

## 输入高耐压 500mA 线性锂电池充电管理芯片

Check for Samples: [LGS7381](#)

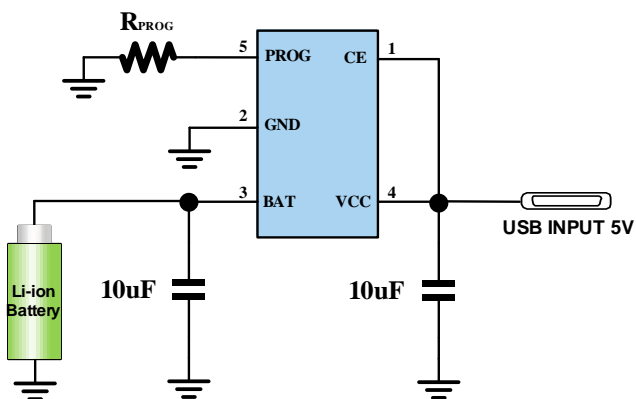
### 特性

**NEW** 内置支持高压输入电流可调节的线性充电器:

- 最大输入 24V 电压, 可承受高达 28V 的浪涌电压
- 恒流下最大充电电流可达 500mA, 支持外部电阻实时配置充电电流
- 兼容 5V USB 功率源和 AC 适配器, 并提供热插拔保护
- 支持 4.2V/4.25V/4.3V/4.35V 锂电池类型 (4.25V/4.3V/4.35V 需定制)
- 预设 4.2V $\pm$ 1% 充电浮充电压
- 根据电池温度和输入电压智能调节充电电流
- 具有电池防倒灌功能, 电池端漏电 1uA 以下
- 完善的保护: 输入过压, 输入欠压, 充电电流热调节, 芯片热保护, 恒流充电软启动
- 结温范围为 -40 $^{\circ}$ C 至 +125 $^{\circ}$ C
- 所有端口都具备  $\pm$ 2000V(HBM)ESD 保护

### 应用

- 移动多媒体设备、MP3、MP4
- 带有锂电池供电和 USB 输入的便携式设备



典型应用拓扑

### 描述

LGS7381 是一款集成锂电池充电管理、线性锂电池充电管理芯片, 为单节锂电池提供完整的电源解决方案。LGS7381 具有短路 (SC)、涓流 (TC)、恒流 (CC) 和恒压 (CV) 四种充电过程: 短路充电 (SC) 可对 0V 的电池充电; 涓流充电 (TC) 可预充电恢复完全放电的电池; 恒流充电 (CC) 可快速的对电池充满; 恒压充电 (CV) 可确保安全的充满电池。

LGS7381 充电截止电压默认为 4.2V, 充电电流可通过外部电阻进行设置, 最大充电电流 500mA。当充电电流降至设定值的 1/10 时, LGS7381 将自动结束充电过程, 持续检测电池电压, 下降到一定阈值时自动再充电。当输入电压 (USB 源或 AC 适配器) 拿掉后, 自动进入低功耗模式, 电池端漏电在 1uA 以下。

### Ordering Information

LGS7381 - □  
Battery Voltage  
无: 4.20V  
M: 4.35V

Part	Package	Top Mark	Battery Voltage
LGS7381	SOT23-5	7381	4.2V
LGS7381M	SOT23-5	7381M	4.35V

## 应用信息：典型应用电路

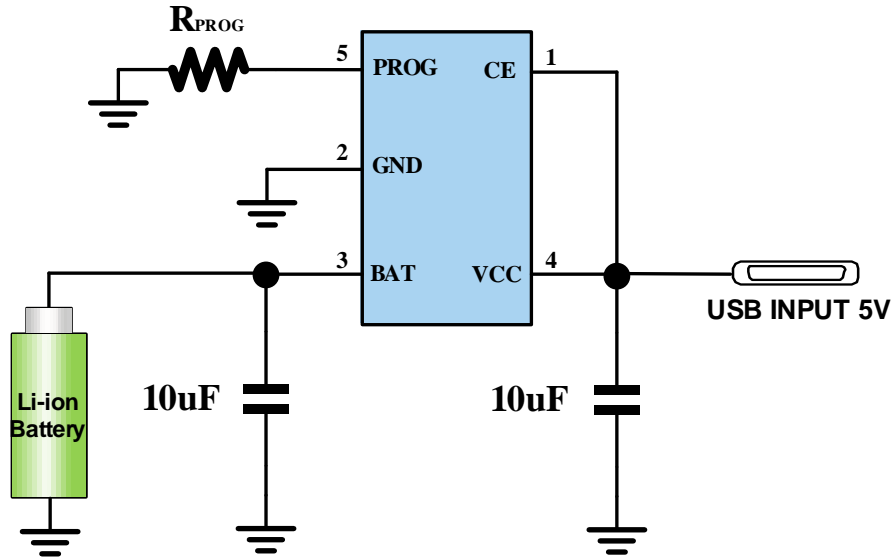


图 5 典型应用拓扑

### NOTE:

- 充电输入引脚 VCC。需 10μF 稳压陶瓷电容到地。

## 元器件选型推荐

符号	含义	推荐值	备注
$C_{VCC}$	USB 充电输入稳压电容	10μF, 16V, 0603	陶瓷电容, 耐压值大于 16V
$C_{BAT}$	电池充电输出稳压电容	10μF, 16V, 0603	陶瓷电容, 耐压值大于 16V
$R_{PROG}$	恒流充电电流设置电阻	2K (500mA 恒流设置)	由公式 $I_{BAT} = (V_{PROG}/R_{PROG}) \times 1000$ 设定, $V_{PROG}$ 为 1V, 可使用精度 1%电阻。

## 绝对最大值 (†)

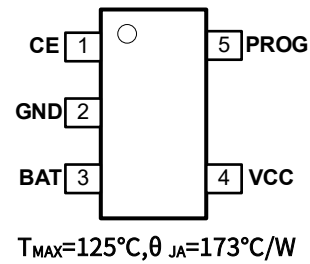
表 3.1

参数	范围
引脚至 GND 电压 (VCC, CE)	-0.3V~24V
引脚至 GND 电压 (BAT, PROG)	-0.3V~6V
储存温度	-65°C to 150°C
工作温度	-40°C to 125°C
ESD 额定值 (HBM)	±2000V
ESD 额定值 (CDM)	±1000V

† 注：如果器件工作条件超过上述“绝对最大值”，可能引起器件永久性损坏。这仅是极限参数，不建议器件在极限值或超过上述极限值的条件下工作。器件长时间工作在极限条件下可能会影响其可靠性。

## 引脚排列

图 3. 引脚排列



## ESD 警告



ESD(静电放电) 敏感器件。

带电器件和电路板可能会在没有察觉的情况下放电。尽管本产品具有专利或专有保护电路，但在遇到高能量 ESD 时，器件可能会损坏。因此，应当采取适当的 ESD 防范措施，以避免器件性能下降或功能丧失。

表 3.2 引脚功能描述

引脚编号	引脚名称	说明
1	CE	使能输入引脚。连接至 VCC 或 MCU 控制，高电平使能充电，低电平关闭充电。
2	GND	芯片地。
3	BAT	电池充电输出引脚。连接至电池正极，放置至少 10uF 有效值的陶瓷电容器到地。
4	VCC	电源输入引脚。连接至电源正极，使用至少 10uF 有效值的陶瓷电容尽量近旁路 VCC 和 GND。
5	PROG	恒流充电电流设置和充电电流监测引脚。外部连接 1%精度电阻器到地来设置充电电流。在短路充电 (SC) 下，此管脚的电压固定在 0.05V；在涓流充电 (TC) 下，此引脚电压固定在 0.1V；在恒流充电 (CC) 下，此管脚的电压固定在 1V。充电过程的所有模式下，都可以通过测量此管脚的电压来估算充电电流，公式： $I_{BAT} = (V_{PROG}/R_{PROG}) \times 1000$ 。

## 技术规格

除非有特殊说明，以下数据仅代表  $T_J=25^{\circ}\text{C}$  时最可能的参数规范，仅供参考。所有电压都是相对于 GND。最小和最大限值通过试验，验证和统计相关性规定。

**表4.**

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>充电特性 (Linear Charger)</b>					
$V_{CC}$	推荐输入工作电压范围	4.5	5	6	V
	输入欠压锁定				
	Rising, $V_{BAT}=3\text{V}$ , $CE=1$		4.0		V
	Falling, $V_{BAT}=3\text{V}$ , $CE=1$		3.9		V
$V_{OVP}$	输入过压保护		6.25		V
$I_Q$	静态电流 $V_{CC}$ 电流		150		$\mu\text{A}$
	$V_{CC}$ 电流		40		$\mu\text{A}$
	BAT 电流			1	$\mu\text{A}$
	BAT 电流		300	500	nA
$I_{SHORT}^{(1)}$	短路充电 (SC) 电流		5%	7%	$I_{CC}$
$V_{SHORT}$	短路充电 (SC) 阈值电压		0.6		V
$V_{SHORT\_HYS}$	短路充电 (SC) 迟滞电压		0.1		V
$I_{TC}^{(1)}$	涓流充电 (TC) 电流		10%	14%	$I_{CC}$
$V_{TC}$	涓流充电 (TC) 阈值电压	2.65	2.90	3.15	V
$V_{TC\_HYS}$	涓流充电 (TC) 迟滞电压		0.5		V
$I_{CC}^{(1)}$	恒流充电 (CC) ( $V_{BAT}=3.7\text{V}$ )				
	$R_{PROG}=2\text{K}$		500		mA
	$R_{PROG}=10\text{K}$		100		mA
$V_{CV}^{(1)}$	恒压充电 (CV) 浮充电压	4.15	4.20	4.25	V
$I_{TERM}$	恒压充电 (CV) 截止充电电流		1/10		$I_{CC}$
$V_{RECHRG}$	电池充满后再充电阈值		95.7%		$V_{CV}$
$R_{DS(ON)}$	PMOS $R_{DS(ON)}$		800		$\text{m}\Omega$
<b>控制逻辑信号</b>					
$V_{CE}$	CE 高电平输入电压		1.37		V
	CE 低电平输入电压		1.16		V
<b>全局热保护</b>					
$T_{OTP}$	过温保护		150		$^{\circ}\text{C}$

(1) 在充电过程中为了保护电池，芯片会检测电池电压执行四个不同的充电阶段，短路充电 (Short Charge) → 涓流充电 (trickle charge) → 恒流充电 (Const Current Charge) → 恒压充电 (Const Voltage Charge) → 充电停止。

## 功能框图

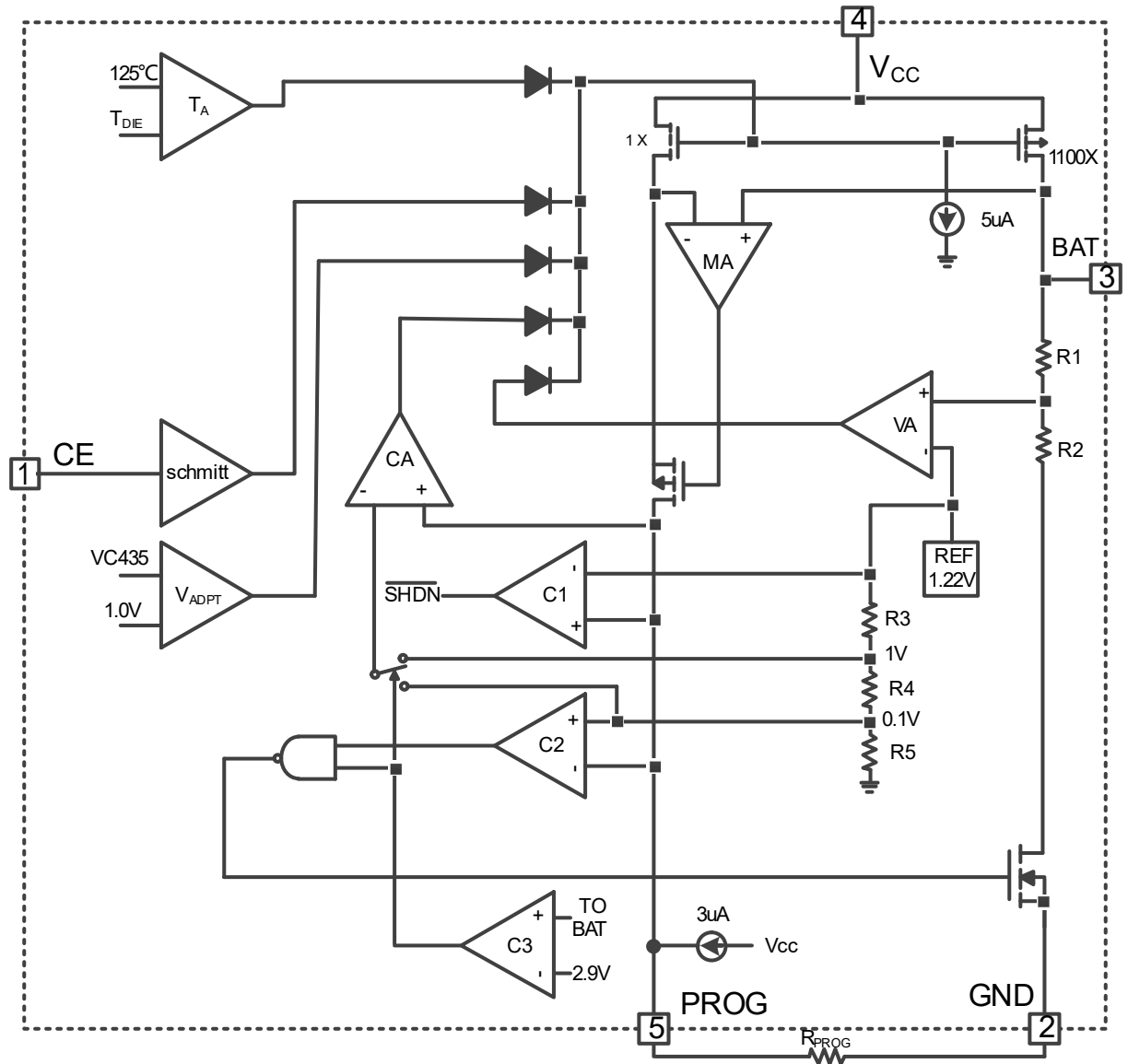


图 6. 内部功能框图

## 应用信息：线性锂电池充电管理芯片（充电概述）

### 概述

LGS7381 是一款集成锂电池充电管理，24V 输入耐压的锂电池线性充电管理芯片，为单节锂电池提供完整的电源解决方案。LGS7381 具有短路 (SC)、涓流 (TC)、恒流 (CC) 和恒压 (CV) 四种充电过程：短路充电 (SC) 可对 0V 的电池充电；涓流充电(TC)可预充电恢复完全放电的电池；恒流充电 (CC) 可快速的对电池充满；恒压充电 (CV) 可确保安全的充满电池。

LGS7381 充电截止电压默认为 4.2V，充电电流可通过外部电阻进行设置，最大充电电流 500mA。当充电电流降至设定值的 1/10 时，LGS7381 将自动结束充电过程，然后持续检测电池电压，下降到一定阈值时自动再充电。当输入电压 (USB 源或 AC 适配器) 拿掉后，自动进入低功耗模式，电池端漏电流在 1uA 以下。

### 正常充电循环

在 LGS7381 的 VCC 电压大于 UVLO，等待芯片内部电源启动完成后，随后开始一个充电循环。

在充电过程中为了保护电池，芯片会检测电池电压执行不同的充电阶段，短路充电 (Short Charge) → 涓流充电 (trickle charge) → 恒流充电 (Const Current Charge) → 恒压充电 (Const Voltage Charge) → 充电停止。

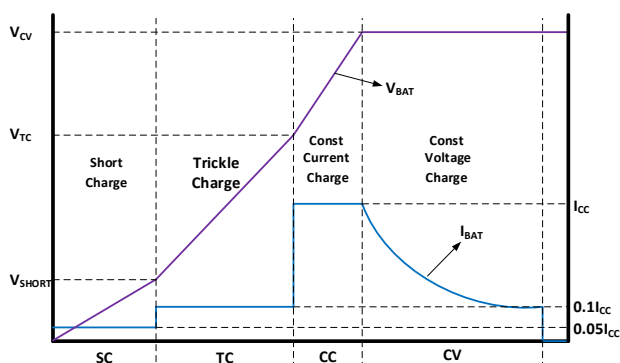


图 7. 电池充电循环

当 BAT 上的电压低于  $V_{SHORT}$  (典型值 0.6V)，为防止深度放电的锂离子电池在快充时被损坏甚至发生危险，此阶段会用 5% 预设充电电流进行唤醒。

当 BAT 上的电压低于  $V_{TC}$  (典型值 2.9V) 大于  $V_{SHORT}$  (典型值 0.6V) 时，充电电池会进入涓流充电模式 (也称锂电池的预充电模式) 对电池单元进行恢复性充电，在这个模式下，充电电流会被减少到 10% 预设充电电流。

当电池电压上升到  $V_{PRE}$  (典型值 2.9V) 以上时，充电电流会上升至全速预设电流进行恒流充电模式。

当达到预设充电电压  $V_{CV}$  (4.2/4.3/4.35)，LGS7381 会进入恒压充电，充电电流开始下降，直至降到  $I_{TERM}$  (典型值  $1/10 I_{CC}$ )，则停止充电。

停止充电后，芯片进入待机状态，会持续检测 BAT 电压。当 BAT 电压下降到  $V_{RECHRG}$  (再充电阈值)，会自动进入新的充电循环，从而保证电池处于满电水平。

### 设定输出电流

LGS7381 充电电流可通过连接在 PROG 引脚与地之间的电阻器来设定的。根据需要的充电电流来确定电阻器的阻值。充电过程的所有模式下，都可以通过测量此管脚的电压来估算充电电流。

公式： $I_{BAT} = (V_{PROG} / R_{PROG}) \times 1000$ 。

### CE 控制充电

在充电循环中的任何时刻都能通过置 CE 端为低电位或去掉  $R_{PROG}$  (从而使 PROG 引脚浮置) 来把 LGS7381 置于停机模式。这使得电池漏电流降至  $1\mu A$  以下，且电源电流降至  $40\mu A$  以下。重新将 CE 端置为高电位或连接设定电阻器可启动一个新的充电循环。

## 应用信息：线性锂电池充电管理芯片（充电概述）

### 过热调节充电电流

LGS7381 在充电过程中内置的过温度环路能够有效调节充电电流，通过降低充电电流，从而让芯片的结温不会过高，避免芯片温度的持续增加。这也意味着恒流模式下充电电流未必是设置的  $I_{CC}$ ，将受制于温度。该功能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 LGS7381 的风险。在保证充电器将在最坏情况下自动减小电流的前提下，可根据典型（而不是最坏情况）环境温度来设定充电电流。

### 高压热插拔

如果整体方案中 USB 接口上电时可以看到高于输入 VCC 耐压的尖峰，可以在 VCC 电容上串入  $1\Omega$  电阻来过滤尖峰。

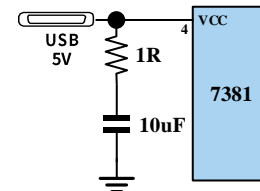


图 5.c Type-C 高压接口热插拔

## 应用信息：线性锂电池充电管理芯片（图表）

Figure 9. Electrical Characteristics (除非另有说明,  $T_A=25^\circ\text{C}$ )

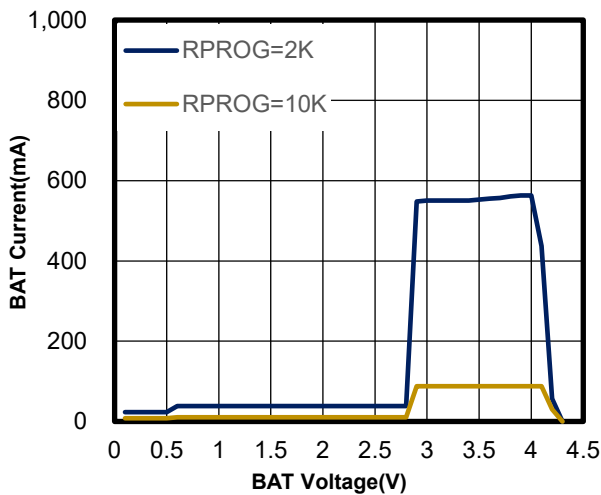


Figure 8.a BAT Current vs BAT Voltage

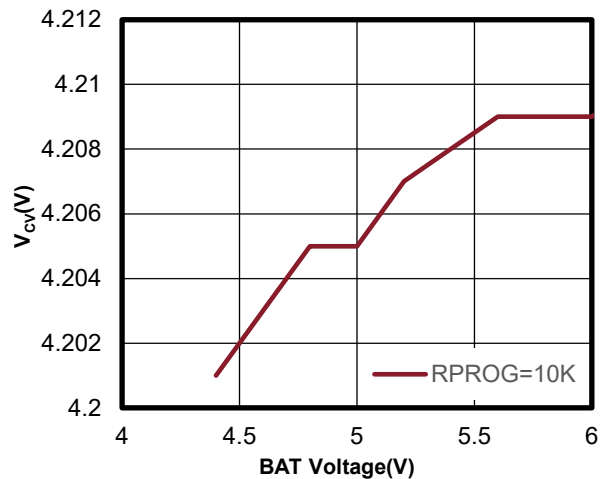


Figure 8.b  $V_{CV}$  vs VIN Voltage

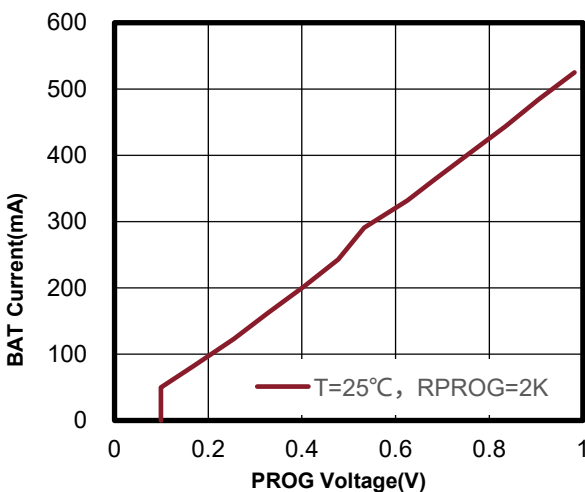


Figure 8.c PROG Voltage vs Temperature

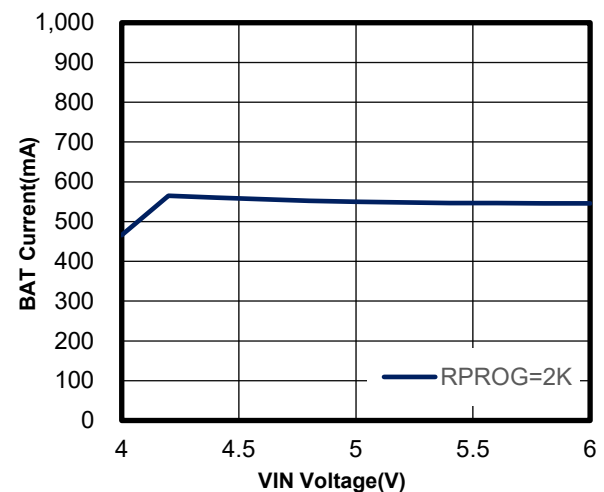


Figure 8.d VIN Voltage vs RPROG

## 应用信息：参考布局举例

### 概述

较差的布局会影响 LGS7381 的性能，造成电磁干扰(EMI)、电磁兼容性(EMC)差、地跳以及电压损耗，进而影响稳压调节和稳定性。为了优化其电气和热性能，应运用下列规则来实现良好的 PCB 布局布线，确保最佳性能：

- 输入电容  $C_{IN}$  尽量近距离放在 VCC(PIN4)、GND(PIN2)引脚旁边。为了尽量降低高频噪声，建议在 BAT 端和 VCC 输入端各接入一个 0.1uF 的陶瓷电容，布线十分接近芯片引脚。
- 为使过孔传导损耗最小并降低模块热应力，应使用多个过孔来实现顶层和其他电源层或地层之间的互连。
- PROG 引脚阻抗较高，RPROG 在远离芯片的热源的情况下引线轨迹应尽量短，以减少对充电电流设置的干扰。

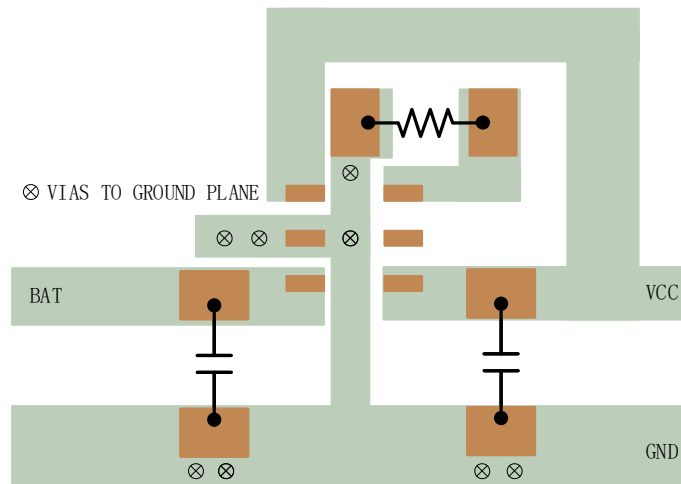
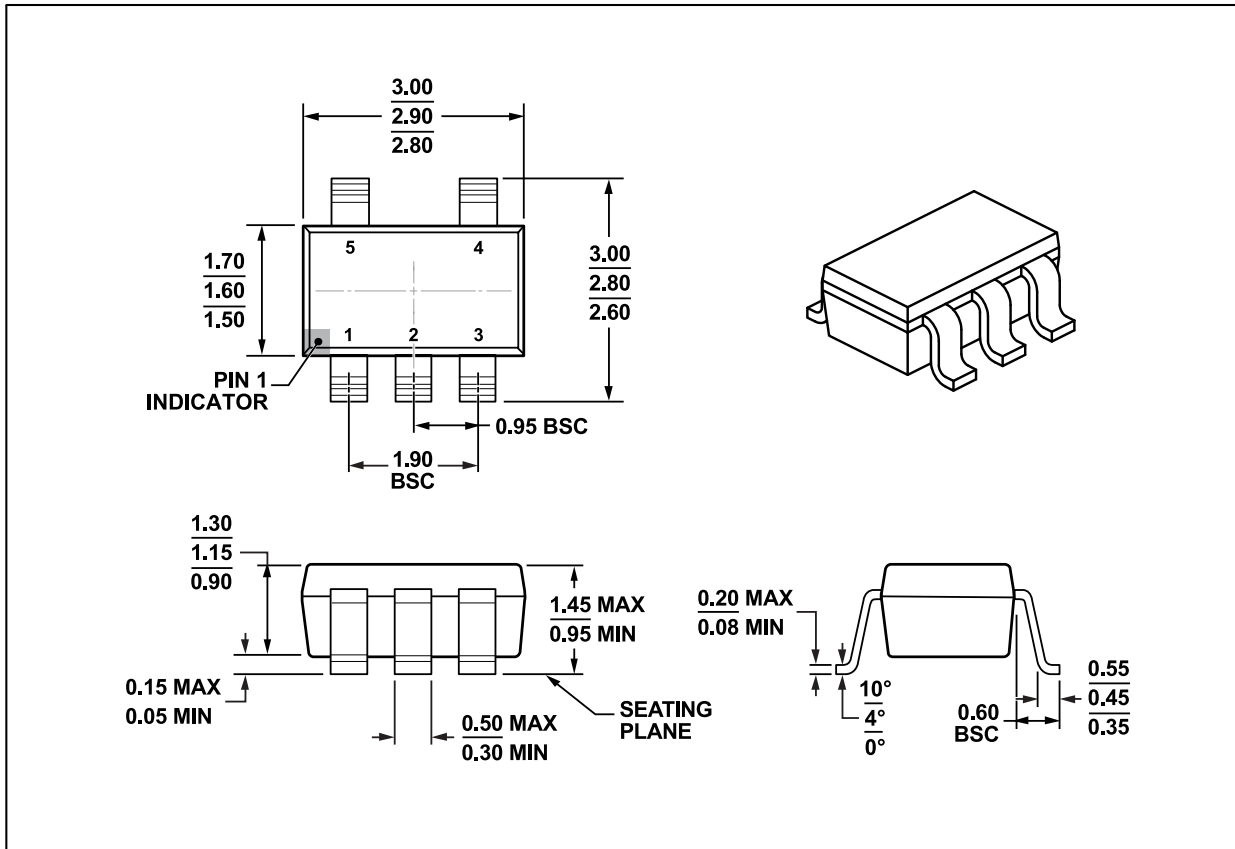


图9 推荐PCB 布局举例



## 封装外形描述

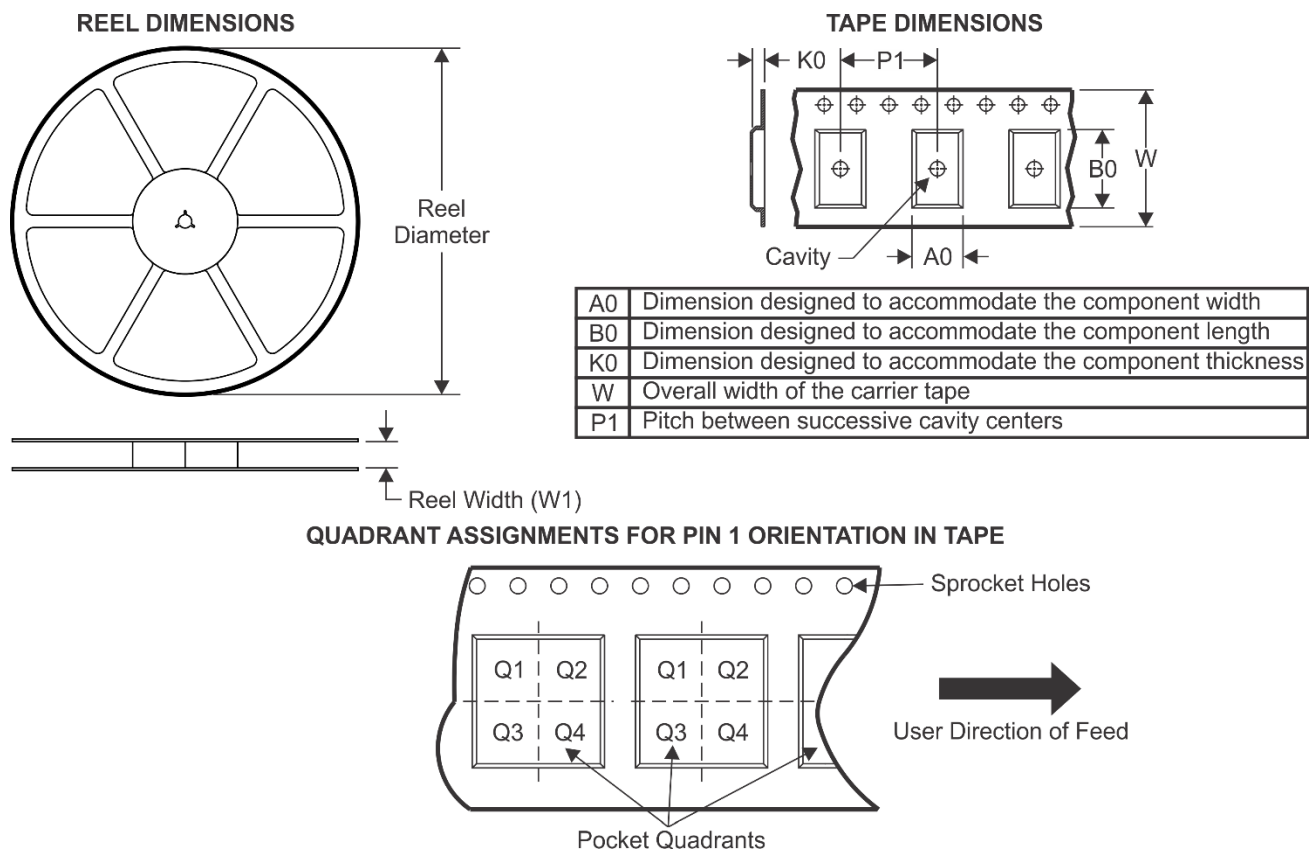
### 1.45mm 高度 5 引脚 SOT-23 塑封 SOIC



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。塑模每侧的毛边或突起不超过 0.15 毫米。
- (4) 此尺寸不包括塑模毛边，塑模每侧的毛边或突起不超过 0.25 毫米。


## TAPE AND REEL INFORMALEGEND-SION



\*ALL dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Width W1(mm)	Pin1 Quadrant
LGS7381	SOT23-5	B5	5	3000	180.0	Q3
LGS7381M	SOT23-5	B5	5	3000	180.0	Q3

## 免责声明

 和 Legend-si 是棱晶半导体有限公司的商标，Legend-si 拥有多项专利、商标、商业机密和其他知识产权。Legend-si 对公司产品提供可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、技术支持和其他资源，但不就本司任何产品用于任何特定目的做出担保。Legend-si 不承担任何因产品的使用产生的责任，包括使用方须遵守的法律法规和安全使用标准。

对于在规格书中提到的产品参数，在不同的应用条件下实际性能可能会产生变化。任何参数的配置和使用必须经由客户的技术支持进行验证，对本文档所涉及的内容进行变更，恕不另行通知。Legend-si 对您的使用授权仅限于产品的应用，除此之外不得复制或展示所述资源，Legend-si 也不提供任何人或第三方机构的知识产权授权许可。如因使用所述资源而产生任何索赔、赔偿、成本、债务及任何损失，Legend-si 对此概不负责，并且您须赔偿由此对 Legend-si 造成的损害。

Legend-si 所提供产品均受 Legend-si 的销售条款以及 www.Legend-si.com 上或随附 Legend-si 产品提供的其他可适用条款的约束。Legend-si 提供所述资源并不扩展或以其他方式更改 Legend-si 针对 Legend-si 产品所发布的可适用的担保范围或担保免责声明。

Legend-si 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

地址：江苏省南京市浦口区江淼路 88 号腾飞大厦 C 座 1403 室 电话：025-58196091

棱晶半导体（南京）有限公司