



CD2322

六声道音质处理器

产品说明书

说明书发行履历:

| 版本 | 发行时间 | 新制/修订内容 |
|------------|---------|--------------|
| 2013-01-A1 | 2013-01 | 增加说明书编号及发行履历 |
| 2019-04-A2 | 2019-04 | 更换新模板 |
| 2022-01-A3 | 2022-01 | 修改订购信息 |



1、概述

CD2322是多声道AV前置控制功能的IC，具有六声道主音量控制，六声道独立音量输出微调控制器，高、中、低音三段音调控制器，并整合了静音功能、3D音效及音调控制启动开关等功能于一体。

其主要特点如下：

- 采用CMOS工艺技术，DC 9V供电，耗电极低
- I²C总线控制
- 1组六声道输入
- 六声道0~-79dB（1dB/级）主音量控制器+六声道独立0~-15dB（1dB/级）输出音量微调控制器
- 高、中、低音三段音调控制器(每段±14dB，2dB/级)
- 含静音开关及3D音效，音调控制启动开关（Tone defeat）功能。
- 低失真，低噪音及高声道分离度。
- 极少外部元件
- 封装形式：SOP28/DIP28

订购信息：

管装：

| 产品料号 | 封装形式 | 打印标识 | 管装数 | 盒装管 | 盒装数 | 备注说明 |
|-------------------|-------|--------|-------------|-----------|---------------|---|
| CD2322 DA28.TB | DIP28 | CD2322 | 16 PCS/管 | 60 管/盒 | 960 PCS/盒 | 塑封体尺寸： 35.306mm×7.315mm 引脚间距：2.54mm |
| CD2322 SA28.TB | SOP28 | CD2322 | 25 PCS/管 | 80 管/盒 | 2000 PCS/盒 | 塑封体尺寸： 17.9mm×7.55mm 引脚间距：1.27mm |

编带：

| 产品料号 | 封装形式 | 打印标识 | 编带盘装数 | 编带盒装数 | 备注说明 |
|---------------|-------|--------|-----------|-----------|--|
| CD2322SA28.TR | SOP28 | CD2322 | 1000PCS/盘 | 2000PCS/盒 | 塑封体尺寸： 17.9mm×7.55mm 引脚间距：1.27mm |

注：如实物与订购信息不一致，请以实物为准。



2、功能框图及引脚说明

2.1、功能框图

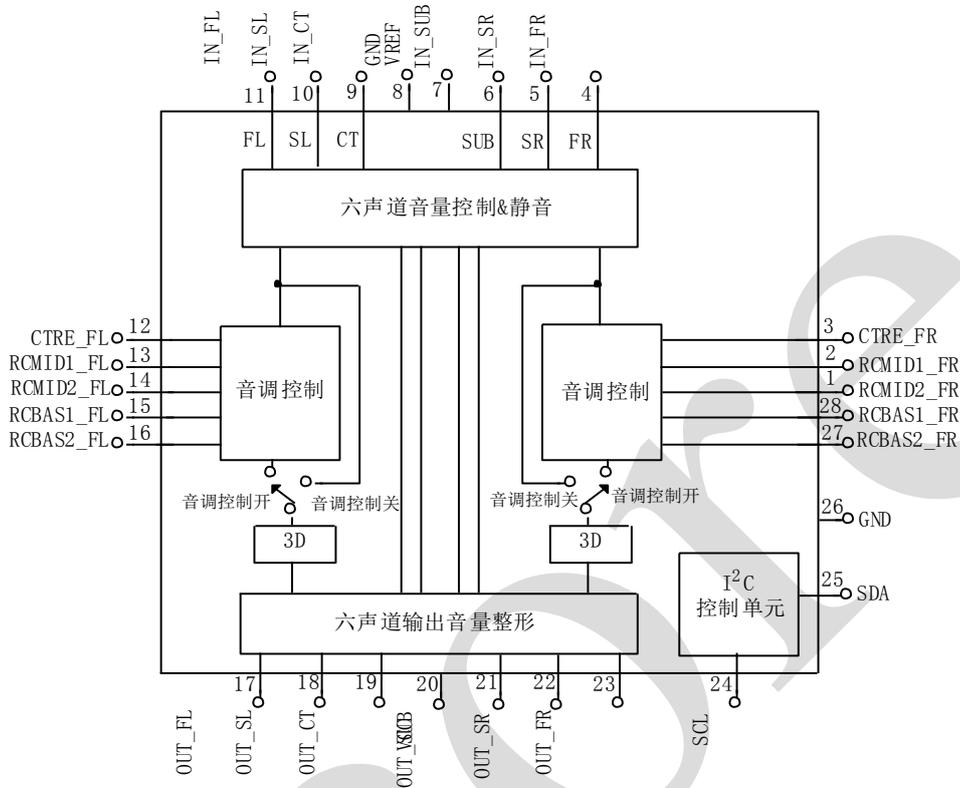


图 1、功能框图

2.2、引脚排列图

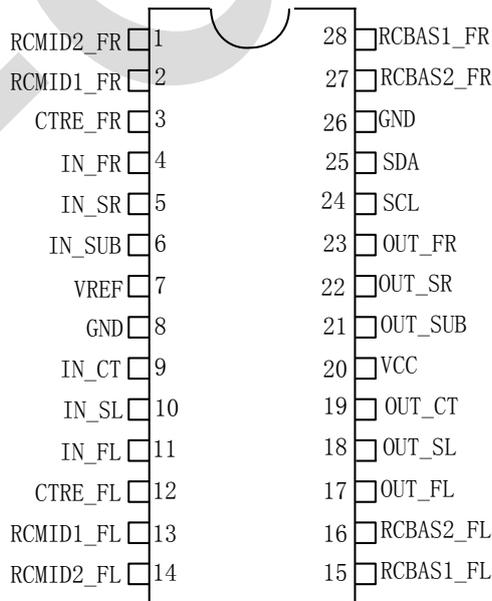


图 2、引脚图



2.3、引脚说明

| 管脚号 | 符号 | I/O | 说明 |
|-----|-----------|-----|----------------------------|
| 1 | RCMID2_FR | — | 右声道中音控制器外接电容 2 |
| 2 | RCMID1_FR | — | 右声道中音控制器外接电容 1 |
| 3 | CTRE_FR | — | 右声道高音控制器外接电容到地 |
| 4 | IN_FR | I | 右前声道输入端 |
| 5 | IN_SR | I | 右后声道输入端 |
| 6 | IN_SUB | I | 超重低音声道输入端 |
| 7 | VREF | O | 参考电压 (1/2VCC) |
| 8 | GND | — | 接地端 |
| 9 | IN_CT | I | 中置声道输入端 |
| 10 | IN_SL | I | 左后声道输入端 |
| 11 | IN_FL | I | 左前声道输入端 |
| 12 | CTRE_FL | — | 左声道高音控制器外接电容到地 |
| 13 | RCMID1_FL | — | 左声道中音控制器外接电容 1 |
| 14 | RCMID2_FL | — | 左声道中音控制器外接电容 2 |
| 15 | RCBAS1_FL | — | 左声道低音控制器外接电容 1 |
| 16 | RCBAS2_FL | — | 左声道低音控制器外接电容 2 |
| 17 | OUT_FL | O | 左前声道输出端 |
| 18 | OUT_SL | O | 左后声道输出端 |
| 19 | OUT_CT | O | 中置声道输出端 |
| 20 | VCC | — | 正电源输入端 |
| 21 | OUT_SUB | O | 超重低音声道输出端 |
| 22 | OUT_SR | O | 右后声道输出端 |
| 23 | OUT_FR | O | 右前声道输出端 |
| 24 | SCL | I | I ² C 控制总线时钟输入脚 |
| 25 | SDA | I | I ² C 控制数据输入脚 |
| 26 | GND | — | 接地端 |
| 27 | RCBAS2_FR | — | 右声道低音控制器外接电容 2 |
| 28 | RCBAS1_FR | — | 右声道低音控制器外接电容 1 |



3、电气参数

若无特殊说明, $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=12\text{V}$, $R_L=47\text{K}\Omega$, $R_G=20\Omega$, 全部音量衰减设为 $0\text{dB}@1\text{KHz}$

| 参数 | 符号 | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|-----------------|--------------|------------------------|----------|----------|----------|------------------|
| 电源部分 | | | | | | |
| 工作电源电压 | VCC | — | 5 | — | 12 | V |
| 工作电源电流 | ICC | — | 25 | 35 | 40 | mA |
| 主音量控制部分 | | | | | | |
| 输入阻抗 | R_{IN} | FL,FR,CENTER,SUB,SL,SR | 35 | 50 | 65 | K Ω |
| 最大输入电压 | V_{CL} | Volume=0dB,THD=1% | — | 4 | — | V _{rms} |
| 左右声道分离度 | S_c | — | 100 | 107 | — | dB |
| 输入选择器分离度 | S_{IN} | BW=22~22KHz | 85 | 90 | — | dB |
| 控制范围 | Crange | — | — | 79 | — | dB |
| 最小衰减量 | $A_{V(MIN)}$ | — | — | 0 | — | dB |
| 最大衰减量 | $A_{V(MAX)}$ | — | — | -79 | — | dB |
| 步阶分辨率 | A_{STEP} | — | — | 1 | — | dB |
| 衰减误差 | E_A | Volume=0~-50dB | -1.5 | 0 | +1.5 | dB |
| 声道间衰减误差 | G_{ERR} | Volume=0~-50dB | -1.5 | 0 | +1.5 | dB |
| 音量微调控制部分 | | | | | | |
| 控制范围 | Crange | — | — | 15 | — | dB |
| 最小衰减量 | $A_{V(MIN)}$ | — | — | 0 | — | dB |
| 最大衰减量 | $A_{V(MAX)}$ | — | — | -15 | — | dB |
| 步阶分辨率 | S_{STEP} | — | — | 1 | — | dB |
| 衰减误差 | E_A | — | -1 | 0 | +1 | dB |
| 声道间衰减误差 | G_{ERR} | Volume=0~-15dB | -1 | 0 | +1 | dB |
| 静音控制部分 | | | | | | |
| 输出静音衰减 | A_{MUTE} | A 加权 | 77 | 90 | — | dB |
| 音质控制部分 | | | | | | |
| 高音控制 | | | | | | |
| 控制范围 | G_t | 最大提升/衰减 | ± 12 | ± 14 | ± 16 | dB |
| 步阶分辨率 | T_{STEP} | — | — | 2 | — | dB |
| 中音控制 | | | | | | |
| 控制范围 | G_m | 最大提升/衰减 | ± 12 | ± 14 | ± 16 | dB |
| 步阶分辨率 | M_{STEP} | — | — | 2 | — | dB |
| 低音控制 | | | | | | |
| 控制范围 | G_b | 最大提升/衰减 | ± 12 | ± 14 | ± 16 | dB |
| 步阶分辨率 | B_{STEP} | — | — | 2 | — | dB |
| 六声道声音输出 | | | | | | |



| | | | | | | |
|------------------------------|------------|---------------------------------|-------|-------|------|------------|
| 失真度 | THD | Volume=0dB, $V_{IN}=0.2V_{rms}$ | 0.005 | 0.007 | 0.01 | % |
| 输出噪声 | N_O | 左/右前声道,A 加权 TONE=0dB | — | 13 | 18 | μV |
| | | 左/右后声道,中置声道, 超重低音声道,A 加权 | — | 7 | 10 | μV |
| 信噪比 | S/N | 0dB=1Vrms,A 加权 | 95 | 98 | 105 | dBV |
| 输出阻抗 | R_{OUT} | $V_{OUT}=1V_{rms}$ | — | 300 | 400 | Ω |
| 输出增益 | G_{OUT} | — | -1 | 0 | +1 | dB |
| 最大输出电压 | V_{OMAX} | 左/右前声道,THD=1% | 3.3 | 3.5 | 3.8 | Vrms |
| | | 左/右后声道,中置声道, 超重低音声道,THD=1% | 3.6 | 3.8 | 3.9 | Vrms |
| 建议最低负载阻抗 | R_{LOAD} | — | 10 | — | — | K Ω |
| I²C 控制总线部分 | | | | | | |
| 输入低电平电压 | V_{IL} | — | 0 | — | 2 | V |
| 输入高电平电压 | V_{IH} | — | 3.5 | — | VCC | V |
| I ² C 总线初始化 | T_{INIT} | $C_{ref}=10\mu F$ | — | 250 | 300 | ms |

4、特性曲线

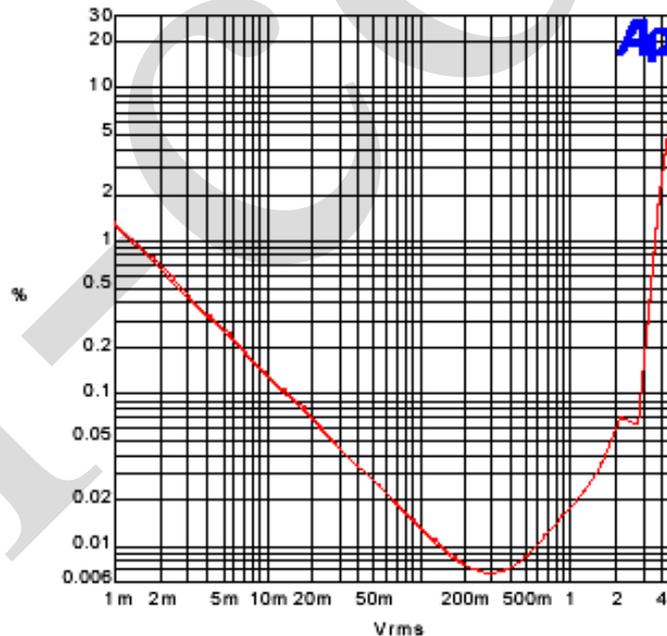


图 3、失真对输出振幅

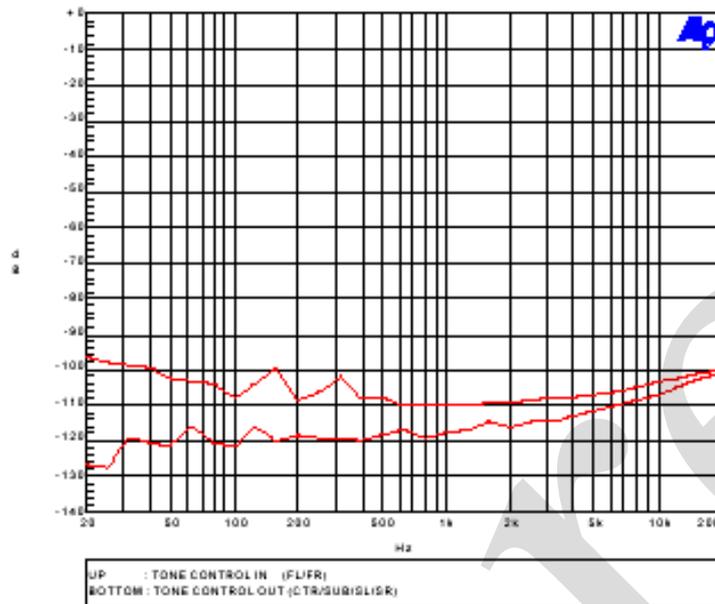


图 4、左右声道串音

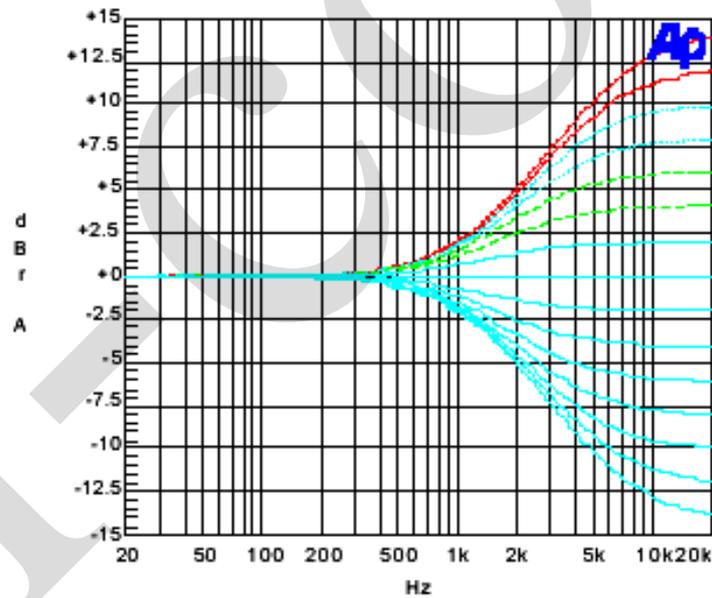


图 5、CD2322 高音特性

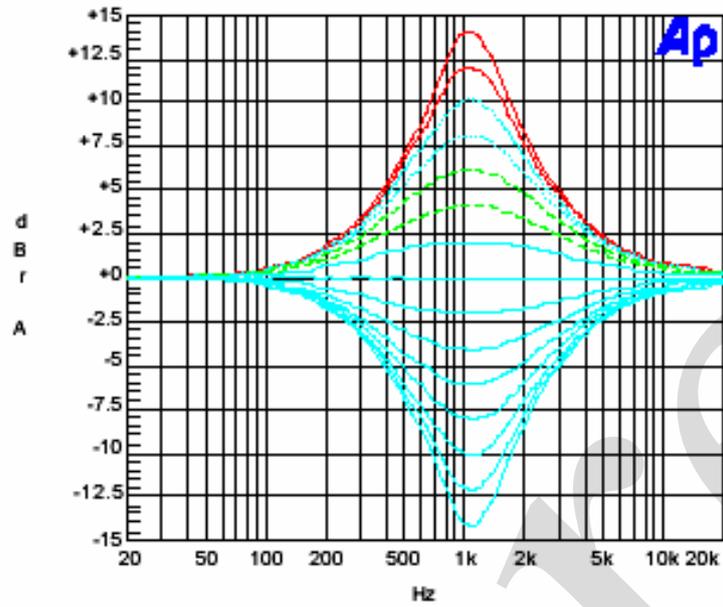


图 6、CD2322 中音特性

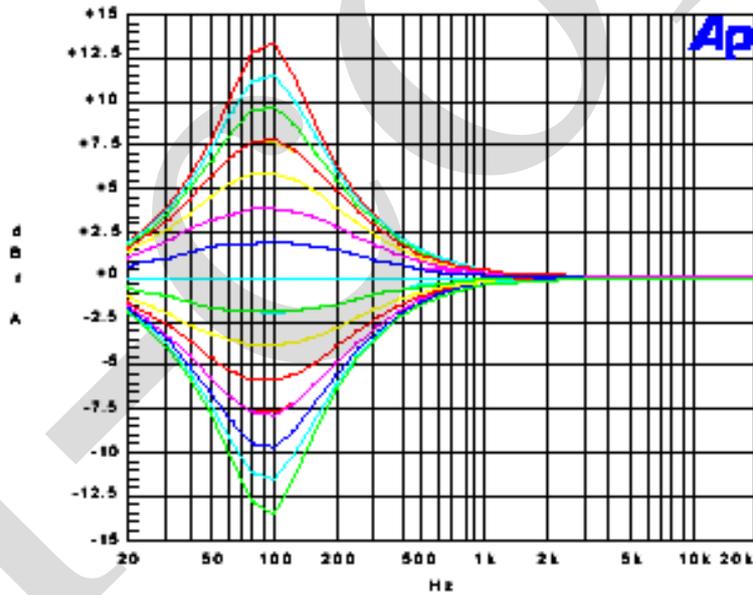


图 7、CD2322 低音特性



5、功能介绍

5.1、I²C 总线接口

微处理器通过 SDA（数据）和 SCL（时钟）两端给 CD2322 传送数据。SDA、SCL 构成总线接口，它们都必须接上拉电阻至正电源。

5.2、数据的有效传送

如下图所示，SCL 时钟线为高电平时，SDA 数据线上的数据必须保持稳定，只有在时钟线为低电平时，数据才允许变化。

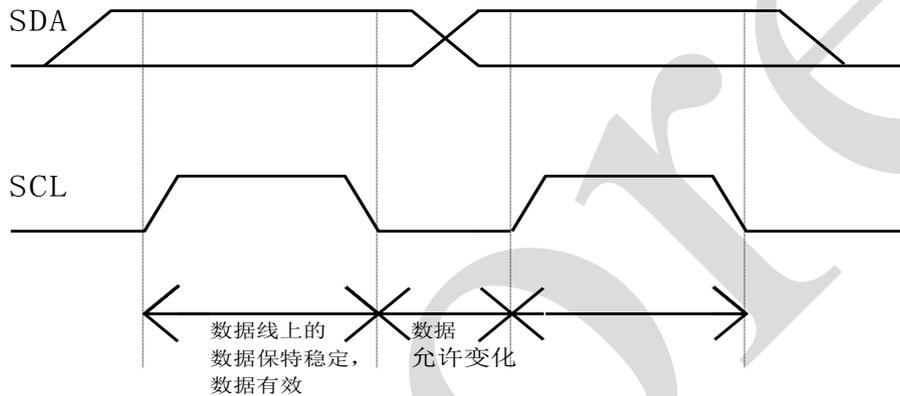


图 8、数据传输

5.3、起始和结束状态

如下图所示，起始状态的条件是：SCL 为高电平时，SDA 由高电平向低电平转换；结束状态的条件是：SCL 为高电平时，SDA 由低电平向高电平转换。

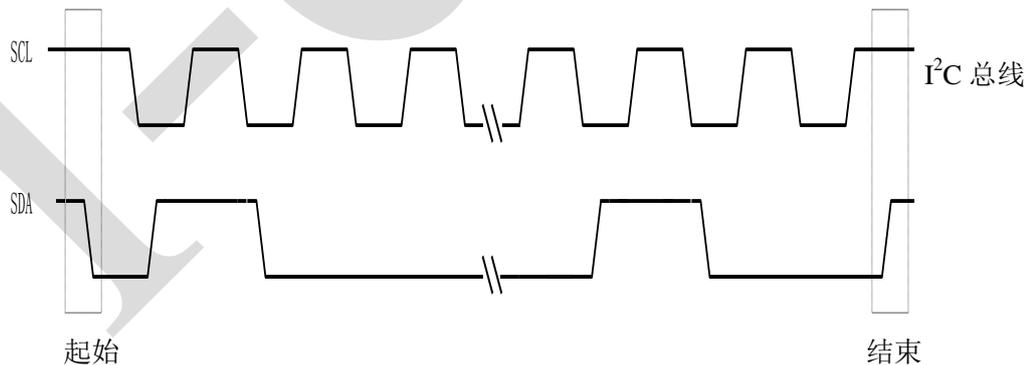


图 9、起始和结束



5.4、字节的构成

通过 SDA 数据线传送的字节必须是 8 位，每一字节之后必须紧跟一个应答位。字节的最高位先传送。

5.5、应答信号

主控制器（单片机）在应答时钟脉冲期间将 SDA 数据限制为高阻态的高电平。被控制器件在应答时，必须在应答时钟脉冲期间将 SDA 数据线拉为低电平，并在此脉冲期间一直保持为低电平。（见下图）。

已进行地址编码的 CD2322 音频处理器在收到每一个控制字节信号时，都必须给出应答信号。否则 SDA 数据线在应答时钟脉冲期间将维持在高电平，这时，主控制器将会发出一停止信号来中断信号的传送。

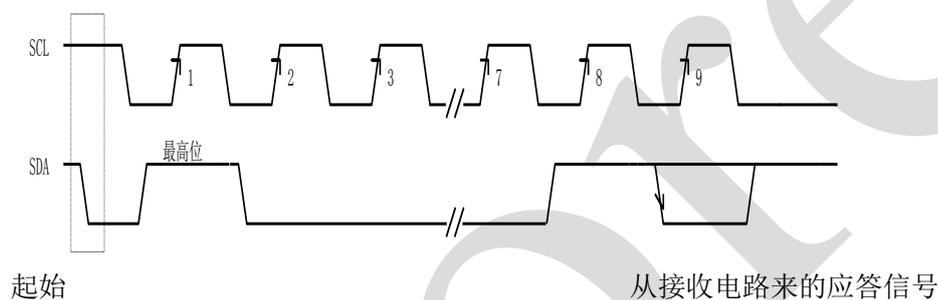


图 10、应答信号

5.6、没有应答信号的数据传送

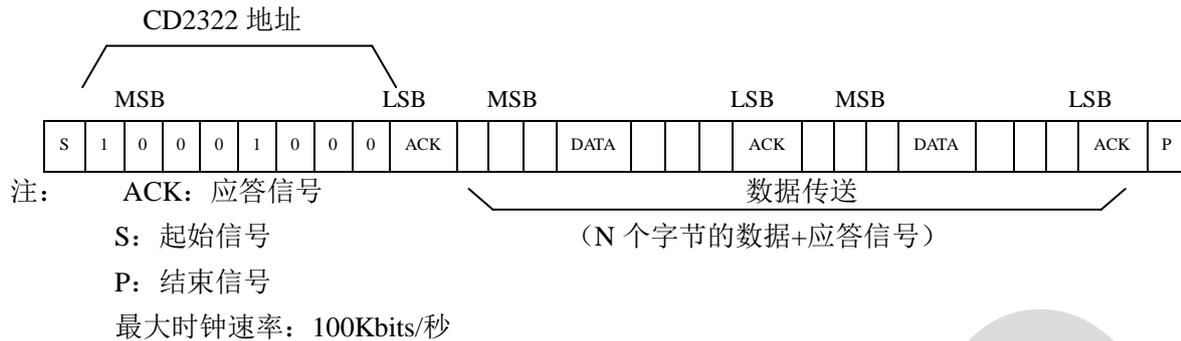
为避免检测音频处理器的应答信号，微处理器也可以采用一种简单的数据传输方式，即简单地等待一个时钟周期而不去检测被控制电路的应答信号，并继续传送新的数据。采用这种方式可能会导致音频处理器的误动作，并会降低系统的抗干扰能力。

5.7、软件规格

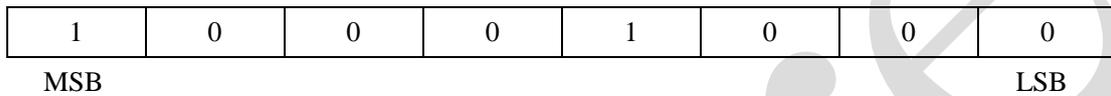
5.7.1、接口协议

接口协议包括以下几点：

- 传输起始条件
- CD2322 的地址为 10001000，CD2322 在每次收到一个字节的传送信号后，必须给出一个应答信号
- 数据信号的顺序（N 个字节的的数据+应答信号）
- 传输结束条件（请参阅下图）



5.7.2、CD2322 地址



5.7.3、I²C 总线开始时序

电源上电后, CD2322 必须等待一段时间, 确保稳定, 等待的时间取决于 Cref 的电容值。电容值变大, 等待的时间要变长。如: Cref=10μ F, 电源上电后, 至少要等待 300ms 以后, 才可以给 CD2322 送入 I2C 的控制信号。如果等待的时间少于 300ms, I2C 控制失效。请参考下图。

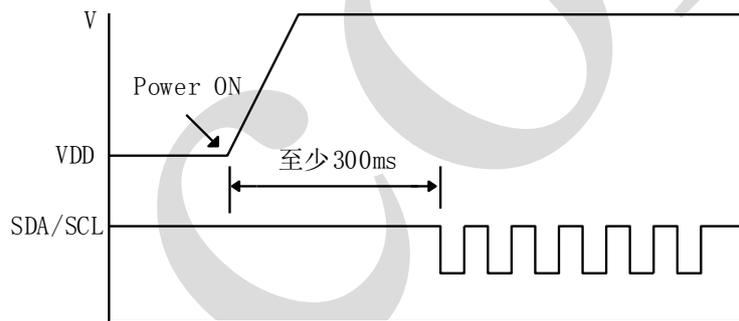


图 11、总线开始时序



5.7.4、功能位定义

| MSB | | | | | | | LSB | 功能 |
|-----|----|----|----|----|----|----|-----|-------------------------|
| B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | × | × | × | × | 未定义 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | E3 | E2 | E1 | E0 | 左前声道音量微调控制 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | E3 | E2 | E1 | E0 | 右前声道音量微调控制 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | E3 | E2 | E1 | E0 | 中置声道音量微调控制 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | E3 | E2 | E1 | E0 | 左后声道音量微调控制 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | E3 | E2 | E1 | E0 | 右后声道音量微调控制 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | E3 | E2 | E1 | E0 | 超重低音声道音量微调控制 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | I1 | I0 | J1 | J0 | 细节功能选择, 详见 FUN SEL 表内说明 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | × | × | × | × | 未定义 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | G3 | G2 | G1 | G0 | 低频音调控制 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | K3 | K2 | K1 | K0 | 中频音调控制 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | H3 | H2 | H1 | H0 | 高频音调控制 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | C2 | C1 | C0 | 输入开关 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | A3 | A2 | A1 | A0 | 主音量制控 (-1dB/级) |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | B2 | B1 | B0 | 主音量制控 (-10dB/级) |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 清除暂存器 |

5.7.5、细节功能选择位定义 (FUN SEL)

| | | | |
|------|--------|------|--------|
| I1=0 | 静音关闭 | I1=1 | 静音开启 |
| I0=0 | 3D 开启 | I0=1 | 3D 关闭 |
| J1=0 | 音调控制开启 | J1=1 | 音调控制关闭 |
| J0=0 | 未定义 | J0=1 | 未定义 |

5.7.6、输入开关

电源上电后, 输入开关处于“OFF”状态, 此时先送入一组控制码“11000111”(C7H)将输入开关开启后, 输出端才会有信号输出。



5.7.7、主音量衰减位定义

| A3 | A2 (B2) | A1 (B1) | A0 (B0) | 衰减量 (dB) |
|----|---------|---------|---------|----------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 (-) |
| 0 | 0 | 0 | 1 | -1 (-10) |
| 0 | 0 | 1 | 0 | -2 (-20) |
| 0 | 0 | 1 | 1 | -3 (-30) |
| 0 | 1 | 0 | 0 | -4 (-40) |
| 0 | 1 | 0 | 1 | -5 (-50) |
| 0 | 1 | 1 | 0 | -6 (-60) |
| 0 | 1 | 1 | 1 | -7 (-70) |
| 1 | 0 | 0 | 0 | -8 (×) |
| 1 | 0 | 0 | 1 | -9 (×) |

注: A=-1dB/级 B=-10dB/级

5.7.8、音调控制位定义

| G3/K3/H3 | G2/K2/H2 | G1/K1/H1 | G0/K0/H0 | 衰减量 (dB) |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | -14 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | -12 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | -10 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | -8 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | -6 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | -4 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | -2 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | +14 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | +12 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | +10 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | +8 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | +6 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | +4 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | +2 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

注: G=低音 K=中音 H=高音



5.7.9、声道音量微调位定义

| E3 | E2 | E1 | E0 | 衰减量 (dB) |
|----|----|----|----|----------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | -1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | -2 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | -3 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | -4 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | -5 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | -6 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | -7 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | -8 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | -9 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | -10 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | -11 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | -12 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | -13 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | -14 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | -15 |

例：若要设定主音量控制为-42dB，按如下方式传送数据：

| MSB | | | | LSB | | | | MSB | | | | LSB | | | | MSB | | | | LSB | | | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|-----|---|---|---|----------|---|-----|---|-----|---|---|---|---------|---|---|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|
| S | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | ACK | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | ACK | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | ACK | P |
| CD2322 地址 | | | | | | | | 主音量-40dB | | | | | | | | 主音量-2dB | | | | | | | | | | | | | |

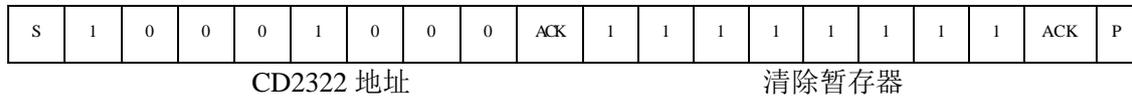
CD2322 每次上电后，先送一组控制码（C7H）以打开输入开关：

| MSB | | | | LSB | | | | MSB | | | | LSB | | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|-----|---|---|---|----------------|---|-----|---|-----|---|---|---|---|---|---|-----|---|
| S | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | ACK | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | ACK | P |
| CD2322 地址 | | | | | | | | 开启 CD2322 输入开关 | | | | | | | | | | | | |

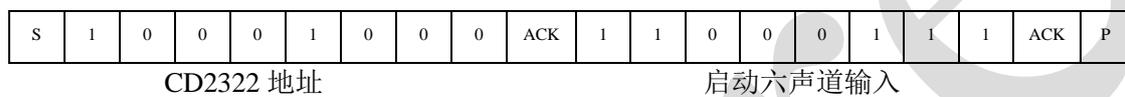


6、CD2322 控制软件编写程序

- CD2322 内部设有开机自动重置功能 (Power ON Reset), 在通电后会将 IC 内的各功能控制暂存器数值清除为零。为了能在各种工作电压下均正常操作, 建议在通电后先下达清除暂存器指令以确保动作正确, 见下图:

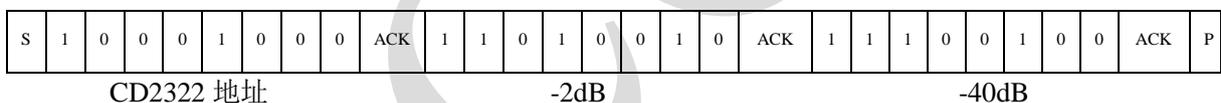
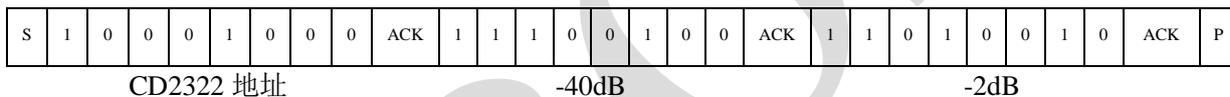


- CD2322 的功能暂存器并无预设值, 在清除暂存器之后将各暂存器的初始值依序填入, 如果有暂存器被设定则可能有无声音输出现象。在设定初始值时必须送入一组 C7H 的码将六声道输入开关打开, 送完之后便不必再送此数码, 见下图:



- 在调节 CD2322 的六声道主音量时, 务必依次送入 10dB 与 1dB 衰减器的码。如果未能按照此顺序送码或仅送 10dB 或 1dB 的数码, 可能会使 IC 动作不正常, 参考下例:

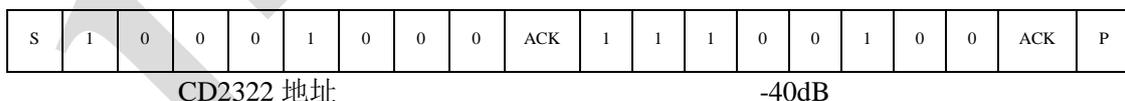
将主音量设定为-42dB:



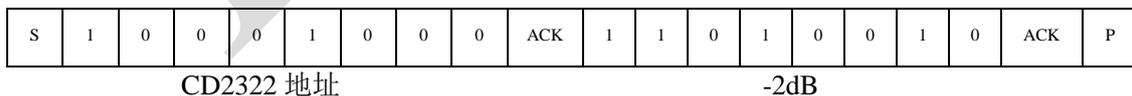
以上两种送码方式均可以被接受。

注: 以下的送码方式是不被允许的

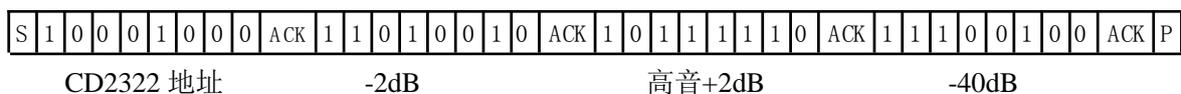
只送 10dB 衰减器的值



只送 1dB 衰减器的值

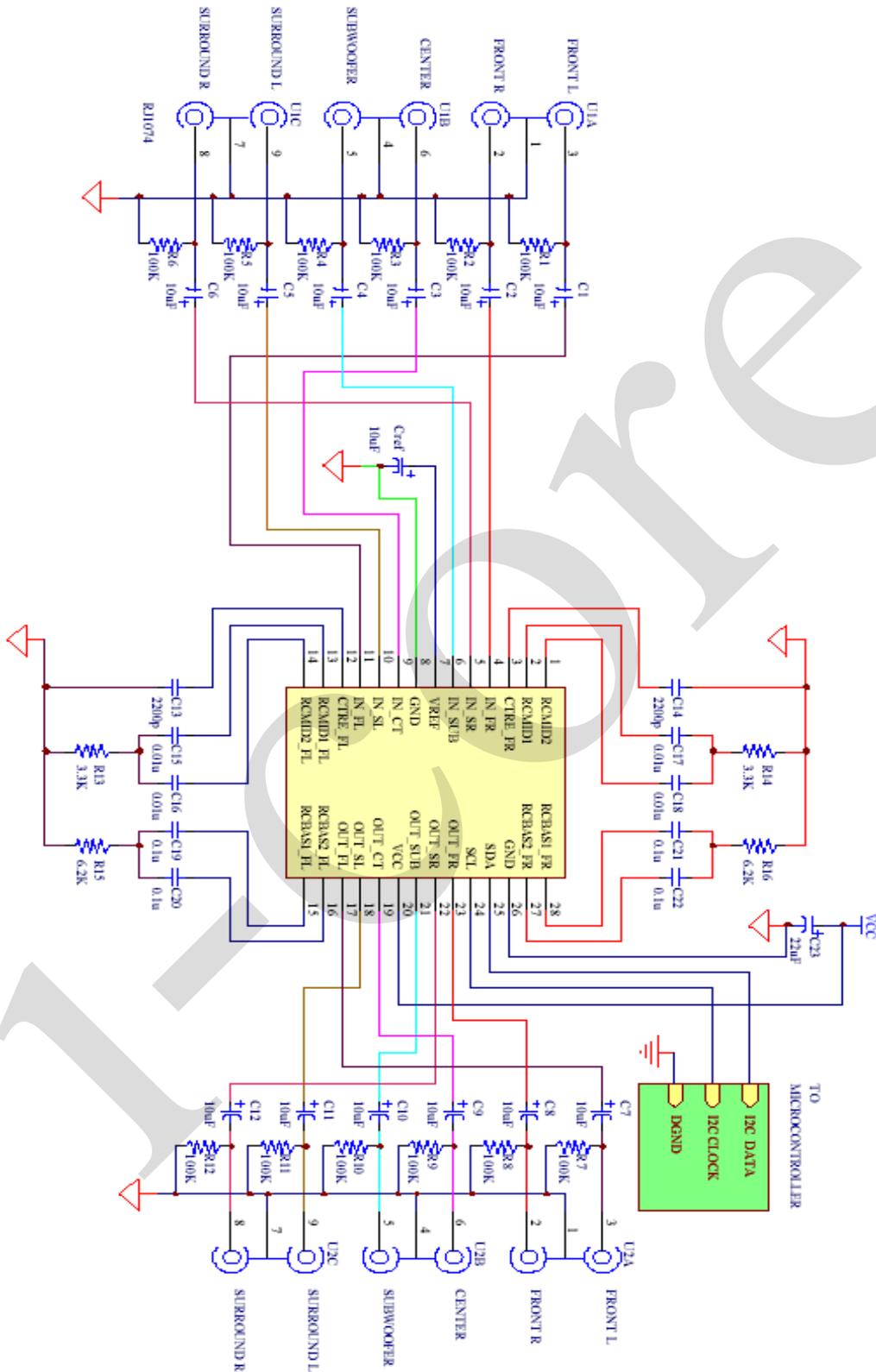


未将 10dB 与 1dB 衰减器的值一同送出, 且参杂其他控制码





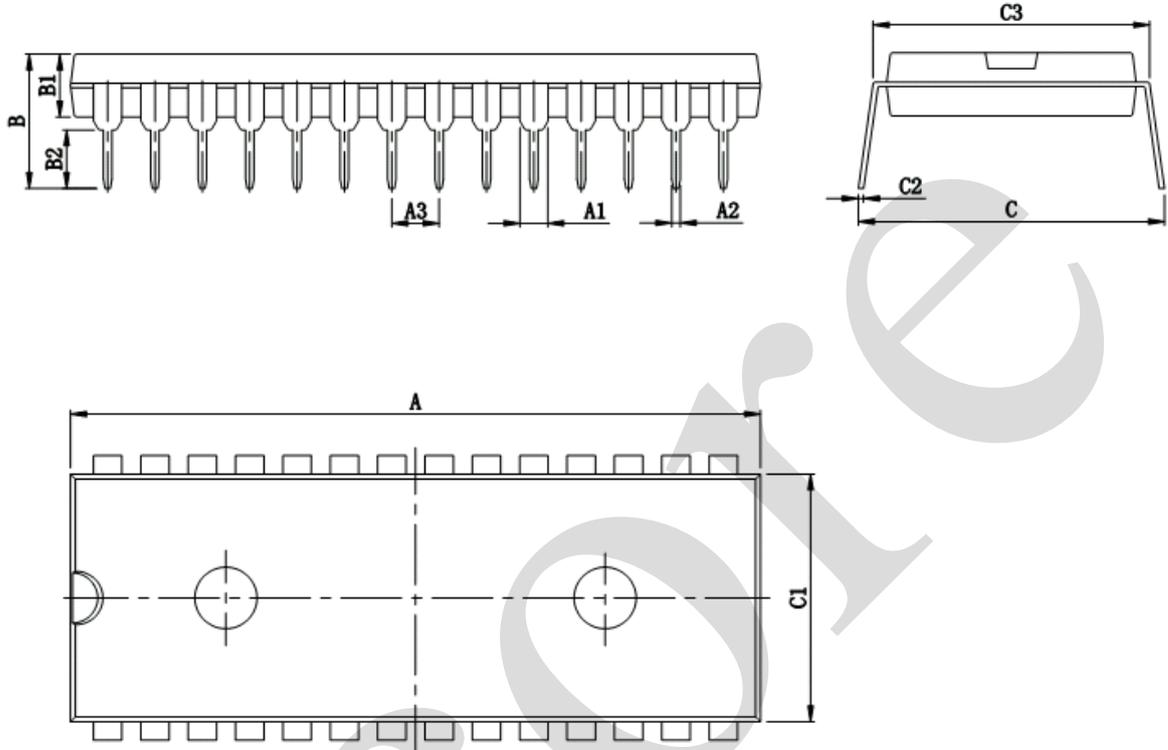
7、典型应用线路





8、封装尺寸与外形图

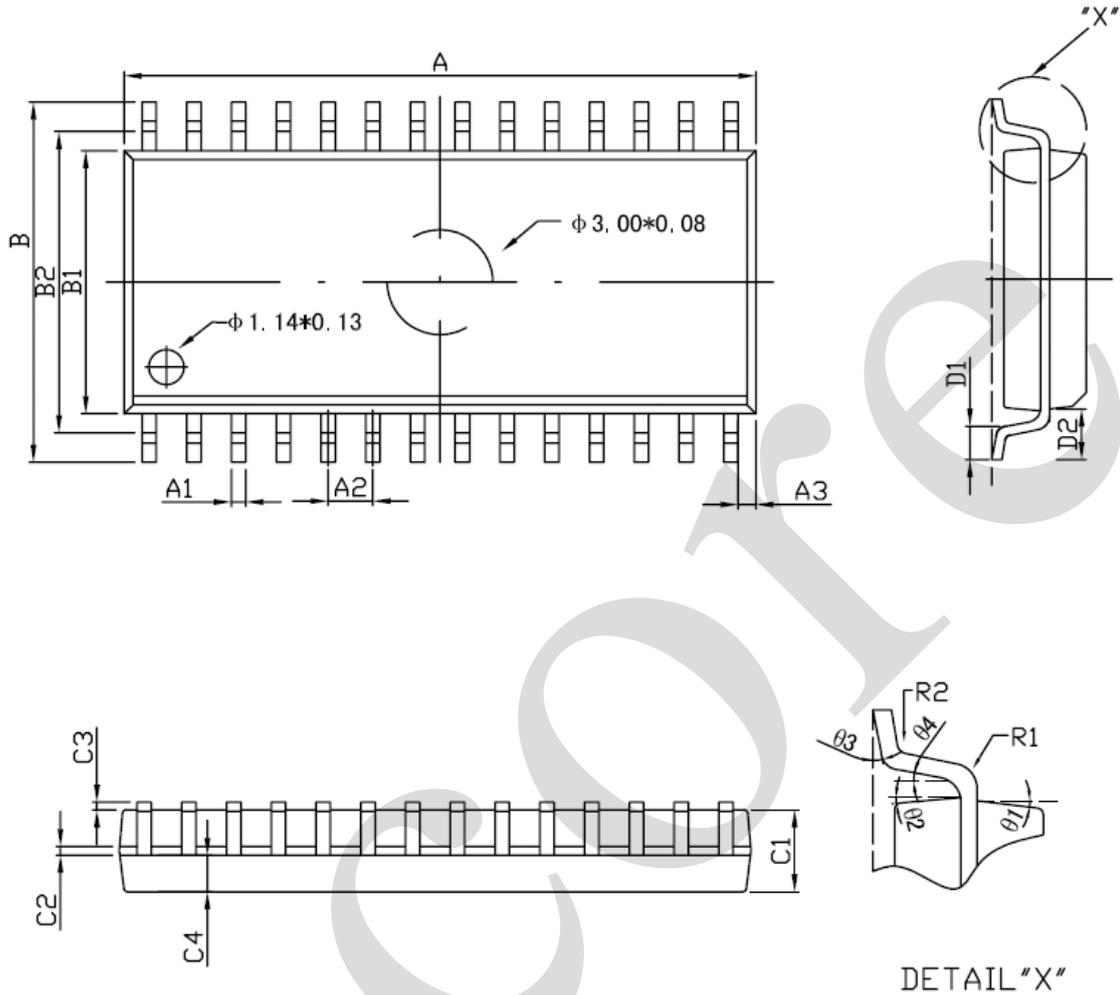
8.1、DIP28 外形图与封装尺寸



| 标注 \ 尺寸 | 最小 (mm) | 最大 (mm) |
|---------|---------|---------|
| A | 36.70 | 37.30 |
| A1 | 1.524 | |
| A2 | 0.46 | 0.54 |
| A3 | 2.54 | |
| B | 7.30 | |
| B1 | 3.50 | |
| B2 | 3.30 | |
| C | 16.10 | 16.90 |
| C1 | 13.25 | 13.55 |
| C2 | 0.20 | 0.35 |
| C3 | 15.24 | |



8.2、SOP28 外形图与封装尺寸



| 尺寸 标注 | 最小 (mm) | 最大 (mm) | 尺寸 标注 | 最小 (mm) | 最大 (mm) |
|----------|-----------|---------|------------|----------|---------|
| A | 17.83 | 18.03 | C4 | 1.043TYP | |
| A1 | 0.4064TYP | | D1 | 0.70 | 0.90 |
| A2 | 1.27TYP | | D2 | 1.395TYP | |
| A3 | 0.51TYP | | R1 | 0.508TYP | |
| B | 9.90 | 10.50 | R2 | 0.508TYP | |
| B1 | 7.42 | 7.62 | $\theta 1$ | 7° TYP | |
| B2 | 8.9TYP | | $\theta 2$ | 5° TYP | |
| C1 | 2.24 | 2.44 | $\theta 3$ | 4° TYP | |
| C2 | 0.204 | 0.33 | $\theta 4$ | 10° TYP | |
| C3 | 0.10 | 0.25 | | | |



9、声明及注意事项:

9.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量

| 部件名称 | 有毒有害物质或元素 | | | | | | | | | |
|------|--|--------|--------|---------------|-------------|---------------|----------------|----------------|------------------------|------------------|
| | 铅 (Pb) | 汞 (Hg) | 镉 (Cd) | 六价铬 (Cr (VI)) | 多溴联苯 (PBBs) | 多溴联苯醚 (PBDEs) | 邻苯二甲酸二丁酯 (DBP) | 邻苯二甲酸丁苄酯 (BBP) | 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (DEHP) | 邻苯二甲酸二异丁酯 (DIBP) |
| 引线框 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 塑封树脂 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 芯片 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 内引线 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 装片胶 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 说明 | ○: 表示该有毒有害物质或元素的含量在 SJ/T11363-2006 标准的检出限以下。 ×: 表示该有毒有害物质或元素的含量超出 SJ/T11363-2006 标准的限量要求。 | | | | | | | | | |

9.2、注意

在使用本产品之前建议仔细阅读本资料;

本资料中的信息如有变化, 恕不另行通知;

本资料仅供参考, 本公司不承担任何由此而引起的任何损失;

本公司也不承担任何在使用过程中引起的侵犯第三方专利或其它权利的责任。