CM1025-VC 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	4.320 V	精度 ±25 mV
• 过充电解除电压	4.120 V	精度 ±50 mV
• 过放电保护电压	2.450 V	精度 ±80 mV
• 过放电解除电压	2.950 V	精度 ±100 mV

2) 2 段放电过电流保护功能

• 过电流保护电压	0.200 V	精度 ±10%
• 短路保护电压	0.500 V	精度 ±10%

3) 充电过流保护电压

• 充电过流保护电压	-0.150 V	精度 ±10%

4) 充电器检测及负载检测功能

5) 向 0V 电池充电功能　　禁止

6) 低电流消耗

• 工作时	3.5 μA (典型值)　(Ta = +25°C)
• 休眠时	0.3 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

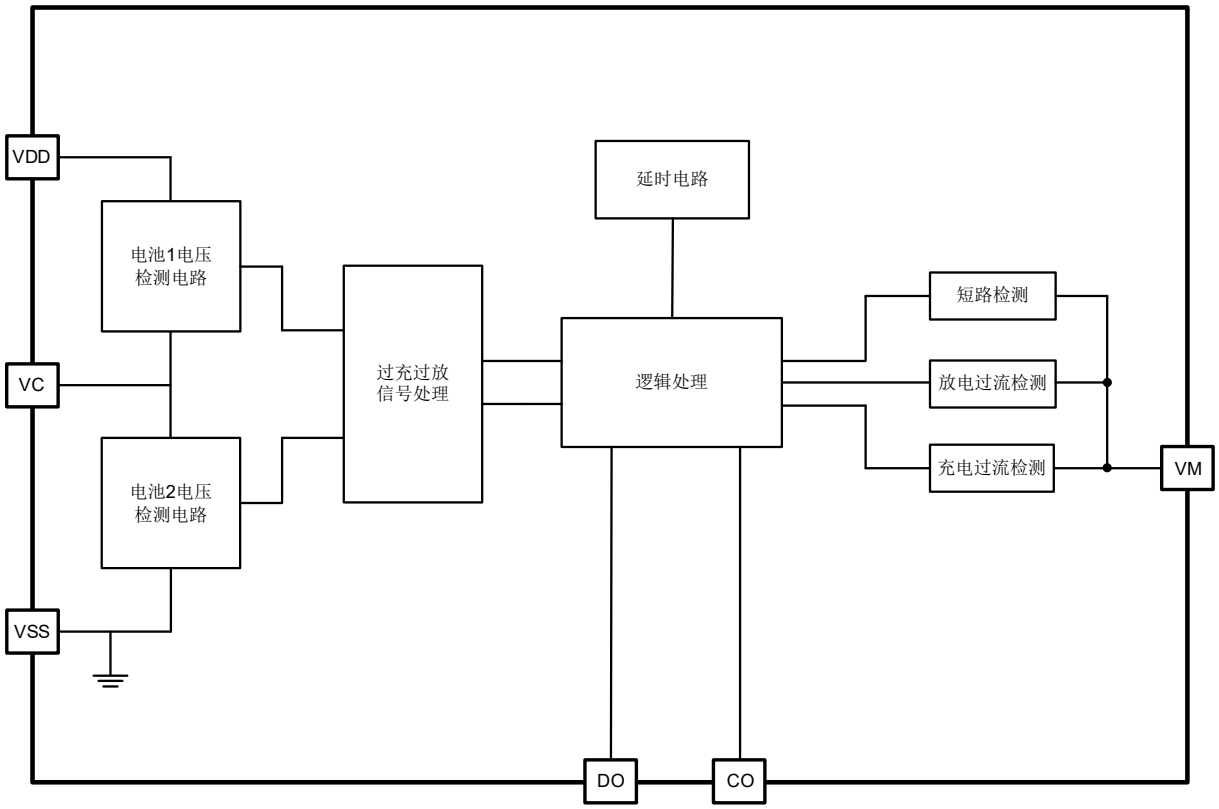

VDD
VC
VSS
电池1电压
检测电路
电池2电压
检测电路
过充过放
信号处理
延时电路
逻辑处理
短路检测
放电过流检测
充电过流检测
VM
DO
CO

图 1

■ 引脚排列图

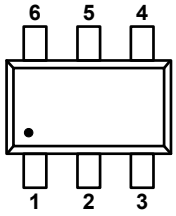


图 2

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

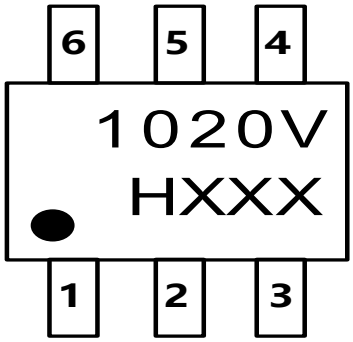
表 1

■ 命名规则

CM1025-VC

参数信息
按 AA ~ ZZ 顺序设置

■ 印字说明



第一行：产品系列代码
第二行："H" 固定打印，"XXX" 为生产批次

图 3

■ 产品列表

1. **检测电压表**

产品型号	过充电保护电压 V_{OC}	过充电解除电压 V_{OCR}	过放电保护电压 V_{OD}	过放电解除电压 V_{ODR}	放电过流 V_{EC}	短路保护 V_{SHORT}	充电过流 V_{CHA}
CM1025-VC	4.320 V	4.120 V	2.450 V	2.950 V	0.200 V	0.500 V	-0.150 V

表 2

2. **延迟时间代码**

过充电保护延时 T_{OC}	过放电保护延时 T_{OD}	放电过流延时 T_{EC}	充电过流延时 T_{CHA}	短路延时 T_{SHORT}
1000 ms	128 ms	10 ms	8 ms	250 μs

表 3

3. **功能代码**

过充自恢复功能	休眠功能	向 0V 电池充电功能
有	有	禁止

表 4

■ 绝对最大额定值

(除特殊注明以外 ：Ta = +25°C)

项目	符号	绝对最大额定值	单位
VDD，VC 输入输出电压	VDD-VC, VC-VSS	-0.3 ~ +10.0	V
CO 输出端子电压	V_{CO}	VDD-20 ~ VDD+0.3	V
DO 输出端子电压	V_{DO}	VSS-0.3 ~ VDD+0.3	V
VM 输入端子电压	V_{VM}	VDD-20 ~ VDD+0.3	V
工作温度范围	T_{OPR}	–40 ~ +85	°C
储存温度范围	T_{STG}	–55 ~ +125	°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
[功耗]						
正常工作电流	I_{DD}	V1=V2=3.5V, V_{VM}=0V	-	3.5	6.0	μA
休眠电流	I_{PDN}	V1=V2=1.5V, V_{VM}=3V	-	0.3	0.6	μA
[检测电压]						
过充电保护电压	V_{OC}		4.295	4.320	4.345	V
过充电解除电压	V_{OCR}		4.070	4.120	4.170	V
过放电保护电压	V_{OD}		2.370	2.450	2.530	V
过放电解除电压	V_{ODR}		2.850	2.950	3.050	V
放电过流保护电压	V_{EC}		0.180	0.200	0.220	V
短路保护电压	V_{SHORT}		0.450	0.500	0.550	V
充电过流保护电压	V_{CHA}		-0.165	-0.150	-0.135	V
[延迟时间]						
过充电保护延时	T_{OC}		500	1000	1500	ms
过放电保护延时	T_{OD}		64	128	192	ms
放电过流保护延时	T_{EC}		5	10	15	ms
充电过流保护延时	T_{CHA}		4	8	12	ms
短路保护延时	T_{SHORT}		125	250	375	μs
[控制端子输出电压]						
DO 端子输出高电压	V_{DH}		VDD-0.1	VDD	-	V
DO 端子输出低电压	V_{DL}		-	VSS	0.3	V
CO 端子输出高电压	V_{CH}		VDD-0.1	VDD	-	V
CO 端子输出低电压	V_{CL}		-	V_{VM}	V_{VM}+0.3	V
[向 0V 电池充电的功能]						
电池电压 (禁止向 0V 电池充电功能)	V_{0IN}	禁止向 0V 电池充电功能	1.2	1.5	1.8	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
[功耗]						
正常工作电流	I_{DD}	V1=V2=3.5V, V_{VM}=0V	-	3.5	8.0	μA
休眠电流	I_{PDN}	V1=V2=1.5V, V_{VM}=3V	-	0.3	1.0	μA
[检测电压]						
过充电保护电压	V_{OC}		4.270	4.320	4.370	V
过充电解除电压	V_{OCR}		4.020	4.120	4.220	V
过放电保护电压	V_{OD}		2.350	2.450	2.550	V
过放电解除电压	V_{ODR}		2.830	2.950	3.070	V
放电过流保护电压	V_{EC}		0.170	0.200	0.230	V
短路保护电压	V_{SHORT}		0.425	0.500	0.575	V
充电过流保护电压	V_{CHA}		-0.173	-0.150	-0.127	V
[延迟时间]						
过充电保护延时	T_{OC}		400	1000	1600	ms
过放电保护延时	T_{OD}		51.2	128	204.8	ms
放电过流保护延时	T_{EC}		4	10	16	ms
充电过流保护延时	T_{CHA}		3.2	8	12.8	ms
短路保护延时	T_{SHORT}		100	250	400	μs
[控制端子输出电压]						
DO 端子输出高电压	V_{DH}		VDD-0.1	VDD	-	V
DO 端子输出低电压	V_{DL}		-	VSS	0.5	V
CO 端子输出高电压	V_{CH}		VDD-0.1	VDD	-	V
CO 端子输出低电压	V_{CL}		-	V_{VM}	V_{VM}+0.5	V
[向 0V 电池充电的功能]						
电池电压 (禁止向 0V 电池充电功能)	V_{0IN}	禁止向 0V 电池充电功能	1.0	1.5	2.1	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

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”。

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。

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3V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（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

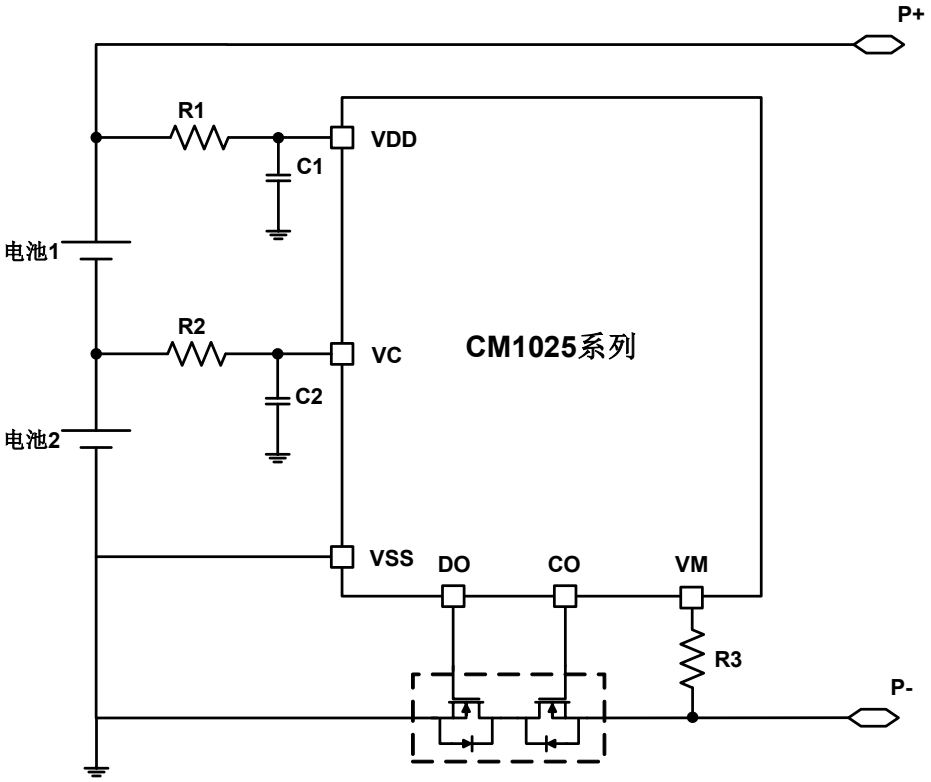


图 4

器件标识	典型值	参数范围	单位
R1，R2	330	100 ~ 510	Ω
C1	0.1	0.01 ~ 1.0	μF
C2	0.1	0.01 ~ 1.0	μF
R3	2000	1000 ~ 4000	Ω

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

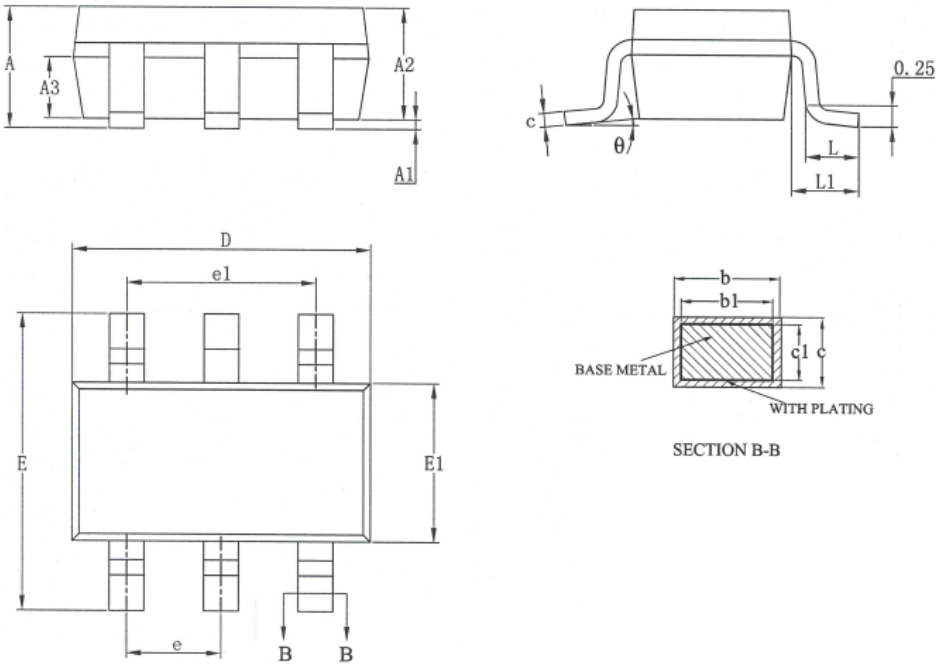


图 5

单位：mm

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

表 9

■ 载带信息

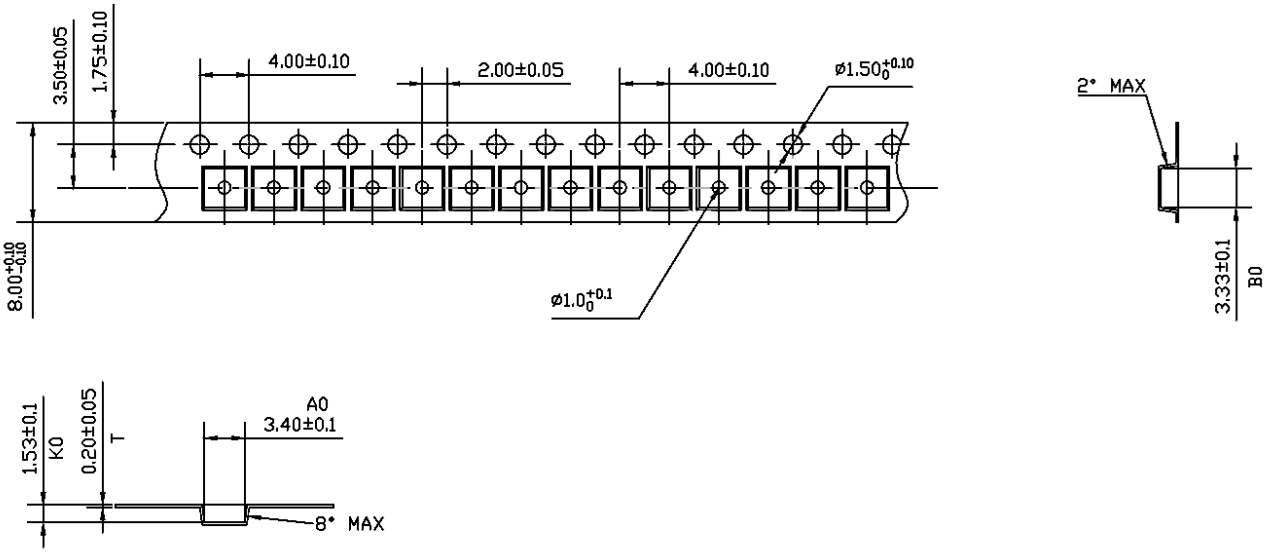

3.50±0.05
1.75±0.10
4.00±0.10
2.00±0.05
4.00±0.10
ø1.50+0.10 0
8.00+0.10 -0.10
ø1.0+0.1 0
2° MAX
3.33±0.1
B0
1.53±0.1
K0
0.20±0.05
T
A0
3.40±0.1
8° MAX
6 5 4
1 2 3
Feed direction

图 6

■ 卷盘信息

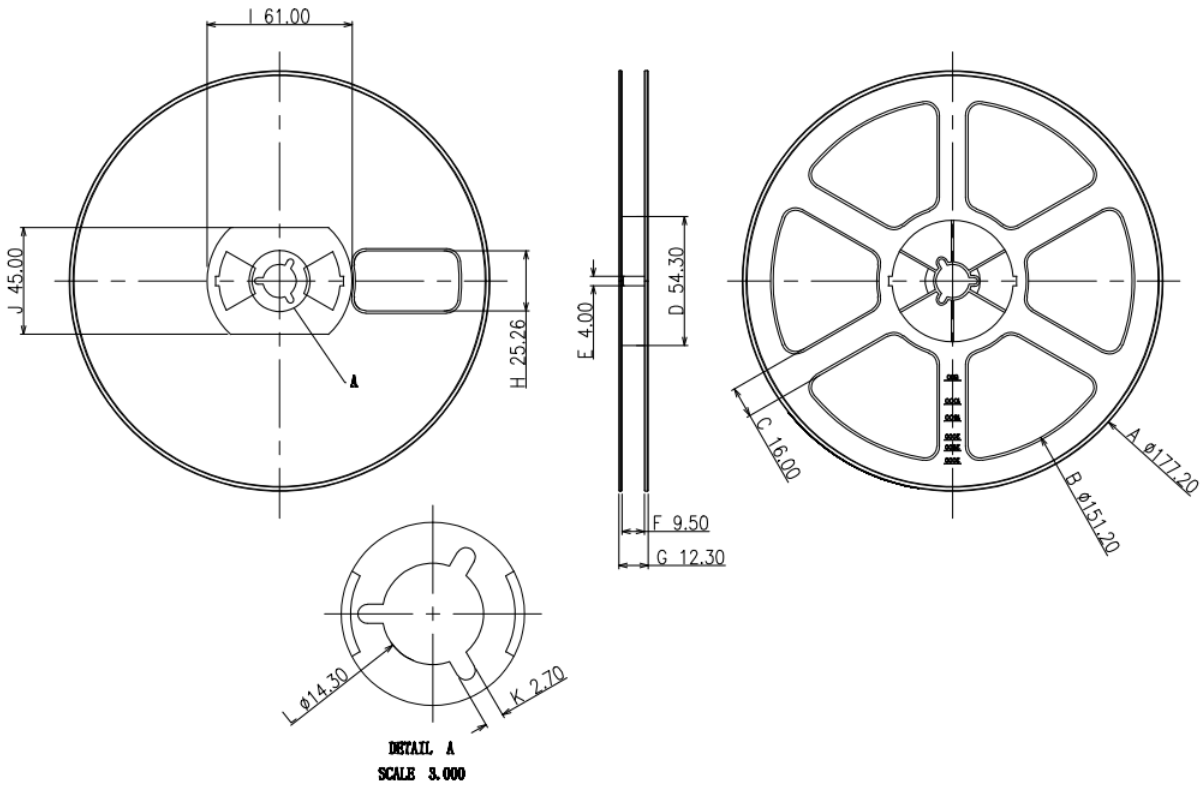


图 7

■ 包装信息

卷盘	PCS/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。