

# ULN2803A

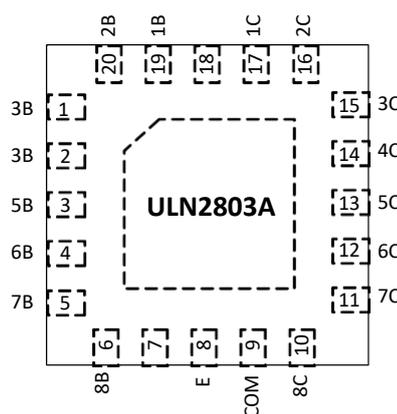
## 八路高耐压、大电流达林顿晶体管阵列

### 描述

ULN2803A 是单片集成高耐压、大电流达林顿管阵列，电路内部包含八个独立的达林顿管驱动单路。电路内部设计有续流二极管，可用于驱动继电器、步进电机等感性负载。单个达林顿管集电极可输出 500mA 电流。将达林顿管并联可实现更高的输出电流能力。该电路可广泛应用于继电器驱动、照明驱动、显示屏驱动(LED)、步进电机驱动和逻辑缓冲器。

ULN2803A 的每一路达林顿管串联一个 2.7K 的基极电阻，在 5V 的工作电压下可直接与 TTL/CMOS 电路连接，可直接处理原先需要标准逻辑缓冲器来处理的数据。

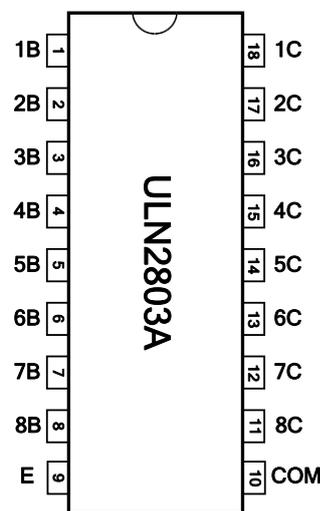
### 引脚 排列



QFN20L 封装

### 特点

- 1、500mA 集电极输出电流(单路)；
- 2、耐高压(50V)；
- 3、输入兼容TTL/CMOS 逻辑信号；
- 4、广泛应用于继电器驱动；
- 5、静电能力：8000V (HBM)



SOP18 封装

### 典型应用

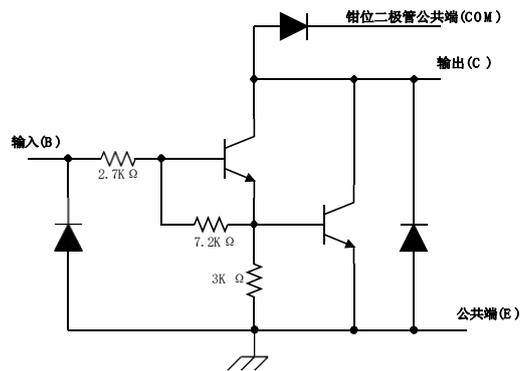
- 1、继电器驱动；
- 2、指示灯驱动；
- 3、显示屏驱动。

### 订购信息

| 型号       | 封装类型   |         | 温度范围          |
|----------|--------|---------|---------------|
| ULN2803A | QFN20L | Pb-Free | -40°C ~ +85°C |
| ULN2803A | SOP18  | Pb-Free | -40°C ~ +85°C |

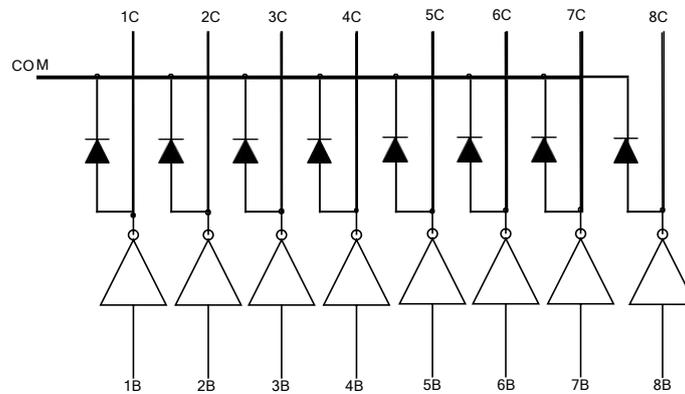
Rev 1.2

## 电路原理图(单路达林顿)



ULN2803A 单路驱动电路原理图

## 逻辑图



## 引脚定义

| 引脚编号   |       | 引脚名称 | 输入/输出 | 引脚功能描述   |
|--------|-------|------|-------|----------|
| QFN20L | SOP18 |      |       |          |
| 1      | 3     | 3B   | I     | 3 通道输入管脚 |
| 2      | 4     | 4B   | I     | 4 通道输入管脚 |
| 3      | 5     | 5B   | I     | 5 通道输入管脚 |
| 4      | 6     | 6B   | I     | 6 通道输入管脚 |
| 5      | 7     | 7B   | I     | 7 通道输入管脚 |
| 6      | 8     | 8B   | I     | 8 通道输入管脚 |
| 7      |       | -    | -     | 空引脚      |
| 8      | 9     | E    | -     | 接地       |
| 9      | 10    | COM  | -     | 钳位二极管公共端 |
| 10     | 11    | 8C   | O     | 8 通道输出管脚 |
| 11     | 12    | 7C   | O     | 7 通道输出管脚 |
| 12     | 13    | 6C   | O     | 6 通道输出管脚 |
| 13     | 14    | 5C   | O     | 5 通道输出管脚 |
| 14     | 15    | 4C   | O     | 4 通道输出管脚 |
| 15     | 16    | 3C   | O     | 3 通道输出管脚 |
| 16     | 17    | 2C   | O     | 2 通道输出管脚 |
| 17     | 18    | 1C   | O     | 1 通道输出管脚 |
| 18     |       | -    | -     | 空引脚      |
| 19     | 1     | 1B   | I     | 1 通道输入管脚 |
| 20     | 2     | 2B   | I     | 2 通道输入管脚 |

## 绝对最大额定值

( $T_A=25^{\circ}\text{C}$ , 除另有规定外)

| 参数                    | 符号        | 值                         | 单位                             |
|-----------------------|-----------|---------------------------|--------------------------------|
| 集电极-发射极电压             | $V_{CE}$  | -0.5~50                   | V                              |
| COM 端电压               | $V_{COM}$ | 50                        | V                              |
| 输入电压                  | $V_I$     | -0.5~30                   | V                              |
| 集电极峰值电流               | $I_{CP}$  | 500                       | mA/ch                          |
| 输出钳位二极管正向峰值电流         | $I_{OK}$  | 500                       | mA                             |
| 总发射极最大峰值电流            | $I_{ET}$  | -2.5                      | A                              |
| 最高工作结温 <sup>(2)</sup> | $T_J$     | 150                       | $^{\circ}\text{C}$             |
| 焊接温度                  |           | 260                       | $^{\circ}\text{C}, 10\text{s}$ |
| 储存温度范围                | $T_{stg}$ | -60 ~ +150                | $^{\circ}\text{C}$             |
| 功耗 <sup>(1)(2)</sup>  | SOP18封装   | $P_D$                     | W                              |
|                       | QFN20L封装  |                           |                                |
|                       |           | 0.54/0.625 <sup>(3)</sup> |                                |
|                       |           | 1.3                       |                                |

注：1、最大功耗可按照下述关系计算

$$P_D = (T_J - T_A) / \theta_{JA}$$

2、 $T_J(\text{max})$ 为  $150^{\circ}\text{C}$ ， $T_A$ 表示电路工作的环境温度；

3、在玻璃环氧树脂 PCB 板上（ $30 \times 30 \times 1.6\text{mm}$  铜 50%）。

## 推荐工作条件

( $T_A=25^{\circ}\text{C}$ , 除另有规定外)

| 参数             | 符号            | 条件  | 最小值       | 最大值 | 单位                 |       |
|----------------|---------------|---|-----------|-----|--------------------|-------|
| 集电极-发射极电压      | $V_{CE}$      |   | 0         | 50  | V                  |       |
| 输出电流           | $I_{OUT}$     | TPW=25ms<br>$T_A=85^{\circ}\text{C}$<br>$T_J=120^{\circ}\text{C}$ | Duty=10%  | 0   | 233                | mA/ch |
|                |               |   | Duty=50%  | 0   | 70                 |       |
| 控制信号输入电压       | $V_{IN}$      |   | 0         | 24  | V                  |       |
| 输入电压<br>(输出开启) | $V_{IN(ON)}$  | $I_{out}=400\text{mA}$<br>$h_{FE}=800$                            | 2.8       | 24  | V                  |       |
| 输入电压 (输出关断)    | $V_{IN(OFF)}$ |   | 0         | 0.7 | V                  |       |
| 钳位二极管反向电压      | $V_R$         |   |           | 50  | V                  |       |
| 钳位二极管正向峰值电流    | $I_F$         |   |           | 350 | mA                 |       |
| 工作温度范围         | $T_A$         |   | -40       | +85 | $^{\circ}\text{C}$ |       |
| 功耗             | $P_D$         | $T_A=85^{\circ}\text{C}$  | SOP18 封装  | --  | 0.325              | W     |
|                |               |   | QFN20L 封装 | --  | 0.6                | W     |

注：在玻璃环氧树脂 PCB 板上（ $30 \times 30 \times 1.6\text{mm}$  铜 50%）。

## 电参数特性表

( $T_A=25^{\circ}\text{C}$ , 除另有规定外)

| 参数            | 测试图 | 测试条件   | 最小                   | 典型   | 最大   | 单位            |   |
|---------------|-----|--|----------------------|------|------|---------------|---|
| $V_{I(ON)}$   | 图 4 | $V_{CE}=2\text{V}$   | $I_C=200\text{mA}$   |      | 1.9  | 2.4           | V |
|               |     |  | $I_C=250\text{mA}$   |      | 2.0  | 2.7           |   |
|               |     |  | $I_C=300\text{mA}$   |      | 2.1  | 3             |   |
| $V_{CE(SAT)}$ | 图 5 | $V_I=2.4\text{V}$  | $I_C=30\text{mA}$    |      | 0.78 |               | V |
|               |     | $V_I=2.4\text{V}$  | $I_C=60\text{mA}$    |      | 0.82 |               |   |
|               |     | $V_I=2.4\text{V}$  | $I_C=120\text{mA}$   |      | 0.9  |               |   |
|               |     | $V_I=2.4\text{V}$  | $I_C=240\text{mA}$   |      | 1.1  |               |   |
|               |     | $V_I=2.4\text{V}$  | $I_C=350\text{mA}$   |      | 1.25 |               |   |
| $V_F$         | 图 8 | $I_F=350\text{mA}$   |                      | 1.4  | 1.6  | V             |   |
| $I_{CEX}$     | 图 1 | $V_{CE}=50\text{V}$ $I_I=0$                                  |                      | -    | 50   | $\mu\text{A}$ |   |
|               | 图 2 | $V_{CE}=50\text{V}$ $T_A=85^{\circ}\text{C}$ $V_I=0\text{V}$ |                      | -    | 100  |               |   |
| $I_I$         | 图 4 | $I_C=60\text{mA}$  | $V_{IN}=12\text{V}$  |      | 4    | mA            |   |
|               |     |  | $V_{IN}=6\text{V}$   |      | 1.7  |               |   |
|               |     |  | $V_{IN}=4.5\text{V}$ |      | 1.1  |               |   |
|               |     |  | $V_{IN}=2.4\text{V}$ |      | 0.35 |               |   |
| $I_R$         | 图 7 | $V_R=50\text{V}$   |                      | -    | 100  | $\mu\text{A}$ |   |
| $C_{IN}$      |     |  |                      | 15   |      | pF            |   |
| $t_{PLH}$     | 图 9 | $V_L=12\text{V}$ $R_L=45\Omega$                              |                      | 0.15 | 1    | $\mu\text{s}$ |   |
| $t_{PHL}$     | 图 9 | $V_L=12\text{V}$ $R_L=45\Omega$                              |                      | 0.15 | 1    | $\mu\text{s}$ |   |

## 参数测试原理图

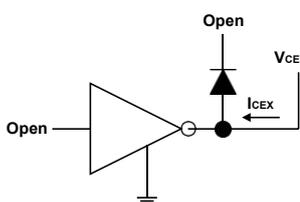


图1  $I_{CEX}$ 测试电路

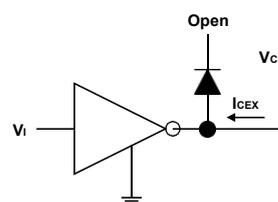


图2  $I_{CEX}$ 测试电路

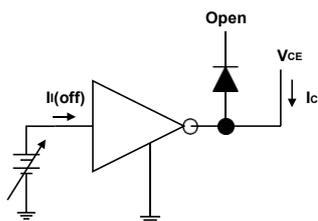


图3  $I_{I(off)}$ 测试电路

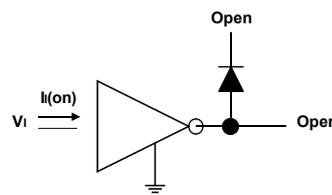


图4  $I_I$ 测试电路

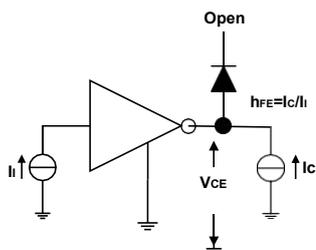


图5  $H_{FE}, V_{CE(sat)}$ 测试电路

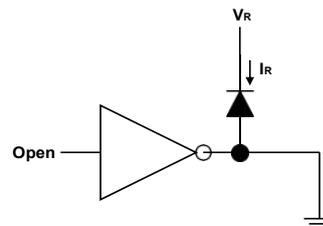


图7  $I_R$ 测试电路

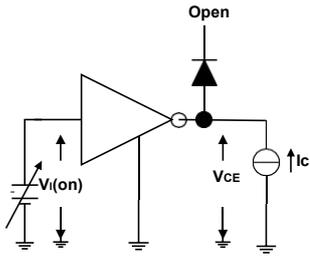


图6  $V_{I(on)}$ 测试电路

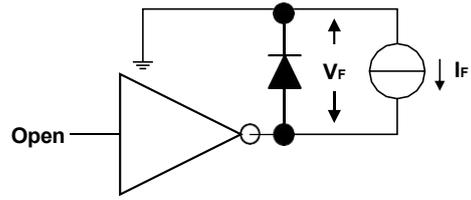


图8  $V_R$ 测试电路

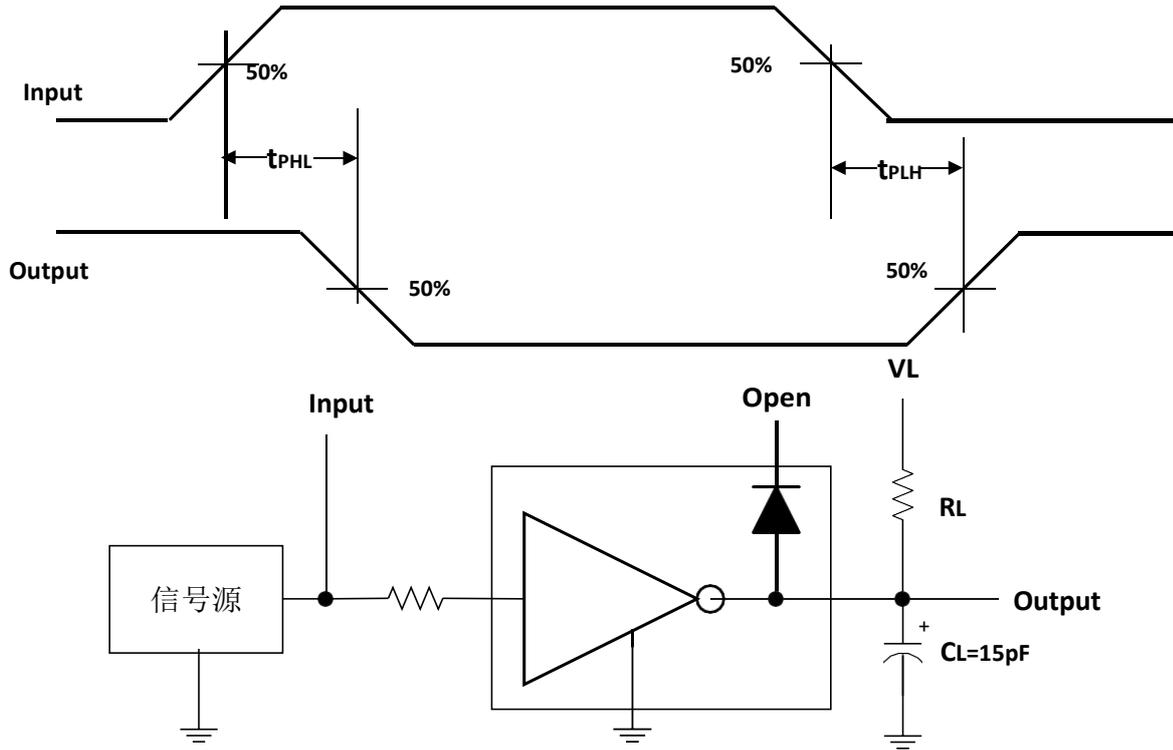


图 9 传输延时波形图

备注：图 9 中电容负载为示波器探头寄生电容

## 典型应用

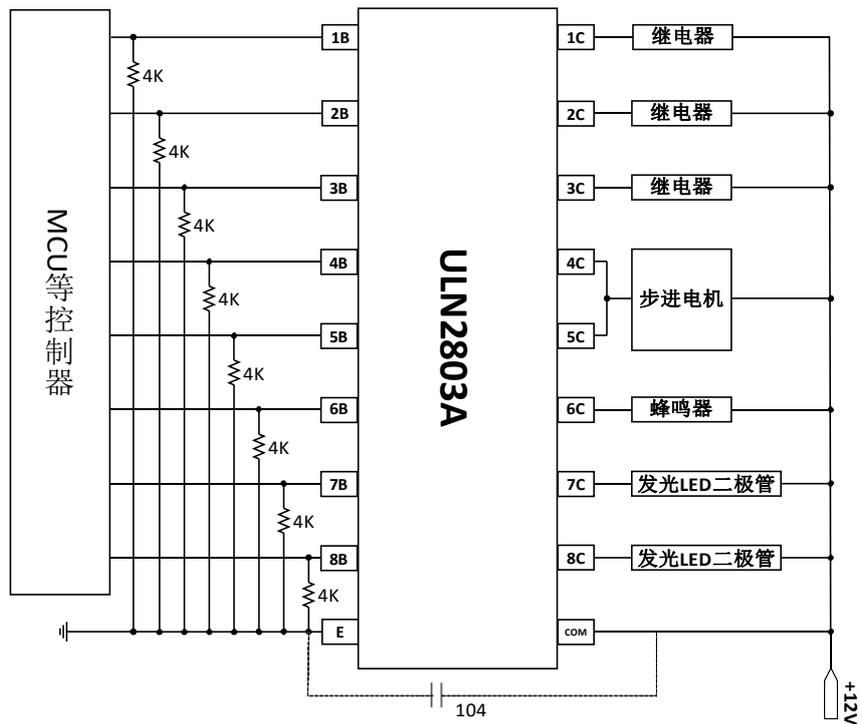
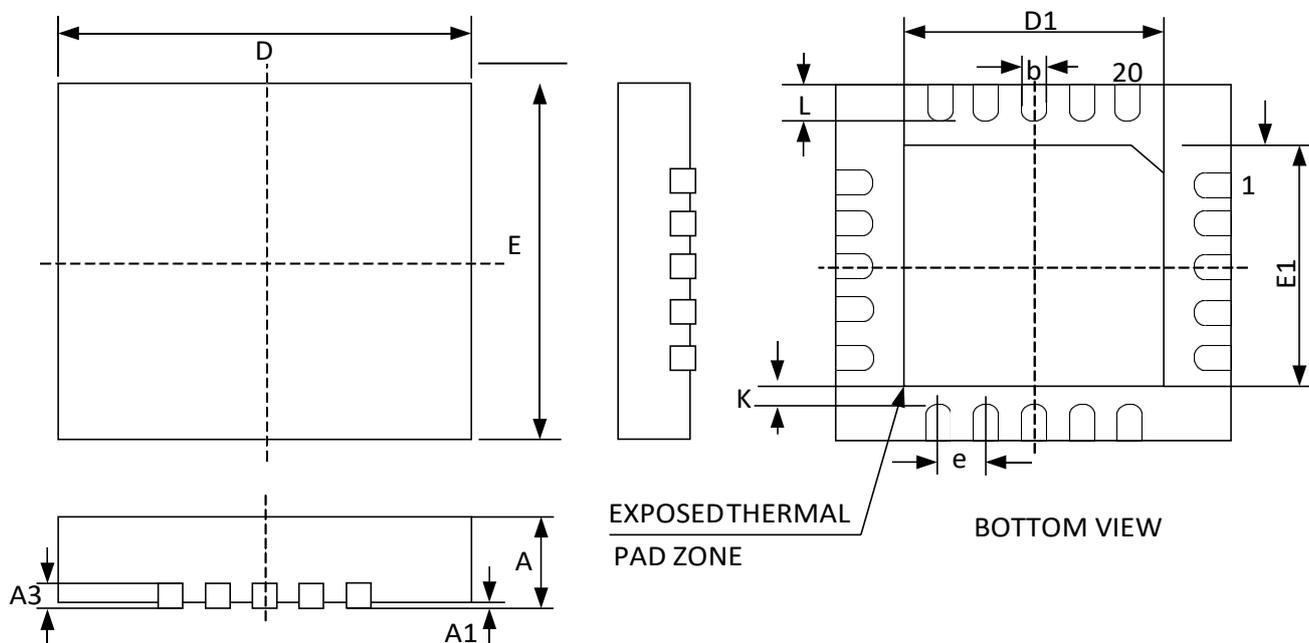


图 10 ULN2803A 应用示意图

考虑到目前有些应用采用了带上拉电阻的单片机，在上电时单片机输出状态不定，此时 ULN2803A 输入级会受单片机上拉电阻影响而将负载打开，为了避免负载的误动作建议存在此种应用问题的客户在输入级接 1 个 4K 的对地的下拉电阻，如上图所示

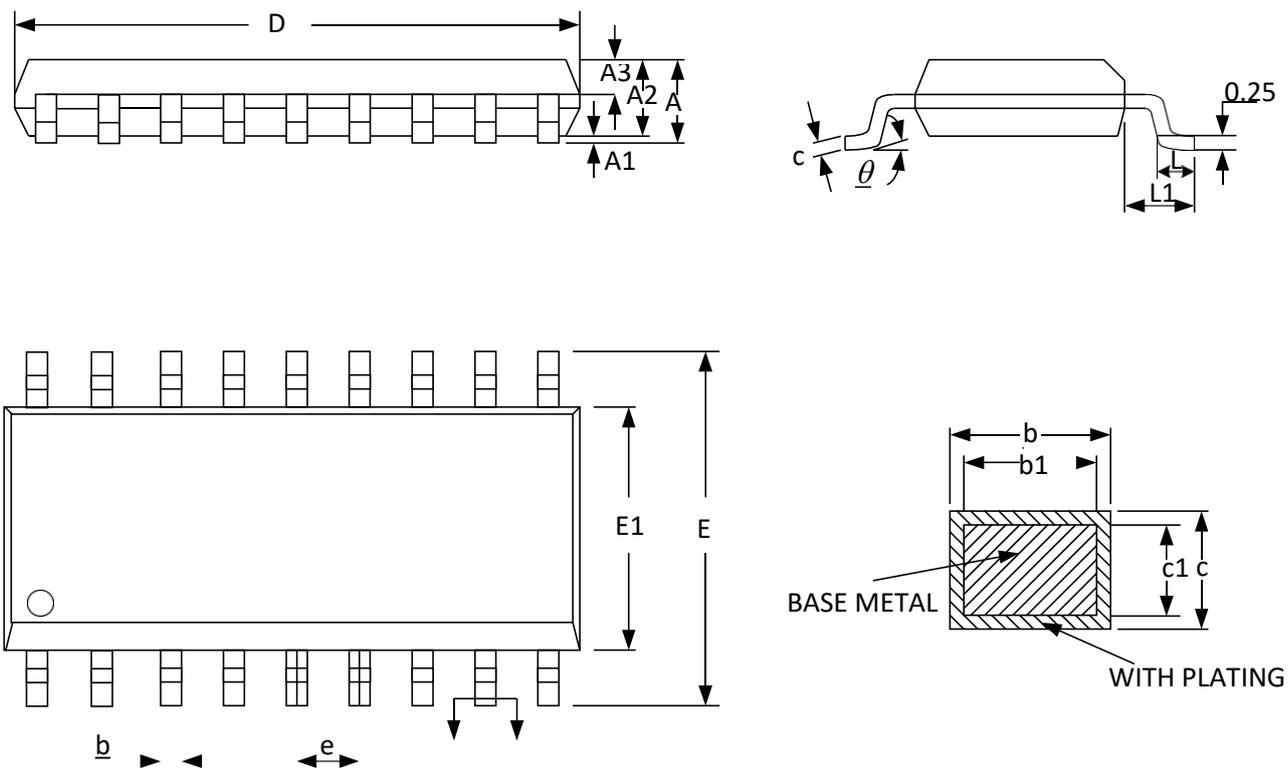
# 封装外形尺寸图

QFN20L:



| SYMBOL | MILLIMETER |      |      |
|--------|------------|------|------|
|        | MIN        | NOM  | MAX  |
| A      | 0.70       | 0.75 | 0.80 |
| A1     | 0.00       | -    | 0.05 |
| A3     | 0.203REF   |      |      |
| b      | 0.20       | 0.25 | 0.30 |
| D      | 3.90       | 4.00 | 4.10 |
| E      | 3.90       | 4.00 | 4.10 |
| D1     | 2.20       | 2.30 | 2.40 |
| E1     | 2.20       | 2.30 | 2.40 |
| E      | 0.50TYP    |      |      |
| K      | 0.20       | -    | -    |
| L      | 0.30       | 0.40 | 0.50 |

SOP18:



| SYMBOL   | MILLMETER |       |       |
|----------|-----------|-------|-------|
|          | MIN       | NOM   | MAX   |
| A        | -         | -     | 2.70  |
| A1       | 0.08      | 0.18  | 0.28  |
| A2       | 2.10      | 2.30  | 2.50  |
| A3       | 0.92      | 1.02  | 1.12  |
| b        | 0.35      | -     | 0.44  |
| b1       | 0.34      | 0.37  | 0.39  |
| c        | 0.26      | -     | 0.31  |
| c1       | 0.24      | 0.25  | 0.26  |
| D        | 11.25     | 11.45 | 11.65 |
| E        | 10.10     | 10.30 | 10.50 |
| E1       | 7.30      | 7.50  | 7.70  |
| e        | 1.27BSC   |       |       |
| L        | 0.70      | 0.85  | 1.00  |
| L1       | 1.40BSC   |       |       |
| $\theta$ | 0°        | -     | 8°    |