

HOPERF

**HM-BT220XL 透传固件
使用手册**

文档版本	更新日期	修改内容
V1.0	2021.04.20	初版
V1.1	2021.04.21	增加AT+DELBOND指令，用于查询和删除绑定信息
V1.1	2021.05.24	1.优化连接参数查询指令：连接状态返回实际连接参数 2.增加AT+MODUUUID指令：修改UUID 3.增加MTU查询功能 4.修改AT+IOC功能:仅可控制PD0 PD1 5.扩展AT+TXPORT和AT+SEND指令功能：支持特殊连接索引 6.增加AT+NTF指令：可选择是否使用NTF引脚功能

目录

1. 产品概述	4
2. 模块特点	4
3. 电气特性	4
4. 模块引脚	5
4.1 模块引脚分布	5
4.2 模块引脚定义	5
5. 模块应用说明	6
6. 透传功能说明	6
7. AT 指令使用说明	8
7.1 指令语法	8
7.2 AT指令表	9
7.2.1 指令表	9
7.2.2 系统指令	10
7.2.3 BLE指令	13
7.2.4 测试指令	23
7.3 AT指令错误代码	25

1. 产品概述

HM-BT220XL 透传固件是基于华普微 HM-BT220XL 系列模块硬件开发的，带AT指令功能和透传功能。模块使用蓝牙 5.2 低功耗 SoC 芯片，使用 ARM® Cortex®-M33 32 位处理器内核，主频最高达到76.8MHz，芯片内嵌 2.4GH 射频收发器，集成高性能板载天线。

模组支持数据透传，也可以通过使用 AT 指令来快速实现设备与设备、手机、平板等 BLE 设备的无线连接和数据通信。透传模块支持主模式、从模式、主从一体，多连接的工作方式。外部 MCU 的资源占用低，开发过程简单。

2. 模块特点

- 基于 ARM® Cortex®-M3 32 位处理器内核；
- 支持低功耗蓝牙 5.2 协议；
- 最多可达 512KB 的 FLASH 和 48KB 的 RAM；
- 10 个通用 I/O 口，可自由配置映射，外设使用更灵活；
- 可以做透传模块使用，也可以单独用作 MCU；
- 模块接口为通用串口，全双工双向通讯；
- 支持 AT 指令集；
- 串口数据包长度可以是 240 Byte 以下（含 240）的任意长度（大包自动分发）；
- 支持移动设备 APP 调节蓝牙连接间隔，掉电不保存（动态功耗调整）；
- 支持外部 RTC 实时时钟；

3. 电气特性

- 工作电压：1.71V ~ 3.8V
- 工作温度：-40°C ~ +85°C
- 调制模式：GFSK 高斯频移键控
- 调制频率：2402MHz ~ 2483.5MHz
- 最大发射功率：0dBm / +6dBm
- 接收电流：3.6mA @1Mbps GFSK
- 发射电流：4.1mA @0dBm
- 发射电流：8.2mA @6dBm
- 低功耗模式电流：27uA/MHz in Active Mode @76.8MHz
- 深度休眠电流：2.7uA @3.3V
- 接收灵敏度：-94dBm @1Mbps GFSK

4. 模块引脚

4.1 模块引脚分布

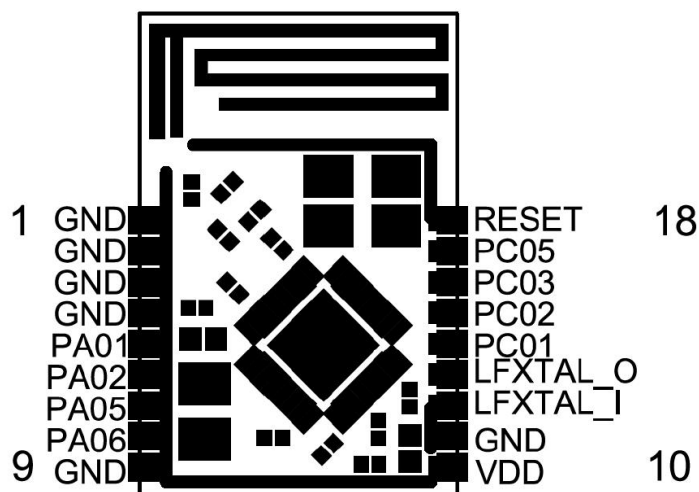


图 1 模块脚位分布图（正面视图）

4.2 模块引脚定义

Pin No	Pin Name	Type	Description
1	GND	DG	电源地
2	GND	DG	电源地
3	GND	DG	电源地
4	GND	DG	电源地
5	PA1	I/O	保留
6	PA2	I/O	保留
7	PA5	I/O	保留
8	PA6	I/O	选择引脚CS，低有效
9	GND	DG	电源地
10	VDD	DV	电源 3.3V
11	GND	DG	电源地
12	PD1	I/O	外部连接 32.768KHz 晶体输入
13	PD0	I/O	外部连接 32.768KHz 晶体输出
14	PC1	I/O	RXD
15	PC2	I/O	TXD
16	PC3	I/O	通知引脚 NTF
17	PC5	I/O	运行模式选择脚，1 为 AT指令模式，0 为透传模式
18	RESET	I/O	硬复位引脚，低电平有效

表 1 模块引脚定义

5. 模块应用说明

模块启动后会自动进行广播，可通过手机 APP 对其进行扫描和连接，成功连接后可通过 BLE 协议对其进行操作。用户主控 MCU 可以通过串口和移动设备进行双向通讯，用户也可以通过 AT 指令对某些通讯参数进行管理控制。

用户数据格式由上层应用程序自行定义。移动设备可以通过 APP 对模块进行写操作，写入的数据将通过模块发送给用户的 MCU。模块收到来自外部 MCU 的数据包后，将自动转发给已经连接的移动设备。

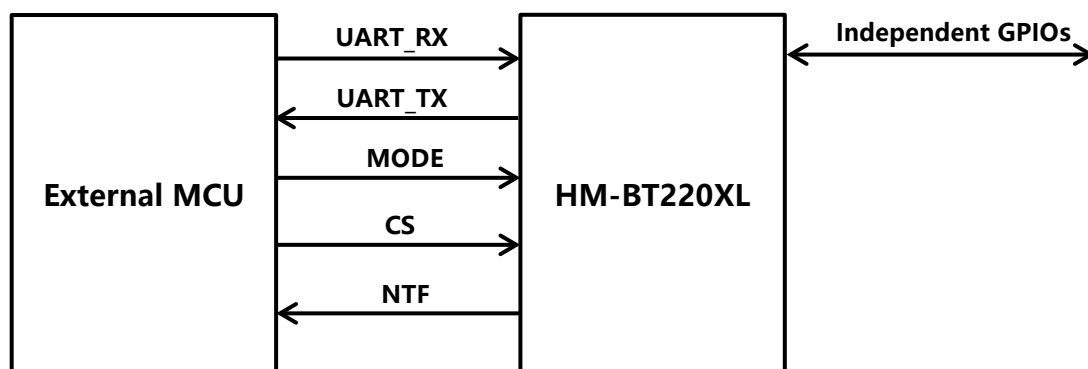


图 2 应用连接示意图

6. 透传功能说明

模块基本应用一般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，高电平时为 AT 指令模式，低电平时为数据透传模式。

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。另外 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。

不同的模块固件可创建的最大连接数也不一样，每个连接实体都有一个索引号，从 1 开始；每个连接实体相互独立并可设置为从模式或主模式，例如要做主从一体可以将连接 1 设置为主模式去连接其他设备，然后将连接 2 设置广播等待主设备连接。

操作时序示例:

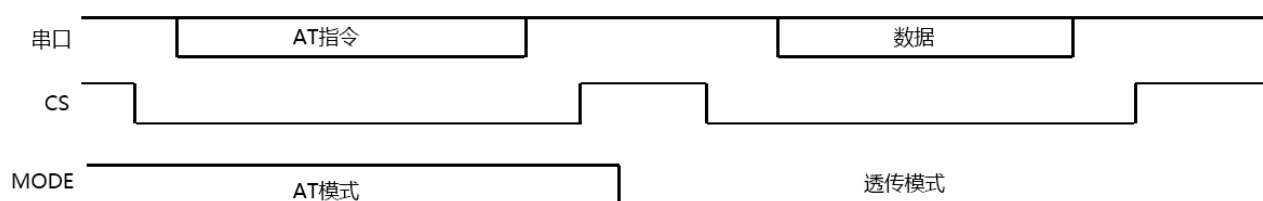


图3 操作时序图

GATT 透传 Server 接口:



HM-BT220XL 有一个服务用于透传数据，如果主设备为手机或其他非 HM-BT220XL 模块的设备，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。当模块做为从设备时，通过TXD的Notify向主设备发送数据，主设备可通过 Write 和 Write without respond 向模块发送数据。当模块作为主设备时，可通过 AT 指令设置从设备接收数据的 Handle，从设备可通过任意 characteristic 的 notify 来向模块发送数据。SW Version 记录软件版本信息，可通过 Read 操作读取版本号。

模块相关 UUID:

Module Service: FF01

TXD: FF02

RXD: FF03

SW Version: FF04

7. AT 指令使用说明

7.1 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\n>

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； "?"：表示参数查询； ""：表示执行指令；
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

表2 AT指令格式

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

表3 AT回应消息格式

注：

- <>：表示必须包含的内容。
- []：表示可选的内容。
- \r：回车结束符，ASCII 码为 0x0D。
- \n：换行符，ASCII 码为 0x0A。

默认串口配置：波特率115200（出厂值），数据位8位，停止位1位，校验位无。下文中为了便于阅读，将\r\n隐藏。

7.2 AT指令表

7.2.1 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+NTF	是否使用NTF引脚功能
BLE指令	
AT+ADVSA	启动广播
AT+ADVSO	停止广播
AT+ADVINT	广播间隔
AT+ADVDAT	广播数据
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+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+DELBOND	删除绑定信息
AT+MODUUID	修改UUID
测试指令	
AT+TXTEST	发射测试
AT+RXTEST	接收测试
AT+STOPTTEST	停止测试

7.2.2 系统指令

测试指令

AT	
功能	测试指令
响应	AT

查询串口波特率

AT+BAUD?	
功能	查询波特率
响应	+BAUD:<baud>
说明	<baud>: 波特率值 2400,4800,9600,19200,38400,115200,230400

设置串口波特率

AT+BAUD=<save>,<baud>	
功能	设置波特率
响应	+BAUD:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	<save>: 是否保存设置值到 FLASH 1: 保存 0: 不保存 <baud>: 波特率值 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400
示例	AT+BAUD=1,115200 +BAUD:OK

查询固件信息

AT+INFO?	
功能	查询固件信息
响应	+INFO:<version>,<max link>,<series>,<manufacturer>
说明	<version>: 固件版本号 <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,HMBT220XL,HopeRF

恢复出厂设置

AT+DEF	
功能	恢复出厂设置
响应	指令无响应
注意	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：100ms 连接最大间隔：150ms 可跳过连接事件数：0 发射功率：0dbm 设备名称：HM-BT220XL 广播数据：02010607ff486f706552460b09484d2d4254323230584c 连接密码：0 自动广播：0x01

模块复位

AT+RESET	
功能	模块复位
响应	指令无响应
注意	执行后重启模块

输入回显

AT+ECHO=<open>	
功能	输入回显
响应	+ECHO:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	<open>: 1: 开启回显 0: 关闭回显 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

查询设备MAC地址

AT+MAC?	
功能	查询设备MAC地址
响应	+MAC:<mac>
说明	<mac>: MAC地址值
示例	AT+MAC? +MAC:11:22:33:44:55:66

设置设备MAC地址

AT+MAC=<type>,<mac>	
功能	设置设备MAC地址
响应	+MAC:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	<type>: 地址类型 1: Static device address 0: Public device address <mac>: MAC地址值
示例	AT+MAC=112233445566 +MAC:OK
注意	重启设备后生效

深度休眠

AT+SLP	
功能	进入深度休眠
响应	指令无响应
注意	无连接状态下才能执行该指令，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 150ms 后再操作

查询发射功率

AT+PWR?	
功能	查询发射功率
响应	+PWR:<power>
说明	<power>: 设置值 -200~60 对应 -20.0~6.0dbm 0.1dbm/step

设置发射功率

AT+PWR =<save>,<power>	
功能	设置发射功率
响应	+PWR:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	<save>: 是否保存设置值到 FLASH 1: 保存 0: 不保存 <power>: 设置值 -200~60 对应 -20.0~6.0dbm 0.1dbm/step
示例	AT+PWR=1,60 +PWR:OK
注意	只能在所有连接闲置状态下设置

IO口控制

AT+IOC=<pinidx>,<mode>[,<val>]	
功能	IO口控制
响应	+IOC:OK +IOC:<val> +ERR:<ErrorCode>
说明	<pinidx>: IO 索引 0~1 对应引脚 PD0~PD1 <mode>: 输入、输出或关闭 0: 输出 1: 输入 2: 关闭 <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
----	---

查询 NTF 引脚功能

AT+NTF?	
功能	查询 NTF 引脚功能
响应	+NTF:<state>
说明	<state>: 0: 禁用NTF引脚 1: 启用NTF引脚

设置 NTF 引脚功能

AT+NTF	
功能	设置 NTF 引脚功能
响应	+NTF:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	<save>: 是否保存配置 0: 不保存 1: 保存 <state>: 0: 禁用NTF引脚 1: 启用NTF引脚
示例	AT+NTF=1,0 +NTF:OK

7.2.3 BLE指令

启动广播

AT+ADVSA=<linkidx>	
功能	启动广播
响应	+ADVSA:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	<linkidx>: 连接索引, 使用 AT+ADVSA 格式执行时会默认使用索引 1
示例	AT+ADVSA=2 +ADVSA:OK
注意	只能在连接处于闲置状态下使用

停止广播

AT+ADVSO=<linkidx>	
功能	停止广播
响应	+ADVSO:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	<linkidx>: 连接索引, 使用 AT+ADVSO 格式执行时会默认使用索引 1
示例	AT+ADVSO=2 +ADVSO:OK
注意	只能在广播状态下使用

设置广播间隔

AT+ADVINT=<save>,<minInt>,<maxInt>	
功能	设置广播间隔
响应	+ADVINT:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	<save>: 保存设置值到 FLASH 1: 保存 0: 不保存 <minInt>: 最小广播间隔, 32~65535 <maxInt>: 最大广播间隔, 32~65535 minInt要小于等于maxInt, 实际广播间隔时间 ms= interval * 0.625ms
示例	AT+ADVINT=1,100,150 +ADVINT:OK

查询广播间隔

AT+ADVINT?	
功能	查询广播间隔
响应	+ADVINT:<minInt>,<maxInt>
说明	<minInt>: 最小广播间隔, 32~65535 <maxInt>: 最大广播间隔, 32~65535 minInt要小于等于maxInt, 实际广播间隔时间 ms= interval * 0.625ms

设置广播数据

AT+ADV DAT=<save>,<data>	
功能	设置广播数据
响应	+ADV DAT:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	<save>: 保存设置值到 FLASH 1: 保存 0: 不保存 <data>: 广播数据, 十六进制输入, 最多输入31个字节的广播数据
示例	AT+ADV DAT=1,02010a +ADV DAT:OK

查询广播数据

AT+ADV DAT?	
功能	查询广播数据
响应	+ADV DAT:<data>
说明	<data>: 广播数据, 十六进制输入, 最多输入31个字节的广播数据

启动扫描

AT+SCANSA	
功能	启动扫描
响应	+SCANSA:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	默认使用 Passive scanning 的方式, 目前最多能扫描 16 个设备并显示扫描到设备后响应格式如下: [SCAN]:<num>,<type>,<addrtype>,<mac> ,<rssi>[,<devname>] <num>: 扫描编号: 1~16

	<type> : 0: Connectable scannable undirected advertising 1: Connectable undirected advertising 2: Scannable undirected advertising 3: Non-connectable non-scannable undirected advertising 4: Scan Response <addrtype> : 0: Public address 1: Random address <mac>: MAC 地址 <rssi>: 接收信号的 RSSI 值 <devname>: 设备名称
--	--

设置扫描模式

AT+SCANSA=<mode>	
功能	设置扫描模式
响应	+SCANSA:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	<mode>: 扫描模式 0: Passive scanning 1: Active scanning 模式参数说明同“启动扫描”
示例	AT+SCANSA=1 +SCANSA:OK

停止扫描

AT+SCANSO	
功能	停止扫描
响应	+SCANSO:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
示例	AT+SCANSO +SCANSO:OK

设置扫描参数

AT+SCANPM=<interval>,<window>	
功能	设置扫描参数
响应	+SCANPM:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	<interval>: 扫描间隔 设置值: 4~65535 <window>: 扫描窗口 设置值: 4~65535 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

连接设备

AT+CONN=<linkidx>,<addrtype>,<mac>[,<passkey>]	
功能	连接设备
响应	+CONN:OK 或 +ERR:<ErrorCode> 连接成功后回复 [BLE]:Connected,<linkidx>
说明	<linkidx>: 连接索引 <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)
示例	AT+CONN=1,1,123456 +CONN:OK
注意	在连接闲置状态下才可用

断开连接

AT+DISCON=<linkidx>	
功能	断开连接
响应	+DISCON:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	<linkidx>: 连接索引 断开成功后回复: [BLE]:Disconnect,<linkidx>
示例	AT+DISCON=1 +DISCON:OK
注意	在连接状态下才可用

查询MTU

AT+MTU?	
功能	查询MTU
响应	+MTU: <linkidx>:<mtu>
说明	<linkidx>: 连接通道 <mtu>: 实际MTU
示例	AT+MTU? +MTU: 1:244 2:0 3:0 4:0
注意	连接状态下会返回当前实际MTU值, 未连接状态返回0

设置ATT最大传输单元

AT+MTU=<server>,<mtu>	
功能	设置ATT
响应	+MTU:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	<server>: 设置模块GATT Server 或 GATT Client 0: Server 1: Client <mtu>: 设置值 23~250, 设备默认值: 247
示例	AT+MTU=1,247 +MTU:OK

设置连接参数

AT+CONPM=<linkidx>,<save>,<minint>,<maxint>,<latency> [,<timeout>]	
功能	设置连接参数
响应	+CONPM:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	<linkidx>: 连接索引 <save>: 保存设置值到 FLASH 1: 保存 0: 不保存 <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, timeout 必须大于 (1+latency)*(maxint*1.25)*2
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。

查询连接参数

AT+CONPM?	
功能	查询连接参数
响应	+CONPM: <linkidx>,<intval>,<latency>,<timeout>
说明	参数说明同“设置连接参数”
示例	AT+CONPM? +CONPM: 1:15,0,200 2:0,0,0 3:0,0,0 4:0,0,0
注意	连接状态下返回实际连接参数, 未连接状态下返回 0

设置连接密码

AT+SCM=<save>,<level>[,<passkey>]	
功能	设置连接密码
响应	+SCM:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	<save>: 保存设置值到 FLASH 1: 保存 0: 不保存 <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=1,123456 +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

查询连接密码

AT+SCM?	
功能	查询连接密码
响应	+SCM:<level>,<passkey>
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

查询连接状态

AT+LINKS?	
功能	查询连接状态
响应	+LINKS: <linkidx>:<status>[,<role>][,<mixint>,<maxint>][,<mac>,<conInt>,<latency>,<phy>]
说明	<linkidx>: 连接索引 <status>: 连接状态, 有 5 种状态, 分别如下: idle: 连接空闲 adv: 广播状态 connected: 已连接状态 initConnection: 连接中 dev in DTM: 测试状态 <minint>: 最小广播间隔, 在广播状态下才会显示该项 <maxint>: 最大广播间隔, 在广播状态下才会显示该项 <role>: 主从角色, master 或 slave, 在连接状态下才会显示该项 <mac>: 连接后对端设备的 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
示例	AT+LINKS +LINKS: 1:idle 2:adv,150,150 3:connected,master,11:22:33:44:55:66,150,0

获取连接 RSSI 值

AT+RSSI=<linkidx>	
功能	获取连接 RSSI 值
响应	+RSSI:OK 或 +ERR:<ErrorCode> 获取成功后会回复: [RSSI]:<rsssi>
说明	<linkidx>: 连接索引 <rsssi>: 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

发送数据

AT+SEND=<linkidx>,<format>,<data>	
功能	发送数据
响应	+SEND:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	<p><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</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 字节 该指令提供了在 AT 模式下的数据交互方法, 对端数据发送时也能接收并显示, 格式如下: [RCV]: <linkidx>,<datalen>,<rawdata> <datalen>: 收到的数据字节长度 <rawdata>: 原始字节数据</p>
示例	AT+SEND=1,0,1234567890 +SEND:OK AT+SEND=1,1,0a0b03040506070f +SEND:OK
注意	连接状态下才可使用该指令

设置发送handle

AT+TXPORT=<linkidx>[,<handle>]	
功能	设置发送handle
响应	+TXPORT:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	<p><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</p> <p><handle>: 连接对端设备的接收数据的 handle 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</p>

	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。
示例	AT+TXPORT=2 +TXPORT:OK
注意	连接状态下才可使用该指令

查询自动广播

AT+AOADV?	
功能	查询自动广播
响应	+AOADV:<advval>
说明	<advval>: 返回的设置值 bit0: 连接 1 bit1: 连接 2 以此类推
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

设置自动广播

AT+AOADV=<save>,<linkidx>,<open>	
功能	设置自动广播
响应	+AOADV:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	<save>: 保存设置值到 FLASH 1: 保存 0: 不保存 <linkidx>: 连接索引 <open>: 设置值 0~1 0: 关闭 1: 打开
示例	AT+AOADV=1,1,1 +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

设置设备名

AT+DEVNA=<save>,<devicename>	
功能	设置设备名
响应	+DEVNA:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	<save>: 保存设置值到 FLASH 1: 保存 0: 不保存 <devicename>: 设备名称，13 个字节以内的 ascii 字符
示例	AT+DEVNA=1,HM-BT2204 +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

发现服务、属性、描述

AT+GADIS=<linkidx>,<distype>[,<starthandle>,<stophandle>][,<handle>]	
功能	发现服务、属性、描述
响应	+GADIS:OK 或 +ERR:<ErrorCode> 发现服务、属性、描述时回复： [SRV]:<linkidx>,<starthandle>,<stophandle>,<uuidlen>,<uuid> [CHAR]:<linkidx>,<thandle>,<uuidlen>,<uuid> [DSC]:<linkidx>,<thandle>,<uuidlen>,<uuid>

说明	<linkidx>: 连接索引 <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
示例	AT+GADIS=1,0 +GADIS:OK
注意	连接状态下才可使用该指令

GATT读操作

AT+READ=<linkidx>,<type>,<handle>	
功能	读 characteristic
响应	+READ:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	<linkidx>: 连接索引 <handle>: 要读取的 ATT 的 handle 读取的值回复格式如下: [READ]:<linkidx>,<len>,<rawdata>
示例	AT+READ=1,0,50 +READ:OK
注意	连接状态下才可使用该指令

GATT写操作

AT+WRITE=<linkidx>,<type>,<handle>,<format>,<data>	
功能	写 characteristic
响应	+WRITE:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
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 字节
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

设置物理速率

AT+PHY=<linkidx>,<phy>	
功能	设置物理速率
响应	+PHY:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	<linkidx>: 连接索引 <phy>: 物理连接速率 设置值: 1~4 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

删除绑定信息

AT+DELBOND=<handle>[,<mac>]	
功能	删除绑定信息
响应	+DELBOND:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	<handle>: 绑定信息索引: 0~255 <mac>: MAC地址, 可选参数
示例	删除指定的绑定信息 AT+DELBOND=1,112233445566 +DELBOND:OK 删除所有绑定信息 AT+DELBOND +DELBOND:OK
注意	当指定MAC地址参数时, 参数handle不再有效, 可以是任意值

查询绑定信息

AT+DELBOND?	
功能	查询绑定信息
响应	+BONDS:<handle>:<mac_type>,<mac>
说明	<handle>: 绑定信息索引: 0~255 <mac_type>: 地址类型 <mac>: MAC地址
示例	AT+DELBONDS? +BONDS: 0:0,11:22:33:44:55:66 1:0,11:22:33:44:55:77 2:0,11:22:33:44:55:88 3:0,11:22:33:44:55:99

注意	当指定MAC地址参数时, 参数handle不再有效, 可以是任意值
----	-----------------------------------

修改UUID

AT+MODUUUID=<which>,<uuid>	
功能	修改UUID
响应	+MODUUUID:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	<p><which>: 要修改的UUID 0: 透传服务UUID 1: TX UUID 2: RX UUID</p> <p><uuid>: 修改后的UUID值,长度为128位, 由16位自定义UUID和基础 UUID组成, 默认为0000XXXX-0000-1000-8000-00805F9B34FB, XXXX为自定义16位UUID。 设置透传服务UUID时可以是16位自定义UUID或完整的128位UUID, TX和RX只支持传入16位自定义UUID, 当透传服务UUID传入完整的128位UUID时, 同时会更新TX和RX的基础UUID, 即透传服务中所有UUID的基础UUID始终保持一致。</p>
示例	<p>设置透传服务UUID(128位) AT+MODUUUID=0,0000FF0100001000800000805F9B34FB +MODUUUID:OK</p> <p>AT+MODUUUID=0,FF01 +MODUUUID:OK</p> <p>设置TX UUID AT+MODUUUID=1,FF02 +MODUUUID:OK</p> <p>设置RX UUID AT+MODUUUID=2,FF03 +MODUUUID:OK</p>
注意	修改后的UUID重启生效

7.2.4 测试指令

发射测试

AT+TXTEST=<packet_type>,<length>,<channel>,<phy>	
功能	发射测试
响应	+TXTEST:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	<p><packet_type>: 包类型 0: PRBS9 packet payload 1: 11110000 packet payload 2: 10101010 packet payload 3: 11111111 packet payload</p>

	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
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

接收测试

AT+RXTEST=<channel>,<phy>	
功能	接收测试
响应	+RXTEST:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	<channel>: 信道 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

停止测试

AT+STOPTEST	
功能	停止测试
响应	+STOPTEST:OK 或 +ERR:<ErrorCode>
说明	停止发射测试或者接收测试; 停止后会回复测试包数 [DTM]:<packnum>
示例	AT+STOPTEST +STOPTEST:OK

7.3 AT指令错误代码

故障代码	说明
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	该连接状态不能执行该指令
7	数据长度有误

表4 错误代码

深圳市华普微电子有限公司

（以下简称“HOPERF”）

地址：深圳市南山区西丽街道万科云城三期C区8栋A座30层（整层）

Email: sales@hoperf.com

邮编：518052

电话：86-755-82973805 / 401-189-180

传真：86-755-82973550

本文件可能包含初始信息，如有更改，华普微电子不会另行通知。华普微电子不承担任何责任或对本文件所含信息的任何使用负责。本文件中的任何内容均不能在华普微电子或第三方知识产权的明示或默示下获得许可或赔偿。本文件中描述的产品不适用于植入或直接应用于其他有生命支持着的应用，如果故障可能导致直接的物理伤害或人身伤害。本文件不提供任何类型的保证，包括但不限于对机械性或特定用途适用性的默示保证。

©2006 深圳市华普微电子有限公司 版权所有