

BC-1869-TC

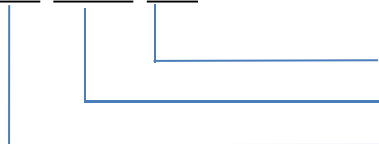
Mesh透传蓝牙模块 (私有Mesh)

说明书

说明书版本号：V3.1

命名规则：

BC-1869-TC



透传功能
模块型号
模块前缀

目 录

重要声明.....	1
一、产品概述.....	2
1.1、产品图片.....	2
1.2、功能概要.....	2
1.3、应用场合.....	2
二、透传硬件应用.....	3
2.1、应用场景.....	3
2.2、私有 Mesh 设备端应用电路.....	3
2.3、网关端应用电路.....	4
三、透传串口协议.....	5
3.1、协议格式规范.....	5
3.2、操作码说明.....	5
3.3、操作码详解.....	5
3.3.1、通知信息 0x00.....	5
3.3.2、透传不应答数据 0x01.....	6
3.3.3、透传带应答数据 0x02.....	7
3.3.4、分组 0x03.....	7
3.3.5、启动复位 0x04.....	8
3.3.6、配置节点地址 0x05.....	8
3.3.7、配置网络地址 0x06.....	9
3.3.8、节点注册 0x07.....	9
3.3.9、WIFI 配网 0x0A.....	10
3.3.10、配置蓝牙名 0x10.....	10
3.3.11、读取蓝牙名 0x11.....	11
3.3.12、恢复出厂配置 0x15.....	11
四、透传模块与网关模块的配置.....	13

五、设备分组.....	14
六、性能参数.....	15
6.1、串口参数.....	15
6.2、蓝牙 Mesh 参数.....	15
6.3、绝对最大电压参数.....	15
6.4、推荐工作电气参数.....	15
七、封装尺寸.....	17
八、引脚定义.....	18

重要声明

版权声明

版权所有：中山市佳域顺芯软件有限公司

本资料所包含的内容和附件版权为中山市佳域顺芯软件有限公司所有，受中国法律及所适用的国际法规中的版权法所保护。未经中山市佳域顺芯软件有限公司书面授权，任何人不得以任何方式复制、传播、散布、改动及其它方式使用本资料的部分或全部内容，违者将被依法追究责任。

不保证声明

中山市佳域顺芯软件有限公司不对资料的内容做任何明示或暗示的陈述或保证，而且不对特定目的的适销性及适用性做任何间接、特殊或连带的损失承担责任。

保密声明

本文档为保密文档，接收人了解其获得的文档是保密的。限于用于规定的目的外不得用于其它目的，也不得将此文档泄漏给第三方。

免责声明

本公司不承担由于用户不正当操作所造成的财产或人身伤害责任。请客户按照技术文档要求来开发和使用产品。在未做声明的条件下，本公司有权对文档做出变更，新的版本不另行通知。

一、产品概述

1.1、产品图片

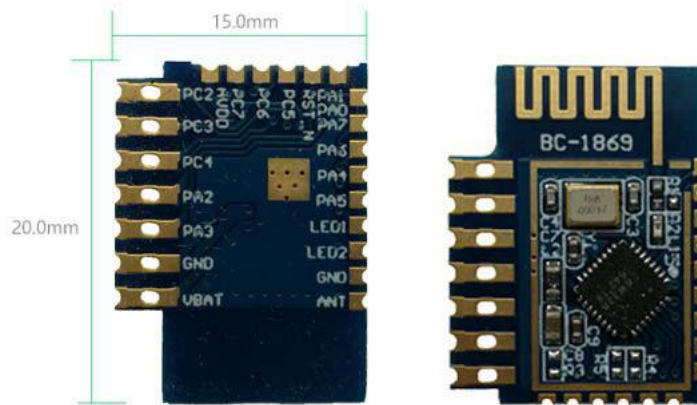


图1.1 BC-1869-TM蓝牙模块

1.2、功能概要

BC-1869-TC 一体化Mesh模组，基于M3内核开发的一款低功耗蓝牙模组，它包含全功能蓝牙V4.2(BLE模式)，系统采用Freqchip设计的固件和软件堆栈。可以开发各种基于嵌入式32位高性能的应用程序。

本模块拥有丰富的外设：PMU、UART、SPI、IIC、GPIO、ADC、PWM等，又具有低成本，BLE连接稳定的特点。

本模块基于蓝牙Mesh的应用，支持SIG Mesh和私有Mesh。本文档主要说明私有Mesh的透传功能的应用。

多个BC-1869-TC模块的设备组成星形网络，各个设备之前可以相互收到数据，每个设备都有中断功能，只要设备通电，就能快速融入网络。

1.3、应用场合

- ◇ 智能家居：基于SIG Mesh，接入天猫精灵，小米音箱等用语音控制；
- ◇ 商用场合：基于私有Mesh, 如智能停车场，充电桩，楼宇控制等。

二、透传硬件应用

2.1、应用场景

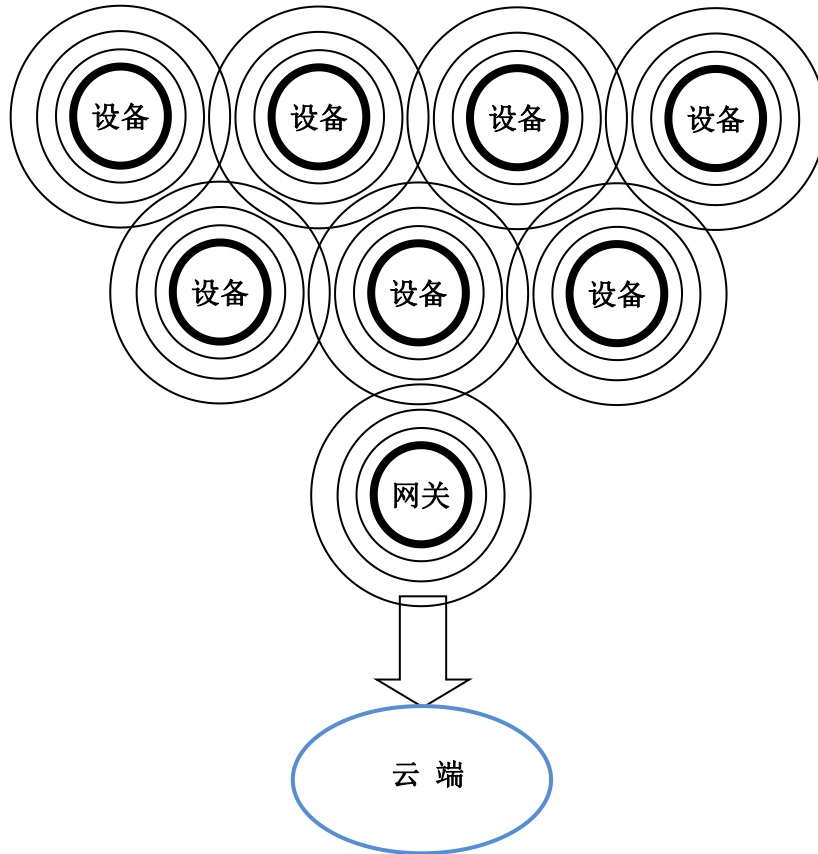


图2.1 BC-1869-TM蓝牙模块应用场景

2.2、私有Mesh设备端应用电路

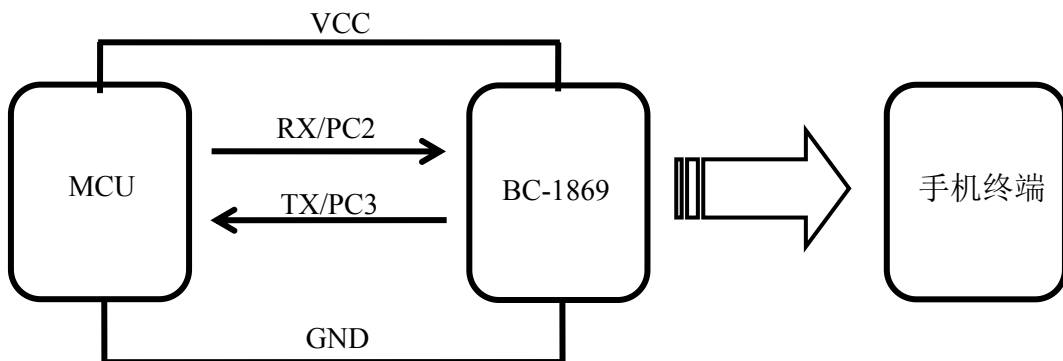


图2.2 设备应用原理图

以充电桩为例：

用 MCU 来控制一个充电桩，MCU把有无停车，打开充电，控制充电功率，充电状态，充电时间等信息，自定义一组串口协议，按本文第3节定义的格式发给BC-1869-TC模块，BC-1869-TC模块把这组数据发送到网关或手机终端，上报到服务器。同时，MCU也能接收BC-1869-TC模块发来的数据，MCU根据自定义的协议来执行相应操作。

2.3、网关端应用电路

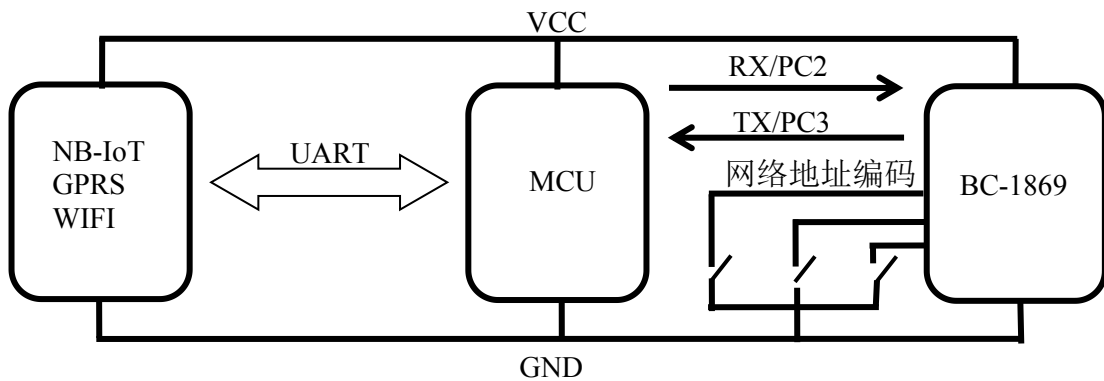


图2.3 网关应用原理图

以充电桩为例：

每个充电桩设备的状态信息都可以发送到BC-1869-TC（网关功能）模块，由这个模块发给MCU,解析后上报到云端，云端后台也可以通过这个网关给各个充电桩发出控制指令。

三、透传串口协议

3.1、协议格式规范

表3.1 协议格式规范

序号	字段名字	长度(byte)	内容说明
1	Length	1	包的长度,不包括Length自身
2	Opcode	2	命令或者事件的操作代码
3	Data	<=20	命令或者事件的参数

3.2、操作码说明

表3.2 操作码说明

Opocde	操作	说明
0x00	通知信息	模块上电, 初始化完成后从串口输出地址、版本等信息给MCU
0x01	透传不应答	表示本节点收到mesh网络中发给本节点的透传数据
0x02	透传带应答	目标节点收到数据后, 要给一个回馈信息
0x03	分组	给本节点分配组地址, 详细请参考第五节
0x04	启动复位	由APP或MCU发出, 给本节点重新复位
0x05	配置节点地址	本节点地址, 可用默认地址, 也可由APP或MCU来配置
0x06	配置网络地址	网络地址, 用来区分相邻的网络, 由APP或MCU来配置
0x07	节点注册	节点在后面注册后, 取消注册时, 用此命令通知节点
0x0A	WIFI配网	用于通知WIFI模块配网, WIFI输出配网状态
0x0f	透传应答	目标器件收到后, 回复此消息
0x10	配置蓝牙名称	
0x11	读取蓝牙名称	
0x15	清除配置	恢复出厂配置

3.3、操作码详解

3.3.1、通知信息 0x00

本消息在复位初始化完成之后会主动发给MCU，另外，在重新配置网络地址、节点地址、组地址后，也会输出此命令，告知MCU此节点的地址信息、版本信息。

表3.3 通知信息格式

序号	字段名字		长度 (Byte)	内容说明
1	Length		1	11
2	Opcode		1	0x00
3	Data	网络地址	2 (大端格式)	本网络的地址范围从0001H--FFFFH，0表示未分配网络地址
4		节点地址	2 (大端格式)	本节点的地址范围从0001H--7FFFH
5		组地址	2 (大端格式)	本节点所在组的地址，范围从8000H--FFFFH，0表示未分配组地址
6		硬件版本号	2 (大端格式)	如：0x0101,表示V1.1版本
7		固件版本号	2 (大端格式)	如：0x0201,表示V2.1版本

例如：MAC地址为0719的模块上电后，会发送 0B 00 00 00 07 19 00 00 01 00 02 52给MCU，表示网络地址为0000，结点地址为0719，组地址为0000，硬件版本号1.0，固件版本号2.52。

3.3.2、透传不应答数据 0x01

透传数据要配两个地址，即网络地址和目标地址，这两个地址都匹配了，本组数据就会输出给MCU，当目标地址为0x0000时，对本网络的所有节点进行操作。

表3.4 透传数据格式

序号	字段名字		长度 (Byte)	内容说明
1	Length		1	N (不含本身)
2	Opcode		1	0x01
3	Data	网络地址	2 (大端格式)	本网络的地址范围从0000H--FFFFH
4		目标地址	2 (大端格式)	本地地址范围从0000H--FFFFH
5		数据内容	<=17	用户自己定义

例如：当前模块的MAC地址为0719，发送06 01 00 00 07 19 00，则数据长度为06，透传数据为最后一个字节的00。

3.3.3、透传带应答数据 0x02

透传数据要配三个地址，即网络地址、目标节点地址，源节点地址，前两个地址都匹配了，本组数据就会输出给MCU，同时给源节点地址一个应答信号。

表3.5 透传带应答数据格式

序号	字段名字		长度 (Byte)	内容说明
1	Length		1	N (不含本身)
2	Opcode		1	0x02
3	Data	网络地址	2 (大端格式)	本网络的地址范围从0000H--FFFFH
4		目标地址	2 (大端格式)	本地址范围从0001H--FFFFH
5		源地址	2 (大端格式)	本地址范围从0001H--FFFFH
6		数据内容	<=15	用户自己定义

例如：0802000001e6071900，通过这个指令从0719的模块给01E6的模块发送数据00目标节点收到数据，应答格式如下。

表3.6 数据应答格式

序号	字段名字		长度 (Byte)	内容说明
1	Length		1	6
2	Opcode		1	0x0f
3	Data	网络地址	2 (大端格式)	本网络的地址范围从0000H--FFFFH
4		目标地址	2 (大端格式)	本地址范围从0001H--FFFFH
6		应答内容	1	填写收到的Opcode，本例是0x02

例如：收到的数据为06 0F 00 00 07 19 02

当需要每个节点上报自己的状态的时候，我们默认手机端为8000H地址，可以由MCU发送此指令将当前模块的信息上发给手机或者网关。例如当前模块的MAC地址为0719，发送080200008000071901这样就会把状态告诉给手机端。网关端地址见第四节。

3.3.4、分组 0x03

分组是给节点分配组地址，组地址范围从0x8000—0xffff，此操作由APP或MCU来完成，详情请参考本文第五节内容。

3.3.5、启动复位 0x04

本命令是重启BLE模块，可由MCU或APP发启：

表3.7 启动复位格式

序号	字段名字		长度 (Byte)	内容说明
1	Length		1	5
2	Opcode		1	0x04
3	Data	网络地址	2 (大端格式)	本网络的地址范围从0000H--FFFFH
4		目标地址	2 (大端格式)	本地地址范围从0000H--FFFFH

复位成功后会输出通知信息，即命令为0x00的命令。

例如：050400000719，复位0719的模块，然后模块会回复0B 00 00 00 07 19 00 00 01 00 02 52。

3.3.6、配置节点地址 0x05

一个网络的单个节点，其地址可以随机分配，也可以由用户来分配，随机分配取BLE的MAC低址低15bit, 由用户分配地址，是通过MCU或APP分配。

MCU也可以按此格式给节点分配节点地址，节点串口反馈通知信息，即0x00命令。

表3.8 节点地址配置格式

序号	字段名字		长度 (Byte)	内容说明
1	Length		1	10
2	Opcode		1	0x05
3	Data	网络地址	2 (大端格式)	本网络的地址 范围从0000H--FFFFH
4		节点地址	2 (大端格式)	本节点的地址 范围从0007H--7FFFH
		源地址	2 (大端格式)	本地地址范围从0001H--FFFFH
5		操作码	1	0x03:启用用户配置的地址 0x04:取消用户配置的地址 0x13:节点BLE回复APP（网关）确认分组 0x14:节点BLE回复APP（网关）取消分组
6		节点地址	2 (大端格式)	当操作码为3时：节点地址范围：0x0007—0x7fff

3.3.7、配置网络地址 0x06

网络地址，用来区分相邻的网络,不会相互干扰，本命令可以由MCU或APP分配来分配。

表3.9 网络地址配置格式

序号	字段名字		长度 (Byte)	内容说明
1	Length		1	9
2	Opcode		1	0x06
3	Data	网络地址	2 (大端格式)	0x0000
4		节点地址	2 (大端格式)	节点地址范围：0x0000—0x7fff
6		源地址	2 (大端格式)	本地地址范围从0001H--FFFFH
		配置OP	1	0x03：设置网络ID 0x13：节点BLE回复APP（网关）确认设置成功
		新网络地址	2 (大端格式)	节点地址范围：0x0001—0xffff

MCU可按此格式给节点分配网络地址，节点串口反馈通知信息，即0x00命令。

3.3.8、节点注册 0x07

当APP注册或登记了某个节点后，要通知该节点，其格式如下：

表3.10 节点注册格式

序号	字段名字		长度 (Byte)	内容说明
1	Length		1	8
2	Opcode		1	0x07
3	Data	网络地址	2(大端格式)	0x0000
4		节点地址	2(大端格式)	节点地址范围：0x0000—0x7fff
6		源地址	2(大端格式)	
7		注册OP	1	0x03：注册 0x04：取消注册 0x05：APP获取Device_type 0x13:节点BLE回复APP（网关）确认注册 0x14:节点BLE回复APP（网关）取消注册 0x15:节点BLE回复APP（网关）4个字节的Device_type
		注册参数		当OP==0x15时： 带4个字节的Device_type

3.3.9、WIFI配网 0x0A

此命令用于配置，查询WIFI，纯UART通信，其格式如下：

表3.11 WIFI配网格式

序号	字段名字		长度 (Byte)	内容说明
1	Length		1	9
2	Opcode		1	0x0A
3	Data	网络地址	2 (大端格式)	0x0000
4		节点地址	2 (大端格式)	0x0000
6		源地址	2 (大端格式)	0x0000
7		配网OP	1	0x03: 通知WIFI模块进入配网模式 0x04: 查询WIFI状态 0x13: WIFI回复BLE模块，收到配网命令 0x14: WIFI输出WIFI模块的状态
8		配网参数	1	当OP=0x14:时 0x00: 离线 0x01: 在线 0x02: 正在配网中 0x03: 配网失败，超时

3.3.10、配置蓝牙名 0x10

本命令配置蓝牙名称，由MCU来配置，用户可选择这个名称要不要加载到广播包中，其格式如下：

表3.12 蓝牙名称配置格式

序号	字段名字		长度 (Byte)	内容说明
1	Length		1	N (不含本身)
2	Opcode		1	0x10
3	Data	网络地址	2 (大端格式)	本网络的地址范围从0000H--FFFFH
4		目标地址	2 (大端格式)	本地址范围从0000H--FFFFH
5		加载标志	1	1: 加载到广播包中; 0: 不加载到广播包
		蓝牙名称	<=18	要用ASCLL码字符

节点在配置成功后，回复如下：

表3.13 节点回复格式

序号	字段名字		长度 (Byte)	内容说明
1	Length		1	6
2	Opcode		1	0x90
3	Data	网络地址	2 (大端格式)	本网络的地址范围从0000H--FFFFH
4		目标地址	2 (大端格式)	本地地址范围从0000H--FFFFH
5		反馈	1	0:成功；其他值表示不成功

3.3.11、读取蓝牙名 0x11

本命令由MCU来发出。

表3.14 蓝牙名读取格式

序号	字段名字		长度 (Byte)	内容说明
1	Length		1	5
2	Opcode		1	0x11
3	Data	网络地址	2 (大端格式)	本网络的地址范围从0000H--FFFFH
4		目标地址	2 (大端格式)	本地地址范围从0000H--FFFFH

节点串口回复如下：

表3.15 节点串口回复格式

序号	字段名字		长度 (Byte)	内容说明
1	Length		1	N (不含本身)
2	Opcode		1	0x91
3	Data	网络地址	2 (大端格式)	本网络的地址范围从0000H--FFFFH
4		目标地址	2 (大端格式)	本地地址范围从0000H--FFFFH
5		加载标志	1	1: 加载到广播包中； 0: 没有加载到广播包
		蓝牙名称	<=18	最后一次配置的名称

3.3.12、恢复出厂配置 0x15

本命令由MCU来发出，用于低功耗节点时，可更好的协调功耗与数据发送之间的平衡，格式如下。

表3.16 恢复出厂设置格式

序号	字段名字		长度 (Byte)	内容说明
1	Length		1	N (不含本身)
2	Opcode		1	0x15
3	Data	网络地址	2 (大端格式)	本网络的地址范围从0000H--FFFFH
4		目标地址	2 (大端格式)	本地址范围从0000H--FFFFH

例如: 0515000001e6

节点串口回复如下:

表3.17 节点串口回复格式

序号	字段名字		长度 (Byte)	内容说明
1	Length		1	06
2	Opcode		1	0x95
3	Data	网络地址	2 (大端格式)	本网络的地址范围从0000H--FFFFH
4		目标地址	2 (大端格式)	本地址范围从0000H--FFFFH
5		设置反馈	1	0:成功; 其他值表示不成功

例如: 06 95 00 00 01 E6 00

四、透传模块与网关模块的配置

BC-1869-TC的透传模块与网关模块使用相同固件，用外部加短路点的方式来区别，一共有三个GPIO口：PA6、PA5、PA4来配置，当三个IO口都悬空时，此模块设备传模块使用；严禁三个IO全部接GND，网关地址与三个IO的关系如表4.1：

表4.1 网关地址与三个IO的关系表

PA6	PA5	PA4	网关地址
0	0	0	禁止此操作
0	0	1	0x0006
0	1	0	0x0005
0	1	1	0x0004
1	0	0	0x0003
1	0	1	0x0002
1	1	0	0x0001
1	1	1	非网关

五、设备分组

设备分组机制，主要是由APP和设备交互来完成，可单个组，也可批量分组，参考步骤如下：

- 1、APP通过蓝牙扫描获取一组设备的地址；
- 2、在APP的界面上呈现一组按键,分别对应第1步中扫描到的设备；
- 3、手机自动连接一个灯，作为代理节点接入网络，自动选择信号较强的节点；
- 4、用户点击按键可在“选中/不选中”状态之间切换，当状态切换时,手机可通过GATT,经代理节点给目标节点发出控制指令,令其进入选中/不选中状态；选中/不选中可对应闪烁/正常、或者红色/白色、或者亮/灭；
- 5、当用户选择完成，可一次性将选中节点加入一个设备组；
- 6、根据用户的操作,手机自动将相应的配置命令逐个发给各个设备，配置命令会从串口输出到MCU，此命令格式见表5.1；
- 7、每成功配置好一个设备，会从串口给MCU输出一组通知信息，告知MCU所分配的组地址；分组操作是批量选择的主要用途,但理论上选择一批节点后并不限于进行分组操作。完成配置后,每个节点将获取网络ID等信息。

表5.1 分组配置命令格式

序号	字段名字	长度 (Byte)	内容说明
1	length	1	8
2	Opcode	1	0x03
3	Data	网络地址 2 (大端格式)	本网络的地址 范围从0000H--FFFFH
4		节点地址 2 (大端格式)	本节点的地址 范围从0000H--7FFFH
		源地址 2 (大端格式)	本地址范围从0001H--7FFFH
5		分组OP 1	0x01:被APP选中,组地址无效 0x02:被APP取消选中,组地址无效 0x03:分组确认, 组地址有效,节点要回复 0x04:取消分组 0x13:节点BLE回复APP (网关) 确认分组 0x14:节点BLE回复APP (网关) 取消分组
6	分组操作参数 2 (大端格式)	当OP=0x03 组地址的最高位要为1, 即0x8001开始编组号, 如0x8001组, 0x8002组等	

MCU也可以按此格式给节点分配组地址，节点串口反馈通信息，即0x00命令。

六、性能参数

6.1、串口参数

表6.1 串口参数

项目	参数	备注
波特率	9600	
数据位	8	
奇偶校验	无	
停止位	1	
数据流控	无	

6.2、蓝牙Mesh参数

表6.2 蓝牙Mesh参数

项目	参数	备注
传输距离	两个节点之间约50米。	实测值
数据容量	每帧传输的字节数 \leq 25个字节，包涵包头和ID号。	
传输延时	每个设备节点延时约100毫秒。	直线排列
组网数量	65535个节点	

6.3、绝对最大电压参数

表6.3 绝对最大电压参数

项目	最小值	最大值	单位
存储温度	-40	85	°C
内核电压	0.9	1.3	V
IO口电压	2.1	3.3	V
供电电压	2.4	4.3	V

6.4、推荐工作电气参数

表6.4 推荐工作电气参数

项目	最小值	推荐值	最大值	单位	备注
工作温度	-40	20	85	℃	
内核电压	0.9	1.2	1.3	V	
IO口电压	2.1	2.9	3.3	V	
供电电压	2.4	3.3	4.3	V	
工作电流	10	12	13	mA	工作电压3.3V

七、封装尺寸

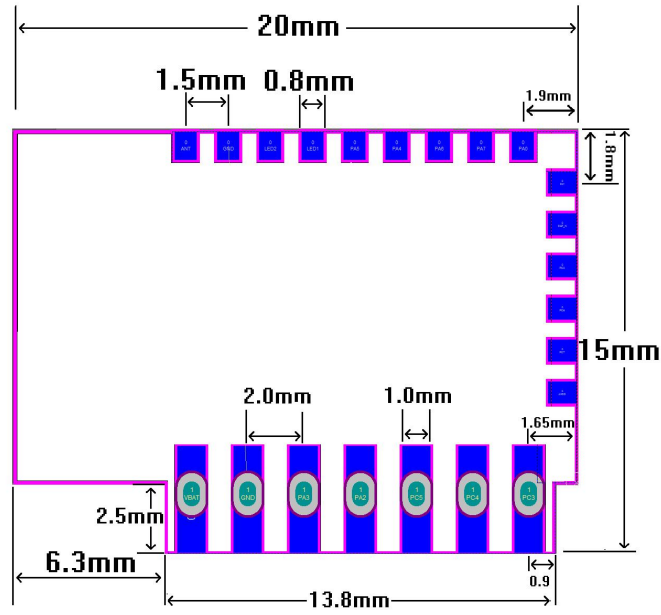


图7.1 封装尺寸图

八、引脚定义

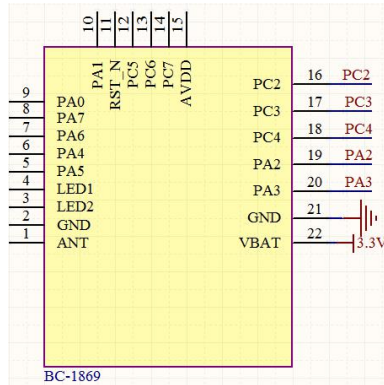


图8.1 引脚示意图

表8.1 引脚定义说明

引脚编号	引脚名称	引脚定义	引脚说明
1	ANT	ANT	天线外接引脚
2	GND	GND	模块电源负
3	LED2	LED2	NC
4	LED1	LED1	NC
5	PA5	PA.5	GPIO 网关地址配置引脚
6	PA4	PA.4	GPIO 网关地址配置引脚
7	PA6	PA.6	GPIO 网关地址配置引脚
8	PA7	PA.7	GPIO
9	PA0	PA.0	GPIO
10	PA1	PA.1	GPIO
11	RST_N	RST_N	复位引脚,低电平复位
12	PC5	PC.5	GPIO
13	PC6	PC.6	GPIO
14	PC7	PC.7	GPIO
15	AVDD	AVDD	模拟线性调解输出
16	PC2	PC.2	RX
17	PC3	PC.3	TX
18	PC4	PC.4	GPIO
19	PA2	PA.2	GPIO
20	PA3	PA.3	GPIO
21	GND	GND	模块电源负
22	VBAT	VBAT	模块电源正