

## 1. 概述

SWD1828A，内置高精度电压检测电路和延迟电路以及内置 MOSFET，是用于单节锂离子/锂聚合物可再充电电池的保护 IC。

本 IC 适合于对 1 节锂离子/锂聚合物可再充电电池的过充电、过放电和过电流进行保护。

## 2. 特点

SWD1828A 具备如下特点：

### (1) 高精度电压检测电路

- 过充电检测电压 4.30V 精度±50mV
- 过充电释放电压 4.15V 精度±70mV
- 过放电检测电压 2.80V 精度±100mV
- 过放电释放电压 3.00V 精度±100mV

### (2) 各延迟时间由内部电路设置（不需外接电容）

- 过充电检测延迟时间 典型值 100ms
- 过放电检测延迟时间 典型值 100ms
- 放电过流检测延迟时间 典型值 20ms

### (3) 低耗电电流

- 工作模式 典型值 3.0μA，最大值 5.0μA（VDD=3.5V）
- 过放电模式 典型值 1.0μA，最大值 1.5μA（VDD=2.0V）

### (4) 允许向 0V 电池充电。

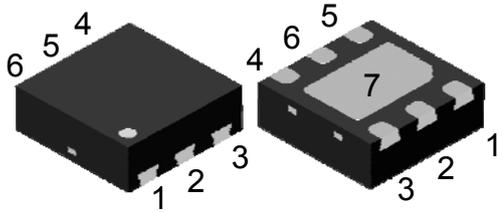
### (5) 宽工作温度范围：-40℃~+85℃

### (6) 小型封装： DFN2x2-6L

## 应用

- 1 节锂离子可再充电电池组
- 1 节锂聚合物可再充电电池组

### 3. 封装、脚位及标记信息

脚位	符号	说明	DFN2x2-6L 管脚排列图
1	VDD	电源端，正电源输入端子	
2	VSS	芯片地，电池负极	
3	VSS	芯片地，电池负极	
4	VM	负载端负极	
5	VM	负载端负极	
6	VM	负载端负极	
7	VSS	芯片地，电池负极	

### 4. 绝对最大额定值

(VSS=0V, Ta=25°C, 除非特别说明)

项目	符号	规格	单位
VDD 和 VSS 之间输入电压	V <sub>DD</sub>	VSS-0.3~VSS+6	V
VM 输入端子电压	V <sub>VM</sub>	-8~ +10	V
工作温度范围	T <sub>OP</sub>	-40~+85	°C
储存温度范围	T <sub>ST</sub>	-40~+125	°C
容许功耗	P <sub>D</sub>	200	mW
抗静电 HBM	ESD	4000	V

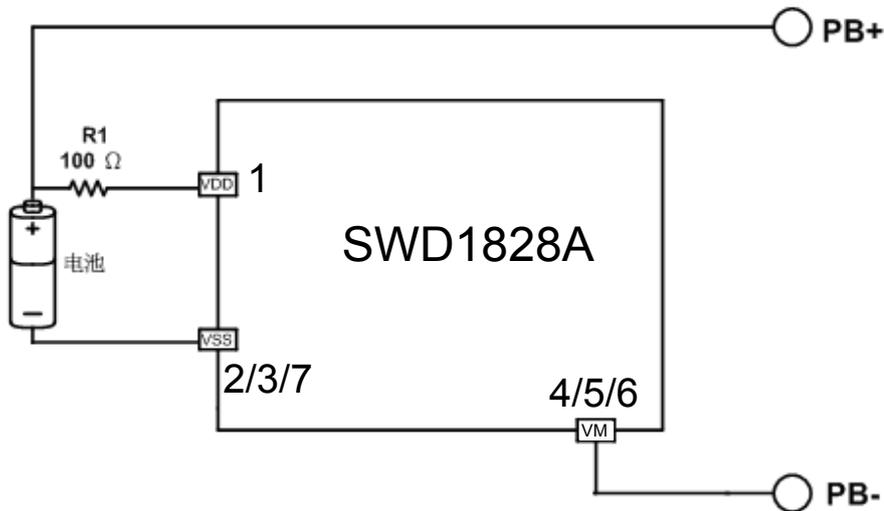
## 5. 电气特性

(VSS=0V, Ta=25°C, 除非特别说明)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>输入电压</b>						
VDD-VSS 工作电压	V <sub>DSOP1</sub>	-	0	-	6.0	V
VDD-VM 工作电压	V <sub>DSOP2</sub>	-	-6.0	-	6.0	V
<b>耗电流</b>						
工作电流	I <sub>DD</sub>	VDD=3.9V		3.0	5.0	uA
过放电时电流	I <sub>PD</sub>	VDD=2.0V		1.0	1.5	uA
<b>检测电压</b>						
过充电检测电压	V <sub>CO</sub>	R1=100Ω	4.250	4.300	4.350	V
过充电释放电压	V <sub>CR</sub>	R1=100Ω	4.080	4.150	4.220	V
过放电检测电压	V <sub>DL</sub>	R1=100Ω	2.700	2.800	2.900	V
过放电释放电压	V <sub>DR</sub>	R1=100Ω	2.900	3.000	3.100	V
放电过流保护电流	I <sub>IOV</sub>	V <sub>DD</sub> =3.5V	0.4	0.8	1.3	A
负载短路保护电流	I <sub>Short</sub>	V <sub>DD</sub> =3.5V	6	8	11	A
充电器检测电流	I <sub>CHA</sub>		0.3	0.8	1.3	V
<b>延迟时间</b>						
过充电检测延迟时间	T <sub>OC</sub>	V <sub>DD</sub> =3.8V → 4.5V		100		ms
过放电检测延迟时间	T <sub>OD</sub>	V <sub>DD</sub> =3.2V → 2.2V		100		ms
放电过流检测延迟时间	T <sub>DIP</sub>	V <sub>DD</sub> =3.0V		50		ms
负载短路检测延迟时间	T <sub>SIP</sub>	V <sub>DD</sub> =3.6V		150		μs
<b>内置 MOSFET 参数</b>						
内置 MOSFET 导通内阻	R <sub>ds(on)</sub>	V <sub>DD</sub> =3.6V, I <sub>VM</sub> =1.0A,	45	50	58	mΩ
<b>向 0V 电池充电</b>						
允许向 0V 电池充电的电压阈值	V <sub>0CH</sub>	允许允许向 0V 电池充电功能	-	-		V

说明: \*1、此温度范围内的参数是设计保证值, 而非高、低温实测筛选。

## 6. 电池保护 IC 应用电路示例



注：此版本芯片外围无需接电容(已内置),若 VDD-VSS 间另加电容，可能会更容易出现接电芯后需要激活的状况。

标记	器件名称	用途	最小值	典型值	最大值	说明
R1	电阻	限流、稳定VDD、加强ESD	50Ω	100Ω	1000Ω	--

## 7. 工作说明

### 7.1. 正常工作状态

此 IC 持续侦测连接在 VDD 和 VM 之间的电池电压，以及 VM 与 VSS 之间的电压差，来控制充电和放电。当电池电压在过放电检测电压 ( $V_{DL}$ ) 与过充电检测电压 ( $V_{CU}$ ) 之间，且 VM 端子电压在放电过流检测电压 ( $V_{DIP}$ ) 与充电过流检测电压 ( $V_{CIP}$ ) 之间时，为“正常工作状态”。此状态下，充电和放电都可以自由进行。

**说明：**初次连接电芯时，会有不能放电的可能性，此时，短接 VM 端子和 VSS 端子，或者连接充电器，就能恢复到正常工作状态。

### 7.2. 过充电状态

正常工作状态下的电池，在充电过程中，一旦电池电压超过过充电检测电压 ( $V_{CU}$ )，并且这种状态持续的时间超过过充电检测延迟时间 ( $T_{OC}$ ) 以上时，SWD1828A 停止充电，这个状态称为“过充电状态”。

过充电状态的释放，有以下两种方法：

(1) 由于自放电使电池电压降低到过充电释放电压 ( $V_{CR}$ ) 以下时，过充电状态释放，恢复到正常工作状态。

(2) 移走充电器并连接负载，当电池电压降低到过充电检测电压 ( $V_{CU}$ ) 以下时，过充电状态释放，恢复到正常工作状态。

### 7.3. 过放电状态及休眠状态

正常工作状态下的电池，在放电过程中，当电池电压降低到过放电检测电压 ( $V_{DL}$ ) 以下，并且这种状态持续的时间超过过放电检测延迟时间 ( $T_{OD}$ ) 以上时，SWD1828A 停止放电，这个状态称为“过放电状态”。若此时 VM 端电压一直高于负载短路保护电压 ( $T_{SIP}$ )，电路即进入“休眠状态”。

过放电状态的释放，有以下两种方法：

(1) 连接充电器，对电池进行充电，当电池电压高于过放电检测电压 ( $V_{DL}$ ) 时，恢复到正常工作状态。

(2) 若负载移除，电芯本身的“自身压”可能会使电池电压高于过放电释放电压 ( $V_{DR}$ )，此时过放电状态释放，恢复到正常工作状态。

### 7.4. 放电过流状态（放电过流检测功能和负载短路检测功能）

正常工作状态下的电池，SWD1828A 通过检测 VM 端子电压持续侦测放电电流。一旦 VM 端子

电压超过放电过流检测电压 ( $V_{DIP}$ )，并且这种状态持续的时间超过放电过流检测延迟时间 ( $T_{DIP}$ )，停止放电，这个状态称为“放电过流状态”。

而一旦 VM 端子电压超过负载短路检测电压 ( $V_{SIP}$ )，并且这种状态持续的时间超过负载短路检测延迟时间 ( $T_{SIP}$ )，停止放电，这个状态称为“负载短路状态”。

当 VM 端子电压降低至低于过放电过流检测电压 ( $V_{DIP}$ )，且持续时间超过放电过流释放延迟时间 ( $T_{DIPR}$ ) 时，也即是说若所有放电负载移除，电池恢复到正常工作状态。

### 7.5. 充电过流状态

正常工作状态下的电池，SWD1828A 通过检测 VM 端子电压持续侦测放电电流。若充电电流过

大使 VM 端子电压低于充电过流检测电压( $V_{CIP}$ )，并且这种状态持续的时间超过充电过流检测延迟时间 ( $T_{CIP}$ )，停止放电，这个状态称为“充电过流状态”。

移除充电器，电池连接负载后，当 VM 端子电压上升至高于充电过流检测电压 ( $V_{CIP}$ )，且持续时间超过充电过流释放延迟时间 ( $T_{CIPR}$ ) 时，电池恢复到正常工作状态。

### 7.6. 向 0V 电池充电功能（允许）

若电池自放电到 0V，对电池充电,当 VDD 端相对于 VM 端的电压高于“向 0V 电池充电的电压阈值( $V_{0CH}$ )”时，继续充电,当电池电压高于过放电检测电压 ( $V_{DL}$ ) 时，IC 进入正常工作状态。

注意：某些完全自放电后的电池，不推荐被再次充电，这是由锂电池的特性决定的。所以在决定使用“向0V电池充电”功能时，请详细询问电池供货商。

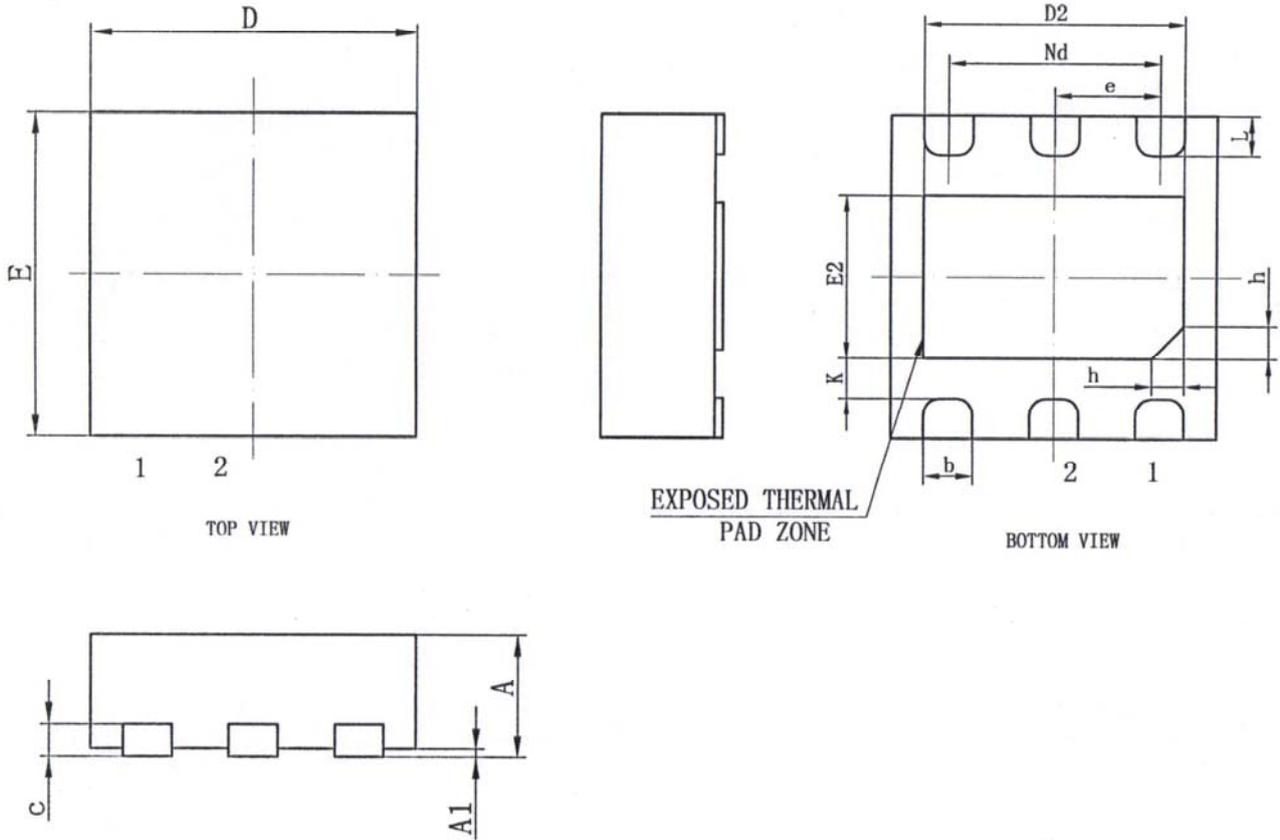


SiliconWisdom

单节锂离子/锂聚合物可再充电电池保护 IC  
(内置 MOS 管/无需外接电容)

# SWD1828A

## 8. 产品外形尺寸



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	0	0.02	0.05
b	0.25	0.30	0.35
c	0.18	0.20	0.25
D	1.90	2.00	2.10
D2	1.50	1.60	1.70
e	0.65BSC		
Nd	1.30BSC		
E	1.90	2.00	2.10
E2	0.90	1.00	1.10
K	0.20	-	-
L	0.20	0.25	0.30
h	0.15	0.20	0.25