

精密、低噪声、CMOS、轨到轨输入输出运算放大器

主要特点

- 低失调电压: 20 μ V (典型值)
- 低失调电压温漂: 0.4 μ V/ $^{\circ}$ C (典型值)
- 低输入偏置电流: 0.6pA (典型值)
- 宽电源范围: 2.7V到5.5V
- 低噪声: 0.1Hz ~ 10Hz 2.6 μ Vpp
- 低噪声密度: 4.5nV/ \sqrt Hz@10kHz
- 高开环增益: 140dB
- 宽带宽: 23MHz
- 大驱动电流: \pm 150mA
- 轨到轨输入输出
- 单位增益稳定

应用

- 光电放大
- 多阶滤波器
- 传感器
- 音频
- 条形扫描器

产品简述

MS8616 是单/双/四通道的轨到轨输入输出运算放大器, 具有低失调电压、低输入电压、低输入噪声和宽信号带宽特性。

低失调、低噪声、低输入偏置电流和宽带宽的特性使得 MS8616 运放适用于各种应用。其优异的性能能够应用于滤波器、积分器、光电放大器、高阻抗传感器和音频等。

MS8616 的工作温度范围为-40 $^{\circ}$ C 到 125 $^{\circ}$ C。

订购信息

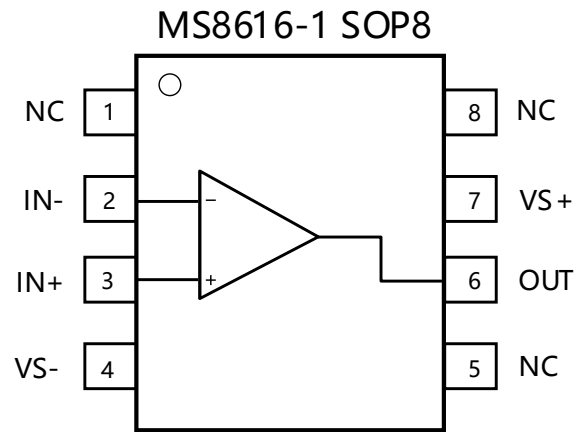
产品型号	通道数	封装形式	丝印名称
MS8616-1	1	SOP8	8616-1
MS8616-1S	1	SOT23-5	8616
MS8616-2	2	SOP8	8616-2
MS8616-2M	2	MSOP8	8616-2M
MS8616-2C	2	WLCSP8	8616-2
MS8616-4	4	SOP14	8616-4
MS8616-4T	4	TSSOP14	8616-4T

目录

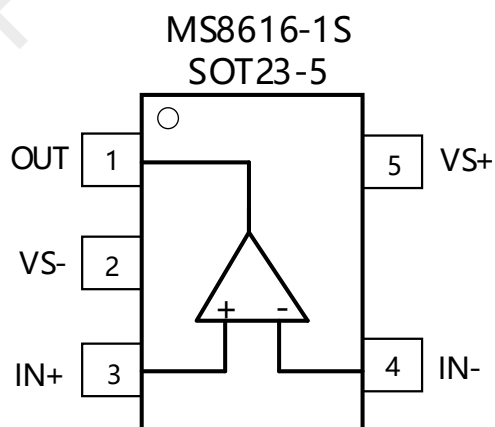
主要特点.....	1	电气参数(5V).....	8
产品简述.....	1	电气参数(2.7V).....	10
应用.....	1	典型特性曲线.....	12
订购信息.....	1	典型应用.....	13
目录.....	2	光电二极管前置放大器.....	13
管脚说明.....	3	音频与 PDA 应用.....	13
极限参数.....	7	乐器放大器.....	14
ESD 注意事项.....	7	DAC 转换.....	15
推荐工作条件.....	7	封装外形图.....	16
		印章与包装规范.....	22

Preliminary

管脚说明

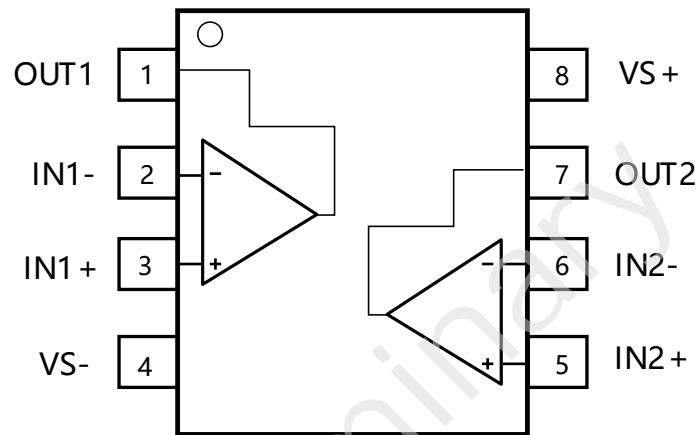


管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
1	NC	-	无连接
2	IN-	I	反相输入
3	IN+	I	同相输入
4	VS-	-	负电源
5	NC	-	无连接
6	OUT	O	输出
7	VS+	-	正电源
8	NC	-	无连接



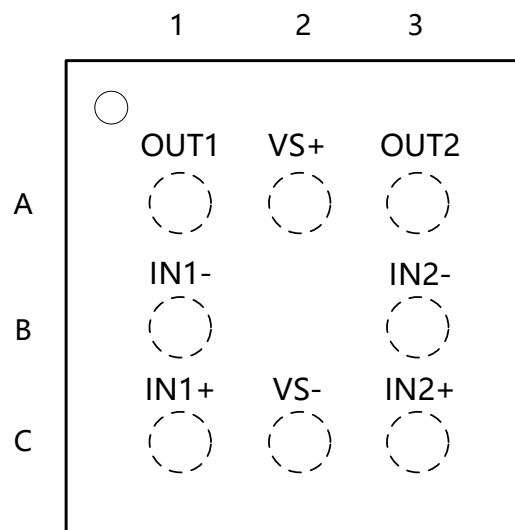
管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
1	OUT	O	输出
2	VS-	-	负电源
3	IN+	I	同相输入
4	IN-	I	反相输入
5	VS+	-	正电源

MS8616-2 SOP8
MS8616-2M MSOP8



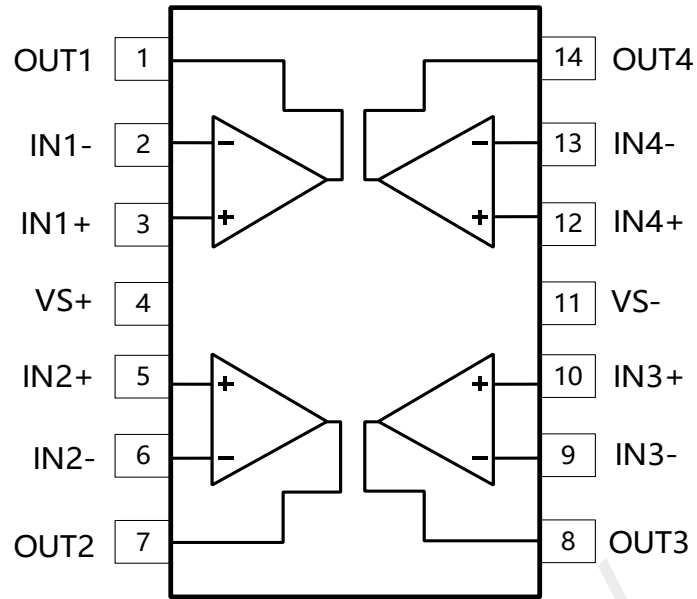
管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
1	OUT1	O	通道 1 输出
2	IN1-	I	通道 1 反相输入
3	IN1+	I	通道 1 同相输入
4	VS-	-	负电源
5	IN2+	I	通道 2 同相输入
6	IN2-	I	通道 2 反相输入
7	OUT2	O	通道 2 输出
8	VS+	-	正电源

MS8616-2C WLCSP8



管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
A1	OUT1	O	通道 1 输出
B1	IN1-	I	通道 1 反相输入
C1	IN1+	I	通道 1 同相输入
C2	VS-	-	负电源
C3	IN2+	I	通道 2 同相输入
B3	IN2-	I	通道 2 反相输入
A3	OUT2	O	通道 2 输出
A2	VS+	-	正电源

MS8616-4 SOP14
MS8616-4T TSSOP14




管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
1	OUT1	O	通道 1 输出
2	IN1-	I	通道 1 反相输入
3	IN1+	I	通道 1 同相输入
4	VS+	-	正电源
5	IN2+	I	通道 2 同相输入
6	IN2-	I	通道 2 反相输入
7	OUT2	O	通道 2 输出
8	OUT3	O	通道 3 输出
9	IN3-	I	通道 3 反相输入
10	IN3+	I	通道 3 同相输入
11	VS-	-	负电源
12	IN4+	I	通道 4 同相输入
13	IN4-	I	通道 4 反相输入
14	OUT4	O	通道 4 输出

极限参数

芯片使用中，任何超过极限参数的应用方式会对器件造成永久的损坏，芯片长时间处于极限工作状态可能会影响器件的可靠性。极限参数只是由一系列极端测试得出，并不代表芯片可以正常工作在此极限条件下。

参数	符号	参数范围	单位
电源电压	V_S	6	V
输入管脚电压		$V_{S-} \sim V_{S+}$	V
差分输入电压		± 6	V
最大结温	T_{JMAX}	+150	°C
存储温度	T_{STG}	-65 ~ 150	°C
焊接温度 (10s)	T_{SOLDER}	260	°C
ESD (HBM)	V_{HBM}	± 6000	V

ESD 注意事项

	<p>静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止由于受静电放电的影响而引起的损坏：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 操作人员要通过防静电腕带接地。 2. 设备外壳必须接地。 3. 装配过程中使用的工具必须接地。 4. 必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。
---	--

推荐工作条件

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	V_S	双电源	± 1.35		± 2.75	V
		单电源	2.7		5.5	V
工作温度	T_A		-40		125	°C

电气参数(5V)

除非另外说明, $V_S=5V$, $V_{CM}=V_{OUT}=V_S/2$, $T_A=25^\circ C$ 。

输入特性

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入失调电压	V_{OS}	$V_S=5V$, $V_{CM}=2.5V$ & $4.5V$		20	t.b.d	μV
		$V_S=5V$, $V_{CM}=2.5V$ & $4.5V$ $-40^\circ C \leq T_A \leq 125^\circ C$			t.b.d	
		$V_S=5V$, $V_{CM}=0V \sim 5V$			t.b.d	
输入失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T_A$	$-40^\circ C \leq T_A \leq 125^\circ C$		0.4	t.b.d	$\mu V/^\circ C$
输入偏置电流	I_B			0.6		pA
输入失调电流	I_{OS}			2		pA
输入阻抗	Z_{IN}			15		G Ω
共模抑制比	CMRR	$V_{CM}=0V \sim 4.5V$		105		dB
输入电压范围			0		5	V
大信号增益	A_{VO}	$R_L=2k\Omega$, $V_O=0.5V \sim 4.5V$		140		dB

动态性能

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
单位增益带宽	GBW			23		MHz
压摆率	SR	$R_L=2k\Omega$		6.4		V/ μs
通道隔离度	C_S	$f=1kHz$		-115		dB
		$f=10kHz$		-110		dB
总谐波失真+噪声	THD+N			0.0004		%

输出特性

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
高电平输出电压	V_{OH}	$I_L=1mA$		4.986		V
		$I_L=10mA$		4.885		
低电平输出电压	V_{OL}	$I_L=1mA$		15		mV
		$I_L=10mA$		103		
短路电流	I_{SC}			150		mA
闭环输出阻抗	Z_{OUT}	$f=1MHz$, $A_V=1$		10		Ω

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
过载恢复时间		$V_S = \pm 2.5V$, $R_L = 10k\Omega$, $V_{IN} = -50mV \sim 50mV$, $A_{VO} = -100$		0.45		μs

电源

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源抑制比	PSRR	$2.7V < V_{CM} < 5.5V$		105		dB
静态电流/放大器	I_{SY}	$I_{OUT} = 0mA$		2		mA

噪声特性

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
1/f 噪声	e_{n-p-p}	$f = 0.1Hz \sim 10Hz$		2.6		μV_{pp}
电压噪声密度	e_n	$f = 1kHz$		9		nV/\sqrt{Hz}
		$f = 10kHz$		4.5		
电流噪声密度	i_n	$f = 1kHz$		0.4		fA/\sqrt{Hz}

电气参数(2.7V)

除非另外说明, $V_S=2.7V$, $V_{CM}=V_{OUT}=V_S/2$, $T_A=25^\circ C$ 。

输入特性

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入失调电压	V_{OS}	$V_S=3.5V$, $V_{CM}=1.75V$ & $3.0V$		40	t.b.d	μV
		$V_S=2.7V$, $V_{CM}=0V\sim 2.7V$			t.b.d	
输入失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T_A$	$-40^\circ C \leq T_A \leq 125^\circ C$		0.4	t.b.d	$\mu V/^\circ C$
输入偏置电流	I_B			0.6		pA
输入失调电流	I_{OS}			2		pA
输入阻抗	Z_{IN}			16		G Ω
共模抑制比	CMRR	$V_{CM}=0V\sim 2.2V$		95		dB
输入电压范围			0		2.7	V
大信号增益	A_{VO}	$R_L=2k\Omega$, $V_O=0.5V\sim 2.2V$		130		dB

动态性能

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
单位增益带宽	GBW			23		MHz
压摆率	SR	$R_L=2k\Omega$, $C_L=16pF$		6.4		V/ μs
通道隔离度	C_S	$f=1kHz$		-115		dB
		$f=10kHz$		-110		dB
总谐波失真+噪声	THD+N			0.0004		%

输出特性

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
高电平输出电压	V_{OH}	$I_L=1mA$		2.682		V
低电平输出电压	V_{OL}	$I_L=1mA$		17		mV
短路电流	I_{SC}			50		mA
闭环输出阻抗	Z_{OUT}	$f=1MHz$, $A_V=1$		11		Ω
过载恢复时间		$V_S=\pm 2.5V$, $R_L=10k\Omega$, $V_{IN}=-50mV\sim 50mV$, $A_{VO}=-100$		0.3		μs

电源

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源抑制比	PSRR	$0V < V_{CM} < 2.7V$		105		dB
静态电流/放大器	I_{SY}	$I_{OUT}=0mA$		1.9		mA

噪声特性

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
1/f 噪声	e_{n-p-p}	$f=0.1Hz\sim 10Hz$		2.7		μV_{pp}
电压噪声密度	e_n	$f=1kHz$		7.8		nV/\sqrt{Hz}
		$f=10kHz$		4		
电流噪声密度	i_n	$f=1kHz$		0.4		fA/\sqrt{Hz}

典型特性曲线

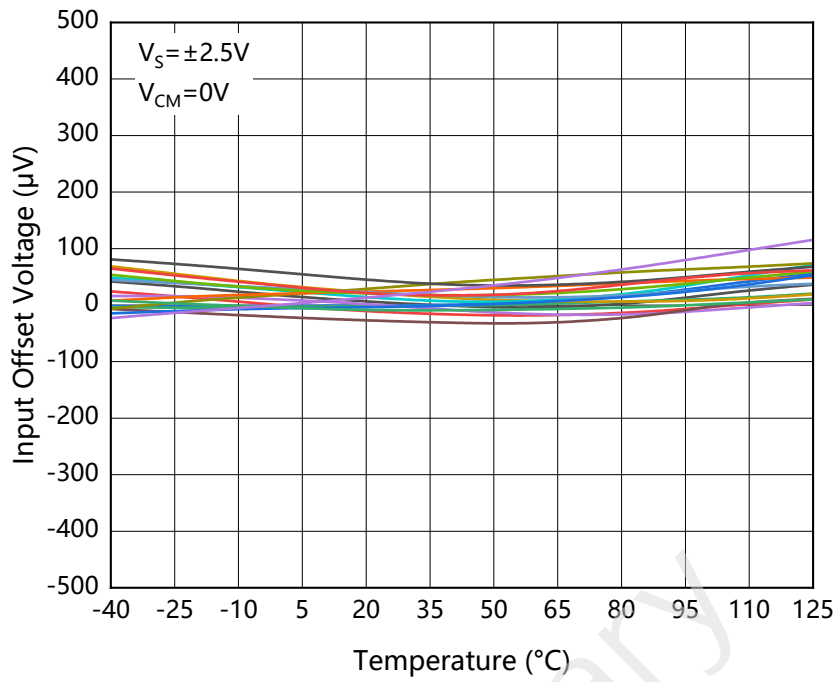


图 1. 输入失调电压 VS. 温度

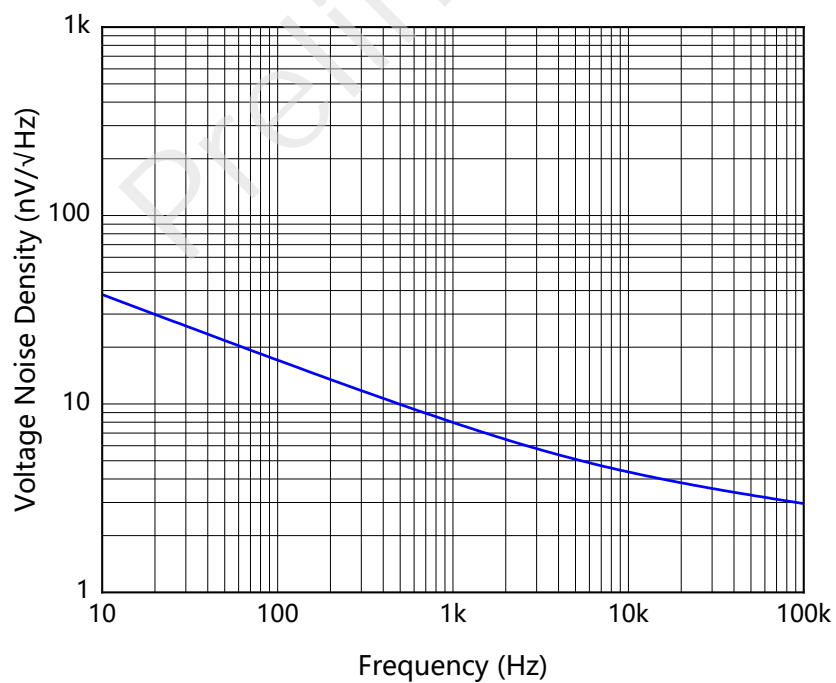
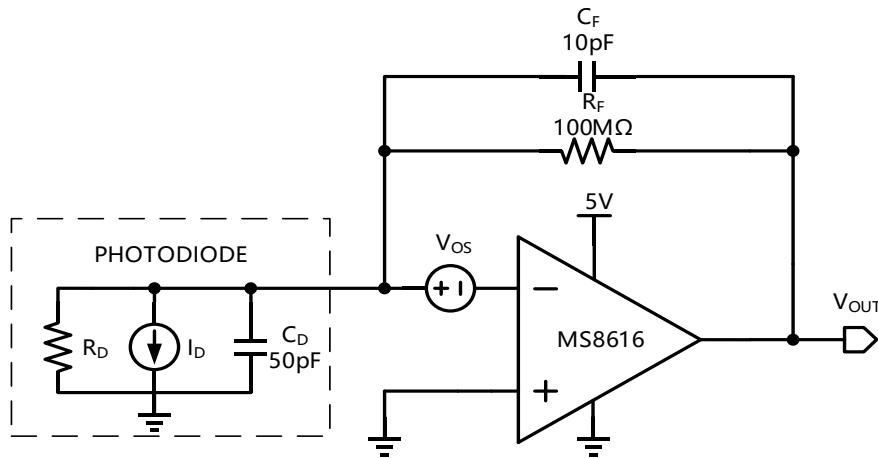


图 2. 电压噪声密度

典型应用

光电二极管前置放大器

MS8616 具有低失调电压和低输入电流特性，可以很好地应用在光电二极管领域。低噪声特性使其在应用线路中有较高的灵敏度。



放大器的输入偏置电流会产生一个与 R_F 成比例的误差项，失调电压由于分流电阻 R_D 的关系会引起暗电流，这些误差项将在放大器的输出端体现，误差电压的公式如下：

$$E_O = V_{OS} \left(1 + \frac{R_F}{R_D} \right) + R_F I_B$$

其中， R_F/R_D 可以忽略。

在室温下，MS8616 的输入偏置电流为 $0.6\mu\text{A}$ ，失调电压为 $20\mu\text{V}$ 。 R_D 的典型值为 $1\text{G}\Omega$ 。

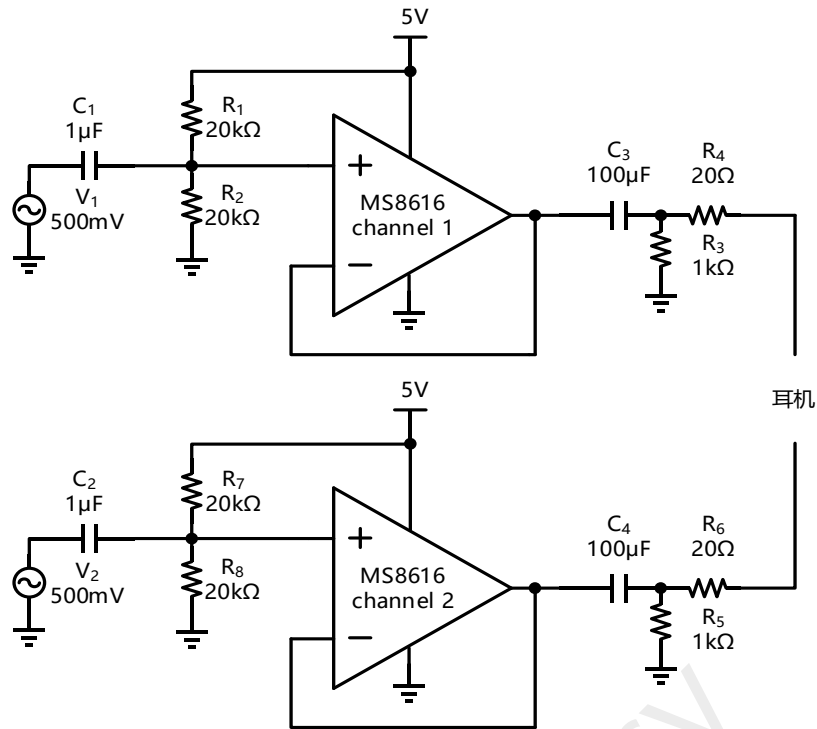
可实现的最大信号带宽公式：

$$f_{MAX} = \sqrt{\frac{f_t}{2\pi R_F C_F}}$$

其中 f_t 为放大器的单位增益频率。

音频与 PDA 应用

MS8616 具有有低失真和宽动态范围特性，使其在音频和 PDA 应用上占有优势，包括麦克风放大器和线路输出缓冲。

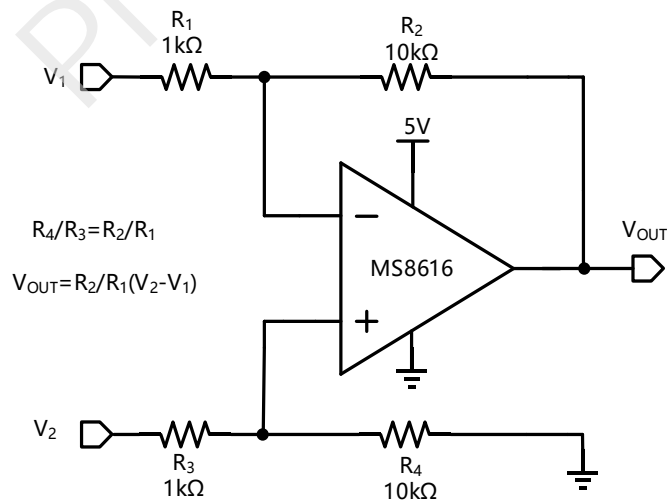


图中， R_1 和 R_2 将输入电压偏置为电源电压的一半，使信号的带宽范围最大化。 C_1 和 C_2 用来 AC 耦合输入信号。 C_1 、 R_1 、 R_2 组成一个高通滤波器，拐点频率为 $1/[2\pi(R_1\parallel R_2)C_1]$ 。MS8616 的高输出可以驱动大电阻负载。

乐器放大器

MS8616 具有低失调电压和低噪声特性，适用于乐器放大器。

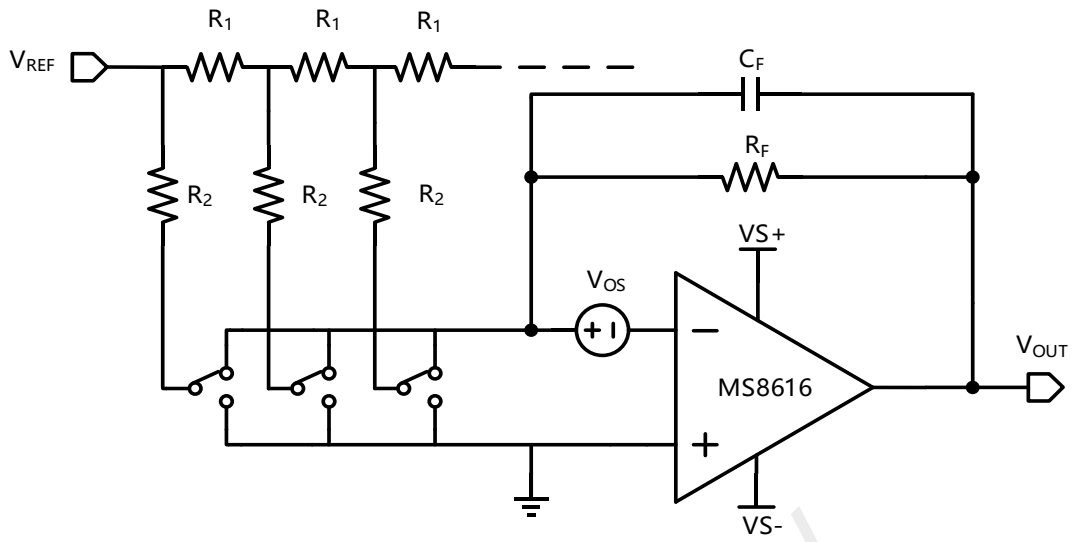
差分放大器广泛应用于高精度电路中，以提高共模抑制比，此结构共模抑制比能达到 95dB-105dB。



DAC 转换

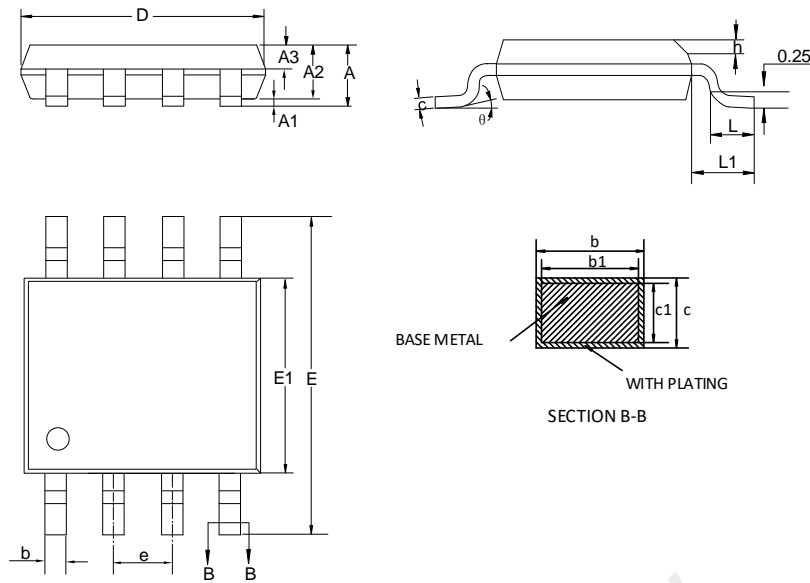
MS8616 具有低偏置电流和低失调电压等特性，是电流输出 DAC 的输出缓冲的绝佳选择。

下图为 MS8616 应用在 12-bit DAC 的输出端的典型结构。



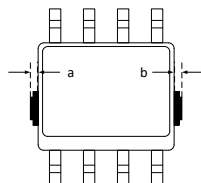
封装外形图

SOP8

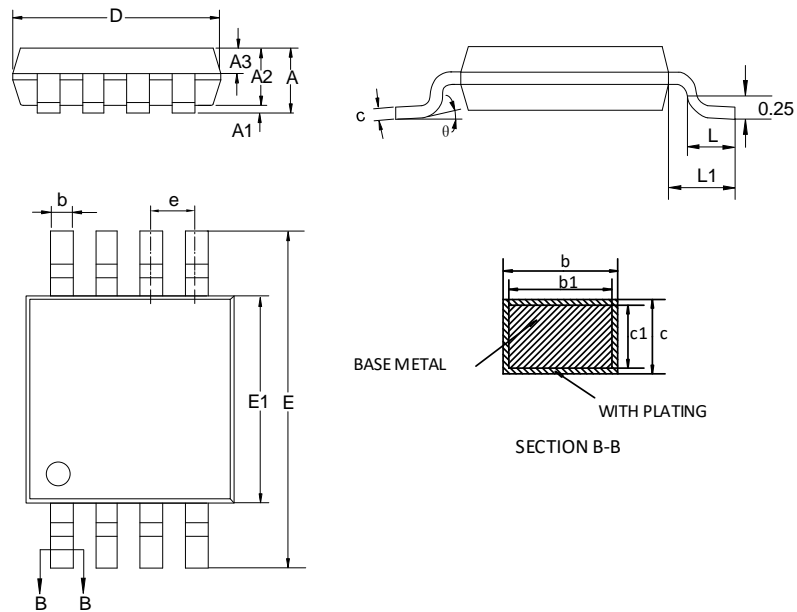


符号	尺寸 (毫米)		
	最小值	典型值	最大值
A	-	-	1.75
A1	0.10	-	0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	-	0.47
b1	0.38	0.41	0.44
c	0.20	-	0.24
c1	0.19	0.20	0.21
D	4.80	4.90	5.00
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
e	1.27BSC		
h	0.25	-	0.50
L	0.50	-	0.80
L1	1.05REF		
θ	0°	-	8°

注：在封装尺寸外，允许 a、b 同时有最大 0.15mm 的废胶尺寸。



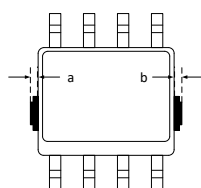
MSOP8



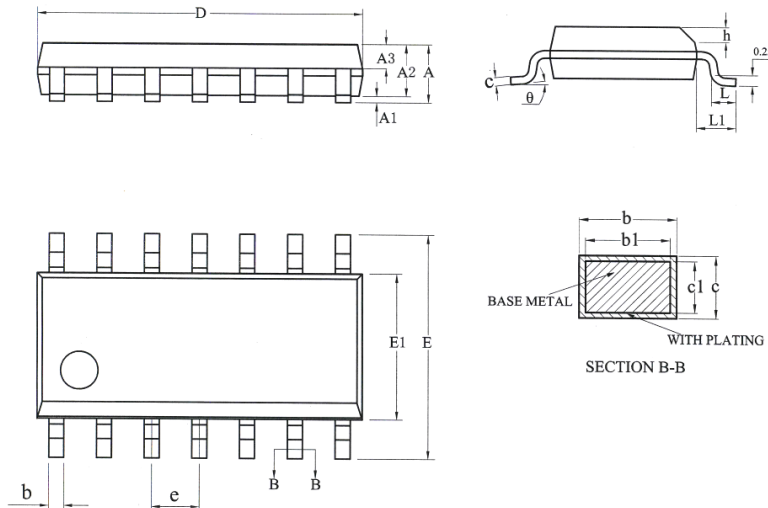
符号	尺寸 (毫米)		
	最小值	典型值	最大值
A	-	-	1.10
A1	0.05	-	0.15
A2	0.75	0.85	0.95
A3	0.30	0.35	0.40
b	0.28	-	0.36
b1	0.27	0.30	0.33
c	0.15	-	0.19
c1	0.14	0.15	0.16
D	2.90	3.00	3.10
E	4.70	4.90	5.10
E1	2.90	3.00	3.10
e	0.65BSC		
L	0.40	-	0.70
L1	0.95REF		
θ	0°	-	8°

注：在封装尺寸外，允许 a、b 同时有最大 0.15mm 的废胶尺寸。

示意图如下：以 SOP8 封装为例



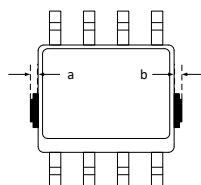
SOP14



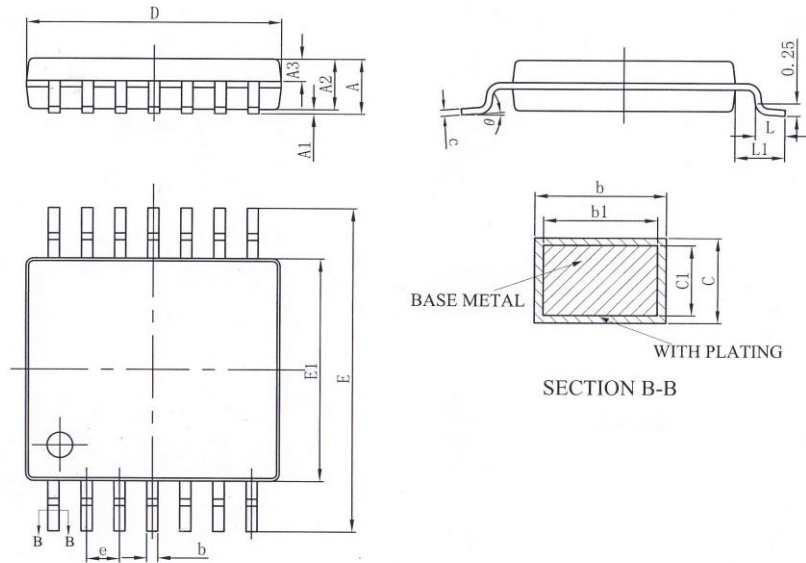
符号	尺寸 (毫米)		
	最小值	典型值	最大值
A	-	-	1.75
A1	0.10	-	0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	-	0.47
b1	0.38	0.41	0.44
c	0.20	-	0.24
c1	0.19	0.20	0.21
D	8.55	8.65	8.75
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
e	1.27BSC		
h	0.25	-	0.50
L	0.50	-	0.80
L1	1.05REF		
θ	0°	-	8°

注：在封装尺寸外，允许 a、b 同时有最大 0.15mm 的废胶尺寸。

示意图如下：以 SOP8 封装为例



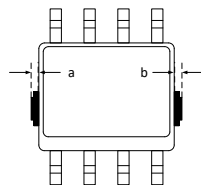
TSSOP14



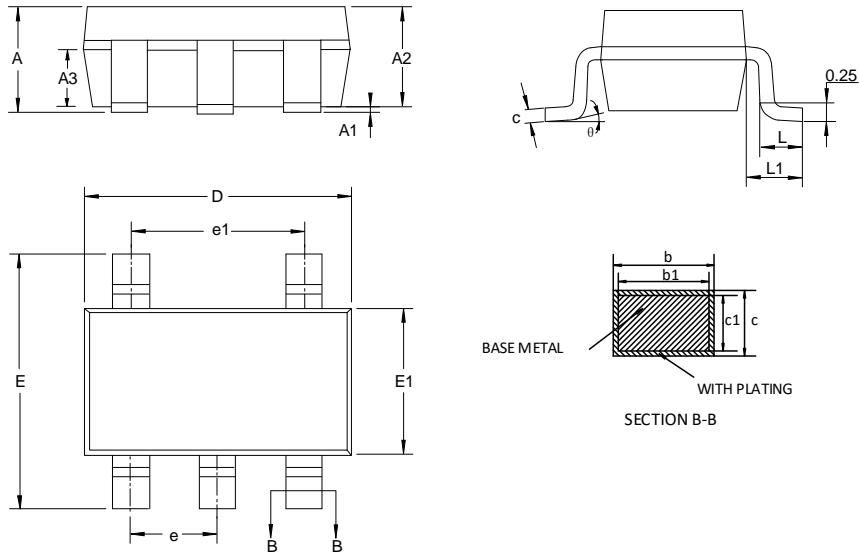
符号	尺寸 (毫米)		
	最小值	典型值	最大值
A	-	-	1.20
A1	0.05	-	0.15
A2	0.90	1.00	1.05
A3	0.39	0.44	0.49
b	0.20	-	0.28
b1	0.19	0.22	0.25
c	0.13	-	0.17
c1	0.12	0.13	0.14
D	4.90	5.00	5.10
E1	4.30	4.40	4.50
E	6.20	6.40	6.60
e	0.65BSC		
L	0.45	0.60	0.75
L1	1.00BSC		
θ	0	-	8°

注：在封装尺寸外，允许 a、b 同时有最大 0.15mm 的废胶尺寸。

示意图如下：以 SOP8 封装为例。



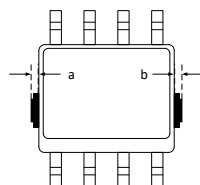
SOT23-5



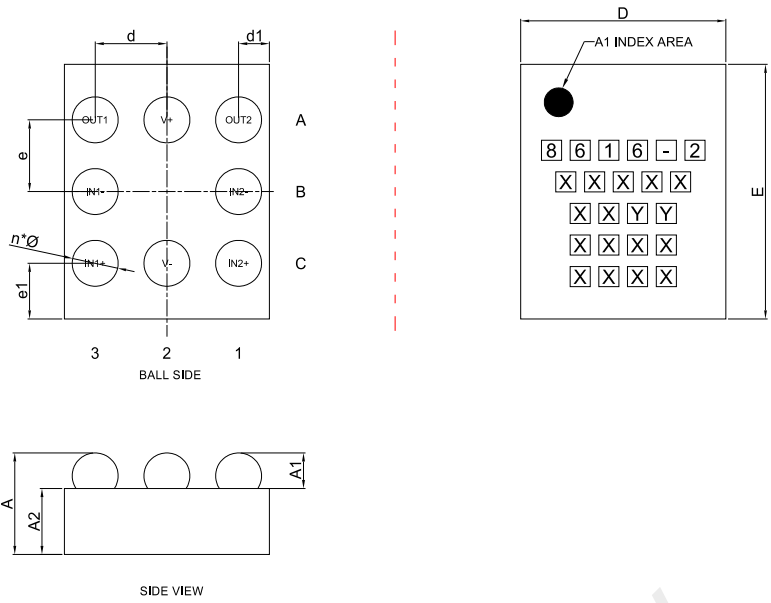
符号	尺寸 (毫米)		
	最小值	典型值	最大值
A	-	-	1.25
A1	0.04	-	0.10
A2	1.00	1.10	1.20
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.33	-	0.41
b1	0.32	0.35	0.38
c	0.15	-	0.19
c1	0.14	0.15	0.16
D	2.82	2.92	3.02
E	2.60	2.80	3.00
E1	1.50	1.60	1.70
e	0.95BSC		
e1	1.90BSC		
L	0.30	-	0.60
L1	0.60REF		
θ	0°	-	8°

注：在封装尺寸外，允许 a、b 同时有最大 0.15mm 的废胶尺寸。

示意图如下：以 SOP8 封装为例。



WLCSP8



符号	尺寸 (毫米)		
	最小值	典型值	最大值
A	0.635	0.700	0.765
A1	0.223	0.248	0.273
A2	0.419	0.460	0.501
∅	0.295	0.320	0.345
D	1.405	1.430	1.455
E	1.750	1.775	1.800
d	0.500		
e	0.500		
d1	0.215		
e1	0.388		
n	8		

印章与包装规范

1. 印章内容介绍



产品型号：8616-1、8616、8616-2、8616-2M、8616-2、8616-4、8616-4T

生产批号：XXXXX、XXXXXXX

2. 印章规范要求

采用激光打印，整体居中且采用 Arial 字体。

3. 包装规范说明

型号	封装形式	颗/卷	卷/盒	颗/盒	盒/箱	颗/箱
MS8616-1	SOP8	4000	1	4000	8	32000
MS8616-1S	SOT23-5	3000	10	30000	4	120000
MS8616-2	SOP8	4000	1	4000	8	32000
MS8616-2M	MSOP8	3000	1	3000	8	24000
MS8616-2C	WLCSP8	3000	10	30000	4	120000
MS8616-4	SOP14	4000	1	4000	8	32000
MS8616-4T	TSSOP14	3000	1	3000	8	24000

免责声明

- 瑞盟保留说明书的更改权，恕不另行通知。

客户在下单前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整。

- 在使用瑞盟产品进行系统设计和整机制造时，买方有责任遵守安全标准并采取相应的安全措施，以避免潜在失败风险可能造成的人身伤害或财产损失。



+86-571-89966911



杭州市滨江区伟业路1号
高新软件园9号楼701室



[http:// www.relmon.com](http://www.relmon.com)