

4054

产品说明书

规范修订历史:

版本	发行时间	新制/修订内容
V1.0	2018/06	新增
V1.1	2022/07	修改订单信息
V1.2	2025/02	更换新模板
V1.3	2025/03	增加应用注意事项以及整体排版

产品概述

4054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4054成为便携式应用的理想选择。4054可以适合USB电源和适配器电源工作。

由于采用了内部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。充电电压固定于4.2V,而充电电流可通过一个电阻器进行外部设置当充电电流在达到最终浮充电压之后降至设定值1/10时，4054将自动终止充电循环。

当输入电压(交流适配器或USB电源)被拿掉时，4054自动进入一个低电流状态，将电池漏电流降至3uA以下。也可将4054置于停机模式，以而将供电电流降至45uA。4054的其他特点包括充电电流监控器、欠压闭锁、自动再充电和一个用于指示充电结束和输入电压接入的状态引脚。

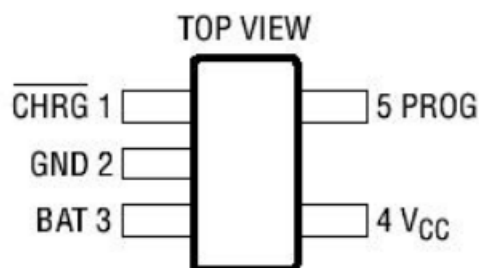
主要特性

- 充电电流最大可调整到500mA;
- 无需MOSFET、检测电阻器或隔离二极管;
- 热带保护的恒定电流/恒定电压操作最大限度保证充电速度而无过热的危险;
- 直接从USB端口给单节锂离子电池充电;
- 精度达到±1%(±42mV)的4.2V预设充电电压
- 2.9v的涓流充电门限，支持0V电池充电
- 待机模式下的供电电流为75uA;
- 集成完整的充电状态显示，简化外围电路;
- 采用5引脚SOT-23封装。

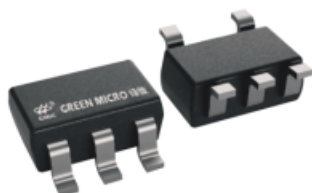
典型应用

- 小风扇、电动牙刷、USB电器
- 充电座、电动工具
- 蓝牙应用、适配器电源

管脚配置



产品外观



SOT-23-5

订购信息

名称	封装	打印名称	包装	包装数量
TP4054(GMIC)	SOT-23-5	4054 LTH7	编带	3000PCS/盘
4054(GMIC)	SOT-23-5	4054 LTH7	编带	3000PCS/盘

管脚描述

序号	符号	功能描述	序号	符号	功能描述
1	$\overline{\text{CHRG}}$	漏极开路充电状态输出	4	V_{CC}	正输入电源电压
2	GND	接地引脚	5	PROG	充电电流设定、充电电流监控和停机引脚
3	BAT	充电电流输出			

电气特性

表格标注表示该指标适合整个工作温度范围，否则仅指 $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=5\text{V}$, 除非特别注明。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{CC}	输入电源电压		4.5	5.0	6.5	V
I_{CC}	芯片消耗电流	充电模式(3), $R_{PROG}=4\text{K}$		150		μA
		待机模式(充电停止)		75		μA
		关断模式(R_{PROG} 没有连接, $V_{CC}<V_{BAT}$, or $V_{CC}<V_{UV}$)		45	100	μA
V_{FLOAL}	充满检测电压A档	$V_{BAT}<V_{TRIKL}$, $R_{PROG}=2\text{K}$	4.16	4.2	4.3	V
	充满检测电压B档	$V_{BAT}<V_{TRIKL}$, $R_{PROG}=2\text{K}$	4.14	4.15	4.16	V
I_{BAT}	BAT充电电流	$V_{DD}=5\text{V}$, $V_{BAT}=3.9\text{V}$, $R_{PROG}=10\text{K}$	90	100	120	mA
		$V_{DD}=5\text{V}$, $V_{BAT}=3.9\text{V}$, $R_{PROG}=2\text{K}$		500		mA
		低功耗模式, $V_{BAT}=4.2\text{V}$		± 1	± 5	μA
		关断模式(R_{PROG} 没连接)		± 0.5	± 5	μA
		睡眠模式, $V_{CC}=0\text{V}$		± 1	± 5	μA
I_{TRIKL}	涓流充电电流	$V_{BAT}<V_{TRIKL}$, $R_{PROG}=10\text{K}$		10		mA

V_{TRIKL}	涓流充电阈值电压	$R_{PROG}=10\text{K}$, V_{BAT} 上升	2.8	2.9	3.0	V
V_{UV}	VCC欠压锁定阈值	From VCC Low to High		3.7		V
V_{UVHYS}	VCC欠压锁定迟滞			170		mV

V_{ASD}	VCC充电阈值电压	VCC从低到高		100		mV
		VCC从高到低		30		mV
V_{CHRG}	CHRG引脚输出电压	$I_{CHRG}=5mA$		20	50	mV
V_{PROG}	充电基准电压	当前模式, $R_{PROG}=10k$	0.9	1.0	1.1	V
ΔV_{RECHRG}	自动再充迟滞电压	$V_{FLOAT}-V_{RECHRG}$		150		mV
T_{LIM}	过温关断点			150		°C
I_{PROG}	PROG上拉电流			1		uA

注：1、超出最大工作范围可能会损坏芯片。

2、芯片不建议工作在极限参数的状态下。

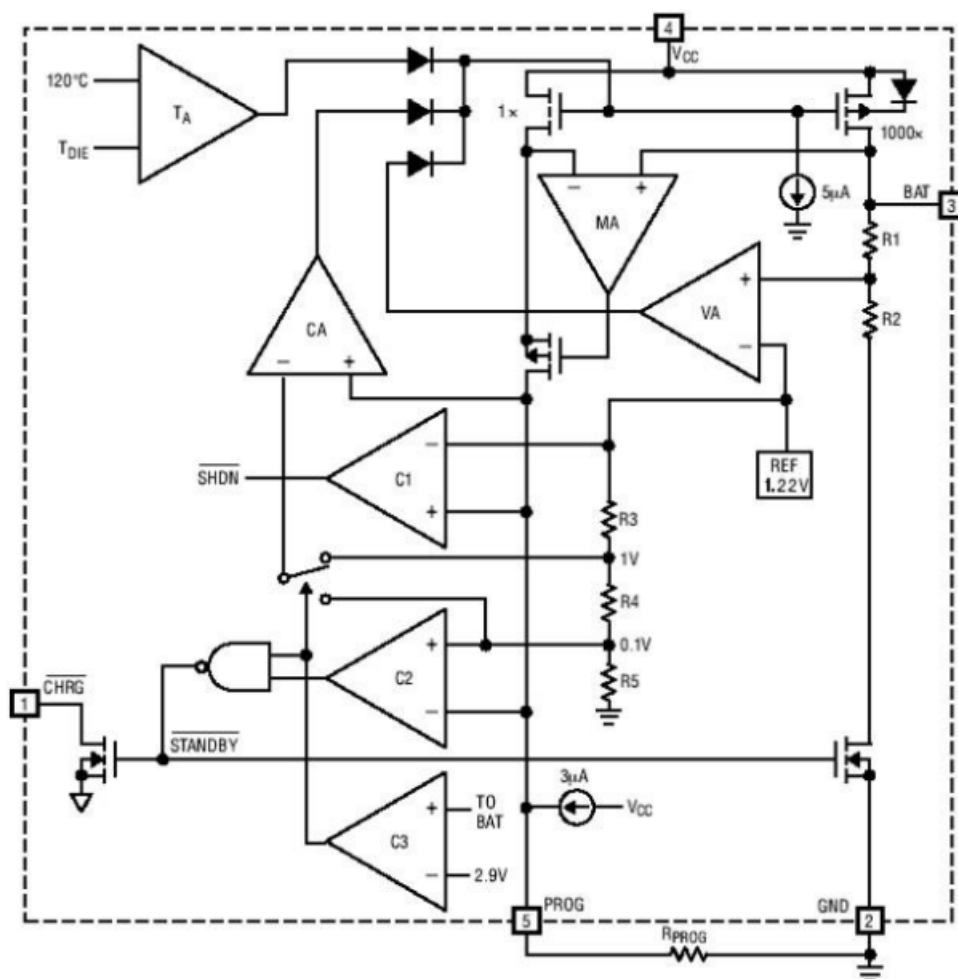
3、芯片的工作电流包括PROGPin外面电阻消耗的电流(约100uA),但不包括芯片通过BATPin给芯片充电的电流(约100mA)。

4、充电终止电流一般是设定充电电流的1/10。

绝对最大额定值

参数	符号	额定值	单位
输入电源电压	V_{CC}	6.5	V
输入电压	V_{IN}	-0.3 to 6.5	V
PROG电压	V_{PROG}	$V_{CC}+0.3$	V
BAT电压	V_{BAT}	6.5	V
CHRG电压	V_{CHRG}	6.5	V
BAT短路	—	Continuous连续	—
BAT电流	I_{BAT}	500	mA
PROG电流	I_{PROG}	800	uA
最高结温	T_J	125	°C
内部结温	T_J	-40to85	°C
贮藏温度	T_S	-65to125	°C
焊接温度(不超过10sec)		300	°C

功能框图



功能说明

● 正常充电循环

当 V_{CC} 引脚电压升至UVLO门限电平以上且在PROG引脚与地之间连接了一个精度为1%的设定电阻器或当一个电池与充电器输出端相连时，一个充电循环开始。如果BAT引脚电平低于2.9V,则充电器进入涓流充电模式。在该模式中，4054提供约1/10的设定充电电流，以便将电流电压提升至一个安全的电平，从而实现满电流充电。

当BAT引脚电压升至2.9V以上时，充电器进入恒定电流模式，此时向电池提供恒定的充电电流。当BAT引脚电压达到最终浮充电压(4.2V)时，4054进入恒定电压模式，且充电电流开始减小。当充电电流降至设定值的1/10,充电循环结束。

● 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)

$$R_{PROG} = \frac{1000}{I_{BAT}} \Omega$$

● 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。该条件是通过采用一个内部滤波比较器对PROG引脚进行监控来检测的。当PROG引脚电压降至100mV,充电被终止。充电电流被锁断，4054进入待机模式，此时输入电源电流降至75uA。(注：C/10终止在涓流充电和热限制模式中失效)

充电时，BAT引脚上的瞬变负载会使PROG引脚电压在DC充电电流降至设定值的1/10之间短暂地降至100mV以下。一旦平均充电电流降至设定值的1/10以下，4054即终止充电循环并停止通过BAT引脚提供任何电流。在这种状态下，BAT引脚上的所有负载都必须由电池来供电。

● 充电状态指示脚

CHRG为芯片的输出状态指示端口，当4054处于充电循环中，强下拉状态有效，灯亮；一旦充电循环被终止，由吹压闭锁条件来决定，灯灭。

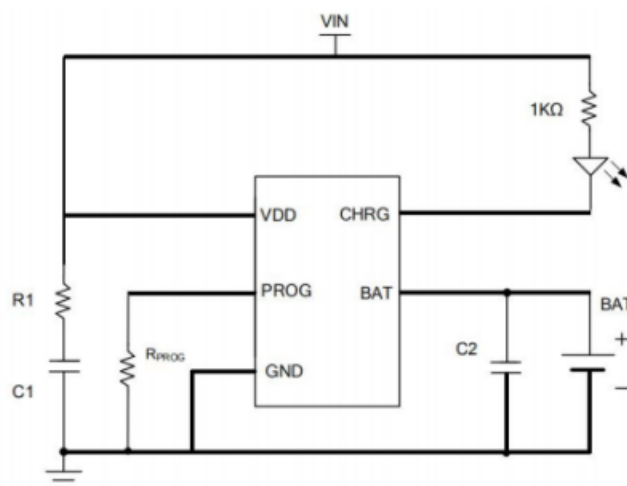
● 欠压闭锁

一个内部欠压闭锁电路对输入电压进行监控，并在 V_{cc} 升至欠压闭锁门限以上之前使充电器保持在待机模式。UVLO电路将使充电器保持在待机模式。如果UVLO比较器发生跳变，则在 V_{cc} 升至比电池电压高100mV之前充电器将不会退出待机模式。

● 增加热调节电流

降低内部MOSFET两端的压降能够显著减少IC中的功耗。在热调节期间，这具有增加输送至电池的电流的作用。对策之一是通过一个外部元件(例如一个电阻器或二极管)将一部分功率耗散掉。

典型应用电路

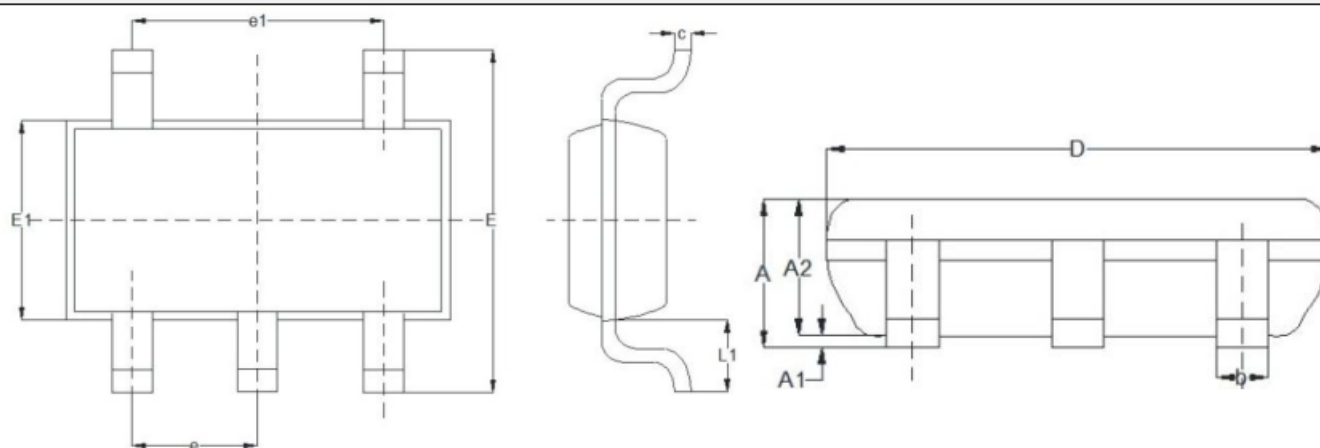


推荐：R1： 4.7 ~ 10Ω ， C1/C2 1 ~ 10uF

封装尺寸图

SOT23-5

Unit : mm



Symbol	Min	Typ	Max
A	1.000		1.250
A1	0.030		0.090
A2	1.050		1.150
c	0.080		0.200
D		2.900BSC	
E		2.800BSC	
E1		1.600BSC	
e		0.950BSC	
e1		1.900BSC	
L1		0.600REF	
b	0.300		0.450

重要声明:

- 绿微芯片保留无通知更改产品及文档的权利，客户应在订货前获取并核实最新技术资料的完整性，同时，绿微芯片对非官方修订文件不承担任何 何责任或义务。
- 整份产品规格书中任何项参数仅供参考，实际应用测试为准；客户使用产品进行系统设计时，必须遵守安全规范并独立承担以下责任：按应用需求选则适配的绿微产品；完成应用的设计验证及全链路测试；确保应用符合目标市场安全法规或其他要求，因设计缺陷或违规操作导致的人身/财产损失，均由客户自行承担，与绿微芯片无关。
- 绿微芯片产品禁止用于生命维持、军事装备、航天航空关键应用等场景。超范围使用引发的一切事故与法律责任，皆由使用方自行承担，与绿微芯片无关。
- 绿微芯片的所有技术资源（含数据表、参考设计）均按“现状”提供，不保证无缺陷或泛用性，不做出任何明示或者暗示的担保。文档仅授权 用于本文件所述产品开发与研究，严禁非授权使用知识产权、公开复制和反向工程。违规使用索导致的索赔及损失，均由使用方承担，与绿微芯片无关。