

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显示面板场合，例如微波炉、电磁炉、热水器等家电产品。

主要特点

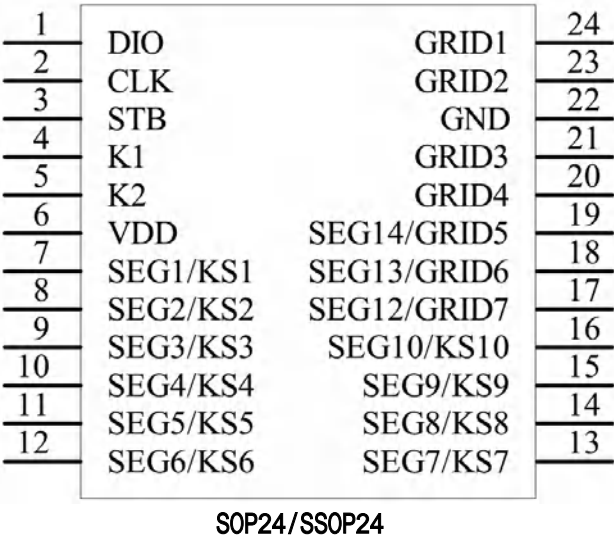
- 内置显示RAM
- 显示模式软件可调
- 显示辉度软件可调
- 10×2扫描按键矩阵
- 三线串行接口（CLK，STB，DIO）
- 内置RC振荡

封装形式

| | | | | | |
|---------|--------|-----------|-----------|------------|---------------------------------|
| GN1668 | SOP24 | 30PCS/管 | 2400PCS/盒 | 24000PCS/箱 | (塑封体尺寸：15.4mm×7.5mm引脚间距：1.27mm) |
| GN1668 | SOP24 | 1000PCS/盘 | 1000PCS/盒 | 6000PCS/箱 | (塑封体尺寸：15.4mm×7.5mm引脚间距：1.27mm) |
| GN1668T | SSOP24 | 4000PCS/盘 | 8000PCS/盒 | 64000PCS/箱 | (塑封体尺寸：8.7mm×3.9mm引脚间距：0.635mm) |

2、引脚排列图及引脚说明

2.1、引脚排列图



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 $T_{amb}=25$ ， $GND=0V$ ）

| 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 | T _{amb} | — | -40~+85 | °C |
| 储存温度 | T _{stg} | — | -65~+150 | °C |
| 焊接温度 | T _L | 10 秒 | 260 | °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 |

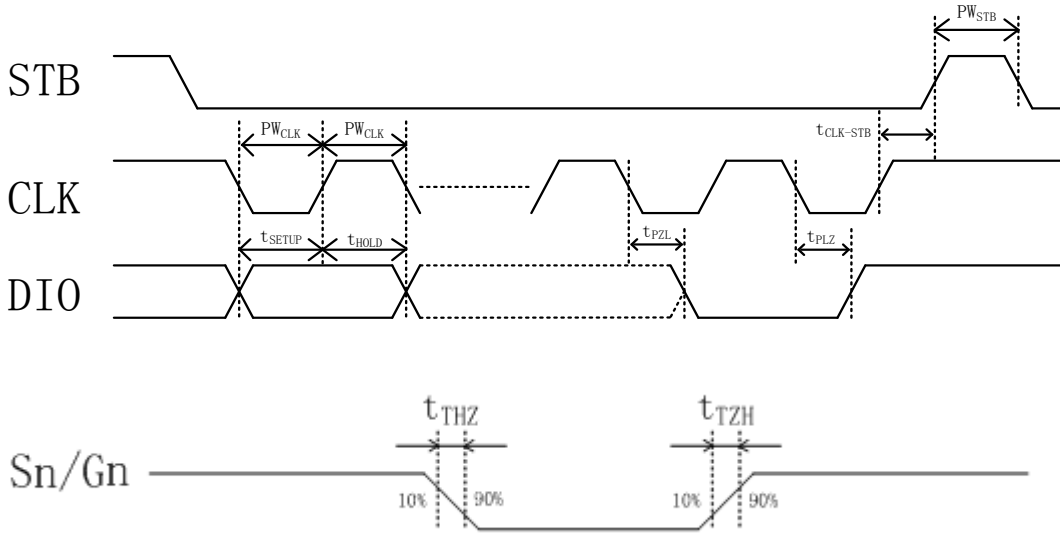
3.3、电气特性

3.3.1、交流参数（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 C _L =15pF, R _L =10KΩ | | — | — | 300 | ns |
| | t _{PZL} | | | — | — | 100 | ns |
| 上升时间 | t _{TZH1} | C _L =300pF | SEGn | — | — | 2 | us |
| | t _{TZH} | | GRIDn | — | — | 0.5 | us |
| 下降时间 | t _{THZ} | C _L =300pF, SEGn、GRIDn | | — | — | 120 | us |
| 最大时钟频率 | F _{max} | 占空比 50% | | 1 | — | — | MHz |

3.3.2、交流参数（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 | — | — | us |
| 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 | — | — | us |
| 等待时间 | t _{WAIT} | CLK↑→CLK↓ | 1 | — | — | us |



3.3.3、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} | V _O =VDD-2V, SEGn | — | -25 | — | mA |
| | I _{OH2} | V _O =VDD-3V, SEGn | — | -30 | — | mA |
| 输出低电平驱动 | I _{OL} | V _O =0.3V, GRIDn | — | 100 | — | mA |
| | I _{DO} | V _O =0.4V, DIO | — | 8 | — | mA |
| 高电平输出电流容许量 | I _{TOLSG} | V _O =VDD-3V, SEGn | — | — | 5 | % |
| 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 |
| 滞后电压 | V _H | CLK、DIO、STB | — | 0.35 | — | V |
| 输入漏电流 | I _I | VIN=VDD, STB、CLK、DIO | — | — | ±1 | uA |
| | | VIN=GND, STB、CLK | — | — | ±1 | |
| | | VIN=GND, DIO | 100 | 200 | 400 | |
| 静态电流 | I _{DD} | 无负载, VIN=VDD | 110 | 150 | 230 | uA |
| 输入上拉电阻 | R _{IP} | DIO | — | 24 | — | KΩ |
| 输入下拉电阻 | R _L | K1~K2 | — | 10 | — | KΩ |

4、功能介绍

4.1、显示寄存器地址

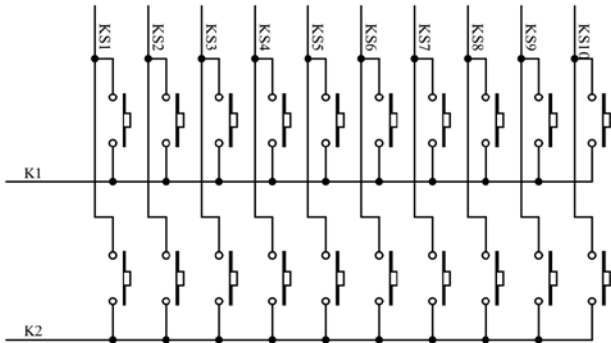
该寄存器存储通过串行接口从外部器件传送到GN1668的数据，地址分配如下：

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

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、键扫描和键扫数据寄存器

键扫矩阵为10*2，如下所示：

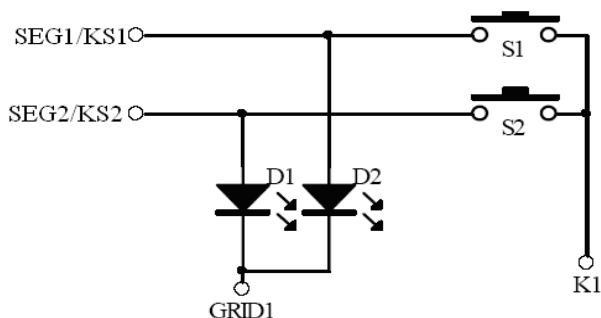


键扫数据储存地址如下所示，先发读键命令后，开始读取按键数据BYTE1-BYTE5字节，读数据从低位开始输出，其中B6和B7位为无效位固定输出为0。芯片K和KS引脚对应的按键按下时，相对应的字节内的Bit位为1。

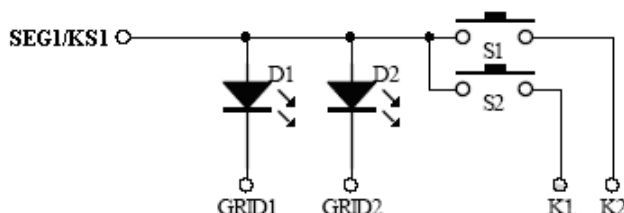
| B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | |
|-----|----|------|----|----|----|----|----|-------|
| K1 | K2 | X | K1 | K2 | X | 0 | 0 | |
| KS1 | | KS2 | | 0 | | 0 | | BYTE1 |
| KS3 | | KS4 | | 0 | | 0 | | BYTE2 |
| KS5 | | KS6 | | 0 | | 0 | | BYTE3 |
| KS7 | | KS8 | | 0 | | 0 | | BYTE4 |
| KS9 | | KS10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

4.2.1、组合按键

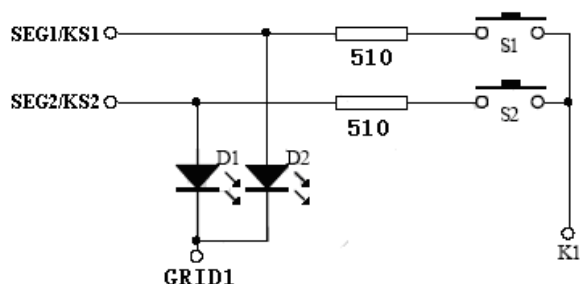
按键扫描由GN1668自动完成，不受用户控制，用户只需按照时序读取键值。完成一次键扫需要2个显示周期，SEG1/KS1-SEG10/KS10是显示和按键扫描复用的。如下图所示，如果显示为D1灭，D2亮，则需要让SEG1为“1”，SEG2为“0”状态。如果S1、S2同时被按下，相当于SEG1、SEG2 被短路，这时的D1、D2都被点亮，从而导致显示异常。当需要使用组合按键时，要注意以下几点：



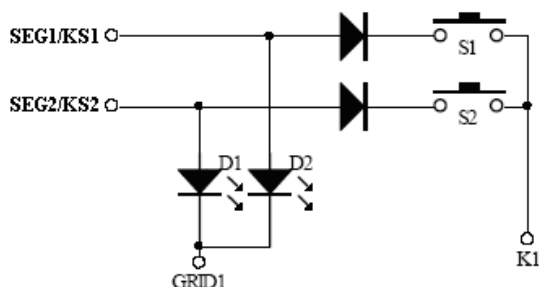
1、在硬件上，可以将需要同时按下的键设置在不同的K线上面，如下图所示：



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DI0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 | | | — | — | 1 | 0 | | 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0DH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00H。

| MSB | | LSB | | | | | | 显示地址 |
|-----|----|------------|----|----|----|----|----|------|
| B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 | |
| 1 | 1 | 无关项 写 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 |

4.3.4、显示控制

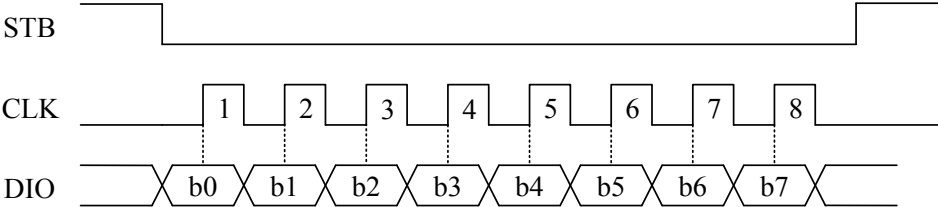
该指令用来设置显示的开关以及显示亮度的调节。本电路共有8级亮度可供调节。

| MSB | | LSB | | | | | | 功 能 | 说 明 |
|-----|----|------------|----|----|----|----|----|--------|---------------|
| B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 | | |
| 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 |

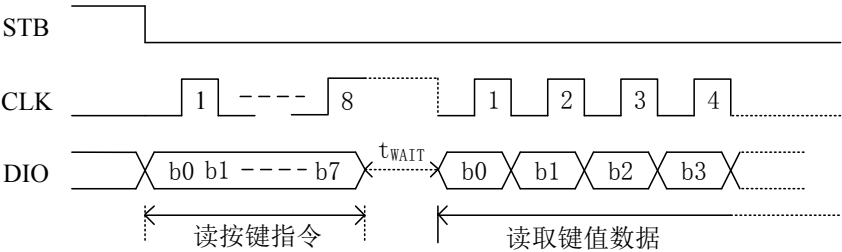
4.4、串行数据传输格式

读取和接收1个bit都在时钟的上升沿操作。

4.4.1、写数据



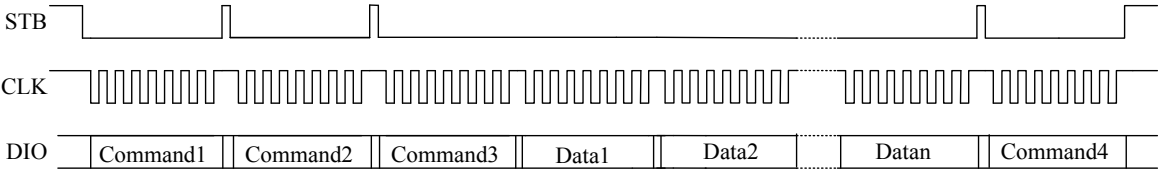
4.4.2、读数据



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）。

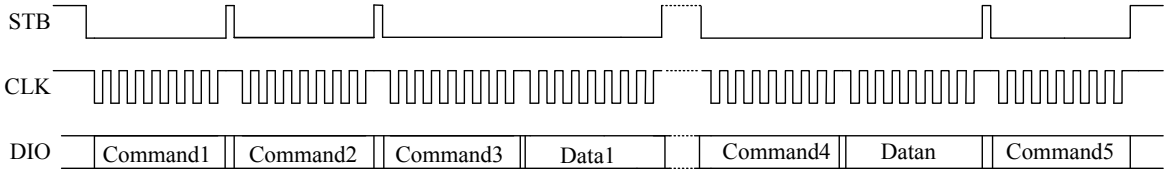
4.5、应用时串行数据的传输

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

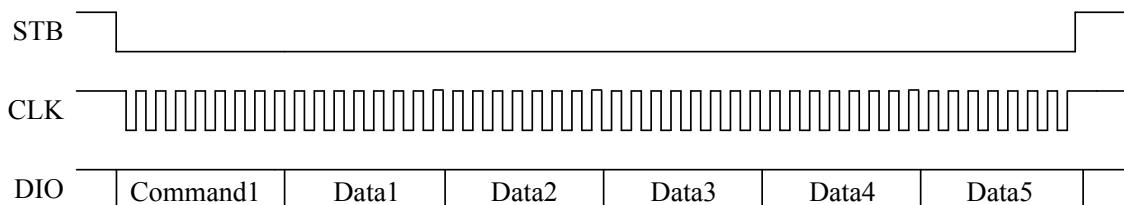
Data1：向Command3地址内写入的显示数据

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

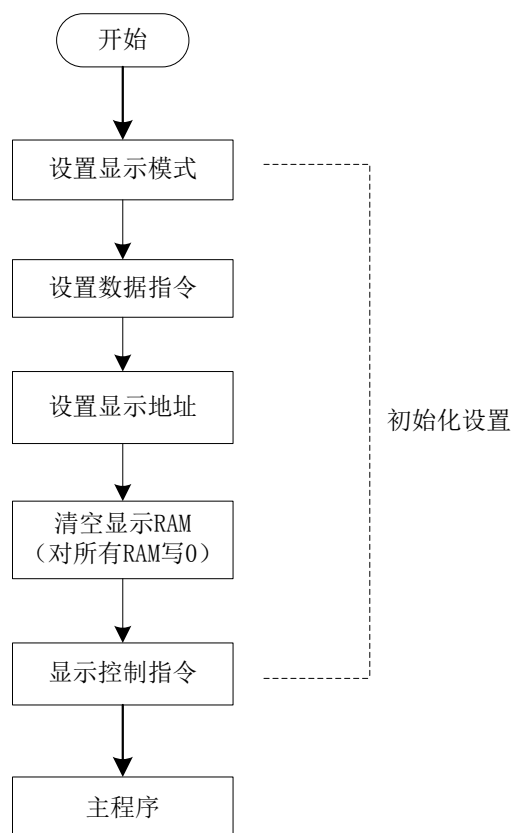
4.5.3、读取按键键值时序



Command1：设置读按键指令

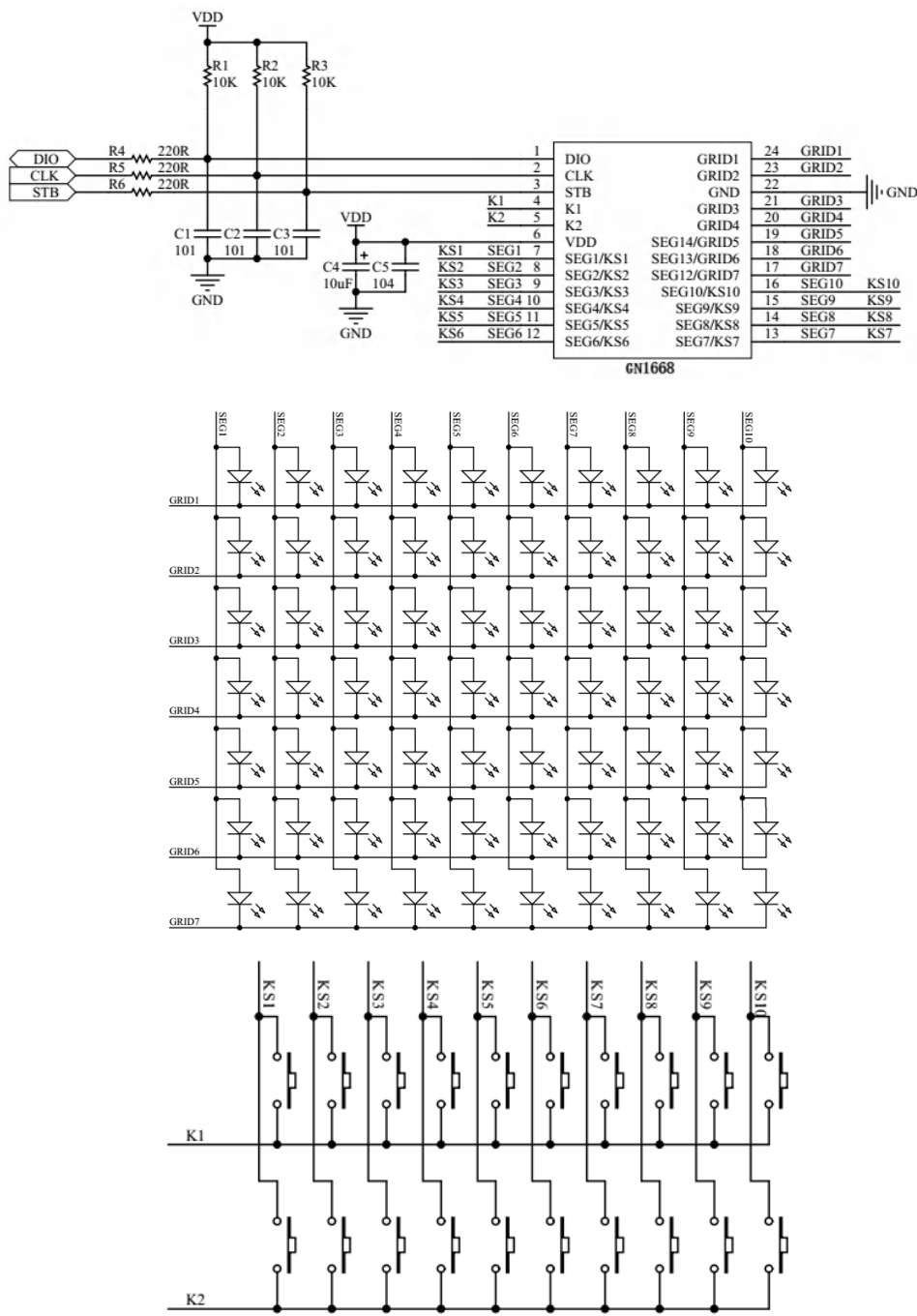
Data1 ~ 5：读取的按键键值数据

4.6、初始化流程图



- 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。

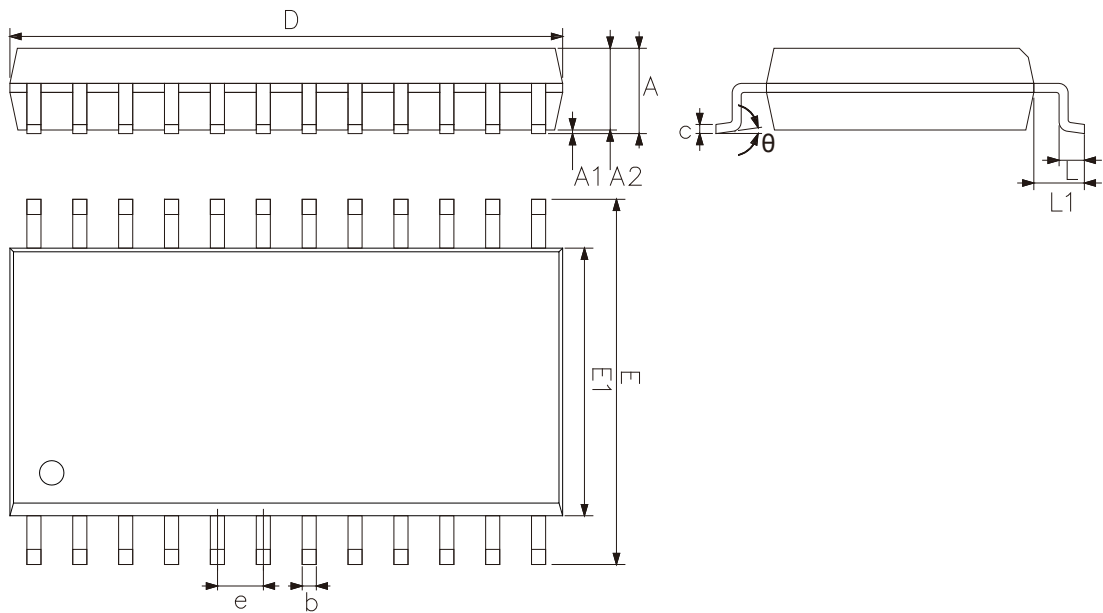
5、典型应用线路图



注：1、VDD与GND之间的滤波电容应靠近GN1668，以加强滤波效果。
2、为了提高电路的抗干扰能力，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。

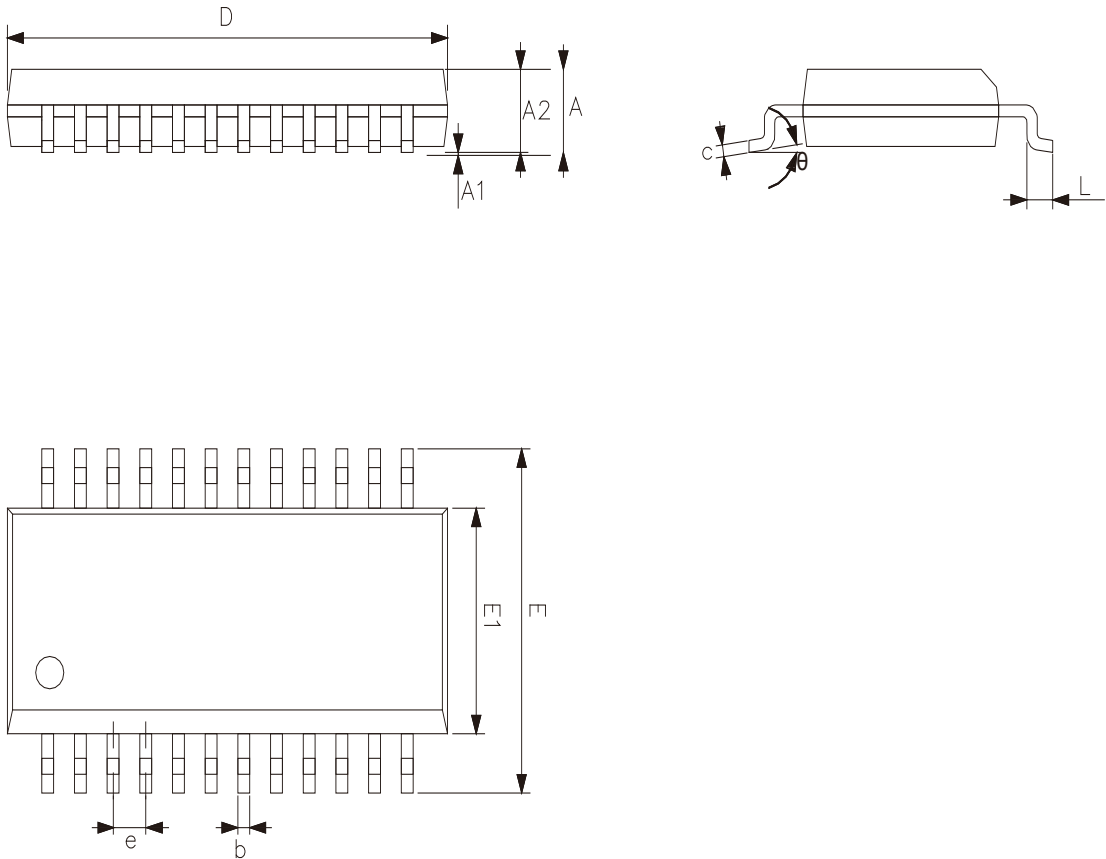
6、封装尺寸与外形图

6.1、SOP24外形图与封装尺寸



| Dimensions In Millimeters | | |
|---------------------------|-------|-------|
| Symbol | Min. | Max. |
| A | 2.35 | 2.65 |
| A1 | 0.10 | 0.30 |
| A2 | 2.13 | 2.44 |
| b | 0.39 | 0.47 |
| c | 0.25 | 0.30 |
| D | 15.19 | 15.55 |
| E | 10.10 | 10.57 |
| E1 | 7.40 | 7.62 |
| e | 1.27 | |
| L | 0.41 | 1.00 |
| L1 | 1.30 | 1.50 |
| θ | 0° | 8° |

6.2、SSOP24 (0.635mm) 外形图与封装尺寸



| Dimensions In Millimeters | | |
|---------------------------|-------|------|
| Symbol | Min | Max |
| A | 1.35 | 1.75 |
| A1 | 0.10 | 0.25 |
| A2 | 1.30 | 1.55 |
| b | 0.23 | 0.47 |
| c | 0.19 | 0.26 |
| D | 8.45 | 8.85 |
| E | 5.80 | 6.20 |
| E1 | 3.70 | 4.10 |
| e | 0.635 | |
| L | 0.40 | 0.80 |
| 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 (PBD Es) | 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。 | | | | | | | | | |

7.2、注意

在使用本产品之前建议仔细阅读本资料；
本资料仅供参考，本公司不作任何明示或暗示的保证，包括但不限于适用性、特殊应用或不侵犯第三方权利等。
本产品不适用于生命救援、生命维持或安全等关键设备，也不适用于因产品故障或失效可能导致人身伤害、死亡或严重财产或环境损害的应用。客户若针对此类应用应自行承担风险，本公司不负任何赔偿责任。
客户负责对使用本公司的应用进行所有必要的测试，以避免在应用或客户的第三方客户的应用中出现故障。本公司不承担这方面的任何责任。
本公司保留随时对本资料所发布信息进行更改或改进的权利，本资料中的信息如有变化，恕不另行通知，建议采购前咨询我司销售人员。
请从本公司的正规渠道获取资料，如果由本公司以外的来源提供，则本公司不对其内容负责。