

Ai-Thinker PB-XX 系列 BLE 透传模块 AT 指令集

V 1.1

变更记录

版本	日期	作者	内容	备注
V0.1	2020_4_2	Johnn	初版	
V1.1	2020.6.9	Johnn	UUID, 广播使能, 自定义广播, 超时管理	双备份 OTA

目录

变更记录.....	1
目录.....	2
1. 使用方法.....	2
1.1 默认波特率.....	2
1.2 收发数据.....	2
2. AT 指令.....	4
2.1 指令格式.....	4
2.2 AT 指令表.....	5
2.3 AT 指令详细说明.....	6
AT --指令测试.....	6
AT+GMR -- 查询固件版本.....	6
AT+RST --重启模组.....	6
AT+RESTORE --恢复出厂设置.....	6
AT+NAME --蓝牙设备名称.....	6
AT+MAC --蓝牙 MAC 地址.....	6
AT+STATE --查询连接状态.....	7
AT+BLEUAR --设置进入透传模式.....	7
AT+POWER --设置发射功率.....	7
AT+CONRANG --设置连接间隔.....	7
AT+ADVINT --广播间隔.....	8

1. 使用方法

1.1 默认波特率

模组出厂默认波特率 115200。

1.2 收发数据

烧录了 AT 透传固件的模块上电后会广播默认名称为 Ai-Thinker 的蓝牙设备，手机通过 APP 连接并开启 notify 后即可与模块相互通讯。

备注：要通过 BLE 手机 APP 才能扫描到设备，在手机 设置->蓝牙 里可能扫描不到！

模块有一个控制指令，可以通过指控制模块进入 AT 模式或透传模式，进入透传模式的指令是 `AT+BLEUART=1\r\n`，默认是 at 模式，可响应 AT 指令,退出透传模式的指令是 `+++`。在透传模式下，MCU 通过串口发送给模块的数据，模块会将其原封不动通过蓝牙转发到手机。同样，手机通过蓝牙发送给模块的数据，模块也会原封不动通过串口传送给 MCU。

2. AT 指令

2.1 指令格式

AT 指令可以细分为三种格式类型：

类型	指令格式	描述	备注
查询指令	AT+<x>?	查询命令中的当前值。	
设置指令	AT+<x>=<...>	设置用户自定义的参数值。	
执行指令	AT+<x>	执行某些参数不可变的功能。	

- 备注：
- 并非所有指令都有这四种类型的命令。
 - 指令必须大大写，并且以回车换行符结尾（CR LF）。
 - 所有指令返回以回车换行符开始（CR LF）。
 - 所有指令返回每行都以回车换行符结尾（CR LF）。

指令示例：

	字符串	HEX
指令	AT\r\n	41 54 0D 0A
返回	\r\nOK\r\n	0D 0A 4F 4B 0D 0A

	字符串	HEX
指令	AT+NAME?\r\n	41 54 2B 4E 41 4D 45 3F 0D 0A 0D 0A
返回	\r\n+NAME:myname\r\nOK\r\n	0D 0A 2B 4E 41 4D 45 3A 6D 79 6E 61 6D 65 0D 0A 4F 4B 0D 0A

2.2 AT 指令表

序号	指令	功能	备注
1	AT	测试 AT	
2	AT+GMR	查询固件版本	
3	AT+RST	重启模组	
4	AT+NAME	查询或设置蓝牙广播名称	重启后生效
5	AT+MAC	设置或查询模组 MAC 地址	重启后生效
6	AT+STATE	查询蓝牙连接状态	
7	AT+BLEUART	设置进入透传模式	
8	AT+POWER	设置发射功率	重启有效
9	AT+CONRANG	设置连接参数	重启有效
10	AT+ADVINT	设置广播间隔	重启有效
11	AT+ADVDATA	自定义广播内容	重启有效
12	AT+ADVABLE	广播使能	
13	AT+ RESTORE	恢复出厂设置	恢复后自动重启
14	AT+SERUUID	修改主服务 UUID	重启有效
15	AT+SLEEP	设置休眠模式	
16	AT+SEND	AT 模式下发送数据	
17	+DATA:	AT 模式下收到数据	

2.3 AT 指令详细说明

AT --指令测试

执行指令	AT
响应	OK

AT+GMR -- 查询固件版本

执行指令	AT+GMR
响应	+VERSION: <version> OK

AT+RST --重启模组

执行指令	AT+RST
响应	OK

AT+NAME --蓝牙设备名称

指令	查询指令： AT+NAME?	设置指令： AT+NAME=<...>
响应	+NAME:<...> OK	OK
参数说明	蓝牙设备名为 UTF-8 编码格式，可以是中文，英文及其他语言或符号	
示例	AT+NAME?	AT+NAME=abc123
备注	更改蓝牙设备名称需重启后才能生效，长度上限为 20 个字节	

AT+MAC --蓝牙 MAC 地址

指令	查询指令： AT+MAC?	设置指令： AT+MAC=<...>
响应	+MAC:<...> OK	OK
参数说明	参数 ASCII 字符形式 16 进制数据，长度为 12 字节。	

示例	AT+MAC?	AT+MAC=AB5F8D9EBB01
备注	更改蓝牙 MAC 地址重启后才能生效	

AT+STATE --查询连接状态

指令	查询指令： AT+STATE?
响应	+ STATE:<0/1> OK
参数说明	0 表示蓝牙未连接， 1 表示蓝牙已连接

AT+BLEUART --设置透传模式

指令	查询指令： AT+BLEUART=1
响应	OK
参数说明	1 表示蓝牙进入透传模式，必须在蓝牙连接后发送这条指令，连接成功会受到 connect 数据，发送+++可退出透传模式

AT+POWER --设置发射功率

指令	查询指令： AT+POWER=x																
响应	OK																
参数说明	<p>x 的范围是 0-9</p> <table> <tr> <td>5DBM</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>4DBM</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3DBM</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>0DBM</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>N3DBM</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>N5DBM</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>N6DBM</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>N10DBM</td> <td>7</td> </tr> </table>	5DBM	0	4DBM	1	3DBM	2	0DBM	3	N3DBM	4	N5DBM	5	N6DBM	6	N10DBM	7
5DBM	0																
4DBM	1																
3DBM	2																
0DBM	3																
N3DBM	4																
N5DBM	5																
N6DBM	6																
N10DBM	7																

N15DBM	8
N20DBM	9

AT+CONRANG--设置连接参数

指令	查询指令： AT+CONRANG=min,max,slaveDelay,TimeOut
响应	OK
参数说明	min 表示蓝牙连接最小间隔， max 表示蓝牙连接最大间隔（单位 0.652ms） slaveDelay 从机延迟， TimeOut 超时时间（10ms） 超时值必须大于有效的连接间隔[有效的连接间隔=连接间隔*（1+从机延时）]。

AT+ADVINT--设置广播间隔

指令	查询指令： AT+ADVINT=value
响应	OK
参数说明	广播间隔最大和最小值 value， 单位 0.625ms

AT+ADVDATA--自定义广播内容

指令	查询指令： AT+ADVDATA=string
响应	OK
参数说明	广播内容 string， 长度上限为 20 个字节

AT+ADVABLE-广播使能

指令	查询指令： AT+ADVABLE=value
响应	OK
参数说明	Value: 0 为关闭广播， 1 为开启广播， 默认开启

AT+SERUUID-设置服务 UUID

指令	查询指令： AT+SERUUID=string
响应	OK
参数说明	string 为 32 个字节字符对应 16 个字节 16 进制的 UUID, 注意大小端转化

AT+SLEEP-设置睡眠模式

指令	查询指令： AT+SLEEP=value
响应	OK
参数说明	Value 为 0 时退出休眠模式。 Value 为 1 时进入休眠模式, 此时广播还有, 主动发 AT+SLEEP=0 也可退出, 但因为是间隔休眠, 需连续发送。(18.5uA) Value 为 2 时进入待机模式即 power off 模式. 拉高 p15 退出该模式. 在 Power off 模式下, 系统处于 Power off 状态, Power off 之前的 BLE 广播或者连接都会断开, 唤醒之后系统相当于冷启动.(1.5uA)

AT+SEND-向手机发送数据

指令	设置指令： AT+SEND=size, data
响应	OK
参数说明	Size: 要发送的长度 data: 要发送的内容 示例: AT+SEND=5, 12356 注意: 该指令仍要以\r\n 结尾, data 中的数据可以是任何二进制数据 该指令只在 AT 模式下有效, 透传模式下无需使用该指令

+DATA-收到手机打来的数据

指令	设置指令： +DATA:data
参数说明	data:收到的数据内容 示例：+DATA:12345 注意：该指令只在 AT 模式下有效，透传模式下会直接收到原始 data 数据

AT+MTUEXCHANGE-MTU 交换（暂无）

指令	设置指令： AT+MTUEXCHANGE									
参数说明	<p>3.4.2 MTU Exchange</p> <p>3.4.2.1 Exchange MTU Request</p> <p>The <i>Exchange MTU Request</i> is used by the client to inform the server of the client's maximum receive MTU size and request the server to respond with its maximum receive MTU size.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Parameter</th> <th>Size (octets)</th> <th>Description</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Attribute Opcode</td> <td>1</td> <td>0x02 = Exchange MTU Request</td> </tr> <tr> <td>Client Rx MTU</td> <td>2</td> <td>Client receive MTU size</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Table 3.4: Format of Exchange MTU Request</i></p> <p>The Client Rx MTU shall be greater than or equal to the default ATT_MTU.</p> <p>This request shall only be sent once during a connection by the client. The Client Rx MTU parameter shall be set to the maximum size of the Attribute protocol PDU that the client can receive.</p> <p style="text-align: right;">以主机为主</p>	Parameter	Size (octets)	Description	Attribute Opcode	1	0x02 = Exchange MTU Request	Client Rx MTU	2	Client receive MTU size
Parameter	Size (octets)	Description								
Attribute Opcode	1	0x02 = Exchange MTU Request								
Client Rx MTU	2	Client receive MTU size								

3.传输性能测试

MTU 取值范围

MTU 的含义是最大传输单元，即一包数据最大能传送多少字节。
标准蓝牙的取值范围是 23-517，此版本的固件支持的 MTU 范围是 23-250 (默认值为 23)。

测试工具

Windows 串口工具 SSCOM V5.13.1

安卓手机蓝牙调试助手 BLE Utility

测试记录:

测试时使用的波特率为 115200, 距离极近

测试序号	MTU	数据方向	每包数据长度	发包间隔	数据包总量	丢包率
1	250	模块→手机	200	55mS	1551 包, 310200 字节	00.00%
2	250	手机→模块	200	55mS	1543 包, 308600 字节	00.00%

备注: 次测试结果仅代表固件, 不代表此蓝牙模块的性能!

4. 引脚定义

接线方式:

MCU	TB-01
3.3V	3.3V
GND	GND
TX	PB0
RX	PB1

5. 与手机通信实验

工具

Windows 串口工具 SSCOM V5.13.1

安卓手机蓝牙调试助手 BLE Utility

实验步骤

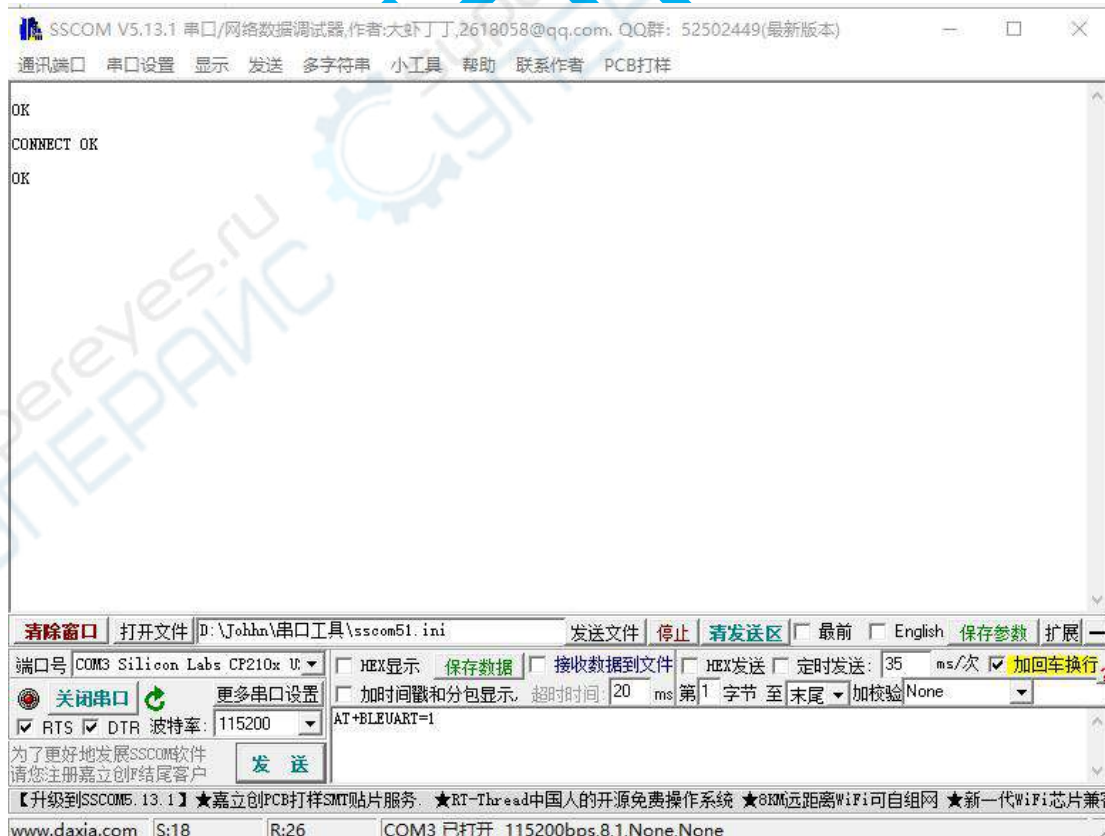
- 1.按照引脚定义正确连接蓝牙模块与 USB 转串口，将 USB 转串口插入电脑
- 2.打开计算机上的串口工具 SSCOM，打开相应的串口，波特率设为 115200,勾选回车换行



如果发送 AT，模块能返回 OK，则说明线路连接正常。

如果无任何返回，请检查第一步线路连接及串口设置后再试一次。

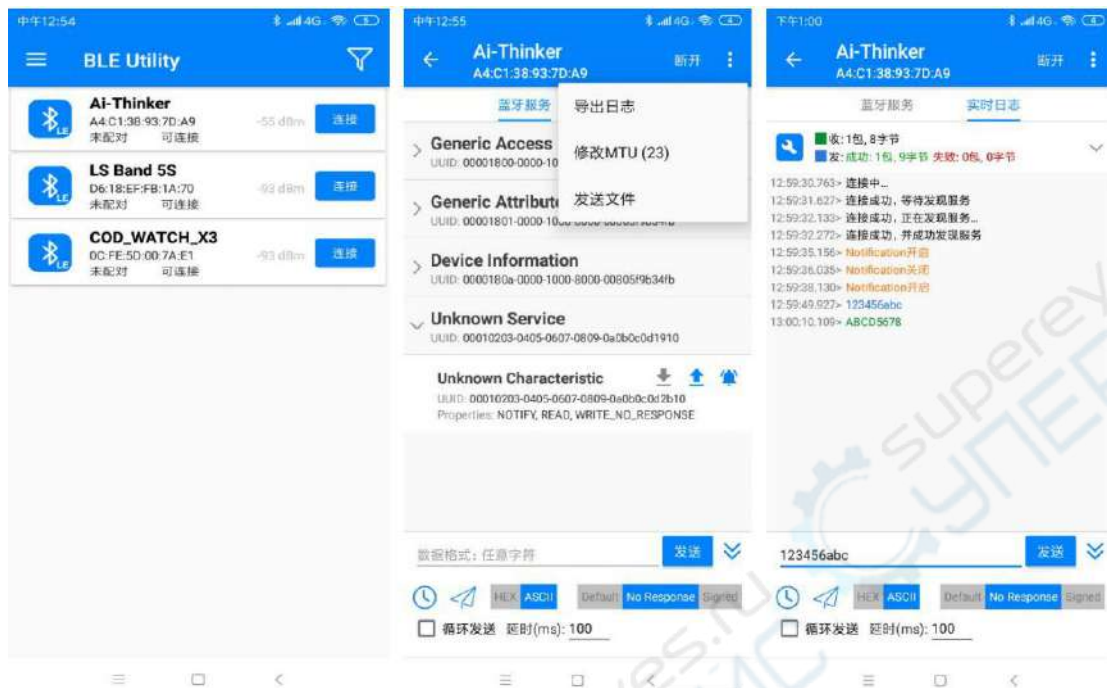
- 3.打开手机上的 BLE Utility APP，并且打开手机的蓝牙功能
搜索设备名称为 ai-Thinker 的设备，点击连接。然后发送指令进入透传模式。



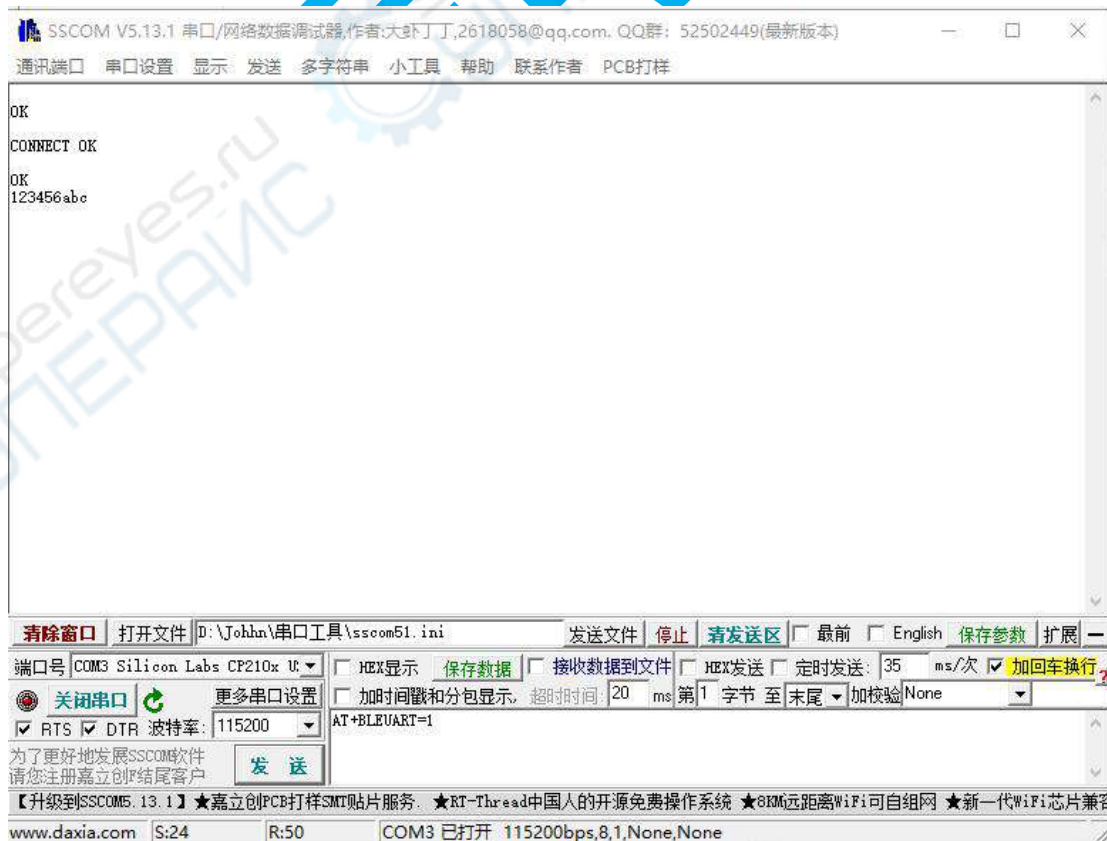
如下图所示，连接成功后将进入蓝牙服务页面，点击倒数第二个 UnknownService，然后点

击 **UnknownCharacteristic** 右边的箭头和铃铛，指定发送数据点和开启 **Notify**。

点击屏幕右上角的三个点符号，可弹出修改 MTU 窗口。模块支持的 MTU 范围为 23-247，默认 MTU 为 23。



4. 点击手机屏幕上的实时日志按钮(上右图)，在输入框中输入 **123456abc**，点击发送，电脑上的串口工具将收到并输出 **123456abc**
 在串口工具中输入 **ABCD5678**，点击发送，手机上也将会收到同样的数据



6. OTA 实验

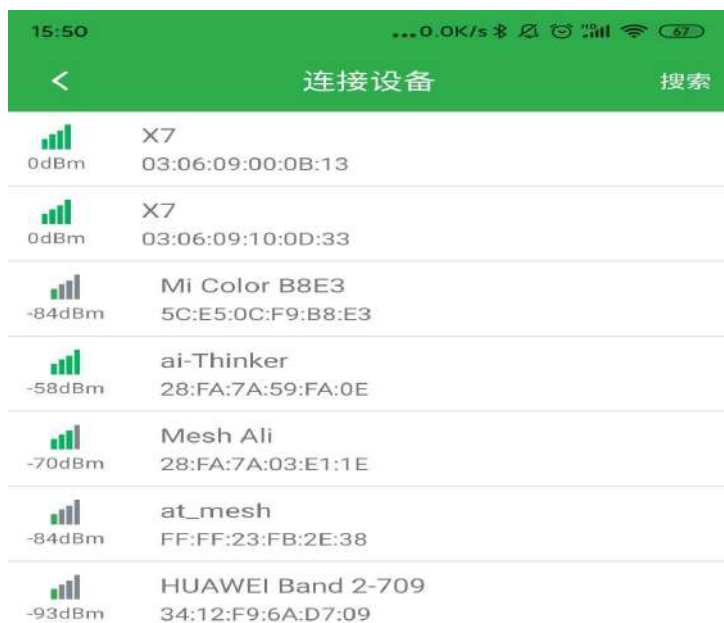
工具

Ota app



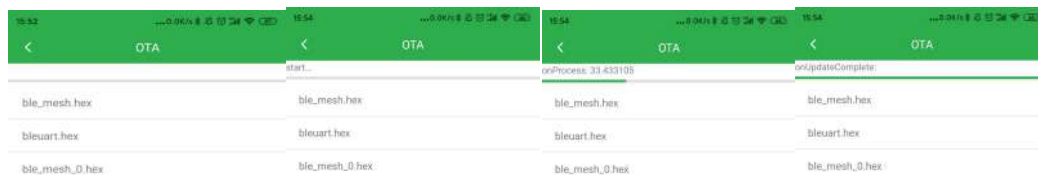
实验步骤

1. 打开 app，点击连接进入搜索蓝牙界面，点击蓝牙名为 ai-Thinker 进行连接



注意：由于有些指令会修改 `uuid` 导致 `ota` 无法升级，可使用指令先恢复出厂设置

2. 点击 OTA，并选择需要升级的固件



注意：升级固件需要放在根目录中，才会被 `app` 自动识别到;