



## 带电池反接保护 1A 锂电池充电芯片

### 产品概述

KF4056E是一款带电池反接保护的单节锂离子电池恒定电流/恒定电压线性充电芯片。使用 ESOP8 封装以及较少的外部元件数量使得 KF4056E 成为便携式应用的理想选择。KF4056E 可以适合 USB 电源和适配器电源工作。

KF4056E 采用了内部 PMOSFET 架构，加上防倒充电路，所以不需要外部隔离二极管。热反馈环路设计可对充电电流进行自动调节，以便在大功率或高温环境下对芯片温度加以限制。

当输入电压被拿掉时，KF4056E 自动进入一个低电流状态，典型条件下电池漏电流小于 1uA。KF4056E 的其它特点包括电池温度检测、欠压闭锁、自动再充电和两个用于指示充电、结束的 LED 状态引脚。

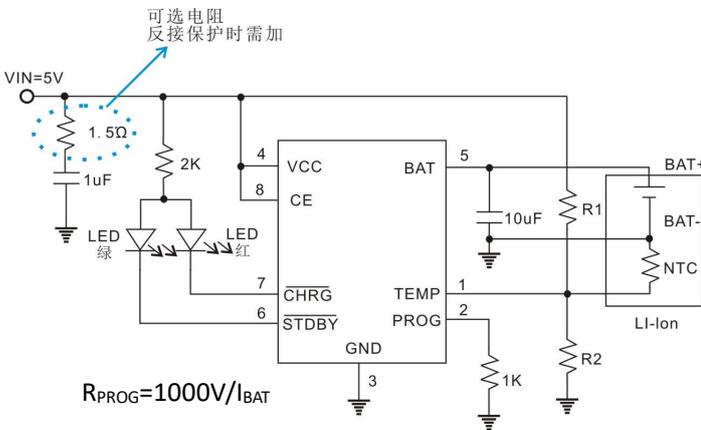
### 产品特点

- 电池反接保护
- 高达 1A 的最大充电电流
- 预充 4.2V 充电电压
- BAT 小于 1uA 的超低自耗电
- 智能温度调节功能
- 智能再充电功能
- C/10 充电终止
- 2.8V 涓流充电阈值
- 充电和结束指示灯控制信号
- ESOP8 封装

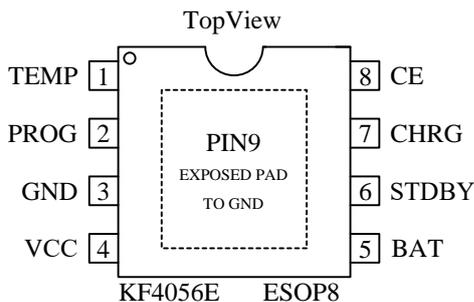
### 应用领域

- 小音响等便携式设备
- 蓝牙耳机、GPS
- 移动电源、充电座
- 数码相机

### 典型应用



### 管脚描述



管脚号	管脚名称	功能描述
1	TEMP	温度检测脚
2	PROG	充电电流设定脚
3	GND	芯片电源地
4	VCC	适配器 5V 输入端口
5	BAT	电池正极输入
6	STDBY	充电指示端
7	CHRG	充电指示端
8	CE	使能端
9	Exposed PAD	散热片，接地，贴在 PCB 上减小热阻



## 绝对最大额定值<sup>(1)</sup>

参数	最小值	最大值	单位
VCC	-0.3	8	V
其它引脚	-0.3	VCC+0.3	V
储存环境温度	-55	150	°C
工作结温	-40	150	°C
功耗		1	W
ESD (人体模型)	2		KV

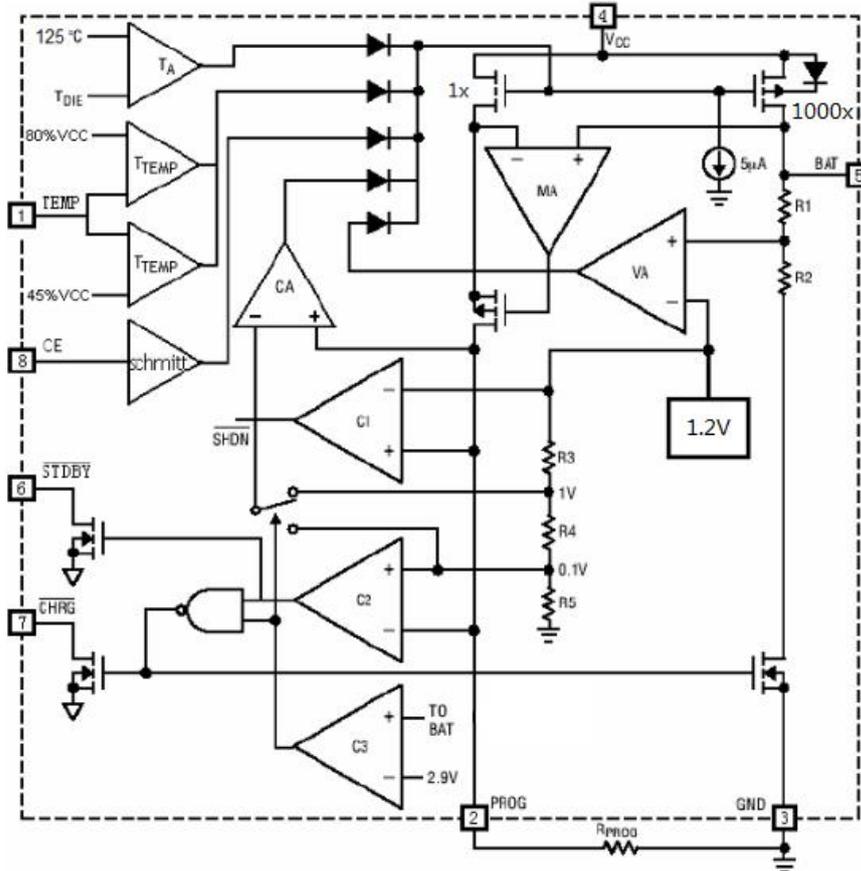
注：绝对最大额定值是指超出该范围芯片可能会损坏，如无特殊说明所有电压值都是以 GND 为参考。

## 电气特性

除非特殊说明，VCC=5V，Ta=25°C

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V <sub>CC</sub>	输入电源电压		4.5	5	6.5	V
I <sub>CC</sub>	工作电流	待机模式		55	100	uA
V <sub>FLOAT</sub>	输出浮充电压	0°C ≤ T <sub>A</sub> ≤ 85°C	4.158	4.2	4.242	V
I <sub>C</sub>	恒流充电电流	R <sub>PROG</sub> =1K, V <sub>BAT</sub> =3.6V	900	1000	1100	mA
I <sub>TRIKL</sub>	涓流充电电流	V <sub>BAT</sub> < V <sub>TRIKL</sub> , R <sub>PROG</sub> =1K	80	100	120	mA
V <sub>TRIKL</sub>	涓流充电阈值电压	R <sub>PROG</sub> =1K, V <sub>BAT</sub> 上升	2.6	2.8	3.0	V
V <sub>TRHYS</sub>	涓流充电迟滞电压	R <sub>PROG</sub> =1K	90	130	170	mV
V <sub>UV</sub>	V <sub>CC</sub> 欠压保护阈值电压	V <sub>CC</sub> 上升	3.55	3.75	3.95	V
V <sub>UVHYS</sub>	V <sub>CC</sub> 欠压保护迟滞电压	V <sub>CC</sub> 下降	0.15	0.25	0.35	V
V <sub>ASD</sub>	V <sub>CC</sub> -V <sub>BAT</sub> 阈值电压	V <sub>CC</sub> 上升	100	150	200	mV
		V <sub>CC</sub> 下降	5	30	50	mV
I <sub>TERM</sub>	C/10 终止电流阈值	R <sub>PROG</sub> =1K	80	100	120	mA
V <sub>PROG</sub>	PROG 引脚电压	R <sub>PROG</sub> =1K, 电流模式	0.9	1.0	1.1	V
V <sub>CHRG</sub>	CHRG 引脚输出低电压	I <sub>CHRG</sub> =5mA		0.3	0.6	V
V <sub>STDBY</sub>	STDBY 引脚输出低电压	I <sub>STDBY</sub> =5mA		0.3	0.6	V
ΔV <sub>RECHRG</sub>	再充电电池阈值电压	V <sub>FLOAT</sub> -V <sub>RECHRG</sub>	110	150	190	mV
V <sub>TEMP-H</sub>	TEMP 引脚高翻转电压			80	82	%V <sub>CC</sub>
V <sub>TEMP-L</sub>	TEMP 引脚低翻转电压		43	45		%V <sub>CC</sub>
T <sub>LIM</sub>	限定温度模式结温			120		°C
R <sub>ON</sub>	功率 FET 导通电阻			500		mΩ
T <sub>RECHRG</sub>	再充电比较器滤波时间	V <sub>BAT</sub> 下降	1	2	3	mS
T <sub>TERM</sub>	结束比较器滤波时间	I <sub>BAT</sub> 降至 C/10 以下	1	2	3	mS
V <sub>CE-H</sub>	CE 使能高电平电压		0.5	0.8	1.1	V

## 内部框图



## 充电状态指示

KF4056E有两个漏极开路充电指示端，CHRG和STDBY，充电时，CHRG为低电平，充电结束后，CHRG为高阻态，STDBY被拉到低电平。

如果不使用状态指示功能时，将不用的状态指示输出端悬空或接地。下表是指示功能：

充电状态	红灯(CHRG)	绿灯(STDBY)
充电中	亮	灭
充电结束	灭	亮
欠压、温度过高 或过低	灭	灭
BAT 接 10uF 电 容，无电池	闪烁(T=1S-4S)	亮



## 应用指南

### VCC 旁路电容

输入旁路电容如果选用多层陶瓷电容时需特别注意，由于有些陶瓷电容Q值较高，在有些条件上电时（比如将VCC连接到一个工作中的电源），会产生一个较高的瞬态电压信号，特别是在电池反接情况下输入VCC瞬态尖峰高电压和电池电压叠加对芯片构成严重威胁，所以在需要电池反接保护功能时，必须给输入陶瓷电容串联一个1.5欧姆的电阻以最大限度减小启动电压瞬态信号（如典型应用图虚线框所示电阻）；若不需要电池反接保护，则不需要串联电阻而只需要一颗旁路电容就好。

### 充电电流设置

PROG脚接电阻到GND可以对充电电流进行设定。设定电阻和充电电流采用下列公式来计算：

$$R_{\text{PROG}} = 1000V / I_{\text{BAT}}$$

根据需要的充电电流 $I_{\text{BAT}}$ 来确定电阻 $R_{\text{PROG}}$ 的阻值。在涓流充电阶段，此管脚的电压被调制在 0.1V，在恒流充电阶段，此管脚的电压被调制在1V。

### 充电结束

当充电电流在达到充满电压之后降至设定值的1/10 时，充电过程结束。充电结束通过一个内部滤波比较器对PROG引脚进行监控来检测，当PROG引脚电压降至100mV以下的时间超过2ms时，充电结束。

### 智能再充电

VCC 一直接入的情况下，KF4056E 对 BAT 引脚电压进行监控，当 BAT 引脚电压低于再充电阈值电压 4.05V 时（对应电池容量约 80%），重新对电池进行充电，这就避免了对电池进行不必要的反复充电，有效延长电池的使用寿命。

### 智能温度控制

KF4056E内部集成了智能温度控制功能，当芯片温度高于120℃时，会自动减小充电电流以稳定芯片的温度。。

### 增加热调节电阻

在输入电源与V<sub>CC</sub>之间串联一个0.3Ω的功率电阻或正向导通压降小于0.5V的二极管，以降低V<sub>CC</sub>与BAT两端的压降，减小芯片的功耗，这具有增加充电电流的作用。

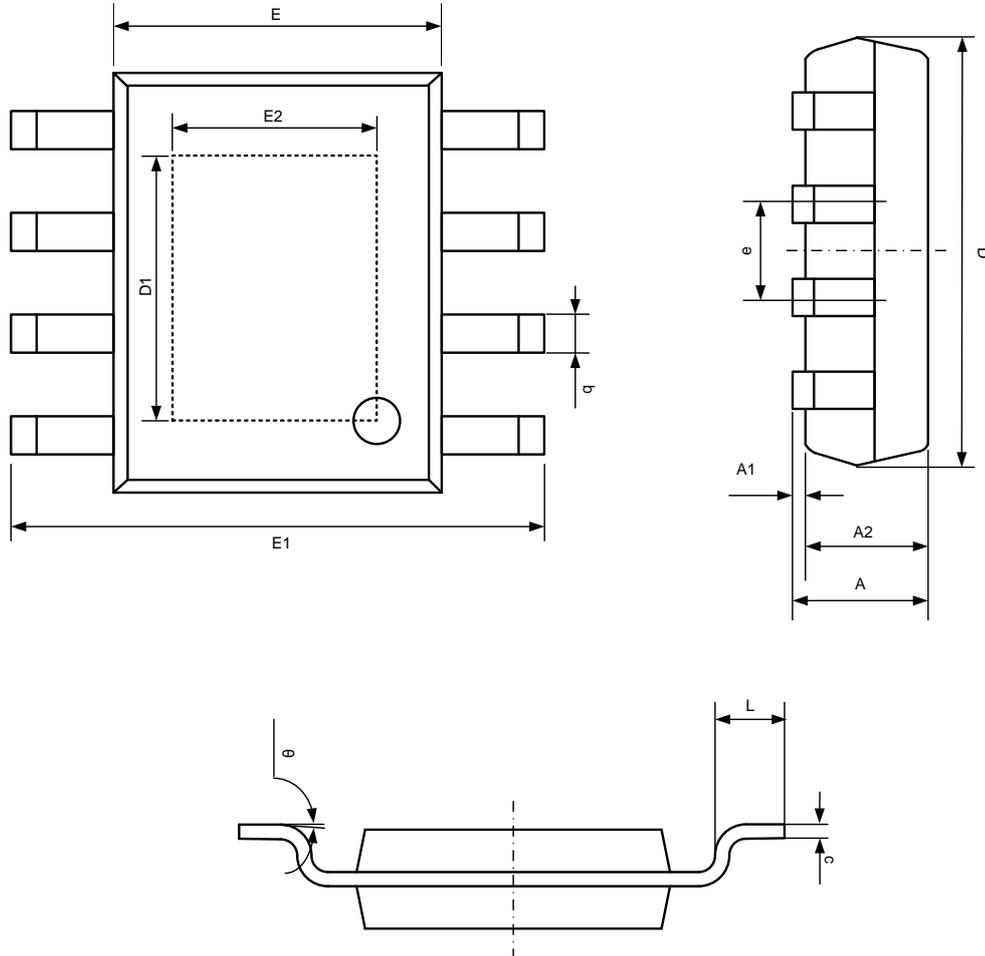
### 电池温度监测

KF4056E 内部集成有温度监测电路。温度监测是通过监测TEMP脚的电压实现的，TEMP脚的电压由电池内的 NTC热敏电阻和一个电阻分压网络实现，如典型应用电路所示。KF4056E将TEMP管脚的电压同芯片内部的两个阈值  $V_{\text{TEMP-H}}$ 和  $V_{\text{TEMP-L}}$ 相比较，以确认电池的温度是否超出正常范围。 $V_{\text{TEMP-L}}=45\% \times V_{\text{CC}}$ ， $V_{\text{TEMP-H}}=80\% \times V_{\text{CC}}$ 。如果TEMP管脚的电压  $V_{\text{TEMP}} < V_{\text{TEMP-L}}$  或者  $V_{\text{TEMP}} > V_{\text{TEMP-H}}$ ，则表示电池的温度太高或者太低，充电过程将被终止；如果不需要电池温度监测功能，则须将TEMP管脚接到地。



封装信息

ESOP8



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	0.002	0.006
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
D1	3.202	3.420	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
θ	0°	8°	0°	8°



## 责任及版权申明

深圳市科发鑫电子有限公司有权根据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。

深圳市科发鑫电子有限公司对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用科发鑫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科发鑫提供，但他们将独力负责满足与其产品及在其应用中使用科发鑫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科发鑫产品而对科发鑫及其代理造成的任何损失。

对于科发鑫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。科发鑫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。

科发鑫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

在转售科发鑫产品时，如果对该产品参数的陈述与科发鑫标明的参数相比存在差异或虚假成分，则会失去相关科发鑫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。科发鑫对任何此类虚假陈述均不承担任何责任或义务。