

## 集成充电、按键及输出放电 MOS 的三合一芯片

### 1 特性

- 极低待机电流: **5uA (TYP)**
- 集成输出放电 **MOS**
- ✧ MOS 阻抗 **35mΩ (TYP)**
- ✧ 电机驱动持续电流: **2.0A**, 峰值:**3.5A**
- 集成单节锂电池线性充电
- ✧ 支持涪流、恒流、恒压完整充电模式
- ✧ 恒流充电电流可定制, 最大支持 **620mA**
- ✧ 恒压充电电压 **4.2V**, 可通过外围电阻配置, 支持 **3.6~4.4V**
- ✧ 支持磷酸铁锂电池
- 支持边充边放
- **LED 输出指示**
- ✧ 支持灯显状态定制
- 集成了按键功能
- ✧ 支持短按, 双击, 长按功能
- 多重保护、高可靠性
- ✧ 集成放电电池欠压保护最低 **2.9V**
- ✧ 集成输出过流保护
- ✧ **ESD 4KV**
- 封装 **ESOP8**

### 2 应用

- 小家电

### 3 概述

IP5123 是一款针对于小家电市场设计的集成单节锂电池线性充电功能, 轻触按键控制和功率 MOS:

IP5123 集成的单节锂电池线性充电电路, 支持涪流、恒流、恒压完整充电模式。恒流充电电流 **620mA**, 恒压充电电压 **4.2V**;

IP5123 集成有放电输出功率 MOS, 阻抗 **35mΩ**, 能支持最大持续电流 **2.0A**, 峰值电流 **3.5A**;

IP5123 具有极低的待机功耗, 休眠功耗低至 **5uA (TYP)**;

IP5123 集成有多种保护功能: 具有放电电池欠压保护, 电池电压过低时会禁止放电输出; 具有过流保护功能, 检测到输出电流大于 **3.0A** 持续 **3s**, 会自动关闭输出;

IP5123 外围电路元件极少, 可大幅简化系统设计和降低成本;

### 4 简化应用原理图

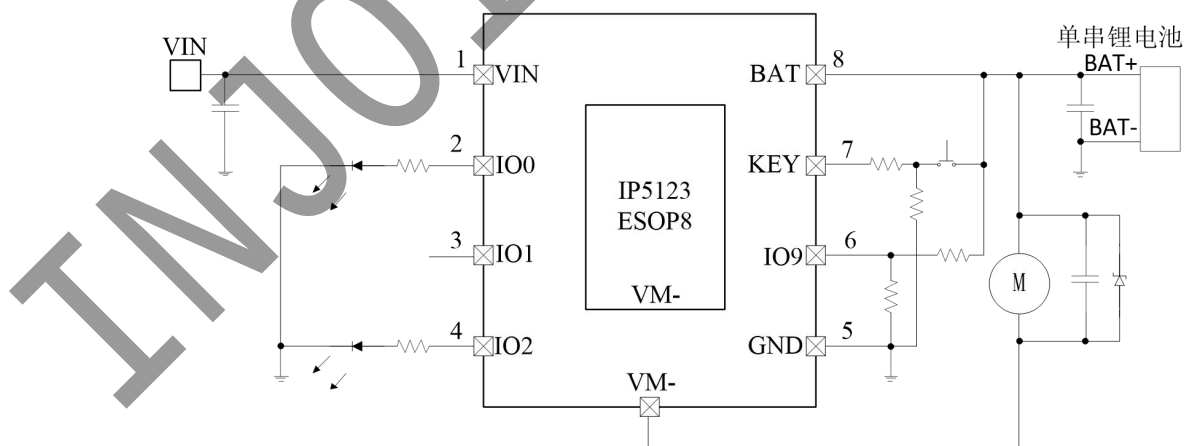


图 1 简化应用原理图

## 目录

|                   |    |
|-------------------|----|
| 1 特性 .....        | 1  |
| 2 应用 .....        | 1  |
| 3 概述 .....        | 1  |
| 4 简化应用原理图 .....   | 1  |
| 5 修改记录 .....      | 3  |
| 6 引脚定义 .....      | 4  |
| 6.1 引脚示意图 .....   | 4  |
| 6.2 引脚说明 .....    | 4  |
| 7 芯片内部框图 .....    | 5  |
| 8 极限参数 .....      | 5  |
| 9 推荐工作条件 .....    | 5  |
| 10 电气特性 .....     | 6  |
| 11 功能描述 .....     | 7  |
| 11.1 充电功能 .....   | 7  |
| 11.2 输出放电功能 ..... | 7  |
| 11.4 按键功能 .....   | 8  |
| 11.6 LED 功能 ..... | 8  |
| 12 典型应用原理图 .....  | 8  |
| 13 BOM 表 .....    | 10 |
| 14 丝印说明 .....     | 11 |
| 15 封装信息 .....     | 12 |
| 16 责任及版权申明 .....  | 13 |

## 5 修改记录

更改版本 V1.00 至 V1.10 (2024 年 5 月)

页码

● 修改部分引脚极限参数.....8

初版释放 V1.00(2023 年 12 月)

## 6 型号说明

| 型号名称        | 描述        |
|-------------|-----------|
| IP5123A_KEY | 标准型号，按键开关 |
| IP5123A_SW  | 标准型号，拨码开关 |

## 7 引脚定义

### 7.1 引脚示意图

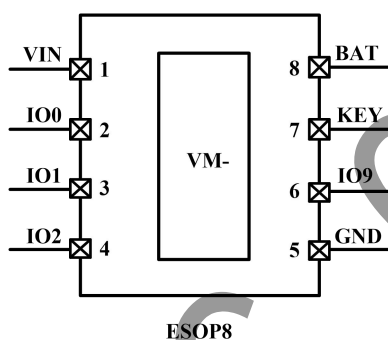


图 2 IP5123 引脚示意图

### 7.2 引脚说明

| 序号 | 名称  | 描述                  |
|----|-----|---------------------|
| 1  | VIN | 充电输入引脚，接 5V 电源      |
| 2  | IO0 | IO0，默认功能为状态指示灯 LED1 |
| 3  | IO1 | IO1，未定义功能           |
| 4  | IO2 | IO2，默认功能为状态指示灯 LED2 |
| 5  | GND | GND，接地              |
| 6  | IO9 | IO9，默认功能为短路保护检测脚    |
| 7  | KEY | 按键检测引脚              |
| 8  | BAT | BAT 电源输入，接电池正极      |
| 9  | VM- | 电机驱动负极              |

## 8 芯片内部框图

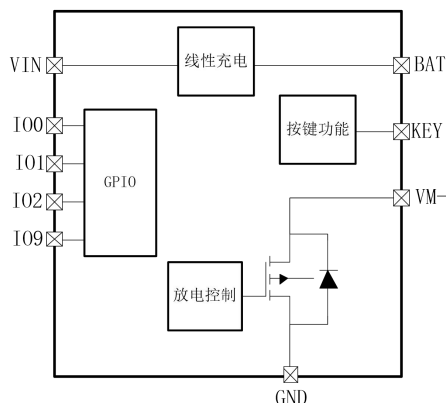


图 3 系统框图

## 9 极限参数

| 参数        | 符号                   | 最小值  | 最大值 | 单位   |
|-----------|----------------------|------|-----|------|
| 管脚电压范围    | VIN/BAT/VM-/GPIO/KEY | -0.3 | 8   | V    |
| 结温范围      | $T_J$                | -40  | 125 | °C   |
| 存储温度范围    | $T_{stg}$            | -60  | 125 | °C   |
| 热阻（结温到环境） | $\theta_{JA}$        | 40   |     | °C/W |
| 人体模型（HBM） | ESD                  | 4    |     | KV   |

\*高于绝对最大额定值部分所列数值的应力有可能对器件造成永久性的损害，在任何绝对最大额定值条件下暴露的时间过长都有可能影响器件的可靠性和使用寿命

## 10 推荐工作条件

| 参数         | 符号               | 最小值 | 典型值 | 最大值  | 单位 |
|------------|------------------|-----|-----|------|----|
| VIN 输入电压范围 | VIN              | 4.4 | 5   | 6    | V  |
| BAT 电压范围   | V <sub>BAT</sub> | 2.8 | -   | 4.4  | V  |
| 输出电流       | I <sub>OUT</sub> | 0   |     | 2.0  | A  |
| 充电电流       | I <sub>BAT</sub> | 0   |     | 0.62 | A  |

\*超出这些工作条件，器件工作特性不能保证。

## 11 电气特性

除特别说明, VIN =5V VBAT=3.6V TA=25℃

| 参数          | 符号                   | 测试条件                  | 最小值          | 典型值  | 最大值  | 单位 |
|-------------|----------------------|-----------------------|--------------|------|------|----|
| 充电系统        |                      |                       |              |      |      |    |
| 输入充电电压      | VIN                  |                       | VBAT<br>+0.2 | 5.0  | 6    | V  |
| 充电恒压电压      | VCV                  |                       | 4.15         | 4.20 | 4.25 | V  |
| 输入欠压保护阈值    | VUV                  |                       |              | 4.4  |      | V  |
| 恒流充电电流      | ICC                  |                       |              |      | 620  | mA |
| 涓流充电电流      | ITRKL                | VIN=5V, BAT<2.5V      |              | 50   |      | mA |
|             |                      | VIN=5V, 2.5V≤BAT<3.0V | 80           | 100  | 120  | mA |
| 涓流截止电压      | VTRKL                | 上升电压                  |              | 3.0  |      | V  |
| 涓流截止电压迟滞    | VUVHYS               | 下降电压                  |              | 100  |      | mV |
| 再充电阈值       | VREGH                | 下降电压                  |              | 4.1  |      | V  |
| 放电系统        |                      |                       |              |      |      |    |
| 放电 MOS 导通阻抗 | RDSON                | VBAT=3.6V, IOUT=1A    |              | 35   | 40   | mΩ |
| 待机静态功耗      | I <sub>STANDBY</sub> | VBAT=3.0~4.2V         |              | 5    |      | uA |
| 电池低电放电保护电压  | VBAT_UVLO            | VBAT 下降电压             | 2.8          | 2.9  | 3.0  | V  |
| 过流保护阈值      | IOUT_OCP             | VBAT=3.7V             |              | 3.0  |      | A  |
| 热关断结温       | T <sub>OTP</sub>     | 上升温度                  | 130          | 140  | 150  | ℃  |
| 热关断迟滞       | ΔT <sub>OTP</sub>    |                       | 30           | 40   | 50   | ℃  |

## 12 功能描述

### 12.1 充电功能

IP5123采用完整的涓流/恒流/恒压 充电模式。

当电池电压小于涓流转恒流电压 $V_{TK}$ 时，以涓流充电电流 $I_{TK}$ 充电。

当电池电压大于 $V_{TK}$ 时，以恒流充电电流 $I_{CC}$ 充电；

当电池电压接近设定的恒压充电电压 $V_{CV}$ 时，充电电压 $V_{CV}$ 保持不变，充电电流缓慢减小，进入恒压充电模式。

进入恒压充电模式后，如果充电电流小于充满停充检测电流 $I_{STOP}$ ，则会先停止充电，然后检测电池电压是否高于停充电压 $V_{SV}$ ；如果高于停充电压 $V_{SV}$ ，就停止充电；如果低于停充电压，就继续充电。

电池充满停充后，且输入 $V_{IN}$ 持续有效，如果电池电压小于 $V_{RC}$ 时，会进入充满回充阶段，会再次开启充电流程；

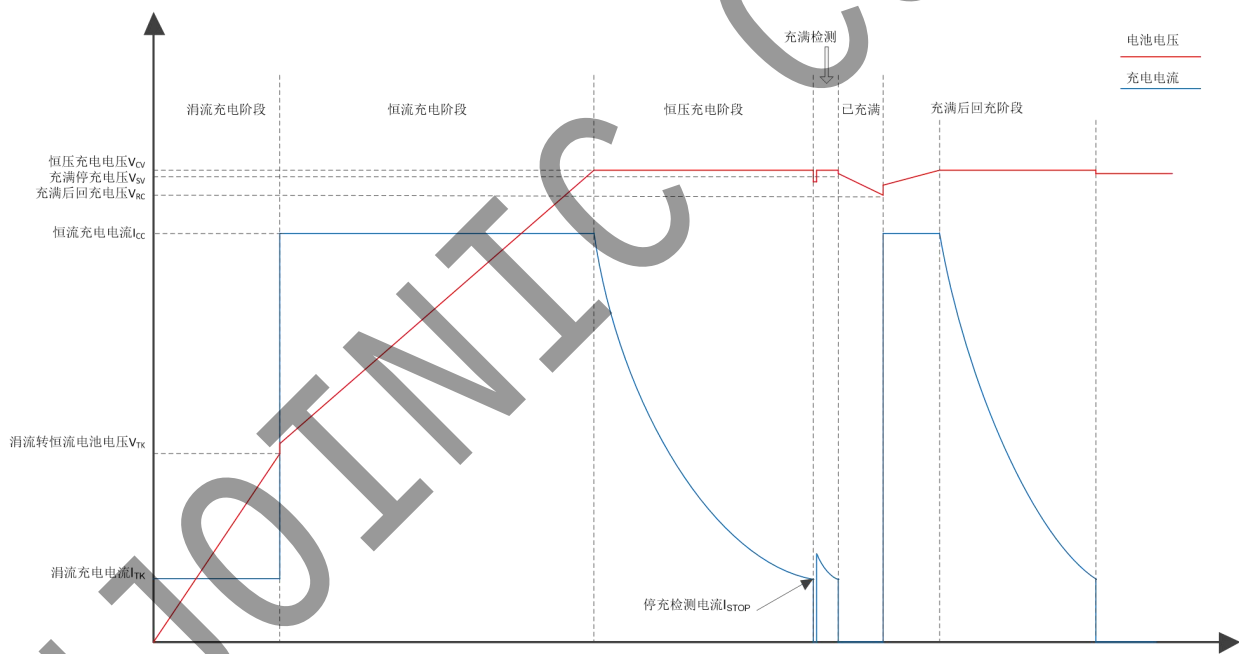


图 4 IP5123 充电过程示意图

### 12.2 输出放电功能

IP5123 集成有放电输出功率 MOS，阻抗 35mΩ，能支持 2.0A 持续放电电流。

IP5123 支持放电电池欠压保护：当电池电压低于 2.9V 时，会进入放电保护模式，禁止放电输出，并通过 LED 闪灯提示；

IP5123 支持输出过流：输出时，如果检测到输出电流大于 3.0A，会停止输出。

## 12.3 按键功能

IP5123 通过按下按键，可识别不同的按键动作，定制成响应不同的功能：

短按：按下按键时间 32ms~1s；

双击：在 1s 内出现两次短按；

长按：按下按键时间持续超过 2s（默认 2-3s）；

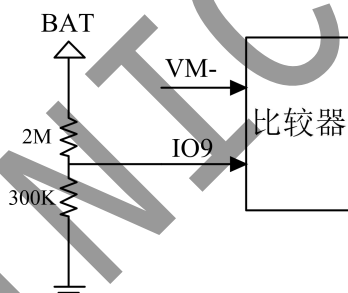
## 12.4 LED 功能

充电中 IO0 拉高 D1 常亮，充满拉低，IO2 拉高 D2 常亮。

放电中 IO2 拉高 D2 常亮，放电电池低电提醒 D1 闪烁（500ms 高 500ms 低）。

## 12.5 短路保护功能

IP5123 支持短路保护功能，可配置 IO9 上的分压电阻来设置检测短路保护电流。



通过 mos 的电流在 VM- 上产生压降，通过和 IO9 上的电压做比较，比较器翻转时会立刻关闭输出。

## 13 典型应用原理图

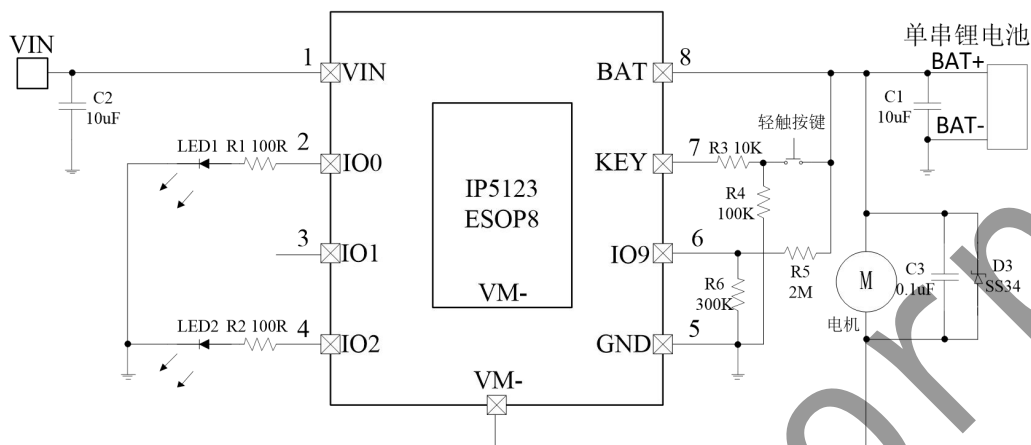


图 5 按键开关应用原理图

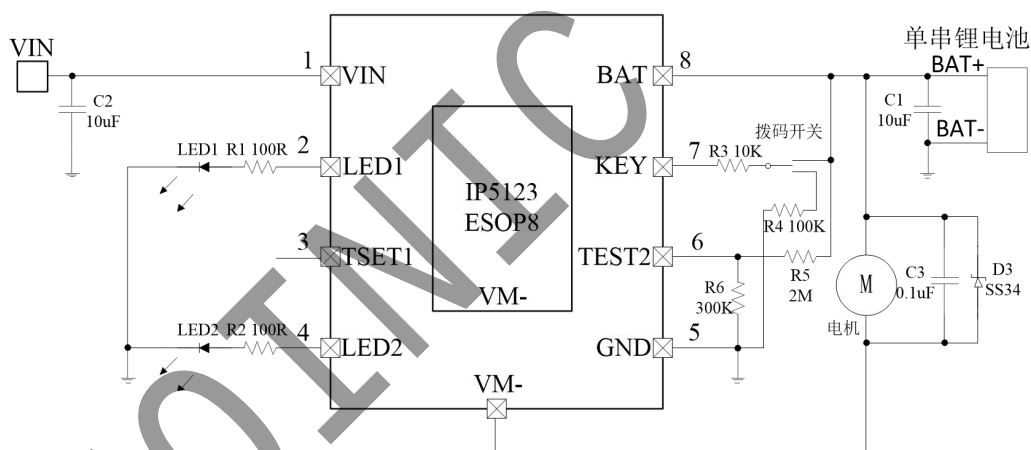


图 6 拨码开关应用原理图

## 14 BOM 表

| 编号 | 元器件名称     | 封装&规格           | 位号     | 用量 |
|----|-----------|-----------------|--------|----|
| 1  | 主控 IC     | ESOP8 IP5123    | U1     | 1  |
| 2  | 贴片电容      | 0805C 10uF 16V  | C1, C2 | 2  |
| 3  | 贴片电容      | 0603C 0.1uF 16V | C3     | 1  |
| 3  | 贴片电阻      | 0603R 100R      | R1, R2 | 2  |
| 4  | 贴片电阻      | 0603R 10K       | R3     | 1  |
| 5  | 贴片电阻      | 0603R 100K      | R4     | 1  |
| 6  | 贴片电阻      | 0603R 2M        | R5     | 1  |
| 7  | 贴片电阻      | 0603R 300K      | R6     | 1  |
| 8  | 贴片 LED    | 0603            | D1, D2 | 2  |
| 9  | 肖特基二极管    | SOD-123FL       | D3     | 1  |
| 10 | 轻触按键/拨码开关 |                 | KEY    | 1  |
| 11 | 电机        |                 | FAN    | 1  |

## 15 丝印说明



说明:

- |    |                                                                                     |              |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1、 |  | --英集芯标志      |
| 2、 | IP5123                                                                              | --产品型号       |
| 3、 | XXXXXXX                                                                             | --生产批号       |
| 4、 | ○                                                                                   | --PIN1脚的位置标识 |

图7 IP5123 芯片丝印说明

## 16 封装信息

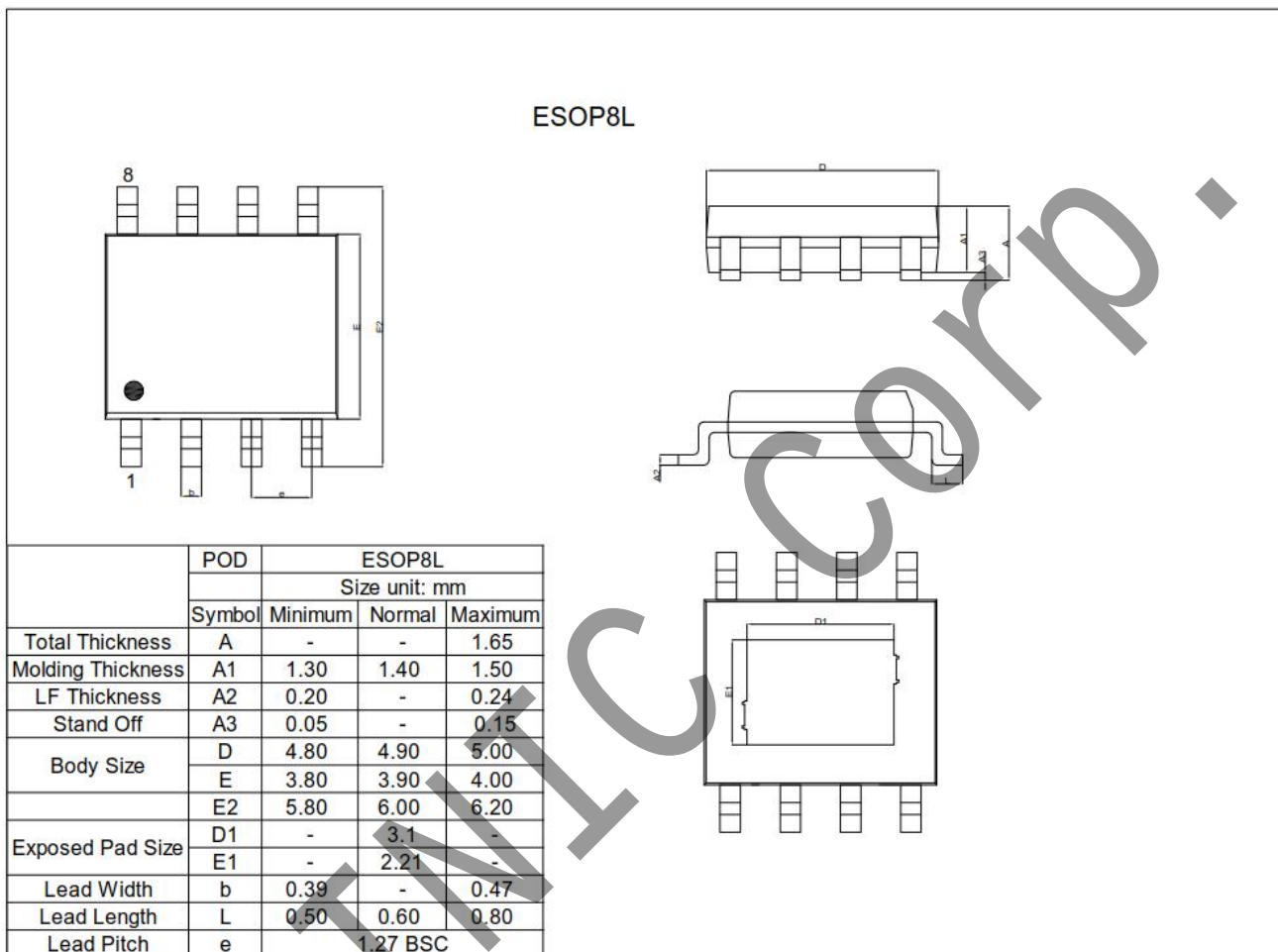


图8 IP5123 芯片封装说明

## 17 责任及版权申明

英集芯科技有限公司有权对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改，客户在下订单前应获取最新的相关信息，并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的销售条款与条件。

英集芯科技有限公司对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用英集芯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，客户应提供充分的设计与操作安全验证。

客户认可并同意，尽管任何应用相关信息或支持仍可能由英集芯提供，但他们将独力负责满足与其产品及其应用中使用英集芯产品相关的所有法律、法规和安全相关要求。客户声明并同意，他们具备制定与实施安全措施所需的全部专业技术和知识，可预见故障的危险后果、监测故障及其后果、降低有可能造成人身伤害的故障的发生机率并采取适当的补救措施。客户将全额赔偿因在此类关键应用中使用任何英集芯产品而对英集芯及其代理造成的任何损失。

对于英集芯的产品手册或数据表，仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。英集芯对此类篡改过的文件不承担任何责任或义务。复制第三方的信息可能需要服从额外的限制条件。

英集芯会不定期更新本文档内容，产品实际参数可能因型号或者其他事项不同有所差异，本文档不作为任何明示或暗示的担保或授权。

在转售英集芯产品时，如果对该产品参数的陈述与英集芯标明的参数相比存在差异或虚假成分，则会失去相关英集芯产品的所有明示或暗示授权，且这是不正当的、欺诈性商业行为。英集芯对任何此类虚假陈述均不承担任何责任或义务。