

YC691-24SS 硬件设计指南 V1.1

目录

1.	概述.....	2
2.	优势.....	2
3.	功能.....	2
4.	应用.....	3
5.	芯片说明.....	3
5.1	结构框图.....	3
5.2	硬件参数.....	4
5.3	YC691-16S 芯片管脚说明.....	4
5.4	按键接口.....	6
5.5	串行接口.....	6
5.6	外接单声道功放.....	7
5.7	DAC 音频电路设计.....	7
5.8	YC691-24SS 封装图.....	8
6.	注意事项.....	9
6.1	芯片对外的接口.....	9
6.2	增强抗干扰能力.....	9
6.3	ADKEY 的按键取值.....	9
6.4	串口通信.....	9
6.5	SD 卡电源设计.....	9
6.6	USB 电源设计.....	9
6.7	GND 和 AGND.....	9

1. 概述

YC691 是一款工业级的 MP3 语音芯片，完美的集成了 MP3、WAV 的硬解码。支持 SPI-Flash、TF 卡、U 盘三种存储设备。可通过电脑直接更新 SPI-Flash 的内容，无需上位机软件。通过简单的串口指令即可完成三种存储设备的音频插播，播放指定的音乐，以及如何播放音乐等功能，无需繁琐的底层操作。

2. 优势

1. 本芯片串口通信模块经过深度优化。同类芯片中唯一在通信指令中使用 CRC 校验(同类芯片中普遍使用和校验)；并且支持通信握手（同类芯片不支持），确保通信成功。

测试：每 10ms 发送一条查询类命令，持续 24 小时，返回数据（字节数）证明未出现命令丢失（同类芯片远不能实现该性能指标）。即使在播放最高码率文件（320Kbps MP3、1411Kbps WAV）时也不影响该性能指标。

例如：发送“读取版本号（0x8F）”命令（5A 01 8F F9 3A A5）。用户可自行测试（使用单曲播放模式避免芯片跳转到其他播放设备）

2. 支持低延时组合播放功能（曲目间延时 50ms 左右，具体延时受文件数影响）。用户只需要使用“10.1 设置组合播放文件（0x70）”命令设置组合曲目，再发送“10.2 设置组合播放文件完成（0x71）”命令即可设置组合播放曲目。并且组合播放完后不影响当前播放模式。具体参考通信协议“组合播放指令”。

3. 极短的响应时间

时间单位 ms			
	MIN	TYPE	MAX
播放指定曲目（0x0C）命令响应时间	14	16	26
播放/暂停（0x01）命令响应时间	6	6.5	8
组合播放时曲目切换时间	16	24	35
插播结束返回正常播放间隔时间	23	25	26

3. 功能

1. MP3 文件：支持采样率(KHz):8/11.025/12/16/22.05/24/32/44.1/48，最大码率：320kbps。WAV 文件：支持最大码率：1411kbps，最大采样率 44.1KHz。
2. 24 位 DAC 输出，动态范围支持 90dB，信噪比支持 85dB
3. 最大支持 128M bit 25 系列 NOR Flash，支持 32G U 盘/ TF 卡
4. 串口模式、AD 按键控制模式
5. 最多支持 65535 首歌曲
6. 32 级音量可调，6 种 EQ 可选
7. 能够把 Flash、TF 卡模拟成 U 盘，方便电脑直接操作下载或更换语音
8. 支持 20 组组合播放功能，组合播放完成后根据播放模式执行相应动作
9. 支持 Flash、TF 卡、U 盘插播
10. 支持文件夹插播

★注：

YC691 串口发送命令缓存：

YC691 串口发送命令后，如果没收到应答，该命令会重发三次，重发间隔为 500ms。如果在重发时 YC691 串口又需要发送新命令，此时新命令将被缓存，等到上条命令发送完成（重发三次或者接受到应答）后才发送。

YC691 支持缓存五条命令（具体查看：YC691 芯片选型表）。

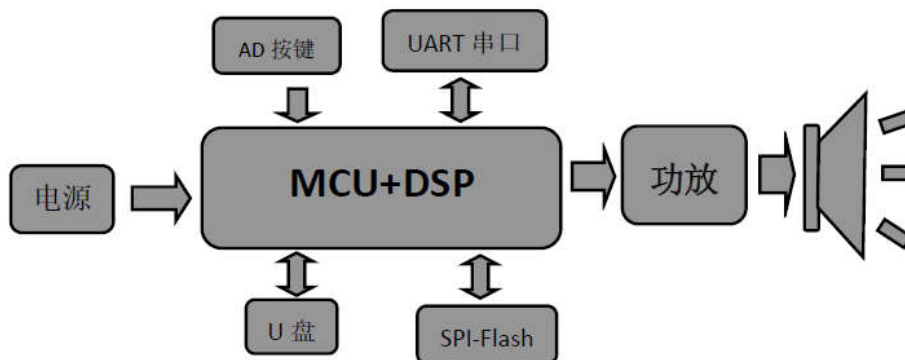
4. 应用

- 1、娱乐设备语音提示、音乐播放（游戏机、游乐机）
- 2、汽车（防盗报警器、倒车雷达、GPS 导航仪、电子狗、中控锁）
- 3、家庭防盗报警器
- 4、医疗器械人声提示
- 5、家电（电磁炉、电饭煲、微波炉）
- 6、念佛机、贺卡、玩具、礼品、广告等行业
- 7、学习模型（早教机、儿童有声读物）
- 8、智能交通设备（收费站、停车场）
- 9、通信设备（电话交换机、电话机）
- 10、工业控制领域（电梯、工业设备）

5. 芯片说明

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 DSP，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。

5.1 结构框图



5.2 硬件参数

名称	参数
MP3文件格式	1、支持所有比特率11172-3和 IS013813-3 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 等音效
USB 接口	2.0标准
UART 接口	标准串口, TTL 电平, 波特率9600
输入电压	供电在3.2V-5V 最佳为4.2V
额定电流	20ma
尺寸	标准的 SOP16封装
工作温度	-40度~70度
湿度	5% ~ 95%

5.3 YC691-16S 芯片管脚说明

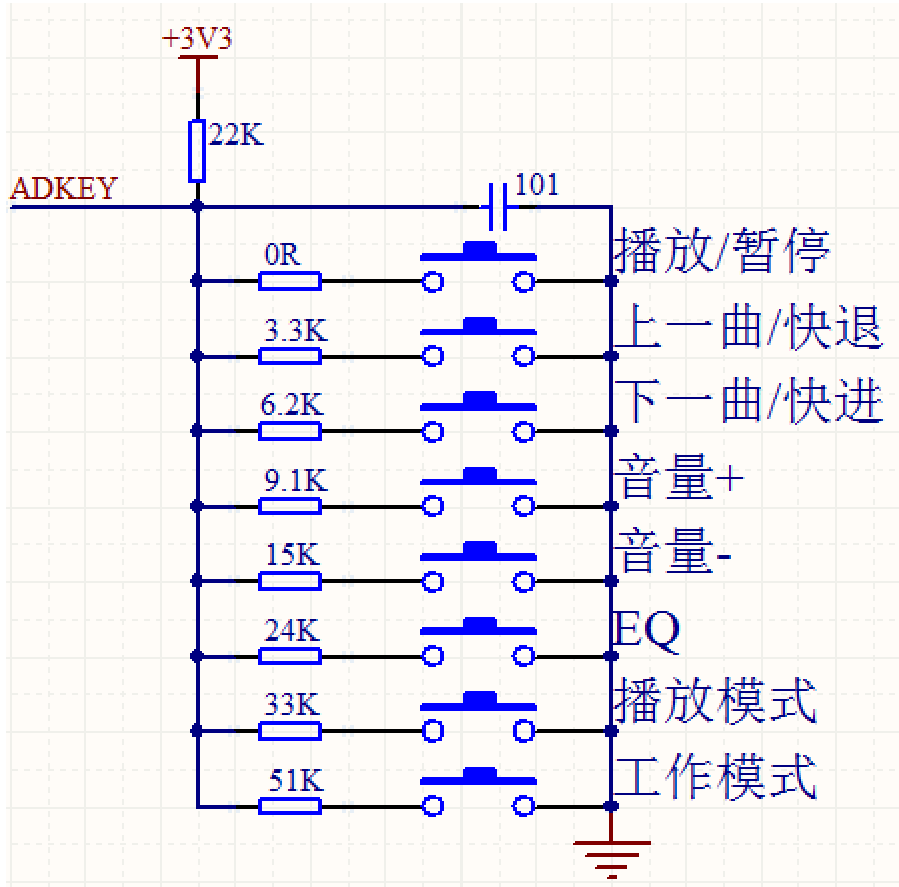
1	DACL	DACVSS	24
2	DACR	VCOM	23
3	VDDIO	RTCVDD	22
4	LDO5V	USBDP	21
5	VSSIO	USBDM	20
6	TX	SD_DAT	19
7	RX	SD_CMD	18
8	AMUX1L	SD_CLK	17
9	AMUX1R	ADKEY	16
10	BUSY	SPI_CS	15
11	SPI_DATA	P00	14
12	SPI_CLK	P01	13

引脚序号	引脚名称	功能描述	备注
1	DAC_L	音频输出左声道	驱动耳机、功放
2	DAC_R	音频输出右声道	驱动耳机、功放
3	VDDIO	3.3V 电源输出	给 TF 卡、SPI、24C02 供电
4	LD05V	5V 电源输入	不可以超过 5.2V
5	VSSIO	电源地	
6	TX	UART 串行数据输出	
7	RX	UART 串行数据输入	
8	AMUX1L	外部音频输入左	
9	AMUX1R	外部音频输入右	
10	BUSY	BUSY 信号输出	默认播放输出高电平
11	SPI_DATA	SPI 数据信号	
12	SPI_CLK	SPI 时钟信号	
13	P01		
14	P00		
15	SPI_CS	SPI 片选信号	
16	ADKEY	AD 按键	必须 22K 上拉
17	SD_CLK	SD 时钟信号	
18	SD_CMD	SD CMD 信号	
19	SD_DAT	SD DATA0	
20	USB_DM	USB_DM	接 U 盘和电脑的 USB 口
21	USB_DP	USB_DP	接 U 盘和电脑的 USB 口
22	RTCVDD		
23	VCOM	退耦	
24	DACVSS	地	

5.4 按键接口

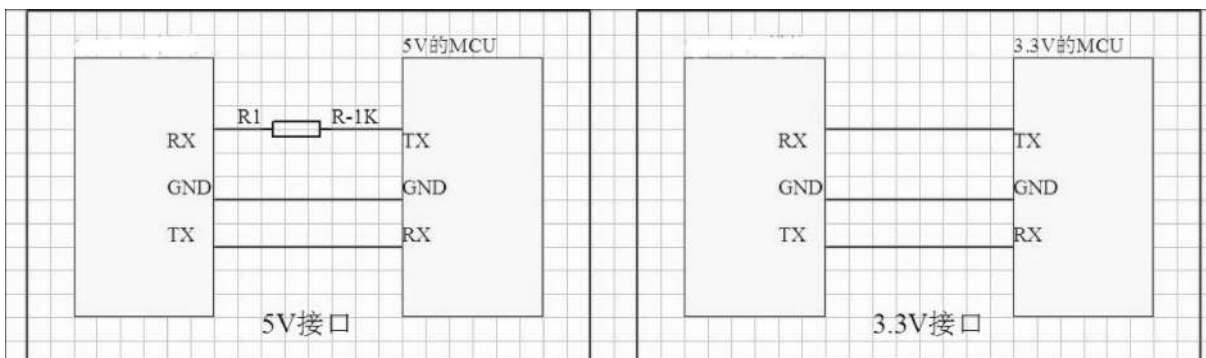
芯片采用 AD 按键的方式,取代了传统矩阵键盘的接法,这样做的好处是充分利用了 MCU 越来越强大的 AD 功能。芯片默认配置 1 个 AD 口, 8 个按键的阻值分配, 如果用在强电磁干扰或者强感性、容性负载的场合, 请参考我们的“注意事项”。

AD 按键电阻对应功能参考图



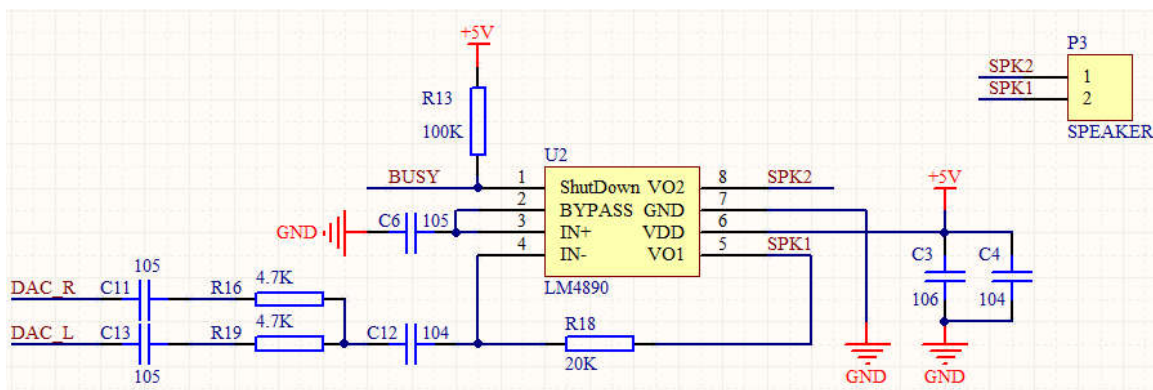
5.5 串行接口

芯片的串口为 3.3V 的 TTL 电平, 所以默认的接口的电平为 3.3V。如果系统是 5V。那么需要在 YC691 串口 RX 脚串联一个 1K 的电阻。这样足以满足一般的要求, 如果应用于强电磁干扰的场合, 请参考“注意事项”的说明。



5.6 外接单声道功放

这里功放我们采用的是 LM4890，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。



5.7 DAC 音频电路设计

a. DAC 直推耳机，不需隔直电容，耳机地接芯片 VCOMO 脚，电路如下

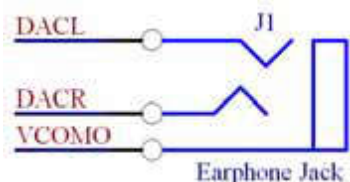


图 4-a DAC 直推耳机电路

★ 说明：以上方案设计需 VCOMO 引脚拉出

b. DAC 隔直后推耳机，因不同的方案需求不一样，耳机电路有以下两种：

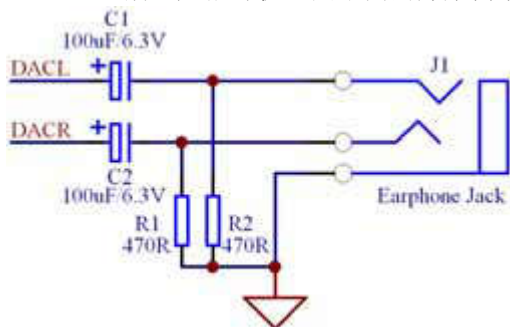


图 4-b1 普通推耳机电路

★ 说明：以上方案耳机输出经电解电容隔直，电容 C1 和 C2 的大小将决定低音的效果，电容越大，低音越重。R1 和 R2 可消除插入耳机时的瞬态“啪啪声”。

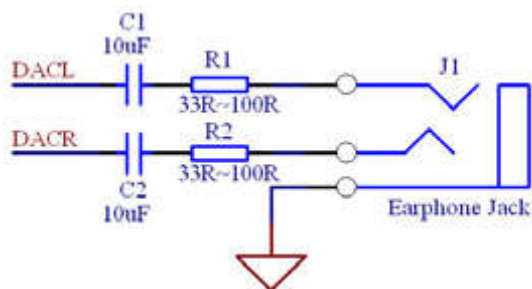
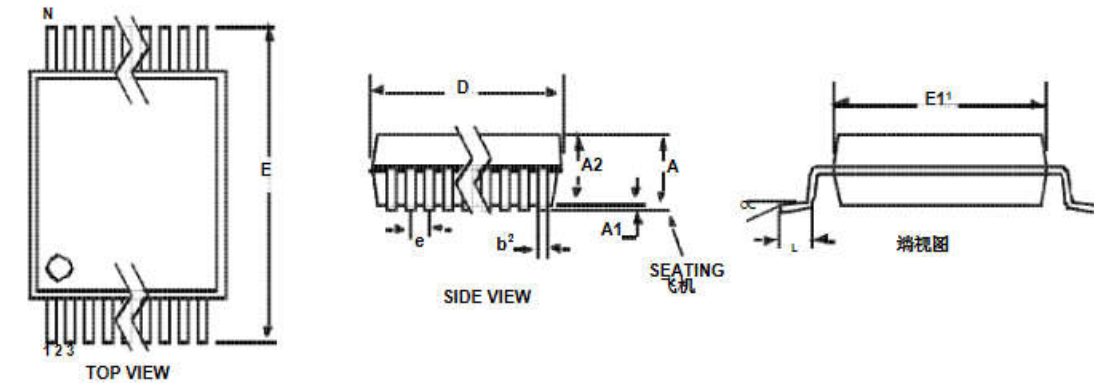


图 4-b2 普通推耳机电路 2

★ 说明：以上方案耳机输出隔直电容为 10uF，电阻 R1 和 R2 可加强低音效果，取值大小根据所需音量大小进行调节。

5.8 YC691-24SS 封装图

24L SSOP封装图



DIM	INCHES			MILLIMETERS			注:
	MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX	
A	—	—	0.084	—	—	2.13	
A1	0.002	0.006	0.010	0.05	0.13	0.25	
A2	0.064	0.068	0.074	1.62	1.73	1.88	
b	0.009	—	0.015	0.22	—	0.38	2.3
D	0.311	0.323	0.335	7.90	8.20	8.50	1
E	0.291	0.307	0.323	7.40	7.80	8.20	
E1	0.197	0.209	0.220	5.00	5.30	5.60	1
e	0.022	0.026	0.030	0.55	0.65	0.75	
L	0.025	0.03	0.041	0.63	0.75	1.03	
α	0°	4°	8°	0°	4°	8°	

JEDEC #: MO-150

控制尺寸为毫米。

注：3. "D"和"E1"是参考数据,不包括塑模毛边或突起,但不包括模具不匹配,并测量在分模线上,模具毛边或突起不得超过0.20毫米,每边。

4. 尺寸"b"不包括丹巴尔症/入侵,应允许丹巴尔症在"B"尺寸超过0.13 mm总在最大的物质条件,丹巴尔入侵不得减少尺寸"b"至少大于0.07毫米的物质条件。

5. 这些尺寸适用于0.10和0.25毫米的导线头间的导线的扁平部分。

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
V_{IL}	Low-Level Input Voltage	-0.3	-	$0.3 \times V_{DD}$	V	$V_{DD}=3.3V$
V_{IH}	High-Level Input Voltage	$0.7V_{DD}$	-	$V_{DD}+0.3$	V	$V_{DD}=3.3V$
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	$V_{DD}=3.3V$
V_{OH}	High-Level Output Voltage	2.7	-	-	V	$V_{DD}=3.3V$

6.1 芯片对外的接口

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。

6.2 增强抗干扰能力

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。

6.3 ADKEY 的按键取值

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。

6.4 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。

6.5 SD 卡电源设计

SD 卡电源输入端需串入 4.7R 电阻，防止插入耗电量大的 SD 卡时，+3.3V 被拉低，影响系统正常工作。

6.6 USB 电源设计

USB 电源建议串接 1R 电阻（最小 0805 封装），可滤除读 U 盘噪声及限流保护作用。

6.7 GND 和 AGND

地线处理需严格按照芯片的数字地和模拟地分开，为减小数字地和模拟地的共地线干扰，两地的连接处最好在电源入口或功放处。

（★注：以上各设计要点应特别注意，在设计时应优先考虑。）