



表 835-11-B4

无锡中微爱芯电子有限公司

Wuxi I-CORE Electronics Co., Ltd.

编号：AiP8199-AX-QT-G050

AiP8199

零漂移、双向电流检测放大器

产品说明书

说明书发行履历：

版本	发行时间	新制/修订内容
2022-02-A0	2022-2	新制
2023-10-A1	2023-10	参数修正
2023-12-A2	2023-12	极限工作电压修改
2023-12-A3	2023-12	修改产品料号
2024-05-A4	2024-05	内容修订



目 录

1、概 述.....	1
2、功能框图及引脚说明	3
2.1、功能框图.....	3
2.2、引脚排列图.....	3
2.3、引脚说明.....	4
3、电特性.....	4
3.1、极限参数.....	4
3.2、推荐使用条件.....	4
3.3、电气特性.....	5
3.4、典型参数特性.....	6
4、典型应用.....	9
5、封装尺寸与外形图.....	11
5.1、SOT363 外形图与封装尺寸	11
6、声明及注意事项.....	12
6.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量	12
6.2、注意	12



1、概述

AiP8199是一款零漂移、双向电流检测放大器，2.7V至30V单电源供电，可在-0.2 V至30 V共模电压下感应检测电阻上的压降；主要用于高、低侧电流检测，电池充电与电源管理系统中。该系列电路有3种固定增益可选：50V/V, 100V/V, 200V/V，电路采用零漂移架构，失调较低。典型条件下，AiP8199消耗的电源电流为110 μ A。其主要特点如下：

- 输入失调电压：最大 $\pm 200\mu$ V
- 输入共模电压范围：-0.2V~30V
- 电源电压：2.7V~30V
- 精度与零漂移特性：
 - $\pm 1\%$ 增益误差（最大值，全温）
 - 最大0.5 μ V/ $^{\circ}$ C失调漂移
 - 最大10ppm/ $^{\circ}$ C的增益漂移
- 输出电压增益：
 - 50V/V (AiP8199A1)
 - 100V/V (AiP8199A2)
 - 200V/V (AiP8199A3)
- 电源电流：110 μ A（典型）
- 轨对轨输出
- 温度范围：-40 $^{\circ}$ C~125 $^{\circ}$ C
- 封装形式：SOT363
- ESD等级：4KV- HBM



订购信息：

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
AiP8199A1GC363.TR	SOT363	FAXX	3000 PCS/盘	30000 PCS/盒	塑封体尺寸： 2.1mm×1.3mm 引脚间距： 0.65mm
AiP8199A2GC363.TR	SOT363	FCXX	3000 PCS/盘	30000 PCS/盒	塑封体尺寸： 2.1mm×1.3mm 引脚间距： 0.65mm
AiP8199A3GC363.TR	SOT363	FDXX	3000 PCS/盘	30000 PCS/盒	塑封体尺寸： 2.1mm×1.3mm 引脚间距： 0.65mm

注 1：“XX”为可变内容，表示年份和封装批次流水号。

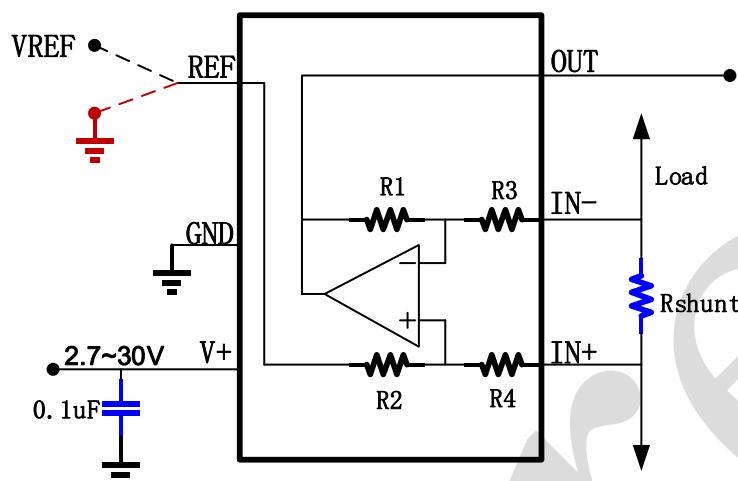
注 2：如实物与订购信息不一致，请以实物为准。

i-CORE



2、功能框图及引脚说明

2.1、功能框图



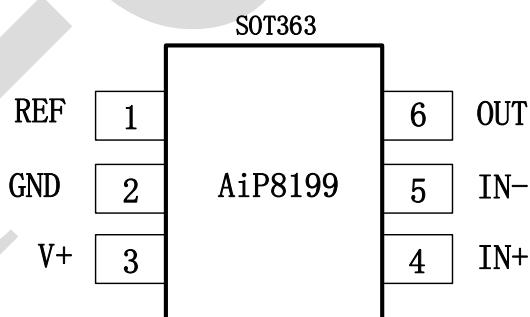
AiP8199 功能框图

AiP8199 型号列表

型号	放大倍数	R1,R2	R3,R4
AiP8199A1	50	1M	20K
AiP8199A2	100	1M	10K
AiP8199A3	200	1M	5K

$$OUT = \frac{R_1}{R_3} (I_{load} * R_{shunt}) + REF$$

2.2、引脚排列图



AiP8199 引脚排列图



2.3、引脚说明

引脚	符号	属性	功能
1	REF	I	参考电压, 设置 OUT 输出共模电压 单电源使用时, REF 配置为 V+/2 正负电源使用时, REF 接地
2	GND	GND	负电源; 单电源使用时, 接地
3	V+	Power	正电源, 与 GND 之间需要接 0.1uF 旁路电容, 此电容尽可能靠近引脚
4	IN+	I	同向输入端
5	IN-	I	反向输入端
6	OUT	O	输出电压

3、电特性

3.1、极限参数

除非另有规定, $T_A=25^\circ\text{C}$

参数名称	符号	条件	最小值	最大值	单位
电源电压	V_S	—	—	32	V
输入电压	V_{IN+}, V_{IN-}	$V_{IN+}-V_{IN-}$	-5	5	V
		$(V_{IN+}+V_{IN-})/2$	GND-0.2	30	V
输入电流	I_{IN+}, I_{IN-}	—	—	5	mA
工作环境温度	T_A	—	-40	+125	°C
贮存温度	T_{stg}	—	-65	150	°C
ESD 等级	HBM	—	—	±4	kV

3.2、推荐使用条件

参数名称	符号	最小	典型	最大	单位
共模输入电压	V_{CM}	-0.2	12	30	V
电源电压	V_S	2.7	5	30	V
工作温度	T_A	-40	25	125	°C



3.3、电气特性

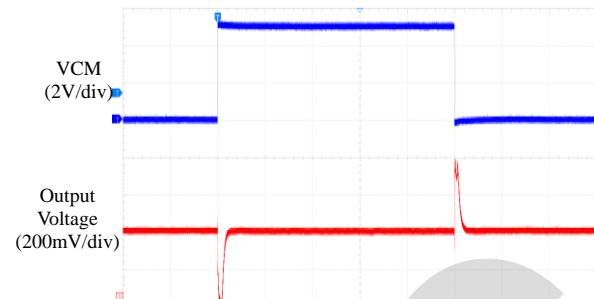
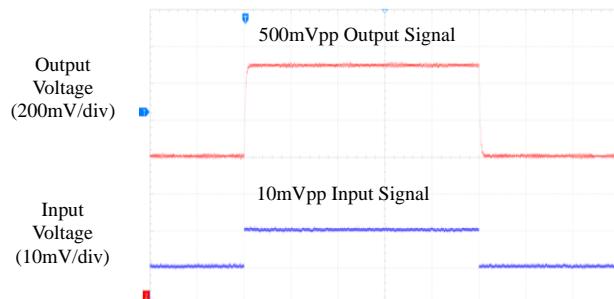
(除非另有规定, $T_A=25^\circ\text{C}$, $V_{SENSE}=V_{IN+}-V_{IN-}$, $V_S=5\text{V}$, $V_{IN+}=12\text{V}$, $V_{REF}=V_S/2$)

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
输入						
输入失调电压	V_{OS}	$V_{SENSE}=0\text{mV}$	—	± 60	± 200	μV
输入失调电压温漂	$V_{OS\ TC}$	$V_{SENSE}=0\text{mV}$, $-40\sim 125^\circ\text{C}$	—	0.1	0.5	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
共模输入范围	V_{CM}	$-40\sim 125^\circ\text{C}$	-0.2	—	30	V
共模抑制比	$CMRR$	$V_{IN+}=5\sim 26\text{V}$, $V_{SENSE}=0\text{mV}$, $-40\sim 125^\circ\text{C}$	95	110	—	dB
输入偏置电流	I_B	$V_{SENSE}=0\text{mV}$	—	35	—	μA
输入失调电流	I_{OS}	$V_{SENSE}=0\text{mV}$	—	0.4	—	μA
电源抑制比	$PSRR$	$V_S=+2.7\sim 18\text{V}$, $V_{IN+}=18\text{V}$, $V_{SENSE}=0\text{mV}$	—	± 3	± 10	$\mu\text{V/V}$
NOISE RTI (referred to input)						
输入电压噪声密度	e_n	$f=1\text{kHz}$	—	40	—	$\text{nV} / \sqrt{\text{Hz}}$
输出						
增益	G	AiP8199A1	—	50	—	V/V
		AiP8199A2	—	100	—	
		AiP8199A3	—	200	—	
增益误差	E_G	$V_{SENSE}=-5\sim 5\text{mV}$, $-40\sim 125^\circ\text{C}$	—	$\pm 0.1\%$	$\pm 1\%$	—
增益误差温漂	$E_G\ TC$	$-40\sim 125^\circ\text{C}$	—	3	10	$\text{ppm}/^\circ\text{C}$
最大电容负载	C_{LOAD}	No oscillation	—	1	—	nF
从电源轨输出摆幅	V_{OH}	$R_{LOAD}=10\text{k}\Omega\sim\text{REF}$, $-40\sim 125^\circ\text{C}$	—	0.02	0.05	V
从地轨输出摆幅	V_{OL}	$R_{LOAD}=10\text{k}\Omega\sim\text{REF}$, $-40\sim 125^\circ\text{C}$	—	0.01	0.05	V
频率响应						
带宽	BW	$C_{LOAD}=10\text{pF}$, AiP8199A1	—	50	—	kHz
		$C_{LOAD}=10\text{pF}$, AiP8199A2	—	30	—	
		$C_{LOAD}=10\text{pF}$, AiP8199A3	—	20	—	
摆率	SR	—	—	0.45	—	$\text{V}/\mu\text{s}$
电源						
电源电压	V_+	—	2.7	—	30	V
静态电流	I_Q	$V_{SENSE}=0\text{mV}$	—	110	145	μA
温度范围						
工作温度		T_A	-40	—	125	$^\circ\text{C}$



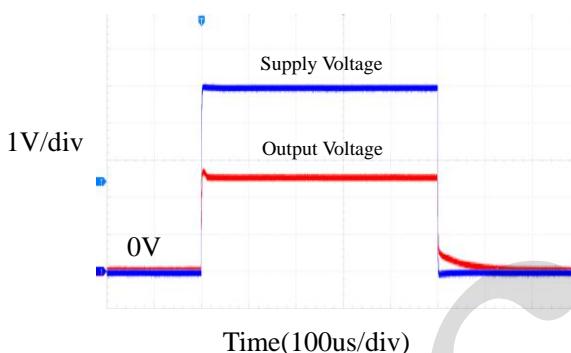
3.4. 典型参数特性

AiP8199A1 特性，测试条件：温度 $T_A=25^\circ\text{C}$, $V_S=5\text{V}$, $V_{IN+}=12\text{V}$, $V_{REF}=V_S/2$, 特殊说明除外。

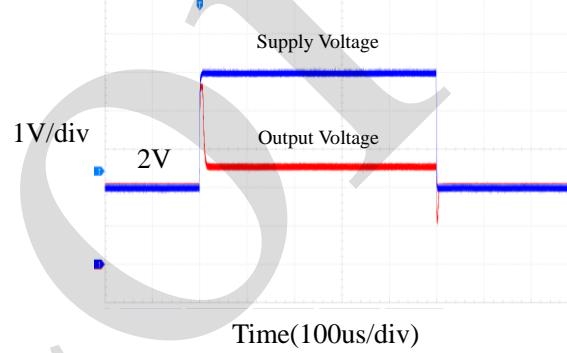


输入阶跃响应

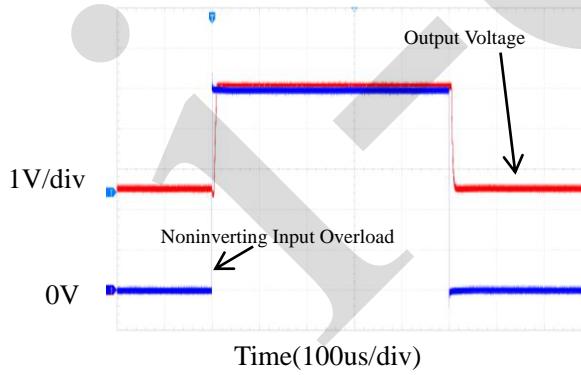
输入共模响应



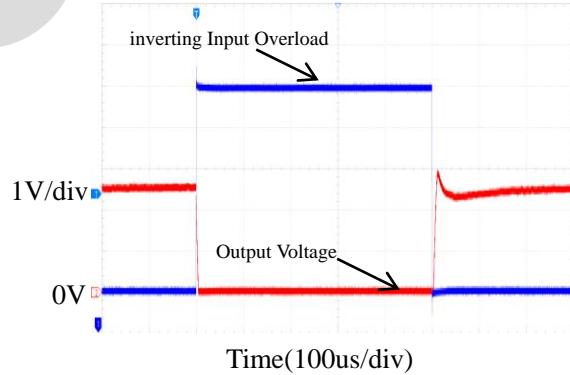
启动响应



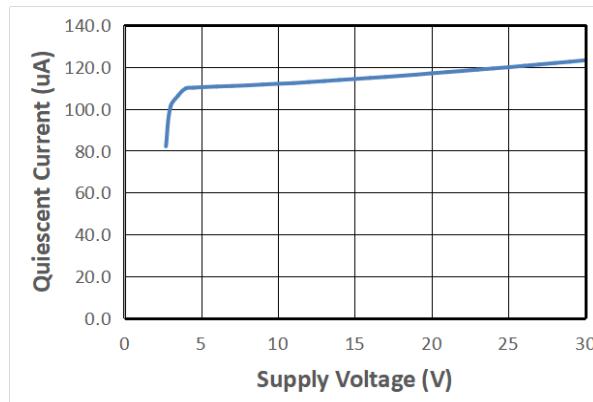
欠压恢复响应



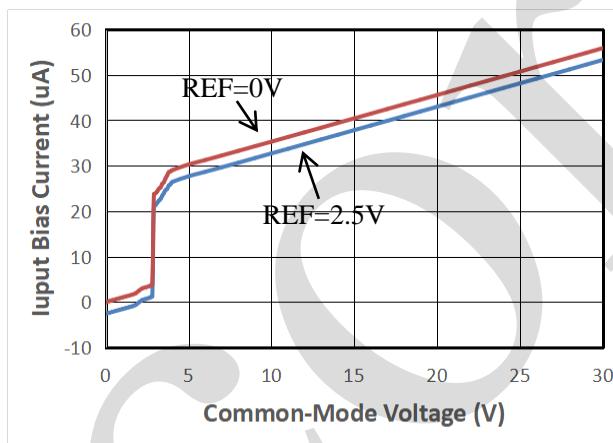
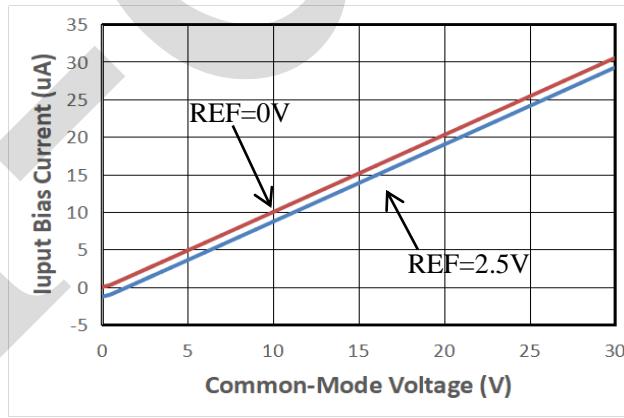
正向过载恢复

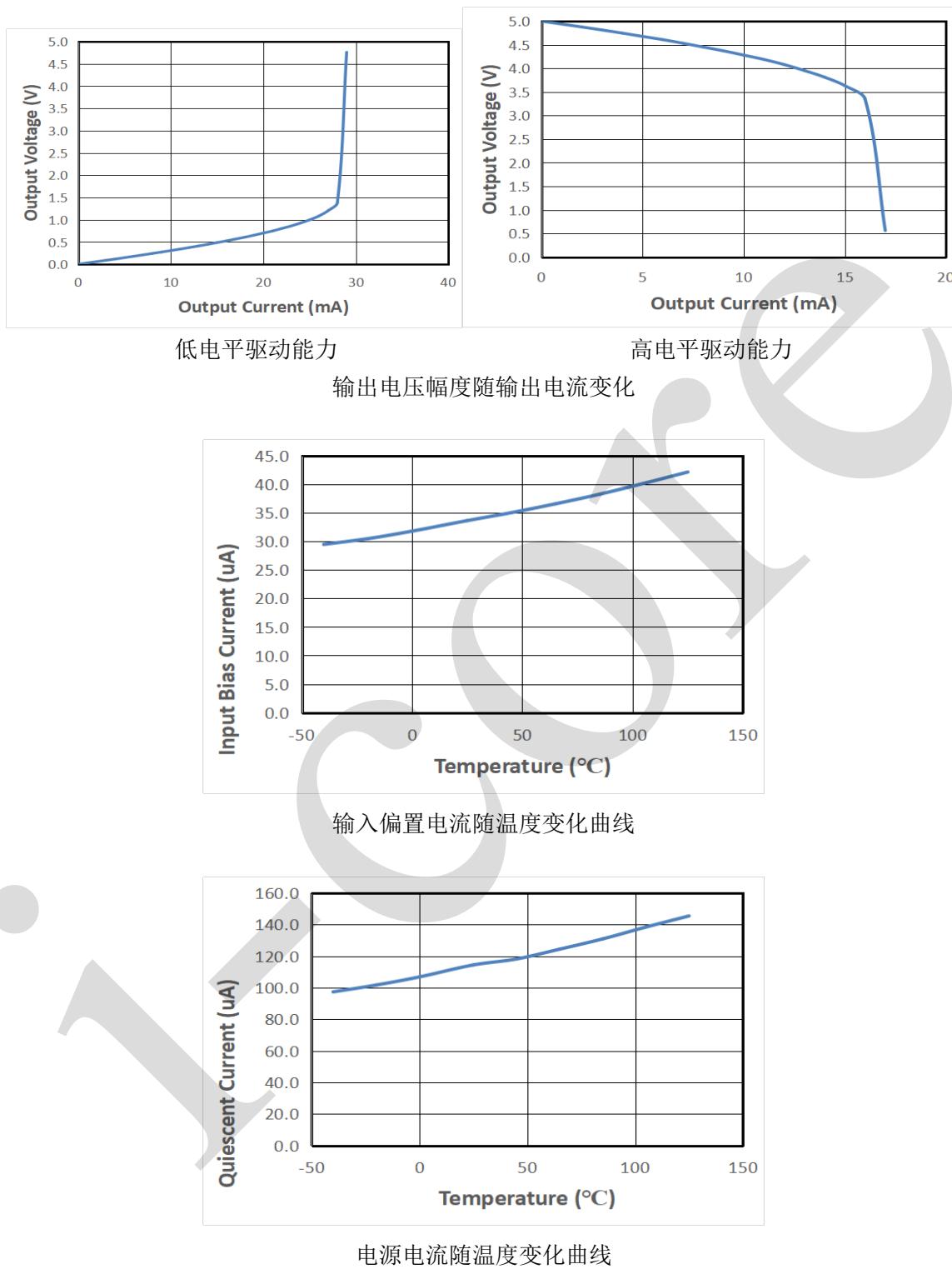


反向过载恢复



静态电流随电源电压变化

输入偏置电流随电源电压变化 ($V_+=5V$)输入偏置电流随电源电压变化 ($V_+=0V$)

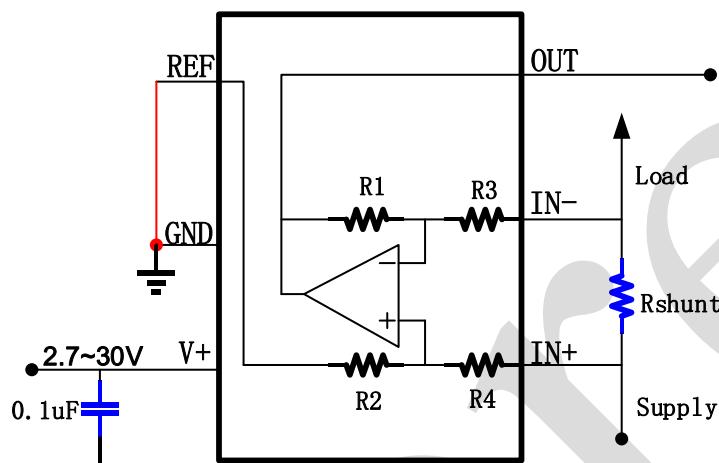




4、典型应用

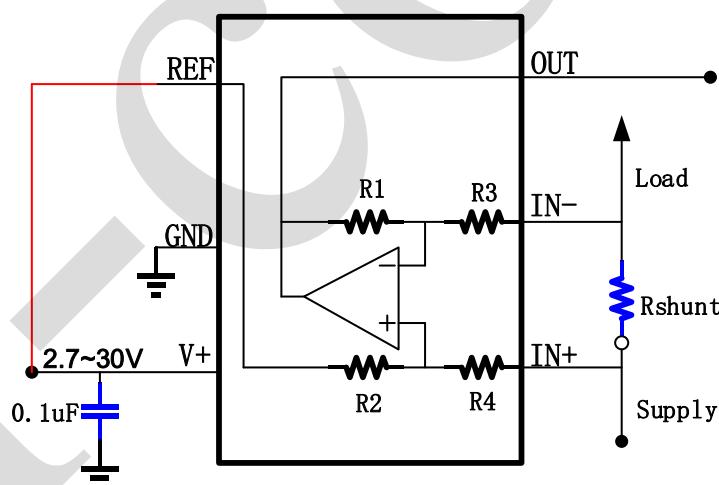
配置 AiP8199 VREF 端口电压，可实现对待测电流的单向（正向或负向）与双向（正向与负向）检测。

用负电源 GND 电压驱动 REF 端时，可以在 (50 mV ~ V+-50mV) 输出电压范围内，对待测正向电流进行检测，输出电压随待测电流增加而线性增加。



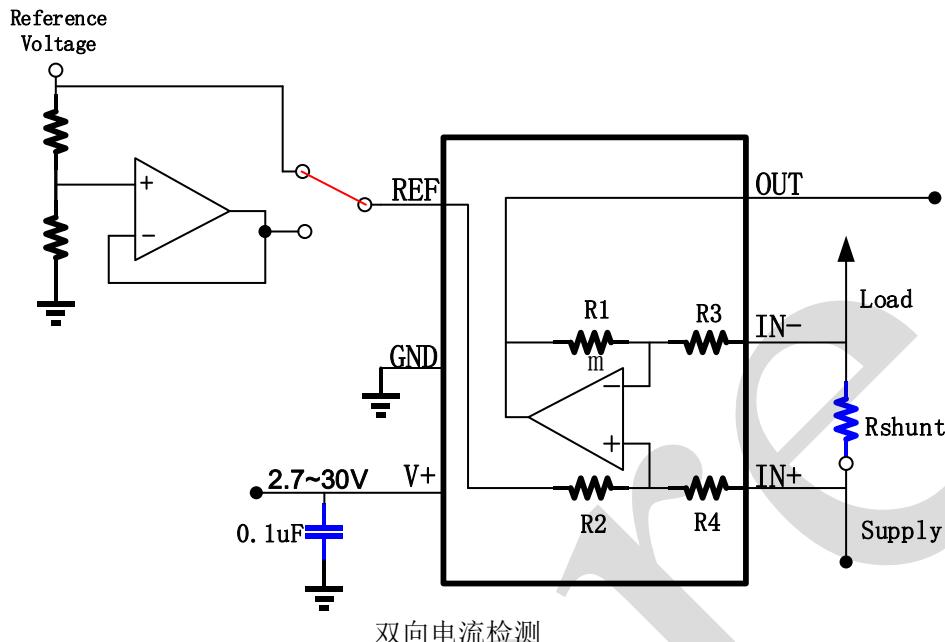
正向电流检测

用正电源 V+ 电压驱动 REF 端时，可以在 (50 mV ~ V+-50mV) 输出电压范围内，对待测负向电流进行检测，输出电压随待测电流增加而线性减小。



负向电流检测

当 $(V+-GND)/2$ 电压驱动 REF 端，可以在 $(50 \text{ mV} \sim V+-50\text{mV}) / 2$ 输出电压范围内，对待测正或负向电流进行检测，当检测正向电流时，输出电压随待测电流增加而线性增加；当检测负向电流时，输出电压随待测电流增加而线性减小。



双向电流检测

在双向电流检测应用中，若 REF 端口由外部参考电源通过电阻分压驱动，则需要在分压电阻后增加电压缓冲器再驱动 REF 端口。

在上述 AiP8199 应用的基本连接中，输入引脚 IN+ 和 IN- 应尽可能与检测电阻直接连接，以尽量减少与检测电阻串联的任何电阻。为保证稳定性，需要使用电源旁路电容，建议电容值 100nF，并将旁路电容靠近器件 V+ 引脚。





无锡中微爱芯电子有限公司

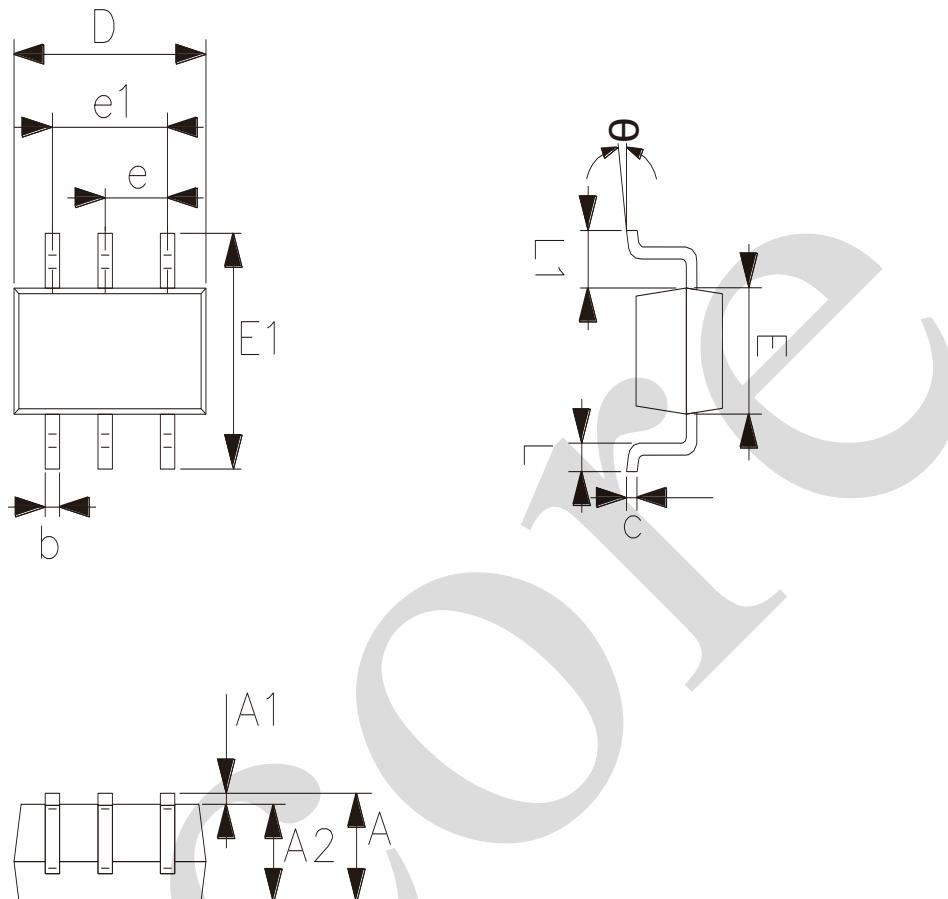
Wuxi I-CORE Electronics Co., Ltd.

表 835-11-B4

编号: AiP8199-AX-QT-G050

5、封装尺寸与外形图

5.1、SOT363 外形图与封装尺寸



2023/12/A	Dimensions In Millimeters	
Symbol	Min.	Max.
A	0.90	1.10
A1	0.00	0.10
A2	0.90	1.00
b	0.15	0.35
c	0.11	0.175
D	2.00	2.20
E1	2.15	2.45
E	1.15	1.35
e	0.65	
e1	1.20	1.40
L	0.26	0.46
L1	0.525	
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。