



## HT3550

### 单节锂离子电池充电管理

#### 概述

HT3550 一款完整的单节锂离子电池充电器，带电池正负极反接保护，采用恒定电流/恒定电压线性控制。只需较少的外部元件数目使得 HT3550 便携式应用的理想选择。HT3550 可以适合 USB 电源和适配器电源工作。

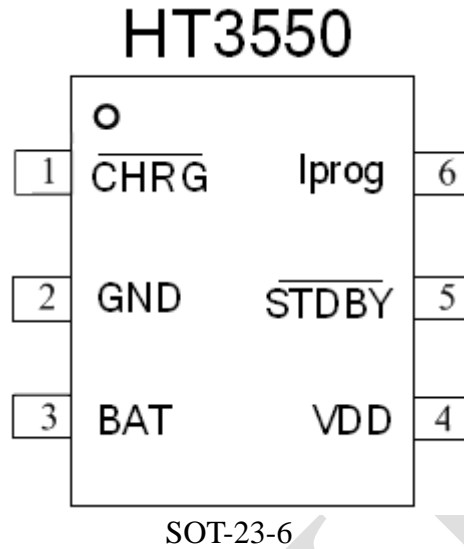
由于采用了内部 PMOSFET 架构，加上防倒充电路，所以不需要外部检测电阻器和隔离二极管。热反馈可对充电电流进行自动调节，以便在大功率操作或高环境温度条件下对芯片温度加以限制。充满电压固定于 4.20V，当电池达到 4.20V 之后，充电电流降至设定值 1/10，HT3550 将自动终止充电。

当输入电压（交流适配器或 USB 电源）被拿掉时，HT3550 自动进入一个低电流状态，电池漏电流在 3uA 以下。HT3550 的其他特点包括充电电流监控器、欠压闭锁、自动再充电和两个用于指示充电结束和输入电压接入的状态引脚。

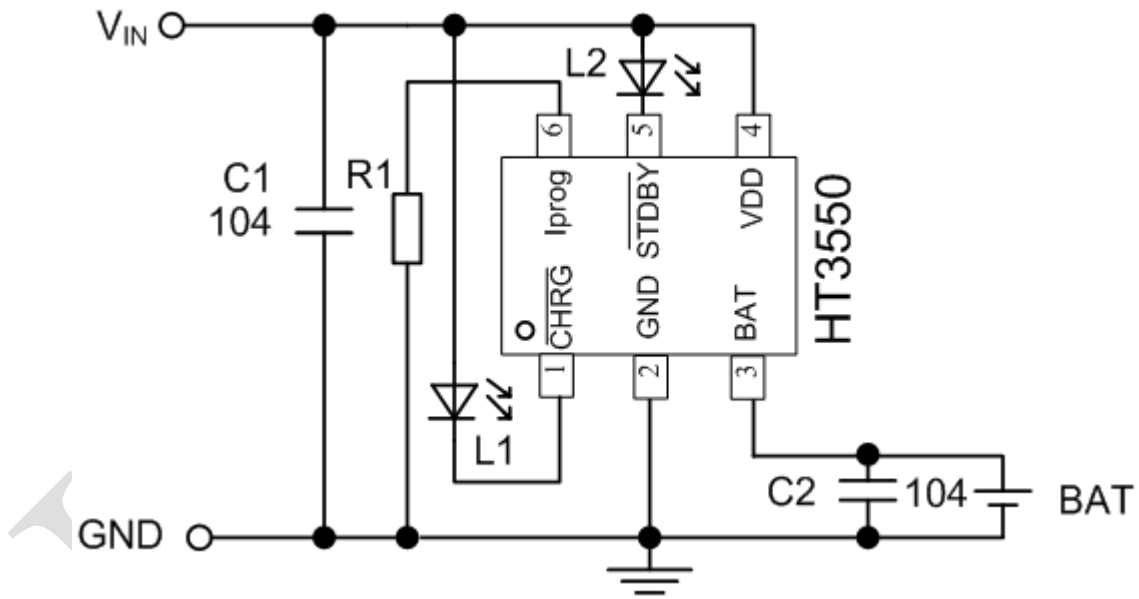
#### 系统功能特点

- ◆ 预设 4.20V $\pm$ 1%充电电压；
- ◆ 涓流/恒流/恒压三段式充电，充电电流外部可调，最大充电电流可达 1A；
- ◆ 最大输入电压：7V；
- ◆ 支持对 0V 电池充电；
- ◆ 待机电流小于 1uA；
- ◆ 短路保护功能；
- ◆ BAT-VDD 电压防倒灌功能；
- ◆ 电池正负极反接保护；
- ◆ 智能温控技术，充电电流会随温度升高而降低，在不会出现过热保护的前提下输出最大充电电流；
- ◆ 软启动限制了浪涌电流；
- ◆ 可直接从 USB 端口给单节锂离子电池充电；
- ◆ 自动再充电；
- ◆ 支持 1 灯模式和两灯模式；
- ◆ 高度集成，极少的外围元器件

脚位图及说明



HT3550原理图



序号	名称	描述
1	CHRG	充电指示灯引脚
2	GND	电源负极（地端）
3	BAT	电池正极
4	VDD	电源正极
5	STDBY	饱和指示灯引脚
6	Iprog	充电电流调整引脚，

表 1 HT3550各个脚位描述

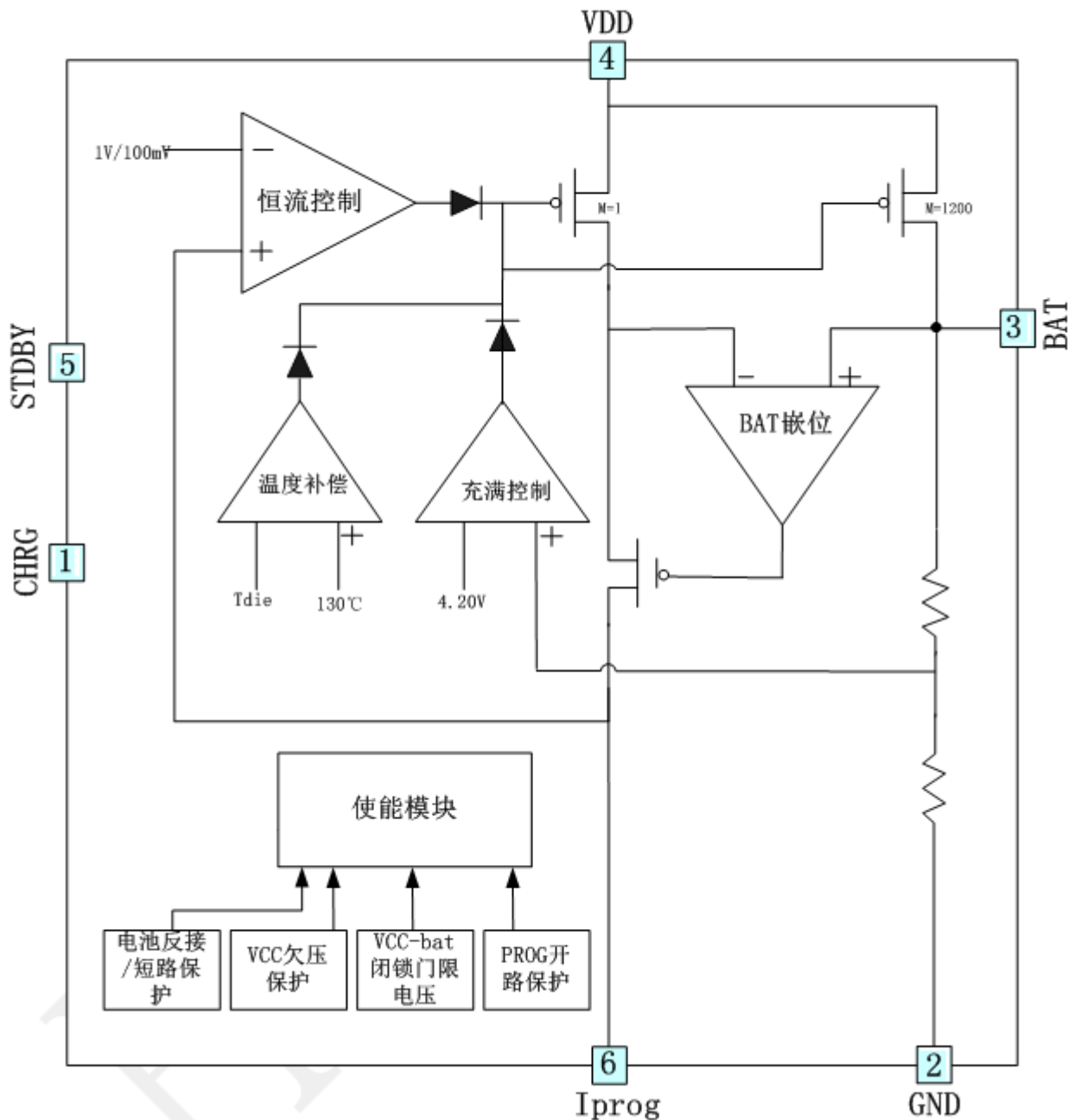
**典型参数** (除特殊说明外, 所有参数均在室温下测得, 并以 GND 端电位为 0 电位)

符号	特性	测试条件	单位	Min	Typ	Max
系统参数						
V <sub>IN</sub>	输入电压范围		V	4	5	7
VIN 掉电监测	VIN 从低到高	V <sub>in</sub> >BAT	mV	—	100	—
	VIN 从高到低	V <sub>in</sub> >BAT	mV	—	30	—
V <sub>float</sub>	浮充门槛电压	VDD=5V	V	4.158	4.20	4.242
I <sub>bat</sub>	BAT 倒灌电流	V <sub>cc</sub> =3.5V, V <sub>bat</sub> =4.2V	uA	—	±0.5	±5
V <sub>TRKL</sub>	涓流转恒流	V <sub>BAT</sub> 从低到高	V	—	2.8	—
V <sub>TRHYS</sub>	涓流充电迟滞电压		mV	—	100	—
V <sub>UV</sub>	V <sub>cc</sub> 欠压闭锁门限	V <sub>cc</sub> 从低到高	V	—	3.7	—
V <sub>UVHYS</sub>	V <sub>cc</sub> 欠压闭锁迟滞		mV	—	200	—
V <sub>msd</sub>	手动停机门限电压		V	—	1.2	—
V <sub>msdHYS</sub>	手动停机迟滞电压		mV	—	50	—
V <sub>prog1</sub>	涓流时 PROG 电压		V	—	0.1	—
V <sub>prog2</sub>	大电流时 PROG 电压		V	—	1	—
OTR	过温恢复 (恒温模式)	VDD=5V	°C	—	130	—

**指示灯工作状态表**

VIN	BAT	L1 (CHRG)	L2 (STDBY)
断开	接入	灭	灭
接入	断开	灭	亮
接入	正在充电	亮	灭
接入	充满	灭	亮
接入	短路/反接	灭	灭

功能模块



## 工作原理

HT3550 是一款采用恒定电流/恒定电压算法的单节锂离子电池充电器。它最大能够提供 1A 的充电电流（借助一个热设计良好的 PCB 布局）和一个内部 P 沟道功率 MOSFET 和热调节电路。无需隔离二极管或外部电流检测电阻器；因此，基本充电器电路仅需要两个外部元件。不仅如此，HT3550 还能够从一个 USB 电源获得工作电源。

## 正常充电循环

当 Vcc 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 2.8V，则充电器进入涓流充电模式。在该模式中，HT3550 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 2.8V 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（4.20V）时，HT3550 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， 公式一： $R = \frac{1200}{I_{bat}}$  例一：当需要设

置充电电流为  $I_{BAT}=0.2A$  时，采用公式一计算得：

$R = \frac{1200}{0.2} = 6000 \Omega$  即  $R_{PROG} = 6k\Omega$ 。在大于

0.5A 应用中，芯片热量相对较大，温度保护会减小充电电流，不同环境测试电流与公式计算理论值也变的不完全一致。客户应用中，可根据需求选取合适大小的 RPROG。

## 电池反接保护功能

具备锂电池反接保护功能，当锂电池正负极反接于 HT3550 电流输出引脚，HT3550 会停机显示故障状态，无充电电流，两个 LED 灯全灭，此时反接的锂电池漏电电流小于 0.5mA。将反接的电池正确接入，HT3550 自动开始充电循环。反接后的 HT3550 当电池去除后，由于 HT3550 输出端 BAT 管脚电容电位仍为负值，则 HT3550 指示灯不会立刻正常亮，只有正确接入电池可自动激活充电。或者等待较长时间 BAT 端电容负电位的电量放光，BAT 端电位大于零伏，HT3550 会显示正常的无电池指示灯状态。反接情况下，电源电压应在标准电压 5V 左右，不应超过 8V。过高的电源电压在反接电池电压情形下，芯片压差会超过 10V，故在反接情况下电源电压不宜过高。

### 充电状态指示器 (CHRG STDBY)

HT3550 有两个漏极开路状态指示输出端，CHRG 和 STDBY。当充电器处于充电状态时，CHRG 被拉到低电平，STDBY 处于高阻态。当电池反接或者短路时，CHRG 和 STDBY 都处于高阻态，两个灯全灭。当不用状态指示功能时，将不用的状态指示输出端接到 GND。

### 热限制

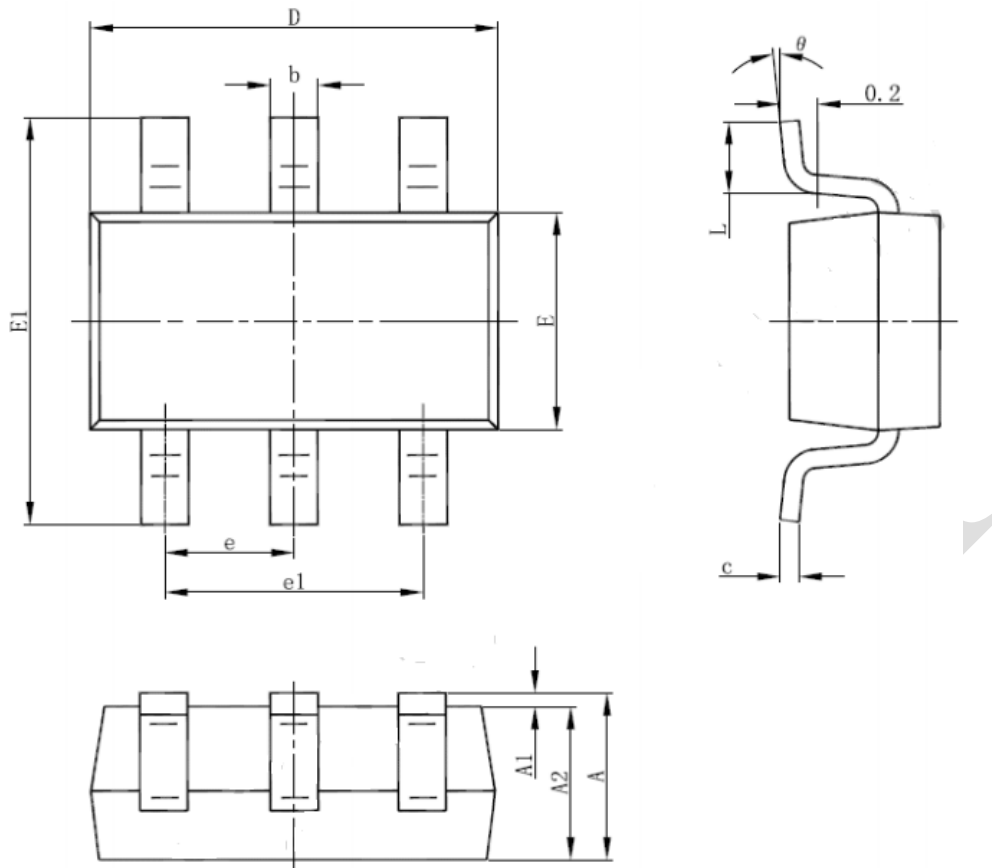
如果芯片温度试图升至约 130°C 的预设值以上，则一个内部热反馈环路将减小设定的充电电流。该功能可防止 HT3550 过热，并允许用户提高

给定电路板功率处理能力的上限而没有损坏 HT3550 的风险。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。

### 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 VDD 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 VDD 升至比电池电压高 50mV 之前充电器将不会退出停机模式。

**Package Informatio**



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.000	1.300	0.039	0.051
A1	0.000	0.150	0.000	0.006
A2	1.000	1.200	0.039	0.047
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.800	3.020	0.110	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.600	3.000	0.102	0.118
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°

SOT23-6