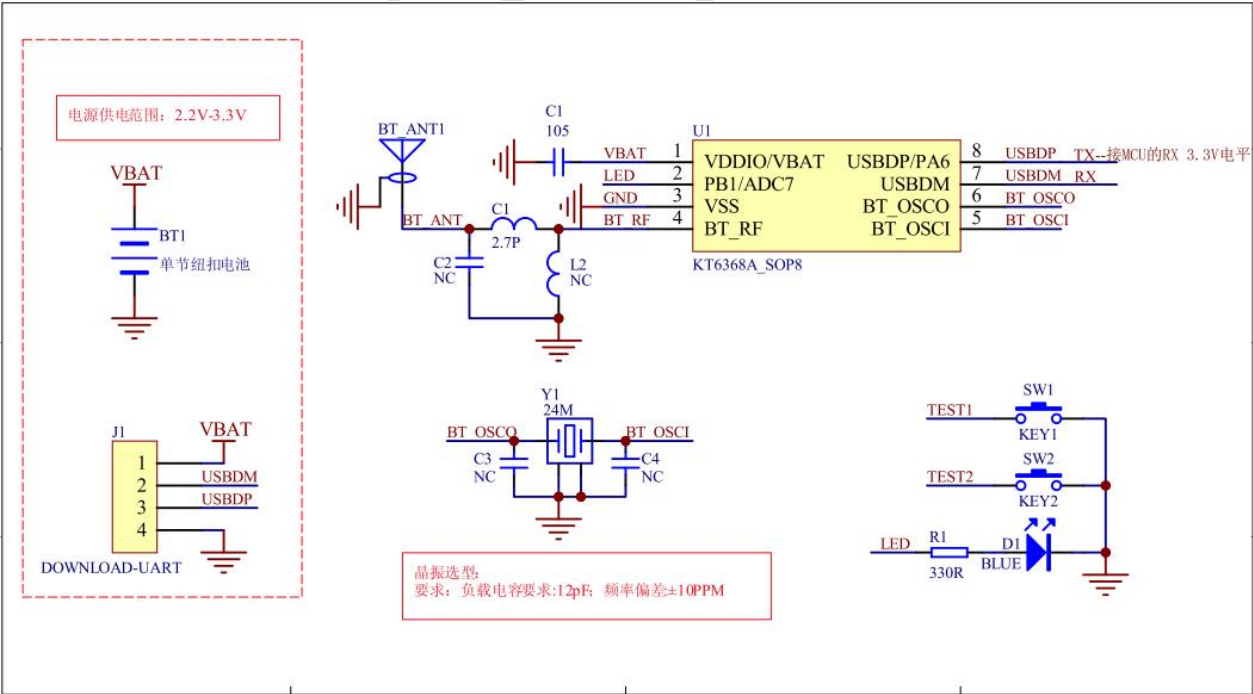


KT6368A 芯片使用手册

文件状态：	文件标识：	外部公开
[] 草稿	当前版本：	V2.1
[√] 正式发布	作 者：	清月电子
[] 正在修改	完成日期：	2022-11-03



版本历史

版本	日期	原因
V2.1	2022/11/03	1、新增 spp 的密码的设定，详见5.4章节 2、新增芯片2脚的功能设定，可以设置为未连接闪烁，连接常亮，详见3.2章节 ==》【AT+CF01 代表未连接闪烁，连接常亮】【AT+CF00未连接低，连接高】 3、新增 ble 的 uuid 的 AT 指令设定，详见4.7章节 4、完善文档的细节，同时此版本向下兼容以前的老版本 5、新增章节8的特别说明、版本说明 6、新增蓝牙发射功率的调整接口，详见3.12章节 7、新增批量生产测试的相关说明，详见章节9 8、新增章节10，硬件注意事项，新增软件说明--设置蓝牙名重要说明 9、完善一下文档的描述性 bug

目 录

1. 概述	5
1.1 简介	5
KT6368A 芯片是一款支持蓝牙双模的纯数据芯片，蓝牙 5.1 版本。芯片的亮点在超小尺寸，超级价格。以及简单明了的透传和串口 AT 控制功能。大大降低了嵌入蓝牙在其它产品的开发难度和成本	
1.2 硬件说明	5
1.3 芯片功耗初步说明	6
1.4 芯片的简单测试说明	6
1.5 硬件设计--脚位说明	6
1.6 硬件设计--蓝牙天线的说明	7
1.7 硬件设计--蓝牙搭配的晶振说明	7
3. 串口通讯协议	8
3.1 通讯格式	8
3.2 通讯指令举例	9
3.3 指定芯片的波特率和复位和恢复出厂设置【CT】【CZ】【CW】	10
3.4 设置 BLE 蓝牙的名称和地址【BM】【BN】【BD】	10
3.5 查询 BLE 蓝牙的名称和地址【TM】【TN】【TD】	10
3.6 芯片上电信息和串口调试助手	11
3.7 芯片低功耗说明	12
3.8 芯片 BLE 使能和 SPP 使能【B4】【B5】【T4】【T5】	14
3.9 芯片返回的错误信息说明【ER】	14
3.10 芯片上电回传信息关闭指令【CR】	14
3.11 指定芯片的 BLE 的广播间隔【UT】	15
3.12 芯片 RF 蓝牙发射功率【BR】	16
4. 蓝牙透传的详细说明--BLE	17
4.1 BLE 的透传说明	17
4.2 BLE 的 UUID 说明	17
4.3 BLE 的测试说明	17
4.4 BLE 的手机端 APP 测试说明--LIGHTBLUE 测试	18
4.5 BLE 的大数据量测试	19
4.6 BLE 的广播包数据说明--ADVERTISDATA	20
4.7 BLE 的 UUID 通过 AT 指令去修改的说明【U0】【U1】【U2】【U3】	20
5. 蓝牙透传的详细说明--SPP	21
5.1 SPP 的透传说明	21
5.2 SPP 的透传效果演示说明	21
1、SPP 透传效果演示： HTTPS://V.QQ.COM/X/PAGE/B0766JQW0P5.HTML	21

5.3 SPP 的透传测试说明	21
5.4 SPP 的连接密码说明[BE][B1]	21
6. 关于 AT 指令和透传数据的详细说明	22
7. 常见问题集锦	23
8. 新增特别的说明	27
9. 新增批量生产说明	28
10. 新增一些使用注意事项--很重要!!!	30
10.1 关于 KT6368A 的串口和 MCU 之间的电平转换以及串电阻	30
10.2 关于 KT6368A 的晶振重要说明	31
10.3 关于 KT6368A 芯片修改蓝牙名_波特率_等等需要记忆的参数重要说明	31
10.4 关于 KT6368A 芯片的供电问题	32

1. 概述

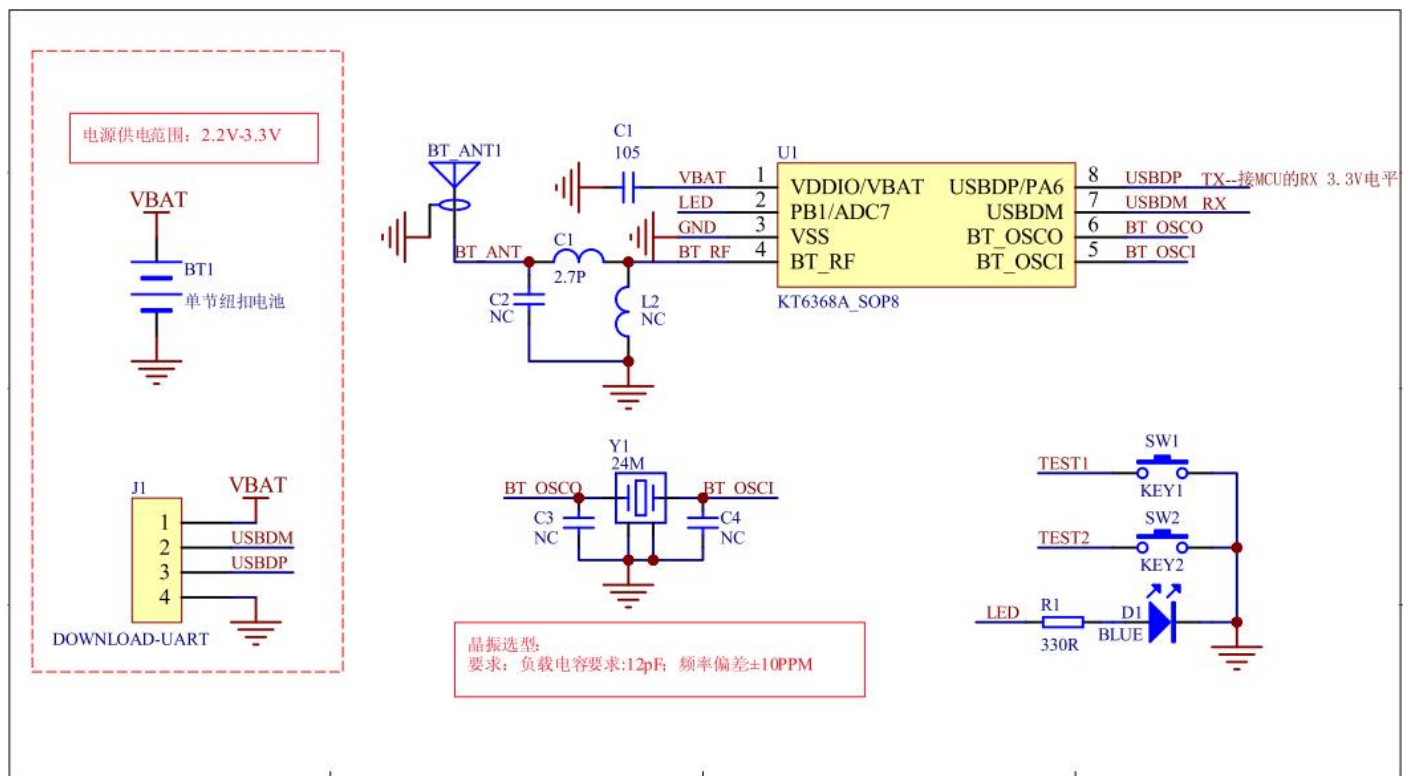
1.1 简介

KT6368A 芯片是一款支持蓝牙双模的纯数据芯片，蓝牙 5.1 版本。芯片的亮点在超小尺寸，超级价格。以及简单明了的**透传和串口 AT 控制功能**。大大降低了嵌入蓝牙在其它产品的开发难度和成本

同时支持 SPP 和 BLE 。但是只能任选其中一个协议使用。

备注：这款芯片最大的特点，就是成本低，使用简单，生产简单。无其他。同时支持低功耗详见 3.7 章节

1.2 硬件说明



细节	参数说明
UART 接口	标准串口，TTL 电平，波特率可设，连接 PC 需要电平转换[如：CH340G--USB 转 TTL]
输入电压	建议给 3.3V 的电压 【2.2V--3.4V】
额定电流	芯片上电启动是20mA，马上进入低功耗广播20uA 和唤醒4mA 交替。 连接成功就一直都是4mA
低功耗电流	芯片算的是平均电流，因为内部是不断的低功耗、唤醒交替进行
工作温度	[-40度] -- [80度]
湿度	5% ~ 95%
主芯片型号	KT6368A[SOP8][管装出货]-----KT6328A[SOP8][管装出货]

1.3 芯片功耗初步说明

- 1、我们目前分 KT6368A 和 KT6328A 两个版本
- (1)、KT6368A 版本，是不带低功耗，双模的版本，开机 15mA ，后续一直稳定在 6mA 左右
- (2)、KT6328A 版本，低功耗版本，只有 BLE，详细参数，如：3.7 章节
- (3)、这两个芯片版本的硬件一模一样，KT6328A 存在的目的就是满足需要低功耗的客户
- 2、KT6368A 版本的特点如下：**
- (1)、双模 SPP + BLE，手册里面的全部功能具备 。就是不具备低功耗
- (2)、但是这个版本，成本更低一些。
- 3、KT6268A 版本的特点如下：**
- (1)、功耗更低，详见 3.7 章节描述
- (2)、成本略高一点点 。
- ==》不同的版本，通过蓝牙名是可以识别出来的

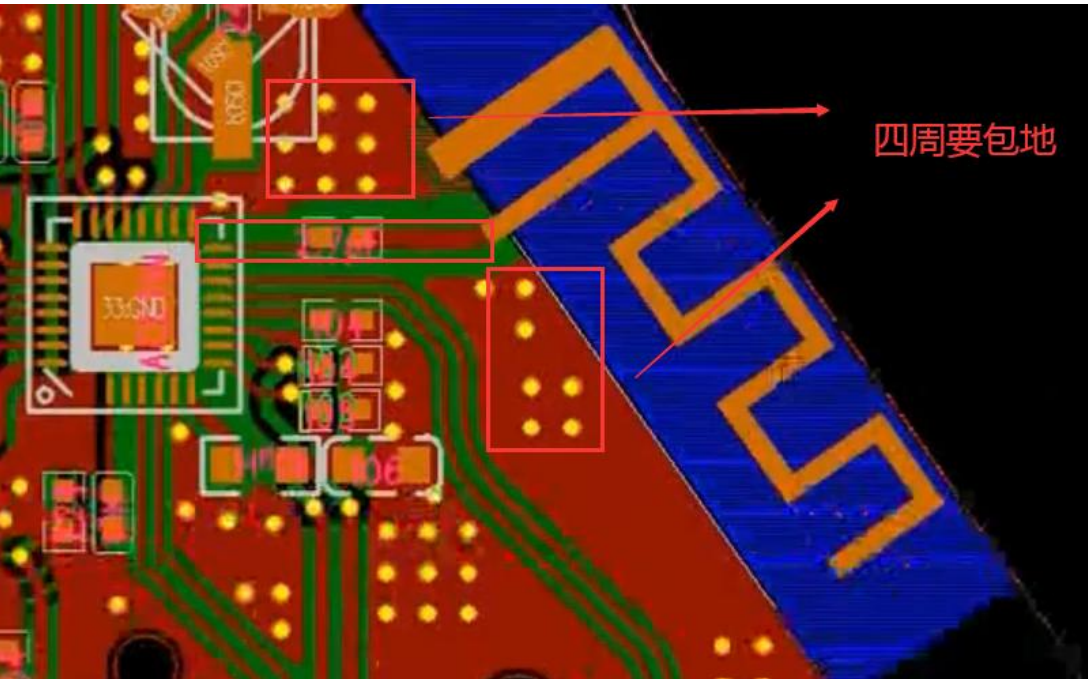
1.4 芯片的简单测试说明

序号	操作说明
第一步	搭建好芯片的外围电路，供电 3.3V 即可。蓝牙天线可以直接焊一根线即可
第二步	查询芯片的 2 脚是否开机有 1 秒钟的高电平输出，接个指示灯出来
第三步	连接好电脑的串口助手，看看芯片的 TX 脚是否有数据返回，115200 的波特率
第四步	做自己实际的板子，搭配 MCU 进行调试

1.5 硬件设计--脚位说明

序号	Layout 的注意事项
UART 注意点	1、我们芯片内部的 IO 电压是 3.3V 。主要看 1 脚 的输入电压 2、和外部的 MCU 相连接时，RX 和 TX 请串电阻，大概 100 欧姆就可以了。MCU 超过 3.3V 的 IO 电平，那么这个电阻可以加大到 1K。 3、芯片的 8 脚 是 KT6368A 的 TX，连接 MCU 的 RX。 7 脚 是我们的 RX，连接 MCU 的 TX
电源注意点	芯片的供电电压，最高位为 3.4V 。一定不能超过这个电压，最好给 3.3v
2 脚注意点	第 2 脚 ，为连接状态脚。连接成功输出高电平。未连接则是高组态。调试时建议接一个指示灯出来。或者连接到外部 MCU 。注意下拉一个 10K 电阻到地
细节描述	1、请严格按照我们给出的供电电压，去供电 。电源这一块没什么太大的讲究 2、蓝牙天线，按照我们给出的封装画就行。技术很成熟了，基本上距离都超过 15M 3、芯片的 7/8 脚两个必须预留测试点，这个是升级接口，以防万一要升级 升级的测试点排列，建议是 1/7/8/3 这 4 个脚顺序排列。引出测试点，很重要

1.6 硬件设计--蓝牙天线的说明



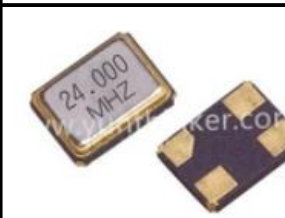



- (1)、注意芯片的蓝牙天线引脚，出去，要预留安全间距
- (2)、天线四周，一定要注意，包地处理
- (3)、天线周边一定要隔空，不要铺绿油，背面和正面不要有金属

1.7 硬件设计--蓝牙搭配的晶振说明

- (1)、由于蓝牙对频偏要求比较高，所以晶振的品质对蓝牙的性能至关重要，选型过程中必须保证晶振的一致性和稳定性。晶振的频率偏差必须 $\leq \pm 10\text{ppm}$ ，负载 CL 推荐 12pF。
- (2)、体积无要求的，推荐我 DEMO 上面的晶振，成本低，性能好
- (3)、体积要求小的，推荐 24M-3225 的，成本稍高，性能好

建议直接用我们配套的晶体，相信比外面随意采购的要优惠和质量保障

 <p>关注店铺收藏商品优先发货</p>	 <p>都不能用这种封装的 --质量差</p> <p>11.0592/12/24.576/8/3.57954/4/4.096/13.56 R/S 72R/R 100/10/1R 432/1R/20/24/2R/20/1A/0</p>	<p>不可以用。千万不要用</p>
		<p>可以用。</p> <p>1、成本不敏感追求稳定性，推荐 3225 封装，质量超级好</p> <p>2、成本敏感，且体积无要求的推荐 M49-SMD-2PIN</p>
<p>左图为 3225 封装，右图为 M49-smd-2pin 封装。成本有区别</p> <p>晶振旁边不需要贴电容，不需要贴电容。可以预留，但是批量可以不用贴</p>		

3. 串口通讯协议

AT 串口指令作为一种在控制领域常用的通信，我们进行了优化和定制，这样大大简化了用户使用的难度，请严格按照我们给出的指令格式进行操作

3.1 通讯格式

支持异步串口通讯模式, 通过串口接受上位机发送的命令	
通讯标准: 115200 bps --- 用户可以通过串口指令设置详见3.2	
数据位 :8 停止位 :1 校验位 :none 流控制 :none	
注意: 所有的指令的设计, 都是有规律的, 不是随意划分的, 可以对照下面找一下规律	
控制指令格式: AT+<CMD>[<param>]\r\n ---- 所有的都是字符, 不是十六进制数	
数据反馈格式: <IND>[<param>]\r\n	
数据特性	详细说明
AT+	控制指令是控制主机给 BT201的控制命令, 以“AT+ ”开始
<CMD>	后面紧跟<CMD>控制 , 通常是2个字符
[<param>]	如果 CMD 后面有参数, 则紧跟着 [<param>]
\r\n	最后以” \r\n” 结束, 字符型为换行, windows 就是回车键。 十六进制为0x0D, 0x0A
<IND>	1、数据反馈 是蓝牙把各种状态和数据信息反馈给主机, 以<IND>作为开头
	2、后面紧跟着的是芯片回传的参数

这里<CMD>重点说明:		
功能划分	命令	备注
公共指令特性	AT+C?	公共指令是以 AT+C 开头, 后面的“?” 就是具体细化的功能命令
音乐指令特性	AT+A?	音乐指令是以 AT+A 开头, 后面的“?” 就是具体细化的功能命令
蓝牙指令特性	AT+B?	蓝牙指令是以 AT+B 开头, 后面的“?” 就是具体细化的功能命令

这里<CMD>重点说明:		
举例	命令	备注
控制指令 1	AT+CZ\r\n	代表系统复位
查询返回的结果 1	QA+01	详见 4.4.1 返回的查询信息永远是 Qn+xx 其中 n 和前面是相对应
查询返回的结果 2	QG+01	详见 4.2.12

3.2 通讯指令举例

公共部分--控制指令 -- 说明		
CMD	对应的功能	详细说明
AT+CT	设置波特率	后面有参数，详见3.3 举例：AT+CT01/r/n
AT+UT	设置蓝牙 BLE 的广播间隔	后面有参数，详见3.11 举例：AT+UT01/r/n
AT+CZ	芯片复位	芯片软复位，详见3.3 举例：AT+CZ/r/n
AT+CW	芯片恢复出厂设置	恢复出厂设置，清除所有之前记忆的参数，详见3.3 举例：AT+CW/r/n
AT+CL	芯片低功耗设置	详见3.7章节，取消了，分为两个独立的软件版本，KT6328A 和 KT6368A
AT+CF	2脚连接状态设置	【AT+CF01 代表未连接闪烁，连接常亮】【AT+CF00 未连接低，连接高】 注意，AT+CF 指令只有双模版本支持，低功耗版本不支持
AT+CR	芯片上电回传信息关闭	详见3.10章节，注意默认是开启的
AT+BM	设置 BLE 蓝牙名称	详见3.4章节
AT+BN	设置 BLE 的 MAC 地址	详见3.4章节
AT+BD	设置 SPP 蓝牙名称	详见3.4章节
AT+BS	设置 BLE 连接密码	详见3.4章节，此功能没有实现，主要在于手机的兼容性不行
AT+BR	设置蓝牙的发射功率	详见3.12章节，不在意蓝牙发射功率就不用管这条指令，芯片默认最大
AT+QT	查询系统的波特率	详见3.3章节，返回的数据为
AT+QL	查询系统的低功耗状态	详见3.7章节，返回的数据为 QL+00
AT+TM	查询 BLE 蓝牙名称	详见3.5章节
AT+TN	查询 BLE 蓝牙地址	详见3.5章节
AT+TD	查询 SPP 蓝牙名称	详见3.5章节
AT+TS	查询 BLE 蓝牙连接密码	保留，不支持

测试推荐的指令

AT+BM1234\r\n -- 设置 BLE 的名称

AT+BN112233445566\r\n --ble 的地址

AT+BD223344\r\n -- 设置 SPP 的名称

AT+CT01\r\n

AT+CZ\r\n

AT+CW\r\n

AT+QT\r\n

AT+TM\r\n

AT+TN\r\n

AT+TD\r\n



3.3 指定芯片的波特率和复位和恢复出厂设置【CT】【CZ】【CW】

AT+CT01\r\n == 9600	AT+CT06\r\n == 256000	AT+CT11\r\n == 31250
AT+CT02\r\n == 19200	AT+CT07\r\n == 512000	AT+CT12\r\n == 2400
AT+CT03\r\n == 38400	AT+CT08\r\n == 230400	AT+CT13\r\n == 4800
AT+CT04\r\n == 57600	AT+CT09\r\n == 460800	
AT+CT05\r\n == 115200	AT+CT10\r\n == 1000000	
1、一旦设置了波特率之后，芯片会记忆。下一次开机，波特率就变成了您所设置的.当然可以查询[AT+QT]		
2、设置完波特率之后，请等待 1 秒钟，再发送复位[AT+CZ]，或者断电一下即可		
3、如果要恢复默认的波特率，请发送恢复出厂设置的命令，此时芯片会自动擦除所有的配置		

3.4 设置 BLE 蓝牙的名称和地址[BM][BN][BD]

AT+BMBLE-1234\r\n	设置蓝牙名称为“BLE-1234”
AT+BN112233445566\r\n	设置 BLE 的地址。手机端显示的地址是：66 55 44 33 22 11
AT+BDSPP-1234\r\n	设置蓝牙名称为“SPP-1234”

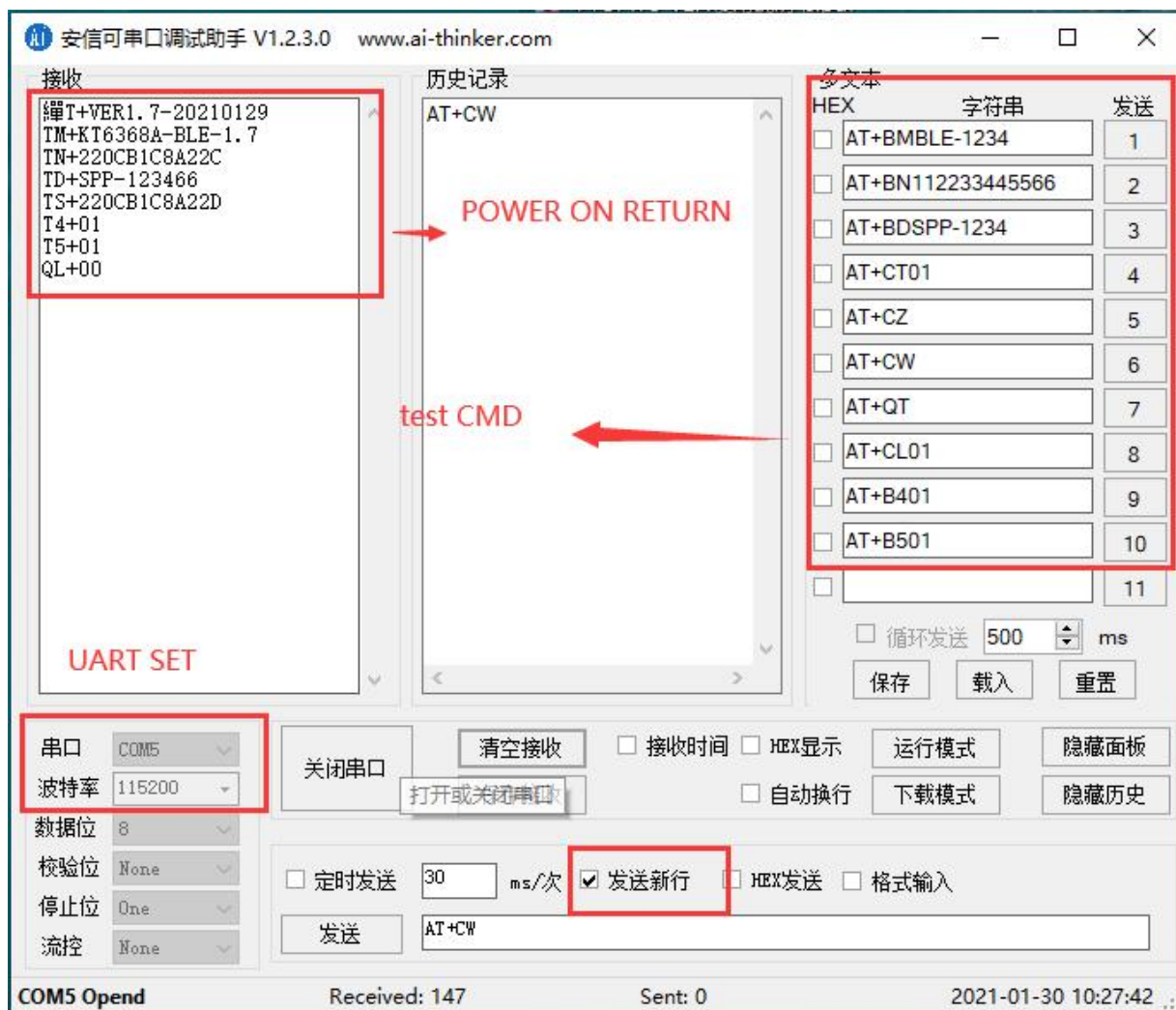
- 1、设置蓝牙名称之后，需要让芯片复位，发指令或者断电上电都可以，这样会显示新的蓝牙名称。我们默认的蓝牙名为“KT6368A-BLE”。设置的蓝牙名最长为“21”个字节，请不要超过这个范围
- 2、正常的 BLE 的名称，是支持 30 个字节的。但是因为我们的广播包里面加入了 MAC 地址信息，所以超过 21 个字节之后广播包的数据会溢出，导致 ble 初始化失败
- 3、所以总结下来就是 BLE 蓝牙名不超过 21 个字节。需要超过 21 个字节可以联系我们修改一下固件即可
- 4、如果 AT 指令修改蓝牙名称之后，注意，你的手机端可能没有同步更新，还是显示之前的名称
 - (1)、因为你只修改了蓝牙的名称，蓝牙的 MAC 地址是没有变化的，所以手机端那边是不会更新名字
 - (2)、你要做的就是，换一台手机搜索试试，或者之前的手机删掉配对信息，重新在搜索
 - (3)、只要设置了蓝牙名，蓝牙名一定是更新过来了的，不用怀疑。芯片上电也会返回蓝牙名给您查看

3.5 查询 BLE 蓝牙的名称和地址[TM][TN][TD]

AT+TM\r\n	返回 TM+1234\r\n 代表蓝牙名为 1234
AT+TN\r\n	返回 TB+ 12345678AABB\r\n BLE 的蓝牙地址：0xBB、0xAA、0x78、0x56、0x34、0x12
AT+TD\r\n	返回 TD+SPP1234\r\n 代表蓝牙名为 SPP1234

- 1、这里重点描述一下蓝牙的 MAC 地址：BLE 和 SPP 的 MAC 地址是共生的，所以设置一个就行了
==》芯片在第一次通电的时候，会自动生成蓝牙的 MAC 地址，并且是随机生存。这样做的好处是免除了 单独设置地址的问题。经过优秀的算法，出现重复的概率是百万分之一。蓝牙的 mac 地址是标准的，6 个字节
- 2、SPP 的地址，是在 BLE 地址的最高字节加 1 处理的。所以只用设置 BLE 的地址即可。SPP 的地址也就没做查询指令，可以自己计算一下

3.6 芯片上电信息和串口调试助手



测试环境：KT6368A 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

TM+KT6368A-BLE-1.7	代表的是当前芯片的 BLE 的名称，以及对应手册的版本为 1.7
TN+220CB1C8A22C	代表的是当前芯片的 BLE 的地址
TD+KT6368A-SPP-1.7	代表的是当前芯片的 SPP 的名称，以及对应手册的版本为 1.7
TS+220CB1C8A22D	代表的是当前芯片的 SPP 的地址 此地址是根据 BLE 的地址计算得来的
T4+01	代表的是当前 BLE 功能是打开的，详见 3.8 章节
T5+01	代表的是当前 SPP 功能是打开的，详见 3.8 章节
QL+00	代表的是当前是正常工作模式，详见 3.7 章节

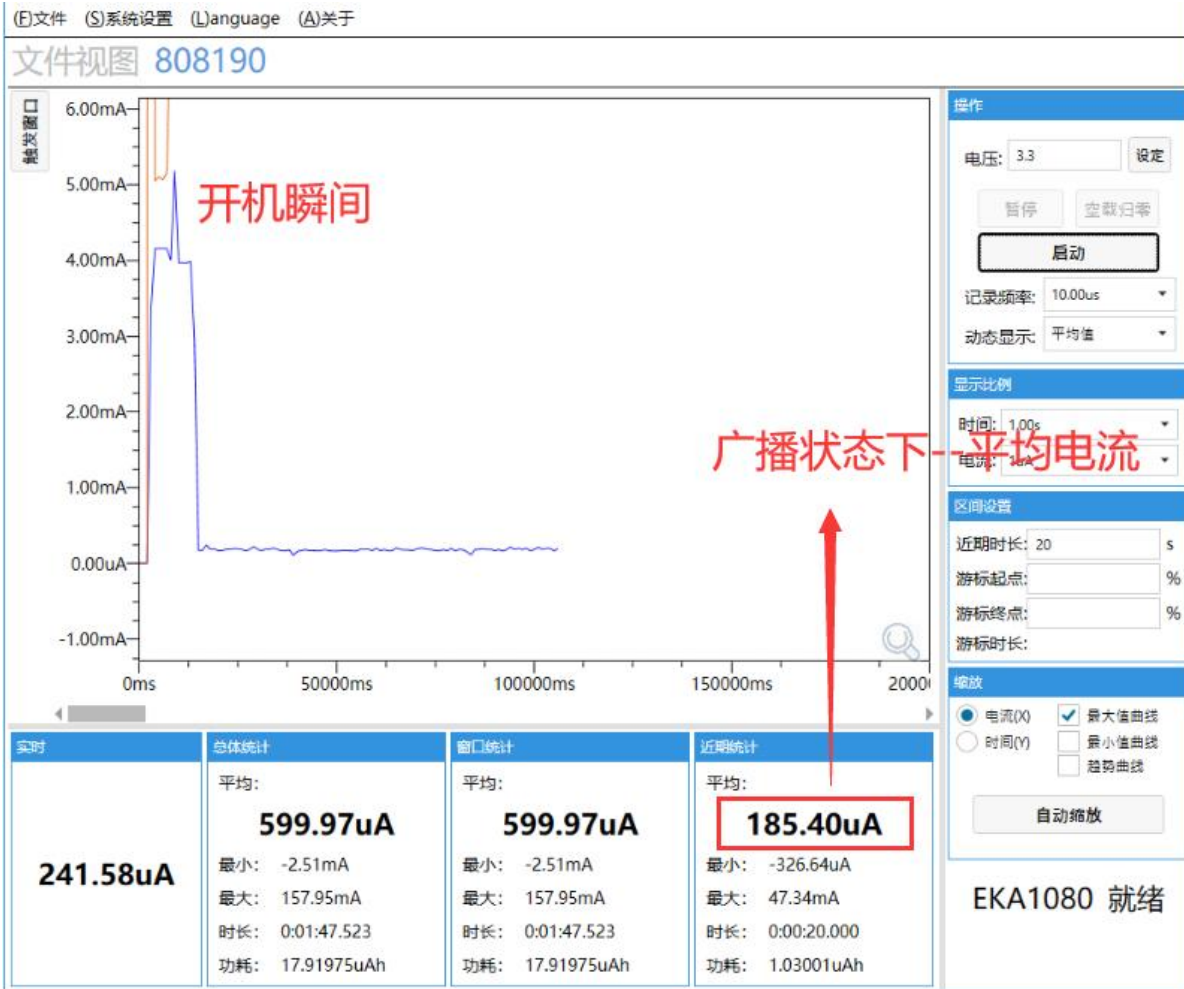
这里的很多返回的信息，用户可以不关注，因为这个存在的目的是方便客户初次调试的时候看

3.7 芯片低功耗说明

- 1、目前，我们的芯片分了两个版本，即**低功耗版本[KT6328A]**，和普通的双模版本**[KT6368A]**。因为双模版本没办法降低功耗，所提只能以分版本的形式来实现这个需求。**一定不能混用这两个版本**
- 2、也就是说双模版本和低功耗的版本，是同一个芯片，不同的软件
- 3、使用上，低功耗的版本请看一份另外一份文档 **“10_关于低功耗的说明_看这里看这里”** 这个文件夹

<p>1、如果进入低功耗模式，芯片的所有 IO 口，都是高阻态。这点很重要</p> <p>(1)、如果可以的话，芯片的 2/7/8 脚，接上拉电阻。来确定我们的 IO 状态</p> <p>(2)、因为有的客户反映，芯片进入低功耗模式之后。他的 MCU 不断的收到 FF 的数据</p> <p>(3)、所以这种应用，尽量用 KT6328A 的 2 脚来确定，芯片是否连接。未连接则不接收任何数据</p>
<p>2、设置为低功耗模式之后，芯片在未连接状态下。开机的前 5 秒可以识别 AT 指令，5 秒之后就不能识别 AT 指令</p> <p>(1)、因为要低功耗，所以芯片的所有外设全部关闭，并且也不支持 SPP 了，只保留了 BLE</p> <p>(2)、但是很多客户的应用可能是在低功耗状态下需要修改一些参数。所以设定 5 秒超时之后才进入低功耗而这 5 秒之内，是可以正常识别 AT 指令的</p> <p>(3)、如果需要 AT 指令设置参数，尽量在连接状态下发送。因为连接之后，我们自动退出低功耗模式</p>

	序号	电流	说明
低功耗 版本程序 KT6328A 的工作机制	开机瞬间	11mA	1、芯片开机需要初始化外设。瞬间电流比较大 2、这个时间维持 300ms，就进入低功耗状态了
	工作状态-未连接	20uA 4mA 交替	3、芯片正常工作状态，正常对外广播，处于一个睡眠、唤醒广播、睡眠这样的周期性状态。目的是为了节省功耗 4、周期 500ms。100ms 广播一次，400ms 睡眠 5、 广播一次电流就是 4mA 。进入睡眠，就变成 20uA
	工作状态-以连接	4.3mA	6、当连接成功之后，芯片就不再进入睡眠。而是一次处于工作状态了
双模版本 KT6368A 程序工作机制	开机瞬间	25mA	1、芯片开机需要初始化外设。瞬间电流比较大 2、这个时间维持 300ms，就进入 5mA 工作状态
	不管连接还是未连接。	5mA	3、芯片一直处于工作状态。电流很小的波动，忽略不计



- 1、可以看到开机瞬间的电流在 5mA ，随后降到 4mA 等待几秒之后，就进入低功耗广播状态了
- 2、低功耗的广播状态，平均电流是 185.4uA
- 3、最低的时候，是 20uA 。由于此 uA 表软件采样率不够，所以曲线上体现不出来

<p>安信可串口调试助手 V1.2.3.0 www.ai-thinker.com</p> <p>接收: AT+VER2.0-20211111 TM+KT6328A-BLE-2.0 TN+3031E54D77D9 T4+01 T5+00 QL+01</p> <p>历史记录: Ai-Thinker</p> <p>串口: COM16 波特率: 115200 数据位: 8 校验位: None 停止位: One 流控: None</p> <p>关闭串口 清空接收 接收时间 HEX 保存接收 自动</p> <p>定时发送: 10 ms/次 发送: 1234567 发送新行 HEX发</p> <p>COM16 Open Received: 80 Sent: 0</p>	<p>AT+VER2.0-20211111</p> <p>TM+KT6328A-BLE-2.0 --- 手机端会搜索到这个名字</p> <p>TN+3031E54D77D9</p> <p>T4+01</p> <p>T5+00</p> <p>QL+01 -- 进入低功耗模式</p>
---	--

3.8 芯片 BLE 使能和 SPP 使能[B4][B5][T4][T5]

AT+B401\r\n	开启 BLE 的功能。当然 AT+B400\r\n 则是关闭了
AT+B500\r\n	关闭 SPP 的功能。当然 AT+B501\r\n 则是开启了
AT+T4\r\n	查询 BLE 功能是否开启。芯片会返回 T4+01或者 T4+00
AT+T5\r\n	查询 SPP 功能是否开启。芯片会返回 T5+01或者 T5+00

- 1、关闭 BLE 功能之后，必须重新上电，此功能才生效。当然开启也是一样的
- 2、只用设置一次，芯片自动保存参数，下一次不用设置了
- 3、关闭 BLE 功能之后，手机就搜不到 BLE 的名称了
- 4、关闭 SPP 功能之后，必须重新上电，此功能才生效。当然开启也是一样的
只用设置一次，芯片自动保存参数，下一次不用设置了。关闭 SPP 功能之后，手机就搜不到 SPP 的名称了

3.9 芯片返回的错误信息说明【ER】

ER+1\r\n	接收的数据帧不对。意思是 6368 芯片串口收到的数据，开头不是 AT
ER+2\r\n	接收的命令不存在，也就是你发的 AT+KK 这样的字符串查找不到
ER+3\r\n	接收的 AT 指令，没有收到回车换行，也就是\r\n
ER+4\r\n	发送的指令给的参数超范围了，或者指令的格式不对。请检查您的 AT 指令
ER+7\r\n	MCU 发送数据给手机，但是手机端没有打开 notify。在 ble 连接成功状态下
ER+8\r\n	保留--无意义

芯片内部对一些错误的状态，会进行实时的反馈。具体的请对照上面的表格

重点描述一下 notify [监听]，手机端的测试 APP 连接上蓝牙芯片之后，必须打开 notify。蓝牙芯片才能发送数据给手机。手机发数据给蓝牙芯片，用 write 这个特征就足够了。

3.10 芯片上电回传信息关闭指令【CR】

AT+CR00\r\n	关闭上电的回传信息。设置之后注意要重新上电
AT+CR01\r\n	开启芯片上电的回传信息。下次上电有效。设置之后注意要重新上电

- 1、有的客户反馈，芯片上电主动返回的信息，很烦人。所以我们就新增一个指令来关闭这个



- 2、注意，这个默认芯片出厂是打开的。关闭之后会存起来，就永久的关闭了
- 3、同时，也会关闭芯片主动返回的 OK 或者 ER+X 的回传信息

3.11 指定芯片的 BLE 的广播间隔【UT】

目前此功能，**仅限于 KT6328A 的版本，也就是单模 BLE 的低功耗版本**

对应的指令	代表的含义	参考的功耗
AT+UT00\r\n	0--对应--250ms 广播间隔	平均功耗是 300uA
AT+UT01\r\n	1--对应--500ms 广播间隔	平均功耗 180uA --芯片出厂默认这个
AT+UT02\r\n	2--对应--750ms 广播间隔	平均功耗是 140uA
AT+UT03\r\n	3--对应--1000ms 广播间隔	平均功耗是 100uA
AT+UT04\r\n	4--对应--1500ms 广播间隔	平均功耗是 70uA
AT+UT05\r\n	5--对应--2000ms 广播间隔	平均功耗是 62uA
AT+UT06\r\n	6--对应--3000ms 广播间隔	平均功耗是 40uA
AT+UT07\r\n	7--对应--4000ms 广播间隔	平均功耗是 30uA



- 1、一旦设置了广播间隔参数之后，芯片会记忆。下一次开机，广播间隔就变成了您所设置的. 不支持查询
- 2、但是芯片每次上电会主动的返回当前的连接间隔参数，详见上面的截图
- 3、如果要恢复默认的广播间隔，请发送恢复出厂设置的命令，此时芯片会自动擦除所有的配置
- 4、具体的间隔时间，还是要根据自己的产品，来定义。因为广播间隔越长，手机搜索到的时间就越长

3.12 芯片 RF 蓝牙发射功率[BR]

AT+BR01\r\n	设置蓝牙的发射功率为 1 级，发送之后马上生效，取值范围是[0---9]
AT+BR09\r\n	设置蓝牙的发射功率为9级，这个就是最大了

1、发送之后马上生效，取值范围是[0---9]，
2、设置 RF 功率值之后。断电自动保存，芯片会自动记忆，下次上电就不用重新设置了
3、芯片默认就是最大功率，也就是等级 9 。当然发射功率越高，距离越远，功耗相对要高一点，反之一样
4、如果没有必要，不用去修改这个参数

4. 蓝牙透传的详细说明--BLE

目前支持 BLE 纯数传，芯片可以实现透传。目前 BLE 和 SPP 均只能作为从。也就是“SERVER”端。

请注意，一旦蓝牙被连接之后，芯片自动进入透传模式。并且 AT 指令也是可以识别的。BLE 一定要在 app 里面去搜索

4.1 BLE 的透传说明

- | |
|--|
| 1、单次吞吐的数据最大为 1024 个字节 ，支持 16 位或者 128 位的 UUID --- 128 位的需要特别定制 |
| 2、如果使用 BLE 作为数传，请连接模块的“KT6368A-BLE”这个蓝牙名 |
| 3、当然可以自己修改 BLE 的蓝牙名以及 MAC 地址了，通过 AT 指令 |

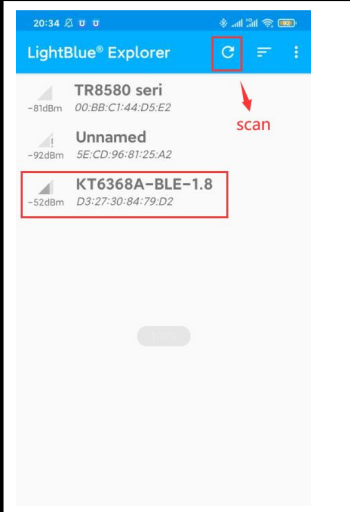
4.2 BLE 的 UUID 说明

- | |
|---|
| 1、主 UUID 是“FFF0” |
| 2、特征 1 的 UUID 是“FFF1”，特征是“WRITE_WITHOUT_RESPONSE ” “NOTIFY” |
| 3、特征 2 的 UUID 是“FFF2”，特征是“READ ” “NOTIFY” |
| 4、特征 3 的 UUID 是“FFF3”，特征是“WRITE_WITHOUT_RESPONSE” |
| 注意 UUID 的值是可以 AT 指令修改的，详见章节 4.7 |
| ==》如果需要特别的 UUID，可以联系我们定制。-- 请注意列清楚需求，特征，uuid 等等信息，越详细越好 |
| BLE 透传效果演示： https://v.qq.com/x/page/q07660mlbta.html |

4.3 BLE 的测试说明

- | |
|---|
| 1、安卓手机的 ios 手机[苹果]，推荐使用“BLE 调试宝”软件 |
| 2、苹果的可以直接在“APP Store”里面搜索下载 |
| 3、安卓的，我们会在资料包里面提供安装的程序 |
| 4、请注意，安卓的手机也是可以测试 BLE 的，测试 BLE 不是一定只能用苹果的手机 |
| 5、安卓的 BLE 不是不能用，而是不好用，安卓的版本必须是在 4.3 版本以上的才支持 BLE |
| 6、正因为安卓的 BLE 不好用的原因，所以才会有双模，安卓用 SPP。苹果用 BLE |
| 7、因为苹果如果要用 SPP，这需要买 MFI 认证芯片，超级贵，目前也没人用了 |
| 8、如果默认没有修改过蓝牙名称的，连接“KT6368A-BLE”这个蓝牙名 |
| 9、BLE 测试说明演示视频： https://v.qq.com/x/page/o0766ubm78n.html |

4.4 BLE 的手机端 app 测试说明--lightblue 测试

			
<p>第一步：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、启动 lightblue 的 app 2、这里是安卓测试环境 3、Ios 的界面略有不同 4、要打开定位权限 5、当然也有很多其他的测试 app，操作略有不同 	<p>第二步</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、连上芯片之后的界面 2、可以看到名字和服务 3、点击“箭头” 	<p>第三步：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、找到需要的服务 2、也就是 FFF1 3、点击 	<p>第四步：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、打开 notify 2、这样 KT6368A 收到数据之后，就可以发送给手机了 3、手机发数据，直接发就行了，KT6368A 会直接串口转发出去

1、注意测试的时候，最好打开手机的定位权限，因为很多 app 需要这个权限
2、无论是用户自己开发 app 还是微信小程序，操作的步骤和上面截图也是一样的
3、推荐用户只用第一个特征，也就是 FFF1 .他的特征是写和监听，足够使用了
4、基础的问题，请自行百度解决。其实这些描述，网上也是很容易找的，不复杂

4.5 BLE 的大数据量测试

	
<p>上位机通过 uart 单次发送 1832 个字节的数据</p>	<p>这个是接收完成的截图 总共的耗时：220ms 的样子</p>

以上测试的数据，是建立在我们芯片设置的连接间隔基础上的测试

其实缩短连接间隔，也是可以加快数据的通信。但是同时也增加了功耗

注意，这里手机收到的数据，还是基本遵循 20 个字节分包。因为我们芯片内部默认设置的最大包的长度是 20 个字节

正常的流程，是 APP 那边连接完蓝牙芯片之后，可以主动发起请求 MTU【最大通信包长度】--网上可以自己搜搜

设置了 MTU 之后，单次的数据包，就不再是 20 个字节了。从而加快的数据交互的速度

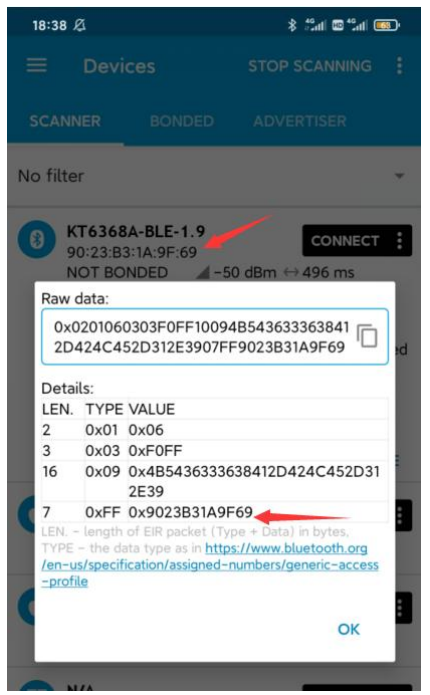
4.6 BLE 的广播包数据说明--advertisData

这里我们在广播包里面，添加了芯片蓝牙的 MAC 地址

对比右边的截图，即可知道规律

这里我们称之为：**advertisData**，做这个的目的，有如下原因：

- 1、微信小程序开发：无法直接获取蓝牙芯片的 mac 地址，没有相应的 API，所以可以通过这个获取到，具体网上可以搜一下
- 2、APP 开发--IOS 端，也没办法直接获取 MAC 地址，也是通过这种方式得到蓝牙芯片的 MAC 地址
- 3、APP 开发--安卓端，没有这个问题，直接通过 API 时可以获取到蓝牙芯片的 mac 地址的。所以用不用这个功能，都无所谓



4.7 BLE 的 UUID 通过 AT 指令去修改的说明[U0][U1][U2][U3]

AT+U0F000\r\n	指定服务 UUID 为 F000
AT+U1F001\r\n	指定特征码1为 F001，他的特性是“写不应答”+“监听”
AT+U2F002\r\n	指定特征码2为 F002，他的特性是“读”+“监听”
AT+U3F003\r\n	指定特征码3为 F003，他的特性是“写不应答”

- 1、这里我们给出了三个特征，目的是为了兼容很多客户不同的需求
 ==》有的客户希望写和监听放在不同的特征上，这样手机和蓝牙的交互，数据可以更可靠
 ==》有的客户，仅仅只用传少量的数据，所以需要简单，就把写和监听，放在一个特征码上
- 2、用户设置的时候，最好这 4 个都设置一下，不管你用不用
- 3、如果没有 APP 的客户，建议使用特征码 1 和特征码 2。分开两个不同的特征
- 4、如果已经量产的产品，想换我们的芯片，则只需要修改这个 UUID 即可，**即使不满足我们也可以协助适配**

写不应答	= ATT_WRITE_WITHOUT_RESPONSE
监听	= ATT_NOTIFY
读	= ATT_READ

5. 蓝牙透传的详细说明-- SPP

Spp 走的还是经典蓝牙的 2.1 的协议，不推荐使用，新产品建议直接使用 BLE。要在系统里面先连接 KT6368A-SPP

5.1 SPP 的透传说明

1、单次吞吐的数据最大为 1024 个字节。需要连接“KT6368A-SPP-04”
2、如果使用 SPP 作为数传， 请不要主动连接模块的“KT6368A-BLE”这个蓝牙名 ，或者自己设置的 BLE 蓝牙名
3、注意 SPP 是属于经典蓝牙里面的一个子链路而已。
4、SPP 数传和 BLE 是互斥的，如果你只用 SPP 的数传，那么请关闭掉 BLE。

5.2 SPP 的透传效果演示说明

1、SPP 透传效果演示：<https://v.qq.com/x/page/b0766jqw0p5.html>

5.3 SPP 的透传测试说明

1、安卓手机的测试使用“蓝牙串口”这个 app，可以在“应用宝”里面下载
2、如果默认没有修改过蓝牙名称的，连接“KT6368A-SPP”这个蓝牙
3、SPP 测试说明演示视频： https://v.qq.com/x/page/e0766bz15fw.html

SPP 的大数据量的透传演示视频：

<https://v.qq.com/x/page/c0843j975hl.html> 测试的方法，可以看一下我们资料包里面的视频演示。

5.4 SPP 的连接密码说明[BE][B1]

AT+BE1234\r\n	设置蓝牙 SPP 的连接密码为“1234”，这个只能是数字，不能是字母
AT+B101\r\n	这个01代表0x01，打开配对密码，也就是下次连接需要输入密码才能连接 spp

1、注意 spp 的密码只能是“4”个字节，请不要超过这个范围。
2、同时如果你手机连过这个蓝牙芯片的 spp，即使设置了密码，也不需要输入密码了，因为互相已经认识，可以更换其他的手机去连接。或者修改一下当然蓝牙芯片的 MAC 地址
2、如果需要开启密码，发送 AT+BE1234\r\n，然后芯片重新上电就可以了
3、如果需要关闭密码，发送 AT+B100\r\n，关闭密码配对使能，然后芯片重新上电就可以了

6. 关于 AT 指令和透传数据的详细说明

1、目前我们的串口指令，支持 AT 指令，同时也支持蓝牙和手机，或者其他主机设备进行全双工数据透传

2、AT 指令，是存在于整个芯片的生命周期，只要芯片初始化蓝牙之后，那么蓝牙数据透传，就会一直在后台运行，无论是连接还是未连接状态，都支持 AT 指令

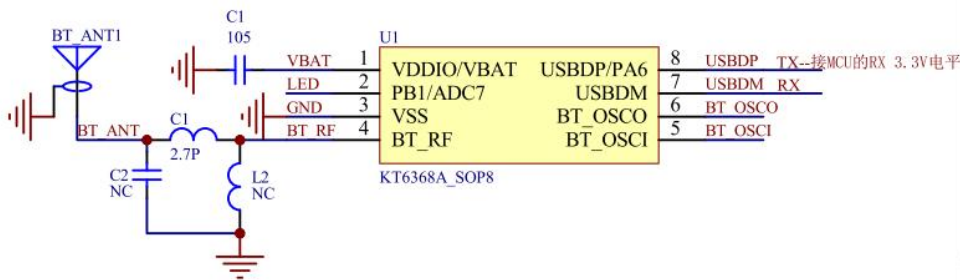
3、但是请留意，我们还有一个低功耗的版本 KT6328A，详见 3.7 章节的详细说明

问题 1	什么是蓝牙透传，有什么特点呢？
答疑	<p>1、蓝牙数据透传，指上位机 MCU 通过串口，发任何的数据，蓝牙芯片收到之后会直接转发给手机端</p> <p>2、同时，手机端发送任何的数据，蓝牙芯片都会通过串口下发给 MCU，通过串口 uart 的形式</p> <p>3、我们的方案中，蓝牙透传，是不需要任何的指令或者设置的</p>

问题 2	芯片是如何区分 AT 指令和透传的数据呢？												
答疑	<p>1、对于 MCU 发送的指令，只要不是正常的 AT 指令，我们都会透传出去，举例说明如下：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MCU 端发送的数据</th><th>说明</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AT+CT00\r\n</td><td>这个就是正常的 AT 指令，是不会被透传出去的。KT6368A 会直接处理</td></tr> <tr> <td>AT+CT00</td><td>这个就是异常的指令，是会被透传出去的，因为没有加换行，KT6368A 也会返回 ER+7</td></tr> <tr> <td>KT+CT00\r\n</td><td>这个也会被透传出去，因为他不是 AT 指令开头</td></tr> <tr> <td>1234AT+CM00\r\n</td><td>这个也会被透传出去，因为他的起始数据不是 AT 开头。AT 的指令仅仅只是在中间，所以会被透传</td></tr> <tr> <td>12121212121212kkk</td><td>这个就是纯粹的透传数据了，所以会被透传至手机</td></tr> </tbody> </table> <p>至于这些透传的数据，如何去处理，就留给聪明的您去自由发挥啦</p> <p>2、对于手机端发送的数据，则更容易理解 --- SPP 和 BLE 透传说明</p> <p>(1)、任何数据都是透传下去的。哪怕手机端发送的 AT+CT00\r\n 这种正常的指令，也是被透传的</p> <p>蓝牙芯片收到之后，也是不会处理的，只会串口输出给 MCU</p>	MCU 端发送的数据	说明	AT+CT00\r\n	这个就是正常的 AT 指令，是不会被透传出去的。KT6368A 会直接处理	AT+CT00	这个就是异常的指令，是会被透传出去的，因为没有加换行，KT6368A 也会返回 ER+7	KT+CT00\r\n	这个也会被透传出去，因为他不是 AT 指令开头	1234AT+CM00\r\n	这个也会被透传出去，因为他的起始数据不是 AT 开头。AT 的指令仅仅只是在中间，所以会被透传	12121212121212kkk	这个就是纯粹的透传数据了，所以会被透传至手机
MCU 端发送的数据	说明												
AT+CT00\r\n	这个就是正常的 AT 指令，是不会被透传出去的。KT6368A 会直接处理												
AT+CT00	这个就是异常的指令，是会被透传出去的，因为没有加换行，KT6368A 也会返回 ER+7												
KT+CT00\r\n	这个也会被透传出去，因为他不是 AT 指令开头												
1234AT+CM00\r\n	这个也会被透传出去，因为他的起始数据不是 AT 开头。AT 的指令仅仅只是在中间，所以会被透传												
12121212121212kkk	这个就是纯粹的透传数据了，所以会被透传至手机												

7. 常见问题集锦

问题 0	KT6368A 是什么？有什么功能？特点是什么？适用于什么场景？配什么晶振呢？KT6368A 批量有优惠吗？ 蓝牙天线预留的元器件怎么办，焊还是不焊？
回答	<p>1、KT6368A 芯片属于蓝牙芯片，支持蓝牙 5.1 版本 BLE。同时支持 2.1 版本的 SPP 功能</p> <p>2、KT6368A 芯片支持连接手机，进行数据的双向交互，俗称“蓝牙透传”。通过 UART 接口 ==》支持常用的 AT 指令，如：设置名称、设置地址、设置波特率等等。详见手册</p> <p>3、KT6368A 芯片最大的特点，就是成本低，使用简单，SOP8 的封装，也便于生产</p> <p>4、KT6368A 芯片，适用于纯数据通讯的场合，如：客户自己开发 APP、微信小程序等等</p> <p>5、目前 KT6368A 的程序，只做了从机版本，只能和手机连接</p> <p>6、搭配 24M 的晶振，参数是 12pF 的负载，精度是 10ppM。当然可以是 3225 封装或者其他晶振的选择，直接影响的是蓝牙的频偏，也就是蓝牙距离，所以别随使用，到时候搜不到蓝牙名，就又跑来问为什么了，我们有提供晶振的样品。可以顺便拿几个回去测试</p> <p>晶振的电容不用焊，建议预留，我们开机芯片会自动校准晶振的负载电容，软件处理的</p> <p>8、芯片批量基本没什么优惠了，价格超级敏感的，请选择其它</p> <p>9、蓝牙天线脚，预留的元器件，做样品直接不焊，接一个 C1 的电容即可。批量建议预留，预防做认证，或者天线要求极高的场合。只接 C1 电容蓝牙距离也是妥妥的超过 10 米以上</p>

问题 1	KT6368A 有测试板吗？ 拿到芯片如何开始测试呢？ 有什么硬件上的注意事项？
回答	<p>芯片是 SOP8 封装的，总共的引脚就很少很少，使用也很简单。暂时没有测试模块</p> <div data-bbox="264 1234 1228 1512" data-label="Diagram">  </div> <p>1、1 脚供电。然后对地焊一个 105 的电容就够了。或者不接也行。量产加上</p> <p>2、蓝牙天线，直接焊一根线就可以了，连接到芯片的 4 脚。实际做产品就加个 2p7 电容</p> <p>3、主要是晶振比较难焊，不要紧，可以配套我们给的晶振，M49 2 脚的焊一下就可以了</p> <p>4、剩下的就是串口了，因为是 3.3V 的电平，所以 3.3V 的 mcu 直接直连即可</p> <p>5、初次调试，建议使用串口调试助手调试。USB 转 TTL 的选用 CH340G，某宝很多</p> <p>6、为什么我们不做测试版，主要是成本的原因，所以麻烦客户自己动手</p>

问题 2	KT60368A 支持微信小程序吗？ 默认的 uart 波特率是多少？
回答	1、微信小程序，只是用到了 BLE 而已。也就是说支持 BLE 就可以支持微信小程序 2、芯片是 BLE5.0 的协议，微信小程序需要客户自己开发。我们只是透传，无其他作用 3、芯片给的 uart 缓存是 1K 字节。默认的波特率是 115200

问题 3	KT6368A 这颗芯片供电电压多少 V？ 电流多少？ 透传的速率是多少 BLE 和 SPP
回答	1、建议给 3.3V 的电压【2.2V--3.4V】。 2、开机瞬间电流是 26mA。稳定大概 1 秒左右，就降到 4mA 左右 3、芯片给的 uart 的缓存是 1K 字节，默认波特率是 115200 4、对于 BLE 的速率，我们没有做完整的测试，需要高速传输的请自己测试一下 5、SPP 的传输，建议是单次最高不超过 512 字节一包数据，传输速率建议自己测 6、BLE 的传输速率，由于不同手机版本，都会有差别。所以速率没办法统一说明，用户自己测

问题 4	如何区分 AT 指令和串口透传数据？ 如何知道蓝牙是否连接？
回答	1、AT 指令，在任何状态下都有效 2、 只要蓝牙连接成功之后，就进入透传了，AT 指令还是可以正常被识别，详见章节 6 3、这个要看芯片的第 2 脚。未连接输出低电平。连接成功输出高电平 4、当然，你可以接一个指示灯来看。或者也可以连接到 mcu 的 gpio 上面

问题 5	如何确定芯片是否工作正常呢？以及串口接线正常呢？
回答	1、芯片上电瞬间，2 脚会输出 1 秒钟高电平，然后马上拉低。所以接 1 个指示灯来看一下状态。 2、芯片上电串口是一定会返回信息的。 注意是一定，如果没收到，说明串口有问题

问题 6	支持单芯片出货吗？ 芯片是什么参数？什么包装？芯片出货稳定吗
回答	1、芯片是 sop8 封装，管装，100 片一管。当然量大可以自己去编带 2、芯片出厂会烧录好固件，用户可以直接使用 3、芯片出货很稳定，因为这个是大品类的应用，如自拍杆、防丢器、等等量大的产品用的多所以成本就很低， 4、另外不支持讲价。价格也没什么空间了，请留意

问题 7	支持修改 uuid，以及蓝牙名和蓝牙 MAC 地址吗
回答	1、支持修改蓝牙名，以及蓝牙 MAC 地址 2、当然也支持 UUID 和设置和读取了，详见 4.7 章节。但是特征不支持修改

问题 8	支持单芯片出货吗？ 芯片是什么参数？什么包装
回答	4、芯片是 sop8 封装，管装，100 片一管。当然量大可以自己去编带 5、芯片出厂会烧录好固件，用户可以直接使用

问题 9	硬件设计，有什么需要注意的地方吗？
回答	<p>1、请严格按照我们给出的供电电压，去供电。电源这一块没什么太大的讲究</p> <p>2、蓝牙天线，按照我们给出的封装画就可以了。因为技术很成熟了，所以基本上距离都超过 15M</p> <p>3、芯片的 7/8 脚两个必须预留测试点，这个是升级接口，以防万一要升级</p> <p>4、升级的测试点排列，建议是 1/7/8/3 这 4 个脚顺序排列。引出测试点，很重要</p> <p>5、KT6368A 芯片的串口与 MCU 之间的连接，一定要串电阻，TX 和 RX 都要加，100 欧姆</p>

问题 10	支持买几个样品，帮我修改波特率到 9600 吗？
回答	<p>1、原则上不支持修改，因为几个样品，客户自己动手发 AT 指令改一下。我们默认是 115200</p> <p>2、实在要修改，收人工费 500。</p>
问题 11	支持按照我们特定的 uuid，以及服务，然后修改出样品吗？
回答	<p>1、原则上，不支持修改。因为样品阶段是给客户测试功能的。用户可以先做硬件，后期确实是做产品的，我们会配合修改的。</p> <p>测试芯片的性能。不可能几块钱的东西，我们都要工程师参与配合修改，这样效率太低了</p> <p>2、实在需要修改的，可以，收人工费 500 修改</p>

问题 12	KT6368A 大批量订货有货吗？后续能保证供货吗？
回答	<p>1、大批量订货是有货的，大可放心。除非那种单次超过 200K 以上的订单，需要提前打招呼以外。其他的数量，无需提前沟通。注意是 不用打招呼，直接下单就可以了</p> <p>核心的重点，是货您不用担心，就怕您没订单，一直问问问，这个就很麻烦了</p> <p>2、后续也会有长期有货的，无论订单多少，我们仓库一般都会做库存，大概保持在 300K 的。</p>

问题 13	KT6368A 用 USB 转 TTL 连接好之后，在 PC 端通过串口调试助手，就能和手机通讯了吗？
回答	<p>1、手册写的很清楚了。答案是肯定的，在我们给出的测试方法里面，就已经有描述了，请详细看一看，不懂网上查一下</p> <p>2、首先，要保证串口能连接好。其次要在手机上面打开测试 app。具体看我们的测试说明</p>

问题 14	KT6368A 连接好手机的测试 APP 之后，一定要打开 notify 呢？那我实际提交给 APP 开发人员，该如何说明呢？
回答	<p>1、是的，一定要打开 notify。串口发给 KT6368A 芯片的数据，才能通过蓝牙发送给手机这个蓝牙的标准，一定要这么做才行，</p> <p>2、做 app 开发或者小程序开发的工程师，都知道连接蓝牙芯片之后，主动打开 nortify 的，这个是固定的 API。做单片机开发的工程师可以不用管这个</p>

问题 15	KT6368A 为什么一定要在 app 里面连接呢？系统设置的蓝牙界面可以看到但是连不上？
回答	<p>1、注意，BLE 一定要在 APP 里面搜索和连接。是一定，无论是安卓还是 IOS 的设备，都一样</p> <p>2、同时，SPP 也要在安卓的 app 里面搜索和连接。注意 IOS 设备是没有 SPP 的</p>

问题 16	为什么我用串口调试助手发送 AT 命令，蓝牙芯片会给我返回 ER+1 或者 ER+3 呢？
回答	<p>1、对于这个问题，您第一时间，就应该查阅芯片手册 3.9 章节，里面都有错误信息的意思解答</p> <p>2、ER+1 ---- 代表的是芯片接收串口的数据，开头的两个数据，不是 AT 。而是其他</p> <p>3、ER+3 ---- 代表的是芯片接收串口的数据，末尾不是回车换行，意思是不是\r\n</p> <p>4、再次说明，这个东西测试很简单，能自己排查一下就自己排查一下，很多客户一上来就说</p>

问题 17	为什么我在蓝牙连接成功之后，发送 AT 指令给蓝牙芯片，没有透传出去呢？
回答	详细查阅一下我们的手册，章节 6，有详细说明的

问题 18	为什么我用的 KT6328A 版本，芯片开始还能接收 AT 指令，过几秒钟就不行了呢？
回答	<div> <div> <div>00_如何购买样品</div> <div>2021-11-25 18:29</div> <div>文件夹</div> </div> <div> <div>01_参考的原理图和PCB_99SE打开</div> <div>2021-11-25 18:29</div> <div>文件夹</div> </div> <div> <div>02_用户手册</div> <div>2021-11-25 18:29</div> <div>文件夹</div> </div> <div> <div>04_参考代码</div> <div>2021-11-25 18:29</div> <div>文件夹</div> </div> <div> <div>05_芯片规格书</div> <div>2021-11-25 18:29</div> <div>文件夹</div> </div> <div> <div>07_视频教程</div> <div>2021-11-25 18:29</div> <div>文件夹</div> </div> <div> <div>08_工具软件</div> <div>2021-11-25 18:29</div> <div>文件夹</div> </div> <div> <div>09_批量生产注意事项</div> <div>2021-11-25 18:30</div> <div>文件夹</div> </div> <div> <div>10_关于低功耗的说明_看这里看这里</div> <div>2021-11-25 18:30</div> <div>文件夹</div> </div> <div> <div>20210714_KT6368A的蓝牙BLE测试说明_V1.pdf</div> <div>2021-07-14 17:00</div> <div>PDF-XChange Vi...</div> <div>719 KB</div> </div> <div> <div>KT6368A BLE标准原理图V1.1.pdf</div> <div>2021-01-07 20:44</div> <div>PDF-XChange Vi...</div> <div>107 KB</div> </div> <div> <div>KT6368A蓝牙芯片常见的问题集锦2_V6_注意先看...</div> <div>2021-07-31 15:34</div> <div>PDF-XChange Vi...</div> <div>213 KB</div> </div> </div> <p>详见里面的说明文档，看是不是购买的低功耗的版本，因为低功耗版本的机制比较特别一点</p>

问题 19	为什么我用的 KT6368A 双模的芯片，spp 能够正常连接，但是 ble 不能连接？
回答	<p>1、ble 的连接一定要用 app 去连_不要在系统设置里面去连接，app 可以用我们提供的 lightblue ，或者 nrf conenct 或者其他，很多很多</p> <p>2、还有一种情况，客户的晶振频偏过大，导致 ble 连不上，此时注意找我们客服买配套的晶振</p>

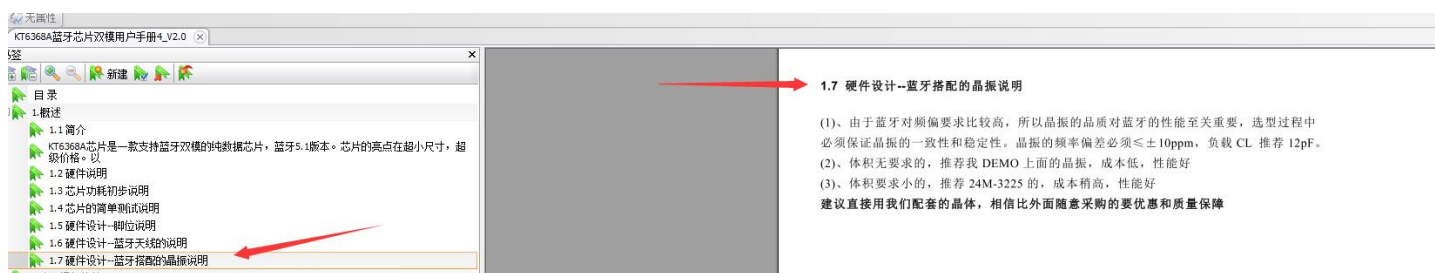
剩下的请移步至章节 10 的特别说明

8. 新增特别的说明

最近一段时间，问的最多的问题：

为什么我焊上 KT6368A 的芯片到板子上面，做了几十个板子，有的板子手机端搜不到蓝牙信号，有的手机能搜索但是连接不上，有的手机能连上，但是很容易掉线？？？？？

==》面对这个问题，我们给出的基本判断，就是用户随便使用晶振，导致的问题，我们手册里面硬件设计部分，也单独把这个注意事项拿出来描述了的



==》晶振一定不能随便用，这里再次说明一下，希望引起重视

==》KT6368A 芯片的不良率是非常非常低的，因为出厂之前，都要烧录程序。而烧录程序是所有的脚都要被用到的，所以即使有不良，也会是在烧录阶段就挑出来了，给到客户的基本上不良率是低于千分之一的

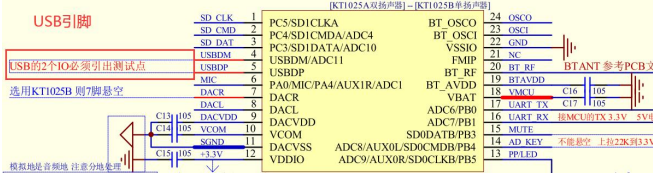

==》实在排查不出来原因，我们建议到淘宝上面去买一个测试模块，搜索关键词“KT6368A 蓝牙芯片”

目前 KT6368A 蓝牙芯片，总共开发了三个版本，他们硬件 IO 定义是一模一样

三个版本也都是为了不同的应用场景和客户需求而开发。

版本	对应的版本功能说明
KT6368A 双模版本	1、此版本不具备低功耗功能，开机就是 15mA，等待 1 秒后是 6mA 的平均电流 2、支持 BLE 和 SPP 同时存在 3、不太在乎功耗的场景，可以选择此版本
KT6328A 单模低功耗版本	1、只支持 BLE，不支持 SPP 2、超低功耗版本，广播平均电流是 100uA。当然根据不同的应用场景，可以设置不同的广播周期，来优化芯片整体的平均功耗 3、连接上之后维持 5mA 的电流
KT6368A 主机版本	1、支持连接我们配套的从机芯片，KT6368A 或者 KT6328A 这两个任意一个 2、连接成功之后，可以进行双向数据透传 3、当然支持 AT 指令修改目标从机的名称

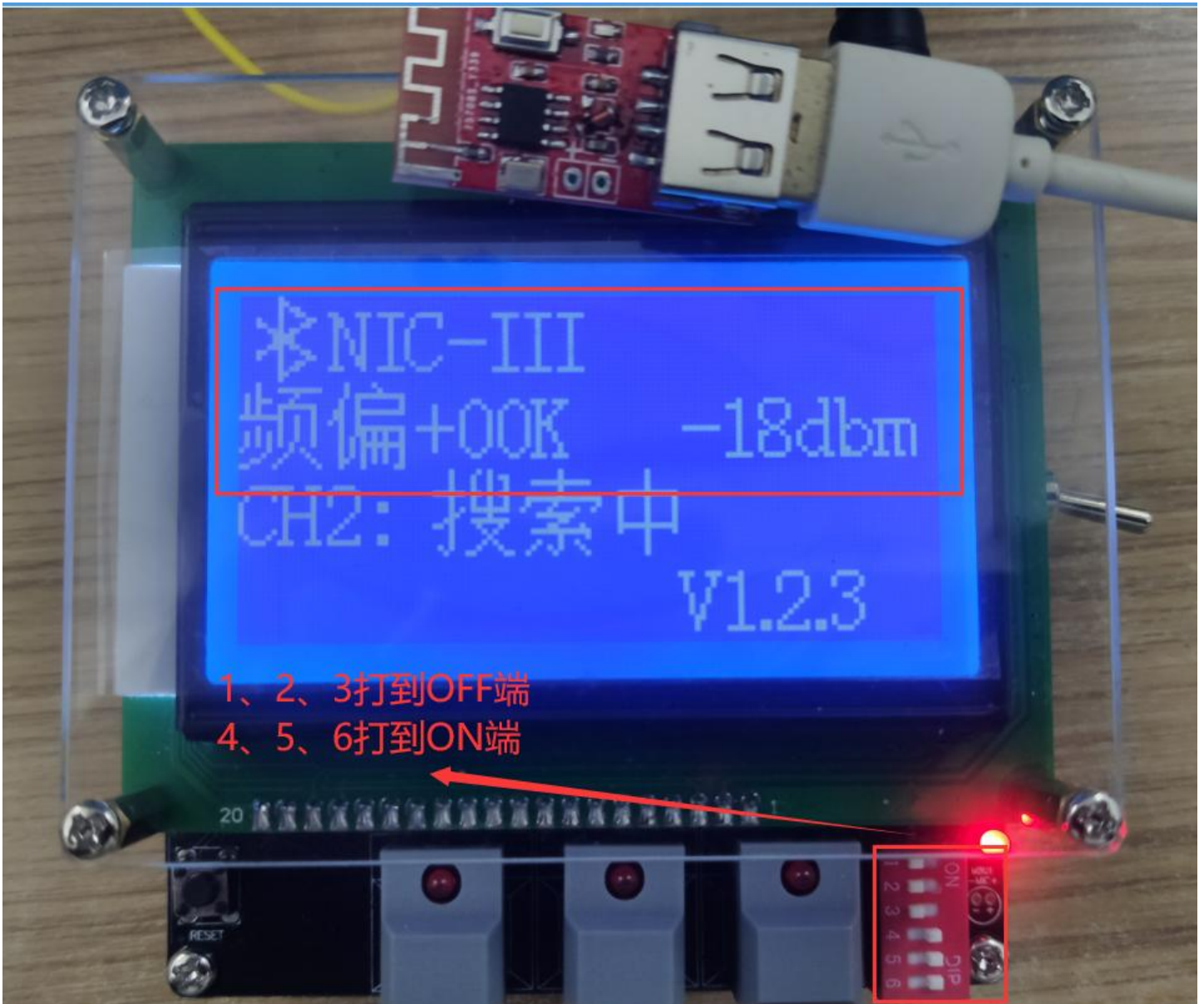
9. 新增批量生产说明

注意点	详细描述
1、蓝牙搭配的晶振	<p>(1)、芯片搭配的晶振是 24M ， 负载 12pF ， 精度 10ppm</p> <p>(2)、这个很关键，直接关系到蓝牙的稳定性、距离等等参数</p>
2、USB 留测试点	<p>(1)、一定要把芯片的 USB 引脚接出来</p> <p>(2)、如果有 USB 座子，那就更好，预防后续的升级</p> 
3、生产工具 蓝牙自动测试盒	 <p>(1)、贴片完成之后，需要对 PCBA 的蓝牙性能进行测试，最重要的是频偏</p> <p>(2)、使用我们标配的蓝牙测试盒，可以测试 蓝牙音频、通话、BLE。全自动的</p>

1、第一步，做样品阶段，一定要重视晶振的选择。选用测试盒测试一下晶振的频偏，购买晶振一定要找原厂，或者我们。**不要找华强北，不要找华强北，不要找华强北**
必须要求，换了晶振供应商之后，挑选 5-10 个晶振，在常温下上板测试一下频偏，一致性比较好才能确定这个供应商。同时要注意 蓝牙芯片的供电，不要有大的电压波动，不要有强的干扰

2、大批量生产阶段，贴好 PCBA 之后，都必须要用测试盒测试一下频偏。只要能连上就可以了，这样就证明蓝牙的通路是好的，蓝牙这一关就算过了

3、详细的测试盒设置、以及测试效果，以及拨码开关设置，如下图：



具体的含义，可以看测试盒背面的标签纸。

这个的设置，只测试 BLE 。Ble 正常了，。其实 spp 是不用测试的，因为是共享一个 RF【射频电路】

10. 新增一些使用注意事项--很重要!!!

这里，标记出来一些生产有问题的客户的设计不良，方便其他客户更顺利的生产

10.1 关于 KT6368A 的串口和 mcu 之间的电平转换以及串电阻

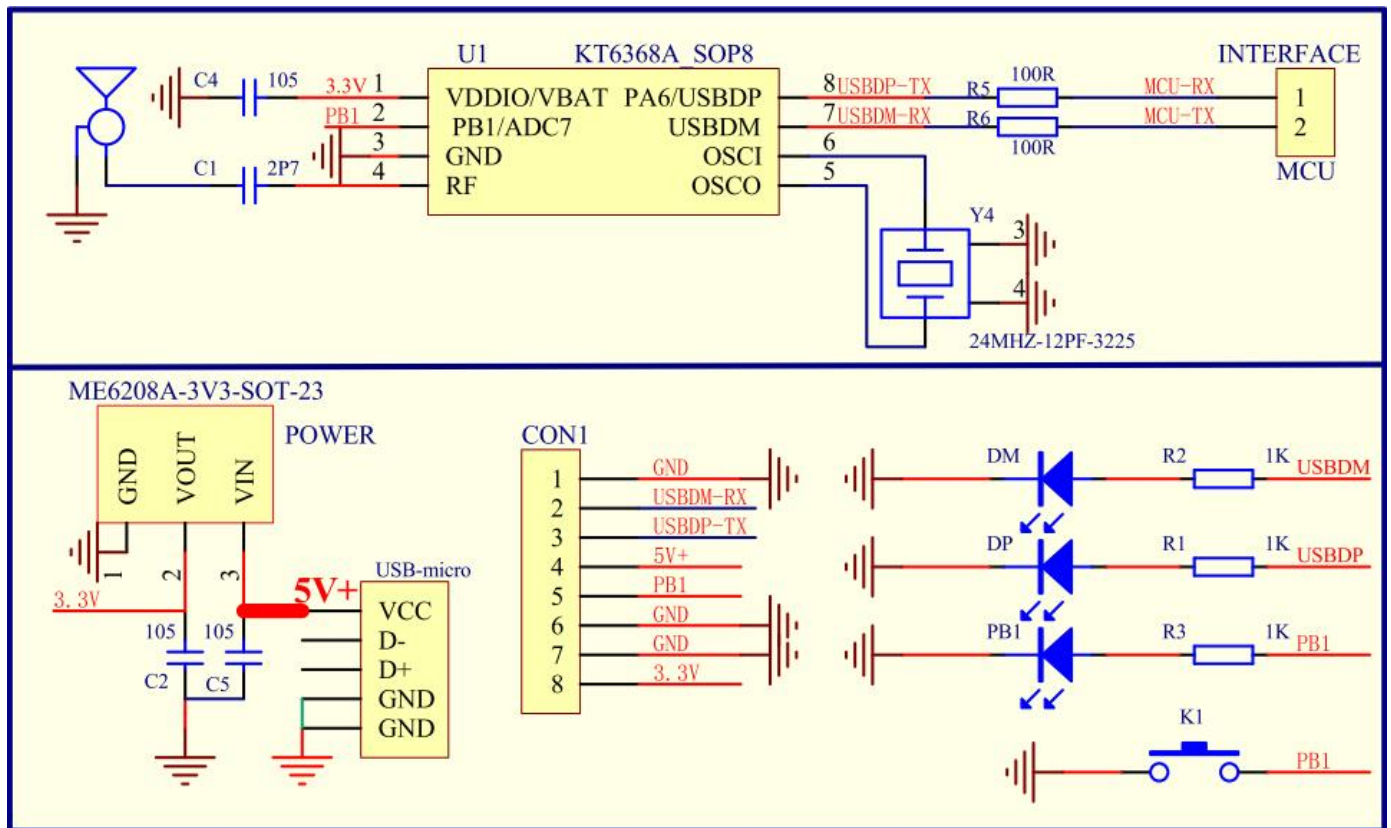
KT6368A 和 MCU 之间的串口连接，必须串电阻，TX 和 RX 之间都要串电阻

因为 KT6368A 的芯片内核工作电压比较低，所以 MCU 的串口 TX【注意是 MCU 的 TX】一般都是输出高电平，所以会给 KT6368A 倒灌，导致 KT6368A 工作异常或者不能顺利的复位，这是一个隐患

1、目前测试使用 CH340G 的串口板，对接 KT6368A 的芯片，TX 和 RX 分别都串 1K 的电阻。测试效果非常的好，不存在漏电，也不存在异常

2、测试 TX 和 RX 分别都串 100 欧姆的电阻，效果非常的好，没有漏电

==》推荐串 100 欧姆的电阻，如果是 5V 的 MCU，那么建议串 1K 的电阻



如上图的 R5 和 R6 的设定

10.2 关于 KT6368A 的晶振重要说明

其实这个，在前面的章节都很清楚的描述了，但是很多的客户生产依然没有注意可以详细的回看 1.7 章节的“硬件设计--蓝牙搭配的晶振”说明

结论：晶振旁边的匹配电容一定不要贴，可以预留，一定不要贴。不放心的话可以拿“蓝牙测试盒”去测一下晶振和 KT6368A 芯片起振频偏，详见“章节 9--批量生产说明”

10.3 关于 KT6368A 芯片修改蓝牙名_波特率_等等需要记忆的参数重要说明

KT6328A 或者 KT6368A 芯片在第一次上电的时候，系统内部有很多很多的校准操作这个时间的消耗大概是 2.5 秒。所以串口发指令必须要上电 3 秒左右才能发指令但是第二次或者第三次上电，以及以后上电，时间消耗大概是 500ms。

1、所以用户在使用过程中，尤其那种固定上电时间，发 AT 指令修改蓝牙名的操作一定要注意好这个发送的时间，不然会导致一些奇怪的问题

3、建议芯片上电 2.5 秒---3 秒之间去修改蓝牙的参数，比如：蓝牙名、地址、波特率等等需要记忆的参数

@@什么是芯片的第一次启动？

- 1、芯片我们经过烧录器烧完之后，直接出货给客户，客户拿到芯片之后，只要没有通电，那么芯片就没有启动过，称为第一次启动
- 2、只要芯片通过电，那么就代表芯片以后的上电就是第二次或者第三次，或者以后
- 3、如果在芯片上电校准期间，断电了，再上电会继续没校准完的参数，继续校准

@@总之：--- 希望能认真的留意

- 1、为了保证芯片的稳定性，发指令设置参数，必须是等待 2.5 秒之后才能发
- 2、或者等待蓝牙芯片**返回初始化数据之后**，才能发 AT 指令设置参数，比如：蓝牙名、地址、波特率等等
- 3、芯片第一次启动，不仅时间长，而且电流大很多，高峰可以达到 30mA 的启动电流

10.4 关于 KT6368A 芯片的供电问题

有部分客户在使用 KT6368A 的时候，选择使用 MCU 的 IO 口去给 KT6368A 或者其他版本的芯片供电，这样做是不可取的，原因如下：

1、有的 MCU 的 GPIO 驱动电流并不够

2、KT6368A 的芯片，是周期性的平均电流，也就是广播的时候瞬间电流能达到 25mA，但是持续时间很短，大部分时候都是不广播，所以平均电流才小

==》这个的意义就是说，MCU 的 GPIO 一般都是扛不住广播的瞬间电流，导致电压被拉低，从而导致 KT6368A 芯片的工作异常，这个很重要

结论如下：

不可以用 MCU 的 GPIO 去直接供电，一定要加 LDO 去供电，最舒服的供电电压是 2.8V--3.3V 之间，超过 3.4V，芯片是会被烧掉的