

5V输入PFM升压型2节串联锂电池充电控制电路

概述：

HM6038 是一款工作于3.0V到6.5V的PFM升压型双节锂电池充电控制集成电路。HM6038 采用恒流和恒压模式(Quasi-CV™)对电池进行充电管理，内部集成有基准电压源，电感电流检测单元，电池电压检测电路和内置场效应晶体管驱动电路等，具有外部元件少，电路简单等优点。

当接通输入电源后，HM6038 进入充电状态，控制内部N沟道MOSFET导通，电感电流上升，当上升到外部电流检测电阻设置的上限时，内部N沟道 MOSFET截止，电感电流下降，电感中的能量转移到电池中。当电感电流下降到外部电流检测电阻设置的下限时，内部N沟道MOSFET再次导通，如此循环。当BAT管脚电压第一次达到内部设置的8.4V(典型值)时，HM6038 进入准充电模式，以较小电流对电池充电。只有当BAT管脚电压第二次达到8.4V时，充电过程才结束，内部N沟道 MOSFET保持截止状态。当BAT管脚电压下降到再充电阈值时，HM6038 再次进入充电状态。HM6038最高工作频率可达1MHz，工作温度范围从-40℃到+85℃。

当电池电压低于输入电压或电池短路时，HM6038 在内部N沟道MOSFET和P沟道MOSFET的共同作用下用较小电流继续对电池充电，对电池起到保护作用。其他功能包括芯片使能输入，状态指示输出端等。HM6038采用8管脚的SOP8封装。

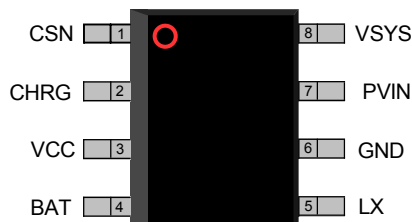
特点：

- 输入电压范围：3.0V 到 6.5V
- 工作电流：280微安@VIN=5V
- 电感电流检测
- 高达1MHz开关频率
- 恒压充电模式补偿电池内阻和电池连接线电阻产生的电压损失
- 自动再充电功能
- 高达1.2A 输出充电电流
- 当电池电压低于输入电压或者电池短路时，以较小电流充电。
- 输入电源的自适应功能
- 电池端过压保护
- 状态指示输出
- 工作温度范围：-40℃到85℃
- 8管脚SOP8封装
- 产品无铅，满足rohs指令要求，不含卤素

应用：

- 双节锂电池充电控制
- POS 机，电风扇
- 音响
- 独立充电器

管脚排列图：



极限参数：

VCC、CHRG和CSN管脚电压	—0.3V to 12V	最大结温	150℃
其他管脚电压	—0.3V to 18V	工作温度范围	—40℃ to 85℃
CSN与VCC管脚电压	—0.3V to 0.3V	存储温度	—65℃ to 150℃
		焊接温度(10秒)	260℃

超出以上所列的极限参数可能造成器件的永久损坏。以上给出的仅仅是极限范围，在这样的极限条件下工作，器件的技术指标将得不到保证，长期在这种条件下还会影响器件的可靠性。

电气参数：

(VIN= 5V，TA=—40℃to +85℃，典型值在TA=+25℃时测得，除非另有说明。)

参数	符号	测试条件		最小	典型	最大	单位
输入电压范围	VCC			3.0		6.5	V
工作电流	IVCC	VBAT = 8.6V ， No Switching		200	280	360	uA
关断电流	Ioff	CE管脚低电平			0	2	uA
开关频率	fsw			200		1000	KHz
电感电流检测比较器							
RCS两端电压 阈值	VCSHI	恒流	(VCC－VCSN) 从0V上升，直到 VLDRV < 0.5V	95	110	125	mV
		准恒压		16		31	
CSN管脚输入电流	ICSN					15	uA
BAT 管脚							
BAT管脚充电终止 阈值	VBAT	BAT管脚电压上升		8.32	8.4	8.48	V
BAT管脚再充电 阈值	VRECHRG	BAT电压下降, VBAT－VRECHRG		200	500	800	mV
BAT管脚电 流	IBAT	VCC = 0V, VBAT = 8.4V		5		14	uA
涓流充电							
涓流充电电 流	ITRIKL	VBAT<VTRIKL ， RCS=0.062R		30	40	50	mA
涓流充电门限电 压	VTRIKL	RCS=0.062R, VBAT上升		5.5	5.6	5.7	V
CHRG管脚							
引脚输出高电 平	ICHRG	VCHRG= 5V ， 充电模式		10			mA

典型应用电路：

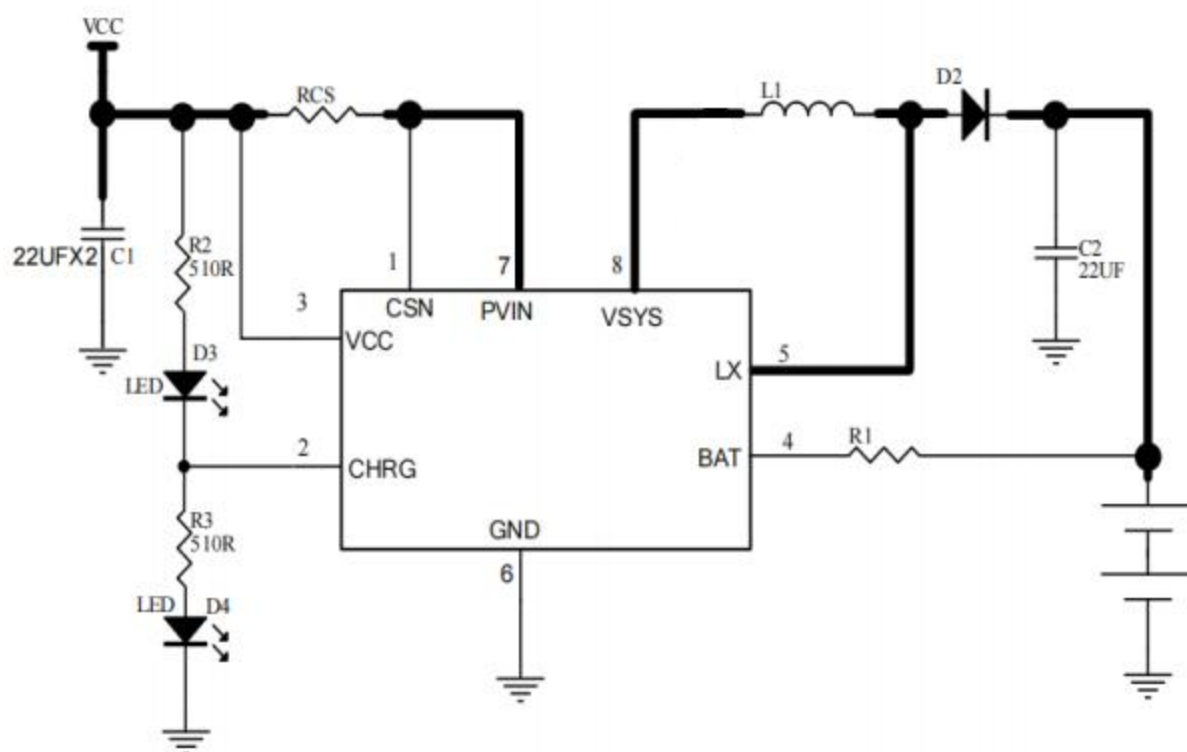


图 1 典型应用电路

订购信息：

器件型号	封装形式	包装	器件标记
HM6038	SOP-8	盘装，每盘4000 只	 XXXX标示为生产周期

功能框图：

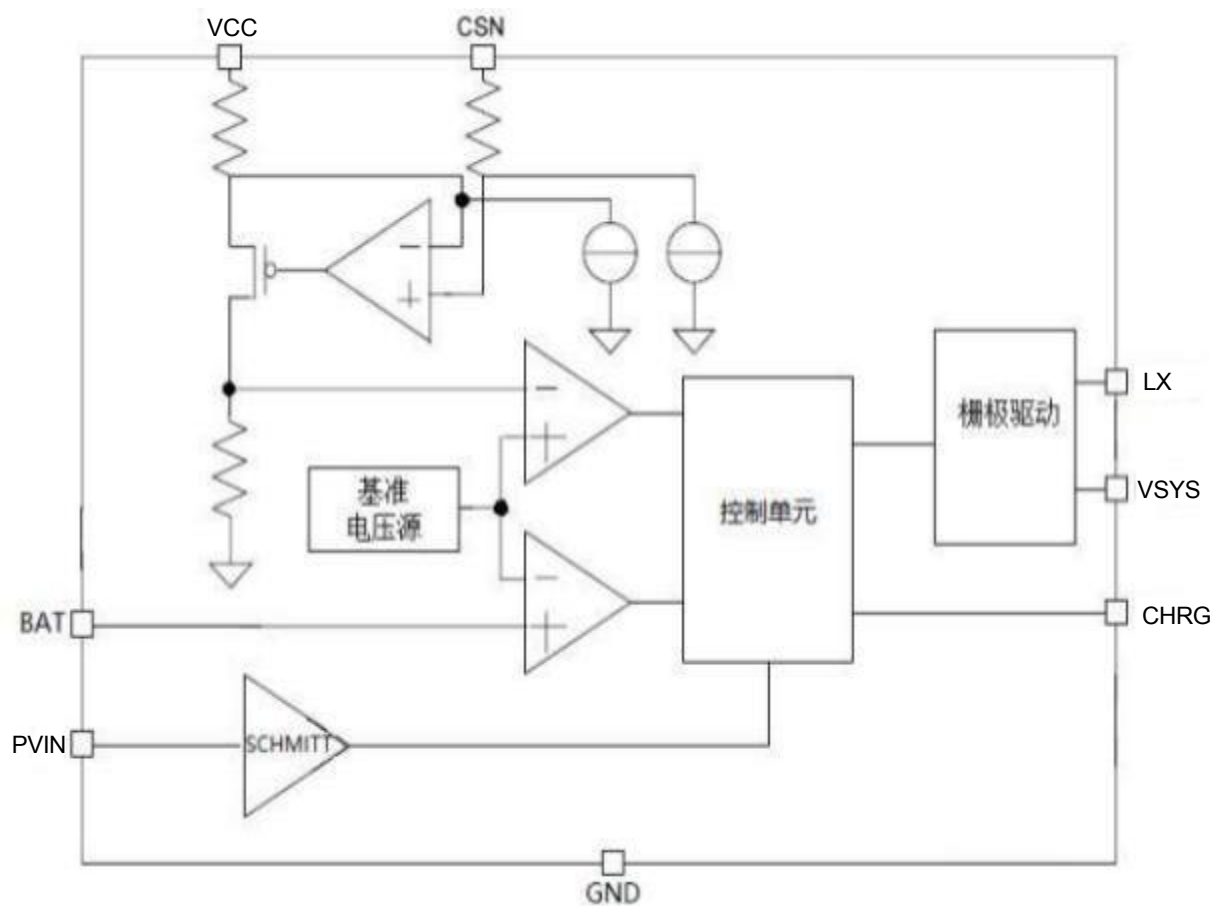


图 3 功能框图

充电电流与电池电压关系图

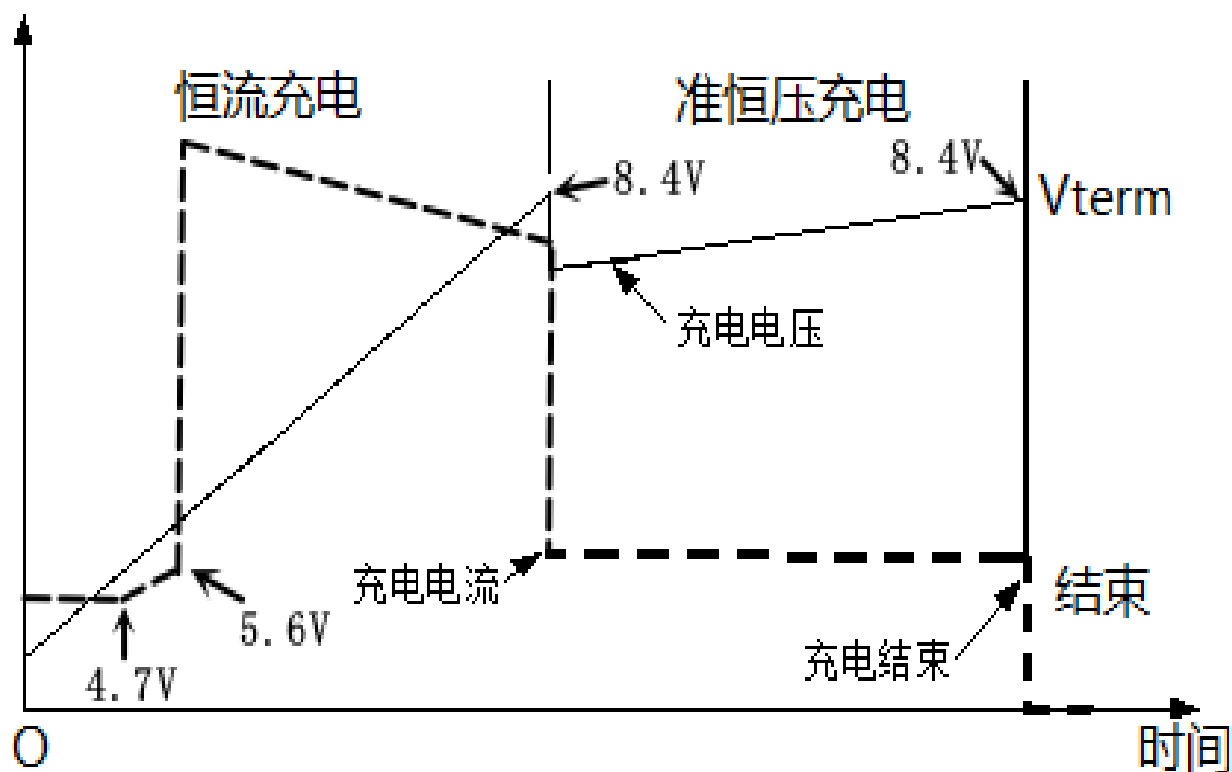


图4 充电过程

管脚描述：

CSN (引脚1)：充电电流控制端。

在VCC管脚与CSN管脚之间接一个电流检测电阻 R_{cs} ，用以检测充电电流。

CHRG (引脚2)：充电状态指示端。

当电池充电时，CHRG 管脚为高电平，表示充电状态，在充电完成时 CHRG 管脚处于低电平。

VCC (引脚3)：电源正极输入端。

电源输入，内部集成有欠压保护功能。

BAT (引脚4)：电池电压反馈检测端。

此管脚直接连接到电池正极以检测电池电压。在电池正极和芯片 BAT管脚加一个电阻可以将电池端充电终止电压向上调整，充电终止电压应向上调整的幅度不宜超过0.4V。

电池端充电终止电压典型值由下式决定：

$$V_{bat} = 8.4 + (0.007 \times R1) \text{ (V)} \quad (R1 \text{ 单位为K})$$

LX (引脚5)：开关端。

内部功率场效应晶体管(MOSFET) 连接点。

GND (引脚6)：电源地。

输入电源地和电池的GND。

PVIN (引脚7)：电流输入端。

连接到内部场效应晶体管(MOSFET) 的源极。

VSYS (引脚8)：电流输出端。

升压中间连接点，连接到内部场效应晶体管(MOSFET) 的源极。

工作原理

HM6038 是一款PFM升压型两节锂电池充电控制集成电路。HM6038 输入电压范围3.0V到6.5V，内部集成有基准电压源，电感电流检测单元，电池电压检测电路，输出过压保护电路，电池电压过低保护电路，非常适合5V输入，为两节锂电池的充电控制应用，具有外部元件少，功能多，电路简单等优点。

当接通输入电源后，HM6038 进入充电状态，CHRG 管脚输出高电平，内部驱动场效应晶体管导通，电感电流上升，输出电容中的能量转移到电池中。当电感电流上升到外部电流检测电阻设置的上限时，电感电流下降，电感中的能量转移到输出电容和电池中。当电感电流下降到电流检测电阻设置的下限时，内部场效应晶体管再次导通，如此循环。电池电压经过芯片内部的电阻分压网络反馈到电压比较器，当BAT管脚电压第一次达到8.4V(典型值)时，经过去抖动延时，HM6038 进入准恒压充电状态，输入电流降低到恒流时的30%左右，所以充电电流也降低。当电池电压第二次达到 8.4V时，经过去抖动延时后，充电过程结束，HM6038进入充电结束状态，CHRG管脚输出低电平。在充电结束状态，没有电流从输入端流向电池。当BAT管脚电压下降到再充电阈值 7.9 V (典型值)时，HM6038再次进入充电状态。HM6038最高工作频率可达1MHz。

HM6038为升压型充电控制集成电路，正常情况下，电池电压高于输入电压。在某些情况下，如果电池电压低于输入电压，甚至电池短路，那么片场效应晶体管关断时间延长，充电电流变小，对电池起到保护作用。

充电状态指示

HM6038 有充电输出的状态指示端，当充电器处于充电状态时，CHRG 输出高电平，在其它状态，CHRG 处于低电平。

充电状态	CHRG
充电	高电平
电池充满	低电平
电池未接	低电平

充电电流设定

在应用电路中，HM6038 通过连接在VCC和CSN管脚之间的电流检测电阻 R_{cs} 设置电流。

因此充电电流可通过下面的式子设定：

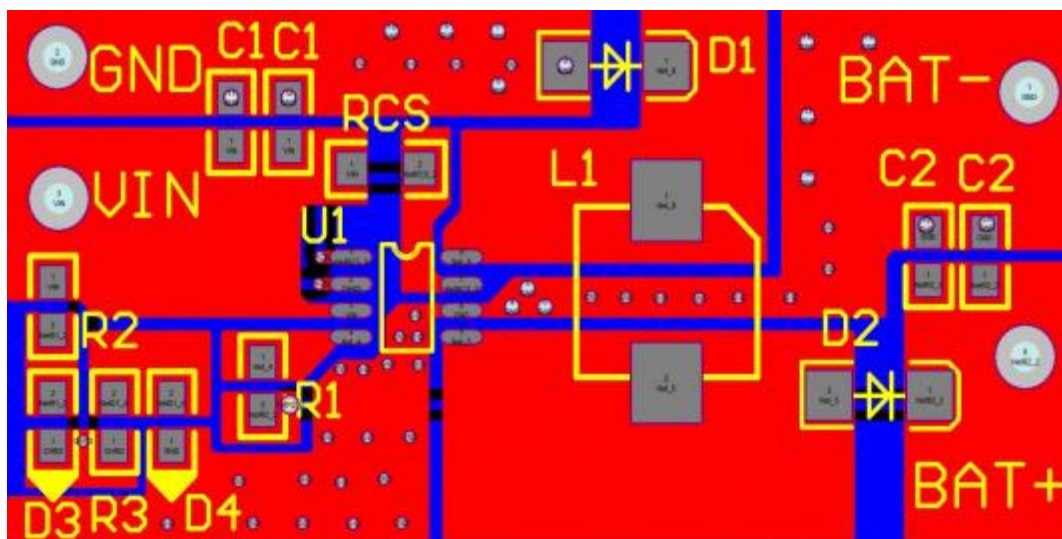
$$I_{BAT} = 110\text{mV} / R_{cs} / 1.6$$

I_{BAT} 单位是毫安 (mA)

R_{cs} 单位是欧姆 (Ω)

设计PCB注意事项

对于主路电流和电源到地的路径，使用宽且短的线。输入和输出电容应尽可能的靠近芯片放置。地线要尽量宽，尽可能地将地端靠近芯片放置。电流检测电阻 R_{CS} 要尽量靠近输入电源的滤波电容。



	充电电流 0.5A	充电电流 1A
输入滤波电容 C1	22uF,0805	2个 22uF,0805
二极管 D2	SS24 或 SS34	SS34 或 SS54
电流检测电阻 R_{CS}	0.12Ω, 0.15W	0.062Ω, 0.25W
电感 L1	4.7uH, $I_{SAT}>2A$	4.7uH, $I_{SAT}>3A$
输出滤波电容 C2	22uF,0805	2个 22uF,0805

封装信息

