

## 同步开关型降压锂电池充电管理 IC

### 产品描述

AS6920 是一款支持 4.5-15V 输入电压范围，最大输出为 2A 电流的同步降压锂电池充电管理芯片。芯片内部集成了低阻功率 MOSFETS，采用 500kHz 的开关频率以实现较小的元件尺寸和较高的充电效率。

AS6920 内部还集成了多重保护功能，能够最大程度的保护芯片和终端设备。可通过调节恒流电阻的阻值改变电池恒流模式下的充电电流大小。芯片内置有输入 DPM 功能，通过外置分压电阻设置不同的保护阈值电压，以匹配不同适配器。芯片集成温度调节环路，可以智能调节充电电流从而控制芯片温度。

AS6920 还内置了充电状态显示功能，通过 LED 的状态判断电池的工作状态。

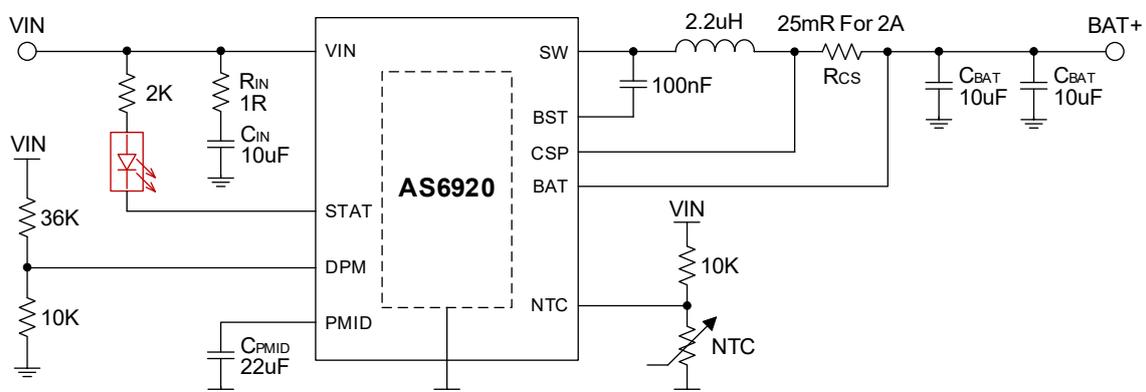
### 特点

- 输入工作电压：4.5-15V
- 最大 2A 可编程充电电流
- 同步效率可高达 90% 以上
- 支持电池 0V 充电
- 支持电池涓流/恒流/恒压三段式充电
- 内部预设 4.2V 和 8.4V 浮充电压
- 支持输入适配器 DPM 功能
- 支持 LED 充电状态指示
- 内置热调节和 OTP 温度保护功能
- 内置输入电压 UVLO 和 OVP 保护功能
- 内置 NTC 电池温度检测和使能功能
- 提供 ESSOP-10 和 ESOP-8 封装

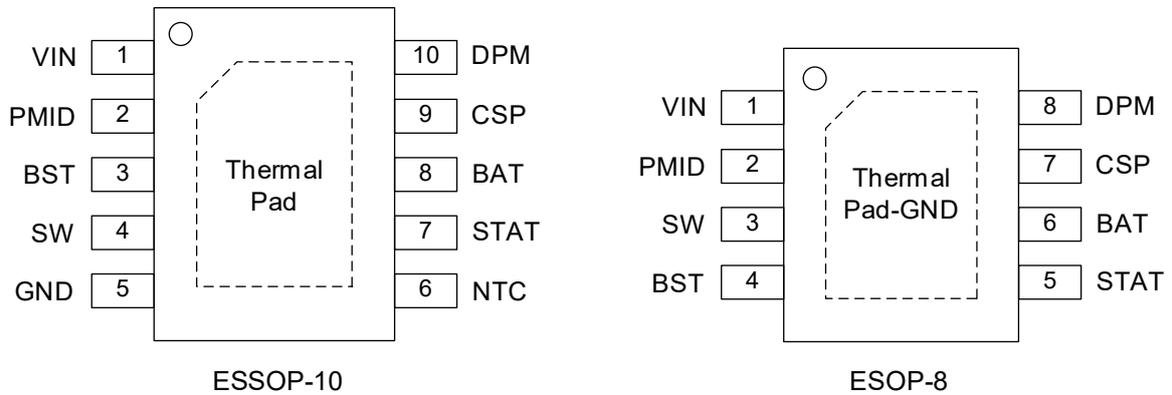
### 应用

- 电子烟
- 电动工具
- 便携式锂电池笔记本

### 典型应用电路



## 管脚封装



## 管脚功能描述

管脚编号		管脚名称	功能描述
ESSOP10	ESOP8		
1	1	VIN	充电输入端，接 10uF 的电容到 PGND。
2	2	PMID	连接防反灌 MOS 管的 Drain 端。接至少 10uF 的电容到 PGND。
3	4	BST	高边功率 MOS 管自举电源脚，接 100nF 到 SW 节点。
4	3	SW	开关端，外接电感一端。
5	/	GND	芯片地。
6	/	NTC	电池 NTC 温度检测引脚。
7	5	STAT	充电状态指示的 Open_Drain 输出引脚。
8	6	VBAT	电池正极端。
9	7	CSP	恒流模式充电电流调节引脚。
10	8	DPM	VIN_DPM 环路的阈值电压设定引脚。此引脚通过分压网络和内部基准 1V 作比较，以钳位 DPM 模式下的 VIN 电压值。
热焊盘		GND	热焊盘与系统 GND 连接。

## 订购信息

型号	节数	充电电压	封装	Logo	最小包装
AS6920A	1 节	4.2V	ESOP-8	AS6920	4000PCS
AS6920B	2 节	8.4V	ESOP-8	AS6920	4000PCS
AS6920A1	1 节	4.2V	ESSOP-10	AS6920	4000PCS
AS6920B1	2 节	8.4V	ESSOP-10	AS6920	4000PCS

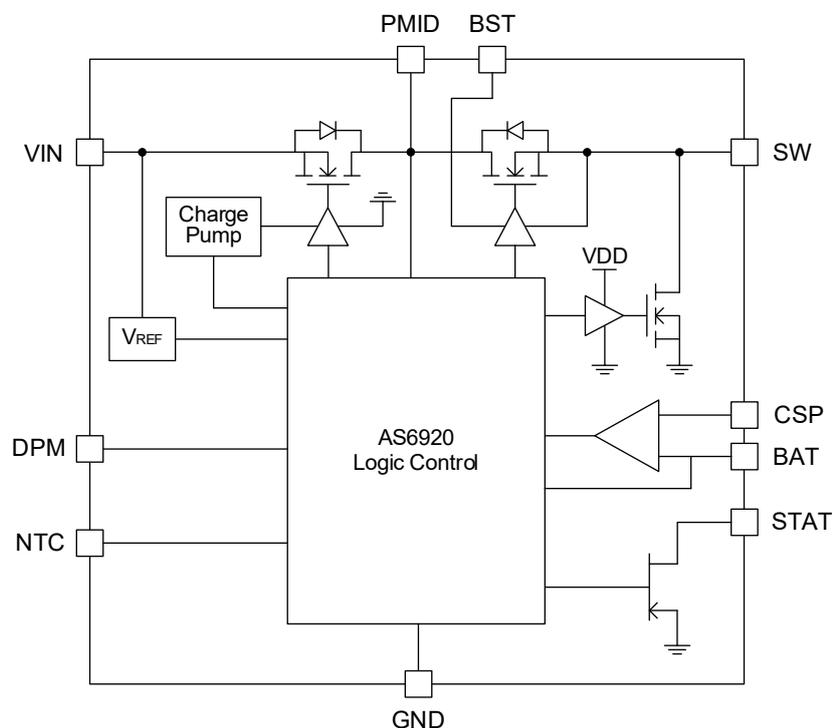
## 极限工作参数

项目	参数	数值范围	单位
电源电压	VIN to GND	-0.3~25	V
引脚电压	PMID、SW、STAT to GND	-0.3~25	V
	BAT、CSP to GND	-0.3~25	
	BST、DPM、NTC	-0.3~10	
工作温度范围	T <sub>A</sub>	-40~85	°C
存储温度范围	T <sub>STG</sub>	-40~125	°C
结温范围	T <sub>J</sub>	-40~150	°C
焊接温度（10s 内）	T <sub>solder</sub>	260	°C

注:

1. 超过上述极限工作参数范围可能导致芯片永久性的损坏。长时间暴露在上述任何极限条件下可能会影响芯片的可靠性和寿命。
2. AS6920 可以在 0°C 到 70°C 的限定范围内保证正常的工作状态。超过 -40°C 至 85°C 温度范围的工作状态受设计和工艺控制影响。

## 内部框图



## 电气参数

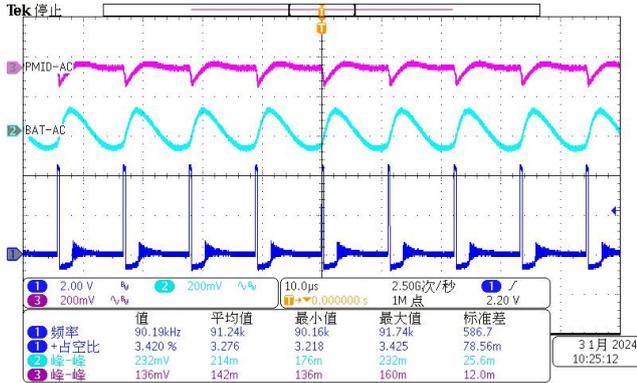
(工作条件:  $T_a=25^{\circ}\text{C}$ 、 $V_{IN}=5\text{V}$ 、 $C_{IN}=1\text{R}+10\mu\text{F}$ 、 $C_{BAT}=10\mu\text{F}^*2$ 、 $C_{PMID}=10\mu\text{F}$ 、 $L=2.2\mu\text{H}$ 、 $R_{CS}=25\text{m}\Omega$ )

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
$V_{IN}$	输入电源电压		4.5		15	V
$V_{IN\_OVP}$	输入电源过压保护阈值	$V_{IN}$ 上升, $V_{BAT}=0\text{V}$		15		V
$V_{IN\_UVLO}$	VCC 欠压闭锁门限	$V_{IN}$ 上升, $V_{BAT}=0\text{V}$		4.0		V
$V_{IN\_UVLO\_HYS}$	VCC 欠压闭锁迟滞			200		mV
$I_{IN}$	输入电源电流	充满状态, $V_{BAT}=4.4\text{V}$		600		$\mu\text{A}$
$V_{FLOAT}$	稳定输出 (浮充) 电压	AS6920A 和 AS6920B		4.2		V
		AS6920A1 和 AS6920B1		8.4		
$V_{FLOAT\_HYS}$	复充电电压迟滞	$V_{BAT}$ 下降		200		mV
$f_{OSC}$	开关频率			500		kHz
$\Delta V_{CS}$	恒流阈值基准电压			50		mV
$I_{CC}$	恒流电流值	$R_{CS}=25\text{m}\Omega$ , CC Mode		2.0		A
$I_{BAT}$	BAT 引脚电流	充满状态, $V_{BAT}=4.4\text{V}$		-10		$\mu\text{A}$
		待机模式, $V_{BAT}=4.2\text{V}$		-2		
$V_{TRIKL}$	涓流充电门限电压	AS6920A 和 AS6920B		3.0		V
		AS6920A1 和 AS6920B1		6.0		
$V_{TRHYS}$	涓流充电迟滞	AS6920A 和 AS6920B		100		mV
		AS6920A1 和 AS6920B1		200		
$V_{DPM}$	DPM 功能阈值电压			1.0		V
$NTC\_H$	NTC 引脚高端翻转电压	$V_{NTC}$ 上升		70%		% $V_{IN}$
$NTC\_L$	NTC 引脚低端翻转电压	$V_{NTC}$ 下降		30%		
$NTC\_OFF$	NTC 功能关闭模式电压	$V_{NTC}$ 下降		0.5		V
$T_{LIM}$	限定温度模式中的结温			150		$^{\circ}\text{C}$

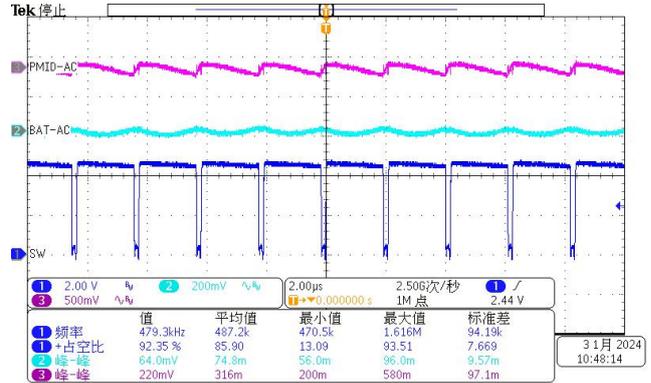
## 典型特性曲线

测试条件:  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{IN}=5\text{V}$ 、 $C_{IN}=1\text{R}+10\mu\text{F}$ 、 $C_{BAT}=10\mu\text{F} \times 2$ 、 $C_{PMID}=10\mu\text{F}$ 、 $L=2.2\mu\text{H}$ 、 $R_{CS}=25\text{m}\Omega$ 。

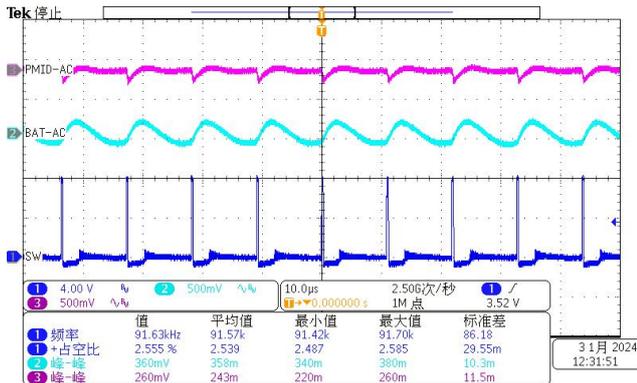
VIN=5V、VBAT=0V



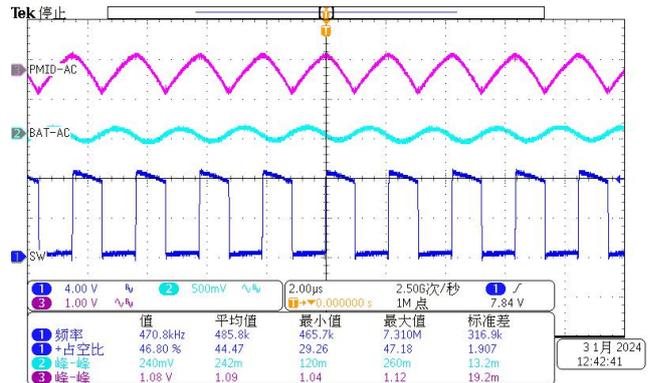
VIN=5V、VBAT=3.8V



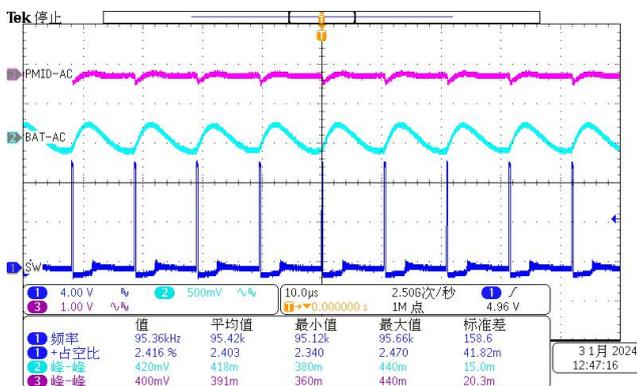
VIN=9V、VBAT=0V



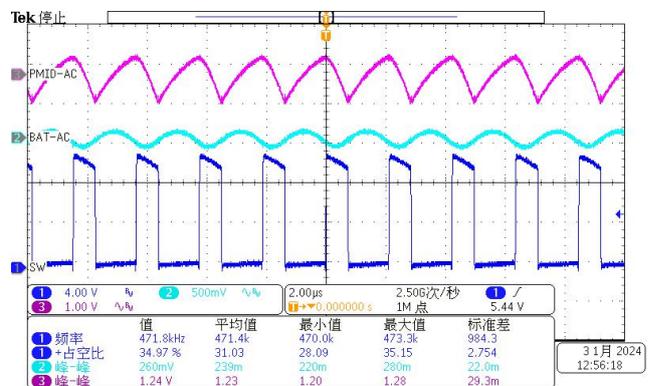
VIN=9V、VBAT=3.8V



VIN=12V、VBAT=0V



VIN=12V、VBAT=3.8V

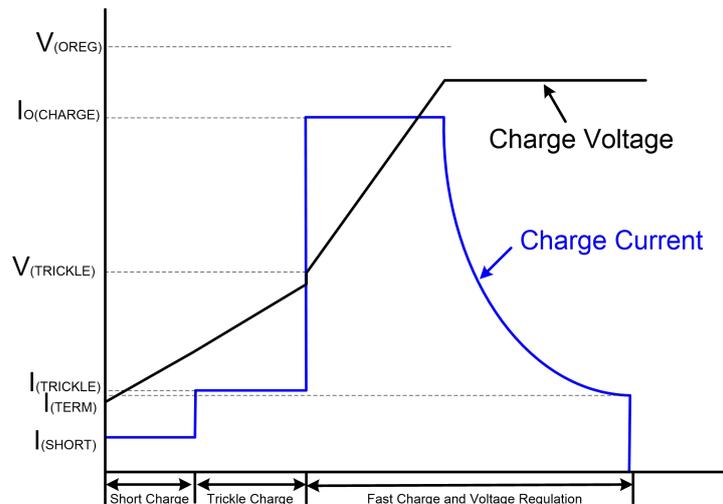


## 功能说明

### 基本功能描述

AS6920 是一款开关型同步降压锂电池充电管理芯片，最大支持 2A 充电电流且可以通过设置外围电阻值调整充电电流。AS6920 采用 500kHz 开关频率能实现较小的元件尺寸同时具有较高的充电效率。AS6920 内置有输入 DPM 功能，通过外置分压电阻设置不同的保护阈值电压，以匹配不同能力的适配器。芯片具有温度调节环路，可以智能调节充电电流从而控制芯片温度。AS6920 还内置了充电状态显示功能，通过 LED 的状态判断电池的工作状态。

AS6920 在电池接入后会根据电池电压调成工作模式。芯片采用四段工作模式：短路模式，涓流模式，恒流模式和恒压模式，其充电曲线如图所示：



### STAT 状态指示描述

STAT 为开漏级输出引脚，在电池充电过程中时，STAT 引脚被拉至低电平，LED 亮灯指示；在电池充满状态时，STAT 引脚为高阻状态，LED 灭灯指示。

### 输入 DPM 工作原理

AS6920 内置了输入 DPM 功能模块，可以在输入 DC 源或适配器过载时很好的保护设备。通过 DPM 引脚监控输入电压，当 VIN 电压因负载能力弱而下降时，VDPM 电压也会下降，当 VDPM 下降至 1V 时，AS6920 将减小驱动占空比，减小充电电流，钳位输入电压在 VIN\_CLAMP。

VDPM 网络电阻计算公式：

$$V_{IN\_CLAMP} = V_{DPM} \times \frac{R_{DOWN} + R_{UP}}{R_{DOWN}}$$

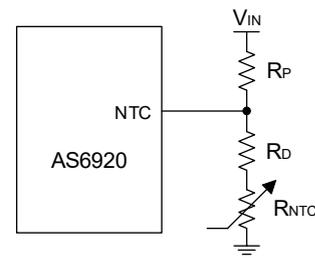
其中 VDPM 为基准电压 1V。

如果要输入钳位在 4.5V，RDOWN 为 10K，则 RUP 为 35k。

### NTC 网络电阻设定

AS6920 可以通过测量 NTC 引脚的电压决定工作模式并监控电池的温度。其工作状态和电池状态如下表：

NTC 电压	状态
(100%-75%) VIN	电池低温保护模式
(75%-30%) VIN	电池正常工作模式
30%VIN-0.5V	电池高温保护模式
0.5V-0V	NTC 关闭模式



NTC 电阻网络计算公式如下：

1. 设定低温阈值（UTP）电压比为： $K_{UTP} = \frac{V_{NTC\_UTP}}{V_{IN}}$ ，高温阈值（OTP）电压比为： $K_{OTP} = \frac{V_{NTC\_OTP}}{V_{IN}}$ 。

2. 设定 NTC 在 UTP 阈值电压时电阻值为： $R_{UTP}$ ，NTC 在 OTP 阈值电压时电阻为： $R_{OTP}$ 。

3. 根据电阻比例，RD 的公式为：

$$R_D = \frac{K_{OTP}(1 - K_{UTP}) \times R_{UTP} - K_{UTP}(1 - K_{OTP}) \times R_{OTP}}{K_{UTP} - K_{OTP}}$$

4. RP 的公式为：

$$R_P = \left( \frac{1}{K_{OTP}} - 1 \right) \times (R_D + R_{OTP})$$

## 输入电容 C<sub>IN</sub>

为了防止 USB 热插拔的瞬态高压对芯片造成损伤，建议输入采用 RC 串联方式，即在 10uF 电容上串入 1R 电阻。采用 RC 串联的方式可以有效的消除因热插拔在输入端口产生的尖峰浪涌。输入电容推荐使用 X5R 或 X7R 贴片 MLCC 电容，其容值要大于 4.7uF，推荐使用 10uF。

## 防反灌 PMID 电容 C<sub>PMID</sub>

在 VIN 与 PMID 之间内部设置有防反灌 MOS 管，在电容的选择要尽可能的消除纹波电流的影响。推荐电池电容选取 22uF 的陶瓷电容并尽量引脚放置。

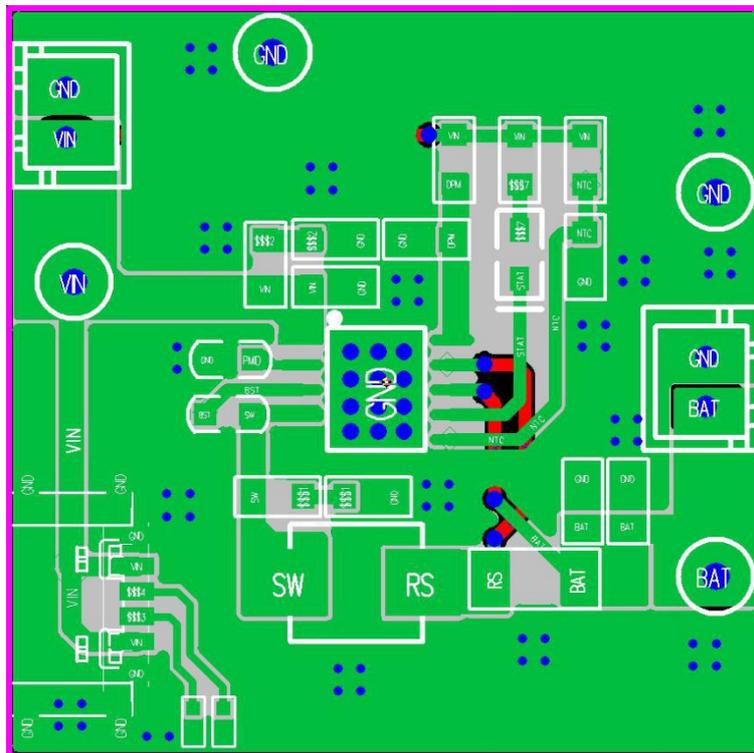
## 电池电容 C<sub>BAT</sub>

电池电容的选择要尽可能的消除纹波电流的影响。推荐电池电容选取 10uF 的陶瓷电容并尽量靠近 VBAT 引脚摆放，以消除输出纹波的影响。

## PCB 设计注意事项

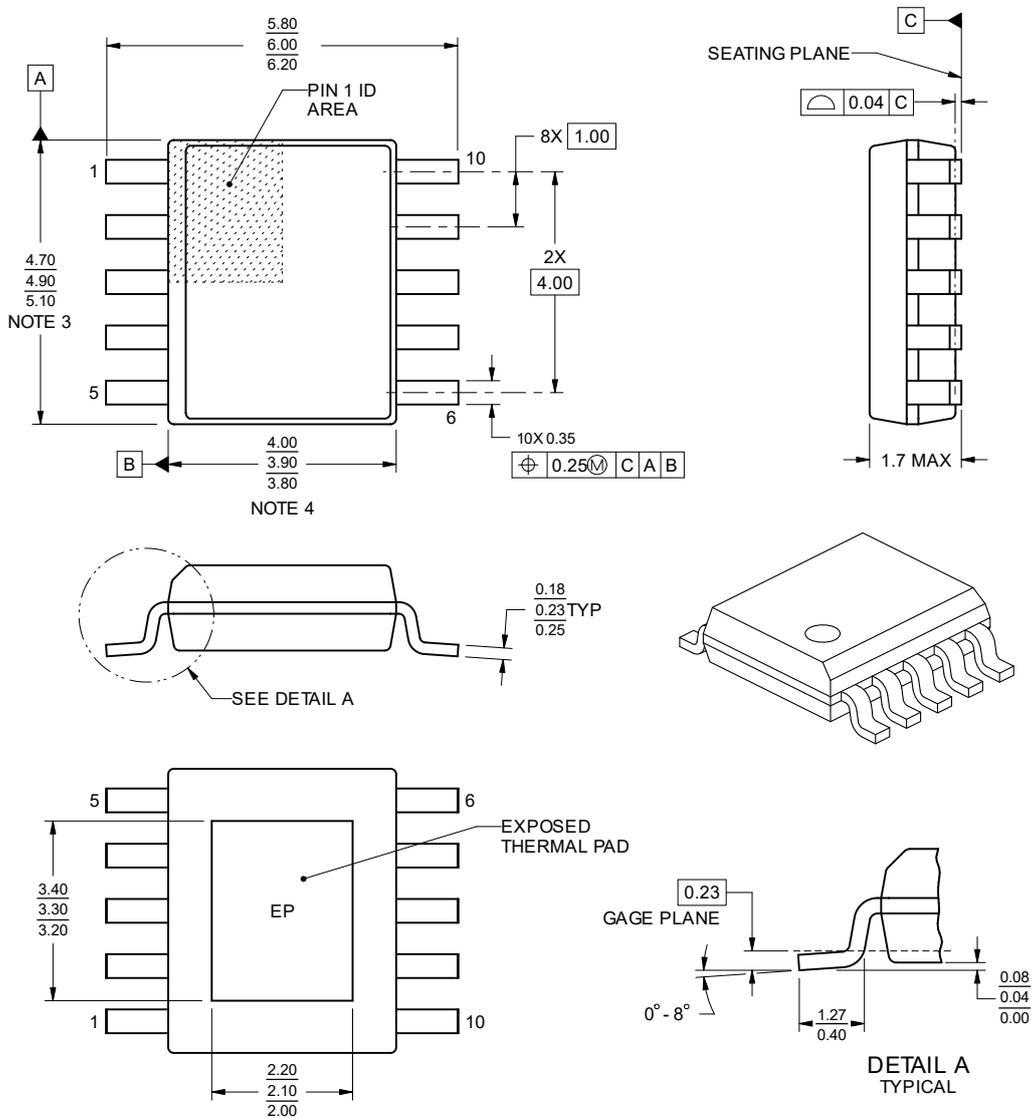
PCB 布局应遵循如下规则以确保芯片的正常工作。

1. 功率线（地线、SW 线、VIN 线）应该尽量做到短、直和宽；
2. VIN 电容 CVIN，电感 L 和 PMID 电容 CPMID 要尽量靠近引脚放置；
3. 拓扑的开关管回路面积要尽量小，走线尽量短；
4. 尽量加大 GND 热焊盘的面积，提高芯片的导热效果；
5. 功率开关节点（SW Node）通常是高频电压幅值方波，所以应保持较小铺铜面积，且模拟元件应远离功率开关节点区域以防止掺杂电容噪音；必要时可以增加 RC 吸收电路抑制干扰。
6. 电路外围电阻的放置要尽量靠近引脚，并且远离 SW 网络走线，以避免噪音干扰。



## 封装信息

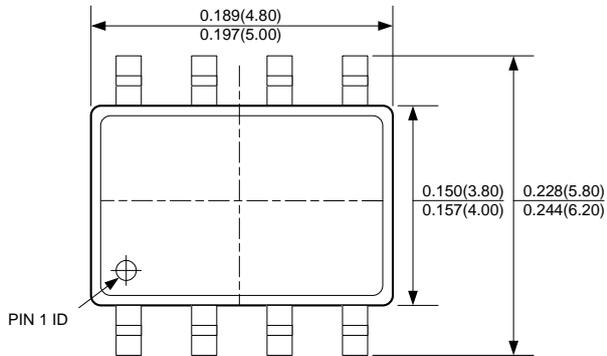
### ESSOP-10



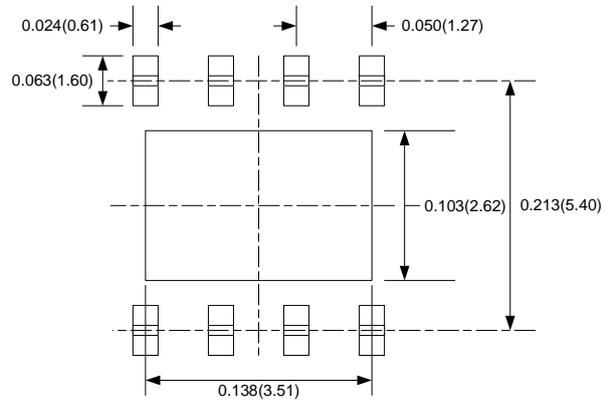
注:

- (1) 所有的数据单位都是毫米，括号内的任何尺寸仅供参考。尺寸和公差符合ASME Y14.5M.
- (2) 本图如有更改，恕不另行通知。
- (3) 此尺寸不包括塑模毛边，突起，或水口毛刺。

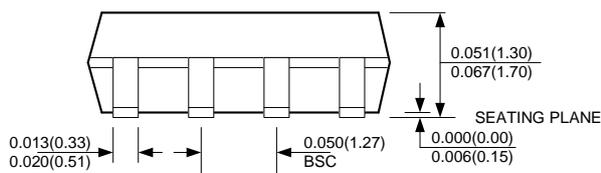
## ESOP-8



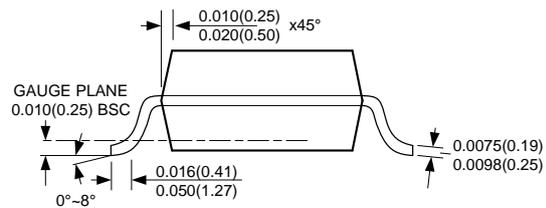
TOP VIEW



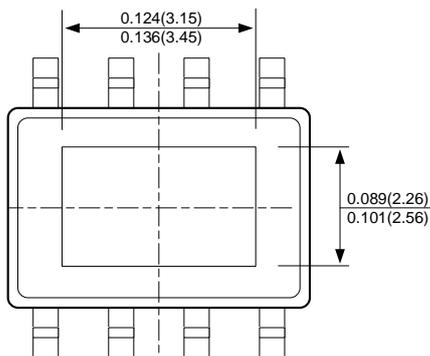
RECOMMENDED PAD LAYOUT



FRONT VIEW



SIDE VIEW



BOTTOM VIEW

**NOTE:**

1. CONTROL DIMENSION IS IN INCHES. DIMENSION IN BRACKET IS IN MILLIMETERS.
2. PACKAGE LENGTH DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH, PROTRUSIONS OR GATE BURRS.
3. PACKAGE WIDTH DOES NOT INCLUDE INTERLEAD FLASH OR PROTRUSIONS.
4. LEAD COPLANARITY (BOTTOM OF LEADS AFTER FORMING) SHALL BE 0.004" INCHES MAX.
5. DRAWING CONFORMS TO JEDEC MS-012, VARIATION BA.
6. DRAWING IS NOT TO SCALE.