

1、概述

GN1668 是一款 3 线串口共阴极 10 段 7 位或 13 段 4 位带 10*2 位键盘扫描的 LED 驱动控制专用电路，它内置三线串行通讯接口，RC 振荡器，具有八级辉度可调，广泛适用于各种 LED 面板场合。

其主要特点如下：

- 显示模式软件可调
- 内置显示 RAM
- 10*2 扫描按键矩阵
- 显示辉度软件可调
- 三线串行接口（CLK，STB，DIO）
- 内置 RC 振荡
- 封装形式：SOP24 / SSOP24

应用领域：

LED 显示面板场合，例如微波炉，电磁炉，热水器等家电产品。

包装规格（管装）：

| 产品型号 | 封装形式 | 打印标识 | 管装数 | 盒装管 | 盒装数 | 箱装盒 | 箱装数 |
|---------|----------------|---------|---------|--------|------------|-------|-------------|
| GN1668 | SOP24 | GN1668 | 30PCS/管 | 80管/盒 | 2400PCS/盒 | 10盒/箱 | 24000PCS/箱 |
| GN1668T | SSOP24 (0.635) | GN1668T | 50PCS/管 | 200管/盒 | 10000PCS/盒 | 10盒/箱 | 100000PCS/箱 |
| GN1668S | SSOP24 (0.65) | GN1668S | 60PCS/管 | 160管/盒 | 9600PCS/盒 | 10盒/箱 | 96000PCS/箱 |

2、引脚排列图及引脚说明

2.1、引脚排列图

| | | | |
|----|----------|-------------|----|
| 1 | DIO | GRID1 | 24 |
| 2 | CLK | GRID2 | 23 |
| 3 | STB | GND | 22 |
| 4 | K1 | GRID3 | 21 |
| 5 | K2 | GRID4 | 20 |
| 6 | VDD | SEG14/GRID5 | 19 |
| 7 | SEG1/KS1 | SEG13/GRID6 | 18 |
| 8 | SEG2/KS2 | SEG12/GRID7 | 17 |
| 9 | SEG3/KS3 | SEG10/KS10 | 16 |
| 10 | SEG4/KS4 | SEG9/KS9 | 15 |
| 11 | SEG5/KS5 | SEG8/KS8 | 14 |
| 12 | SEG6/KS6 | SEG7/KS7 | 13 |

2.2、引脚说明

| 引脚 | 符号 | I/O | 功能 |
|----|-------------|-----|----------------------|
| 1 | DIO | IO | 数据口, N 管开漏输出, 内置上拉电阻 |
| 2 | CLK | I | 时钟口 |
| 3 | STB | I | 片选口 |
| 4 | K1 | I | 按键输入口, 内置下拉电阻 |
| 5 | K2 | I | 按键输入口, 内置下拉电阻 |
| 6 | VDD | — | 电源 |
| 7 | SEG1/KS1 | O | 段输出/按键扫描输出, P 管开漏输出 |
| 8 | SEG2/KS2 | O | 段输出/按键扫描输出, P 管开漏输出 |
| 9 | SEG3/KS3 | O | 段输出/按键扫描输出, P 管开漏输出 |
| 10 | SEG4/KS4 | O | 段输出/按键扫描输出, P 管开漏输出 |
| 11 | SEG5/KS5 | O | 段输出/按键扫描输出, P 管开漏输出 |
| 12 | SEG6/KS6 | O | 段输出/按键扫描输出, P 管开漏输出 |
| 13 | SEG7/KS7 | O | 段输出/按键扫描输出, P 管开漏输出 |
| 14 | SEG8/KS8 | O | 段输出/按键扫描输出, P 管开漏输出 |
| 15 | SEG9/KS9 | O | 段输出/按键扫描输出, P 管开漏输出 |
| 16 | SEG10/KS10 | O | 段输出/按键扫描输出, P 管开漏输出 |
| 17 | SEG12/GRID7 | O | 段/位复用输出, P/N 管开漏输出 |
| 18 | SEG13/GRID6 | O | 段/位复用输出, P/N 管开漏输出 |
| 19 | SEG14/GRID5 | O | 段/位复用输出, P/N 管开漏输出 |
| 20 | GRID4 | O | 位输出, N 管开漏输出 |
| 21 | GRID3 | O | 位输出, N 管开漏输出 |
| 22 | GND | — | 地 |
| 23 | GRID2 | O | 位输出, N 管开漏输出 |
| 24 | GRID1 | O | 位输出, N 管开漏输出 |

3、电特性

3.1、极限参数

(除非有特殊说明, 否则 Ta=25℃, GND=0V)

| 参数名称 | 符号 | 条件 | 额定值 | 单位 |
|----------------|-----------------|----|--------------|----|
| 电源电压 | VDD | — | -0.5~+7.0 | V |
| 逻辑输入电压 | V _{IN} | — | -0.5~VDD+0.5 | V |
| 输出高电平驱动 (SEG) | I _{O1} | — | -50 | mA |
| 输出低电平驱动 (GRID) | I _{O2} | — | +150 | mA |
| 工作温度 | Topt | — | -40~+85 | ℃ |

| | | | | |
|------|----------------|------|----------|----|
| 储存温度 | Tstg | — | -65~+150 | °C |
| 焊接温度 | T _L | 10 秒 | 250 | °C |

3.2、推荐使用条件

| 参数名称 | 符号 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|---------|-----------------|--------|----|--------|----|
| 逻辑电源电压 | VDD | 3 | 5 | 5.5 | V |
| 高电平输入电压 | V _{IH} | 0.7VDD | — | VDD | V |
| 低电平输入电压 | V _{IL} | 0 | — | 0.2VDD | V |

3.3、电气特性

3.3.1、直流参数

(除非有特殊说明, 否则 VDD=5V, GND=0V)

| 参数 | 符号 | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|------------|--------------------|-------------------------------------|--------|-----|--------|----|
| 输出高电平驱动 | I _{OH1} | SEG1~SEG14, V _{OH} =VDD-2V | 20 | 40 | 60 | mA |
| | I _{OH2} | SEG1~SEG14, V _{OH} =VDD-3V | 40 | 60 | 80 | mA |
| 输出低电平驱动 | I _{OL1} | GRID1~GRID7, V _{OL} =0.3V | 80 | 100 | — | mA |
| | I _{DO} | V _{OL} =0.4V, DIO | 4 | 8 | — | mA |
| 高电平输出电流容许量 | I _{TOLSG} | V _{OL} =VDD-3V, SEG1~SEG14 | — | — | 5 | % |
| 输入漏电流 | I _I | V _{IN} =VDD, STB、CLK、DIO | — | — | ±1 | uA |
| | | V _{IN} =GND, STB、CLK | — | — | ±1 | |
| | | V _{IN} =GND, DIO | 100 | 150 | 200 | |
| 输入高电平电压 | V _{IH} | CLK、DIO、STB | 0.7VDD | — | — | V |
| 输入低电平电压 | V _{IL} | CLK、DIO、STB | — | — | 0.2VDD | V |
| 静态电流 | I _{DD} | 无负载, VIN=VDD | 110 | 130 | 150 | uA |
| 输入下拉电阻 | RL | K1~K2 | — | 10 | — | KΩ |

3.3.2、交流参数 1

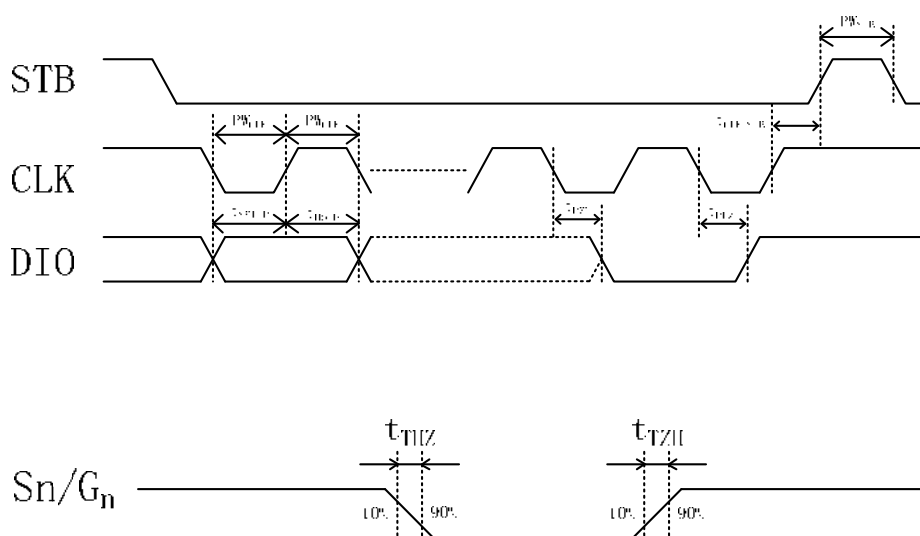
(除非有特殊说明, 否则 VDD=4.5~5.5V, GND=0V)

| 参数 | 符号 | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 | |
|--------|-------------------|-------------------------------|-------------|-----|-----|-----|----|
| 振荡频率 | f _{OSC} | — | — | 400 | — | KHz | |
| 传输延迟时间 | t _{PLZ} | CLK→DIO | — | — | 300 | ns | |
| | t _{PZL} | CL=15pF, R _L =10KΩ | — | — | 100 | ns | |
| 上升时间 | t _{TZH1} | CL=300pF | SEG1~SEG14, | — | — | 2 | us |
| | t _{TZH} | | GRID1~GRID7 | — | — | 0.5 | us |
| 下降时间 | t _{THZ} | CL=300pF、SEGN、GRIDn | — | — | 120 | us | |
| 最大时钟频率 | F _{max} | 占空比 50% | 1 | — | — | MHz | |

3.3.3、交流参数 2

(除非有特殊说明, 否则 VDD=4.5~5.5V, GND=0V)

| 参数 | 符号 | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|------------|----------------|-----------|-----|----|----|---------|
| 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 | $t_{CLK\ STB}$ | CLK↑→STB↑ | 1 | — | — | μs |
| 等待时间 | t_{WAIT} | CLK↑→CLK↓ | 1 | — | — | μs |



4、功能介绍

4.1、显示寄存器地址

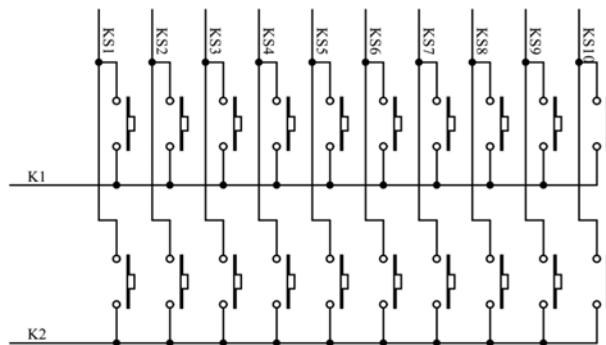
该寄存器存储通过串行接口从外部器件传送到 GN1668 的数据，地址分配如下：

| SEG1 | SEG2 | SEG3 | SEG4 | SEG5 | SEG6 | SEG7 | SEG8 | SEG9 | SEG10 | X | SEG12 | SEG13 | SEG14 | X | X | |
|-----------|------|------|------|-----------|------|------|------|-----------|-------|----|-------|-----------|-------|----|----|-------|
| xxHL(低四位) | | | | xxHU(高四位) | | | | xxHL(低四位) | | | | xxHU(高四位) | | | | |
| B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | |
| 00HL | | | | 00HU | | | | 01HL | | | | 01HU | | | | GRID1 |
| 02HL | | | | 02HU | | | | 03HL | | | | 03HU | | | | GRID2 |
| 04HL | | | | 04HU | | | | 05HL | | | | 05HU | | | | GRID3 |
| 06HL | | | | 06HU | | | | 07HL | | | | 07HU | | | | GRID4 |
| 08HL | | | | 08HU | | | | 09HL | | | | 09HU | | | | GRID5 |
| 0AHL | | | | 0AHU | | | | 0BHL | | | | 0BHU | | | | GRID6 |
| 0CHL | | | | 0CHU | | | | 0DHL | | | | 0DHU | | | | GRID7 |

注意：在上电完之后，必须先对 RAM 进行数据写入，然后再开显示。

4.2、键扫描和键扫描数据寄存器

键扫描矩阵为 10*2，如下所示：

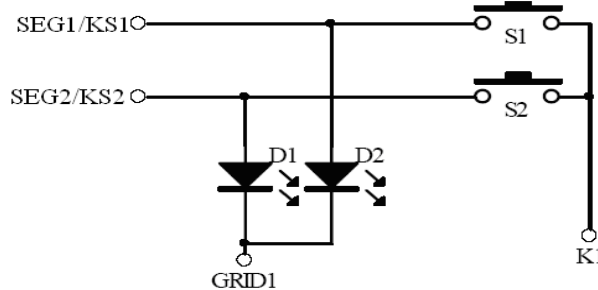


键扫描数据储存地址如下所示，先发读键命令后，开始读取按键数据 BYTE1-BYTE5 字节，读数据从低位开始输出，其中 B6 和 B7 位为无效位固定输出为 0。芯片 K 和 KS 引脚对应的按键按下时，相对应的字节内的 Bit 位为 1。

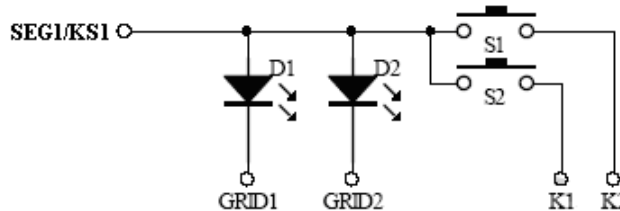
| B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | |
|-----|----|----|------|----|----|----|----|-------|
| K1 | K2 | X | K1 | K2 | X | 0 | 0 | |
| KS1 | | | KS2 | | | 0 | 0 | BYTE1 |
| KS3 | | | KS4 | | | 0 | 0 | BYTE2 |
| KS5 | | | KS6 | | | 0 | 0 | BYTE3 |
| KS7 | | | KS8 | | | 0 | 0 | BYTE4 |
| KS9 | | | KS10 | | | 0 | 0 | BYTE5 |

4.2.1、组合按键

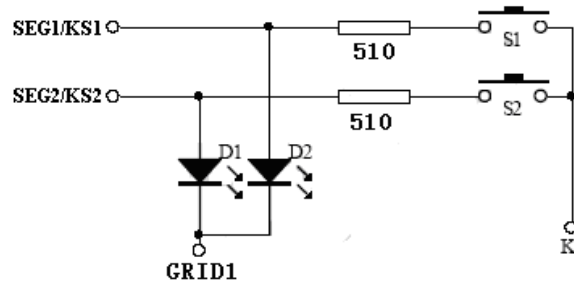
按键扫描由 GN1668 自动完成，不受用户控制，用户只需按照时序读取键值。完成一次键扫需要2个显示周期，SEG1/KS1-SEG10/KS10 是显示和按键扫描复用的。如下图所示，如果显示为 D1 灭，D2 亮，则需要让 SEG1 为“1”，SEG2 为“0”状态。如果 S1、S2 同时被按下，相当于 SEG1、SEG2 被短路，这时的 D1、D2 都被点亮，从而导致显示异常。当需要使用组合按键时，要注意以下几点：



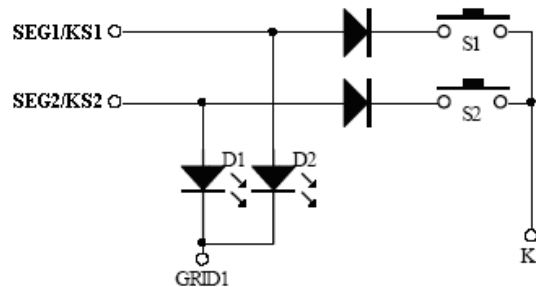
1、在硬件上，可以将需要同时按下的键设置在不同的 K 线上面，如下图所示：



2、在 SEG1-SEGN 上面串联电阻，电阻的阻值应选在 510 欧姆，太大会造成按键的失效，太小可能不能解决显示干扰的问题，如下图所示：



3、在 SEG1-SEGN 上面串联二极管，如下图所示：



4.3、指令介绍

每次 STB 端口由高变低后，从 DIO 端口送入电路的第一个字节作为指令输入，第二个字节起作为数据输入。指令中的高两位用来区分不同的指令。

| B7 | B6 | 指令 |
|----|----|----------|
| 0 | 0 | 显示模式设置 |
| 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）。

4.3.1、显示模式设置

该指令用来设置选择驱动段和位的个数。当指令执行时，显示被强制关闭。要重新显示，显示开/关指令“ON”必须被执行，但当相同模式被设置时，则上述情况并不发生。

| MSB | | | | LSB | | | | 显示模式 |
|-----|----|---------|----|-----|----|----|----|----------|
| B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 | |
| 0 | 0 | 无关项，写 0 | | | | 0 | 0 | 4 位 13 段 |
| 0 | 0 | | | | | 0 | 1 | 5 位 12 段 |
| 0 | 0 | | | | | 1 | 0 | 6 位 11 段 |
| 0 | 0 | | | | | 1 | 1 | 7 位 10 段 |

4.3.2、数据设置

该指令用来设置数据写和读，B1 和 B0 不允许设置成 01 或 11。

| MSB | | | | LSB | | | | 功能 | 说明 |
|-----|----|------------|----|-----|----|----|----|--------|------------|
| B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 | | |
| 0 | 1 | 无关项 写 0 | | | | 0 | 0 | 读写模式设置 | 写数据到显示寄存器 |
| 0 | 1 | | | | | 0 | 1 | | 读取按键键值 |
| 0 | 1 | | | | 0 | | | 地址模式设置 | 地址自加模式 |
| 0 | 1 | | | | 1 | | | | 固定地址模式 |
| 0 | 1 | | | 0 | | | | 测试模式设置 | 普通模式 |
| 0 | 1 | | | 1 | | | | | 测试模式(内部使用) |

4.3.3、地址设定

该指令用来设置显示寄存器的地址。如果地址设定比 CDH 高，则数据被忽略，直到有效地址被设定。上电时，地址默认设为 C0H。

| MSB | | | | LSB | | | | 显示地址 |
|-----|----|------------|----|-----|----|----|----|------|
| B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 | 显示地址 |
| 1 | 1 | 无关项 写 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | C0H |
| 1 | 1 | | | 0 | 0 | 0 | 1 | C1H |
| 1 | 1 | | | 0 | 0 | 1 | 0 | C2H |
| 1 | 1 | | | 0 | 0 | 1 | 1 | C3H |
| 1 | 1 | | | 0 | 1 | 0 | 0 | C4H |
| 1 | 1 | | | 0 | 1 | 0 | 1 | C5H |
| 1 | 1 | | | 0 | 1 | 1 | 0 | C6H |
| 1 | 1 | | | 0 | 1 | 1 | 1 | C7H |
| 1 | 1 | | | 1 | 0 | 0 | 0 | C8H |
| 1 | 1 | | | 1 | 0 | 0 | 1 | C9H |
| 1 | 1 | | | 1 | 0 | 1 | 0 | CAH |
| 1 | 1 | | | 1 | 0 | 1 | 1 | CBH |
| 1 | 1 | | | 1 | 1 | 0 | 0 | CCH |
| 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |

4.3.4、显示控制

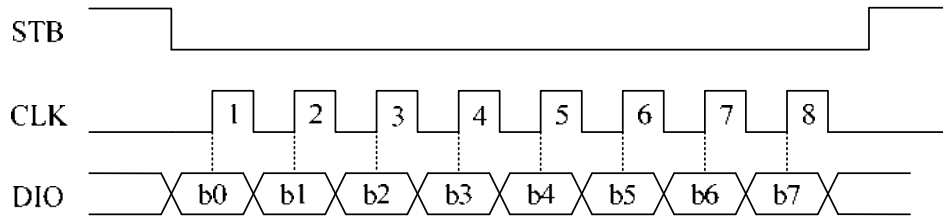
该指令用来设置显示的开关以及显示亮度的调节。本电路共有 8 级亮度可供调节。

| MSB | | | | LSB | | | | 功能 | 说明 |
|-----|----|------------|----|-----|----|----|--------|--------|---------------|
| B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 | 功能 | 说明 |
| 1 | 0 | 无关项 写 0 | | | 0 | 0 | 0 | 显示亮度设置 | 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 | 显示关 | |
| 1 | 0 | | | 1 | | | | 显示开 | |

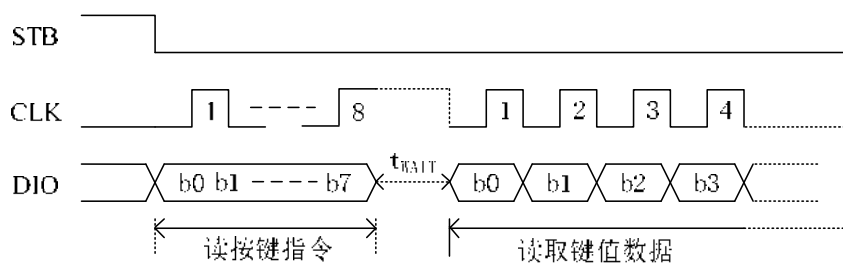
4.4、串行数据传输格式

读取和接收 1 个 bit 都在时钟的上升沿操作。

4.4.1、写数据



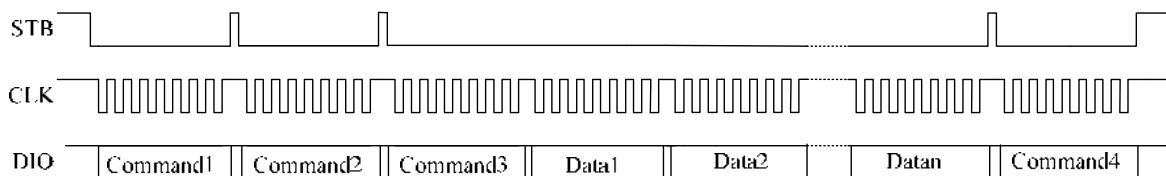
4.4.2、读数据



注：读取数据时，从时钟 CLK 的第 8 个上升沿开始到下降沿读数据之间的等待时间 t_{WAIT} （最小 1us）。

4.5、应用时串行数据的传输

4.5.1、地址增加模式通信时序



Command1：设置显示模式

Command2：设置数据指令

Command3：设置显示地址

Data1~Datan：传输显示数据

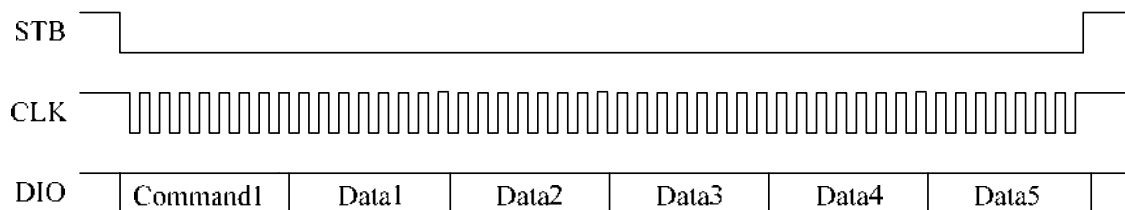
Command4：显示控制指令

4.5.2、固定地址模式通信时序



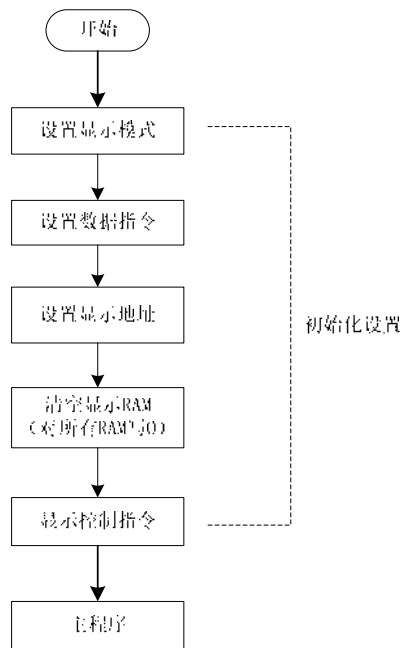
- Command1: 设置显示模式
- Command2: 设置数据指令
- Command3: 设置显示地址 1
- Data1: 向 Command3 地址内写入的显示数据
- ⋮
- Command4: 设置显示地址 N
- Datan: 向 Command4 地址内写入的显示数据
- Command5: 显示控制指令

4.5.3、读取按键键值时序



- Command1: 设置读按键指令
- Data1~5: 读取的按键键值数据

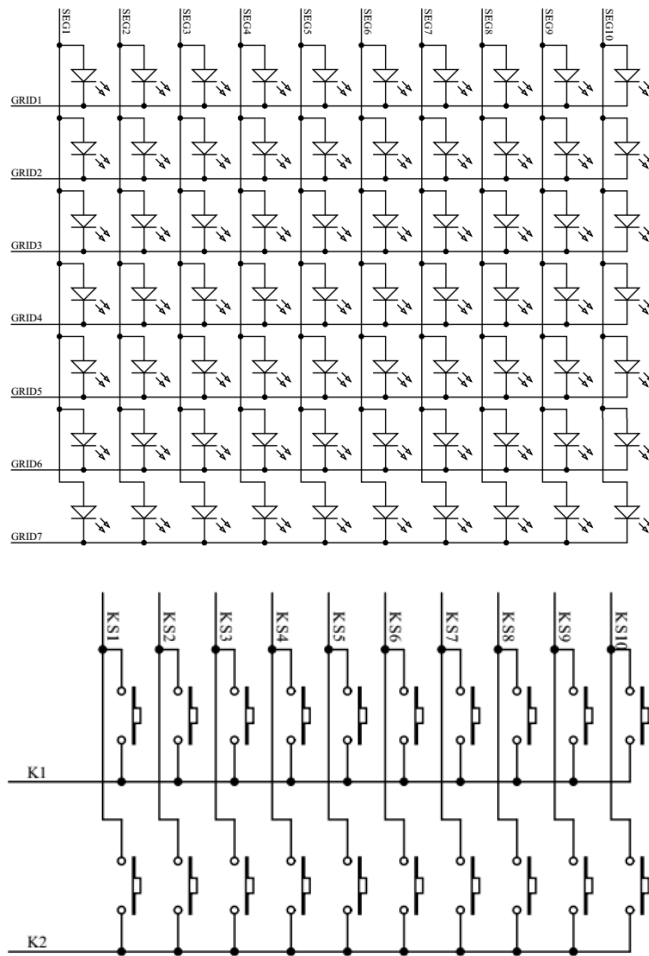
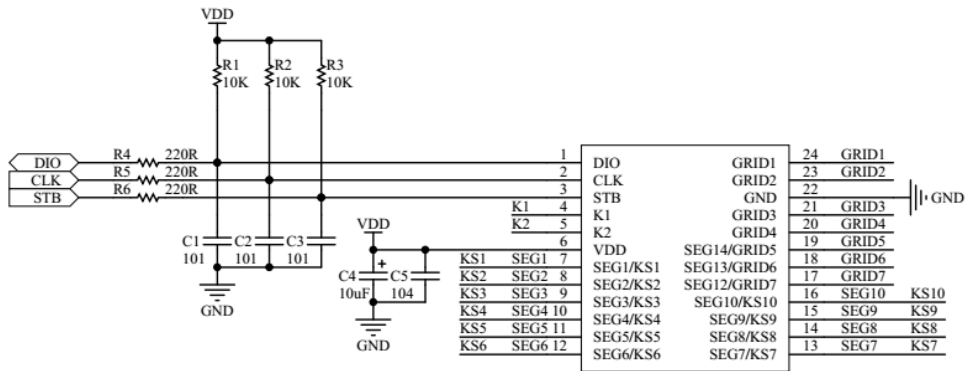
4.6、初始化流程图



备注:

- 1、显示模式设置用来选择驱动显示屏的段位数，需根据用户实际的硬件连接来选择，一般只在初始化部分设置。
- 2、数据指令用来选择是对 RAM 区写显示数据（分为固定地址和地址自加两种）还是读取按键键值。
- 3、IC 在上电时显示 RAM 内容不固定，为了防止用户先开显示时出现乱显。建议先对 RAM 进行清空后再开启显示。

5、典型应用线路图

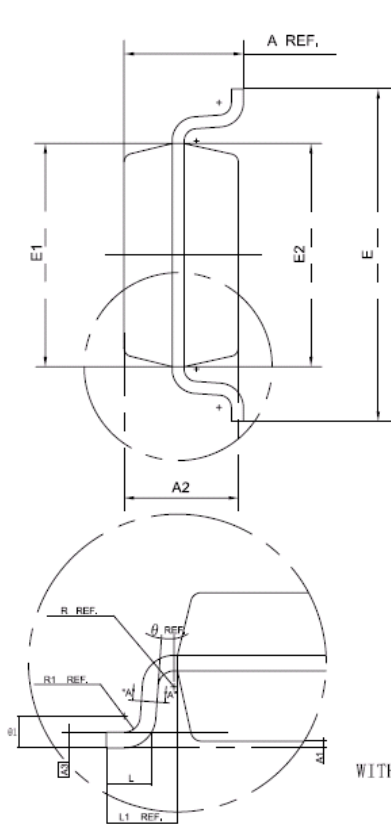
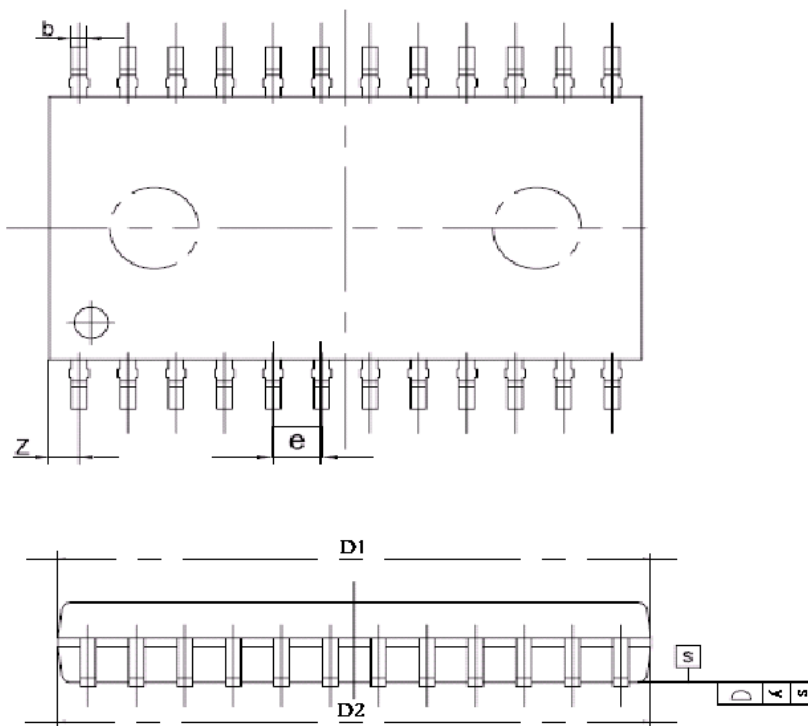


说明:

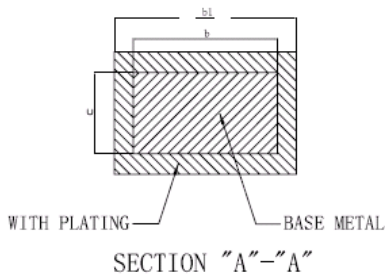
- 1、VDD 与 GND 之间的滤波电容应靠近 GN1668以加强滤波效果。
- 2、为了提供电路的抗干扰能力，通讯端口建议按照上图连接，具体的参数值可根据实际需要调整。

6、封装尺寸与外形图

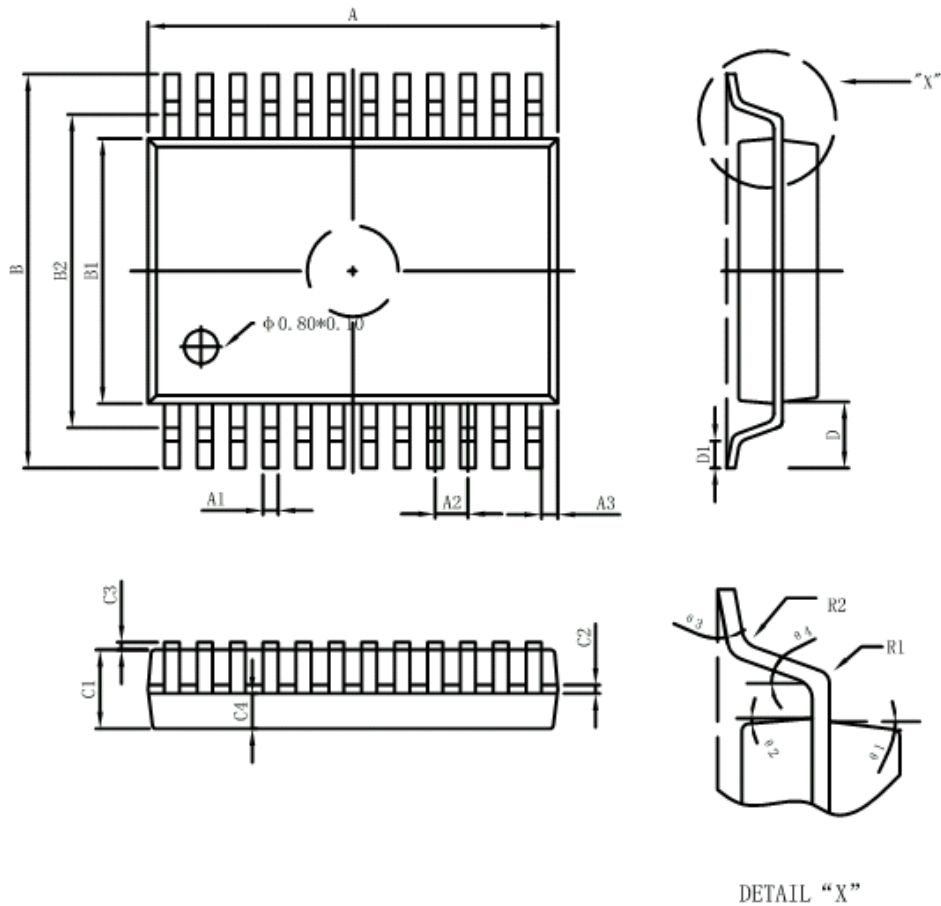
6.1、SOP24 外形图与封装尺寸



| Symbol | Min | Nom | Max |
|------------|--------|--------|--------|
| A | 2.465 | 2.515 | 2.565 |
| A1 | 0.100 | 0.150 | 0.200 |
| A2 | 2.100 | 2.300 | 2.500 |
| A3 | — | 0.274 | — |
| b | 0.356 | 0.406 | 0.456 |
| b1 | 0.366 | 0.426 | 0.486 |
| c | — | 0.254 | — |
| D1 | — | 15.240 | — |
| D2 | — | 15.290 | — |
| E | 10.250 | 10.300 | 10.350 |
| E1 | 7.404 | 7.450 | 7.454 |
| E2 | 7.400 | 7.500 | 7.600 |
| e | — | 1.27 | — |
| L | 0.764 | 0.864 | 0.964 |
| L1 | 1.303 | 1.403 | 1.503 |
| R | — | 0.200 | — |
| R1 | — | 0.300 | — |
| θ | 0 | — | — |
| $\theta 1$ | 0 | — | 10° |
| y | — | — | 0.1 |
| Z | — | 0.660 | — |

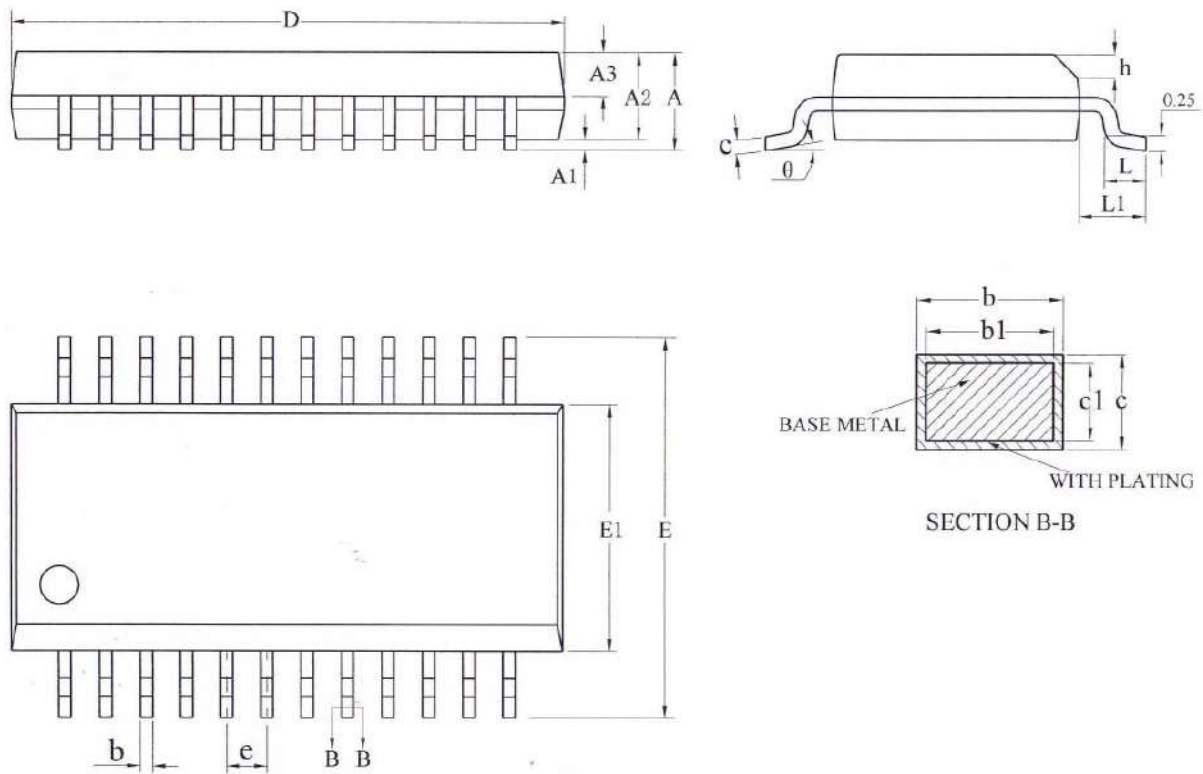


6.2、SSOP24 (0.65mm) 外形图与封装尺寸



| 标注 | 尺寸 | 最小 (mm) | 最大 (mm) | 标注 | 尺寸 | 最小 (mm) | 最大 (mm) |
|----|----|---------|---------|------------|----|---------|---------|
| A | | 8.05 | 8.25 | C4 | | 0.8TYP | |
| A1 | | 0.3TYP | | D | | 1.25TYP | |
| A2 | | 0.65TYP | | D1 | | 0.70 | 0.90 |
| A3 | | 0.35TYP | | R1 | | 0.12TYP | |
| B | | 7.70 | 7.90 | R2 | | 0.12TYP | |
| B1 | | 5.20 | 5.40 | $\theta 1$ | | 12° TYP | |
| B2 | | 6.6TYP | | $\theta 2$ | | 12° TYP | |
| C1 | | 1.65 | 1.85 | $\theta 3$ | | 4° TYP | |
| C2 | | 0.102 | 0.252 | $\theta 4$ | | 17° TYP | |
| C3 | | 0.05 | 0.20 | | | | |

6.3、SSOP24 (0.635mm) 外形图与封装尺寸



| SYMBOL | MILLIMETER | | |
|--------|------------|------|------|
| | MIN | NOM | MAX |
| A | — | — | 1.75 |
| A1 | 0.10 | 0.15 | 0.25 |
| A2 | 1.30 | 1.40 | 1.50 |
| A3 | 0.60 | 0.65 | 0.70 |
| b | 0.23 | — | 0.31 |
| b1 | 0.22 | 0.25 | 0.28 |
| c | 0.20 | — | 0.24 |
| c1 | 0.19 | 0.20 | 0.21 |
| D | 8.55 | 8.65 | 8.75 |
| E | 5.80 | 6.00 | 6.20 |
| E1 | 3.80 | 3.90 | 4.00 |
| e | 0.635BSC | | |
| h | 0.30 | — | 0.50 |
| L | 0.50 | — | 0.80 |
| L1 | 1.05REF | | |
| θ | 0 | — | 8° |

7、声明及注意事项

7.1、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) | 邻苯二甲酸丁苯酯 (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。 | | | | | | | | | |