

# ULN2803A

## 新型八路高耐压、大电流达林顿晶体管

### 描述

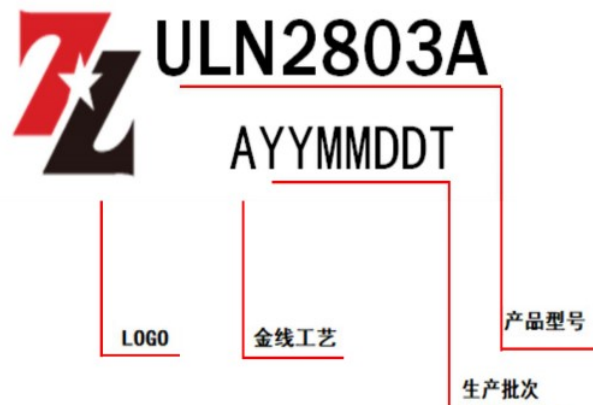
ULN2803A 是单片集成高耐压、大电流达林顿管阵列，电路内部包含八个独立的达林顿管驱动单路。电路内部设计有续流二极管，可用于驱动继电器、步进电机等感性负载。单个达林顿管集电极可输出 500mA 电流。将达林顿管并联可实现更高的输出电流能力。该电路可广泛应用于继电器驱动、照明驱动、显示屏驱动(LED)、步进电机驱动和逻辑缓冲器。

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。

### 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)

### 封装表面印字说明



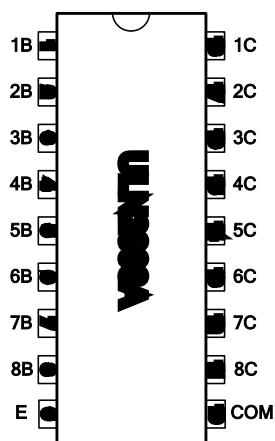
### 典型应用

- 1、继电器驱动;
- 2、指示灯驱动;
- 3、显示屏驱动。

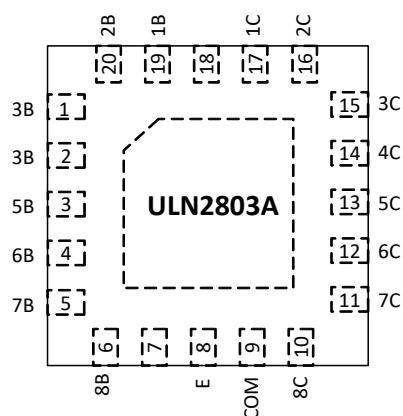
### 订购信息

| 型号       | 封装类型   |         | 温度范围          |
|----------|--------|---------|---------------|
| ULN2803A | SOP18  | Pb-Free | -40°C ~ +85°C |
| ULN2803A | QFN20L | Pb-Free | -40°C ~ +85°C |
| ULN2803A | SSOP24 | Pb-Free | -40°C ~ +85°C |

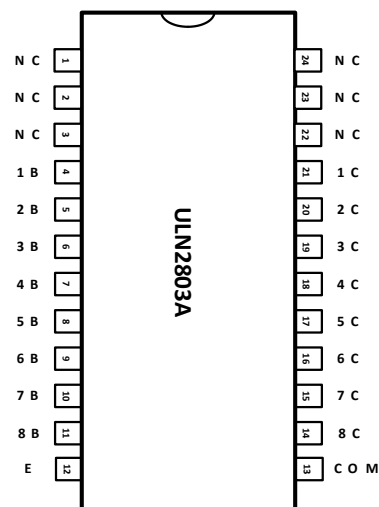
## 阵列引脚排列



## SOP18 封装

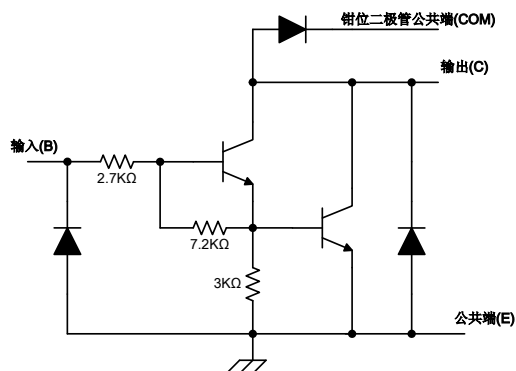


### QFN20L 封装



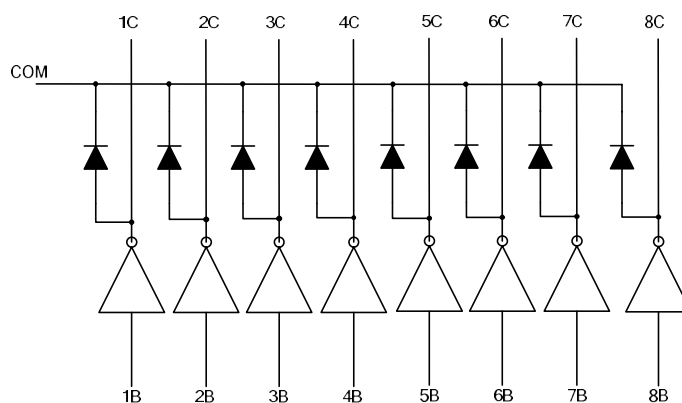
SSOP24 封装

### 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   |
|------------|------------|-----------|------|-------|----------|
| SSOP<br>24 | QFN2<br>0L | SOP1<br>8 |      |       |          |
| 1          |            |           | -    | -     | 空引脚      |
| 2          |            |           | -    | -     | 空引脚      |
| 3          | 7          |           | -    | -     | 空引脚      |
| 4          | 19         | 1         | 1B   | I     | 1 通道输入管脚 |
| 5          | 20         | 2         | 2B   | I     | 2 通道输入管脚 |
| 6          | 1          | 3         | 3B   | I     | 3 通道输入管脚 |
| 7          | 2          | 4         | 4B   | I     | 4 通道输入管脚 |
| 8          | 3          | 5         | 5B   | I     | 5 通道输入管脚 |
| 9          | 4          | 6         | 6B   | I     | 6 通道输入管脚 |
| 10         | 5          | 7         | 7B   | I     | 7 通道输入管脚 |
| 11         | 6          | 8         | 8B   | I     | 8 通道输入管脚 |
| 12         | 8          | 9         | E    | -     | 接地       |
| 13         | 9          | 10        | COM  | -     | 钳位二极管公共端 |
| 14         | 10         | 11        | 8C   | O     | 8 通道输出管脚 |
| 15         | 11         | 12        | 7C   | O     | 7 通道输出管脚 |
| 16         | 12         | 13        | 6C   | O     | 6 通道输出管脚 |
| 17         | 13         | 14        | 5C   | O     | 5 通道输出管脚 |
| 18         | 14         | 15        | 4C   | O     | 4 通道输出管脚 |
| 19         | 15         | 16        | 3C   | O     | 3 通道输出管脚 |
| 20         | 16         | 17        | 2C   | O     | 2 通道输出管脚 |
| 21         | 17         | 18        | 1C   | O     | 1 通道输出管脚 |
| 22         | 18         |           | -    | -     | 空引脚      |
| 23         |            |           | -    | -     | 空引脚      |
| 24         |            |           | -    | -     | 空引脚      |

## 绝对最大额定值

(T<sub>A</sub>=25°C, 除另有规定外)

| 参数                    |          | 符号               | 值                         | 单位     |
|-----------------------|----------|------------------|---------------------------|--------|
| 集电极-发射极电压             |          | V <sub>CE</sub>  | -0.5~50                   | V      |
| COM 端电压               |          | V <sub>COM</sub> | 50                        | V      |
| 输入电压                  |          | V <sub>I</sub>   | -0.5~30                   | V      |
| 集电极峰值电流               |          | I <sub>CP</sub>  | 500                       | mA/ch  |
| 输出钳位二极管正向峰值电流         |          | I <sub>OK</sub>  | 500                       | mA     |
| 总发射极最大峰值电流            |          | I <sub>ET</sub>  | -2.5                      | A      |
| 最高工作结温 <sup>(2)</sup> |          | T <sub>J</sub>   | 150                       | °C     |
| 焊接温度                  |          |                  | 260                       | °C,10s |
| 储存温度范围                |          | T <sub>stg</sub> | -60 ~ +150                | °C     |
| 功耗 <sup>(1)(2)</sup>  | SOP18封装  | P <sub>D</sub>   | 0.54/0.625 <sup>(3)</sup> | W      |
|                       | QFN20L封装 |                  | 1.3                       |        |
|                       | SSOP24封装 |                  |                           |        |

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<sub>J(max)</sub>为 150°C，T<sub>A</sub>表示电路工作的环境温度；

3、在玻璃环氧树脂 PCB 板上（30×30×1.6mm 铜 50%）。

## 推荐工作条件

(T<sub>A</sub>=25°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 <sub>CE</sub>      |                                                           | 0         | 50  | V     |
| 输出电流           | I <sub>OUT</sub>     | TPW=25ms<br>T <sub>A</sub> =85°C<br>T <sub>J</sub> =120°C | Duty=10%  | 0   | 233   |
|                |                      |                                                           | Duty=50%  | 0   | 70    |
| 控制信号输入电压       | V <sub>IN</sub>      |                                                           | 0         | 24  | V     |
| 输入电压<br>(输出开启) | V <sub>IN(ON)</sub>  | I <sub>out</sub> =400mA<br>h <sub>FE</sub> =800           | 2.8       | 24  | V     |
| 输入电压 (输出关断)    | V <sub>IN(OFF)</sub> |                                                           | 0         | 0.7 | V     |
| 钳位二极管反向电压      | V <sub>R</sub>       |                                                           |           | 50  | V     |
| 钳位二极管正向峰值电流    | I <sub>F</sub>       |                                                           |           | 350 | mA    |
| 工作温度范围         | T <sub>A</sub>       |                                                           | -40       | +85 | °C    |
| 功耗             | P <sub>D</sub>       | T <sub>A</sub> = 85°C                                     | SOP18 封装  | --  | 0.325 |
|                |                      |                                                           | QFN20L 封装 | --  | 0.6   |
|                |                      |                                                           | SSOP24 封装 | --  | W     |

注：在玻璃环氧树脂 PCB 板上（30×30×1.6mm 铜 50%）。

## 电参数特性表

(T<sub>A</sub>=25°C, 除另有规定外)

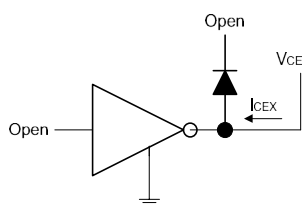
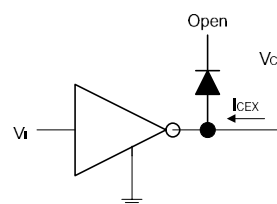
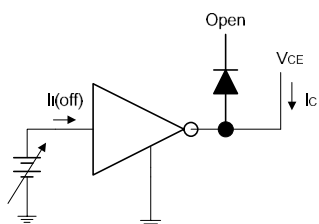
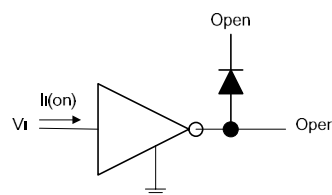
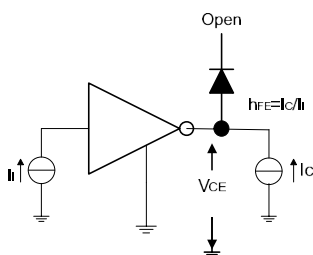
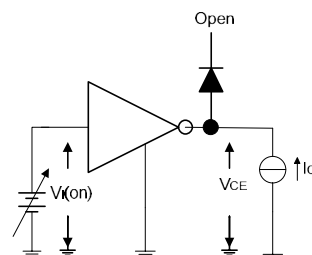
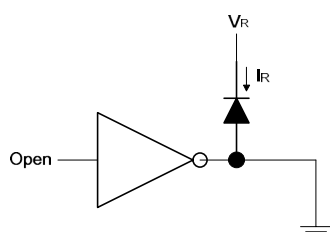
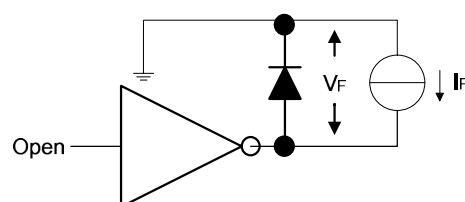
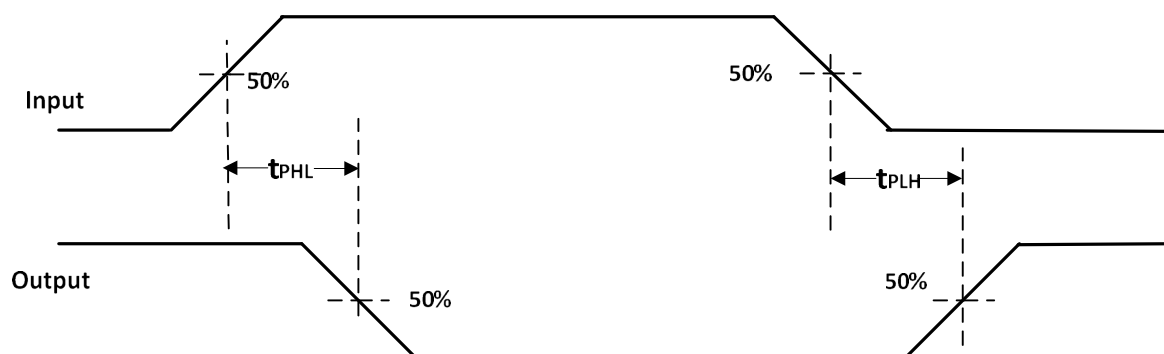
| 参数                   | 测试图        | 测试条件                                                                                                                                                                                                                             | 最小                   | 典型                                 | 最大                              | 单位 |
|----------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------|---------------------------------|----|
| V <sub>I(ON)</sub>   | 图 4        | V <sub>CE</sub> =2V<br>I <sub>C</sub> =200mA<br>I <sub>C</sub> =250mA<br>I <sub>C</sub> =300mA                                                                                                                                   |                      | 1.9<br>2.0<br>2.1                  | 2.4<br>2.7<br>3                 | V  |
| V <sub>CE(SAT)</sub> | 图 5        | V <sub>I</sub> =2.4V I <sub>C</sub> =30mA<br>V <sub>I</sub> =2.4V I <sub>C</sub> =60mA<br>V <sub>I</sub> =2.4V I <sub>C</sub> =120mA<br>V <sub>I</sub> =2.4V I <sub>C</sub> =240mA<br>V <sub>I</sub> =2.4V I <sub>C</sub> =350mA |                      | 0.78<br>0.82<br>0.9<br>1.1<br>1.25 | 1.0<br>1.1<br>1.2<br>1.4<br>1.6 | V  |
| V <sub>F</sub>       | 图 8        | I <sub>F</sub> =350mA                                                                                                                                                                                                            |                      | 1.4                                | 1.6                             | V  |
| I <sub>CEX</sub>     | 图 1<br>图 2 | V <sub>CE</sub> =50V I <sub>I</sub> =0<br>V <sub>CE</sub> =50V T <sub>A</sub> =85°C V <sub>I</sub> =0V                                                                                                                           |                      | -<br>-                             | 50<br>100                       | μA |
| I <sub>I</sub>       | 图 4        | V <sub>IN</sub> =12V<br>V <sub>IN</sub> =6V<br>V <sub>IN</sub> =4.5V<br>V <sub>IN</sub> =2.4V                                                                                                                                    | I <sub>C</sub> =60mA | 4<br>1.7<br>1.1<br>0.35            | 5.3<br>2.2<br>1.6<br>0.7        | mA |
| I <sub>R</sub>       | 图 7        | V <sub>R</sub> =50V                                                                                                                                                                                                              |                      | -                                  | 100                             | μA |
| C <sub>IN</sub>      |            |                                                                                                                                                                                                                                  |                      | 15                                 |                                 | pF |
| t <sub>PLH</sub>     | 图 9        | V <sub>L</sub> =12V R <sub>L</sub> =45Ω                                                                                                                                                                                          |                      | 0.15                               | 1                               | μs |
| t <sub>PHL</sub>     | 图 9        | V <sub>L</sub> =12V R <sub>L</sub> =45Ω                                                                                                                                                                                          |                      | 0.15                               | 1                               | μs |

备注：

(1)、V<sub>CE(SAT)</sub> (集电极-发射极饱和压降) 参数在成品测试条件为 V<sub>I</sub>=5V, I<sub>C</sub>=100mA, V<sub>CE(SAT)</sub> 参数判断合格标准为 0.75V~1.15V。其他条件下的 V<sub>CE(SAT)</sub> 参数通过设计保证；

(2)、I<sub>I</sub> (输入电流) 参数在成品测试条件为 V<sub>IN</sub>=5V, I<sub>C</sub>=100mA, I<sub>I</sub> 参数判断合格标准为 0.7mA~1.5mA。其他条件下的 I<sub>I</sub> 参数通过设计保证。

## 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6  $V_{I(on)}$ 测试电路图7  $I_R$ 测试电路图8  $V_R$ 测试电路

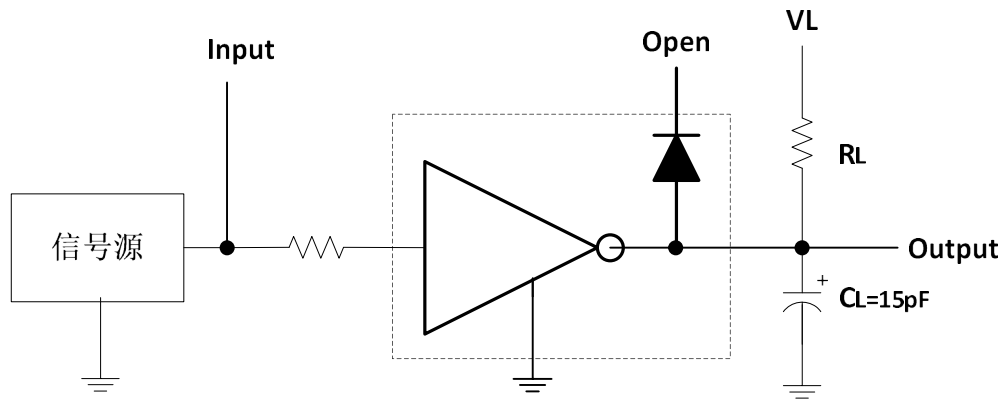


图 9 传输延时波形图

备注：图 9 中电容负载为示波器探头寄生电容

## 典型应用

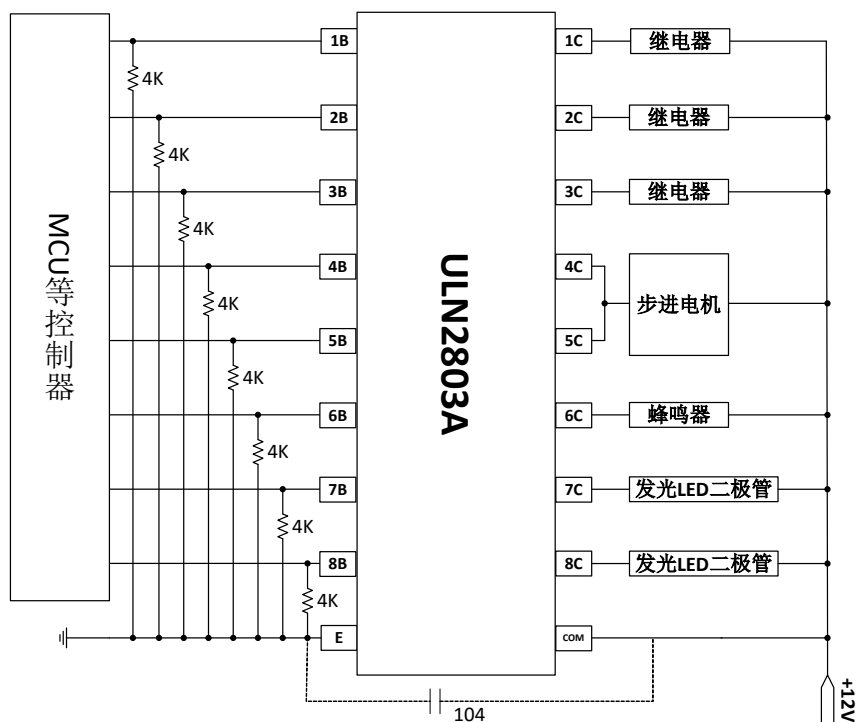
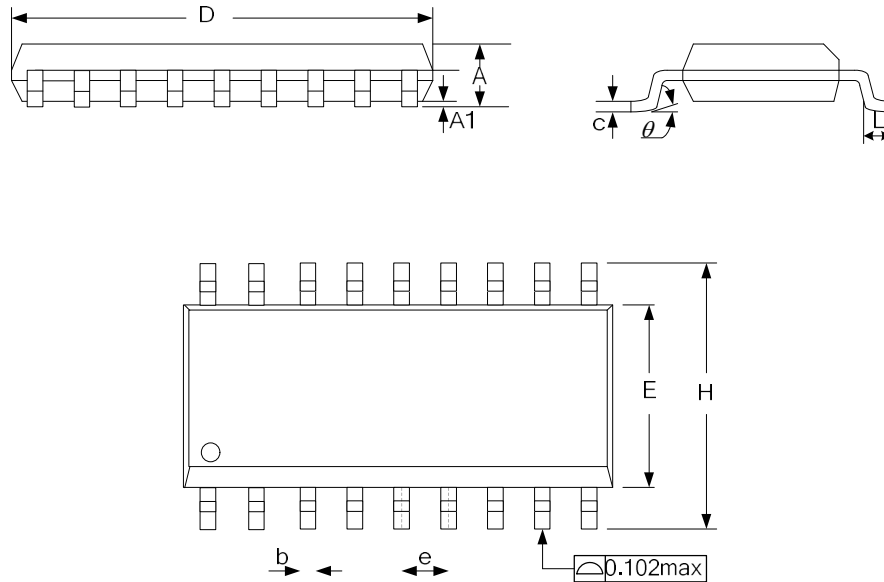


图 10 ULN2803A 应用示意图

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

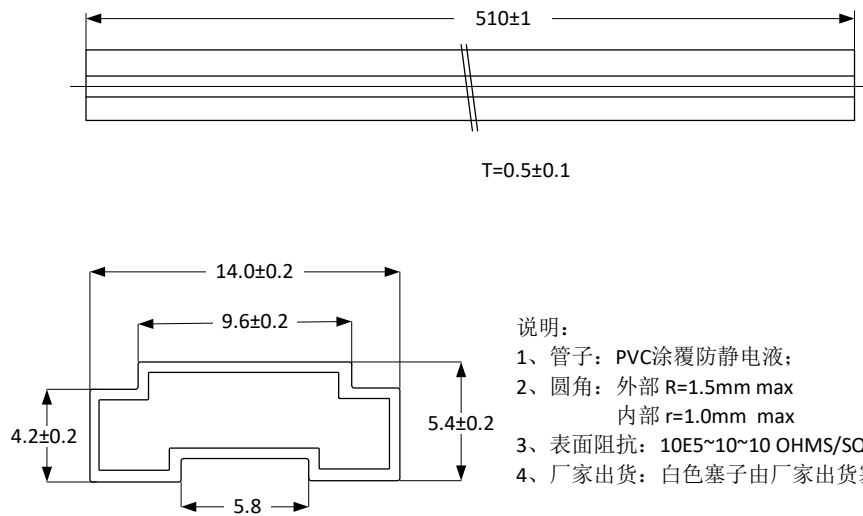
## 封装外形尺寸图

SOP18:

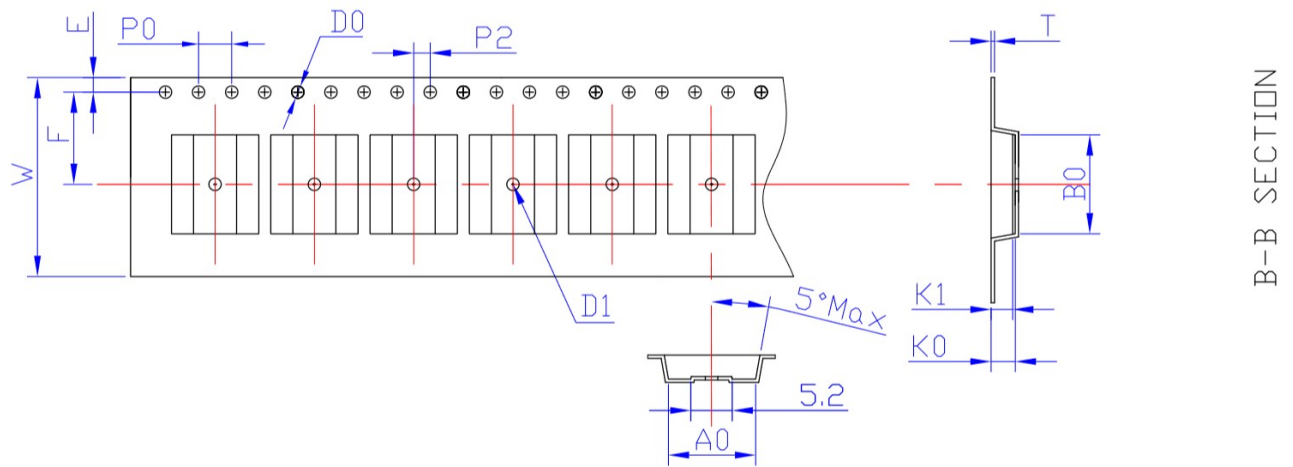


| SYMBOL | MILLMETER |       |       |
|--------|-----------|-------|-------|
|        | MIN       | TYP   | MAX   |
| A      | -         | -     | 2.65  |
| A1     | 0.10      | -     | 0.30  |
| b      | 0.35      | -     | 0.53  |
| c      | 0.24      | 0.32  | 0.40  |
| D      | 11.25     | 11.45 | 11.76 |
| E      | 7.30      | 7.50  | 7.70  |
| e      | -         | 1.27  | -     |
| H      | 10.10     | 10.30 | 10.64 |
| L      | 0.50      | -     | 1.00  |
| a°     | 0         | -     | 8     |

SOP18 管装料管规格:



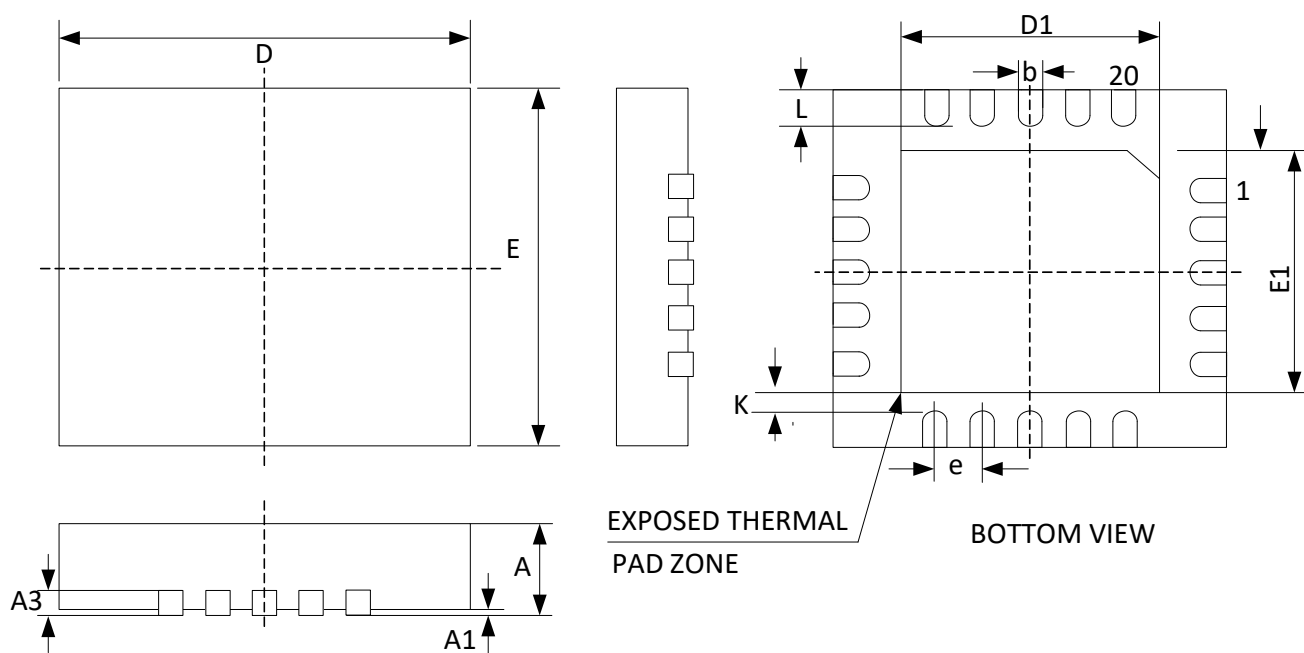
SOP18 载带规格:



A-A SECTION

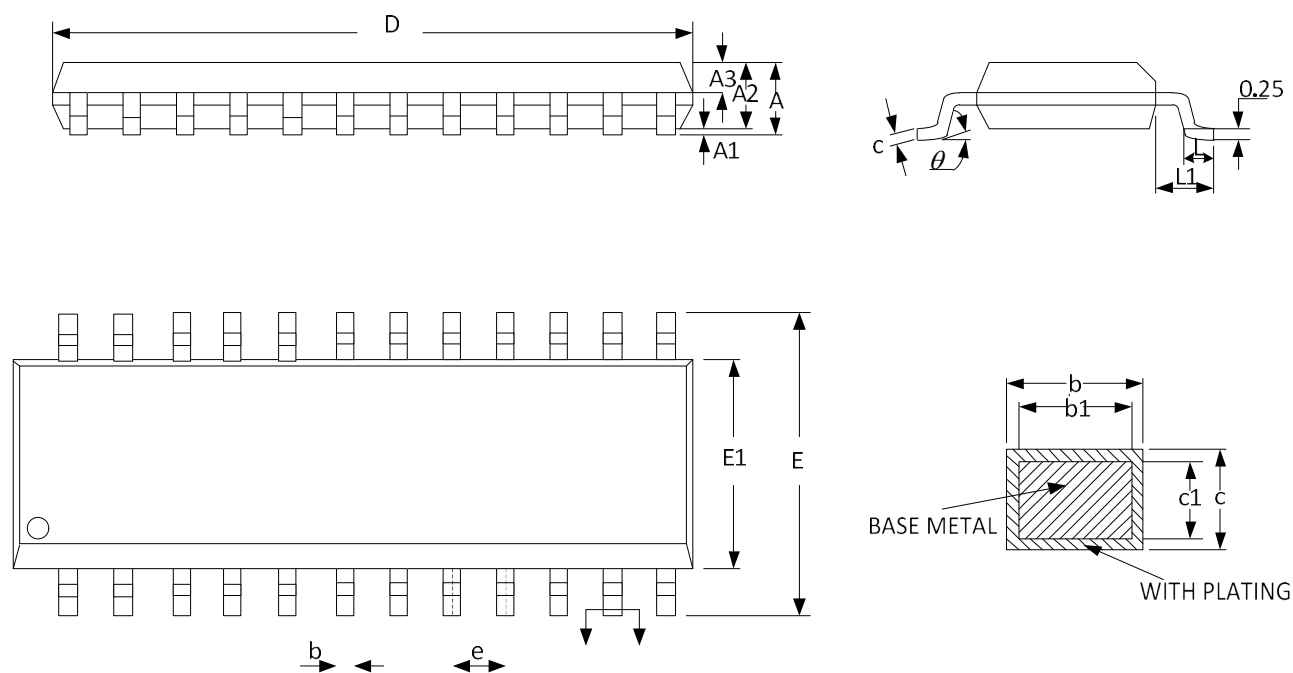
| SYMBOL | MILLMETER |       |       |
|--------|-----------|-------|-------|
|        | MIN       | NOM   | MAX   |
| W      | 23.70     | 24.00 | 24.30 |
| A0     | 10.65     | 10.75 | 10.85 |
| A1     | -0.10     | 0.00  | 0.10  |
| B0     | 11.85     | 11.95 | 12.05 |
| B1     | -0.10     | 0.00  | 0.10  |
| K0     | 2.80      | 2.90  | 3.00  |
| K1     | 2.50      | 2.60  | 2.70  |
| E      | 1.65      | 1.75  | 1.85  |
| F      | 11.4      | 11.5  | 11.6  |
| P      | 11.9      | 12.0  | 12.1  |
| P0     | 3.9       | 4.0   | 4.1   |
| P2     | 1.9       | 2.0   | 2.1   |
| D0     | 1.40      | 1.50  | 1.60  |
| D1     | 1.40      | 1.50  | 1.60  |
| T      | 0.25      | 0.30  | 0.35  |

QFN20L:



| SYMBOL | MILLMETER |      |      |
|--------|-----------|------|------|
|        | 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 |

## SSOP24



| SYMBOL   | MILLMETER |      |      |
|----------|-----------|------|------|
|          | MIN       | NOM  | MAX  |
| A        | -         | -    | 1.77 |
| A1       | 0.08      | 0.18 | 0.28 |
| A2       | 1.20      | 1.40 | 1.60 |
| A3       | 0.55      | 0.65 | 0.75 |
| b        | 0.23      | -    | 0.33 |
| b1       | 0.22      | 0.25 | 0.28 |
| c        | 0.21      | -    | 0.26 |
| c1       | 0.19      | 0.20 | 0.21 |
| D        | 8.45      | 8.65 | 8.85 |
| E        | 5.80      | 6.00 | 6.20 |
| E1       | 3.70      | 3.90 | 4.10 |
| e        | 0.635BSC  |      |      |
| L        | 0.50      | 0.65 | 0.80 |
| L1       | 1.05BSC   |      |      |
| $\theta$ | 0°        | -    | 8°   |

Rev1.5 版本更新说明：更新 SOP18 封装外形尺寸，增加管装料管尺寸，更新 SOP18 载带尺寸。