

### 特点

- 高精度 ADC，24 位输出，19bit 有效位数，一个差分输入通道，也可以作为两个单端输入通道使用
- 低噪声高输入阻抗前置放大器，1、12.5、50、100、200 倍增益可选；选择 200 倍增益，ADC 8SPS 输出速率时等效输入噪声为 40nVrms
- 8 位 RISC 超低功耗 MCU，在 2MHz 工作时钟，3V 工作电压下电流典型值为 300uA；低频 32kHz 工作时的待机电流 1.5uA，休眠电流小于 1uA
- 16k Bytes OTP，512 Bytes SRAM
- ADC 输出速率可选择范围：8SPS-2kSPS
- 带晶体振荡电路，可选择 32.768kHz 低频或者 4MHz 高频晶振
- RTC 功能，年、月、星期、日、时、分、秒，可以自动进行闰年计算，时间精度可以调节
- 内有硅温度传感器，可单点校准
- 输出 1.2V 低温漂基准
- 输出四种可选择稳压源：2.4V/2.6V/2.9V/3.3V
- 灵活的电池检测功能，检测范围 2.0V-3.3V
- ADC 外部基准与内部基准可选，内部集成多种基准选项

- 掉电检测电路和上电复位电路
- 工作电压范围：2.4V-3.6V
- 工作温度范围：-40°C 到 85°C

### 描述

本芯片是一个 CMOS 带高精度 24 位 ADC 的单芯片。

超低功耗设计，在 2MHz 工作时钟，3V 工作电压下 MCU 工作电流只有 300uA，在 ADC 等进行测量过程中，整个芯片的工作电流也只有 750uA，可以满足测量领域各种仪表的应用，尤其是需要低功耗的应用。

抗干扰能力强，在无须额外的保护电路下 EFT 超过 4kV，适合各种恶劣环境的应用。

### 应用领域

计量仪表，计价秤等电子衡器

### 订购信息

SOP28 封装

### 管脚图和管脚描述

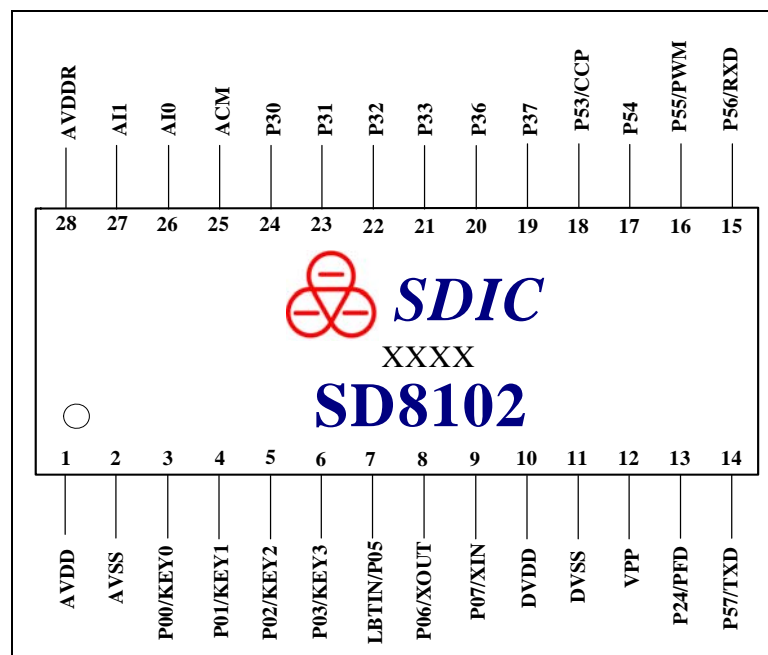


图1. 管脚图

表 1. 管脚描述

序号	管脚名称	属性	管脚描述
1	AVDD	电源	模拟电源。在 AVDD 与 AVSS 之间外接 0.1uF 电容
2	AVSS	地	模拟地
3-6	P00/KEY0 -- P03/KEY3	I/O	数字 I/O P00-03, 可以作为外部按键输入使用
7	P05/LBTIN	模拟 I/O	数字 I/O P05, 可以作为外部电压输入, 用于外部电压检测
8-9	P06/XOUT-- P07/XIN	模拟, I/O	数字 I/O P06-07, 可作为晶体振荡器的外接引脚 XIN、XOUT, 根据内部寄存器的选择可以外接 32.768kHz 或 4MHz 的晶振。XIN 也可以作为外部时钟输入口
10	DVDD	电源	数字电源。在 DVDD 与 DVSS 之间外接 0.1uF 电容
11	DVSS	地	数字地
12	VPP	I	OTP 烧录的高压引脚
13	P24/PFD	I/O	数字 I/O P24, 可以作为 PFD 输出使用
14	P57/TXD	I/O	数字 I/O P57, 可以作为 UART 的 TXD 使用
15	P56/RXD	I/O	数字 I/O P56, 可以作为 UART 的 RXD 使用
16	P55/PWM	I/O	数字 I/O P55, 可以作为 PWM (或 PDM) 输出使用
17	P54	I/O	数字 I/O P54
18	P53/CCP	I/O	数字 I/O P53, 可以作为捕捉 CCP 使用
19	P37	I/O	数字 I/O P37
20	P36	I/O	数字 I/O P36
21	P33	I/O	数字 I/O P33
22	P32	I/O	数字 I/O P32
23	P31	I/O	数字 I/O P31
24	P30	I/O	数字 I/O P30
25	ACM	模拟	1.2V 基准输出。当 ACM 模块被关闭时此引脚为悬空状态。外接 0.1uF 电容
26-27	AI0--AI1	模拟 输入	模拟信号输入端口 AI0-1。每个端口都有由寄存器控制的独立下拉电阻 (默认关闭)。当不使用这些端口的时候, 可以将其下拉为低电平
28	AVDDR	模拟	内部 LDO 的输出, 供内部模拟模块使用, 也可用作给外部器件供电, 外接 0.1uF-10uF 滤波电容

## 功能框图

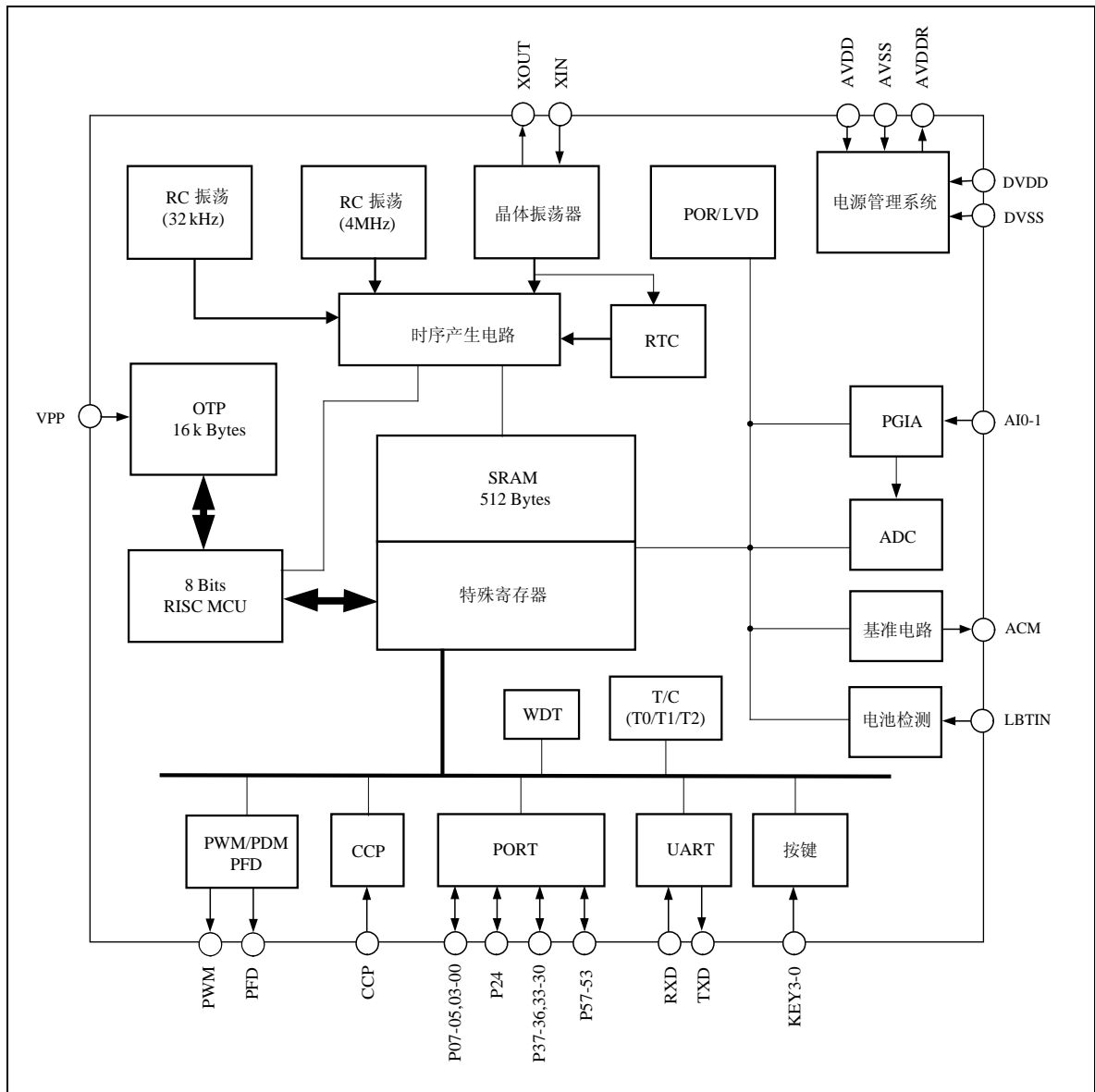


图 2. 功能框图



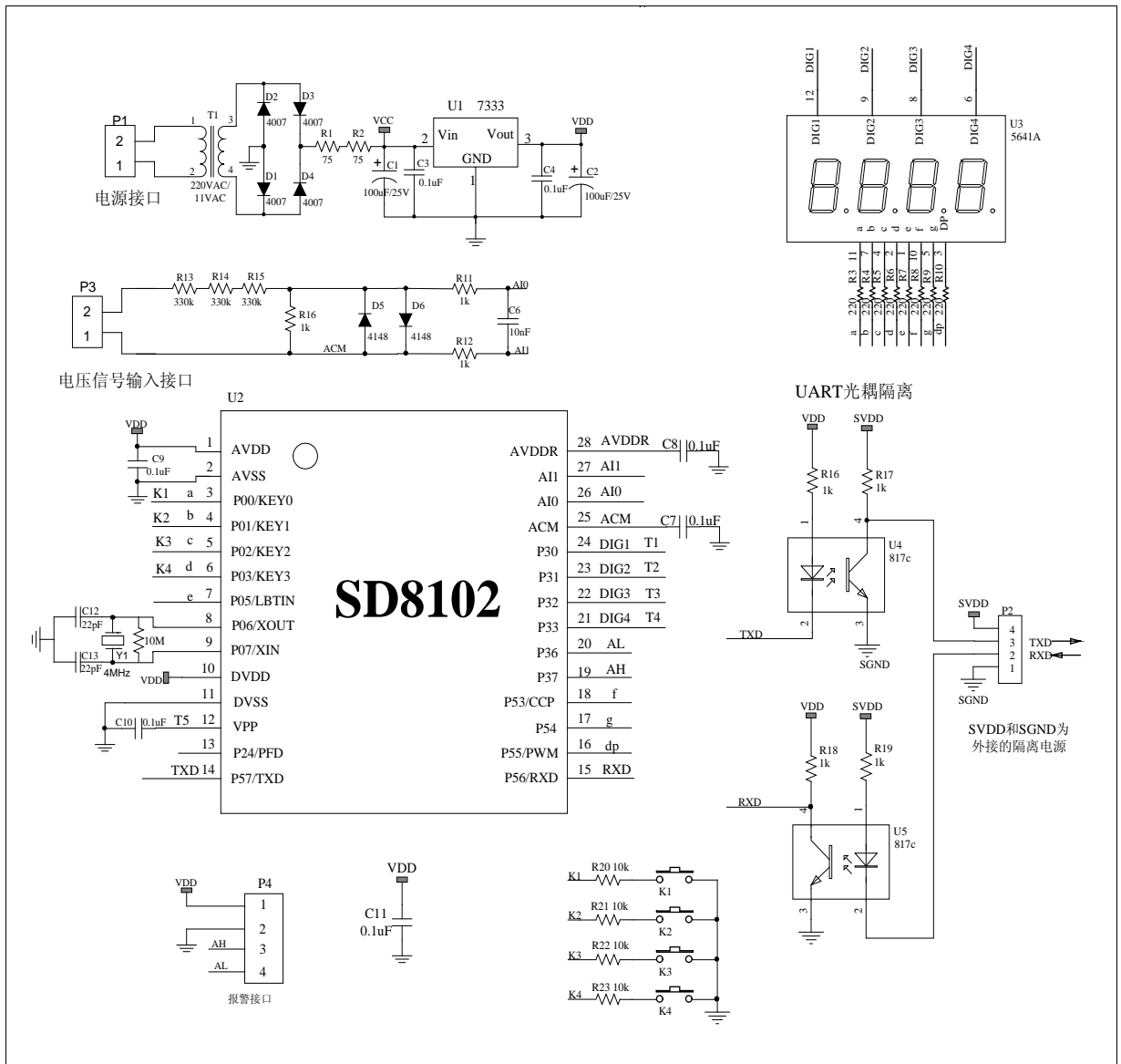


图4. 单相电压表典型应用图

## 电气特性

表 2. 最大极限值

标识	参数	最小值	最大值	单位
T <sub>A</sub>	环境温度	-40	+85	°C
T <sub>S</sub>	储存温度	-55	+150	°C
V <sub>DD</sub>	供电电压	-0.2	+4.0	V
V <sub>PP</sub>	烧录电压	-0.2	+7.5	V
V <sub>IN</sub> , V <sub>OUT</sub>	直流输入、输出	-0.2	V <sub>DD</sub> +0.3	V
T <sub>L</sub>	回流焊温度曲线	Per IPC/JEDECJ-STD-020C		°C

注:

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 3. 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
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		数字模块和 MCU 工作电压
FOSC	工作时钟	16k	2M	4M	Hz	在运行读表和写表指令时只能工作在 2MHz
IHRC	内部高频 RC 振荡频率	--	4	--	MHz	
ILRC	内部低频 RC 振荡频率	28	--	36	kHz	
HXT	外部高频晶振	1	--	4	MHz	
LXT	外部低频晶振	16	32.768	--	kHz	
IDD1	工作电流 1	--	750	--	uA	MCU 采用外部 4MHz 晶振时钟二分频工作 模拟模块工作
		--	720	--		MCU 采用内部 4MHz RC 振荡二分频工作, 模拟模块工作
IDD2	工作电流 2	--	330	--	uA	MCU 采用外部 4MHz 晶振时钟二分频工作, 模拟模块不工作
		--	300	--		MCU 采用内部 4MHz RC 振荡二分频工作, 模拟模块不工作
IDD3	工作电流 3	--	8	--	uA	MCU 采用外部 32.768kHz 晶振时钟工作, 模拟模块不工作
		--	6	--		MCU 采用内部 32kHz RC 振荡工作, 模拟模块不工作
IDD4	工作电流 4	--	4	--	uA	MCU 采用外部 32.768kHz 晶振时钟工作, MCU 进待机模式, 模拟模块不工作
		--	1.5	--		MCU 采用内部 32kHz RC 振荡工作, MCU 进待机模式, 模拟模块不工作
IDD5	工作电流 5	--	0.2	1	uA	MCU 进休眠模式, 模拟模块不工作

Fsam	ADC 采样频率	--	128	--	kHz	
OSR	过采样率	128	--	65536		
NFbit	Noise free bits <sup>1</sup>	--	16	--	bits	Gain=200, input FSR=±4mV
NMbit	无失码输出	--	--	24	bits	
INL	INL	--	0.01	--	%FSR	
VINdif	PGIA 差分信号输入范围	--	--	1800	mV	1 倍增益
		-Vref/12.5	--	Vref/12.5		12.5 倍增益
		-Vref/50	--	Vref/50		50 倍增益
		-Vref/100	--	Vref/100		100 倍增益
		-Vref/200	--	Vref/200		200 倍增益
VIN	PGIA 电压输入范围 <sup>2</sup>	-0.3	--	AVDDR		增益为 1 且输入 buffer 关闭
		0.3	--	AVDDR-0.7		增益为 1 但输入 buffer 开启或增益非 1
Nrms	RMS noise	--	40	--	nVrms	200 倍增益
Vacm	ACM 输出电压	--	1.2	--	V	
IacmSour	ACM source 电流	--	1	--	mA	
IacmSink	ACM sink 电流	--	1	--	mA	
PSRacm	ACM PSR	--	100	--	uV/V	
Tgain	增益温漂	--	±5	--	ppm/°C	-10°C 到 40°C
Vavddr	AVDDR 输出电压	--	2.4	--	V	avddrx[1:0]=00
		--	2.6	--		avddrx[1:0]=01
		--	2.9	--		avddrx[1:0]=10
		--	3.3	--		avddrx[1:0]=11
Iavddr	AVDDR 电流能力	--	10	--	mA	
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	
Vlbt	电池电压检测	--	3.3	--	V	lbt[3:0]=0010
		--	3.2	--		lbt[3:0]=0011
		--	3.1	--		lbt[3:0]=0100
		--	3.0	--		lbt[3:0]=0101
		--	2.9	--		lbt[3:0]=0110
		--	2.8	--		lbt[3:0]=0111
		--	2.7	--		lbt[3:0]=1000
		--	2.6	--		lbt[3:0]=1001
		--	2.5	--		lbt[3:0]=1010
		--	2.4	--		lbt[3:0]=1011

Vlbt	电池电压检测	--	2.3	--	V	lbt[3:0]=1100
		--	2.2	--		lbt[3:0]=1101
		--	2.1	--		lbt[3:0]=1110
		--	2.0	--		lbt[3:0]=1111
		--	2.3	--		vlcdx[2:0]=001
		--	2.5	--		vlcdx[2:0]=010
		--	2.7	--		vlcdx[2:0]=011
		--	2.9	--		vlcdx[2:0]=100
		--	3.1	--		vlcdx[2:0]=101
		--	3.3	--		vlcdx[2:0]=110
--	3.5	--	vlcdx[2:0]=111			

**管脚电气参数**

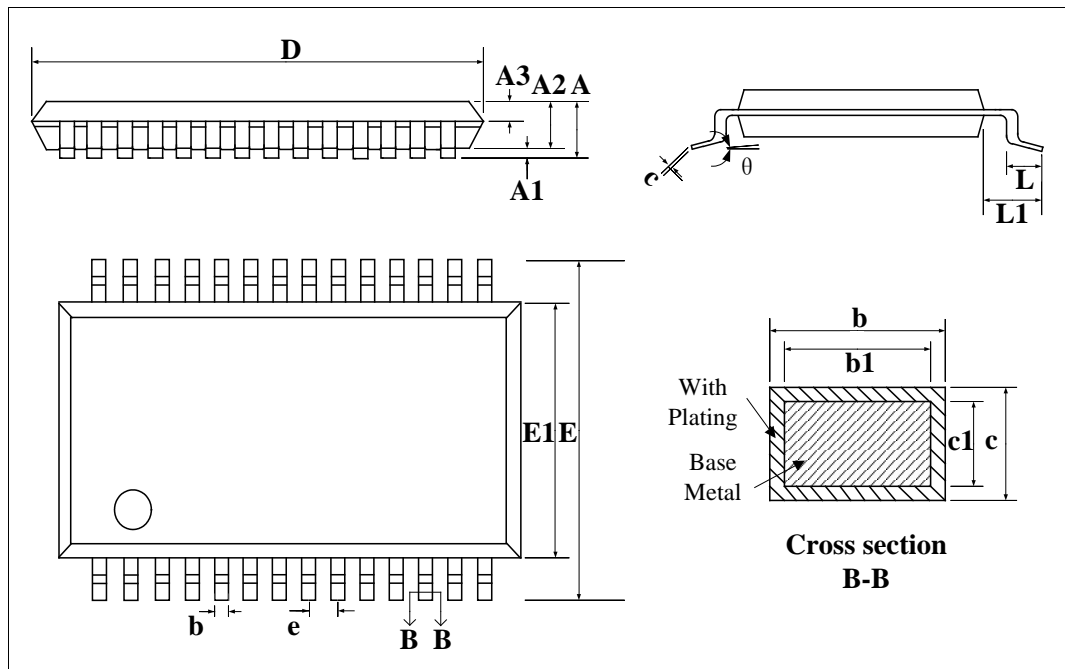
IOL	低电平 Sink 电流	--	3	--	mA	VOL=0.3V, PTxSR 设置为“0”
		--	12	--		VOL=0.3V, PTxSR 设置为“1”
IOH	高电平 Source 电流	--	3	--	mA	VOH=VDD-0.3V, PTxSR 设置为“0”
		--	12	--		VOH=VDD-0.3V, PTxSR 设置为“1”
VIH	输入高电平	0.7VDD	--	--	V	
VIL	输入低电平	--	--	0.3VDD	V	
VOH	输出高电平	VDD-0.3	--	--	V	
VOL	输出低电平	--	--	VSS+0.3	V	

注：

1. 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, 上表中的位数主要针对电子秤的典型应用范围给出。
2. 对于 ADC 或 PGIA, 输入信号的范围要区分差分信号输入范围和输入端的绝对电压范围, 前者是真正的信号输入范围, 是两个输入绝对电压之差, 其不仅受到单个输入端的电压范围影响, 还受增益和基准选择的影响; 后者为包含了差分信号和共模输入范围的影响, 主要受电路的限制。



## 封装规格



Dimensions:mm

Symbol	Min.	Nom.	Max.
A	—	—	2.65
A1	0.10	—	0.30
A2	2.25	2.30	2.35
A3	0.97	1.02	1.07
b	0.39	—	0.48
c	0.25	—	0.32
D	17.90	18.1	18.30
E	10.10	10.30	10.50
E1	7.30	7.50	7.70
e	1.27BSC		
L	0.70	—	1.0
L1	1.00BSC		
$\theta$	0	—	8

图5. SOP28 封装外形图