

精密、低噪、CMOS、轨到轨输入输出运算放大器

产品简述

MS8605、MS8606 是单通道和双通道的轨到轨输入输出单电源供电运放。它们具有低的失调电压，低的输入电压电流噪声和宽的信号带宽。

低失调，低噪，低输入偏置电流和宽的带宽的结合使得 MS860X 运放适用于各种应用。其优异的性能能够进入滤波器，积分器，光电放大器和高阻抗传感器应用，音频和一些 AC 应用得益于其宽的带宽和低的失真。

MS860X 的工作温度范围在 -40°C 到 125°C 。

主要特点

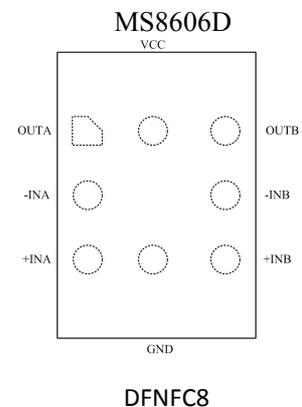
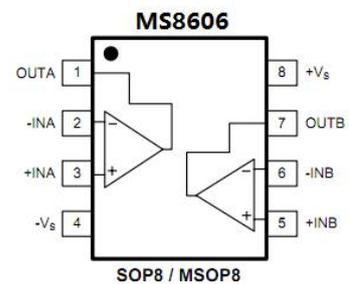
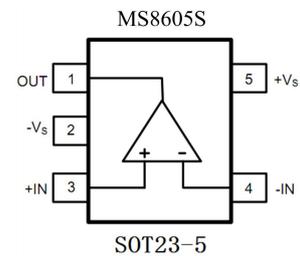
- 低失调电压：典型 65 μV ，最大 300 μV
- 低的输入偏置电流：1pA 最大
- 单电源：2.7V 到 5.5V
- 低噪：8nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
- 高的开环增益：120dB
- 宽带宽：10MHz
- 单位增益稳定

应用

- 光电放大
- 多阶滤波器
- 传感器
- 音频
- 条形扫描器

产品规格分类

| 产品 | 封装形式 | 丝印名称 |
|---------|---------|---------|
| MS8605S | SOT23-5 | 8605S |
| MS8606 | SOP8 | MS8606 |
| MS8606M | MSOP8 | MS8606M |
| MS8606D | DFNFC8 | MS8606D |



极限参数

绝对最大额定值

注意：应用中任何情况下都不允许超过下表中的最大额定值

| 参 数 | 符 号 | 额 定 值 | 单 位 | 注 |
|--------|------|------------|-----|----|
| 电源电压 | Vs | 6 | V | *1 |
| 输入管脚电压 | | VSS to VDD | V | |
| 差分输入电压 | | ±6 | V | |
| 结温范围 | | -65 ~ 150 | °C | |
| 工作温度 | TA | -40 ~ 125 | °C | |
| 存储温度 | Tstg | -65 ~ 150 | °C | |
| 引脚温度范围 | | 260 | °C | |

注意项： *1：绝对最大额定值，是指在容损范围内使用的场合。

电气参数 (5V)

Vs=5V, Vcm=2.5V

注意: 没有特别规定, 环境温度为Ta = 25°C ±2°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 | | 65 | | uV |
| | | V _S =5V, V _{CM} =0V to 5V | | 80 | 300 | |
| | | -40°C ≤ T ≤ 125°C | | | 750 | |
| 输入偏置电流 | I _B | | | 0.2 | 1 | pA |
| | | -40°C ≤ T ≤ 125°C | | | 250 | |
| 输入失调电流 | I _{OS} | | | 0.1 | 0.5 | pA |
| | | -40°C ≤ T ≤ 125°C | | | 75 | |
| 共模抑制比 | CMRR | V _{CM} =0V to 5V | 85 | 100 | | dB |
| | | -40°C ≤ T ≤ 125°C | 75 | 90 | | |
| 输入电压范围 | | | 0 | | 5 | V |
| 大信号增益 | A _{VO} | R _L = 2kΩ, V _O = 0.5V to 4.5V | 115 | 120 | | dB |
| 输入失调电压漂移 | ΔV _{OS} /ΔT | -40°C ≤ T ≤ 125°C | | 1.5 | 10 | μV/°C |
| 输入电容 | C _{DIFF} | | | 2.6 | | pF |
| | C _{CM} | | | 8.8 | | pF |

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 | GBP | | | 10 | | MHz |
| 压摆率 | SR | R _L = 2kΩ, C _L =16pF | | 7 | | V/us |
| 建立时间 0.01% | t _s | 0V to 2V step, A _v =1 | | <1 | | us |
| 相位裕度 | Φ _o | | | 65 | | Deg |

输出特性:

| 参 数 | 符号 | 测 试 条 件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|--------|-----------|--|------|------|-----|----|
| 输出高电平 | V_{OH} | IL=1mA | 4.96 | 4.99 | | V |
| | | IL=10mA | 4.7 | 4.79 | | |
| | | -40°C≤T≤125°C | 4.7 | | | |
| 输出低电平 | V_{OL} | IL=1mA | | 20 | 40 | mV |
| | | IL=10mA | | 170 | 210 | |
| | | -40°C≤T≤125°C | | | 290 | |
| 短路电流 | I_{sc} | | | ±80 | | mA |
| 闭环输出阻抗 | Z_{OUT} | f=1MHz, AV=1 | | 11 | | Ω |
| 过载恢复时间 | | ±2.5V, RL=10K, FIN=-50~50mV, Av0=-100 | | 1.6 | | us |

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 | 85 | 95 | | dB |
| | | -40°C≤T≤125°C | 70 | 90 | | dB |
| 静态电流/放大器 | I_{SY} | I _{OUT} =0mA | | 1.5 | | mA |
| | | -40°C≤T≤125°C | | | 1.8 | |

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 to 10Hz | | 2.3 | 3.5 | uV |
| 电压噪声密度 | e_n | f = 1kHz | | 8.5 | | nV/√Hz |
| | | f = 10kHz | | 4 | | |
| 电流噪声密度 | i_n | f = 1kHz | | 0.01 | | fA/√Hz |

电气参数 (2.7V)
 $V_s=2.7V$, $V_{cm}=1.35V$

 注意: 没有特别规定, 环境温度为 $T_a = 25^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ 。

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} | $V_s=2.7V$, $V_{CM}=1.35V$ | | 65 | | uV |
| | | $V_s=2.7V$, $V_{CM}=0V$ to $2.7V$ | | 80 | 300 | |
| | | $-40^{\circ}C \leq T \leq 125^{\circ}C$ | | | 750 | |
| 输入偏置电流 | I_B | | | 0.2 | 1 | pA |
| | | $-40^{\circ}C \leq T \leq 125^{\circ}C$ | | | 250 | |
| 输入失调电流 | I_{OS} | | | 0.1 | 0.5 | pA |
| | | $-40^{\circ}C \leq T \leq 125^{\circ}C$ | | | 75 | |
| 共模抑制比 | CMRR | $V_{CM}=0V$ to $2.7V$ | 115 | 120 | | dB |
| | | $-40^{\circ}C \leq T \leq 125^{\circ}C$ | 70 | 85 | | |
| 输入电压范围 | | | 0 | | 2.5 | V |
| 大信号增益 | A_{VO} | $R_L=2k\Omega$, $V_O=0.5V$ to $2.2V$ | 110 | 118 | | dB |
| 输入失调电压漂移 | $\Delta V_{OS}/\Delta T$ | $-40^{\circ}C \leq T \leq 125^{\circ}C$ | | 1.5 | 10 | $\mu V/^{\circ}C$ |
| 输入电容 | C_{DIFF} | | | 2.6 | | pF |
| | C_{CM} | | | 8.8 | | pF |

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 | GBP | | | 9.5 | | MHz |
| 压摆率 | SR | $R_L=2k\Omega$, $C_L=16pF$ | | 7 | | V/us |
| 建立时间 0.01% | t_s | 0V to 1V step, $A_V=1$ | | <0.5 | | us |
| 相位裕度 | Φ_o | | | 50 | | Deg |

输出特性:

| 参 数 | 符 号 | 测 试 条 件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单 位 |
|--------|-----------|---|-----|----------|-----|----------|
| 输出高电平 | V_{OH} | $I_L=1mA$ | 2.6 | 2.66 | | V |
| | | $-40^{\circ}C \leq T \leq 125^{\circ}C$ | 2.6 | | | |
| 输出低电平 | V_{OL} | $I_L=1mA$ | | 25 | 40 | mV |
| | | $-40^{\circ}C \leq T \leq 125^{\circ}C$ | | | 50 | |
| 短路电流 | I_{sc} | | | ± 30 | | mA |
| 闭环输出阻抗 | Z_{OUT} | $f=1MHz, A_V=1$ | | 1.2 | | Ω |

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 | $2.7V < V_{CM} < 5V$ | 80 | 95 | | dB |
| | | $-40^{\circ}C \leq T \leq 125^{\circ}C$ | 70 | 90 | | dB |
| 静态电流/放大器 | I_{SY} | $I_{OUT}=0mA$ | | 1.2 | | mA |
| | | $-40^{\circ}C \leq T \leq 125^{\circ}C$ | | | 1.5 | |

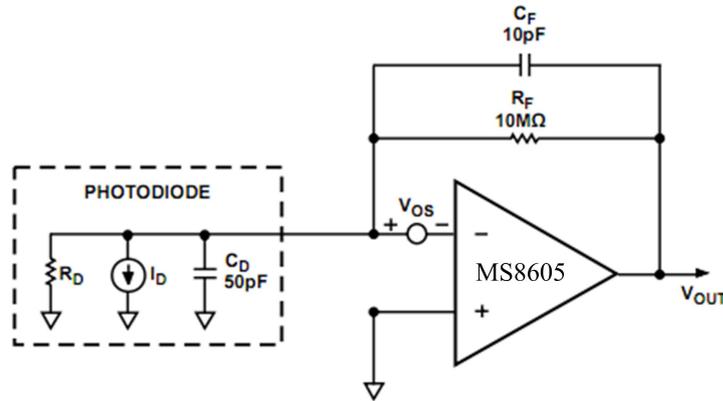
噪声特性:

| 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 | $f=0.1Hz$ to $10Hz$ | | 2.3 | 3.5 | μV |
| 电压噪声密度 | e_n | $f = 1kHz$ | | 8 | | nV/ \sqrt{Hz} |
| | | $f = 10kHz$ | | 4 | | |
| 电流噪声密度 | i_n | $f = 1kHz$ | | 0.01 | | fA/ \sqrt{Hz} |

典型应用

光电二极管前置放大器:

MS860X 系列有低失调电压和低输入电流的优势，可以很好的应用在光电二极管领域。低噪声的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，MS8605 的输入偏置电流为 0.2pA，失调电压为 20uV。 R_D 的典型值为 1GΩ。

室温时误差项在 100uV 左右，85℃时增长到 1mV。

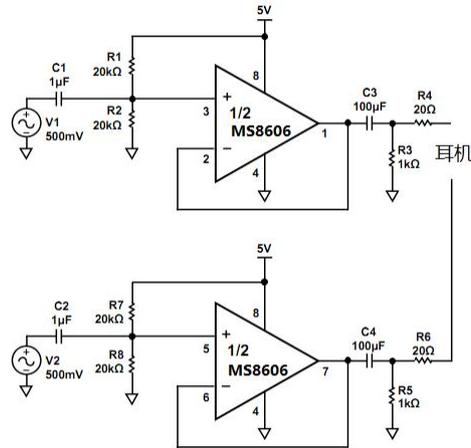
最大可实现的信号带宽公式：

$$f_{MAX} = \sqrt{\frac{f_t}{2\pi R_f C_f}}$$

其中 f_t 为放大器的 unity 增益频率

音频与 PDA 应用:

MS860X 系列有低失真和宽动态范围，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。



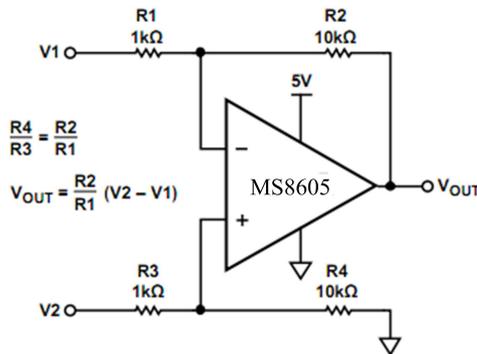
图中，R1 和 R2 将输入电压偏置为电源电压的一半，使信号的带宽范围最大化。C1 和 C2 用来 ac 耦合输入信号。C1, R1, R2 组成一个高通滤波器，他的拐点频率为 $1/[2\pi(R1||R2)C1]$ 。MS8606 的高输出可以驱动大电阻负载。

如图电路结构可以驱动 16Ω 的耳机，THD+N 整个音频范围保持在 -60dB 左右。

乐器放大器：

MS860X 系列拥有低失调电压和低噪声的优点，很适合应用于乐器放大器。

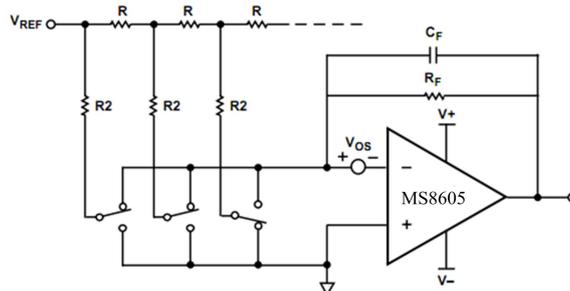
差分放大器广泛应用于高精度电路中，以提高共模抑制比，此结构共模抑制比能达到 85-95dB



DAC 转换：

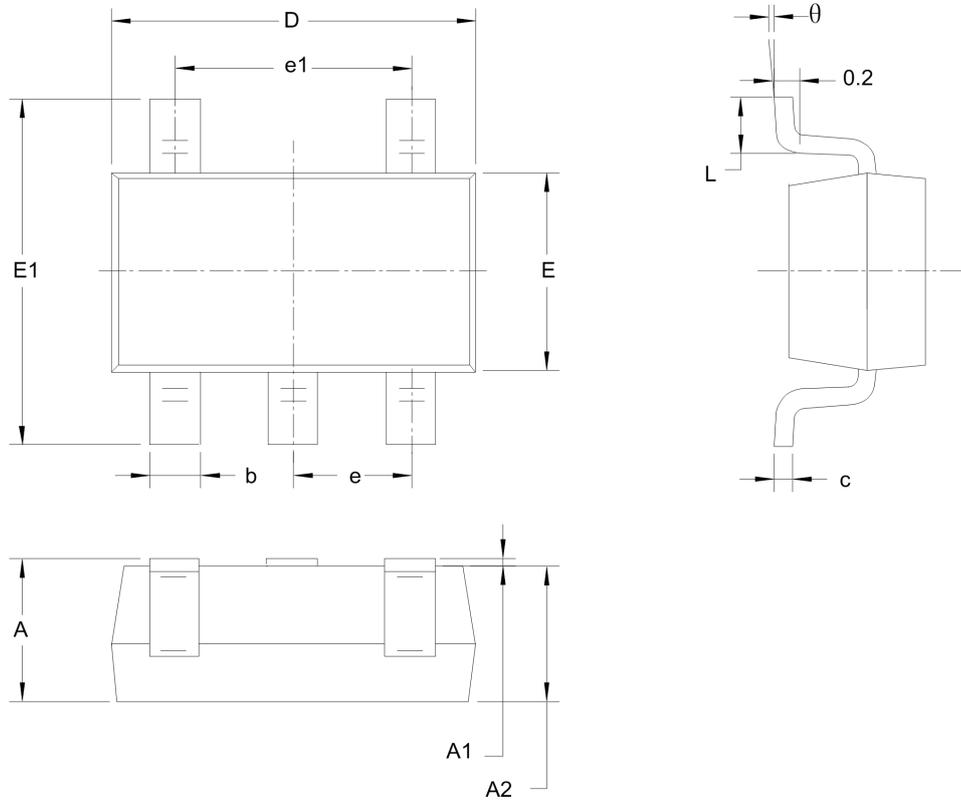
MS860X 系列有低偏置电流和低失调电压等特点，是电流输出 DAC 的输出缓冲的绝佳选择。

下图为 MS8605 应用在 12-bit DAC 的输出端的典型结构



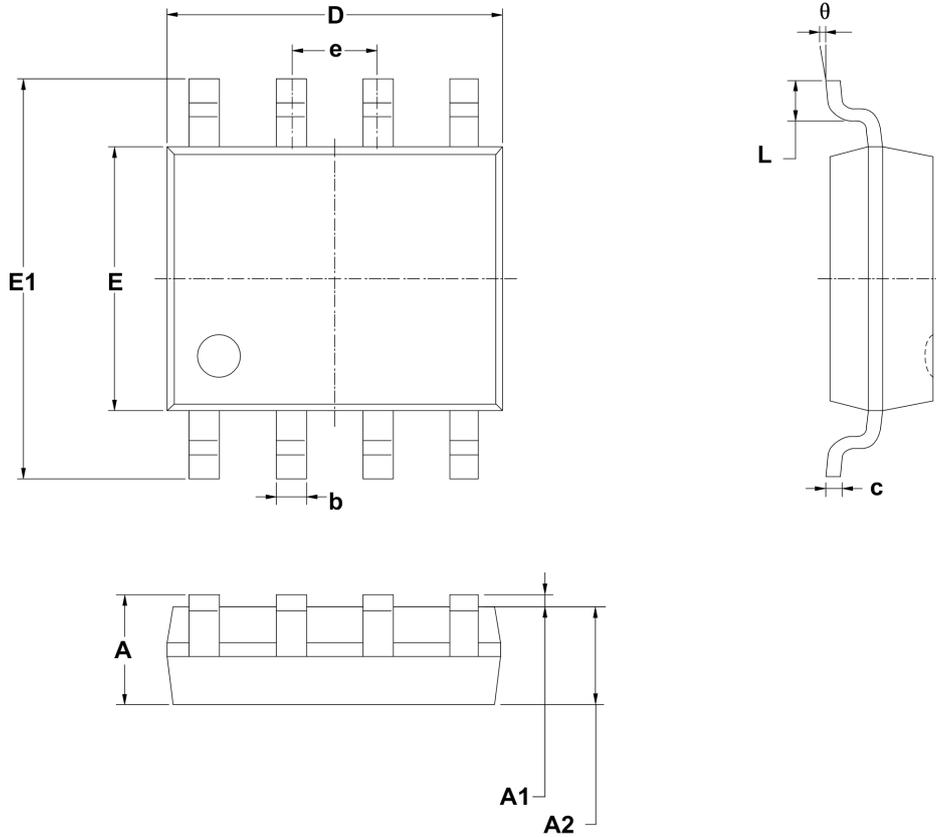
封装外形图

SOT23-5:



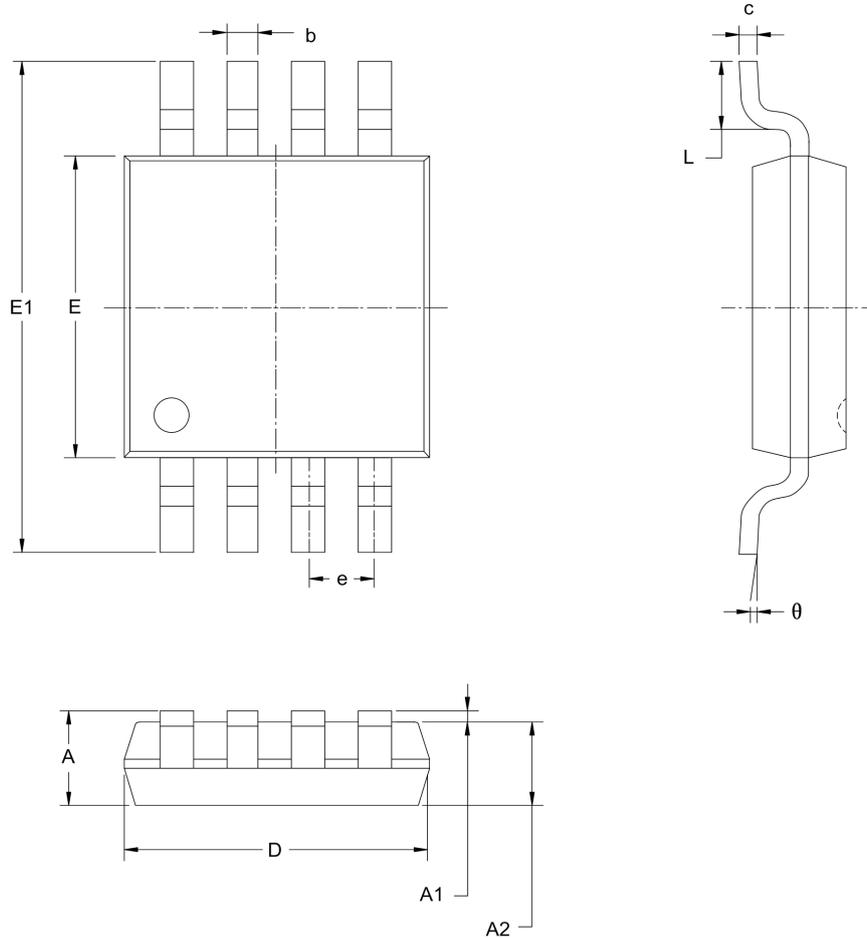
| 符号 | 尺寸 (毫米) | | 尺寸 (英尺) | |
|----|-----------|-------|-----------|-------|
| | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 |
| A | 1.050 | 1.250 | 0.041 | 0.049 |
| A1 | 0.000 | 0.100 | 0.000 | 0.004 |
| A2 | 1.050 | 1.150 | 0.041 | 0.045 |
| b | 0.300 | 0.500 | 0.012 | 0.020 |
| c | 0.100 | 0.200 | 0.004 | 0.008 |
| D | 2.820 | 3.020 | 0.111 | 0.119 |
| E | 1.500 | 1.700 | 0.059 | 0.067 |
| E1 | 2.650 | 2.950 | 0.104 | 0.116 |
| e | 0.950 BSC | | 0.037 BSC | |
| e1 | 1.900 BSC | | 0.075 BSC | |
| L | 0.300 | 0.600 | 0.012 | 0.024 |
| θ | 0° | 8° | 0° | 8° |

SOP8:



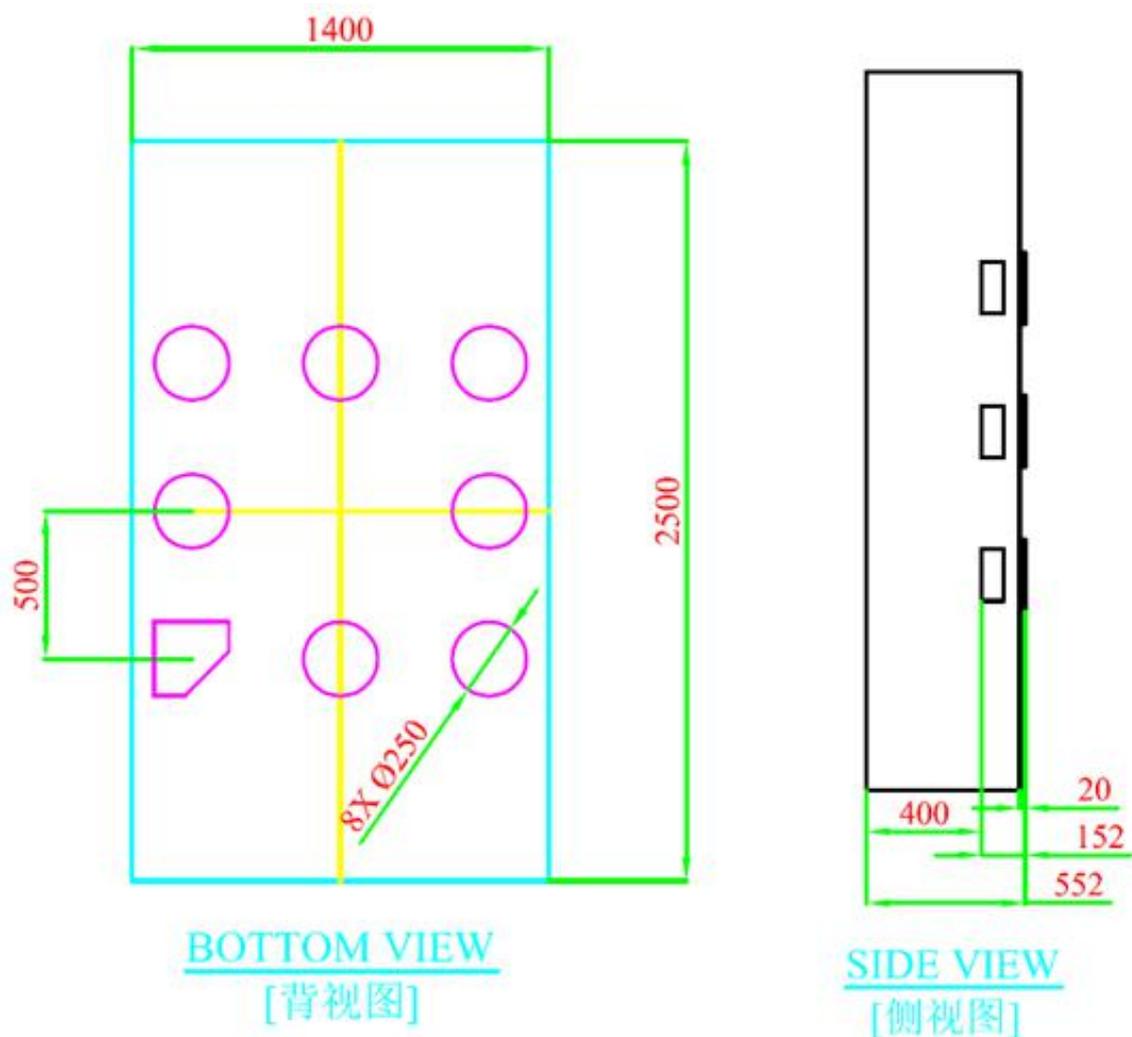
| 符号 | 尺寸 (毫米) | | 尺寸 (英寸) | |
|----------|----------|-------|-----------|-------|
| | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 |
| A | 1.350 | 1.750 | 0.053 | 0.069 |
| A1 | 0.100 | 0.025 | 0.004 | 0.010 |
| A2 | 1.350 | 1.550 | 0.053 | 0.061 |
| b | 0.330 | 0.510 | 0.013 | 0.020 |
| c | 0.170 | 0.250 | 0.006 | 0.010 |
| D | 4.700 | 5.100 | 0.185 | 0.200 |
| E | 3.800 | 4.000 | 0.150 | 0.157 |
| E1 | 5.800 | 6.200 | 0.228 | 0.244 |
| e | 1.27 BSC | | 0.050 BSC | |
| L | 0.400 | 1.270 | 0.016 | 0.050 |
| θ | 0° | 8° | 0° | 8° |

MSOP8:



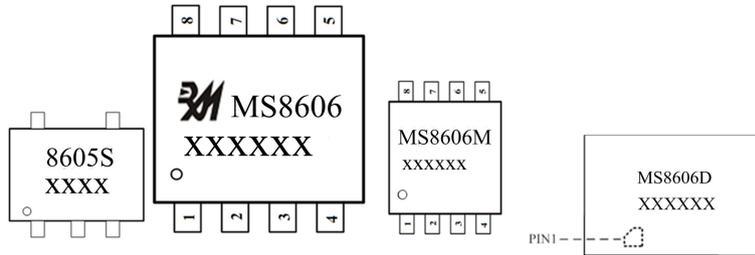
| 符号 | 尺寸 (毫米) | | 尺寸 (英寸) | |
|----|----------|-------|----------|-------|
| | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 |
| A | 0.820 | 1.100 | 0.032 | 0.043 |
| A1 | 0.020 | 0.150 | 0.001 | 0.006 |
| A2 | 0.750 | 0.950 | 0.030 | 0.037 |
| b | 0.250 | 0.380 | 0.010 | 0.015 |
| c | 0.090 | 0.230 | 0.004 | 0.009 |
| D | 2.900 | 3.100 | 0.114 | 0.122 |
| E | 2.900 | 3.100 | 0.114 | 0.122 |
| E1 | 4.750 | 5.050 | 0.187 | 0.199 |
| e | 0.650BSC | | 0.026BSC | |
| L | 0.400 | 0.800 | 0.016 | 0.031 |
| θ | 0° | 6° | 0° | 6° |

DFNFC2.5X1.4-8L (尺寸单位: 微米):



包装规范

1. 印章内容介绍



8605S, MS8606, MS8606M, MS8606D: 产品型号

XXXXXX: 生产批号

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 | 只/卷 | 卷/盒 | 只/盒 | 盒/箱 | 只/箱 |
|---------|---------|------|-----|-------|-----|--------|
| MS8605S | SOT23-5 | 3000 | 10 | 30000 | 4 | 120000 |
| MS8606 | SOP8 | 2500 | 1 | 2500 | 8 | 20000 |
| MS8606M | MSOP8 | 3000 | 1 | 3000 | 8 | 24000 |
| MS8606D | DFNFC8 | 3000 | 1 | 3000 | 8 | 24000 |

变更历史

| 版本号 | 修订日期 | 修订内容 | 页码 |
|------|----------|----------|----|
| V1.2 | 2021/7/9 | 增加过载恢复时间 | 4 |
| | | | |



MOS 电路操作注意事项

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 MOS 电路由于受静电放电的影响而引起的损坏：

- 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。



+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)