

CM1030-AS 是一款专用于 3 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，通过检测各节电池的电压、充放电电流等信息，实现电池过充电、过放电、放电过流、短路、充电过流等保护功能，所有保护延时均内置。

■ 功能特点

1) 高精度电池电压检测功能：

- | | | |
|-----------|---------|-----------------|
| • 过充电保护电压 | 4.250 V | 精度 ± 25 mV |
| • 过充电迟滞电压 | 0.200 V | 精度 ± 50 mV |
| • 过放电保护电压 | 2.700 V | 精度 ± 80 mV |
| • 过放电迟滞电压 | 0.300 V | 精度 ± 100 mV |

2) 三段放电过流保护功能：

- | | | |
|-------------|----------|---------------|
| • 过电流保护电压 1 | 0.100 V | 精度 $\pm 15\%$ |
| • 过电流保护电压 2 | 0.200 V | 精度 $\pm 15\%$ |
| • 短路保护电压 | 0.400 V | 精度 $\pm 15\%$ |
| • 充电过流保护电压 | -0.050 V | 精度 $\pm 30\%$ |

3) 充电器检测及负载检测功能

4) 电池断线保护功能

5) 低电流消耗

- | | |
|-------|---|
| • 工作时 | 7.0 μ A (典型值) ($T_a = +25^\circ\text{C}$) |
| • 休眠时 | 5.0 μ A (典型值) ($T_a = +25^\circ\text{C}$) |

■ 应用领域

- 电动工具
- 扫地机器人
- UPS 后备电源

■ 封装

- SOP8

■ 系统功能框图

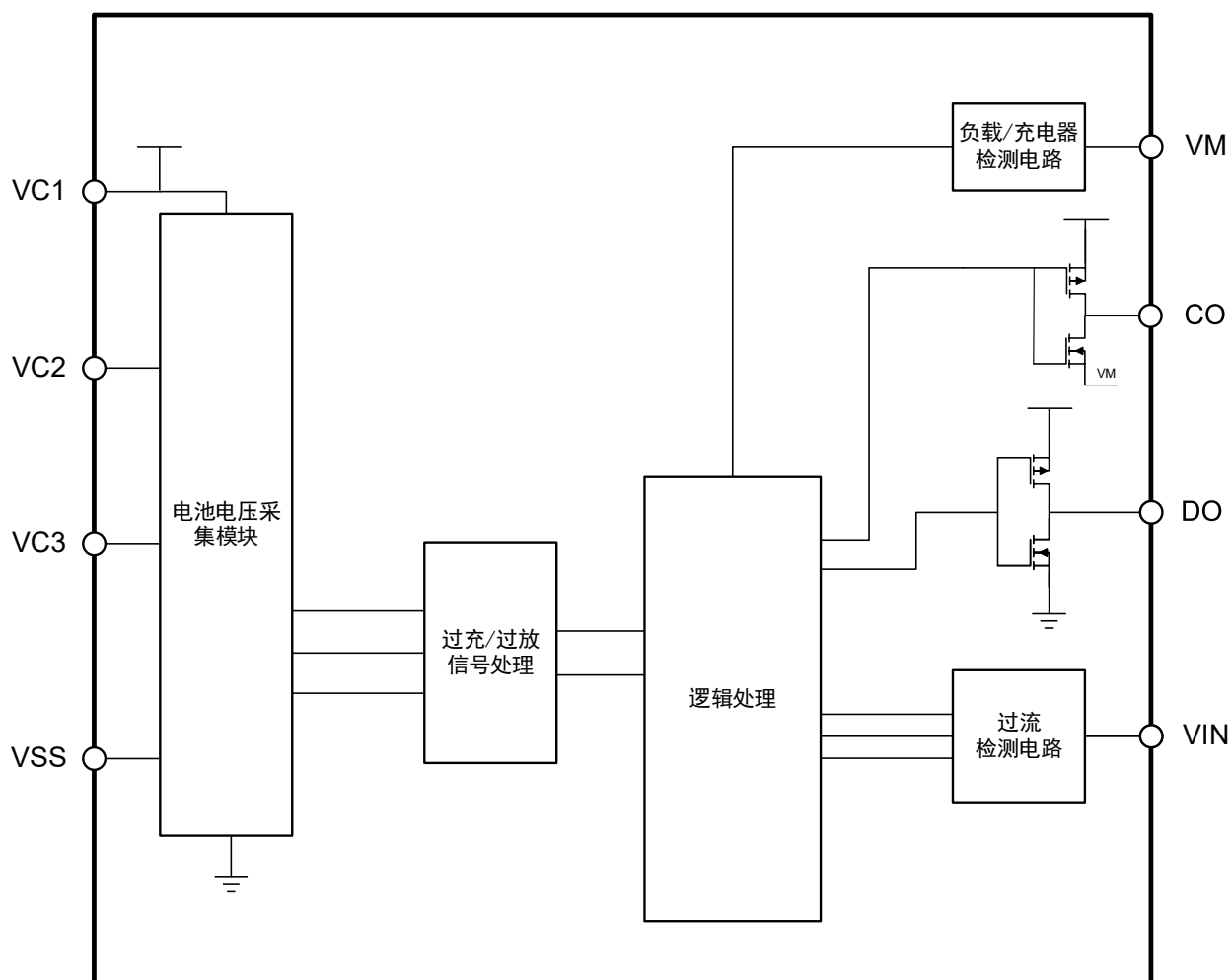


图 1

■ 命名规则

CM1030-AS

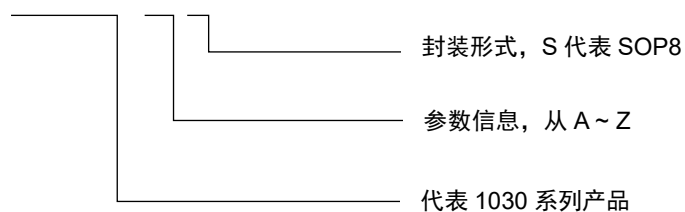
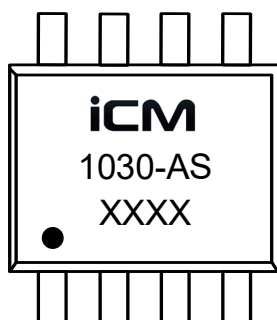

■ 印字说明


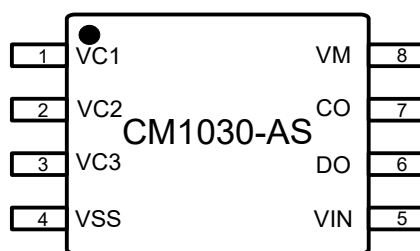
图 2

第一行: LOGO
 第二行: 产品型号
 第三行: 生产批次

■ 产品列表

产品名称	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 1 V _{EC1}	放电 过流 2 V _{EC2}	短路 保护 V _{SHORT}	充电 过流 V _{CHA}
CM1030-AS	4.250 V	4.050 V	2.700 V	3.000 V	0.100 V	0.200 V	0.400 V	-0.050 V

表 1

■ 引脚排列图

图 3

引脚号	符号	描述
1	VC1	芯片电源，电池 1 的正电压连接端子
2	VC2	电池 1 的负电压、电池 2 的正电压连接端子
3	VC3	电池 2 的负电压、电池 3 的正电压连接端子
4	VSS	芯片地、电池 3 的负电压连接端子
5	VIN	过流检测端子
6	DO	放电 MOS 控制端子
7	CO	充电 MOS 控制端子
8	VM	充电器及负载检测端子

表 2

■ 绝对最大额定值

(除特殊注明以外 : Ta = +25°C)

项目	符号	适用端子	绝对最大额定值	单位
电源电压	VC1	VC1	VSS-0.3 ~ VSS+30	V
各节电池电压	V _{CELL}	VC1-VC2, VC2-VC3, VC3-VSS	-0.3 ~ 6.5	V
输入电压 1	V _{IN}	VIN	VSS-0.3 ~ VSS+6.5	V
输入电压 2	V _{IN2}	VM	VC1-20 ~ VC1+0.3	V
CO 输出端子电压	V _{CO}	CO	VC1-20 ~ VC1+0.3	V
DO 输出端子电压	V _{DO}	DO	VSS-0.3 ~ VC1+0.3	V
工作环境温度	T _{OPR}	-	-40 ~ +85	°C
保存温度范围	T _{STG}	-	-55 ~ +125	°C

表 3
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	条件	最小值	典型值	最大值	单位	
工作电压范围	V _{OP}	-	3.5	-	15	V	
正常工作电流	I _{VC1}	V1=V2=V3=3.5V, VM=0V	-	7	10.5	μA	
休眠电流	I _{STB}	V1=V2=V3=2.0V, VM=4V	-	5	6.5	μA	
过 充 电	保护电压	V _{OC}	V1=V2=3.5V, V3=3.5 → 4.4V	4.225	4.250	4.275	V
	解除电压	V _{OCR}	V1=V2=3.5V, V3=4.4 → 3.5V	4.000	4.050	4.100	V
	保护延时	T _{OC}	V1=V2=3.5V, V3=3.5 → 4.4V	0.5	1.0	1.5	s
过 放 电	保护电压	V _{OD}	V1=VC2=3.5V, V3=3.5 → 2.0V	2.620	2.700	2.780	V
	解除电压	V _{ODR}	V1=V2=3.5V, V3=2.0 → 3.5V	2.900	3.000	3.100	V
	保护延时	T _{OD}	V1=V2=3.5V, V3=3.5 → 2.0V	0.5	1.0	1.5	s
放 电 过 流 1	保护电压	V _{EC1}	V1=V2=V3=3.5V, VIN=0 → 0.12V	0.085	0.100	0.115	V
	保护延时	T _{EC1}	V1=V2=V3=3.5V, VIN=0 → 0.12V	0.5	1.0	1.5	s
	解除延时	T _{ECR1}	V1=V2=V3=3.5V, VIN=0.12 → 0V	24	48	72	ms
放 电 过 流 2	保护电压	V _{EC2}	V1=V2=V3=3.5V, VIN=0 → 0.30V	0.170	0.200	0.230	V
	保护延时	T _{EC2}	V1=V2=V3=3.5V, VIN=0 → 0.30V	50	100	150	ms
	解除延时	T _{ECR2}	V1=V2=V3=3.5V, VIN=0.3 → 0V	24	48	72	ms
短 路	保护电压	V _{SHORT}	V1=V2=V3=3.5V, VIN=0 → 0.8V	0.340	0.400	0.460	V
	保护延时	T _{SHORT}	V1=V2=V3=3.5V, VIN=0 → 0.8V	100	300	500	μs
	解除延时	T _{ECR3}	V1=V2=V3=3.5V, VIN=0.8 → 0V	24	48	72	ms
充 电 过 流	保护电压	V _{CHA}	V1=V2=V3=3.5V, VIN=0 → -0.5V	-0.065	-0.050	-0.035	V
	保护延时	T _{CHA}	V1=V2=V3=3.5V, VIN=0 → -0.5V	10	20	30	ms
	解除延时	T _{CHAR}	V1=V2=V3=3.5V, VIN=-0.5V → 0V	24	48	72	ms
断 线 保 护	保护延时	T _{OW}	-	260	520	780	ms
	解除延时	T _{OWR}	-	24	48	72	ms

表 4

■ 功能说明

1. 过充电状态

任意一个电池电压上升到 V_{OC} 以上并持续一段时间超过 T_{OC} , CO 端子的输出就会反转, 将充电控制 MOS 管关断, 停止充电, 这称为过充电状态。所有电池电压降低到过充电解除电压 V_{OCR} 以下并持续一段时间超过 T_{OCR} , 过充电状态解除, 恢复为正常状态。若此时连接负载, 当所有电池电压降低到过充电保护电压 V_{OC} 以下时, 过充电状态解除, 恢复为正常状态, 此功能称作负载检测功能。

2. 过放电状态

任意一个电池电压降低到 V_{OD} 以下并持续一段时间超过 T_{OD} , DO 端子的输出就会反转, 将放电控制 MOS 管关断, 停止放电, 这称为过放电状态。所有电池电压上升到过放电解除电压 V_{ODR} 以上并持续一段时间超过 T_{ODR} , 过放电状态解除, 恢复为正常状态。若此时连接充电器 ($V_M < V_{CHA}$), 当所有电池电压上升到过放电保护电压 (V_{OD}) 以上时, 过放电状态解除, 恢复为正常状态, 此功能称作充电器检测功能。

3. 放电过流状态

电池处于放电状态时, VIN 端电压随着放电电流的增大而增大, 当 VIN 端电压高于 V_{EC1} 并持续一段时间超过 T_{EC1} , 芯片认为出现了放电过流 1; 当 VIN 端电压高于 V_{EC2} 并持续一段时间超过 T_{EC2} , 芯片认为出现了放电过流 2; 当 VIN 端电压高于 V_{SHORT} 并持续一段时间超过 T_{SHORT} , 芯片认为出现了短路。上述 3 种状态任意一种状态出现后, DO 端子的输出就会反转, 将放电控制 MOS 管关断, 停止放电。进入放电过流保护状态后, 断开负载且 $V_M < 3.0V$, 放电过流保护解除, 恢复为正常状态。

4. 充电过流状态

正常工作状态下的电池, 在充电过程中, 如果 VIN 端子电压低于充电过流保护电压 (V_{CHA}), 且这种状态持续的时间超过充电过流保护延迟 T_{CHA} , 将充电控制 MOS 管关断, 停止充电, 这种状态称为充电过流状态。进入充电过流保护状态后, 如果断开充电器且 $V_M > V_{CHA}$, 充电过流状态被解除, 恢复为正常状态。

5. 断线保护

正常状态下, 若芯片管脚 VC1、VC2、VC3 中任意一根或多根与电芯的连线断开, 芯片则检测判断为发生断线状态, 强制将 CO、DO 输出电平翻转, 同时关断充、放电 MOS, 禁止充电与放电, 此状态称为断线保护状态。当断开的连线重新正确连接后, 芯片退出断线保护状态。

■ 应用电路

1. 充放电回路共用

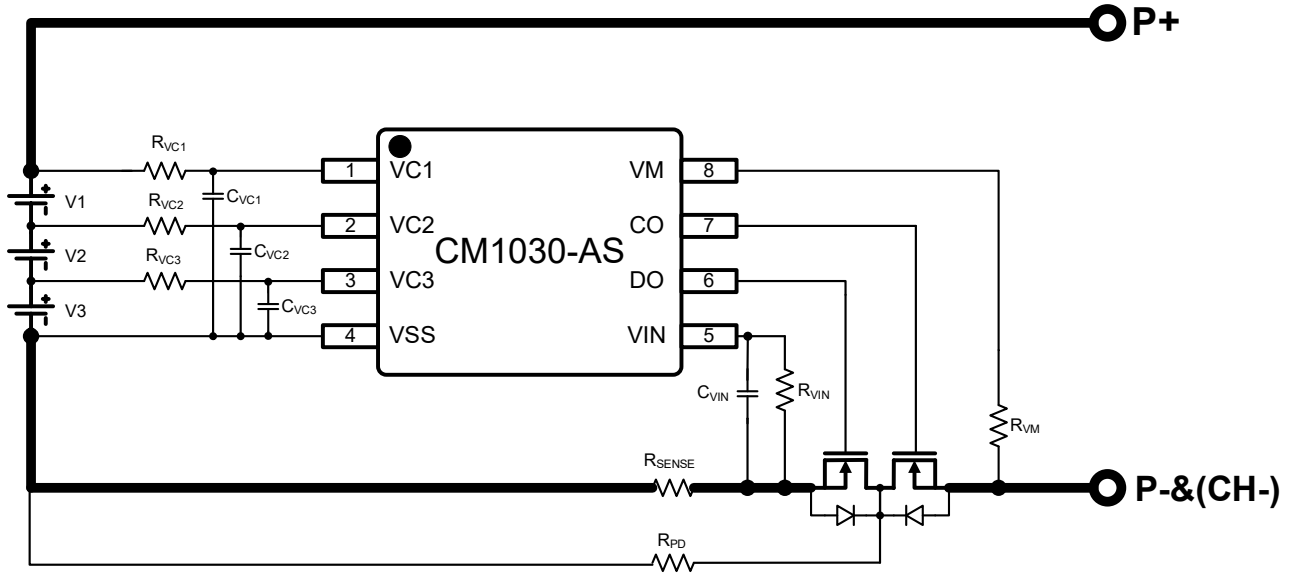


图 4 同口带检流电阻方案

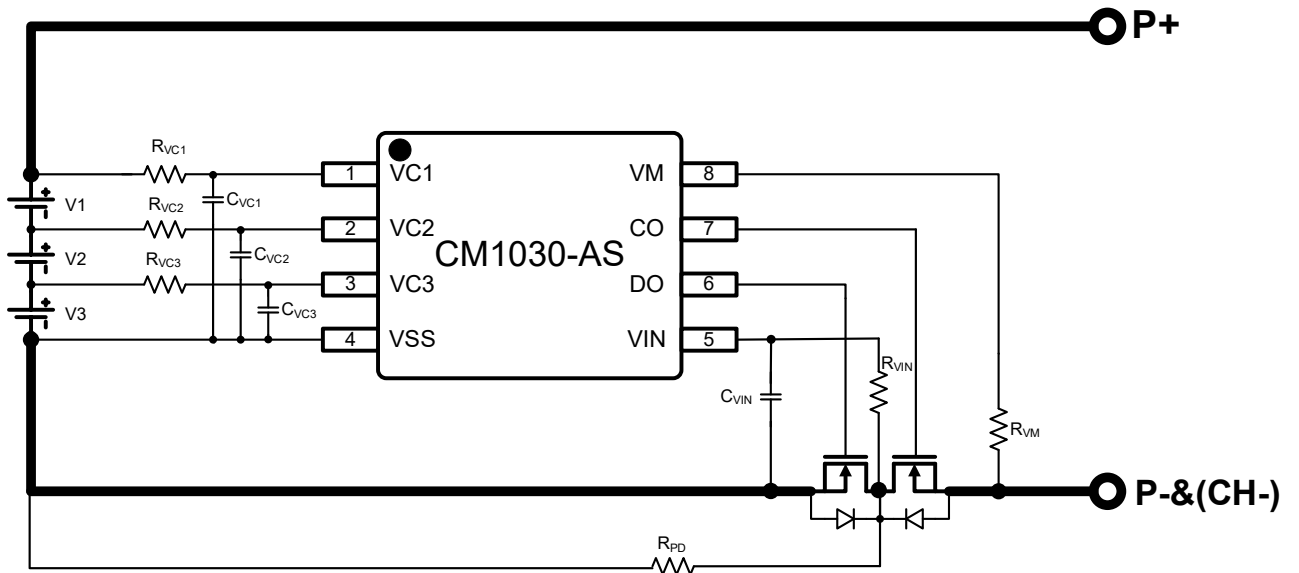
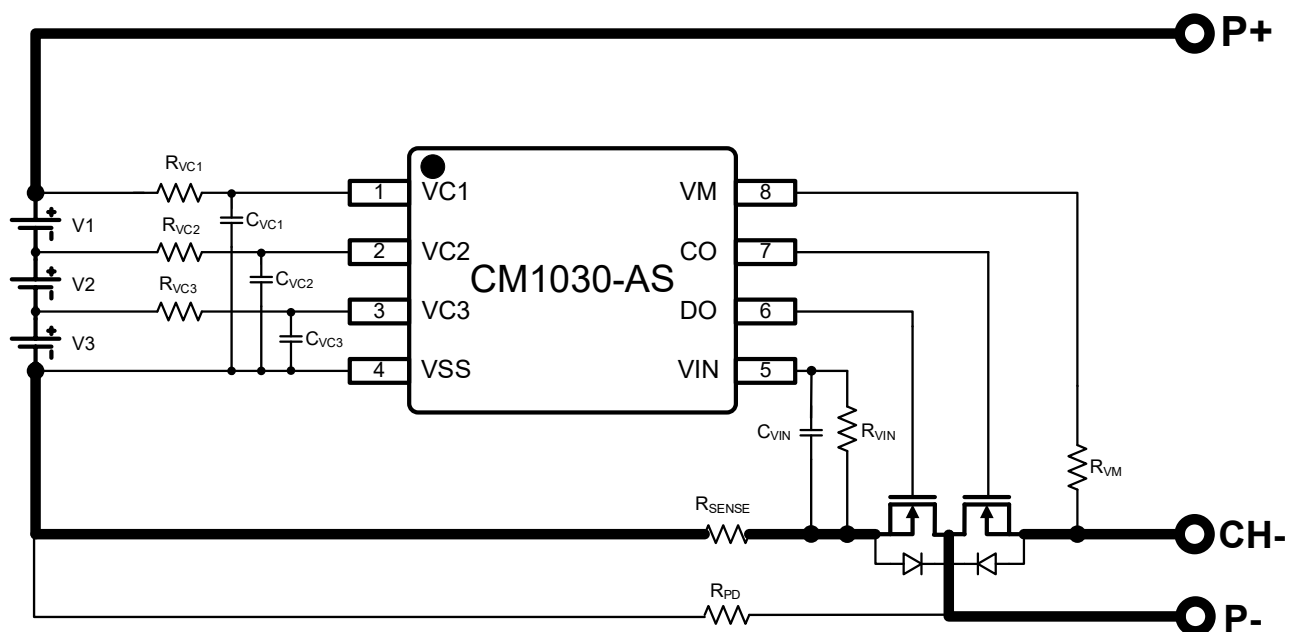
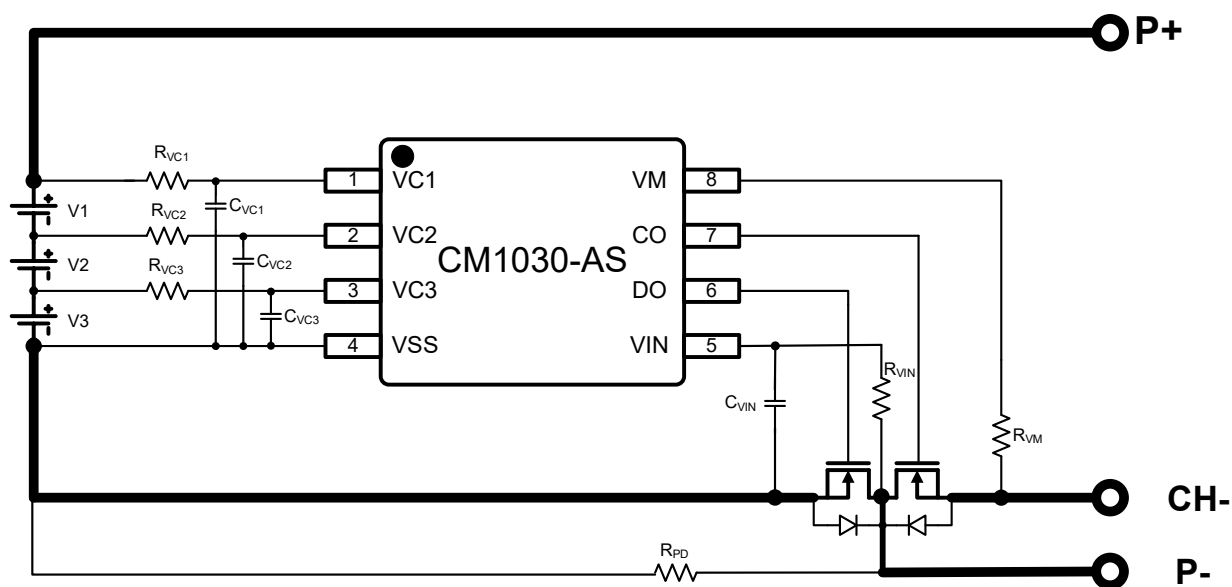


图 5 同口无检流电阻方案

2. 充放电回路分开

图 6 分口带检流电阻方案

图 7 分口无检流电阻方案

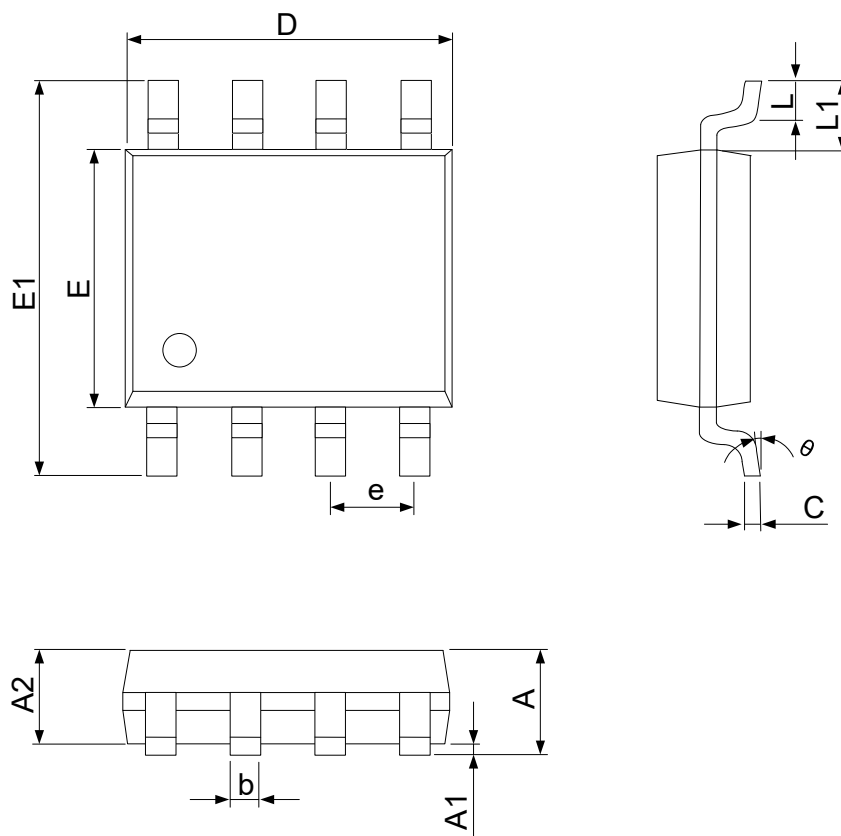
■ BOM 清单

器件标识	典型值	参数范围	单位
R _{VC1} 、R _{VC2} 、R _{VC3}	1	0.9 ~ 1.1	kΩ
R _{VIN} (带检流)	2	1 ~ 10	kΩ
R _{VIN} (无检流)	330	200 ~ 510	kΩ
R _{VM}	200	150 ~ 250	kΩ
R _{PD}	3	1 ~ 4	MΩ
R _{SENSE}	-	可依实际过流值设定	mΩ
C _{VC1}	0.1	0.01 ~ 0.33μF, 耐压≥25V	μF
C _{VC2} 、C _{VC3}	0.1	0.01 ~ 1μF, 耐压≥25V	μF
C _{VIN}	10	1 ~ 100	nF

表 5
注意:

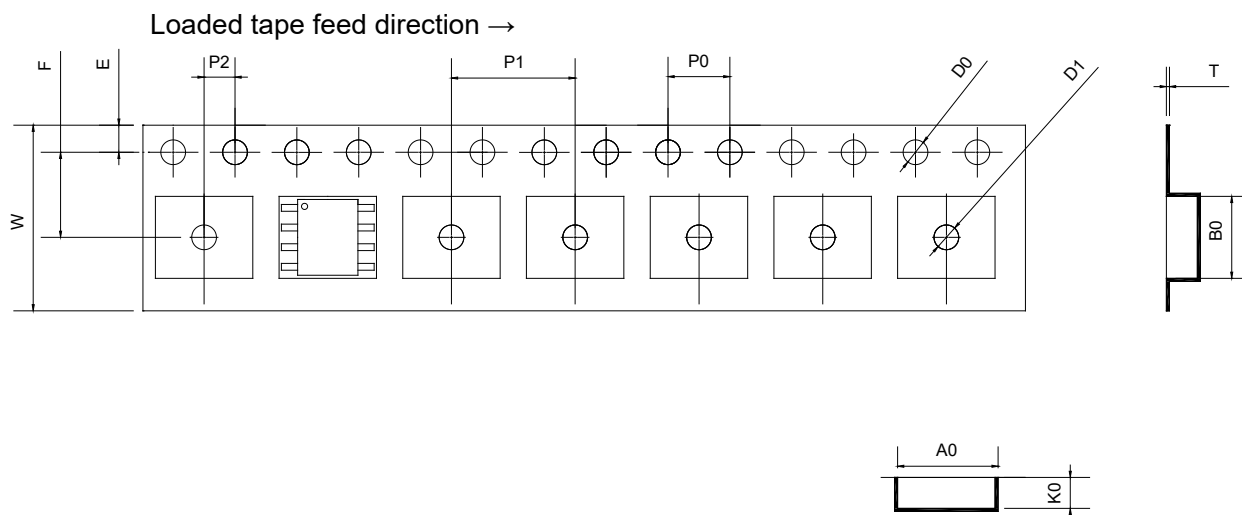
如非上述两种典型应用方案应用，具体请咨询我司 FAE。

其它特殊应用电路需要更改部分上述 BOM 表。

■ 封装信息

图 8

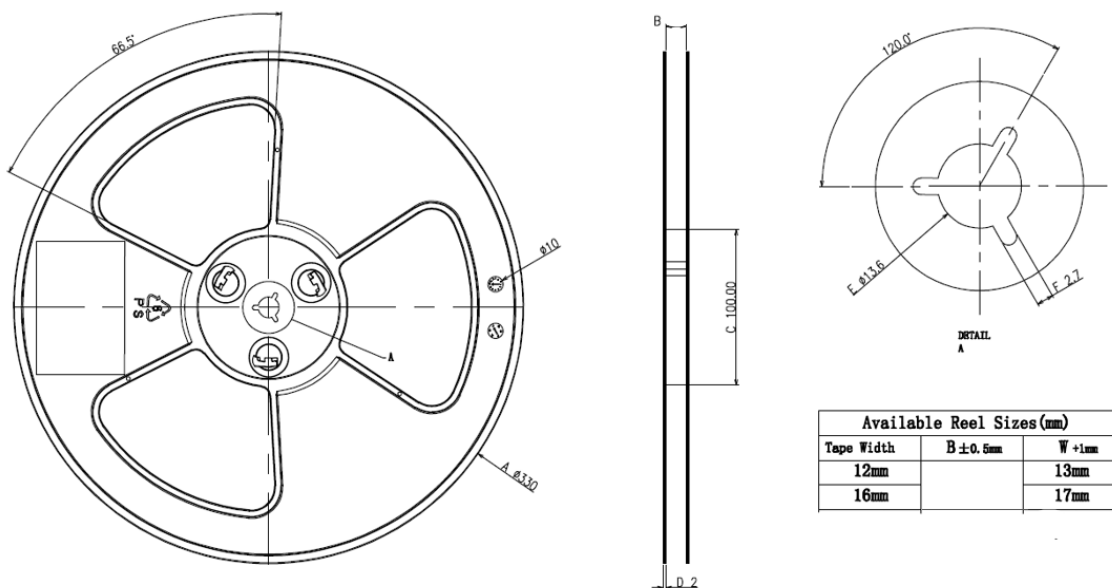
Symbol	Dimensions In Millimeters		
	MIN	NOM	MAX
A	1.35	1.55	1.75
A1	0.10	—	0.25
A2	1.25	1.45	1.65
b	0.35	—	0.5
c	0.10	—	0.26
D	4.70	4.95	5.20
E	3.70	3.90	4.10
E1	5.80	6.00	6.20
e	1.27BSC		
L	0.4	—	0.80
L1	1.05REF		
θ	0°	—	8°

表 6

■ 载带信息

图 9

Type	W*P1	Unit
SOP8	12.0*8.0	mm
Item	Specification	Tol (+/-)
W	12.00	±0.10
F	5.50	±0.10
E	1.75	±0.10
P2	2.00	±0.10
P1	8.00	±0.10
P0	4.00	±0.10
P0*10	40.00	±0.20
D0	1.50	+0.10/-0
D1	1.50	+0.10/-0
T	0.20	±0.05
B0	5.30	±0.10
A0	6.30	±0.10
K0	2.00	±0.05

表 7

■ 卷盘信息

图 10
■ 包装信息

卷盘	PCS/盘	盘/盒	盒/箱
13"×12mm	4000	2	8

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。