

WT2000 B01 MP3模块

V1.0

2014-2-27

Note :

WAYTRONIC ELECTRONIC CO.,LTD. reserves the right to change this document without prior notice. Information provided by WAYTRONIC is believed to be accurate and reliable. However, WAYTRONIC makes no warranty for any errors which may appear in this document. Contact WAYTRONIC to obtain the latest version of device specifications before placing your orders. No responsibility is assumed by WAYTRONIC for any infringement of patent or other rights of third parties which may result from its use. In addition, WAYTRONIC products are not authorized for use as critical components in life support devices/systems or aviation devices/systems, where a malfunction or failure of the product may reasonably be expected to result in significant injury to the user, without the express written approval of WAYTRONIC.

1. 产品概述



WT2000 B01 模块功能强大的新型高品质 MP3 模块，从多方位满足客户的要求。它可以使用文件夹分类，指定文件名播放和指定索引序号播放两种播放方式，可以更灵活组织你的音频文件。同样也可以在指定文件夹内按照文件名录音或者按照索引序号录音和播放。同时支持内部存储和外挂 U 盘两种存储方式，海量储存。

产品特性

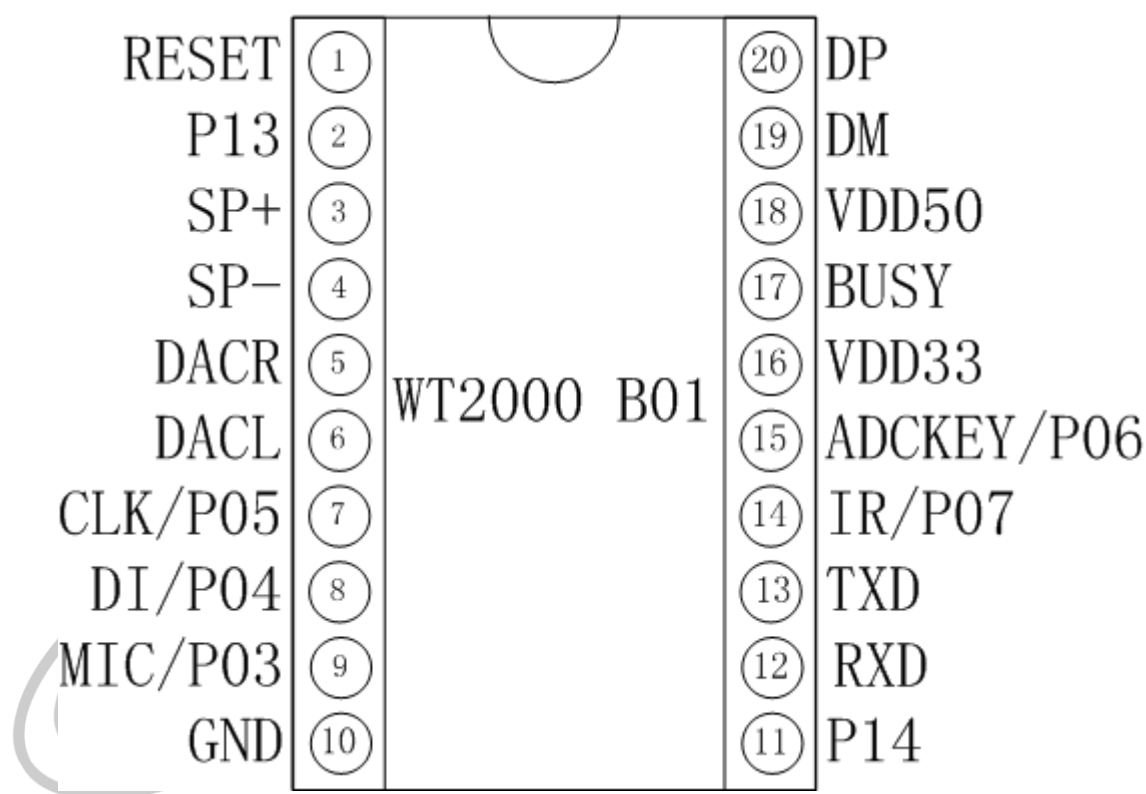
- 支持 WAV、WMA、MP3 高品质音频格式播放，声音优美。
- 使用内部存储和 U 盘作为存储器，最大可支持 32GBU 盘，内部存储可达到 128MIT。
- 支持同一个存储器中组合播放
- 支持不同存储器之间的插播。
- 模块可通过 U 盘直接将语音拷贝至内部存储器中，实现离线更换音频内容。。
- 支持 USB 声卡功能。
- 使用 UART 异步串口通讯，通用标准接口协议，控制更灵活方便。
- 内置 1W 功放，直接驱动 8 欧姆/1W 喇叭，声音洪亮，32 级可调音量。
- DC 5V 供电。

2. 技术规格

名称	功能
支持音频格式	支持采样率 8~48KHz，比特率 8~320Kbps 的 MP3 音频文件。 支持采样率 8~44.1KHz 的 WAV 音频文件。（U 盘最高支持 22KHz 采样率） 支持采样率 8~44.1KHz 的 WMA 音频文件。（内部存储器不支持该音频格式）
支持存储器容量	支持 4Mbit~128Mbit 内部存储 最大支持 32GB U 盘

USB 接口	全速 2.0
供电电压	DC3.3~5V
额定电流	20~250mA（和负载有关）
IO 端口电平	3.3V TTL 电平。
尺寸	21mm*18mm*3mm
工作温度	-40~85 度
湿度	5%~95%

3. 管脚图



管脚号	管脚名称	类型	功能描述
1	RESET/P35	I	内部存储器控制引脚(外部下载器对内部存储器进行下载时需要对该引脚进行控制)
2	P13	IO	IO 口,
3	SP+	AO	喇叭接线端
4	SP-	AO	喇叭接线端
5	DACR	IO	DAC 右声道输出
6	DACL	IO	DAC 左声道输出
7	CLK	I	内部存储器的接口时钟信号输入端
8	DI	I	内部存储器的接口数据信号输入端
9	MIC/P03	I/O	麦克风接线端（暂时未使用）



10	GND	PWP	电源地
11	CS	I/O	内部存储器的片选端
12	TXD	O	UART 异步串口数据输出端
13	RXD	I	UART 异步串口数据输入端
14	P07	I/O	I/O 口，暂未使用
15	ADC_KEY	I	ADC 按键连接端
16	VCC33	PWP	LDO 3.3V 电源输出端。
17	BUSY	I/O	忙信号
18	VDD	PWP	模块电源端
19	DM	IO	USB 数据端 DM
20	DP	IO	USB 数据端 DP

注意：

- 1) 电源输出端 VDD33 切勿给外部设备供电，以免影响模块工作。仅供连接上拉电阻等低功耗器件。

4. 按键控制

按键名称	K1	K2	K3	K4
功能	播放/暂停	下一曲	上一曲	停止

按键连接电路请参看后面的应用电路。

5. 串口通信控制

5.1. 协议命令格式

WT2000B01 准 UART 异步串口接口，属于 3.3V TTL 电平接口。可通过 MAX3232 芯片转换成 RS232 电平。

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：



起始码	长度	命令码	参数	累加和校验	结束码
0X7E	见下文	见下文	见下文	见下文	0XEF

注意：“长度”是指长度（1 字节）+命令码（若干字节）+参数（若干字节）+校验和（1 个字节）的长度（字节数）；“累加和校验”是指长度+命令码+参数的累加和的低字节。

5.2. 命令列表

通信控制指令

CMD 详解	对应功能	参数
A0	指定内部存储器根目录索引播放	文件索引
A1	指定内部存储器文件夹内文件播放	文件夹，文件索引
A6	指定 U 盘根目录索引播放	文件索引
A7	指定 U 盘文件名播放	文件名
A8	指定 U 盘文件夹内文件索引播放	文件夹名，文件索引
A9	指定 U 盘文件夹内文件名播放	文件夹名，文件名
AA	暂停放音命令	无
AB	停止命令	无
AC	下一曲命令	无
AD	上一曲命令	无
AE	音量控制命令	音量级数
AF	指定播放模式	循环模式
B0	组合播放命令	文件索引
B1	插播指令	工作盘符，文件索引
B2	指定 EQ 格式	EQ 格式
B4	从 U 盘复制内容到内部存储器命令	无
B8	指定用户区（Config 数据）存入数据	地址，数据
B9	进入睡眠—低功耗	无
BA	结束返回码	是否需要反馈信息
BB	切换当前工作盘符	工作盘符

通信查询命令

CMD 详解	对应功能	参数
C1	查询当前设置音量	C1 XX
C2	查询当前工作状态	C2 XX
C3	查询内部存储器内音乐文件总数	C3 XXXX
C4	查询内部存储器内指定文件夹内音乐文件总数	C4 XXXX
C7	查询 U 盘内音乐文件总数	C7 XXXX
C8	查询 U 盘内指定文件夹内音乐文件总数	C8 XXXX
C9	查询当前播放文件曲目	C9 XXXX
CA	查询当前外设连接状态	CA XX
CB	查询指定 MP3 的特殊标识数据	CA XX(8 位)
CC	查询指定地址的“用户缓存数据”	CC xxxxxx

5.3. 写操作指令

5.3.1. 写操作指令返回码格式

操作码
XX

注：执行完每条写命令之后，返回该命令相对应的一个字节的操作码。

返回码：→: 00 表示：OK 命令执行；

→: 01 表示：F AIL 命令出错，不执行；

→: 02 表示：EMP 无此文件；

5.3.2. 指定内部存储器根目录索引播放(A0)

此命令可以指定播放内部存储器内文件。文件排序按照索引顺序。

起始码	长度	命令	曲目高位	曲目低位	校验码	结束码
7E	05	A0	00	01	XX	EF

注意：指定播放时，如果指定的曲目不存在时，不影响当前播放。

5.3.3. 指定内部存储器文件夹内文件播放（A1）

此命令作用于 U 盘拷贝内容至内部存储器时，以文件夹的形式分类音乐，方便用户操作各按文件夹分类的音频文件。

起始码	长度	命令	文件夹	曲目高位	曲目低位	校验码	结束码
7E	06	A1	01	00	02	XX	EF

上述命令中，文件夹栏的“01”表示 1 号文件，曲目栏“00 02”表示第二首，命令指定播放 1 号文件夹中第二首音频文件播放。

5.3.4. 指定 U 盘根目录索引播放(A6)

此命令可以指定播放 U 盘内文件。受文件存放的顺序影响。文件排序按照索引顺序。

起始码	长度	命令	曲目高位	曲目低位	校验码	结束码
7E	05	A6	00	01	XX	EF

注意：指定播放时，如果指定的曲目不存在时，不影响当前播放。

5.3.5. 指定 U 盘文件名播放(A7)

此命令可以指定 U 盘中根目录下文件名进行播放

起始码	长度	命令	文件名称（高-低）				校验码	结束码
7E	07	A7	54 ‘T’	30(‘0’)	30(‘0’)	32(‘2’)	XX	EF

其中：“54、30、 30、 32”分别为 T002 的 ASCII 码，只有文件名采用 ASCII 码值，其他数据为十六进制值；以上指令表示指定根目录下文件名为“T002XXX.MP3”的音频文件播放，只需最前面 4 位对应即可；

5.3.6. 指定 U 盘文件夹内文件索引播放(A8)

此命令可以指定根目录下文件夹内文件索引进行播放（文件夹名固定 5 字符）

起始码	长度	命令	文件夹名称（高-低）					文件索引（高-低）		校验码	结束码
7E	0A	A8	‘M’	‘U’	‘S’	‘I’	‘C’	00	01	XX	EF

其中：只有文件夹名采用 ASCII 码值，其他数据为十六进制值；以上指令表示指定根目录下文件夹名为“MUSIC”内第 2 首（索引号为 0001）音频文件播放；

5.3.7. 指定 U 盘文件夹内文件索引播放(A9)

此命令可以指定 U 盘中根目录下文件名进行播放

起始码	长度	命令	文件夹名称（高-低）					文件名称（高-低）				校验码	结束码
7E	0C	A9	'M'	'U'	'S'	'I'	'C'	54 'T'	30 '0'	30 '0'	32 '2'	XX	EF

其中：“54、30、 30、 32”分别为 T002 的 ASCII 码，只有文件夹名和文件名采用 ASCII 码值，其他数据为十六进制值；以上指令表示指定根目录下文件夹名为“MUSIC”内文件名为“T002XXX.MP3”的音频文件播放，只需最前面 4 位对应即可；

5.3.8. 暂停放音命令(AA)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	AA	AD	EF

第一次发送该指令，则暂停播放音乐，再次发送该数据，则从暂停处继续播放音乐。

5.3.9. 停止命令(AB)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	AB	AE	EF

发送该指令，停止播放当前正在播放的音乐。

5.3.10. 下一曲命令(AC)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	AC	AF	EF

该指令能够触发播放下一曲音乐，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。

5.3.11. 上一曲命令(AD)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	AD	B0	EF

该指令能够触发播放上一曲音乐，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。

5.3.12. 音量控制命令(AE)

音量等级共有 32 级，分别为 00~31，其中 00 为静音，31 级为最大音量。

起始码	长度	命令	音量等级	校验码	结束码
7E	04	AE	1F	XX	EF

范例中为发送最大音量 31 级，本条指令可以实时修改调节音量。

5.3.13. 指定播放模式(AF)

起始码	长度	命令	参数	校验码	结束码
7E	04	AF	00: 单曲不循环播放模式(默认)	B3	EF
			01: 单曲循环播放模式	B4	
			02: 所有曲目循环播放模式	B5	
			03: 随机模式	B6	

注意：本条指令在没掉电的情况修改播放模式，掉电后会恢复默认模式。使用本条指令时，建议 MCU 在对模块初始化的时候设置一次就可以实现每次上电都能按设置的方式执行。

5.3.14. 组合播放命令(B0)

此命令可以指定当前目录中某些文件进行连续播放,此命令只适合按索引播放

起始码	长度	命令	标示字	校验码	结束码
7E	04	B0	01	XX	EF

起始码	长度	命令	曲目高位	曲目低位	校验码	结束码
7E	05	B0	00	01	XX	EF

起始码	长度	命令	标示字	校验码	结束码
7E	04	B0	FF	XX	EF

组合播放就是可以连续发送 10 组及以下的音乐组合的码给 WT2000，WT2000 根据收码顺序把音乐依次播放出来。与直接发文件名控制播放音乐不同的就是一个音乐没有放完之前下一个码不会把它打断，收到命令后做 FIFO 处理。例：WT2000 连续收到“7E 04 B0 01 B5 EF”、“7E 05 B0 00 01 B8 EF”、“7E 05 B0 00 02 B9 EF”、“7E 05 B0 00 03 BA EF”、“7E 05 B0 00 04 BB EF”、“7E 05 B0 00 05 BC EF”、“7E 04 B0 FF B3 EF” 7 组数据后，WT2000 会依次指定播放 SD 卡中第 1 个、第 2 个、第 3 个、第 4 个、第 5 个音频文件,其中。7E 04 B0 01 B5 EF 是开始码，7E 04 B0 FF B3 EF 是结束码。

注意事项：

A、组合播放之前，如果想要播放其他存储模式下的文件，必须先发送指定存储模式播放命令，曲目填写组合播放指令的第 1 曲，然后接着发送后面的曲目命令，实现组合播放，或直接切换模式。

B、连续组合最大 10 组。在播放过程中，如果有新的播放命令则可以打断，执行新的命令。

注：

1.做超时判断:例如只发送了 7E 04 B0 01 XX EF 码，则接受完该码，开始计时，如果计时超过 3 秒，还是没响应，则清除相关信息。

2.在发送 7E 04 B0 01 XX EF 后，若后面有收到 7E 06 B0 01 00 01 XX EF 等指令，则清除已记录的时间，从新计时。直到超过 10 条或收到结束码或等待超过 3 秒为止。若收到开始码，收到了地址码，只是没收到结束码，则超时或超过 10 条指令后，直接开始按指令播放语音。即：若有发送组合播放的地址码后，计时超时也不是直接全部清空，而是开始播放已经收到的数据。

3.执行组合播放过程中，发送其他命令会导致组合播放中断。

标示字：→00；表示：插播 SPI-FLASH 内指定索引地址；

→01；表示：插播 SD 卡内指定索引地址；

→02；表示：插播 U 盘内指定索引地址；

5.3.15. 插播指令(B1)

起始码	长度	命令	标示字	曲目高位	曲目低位	校验码	结束码
7E	06	B1	01	00	01	XX	EF

注：当接受到本条指令时，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，接着播放原来暂停的曲目（可以偏差 1 秒以内或者取整秒）。

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，支持同设备或不同设备之间的插播。

标示字：→00；表示：插播 SPI-FLASH 内指定索引地址；

→01；表示：插播 SD 卡内指定索引地址；

→02；表示：插播 U 盘内指定索引地址；

5.3.16. 指定 EQ 模式（B2）

起始码	长度	命令	参数	校验码	结束码
7E	04	B2	00: Normal（默认）	B6	EF
			01: Pop	B7	

			02: Rock	B8	
			03: Jazz	B9	
			04: Classic	BA	
			05: Base	BB	

5.3.17. 从 U 盘复制内容到内部存储器 命令(B4)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	B4	B7	EF

注意：进行拷贝时指示灯闪烁，完成后指示灯停止闪烁。

- ✧ mp3 文件拷贝正确，config 数据拷贝正确，返回：00；
- ✧ mp3 文件拷贝正确，config 数据拷贝异常，返回：01；
- ✧ mp3 文件拷贝异常，config 数据拷贝正确，返回：02；
- ✧ mp3 文件拷贝异常，config 数据拷贝异常，返回：03

5.3.18. 指定用户区（Config 数据）存入数据（B8）

存入数据到指定地址（0000H-0FFFH）总共 4K 地址，一次性最多存入 200 字节。

起始码	长度	命令	起始地址（0000H-0FFFH）	数据区（最多 200B）	校验码	结束码
7E	09	B8	00 00	F1 E2 D3 04	DA	EF

校验码：从起始地址开始数据（十六进制）累加，加至数据区最后一个数据总和的低字节数据；如上述命令中 $0X00+0X00+0XF1+0XE2+0XD3+0X04 = 0X02DA$ ，因此校验码为 0XDA；

上述命令表示用户通过 WT2000 往 SPI-FLASH 地址 4000H、4001H、4002H、4003H 分别写入数据 0XF1、0XE2、0XD3 和 0X04。

5.3.19. 指定是否需要结束返回码（BA）

起始码	长度	命令	参数	校验码	结束码
7E	04	BA	00: 无需返回信息(默认)	BE	EF
			01: 需返回信息	BF	

此命令决定每首音乐播放结束后是否需要返回信息，表示当前歌曲位置。返回格式为：EF XX XX（返回歌曲的索引位置（两个字节数据），如果曲目在文件夹内，则返回曲目在文件夹内的索引位置）。

5.3.20. 切换当前工作盘符（BB）

起始码	长度	命令	参数	校验码	结束码
7E	04	BB	00: 内部存储器(默认)	BF	EF
			02: U 盘	C1	

5.4. 读操作指令

5.4.1. 查询当前设置音量（C1）

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	C1	C4	EF

返回格式

操作码	返回值
0XC1	音音量值（00-1F）

5.4.2. 读取当前工作状态（C2）

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	C2	C5	EF

返回格式

操作码	返回值
0XC2	01: 播放 02 停止; 03: 暂停

5.4.3. 查询内部存储器内音乐文件总数（C3）

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	C3	C6	EF

返回格式

操作码	返回值(2BYTE)
0XC3	文件总数

5.4.4. 查询内部存储器内指定文件夹内音乐文件总数(C4)

起始码	长度	命令	文件夹	校验码	结束码
7E	04	C4	1	XX	EF

命令表示读取 SPI-FLASH 中，以第一文件夹的形式存储的音频文件总数；

返回格式

操作码	返回值(2BYTE)
0XC4	文件总数

5.4.5. 查询 U 盘内音乐文件总数(C7)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	C7	CA	EF

返回格式

操作码	返回值(2BYTE)
0XC7	文件总数

5.4.6. 查询 U 盘内指定文件夹内音乐文件总数(C8)

起始码	长度	命令	文件夹名称（高-低）					校验码	结束码
7E	08	C8	'M'	'U'	'S'	'I'	'C'	XX	EF

其中：文件夹名以 ASCII 码的形式存在；以上指令表示读取根目录下文件夹名为“MUSIC”内音频文件总数

返回格式(C8 00 00 表示无音频文件或此文件夹)

操作码	返回值(2BYTE)
0XC8	文件总数

5.4.7. 查询当前播放文件曲目(C9)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	C9	CC	EF

返回格式

操作码	文件编号高字节	文件编号低字节
-----	---------	---------



0XC9	XX	XX
------	----	----

5.4.8. 查询当前外设连接状态（CA）

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	CA	CD	EF

返回格式

操作码	返回值
0XCA	XX

当 U 盘插入或拔出时，WT2000 都会主动返回数据，

例：0X00，无 U 盘，无内部存储器；

0X01，无 U 盘，有内部存储器；

0X04，有 U 盘，无内部存储器；

0X05，有 U 盘，有内部存储器；

5.4.9. 读取指定 MP3 的特殊标识数据(仅符合指定索引)(CB)

起始码	长度	命令	工作模式	曲目高位	曲目低位	校验和	结束码
7E	06	CB	02	00	01	XX	EF

工作模式共有 2：00 为内部存储器模式，02 为 U 盘模式。

返回格式：

操作码	返回值
0XCB	XX XXXXXXXXXXXXXXXX

注意：当发送命令“7E 06 CB 01 00 01 D3 EF”时，WT2000 将读取 u 盘中第一首音乐的特殊标识数据，此 8 字节数据存于 MP3 文件的第 15H 到 1CH 的地址中。返回码如：“CB80 81 82 83 84 85 86 87”，表示第一首 MP3 文件的第 15H 地址存放“80H”，16H 存放“81H”。。。。。

读取数据允许停止播放音频文件。

5.4.10. 读取指定地址的“用户缓存数据”（CC）

读取内部存储器中用户区或者 U 盘中 Config.mp3 文件的数据。

起始码	长度	命令	工作盘符	起始地址 0000H-0FFFH	返回数据长度(最多 512)	校验和	结束码
-----	----	----	------	---------------------	----------------	-----	-----



7E	08	CC	00	XX XX	XX XX	XX	EF
----	----	----	----	-------	-------	----	----

返回格式：

操作码	工作盘符	数据长度	数据内容	校验码
0XCC	00	XX XX	XX XXXXXX	XX XX

注意：XX XX 为指定返回数据的长度。串口命令可以指定返回数据的字节数，读取前先切换好盘符。

如果在 **Config.mp3** 文件中的数据长度比命令要求数据总数长度要小，不足的数据用“FF”代替；例如 **Config.mp3** 文件中头文档存放“OFF ON”，发送读取命令“7E 08 CC 00 00 00 00 08 DB EF”则返回为“CC 00 00 08 4F 46 46 00 4F 4E FF FF 03 7F”；如果发送读取命令“7E 07 CC 00 00 02 00 02 D7 EF”则返回为“CC 00 00 02 46 00 00 48”；

在内部存储器盘符时，读取内部存储器内用户缓冲区数据(拷贝的 **Config.mp3** 数据或者用户通过 AD 命令写入数据)，地址范围为 0x0000 – 0x0FFF。

在 U 盘符时，直接读取 **Config.mp3** 文件内的数据返回。

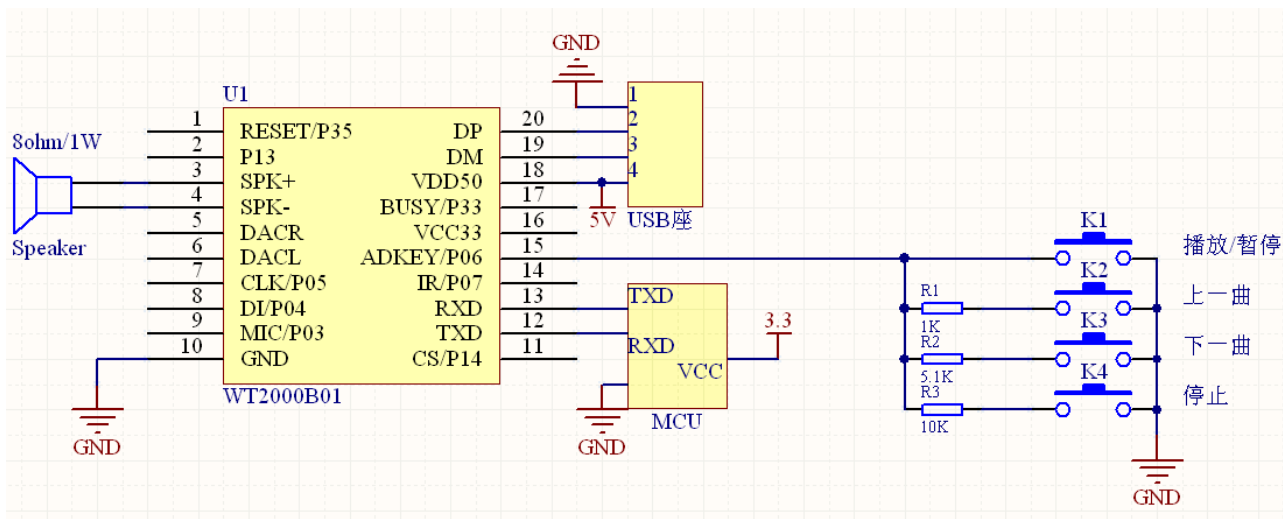
注意：config 区域最大 4KB (0000H~0FFFH)。

6. 使用注意事项：

- ✧ 发送每串命令之间的时间间隔不低于 300ms。
- ✧ 发完控制命令后通过检测返回码来确定命令执行情况，以确保命令被正确执行。

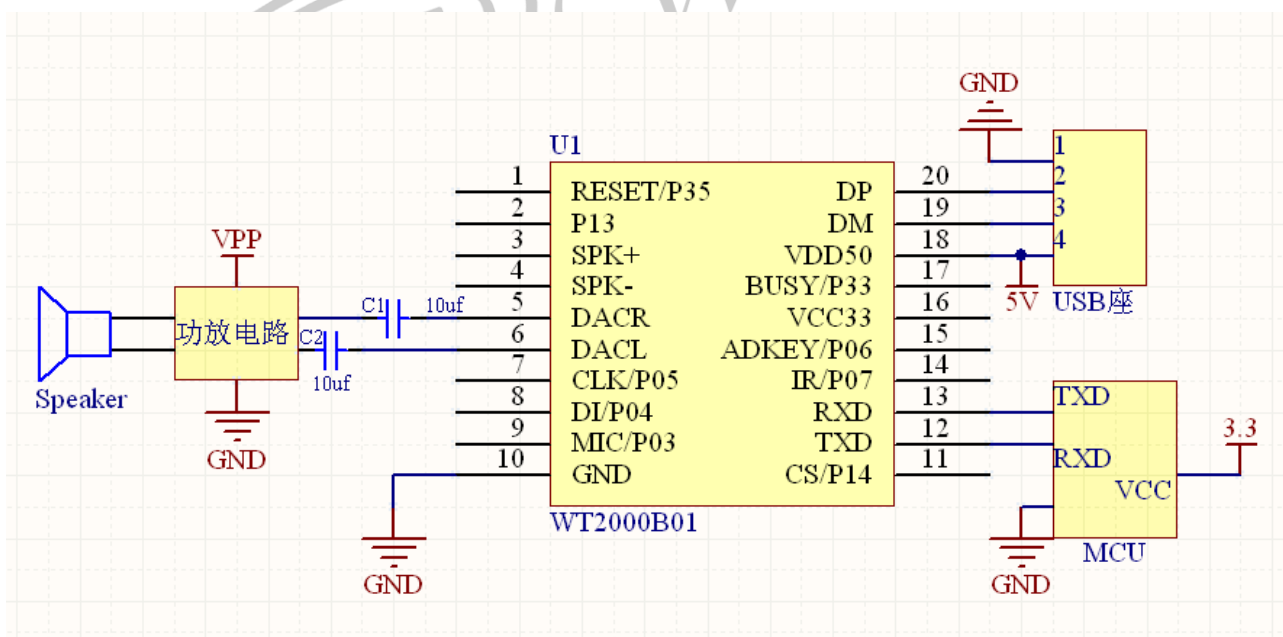
7. 应用电路图

7.1. WT2000 B01 直接驱动喇叭的应用电路



注意：WT2000 B01 的 IO 端口是 3.3V 电平，因此直接与 3.3V 单片机直接连接。与 5V 单片机连接需要增加电平转换电路

7.2. WT2000 B01 外接功放应用电路



注意：

1. WT2000 B01 的 IO 端口是 3.3V 电平，因此直接与 3.3V 单片机直接连接。与 5V 单片机连接需要增加电



平转换电路

2. 耦合电容 C1 和 C2 取值范围一般为 0.1uF~10uF。



8. 电气特性

名称	功能	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单位	条件
VDD50	LDO 输入电压	3.2	5.0	5.5	V	-
VDD33	LDO 3.3V 输出电流	-	-	150	mA	V _{out} 3.3>3.1V *注 1
SNR	信噪比	-	92	-	dB	-
THD+N	总谐波失真	-	-70	-	dB	空载
PWRAB	DAC 输出功率	-	-	16	mW	32 欧姆喇叭
V _{PP}	DAC 最大输出幅值电压	-	-	2.8	V	10K 欧姆负载
P _{s1}	待机功耗 (带 TF 卡)	-	27.6	-	Ma	与 TF 卡功耗相关
P _{rec}	录音功耗 (带 TF 卡)	-	28.1	-	Ma	与 TF 卡功耗相关
P	播放时功耗(空载)	-	28.7	-	Ma	与 TF 卡功耗相关
V _{PP} _{LINE}	外部音频输入幅度	-	-	2.8	V	

9. 历史版本

版本号	修改日期	说明
V1.0	2014-2-27	原始版本



总公司名称：广州唯创电子有限公司

电话：020-85638557 85638660 38357061 38055581

传真：020-85638637

全国统一服务热线：4008-122-919

E-mail：sos@1999c.com

网址：<http://www.w1999c.com>

地址：广东省广州市天河区棠东东路 55 号 3 楼

分公司名称：北京唯创虹泰科技有限公司

电话：010-89756745

传真：010-89750195

E-mail：BHL8664@163.com

网址：www.wcht1998.com.cn

地址：北京昌平区立汤路 186 号龙德紫金 3 号楼 902 室

广州唯创电子有限公司深圳办事处

电话：0755-83555462 36956575 83044339

传真：0769-83044339-604

E-mail：sos@1999c.com

地址：深圳市宝安区宝源路 1009 号宝安互联网产业园 A 区 A158

