



BLE5.0 AT 指令集

目录

关于文档	3
概述	4
UART 接口标准	4
AT 指令	4
事件	5
指令详述	6
1. 模块状态(STATE)	6
2. 固件版本(FWVER)	6
3. 连接的设备列表(CONNLST)	7
4. 模块基本配置(DEVCFG).....	7
5. 模块安全配置(SMPCFG).....	8
6. 目标设备配置(TARGET).....	9
7. RF 参数(RF).....	10
8. Power 参数(POWER).....	10
9. 启动扫描命令(SCANACTV)	10
10. 启动广播命令(ADVACTV).....	11
11. 启动连接命令(INITACTV)	11
12. 启动配对命令(BOND)	12
13. 系统命令(SYSCMD).....	13
14. 数据透传参数配置(TRXCFG).....	13
15. 串口参数配置(UARTCFG).....	14
16. 数据透传(DATATX)	14
事件详述	15

连接事件(EVTCONN)	15
数据接收(EVTDATA)	15
广播事件(EVTADV)	16
命令终止事件(EVTACTION)	16
错误码	17
修订历史	17
免责声明	18

关于文档

文档类型	软件应用文档	
文档名称	BLE5.0 AT 指令集	
文档控制号	INDOC-SW-AT-CN-V1_01	外部使用
版本	V1.5	

文档状态	文档内容	描述
开发中	目标规格/市场需求文档	目标软件规格和功能特性。
工程版文档	主要功能特性文档说明	软件工程开发基本完成，调试测试中
官方发布版文档	全部功能特性文档说明	软件功能开发调试结束，修订和更新可能会在以后发布。

本文档适用于以下产品:

产品名称	产品型号	产品状态
IN612L	IN612L-Q1	客户样品
IN610L	IN610L-Q1	客户样品
IN610	IN610-Q1	客户样品

概述

AT 指令集用于 BLE 模块的应用程序开发。主机 (HOST) 通过普遍支持的标准 UART 接口发送 AT 指令实现 BLE 模块的配置或获取模块的参数，通过 BLE 模块发送或接送无线数据实现端到端的应用功能。

UART 接口标准

默认 UART 通信参数为：

115200bps, 1 位起始位, 8 位数据位, 无校验位, 1 位停止位

串口参数指令 (+UARTCFG) 可以修改模块的 UART 参数。

AT 指令

AT 指令是由前缀，指令体和结尾符构成。每条指令的前缀固定由 AT (ASCII 065, 084) 或 at (ASCII 097, 116) 开始。结尾符固定为 <CR><LF>，表示一个指令输入完毕，将要开始执行。指令体由命令和参数组成。

AT 指令执行后会收到响应，响应由响应体和结尾符组成。响应体可以是读取的参数，也可以仅是结果码。若是读取的参数，则响应体与相应的指令体相同。响应的结尾符是 <CR><LF><CR><LF>。

AT 指令和响应语法如下表：

语法：	响应：	描述：
AT+命令=?<CR><LF>	+命令=参数<CR><LF><CR><LF> +命令=[参数集]<CR><LF><CR><LF> +命令=[参数集1],[...],[参数集N]<CR><LF><CR><LF> 结果码<CR><LF><CR><LF>	读取参数 例如： AT+STATE=?<CR><LF> +STATE=80H<CR><LF><CR><LF>
AT+命令=参数<CR><LF>	结果码<CR><LF><CR><LF>	写入参数

		例如: <code>AT+SYSCMD=1<CR><LF></code> <code>00H<CR><LF><CR><LF></code>
AT+命令=[参数集] <CR><LF>	结果码<CR><LF><CR><LF>	写入参数集 例如: <code>AT+ACTVADV=[1,1,0] <CR><LF></code> <code>00H<CR><LF><CR><LF></code>
AT+命令=[参数集 1],[...],[参数集 N] <CR><LF>	结果码<CR><LF><CR><LF>	写入多个参数集 例如: <code>AT+TARGET=['11222222211',0],['AABBCCCCDDEE',0]</code>

其中，参数集是多个参数构成的并由 “[” 和 ”]” 符合包围的集和，其中每个参数以 “,” 分割；若有多个参数集合，则每个参数集合以 “,” 分割。例如：

```
[ "ble_module" ,1,0,2.3, '010203' ],[ "test" ,5,6]
```

参数的值包括如下类型：

类型：	说明：
数值	整数或浮点数，如 10，1.09。也有以 16 进制表示的数值，如 00H，3FH
字符串	用双引号包括，ASCII 字符，如 “123”，“abc” “@#\$”
数据块	用单引号包括的十六进制数据集合，如 ‘000102’，代表 0x00，0x01，0x02 三个字节组成的数据块

结果码的类型为数值。

为简便起见，下面的指令详述中省略了指令和响应中默认的结尾符。

事件

事件是模块主动上报的消息，而非应用通过 AT 指令获得的响应。事件同样由前缀，事件体和结尾符组成。

事件的前缀和后缀固定为 <CR><LF><CR><LF>。

事件的语法如下：

语法：	描述：
<pre><CR><LF><CR><LF>-事件=参数集 <CR><LF><CR><LF> <CR><LF><CR><LF>-事件=[参数集] <CR><LF><CR><LF></pre>	事件代表事件的含义，参数代表事件的参数，其结构同 AT 指令。 例如： <pre><CR><LF><CR><LF>-CONNEVENT=['112233445566' ,1, 1] <CR><LF><CR><LF></pre> 表示地址为 66:55:44:33:22:11，地址类型为 random 的设备连接上的消息。

指令详述

1. 模块状态(STATE)

此命令获取模块当前状态，该命令只读。

指令：

AT+STATE=?

响应：

+STATE=模块状态

参数：	参数类型：	值：																
模块状态	数值	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">系统模式</th> <th>已配对</th> <th>已连接</th> <th>连接中</th> <th>扫描中</th> <th>广播中</th> </tr> <tr> <th>Bit7</th> <th>Bit6</th> <th>Bit5</th> <th>Bit4</th> <th>Bit3</th> <th>Bit2</th> <th>Bit1</th> <th>Bit0</th> </tr> </thead> </table> <p>系统模式 (Bit7:Bit6:Bit5) =</p> <p>1xx 无效状态</p> <p>000 BLE模式</p> <p>001 测试模式</p>	系统模式			已配对	已连接	连接中	扫描中	广播中	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
系统模式			已配对	已连接	连接中	扫描中	广播中											
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0											

示例：

AT+STATE=?

0080H

0080H 代表十六进制数 0x80,其中 Bit7 为 1,表示模块还没就绪,等模块基本配置完成后,该位被清 0,模块可以接受其它命令.

2. 固件版本(FWVER)

此命令获取模块固件版本，该命令只读。

指令：

AT+FWVER=?

响应：

+FWVER=[芯片版本, 软件版本, AT 配置]

参数：	参数类型：	值：
-----	-------	----

芯片版本	字符串	芯片版本, 例: "602C0100"
软件版本	字符串	软件版本, 例: "1.1.2"
AT 配置	数值	表示 AT 的不同配置 1: 超低功耗配置, 只支持 1 个广播, 或 1 个扫描或或 1 个连接 9: 支持最大 9 个连接。 25: 支持最大 25 个连接。

3. 连接的设备列表(CONNLST)

此命令获取已经连接的所有设备列表, 该命令只读。

指令:

AT+CONNLST=?

应答:

+CONNLST=[设备地址,设备角色],[...]

参数:	参数类型	值
设备地址	数据块	设备地址, 小端模式
设备角色	数值	0: Master 1: Slave

示例:

AT+CONNLST=?

['112222222211',0],['AABB0101BBAA',1]

4. 模块基本配置(DEVCFG)

此命令读取或配置模块基本参数。

指令:

AT+DEVCFG=?

AT+DEVCFG=[模式,设备地址,地址类型,设备名称,PHY]

响应:

+DEVCFG=[模式,设备地址,地址类型,设备名称,PHY]

结果码

参数:	参数类型:	值										
模式	数值	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>Observer 模式</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Broadcaster 模式</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Central 模式</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Peripheral 模式</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>ALL Role 模式</td> </tr> </table>	1	Observer 模式	2	Broadcaster 模式	5	Central 模式	10	Peripheral 模式	15	ALL Role 模式
1	Observer 模式											
2	Broadcaster 模式											
5	Central 模式											
10	Peripheral 模式											
15	ALL Role 模式											
设备地址	数据块	设备 MAC 地址, 小端模式										
地址类型	数值	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>Public 地址</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Static Random 地址</td> </tr> </table>	0	Public 地址	1	Static Random 地址						
0	Public 地址											
1	Static Random 地址											
设备名称	字符串	ASCII										
PHY	数值	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>任意</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1M Phy</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2M Phy</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Coded Phy</td> </tr> </table>	0	任意	1	1M Phy	2	2M Phy	4	Coded Phy		
0	任意											
1	1M Phy											
2	2M Phy											
4	Coded Phy											

示例:

```
AT+DEVCFG=[10,'112222222211',0,"in_Slave",1]
```

```
AT+DEVCFG=[15,'AABB0101BBAA',0,"in_ALL",1]
```

5. 模块安全配置(SMPCFG)

此命令读取或配置模块安全参数。

指令:

AT+SMPCFG=?

AT+SMPCFG=[SMP,设备 I/O 能力,配对码]

响应:

+SMPCFG=[SMP,设备 I/O 能力,配对码]

结果码

参数:	参数类型:	值
SMP	数值	

		<table border="1"> <tr> <td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>LE Secure Connection</td><td>MITM</td><td></td><td>Encryption</td> </tr> <tr> <td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>Bit3</td><td>Bit2</td><td></td><td>Bit0</td> </tr> </table> <p>0: false; 1: true</p>	-	-	-	-	LE Secure Connection	MITM		Encryption	-	-	-	-	Bit3	Bit2		Bit0
-	-	-	-	LE Secure Connection	MITM		Encryption											
-	-	-	-	Bit3	Bit2		Bit0											
设备 I/O 能力	数值	<table border="1"> <tr> <td>0x00</td><td>Display Only</td> </tr> <tr> <td>0x01</td><td>Display Yes No</td> </tr> <tr> <td>0x02</td><td>Keyboard Only</td> </tr> <tr> <td>0x03</td><td>Keyboard Display</td> </tr> <tr> <td>0x04</td><td>No Input No Output</td> </tr> </table>	0x00	Display Only	0x01	Display Yes No	0x02	Keyboard Only	0x03	Keyboard Display	0x04	No Input No Output						
0x00	Display Only																	
0x01	Display Yes No																	
0x02	Keyboard Only																	
0x03	Keyboard Display																	
0x04	No Input No Output																	
配对码	字符串	配对码																

示例:

```
AT+SMPCFG=[5,2,"012345"]
```

表示 SMP 要求有 MITM 安全和 Encryption, 设备有键盘输入的能力, 对应的 MITM 的配对码为 012345

6. 目标设备配置(TARGET)

此命令读取或配置允许连接的目标设备。仅对主机 (Master) 有效, 若执行了该指令, 接下来的 “; 连接指令” 可以不指定对方设备, 系统自动连接目标设备表中的设备, 直至所有设备都连接后, “连接指令” 才会结束。

指令:

AT+TARGET=?

AT+TARGET=[目标设备地址 1,地址类型],[...]

响应:

+TARGET=[目标设备地址 1,地址类型],[...]

结果码

参数:	参数类型:	值:
目标设备地址	数据块	广播设备 MAC 地址, 小端模式
地址类型	数值	0: public 1: static random

示例:

```
AT+TARGET=['11222222211',0],['AABBCCCDDEE',0]
```

7. RF 参数(RF)

此命令读取或配置 RF 相关参数。

指令:

AT+RF=?

AT+RF=发射功率

响应:

+RF=发射功率

结果码

参数:	参数类型:	值:
发射功率	数值	有符号数 0 表示 0dBm (默认) 3 表示 +3dBm 其它 Reserved

8. Power 参数(POWER)

此命令读取或配置模块 Sleep 参数

TBD

9. 启动扫描命令(SCANACTV)

此命令启动扫描命令扫描周边广播设备。同时只能启动一个扫描命令。

指令:

AT+SCANACTV=[命令,<扫描周期>,<扫描窗口>,<持续时间>,<过滤重复>]

响应:

结果码

参数:	参数类型:	值:
命令	数值	0: 停止,之后的参数可以为空 1: 启动,之后的参数必须
扫描周期	数值	3-40959ms

扫描窗口	数值	3-40959ms
持续时间	数值	0: 永远; 10-655350ms.
过滤重复	数值	0: 不过滤; 1: 过滤重复 (最大10个)

示例:

```
AT+SCANACTV=[1,200,100,0,1]
```

```
AT+SCANACTV=0
```

10. 启动广播命令(ADVACTV)

此命令启动广播命令。同时可以启动多个广播命令。

指令:

```
AT+ADVACTV=[命令,广播号,<广播类型>,<可连接>,<广播内容>,<广播周期>,<持续时间>]
```

响应:

结果码

参数:	参数类型:	值:
命令	数值	0: 停止 1: 启动。之后参数必须。
广播号	数值	唯一标识此广播活动的ID
广播类型	数值	0: Legacy Advertise 1: Extended Advertise
可连接	数值	0: non-Connectable 1: Connectable
广播内容	数据块	长度(1 字节)+类型(1 字节)+内容(长度-1 个字节)
广播周期	数值	20-10240ms
持续时间	数值	0: 永远; 10-655350ms。若命令为停止, 此参数可以为空

示例:

```
AT+ADVACTV=[1,0,0,1,'0709496e706c6179',500,0]
```

11. 启动连接命令(INITACTV)

此命令启动连接命令连接目标设备。同时只能启动一个连接命令。

指令:

AT+INITACTV=[命令,<目标地址>, <地址类型>, <扫描周期>, <扫描窗口>, <传输间隔>, <Latency>, <Supervision Timeout>, <持续时间>]

响应:

结果码

参数:	参数类型:	值:
命令	数值	0: 停止, 之后的参数可以为空 1: 启动, 之后的参数必须
目标地址	数据块	设备 MAC 地址。若该地址为无效地址 (全 0), 则自动连接目标设备配置命令中的设备, 并且之后的参数对所有设备有效。
地址类型	数值	0: public 1: static random
扫描周期	数值	2.5-40959.375ms
扫描窗口	数值	2.5-40959.375ms
传输间隔	数值	连接后的数据传输间隔, 控制功耗。7.5-4800ms
Latency	数值	0-499
Supervision Timeout	数值	100-32000ms
持续时间	数值	0: 永远; 10-655350ms。此参数只有当“自动连接目标设备配置命令中的设备”时才有效。

示例:

```
AT+INITACTV=[1,'112222222211';0,200,200,200,0,20000,0]
```

```
AT+INITACTV=0
```

12. 启动配对命令(BOND)

此命令启动与已连接设备的配对。

指令:

AT+BOND=[命令,目标地址,<配对码>]

响应:

结果码

参数:	参数类型:	值:
命令	数值	0: 取消配对 1: 启动配对, 之后的参数必须
目标地址	数据块	设备 MAC 地址

配对码	字符串	6位ASCII配对码
-----	-----	------------

13. 系统命令(SYSCMD)

此命令为系统命令。

指令：

AT+SYSCMD=系统命令

AT+SYSCMD=[系统命令,<参数 1>,<参数 2>...]

响应：

结果码

参数：	参数类型：	值：												
系统命令	数值	1:模块复位。此命令无响应。 2:模块恢复出厂设置 4:测试模式 5:Watch Dog设置												
参数		1:模块复位 N/A 2:模块恢复出厂设置 N/A 4:测试模式 N/A 5:Watch Dog设置 <table border="1" data-bbox="594 1220 1263 1457"> <thead> <tr> <th>参数</th> <th>参数类型</th> <th>值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>使能</td> <td>数值</td> <td>0: 禁止 1: 使能</td> </tr> <tr> <td>中断输出极性</td> <td>数值</td> <td>0: 低电平 1: 高电平</td> </tr> <tr> <td>时间</td> <td>数值</td> <td>1~65536秒</td> </tr> </tbody> </table> 例: AT+SYSCMD=[5,1,0,60]	参数	参数类型	值	使能	数值	0: 禁止 1: 使能	中断输出极性	数值	0: 低电平 1: 高电平	时间	数值	1~65536秒
参数	参数类型	值												
使能	数值	0: 禁止 1: 使能												
中断输出极性	数值	0: 低电平 1: 高电平												
时间	数值	1~65536秒												

14. 数据透传参数配置(TRXCFG)

此命令配置数据透传参数。目前此命令用于更改默认的 Service UUID，以实现与同样基于 GATT 的透传 Service 的第三方 BLE 模块的数据透传。若两端都采用英蒲莱的模块则无需此操作。

需要注意的是，该命令必须在设备连接之前执行，以便设备连接完成后自动进行 Service 的 Discovery 过程，否则会导致数据无法实现透传。

指令:

AT+TRXCFG=[Service UUID,最大传输数据]

响应:

结果码

参数:	参数类型:	值:
Service UUID	数据块	Hex:16字节的基于GATT的数据透传Service的UUID
最大传输数据	数值	1-1024

示例:

配置 UUID 为 `ccddb4f8-cdf3-11e9-a32f-2a2ae2dbcce4`, 最大数据为 512 字节的透传服务的指令为:

`AT+TRXCFG=['ccddb4f8cdf311e9a32f2a2ae2dbcce4',512]`

15. 串口参数配置(UARTCFG)

此命令修改串口参数。为简化设计，该命令只有在模块状态已就绪位（Bit7）置位前有效。

指令:

AT+UARTCFG=[波特率,数据位,校验位,停止位]

响应:

结果码

参数:	参数类型:	值:
波特率	数值	标准波特率数值
数据位	数值	5-8: 5bits-8bits
校验位	数值	0: 无校验 1: 奇校验 2: 偶校验 其它: 无效值
停止位	数值	0-1: 1-2 位停止位

16. 数据透传(DATATX)

此命令发送透传数据到目标设备。

指令:

AT+DATATX=[目标地址,数据]

响应:

结果码

参数:	参数类型:	值:
目标地址	数据块	设备 MAC 地址
数据	数据块	

事件详述

连接事件(EVTCONN)

此事件表示设备连接或中断事件。

事件:

-EVTCONN=[连接状态,目标地址]

参数:	参数类型:	值:								
连接状态	数值	0: 中断 1: 连接								
目标地址	数据块	设备 MAC 地址								
连接的 PHY	数值	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>任意</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1M Phy</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2M Phy</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Coded Phy</td> </tr> </tbody> </table>	0	任意	1	1M Phy	2	2M Phy	4	Coded Phy
0	任意									
1	1M Phy									
2	2M Phy									
4	Coded Phy									

示例:

```
-EVTCONN=[1,'EFBBCCCCDDEF',1]
```

表示与地址为 EF:DD:CC:CC:BB:EF 的设备连接成功,使用的是 1M PHY。

数据接收(EVTDATA)

此事件表示收到连接端设备发来的数据。

事件:

-EVTDATA=[源地址,数据]

参数:	参数类型:	值:
源地址	数据块	设备 MAC 地址
数据	数据块	数据

示例:

```
-EVTDAT=['EFBBCCCDDEF', '00010203040506']
```

表示地址为 EF:DD:CC:CC:BB:EF 的设备发送的 7 字节数据 0x00 0x01 0x02 0x03 0x04 0x05 0x06

广播事件(EVTADV)

此事件表示收到终端设备的广播信号。

事件:

-EVTADV=[设备地址,地址类型,RSSI,广播内容]

参数:	参数类型:	值:
设备地址	数据块	广播设备 MAC 地址, 小端模式
地址类型	数值	0: public 1: static random
RSSI	数值	Int8 类型的数值代表接收的 RSSI, 单位 Db
广播内容	数据块	长度(1 字节)+类型(1 字节)+内容

示例:

```
-EVTADV=['EFBBCCCDDEF',0,f0, '0708496E706C6179']
```

命令终止事件(EVTACTVEND)

此事件表示扫描命令 (SCANACTV) , 广播命令 (ADVACTV) , 连接命令 (INITACTV) 终止。无论是命令时间到了自动终止, 或是命令其终止, 此事件都会发出。

事件:

-EVTACTVEND=[命令类型, 广播号]

参数:	参数类型:	值:
命令类型	数值	0: 广播命令 (ADVACTV) 1: 扫描命令 (SCANACTV)

		2: 连接命令 (INITACTV)
广播号	数值	唯一标识此广播活动的 ID。当命令类型为 1 (广播命令) 时有意义。

示例:

`-EVTACTVEND=[0,0]` 表示广播 0 停止

`-EVTACTVEND=[1,0]` 表示扫描停止 (第二个参数无意义)

错误码

错误码	说明
0	命令执行正确
0x1001	命令执行错误
0x100A	错误命令
0x100B	错误格式
0x100D	错误参数
0x100E	超时
其它	BLE 错误, 参考 SDK 中的 inb_error.h

修订历史

版本号	描述	更新日期	责任人
V1.0	初版	04/16/2020	Y. Guo
V1.01	文档格式修正	04/22/2020	J. Wu
V1.02	增加扫描结果中的 RSSI	06/10/2020	Y. Guo
V1.2	增加广播事件替代主动读取扫描结果方式; 增加命令终止事件; 统一文件版本和工具版本号	08/07/2020	Y. Guo
V1.3	增加系统 watch dog 设置命令	11/05/2020	Y.Guo
v1.4	修改固件版本命令, 增加芯片版本和 AT 的配置信息	11/16/2020	Y.Guo
v1.5	增加扫描命令中的“过滤重复”参数	03/02/2020	Y.Guo

免责声明

InPlay 已尽力确保本文件中提供的信息的准确性和可靠性。但是，本文件中的信息是按 "原样" 提供的，不作任何保证。本文件的内容如有变更，恕不另行通知。InPlay 不对本文件中所提供的信息的准确性、内容、完整性、合法性或可靠性承担任何责任。对于因您使用（或无法使用）本文件，或因您使用（或未能使用）本文件中的信息而造成的任何性质的损失或损害（直接的、间接的、间接的、相应的或其他的），我们不承担任何责任。InPlay 及其公司标志是上海橙群微电子有限公司的注册商标，其注册地址为上海市浦东新区南汇新城镇环湖西二路 888 号 A 楼 733