

## 概述

PT4054 是一款完整的单节锂离子电池采用恒定电流/恒定电压线性充电器。其 SOT 封装与较少的外部元件数目使得 PT4054 成为便携式应用的理想选择。PT4054 可以适合 USB 电源和适配器电源工作。

PT4054 内部采用 PMOSFET 架构，加上防倒充电路，所以不需要外部检测电阻器和隔离二极管。热反馈可对充电电流进行调节，以便在大功率操作或高环境温度条件下对芯片温度加以限制。充电电压被限定在 4.2V，充电电流通过外部电阻调节。在达到目标充电电压后，当充电电流降低到设定值的 1/10 时，PT4054 就会自动结束充电过程。当输入端（插头或 USB 提供电源）拔掉后，PT4054 自动进入低电流状态，电池漏电流将降到 2 $\mu$ A 以下。PT4054 还可被设置于停止工作状态，使电源供电电流降到 25 $\mu$ A。

PT4054 确保电池接反时芯片自动进入保护状态，确保 IC 不被击穿导致电池自放电引起事故。其他特性包括：充电电流监测，输入低电压闭锁，自动重新充电和充电已满及开始充电的标志。

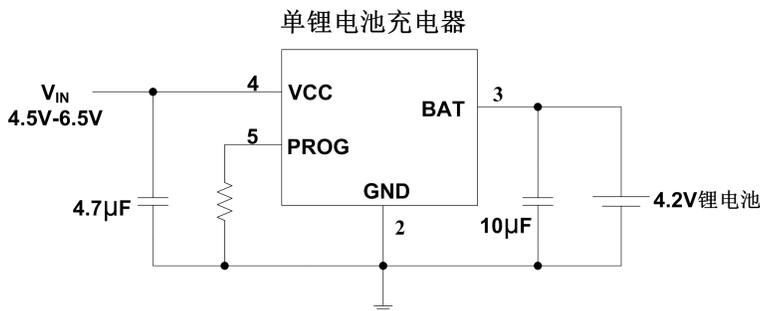
## 特点

- ◆ 可编程使充电电流可达 500mA。
- ◆ 不需要 MOSFET，传感电阻和阻塞二极管
- ◆ 恒电流/恒电压运行和热度调节使得电池管理效力最高，没有热度过高的危险
- ◆ 从 USB 接口管理单片锂离子电池
- ◆ 预设充电电压为 4.2V $\pm$ 1%
- ◆ 充电电流输出监控
- ◆ 充电状态指示标志
- ◆ 1/10 充电电流终止
- ◆ 停止工作时提供 25 $\mu$ A 电流
- ◆ 2.9V 涓流充电阈值电压
- ◆ 软启动限制浪涌电流
- ◆ 电池反接保护

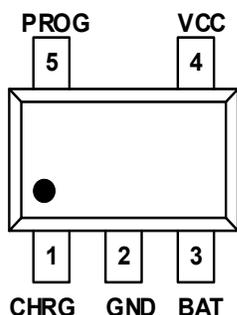
## 应用

- ◆ 手机，PDA，MP3
- ◆ 蓝牙应用

### 基本电路



## 管脚排列



## 管脚描述

管脚号	管脚名	描述
1	CHRG	漏极开路充电状态输出。
2	GND	接地端。
3	BAT	充电电流输出端
4	VCC	提供正电压输入
5	PROG	充电电流编程，充电电流监控和关闭端

## 引脚功能

**CHRG (引脚1):** 漏极开路充电状态输出。当充电时，CHRG端口被一个内置的N沟道MOSFET置于低电位。当充电完成时，CHRG呈现高阻态。当PT4054检测到低电锁定条件时，CHRG呈现高阻态。当在BAT引脚和地之间接一1 $\mu$ F的电容器，就可以完成电池是否接好的指示，当没有电池时，LED灯会快速闪烁。此功能引脚不能做高低电平检测。

**GND (引脚2):** 接地端。

**BAT (引脚3):** 充电电流输出端。给电池提供充电电流并控制浮动电压最终达到4.2V。电池接反时，内部保护电路保护VBAT的ESD二极管不被烧坏，同时GND与BAT之间形成大约0.7mA电流。

**VCC (引脚4):** 提供正电压输入。为充电器供电。VCC可以为4.25V到6.5V并且必须有至少1 $\mu$ F的旁路电容。如果BAT引脚端电压与VCC的压差降到30mV以内时，PT4054进入停工状态，并使BAT电流降到2 $\mu$ A以下。

**PROG (引脚5):** 充电电流编程，充电电流监控和关闭端。充电电流由一个精度为1%的接到地的电阻控制。在恒定充电电流状态时，此端口提供1V的电压。在所有状态下，此端口电压都可以用下面的公式测算充电电流： $I_{BAT} = (V_{PROG}/R_{PROG}) \times 1000$ 。

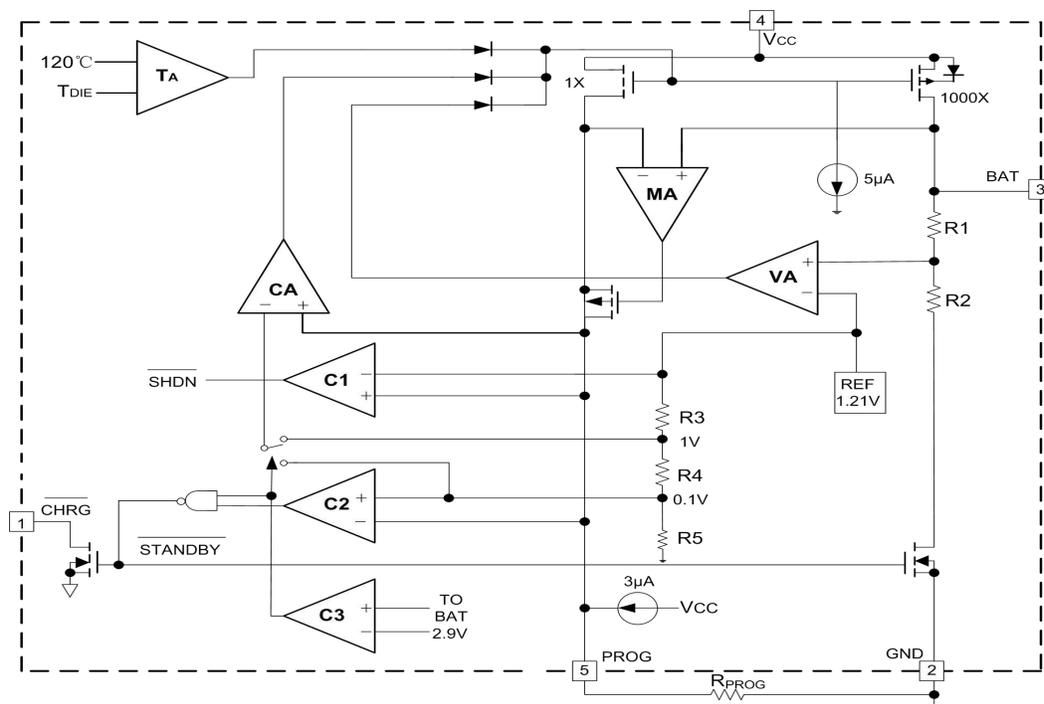
PROG端口也可用来关闭充电器。把编程电阻同地端分离可以通过上拉的2 $\mu$ A电流源拉高PROG端口电压。当达到1.21V的极限停工电压值时，充电器进入停止工作状态，充电结束，输入电流降至25 $\mu$ A。此端口夹断电压大约2.4V。给此端口提供超过夹断电压的电压，将获得1.5 mA的高电流。再使PROG和地端结合将使充电器回到正常状态。

## 最大额定值 (注释1)

符号	符号说明	范围	单位
$V_{CC}$	输入电压	$V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+7$	V
$V_{PROG}$	PROG端电压	$V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+0.3$	V
$V_{BAT}$	BAT端电压	$V_{SS}-0.3 \sim 7$	V
$V_{CHRG}$	CHRG端电压	$V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+10$	V
$P_{DMAX}$	功耗	250	mW
$I_{BAT}$	BAT端电流	500	mA
$I_{PROG}$	PROG端电流	800	$\mu A$
$V_{ESD}$	人体模式ESD能力	2	kV
$T_{OPA}$	工作外围温度	$-40 \sim +85$	$^{\circ}C$
$T_{STR}$	存储温度	$-65 \sim +125$	$^{\circ}C$

注释 1: 超出最大范围器件可能损毁。推荐工作范围内器件可以工作，但不保证其特性。电气特性表明的直流和交流特性是在特定条件下测得，其特性可以保证。此特性假定器件在推荐工作范围内工作。未示出特性不保证其性能。典型值是最佳性能点。

## 结构框图

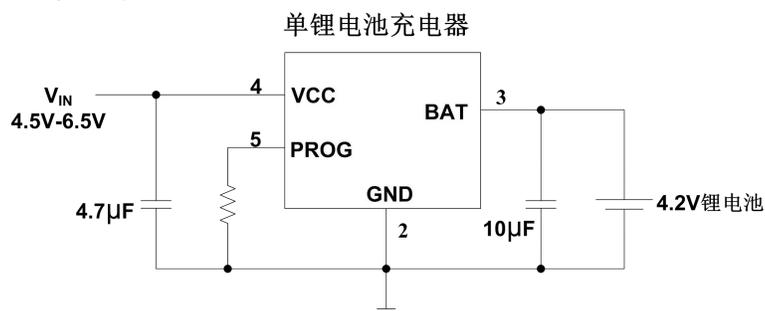


## 电气特性

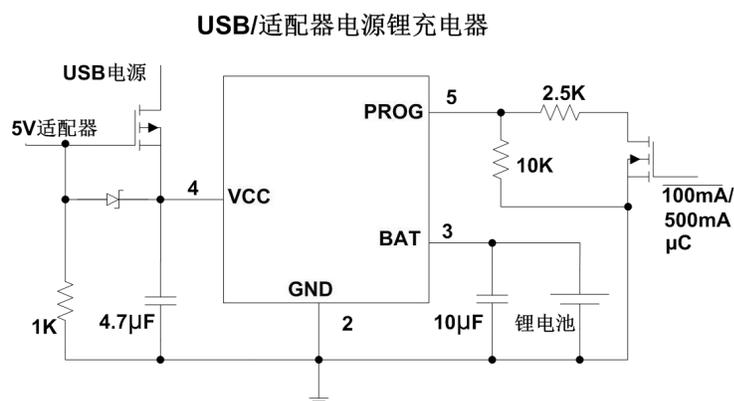
符号	符号说明	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V <sub>CC</sub>	输入电压		4.2		6.5	V
I <sub>CC</sub>	输入电流	充电模式 (R <sub>PROG</sub> =10KΩ)		300	2000	μA
		待机模式		200	500	μA
		关断模式 (R <sub>PROG</sub> 不接, V <sub>CC</sub> <V <sub>BAT</sub> 或V <sub>CC</sub> <V <sub>UV</sub> )		25	50	μA
V <sub>FLOAT</sub>	输出控制电压	0°C<T <sub>a</sub> <85°C, I <sub>bat</sub> =40mA	4.158	4.2	4.242	V
I <sub>BAT</sub>	BAT端电流	R <sub>PROG</sub> =10K, 电流模式	93	100	107	mA
		R <sub>PROG</sub> =2K, 电流模式	465	500	535	mA
		V <sub>BAT</sub> =4.2V, 待机模式	0	-2.5	-6	μA
		关断模式		1	2	μA
		V <sub>BAT</sub> = - 4V, 电池反接模式		0.7		mA
V <sub>CC</sub> =0V, 睡眠模式			1	2	μA	
I <sub>TRIKL</sub>	涓流充电电流	V <sub>BAT</sub> <V <sub>TRIKL</sub> , R <sub>PROG</sub> =2K	40	50	60	mA
V <sub>TRIKL</sub>	涓流充电极限电压	R <sub>PROG</sub> =10K, V <sub>BAT</sub> 上升	2.8	2.9	3.0	V
V <sub>TRHYS</sub>	涓流充电迟滞电压	R <sub>PROG</sub> =10K	60	80	110	mV
V <sub>UV</sub>	电源低电闭锁阈值电压	V <sub>CC</sub> 从低升高	3.7	3.8	3.93	V
V <sub>UVHYS</sub>	电源低电阈值迟滞电压		150	200	300	mV
V <sub>MSD</sub>	手动关闭阈值电压	PROG脚上升	1.15	1.21	1.30	V
		PROG脚上升	0.9	1.0	1.1	V
V <sub>ASD</sub>	V <sub>CC</sub> -V <sub>BAT</sub> 停止工作阈值电压	V <sub>CC</sub> 从低到高	70	100	140	mV
		V <sub>CC</sub> 从高到低	5	30	50	mV
I <sub>TERM</sub>	C/10终端阈值电流	R <sub>PROG</sub> =10K	0.085	0.10	0.115	mA/
		R <sub>PROG</sub> =2K	0.085	0.10	0.115	mA
V <sub>PROG</sub>	PROG端电压	R <sub>PROG</sub> =10K, 电流模式	0.93	1.0	1.07	V
V <sub>CHRG</sub>	CHRG端最小输出电压	I <sub>CHRG</sub> =5mA		0.35	0.6	V
ΔV <sub>RECG</sub>	电池再充电迟滞电压	V <sub>FLOAT</sub> -V <sub>RECHRG</sub>		100	200	mV
t <sub>RECHG</sub>	充电比较器滤波时间	V <sub>BAT</sub> 从高到低	0.8	1.8	4	mS
t <sub>TERM</sub>	终止比较器滤波时间	I <sub>BAT</sub> 跌至I <sub>CHG</sub> /10以下	0.63	1.4	3	mS
I <sub>PROG</sub>	PROG脚上拉电流			2		μA

## 典型应用电路

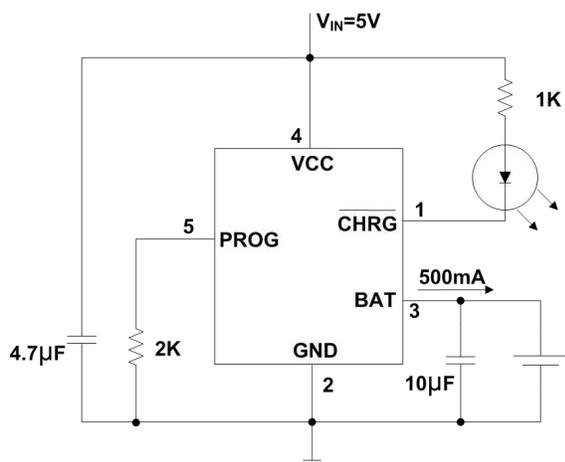
## 基本电路



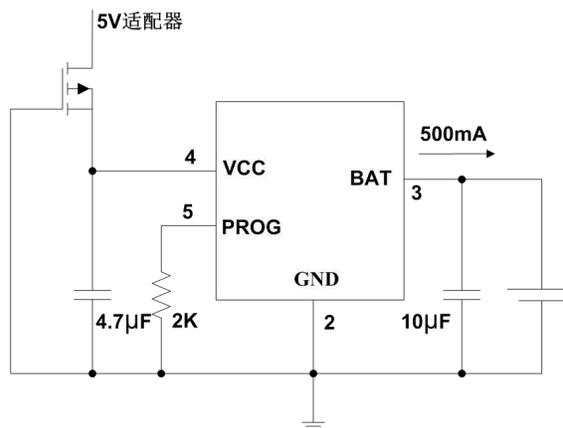
## 典型电路



## 功能齐全的单锂电池充电器



## 带反向输入保护的锂电池充电器

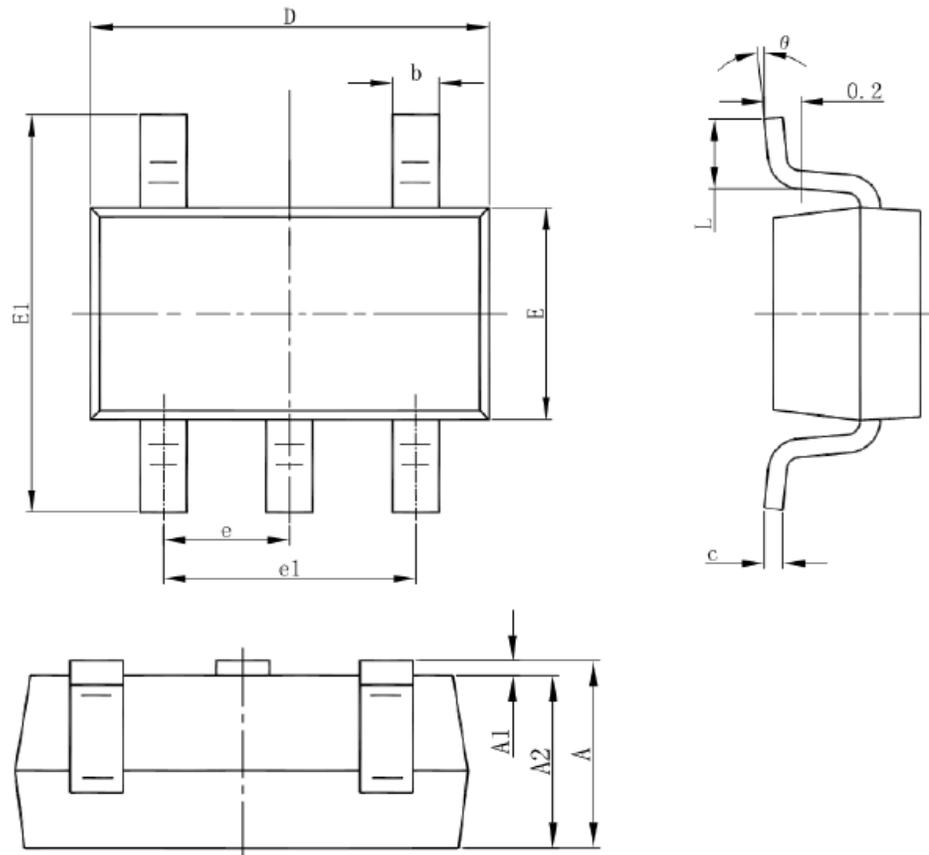


## USB热插拔：

PT4054在充电输入接入或快速断开时，如USB热插拔时，VIN引脚会产生脉冲电压，该电压可能远大于芯片承受的耐压使芯片损坏。为了抑制脉冲电压。输入电容宜选用电解电容或贴片电容上串一个电阻。在更恶劣的环境下，比如不稳定的适配器等，上述配置仍然存在风险，应在输入与GND放置稳压管或TVS防浪涌器件。

封装

SOT23-5



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950(BSC)		0.037(BSC)	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°