

NS4054H 40V 高耐压线性锂离子电池充电管理 IC

1 特性

- 最大输入电压：40V
- 输入过压保护电压：6V
- 内置输入过流保护：1A
- 支持 0V 电池电压充电
- 充电电流可编程
- 4.2V 充电浮充阈值电压
- 电池待机电流 <math><1\mu\text{A}</math>
- 内置 C/10 充满截止功能
- 内置 4.0V 自动再充功能
- 内置电池防反接保护功能
- 内置过温保护功能等
- 提供 SOT23-6L 封装。

2 应用范围

- 移动电话、PDA、MP3 播放器
- 充电座
- 蓝牙应用等

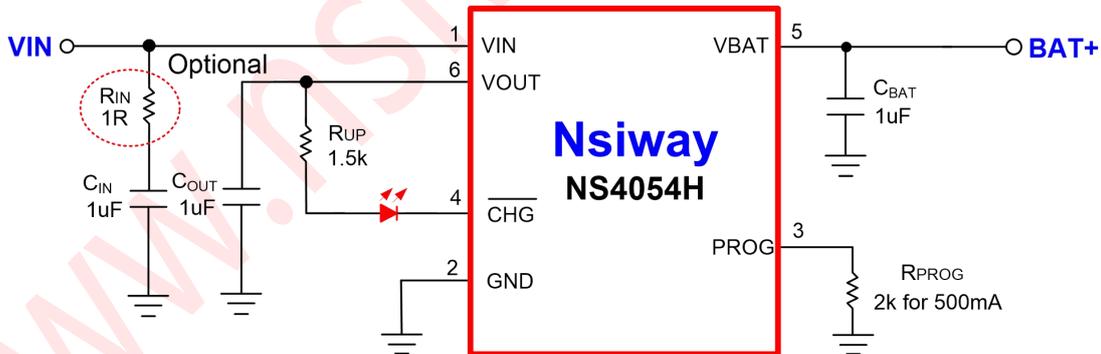
3 说明

NS4054H 是一款输入高耐压的 4.2V 单节锂电池充电管理芯片。采用三段式充电过程，即涓流、恒流和恒压三个充电阶段。

芯片支持 0V 电池浮充激活。充电电流可以通过 R_{PROG} 电阻设定，最大可配置 800mA，若设置的电流超过 800mA 会触发内部的热调节功能降低充电电流以维持芯片的温度平衡。在大功率操作或高环境温度条件下可以有效的对芯片温度加以限制。

NS4054H 内置有防反接电路模块，在电池反接时不会损坏芯片。

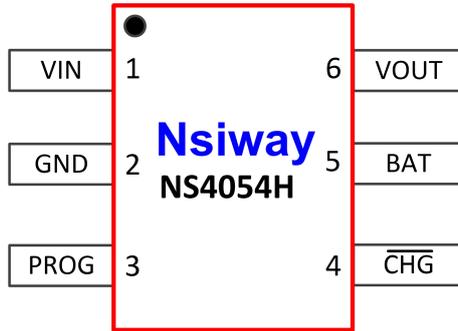
4 典型应用电路



注：采用在输入电容上串入 1R 的方式，可以使得 VIN 电压在 40V 以内热插拔不会烧坏芯片。若选择不接入此电阻，VIN 电压在输入 30V 内热插拔不会烧坏芯片。

5 引脚配置

NS4054H-SOT23-6L 的引脚图如下图所示：



| 引脚号 | 引脚名 | 功能说明 |
|-----|-------------------------|---|
| 1 | VIN | 充电输入引脚，接 1 uF 电容到 GND。 |
| 2 | GND | 芯片地 |
| 3 | PROG | 恒流模式充电电流调节引脚，接 R _{PROG} 电阻到 GND。 |
| 4 | $\overline{\text{CHG}}$ | 电池充电指示灯引脚。充电过程中常亮，充满状态时灭灯。 |
| 5 | BAT | 电池正极端引脚 |
| 6 | VOUT | 系统供电引脚，接 1uF 电容到 GND。 |

6 极限工作参数

| 参数 | 符号 | 范围 | 单位 |
|-------------------|---------------------|----------|----|
| 输入电压 | VIN | -0.3-60 | V |
| 输出电压 | VOUT | -0.3-10 | |
| PROG/BAT/CHG 引脚电压 | - | -0.3-10 | |
| 工作温度范围 | T _A | -40 -+85 | °C |
| 存储温度范围 | T _{STG} | -40-+125 | °C |
| 结温范围 | T _J | +150 | °C |
| 焊接温度（10s 内） | T _{solder} | 260 | °C |

注 1: 超过上述极限工作参数范围可能导致芯片永久性的损坏。长时间暴露在上述任何极限条件下可能会影响芯片的可靠性和寿命。

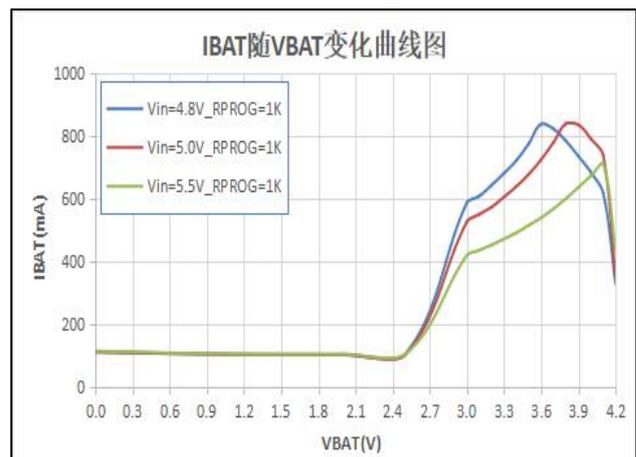
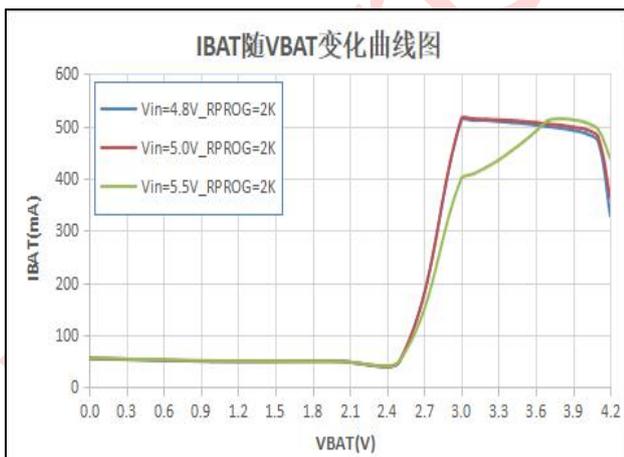
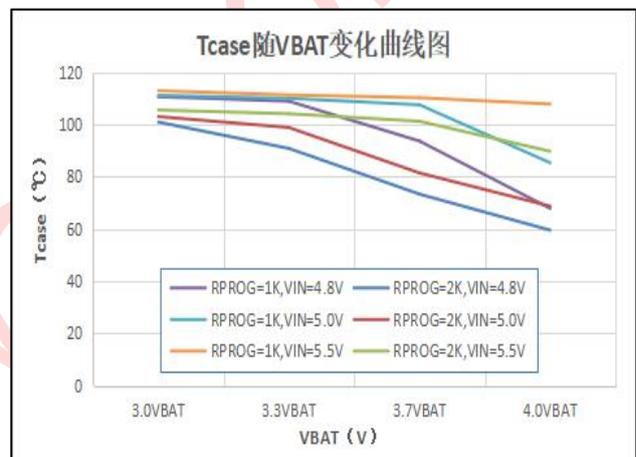
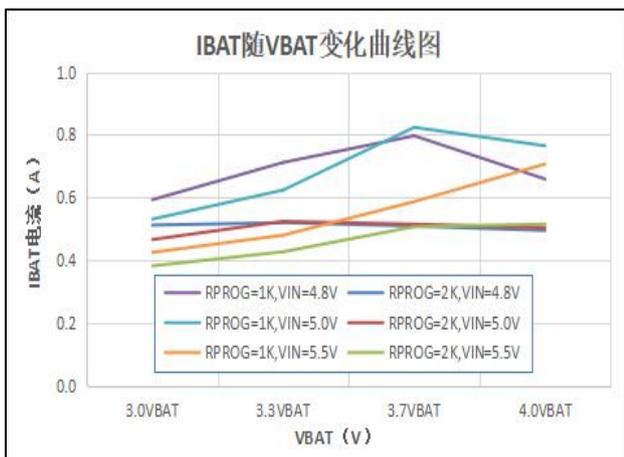
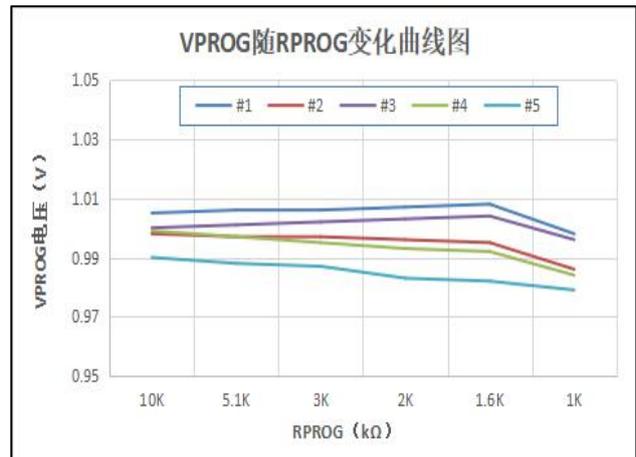
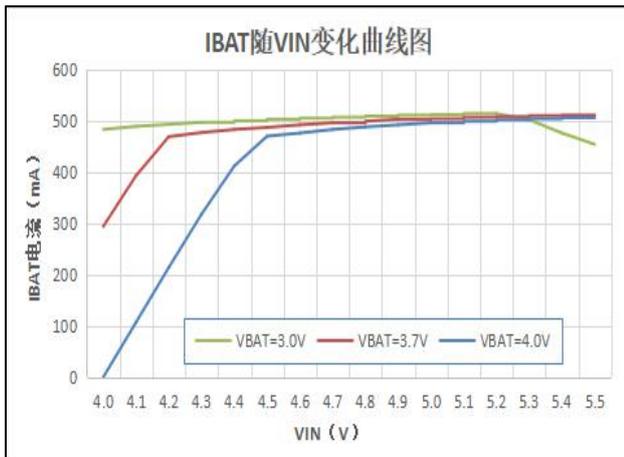
注 2: NS4054H 可以在 0°C 到 70°C 的限定范围内保证正常的工作状态。超过 -40°C 至 85°C 温度范围的工作状态受设计和工艺控制影响。

7 电气特性

| 符号 | 特性 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|------------------------|---------------|---|-----|-----|-----|----|
| V _{IN} | 输入电源电压 | | 4.5 | 5 | 6 | V |
| V _{IN_OVP} | 输入过压保护电压 | V _{IN} 上升 | | 6.0 | | V |
| V _{UVLO_OUT} | VCC 欠压闭锁门限 | V _{IN} 上升 | | 3.7 | | V |
| V _{UVLO_HYS} | VCC 欠压闭锁迟滞 | V _{BAT} ≤ 3V | | 200 | | mV |
| I _{CC} | 输入电源电流 | 充满状态, V _{BAT} =4.4V | | 300 | | μA |
| | | R _{PROG} 浮空 | | 300 | | |
| I _{BAT} | BAT 端口电流 | BAT 待机电流 | | | 1 | uA |
| | | BAT 反接待机电流 | | 1 | | mA |
| | | 充满状态, V _{BAT} =4.4V | | 10 | | uA |
| | | R _{PROG} 浮空 | | 10 | | uA |
| V _{FLOAT} | 浮充电压阈值 | | | 4.2 | | V |
| V _{FLOAT_HYS} | 再充迟滞量 | V _{BAT} 下降 | | 200 | | mV |
| I _{TERM} | C/10 充满截止电流阈值 | R _{PROG} =2K | | 50 | | mA |
| I _{BAT_CC} | BAT 恒流状态电流 | R _{PROG} =2K, V _{BAT} =3.7V | | 500 | | mA |
| V _{TRIKL} | 涓流状态充电电压阈值 | R _{PROG} =2K, V _{BAT} 上升 | | 2.9 | | V |
| V _{TR_HYS} | 涓流状态充电迟滞量 | R _{PROG} =2K | | 150 | | mV |
| I _{TRIKL} | 涓流状态充电电流 | V _{BAT} < V _{TRIKL} , R _{PROG} =2K | | 50 | | mA |
| V _{PROG} | PROG 引脚电压 | R _{PROG} =2K, 电池恒流状态 | | 1.0 | | V |
| V _{CHG} | CHG 引脚输出低电压 | I _{CHG} =5mA | | 0.3 | | V |
| T _{LIM} | 限定温度模式中的结温 | | | 140 | | °C |

8 典型特性曲线

下列特性曲线中， $T=25^{\circ}\text{C}$ ， $V_{IN}=5\text{V}$ ， $C_{IN}=C_{BAT}=1\mu\text{F}$ ， $R_{PROG}=2\text{K}$ 。



9 应用说明

9.1 工作原理

NS4054H 是为单节锂离子或锂聚合物电池设计的线性充电器电路，利用芯片内部的功率管对电池进行涓流、恒流和恒压充电。恒流充电电流可以由 R_{PROG} 电阻设定。NS4054H 有一个充电状态 LED 指示引脚 $\overline{\text{CHG}}$ 。芯片内部集成有温度保护功能和电池防反接功能，有效防止芯片因故障导致损坏，提高芯片的可靠性。

在输入 V_{IN} 插入后，NS4054H 开始对电池充电，LED 亮灯，表示充电正在进行。如果电池电压低于 2.9V，充电器用小电流对电池进行预充电。当电池电压超过 2.9V 后，充电器采用恒流模式对电池充电，充电电流由 PROG 引脚和 GND 之间的电阻 R_{PROG} 确定。当电池电压接近 4.2V 电压时，充电电流逐渐减小，NS4054H 进入恒压充电模式。当充电电流下降至充满截止阈值点（10%IBAT）时 LED 灭灯，表示充电周期结束。当电池电压降到再充阈值以下时会自动开始新的充电周期。

9.2 充电电流设定

NS4054H 充电电流可以由 R_{PROG} 电阻设定，其计算公式为： $I_{\text{BAT}}(\text{A}) = \frac{V_{\text{PROG}}}{R_{\text{PROG}}(\text{k}\Omega)}$ 。客户在应用中，根据需求选取合适大小的 R_{PROG}。最大 R_{PROG} 电阻不要小于 1K。

9.3 LED 指示灯

NS4054H 有一个漏极开路 $\overline{\text{CHG}}$ 输出引脚。当电池在充电过程中时， $\overline{\text{CHG}}$ 被拉至低电平，LED 常亮。当电池处于充满状态时， $\overline{\text{CHG}}$ 被拉至高电平，LED 灭灯。

| 充电状态 | $\overline{\text{CHG}}$ 引脚 |
|-------------------------|----------------------------|
| V _{BAT} =0V 时 | 亮灯 |
| 充电过程中 | 亮灯 |
| 电池充满时 | 灭灯 |
| 输入电压欠压锁存 UVLO 保护时 | 灭灯 |
| R _{PROG} 电阻开路时 | 灭灯 |
| R _{PROG} 电阻短路时 | 闪烁 |
| BAT 电池反接时 | 灭灯 |
| 电池未接入时 | 闪烁 |

9.4 防反接功能

NS4054H 内部集成有防反接电路模块，可以有效的保护芯片不会因电池反接而烧坏。

9.5 过温保护功能

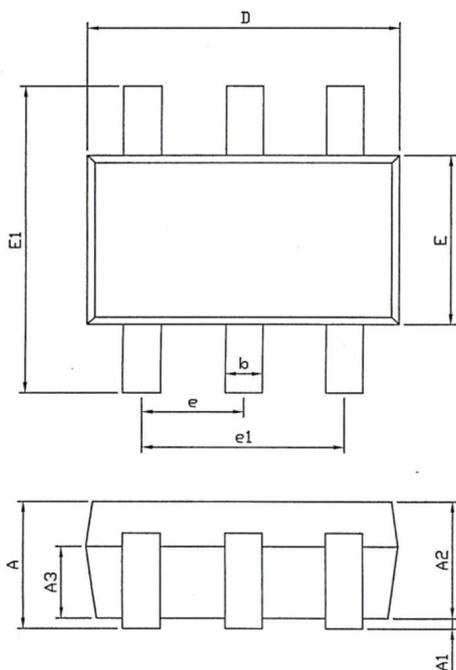
NS4054H 内部集成温度保护功能，当芯片的结温上升至 140℃ 以上时，会自动降低充电电流。过温保护电路可以防止芯片因故障导致的过热损坏，提高芯片的可靠性。

9.6 PCB 布局建议

- 1、VIN 引脚、OUT 引脚和 BAT 引脚电容要尽量靠近芯片引脚，并且走线都需要经过电容再到 IC 的引脚。
- 2、R_{PROG} 电阻要靠近引脚放置，缩短走线，防止拾取高频信号，影响充电电流特性。

10 封装信息

SOT23-6L 封装尺寸图



| Symbol | Dimensions In Millimeters | |
|--------|---------------------------|------|
| | Min | Max |
| A | | 1.35 |
| * A1 | 0.04 | 0.12 |
| A2 | 1.00 | 1.20 |
| A3 | 0.55 | 0.75 |
| b | 0.37 | 0.43 |
| c | 0.11 | 0.21 |
| * D | 2.77 | 3.07 |
| E | 1.40 | 1.80 |
| * E1 | 2.70 | 3.00 |
| e | 0.90 | 1.00 |
| * e1 | 1.80 | 2.00 |
| L | 0.35 | 0.55 |
| * L1 | 0.55 | 0.75 |
| θ | 0° | 8° |

注:1. 标注“*”尺寸为测量尺寸。

声明：深圳市纳芯威科技有限公司保留在任何时间，并且没有通知的情况下修改产品资料和产品规格的权利，本手册的解释权归深圳市纳芯威科技有限公司所有，并负责最终解释。