



WT5001-48L 芯片及模块使用说明书

1. 产品描述及特性.....	4
1.1. WT5001 芯片和模块概述.....	4
1.2. 应用范围.....	4
1.3. WT5001-48L 语音芯片特性.....	5
1.4. WT5001-48L 语音芯片及模块功能概述.....	7
2. 选型须知.....	8
2.1. 功能一览表:	8
2.2. 绝对极限参数.....	8
2.3. 芯片电气参数.....	8
3. 芯片典型应用框图.....	9
4. 引脚分配示意图和引脚详细描述.....	10
4.1. WT5001-48L 引脚分配和描述.....	10
4.2. WT5001M01-16P 引脚分配和描述.....	13
4.3. WT5001M02-28P 引脚分配和描述.....	14
4.4. WT5001M03-28P 引脚分配和描述.....	15
4.5. WT5001M04-14P 引脚分配和描述.....	17
5. 功能操作详细描述.....	18
5.1. BUSY 指示输出.....	18
5.2. ADC 标准按键模式功能说明.....	18
5.3. 功能配置文件 iSound.mp3 说明	18
5.3.1. 功能配置文件 iSound.mp3 说明	18
5.3.2. 功能配置详细说明.....	19
5.4. 存储系统及音频文件要求.....	20
5.4.1. 存储器优先级.....	20
5.4.2. 存储器文件系统格式.....	20
5.4.3. 音频格式要求.....	20
5.4.4. 存储器中音乐文件存放顺序.....	20
5.5. SPI FLASH 拷贝功能	21
5.5.1. 量产方式.....	21
5.5.2. SD 卡或 U 盘拷贝方式.....	21
5.6. 特定按键功能描述:	21
5.6.1. 按键上电拷贝功能键.....	21
5.6.2. 一对一功能按键.....	21



5.6.3. A、B 模式功能键	22
5.7. 掉电记忆功能.....	22
5.8. 休眠与唤醒功能.....	22
6. 串口通讯控制.....	22
6.1. 协议命令格式.....	23
6.2. 写操作指令	23
6.2.1. 写操作指令返回码格式	23
6.2.2. 指定 SD 卡文件播放.....	23
6.2.3. 指定 SPI flash 中文件播放	23
6.2.4. 指定 U 盘内文件播放.....	23
6.2.5. 暂停播放.....	24
6.2.6. 音乐停止.....	24
6.2.7. 下一曲.....	24
6.2.8. 上一曲.....	24
6.2.9. 音量控制.....	24
6.2.10. 组合播放.....	24
6.2.11. 指定播放模式.....	25
6.2.12. 从 SD 卡复制内容到 SPI FLASH 中	25
6.2.13. 从 U 盘复制内容到 SPI FLASH 中命令.....	26
6.2.14. 插播指令.....	26
6.3. 时钟部分设置指令.....	26
6.3.1. 设定年月日信息.....	26
6.3.2. 设定时间信息.....	26
6.3.3. 设定定时唤醒时间信息	26
6.3.4. 时间段信息设定	27
6.3.5. 清除定时信息.....	27
6.3.6. 清除时间段信息.....	27
6.4. 读操作指令.....	27
6.4.1. 读取当前设置音量.....	27
6.4.2. 读取当前工作状态.....	28
6.4.3. 读 SPI Flash 内音乐文件总数	28
6.4.4. 读 SD 卡内音乐文件总数.....	28
6.4.5. 读 U 盘内音乐文件总数.....	28
6.4.6. 读当前播放文件曲目	28
6.4.7. 读取 iSound.mp3 文件“cf”字符	29



6.4.8. 读当前年月日信息.....	29
6.4.9. 读当前时间信息.....	29
7. 应用电路范例.....	30
7.1. WT5001-48L 最小系统电路（主控部分）	30
7.2. WT5001M01-16P 最小应用电路原理图.....	31
7.3. WT5001M02-28P 最小应用电路原理图.....	31
7.4. WT5001M02-28P 按键一对一应用电路原理图.....	32
7.5. WT5001M03-28P 最小应用电路原理图.....	32
7.6. WT5001M04-14P 最小应用电路原理图.....	33
7.7. WT5001 模块与 3.3V 单片机连接参考电路.....	33
7.8. WT5001 模块与 5V 单片机连接参考电路	34
7.9. WT5001 模块外接功放接口电路.....	34
8. 封装尺寸图.....	35
8.1. WT5001-48L.....	35
8.2. WT5001M01-16P	36
8.3. WT5001M02-28P	36
8.4. WT5001M03-28P	37
8.5. WT500M04-16P	38
附录一：SPI-FLASH 容量与音频长度对照表.....	39
附录二：模块及开发下载工具选型.....	40
附录三：参考方案及对应模块选型参考.....	42
9. 说明书版本历史记录.....	43



1. 产品描述及特性

1.1.WT5001 芯片和模块概述

WT5001-48L 是一款 OTP 高音质的 MP3 语音芯片，拥有 8-BIT CISC，支持 WAV 和 MP3 解码；带有丰富的外设接口：一个 SPI，一个标准的 UART 异步串口；音频输出可直接驱动 16 欧姆耳机；带实时时钟及万年历时钟模块功能；低功耗：休眠时待机电流约 80uA；控制播放响应快速，优于同类产品；适合用于需要更换语音或者音乐文件时间较长、音质要求较高的场合。

WT5001M01-16P、WT5001M02-28P、WT5001M03-28P 和 WT5001M04-14P 均属于以 WT5001-48L 为主控芯片开发的高音质性能稳定的半成品模块。该系列模块都具有 WT5001-48L 的最小系统功能，自带 SPI-FLASH 作为存储介质，自带一瓦功放；串口控制功能。可在线下载音乐文件或者通过 TF 卡或 U 盘更换音乐文件。在此基础上各自带有不同的特色功能，灵活配合各种情况的二次开发或直接使用。

▲本公司可为客户定制开发各种功能。

1.2.应用范围

WT5001-48L 芯片及模块可应用在汽车电子（防盗报警器、倒车雷达、GPS 导航仪、电子狗、中控锁）、智能家居系统、家庭防盗报警器、医疗器械语音导航、个性语音播放器、家电（电磁炉、电饭煲、微波炉）、娱乐设备（游乐机、语音广告机）、学习模型（早教机、儿童有声读物）、智能交通设备（公交报站器、停车场系统）、工业控制领域（电梯、工业设备）、语音说明书、故障代码语音解释、玩具等领域。适合：需要更换语音或者时间较长、音质要求较高的场合。



1.3.WT5001-48L 语音芯片特性

内核

- 8KB OTP
- 8-BIT CISC;

MP3/WAV Decoder

- 可直接驱动 16 欧姆耳机, SNR=93dB
- 支持 MPEG 1/2/2.5 Layer3, 支持 MP3 解码
- 支持 16Kbps~320Kbps 码率和 8KHz~44.1KHz 采样率的 MP3 和 WAV 两种格式文件
- 在 SPI-FLASH 存储中只支持 MP3 格式的文件, 在 SD 卡或 U 盘中支持 MP3 和 WAV 两种格式文件
- 32 级音量可调

SPI

- 一个 SPI 接口, 支持 SPI-FLASH 在线下载语音文件;
- 支持 4M、8M、16M、32M 和 64M 的 SPI-FLASH;
- 上电默认播放 SPI-FLASH 的内容, 上电播放 SPI 时间 0.8s 以内;
- 支持 SD 卡、U 盘, SPI Flash 存储方式;

SD host Controller

- 支持 FAT16, FAT32 文件系统;
- 最大支持 2GByte 容量 SD 卡, 可控制直接播放 SD 卡内容, 支持热插拔功能(WT5001M02 V1.5 和 WT5001M03 V1.6 及以上的版本)。
- 可脱机拷贝 SD 卡的内容到 SPI-FLASH 中;

USB Host/Device

- 支持 2Gbyte 存储介质, 可控制直接播放 U 盘内容, 支持热插拔功能。
- 可脱机拷贝 U 盘内容到 SPI-FLASH 中;
- 拷贝时可通过设置 iSound.mp3 文件进行更改上电播放模式: 上电是否自动播放, 单曲是否循环、所有曲目循环或随机播放;

功能按键

- 三种拷贝方式: 按键上电拷贝、双键拷贝(同时按住 A、B 键)和串口命令拷贝;
- 按键拷贝功能键, 有按键上电拷贝和按键选择播放功能;
- A、B 模式¹功能按键:A、B 模式切换功能;



- 4 个按键一对一播放按键，两种播放循环模式可选；
- ADC 按键，支持五个标准 MP3 功能按键，实现一个引脚控制多个按键；

UART

- 标准 UART 通信接口,默认波特率 9600（不支持其他波特率）
- 可通过 MCU 或 PC 串口命令控制，通讯高效稳定；
- 可控制插入音乐播放；
- 可控制组合连续播放；
- 可设置 RTC，可设置定时时间；
- 控制播放响应快速，优于同类产品；
- 在有 EEPROM 时记忆设置的工作模式，上电自动识别模式。在模式切换过程中，指示灯闪烁表示模式切换成功功后 BUSY 变低。
- 内部自带一个复位模块；
- RTC 实时时钟及万年历时钟模块功能；
- 一个 BUSY 信号输出脚，当有音频正在播放时，输出高电平，平时为低；
- 可灵活支持各种语音开发方案。

休眠与唤醒：

- 休眠：当 DATA5 接收到 2 秒的高电平，芯片就进入休眠模式；
- 休眠唤醒：芯片处于休眠时，当 DATA5 接收到一个高脉冲，芯片就被唤醒；

封装：

- WT5001-48L 芯片：TQFP48，
- 模块：DIP14、DIP16 和 DIP28；

¹A 模式：每触发一次播放时均播放当前曲。B 模式：每触发一次播放时播放下一曲，至最后一曲时返回播放第一曲，属于全部循环播放。



1.4. WT5001-48L 语音芯片及模块功能概述

WT5001-48L 语音芯片是一款功能强大的 OTP 语音单片机芯片。WT5001-48L 让语音芯片不再为控制方式而寻找合适的外围单片机电路，高度集成的单片机技术足以取代复杂的外围控制电路。功能操作方式简洁易懂，大大减少了使用和二次开发的时间。

在线 SPI 下载：通过下载器和本司的下载编译软件，简单方便地将音乐文件下载到 SPI-FLASH 中。下载器使用简单，编译软件操作方便。

ADC 标准按键：一个接口可控制五个按键，节省 I/O 资源；完全迎合市场上 MP3 的播放/暂停、停止、上一曲、下一曲、音量+、音量-等功能；

按键拷贝功能键：该按键功能脚的正常功能为：短按时，为下一曲播放功能，当到最后一首曲时就从新回到第一首曲，且曲目的播放模式为单曲循环模式；长按时，为上电拷贝功能，即在上电前先按住该功能键不放开，然后上电，保持 5 秒直到 BUSY 指示灯闪烁（表示进入拷贝）后，松开按键，等待 BUSY 指示灯停止闪烁变暗，拷贝成功。

A、B 模式功能按键：短按【A 键/上一曲】选曲，长按 A 键 3 秒就设置成 A 模式；短按【B 键/下一曲】选曲，长按 B 键 3 秒就设置成 B 模式，按键以低电平有效。模式 A：每次上电自动播放当前(存储器记忆)歌曲，播放一遍就停止。模式 B：每次上电一次，就会播放(存储器记忆的)下一曲，播放一遍就停止；当上电播放到最后一曲时，再上电就从第一首开始播放。

一对一按键：当 DATA14 为高时 DATA16\DATA17\DATA18\DATA19 分别对应 1、2、3、4 段语音，低脉冲触发播放一遍就停。当 DATA14 为低时 DATA16\DATA17\DATA18\DATA19 分别对应 1、2、3、4 段语音，低电平保持时为单曲循环模式，当跳变到高电平时把正在播放的当前曲目播放完成就停止播放。

UART 串口控制：标准的串口通讯协议，可通过发送命令控制指定音乐文件播放、存储器切换、播放循环模式切换、音乐插播、多曲目组合播放、RTC 设置及读取、定时唤醒触发等功能；

iSound.mp3 文档设置：通过设置 iSound.mp3 文件，放在 SD 卡里面内容的最后位置，一并拷贝到 SPI-FLASH 中，这样可以设置改变是否上电自动播放 FLASH 的音乐和曲目的循环模式。

休眠与唤醒：休眠：当 DATA5 接收到 2 秒的高电平，芯片就进入休眠模式； 休眠唤醒：芯片处于休眠时，当 DATA5 接收到一个高脉冲，芯片就被唤醒；



2. 选型须知

2.1. 功能一览表:

型号	封装形式	外形 (mm)	带 SPI	RS232 串 口控制	ADC_K EY	按键上电 拷贝键	SD 卡	带 SD 卡座	U 盘	一对一功 能按键	A、B 模式
WT5001M01-16P	16PIN 模块	20.9*19.6	√	√	√	√	×	×	×	×	×
WT5001M02-28P	28PIN 模块	36.2*19.1	√	√	√	√	√	√	√	√	×
WT5001M03-28P	28PIN 模块	36.1*19.7	√	√	√	√	√	×	√	×	×
WT5001M04-14P	14PIN 模块	20.9*19.6	√	√	√	√	×	×	×	×	×
WT5001-48L	LQFP48 芯片	9.0*9.0	√	√	√	√	√	×	√	√	√

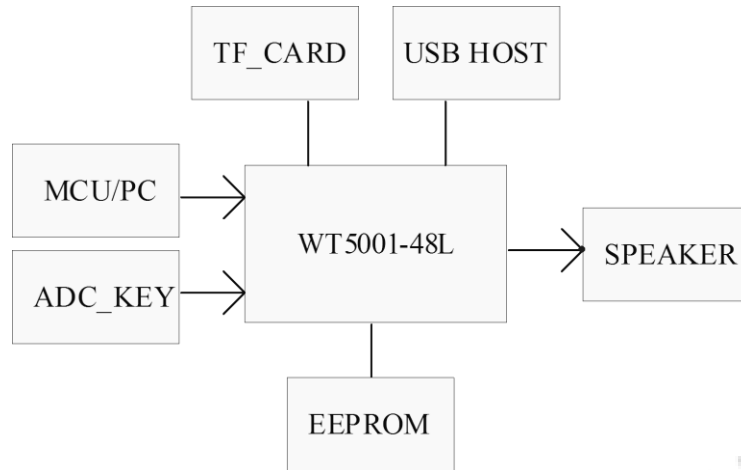
2.2. 绝对极限参数

参数	标记	环境条件	额定值	单位
电源电压	VDD	输入	-0.3V~5.2V	V

2.3. 芯片电气参数

参数	标记	环境条件	最小值	典型值	最大值	单位	备注
供电电压	VDD	RL=8Ω, 1W	3.3	5	5.2	V	
放音电流	I _p	RL=8Ω, 1W	-	39.1	-	mA	播放静音
暂停电流	I _r	RL=8Ω, 1W	-	37.6	-	mA	
停止播放电流	I _d	RL=8Ω, 1W	-	37.6	-	mA	
拷贝时电流	I _c	RL=8Ω, 1W	-	42	52	mA	
按键电流	I _k	RL=8Ω, 1W	-	45	55.6	μA	
音频输出功率	P _{out}	RL=8Ω, 1W	-	-	1	W	
UART 响应时间	T _o	-	-	128	-	ms	

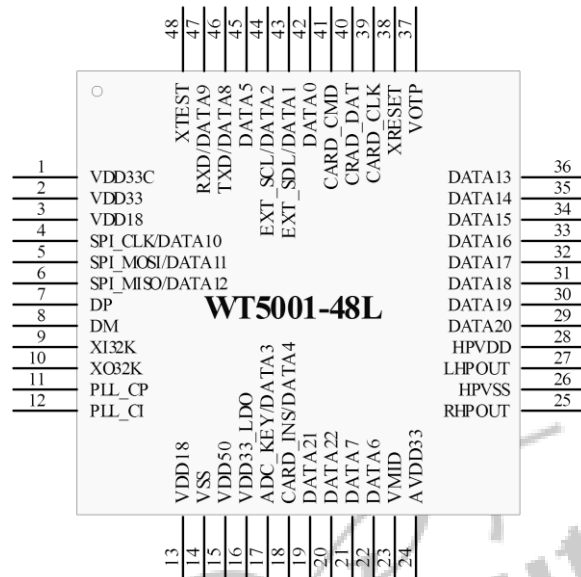
3. 芯片典型应用框图



4. 引脚分配示意图和引脚详细描述

4.1.WT5001-48L 引脚分配和描述

引脚分配如下:



引脚详细描述:

NUM	NAME	ATTR	DESCRIPTION	备注
1	VDD33C	PWR	Power Switch 输出, 给外部器件提供 3.3V 电源	
2	VDD33	PWR	PAD 3.3V 电源脚	
3	VDD18	PWR	内核 1.8V 电源脚	
4	SPI_CLK /DATA10	IO	功能 1: GPIO[10]; 功能 2: SPI_CLK.	默认为功能 2
5	SPI_MOSI /DATA11	IO	功能 1: GPIO[11]; 功能 2: SPI_MOSI.	默认为功能 2
6	SPI MISO /DATA12	IO	功能 1: GPIO[12]; 功能 2: SPI MISO.	默认为功能 2
7	DP	IO	USB DP 差分数据线	
8	DM	IO	USB DM 差分数据线	
9	XI32K	I	32.768K 晶振输入脚	
10	XO32K	O	32.768K 晶振输出脚	
11	PLL_CP	ANA	PLL 电容引脚,连接 2nF 电容到地	
12	PLL_C1	ANA	PLL 电容引脚,连接 20nF 电容到地	



13	VDD18_LDO	PWR	内核 1.8V 电源脚	
14	VSS	GND	封装片地	
15	VDD50	PWR	LDO 总电源输入,最低不能低于 3.3V	
16	VDD33_LDO	PWR	LDO 3.3V 输出,在片外要跟 3.3V 相连	
17	DATA3	IO	功能 1: GPIO[3]; 功能 2: ADC_KEY(标准 MP3 按键)	默认为功能 2
18	DATA4	IO	功能 1: GPIO[4]; 功能 2: CARD_INS (SD 卡监测脚)	默认为功能 2
19	DATA21	IO	功能 1: GPIO[21]; 功能 2: A 模式按键;	默认为功能 2
20	DATA22	IO	功能 1:GPIO[22]; 功能 2: 按键上电拷贝功能键;	默认为功能 2
21	DATA7	IO	GPIO[7];	
22	DATA6	IO	GPIO[6];	
23	VMID	ANA	退耦接引脚	
24	AVDD33	PWR	DAC 模拟电源引脚	
25	RHPOUT	ANA	Headphone 右声道输出	
26	HPVSS	GND	DAC 大功率地	
27	LHPOUT	ANA	Headphone 左声道输出	
28	HPVDD	PWR	DAC 大功率电源,3.3V	
29	DATA20	IO	功能 1: GPIO[20]; 功能 2: B 模式按键;	默认为功能 2
30	DATA19	IO	功能 1: GPIO[19]; 功能 2: 一对一功能键, 对应第四首语音地址;	默认为功能 2
31	DATA18	IO	功能 1: GPIO[18]; 功能 2: 一对一功能键, 对应第三首语音地址;	默认为功能 2
32	DATA17	IO	功能 1: GPIO[17]; 功能 2: 一对一功能键, 对应第二首语音地址;	默认为功能 2
33	DATA16	IO	功能 1: GPIO[16]; 功能 2: 一对一功能键, 对应第一首语音地址;	默认为功能 2
34	DATA15	IO	功能 1: GPIO[15]; 功能 2: BUSY 指示输出;	默认为功能 2
35	DATA14	IO	功能 1: GPIO[14]; 功能 2: 一对一功能键, 切换播放循环模式;	默认为功能 2



36	DATA13	IO	功能 1: GPIO[13],24mA 驱动;	
37	VOTP	PWR	OTP 编程电压,6.5V 输入,实际应用时悬空	
38	X_RESET_	I	外部复位引脚	
39	CARD_CLK	IO	SD/MMC/MSPRO 时钟总线	
40	CARD_DAT	IO	SD/MMC/MSPRO 数据总线	
41	CARD_CMD	IO	SD/MMC/MSPRO 命令总线	
42	DATA0	IO	功能 1: GPIO[0]; 功能 2: 时钟定时唤醒信号输出脚, 输出 1 秒高电平;	默认为功能 2
43	EXT_SDL /DATA1	IO	功能 1: GPIO[1]; 功能 2: EXT_SDL (EEPROM 数据总线);	默认为功能 2
44	EXT_SCL /DATA2	IO	功能 1: GPIO[2]; 功能 2: EXT_SCL (EEPROM 时钟总线);	默认为功能 2
45	DATA5	IO	功能 1: GPIO[5]; 功能 2:复位时拉低则进入 debug 模式; 功能 3:控制休眠和唤醒; 当 DATA5 接收到 2 秒的高电平, 芯片就进入休眠模式; 芯片处于休眠时, 当 DATA5 接收到一个高脉冲, 芯片就被唤醒;	默认为功能 3
46	DATA8	IO	功能 1: GPIO[8]; 功能 2: 串口 TXD.	默认为功能 2
47	DATA9	IO	功能 1: GPIO[9]; 功能 2: 串口 RXD.	默认为功能 2
48	X_TEST_MODE	I	高电平进入测试模式; 低电平进入功能模式	



4.2.WT5001M01-16P 引脚分配和描述

引脚分配如下：

1	RESET	VDD50	16
2	AL	BUSY	15
3	ROUT	VDD33C	14
4	LOUT	ADC_KEY	13
5	SPI_DI	DATA22	12
6	SPI_DO	RXD	11
7	SPI_CLK	TXD	10
8	GND	SPI_CEN	9

引脚详细描述：

NUM	NAME	ATTR	DESCRIPTION	备注
1	RESET	I	外部复位	低触发复位
2	AL	ANA	ADC 音频输出	可接有源音箱
3	ROUT	ANA	PWM 音频输出	可直接接 1W8 欧喇叭
4	LOUT	ANA	PWM 音频输出	可直接接 1W8 欧喇叭
5	SPI_DI	IO	SPI 主输出从输入数据总线	SPI 下载口
6	SPI_DO	IO	SPI 主输入从输出数据总线	SPI 下载口
7	SPI_CLK	IO	SPI 时钟总线	SPI 下载口
8	GND	GND	电源地	
9	SPI_CEN	IO	SPI 片选总线	SPI 下载口
10	TXD	IO	UART 发送总线	
11	RXD	IO	UART 接收总线	
12	DATA22		按键上电拷贝功能键	
13	ADC_KEY	IO	ADC 标准 MP3 功能按键	
14	VDD33C	PWR	模块 DC 3.3V 输出	向外供 3.3V
15	BUSY	IO	模块工作忙时指示输出	
16	VDD50	PWR	供电电源口，DC5V	



4.3.WT5001M02-28P 引脚分配和描述

引脚分配如下：

1	DATA16	ENABLE	28
2	GND	GND	27
3	DATA17	DP	26
4	DATA18	DM	25
5	DATA19	DATA14	24
6	DATA5	GND	23
7	RESET	VDD50	22
8	AL	BUSY	21
9	ROUT	VDD33C	20
10	LOUT	ADC_KEY	19
11	SPI_DI	DATA22	18
12	SPI_DO	RXD	17
13	SPI_CLK	TXD	16
14	GND	SPI_CEN	15

引脚详细描述：

NUM	NAME	ATTR	DESCRIPTION	备注
1	DATA16	IO	一对一功能键，对应第一首语音地址；	
2	GND		接 TF 卡座外壳接地；	
3	DATA17	IO	一对一功能键，对应第二首语音地址；	
4	DATA18	IO	一对一功能键，对应第三首语音地址；	
5	DATA19	IO	一对一功能键，对应第四首语音地址；	
6	DATA5	IO	控制休眠和唤醒；当 DATA5 接收到 2 秒的高电平，芯片就进入休眠模式；芯片处于休眠时，当 DATA5 接收到一个高脉冲，芯片就被唤醒；	
7	RESET	I	外部复位	低触发复位
8	AL	ANA	ADC 音频输出	可接有源音箱
9	ROUT	ANA	PWM 音频输出	可直接接 1W8 欧喇叭
10	LOUT	ANA	PWM 音频输出	可直接接 1W8 欧喇叭
11	SPI_DI	IO	SPI 主输出从输入数据总线	SPI 下载口
12	SPI_DO	IO	SPI 主输入从输出数据总线	SPI 下载口
13	SPI_CLK	IO	SPI 时钟总线	SPI 下载口
14	GND	GND	电源地	
15	SPI_CEN	IO	SPI 片选总线	SPI 下载口
16	TXD	IO	UART 发送总线	
17	RXD	IO	UART 接收总线	



18	DATA22	IO	按键上电拷贝功能键	
19	ADC_KEY	IO	ADC 标准 MP3 功能按键	
20	VDD33C	PWR	模块 DC 3.3V 输出	向外供 3.3V
21	BUSY	IO	模块工作忙时指示输出	
22	VDD50	PWR	供电电源口, DC5V	
23	GND	GND	接 TF 卡座外壳接地;	
24	DATA14	IO	一对一功能键, 切换播放循环模式;	
25	DM	IO	USB DM 差分线	
26	DP	IO	USB DP 差分线	
27	GND	GND	U 盘电源地, 接 TF 卡座外壳	
28	ENABLE	IO	模块功放使能脚, 悬空或保持高电平时功放开启, 接低电平时功放被关闭	

4.4.WT5001M03-28P 引脚分配和描述

引脚分配如下:

1	CARD_INS	ENABLE	28
2	CARD_CLK	GND	27
3	CARD_DAT	DP	26
4	CARD_CMD	DM	25
5	NC	EXT_SCL	24
6	DATA5	EXT_SDL	23
7	RESET	VDD50	22
8	AL	BUSY	21
9	ROUT	VDD33C	20
10	LOUT	ADC_KEY	19
11	SPI_DI	DATA22	18
12	SPI_DO	RXD	17
13	SPI_CLK	TXD	16
14	GND	SPI_CEN	15

引脚详细描述:

NUM	NAME	ATTR	DESCRIPTION	备注
1	CARD_INS	IO	(SD 卡监测脚)	
2	CARD_CLK	IO	SD/MMC/MSPRO 时钟总线	
3	CARD_DAT	IO	SD/MMC/MSPRO 数据总线	
4	CARD_CMD	IO	SD/MMC/MSPRO 命令总线	
5	NC	NC	空脚	
6	DATA5	IO	控制休眠和唤醒; 当 DATA5 接收到 2 秒的高电平, 芯片就进入休眠模式; 芯片处于休眠时, 当 DATA5 接收到一个高脉冲, 芯片就被唤醒;	



7	RESET	I	外部复位	低触发复位
8	AL	ANA	ADC 音频输出	可接有源音箱
9	ROUT	ANA	PWM 音频输出	可直接接 1W8 欧喇叭
10	LOUT	ANA	PWM 音频输出	可直接接 1W8 欧喇叭
11	SPI_DI	IO	SPI 主输出从输入数据总线	SPI 下载口
12	SPI_DO	IO	SPI 主输入从输出数据总线	SPI 下载口
13	SPI_CLK	IO	SPI 时钟总线	SPI 下载口
14	GND	GND	电源地	
15	SPI_CEN	IO	SPI 片选总线	SPI 下载口
16	TXD	IO	UART 发送总线	
17	RXD	IO	UART 接收总线	
18	DATA22	IO	按键上电拷贝功能键	
19	ADC_KEY	IO	ADC 标准 MP3 功能按键	
20	VDD33C	PWR	模块 DC3.3V 输出	向外供 3.3V
21	BUSY	IO	模块工作忙时指示输出	
22	VDD50	PWR	供电电源口，DC5V	
23	EXT_SDL	IO	EEPROM 数据总线；	
24	EXT_SCL	IO	EEPROM 数据总线；	
25	DM	IO	USB DM 差分线	
26	DP	IO	USB DP 差分线	
27	GND	GND	U 盘电源地	
28	ENABLE	IO	模块功放使能脚，悬空或保持高电平时功放开启，接低电平时功放被关闭	



4.5.WT5001M04-14P 引脚分配和描述

引脚分配如下：

X RESET	1
ROUT	2
LOUT	3
SPI_DI	4
SPI_DO	5
SPI_CLK	6
GND	7
VDD50	8
BUSY	9
ADC_KEY	10
DATA22	11
RXD	12
TXD	13
SPI_CEN	14

引脚详细描述：

NUM	NAME	ATTR	DESCRIPTION	备注
1	RESET	I	外部复位	低触发复位
2	ROUT	ANA	PWM 音频输出	可直接接 1W8 欧喇叭
3	LOUT	ANA	PWM 音频输出	可直接接 1W8 欧喇叭
4	SPI_DI	IO	SPI 主输出从输入数据总线	SPI 下载口
5	SPI_DO	IO	SPI 主输入从输出数据总线	SPI 下载口
6	SPI_CLK	IO	SPI 时钟总线	SPI 下载口
7	GND	GND	电源地	
8	VDD50	PWR	供电电源口，DC5V	
9	BUSY	IO	模块工作忙时指示输出	
10	ADC_KEY	IO	ADC 标准 MP3 功能按键	
11	DATA22		按键上电拷贝功能键	
12	RXD	IO	UART 接收总线	
13	TXD	IO	UART 发送总线	
14	SPI_CEN	IO	SPI 片选总线	SPI 下载口

5. 功能操作详细描述

以下功能描述是 WT5001-48L 芯片的全部功能说明，芯片的功能已包括了所有模块的功能，所以各模块的功能请参考模块的“4、引脚分配示意图和引脚详细描述”。

5.1.BUSY 指示输出

提供一个 BUSY 信号输出脚，当有音频正在播放时，输出高电平，平时为低。

5.2.ADC 标准按键模式功能说明

按键	操作	功能及操作
PLAY	短按	● 播放、暂停音乐播放
	长按	● 停止
NEXT	短按	● 选择下一文件
	长按	● 快进音乐播放(在播放的情况下)
LAST	短按	● 选择上一文件
	长按	● 快退音乐播放(在播放的情况下)
VOL+	短按	● 音量增加
	长按	● 音量快速增加
VOL-	短按	● 音量减少
	长按	● 音量快速减少

5.3.功能配置文件 iSound.mp3 说明

5.3.1.功能配置文件 iSound.mp3 说明

WT5001 的功能设置是通过 SPI-FLASH 中的 iSound.mp3 文件实现。将 SD 卡或 U 盘中所有的 mp3 文件复制到 SPI flash 里，同时将 iSound.mp3 文件中复制到 SPI flash。

iSound. mp3 文件存放位置：iSound.mp3 文件必须要放 SD 卡或 U 盘存储地址的最后，即要最后存入到 SD 卡或 U 盘里（索引顺序的最后）。先把所有 mp3 文件拷贝到 SD 卡或 U 盘，然后再把 iSound.mp3 文件拷贝进去。然后通过下文的 SPI-FLASH 拷贝功能把所有文件拷贝到 SPI-FLASH。

5.3.2.功能配置详细说明

iSound.mp3 的建立:

在 PC 端新建一个文本文档，输入内容：

```
sp01//  
cl02//  
cf23 AD CE 78//
```

然后重命名为“iSound.mp3”，注意区分文件名字的字母大小写。

修改时可以使用记事本打开 iSound.mp3 文件进行编辑。

设置的内容说明如下：

- sp00//，上电自动播放设置。“sp”为小写，“00”表示上电不自动播放(默认值)，“01”表示上电自动播放；
- cl00//，播放模式设置。“cl”为小写，“00”表示单曲不循环(默认值)，“01”表示单曲循环，“02”表示所有曲目循环，“03”表示随机播放；
- cfxx xx xx xx//，用户自定义数据。用户可通过串口命令读取此四个字节的用户自定义数据。“cf”为小写，后面的“x”表示 0~F 的十六进制字符，“xx”表示为一个字节，两个字节之间有一个空格，如“cf23 A0 CE 78”；

通过串口命令“7E 02 C7 7E”，返回“C7 23 A0 CE 78”（十六进制）；

注意：“cf”后面最多可填四个字节长度的字符，cf 与第一个字符之间没有空格，两个字节数据之间有一个空格；如果“cf”后面填少于四个字节，发码后，返回的字符长度还是五个字节（包括“C7”），即未填的字节用“FF”补上，如设置“cf23 A0 CF”，返回的是“C7 23 A0 CF FF”。

应用举例：

sp 设置上电播放，cl 设置播放模式，cf 后面的用户自定义数据可定义为第一字节为音量大小，第二、三字节设定我上电播放曲目，第四字节设置是否休眠。用户通过串口读取用户自定义数据并根据内容设定相应的功能。



5.4.存储系统及音频文件要求

5.4.1.存储器优先级

WT5001 支持的 SPI-FLASH、TF 卡和 U 盘，存储器优先级为: SPI-FLASH > TF 卡> U 盘。

存储器优先级说明：上电后，是优先播放 SPI-FLASH 的，然后是 SD 卡，再到 U 盘；如果 WT5001 上电后检测 SPI-FLASH 未发现合法的音频文件内容，则会检测 TF 卡，还是未发现合法的音频文件内容会检测 U 盘。直到检测到合法的音频文件内容或者三个存储器都检测完毕才停止检测。

5.4.2.存储器文件系统格式

SD 卡和 U 盘存储支持 FAT16、FAT32 的文件系统。

5.4.3.音频格式要求

- 支持 MP3、WAV 格式音频文件。(在 SPI-FLASH 中不支持 WAV 格式文件,U 盘和 TF 卡支持 MP3 和 WAV);
- 支持 16Kbps~320Kbps 码率、8KHz~44.1KHz 采样率的 MP3 文件和 8KHz~44.1KHz 采样率的 WAV 文件。

如果在 SPI-FLASH 里面存放 MP3 文件，可以采用位率较低些的 MP3 格式文件；

注意：

✧ 语音芯片的音质大部分取决于音频自身的采样率和码率，WAV 的采样率越高，音质越好，MP3 的码率越高，音质越好。

✧ WAV 文件大小与采样率大小成正比，采样率越高，文件越大。

✧ MP3 文件大小与码率大小成正比，码率越高，文件越大。

建议使用 COOL EDIT PRO、ADOBE AUDITION、GOLDWAVE 或者千千静听等这样的专业音频软件转换音频采样率或码率。这样可以达到比较好的效果。

✧ 语音播报建议使用 16Kbps~64Kbps，音乐播放建议使用 32Kbps~96Kbps。

✧ Flash 里能存放多长的音频，请参考附录一：SPI-FLASH 容量与音频长度对照表

5.4.4.存储器中音乐文件存放顺序

由于 SD 卡里面的文件的存储地址顺序是按索引先后顺序的，即谁先拷贝进去谁的存储地址排在先。而 WT5001-48L 播放 SD 卡的音乐的先后顺序是按照 SD 卡里存储地址的顺序播放的，所以若要清楚 WT5001-48L 指定播放 SD 卡里面文件的顺序，则先要按计划的顺序存放入 SD 卡。下面是 SD 卡存放文件的一种方法：

在电脑上建一个文件夹将要存入 SD 卡的音乐文件放入，排好顺序（为了方便文件排序，可在每个音乐文件名字前加上“0001—9999”，如 0001 歌唱祖国.mp3，0002 春天的故事.mp3 等，排好文件的顺序后，全选要存入 SD 卡的音乐文件，如“Ctrl+A”，然后用鼠标指着顺序排在第一的那个文件按右键，选择“发送到移动存储器中（SD 卡或 U 盘）”中，这样音乐文件在 SD 卡中的顺序就是自己想要的播放顺序了。



备注: U 盘里的音乐文件存放顺序和 SD 卡的相同。通过拷贝方式把文件拷贝到 SPI FLASH 中, FLASH 的文件顺序与 SD 卡/U 盘的文件顺序保持一致。

5.5.SPI FLASH 拷贝功能

5.5.1.量产方式

可以通过 PC 软件编辑好工程文件, 直接烧写到 SPI FLASH 里面即可。

5.5.2.SD 卡或 U 盘拷贝方式

首先把 iSound.mp3 文件编辑好, 拷贝到 SD 卡或 U 盘里面, 然后把要放进去的语音文件按顺序拷贝到 SD 卡或 U 盘里面, 完成后; 可通过两种操作方式实现拷贝到 SPI FLASH 里面, (在没有 iSound.mp3 文件时默认是原有模式不变)

- 1、 上电按着“上电拷贝功能键”(DATA22) 5 秒, BUSY 指示灯闪烁开始拷贝松开, BUSY 指示灯闪烁直到拷贝结束。
- 2、 同时长按 A 键和 B 键 5 秒, BUSY 指示灯闪烁开始拷贝, 然后松开按键, BUSY 指示灯闪烁直到拷贝结束。
- 3、 MCU 发送串口命令实现拷贝, BUSY 指示灯的指示效果和第一种一样, 当拷贝结束时, 串口输出一条指令, 具体指令见下文协议部分。

注意: 拷贝到 SPI-FLASH 的音乐文件顺序是 SD 卡或 U 盘里面文件的存储地址顺序, 即 SD 卡或 U 盘的索引顺序。

5.6.特定按键功能描述:

5.6.1.按键上电拷贝功能键

该按键功能脚(DATA22)的正常功能为: 短按时, 为下一曲播放功能, 当到最后一首曲时就重新回到第一首曲, 且曲目的播放模式为单曲循环模式; 长按时, 为上电拷贝功能, 即在上电前先按住该功能键不放开, 然后上电 5 秒后, BUSY 指示灯闪烁(表示进入拷贝)后, 松开按键, 直到 BUSY 灯停止闪烁变暗, 拷贝成功。

5.6.2.一对一功能按键

当 DATA14 为高时 DATA16\DATA17\DATA18\DATA19 分别对应 1、2、3、4 段语音, 低脉冲触发播放一遍就停。

当 DATA14 为低时 DATA16\DATA17\DATA18\DATA19 分别对应 1、2、3、4 段语音, 低电平保持时为单曲循环模式, 当跳变到高电平时把正在播放的当前曲目播放完成就停止播放。

5.6.3.A、B 模式功能键

A、B 两个按键分别设置两种不同的工作模式：短按 A 键(DATA21)上一曲选曲，长按 A 键(DATA21)3 秒就设置成 A 模式；短按 B 键 (DATA20) 下一曲选曲，长按 B 键 (DATA20) 3 秒就设置成 B 模式，按键以低电平有效；在有 EEPROM 时记忆设置的工作模式，上电自动识别模式。在模式切换过程中，指示灯闪烁表示模式切换成功后 BUSY 变低。

模式 A：每次上电自动播放当前(存储器记忆)歌曲，播放一遍就停止。

模式 B：每次上电一次，就会播放(存储器记忆的)下一曲，播放一遍就停止；当上电播放到最后一曲时，再上电就从第一首开始播放。

注：在使用 A、B 模式时需要有 EEPROM 做掉电记忆处理。

5.7.掉电记忆功能

掉电记忆是把相应设置信息存储到 EEPROM 中，WT5001 每次上电或复位后都读取 EEPROM 的设置信息。掉电记忆的内容包括音量值，当前播放的曲目编号和下文提到的 A、B 模式设置；当外部没有 EEPROM 时，就不做掉电记忆处理，但不能影响其他各项功能；目前仅 WT5001M03 模块有引出 EEPROM 接口。

5.8.休眠与唤醒功能

芯片的休眠和唤醒都是通过 I/O 口 (DATA5) 控制，具体控制如下：

休眠：当 DATA5 接收到 2 秒的高电平，芯片就进入休眠模式；

休眠唤醒：芯片处于休眠时，当 DATA5 接收到一个 50ms~500ms 高脉冲，芯片就被唤醒；

注意：

- ✧ 芯片复位时 DATA5 必须为高电平，否则无法进入正常工作状态。复位后 20ms 内须把 DATA5 置为低电平。
- ✧ 唤醒芯片后要通过命令检测芯片是否怎么被唤醒。可以通过发送命令“7E 04 A1 00 00 7E”，如果接受到返回码 A1，则表示芯片已经被成功唤醒。此命令不会触发播放语音。

6. 串口通讯控制

WT5001 内置标准 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，，连接电脑串口调试。正确设置串口的参数，设置如图：

串口:	COM1	▼
波特率:	9600	▼
校验位:	无校验	▼
数据位:	8	▼
停止位:	1	▼
		<input checked="" type="radio"/> 十六进制发送
		<input type="radio"/> 字符格式发送

6.1.协议命令格式

起始码	长度	操作码	参数	结束码
0X7E	见下文	见下文	见下文	0X7E

注意：数据全部为**十六进制数**。“长度”是指长度+操作码+参数的长度，如下 6.2.2 指定 SD 卡文件播放命令，长度为 4 上字节。

6.2.写操作指令

6.2.1.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。

6.2.2.指定 SD 卡文件播放

此命令可以指定 SD 卡中文件进行播放，按照文件索引播放，受文件存放的顺序影响(详细请查看“[5.4.4、存储器中音乐文件存放顺序](#)”)。

当指定播放的文件不存在，则无法播放，正在播放的语音也停止，busy 停止输出,恢复为低电平，但依然会返回操作码 A0。

如果 SD 卡不存在，则不返回操作码 A0。

起始码	长度	命令	曲目高位	曲目低位	结束码
7E	04	A0	00	01	7E

6.2.3.指定 SPI flash 中文件播放

此命令可以指定 SPI FLASH 中文件进行播放,按照文件索引播放,受文件存放的顺序影响(详细请查看“[5.4.4、存储器中音乐文件存放顺序](#)”)。

当指定播放的文件不存在，则无法播放，正在播放的语音也停止，busy 停止输出，恢复为低电平，但依然会返回操作码 A1。

起始码	长度	命令	曲目高位	曲目低位	结束码
7E	04	A1	00	01	7E

6.2.4.指定 U 盘内文件播放

此命令可以指定 U 盘中文件进行播放，按照文件索引播放，受文件存放的顺序影响(详细请查看“[5.4.4、存储器中音乐文件存放顺序](#)”)。

当指定播放的文件不存在，则无法播放，正在播放的语音也停止，busy 停止输出，恢复为低电平，但依然

会返回操作码 A2。

如果 U 盘不存在，则不返回操作码 A2。

起始码	长度	命令	曲目高位	曲目低位	结束码
7E	04	A2	00	01	7E

6.2.5. 暂停播放

起始码	长度	命令	结束码
7E	02	A3	7E

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。

6.2.6. 音乐停止

起始码	长度	命令	结束码
7E	02	A4	7E

发送该指令，停止播放当前正在播放的音乐。

6.2.7. 下一曲

起始码	长度	命令	结束码
7E	02	A5	7E

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。

6.2.8. 上一曲

起始码	长度	命令	结束码
7E	02	A6	7E

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。

6.2.9. 音量控制

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	结束码
7E	03	A7	1F	7E

范例中为发送最大音量 30 级，本条指令可以实时修改调节音量，音量可以掉电记忆（有 EEPROM 存在时）。

6.2.10. 组合播放

此命令可以指定当前目录中某些文件进行连续播放，按照文件索引播放，受文件存放的顺序影响（详细请查看“[5.4.4. 存储器中音乐文件存放顺序](#)”）。



起始码	长度	命令	曲目高位	曲目低位	结束码
7E	04	A8	00	01	7E

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 WT5001-48L，WT5001-48L 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。但需要与指定文件播放命令配合使用。例如组合播放 SD 卡的文件：WT5001 连续收到“7E 04 A1 00 08 7E”、“7E 04 A8 00 06 7E”、“7E 04 A8 00 07 7E”、“7E 04 A8 00 04 7E”、“7E 04 A8 00 03 7E”、“7E 04 A8 00 02 7E” 6 组数据后，WT5001 会依次指定播放 SD 中文件“0008. mp3”、“0006. mp3”、“0007. mp3”、“0004. mp3”、“0003. mp3”、“0002. mp3” 的 6 个音频文件。

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。
- B、组合播放只有在无循环模式下有效，如果为单曲循环模式或全部循环模式下，组合播放无效；
- C、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。

6.2.11.指定播放模式

起始码	长度	命令	参数	结束码
7E	03	A9	00: 单曲不循环播放模式(默认)	7E
			01: 单曲循环播放模式	
			02: 所有曲目循环播放模式	
			03: 随机模式	

注意：播放模式修改后会一直保持，但每次上电或者重新复位后都会恢复到 iSound.mp3 文件所配置的播放模式。如果没有 iSound.mp3 文件则恢复到默认值。使用该指令时，建议 MCU 在每次对模块初始化的时候都置一次就可以实现每次上电都能按照 MCU 设置的方式执行。也可以由 iSound.mp3 文件文件设置播放模式。

6.2.12.从 SD 卡复制内容到 SPI FLASH 中

起始码	长度	命令	结束码
-----	----	----	-----

7E	03	AA	00	7E
----	----	----	----	----

注意：收到命令立即返回“AA”，同时指示灯闪烁，拷贝成功就返回“AA 00”，如果不成功就返回“AA 01”；完成后指示灯停止闪烁。

6.2.13.从 U 盘复制内容到 SPI FLASH 中命令

起始码	长度	命令		结束码
7E	03	AB	00	7E

注意：收到命令立即返回“AB”，同时指示灯闪烁，拷贝成功就返回“AB 00”，如果不成功就返回“AB 01”；完成后指示灯停止闪烁。

6.2.14.插播指令

起始码	长度	命令	曲目高位	曲目低位	结束码
7E	04	AC	00	01	7E

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。本条只能能在 SPI_FLASH 里面实现。插播命令只能插播一个曲目。此命令按照文件索引播放，受文件存放的顺序影响(详细请查看“[5.4.4、存储器中音乐文件存放顺序](#)”)。

6.3.时钟部分设置指令

6.3.1.设定年月日信息

起始码	长度	操作码	年(2bytes)	月(1byte)	日(1byte)	结束码
7E	06	B1	2011	05	08	7E

注意：年、月、日是十六进制码，如 2011 年的数码为 07 DB（为两个长度）。

6.3.2.设定时间信息

起始码	长度	操作码	时(1byte)	分(1byte)	秒(1byte)	结束码
7E	05	B2	20	07	08	7E

注意：时、分、秒也为十六进制码。

6.3.3.设定定时唤醒时间信息

起始	长度	操作码	时(1byte)	分(1byte)	秒(1byte)	结束码
----	----	-----	----------	----------	----------	-----



码						
7E	05	B3	0A	05	08	7E

备注：在本条指令执行后，IC 的时钟部分会记录一个时间，当到这个设定的时间时，IC 在 DATA0 上输出一个 1 秒的高脉冲信号；控制端的 MCU 当检测到 INT 的高脉冲信号后，通过串口发送查询时间信息指令读取当前时间，就知道这个时间点要执行什么程序。

6.3.4.时间段信息设定

起始码	长度	操作码	时 (1byte)	分(1byte)	时 (1byte)	分(1byte)	结束码
7E	06	B4	06	05	06	08	7E

注：开始两个字节表示开始时间，后面两个表示截止时间。

如果有 MCU 控制的话，此功能完全可以通过单片机实现，所以暂时不考虑执行任何功能。

6.3.5.清除定时信息

起始码	长度	操作码	结束码
7E	02	B5	7E

6.3.6.清除时间段信息

起始码	长度	操作码	结束码
7E	02	B6	7E

6.4.读操作指令

6.4.1.读取当前设置音量

起始码	长度	命令	结束码
7E	02	C1	7E

返回格式：

操作码	返回值
0XC1	音量值 (00-1F)

6.4.2. 读取当前工作状态

起始码	长度	命令	结束码
7E	02	C2	7E

返回格式:

操作码	返回值
0XC2	01: 播放; 02 停止; 03: 暂停

6.4.3. 读 SPI Flash 内音乐文件总数

起始码	长度	命令	结束码
7E	02	C3	7E

返回格式:

操作码	返回值
0XC3	文件总数 (十六位值)

6.4.4. 读 SD 卡内音乐文件总数

起始码	长度	命令	结束码
7E	02	C4	7E

返回格式:

操作码	返回值
0XC4	文件总数 (十六位值)

6.4.5. 读 U 盘内音乐文件总数

起始码	长度	命令	结束码
7E	02	C5	7E

返回格式:

操作码	返回值
0XC5	文件总数 (十六位值)

6.4.6. 读当前播放文件曲目

起始码	长度	命令	结束码
7E	02	C6	7E

返回格式:

操作码	文件编号高字节	文件编号低字节
0XC6	XX	XX

6.4.7.读取 iSound.mp3 文件 “cf” 字符

起始码	长度	命令	结束码
7E	02	C7	7E

返回格式:

操作码	返回值
0XC7	XX XX XX XX

注意: 返回码如: “C7 23 A0 CE FF”, 每一位是十六进制的字符, 即每一位是 “0-F” 之间的字符; 如果在 iSound.mp3 文件中的 “cf” 只有两个或少于四个字节, 则返回码还是会返回四个字节的字符, 但是除 iSound.mp3 文件是设置的字符外, 其余的用 “F” 代替; 如设 “cf23 AD ”, 则返回为 “C7 23 AD FF FF”。

注意: 此命令只能读取当前播放语音的盘符的 iSound.mp3 文件, 需要读取其他盘符的 iSound.mp3 文件, 需要用语音播放命令切换盘符。

6.4.8.读当前年月日信息

起始码	长度	操作码	结束码
7E	02	D1	7E

返回格式:

操作码	年 (2bytes)	月 (1bytes)	日 (1bytes)
0XD1	XX	XX	XX

6.4.9.读当前时间信息

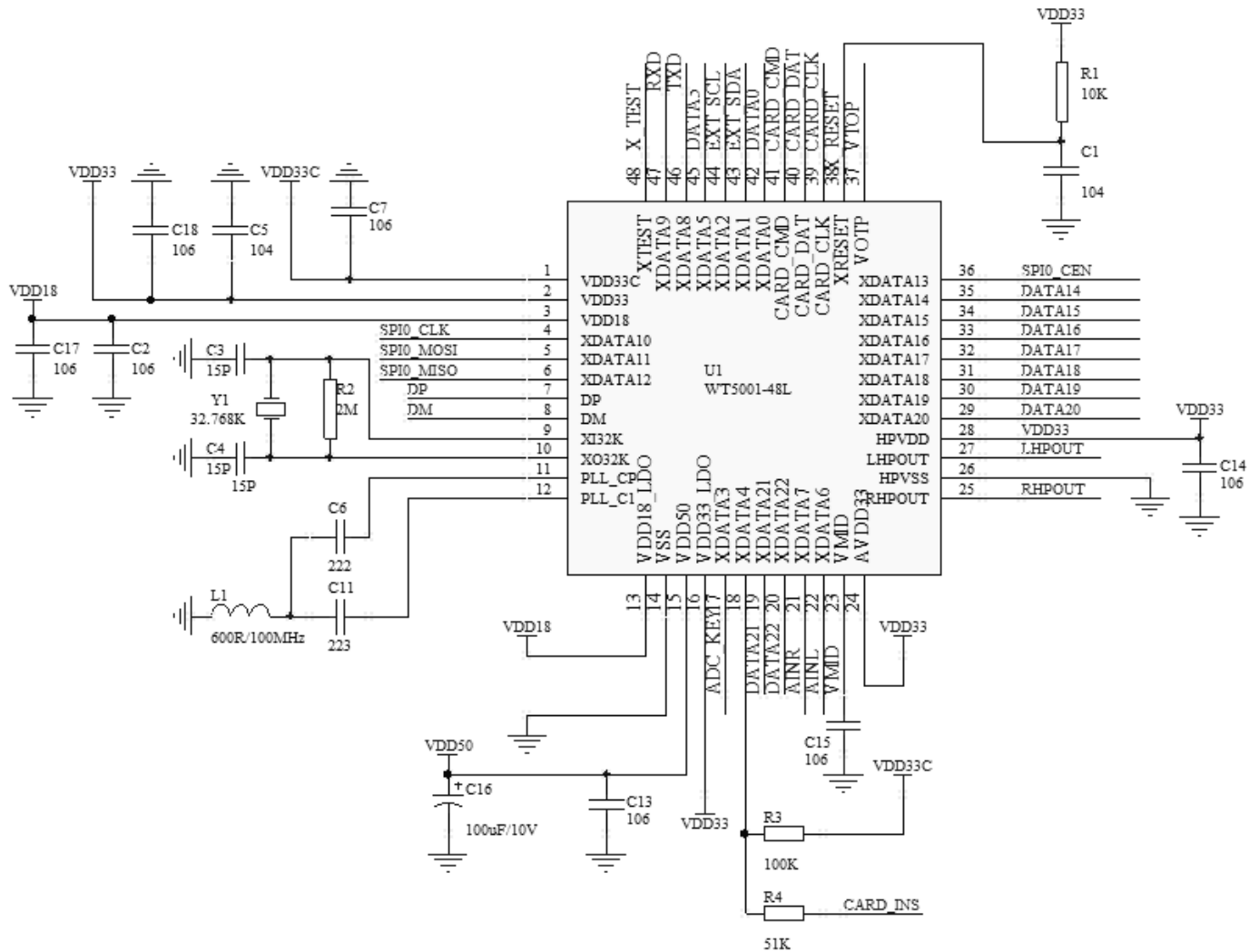
起始码	长度	操作码	结束码
7E	02	D2	7E

返回格式:

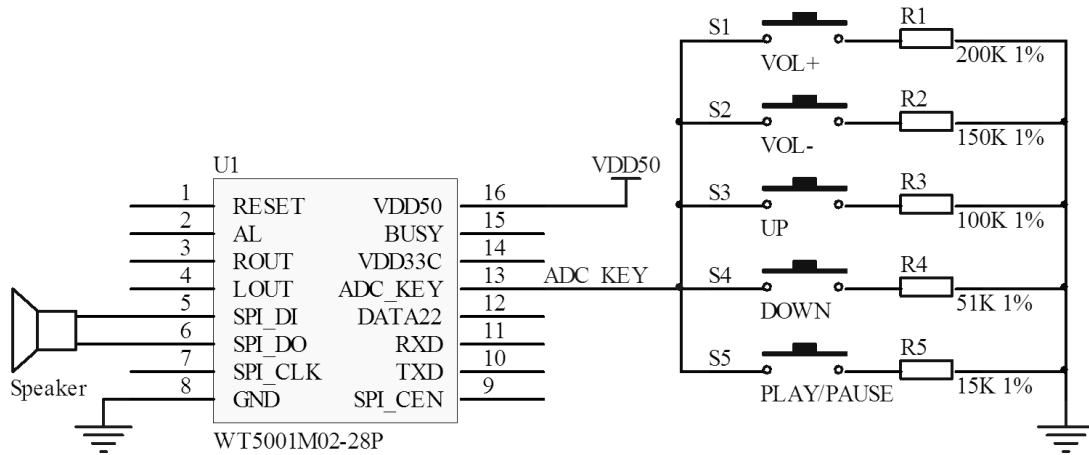
操作码	时 (1bytes)	分 (1bytes)	秒 (1bytes)
0XD2	XX	XX	XX

7. 应用电路范例

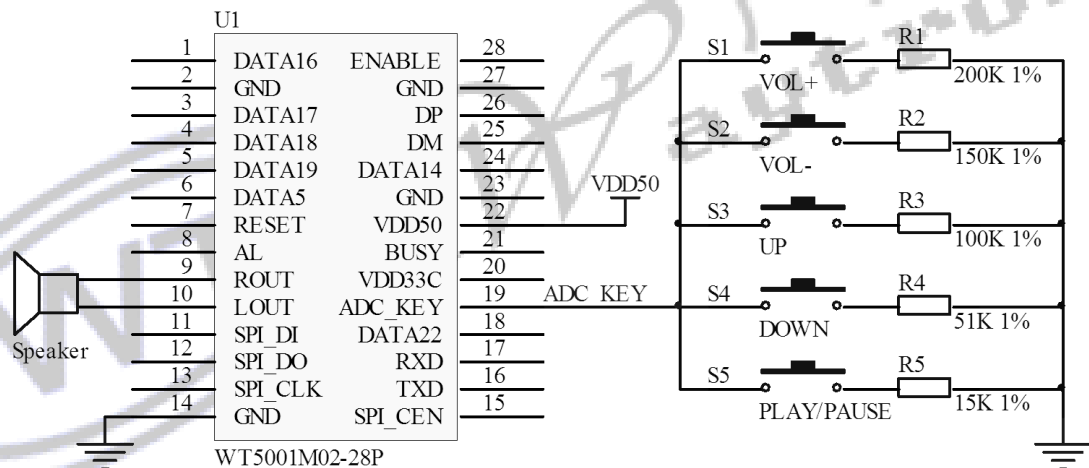
7.1.WT5001-48L 最小系统电路（主控部分）



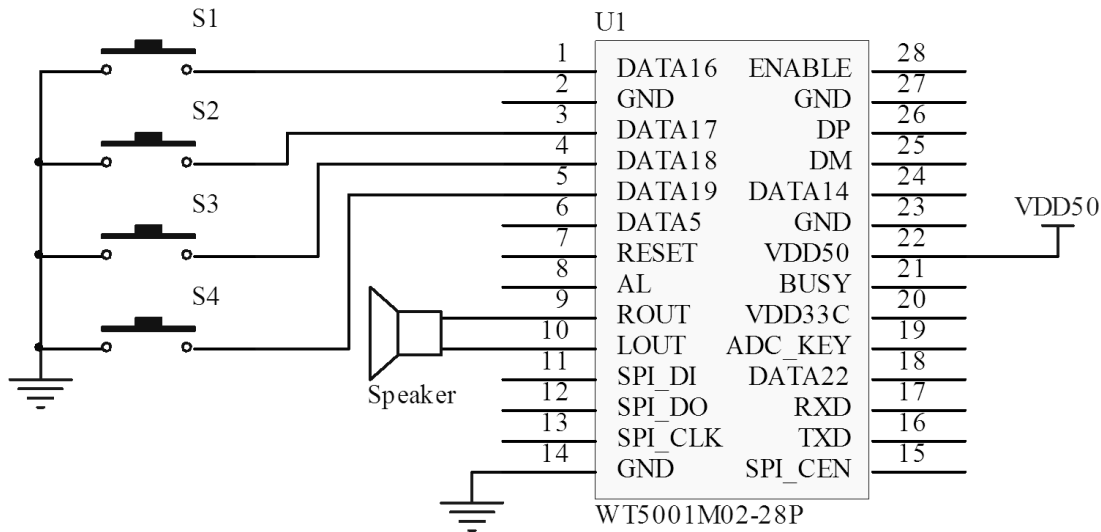
7.2.WT5001M01-16P 最小应用电路原理图



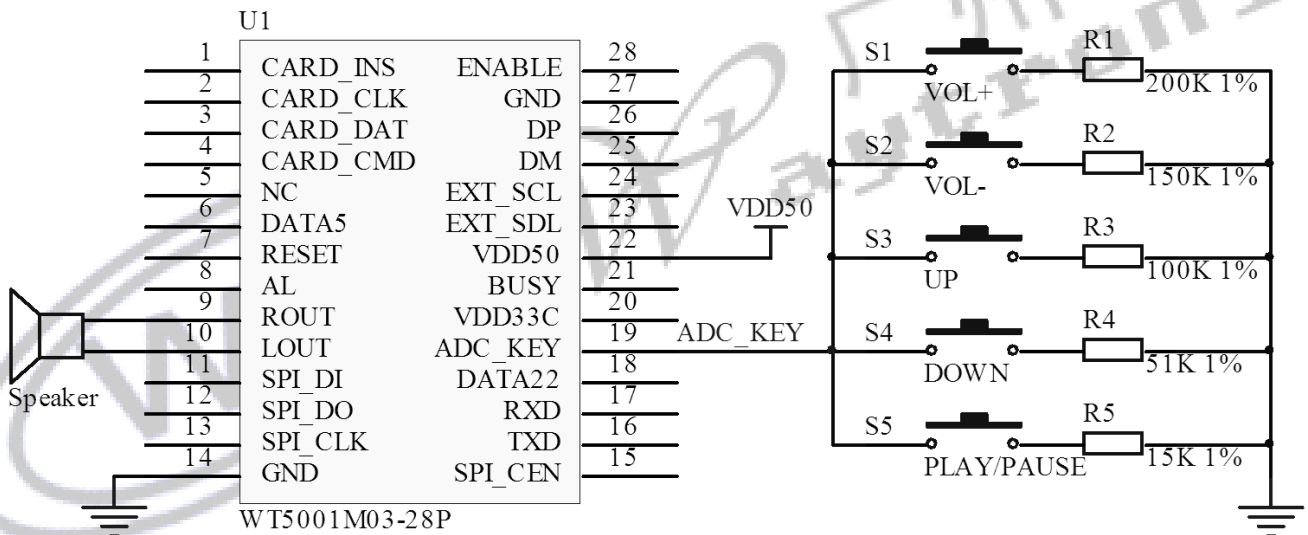
7.3.WT5001M02-28P 最小应用电路原理图



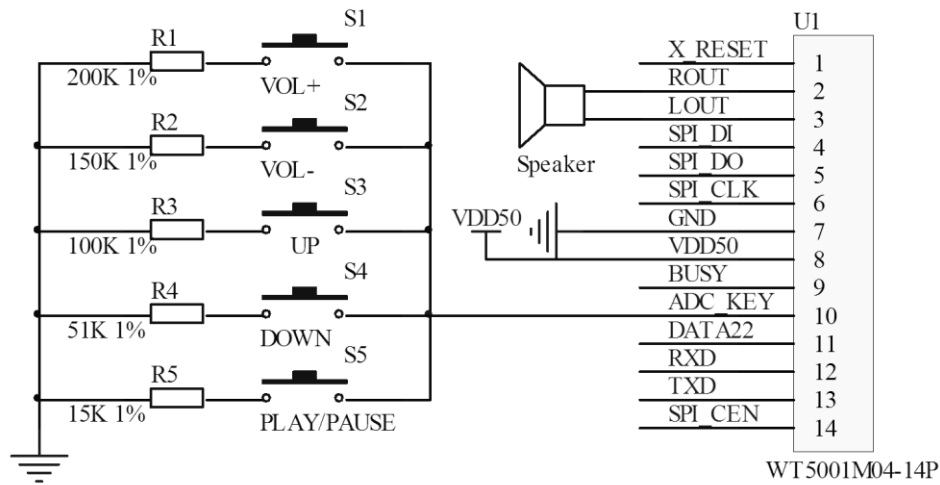
7.4.WT5001M02-28P 按键一对一应用电路原理图



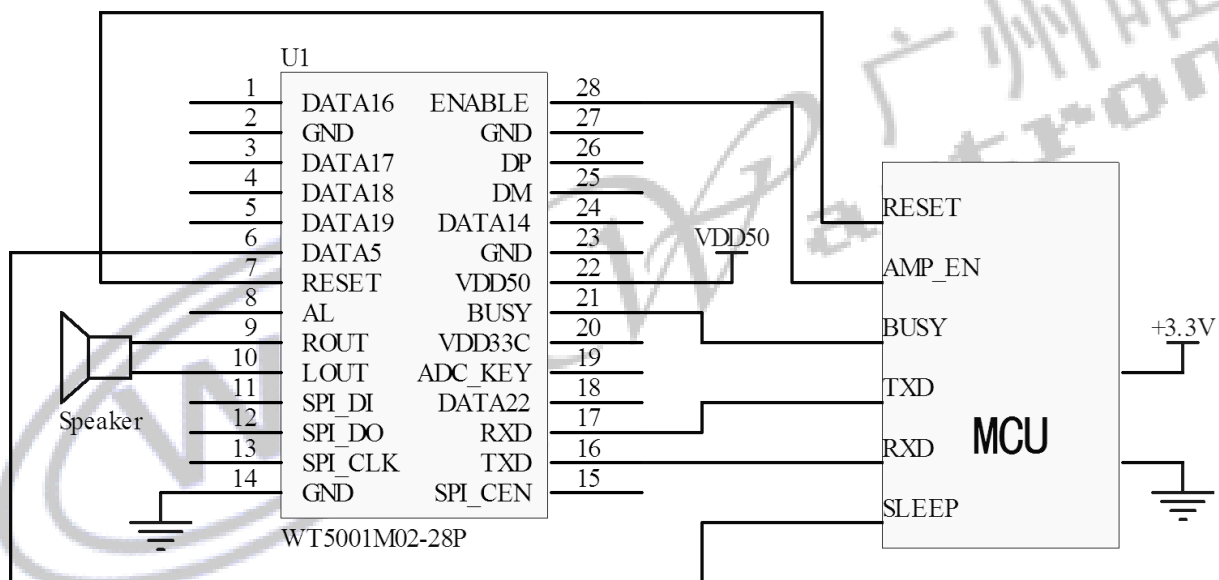
7.5.WT5001M03-28P 最小应用电路原理图



7.6.WT5001M04-14P 最小应用电路原理图

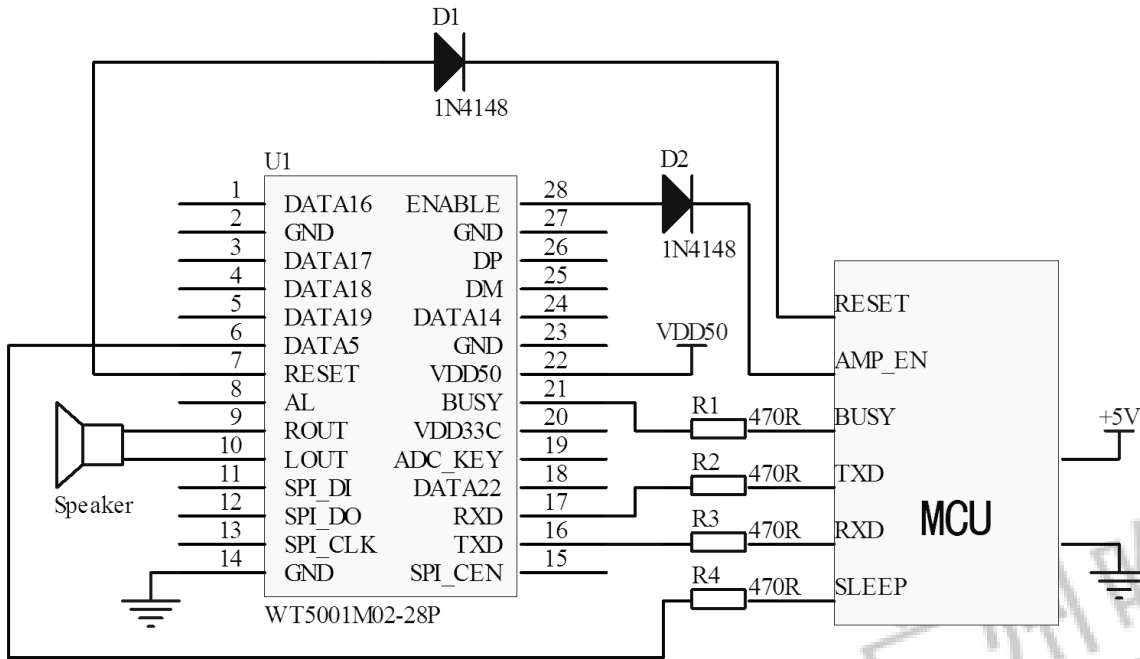


7.7.WT5001 模块与 3.3V 单片机连接参考电路



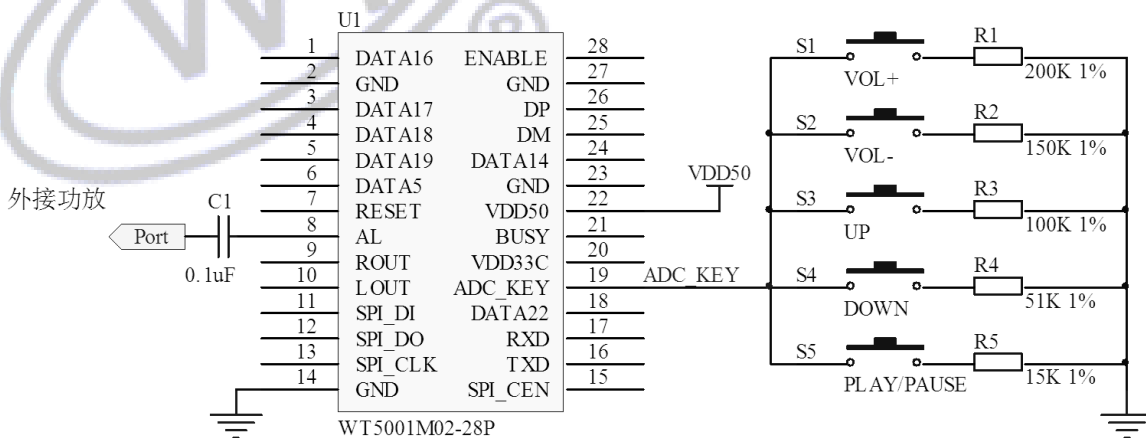
注意：WT5001 模块内部已有 RC 复位电路，单片机不对 WT5001 模块进行复位控制则可悬空 RESET 端即可。
RESET(复位端)、DATA5(休眠控制端)、ENABLE(功能使能端)和 BUSY(忙信号输出端)，这几个功能引脚为选用功能，未使用的端口悬空即可。

7.8.WT5001 模块与 5V 单片机连接参考电路



注意：WT5001 模块内部已有 RC 复位电路，单片机不对 WT5001 模块进行复位控制则可悬空 RESET 端即可。RESET(复位端)、DATA5(休眠控制端)、ENABLE(功能使能端)和 BUSY(忙信号输出端)，这几个功能引脚为选用功能，未使用的端口悬空即可。

7.9.WT5001 模块外接功放接口电路



注意：经过耦合电容即可连接普通音频功放。也可以参考所接的功放使用手册，再外加其他电路。

关于耦合电容的选择：应用中需要低音部分，可以选用 100uF 耦合电容，一般应用场合选用 0.1uF 即可。也可以根据所用的音频功放使用手册选用耦合电容，

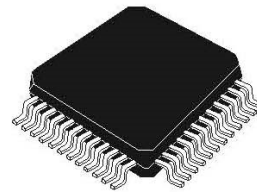
8. 封装尺寸图

8.1.WT5001-48L

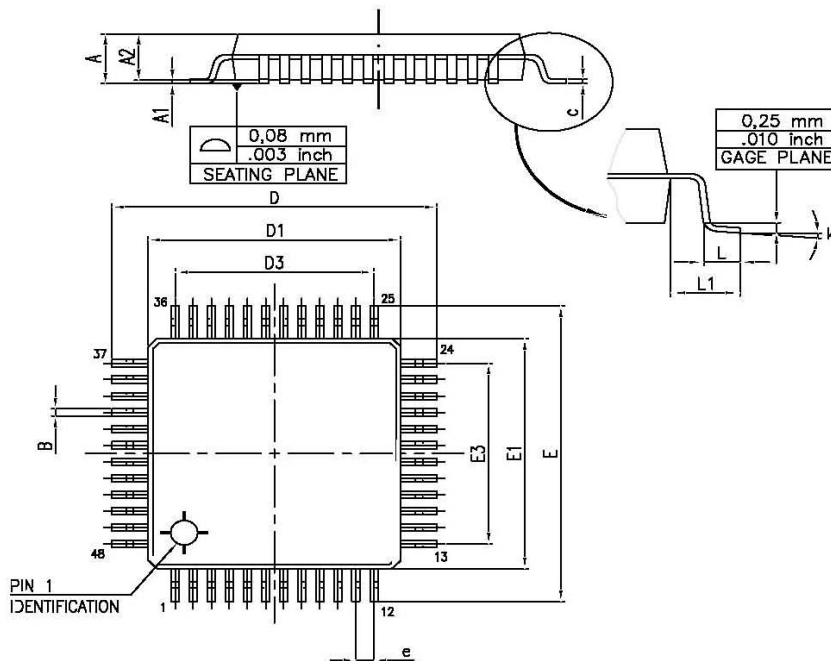
DIMENSIONS						
REF.	mm			inch		
	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.
A			1.6			0.063
A1	0.05		0.15	0.002		0.006
A2	1.35	1.40	1.45	0.053	0.055	0.057
B	0.17	0.22	0.27	0.007	0.009	0.011
C	0.09		0.20	0.003		0.0079
D		9.00			0.354	
D1		7.00			0.276	
D3		5.50			0.216	
e		0.50			0.020	
E		9.00			0.354	
E1		7.00			0.276	
E3		5.50			0.216	
L	0.45	0.60	0.75	0.018	0.024	0.030
L1		1.00			0.039	
K	0°	3.5°	7°	0°	3.5°	7°

48-LEAD THIN QUAD FLAT PACKAGE

Weight: not available

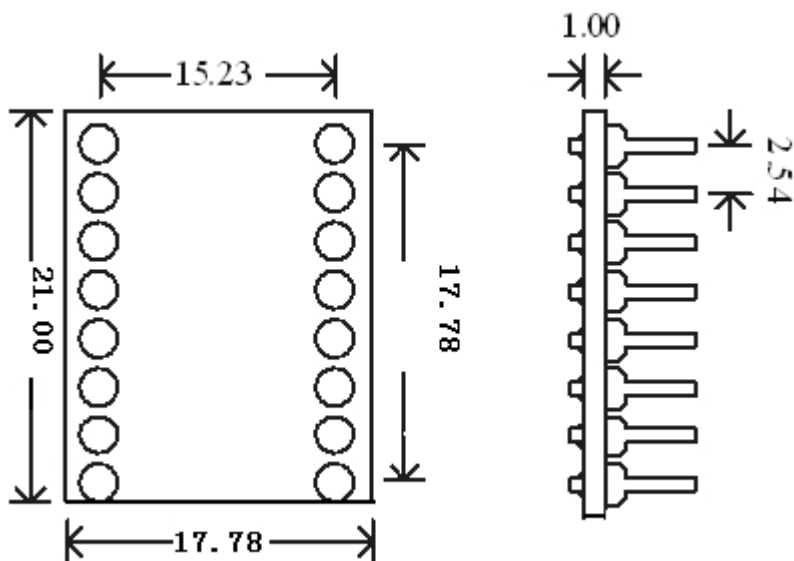


TQFP48



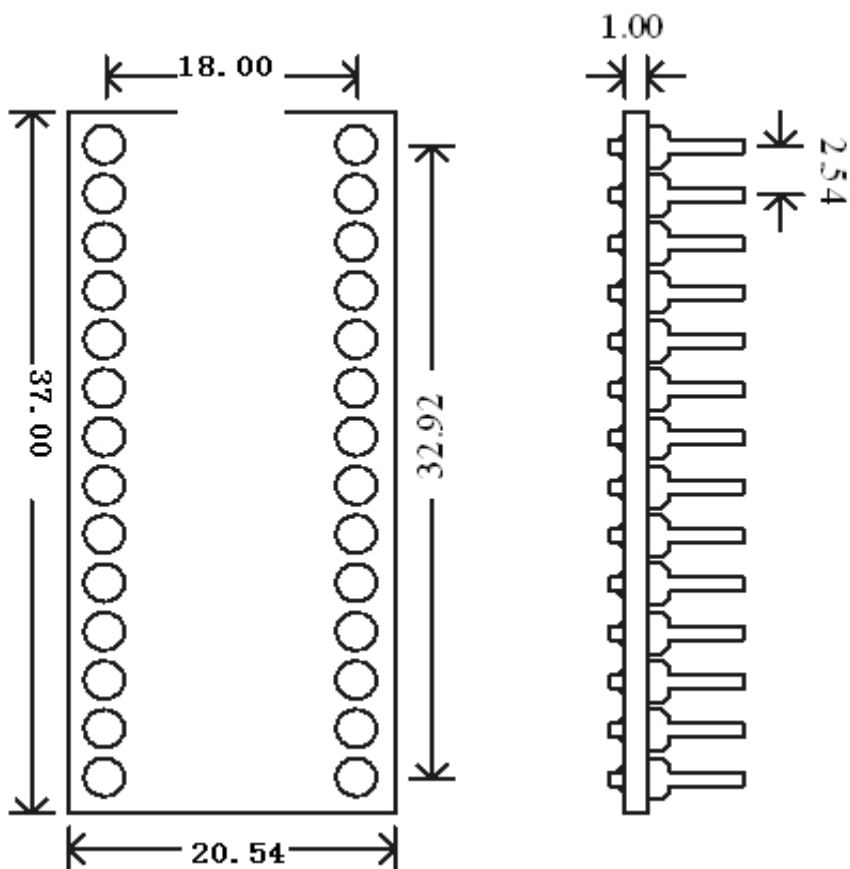
8.2.WT5001M01-16P

单位: mm



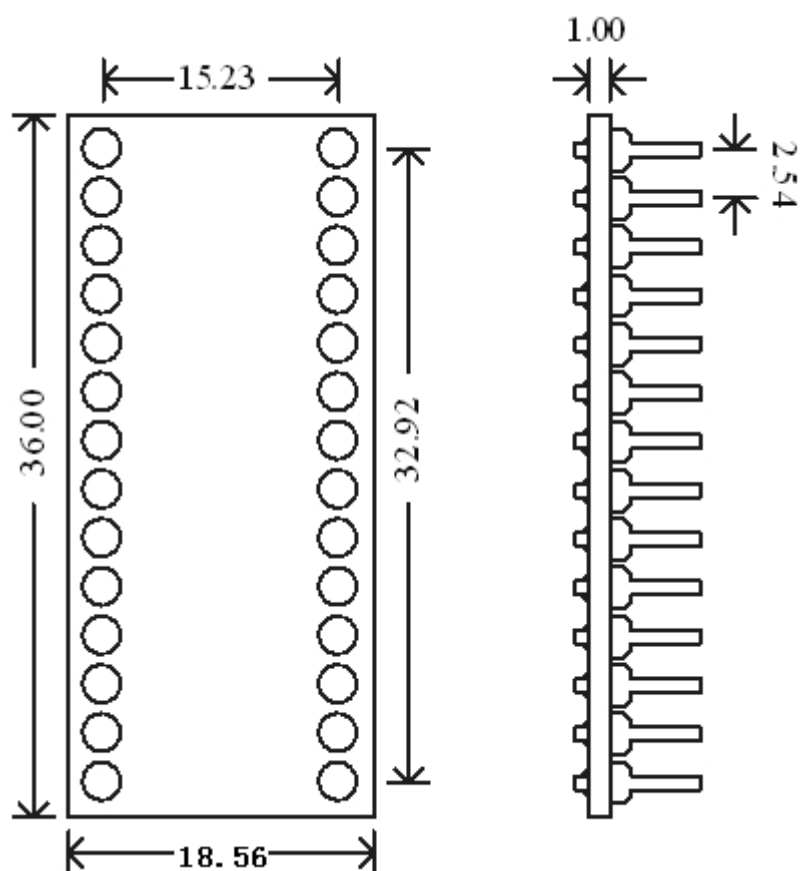
8.3.WT5001M02-28P

单位: mm

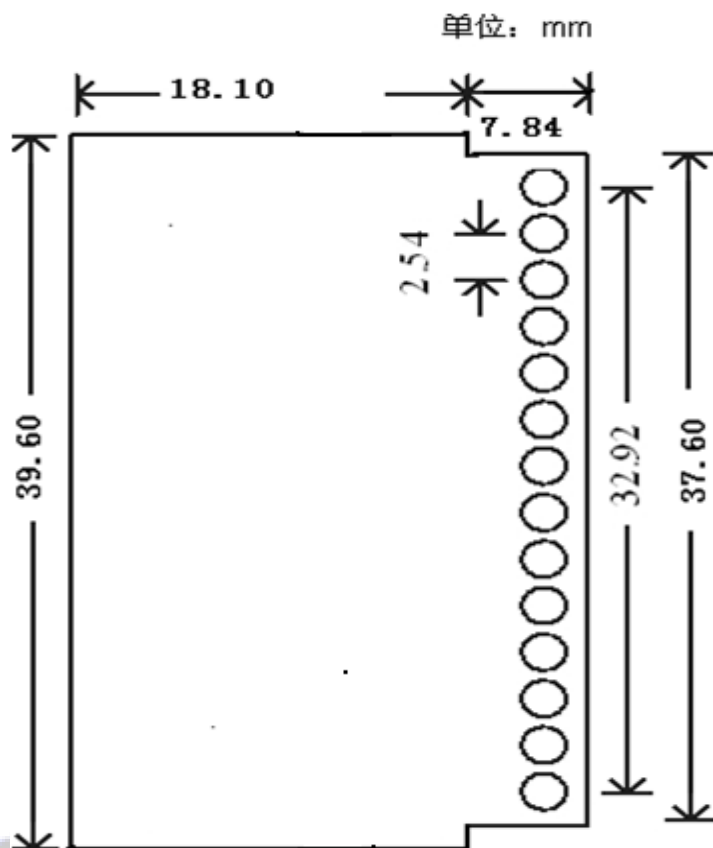


8.4.WT5001M03-28P

单位: mm



8.5.WT500M04-16P





附录一：SPI-FLASH 容量与音频长度对照表

附表 1-1 WT5001 模块 FLASH 容量与音频时间长度对换表：（单位：S）

容量 码率	4Mbits	8Mbits	16Mbits	32Mbits	64Mbits	
16Kbps	252	505	1011	2022	4045	
24Kbps	163	327	654	1309	2618	
32Kbps	113	226	453	906	1812	
64Kbps	59	119	239	477	955	
96Kbps	41	81	162	325	651	
128Kbps	31	61	123	246	493	
160Kbps	24	49	97	194	389	
192Kbps	20	40	81	161	323	
256Kbps	15	30	60	120	241	
320Kbps	11	23	47	95	191	


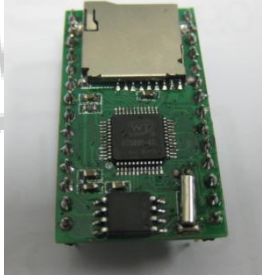


注：MP3 文件大小决定于码率，与采样率无关。语音播报建议使用 16Kbps~64Kbps，音乐播放建议使用 32Kbps~96Kbps。

附表 1-2 拷贝 SD 卡内容时间与 FLASH 容量对照表（单位：S）


SPI-FLASH 容量	4Mbits	8 Mbits	16 Mbits	32 Mbits	64 Mbits
拷贝 SD 卡内容 用时间	4.8	7.37	16.5	22.5	37.9

附录二：模块及开发下载工具选型

附表 2-1 WT5001 模块及开发下载工具选型表

型号	接插方式 与外形 (mm)	基本性能特点	应用特点	实物图
WT5001M01-16P	16P 直插 19.5*21.1	1、带 1W 功放、SPI-FLASH; 2、供电电压为 3.3V-5.0V; 3、RS232 串口控制、ADC_KEY 按键、 按键上电拷贝键 (长按不支持);	1、体积小; 2、操作简单; 3、更换 FLASH 语音需要使用 WT8209P01-USB 脱机下载器和 WT5023P12 测试板;	
WT5001M02-28P	28P 直插 21.6*36.9	1、带 1W 功放、SPI-FLASH; 2、供电电压为 3.3V-5.0V; 3、RS232 串口控制、ADC_KEY 按键、 按键上电拷贝键; 4、带 SD 卡座、有 U 盘引脚、一对一功能按键;	1、自由灵活更换语音; 2、功能多样; 3、自带 TF 卡座,方便应用;	
WT5001M03-28P	28P 直插 18.6*36.4	1、带 1W 功放、SPI-FLASH; 2、供电电压为 3.3V-5.0V; 3、RS232 串口控制、ADC_KEY 按键、 按键上电拷贝键; 4、有 SD 卡引脚、有 U 盘引脚、EEPROM 引脚;	1、自由灵活更换语音 (但需要外接 SD 卡或 U 盘); 2、功能多样; 3、有 EEPROM,可掉电记忆;	
WT5001M04-14P	14P 竖插或 金手指 39.7*26.1	1、带 1W 功放、SPI-FLASH; 2、供电电压为 3.3V-5.0V; 3、RS232 串口控制、ADC_KEY 按键、 按键上电拷贝键 (长按不支持);	1、金手指和竖插方式; 2、操作简单; 3、更换 FLASH 语音需要使用 WT8209P01-USB 脱机下载器和 WT5023P12 测试板;	



WT5023P12 测试板	USB、RS232 85*101.9	1、可测试 WT5001 各模块的所有功能； 2、配合 WT5001 脱机下载器的下载 更换 WT5001 模块 FLASH 中的内容； 3、外接 DC9V 电源。	1、测试 WT5001 模块的各种 功能； 2、下载更换模块的 FLASH 的内容；	
---------------	-----------------------	---	---	---



附录三：参考方案及对应模块选型参考

附表 3-1 参考应用方案及对应模块选型参考表

	方案概述	基本要求	可用器件选型	备注
参考方案一	智能玩具；	1、带功放，喇叭； 2、按钮控制； 3、音质好； 4、不需要更换语音；	WT5001M01-16P、WT5001M02-28P、 WT5001M03-28P、WT5001M04-14P、 WT8209P01-USB 脱机下载器（生产用）、 WT5023P12 测试板（生产用）	仅供参考
参考方案二	语音广告机；	1、带功放，喇叭； 2、灵活更换语音； 3、一些按键控制； 4、音质好；	WT5001M02-28P、WT5001M03-28P、 WT5023P12 测试板（开发测试用）	仅供参考
参考方案三	语音提示器	1、可带功放和喇叭； 2、灵活更换语音； 3、有一些控制 I/O 口； 4、音质好；	WT5001M02-28P、WT5001M03-28P、 WT8209P01-USB 脱机下载器、 WT5023P12 测试板（开发测试用）	仅供参考
参考方案四	电子语音贺卡；	1、带功放和喇叭； 2、厚度小； 3、简单播放语音；不需要更换语音； 4、音质好；	WT5001M04-14P、 WT8209P01-USB 脱机下载器（生产用）、 WT5023P12 测试板（生产和测试用）	仅供参考



9. 说明书版本历史记录

版本	日期	描述
V1.0	2011-12-13	原始版本
V1.1	2011-12-22	增加附录：SPI-FLASH容量对应参考参数
V1.2	2012-02-14	1、增加WT5001M04-14P的“引脚分配描述”和应用电路； 2、增加RS232参数设置； 3、修改“6.3.1设定年月日信息”和“6.3.2设定时间信息”命令说明； 4、增加WT5001-48L芯片最小系统应用电路（主控部分）； 5、修改“5.7音频处理功能”的说明； 6、增加“附录二：模块及开发下载工具选型”及“附录三：参考方案及对应模块选型参考”说明。
V1.3	2012-03-13	1、iSoud.mp3设置增加了“cf”字符信息设置； 2、增加了读取“cf”字符信息的串口命令“7E 02 C7 7E”； 3、增加了休眠和唤醒功能；通过DATA5控制； 4、修改调整了模块的引脚定义，将WT5001M02和WT5001M03的“6”和“28”脚改为“DATA5”和“ENABLE”； 5、修改了相应的应用电路；
V1.4	2012-9-03	1、调整了文档结构 2、修改部分命令的描述 3、增加了休眠功能注意事项 4、修改了iSound.mp3配置文件的说明 5、修改了和增加典型应用电路图 6、WT5001M02 V1.5和WT5001M03 V1.6增加SD卡热插拔功能。 7、修改了存储器中文件存放顺序。 8、修改了通讯地址
V1.5	2012-11-20	1、修改了组合播放的描述。 2、增加封装尺寸。



广州唯创电子有限公司（原广州唯创科技有限公司）1999 年创立于广州市天河区，是一家集语音芯片研发、语音产品方案设计、语音产品生产、语音编辑上位机软件开发的高新技术公司。业务范围涉及汽车电子、多媒体、家居防盗、通信、家电、医疗器械、工业自动化控制、玩具及互动消费类产品等领域。团队有着卓越的 IC 软、硬件开发实力和设计经验，秉持着「积极创新、勇于开拓、满足顾客、团队合作」的理念，力争打造“语音业界”的领导品牌。

唯创主要生产 WTV 系列语音芯片、WTR 可录音系列语音芯片、WT588D 语音芯片、WTB 系列语音芯片、WTM 系列高音质语音应用模块、WTF 系列的高性价比长时间播放模块，及特约代理的 APLUS 系列语音芯片、ISD 全系列可录音语音芯片等。率先提供最完备、多元化的客需解决方案，节约研发成本，缩短研发周期，使产品在最短的时间内成熟上市。在汽车电子及特种车领域，自主研发的公交车报站器在国内有着很好的市场口碑，为叉车使用安全而开发的叉车超速报警器是国内第一家研发此类产品并大量生产的企业。

唯创坚持“以人为本，不断进行核心技术创新，优良的售后技术跟踪服务”的经营策略，使得唯创能傲立于语音产品行业。WTV 系列语音芯片、WTR 可录音系列语音芯片、WTM 系列高音质语音应用模块、WTF 系列的高性价比长时间播放模块等都是唯创的自主品牌，具有很强的市场竞争优势。产品、模块、编辑软件等的人性化设计，使得客户的使用更方便。于 2006 年新成立的北京唯创虹泰分公司主要以销售完整的方案及成熟产品为宗旨，以便于为国内北方客户提供更好的服务。

唯创持续在研发与技术升级领域大力投资，每年平均提拨超过 20% 的营业额作为研发经费，在我们的研发团队中，有超过 90% 员工钻研技术及产品发展。并与同行业大厂合作，勇于迈出下一个高峰。

总公司名称：广州市唯创电子有限公司

电话：020-85638557 85638660 38357061 38055581

传真：020-85638637

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：深圳市宝安区创业二路新创业电子城(金丰豪庭大厦)18 楼 A-B