



## 低空载电流, AM抑制功能, 带主从模式, 2X75W立体声D类音频功放

### 概要

CS8685H 是一款2X75W立体声D类音频放大器;这款器件在顶层设计了散热焊盘,焊盘上连接散热器后在供电电压24V的情况下,最大可以输出2X75W的连续功率;通过主从模式的设置可以让CS8685H实现无限级联,从而实现系统的多路输出;CS8685H具备先进的EMI抑制技术,它采用表面贴装技术,只需少量的外围器件,便使系统具备高质量的音频输出功率。CS8685H内置了过流保护,短路保护和过热保护,有效的保护芯片在异常的工作条件下不被损坏。CS8685H最高可达到95%以上的效率,40V以上的耐压设计为芯片提供了超高的可靠性,可以有有效的降低生产过程中的不良比例。

CS8685H提供了特殊的EQB32封装形式供客户选择,合适的封装尺寸为客户安装散热器提供了最大的方便,其额定的工作温度范围为-40°C至85°C。

### 描述

- 输出功率  
VDD = 24V@RL = 4 Ω THD+N=10% Po=2X75W  
VDD = 24V@RL = 4 Ω THD+N=1% Po=2X62W  
VDD = 26V@RL = 4 Ω THD+N=1% Po=2X70W  
VDD = 28V@RL = 6 Ω THD+N=1% Po=2X60W  
VDD = 30V@RL = 6 Ω THD+N=1% Po=2X68W
- 单电源供电,宽电源电压范围: 5V~30V
- 音频系统带滤波网络,静态电流50mA@24V
- 高可靠性设计: 40V耐压设计
- 效率: 95%@PV<sub>CC</sub>=26V RL = 8 Ω Po=2X20W
- 四段增益可选
- 静音功能控制
- 主从模式可编程控制,可实现无限级联功率输出
- 多重开关频率可选: AM抑制功能
- 可编程功率限制
- 良好短路保护和具备自动恢复功能的温度保护
- 良好的失真和防啸声功能
- 增强型封装设计: 顶层散热焊盘的特殊设计
- 符合汽车的应用要求

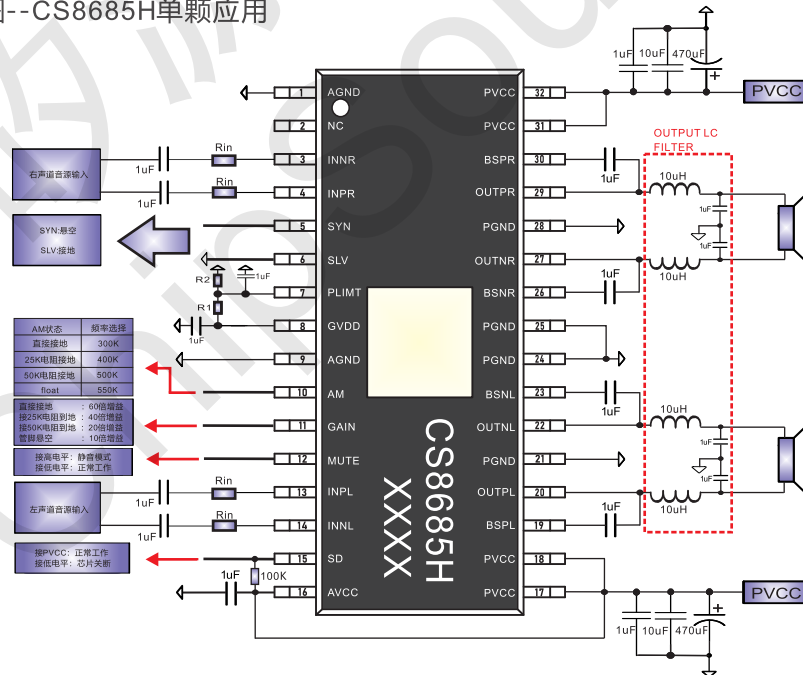
### 封装

- EQB32

### 应用:

- 车载音频
- 家庭音响系统
- 紧急呼叫

典型应用图--CS8685H单颗应用



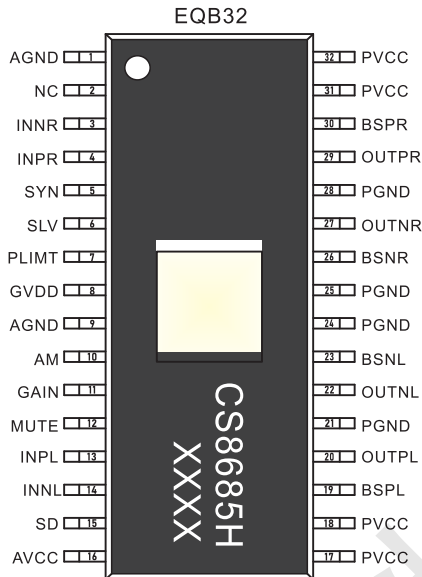
#### 备注:

- 输出电感建议选择饱和电流6A以上
- GAIN端接地, 集成12K输入电阻和650K的反馈电阻; GAIN端悬空, 集成15.2K输入电阻和610K的反馈电阻; GAIN端接高电平, 集成25.5K输入电阻和510K的反馈电阻





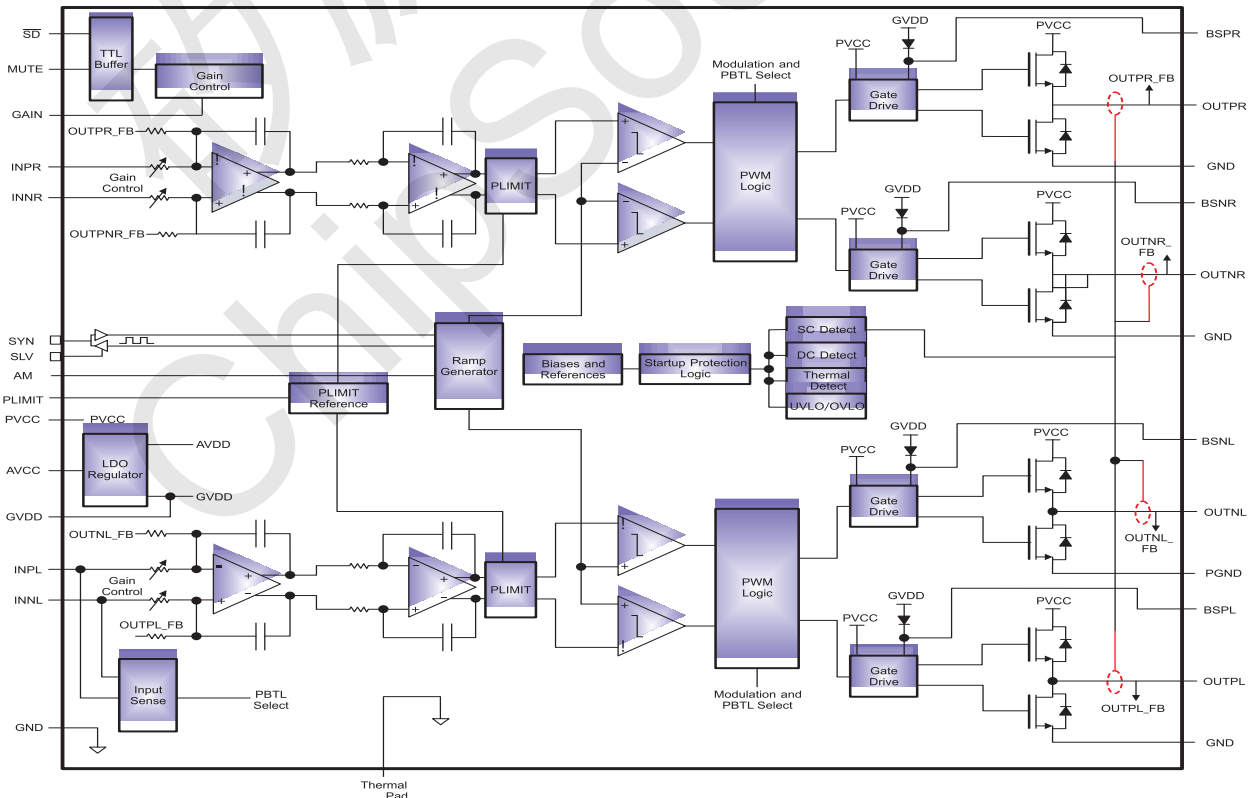
引脚排列以及定义



注：  
• 上图为顶视图  
• 图中白框为顶部散热片

| 序号          | 说明     | 属性  | 功能                                 |
|-------------|--------|-----|------------------------------------|
| 1           | AGND   | P   | 模拟地                                |
| 21,24,25,28 | PGND   | P   | 功率地                                |
| 2           | NC     | P   | 空脚                                 |
| 3           | INNRR  | I   | 右声道音频输入负端                          |
| 4           | INPR   | I   | 右声道音频输入正端                          |
| 5           | SYN    | I/O | 时钟输入输出管脚,用于同步多个CS8685H同步方向由SLV管脚决定 |
| 6           | SLV    | I   | 主从模式选择脚,接低选择为主芯片,接高为从芯片            |
| 7           | PLIMIT | I   | 输出功率限制管脚                           |
| 8           | GVDD   | I   | 上管栅驱动电压                            |
| 9           | AGND   | P   | 模拟地                                |
| 10          | AM     | I   | AM频率控制管脚                           |
| 11          | GAIN   | I   | 增益控制管脚                             |
| 12          | MUTE   | I   | 静音模式控制管脚                           |
| 13          | INNLL  | I   | 左声道音频输入负端                          |
| 14          | INPL   | I   | 左声道音频输入正端                          |
| 15          | SD     | I   | 关断控制管脚                             |
| 16          | AVCC   | P   | 模拟电源                               |
| 17,18,31,32 | PVCC   | P   | 功率电源                               |
| 19          | BSPL   | I   | 左声道正输出上管自举                         |
| 20          | OUTPL  | O   | 左声道输出正端                            |
| 22          | OUTNL  | O   | 左声道输出负端                            |
| 23          | BSNL   | I   | 左声道负输出上管自举                         |
| 26          | BSNR   | I   | 右声道负输出上管自举                         |
| 27          | OUTNR  | O   | 右声道输出负端                            |
| 29          | OUTPR  | O   | 右声道输出正端                            |
| 30          | BSPR   | I   | 右声道正输出上管自举                         |

功能框图





### 极限参数表<sup>1</sup>

|                  |         |  | 数值   |
|------------------|---------|--|--|
| V <sub>CC</sub>  | 供电电源    | PVCC   | -0.3V to 40V                                   |
| V <sub>I</sub>   | 输入管脚电压  | SD<br>GAIN, PLIMIT, AM, MUTE, SYN, SLV<br>INN, INP | -0.3V to 40V<br>-0.3V to 5.0V<br>-0.3V to 5.0V |
| T <sub>A</sub>   | 工作温度范围  |  | -40°C to 85°C                                  |
| T <sub>J</sub>   | 结工作温度范围 |  | -40°C to 150°C                                 |
| T <sub>stg</sub> | 存储温度范围  |  | -40°C to 150°C                                 |

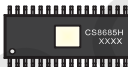
### 推荐工作环境

| 参数               | 描述     | 数值      | 单位 |
|------------------|--------|---------|----|
| PV <sub>CC</sub> | 电源电压   | 5~30    | V  |
| T <sub>A</sub>   | 环境温度范围 | -40~85  | °C |
| T <sub>J</sub>   | 结温范围   | -40~150 | °C |

### 热效应信息

| 参数            | 描述               | 数值 | 单位   |
|---------------|------------------|----|------|
| $\theta_{JA}$ | 封装热阻---芯片到环境热阻   | 25 | °C/W |
| $\theta_{JC}$ | 封装热阻---芯片到封装表面热阻 | 7  | °C/W |

### 订购信息

| 产品型号    | 封装形式  | 器件标识  | 包装类型 | 数量   |
|---------|-------|---|------|------|
| CS8685H | EQB32 |  | 管装   | 20   |
|         |       |   | 卷带   | 1000 |

### ESD 范围

ESD 范围HBM(人体静电模式) ----- ±2KV  
ESD 范围MM(机器静电模式) ----- ±200V

1. 上述参数仅仅是器件工作的极限值，不建议器件的工作条件超过此极限值，否则会对器件的可靠性及寿命产生影响，甚至造成永久性损坏。



### 推荐的工作条件

| 描述                      | 测试条件   | 最小值 | 最大值 | 单位 |
|-------------------------|--|-----|-----|----|
| V <sub>CC</sub> 供电电源    | PV <sub>CC</sub>   | 5   | 30  | V  |
| V <sub>IH</sub> 输入高电平   | SD,MUTE,AM,PLIMIT,GAIN,SYN,SLV                                   | 1.5 |     | V  |
| V <sub>IL</sub> 输入低电平   | SD,MUTE,AM,PLIMIT,GAIN,SYN,SLV                                   |     | 0.3 | V  |
| I <sub>IH</sub> 高电平输入电流 | SD,MUTE,AM,PLIMIT,GAIN,V <sub>I</sub> =2V,V <sub>CC</sub> =20V   |     | 50  | uA |
| I <sub>IL</sub> 低电平输入电流 | SD,MUTE,AM,PLIMIT,GAIN,V <sub>I</sub> =0.2V,V <sub>CC</sub> =20V |     | 5   | uA |
| OVP 过压保护                |  |     | 40  | V  |

### 直流参数

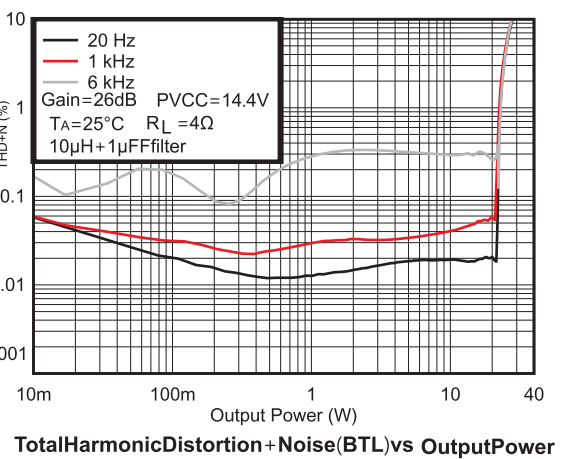
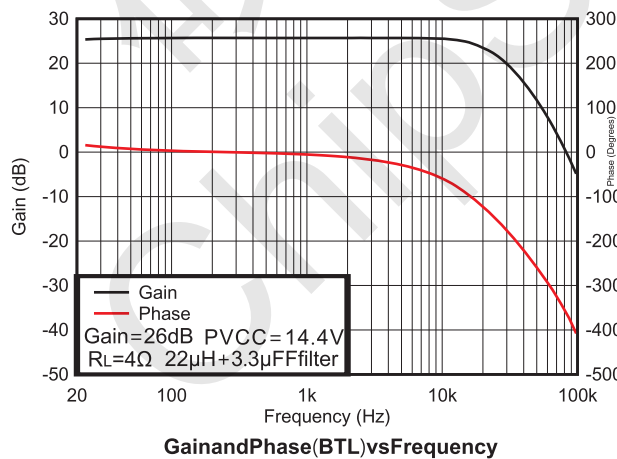
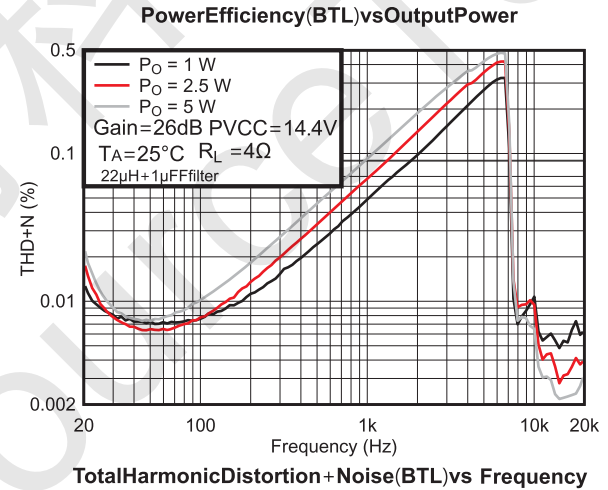
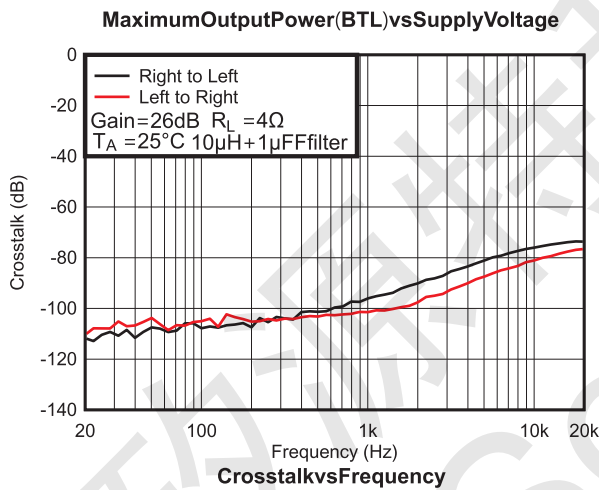
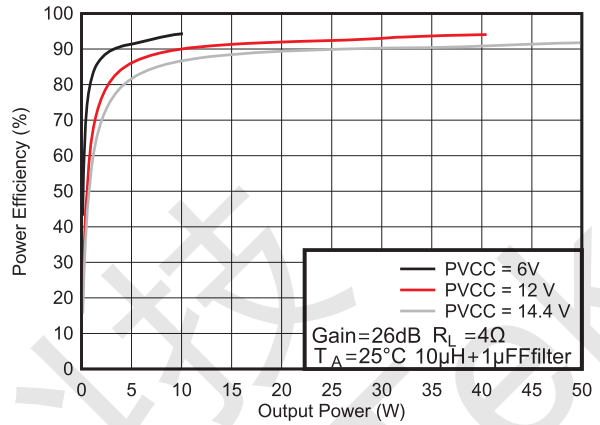
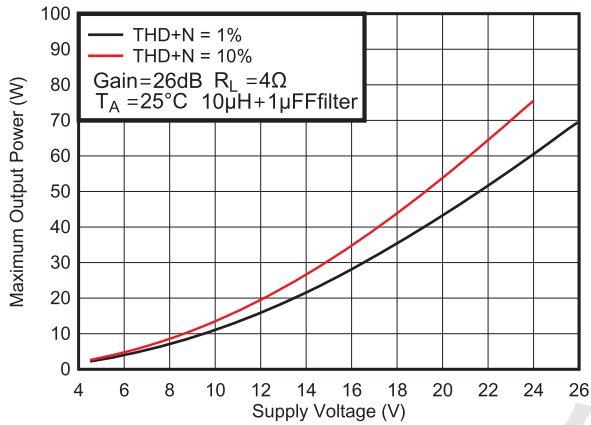
| 描述                         | 测试条件  | 最小值  | 典型值  | 最大值  | 单位  |
|----------------------------|---|------|------|------|-----|
| V <sub>OS</sub> 输出失调电压     | V <sub>IN</sub> =0V, GAIN=36dB                                      |      | 6    | 15   | mV  |
| I <sub>CC</sub> 静态电流       | SD=2V,4Ω喇叭,PV <sub>CC</sub> =24V                                    |      | 50   | 60   | mA  |
| I <sub>CC(SD)</sub> 待机电流   | SD=0V,无负载和滤波,PV <sub>CC</sub> =24V                                  |      | 2    | 10   | uA  |
| r <sub>DS(on)</sub> 漏源导通电阻 | V <sub>CC</sub> =21V,I <sub>O</sub> =500mA,<br>T <sub>J</sub> =25°C |      | 80   |      | mΩ  |
|                            | 上管  |      | 80   |      |     |
| t <sub>on</sub> 开启时间       | SD=2V   |      | 220  |      | ms  |
| t <sub>OFF</sub> 关断时间      | SD=0V   |      | 4    |      | us  |
| GVDD 栅驱动电压                 | I <sub>GVDD</sub> =100 mA   | 4.25 | 4.75 | 5.25 | V   |
| f <sub>OSC</sub> 振荡频率      | AM直接接地  | 270  | 300  | 330  | kHz |
|                            | AM通过25K电阻接地   | 360  | 400  | 440  |     |
|                            | AM通过50K电阻接地   | 450  | 500  | 550  |     |
|                            | AM悬空不接  | 500  | 550  | 600  |     |

### 交流参数

| 描述                       | 测试条件  | 最小值   | 典型值  | 最大值 | 单位  |
|--------------------------|---|---|------|-----|-----|
| K <sub>SVR</sub> 电源纹波抑制比 | 1kHz, 200mVpp 纹波, Gain=20dB, 输入交流耦合到地                       |   | 70   |     | dB  |
| THD+N 总谐波失真加噪声           | PV <sub>CC</sub> =24V, f=1kHz, P <sub>O</sub> =20W          |   | 0.05 |     | %   |
| V <sub>n</sub> 输出噪声      | 20~22kHz, Aweight, Gain=20dB                                |   | 100  |     | uV  |
|                          |   |   | -78  |     | dBV |
| 效率                       | PV <sub>CC</sub> =26V, f=1kHz, RL=8Ω, P <sub>O</sub> =2X20W |   | 95   |     | %   |
| SNR 信噪比                  | Gain=20dB 时最大输出, THD+N < 1%, f=1kHz                         |   | 102  |     | dB  |
| 热保护温度                    |   |   | 170  |     | °C  |
| 迟滞温度                     |   |   | 15   |     | °C  |
| P <sub>O</sub> 输出功率      | V <sub>DD</sub> = 22V@RL = 4Ω                               | THD+N=10%@P <sub>O</sub> =2X62W THD+N=1%@P <sub>O</sub> =2X50W  |      |     |     |
|                          | V <sub>DD</sub> = 24V@RL = 4Ω                               | THD+N=10% @P <sub>O</sub> =2X75W THD+N=1%@P <sub>O</sub> =2X62W |      |     |     |
|                          | V <sub>DD</sub> = 26V@RL = 4Ω                               | THD+N=1% @P <sub>O</sub> =2X70W                                 |      |     |     |
|                          | V <sub>DD</sub> = 28V@RL = 6Ω                               | THD+N=10%@P <sub>O</sub> =2X73W THD+N=1%@P <sub>O</sub> =2X60W  |      |     |     |
|                          | V <sub>DD</sub> = 30V@RL = 6Ω                               | THD+N=10%@P <sub>O</sub> =2X85W THD+N=1%@P <sub>O</sub> =2X68W  |      |     |     |
|                          | V <sub>DD</sub> = 28V@RL = 8Ω                               | THD+N=10%@P <sub>O</sub> =2X56W THD+N=1%@P <sub>O</sub> =2X45W  |      |     |     |
|                          | V <sub>DD</sub> = 30V@RL = 8Ω                               | THD+N=10%@P <sub>O</sub> =2X65W THD+N=1%@P <sub>O</sub> =2X52W  |      |     |     |



典型特征曲线 所有测试都基于1KHz信号(除非特殊说明)







## 应用说明

CS8685H 是一款2X75W立体声D类音频放大器;这款器件在顶层设计了散热焊盘,焊盘上连接散热器后在供电电压24V的情况下,最大可以输出2X75W的连续功率;通过主从模式的设置可以让CS8685H实现无限级联,从而实现系统的多路输出;CS8685H具备先进的EMI抑制技术,它采用表面贴装技术,只需少量的外围器件,便使系统具备高质量的音频输出功率。CS8685H内置了过流保护,短路保护和过热保护,有效的保护芯片在异常的工作条件下不被损坏。CS8685H最高可达到93%以上的效率,40V以上的耐压设计为芯片提供了超高的可靠性,可以有效的降低生产过程中的不良比例。

### 增益设置

CS8685H设置了增益控制管脚GAIN,下表为CS8685H增益控制方式以及对应集成的输入和反馈电阻值。

| GAIN状态   | 放大倍数 | 输入电阻  | 反馈电阻 |
|----------|------|-------|------|
| 直接接地     | 60倍  | 9K    | 540K |
| 接25K电阻到地 | 40倍  | 13.5K | 540K |
| 接50K电阻到地 | 20倍  | 23K   | 460K |
| 悬空       | 10倍  | 36K   | 360K |

### 短路保护和自动恢复

CS8685H对输出端短路引起的过电流状态进行了保护,当发生短路时,CS8685H立即关闭输出,当输出端短路故障排除后,CS8685H只需等待110ms即可自恢复。

### 温度保护

CS8685H的温度保护是防止当温度超过170°C时器件的损坏。在此温度点器件间有±15°C的上下容许范围。一旦温度超过设定的温度点,器件进入关闭状态,无输出,当温度下降20°C后温度保护就会消除,器件开始正常工作。

### 静音功能以及关机控制

SD输入端口在CS8685H正常工作时应该是高电位,SD拉向低电位时输出关断,电路进入待机模式,SD端最高可以接到PVCC。MUTE输入端口在CS8685H正常工作时应该是低电位,MUTE拉向高电位时CS8685H输出级关断,CS8685H进入静音模式,MUTE端最高耐压为5V。

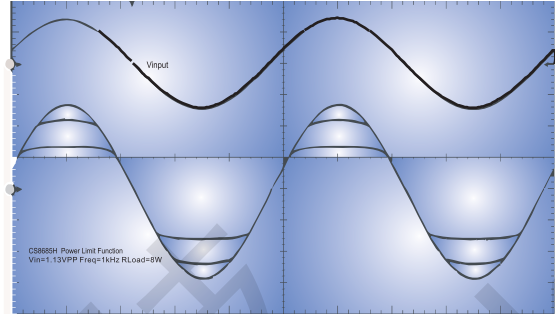
### AM抑制功能

CS8685H通过AM管脚的控制实现对MOS开关频率的选择,如下表:

| AM状态    | 频率选择 |
|---------|------|
| 直接接地    | 300K |
| 25K电阻接地 | 400K |
| 50K电阻接地 | 500K |
| float   | 550K |

### 功率限制

功率限制功能的原理为限制功放输出PWM的最大占空比(Duty Cycle),从而限制最大输出功率。用户可通过设定PLIMIT引脚上的电压来控制最大占空比的值,从而决定了最大功率的设定值。限制最大占空比的功率限制方式得到的结果如同降低PVCC供电电压一样,输出的波形是带有失真的Clipping波形,如图所示。功率限制时,若输入模拟信号进一步加大,输出波形的失真会增加,功率会缓慢上升。可以在GVDD到地之间加入分压电阻来设7脚(PLIMIT)电压,用来限制输出功率,7脚分到的电压越高,允许输出的功率越大,在7脚到地添加一个1uF的电容。



CS8685H功率限制波形

### 主从模式以及时钟控制

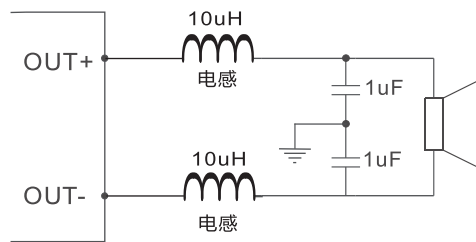
通过管脚SLV来设置CS8685H的主从模式。当SLV接地时,当前的CS8685H为主芯片,这时内部的时钟工作,SYN管脚对外输出内部时钟信号,用来同步其他的CS8683H一起工作。主芯片的时钟通过AM选择频率大小。SLV管脚接高时选择为从芯片,从芯片内部CLK停止工作,SYN转为接收脚,靠内部PLL和外部频率同步锁定。SYN是双向IO,可以输出CLK方波也可以接收CLK方波。在使用SLV和SYN的时候,还有如下需要注意:

- SLV和SYN都是低压管脚,最高电压不要超过5V
- 只使用一个CS8685H的时候(不需要主从同步),SLV接地,SYN要悬空,SYN始终有信号输出
- 从芯片SYN必须与主芯片的SYN相连。否则从芯片不工作

从芯片时钟同步有范围要求,需要将AM档位设置的和主芯片一致。比如主芯片选择AM频率为300K,SYN输出300KHz信号,从芯片也应该AM选择300KHz档位。否则可能造成从芯片内部PLL失锁。

### 电感和电容

CS8685H需要在输出端加载电感和滤波电容,建议在使用过程中电感需要达到6A以上的饱和电流,具体参数如下图:

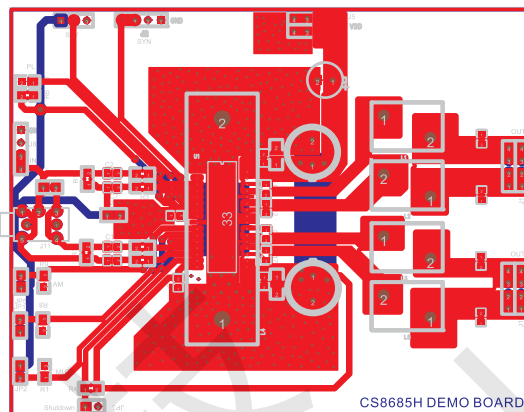




## CS8685H PCB设计指南

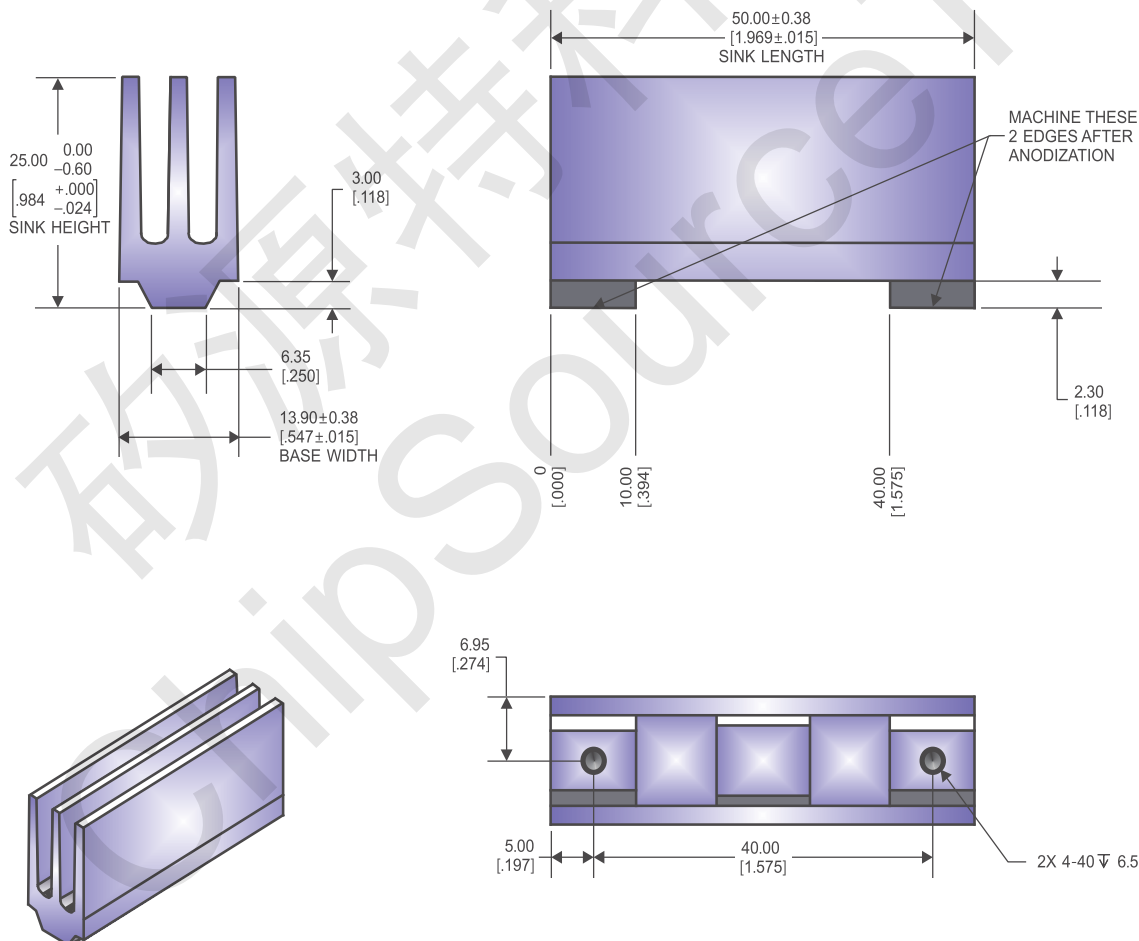
为了提供音频系统的设计可靠性能，请在设计CS8685H的PCBLayout时候，要特别注意以下几点：

芯片的大电流路径为；VIN→芯片PVCC→GND。大电流路径的走线规则为尽可能的粗以减小PCB走线带来的阻抗。CS8685H的供电脚，必须贴两个陶瓷电容10uF和1uF,并尽可能的靠近芯片管脚。供电电解电容建议用470uF/50V。所有的GND包括各个电容的GND都应该有良好的连接，可以就近与大面积GND的铜箔相连接，尽可能的减小地回路阻抗和感抗。DEMO示例如右图。



## DEMO的散热片说明

CS8685H的EVB上使用的散热片是一个14mm×25mm×50mm,铝散热器,其尺寸如下：

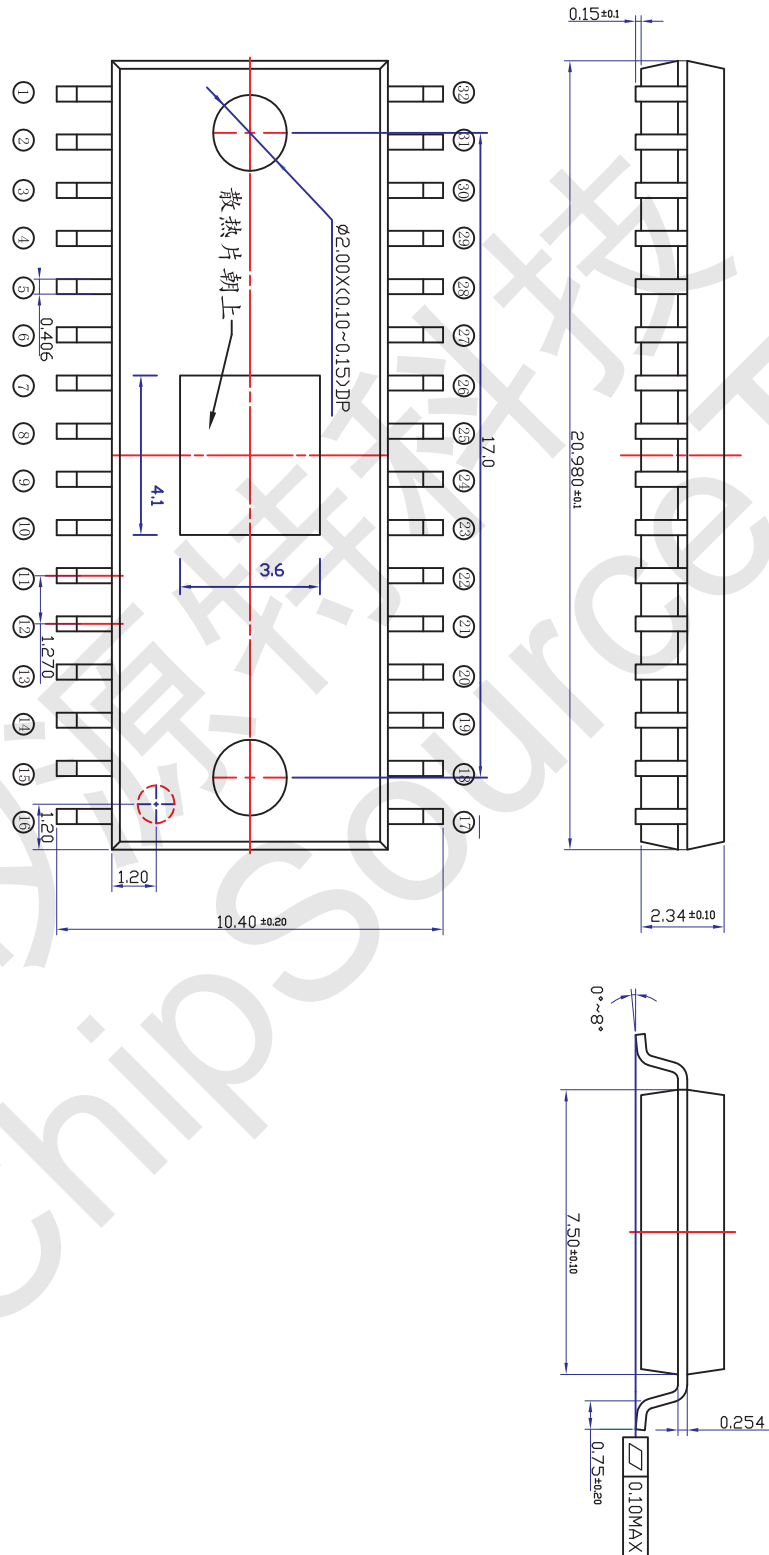


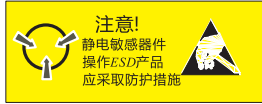




封装信息

CS8685H EQB32 (170x150)Package Outline Dimensions units:mm





### MOS电路操作注意事项：

静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止MOS电路由于受静电放电影响而引起的损坏：

- 操作人员要通过防静电腕带接地。
- 设备外壳必须接地。
- 装配过程中使用的工具必须接地。
- 必须采用导体包装或防静电材料包装或运输。