

# 三路 HDMI 接口 8 声道音频解码板 DI36H

## ◆ 特性

- ◇ 三路 HDMI 音频及视频输入，可扩展一路 MHL 输入，支持 HDMI V1.4 版本标准协议，并向下低版本兼容，三路 HDMI 视频可任意切换到 HDMI 输出。
- ◇ 一路 HDMI 音频及视频输出，输出的音频视频信号只从三路输入的 HDMI 之中选择。
- ◇ 一路光纤及三路 SPDIF 数码输入，可根据需要改成光纤或同轴输入。
- ◇ 一路内部立体声模拟输入，用户可以自行扩展多路模拟输入。
- ◇ 采用 CS4953 系列音频 DSP，CS8415 96KHz 数字接收器，96KHz/24bit ADC 及 DAC。
- ◇ 支持杜比 AC3、DTS、PCM、HDCD、杜比定向逻辑、次世代 LPCM 7.1 声道等解码，多种聆听模式及声场效果重放。
- ◇ 8 声道模拟音频输出，可自行选配不同的低滤波电路以获得不同的输出效果。
- ◇ 带 I<sup>2</sup>S 数字 PCM 输出接口，用户可自行选配 DAC 及 ADC 以达到更理想的模式音频输出。
- ◇ 提供 8 个高速 I/O 扩展功能引脚，可额外增加实现更全面的功能要求。
- ◇ 使用 AGATE 大规模 FPGA AS1E5F1KA 作中心处理单元，内置高速 8051 硬核，实时处理 PCM 信号。
- ◇ 使用 FPGA 硬件模块做音频信号检测，自动作 PCM 2 声道与 LPCM 8 声道选择。
- ◇ 内置输入信号格式自动识别功能，当没有信号时可提供控制静噪信号输出，免除了外接检测电路。
- ◇ 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。
- ◇ 与用户主机连接使用 I<sup>2</sup>C 从机接口，无需增加额外接口即可使用现成的 I<sup>2</sup>C 接口。
- ◇ I<sup>2</sup>C 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 60 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。
- ◇ 开发套件 SDK 提供源代码，方便用户进行二次开发。

## ◆ 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。



深圳市酷唱科技有限公司

Hard & Soft Technology Co., LTD.

<http://www.HSAV.com>

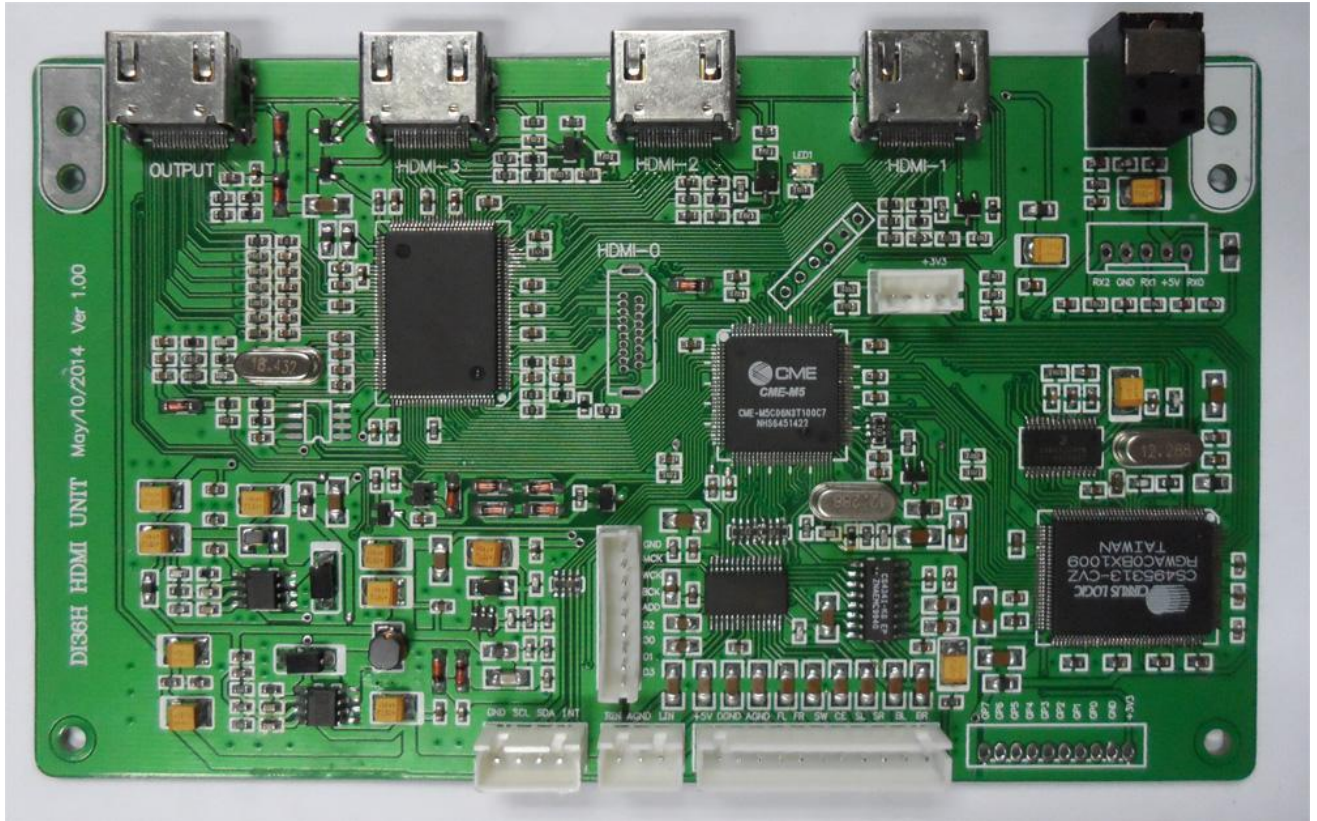
地址:深圳市西乡共乐城 F 栋 2210

技术支持: [support@HSAV.com](mailto:support@HSAV.com)

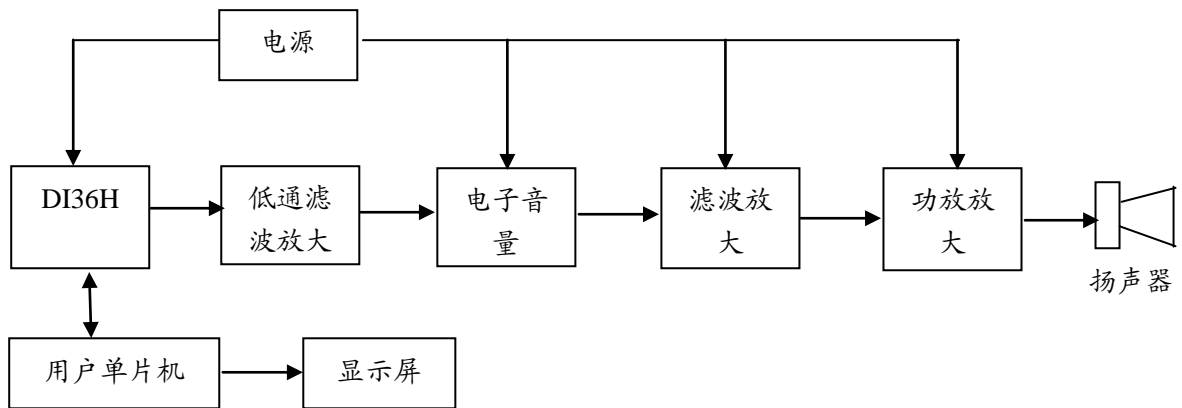
电话/传真:0755-27950879 29653102

业务联系: [sales@HSAV.com](mailto:sales@HSAV.com)

2015 年 07 月 07 日



◆ 工作原理方框图



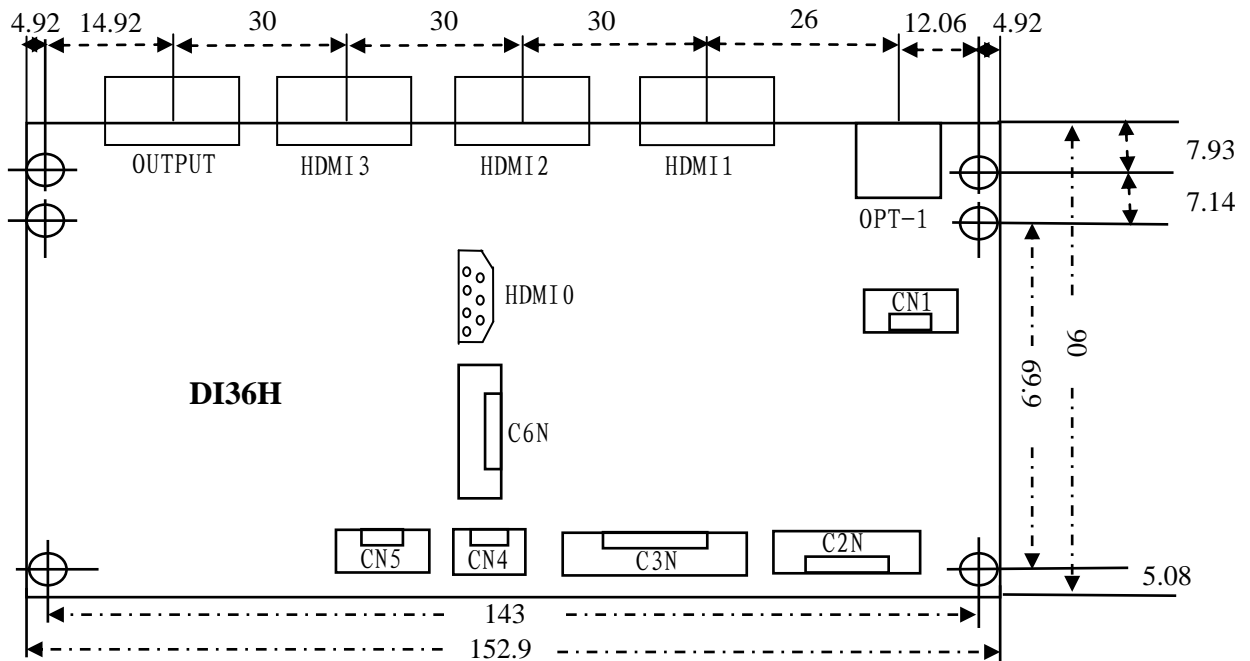
工作原理方框图

◆ 地线注意事项

AGND 与 GND 在 DI36H 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 DI36H 引脚处较近的位置，或在电源供电处连通。建议在 DI36H 较近的位置连通，以取得较好的效果。



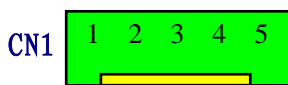
◆ 尺寸图及各插座端口详解 (单位: mm)



OPT-1: 光纤数字信号输入 1。

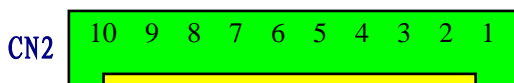
INPUT: HDMI0 信号音/视频输入 (MHL 输入)。  
 HDMI1 信号音/视频输入。  
 HDMI2 信号音/视频输入。  
 HDMI3 信号音/视频输入。

OUTPUT: HDMI 信号音/视频输出。



SPDIF 输入接口:

1. **RX2** 第三路 SPDIF 数字输入。
2. **GND** 数字地线。
3. **RX1** 第二路 SPDIF 数字输入。
4. **+5V** 数字输出供电。
5. **RX0** 第一路 SPDIF 数字输入。

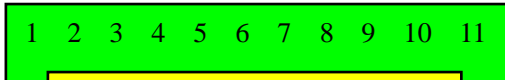


扩展接口:



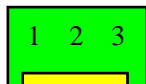
1. **+3V3** +3V3 供电输出。
2. **GND** 数字地线。
3. **GP0** 扩展单片机 I/O 口 GP0, 为标准的双向口, 内置上拉电阻。
4. **GP1** 扩展单片机 I/O 口 GP1, 为标准的双向口, 内置上拉电阻。
5. **GP2** 扩展单片机 I/O 口 GP2, 为标准的双向口, 内置上拉电阻。
6. **GP3** 扩展单片机 I/O 口 GP3, 为标准的双向口, 内置上拉电阻。
7. **GP4** 扩展单片机 I/O 口 GP4, 为标准的双向口, 内置上拉电阻。
8. **GP5** 扩展单片机 I/O 口 GP5, 为标准的双向口, 内置上拉电阻。
9. **GP6** 扩展单片机 I/O 口 GP6, 为标准的双向口, 内置上拉电阻。
10. **GP7** 扩展单片机 I/O 口 GP7, 为标准的双向口, 内置上拉电阻。

CN3

**模拟 7.1 音频输出接口:**

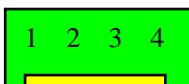
1. **BR** 后置环绕右声道信号输出。
2. **BL** 后置环绕左声道信号输出。
3. **SR** 环绕右声道信号输出。
4. **SL** 环绕左声道信号输出。
5. **CE** 中置声道信号输出。
6. **SW** 超低音声道信号输出。
7. **FR** 前置右声道信号输出。
8. **FL** 前置左声道信号出。
9. **AGND** 模拟地线输入/输出, 与数码地线并没有连通, 必须在外面连通数码地线。
10. **DGND** 数字地线输入/输出。
11. **+5V** +5V 输入。

CN4

**模拟立体声音频输入接口:**

1. **RIN** 模拟右声道信号输入。
2. **AGND** 模拟地线输入/输出。
3. **LIN** 模拟左声道信号输入。

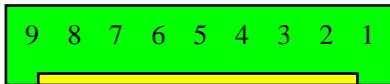
CN5

**I<sup>2</sup>C 通讯接口:**

1. **INT** I<sup>2</sup>C 通讯的 INT 中断端口。
2. **SDA** I<sup>2</sup>C 通讯的 SDA 数据端口。
3. **SCL** I<sup>2</sup>C 通讯的 SCL 时钟端口。
4. **GND** I<sup>2</sup>C 通讯的地线。



CN6

**I<sup>2</sup>S 数字 PCM 输出接口:**

1. **GND** 数字地线。
2. **MCK** I<sup>2</sup>S 数字主时钟 MCLK 输出。
3. **WCK** I<sup>2</sup>S 数字采样时钟 RLCK 输出。
4. **BCK** I<sup>2</sup>S 数字位时钟 BCLK 输出。
5. **ADD** I<sup>2</sup>S 数字模拟转数字 DATA 信号输入。
6. **D2** I<sup>2</sup>S 数字左、右后环绕声道信号输出。
7. **D0** I<sup>2</sup>S 数字左、右前置声道信号输出。
8. **D1** I<sup>2</sup>S 数字低音、中置声道信号输出。
9. **D3** I<sup>2</sup>S 数字左、右环绕声道信号输出。

**◆ 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 <sub>rms</sub>	-	-
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: DI36H 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**

DI36H 支持使用 I<sup>2</sup>C 总线与用户单片机通讯。提供 SDK 软件包, 用户可以直接使用软件包之中的源代码进行开发。如果不熟悉 I<sup>2</sup>C 通讯, 请参阅《I<sup>2</sup>C 设备开发用户手册》hsavd107.pdf。

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。

用户主机写入 DI36H 的 I<sup>2</sup>C 地址为 0xcc 即 11001100, 读取的 I<sup>2</sup>C 地址为 0xcd 即 11001101。

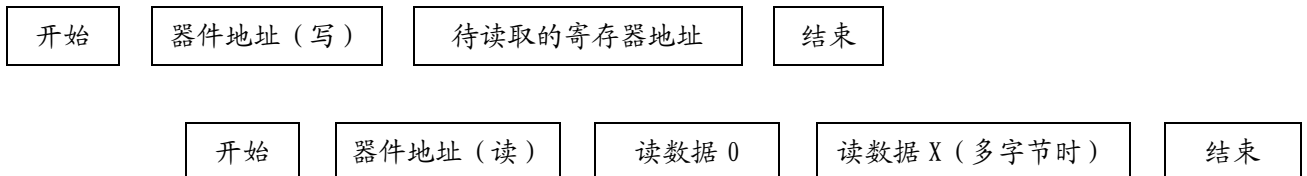
寄存器长度一般为 8 位, 用户主机只需要一个字节的读写即可。另外标注字节长度的寄存器, 则需要多个字节读写的, 应根据需要进行多字节的读写。



## DI36H 写寄存器示意图:



## DI36H 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 I<sup>2</sup>C 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 DI36H 输出 0。用户主机依靠 ACK 可以获得 DI36H 是否正常工作的信息。

在对 I<sup>2</sup>C 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。

◆ I<sup>2</sup>C 通讯用户主机指令简表

地址	名称	描述
0x00	INTCLR	
0x01	INTRD	
0x02	INTENA	
0x03	POWERON	
0x04	DIGITINFO	数码信号输入格式指示 (只读) 0x01 为没有信号输入; 0x02 为 PCM 数码信号输入; 0x04 为杜比数码 AC3 信号输入; 0x08 为 DTS 数码信号输入; 0x20 为 LPCM 数码信号输入。
0x05	CHINFO	杜比数码或 DTS 输入通道信息 (只读) <b>AC-3:</b> 0x00=1+1 Ch1, Ch2; 0x01=1/0 C; 0x02=2/0 L, R;



		<p>0x03=3/0 L, C, R;  0x04=2/1 L, R, S;  0x05=3/1 L, C, R, S;  0x06=2/2 L, R, Ls, Rs;  0x07=3/2 L, C, R Ls, Rs;</p> <hr/> <p><b>DTS:</b></p> <p>0x00=A;  0x01=A+B(dual mono);  0x02=L + R (stereo);  0x03=(L+R) + (L-R) (sum-difference);  0x04=LT + RT (left and right total);  0x05= L + C + R;  0x06=L + R + S;  0x07= L + C + R + S  0x08=L + R + SL + SR  0x09= L + C + R + SL + SR</p>
0x07	SFREQFREG	<p>采样频率 (只读)</p> <p><b>AC-3:</b> 0x00/48K;  0x01/44.1K;  0x02/32K;</p> <hr/> <p><b>DTS:</b> 0x00/48K,                      0x0a /88.2K,  0x01/44.1K,                      0x0b /176.4K;  0x02/32K,                        0x0c /12K,  0x03/96K,                        0x0d /24K,  0x04/8K,                         0x0e /192K  0x05/16K,                        0x0f /Err。  0x06/64K,  0x07/128K;  0x08/11.025K,  0x09/22.05K。</p>
0x0a	INPUTSEL	<p>输入端口选择 (只写)</p> <p>0x00 从 OPTIC 输入;  0x01 从 RX0 输入;  0x02 从 RX1 输入;  0x03 从 RX2 输入。  0x04 从 HDMI-1 输入;  0x05 从 HDMI-2 输入;  0x06 从 HDMI-3 输入;  0x07 从 HDMI-0 输入。  0x80 从 AUX 输入。</p>
0x0b	LISTMODE	<p>TEST TONE 功能 (发送 2.1 声道至 7.1 声道退出 TEST TONE 功能):</p> <p>0x10 为左声道/FL,  0x11 为中置声道/CE,  0x12 为右声道/FR,  0x13 为右环绕声道/SR,  0x14 为后置右声道/BR,  0x15 为后置左声道/BL。  0x16 为左环绕声道/SL,  0x17 为低音声道/SW,</p>



0x0b	LISTMODE	B2. 1-7. 1 聆听模式选择: 0x01 为 2. 1CH(立体声); 0x02 为 3. 1CH(左右前置/中置/低音); 0x03 为 4. 1CH(左右前置/左右环绕/低音); 0x04 为 5. 1CH(左右前置/左右环绕/中置/低音); 0x05 为 6. 1CH(左右前置/左右环绕/中置/低音/后中置); 0x06 为 7. 1CH(左右前置/左右环绕/中置/低音/后左右环绕)。
0x0c	SPKCONFIG	喇叭设置(只写) 注: 大喇叭指低、中、高频; 小喇叭指中、高频。 0x00 为全部小喇叭, 0x01 为全部大喇叭。 0x02 为前置大喇叭, 其它全小喇叭。 0x03 为其它大喇叭, 中置小喇叭。 0x04 为环绕前后小喇叭, 其它大喇叭。
0x0d	DNYCOMP	杜比数码动态压缩(只写) 只有在为输入数码流为杜比数码 AC-3 时才有效。 0x00 为正常不压缩重放, 0x01 为动态压缩方式重放。
0x0e	DSP MODE	DSP 效果设置(只写) 0x01 为 Theater/现场; 0x02 为 Panorama/音乐厅; 0x03 为 Hall/迪斯科; 0x04 为 Classica/经典; 0x05 为 Stadium/影剧院; 0x00 为退出 DSP 效果。
0x10 至 0x17 (省 略)	DELAY	各声道延迟时间调整(只写) 0x10 为 CEN DELAY, 0x11 为 SL DELAY, 0x12 为 SR DELAY。 0x16 为 BL DELAY。 0x17 为 BR DELAY。 中置声道的延迟时间写入 0 至 7ms。 环绕/后环绕声道的延迟时间写入 0 至 25ms
0x22	SUB 频率设置	B4 至 B0 选择不同的频率。 调节范围: 40 Hz-250Hz。 0x00=40 Hz;                      0x0a=100 Hz; 0x01=45 Hz;                      0x0b=110 Hz; 0x02=50 Hz;                      0x0c=120 Hz; 0x03=55 Hz;                      0x0d=130 Hz; 0x04=60 Hz;                      0x0e=140 Hz; 0x05=65 Hz;                      0x0f=150 Hz; 0x06=70 Hz;                      0x10=175 Hz; 0x07=75 Hz;                      0x11=200 Hz; 0x08=80 Hz;                      0x12=225 Hz; 0x09=90 Hz;                      0x13=250 Hz。
0x23	Mode	只在 PCM 可调: 0x01 为 STEREO 0x02 为 PL2X_MUSIC 0x03 为 PL2X_MOVIE 0x04 为 NEO6_MUSIC 0x05 为 NEO6_CINEMA





0x80 至 0x7d	MEMORYWR	带掉电记忆的 FLASH 记忆空间写入。
0xc0 至 0xdd	MEMORYRD	带掉电记忆的 FLASH 记忆空间读取。