

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，可以通过指令控制模块进入 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。

安信可科技

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：
1. 并非所有指令都有这四种类型的命令。
 2. 指令必须大大写，并且以回车换行符结尾（CR LF）。
 3. 所有指令返回以回车换行符开始（CR LF）。
 4. 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	x 的范围是 0-9 <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	3.4.2 MTU Exchange 3.4.2.1 Exchange MTU Request 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. <table><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> Table 3.4: Format of Exchange MTU Request The Client Rx MTU shall be greater than or equal to the default ATT_MTU. 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. 以主机为主	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，即已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

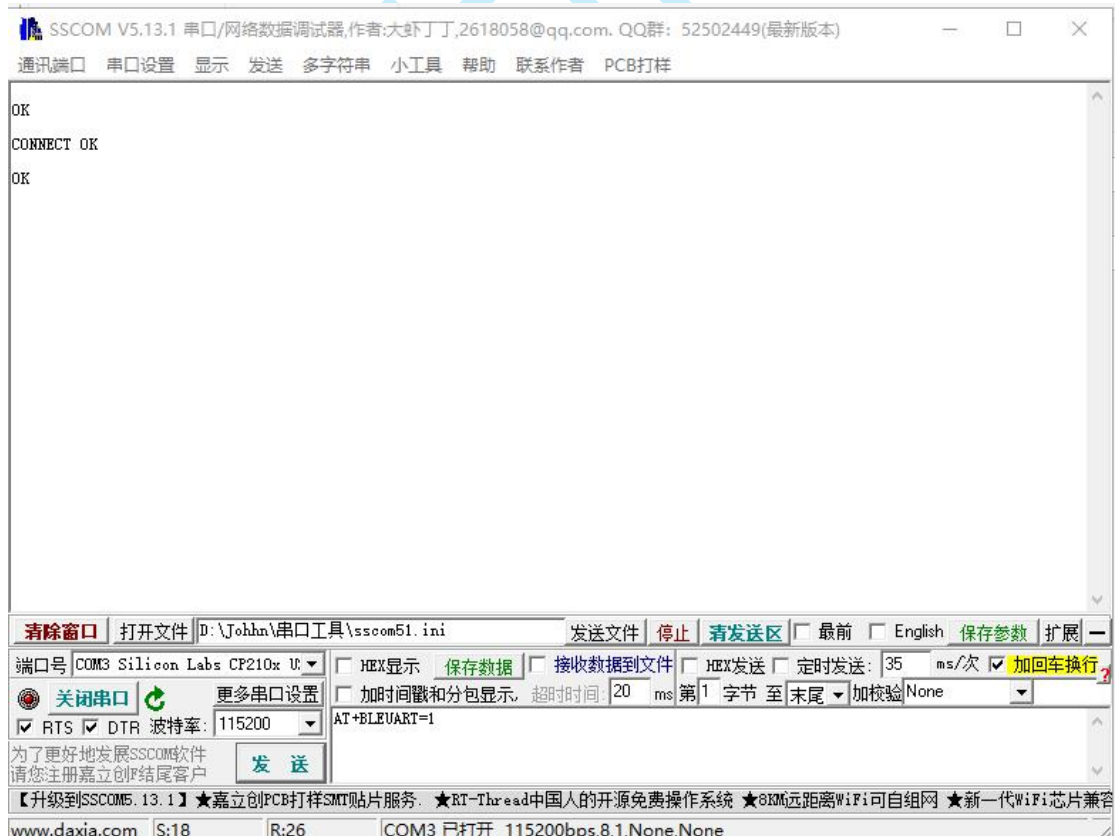
- 1.按照引脚定义正确连接蓝牙模块与 USB 转串口，将 USB 转串口插入电脑
- 2.打开计算机上的串口工具 SSCOM，打开相应的串口，波特率设为 115200,勾选回车换行



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。

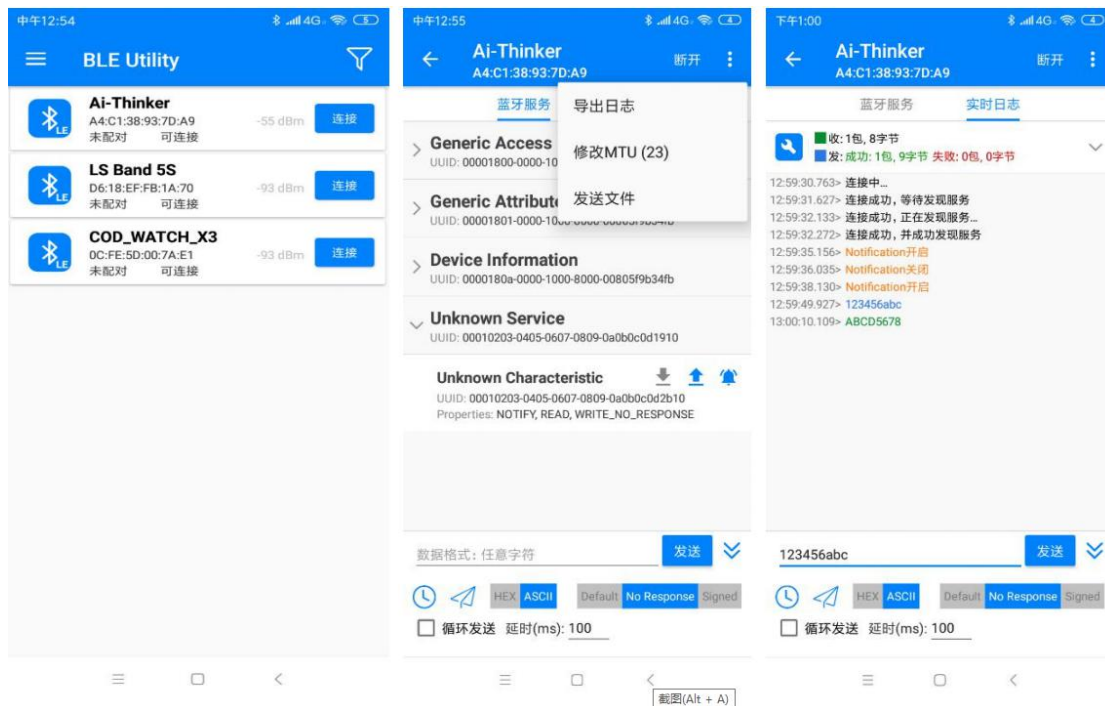
- 3.打开手机上的 BLE Utility APP，并且打开手机的蓝牙功能
搜索设备名称为 ai-Thinker 的设备，点击连接。然后发送指令进入透传模式。



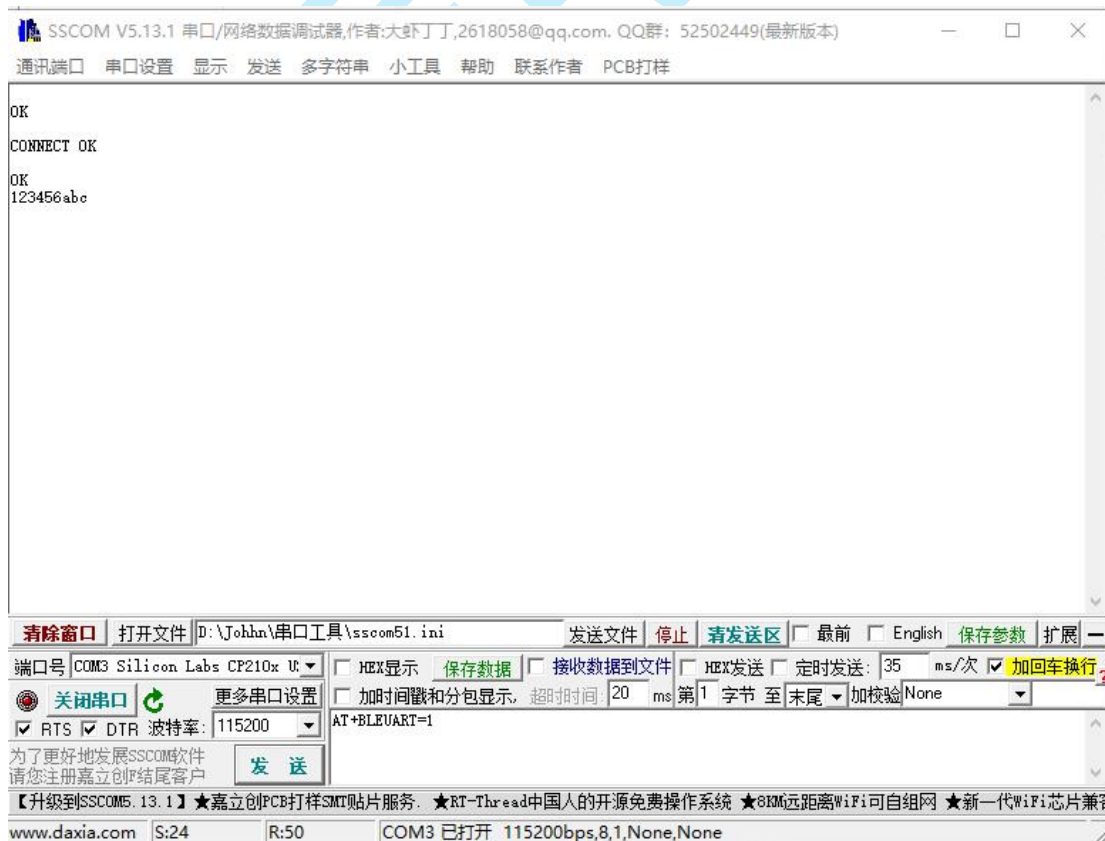
如下图所示，连接成功后将进入蓝牙服务页面，点击倒数第二个 UnknownService，然后点

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



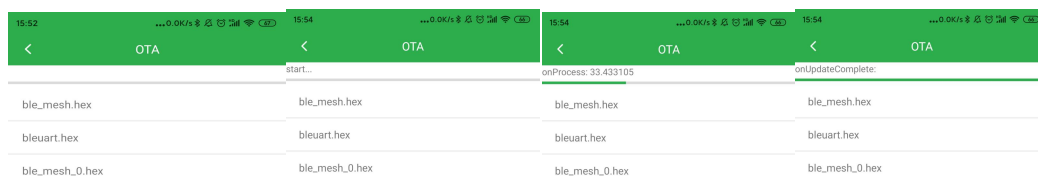
实验步骤

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;