

深圳市智兴微科技有限公司

SHENZHEN ZXW TECHNOLOGY CO., LTD

ZX-T41A 蓝牙 BLE 模块 数据手册

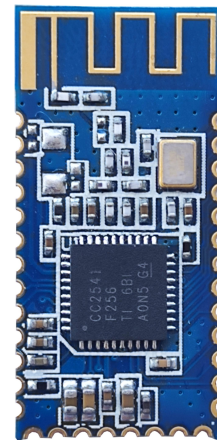
目录

一、 概述.....	2
二、 产品特性.....	2
三、 应用领域.....	3
四、 管脚定义.....	4
五、 应用原理图.....	6
六、 外形尺寸.....	6
七、 Layout 注意事项.....	7
八、 应用情景.....	7
九、 AT 指令集.....	8

一、概述

ZX-T41A 是深圳市智兴微科技有限公司专为低功耗蓝牙无线数据传输打造的一款 BLE 4.0 蓝牙模块，该模块采用 TI 公司的 CC2541 IC 设计打造，具有极好的稳定性、以及超低的功耗。

该模块默认支持主从一体蓝牙串口透传功能，用户可根据提供的 AT 指令灵活的自由更改串口波特率、蓝牙名称等参数。



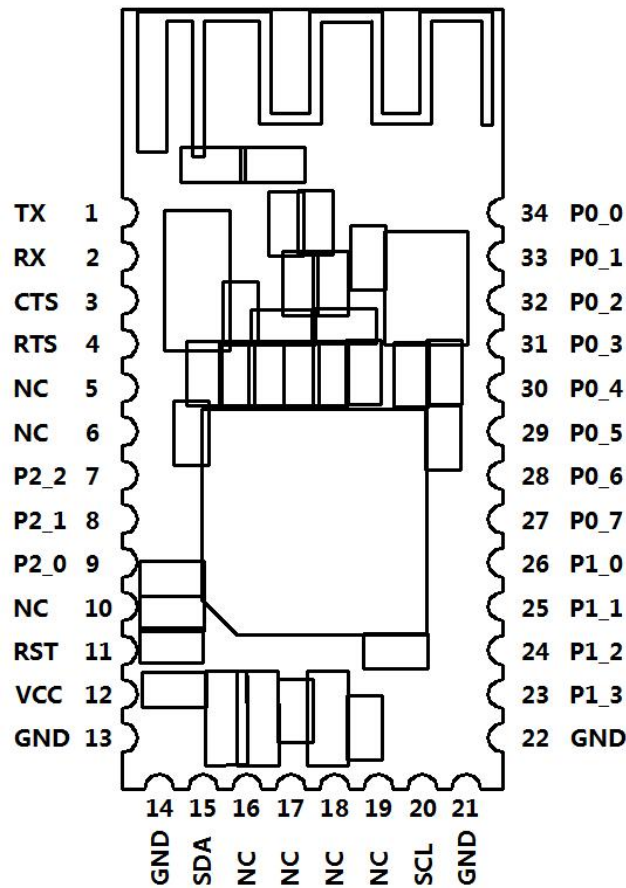
二、产品特性

分类	产品特性	描述
蓝牙	模组型号	ZX-T41A
	芯片型号	TI CC2541
	蓝牙协议	BLE 4.0
	工作频率	2.4GHz
	发射功率	-23 to 0dBm
	接收灵敏度	-94dBm
	调制方式	GFSK modulation
	空中传输速率	1Mbps、2Mbps
	天线	PCB 板载天线
	通讯距离	10m
硬件	CPU	8051 Microcontroller Core
	内存大小	256 KB flash + 8 KB RAM
	外设接口	UART/SPI/I2C/ADC/GPIO
	工作电压	2V ~ 3.6V
	传输电流	RX: 14.7mA , TX: 14.3 mA
	工作温度	-40℃ ~ +125℃
	尺寸大小	13mm X 26.7mm
软件	UUID 服务	FFA0 (Service UUID)
		FFA1 (Characteristic UUID)
	串口透传速率	4KB/S
	功能	主从一体

三、应用领域

- ◆ 蓝牙鼠标
- ◆ 蓝牙键盘
- ◆ 远程控制器
- ◆ 智能健康监测仪
- ◆ 无线数据传输、采集
- ◆ 智能家居
- ◆ 工业控制
- ◆ 防丢器
- ◆ 蓝牙灯控
- ◆

四、管脚定义



管脚布局 (仰视图)

管脚	名称	类型	功能
1	TX	I/O	TXD / 可编程输入输出引脚
2	RX	I/O	RXD / 可编程输入输出引脚
3	CTS	I/O	CTS / 可编程输入输出引脚
4	RTS	I/O	RTS / 可编程输入输出引脚
5	NC	I/O	悬空
6	NC	I/O	悬空
7	P2_2	I/O	可编程输入输出引脚
8	P2_1	I/O	可编程输入输出引脚
9	P2_0	I/O	可编程输入输出引脚
10	NC	I/O	悬空
11	RST	I/O	复位引脚
12	VDD	POWER	电源 (2 - 3.6V)
13	GND	GND	地
14	GND	GND	地
15	SDA	I/O	I2C 数据引脚
16	NC	NC	悬空

17	NC	NC	悬空
18	NC	NC	悬空
19	NC	NC	悬空
20	SCL	I/O	I2C 时钟引脚
21	GND	GND	地
22	GND	GND	地
23	P1_3	I/O	可编程输入输出引脚
24	P1_2	I/O	可编程输入输出引脚
25	P1_1	I/O	可编程输入输出引脚
26	P1_0	I/O	可编程输入输出引脚
27	P0_7	I/O	可编程输入输出引脚
28	P0_6	I/O	可编程输入输出引脚
29	P0_5	I/O	可编程输入输出引脚
30	P0_4	I/O	可编程输入输出引脚
31	P0_3	I/O	可编程输入输出引脚
32	P0_2	I/O	可编程输入输出引脚
33	P0_1	I	可编程输入输出引脚
34	P0_0	I/O	可编程输入输出引脚

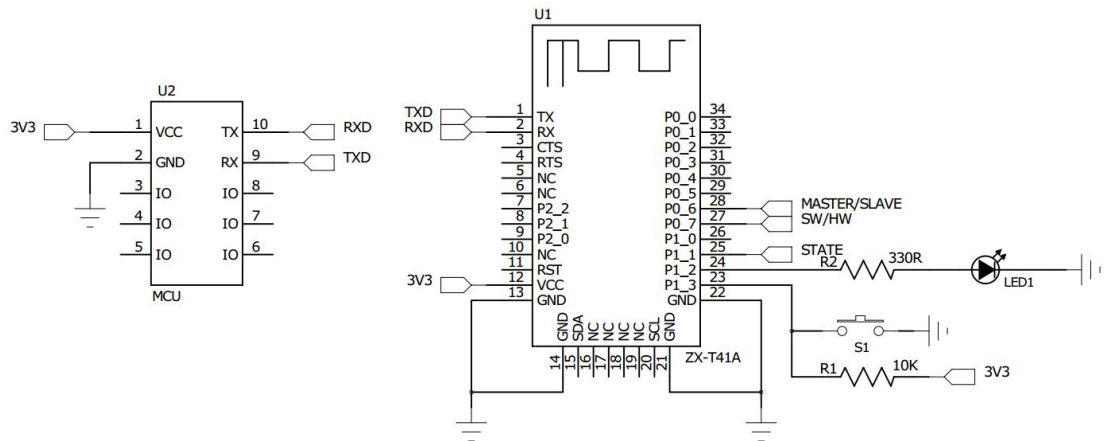
部分引脚 IO 口功能：

IO 脚	功能描述
P0_6	硬件主从设置口： 3.3V 高电平设置主模式， 接地或悬空设置从模式
P0_7	软/硬件主从设置口： 置低为硬件设置主从模式， 置 3.3V 高电平(或悬空)为软件设置主从模式； 如选择硬件设置主从模式， 可通过 P0_6 脚进行设置； 如果选择软件设置主从模式， 可以通过 AT 命令查询和设置
P1_1	蓝牙连接状态输出引脚： 已连接（高电平） 未连接（低电平）
P1_3	功能输入按键引脚： 短按： 连接状态时(断开蓝牙连接) 休眠状态时(模块被唤醒) 长按 5S：恢复出厂设置

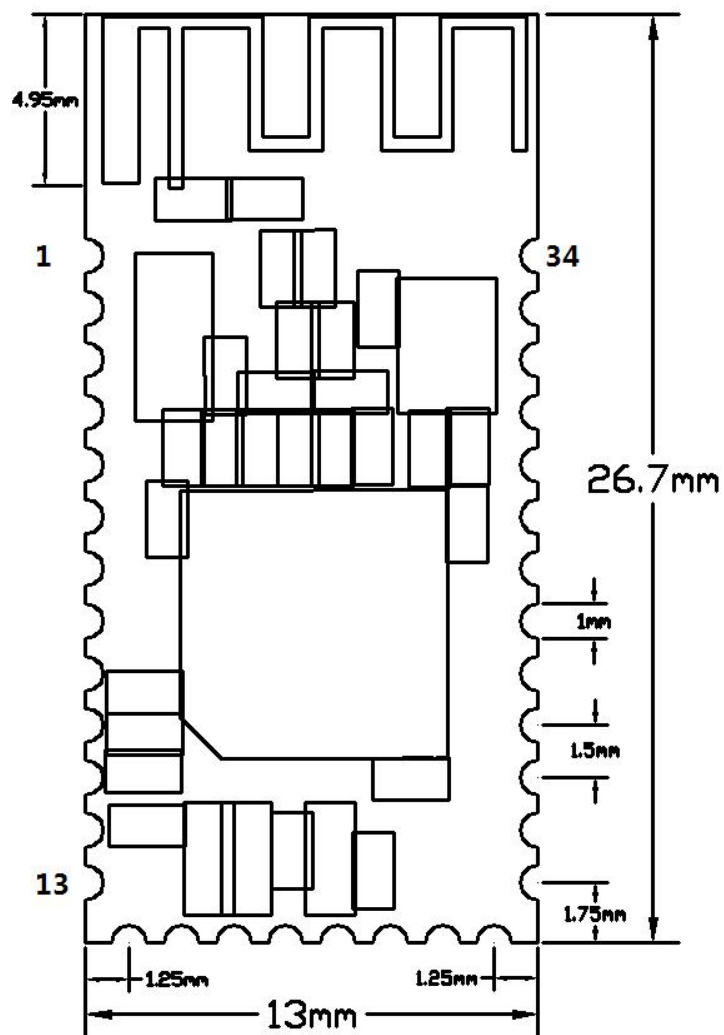
LED 状态指示灯(引脚 P1_2 高电平点亮)：

主从模式	LED 显示	连接状态
主模式	匀速快闪(300ms/on, 300ms/off)	未连接
	长亮	已连接
从模式	匀速慢(800ms/on, 800ms/off)	未连接
	长亮	已连接

五、应用原理图



六、外形尺寸



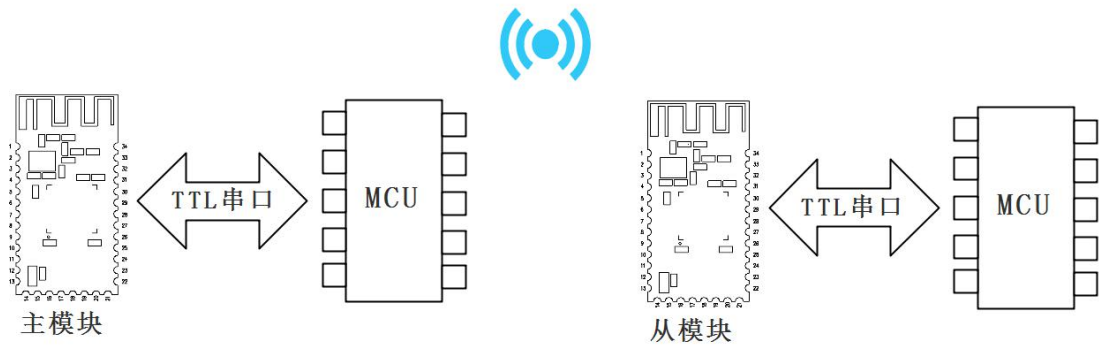
七、Layout 注意事项

蓝牙模块工作在 2.4G 无线频段，应尽量避免各种因素对无线收发的影响，注意以下几点：

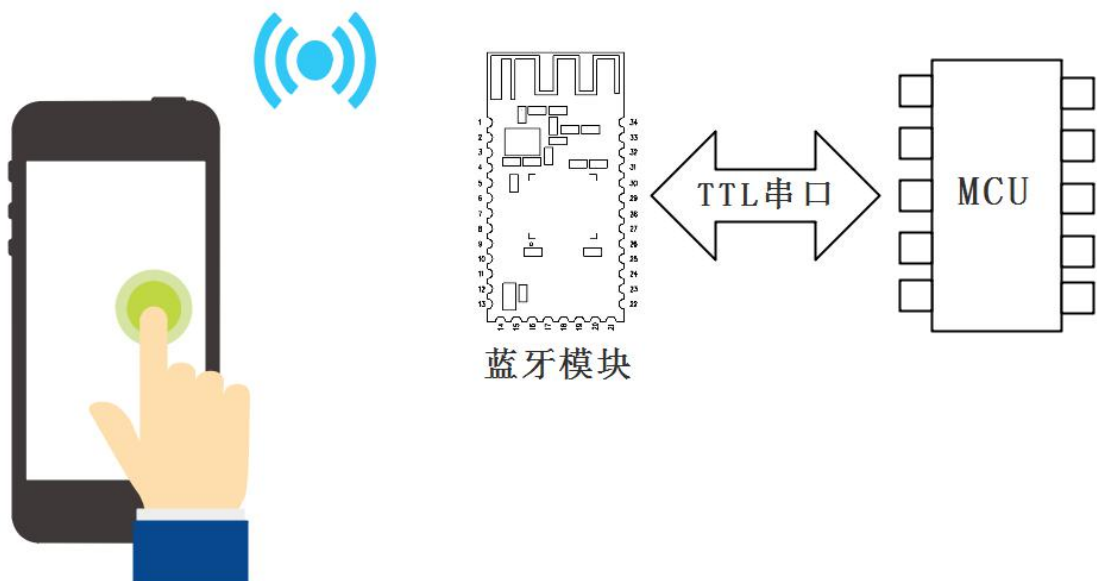
- 1、包围蓝牙模块的产品外壳避免使用金属，当使用部分金属外壳时，应尽量让模块天线部分远离金属部分。
- 2、产品内部金属连接线或者金属螺钉，应尽量远离模块天线部分。
- 3、模块天线部分应靠载板 PCB 四围放置，不允许放置于板中，且天线下方载板铣空，与天线平行的方向，不允许铺铜或走线。直接把天线部分直接露出载板，也是比较好的选择。
- 4、模块下方尽量铺大片 GND，走线尽量往外围延伸。

八、应用情景

1). 主从模块之间的透传



2). 模块与手机之间的透传



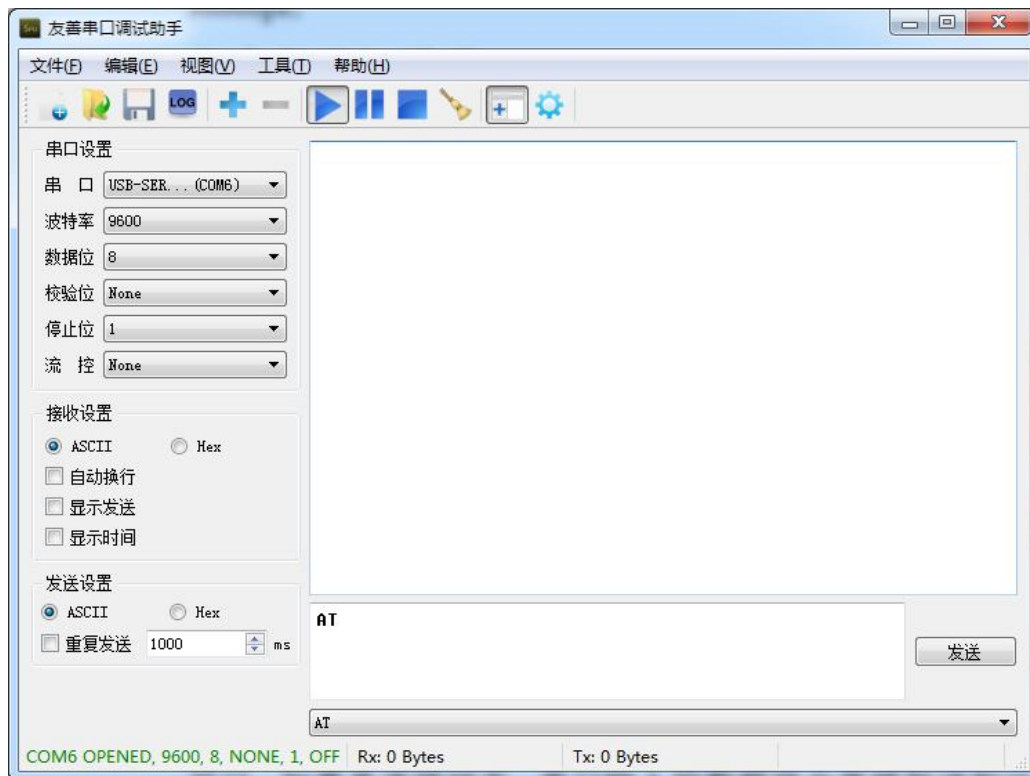
九、AT 指令集

1、<AT> 测试或断开连接指令.....	10
2、<AT+VERS> 获取软件版本号.....	10
3、<AT+ADDR> 获取模块蓝牙地址.....	10
4、<AT+NAME> 设置/查询设备名称（手动重启生效）.....	10
5、<AT+PASS> 设置/查询一配对码（手动重启生效）.....	10
6、<AT+TYPE> 设置/查询一模块鉴权工作类型（手动重启生效）.....	10
7、<AT+BAUD> 设置/查询一串口波特率（手动重启生效）.....	11
8、<AT+STOP> 设置/查询一串口停止位（手动重启生效）.....	11
9、<AT+PARI> 设置/查询一串口校验位（手动重启生效）.....	11
10、<AT+ADVI> 设置/查询一广播时间间隔（手动重启生效）.....	11
11、<AT+NOTI> 设置/查询一是否通知上位机连接状态（从）（立即生效）.....	12
12、<AT+NOTP> 设置/查询一通知上位机连接状态_格式（从）（立即生效）.....	12
13、<AT+IMME> 设置/查询一模块工作类型（手动重启生效）.....	12
14、<AT+START> 开始工作指令.....	13
15、<AT+UUID> 设置/查询一Service UUID（手动重启生效）.....	13
16、<AT+CHAR> 设置/查询一Characteristic（手动重启生效）.....	13
17、<AT+IBEA> 设置/查询一iBeacon 开关（手动重启生效）.....	13
18、<AT+IBE0> 设置/查询一iBeacon UUID 值 (0)（手动重启生效）.....	13
19、<AT+IBE1> 设置/查询一iBeacon UUID 值 (1)（手动重启生效）.....	13
20、<AT+IBE2> 设置/查询一iBeacon UUID 值 (2)（手动重启生效）.....	14
21、<AT+IBE3> 设置/查询一iBeacon UUID 值 (3)（手动重启生效）.....	14
22、<AT+MARJ> 设置/查询一iBeacon Marjor 值（手动重启生效）.....	14
23、<AT+MINO> 设置/查询一iBeacon Minor 值（手动重启生效）.....	14
24、<AT+MEA> 设置/查询一iBeacon Measured Power 值（手动重启生效）.....	14
25、<AT+RESET> 软件重启 (500ms 后重启).....	14
26、<AT+RENEW> 软件重置 (500ms 后恢复默认设置).....	14
27、<AT+PWRM> 设置上电是否进入低功耗（自动重启生效）.....	15
28、<AT+SLEEP> 进入低功耗（进入后可被搜索）.....	15
29、<AT+ROLE> 设置/查询一主/从模式（自动重启生效）.....	15
30、<AT+DISC> 搜索蓝牙设备（主模式指令）.....	15
31、<AT+CONN> 连接远端设备(指定序号连接)（主模式指令）.....	16
32、<AT+CONA> 连接远端指定地址从设备（主模式指令）.....	16
33、<AT+POWE> 设置模块功率（手动重启生效）.....	16
XX、<AT+HELP> 帮助.....	16

AT 指令集

指令集详细说明

AT 指令的配置与收发注意要点



本说明以上位机为电脑，模块参数为出厂设置时进行配置说明。模块为 TTL 电平,如果要接 232 电平的电脑串口(如果是 USB 转 TTL 的模块, 则可以直接连接), 将模块通过 RS-232 电平转换连接到电脑 COM 口, 使用串口调试助手, 按照 9600,N, 8, 1 进行配置, 打开串口后, 发送大写 AT(AT 后没有\r\n 等任何符号), 若返回 OK, 说明配置成功。

注意：本模块不可以直接连接电脑 COM 口，需经过 RS-232 电平转换，否则将会损坏模块。

设置 AT 指令必须在蓝牙模块未连接或断开链接时才可以(上电或配对后都可以, 如果是连接状态, 串口输入的数据将会直接发送到远端蓝牙设备串口输出管脚, 此时只需要断开连接既可)

1、<AT> 测试或断开连接指令

指令	响应	参数
AT	OK	无

2、<AT+VERSION> 获取软件版本号

指令	响应	参数
AT+VERSION	+VERSION=<Param>	Param: 软件版本号

3、<AT+LADDR> 获取模块蓝牙地址

指令	响应	参数
AT+LADDR	+LADDR=<Param>	Param: 模块蓝牙地址

4、<AT+NAME> 设置/查询设备名称（手动重启生效）

指令	响应	参数
AT+NAME	+NAME=<Param>	Param: 蓝牙设备名称 默认名称: “T41A” 最长: 15 字节
AT+NAME<Param>	+NAME=<Param> OK	

例如:

1. 发送设置:

发送: **AT+NAME**T41A ——设置模块设备名为: “T41A”

返回: +NAME=T41A\r\n ——设置模块设备名为: “T41A” 成功

OK\r\n

2. 发送查询:

发送: **AT+NAME**\r\n ——查询模块设备名

返回: +NAME=T41A\r\n ——返回模块设备名为: “T41A”

5、<AT+PIN> 设置/查询一配对码（手动重启生效）

指令	响应	参数
AT+PIN	+PIN=<Param>	Param: 6 位配对码 默认值: “000000”
AT+PIN<Param>	+PIN=<Param> OK	

6、<AT+TYPE> 设置/查询一模块鉴权工作类型（手动重启生效）

指令	响应	参数
AT+TYPE	+TYPE=<Param>	Param: (0~3) 0——无密码 1——简易配对 (同 2) 2——密码配对 3——密码配对并绑定 默认值: 0
AT+TYPE<Param>	+TYPE=<Param> OK	

配对绑定——连接一次后就一直绑定着不需要再输入密码。

7、<AT+BAUD> 设置/查询—串口波特率（手动重启生效）

指令	响应	参数
AT+BAUD	+BAUD=<Param>	Param: 波特率 (bits/s) 取值如下 (2~9): 1——1200 (无效) 2——2400 3——4800 4——9600 5——19200 6——38400 7——57600 8——115200 9——230400 默认设置: 4 (9600)
AT+BAUD<Param>	+BAUD=<Param> OK	

举例: 设置串口波特率: 9600

发送: AT+BAUD4

返回: +BAUD=4\r\n
OK\r\n

8、<AT+STOP> 设置/查询—串口停止位（手动重启生效）

指令	响应	参数
AT+STOP	+STOP=<Param>	Param: (0、1) 0——1 停止位 1——2 停止位 默认值: 0
AT+STOP<Param>	+STOP=<Param> OK	

9、<AT+PARI> 设置/查询—串口校验位（手动重启生效）

指令	响应	参数
AT+PARI	+PARI=<Param>	Param: (0、1、2) 0——无校验 1——偶校验 (EVEN) 2——奇校验 (ODD) 默认值: 0
AT+PARI<Param>	+PARI=<Param> OK	

10、<AT+ADVI> 设置/查询—广播时间间隔（手动重启生效）

指令	响应	参数
AT+ADVI	+ADVI=<Param>	Param: 0~F

AT+ADVI<Param>	+ADVI=<Param> OK	0——100ms 1——152.5ms 2——211.25ms 3——318.75ms 4——417.5ms 5——546.25ms 6——760ms 7——852.5ms 8——1022.5ms 9——1285ms A——2000ms B——3000ms C——4000ms D——5000ms E——6000ms F——7000ms 默认设置： 0
----------------	---------------------	--

注意：1285ms 为 IOS 系统所建议的最大值。也就是说，1285ms 是苹果允许的，但是响应扫描和连接的时间会变长。

11、<AT+NOTI> 设置/查询—是否通知上位机连接状态 (从) (立即生效)

指令	响应	参数
AT+NOTI	+NOTI=<Param>	Param: (0、 1)
AT+NOTI<Param>	+NOTI=<Param> OK	0——不通知 1——通知 默认值： 0

12、<AT+NOTP> 设置/查询—通知上位机连接状态_格式 (从) (立即生效)

指令	响应	参数
AT+NOTP	+NOTP=<Param>	Param: (0、 1)
AT+NOTP<Param>	+NOTP=<Param> OK	0——默认格式 1——含地址信息 默认值： 0

备注：该指令为 AT+NOTI 子指令，用于在 AT+NOTI1 的设置的基础上设置连接成功后的提示字符串 如 Param 值设为 1，模块在成功连接上远端模块后，会通过串口发送”OK+CONN:001122334455”字符。“001122334455”为当前连接主机的 MAC 地址信息。

13、<AT+IMME> 设置/查询—模块工作类型 (手动重启生效)

指令	响应	参数
AT+IMME	+IMME=<Param>	Param: (0、 1)
AT+IMME<Param>	+IMME=<Param> OK	0——上电即工作 1——上电等待指令(为 1 时需执行 AT+START 开始工作) 默认值： 0

14、<AT+START> 开始工作指令

指令	响应	参数
AT+START	OK	无

注：该指令配合 AT+IMME 设置值为 1 时有效。

15、<AT+UUID> 设置/查询—Service UUID（手动重启生效）

指令	响应	参数
AT+UUID	+UUID=<Param>	Param: 0x0001~0xFFFE 默认值: 0xFFE0
AT+UUID<Param>	+UUID=<Param> OK	

16、<AT+CHAR> 设置/查询—Characteristic（手动重启生效）

指令	响应	参数
AT+CHAR	+CHAR=<Param>	Param: 0x0001~0xFF 默认值: 0xFFE1
AT+CHAR<Param>	+CHAR=<Param> OK	

17、<AT+IBEA> 设置/查询—iBeacon 开关（手动重启生效）

指令	响应	参数
AT+IBEA	+IBEA=<Param>	Param: (0、1) 0——关闭 iBeacon 1——打开 iBeacon 默认值: 0
AT+IBEA<Param>	+IBEA=<Param> OK	

iBeacon UUID : 74278BDA-B644-4520-8F0C-720EAF059935

18、<AT+IBE0> 设置/查询—iBeacon UUID 值 (0)（手动重启生效）

指令	响应	参数
AT+IBE0	+IBE0=<Param>	Param: 00000001~FFFFFFFFFE 默认值: 74278BDA
AT+IBE0<Param>	+IBE0=<Param> OK	

iBeacon UUID: 74278BDA-B644-4520-8F0C-720EAF059935（红字部分）

19、<AT+IBE1> 设置/查询—iBeacon UUID 值 (1)（手动重启生效）

指令	响应	参数
AT+IBE1	+IBE1=<Param>	Param: 00000001~FFFFFFFFFE 默认值: B6444520
AT+IBE1<Param>	+IBE1=<Param> OK	

iBeacon UUID: 74278BDA-B644-4520-8F0C-720EAF059935（紫字部分）

20、<AT+IBE2> 设置/查询—iBeacon UUID 值 (2) (手动重启生效)

指令	响应	参数
AT+IBE2	+IBE2=<Param>	Param: 00000001~FFFFFFFFE 默认值: 8F0C720E
AT+IBE2<Param>	+IBE2=<Param> OK	

iBeacon UUID: 74278BDA-B644-4520-8F0C-720EAF059935 (蓝字部分)

21、<AT+IBE3> 设置/查询—iBeacon UUID 值 (3) (手动重启生效)

指令	响应	参数
AT+IBE3	+IBE3=<Param>	Param: 00000001~FFFFFFFFE 默认值: AF059935
AT+IBE3<Param>	+IBE3=<Param> OK	

iBeacon UUID: 74278BDA-B644-4520-8F0C-720EAF059935 (黑字部分)

22、<AT+MARJ> 设置/查询—iBeacon Marjor 值 (手动重启生效)

指令	响应	参数
AT+MARJ	+MARJ<Param>	Param: 0x0001~0xFFFE 默认值: 0xFFE0
AT+MARJ<Param>	+MARJ<Param> OK	

23、<AT+MINO> 设置/查询—iBeacon Minor 值 (手动重启生效)

指令	响应	参数
AT+MINO	+MINO=<Param>	Param: 0x0001~0xFFFE 默认值: 0xFFE1
AT+MINO<Param>	+MINO=<Param> OK	

24、<AT+MEA> 设置/查询—iBeacon Measured Power 值 (手动重启生效)

指令	响应	参数
AT+MEA	+MEA=<Param>	Param: 0x00~0xFF 默认值: 0xC5
+MEA=<Param>	+MEA=<Param> OK	

25、<AT+RESET> 软件重启 (500ms 后重启)

指令	响应	参数
AT+RESET	OK	无

26、<AT+DEFAULT> 软件重置 (500ms 后恢复默认设置)

指令	响应	参数
AT+DEFAULT	OK	无

恢复模块默认出厂设置值，模块的所有设置均会被重置，恢复到出厂时状态，恢复出厂设置后，模块延时 500ms 后重启，如无必要，请慎用

27、<AT+PWRM> 设置上电是否进入低功耗（自动重启生效）

指令	响应	参数
AT+PWRM	+PWRM<Param>	Param: (0、1)
AT+PWRM<Param>	+PWRM<Param> OK	0——自动休眠 1——不自动休眠，等待 AT+SLEEP 进入休眠状态 默认值: 1

该指令仅在从模式下生效

28、<AT+SLEEP> 进入低功耗 (进入后可被搜索)

指令	响应	参数
AT+SLEEP	+SLEEP OK	无

该指令仅在从模式下待机状态下生效

29、<AT+ROLE> 设置/查询一主/从模式（自动重启生效）

指令	响应	参数
AT+ROLE	+ROLE=<Param>	Param: (0、1)
AT+ROLE<Param>	+ROLE=<Param> OK	0——从设备 1——主设备 默认值: 0

注意：角色设置完毕会自动重启并生效。在硬件设置主从模式状态时，可以用 AT+ROLE 查询, 设置命令不能更改主从模式。

30、<AT+INQ> 搜索蓝牙设备 (主模式指令)

指令	响应	参数
AT+INQ	OK	P1(序号):0, 1, 2 .. P2:MAC 地址

示例:

发送 AT+INQ\r\n 指令后，模块若处于待机状态，返回 +INQS\r\n 后开始搜索。如果搜到 BLE 设备会返回 +INQ:[P1] 0x123456789012, 其中数字字符串代表对方蓝牙地址，索引下标从 0 开始。搜索完成后返回 +INQE\r\n。

搜索到两个 BLE 设备的例子:

发送: AT+INQ

接收:

OK\r\n

+INQS\r\n ----- 开始

+INQ:0 0x123456789012 ---- 蓝牙设备 0

+INQ:1 0x123456789013 ---- 蓝牙设备 1

+INQE\r\n ---- 结束
Device Found x (x 代表数量)

31、<AT+CONN> 连接远端设备(指定序号连接) (主模式指令)

指令	响应	参数
AT+CONN<Param>	连接信息	Param: 搜索的 1-9 设备序号

注：该指令取决于 AT+INQ 的返回值,下标从 0 开始,比如 AT+INQ 返回了 3 个从机,那么可以使用 AT+CONN0, AT+CONN1 或者 AT+CONN2 指令.

示例（若搜索到设备 INQ:0 0x123456789012）：

序号连接：

发送：AT+CONN0 —— 连接序号为 0 的设备

接收：OK+CONN0

32、<AT+CONA> 连接远端指定地址从设备 (主模式指令)

指令	响应	参数
AT+CONA<Param>	连接信息	Param: MAC 地址 如： 0x112233445566

33、<AT+POWE> 设置模块功率（手动重启生效）

指令	响应	参数
AT+POWE	+POWE<Param>	Param: (0、 1、 2、 3)
AT+POWE<Param>	+POWE<Param> OK	0—— -23dB 1—— -6dB 2—— 0dB 3—— +4dB（仅 CC40 支持） 默认值： 2—— 0dB

XX、<AT+HELP> 帮助

指令	响应	参数
AT+HELP	指令帮助信息	无