



# AiP494

## 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
2020-08-A1	2020-08	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

AiP494 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。

AiP494 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。

AiP494 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AiP494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
AiP494DA16.TB	DIP16	AiP494	25 PCS/管	40 管/盒	1000 PCS/盒	塑封体尺寸: 19.0mm×6.4mm 引脚间距: 2.54mm
AiP494SA16.TB	SOP16	AiP494	50 PCS/管	200 管/盒	10000 PCS/盒	塑封体尺寸: 10.0mm×3.9mm 引脚间距: 1.27mm
AiP494TA16.TB	TSSOP16	AiP494	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:

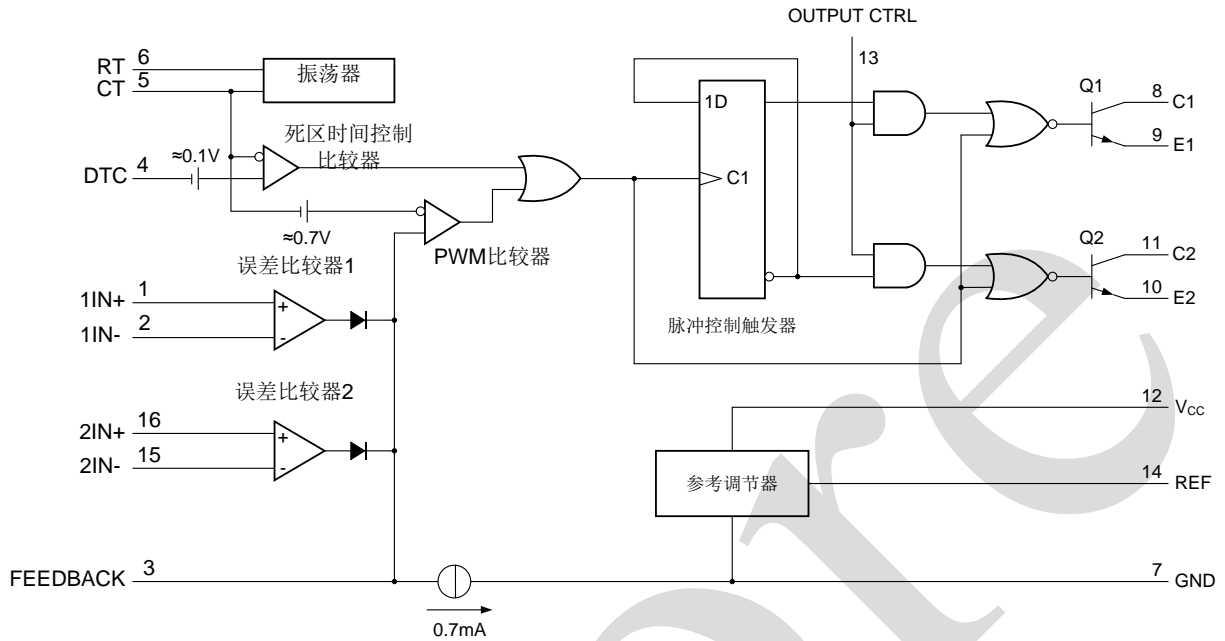
产品料号	封装形式	打印标识	编带盘装数	编带盒装数	备注说明
AiP494SA16.TR	SOP16	AiP494	4000PCS/盘	8000PCS/盒	塑封体尺寸: 10.0mm×3.9mm 引脚间距: 1.27mm
AiP494TA16.TR	TSSOP16	AiP494	5000PCS/盘	10000PCS/盒	塑封体尺寸: 5.0mm×4.4mm 引脚间距: 0.65mm

注: 如实物与订购信息不一致, 请以实物为准。

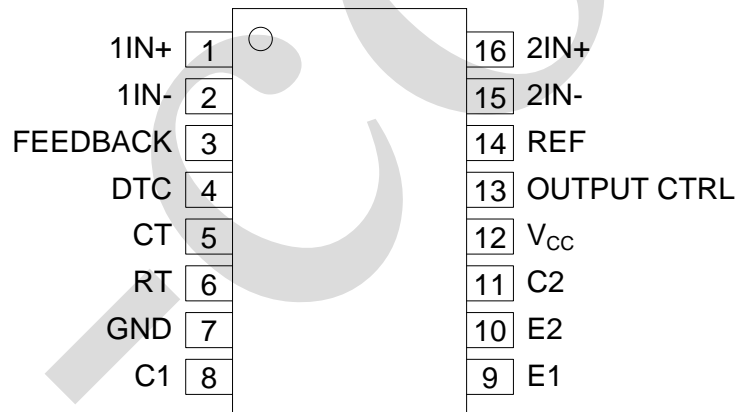


## 2、功能框图及引脚说明

### 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°C

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	°C	
热阻 (注 1、2)	DIP16	θ <sub>JA</sub>	—	88	°C/W	
	SOP16		—	115		
	TSSOP16		—	155		
焊接温度		T <sub>L</sub>	10 秒	DIP	245	°C
				SOP/TSSOP	260	

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	$^{\circ}C$

## 3.3、电气特性

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

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



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

### 3.4、开关特性

(除非另有规定,  $T_{\text{A}}=25^{\circ}\text{C}$ )

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
上升时间	$t_{\text{r}}$	共发射极输出, 见图 3	—	100	200	ns
下降时间	$t_{\text{f}}$		—	25	100	ns
上升时间	$t_{\text{r}}$	共集电极输出, 见图 4	—	100	200	ns
下降时间	$t_{\text{f}}$		—	40	100	ns





#### 4、测试线路

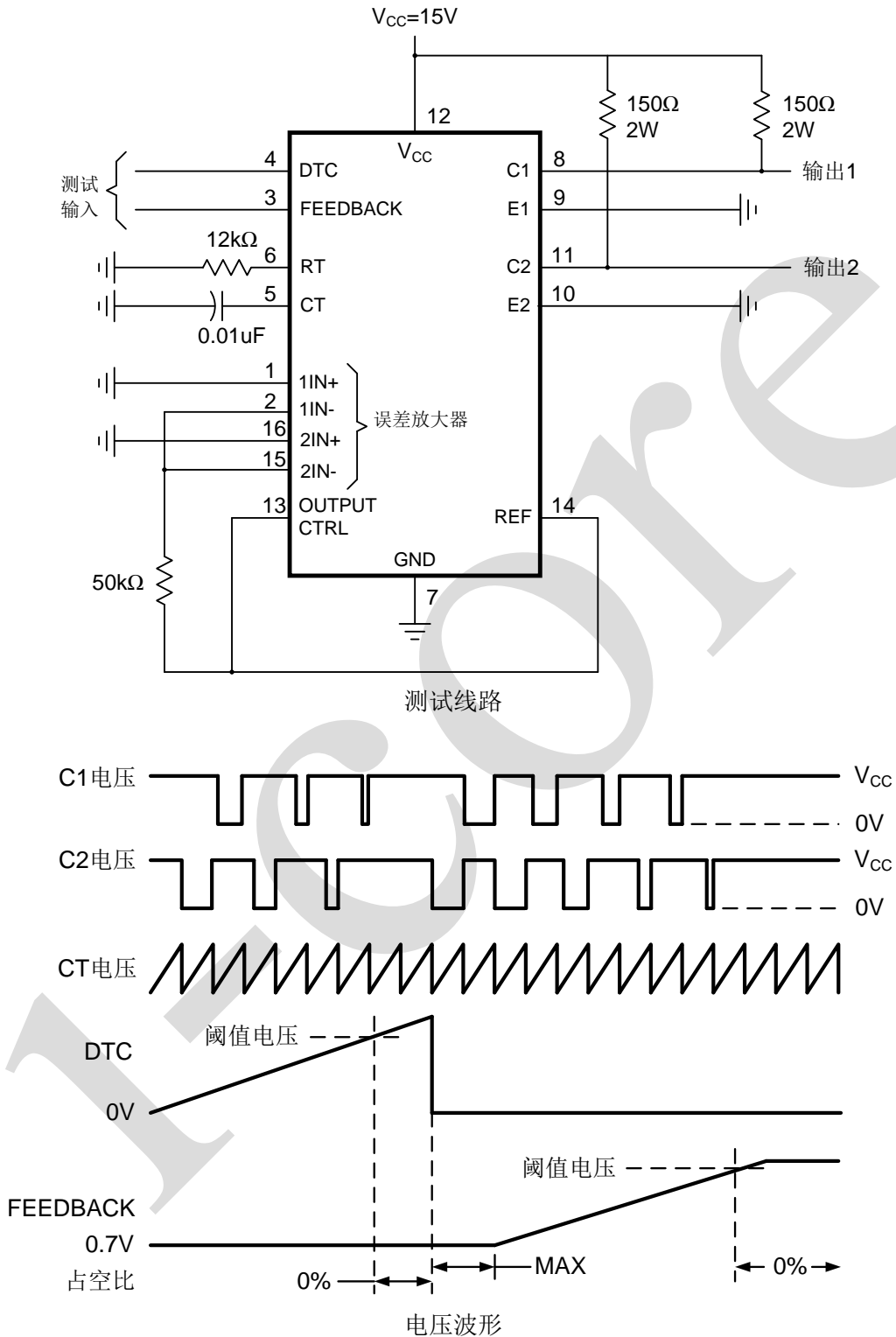


图 1 工作测试线路和波形

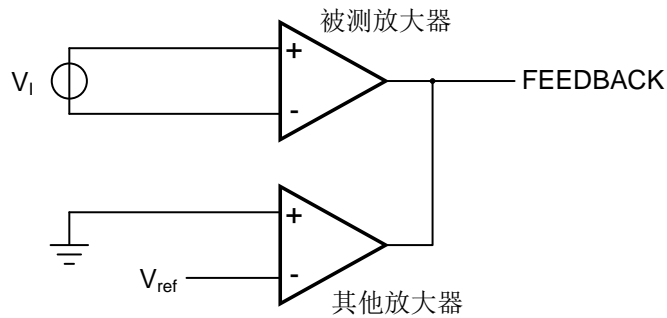
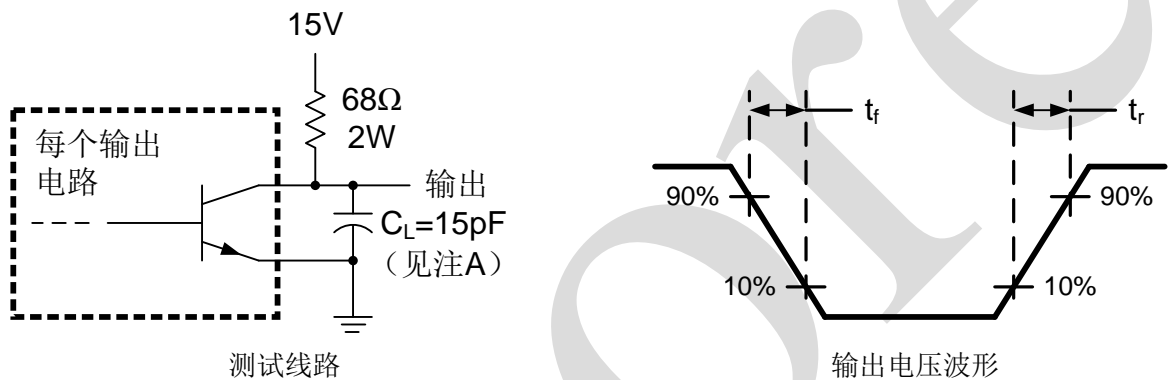
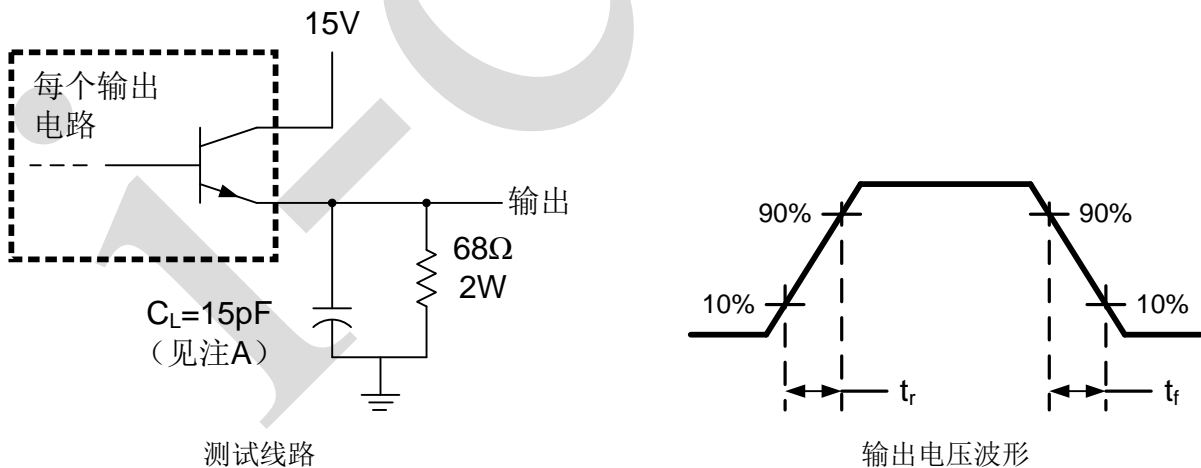


图 2 放大器特性



注 A:  $C_L$  包括探针、夹子上的电容。

图 3 共发射极结构



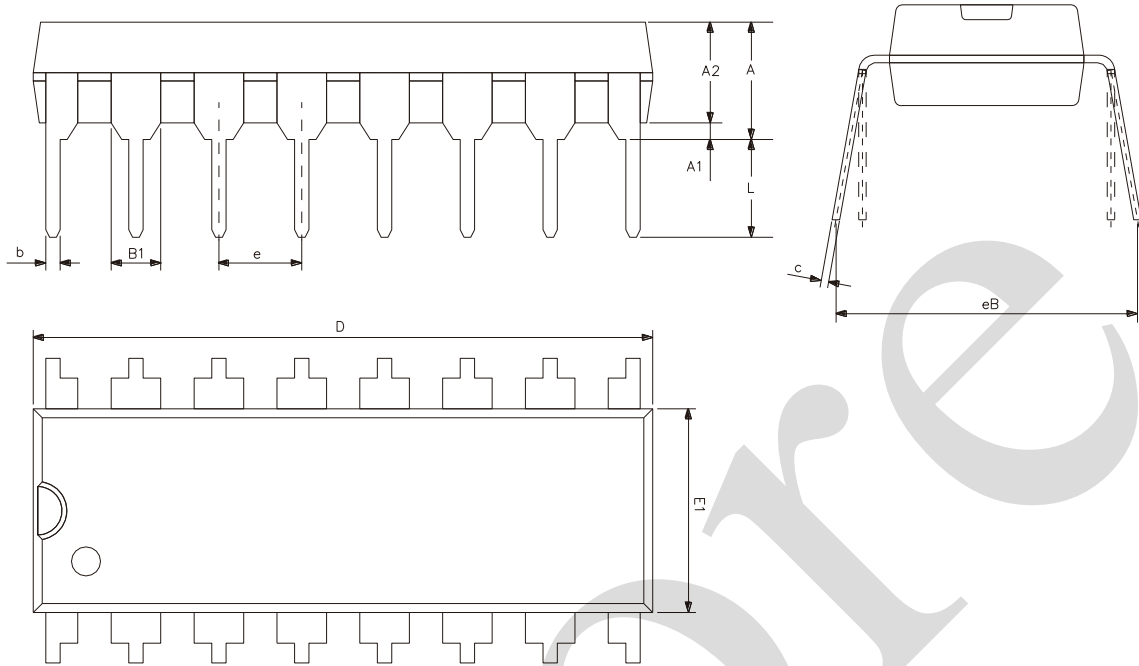
注 A:  $C_L$  包括探针、夹子上的电容。

图 4 共集电极结构



## 5、封装尺寸与外形图

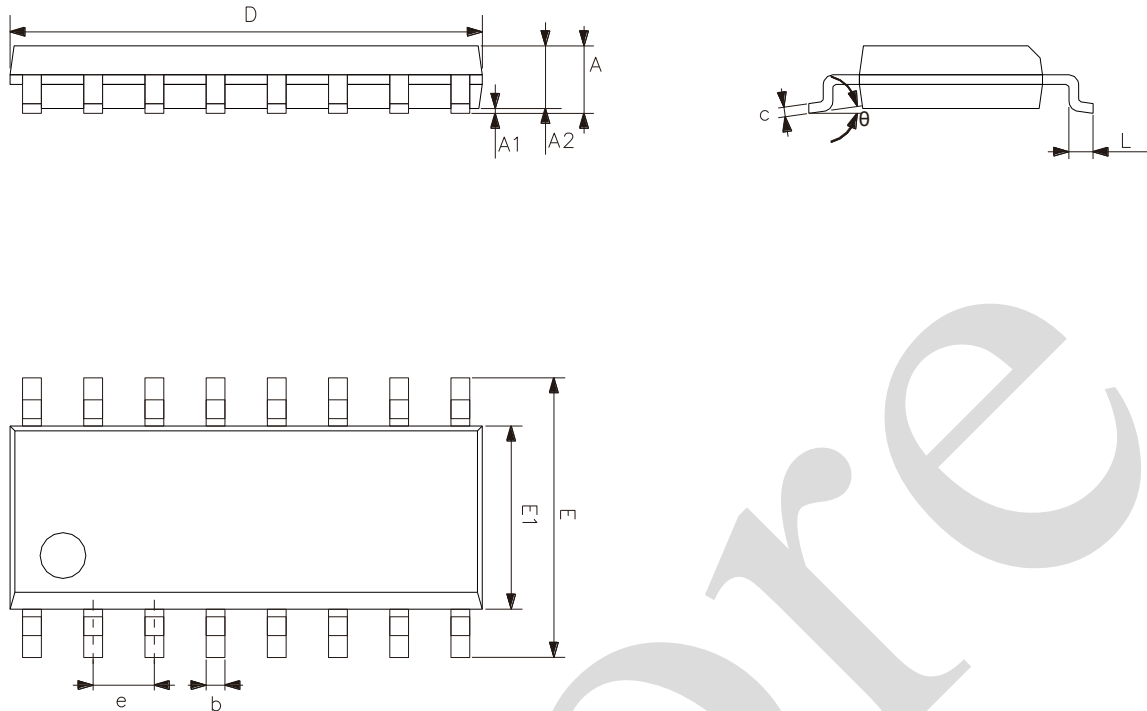
### 5.1、DIP16 外形图与封装尺寸



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



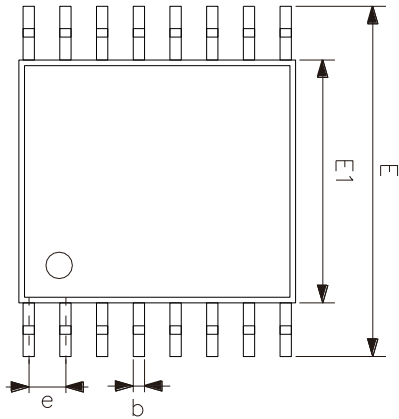
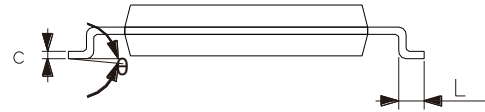
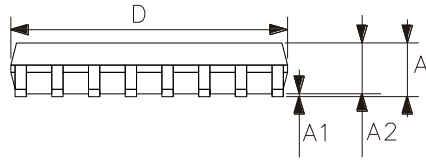
5.2、SOP16 外形图与封装尺寸



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
$\theta$	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。