

0.8A, 输入 28V, 输出 20V 高耐压单节锂离子电池线性充电器

产品概述

PW4054H 是可以通过外部电阻编程的恒流/恒压充电的充电管理电路。该器件内部包括功率晶体管应用时不需要外部的电流检测电阻和阻流二极管。PW4054H 只需要极少的外围元器件, 并且符合 USB 总线技术规范, 非常适合于便携式应用的领域。热调制电路可以在器件的功耗比较大或者环境温度比较高的时候将芯片温度加以调制。充电电流也通过一个外部电阻设置。当输入电压(交流适配器或者 USB 电源)掉电时, PW4054H 自动进入低功耗的睡眠模式, 此时电池的电流消耗小于 $0.1\mu\text{A}$ 。内置防反灌保护电路, 恒定电流/恒定电压操作, 具有充电速率最大化的热调节功能, 芯片不会过热, 同时充电电流最大。其它功能包括输入电压过低锁存, 自动再充电, 内置 OVP 保护, 电池温度监控以及充电状态/充电结束状态指示等功能。PW4054H 采用 5 管脚小外形封装 SOT23-5。

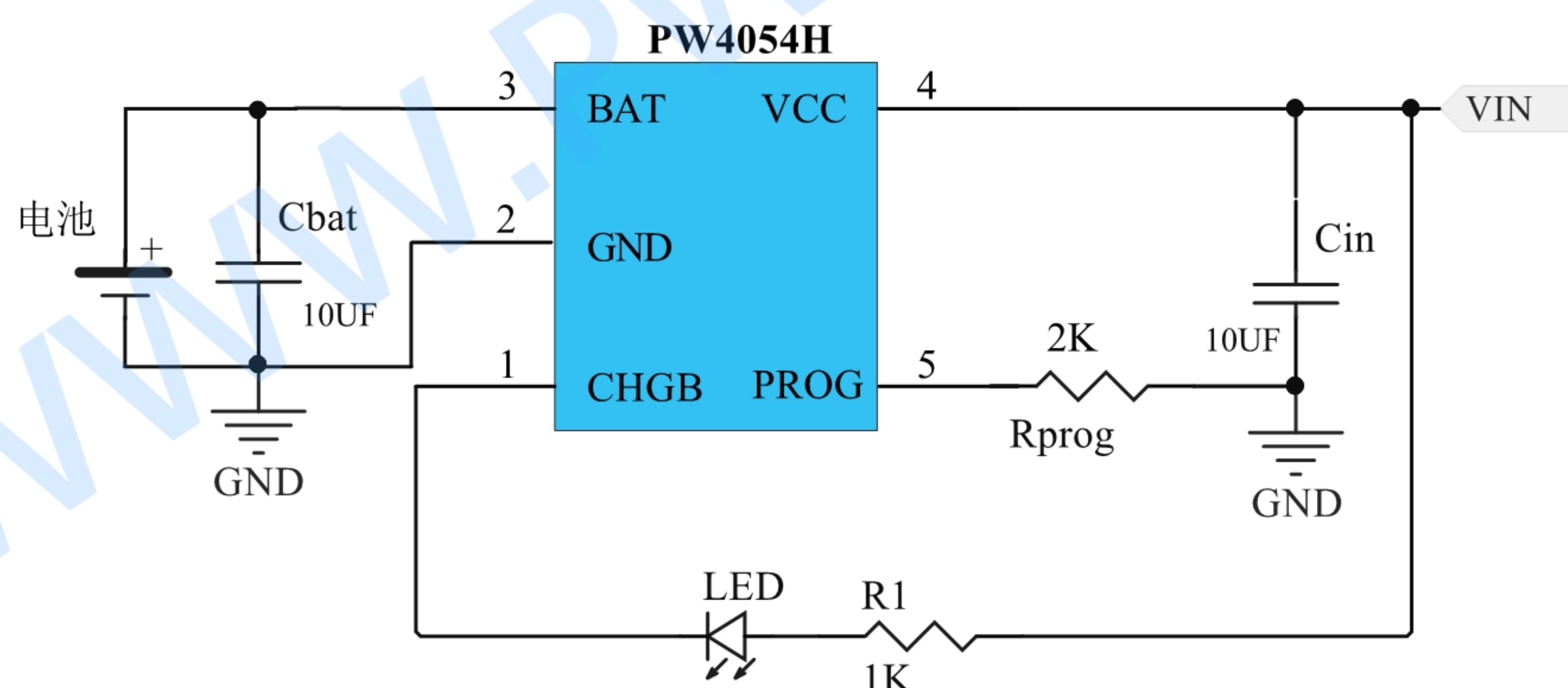
产品特点

- 可编程使充电电流可达 0.8A
- 不需要外部 MOSFET, 传感电阻和阻流二极管
- 双充电状态指示灯
- 兼容通用的 4054 脚位设计
- 自动再充电
- 软启动限制浪涌电流
- 电池反接保护
- 输入电压范围: 3.8V ~ 28V, 输入保护 OVP 关闭阈值 6.8V (过压关闭充电)
- 适用于标 3.7V/3.6V 聚合物或 18650 锂电池, 充满电压: 4.2V。
- 可定制: 4.35V 或 4.4V/4.45V 充满电压产品
- 同系产品: PW4056HH 1A (ESOP8封装), PW4057H 0.8A (SOT23-6封装)。

应用范围

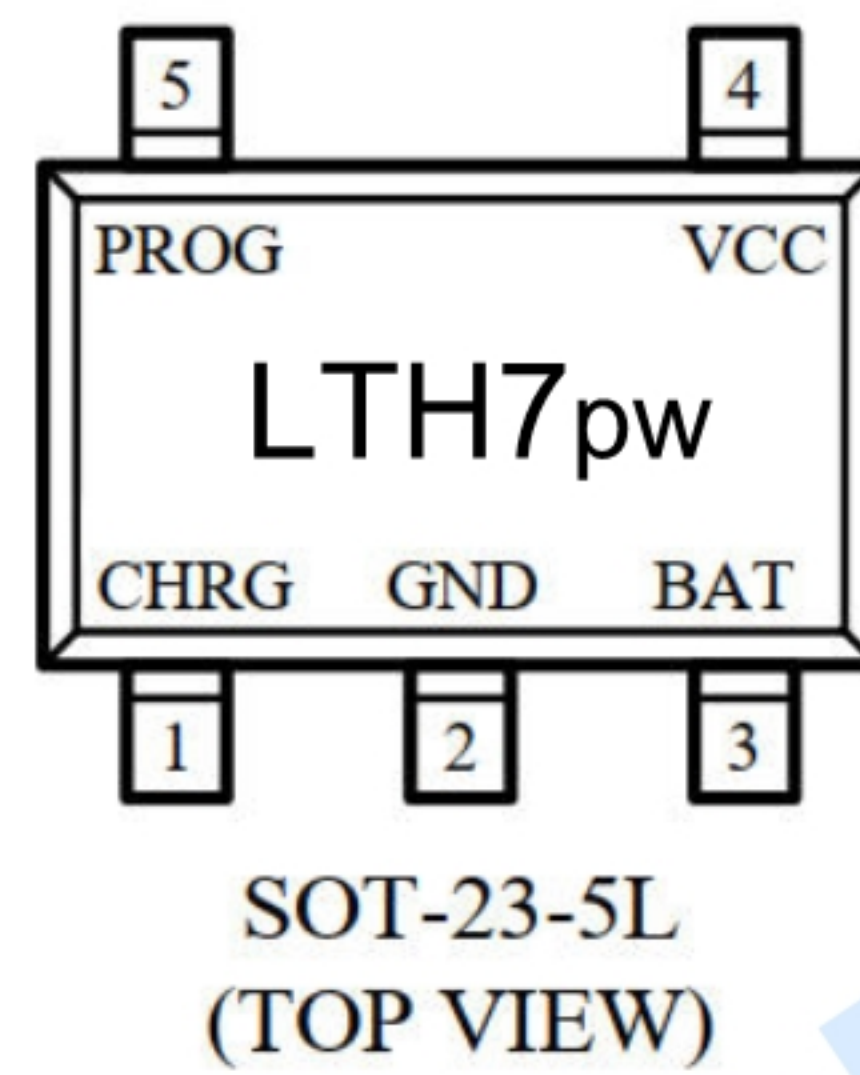
- 移动电话、PDA
- MP3、MP4 播放器
- 充电器
- 数码相机
- 电子词典
- 蓝牙、GPS 导航仪
- 便携式设备

典型应用



$$\frac{1000}{R_{prog}} = I_{BAT}, \text{ 例: } R_{prog} = 2.5k, I_{bat} = 400mA \text{ (充电电流)}$$

引脚配置/说明



印记固定：LTH7pw。注：印记LTH7产品为普通版本PW4054，PW4054H升级了OVP过压保护和BAT/VCC高耐压，提供强可靠性。

引脚号	符号	引脚说明
1	CHRG	当充电器向电池充电时，CHRG 管脚被内部开关拉到低电平，表示充电正在进行；否则 CHRG 管脚处于高阻态。
2	GND	接地端
3	BAT	电池的正端连接到此管脚
4	VCC	电源输入正极端
5	PROG	恒流充电电流设置及充电电流监视端，充电电流是采用一个连接在 PROG 引脚与地之间的电阻器来设定的。设定电阻器和充电电流采用下列公式来计算：根据需要的充电电流来确定电阻器阻值： $\frac{1000}{R_{prog}} = I_{BAT}$ ，例： $R_{prog} = 2.5k$ ， $I_{bat} = 400mA$ 。

推荐工作值

参数	标号	值	单位
输入电压	VCC	3.8 ~ 25	V
BAT 端电压	Ibat	100 ~ 800	mA

注：较高输入电压拔插测试时，可选 1，输入加电解电容 100uF，2 输入正极串加电阻 2R ~ 10R，吸收拔插产生的远大于 28V 的瞬间尖峰高压。

绝对最大额定值

参数	标号	最大额定值	单位
输入电压	VCC	-0.3 ~ +28	V
PROG 端电压	VPROG	-0.3 ~ +7	V
BAT 端电压	Vbat	-0.3 ~ 20	V
CHRG 端电压	VCHRG	-0.3 ~ +28	V
BAT 端电流	Ibat	1200	mA
最大耗散功率	P _{DMAX}	0.45	W
管芯至周围环境热阻	R _{θJA}	270	°C/W
最大结温	T _J	-40 ~ +150	°C
工作温度	T _a	-40 ~ +85	°C
存储温度	T _{str}	-40 ~ +150	°C

注意：绝对最大额定值是指在任何条件下都不能超过的额定值。万一超过此额定值，有可能造成产品劣化等物理性损伤。

电池充电管理产品

产品名称	输入电压范围	类型	充电电流 (电池端)	锂电池类型	充满电压	LED指示灯	封装	备注
PW4000	4.5V~20V	升降压	2.5A	1~4串	可调充电电压	单/双	QFN15	5V-20V输入, 集成升降压的1-4节电池充电管理IC,
PW4584	3.6V~5.5V	升压型	~1A	2节串联, 标称7.4V	8.4V	单/双	SOP8-EP	常规5V输入, 升压充两节串联电池, 内置MOS款
PW4405	2.7V~6.5V	升压型	~1.6A	四节串联, 标称16.8V	16.8V	双灯	SOP8	5V输入升压给四串锂电池充电管理芯片
PW4243	14V-30V	降压	~3A	3节串联, 标称11.1V	12.6V	双灯	SSOP10	15V-24V输入给三串锂电池充电管理芯片
PW4242	10V-30V	降压	~3A	2节串联, 标称7.4V	8.4V	双灯	SSOP10	12V-24V输入给两节串联锂电池充电管理芯片
PW4040	4.0V~24V	升压型	~3A	2~5串	可调充电电压	双灯	SOT23-6L	升压型, 多节磷酸/锂电串联充电控制器
PW4035	4.5V~5.5V	开关降压型	100mA~3500mA	单节可多并, 标称3.7V	4.2V	双灯	SOP8-EP	USB输入, 大电流3A锂电池充电管理产品
PW4202	2.7V~6.5V	升压型	100mA~3A	2节串联, 标称7.4V	8.4V	双灯	SOP8	5V输入升压给两节串联锂电池充电管理芯片
PW4057H	4V~28V	线性+OVP	100mA~800mA	单节, 标称3.7V/3.8V/3.85V	4.2V / 4.35V / 4.4V	双灯	SOT23-6L	输入耐压28V, 电池端耐压20V, 电池反接保护
PW4056HH	4.5V~28V	线性+OVP	60mA~1000mA	单节, 标称3.7V/3.8V/3.85V	4.2V / 4.35V / 4.4V	双灯	SOP8-EP	4056通用脚位, VIN和BAT双高耐压
PW4054T	4.5V~6V	线性	2mA~300mA	单节, 标称3.7V/3.8V	4.2V / 4.35V	单灯	SOT23-5L	充电电流可到2mA, 休眠时, 芯片耗电45nA
PW4052	4.7V~5.5V	开关降压型	100mA~2500mA	单节可多并, 标称3.7V	4.2V	双灯	SOP8-EP	2.5A单节 (多并) 锂电池充电管理
PW4053A	3.5V~6V	升压型	100mA~1200mA	3节串联, 标称11.1V	12.6V	单灯	SOP8-EP	5V充三串锂电池12.6V
PW4065	4V~12V	线性	3mA~600mA	单节, 标称3.7V	4.2V	单灯	SOT23-5L	输入/输出短路保护, 3mA最低电流
PW4203	4.5V~24V	开关降压型	100mA~2000mA	单节3.7V / 二串7.4V	4.2V / 8.4V	单灯	SOP8-EP	1节, 2节锂电池充电, 不带电池可输出
PW4054H	3.8V~28V	线性+OVP	100mA~800mA	单节, 标称3.7V	4.2V	单灯	SOT23-5L	4054通用脚位, VIN和BAT双高耐压, 电池反接保护
PW4554	4.5V~24V	线性+OVP	20mA~700mA	单节, 标称3.7V/3.8V	4.2V / 4.35V	双灯	DFN-2x2-8L	带OVP保护充电产品
PW4556	4.5V~5.5V	线性	3mA~250mA	单节, 标称3.7V/3.8V	4.2V / 4.35V	单灯	TDFN1X1-6L	体积小充电产品

电气特性

参数	符号	条件	最低	典型	最高	单位
输入电压	VCC		3.8	5	25	V
输入过压保护 (上升)	OVP			6.8		V
迟滞	OVP			250		mV
输入电流	I _{CC}	Charge mode, R _{PROG} =10K		100		mA
		Standby mode (V _{BAT} =4.5V)		150		μA
		OVP, VCC=7V		75		μA
		ASD, VCC=V _{BAT} =4V		110		μA
		OTP, VCC=5V		200		μA
		UVLO, VCC=3.3V		60		μA
BAT 端电流	I _{BAT}	R _{PROG} = 10k, Current mode		100		mA
		R _{PROG} = 1.25k, Current mode		800		mA
		Standby mode, V _{bat} =4.5V		4		μA
		OVP, VCC=7V		1		μA
		ASD, VCC=V _{BAT} =4V		2		μA
		OTP, VCC=5V		10		μA

		UVLO, VCC=3.3V		1		μA
涓流充电电流	Itrikl	Vbat<Vtrikl,Rprog=2k		50		mA
C/10 终止电流门限	ITERM	RPROG=2K		50		mA
稳定输出（浮充）电压 RPROG = 10K	VFLOAT	PW4054H	4.158	4.20	4.242	V
		PW4054HH	4.306	4.35	4.394	V
涓流充电门限电压	Vtrikl	RPROG =2K, Vbat Rising		2.9		V
涓流充电反馈迟滞电压	Vtrhys	RPROG =2k		100		mV
电源低电闭锁阈值电压	Vuv	From VIN low to high		3.4	3.75	V
电源低电阈值电压迟滞电压	Vuvhys			200		mV
VCC-Vbat 停止工作阈值电压	Vasd	VIN from low to high		300		mV
		VIN from high to low		150		mV
PROG 端电压	Vprog	RPROG =2k, Current mode		1.5		V
CHRG 端最小输出电压	Vchrg	Ichrg=5mA			0.4	V
电池再充电门限电压	ΔVrecg	VFLOAT – VRECHRG		130		mV
限定温度模式中的结温	TLIM			120		°C
过温保护	OTP			150		°C
再充电比较器滤波时间	tRECHARGE	VBAT 高至低		1		mS
终止比较器滤波时间	tTERM	IBAT 降至 ICHG/10 以下		1		mS
软启动时间	Tss			120		uS

使用说明

PW4054H 是专门为一节锂离子或锂聚合物电池而设计的线性充电器电路，利用芯片内部的功率晶体管对电池进行恒流和恒压充电。充电电流可以用外部电阻编程设定，最大持续充电电流可达 800mA。PW4054H 包含一个漏极开路输出的状态指示输出端，充电状态指示端 CHRG。芯片内部的功率管理电路在芯片的结温超过 TLIM 时自动降低充电电流。这个功能可以用户最大限度的利用芯片的带载能力。

当输入电压大于电源低电压检测阈值时，PW4054H 开始对电池充电，CHRG 管脚输出低电平，表示充电正在进行。如果电池电压低于 VTRIKL，充电器用小电流对电池进行预充电。当电池电压超过 VTRIKL 时，充电器采用恒流模式对电池充电，充电电流由 PROG 管脚和 GND 之间的电阻 RPROG 确定。当电池电压接近 VFLOAT 电压时，充电电流逐渐减小，PW4054H 进入恒压充电模式。当充电电流减小到充电结束阈值时，充电周期结束，CHRG 端输出高阻态。

充电电流结束阈值是恒流充电电流的 10%。当电池电压降到再充电电压阈值以下时，自动开始新的充电周期。芯片内部的高精度的电压基准源，确保电池端调制电压的精度在 1%以内，满足了锂离子电池和锂聚合物电池的要求。当输入电压掉电或者输入电压低于电池电压时，充电器进入低功耗的睡眠模式，电池端消耗的电流小于 1uA，从而增加了待机时间。

电池反接保护

PW4054H 设计了电池反接保护电路，可以有效防止生产组装过程中因电池反接造成的芯片损坏。

输入过压保护

PW4054H 输入电压可达 28V，当内部输入过压检测电路监测到输入电压高压 6.8V 时，会立即关闭电路，防止高压损伤；当电压低于 6.8V 时会再打开电路继续充电。

充电电流的设定

充电电流是采用一个连接在 PROG 引脚与地之间的电阻器来设定的。设定电阻器和充电电流采用下列公式来计算：根据需要的充电电流来确定电阻器阻值：

$$\frac{1000}{R_{prog}} = I_{BAT}, \text{ 例: } R_{prog} = 2k, I_{bat} = 500mA$$

充电状态指示器(CHRG)

PW4054H 有 1 个漏极开路状态指示输出端 CHRG。如果接 LED 灯，低电平的时候灯会亮，高组态时灯会灭。当电池没有接到充电器时，CHRG 输出脉冲信号表示没有安装电池。当电池连接端 BAT 管脚的，外接电容为 10uF 时 CHRG 闪烁频率约 1-4 秒，当不用状态指示功能时，将不用的状态指示管脚接到地。

下表列出了 CHRG 和 STDBY 管脚在各种情况的状态：

引脚	状态	CHRG	描述
VCC	$V_{CC} < V_{UVLO}$	灭	故障
	$V_{CC} < V_{ASD}$	灭	故障
	$V_{ASD} < V_{CC} < OVP$	亮	充电
	$V_{CC} > OVP$	灭	故障
	VCC 悬空	灭	不充电
VBAT	$V_{BAT} < V_{TRIKL}$	亮	充电
	$V_{BAT} >= V_{TRIKL}$	亮	充电
	$V_{BAT} > V_{ASD}$	灭	故障
	BAT 短路	亮	充电
	BAT 悬空	闪	无电池
IBAT	$I_{BAT} = 0$	灭	充电结束
	$0 < I_{BAT} < 1/10C$	闪	无电池
	$I_{BAT} > 1/10C$	亮	充电
PROG	PROG 先开路，然后 VCC 上电	灭	故障
	PROG 充电过程中开路	亮	中断电流
	PROG 先短路，然后 VCC 上电	灭	故障
	PROG 充电过程中短路	亮	故障

热限制

如果芯片温度升至预设值 TLIM 以上时，则一个内部热反馈环路将减小设定的充电电流。该功能可防止 PW4054H 过热，并允许用户提高给定电路板的带载能力而不会损坏 PW4054H。在保证充电器将在最坏情况条件下自动减小电流的前提下，可根据典型（而不是最坏情况）环境温度来设定充电电流。在大电流应用中需要注意 PW4054H 在 PCB 布线设计时，提高散热性能，保证芯片稳定工作。

欠压闭锁

一个内部欠压闭锁电路对输入电压进行监控，并在 VCC 升至欠压闭锁门限以上之前使充电器保持在停机模式。UVLO 电路将使充电器保持在停机模式。如果 UVLO 比较器发生跳变，则在 VCC 升至比电池电压高 VASD 之前充电器将不会退出停机模式。

手动停机

在充电循环中的任何时刻都能通过去掉 RPROG（从而使 PROG 引脚浮空）来把 PW4054H 置于暂停充电模式，此时充电电流会减小到 0，但是充电指示灯的状态不会变；重新连接设定电阻器可启动一个新的充电循环。此手动停机模式下，BAT 端只有一个很小的漏电流。如果 PW4054H 处于欠压闭锁模式，则 CHRG 引脚呈高阻抗状态。该模式进入的条件是 VCC 高出 BAT 引脚电压的幅度不足 VASD，或者 VCC 引脚上的电压低于 UVLO 门限。

自动再充电

一旦充电循环被终止，PW4054H 立即采用一个具有 tRECHARGE 滤波时间的比较器来对 BAT 引脚上的电压进行连续监控。当电池电压下降约 ΔV_{RECHRG} （大致对应于电池容量的 80% 至 90%）以下时，充电循环重新开始。这确保了电池被维持在（或接近）一个满充电状态，并免除了进行周期性充电循环启动的需要。在再充电循环过程中，CHRG 引脚输出进入一个强下拉状态。

充电电流软启动

PW4054H 设计了用于在充电循环开始时最大限度地减小涌入电流的软启动电路。当一个充电循环被启动时，充电电流将在 120 μ s 左右的时间里从 0 上升至设定值。在启动过程中，这能够起到最大限度地减小电源上的瞬变电流负载的作用。

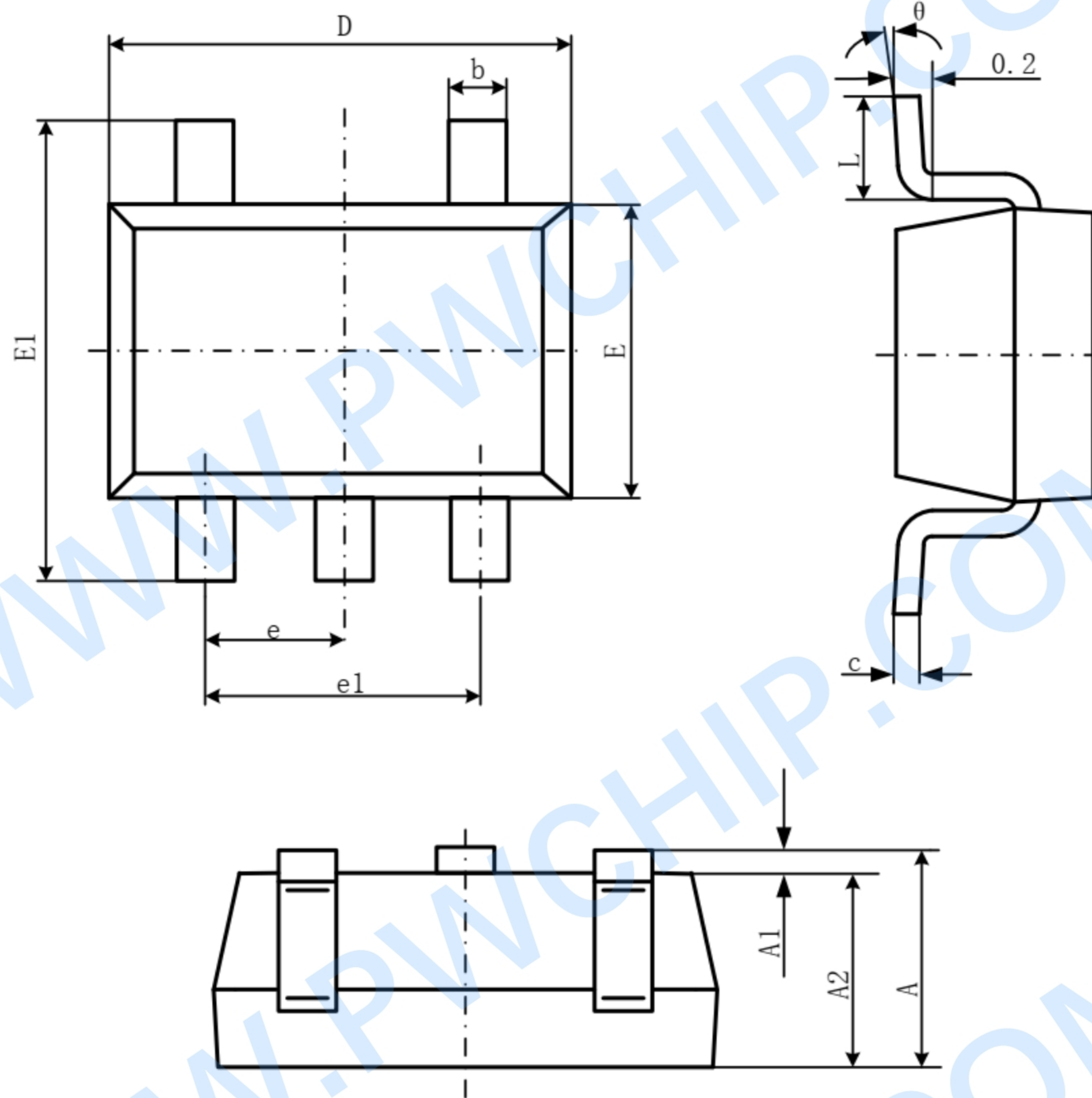
充电终止

当充电电流在达到最终浮充电压之后降至设定值的 1/10 时，充电循环被终止。当 PROG 引脚电压降至 150mV (typ.) 以下的时间超过 TTERM 时，充电被终止，PW4054H 进入待机模式，此时输入电流降至 155 μ A (typ.)。芯片设计了防止负载瞬间跳变造成的误关断功能。终止比较器上的 1ms 滤波时间（TTERM）确保瞬变负载不会导致充电循环过早终止。一旦平均充电电流降至设定值的 1/10 以下，PW4054H 即终止充电循环，不再输出电流到 BAT 上。在这种状态下，BAT 引脚上的所有负载都必须由电池来供电。

在待机模式中，PW4054H 对 BAT 引脚电压进行连续监控。如果该引脚电压降到 VRECHRG 的再充电门限以下，则另一个充电循环开始并再次向电池供应电流。

封装信息

SOT23-5L



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°

IMPORTANT NOTICE

Wuxi PWChip Semi Technology CO., LTD (PW) reserves the right to make corrections, modifications, enhancements, improvements, and other changes to its products and services at any time and to discontinue any products or services. Customers should obtain the latest relevant information before placing orders and should verify that such information is current and complete.

PW assumes no liability for applications assistance or customer product design. Customers are responsible for their products and applications using PW components.

PW products are not authorized for use in safety-critical applications (such as life support devices or systems) where a failure of the PW product would reasonably be expected to affect the safety or effectiveness of that devices or systems.

The information included herein is believed to be accurate and reliable. However, PW assumes no responsibility for its use; nor for any infringement of patents or other rights of third parties which may result from its use.