

# AiLink 蓝牙血压计应用说明

版本：V1.1

更新日期：2023 年 06 月 28 日

深圳市易连物联网有限公司版权所有

本产品的规格书如有变更，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，对其中所包含的规格书和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	lx1	2021/5/26	1. 初版		
V1.0	lx1	lyx	2022/5/4	1. 更新硬件连接部分 2. 更新测试指导		
V1.1	Lx1		2023/6/28	1、增加备注：MCU 需要实时上报 (收缩压) 高压数据		

# 目录

修改记录 .....	- 2 -
目录 .....	- 3 -
1 概述 .....	- 4 -
2 说明 .....	- 4 -
3 模块版本 .....	- 4 -
4 硬件参考设计 .....	- 5 -
4.1 串口 UART .....	- 5 -
4.2 硬件连接 .....	- 5 -
5 流程及软件协议 .....	- 5 -
5.1 基础交互流程 .....	- 6 -
5.2 工作流程图 .....	- 6 -
5.2.1 长供电模式：（针对于 BM16、BM28 等模块） .....	- 7 -
5.3 血压计指令集 .....	- 7 -
5.3.1 MCU 上传设备基本信息 .....	- 8 -
5.3.2 MCU 上发实时、稳定血压数据 .....	- 9 -
5.3.3 app 下发单位设置 .....	- 10 -
5.3.4 app 下发语音报警设置 .....	- 10 -
5.3.5 MCU 和 APP 控制类操作 .....	- 11 -
5.3.6 设备上报错误码 .....	- 12 -
6 模块通用指令集 .....	- 13 -
6.1 设置、获取 BM 模块状态（Type: 25、26） .....	- 13 -
6.2 MCU 上报 MCU 电池状态（Type: 27、28） .....	- 14 -
6.3 APP 查询 MCU 拥有的单位（Type: 2C） .....	- 16 -
6.4 设置、读取 CID、VID、PID（Type: 1D、1E） .....	- 18 -
6.5 设置模块唤醒（Type: 1A） .....	- 19 -
6.6 设置模块进入睡眠（Type: 19） .....	- 20 -
6.7 APP 同步时间到 MCU（Type: 37、38） .....	- 21 -
7 举例说明 .....	- 23 -
8 测试指导 .....	- 24 -
8.1 连接测试 .....	- 24 -
8.2 功能测试 .....	- 25 -
9 生产测试指导 .....	- 25 -
10 联系我们 .....	- 25 -

## 1 概述

- 1.1 本文档适用于深圳市易连物联网 BM 系列蓝牙模块 接入 amlink APP。
- 1.2 本文档适用于血压计的 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、云平台帮助客户的血压计快速实现智能化，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 多种规格选择
  - 2.4.1 BM28 休眠电流：2.7uA、工作电流：163uA、峰值电流：3.17mA
  - 2.4.2 BM16 休眠电流：8uA、工作电流：644uA、峰值电流 12mA：

## 3 模块版本

本文档支持的固件版本：

- BM02\_V4.0.0、
- BM16\_V4.0.0、
- BM18\_V4.0.0、
- BM28\_V4.0.0。

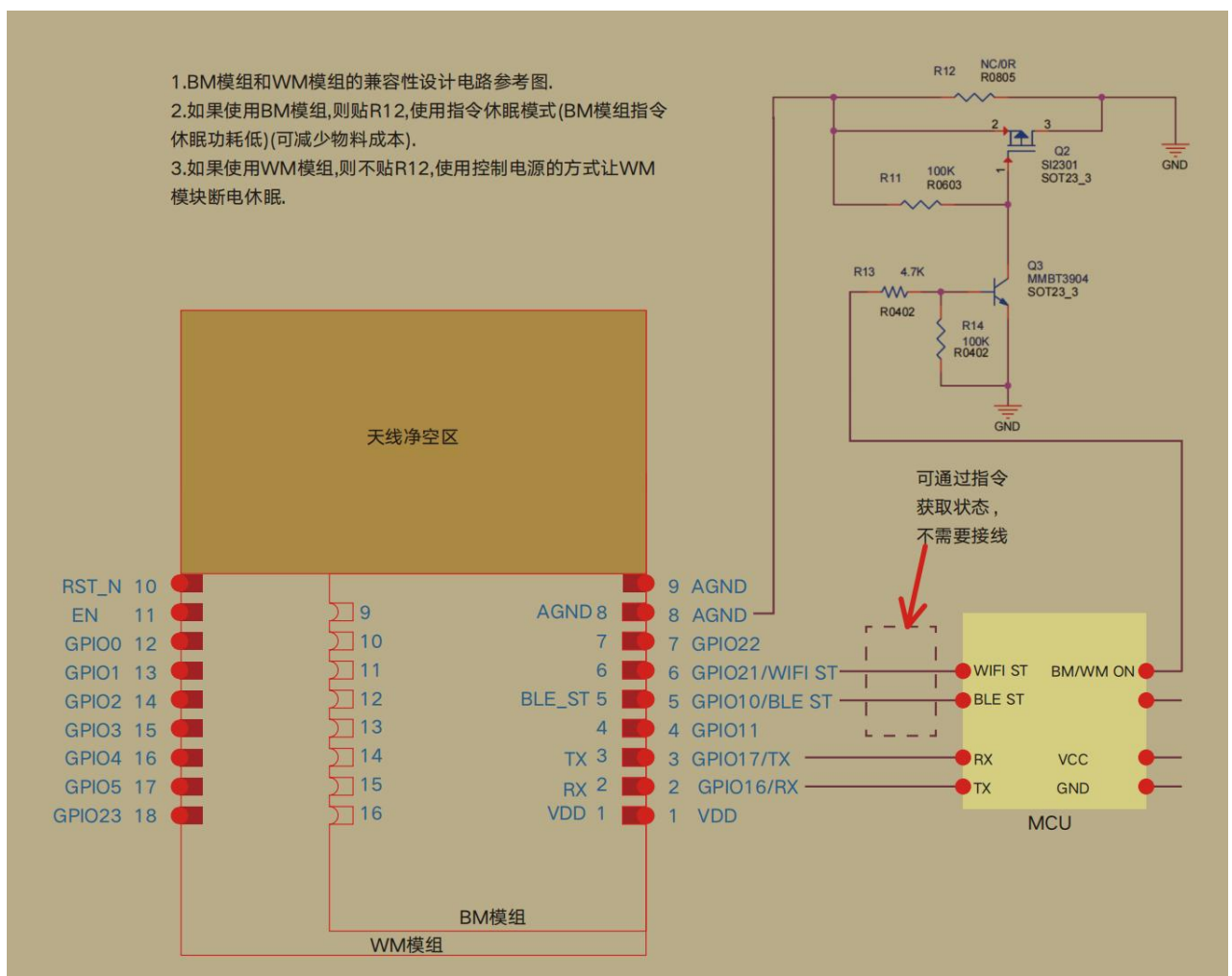
## 4 硬件参考设计

### 4.1 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。

### 4.2 硬件连接

#### 4.2.1 参考电路：



#### 4.2.2 说明

4.2.2.1 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.

## 5 流程及软件协议

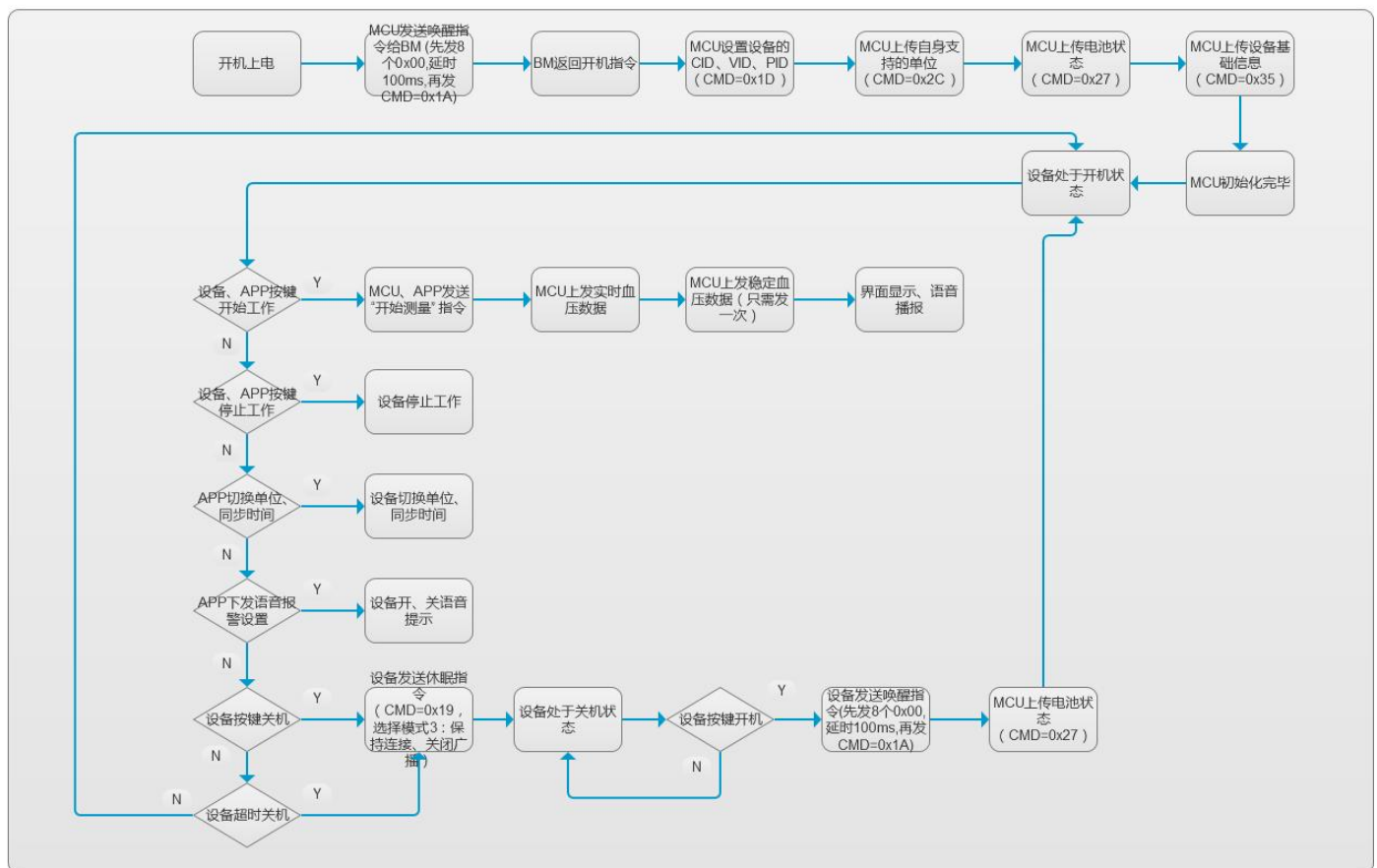
### 5.1 基础交互流程

- 1、设备上电并唤醒模块。
  - 2、[BM 模块返回状态信息](#)。
  - 3、[MCU 设置 CID](#)。
  - 4、[MCU 上传自身支持的单位](#)。
  - 5、[MCU 上传电量状态](#)（若无可不传）。
  - 6、[MCU 上传设备基本信息](#)
  - 7、MCU 或 APP 开启测试,如果是 app 发送开始指令给 mcu，则 mcu 回复开始指令，并开始发送动态数据，app 收到开始指令进入动态绘制动态数据的界面；
  - 8、MCU 发送稳定数据，之后不再主动发数据给 app。
  - 9、MCU 或 APP 停止测试。
  - 10、APP 发送数据给 MCU，如设置单位、语音报警设置。
  - 11、APP [同步时间](#)到 MCU。
  - 12、按 Power 键或者超时设备自动关机，发送休眠指令到模块。
  - 13、APP 连接的情况下，设备关机模块不会断连，以确保用户体验。模块只有在设备关机且无连接 APP 时，才会休眠。
- 注：测量过程中可以设置单位，暂停测试等交互。

## 5.2 工作流程图

对于血压计，我们针对于使用不同的的 BM 模块、不同的功耗，建议用户使用不同的工作模式。

### 5.2.1 长供电模式：（针对于 BM16、BM28 等模块）



## 5.3 血压计指令集

### A7 指令传输格式（MCU 每条指令的间隔大于 100ms）：

Byte	Default	Description
0	0xA7	包头
1~2		产品类型 CID
3		Payload 长度（最大 15byte）
n		Payload
n+1	SUM（1~n）	(1~n)校验和=byte1 +...+ byte n 的值，取低 8 位
n+2	0x7A	包尾

### 5.3.1 MCU 上传设备基本信息

对于某些基本信息，需要 MCU 在开机的时候主动上报，以保证 APP 信息与设备端信息的同步。（该指令为模块通用指令，使用的 A6 的格式）

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1	0x10	Payload 长度
2	0x35	Type: MCU 上传设备的基本信息
3	0x01	数据有效标志位 0x01
4		语言报警选择 设备需要声明由谁进行语音的播报。 1: 设备端 2: APP 端
5~17		Reserve 0
18	Sum	(1~n)校验和
19	0x6A	包尾

#### BM 回复设置结果：

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1	0x02	Payload 长度
2	0x35	Type: BM 回复结果
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	

### 5.3.2 MCU 上发实时、稳定血压数据

数据格式:

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x0001	产品类型:	
3		Payload 长度	
4		数据标志 1: 稳定数据 2: 实时数据	Payload
5		舒张压数据的高字节	
6		舒张压数据的低字节	
7		收缩压数据的高字节	
8		收缩压数据的低字节	
9		心率数据的数据 (正整数类型)	
10		血压数据标志: 单位 0: mmhg 1: kPa	
11		血压数据标志: 小数点 0: 无小数点。 1: 1 位小数点。 2: 2 位小数点。 N:N 位小数点。	
12	SUM (1~11)	(1~11)校验和	
13	0x7A	包尾	

注:

- 1) 如果只有舒张压没有收缩压,或者只有收缩压没有舒张压时,将没有的数据设置为 0xFFFF。
- 2) 测量过程 MCU 需要实时发送收缩压(高压), app 会显示设备上发的高压值、并和设备显示保持一致。

### 5.3.3 app 下发单位设置

数据格式:

Byte	Default	Description
0	0xA7	包头
1~2	0x0001	产品类型: 0x0001
3		Payload 长度
4	0x81	app 下发单位设置
5		代表单位 0: mmhg 1: kPa
6	SUM (1~5)	(1~5)校验和
7	0x7A	包尾

BM 回复设置结果:

Byte	Default	Description
0	0xA7	包头
1~2	0x0001	产品类型: 0x0001
3		Payload 长度
4	0x82	Type: MCU 回复单位设置结果
5		结果: 0: 设置成功 1: 设置失败 2: 不支持设置
6	SUM (1~5)	(1~5)校验和
7	0x7A	包尾

MCU 收到 APP 下发的指令设置时，必须回复设置结果。

### 5.3.4 app 下发语音报警设置

数据格式:

Byte	Default	Description
0	0xA7	包头
1~2	0x0001	产品类型: 0x0001
3		Payload 长度

4	0x85	app 下发语音设置	Payload
5		操作 0: 打开语音 1: 关闭语音	
6	SUM (1~5)	(1~5)校验和	
7	0x7A	包尾	

**BM 回复设置结果:**

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x0001	产品类型:	
3		Payload 长度	
4	0x86	Type: MCU 回复语音报警设置结果	Payload
5		操作 0: 打开语音报警 1: 关闭语音报警	
6		结果: 0: 设置成功 1: 设置失败 2: 不支持设置	
7	SUM (1~5)	校验和	
8	0x7A	包尾	

MCU 收到 APP 下发的指令设置时，必须回复设置结果。

### 5.3.5 MCU 和 APP 控制类操作

**数据格式:**

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x0001	产品类型:	
3		Payload 长度 (最大 15byte)	
4	0x83	Type: 互发指令 APP 可以操控 MCU 工作，MCU 也可以操控 APP 工作。 当 APP 下发指令到 MCU 时，MCU 需要回复。例如：APP 下发“开始测试”，如果 MCU 能开始工作，则回复相同的“开始测试”，如果不能开始，则回复“停止测试”，或者回复“ <a href="#">错误码</a> ”。	Payload
5		指令内容 0: 开始测量。	

		1: 停止测试。 2: mcu 开机。 3: mcu 关机。	
6	SUM (1~5)	(1~n)校验和	
7	0x7A	包尾	

### 5.3.6 设备上报错误码

数据格式:

Byte	Default	Description	
0	0xA7	包头	
1~2	0x0001	产品类型:	
3		Payload 长度 (最大 15byte)	
4	0xFF	Type: 错误码	Payload
5		错误信息: 0: 未找到高压 1: 无法正常加压, 请检查是否插入袖带, 或者重新插拔袖带气管 2: 电量低 3: 传感器信号异常 4: 测量结果异常 5: 腕带过紧或气路堵塞 6: 测量中压力干扰严重 7: 压力超 290 8: 标定数据异常或存储 IC 异常	
6	SUM (1~n)	(1~n)校验和	
7	0x7A	包尾	

## 6 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

### 6.1 设置、获取 BM 模块状态 (Type: 25、26)

#### 设置蓝牙连接状态

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1		Payload 长度
2	0x25	Type: 设置蓝牙连接状态
3		主动断开连接标志位 1: 立刻断开连接 0: 不断开连接
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	0x25	Type: 回复设置蓝牙连接状态结果
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

### 获取模块状态

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1		Payload 长度	
2	0x26	Type: 获取状态	Payload
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	Payload
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	

## 6.2 MCU 上报 MCU 电池状态 (Type: 27、28)

### 上报 MCU 电池状态

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1		Payload 长度	
2	0x27	Type: 设置 MCU 电池状态	Payload
3		电池充电状态: 0: 没有充电 (默认) 1: 充电中 2: 充满电 3: 充电异常	
4		电池电量百分比 (0—100%)	
5	Sum	(1~4)校验和	
6	0x6A	包尾	

### BM 回复 MCU 上报结果

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1	0x02	Payload 长度
2	0x27	Type: 回复 MCU 设置电池结果
3		结果值: 0: 成功 (成功后会把电池电量上传到 APP) 1: 失败 2: 不支持
4	Sum	(1~3)校验和
5	0x6A	包尾

### 查询 MCU 电池状态

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1		Payload 长度
2	0x28	Type: 获取 MCU 电池状态
3	Sum	(1~2)校验和
4	0x6A	包尾

### 返回 MCU 电池状态

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1		Payload 长度
2	0x28	Type: 返回 MCU 电池状态
3		电池充电状态: 0: 没有充电 (默认) 1: 充电中 2: 充满电 3: 充电异常
4		电池电量百分比 (0—100%) MCU 没有数据上传时, 默认为 0xFFFF
5	Sum	(1~4)校验和
6	0x6A	包尾

## 6.3 APP 查询 MCU 拥有的单位 (Type: 2C)

- APP 端界面的单位显示是根据 MCU 端所拥有的单位来做处理的, 所以当 APP 连接到 MCU 时, 会发送读取指令来获取 MCU 端所拥有的单位, 所以 MCU 端收到该指令时, 则务必返回相应的单位数据 (不返回则使用系统默认值)。
- **MCU 端需要开机后直接主动上传单位到 APP。**

APP 查询 MCU 端单位指令:  
 (BM 模块直接将此指令传给 MCU)

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1		Payload 长度	
2	0x2C	Type: APP 读取 MCU 端单位	Payload
3		Value 0x01	
4		校验和	
5	0x6A	包尾	

MCU 端返回所拥有的单位指令:  
 单位类型

类型编号	类型	支持类型 (Bit15~Bit0) Bit=0 不支持 Bit=1 支持
04	血压	Bit0: mmhg Bit1: kPa Bit2-bit15 保留

(BM 模块通过 A6 指令协议传给 APP)  
 数据格式\* (每组数据长度不能多于 20 个 byte)

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1		Payload 长度	
2	0x2C	Type: MCU 回复单位	Payload
3		单位类型: 例如: 重量类型 =01, 长度=02, 温度=03	
4		该单位支持类型高位:	
5		该单位支持类型低位:	
		Bit15~Bit0 每一个 Bit 代表一个单位 Bit=0: 不支持 Bit=1: 支持 例如: 重量支持 kg 和 oz 则 byte4=0x00, byte5=0x09	



6		单位类型:	
7		单位支持类型高位	Bit15~Bit0
8		单位支持类型低位	每一个 Bit 代表一个单位 Bit=0: 不支持 Bit=1: 支持
9		单位类型:	
10		单位支持类型高位	Bit15~Bit0
11		单位支持类型低位	每一个 Bit 代表一个单位 Bit=0: 不支持 Bit=1: 支持
12		校验和	
13	0x6A	包尾	

➤ 举例:

APP 读取 MCU 单位, 发送指令: A6 02 2C 01 2F 6A

- 若 MCU 只拥有重量单位 kg 和斤, 则返回: A6 04 2C 01 00 03 34 6A
- 若 MCU 只拥有重量单位 kg 和长度单位 inch, 则返回: A6 07 2C 01 00 01 02 00 02 39 6A
- 若 MCU 只拥有胎压单位 Kpa、Psi、Bar 和温度单位 °C、°F 和重量单位 kg 和 长度单位 cm, 则返回: A6 0D 2C 05 00 07 03 00 03 01 00 01 02 00 01 50 6A
- 若是 MCU 支持的类型太多, 一组数据传不完, 则可以分开多组来传, 数据格式不变。

## 6.4 设置、读取 CID、VID、PID (Type: 1D、1E)

- 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)
- aiInk 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	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	

## 6.5 设置模块唤醒 (Type: 1A)

**设置模块唤醒:**

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	0x02	Payload 长度	
2	0x1A	Type: 设置模块唤醒	Payload
3	0x01	Value: 1: 唤醒模块	
4	0x1D	(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	0x1A	Type: 回复设置模块唤醒结果	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	

## 6.6 设置模块进入睡眠 (Type: 19)

- 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	Payload
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	

- MCU 和 APP 都可以设置 BM 模块进入睡眠，BM 模块在回复 MCU/APP 时，同时向 APP/MCU 发送 BM 当前状态“[BM 返回模块状态](#)”。

## 6.7 APP 同步时间到 MCU (Type: 37、38)

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

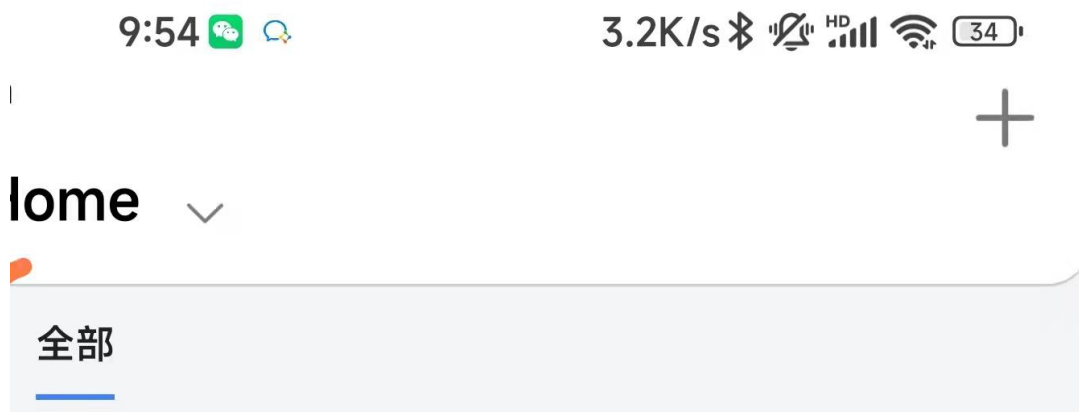
3		Value 0x01	
4	Sum	(1~3)校验和	
5	0x6A	包尾	



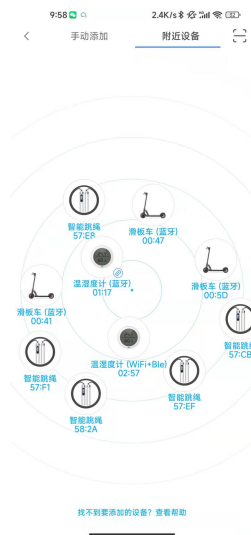
## 8 测试指导

### 8.1 连接测试

1. 给设备上电
2. 打开 Ailink APP
3. 点击右上角的“+”添加设备



4. 选择“手动添加”,找对应类型的设备添加.或者点击“附近设备”.



5. 选择设备进行绑定.

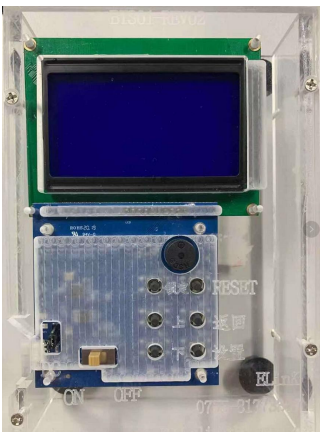


## 8.2 功能测试

具体的功能测试,请到[官网链接](#)下载产品的测试用例.测试完成后,通过对接窗口提交与我司审核.

# 9 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。



# 10 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)