

## 1 概述

XP4302 是一款兼具高集成度和高可靠性的 5V 输入单节锂电池 2A 充电管理芯片。

XP4302 采用涓流、恒流和恒压模式控制充电，电池充满后芯片自动停止充电并转灯提示，当电池电压低至回充电电压阈值后芯片再次启动对电池充电。

XP4302 内置自适应充电环路以满足不同型号及电流能力的适配器，当 VIN 端电压降至  $V_{IN\_TRACK}$ （自适应充电电压阈值）时，将减小充电电流以防止 VIN 端电压持续降低，从而保护适配器不致因过载而损坏。

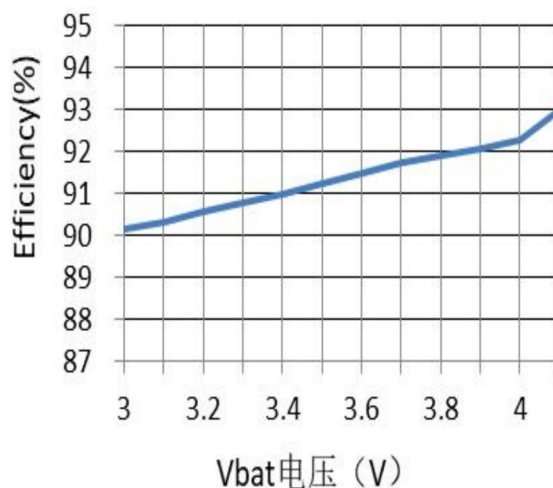
## 2 应用

- 单节锂电池充电

## 3 特性

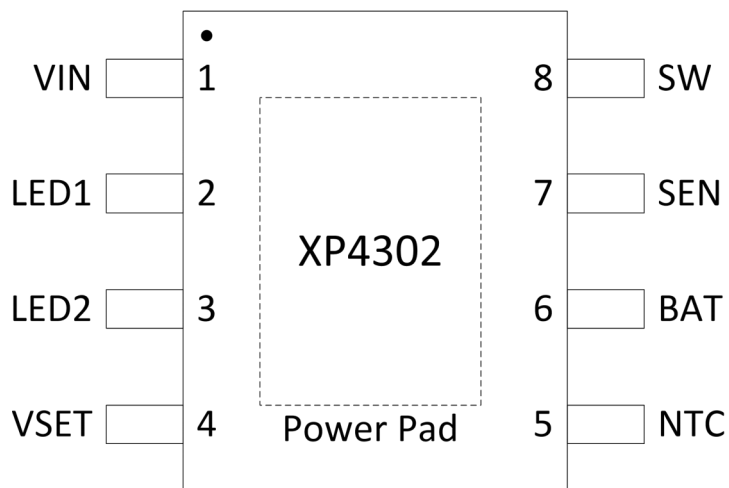
- 5V/2A 输入同步开关降压充电
  - 恒流与恒压阶段效率高至 90%以上
- 涓流/恒流/恒压充电

- 电池充电饱和电压 4.2V
- 内置 2 个 MOSFET，外接 10uH 电感
- 750KHz 固定开关频率
- 内置防倒灌功能，无需外接二极管
- LED 显示充电状态，支持双色灯显示
- 多重保护、高可靠性
  - 输入过压、欠压保护
  - 输出过压、过流保护
  - OTP 过温保护
- 休眠模式，自适应、自动再充电功能
- NTC 电池温度检测
- 恒流充电 12 小时超时保护
- XP4302 采用 ESOP8 封装



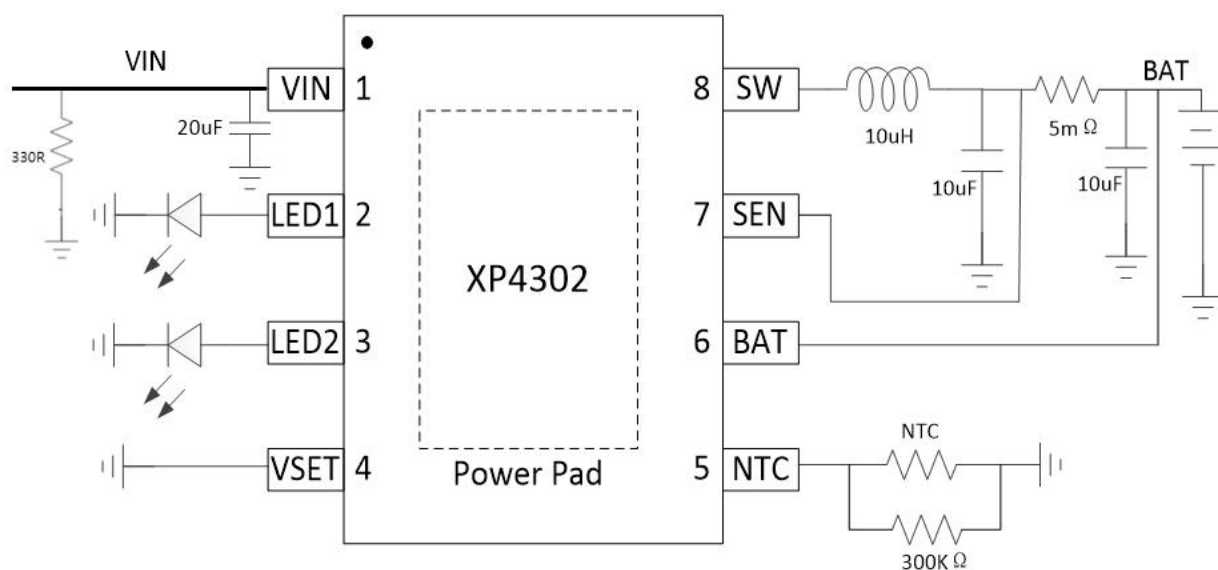
## 4 封装脚位

### ➤ ESOP8



XP4302 引脚图（顶视图）

## 5 应用电路图



备注:

- 1、输入端、输出端不建议使用小于 10uF 的电容；电感建议按照应用图设置，不推荐其它参数。
- 2、使用 NTC 功能，用 25℃条件下 100k 的热敏电阻，并联一个 300k 电阻来实现 NTC 温度检测；不需要 NTC 功能时，只需 NTC 接 75K 电阻即可，不可悬空。

## 6 引脚说明

Pin	Name	Function
1	VIN	充电输入端
2	LED1	充电指示灯：充电亮，充满灭
3	LED2	充电指示灯：充电灭，充满亮
4	VSET	电池充饱电压设置端（默认接GND）
5	NTC	电池温度检测端
6	BAT	电池电压输入端
7	SEN	采样输入端
8	SW	开关节点
Power Pad	GND	电源地

## 7 订购信息

料号	印字	特性	电池充饱电压	封装
XP4302	XXXXXB	5V/2A 充电	4.2V	ESOP8

印字说明：

第一行，XP4302：芯片型号；

第二行，XXXXXB：Lot Number+版本号。

## 8 规格参数

### 8.1 极限工作参数<sup>(1)</sup>

参数		最小值	最大值	单位
耐压（对 PGND）	V <sub>IN</sub>	-0.3	8	V
	BAT	-0.3	5	V
	SW	-0.3	8	V
	AGND	-0.3	0.3	V
结温	T <sub>J</sub>	-40	150	°C
存储温度	T <sub>STG</sub>	-65	150	°C

(1) 超出极限工作范围值可能会造成器件永久性损坏。长期工作在极限额定值下可能会影响器件的可靠性。

### 8.2 ESD 性能

符号	参数	值	单位
V <sub>ESD_HBM</sub>	人体模型 (HBM)	±4000	V

ESD 测试基于人体放电模型（HBM）。

### 8.3推荐工作条件

参数		最小值	典型值	最大值	单位
V <sub>IN</sub>	电源输入电压	4.6	5	5.5	V
V <sub>BAT</sub>	充电饱和电压		4.2		V
I <sub>BAT</sub>	恒流充电电流		2		A
C <sub>IN</sub>	输入环路电容		20		uF
C <sub>OUT</sub>	输出环路电容		10		uF
L	输出环路电感		10		uF
T <sub>A</sub>		-40		85	°C

### 8.4热阻值

符号	参数	值	单位
R <sub>θJA</sub>	结温和周围温度之间的热阻 <sup>(1)</sup>	42	°C/W

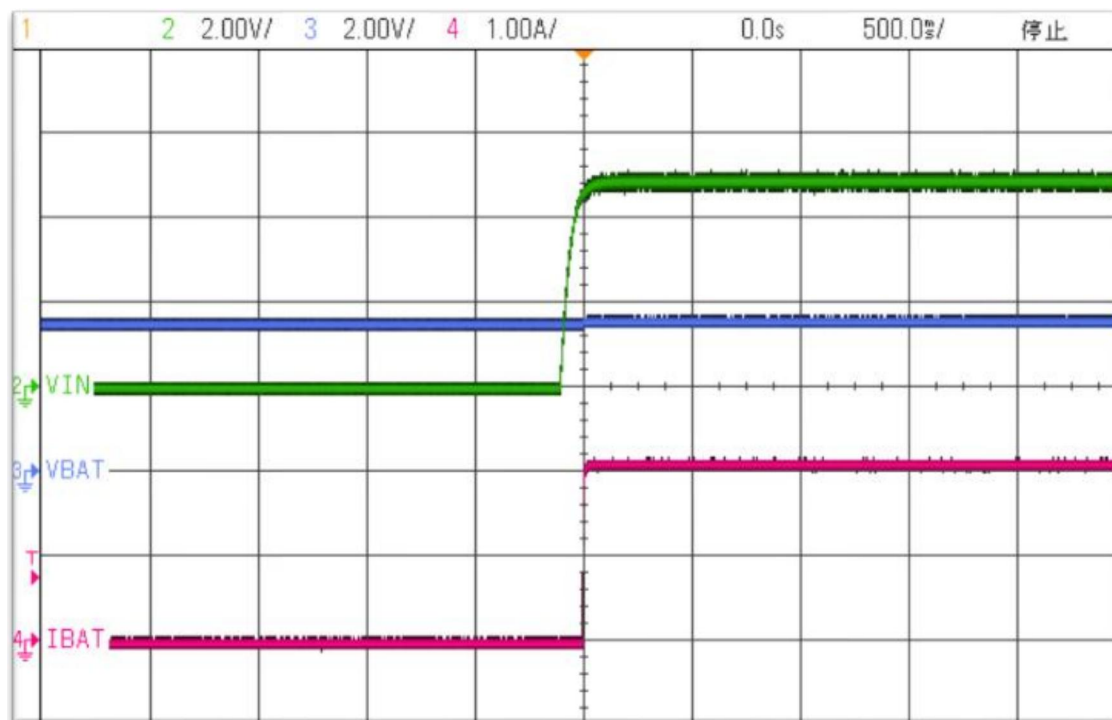
## 8.5电气特性

如无特殊说明，下述参数均在该条件下测得： $T_J = 25^{\circ}\text{C}$ ， $L = 10\mu\text{H}$

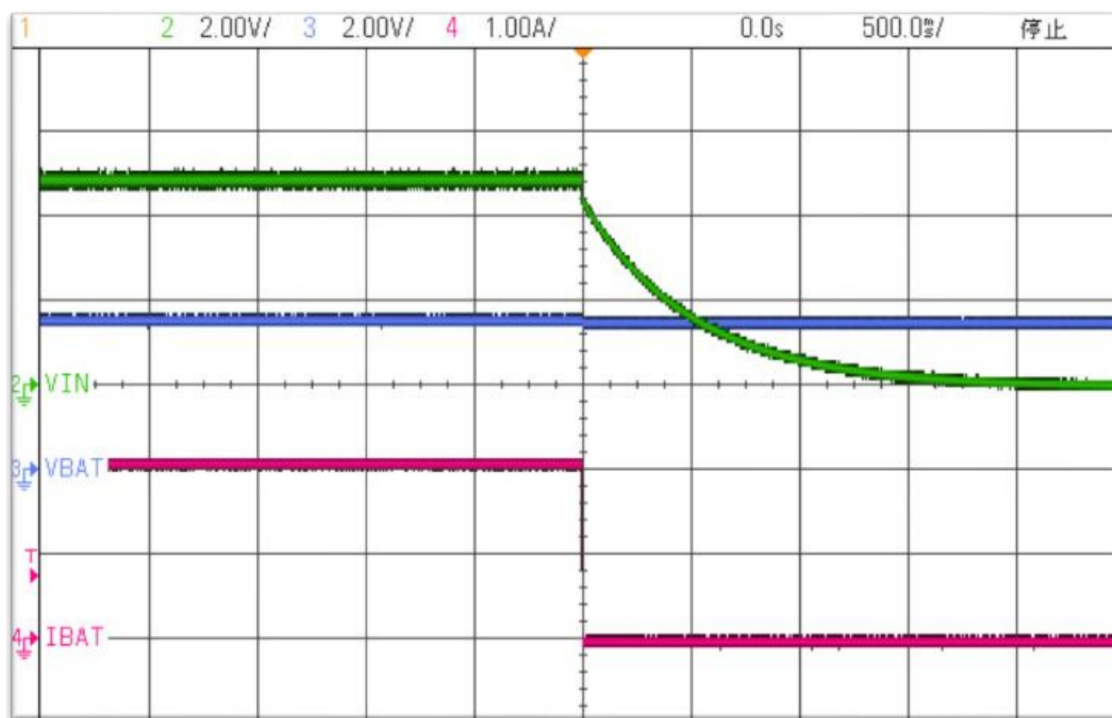
Parameters	Symbol	Condition	Min	Typ	Max	Unit
静态电流 Quiescent Currents						
待机模式电流	$I_{\text{BAT\_STD}}$	$V_{\text{BAT}}=4.2\text{V}$ ， $V_{\text{IN}}=0\text{V}$		0		$\mu\text{A}$
充电模式静态电流	$I_{\text{IN\_CHG}}$	$V_{\text{IN}}=5\text{V}$ , No Battery		5		$\text{mA}$
POWER SWITCH, ISOLATION FET						
RDS(ON)	Low side MOSFET on resistance	$V_{\text{IN}}=5\text{V}$ (加走线电阻, bounding 电阻)		70		$\text{m}\Omega$
	High side MOSFET on resistance	$V_{\text{IN}}=5\text{V}$ (加走线电阻, bounding 电阻)		60		$\text{m}\Omega$
充电系统 Battery Charger						
VIN 工作电压范围	$V_{\text{IN\_RANGE}}$		4.6	5	5.5	V
VIN UVLO		VIN rising		4.6		V
		VIN falling		4.4		V
VIN 过压	$V_{\text{IN\_OVP}}$			5.6		V
	迟滞			0.4		V
电池充电饱和电压	$V_{\text{BAT\_FULL}}$	XP4302		4.2		V
电池回充电压阈值	$V_{\text{BAT\_RECHG}}$			3.95		V
电池过压阈值	$V_{\text{BAT\_OVP}}$	$V_{\text{BAT}}=4.2\text{V}$		104%		$V_{\text{BAT}}$
恒流充电电流	$I_{\text{CHG}}$			2		A
涓流充电电流	$I_{\text{PRECHG}}$			100		$\text{mA}$
涓流充电电池电压阈值	$V_{\text{PRECHG}}$	涓流充电到恒流充电		3		V
		恒流充电到涓流充电		2.80		V
充电截止电流	$I_{\text{TERM}}$			150		$\text{mA}$
充电截止时间	$T_{\text{TERM}}$			2		s
充电自适应电压阈值	$V_{\text{IN\_TRACK}}$	$V_{\text{IN}}=5\text{V}$		4.6		V
芯片过温保护	$T_{\text{SD}}$	过温保护阈值		130		$^{\circ}\text{C}$
	$T_{\text{SD\_HYS}}$	迟滞温度		15		$^{\circ}\text{C}$

## 8.6典型性能特征

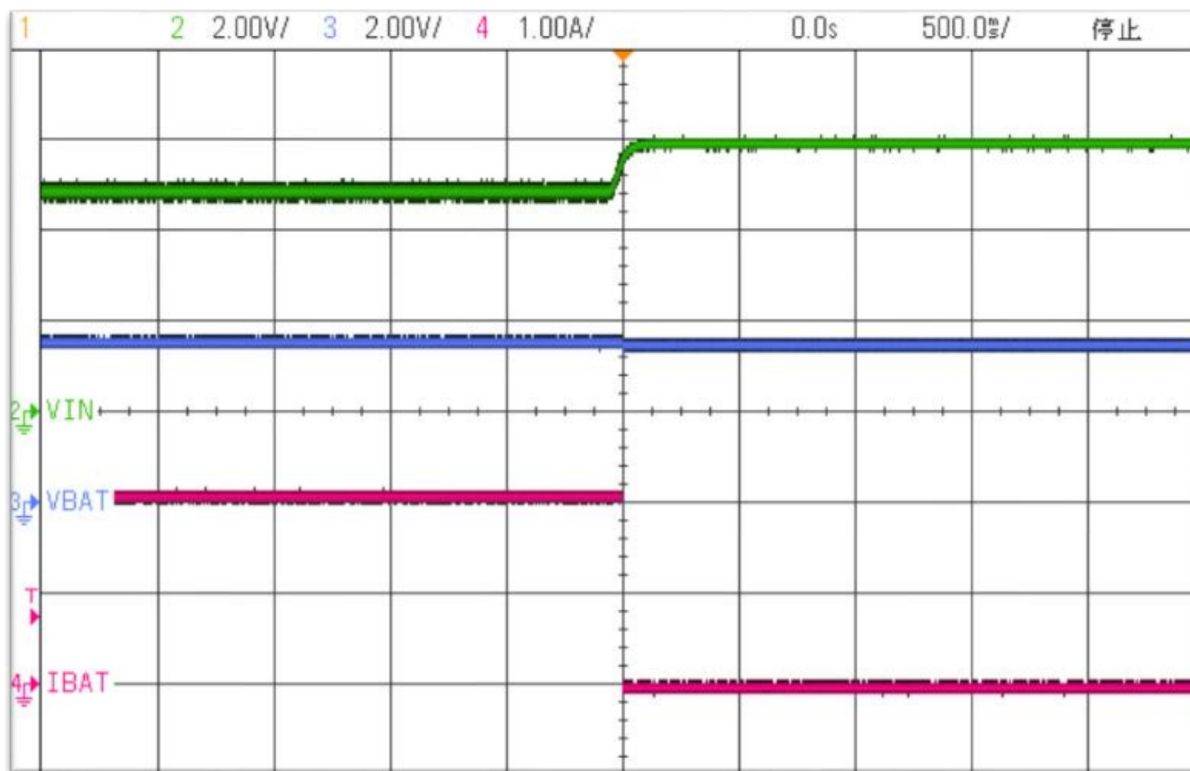
**POWER ON ( $V_{in}=5V$ ,  $V_{bat}=3.7V$ ,  $I_{bat}=2A$ )**



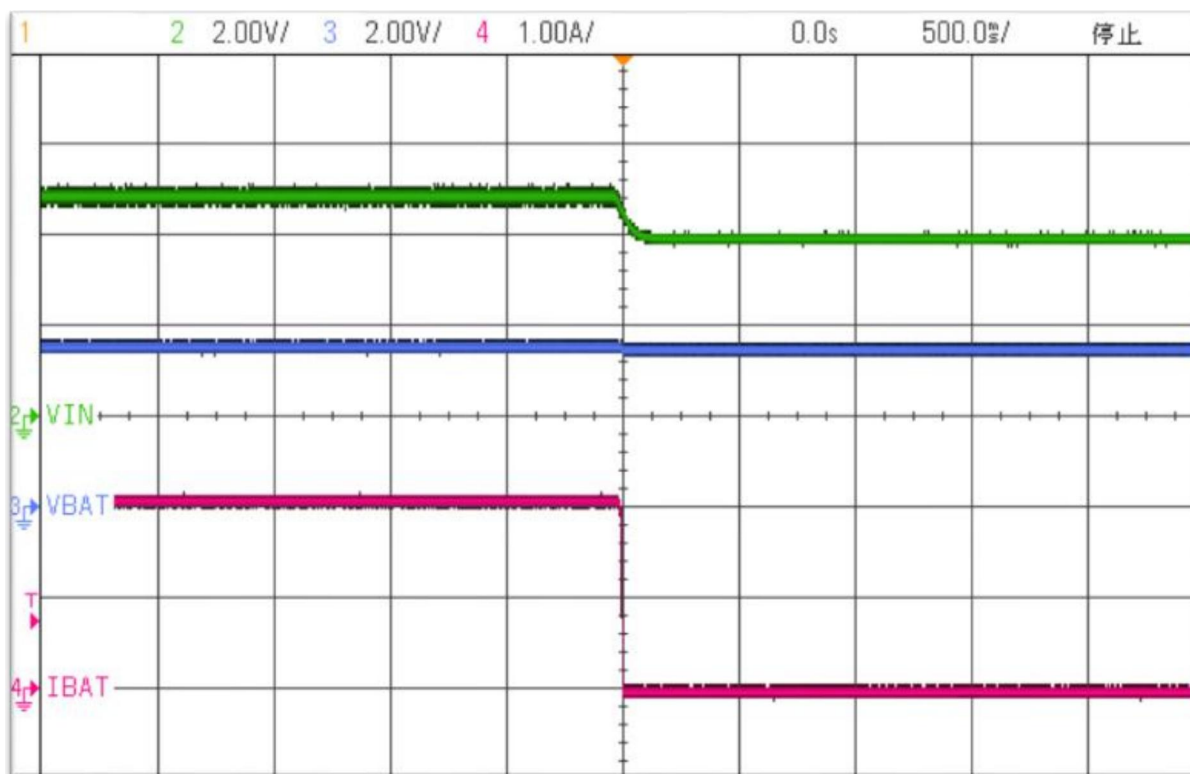
**SHUTDOWN**



### OVP



### UVLO



## 9 应用信息

XP4302 可以使用交流电源转接器或 USB 埠作为它的电源输入，采用涓流模式、恒流模式和恒压模式的控制算法优化充电过程。涓流模式下以 100mA 的充电电流充电；恒流模式下则以 2A 充电电流进行快速充电；而恒压模式下的电压一般在 4.2V，最大不超过 4.3V。

当系统进入恒压模式时，若电池电压升至充电饱和电压阈值且充电电流小于充电截止电流，持续 2S 后 XP4302 自动关断充电。电池充电、芯片充电关断后，若电池电压降低至 3.95V 则 XP4302 将自动重新对电池充电。

### 9.1 输入电压过压保护

输入电压由内部比较器监测，过压保护阈值设置为 5.6V（典型值）。当输入电压超过阈值，芯片启动过压保护机制，控制器输出关闭功率 MOSFET 的逻辑信号，以防止手持式系统中的电子设备因为输入电压高而损坏。当然超过耐压值 8V 仍然会损坏，而且是不可逆的。当输入过电压条件消除后，控制器将启用通过运行软启动再次输出。

### 9.2 充电状态指示

XP4302 支持双色灯显示，LED1、LED2 的亮灭显示充电的各种工作状态。无论涓流充电、恒流充电或恒压充电，LED1 总是点亮起而 LED2 保持熄灭；当充电截止后，LED2 点亮同时 LED1 熄灭。

正常情况下 LED2 只会在 XP4302 截止充电后点亮，若输入过压 LED1、LED2 均会处于熄灭的状态；当 XP4302 发生过温保护时，LED1 会不断地闪烁；同样，在电池温度过低或过低时，LED1 也是进行闪烁。

指示灯在不被需要的情况，LED1、LED2 悬空即可。

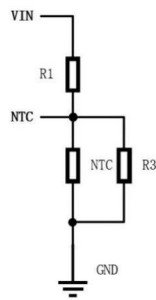
### 9.3 回充功能

一次充电循环完成后，XP4302 通过比较器来对 BAT 端上电压进行监测。当电池电压降至 3.95V 时，充电循环自动开启。这确保电池被维持性充电循环启动的需要。

### 9.4 电池温度检测

为了防止温度过高或者过低对电池造成损坏，XP4302 内部集成有电池温度监测电路。电池温度监测是通过测量 NTC 管脚的电压实现的。NTC 管脚的电压是由芯片内的上拉电阻和外接的 NTC 热敏电阻分压网络实现的，如下图所示。





1、R1 为芯片内部上拉电阻，阻值 70K；

2、NTC 热敏电阻使用 25℃条件下 100k 的热敏电阻；R3 为 NTC 热敏电阻的并联电阻，阻值 300K；

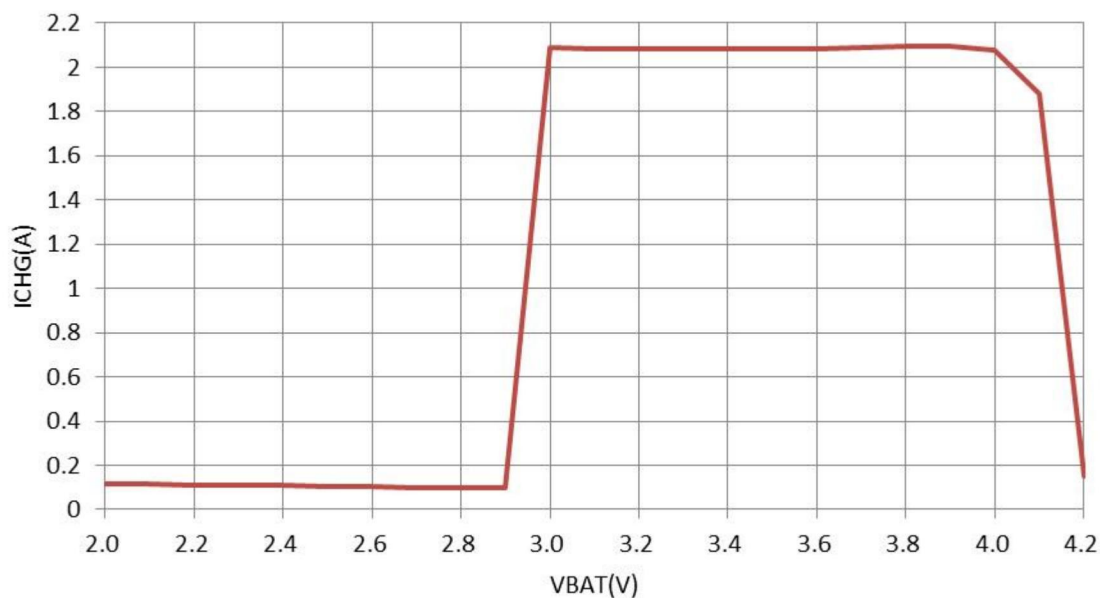
热敏电阻的阻值会随着环境温度变化而变化，NTC 脚的电压  $V_{NTC}$  也随之变化，XP4302 通过检测  $V_{NTC}$  就可以监测电池环境温度。

当  $V_{NTC} > 70\% * V_{IN}$  或  $V_{NTC} < 30\% * V_{IN}$  时，XP4302 会停止充电。

## 9.5 电池充电曲线

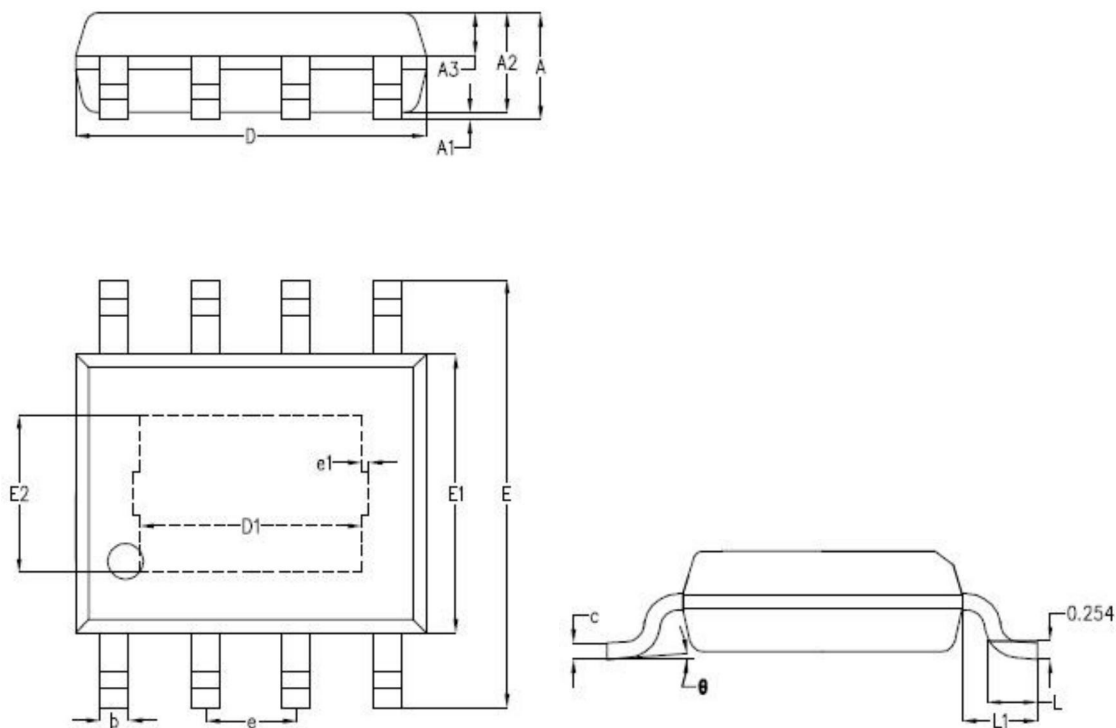
下图是典型的电池充电曲线图，在充电开始时电池电压低于预充电阈值，电池先开始涓流充电；电池电压达到恒流充电阈值便开始以 2A 的充电电流进行恒流充电。

充电电流通过 BAT 引进反馈调节，当电池电压接近调节电压阈值，充电电流逐渐减少以保护电池寿命。这一阶段电压变化小，所以认为是恒压充电，当电池电压超过调节电压阈值时，充电截止。



## 10封装尺寸

### ➤ ESOP8



标注	最小值	典型值	最大值
A	1.38	1.50	1.6
A1	0.03	0.10	0.15
A2	1.35	1.40	1.45
A3	0.55	0.60	0.65
b	0.35	0.40	0.45
c	0.19	0.22	0.25
D	4.85	4.90	4.95
D1		3.1	
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.85	3.90	3.95
E2		2.2	
e	1.27BSC		
e1	0.1BSC		
L	0.60	0.65	0.70
L1	1.05BSC		
θ	0°	4°	6°

单位: mm