

TC8168 (文件编号: S&CIC1100)

LED 数码管驱动 IC

一、概述

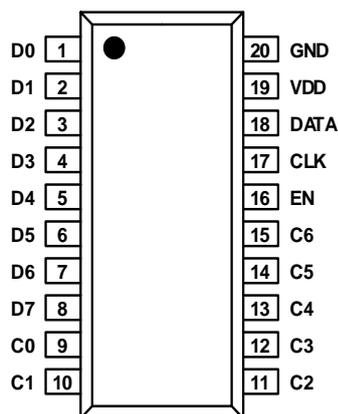
TC8168 是一种专门用于各种 LED 显示驱动及扫描按键控制芯片。主要应用于各种 LED 显示屏、数码管显示屏的驱动，具有外围元件少、连线简单、使用简易灵活的特点。

二、特性

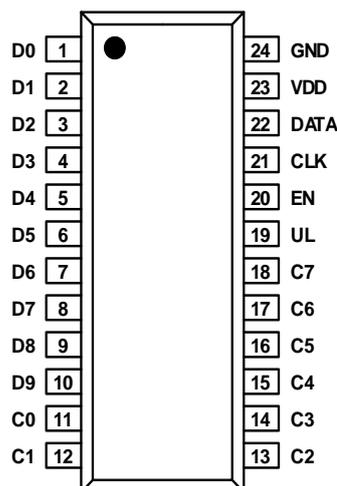
- 采用三线串行通讯输入
- 移位锁存后直接输出驱动
- 10 位段输出 15mA
- 8 位公共端输出 150mA
- 可级联使用扩展驱动多位数码，如用 4 片驱动 32 位数码管
- 漏极开路输出，所以可复用
- 可代换 1638、1629、1668
- 超强抗干扰设计，无需增加抗干扰元件及抗干扰处理，甚至可去掉电源滤波电容

三、引脚图及引脚说明

TC8186A (SOP-20宽体)

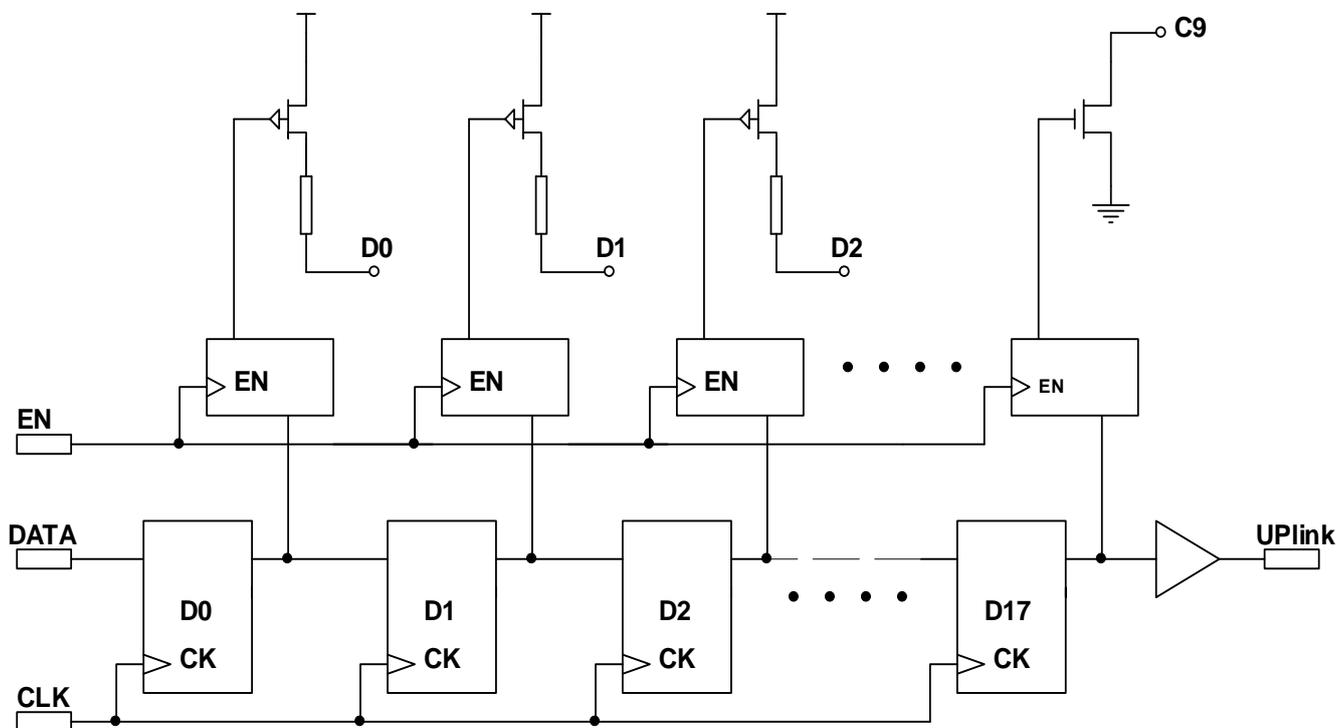


TC8186B (SOP-24)



TC8186A		TC8168B		引脚说明
序号	符号	序号	符号	
1~8	D0~D7	1~10	D0~D9	输出(段)。段输出, P-chopen drain, 接数码管阳极, 输出电流 15mA。
9~15	C0~C6	11~18	C0~C7	输出(位)。位输出, N-chopen drain, 接数码管阴极, 最大电流 150mA 灌电流。(无上拉管和电阻)
		19	UL	UL 输出。输出 D17~寄存器数据, 用作级连扩展, 输出电流 5mA。
16	EN	20	EN	使能端。EN=1 时, 如有时钟动作, 按 D0~D7、C0~C9 顺序将 DATA 移位输入; EN=0 时, D0~D7、C0~C9 输出不变化, 输入数据写入内部寄存器; 当 EN 由 0 变为 1 时, 将内部寄存器中数据一次输出到 D0~D7、C0~C9。内建 10K 下拉电阻。
17	CLK	21	CLK	时钟输入。上升沿写入数据, 内建 4K7 上拉电阻。
18	DATA	22	DATA	数据输入。数据信号, 写入后存于 IC 寄存器中, 内建 10K 下拉电阻。
19	VDD	23	VDD	电源 5V
20	GND	24	GND	接系统地

四、逻辑原理图



说明:

- 内部电路 D0~D17 为 D 触发器，CLK 上升时改变。
- D0~D7、C0~C6 有 EN=1 时等于 D0~D17 的输出值，EN=0 时不变。

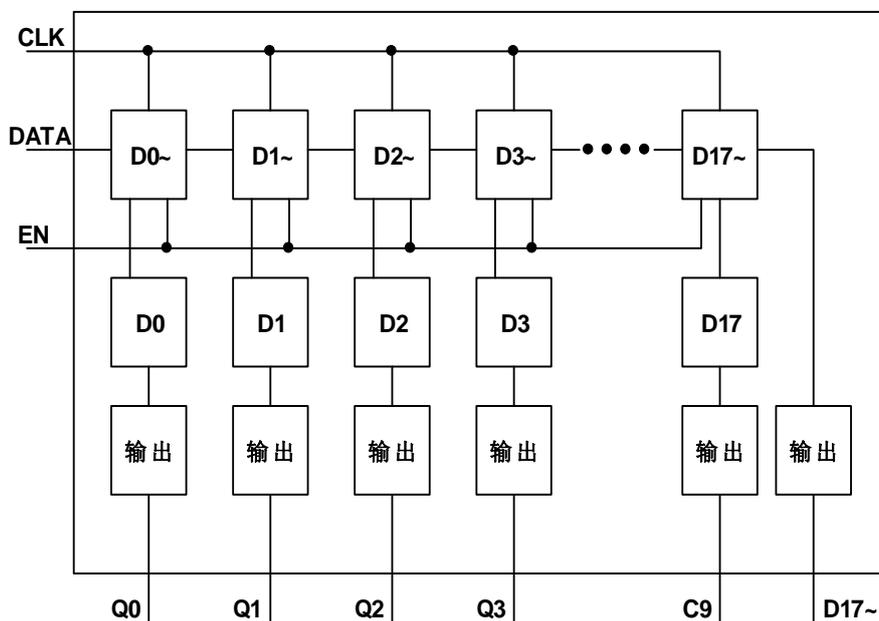
因为这 18 个 D 触发器为并行连接，且后前一个触发器的输出端作为了后一个触发器的输入端，所以 CLK 上升时数据 DATA 会依次存入 D0~D17。

简单的来讲:

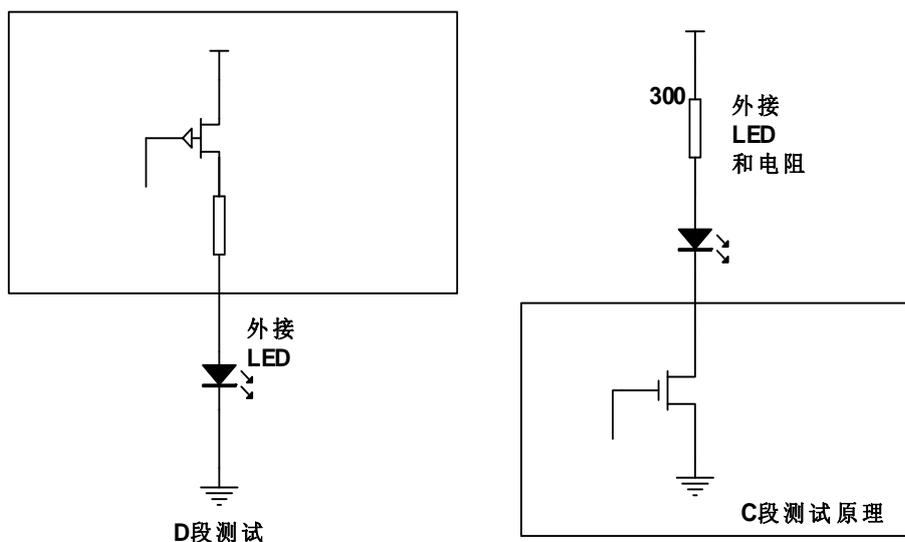
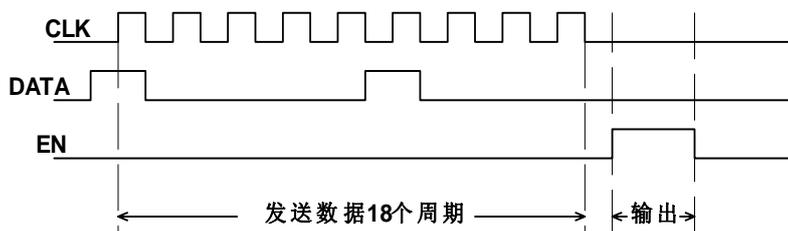
当 EN=1 时，在第一个 CLK 时，第一个触发器 D0 收到 CLK，将 DATA 的串行数据的第一位存入了 D0 中，D1~D17 的数据也同往后错一位，但是这个数据是上一次的 DATA 数据和本次的无关。第二个 CLK 来临时，D0 将数据输出，当然此数据就作为了 D1 的输入被存入了 D1 中，D0 则存入了 DATA 的第二位数据。这也就引脚说明中‘EN=1 时，如有时钟动作，按 D0~D7、C0~C9 顺序将 DATA 移位输入’的意思。

当 EN=0 时，EN 相当于一个锁存器一样，保持了锁存输出的状态，虽然 D0~D17 的这 18 个 D 触发器依然在移位寄存，但是因为 EN 的锁存作用，D0~D7、C0~C9 的输出状态是不会变化的，这就是引脚说明中‘EN=0 时，D0~D7、C0~C9 输出不变化，输入数据写入内部寄存器’的意思。

当 EN 由 0 变为 1 时，锁存器的锁存状态被释放，所以 D0~D7、C0~C9 会瞬间改变状态，输出 D0~D17 触发器的状态值。这就是引脚说明中‘当 EN 由 0 变为 1 时，将内部寄存器中数据一次输出到 D0~D7、C0~C9 的意思。



时序图:



注: 上图中要求的“发送数据 18 个周期”, 是因为芯片内部的 D 触发器一共有 D0~D17 共 18 个, 只有经过 18 个 CLK 才可以将 DATA 中的数据输入到 18 个 D 触发器中。



TC8168(文件编号: S&CIC1100)

LED 数码管驱动 IC

五、 电气参数

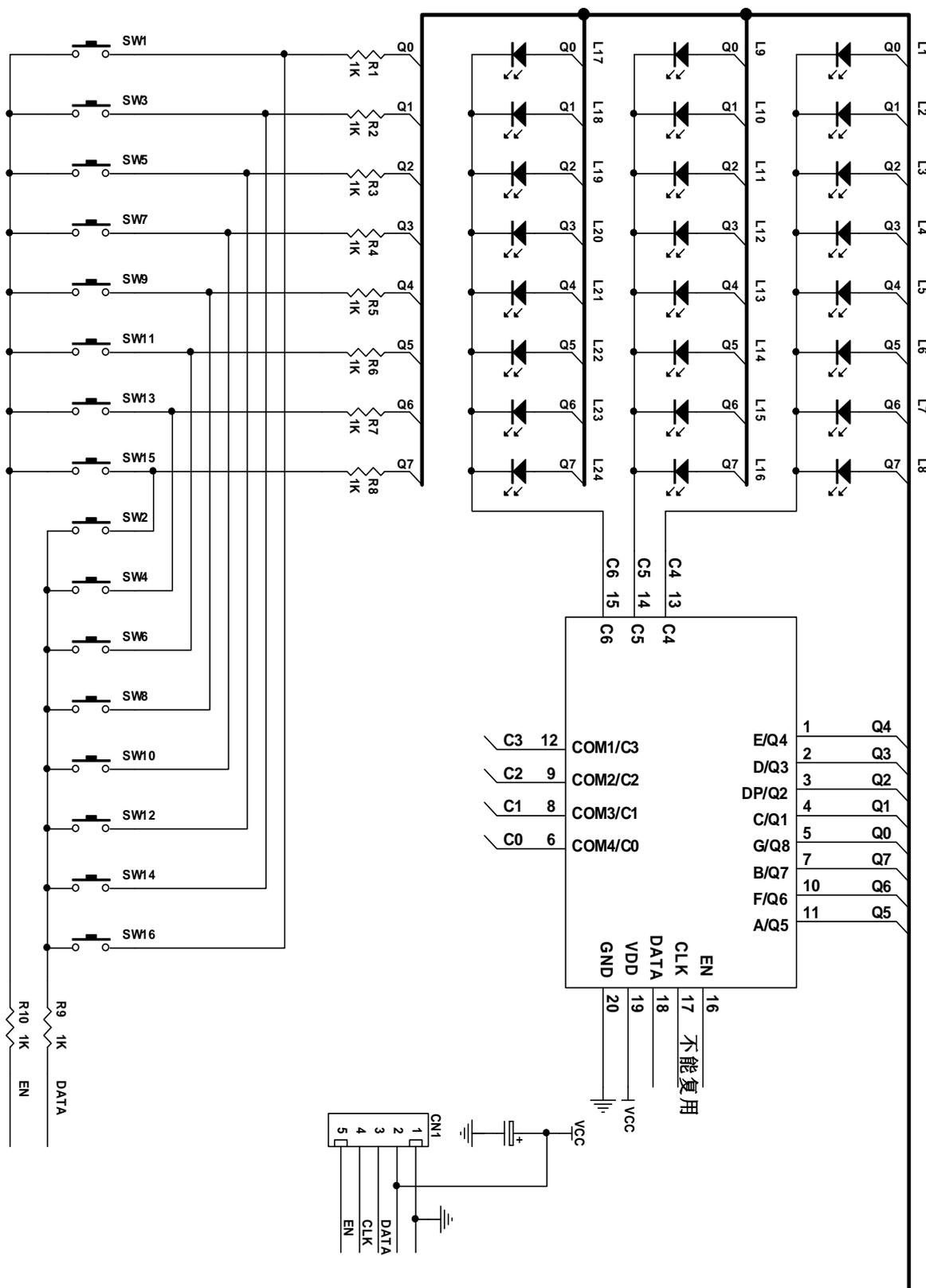
➤ 直流电参数 ($V_{DD}=5V$, $CLK=500KHz$, $0\sim70^{\circ}C$)

符号	参数	测试条件	最小值	最大值	单位
V_{IH}	输入高电平	$V_o=0.1$	3	--	V
V_{IL}	输入低电平	$V_{DD}=5V$	--	0.8	V
D_{IOH}	高电平输出电流	$V_o=3.0V$	15	20	mA
C_{IOL}	低电平输出电流	$V_o=1.0V$	90	180	mA

➤ 极限参数 ($T_A=25^{\circ}C$, $V_{SS}=0V$)

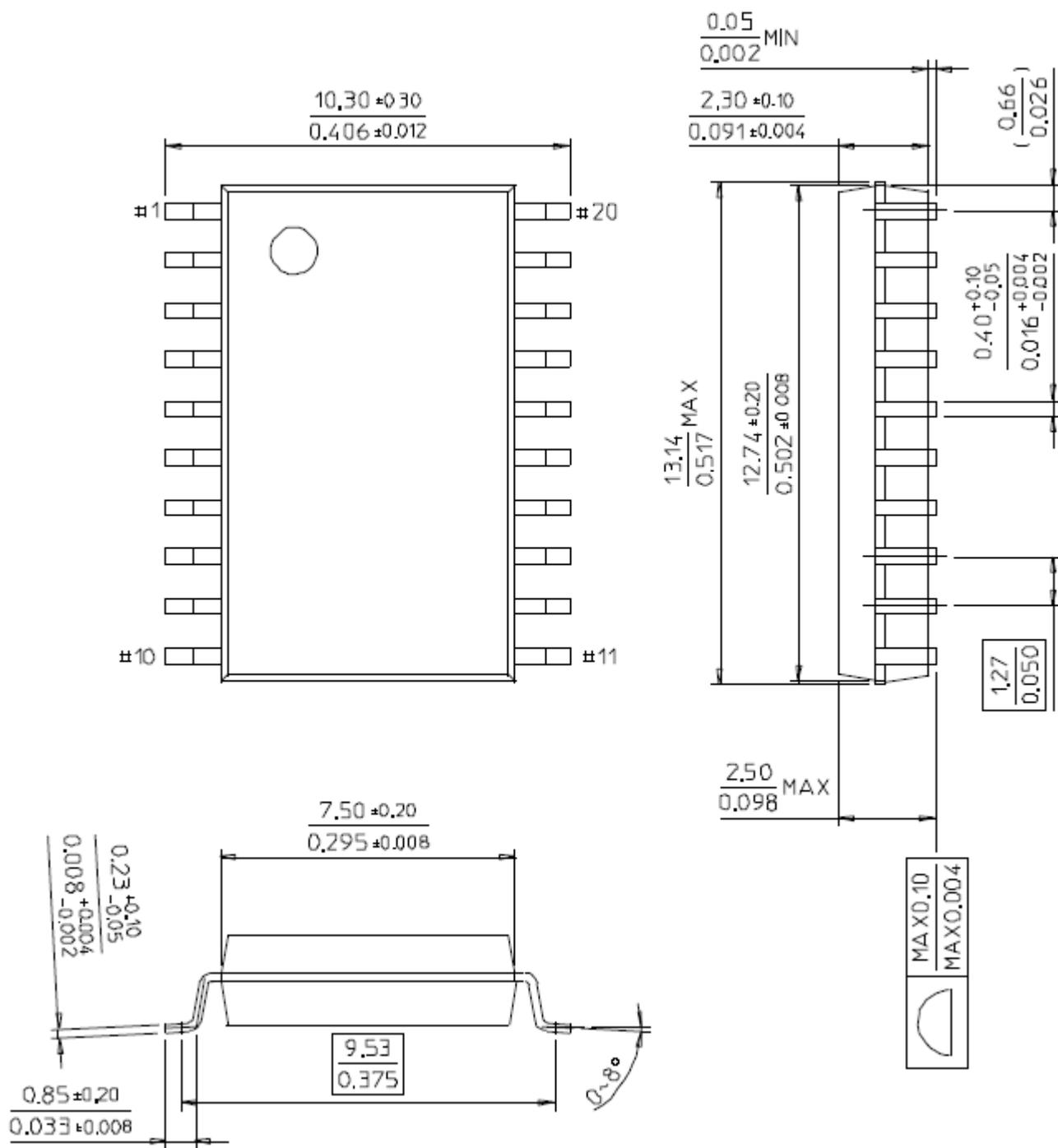
参数	符号	范围	单位
逻辑电源电压	VDD	-0.5 ~ +7.0	V
逻辑输入电压	VI	-0.5 ~ $V_{DD}+0.5$	V
LED SEG 驱动输出电流	D0~D9	-30	mA
LED COM 驱动输出电流	C0~C7	+120	mA
功率损耗	PD	800	mW
工作温度	Topt	-40 ~ +80	$^{\circ}C$
储存温度	Tstg	-65 ~ +150	$^{\circ}C$

六、典型应用电路

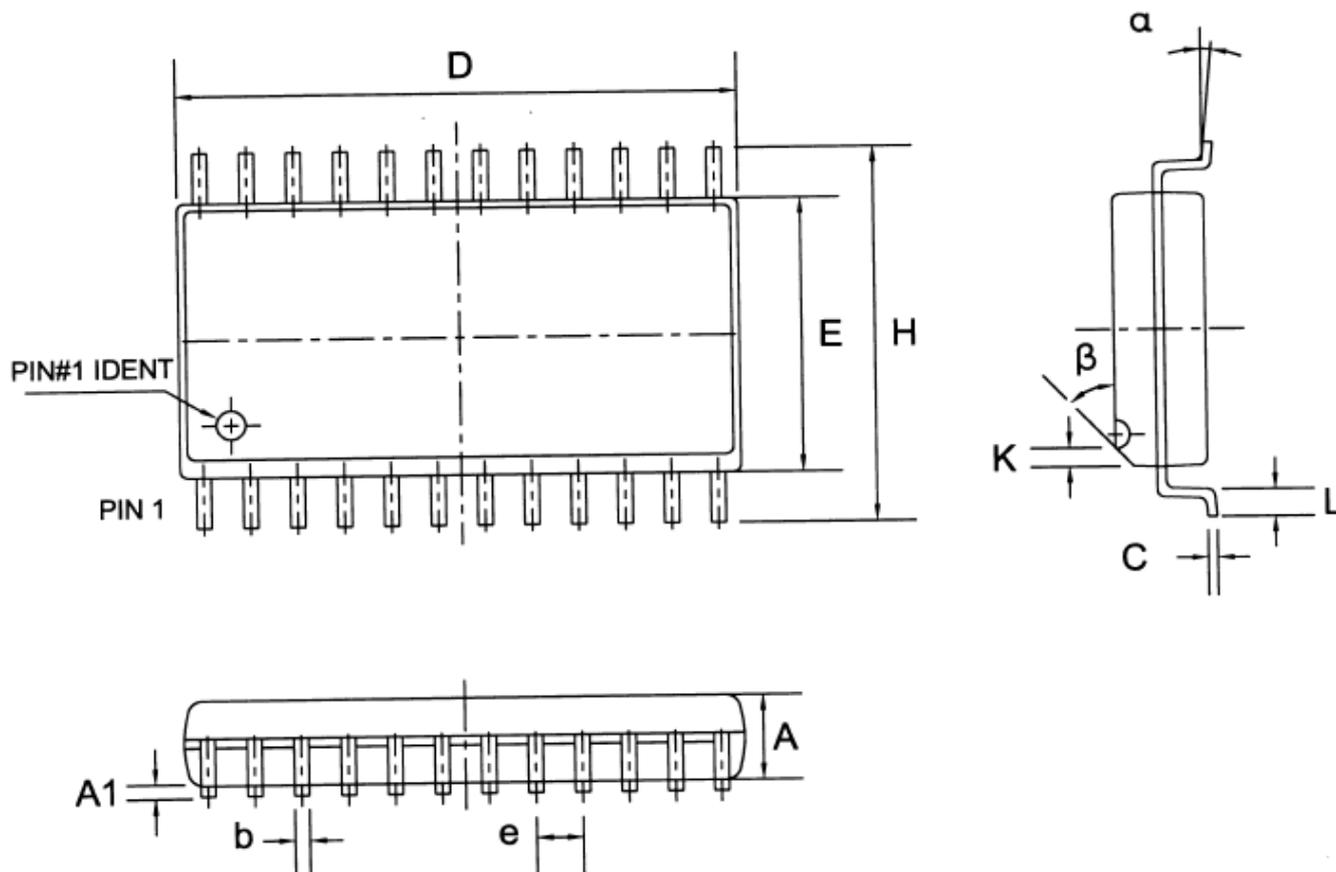


七、 封装尺寸图

➤ SOP-20



➤ SOP-24



符号	毫米			英尺		
	最小	典型	最大	最小	典型	最大
A	2.35	2.50	2.65	0.093	0.098	0.104
A1	0.10	0.20	0.30	0.004	0.008	0.012
b	--	0.40	--	--	0.016	--
C	--	0.25	--	--	0.010	--
D	15.10	15.40	15.70	0.594	0.606	0.618
E	7.35	7.50	7.65	0.289	0.295	0.301
e	--	1.27	--	--	0.050	--
H	10.15	10.45	10.75	0.400	0.411	0.423
K	--	0.50	--	--	0.020	--
L	0.60	0.80	1.00	0.024	0.031	0.039
α	0°	--	8°	0°	--	8°
β	--	45°	--	--	45°	--