

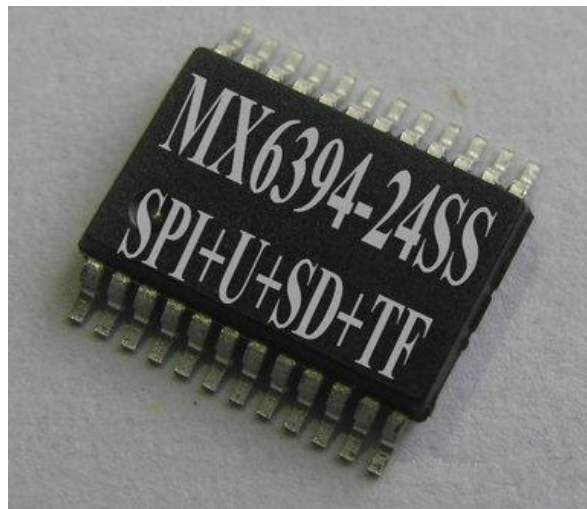


广州美芯电子科技有限公司

Guangzhou Meixin Electronic Technology Co., LTD

MX6394 语音芯片使用说明书 V2.0

(支持 SPI-Flash、U 盘、TF 卡)



广州美芯电子科技有限公司

出 品



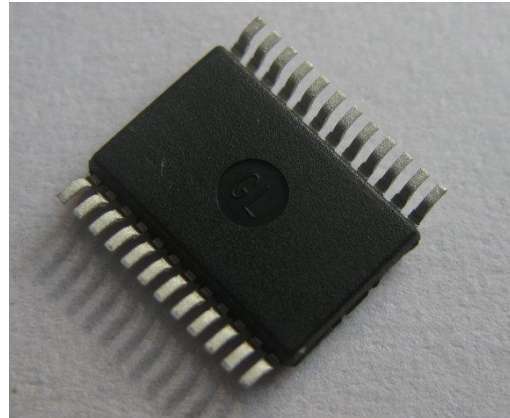
目 录

目 录.....	- 2 -
1. 概述.....	- 4 -
1.1 简介.....	- 4 -
1.2 功能.....	- 4 -
1.3 应用.....	- 5 -
2. 芯片使用说明.....	- 5 -
2.1 硬件参数.....	- 6 -
2.2 电气特性.....	- 6 -
2.3 IO 特性.....	- 7 -
2.4 芯片管脚说明.....	- 8 -
2.5 更换语音，读取录音内容.....	- 9 -
2.6 通讯格式.....	- 9 -
模块通信协议.....	- 9 -
协议约定：.....	- 10 -
联机指令：(指令:01).....	- 11 -
模式控制：(指令:03).....	- 11 -
播放控制：(指令:04).....	- 11 -
.....	- 12 -
.....	- 12 -
.....	- 12 -
播放时间控制:(指令:05).....	- 16 -
音量控制:(指令:06).....	- 17 -
EQ 设置:(指令:07).....	- 18 -
复读控制：(指令:08).....	- 18 -
插播控制：(指令:09).....	- 19 -
循环模式控制：(指令:0B).....	- 19 -
文件名和路径控制：(指令:0D).....	- 20 -
录音指令:(指令:10).....	- 21 -
设备插拨状态信息：(指令:12).....	- 23 -
声音通道切换：(指令:13).....	- 23 -
系统睡眠：(指令:14).....	- 24 -
4. 参考电路.....	- 24 -
4.1 串行接口.....	- 24 -
4.2 外接单声道功放.....	- 25 -
4.3 外接耳机电路.....	- 26 -
4.4 主控电路（向客服索取高清文件）.....	- 26 -



5. MX6394-24SS 封装图.....	- 27 -
6. 注意事项.....	- 27 -
7. 免责声明.....	- 28 -
附录:	- 29 -
短文件名规则.....	- 29 -
曲目编号规则.....	- 29 -
各级目录之间编号关系.....	- 29 -

1. 概述



1.1 简介

MX6394 是一个使用串口（UART）命令控制的 MP3 播放和录音芯片，完美的集成了 MP3 的硬编解码，性能稳定。存储设备同时支持 FLASH（不支持 flash 录音）、TF/SD 卡，U 盘。支持 FAT16、FAT32 文件系统。该款芯片性能另外该芯片也是深度定制的产品，专为固定语音播放领域开发的低成本解决方案。

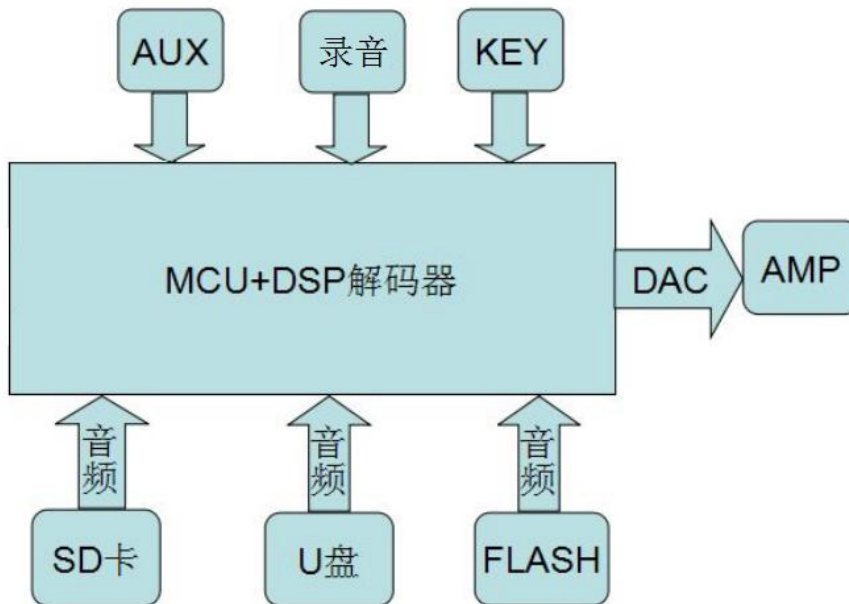
1.2 功能

1. 录音功能。
2. 时间控制功能，复读，指定时间播放，接收播放时间回传等。
3. 短文件名，长文件名，路径查询。
4. 支持采样率(KHz):8/11.025/12/16/22.05/24/32/44.1/48;
5. 24 位 DAC 输出，内部采用 DSP 硬件解码，非 PWM 输出，动态范围支持 90dB，信噪比支持 85dB;
6. 完全支持 FAT16、FAT32 文件系统，最大支持 32G 的 TF 卡，最大支持 32G 的 U 盘；
7. 支持 UART 串口控制模式、AD 按键控制模式；
8. 支持广播语插播功能，可以暂停正在播放的背景音乐，支持指定路径下的歌曲播放，支持跨盘符插播及提前结束；
9. 支持组合播放和结束组合播放；
10. 指定盘符播放，指定曲目播放；
11. 30 级音量可调，5 种 EQ 可调（NORMAL-- POP--ROCK--JAZZ--CLASSIC）；
12. 指定路径播放(支持中英文)；
13. 支持文件夹切换、支持播放设备切换；
14. 支持 USB 声卡控制、支持 USB mass storage ；
15. 时间控制功能（指定时间播放，指定时间段复读等）。

1.3 应用

- 1、 车载导航语音播报；
- 2、 公路运输稽查、收费站语音提示；
- 3、 火车站、汽车站安全检查语音提示；
- 4、 电力、通信、金融营业厅语音提示；
- 5、 车辆进、出通道验证语音提示；
- 6、 公安边防检查通道语音提示；
- 7、 多路语音告警或设备操作引导语音；
- 8、 电动观光车安全行驶语音告示；
- 9、 机电设备故障自动报警；
- 10、 消防语音报警提示；
- 11、 自动广播设备，定时播报。

2. 芯片使用说明



芯片选用的是 SOC 方案，集成了一个 16 位的 MCU，以及一个专门针对音频解码的 aDSP，采用硬解码的方式，更加保证了系统的稳定性和音质。小巧的封装尺寸更加满足嵌入其它产品的需求。

2.1 硬件参数

名称	参数
MP3文件格式	1、支持所有比特率11172-3和 ISO13813-3 layer3 音频解码
	2、采样率支持(KHZ):8/11.025/12/16/22.05/24/32/44.1/48
	3、支持 Normal、Jazz、Classic、Pop、Rock 音效
USB 接口	2.0标准
UART 接口	标准串口, TTL 电平,波特率可设
输入电压	供电在3.2V-5V, 最佳为4.2V
尺寸	标准的 SSOP24封装
工作温度	-40度~70度
湿度	5%~95%

2.2 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	5.2	V	-
VCC33	LDO3.3V 输出电流	-	-	80	mA	Vout3.3>3.1V
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	16Ω负载, 单声道
Vpp	DAC 最大输出幅值 电压	-	-	2.8	V	-
Psl	待机功耗	-	15.6	-	mA	
Prec	待机功耗	-	15.1	-	mA	
P	播放时功耗 (负载)	-	20.7	-	mA	
Vppline	外部音频输入幅度	-	-	2.8	v	-

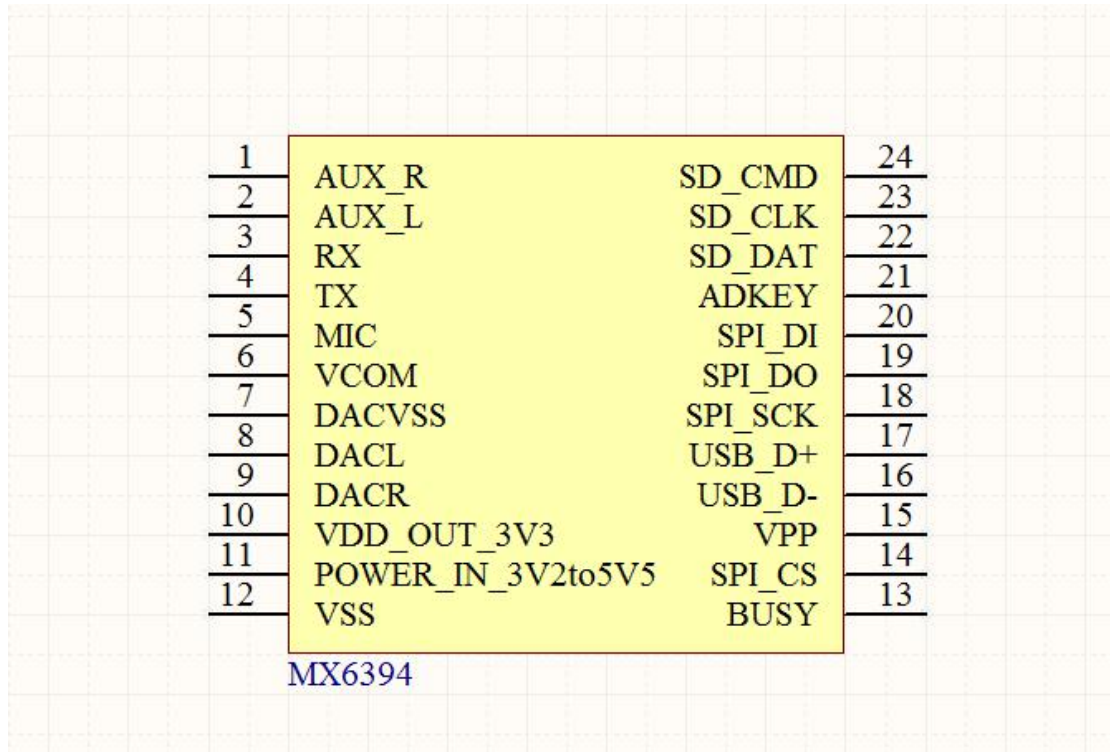
2.3 IO 特性

IO 输入特性						
符号	参数	最小	典型	最大	单位	测试条件
V_{IL}	Low-Level Input Voltage	-0.3	-	$0.3 \cdot V_{DD}$	V	$V_{DD}=3.3$ V
V_{IH}	High-Level Input Voltage	$0.7V_{DD}$	-	$V_{DD}+0.3$	V	$V_{DD}=3.3$ V
IO 输出特性						
符号	参数	最小	典型	最大	单位	测试条件
V_{OL}	Low-Level Output Voltage	-	-	0.33	V	$V_{DD}=3.3$ V
V_{OH}	High-Level Output Voltage	2.7	-	-	V	$V_{DD}=3.3$ V

注意:

- 1、芯片对外的接口均是 3.3V 的 TTL 电平，所以在硬件电路的设计中，请注意电平的转换问题。另外在强干扰的环境中，请注意电磁兼容的一些保护措施，GPIO 采用光耦隔离，增加 TVS 等等。
- 2、ADKEY 的按键取值均按照一般的使用环境，如果在强感性或者容性负载的环境下，请注意芯片的供电，建议采用单独的隔离供电，另外再配上磁珠和电感对电源的滤波，一定要尽可能的保证输入电源的稳定和干净。如果实在无法保证，请联系我们，减少按键的数量，重新定义更宽的电压分配。
- 3、串口通信，在一般的使用环境下，注意好电平转换即可。如果强干扰环境，或者长距离的 RS485 应用，那么请注意信号的隔离，严格按照工业的标准设计通信电路。可以联系我们，我们提供设计参考。

2.4 芯片管脚说明



引脚序号	引脚名称	功能描述	备注
1	AUX_R	外部音频输入右声道	可通过串口设置可与 MP3输出混音
2	AUX_L	外部音频输入左声道	
3	RX	UART 串行数据输入	输入电平>3.3v 需串1K 电阻
4	TX	UART 串行数据输出	
5	MIC	录音输入	可软件设置增益
6	VCOM	接105电容	
7	DACVSS	音频地	
8	DACL	音频输出左	
9	DACR	音频输出右	
10	VDD_OUT	LDO 输出	芯片内部线性稳压输出3.3v 用于给芯片外围提供稳定可靠的电源，最大电流100MA
11	POWER_IN	电源输入	3.3v--5.2v
12	VSS	数字地	
13	BUSY	播放指示	停止为高电平，暂停，播放时

			输出低电平, 可用于控制功放, 可用于单片机查询播放状态
14	SPI_CS	SPI 片选	接 flash
15	VPP	空	
16	USB_D-	USB D-	插入电脑更新音乐, U 盘播放接口
17	USB_D+	USB D+	
18	SPI_CLK	SPI 时钟	接 flash
19	SPI_DO	SPI MOSI	接 flash
20	SPI_DI	SPI MISO	接 flash
21	ADKEY	AD 按键	可定制/必须接上拉电阻
22	SD_DAT	SD 数据线	接 SD/TF 卡
23	SD_CLK	SD 时钟	
24	SD_CMD	SD 命令	

2.5 更换语音, 读取录音内容

直接以 U 盘形式来更新 spi-flash 的内容, 方便快捷, 一目了然。

通过 usb 接口连接电脑, 如果带 tf 卡和 spi-flash 两种设备则会在电脑上显示 SD/TF 卡的盘符。拔掉 SD/TF 卡显示 flash 盘符, 第一次使用的 spi-flash 会提示格式化, 按电脑要求格式化后 spi-flash 里就有文件系统的信息, 这样电脑就能认识盘符里的文件, 格式化后就可以忘盘符里拷贝音乐等文件, 和 U 盘使用的方法一样。



存储设备初始化时会自动在根目录生成一个命名为 EB_REC 的文件夹, 录音文件将会存储在该位置, 录音命名以 REC0000, REC0001, REC0002...方式递增。



2.6 通讯格式

模块通信协议



模块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（无）

通信格式：

指令码-验证码-数据长度（n）-数据 1-数据 2-数据 n-和检验(SM)

指令码：用来区分指令类型

验证码：指令码的反码，用来验证指令码

数据长度：指令中的数据的字节数

数据：指令中的相关数据

和检验(SM)：为之前所有字节之和低 8 位

数据：发送的数据或命令,高 8 位数据在前，低 8 位在后

容错要求：

接受方必须在线实时验证指令码及其反码，及和校验的正确性；每条指令数据字节数可能不同，因此必须实施接收到字节数后确定要接收的后续数据字节数,若有错误则应丢弃所接受指令,若一条指令接收时间超过 500ms,则强制丢弃所接受的指令字节,重新同步指令接收。

通信机制：

- 1、我方做为从机处理，上电默认等待状态，由主机发起通信,需双方联机后才可通信。
- 2、从机也可以主动发起数据传输，但通常只限于在状态发生变化时发送相关状态
- 3、通信忙时从机会返回忙指令，通信错误时会返回错误指令。
- 4、串口是 3.3V 的 TTL 电平，如果主机系统是 5V 电平请在中间串 1K 电阻。
- 5、协议中所有数据都是表示十六进制数据

协议约定：

新曲目播放时会发送当前曲目序号：

当前曲目序号，这里的序号为全盘统一编号的序号，本协议如无特殊说明都是指全盘统

一编号的序号。本文件系统只支持 FAT16 和 FAT32，长文件名只有 FAT32 系统才有，文件

编号按拷贝顺序统一编号，如果要区分父目录和子目录，可以查询路径和路径深度等信息

盘符拨出时只会发送盘符拨出指令，不做换盘符处理，等待操作指令

协议中所有数据都表示 HEX

SM 表示之前所有字节之和低 8 位

协议中指的文件都是指可以播放的文件数，不包括非播放文件。



联机指令：(指令:01)

说明：加电后就可以通过串口发送本指令实现联机，只有收到返回的联机指令后才能对从机进行操作

联机：01 FE 01 01 01

返回联机：01 FE 01 01 01

模式控制：(指令:03)

MODE 说明：MUSIC:00 AUX: 01: REC:02

查询当前模式(00)：

指令：03 FC 01 00 00

返回：03 FC 02 00 MODE SM

说明：获取当前所在的模式

切换模式(01)：

指令：03 FC 02 01 MODE SM

返回：无

说明：如果要切换的模式和当前模式相同则不处理

例如：

03 FC 02 01 00 02 切换到 MUSIC

03 FC 02 01 01 03 切换到 外部音频输入， 通道为 AUX-L 和 AUX-R

03 FC 02 01 02 04 切换到 REC 录音 MIC

播放控制：(指令:04)

播放状态：00 停止 01 播放 02 暂停

设备定义：USB:00 SD:01 FLASH:02

查询播放状态(00)

指令：04 FB 01 00 00

返回：04 FB 02 00 播放状态 SM

播放(01)

指令：04 FB 01 01 01



返回：（当前曲目）04 FB 03 0E 曲目高 曲目低 SM

说明：如果在播放过程中发此指令则会重新开始当前曲目播放

暂停(02)

指令：04 FB 01 02 02

返回：无

停止(03)

指令：04 FB 01 03 03

返回：04 FB 01 03 03

说明：在系统停止播放后也会返回此指令

上一曲(04)

指令：04 FB 01 04 04

返回：（当前曲目）04 FB 03 0E 曲目高 曲目低 SM

下一曲(05)

指令：04 FB 01 05 05

返回：（当前曲目）04 FB 03 0E 曲目高 曲目低 SM

指定曲目(06)

指令：04 FB 03 06 曲目高 曲目低 SM

返回：（当前曲目）04 FB 03 0E 曲目高 曲目低 SM

说明：曲目数从 1—65535

例如：04 FB 03 06 00 08 10 指定播放当前盘符第 8 首（按下载顺序）

指定路径(07)

指令：04 FB 长度 07 路径 SM

返回：（当前曲目）04 FB 03 0E 曲目高 曲目低 SM

说明：此指令可以精确到文件，也可以用于指定文件夹，如果路径错误会返回 11 EE 02 FF 04 04，保持原来状态

例如：

例：/周华健/难念的经.MP3

MX_6394SendCmd_Path(MX_PLAY_PATH, "/周华健/难念的经.MP3");

说明：此指令也可以用于指定文件夹功能：指定文件夹后会播放文件夹内的第一首歌曲。

例如：/周华健/*.???, 这样可以播放“周华健”文件夹下的第一首歌曲，其中*为通配符，

即不指定文件名，.???表示后缀名。

例：/周华健/*.???

MX_6394SendCmd_Path(MX_PLAY_PATH, "/周华健/*.???");

程序请参考《MX6394 编程参考》

查询当前在线设备(08)

指令：04 FB 01 08 08



返回：04 FB 02 08 盘符 SM

说明：在线设备是按位来区分的，

bit0=USB bit1=SD bit2=FLASH, 1=在线, 0-不在线

查询当前播放设备(09)

指令：04 FB 01 09 09

返回：04 FB 02 09 设备 SM

说明：设备定义：USB:00 SD:01 FLASH:02

切换到U盘(0A)

指令：04 FB 01 0A 0A

返回：无

说明：

切换到 SD(0B)

指令：04 FB 01 0B 0B

返回：无

说明：

切换到 FLASH(0C)

指令：04 FB 01 0C 0C

返回：无

说明：

0A 0B 0C 三条指令为盘符切换指令，如果当前设备在线，可以切换到相对应的盘符播放，建议切换前先查询一下设备是否在线，切换后播放盘符的第一首，且处于停止状态。设备不在线返回 11 EE 02 FF 02 02

查询总曲目(0D)

指令：04 FB 01 0D 0D

返回：04 FB 03 0D 总曲目高 总曲目低 SM

说明：查询当前设备内可播放的文件数

查询当前曲目(0E)

指令：04 FB 01 0E 0E

返回：04 FB 03 0E 曲目高 曲目低 SM

说明：返回当前正在播放的曲目序号

当前曲目指定时间播放(0F)

指令：04 FB 03 0F 分 秒 SM

返回：无



说明：分：0—60，秒 0—60 指定的时间不要超过总的播放时间，在使用前最好先查询一下曲目的总时间。

例如：04 FB 03 0F 02 14 27 指定当前曲目从 02:20 处开始播放

指定曲目指定时间播放(10)

指令：04 FB 05 10 曲目高 曲目低 分 秒 SM

返回：无

例如：04 FB 05 10 00 03 02 14 2D 指定第 3 首歌曲从 02:20 处开始播放

指定盘符指定曲目指定时间播放(11)

指令：04 FB 06 11 盘符 曲目高 曲目低 分 秒 SM

返回：无

例如：04 FB 06 11 00 00 06 02 14 32 指定 U 盘里的第 6 首从 02:20 处开始播放

例如：04 FB 06 11 01 00 04 02 14 31 指定 SD 盘里的第 4 首从 02:20 处开始播放

上一文件夹(12)

指令：04 FB 01 12 12

返回：在播放时返回曲目序号

说明：目录之间循环切换

下一文件夹(13)

指令：04 FB 01 13 13

返回：在播放时返回曲目序号

说明：目录之间循环切换

下一曲不播放:(14)

指令：04 FB 01 14 14

返回：04 FB 03 14 曲目高 曲目低 SM

说明：选择一下曲,只是查找曲目并不播放,可以获取文件信息,这时可以查询文件名和路径等信息

下一目录不播放(15)

指令：04 FB 01 15 15

返回：无

说明：选择一下目录,只是打开当前目录下的第一首曲目并不播放,在得到曲目序号后可



以获取文件相关信息。

查询当前目录序号(16)

指令：04 FB 01 16 16

返回：04 FB 03 16 目录序号 SM

说明：返回的当前目录在盘符里的排列序号，可以做为目录级别参考

查询当前目录深度(17)

指令：04 FB 01 17 17

返回：04 FB 02 17 深度 SM

说明：返回的数据为目录的深度，可以做为子父目录级别参考

查询当前目录下总文件数(18)

指令：04 FB 01 18 18

返回：04 FB 03 18 曲目高 曲目低 SM

说明：曲目数包含其子文件夹内文件

查询当前目录前有效文件的个数(19)

指令：04 FB 01 19 19

返回：04 FB 03 19 曲目高 曲目低 SM

说明：此指令查询当前目录前的总文件序号，也就是当前目录第一个文件的前一个文件序号

播放结束(1A)

指令：04 FB 01 1A 1A

说明：在曲目播放结束时发送此指令

指定播放录音文件夹(1B)

指令：04 FB 01 1B 1B

返回 无

说明：此命令可以直接切换到录音文件夹

切换到音乐播放：(1C)

指令：04 FB 01 1C 1C



返回：无

说明：此命令可以直接从录音文件夹切换出来播放音乐

查询录音文件夹总文件数(1D)

指令：04 FB 01 1D 1D

返回：04 FB 03 1D 曲目高 曲目低 SM

说明：可以得到录音文件夹内总的录音文件数

查询第一个录音文件的序号(1E)

指令：04 FB 01 1E 1E

返回：04 FB 03 1E 曲目高 曲目低 SM

说明：些序号为录音文件夹内第一个文件的序号，由(1D 指令可以得到录音文件夹内总文件数，这样就可以得到录音文件夹内的任一曲目的序号。

上一曲不播放 (1F)

指令：04 FB 01 1F 1F

返回：无

说明：

上一目录不播放(20)

指令：04 FB 01 20 20

返回：无

说明：

播放时间控制:(指令:05)

开始播放后默认不会发送播放时间给客户，如需要可以通过指令开启

总播放时间查询(00)

指令：05 FA 01 00 00

返回：05 FA 04 00 时 分 秒 SM



当前播放时间发送(01)

指令：05 FA 04 01 时 分 秒 SM

说明：在时间更新时发送

发送播放时间开(02)

指令：05 FA 01 02 02

返回：无

说明：开启播放时间发送

发送播放时间关(03)

指令：05 FA 01 03 03

返回：无

说明：关闭播放时间发送

音量控制:(指令:06)

音量最大为 30，音量开机默认为最大

查询音量(00)

指令：06 F9 01 00 00

返回：06 F9 02 00 VOL SM

音量设置(01)

指令：06 F9 02 01 VOL SM

返回：无

例如：06 F9 02 01 14 16 设置音量为 20 级

音量加(02)

指令：06 F9 01 02 02

返回：无



音量减(03)

指令：06 F9 01 03 03

返回：无

EQ 设置:(指令:07)

EQ 定义： NORMAL:00 POP:01 ROCK:02 JAZZ:03 CLASSIC:04

查询 EQ(00)

指令：07 F8 01 00 00

返回：07 F8 02 00 EQ SM

EQ 设置(01)

指令：07 F8 02 01 EQ SM

返回：无

例如：07 F8 02 01 02 04 设置 EQ 为 ROCK

上一种 EQ(02)

指令：07 F8 01 02 02

返回：无

下一种 EQ(03)

指令：07 F8 01 03 03

返回：无

复读控制：(指令:08)

指定时间复读(00)

指令：08 F7 05 00 起始分 起始秒 结束分 结束秒 SM

返回：无

例如：08F70500020602202E 从 2 分 06 秒开始到 2 分 32 秒复读



结束复读(01)

指令: 08 F7 01 01 01

返回: 无

说明: 执行结束命令后此次复读无效, 或执行其它操作也可以结束复读

插播控制: (指令:09)

指定曲目插播(00)

指令: 09 F6 04 00 盘符 曲目高 曲目低 SM

返回: 无

例如: 09 F6 04 00 01 00 04 08 插播 SD 卡的第 4 首

结束插播(01)

指令: 09 F6 01 01 01

返回: 无

说明: 此指令可以用于提前结束此次插播, 注意和 (03) 指令区分

指定路径插播(02)

指令: 09 F6 长度 02 盘符 路径 SM

例如: 插播 SD 卡里的 "广告" 文件夹下的 "小米手机.MP3"

/广告/小米手机.MP3

`MX_6394SendCmd_Path(MX_INT_PLAY_PATH_SD, "/广告/小米手机.MP3");`

程序请参考《MX6394 编程参考》

插播结束(03)

指令: 09 F6 01 03 03

返回: 无

说明: 此指令为插播状态结束时系统发送来告诉用户状态。

循环模式控制: (指令:0B)

循环模式定义如下

全部循环 :00 按顺序播放全盘曲目,播放完后从第一首循环播放

单曲循环:01 一直循环播放当前曲目



文件夹内循环:02 按顺序播放当前文件夹内曲目,播放完后循环播放
随机播放:03 随机播放盘符内曲目
单曲停止:04 播放完当前曲目一次停止
顺序播放:05 按顺序播放全盘曲目,播放完后停止
文件夹顺序播放:06 顺序播放当前文件夹内曲目,播放完停止
文件夹随机播放:07 随机播放当前文件夹内曲目

查询循环模式(00)

指令: 0B F4 01 00 00
返回: 0B F4 02 00 循环模式 SM

设置循环模式(01)

指令: 0B F4 02 01 循环模式 SM
返回: 无
说明:

循环次数设置(02)

指令: 0B F4 02 02 循环次数 SM
返回: 无
说明: 循环模式 00、01 、02 两种模式下有效,默认为无限循环播放

文件名和路径控制: (指令:0D)

查询当前歌曲短文件名(00)

指令: 0D F2 01 00 00
返回: 0D F2 数据长度 短文件名 SM
例如: 当前歌曲名: 凤凰传~1MP3 得到的数据为:
0D F2 0C 00 B7 EF BB CB B4 AB 7E 31 4D 50 33 15

查询当前歌曲长文件名(01)

指令: 0D F2 01 01 01
返回: 0D F2 数据长度 01 歌曲长文件名 SM
说明: 长文件名以 Unicode 码形式发送给客户,短文件名为标准的 GBK 码。要注意只有 FAT32 才有长文件名



当前歌曲路径查询(02)

指令: 0D F2 01 02 02

返回: 0D F2 数据长度 02 路径 SM

说明: 路径也是按 8.3 格式提供

录音指令:(指令:10)

说明: 录音只能在 REC(02)模式下进行, 要先切换到 REC 模式后才能录音。

录音状态定义:

录音停止状态: 00

录音暂停状态: 01

正在录音状态: 02

录音状态查询(00)

指令: 10 EF 01 00 00

返回: 10 EF 02 00 状态 SM

开始录音(01)

指令: 10 EF 01 01 01

返回: 无

说明: 在录音停止状态时可以开始一次录音

暂停录音(02)指令

10 EF 01 02 02

返回: 无

说明: 在录音过程中暂停当前录音

继续录音(08)

指令: 10 EF 01 08 08

返回: 无

说明: 在录音暂停时可以继续当前录音

结束录音(04)

指令: 10 EF 01 03 03



返回：无

说明：在录音任何状态都可能停止当前录音

录音错误(04)

指令：10 EF 01 04 04

说明：录音过程中出现错误返回此状态

录音时间发送(05)

指令：10 EF 04 05 时 分 秒 SM

说明：默认是不开启时间发送

录音时间发送开(06)

指令：10 EF 01 06 06 返回：无

说明：开启录音时间发送功能

录音时间发送关(07)

指令：10 EF 01 07 07 返回：无

说明：关闭录音时间发送功能错误信息：

录音盘符选择(09)

指令：10 EF 02 09 盘符 SM

返回：无

说明：此命令只能在录音停止状态时操作，录音过程操作无效，建议在选择盘符时先查询一下在线盘符

举例：

选择 U 盘：10 EF 02 09 00 0A

选择 SD : 10 EF 02 09 01 0B

查询录音盘符(0A)

指令：10 EF 01 0A 0A

返回：10 EF 02 0A 盘符 SM

说明：此命令只能在录音停止状态时操作，录音过程操作无效，

U 盘：00 SD：01 无盘符：FF

如果选择的盘符不在线，返回 11 EE 02 FF 02 02，建议在选择盘符时先查询一下在线盘符



设备插拔状态信息：(指令:12)

12 ED 01 00 00 U 盘插入
12 ED 01 01 01 U 盘拔出
12 ED 01 02 02 SD 卡插入
12 ED 01 03 03 SD 卡拔出
12 ED 01 04 04 进入 PC 模式
12 ED 01 05 05 退出 PC 模式

声音通道切换：(指令:13)

我们芯片声音为 DAC 输出，此指令为选择 DAC 输出哪几个通道的声音。
AUX 和 MP3 通道是和系统音量同步的，而 MIC 是不受系统音量控制，只能调整其增益

通道定义：

CH_MP3 0 说明：播放 MP3 通道

CH_AUX 1 说明：AUX 通道,AUXL 和 AUXR

MP3_AUX 2 说明：AUX 通道 MP3 同时打开，可以实现混响

查询当前使用的通道(00)

指令：13 EC 01 00 00

返回：13 EC 02 00 通道 SM

设置通道(01)

指令：13 EC 02 01 通道 SM

返回：无

例如：

13 EC 02 01 00 02 选择 MP3

13 EC 02 01 01 03 选择 AUX

13 EC 02 01 02 04 选择 MP3_AUX

打开 MIC 通道(02)

指令：13 EC 01 02 02

返回：无

关闭 MIC 通道(03)
指令: 13 EC 01 03 03
返回: 无

MIC 增益设置(04)

指令: 13 EC 02 04 增益 SM
返回: 无
说明: 增益级别分别为: 0-15

系统睡眠: (指令:14)

睡眠 (00)

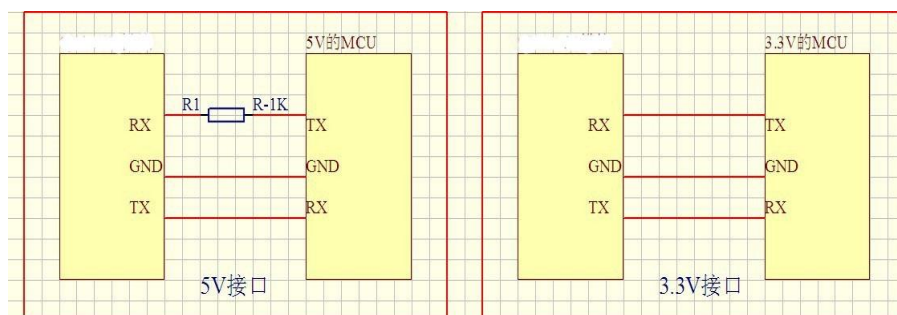
指令: 14 EB 01 00 00
返回: 无
说明: 执行此指令系统将进入睡眠省电状态, 需要用固定的 AD 脚触发唤醒, 唤醒后系统会重新复位

4. 参考电路

针对芯片的应用, 我们提供了详细的设计参考, 让您可以更快的上手体验到该芯片的强大功能:

- 串行通信接口, 波特率默认 9600;
- 外部 AD 按键的接口电路, 按键的功能可以按照客户需求订制;
- 外部单声道功放参考电路。

4.1 串行接口



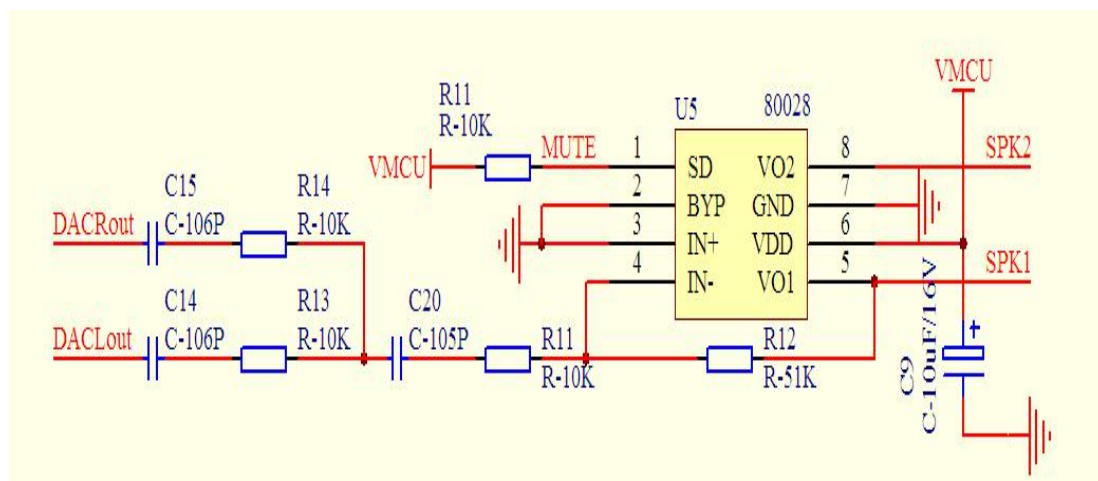
1、我方作为从机, 上电默认等待状态, 所以播放操作全由主机控制。

- 2、从机在状态发生改变是会主动发起数据传输，发送相关状态，比如拔卡，插入 U 盘等。
- 3、串口通信电平为：TTL（输出高电平 $>2.4V$ ，输出低电平 $<0.4V$ ），由于本芯片 io 供电为 3.3v，如果主机系统是 5v，请在中间串 1K 电阻。如果主机串口电平为 RS232（逻辑 1：-3~-15V 逻辑 0：+3~+15V）或 RS485（逻辑 1：电压差为+（2~6）V 逻辑 0：电压差为-（2~6）V），请加电平转换芯片。
- 4、如未特别说明，协议中所有数据都是表示十六进制数据。

协议约定：

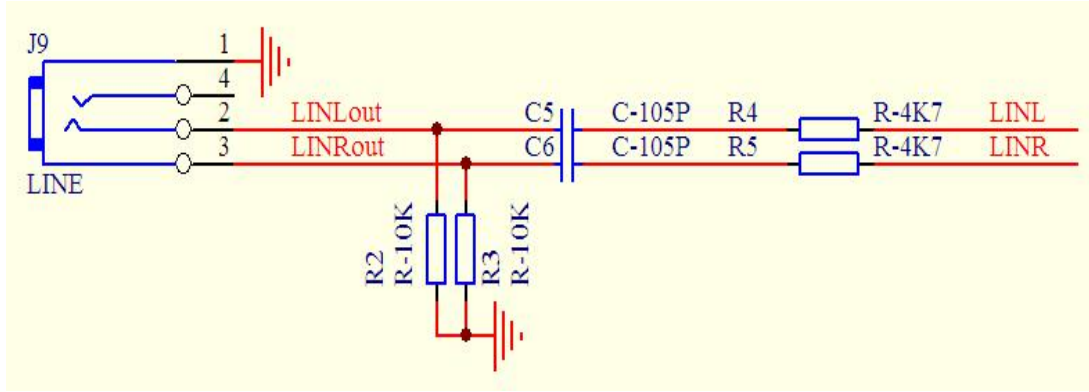
- 新曲目播放时会发送当前曲目序号，这里的序号为全盘统一编号的序号，本协议如无特殊说明都是批全盘统一编号的序号；
- 盘符拨出时只会发送盘符拨出指令，不做换盘符处理，等待操作指令；
- 协议中所有数据都表示 HEX；
- SM 表示之前所有字节之和低 8 位；
- 协议中指的的文件都是指可以播放的文件数，不包括非播放文件；
- 模式切换过去都处理停止播放状态，要发送播放命令才会播放，上电默认为停止状态，循环模式默认为全部循环；
- 掉电记忆：曲目号、音量、播放模式，需要有 24C02 或 SPI-FLASH。

4.2 外接单声道功放



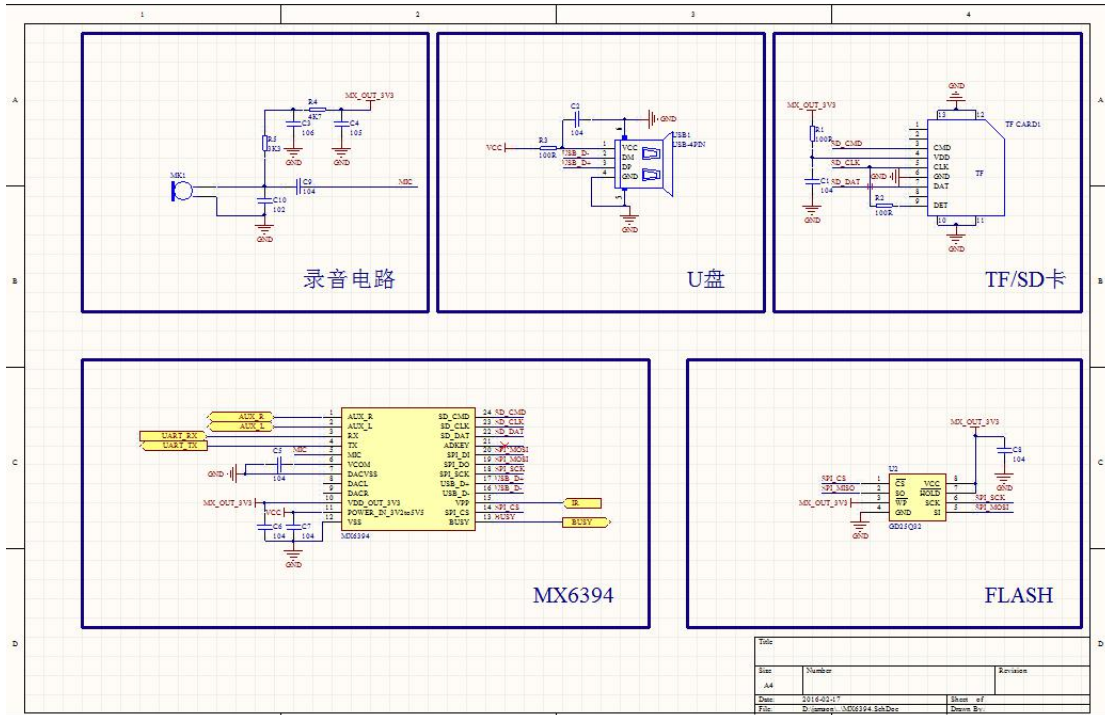
这里功放我们采用的是4890，具体参数请参考IC的datasheet。应用于一般场合足以，如果追求更高的音质，请客户自行寻找合适的功放。

4.3 外接耳机电路

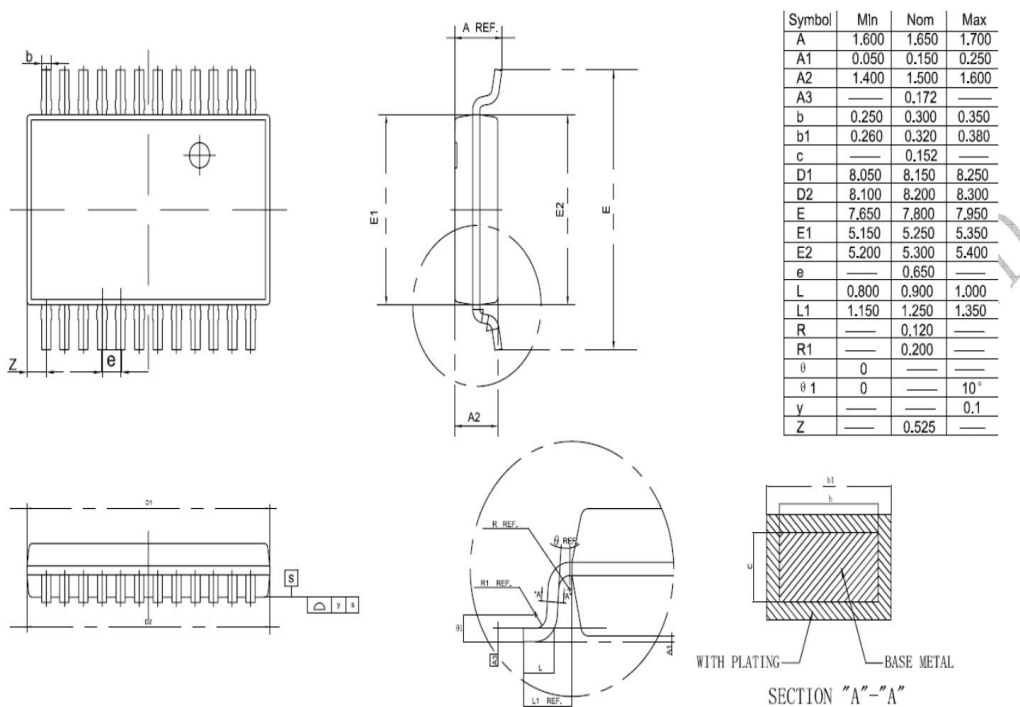


这里R4 和R5 为限幅电阻，防止外部音源幅度过大(Vp-p 最大值为3.0V)，影响系统的稳定性，C1和C2 为隔直电容，防止外部音源的直流电平影响到芯片内部的偏置；R2 和R3 预留电阻给大功率设计用。

4.4 主控电路（向客服索取高清文件）



5. MX6394-24SS 封装图



6. 注意事项

IO 输入特性						
符号	参数	最小	典型	最大	单位	测试条件
VIL	Low-Level Input Voltage	-0.3	-	0.3*VDD	V	VDD=3.3V
VIH	High-Level Input Voltage	0.7VD D	-	VDD+0.3	V	VDD=3.3V
IO 输出特性						
符号	参数	最小	典型	最大	单位	测试条件
VOL	Low-Level Output Voltage	-	-	0.33	V	VDD=3.3V
VOH	High-Level Output Voltage	2.7	-	-	V	VDD=3.3V

- 1、芯片对外的接口均是 3.3V 的 TTL 电平，所以在硬件电路的设计中，请注意电平的转换问题。另外在强干扰的环境中，请注意电磁兼容的一些保护措施，GPIO 采用光耦隔离，增加 TVS 等等。
- 2、ADKEY 的按键取值均按照一般的使用环境，如果在强感性或者容性负载的环境下，请注意芯片的供电，建议采用单独的隔离供电，另外再配上磁珠和电感对电源的滤波，一定要尽可能的保证输入电源的稳定和干净。如果实在无法保证，请联系我们，减少按键的数量，重新定义更宽的电压分配。
- 3、串口通信，在一般的使用环境下，注意好电平转换即可。如果强干扰环境，或者长距离的 RS485 应用，那么请注意信号的隔离，严格按照工业的标准设计通信电路。可以联系我们，我们提供设计参考。

7. 免责声明

■ 开发预备知识

MX 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。

■ EMI 和 EMC

MX 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。MX 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。

- MX 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 MX 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。

■ 修改文档的权力

广州美芯电子科技有限公司有保留任何时候在不事先声明的情况下对 MX 系列产品相关文档的修改权力。

■ ESD 静电放电保护

MX 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 IO 设计，以保证产品的稳定运行，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：

短文件名规则

短文件名不超过 8 个字节，1 个 ASCII 字符占 1 个字节，1 个中文字符占 2 个字节。也就是说文件名不超过 8 个 ASCII 字符，4 个中文字符。

文件名超过 8 个字节处理：

使用通配符 *（星号）用来模糊搜索文件，*表示代替一个或多个真正的字符，例如：在存储设备里歌曲《有没有那么一首歌会让你想起我.MP3》，指定文件名使用通配符为《有没有*MP3》

文件名少于 8 个字节处理：

不足部分使用‘ ’空格符号填充。例如：/周华健 /难念的经 MP3，有一个文件夹名为“周华健”3 个中文占 6 个字节，不足 8 个字节，填充两个空格。注意要使用英文标点的空格符。

文件夹名与文件名规则一样。

文件系统和曲目序号排列说明

本文件系统只支持 FAT32 和 FAT16，支持 sd 卡 U 盘和 sip-flash 三种存储设备播放，文件路径深度最大支持 9 级。

曲目编号规则

总体按目录编号，设备根目录为第 0 级目录，根目录下的文件夹为第 1 级目录，文件夹的子文件夹按对应的目录增加，在曲目编号是先按目录编号，所以会从根目录开始编号，不管根目录的歌曲是什么时候拷贝进去，文件夹及子文件夹也是按同一目录编号，当前目录下所有子目录全部编号完成后才继续另外的目录编号，目录刚按建立的先后顺序排列，录音文件里的文件会放在最后来编号，不管里面的文件是什么时候建立的。

各级目录之间编号关系

所有编号是按目录编号的，统计目录编号按目录建立的先后顺序编号，比如有 A 文件夹和 b 文件夹，A 文件夹先建立，则 A 文件夹及其子文件夹的编号都会限于 b 文件夹内的编号，不管其文件夹是什么时候建立的。子目录的编号会接着父目录继续编号，比如第二级目录会接着第一级目录编号，比如 a 文件夹里有 c 和 d 两文件夹，c 先 d 建立，系统在 a 目录下的歌曲编号完成后去处理 c、文件夹里的歌曲编号，c 文件夹编号完成后才回去编号 d 文件夹里的编号，如果在后期 c 文件夹里的个歌曲增加了，增加的文件还是会先于 d 文件加里的歌曲编号。