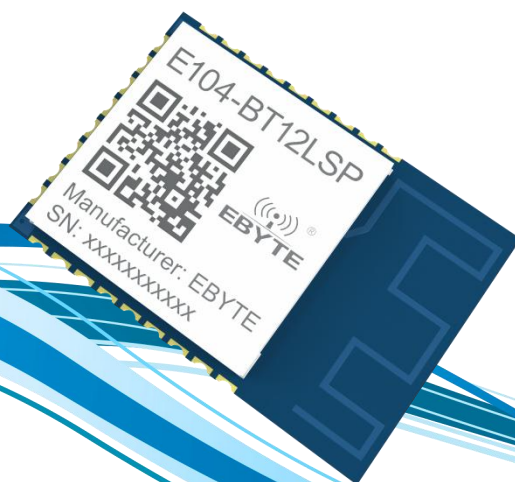




E104-BT12LSP 产品规格书

TLSR8253F512 串口贴片型 SIG mesh 组网模块



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.....	3
第二章 规格参数.....	4
2.1 极限参数.....	4
2.2 工作参数.....	4
2.3 机械尺寸与引脚定义.....	5
第三章 基本操作.....	6
3.1 硬件设计.....	6
3.2 基本电路.....	7
第四章 功能介绍.....	7
4.1 基本概念.....	8
4.1.1 网络密钥 (NetKey).....	9
4.1.2 会话密钥 (AppKey).....	9
4.1.3 设备角色.....	9
4.2 数据格式.....	11
4.2.1 参数配置.....	11
4.2.2 SIG 消息.....	18
第五章 开关 DIO.....	19
5.1 开关的使用.....	19
第六章 快速入门.....	20
6.1 恢复出厂.....	20
6.2 设备入网并控制设备.....	21
6.2.1 使用天猫精灵入网.....	21
6.2.2 使用上位机+usb dangol.....	21
6.2.3 使用手机 APP 入网并控制设备.....	22
6.3 SIG 消息.....	25
6.4 透传消息.....	25
6.4.1 定点数据传输.....	26
6.4.2 组地址传输数据.....	26
6.5 低功耗 (E104-BT12LSP).....	27
第七章 常见问题.....	28
7.1 传输距离不理想.....	28
7.2 模块易损坏.....	28
7.3 误码率太高.....	28
第八章 焊接作业指导.....	29
8.1 回流焊温度.....	29
8.2 回流焊曲线图.....	29
修订历史.....	30
关于我们.....	30

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：

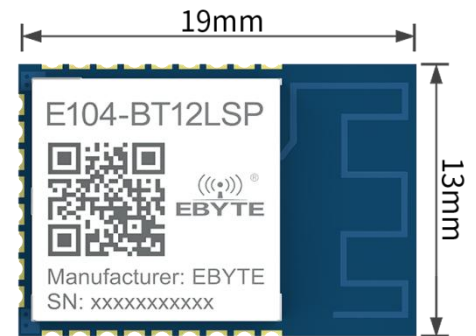
由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。亿佰特电子科技有限公司保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。本手册仅作为使用指导，成都亿佰特电子科技有限公司尽全力在本手册中提供准确的信息，但是成都亿佰特电子科技有限公司并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

第一章 概述

1.1 简介

E104-BT12 蓝牙 mesh 自组网模块支持 sig mesh V1.0 标准，单网络理论最大可容纳 16383 个节点设备。设备入网后自动记忆网络信息，入网时间 1 秒内完成。手机 APP 可任意节点代理入网，实现 mesh 网络远程控制。可方便实现网内广播或任意定点数据透传，透传数据单包最大支持 60 字节。支持 sig 标准 HSL (H: Hue, S: Saturation, L: lightness) 模型，一键实现灯控应用场景，支持天猫精灵。非常适合物联网信息采集，大规模组网通讯场景，智能家居等应用。

E104-BT12 硬件上分为 3 个版本；支持 mesh 的是 E104-BT12NSP；支持 LPN(低功耗节点)的是 E104-BT12LSP；支持 GATEWAY 的是 E104-BT12USP。



1.2 特点功能

- 支持天猫精灵
- PCB 板载天线，空旷最大通讯距离 60 米
- 发射功率多级可调最大+10dbm
- 串口波特率动态可配
- 无线通讯信道 37、38、39
- 网络可取消中心节点 (gateway)
- 记忆组网信息，上电自动入网
- 上电入网 1 秒完成
- 支持手机 APP 入网
- 组网最大节点数 16383
- 支持 SIG MESH Generic 模型
- 支持 SIG MESH HSL 灯控模型
- 支持自定义串口数据透传模型
- 支持低功耗 (sig 标准低功耗)
- 支持串口唤醒

1.3 应用场景

- 智能家居等；
- 楼宇自动化；
- 灯控；
- 无线传感器网络；
- 物联网。

第二章 规格参数

2.1 极限参数

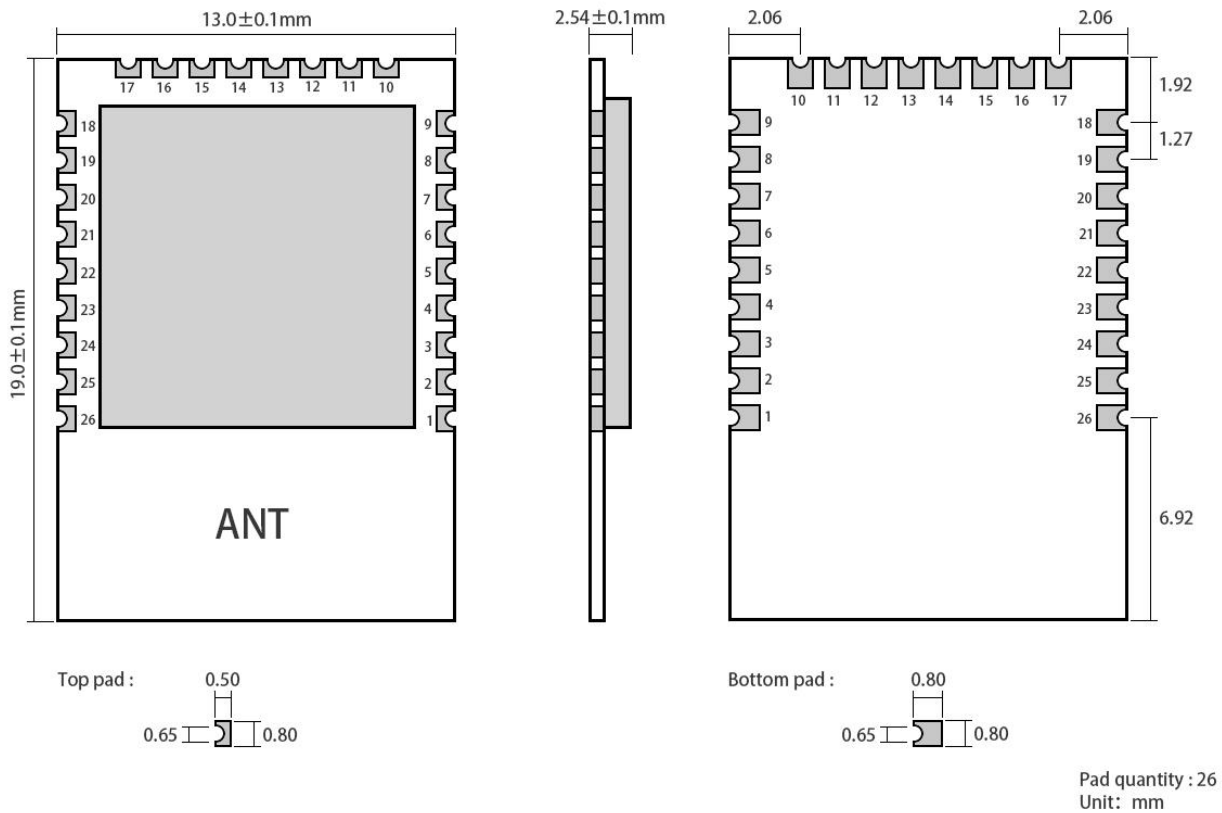
主要参数	性能		备注
	最小值	最大值	
电源电压 (V)	0	3.6	超过 3.6V 永久烧毁模块
阻塞功率 (dBm)	-	10	近距离使用烧毁概率较小
工作温度 (°C)	-40	+85	工业级

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)	1.9	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	-	+80	工业级设计	
工作频段 (MHz)	2400		2483.5	支持 ISM 频段	
功耗	发射电流 (mA)	-	21	-	输出 10dBm 时的瞬时功耗
	接收电流 (mA)	-	6.1	-	-
	休眠电流 (uA)	-	13.32	-	-
最大发射功率 (dBm)	-	10.0	-	-	
接收灵敏度 (dBm)	-	-96	-	空中速率为 1Mbps	
通信速率	GFSK (bps)	125k	1M	2M	默认 1Mbps

主要参数	描述	备注
参考距离	60m	晴朗空旷，天线高度 2.5 米，空中速率 1Mbps
FIFO	60byte	单次发送最大长度
晶振频率	24MHz	-
调制方式	GFSK	GFSK Mode
封装方式	贴片式	-
接口方式	1.27mm	-
通信接口	UART	4800~230400bps
外形尺寸	19*13mm	-
天线接口	PCB	等效阻抗约 50 Ω

2.3 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	GND	-	地线，连接到电源参考地
2	PWM1	PWM 输出	对应 SIGMESH HSL 模型的绿灯
3	PWM2	PWM 输出	对应 SIGMESH HSL 模型的红灯
4	NC	-	用户无需关心
5	NC	-	用户无需关心
6	DIO1	输入	开关输入引脚，对应 TLSR8253 的 PA0 引脚
7	DIO2	输入	开关输入引脚，对应 TLSR8253 的 PA1 引脚
8	NC	-	用户无需关心
9	NC	-	用户无需关心
10	SWM	-	用户无需关心
11	SWS	-	用户无需关心
12	NC	-	用户无需关心
13	LINK	-	用户无需关心
14	NC	-	用户无需关心
15	PWM3	PWM 输出	对应 SIGMESH HSL 模型的蓝灯
16	NC	-	用户无需关心
17	TXD	输出	UART 的发射引脚，对应用户串口接收
18	RXD	输入	UART 的接收引脚，对应用户串口发送

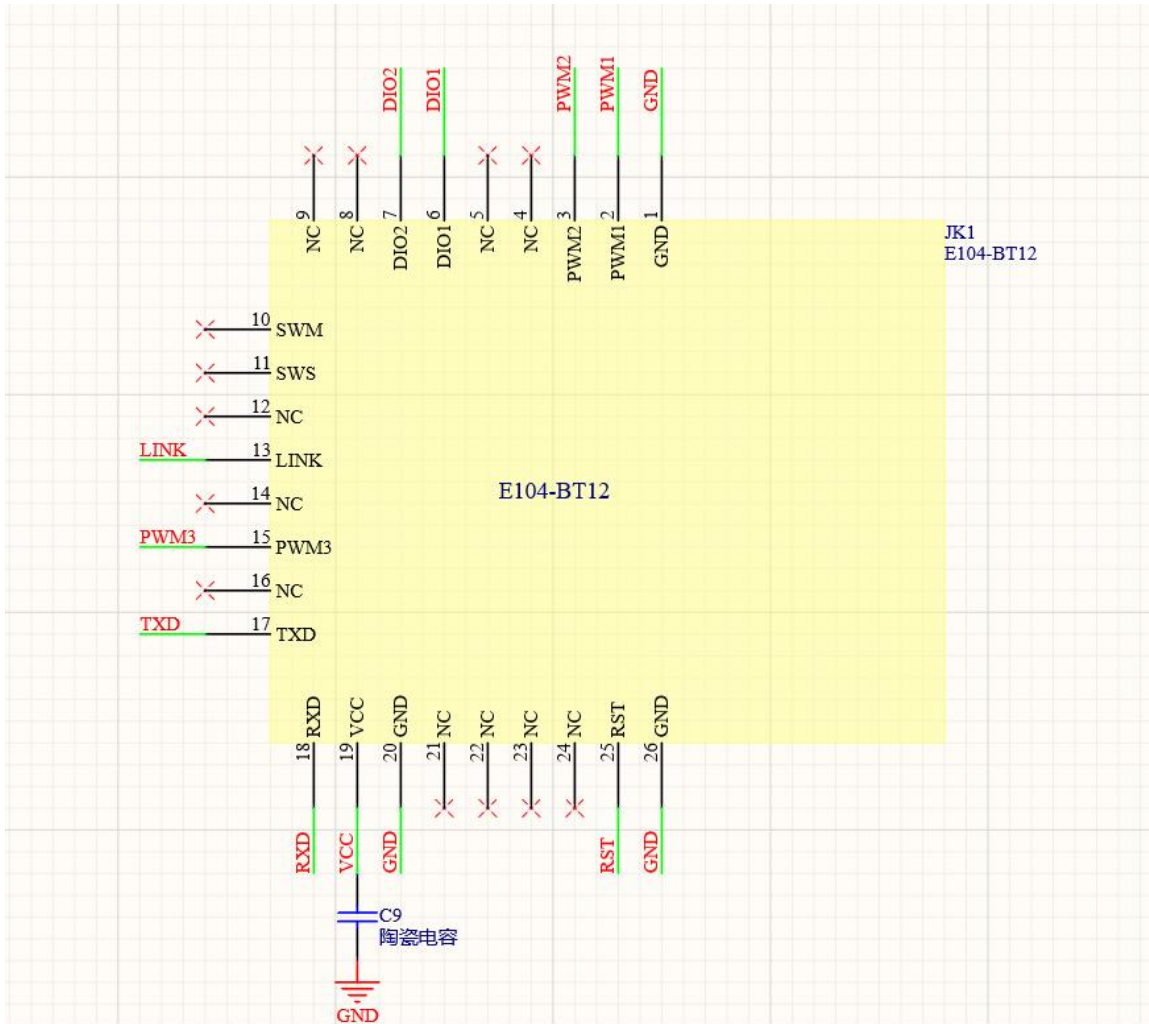
19	VCC	-	供电电源，范围 1.9~3.6V（建议外部增加陶瓷滤波电容）
20	GND	-	地线，连接到电源参考地
21	NC	-	用户无需关心
22	NC	-	用户无需关心
23	NC	-	用户无需关心
24	NC	-	用户无需关心
25	RST	输入	芯片复位触发输入脚，低电平有效
26	GND	-	地线，连接到电源参考地

第三章 基本操作

3.1 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；
- 尽量远离部分物理层亦为 2.4GHz 的 TTL 协议，例如：USB3.0；
- 模块切不可安装于金属壳内部，将导致传输距离极大削弱。

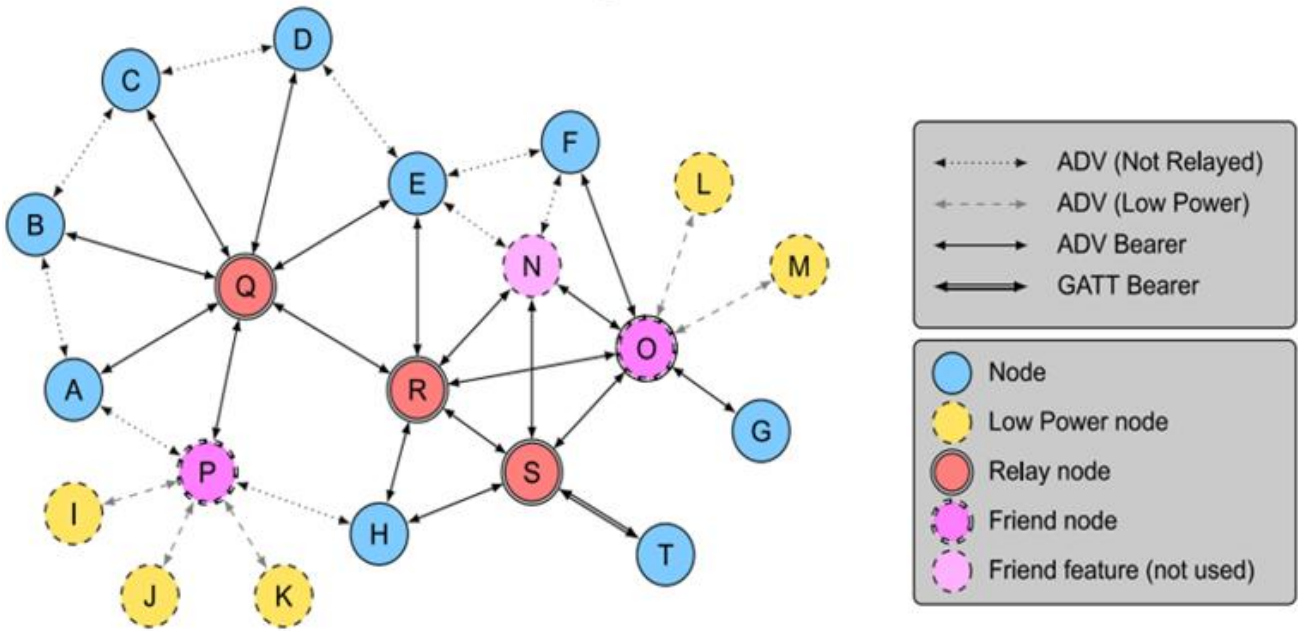
3.2 基本电路



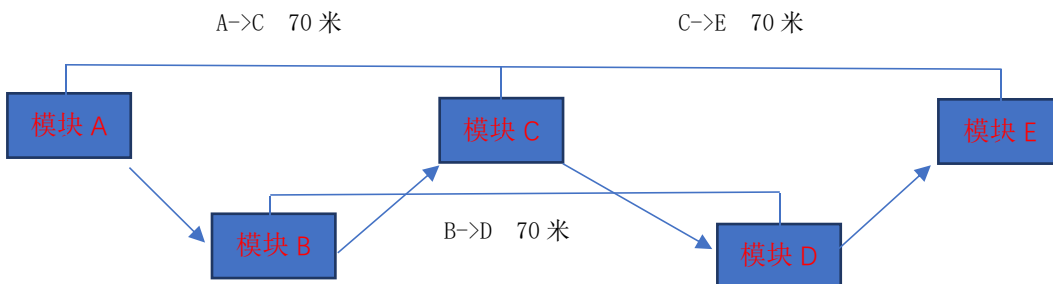
1. 如图所示，模块只需将 VCC，GND，TX，RX 接出即可进行通讯测试；
2. PWM1, PWM2, PWM3 对应的 SIGMESH HSL 模型的三色灯；
3. DIO1（对应 TLSR8253 的 PA0 引脚），DIO2（对应 TLSR8253 的 PA1 引脚）是开关量输入引脚，客户可以根据的自己的需求接入使用。
4. 低功耗模块进入睡眠后可以通过 DIO1, 和 DIO2 唤醒以及串口唤醒

第四章 功能介绍

MESH 网络结构如下图所示



这个模块最大的优势在于可中继网络内的任意数据，任意模块都是中继，中继的同时也都可收到数据，模块数据信号覆盖范围 50 米左右，下图中继为功能示意图，用户可参考。



解读上图模拟应用场景：

模块 A 到模块 C 的距离为 70 米，超出了我们模块的 50 米的传输距离，所以 A 模块无法直接将数据发给 C 模块，若在 A 模块和 C 模块之间放置一个 B 模块，那么 数据就会被 B 中继然后 C 收到。

模块 A 需要发送数据给整个网络，模块 B, C, D, E 需要收到 A 的数据，那么 A 模块就以广播地址 (0xFFFF) 发数据就可以了

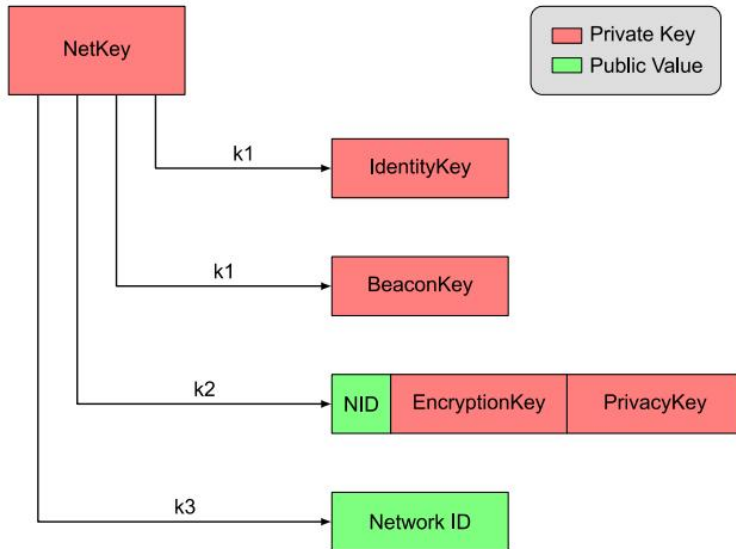
如果 A 模块需要指定数据发送给 E 模块，就只需 在数据格式中地址处填写 E 模块的地址就行（详情见指令格式介绍），但是 E 模块离 A 模块 140 米，无法将数据直接传达，但是只要这几个模块是属于同一个网络，数据就会以下面这个链路传达到模块 E，A 发出数据传递给 B，B 再到 C，C 到 D，D 传给 E。

4.1 基本概念

在 SIG mesh 中会用到的一些名词，这些名词代表的什么含义，此处为大家统一介绍，后面有不懂的可回看此章节。

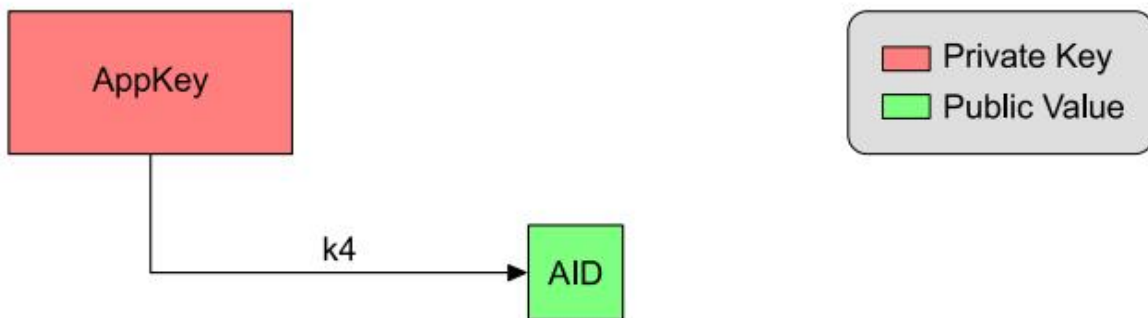
4.1.1 网络密钥 (NetKey)

全称 network keys, 网络密钥, 用来保护网络层通信的密钥。是使用符合核心规范要求的随机数生成器生成的密钥。(详见 Mesh Profile3.86)



4.1.2 会话密钥 (AppKey)

全称 application keys, 应用程序密钥, 用来保护上层传输层的密钥。是使用与之兼容的随机数生成器生成的, 应用程序密钥标识符 (AID) 用于标识应用程序密钥。(详见 Mesh Profile3.86)



4.1.3 设备角色

在 SIG MESH 协议中 拥有种角色分别为 node、low power node、relay node、friend node、proxy node。相关功能介绍如下

Node: 整个 mesh 网络中的边缘节点, 具有接收与发送数据的能力, 但是不具备中继 (relay) 功能

Low power node: 低功耗节点, 由于 friend node 的存在, 低功耗节点不需要一直在广播信道发送或者监听数据包, 只需要查询 friend node 上有没有数据达到就行。

Relay node: 是网络层扩展网络覆盖范围的核心节点, 在接收到其他节点发送的数据包后, 根据网络协议的判定条件判断是否需要转发。

Friend node: low power node 可以与 friend node 建立友好连接，作为 low power node 的代理节点，当 low power node 节点的数据达到时，可以在 Friend node 缓存，等待 low power node 查询并且获取。

Proxy node: 代理节点，代理节点可通过承载层（广播承载层或 GATT 承载层）接受信息，并通过另一个广播承载层或 GATT 承载层重新发送消息。在非 mesh 低功耗蓝牙设备成为蓝牙 mesh 网络成员过程中起关键作用，代理节点的根本目的是执行承载层转换。它能够实现从广播承载层到 GATT 承载层的转换，反之亦然。因此，不支持广播承载层的设备可通过 GATT 连接来收发各类蓝牙 mesh 消息。E104-BT12NSP 支持代理节点功能，配合手机端 APP 可实现 mesh 网络控制（资料压缩包中包含 APP 相关 SDK 供客户自行开发）。

单个设备只支持一种角色，在 EBYTE 的方案中，我们模块支持三种角色，provision 节点和 mesh 节点，LPN 节点，provision 节点即负责组网的设备，mesh 节点是收发数据和转发数据的设备即 relay node，LPN 是低功耗节点。

SIG_mesh 有四种连接方式：

- 1、 ADV (Not Relayed) :即不具备转播能力的连接。这种情况适用于两个节点之间互相收发消息，但不具备中继能力不能进行数据包的转发工作。
- 2、 ADV (Lower power) :即低功耗广播连接。用于 low power node 和 friend node 之间收发数据包，在这个连接上 low power node 会主动发起请求建立与 friendship 的连接，以及从 friend node 上查询是否有自己的数据包。
- 3、 ADV Bearer: 广播转发连接。两个节点之间可以基于广播转发收发广播消息，并且可以作为中继转发。（我们的产品就在此连接上工作）
- 4、 GATT Bearer: 用于没有 ADV bearer 能力的结点也能参与 MESH 网络，通过代理协议与其他的结点在 GATT 连接上收发代理 PDU。

我们的产品支持的设备类型有 provision 和 mesh, LPN。

Provision 节点: 是特殊的 node 节点，是整个网络的发起者。也被称作 gateway。它将未组网的设备加入到 mesh 网络中。Provision 节点向未配网设备提供 provision 数据，其中包括 netkey、appkey，还有设备每一个 element 对应的 unicast 地址。

Mesh 节点: 我们公司的 mesh 节点是集 node、relay node、friend node、proxy node 四种角色为一体。在使用过程中方便快捷。

4.1.3.1 模型 (Moule)

在 SIG MESH 有很多模型，我们的 E104-BT10 模块一共有三个元素地址，每一个元素地址下面可以绑定多个模型，在下表中每一行就是一个模型，其中 HSL 的模型比较特殊绑定了三个地址，这是因为在 HSL 模型中需要控制三个东西 亮度、饱和度和色温，所以它有三个地址

模型名称	模型 ID	
Config Server	0000	主地址
Health Server	0002	
Health Client	0003	
Generic OnOff Server	1000	
Generic OnOff Client	1001	
Generic Level Server	1002	
Generic Level Client	1003	
Generic Default Transition Time Server	1004	
Generic Default Transition Time Client	1005	
Light Lightness Server	1300	
Light Lightness Setup Server	1301	
Light Lightness Client	1302	

Light HSL Server	1307	
Light HSL Setup Server	1308	
Light HSL Hue Server	130A	
Light HSL Saturation Server	130B	
Light HSL Client	1309	
VENDOR MODEL (透传模型 ID)	0001A8	
Generic OnOff Server	1000	主地址+1
Generic OnOff Client	1001	
Generic Level Server	1002	
Generic Level Client	1003	

4.1.3.2 地址 (unicast)、元素 (element)

Address 地址，一个地址对应一个元素，从上面 model 介绍中可以看出我们有两个元素，我们可以称之为元素地址，它是在 provision (组网) 过程中由 provision 设备分配给 node 节点的唯一地址，在同一个 mesh 网络中每一个 node 设备可能会有多个地址 但是，每个设备里的一个元素下的 model 只能有一个地址，但不同 model 可绑定在一个地址上，在后续的 mesh 网络通信过程中设备就是依靠此地址寻找其他设备。E104-BT12USP 的角色是 Provision 设备，E104-BT12NSP 的角色是 Node 设备。具体使用介绍

4.2 数据格式

模块串口交互的所有数据，包括参数配置、网络控制、数据透传，均符合如下格式要求。其余任何数据将视为无效，模块无响应。其中参数配置用于当前模块的参数配置，SIG 消息为 sig 定义的标准 mesh 控制消息，透传消息为亿佰特自定义数据透传消息。

长度 (1 字节 HEX)	有效载荷 (N 字节 HEX)
N	参数配置 SIG 消息 透传消息

4.2.1 参数配置

配置数据用于读写模块各种参数信息以及设备入网操作，格式如下

	指令 (1 字节)	操作码 (1 字节)	数据 (N 字节)
发送	0xC0	0~255	请求数据
接收	0x40	0~255	响应数据

说明：正确配置操作得到对应的响应数据，如果配置错误返回错误代码，如下

错误代码	说明
0x0D	无效参数

0x0E	参数长度错误
0x0F	错误指令

4.2.1.1 获取设备当前网络地址及状态

网络密钥用于组网过程中由 provisioner 分配的网络 ID，格式如下。

	操作码	参数
请求	0x00	
响应	0x40	06 40 00 data
举例	请求: 02 C0 00 响应: 06 40 00 DATA[3]	
<p>说明:</p> <p>1. 该指令仅适用于 E104-BT12LSP, E104-BT12NSP 获取网络地址及是否组网。</p> <p>2. DATA 解析:</p> <p>未组网 : DATA[0~2] =0x00, 0x00, 0x00</p> <p>已组网 : DATA[0~2] =0x01, [模块网络地址高 8 位], [模块网络地址低 8 位]</p>		

4.2.1.2 波特率设置

	操作码	参数
请求	0x01	待设置的波特率序号 (范围 0x00~0x07)
响应	0x01	返回现在的波特率序号
举例	指令	波特率编号说明
	03 C0 01 xx	xx 表示要设置的波特率序号 (0x00~0x07) 00: 230400 01: 128000 02: 115200 03: 76800 04: 57600 05: 19200 06: 9600 07: 4800
<p>说明:</p> <p>1. 该指令适合 E104-BT12LSP 和 E104-BT12NSP 配置操作。</p> <p>例如 04 40 01 XX, 修改成功则返回 04 40 01 XX 若参数超出范围则返回 04 40 01 0D</p>		

4.2.1.3 波特率读取 (E104-BT12LSP 不支持)

	操作码	参数
请求	0x02	无

响应	0x02	返回设置后的波特率序号	
举例	指令	返回	说明
	02 C0 02	04 40 02 xx	xx 表示波特率序号 00: 230400 01: 128000 02: 115200 03: 76800 04: 57600 05: 19200 06: 9600 07: 4800
说明: 该指令适用 E104-BT12NSP 配置操作			

4.2.1.4 功率设置

	操作码	参数
请求	0x03	待设置的功率序号 (范围 0x00~0x0C)
响应	0x03	返回设置的功率序号
举例	指令	说明
	03 C0 03 xx	xx 表示要设置的功率序号 (0x00~0x0A) 00: +10dBm 01: +8dBm 02: +6dBm 03: +4dBm 04: +2dBm 05: 0dBm 06: -2dBm 07: -4dBm 08: -6dBm 09: -8dBm 0A: -10bBm 0B: -25bBm 0C: -30bBm
说明: 该指令适用 E104-BT12LSP 和 E104-BT12NSP 配置操作 例如 03 C0 03 XX, 修改成功则返回 04 40 03 XX 若参数超出范围则返回 04 40 03 0D		

4.2.1.5 功率读取

	操作码	参数
请求	0x04	无

响应	0x04	返回当前使用的功率的序号	
举例	指令	返回	说明
	02 C0 04	04 40 04 xx	xx 表示功率编号 00: +10dBm 01: +8dBm 02: +6dBm 03: +4dBm 04: +2dBm 05: 0dBm 06: -2dBm 07: -4dBm 08: -6dBm 09: -8dBm 0A: -10dBm 0B: -25dBm 0C: -30dBm
说明: 该指令适用 E104-BT12LSP 和 E104-BT12NSP 配置操作			

4.2.1.6 重启设备

	操作码	参数
请求	0x05	无
响应	0x05	返回操作状态值
举例	请求: 02 C0 05 响应: 04 40 05 00	
说明: 1、该指令适用 E104-BT12LSP 和 E104-BT12NSP 配置操作 状态值 00 表示成功		

4.2.1.7 恢复出厂

	操作码	参数
请求	0x06	无
响应	0x06	无
举例	请求: 02 C0 06 响应: 04 40 06 00	
说明: 1、该指令适用 E104-BT12LSP 和 E104-BT12NSP 配置操作 状态值 00 表示成功		

4.2.1.8 MAC 读取

	操作码	参数
请求	0x07	无
响应	0x07	返回设备当前的 MAC 地址
举例	请求: 02 C0 07 响应: 09 40 07 MAC[6]	
<p>说明:</p> <p>该指令适用 E104-BT12LSP 和 E104-BT12NSP 配置操作</p> <p>MAC 地址出厂均为固定 4C 4A 48 6C 14 18, 用户修改 MAC 地址只能通过设置三元组来实现, 见设置设备三元组信息</p>		

4.2.1.9 获取软件版本号

	操作码	参数
请求	0x08	无
响应	0x08	软件版本号
举例	请求: 02 C0 08 响应: 05 40 08 XX XX	
<p>说明:</p> <p>该指令适用 E104-BT12LSP 和 E104-BT12NSP 配置操作</p> <p>软件版本号是唯一值</p>		

4.2.1.10 设置设备三元组信息

	操作码	参数
请求	0x09	无
响应	0x09	设置的三元组信息
举例	请求: 1C C0 09 DATA[26] 响应: 1D 40 09 DATA[26]	
<p>说明:</p> <p>该指令仅适用于 E104-BT12NSP 配置操作</p> <p>DATA[0`3] : pocet_id DATA[4`9] : pocet_mac DATA[10-25] : pocet_sec</p> <p>写入方式: 1C C0 09 pocet_id pocet_mac pocet_sec</p> <p>pocet_id: 阿里天猫精灵官网上生成的 ProductId, 需要先转化为 16 进制后转化大小端写入 (详情见: 向阿里申请三元组并设置设备的信息.pdf)</p> <p>pocet_mac: 阿里天猫精灵官网上生成的 DeviceName, 即 MAC 地址, 可自定义, 不需要转化大小端 (详情见: 向阿里申请三元组并设置设备的信息.pdf)</p> <p>pocet_sec: 阿里天猫精灵官网上生成的 DeviceSecret, 不需要转化大小端 (详情见: 向</p>		

阿里申请三元组并设置设备的信息. pdf)
pocet_id+pocet_mac+pocet_sec 为三元组
该三元组的申请方法，以及该指令使用方法详见成都亿佰特电子科技有限公司官网“向阿里申请三元组并设置设备的信息”文档

4.2.1.11 读取设备三元组信息

	操作码	参数
请求	0x0A	无
响应	0x0A	设置的三元组信息
举例	请求: 02 C0 0A 响应: 1D 40 0A DATA[26]	
说明: 该指令仅适用于 E104-BT12NSP 配置操作 DATA[0`3] : pocet_id DATA[4`9] : pocet_mac DATA[10-26] : pocet_sec		

4.2.1.12 设置 LPN 外部唤醒后超时重回睡眠时间

	操作码	参数
请求	0x0B	无
响应	0x0B	设置的超时睡眠时间
举例	请求: 04 C0 0B TIME 响应: 05 40 0B TIME	
说明: 默认 5000ms 该指令仅适用于 E104-BT12LSP 配置操作 TIME : 16 进制的小端模式 列 : 设置 5000ms, 5000 转换为 16 进制值为 1388 设置的时候就需要写成 8813 即 04 C0 0B 8813		

4.2.1.13 读取 LPN 外部唤醒后超时重回睡眠时间

	操作码	参数
请求	0x0C	无
响应	0x0C	设置的超时睡眠时间
举例	请求: 02 C0 0C 响应: 05 40 0C TIME	
说明: 该指令仅适用于 E104-BT12LSP 配置操作		

TIME : 16 进制的小端模式
 列 : 读取值 8813, 8813 是小端模式, 实际值为 1388, 转化为 10 进制 为 5000

4.2.1.14 设置 LPN 轮询 friend 时间

	操作码	参数
请求	0x0D	无
响应	0x0D	设置的超时睡眠时间
举例	请求: 04 C0 0D TIME 响应: 05 40 0D TIME	
说明: 默认 2000 该指令仅适用于 E104-BT12LSP 配置操作 TIME : 16 进制的小端模式 列 : 设置 5000ms, 5000 转换为 16 进制值为 1388 设置的时候就需要写成 8813 即 04 C0 0D 8813		

4.2.1.15 读取 LPN 轮询 friend 时间

	操作码	参数
请求	0x0E	无
响应	0x0E	设置的超时睡眠时间
举例	请求: 02 C0 0E 响应: 05 40 0E TIME	
说明: 该指令仅适用于 E104-BT12LSP 配置操作 TIME : 16 进制的小端模式 列 : 读取值若为 8813, 8813 是小端模式, 实际值为 1388, 转化为 10 进制 为 5000		

4.2.1.16 设置 LPN 未组网进入睡眠时间

	操作码	参数
请求	0x0F	无
响应	0x0F	设置的超时睡眠时间
举例	请求: 04 C0 0F TIME 响应: 05 40 0F TIME	
说明: 默认 10000 该指令仅适用于 E104-BT12LSP 配置操作 TIME : 16 进制的小端模式		

列：设置 5000ms，5000 转换为 16 进制值为 1388 设置的时候就需要写成 8813 即 04 C0 0F 8813

4.2.1.17 读取 LPN 未组网进入睡眠时间

	操作码	参数
请求	0x10	无
响应	0x10	设置的超时睡眠时间
举例	请求：02 C0 10 响应：05 40 10 TIME	
说明： 该指令仅适用于 E104-BT12LSP 配置操作 TIME：16 进制的小端模式 列：读取值若为 8813，8813 是小端模式，实际值为 1388，转化为 10 进制 为 5000		

4.2.2 SIG 消息

E104-BT12 模块支持 SIG generic 模型和 Lighting HSL 模型控制（相关 SIG 消息定义可查阅 Mesh Profile 与 Mesh Model 相关介绍）。SIG 消息格式如下：

发送			
指令（1 字节）	目标地址（2 字节）	Sig mesh 消息	
0xC1	目标设备主地址	请求	
接收			
指令（1 字节）	目标地址（2 字节）	原地址（2 字节）	Sig mesh 消息
0x41	目标设备主地址	源设备主地址	响应

例：1、Generic 模型的 Generic onoff 控制：

控制主地址为 0004 的设备，无延迟输出高电平	
请求	09 C1 0004 8202 01000000
响应	无
控制主地址为 0004 的设备，无延迟输出低电平	
请求	09 C1 0004 8202 00000000
响应	无

2、透传消息

E104-BT12 支持用户数据透明传输，串口分包最大长度 60 字节（mesh 底层传输单包最大有效负载 8 字节，大于 8 字节数据会自动分包发送，由于分包发送过程整个 mesh 网络效率不高，建议单次发送数据限制在 8 字节以内），数据格式如下：

发送			
指令（1 字节）	目标地址（2 字节）	数据	
0xC2	目标设备主地址	有效数据	

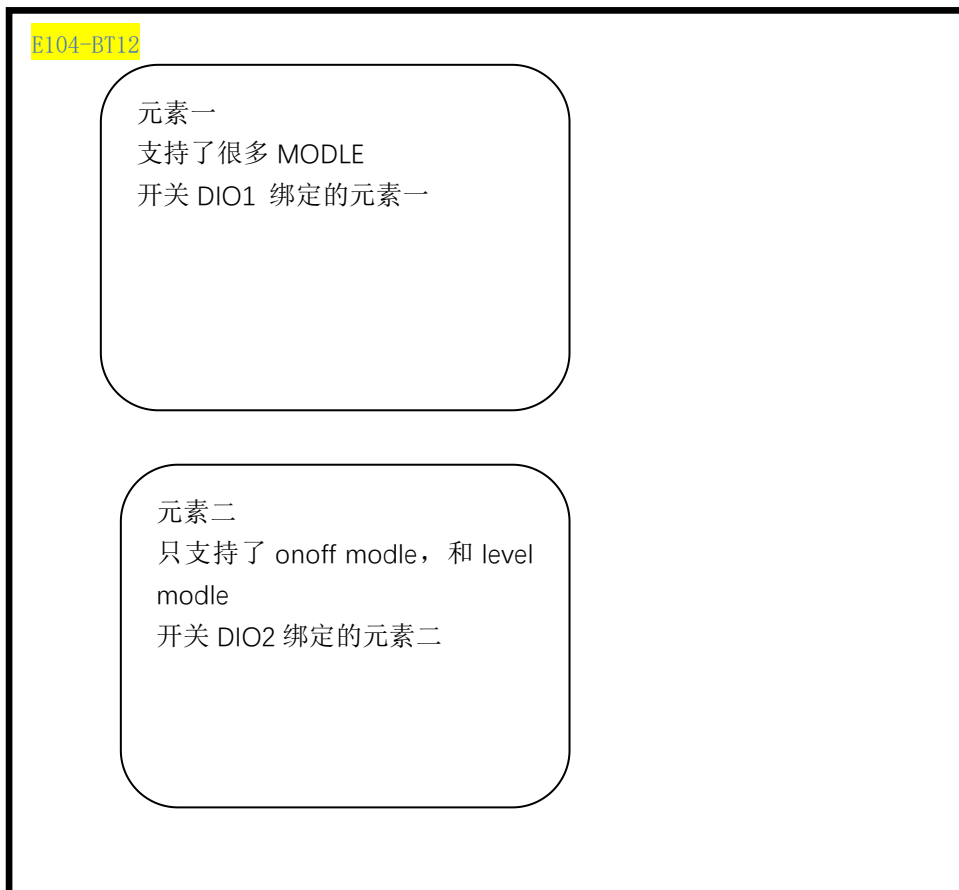
接收			
指令 (1 字节)	目标地址 (2 字节)	原地址 (2 字节)	数据
0x42	目标设备主地址	源设备主地址	有效数据

例：设备 0001 向设备 0004 发送“00112233445566778899”的十六进制数据

发送端	0D C2 0004 00112233445566778899
接收端	0F 42 0004 0001 00112233445566778899

第五章 开关 DIO

描述：在智能家居的用途中不仅只有灯控，还有开关，E104-BT12 做了开关的功能，我们 E104-BT12 每一个模块支持了两个元素，一个元素下面有很多 modle，参考[模型 \(Moule\)](#) 原理如下图



5.1 开关的使用

当 E104-BT12 被组网后，需要将当前设备下的元素地址分组

列入我有 A 和 B, C 三个设备，此时使用 danglog 将他们全部组网，注意在组网的时候所有非低功耗节点的设备将会被自动分组到 C000，在验证开关功能的时候，最好将所有设备移除 C000 组，然后 我将 A 设备的元素一配到 C002 组，A 组的元素二分配到 C003 组，

接下来再将 B 设备元素一分配到 C002 组，将 C 设备分配到 C003 组。

此时通过 A 设备的两个开关 DI01 接高，那么 B 设备的灯就亮，DI01 接低，那么 B 设备的灯就灭
开关 DI02 接低 C 设备的灯灭，DI02 接高，C 设备的灯开

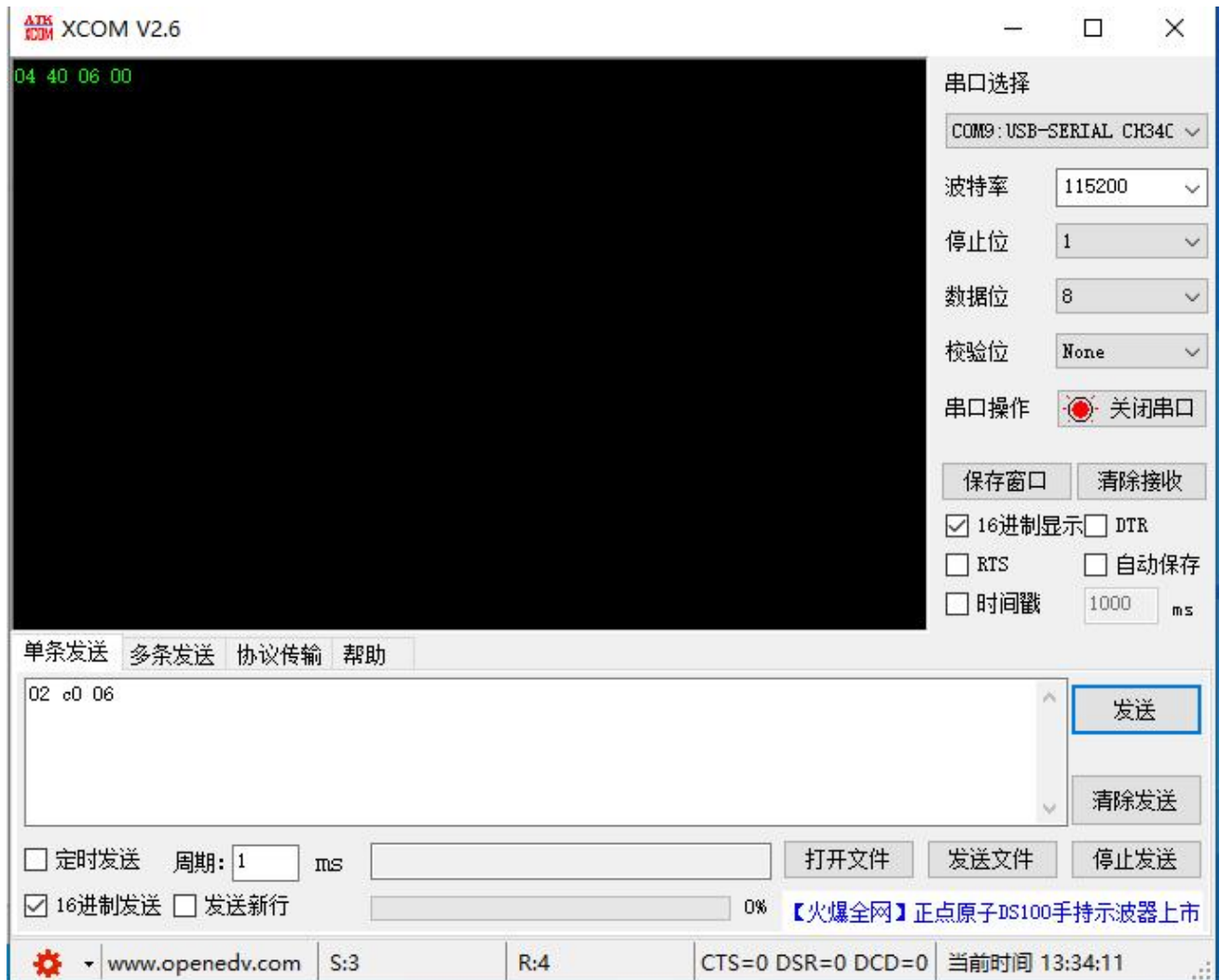
第六章 快速入门

本章节介绍 E104-BT12 如何快速组网，以及网络消息收发控制。

6.1 恢复出厂

发送如下指令 02 c0 06（恢复出厂） 然后会收到一个返回，03 43 06 00 00，E104-BT12NSP 与 E104-BT12LSP 指令格式一致。

波特率：115200，其余 8N1，不要回车换行，需要 16 进制发送。



6.2 设备入网并控制设备

注：所有 E104-BT12NSP 用前都需要设置阿里三元组信息, 详情见文档“向阿里申请三元组并设置设备的信息”

6.2.1 使用天猫精灵入网

语音入网，直接使用语音指令“天猫精灵，寻找智能设备”然后根据天猫精灵提示进行操作(仅 E104-BT12NSP 支持)

6.2.1.1 使用天猫精灵控制灯的开关

使用语音指令天猫精灵，开灯或者关灯即可。

6.2.2 使用上位机+usb dangol

6.2.2.1 入网及灯的控制

详情见“tool 使用教程”（官网-相关下载-tool 使用教程）

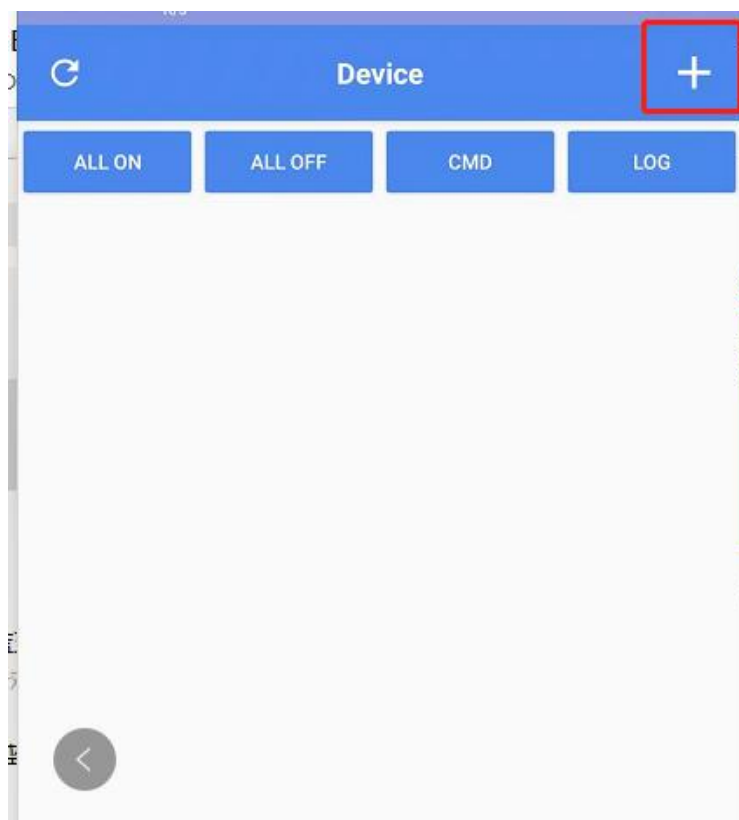
6.2.3 使用手机 APP 入网并控制设备

E104-BT12LSP 只支持手机入网，但是不支持手机控制，E104-BT12LSP 节点可以同其他的 E104-BT12NSP 节点一起入网后由 E104-BT12NSP 节点控制。

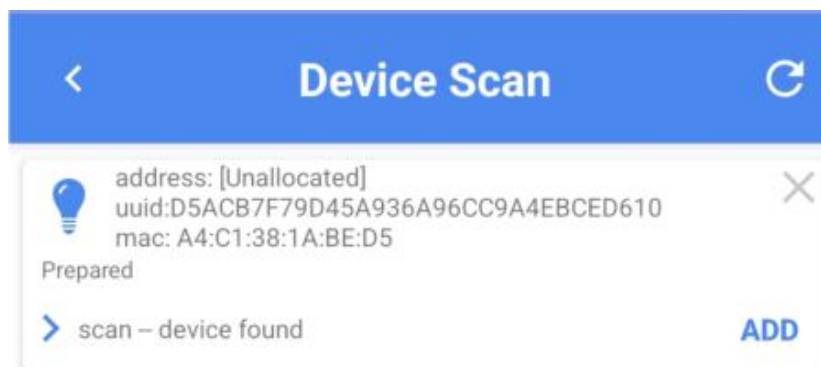
6.2.3.1 入网

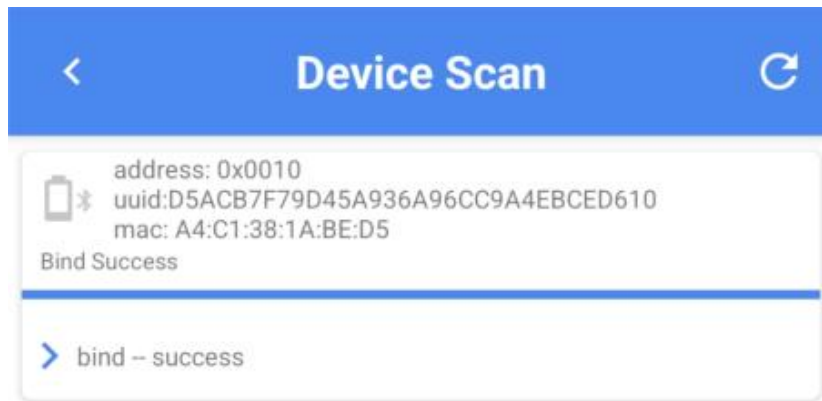
E104-BT12LSP 节点配网时需要保持模块出去唤醒状态，建议在入网时不断给 E104-BT12LSP 设备的串口传入无用数据保持其处于唤醒状态，或者使用指令将 E104-BT12LSP 设备为入网进入休眠时间的间隔调大。

一、打开 APP 点击此加号



二、若周围有未被组网的设备则会顺序出现如下几张图





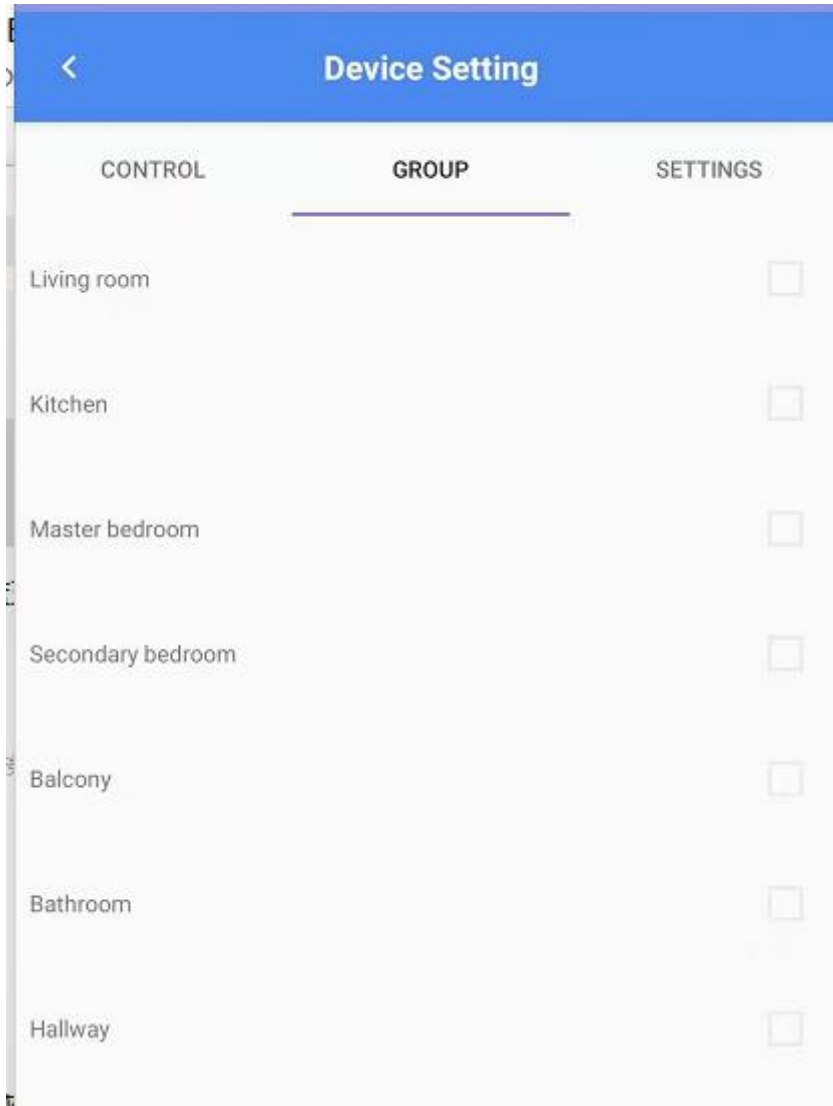
三、当出现了上一步骤中最后一张图则返回 APP 主页面可以看到有个灯，点击这个灯就可以看到设备的 LED 在根据你的操作进行开关



6.2.3.2 发布和订阅（分组）

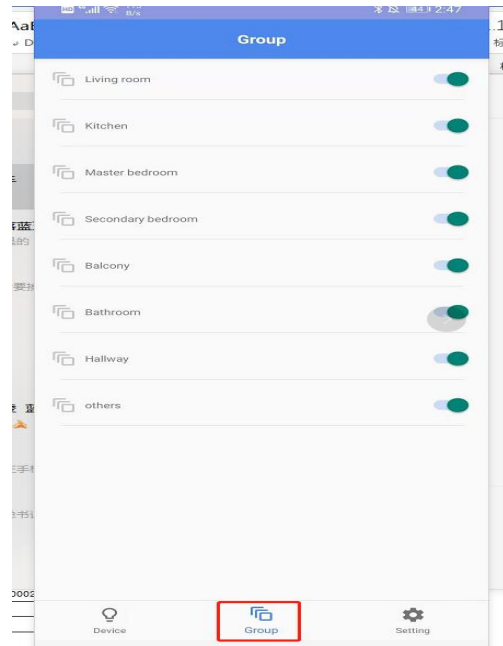
注意：添加多台设备的时候需要配好一个分组后，在配置第二个。每配置一个都需要先分组，在添加新的，不然会将原来设备覆盖掉。

一、将多个设备依次长按进入 GROUP，然后在此页面下的选项打勾即代表你将设备分在这个组内



二、当分组成功后即可通过手机主页的 GROUP 进行组控制

E104-BT12LSP 设备不支持手机控制，在使用其他 E104-BT12NSP 节点控制 E104-BT12LSP 节点时，需要在消息中指定 E104-BT12LSP 节点地址，否则 E104-BT12LSP 节点在休眠下是收不到消息的。



6.3 SIG 消息

E104-BT12LSP 发送开灯指令 (generic onoff 指令) 指令控制网络设备
若目标地址为组地址，则当前组内设备都会响应

(详细信息参见 Mesh Model 3.2.1.2 Generic OnOff Set)

发送	09 C1 0002 8202 01000000
响应	无

E104-BT12LSP 发送关灯指令 (generic onoff 指令) 指令控制网络设备
(详细信息参见 Mesh Model 3.2.1.2 Generic OnOff Set)

发送	09 C1 0002 8202 00000000
响应	无

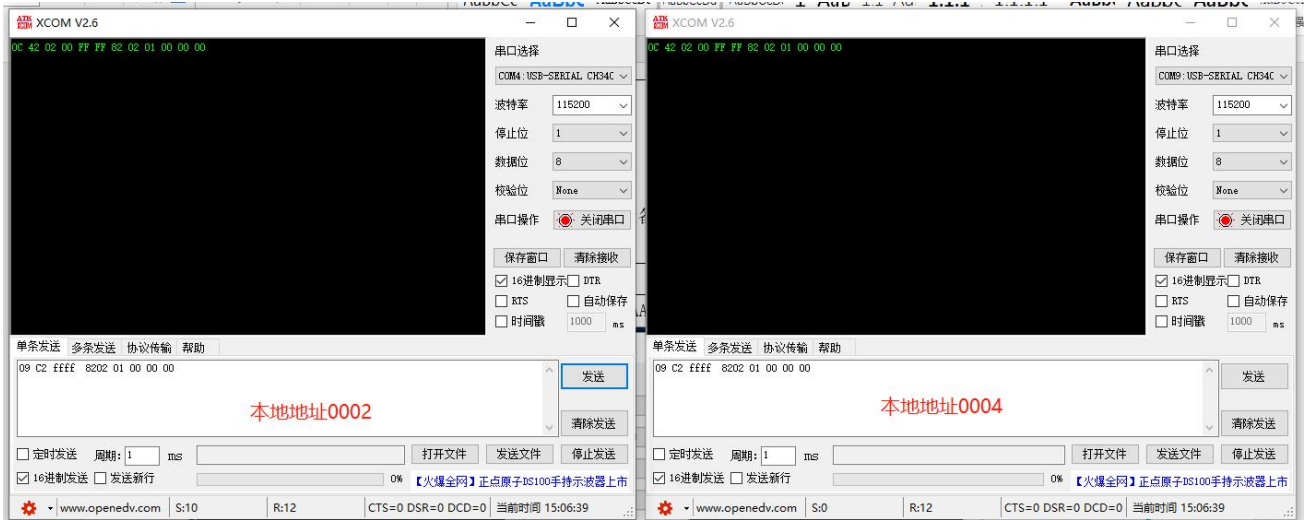
6.4 透传消息

使用天猫精灵组网无法获取组地址，只能通过单播地址传输数据

设备 0002 广播发送“82 02 01 00 00 00”的十六进制数据

将目标地址 写成 FFFF 就是广播，网内包括自己的所有设备都能收到数据

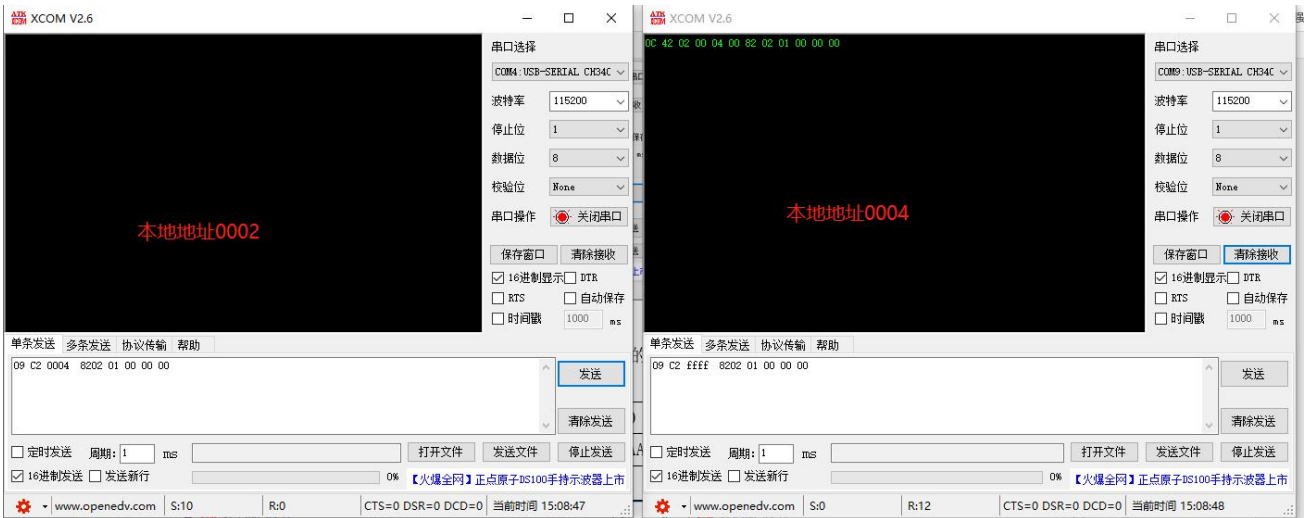
发送端	09 C2 ffff 8202 01 00 00 00
接收端	0C 42 02 00 FF FF 82 02 01 00 00 00



6.4.1 定点数据传输

例：设备 0002 向设备 0004 发送“82 02 01 00 00 00”的十六进制数据

发送端	09 C2 0004 8202 01 00 00 00
接收端	0C 42 02 00 04 00 82 02 01 00 00 00



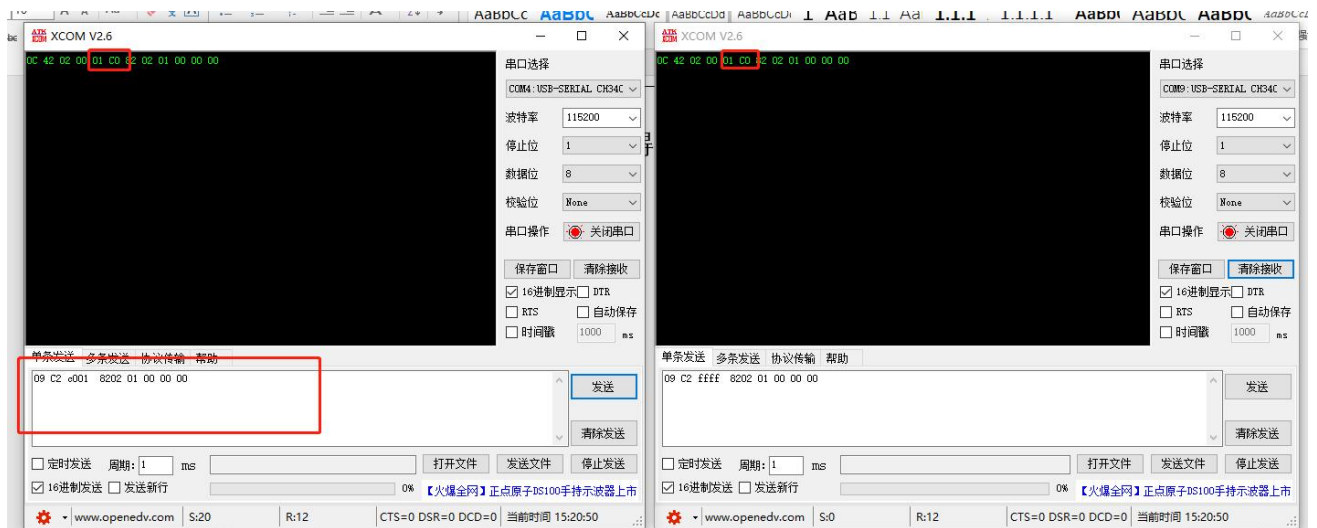
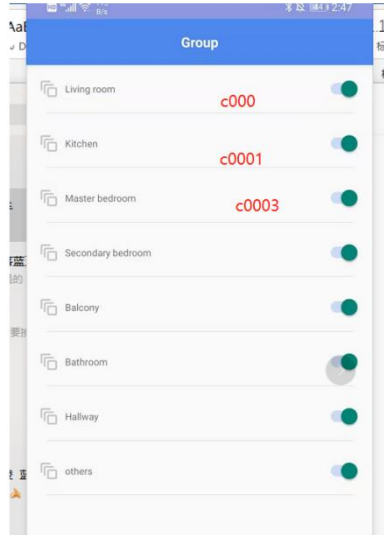
6.4.2 组地址传输数据

例：设备 0002 向设备 C001 这个组发送“82 02 01 00 00 00”的十六进制数据

发送端	09 C2 0004 8202 01 00 00 00
接收端	0C 42 02 00 04 00 82 02 01 00 00 00

6.4.2.1 使用 APP 组网组地址获得方法

如下图所示地址往下依次加 1



6.5 低功耗 (E104-BT12LSP)

使用低功耗的方法与普通 N 节点一致，但只能使用 APP 和 USBdanglo 组网，传输数据方法一致

唯一区别在于使用组地址传输数据时需要将 VINDOR MODE 和 lightness mede 分组在同一组号，即可以使用组地址传输数据给 LPN

列: e8 ff 00 00 00 00 02 01 02 00 80 1b 02 00 01 c0 18 0A 00 00

e8 ff	00 00	00 00	02 01	02 00	80 1b	02 00	01 c0	180A	00 00
Cmd 头	固定字 段	固定	固定	目标地 址	Sig op	元素地 址	组地址	ModuleID	固定

第七章 常见问题

7.1 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）；
室温下电源电压低于推荐值，电压越低发功率越小；

7.2 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。

7.3 误码率太高

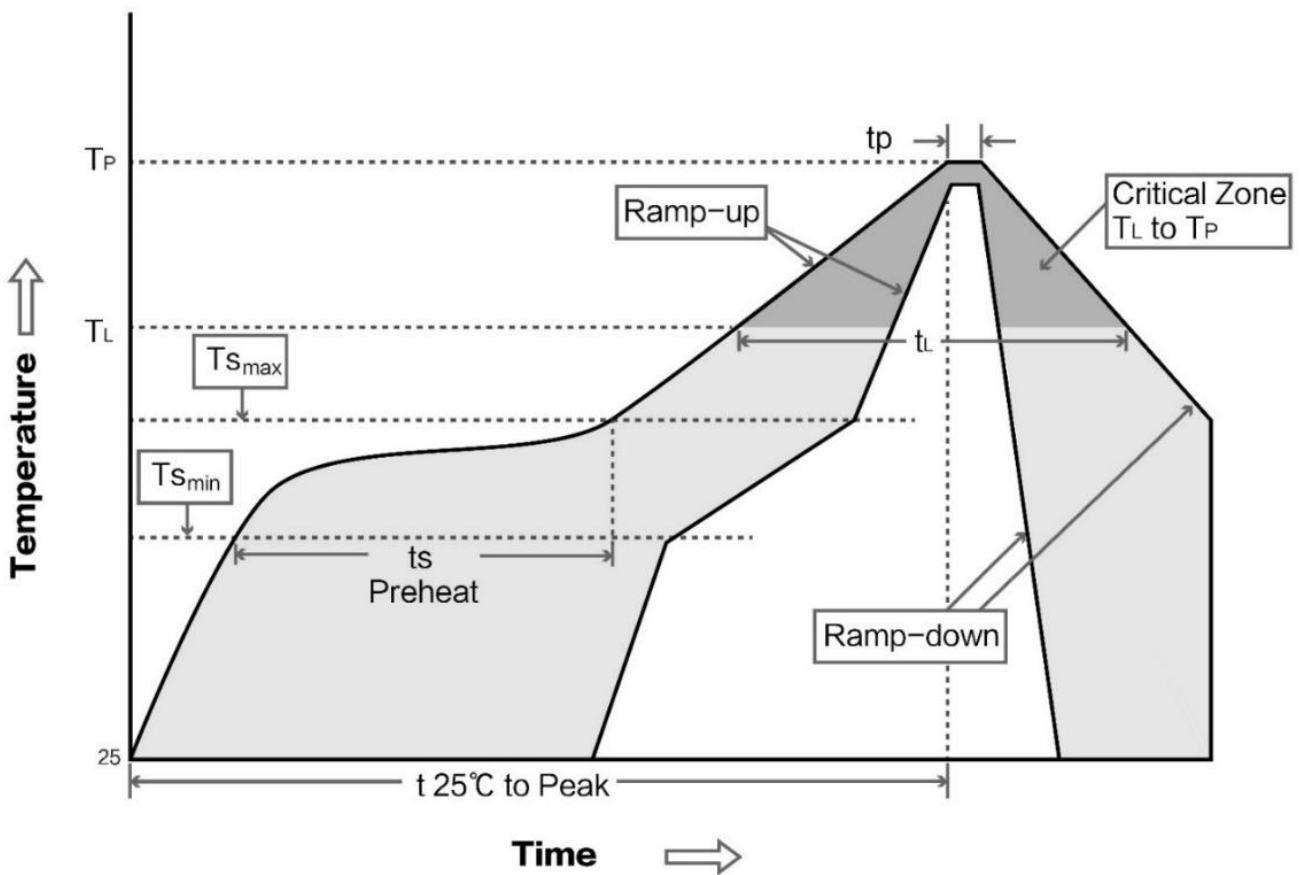
附近有同频信号干扰，远离干扰源或者修改频率、信道避开干扰；
UART 上时钟波形不标准，检查 UART 线上是否有干扰；
电源不理想也可能造成乱码，务必保证电源的可靠性；

第八章 焊接作业指导

8.1 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 (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	minutes max

8.2 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	2021-04-14	初始版本	-
1.1	2021-05-21	修正错误	
1.4	2023-03-14	修正错误	Bin
1.5	2023-05-11	修正错误	Bin
1.6	2023-12-13	修正错误	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、B5 栋

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