

# CX800-D 语音芯片使用资料

支持 FLASH



**CX800-D** 采用硬解码的方式,保证系统的稳定性和音质。能够自由更换语音内容和控制方式,使用方便,省去了传统语音芯片需要安装上位机更换语音的麻烦。通过简单的串行指令即可完成指定音乐的播放,多种播放路径。由于成本低,使用方便灵活,储存的声音内容更长,该芯片在市场上得到广泛的应用。



# 目录

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 1. 产品特点.....               | 4  |
| 1.1 功能.....                | 4  |
| 1.2 应用.....                | 4  |
| 1.2 芯片系列说明.....            | 5  |
| 2. 芯片使用说明.....             | 6  |
| 2.1 极限参数.....              | 6  |
| 2.2 电气特性.....              | 6  |
| 2.3 软件参数.....              | 7  |
| 2.4 芯片管脚说明.....            | 8  |
| 3. 控制方式说明.....             | 8  |
| 3.1 测试引脚.....              | 9  |
| 3.2 命令说明.....              | 9  |
| 通信格式: .....                | 9  |
| 3.21 关键词说明: .....          | 9  |
| 3.22 控制命令.....             | 10 |
| 3.23 扩展控制命令.....           | 12 |
| 3.24 返回命令.....             | 12 |
| 3.3 程序范例 (c 语言) .....      | 14 |
| 4. 音频下载.....               | 14 |
| Win7 系统下文件管理界面.....        | 15 |
| Win7 系统下格式化界面.....         | 16 |
| 5. 参考电路.....               | 16 |
| 5.1 串行接口.....              | 16 |
| 5.11 供电 3.3V.....          | 16 |
| 5.12 供电 5V.....            | 16 |
| 5.2 外接单声道功放.....           | 17 |
| 5.3 外接耳机电路.....            | 17 |
| 5.4 主控电路 (向客服索取高清文件) ..... | 17 |
| 6. CX800-D-SOP16 封装图.....  | 18 |
| 7. 版本信息.....               | 18 |
| 8. 免责声明.....               | 19 |
| 8.1 开发预备知识.....            | 19 |
| 8.2 EMI 和 EMC.....         | 19 |
| 8.3 ESD 静电放点保护.....        | 19 |
| 附录: .....                  | 20 |



# 1. 产品特点

## 1.1 功能

- 1、支持不同采样率的语音文件；
- 2、支持 USB 线下更换语音内容；
- 3、最大支持 256MBit (32MByte) 的 Flash，最大支持 32G 的 U 盘；
- 4、支持 UART 串行控制模式；
- 5、支持插播功能，插播过程暂停正在播放的背景音乐。
- 6、支持指定盘符播放，指定曲目播放。
- 7、支持组合播放。
- 8、31 级音量可调；
- 9、支持播放设备切换；
- 10、24 位 DAC 输出，3.6-5.2V 电压；
- 11、内部采用 DSP 硬件解码，动态范围支持 90dB，信噪比支持 85dB；

## 1.2 应用

汽车（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；

医疗器械人声提示；

家电（电磁炉、电饭煲、微波炉）；

娱乐设备（游戏机、游乐机）；



学习模型（早教机、儿童有声读物）；

智能交通设备（收费站、停车场）；

通信设备（电话交换机、电话机）；

工业控制领域（电梯、工业设备）；

高级玩具。

### 1.3 芯片系列说明

CX800-D 是 CX800 系列产品，芯片丝印统一为 CX800，演示板为丝印为 CX800M2.0，订购时需指明固件程序为 CX800-D。



## 2. 芯片使用说明

### 2.1 极限参数

| 标识           | 范围值                     | 单位 |
|--------------|-------------------------|----|
| VDD~GND 电源电压 | -0.5~+5.5               | V  |
| Vio 输入输出电压   | GND-0.3 < Vin < 3.3+0.3 | V  |
| Top 工作温度     | -40 ~ +70               | °C |
| Tst 存储温度     | -40 ~ +85               | °C |

### 2.2 电气特性

| 标识  | 参量                   |                         |          | 最小值 | 典型值  | 最大值 | 单位 | 条件                |
|-----|----------------------|-------------------------|----------|-----|------|-----|----|-------------------|
| VDD | 工作电压                 |                         |          | 2.8 | 3.3  | 5.5 | V  | 无 U 盘             |
|     |                      |                         |          |     | 4.2  |     |    | 驱动 U 盘            |
| Isb | 供电<br>电流             | 待机<br>电流                | VDD=3V   |     | 200  |     | uA | ( 定制内容 )          |
|     |                      |                         | VDD=4.5V |     | 200  |     | uA |                   |
| Iop |                      | 工作<br>电流                | VDD=3V   |     | 15   |     | mA | 无负载               |
|     |                      |                         | VDD=4.5V |     | 15   |     | mA |                   |
| Iih | 输入<br>电流<br>内部<br>上拉 | 弱上拉<br>( 750Ko<br>hms ) | 3V       |     | -4   |     | Au | Vil=0V            |
|     |                      |                         | 4.5V     |     | -11  |     |    |                   |
|     |                      | 高上拉<br>( 33K<br>ohms )  | 3V       |     | -90  |     |    |                   |
|     |                      |                         | 4.5V     |     | -225 |     |    |                   |
| Ioh | 输出驱动电流               |                         | 3V       |     | -8   |     | mA | VDD=3V , Voh=2.0V |
|     |                      |                         | 4.5V     |     | -12  |     |    | VDD=4.5V,Voh=3.5V |
| Iol | 输入倒灌电流               |                         | 3V       |     | 18   |     | mA | VDD=3V , Voh=1.0V |
|     |                      |                         | 4.5V     |     | 25   |     |    | VDD=4.5V,Voh=1.0V |
| Pau | 音频输出功率               |                         | 3V       |     | 16   |     | mW | Load=32 ohms      |



|             |                       |   |     |    |     |     |              |
|-------------|-----------------------|---|-----|----|-----|-----|--------------|
| <b>Fosc</b> | Oscillation Frequency | - | 1   | 24 | 48  | MHz | VDD=2.0~5.5V |
| <b>Iv33</b> | LDO 输出电流              |   | 120 |    | 150 | mA  |              |
| <b>SNR</b>  | 信噪比                   |   | 90  | 92 | 95  | dB  |              |
| <b>Vdac</b> | 音频最大幅值                |   |     |    | 2.8 | V   |              |

## 2.3 软件参数

| 名称     | 功能   |
|--------|--|
| 音频格式   | 支持采样率 8~48KHz，比特率 8~128Kbps 的 MP3 音频文件。(FLASH 支持)<br>支持采样率 8~48KHz，比特率 8~320Kbps 的 MP3 音频文件。(TF 卡和 U 盘支持)<br>支持采样率 8/11.025/12/16/22.05/24/32/44.1/48KHz 的 WAV 音频文件。 |
| 存储器容量  | 支持 8Mbit~256Mbit SPI-FLASH<br>最大支持 32GB U 盘  |
| USB 接口 | 全速 2.0   |
| 文件系统   | FAT12, FAT16, FAT32 (不支持 NTFS)   |



## 2.4 芯片管脚说明

|   |          |         |    |
|---|----------|---------|----|
| 1 | SPI-DATA | BUSY    | 16 |
| 2 | SPI-CLK  | UART-RX | 15 |
| 3 | SPI-CS   | UART-TX | 14 |
| 4 | TEST     | GND     | 13 |
| 5 | USB-     | VCC     | 12 |
| 6 | USB+     | 3V3OUT  | 11 |
| 7 | VCOM     | AR      | 10 |
| 8 | AGND     | AL      | 9  |

| 引脚序号 | 引脚名称    | 功能描述    | 备注                     |
|------|---------|---------|------------------------|
| 1    | SPI_DAT | SPI 数据脚 | 连接 FLASH               |
| 2    | SPI_CLK | SPI 时钟脚 |                        |
| 3    | SPI_CS  | SPI 片选脚 |                        |
| 4    | TEST    | 测试引脚    | 下一曲播放（测试）              |
| 5    | USB-    | USB 接口  | 连接 U 盘或电脑              |
| 6    | USB+    |         |                        |
| 7    | VCOM    | 退耦      |                        |
| 8    | AGND    | 音频地     |                        |
| 9    | AL      | 左声道     | 驱动耳机、功放                |
| 10   | AR      | 右声道     |                        |
| 11   | 3V3OUT  | 3V3输出   | 外围电路供电                 |
| 12   | VCC     | 电源输入    | 2.8~5.2V               |
| 13   | GND     | 地       |                        |
| 14   | UART-TX | UART 发送 | UART 串口，TTL 电平，高电平3.3V |
| 15   | UART-RX | UART 接收 |                        |
| 16   | BUSY    | 忙信号输出   | 播放输出高电平                |

## 3. 控制方式说明





### 3.1 测试引脚



测试引脚用于测试播放，功能是下一曲，当完成电路板后，用于调试硬件，或者故障测试。

### 3.2 命令说明

通信采用全双工串口通信，  
波特率为 9600，数据位：8，停止位 1 位，检验位 N

#### 通信格式：

传输固定长度为 3 个字节，分别是 0xFE（起始码），CMD（命令码），DATA（数据）

| Byte1 | Byte2 | Byte3 |
|-------|-------|-------|
| 起始码   | 命令码   | 数据    |
| 0xFE  | CMD   | DATA  |

在远程通信中，通信数据可能受外界影响变得不可靠，一般需要加上校验码，使用 CMD (0x16 命令) 打开通信校验，传输固定长度为 4 个字节，分别是 0xFE（起始码），CMD（命令码），DATA（数据），SUM（校验码），校验码为 CMD+DATA 的和。

例如：

播放命令：0xFE 0x11 0x01

打开校验发码为：0xFE 0x11 0x01 0x12

| Byte1 | Byte2 | Byte3 | Byte4 |
|-------|-------|-------|-------|
| 起始码   | 命令码   | 数据    | 校验    |
| 0xFE  | CMD   | DATA  | SUM   |

注意：

串口使用循环缓冲区保存接收，大小为 250Byte，也就是缓冲 83 个命令，当缓冲区满后缓冲区会刷新（正常使用下不可能出现几十个待处理命令）。主机发送控制命令不需要等待，可以连续发送。

#### 3.21 关键词说明：

1) . 文件名称序号





说明：文件名按 3 位数字形式命名，“001-xxxx.mp3”，“002-xxxx.mp3”，“003-xxxx.mp3”

例：文件名为“001-创唯芯欢迎你.mp3”，名称序号为 1。

## 2) . 文件索引

说明：按下载顺序编号，第一个下载的文件索引为 1。

下载方法：建议文件名按 3 位数字形式命名，“001-xxxx.mp3”，“002-xxxx.mp3”，“003-xxxx.mp3”，全选文件，对着第一个文件右击，复制，粘贴到存储盘符中，那么下载顺序就跟文件名顺序一一对应，详细参照<附录 1. 音频文件排序>。

## 3) . 插播

说明：打断正在播放的曲目，播放放新曲目，播放完成后返回原来播放。插播不受循环模式影响，播放结束后返回。

例：当前播放背景音乐 30 秒处，插入播放提示音，提示音播放完后返回背景 30 秒处。

## 4) . 组合播放

说明：发出组合播放命令不会打断当前播放，按发送的顺序逐个播放。

例：存储器中有音频“零”...“十”，应用中需要报出数字“三十二”，可使用组合播放命令发“三”，“十”，“二”。

## 5) . 无缝衔接

循环播放曲目，一般方式是播放结束后重新打开文件重新播放同一文件，出现大约 10~50ms 停顿，播放环境音时出现卡顿。CX800-D 通过虚拟文件技术实现完全连贯循环的背景音播放。

## 6) . 循环模式

循环模式指的是曲目播放的循环方式，音乐播放应用中常用全部循环，播放结束后会自动播放下一曲，全部播放完后回到第一曲播放。在语音音效播报应用中常用单曲停止（上电默认），每次只播放一个曲目，播放完成后停止。在此模式下，扩展了组合播放和指定曲目循环播放命令。指定曲目循环播放和循环模式中单曲循环不同，循环模式设置为单曲循环后，CX800-D 无论播放什么曲目结束后重复播放该曲目；指定曲目循环播放是虚拟一个无尽循环的文件播放不会结束（无缝衔接），只针对指定播放文件有效，其他曲目依旧是播放结束后停止。

# 3.22 控制命令

| CMD  | FUN      | DATA   |
|------|----------|--|
| 0x11 | MP3 通用功能 | 1: 播放<br>2: 暂停<br>3: 停止<br>4: 下一曲<br>5: 上一曲<br>6: 音量加<br>7: 音量减<br>8: 停止插播 |
| 0x12 | 设置音量     | 0~30（上电默认 20）  |



|      |                      |  |
|------|----------------------|--|
| 0x13 | 设备选择                 | 0: U 盘<br>1: Res<br>2: FLASH(上电默认)   |
| 0x14 | 设置循环模式               | 0:全部循环<br>1:单曲循环<br>2:文件夹循环<br>3:随机播放<br>4:单曲停止(上电默认)<br>5:顺序播放  |
| 0x16 | 通信增加校验码              | 0:禁止(上电默认) 1:允许  |
| 0x17 | EQ 音效                | 0:普通(上电默认)<br>1:流行<br>2:摇滚<br>3:爵士<br>4:低音<br>5:古典   |
| 0x21 | 指定名称序号播放             | 1~255  |
| 0x22 | 指定名称组合播放             |  |
| 0x23 | 指定名称序号循环播放<br>(无缝衔接) |  |
| 0x24 | 指定名称序号插播             |  |
| 0x31 | 指定索引播放               | 1~255  |
| 0x32 | 指定索引组合播放             |  |
| 0x33 | 指定索引循环播放<br>(无缝衔接)   |  |
| 0x34 | 指定索引插播               |  |
| 0xC1 | 读取寄存器                | 0:读在线设备<br>1:读播放状态<br>2:读当前索引<br>4:读当前音量<br>5:读当前 EQ<br>6:读当前设备<br>7:读当前循环模式<br>8:读文件总数<br>9:读插播状态<br>10:查询全部<br>(返回消息请查看返回命令) |

注意:

组合播放、循环播放只在循环模式为单曲停止(上电默认)时有效。



### 3.23 扩展控制命令

在 U 盘，Flash 同时使用时设备需要来回切换，可以使用扩展命令简化操作。

| CMD  | FUN                        | DATA  |
|------|----------------------------|-------|
| 0x61 | U 盘指定名称序号播放                | 1~255 |
| 0x62 | U 盘指定名称组合播放                |       |
| 0x63 | U 盘指定名称序号循环播放<br>(无缝衔接)    |       |
| 0x64 | U 盘指定名称序号插播                |       |
| 0x71 | U 盘指定索引播放                  | 1~255 |
| 0x72 | U 盘指定索引组合播放                |       |
| 0x73 | U 盘指定索引循环播放<br>(无缝衔接)      |       |
| 0x74 | U 盘指定索引插播                  |       |
| 0xE1 | FLASH 指定名称序号播放             | 1~255 |
| 0xE2 | FLASH 指定名称组合播放             |       |
| 0xE3 | FLASH 指定名称序号循环播<br>放(无缝衔接) |       |
| 0xE4 | FLASH 指定名称序号插播             |       |
| 0xF1 | FLASH 指定索引播放               | 1~255 |
| 0xF2 | FLASH 指定索引组合播放             |       |
| 0xF3 | FLASH 指定索引循环播放<br>(无缝衔接)   |       |
| 0xF4 | FLASH 指定索引插播               |       |

### 3.24 返回命令

当 CX800-D 以下寄存器发生变化时，会主动发出变化的寄存器，主机可以同步 CX800-D 的状态，收到 0xC1 命令时，也会发出对应的寄存器值。

| CMD  | FUN  | para   |
|------|------|--|
| 0xC0 | 设备在线 | BIT(4) 连接电脑<br>BIT(5) Res<br>BIT(6) U 盘在线<br>BIT(7) Flash 在线 |
| 0xC1 | 播放状态 | 0. 播放<br>1. 暂停<br>2. 停止<br>3. 非激活                            |
| 0xC2 | 当前索引 | 1~255  |



|      |          |   |
|------|----------|---|
| 0xC3 | res      |   |
| 0xC4 | 当前音量     | 0-30  |
| 0xC5 | 当前 EQ 音效 | 0: 普通<br>1: 流行<br>2: 摇滚<br>3: 爵士<br>4: 低音<br>5: 古典              |
| 0xC6 | 当前设备     | 0: U 盘<br>1: Res<br>0. 2: FLASH                                 |
| 0xC7 | 当前循环模式   | 0: 全部循环<br>1: 单曲循环<br>2: 文件夹循环<br>3: 随机播放<br>4: 单曲停止<br>5: 顺序播放 |
| 0xC8 | 文件总数     | 0~255   |
| 0xEE | 错误返回     | 0: 忙<br>1: 设备错误<br>2: 文件错误<br>3: 通信错误<br>4: 命令不支持               |

注：在线设备寄存器说明（0xC0 命令）

| Bit7     | Bit6  | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
|----------|-------|------|------|------|------|------|------|
| Flash 在线 | U 盘在线 | Res  | 连接电脑 | Res  | Res  | Res  | Res  |

说明：当设备产生变化时将会主动发出该寄存器值。

BIT(0)：Res

BIT(1)：Res

BIT(2)：Res

BIT(3)：Res

BIT(4)：连接电脑标志位，0，未连接 1，连接

BIT(5)：Res

BIT(6)：U 盘在线标志位，0，未连接 1，连接

BIT(7)：Flash 在线标志位，0，未连接 1，连接



### 3.3 程序范例（c 语言）

```
#ifndef u8
#define u8    unsigned char
#endif
/*****
//      Port
//说明：移植串口发送一个字节
*/
void Uart_SendByte(u8 dat)
{

}

void Uart_Init(void)
{
    //初始化串口波特率为 9600，数据位：8，停止位 1 位，检验位 N
}

/*****
//      void CX800_D_Send(u8 cmd,u8 data)
//说明：发送命令
*/
void CX800_D_Send(u8 cmd, u8 data)
{
    u8 buf[3];
    u8 i;

    buf[0] = 0xfe;
    buf[1] = cmd;
    buf[2] = data;
    for (i = 0; i < 3; i++) {
        Uart_SendByte(buf[i]);
    }
}
```

关于读取状态，加校验通信等控制方式请参考《CX800\_D.c》

## 4. 音频下载

CX800-D 使用 Flash 作为存储器，内置 USB 2.0 接口，通过 USB Mass Storage Device (MSD) 标准协议可连接 USB host（电脑，智能手机，Linux 嵌入式设备，支持 USB Host 的单片机（STM32，C H376）系统），连接成功后管理器中显示一个存储设备。

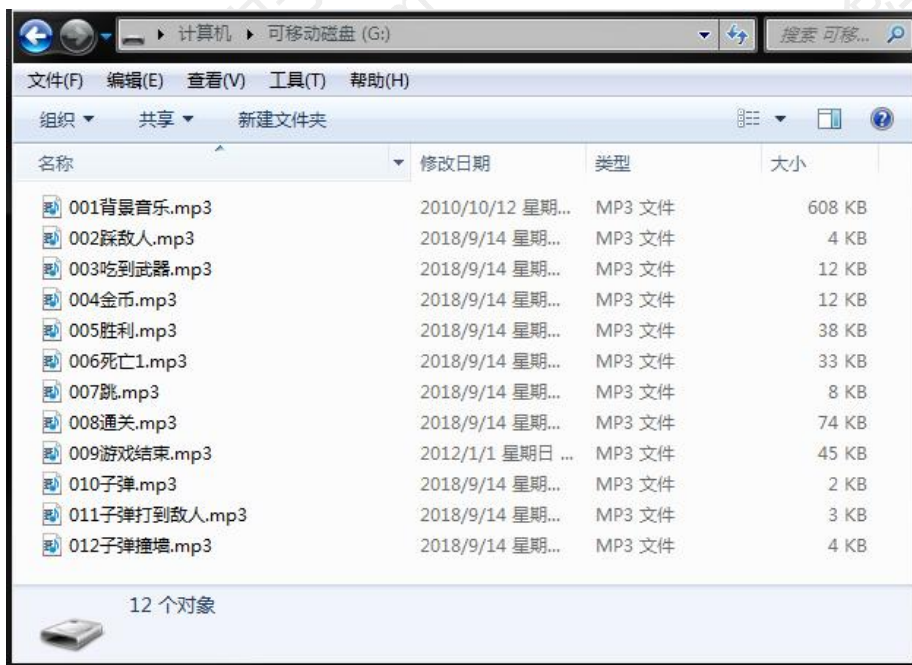


Win7 系统下显示



智能手机在文件管理中显示

在指定文件播放的应用中，建议使用 001 文件名.mp3 形式命名文件，通过复制粘贴到该可移动磁盘。



Win7 系统下文件管理界面

当第一次使用时，该存储设备需要初始化，主机会提醒格式化设备，必须格式化为 FAT 文件系统，不支持 NTFS 等其他文件系统。通常 FLASH 容量使用 bit 做为单位，文件管理中使用 Byte 做为单位，例 W25Q32 的容量为 32Mbit，格式化时显示容量 4.00MB (MByte)。

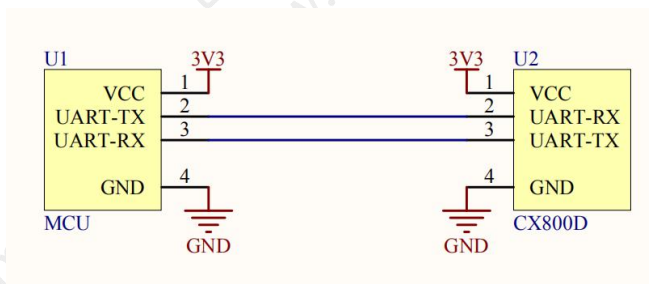


Win7 系统下格式化界面

## 5. 参考电路

### 5.1 串行接口

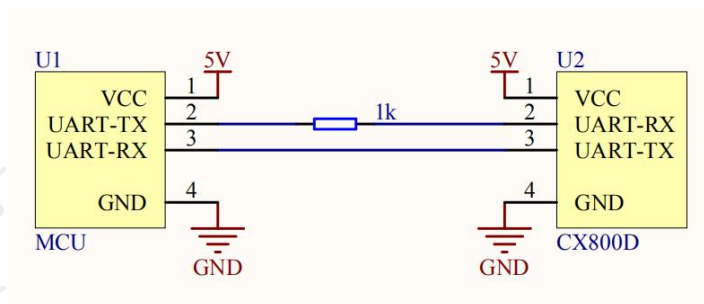
#### 5.1.1 供电 3.3V



CX800-D 内置 LDO，内部使用 LDO 输出电压 3V3，IO 电压为 3.3V TTL 电平，当 MCU 和 CX800-D 同一供电 3V3 时，IO 电平一致可以直接相连。

#### 5.1.2 供电 5V

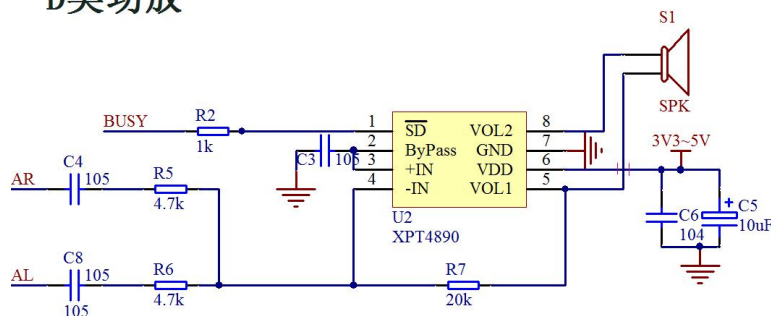




CX800-D 内置 LDO，内部使用 LDO 输出电压 3V3，IO 电压为 3.3V TTL 电平，当 MCU IO 电压为 5V 时和 CX800-D IO 电平不一致不可以直接相连，需做隔离，使用 1K 电阻串联或者使用二极管隔离。

## 5.2 外接单声道功放

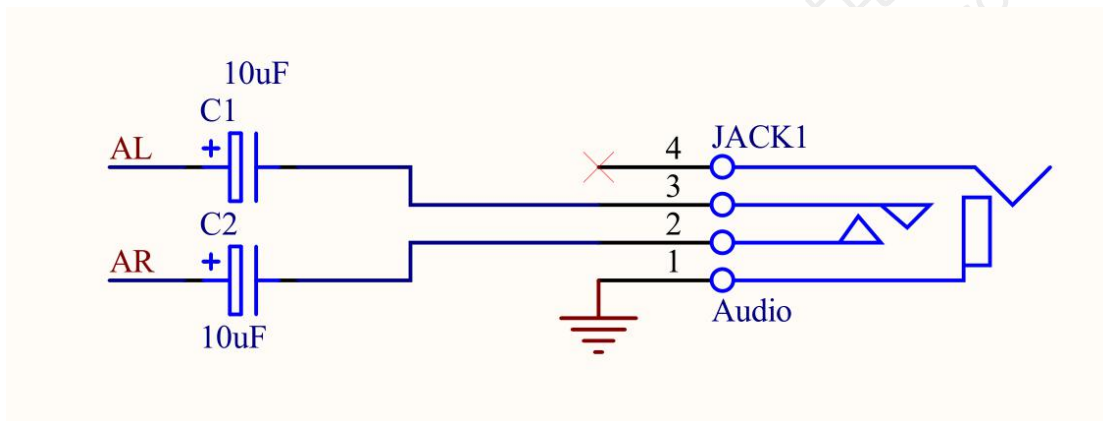
### D类功放



采用xpt4890，具体参数请参考IC的datasheet。应用于一般场合足以，如果追求更高的音质，请客户自行寻找合适的功放。

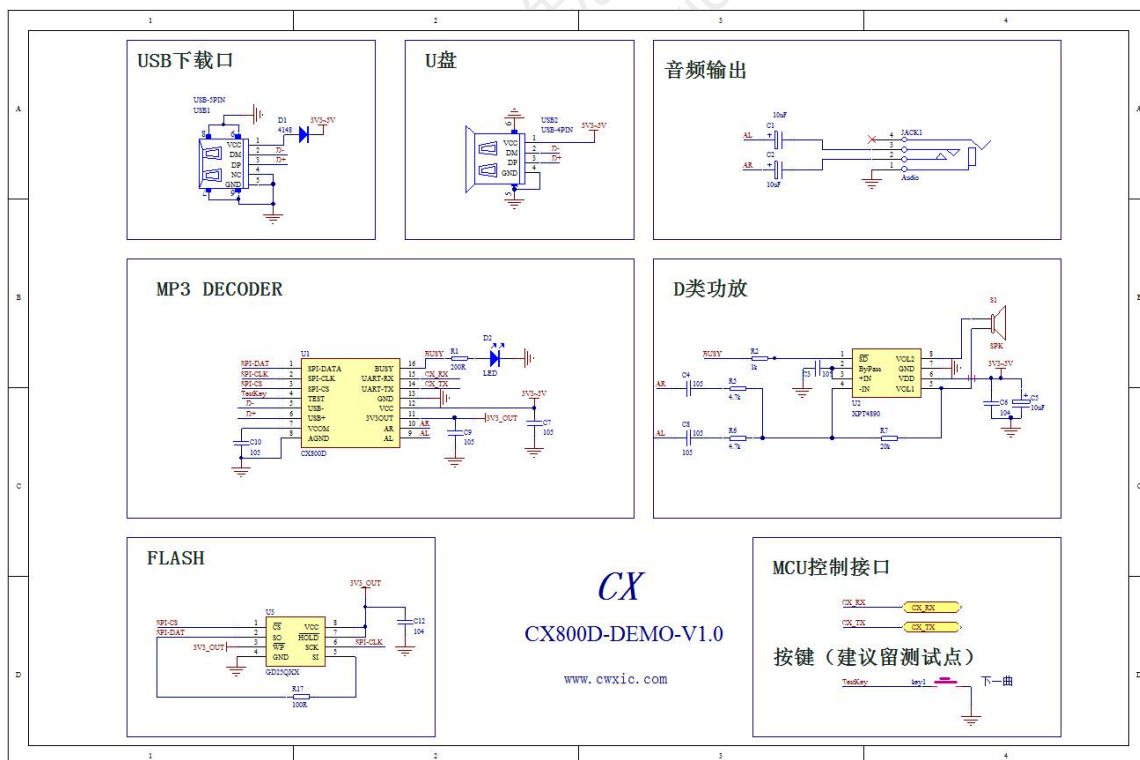


## 5.3 外接耳机电路



C1和C2 为隔直电容，防止外部音源的直流电平影响到芯片内部的偏置；

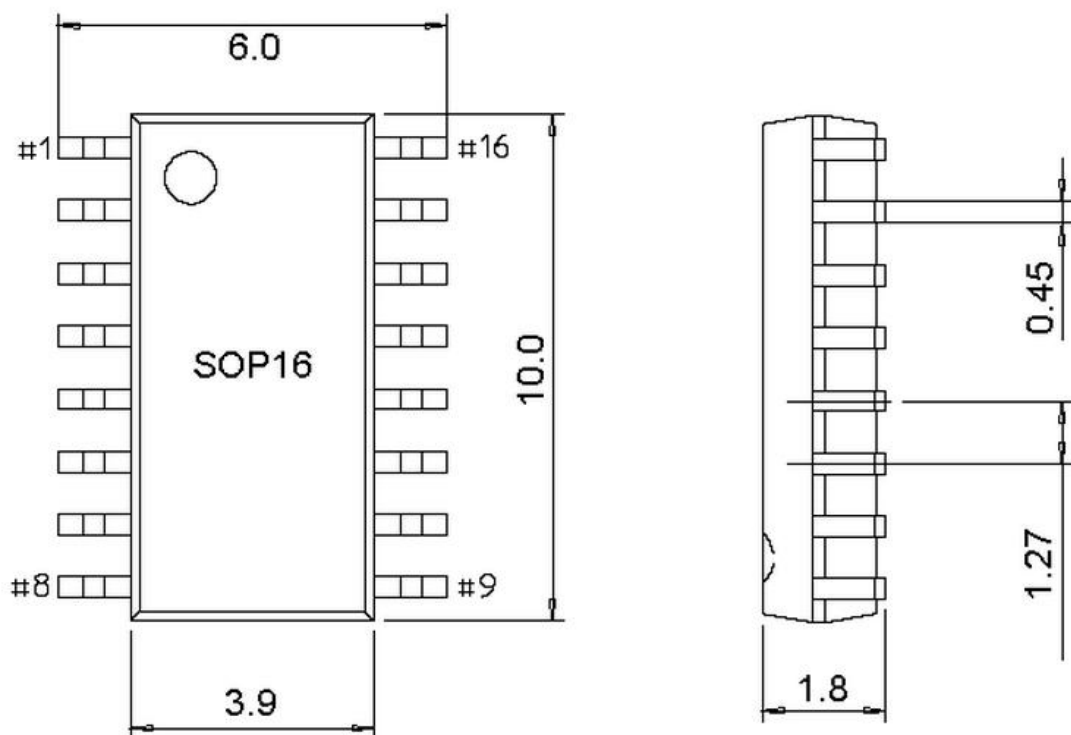
## 5.4 主控电路（向客服索取高清文件）





## 6. CX800-D-SOP16 封装图

SOP16



## 7. 版本信息

| 版本   | 日期         | 更新内容       |
|------|------------|------------|
| V1.0 | 2017-05-11 | 原始版本       |
| V1.1 | 2018-10-10 | 增加部分内容     |
| V1.2 | 2020-03-06 | 增加上电默认参数说明 |

## 8. 免责声明

### 8.1 开发预备知识

CX 系列产品将提供尽可能全面的开发模版、驱动程序及其应用说明文档以方便用户使用但也需要用户熟悉自己设计产品所采用的硬件平台及相关 C 语言的知识。



## 8.2 EMI 和 EMC

CX 系列芯片机械结构决定了其 EMI 性能必然与一体化电路设计有所差异。CX 系列芯片的 EMI 能满足绝大部分应用场合，用户如有特殊要求，必须事先与我们协商。

CX 系列芯片的 EMC 性能与用户底板的设计密切相关，尤其是电源电路、I/O 隔离、复位电路，用户在设计底板时必须充分考虑以上因素。我们将努力完善 CX 系列芯片的电磁兼容特性，但不对用户最终应用产品 EMC 性能提供任何保证。

## 8.3 ESD 静电放电点保护

CX 系列产品部分元器件内置 ESD 保护电路，但在使用环境恶劣的场合，依然建议用户在设计底板时提供 ESD 保护措施，特别是电源与 I/O 设计，以保证产品的稳定运行，安装 QY 系列产品为确保安全请先将积累在身体上的静电释放，例如佩戴可靠接地的静电环，触摸接入大地的自来水管等。



附录:

1. 音频文件排序

CX800-D 的音频文件索引排序, 是以音频文件先后存放到 存储器的顺序排序, 并非按照文件名排列顺序。因此 CX800-D 按

照索引播放文件时、排列的顺序和文件名无关, 只和拷贝到存储器中顺序有关。

我们可以在电脑上面建一个文件夹、将文件全部拷贝到文件夹中, 然后在文件夹内把文件按照自己想要的顺序排列好、

接下来、按照以下两种方法将文件拷贝到 TF 卡或者 U 盘中。(如果是想要下载到 SPI 中的、可以先拷贝到 TF 卡或者 U 盘中,

然后发指令或者通过拷贝按键拷贝到 SPI 中)

有两种常用的复制方法:

一、是用快捷键“Ctrl+C”和“Ctrl+V”, 但注意鼠标不能点击到任何选中待发送的文件, 否则会因鼠标所点击的文件

开始发送的。这样就会打乱了文件的顺序了。

二、是排列好文件的顺序, 选中所要发送的文件, 然后右键点击第一个文件(例如 001-欢迎光临.mp3), 在右键菜单中选择发送到存储盘的根目录。(注意右键点击的是要发送的第一个文件, 系统会从此文件开始发送的)。

| 版本号  | 修改说明          | 修改日期      |
|------|---------------|-----------|
| V1.0 | 原始版本          | 2015-10-9 |
| V1.1 | 修改参数          | 2018-4-7  |
| V1.2 | 修改排版          | 2019-6-17 |
| V1.3 | 修改编辑上的错误和图片美工 | 2020-3-13 |