



### 双灯指示 500mA 线性带防反接锂电池充电器

#### 特点

- 最大充电电流可达500mA
- 不需要MOSFET，传感电阻和阻塞二极管
- 恒电流/恒电压运行和温度调节使得电池管理效力最高，电池无过热的危险
- 精度达到±1%的4.2V预设充电电压
- 集成完整的充电状态显示
- 1/10充电电流终止
- 待机模式下的供电电流为25μA
- 2.9V涓流充电阈值电压
- 软启动限制浪涌电流
- 电池反接保护
- 采用SOT23-6L小型封装

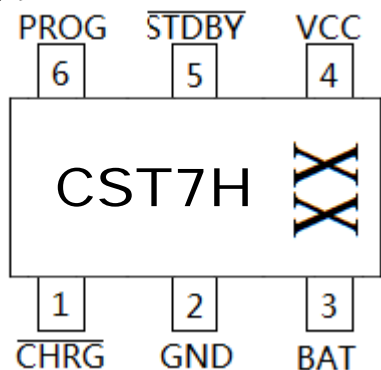
#### 应用

- 手机、PDA、MP3
- 充电座
- 蓝牙应用
- 便携式设备充电器

#### 概述

CST7H 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，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 CST7H 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，CST7H 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 CST7H 置于停机模式，以而将供电电流降至 25uA。CST7H 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。

#### 引脚设置



#### 引脚描述

引脚号	引脚名称	描述
1	CHRG	充电状态指示端
2	GND	接地端。
3	BAT	充电电流输出端。
4	VCC	提供正电压输入端。
5	STBY	充电完成指示端
6	PROG	充电电流编程端



### 双灯指示 500mA 线性带防反接锂电池充电器

#### 引脚功能

**CHRG (引脚1):** 充电状态指示。当充电时，CHRG端口被一个内置的N沟道MOSFET置于低电位。当充电完成时，CHRG呈现高阻态。当CST7H 检测到低电锁定条件时，CHRG呈现高阻态。当在BAT引脚和地之间接一 $1\mu\text{F}$ 的电容，就可以完成电池是否接好的指示，当没有电池时，LED灯会快速闪烁。

**GND (引脚2):** 接地端。

**BAT (引脚3):** 充电电流输出端。给电池提供充电电流并控制浮动电压最终达到4.2V。电池接反时，内部保护电路保护VBAT的ESD二极管不被烧坏，同时GND与BAT之间形成大约0.7mA电流。

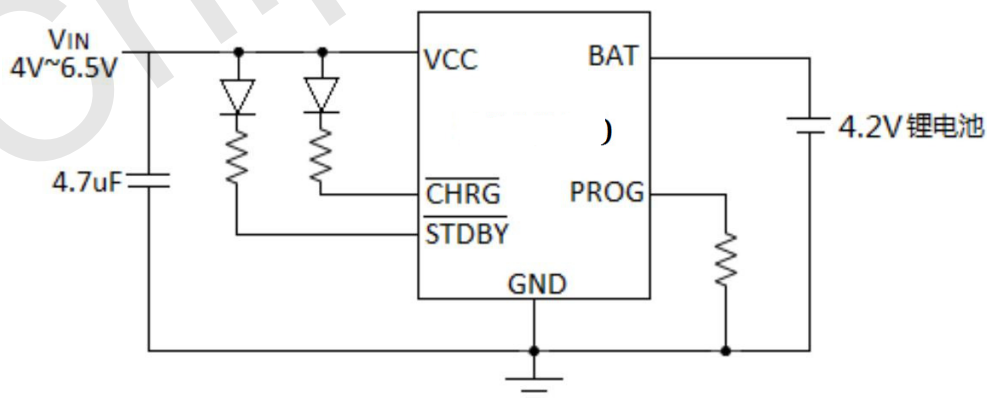
**VCC (引脚4):** 提供正电压输入。为充电器供电。VCC可以为4.25V到6.5V并且必须有至少 $1\mu\text{F}$ 的旁路电容。

如果BAT引脚端电压与VCC的压差降到30mV以内时CST7H 进入停工状态，并使BAT电流降到 $2\mu\text{A}$ 以下。

**STBY (引脚5):** 充电状态指示，当电池充电完成时，STDBY被内部开关拉到低电平，标示充电结束，在其他状态STDBY引脚为高阻态

**PROG (引脚6):** 充电电流编程，充电电流监控和关闭端。充电电流由一个精度为1%的接到地的电阻控制PROG脚。在恒定充电电流状态时，此端口提供1V的电压。在所有状态下，此端口电压都可以用下面的公式测算充电电流： $I_{\text{BAT}} = (V_{\text{PROG}}/R_{\text{PROG}}) \times 1000$ 。 PROG端口也可用来关闭充电器。把编程电阻同地端分离可以通过上拉的 $2\mu\text{A}$ 电流源拉高PROG端口电压。当达到1.21V的极限停工电压值时，充电器进入停止工作状态，充电结束，输入电流降至 $25\mu\text{A}$ 。此端口夹断电压大约2.4V。给此端口提供超过夹断电压的电压，将获得1.5mA的高电流。再使PROG和地端结合将使充电器回到正常状态

#### 典型应用电路

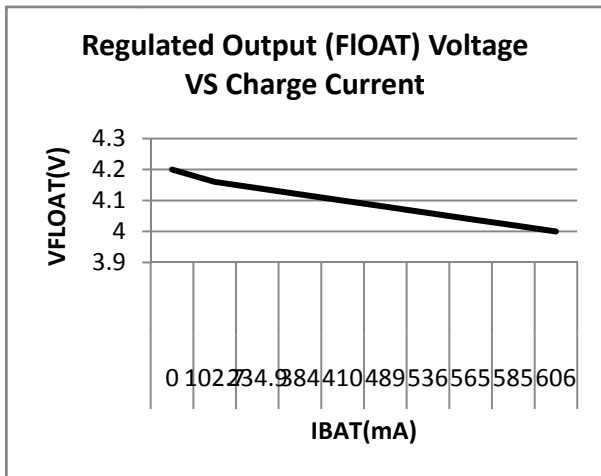


.Typical Application Circuit

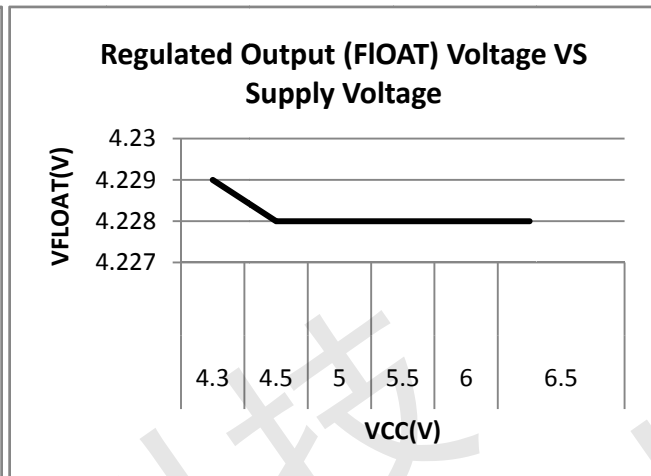


### 双灯指示 500mA 线性带防反接锂电池充电器

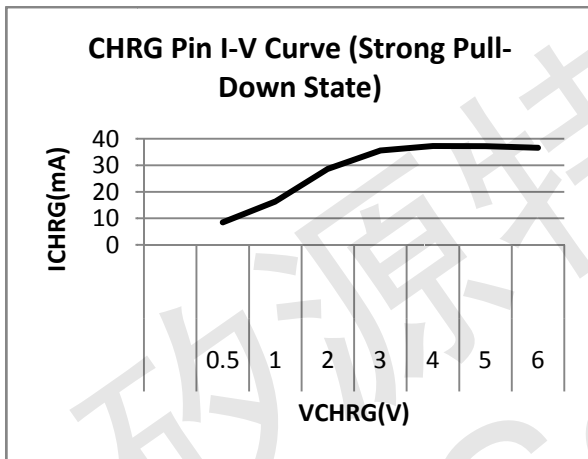
#### 特性曲线



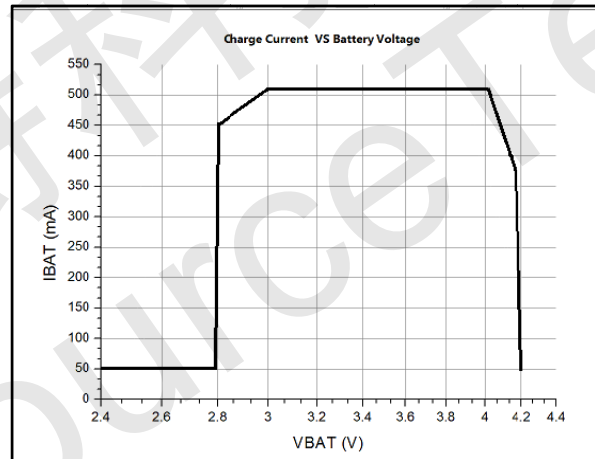
浮充电压与充电电流关系



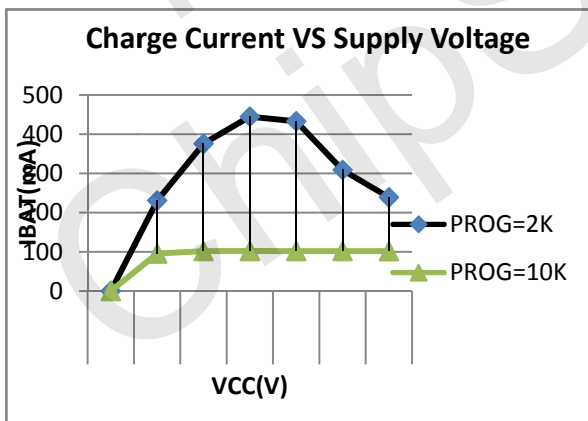
浮充电压与电源电压关系



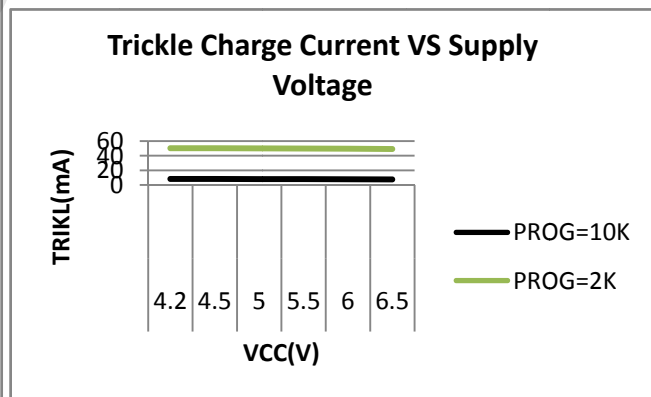
I-V 曲线



充电电压与充电电流关系



充电电流与电源电压关系



涓流电流与电源电压关系



### 双灯指示 500mA 线性带防反接锂电池充电器

#### 电气特性

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V <sub>CC</sub>	输入电压		4.20	5.00	6.50	V
I <sub>CC</sub>	输入电流	充电模式 (R <sub>PROG</sub> =10KΩ)		300	500	μA
		待机模式 (充电终止)		50	100	μA
		停机模式 (R <sub>PROG</sub> 不接, V <sub>CC</sub> <V <sub>BAT</sub> 或V <sub>CC</sub> <V <sub>UV</sub> )		25	50	μA
V <sub>FLOAT</sub>	输出控制电压	0°C<Ta<85°C, I <sub>bat</sub> =40mA	4.158	4.20	4.242	V
I <sub>BAT</sub>	BAT端电流	R <sub>PROG</sub> =10K, 恒流模式	90	100	110	mA
		R <sub>PROG</sub> =2K, 恒流模式	450	500	550	mA
		V <sub>BAT</sub> =4.2V, 待机模式	0	-2.50	-6	μA
		停机模式		1.00	1.50	μA
		V <sub>BAT</sub> = -4V, 电池反接模式		0.70		mA
		V <sub>CC</sub> =0V, 睡眠模式		0	1.00	μA
I <sub>TRIKL</sub>	涓流充电电流	V <sub>BAT</sub> <V <sub>TRIKL</sub> , R <sub>PROG</sub> =2K	40	50	60	mA
V <sub>TRIKL</sub>	涓流充电极限电压	R <sub>PROG</sub> =10K, V <sub>BAT</sub> 上升	2.80	2.90	3.00	V
V <sub>TRHYS</sub>	涓流充电迟滞电压	R <sub>PROG</sub> =10K, V <sub>BAT</sub> 下降	60	80	100	mV
V <sub>UVLO</sub>	V <sub>CC</sub> 欠压锁定电压	V <sub>CC</sub> 上升	3.70	3.80	4.00	V
V <sub>UVHYS</sub>	V <sub>CC</sub> 欠压锁定迟滞电压	V <sub>CC</sub> 下降	150	200	300	mV
V <sub>MSD</sub>	手动关闭阈值电压	V <sub>PROG</sub> 脚上升	1.15	1.21	1.30	V
		V <sub>PROG</sub> 脚下降	0.90	1.00	1.10	V
V <sub>ASD</sub>	V <sub>CC</sub> -V <sub>BAT</sub> 停止工作阈值电压	V <sub>CC</sub> 脚上升	70	100	140	mV
		V <sub>CC</sub> 脚下降	5	30	50	mV
I <sub>TERM</sub>	C/10终端阈值电流	R <sub>PROG</sub> =10K	0.085	0.10	0.115	mA/
		R <sub>PROG</sub> =2K	0.085	0.10	0.115	mA
V <sub>PROG</sub>	PROG端电压	R <sub>PROG</sub> =10K, 恒流模式	0.93	1.00	1.07	V
V <sub>CHRG</sub>	CHRG端最小输出电压	I <sub>CHRG</sub> =5mA		0.35	0.60	V
ΔV <sub>RECG</sub>	电池再充电迟滞电压	V <sub>FLOAT</sub> -V <sub>RECHRG</sub>		100	200	mV
t <sub>RECHG</sub>	充电比较器滤波时间	V <sub>BAT</sub> 从高到低	0.8	1.80	4.00	mS
t <sub>TERM</sub>	终止比较器滤波时间	I <sub>BAT</sub> 跌至I <sub>CHG</sub> /10以下	0.63	1.40	3.00	mS
I <sub>PROG</sub>	PROG脚上拉电流			2.00		μA

注：超出最大范围器件可能损毁。推荐工作范围内器件可以工作，但不保证其特性。电气特性表明的直流和交流特性是在特定条件下测得，其特性可以保证。此特性假定器件在推荐工作范围内工作。未示出特性不保证其性能。典型值是最佳性能点。



### 双灯指示 500mA 线性带防反接锂电池充电器

#### 最大额定值<sup>(1)(2)</sup>

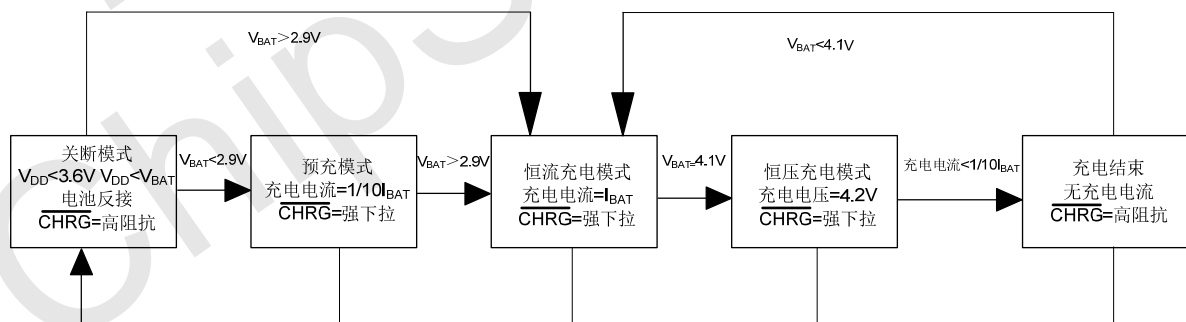
符号	参数	范围	单位
V <sub>CC</sub>	输入电压	V <sub>SS</sub> -0.3~V <sub>SS</sub> +7	V
V <sub>PROG</sub>	PROG端电压	V <sub>SS</sub> -0.3~V <sub>SS</sub> +0.3	V
V <sub>BAT</sub>	BAT端电压	V <sub>SS</sub> -0.3~7	V
V <sub>CHRG</sub>	CHRG端电压	V <sub>SS</sub> -0.3~V <sub>SS</sub> +10	V
P <sub>DMAX</sub>	功耗	250	mW
I <sub>BAT</sub>	BAT端电流	500	mA
I <sub>PROG</sub>	PROG端电流	800	μA
V <sub>ESD</sub>	人体模式ESD能力	4	kV
Latch-Up	Pin脚之间的阻抗电流	400	mA
T <sub>OPA</sub>	工作外围温度	-40~+85	°C
T <sub>STR</sub>	存储温度	-65~+125	°C

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。

#### 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，CST7H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，CST7H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。







### 双灯指示 500mA 线性带防反接锂电池充电器

#### 正常充电循环

电池电压达到浮充电压，充电循环被终止之后，CST7H 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。

#### 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。电流充电电流是 PROG 引脚输出电流的 1000 倍。设定电阻器和充电电流采用下列公式来计算：

$$R_{PROG} = \frac{1000V}{I_{CHG}}, I_{CHG} = \frac{1000V}{R_{PROG}}$$

从BAT引脚输出的充电电流可通过监视PROG引脚电压随时确定，公式如下：

$$I_{BAT} = \frac{V_{RROG}}{R_{RROG}} \cdot 1000$$

RPROG与充电电流的关系确定可参照下表：

RPROG(K)	IBAT(mA)
1.4	600
<b>2</b>	<b>500</b>
2.2	400
3	300
5	200
10	100

#### 电池反接保护功能

CST7H具备锂电池反接保护功能，当锂电池正负极反接于CST7H电流输出引脚CST7H会停机显示故障状态，无充电电流。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

CST7H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



### 双灯指示 500mA 线性带防反接锂电池充电器

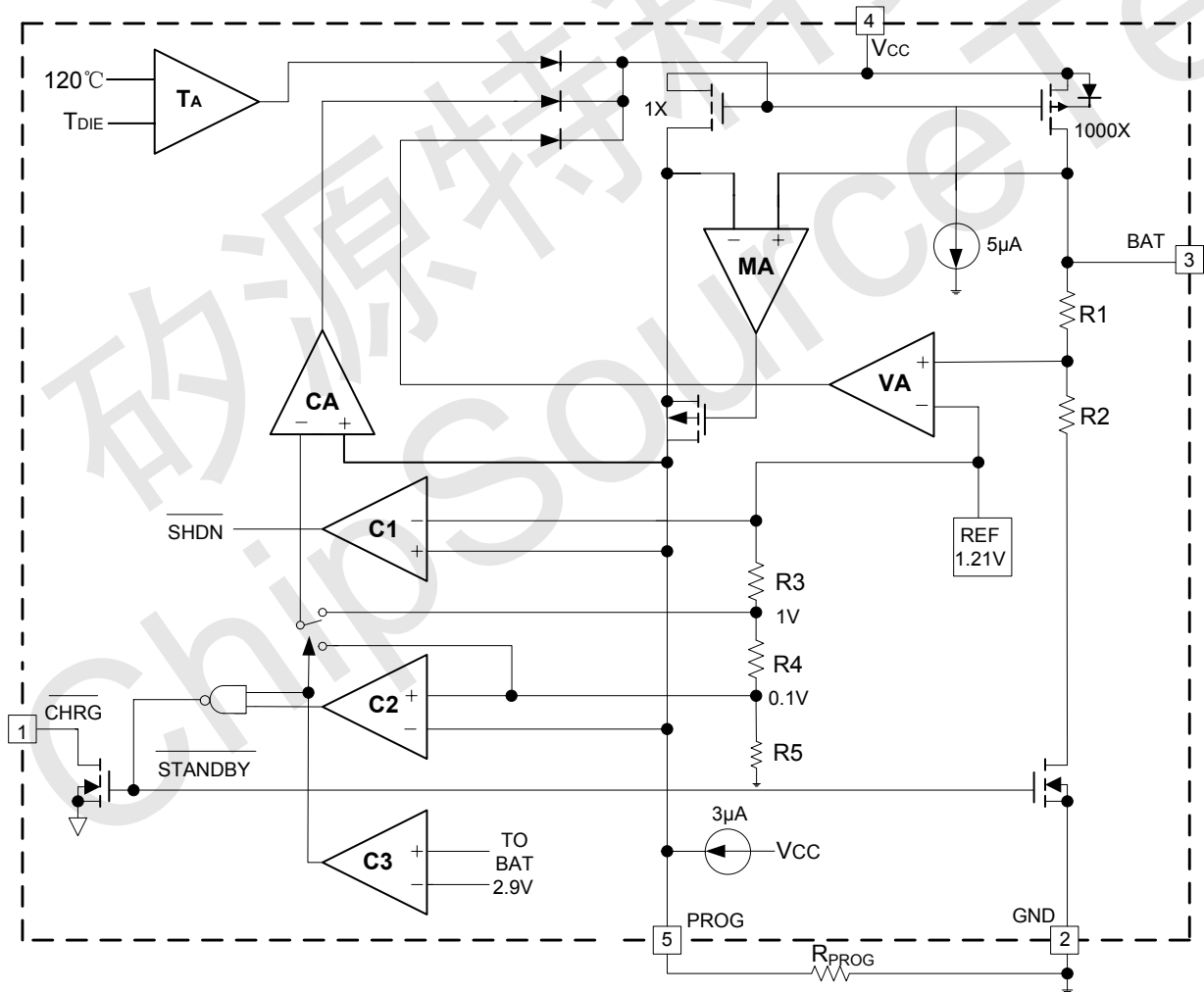
#### 热限制

如果芯片温度试图升至约120°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 CST7H 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CST7H 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。有关SOT-23功率方面的考虑将在“热考虑”部分做进一步讨论。

#### 欠压闭锁

CST7H 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。

#### 结构框图

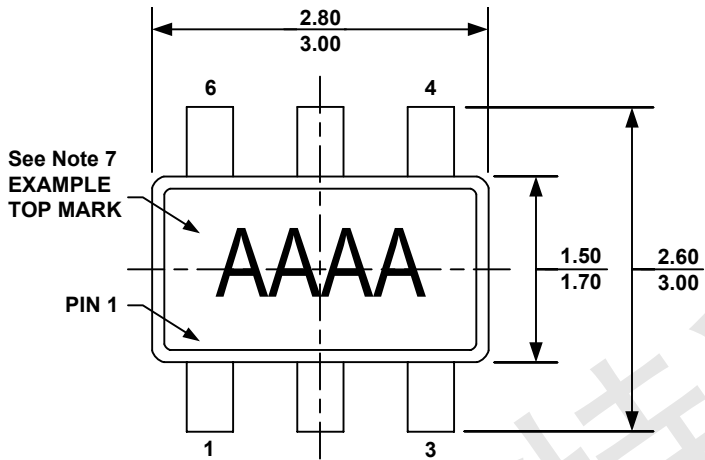




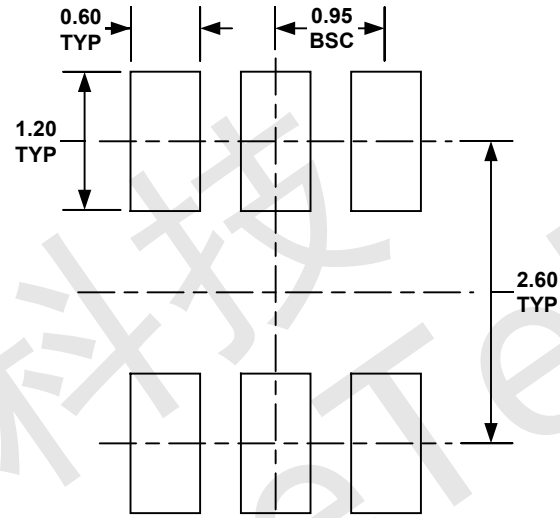
### 双灯指示 500mA 线性带防反接锂电池充电器

#### PACKAGE OUTLINE DRAWING FOR 6-SOT23

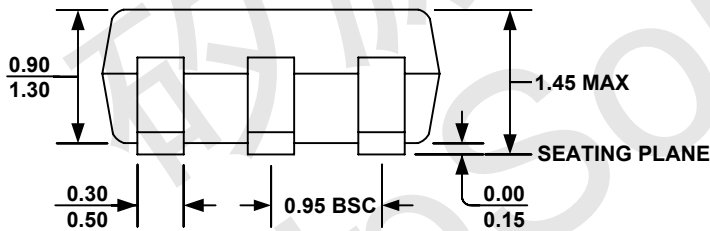
MF-PO-D-0032 revision 2.1



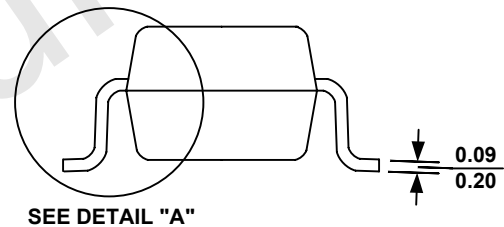
**TOP VIEW**



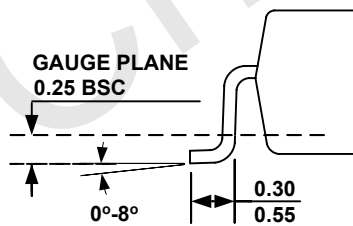
**RECOMMENDED LAND PATTERN**



**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)