

WT2801Ax-BL001

芯片模块说明书 V1.00

编制单位：唯创知音研发中心



广州唯创电子有限公司

官网：www.w1999c.com 服务热线：020-85638557

地址：广东省广州市花都区新华街天贵大厦A座704-708室

版本记录

日期	版本	发布说明
2026.2.5	V1.00	原始版本

目录

1.概述	4
2.产品特性	4
3.管脚描述	5
3.1.芯片封装管脚图	5
3.2.演示模块	6
3.2.1.管脚描述	6
4.协议命令格式	7
4.1.控制播放指令与数码管显示指令说明:	7
4.1.1.命令码对应表	7
4.2.写操作指令	9
4.2.1.写操作指令返回码格式	9
4.2.2.指定片内 FLASH 索引播放(FF 00 A0)	9
4.2.3.暂停/续播命令(FF 00 AA)	10
4.2.4.停止命令(FF 00 AB)	10
4.2.5.下一曲命令(FF 00 AC)	10
4.2.6.上一曲命令(FF 00 AD)	10
4.2.7.音量控制命令(FF 00 AE)	11
4.2.8.指定播放模式(FF 00 AF)	11
4.2.9.组合播放指令(FF 00 B0)	11
4.2.10.插播指令(FF 00 B1)	12
4.2.11.进入低功耗(FF 00 B8)	12
4.2.12.BUSY 模式切换(FF 00 BF)	12
4.2.13.波特率切换指令(FF 00 FB)	12

4.2.14.查询当前软件版本(FF 00 C0)	13
4.2.15.查询当前设置音量(FF 00 C1)	13
4.2.16.读取当前工作状态(FF 00 C2)	14
4.2.17.查询 FLASH 内音乐文件总数(FF 00 C3)	14
4.2.18.查询当前播放文件地址(FF 00 C9)	14
4.2.19.BLE 透传数据传输指令 (FF 05 01)	14
4.2.20.从机发送(FF 05 02)	15
4.2.21.从机接收(FF 05 03)	15
4.2.22.打开/关闭蓝牙指令(FF 05 04)	15
4.2.23.修改蓝牙名指令(FF 05 05)	16
4.2.24.查询蓝牙名指令(FF 05 06)	16
4.2.25.查询蓝牙地址(FF 05 08)	16
4.2.26.设置 BLE 广播间隔(FF 05 09)	16
4.2.27.查询 BLE 广播间隔时间(FF 05 0A)	17
4.2.28.设置自定义广播数据(FF 05 13)	17
4.2.29.查询自定义广播数据(FF 05 14)	17
4.2.30.设置蓝牙发射功率(FF 05 15)	17
4.2.31.查询蓝牙发射功率(FF 05 16)	17
4.2.32.断开蓝牙连接(FF 05 17)	18
4.2.33.设置广播状态(FF 05 19)	18
4.2.34.进入 2.4G 模式(FF 00 FC)	18
4.2.35.退出 2.4G 模式(FF 00 FD)	18
5.2.4G 升级流程介绍	19
5.1.主机介绍	19
6.电路设计参考	20
7.1.绝对最大额定参数	20
7.2.PMU 特性	21
7.3.IO 输入/输出电气逻辑特性	21
7.4.模拟 DAC 特性	22
7.5.ADC 特性	23
7.6 无铅工艺-回焊炉温度曲线	24
7.7 最小包装量	25
8.封装信息	25
8.1. QFN32 封装尺寸	25

1. 概述

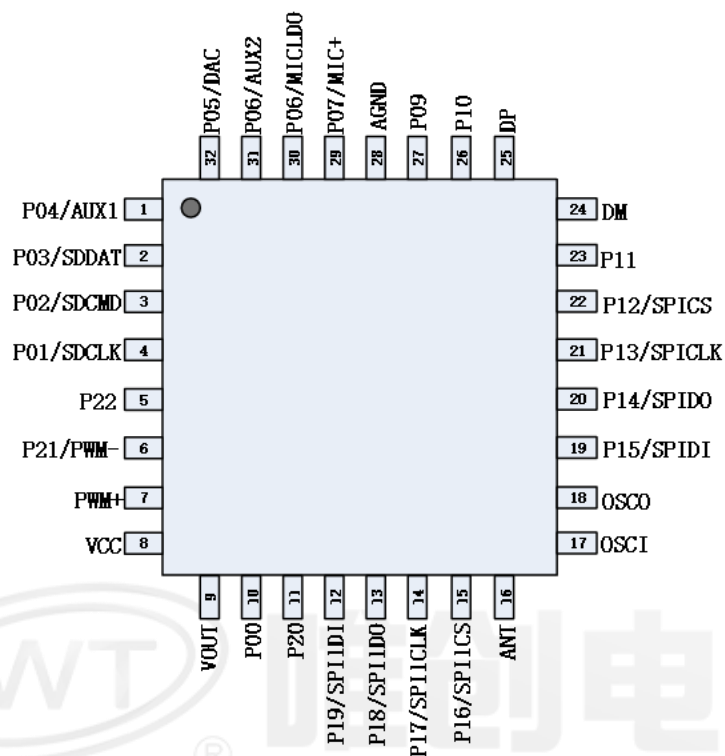
WT2801Ax 是一款功能强大的高品质低功耗蓝牙芯片，采用了高性能 32 位处理器、最高频率可达 240MHz。具有低成本、低功耗、高可靠性、通用性强等特点，现有 WT2801AX-32N（体积小 4*4mm）的封装芯片。定制串口通讯协议标准指令，同时也支持低功耗蓝牙透传功能。支持 SPI-Flash、TF 卡、U 盘做为存储器。带有文件索引播放、插播、单曲循环、所有曲目循环、随机播放等功能。32 级音量可调、最大可以支持外挂 128Mbit 的 Flash，32G 的 TF 卡和 32G 的 U 盘。

2. 产品特性

1. 工作电压：2.7-5.0V；
2. 支持语音高品质音频格式，(8kbps~320kbps) 声音优美，.MP3、.WAV 格式；
3. 支持指令随机播放，无缝循环播放功能等；
4. 具备 BUSY 状态指示，上电默认低电平，播放时为高电平；
5. 音量可调，音量等级 32 级；
6. 最高可直接驱动 8mA；
7. 16bit 高精度音频 ADC；
8. 16bit 高精度 DAC；
9. 内置 16bit D 类功放，可直接驱动喇叭 320mW@8Ω；
10. 支持 BLE 蓝牙 5.4+2.4GHz；
11. 支持通过 2.4G 无线广播方式更换语音；
12. 单芯片使用（使用内置容量）时内置语音需出厂前写入；
13. 通过通信接口可更新语音 IC 程序，建议画板时预留出接口；

3.管脚描述

3.1.芯片封装管脚图

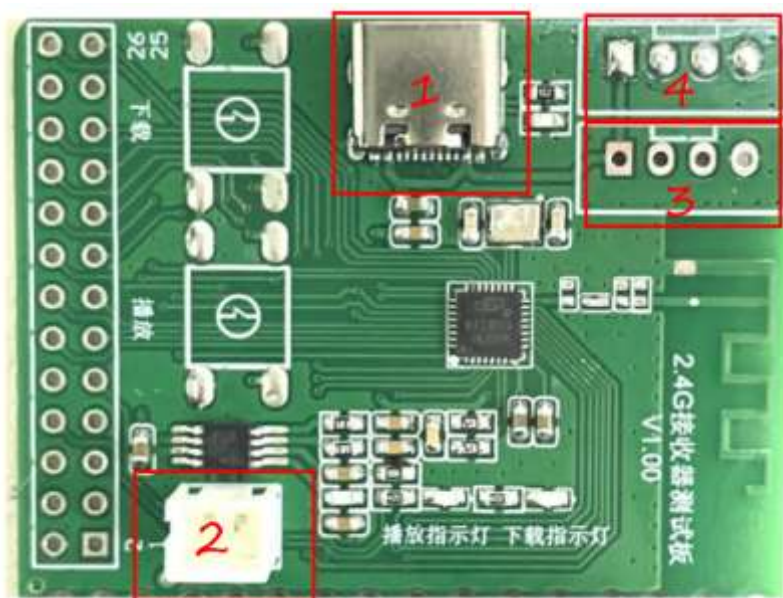

WT2801A4-32N

PIN-NO.	名称	功能说明
0	GND	散热地
1	P04/AUX1	NC
2	P03/SDDAT	NC
3	P02/SDCMD	NC
4	P01/SDCLK	NC
5	P22	RXD, 语音芯片数据接收
6	P21/PWM-	喇叭负极输出
7	PWM+	喇叭正极输出
8	VCC	电源输入
9	VOUT	内部电源 (LDO) 输出
10	P00	TXD, 语音芯片数据发送
11	P20	NC
12	P19/SPI1DI	NC
13	P18/SPI1DO	NC

14	P17/SPI1CLK	NC
15	P16/SPI1CS	NC
16	ANT	蓝牙天线脚
17	OSCI	晶振 OSCI
18	OSCO	晶振 OSCO
19	P15/SPIDI	NC
20	P14/SPIDO	NC
21	P13/SPICLK	NC
22	P12/SPICS	BUSY 脚
23	P11	NC
24	DM	USBDM
25	DP	USBDP
26	P10	NC
27	P09	NC
28	AGND	模拟地
29	P08/MIC+	NC
30	P07/MICLDO	NC
31	P06/AUX2	NC
32	P05/DAC	NC

3.2. 演示模块

3.2.1. 管脚描述



接口	名称	功能说明
1	TYPE-C	电源输入 (2.7-5V)
2	SPK	接喇叭, 声音通过功放输出 (默认)
3	通信接口	从左到右依次为: VCC、RX、TX、GND
4	下载接口	从左到右依次为: VCC、DM、DP、GND

4. 协议命令格式

4.1. 控制播放指令与数码管显示指令说明:

芯片内置标准 UART 异步串口接口, 默认波特率 9600, 属于 3.3VTTL 电平接口。通讯数据格式是: 起始位: 1 位; 数据位: 8 位; 奇偶位: 无; 停止位: 1 位。使用电脑串口调试助手, 需要正确设置串口的参数, 设置如图:



指令格式

起始码	长度	命令码	参数	累加和校验	结束码
7E	见下文	见下文	见下文	见下文	EF

注意: “长度”是指长度+命令码+参数+校验和的长度, “累加和校验”是指长度+命令码+参数的累加和的低字节。

4.1.1. 命令码对应表

CMD 详解	对应功能	参数
控制播放指令		
FF 00 A0	指定 Flash 索引播放(全盘)	曲目地址
FF 00 AA	播放暂停命令	无
FF 00 AB	停止命令	无
FF 00 AC	下一曲命令	无
FF 00 AD	上一曲命令	无
FF 00 AE	音量控制命令	0~31, 其中 0 为静音, 1F 级为最大音量;
FF 00 AF	指定播放模式	参数:

		00: 不循环 01: 单曲循环 02: 列表循环 03: 随机播放
FF 00 B0	组合播放	组播到 35 首
FF 00 B1	插播	曲目地址
FF 00 B8	进入低功耗	参数: 00: 深度休眠 01: 原地休眠
FF 00 BF	BUSY 模式切换	参数: 00: 闲时为低电平, 忙时为高电平; 01: 闲时为高电平, 忙时为低电平
FF 00 FB	波特率切换	波特率修改为“11”种固定参数, 分别为: 2400、4800、9600 (默认)、19200、38400、115200、230400、460800、500000、600000、921600, 具有掉电记忆功能。
查询/设置指令		
FF 00 C0	查询版本	无
FF 00 C1	查询音量	无
FF 00 C2	查询工作状态	目前播完语音, 会主动返回状态码
FF 00 C3	查询 Flash 内音乐文件总数	无
FF 00 C9	查询当前播放文件地址	无
BLE 协议		
FF 05 01	BLE 透传指令	默认数据裸流 参数: 00 为裸流; 01 为不裸流
FF 05 02	从机发送	
FF 05 03	从机接收	不裸流透传 FF 05 03 携带透传数据
FF 05 04	打开/关闭蓝牙	参数: 00 关闭 BLE 蓝牙;

		01 打开 BLE 蓝牙
FF 05 05	修改蓝牙名字	名字长度最大 28 个字节
FF 05 06	查询当前蓝牙名字	
FF 05 08	查询蓝牙地址	
FF 05 09	设置 BLE 广播间隔	
FF 05 0A	查询 BLE 广播间隔	
FF 05 13	设置自定义广播数据	最大 31 个数据
FF 05 14	查询自定义广播数据	
FF 05 15	设置蓝牙发射功率	
FF 05 16	查询蓝牙发射功率	
FF 05 17	断开蓝牙连接	
FF 05 19	开关蓝牙广播	参数: 00 为关闭广播; 01 为打开广播
2.4G 广播指令		
FF 00 FC	进入 2.4G 模式	无
FF 00 FD	退出 2.4G 模式	无

4.2. 写操作指令

4.2.1. 写操作指令返回码格式

起始码	长度	命令码	参数	累加和校验	结束码
7E	见下文	见下文	见下文	见下文	EF

注：执行完每条写命令之后，按照通信协议格式返回该命令相对应的结果码。[结果码更多释义请点击此处。](#)

结果码：à:00 表示：OK 命令执行；

à:01 表示：命令出错，不执行；

à:02 表示：EMP 无此文件；

4.2.2. 指定片内 Flash 索引播放(FF 00 A0)

此命令索引 Flash 中的文件进行播放，文件排序按照索引顺序。索引顺序出厂前设定。

起始码	长度	命令	曲目高位	曲目地位	校验码	结束码
7E	00 08	FF 00 A0	XX	XX	XX	EF

示例：发→◇7E 00 08 FF 00 A0 00 01 A8 EF //播放 0001 地址曲目

收←◆7E 00 07 FF 00 A0 00 A6 EF //播放成功

曲目高位/低位说明：16 进制表示，第 300 首语音为 0x012C，则曲目高位为 0x01，曲目低

位为 0x2C；第 67 首语音为 0x43，则曲目高位为 0x00，曲目低位为 0x43。

4.2.3. 暂停/续播命令 (FF 00 AA)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	00 06	FF 00 AA	AF	EF

播放状态下，发送该指令，则暂停播放；暂停状态下，发送该指令，则从暂停处继续播放音乐。停止状态下发送该指令无效。

示例：发→◇7E 00 06 FF 00 AA AF EF

收←◆7E 00 07 FF 00 AA 00 B0 EF

4.2.4. 停止命令 (FF 00 AB)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	00 06	FF 00 AB	B0	EF

发送该指令，停止播放当前正在播放的音乐。

示例：发→◇7E 00 06 FF 00 AB B0 EF

收←◆7E 00 07 FF 00 AB 00 B1 EF

4.2.5. 下一曲命令 (FF 00 AC)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	00 06	FF 00 AC	B1	EF

该指令能够触发播放当前播放目录下的下一曲音乐，在播放最后一曲音乐时，发送该指令可触发播放第一曲音乐。

示例：发→◇7E 00 06 FF 00 AC B1 EF

收←◆7E 00 07 FF 00 AC 00 B2 EF

4.2.6. 上一曲命令 (FF 00 AD)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	00 06	FF 00 AD	B2	EF

该指令能够触发播放当前播放目录下的上一曲音乐，在播放第一曲音乐时，发送该指令可触发播放最后一曲音乐。

示例：发→◇7E 00 06 FF 00 AD B2 EF

收←◆7E 00 07 FF 00 AD 00 B3 EF

4.2.7.音量控制命令(FF 00 AE)

音量等级共有 32 级，分别为 0~31，其中 0 为静音，1F 级为最大音量，默认音量为 1F。

(此命令有掉电记忆)

起始码	长度	命令	音量等级	校验码	结束码
7E	00 07	FF 00 AE	XX	XX	EF

范例中为发送设置音量为 18，本条指令可以实时修改调节音量。

示例：发→◇7E 00 07 FF 00 AE 12 C6 EF //设置音量为 18

收←◆7E 00 07 FF 00 AE 00 B4 EF //设置成功

4.2.8.指定播放模式(FF 00 AF)

本条指令在通电的情况下修改播放模式，掉电后会恢复默认模式。(此命令无掉电记忆)

起始码	长度	命令	参数	校验码	结束码
7E	00 07	FF 00 AF	00: 单曲不循环播放模式(上电默认)	B5	EF
			01: 单曲循环播放模式	B6	
			02: 所有曲目循环播放模式	B7	
			03: 随机模式	B8	

示例：发→◇7E 00 07 FF 00 AF 01 B6 EF

收←◆7E 00 07 FF 00 AF 00 B5 EF

注：随机模式：随机播放所有曲目，例如文件内有 5 首音频，设置播放 01 地址音频指令，再设置随机模式，播放 01 完后会播放 03 或其他地址，并不是播放 02、03、04、05 这样按照顺序播放。

4.2.9.组合播放指令(FF 00 B0)

起始码	长度	命令	曲目数	曲目 1	曲目 2	曲目 N	校验码	结束码
7E	00 0D	FF 00 B0	03	0001	0002	0003	C5	EF

注意：当接收到本条指令时，就暂停正在播放的曲目，然后执行本条指令所指定的播放曲目，当播放完后第一首指定曲目后，紧接着自动播放后续需要组合的曲目，直到播放完所有曲目，最大支持 35 首组合曲目数。

第一次组播命令未播放完时，发第二次组播命令时，组合播放曲目按照新的组合指令重新开始播放。

曲目数目：à03；表示：需要组合播放的曲目数为 3 首；

曲目 1： à0001；表示：组合播放的第一首曲目为存储器第 1 首歌曲；

曲目 2： à0003；表示：组合播放的第二首曲目为存储器第 3 首歌曲；

曲目 3： à0002；表示：组合播放的第三首曲目为存储器第 2 首歌曲；

示例：发→◇7E 00 0D FF 00 B0 03 00 01 00 02 00 03 C5 EF //组合播放 01/02/03 曲目
 收←◆7E 00 07 FF 00 B0 00 B6 EF //执行成功

4.2.10.插播指令(FF 00 B1)

该指令只能在播放状态下插播，停止状态下插播无效

起始码	长度	命令	曲目高位	曲目地位	校验码	结束码
7E	00 08	FF 00 B1	XX	XX	XX	EF

注：发送本条指令时，会暂停正在播放的曲目，然后执行本条指令所指定的播放曲目，当播放完后，接着播放原来暂停的曲目。第一次插播命令未播放完时，发第二次插播命令时，命令无效。要等第一次插播音乐播放完后才可以再一次进行插播。

示例：发→◇7E 00 08 FF 00 B1 00 01 BD EF //插播第 1 首
 收←◆7E 00 07 FF 00 B1 00 BC EF

4.2.11.进入低功耗(FF 00 B8)

上电初始化后默认为保持唤醒状态，发送该指令，可使芯片进入低功耗休眠模式

起始码	长度	命令	参数	校验码	结束码
7E	00 07	FF 00 B8	00	BE	EF
			01	BF	

参数为“00”时，为深度休眠，功耗小于 5uA；

参数为“01”时，为原地休眠，功耗小于 30uA。

示例：发→◇7E 00 07 FF 00 B8 00 BE EF
 收←◆7E 00 07 FF 00 B8 00 BE EF

4.2.12.BUSY 模式切换(FF 00 BF)

上电初始化后 BUSY 默认为 00 闲时为低电平，忙时为高电平状态

起始码	长度	命令	参数	校验码	结束码
7E	00 07	FF 00 BF	00	C5	EF
			01	C6	

示例：发→◇7E 00 07 FF 00 BF 01 C6 EF //设置闲时为高电平，忙时为低电平
 收←◆7E 00 07 FF 00 BF 00 C5 EF

4.2.13.波特率切换指令(FF 00 FB)

起始码	长度	命令	参数	校验码	结束码
7E	00 07	FF 00 FB	XX	XX	EF

切换波特率指令，此命令有掉电记忆（上电默认波特率 9600），波特率代号所对应的波特率

值如下表所示。

代号	波特率	代号	波特率
0x01	2400	0x08	460800
0x02	4800	0x09	500000
0x03	9600	0x0A	600000
0x04	19200	0x0B	921600
0x05	38400	-	-
0x06	115200	-	-
0x07	230400	-	-

示例：发→◇7E 00 07 FF 00 FB 01 02 EF //设置波特率为 2400

收←◆7E 00 07 FF 00 FB 00 01 EF //波特率变更后 100ms 左右，返回值以 2400 的波特率返回

注：由于切换波特率后，语音芯片波特率会立即更新，如当前通信波特率为 9600，发送完指令切换到 115200 后，MCU 或者串口当前设置波特率仍为 9600 时，接收返码值及发送指令会出现异常，一般 100ms 内 MCU 及串口波特率需同步设置修改，初次设置收到返回值才为 7E 00 07 FF 00 FB 00 0B EF。通信波特率设置越高时，需确定主控 MCU 支持的最高通信波特率，以及频偏范围，确保不会产生频偏。

4.2.14. 查询当前软件版本(FF 00 C0)

该指令用于版本确认，追溯查询版本问题，精确定位等

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	00 06	FF 00 C0	C5	EF

示例：发→◇7E 00 06 FF 00 C0 C5 EF

收←◆7E 00 13 FF 00 C0 57 54 43 32 35 30 34 32 39 2D 31 42 30 C6 EF

‘57 54 43 32 35 30 34 32 39 2D 31 42 30’ 16 进制转字符串表示为：WTC250429-1B0，

“WTC”：公司代指，“250429”：2025 年 04 月 29 日有发布一版程序。

4.2.15. 查询当前设置音量(FF 00 C1)

该指令用于查询当前播放音量，示例表示当前音量为“1F” 31 级。

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	00 06	FF 00 C1	C6	EF

示例：发→◇7E 00 06 FF 00 C1 C6 EF

收←◆7E 00 07 FF 00 C1 1F E6 EF

4.2.16. 读取当前工作状态 (FF 00 C2)

该指令用于查询当前播放状态，示例“02”表示播放过程中，发送过停止指令，停止播放音频。

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	00 06	FF 00 C2	C7	EF

结果码：à: 01 表示：播放；

à: 02 表示：停止；

示例：发→◇7E 00 06 FF 00 C2 C7 EF

收←◆7E 00 07 FF 00 C2 02 CA EF //语音 IC 处于停止工作状态

4.2.17. 查询 Flash 内音乐文件总数 (FF 00 C3)

此命令可以查询 Flash 根目录下全部音频文件数量。

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	00 06	FF 00 C3	C8	EF

示例：发→◇7E 00 06 FF 00 C3 C8 EF

收←◆7E 00 08 FF 00 C3 00 0F D9 EF //表示一共有 15 首曲目

4.2.18. 查询当前播放文件地址 (FF 00 C9)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	00 06	FF 00 C9	CE	EF

注：示例：“00 03”表示当前歌曲播放到根目录下第三首的地址位

示例：发→◇7E 00 06 FF 00 C9 CE EF

收←◆7E 00 08 FF 00 C9 00 03 D3 EF

4.2.19. BLE 透传数据传输指令 (FF 05 01)

起始码	长度	命令	参数	校验码	结束码
7E	00 07	FF 05 01	XX	XX	EF

参数：00 为裸流，01 为不裸流；默认为 00。

注：

当参数设置为 00 时，从机发送数据需通过 FF0502 指令形式发送，此时主机接收到的数据只为参数部分；

例如：

(从机) 发→◇7E 00 0B FF 05 02 01 02 03 04 05 20 EF

(主机) 收←◆01 02 03 04 05

(主机) 发→◇01 02 03 04 05

(从机) 收←◆01 02 03 04 05

当参数设置为 01 时，从机发送数据需通过 FF0502 指令形式发送，此时主机接收到的数据为完整带指令头和指令尾的格式。

例如：

(从机) 发→◇7E 00 0B FF 05 02 01 02 03 04 05 20 EF

(主机) 收←◆7E 00 0B FF 05 02 01 02 03 04 05 20 EF

(主机) 发→◇01 02 03 04 05

(从机) 收←◆7E 00 0B FF 05 03 01 02 03 04 05 21 EF

4.2.20.从机发送(FF 05 02)

起始码	长度	命令	参数	校验码	结束码
7E	XX XX	FF 05 02	XX	XX	EF

参数：最大 331 字节

指令说明：通过串口发送该指令后，返回当前发送状态。

例：发→◇7E 00 09 FF 05 02 31 32 33 A5 EF

收←◆7E 00 07 FF 05 02 00 0D EF

返码说明：

返回码 00：当前发送成功

返回码 01：当前 BUFF 已满，丢弃当前发送包

返回码 02：操作错误

返回码 03：链路已经断开

返回码 04：主机没有 write Client Characteristic Configuration(notify 使能)

注：该指令只使用透传于“透传组 UUID”

4.2.21.从机接收(FF 05 03)

此协议为从机不裸流时接收到数据的返码格式，不作为指令。透传 UUID 接收到指令以后，会以该格式通过串口输出

起始码	长度	命令	参数	校验码	结束码
7E	XX XX	FF 05 03	XX	XX	EF

收←◆7E 00 09 FF 05 03 31 32 33 A6 EF

4.2.22.打开/关闭蓝牙指令(FF 05 04)

起始码	长度	命令	保留位	参数	校验码	结束码
7E	XX XX	FF 05 04	00	XX	XX	EF

保留位默认为 00;

参数: 00 打开 BLE 蓝牙

01 关闭 BLE 蓝牙

例: 发→◇7E 00 08 FF 05 04 00 00 10 EF

收←◆7E 00 08 FF 05 04 00 00 10 EF

4.2.23.修改蓝牙名指令(FF 05 05)

起始码	长度	命令	保留位	参数	校验码	结束码
7E	XX XX	FF 05 05	00	XX (29 字节)	XX	EF

保留位默认为 00;

参数: 最大 29 字节

注意: 设置成功后, 需要关闭广播, 然后重新打开或者关闭蓝牙模块, 然后重新打开。

4.2.24.查询蓝牙名指令(FF 05 06)

起始码	长度	命令	保留位	校验码	结束码
7E	XX XX	FF 05 06	00	XX	EF

保留位默认为 00;

例: 发→◇7E 00 07 FF 05 06 00 11 EF

收←◆7E 00 0A FF 05 06 00 31 32 33 AA EF

4.2.25.查询蓝牙地址(FF 05 08)

起始码	长度	命令	保留位	校验码	结束码
7E	XX XX	FF 05 08	00	XX	EF

保留位默认为 00;

例: 发→◇7E 00 07 FF 05 08 00 13 EF

收←◆7E 00 0D FF 05 08 00 FF FF FF 00 00 54 6A EF

4.2.26.设置 BLE 广播间隔(FF 05 09)

起始码	长度	命令码	参数	校验码	结束码
7E	XX XX	FF 05 09	XX (2 字节)	XX	EF

参数: 0020-4000 (单位: 0.625ms); 默认参数: 03 20, 即 500ms。

例: 发→◇7E 00 08 FF 05 09 06 40 5B EF //设置广播间隔为 1000ms

收←◆7E 00 07 FF 05 09 00 14 EF //设置成功

4.2.27.查询 BLE 广播间隔时间(FF 05 0A)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	XX XX	FF 05 0A	XX	EF

单位：0.625ms

例：发→◇7E 00 06 FF 05 0A 14 EF

收←◆7E 00 08 FF 05 0A 03 20 39 EF

4.2.28.设置自定义广播数据(FF 05 13)

起始码	长度	命令	参数	校验码	结束码
7E	XX XX	FF 05 13	XX (31 字节)	XX	EF

参数：广播数据自定义数据 hex 格式，31 字节以内，这里要求格式为：长度+TYPE+数据。

例如：02 01 06，02 为 01 和 06 的长度，01 为 AD_TYPE，06 为 TYPE 对应的数据

发→◇7E 00 09 FF 05 13 02 01 06 29 EF

收←◆7E 00 07 FF 05 13 00 1E EF

注：设置成功后，需要关闭蓝牙模块，然后重新打开

4.2.29.查询自定义广播数据(FF 05 14)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	XX XX	FF 05 14	XX	EF

返回参数：广播数据，格式为：长度+TYPE+数据

例：发→◇7E 00 06 FF 05 14 1E EF

收←◆7E 00 09 FF 05 14 02 01 06 2A EF

4.2.30.设置蓝牙发射功率(FF 05 15)

起始码	长度	命令	保留位	校验码	结束码
7E	XX XX	FF 05 15	00	XX	EF

保留位默认为 00；

参数：01~09，对应 0~6db，默认为 06

例：发→◇7E 00 08 FF 05 15 00 03 24 EF

收←◆7E 00 08 FF 05 15 00 00 21 EF

4.2.31.查询蓝牙发射功率(FF 05 16)

起始码	长度	命令	保留位	校验码	结束码
7E	XX XX	FF 05 16	00	XX	EF

保留位默认为 00;

例：发→◇7E 00 07 FF 05 16 00 21 EF

收←◆7E 00 08 FF 05 16 00 06 26 EF

4.2.32.断开蓝牙连接(FF 05 17)

起始码	长度	命令	保留位	校验码	结束码
7E	XX XX	FF 05 17	00	XX	EF

保留位：默认为 00;

例：发→◇7E 00 07 FF 05 17 00 22 EF

收←◆7E 00 08 FF 05 17 00 00 23 EF

4.2.33.设置广播状态(FF 05 19)

起始码	长度	命令	保留位	参数	校验码	结束码
7E	XX XX	FF 05 19	00	X	XX	EF

保留位：默认为 00;

参数：00 为关闭 BLE 广播，01 为打开 BLE 广播。

例：发→◇7E 00 08 FF 05 19 00 01 26 EF

收←◆7E 00 07 FF 05 19 00 24 EF

4.2.34.进入 2.4G 模式(FF 00 FC)

在 10 米范围内实现，通过 2.4G 无线广播方式，实现对芯片一对多更新固件及语音。发码可进入该模式，进入 2.4G 模式后，所有指令将无效，只有升级成功后成功复位或退出该模式才能重新响应其他指令。

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	00 06	FF 00 FC	01	EF

例：发→◇7E 00 06 FF 00 FC 01 EF

收←◆7E 00 07 FF 00 FC 00 02 EF

4.2.35.退出 2.4G 模式(FF 00 FD)

仅在模块没有与主机通信的条件下，可发送该指令退出 2.4G 模式。(注：若在升级过程中发送无效)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	00 06	FF 00 FD	02	EF

例：发→◇7E 00 06 FF 00 FD 02 EF

收←◆7E 00 07 FF 00 FD 00 03 EF

5.2.4G 升级流程介绍

操作流程：我司将配套提供一个挂载 TF 卡的 USB 2.4G 无线广播发射器（作为主机），TF 卡内存放需要升级的.bin 文件，主机端按下启动按键开始数据广播；从机上电发码进入 2.4G 模式，接收到发射器的广播信号后，开始进入升级状态。

5.1.主机介绍



正面

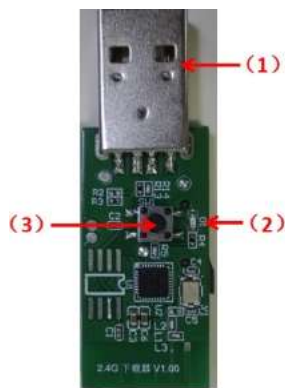
背面

主机：发射机

发射机读取 TF 卡里面的 1.bin 文件数据进行发送（只识别固定文件名 1.bin），主机按下按键后进行广播数据，从机发码进入 2.4G 模式后连接成功会把接收的数据写入从机内部 Flash，接收机内部只申请 100K 的空间，发射的文件大小要小于 100K。

主机广播发射流程：

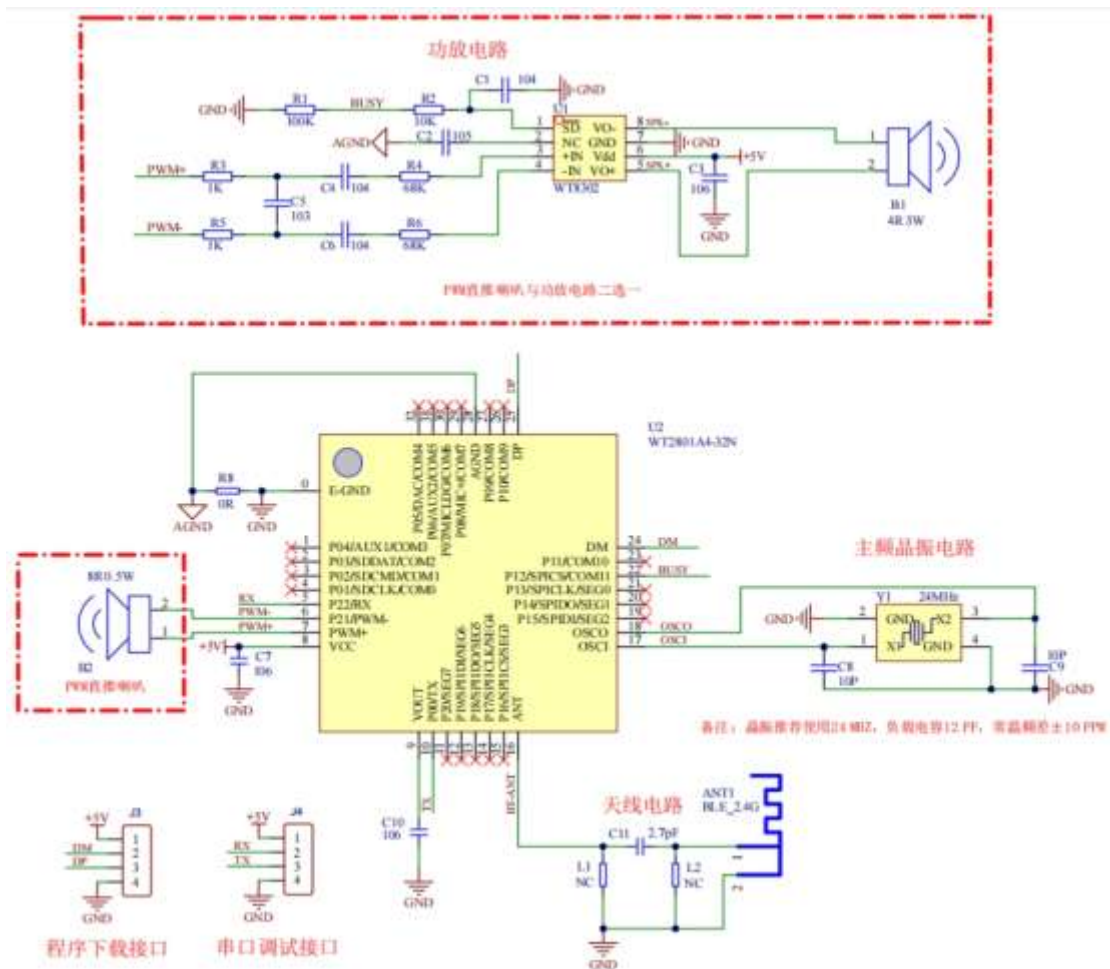
上电默认不亮灯->按键亮红灯->闪烁进入广播发射状态，间隔重复闪烁、进入循环广播状态。



序号	功能说明
(1)	USB 公头，最大供电 5V
(2)	下载指示灯（红灯）：上电默认不亮，需按键触发指示灯。
(3)	供电状态下：短按，指示灯长亮 5S 后、指示灯闪烁代表进入广播发射状态

	中，熄灭 5 秒代表进入空闲状态中，如此重复。（单次广播的数据为完整升级一次的数据）
(3)	在广播状态下：短按，指示灯熄灭，进入待机状态，再次短按，进入广播状态，如此重复
反面 TF 卡槽	TF 卡卡槽，未插入 TF 卡状态下，短按无效。

6. 电路设计参考



7. 电气参数

7.1. 绝对最大额定参数

Symbol	Parameter	Min	Max	Unit
Topt	Operating temperature	-20	+85	°C
Tstg	Storage temperature	-65	+150	°C
VCC	Supply Voltage	-0.3	6.0	V

IOVOUT		-0.3	3.6	V
GPIO	Input voltage of GPIO (except P00/P21)	-0.3	3.6	V
HVTIO	Input voltage of HVT-IO(P00/P21)	-0.3	6.0	V

7.2.PMU 特性

Symbol	Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Conditions
VCC	Voltage Input	2.7	-	5.0	V	-
IOVOUT	Voltage output	-	3.0	-	V	-
IOVOUT	Loading current	-	-	120	mA	IOVOUT=3.0V@VCC=3.7V

7.3.IO 输入/输出电气逻辑特性

IO input characteristics						
Symbol	Parameter	IO	Min	Max	Unit	Conditions
VIL	Low-Level Input Voltage	P00~P15	-0.3	1.4	V	IOVOUT=3.0V
		P16~P22				
		USBDP				
		USBDM				
VIH	High-Level Input Voltage	P01~P15	1.7	3.3	V	IOVOUT=3.0V
		P16~P20				
		USBDP				
		USBDM				
		P00	1.7	5.0	V	IOVOUT=3.0V
P21						
P22						
IO output characteristics						
Symbol	Parameter	IO	Typ	Unit	Conditions	
IOL	Output Current	P00	8		mA	IOVOUT=3.0V Voutput=0.3V
		P21				
		P22				
		USBDP				
		USBDM				
IOH	Output Current	P00	8		mA	IOVOUT=3.0V Voutput=2.7V
		P21				

		P22			
		USBDP			
		USBDM			

7.4. 模拟 DAC 特性

Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Conditions
Resolution	-	16	-	bits	-
Output Sample Rate	8	-	96	kHz	-
SNR	-	91	-	dB	Single-ended Mode Fin=1kHz@0dBFS Fs=44.1kHz B/W=20Hz~20kHz Weighted Load=100kΩ A-
Dynamic Range	-	91	-	dB	Single-ended Mode Fin=1kHz@-60dBFS Fs=44.1kHz B/W=20Hz~20kHz Weighted Load=100kΩ A-
THD+N	-	-83	-	dB	Single-ended Mode Fin=1kHz@0dBFS Fs=44.1kHz B/W=20Hz~20kHz Weighted Load=100kΩ A-
Noise Floor	-	16	-	uVrms	Single-ended Mode B/W=20Hz~20kHz Weighted Load=100kΩ A-
Max Amplitude	-	0.6	-	Vrms	Single-ended Mode Fin=1kHz@0dBFS Fs=44.1kHz B/W=20Hz~20kHz A-

					Weighted Load=100kΩ THD+N<0.1%
--	--	--	--	--	--------------------------------------

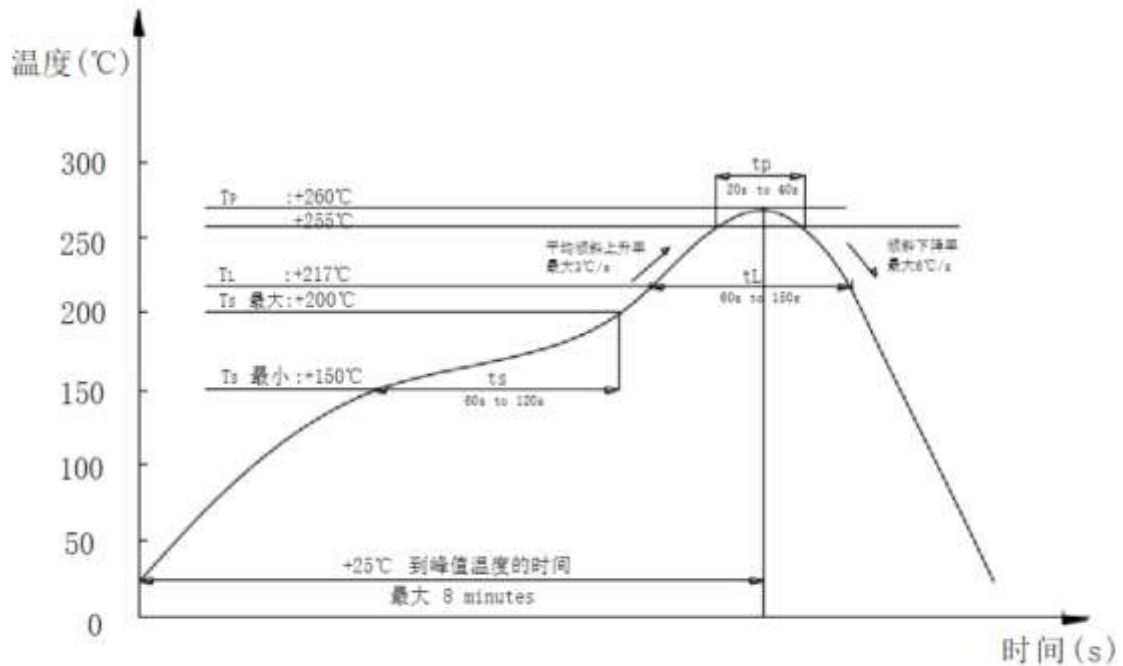
7.5.ADC 特性

Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Conditions
Resolution	-	16	-	bits	-
Output Sample Rate	8	-	48	kHz	-
SNR	-	95	-	dB	Differential Input Mode Fin=1kHz@0dBFS Fs=44.1kHz B/W=20Hz~20kHz Weighted ADC Gain=0dB A-
	-	92	-	dB	Single-ended Input Mode Fin=1kHz@0dBFS Fs=44.1kHz B/W=20Hz~20kHz Weighted ADC Gain=0dB A-
Dynamic Range	-	95	-	dB	Differential Input Mode Fin=1kHz@-60dBFS Fs=44.1kHz B/W=20Hz~20kHz Weighted ADC Gain=0dB A-
	-	92	-	dB	Single-ended Input Mode Fin=1kHz@-60dBFS Fs=44.1kHz B/W=20Hz~20kHz Weighted ADC Gain=0dB A-
THD+N	-	-85	-	dB	Single-ended Mode Fin=1kHz@0dBFS

					Fs=44.1kHz B/W=20Hz~20kHz A-Weighted Load=100kΩ
		-80		dB	Single-ended Input Mode Fin=1kHz@0dBFS Fs=44.1kHz B/W=20Hz~20kHz A-Weighted ADC Gain=0dB
Analogue Gain	-6		21	dB	
Max Input Level		2		Vrms	Differential Input Mode ADC Gain=0dB
		1		Vrms	Single-ended Input Mode ADC Gain=0dB

7.6 无铅工艺-回焊炉温度曲线

回焊炉温度曲线



无铅工艺-回焊炉温度曲线

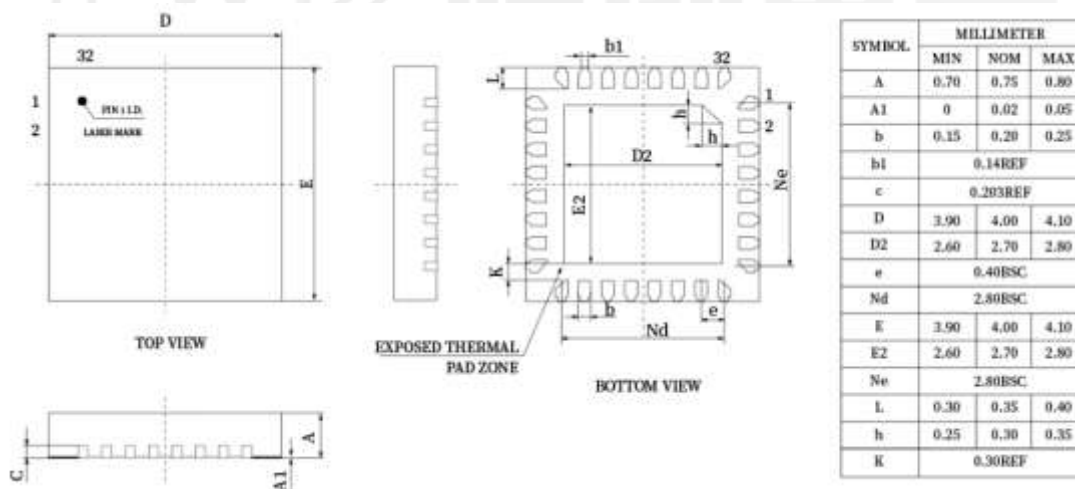
7.7 最小包装量

封装形式	数量	封装形式	数量
SOP8	100PCS/管	QFP32	250PCS/盘
SOP16	50PCS/管	QFP44	96PCS/盘
SSOP20	69PCS/管	LQFP48	250PCS/盘
SSOP24	50PCS/管	QFN20	348PCS/盘
SSOP28	48PCS/管	Flash(GD 系列)	95PCS/管
DIP8	50PCS/管	Flash(华邦系列)	90PCS/管
DIP16	25PCS/管	Flash(WT 系列)	90、92、96PCS/ 管
DIP18	20PCS/管		

8.封装信息

8.1. QFN32 封装尺寸

单位：mm



广州唯创电子有限公司成立于 1999 年，研发总部位于广东省深圳市宝安区，是一家深耕语音技术领域近 30 年的国家高新技术企业。公司专注于语音芯片研发、语音处理算法优化及智能语音交互解决方案设计，已形成覆盖研发、生产、销售的全产业链发展格局。旗下拥有着力语音芯片及交互解决方案的广州唯创电子（1999 年成立）和上海小语音（2019 年成立）、专注智能安防领域的唯创安全（2016 年成立）、聚焦语音交互硬件的唯创知音语音提示器的武汉唯尼创科技（2018 年成立）、专注声光传感模组制造的唯创迅捷（2018 年成立）五大核心子公司，服务网络辐射全球 30 多个国家和地区。

经过多年技术创新发展，公司建立了完善的语音芯片产品体系，包含语音播放芯片、大功率语音芯片、语音识别芯片、AI 对话芯片、蓝牙语音芯片、多路混音芯片、非接触式传感芯片、录音芯片等全系列产品，其中语音降噪算法和低功耗语音唤醒技术达到国际先进水平。公司还是专业的 MP3 芯片研发制造商，自 2004 年开始生产 MP3 芯片并提供解决方案，历经 8 代产品迭代，WT2605、WT2003 等明星产品以卓越音质表现获得市场广泛认可。产品广泛应用于智能家居、医疗器械、汽车电子、智能安防、消费电子、工业自动化、共享设备、玩具娱乐等 12 大核心领域，并深度拓展至机器人、新能源、人工智能等前沿应用场景。

公司拥有 4000 平方米标准化生产基地，员工 200 余人，月产能 3000 万片以上，建立了从产品研发、测试、声音处理到应用指导的完整质量管控体系。作为行业领先企业，公司每年研发投入占销售额的 20%，累计获得 90+ 项核心技术专利，累计服务超 30000 家企业客户，深受多家世界 500 强企业好评，产品远销 30 多个国家和地区。公司秉持“创造客户价值”和“多快好省”的服务理念，以卓越的 IC 软硬件开发能力为客户提供快捷的语音及智能物联网定制化解决方案，缩短产品开发周期，致力于成为全球语音芯片及交互方案的领导品牌，让生活更加智能化、人性化。

公司名称：广州唯创电子有限公司

电 话：[020-85638557](tel:020-85638557)

E - mail：864873804@qq.com

网 址：www.w1999c.com

地址：广州市花都区新华街道天贵大厦 A 座 7 楼

公司名称：深圳唯创知音电子有限公司（研发中心）

地 址：深圳市宝安区福永街道中粮（福安）智汇创新园 6 栋 2 楼

免责声明：

广州电子有限公司始终致力于为您提供优质产品与服务，温馨提示如下：

产品信息：规格和技术参数可能随时更新，不会逐一通知，请在使用前查阅官网获取最新信息。

知识产权：使用我司产品时，请确保不侵犯第三方权利，由此产生的责任由使用方自行承担。

适用范围：产品主要面向常规消费电子，不适用于航空航天、军事国防、生命维持系统等关键应用。若客户自行用于上述场景，产生的任何风险或损失均由客户自行承担。

技术支持：如有疑问，欢迎随时联系技术支持团队，我们将竭诚为您服务。

本说明书最终解释权归唯创知音所有