

3 节锂电池保护 IC

产品概述

CSC5113X是一款专用于3节锂电池保护芯片，通过对每节锂电池的充电电压、放电电压、充电电流和放电电流进行高精度检测，以实现过充电、过放电、充电过电流和放电过电流以及短路电流的保护功能。

CSC5113X采用SOP8封装。

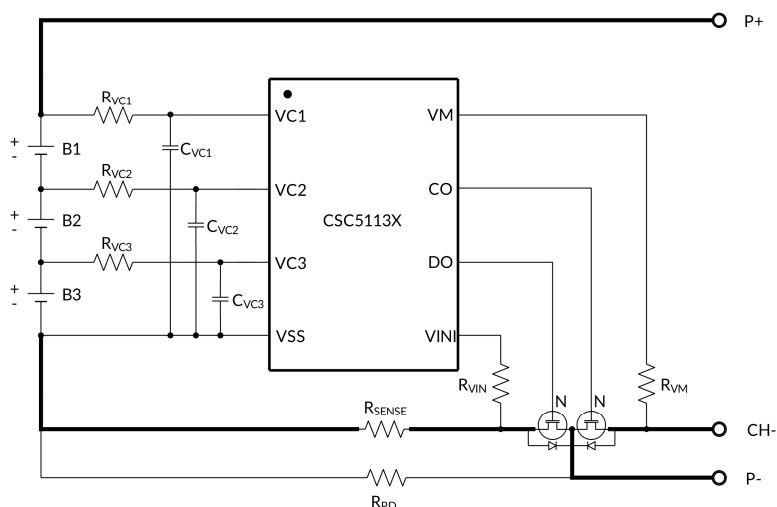
主要特点

- 高精度电池电压检测功能；
- 3 段放电过电流检测功能；
- 充电过流检测功能；
- 充电器检测及负载检测功能；
- 过充电，过放电，过电流保护延时内置（无需外接电容）；
- 电池断线保护功能；
- 低电流消耗：

工作时：7.0 μA （典型值）（ $T_A = +25\text{ }^\circ\text{C}$ ）；

休眠时：4.0 μA （典型值）（ $T_A = +25\text{ }^\circ\text{C}$ ）；

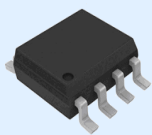
典型应用（简图）



典型应用

- 电动工具
- 后备电源
- 锂离子及锂聚合物电池包

引脚排列

		SOP8	
VC1	1	8	VM
VC2	2	7	CO
VC3	3	6	DO
VSS	4	5	VINI

引出端功能

序号	符号	功能描述
1	VC1	正电源输入端子、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	VINI	过流检测端子
6	DO	过放电检测输出端子
7	CO	过充电检测输出端子
8	VM	过电流保护锁定、充电器及负载检测端子

订货信息

产品名	封装形式	打印标记	装料形式	最小包装数
CSC5113A	SOP8	 CSC5113A XXXxX	编带	4k/卷
CSC5113B	SOP8	 CSC5113B XXXxX	编带	4k/卷
CSC5113C	SOP8	 CSC5113C XXXxX	编带	4k/卷
CSC5113D	SOP8	 CSC5113D XXXxX	编带	4k/卷
CSC5113E	SOP8	 CSC5113E XXXxX	编带	4k/卷
CSC5113H	SOP8	 CSC5113H XXXxX	编带	4k/卷

产品目录

产品名	过充电 保护 电压 V_{OC}	过充电 恢复 电压 V_{OCR}	过放电 保护 电压 V_{OD}	过放电 恢复 电压 V_{ODR}	放电 过流 1 V_{DOC1}	放电 过流 2 V_{DOC2}	短路 V_{SHORT}	充电 过流 V_{COC}
CSC5113A	4.225V	4.025V	2.700V	3.000V	0.100V	0.200V	0.400V	-0.045V
CSC5113B	4.250V	4.050V	2.500V	3.000V	0.100V	0.200V	0.400V	-0.045V
CSC5113C	4.250V	4.050V	2.700V	3.000V	0.100V	0.200V	0.400V	-0.045V
CSC5113D	3.750V	3.560V	2.140V	2.400V	0.100V	0.200V	0.400V	-0.045V
CSC5113E	4.350V	4.150V	2.500V	3.000V	0.100V	0.200V	0.400V	-0.045V
CSC5113H	4.420V	4.220V	2.540V	2.840V	0.100V	0.200V	0.400V	-0.045V

最大额定值（无特别说明情况下， $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ）

项目	符号	适用端子	范围	单位
电源电压	V_{CC}	VC1	$V_{SS}-0.3\sim V_{SS}+30$	V
各节电池电压	$V_{BATTERY}$	VC1-VC2, VC2-VC3, VC3-VSS	$V_{SS}-0.3\sim V_{SS}+5.5$	V
VINI 输入端子电压	V_{INI}	VINI	$V_{SS}-0.3\sim V_{SS}+5.5$	V
VM 输入端子电压	V_{VM}	VM	$VC1-30\sim VC1+0.3$	V
CO 输出端子电压	V_{CO}	CO	$VC1-30\sim VC1+0.3$	V
DO 输出端子电压	V_{DO}	DO	$V_{SS}-0.3\sim VC1+0.3$	V
工作环境温度	T_{OPR}		$-40\sim 85$	$^{\circ}\text{C}$
保存温度	T_{STG}		$-40\sim 125$	$^{\circ}\text{C}$

注：超最大额定值应用可能会对器件造成永久性损伤。

电气参数（无特别说明情况下，TA=25℃）

参数说明	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
正常工作电流	I_{VCC}	VC1=VC2=VC3=3.5V		7.0	14.0	μA
休眠电流	I_{STB}	VC1=VC2=VC3=2V		4.0	8.0	μA
过充电保护						
过充电保护电压	V_{OC}	VC1=VC2=3.5V, VC3=3.5 $\rightarrow$ 4.4V	V_{OC} -0.025	V_{OC}	V_{OC} +0.025	V
过充电恢复电压	V_{OCR}	VC1=VC2=3.5V, VC3=4.4 $\rightarrow$ 3.5V	V_{OCR} -0.050	V_{OCR}	V_{OCR} +0.050	V
过充电保护延时	T_{OC}	VC1=VC2=3.5V, VC3=3.5 $\rightarrow$ 4.4V	0.5	1	1.5	s
过充电恢复延时	T_{OCR}	VC1=VC2=3.5V, VC3=4.4 $\rightarrow$ 3.5V	64	128	192	ms
过放电保护						
过放电保护电压	V_{OD}	VC1=VC2=3.5V, VC3=3.5 $\rightarrow$ 2.0V	V_{OD} -0.080	V_{OD}	V_{OD} +0.080	V
过放电恢复电压	V_{ODR}	VC1=VC2=3.5V, VC3=2.0 $\rightarrow$ 3.5V	V_{ODR} -0.100	V_{ODR}	V_{ODR} +0.100	V
过放电保护延时	T_{OD}	VC1=VC2=3.5V, VC3=3.5 $\rightarrow$ 2.0V	0.5	1	1.5	s
过放电恢复延时	T_{ODR}	VC1=VC2=3.5V, VC3=2.0 $\rightarrow$ 3.5V	64	128	192	ms
放电过电流保护 1						
放电过电流保护 1 电压	V_{DOC1}	VC1=VC2=VC3=3.5V, VINI-VSS=0 $\rightarrow$ 0.12V	V_{DOC1} -0.015	V_{DOC1}	V_{DOC1} +0.015	V
放电过电流保护 1 延时	T_{DOC1}	VC1=VC2=VC3=3.5V, VINI-VSS=0 $\rightarrow$ 0.12V	0.5	1	1.5	s
放电过电流恢复 1 延时	T_{DOC1R}	VC1=VC2=VC3=3.5V, VINI-VSS=0.12 $\rightarrow$ 0V	64	128	192	ms
放电过电流保护 2						
放电过电流保护 2 电压	V_{DOC2}	VC1=VC2=VC3=3.5V, VINI-VSS=0 $\rightarrow$ 0.35V	V_{DOC2} *80%	V_{DOC2}	V_{DOC2} *120%	V
放电过电流保护 2 延时	T_{DOC2}	VC1=VC2=VC3=3.5V, VINI-VSS=0 $\rightarrow$ 0.35V	64	128	192	ms
放电过电流恢复 2 延时	T_{DOC2R}	VC1=VC2=VC3=3.5V, VINI-VSS=0.35 $\rightarrow$ 0V	64	128	192	ms

短路保护						
短路保护电压	V_{SHORT}	VC1=VC2=VC3=3.5V, VIN1-VSS=0 $\rightarrow$ 0.8V	V_{SHORT} *80%	V_{SHORT}	V_{SHORT} *120%	V
短路保护延时	T_{SHORT}	VC1=VC2=VC3=3.5V, VIN1-VSS=0 $\rightarrow$ 0.8V	100	300	600	μs
短路恢复延时	T_{SHORTR}	VC1=VC2=VC3=3.5V, VIN1-VSS=0.8 $\rightarrow$ 0V	64	128	192	ms
充电过电流保护						
充电过流保护电压	V_{COC}	VC1=VC2=VC3=3.5V, VIN1 -VSS=0 $\rightarrow$ -0.1V	V_{COC} -0.015	V_{COC}	V_{COC} +0.015	V
充电过流保护延时	T_{COC}	VC1=VC2=VC3=3.5V, VIN1 -VSS=0 $\rightarrow$ -0.1V	4	8	12	ms
充电过流恢复延时	T_{COCR}	VC1=VC2=VC3=3.5V, VIN1 -VSS=-0.1 $\rightarrow$ 0V	1	3	5	ms
断线保护						
断线保护延时	T_{D}		4	8	12	ms
断线恢复延时	T_{DR}		1	3	5	ms

应用说明

1、过充电保护

当 IC 检测到任意一节电池电压超过过充电保护电压 V_{OC} ，并且该状态持续时间超过 T_{OC} ，将会触发过充电保护，C0 输出端子将会变低关闭充电 MOS 管。

当 IC 处于过充电保护状态下，若此时检测到所有电池电压低于过充电恢复电压 V_{OCR} ，并且该状态持续时间超过 T_{OCR} ，将会触发过充电恢复，C0 输出端子将会变高打开充电 MOS 管。

当 IC 处于过充电保护状态并连接负载时，若此时检测到所有电池电压低于过充电保护电压 V_{OC} ，并且该状态持续时间超过 T_{OCR} ，将会触发过充电恢复，C0 输出端子将会变高打开充电 MOS 管。

2、过放电保护

当 IC 检测到任意一节电池电压低于过放电保护电压 V_{OD} ，并且该状态持续时间超过 T_{ODC} ，将会触发过放电保护，D0 输出端子将会变低关闭放电 MOS 管。

当 IC 处于过放电保护状态下，若此时检测到所有电池电压高于过放电恢复电压 V_{ODR} ，并且该状态持续时间超过 T_{ODR} ，将会触发过放电恢复，D0 输出端子将会变高打开放电 MOS 管。

当 IC 处于过放电保护状态并连接充电器时，若此时检测到所有电池电压高于过放电保护电压 V_{OD} ，

并且该状态持续时间超过 T_{ODR} ，将会触发过放电恢复，D0 输出端子将会变高打开放电 MOS 管。

3、放电过电流保护

放电过电流保护分为：放电过电流保护 1、放电过电流保护 2、短路保护，分别对应不同的放电过电程度和保护响应时间。例如：

当 IC 的过流检测端子 VINI 检测到电压超过放电过电流保护 1 的电压 V_{DOC1} ，并且该状态持续时间超过 T_{DOC1} ，将会触发放电过电流保护 1；当 IC 的过流检测端子 VINI 检测到电压超过放电过电流保护 2 的电压 V_{DOC2} ，并且该状态持续时间超过 T_{DOC2} ，将会触发放电过电流保护 2；当 IC 的过流检测端子 VINI 检测到电压超过短路保护的电压 V_{SHORT} ，并且该状态持续时间超过 T_{SHORT} ，将会触发短路保护。触发放电过电流保护后，D0 输出端子将会变低关闭放电 MOS 管。

当 IC 处于放电过电流保护状态下，必须断开负载 ($V_M < 3V$)，放电过电流状态才能解除，IC 恢复正常状态。

4、充电过电流保护

当 IC 的过流检测端子 VINI 检测到电压低于充电过电流保护的电压 V_{COC} ，并且该状态持续时间超过 T_{COC} ，将会触发充电过电流保护，C0 输出端子将会变低关闭充电 MOS 管。

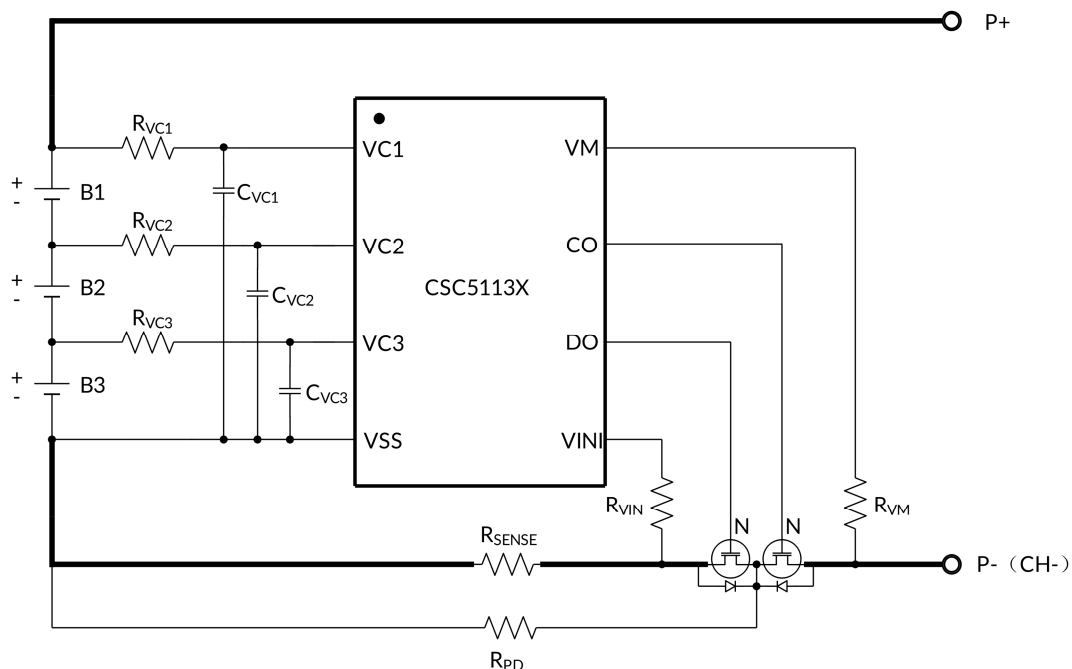
当 IC 处于充电过电流保护状态下，必须断开充电器 ($V_M > V_{COC}$)，充电过电流状态才能解除，IC 恢复正常状态。

5、断线保护

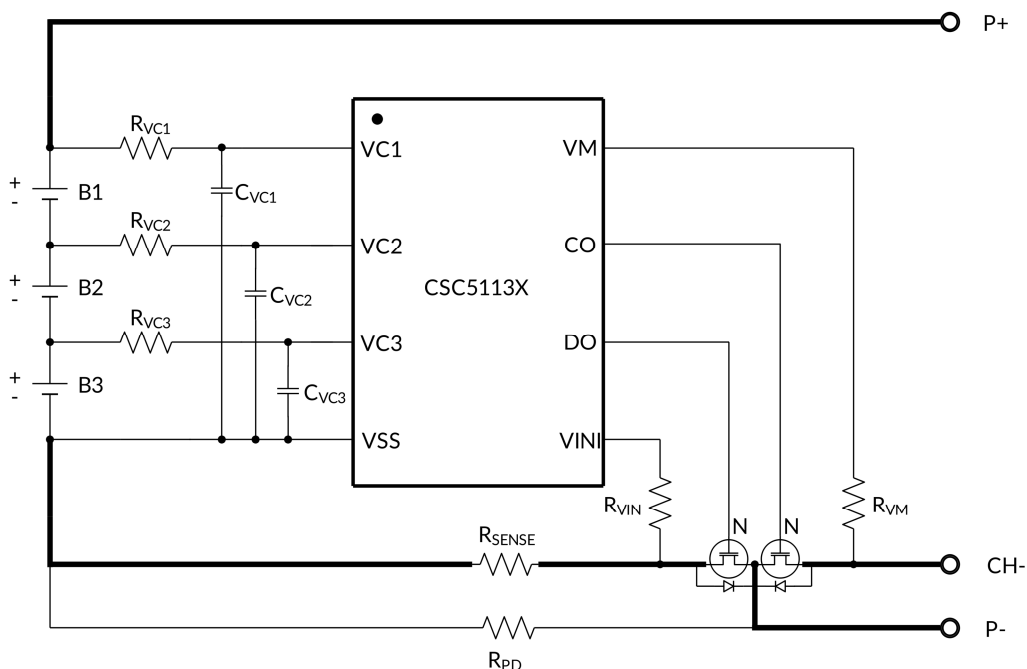
当 IC 检测到芯片管脚 VC1、VC2、VC3 中任意一根或多根与电池的连线断开，芯片通过检测并判断为发生断线状态，强制将 C0、D0 输出为低电平，即同时关闭充放电 MOS 管，此状态称为断线保护状态。当断开的连线重新正确连接后，芯片退出断线保护状态。

应用电路

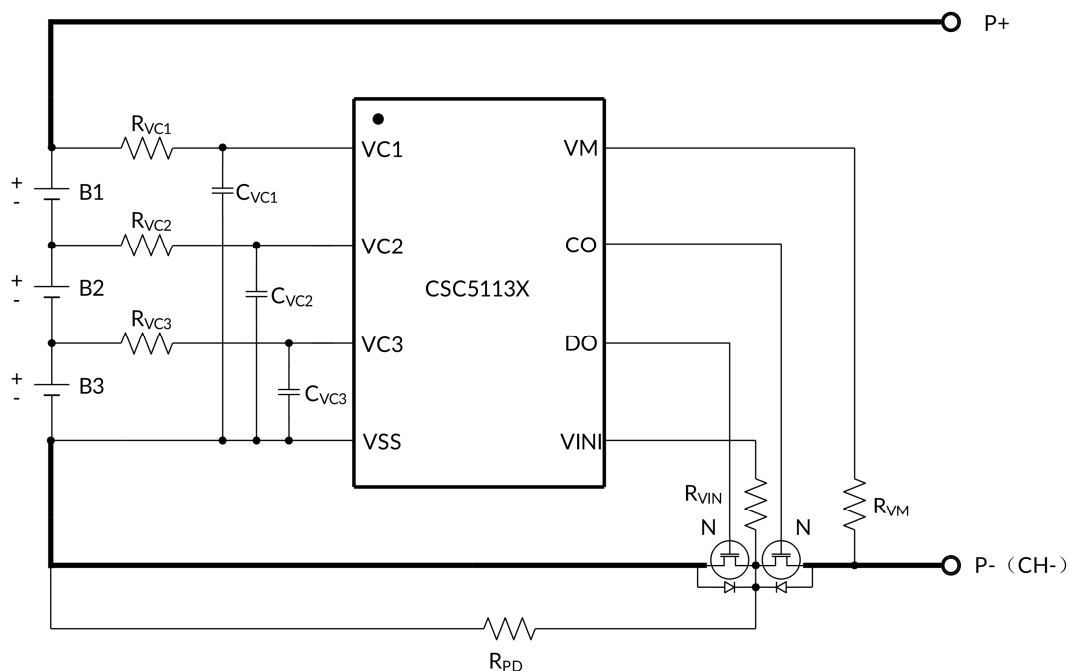
充放电回路共用（有检流电阻，简图）



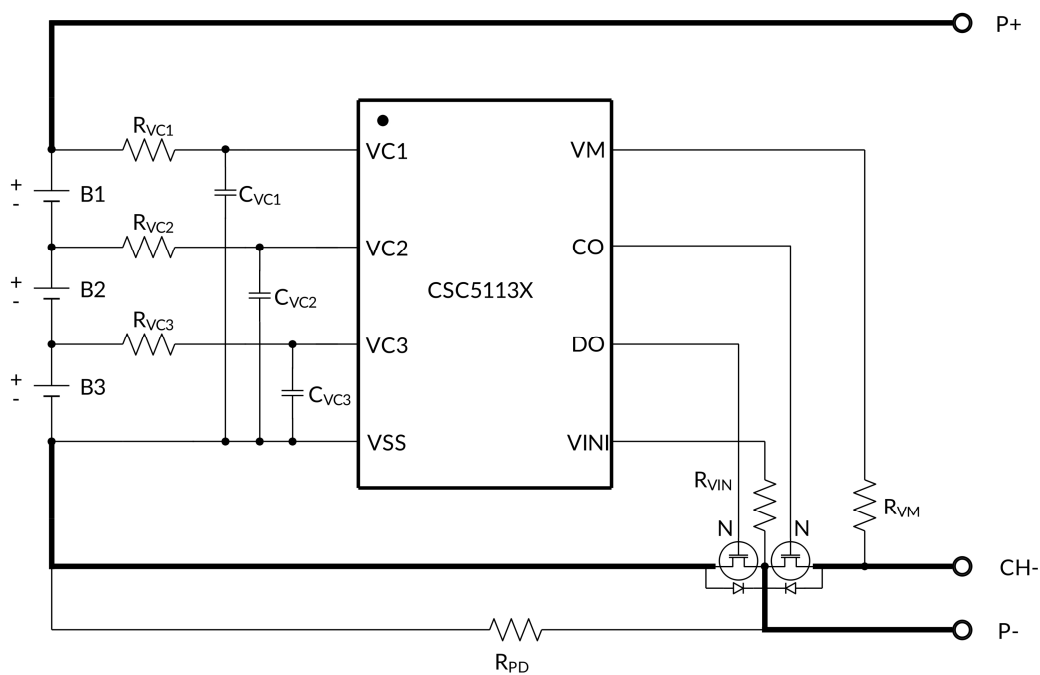
充放电回路分开（有检流电阻，简图）



充放电回路共用（无检流电阻，简图）



充放电回路分开（无检流电阻，简图）

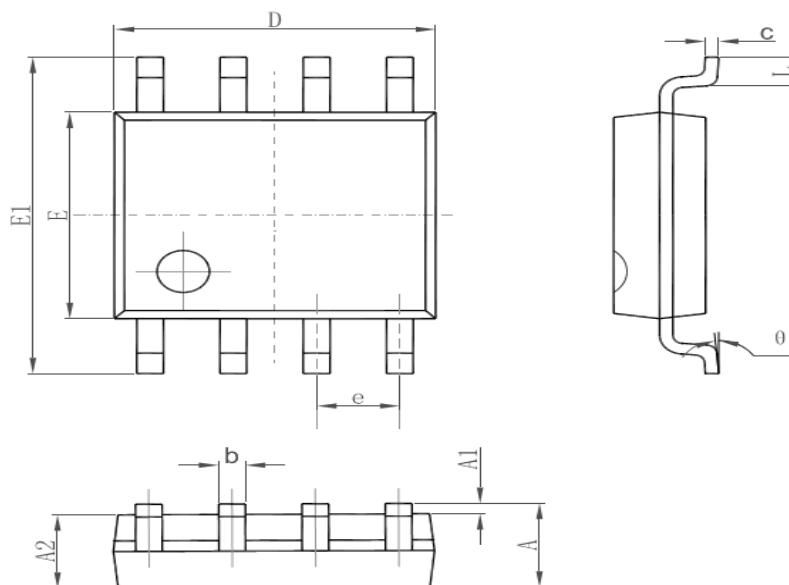


BOM 清单

器件标识	典型值	参数范围	单位
R_{VC1}	1	1 ~ 1.5	k Ω
R_{VC2} 、 R_{VC3}	1	0.33 ~ 2	k Ω
R_{VIN1}	330	300 ~ 510	k Ω
R_{VM}	100	75 ~ 150	k Ω
R_{SENSE}	—	可依实际过流值设定	m Ω
C_{VC1}	1	1 ~ 10, 耐压 $\geq 25V$	μF
C_{VC2} 、 C_{VC3}	0.1	0.1 ~ 1, 耐压 $\geq 10V$	μF
R_{PD}	3	0.3 ~ 4	M Ω

封装外形图和尺寸

SOP8



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.250	1.650	0.049	0.065
b	0.390	0.490	0.015	0.019
c	0.100	0.250	0.004	0.010
D	4.800	5.000	0.189	0.197
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270 (BSC)	0.050 (BSC)		
L	0.450	1.000	0.018	0.039
θ	0°	8°	0°	8°

无锡市晶源微电子股份有限公司

WUXI CRYSTAL SOURCE MICROELECTRONICS CO., LTD

地址：中国江苏省无锡市新吴区锡锦路 5 号

邮编：214028

电话：（销售）86—510—85205117，86—510—85205107，

传真：86—510—85424091

网址：[http:// www.cschip.com](http://www.cschip.com)

深圳市亿达微电子有限公司（分支机构）

SHENZHEN YIDA MICROELECTRONICS CO., LTD (Branch Office)

地址：中国深圳市福田区泰然工业区 210 栋东座 2 楼 D 室

邮编：518033

电话：（销售）86—755—83740369 转 801、802、803

传真：86—755—83741418

注意事项

无锡市晶源微电子股份有限公司保留在任何时间做出更正、修改、增强、改进自己产品和服务的权利，并可在未经通知的情况下停止任何产品或服务。客户应该在下单前获取最新的相关信息，并确认这些信息是最新和完整的。

公司对客户使用本产品的设计方案不承担任何责任，客户需对他们的产品方案负责。为了将客户产品相关风险降到最低，客户应该提供足够的安全工作区域。

在转售本公司产品和服务过程中，若有任何明示或暗示超出本公司承诺的陈述，本公司对此类陈述不承担任何责任。