 错误更正 | Bin |
| 1.2 | 2023-09-21 | 错误更正 | Bin |
| 1.3 | 2023-11-13 | 内容修订 | Bin |
| 1.4 | 2023-11-28 | 内容修订 | Bin |
| 1.5 | 2023-11-29 | 内容修订 | Bin |
| 1.6 | 2023-12-28 | 内容修订 | Bin |
| 1.7 | 2024-03-01 | 内容修订 | Bin |
| 1.8 | 2024-03-29 | 内容修订 | 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 B5 栋

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