



E104-BT10-IPX 产品规格书

TLSR8269F512 串口贴片型 SIG mesh 组网模块

目录

1、概述	4
1.1 简介	4
1.2 特点功能	4
1.3 应用场景	4
2、规格参数	5
2.1 极限参数	5
2.2 工作参数	5
2.3 机械尺寸与引脚定义	6
3、基本操作	7
3.1 硬件设计	7
3.2 基本电路	8
4、功能介绍	8
4.1 基本概念	9
4.1.1 网络密匙 (NetKey)	10
4.1.2 会话密匙 (AppKey)	10
4.1.3 设备角色	10
4.1.4 模型 (Moule)	11
4.2 具体使用介绍	12
4.2.1 组网介绍	12
4.2.2 节点组网过程与状态指示	12
4.2.3 组网白名单	13

4.2.4 组网异常及处理	13
4.2.5 移除节点	14
4.3 数据格式	14
4.3.1 参数配置	14
4.3.2 SIG 消息	21
4.3.3 透传消息	22
5、快速入门	22
5.1 恢复出厂	22
5.2 设备入网	23
5.3 SIG 消息	24
5.4 透传消息	26
5.4.1 广播数据传输	26
5.4.2 定点数据传输	27
5.5 低功耗	28
6、常见问题	28
6.1 传输距离不理想	28
6.2 模块易损坏	28
6.3 误码率太高	28
7、焊接作业指导	29
7.1 回流焊温度	29
7.2 回流焊曲线图	29
8、相关型号	30

9、免责声明.....	30
10、修订历史.....	30
11、关于我们.....	错误！未定义书签。

1、概述

1.1 简介

E104-BT10-IPX 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 10922 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，透传数据包最大支持 80 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。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。



1.2 特点功能

- IPX 天线，空旷最大通讯距离 75 米
- 发射功率多级可调最大+8dbm
- 串口波特率动态可配
- 无线通讯信道 37、38、39
- 网络无中心节点 (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 10922
- 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
- 支持自定义低功耗 (非标准低功耗)
- 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。

2、规格参数

2.1 极限参数

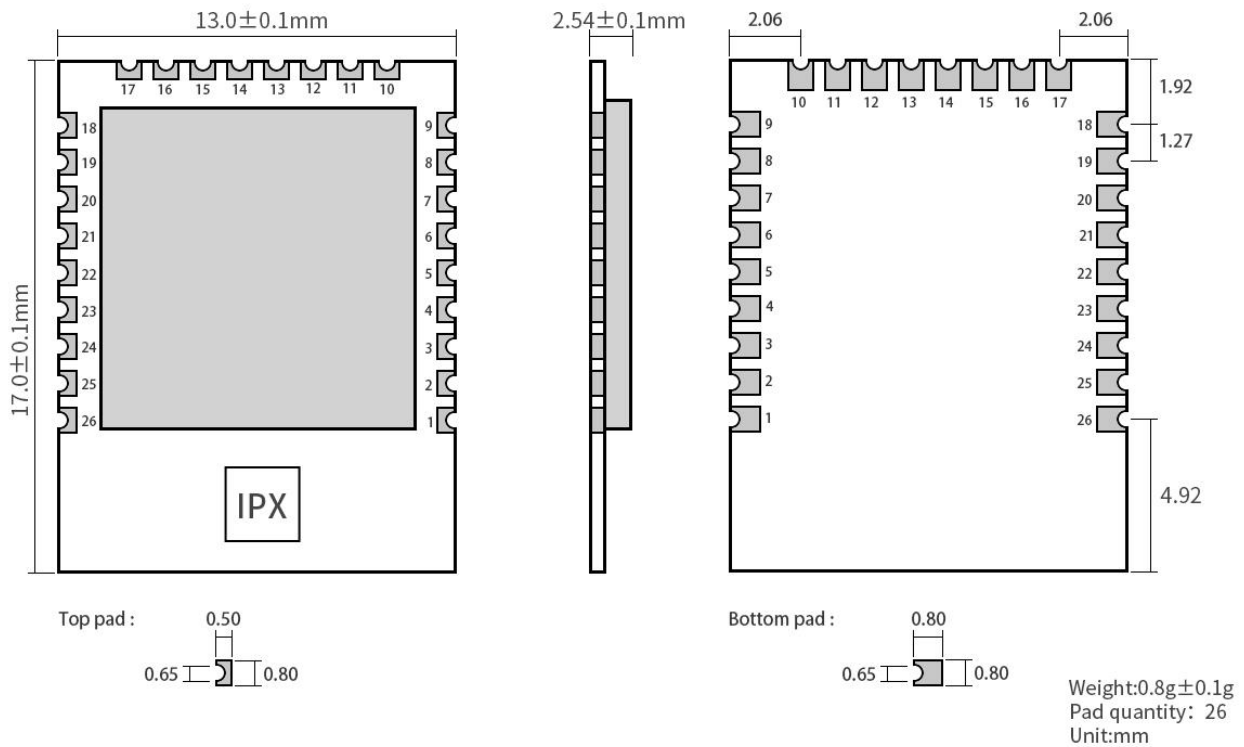
主要参数	性能		备注
	最小值	最大值	
电源电压 (V)	0	3.6	超过 3.6V 永久烧毁模块
阻塞功率 (dBm)	-	10	近距离使用烧毁概率较小
工作温度 (°C)	-40	+85	工业级

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)	-	29	瞬时功耗
	接收电流 (mA)	-	29	-
	休眠电流 (ua)		1.6	
最大发射功率 (dBm)	-	8.0	-	-
接收灵敏度 (dBm)	-88	-92	-97	空中速率为 1Mbps
通信速率	GFSK (bps)	--	1M	--

主要参数	描述	备注
参考距离	75m	晴朗空旷, 天线高度 2.5 米, 空中速率 1Mbps
FIFO	80byte	单次发送最大长度
晶振频率	16MHz	-
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	17*13mm	-
天线接口	IPEX	-

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	PE0	PWM 输出	对应 SIGMESH HSL 模型的绿灯
3	PE1	PWM 输出	对应 SIGMESH HSL 模型的红灯
4	DM	-	用户无需关心
5	DP	-	用户无需关心
6	PA0	-	用户无需关心
7	PA1	-	用户无需关心
8	PA3	-	用户无需关心
9	PA4	-	用户无需关心
10	PA7	-	，用户无需关心
11	SWS	-	用户无需关心
12	PB1	-	用户无需关心
13	PB4	输出	组网指示灯，组网成功后引脚输出高电平
14	PB5	-	用户无需关心
15	PB6	PWM 输出	对应 SIGMESH HSL 模型的蓝灯
16	PB7	-	用户无需关心
17	TXD	输出	UART 的发射引脚，对应用户串口接收

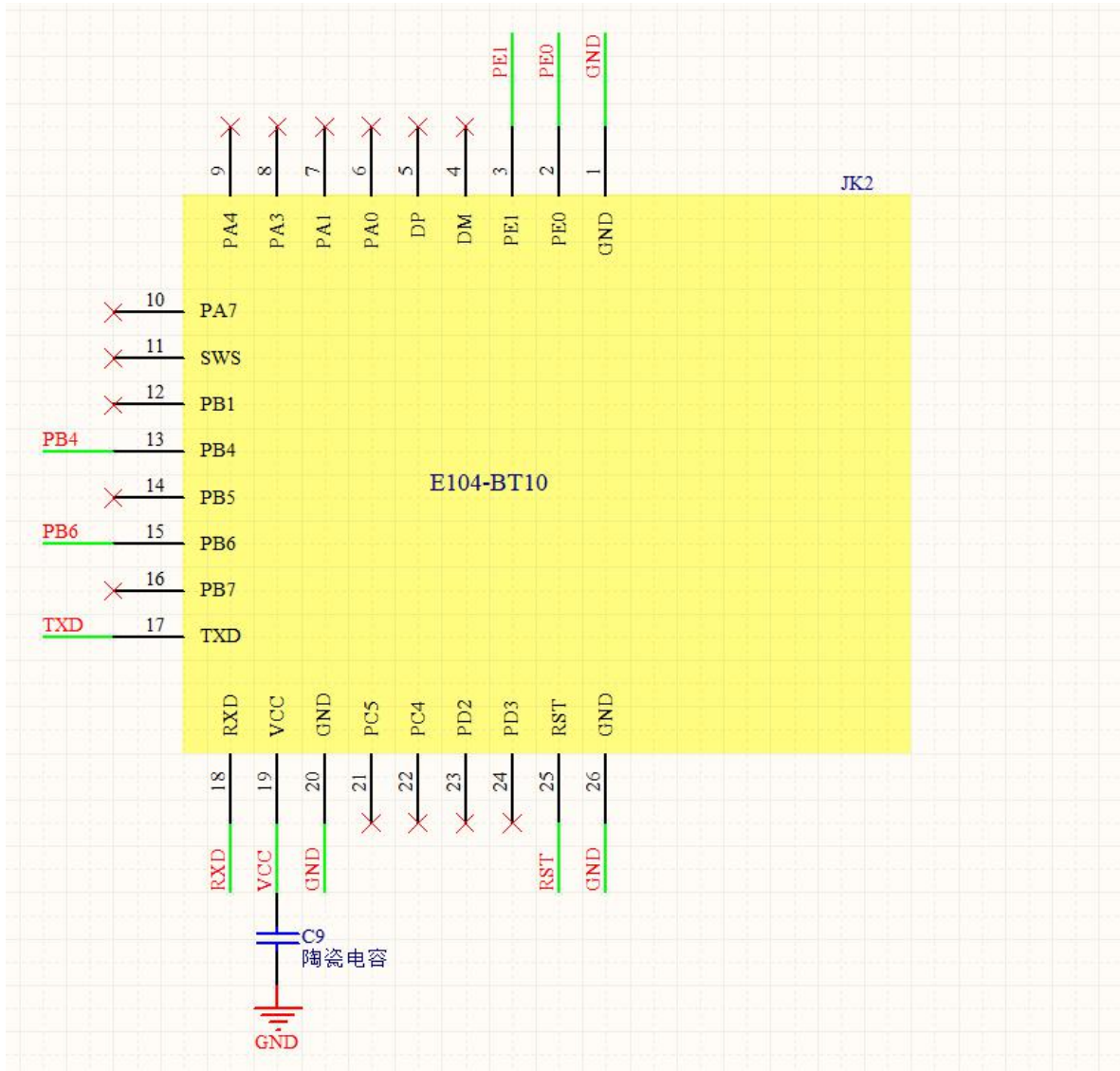
18	RXD	输入	UART 的接收引脚，对应用户串口发送
19	VCC	-	供电电源，范围 1.9~3.6V（建议外部增加陶瓷滤波电容）
20	GND	-	地线，连接到电源参考地
21	PC5	-	用户无需关心
22	PC4	-	用户无需关心
23	PD2	-	用户无需关心
24	PD3	Wakeup	低功耗模式下唤醒引脚 低电平有效
25	RST	输入	芯片复位触发输入脚，低电平有效
26	GND	-	地线，连接到电源参考地

3、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。

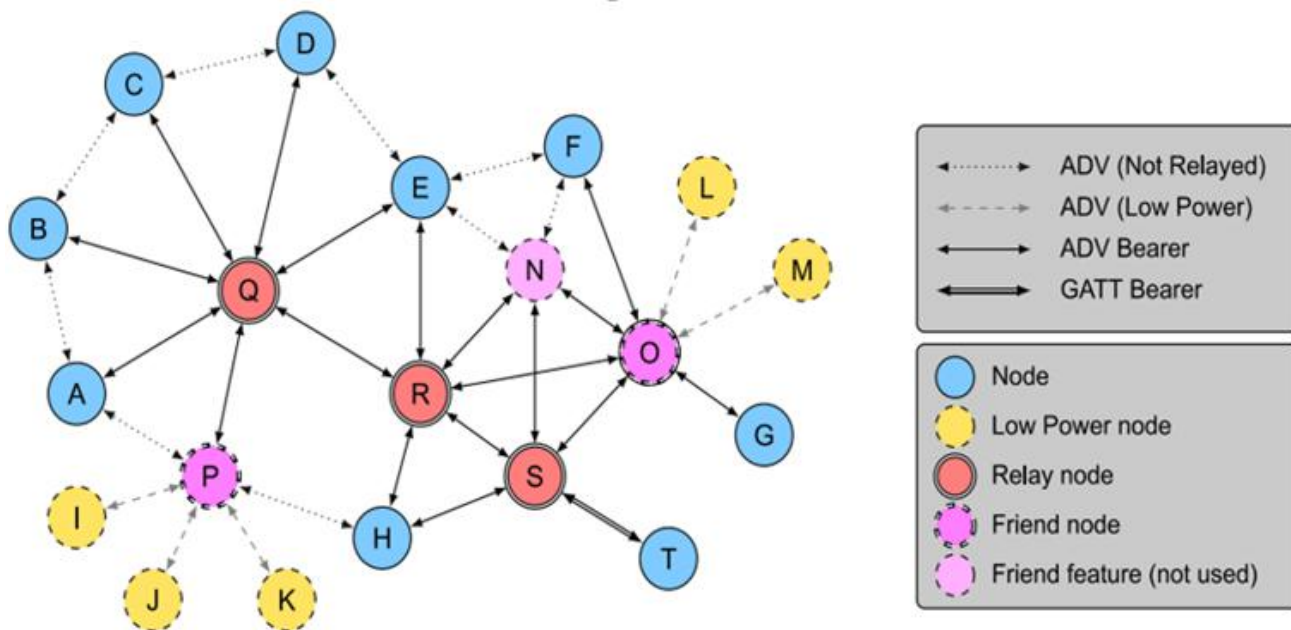
3.2 基本电路



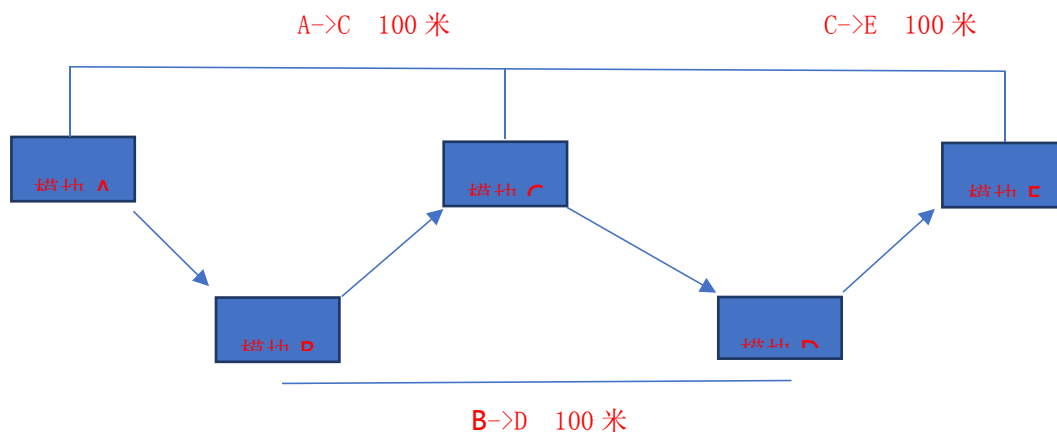
如图所示，模块只需将 VCC，GND，TX，RX 接出即可进行通讯测试。

4、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 75 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 100 米，超出了我们模块的 75 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。

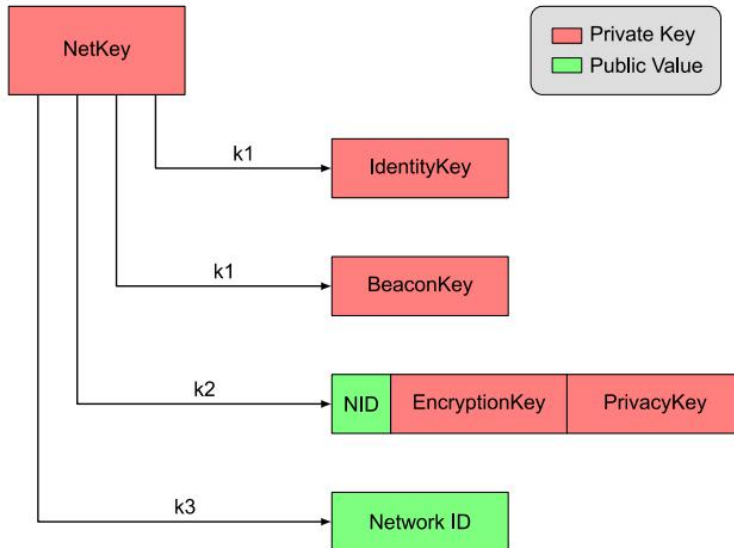
模块 A 需要发送数据给整个网络，模块 B, C, D, E 需要收到 A 的数据，那么 A 模块就以广播地址 (0xFFFF) 发数据就可以了
如果 A 模块需要指定数据发送给 E 模块，就只需 在数据格式中地址处填写 E 模块的地址就行（详情见指令格式介绍），但是 E 模块离 A 模块 200 米，无法将数据直接传达，但是只要这几个模块是属于同一个网络，数据就会以下面这个链路传达到模块 E，A 发出数据传递给 B，B 再到 C，C 到 D，D 传给 E。

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。

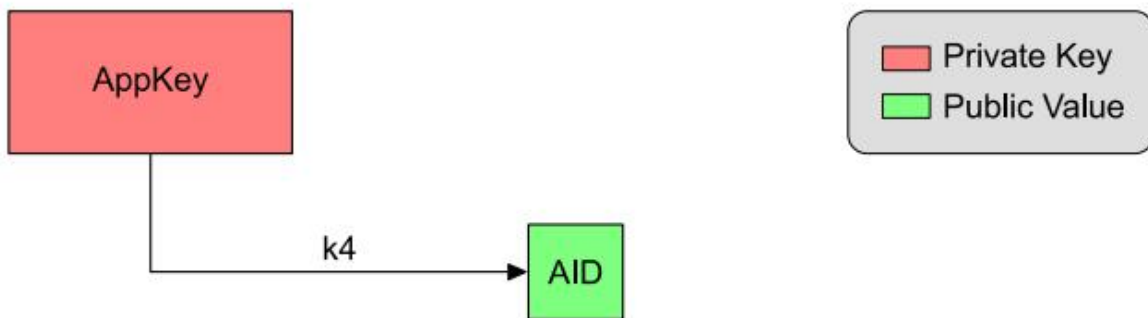
4.1.1 网络密钥 (NetKey)

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 Profile 3.86)



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 Profile 3.86)



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。(暂不支持)

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 powernode 的代理节点, 当 lowpowernode

节点的数据达到时，可以在 Friendnode 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-BT10N-IPX 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，我们模块支持两种角色，provision 节点和 mesh 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。

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 ADVbearer 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。

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。

4.1.4 模型 (Moule)

在 SIG MESH 有很多模型，我们的 E104-BT10-IPX 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、色温，所以它有三个地址

模型名称	模型 ID	主地址
Health Server	0002	
Health Client	0003	
SIG_MD_FW_UPDATE_S	FE00	
SIG_MD_FW_UPDATE_C	FE01	
SIG_MD_FW_DISTRIBUT_S	FE02	
SIG_MD_OBJ_TRANSFER_S	FF00	
SIG_MD_OBJ_TRANSFER_C	FF01	
Generic OnOff Server	1000	
Generic Level Server	1002	
Generic Default Transition Time Server	1004	
Generic Power OnOff Server	1006	
Generic Power OnOff Setup Server	1007	
Light Lightness Server	1300	

Light Lightness Setup Server	1301	
Light HSL Server	1307	
Light HSL Setup Server	1308	
VENDOR_MD OSPF_S (透传模型 ID)	00000211	
Generic Level Server	1002	主地址+1
Light HSL Hue Server	130A	
Generic Level Server	1002	主地址+2
Light HSL Saturation Server	130B	

4.1.5 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三个元素，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 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-BT10G-IPX 的角色是 Provision 设备，E104-BT10N-IPX 的角色是 Node 设备。

4.2 具体使用介绍

4.2.1 组网介绍

E104-BT10-IPX 这个 mesh 组网模块，分为了 E104-BT10G-IPX, E104-BT10N-IPX, 两种型号，E104-BT10G-IPX (就是 provisioner)，E104-BT10N-IPX (就是 node 节点)，E104-BT10G-IPX 这是整个网络的发起者，整个网络有且只有一个 E104-BT10G-IPX

我们所说的组网 就是用 E104-BT10G-IPX 把 E104-BT10N-IPX 加入到 E104-BT10G-IPX 的网络中。所以要实现 mesh 组网至少需要两个模块，一个 E104-BT10G-IPX，一个 E104-BT10N-IPX。

4.2.2 节点组网过程与状态指示

环境：串口助手软件 (波特率默认 115200, 8N1)

硬件设备：一个 E104-BT10G-IPX，一个或多个 E104-BT10N-IPX。

软件设置：E104-BT10G-IPX 需要设置 netkey, APPkey (详见指令 [4.3.1.1](#)) 这两个值用户必须自己设置 (我们有默认值，但不推荐使用)，不同网络之间这两个值不能相同，因为在组网的时候 E104-BT10G-IPX 会给 E104-BT10N-IPX 分配 netkey, 以及绑定 APPkey。

组网过程步骤与结果

整个网络的组建完全自动，用户只需串口给出“添加节点入网”指令就好，组网过程最长耗时 30 秒，但是一般是 10 秒到 20 秒就能成功。

步骤 1、启动组网

使用串口助手十六进制发送“设备入网”指令 (详见手册 [4.3.1.10](#))，E104-BT10G-IPX 的指示灯亮起，亮起则代表已

经开始组网这个过程，进去入到步骤 2。

步骤 2、扫描周围设备

我们 E104-BT10G-IPX 接收到“添加节点入网”指令后，指示灯亮起，这个时候 E104-BT10G-IPX 会去搜索周围是否有可组网的 E104-BT10N-IPX 设备，这个搜索时间为 10 秒，若在 10 秒内成功扫描到了可组网设备则进入到步骤 3，否则 E104-BT10G-IPX 指示灯熄灭，串口会返回未扫描到可组网的设备的错误代码（详见手册 4.3.1），同时结束组网过程。

步骤 3、分配 Netkey

分配 netkey 的超时时间为 10 秒、若 10 秒内成功分配 netkey 则进入步骤 4，否则指示灯熄灭，串口会返回分配 netkey 失败的错误代码（详见手册 4.3.1）同时结束组网过程。

步骤 4、绑定 Appkey

绑定 APPkey 的超时时间为 10 秒，若 10 秒内绑定 APPkey 成功，则串口会返回如下格式的数据

长度 (0B)	数据头 (40)	操作码 (09)	MAC (6 字节)	元素地址 (两字节)	元素个数 (03)
例: 0B	40	09	EA FD CD BA FE DF	00 04	03

整个网络可正常使用。

若是绑定 appkey 失败，此时串口返回绑定 APPkey 失败或绑定 APPkey 超时的错误代码（详见手册 4.3.1），结束组网的同时会重启 E104-BT10G-IPX，若出现此情况请立即执行手册 2.3 章节。

以上两种错误返回处理方法见手册 2.3

4.2.3 组网白名单

白名单功能即 MAC 过滤，我们的白名单一共有 8 级深度，也就是最多支持八个设备的 MAC 过滤，这个功能开启的依据是，这八级深度都是有一个索引的，只要你往这里面写入了 MAC 那么这个索引就生效了，那么这个功能也就启用，我们有删除指令，用户可以删除白名单，将索引值恢复到 0，那么就白名单就不生效，周围所有的能组网的设备都可以被组进网络（详见手册 4.3.1.7）

4.2.4 组网异常及处理

此处分为两种失败情况第一种分配 netkey 失败，第二种绑定 APPkey 失败

分配 netkey 失败解决方法如下：

分配 netkey 失败只需要重复上面组网过程。

绑定 APPkey 失败解决方法如下：

方法一、若用户知晓是哪一个 E104-BT10N-IPX 设备，直接将这个 E104-BT10N-IPX 设备恢复出厂（详见手册 3.1.17）后再次重复上述组网过程

方法二、串口读取 E104-BT10G-IPX 的下次待组网地址“A”（详见手册 3.1.6），再使用 SIGmesh 指令删除网内节点地址为“A 减 3”的设备（详见手册 3.2 SIG 消息）后再次重复上述组网过程。

4.2.5 移除节点

删除节点的指令只能由当前网络的 E104-BT10G-IPX 发出，且有一个返回，若是没删除成功是没有返回的指令及使用详情见手册（[3.2SIG 消息](#)）

4.3 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

4.3.1 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
0xFF	无效参数
0xFE	操作忙
0xFD	无效命令
0xFC	没扫有可组网设备
0xFB	获取参数失败
0xFA	分配 netkey 失败
0xF9	绑定 Appkey 超时
0xF8	绑定 Appkey 失败
0xF7	上次组网还未结束

1. 网络密匙 NetKey 配置

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

	操作码	参数
请求	0x00	配置 16 字节 NetKey 数据

响应	0x00	返回配置 16 字节 NetKey 数据
举例	请求: 12 C0 00 11223344556677889900112233445566 响应: 12 40 00 11223344556677889900112233445566	
说明: 1、该指令仅适用于 E104-BT10G-IPX 配置操作 2、配置后会触发一次系统复位操作		

2. 网络密匙 NetKey 读取

	操作码	参数
请求	0x01	无
响应	0x01	返回已配置 16 字节 NetKey 数据
举例	请求: 02 C0 01 响应: 12 40 00 11223344556677889900112233445566	
说明: 该指令读取已经设置好的网络密匙 NetKey		

3. 应用密匙 AppKey 配置

	操作码	参数
请求	0x02	读取 16 字节 AppKey 数据
响应	0x02	返回配置 16 字节 AppKey 数据
举例	请求: 12 C0 02 11223344556677889900112233445566 响应: 12 40 02 11223344556677889900112233445566	
说明: 1、该指令仅适用于 E104-BT10G-IPX 配置操作 2、配置后会触发一次系统复位操作		

4. 应用密匙 AppKey 读取

	操作码	参数
请求	0x03	读取 16 字节 AppKey 数据
响应	0x03	返回配置 16 字节 AppKey 数据
举例	请求: 02 C0 03 响应: 12 40 02 11223344556677889900112233445566	
说明: 1、该指令仅适用于 E104-BT10G-IPX 配置操作 2、该指令读取已经设置好的应用密匙 AppKey		

5. 组网地址设置

	操作码	参数
请求	0x04	设置下一轮的组网的单播地址 (2 字节)

响应	0x04	返回当前设置的单播地址（2 字节小端模式）
举例	请求：04 C0 04 0007 响应：04 40 04 0700	
说明： 1、该指令仅适用于 E104-BT10G-IPX 配置操作 2、 设置的是下以一次组网的单播地址		

6. 组网地址读取

	操作码	参数
请求	0x05	无
响应	0x05	返回下一次组网的地址
举例	请求：02 C0 05 响应：04 40 05 0007	
说明： 1、该指令仅适用于 E104-BT10G-IPX 配置操作 2、 返回下一次组网的地址		

7. 组网过滤器设置

	操作码	参数
请求	0x06	序号+被允许设备的 MAC 地址
响应	0x06	已被允许的设备的 MAC 地址
举例	请求：09 C0 06 00 112233445566 响应：33 40 06 01 112233445566 00...00（00...00 表示未绑定 MAC 的空间）	
说明： 1、该指令仅适用于 E104-BT10G-IPX 配置操作 2、 返回已开启的序号和加入的 MAC		

8. 组网过滤器删除

	操作码	参数
请求	0x07	需要被删除的序号（1 字节）
响应	0x07	已被删除的设备的序号和 MAC 地址
举例	请求：03 C0 07 00 响应：33 40 07 00 1234567890AB 00...00（00...00 表示未绑定的 MAC 空间）	
说明： 1、该指令仅适用于 E104-BT10G-IPX 配置操作 2、 返回已关闭的序号和 MAC		

9. 组网过滤器读取

	操作码	参数
请求	0x08	无
响应	0x08	返回已经开启的序号和已经加入的 MAC
举例	请求: 02 C0 08 响应: 33 40 08 01 112233445566 00...00, 00...00 (表示未绑定 MAC 的空间)	
说明: 1、该指令仅适用于 E104-BT10G-IPX 配置操作 2、返回已开启的序号和 MAC		

10. 设备入网

	操作码	参数
请求	0x09	无
响应	0x09	返回已组网设备的 MAC 和分配的单播地址和元素个数
举例	请求: 02 C0 09 响应: 0B 40 09 112233445566 0004 03	
说明: 1、该指令仅适用于 E104-BT10G-IPX 配置操作 2、返回已组网设备的 MAC 和分配的单播地址和元素个数		

11. 波特率设置

	操作码	参数
请求	0x0E	待设置的波特率序号 (范围 0x00~0x07)
响应	0x0E	返回现在的波特率序号
举例	指令	波特率编号说明
	03 C0 0E xx	xx 表示要设置的波特率标号 (0x00~0x07) 00: 230400 01: 128000 02: 115200 03: 76800 04: 57600 05: 19200 06: 9600 07: 4800
说明: 1、该指令适合 E104-BT10G-IPX 和 E104-BT10N-IPX 配置操作 2、例如 03 C0 0E 02, 修改成功则返回 03 40 0E 02 若参数超出范围则返回 03 40 0E FF		

12. 波特率读取

	操作码	参数	
请求	0x0F	无	
响应	0x0F	返回设置后的波特率的序号	
举例	指令	返回	说明
	02 C0 0F	03 40 0F xx	xx 表示波特率编号 00: 230400 01: 128000 02: 115200 03: 76800 04: 57600 05: 19200 06: 9600 07: 4800
说明: 该指令适用 E104-BT10G-IPX 和 E104-BT10N-IPX 配置操作			

13. 功率设置

	操作码	参数	
请求	0x12	待设置的功率编号 (范围 0x00~0x0A)	
响应	0x12	返回设置的功率编号	
举例	指令	说明	
	03 C0 12 xx	xx 表示要设置的波特率标号 (0x00~0x0A) 00: +8dBm 01: +4dBm 02: 0dBm 03: -4dBm 04: -10dBm 05: -14dBm 06: -20dBm 07: -24dBm 08: -28dBm 09: -30dBm 0A: -37bBm	
说明: 该指令适用 E104-BT10G-IPX 和 E104-BT10N-IPX 配置操作			

14. 功率读取

	操作码	参数	
请求	0x13	无	
响应	0x13	返回当前使用的功率的序号	
举例	指令	返回	说明
	02 C0 13	03 40 13 xx	xx 表示功率编号 00: +8dBm 01: +4dBm 02: 0dBm 03: -4dBm 04: -10dBm 05: -14dBm 06: -20dBm 07: -24dBm 08: -28dBm 09: -30dBm 0A: -37bBm
说明: 该指令适用 E104-BT10G-IPX 和 E104-BT10N-IPX 配置操作			

15. MAC 读取

	操作码	参数
请求	0x11	无
响应	0x11	返回设备当前的 MAC 地址
举例	请求: 02 C0 11	
	响应: 08 40 F0 112233445566	
说明: 该指令适用 E104-BT10G-IPX 和 E104-BT10N-IPX 配置操作		

16. 重启设备

	操作码	参数
请求	0x14	无
响应	0x14	返回操作状态值
举例	请求: 02 C0 14	
	响应: 03 43 14 00	
说明: 1、该指令适用 E104-BT10G-IPX 和 E104-BT10N-IPX 配置操作 2、状态值 00 表示成功		

17. 恢复出厂

	操作码	参数
请求	0x15	无
响应	0x15	无
举例	请求：02 C0 15 响应：03 43 15 00	
说明： 1、该指令适用 E104-BT10G-IPX 和 E104-BT10N-IPX 配置操作 3、状态值 00 表示成功		

18. 获取软件版本号

	操作码	参数
请求	0x16	无
响应	0x16	软件版本编号
举例	请求：02 C0 16 响应：04 40 16 10 00	
说明： 1、该指令适用 E104-BT10G-IPX 和 E104-BT10N-IPX 配置操作 2、软件版本号是唯一值		

19. 获取当前设备主地址

	操作码	参数
请求	0x0B	无
响应	0x0B	返回当前 E104-BT10-N 设备的主地址
举例	请求：02 C0 0B 响应：05 40 0B 01 0004	
说明： 1、该指令只适用 E104-BT10N-IPX 配置操作 2、返回的是该 E104-BT10N-IPX 设备在当前网络中的单播地址		

20. 设置是否进入睡眠及超时进入睡眠时间

	操作码	参数
请求	0x17	无
响应	0x17	设置 E104-BT10N-IPX 是否进入睡眠以及超时进入睡眠时间
举例	请求：03 c0 17 05 响应：03 40 18 05	

说明:

- 1、 该指令只适用 E104-BT10N-IPX 配置操作
- 2、 设置参数 05 为串口停止工作后超时进入睡眠时间, 单位 S, 范围 0X01-0XFF, 参数为 00 代表不进入睡眠。

21. 查询是否进入睡眠及超时进入睡眠时间

	操作码	参数
请求	0x18	无
响应	0x18	E104-BT10N-IPX 是否进入睡眠以及超时进入睡眠时间
举例	请求: 02 c0 18 响应: 03 40 18 05	
说明:		
<ol style="list-style-type: none"> 1、 该指令只适用 E104-BT10N-IPX 查询操作 2、 查询参数“05”为串口停止工作后超时进入睡眠时间, 单位 S, 范围 0X01-0XFF, 		

4.3.2 SIG 消息

E104-BT10-IPX 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	08 41 0004 0001 8204 01
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	08 41 0004 0001 8204 00

2、删除节点控制:

将主地址为 0004 的节点移除当前网络 (E104-BT10G-IPX 发起控制)	
请求	05 C1 0004 8049
响应	07 41 00 04 00 01 80 4A

4.3.3 透传消息

E104-BT10-IPX 支持用户数据透明传输，串口分包最大长度 80 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	09 C2 0004 00112233445566778899
接收端	08 42 0004 0001 00112233445566778899

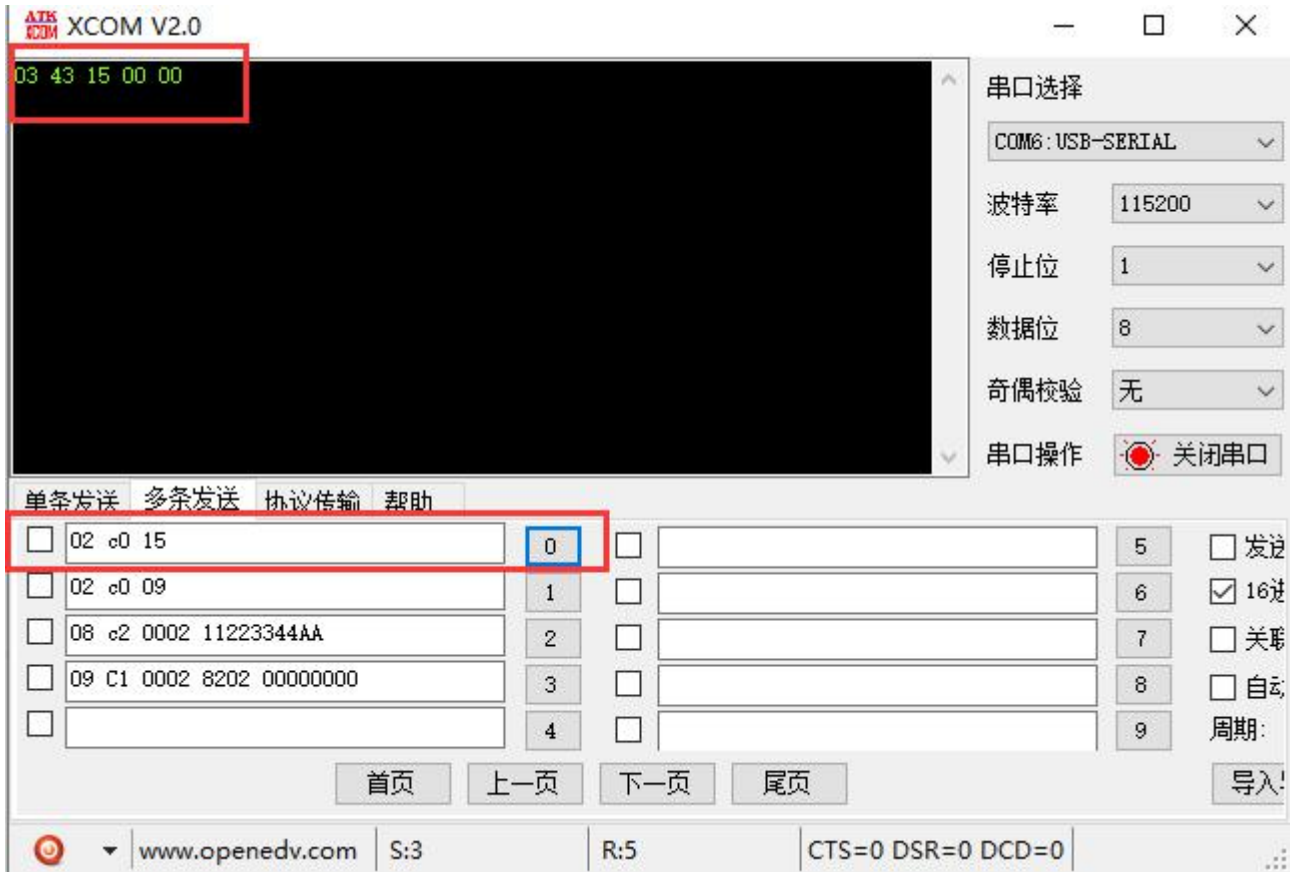
5、快速入门

本章节介绍 E104-BT10-IPX 如何快速组网，以及网络消息收发控制。

5.1 恢复出厂

发送如下指令 02 C0 15（恢复出厂） 然后会收到一个返回，03 43 15 00 00，E104-BT10G-IPX 与 E104-BT10N-IPX 指令格式一致。

波特率：115200，其余 8N1，不要回车换行。



5.2 设备入网

E104-BT10G-IPX 测试板和 E104-BT10N-IPX 分别插入电脑 USB 接口（PC 需要安装 USB 转串驱动，详见资料压缩包），打开串口调试助手选择波特率 115200bps、8 数据位、无校验、1 停止位，选择 16 进制发送。E104-BT10G-IPX 端编辑发送“设备入网”指令 02 C0 09，当 E104-BT10N-IPX 入网成功后指示灯常亮，E104-BT10G-IPX 收到 0B 40 09 EAFDCDBAFEDB 0002 03，其中 EAFDCDBAFEDB 表示成功入网设备 MAC 地址 0002 表示设备主地址（格式介绍详见 2.3），设备入网成功。

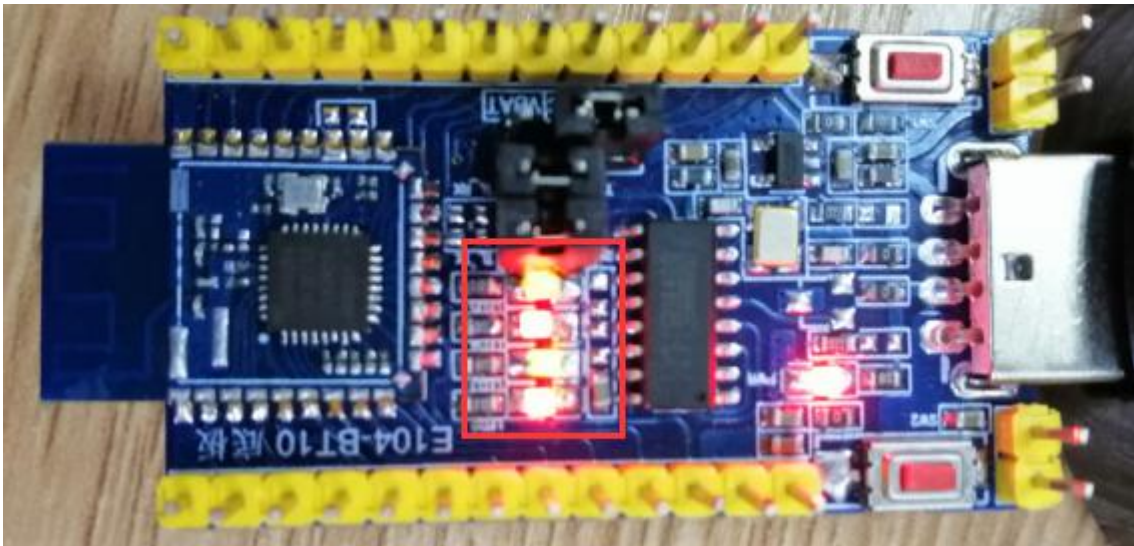
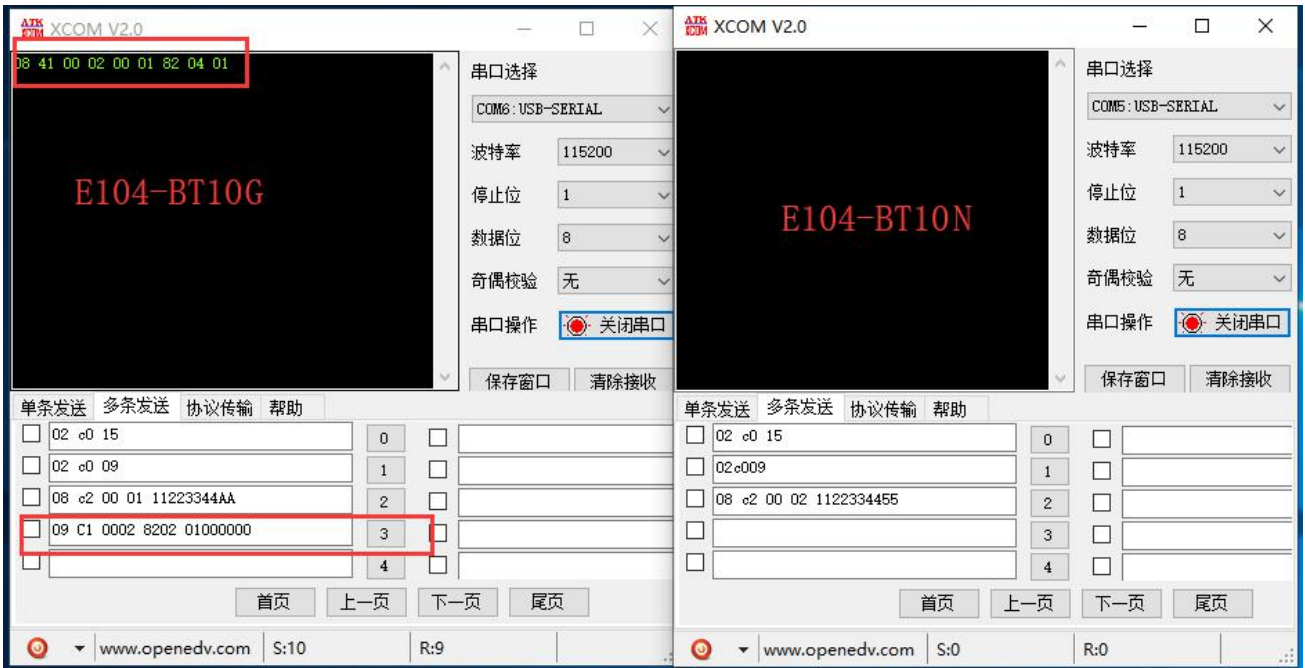


5.3 SIG 消息

E104-BT10G-IPX 发送开灯指令（generic onoff 指令）指令详见 [3.2](#)

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

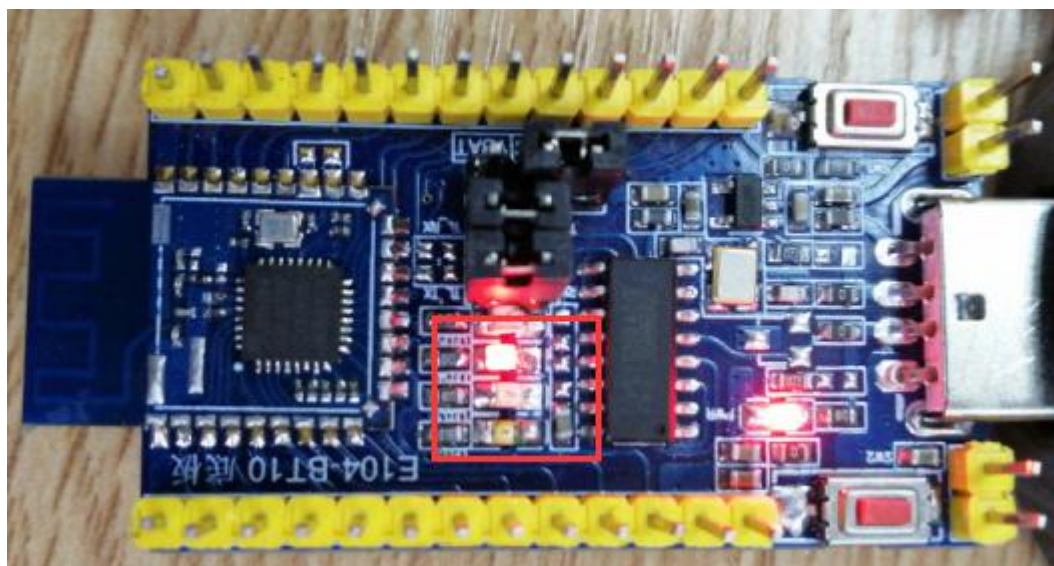
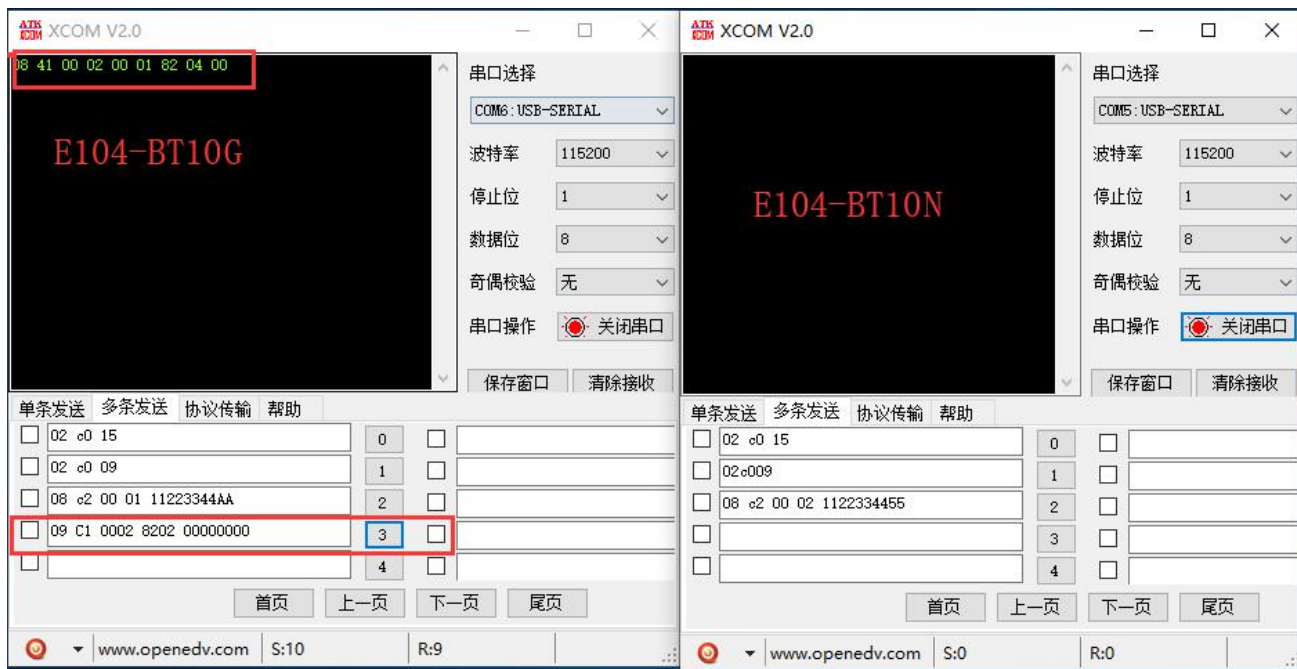
发送	09 C1 0002 8202 01000000
响应	08 41 0002 0001 8204 01



E104-BT10G-IPX 发送关灯指令（generic onoff 指令）指令详见 [3.2](#)

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

发送	09 C1 0002 8202 00000000
响应	08 41 0002 0001 8204 00



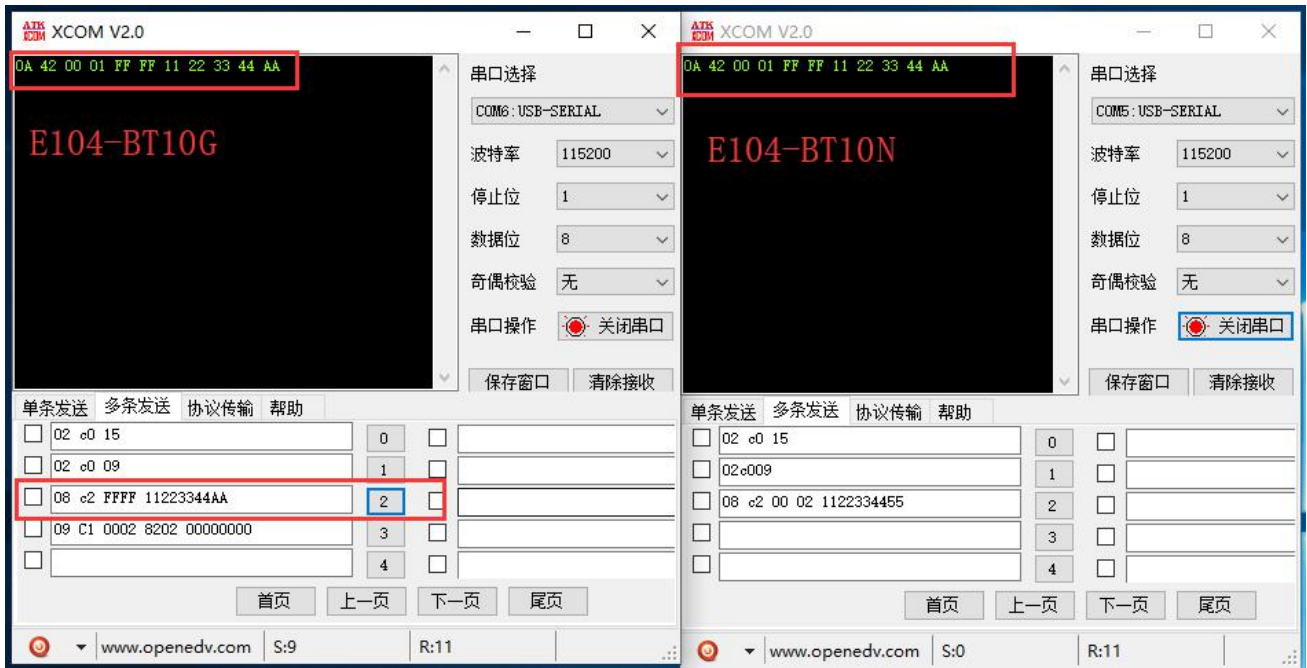
5.4 透传消息

5.4.1 广播数据传输

设备 0001 广播发送“11223344AA”的十六进制数据

参照手册 3.3, 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	08 c2 FFFF 11223344AA
接收端	08 0A 42 0001 FFFF 11223344AA

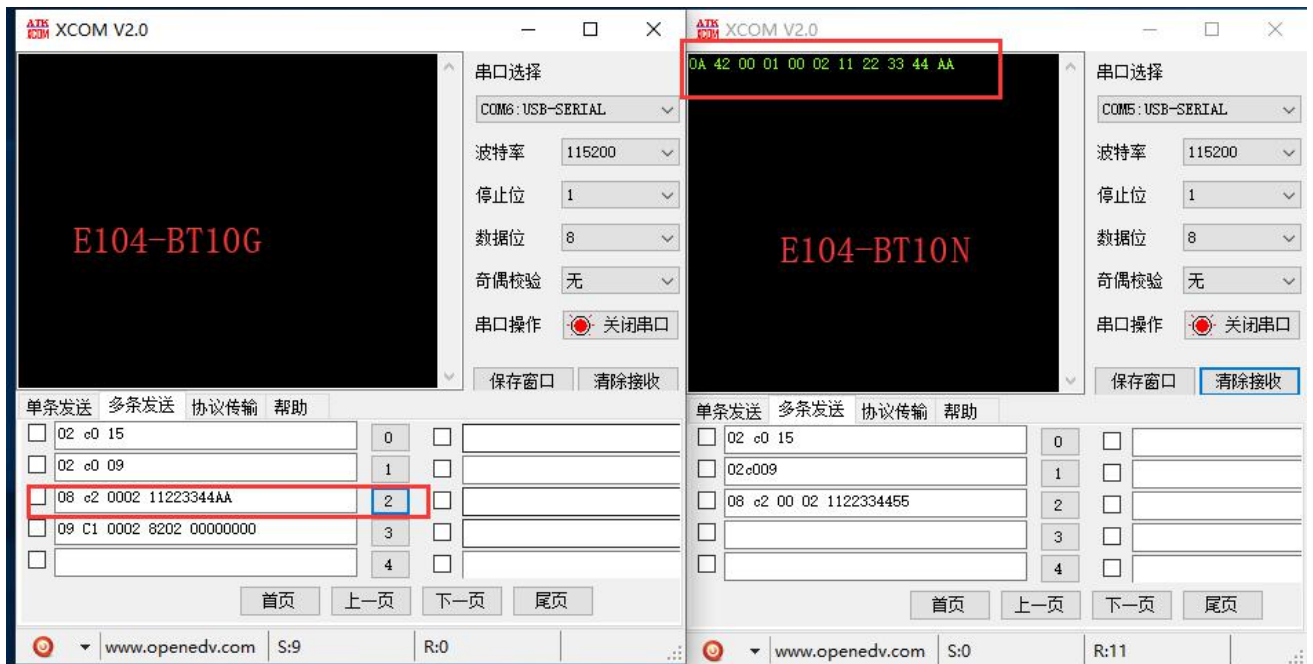


5.4.2 定点数据传输

例：设备 0001 向设备 0004 发送“11223344AA”的十六进制数据

参照手册 3.3

发送端	08 c2 0002 11223344AA
接收端	09 0A 42 0001 FFFF 11223344AA



5.5 低功耗

进入睡眠模式（参照 4.3.1.20-4.3.1.21）需要配置参数指令，可通过给 24 引脚置低电平唤醒，也可以通过串口发送任意数据唤醒（唤醒数据会被丢弃）。

6、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）；
- 室温下电源电压低于推荐值，电压越低发功率越小；

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

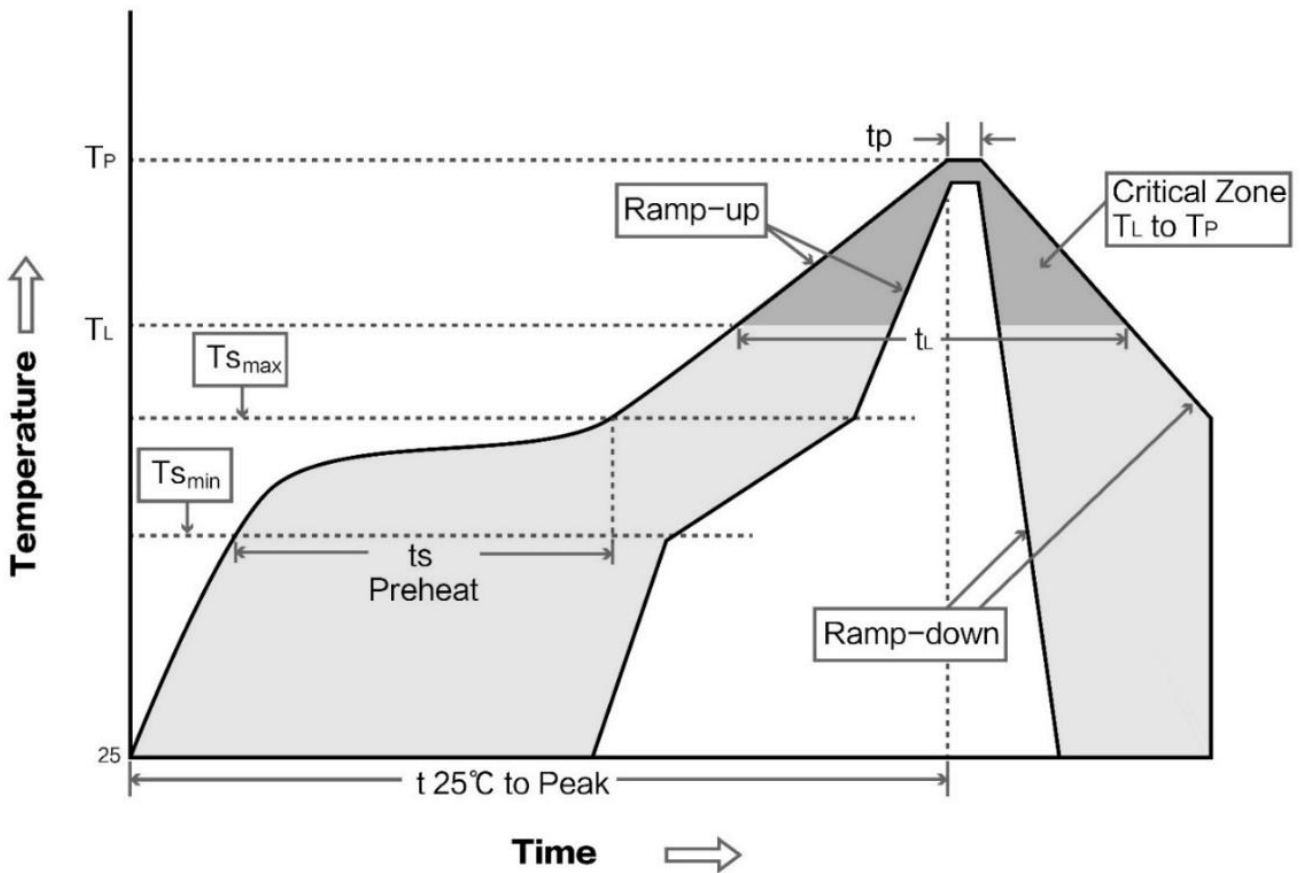
- 附近有同频信号干扰，远离干扰源或者修改频率、信道避开干扰；
- UART 上时钟波形不标准，检查 UART 线上是否有干扰；
- 电源不理想也可能造成乱码，务必保证电源的可靠性；

7、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



8、相关型号

产品型号	芯片方案	工作频率	发射功率	测试距离	产品尺寸	封装形式	通信接口
		Hz	dBm	m	mm		
E104-BT10	TLSR8269F512	2.4G	8	50	19*13	贴片	TTL

9、免责声明

- 本手册尽可能在现有资料的基础上做全面详实介绍，本公司对手册内容保留修改的权力，不再另行通知
- 本手册仅作为使用指导，手册中所有信息内容不构成任何明示或暗示的担保

10、修订历史

版本	修订日期	修订说明	维护人
1.0	2019-11-15	初始版本	-
1.1	2019-12-23	格式调整	Ren
1.2	2020-05-18	参考距离由 50 调整为 75	du



关于我们

销售热线：4000-330-990

技术支持：support@cdebyte.com

公司地址：四川省成都市高新西区西区大道 199 号 B5 栋

公司电话：028-61399028

官方网站：www.ebyte.com