



HM-BT2401DA

使用手册

文档版本	更新日期	修改内容
V1.0	2025.7.14	初版

Table of Content

1. 产品概述.....	5
2. 产品外观.....	5
3. 产品引脚定义.....	6
4. 模块应用连接.....	7
5. 引脚使用说明.....	7
6. AT 指令使用说明.....	9
6.1 指令语法.....	9
6.2 AT 指令表.....	9
6.3 AT 测试指令.....	11
6.4 AT+BAUD 串口波特率.....	11
6.5 AT+INFO 查询固件信息.....	11
6.6 AT+DEF 恢复出厂设置.....	11
6.7 AT+RESET 复位重启.....	12
6.8 AT+ECHO 输入回显.....	12
6.9 AT+MAC 设置设备 MAC 地址.....	12
6.10 AT+ SLP 深度休眠.....	13
6.11 AT+PWR 设置发射功率.....	13
6.12 AT+IOC IO 口控制.....	13
6.13 AT+ADC ADC 读取.....	14
6.14 AT+PWM PWM 输出.....	14
6.15 AT+ADVSA 启动广播.....	14
6.16 AT+ADVSO 停止广播.....	15
6.17 AT+ADVINT 设置广播间隔.....	15
6.18 AT+ADVDAT 设置广播数据.....	15
6.19 AT+ADVPHY 设置广播物理速率.....	15
6.20 AT+SCANSA 启动扫描.....	16
6.21 AT+ SCANSO 停止扫描.....	17
6.22 AT+SCANPM 设置扫描参数.....	18
6.23 AT+CONN 连接设备.....	18
6.24 AT+DISCON 断开连接.....	19
6.25 AT+MTU 设置 ATT 最大传输单元.....	19
6.26 AT+CONPM 设置连接参数.....	19
6.27 AT+CONDEF 设置默认连接参数.....	20
6.28 AT+SCM 设置连接密码.....	20
6.29 AT+LINKS 查询连接状态.....	20

6.30 AT+RSSI 获取连接 RSSI 值	21
6.31 AT+SEND 发送数据	21
6.32 AT+TXPORT 设置发送 handle	22
6.33 AT+AOADV 自动广播	22
6.34 AT+DEVNA 设置设备名	23
6.35 AT+GADIS 发现服务、属性、描述	23
6.36 AT+READ GATT 读操作	24
6.37 AT+WRITE GATT 写操作	24
6.38 AT+PHY 设置物理速率	24
6.39 AT+CSINT 设置测距结果上报间隔	25
6.40 AT+CSMAP 设置 channel map	25
6.41 AT+AOREC 使能自动回连	26
6.42 AT+CSROLE 设置 CS 角色	26
6.43 AT+CSEN 使能测距结果上报	27
6.44 AT+TXTEST 发射测试	27
6.45 AT+RXTEST 接收测试	28
6.46 AT+STOPTTEST 停止测试	28
6.47 AT 错误代码	28

1. 产品概述

HM-BT2401DA 是一款基于 SoC 芯片设计的高性能 BLE6.0 信道探测(Channel Sounding)模块, 支持启动器 (Initiator) 和反射器 (Reflector) 角色, 集成 PCB 双天线及可外接双天线实现高精度测距性能。高性能 32 位 ARM Cortex®-M33, 工作频率为 78 MHz 带有 DSP 指令和浮点单元, 可实现高效的信号处理, 高达 1024KB 的 FLASH 程序存储器和 128KB 的 RAM 数据存储器, 支持高达 72 信道的标准及随机跳频模式。可以通过使用 AT 指令来快速实现启动器 (Initiator) 和反射器 (Reflector) 无线连接和测距, 外部 MCU 的资源占用低, 开发过程简单。

2. 产品外观

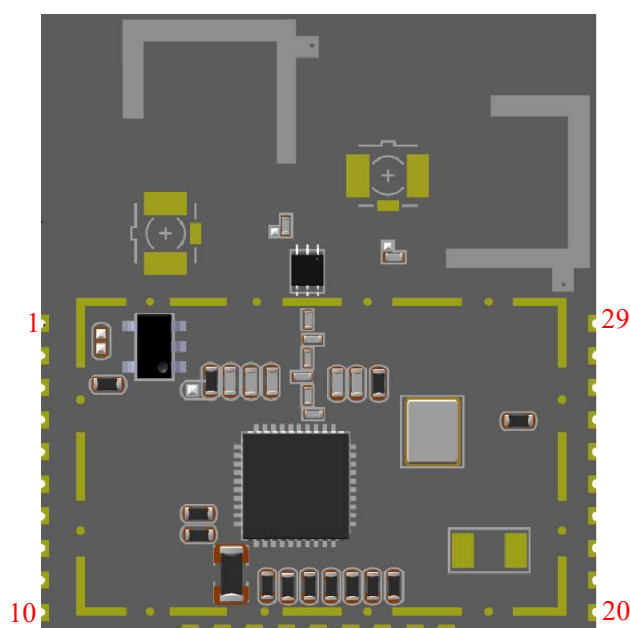


图 1 模块正面视图

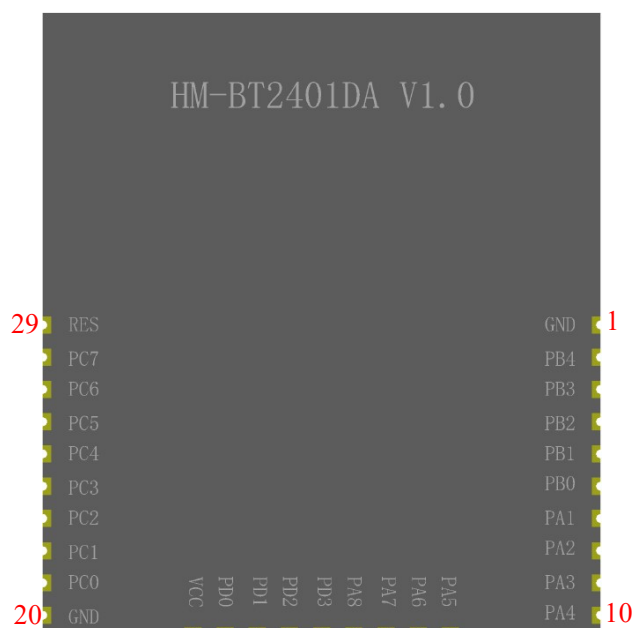


图 2 模块背面视图

3. 产品引脚定义

Pin No	Pin Name	Type	Description
1	GND	DG	电源地
2	PB4	I/O	保留
3	PB3	I/O	保留
4	PB2	I	选择引脚 CS:低有效
5	PB1	I	运行模式引脚 MODE: 高电平 AT 模式, 低电平透传模式
6	PB0	I/O	连接状态:高电平连接, 低电平断开
7	PA1/SWCLK	I/O	SWCLK: 串行调试编程接口时钟
8	PA2/SWDATA	I/O	SWDIO: 串行调试编程接口数据
9	PA3	I/O	保留
10	PA4	O	通知引脚 NTF
11	PA5/TXD	DO	串口数据发送引脚
12	PA6/RXD	DI	串口数据接收引脚
13	PA7	O	保留
14	PA8	O	保留
15	PD3	I/O	保留
16	PD2	I/O	保留
17	PD1	I/O	保留
18	PD0	I/O	保留
19	VCC	DV	电源 3.3V
20	GND	DG	电源地
21	PC0	I/O	通用 GPIO

22	PC1	I/O	通用 GPIO
23	PC2	I/O	通用 GPIO
24	PC3	I/O	通用 GPIO
25	PC4	I/O	通用 GPIO
26	PC5	I/O	通用 GPIO
27	PC6	I/O	通用 GPIO
28	PC7	I/O	通用 GPIO
29	RES	I/O	硬复位引脚:低电平有效

4. 模块应用连接

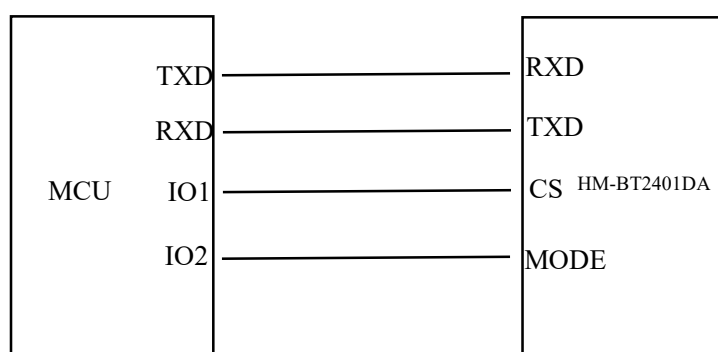


图 3 HM-BT2401DA 模块应用连接图

5. 引脚使用说明

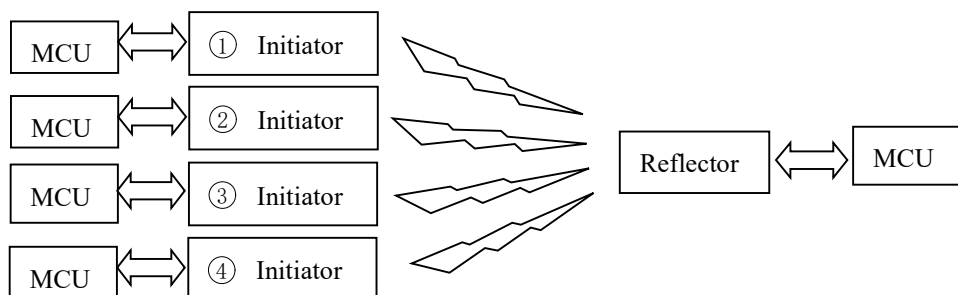
模块基本应用至少需要连接四个引脚：TXD、RXD、CS、MODE，TXD 和 RXD 为串口数据的通讯引脚，CS 是数据发送使能引脚，低电平有效，MODE 是运行模式选择脚。

当上位机 MCU 想给模块发送数据时必须拉低 CS 引脚后才可以发送，CS 引脚保持为高的时候模块处于低功耗运行模式，即当模块没有需要处理的任务时会进入休眠来降低模块的功耗，在休眠状态下模块串口是不工作的；CS 拉低后模块会处于常运行状态，不会进入休眠，只有在这时发送串口数据才会有效，接收数据不受该 CS 引脚状态影响，CS 拉低后至少要 50us 后再发送数据。MODE 引脚高电平时为 AT 指令模式，可以发送 AT 指令与模块通讯并操作模块；低电平时为透传模式，当建立连接后可拉低该引脚与对方透传数据。

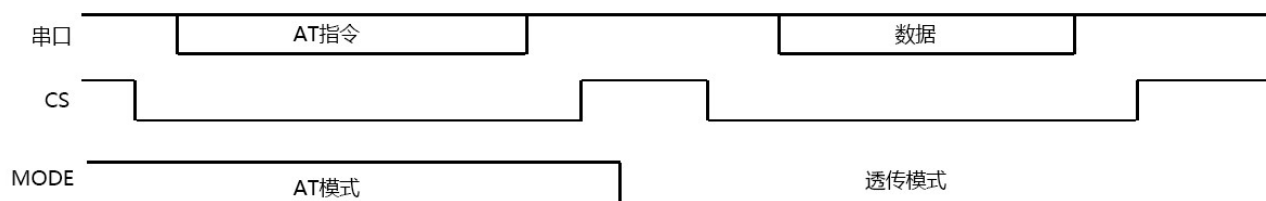
NTF 引脚为通知引脚，用于通知上位机有数据到来，也可用于唤醒上位机设备，当串口有数据要发送到上位机时 NTF 引脚会拉高电平 1ms 后开始发送数据，发完后 NTF 引脚会拉低，该引脚仅限于模块在低功耗运行模式下才有效。LINK 引脚用于指示连接状态，AT 模式下连接与断开会有相应的回复来指示，输出高电平表示已连接，低电平表示连接断开。

不同的角色可创建的最大连接数也一样，这意味着 reflector 设备最多可以连接 4 台 initiator 设备，但是 initiator 设备只能连接一个 reflector 设备，测距的结果通过 initiator 设备上报。

Channel sounding 系统框图示例：



操作时序示例：



GATT 透传 Server 接口：



HM-BT2401DA 有一个服务用于透传数据，可根据该 Server 来对接模块的透传数据，该 Server 下有三个 Characteristic，TXD、RXD、SW Version，模块通过 TXD 的 Notify 来向主设备发送数据，主设备可通过 RXD 的 Write 和 Write without respond 来向模块发送数据。SW Version 是软件版本信息，可通过 Read 操作来读取软件版本号。

Channel sounding 测距流程：

- 1) Reflector 设备进行广播；
- 2) Initiator 设备扫描并对 Reflector 设备发起连接；
- 3) 建立连接，开启安全通讯，交换双方支持测距特性；
- 4) Initiator 设备首先发出测距数据包；
- 5) Reflector 返回测距包(PBR 时使用相同的相位)；
- 6) Initiator 根据返回的测距数据，运行算法库计算距离，并通过串口将计算结果上报 MCU；

6. AT 指令使用说明

6.1 指令语法

AT 指令采用基于 ASCII 码的命令行，命令格式如下：

请求消息格式为:AT+<CMD>[OP][para-1,para-2,……para-n]<\r>

请求格式说明：

域	说明
AT+	命令消息前缀
CMD	指令字符串
Op	指令操作符。可以是以下内容： “=”:表示参数设置 “?”:表示查询参数的当前值 “”:表示执行指令 “=?”:表示查询设置指令的参数
para-1,para-2,……para-n	表示设置的参数值，或者是指定要查询的参数
\r	回车结束符，ASCII 码为 0x0D

回应消息格式为:[+CMD:][para-1, para-2, ……para-n]<\r\n>

或者:[+CMD:OK]<\r\n>

或者:[+ERR:][ErrorCode]<\r\n>

回应格式说明：

域	说明
\n	换行符，ASCII 码为 0x0A
+CMD	相应的指令字符串
para-1,para-2,……para-n	相应的参数字符串
+ERR	错误回应前缀
ErrorCode	错误代码，详细请查询错误代码表

串口参数配置值:波特率 115200（出厂值），数据位 8，停止位 1，校验位无

6.2 AT 指令表

系统指令	
AT	测试指令
AT+BAUD	串口波特率
AT+INFO	固件信息
AT+DEF	恢复出厂设置
AT+RESET	复位重启

AT+ECHO	输入回显
AT+MAC	设备 MAC 地址
AT+SLP	深度休眠
AT+PWR	发射功率
AT+IOC	IO 口控制
AT+ADC	ADC 读取
AT+PWM	PWM 输出
BLE 指令	
AT+ADVSA	启动广播
AT+ADVSO	停止广播
AT+ADVINT	广播间隔
AT+ADV DAT	广播数据
AT+ADVPHY	广播物理速率
AT+SCANSA	启动扫描
AT+SCANSO	停止扫描
AT+SCANPM	扫描参数
AT+CONN	连接从设备
AT+DISCON	断开连接
AT+MTU	GATT MTU
AT+CONPM	连接参数
AT+CONDEF	设置默认连接参数
AT+SCM	设置连接密码
AT+LINKS	查询连接状态
AT+RSSI	获取连接 RSSI
AT+SEND	发送数据
AT+TXPORT	设置写入 char 的 handle
AT+AOADV	自动广播
AT+DEVNA	修改设备名称
AT+GADIS	发现服务属性
AT+READ	GATT 读操作
AT+WRITE	GATT 写操作
AT+PHY	设置物理速率
AT+CSINT	设置测距结果上报间隔
AT+CSMAP	设置 channel map
AT+AOREC	使能自动回连
AT+CSROLE	查询 CS 角色
AT+CSEN	使能测距结果上报
测试指令	
AT+TXTEST	发射测试
AT+RXTEST	接收测试
AT+STOPTTEST	停止测试

6.3 AT 测试指令

命令类型	命令格式	响应
测试指令	AT	AT

6.4 AT+BAUD 串口波特率

命令类型	命令格式	响应
查询指令	AT+BAUD?	+BAUD:<baud>
设置指令	AT+BAUD=<save>,<baud>	+BAUD:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	<save>:是否保存设置值到 FLASH 1:保存 0:不保存	
返回值说明	<baud>:波特率值 允许值:2400 4800 9600 19200 38400 115200 230400	
示例	AT+BAUD=1,115200 +BAUD:OK	

6.5 AT+INFO 查询固件信息

命令类型	命令格式	响应
查询指令	AT+INFO?	+ INFO:<version>,<max link>,<series>,<manufacturer >
参数说明	< version >:固件版本号	
返回值说明	< max link >:最大连接数	
	< series >:型号系列	
	< manufacturer >:模块厂商	
示例	AT+INFO? +INFO:V1.0,4,HM-BT2401DA,HopeRF	

6.6 AT+DEF 恢复出厂设置

命令类型	命令格式	响应
执行指令	AT+DEF	
注意	该指令无响应，执行后恢复所有配置到出厂状态并重启模块 出厂默认配置 波特率:115200 广播最小间隔:500ms 广播最大间隔:600ms	

	连接最小间隔:20ms 连接最大间隔:20ms 可跳过连接事件数:0 连接超时时间:1s 发射功率:10dbm 设备名称: HM-BT2401DA 广播数据:02010607ff486f706552460a08484d2d425432313058 连接密码:0 自动广播:1
--	---

6.7 AT+RESET 复位重启

命令类型	命令格式	响应
执行指令	AT+RESET	
注意	该指令无响应，执行后重启模块	

6.8 AT+ECHO 输入回显

命令类型	命令格式	响应
设置指令	AT+ECHO=<open>	+ECHO:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	< open >: 1:开启回显 0:关闭回显	
返回值说明	开启回显后串口发送的字符会回传，默认关闭，不建议在非调试情况下开启该功能	
示例	AT+ECHO=1 +ECHO:OK	

6.9 AT+MAC 设置设备 MAC 地址

命令类型	命令格式	响应
查询指令	AT+MAC?	+MAC:<mac>
设置指令	AT+MAC=<type>,<mac>	+MAC:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	< type >:地址类型 1:Static device address 0:Public device address	
返回值说明	< mac >:MAC 地址值	
示例	AT+MAC? +MAC:11:22:33:44:55:66 AT+MAC=1,FF2233445566 +MAC:OK	
注意	重启设备后生效	

6.10 AT+ SLP 深度休眠

命令类型	命令格式	响应
执行指令	AT+SLP	
注意	该指令无响应，需要无连接状态下才能执行，执行后会进入深度休眠降低模块功耗，由 MODE 引脚唤醒，唤醒设备后会重启，需等待 10ms 后再操作	

6.11 AT+PWR 设置发射功率

命令类型	命令格式	响应
查询指令	AT+PWR?	+PWR:<power>
设置指令	AT+PWR =<save>,<power>	+PWR:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	< save >:是否保存设置值到 FLASH 1:保存 0:不保存	
返回值说明	< power >: 设置值 -260~100 对应 -26.0~20dBm（部分模块只支持最大 10dBm） 0.1dbm/step	
示例	AT+PWR =1,85 +PWR:OK	
注意	只能在所有连接闲置状态下设置，模块型号不同支持的功率也不同。	

6.12 AT+IOC IO 口控制

命令类型	命令格式	响应
设置指令	AT+IOC=<pinidx>,<mode>[,<val>]	+IOC:OK +IOC:<val> +ERR:<ErrorCode>
参数说明	< pinidx >:IO 索引 0~7 对应引脚 PC0 ~ PC7	
返回值说明	< mode >:输入或输出 0:输出 1:输入 <val>:输出高低电平 1:高电平 0:低电平	
示例	AT+IOC=0,1 +IOC:1 AT+IOC=0,0,1 +IOC:OK	

6.13 AT+ADC ADC 读取

命令类型	命令格式	响应
设置指令	AT+ADC=<pinidx>	OK +ADC:<val> +ERR:<ErrorCode>
参数说明	<pinidx>:IO 索引 0~5 对应引脚 PC0 ~ PC5	
返回值说明	<val>:读取值:0~4095 转换公式:电压值=读取值*VDD/4095	
示例	AT+ADC=0 OK +ADC:1234	
注意	不能读取已经被 PWM 使用的引脚	

6.14 AT+PWM PWM 输出

命令类型	命令格式	响应
查询指令	AT+PWM	+PWM:<pinidx>,<pinidx>,<pinidx>
设置指令	AT+PWM=<pwmidx>,<en>,<pinidx>,<period>,<percent>	+PWM:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	<pwmidx>:0~2 PWM 索引, 支持最高三个 PWM 同时输出	
返回值说明	<en>:启动/关闭 1:启动 0:关闭 <pinidx>:IO 索引 0~5 对应引脚 PC0 ~ PC5, 响应中会回复三个 PWM 对应的输出 IO 所以, 显示 255 表示该 PWM 为关闭状态 <period>:PWM 输出周期 单位:Hz <percent>:占空比 输入范围:0~100	
示例	AT+PWM=0,1,0,1000,50 +PWM:OK	
注意	PWM 不能再睡眠模式下工作, 所以 PWM 运行期间 CS 需要保持低电平	

6.15 AT+ADVSA 启动广播

命令类型	命令格式	响应
查询指令	AT+ADVSA?	+ADVSA: <state>
执行指令	AT+ADVSA	+ADVSA:OK +ERR:<ErrorCode>
返回值说明	<state>:广播状态 1.广播中 0.广播停止	
示例	AT+ADVSA +ADVSA:OK	

6.16 AT+ADVSO 停止广播

命令类型	命令格式	响应
执行指令	AT+ADVSO	+ADVSO:OK +ERR:<ErrorCode>
示例	AT+ADVSO +ADVSO:OK	

6.17 AT+ADVINT 设置广播间隔

命令类型	命令格式	响应
查询指令	AT+ADVINT?	+ADVINT: <minInt>,< maxInt >
设置指令	AT+ADVINT=<save>,<minInt>,<maxInt >	+ADVINT:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	<save>:保存设置值到 FLASH 1:保存 0:不保存	
返回值说明	<minInt>:最小连接间隔 设置值 32~65535 <maxInt>:最大连接间隔 设置值 32~65535 minInt 要小于等于 maxInt, 实际间隔时间 ms= interval * 0.625ms	
示例	AT+ADVINT =1,100,150 +ADVINT:OK	

6.18 AT+ADV DAT 设置广播数据

命令类型	命令格式	响应
查询指令	AT+ADV DAT	+ ADV DAT:<data>
设置指令	AT+ADV DAT =<save>,<data>	+ ADV DAT:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	<save>:保存设置值到 FLASH 1:保存 0:不保存	
返回值说明	<data>:广播数据 十六进制输入 最多能输入 31 个字节的广播数据	
示例	AT+ ADV DAT =1,02010a + ADV DAT:OK	

6.19 AT+ADVPHY 设置广播物理速率

命令类型	命令格式	响应
设置指令	AT+ADVPHY =<primary>	+ ADVPHY:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	<primary>:主广播信道物理速率 设置值:	

返回值说明	1:1M 2: 2M
示例	AT+ADVPHY=1 +ADVPHY:OK

6.20 AT+SCANSA 启动扫描

命令类型	命令格式	响应
执行指令	AT+ SCANSA	+ SCANSA:OK +ERR:<ErrorCode>
设置指令	AT+ SCANSA =<mode>[,<limitcount>][,<rawdata>][,<filtmode>][,<filtphy>][,<ftrssi>][,<filtername>][,<fildata>]	+ SCANSA:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	< mode >:扫描模式 0:Passive scanning 1:Active scanning 返回值说明 执行指令下默认使用 Passive scanning 的方式 <limitcount>:扫描回显包条数限制 0: 回显包条数不限制, 扫描结果实时可重复, <num>范围为 0~255(第一条<num>=1); 1: 回显包条数限制为最大 32 条, <num>范围为 1~32 <rawdata>:扫描广播包 raw data 打印 0:不打印 raw data 1:打印 raw data <filtmode>:过滤类型, 非 0 时必须同时带上 filtphy,ftrssi,filtername,fildata filtmode = 0、1、2、4、8 任意位或组合 1:过滤 phy, <filtphy>参数控制 2:过滤 RSSI,<ftrssi>参数控制 4:过滤广播名, <filtername>参数控制 8:过滤广播数据, <fildata>参数控制 <filtphy>: 过滤 PHY, <filtmode>未使能此过滤功能时<filtphy>用 0 0:不过滤 phy, 1M phy 和 coded phy 都能扫描显示 1:过滤只显示 1M phy 2:过滤只显示 coded phy 注: 部分模块只支持 1M phy <ftrssi>: 过滤 RSSI, <filtmode>未使能此过滤功能时<ftrssi>用 0 参数范围:-100~0 <filtername>: 过滤广播名, <filtmode>未使能此过滤功能时<filtername>用 0 参数:字符串格式 <fildata>: 过滤数据, <filtmode>未使能此过滤功能时<fildata>用 0 参数:广播 16 进制数据的 ASC 形式, 如过滤 0xaabb,fildata 参数填入 aabb 扫描到设备后响应格式如下: [SCAN]:<num>,<type>,<addrtype>,<mac>,<rssi>[,<devname>] [扫描数据包] (当<packetoutput>=1 时显示)	

	<p><num>:扫描编号:1~32 或 0~255 循环</p> <p><type>:</p> <p>0 :Connectable scannable undirected advertising</p> <p>1 :Connectable undirected advertising</p> <p>2 :Scannable undirected advertising</p> <p>3 :Non-connectable non-scannable undirected advertising</p> <p>4 :Scan Response.</p> <p><addrtype>:</p> <p>0:Public address</p> <p>1:Random address</p> <p><mac>:MAC 地址</p> <p><rss>:接收信号的 RSSI 值</p> <p><devname>:设备名称</p>
示例	<p>AT+ SCANSA =1</p> <p>+ SCANSA:OK</p> <p>过滤 RSSI:-80 并且 PHY=coded phy</p> <p>AT+SCANSA=1,0,0,1,2,-80,0,0</p> <p>+SCANSA:OK</p> <p>[SCAN]:1,129,0,74:6D:69:00:00:3D,-36,980B</p> <p>[SCAN]:2,129,0,74:6D:69:00:00:3D,-36,980D</p> <p>过滤 RSSI:-50 并且广播名包含:HM</p> <p>AT+SCANSA=1,1,0,6,0,-50,HM,0</p> <p>+SCANSA:OK</p> <p>[SCAN]:1,0,0,84:71:27:1C:DB:5D,-30,HM-BT210X</p> <p>打印广播 raw data, 过滤 RSSI:-40 并且广播数据包含:0xFF486F70655246</p> <p>AT+SCANSA=1,1,1,10,0,-40,0,FF486F70655246</p> <p>+SCANSA:OK</p> <p>[SCAN]:1,0,0,84:71:27:1C:DB:5D,-28,HM-BT210X</p> <p>[hex_len]=22:02 01 06 07 FF 48 6F 70 65 52 46 0A 08 48 4D 2D 42 54 32 31 30 58</p>

6.21 AT+ SCANSO 停止扫描

命令类型	命令格式	响应
执行指令	AT+SCANSO	+SCANSO:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	停止扫描	
返回值说明		
示例	AT+SCANSO +SCANSO:OK	

6.22 AT+SCANPM 设置扫描参数

命令类型	命令格式	响应
设置指令	AT+SCANPM =<interval>,<window>[,<phy>]	+SCANPM:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	< interval >:扫描间隔 设置值:4~65535	
返回值说明	< window >:扫描窗口 设置值:4~65535	
	<phy>:物理层: 1:1M 4:Coded PHY 5:1M and Coded PHY	
	实际时间 ms= 设置值* 0.625ms 设备启动默认值:interval:10ms window:10ms	
示例	AT+SCANPM=100,100 +SCANPM:OK	
注意	下次扫描启动后生效配置	

6.23 AT+CONN 连接设备

命令类型	命令格式	响应
设置指令	AT+CONN=<linkidx>,<addrtype>,<mac>[,<passkey>]	+CONN:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	< linkidx >:连接索引，若为 0 则分配一个空闲连接	
返回值说明	<addrtype>:地址类型，设置值 1 ~ 4 1:public_address 2:static_address 3:random_resolvable_address 4:random_nonresolvable_address < mac >:从设备 mac 地址 <passkey>:连接密码 0~999999（可选参数） 连接成功后会回复 [BLE]:Connected,<linkidx> 如果不存在从设备会不断尝试连接，需要使用 AT+DISCON 来停止操作	
示例	AT+CONN=1,1,112233445566 +CONN:OK	
注意	在连接闲置状态下才可用	

6.24 AT+DISCON 断开连接

命令类型	命令格式	响应
设置指令	AT+DISCON=<linkidx>	+DISCON:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	< linkidx >:连接索引	
返回值说明	断开成功后会回复 [BLE]: Disconnect,<linkidx>	
示例	AT+DISCON =1 +DISCON:OK	
注意	在连接状态下才可用	

6.25 AT+MTU 设置 ATT 最大传输单元

命令类型	命令格式	响应
设置指令	AT+MTU=<server>,<mtu>	+MTU:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	< server >:设置模块 GATT Server 或 GATT Client	
返回值说明	0:Server 1:Client <mtu>:设置值 23 ~ 250 设备默认值:247	
示例	AT+MTU=1,247 +MTU:OK	

6.26 AT+CONPM 设置连接参数

命令类型	命令格式	响应
查询指令	AT+CONPM? (建议使用 AT+CONDEF 指令查询)	+CONPM: <minint>,<maxint>,<latency>
设置指令	AT+CONPM=<linkidx>,<save>,<minint>,<maxint>,<latency> [,<timeout>]	+CONPM:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	< linkidx >:连接索引	
返回值说明	<save>:保存设置值到 FLASH 1:保存 0:不保存 (不建议使用该指令保存, 保存请使用 AT+CONDEF 指令) <minint>:最小连接间隔 设置值 6~3200 <maxint>:最大连接间隔 设置值 6~3200 minint 需小于等于 maxint 实际时间= 设置值 x 1.25 ms <latency>:可跳过的连接事件 设置值 0~500 <timeout>:可选参数, 连接超时时间, 设置值:10~3200, 实际时间 ms=设置值*10ms	
示例	AT+CONPM =1,1,15,15,0 +CONPM:OK	

注意	在连接状态下才可用，若保存设置同时会设置默认配置，后面连接从设备的参数会依据该配置。（设置以及保存默认配置建议使用 AT+CONDEF 指令）
----	---

6.27 AT+CONDEF 设置默认连接参数

命令类型	命令格式	响应
查询指令	AT+CONDEF?	+CONDEF: <minint>,<maxint>,<latency>
设置指令	AT+CONDEF=<save>,<minint>,<maxint>,<latency>[,<timeout>]	+CONDEF:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	<save>:保存设置值到 FLASH 1:保存 0:不保存	
返回值说明	<minint>:最小连接间隔 设置值 6~3200 <maxint>:最大连接间隔 设置值 6~3200 minint 需小于等于 maxint 实际时间= 设置值 x 1.25 ms <latency>:可跳过的连接事件 设置值 0~500 <timeout>:可选参数，连接超时时间，设置值:10~3200，实际时间 ms=设置值*10ms	
示例	AT+CONDEF =1,15,15,0 +CONDEF:OK	
注意	设置默认连接参数后，后面新建的连接都会使用该配置，保存参数在下次上电也会继续使用该配置	

6.28 AT+SCM 设置连接密码

命令类型	命令格式	响应
查询指令	AT+SCM?	+SCM: <level>,<passkey>
设置指令	AT+SCM =<save>,<level>[,<passkey>]	+SCM:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	<save>:保存设置值到 FLASH 1:保存 0:不保存	
返回值说明	<level>:设置值 0~1 0:无加密 1:加密连接 <passkey>:连接密码:0~999999 可选设置，不设置默认为 0	
示例	AT+SCM =1,123456789 +SCM:OK	
注意	设置完后不会提升现有的连接的安全等级，只生效新的连接	

6.29 AT+LINKS 查询连接状态

命令类型	命令格式	响应
------	------	----

查询指令	AT+LINKS?	+LINKS: <linkidx>:<status>[,<role>][,<mac>,<conInt>,<latency>,<phy>]
参数说明	<linkidx>:连接索引	
返回值说明	<status>:连接状态，有 4 种状态，分别是： idle:连接空闲 connected:已连接状态 initConnection:连接中 dev in DTM:测试状态 <role>:主从角色，master 或 slave，在连接状态下才会显示该项 <mac>:连接后对面设备的 MAC 地址，在连接状态下才会显示该项 <conInt>:连接间隔，在连接状态下才会显示该项 <latency>:可跳过的连接事件，在连接状态下才会显示该项 <phy>:使用的物理速率	
示例	AT+ LINKS + LINKS: 1:idle 2:idle 3:connected,master,11:22:33:44:55:66,150,0	

6.30 AT+RSSI 获取连接 RSSI 值

命令类型	命令格式	响应
设置指令	AT+RSSI =<linkidx>	+RSSI:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	<linkidx>:连接索引	
返回值说明	获取成功后会回复: [RSSI]:<rss> <rss>:连接的 rssi 值，以 dbm 为单位	
示例	AT+RSSI =1 +RSSI:OK [RSSI]:-50	
注意	连接状态下才可使用该指令	

6.31 AT+SEND 发送数据

命令类型	命令格式	响应
设置指令	AT+SEND =<linkidx>,<format>,<data>	+SEND:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	<linkidx>:连接索引，特殊索引:255 所有连接设备、254 所有对端主设备、253 所有对	

返回值说明	<p>端从设备</p> <p><format>:数据格式 0:ascii 数据 1:十六进制数据</p> <p><data>:要发送的数据, 根据 format 来输入格式, 整条指令长度不可超过 256 个字节, 所以数据长度是有所限制的。</p> <p>该指令提供了在 AT 模式下的数据交互方法, 对面数据发送时也能接收并显示, 格式如下:</p> <p>[RCV]: <linkidx>,<datalen>,<rawdata></p> <p><datalen>:收到的数据字节长度</p> <p><rawdata>:原始字节数据</p>
示例	<p>AT+SEND =1,0,1234567890</p> <p>+SEND:OK</p> <p>AT+SEND =1,1,0a0b03040506070f</p> <p>+SEND:OK</p>
注意	连接状态下才可使用该指令

6.32 AT+TXPORT 设置发送 handle

命令类型	命令格式	响应
设置指令	AT+TXPORT=<linkidx>[,<handle>]	+TXPORT:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	<linkidx>:连接索引, 特殊索引:255 所有连接设备、254 所有对端主设备、253 所有对端从设备	
返回值说明	<p><handle>:连接对端设备的接收数据的 handle</p> <p>该指令用于设置透传模式下的发送端口。若固件是多连接固件并且和多个设备建立了连接就要选择在透传模式下要往哪个设备发送数据, 设备启动默认是连接 1; 第二个参数是可选设置, 可设置对端设备接收数据的 handle, 该参数用于兼容非本系列模块或者其他厂商模块, 若连接双方是同系列模块则忽略该参数。</p>	
示例	<p>AT+TXPORT =2</p> <p>+TXPORT:OK</p>	
注意	连接状态下才可使用该指令	

6.33 AT+AOADV 自动广播

命令类型	命令格式	响应
查询指令	AT+AOADV?	+AOADV:<state>
设置指令	AT+AOADV=<save>,<open>	+AOADV:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	<save>:保存设置值到 FLASH 1:保存 0:不保存	
返回值说明	<p><open>:设置值 0~1 0:关闭 1:打开</p> <p><state>:返回的开关值 0:关闭 1:打开</p>	

示例	AT+AOADV=1,1 +AOADV:OK
注意	自动广播启动后重新上电该连接号会自动广播，连接断开后也会自动启动广播

6.34 AT+DEVNA 设置设备名

命令类型	命令格式	响应
查询指令	AT+DEVNA?	+DEVNA: <devicename>
设置指令	AT+DEVNA=<save>,<devicename>	+DEVNA:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	< save>:保存设置值到 FLASH 1:保存 0:不保存	
返回值说明	<devicename>:设备名称，13 个字节以内的 ascii 字符	
示例	AT+DEVNA=1,HM-BT2401DA +DEVNA:OK	
注意	该指令会修改 GATT server 中设备名和广播的名称，所以会覆盖掉 AT+ADVDAT 设置的内容	

6.35 AT+GADIS 发现服务、属性、描述

命令类型	命令格式	响应
设置指令	AT+GADIS=<linkidx>,<distype>[,<starthandle>,<stophandle>][,<handle>]	+GADIS:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	< linkidx >:连接索引	
返回值说明	< distype >:设置值:0~2 有三种发现类型: 0:发现主服务 1:发现属性 2:发现描述 <starthandle>:起始 handle 值，仅在发现属性类型下设置 <stophandle>:结束 handle 值，仅在发现属性类型下设置 <handle>:属性的 handle 值，仅在发现描述类型下设置 指令执行成功后会启动发现任务，会收到相应的回复: [SRV]:<linkidx>,<starthandle>,<stophandle>,<uuidlen>,<uuid> [CHAR]:<linkidx>,<thandle>,<uuidlen>,<uuid> [DSC]:<linkidx>,<thandle>,<uuidlen>,<uuid>	
示例	AT+GADIS=1,0 +GADIS:OK	
注意	连接状态下才可使用该指令	

6.36 AT+READ GATT 读操作

命令类型	命令格式	响应
设置指令	AT+READ=<linkidx>,<type>,<handle>	+READ:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	<linkidx>:连接索引 <type>:读取类型设置值:0~1 0:read characteristic 1:read descriptor <handle>:要读取的 ATT 的 handle 读取的值回复格式如下: [READ]:<linkidx>,<len>,<rawdata>	
返回值说明		
示例	AT+READ=1,0,50 +READ:OK	
注意	连接状态下才可使用该指令	

6.37 AT+WRITE GATT 写操作

命令类型	命令格式	响应
设置指令	AT+WRITE=<linkidx>,<type>,<handle>,<format>,<data>	+WRITE:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	<linkidx>:连接索引 <type>:写入类型 设置值:0~2 0:write characteristic 1:write descriptor 2:write characteristic without response <handle>:要写入的 ATT 的 handle <format>:数据格式 0:ascii 数据 1:十六进制数据 <data>:要发送的数据, 根据 format 来输入格式, 整条指令长度不可超过 256 个字节	
返回值说明		
示例	AT+WRITE=1,0,50,0,1234567890 +WRITE:OK	
注意	连接状态下才可使用该指令	

6.38 AT+PHY 设置物理速率

命令类型	命令格式	响应
设置指令	AT+PHY=<linkidx>,<phy>	+PHY:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	<linkidx>:连接索引 <phy>:物理连接速率 设置值:1~4	
返回值说明		

	1:1M PHY 2:2M PHY 3:125k Coded PHY 4:500k Coded PHY
示例	AT+PHY=1,1 +PHY:OK
注意	连接状态下才可使用该指令，目前只有部分模块支持 125k 和 500k 的 PHY

6.39 AT+CSINT 设置测距结果上报间隔

命令类型	命令格式	响应
查询指令	AT+CSINT?	+CSINT: <type>,<interval >
设置指令	AT+CSINT=<save>,<type>[,<interval >]	+CSINT:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	<save>:保存设置值到 FLASH 1:保存 0:不保存	
返回值说明	< type >: Procedure execution number 0:Free running 1:Start new procedure after one finished < interval >:最小连接间隔 设置值 30~255 实际间隔时间 ms= interval * 连接间隔(默认 20ms)	
示例	AT+ CSINT=1,0,100 + CSINT:OK	
注意	默认 type=1,按最快间隔(300ms 左右)结果上报，无需填写 interval； 如果 type=0，需填写 interval。测距结果上报间隔不宜太短，否则有可能会连接断开。	

6.40 AT+CSMAP 设置 channel map

命令类型	命令格式	响应
查询指令	AT+CSMAP?	+ CSMAP: <mode>,<preset>,<map >
设置指令	AT+CSMAP=<save>,<mode>,<preset>[,<map >]	+ CSMAP:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	<save>:保存设置值到 FLASH 1:保存 0:不保存	
返回值说明	< mode >: 对象跟踪模式 0:动态跟踪测距. 1:静态跟踪测距. < preset >:CS channel map preset 0:{ 0x00, 0x00, 0x00, 0xC0, 0xFF, 0xFF, 0x03, 0x00, 0x00, 0x00 },20channels,通道间距为 1 ; 1:{ 0x54, 0x55, 0x55, 0x54, 0x55, 0x55, 0x55, 0x55, 0x55, 0x15 },37channels,通道间距为 2 ; 2:{ 0xFC, 0xFF, 0x7F, 0xFC, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0x1F },72channels,通道间距为 1 ;	

	3:自定义 channel map; <map>: 当 preset=3 时, 才需要填写<map>参数;
示例	AT+ CSMAP=1,0,3, FCFF7FFCFFFFFFFFF1F + CSMAP:OK
注意	<ol style="list-style-type: none"> 1. 默认 mode=0; preset=2; 2. 连接状态空闲时设置; 3. 当 preset=3 时, 才需要填写<map>参数; 4. 每个十六进制字节数组代表一个通道映射, 其中字节中的每个位对应一个通道; 5. 字节按 big-endian 顺序排列, 而每个字节中的 bits 按 little-endian 顺序排列; 6. 共有 79 个 channel, 由于与主要广播通道重叠而被排除在外 (0 1 23 24 25 77 78), 故最多支持 72 个 channel, 最少 20 个 channel。

6.41 AT+AOREC 使能自动回连

命令类型	命令格式	响应
查询指令	AT+AOREC?	+AOREC: < enable >
设置指令	AT+AOREC=<save>,<enable>	+AOREC:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	<save>:保存设置值到 FLASH 1:保存 0:不保存	
返回值说明	< enable>:1 上电或者断链后主机自动回连最后一次连接过的从设备, 直到连接成功; < enable>:0 禁止自动重连	
示例	AT+AOREC=1,1 +AOREC:OK	
注意	enable=1 建议在 channel sounding 主机功能上使用; enable=0 会终止当前正在尝试连接而未成功的连接, 并禁止后续所有自动重连	

6.42 AT+CSROLE 设置 CS 角色

命令类型	命令格式	响应
查询指令	AT+CSROLE?	+CSROLE: < role >
设置指令	AT+CSROLE =<save>,< role >	+CSROLE:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	< role>:0 : initiator; 1: reflector.	
返回值说明		
示例	AT+ CSROLE=1,0 + CSROLE:OK	
注意	角色切换后, 自动重启生效	

6.43 AT+CSEN 使能测距结果上报

命令类型	命令格式	响应
查询指令	AT+CSEN?	+CSEN: < enable >
设置指令	AT+CSEN=<save>,<enable>	+CSEN:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	<save>:保存设置值到 FLASH 1:保存 0:不保存	
返回值说明	< enable >:1 使能测距结果上报; [CSRESULT]:<result> < result >: Channel Sounding 的测距结果, 以毫米 (mm) 为单位	
示例	AT+CSEN=1,1 +CSEN:OK [CSRESULT]:655	

6.44 AT+TXTEST 发射测试

命令类型	命令格式	响应
设置指令	AT+TXTEST =<packet_type>,<length>,<channel>,<phy>[,<pwr>]	+TXTEST:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	<packet_type>:包类型	
返回值说明	0: PRBS9 packet payload 1: 11110000 packet payload 2: 10101010 packet payload 3: 11111111 packet payload 4: 00000000 packet payload 5: 00001111 packet payload 6: 01010101 packet payload 7: PN9 continuously modulated output 8: Unmodulated carrier <length>:数据包长度 0-255 <channel>:信道 0-39 <phy>:物理层 1: 1M PHY 2: 2M PHY 3: 125k Coded PHY 4: 500k Coded PHY <pwr>:发射功率 设置值 -127~20dBm (部分模块只支持最大 10dBm)	
示例	AT+TXTEST =8,255,0,1	

	+TXTEST:OK
注意	要在所有连接闲置状态下才可使用该指令

6.45 AT+RXTEST 接收测试

命令类型	命令格式	响应
设置指令	AT+RXTEST=<channel>,<phy>	+RXTEST:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	<channel>:信道	
返回值说明	0-39 <phy>:物理层 1: 1M PHY 2: 2M PHY 3: 125k Coded PHY 4: 500k Coded PHY	
示例	AT+RXTEST=0,1 +RXTEST:OK	
注意	要在所有连接闲置状态下才可使用该指令	

6.46 AT+STOPTEST 停止测试

命令类型	命令格式	响应
执行指令	AT+STOPTEST	+STOPTEST:OK +ERR:<ErrorCode>
参数说明	停止发射测试或者接收测试;	
返回值说明	停止后会回复测试包数 [DTM]:<packnum>	
示例	AT+STOPTEST +STOPTEST:OK	

6.47 AT 错误代码

错误代码	错误描述
1	指令格式错误
2	指令参数数量错误
3	指令参数不合法
4	协议栈执行错误
5	保存 flash 失败
6	连接状态不能执行该指令
7	数据长度有误

8	发送 handle 错误
9	内存错误
10	外设操作错误