

3 进 1 出 HDMI 接口 7.1 声道音频解码板 KC35H

◆ 特性

- 采用兼容 CS49xx 的多核双精度浮点数 (64 位) DSP 计算处理器, 所有音频处理都是双精度 64 位。
- 支持最高 192K 杜比数码 AC3、EAC3、TRUE HD、DTS、DTS HD、AAC 等 5.1 (I2S 数字输出 7.1) 声道解码。
- 三路 HDMI 音频及视频输入, 一路 HDMI 音频及视频输出, 兼容 HDMI 1.4/2.0, HDCP1.4 和 MHL2.0, 支持分辨率高达 4Kx2K 30Hz 和 4Kx2K 60Hz 的 YCbCr 4:2:0 格式。
- HDMI-3 接口支持 MHL 输入分辨率高达 1080p 60Hz。
- 支持 CEC、ARC 功能, RCP、3D 格式、支持 24 位模式和 MHL 输入 packedpixel 模式。
- 三路 SPDIF 数码输入, 可根据需要设计为光纤或同轴输入。
- 带 I²S 数字 PCM 立体声输入接口, 用户可自行选配 ADC 以达到更理想的音频输入。
- 带 I²S 数字 PCM 7.1 声道输出接口, 用户可自行选配 DAC 以达到更理想的模式音频输出。
- 带 I²S 数字 PCM 7.1 声道输入接口, 用户可扩展更多的外置的数字音频输入。
- 模拟音频输出, 可自行选配不同的低通滤波电路, 以获得不同的效果。
- 支持 U 盘及 SD/TF 卡多级文件夹, 超强纠错播放 WAV、MP3、AAC、M4A、AC3、EAC3、TRUE HD、DTS、DTS ES、DTS HD 等多声道/双声道/有损/无损多媒体文件, 可以升级更新 APP 及解码文件。
- 支持直接插在电脑的 USB 接口, 实现全部的 USB 异步声卡功能。
- 支持无线全能蓝牙、WIFI 远程调节、遥控及显示。
- 多达 20 段 EQ 频率均衡器, 可以自行分配到各个声道及 MIC 输入之中, 无需要外置任何音调及 EQ 电路即可以调整音色。
- 全功能话筒 dsp 音效处理, 长达 300 毫秒@32 位延迟时间, 多路话筒输入微调、高低音或 EQ 频率均衡调节、直达声比例、回声比例、重复比例、延迟时间、混响 1 及混响 2 等各种参数调节。
- 内置 LIN SYNC 齿音同步功能, 支持模拟及各种数码的声音同时延迟, 所有声道延迟时间最大 500 毫秒。
- 内置 2048 点 FFT 频谱取样 AI 算法, 可以为主机输出最大 256x64 像素点的频谱或频率直接输出, 无需要外置任何电路即可以驱动大点阵屏作声音动态显示。
- 主声道 HPF 高通滤波器及超低音 LPF 低通滤波器频率可以任意调节, 更容易匹配不同的低音炮。
- 兼容 CS49xx 完整的低音管理结构, 支持全部杜比标准低音配置及各种大小喇叭组合。
- 内置 AI 算法进行模拟输入静音, 当模拟没有信号时可自动进行静音, 免除了外接检测电路。
- 所有声道都可以进行 +/-10dB 的声道微调。
- 内置常用的音量芯片控制程序, 可以选择及定制音量 IC 及音量步数。
- U 盘、通讯接口直接升级固件或通过 FWB 硬件下载固件, 可以配合用户主机现有的系统实现云升级功能, 可以在线直接升级控制程序, 极大方便调试及生产维护。
- 使用高速 I2C 从机接口 (兼容常规速度 I2C), 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。KC35H 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。
- 全部寄存器带有掉电记忆, 用户主机写入的数值都可以读取寄存器后还原, 用户不需要使用记忆芯片, 所有记忆位置使用 AI 算法, 可以无限次数重复使用, 随时随地写入就可以了。
- 提供独立的 64 字节的记忆体空间, 与 24C01 的功能完全相同, 用户可以省略例如 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。
- 有多个通用的输出端口, 可以用内置的 CPU 完成整机功能。



深圳市酷唱科技有限公司

Hard & Soft Technology Co., LTD.

地址: 深圳市宝安区西乡共乐城 F 栋 2210

技术支持: support@HSAV.com

电话: 0755-27950879 QQ: 1005231106

业务联系: sales@HSAV.com

2022 年 9 月 8 日

© 2002-2022

酷唱科技 Hard & Soft Technology Co., LTD.

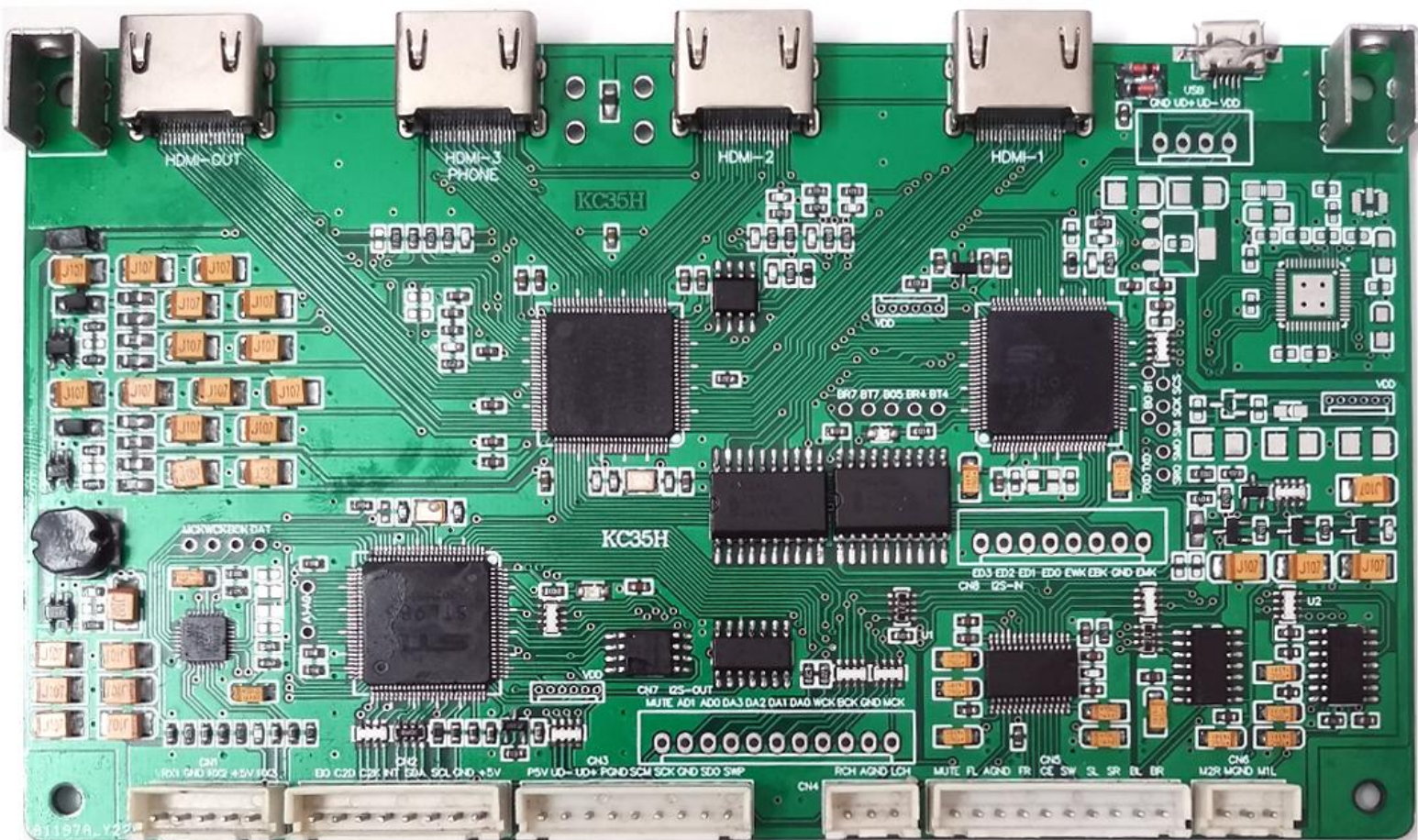
<http://www.HSAV.com>

第 1 页 共 10 页



◆ 应用范围

- HDMI 蓝光高清解码功放。
- 数字音频解码器或模拟音频解码器。
- 带解码的多声道多媒体音箱。
- 多声道 AV 接收功放。
- 配备 PS2/PS3 游戏设备。
- 电脑主机周边音频解码设备。
- 各种高清影音设备。

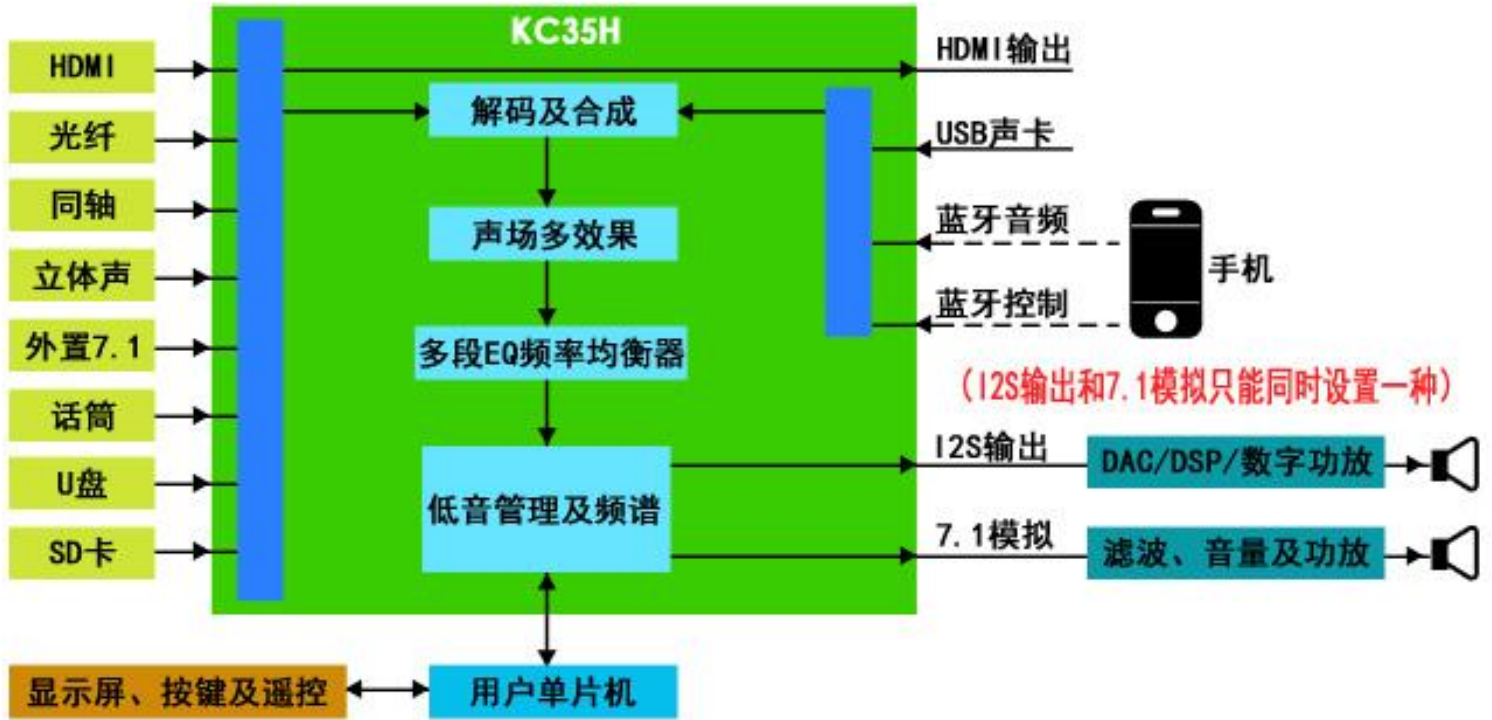


◆ 地线注意事项

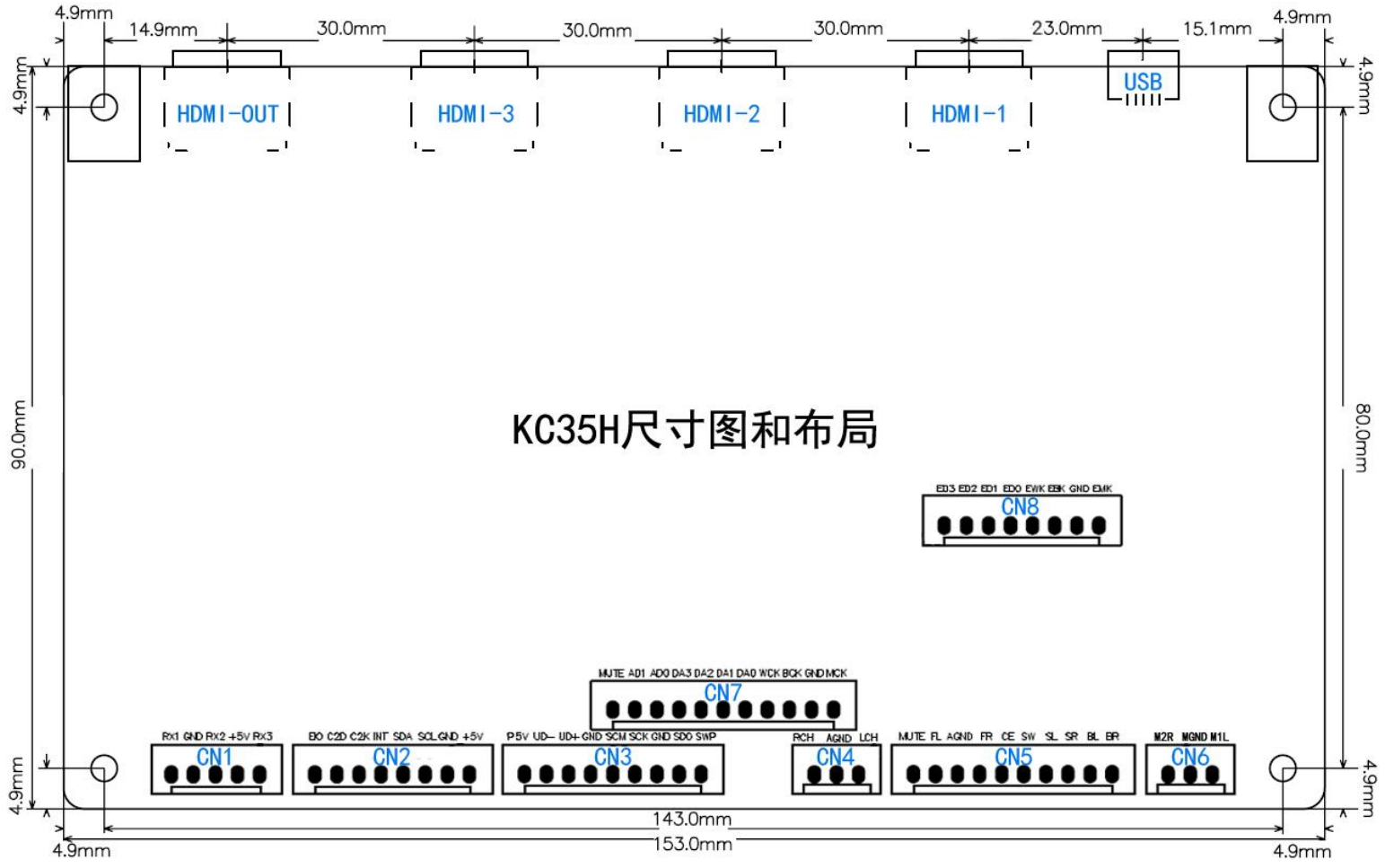
AGND 与 GND 在 KC35H 内未有连接通，需要在用户板上连通，如果+5V 的供电地线与模拟部分的地线不在电源端连通，则接合点在 KC35H 引脚处较近的位置，或在电源供电处连通。建议在 KC35H 较近的位置连通，以取得较好的效果。



◆ 工作原理方框图



◆ 尺寸图及各插座端口详解 (单位: mm)

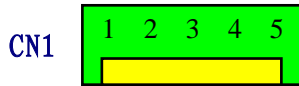


KC35H尺寸图和布局



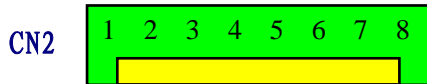
INPUT: HDMI-1 信号音及视频输入。
HDMI-2 信号音及视频输入。
HDMI-3 信号音及视频输入, 支持手机 MHL 输入。

OUTPUT: HDMI-OUT 信号音及视频输出。



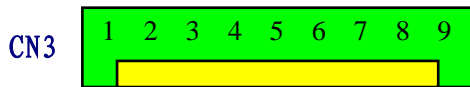
SPDIF 输入接口:

1. **RX1** 第 1 路 SPDIF 数字电平输入, 可用于同轴或光纤输入。
2. **GND** 数码地线输入及输出。
3. **RX2** 第 2 路 SPDIF 数字电平输入, 可用于同轴或光纤输入。
4. **+5V** 数字输出供电。
5. **RX3** 第 3 路 SPDIF 数字电平输入, 可用于同轴或光纤输入。



I²C 通讯扩展 IO 接口:

1. **EIO** 通用的输入或输出端口 (大小喇叭设置)。
2. **C2D** 控制外置音量芯片的串行数据输入输出端, 与调试下载的数据复用。
3. **C2K** 控制外置音量芯片的串行数据输入输出端, 与调试下载的时钟复用。
4. **INT** 通用的输入输出端口, I²C 通讯端口的 INT 端口, 简单的应用也可不用。
5. **SDA** 通用的输入输出端口, I²C 通讯端口的 SDA 端口。
6. **SCL** 通用的输入输出端口, I²C 通讯端口的 SCL 端口, 普通应用为红外线遥控接收输入。
7. **GND** 数码地线输入及输出。
8. **+5V** 数字输出供电。

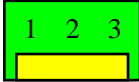


SD 卡/USB 扩展 IO 控制接口:

1. **P5V** U 盘+5V 输入。
2. **UD-** USB 主机串行数据 D-输入及输出。
3. **UD+** USB 主机串行数据 D+输入及输出。
4. **PGND** U 盘地线输入及输出。
5. **SCM** SD 卡 SCM 指令输入及输出。
6. **SCK** SD 卡 SCK 时钟输入及输出。
7. **GND** SD 卡地线输入及输出。
8. **SD0** SD 卡 SD0 数据输入及输出, 兼插入卡检测开关, 没有卡时可外部拉低 SD0。
9. **SWP** USB 主机供电开关控制或 USB TYPE C 接口手机检测输入。

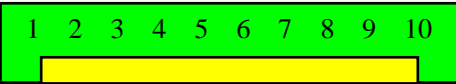


CN4

**模拟立体声音频输入接口:**

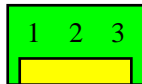
1. **RCH** 模拟右声道信号输入。
2. **AGND** 模拟地线输入及输出。
3. **LCH** 模拟左声道信号输入。

CN5

**模拟 7.1 音频输出接口:**

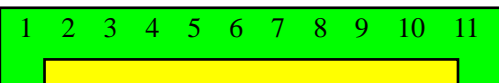
1. **MUTE** 静音控制信号输出。当静音有效时输出高电平，正常放音为低电平。
2. **FL** 模拟前置左声道信号输出。
3. **AGND** 模拟地线输入及输出，与数码地线并没有连通，必须在外面连通数码地线。
4. **FR** 模拟前置右声道信号输出。
5. **CE** 模拟中置声道信号输出。
6. **SW** 模拟超低音声道信号输出。
7. **SL** 模拟环绕左声道信号输出。
8. **SR** 模拟环绕右声道信号输出。
9. **BL** 模拟后置左声道信号输出。
10. **BR** 模拟后置右声道信号输出。

CN6

**扩展话筒输入接口:**

1. **M2R** 话筒右声道输入。
2. **MGND** 话筒地线。
3. **M1L** 话筒混合输入或者双话筒的左声道输入。

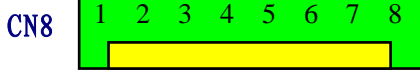
CN7

**I²S 数字 PCM 输出接口:**

1. **MUTE** 静音控制信号输出。当静音有效时输出高电平，正常放音为低电平。
2. **AD1** I²S 串行模拟话筒 (MIC) 转换数据输入。
3. **AD0** I²S 串行立体声模拟转换数据输入。
4. **DA3** I²S 串行数据 SD3 后置左右声道音频数据输出。
5. **DA2** I²S 串行数据 SD2 环绕左右声道音频数据输出。
6. **DA1** I²S 串行数据 SD1 中置超低音声道音频数据输出。
7. **DA0** I²S 串行数据 SD0 前置左右声道音频数据输出。
8. **WCK** I²S 串行 LRCK 帧时钟输出: LRCK 的频率=采样频率; 一般使用格式为 32 位, 但实际音频为 24 位。
9. **BCK** I²S 串行 SCLK 位时钟输出: SCLK 的频率=2*采样频率*采样位数。



- 10. **GND** 数码地线输出。
- 11. **MCK** I²S 串行MCLK主时钟: MCLK的频率=256倍采样频率, 例如48KHz时12.288MHz。

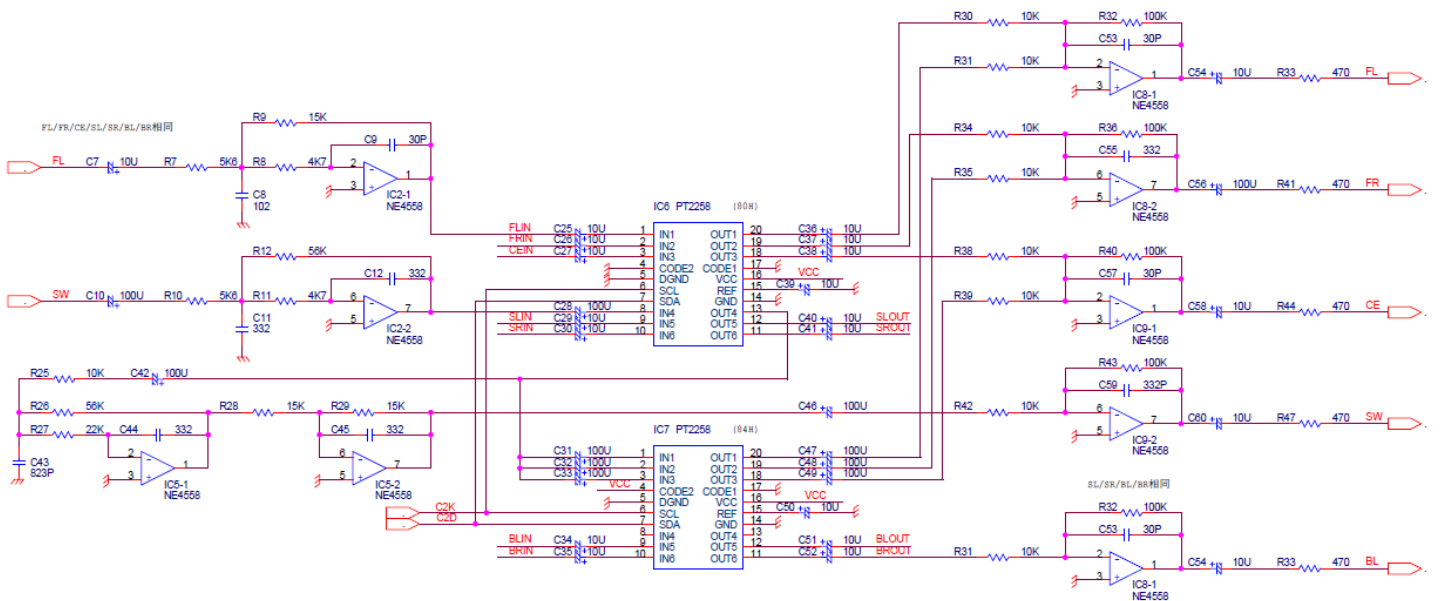


I²S 数字输入接口:

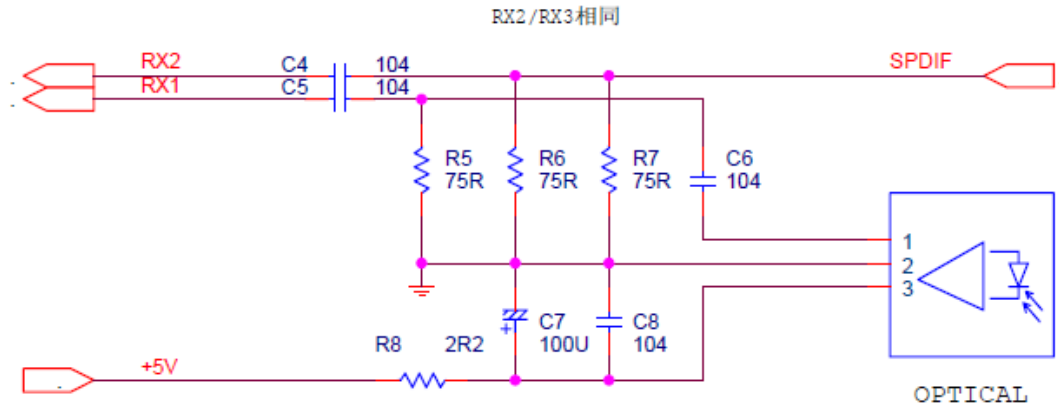
- 1. **ED3** I²S 串行数据 SD3 后置左右声道音频数据输入。
- 2. **ED2** I²S 串行数据 SD1 环绕左右声道音频数据输入。
- 3. **ED1** I²S 串行数据 SD1 中置超低音声道音频数据输入。
- 4. **ED0** I²S 串行数据 SD0 前置左右声道音频数据输入。
- 5. **EWK** I²S 串行 LRCK 帧时钟输入: LRCK 的频率=采样频率; 一般使用格式为 32 位, 但实际音频为 24 位。
- 6. **EBK** I²S 串行 SCLK 位时钟输入: SCLK 的频率=2*采样频率*采样位数。
- 7. **GND** 数码地线输入。
- 8. **EMK** I²S 串行 MCLK 主时钟输入: MCLK 的频率=256 倍采样频率, 例如 48KHz 时 12.288MHz。

◆ 音频处理说明

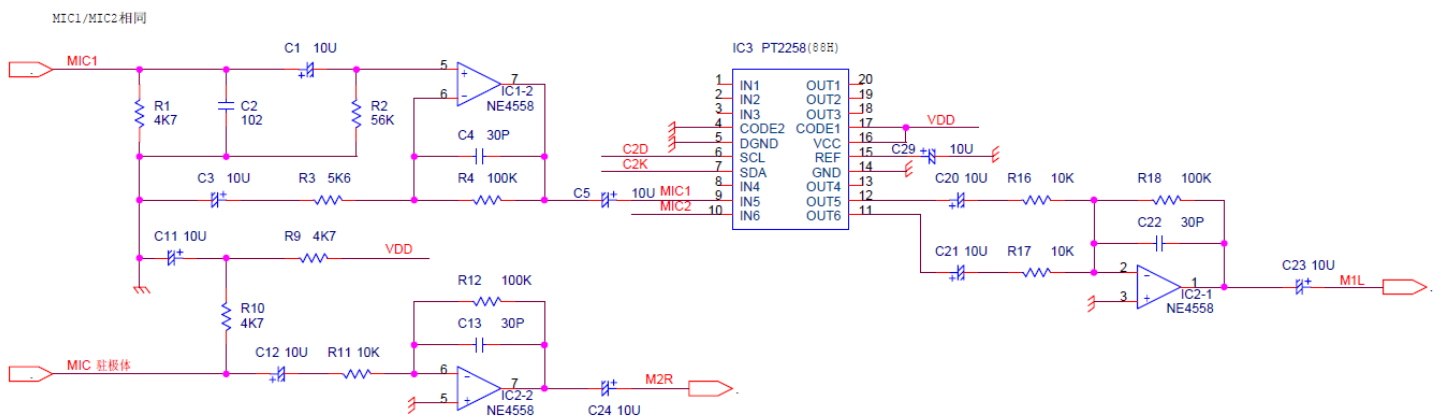
如果整机带有正负电源供电, 则最好采用正负电源以获得更好的效果。否则可以采用单电源供电, 这时运放的正输入接 1/2 电源。



各声道低通滤波器、音量放大部分原理图



光纤、同轴输入原理图



话筒放大及电子音量部分原理图

◆ 固件更新及升级说明

将待升级的固件文件复制到 U 盘/SD 卡/TF 卡，稍候就会自动升级模块的固件。可以读取模块信息 KCM-RD_INFO 寄存器，确认成功升级成功。

KC35_A_Vxxx.fwb 主应用程序文件，总是保留最后升级的两个版本。升级操作只是替换掉更早的版本，保留当前的版本及刚刚升级的版本。有效地避免了升级过程的意外，升级不正常会自动回退到上一个正常运行的版本。

下面的固件文件会直接替换掉模块内置的文件，如果在升级过程中出现意外，可能会导致升级不成功，读取 KCM-RD_INFO 及错误寄存器会有提示，此时需要重新操作。

KC35_B_Vxxx.fwb 协处理应用程序文件。

Decoder983_Vxxx.fwb 各种格式的解码固件文件，可能需要根据不同的许可证使用。

UNICP936-GBK-Vx.fwb 文件系统语言字符集，936 为简体国标字符集，不同的其他字符集统一支持。

UNICF16S-Vxx.fwb 各种字库，支持不同像素尺寸及字体。

WFBTKC3X-Vxx.fwb WIFI 及蓝牙的固件文件。

◆ USB 主机音乐文件播放

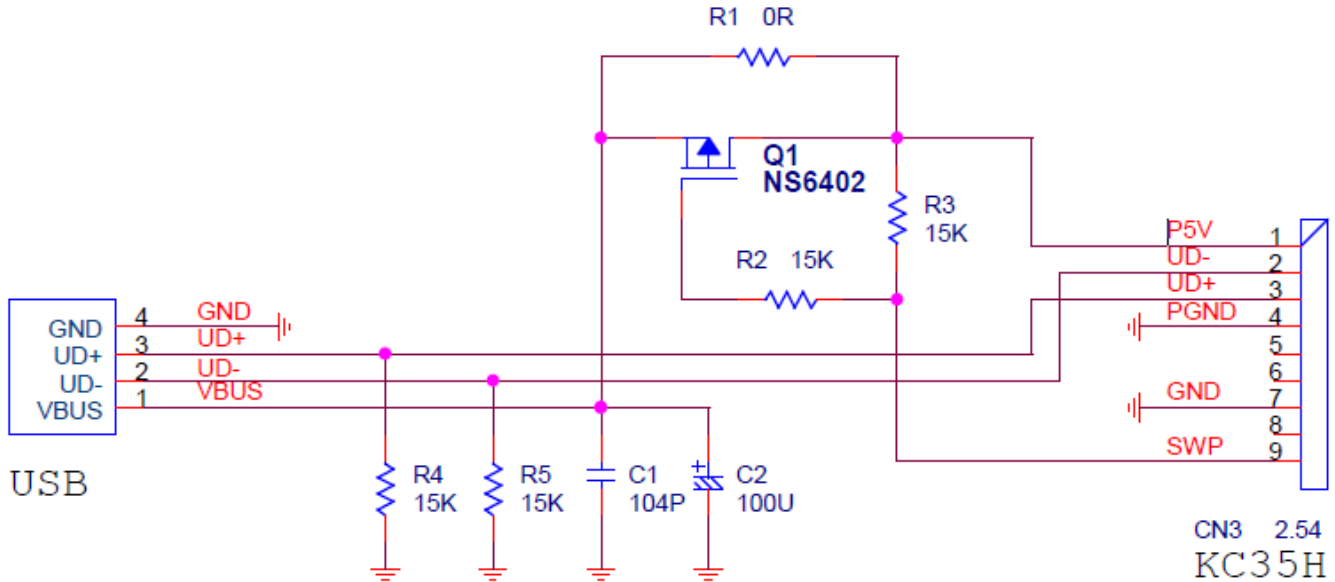
U 盘播放，可以复制扩展名为 WAV、MP3、AAC、M4A、AC3、EAC3、DTS、SBC 等多媒体文件到 U 盘或 USB 移动硬盘，支持多级文件夹播放，方便用户归类。

USB 播放时，能承受较大的读取错误，测试可以在播放时，瞬间短接 UD+/UD-或短路到电源地线，在码流率比较低的文件甚至没有声音停顿的现象。



部分 U 盘在严重错误时可能需要拔掉或关掉供电后才能再播放，如果要求长时间不间断播放的场合可以增加一个 USB 供电电路，USB 电源 P5V，R2 (15K)，R3 (15K)，Q1 (NS6402) 连接，R1 (0R) 不用连接。如果不理会这部分 U 盘，R1 (0R) 连接，其余 R2 (15K)，R3 (15K)，Q1 (NS6402) 不用连接。

U 盘接线，使用 USB TYPE A 插座，需要接 CN3 端子的第 2 脚 **UD-**、第 3 脚 **UD+**、**地线及 P5V**。5V 电源需要足够的电流供应给的 U 盘或 USB 移动硬盘。如下图显示。



◆ SD 卡/TF 卡音乐文件播放

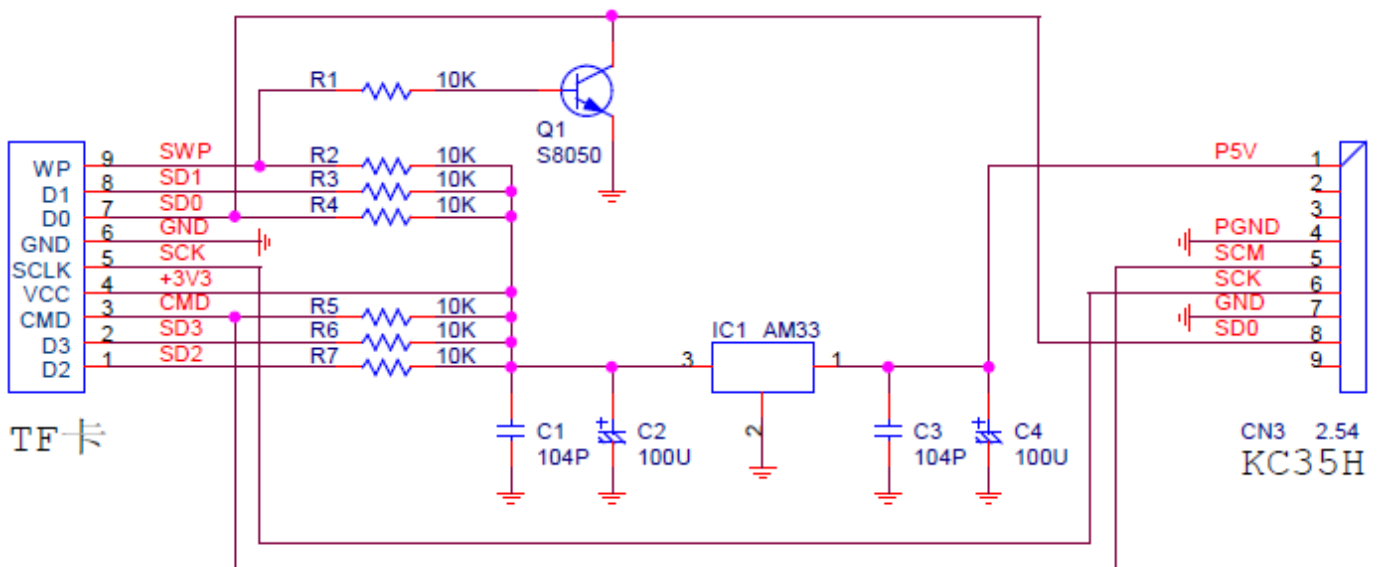
只需要接 SCK/SCM/SD0 三线就可以实现高码流文件播放，最高支持 8 声道的 WAV 文件。

SD0 兼做检测开关，当卡座没有卡插入时，可以拉低 SD0，这时内部停止任何的总线动作及关闭对应的时钟，可以更省电。

当 SD0 释放为高之后，启动读卡的动作及正常播放，此时不能有拉动 SD0 的动作了。

SD 卡/TF 卡播放时，能承受较大的读取错误，测试可以在播放时，瞬间短接 SCK/SCM/SD0 或短路到电源地线，在码流率比较低的文件甚至没有声音停顿的现象。

SD 卡/TF 卡接线原理图如下所示。如下图显示。





◆ 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 (@ HDMI (DTS))	720mA	750mA	770mA
3	数字 RX 输入	0.1V (P-P)	0.5V (P-P)	1.0V (P-P)
4	模拟输入有效检测电平	0.8 V _{rms}	-	-
5	信噪比 (CIR)	-	88dB	-
6	分离度 (CIR)	-	87dB	-
7	电平输出 @0dB	-	1V	-
8	模拟电平输入	-	1.2V	1.5V
9	频率响应 (20Hz-20KHz)	-	+/-1dB	-

注：KC35H 在高分辨率视频的 DTS 音频格式工作时功耗较大，建议使用足够大功率的 LDO 或者 DC/DC 稳压器。

◆ 软件二次开发说明

KC35H 提供用户主机订制功能，可以独立完成整机的功能。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。

如果是两个字节组成 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。

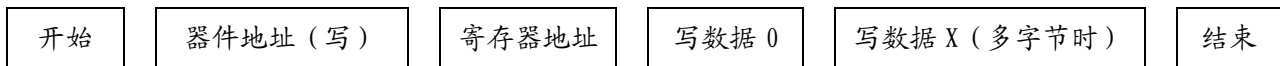
0xnn 表示所描述的值不确定，可能为任意值。但其值为原先约定的范围，例如指令长度为 2~137。

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；B7:4 使用第 7 至第 4 位。

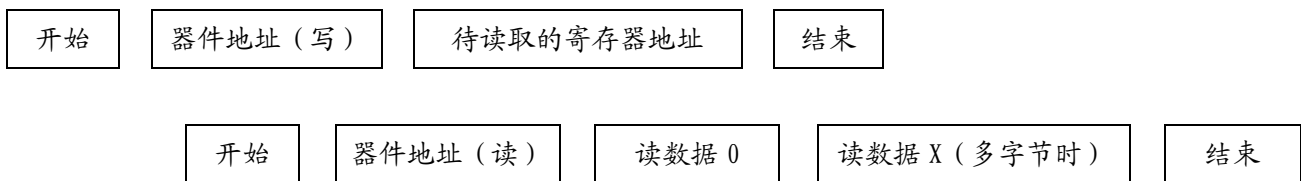
用户主机写入模块的 I²C 地址为 0xcc 即 11001100，读取的 I²C 地址为 0xcd 即 11001101，标准的 I²C 地址叫法为 0x66，实际是左移了一位。

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，则需要多个字节读写的，应根据需要进行多字节的读写。

KC35H 写寄存器示意图：



KC35H 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。

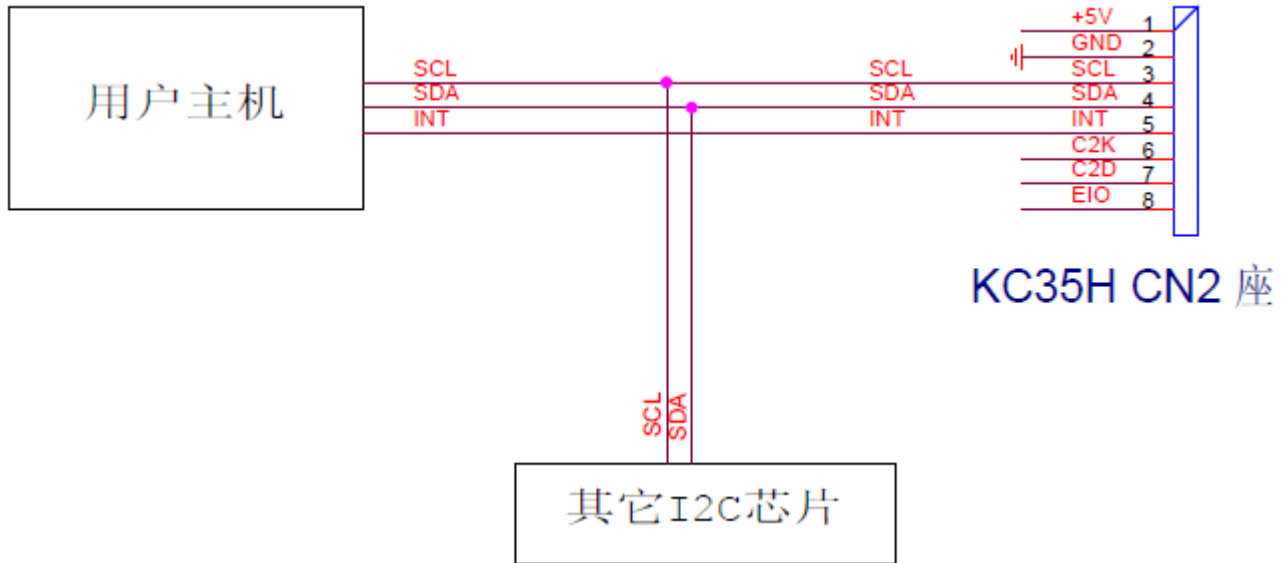
在对 I²C 写入每个字节包括数据及地址时，需要接收第 9 位 ACK 位，ACK 位由 KC35H 输出 0。用户主机依靠 ACK 可以获得 KC35H 是否正常工作的信息。

在对 I²C 读取时每个字节时，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。



◆ 用户主机控制及软件开发

用户主机与 KC35H 之间使用 I2C 接口, KC35H 为 I2C 从机, 支持 I2C 常规速度 100KHz、高速 400KHz 及高速+1000KHz 三种速度规格。用户主机无需增加额外接口即可使用现成的 I2C 接口。如下图显示。



软件开发请参阅<<KC3X 软件用户手册>>及标准 8051 的 SDK 开发包:

<http://www.hsav.com/download/kc3xm51.zip>

<https://gitee.com/hsav20/kc3xm51.git>

<https://github.com/hsav20/kc3xm51.git>

其余不同平台的 SDK 后面会继续补充。