



# SDI1606系列

V2.2

深圳芯易德(Solidic)科技有限公司

电话： 86-0755-82981311

传真： 86-0755-82844170

地址： 深圳宝安区西乡宝源路名优产品中心 A412

公司网站： [www.solidic.net](http://www.solidic.net)



版本号	日期	说明
1.0	2016-11-05	■
1.1	2016-12-10	■ 增加升压模块说明 ■ 修改升压模块指令描述 ■ 增加电流驱动能力数据
1.2	2017-2-16	■ 休眠时，KEY寄存器描述写反了，此次修改过来 ■ 正常工作时，CD0~CD2对应表示的按键也反过来了，已修改
1.3	2017-3-16	■ 修改芯片引脚图
1.4	2017-3-28	■ 修改芯片工作电压范围
1.5	2017-4-05	■ 修改升压电路电路图 ■ 修改按键检测描述
2.0	2017-08-15	■ 增加了SDI1606M ■ 修改了按键检测描述
2.1	2017-09-01	■ 增加了读取键值描述
2.2	2018-01-15	■ 修改了电流驱动能力描述 ■ 修改了RVDD引脚描述



## 8 段 7 位数码管升压驱动

### 特征:

- **显示模式：（8段 x 7位）**  
（-P型号支持共阳数码管）  
（-N型号支持共阴数码管）
- **键盘扫描（1 x 8位）**  
（内部增强抗干扰按键识别电路）
- **内置升压电路**  
可用在低电压供电的情况
- **辉度调节电路**  
（占空比8级可调）
- **震荡方式：**  
内部RC
- **内置上电复位电路：**
- **内置自动隐电路：**
- **采用I2C数据输出接口（2线）**
- **低工作电压：2.2v - 5.5v**
- **休眠功耗：最低 < 0.1uA**

### 简要描述:

SDI1606 系列是一种带键盘扫描接口的 LED（发光二极管显示器）驱动控制专用电路。

内部集成升压电路，可用在低电压供电的情况。通过反馈电阻调节，升压电路稳定输出较高电压驱动数码管，可用于2V铅酸电池、两节干电池、纽扣电池等供电的情况。

内部集成有 MCU 数字接口、数据锁存器、LED 高压驱动、键盘扫描等电路。本产品性能优良，质量可靠。

### 应用系统:

- 仪器仪表
- 电磁炉、微波炉及小家电的显示屏驱动
- 电池供电的小型电子产品

型号	封装	说明
SDI1606MS-P	SOP16	共阳极
SDI1606AD-P	DIP20	
SDI1606AS-P	SOP20	
SDI1606MS-N	SOP16	共阴极
SDI1606AS-N	SOP20	
SDI1606TSS-P	SSOP24	（内置升压电路）共阳极
SDI1606TSS-N	SSOP24	（内置升压电路）共阴极



## 1-引脚说明

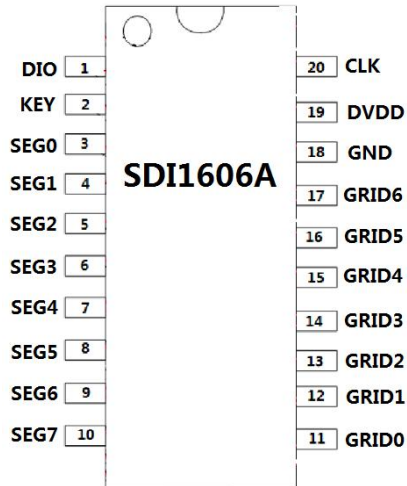


图 1: SDI1606A

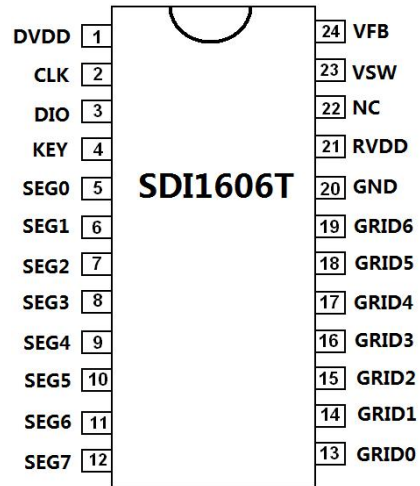


图 2: SDI1606T

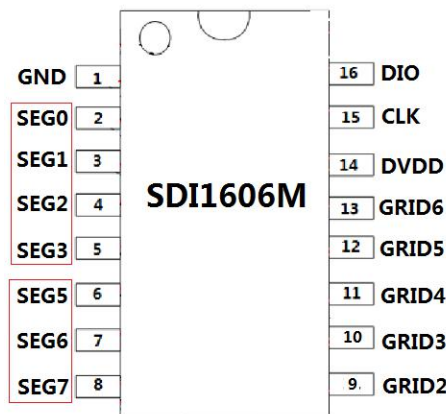


图 2X: SDI1606M

名称	端口名称	简要描述
DVDD	数字电源	2.2V - 5.5V
GND	数字地	接系统地
数字接口		
DIO	数据输入/输出	串行数据输入/输出
CLK	时钟输入	在上升沿输入/输出数据
显示驱动		
SEG0 ~ SEG7	输出（段）	段输出（也用作键扫描） -- 共阳数码驱动：N 管开漏输出



		-- 共阴数码驱动：P 管开漏输出 -- 键盘扫描： N 管开漏输出
GRID0 ~ GRID6	输出（位）	位输出（键盘扫描时高阻浮空） -- 共阳数码驱动：P 管开漏输出 -- 共阴数码驱动：N 管开漏输出 -- 键盘扫描： 高阻浮空
KEY	按键数据输入	内部上拉电阻： -- 阻值 30K（3.3V）； 15K(5.0V) -- 和 SEG0 - SEG7 组成 8 * 1 共 8 个按键
升压功能		
VFB	升压反馈	升压电压调节管脚 -- 可通过电阻分压调节输出
VSW	升压输入	低压电源通过电感从该脚输入
RVDD	升压输出	升压电源输出 注：如不使用升压功能，请与 DVDD 连在一起



## 2-参数说明



虽然此集成电路带有 ESD 保护电路，但仍然在某些极端条件下的静电放电时遭到损坏。静电放电可能造成整个芯片不工作，也可能对芯片中某些精密电路造成影响，使之不能达到我们公开资料上的效果。因而在使用时应适当避免用手直接接触管脚，防止 ESD 的情况的发生。

### 极限条件：

参数	典型	单位
DVDD到DGND 压差	-0.3 - 5.5	V
数字输入电压	-0.3 - DVDD+0.3	V
最大工作温度范围	-40 - 100	°C
结温	150	°C

### 电器参数：

测试条件： DVDD = 5.0V；温度范围：-25 - 80 摄氏度；					
参数	条件	取值范围			单位
		最小值	典型值	最大值	
正常工作范围					
工作电压 (DVDD)		1.8	5.0	5.5	V
高电平输入电压 (DVDD)		0.7DVDD	-	DVDD	V
低电平输入电压 (DVDD)		0	-	0.3DVDD	V
驱动电流					
共阴极 GRID 输出电流	GRID : VDD = 5V	-	-220	-	mA
共阴极 GRID 输出电流	GRID : VDD = 3.3V	-	-96	-	mA
共阴极 SEG 输出电流	SEG : VDD = 5V	-	27	-	mA
共阴极 SEG 输出电流	SEG : VDD = 3.3V	-	12	-	mA
功耗					
休眠电流 (Isleep)		-	0.4	1	uA



### 三：功能模块

#### 3.1 显存

如下表所示，SDI1606 采用 7 字节的 RAM 对应 7 位数码管，对应位为 1 则表示对应的数码管笔段需要点亮。

SEG7	SEG6	SEG5	SEG4	SEG3	SEG2	SEG1	SEG0	
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit1	Bit2	Bit1	Bit0	
显存地址 00H								GRID0
显存地址 01H								GRID1
显存地址 02H								GRID2
显存地址 03H								GRID3
显存地址 04H								GRID4
显存地址 05H								GRID5
显存地址 06H								GRID6

#### 3.2 扫描方式

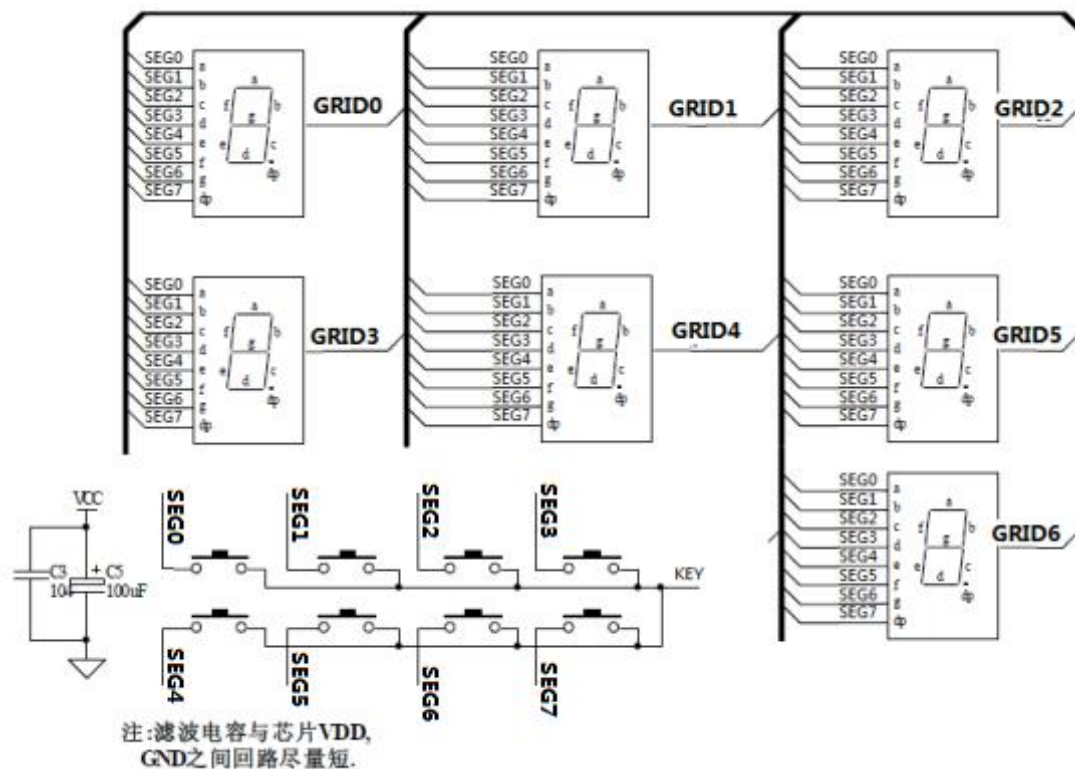


图 3：SDI1606 驱动数码管和按键扫描的连接方式

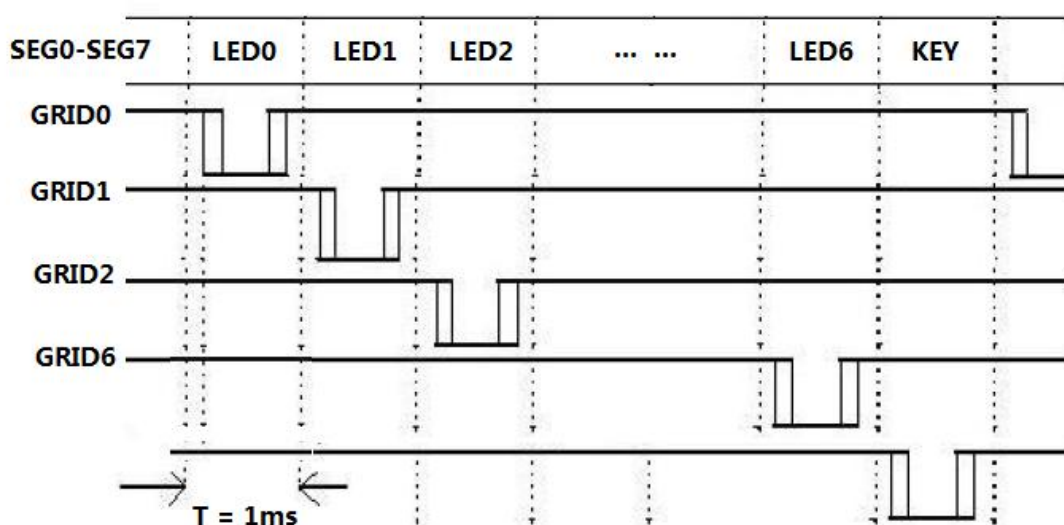


图 4：扫描方式

- 正常工作时的扫描：
  - ◇ 如上图所示，SDI1606 按照 GRID0、GRID1、GRID2、GRID3、GRID4、GRID5、GRID6、KEY 一次扫描：
  - ◇ 每个扫描单元的时间为 1ms，一次完整扫描时间为 8ms。数码显示的刷新频率，以及按键扫描频率为 128Hz。
  - ◇ 扫描按键的时间单元内：GRID 浮空，SEG0-7 依次为 0 扫描对应的 8 个按键（不为 0 的 SEG 线浮空）

- 休眠时：
  - ◇ 振荡器关闭，扫描停止。GRID 浮空，SEG0-SEG7 同时输出 0
  - ◇ 休眠时的按键

休眠依然能相应数据接口，可通过读取是否有按键按下。

### 3.3 按键编码

通过读取按键命令，读取到 KEYCODE1、KEYCODE2

- KEYCODE1：按键编码数据

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
KEY	KEY	KEY	EN	EN	CD2	CD1	CD0

KEY：           正常工作：忽略  
                  休眠：（000：无按键按下）；（其他：仅表示有按键按下）

EN1\EN0：     正常工作：（11：有按键按下）；（其他：无按键按下）  
                  休眠：       忽略

CD2\CD1\CD0：正常工作：000 - 111 分别对应 SEG7 - SEG0 相连的按键  
                  休眠：       忽略





000: KEY7:SEG7 按键  
 001: KEY6:SEG6 按键  
 010: KEY5:SEG5 按键  
 011: KEY4:SEG4 按键  
 100: KEY3:SEG3 按键  
 101: KEY2:SEG2 按键  
 110: KEY1:SEG1 按键  
 111: KEY0:SEG0 按键

注意：KEYCODE1 只能识别一个按键，优先级从 KEY0 到 KEY7 依次降低。

如：

KEY0、KEY1 同时有效，则 CD2\CD1\CD0 为“111”

■ KEYCODE2: 初始按键数据

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
KEY7	KEY6	KEY5	KEY4	KEY3	KEY2	KEY1	KEY0

KEY0 - 7:           0: 表示无按键  
                       1: 表示有按键

KEYCODE2 用于读取多个按键的情况，为了避免多个按键同时按下时可能对数码显示造成的干扰，对于加按键的部分应当增加二极管（如 1N5819），如下图所示

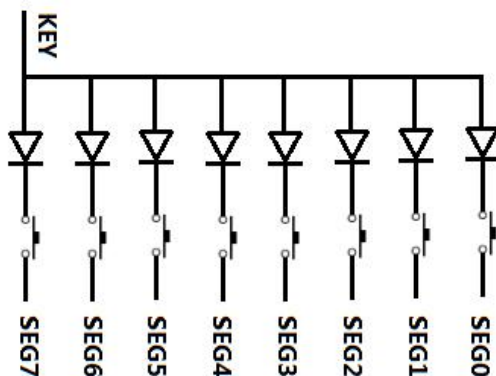


图 4X:同时识别多个按键时的电路图



### 3.4 升压模块

- SDI1606 内置升压模块，可应用于两节干电池供电的方案。
- 外围器件：
  - ◇ 电感：4.7uH 功率电感，建议饱和电流 500mA 以上，内阻小于 1 欧姆。
  - ◇ 反馈电阻：可配置选内部分压电阻，默认升压输出 3.0V；也可配置选外部分压电阻， $V_o=0.6V * ((R5+R8) / R8)$ 。（配置外部分压电阻或者内部分压电阻详见下文第五节）
  - ◇ 输出电容：建议采用 10uH 以上的电容再加上一个 0.1uF 的电容。

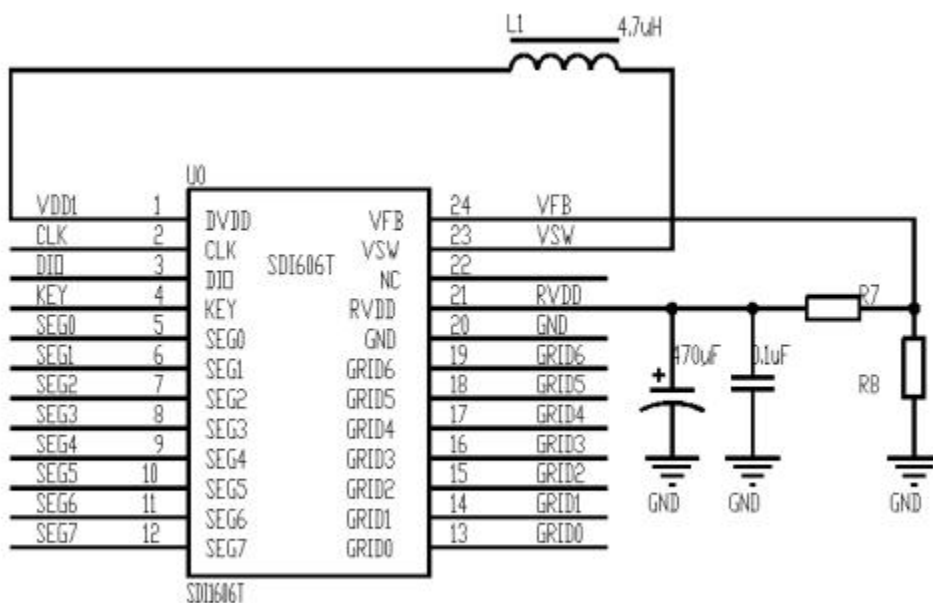


图 5: SDI1606 升压电路外围器件连接图

- 功能开启或关闭：详情请参考下文第五节。

#### 四：接口说明

SDI1606 通过 DIO、CLK 两根线和外部通信：

- 在输入数据时当 CLK 是高电平时，DIO 上的信号必须保持不变；只有 CLK 上的时钟信号为低电平时，DIO 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。
- 起始条件：是 CLK 为高电平时，DIO 由高变低；
- 结束条件：是 CLK 为高时，DIO 由低电平变为高电平。



4.1 “写指令数据”传输过程如下图：

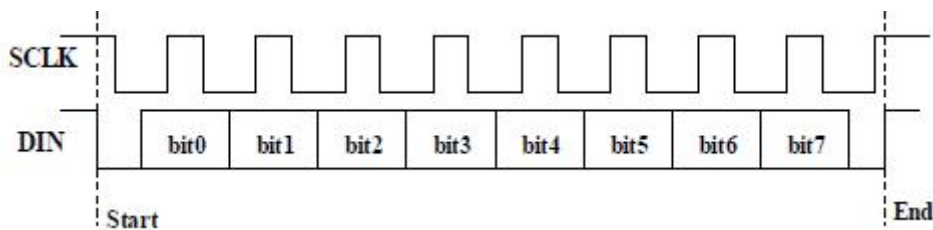


图 6：写指令数据

4.2 写 SRAM 数据地址自动加 1 模式：

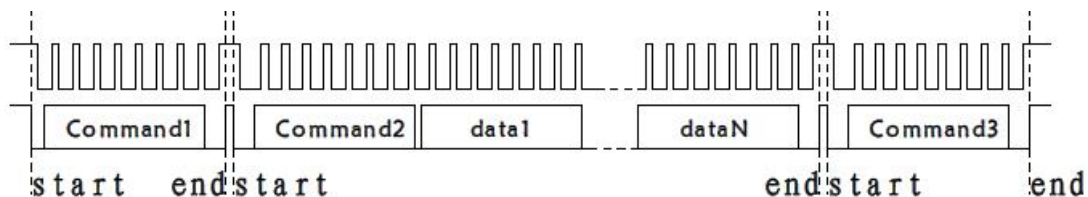


图 7 自动地址写数据

- Command1: 设置数据
- Command2: 设置地址
- Data1~N: 传输显示数据
- Command3: 控制显示

4.3 写 SRAM 数据固定地址模式：

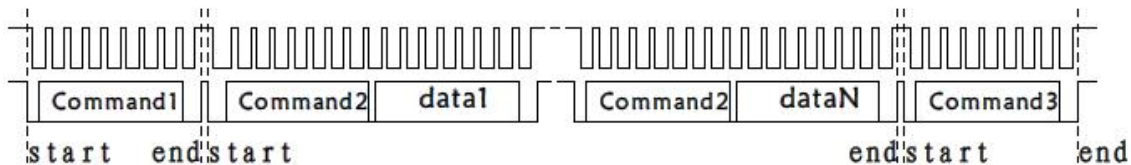


图 8 固定地址写数据

- Command 1: 设置数据
- Command 2: 设置地址 1
- Data 1: 传输显示数据 1
- Command 2: 设置地址 N
- Data N: 传输显示数据 N
- Command 3: 控制显示

4.4 读取 KEYCODE 模式：

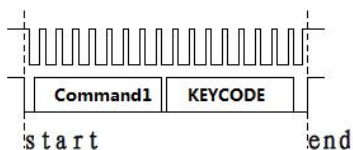


图 9 读取 KEYCODE1



Command 1: 设置读键扫数据  
KEYCODE: 读取按键编码数据

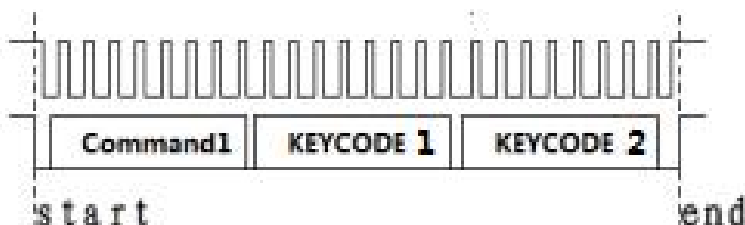


图 9a 读取 KEYCODE1、KEYCODE2

Command 1: 设置读键扫数据  
KEYCODE1: 读取按键编码数据  
KEYCODE2: 读取初始按键数据

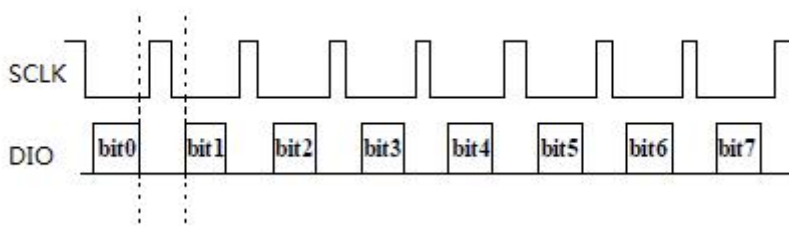


图 9b: 读键扫数据

- 读取键值过程：如图 9a，在设置完读键扫数据后，按键数据已经准备好了，接着就开始读取按键数据。如图 9b，在设置完读键扫数后的第一个 SCLK 下降沿，拉高 DIO，然后读 DIO 数据，然后把 DIO 拉低，到下一次 SCLK 下降沿后，再拉高 DIN，然后读 DIO 数据。

## 五：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

### 5.1 数据命令设置

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	说明
0	1	无关项,				0	0	写数据到显示寄存器



0	1	填 0			1	0	读键扫数据
0	1			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)

### 5.2 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	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

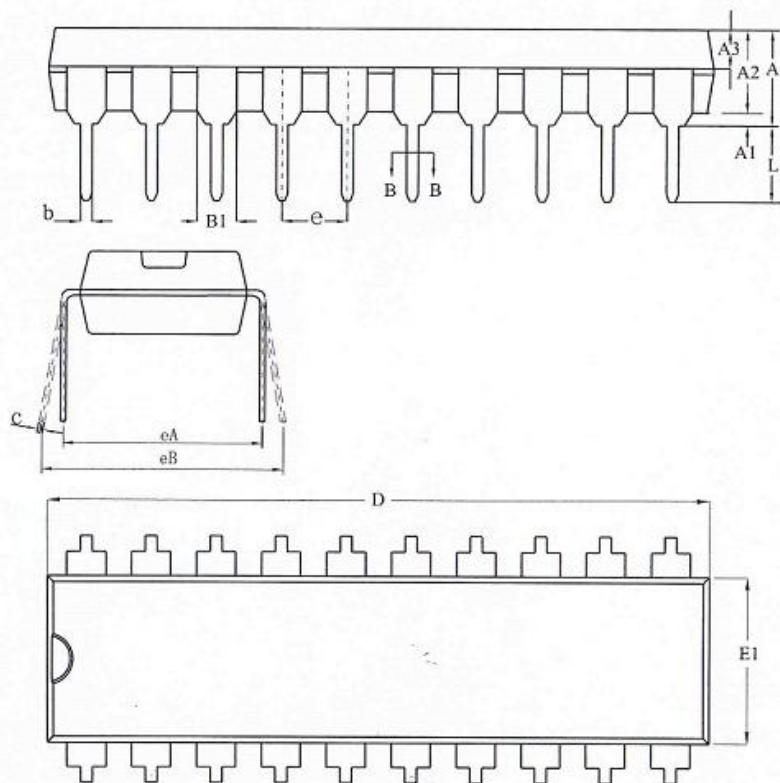
### 5.3 显示控制

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	10		0	X	X	X	显示开关设置	显示关
1	0			1	X	X	X		显示开
1	0			0	X	X	X	升压控制	升压关闭
1	0			1	X	X	X		升压开启
1	0		X	0	X	X		升压使用外部分压电阻	
1	0		X	1	X	X		升压使用内部分压电阻	



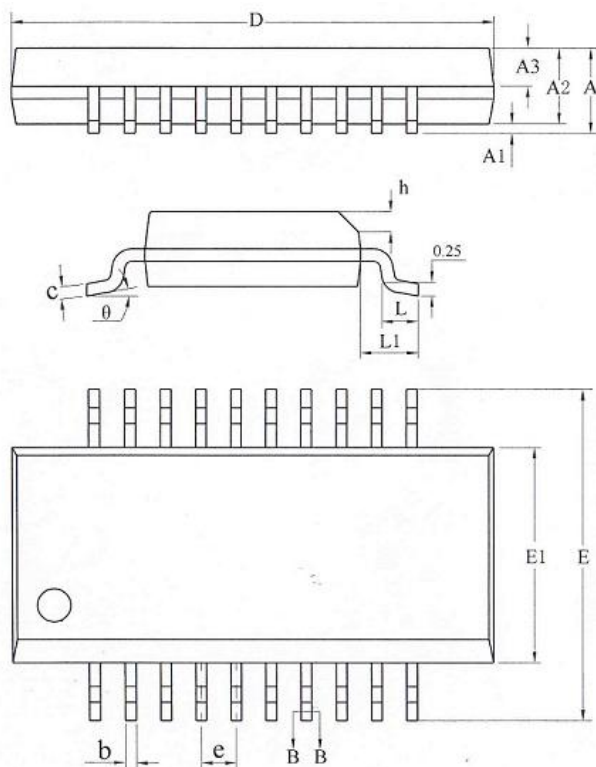
六：封装

6.1 DIP-20



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	3.60	3.80	4.00
A1	0.51	—	—
A2	3.20	3.30	3.40
A3	1.47	1.52	1.57
b	0.44	—	0.52
b1	0.43	0.46	0.49
B1	1.52REF		
c	0.25	—	0.29
c1	0.24	0.25	0.26
D	25.80	25.90	26.00
E1	6.45	6.55	6.65
e	2.54BSC		
eA	7.62REF		
eB	7.62	—	9.30
eC	0	—	0.84
L	3.00	—	—

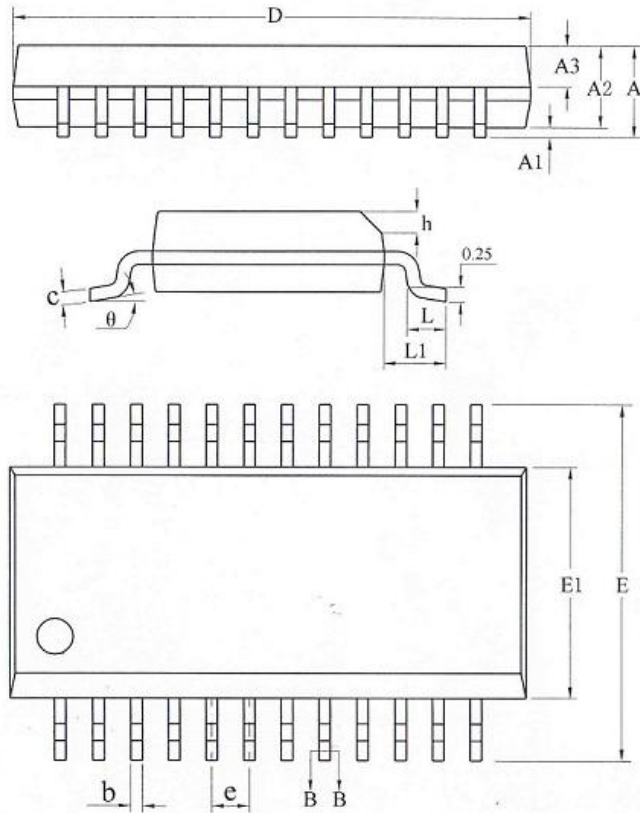
6.2 SSOP-20



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		
theta	0	—	8°



6.2 SSOP-24



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°