

一、功能简介

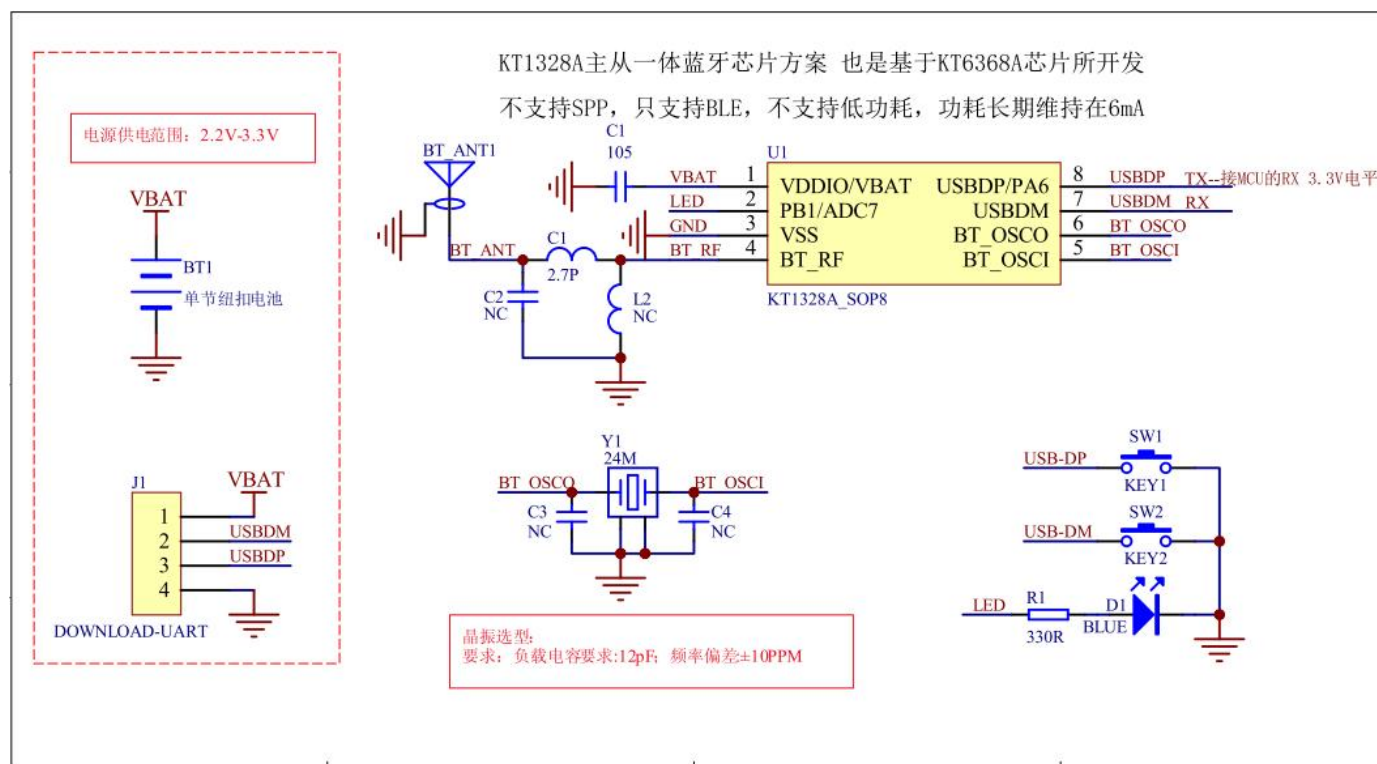
新增 KT1328A 芯片方案的蓝牙主从一体版本，实现的是主从一体相互切换，也就是说可以设置为主机【类似于手机的角色】，也可以设置为从机角色，通过 AT 指令

此版本的型号命名为：KT1328A-SOP8 。后续需要，请直接标注 KT1328A 即可

此版本：不支持 SPP，不支持低功耗 。功耗和之前 KT6368A 双模版本保持完全一致=6mA

二、详细说明

2.1 硬件说明



KT1328A 版本的硬件，和之前从机的完全一样，只是烧录的软件不同而已。

KT6368A 从机支持以往的版本的所有指令，新增了主从一体的相关指令

此版本：不支持 SPP，不支持低功耗 。功耗和之前 KT6368A 双模版本保持完全一致=6mA

2.2 新增的 AT 指令说明--主机部分

主机部分新增的 AT 指令列表		
CMD	功能简介	详细说明
AT+MS	设置蓝牙芯片角色	详见章节 2.4 AT+MS01\r\n=主机 AT+MS00\r\n=从机 出厂默认为从机
AT+MC	蓝牙主机相关控制指令	详见章节 2.4
AT+MN	设置目标蓝牙名发起连接	详见章节 2.5
AT+MA	设置目标地址发起连接	详见章节 2.6
AT+QS	查询蓝牙芯片的角色	详见章节 2.7
AT+QC	查询蓝牙芯片的连接状态	详见章节 2.7
AT+IN	扫描周边 BLE 设备的信息	详见章节 2.7

其他的关于从机的 AT 指令，可以参考我们 KT6368A 双模版本的说明书，里面有常用指令当然默认的波特率是 115200，也是可以设置的

2.3 KT1328A 的 2 脚=指示灯脚状态说明

为了方便调试，芯片的 2 脚的电平变化做了很多状态，调试的时候请外接指示灯【高电平点亮】

主机角色的指示灯状态如下：			
开机状态	开启扫描=获取周边设备	发起连接	连接成功
1HZ 闪烁	2HZ 闪烁	10HZ 闪烁	常亮

从机角色的指示灯状态如下：			
开机状态	连接成功		
熄灭=输出低电平	常亮=输出高电平		

2.4 设置蓝牙芯片角色和一些控制指令【MS】[MC]

AT+MS00\r\n	设置为从机，设置了之后 KT1328A 会自动复位，才生效
AT+MS01\r\n	设置为主机，设置了之后 KT1328A 会自动复位，才生效
AT+MC01\r\n	开启扫描周边设备，并且返回周边设备的广播包信息=名称、地址、rssi
AT+MC00\r\n	停止搜索周边的从机设备，主机芯片上电默认就是这个状态=空闲状态
AT+MC02\r\n	断开和从机设备的连接，并且恢复到空闲状态
AT+MC03\r\n	发起对上一次记忆的蓝牙名连接，相关联的指令是 AT+MN

1、这里重点描述一下角色的意思【主机=类似于手机的角色】，一旦切换到主机角色之后，注意查看芯片 2 脚的指示灯状态可以很明显的区分，当前是主机，还是从机

2、切换主机或者从机之后，蓝牙芯片自动复位，也就是说角色的切换一定要重新上电或者复位才生效并且 KT1328A 芯片会自动保存角色，不需要重复设置

3、MC 指令称之为控制指令，主机角色所有的动作，都是受外部 MCU 的控制

4、重点描述 MC01 指令，这个是主机扫描周边的从机设备，返回他们的相关信息，如下图所示：



5、指令返回的格式如下：

IN+KT6368A-BLE-2.1, 5C93F85EC750, 41

这里分为三个部分，分别是“蓝牙名”、“MAC 地址”、“RSSI”。三者之间是用“逗号”隔开的上面截图，有蓝牙名称为乱码的，是因为名称为中文，而这个串口助手不支持中文显示而已

6、注意这里的 RSSI 是负数，有符号型，但是为了方便客户处理，我们去掉了负号而已

RSSI 的最大值就是 0，极限情况才为 0，基本上都是负数。并且负数值越大说明“从机蓝牙”和“主机蓝牙”的距离越近。蓝牙测距也是用的这个值

2.5 设置目标蓝牙名称发起连接【MN】

AT+MNKT1328A-SERVER -2.1	指定 KT1328A-SEVER -2.1 这个名称去发起连接
AT+MNhello world	指定 hello world 这个名称去发起连接

- 1、这个是一条很核心的指令，通过蓝牙名称的形式去发起连接，在主机角色，任何状态下面有效
- 2、当蓝牙芯片接收到这条指令之后，就会开启搜索，并且自动过滤所有设备，一旦搜索到“KT1328A-SEVER -2.1”这个名称就会主动发起连接
- 3、调试的时候一定要注意一下 2 脚指示灯的状态，是快闪【10HZ】，连接成功之后就变成常亮了
- 4、一般设备如果在附近，连接速度是很快的，基本 2 秒左右吧
- 5、注意这个指令他是不记忆的，也就是每次都需要 MCU 去主动的发起目标地址连接

2.6 设置目标蓝牙 MAC 地址发起连接【MA】

还未完善，后续添加，有好的建议也可以提供给我们一下

2.7 查询状态的相关指令【QS】【QC】

CMD	对应的功能	详细说明
AT+QS00\r\n	查询蓝牙芯片的角色	返回【QS01=主机】【QS00=从机】
AT+QC00\r\n	查询蓝牙芯片的状态	返回【QC01=主机】【QS00=从机】

AT+QC00\r\n	查询芯片的连接状态，这里状态给出了三种 1、未连接 --返回 QC+00\r\n 2、从机角色下=连接成功 BLE 状态--返回 QC+02\r\n 3、主机角色下=连接成功 BLE 状态--返回 QC+03\r\n
请留意这条指令，必须要自己发指令去查询，蓝牙芯片是不会主动返回的	

2.8 KT1328A 的功耗描述--电流消耗--开机时间

- 1、KT1328A 芯片从上电到正常工作，会是一直稳定在 6mA 的电流消耗，对功耗有要求的场景请使用 mos 管控制芯片的供电。
- 2、并且上电需要大概 1 秒钟的时间，才能接收 AT 指令
- 3、芯片内部是没有做任何功耗优化。同时他的发射功率也是默认最大的

2.9 芯片开机返回信息说明

安信可串口调试助手 V1.2.3.0 www.ai-thinker.com

接收

AT+VER2.1-20240314
QS+01
TM+KT1328A-CILENT-2.1
TN+112233445566

历史记录

Ai-Thinker

多文本

HEX	字符串	发送
<input type="checkbox"/>	AT+MS01	1
<input type="checkbox"/>	AT+MC00	2
<input type="checkbox"/>	AT+MNKT6368A-BLE-2.1	3
<input type="checkbox"/>	AT+S4123456781234567	4
<input type="checkbox"/>	AT+BE5678	5
<input type="checkbox"/>	AT+CC02	6
<input type="checkbox"/>	AT+SM02	7
<input type="checkbox"/>	AT+TC00	8
<input type="checkbox"/>	AT+YY299	9
<input type="checkbox"/>		10
<input type="checkbox"/>	AT+RV01	11

☐ 循环发送 500 ms

保存

载入

重置

串口 COM10

波特率 115200

数据位 8

校验位 None

停止位 One

流控 None

关闭串口

清空接收

☐ 接收时间 ☐ HEX显示 运行模式 隐藏面板

保存接收

☐ 自动换行 下载模式 隐藏历史

☐ 定时发送 100 ms/次 ☒ 发送新行 ☐ HEX发送 ☐ 格式输入

发送

AT+MC00

COM10 Open Received: 69 Sent: 0 2024-03-18 14:07:04

测试环境: KT1328A 测试板 串口软件: 串口调试助手_aithinker_serial_tool_v1.2.3	
1、接收窗口，芯片返回给电脑的数据。这个是固件的版本以及最后修改的日期 ==> 这个数据的返回，无任何意义。主要是方便客户，上电测试串口是否连接正常，以及查看芯片运行状态 ==> 芯片上电是一定会返回的，如果没有返回，说明硬件连接有误	
QS+01	代表的是当前芯片为 BLE 主机角色
TM+KT1328A-CILENT-2.1	代表的是当前芯片的 BLE 的名称是“KT1328A-CILENT-2.1”，出厂默认也是这个名称的作用，是默认去连接的 BLE 从设备的名称
TN+112233445566	代表的是当前芯片的 BLE 的 mac 地址，对于主机来说没啥用，但是对于从机有用

2.10 主机模式的使用举例

- 1、拿到样品之后，首先连上串口调试助手，查看是否有上电的信息返回，详见 2.9 章节说明
- 2、发送 AT+MS01\r\n 指令，将 KT1328A 芯片设置为主机模式，等待返回 OK，蓝牙芯片会自动重启
- 3、如果需要获取周边设备的列表，则发送 AT+MC01\r\n，等待 KT1328A 返回 OK
==> 此时 KT1328A 会不断的返回周边设备的广播信息，详见 2.4 章节
- 4、如果需要对从机发起连接，则发送 AT+MNKT1328A-SERVER -2.1\r\n 指令，此时蓝牙芯片会去匹配 KT1328A-SERVER -2.1 这个名称，找到时候就发起连接，连接是很快的

2.11 新增从机模式广播包的自定义说明[UR][TR]

AT+UR0011223344556677889900112233445566778899AABBCCDDEEFF0011\r\n	填充 ble 的广播包信息，字段放在 0xFF 也就是厂商制造部分对应的是 -- 合计 28 个字节 0x00 , 0x01 , 0x02 , 0x03 , 0x04 , 0x05 , 0x06 , 0x07 , 0x08 , 0x09 , 0x00 , 0x01 , 0x02 , 0x03 , 0x04 , 0x05 , 0x06 , 0x07 , 0x08 , 0x09 , 0xAA , 0xBB , 0xCC , 0xDD , 0xEE , 0xFF , 0x00 , 0x11 ,
AT+UR00112233\r\n	对应的是 -- 合计 4 个字节 0x00 , 0x11 , 0x22 , 0x33
AT+TR\r\n	查询之前设置的广播包的填充数据。返回举例如下： TR+0011223344556677889900112233445566778899AABBCCDDEEFF2233

- 1、这条指令只对从机模式有效，主要的用途就是方便客户搭配主机的时候，不需要连接，通过广播包就可以展现需要展现的数据 。注意长度最多不能超过 28 个字节，存放的位置是在“广播回包”里面
- 2、这条指令是带记忆的，也就是控制器通过指令写入蓝牙芯片之后，会自动被保存，自动生效，所以设置完之后，蓝牙芯片会自动关闭广播，再导入新的广播包开始广播，耗时 50ms
- 3、并且蓝牙芯片设置为从机模式之后，开机也会自动的返回之前设置的广播包数据

KT1328A-SERVER-2.1

66:55:44:33:22:11

NOT BONDED -47 dBm ↔ 43 ms

Device type: CLASSIC and LE

Raw data:

0x0201060303F0FF13094B5431333238412D5345525645522D322E311DFF0011223344556677889900112233445566778899AABBCCDDEEFF2233

Details:

LEN.	TYPE	VALUE
2	0x01	0x06
3	0x03	0xF0FF
19	0x09	0x4B5431333238412D5345525645522D322E31
29	0xFF	0x0011223344556677889900112233445566778899AABBCCDDEEFF2233

LEN. - length of EIR packet (Type + Data) in bytes;
TYPE - the data type as in <https://www.bluetooth.org/en-us/specification/assigned-numbers/generic-access-profile>

OK

安信可串口调试助手 V1.2.3.0 www.ai-thinker.com

接收

AT+VER2.1-20240314
QS+00
TM+KT1328A-SERVER-2.1
TN+112233445566
TR
+0011223344556677889900112233445566778899AABBCCDDEEFF2233

历史记录

AT+TR

多文本

HEX	字符串	发送
<input type="checkbox"/>	AT+MS01	1
<input type="checkbox"/>	AT+MC01	2
<input type="checkbox"/>	AT+MNKT1328A-SERVER	3
<input type="checkbox"/>	AT+MC02	4
<input type="checkbox"/>	AT+QS00	5
<input type="checkbox"/>	AT+QC00	6
<input type="checkbox"/>	AT+MC03	7
<input type="checkbox"/>	AT+QN00	8
<input type="checkbox"/>	AT+TR	9
<input type="checkbox"/>	AT+BNc5c14a306863	10
<input type="checkbox"/>	AT+URABCDEF12121212	11

☐ 循环发送 500 ms

保存 载入 重置

串口 COM10

波特率 115200

数据位 8

校验位 None

停止位 One

流控 None

关闭串口

清空接收

保存接收

☐ 接收时间 ☐ HEX显示

☐ 运行模式

☐ 隐藏面板

☐ 自动换行

☐ 下载模式

☐ 隐藏历史

☐ 定时发送 20 ms/次

☒ 发送新行

☐ HEX发送

☐ 格式输入

发送 AT+TR

Send OK! Received: 129 Sent: 0 2024-04-09 17:26:43

- 1、当然，另外一颗蓝牙芯片设置为主机之后，发起搜索周边设备，那么回传的数据格式如下：

IN+KT1328A-SERVER-2.1,B76971A3B29D,46,0011223344556677889900112233445566778899aabbccddeeff2233

其中的规则就多了最后面的 0011223344556677889900112233445566778899aabbccddeeff2233 其他的参考章节 2.4 。

安信可串口调试助手 V1.2.3.0 www.ai-thinker.com

接收

```
OK
AT+VER2.1-20240314
QS+01
QM+KT1328A-CILENT-2.1
QC+112233445566
OK
IN+Q_BASH_E1AB02D1D4B8,E8B90CB2AA53,58,06000109200271fc48bcf84a2f6be8404a6f2947adacb97d23420210e
IN+KT1328A-SERVER-2.1,B76971A3B29D,46,0011223344556677889900112233445566778899aabbccddeeff223
IN+midea,D7CD56C493AC,95,a80601323230313237353341433239393
IN+Q_BASH_E1AB02D1D4B8,E8B90CB2AA53,49,06000109200271fc48bcf84a2f6be8404a6f2947adacb97d23420210e
IN+S404c9b5b2818fbecC,D3744F39E558,54,4c0010060e19ab2eb02
IN+midea,D7CD56C493AC,93,a80601323230313237353341433239393
IN+KT1328A-SERVER-2.1,B76971A3B29D,55,0011223344556677889900112233445566778899aabbccddeeff223
IN+S404c9b5b2818fbecC,67BB8D0CEC38,96,06000109202233afb92a1466c699b071971d166606ded4eab8b084535
IN+KT1328A-SERVER-2.1,B76971A3B29D,53,0011223344556677889900112233445566778899aabbccddeeff223
IN+midea,D7CD56C493AC,93,a80601323230313237353341433239393
```

历史记录

```
AT+TR
AT+MS01
AT+MC01
```

多文本

HEX	字符串	发送
<input type="checkbox"/>	AT+MS01	1
<input type="checkbox"/>	AT+MC01	2
<input type="checkbox"/>	AT+MNKT1328A-SERVER	3
<input type="checkbox"/>	AT+MC02	4
<input type="checkbox"/>	AT+QS00	5
<input type="checkbox"/>	AT+QC00	6
<input type="checkbox"/>	AT+MC01	7
<input type="checkbox"/>	AT+MS01	8
<input type="checkbox"/>	AT+TR	9
<input type="checkbox"/>	AT+BNc5c14a306863	10
<input type="checkbox"/>	AT+URABCDEF12121212	11

☐ 循环发送 500 ms

保存 载入 重置

串口 COM10

波特率 115200

数据位 8

校验位 None

停止位 One

流控 None

打开串口

清空接收

保存接收

接收时间

HEX显示

运行模式

隐藏面板

自动换行

下载模式

隐藏历史

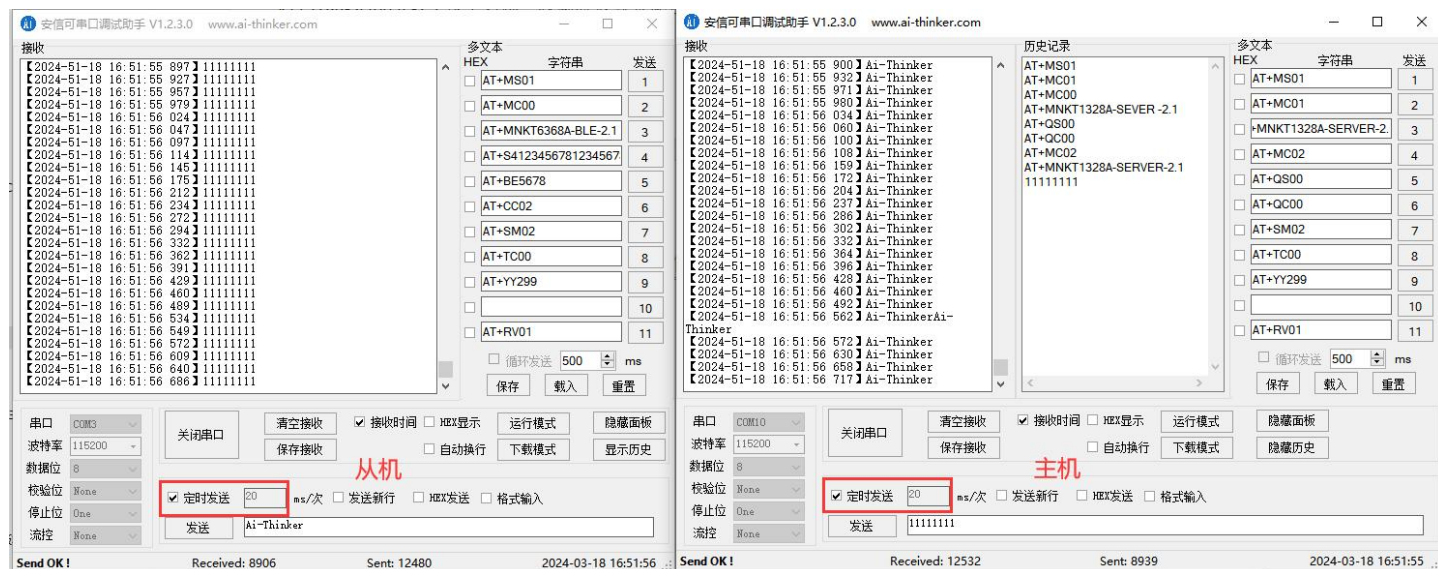
☐ 定时发送 20 ms/次 ☒ 发送新行 ☐ HEX发送 ☐ 格式输入

发送 AT+MC01

COM10 Closed Received: 903 Sent: 18 2024-04-09 17:29:45

三、数据实测

测试环境



四、使用中的问题集锦-FAQ

4.1 如果同一个机房会有 100 个从机模块，100 个主机模块，如何做到一一匹配呢？

- 1、这个时候就需要分别设置 KT1328A 为从机，并且将从机蓝牙 BLE 名称为 BT001，到 BT100
 - 2、再将 KT1328A 设置为主机，发起搜索，找到需要的设备之后进行连接
- ==》在发送 AT 指令，去连接这个对应的从机设备，这样就建立了连接，形成了一对的主从应用

4.2 KT1328A 的工作机制是怎么样的呢？

- 1、KT1328A 基于 KT6368A 芯片开发，芯片是一样的，但是内部运行的软件是不一样的，不可以混用
- 2、KT1328A 被设置为主机之后，上电默认是空闲状态，需要 MCU 发送指令去搜索，去连接，发数据
- 3、开始搜索之后，就会找周边所有设备，并且返回相关信息
- 4、注意，KT1328A 主机只支持连接我们的从机芯片，也就是 KT1328A 有两个，一个设置为主机，一个设置为从机，配对使用

4.3 KT1328A 如何判断它已经连上从机设备了呢？

- 1、芯片的 2 脚，是驱动一个指示灯的，高电平点亮
- 2、未连接的时候是闪烁，连上了则是常亮
- 3、这个是唯一的连接是否成功的标识，当然可以发送 AT 指令去查询，详见前面的指令表

4.4 KT1328A 对从机设备有什么要求吗？

- 1、KT1328A 被设置为主机设备之后，只能连接 KT1328A 对应的从机版本
- 2、因为不同的从机设备，他的 uuid，以及特征都不一样，没办法做到去连接其他的从机设备
- 3、当然如果实在需要，可以联系我们去适配其他的从机设备，当然有点量我们才能配合

4.5 KT1328A 能获取从机的 RSSI 的参数吗？

- 1、支持的，详见指令表，效果如下图：最后面的 75 和 69 代表的就是 rssi
- 2、注意 rssi 是负数，只是为了方便客户处理，我们全部转换为正数而已，详见上文 rssi 的说明

```
[11:36:01.498]收←◆IN+swing_app,528CFD268E12,75
[11:36:01.530]收←◆IN+Black Shark S1 Pro,59BF03F702A4,69
```

4.6 关于 KT1328A=主机版本和 KT1328A=从机版本波特率说明？

- 1、注意主机和从机之前，并不需要串口的波特率一致，没有这个要求
- 2、只要保证您的 MCU 的波特率和主机一致。同时从机和 MCU 保持一致就可以了
- 3、至于无线传输部分，跟我们的串口波特率没有任何关系，用户可以不用理会

4.7 关于 KT1328A=主机版本开启扫描周边设备之后，数据实在是太长了，如下图，我不需要后面的广播信息，这个要如何处理？

如下信息：

IN+KT1328A-SERVER-2.1,B76971A3B29D,46,0011223344556677889900112233445566778899aabbccddeeff223

其中 0011223344556677889900112233445566778899aabbccddeeff223

属于厂商信息，我们提供了一个指令，可以关闭返回

AT+CM00\r\n = 关闭返回广播信息-厂商制造部分信息

AT+CM01\r\n = 开启返回广播信息-厂商制造部分信息 —— 芯片出厂默认是开启的

很多客户的应用其实是不需要这个信息的，同时这个信息实在是太长了，也不太好接收处理

为什么，我们会增加这个“**ManufacturerData**”数据包。其实是为了不连接的时候，获取从机的信息因为我们做了从机，可以用用户自己填充这一块的数据，直接广播出来，详见 2.11 章节

4.8 需求询问：主从一体的这个版本，从机能不能自定义广播包，这样主机在不连接的情况下也能获取到从机的数据，实现一对多接收数据的应用场景

==》很显然是可以的。

==》详细说明如下：这里分别举例为 A、B、C、D、E、F 合计 6 个设备，其中 A 作为主机，B、C、D、E、F 作为从机，通过 AT 指令分别去设置角色，详见章节 2.4

==》当 A 设置为主机之后，其实只需要 1 条指令即可

AT+MC01\r\n	开启扫描周边设备，并且返回周边设备的广播包信息=名称、地址、rssi
-------------	------------------------------------

==》B、C、D、E、F 作为从机，如果需要填充广播的数据，也是一条指令 AT+UR00112233\r\n，详见手册 2.11 章节的详细描述。并且填充之后蓝牙芯片自动会更新广播数据

这样就可以实现 A 角色，可以获取 B、C、D、E、F 的数据，但是问题就在于 A 不能发数据给 B、C、D、E、F 实在要发送数据给 B、C、D、E、F。那么只能挨个的去连接，发完数据给 B 就断开，再去连接设备 C 这样的逻辑

4.9 KT1328A 设置主机角色之后，搜索周边设备出现乱码的情况如何处理？

出现乱码的情况如下：



IN+LE-澶 X 笁瓚勳 E 虫满, F01C82A1412C,43

其中乱码只是这个串口软件不能显示中文而已，数据是没有问题的，请放心