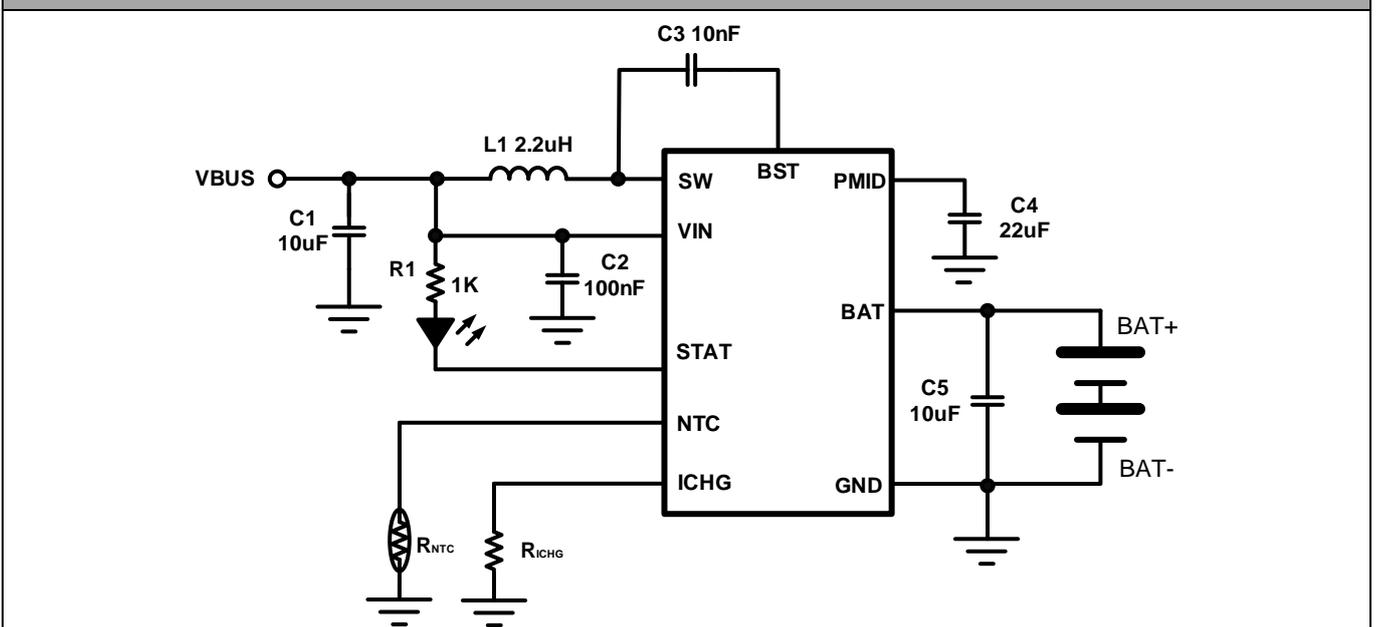


特点 / Features	概述 / General Description
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ USB/Type C 5V 输入同步开关升压充电</li> <li>◆ 芯片 VIN 最高耐压 20V</li> <li>◆ 最大充电电流 2.0A</li> <li>◆ 高精度充饱检测电压: 8.400V±42mV</li> <li>◆ 具有 BAT-VIN 防倒灌功能</li> <li>◆ 固定 500KHz 开关频率</li> <li>◆ 可以使用较小的电感 (2.2uH)</li> <li>◆ 涓流/恒流/恒压三段式充电</li> <li>◆ ±5%充电电流精度</li> <li>◆ 自动再充电</li> <li>◆ 输入电源去除自动进入休眠状态</li> <li>◆ 智能温控</li> <li>◆ 过温保护</li> <li>◆ 内置 OVP (固定 6V)</li> <li>◆ 充电状态指示</li> <li>◆ 具有 USB-Limit 功能</li> <li>◆ 电池温度检测</li> <li>◆ 13 小时/22 小时充电超时保护</li> <li>◆ 提供 ESOP-8L 封装</li> <li>◆ 无铅、无卤素</li> </ul>	<p>WSCE6100A 是一款 5V 输入，最大支持 2A 充电电流的双节锂离子电池充电 IC；芯片集成功率 MOS 管，采用同步开关架构，500KHz 开关频率的升压型 PWM 控制，转换效率可达 93%；系统外围设计仅需极少的外围器件，为锂电池快速充电提供了微型、简单且高效的解决方案。</p> <p>WSCE6100A 采用三段式充电：涓流、恒流和恒压。同时内部设有智能温控，当芯片内部温度过高，芯片会自动调节占空比降低充电电流，保证芯片温升不会太高。内置防倒灌功能，实际应用中不需要输入端接二极管防倒灌。</p> <p>WSCE6100A 具有 USB-Limit 功能，当充电电流大于 USB 供电能力，系统会自动调节占空比降低充电电流，确保 USB 能够正常供电。当输入电压断开后，芯片进入待机状态，电池漏电流将降至 6uA。</p> <p>WSCE6100A 的其他特点包括欠压闭锁，指示充电状态引脚，电池温度检测。芯片还有充电定时保护功能，涓流充电超 13 小时或者恒流/恒压充电超 22 小时后自动关机。</p> <p>WSCE6100A 提供 ESOP-8L 封装。</p>
应用领域 / Application	
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 对讲机/掌上电脑</li> <li>◆ 电动工具/蓝牙音箱</li> <li>◆ 电子烟/玩具</li> </ul>	

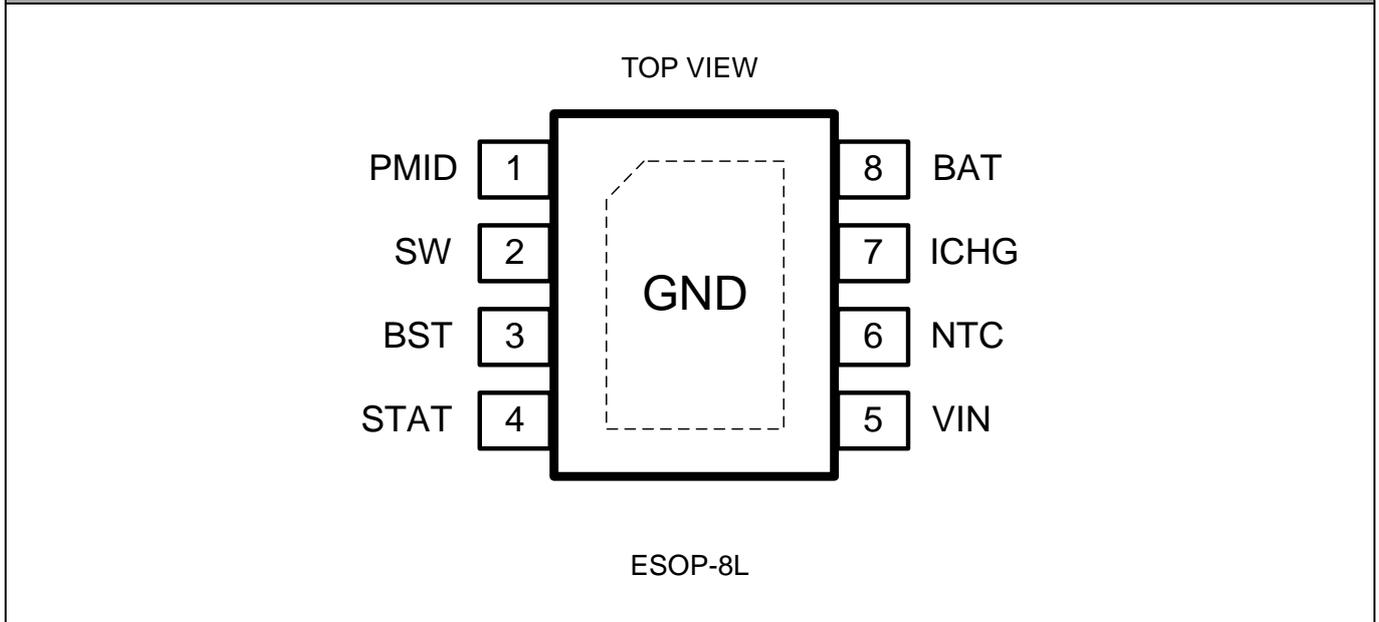
典型应用图 / Typical Application Circuit



### 订购信息 / Ordering Information

封装形式	芯片表面标识	采购器件名称
8-Pin ESOP-8L,Pb-free	WSCE6100A XXXXX XXX	WSCE6100A

### 引脚定义 / Pin Configuration



### 引脚描述 / Pin Description

引脚名称 Pin Name	引脚编号 Pin NO.	引脚描述 Pin Description
PMID	1	BOOST 升压输出端
SW	2	开关输出端
BST	3	用于高边 MOS 管的栅端驱动的自举电容连接；应用时用 一个 10nF 的电 容连接到 SW
STAT	4	充电状态指示灯
VIN	5	电源输入端
NTC	6	热敏电阻输入端，用来监测外部电池的温度
ICHG	7	充电电流控制端口，通过与 GND 连接电阻控制充电电流大小
BAT	8	电池连接端
GND	EPAD	芯片地；增大覆铜面积，增强散热能力

极限参数<sup>(注1)</sup> / Absolute Maximum Ratings

参数 Parameter	参数范围 Value	单位 Unit
VIN / PMID / SW / BAT / STAT / ICHG PIN 输入电压	-0.3~20	V
NTC / BST-SW PIN 输入电压	-0.3~8	V
工作温度	-40~85	°C
最大结温	150	°C
存储温度	-55 ~ 150	°C
封装热阻 R <sub>thJA</sub>	65	°C/W
人体模式静电等级 / ESD (HBM)	±4	KV
带电器件模型等级 / ESD (CDM)	±1	KV

**注1:** 最大极限值是指超出该工作范围，芯片有可能损坏。推荐工作范围是指在该范围内，器件功能正常，但并不完全保证满足个别性能指标。电气参数定义了器件在工作范围内并且在保证特定性能指标的测试条件下的电参数规范。对于未给定上下限值的参数，该规范不予保证其精度，但其典型值合理反映了器件性能。

电气特性参数<sup>(注2)</sup> / Electrical Characteristics

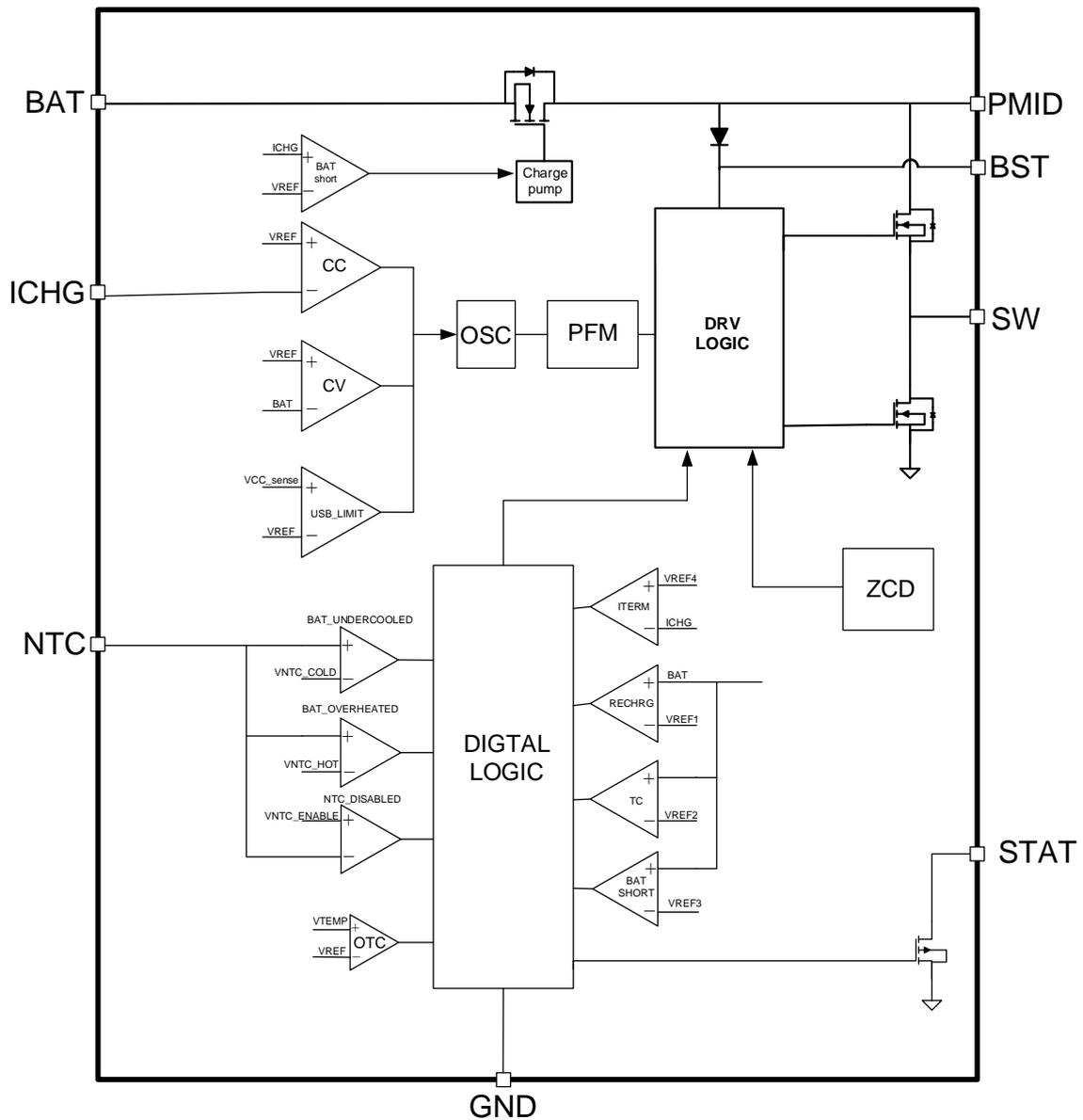
参数 Parameter	符号 Symbol	测试条件 Test Condition	最小值 Min.	典型值 Typ.	最大值 Max.	单位 Unit
<b>电源输入 VIN</b>						
电源电压	V <sub>IN</sub>		4.5	5	5.5	V
电源欠压保护阈值电压	V <sub>UVLO</sub>	V <sub>IN</sub> 下降		3.6		V
电源欠压保护迟滞电压	ΔV <sub>UVLO</sub>	V <sub>IN</sub> 上升		150		mV
电源电压保护阈值	V <sub>OVLP</sub>	V <sub>IN</sub> 上升		6		V
电源电压保护迟滞电压	ΔV <sub>OVLP</sub>	V <sub>IN</sub> 下降		150		mV
芯片静态电流	I <sub>DD</sub>	V <sub>IN</sub> =5V, BAT=8.5V		0.65		mA
<b>电池端 BAT</b>						
电池充饱检测电压	V <sub>FLOAT</sub>	V <sub>IN</sub> =5V	8.358	8.400	8.442	V
再充电阈值电压	ΔV <sub>RECHRG</sub>	V <sub>FLOAT</sub> -V <sub>RECHRG</sub> , V <sub>BAT</sub> 下降		300		mV
涓流截止电压	V <sub>TRK</sub>	BAT 上升		5.6		V
采样管完全导通电压	V <sub>TRON</sub>	V <sub>BAT</sub> > V <sub>TRK</sub> , V <sub>TRON</sub> =V <sub>BAT</sub> -V <sub>IN</sub>		150		mV
待机电流	I <sub>BAT_STD</sub>	V <sub>IN</sub> =5V, BAT=8.5V		25		uA
电池漏电流	I <sub>BAT_Leakage</sub>	V <sub>IN</sub> =0V(or Floating),BAT=8.5V		6		uA
TC 阶段充电保护时间	TMR <sub>TC</sub>			13		H
CC/CV 阶段充电超时 保护时间	TMR <sub>CC/CV</sub>			22		H
BAT 短路保护电压	V <sub>BAT_SHORT_F</sub>	BAT 电压下降		2.00		V
	V <sub>BAT_SHORT_R</sub>	BAT 电压上升		2.15		V
BAT 端过压保护电压	V <sub>OVPB</sub>			9.25		V
<b>充电电流设置</b>						
恒流模式充电电流	I <sub>CC</sub>	R <sub>ICHG</sub> =8.34K, V <sub>IN</sub> =5V	950	1000	1050	mA
涓流模式充电电流	I <sub>TC</sub>			60		mA
短路模式充电电流	I <sub>BS</sub>			70		mA
充电终止电流	I <sub>TERM</sub>			120		mA
电流放大倍数	A <sub>I</sub>	A <sub>I</sub> =I <sub>CC</sub> /I <sub>ICHG</sub>		8340		
ICHG 端恒流模式钳位 电压	V <sub>ICHG</sub>			1		V
<b>USB_Limit</b>						
USB_Limit 电源电压	V <sub>IN_USB</sub>	V <sub>IN</sub> 从高到低		4.5		V
<b>开关输出端 SW</b>						
High side 导通阻抗	R <sub>ON_SW_P MID</sub>			50		mΩ

Low side 导通阻抗	R <sub>ON_SW_GND</sub>			60		mΩ
采样 NMOS 导通阻抗	R <sub>ON_P MID_BAT</sub>			60		mΩ
<b>PWM 调制</b>						
开关频率	F <sub>OSC</sub>			500		KHz
<b>智能温控与温度保护</b>						
内置温度补偿起点	T <sub>OTC</sub>			125		°C
过温保护温度点	T <sub>OTP</sub>			145		°C
过温保护恢复迟滞	T <sub>OTP_HYS</sub>			35		°C
<b>指示灯脚状态</b>						
STAT 引脚输出低电平	V <sub>STATL</sub>	I <sub>STAT</sub> =5mA, V <sub>IN</sub> =5V	-	0.1	0.5	V
STAT 引脚高电平输入电流	I <sub>LKG_STAT</sub>			0	1	uA
<b>NTC 脚设置</b>						
NTC 输出电流	I <sub>NTC</sub>		18	20	22	uA
高温保护检测阈值	V <sub>OTPH</sub>	电池温度上升		0.38		V
低温保护检测阈值	V <sub>OTPL</sub>	电池温度下降		1.44		V

注 2: 除特殊测试说明外, 电气参数均在 T<sub>A</sub>= +25°C 条件下测试。

注 3: 规格书的最小、最大规范范围由测试保证, 典型值由设计、测试或统计分析保证。

电路内部结构框图 / Functional Block Diagram



## 功能描述 / Functional Description

WSCE6100A 是一款 4.5V-5.5V 输入，芯片内部集成高压 MOS 管，最高耐压 20V，最大支持 2A 充电电流的双节锂电池充电的同步升压充电控制器。芯片内部的开关充电转换器的工作频率为 500KHz，具有完善的充电保护功能。芯片可以通过调节 ICHG 端口的电阻阻值来设置充电电流；芯片具有 USB-Limit 功能，针对不同种类的适配器，当充电电流大于 USB 的供电能力，芯片内置自适应电流调节环路，确保 USB 能够正常供电。芯片采用同步升压架构，无需续流二极管，外围简单，系统成本低。

## 正常充电循环

当 VIN 脚电压升至 UVLO 门限电压以上，然后电池与充电器输出端相连时，一个充电循环开始。如果 BAT 的电压小于 2V 时，芯片处于短路充电模式，BAT 端以 I<sub>BS</sub> 充电电流给电池充电。当电池电压继续上升，大于 2V 且小于 5.6V，则充电器进入涓流充电模式。在该模式中，芯片提供以 I<sub>TC</sub> 的充电电流，以便将电池电压提升到一个安全的电压。当 BAT 引脚电压升至 5.6V 以上时，充电器进入恒定电流模式，此时芯片向电池提供恒定的充电电流。当 BAT 引脚电压达到最终浮充电压 8.400V 时，芯片进入恒定电压模式，且充电电流开始减小。当充电电流降至设定电流 I<sub>TERM</sub>，芯片停止充电。当电池充满后，如果电池电压又跌落至 8.1V 以下，系统会重新开启给电池充电。芯片内部具有高精度的电压基准源、误差放大器和电阻分压网络，确保 BAT 端电压精度在 ±0.5% 以内，满足锂离子电池的要求。

## 充电电流的设定

电池充电电流是由 ICHG 端口对地的电阻 R<sub>ICHG</sub> 确定，根据不同的应用场合可以方便的通过调节电阻 R<sub>ICHG</sub>。设定充电电流和 R<sub>ICHG</sub> 根据以下公式计算：

$$I_{CC} = \frac{8340}{R_{ICHG}}$$

对于大功率应用，芯片热量相对较大，内部的 OTC 模块会根据芯片温度智能的降低充电电流，不同环境温度，充电电流与公式计算理论值也变的不完全一致。客户应用中，可根据需求选取合适大小的 R<sub>ICHG</sub>。

## 电感的选择

对于电感的选型，需要注意如下几点：

### 1) 电感纹波电流的大小

一般建议电感纹波电流的大小为电感平均电流的 40%，参考下式进行计算：

$$L = \left( \frac{V_{IN}}{V_{OUT}} \right)^2 * \frac{V_{OUT} - V_{IN}}{I_{CC} * F_{OSC} * 40\%}$$

其中，F<sub>OSC</sub> 为开关频率，I<sub>CC</sub> 为设定的充电电流；芯片对于不同的纹波电流、电感感量的分布差异都具有一定的自调节能力，保证系统整体工作性能的稳定。

2) 电感的饱和电流大小：在整个电池电压变化的范围内一定要大于系统工作时电感的峰值电流，同时考虑到电感饱和和电流的温度特性，需预留一定的余量；可参考下式估算。

$$I_{SAT\_MIN} > \frac{V_{IN}}{V_{OUT}} * I_{CC} + \left(\frac{V_{IN}}{V_{OUT}}\right)^2 \times \frac{V_{OUT} - V_{IN}}{2 * F_{OSC} * L}$$

3) 在系统工作的频率下，电感的DCR和磁性损耗尽可能低

4) 推荐至少使用CD54功率电感，感量2.2uH，饱和电流5A

### 充电终止

当电池电压达到充饱电压以后，芯片通过内部滤波比较器对充电电流进行监控，当充电电流降至设定电流 I<sub>TERM</sub> 且时间超过 30ms 时，充电循环被终止，芯片进入待机模式。

### 电池温度保护

为了防止温度过高或者过低对电池造成的损害，WSCE6100A 内部集成有电池温度检测电路。电池温度检测是通过测量 NTC 管脚的电压实现的，NTC 管脚的电压是外置 NTC 热敏电阻实现的。

### 智能温控

如果芯片温度试图升至约 125°C 的预设值以上，WSCE6100A 内部热反馈环路将减小设定的充电电流。该功能可防止芯片过热，使用户最大限度利用芯片充电，并允许用户提高给定电路板功率处理能力的上限而没有损坏 WSCE6100A 的风险，不用担心芯片过热而损坏芯片或者外部元器件。保证充电器在最坏条件下自动减小电流，用户可根据典型环境温度来设定充电电流。

### 充电状态指示

WSCE6100A 通过 STAT 引脚的输出状态指示不同的充电过程。当充电器处于充电状态时，STAT 被拉到低电平，指示灯亮；当电池充满以后，STAT 为高阻态，指示灯灭；当系统处于欠压、过温、休眠、充电保护等异常状态时，指示灯闪烁。当不用状态指示功能时，将状态指示输出端接地或者悬空。

工作状态	指示灯 (STAT)
正在充电	亮
电池充满	灭
VIN OVP	
VIN UVLO	闪烁 (频率: 1.6Hz)
充电超时	
BAT 过压/短路	
OTP	
NTC: 电池过冷、过热	

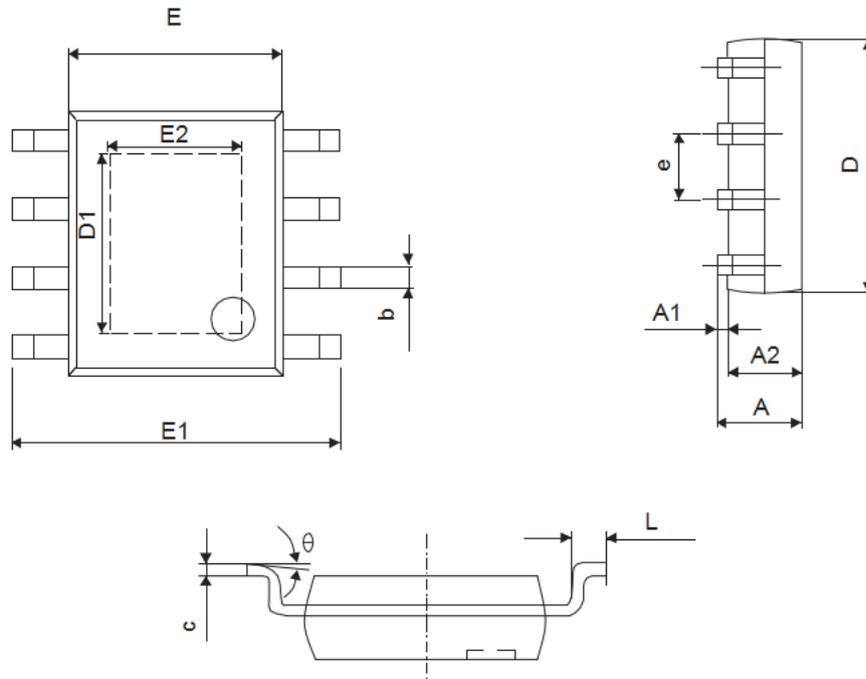
**PCB Layout 设计注意事项**

为了保证系统的性能、效率、EMI、散热等性能更优，PCB 的布局需按照如下事项来进行设计。

- 1) 输入电容/输出电容/自举电容/升压滤波电容尽可能靠近芯片引脚放置
- 2) Boost MOS 开通/关断主回路走线尽可能短而粗；回路面积尽可能小
- 3) 芯片背面的 EPAD 是芯片地；确保 IC 正下方有足够的散热孔和大面积覆铜，增强芯片的散热能力
- 4) 电感尽可能靠近 SW 引脚，SW 引脚相关的走线建议采用单层走线，并尽可能减少覆铜面积，减少走线层之间的寄生电容，降低 EMI 干扰

外观尺寸 / Package Outline

ESOP-8L



Symbol	Dimensions in Millimeters		Dimensions in Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.050	0.150	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
D1	3.202	3.402	0.126	0.134
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
E2	2.313	2.513	0.091	0.099
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
theta	0°	8°	0°	8°

## 注意事项

1. 购买时请认清公司商标，如有疑问请与公司本部联系。
2. 在电路设计时请不要超过器件的绝对最大额定值，否则会影响整机的可靠性。
3. 本说明书如有版本变更不另外告知。
4. Winsemi对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务，提供的设计方案及资料仅供参考。客户应对其使用我司的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险，客户应进行充分的设计验证、小批试产、批量试产及操作安全措施。

## 联系方式

深圳市稳先微电子有限公司

公司地址：深圳市南山区国际创新谷8栋A座3101-3102

邮编： 518000

总机：+86-755-8250 6288

网址：[www.winsemi.com](http://www.winsemi.com)