

CMS6932

用户手册

LED 驱动控制专用电路

V1.0

请注意以下有关CMS知识产权政策

* 中微半导体公司已申请了专利，享有绝对的合法权益。与中微半导体公司MCU或其他产品有关的专利权并未被同意授权使用，任何经由不当手段侵害中微半导体公司专利权的公司、组织或个人，中微半导体公司将采取一切可能的法律行动，遏止侵权者不当的侵权行为，并追讨中微半导体公司因侵权行为所受的损失、或侵权者所得的不法利益。

* 中微半导体公司的名称和标识都是中微半导体公司的注册商标。

* 中微半导体公司保留对规格书中产品在可靠性、功能和设计方面的改进作进一步说明的权利。然而中微半导体公司对于规格内容的使用不负责任。文中提到的应用其目的仅仅是用来做说明，中微半导体公司不保证和不表示这些应用没有更深入的修改就能适用，也不推荐它的产品使用在会由于故障或其它原因可能会对人身造成危害的地方。中微半导体公司的产品不授权适用于救生、维生器件或系统中作为关键器件。中微半导体公司拥有不事先通知而修改产品的权利，对于最新的信息，请参考我们的网站<http://www.mcu.com.cn>

目录

| | |
|----------------------------|-----------|
| 1. 产品概述 | 1 |
| 1.1 功能特性 | 1 |
| 1.2 特性说明 | 1 |
| 1.3 管脚分布 | 2 |
| 2. 指令说明 | 3 |
| 3. 显示寄存器地址 | 5 |
| 4. 显示 | 6 |
| 4.1 驱动共阴数码管 | 6 |
| 4.2 驱动共阳极数码管 | 7 |
| 5. 串行数据传输格式 | 8 |
| 5.1 数据接收（写数据） | 8 |
| 6. 应用时串行数据的传输 | 9 |
| 6.1 地址自动加一模式 | 9 |
| 6.2 固定地址模式 | 9 |
| 6.3 程序设计流程图 | 10 |
| 7. 应用电路 | 12 |
| 8. 电气参数 | 14 |
| 9. 封装 | 16 |
| 9.1 SOP32 | 16 |
| 10. 版本修订说明 | 17 |

1. 产品概述

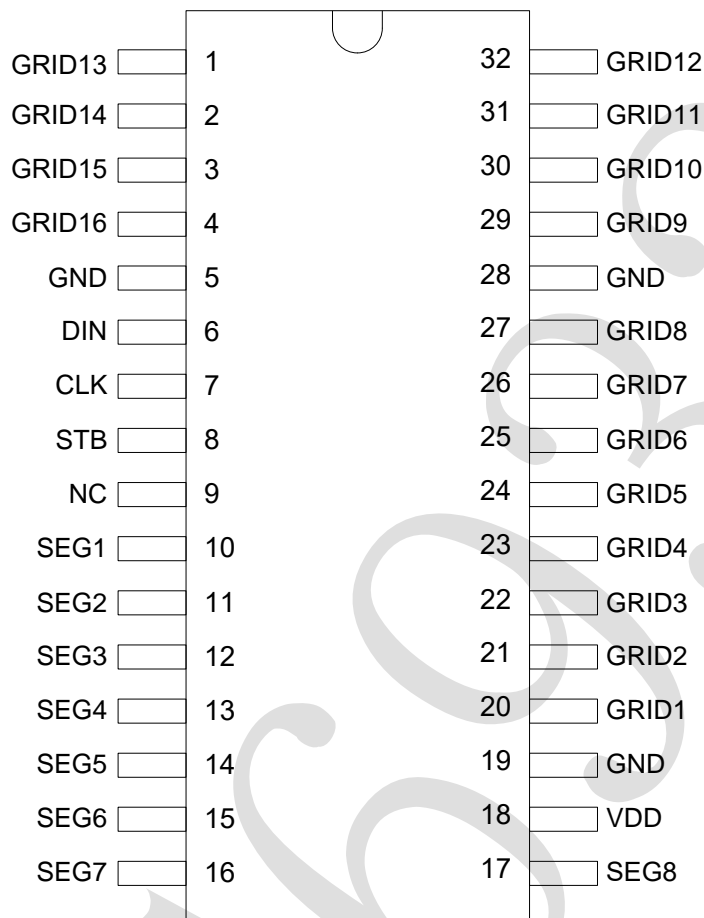
1.1 功能特性

CMS6932 是一种 LED（发光二极管显示器）驱动控制专用电路，内部集成有 MCU 数字接口、数据锁存器、LED 高压驱动。本产品性能优良，质量可靠。主要应用于多段位显示屏驱动。采用 SOP32 的封装形式。

1.2 特性说明

- 采用功率 CMOS 工艺
- 显示模式（8 段×16 位）
- 辉度调节电路（占空比 8 级可调）
- 串行接口（CLK, STB, DIN）
- 振荡方式：RC 振荡（450KHz ± 5%）
- 内置上电复位电路
- 封装形式：SOP32

1.3 管脚分布



CMS6932

管脚说明:

| 符号 | 管脚名称 | 管脚说明 |
|--------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIN | 数据输入 | 在时钟上升沿输入串行数据，从低位开始，内置上拉电阻 |
| CLK | 时钟输入 | 在时钟上升沿输入/输出串行数据，内置上拉电阻 |
| STB | 片选 | 在上升或下降沿初始化串行接口，随后等待接收指令。 STB 为低后的第一个字节作为指令，当处理指令时，当前其它处理被终止。当 STB 为高时， CLK 被忽略，内置上拉电阻 |
| SEG1/ SEG8 | 输出（段） | 段输出，P 管开漏输出，内置下拉电阻 |
| GRID1~GRID16 | 输出（位） | 位输出，N 管开漏输出，内置上拉电阻 |
| VDD | 逻辑电源 | 5V±10% |
| GND | 逻辑地 | 接系统地 |
| NC | 空脚 | 内部未连线 |

2. 指令说明

指令用来设置显示模式和 LED 驱动器的状态。

在 STB 下降沿后由 DIN 输入的第一个字节作为一条指令。经过译码，取最高 B7、B6 两位比特位以区别不同的指令。

| B7 | B6 | 指令 |
|----|----|----------|
| 0 | 1 | 数据命令设置 |
| 1 | 0 | 显示控制命令设置 |
| 1 | 1 | 地址命令设置 |

如果在指令或数据传输时 STB 被置为高电平，串行通讯被初始化，并且正在传送的指令或数据无效（之前传送的指令或数据保持有效）。

1) 数据命令设置

该指令用来设置数据写和读，B1 和 B0 位不允许设置 01 或 11。

| MSB | | | | LSB | | | | 功能 | 说明 |
|-----|----|---------|----|-----|----|----|----|------------------|-----------|
| B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 | | |
| 0 | 1 | 无关项，填 0 | | | | 0 | 0 | 数据读写模式设置 | 写数据到显示寄存器 |
| 0 | 1 | | | | 0 | | | 地址增加模式设置 | 自动地址增加 |
| 0 | 1 | | | | 1 | | | | 固定地址 |
| 0 | 1 | | | | 0 | | | 测试模式设置 (内部使用) | 普通模式 |
| 0 | 1 | | | | 1 | | | | 测试模式 |

2) 显示控制命令设置

| MSB | | | | LSB | | | | 功能 | 说明 |
|-----|----|---------|----|-----|----|----|----|--------|---------------|
| B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 | | |
| 1 | 0 | 无关项，填 0 | | | 0 | 0 | 0 | 消光数量设置 | 设置脉冲宽度为 1/16 |
| 1 | 0 | | | | 0 | 0 | 1 | | 设置脉冲宽度为 2/16 |
| 1 | 0 | | | | 0 | 1 | 0 | | 设置脉冲宽度为 4/16 |
| 1 | 0 | | | | 0 | 1 | 1 | | 设置脉冲宽度为 10/16 |
| 1 | 0 | | | | 1 | 0 | 0 | | 设置脉冲宽度为 11/16 |
| 1 | 0 | | | | 1 | 0 | 1 | | 设置脉冲宽度为 12/16 |
| 1 | 0 | | | | 1 | 1 | 0 | | 设置脉冲宽度为 13/16 |
| 1 | 0 | | | | 1 | 1 | 1 | | 设置脉冲宽度为 14/16 |
| 1 | 0 | | | | 0 | | | | 显示开关设置 |
| 1 | 0 | | | 1 | | | | 显示开 | |

3) 地址命令设置

| MSB | | LSB | | | | | | 显示地址 | |
|-----|----|----------|----|----|----|----|----|------|-----|
| B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 | | |
| 1 | 1 | 无关项, 填 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 00H | |
| 1 | 1 | | | | 0 | 0 | 0 | 1 | 01H |
| 1 | 1 | | | | 0 | 0 | 1 | 0 | 02H |
| 1 | 1 | | | | 0 | 0 | 1 | 1 | 03H |
| 1 | 1 | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 04H |
| 1 | 1 | | | | 0 | 1 | 0 | 1 | 05H |
| 1 | 1 | | | | 0 | 1 | 1 | 0 | 06H |
| 1 | 1 | | | | 0 | 1 | 1 | 1 | 07H |
| 1 | 1 | | | | 1 | 0 | 0 | 0 | 08H |
| 1 | 1 | | | | 1 | 0 | 0 | 1 | 09H |
| 1 | 1 | | | | 1 | 0 | 1 | 0 | 0AH |
| 1 | 1 | | | | 1 | 0 | 1 | 1 | 0BH |
| 1 | 1 | | | | 1 | 1 | 0 | 0 | 0CH |
| 1 | 1 | | | | 1 | 1 | 0 | 1 | 0DH |
| 1 | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | 0 | 0EH |
| 1 | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 0FH |

该指令用来设置显示寄存器的地址。如果地址设为 10H 或更高，数据被忽略，直到有效地址被设定。上电时，地址默认设为 00H。

3. 显示寄存器地址

该寄存器存储通过串行接口从外部器件传送到 CMS6932 的数据，地址从 00H-0FH 共 16 字节单元，分别与芯片 SGE 和 GRID 管脚所接的 LED 灯对应，具体分配如下表所示。

写 LED 显示数据的时候，按照从显示地址从低位到高位，从数据字节的低位到高位操作。

| SEG1 | SEG2 | SEG3 | SEG4 | SEG5 | SEG6 | SEG7 | SEG8 | |
|--------------|------|------|------|--------------|------|------|------|--------|
| xxHL (低 4 位) | | | | xxHU (高 4 位) | | | | |
| B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | |
| 00HL | | | | 00HU | | | | GRID1 |
| 01HL | | | | 01HU | | | | GRID2 |
| 02HL | | | | 02HU | | | | GRID3 |
| 03HL | | | | 03HU | | | | GRID4 |
| 04HL | | | | 04HU | | | | GRID5 |
| 05HL | | | | 05HU | | | | GRID6 |
| 06HL | | | | 06HU | | | | GRID7 |
| 07HL | | | | 07HU | | | | GRID8 |
| 08HL | | | | 08HU | | | | GRID9 |
| 09HL | | | | 09HU | | | | GRID10 |
| 0AHL | | | | 0AHU | | | | GRID11 |
| 0BHL | | | | 0BHU | | | | GRID12 |
| 0CHL | | | | 0CHU | | | | GRID13 |
| 0DHL | | | | 0DHU | | | | GRID14 |
| 0EHL | | | | 0EHU | | | | GRID15 |
| 0FHL | | | | 0FHU | | | | GRID16 |

4. 显示

4.1 驱动共阴数码管

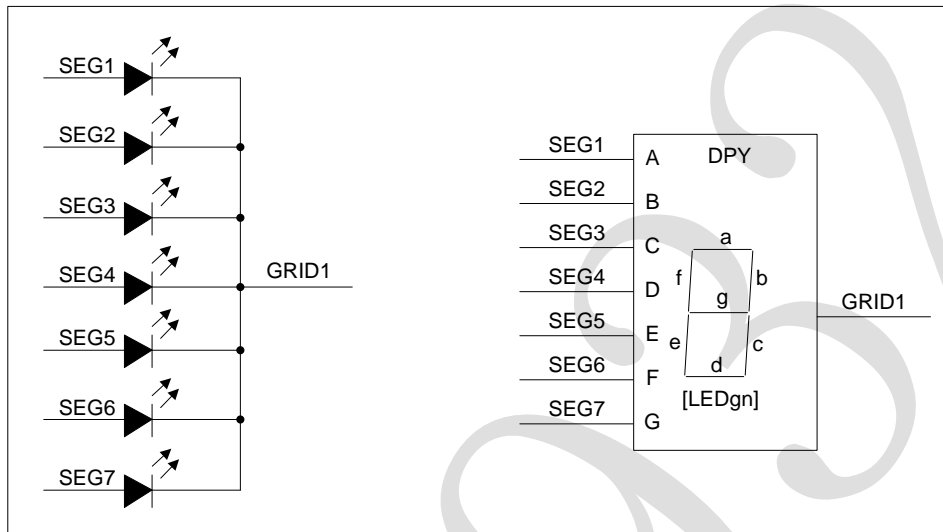


图 4-1: 驱动共阴数码管

图 4-1 给出共阴数码管的连接示意图，如果让该数码管显示“0”，那你需要在 GRID1 为低电平的时候让 SEG1, SEG2, SEG3, SEG4, SEG5, SEG6 为高电平，SEG7 为低电平。查看显示地址表格，只需在 00H 地址单元里面写数据 3FH 就可以让数码管显示“0”。

| SEG8 | SEG7 | SEG6 | SEG5 | SEG4 | SEG3 | SEG2 | SEG1 | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 00H |
| B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 | |

4.2 驱动共阳极数码管

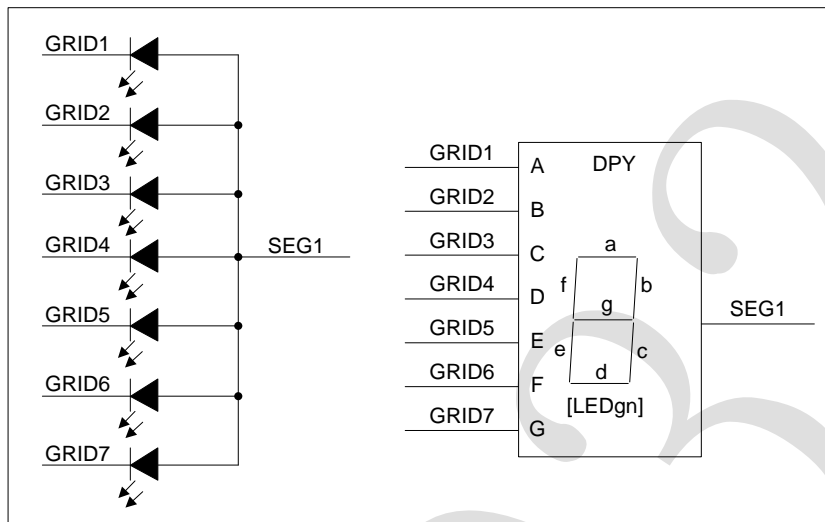


图 4-2: 驱动共阳极数码管连接示意图

图 4-2 给出共阳数码管的连接示意图，如果让该数码管显示“0”，那你需要在 GRID1, GRID2, GRID3, GRID4, GRID5, GRID6 为低电平的时候让 SEG1 为高电平，在 GRID7 为低电平的时候让 SEG1 为低电平。要向地址单元 00H-05H 里面写入数据 01H，其余的地址单元全部写 00H。

| SEG8 | SEG6 | SEG5 | SEG4 | SEG3 | SEG2 | SEG1 | SEG0 | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 00H |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 01H |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 02H |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 03H |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 04H |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 05H |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 06H |
| B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 | |

注: SEG1-8 为 P 管开漏输出, GRID1-16 为 N 管开漏输出, 在使用时候, SEG 只能接 LED 的阳极, GRID 只能接 LED 的阴极, 不可反接。

5. 串行数据传输格式

5.1 数据接收（写数据）

接收 1 个 BIT 都在时钟的上升沿操作。

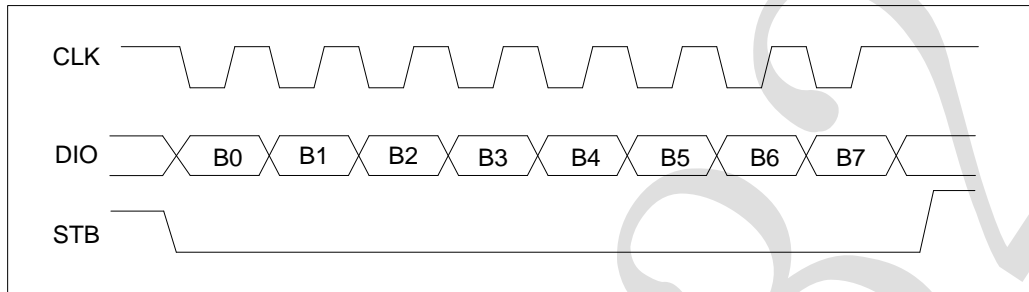


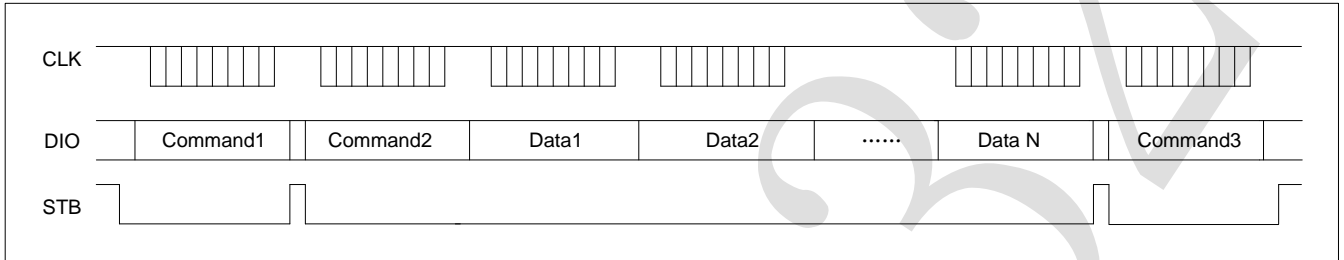
图 5-1：数据接收（写数据）

注：读取数据时，从串行时钟 CLK 的第 8 个上升沿开始设置指令到 CLK 下降沿读数据之间需要一个等待时间 T_{wait} (最小 $1\mu s$)

6. 应用时串行数据的传输

6.1 地址自动加一模式

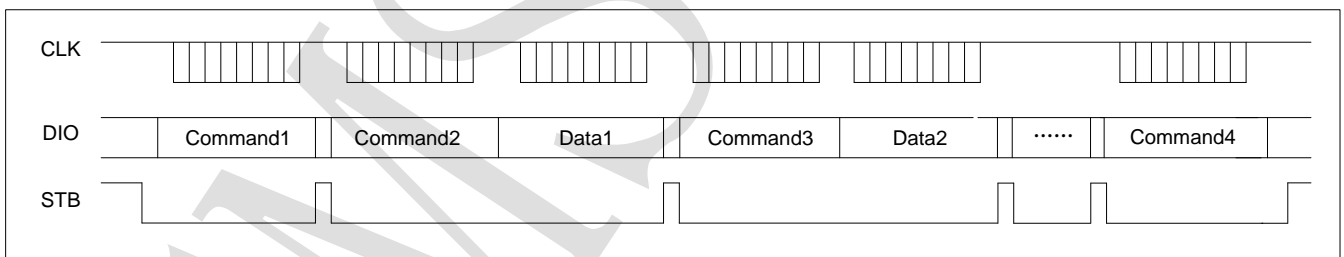
使用地址自动加 1 模式，设置地址实际上是设置传送的数据流存放的起始地址。起始地址命令字发送完毕，“STB”不需要置高紧跟着传数据，最多 16BYTE，数据传送完毕才将“STB”置高。



- Command1: 设置数据命令
- Command2: 设置显示地址
- Data1~ n: 传输显示数据至 Command2 地址和后面的地址内（最多 16bytes）
- Command3: 显示控制命令

6.2 固定地址模式

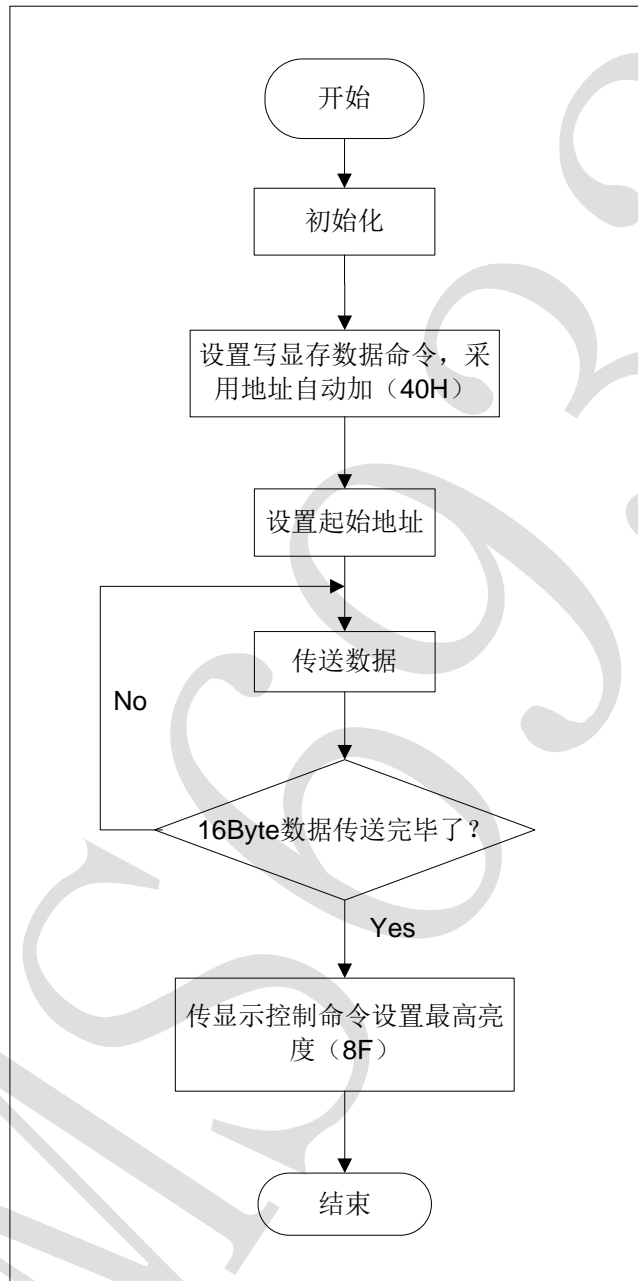
使用固定地址模式，设置地址实际上是设置需要传送的 1BYTE 数据存放的地址。地址发送完毕，“STB”不需要置高，紧跟着传 1BYTE 数据，数据传送完毕才将“STB”置高。然后重新设置第 2 个数据需要存放的地址，最多 16BYTE 数据传送完毕，“STB”置高。



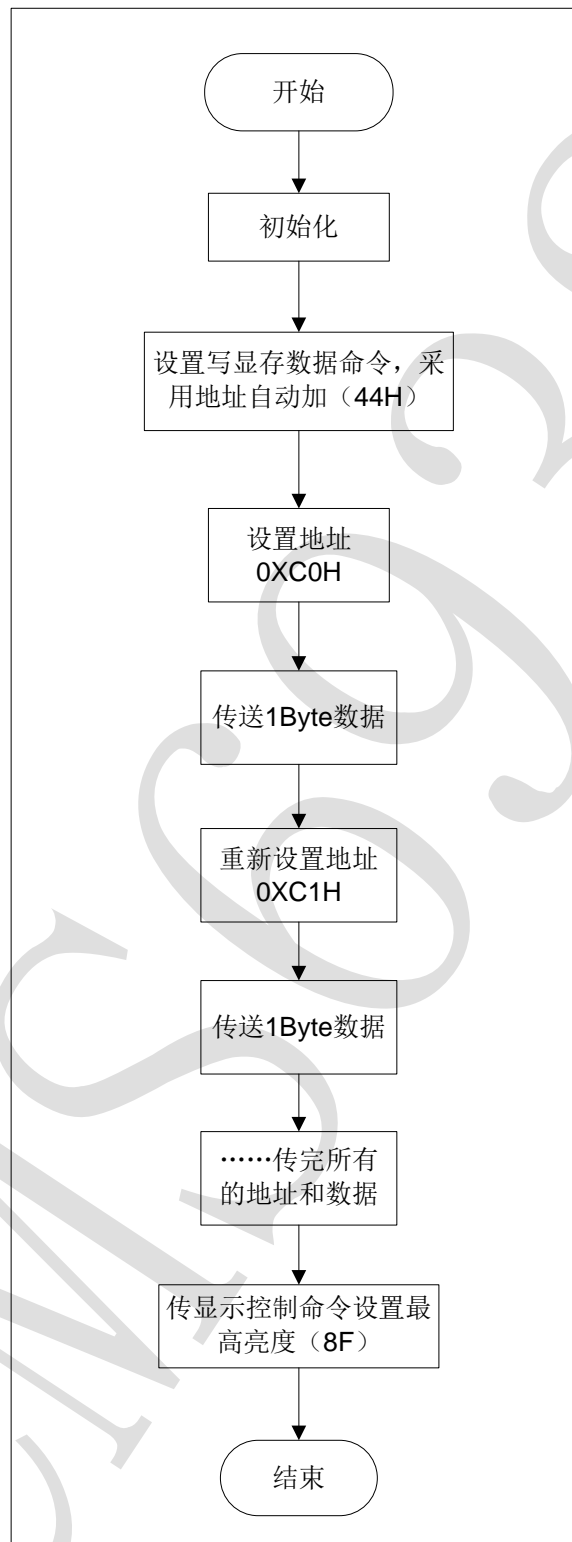
- Command1: 设置数据命令
- Command2: 设置显示地址 1
- Data1: 传输显示数据 1 至 Command2 地址内
- Command3: 设置显示地址 2
- Data2: 传输显示数据 2 至 Command3 地址内
- Command4: 显示控制命令

6.3 程序设计流程图

1) 采用自动地址加一的程序设计流程图:

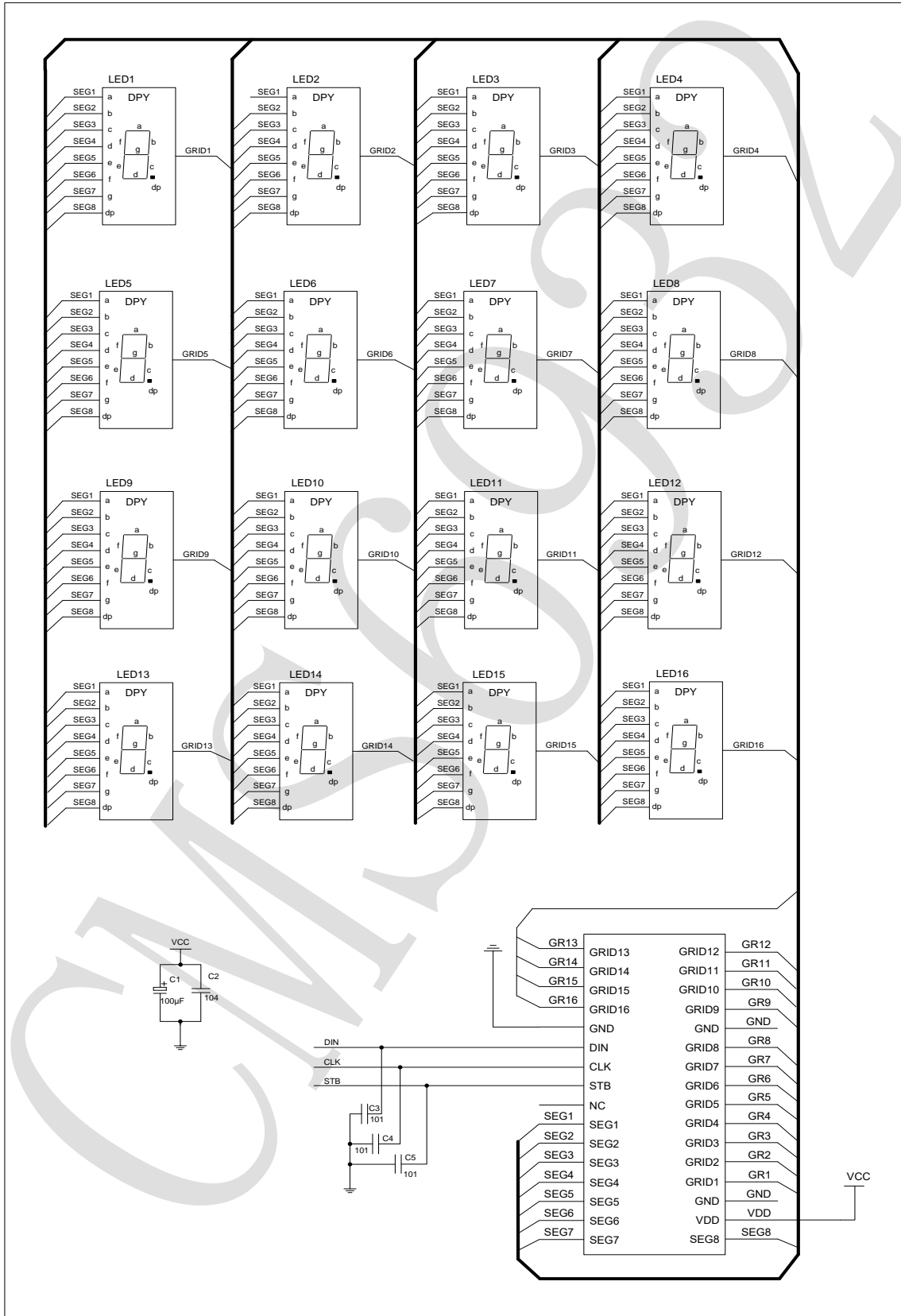


2) 采用固定地址的程序设计流程图:

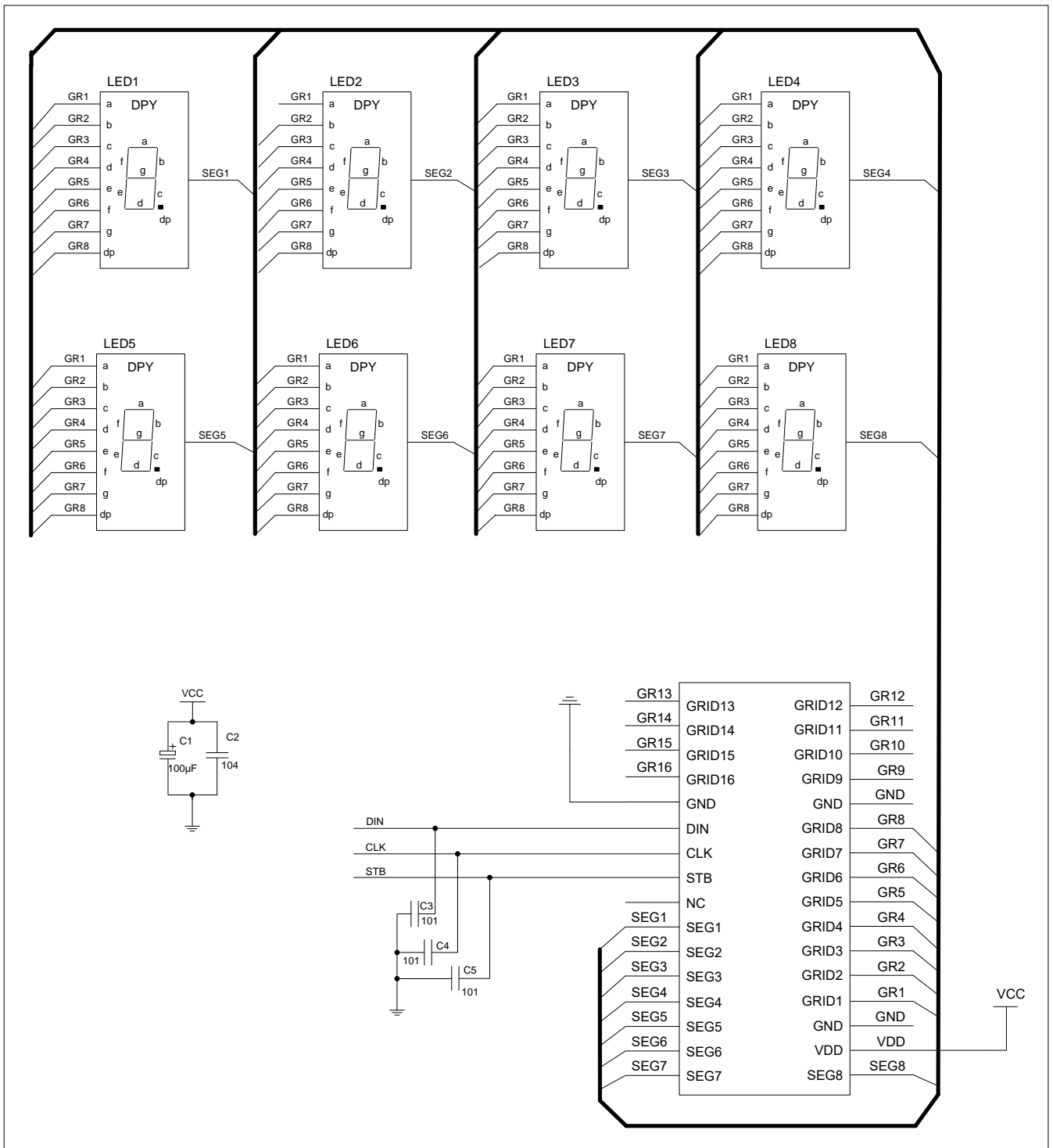


7. 应用电路

CMS6932 驱动共阴数码屏接线电路图如下所示。



CMS6932 驱动共阳数码屏硬件电路图如下所示。



注：

- 1) VDD、GND 之间滤波电容在 PCB 板布线应尽量靠近 CMS6932 芯片放置，加强滤波效果。
- 2) 连接在 DIN、CLK、STB 通讯口上三个 100P 电容可以降低对通讯口的干扰。
- 3) 因蓝光数码管的导通压降约为 3V，因此 CMS6932 供电应选用 5V。

8. 电气参数

极限参数 (Ta = 25°C, Vss = 0V)

| 参数 | 符号 | 范围 | 单位 |
|-----------------|------|----------------|----|
| 逻辑电源电压 | VDD | -0.5 ~ +7.0 | V |
| 逻辑输入电压 | VI1 | -0.5 ~ VDD+0.5 | V |
| LED SEG 驱动输出电流 | I01 | -100 | mA |
| LED GRID 驱动输出电流 | I02 | +200 | mA |
| 功率损耗 | PD | 400 | mW |
| 工作温度 | Topt | -40 ~ +80 | °C |
| 储存温度 | Tstg | -65 ~ +150 | °C |

正常工作范围 (Ta = -20 ~ +70°C, Vss = 0V)

| 参数 | 符号 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 | 测试条件 |
|---------|-----|---------|----|---------|----|------|
| 逻辑电源电压 | VDD | 3 | 5 | 5.5 | V | - |
| 高电平输入电压 | VIH | 0.7 VDD | - | VDD | V | - |
| 低电平输入电压 | VIL | 0 | - | 0.3 VDD | V | - |

电气特性 (Ta = -20 ~ +70°C, VDD = 4.5 ~ 5.5V, VSS = 0V)

| 参数 | 符号 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 | 测试条件 |
|-------------|--------|---------|------|---------|----|-------------------------------|
| SEG 脚驱动拉电流 | Ioh1 | | 60 | | mA | SEG1~SEG8, Vo = VDD -2V |
| | Ioh2 | | 70 | | mA | SEG1~SEG8, Vo = VDD -3V |
| GRID 脚驱动灌电流 | Iol1 | | 100 | - | mA | GRID1~GRID16, Vo=0.3V |
| 高电平输出电流容许量 | ItoIsg | - | - | 5 | % | SEG1~SEG8, Vo = VDD-3V |
| 输入上拉电阻 | Rup | | 12 | | KΩ | STB,CLK,DIN Vo = 0.5*VDD |
| 输出上拉电阻 | Roh | | 2.6 | | KΩ | GRID1~GRID16, Vo = 0.5*VDD |
| 输出下拉电阻 | Rol | | 3.5 | | KΩ | SEG1~SEG8, Vo = 0.5*VDD |
| 输入电流 | Ii | - | - | ±1 | μA | VI = VDD / VSS |
| 高电平输入电压 | VIH | 0.7 VDD | - | | V | CLK,DIN,STB |
| 低电平输入电压 | VIL | - | - | 0.3 VDD | V | CLK,DIN,STB |
| 滞后电压 | VH | - | 0.35 | - | V | CLK,DIN,STB |
| 动态电流损耗 | IDDdyn | - | - | 5 | mA | 无负载, 显示关 |

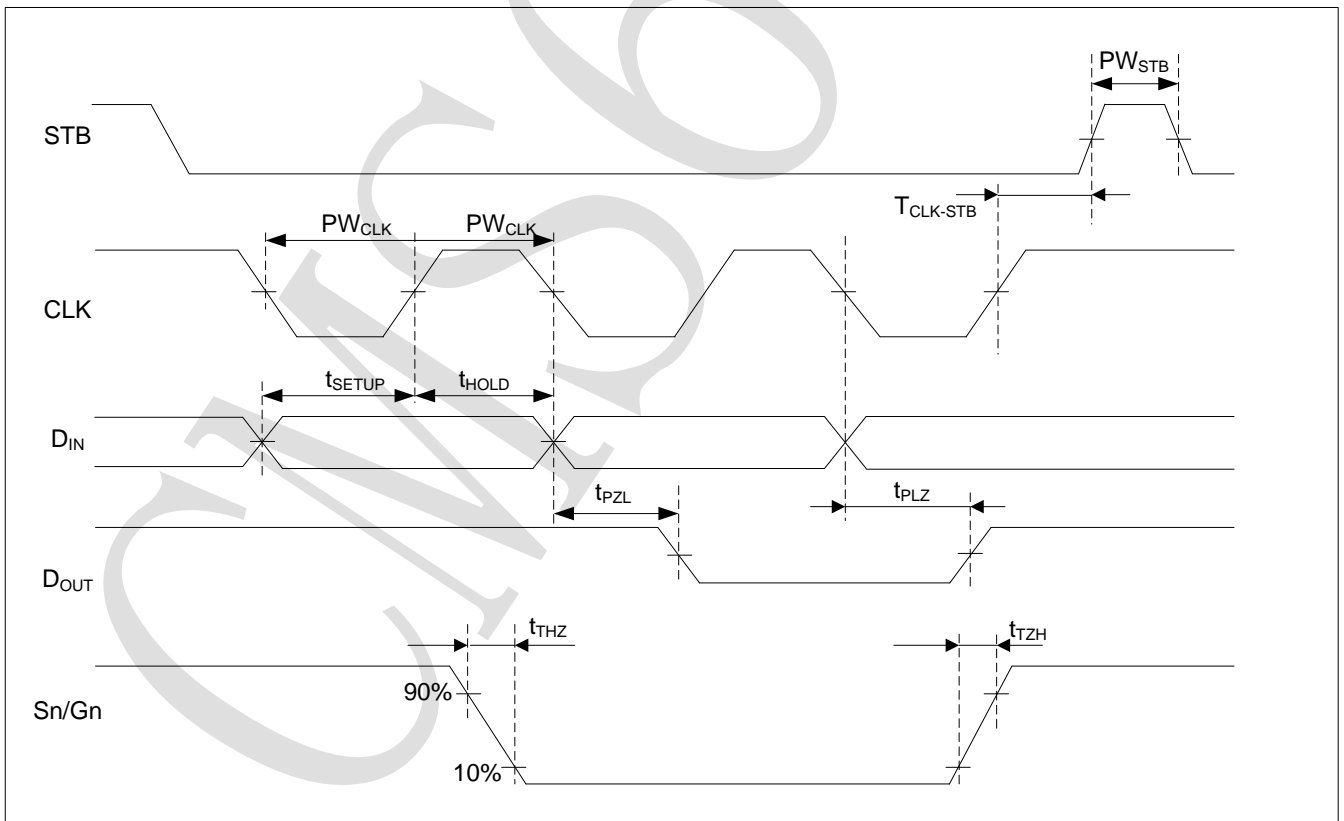
开关特性 (Ta = -20 ~ +70°C, VDD = 4.5 ~ 5.5 V)

| 参数 | 符号 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 | 测试条件 |
|----------|--------------------|----|----|-----|-----|------------------------------------------|
| 传输延迟时间 | t _{PLZ} | - | - | 300 | ns | CLK → DOUT CL = 15pF, RL = 10KΩ |
| | t _{PZL} | - | - | 100 | ns | |
| 上升时间 | t _{TZH 1} | - | - | 2 | μs | CL=300p F SEG1 ~ SEG8 GRID1~GRID16 |
| | t _{TZH 2} | - | - | 0.5 | μs | |
| 下降时间 | t _{THZ} | - | - | 120 | μs | CL = 300pF, SEGn, GRIDn |
| 最大输入时钟频率 | F _{max} | 1 | - | - | MHz | 占空比 50% |
| 输入电容 | CI | - | - | 15 | pF | - |

时序特性 (Ta = -20 ~ +70°C, VDD = 4.5 ~ 5.5V)

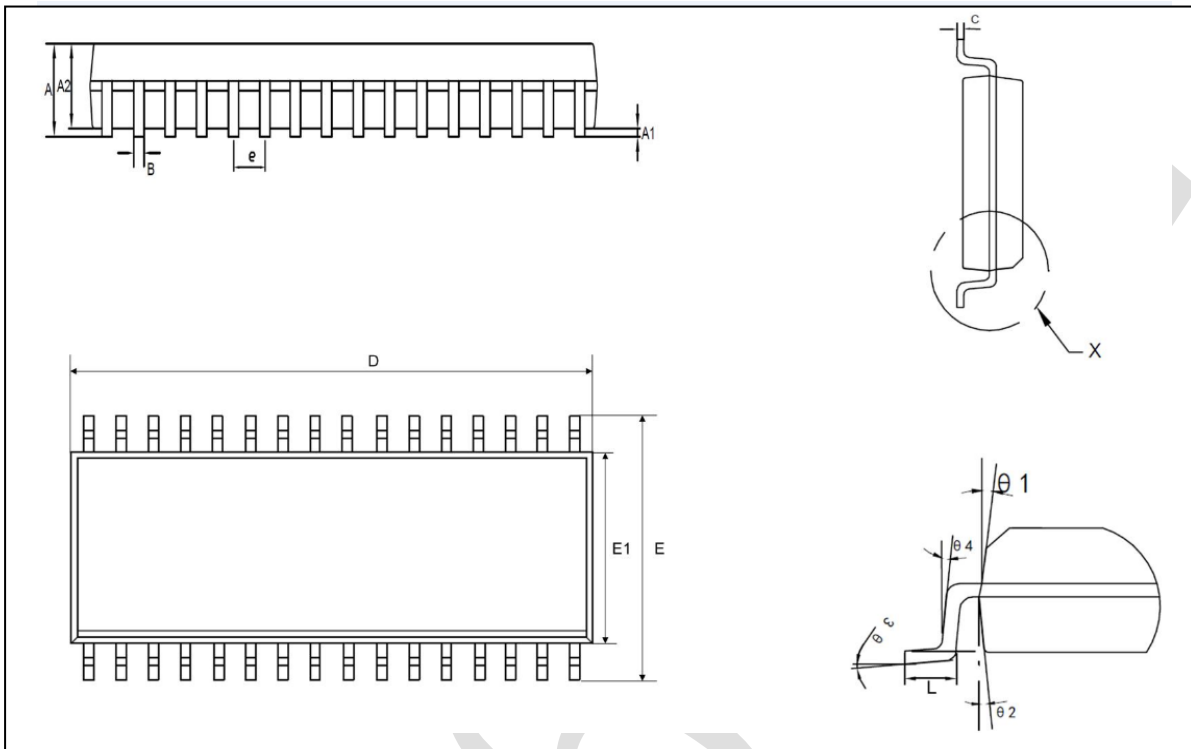
| 参数 | 符号 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 | 测试条件 |
|--------------|----------------------|-----|----|----|----|---------------|
| 时钟脉冲宽度 | PW _{CLK} | 400 | - | - | ns | - |
| 选通脉冲宽度 | PW _{STB} | 1 | - | - | μs | - |
| 数据建立时间 | t _{SETUP} | 100 | - | - | ns | - |
| 数据保持时间 | t _{HOLD} | 100 | - | - | ns | - |
| CLK → STB 时间 | t _{CLK-STB} | 1 | - | - | μs | CLK ↑ → STB ↑ |
| 等待时间 | t _{WAIT} | 1 | - | - | μs | CLK ↑ → CLK ↓ |

时序波形图



9. 封装

9.1 SOP32



| Symbol | Millimeter | | |
|------------|------------|-----|-------|
| | Min | Nom | Max |
| A | 2.24 | - | 2.59 |
| A1 | 0.10 | - | 0.25 |
| A2 | 2.14 | - | 2.34 |
| E | 10.20 | - | 10.60 |
| E1 | 7.42 | - | 7.62 |
| D | 20.68 | - | 20.88 |
| L | 0.55 | - | 0.95 |
| e | 1.27TYP | | |
| B | 0.30 | | 0.50 |
| C | 0.254TYP | | |
| $\theta 1$ | 15°TYP | | |
| $\theta 2$ | 8°TYP | | |
| $\theta 3$ | 0° | | 8° |
| $\theta 4$ | 14°TYP | | |

10. 版本修订说明

| 版本号 | 时间 | 修改内容 |
|------|---------|------|
| V1.0 | 2019年6月 | 初始版本 |

CMS6932