

# CMS1640

## 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. 数据指令.....	3
3. 接口说明.....	5
4. 硬件连接图.....	7
5. 电气参数.....	10
6. 封装.....	12
7. 版本修订说明.....	13

## 1. 产品概述

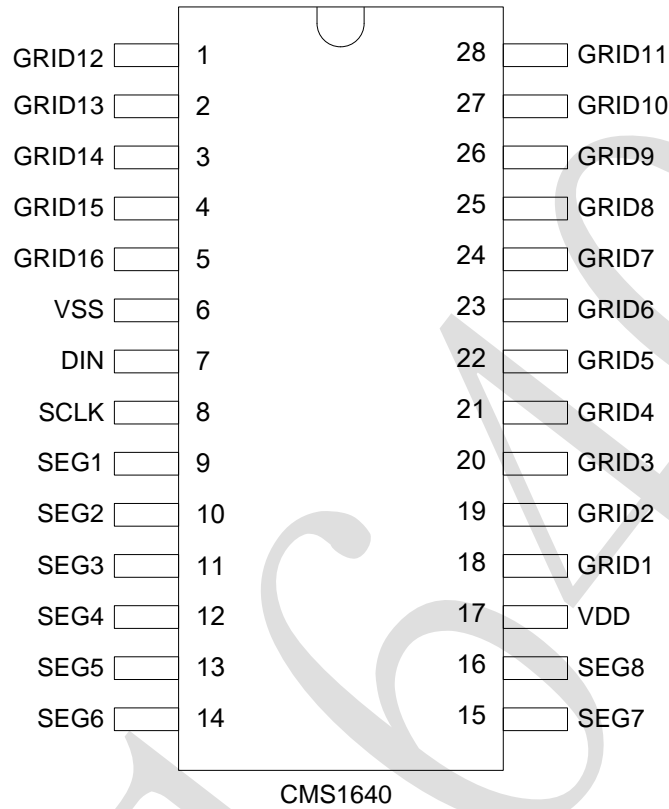
### 1.1 功能特性

CMS1640 是一种 LED（发光二极管显示器）驱动控制与用电路，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。

### 1.2 特性说明

- 采用 CMOS 工艺
- 显示模式（8 段×16 位）
- 辉度调节电路（8 级占空比可调）
- 两线串行接口（SCLK, DIN）
- 振荡方式：内置 RC 振荡（450KHz ± 5%）
- 内置上电复位电路
- 抗干扰能力强
- 封装形式：SOP28

### 1.3 管脚分布



CMS1640 引脚说明:

符号	管脚名称	管脚号	管脚说明
DIN	数据输出输入	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，内置上拉电阻
SCLK	时钟输入	8	在上升沿输入数据，内置上拉电阻
SEG1~SEG8	输出（段）	9-16	段输出，P管开漏输出，内置下拉电阻
GRID1~GRID11 GRID12~GRID16	输出（位）	18-28 1-5	位输出，N管开漏输出，内置上拉电阻
VDD	逻辑电源	17	接电源正
VSS	逻辑地	6	接系统地

## 2. 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。

指令设置分类

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）。

### 1) 数据命令设置

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	说明
0	1	无关项，填 0			0	无关项，填 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（内部使用）

### 2) 地址命令设置

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	显示地址
1	1	无关项，填 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	CDH
1	1			1	1	1	1	CEH
1	1			1	1	1	1	1

显示地址命令设置

上电时，地址默认设为 **C0H**。

显示数据不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 C0H								GRID1
显存地址 C1H								GRID2
显存地址 C2H								GRID3
显存地址 C3H								GRID4
显存地址 C4H								GRID5
显存地址 C5H								GRID6
显存地址 C6H								GRID7
显存地址 C7H								GRID8
显存地址 C8H								GRID9
显存地址 C9H								GRID10
显存地址 CAH								GRID11
显存地址 CBH								GRID12
显存地址 CCH								GRID13
显存地址 CDH								GRID14
显存地址 CEH								GRID15
显存地址 CFH								GRID16

显示数据、地址、芯片管脚之间的对应关系

注：芯片显示寄存器在上电瞬间其内部保存的值可能是随机不确定的，此时客户直接发送开屏命令，将有可能出现显示乱码。所以我司建议客户对显示寄存器进行一次上电清零操作，即上电后向 16 位显存地址（C0H-CFH）中全部写入数据 0x00。

### 3) 显示控制命令

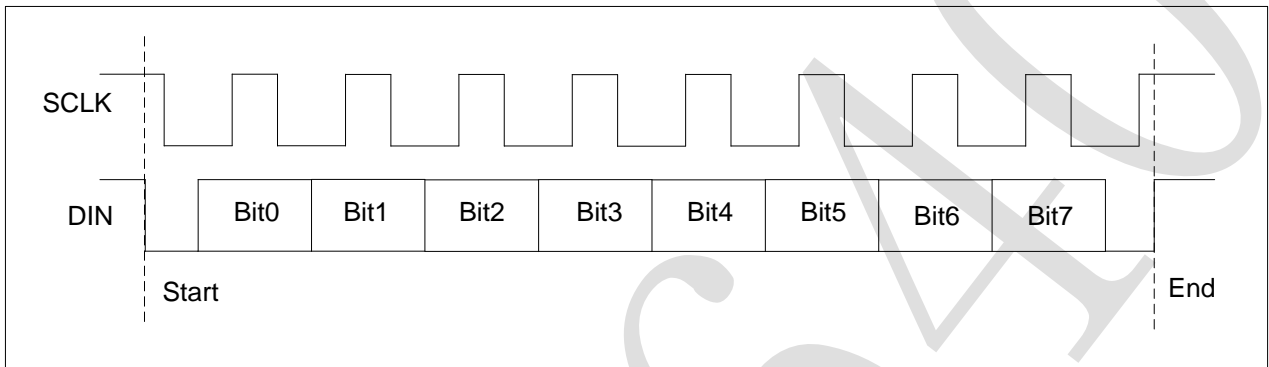
MSB				LSB				功能	说明
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0		
1	0	无关项，填0		1	0	0	0	消光数量设置 (亮度设置)	设置脉冲宽度为 1/16
1	0			1	0	0	1		设置脉冲宽度为 2/16
1	0			1	0	1	0		设置脉冲宽度为 4/16
1	0			1	0	1	1		设置脉冲宽度为 10/16
1	0			1	1	0	0		设置脉冲宽度为 11/16
1	0			1	1	0	1		设置脉冲宽度为 12/16
1	0			1	1	1	0		设置脉冲宽度为 13/16
1	0			1	1	1	1		设置脉冲宽度为 14/16
1	0			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

显示模式控制指令

### 3. 接口说明

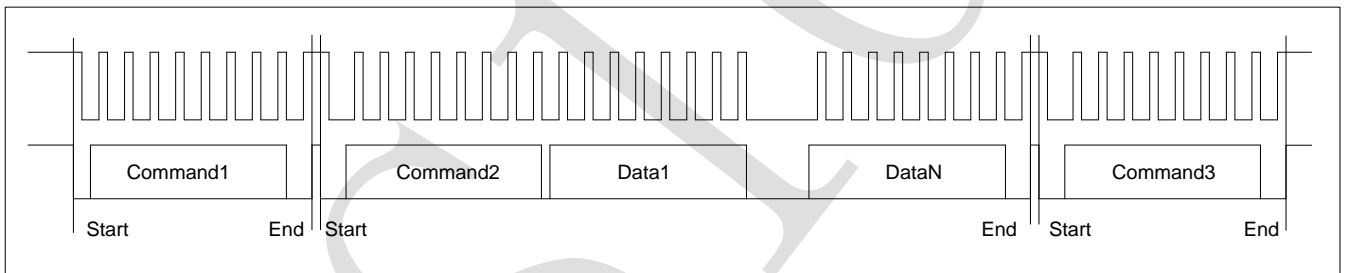
微处理器的数据通过两线总线接口和 CMS1640 通信，在输入数据时当 CLK 是高电平时，DIN 上的信号必须保持不变；只有 CLK 上的时钟信号为低电平时，DIN 上的信号才能改变。数据的输入总是低位在前,高位在后传输.数据输入的开始条件是 CLK 为高电平时，DIN 由高变低；结束条件是 CLK 为高时，DIN 由低电平变为高电平。

指令数据传输过程如下图：



指令数据传输格式

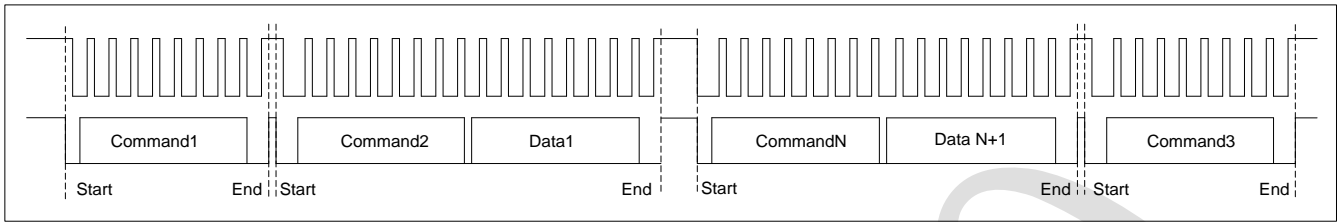
写 SRAM 数据地址自动加 1 模式：



自动地址写数据格式

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

写 SRAM 数据固定地址模式:



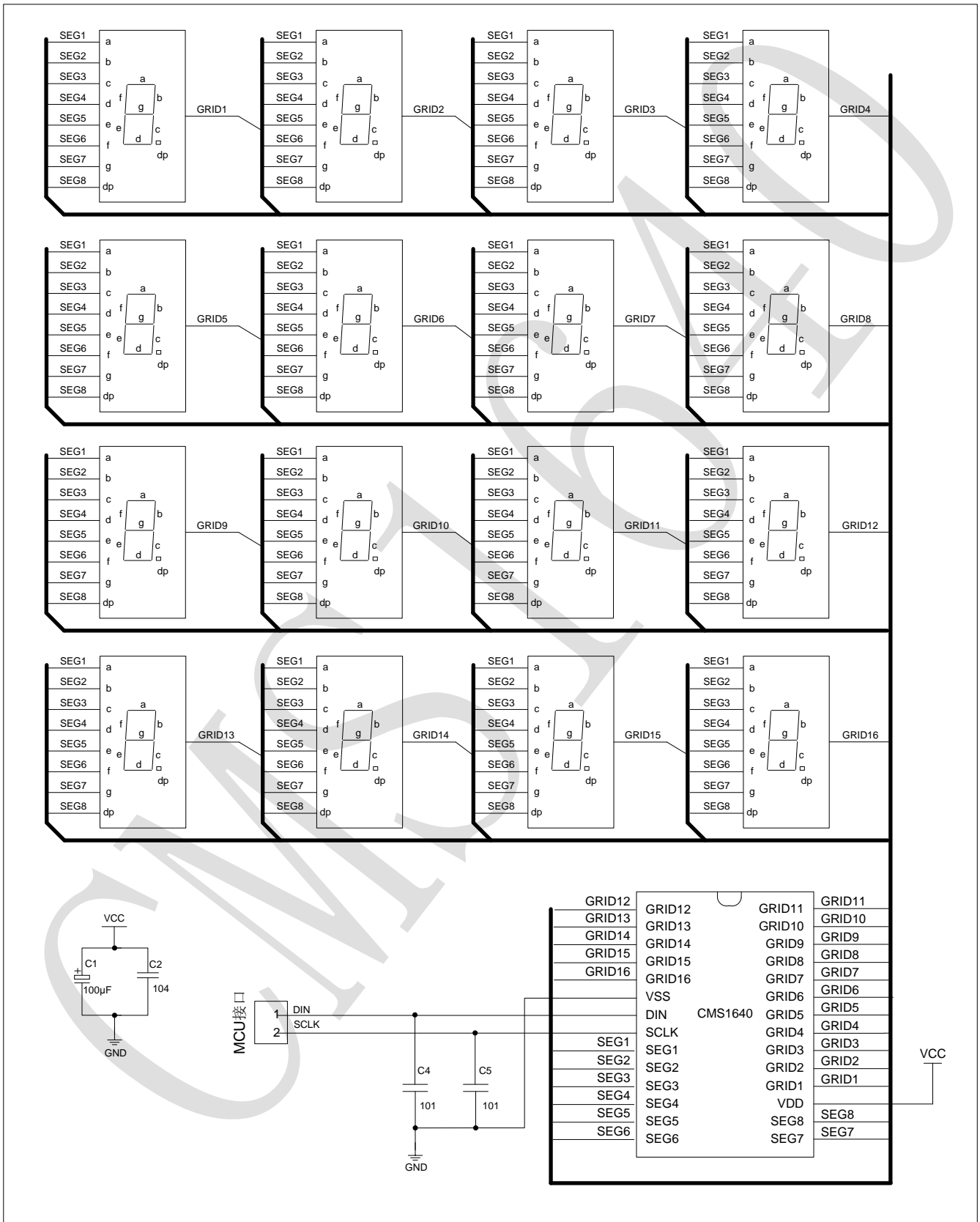
固定地址写数据格式

- 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, 不能多写)
- Command3: 控制显示

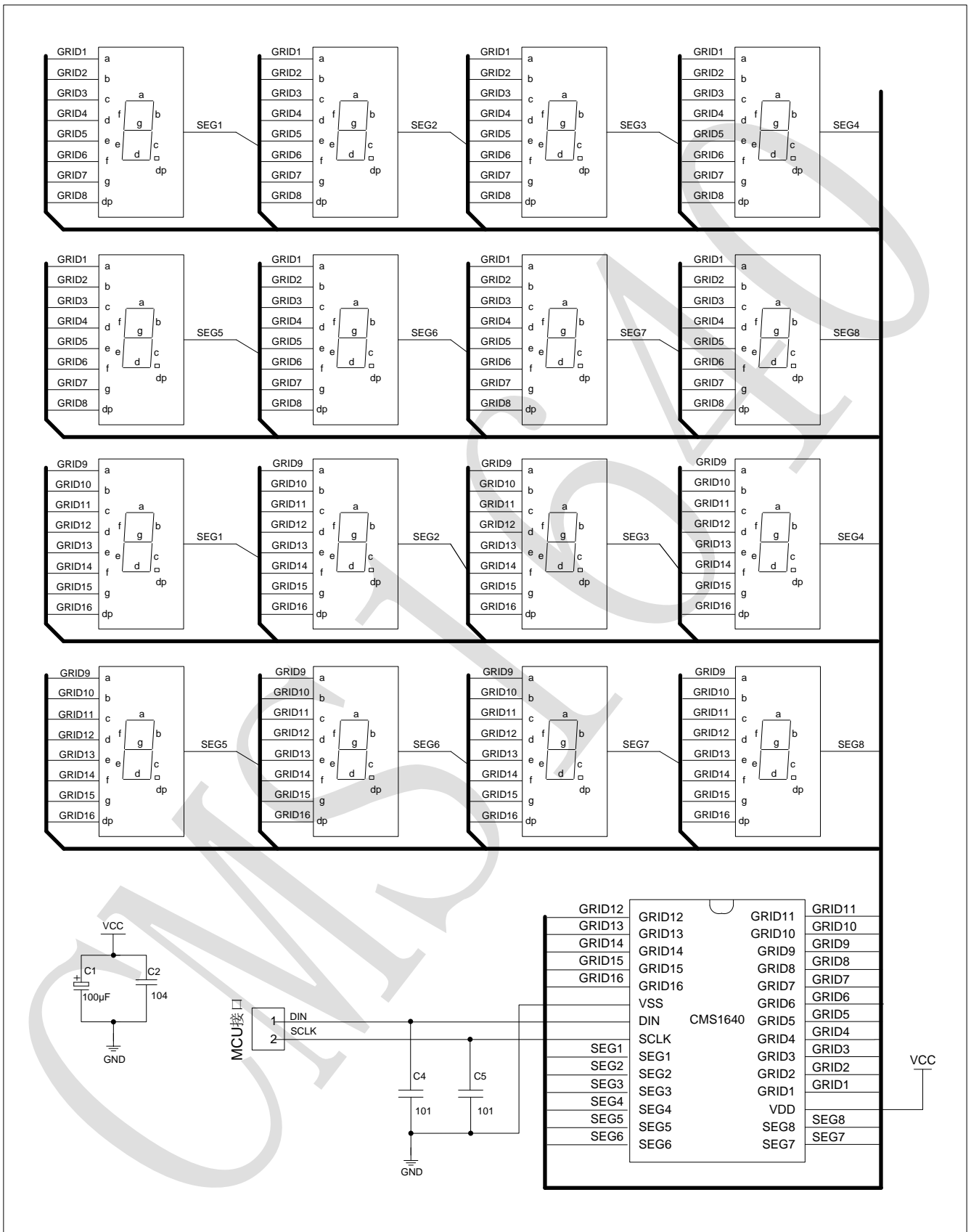


## 4. 硬件连接图

CMS1640 驱动共阴极数码管硬件电路图如下所示。



CMS1640 驱动共阳数码管硬件电路图如下所示。



注:

- 1) CMS1640 的 VDD、VSS 之间必须接电容，推荐参数为 100uF 和 104 电容，且在 PCB 板布线应尽量靠近 CMS1640 芯片放置，从 VDD、VSS 和电容组成的回路长度不能超过 3CM，加强滤波效果；
- 2) 连接在 DIN 和 SCLK 两个通讯口上下拉两个 100pF 电容可以降低对通讯口的干扰。
- 3) 如果数码管的导通压降约为 3V（蓝光），则 CMS1640 供电应选用 5V。
- 4) 芯片工作在如电磁炉等较强干扰环境下时，建议适当降低 CMS1640 与 MCU 通信频率，可在通信口上串电阻，建议大小在 100-200Ω。

## 5. 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
SEG 脚驱动拉电流	I01	-100	mA
GRID 脚驱动灌电流	I02	200	mA
功率损耗	PD	400	mW
工作温度	Topt	-40 ~ +85	°C
储存温度	Tstg	-65 ~ +150	°C

正常工作范围 (Ta = -40 ~ +85°C, Vss = 0V)

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
电源电压	VDD	4	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 = -40 ~ +85°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
输入上拉电阻	Rup		12		KΩ	SCLK,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	SCLK,DIN
低电平输入电压	VIL	-	-	0.3 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 ~ 5.5V)

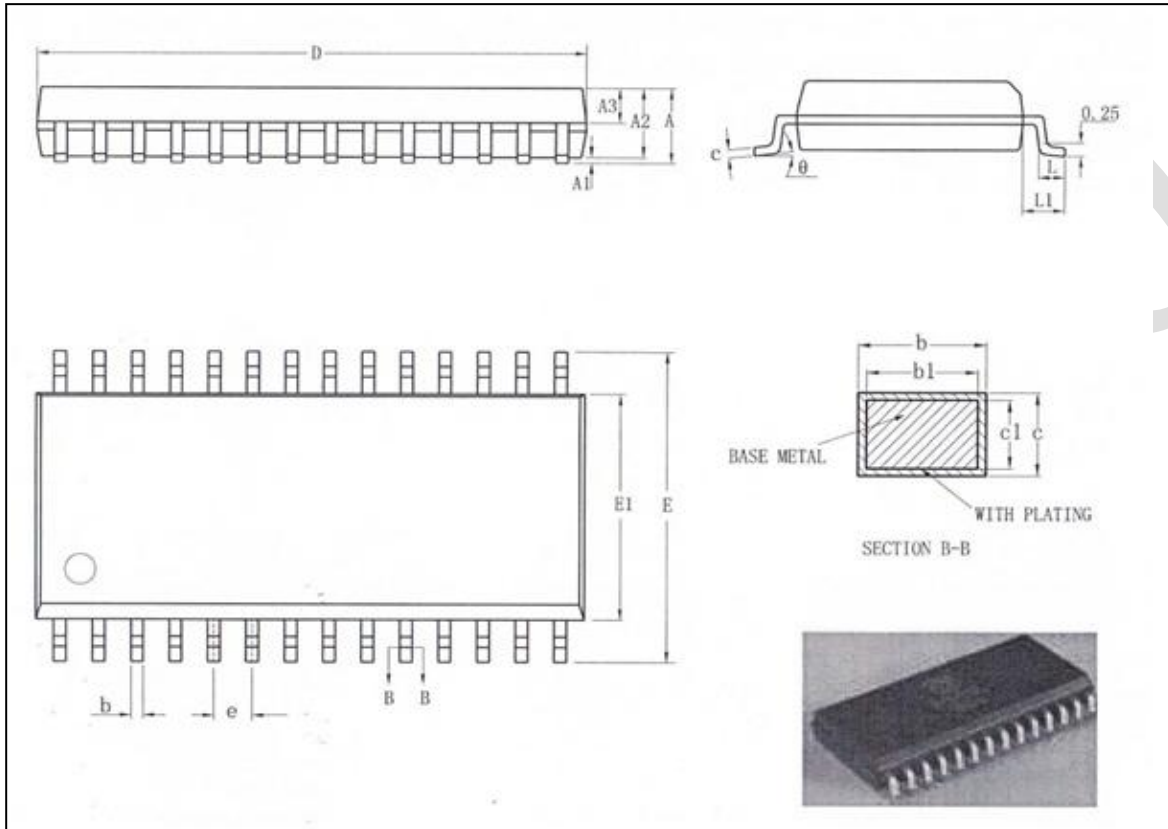
参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件	
传输延迟时间	t <sub>PLZ</sub>	-	-	300	ns	CLK → DOUT	
	t <sub>PZL</sub>	-	-	100	ns	CL = 15pF, RL = 10KΩ	
上升时间	t <sub>TZH 1</sub>	-	-	2	μs	CL=300p F	SEG1 ~ SEG8
下降时间	t <sub>THZ</sub>	-	-	120	μs	CL = 300pF, SEGn, GRIDn	
最大时钟频率	F <sub>max</sub>	-	-	1	MHz	占空比 50%	
输入电容	CI	-	-	15	pF	-	

## 时序特性 (Ta = -40 ~ +85°C, VDD = 4.4 ~ 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 <sub>CLK</sub>	400	-	-	ns	-	
选通脉冲宽度	PW <sub>STB</sub>	1	-	-	μs	-	
数据建立时间	t <sub>SETUP</sub>	100	-	-	ns	-	
数据保持时间	t <sub>HOLD</sub>	100	-	-	ns	-	
等待时间	T <sub>WAIT</sub>	1	-	-	μs	CLK ↑ → CLK ↓	

## 6. 封装

### 6.1 SOP28



Symbol	Millimeter		
	Min	Nom	Max
A	-	-	2.65
A1	0.10	-	0.30
A2	2.25	2.30	2.35
A3	0.97	1.02	1.07
b	0.39	-	0.47
b1	0.38	0.41	0.44
c	0.25	-	0.29
c1	0.24	0.25	0.26
D	17.90	18.00	18.10
E	10.10	10.30	10.50
E1	7.40	7.50	7.60
e	1.27BSC		
L	0.70	-	1.00
L1	1.40REF		
θ	0	-	8°

## 7. 版本修订说明

版本号	时间	修改内容
V1.0	2018 年 12 月	初始版本

CMS1640