

特点

- 显示范围：五位数字显示
- 转换速率：最高 Hz，支持 3 级调节
- 产品压降： $\leq 3.0\text{ V}$
- 环路阻抗： $\leq 5\text{ R}$
- 工作电流： $< 2\text{ mA}$
- 测量精度： $0.1\% \text{ F.S}$
- 功能按键：M、S、Z(3051)
- 显示方式：LCD(8COM*14 或 4COM*18)
- 温漂性能： $< 20\text{ ppm}$
- 校准方式：程控两点校准
- 报警输出：可扩展 2 路开关量输出
- 通信方式：支持 RS485 通信
- 存储方式：EEPROM
- 其他功能：小信号切除、零满迁移、极限反转、单位切换、滤波系数等

描述

SD23P202T4为4~20mA表头芯片，内含高精度低噪声模/数转换器 ($\Sigma\Delta\text{ADC}$)，内置显示驱动，支持4COM与8COM两种。内置DSP处理，可搭配4-20mA变送器板卡实现3051型或2088变送器仪表，在原有板卡上扩展零满点迁移，零满屏蔽、滤波设置、变换单位、报警输出、量程精度设定等高级功能。内置温度传感器，可自动进行温补， $-20\sim 70^\circ\text{C}$ 范围内综合精度可达 $0.1\% \text{ F.S}$ 。支持通信扩展，可实现RS485通信需求。

应用领域

4~20mA 无源表
变送器二次表
3051/2088 液晶表头

订购信息

QFN40

管脚图

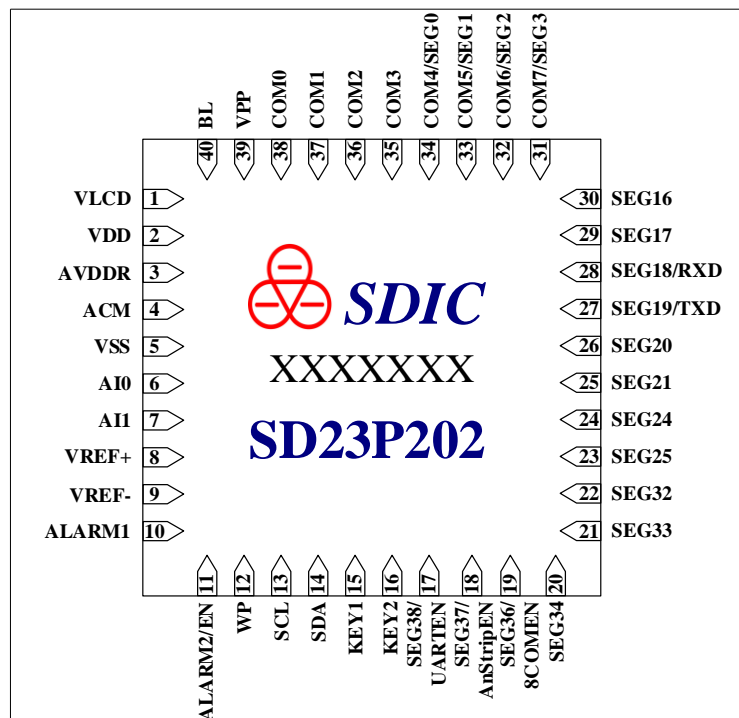


图1. 管脚图

管脚描述

表 1. 管脚描述

序号	管脚名称	属性	管脚描述
1	VLCD	模拟	外接 1 μ F 电容到 VDD
2	VDD	电源	外接 0.1 μ F 电容到 VSS
3	AVDDR	模拟	内部 LDO 输出, 外接 0.1 μ F 滤波电容到 VSS
4	ACM	模拟	1.2V 基准输出。外接 0.1 μ F 电容到 VSS
5	VSS	地	地
6	AI0	模拟	模拟信号差分输入端口
7	AI1	模拟	
8	VREF+	模拟	作为外接基准源输入正端
9	VREF-	模拟	作为外接基准源输入负端
10	ALARM1	I/O	报警输出 1
11	ALARM2/EN	I/O	报警输出 2; 作为报警输出使能端
12	WR	I/O	485 通信读写控制端
13	SCL	I/O	I2C 接口的 SCL
14	SDA	I/O	I2C 接口的 SDA
15	KEY1	I/O	按键输入 1
16	KEY2	I/O	按键输入 2
17	SEG38	I/O	作为 SEG38
18	SEG37	I/O	作为 SEG37
19	SEG36	I/O	作为 SEG36
20	SEG34	I/O	作为 SEG34
21	SEG33	I/O	作为 SEG33
22	SEG32	I/O	作为 SEG32
23	SEG25	I/O	作为 SEG25
24	SEG24	I/O	作为 SEG24
25	SEG21	I/O	作为 SEG21
26	SEG20	I/O	作为 SEG20
27	SEG19/TXD	I/O	作为 SEG19; 或作为 UART 的 TXD
28	SEG18/RXD	I/O	作为 SEG18; 或作为 UART 的 RXD
29	SEG17	I/O	作为 SEG17
30	SEG16	I/O	作为 SEG16
31	COM7/ SEG3	I/O	4COM 模式下, 作为 SEG3-0; 8COM 模式下, 作为 COM7-4
32	COM6/ SEG2	I/O	
33	COM5/ SEG1	I/O	
34	COM4/ SEG0	I/O	
35	COM3	I/O	LCD 驱动公共端 COM3-0
36	COM2	I/O	
37	COM1	I/O	
38	COM0	I/O	
39	VPP	I	OTP 烧录的高压引脚, 外接 1 μ F 电容到 VSS
40	BL	O	作为 LCD 背光控制, 不使用背光时, 芯片内部将其下拉到地

测量信号

输入信号：3~25mA

功能定义

按键

通过KEY1/KEY2两个按键输入端实现M、S、Z 3只独立按键，按键电路参照图3。
按键用于菜单编程与校准操作。

M

测量界面，短按，进入密码界面；
密码界面，短按，进入当前密码对应菜单；
菜单界面，短按，进入参数设置，并显示对应参数；
标定界面，短按，开始标定；

S

测量界面，长按，进入满点有源迁移，通过S、Z键进行操作；
密码或参数设置时，短按，光标循环左移；
密码界面，长按，退出至测量界面；
菜单界面，短按，向上循环菜单；
菜单界面，长按，退出至密码界面；
参数设置时，长按保存参数值并退出至菜单界面；

Z

测量界面，长按，进入零点有源迁移，通过S、Z键进行操作；
密码或参数设置时，短按，增加光标对应的数字值；
菜单界面，短按，向下循环菜单；

菜单

仪表支持功能参数设置，菜单介绍如下：

测量菜单（密码0001）

br-L

显示下限，显示值低于下限显示“-UL-”；
参数范围：-19999~65000
默认参数：00000

br-H

显示上限，显示值高于上限显示“-OL-”；
参数范围：00000~65000
默认参数：20000

SoL

零点电流值;

参数范围: 03.000~24.000 (mA)

默认参数: 04.000 (mA)

SoH

满点电流值;

参数范围: 03.000~24.000 (mA)

默认参数: 20.000 (mA)

dP

小数点设置, 修改相应显示的小数位数;

参数范围: 0~2

默认参数: 0

Unit

物理单位设置, 设置对应的单位;

参数范围: °C、Kpa、Mpa、V、A、mA、%、m

默认参数: °C

diSP

显示模式, 切换不同的显示模式, 包含组合显示;

参数范围: 0~5

默认参数: 0

备注: 0: 显示主变量——变送值;

1: 显示电流值;

2: 显示百分比;

3: 主变量与电流值交替显示, 间隔 2S;

4: 主变量与百分比交替显示, 间隔 2S;

5: 电流值与百分比交替显示, 间隔 2S。

FILT

滤波系数, 改变显示结果的刷新速率;

参数范围: 0~2

默认参数: 1

备注: 当信号噪声大, 测量结果不稳定时, 为获得稳定读数, 可通过增大滤波系数设定值实现。

Zr0

零满屏蔽系数;

参数范围: 0.00%~0.99%

默认参数: 0.00%

ENd

退出菜单；

参数范围：0~1

默认参数：0

备注：0：退出，不保存菜单参数；

1：退出，并保存菜单参数。

高级菜单（密码0002）**SP1**

恢复出厂设置，进入菜单后，显示Init并闪烁，短按M键开始恢复出厂设置，恢复完毕后闪烁关闭；

SP2

保存当前设置值为默认菜单值，显示yES并闪烁，直到确认操作后闪烁关闭；

ENd

退出菜单；

参数范围：0~1

默认参数：0

备注：0：退出，不保存菜单参数；

1：退出，并保存菜单参数。

报警菜单（密码0003）**Alon**

报警开关设置菜单

参数范围：ON、OFF

默认参数：OFF

-AH-

报警点状态设置菜单，默认设置全关，Lx为小于报警点x报警，Hx为大于报警点x报警。如，L1.H2表示小于报警点1报警和大于报警点2报警；H1.表示大于报警点1报警，报警点2关闭

AH1

报警点1阈值设置

参数范围：-19999~65000

默认参数：00000

AH2

报警点2阈值设置

参数范围：-19999~65000

默认参数：00000

dLy

报警延时设置

参数范围：00~99

默认参数：00

备注：报警延时对报警进入与报警退出同时有效。

ENd

退出菜单：

参数范围：0~1

默认参数：0

备注：0：退出，不保存菜单参数；

1：退出，并保存菜单参数。

通信协议

支持UART通信，可扩展485通信功能。

串口通信配置方式：波特率：9600；数据位：8bits；停止位：1bit；校验位：NONE

串口通信中加入了标准的Modbus-RTU协议，支持03和06指令，通信协议解释如下：

器件地址

支持通用地址(0XFF)和广播地址(0X00)。

报文格式

读寄存器值（03指令）

表 2. 读寄存器报文格式介绍

	--	地址码	功能码	数据码				校验码		
				寄存器地址		寄存器数量				
主机请求	占用字节	1 字节	1 字节	2 字节		2 字节		2 字节		
	数据范围	1~7	0x03	0~19		1~10		CRC		
	举例	0x07	0x03	0x00	0x11	0x00	0x02	0x94	0x68	
从机应答	--	地址码	功能码	数据码				校验码		
				字节数	寄存器值					
	占用字节	1 字节	1 字节	1 字节	N 字节			2 字节		
	举例	0x07	0x03	0x04	0X00	0x21	0x34	0X12	0xF5	0xB6

例：读测量结果的请求码(HEX)：

发送：01 03 00 03 00 02 34 0B ；

返回：01 03 04 00 00 49 99 0D C9；其中，00 00 49 99 为表头显示值，16 进制 BCD 格式，表示 4999，小数精度与极性通过 01、02 地址查询。

写寄存器（06指令）

表 3. 写寄存器报文格式介绍

主机请求	--	地址码	功能码	数据码				校验码	
	占用字节	1 字节	1 字节	寄存器地址		寄存器值			
	数据范围	1~7	0x06	0~10		0~FFFFH		CRC	
举例	0x07	0x06	0x00	0x09	0x13	0x88	0x54	0xF8	
从机应答	--	地址码	功能码	数据码				校验码	
	占用字节	1 字节	1 字节	寄存器地址		寄存器值			
	举例	0x07	0x06	0x00	0x09	0x13	0x88	0x54	0xF8

例：设置通信地址的请求码(HEX)：

发送：01 06 00 00 00 01 0D C9；

返回：01 06 00 00 00 01 0D C9；将从机地址设置为 1。

异常响应

表 4. 异常响应报文格式介绍

从机应答	--	地址码	功能码	数据码	校验码
	占用字节	1 字节	1 字节	1 字节	2 字节
	举例	0x07	0x83	0x02	CRC

异常响应的功能码：将功能码最高有效数据位置1。

03指令异常响应的功能码为0x83；

06指令异常响应的功能码为0x86；

非法功能（功能码错误）的异常功能码为0x80。

表 5. 异常响应功能码及含义

数据码	含义
0x01	非法功能（功能码错误）
0x02	非法数据（寄存器地址错误，或读取寄存器数量错误）
0x03	非法数据（写入的数据错误）

寄存器列表

表 6. 寄存器汇总

地址 HEX	地址 DEC	名称	数据类型	数据长度	读写	备注
0x00	0	ADDR	Int	2byte	R/W	通信地址寄存器，默认值：0X01
0x01	1	Dp	Int	2byte	R	测量结果的精度（小数为主）
0x02	2	NEG	Int	2byte	R	测量结果的极性
0x03	3	MEAS DATA	Long	4byte	R	测量结果（默认 5 位整数） 实际结果为 MEAS DATA/10 ^{Dp}

仪表校准

表头校准借助有源迁移功能校准，默认将初次校准值作为复位值。

零点电流校准

- 1、长按S键直至界面显示CALL;
- 2、短按M键进入校准模式，通过Z键选择0、1、2分别表示：不校准，校准和复位（至初次校准值）;
- 3、选择相应模式，短按M键，如选择1，短按M键开始校准，界面闪烁，校准完成后返回测量界面;

满点电流校准

- 1、长按Z键直至界面显示CALH;
- 2、短按M键进入校准模式，通过Z键选择0、1、2分别表示：不校准，校准和复位（至初次校准值）;
- 3、选择相应模式，短按M键，如选择1，短按M键开始校准，界面闪烁，校准完成后返回测量界面;

基准切换

方案支持基准切换，当对整机的测量温漂有更高的要求时，可使用低温漂外部基准做参考，可有效提高表头的温漂性能。

默认P60接地，使用内部基准；当需要使用外部基准时，外部基准电压可选用1.25V，基准电压通过AI2/P60输入，AI3/P61接地。

参考电路

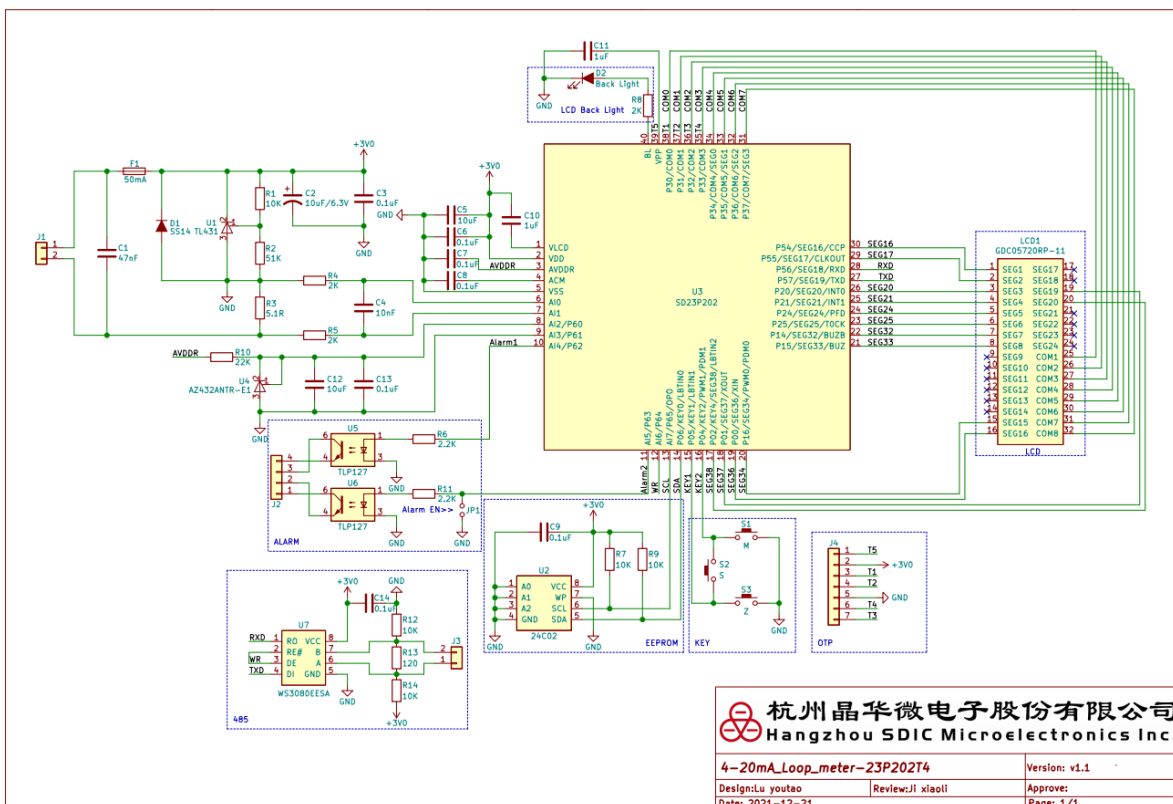


图2. 参考电路

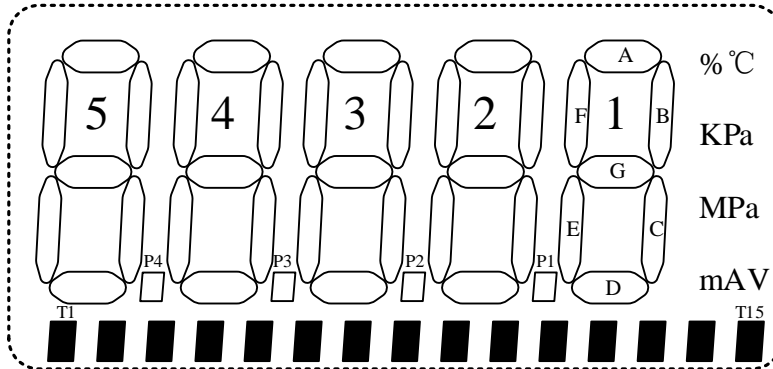
杭州晶华微电子股份有限公司 Hangzhou SDIC Microelectronics Inc.	
4-20mA Loop_meter-23P202T4	
Design:Lu youtao	Version: v1.1
Date: 2021-12-21	Review: Ji xiaoli
Approve: _____	
Page: 1/1	

液晶真值表

液晶显示最大支持 4COM*18SEG 或 8COM*14SEG 两种。

8COM方式

图 3 是 8COM 液晶显示屏与逻辑图。



PIN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
SEG	--	--	--	--	--	--	--	--	SEG1	SEG2	SEG3	SEG4	SEG5
COM1	COM1	--	--	--	--	--	--	--	4F	4A	3F	3A	2F
COM2	--	COM2	--	--	--	--	--	--	4G	4B	3G	3B	2G
COM3	--	--	COM3	--	--	--	--	--	4E	4C	3E	3C	2E
COM4	--	--	--	COM4	--	--	--	--	P4	4D	P3	3D	P2
COM5	--	--	--	--	COM5	--	--	--	T1	T5	T9	T13	--
COM6	--	--	--	--	--	COM6	--	--	T2	T6	T10	T14	--
COM7	--	--	--	--	--	--	COM7	--	T3	T7	T11	T15	--
COM8	--	--	--	--	--	--	--	COM8	T4	T8	T12	--	--

PIN	14	15	16	17	18	19	20	21	22
SEG	SEG6	SEG7	SEG8	SEG9	SEG10	SEG11	SEG12	SEG13	SEG14
COM1	2A	1F	1A	5F	5A	%	--	--	--
COM2	2B	1G	1B	5G	5B	Kpa	°C	--	--
COM3	2C	1E	1C	5E	5C	Mpa	V	--	--
COM4	2D	P1	1D	--	5D	m	A	--	--
COM5	--	--	--	--	--	--	--	--	--
COM6	--	--	--	--	--	--	--	--	--
COM7	--	--	--	--	--	--	--	--	--
COM8	--	--	--	--	--	--	--	--	--

图3. 液晶显示屏与逻辑图

注意：液晶屏工作电压 3V，驱动方式 1/8 duty、1/4 bias。

4COM方式

待补充。

电气特性

表 7. 最大极限值

标识	参数	最小值	最大值	单位
T _A	环境温度	-40	+85	°C
T _S	储存温度	-55	+150	°C
V _{DD}	供电电压	-0.2	+4.0	V
V _{pp}	烧录电压	-0.2	+7.5	V
V _{IN} , V _{OUT}	直流输入、输出	-0.2	V _{DD} +0.3	V
T _L	回流焊温度曲线		Per IPC/JEDECJ-STD-020C	°C

注意:

1. CMOS 器件易被高能静电损坏, 设备必须储存在导电泡沫中, 注意避免工作电压超出范围。
2. 在插拔电路前请关闭电源。

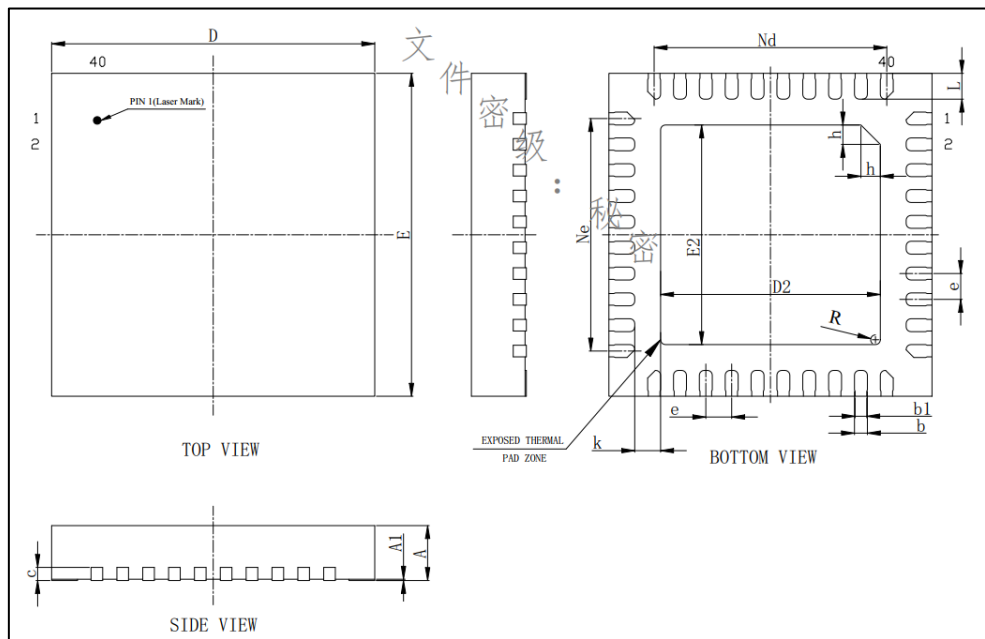
表 8. 电气参数 (电源电压 3V, 工作温度 25°C)

标识	参数名称	最小值	典型值	最大值	单位	条件/备注
VDD	工作电压	2.4	3.0	3.6	V	模拟模块工作电压
		2.0	3.0	3.6	V	数字模块和 MCU 工作电压
FOSC	工作时钟	0.016	2	4	MHz	在运行写表指令时只能工作在 2MHz
IHRC	内部高频 RC 振荡频率	--	8	--	MHz	经过校准后的频率
ILRC	内部低频 RC 振荡频率	28	--	36	kHz	经过校准后的频率
IDD1	工作电流 1	--	1.5	--	mA	MCU 采用内部 RC 振荡器的四分频工作, ADC 等模拟模块全部工作
IDD2	工作电流 2	--	2	--	μA	MCU 采用内部 32kHz RC 振荡工作, MCU 进待机模式, 模拟模块不工作
IDD3	工作电流 3	--	--	1	μA	MCU 进休眠模式, 模拟模块不工作
Fsam	ADC 工作频率	--	--	512	kHz	
OSR	过采样率	128	--	16384		
NFbit	Noise free bits ¹	--	16	--	bits	Gain = 128, input FSR = ±4mV
POR	上电复位电压	--	2.0	--	V	
LVD	低压检测复位电压	--	1.9	--	V	
THlbt	低压检测迟滞	--	200	--	mV	

管脚电气参数

IOL	低电平 Sink 电流	--	3	--	mA	VOL = 0.3V, PTxSR 设置为“0”
		--	12	--		VOL = 0.3V, PTxSR 设置为“1”
IOH	高电平 Source 电流	--	3	--	mA	VOH = VDD-0.3V, PTxSR 设置为“0”
		--	12	--		VOH = VDD-0.3V, PTxSR 设置为“1”
VIH	输入高电平	0.7VDD	--	--	V	
VIL	输入低电平	--	--	0.3VDD	V	
VOH	输出高电平	VDD-0.3	--	--	V	
VOL	输出低电平	--	--	VSS+0.3	V	

注: Noise free bits, 有效位数都与信号的满量程范围有关系, 真正起决定性作用的是 Vpp noise 或 rms noise

封装规格


尺寸: 毫米

标识	最小值	典型值	最大值
A	0.80	0.85	0.90
	0.70	0.75	0.80
	0.85	0.90	0.95
A1	0	0.02	0.05
b	0.15	0.20	0.25
b1	0.18REF		
c	0.203REF		
D	4.90	5.00	5.10
D2	3.35	3.40	3.45
e	0.40BSC		
Nd	3.60BSC		
Ne	3.60BSC		
E	4.90	5.00	5.10
E2	3.35	3.40	3.45
L	0.35	0.40	0.45
h	0.25	0.30	0.35
R	0.075REF		
k	0.35	0.40	0.45

图4. 封装外形图