

输入高耐压 500mA 线性锂电池充电管理芯片

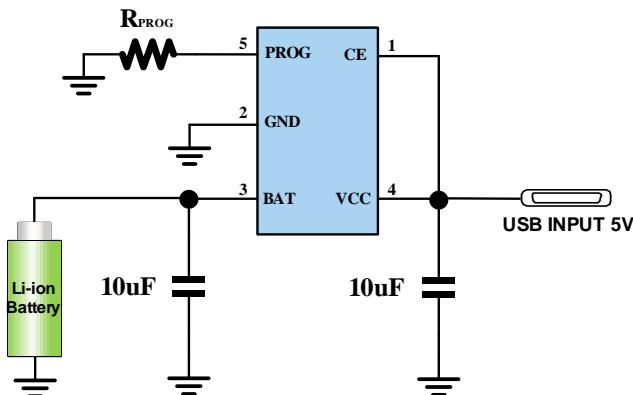
Check for Samples: [LGS7381](#)

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±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°C 至 +125°C
- 所有端口都具备 ±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

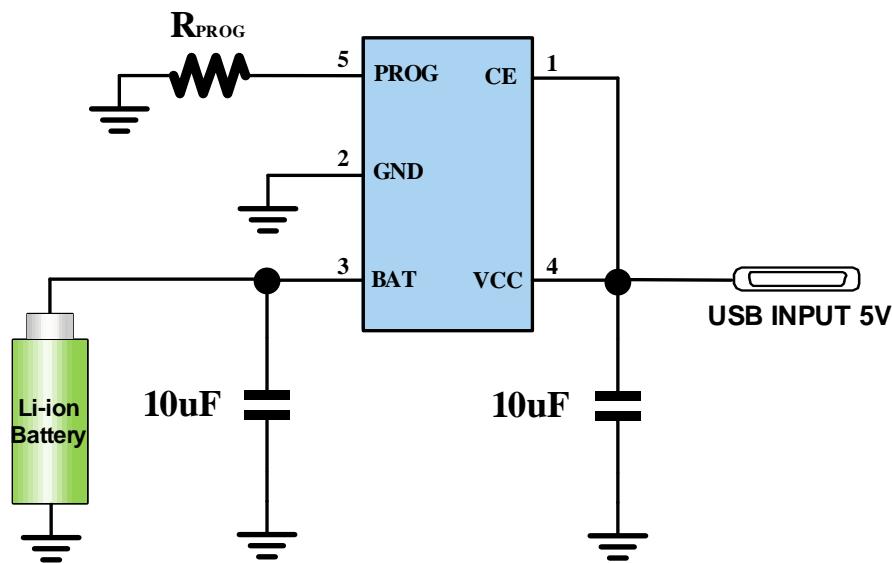


图 5 典型应用拓扑

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 ^(†)

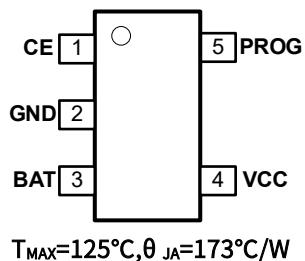
表 3.1

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
充电特性 (Linear Charger)					
V_{CC}	推荐输入工作电压范围 输入欠压锁定	4.5 Rising, $V_{BAT}=3\text{V}$, CE=1 Falling, $V_{BAT}=3\text{V}$, CE=1	5 4.0 3.9	6	V
V_{OVP}	输入过压保护		6.25		V
I_Q	静态电流 VCC 电流 VCC 电流 BAT 电流 BAT 电流	VCC=5V,CE=1,BAT 悬空 VCC=5V,CE=0,BAT 悬空 VCC=0V, $V_{BAT}=4.0\text{V}$ VCC=5V, $V_{BAT}=4.0\text{V}$	150 40 1 300	500	μA μA μA nA
$I_{SHORT}^{(1)}$	短路充电 (SC) 电流	$V_{BAT} < V_{SHORT}$	5%	7%	I_{cc}
V_{SHORT}	短路充电 (SC) 阈值电压	小于此阈值	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	$V_{SHORT} < V_{BAT} < V_{PRE}$	10%	14%	I_{cc}
V_{TC}	涓流充电 (TC) 阈值电压	小于此阈值	2.65	2.90	3.15
V_{TC_HYS}	涓流充电 (TC) 迟滞电压		0.5		V
$I_{cc}^{(1)}$	恒流充电 (CC) ($V_{BAT}=3.7\text{V}$)	$R_{PROG}=2\text{K}$ $R_{PROG}=10\text{K}$	500 100		mA
$V_{CV}^{(1)}$	恒压充电 (CV) 浮充电压	$T_J=25^\circ\text{C}$	4.15	4.20	4.25
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		$m\Omega$
控制逻辑信号					
V_{CE}	CE 高电平输入电压 CE 低电平输入电压	CE Rising CE Falling	1.37 1.16		V
全局热保护					
T_{OTP}	过温保护	T_J	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

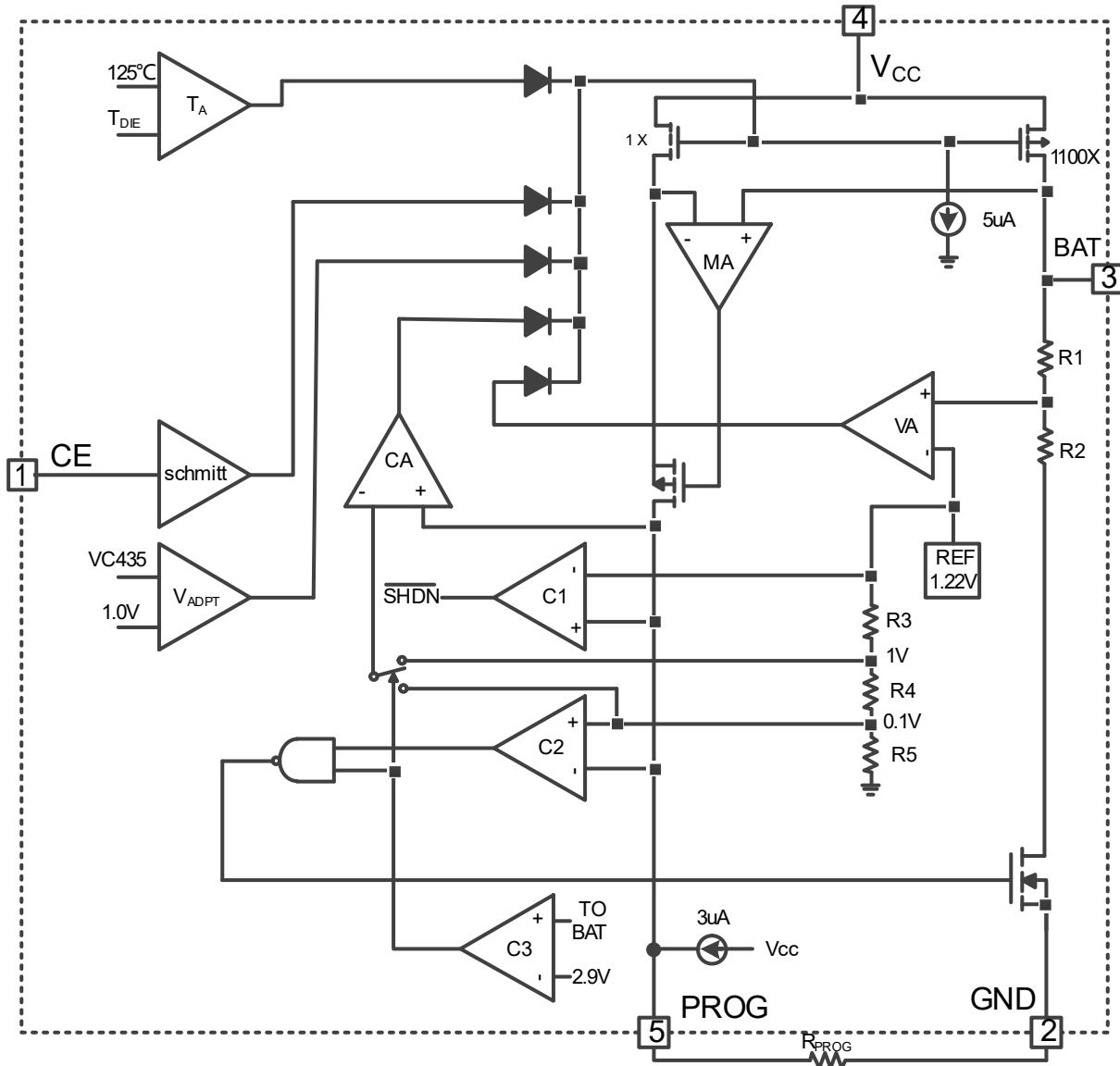


图 6. 内部功能框图

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。

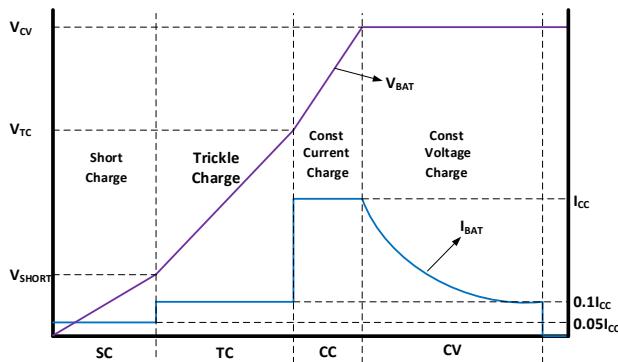


图 7. 电池充电循环

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。

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

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 μ A 以下，且电源电流降至 40 μ 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 1Ω电阻来过滤尖峰。

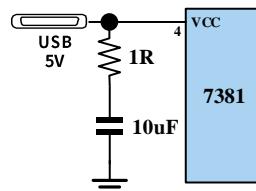


图 5.c Type-C 高压接口热插拔

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, $TA=25^{\circ}\text{C}$)

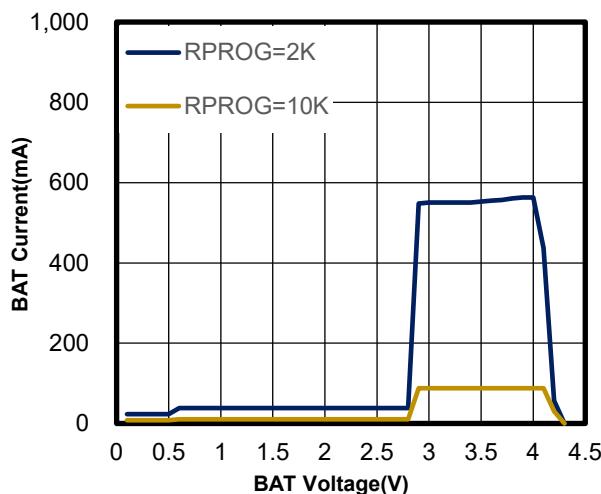


Figure 8.a BAT Current vs BAT Voltage

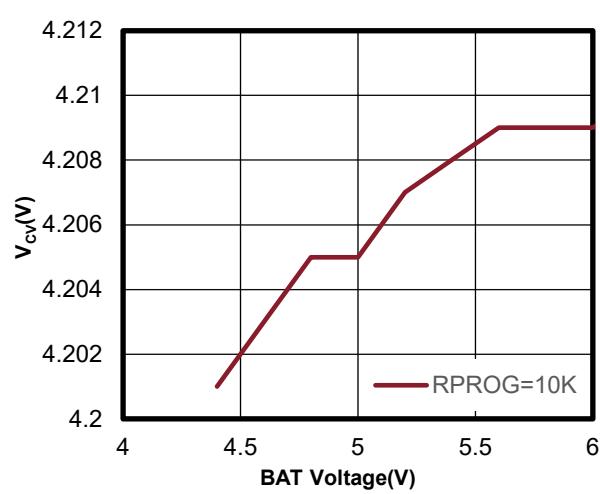


Figure 8.b VCV vs VIN Voltage

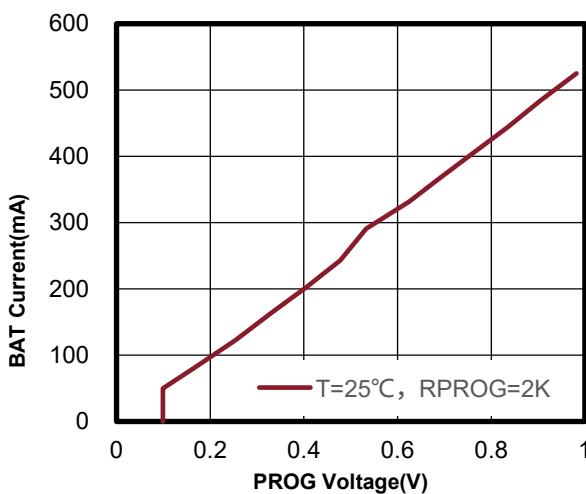


Figure 8.c PROG Voltage vs Temperature

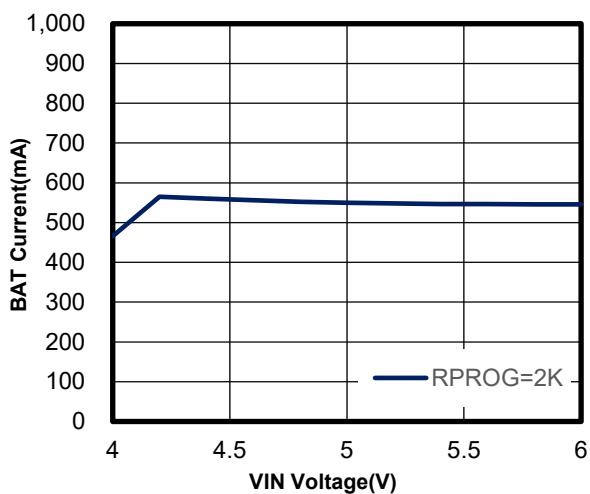


Figure 8.d VIN Voltage vs RPROG

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 CIN 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。

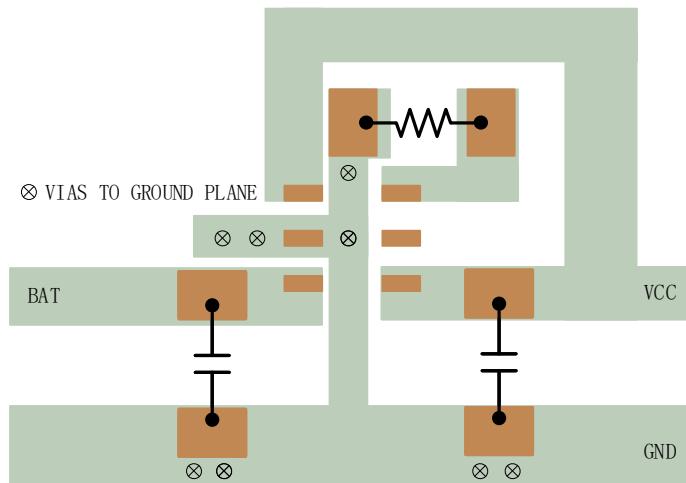
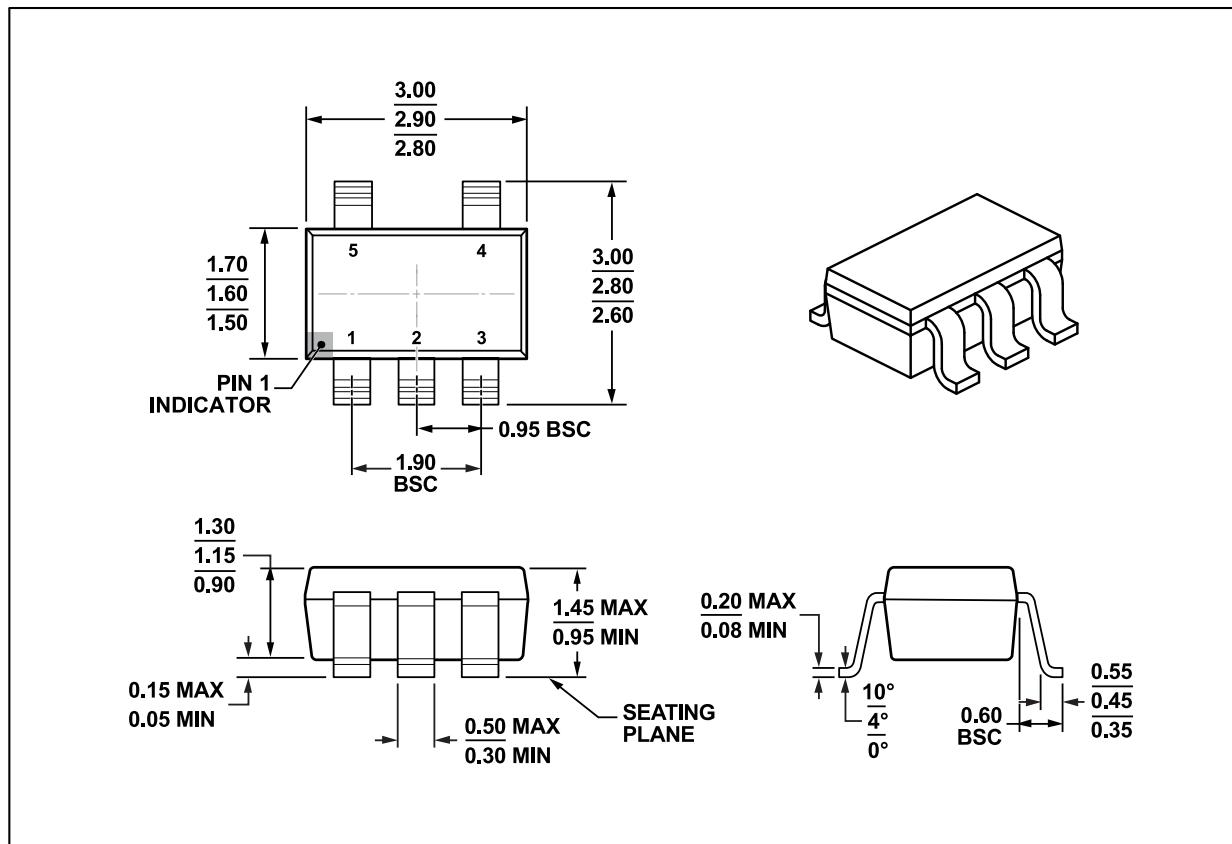


图9 推荐PCB布局举例

封装外形描述

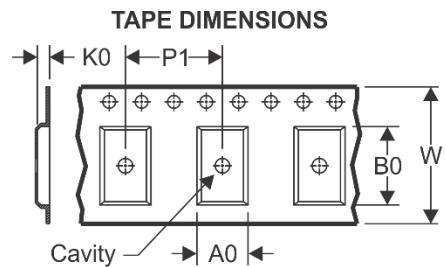
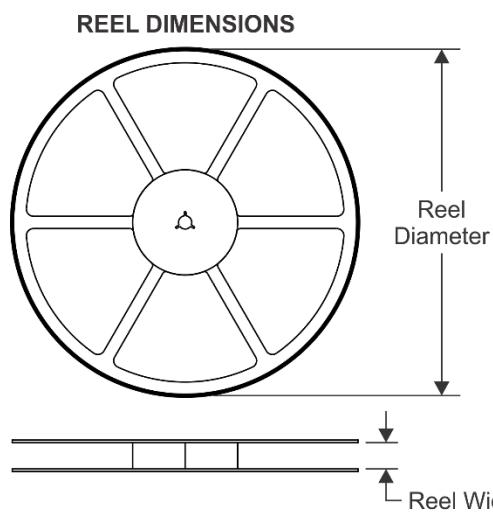
1.45mm 高度 5 引脚 SOT-23 塑封 SOIC



注：

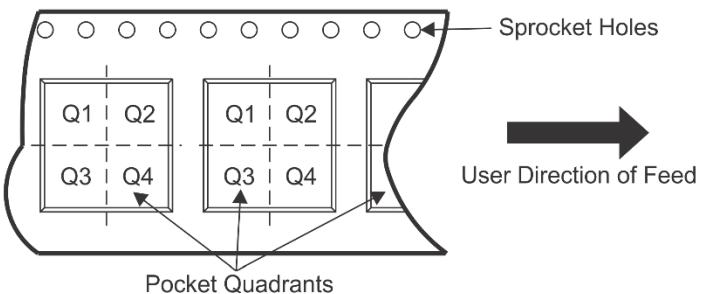
- (1) 所有的数据单位都是毫米，括号内的任何尺寸仅供参考。尺寸和公差符合 ASME Y14.5M.
- (2) 本图如有更改，恕不另行通知。
- (3) 此尺寸不包括塑模毛边，突起，或水口毛刺。塑模每侧的毛边或突起不超过 0.15 毫米。
- (4) 此尺寸不包括塑模毛边，塑模每侧的毛边或突起不超过 0.25 毫米。

TAPE AND REEL INFORMATION



A0	Dimension designed to accommodate the component width
B0	Dimension designed to accommodate the component length
K0	Dimension designed to accommodate the component thickness
W	Overall width of the carrier tape
P1	Pitch between successive cavity centers

QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



*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