36V/1.2A 单节全集成锂电池线性充电芯片

描述

HX5073是一款单节、全集成恒流/恒压锂电池充电管理芯片，不需要外部感应电阻或阻断二极管。紧凑的封装形式和低外部元件数量使其非常适合便携应用。

HX5073具有热反馈调节充电电流功能，限制芯片在高功率或高温时的温度。快速充电电流可以通过外部电阻编程。当电池充电曲线达到恒压阶段时，CV调节模式会自动启用，输出电流随后衰减，并在电流降至编程值的 1/10 时终止。

HX5073会持续监测电池电压，并在电压低于再充阈值电压时启用新的充电循环。当输入电源被拿掉时，自动进入低电流状态，电池漏电流下降至 1uA 以下。

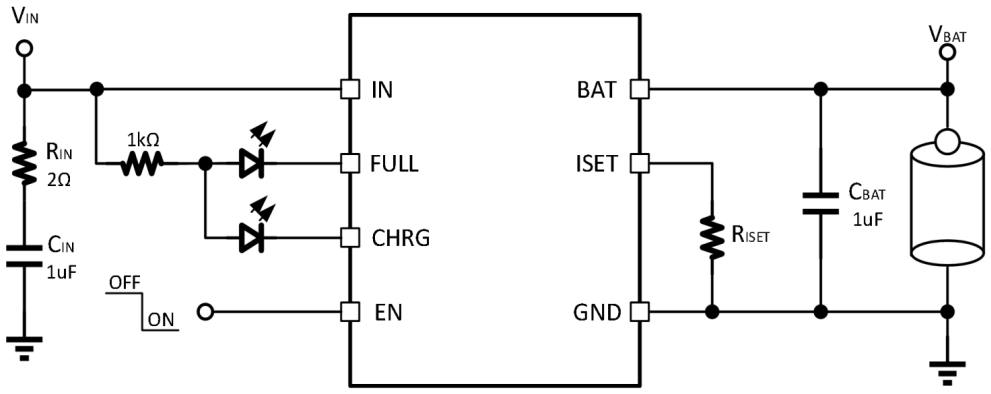
特性

- 输入耐压 36V
- 输出耐压 15V
- 充电截止电压可选：4.2V/4.35V
- 2.9V 涓流充电阈值
- 集成 7V 过压保护
- 电池反接保护
- 最大可编程充电电流：1.2A
- 极低 BAT 关机电流：0.1uA
- DFN3x3-8L 封装

应用

- 电子烟
- 玩具
- 蓝牙应用

典型应用图



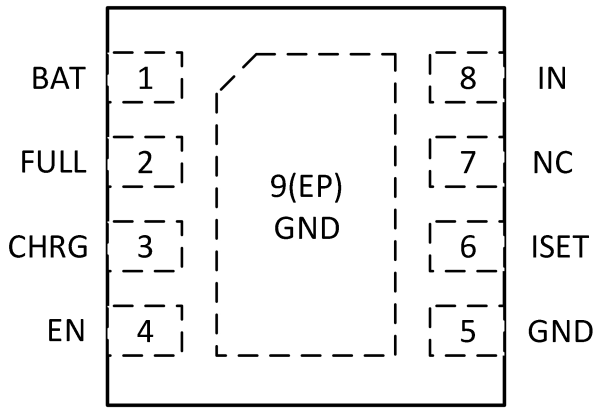
订购信息

丝印说明:
Y: 生产年份; M: 生产月份
Px: 追溯码
A: 4.2V; B: 4.35V

型号	封装形式	丝印	包装
HX5073-4.2	DFN3x3-8L	HX5073 A YMPx	5000/REEL
HX5073-4.35	DFN3x3-8L	HX5073 B YMPx	5000/REEL

脚位定义

DFN3x3-8L:



Top View

绝对最大定额值

(Note: Exceeding these limits may damage the device. Exposure to absolute maximum rating conditions for long periods may affect device reliability.)

IN Voltage ····· -0.3V to 36V
BAT Voltage·····-5V to 15V
EN Voltage·····-0.3V to 36V
FULL, CHRG Voltage·····-0.3V to 28V
ISET Voltage·····-0.3V to 8V
Maximum Junction Temperature·····125℃
Operating Temperature Range·····-40℃ to 85℃
Storage Temperature Range·····-55℃ to 150℃
Lead Temperature (Soldering, 10sec)·····260℃
ESD HBM (Human Body Mode)·····2KV

电气特性

(IN=5V, unless otherwise specified. Typical value are at T_A=25℃.)

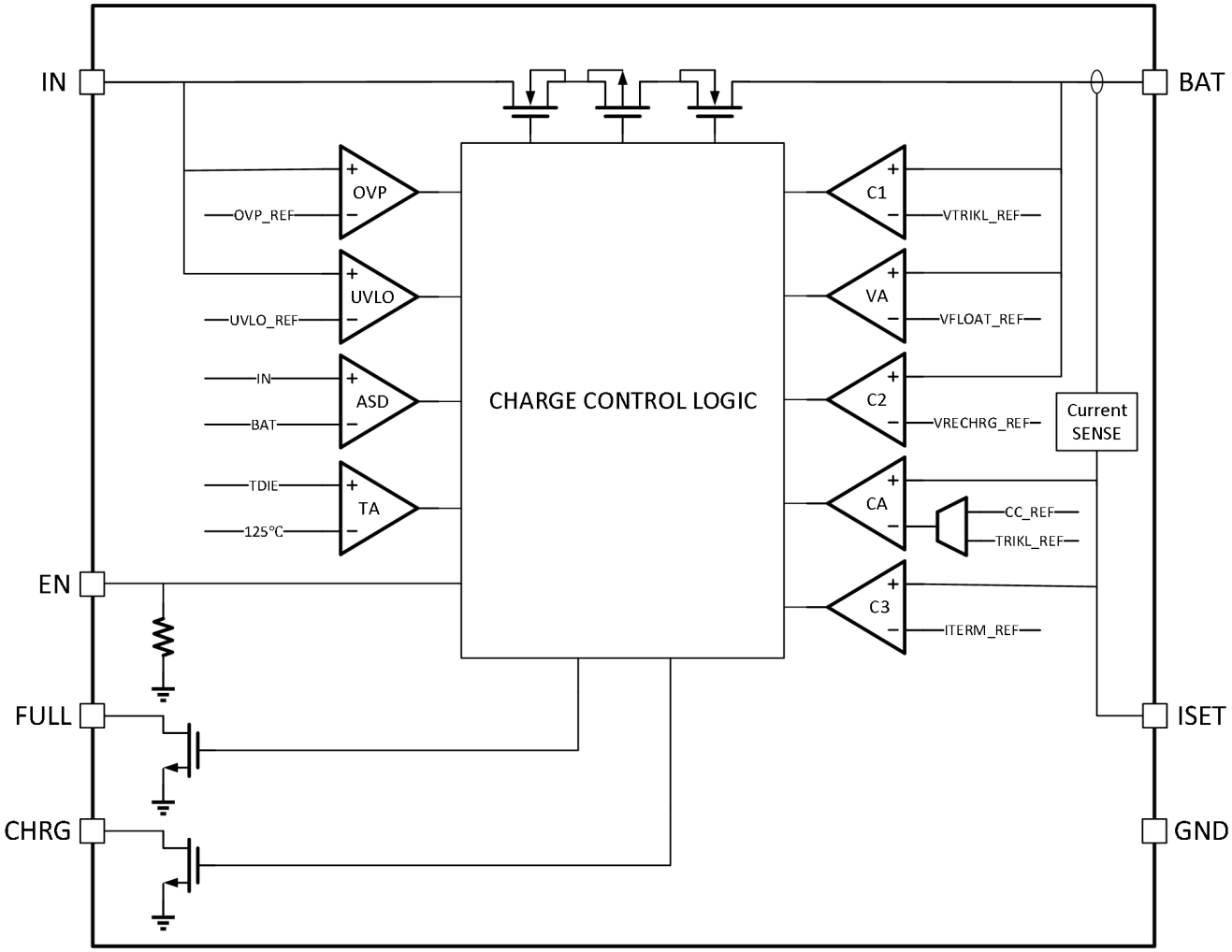
参数	条件	MIN	TYP	MAX	Unit
输入电压		4.5	5	6	V
输入过压保护电压	V_{IN} 上升	6.8	7	7.2	V
过压保护迟滞电压	V_{IN} 下降		500		mV
输入欠压保护阈值电压	V_{IN} 上升		3.8		V
输入欠压保护迟滞电压	V_{IN} 下降		150		mV
工作电流	待机模式（充电终止）		150	200	μA
	充电模式		300		μA
	关机模式(EN=High)		30		μA
输出充满电压	V_{FLOAT}=4.2V	4.16		4.24	V
	V_{FLOAT}=4.35V	4.31		4.39	V
BAT 电流	R_{ISET}=2K，恒流模式	750	850	950	mA
	R_{ISET}=10K，恒流模式	150	170	190	mA
	V_{BAT}= V_{FLOAT}，待机模式		3	5	μA
	V_{BAT}= V_{FLOAT}，关机模式(EN=High)	0	0.1	1	μA
	V_{BAT}= V_{FLOAT}，睡眠模式(V_{IN}=float or 0V)	0	0.1	1	μA
涓流充电电流	V_{BAT}<V_{TRIKL}, R_{ISET}=10K		10		$\%I_{BAT}$
涓流充电阈值电压	V_{BAT} 上升		2.9		V
涓流充电迟滞电压			200		mV

充电终止电流门限			10		$\%I_{BAT}$
ISET 电压	R_{ISET}=10K，恒流模式	0.9	1.0	1.1	V
CHRG/FULL 漏电流	V=5V			1	μA
CHRG/FULL 低电压	I=5mA			0.5	V
再充迟滞电压	V_{BAT} 下降		150		mV
V_{IN} - V_{BAT} 自动关机电压	V_{BAT}=4V, V_{IN} 上升		150		mV
	V_{BAT}=4V, V_{IN} 下降		70		mV
EN 低电平门限				0.4	V
EN 高电平门限		1.4			V
充电终止/再充滤波时间			1		ms
最大结温			125		℃

管脚描述

No.	管脚名称	描述
1	BAT	充电电流输出端。该引脚为电池提供充电电流，并将最终浮充电压调节为 4.2V/4.35V，由内部精密电阻设定。
2	FULL	开漏输出端。电池充电完成后，FULL 引脚输出低电压。充电状态变为高阻态。
3	CHRG	开漏输出端。充电时 CHRG 引脚输出低电平。充电周期完成后，变为高阻态。
4	EN	充电使能输入端。将这个管脚接地或悬空以启用充电，接高禁用充电。
5,9	GND	接地端
6	ISET	充电电流编程输入端。充电电流通过将 1%电阻（RISET）接地来设定: $$I_{BAT} = \frac{1700 \times V_{ISET}}{R_{ISET}}$$
7	NC	悬空。
8	IN	电源输入端。

功能框图


IN
BAT
EN
FULL
CHRG
ISET
GND
OVP
OVP_REF
UVLO
UVLO_REF
IN
BAT
ASD
TDIE
125℃
TA
CHARGE CONTROL LOGIC
C1
VTRIKL_REF
VA
VFLOAT_REF
C2
VRECHRG_REF
CA
CC_REF
TRIKL_REF
C3
ITERM_REF
Current SENSE

功能描述

HX5073是一款单电池、全集成恒流（CC）/恒压（CV）锂离子电池充电管理芯片。它可提供最高1200mA的充电电流，最终浮充电压精度为±1%。HX5073内置热调节电路，确保其安全运行。无需阻断二极管或外部电流感应电阻；因此，典型充电电路只需两个外部元件。HX5073也支持通过 USB 电源供电。

正常充电循环

当 IN 引脚电压超过 UVLO 阈值电压且低于输入过压保护阈值电压时，HX5073启动充电循环周期。ISET 引脚通过 1%精度的电阻连接到地设定充电电流。如果 BAT 引脚电压低于 2.9V，HX5073进入涓流充电模式，在此模式下，充电电流会降低到编程值的 1/10，直到电池电压升高到安全水平以便全电流充电。 当 BAT引脚电压升至 2.9V 以上时，切换为恒流模式，充电电流恢复至编程值。当电池电压达到接近最终浮充电压（4.2V/4.35V）时，HX5073进入恒压模式，充电电流开始减少，直到降至预设值的 1/10，充电周期结束。

充电电流编程

充电电流可通过设置从 ISET 引脚连接到地的精密电阻值来编程。充电电流是 ISET 引脚输出电流的 1700 倍。通过监测 ISET 引脚电压，使用以下方程，可以随时确定 BAT 引脚的充电电流：

$$I_{BAT} = \frac{1700 \times V_{ISET}}{R_{ISET}}$$

这里 V_{ISET}=1V

充满终止

HX5073在充电过程中会持续监控 ISET 引脚电压。当 ISET 引脚电压低于 100mV 且持续时间超过 1ms 时，即充电电流降至编程值的 1/10，充电周期终止。HX5073进入待机模式，输入电源电流降至 150μA。（注：在涓流充电和热限制模式下，C/10 充电终止功能是禁用的。）充电过程中，电路的瞬态响应可能导致 ISET引脚暂时低于 100mV，电池尚未充满电，从而导致充电周期提前终止。终止比较器输出 1ms 滤波时间可以防止这种情况发生。一旦平均充电电流低于编程值的 1/10，HX5073终止充电周期，停止通过 BAT 引脚提供任何电流。在此状态下，BAT 引脚上的所有负载由电池供电。 HX5073在待机模式下持续监控 BAT
引脚电压，若电压低于再充电阈值，则恢复充电周期。用户也可以手动在待机模式下重新启动充电周期，方法是先移除再重新输入电压，或使用 ISET 引脚重启充电器。

充电状态指示（CHRG and FULL）

充电状态有两种不同状态，一种是正在充电，另一种是充电完成。CHRG 在充电中拉低引脚，在充电完工状态下变为高阻态。而 FULL 引脚则相反，充电结束后拉低引脚，充电时变为高阻态。

充电状态	CHRG	FULL
充电中	低	高阻态
充电终止	低	低
输出过压、充电禁止（EN=High）	高阻态	高阻态

热限制

当芯片温度试图升高于预设最大结温约 125°C 时，内部热反馈控制电路会降低编程充电电流。这一特性保护 HX5073免受过高温度影响，并允许用户在不损坏 HX5073的情况下，挑战特定电路板的功率承受能力极限。充电电流可以根据典型（非最坏情况）环境温度设置，并且保证充电器在最坏情况下会自动降

低电流。

输入欠压保护和过压保护

内置的欠压锁定和过压保护电路监测输入电压，并保持充电器关机模式，直到 VIN 超过 UVLO 阈值且低于 OVP 阈值。UVLO 电路内置迟滞为 150mV，OVP 内置迟滞为 500mV。此外，为了防止功率 MOSFET 的反向电流，UVLO 电路会在 VIN 低于电池电压 100mV 以内时保持充电器关机模式。如果 UVLO 比较器关闭，充电器直到 VIN 比电池电压上升 200mV 才会从关机模式中恢复。

使能输入

HX5073具有启用/禁用功能。输入“低”信号或 EN 引脚悬空将使该设备启用。为确保设备激活，EN 低电压电平必须低于 0.4V。当 EN 引脚电压高于 1.4V 时，设备将进入关机模式。如果在特定应用中不需要启用功能，可以将 EN 引脚短接到 GND 或保持悬空，以保持设备持续工作。

应用信息

散热考量

由于线性充电效率较低，最重要的因素是热设计，热设计是输入电压、输出充电电流和电池充电器与环境冷却空气之间的热阻抗的直接函数。功率耗散可近似计算为：

$$P_D = (V_{IN} - V_{BAT}) \times I_{BAT}$$

其中，PD 是功率消耗，VIN 是输入电源电压，VBAT 是电池电压，IBAT 是充电电流。最坏的情况是设备从涓流模式切换到恒流模式。在这种情况下，电池充电器必须消耗最大功率。在这种情况下，使用 5V 输入电压源，1A 快充电流，最大功率耗散可能为：

$$P_{Dmax} = (5V - 2.9V) \times 1A = 2.1W$$

这种采用 DFN3x3-8L 封装的电池充电器的功耗可能会导致热调节折返，从而降低充电电流。因此，必须在充电电流和充电器的热要求之间做出权衡。

BAT 外部电容

为了在整个充电周期内保持良好的稳定性，建议使用 1-10μF 的电容将 BAT 引脚旁路至 GND。此外，电池及其互连线路在高频下呈现感性。在恒压模式下，这些元件处于控制反馈环路中。因此，可能需要旁路电容来补偿电池组的感性特性。

ISET 电阻

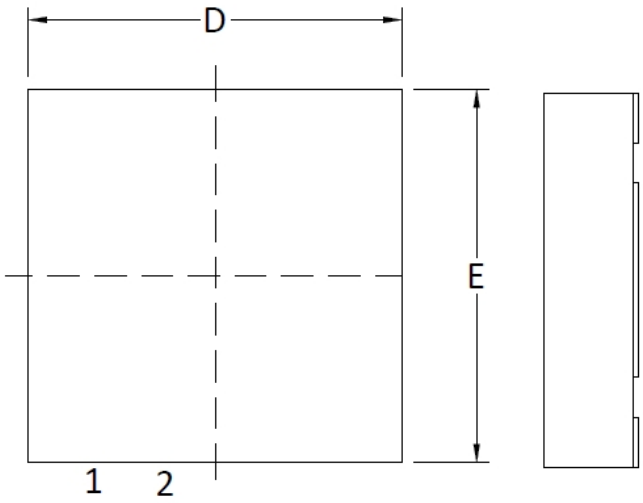
为了确保充电电流的精度，建议使用精度优于 1% 的精密电阻。

PCB 布局

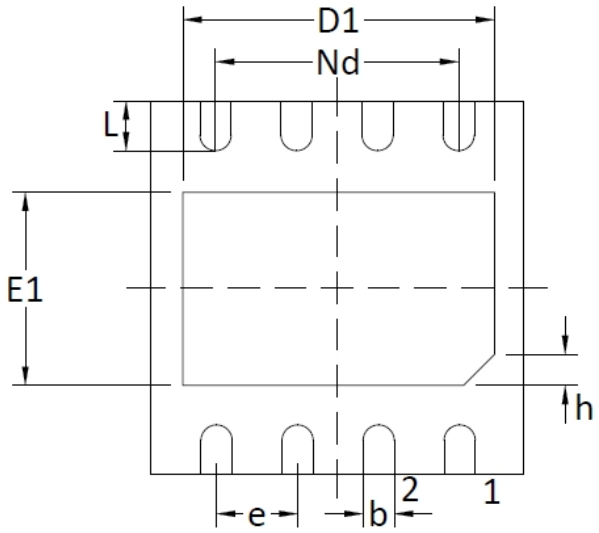
为了获得最佳的电压调节效果，请将电池组尽可能靠近器件的 BAT 和 GND 引脚放置。建议这样做是为了减小承载大电流的 PCB 走线上的电压降。如果利用 PCB 布局作为散热片，在散热焊盘上添加许多过孔有助于将更多热量传导至 PCB 背面，从而降低最高结温。此外，还建议将电容 CIN 和 CBAT 尽可能靠近相应的引脚和 GND 引脚放置。

PACKAGE OUTLINE

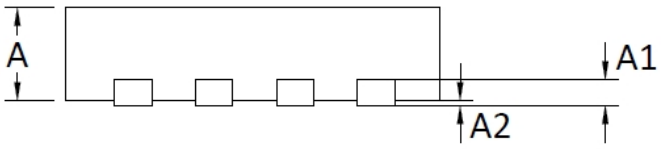
Package: DFN3x3-8L



TOP VIEW



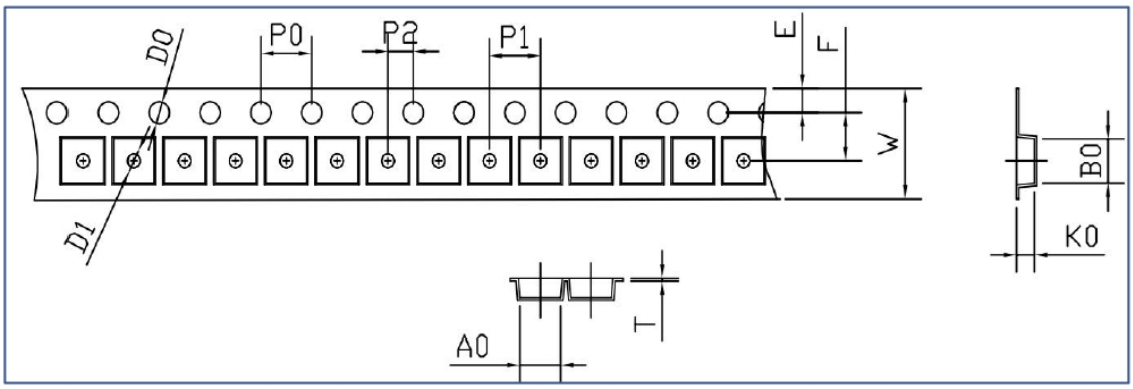
BOTTOM VIEW



SIDE VIEW

SYMBOL	MILLMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	0.18	0.20	0.25
A2	-	0.02	0.05
b	0.25	0.30	0.35
D	2.90	3.00	3.10
D1	2.35	2.45	2.55
e	0.65BSC		
ND	1.95BSC		
E	2.90	3.00	3.10
E1	1.55	1.65	1.75
L	0.30	0.40	0.50
h	0.20	0.25	0.30

TAPE AND REEL INFORMATION



W	12.00±0.10	T	0.18±0.02	A0	3.30±0.10	A1	/		
E	1.75±0.10	F	5.50±0.10	B0	3.30±0.10	B1	/	单位 Unit	MM
D0	1.55±0.10	D1	1.55±0.10	K0	1.05±0.10	K1	/	材质 Material	PC+PS
P0	4.00±0.10	P1	4.00±0.10	P2	2.00±0.10	10P0	40.00±0.20	品名 Model	DFN3*3-1.05