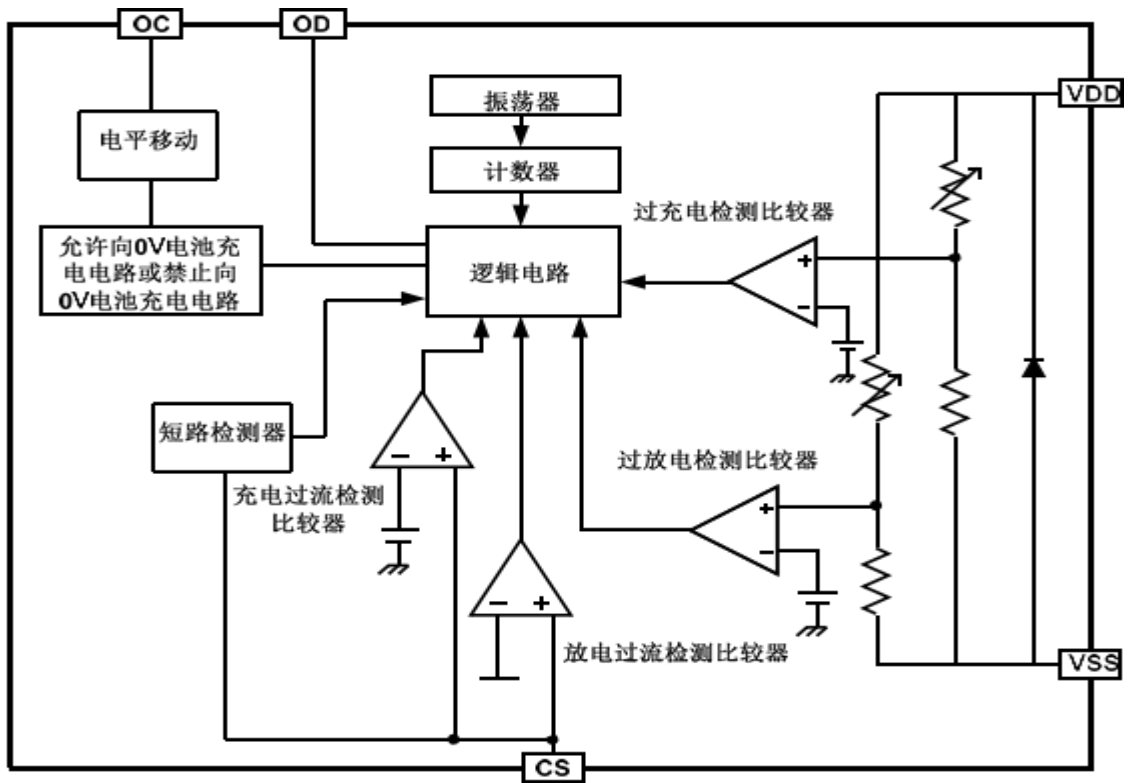


4. 方框图



5. 产品目录

表 1、系列产品电气参数选择表

参数 型号	过充电 检测电压	过充电 释放电压	过放电 检测电压	过放电 释放电压	放电过流 检测电压	充电过流 检测电压	向 0V 电池 充电功能	休眠功能/ 过放自恢复 功能	延迟时 间代码
	V _{CU}	V _{CR}	V _{DL}	V _{DR}	V _{DIP}	V _{CIP}	允许/禁止		
FH9261-G3P	4.200V	4.100V	2.800V	2.900V	150mV	-100mV	禁止	休眠	3
FH9261-G3J	4.280V	4.080V	3.000V	3.000V	80mV	-100mV	允许	休眠	3
FH9261-G3M	4.280V	4.080V	2.800V	2.800V	100mV	-100mV	允许	休眠	3
FH9261-DAI	4.280V	4.130V	2.800V	3.000V	180mV	-150mV	允许	过放自恢复	2
FH9261-DAW	4.280V	4.080V	3.200V	3.300V	200mV	-150mV	允许	休眠	2
FH9261-DAN	4.325V	4.125V	2.300V	3.000V	230mV	-150mV	允许	过放自恢复	2
FH9261-DCJ	4.350V	4.150V	2.000V	2.800V	240mV	-150mV	允许	过放自恢复	1
FH9261-DAF	4.375V	4.125V	2.600V	2.800V	200mV	-150mV	允许	过放自恢复	2
FH9261-DAM	4.400V	4.200V	3.100V	3.200V	200mV	-150mV	允许	过放自恢复	2
FH9261-DCH	4.400V	4.200V	2.800V	3.000V	150mV	-150mV	允许	过放自恢复	2
FH9261-DAP	4.425V	4.225V	2.500V	2.900V	160mV	-160mV	允许	过放自恢复	2
FH9261-DAU	4.425V	4.225V	2.500V	2.900V	130mV	-130mV	允许	过放自恢复	2
FH9261-DBG	4.425V	4.225V	3.000V	3.000V	50mV	-50mV	允许	休眠	2
FH9261-DAH	4.425V	4.225V	2.500V	2.800V	200mV	-150mV	允许	过放自恢复	2
FH9261-DAQ	4.475V	4.275V	2.500V	2.900V	150mV	-150mV	允许	过放自恢复	2

表 2、延迟时间代码—延迟时间参数选择表

延迟时 间代码	过充电检测延迟时间	过放电检测延迟时间	放电过流检测延迟时间	充电过流检测延迟时间	负载短路检测延迟时间
	T _{OC}	T _{OD}	T _{DIP}	T _{CIP}	T _{SIP}
1	250ms	24ms	9ms	8ms	150μs
2	1000ms	145ms	9ms	8ms	300μs
3	1300ms	145ms	9ms	8ms	300μs

备注:

- 1、表1中列出各电气参数的典型值，各电气参数的精度请参阅表5。
- 2、延迟时间代码对应的延迟时间参数请参阅表 2。
- 3、需要上述规格以外的产品时，请与本公司业务部联系。

6. 封装、脚位信息

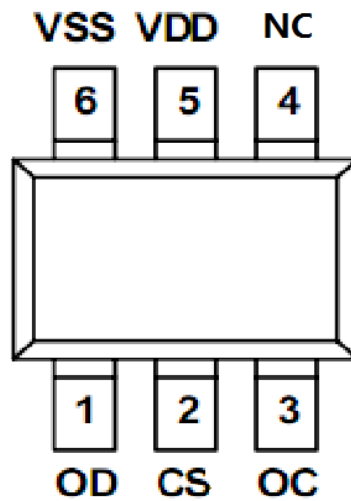


表 3、SOT-23-6 封装

脚位	符号	说明
1	OD	放电控制用 MOSFET 门极连接端子
2	CS	过电流检测输入端子，充电器检测端子
3	OC	充电控制用 MOSFET 门极连接端子
4	NC	无连接
5	VDD	电源端，正电源输入端子
6	VSS	接地端，负电源输入端子

7. 绝对最大额定值

表 4、绝对最大额定值（VSS=0V，Ta=25℃，除非特别说明。）

项目	符号	规格	单位
VDD 和 VSS 之间输入电压	V_{DD}	VSS-0.3~VSS+10	V
OC 输出端子电压	V_{OC}	VDD-25~VDD+0.3	V
OD 输出端子电压	V_{OD}	VSS-0.3~VDD+0.3	V
CS 输入端子电压	V_{CS}	VDD-25~VDD+0.3	V
工作温度范围	T_{OP}	-40~+85	℃
储存温度范围	T_{ST}	-40~+125	℃
容许功耗	P_D	250	mW

8. 电气特性

表 5、电气参数 (VSS=0V, Ta=25°C, 除非特别说明。)

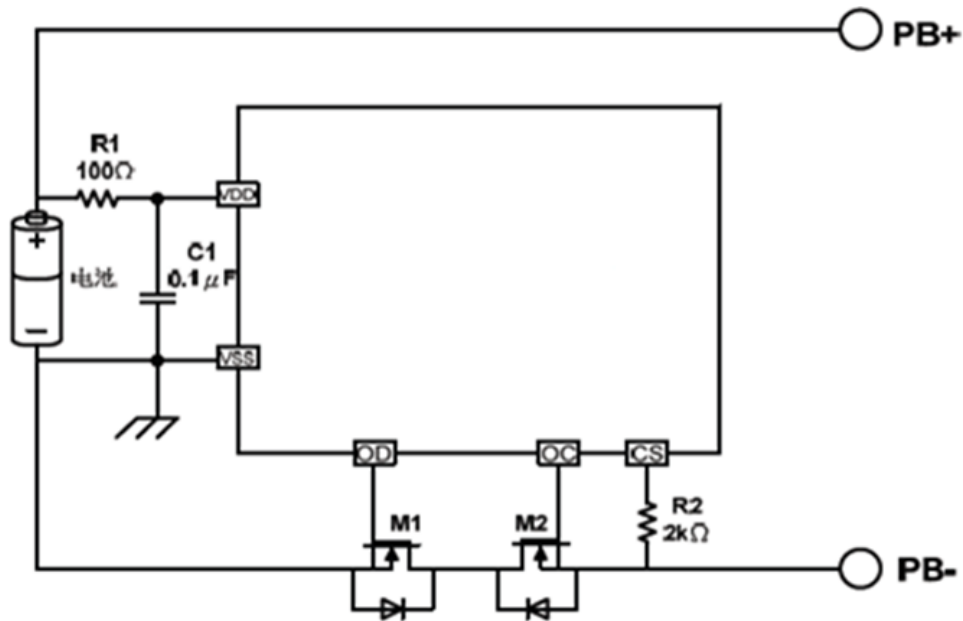
项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	
输入电压							
VDD-VSS 工作电压	V _{DSOP1}	-	1.5	-	8	V	
VDD-CS 工作电压	V _{DSOP2}	-	1.5	-	25	V	
耗电流 (有休眠功能的型号)							
工作电流	I _{DD}	V _{DD} =3.9V	-	3.0	6.0	μA	
休眠电流	I _{OD}	V _{DD} =2.0V	-	-	0.1	μA	
耗电流 (有过放自恢复功能的型号)							
工作电流	I _{DD}	V _{DD} =3.9V	-	3.0	6.0	uA	
过放电时耗电流	I _{OD}	V _{DD} =1.6V	-	0.10	0.50	uA	
检测电压							
过充电检测电压	V _{CU}	4.0~4.5V,可调整	V _{CU} -0.025	V _{CU}	V _{CU} +0.025	V	
过充电释放电压	V _{CR}	3.8~4.5V, 可调整	V _{CR} ≠V _{CU} 时	V _{CR} -0.05	V _{CR}	V _{CR} +0.05	V
			V _{CR} =V _{CU} 时	V _{CR} -0.030	V _{CR}	V _{CR} +0.030	
过放电检测电压	V _{DL}	2.0~3.2V,可调整	V _{DL} -0.05	V _{DL}	V _{DL} +0.05	V	
过放电释放电压	V _{DR}	2.0~3.4V,可调整	V _{DR} -0.05	V _{DR}	V _{DR} +0.05	V	
放电过流检测电压	V _{DIP}	V _{DD} =3.6V	V _{DIP} -15	V _{DIP}	V _{DIP} +15	mV	
负载短路检测电压	V _{SIP}	V _{DD} =3.9V	0.36	0.58	0.80	V	
充电过流检测电压	V _{CIP}	V _{DD} =3.6V	V _{CIP} -40	V _{CIP}	V _{CIP} +40	mV	
延迟时间参数							
过充电检测延迟时间	T _{OC}	V _{DD} =3.9V→4.5V	T _{OC} -25%	T _{OC}	T _{OC} +25%	ms	
过放电检测延迟时间	T _{OD}	V _{DD} =3.6V→2.0V	T _{OD} -25%	T _{OD}	T _{OD} +25%	ms	
放电过流检测延迟时间	T _{DIP}	V _{DD} =3.6V,CS=0.4V	T _{DIP} -25%	T _{DIP}	T _{DIP} +25%	ms	
充电过流检测延迟时间	T _{CIP}	V _{DD} =3.6V,CS=-0.4V	T _{CIP} -25%	T _{CIP}	T _{CIP} +25%	ms	
负载短路检测延迟时间	T _{SIP}	V _{DD} =3.0V,CS=1.3V	T _{SIP} -35%	T _{SIP}	T _{SIP} +35%	μs	
控制端子输出电压							
OD 端子输出高电压	V _{DH}		VDD-0.1	VDD-0.02	-	V	
OD 端子输出低电压	V _{DL}		-	0.1	0.5	V	
OC 端子输出高电压	V _{CH}		VDD-0.1	VDD-0.02	-	V	
OC 端子输出低电压	V _{CL}		-	0.1	0.5	V	
向 0V 电池充电的功能							
充电器起始电压 (允许向 0V 电池充电功能)	V _{OCH}	允许向 0V 电池充电功能	1.2	-	-	V	

表 6、电气参数（延迟时间参数除外。VSS=0V, Ta=-20℃~60℃ *1）

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压						
VDD-VSS 工作电压	V _{DSOP1}	-	1.5	-	8	V
VDD-CS 工作电压	V _{DSOP2}	-	1.5	-	25	V
耗电流（有休眠功能的型号）						
工作电流	I _{DD}	V _{DD} =3.9V	-	3.0	6.0	μA
休眠电流	I _{OD}	V _{DD} =2.0V	-	-	0.1	μA
耗电流（有过放自恢复功能的型号）						
工作电流	I _{DD}	V _{DD} =3.9V	-	3.0	6.0	uA
过放电时耗电流	I _{OD}	V _{DD} =1.6V	-	0.10	0.50	uA
检测电压						
过充电检测电压	V _{CU}	4.0~4.5V,可调整	V _{CU} -0.035	V _{CU}	V _{CU} +0.035	V
过充电释放电压	V _{CR}	3.8~4.5V, 可调整	V _{CR} ≠V _{CU} 时	V _{CR}	V _{CR} +0.065	V
			V _{CR} =V _{CU} 时	V _{CR} -0.045	V _{CR}	V _{CR} +0.045
过放电检测电压	V _{DL}	2.0~3.2V,可调整	V _{DL} -0.065	V _{DL}	V _{DL} +0.065	V
过放电释放电压	V _{DR}	2.0~3.4V,可调整	V _{DR} -0.085	V _{DR}	V _{DR} +0.085	V
放电过流检测电压	V _{DIP}	V _{DD} =3.6V	V _{DIP} -25	V _{DIP}	V _{DIP} +25	mV
负载短路检测电压	V _{SIP}	V _{DD} =3.9V	0.36	0.58	0.88	V
充电过流检测电压	V _{CIP}	V _{DD} =3.6V	V _{CIP} -50	V _{CIP}	V _{CIP} +50	mV
延迟时间参数						
过充电检测延迟时间	T _{OC}	V _{DD} =3.9V→4.5V	T _{OC} -40%	T _{OC}	T _{OC} +40%	ms
过放电检测延迟时间	T _{OD}	V _{DD} =3.6V→2.0V	T _{OD} -40%	T _{OD}	T _{OD} +40%	ms
放电过流检测延迟时间	T _{DIP}	V _{DD} =3.6V,CS=0.4V	T _{DIP} -40%	T _{DIP}	T _{DIP} +40%	ms
充电过流检测延迟时间	T _{CIP}	V _{DD} =3.6V,CS=-0.4V	T _{CIP} -40%	T _{CIP}	T _{CIP} +40%	ms
负载短路检测延迟时间	T _{SIP}	V _{DD} =3.0V,CS=1.3V	T _{SIP} -55%	T _{SIP}	T _{SIP} +55%	μs
控制端子输出电压						
OD 端子输出高电压	V _{DH}		VDD-0.1	VDD-0.02	-	V
OD 端子输出低电压	V _{DL}		-	0.1	0.5	V
OC 端子输出高电压	V _{CH}		VDD-0.1	VDD-0.02	-	V
OC 端子输出低电压	V _{CL}		-	0.1	0.5	V
向 0V 电池充电的功能						
充电器起始电压（允许向 0V 电池充电功能）	V _{OCH}	允许向 0V 电池充电功能	1.2	-	-	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。

9. 电池保护 IC 应用电路示例



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	100Ω	100Ω	200Ω	*1
R2	电阻	限流	1kΩ	2kΩ	2kΩ	*2
C1	电容	滤波，稳定 VDD	0.01μF	0.1μF	1.0μF	*3
M1	N-MOSFET	放电控制	-	FH8205A	-	*4
M2	N-MOSFET	充电控制	-	FH8205A	-	*5

*1、R1 连接过大电阻，由于耗电流会在 R1 上产生压降，影响检测电压精度。当充电器反接时，电流从充电器流向 IC，若 R1 过大有可能导致 VDD-VSS 端子间电压超过绝对最大额定值的情况发生。

*2、R2 连接过大电阻，当连接高电压充电器时，有可能导致不能切断充电电流的情况发生。但为控制充电器反接时的电流，请尽可能选取较大的阻值。

*3、C1 有稳定 VDD 电压的作用，请不要连接 0.01μF 以下的电容。

*4、使用 MOSFET 的阈值电压在过放电检测电压以上时，可能导致在过放电保护之前停止放电。

*5、门极和源极之间耐压在充电器电压以下时，N-MOSFET 有可能被损坏。

注意：

1. 上述参数有可能不经预告而作更改，请及时与业务部联系获取最新版规格。
2. 外围器件如需调整，建议客户进行充分的评估和测试。

10. 工作说明

10.1. 正常工作状态

此 IC 持续侦测连接在 VDD 和 VSS 之间的电池电压，以及 CS 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}) 以上并在过充电检测电压 (V_{CU}) 以下，且 CS 端子电压在充电过流检测电压 (V_{CIP}) 以上并在放电过流检测电压 (V_{DIP}) 以下时，IC 的 OC 和 OD 端子都输出高电平，使充电控制用 MOSFET 和放电控制用 MOSFET 同时导通，这个状态称为“正常工作状态”。此状态下，充电和放电都可以自由进行。

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

10.2. 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，FH9261 系列 IC 会关闭充电控制用的 MOSFET (OC 端子)，停止充电，这个状态称为“过充电状态”。过充电状态在如下 2 种情况下可以释放：

不连接充电器时：

(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) 连接负载放电，放电电流先通过充电控制用 MOSFET 的寄生二极管流过，此时 CS 端子侦测到一个“二极管正向导通压降 (V_f)”的电压。当 CS 端子电压在放电过流检测电压 (V_{DIP}) 以上且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。

注意：进入过充电状态的电池，如果仍然连接着充电器，即使电池电压低于过充电释放电压 (V_{CR})，过充电状态也不能释放。断开充电器，CS 端子电压上升到充电过流检测电压 (V_{CIP}) 以上时，过充电状态才能释放。

10.3. 过放电状态

10.3.1. 有休眠功能的型号

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，FH9261 系列 IC 会关闭放电控制用的 MOSFET (OD 端子)，停止放电，这个状态称为“过放电状态”。

当关闭放电控制用 MOSFET 后，CS 由 IC 内部电阻上拉到 VDD，使 IC 耗电减小

到休眠时的耗电流值，这个状态称为“休眠状态”。

过放电状态的释放，有以下两种情况：

(1) 连接充电器，若 CS 端子电压低于充电过流检测电压 (V_{CIP})，当电池电压高于过放电检测电压 (V_{DL}) 时，过放电状态释放，恢复到正常工作状态。

(2) 连接充电器，若 CS 端子电压高于充电过流检测电压 (V_{CIP})，当电池电压高于过放电释放电压 (V_{DR}) 时，过放电状态释放，恢复到正常工作状态。

10.3.2. 有过放自恢复功能的型号

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，FH9261 系列 IC 会关闭放电控制用的 MOSFET (OD 端子)，停止放电，这个状态称为“过放电状态”。

过放电状态的释放，有以下三种方法：

(1) 连接充电器，若 CS 端子电压低于充电过流检测电压 (V_{CIP})，当电池电压高于过放电检测电压 (V_{DL}) 时，过放电状态释放，恢复到正常工作状态。

(2) 连接充电器，若 CS 端子电压高于充电过流检测电压 (V_{CIP})，当电池电压高于过放电释放电压 (V_{DR}) 时，过放电状态释放，恢复到正常工作状态。

(3) 没有连接充电器时，如果电池电压自恢复到高于过放电释放电压 (V_{DR}) 时，过放电状态释放，恢复到正常工作状态，即“有过放自恢复功能”。

10.4. 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，FH9261 系列 IC 通过检测 CS 端子电压持续侦测放电电流。一旦 CS 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})，则关闭放电控制用的 MOSFET (OD 端子)，停止放电，这个状态称为“放电过流状态”。

而一旦 CS 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})，则也关闭放电控制用的 MOSFET (OD 端子)，停止放电，这个状态称为“负载短路状态”。

当连接在电池正极 (PB+) 和电池负极 (PB-) 之间的阻抗大于放电过流/负载短路释放阻抗 (典型值约 300k Ω) 时，放电过流状态和负载短路状态释放，恢复到正常工作状态。另外，即使连接在电池正极 (PB+) 和电池负极 (PB-) 之间的阻抗小于放电过流/负载短路释放阻抗，当连接上充电器，CS 端子电压降低到放电过流保护电压 (V_{DIP}) 以下，也会释放放电过流状态或负载短路状态，回到正常工作状态。

注意：

若不慎将充电器反接时，回路中的电流方向与放电时电流方向一致，如果 CS 端子电压高于放电过流检测电压 (V_{DIP})，则可以进入放电过流保护状态，切断回路中的电流，起到保护的作用。

10.5. 充电过流状态

正常工作状态下的电池，在充电过程中，如果 CS 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})，则关闭充电控制用的 MOSFET (OC 端子)，停止充电，这个状态称为“充电过流状态”。

进入充电过流检测状态后，如果断开充电器使 CS 端子电压高于充电过流检测电压 (V_{CIP}) 时，充电过流状态被解除，恢复到正常工作状态。

10.6. 向 0V 电池充电功能（允许）

此功能用于对已经自放电到 0V 的电池进行再充电。当连接在电池正极 (PB+) 和电池负极 (PB-) 之间的充电器电压，高于“向 0V 电池充电的充电器起始电压 (V_{0CH})”时，充电控制用 MOSFET 的门极固定为 VDD 端子的电位，由于充电器电压使 MOSFET 的门极和源极之间的电压差高于其导通电压，充电控制用 MOSFET 导通 (OC 端子)，开始充电。这时，放电控制用 MOSFET 仍然是关断的，充电电流通过其内部寄生二极管流过。当电池电压高于过放电检测电压 (V_{DL}) 时，FH9261 系列 IC 进入正常工作状态。

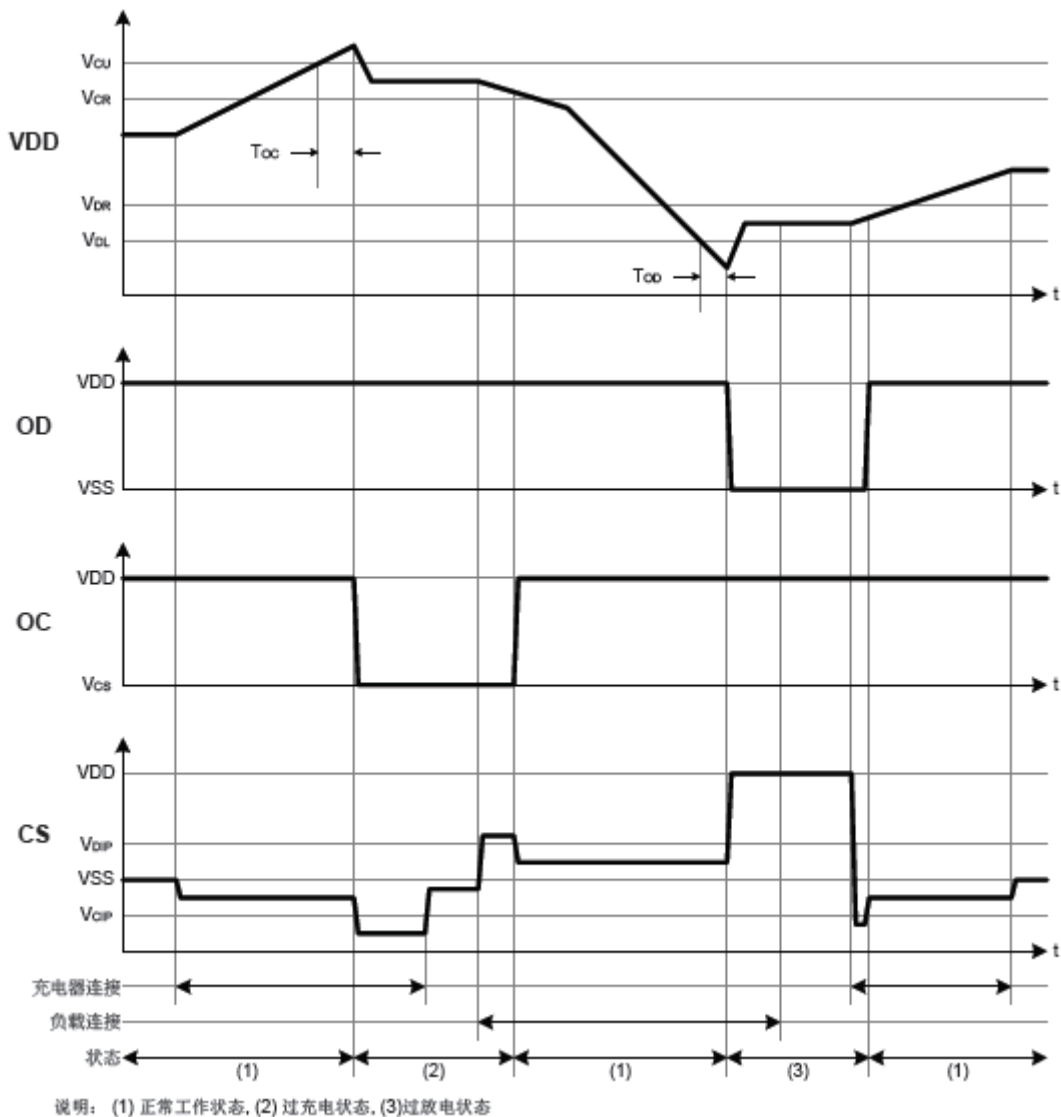
注意：

(1) 某些完全自放电后的电池，不允许被再次充电，这是由锂电池的特性决定的。请询问电池供应商，确认所购买的电池是否具备“允许向 0V 电池充电”的功能，还是“禁止向 0V 电池充电”的功能。

(2) “允许向 0V 电池充电功能”比“充电过流检测功能”优先级更高。因此，使用“允许向 0V 电池充电”功能的 IC，在电池电压较低的时候会强制充电。电池电压低于过放电检测电压 (V_{DL}) 以下时，不能进行充电过流状态的检测。

11. 时序图

(1) 过充电检测, 过放电检测

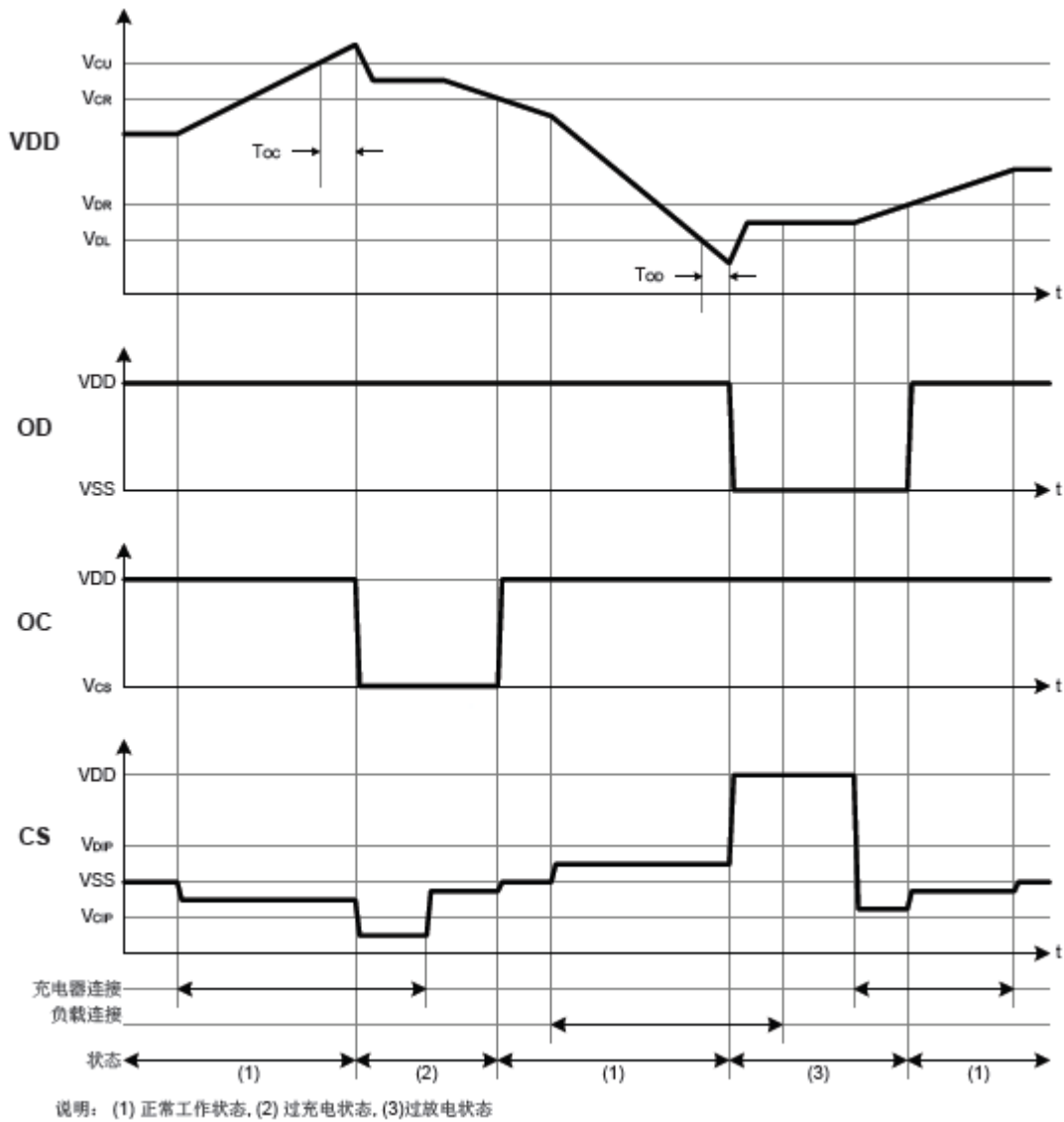


说明:

(a) 过充释放条件: $V_{CS} > V_{DIP}$ & $V_{DD} < V_{CU}$ 。

(b) 过放释放条件: $V_{CS} < V_{CIP}$ & $V_{DD} > V_{DL}$ 。

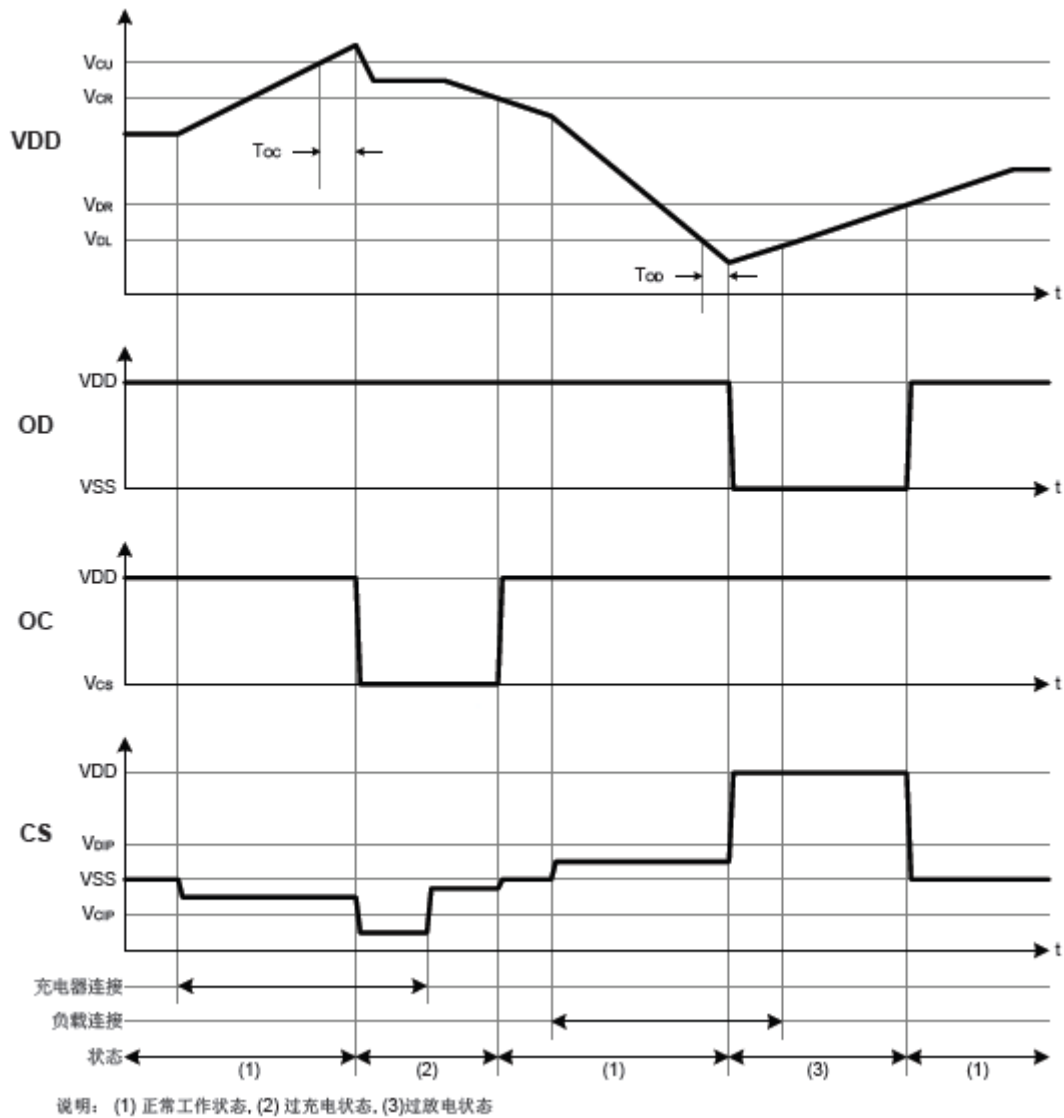
(2) 过充电检测，过放电检测



说明：

- (a) 过充释放条件： $V_{CIP} < V_{CS} < V_{DIP} \ \& \ V_{DD} < V_{CR}$ 。
- (b) 过放释放条件： $V_{CS} > V_{CIP} \ \& \ V_{DD} > V_{DR}$ 。

(3)过充电检测，过放电检测（有过放自恢复功能）

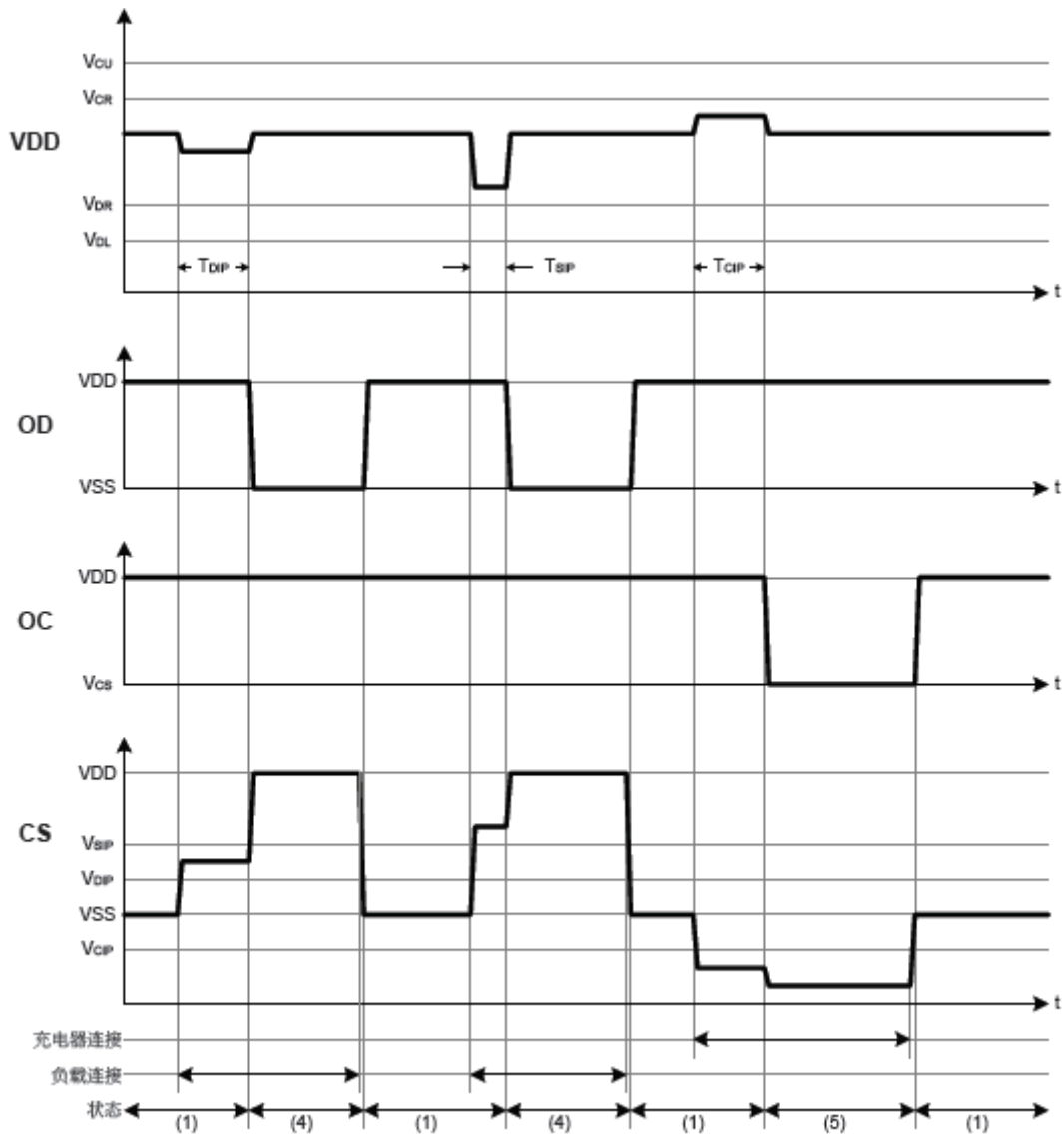


说明：

(a) 过充释放条件： $V_{CIP} < V_{CS} < V_{DIP} \ \& \ V_{DD} < V_{CR}$ 。

(b) 过放释放条件： $V_{DD} > V_{DR}$ 。

(4)放电过流检测，负载短路检测，充电过流检测

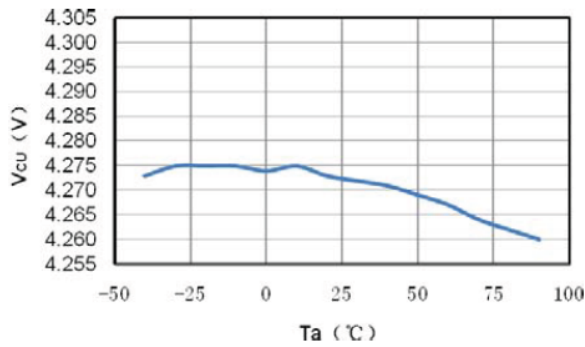


说明：(1) 正常工作状态, (4) 放电过流状态(放电过流及负载短路), (5) 充电过流状态

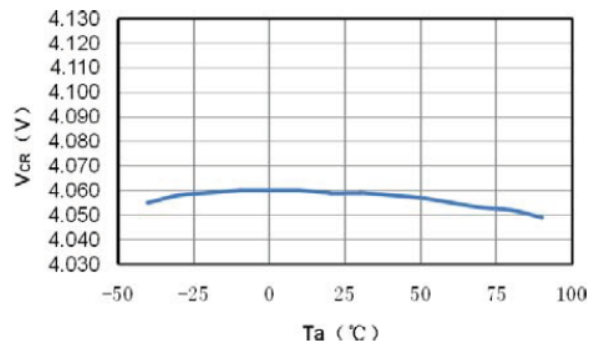
12. 特性（典型数据）

1. 过充电检测电压/过充电释放电压，过放电检测电压/过放电释放电压，放电过流检测电压/负载短路检测电压，充电过流检测电压以及各延迟时间。

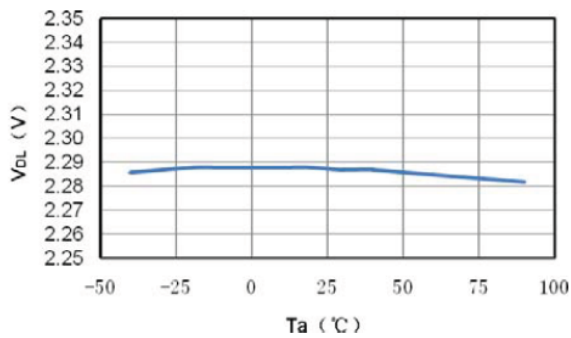
(1) V_{CU} vs. T_a



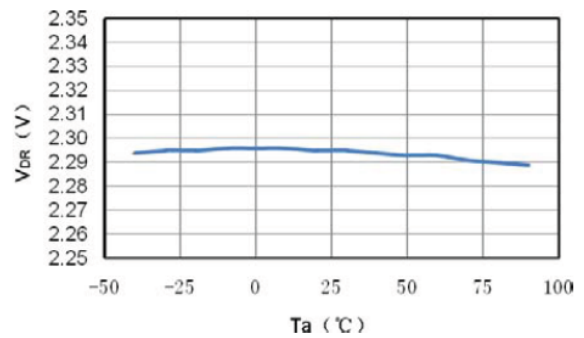
(2) V_{CR} vs. T_a



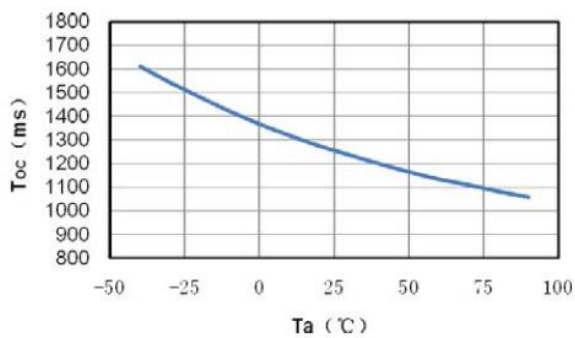
(3) V_{DL} vs. T_a



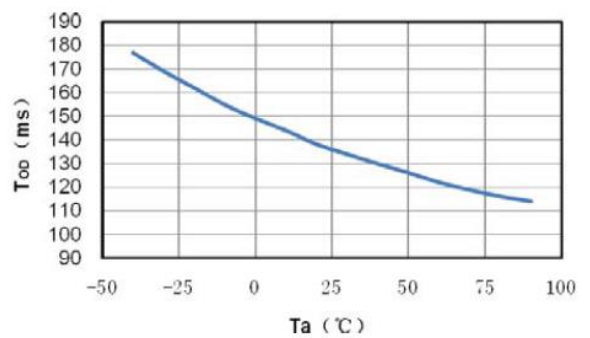
(4) V_{DR} vs. T_a



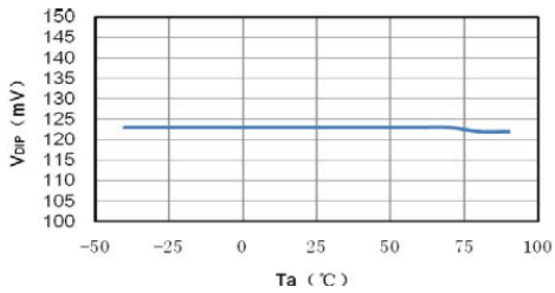
(5) T_{OC} vs. T_a



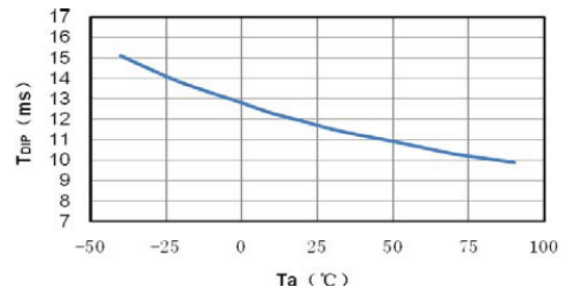
(6) T_{OD} vs. T_a



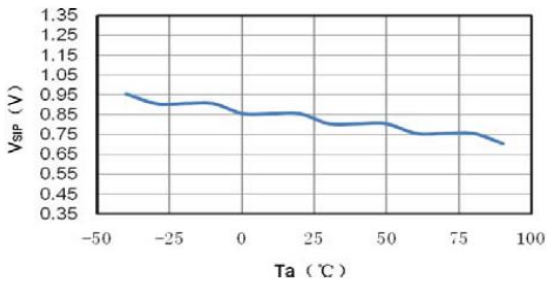
(7) V_{DIP} vs. T_a



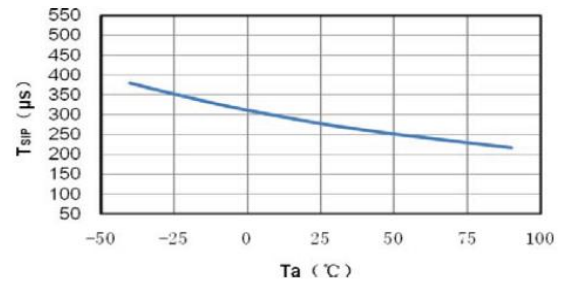
(8) T_{DIP} vs. T_a



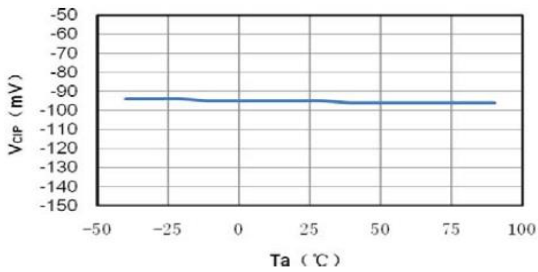
(9) V_{SIP} vs. T_a



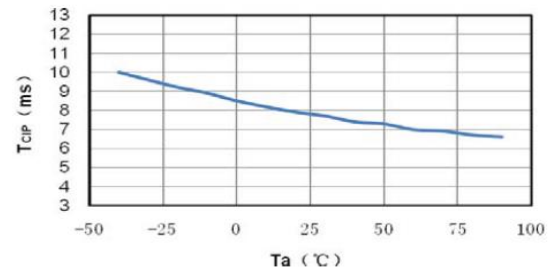
(10) T_{SIP} vs. T_a



(11) V_{CIP} vs. T_a

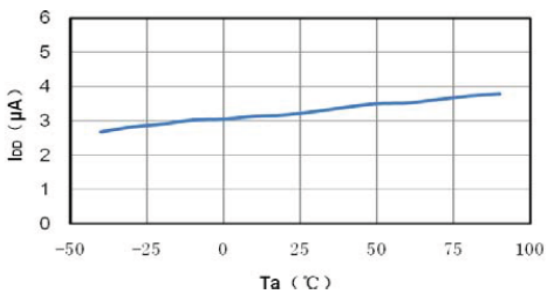


(12) T_{CIP} vs. T_a



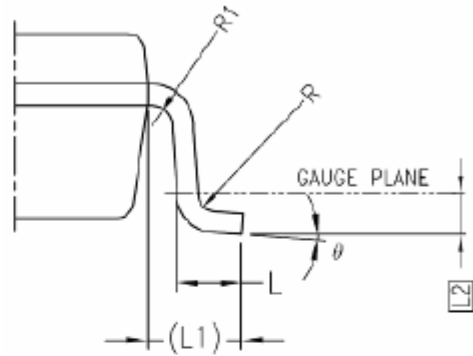
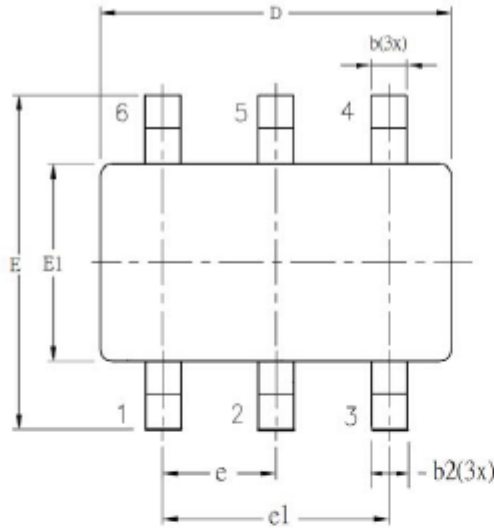
2. 耗电流

(13) I_{DD} vs. T_a

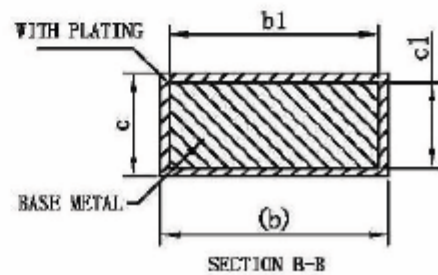
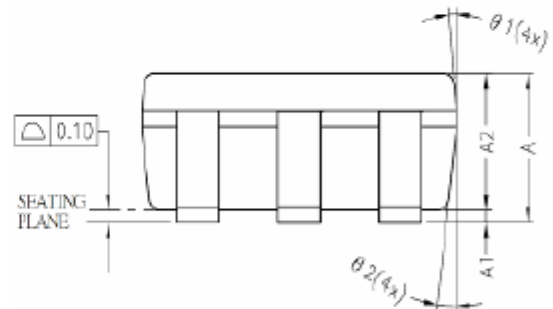


13.封装信息

SOT-23-6 封装：单位为 mm。



SYM BOL	ALL DIMENSIONS IN MILLIMETERS		
	MINIMUM	NOMINAL	MAXIMUM
A	-	1.30	1.40
A1	0	-	0.15
A2	0.90	1.20	1.30
b	0.30	-	0.50
b1	0.30	0.40	0.45
b2	0.30	0.40	0.50
c	0.08	-	0.22
c1	0.08	0.13	0.20
D	2.90 BSC		
E	2.80 BSC		
E1	1.60 BSC		
e	0.95 BSC		
e1	1.90 BSC		
L	0.30	0.45	0.60
L1	0.60 REF		
L2	0.25 BSC		
R	0.10	-	-
R1	0.10	-	0.25
θ	0°	4°	8°
θ1	5°	-	15°
θ2	5°	-	15°



注意：

- 1、本说明书中的内容，随着产品的改进，有可能不经过预告而更改。请客户及时与业务部联系。
- 2、本规格书中的图形、应用电路等，因第三方工业所有权引发的问题，本公司不承担其责任。
- 3、本产品单独应用的情况下，本公司保证它的性能、典型应用和功能符合说明书中的条件。使用在客户的产品或设备中，以上条件我们不作保证，建议客户做充分的评估和测试。
- 4、请注意输入电压、输出电压、负载电流的使用条件，使 IC 内的功耗不超过封装的容许功耗。对于客户在超出说明书中规定额定值使用产品，即使是瞬间的使用，由此所造成的损失，本公司不承担任何责任。
- 5、本产品虽内置防静电保护电路，但请不要施加超过保护电路性能的过大静电。
- 6、本规格书中的产品，未经书面许可，不可使用在要求高可靠性的电路中。例如健康医疗器械、防灾器械、车辆器械、车载器械及航空器械等对人体产生影响的器械或装置，不得作为其部件使用。
- 7、本公司一直致力于提高产品的质量和可靠度，但所有的半导体产品都有一定的失效概率，这些失效概率可能会导致一些人身事故、火灾事故等。当设计产品时，请充分留意冗余设计并采用安全指标，这样可以避免事故的发生。
- 8、本规格书中内容，未经本公司许可，严禁用于其它目的之转载或复制。