



表 835-11-B4

无锡中微爱芯电子有限公司

Wuxi I-CORE Electronics Co., Ltd.

编号：AiP494-AX-QT-N052

# 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
2024-08-B2	2024-08	内容修订



# 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。

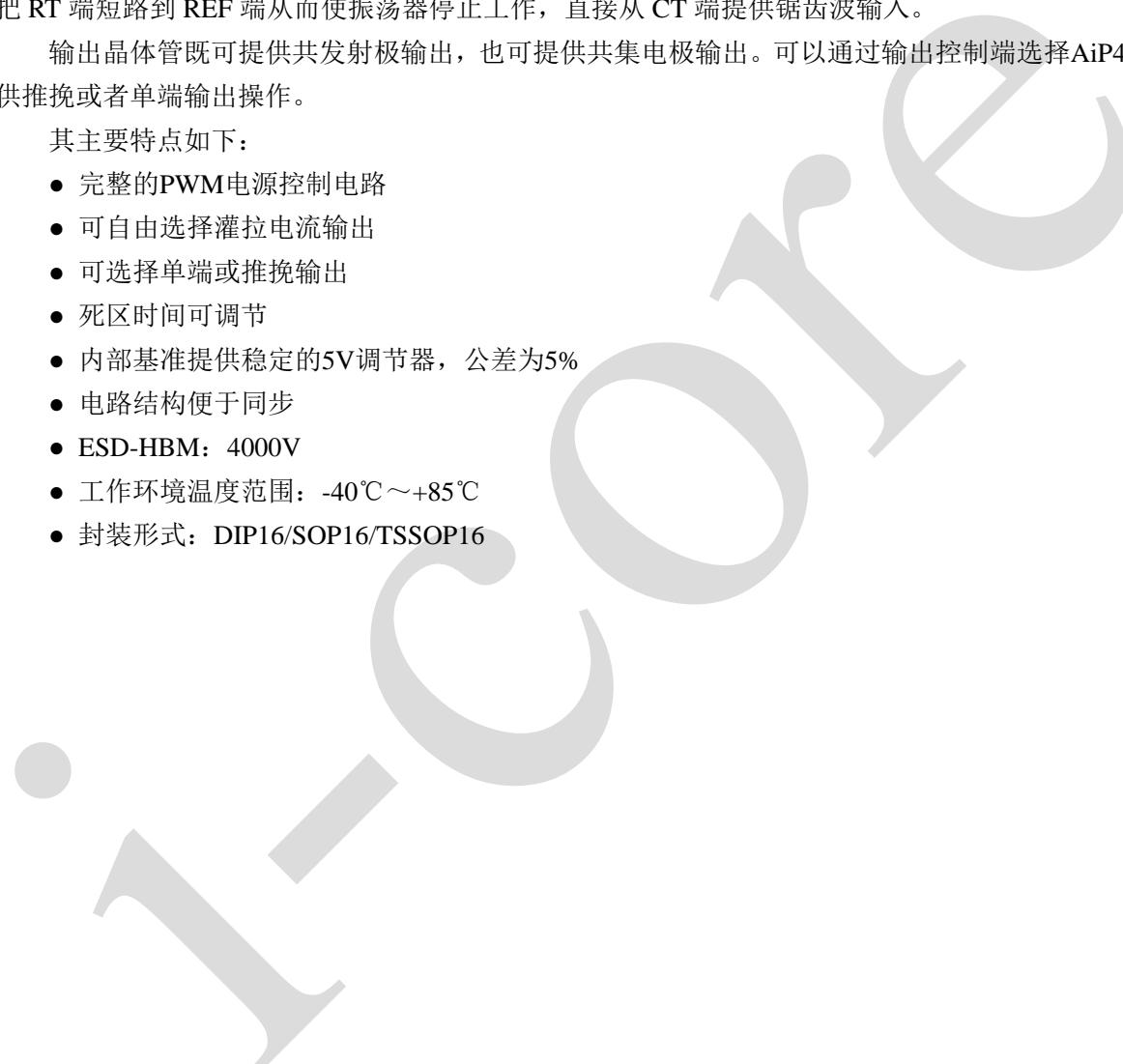
AiP494 包含两个误差放大器，一个可调振荡器，一个死区控制（DTC）比较器，一个脉冲控制触发器，一个 5V、5% 精度的调节器和输出控制电路。

AiP494 误差放大器共模电压范围从 -0.3V 到 Vcc-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
- 工作环境温度范围：-40°C ~ +85°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：

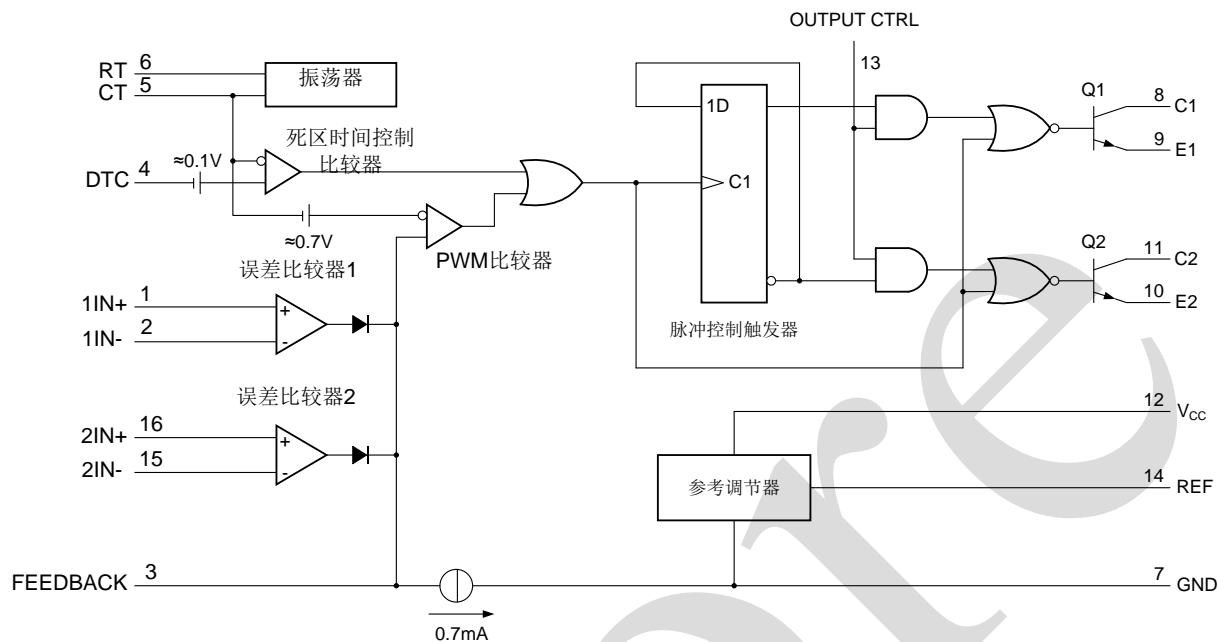
产品料号	封装形式	打印标识	编带盘装数	编带盒装数	备注说明
AiP494SA16.TR	SOP16	AiP494	4000PCS/盘	8000PCS/盒	塑封体尺寸： 10.0mm×3.9mm 引脚间距： 1.27mm
AiP494TA16.TR	TSSOP16	AiP494	5000PCS/盘	10000PCS/盒	塑封体尺寸： 5.0mm×4.4mm 引脚间距： 0.65mm

注：如实物与订购信息不一致，请以实物为准。

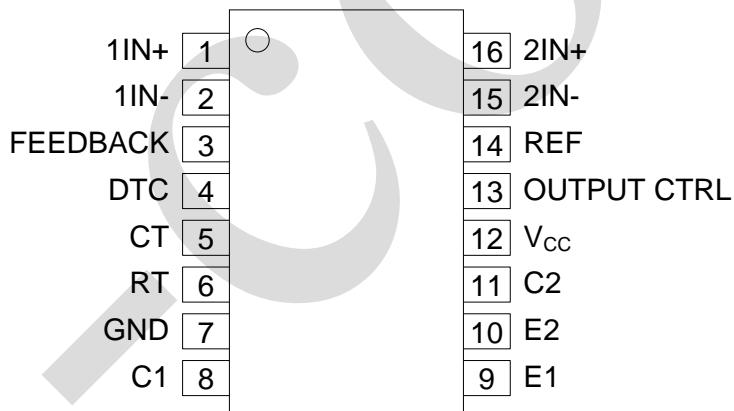


## 2、功能框图及引脚说明

### 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>	—	°C/W
	SOP16		—	
	TSSOP16		—	
焊接温度	T <sub>L</sub>	10 秒	DIP	245
			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 <sub>CC</sub>	7	—	40	V
放大器输入电压	V <sub>I</sub>	-0.3	—	V <sub>CC</sub> -2	V
集电极输出电压	V <sub>O</sub>	—	—	40	V
集电极输出电流 (每个晶体管)	I <sub>O</sub>	—	—	200	mA
输入反馈端电流	I <sub>fb</sub>	—	—	0.3	mA
振荡器频率	f <sub>osc</sub>	1	—	300	kHz
定时电容	C <sub>T</sub>	0.47	—	10000	nF
定时电阻	R <sub>T</sub>	1.8	—	500	kΩ
工作环境温度	T <sub>A</sub>	-40	—	85	℃

### 3.3、电气特性

(除非另有规定, T<sub>A</sub>=25°C, V<sub>CC</sub>=15V, f=10kHz, C<sub>T</sub>=0.01μF, R<sub>T</sub>=12kΩ)

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 <sub>ref</sub>	I <sub>O</sub> =1mA	4.75	5	5.25	V
线性调整率	Reg <sub>line</sub>	V <sub>CC</sub> =7V~40V	—	2	25	mV
负载调整率	Reg <sub>load</sub>	I <sub>O</sub> =1mA~10mA	—	1	15	mV
输出电压随温度变化	ΔV <sub>O</sub> (ΔT)	ΔT <sub>A</sub> =MIN~MAX	—	0.6	—	mV/V
短路输出电流	I <sub>SC</sub>	REF=0V	—	25	—	mA
<b>振荡器部分</b>						
频率	f <sub>osc</sub>	—	—	10	—	kHz
频率随电压变化	Δf <sub>osc</sub> (ΔV)	V <sub>CC</sub> =7V~40V	—	1	—	%
频率随温度变化	Δf <sub>osc</sub> (ΔT)	ΔT <sub>A</sub> =MIN~MAX	—	—	10	%
<b>误差放大器部分</b>						
输入失调电压	V <sub>IO</sub>	V <sub>O</sub> (FEEDBACK)=2.5V	—	2	10	mV
输入失调电流	I <sub>IO</sub>	V <sub>O</sub> (FEEDBACK)=2.5V	—	25	250	nA
输入偏置电流	I <sub>IB</sub>	V <sub>O</sub> (FEEDBACK)=2.5V	—	200	1000	nA
共模输入电压范围	V <sub>ICR</sub>	V <sub>CC</sub> =7V~40V	-0.3	—	V <sub>CC</sub> -2	V
开环电压放大倍数	G <sub>VO</sub>	V <sub>O</sub> (FEEDBACK)=0.5V ~3.5V, R <sub>L</sub> =2kΩ	70	95	—	dB
单位增益带宽	GBW	R <sub>L</sub> =2kΩ	—	800	—	kHz
共模抑制比	CMRR	V <sub>O</sub> (FEEDBACK)=0.5V ~3.5V, R <sub>L</sub> =2kΩ	65	80	—	dB
输出灌电流 (FEEDBACK)	I <sub>O-</sub>	V <sub>ID</sub> =-15mV~5V, V(FEEDBACK)=0.7V	0.3	0.7	—	mA
输出源电流 (FEEDBACK)	I <sub>O+</sub>	V <sub>ID</sub> =15 mV~5V, V(FEEDBACK)=3.5V	-2	—	—	mA
<b>输出部分</b>						
集电极关断漏电流	I <sub>C(off)</sub>	V <sub>CE</sub> =40V, V <sub>CC</sub> =40V	—	2	100	uA
发射极关断漏电流	I <sub>E(off)</sub>	V <sub>CC</sub> =V <sub>C</sub> =40V, V <sub>E</sub> =0	-100	—	—	uA
集电极-发射 共发射极	V <sub>sat(C)</sub>	V <sub>E</sub> =0, I <sub>C</sub> =200mA	—	1.1	1.3	V



极饱和电压 输出控制输入电流	共集电极 $I_{OC}$	$V_{sat(E)}$	$V_{O(C1 \text{ or } C2)}=15V$ , $I_E=-200mA$	—	1.5	2.5	V mA
<b>死区时间控制部分</b>							
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
<b>PWM 比较器部分</b>							
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
<b>整体器件</b>							
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

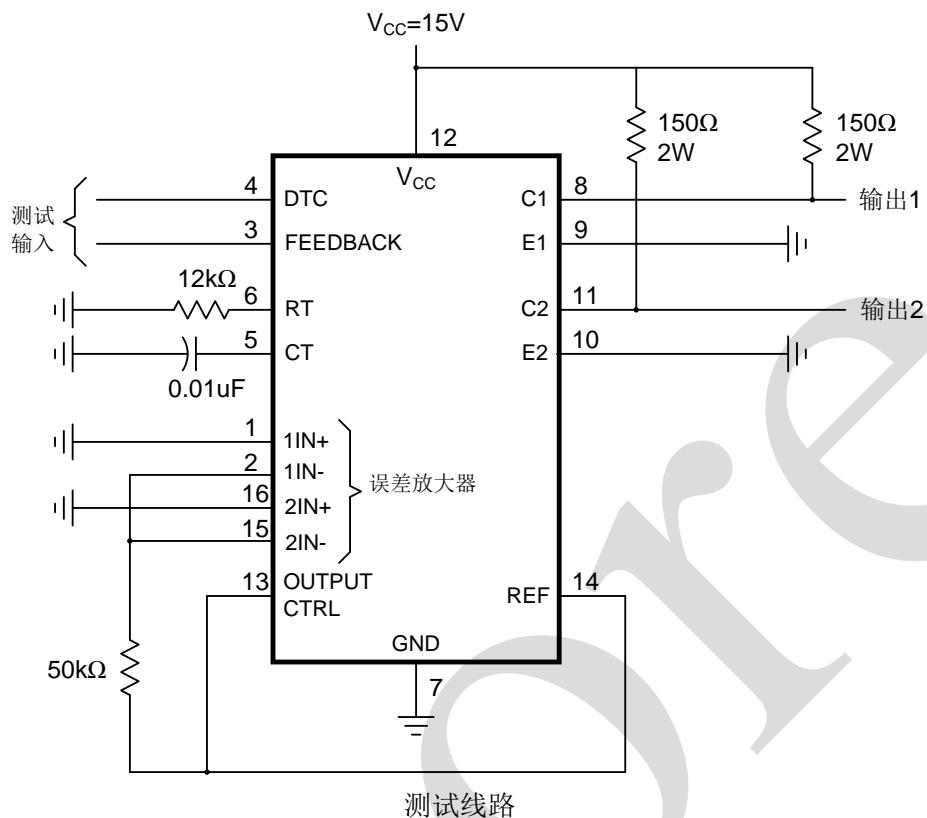
### 3.4、开关特性

(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

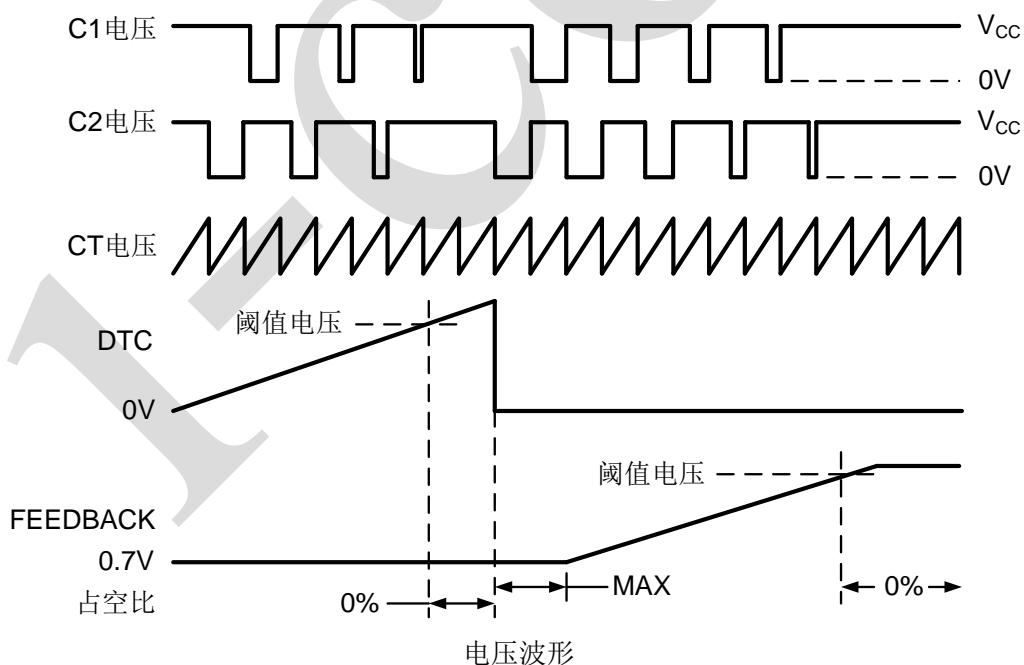


图 1 工作测试线路和波形

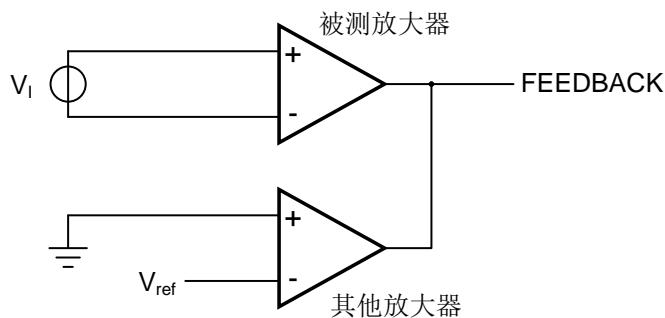


图 2 放大器特性

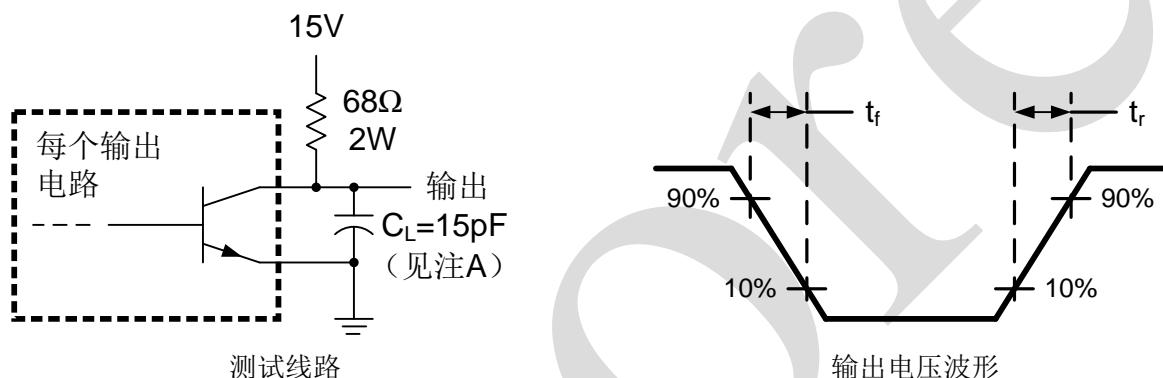
注 A:  $C_L$  包括探针、夹子上的电容。

图 3 共发射极结构

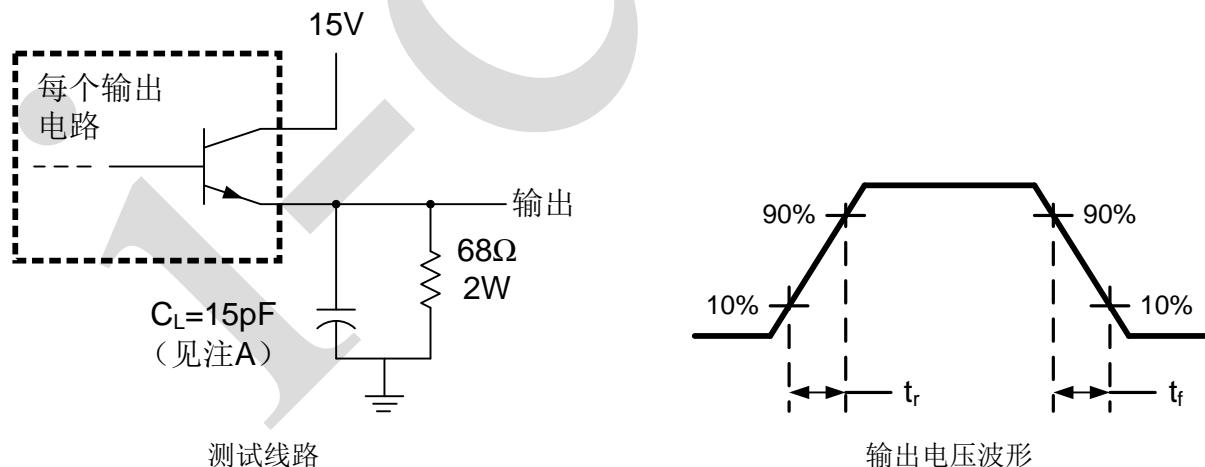
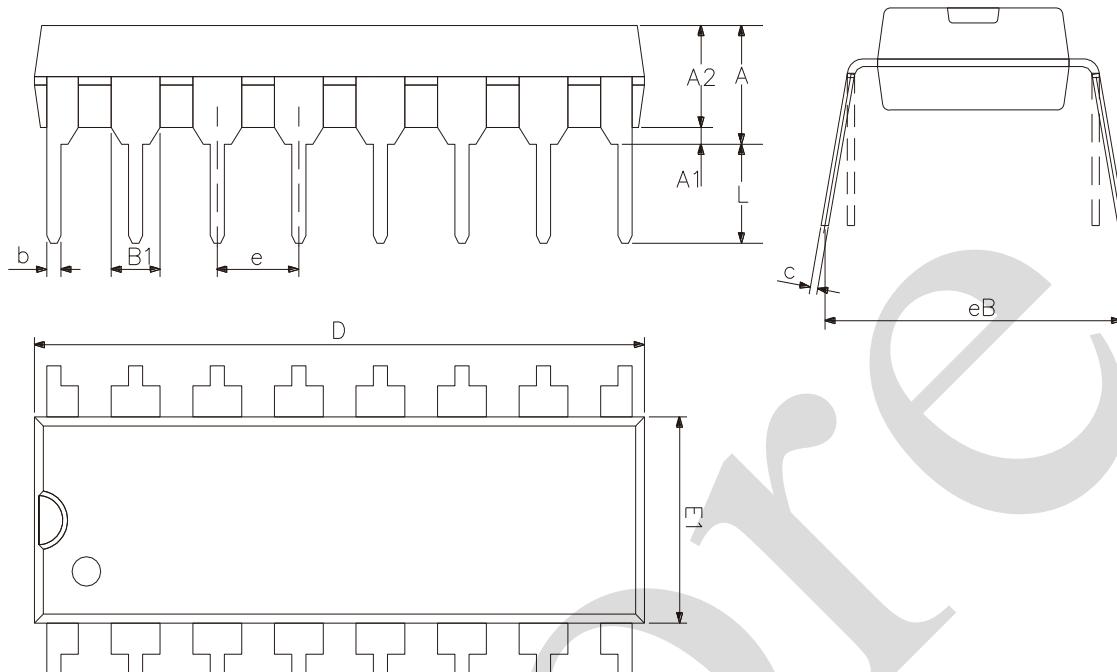
注 A:  $C_L$  包括探针、夹子上的电容。

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



2023/12/A		Dimensions In Millimeters	
Symbol		Min	Max
A2		3.00	3.60
A1		0.51	—
A		3.60	5.33
L		3.00	3.60
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



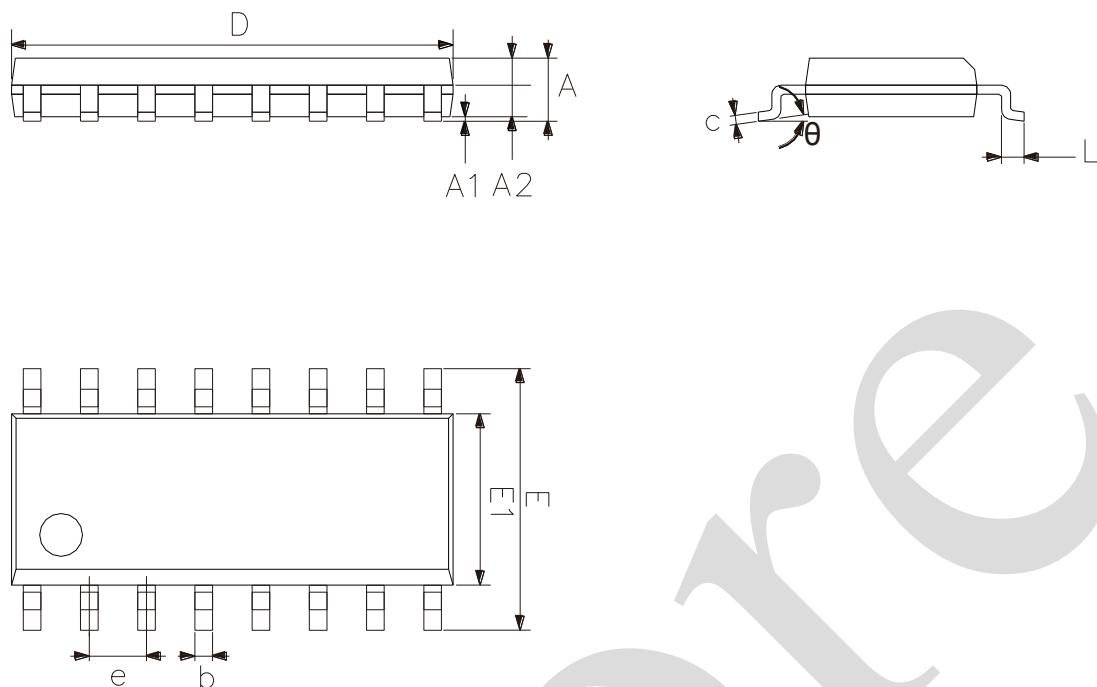
无锡中微爱芯电子有限公司

Wuxi I-CORE Electronics Co., Ltd.

表 835-11-B4

编号: AiP494-AX-QT-N052

## 5.2、SOP16 外形图与封装尺寸



2023/12/A	Dimensions In Millimeters	
Symbol	Min.	Max.
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 °



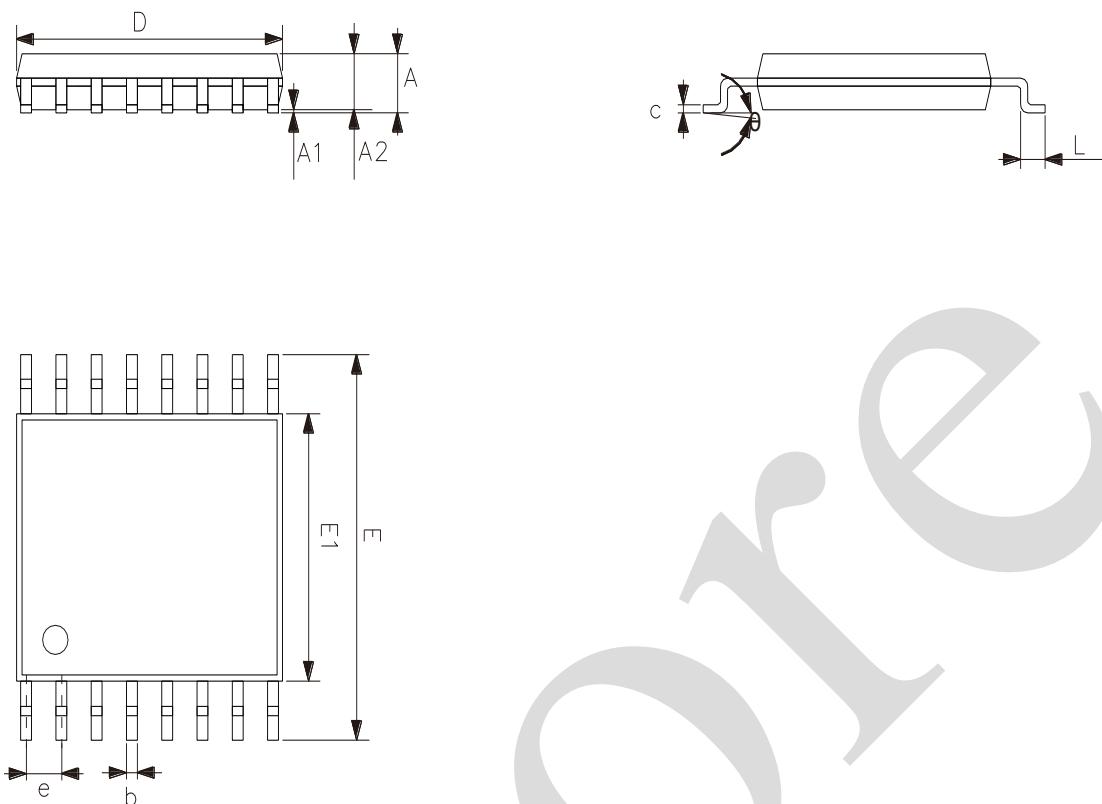
无锡中微爱芯电子有限公司

Wuxi I-CORE Electronics Co., Ltd.

表 835-11-B4

编号: AiP494-AX-QT-N052

### 5.3、TSSOP16 外形图与封装尺寸



2023/12/A		Dimensions In Millimeters	
Symbol		Min	Max
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)	六阶铬 (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 基酯 (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。