



## 一、概述

FM5324GA 是一款应用于移动电源，集成了锂电池充电管理，电池升压输出，电池电量判断和 LED 电量指示的集成电源管理 IC。

FM5324GA 是以开关方式进行充电，包含涓流充电，恒流充电和恒压充电全过程的充电方式，浮充电压精度在全温度范围可达 $\pm 1\%$ ，并且具有充电电流纹波小，充电效率高等优点。

FM5324GA 的 DC-DC 升压可达到 $\pm 1\%$ 的精度，可以提供高达 94%以上的升压转换效率，延长电池使用时间。

FM5324GA 配置了 3 个 LED 驱动端口，可驱动 4 个 LED 显示电池电量，芯片内置逻辑锁定功能，防止电量指示的状态不稳。

FM5324GA 具有多重保护设计，包括负载过流保护，软启动保护，输入过压保护，输出短路保护，芯片温度保护等。同时芯片端口设计了高性能的 ESD 保护电路，使得该款芯片具有极高的可靠性。

## 二、产品特点

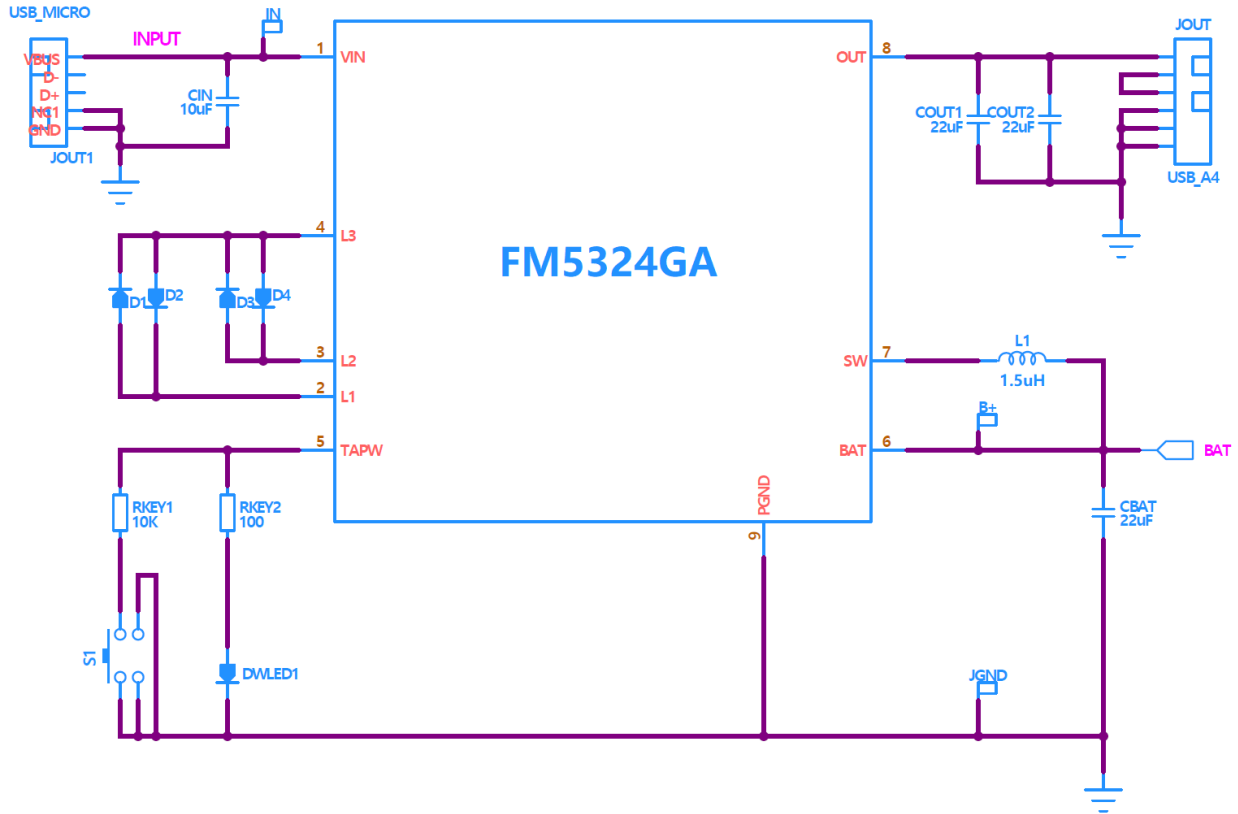
- ◆ 外围电路简单，无需外部 MOS
- ◆ 可以实现输入端 2.0A@5V 同步开关充电
- ◆ 可以实现 2.4A@5V 同步开关升压输出
- ◆ 低待机电流，约为 60uA
- ◆ 充电电压可选
- ◆ 软启动功能
- ◆ 涓流/恒流/恒压三段式充电
- ◆ 输入电源掉电电池自动升压供电
- ◆ 整体方案升压最高效率可达 94%@2.4A
- ◆ OUT 输出过流，短路保护
- ◆ 自动检测负载启动功能
- ◆ 空载检测关断功能
- ◆ 输出线补功能
- ◆ 快速充电功能
- ◆ 多种按键模式可选
- ◆ 可选手电扩流功能
- ◆ 1-4 灯电量显示功能，多种电量显示方式
- ◆ 多种电量曲线可选
- ◆ 封装形式：eSOP8L

## 三、应用领域

- ◆ 移动电源
- ◆ 其他便携设备



#### 四、 典型应用电路



#### 五、 引脚示意图及说明

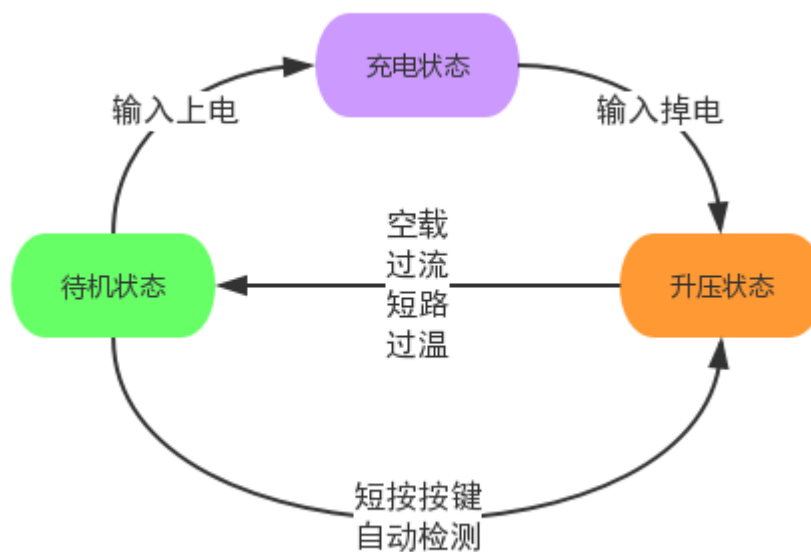
| eSOP8L | 引脚名   | 引脚号 | 功能说明            |
|--------|-------|-----|-----------------|
| VIN 1  | VIN   | 1   | 电源输入引脚          |
| L1 2   | L1-L3 | 2-4 | 电量灯指示引脚         |
| L2 3   | TAPW  | 5   | 按键引脚            |
| L3 4   | BAT   | 6   | 电池正端检测脚         |
|        | SW    | 7   | 电感驱动脚，功率管漏端     |
|        | OUT   | 8   | 芯片输出引脚，功率 P 管源端 |
|        | PGND  | EP  | 芯片功率地，功率 N 管源端  |



## 六、 极限参数和推荐工作状态

| SYMBOL            | ITEMS          | VALUE   | UNITS |
|-------------------|----------------|---------|-------|
| V <sub>IN</sub>   | 输入电压           | -0.3~6  | V     |
| V <sub>SYS</sub>  | 输入电压           | -0.3~6  | V     |
| V <sub>LED</sub>  | 输入电压           | -0.3~6  | V     |
| T <sub>OP</sub>   | 工作温度范围         | -40~85  | °C    |
| T <sub>J</sub>    | 工作结温范围         | -20~150 | °C    |
| T <sub>ST</sub>   | 储存温度           | -55~150 | °C    |
| M <sub>ST</sub>   | 储存湿度           | <30%    |       |
| T <sub>LEAD</sub> | 引脚焊接温度(10 sec) | 300     | °C    |
| V <sub>IN</sub>   | 推荐输入电压         | 4.5~5.5 | V     |
| T <sub>OP</sub>   | 推荐工作环境温度       | 0~50    | °C    |

## 七、 状态转换图





## 八、功能描述

| SYMBOL              | PARAMETER   | CONDITIONS              | MIN | TYP | MAX | UNITS |
|---------------------|---|-------------------------|-----|-----|-----|-------|
| I <sub>Q</sub>      | 待机功耗  | V <sub>BAT</sub> = 4.2V |     | 55  | 75  | uA    |
| R <sub>ON-IRB</sub> | Input reverse blocking switch R <sub>ds(on)</sub> |                         |     | 75  |     | mΩ    |
| R <sub>ON-TS</sub>  | Top switch R <sub>ds(on)</sub>                    |                         |     | 35  |     | mΩ    |
| R <sub>ON-BS</sub>  | Bottom switch R <sub>ds(on)</sub>                 |                         |     | 35  |     | mΩ    |

## ◆ 充电管理

## 1. 充电状态

芯片 V<sub>IN</sub> 电压超过 V<sub>UVLO-RS</sub> 且 V<sub>IN</sub> 超过 V<sub>BAT</sub> 电压 V<sub>REV</sub> 后，芯片进入充电状态。

## 2. 充电功能

芯片采用同步整流开关方式对电池进行涓流、恒流、恒压三段式充电。当电池电压低于 V<sub>TRKL</sub> 时进行涓流充电；当电池电压高于 V<sub>TRKL</sub> 时进行恒流充电；当电池电压接近 V<sub>BAT-REG</sub> 时进行恒压充电，此时充电电流开始逐渐减小，当电流减小到 I<sub>FULL</sub> 时，判断电池已经充饱，芯片终止充电，待电池电压降低到 V<sub>RECHG</sub> 后进行再次充电(Recharge)。

## 3. 充电电流设定(ICHG 功能)

充电电流由输入 V<sub>IN</sub> 端的限流值 I<sub>VIN-CHG</sub> 决定，当输入供电不足或芯片温度过高时，I<sub>VIN-CHG</sub> 会下降。

## 4. 充电电压设定(BDIV 功能)

FM5324GA 的子型号可以设定从 4.20V~4.40V 不同的充电电压值。详见可选功能

## 5. 充电软启动功能

当电池直接进入恒流充电时，芯片会控制充电电流逐渐增大到设定值，避免了瞬间大电流冲击引起的各种问题。

## 6. 加速充饱功能

在 V<sub>BAT</sub> 接近 V<sub>BAT-REG</sub> 时芯片会略微提高 V<sub>BAT-REG</sub> 的电压，减少恒压充电时间。

## 7. 输入过压保护

输入电压过高，超过 V<sub>IN-OVP</sub> 时，芯片会控制关闭 USB 输出，防止接在 USB 的便携设备因为过压而损坏，输入电压正常后状态解除。

| SYMBOL               | PARAMETER                                | CONDITIONS                | MIN  | TYP  | MAX  | UNITS |
|----------------------|--|---------------------------|------|------|------|-------|
| I <sub>CC-CHG</sub>  | 芯片工作电流                                   | V <sub>IN</sub> = 5V 充电状态 |      | 4.0  |      | mA    |
| V <sub>UVLO-RS</sub> | 电源欠压门檻                                   | V <sub>IN</sub> 从低到高      |      | 4.2  |      | V     |
| V <sub>UVLO-DN</sub> |  | V <sub>IN</sub> 从高到低      |      | 3.5  |      | V     |
| V <sub>REV</sub>     | 输入防反门檻 V <sub>IN</sub> -V <sub>BAT</sub> | V <sub>IN</sub> Rising    |      | 150  |      | mV    |
|                      |  | V <sub>IN</sub> Falling   |      | 50   |      | mV    |
| V <sub>TRKL</sub>    | 涓流转恒流                                    | V <sub>BAT</sub> 从低到高     |      | 3.00 |      | V     |
|                      | 迟滞电压                                     | V <sub>BAT</sub> 从高到低     |      | 0.30 |      | V     |
| V <sub>BAT-REG</sub> | 浮充门檻电压                                   |                           | 4.16 | 4.20 | 4.24 | V     |
| I <sub>FULL</sub>    | 充电判饱电流                                   | V <sub>IN</sub> = 5.0V    |      | 300  |      | mA    |
| V <sub>RECHG</sub>   | 复充门檻电压                                   | V <sub>BAT</sub> rising   |      | 4.05 |      | V     |
|                      |  | V <sub>BAT</sub> falling  |      | 4.00 |      | V     |



| SYMBOL               | PARAMETER | CONDITIONS                                   | MIN | TYP  | MAX | UNITS |
|----------------------|-----------|--|-----|------|-----|-------|
| I <sub>VIN-CHG</sub> | 输入端恒流充电电流 | V <sub>IN</sub> =5.0V                        |     | 2.0  |     | A     |
| I <sub>TRKL</sub>    | 涓流充电电流    | V <sub>BAT</sub> =2.8V                       |     | 270  |     | mA    |
| V <sub>IN-LIM</sub>  | 输入电压限流点   | I <sub>CHG</sub> = I <sub>VIN-CHG</sub> ·90% |     | 4.69 |     | V     |
|                      |           | I <sub>CHG</sub> = I <sub>VIN-CHG</sub> ·50% |     | 4.65 |     | V     |
|                      |           | I <sub>CHG</sub> = I <sub>VIN-CHG</sub> ·20% |     | 4.64 |     | V     |
| V <sub>IN-OVP</sub>  | 输入过压保护电压  | 输入电压升高                                       |     | 6.0  |     | V     |
|                      | 迟滞电压      | 输入电压降低                                       |     | 0.4  |     | V     |

### ◆ 升压功能

FM5324GA 具有同步整流升压功能，可将单节锂电池电压升压到 5V 输出，给负载供电。当 V<sub>IN</sub> 电压低于 V<sub>UVLO-DN</sub> 时，系统将判断为电源适配器掉电，并启动升压电路。

#### 1. 升压启动功能

开启升压时，若电池电压低于 V<sub>BSTL</sub> 时，芯片将判断为电池电量不足，不启动升压。芯片有升压软启动功能，在启动升压时，峰值电流会逐渐增大，保证系统工作的稳定。

#### 2. 升压放电功能

待机状态下，单击按键(S1)可启动升压输出。

#### 3. 负载自动检测功能

在待机状态下，当检测到 OUT 端接入负载，芯片会控制自动启动升压输出。

#### 4. 充电自动转升压功能

在充电状态下 V<sub>IN</sub> 端掉电，当 V<sub>IN</sub> 低于 V<sub>UVLO-DN</sub> 时，芯片将判断为输入掉电，延时一段时间后自动启动升压输出。

#### 5. 空载检测功能

当输出电流小于 I<sub>NOLOAD</sub> 时且持续 T<sub>NOLOADOFF</sub> 后，芯片判断外部负载消失，进入待机状态。

#### 6. 低电量提示及低电量关机功能

当电池电压已经低于 V<sub>BSTDIF</sub> 后，灯 D1 以 F<sub>LED-LQWB</sub> 频率开始闪烁，表示系统内部电池电量不足，需要充电。电池继续放电，当电压低于 V<sub>BSTUVLO</sub> 时，升压系统关闭。

#### 7. 输出线补功能

升压时芯片有输出线补功能，即随着输出电流增大，在输出电流增大到限流点之前，输出电压会随之略微提高。

#### 8. 输出限流功能

当负载电流继续增大，增大到 I<sub>LOAD-OC</sub> 的大约 90% 时，输出电压开始较快下降，限制输出电流。

#### 9. 输出过流保护

当负载电流继续增大，使输出电压低于 V<sub>LOAD-OC</sub>，且维持时间超过 T<sub>OC</sub>-OFF，则系统启动负载过流保护功能，芯片关闭升压输出，进入待机状态。

**10. 输出短路保护**

当输出发生短路时，芯片会进入短路判断状态，若短路移除则芯片重新启动升压；若经过  $T_{STP-DLY}$  时间后短路状态仍未解除，则芯片关闭输出进入待机状态。

| SYMBOL                 | PARAMETER    | CONDITIONS   | MIN | TYP  | MAX | UNITS |
|------------------------|--------------|--|-----|------|-----|-------|
| I <sub>CC-BST</sub>    | 芯片工作电流       | 放电状态：V <sub>BAT</sub> =4.2V，<br>I <sub>LOAD</sub> =0，指示灯熄灭 |     | 3.8  |     | mA    |
| V <sub>OUT-NL</sub>    | 空载输出电压       | I <sub>OUT</sub> =0  |     | 5.10 |     | V     |
| V <sub>LOAD-OCP</sub>  | 过流保护电压       |  |     | 4.62 |     | V     |
| I <sub>LOAD-OCP</sub>  | 输出过流保护电流     |  |     | 3.0  |     | A     |
| T <sub>OCP-OFF</sub>   | 输出过载保护时间     |  | 12  | 14   | 16  | mS    |
| T <sub>STP-DLY</sub>   | 短路恢复延迟       |  |     | 1.0  |     | S     |
| T <sub>LOAD-STP</sub>  | 输出短路电流检测时间   |  | 56  | 60   | 64  | uS    |
| I <sub>NOLOAD</sub>    | 空载关机电流       |  |     | 80   |     | mA    |
| T <sub>NOLOADOFF</sub> | 空载关闭升压系统等待时间 | I <sub>LOAD</sub> < I <sub>NOLOAD</sub>                    |     | 30   |     | S     |
| V <sub>BSTL</sub>      | 升压空载启动最低电压   |  |     | 3.21 |     | V     |
| f <sub>OSC</sub>       | 振荡器频率        |  |     | 1000 |     | KHz   |
| f <sub>SW</sub>        | 开关工作频率       |  |     | 500  |     | KHz   |
| V <sub>BAT-UVLO</sub>  | 放电时关机电压      |  |     | 2.90 |     | V     |

**◆ 保护功能****1. 充电时的输出短路保护**

当充电时，输出发生短路，芯片会关闭输出，熄灭电量指示灯；短路解除后，输出会打开，电量指示灯亮起，自动恢复充电。

**2. 芯片限温保护**

当芯片内部温度超过 TEMP<sub>OTL</sub> 时，芯片进入限温保护状态：如果在充电，则减小充电电流；如果在升压，则降低输出电压。

**3. 芯片过温保护**

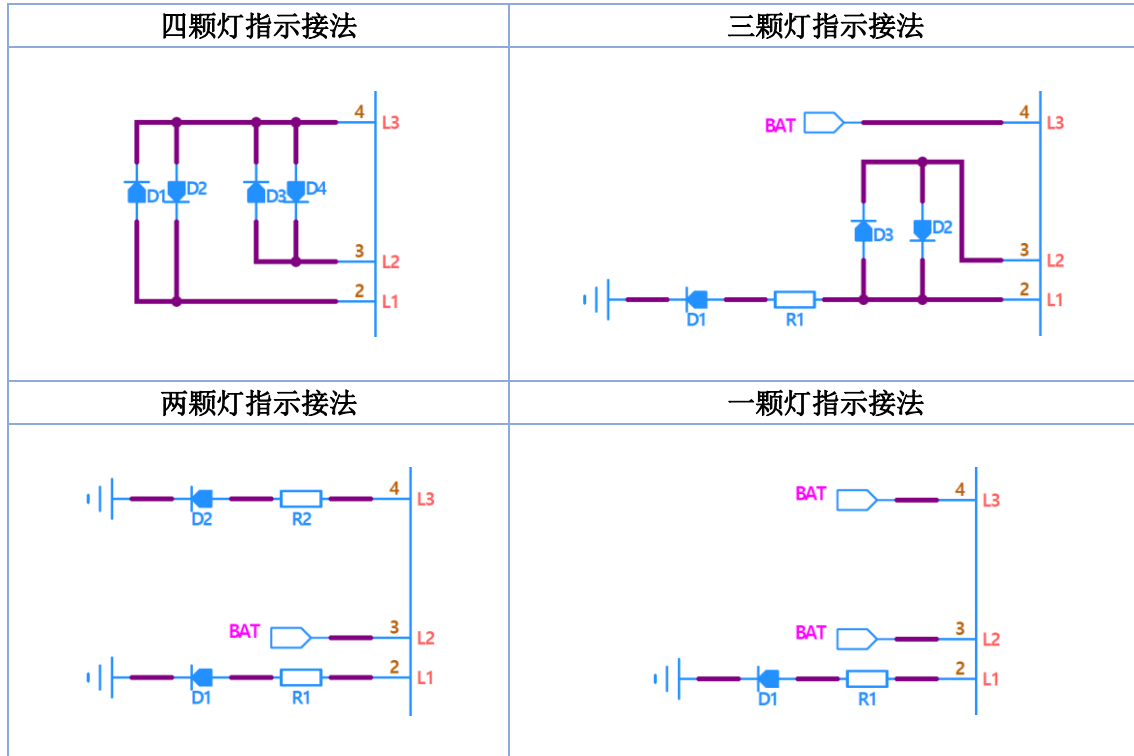
如果芯片工作时温度超过 TEMP<sub>OTP</sub>，则关闭内部开关 MOS，待温度降低后再恢复工作。

| SYMBOL                | PARAMETER   | CONDITIONS | MIN | TYP | MAX | UNITS |
|-----------------------|-------------|------------|-----|-----|-----|-------|
| T <sub>LED-HOLD</sub> | 升压电量显示的保持时间 |            |     | 8   |     | S     |
| TEMP <sub>OTL</sub>   | 芯片限温保护温度    |            |     | 95  |     | °C    |
| TEMP <sub>OTP</sub>   | 芯片过温保护温度    |            |     | 135 |     | °C    |



◆ 指示灯显示方式

1. 灯口接法



2. 四灯显示方式

输入上电后，指示灯会先跑马一次，再正常指示。

| 状态   | 电量       | D1 | D2 | D3 | D4 | 频率  |
|------|----------|----|----|----|----|-----|
| 充电状态 | 0%~25%   | 闪烁 | 灭  | 灭  | 灭  | 1Hz |
|      | 25%~50%  | 常亮 | 闪烁 | 灭  | 灭  | 1Hz |
|      | 50%~75%  | 常亮 | 常亮 | 闪烁 | 灭  | 1Hz |
|      | 75%~100% | 常亮 | 常亮 | 常亮 | 闪烁 | 1Hz |
|      | 100%     | 常亮 | 常亮 | 常亮 | 常亮 |     |
| 放电状态 | 75%~100% | 常亮 | 常亮 | 常亮 | 常亮 |     |
|      | 50%~75%  | 常亮 | 常亮 | 常亮 | 灭  |     |
|      | 25%~50%  | 常亮 | 常亮 | 灭  | 灭  |     |
|      | 3%~25%   | 常亮 | 灭  | 灭  | 灭  |     |
|      | <3%      | 闪烁 | 灭  | 灭  | 灭  | 2Hz |



#### 3. 三灯显示方式

| 状态   | 电量       | D1 | D2 | D3 | 频率  |
|------|----------|----|----|----|-----|
| 充电状态 | 0%~33%   | 闪烁 | 灭  | 灭  | 1Hz |
|      | 33%~66%  | 常亮 | 闪烁 | 灭  | 1Hz |
|      | 66%~99%  | 常亮 | 常亮 | 闪烁 | 1Hz |
|      | 100%     | 常亮 | 常亮 | 常亮 |     |
| 放电状态 | 66%~100% | 常亮 | 常亮 | 常亮 |     |
|      | 33%~66%  | 常亮 | 常亮 | 灭  |     |
|      | 3%~33%   | 常亮 | 灭  | 灭  |     |
|      | <3%      | 闪烁 | 灭  | 灭  | 2Hz |

#### 4. 两灯显示方式

| 状态   | 过程   | D1 | D2 | 频率  |
|------|------|----|----|-----|
| 充电状态 | 充电过程 | 闪烁 | 灭  | 1Hz |
|      | 充满   | 常亮 | 灭  |     |
| 放电状态 | 放电过程 | 灭  | 常亮 |     |
|      | 电量低  | 灭  | 闪烁 | 2Hz |

#### 5. 一灯显示方式

| 状态   | 过程   | D1 | 频率  |
|------|------|----|-----|
| 充电状态 | 充电过程 | 闪烁 | 1Hz |
|      | 充满   | 常亮 |     |
| 放电状态 | 放电过程 | 常亮 |     |
|      | 电量低  | 闪烁 | 2Hz |

#### 6. 指示灯显示参数

| SYMBOL                 | PARAMETER                  | CONDITIONS | MIN | TYP  | MAX | UNITS |
|------------------------|----------------------------|------------|-----|------|-----|-------|
| I <sub>LED</sub>       | L1-L3 端口输出电流               |            | 4   | 5    | 6   | mA    |
| F <sub>LED-CHG</sub>   | 充电时 LED 闪烁频率               | 单灯闪烁方式     | 0.9 | 1    | 1.1 | Hz    |
| T <sub>LED-ATOFF</sub> | 电量灯自动熄灭时间                  | 空载, 按键升压   |     | 8    |     | S     |
| F <sub>LED-LOWB</sub>  | 电池电量不足 LED 灯闪烁频率           |            | 1.8 | 2    | 2.2 | Hz    |
| V <sub>BST-D43</sub>   | D4 熄灭的 V <sub>BAT</sub> 电压 | 放电状态, 空载   |     | 3.91 |     | V     |
| V <sub>BST-D32</sub>   | D3 熄灭的 V <sub>BAT</sub> 电压 | 放电状态, 空载   |     | 3.65 |     | V     |
| V <sub>BST-D21</sub>   | D2 熄灭的 V <sub>BAT</sub> 电压 | 放电状态, 空载   |     | 3.57 |     | V     |
| V <sub>BST-D1F</sub>   | D1 闪烁的 V <sub>BAT</sub> 电压 | 放电状态, 空载   |     | 3.36 |     | V     |





#### ◆ 其它功能

##### 1. 按键和手电控制功能 (TAP&WLED)

- 1) 当 RKEY1=10KΩ 时, 短按按键 S1 可从待机启动升压
- 2) 当 RKEY1=10KΩ 时, 长按按键 S1 为手电筒功能
- 3) 当 RKEY1=10KΩ 时, 双击按键 S1 可关闭升压输出
- 4) 当 RKEY1=2KΩ 时, 手电功能被屏蔽, 此时长按无功能

| SYMBOL                | PARAMETER  | CONDITIONS                                  | MIN  | TYP  | MAX  | UNITS |
|-----------------------|------------|---|------|------|------|-------|
| V <sub>TAP</sub>      | TAP 端口悬空电压 | V <sub>IN</sub> =5V                         |      | 4.9  |      | V     |
|                       |            | V <sub>IN</sub> =0V, V <sub>BAT</sub> =4.2V |      | 4.15 |      | V     |
| T <sub>TAPSHORT</sub> | 手动按键短按时间   |   | 24   | 28   | 32   | mS    |
| T <sub>TAPLONG</sub>  | 手动按键长按时间   |   | 1.50 | 1.75 | 2.00 | S     |
| I <sub>WLED</sub>     | 手电口电流驱动能力  | V <sub>BAT</sub> =4.0V                      |      | 22   |      | mA    |

##### 2. 其它可选功能

FM5324GA 针对用户不同的使用条件, 内置了一些可选功能, 具体功能情况及索样需求请咨询我司业务及工程人员。

| 功能                 | 可选功能 A            | 可选功能 B        | 可选功能 C       | 可选功能 D                |
|--------------------|-------------------|---------------|--------------|-----------------------|
| 按键模式<br>RKEY1=10KΩ | 双击关机, 长按开关手电      | 双击无功能, 长按开关手电 | 双击开关手电, 长按关机 | 双击进入小电流负载检测模式, 长按开关手电 |
| 按键模式<br>RKEY1=2KΩ  | 双击关机, 长按无功能       | 双击无功能, 长按关机   | 双击开关手电, 长按关机 | 双击进入小电流负载检测模式, 长按关机   |
| 充电电压选择             | 4.20V             | 4.25V         | 4.35V        | 4.40V                 |
| 电池曲线选择             | 模式 1              | 模式 2          | 模式 3         | 模式 4                  |
| 输出过流保护选择           | 3.0A              | 1.5A          |              |                       |
| 输入限流调整             | 4.6V              | 4.8V          |              |                       |
| 空载判断电流             | 约 80mA            | 约 200mA       |              |                       |
| 充电输入电流设定           | 2.0A              | 1.0A          |              |                       |
| 手电扩流模式选择           | 无                 | 有             |              |                       |
| 指示灯显示方式            | 升压带载后指示灯亮起, 空载后熄灭 | 升压时指示灯一直亮     |              |                       |
| 开关工作频率             | 500KHz            | 1MHz          |              |                       |



## 九、应用说明

### 1. 电容的选择:

CVIN, CBAT, COUT 电容为滤波电容, 可使用陶瓷电容, 耐压选择 10V (推荐) 或 6.3V。在成本允许的条件下, 增大 COUT 和 CBAT 会使系统更加稳定; 如果对升压输出纹波要求不高, 在保证系统稳定工作且有一定余量前提下, 也可略微减小 COUT; 如果针对输出更大电流的方案, 要将电容值相应增大。任何情况下, 选择质量较差的电容都可能会引起整个系统性能下降, 使用寿命缩短, 甚至无法正常工作, 所以请慎重选择电容。

### 2. 电感 L1 的选择:

推荐使用 1.5uH 的屏蔽电感, 也可使用非屏蔽电感降低成本。

### 3. 升压带载测试:

因为芯片增加了两级短路保护, 所以对升压带载测试时有一定要求:

如果输出接大电容负载 (某些型号的负载仪电容非常大), 有可能误判短路保护。用电压源或模拟电池代替电池测试时, 各种型号电源的瞬态响应不同, 电源线的阻抗也可能比较大, 在升压带 CC 或 CR 负载或者带负载启动时, 也有可能出现短路保护的情况。实际应用时, 由于接的是电池, CC 或 CR 的情况会改善。一般便携设备输入电容都比较小, 同时它们会检测输入电压, 如果输入电压不够时不会充电, 所以实际移动电源成品给便携设备充电时不会出现误判短路的情况。

## 十、PCB 布局注意事项

### 1. 大电流回路

大电流回路指开关时走大电流的器件和走线, 在此系统中由 L1, CBAT, COUT 及他们之间的连线构成, 他们的布线要尽量宽和短, 高频开关 (电流不连续) 通路不要过通孔, 即 L1, CBAT, COUT 必须在 PCB 的同一面放置。

### 2. OUT 和 PGND

芯片的 OUT 和 GND 引脚分别是芯片驱动部分的电源和地, 在开关工作时会有瞬间大电流流入和流出, 因此, 画 PCB 时 COUT 要尽量靠近芯片的 OUT 和 GND 引脚, OUT 和 GND 分别单独引宽线到 COUT 的正端和负端, 中间不能穿过大电流回路, 布线尽量宽和短, 尽量不要过通孔。COUT 的负端, CBAT 的负端, GND 尽量靠近, 不要过孔。

### 3. 电容的放置

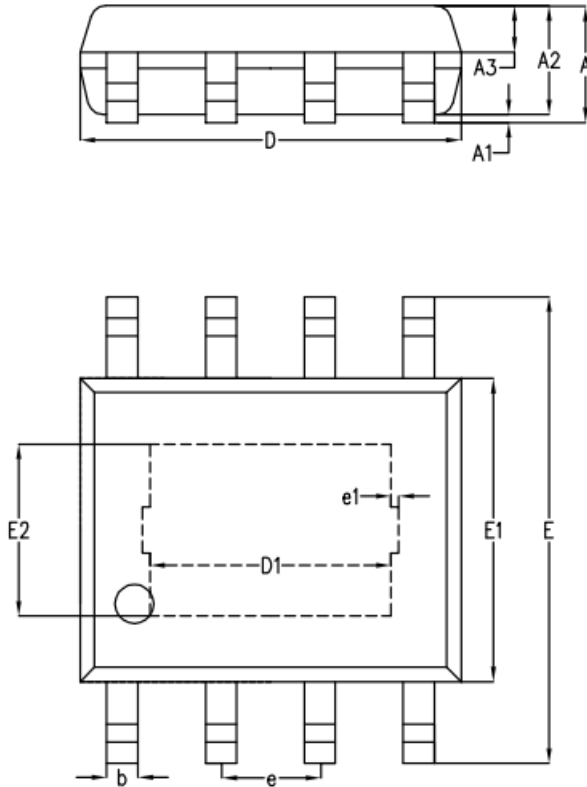
COUT 的负端, CBAT 的负端与芯片 PGND 引脚尽量靠在一起, 不要过孔。优先级为 COUT > CBAT > CIN。COUT, CBAT, CIN 尽可能靠近芯片放置, 否则有可能引起一些异常情况。

### 4. BAT 引脚

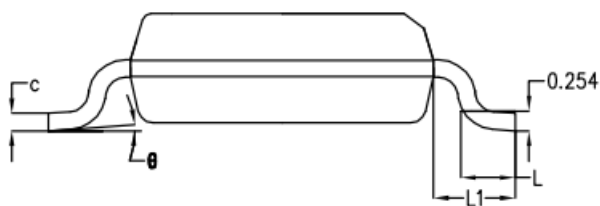
涓流充电情况下 BAT 会提供 100mA 左右电流给电池, 所以 BAT 到电池的引线不宜太细。



### 十一、 封装信息: eSOP8L



| SYMBOL   | MILLIMETER |      |      |
|----------|------------|------|------|
|          | MIN        | NOM  | MAX  |
| A        | -          | 1.50 | 1.55 |
| A1       | -          | 0.10 | 0.15 |
| A2       | 1.35       | 1.40 | 1.45 |
| A3       | 0.55       | 0.60 | 0.65 |
| b        | 0.35       | 0.40 | 0.45 |
| c        | 0.17       | 0.22 | 0.25 |
| D        | 4.85       | 4.90 | 4.95 |
| E        | 5.90       | 6.00 | 6.10 |
| E1       | 3.80       | 3.90 | 4.00 |
| e        | 1.27BSC    |      |      |
| L        | 0.60       | 0.65 | 0.70 |
| L1       | 1.05BSC    |      |      |
| $\theta$ | 0°         | 4°   | 6°   |



| 尺寸 (mm)<br>L/F载体<br>尺寸 (mil) | D1      | E2      | e1      |
|------------------------------|---------|---------|---------|
| 95*130                       | 3.10REF | 2.20REF | 0.10REF |
| N/A                          | N/A     | N/A     | N/A     |



## 十二、 说明书版本信息

| Version | 更新日期       | 说明                       |
|---------|------------|--------------------------|
| 1.0     | 2019/01/19 | 初始版本                     |
| 1.1     | 2019/02/25 | 修正了一些描述错误                |
| 1.2     | 2019/09/03 | 删除了 HOST 功能和, 亮起固定时间灭灯模式 |
|         |            |                          |