



AiP8645/AiP8646/AiP8647/AiP8648 100kHz纳安功耗轨到轨运算放大器

产品说明书

说明书发行履历:

版本	发行时间	新制/修订内容
2024-06-A0	2024-06	新制
2024-09-A1	2024-09	参数修正
2025-08-A2	2025-08	修改产品名称; 更新 AiP8646 DFN8 打印标识; 更新 DFN8 封装尺寸外形图



目 录

1、概 述.....	1
2、功能框图及引脚说明.....	4
2.1、功能框图.....	4
2.2、引脚排列图.....	4
2.3、引脚说明.....	6
3、电特性.....	7
3.1、极限参数.....	7
3.2、推荐使用条件.....	7
3.3、电气特性.....	8
4、测试线路.....	9
5、功能介绍.....	10
6、封装尺寸与外形图.....	11
6.1、SOT23-5 外形图与封装尺寸.....	11
6.2、SOT23-6 外形图与封装尺寸.....	12
6.3、SOP8 外形图与封装尺寸.....	13
6.4、MSOP8 外形图与封装尺寸.....	14
6.5、DIP8 外形图与封装尺寸.....	15
6.6、SOP14 外形图与封装尺寸.....	16
6.7、TSSOP14 外形图与封装尺寸.....	17
6.8、QFN16 外形图与封装尺寸.....	18
6.9、DIP14 外形图与封装尺寸.....	19
6.10、DFN8 外形图与封装尺寸.....	20
7、声明及注意事项.....	21
7.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量.....	21
7.2、注意.....	21



1、概述

AiP8645/6/7/8 系列为纳安功耗轨到轨输入/输出运算放大器，其中 AiP8645、AiP8646 和 AiP8648 分别是不带关断控制引脚的单通道、双通道和四通道运放，AiP8647 为带关断控制管脚的单通道运放。放大器增益带宽积为 100kHz，在增益 ≥ 10 时稳定，适合低频应用，如电池电流检测和传感器调节。其主要特点如下：

- 开环电压增益：92dB
- 增益带宽积：100kHz
- 增益 ≥ 10 时稳定
- 转换速率：19V/ms
- 失调电压： $\leq 2.5\text{mV}$
- 噪声：210nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
- 输出短路电流： $> 21\text{mA}$
- 输入偏置电流：1pA
- 输入共模范围：VSS-0.1V $\sim$ VCC+0.1V
- 供电范围：1.4V $\sim$ 5.5V
- 温度范围： $-40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$
- 封装形式：
 - AiP8645：SOT23-5/SOP8/MSOP8/DIP8
 - AiP8646：MSOP8/SOP8/DFN8/DIP8
 - AiP8647：SOT23-6/SOP8/MSOP8/DIP8
 - AiP8648：SOP14/TSSOP14/QFN16/DIP14



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
AiP8645DA8.TB	DIP8	AiP8645	50 PCS/管	40 管/盒	2000 PCS/盒	塑封体尺寸: 9.2mm×6.4mm 引脚间距: 2.54mm
AiP8646DA8.TB	DIP8	AiP8646	50 PCS/管	40 管/盒	2000 PCS/盒	塑封体尺寸: 9.2mm×6.4mm 引脚间距: 2.54mm
AiP8647DA8.TB	DIP8	AiP8647	50 PCS/管	40 管/盒	2000 PCS/盒	塑封体尺寸: 9.2mm×6.4mm 引脚间距: 2.54mm
AiP8648DA14.TB	DIP14	AiP8648	25 PCS/管	40 管/盒	1000 PCS/盒	塑封体尺寸: 19.0mm×6.4mm 引脚间距: 2.54mm
AiP8645SA8.TB	SOP8	AiP8645	100 PCS/管	100 管/盒	10000 PCS/盒	塑封体尺寸: 4.9mm×3.9mm 引脚间距: 1.27mm
AiP8646SA8.TB	SOP8	AiP8646	100 PCS/管	100 管/盒	10000 PCS/盒	塑封体尺寸: 4.9mm×3.9mm 引脚间距: 1.27mm
AiP8647SA8.TB	SOP8	AiP8647	100 PCS/管	100 管/盒	10000 PCS/盒	塑封体尺寸: 4.9mm×3.9mm 引脚间距: 1.27mm
AiP8648SA14.TB	SOP14	AiP8648	50 PCS/管	200 管/盒	10000 PCS/盒	塑封体尺寸: 8.7mm×3.9mm 引脚间距: 1.27mm
AiP8645MA8.TB	MSOP8	AiP8645	100 PCS/管	100 管/盒	10000 PCS/盒	塑封体尺寸: 3.0mm×3.0mm 引脚间距: 0.65mm
AiP8646MA8.TB	MSOP8	AiP8646	100 PCS/管	100 管/盒	10000 PCS/盒	塑封体尺寸: 3.0mm×3.0mm 引脚间距: 0.65mm
AiP8647MA8.TB	MSOP8	AiP8647	100 PCS/管	100 管/盒	10000 PCS/盒	塑封体尺寸: 3.0mm×3.0mm 引脚间距: 0.65mm
AiP8648TA14.TB	TSSOP14	AiP8648	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
AiP8645SA8.TR	SOP8	AiP8645	4000PCS/盘	8000PCS/盒	塑封体尺寸： 4.9mm×3.9mm 引脚间距：1.27mm
AiP8646SA8.TR	SOP8	AiP8646	4000PCS/盘	8000PCS/盒	塑封体尺寸： 4.9mm×3.9mm 引脚间距：1.27mm
AiP8647SA8.TR	SOP8	AiP8647	4000PCS/盘	8000PCS/盒	塑封体尺寸： 4.9mm×3.9mm 引脚间距：1.27mm
AiP8648SA14.TR	SOP14	AiP8648	4000PCS/盘	8000PCS/盒	塑封体尺寸： 8.7mm×3.9mm 引脚间距：1.27mm
AiP8645MA8.TR	MSOP8	AiP8645	5000PCS/盘	10000PCS/盒	塑封体尺寸： 3.0mm×3.0mm 引脚间距：0.65mm
AiP8646MA8.TR	MSOP8	AiP8646	5000PCS/盘	10000PCS/盒	塑封体尺寸： 3.0mm×3.0mm 引脚间距：0.65mm
AiP8647MA8.TR	MSOP8	AiP8647	5000PCS/盘	10000PCS/盒	塑封体尺寸： 3.0mm×3.0mm 引脚间距：0.65mm
AiP8648TA14.TR	TSSOP14	AiP8648	5000PCS/盘	10000PCS/盒	塑封体尺寸： 5.0mm×4.4mm 引脚间距：0.65mm
AiP8645GB235.TR	SOT23-5	8645XX	3000PCS/盘	30000PCS/盒	塑封体尺寸： 2.9mm×1.6mm 引脚间距：0.95mm
AiP8646XB8.TR	DFN8	AiP8646	3000PCS/盘	30000PCS/盒	塑封体尺寸： 2.0mm×2.0mm 引脚间距：0.50mm
AiP8647GB236.TR	SOT23-6	8647XX	3000PCS/盘	30000PCS/盒	塑封体尺寸： 2.9mm×1.6mm 引脚间距：0.95mm
AiP8648QA16.TR	QFN16	AiP8648	6000PCS/盘	12000PCS/盒	塑封体尺寸： 3.0mm×3.0mm 引脚间距：0.50mm

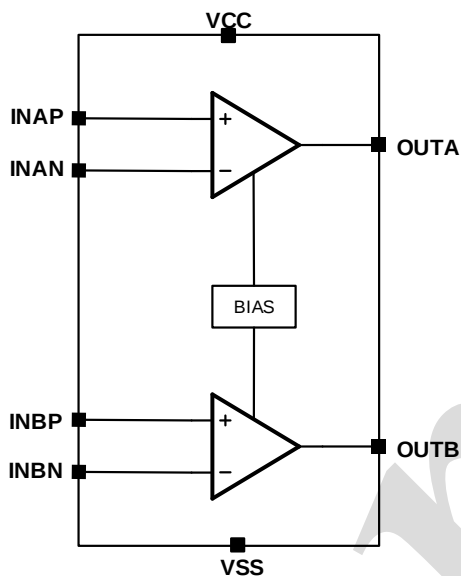
注 1：“XX”为可变内容，表示年份和封装批次流水号。

注 2：如实物与订购信息不一致，请以实物为准。



2、功能框图及引脚说明

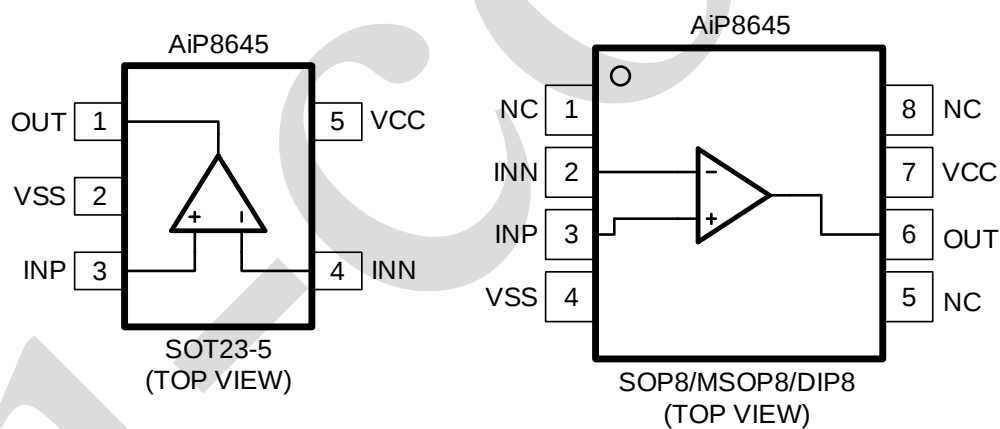
2.1、功能框图



AiP8646 功能框图

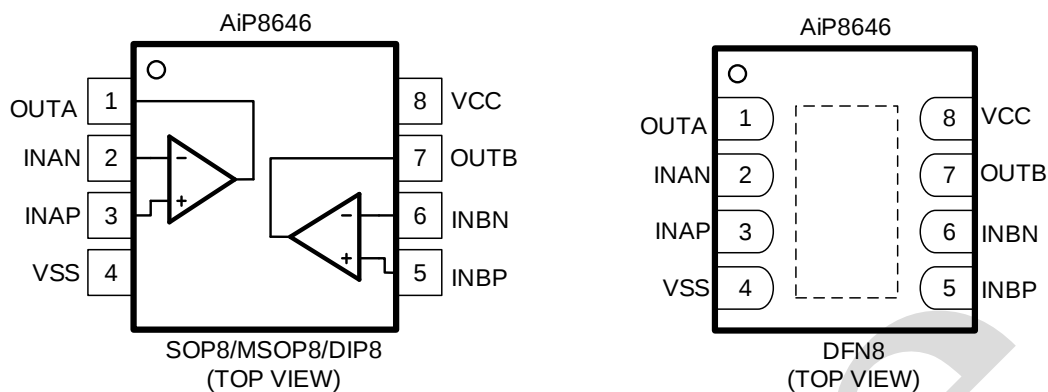
2.2、引脚排列图

AiP8645:

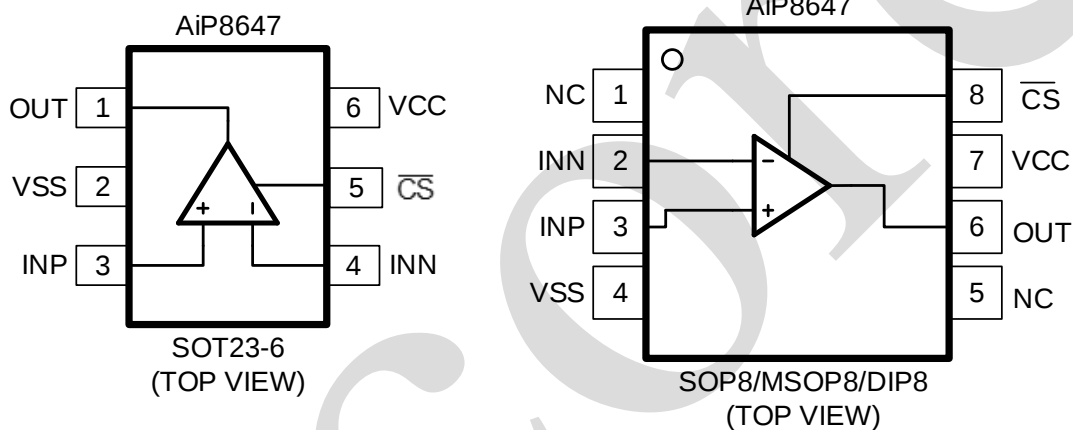




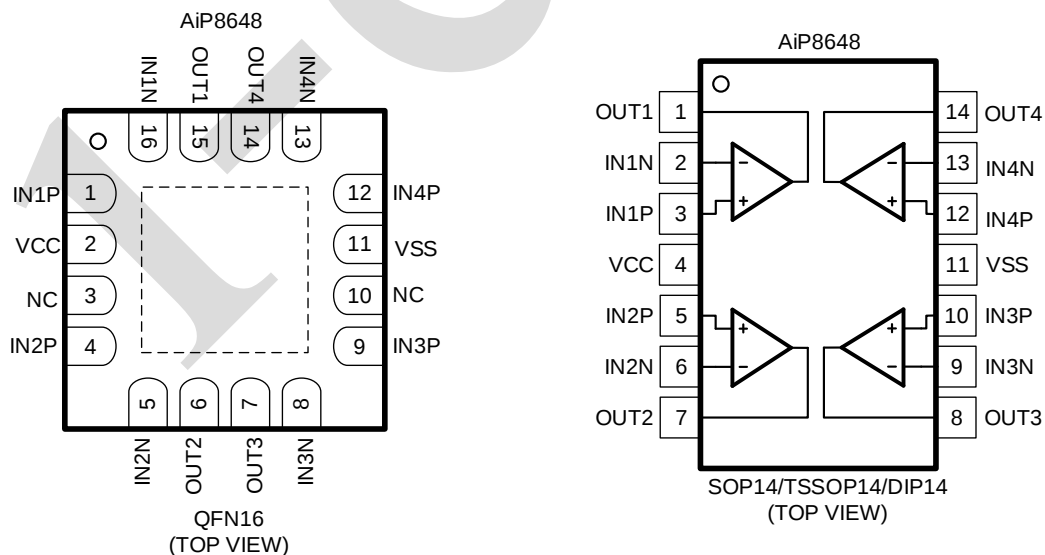
AiP8646:



AiP8647:



AiP8648:





2.3、引脚说明

AiP8645 引脚说明：SOT23-5

引 脚	符 号	功 能
1	OUT	运放输出端
2	VSS	芯片地（负电源）
3	INP	运放正输入端
4	INN	运放负输入端
5	VCC	芯片电源（正电源）

AiP8645 引脚说明：SOP8, MSOP8, DIP8

引 脚	符 号	功 能	引 脚	符 号	功 能
1	NC	悬空端口	5	NC	悬空端口
2	INN	运放负端输入	6	OUT	运放输出端
3	INP	运放正端输入	7	VCC	芯片电源（正电源）
4	VSS	芯片地（负电源）	8	NC	悬空端口

AiP8646 引脚说明：SOP8, MSOP8, DFN8, DIP8

引 脚	符 号	功 能	引 脚	符 号	功 能
1	OUTA	运放 A 输出端	5	INBP	运放 B 正端输入
2	INAN	运放 A 负端输入	6	INBN	运放 B 负端输入
3	INAP	运放 A 正端输入	7	OUTB	运放 B 输出端
4	VSS	芯片地（负电源）	8	VCC	芯片电源（正电源）

AiP8647 引脚说明：SOT23-6

引 脚	符 号	功 能
1	OUT	运放输出端
2	VSS	芯片地（负电源）
3	INP	运放正输入端
4	INN	运放负输入端
5	$\overline{\text{CS}}$	运放使能管脚，高电平时运放关断，低电平时正常工作
6	VCC	芯片电源（正电源）

AiP8647 引脚说明：SOP8, MSOP8, DIP8

引 脚	符 号	功 能	引 脚	符 号	功 能
1	NC	悬空端口	5	$\overline{\text{CS}}$	运放使能管脚，高电平时运放关断，低电平时正常工作
2	INN	运放负端输入	6	VCC	芯片电源（正电源）
3	INP	运放正端输入	7	OUT	运放输出端
4	VSS	芯片地（负电源）	8	NC	悬空端口



AiP8648 引脚说明: SOP14, TSSOP14, DIP14

引 脚	符 号	功 能	引 脚	符 号	功 能
1	OUT1	运放 1 输出端	8	OUT3	运放 3 输出端
2	IN1N	运放 1 负端输入	9	IN3N	运放 3 负端输入
3	IN1P	运放 1 正端输入	10	IN3P	运放 3 正端输入
4	VCC	芯片电源（正电源）	11	VSS	芯片地（负电源）
5	IN2P	运放 2 正端输入	12	IN4P	运放 4 正端输入
6	IN2N	运放 2 负端输入	13	IN4N	运放 4 负端输入
7	OUT2	运放 2 输出端	14	OUT4	运放 4 输出端

AiP8648 引脚说明: QFN16

引 脚	符 号	功 能	引 脚	符 号	功 能
1	IN1P	运放 1 正端输入	9	IN3P	运放 3 正端输入
2	VCC	芯片电源（正电源）	10	NC	悬空端口
3	NC	悬空端口	11	VSS	芯片地（负电源）
4	IN2P	运放 2 正端输入	12	IN4P	运放 4 正端输入
5	IN2N	运放 2 负端输入	13	IN4N	运放 4 负端输入
6	OUT2	运放 2 输出端	14	OUT4	运放 4 输出端
7	OUT3	运放 3 输出端	15	OUT1	运放 1 输出端
8	IN3N	运放 3 负端输入	16	IN1N	运放 1 负端输入

3、电特性

3.1、极限参数

除非另有规定, $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$

参 数 名 称	符 号	条 件	额 定 值	单 位
电源电压	V_{CC}	—	6	V
电源电流	I_{CC}	—	55	mA
功耗	P_D	—	—	mW
工作环境温度	T_{amb}	—	$-40\sim+125$	$^{\circ}\text{C}$
贮存温度	T_{stg}	—	$-65\sim+150$	$^{\circ}\text{C}$
焊接温度	T_L	10 秒	DIP8	250
			DIP14	245
			SOP8/MSOP8/SOP14/TSSOP14	260
			SOT23-5/SOT23-6/QFN16/DFN8	260

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	VCC	1.4	—	5.5	V



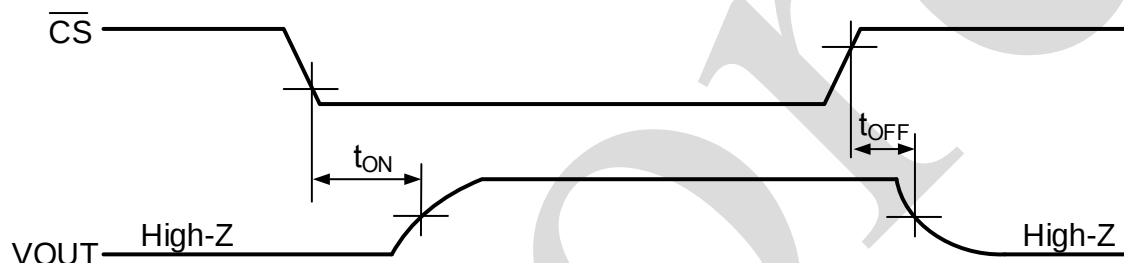
3.3、电气特性

(除非另有规定, $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=5\text{V}$, $V_{SS}=\text{GND}$, $G=10$, $V_{cm}=V_{CC}/2$, $R_L=1\text{M}\Omega$ 且连接至 $V_{CC}/2$, $CL=60\text{pF}$)

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
输入失调电压	V_{os}	$V_{CM}=V_{CC}/2$	—	0.4	2.5	mV
输入失调电压温漂	$\Delta V_{os}/\Delta T$	—	—	2.5	—	$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
输入偏置电流	I_B	$T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$	—	1	—	pA
输入失调电流	I_{os}	$T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$	—	1	—	pA
输入电压噪声	e_n p-p	$V_{CC}=1.4\text{V}$, $f=0.1\text{Hz}\sim 10\text{Hz}$	—	1.4	—	$\mu\text{Vp-p}$
		$V_{CC}=2.5\text{V}$, $f=0.1\text{Hz}\sim 10\text{Hz}$	—	1.3	—	
		$V_{CC}=5\text{V}$, $f=0.1\text{Hz}\sim 10\text{Hz}$	—	1.3	—	
输入电压噪声密度	e_n	$V_{CC}=1.4\text{V}$, $f=1\text{kHz}$	—	240	—	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
		$V_{CC}=2.5$, $f=1\text{kHz}$	—	230	—	
		$V_{CC}=5\text{V}$, $f=1\text{kHz}$	—	210	—	
共模抑制比	CMRR	$V_{CC}=5$, $V_{cm}=-0.1\text{V}\sim 5.1\text{V}$	70	85	—	dB
		$V_{CC}=5$, $V_{cm}=2.5\text{V}\sim 5.1\text{V}$	70	85	—	
		$V_{CC}=5$, $V_{cm}=-0.1\text{V}\sim 2.5\text{V}$	70	82	—	
共模输入电压范围	V_{CM}	—	$V_{SS}-0.1$	—	$V_{CC}+0.1$	V
电源抑制比	PSRR	$V_{CC}=1.4\text{V}\sim 5.5\text{V}$	77	82	—	dB
开环电压增益	A_{VO}	$V_{CC}=1.4\text{V}$, $R_L=50\text{k}\Omega$, $V_{out}=V_{CC}-0.1\text{V}$	65	77	—	dB
		$V_{CC}=2.5\text{V}$, $R_L=50\text{k}\Omega$, $V_{out}=V_{CC}-0.1\text{V}$	72	82	—	
		$V_{CC}=5\text{V}$, $R_L=50\text{k}\Omega$, $V_{out}=V_{CC}-0.1\text{V}$	84	92	—	
相位裕度	PM	$V_{CC}=1.4\text{V}\sim 5.5\text{V}$	—	65	—	$^{\circ}$
增益带宽积	GBP	—	—	100	—	kHz
摆率	SR	$V_{CC}=1.4\text{V}$, $V_{out}=1\text{V Step}$	—	15	—	V/ms
		$V_{CC}=2.5\text{V}$, $V_{out}=1\text{V Step}$	—	16	—	
		$V_{CC}=5\text{V}$, $V_{out}=2\text{V Step}$	—	19	—	
输出电压摆幅	V_{OH}	$V_{CC}=1.4\text{V}$, $R_L=50\text{k}\Omega$	1.39	1.395	—	V
		$V_{CC}=2.5\text{V}$, $R_L=50\text{k}\Omega$	—	2.497	—	
		$V_{CC}=5\text{V}$, $R_L=50\text{k}\Omega$	4.99	4.998	—	
	V_{OL}	$V_{CC}=1.4\text{V}$, $R_L=50\text{k}\Omega$	—	4.2	10	mV
		$V_{CC}=2.5\text{V}$, $R_L=50\text{k}\Omega$	—	3.5	—	
		$V_{CC}=5\text{V}$, $R_L=50\text{k}\Omega$	—	4.6	10	
输出短路电流	I_{SC}	$V_{CC}=2.5\text{V}$	3.8	5.1	—	mA
		$V_{CC}=5\text{V}$	21	23	—	
工作电压范围	V_{CC}	—	1.4	—	5.5	V
单个运放静态电流	I_Q	AiP8645/ AiP8647	$V_{CC}=1.4\text{V}$	—	640	nA
			$V_{CC}=2.5\text{V}$	—	650	
			$V_{CC}=5\text{V}$	—	700	
		AiP8646/	$V_{CC}=1.4\text{V}$	—	610	

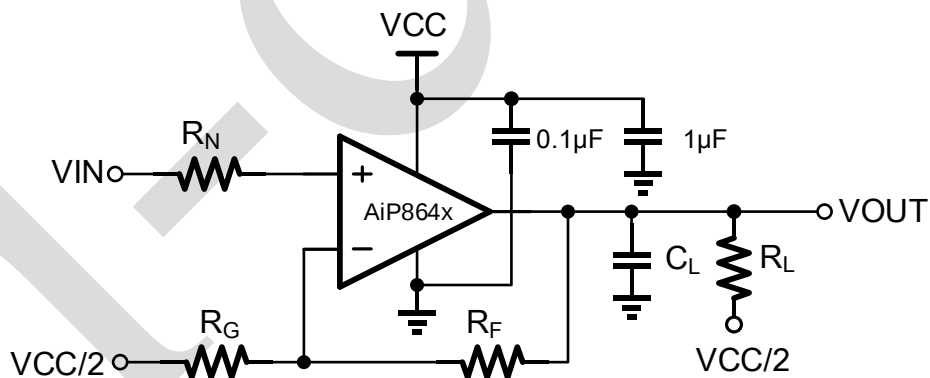


		AiP8648	VCC=2.5V	—	620	1300	
			VCC=5V	—	670	1500	
关断电流	I _{SD}	AiP8647		—	8	—	nA
$\overline{CS}$ 输入高电平	V _{IH}	AiP8647		3.3	—	—	V
$\overline{CS}$ 输入低电平	V _{IL}	AiP8647		—	—	1.5	V
$\overline{CS}$ 输入迟滞	V _{HYST}	AiP8647, VCC=5V		—	0.5	—	V
开启时间	t _{ON}	AiP8647, G=10, $\overline{CS}$ =0.3V~ VOUT=0.5VCC/2, C _L =0		—	1.4	—	ms
关断时间	t _{OFF}	AiP8647, G=10, $\overline{CS}$ =VCC-0.3V~ VOUT=0.5VCC/2, C _L =0		—	50	—	μs

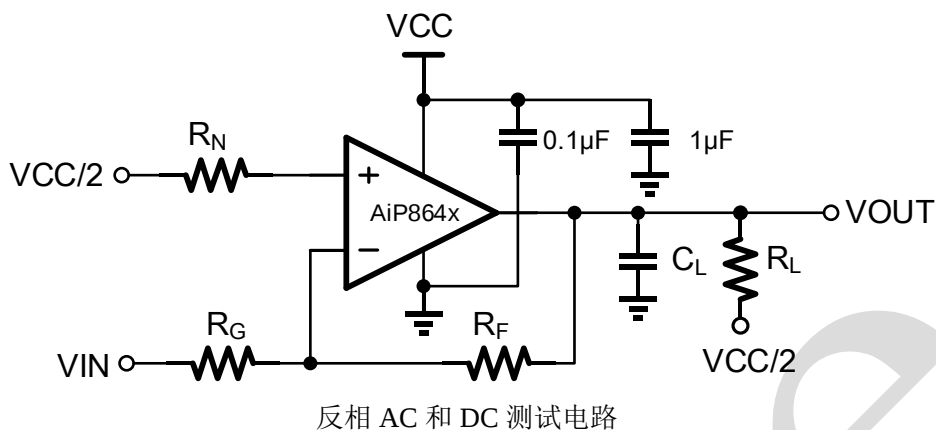


开启/关断时序 (AiP8647)

4、测试线路



同相 AC 和 DC 测试电路



反相 AC 和 DC 测试电路

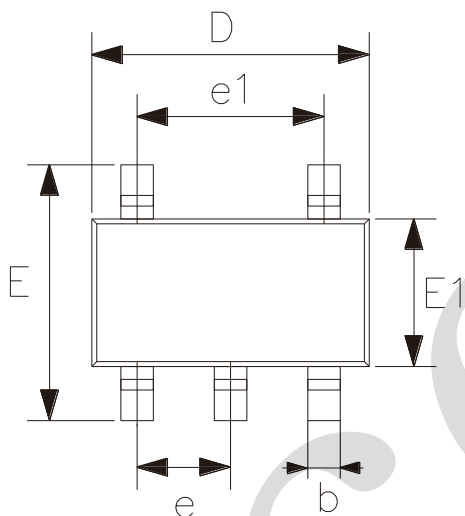
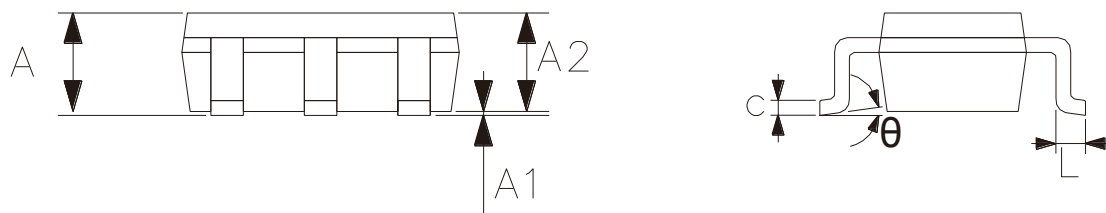
5、功能介绍

AiP864x 系列为纳安功耗轨到轨输入/输出运算放大器，其中 AiP8645/6/8 分别是不带使能控制的单、双、四通道运放，AiP8647 为带使能控制的单通道运放。放大器增益带宽积为 100kHz，在增益 ≥ 10 时稳定，适合低频应用，如电池电流检测和传感器调节。芯片电源电压工作范围为 1.4V~5.5V，工作温度范围-40℃~125℃。



6、封装尺寸与外形图

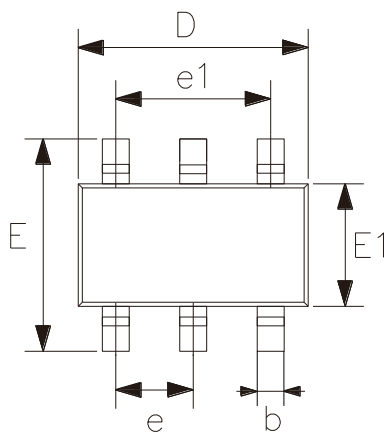
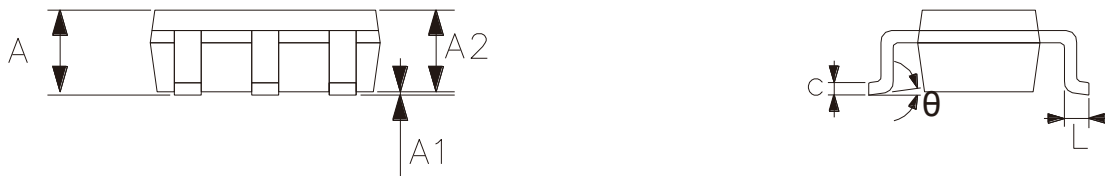
6.1、SOT23-5 外形图与封装尺寸



2023/12/A	Dimensions In Millimeters	
Symbol	Min.	Max.
A	—	1.26
A1	0.00	0.12
A2	1.00	1.20
b	0.30	0.50
c	0.10	0.20
D	2.82	3.02
E	2.60	3.00
E1	1.50	1.70
e	0.95	
e1	1.80	2.00
L	0.30	0.60
θ	0°	8°



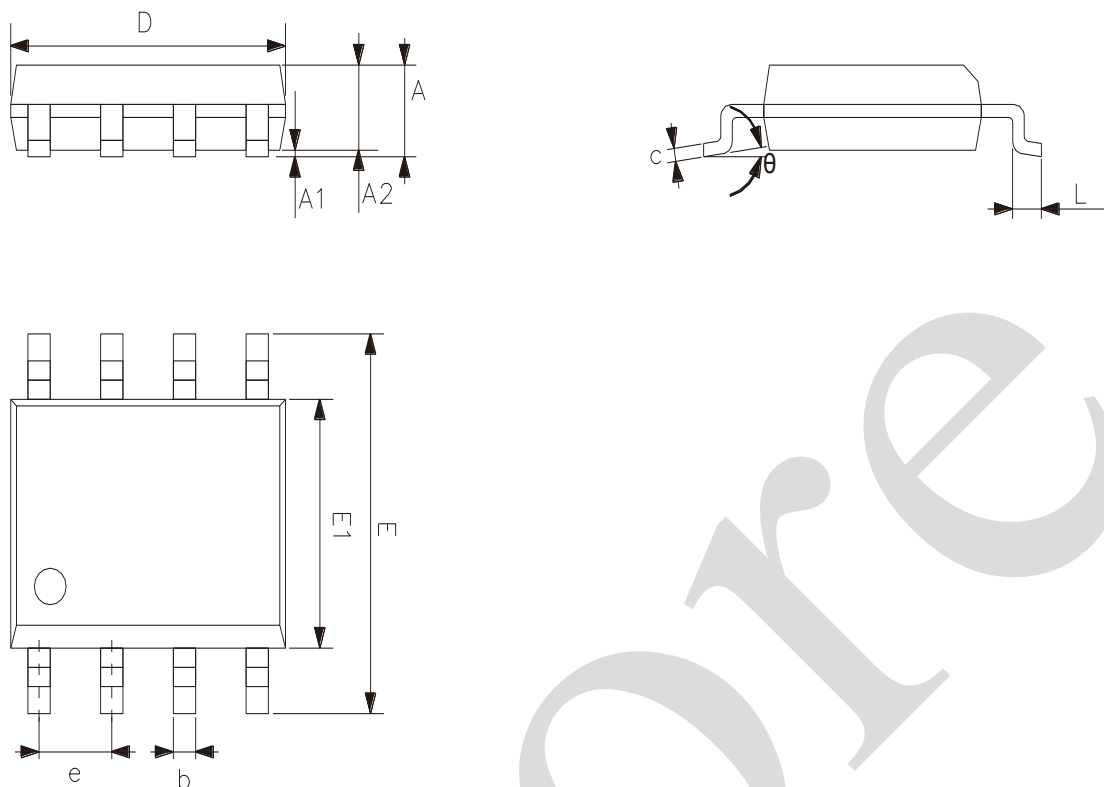
6.2、SOT23-6 外形图与封装尺寸



2023/12/A	Dimensions In Millimeters	
Symbol	Min.	Max.
A	—	1.25
A1	0.00	0.12
A2	1.00	1.20
b	0.30	0.50
c	0.10	0.20
D	2.82	3.02
E	2.60	3.00
E1	1.50	1.70
e	0.95	
e1	1.80	2.00
L	0.30	0.60
θ	0°	8°



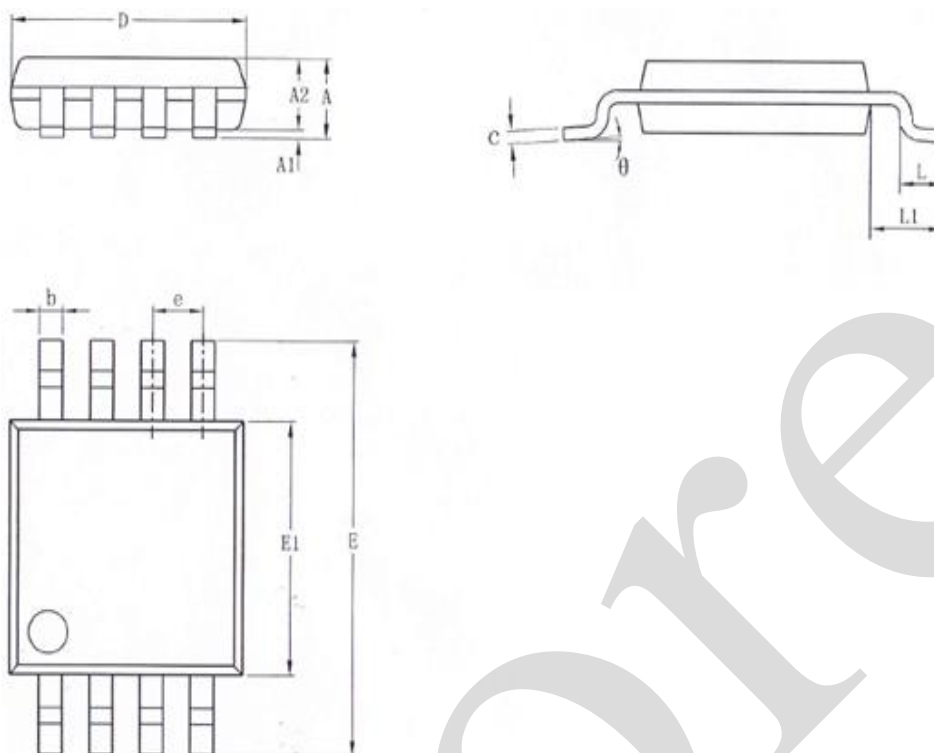
6.3、SOP8 外形图与封装尺寸



2023/12/A	Dimensions In Millimeters	
Symbol	Min.	Max.
A	1.35	1.80
A1	0.05	0.25
A2	1.25	1.55
D	4.70	5.10
E	5.80	6.30
E1	3.70	4.10
b	0.306	0.51
c	0.19	0.25
e	1.27	
L	0.40	0.89
θ	0°	8°



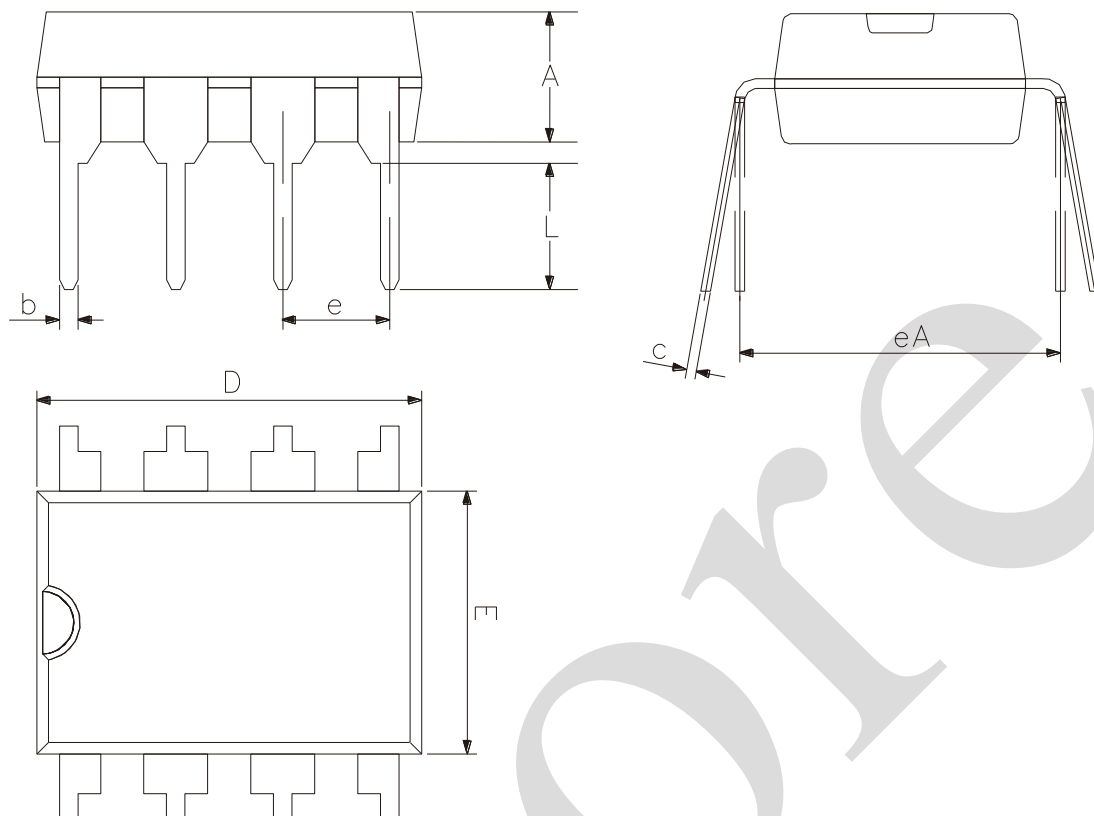
6.4、MSOP8 外形图与封装尺寸



2023/12/A	Dimensions In Millimeters	
Symbol	Min	Max
A	—	1.10
A1	0.05	0.15
A2	0.75	0.95
b	0.22	0.38
c	0.08	0.23
D	2.90	3.10
E	4.70	5.10
E1	2.90	3.10
e	0.65	
L	0.40	0.80
L1	0.95	
θ	0°	8°



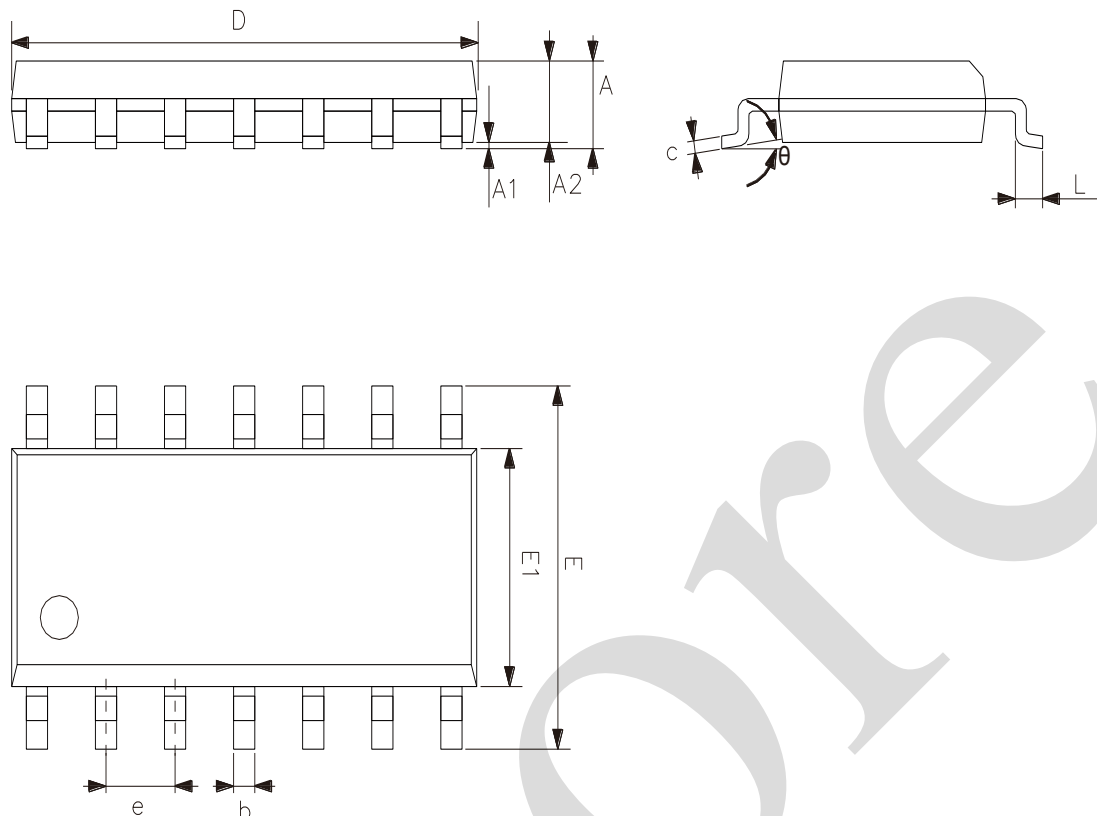
6.5、DIP8 外形图与封装尺寸



2023/12/A	Dimensions In Millimeters	
Symbol	Min	Max
A	3.00	3.60
b	0.36	0.56
c	0.20	0.36
D	9.00	9.45
E	6.15	6.60
e	2.54	
eA	7.62	9.30
L	3.00	—



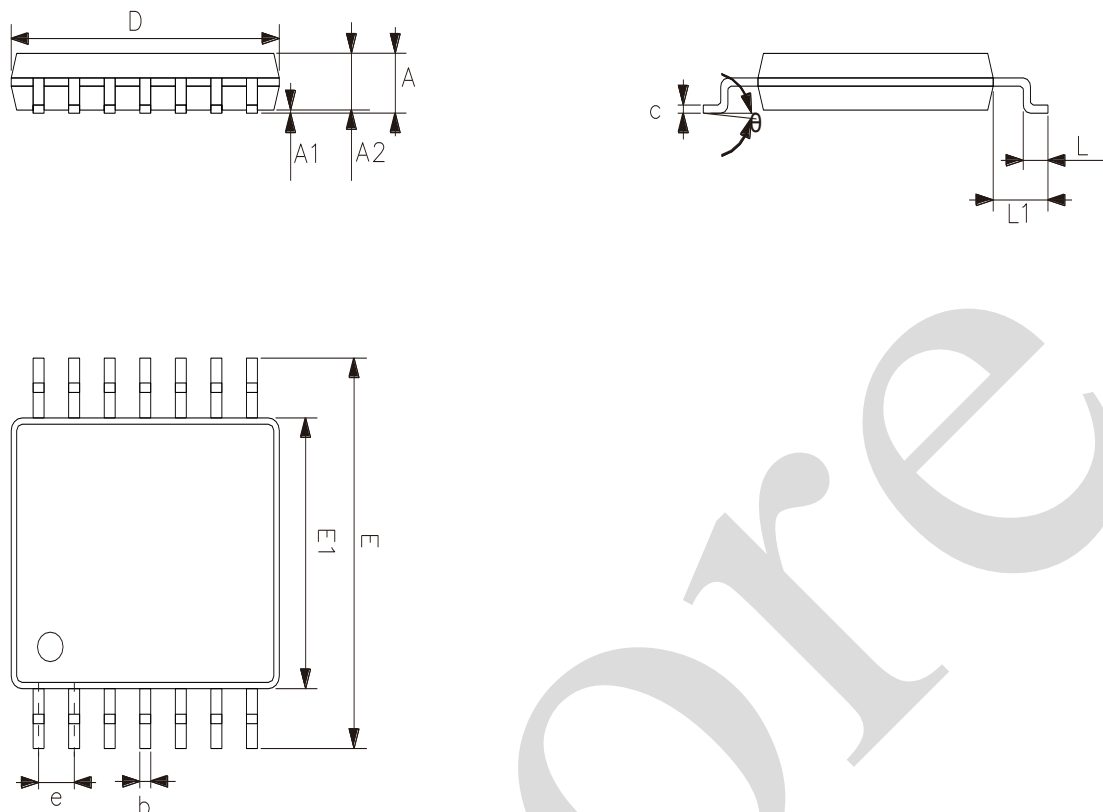
6.6、SOP14 外形图与封装尺寸



2023/12/A	Dimensions In Millimeters	
Symbol	Min.	Max.
A	1.50	1.75
A1	0.05	0.25
A2	1.30	—
b	0.33	0.50
c	0.19	0.25
D	8.43	8.76
E	5.80	6.25
E1	3.75	4.00
e	1.27	
L	0.40	0.89
θ	0°	8°



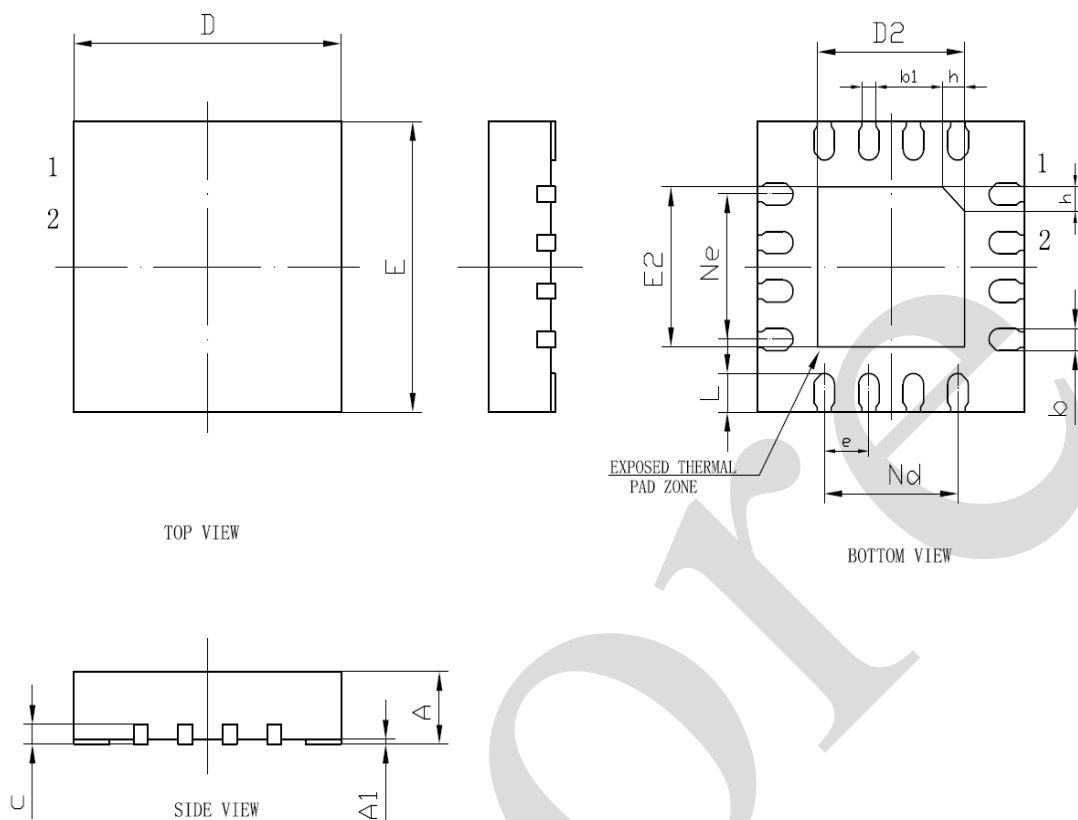
6.7、TSSOP14 外形图与封装尺寸



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
L1	1.00	
θ	0°	8°



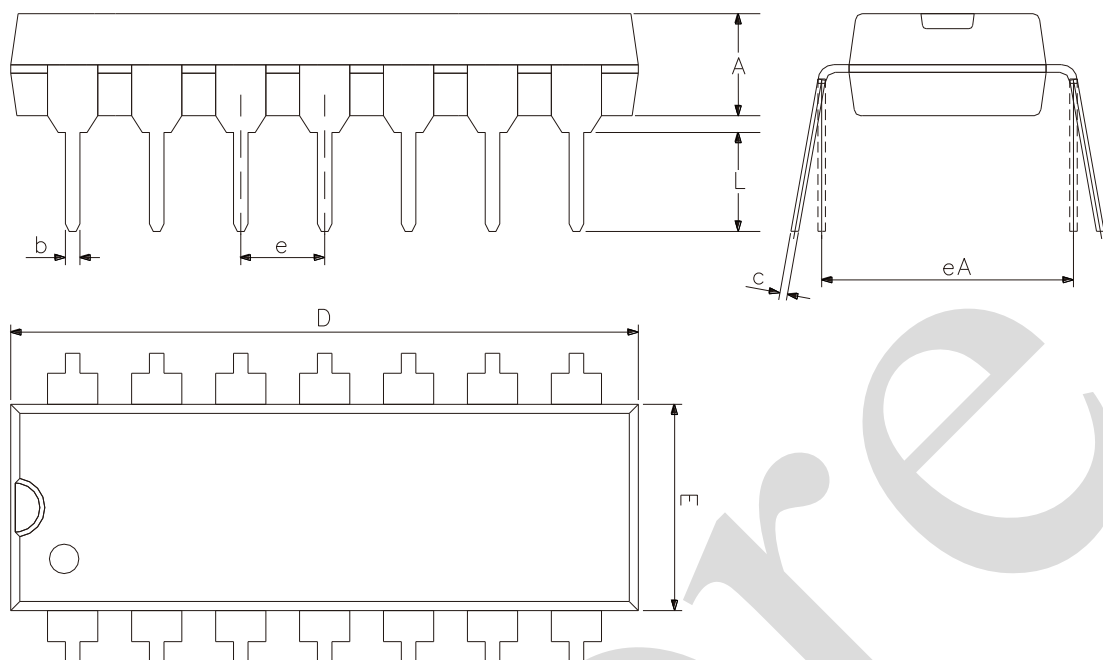
6.8、QFN16 外形图与封装尺寸



2024/01/B	Dimensions In Millimeters	
Symbol	Min	Max
A	0.70	0.80
A1	0	0.05
b	0.18	0.30
b1	0.16	
c	0.18	0.25
D	2.90	3.10
D2	1.55	1.80
e	0.50	
Ne	1.50	
Nd	1.50	
E	2.90	3.10
E2	1.55	1.80
L	0.30	0.50
h	0.20	0.45



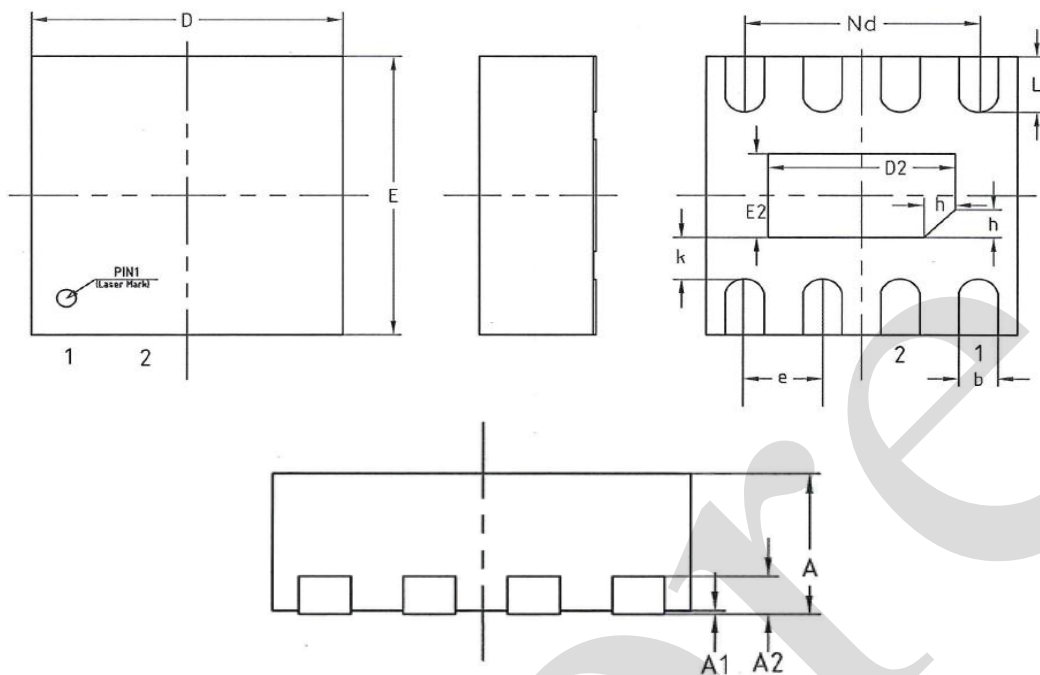
6.9、DIP14 外形图与封装尺寸



2023/12/A	Dimensions In Millimeters	
Symbol	Min	Max
A	3.05	3.60
b	0.33	0.56
c	0.20	0.36
D	18.80	19.40
E	6.20	6.60
e	2.54	
eA	7.62	10.90
L	2.92	—



6.10、DFN8 外形图与封装尺寸



2025/03/B	Dimensions In Millimeters	
Symbol	Min	Max
A	0.70	0.80
A1	0.00	0.05
A3	0.20	
b	0.19	0.30
D	1.90	2.10
E	1.90	2.10
D2	0.60	0.85
E2	1.10	1.35
e	0.50	
L	0.30	0.40



7、声明及注意事项

7.1、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)	邻苯二甲酸丁苄酯 (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。									

7.2、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。