

# 规格说明书

---

**JDS9002C/JDS9012C**

**Ver 1.3**

## 产品概述

JDS9002/JDS9012 是一款集成无线接收, 锂电保护芯片, 充电管理的三合一芯片。为需要无线充电的锂电池应用提供高集成度 方案, 最大充电电流高达 450mA, 带有专用的通信协议实现和效率的充电过程充满后发射端能够自动进入低功耗模式。充电管理功能可以恒流、恒压充电, 充满停止等基本功能, 并且可以通过通信功能, 并且可以根据发射能力自动调整充电电流。锂电池保护功能内置 2A 的功率 mos 并实现短路, 过放, 短路等保护功能, 保证锂电池使用安全。

JDS9002/JDS9012 支持100K~500K 的无线接收整流, 兼顾了大电流&小线圈的应用需求。

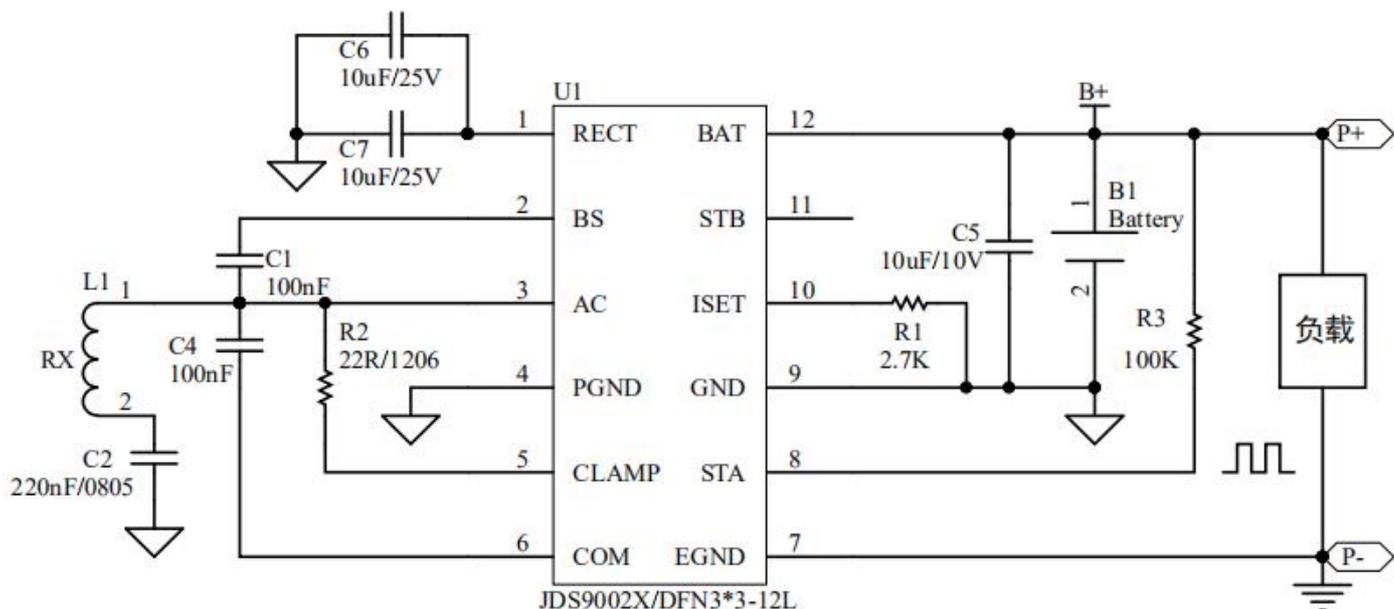
## 特点

1. 宽范围工作频率 100K~500K
2. 智能无线充电通讯协议, 自动调节发射功率
3. 无线整流过压保护, 自动待机
4. 静态电流小于 6uA, 保护状态小于 1uA
5. 过放保护功能(OD)
6. 过热保护功能(OTP)
7. 过载自动关断(OCP)
8. 短路自动关断(SCP)
9. 恒流恒压智能充电
10. 具有正常充电状态指示以及独有的低压保护状态的充电指示
11. 充电电压精度 1%
12. 自动复充功能
13. 电阻设置充电电流
14. 外围电路简单, 体积小, 应用简单方便

## 应用

无线充电手环、手表等  
电动牙刷、美容仪等  
电子鱼漂等

## 典型应用电路图



## 包装/订购信息

型号	VCHF	封装	订购代码	丝印信息	包装信息
JDS9002C	4.2V	DFN12 3*3	JDS9002CD	J9002B	编带, 5K
JDS9012C	4.34V	DFN12 3*3	JDS9012CD	J9012B	编带, 5K

## 极限工作条件

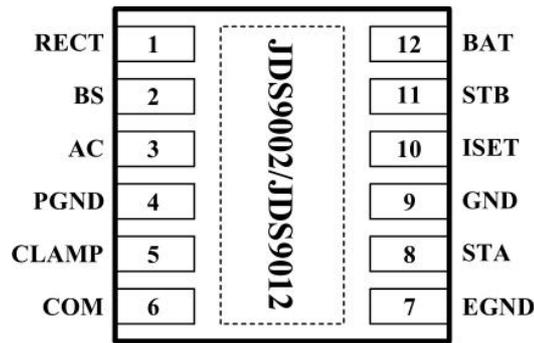
- ◇电源电压 BAT----- --0.3V to 4.5 V
- ◇放电端EGND----- --0.3V to 20V
- ◇充电端AC RECT CLAMP----- --0.3V to 20V
- ◇STB指示端----- --0.3V to 20V
- ◇其它端口----- --0.3V to 5.5V
- ◇存放温度范围 ----- -55°C to 150°C
- ◇ESD保护(HBM人体模式 )-----2kV
- ◇工作温度 ----- -40°C to 85°C

## 丝印信息



XX: Lot Num 后两位  
 XX: 年月  
 年-0~9: 2020~2029  
 月-1~C: 1~12

## 引脚说明



引脚名	序号	I/O	功能描述
RECT	1	O	同步整流的输出端口，外接滤波电容，电容大小取决于负载功率，一般为 4.7uF 至 22uF。
BS	2	I/O	高边驱动电路的电源正极，和 AC 之间外接 0.1uF 的电容
AC	3	I	无线充电接收端口，外接谐振电容和接收线圈
PGND	4	GND	功率地，连接电池负极。
CLAMP	5	O	开漏输出，外接 2 倍的接收端谐振电容，当 RECT 电压过压时打开内部功率管，嵌位输出电压。*：参数根据实际使用可能会调整
COM	6	O	开漏输出，外接 2/10 的接收端端谐振电容，用于通信 *：参数根据实际使用可能会调整
EGND	7	O	锂电池保护功率管的输出端口，作为外接负载的 GND。
STA	8	O	<p>充电指示</p> <p>未充电：高阻状态。</p> <p>充电：输出状态。输出 1HZ 高低脉冲信号。（电池处于过放状态时，此 IO 无输出功能）</p> <p>充满：输出状态。输出低电平。</p> <p>*：STA应用中不能悬空，不用此脚情况下可将其接地</p>
GND	9	GND	模拟地，连接电池负极。

ISET	10	I/O	充电电流的设置引脚。 $I = \frac{1.16}{R_{SET}}$
STB	11	O	低压保护状态下的充电指示 正在充电且保护板功能处于保护状态：输出L 电平 正在充电且保护板功能处于导通状态：高阻态
BAT	12	O	外接电池正极，充电电流的输出端口

## 电气参数

如果没有特别说明，下列性能的测试条件为  $V_{IN} = 3.7V$ ,  $T_A = 25^\circ C$

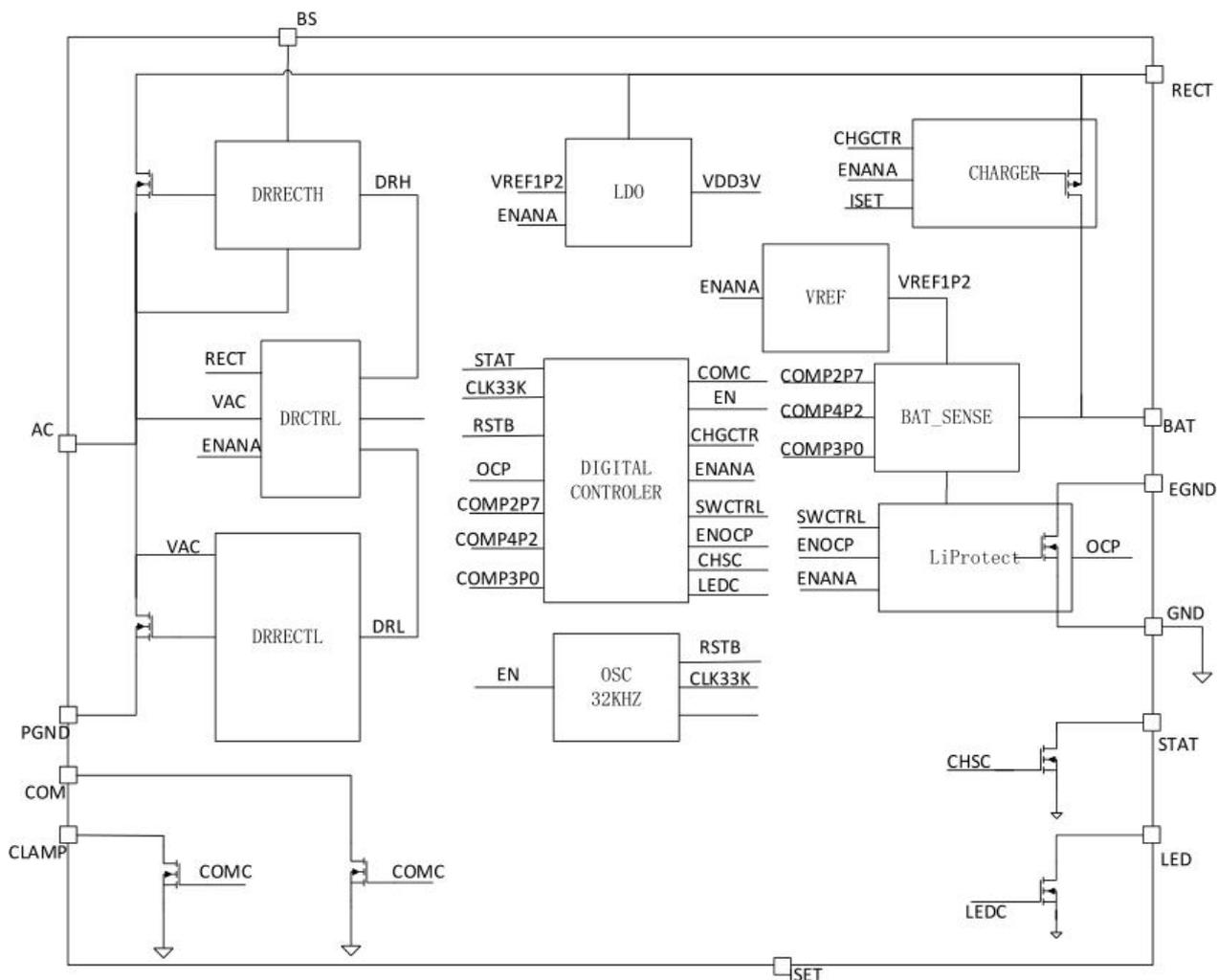
符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源输入						
BAT	电源电压		-		5.5	V
$I_Q$	静态电流	非充电且保护板处于导通状态		6	9	$\mu A$
$I_S$	睡眠电流	非充电状态且保护板出于保护状态			1	$\mu A$
放电参数						
FOSC	内部时钟频率		29	33	37	KHZ
$V_{ODF}$	过放电压阈值	$V_{IN}$ 下降, JDS9002	2.6V	2.7	2.8V	V
		$V_{IN}$ 下降, JDS9012	2.69V	2.79	2.89V	V
$V_{ODR}$	过放电压恢复阈值	$V_{IN}$ 上升, JDS9002		3.0		V

		VIN 上升, JDS9012		3.1		V
$I_{OCP}$	过流保护电流阈值		2.0	2.4	2.7	A
$T_{OCP}$	过流保护的延时		8		16	ms
$I_{SCP}$	短路保护电流		3	4	5	A
$T_{SCP}$	短路保护延时时间		8		9	1/F <sub>OSC</sub>
$t_{OD}$	过放延时时间		2048		2049	1/F <sub>OSC</sub>
$V_{OC}$	过充电压	JDS9002		4.3		V
		JDS9012		4.44		V
$R_{ONEG}$	锂电池保护NMOS 导通电阻	I=2A		100		mΩ
充电参数						
$I_{CCH}$	恒流充电电流	RSET=2.7K	390	430	440	mA
$V_{CCVT}$	恒流充电阈值	BAT 电压下降,JDS9002		2.7		V
		BAT 电压下降,JDS9012		2.83		V
$I_{TCH}$	涓流充电电流	RSET=2.7K		80		mA
$I_{TERM}$	充满结束电流阈值			0.3		$I_{CCH}$
$T_{TERM}$	充满计时时间	充电电流持续小于充满结束电流阈值		2		s
$V_{CHF}$	充满电压阈值	JDS9002	4.16	4.2	4.24	V
		JDS9012	4.30	4.34	4.38	V

VRECH	复充阈值	JDS9002		4.05		V
		JDS9012		4.185		V

VCHM (VRECT-VBAT)	充电保持电压	恒流充电	0.3		0.5	V
V <sub>OVP</sub>	RECT过压保护阈值		13V	13.8V	13.9V	V
R <sub>ONCLA</sub>	CLAMP下拉能力			1		Ω
R <sub>ONCOM</sub>	COM下拉能力			2		Ω
充电状态指示						
R <sub>ONLED</sub>	STB下拉能力			5		mA
R <sub>ONSTA</sub>	STA下拉能力			15		mA
过热保护						
T <sub>OTP</sub>	过热保护阈值			150		°C
Thsy	迟滞温度			40		°C

## 功能模块框图



## 功能说明

JDS9002/JDS9012 内部集成锂电池保护功能，无线充电功能，充放电保护功能，其它功能，以下分别针对每个功能模块做详细工作说明。

### ● 锂电池保护

JDS9002/JDS9012 内部集成高精度的电池保护线路。对电池进行充电则 JDS9002/JDS9012 会进入过电压保护充电状态。满足一定条件后，会恢复到正常状态。对电池放电，当电池电压过低或负载电流过大的情况下会进入保护状态。同时满足一定条件后，也会恢复正常保护状态；下面就各状态进行详细扫述。

## 1. 上电

上电状态：上电后 JDS9002/JDS9012 处于保护状态。

恢复条件：电池电压大于  $V_{ODR}$  情况下，充电时间大于 128ms。JDS9002/JDS9012 即可恢复到正常状态

## 2. 过放保护功能

保护条件：正常状态下，JDS9002/JDS9012 会以 64ms 为周期持续检测 BAT 端电压，如果连续两次检测到 BAT 低于过放阈值  $V_{ODF}$  会自动进入保护状态。

恢复条件：电池电压大于  $V_{ODR}$  情况下，充电时间大于 128ms。JDS9002/JDS9012 即可恢复到正常状态

## 3. 过流&短路功能：

过流保护条件：正常状态下，JDS9002/JDS9012 检测到过流持续时间大于  $T_{OCP}$ ，则 JDS9002/JDS9012 进入过流保护状态。

短路保护条件：正常状态下，JDS9002/JDS9012 检测到过流持续时间大于  $T_{SCP}$ ，则 JDS9002/JDS9012 进入短路保护状态。

恢复条件：电池电压大于  $V_{ODR}$  情况下，充电时间大于 128ms。JDS9002/JDS9012 即可恢复到正常状态。

## ● 无线充电功能

JDS9002/JDS9012 内部集成了一个低阻抗的同步整流器，低压降压器，数字控制和精确电压电流环路。配合通信功能，采用自有专利的低压降控制技术确保高效率与低功耗。JDS9002/JDS9012 整个充电过程可分为设备识别、充电开始、自适应充电、充满判断、掉电复充等几个功能模块，以下针对各部分做详细说明。

### 1. 设备识别

当 JDS9002/JDS9012 的接收到发射电磁波时，首先对 RECT 端的电容充电，当 RECT 电压高于 4.5V

时，JDS9002/JDS9012 发送私有通讯编码。发射端通讯编码判断是否有接收端设备。

## 2. 进入充电

当 AC 端接收到 8 个充电脉冲信号时，系统进入充电模式。如果 AC 端持续 0.3ms 未检测到充电脉冲信号，系统退出充电模式。

## 3. 充电自适应功能

当由于充电距离较远、发射能力偏小等因素导致接收端 RECT 的供电能力较弱时，JDS9002/JDS9012 会自动调制充电电流并发射相应通信码，以适配发射器发射功率。

## 4. 充满判断：

在 JDS9002/JDS9012 充电电流小于充满结束电流阈值  $I_{TERM}$  时，且持续时间大于  $T_{TERM}$  后，判定电池充满，停止充电。

\*：当发射端供电能力不够且电池电压大于 4.1V（JDS9002）且充电电流会小于  $I_{TERM}$ ，持续时间大于 2s，也会判定充满。

\*：当发射端供电能力不够且电池电压大于 4.2V（JDS9012）且充电电流会小于  $I_{TERM}$ ，持续时间大于 2s，也会判定充满。

## 5. 复充功能

JDS9002/JDS9012 处于满电状态后，当发射不移开的情况下，如果电池电压下降至  $V_{RECH}$  以下，JDS9002/JDS9012 会自动跳转到充电状态。

## 6. 通讯功能

JDS9002/JDS9012 内部集成通讯模块，通过自定义协议通信，发射端可以根据接收到的数据判断接收端的状态，并做出相应的调整，提高发射功率和发射端效率。

## 7. 充电指示功能

JDS9002/JDS9012 内部集成了低压充电指示功能 STB & 正常充电指示功能 STA 两种指示。

JDS9002/JDS9012 处于充电的状态且电池电压处于过放状态时，负载无法工作，JDS9002/JDS9012 会将 STB 脚恒流输出 5MA 点亮低压充电指示灯。一直充到电池电压高于  $V_{ODR}$  时 STB 脚关闭输出。

JDS9002/JDS9012 处于充电的状态且电池电压处于未过放状态时，JDS9002/JDS9012 通过 STA 脚指示当前状态。在充电状态下 STA 处于输出 1HZ 方波状态输出低电平（驱动能力 1MA）。在充满状态下 STA 处于输出低电平状态（驱动能力 1MA）。JDS9002/JDS9012 在没有充电状态下 STA 处于高阻状态。

\*: 当 JDS9002/JDS9012 从发射器上移除时，如果当前处于充电状态时 STA 会在 0.1Sec 内改变状态。

\*: 当 JDS9002/JDS9012 从发射器上移除时，如果当前处于充满状态时 STA 要延时 1Sec 才改变当前状态。

## ● 充放电保护功能

JDS9002/JDS9012 内部还集成了过温，BAT 过压，RECT 过压，省电等一系列智能保护功能。以提供给用户更智能，更安全，更放心的使用效果。

### 1. 过温保护功能

JDS9002/JDS9012 过温保护模块(OTP)，用于控制系统的工作温度，防止系统过热烧坏芯片以及造成其它损失。

在充电过程中，如果发生芯片内部温度超过  $T_{OTP}$ ，则停止充电，直到温度下降（ $T_{OTP-Thsy}$ ）以内再次开始充电。充电期间发生过热不关闭放电功率管。

在放电过程中，如果发生芯片内部温度超过  $T_{OTP}$ ，则进入保护状态 EGND 停止放电。直到温度下降（ $T_{OTP-Thsy}$ ）以内再次恢复 EGND 的放电功能。

### 2. 过充保护功能

在充电过程中，当电池电压高于  $V_{OC}$ ，则系统进入过充保护模式，停止充电，发射充满的通信信息。直到电池电压下降 60mV 后，退出过充保护模式。

### 3. RECT 过压保护功能

JDS9002/JDS9012 在充电时，如果距离过近且发射功率过大时，RECT 可能会过压。

JDS9002/JDS9012 带有 RECT 过压保护功能以保护芯片不被损坏。

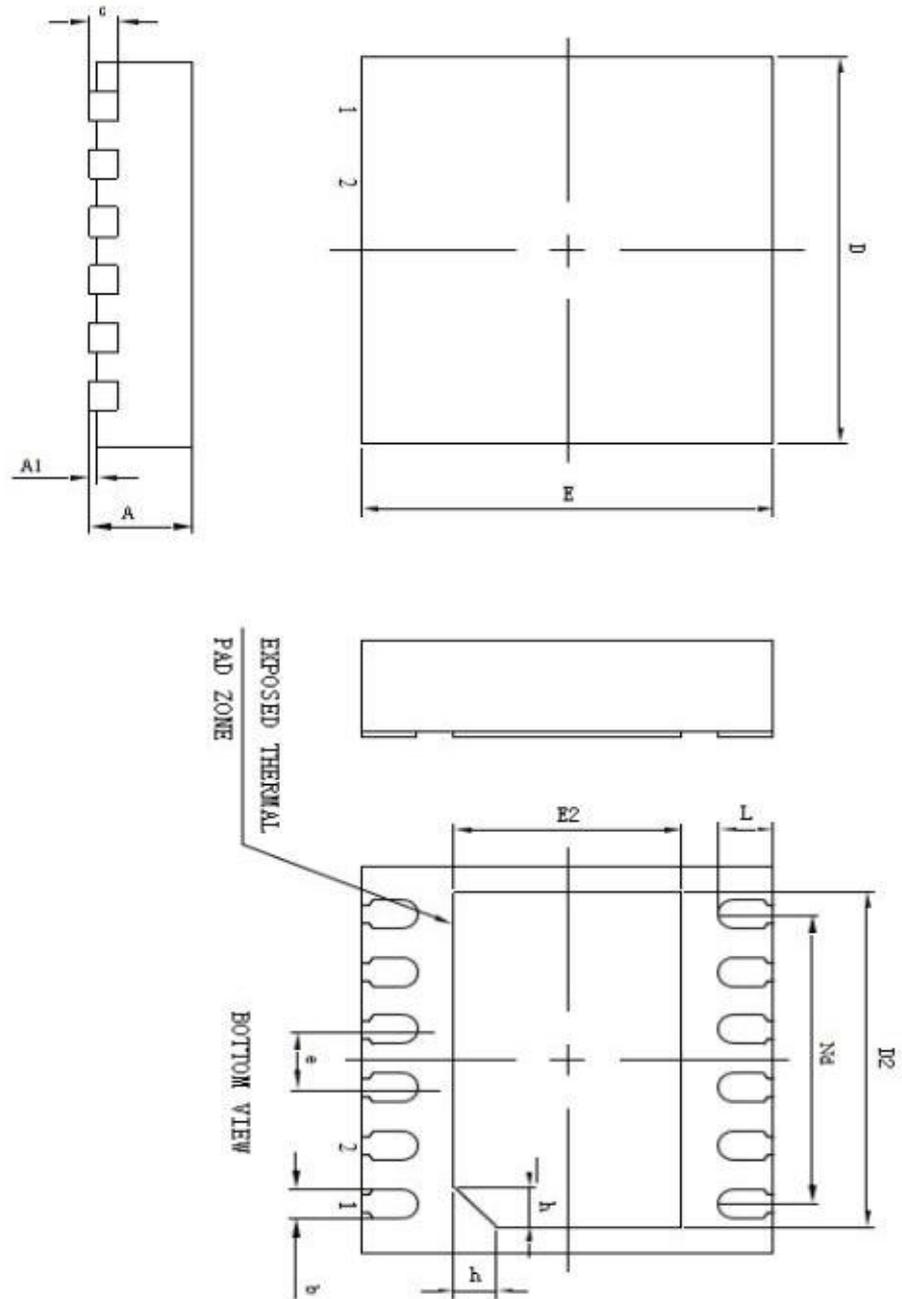
在电池电压大于  $V_{ODF}$  时, RECT 电压大于 13.8V 触发 RECT 过压保护, 内置 CLAMP 功能输出低电平。当 RECT 电压降低到 8.8V 关闭 CLAMP 功能。

在电池电压小于  $V_{ODF}$  时, RECT 电压大于 11.65V 触发 RECT 过压保护, 内置 CLAMP 功能输出低电平。当 RECT 电压降低到 7.5V 关闭 CLAMP 功能。

#### 4. 省电睡眠模式

JDS9002/JDS9012 在进入过放状态后, 系统自动进入睡眠模式, 睡眠电流小于 1 $\mu$ A。直到进入充电状态并且电池电压大于  $V_{ODR}$  才进入正常工作状态。

## 封装尺寸图



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0.80	0.85	0.90
A1	—	0.02	0.05
b	0.15	0.23	0.28
c	0.18	0.20	0.25
D	2.90	3.00	3.10
D2	2.40	2.50	2.60
e	0.45BSC		
ND	2.25BSC		
E	2.90	3.00	3.10
E2	1.45	1.55	1.65
L	0.30	0.40	0.50
h	0.20	0.25	0.30



## 修订记录

版本	更新日期	修订内容	修订者	评审者	评审日期
V0.9	2018-11-25	发布初版	James		
V1.0	2020-03-20	修改丝印信息	James		2020-03-20
V1.1	2020-04-08	正式发布	James		2020-04-08
V1.2	2020-06-24	将CLAMP 电容变更成了1206 电阻	James		2020-06-24
V1.3	2020-07-08	在STA脚加100K的上拉电阻	James		2020-07-08