

## 一、概述

TC4058H 是一款锂电池充电电源管理 IC，可以使用交流电源转换器或 USB 接口作为电源输入；当电源被移除时，TC4058H 将进入睡眠模式。

TC4058H 以线性方式进行充电，包含涓流充电、恒流充电和恒压充电，三段式的全过程充电，并且可通过外部电阻灵活设置充电电流。

TC4058H 具有多重保护设计，包括输入过压保护、芯片过温保护。

TC4058H 目前提供 SOT23-5L、SOT23-6L、ESOP8、DFN-6 的封装形式。

## 二、产品特点

- ◆ 40V 输入耐压
- ◆ 可编程线性充电电流，最大可到 1A
- ◆ 充饱电压可选：4.2V/4.35V/4.4V
- ◆ 内置 MOSFET，具有防倒灌功能
- ◆ 涓流/恒流/恒压三段式充电
- ◆ 输入过压、欠压保护
- ◆ 输出过压保护
- ◆ 过温保护

## 三、应用领域

- ◆ 蓝牙耳机充电仓
- ◆ 其他便携设备

## 四、产品规格分类

产品名称	封装形式	扫印名称
TC4058H	SOT23-5	TC4058H5
TC4058H	SOT23-6	TC4058H6
TC4058H	ESOP8	TC4058H8
TC4058H	DFN-6	TC4058HD

### 五、 典型应用电路

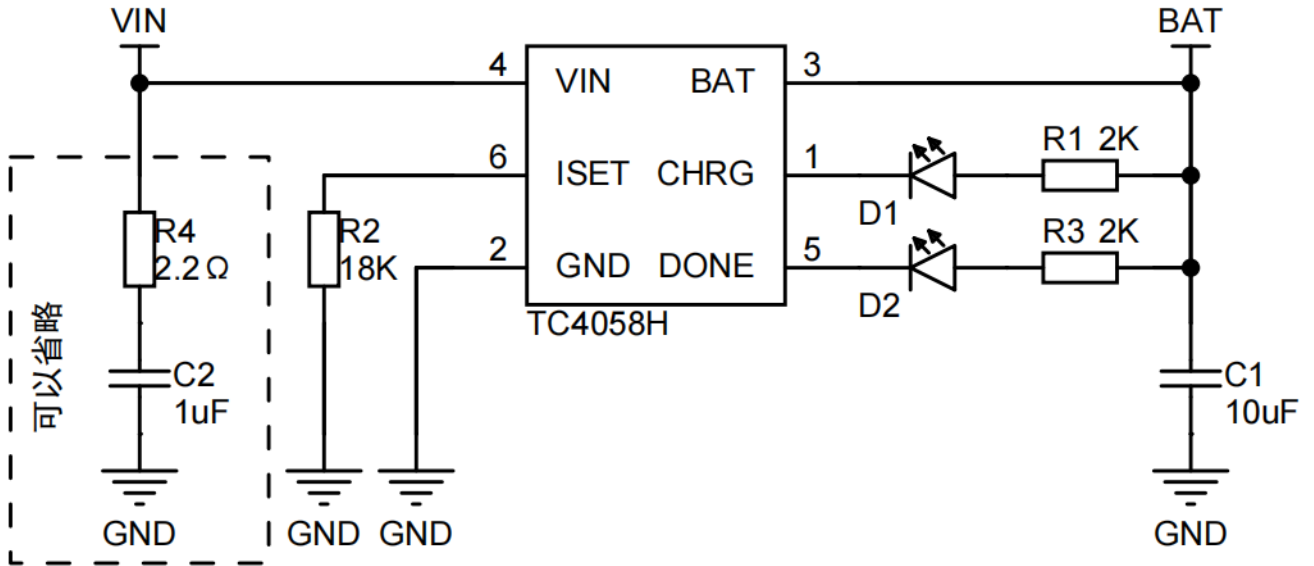


图 1 500mA 典型应用电路

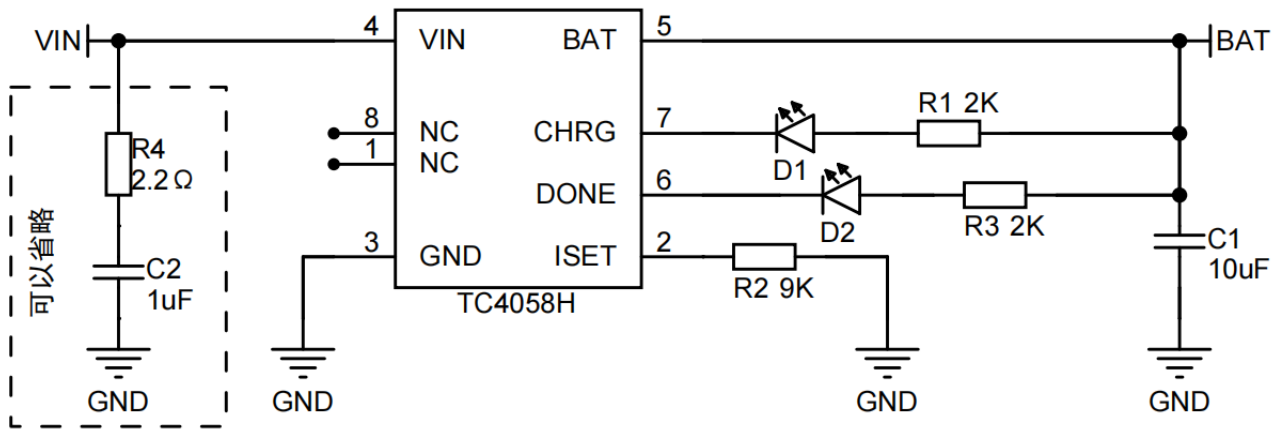


图 2 1000mA 典型应用电路

## 六、 引脚示意图及说明

SOT23-5		引脚名	引脚号	引脚功能说明
	CHRG	1	1	外接 LED，作为充电状态指示灯
	GND	2	2	芯片地
	BAT	3	3	电池正极输入，充电输出脚
	VIN	4	4	芯片电源输入引脚，充电输入脚
	ISET	5	5	充电电流设定引脚，外接电阻到地
	-	-	-	-

SOT23-6		引脚名	引脚号	引脚功能说明
	CHRG	1	1	外接 LED，作为充电状态指示灯
	GND	2	2	芯片地
	BAT	3	3	电池正极输入，充电输出脚
	VIN	4	4	芯片电源输入引脚，充电输入脚
	DONE	5	5	外接 LED，默认作为充饱指示灯 内置可选为 VIN 电压状态指示灯
	ISET	6	6	充电电流设定引脚，外接电阻到地

ESOP8		引脚名	引脚号	引脚功能说明
	NC	1	1	-
	ISET	2	2	充电电流设定引脚，外接电阻到地
	GND	3	3	芯片地
	VIN	4	4	芯片电源输入引脚，充电输入脚
	BAT	5	5	电池正极输入，充电输出脚
	DONE	6	6	外接 LED，默认作为充饱指示灯 内置可选为 VIN 电压状态指示灯
	CHRG	7	7	外接 LED，作为充电状态指示灯
	NC	8	8	-

DFN-6		引脚名	引脚号	引脚功能说明
 <p>The diagram shows a DFN-6 package with six pins. Pin 1 (ISET) is at the top right, Pin 2 (DONE) is at the middle right, Pin 3 (VIN) is at the bottom right, Pin 4 (BAT) is at the bottom left, Pin 5 (AGND) is at the middle left, and Pin 6 (CHRG) is at the top left. An EPAD is located in the center of the package.</p>	ISET	1	充电电流设定引脚，外接电阻到地	
	DONE	2	外接 LED，默认作为充饱指示灯 内置可选为 VIN 电压状态指示灯	
	VIN	3	芯片电源输入引脚，充电输入脚	
	BAT	4	电池正极输入，充电输出脚	
	AGND	5	芯片地	
	CHRG	6	外接 LED，作为充电状态指示灯	

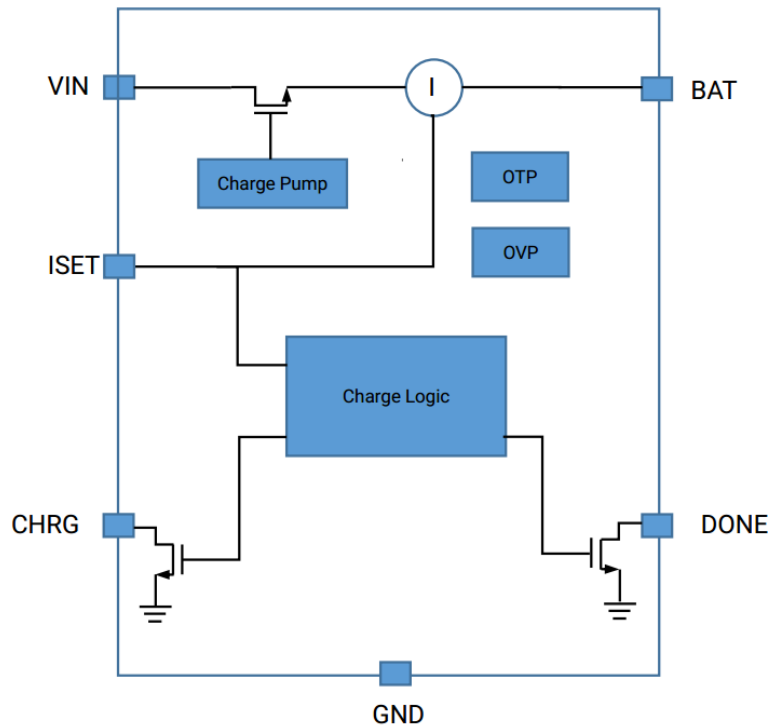
## 七、 极限参数

SYMBOL	ITEMS	VALUE	UNITS
$V_{IN}$	(对地) 输入耐压范围	-0.3~40	V
$V_{BAT}$	(对地) 输入耐压范围	-0.3~11	V
TOP	工作温度范围	-40~85	°C
$T_J$	工作结温范围	-40~125	°C
$T_{ST}$	储存温度	-55~150	°C

## 八、 推荐工作状态

SYMBOL	ITEMS	VALUE	UNITS
$V_{IN}$	推荐输入电压	4.5~5.5	V
$T_{OP}$	推荐工作温度	0~50	°C

## 九、 功能原理图



## 十、功能描述

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
I <sub>BAT_STD</sub>	待机模式电流	V <sub>BAT</sub> =4.2V, 不接 V <sub>IN</sub>		0.1	0.2	μA
I <sub>IN_CHG</sub>	充电模式静态电流	V <sub>IN</sub> =5V, 不接 BAT	300	400	500	μA
V <sub>IN</sub>	输入工作电压		4.5		6.5	V
V <sub>UVLO_RS</sub>	电源欠压门槛	V <sub>IN</sub> 从低到高	4.45	4.5	4.55	V
V <sub>UVLO_DN</sub>		V <sub>IN</sub> 从高到低		3.6		
V <sub>IN_OVP</sub>	输入过压保护电压 迟滞电压	输入电压升高		6.5 0.5		V
V <sub>BAT_FULL</sub>	电池充饱电压		4.16	4.20	4.24	V
			4.31	4.35	4.39	
			4.36	4.40	4.44	
I <sub>BAT_CC</sub>	恒流充电电流	V <sub>BAT</sub> > V <sub>TRKL</sub> , R <sub>SET</sub> =9KΩ	700	800	1000	mA
		V <sub>BAT</sub> > V <sub>TRKL</sub> , R <sub>SET</sub> =18KΩ	450	500	550	
		V <sub>BAT</sub> > V <sub>TRKL</sub> , R <sub>SET</sub> =45KΩ	180	200	220	
I <sub>TRKL</sub>	涓流充电电流	V <sub>BAT</sub> < V <sub>TRKL</sub> , R <sub>SET</sub> =9KΩ	7	10	13	%I <sub>BAT_CC</sub>
I <sub>FULL</sub>	充电判饱电流		7	10	13	%I <sub>BAT_CC</sub>
V <sub>TRKL</sub>	涓流转恒流阈值电压	V <sub>BAT</sub> 从低到高	2.95	3.0	3.05	V
	恒流转涓流阈值电压	V <sub>BAT</sub> 从高到低	2.70	2.78	2.85	
V <sub>RECHG</sub>	复充门槛电压	V <sub>BAT</sub> 从高到低	3.85	3.9	3.95	V
V <sub>REV_IN_BAT</sub>	输入防反门槛		120	150	180	mV
			70	90	110	
V <sub>BAT_OVP</sub>	电池过压保护			104		%V <sub>BAT_FULL</sub>
T <sub>OTP_LIM</sub>	充电限流温度			120		°C
T <sub>OTP_CHG</sub>	充电过温保护温度			140		°C

### 1. 充电功能

芯片采用线性方式对电池进行涓流、恒流、恒压三段式充电。V<sub>IN</sub> 高于 V<sub>UVLO\_RS</sub> 时，芯片开始充电：

当 BAT 电压低于涓流充电电池电压阈值 V<sub>TRKL</sub> 时，进行涓流充电；

当 BAT 电压高于 V<sub>TRKL</sub> 时，进行恒流充电；

当 BAT 电压接近 V<sub>BAT\_FULL</sub> 时，进行恒压充电，此时充电电流开始逐渐减小，当电流减小到充电截至电流 I<sub>FULL</sub> 时，判断电池已经充饱，BAT 电压维持在 V<sub>BAT\_FULL</sub>。

可选 BAT 复充功能：判断电池已经充饱后，待 BAT 电压降低到 V<sub>RECHG</sub> 后进行再次充电。

### 2. 充饱电压设定

芯片默认为充饱电压 4.2V，可选充饱电压 4.35V 和 4.4V。

### 3. 充电软启动功能

当电池从涓流转恒流充电或者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。

#### 4. 可编程电池端充电电流

通过 ISET 和 GND 之间接高精度电阻  $R_{SET}$  来设定充电电流，最大可到 1A；电阻值在 10K~100K 之间，禁止超出设置范围，恒流充电电流  $I_{BAT\_CC}$  遵循以下公式：

$$I_{BAT\_CC} = \frac{0.9}{R_{SET}} \times 10000 \quad (A)$$

ISET 端不接电阻悬空时，将无充电功能。

#### 5. 芯片温度保护

芯片内部有限温功能：

当芯片内部温度升高，芯片减小充电电流，温度达到  $T_{OTP\_LIM}$ ，充电电流降到 0；

如果芯片温度继续升高到  $T_{OTP\_CHG}$ ，芯片将会进入过温保护状态并关闭充电，待温度降低后恢复充电。

#### 6. 输入过压保护

输入端电压过高，超过  $V_{IN\_OVP}$  时，芯片会进行过压保护，停止充电；

当输入降低至  $V_{IN\_OVP}$  时，若过压之前处于充电状态，则恢复充电。

#### 7. 充电状态指示

TC4058H 默认通过 CHRG 和 DONE 脚来表示充电状态、充饱状态：

在充电时，CHRG 会被拉低，充电显示灯亮，DONE 会被置高阻态，充满显示灯灭；

当充电完成，CHRG 会被置高阻态，充电显示灯灭，DONE 会被拉低，充满显示灯亮；

当输入电压低于欠压电压或者高于过压保护电压，CHRG 和 DONE 都处于高阻状态；

芯片充电过温或输出电压过压，CHRG 和 DONE 同样处于高阻状态。

状态	CHRG (LED)	DONE (LED)
充电	亮	灭
充满	灭	亮
保护状态	灭	灭

TC4058H 可选 DONE 作为  $V_{IN}$  电压状态显示：当  $V_{IN}$  电压在欠压门槛与过压门槛之间时，DONE 灯常亮；当输入欠压或者输入过压时，DONE 灯灭

状态	CHRG (LED)	DONE (LED)
充电	亮	亮
充满	灭	亮
$V_{IN}$ 欠压或者 $V_{IN}$ 过压	灭	灭

#### 8. 可选功能表

TC4058H 内置可选功能汇总如下表，具体情况及样品需求请咨询我司业务及工程人员。

功能	充饱电压	复充功能	$V_{IN}$ 检测
默认	4.2V	无	DONE 为充饱指示灯
可选一	4.35V	有	DONE 为 $V_{IN}$ 检测指示灯
可选二	4.4V	-	-

## 十一、应用说明

### 1. 电容的选择:

C1, C2 电容为滤波电容, 可使用陶瓷电容。因为 VIN 耐压 40V, 在 VIN 接入高压的应用中, C2 的耐压选择必须要大于 VIN 的最高电压的 25%, 例如 VIN 应用电压为 20V, C2 耐压选择 25V, 若想进一步减小成本, 可选 VIN 不带滤波电容和滤波电阻; C1 耐压选择 10V, 在成本允许的条件下, 增大 C1 会使系统更加稳定。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。

## 十二、PCB 布局注意事项

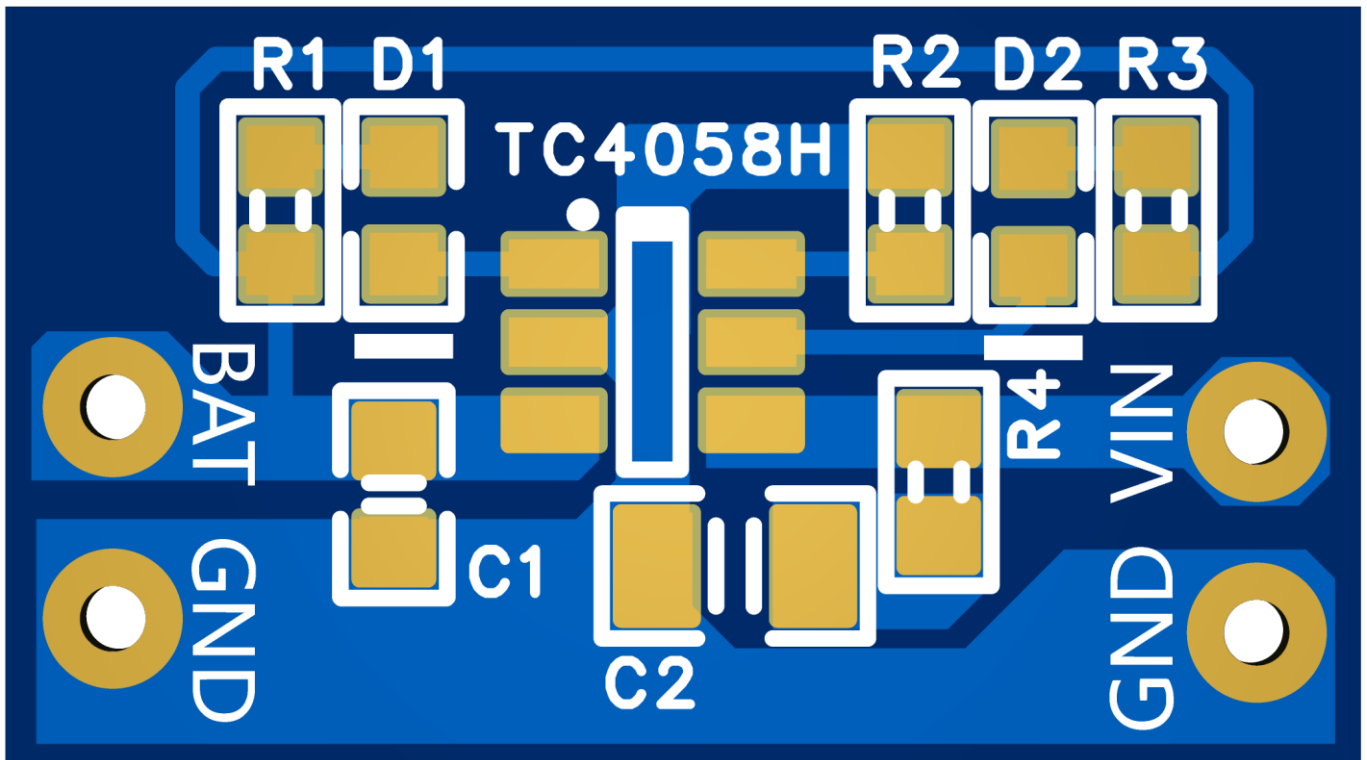
### 1. 电容放置位置

C1 电容尽量靠近 BAT 引脚放置, C2 电容和 R4 电阻尽量靠近 VIN 引脚放置, 滤波效果更好。

### 2. BAT 引脚

BAT 会提供最大 1A 左右电流给电池, 所以 BAT 到电池的走线不宜太细。

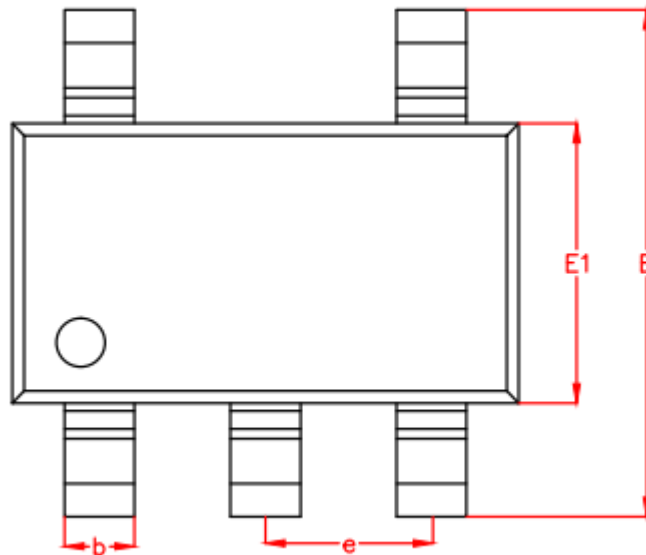
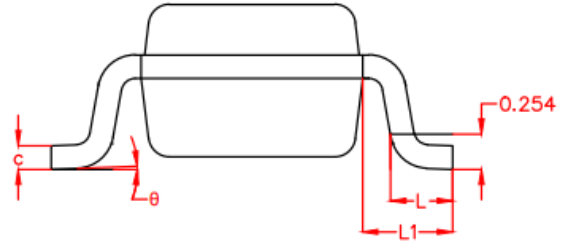
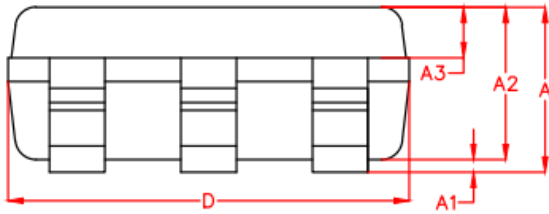
### 3. LAYOUT 示意 (以 TC4058H6 为例)





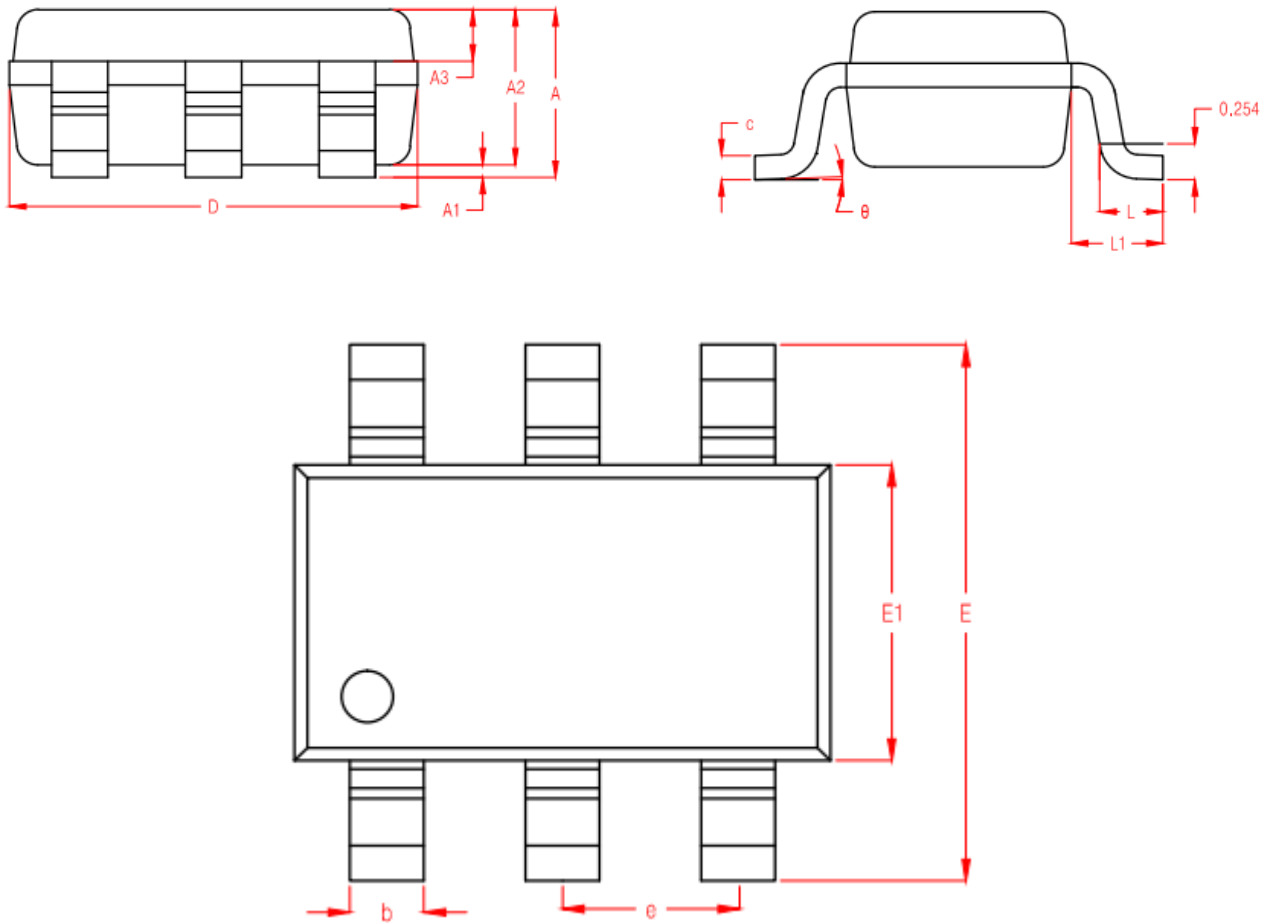
十三、 封装信息

1、 SOT23-5L



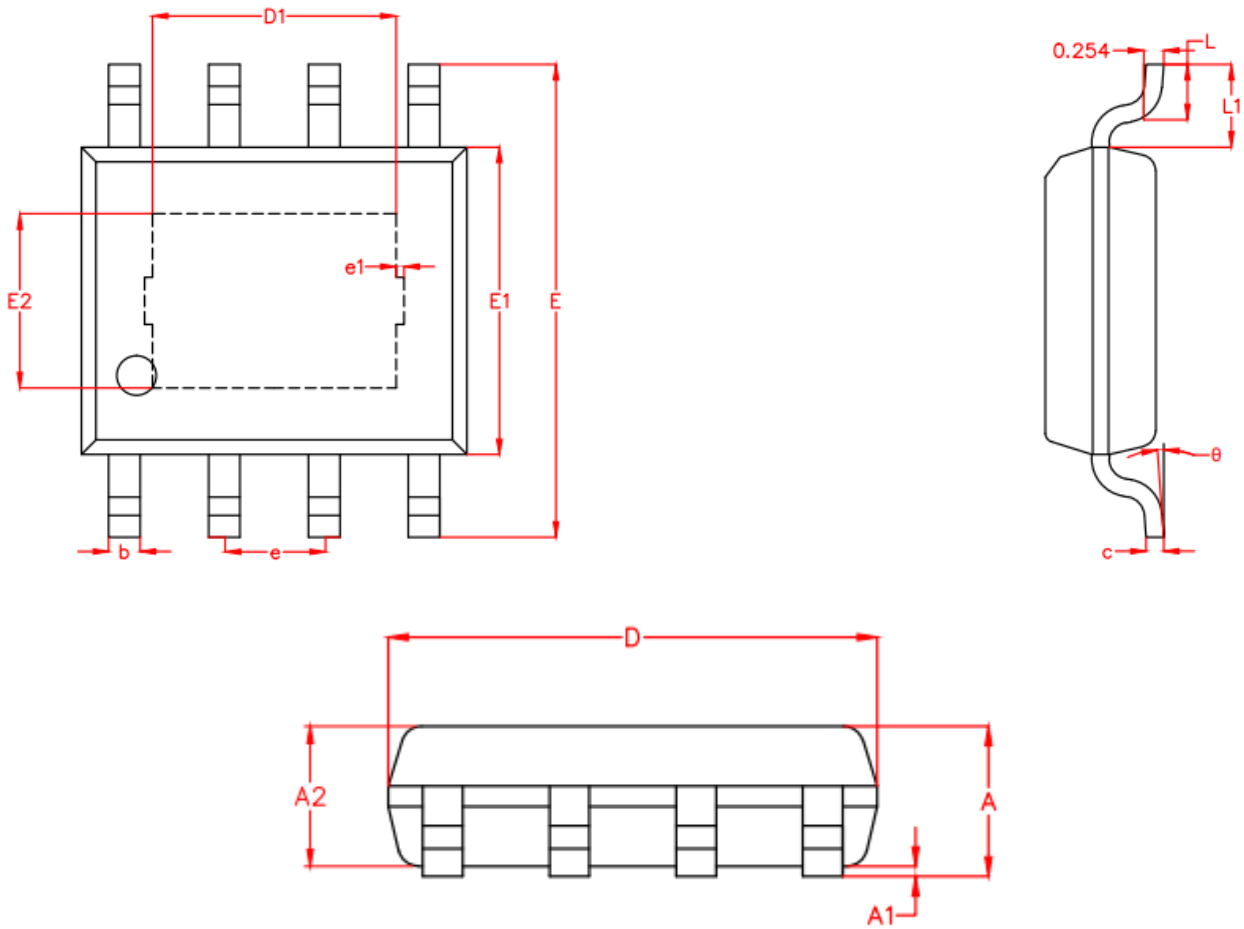
SYMBOL	MIN	NOM	MAX	SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	1.14	1.19	1.24	D	2.85	2.90	2.95
A1	0	0.05	0.15	E	2.85	2.95	3.05
A2	1.05	1.10	1.15	E1	1.55	1.60	1.65
A3	0.31	0.36	0.41	e	0.95BSC		
b	0.35	0.40	0.45	L	0.3	0.45	0.60
c	0.12	0.17	0.22	L1	0.65BSC		
$\theta$	0°	2°	8°				

2、 SOT23-6L



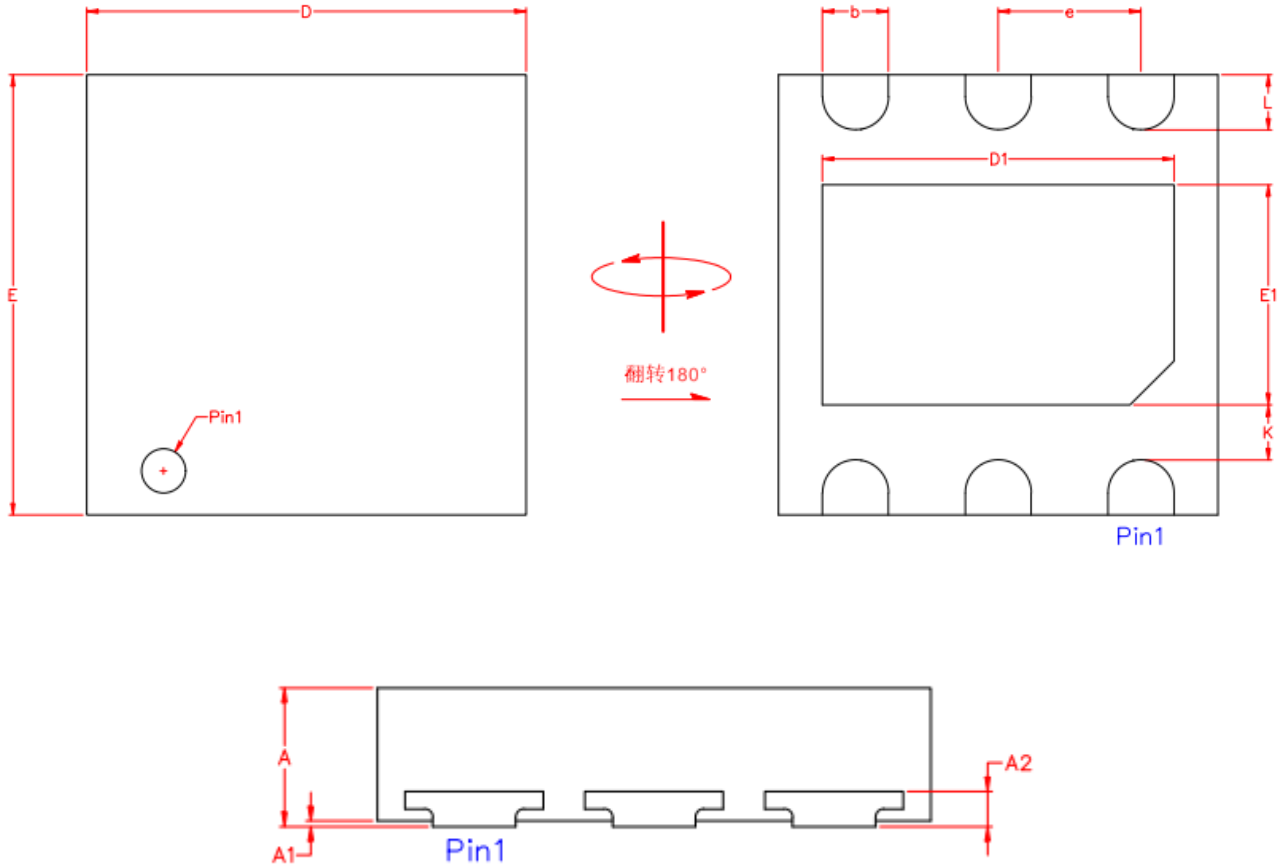
SYMBOL	MIN	NOM	MAX	SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	1.14	1.19	1.24	D	2.85	2.90	2.95
A1	0	0.05	0.15	E	2.85	2.95	3.05
A2	1.05	1.10	1.15	E1	1.55	1.60	1.65
A3	0.31	0.36	0.41	e	0.95BSC		
b	0.35	0.40	0.45	L	0.3	0.45	0.60
c	0.12	0.17	0.22	L1	0.65BSC		
θ	0°	2°	8°				

3、 ESOP 8



SYMBOL	MIN	NOM	MAX	SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	1.38	1.50	1.60	E	5.80	6.00	6.20
A1	0.03	0.10	0.15	E1	3.85	3.90	3.95
A2	1.35	1.40	1.45	E2	2.18	2.28	2.38
A3	0.55	0.60	0.65	e	1.22	1.27	1.32
b	0.35	0.40	0.45	e1	0.05	0.10	0.15
c	0.19	0.22	0.25	L	0.45	0.60	0.75
D	4.85	4.90	4.95	L1	1.00	1.05	1.10
D1	3.07	3.17	3.27	θ	0°	4°	8°

4、 DFN-6L



SYMBOL	MIN	NOM	MAX	SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	0.45	0.50	0.55	E	1.95	2.00	2.05
A1	0.00	0.02	0.05	E1	0.95	1.00	1.05
A2	0.127REF.			e	0.60	0.65	0.70
b	0.25	0.30	0.35	L	0.20	0.25	0.30
D	1.95	2.00	2.05	K	0.20	0.25	0.30
D1	1.55	1.60	1.65	-	-	-	-

## 版本信息

日期	版本号	变更记录
2023.06.02	Preliminary Version 0.1	创建
2023.09.05	Version 1.0	正式发布

## 重要注意事项:

- 1、富满微电子保留说明书的更改权，恕不另行通知。
- 2、客户在下单前应获取我司最新版本资料，并验证相关信息是否最新和完整。产品应用前请仔细阅读说明书，包括其中的电路操作注意事项。
- 3、我司产品属于消费类电子产品或其他民用类电子产品。
- 4、在应用我司产品时请不要超过产品的最大额定值，否则会影响整机的可靠性。任何半导体产品特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能，买方有责任在使用我司产品进行系统设计、试样和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施，以避免潜在失败风险可能造成人身伤害或财产损失情况的发生。
- 5、购买产品时请认清我司商标，如有疑问请与本公司联系。
- 6、产品提升永无止境，我公司将竭诚为客户提供更优秀的产品！
- 7、我司网站 <https://www.superchip.cn>