

CM1020 系列是一款专用于 2 串锂/铁电池的保护芯片，内置有高精度电压检测电路和电流检测电路。支持过充电、过放电、放电过电流、短路、充电过电流的检测。

### ■ 功能特点

- |                 |                           |  |
|-----------------|---------------------------|--|
| 1) 高精度电压检测功能    |                           |  |
| • 过充电保护电压       | 3.500V ~ 4.500V           | 精度 ±25 mV                                  |
| • 过充电解除电压       | 3.200V ~ 4.300V           | 精度 ±50 mV                                  |
| • 过放电保护电压       | 2.000V ~ 2.900V           | 精度 ±80 mV                                  |
| • 过放电解除电压       | 2.500V ~ 3.100V           | 精度 ±100 mV                                 |
| 2) 2 段放电过电流保护功能 |                           |  |
| • 过电流保护电压       | 0.050V ~ 0.300V           | 精度 ±15 mV @ ≤0.100V<br>精度 ±30 mV @ >0.100V |
| • 短路保护电压        | 0.5V, 1.0V                | 精度 ±0.2 V                                  |
| 3) 充电过流保护电压     |                           |  |
| • 充电过流保护电压      | -0.080V ~ -0.220V         | 精度 ±30 mV                                  |
| 4) 充电器检测及负载检测功能 |                           |  |
| 5) 向 0V 电池充电功能  | 可以选择“允许”或“禁止”             |  |
| 6) 低电流消耗        |                           |  |
| • 工作时           | 3.5 μA (典型值) (Ta = +25°C) |  |
| • 过放时           | 3.0 μA (典型值) (Ta = +25°C) |  |
| • 休眠时           | 0.1 μA (典型值) (Ta = +25°C) |  |
| 7) RoHS、无铅、无卤素  |                           |  |

### ■ 应用领域

- 2 节串联锂/铁可充电电池组

### ■ 封装

- SOT23-6

■ 系统功能框图

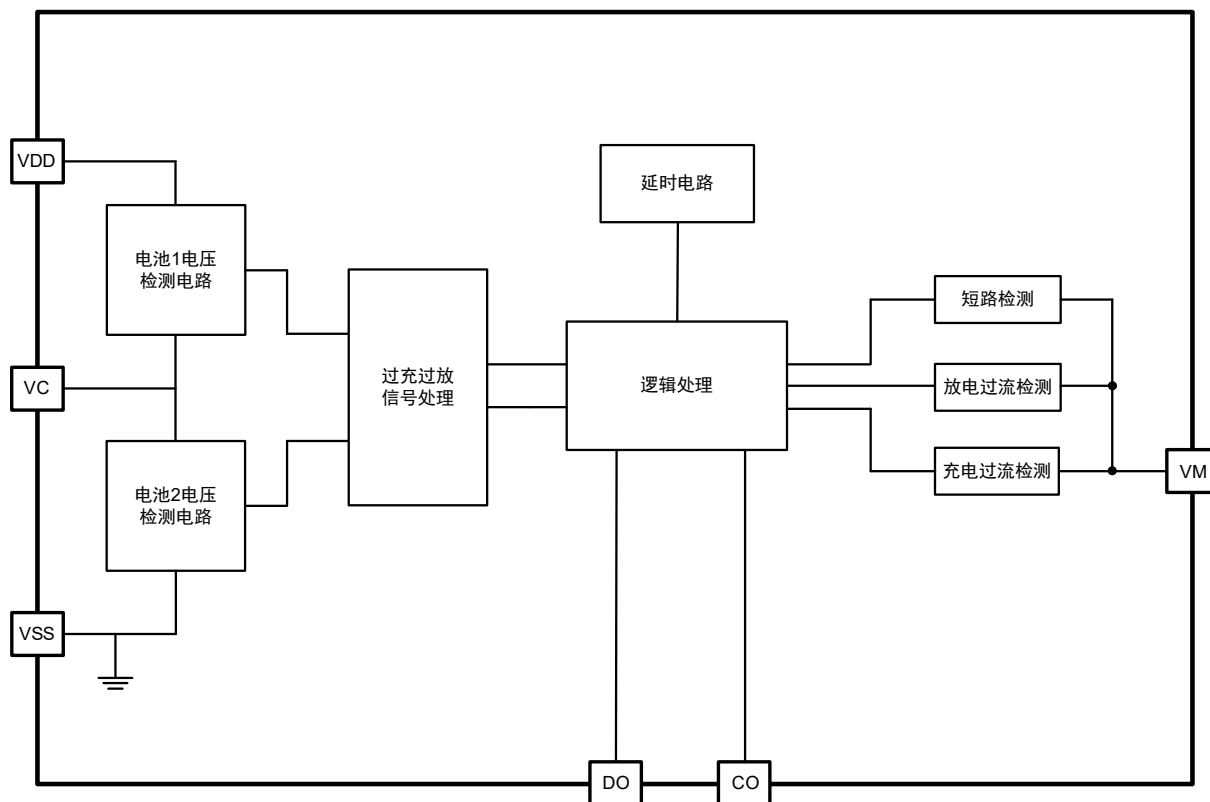
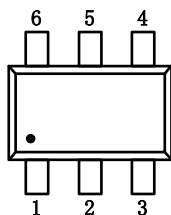


图 1

**■ 引脚排列图**

**图 2**

引脚号	符号	描述
1	DO	放电控制用 MOSFET 门极连接端子
2	CO	充电控制用 MOSFET 门极连接端子
3	VM	过电流检测端子，充电器检测端子
4	VC	电池 1 的负电压、电池 2 的正电压连接端子
5	VDD	正电源输入端子，电池 1 正电压连接端子
6	VSS	接地端，负电源输入端子，电池 2 负电压连接端子

**表 1**

**■ 命名规则**

# CM1020-XX

参数信息  
按 AA ~ ZZ 顺序设置

**■ 产品列表**
**1. 检测电压表**

产品名称	过充电 保护电压 V <sub>OC</sub>	过充电 解除电压 V <sub>OCR</sub>	过放电 保护电压 V <sub>OD</sub>	过放电 解除电压 V <sub>ODR</sub>	放电 过流 V <sub>EC</sub>	短路 保护 V <sub>SHORT</sub>	充电 过流 V <sub>CHA</sub>	延迟时 间代码	功能 代码
CM1020-B	4.350 V	4.150 V	2.300 V	3.100 V	0.200 V	1.000 V	-0.210 V	A	1
CM1020-L	4.425 V	4.225 V	2.500 V	3.050 V	0.200 V	0.500 V	-0.150 V	A	5
CM1020-N	4.280 V	4.080 V	2.800 V	2.950 V	0.200 V	1.000 V	-0.210 V	A	2
CM1020-Q	4.475 V	4.275 V	2.450 V	2.950 V	0.200 V	0.500 V	-0.150 V	A	2
CM1020-CC	4.280 V	4.080 V	2.900 V	3.100 V	0.200 V	1.000 V	-0.210 V	A	1
CM1020-DC	4.280 V	4.080 V	2.350 V	2.850 V	0.200 V	1.000 V	-0.210 V	A	1
CM1020-EC	4.250 V	4.150 V	2.800 V	3.050 V	0.100 V	0.500 V	-0.100 V	B	2
CM1020-HC	4.225 V	4.025 V	2.400 V	2.900 V	0.100 V	0.500 V	-0.100 V	A	3
CM1020-JC	3.650 V	3.480 V	2.050 V	2.350 V	0.200 V	1.000 V	-0.200 V	A	1
CM1020-KC	4.250 V	4.050 V	2.400 V	2.900 V	0.200 V	0.500 V	-0.200 V	A	4
CM1020-MC	4.280 V	4.080 V	2.500 V	3.050 V	0.200 V	0.500 V	-0.170 V	A	5
CM1020-PC	4.225 V	4.125 V	2.500 V	3.000 V	0.200 V	0.500 V	-0.170 V	A	5

**表 2**

**2. 延迟时间代码**

延迟时间代码	过充电保护延时 T <sub>OC</sub>	过放电保护延时 T <sub>OD</sub>	放电过流延时 T <sub>EC</sub>	充电过流延时 T <sub>CHA</sub>	短路延时 T <sub>SHORT</sub>
A	1000 ms	128 ms	10 ms	8 ms	250 μs
B	1000 ms	1000 ms	1000 ms	8 ms	250 μs

**表 3**
**3. 功能代码**

功能代码	过充自恢复功能	休眠功能	向 0V 电池充电功能
1	无	有	允许
2	有	无	允许
3	无	有	禁止
4	无	无	允许
5	有	有	允许
6	有	有	禁止

**表 4**

**■ 绝对最大额定值**

 (除特殊注明以外 :  $T_a = +25^{\circ}\text{C}$ )

项目	符号	绝对最大额定值	单位
VDD 和 VC, VC 和 VSS 之间输入电压	VDD-VC, VC-VSS	-0.3 ~ +8.0	V
CO 输出端子电压	$V_{CO}$	$VDD-28 \sim VDD+0.3$	V
DO 输出端子电压	$V_{DO}$	$VSS-0.3 \sim VDD+0.3$	V
VM 输入端子电压	$V_{VM}$	$VDD-28 \sim VDD+0.3$	V
工作温度范围	$T_{OPR}$	-40 ~ +85	$^{\circ}\text{C}$
储存温度范围	$T_{STG}$	-55 ~ +125	$^{\circ}\text{C}$

**表 5**
**注意：所加电压超过绝对最大额定值，可能导致芯片发生不可恢复性损伤。**

**■ 电气特性**

(除特殊注明以外 : Ta = +25°C)

项目	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>[功耗]</b> 有休眠功能的型号						
正常工作电流	I <sub>DD</sub>	V1=V2=3.5V, V <sub>VM</sub> =0V	-	3.5	6.0	μA
休眠电流	I <sub>PDN</sub>	V1=V2=1.5V, V <sub>VM</sub> =3V	-	0.1	0.3	μA
<b>[功耗]</b> 无休眠功能的型号						
正常工作电流	I <sub>DD</sub>	V1=V2=3.5V, V <sub>VM</sub> =0V	-	3.5	6.0	μA
过放电流	I <sub>OPED</sub>	V1=V2=1.5V, V <sub>VM</sub> =3V	-	3.0	6.0	μA
<b>[检测电压]</b>						
过充电保护电压	V <sub>OC</sub>		V <sub>OC</sub> -0.025	V <sub>OC</sub>	V <sub>OC</sub> +0.025	V
过充电解除电压	V <sub>OCR</sub>		V <sub>OCR</sub> -0.050	V <sub>OCR</sub>	V <sub>OCR</sub> +0.050	V
过放电保护电压	V <sub>OD</sub>		V <sub>OD</sub> -0.080	V <sub>OD</sub>	V <sub>OD</sub> +0.080	V
过放电解除电压	V <sub>ODR</sub>		V <sub>ODR</sub> -0.100	V <sub>ODR</sub>	V <sub>ODR</sub> +0.100	V
放电过流保护电压	V <sub>EC</sub>	V <sub>EC</sub> ≤0.100V	V <sub>EC</sub> -0.015	V <sub>EC</sub>	V <sub>EC</sub> +0.015	V
		V <sub>EC</sub> >0.100V	V <sub>EC</sub> -0.030	V <sub>EC</sub>	V <sub>EC</sub> +0.030	V
短路保护电压	V <sub>SHORT</sub>		V <sub>SHORT</sub> -0.2	V <sub>SHORT</sub>	V <sub>SHORT</sub> +0.2	V
充电过流保护电压	V <sub>CHA</sub>		V <sub>CHA</sub> -0.030	V <sub>CHA</sub>	V <sub>CHA</sub> +0.030	V
<b>[延迟时间]</b>						
过充电保护延时	T <sub>OC</sub>		T <sub>OC</sub> *60%	T <sub>OC</sub>	T <sub>OC</sub> *140%	ms
过放电保护延时	T <sub>OD</sub>		T <sub>OD</sub> *60%	T <sub>OD</sub>	T <sub>OD</sub> *140%	ms
放电过流保护延时	T <sub>EC</sub>		T <sub>EC</sub> *60%	T <sub>EC</sub>	T <sub>EC</sub> *140%	ms
充电过流保护延时	T <sub>CHA</sub>		T <sub>CHA</sub> *60%	T <sub>CHA</sub>	T <sub>CHA</sub> *140%	ms
短路保护延时	T <sub>SHORT</sub>		T <sub>SHORT</sub> *60%	T <sub>SHORT</sub>	T <sub>SHORT</sub> *140%	μs
<b>[控制端子输出电压]</b>						
DO 端子输出高电压	V <sub>DH</sub>		VDD-0.1	VDD	-	V
DO 端子输出低电压	V <sub>DL</sub>		-	VSS	0.3	V
CO 端子输出高电压	V <sub>CH</sub>		VDD-0.1	VDD	-	V
CO 端子输出低电压	V <sub>CL</sub>		-	V <sub>VM</sub>	V <sub>VM</sub> +0.3	V
<b>[向 0V 电池充电的功能]</b>						
充电器起始电压 (允许向 0V 电池充电功能)	V <sub>0CH</sub>	允许向 0V 电池充电功能	0	0.7	1.5	V
电池电压 (禁止向 0V 电池充电功能)	V <sub>0IN</sub>	禁止向 0V 电池充电功能	0.9	1.2	1.5	V

表 6

**■ 电气特性**

(除特殊注明以外 : Ta = -40°C ~ +85°C\*1)

项目	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>[功耗]</b> 有休眠功能的型号						
正常工作电流	I <sub>DD</sub>	V1=V2=3.5V, V <sub>VM</sub> =0V	-	3.5	8.0	μA
休眠电流	I <sub>PDN</sub>	V1=V2=1.5V, V <sub>VM</sub> =3V	-	0.1	0.6	μA
<b>[功耗]</b> 无休眠功能的型号						
正常工作电流	I <sub>DD</sub>	V1=V2=3.5V, V <sub>VM</sub> =0V	-	3.5	8.0	μA
过放电流	I <sub>OPED</sub>	V1=V2=1.5V, V <sub>VM</sub> =3V	-	3.0	8.0	μA
<b>[检测电压]</b>						
过充电保护电压	V <sub>OC</sub>		V <sub>OC</sub> -0.050	V <sub>OC</sub>	V <sub>OC</sub> +0.050	V
过充电解除电压	V <sub>OCR</sub>		V <sub>OCR</sub> -0.100	V <sub>OCR</sub>	V <sub>OCR</sub> +0.100	V
过放电保护电压	V <sub>OD</sub>		V <sub>OD</sub> -0.100	V <sub>OD</sub>	V <sub>OD</sub> +0.100	V
过放电解除电压	V <sub>ODR</sub>		V <sub>ODR</sub> -0.120	V <sub>ODR</sub>	V <sub>ODR</sub> +0.120	V
放电过流保护电压	V <sub>EC</sub>	V <sub>EC</sub> ≤0.100V	V <sub>EC</sub> -0.015	V <sub>EC</sub>	V <sub>EC</sub> +0.015	V
		V <sub>EC</sub> >0.100V	V <sub>EC</sub> -0.030	V <sub>EC</sub>	V <sub>EC</sub> +0.030	V
短路保护电压	V <sub>SHORT</sub>		V <sub>SHORT</sub> -0.2	V <sub>SHORT</sub>	V <sub>SHORT</sub> +0.2	V
充电过流保护电压	V <sub>CHA</sub>		V <sub>CHA</sub> -0.060	V <sub>CHA</sub>	V <sub>CHA</sub> +0.060	V
<b>[延迟时间]</b>						
过充电保护延时	T <sub>OC</sub>		T <sub>OC</sub> *40%	T <sub>OC</sub>	T <sub>OC</sub> *200%	ms
过放电保护延时	T <sub>OD</sub>		T <sub>OD</sub> *40%	T <sub>OD</sub>	T <sub>OD</sub> *200%	ms
放电过流保护延时	T <sub>EC</sub>		T <sub>EC</sub> *40%	T <sub>EC</sub>	T <sub>EC</sub> *200%	ms
充电过流保护延时	T <sub>CHA</sub>		T <sub>CHA</sub> *40%	T <sub>CHA</sub>	T <sub>CHA</sub> *200%	ms
短路保护延时	T <sub>SHORT</sub>		T <sub>SHORT</sub> *40%	T <sub>SHORT</sub>	T <sub>SHORT</sub> *200%	μs
<b>[控制端子输出电压]</b>						
DO 端子输出高电压	V <sub>DH</sub>		V <sub>DD</sub> -0.1	V <sub>DD</sub>	-	V
DO 端子输出低电压	V <sub>DL</sub>		-	V <sub>SS</sub>	0.5	V
CO 端子输出高电压	V <sub>CH</sub>		V <sub>DD</sub> -0.1	V <sub>DD</sub>	-	V
CO 端子输出低电压	V <sub>CL</sub>		-	V <sub>VM</sub>	V <sub>VM</sub> +0.5	V
<b>[向 0V 电池充电的功能]</b>						
充电器起始电压 (允许向 0V 电池充电功能)	V <sub>0CH</sub>	允许向 0V 电池充电功能	0	0.7	1.8	V
电池电压 (禁止向 0V 电池充电功能)	V <sub>0IN</sub>	禁止向 0V 电池充电功能	0.7	1.2	1.8	V

表 7

\*1.并没有在高温以及低温的条件下进行筛选, 因此只保证在此温度范围下的设计规格。



## ■ 功能描述

### 1. 正常工作状态

IC持续检测连接在VDD与VC端子之间电池1的电压、连接在VC与VSS端子之间电池2的电压，以及VM与VSS端子之间的电压，来控制充电和放电。当电池1和电池2的电压都在过放电保护电压（ $V_{OD}$ ）以上并在过充电保护电压（ $V_{OC}$ ）以下，且VM端子电压在充电过流保护电压（ $V_{CHA}$ ）以上并在放电过流保护电压（ $V_{EC}$ ）以下时，IC的CO和DO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，可以正常充电和放电。

**注意：初次连接电芯时，会有不能放电的可能性，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。**

### 2. 过充电状态

#### 2.1 无过充自恢复功能的型号

正常工作状态下的电池，在充电过程中，连接在VDD与VC端子之间电池1的电压或连接在VC与VSS端子之间电池2的电压，超过过充电保护电压（ $V_{OC}$ ），并且这种状态持续的时间超过过充电保护延迟时间（ $T_{OC}$ ）时，IC的CO端子输出电压由高电平变为低电平，关闭充电控制用的MOSFET，停止充电，这个状态称为“过充电状态”。

过充电状态在如下两种情况下可以解除，CO端子输出电压由低电平变为高电平，使充电控制用MOSFET导通。

- 1) 断开充电器，由于自放电使电池1和电池2的电压都降低到过充电解除电压（ $V_{OCR}$ ）以下时，过充电状态解除，恢复到正常工作状态。
- 2) 断开充电器，连接负载，当电池1和电池2的电压都降低到过充电保护电压（ $V_{OC}$ ）以下时，过充电状态解除，恢复到正常工作状态，此功能称为负载检测功能。

**注意：在发生过充电保护后连接着充电器的情况下，即使电池电压下降到过充电解除电压（ $V_{OCR}$ ）以下，也不能解除过充电状态。通过断开充电器的连接，VM端子电压上升到充电过流保护电压（ $V_{CHA}$ ）以上时，过充电状态解除。**

#### 2.2 有过充自恢复功能的型号

正常工作状态下的电池，在充电过程中，连接在VDD与VC端子之间电池1的电压或连接在VC与VSS端子之间电池2的电压，超过过充电保护电压（ $V_{OC}$ ），并且这种状态持续的时间超过过充电保护延迟时间（ $T_{OC}$ ）时，IC的CO端子输出电压由高电平变为低电平，关闭充电控制用的MOSFET，停止充电，这个状态称为“过充电状态”。

过充电状态在如下两种情况下可以解除，CO端子输出电压由低电平变为高电平，使充电控制用MOSFET导通。

- 1) 由于自放电使电池1和电池2的电压都降低到过充电解除电压（ $V_{OCR}$ ）以下时，过充电状态解除，恢复到正常工作状态。
- 2) 移开充电器并连接负载，当电池1和电池2的电压都降低到过充电保护电压（ $V_{OC}$ ）以下时，过充电状态解除，恢复到正常工作状态，此功能称为负载检测功能。

### 3. 过放电状态

正常工作状态下的电池，在放电过程中，连接在VDD与VC端子之间电池1的电压或连接在VC与VSS端子之间电池2的电压，降低到过放电保护电压（ $V_{OD}$ ）以下，并且这种状态持续的时间超过过放电保护延迟时间（ $T_{OD}$ ）时，IC的DO端子输出电压由高电平变为低电平，关闭放电控制用的MOSFET，停止放电，这个状态称为“过放电状态”。

#### 3.1 有休眠功能的型号

当关闭放电控制用MOSFET后，VM由IC内部电阻上拉到VDD，IC功耗将减少至休眠时的消耗电流（ $I_{PDN}$ ），这个状态称为“休眠状态”。

过放电状态在以下两种情况下可以解除，DO端子输出电压由低电平变为高电平，使放电控制用MOSFET导通。

- 1) 连接充电器，若VM端子电压低于充电过流保护电压（ $V_{CHA}$ ），当电池1和电池2的电压都高于过放电保护电压（ $V_{OD}$ ）时，过放电状态解除，恢复到正常工作状态，此功能称为充电器检测功能。
- 2) 连接充电器，若VM端子电压高于充电过流保护电压（ $V_{CHA}$ ），当电池1和电池2的电压都高于过放电解除电压（ $V_{ODR}$ ）时，过放电状态解除，恢复到正常工作状态。

### 3.2 无休眠功能的型号

当IC进入过放状态后，有以下三种方法解除：

- 1) 连接充电器，若VM端子电压低于充电过流保护电压 ( $V_{CHA}$ )，当电池1和电池2的电压都高于过放电保护电压 ( $V_{OD}$ ) 时，过放电状态解除，恢复到正常工作状态，此功能称为充电器检测功能。
- 2) 连接充电器，若VM端子电压高于充电过流保护电压 ( $V_{CHA}$ )，当电池1和电池2的电压都高于过放解除电压 ( $V_{ODR}$ ) 时，过放电状态解除，恢复到正常工作状态。
- 3) 没有连接充电器时，当电池1和电池2的电压都高于过放解除电压 ( $V_{ODR}$ ) 时，过放电状态解除，恢复到正常工作状态，即“无休眠功能”。

### 4. 放电过流状态

正常工作状态下的电池，IC通过VM端子电压持续检测放电电流。如果VM端子电压超过放电过流保护电压 ( $V_{EC}$ )，并且这种状态持续的时间超过放电过流保护延迟时间 ( $T_{EC}$ )，则DO端子输出电压由高电平变为低电平，关闭放电控制用的MOSFET，停止放电，这个状态称为“放电过流状态”。

而如果VM端子电压超过负载短路保护电压 ( $V_{SHORT}$ )，并且这种状态持续的时间超过负载短路保护延迟时间 ( $T_{SHORT}$ )，则DO端子输出电压也由高电平变为低电平，关闭放电控制用的MOSFET，停止放电，这个状态称为“负载短路状态”。进入放电过流保护状态后，当VM电压低于过流1电压时放电过流状态解除，恢复为正常状态。

### 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VM端子电压低于充电过流保护电压 ( $V_{CHA}$ )，并且这种状态持续的时间超过充电过流保护延迟时间 ( $T_{CHA}$ )，则CO端子输出电压由高电平变为低电平，关闭充电控制用的MOSFET，停止充电，这个状态称为“充电过流状态”。

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

### 6. 向 0V 电池充电功能（允许）

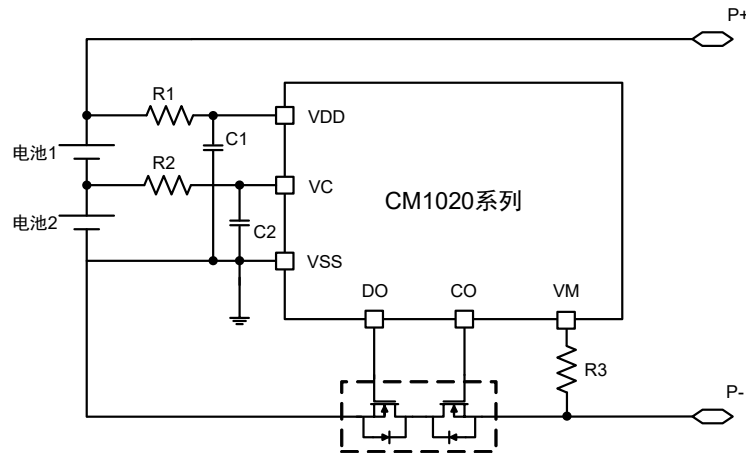
此功能用于对已经自放电到0V的电池进行再充电。当连接在电池正极 (P+) 和电池负极 (P-) 之间的充电器电压，高于“向0V电池充电的充电器起始电压 ( $V_{0CH}$ )”时，充电控制用MOSFET的门极固定为VDD端子的电位，由于充电器电压使MOSFET的门极和源极之间的电压差高于其导通电压 ( $V_{th}$ )，充电控制用MOSFET导通，开始充电。这时放电控制用MOSFET仍然是关断的，充电电流通过其内部寄生二极管流过。当电池电压高于过放电保护电压 ( $V_{OD}$ ) 时，IC进入正常工作状态。

**注意：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。**

### 7. 向 0V 电池充电功能（禁止）

当连接内部短路的电池 (0V电池) 时，禁止向0V电池充电的功能会阻止对它再充电。当电池电压低于“0V电池充电禁止的电池电压 ( $V_{0IN}$ )”时，充电控制用MOSFET的门极固定为P-电压，禁止充电。当电池电压高于“0V电池充电禁止的电池电压 ( $V_{0IN}$ )”时，可以充电。

**注意：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。**

**■ 典型应用原理图**

**图 3**

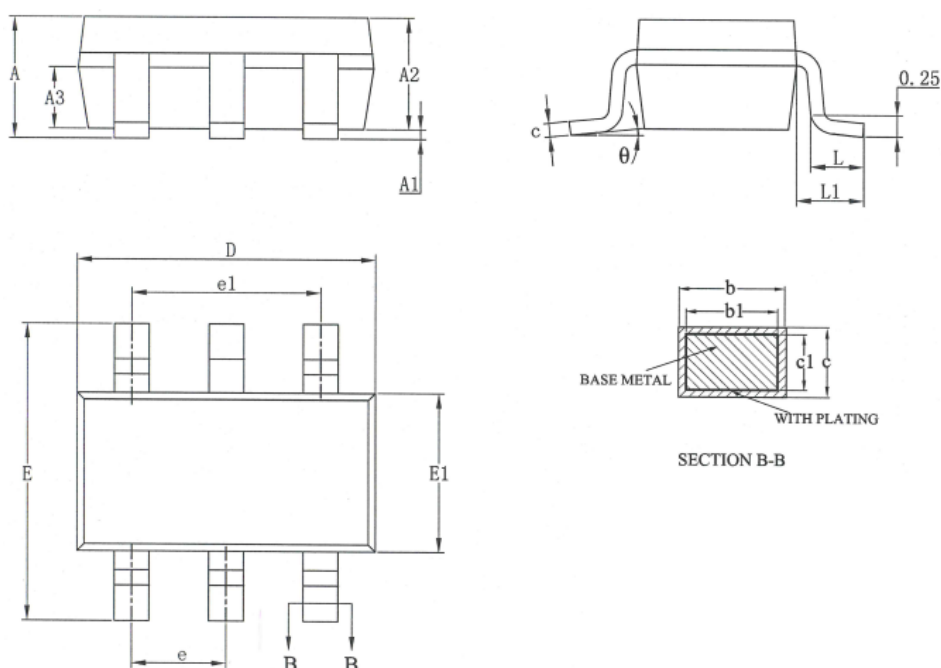
器件标识	典型值	参数范围	单位
R1	330	100 ~ 510	$\Omega$
C1	0.1	0.01 ~ 1.0	$\mu\text{F}$
R2	330	100 ~ 510	$\Omega$
C2	0.1	0.01 ~ 1.0	$\mu\text{F}$
R3	2000	1000 ~ 4000	$\Omega$

**表 8**

- 1) R1或R2连接电阻过大,会影响检测电压精度。当充电器反接时,电流从充电器流向IC,若R1或R2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) R3选取过大电阻,当连接充电器的电压过高时,有可能导致不能关断充电电流的情况发生。但为控制充电器反接时的电流,不可选取过小的阻值。

**注意**

1. 上述参数有可能不经预告而作更改。
2. 上述IC的原理图以及参数并不作为保证电路工作的依据,请在实际的应用电路上进行充分的实测后再设定参数。

**■ 封装信息**

**图 4**

单位: mm

SYMBOL	MIN	NOM	MAX
<b>A</b>	-	-	1.45
<b>A1</b>	0	-	0.15
<b>A2</b>	0.90	1.15	1.30
<b>A3</b>	0.60	0.65	0.70
<b>b</b>	0.39	-	0.49
<b>b1</b>	0.35	0.40	0.45
<b>c</b>	0.08	-	0.22
<b>c1</b>	0.08	0.13	0.20
<b>D</b>	2.70	2.90	3.10
<b>E</b>	2.60	2.80	3.00
<b>E1</b>	1.40	1.60	1.80
<b>e</b>	0.85	0.95	1.05
<b>e1</b>	1.80	1.90	2.00
<b>L</b>	0.35	0.45	0.60
<b>L1</b>	0.35	0.60	0.85
<b>θ</b>	0°	-	8°

**表 9**

■ 载带信息

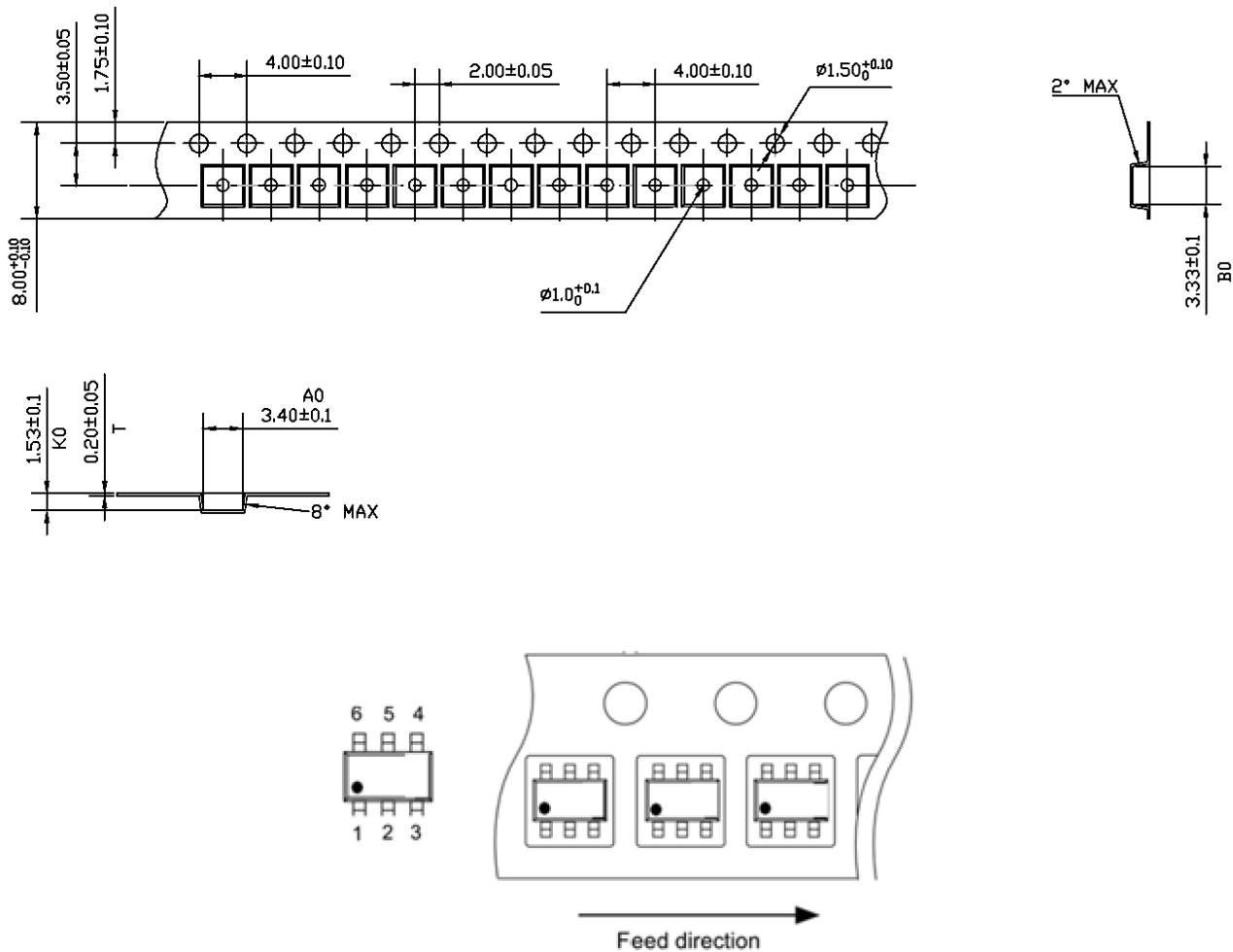
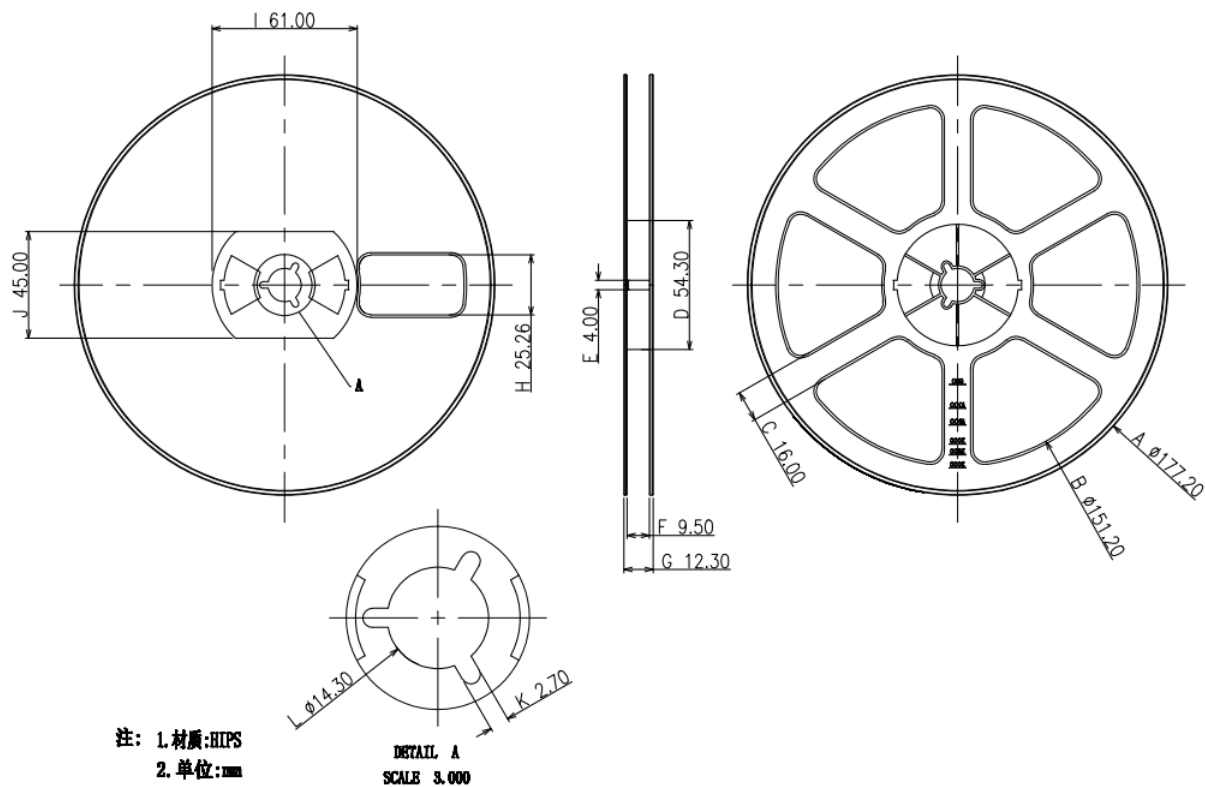


图 5

**■ 卷盘信息**

**图 6**
**■ 包装信息**

卷盘	颗/盘	盘/盒	盒/箱
7" 盘	3000 PCS	10	4

## 使用注意事项

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。需要更详细的内容，请与本公司市场部门联系。
2. 本规格书中的电路示例、使用方法等仅供参考，并非保证批量生产的设计，因第三方所有权引发的问题，本公司对此概不承担任何责任。
3. 本规格书在单独应用的情况下，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。当使用客户的产品或设备时，以上条件我们不作保证，建议客户做充分的评估和测试。
4. 请注意在规格书记载的条件范围内使用产品，请特别注意输入电压、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。对于客户在超出规格书中规定额定值使用产品，即使是瞬间的使用，由此造成的损失，本公司对此概不承担任何责任。
5. 在使用本产品时，请确认使用国家、地区以及用途的法律、法规，测试产品用途的满足能力和安全性能。
6. 本规格书中的产品，未经书面许可，不可用于可能对人体、生命及财产造成损失的设备或装置的高可靠性电路中，例如：医疗器械、防灾器械、车辆器械、车载器械、航空器械、太空器械、核能器械等，亦不得作为其部件使用。本公司指定用途以外使用本规格书记载的产品而导致的损害，本公司对此概不承担任何责任。
7. 本公司一直致力于提高产品的质量及可靠性，但所有的半导体产品都有一定的概率发生失效。为了防止因本产品的概率性失效而导致的人身事故、火灾事故、社会性损害等，请客户对整个系统进行充分的评价，自行负责进行冗余设计、防止火势蔓延措施、防止误工作等安全设计，可以避免事故的发生。
8. 本产品在一般的使用条件下，不会影响人体健康，但因含有化学物质和重金属，所以请不要将其放入口中。另外，封装和芯片的破裂面可能比较尖锐，徒手接触时请注意防护，以免受伤等。
9. 废弃本产品时，请遵守使用国家和地区的法令，合理地处理。
10. 本规格书中内容，未经本公司许可，严禁用于其它目的的转载或复制。