TP4057

特点

500mA 线性带防反接锂电池充电器

- 可编程充电电流 500 mA
- 无需外接 MOSFET，检测电阻以及隔离二极管
- 恒定电流/恒定电压操作，并具有可在无过热危险的情况下实现充电速率最大化的热调节功能
- 精度达到±1%的 4.2V 预充电电压
- 用于电池电量检测的充电电流监控器输出
- 自动再充电
- 充电状态双输出、无电池和故障状态显示
- C/10 充电终止
- 待机模式下的静态电流为 25uA
- 2.9V 涓流充电，具备电池防反接功能
- 软启动限制浪涌电流
- 采用 SOT23-6L 封装
- -40℃至+85℃温度范围

应用

- 移动电话、 PDA、充电宝
- MP3 、MP4播放器
- 蓝牙、 GPS导航仪
- 便携式设备充电器

概述

TP4057是一款完整的采用恒定电流/恒定电压单节锂离子电池充电管理芯片。其SOT小封装和较少的外部元件数目使其成为便携式应用的理想器件， TP4057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，TP4057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，TP4057 自动进入一个低电流状态， 将电池漏电流降至 2uA 以下。也可将 TP4057置于停机模式， 以而将供电电流降至 25uA。TP4057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。芯片集成充电状态双灯指示，可配置为充电时点亮红灯，充满后点亮绿灯。

典型应用电路

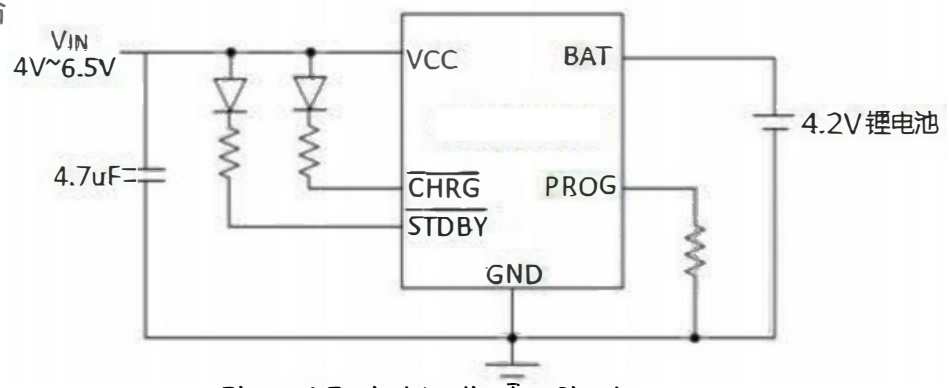


Figure 1.Typical Application Circuit

管脚设置

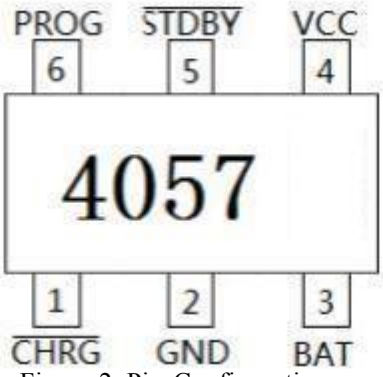


Figure 2. Pin Configuration

顶部标记： 4057XX（设备代码： 4057，XX 批号代码）

引脚描述

引脚	名称	功能
1	CHRG	充电状态指示
2	GND	接地端
3	BAT	接电池
4	VCC	电源输入
5	STDBY	充电状态指示
6	PROG	充电电流编程脚

绝对最大额定值(1)(2)

VCC 输入电压 ..... －0.3V to 6.5V

工作温度范围 ..... -40°C to +85°C

铅温度（钎焊， 10s）..... +300°C

BAT 脚电压……-0.3-6.5V

θ_{JA} .....250°C/W

θ_{JC} ..... 130°C/W

最大功耗 400mW

BAT 端电流…….....….....500mA

存储温度范围 ……....…… -65°C to 125°C

结温 ……..…..…… ..……...…….+125°C

ESD (Human Body Made) HMB ……4KV

ESD (Machine Made) MM ……..... 400V

备注1：超过这些额定值可能会损坏器件。

备注2：不能保证设备在其工作条件之外运行。

TDSEMIC

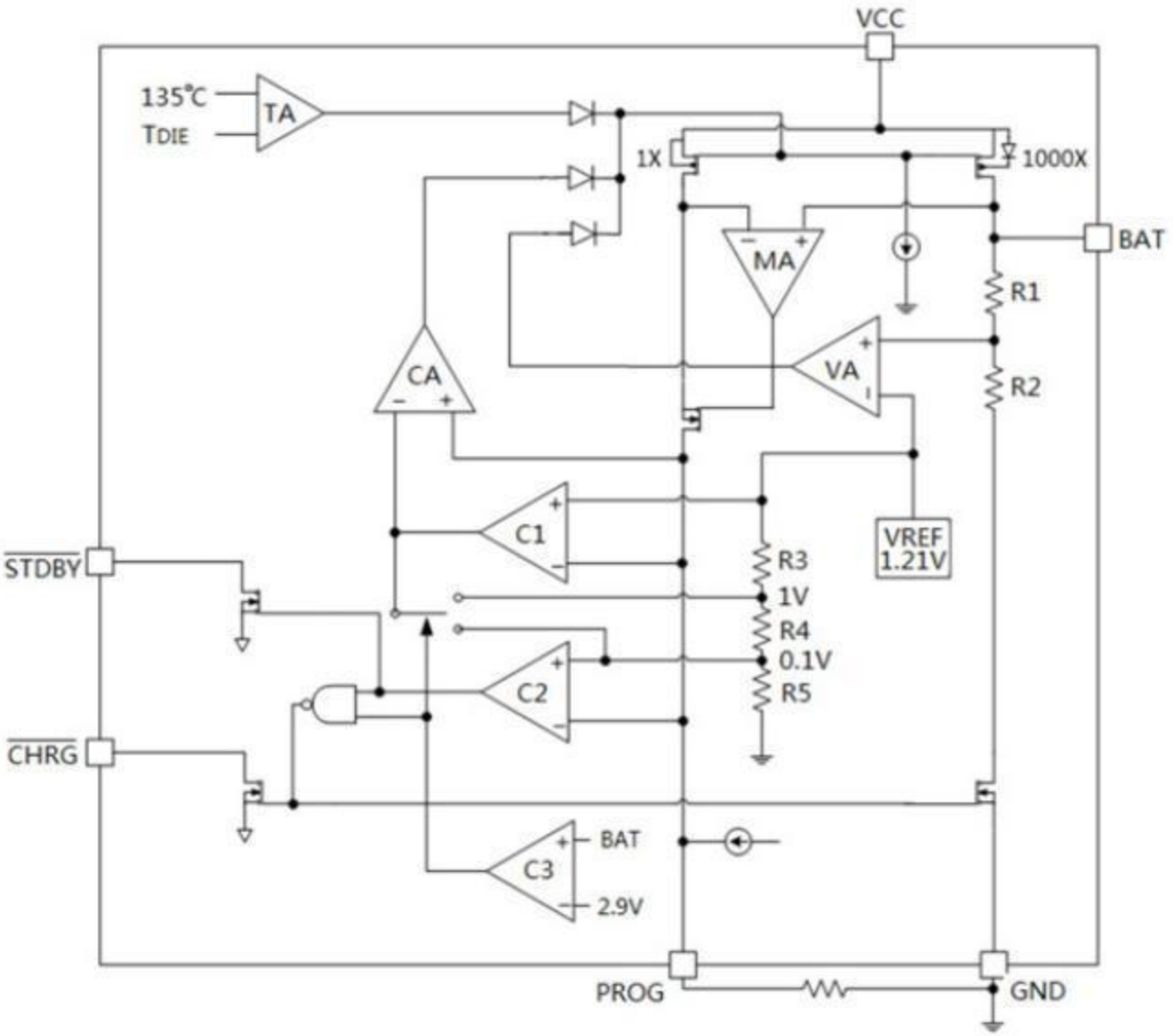
电气特性(3)

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
VCC	输入电源电压		4.25	5.00	6.5	V
ICC	芯片消耗电流	充电模式 RPROG=10k		240	500	uA
		低功耗模式（充电完成）		45		uA
		关断模式(RPROG 没有连接 VCC<VBAT,or VCC<VUV)		25	50	uA
VFLOAL	稳定浮充电压	VBAT<VTRIKL,RPROG=10k	4.158	4.2	4.28	V
IBAT	BAT 电流充电电流	当前模式， RPROG=10k	90	100	130	mA
		当前模式， RPROG=2k		500		mA
		低功耗模式,VBAT=4.2V		1	2	uA
		关断模式（ PROG 没有连接）		0.5	1	uA
		睡眠模式,VCC=0V		0	1	uA
ITRIKL	涓流充电电流	VBAT<VTRIKL,RPROG=10k		10		mA
VTRIKL	涓流充电阈值电压	RPROG=10k,VBAT 上升	2.8	2.9	3.0	V
VUV	VCC 欠压锁定阈值	From VCC Low to High		3.7		V
VUVHYS	VCC 欠压锁定迟滞			130		mV
VASD	VCC 充电阈值电压	VCC 从低到高		100		mV
		VCC 从高到低		30		mV
VCHRG	CHRG 引脚输出电压	ICHRG=5mA		20	50	mV
VPROG	充电基准电压	当前模式， RPROG=10k	0.9	1.0	1.1	V
△VRECHRG	自动重充迟滞电压	VFLOAT - VRECHRG		150		mV
TLIM	过温关断点			150		℃
IPROG	PROG 上拉电流			1.5		uA

备注3：*参数由设计保证。

- 超出最大工作范围可能会损坏芯片
- 芯片不建议工作在极限参数的状态下
- 芯片的工作电流包括 PROG Pin 外面电阻消耗的电流（约 100uA），但不包括芯片通过 BAT Pin 给芯片充电的电流（约 100mA）。
- 充电终止电流一般是设定充电电流的 0.1 倍。

功能框图：



功能说明

1、工作原理

当输入电压大于UVLO检测阈值和芯片使能输入端接高电平时， TP4057开始对电池充电。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时，充电器采用恒流模式对电池充电，充电电流由PROG端和GND端之间的电阻决定。当电池电压接近4.2V时，充电电流逐渐减小，TP4057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。 充电结束阈值是恒流充电电流的1/10。当电池电压降到再充电阈值以下时， 自动开始新的充电周期。芯片内部的高精度的电压基准源，误差放大器和电阻分压网络确保BAT端调制电压的精度在1%以内，满足锂离子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，充电器进入待机模式，电池端消耗的电流小于2uA，从而增加待机时间。

2、 充电状态指示

TP4057 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，在其他状态CHRG为高阻态；当电池充电结束后，STDBY被拉到低电平，在其他状态STDBY为高阻态。 当电池没有接到充电器时,CHRG闪烁表示没有安装电池。

充电状态	CHRG	STDBY
正在充电	亮	灭
充电完成	灭	亮
BAT端连接1uF电容，无电池	闪烁（频率约20Hz）	亮

3、 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，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端进行监控来检测的。当PROG端电压降至100mV以下的时间超过1.8ms时，充电终止，TP4057进入待机模式，此时的输入电源电流降至约45uA 。 充电时， BAT端上的瞬变负载会使PROG端电压在DC充电电流降至设定值的1/10之间短暂地降至100mV以下， 比较器的1.8ms延时时间确保了这种性质的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，TP4057集中式充电循环并停止通过BAT端提供任何电流。 在这种状态下， BAT端上所有负载都必须由电池供电。

4、 热限制

如果芯片温度升至135 C以上时， 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TP4057过热，并允许用户提高给定电路板功率处理能力的上限而减小损坏TP4057的风险。5

、 欠压闭锁

TP4057拥有一个内部欠压锁定电路对输入电压进行监控，在VCC升至欠压锁定门限电压之前使芯片保持在停机工作模式。 当VCC电压升高至3.8V之后，芯片退出UVLO，开始正常工作。VCC下降时的UVLO迟滞电压为200mV。

6、 自动循环充电

电池电压达到浮充电压，充电循环被终止之后，TP4057立即对BAT端电压进行监控。当BAT端电压低于4.1V时，充电循环重新开始。 确保了电池被维持在一个接近满电的状态，同时免除了进行周期性充电循环启动的需要。

7、 防反接功能

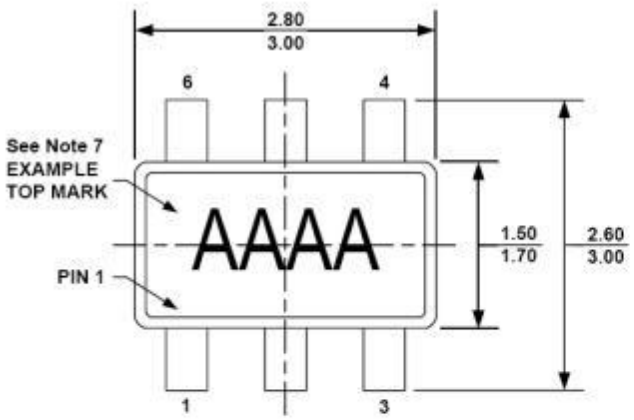
具备锂电池防反接功能，当Vcc接电源时， 若误操作将需要充电的锂电池极性接反，此时会自动检测到电池反接状态并且进入停机模式，避免锂电池和芯片损坏。

8、PROG(引脚 6) 充电电流设定、充电电流监控和停机引脚。在该引脚与地之间连接一个精度为 1%的电阻器 P_{PROG} 可以设定充电电流。当在恒定电流模式下进行充电时，该引脚的电压被维持在 1V 。在所有的模式中都可以利用该引脚上的电压来测算充电电流，公式如下：

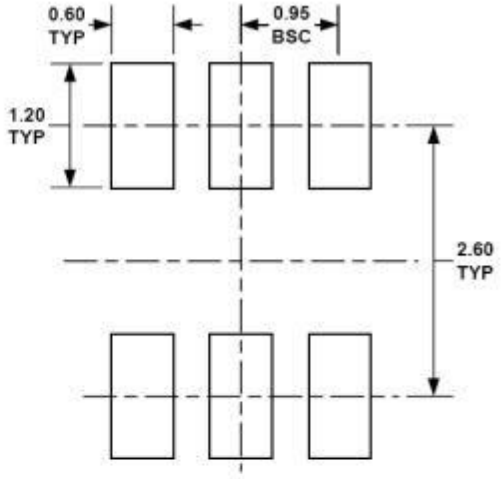
$$BAT=(VPROG/RPROG)X1000$$

TDSEMIC

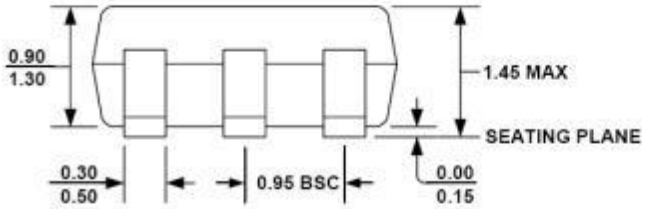
PACKAGE OUTLINE DRAWING FOR 6 -SOT23



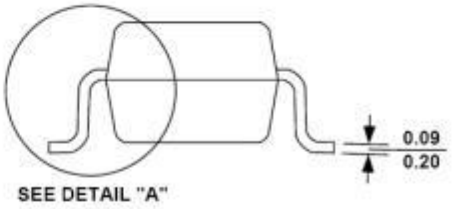
TOP VIEW



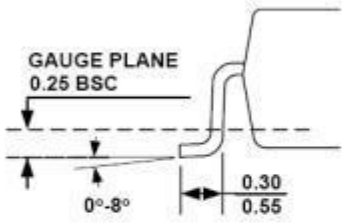
RECOMMENDED LAND PATTERN



FRONT VIEW



SIDE VIEW



DETAIL "A"

NOTE:

1) ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
2) PACKAGE LENGTH DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH, PROTRUSION OR GATE BURR.
3) PACKAGE WIDTH DOES NOT INCLUDE INTERLEAD FLASH OR PROTRUSION.
4) LEAD COPLANARITY (BOTTOM OF LEADS AFTER FORMING) SHALL BE 0.10 MILLIMETERS MAX.
5) DRAWING CONFORMS TO JEDEC MO-178, VARIATION AB.
6) DRAWING IS NOT TO SCALE.
7) PIN 1 IS LOWER LEFT PIN WHEN READING TOP MARK FROM LEFT TO RIGHT, (SEE EXAMPLE TOP MARK)