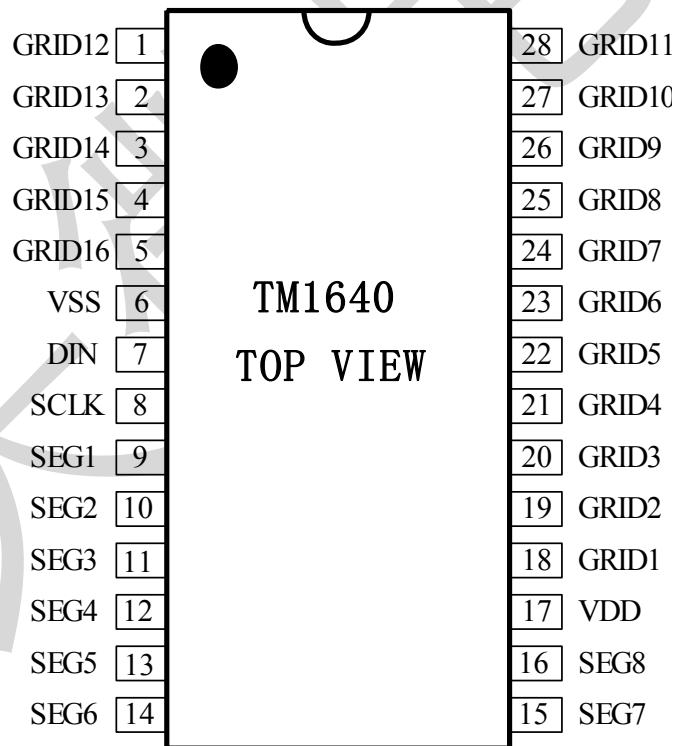


**概述**

TM1640 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 驱动等电路。本产品性能优良，质量可靠。主要应用于电子产品LED显示屏驱动。采用SOP28的封装形式。

**特性说明**

- 采用CMOS工艺
- 显示模式（8 段×16 位）
- 辉度调节电路（占空比 8 级可调）
- 两线串行接口（SCLK, DIN）
- 振荡方式：内置RC 振荡
- 内置上电复位电路
- 封装形式：SOP28

**管脚定义：**


**管脚功能定义:**

| 符号                            | 管脚名称  | 管脚号          | 说明                                       |
|-------------------------------|-------|--------------|--|
| DIN                           | 数据输入  | 7            | 串行数据输入，输入数据在 SCLK 的低电平变化，在 SCLK 的高电平被传输。 |
| SCLK                          | 时钟输入  | 8            | 在上升沿输入数据                                 |
| SEG1~SEG8                     | 输出（段） | 9-16         | 段输出，P 管开漏输出                              |
| GRID1~GRID11<br>GRID12~GRID16 | 输出（位） | 18-28<br>1-5 | 位输出，N 管开漏输出                              |
| VDD                           | 逻辑电源  | 17           | 接电源正                                     |
| VSS                           | 逻辑地   | 6            | 接系统地                                     |

**电气参数**
**极限参数 (Ta = 25°C, Vss = 0 V)**

| 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     | V <sub>I1</sub>  | -0.5 ~ VDD + 0.5 | V  |
| SEG脚驱动拉电流  | IO1              | 50               | mA |
| GRID脚驱动灌电流 | IO2              | 200              | mA |
| 功率损耗       | PD               | 400              | mW |
| 工作温度       | T <sub>opt</sub> | -40 ~ +85        | °C |
| 储存温度       | T <sub>stg</sub> | -65 ~ +150       | °C |

**正常工作范围 (Ta = -40~+85°C, Vss = 0 V)**

| 参数      | 符号              | 最小      | 典型 | 最大      | 单位 | 测试条件 |
|---------|-----------------|---------|----|---------|----|------|
| 逻辑电源电压  | VDD             |         | 5  |         | V  | -    |
| 高电平输入电压 | V <sub>IH</sub> | 0.7 VDD | -  | VDD     | V  | -    |
| 低电平输入电压 | V <sub>IL</sub> | 0       | -  | 0.3 VDD | V  | -    |

**电气特性 (Ta = -40~+85°C, VDD = 4.5 ~ 5.5 V, VSS = 0 V)**

| 参数         | 符号     | 最小         | 典型   | 最大         | 单位 | 测试条件                      |
|------------|--------|------------|------|------------|----|---------------------------|
| SEG脚驱动拉电流  | Ioh1   | 20         | 25   | 40         | mA | SEG1~SEG8,<br>Vo = Vdd-2V |
|            | Ioh2   | 20         | 30   | 50         | mA | SEG1~SEG8,<br>Vo = Vdd-3V |
| GRID脚驱动灌电流 | IOL1   | 80         | 140  | -          | mA | GRID1~GRID16,<br>Vo=0.3V  |
| 输入电流       | Ii     | -          | -    | ±1         | μA | VI = VDD / VSS            |
| 高电平输入电压    | VIH    | 0.7<br>VDD | -    |            | V  | SCLK, DIN                 |
| 低电平输入电压    | VIL    | -          | -    | 0.3<br>VDD | V  | SCLK, DIN                 |
| 滞后电压       | VH     | -          | 0.35 | -          | V  | SCLK, DIN                 |
| 动态电流损耗     | IDDdyn | -          | -    | 5          | mA | 无负载, 显示关                  |

**开关特性 (Ta = -40~+85°C, VDD = 4.5 ~ 5.5 V)**

| 参数     | 符号     | 最小 | 典型  | 最大  | 单位  | 测试条件                    |
|--------|--------|----|-----|-----|-----|-------------------------|
| 振荡频率   | fosc   | -  | 450 | -   | KHz |                         |
| 传输延迟时间 | tPLZ   | -  | -   | 300 | ns  | CLK → DIN               |
|        | tPZL   | -  | -   | 100 | ns  | CL = 15pF, RL = 10K Ω   |
| 上升时间   | TTHZ 1 | -  | -   | 2   | μs  | CL = 300pF   SEG1~SEG8  |
| 下降时间   | TTHZ   | -  | -   | 120 | μs  | CL = 300pF, SEGn, GRIDn |
| 最大时钟频率 | Fmax   | -  | -   | 1   | MHz | 占空比50%                  |
| 输入电容   | CI     | -  | -   | 15  | pF  | -                       |

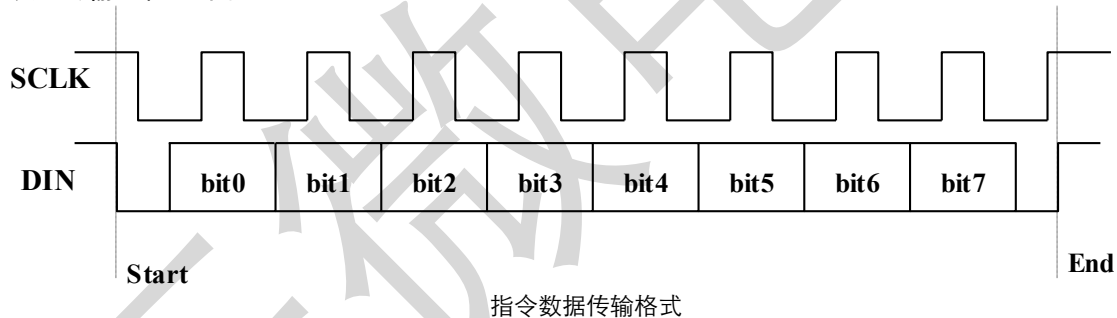
时序特性 (Ta = -40 ~ +85°C, VDD = 4.5 ~ 5.5 V)

| 参数     | 符号     | 最小  | 典型 | 最大 | 单位 | 测试条件          |
|--------|--------|-----|----|----|----|---------------|
| 时钟脉冲宽度 | PWCLK  | 400 | -  | -  | ns | -             |
| 选通脉冲宽度 | PWSTB  | 1   | -  | -  | μs | -             |
| 数据建立时间 | tSETUP | 100 | -  | -  | ns | -             |
| 数据保持时间 | tHOLD  | 100 | -  | -  | ns | -             |
| 等待时间   | tWAIT  | 1   | -  | -  | μs | CLK ↑ → CLK ↓ |

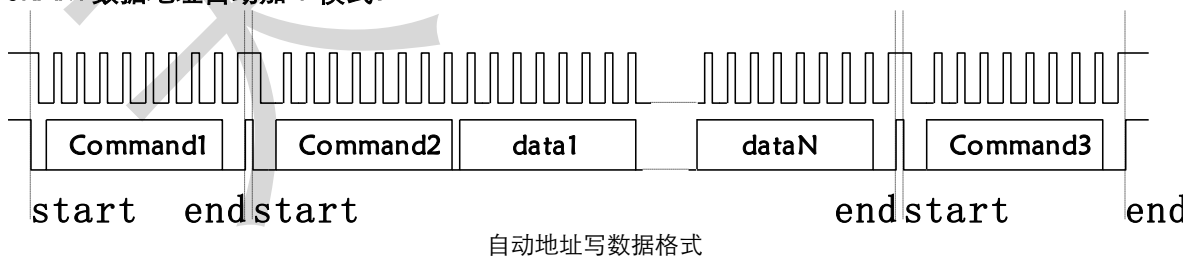
### 接口说明

微处理器的数据通过两线总线接口和 TM1640 通信，在输入数据时当 CLK 是高电平时，DIN 上的信号必须保持不变；只有 CLK 上的时钟信号为低电平时，DIN 上的信号才能改变。数据的输入总是低位在前,高位在后传输.数据输入的开始条件是 CLK 为高电平时，DIN 由高变低；结束条件是 CLK 为高时，DIN 由低电平变为高电平。

指令数据传输过程如下图：

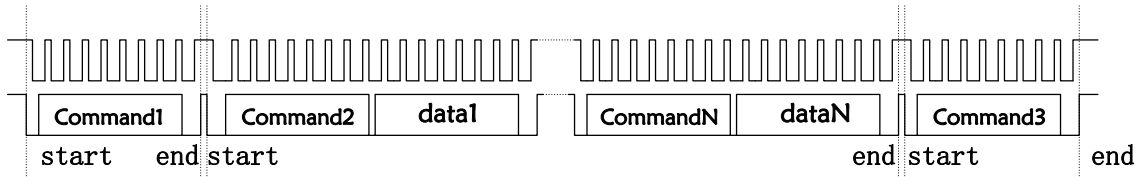


写 SRAM 数据地址自动加 1 模式：



Command1:设置数据  
Command2:设置地址  
data1~N:传输显示数据 (最多 16 字节)  
Command3:控制显示

写 SRAM 数据固定地址模式:



固定地址写数据格式

- Command1:设置数据
- Command2:设置地址
- data1:传输显示数据
- CommandN:设置地址
- dataN:传输显示数据 (最多 16 字节)
- Command3:控制显示

### 数据指令

指令用来设置显示模式和LED 驱动器的状态。

在指令START有效后由DIN输入的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   |

指令设置分类

如果在指令或数据传输时出现END有效，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）。

数据命令设置:

| B7 | B6 | B5          | B4 | B3 | B2 | B1          | B0 | 说明             |
|----|----|-------------|----|----|----|-------------|----|----------------|
| 0  | 1  | 无关项, 填<br>0 |    |    | 0  | 无关项, 填<br>0 |    | 地址自动加 1        |
| 0  | 1  |             |    |    | 1  |             |    | 固定地址           |
| 0  | 1  |             |    |    | 0  |             |    | 普能模式           |
| 0  | 1  |             |    |    | 1  |             |    | 测试模式<br>(内部使用) |

**地址命令设置:**

| B7 | B6 | B5          | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 | 显示地址 |
|----|----|-------------|----|----|----|----|----|------|
| 1  | 1  | 无关项, 填<br>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  |

显示地址命令设置

上电时, 地址默认设为00H。

显示数据与芯片管脚以及显示地址之间的对应关系如下表所示:

| SEG8     | SEG7 | SEG6 | SEG5 | SEG4 | SEG3 | SEG2 | SEG1 |        |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| B7       | B6   | B5   | B4   | B3   | B2   | B1   | B0   |        |
| 显存地址 00H |      |      |      |      |      |      |      | GRID1  |
| 显存地址 01H |      |      |      |      |      |      |      | GRID2  |
| 显存地址 02H |      |      |      |      |      |      |      | GRID3  |
| 显存地址 03H |      |      |      |      |      |      |      | GRID4  |
| 显存地址 04H |      |      |      |      |      |      |      | GRID5  |
| 显存地址 05H |      |      |      |      |      |      |      | GRID6  |
| 显存地址 06H |      |      |      |      |      |      |      | GRID7  |
| 显存地址 07H |      |      |      |      |      |      |      | GRID8  |
| 显存地址 08H |      |      |      |      |      |      |      | GRID9  |
| 显存地址 09H |      |      |      |      |      |      |      | GRID10 |
| 显存地址 0AH |      |      |      |      |      |      |      | GRID11 |
| 显存地址 0BH |      |      |      |      |      |      |      | GRID12 |
| 显存地址 0CH |      |      |      |      |      |      |      | GRID13 |
| 显存地址 0DH |      |      |      |      |      |      |      | GRID14 |
| 显存地址 0EH |      |      |      |      |      |      |      | GRID15 |
| 显存地址 0FH |      |      |      |      |      |      |      | GRID16 |

显示数据、地址、芯片管脚之间的对应关系

**显示控制命令:**

MSB

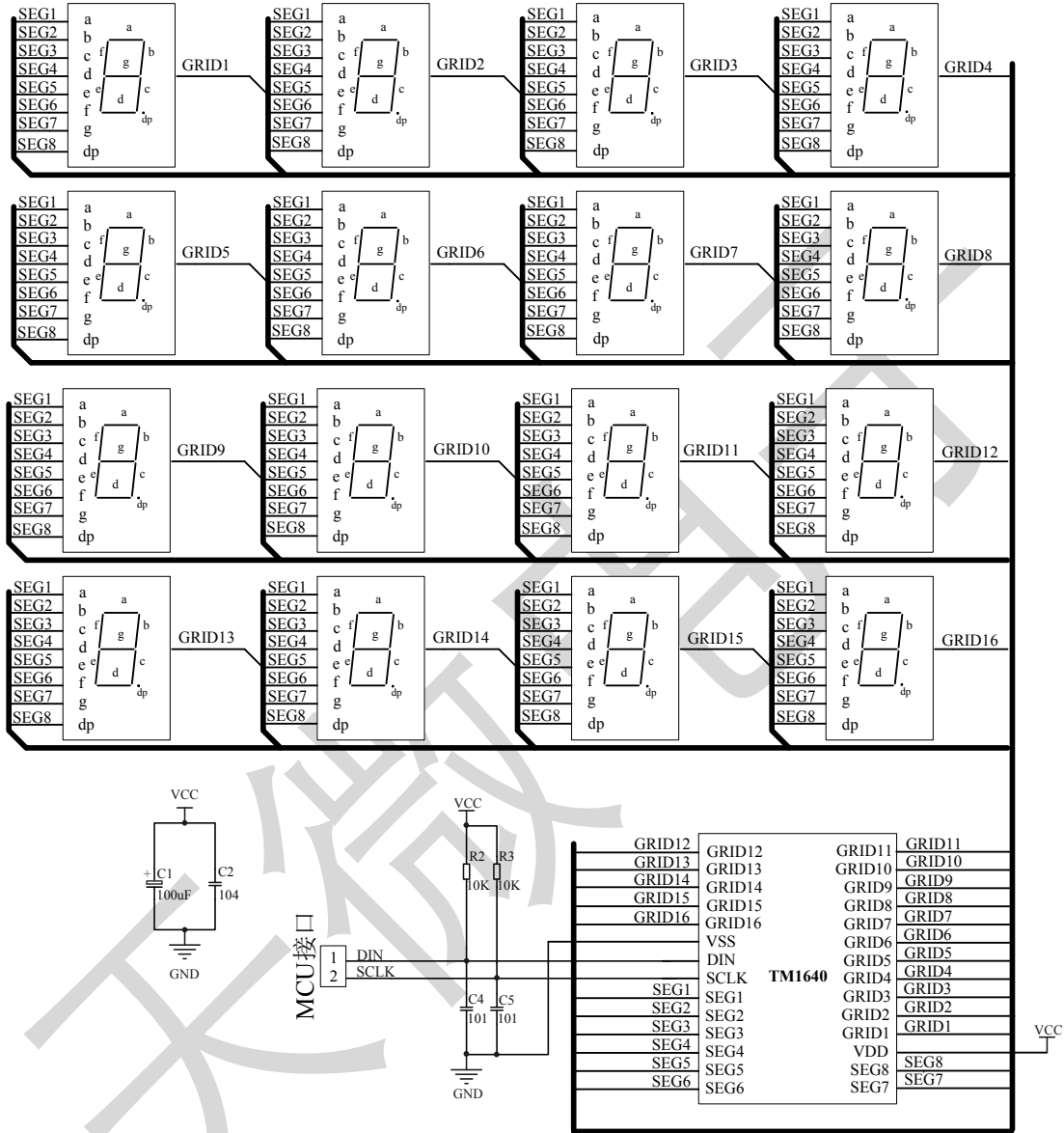
LSB

| B7 | B6 | B5          | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 | 功能               | 说明            |   |   |        |     |
|----|----|-------------|----|----|----|----|----|------------------|---------------|---|---|--------|-----|
| 1  | 0  | 无关系, 填<br>0 |    | 1  | 0  | 0  | 0  | 消光数量设置<br>(亮度设置) | 设置脉冲宽度为 1/16  |   |   |        |     |
| 1  | 0  |             |    | 1  | 0  | 0  | 1  |                  | 设置脉冲宽度为 2/16  |   |   |        |     |
| 1  | 0  |             |    | 1  | 0  | 1  | 0  |                  | 设置脉冲宽度为 4/16  |   |   |        |     |
| 1  | 0  |             |    | 1  | 0  | 1  | 1  |                  | 设置脉冲宽度为 10/16 |   |   |        |     |
| 1  | 0  |             |    | 1  | 1  | 0  | 0  |                  | 设置脉冲宽度为 11/16 |   |   |        |     |
| 1  | 0  |             |    | 1  | 1  | 0  | 1  |                  | 设置脉冲宽度为 12/16 |   |   |        |     |
| 1  | 0  |             |    | 1  | 1  | 1  | 0  |                  | 设置脉冲宽度为 13/16 |   |   |        |     |
| 1  | 0  |             |    | 1  | 1  | 1  | 1  |                  | 设置脉冲宽度为 14/16 |   |   |        |     |
| 1  | 0  |             |    |    |    |    |    | 0                | X             | X | X | 显示开关设置 | 显示关 |
| 1  | 0  |             |    |    |    |    |    | 1                | X             | X | X |        | 显示开 |

显示模式控制指令

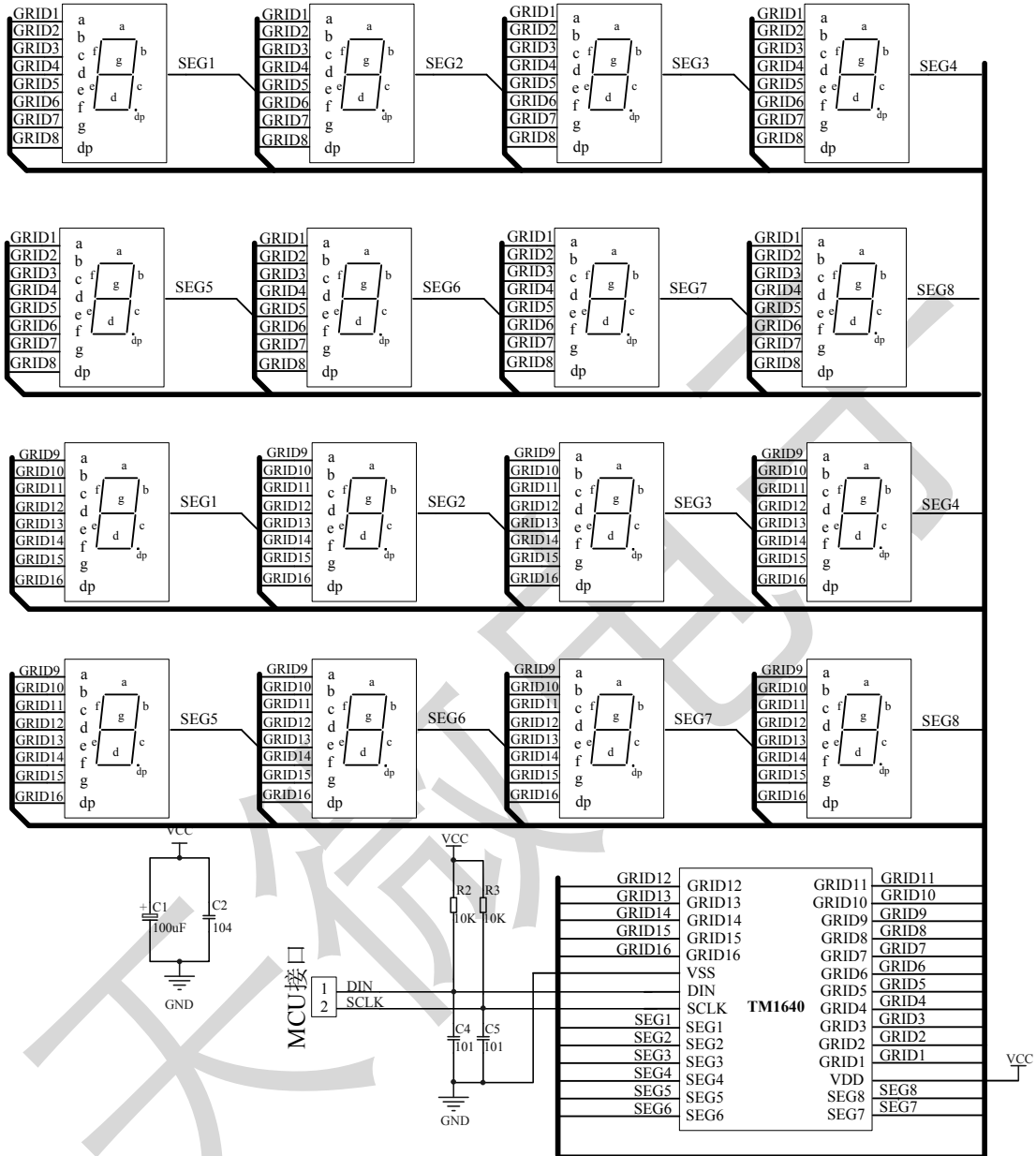
硬件连接图

TM1640 驱动共阴极数码管硬件电路图:





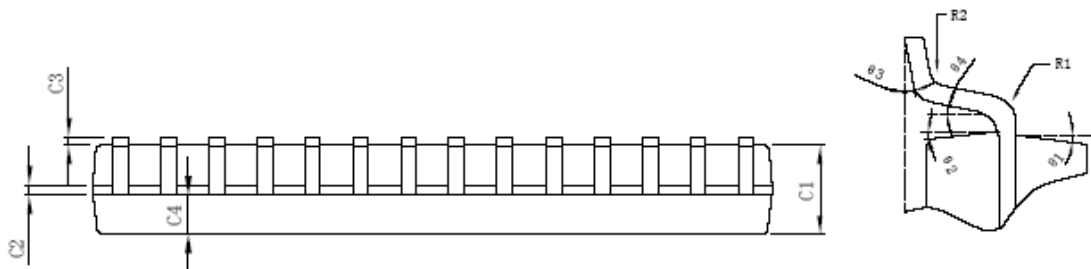
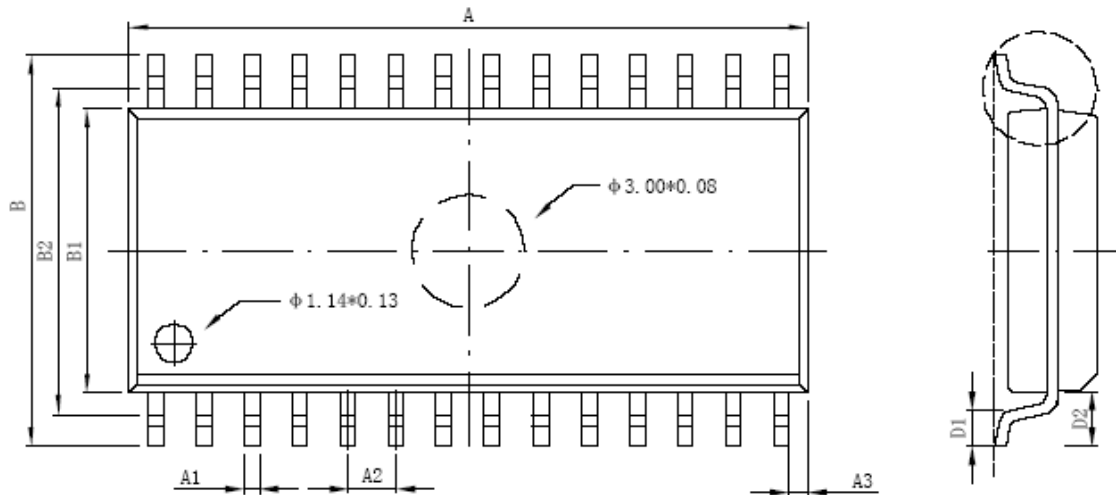
TM1640 驱动共阳极数码管硬件电路图:



IC 封装尺寸

SOP28 封装尺寸:

| 尺寸<br>标注 | 最小 (mm)   | 最大 (mm) | 尺寸<br>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    | θ1       | 7° TYP   |         |
| B2       | 8.9TYP    |         | θ2       | 5° TYP   |         |
| C1       | 2.24      | 2.44    | θ3       | 4° TYP   |         |
| C2       | 0.204     | 0.33    | θ4       | 10° TYP  |         |
| C3       | 0.10      | 0.25    |          |          |         |



DETAIL "X"

All specs and applications shown above subject to change without prior notice.  
(以上电路及规格仅供参考, 如本公司进行修正, 恕不另行通知。)