

# AiLink BM 系列温湿度计应用手册

版本：V1.3

更新日期：2022 年 5 月 18 日

深圳市易连物联网有限公司版权所有

本产品的应用说明书如有变更，恕不另行通知。

深圳市易连物联网有限公司保留在不另行通知的情况下，对其中所包含的材料进行更改的权利，同时由于信任所引用的材料所造成的损害（包括结果性损害），包括但不限于印刷上的错误和其他与此出版物相关的错误，易连物联网将不承担责任。

# 修改记录

文档版本	作者	审核人	发布日期	修改说明	审核	批准
V0.1	LYX	lxl	2022/3/22	1. 初版		
V0.2	LYX	lxl	2022/3/31	2. 修改读取设备状态的 type 3. 修改获取历史记录的 type		
V0.3	LYX	lxl	2022/4/8	4. 修改设置温度阈值指令(单位多发一组) 5. 修改设置闹钟指令(删除年月日) 6. 更正了指令里的 type 7. 闹钟/夜灯等指令增加读取指令		
V0.4	LYX	lxl	2022/4/12	8. 增加 APP 寻物功能指令		
V1.1	LYX	lxl	2022/4/19	1. 增加指令: APP 查询是否支持历史记录		
V1.2	LYX	lxl	2022/4/25	1. 修改硬件参考电路		
V1.3	GPQ	lxl	2022/5/18	1. 增加指令: APP 绑定设备 2. 设备支持功能增加标志位: 是否支持 APP 绑定设备		

# 目录

修改记录 .....	2
目录 .....	3
1 概述 .....	5
2 说明 .....	5
3 模块版本 .....	5
4 模块主要差异 .....	6
5 硬件参考设计 .....	6
5.1 串口 UART .....	6
5.2 硬件连接 .....	6
6 蓝牙接口（默认） .....	7
6.1 蓝牙名称：AiLink_XXXX .....	7
7 流程及软件协议 .....	8
7.1 产品定义 .....	9
7.1.1 产品形态 .....	9
7.1.2 说明: .....	9
7.1.3 交互流程: .....	11
7.2 产品工作流程 .....	13
7.3 工作流程图 .....	14
7.4 基础交互指令 .....	16
7.4.1 APP 获取设备支持的功能 .....	16
7.4.2 APP 获取设备状态 .....	17
7.4.3 APP 设置变化阈值(温湿度灵敏度) .....	18
7.4.4 APP 设置、读取温湿度校准 .....	19
7.4.5 APP 获取设备报警功能 .....	20
7.4.6 APP 设置设备报警功能 .....	21
7.4.7 APP 设置/读取设备蜂鸣器功能 .....	21
7.4.8 APP 设置/读取设备闹钟功能 .....	23
7.4.9 APP 设置/读取设备整点报时功能 .....	24
7.4.10 APP 设置/读取设备小夜灯 .....	25
7.4.11 APP 设置/读取背光亮度 .....	26
7.4.12 APP 设置/读取单位 .....	26
7.4.13 APP 寻物功能 .....	27
7.4.14 APP 绑定设备 .....	28
7.4.15 广播里的温湿度数据 .....	29
7.4.16 BM 模块历史记录功能 .....	29
7.4.17 其他功能指令 .....	32
8 模块通用指令集 .....	33
8.1 APP 同步时间到 MCU（Type: 0x37、0x38） .....	33

8.2 设置模块立即进入休眠 Type = 0x19 .....	34
8.3 设置模块自动休眠时间 Type = 0x17 .....	35
8.4 设置、读取 CID、VID、PID (Type: 0x1D、0x1E) .....	36
8.5 设置模块重启 (Type: 0x21) .....	38
8.6 设置恢复出厂设置 (Type: 0x22) .....	38
8.7 获取 BM 模块状态 Type = 0x26 .....	39
8.8 请求 Unix 时间 Type = 0x44 .....	40
8.9 设置 Unix 时间 Type = 0x45 .....	40
9 举例说明 .....	42
10 测试指导 .....	42
10.1 模块测试 .....	42
11 生产测试指导 .....	43
12 联系我们 .....	43

## 1 概述

- 1.1 本文档适用于深圳市易连物联网 BM 系列 BLE 模块 接入 ailink APP。
- 1.2 本文档适用于温湿度计的 MCU 端开发工程师使用。
- 1.3 本文档讲详细介绍硬件对接、固件对接。
- 1.4 文档会保持更新，以[官网链接](#)为最新版本。

## 2 说明

- 2.1 我们提供标准化的连接模块、app、云平台帮助客户的温湿度计快速实现智能化，并提供 sdk、云平台配置、增值服务和技术支持帮忙客户差异化、个性化。
- 2.2 我们提供的蓝牙模块具有功耗低、认证齐全、APP 功能强大体验好等特点。扫描下面二维码下载 APP。



- 2.3 支持 MCU 配置模块（VID、PID）实现 APP 连接产品时型号自定义、图标自定义等个性化设计。
- 2.4 传统温湿度计加上 BM 模块后,即可实现产品智能化升级,通过 APP 可以实现多种功能:温湿度的校准,温湿度报警值设置,设置闹钟,设置定时报警,设置背光亮度,查看历史数据等等.

## 3 模块版本

本文档支持的固件版本：  
BM16H1S4. 4. 0  
BM18H1Sxxx  
BM28H1Sxxx

## 4 模块主要差异

- 针对于温湿度计产品的功能,主要的对比点及差异.

3.0V 供电	深度休眠电流(不带广播)	休眠电流(带 1s 广播)	工作电流(带 200ms 广播)	峰值电流	APP 通信模式	休眠后 RC 工作	外挂 Flash	离线历史保存
BM28	1.5uA	10uA	163uA	3.2mA	连接	工作	4Mbits	30000+
BM16	5.5uA	38uA	875uA	16mA	连接	工作	/	/
BM18	1.3uA(关机)	\	3.43mA	40mA	连接	不工作	/	/

- 由于模块的差异,选用不同的 BM 模块,产品定义也将会有所不一样.
- 选择建议
  - BM28 建议选择在功耗有严格要求的产品,同时对历史记录有要求的产品.
  - BM16 建议选择在功耗有要求的产品,同时不在乎历史记录的产品.
  - BM18 建议选在功耗无要求,对历史数据无要求的产品.

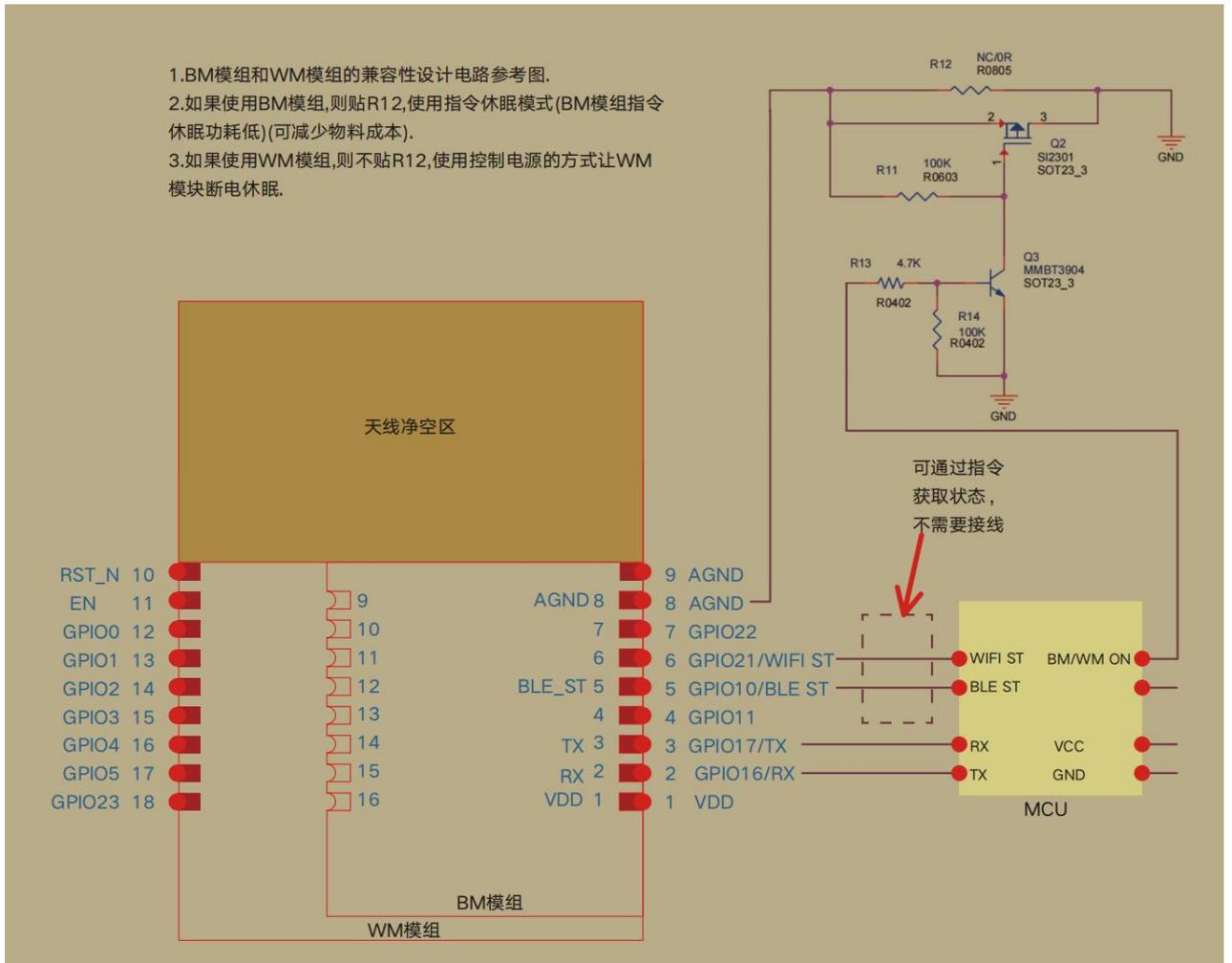
## 5 硬件参考设计

### 5.1 串口 UART

波特率 9600 ， 1 位开始位， 8 位数据位， 1 位停止位， 无奇偶校验位。

### 5.2 硬件连接

#### 5.2.1 参考电路:



### 5.2.2 说明

5.2.2.1 产品智能化升级, 不仅可以通过接入 BLE 模块, 也可以通过 wifi 模块. 我司提供了这两种方案的技术支持. 因此, 在产品的设计阶段, 建议 PCB 可以进行兼容式设计. 以后 BLE 或者 WiFi 方案相互替换时, 则不需再重新设计 PCB 版.

## 6 蓝牙接口 (默认)

### 6.1 蓝牙名称: AiLink\_xxxx

注: xxxx 为 Mac 地址后 4 个字符

☰ Devices STOP SCANNING ⋮

SCANNER BONDED ADVERTISER

112, -84 dBm ▾ ✕

---

 **AiLink\_6112** **CONNECT** ⋮  
02:11:23:34:61:12  
NOT BONDED ▲ -52 dBm ↔ 33 ms

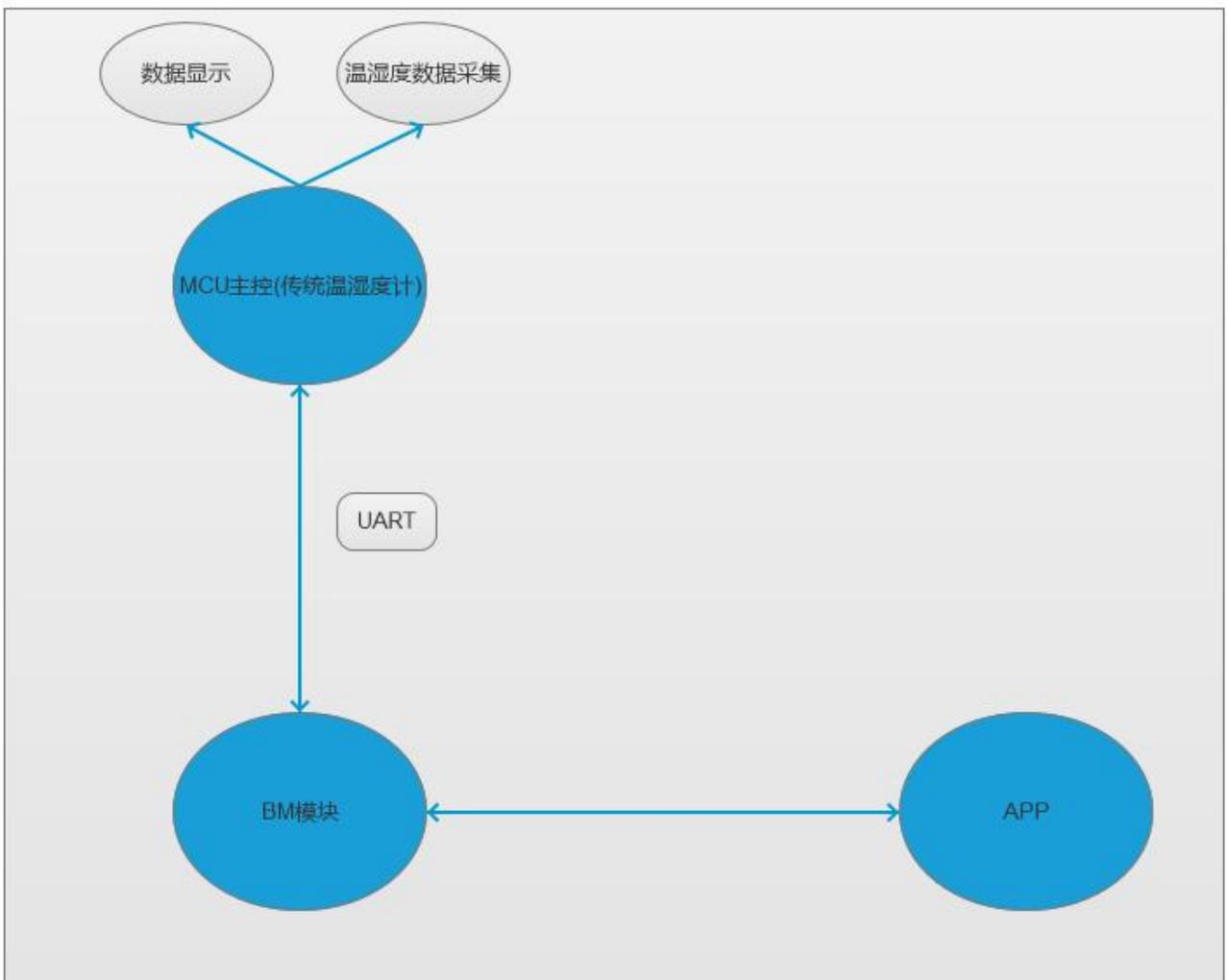
Type: BLE only  
Flags: GeneralDiscoverable,  
BrEdrNotSupported  
Complete list of 16-bit Service UUIDs: 0xFFE0,  
0xFEE0  
Manufacturer data (Bluetooth Core 4.1):  
Company: Reserved ID <0x496E>  
0x000400010001126134231102  
Complete Local Name: AiLink\_6112

**CID** **VID** **PID** CLONE RAW MORE

## 7 流程及软件协议

### 7.1 产品定义

#### 7.1.1 产品形态



#### 7.1.2 说明:

1. 本产品包含三部分:
  - (1) MCU 主控 , BM 传输模块 , APP
    - MCU 主控:

MCU 主控主要负责温湿度数据的采集,数据的显示,以及通过 UART 连接把数据传输到 BM 模块.

- BM 模块:

BM 模块主要作为 APP 和 MCU 的沟通桥梁,把接收到的温湿度数据传输到 APP 上.

- APP:

APP 通过与 BM 模块连接,与主机绑定,获取温湿度信息,设置功能等.

## 2. 数据上发规则:

### (1) 实时数据更新

① MCU 主控定时检测温湿度数据时,新数据不需要直接发给 BM 模块(实时更新会导致产品功耗高). 可以判断新温湿度值和上一次发给 BM 模块温湿度的差值是否过大(即灵敏度值,可通过 APP 改变偏差值),再发给 BM 模块.

### (2) 数据的保存

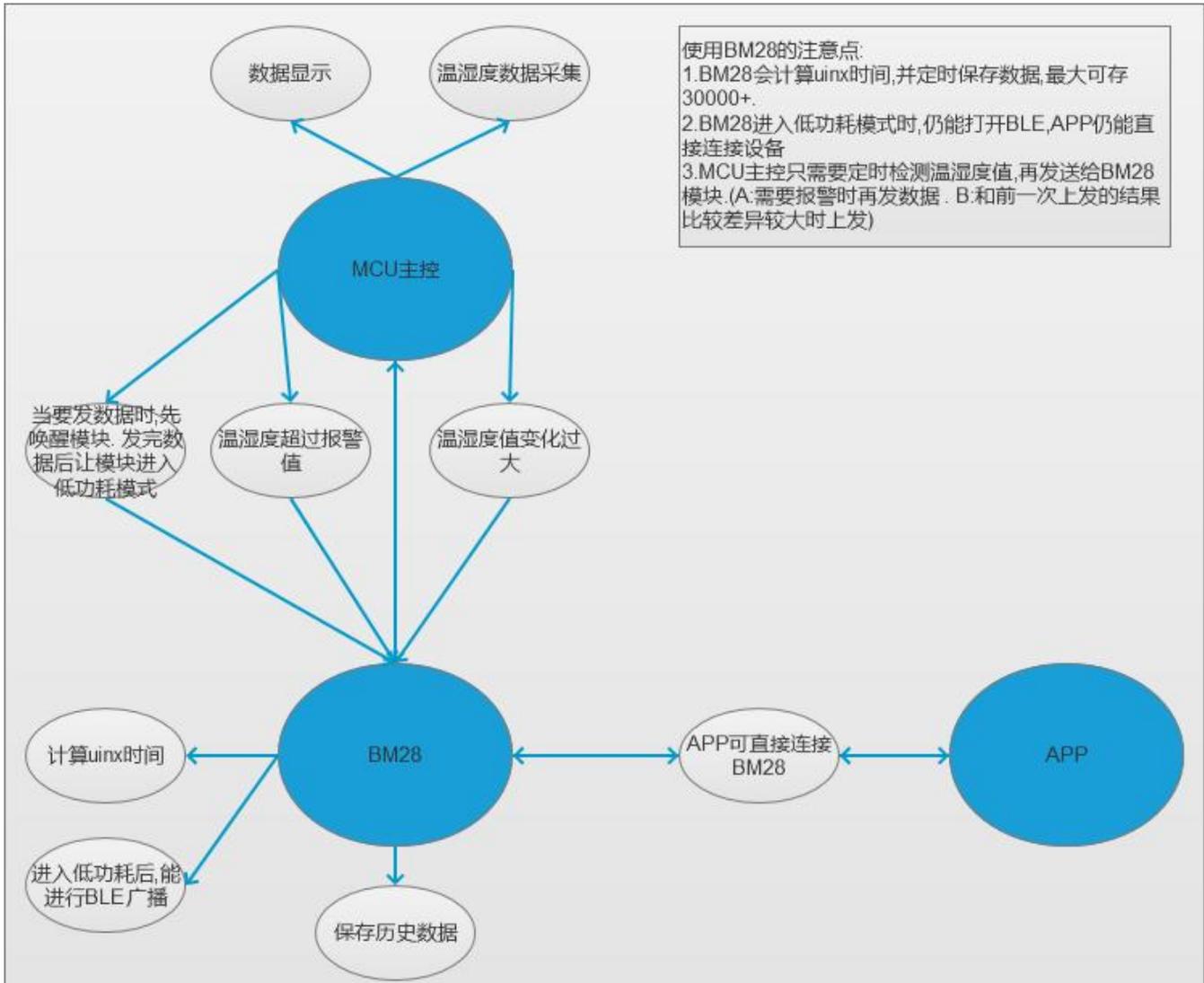
① 每超过 60s,且和上一次的保存值的差值较大时(偏差值可通过 APP 修改),才保存 1 组数据.

② BM28 模块支持保存数据. BM16/BM18 不支持保存数据.

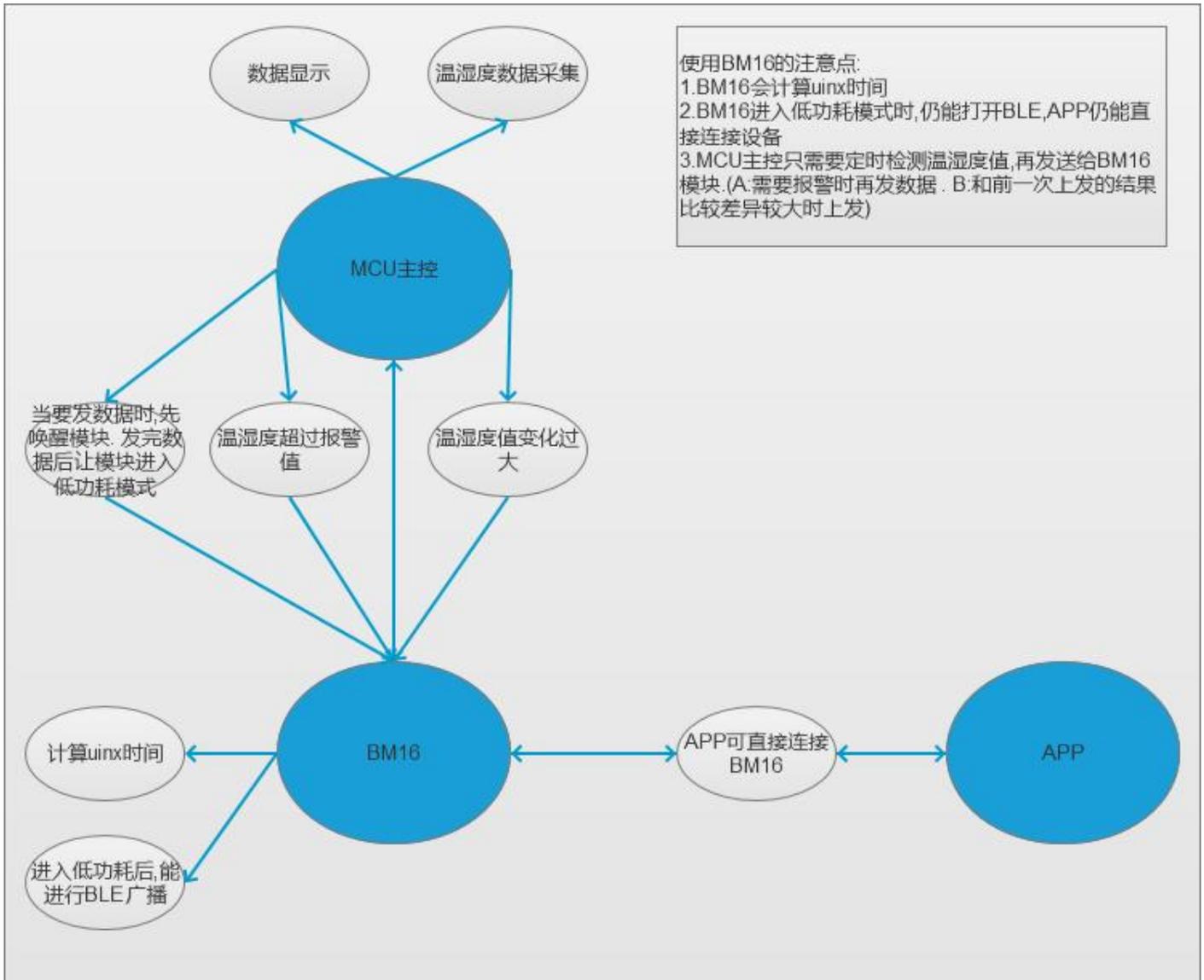
### 7.1.3 交互流程:

- 由于三个 BM 模组功能及性能有所差异,因此选用不同的 BM 模块时,工作流程会有所差异.

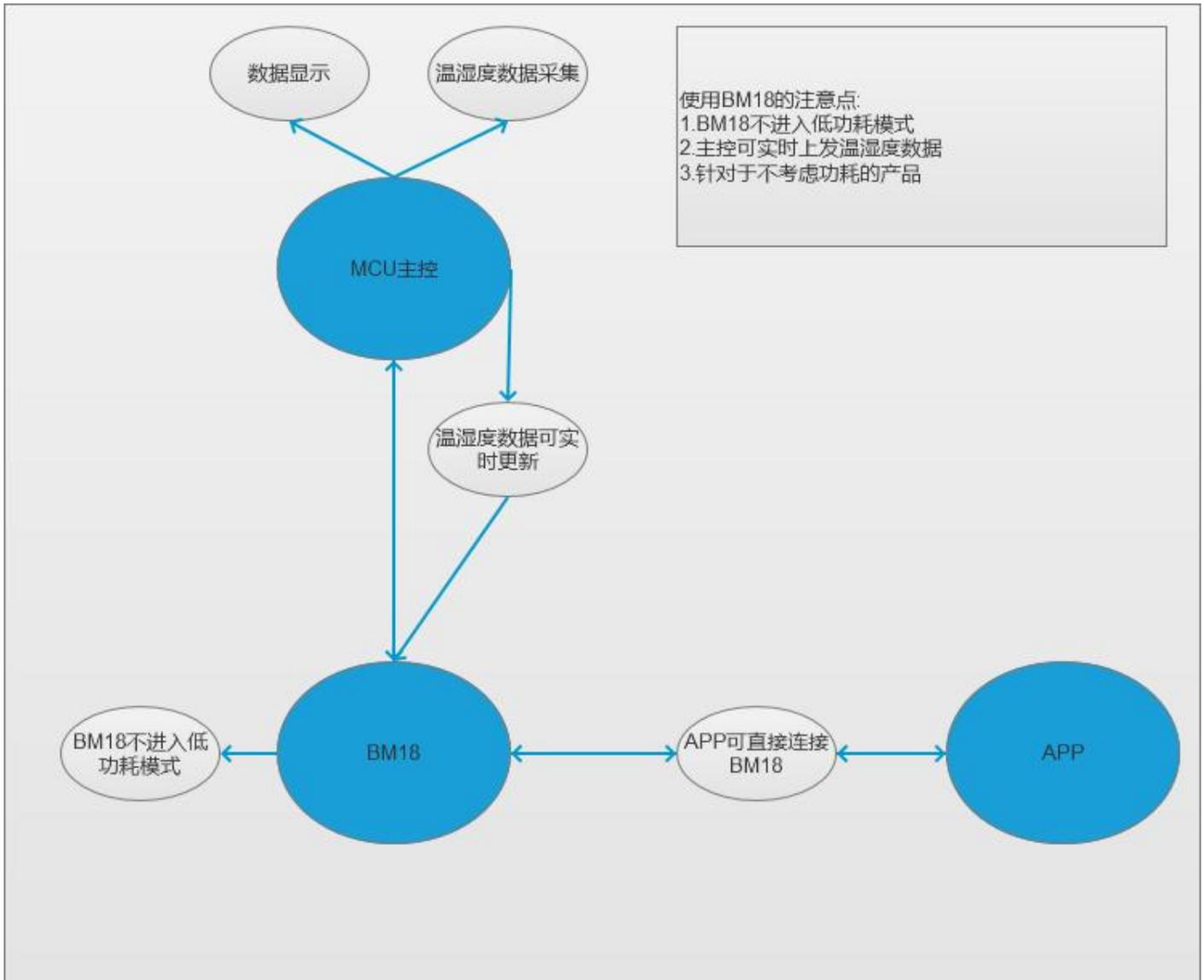
#### ■ BM28 模块工作特点:



■ BM16 模块工作特点



■ BM18 模块工作特点



## 7.2 产品工作流程

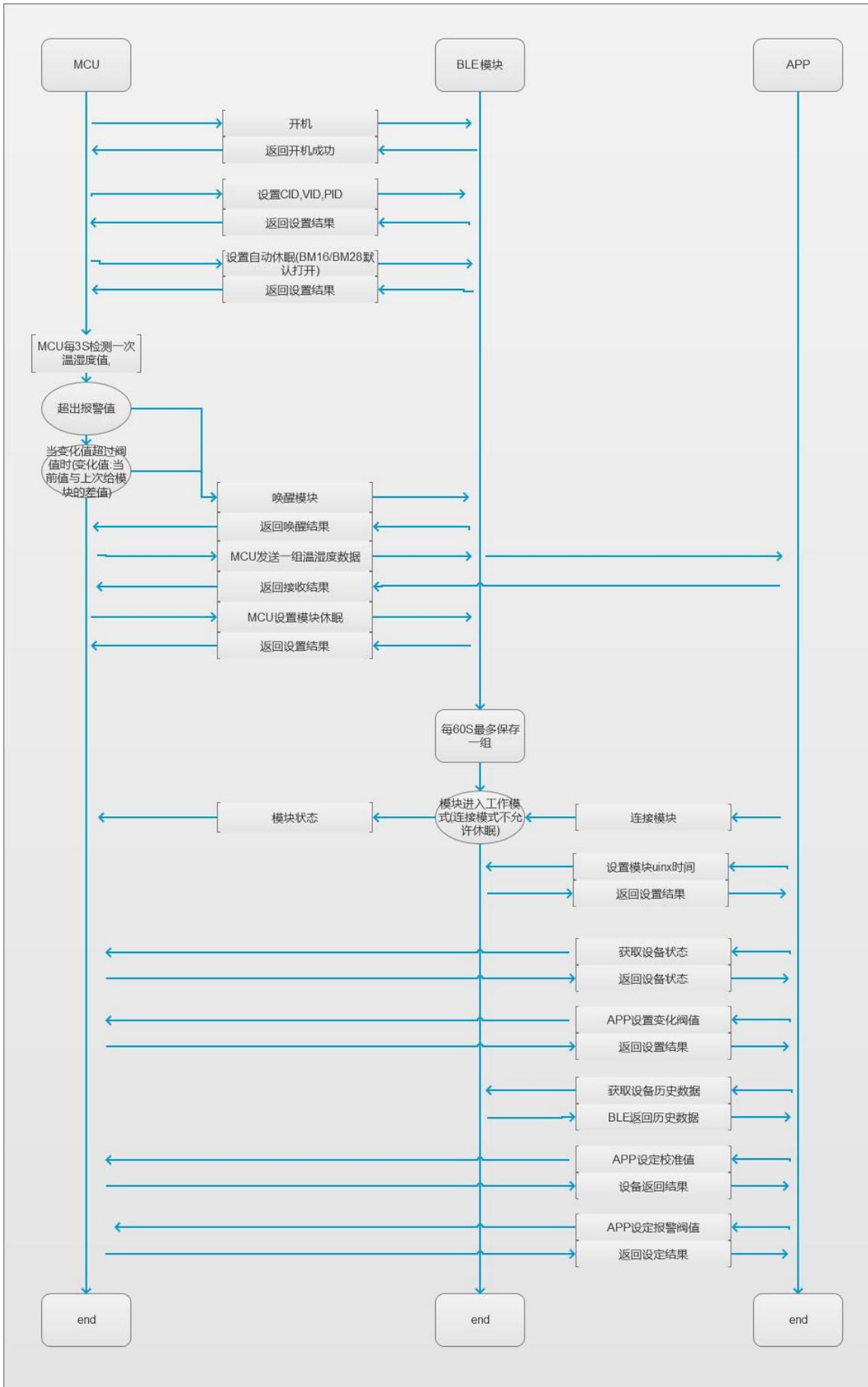
1. 设备上电, BM 模块上电
2. BM 模块上电成功后, 会主动返回状态. MCU 主控收到状态后, 证明可以进行 UART 读写操作.
3. MCU 设置产品的 CID, VID, PID (必须设, 否则 APP 无法按找到设备, CID=0x002E, VIDPID 在易连物联网后台配置).

ailnk CID VID PID 获取介绍: [http://doc.elinkthings.com/web/#/40?page\\_id=144](http://doc.elinkthings.com/web/#/40?page_id=144)

4. MCU 获取温湿度数据值,判断是否需要通过 UART 发给 BM 模块.(1.超出报警值 . 2.和上次发给 BM 模块的值差值较大(灵敏度) .(使用 BM18 时,可实时发数据)).
5. MCU 令 BM 模块进入休眠([BM16/BM28 使用睡眠模式 0x01\(保持连接,开启广播,低频广播设置为 1000ms\)](#)), **BM28 不能进入低功耗模式**).
6. APP 连接设备后,BM 模块会自动唤醒,通知 MCU 主控 APP 已连接.
7. APP 进行各项的参数设置.
8. APP 与设备断开,MCU 发指令让 BM 进行休眠.
9. 当 MCU 需要发数据到 BM 模块时,先唤醒模块,再发数据.

## 7.3 工作流程图

选用不同的模块,工作流程会有差异



## 7.4 基础交互指令

➤ MCU 和模块通信时, 每一帧的数据的间隔要不低于 100ms, 默认设置 100ms.

Byte	Value	Description
0	0xA7	包头
1	0x00	产品类型 (CID) 高字节
2	0x2E	产品类型 (CID) 低字节
3		Payload 长度 (payload 部分的字节数量)
4		Payload
5~n		
n+1	SUM (1~n)	(1~n) 校验和 (累加和, 取低八位)
n+2	0x7A	包尾

检验和是指  $\text{byte1} + \text{byte2} + \dots + \text{byte n}$  的和, 取低位 1 byte。

### 7.4.1 APP 获取设备支持的功能

- APP 为了保证 APP 的功能和设备端的功能同步, APP 连接设备时, 需要获取设备支持的功能。
- 若设备不支持功能, 则相对应的功能和指令则不需支持及设计。

数据格式:

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x80	Type: 获取设备支持的功能	Payload
5	0x00	保留	
6	SUM	校验和	
7	0x7A	包尾	

### MCU 主控回应设备状态:

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x81	Type: 设备返回功能	Payload
5		1:支持. 0:不支持	

		Bit0: 温湿度校准 Bit1: 蜂鸣器报警 Bit2: 闹钟功能 Bit3: 整点报时 Bit4: 小夜灯 Bit5: 背光亮度 Bit6: 寻物功能(APP 点击寻物时,设备蜂鸣器会响) Bit7: 是否支持 APP 绑定设备	
6		预留	
7		预留	
8		预留	
9-17		预留	
18	SUM	校验和	
19	0x7A	包尾	

### 7.4.2 APP 获取设备状态

- APP 连接上设备后, 需获取设备的状态, MCU 收到指令后需要返回。
- 当 MCU 检测到的温湿度差值超过设置的阈值时(即灵敏度值), 也需要通过该指令返回。

#### 数据格式:

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x01	Type: 获取设备状态 1	Payload
5	0x00	保留	
6	SUM	校验和	
7	0x7A	包尾	

#### MCU 主控回应设备状态:

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x31	Type: 设备返回状态	Payload
5		电量 0% - 100%	
6-9		当前 unix 时间, 单位:S (小端序, unix 时间为 0 时区时间戳. 当该值不用发时, 为 0xFFFFFFFF. 当主控 MCU 有独立 RTC 芯片时,	

		需要发. 当 MCU 主控无独立 RTC 芯片时,该值填 0xFFFFFFFF)	
10-11		温度 (2byte, 小端序, 精度 0.1) Bit15: 正负号 (0: 正数, 1: 负数) Bit14: 单位(0:°C, 1:°F) Bit13-Bit0: 数据大小 例如 -10.0°C,则(byte10=0x64,byte11=0x80)	
12-13		湿度度 (2byte, 小端序, 单位%, 精度 0.1%)	
14		状态: 0x00:APP 读取时上报(若 BM 模块有历史功能,收到该指令不保存历史) 0x01:普通上报(前后两次差值超过设定值(灵敏度),MCU 主动上报)(若 BM 模块有历史功能,收到该指令保存历史) 0x02:报警上报(当前值超出报警范围值,MCU 主动上报)(若 BM 模块有历史功能,收到该指令保存历史)	
15	SUM	校验和	
16	0x7A	包尾	

### 7.4.3 APP 设置变化阈值(温湿度灵敏度)

- 当 MCU 检测的温湿度差值超过该阈值时,需要通过指令”MCU 主控回应设备状态”返回设备状态.

默认阈值(灵敏度)为 温度:  $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ , 湿度:  $\pm 2\%$

数据格式:

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x03	Type: 设置设备阈值	Payload
5		温度阈值(灵敏度)(注:单位是°C) 1-100 (0.1-10.0°C)	
6		湿度阈值(灵敏度) 1-100 (0.1-10.0%)	
7	0x00	保留	
8	SUM	校验和	
9	0x7A	包尾	

设备回应:

设备会定时返回这条状态指令

Byte	Default	Description
0	0xA7	包头

1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x04	Type: 设备返回阈值	Payload
5		温度阈值(灵敏度)(注:单位是℃) 1-100 (0.1-10.0℃)	
6		湿度阈值 1-100 (0.1-10.0%)	
7		保留	
8	SUM	校验和	
9	0x7A	包尾	

#### 7.4.4 APP 设置、读取温湿度校准

APP 可以设置温湿度计的校准值, 即通过 sensor 读数据出来后, 再通过该值进行偏置。设置该值后, 新的温湿度数据都会进行偏置。(默认值为 0)

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x0A	Type: 设置温湿度偏置	Payload
5		0x01: 设置(APP 下发数据时,两个单位的值都要算好,当设备处于哪个单位时,就使用哪个偏置的值,避免了单位转化导致精度丢失) 0x02: 读取	
6		温度偏置 (单位:℃ .范围-10.0 到 +10.0 , 默认值 0) Bit7:0: 正偏; 1: 负偏 Bit6-bit0: 数值, 一位小数点, 范围 (0-100: 0.0 - 10.0)	
7		温度偏置 (单位:℉ .范围-10.0 到 +10.0 , 默认值 0) Bit7:0: 正偏; 1: 负偏 Bit6-bit0: 数值, 一位小数点, 范围 (0-100: 0.0 - 10.0)	
8		湿度偏置 (范围-10.0 到 +10.0% , 默认值为 0) Bit7:0: 正偏; 1: 负偏 Bit6-bit0: 数值, 一位小数点, 范围 (0-100: 0.0 - 10.0)	
9		保留位置 0x00	
10	SUM	校验和	
11	0x7A	包尾	

**设备回应:**

Byte	Default	Description
0	0xA7	包头
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计
3		Payload 长度
4	0x0B	Type: 设置温湿度偏置
5	0x00	
6		温度偏置 (单位:℃ .范围-10.0 到 +10.0 , 默认值 0) Bit7:0: 正偏; 1: 负偏 Bit6-bit0: 数值, 一位小数点, 范围 (0-100: 0.0 - 10.0)
7		温度偏置 (单位:℉ .范围-10.0 到 +10.0 , 默认值 0) Bit7:0: 正偏; 1: 负偏 Bit6-bit0: 数值, 一位小数点, 范围 (0-100: 0.0 - 10.0)
8		湿度偏置 (范围-10.0 到 +10.0% , 默认值为 0) Bit7:0: 正偏; 1: 负偏 Bit6-bit0: 数值, 一位小数点, 范围 (0-100: 0.0 - 10.0)
9		保留位置 0x00
10	SUM	校验和
11	0x7A	包尾

### 7.4.5 APP 获取设备报警功能

**数据格式:**

Byte	Default	Description
0	0xA7	包头
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计
3		Payload 长度
4	0x12	Type: 获取设备报警温湿度
5	0x00	保留
6	SUM	校验和
7	0x7A	包尾

**设备回复数据格式:**

Byte	Default	Description
0	0xA7	包头
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计
3		Payload 长度
4	0x12	Type: 获取设备报警温湿度
5		温度报警打开 0x00:未打开预警功能

		0x01:打开预警功能	
6-7		高温度报警值,大端序,单位:0.1℃	
8-9		低温度报警值,大端序,单位:0.1℃	
10		湿度报警打开 0x00:未打开预警功能 0x01:打开预警功能	
11-12		高湿度报警值	
13-14		低湿度报警值	
15	SUM	校验和	
16	0x7A	包尾	

### 7.4.6 APP 设置设备报警功能

- APP 下发设置后,设备会以查询的返回指令返回.即上面的指令.  
APP 下发设置:

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x13	Type: 设置设备报警温湿度	Payload
5		温度报警打开 0x00:未打开预警功能 0x01:打开预警功能	
6-7		高温度报警值,大端序,单位:0.1℃	
8-9		低温度报警值,大端序,单位:0.1℃	
10		湿度报警打开 0x00:未打开预警功能 0x01:打开预警功能	
11-12		高湿度报警值	
13-14		低湿度报警值	
15	SUM	校验和	
16	0x7A	包尾	

### 7.4.7 APP 设置/读取设备蜂鸣器功能

当设备有蜂鸣器时才需要该设置

APP 发送:

Byte	Default	Description
0	0xA7	包头
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计

3		Payload 长度	
4	0x20	Type: 设置蜂鸣器	Payload
5		0x00:读取 0x01:设置	
6		0x00:打开(默认) 0x01:关闭	
7	SUM	校验和	
8	0x7A	包尾	

## 设备返回:

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x21	Type: 返回蜂鸣器状态	Payload
5		0x00:打开(默认) 0x01:关闭	
6	SUM	校验和	
7	0x7A	包尾	

## 7.4.8 APP 设置/读取设备闹钟功能

### APP 发送:

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x22	Type: 设置闹钟	Payload
5		0x00:增加闹钟 0x01:删除闹钟(不需要处理时间值) 0x02:停止该闹钟(停止对应的编号闹钟,不需要处理时间值) 0x03:获取设备已存在的闹钟(编号模式时间都设为 0)	
6		编号: 1-5(对应 5 的个闹钟编号)	
7		模式: 0x00: 只触发 1 次 0x01: 每天都触发 1 次	
8-10		时间: 3 个 bytes 时(byte8) 分(byte9) 秒(byte10)	
11		状态: 0x00:已停止/已关闭 0x01:已激活	
12-17		预留	
18	SUM	校验和	
19	0x7A	包尾	

### 设备返回:

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x23	Type: 返回闹钟	Payload
5		0x00:增加闹钟 0x01:删除闹钟(不需要处理时间值) 0x02:停止该闹钟(停止对应的编号闹钟,不需要处理时间值) 0x03:获取设备已存在的闹钟(编号模式时间都设为 0)(陆续返回设备里面的所有闹钟,若设备没有闹钟,则返回 编号/模式/时间)	

		都为 0)	
6		编号: 1-5	
7		模式: 0x00: 只触发 1 次 0x01: 每天都触发 1 次	
8-10		时间: 3 个 byte 时 分 秒	
11		状态: 0x00:已停止/已关闭 0x01:已激活	
12-17		预留	
18	SUM	校验和	
19	0x7A	包尾	

### 7.4.9 APP 设置/读取设备整点报时功能

#### APP 发送:

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x24	Type: 设置整点报时	Payload
5		0x00:读取 0x01:设置	
6		0x00:关闭整点报时(默认) 0x01:打开整点报时	
7-17		预留	
18	SUM	校验和	
19	0x7A	包尾	

#### 设备返回:

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x25	Type: 返回整点报时设置	Payload
5	0x00	返回状态	

6		0x00:关闭(默认) 0x01:打开	
7-17		预留	
18	SUM	校验和	
19	0x7A	包尾	

### 7.4.10 APP 设置/读取设备小夜灯

#### APP 发送:

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x26	Type: 设置小夜灯	Payload
5		0x00:读取 0x01:设置	
6		0x00:关闭小夜灯(默认) 0x01:打开小夜灯	
7-17		预留	
18	SUM	校验和	
19	0x7A	包尾	

#### 设备返回:

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x27	Type: 返回小夜灯	Payload
5	0x00	返回状态	
6		0x00:关闭小夜灯(默认) 0x01:打开小夜灯	
7-17		预留	
18	SUM	校验和	
19	0x7A	包尾	

### 7.4.11 APP 设置/读取背光亮度

#### APP 发送:

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x28	Type: 设置背光亮度	Payload
5		0x00:读取 0x01:设置	
6		0x00:关闭(默认) 0x01:打开	
7		亮度值 0-100	
8-17		预留	
18	SUM	校验和	
19	0x7A	包尾	

#### 设备返回:

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x29	Type: 返回背光亮度	Payload
5	0x00	返回状态	
6		0x00:关闭(默认) 0x01:打开	
7		亮度值 0-100	
8-17		预留	
18	SUM	校验和	
19	0x7A	包尾	

### 7.4.12 APP 设置/读取单位

#### APP 发送:

Byte	Default	Description
0	0xA7	包头
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计

3		Payload 长度	
4	0x2A	Type: 设置单位	Payload
5		0x00:获取 0x01:设置	
6		0x00:°C 0x01:°F	
7-17		预留	
18	SUM	校验和	
19	0x7A	包尾	

设备返回:

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x2B	Type: 返回单位	Payload
5		0x00:返回单位	
6		0x00:°C 0x01:°F	
7-17		预留	
18	SUM	校验和	
19	0x7A	包尾	

### 7.4.13 APP 寻物功能

- 当 APP 连接上设备后,点击寻物,设备蜂鸣器需要发出声音(超时时间 60s).
- APP 点击停止寻物时,设备停止发声.
- 设备有按钮点击时,停止发声.

APP 发送:

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x2C	Type: APP 寻物	Payload
5		0x00:开始寻物 0x01:停止寻物	
6-17		预留	
18	SUM	校验和	
19	0x7A	包尾	

设备返回:

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x2D	Type: 设备返回状态	Payload
5		0x00:正在报警 0x01:停止报警	
6-17		预留	
18	SUM	校验和	
19	0x7A	包尾	

### 7.4.14 APP 绑定设备

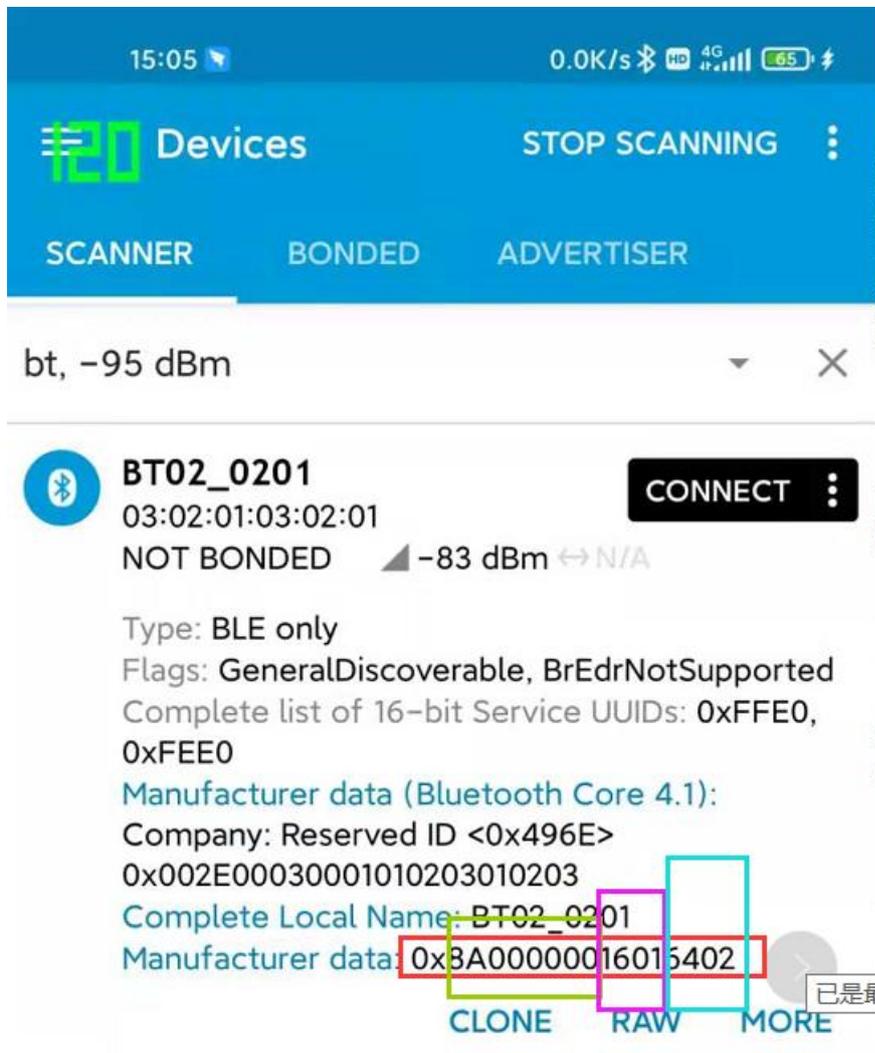
- 当 APP 连接上设备后,点击绑定设备,设备根据收到指令做相应操作处理.
- 设备允许进行绑定时, 按相应指令回复 APP.
- APP 收到设备回复并成功绑定后, APP 回复绑定成功给设备端.

APP/设备发送:

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x2E	Type: APP 绑定	Payload
5		0x00:开始绑定(APP 发送) 0x01:允许绑定(设备发送) 0x02:绑定成功(APP 发送) 0x03:不能绑定(设备发送, 设备端用户操作超时或设备不允许绑定时发送)	
6	SUM	校验和	
7	0x7A	包尾	

### 7.4.15 广播里的温湿度数据

WM 模块会把收到的温湿度数据加入到 BLE 广播里面,APP 可通过广播获取温湿度数据。



绿色: UNIX 时间, 小端序

紫色: 温度, 小端序,

温度 (2byte, 小端序, 精度 0.1)

Bit15: 正负号 (0: 正数, 1: 负数)

Bit14: 单位(0:°C, 1:°F)

Bit13-Bit0: 数据大小

蓝色: 湿度, 小端序, 单位 0.1%

### 7.4.16 BM 模块历史记录功能

- 该历史记录功能由 BM 模块实现,目前 BM28 模块支持,BM18/BM16 模块不支持.

- BM 模块无历史记录功能时,可以当做无历史记录,BM 模块需回复相应的指令给 APP.

### 7.4.16.1 APP 读取 BM 的历史数据

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x05	Type: 获取历史数据	Payload
5-8		已经同步了的时间 (4bytes, 小端序) 因为设备保存的历史数据过多, APP 不需每次多获取全部历史。 所以 APP 可以根据自身上一次获取到的 unix 时间, 获取新的历史数据。 例如: APP 首次连接设备获取数据时, 则该值为 0。 如果首次已经获取到了 unix 时间的 100s 时, 再次获取时, 该值应该为 100	
9	SUM	校验和	
10	0x7A	包尾	

### 7.4.16.2 BM 返回历史数据

BM 的历史数据不会清除, 只会被读取。

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x32	Type: 上发历史数据	Payload
5-8		历史数据总数量 (4bytes, 小端序)	
9-12		已发数量 (4bytes, 小端序) APP 需要根据总数量和已发数量判断是否有数据, 数据是否发送完成。	
13-16		Unix 时间 1 (4bytes, 小端序)	
17-18		温度 1 (2byte, 小端序, 单位°C, 精度 0.1°C) Bit15: 正负号 (0: 正数, 1: 负数) Bit14: 单位(0:°C, 1:°F) Bit13-Bit0: 数据大小	
19-20		湿度 1 (2byte, 小端序, 单位%, 精度 0.1%)	
		Unix 时间 2	
		温度 2	

		湿度 2	
		..... (每次传数据, 最长是 15 组, 但不是每次都是 15 组)	
130-133		Unix 时间 15	
134-135		温度 15	
136-137		温度 15	
138	SUM	校验和	
139	0x7A	包尾	

### 7.4.16.3 APP 返回收到历史数据反馈

当 APP 读历史记录时, 设备会返回一组数据, APP 收到数据时, 需要发指令通知到设备, 设备才会发下一组数据。即 APP 每收到一条历史数据, 就返回一条该数据即可。

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x09	Type: APP 反馈已收到 1 条历史数据	Payload
5		0x00:全部接收完毕, 停止发送 0x01: 接收未完成, 请发下一组数据。	
6-9		保留位置 0x00	
10	SUM	校验和	
11	0x7A	包尾	

### 7.4.16.4 APP 清除 BM 里面的历史记录

#### APP 发送

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x40	Type: 清除 BM 历史数据	Payload
5		0x01	
6	SUM	校验和	
7	0x7A	包尾	

#### BM 返回

Byte	Default	Description
0	0xA7	包头

1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x41	Type: 清除 BM 历史数据	Payload
5	0x00	0x00:成功	
6	SUM	校验和	
7	0x7A	包尾	

### 7.4.16.5 APP 查询 BM 是否支持历史记录

- 模块不支持历史记录时,使用无历史记录的界面.
- 若模块无回应,则认为是有历史记录.

#### APP 发送

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x42	Type: 查询是否支持历史记录	Payload
5		0x01	
6	SUM	校验和	
7	0x7A	包尾	

#### BM 返回

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x002E	产品类型: 温湿度计	
3		Payload 长度	
4	0x43	Type: 回应是否支持历史记录	Payload
5		0x00:不支持 0x01:支持	
6	SUM	校验和	
7	0x7A	包尾	

### 7.4.17 其他功能指令

- 由于产品形态多,功能类型大,若需要 APP 支持的指令,可通过后续讨论增加

## 8 模块通用指令集

### 指令格式

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1		Payload 长度 (最大 16byte)
2 ~n		Payload
n+1	SUM (1~n)	(1~n)校验和
n+2	0x6A	包尾 (注: n+2 不能超过 20) byte1 + byte2 + ...+byte n 的和, 取低位 1 byte。

设置指令里, 数据的 Byte 数不能超过 20

### 8.1 APP 同步时间到 MCU (Type: 0x37、0x38)

对于某些设备, 具有时间功能的, 此时, 可利用此指令进行数据的同步。

#### ● APP 下发时间。

Byte	Default	Description
0	0xA6	包头
1		Payload 长度 (最大 15byte)
2	0x37	Type: APP 同步时间
3~9		时间: 7 个 byte 年 (当前年份-2000) 月 日 时 分 秒 星期 (1~7 1=周一 ~ 7=周日)
10	SUM (1~n)	(1~n)校验和
11	0x6A	包尾

#### ● MCU 返回同步时间结果

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1	0x02	Payload 长度
2	0x37	Type: MCU 返回时间同步结果
3		结果值: 0: 成功

		1: 失败 2: 不支持	
4	Sum	(1~3)校验和	
5	0x6A	包尾	

### ● MCU 请求时间

设备有时间功能，且在与 APP 连接状态时，可以请求时间更新，APP 收到该请求，会下发时间同步。

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	0x02	Payload 长度	
2	0x38	Type: MCU 请求 APP 下发时间	Payload
3		Value 0x01	
4	Sum	(1~3)校验和	
5	0x6A	包尾	

## 8.2 设置模块立即进入休眠 Type = 0x19

- 当 BM 模块进入休眠后，支持串口唤醒(MCU 可以发任意数据唤醒模块，或者发送唤醒指令)，支持蓝牙连接唤醒（需要开启睡眠后带广播功能，详情看下面设置进入睡眠指令格式）。

设置睡眠唤醒：

Byte	Value	Description		
0	0xA6	包头		
1	Len	Payload 长度		
2	0x19	Type: 设置进入睡眠	Payload	
3		Value: 0x01		
4		睡眠后是否断开连接，是否开启低频广播： 0: 断开连接，关闭广播。 1: 保持连接，开启广播。 2: 断开连接，开启广播。 3: 保持连接，关闭广播。		
5		低频广播间隔时间的高字节		单位：ms；范围 20~2000（建议 1000ms）
6		低频广播间隔时间的低字节		

7	Sum	(1~6)校验和
8	0x6A	包尾

**BM 回复设置结果:**

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1	Len	Payload 长度
2	0x19	Type: 回复设置进入睡眠的结果
3		结果值: 0: 成功 (成功后 100ms 后进入睡眠) 1: 失败 2: 不支持
4	Sum	(1~3)校验和
5	0x6A	包尾

### 8.3 设置模块自动休眠时间 Type = 0x17

可以设置模块无数据自动进入休眠模式（低功耗模式，此时设备的 Tx 要保持为高），但是要注意的是，当模块进入（休眠模式时，MCU 在发数据前，需要提前发一组数据数据过来唤醒模块，模块才能正常开始接受数据。详可查看[工作模式说明](#)）

**设置自动睡眠时间:**

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1		Payload 长度
2	0x17	Type: 设置无连接自动休眠时间
3		自动睡眠标志位: 0: 不开启自动休眠 1: 开启自动休眠, 模块没有连接自动进入低功耗模式
4		自动睡眠时间的最高字节
5		自动睡眠时间的次高字节
6		自动睡眠时间的次低字节
7		自动睡眠时间的最低字节
8		睡眠后是否立刻断开连接, 是否开启低频广播: 0: 断开连接, 停止广播。 1: 保持连接, 开启广播。 2: 断开连接, 开启广播。 3: 保持连接, 停止广播。
9		低频广播间隔时间的高字节
10		低频广播间隔时间的低字节

			为 1000) ;	
11	Sum	(1~10)校验和		
12	0x6A	包尾		

**BM 回复设置结果:**

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	0x02	Payload 长度	
2	0x17	Type: 回复设置自动睡眠时间结果	Payload
3		结果值: 0: 成功 1: 失败 2: 不支持	
4	Sum	(1~3)校验和	
5	0x6A	包尾	

## 8.4 设置、读取 CID、VID、PID (Type: 0x1D、0x1E)

- CID 为产品类型 ID, 请按照协议透传产品类型设置 (必须设)
- VID 为设备厂家 ID, 请联系我司分配 (必须设)
- PID 为产品型号 ID, 厂商自己分配, 建议根据产品型号分配唯一值 (必须设)
- 以上三个值默认为 0, 不代表任何产品 (调试阶段先设置 CID)
- ailnk CID VID PID 获取介绍: [http://doc.elinkthings.com/web/#!/40?page\\_id=144](http://doc.elinkthings.com/web/#!/40?page_id=144)

**设置 ID:**

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1		Payload 长度	
2	0x1D	Type: 设置 ID	Payload
3	0x07	设置 ID 标志位	
4		CID: 产品类型 ID 的高字节	
5		CID: 产品类型 ID 的低字节	
6		VID: 厂商 ID 的高字节	
7		VID: 厂商 ID 的低字节	
8		PID: 产品 ID 的高字节	
9		PID: 产品 ID 的低字节	
10	Sum	(1~9)校验和	

11	0x6A	包尾
----	------	----

**BM 回复设置结果:**

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	Len	Payload 长度	
2	0x1D	Type: 回复设置 ID 结果	Payload
3		结果值: 0: 成功 1: 失败 2: 不支持	
4	Sum	(1~3)校验和	
5	0x6A	包尾	

**获取 ID:**

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	0x01	Payload 长度	
2	0x1E	Type: 获取 ID 设置值	Payload
3	0x1F	(1~2)校验和	
4	0x6A	包尾	

**BM 返回 ID 值:**

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	Len	Payload 长度	
2	0x1E	Type: 返回 ID	Payload
3		设置 ID 标志位 Bit0 : 0 : 不设置 CID。 1: 设置 CID Bit1 : 0 : 不设置 VID。 1: 设置 VID Bit2: 0 : 不设置 PID。 1: 设置 PID	
4		CID: 产品类型 ID 的高字节	
5		CID: 产品类型 ID 的低字节	
6		VID: 厂商 ID 的高字节	
7		VID: 厂商 ID 的低字节	
8		PID: 产品 ID 的高字节	
9		PID: 产品 ID 的低字节	
10	Sum	(1~9)校验和	
11	0x6A	包尾	

## 8.5 设置模块重启 (Type: 0x21)

设置重启模块:

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	0x02	Payload 长度	
2	0x21	Type: 设置模块重启	Payload
3	0x01	Value: 0x01	
4	Sum	(1~3)校验和	
5	0x6A	包尾	

BM 回复设置结果:

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	Len	Payload 长度	
2	0x21	Type: 回复设置模块重启结果	Payload
3		结果值: 0: 成功 (成功后, 100ms 后模块重启) 1: 失败 2: 不支持	
4	Sum	(1~3)校验和	
5	0x6A	包尾	

## 8.6 设置恢复出厂设置 (Type: 0x22)

设置恢复出厂设置:

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	0x02	Payload 长度	
2	0x22	Type: 设置恢复出厂设置	Payload
3	0x01	Value: 0x01	
4	Sum	(1~3)校验和	
5	0x6A	包尾	

**BM 回复设置结果:**

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1	0x02	Payload 长度
2	0x22	Type: 回复设置模块重启结果
3		结果值: 0: 成功 (成功后, 100ms 后恢复出厂设置) 1: 失败 2: 不支持
4	Sum	(1~3)校验和
5	0x6A	包尾

## 8.7 获取 BM 模块状态 Type = 0x26

- 当模块状态改变时,会主动返回状态.
- MCU 主动获取时,模块会范湖状态.

**获取模块状态**

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1		Payload 长度
2	0x26	Type: 获取状态
3	Sum	(1~2)校验和
4	0x6A	包尾

**BM 返回模块状态:**

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1		Payload 长度
2	0x26	Type: 返回模块状态
3		连接状态: 0: 无连接 1: 已连接
4		工作状态: 0: 唤醒 1: 进入休眠

		2: 模块准备就绪	
5	Sum	(1~4)校验和	
6	0x6A	包尾	

## 8.8 请求 Unix 时间 Type = 0x44

模块接收:

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	0x01	Payload 长度	
2	0x44	Type: 请求 Unix 时间	Payload
4	0x45	(1~2) 校验和	
5	0x6A	包尾	

模块响应:

按“设置 Unix 时间 Type = 45”指令回复

## 8.9 设置 Unix 时间 Type = 0x45

模块接收:

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	0x05	Payload 长度	
2	0x45	Type: 设置 Unix 时间	Payload
3~6		0x00000000: 未获取到准确值 (失败) 其他: Unix 时间, 4byte 小端序 (零时区)	
7	Sum (1~6)	校验和	
8	0x6A	包尾	

模块响应:

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	0x02	Payload 长度	
2	0x45	Type: 回复设置 Unix 时间结果	Payload
3		结果值: 0x00: 成功 0x01: 失败	

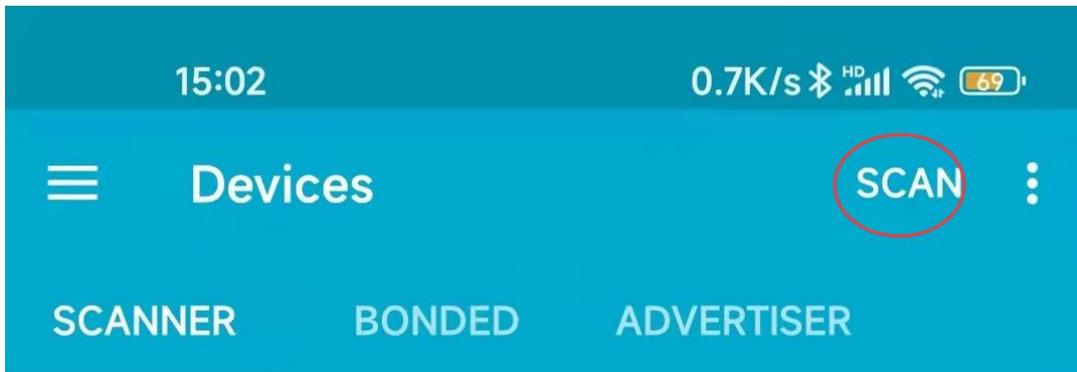
		0x02: 不支持	
4	Sum (1~3)	校验和	
5	0x6A	包尾	

## 9 举例说明

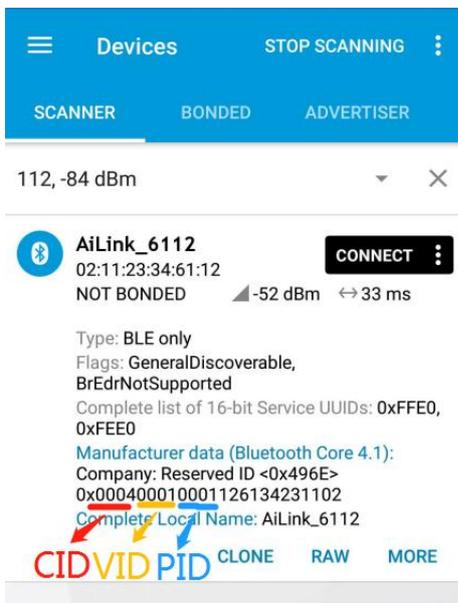
## 10 测试指导

### 10.1 模块测试

1. 模块上电
2. 下载手机通用测试 APP “nrf connect”
3. 安装 APP,打开 APP
4. 点击 scan



5. 找到名为 ailink 的模块 ,则该模块上电正常



## 11 生产测试指导

我们有生产使用的测试盒（BTS02），能够高效、快速、批量辅助生产测试。批量时，联系我司购买即可。



## 12 联系我们

深圳市易连物联网有限公司

地址：深圳市宝安区西乡街道银田工业区侨鸿盛文化创意园写字楼 A 栋五层 502 室

Tel: + (86) 0755-81773367

市场部邮箱：[marketing@elinkthings.com](mailto:marketing@elinkthings.com)

FAE 邮箱：[hw@elinkthings.com](mailto:hw@elinkthings.com)

官网：[www.elinkthings.com](http://www.elinkthings.com)