

DA32C 用户手册

DA32C 为 6 声道多格式解码模块，提供 4 路数字输入，一路模拟输入，内置 USB/SD/TF 卡多媒体音频播放功能，用户可轻松实现多功能音频集成方案。

◆ 特性

- 采用 32 位音频 DSP 芯片，96KHz 数字接收芯片，96KHz/24bit DAC 及 ADC 芯片。
- 24bit I2S 数字格式输出和 6 声道的模拟两种输出方式，用户可自行选配 DAC 转换电路或不同的低通滤波放大电路，以获得不同的放音效果。
- 支持杜比 AC-3、THX、杜比定向逻辑、DTS、DTS-CD、DTS-HD、HDCD、AAC、PCM、OGG、MP3、WMA 等数码音频格式及重放模式。
- 支持 U 盘和 SD/TF 卡 OTG 播放功能，内置中文字符库，可轻松实现中文歌曲显示。
- 内置数字和模拟信号输入检测功能，可实现信号输入自动搜索功能，当没有信号时可自动进行静音，免除了外接检测电路。
- STL212 单片机可以在线直接升级程序，使用更新的程序可以在网上获得，极大方便调试及生产维护。
- 提供多个通用的输入/输出端口，可以用内置的 CPU 完成简单的整机方案。
- 使用 I²C 从机通讯接口，用户主机无需增加额外接口即可使用现成的 I²C 接口。
- I²C 接口可以与其他 I²C 设备并联使用。DA32C 与 24C01 等 I²C 设备完全相同，非常容易进行二次开发。
- I²C 通讯带有 INT 中断输出端口，用户主机可以在 INT 变化时才读取相应的数据，减少了用户主机的通讯占用时间。
- 提供 30 字节的记忆体空间，与 24C01 的功能完全相同，用户可以省略记忆的芯片例如 24C01、93C46 等记忆芯片。
- 数码与模拟地线独立，降低对主板 PCB LAYOUT 的要求，获得更好的性能。
- 直接板上安装，可与音频板组成一体化产品，改善传统解码板的连线，提高了可靠性，维护性及增加了产品的可观性。



深圳市酷唱科技有限公司

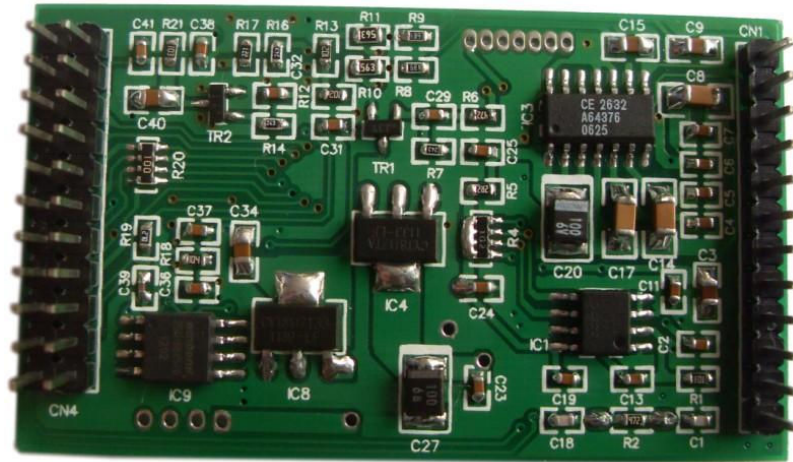
<http://www.HSAV.com>

Hard & Soft Technology Co., LTD.

地址：深圳市西乡共乐城 F 栋 2210
电话/传真：0755-27950879 26953102

技术支持：support@HSAV.com
业务联系：sales@HSAV.com

hsavd219.pdf
2015 年 11 月 17 日



◆ DA32C 与 DA32UD 主要功能区别

型号	聆听模式	支持解码格式	DSP 效果	USB SD/TF 播放	I2S 输出	SPDIF 输入
DA32C	2.1/5.1	杜比 AC-3、杜比定向逻辑、DTS、THX、DTS-CD、DTS-HD、HDCD、AAC、PCM、OGG、MP3、WMA	没有	有	有	4 路
DA32UD	2.1/3.1/4.0/5.1	杜比数码、杜比定向逻辑、DTS	8 种	没有	没有	3 路

注意：两个模块的尺寸大小不一样，硬件不能完全兼容；未提及的其余功能，两者均兼备同样功能。

◆ 应用范围

- ✓ 数字音频解码器或模拟音频解码器。
- ✓ 多功能 AV 解码功放机。
- ✓ 带解码的多声道多媒体有源音箱。
- ✓ 其他多声道多格式解码方案。
- ✓ IT 产品及多媒体音响系统。
- ✓ 家庭影院系统可以轻易升级为全面支持电脑音乐的系统，提升产品档次。
- ✓ 车载音响产品，强力取代磁带式、CD 式的音响产品。
- ✓ 超强的抗震能力，环境恶劣需播放背景音乐の場合，如交通行业。
- ✓ 需要长时间播放音乐、语音信号の場合，如公共广播系统。
- ✓ 商场、超市的背景音乐播放系统。
- ✓ 其他音乐播放の場合。

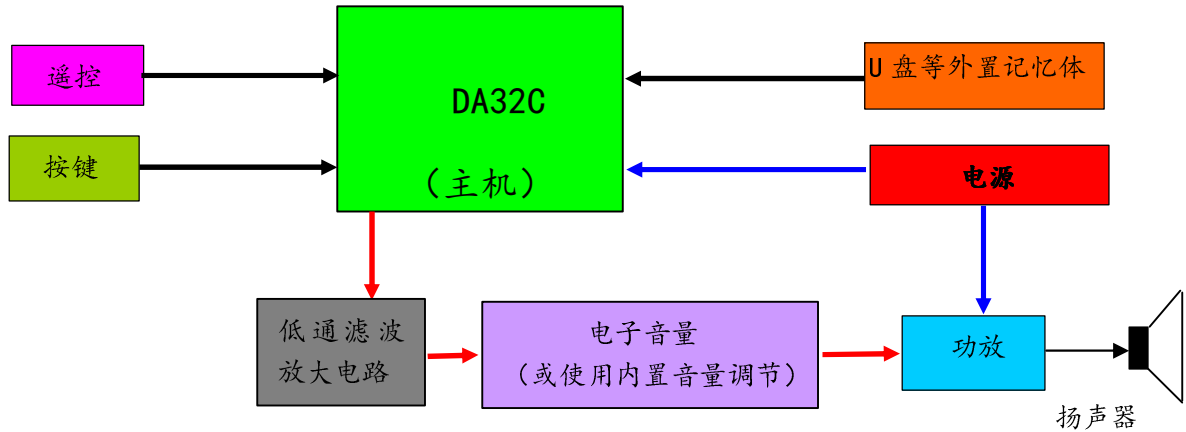
◆ 与 DA32C 相关的技术文档

- ✓ 《DA32C 用户手册》-----hsavd219.pdf
- ✓ 《多媒体 2 号套件用户手册》-----hsavd602.pdf
- ✓ 《DA32C SDK 软件开发工具包应用手册》-----hsavd501.pdf
- ✓ 《DA32C SDK 软件开发工具包》-----hsavd501.rar

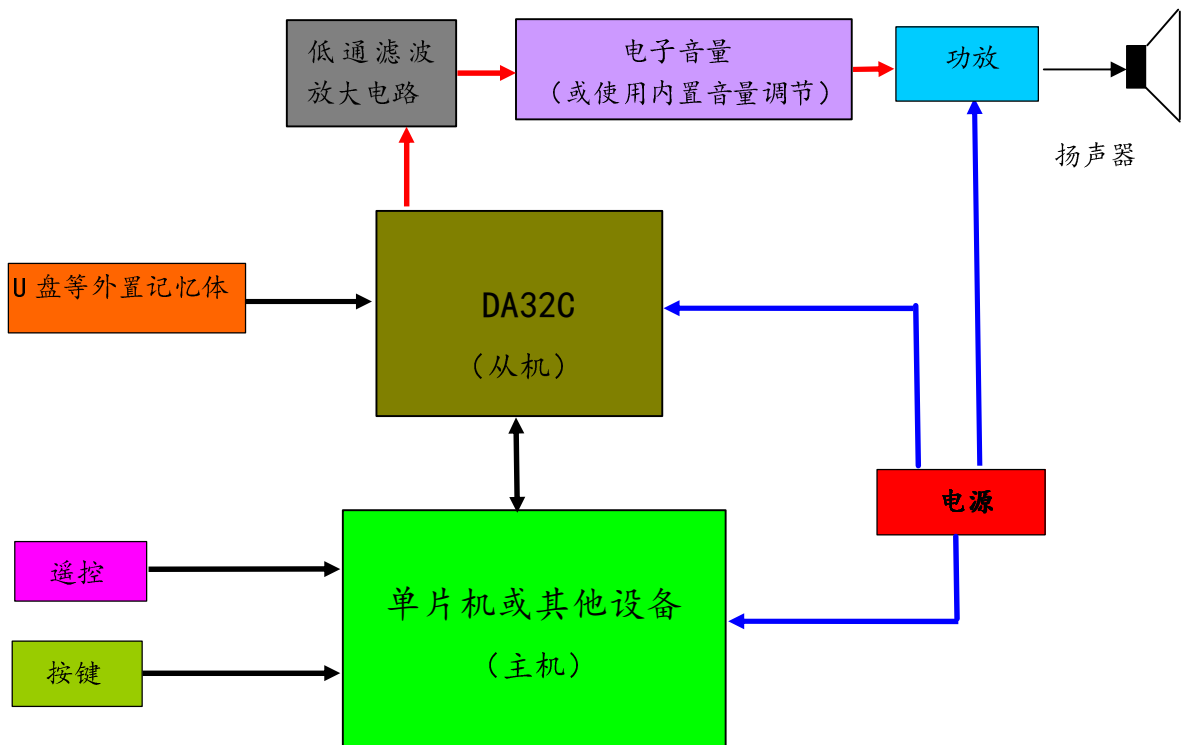


- ✓ 《多媒体音频系列 I2C 软件用户手册》-----hsavd102.pdf
- ✓ 《I2C 设备开发用户手册》-----hsavd107.pdf
- ✓ 《ST-991AR5 升级器用户手册》-----cnst1201.pdf

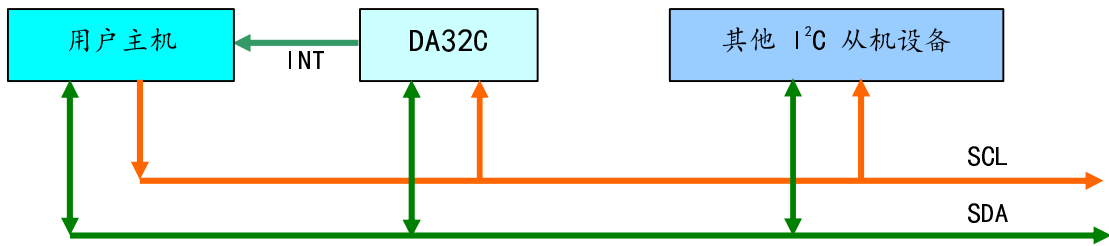
◆ DA32C 的整机解决方案



图一、采用 DA32C 主机的整机解决方案



图二、采用 DA32C 从机的整机解决方案

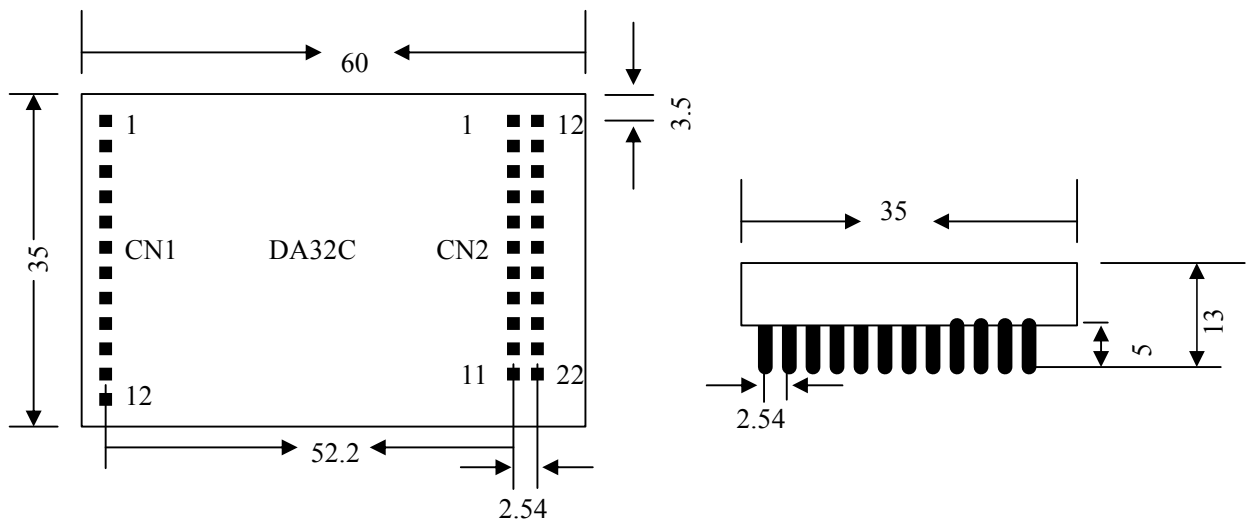


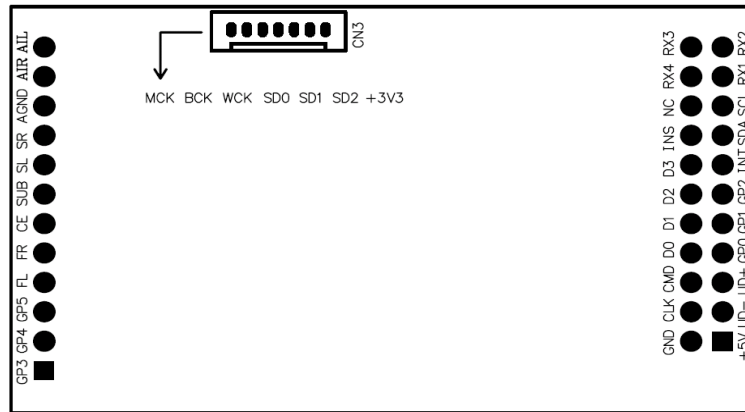
图三、用户主机与 DA32C 通讯方框图

◆ 地线注意事项

AGND 与 GND 在 DA32C 模块内没有连接通，需要在用户主板上连通，建议在 DA32C 较近的位置连通，以取得较好的效果；如果+5V 数字部分与模拟部分为同一组供电，则将 AGND 与 GND 均分别各自接到最大电容地线处连通，因为解码模块功耗较大，在设计 PCB 时，电源线和地线应尽量画粗，以降低阻抗获得更好的信噪比效果。

◆ DA32C 尺寸图 (单位: mm)





◆ DA32C 连接端口详解

CN1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

输出接口

1. **AIL** 模拟左声道信号输入。
2. **AIR** 模拟右声道信号输入。
3. **AGND** 模拟地线音频输出及供电输入，与数码地线并没有连通，必须在外边连通数码地线。
4. **SR** 环绕右声道信号输出。
5. **SL** 环绕左声道信号输出。
6. **SW** 重低音声道信号输出。
7. **CE** 中置声道信号输出。
8. **FR** 前置右声道信号输出。
9. **FL** 前置左声道信号输出。
10. **GP5** 扩展单片机 I/O 口，为标准的双向口，带上拉电阻。
11. **GP4** 扩展单片机 I/O 口，为标准的双向口，带上拉电阻。
12. **GP3** 扩展单片机 I/O 口，为标准的双向口，带上拉电阻。

CN2

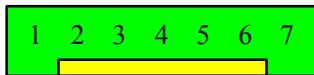
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

功能接口

1. **RX3** 第 3 路数码输入。
2. **RX4** 第 4 路数码输入。
3. **NC** NC。
4. **INS** SD/TF 卡插入检测，低电平为有卡插入。
5. **D3** SD/TF 卡的 DAT3 数据。
6. **D2** SD/TF 卡的 DAT2 数据。
7. **D1** SD/TF 卡的 DAT1 数据。
8. **DO** SD/TF 卡的 DAT0 数据。
9. **CMD** SD/TF 卡的指令。



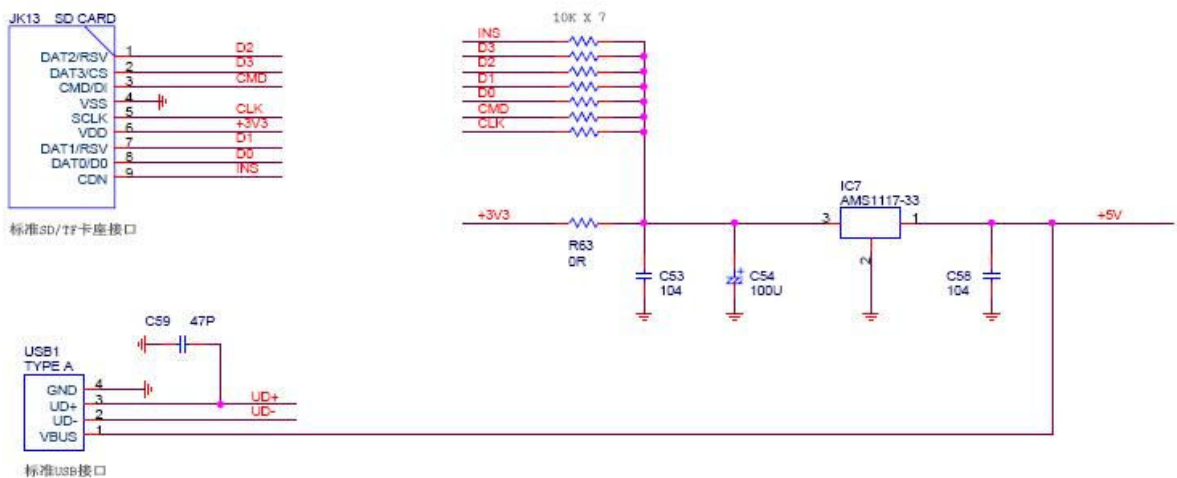
10. **CLK** SD/TF 卡的时钟。
11. **GND** 供电地线输入。
12. **RX2** 第 2 路数码输入。
13. **RX1** 第 1 路数码输入。
14. **SCL** I²C 通讯总线的位时钟同步信号输入。
15. **SDA** I²C 通讯总线数据信号输入/输出。
16. **INT** 中断信号输出。
17. **GP2** 扩展单片机 I/O 口，为标准的双向口，带上拉电阻。
18. **GP1** 扩展单片机 I/O 口，为标准的双向口，带上拉电阻。
19. **GPO** 扩展单片机 I/O 口，为标准的双向口，带上拉电阻。
20. **UD+** 外接 USB 串行数据 D+ 输入/输出。
21. **UD-** 外接 USB 串行数据 D- 输入/输出。
22. **+5V** 供电+5V 输入。

CN3

I2S 数字输出接口

1. **MCK** 主时钟输出。
2. **BCK** 位时钟输出。
3. **WCK** 声道时钟输出。
4. **SDO** L/R 数据输出。
5. **SD1** CE/SW 数据输出。
6. **SD2** SL/SR 数据输出。
7. **+3V3** 供 DAC+3V3 输出。

◆ USB/SD/TF 连接参考线路



注意：AMS1117-33 为 SD 卡供电专用 LDO 稳压器，电流介于 150mA，应用时请考虑功耗问题。SD/TF 卡座的款式不同，卡座的引脚分布不一样，请核对正确后再连接。

◆ 软件升级方法

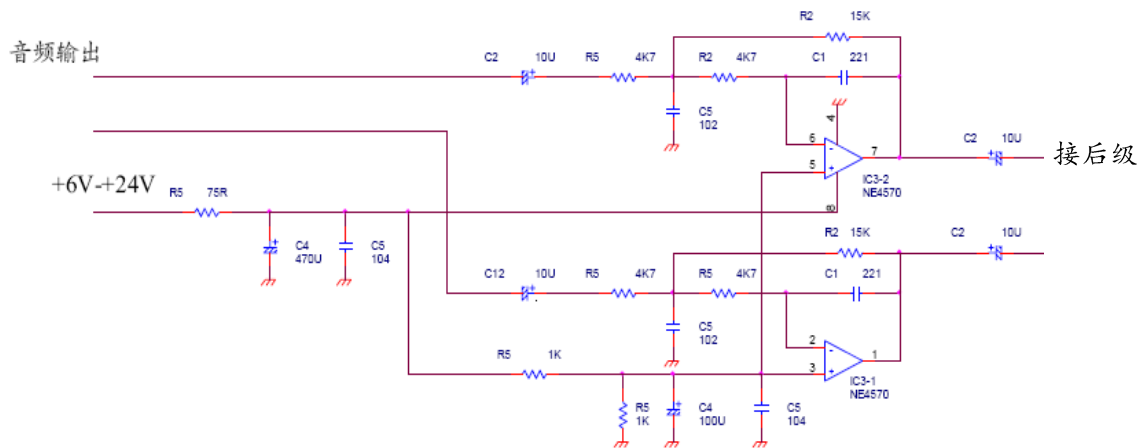
DA32C 程序采用 DA32C.AR5 为升级文件，这个文件可以在整机出厂后发送给最终使用的用户。

第一种升级方法:ST-991AR5 升级器通过串口与电脑连接，同时与待升级的产品连接，供电运行升级。

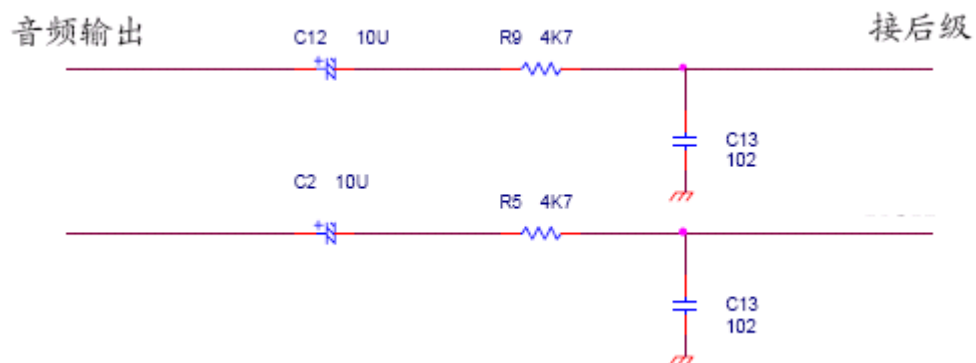
第二种升级方法:ST-991AR5 升级器与电脑连接，将升级文件下载到升级器本身，再脱离电脑通过排线连接到待升级的产品，供电直接升级。具体请参阅《ST-991AR5 升级器用户手册》。

◆ 音频处理说明

如果整机带有正负电源供电，则最好采用正负电源以获得更好的效果。若采用单电源供电，则这时运放的正输入接 1/2 电源，如图一所示。如果对声音没有要求，也可以不用运放，直接用电阻及电容滤波，如图二所示，但信号输出幅度及高频效果会较差。



图一、采用单电源供电的低通滤波器



图二、采用简单型无源低通滤波器



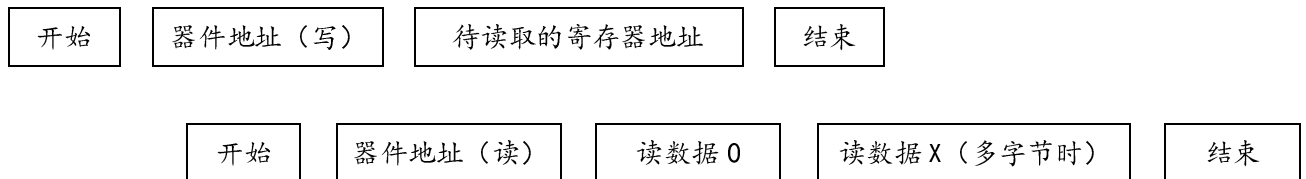
◆ 软件二次开发说明

- ◆ DA32C 提供用户主机订制功能, 可以单独完成简单的整机功能。如果用户产品本身带有单片机时, 可以选择采用 I²C 总线通讯。
- ◆ 如果是 2 个字节组成 16 位的参数, 则第 1 个字节为低位, 第 2 个字节为高位。
- ◆ 如果是 4 个字节组成 32 位的参数, 则第 1 个字节为低位, 第 4 个字节为高位。
- ◆ 0xnn 表示所描述的值不确定, 可能为任意值。但其值为原先约定的范围, 例如指令长度为 2~137。
- ◆ B7 表示位于字节的第 7 位, B6 表示位于字节的第 6 位, 以此类推。
- ◆ 用户主机写入 DA32C 的 I²C 地址为 0x32, 读取的 I²C 地址为 0x33。
- ◆ 寄存器长度一般为 8 位, 用户主机只需要一个字节的读写即可。另外标注字节长度的寄存器, 则需要多个字节的读写, 应根据需要进行多字节的读写。

DA32C 写寄存器示意图:



DA32C 读寄存器示意图:



先使用写的器件地址写入待读取的寄存器地址, 再使用读的器件地址读入相应的数据。

在对 I²C 写入每个字节包括数据及地址时, 需要接收第 9 位 ACK 位, ACK 位由 DA32C 输出 0。用户主机依靠 ACK 可以获得 DA32C 是否正常工作的信息。

在对 I²C 读取每个字节时, 需要发送第 9 位 ACK 位, ACK 位由用户主机输出 0。但最后一个字节则需要发送第 9 位 NAK 位, NAK 位由用户主机输出 1。

◆ I²C 通讯用户主机指令简表

名称	地址	功能	长度
RD_INTRD	0x00	中断寄存器 中断号与清除中断寄存器相同; 注意: 读取后应清掉相应的中断号, 否则将一直中断。WR_INTCLR 寄存器写入 1 可清除相应的中断。	2
	0x01	清除中断寄存器 中断号说明: 字节 0 与字节 1 组成 16 位的中断号。字节 0 的 B0 为 0x0001; 字节 1 的 B7 为	2



WR_INTCLR		0x8000; 以此类推。 0x0002, 为切换USB/SD卡指定文件夹及其信息准备完成中断; 0x0008, 为DA32C初始化中断, 可防止用户主机与DA32C不同步上电; 0x0010, 为当前设备USB/SD卡接口插入/拔出中断, 需要读取RD_DISK_NUM寄存器; 0x0040, 为数码信号输入格式变化中断, 需要读取RD_FORMAT寄存器; 0x0080, 为杜比数码或DTS输入通道信息中断, 需要读取RD_CHINFO寄存器; 0x0100, 为USB/SD卡内文件结构扫描已完成中断, 可读取相关信息; 0x0200, 为USB/SD卡开始播放中断, 文件信息完成, 可读取RD_TIME_TOTAL、RD_FILEINFO、RD_FILE_TIME、RD_FILE_NAME寄存器; 0x0400, 为当前曲目播放时间变化中断; 0x0800, 为一曲播放结束中断; 0x2000, 为字库读取完成中断, 可读取RD_FONT_BUFF寄存器获得显示的字库; 0x4000, 为字库读取完成, 但显示的内容为空白中断, 无需读取任何数据; 注: 没有标注的中断号为保留。	
WR_INTENA	0x02	中断允许寄存器 注: 1. 设置相应的中断允许, DA32C在状态改变时, 将产生相应的中断并变低中断脚, 用户主机需检测中断脚, 读取中断值并作相应的处理。 2. 中断号与清除中断寄存器相同, 当相对应的位为1时允许相对应中断, 为0时禁止相对应中断。	2
RD_DIR_TOTAL	0x10	目录总数	2
RD_DIR_FILE_TOTAL	0x11	所有目录的曲目总数	2
RD_DIR_NAME	0x12	当前目录的目录名	64
WR_SET_DIR	0x13	选择播放的目录 0x00, 为根目录; 0x01, 为根目录下第一个子目录; 0x02, 为根目录下第二个子目录(以此类推); 注: 1. 只有进行此操作后才能读取指定目录目录名、指定目录曲目总数; 2. 指定目录播放后, 只能对所指定目录内的歌曲进行控制播放; 3. 要播放其他目录歌曲时, 必须重新指定相对应的目录。	2
RD_FILE_TOTAL	0x18	当前目录的曲目总数	2
RD_TIME_TOTAL	0x19	当前曲目总时间	2
RD_FILE_TIME	0x1a	当前播放文件已播放时间	2
RD_FILE_NAME	0x1b	当前文件名 GBK内码, 为双字节的字符串, 以0x0000为结束。	64

名称	地址	功能	长度
RD_FILEINFO	0x1c	当前曲目信息 (0x0010 时, 请参照 WR_INTCLR 寄存器) 字节 0~字节 1, 为当前播放目录号; 字节 2~字节 3, 为当前播放曲目号; 字节 4, 为文件类型: 0x01, 为 MP3; 0x02, 为 WMA; 字节 5~字节 6, 为当前播放曲目码流率; 字节 7~字节, 为当前播放曲目采样率。	9
WR_COMMAND	0x20	播放指令集 0x00, 为停止; 0x01, 为播放; 0x02, 为暂停; 0x03, 为上一曲模式;	1



		0x04, 为下一曲模式;	
WR_PLAY_FILE	0x21	指定曲目播放 16位的曲目号; 低字节为用户所指定播放的开始曲目号; 高字节为用户所指定播放的结束曲目号; 高字节为零且低字节非零时表示从指定的低字节曲目号开始播放; 高字节非零并大于低字节时表示从指定的低字节曲目号到高字节曲目号顺序或循环播放。 注: 用户根据需要结合WR_REPEAT寄存器使用, 如果超出最大曲目号则本命令无效。	2
WR_REPEAT	0x22	循环播放模式设置 0x00, 为重复关; 0x01, 为单曲播放; 0x02, 为重复单曲; 0x03, 为重复文件夹; 0x04, 为重复所有; 0x05, 为第 x 首至第 y 首顺序播放; 0x06, 为第 x 首至第 y 首循环播放; 注: 用户根据需要结合 WR_PLAY_FILE 寄存器使用。	5
WR_SPEED	0x23	快进 (操作后播放功能键为停止快进) 0x00, 为 x0; 0x01, 为 x2; 0x02, 为 x4; 0x03, 为 x8; 0x04, 为 x20	1
WR_REGEDE	0x24	快退 (操作后播放功能键为停止快退) 0x00, 为 x0; 0x01, 为 x2; 0x02, 为 x4; 0x03, 为 x8; 0x04, 为 x20	1
WR_VOLUME	0x28	音量控制: 0dB~15dB, 默认为最大值15dB。	1
WR_INPUT	0x30	输入端口选择 0x05, 为模拟信号输入; 0x01, 为 RX1 输入; 0x02, 为 RX2 输入; 0x03, 为 RX3 输入; 0x04, 为 RX4 输入; 0x06, 为 USB 输入; 0x07, 为 SD 输入。	1
WR_LISTEN	0x31	聆听模式选择 0x00, 为自动输出 (只用于 AC-3/DTS); 0x01, 为 2.1CH 输出; 0x02, 为 5.1CH 输出。 注: 每个字节表示一个声道。	1



名称	地址	功能	长度
WR_SPEAKER	0x32	喇叭设置 0x01, 为 Small 0x02, 为 Large	1
RD_FORMAT	0x33	数码信号输入格式指示 0x00, 为没有信号输入; 0x01, 为杜比数码 AC-3 信号输入; 0x02, 为 DTS 数码信号输入; 0x03, 为 PCM 数码信号输入。	1
RD_CHINFO	0x34	杜比数码或 DTS 输入通道信息 0x03, 为 AC-3 5.1CH; 0x04, 为 5.1 DTS; 0x07, 为 AC-3 2.1CH。	1
WR_CEDLT	0x38	中置声道延迟时间调整 中置声道的延迟时间写入 0 至 5 毫秒。	1
WR_SDLT	0x39	环绕声道延迟时间调整 环绕声道的延迟时间写入 0 至 15 毫秒。	1
c12C_WR_TEST	0x3a	噪声测试选择 0x01, 为左声道/FL 0x02, 为中置声道/CEN 0x03, 为右声道/FR 0x04, 为右环绕声道/SR 0x05, 为左环绕声道/SL 0x06, 为低音声道/SW	1
WR_CODE_CONVERT	0x7a	字符串内码转换	64
WR_FONT_SETUP	0x7c	设置显示屏的参数 (0x0008 时, 请参照 WR_INTCLR 寄存器) 字节 0, 为曲目文件名回传方式选择, 1 为字库, 2 为 GBK 内码; 字节 1, 为字符集; 字节 2, 为字库格式 0x10; 字节 3, 为字符的高度 0x10; 字节 4~字节 5, 为显示屏宽度最大像素, 具体根据用户主机所使用的显示屏确定 0xnxxxx; 字节 6~字节 7, 为自定义的字符串最大的长度 0xnxxxx。	8
WR_FONT_CREATE	0x7e	从已经获取的 FONT_BUFF 字库或 FILE_NAME 指定偏移位置 字节 0~字节 1, 为偏移位置; 字节 2, 为字库类型: 0x01, 为歌曲文件名字库; 0x02, 为用户自定义字符串字库。	3
RD_FONT_BUFF	0x7f	字库的缓冲	1~ 320
WR_RD_MEMORY	0xc0	带掉电记忆的 FLASH 记忆空间 FLASH 记忆空间有效地址为: 0xc0~0xff。	1~64

◆ DA32C SDK 软件开发工具包说明

DA32C SDK 软件开发工具包 DA32C_SDK_1206062b.rar, 提供 DA32C 的通讯例程。

工具包文件名说明: 例如 DA32C_SDK_1206062b.rar, “DA32C_SDK” 表示文件名称; “1206062b” 表示文件发行的日期及版本。



◆ 电气规格

序号	项目	最小值	典型	最大值
1	+5V 电源电压	+4.6V	+5V	+5.5V
2	+5V 工作电流	400mA	410mA	425mA
3	数字 RX 输入	0.1V (P-P)	0.5V (P-P)	1.0V (P-P)
4	模拟输入电平@0dB	0.9 Vrms	1 Vrms	--
5	模拟信号输出@0dB	0.8Vrms	0.9Vrms	1.1Vrms
6	信噪比@0dB (CCIR/ARM)	92dB	94dB	95dB
7	分离度@0dB	--	90dB	--
8	失真度	0.10%	0.08%	0.07%
9	频率响应 (20Hz-20KHz)	--	0dB	--

注意：6、7、8、9、项为配套多媒体 2 号测出的结果。