



# TL494 (LX) 脉宽调制控制电路 产品说明书

说明书发行履历:

版本	发行时间	新制/修订内容
2021-08-A1	2021-08	新制
2022-12-B1	2022-12	更换模板



## 目 录

1、概 述.....	3
2、功能框图及引脚说明.....	5
2.1、功能框图.....	5
2.2、引脚排列图.....	5
2.3、引脚说明.....	6
3、电特性.....	6
3.1、极限参数.....	6
3.2、推荐使用条件.....	7
3.3、电气特性.....	7
3.4、开关特性.....	8
4、测试线路.....	9
5、封装尺寸与外形图.....	11
5.1、DIP16 外形图与封装尺寸.....	11
5.2、SOP16 外形图与封装尺寸.....	12
5.3、TSSOP16 外形图与封装尺寸.....	13
6、声明及注意事项.....	14
6.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量.....	14
6.2、注意.....	14



## 1、概述

TL494 在单个芯片上集成了所有组成脉冲宽度调制 (PWM) 控制电路所需的模块, 主要用于电源控制, 也可根据具体应用灵活调整。

TL494 包含两个误差放大器, 一个可调振荡器, 一个死区控制 (DTC) 比较器, 一个脉冲控制触发器, 一个 5V、5%精度的调节器和输出控制电路。

TL494 误差放大器共模电压范围从-0.3V 到  $V_{CC}-2V$ ; 死区控制比较器有一个固定的偏移量, 提供大约 5%的死区时间; 振荡器 CT 端锯齿波可以作为其他同步多轨供电系统公共信号, 同时也可以把 RT 端短路到 REF 端从而使振荡器停止工作, 直接从 CT 端提供锯齿波输入。

输出晶体管既可提供共发射极输出, 也可提供共集电极输出。可以通过输出控制端选择 TL494 提供推挽或者单端输出操作。

其主要特点如下:

- 完整的 PWM 电源控制电路
- 可自由选择灌拉电流输出
- 可选择单端或推挽输出
- 死区时间可调节
- 内部基准提供稳定的 5V 调节器, 公差为 5%
- 电路结构便于同步
- ESD-HBM: 4000V (MIL-STD-883L Method 3015.9)
- 工作环境温度范围:  $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$
- 封装形式: DIP16/SOP16/TSSOP16



订购信息:

管装:

产品料号	封装形式	打印标识	管装数	盒装管	盒装数	备注说明
TL494CN (LX)	DIP16	TL494CN	25 PCS/管	40 管/盒	1000 PCS/盒	塑封体尺寸: 19.0mm×6.4mm 引脚间距: 2.54mm
TL494CDR (LX)	SOP16	TL494CDR	50 PCS/管	200 管/盒	10000 PCS/盒	塑封体尺寸: 10.0mm×3.9mm 引脚间距: 1.27mm
TL494CPW (LX)	TSSOP16	TL494	96 PCS/管	200 管/盒	19200 PCS/盒	塑封体尺寸: 5.0mm×4.4mm 引脚间距: 0.65mm

编带:

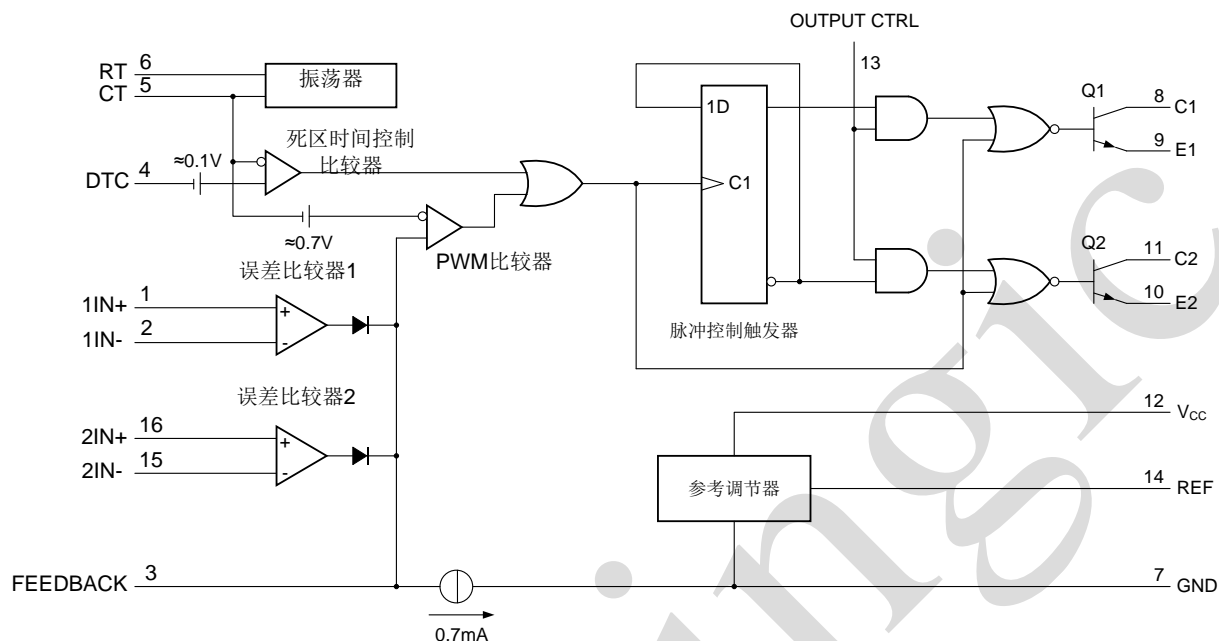
产品料号	封装形式	打印标识	编带盘装数	编带盒装数	备注说明
TL494CDR (LX)	SOP16	TL494CDR	4000PCS/盘	8000PCS/盒	塑封体尺寸: 10.0mm×3.9mm 引脚间距: 1.27mm
TL494CPW (LX)	TSSOP16	TL494	5000PCS/盘	10000PCS/盒	塑封体尺寸: 5.0mm×4.4mm 引脚间距: 0.65mm

注: 如实物与订购信息不一致, 请以实物为准。

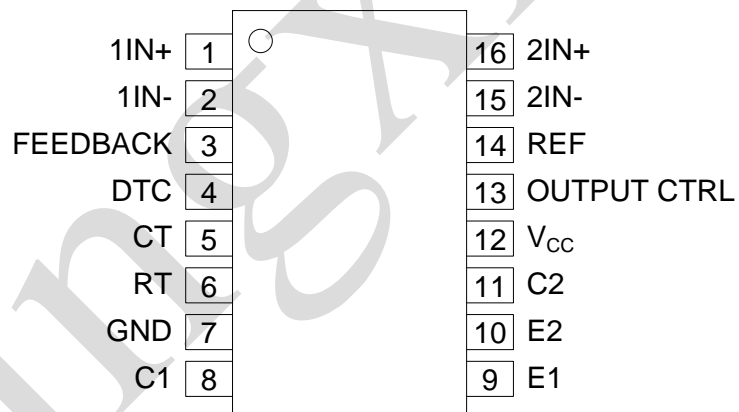


## 2、功能框图及引脚说明

### 2.1、功能框图



### 2.2、引脚排列图





## 2.3、引脚说明

引脚	符 号	类型	功 能
1	1IN+	I	误差放大器 1 的同相输入端
2	1IN-	I	误差放大器 1 的反相输入端
3	FEEDBACK	I	反馈输入端
4	DTC	I	死区时间控制比较器输入端
5	CT	—	用于设置振荡器频率的电容端
6	RT	—	用于设置振荡器频率的电阻端
7	GND	—	地
8	C1	O	BJT 输出 1 集电极端
9	E1	O	BJT 输出 1 发射极端
10	E2	O	BJT 输出 2 发射极端
11	C2	O	BJT 输出 2 集电极端
12	V <sub>CC</sub>	—	电源电压
13	OUTPUT CTRL	I	输出控制端（选择单端/并行输出或推挽输出操作）
14	REF	O	5V 参考调节器输出端
15	2IN-	I	误差放大器 2 的反相输入端
16	2IN+	I	误差放大器 2 的同相输入端

## 3、电特性

### 3.1、极限参数

除非另有规定，T<sub>A</sub>=25℃

参 数 名 称		符 号	条 件	额 定 值	单 位
电源电压		V <sub>CC</sub>	—	41	V
放大器输入电压		V <sub>I</sub>	—	V <sub>CC</sub> +0.3	V
集电极输出电压		V <sub>O</sub>	—	41	V
集电极输出电流		I <sub>O</sub>	—	250	mA
贮存温度		T <sub>stg</sub>	—	-65~150	℃
热阻（注 1、2）	DIP16	θ <sub>JA</sub>	—	88	℃/W
	SOP16		—	115	
	TSSOP16		—	155	
焊接温度		T <sub>L</sub>	10 秒	DIP	℃
				SOP/TSSOP	

注 1：热阻按 JEDEC 2S2P 标准测试。

注 2：最大功耗可按下述关系式计算  $P_D = (T_j - T_A) / \theta_{JA}$ ，其中 T<sub>j</sub> 为结温，T<sub>A</sub> 为环境温度。



### 3.2、推荐使用条件

参数名称	符号	最小	典型	最大	单位
电源电压	$V_{CC}$	7	—	40	V
放大器输入电压	$V_I$	-0.3	—	$V_{CC}-2$	V
集电极输出电压	$V_O$	—	—	40	V
集电极输出电流 (每个晶体管)	$I_O$	—	—	200	mA
输入反馈端电流	$I_{fb}$	—	—	0.3	mA
振荡器频率	$f_{OSC}$	1	—	300	kHz
定时电容	$C_T$	0.47	—	10000	nF
定时电阻	$R_T$	1.8	—	500	k $\Omega$
工作环境温度	$T_A$	-40	—	85	$^{\circ}\text{C}$

### 3.3、电气特性

(除非另有规定,  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{CC}=15\text{V}$ ,  $f=10\text{kHz}$ ,  $C_T=0.01\mu\text{F}$ ,  $R_T=12\text{k}\Omega$ )

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
<b>参考调节器部分</b>						
REF 输出电压	$V_{ref}$	$I_O=1\text{mA}$	4.75	5	5.25	V
线性调整率	$\text{Reg}_{line}$	$V_{CC}=7\text{V}\sim 40\text{V}$	—	2	25	mV
负载调整率	$\text{Reg}_{load}$	$I_O=1\text{mA}\sim 10\text{mA}$	—	1	15	mV
输出电压随温度变化	$\Delta V_O(\Delta T)$	$\Delta T_A=\text{MIN}\sim \text{MAX}$	—	0.6	—	mV/V
短路输出电流	$I_{SC}$	REF=0V	—	25	—	mA
<b>振荡器部分</b>						
频率	$f_{osc}$	—	8.5	9.5	10.5	kHz
频率随电压变化	$\Delta f_{osc}(\Delta V)$	$V_{CC}=7\text{V}\sim 40\text{V}$	—	1	—	%
频率随温度变化	$\Delta f_{osc}(\Delta T)$	$\Delta T_A=\text{MIN}\sim \text{MAX}$	—	—	10	%
<b>误差放大器部分</b>						
输入失调电压	$V_{IO}$	$V_O(\text{FEEDBACK})=2.5\text{V}$	—	2	10	mV
输入失调电流	$I_{IO}$	$V_O(\text{FEEDBACK})=2.5\text{V}$	—	25	250	nA
输入偏置电流	$I_{IB}$	$V_O(\text{FEEDBACK})=2.5\text{V}$	—	200	1000	nA
共模输入电压范围	$V_{ICR}$	$V_{CC}=7\text{V}\sim 40\text{V}$	-0.3	—	$V_{CC}-2$	V
开环电压放大倍数	$G_{VO}$	$V_O(\text{FEEDBACK})=0.5\text{V}\sim 3.5\text{V}$ , $R_L=2\text{k}\Omega$	70	95	—	dB
单位增益带宽	GBW	$R_L=2\text{k}\Omega$	—	800	—	kHz
共模抑制比	CMRR	$V_O(\text{FEEDBACK})=0.5\text{V}\sim 3.5\text{V}$ , $R_L=2\text{k}\Omega$	65	80	—	dB
输出灌电流 (FEEDBACK)	$I_{O-}$	$V_{ID}=-15\text{mV}\sim -5\text{V}$ , $V(\text{FEEDBACK})=0.7\text{V}$	0.3	0.7	—	mA
输出源电流 (FEEDBACK)	$I_{O+}$	$V_{ID}=15\text{mV}\sim 5\text{V}$ , $V(\text{FEEDBACK})=3.5\text{V}$	-2	—	—	mA
<b>输出部分</b>						
集电极关断漏电流	$I_{C(\text{off})}$	$V_{CE}=40\text{V}$ , $V_{CC}=40\text{V}$	—	2	100	$\mu\text{A}$
发射极关断漏电流	$I_{E(\text{off})}$	$V_{CC}=V_C=40\text{V}$ , $V_E=0$	-100	—	—	$\mu\text{A}$
集电极-发射	$V_{\text{sat}(C)}$	$V_E=0$ , $I_C=200\text{mA}$	—	1.1	1.3	V



极饱和电压	共集电极	$V_{sat(E)}$	$V_{O(C1\text{ or }C2)}=15V,$ $I_E=-200mA$	—	1.5	2.5	V
输出控制输入电流		$I_{OC}$	$V_I=V_{ref}$	—	—	3.5	mA
死区时间控制部分							
输入偏置电流 (DEAD-TIME CTRL)	$I_{IB(DT)}$	$V_I=0\sim 5.25V$	—	-2	-10	uA	
最大占空比（每个输出）	$DC_{max}$	$V_I$ (DEAD-TIME CTRL)=0, $C_T=0.01\mu F,$ $R_T=12k\Omega$	—	45	—	%	
输入阈值电压 (DEAD-TIME CTRL)	$V_{th}$	零占空比	—	2.7	3.3	V	
		最大占空比	0	—	—	V	
PWM 比较器部分							
输入阈值电压 (FEEDBACK)	$V_{TH}$	零占空比	—	3.7	4.5	V	
输入灌电流 (FEEDBACK)	$I_{I-}$	$V(FEEDBACK)=0.7V$	0.3	0.7	—	mA	
整体器件							
待机电源电流	$I_{CC}$	$R_T=V_{ref}$ , 所 有其他输入 和输出开路	$V_{CC}=15V$	—	6	10	mA
			$V_{CC}=40V$	—	9	15	mA
平均电源电流	—	$V_I$ (DEAD-TIME CTRL)=2V, 见图 1	—	7.5	—	mA	

### 3.4、开关特性

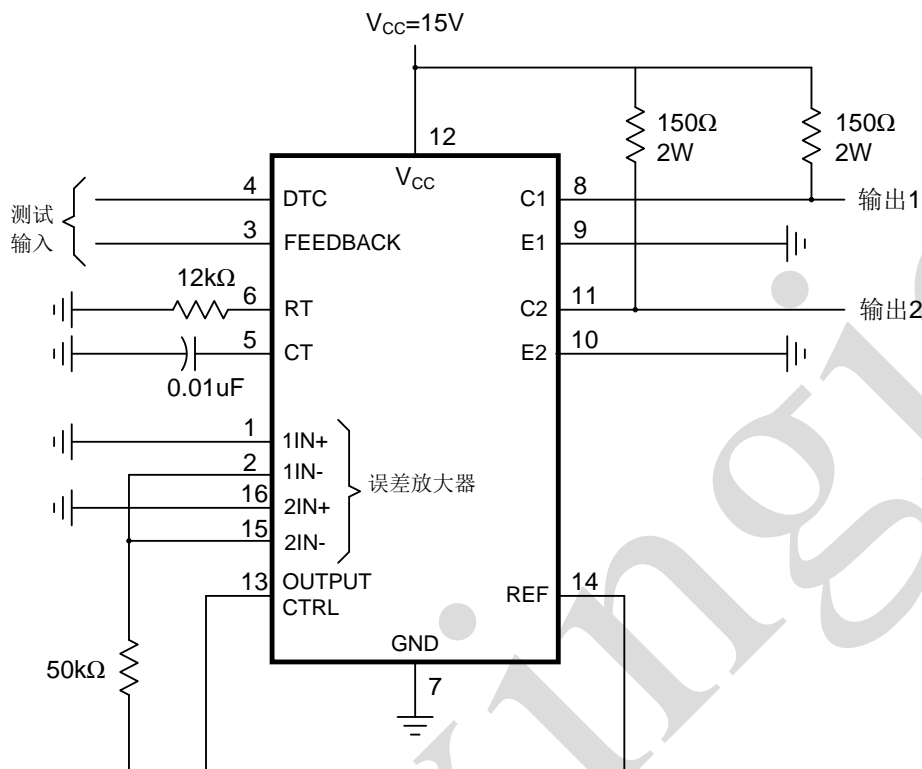
(除非另有规定,  $T_A=25^\circ C$ )

参 数 名 称	符 号	测 试 条 件	最小	典型	最大	单 位
上升时间	$t_r$	共发射极输出, 见图 3	—	100	200	ns
下降时间	$t_f$		—	25	100	ns
上升时间	$t_r$	共集电极输出, 见图 4	—	100	200	ns
下降时间	$t_f$		—	40	100	ns

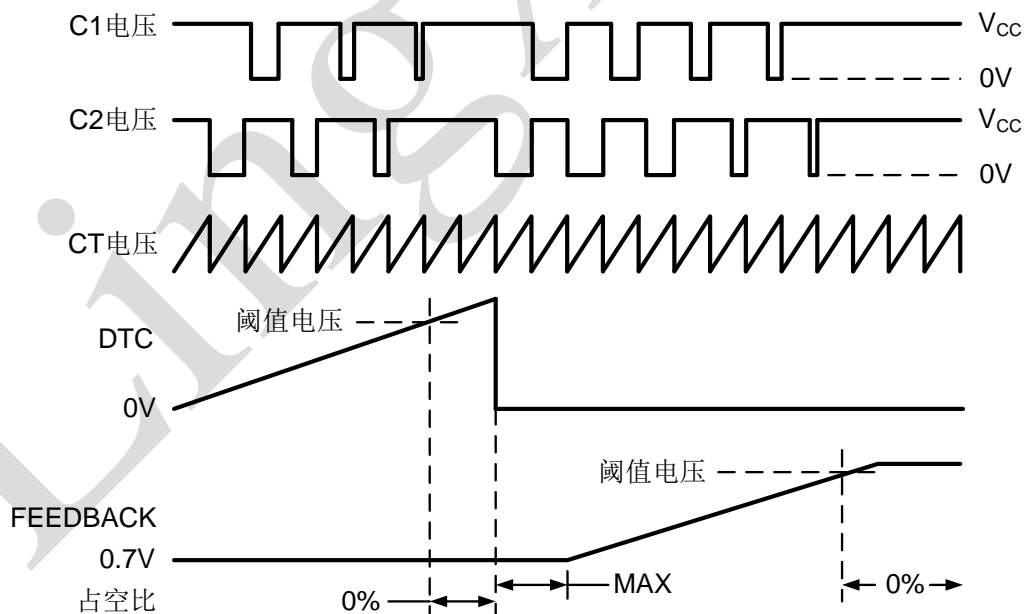




#### 4、测试线路



测试线路



电压波形

图 1 工作测试线路和波形

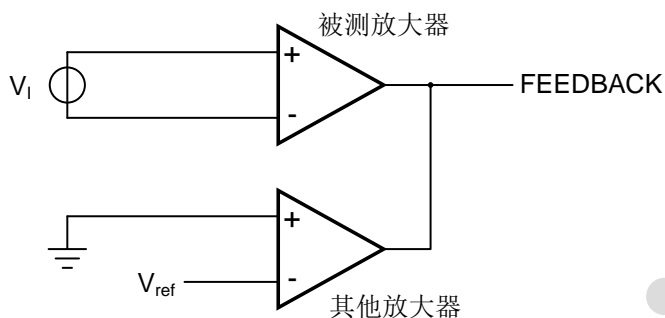
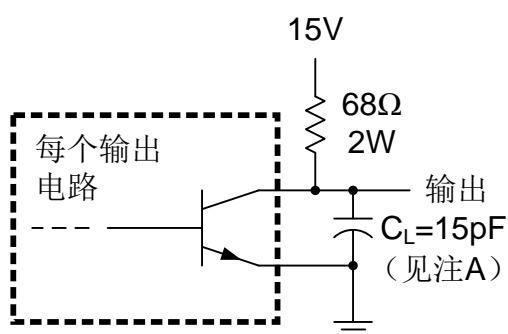
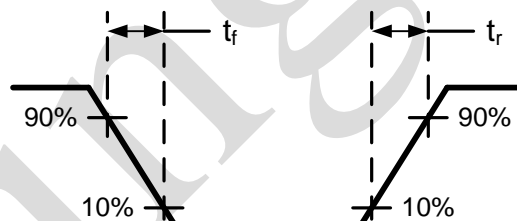


图 2 放大器特性



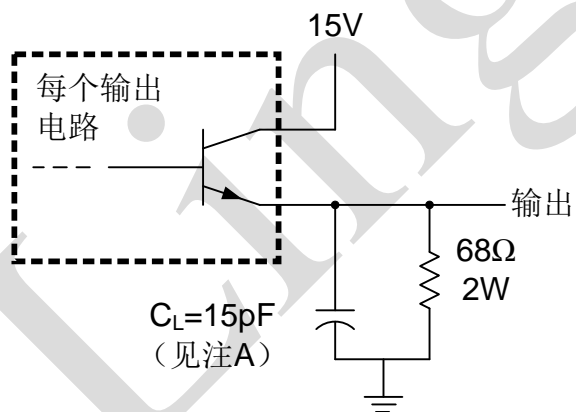
测试线路

注 A:  $C_L$  包括探针、夹子上的电容。



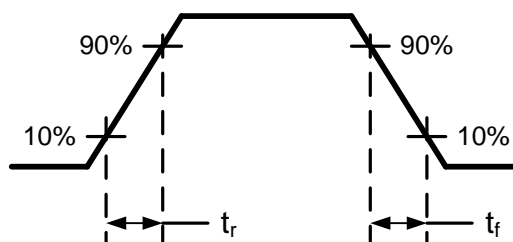
输出电压波形

图 3 共发射极结构



测试线路

注 A:  $C_L$  包括探针、夹子上的电容。



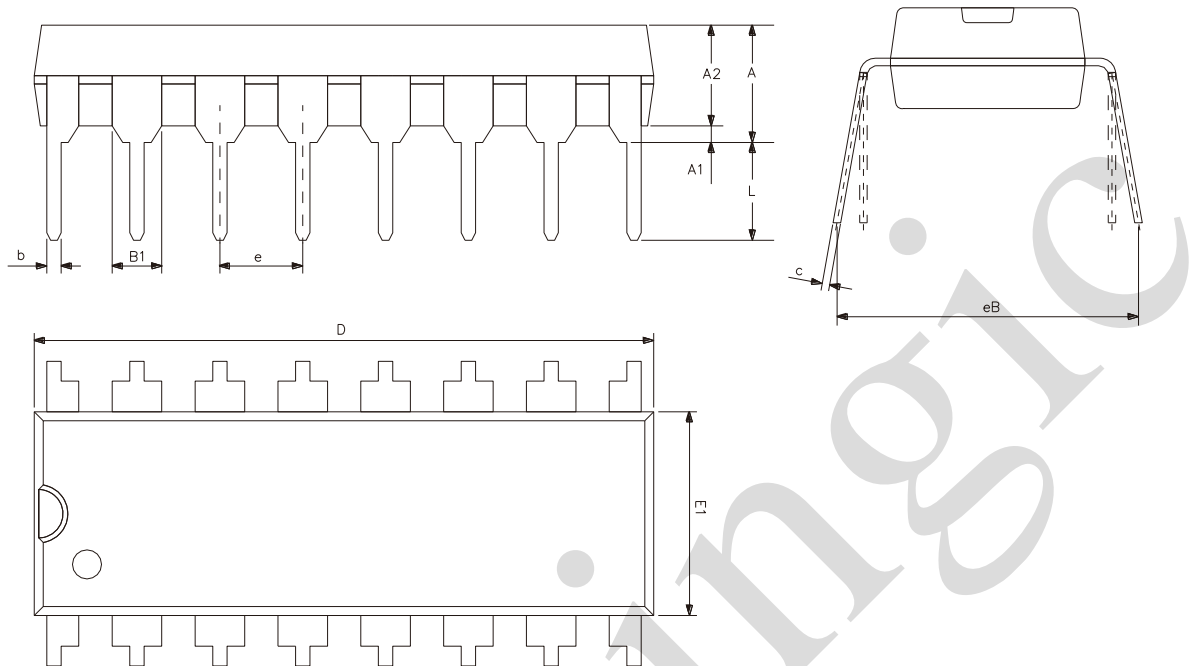
输出电压波形

图 4 共集电极结构



## 5、封装尺寸与外形图

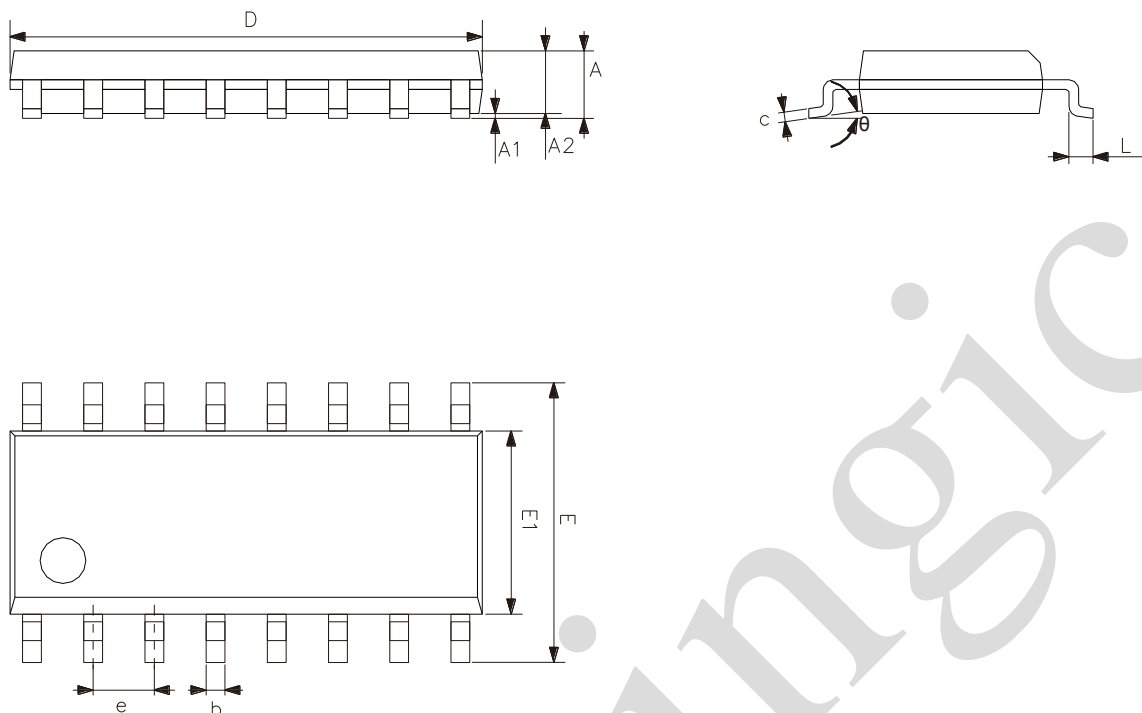
### 5.1、DIP16 外形图与封装尺寸



符 号	尺寸 (mm)	
	最小	最大
A2	3.20	3.60
A1	0.51	—
A	3.60	5.33
L	3.00	—
b	0.36	0.56
B1	1.52	
D	18.80	19.94
E1	6.20	6.60
e	2.54	
c	0.20	0.36
eB	7.62	9.30



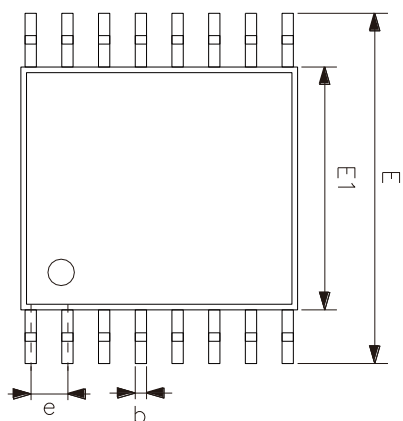
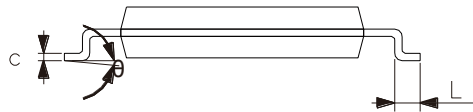
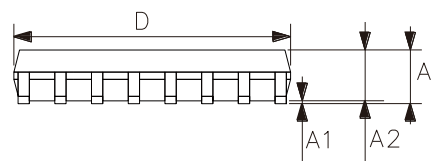
## 5.2、SOP16 外形图与封装尺寸



符 号	尺寸 (mm)	
	最小	最大
A	1.35	1.80
A1	0.10	0.25
A2	1.25	1.55
b	0.33	0.51
c	0.19	0.25
D	9.50	10.10
E	5.80	6.30
E1	3.70	4.10
e	1.27	
L	0.35	0.89
θ	0°	8°



### 5.3、TSSOP16 外形图与封装尺寸



符 号	尺寸 (mm)	
	最小	最大
A	—	1.20
A1	0.05	0.15
A2	0.80	1.05
b	0.19	0.30
c	0.09	0.20
D	4.90	5.10
E1	4.30	4.50
E	6.20	6.60
e	0.65	
L	0.45	0.75
θ	0°	8°



## 6、声明及注意事项

### 6.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量

部件名称	有毒有害物质或元素									
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr (VI )	多溴联 苯 (PBBs )	多溴联 苯醚 (PBD Es)	邻苯二 甲酸二 丁酯 (DBP)	邻苯二 甲酸丁 苯酯 (BBP)	邻苯二甲 酸二(2- 乙基己 基)酯 (DEHP)	邻苯二甲酸 二异丁酯 (DIBP)
引线框	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
塑封 树脂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
芯片	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
内引线	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
装片胶	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
说明	○: 表示该有毒有害物质或元素的含量在 SJ/T11363-2006 标准的检出限以下。 ×: 表示该有毒有害物质或元素的含量超出 SJ/T11363-2006 标准的限量要求。									

### 6.2、注意

在使用本产品之前建议仔细阅读本资料;

本资料仅供参考, 本公司不作任何明示或暗示的保证, 包括但不限于适用性、特殊应用或不侵犯第三方权利等。

本产品不适用于生命救援、生命维持或安全等关键设备, 也不适用于因产品故障或失效可能导致人身伤害、死亡或严重财产或环境损害的应用。客户若针对此类应用应自行承担风险, 本公司不负任何赔偿责任。

客户负责对使用本公司的应用进行所有必要的测试, 以避免在应用或客户的第三方客户的应用中出现故障。本公司不承担这方面的任何责任。

本公司保留随时对本资料所发布信息进行更改或改进的权利, 本资料中的信息如有变化, 恕不另行通知, 建议采购前咨询我司销售人员。

请从本公司的正规渠道获取资料, 如果由本公司以外的来源提供, 则本公司不对其内容负责。