

**SWNP270L**  
采集器载波芯片

**产品说明书**

珠海中慧微电子有限公司

2012年7月

## 版权声明

本资料是为了让用户根据用途选择合适的珠海中慧微电子有限公司（以下简称中慧微电子）的产品而提供的参考资料，不转让属于中慧微电子或者第三方所有的知识产权以及其他权利的许可。在使用本资料所记载的信息并对有关产品是否适用做出最终判断前，请您务必将所有信息作为一个整体系统来评价。对于本资料所记载的信息使用不当而引起的损害、责任问题或者其他损失，中慧微电子将不承担责任。未经中慧微电子的许可，不得翻印或者复制全部或部分本资料的内容。

今后日常产品的更新会在适当的时候发布，恕不另行通知。在购买本资料所记载的产品时，请预先向中慧微电子确认最新信息，并请您通过各种方式关注中慧微电子公布的信息，包括中慧微电子的网站（<http://www.sinowell-ic.com>）。

如果您需要了解有关本资料所记载的信息或产品的详情，请与珠海中慧微电子有限公司的技术服务部门联系，我们会为您提供全方位的技术支持。

版权所有：珠海中慧微电子有限公司 © Copyright 2012  
珠海中慧微电子有限公司保留随时修改本说明书的权利

 是珠海市中慧微电子有限公司的注册商标。

本说明书中出现的其它商标，归商标所有者所有。

## 目录

1 产品概述 .....	1
1.1 简介 .....	1
1.2 通信参数 .....	1
1.3 主要应用 .....	1
1.4 主要特点 .....	1
2 功能方框图 .....	2
3 引脚图及定义 .....	2
3.1 引脚图 .....	2
3.2 引脚的定义 .....	3
4 电气参数 .....	4
4.1 主要电气特性 .....	4
4.2 直流电气参数 .....	4
4.3 交流电气参数 .....	6
5 封装图 .....	7
6 附录术语 .....	8

## 1 产品概述

### 1.1 简介

针对低压电力线载波通信的特点, SWNP270L采集器载波通信芯片采用了先进的直接序列扩频(DSSS)技术及最小频移键控 (MSK) 调制技术, 满足了国家电网公司、南方电网公司及其他电力用户的技术要求。该芯片能完全兼容中心频率为270KHz的国内其他主流芯片, 应用层通信协议符合DL/T645-1997/2007规范。



该芯片集成了主动接收、事件上报、高效帧中继转发等功能, 具有功耗低、通信稳定、可靠性高等特点, 目前已广泛应用于国内外市场。

### 1.2 通信参数

- ❑ 中心频率: 270KHz
- ❑ 调制方式: MSK
- ❑ 载波带宽: 30KHz
- ❑ 载波速率: 330bps
- ❑ 市电频率: 50Hz±5%
- ❑ 工作温度: -40℃~+85℃
- ❑ 串口通信速率: 1200bps、2400bps、4800bps、9600bps 自适应

### 1.3 主要应用

- ❑ 用电信息采集系统
- ❑ 家居及楼宇能源管理
- ❑ 路灯智能控制

### 1.4 主要特点

- ❑ 兼容270KHz中心频率主流载波芯片
- ❑ MSK调制, 带外干扰小
- ❑ 直接序列扩频技术, 抗干扰能力强
- ❑ 最多管理32个子节点, 便于统一采集
- ❑ 高效压缩算法, 提高通讯能力
- ❑ 7级中继转发机制, 扩大通讯范围
- ❑ 透明传输模式, 支持自定义协议
- ❑ 相位识别, 提供准确的相位信息
- ❑ 主动向MCU申请地址, 允许无地址模式
- ❑ 事件快速上报, 及时了解事件的发生

## 2 功能方框图

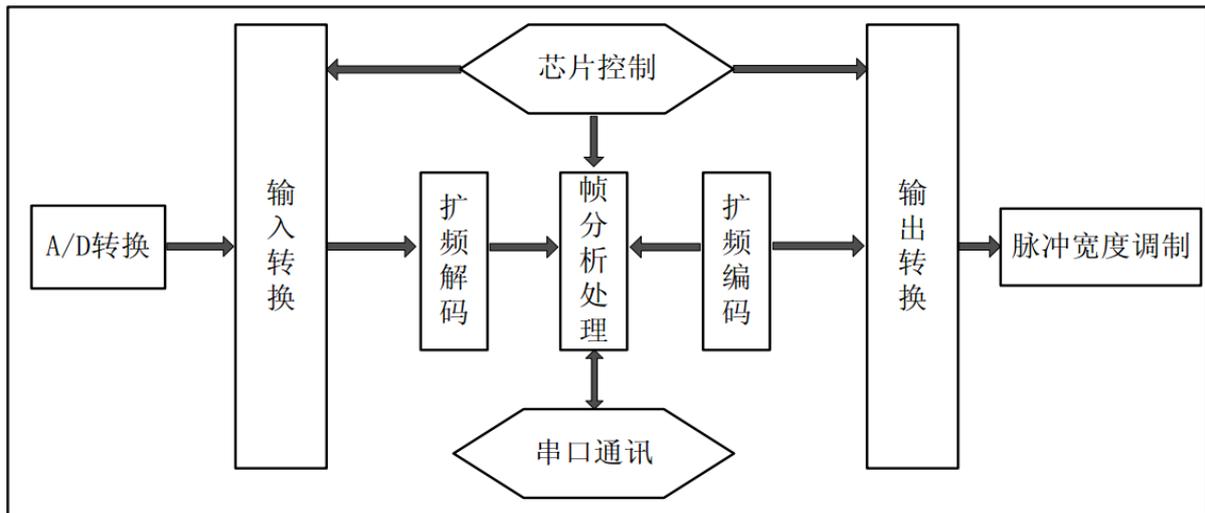


图 1 功能方框图

## 3 引脚图及定义

### 3.1 引脚图

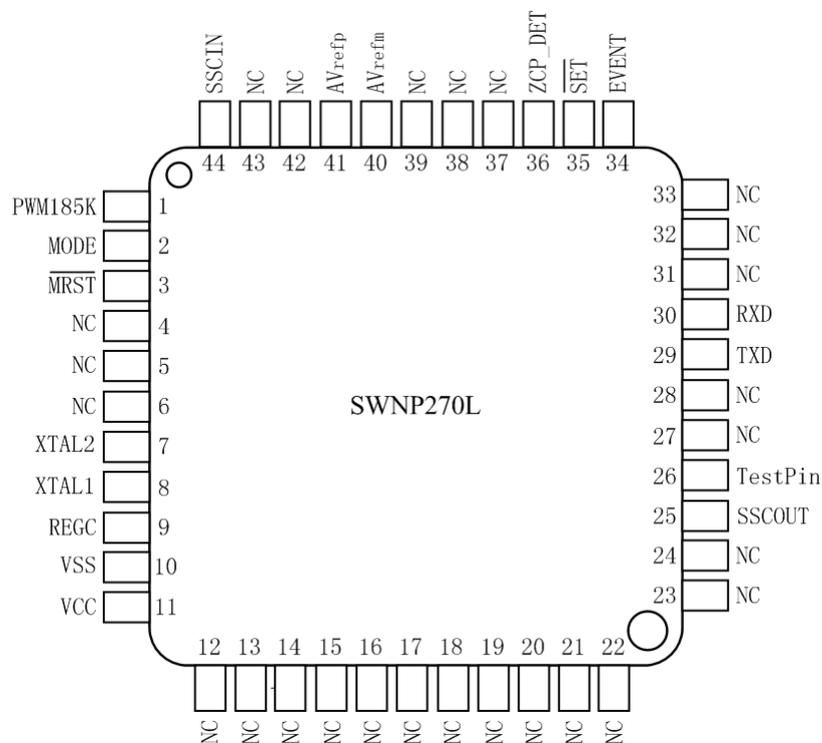


图 2 引脚图

## 3.2 引脚的定义

表 1 引脚定义

引脚	引脚名称	描述
1	PWM185K	185KHz频率方波信号输出，可作为模拟前端的本振信号源
2	MODE	编程引脚
3	$\overline{\text{MRST}}$	复位，低电平有效
4	NC	保留引脚 <sup>注一</sup>
5		
6		
7	XTAL2	晶体振荡器输出，20MHz
8	XTAL1	晶体振荡器输入，20MHz
9	REGC	稳压补偿电容
10	VSS	参考地
11	VCC	电源，+5V
12	NC	保留引脚 <sup>注一</sup>
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25	SSCOUT	扩频调制信号输出，中心频率 $f_0=270\text{KHz}$ ，带宽 $\text{BW}=30\text{KHz}$
26	TestPin	测试输入引脚，正常运行时输出电平在0和1之间切换
27	NC	保留引脚 <sup>注一</sup>
28		

<sup>注一</sup> 为了避免芯片损坏，建议保留引脚下拉 10K 电阻。

29	TXD	载波发送数据指示
30	RXD	载波接收数据指示
31	NC	保留引脚 <sup>注一</sup>
32		
33		
34	EVENT	事件状态输入，高电平有效
35	$\overline{\text{SET}}$	编程使能输入，低电平有效
36	ZCP_DET	过零检测信号输入引脚
37	NC	保留引脚 <sup>注一</sup>
38		
39		
40	AVrefm	A/D转换器的参考电位（一侧）输入
41	AVrefp	A/D转换器的参考电位（+侧）输入
42	NC	保留引脚 <sup>注一</sup>
43		
44	SSCIN	扩频调制信号输入

## 4 电气参数

### 4.1 主要电气特性

表 2 主要电气特性

参数名称	参数值
工作电压	+4V~+5.5V
REGC引脚最大输入额定电压	-0.3V~+5.5V
输入输出引脚电压范围	-0.3V~+5.5V
输出引脚最大输出电流	25mA
输入引脚最大吸收电流	25mA
最大功耗 <sup>注二</sup>	500mW
工作温度范围	-40°C~+85°C
储存温度范围	-65°C~+150°C

### 4.2 直流电气参数

本小节包括有关电源要求的信息、I/O 引脚的特点和在各种运行模式下电源的供应电流。

<sup>注二</sup>在工作常温 25°C 下测得。

表 3 直流电气参数

序号	参数		符号	最小值	正常值 <sup>注三</sup>	最大值	单位
1	输出高电压	$2.7\text{ V} \leq \text{EV}_{\text{DD0}} \leq 5.5\text{ V}$ $\text{I}_{\text{OH}} = -2.0\mu\text{A}$	$\text{V}_{\text{OH}}$	$\text{EV}_{\text{DD0}} - 0.6$	—	—	V
		$1.6\text{ V} \leq \text{V}_{\text{DD}} \leq 5.5\text{ V}$ $\text{I}_{\text{OH}} = -100\mu\text{A}$		$\text{V}_{\text{DD}} - 0.5$	—	—	
2	输出低电压	$2.7\text{ V} \leq \text{EV}_{\text{DD0}} \leq 5.5\text{ V}$ $\text{I}_{\text{OH}} = 1.5\text{mA}$	$\text{V}_{\text{OL}}$	—	—	0.4	V
		$1.6\text{ V} \leq \text{V}_{\text{DD}} \leq 5.5\text{ V}$ $\text{I}_{\text{OH}} = 400\mu\text{A}$		—	—	0.4	
3	输出高电流	所有引脚总和 (当占空比为 70%) $1.6\text{ V} \leq \text{EV}_{\text{DD0}} \leq 5.5\text{ V}$	$\text{I}_{\text{OH}}$	—	—	-135.0	mA
		所有引脚总和 (当占空比为 70%) $1.6\text{ V} \leq \text{V}_{\text{DD}} \leq 5.5\text{ V}$		—	—	-1.5	mA
4	输出低电流	所有引脚总和 (当占空比为 70%) $1.6\text{ V} \leq \text{EV}_{\text{DD0}} \leq 5.5\text{ V}$	$\text{I}_{\text{OL}}$	—	—	150.0	mA
		所有引脚总和 (当占空比为 70%) $1.6\text{ V} \leq \text{V}_{\text{DD}} \leq 5.5\text{ V}$		—	—	5.0	mA
5	输入低电压	正常的输入缓冲区	$\text{V}_{\text{IL}}$	0	—	$0.2\text{EV}_{\text{DD0}}$	V
		X1, X2, RESET 引脚		0	—	$0.2\text{V}_{\text{DD}}$	V
6	输入高电压	正常的输入缓冲区	$\text{V}_{\text{IH}}$	$0.8\text{EV}_{\text{DD0}}$	—	$\text{EV}_{\text{DD0}}$	V
		X1, X2, RESET 引脚		$0.8\text{V}_{\text{DD}}$	—	$\text{V}_{\text{DD}}$	V
7	实时时钟的 RTC 工作电流		$\text{I}_{\text{RTC}}$	—	0.02	—	$\mu\text{A}$
8	看门狗定时器的 工作电流 —— $f_{\text{IL}} = 15\text{KHz}$		$\text{I}_{\text{WDT}}$ <sup>注四</sup>	—	0.22	—	$\mu\text{A}$
9	A / D 转换器的 工作电流 —— $\text{AV}_{\text{REFP}} = \text{V}_{\text{DD}} = 5.0\text{ V}$		$\text{I}_{\text{ADC}}$ <sup>注五</sup>	—	1.3	1.7	mA
10	A / D 转换器的参考电压 电流		$\text{I}_{\text{ADREF}}$	—	75	—	$\mu\text{A}$
11	温度传感器工作电流		$\text{I}_{\text{TMPS}}$	—	75	—	$\mu\text{A}$

注三 正常值的测试条件： $\text{V}_{\text{CC}} = 5.0\text{V}$ ， $\text{T} = 25^\circ\text{C}$ 。

注四 大电流时，看门狗定时器（包括低速片上振荡器的工作电流）。

注五 流动的电流仅在 A / D 转换器。

### 4.3 交流电气参数

表 4 交流电气参数

序号	参数		符号	正常值	最小值	最大值	单位
1	总线频率( $t_{cyc}=1/f_{Bus}$ )		$f_{Bus}$	—	dc	20	MHz
2	RESET低电平宽度		$t_{RSL}$	10	—	—	$\mu s$
3	中断输入高电平宽度 —— $1.6 V \leq V_{DD} \leq 5.5 V$		$t_{INTH}$	1	—	—	$\mu s$
	中断输入低电平宽度 —— $1.8 V \leq V_{DD} \leq 5.5 V$		$t_{KR}$	250	—	—	ns
4	外部系统 时钟输入 高电平宽度 低电平宽度	$2.7 V \leq V_{DD} \leq 5.5 V$	$t_{EXH}$	24	—	—	ns
		$1.8 V \leq V_{DD} < 2.7 V$		60	—	—	ns
		$1.6 V \leq V_{DD} < 1.8 V$		$t_{EXL}$	120	—	—
5	外部系统时 钟频率FEX	$2.7 V \leq V_{DD} \leq 5.5 V$	$f_{EXT}$	1.0	—	20.0	MHz
		$1.8 V \leq V_{DD} < 2.7 V$		1.0	—	8.0	MHz
		$1.6 V \leq V_{DD} < 1.8 V$		1.0	—	4.0	MHz
6	指令周期 (最小指令 的执行时间)	高速主模式 $2.7 V \leq V_{DD} \leq 5.5 V$	$T_{CY}$	0.03125	—	1	$\mu s$
		低速主模式 $1.8 V \leq V_{DD} \leq 5.5 V$		0.125	—	1	$\mu s$
		低压主模式 $1.6 V \leq V_{DD} \leq 5.5 V$		0.25	—	1	$\mu s$

## 5 封装图

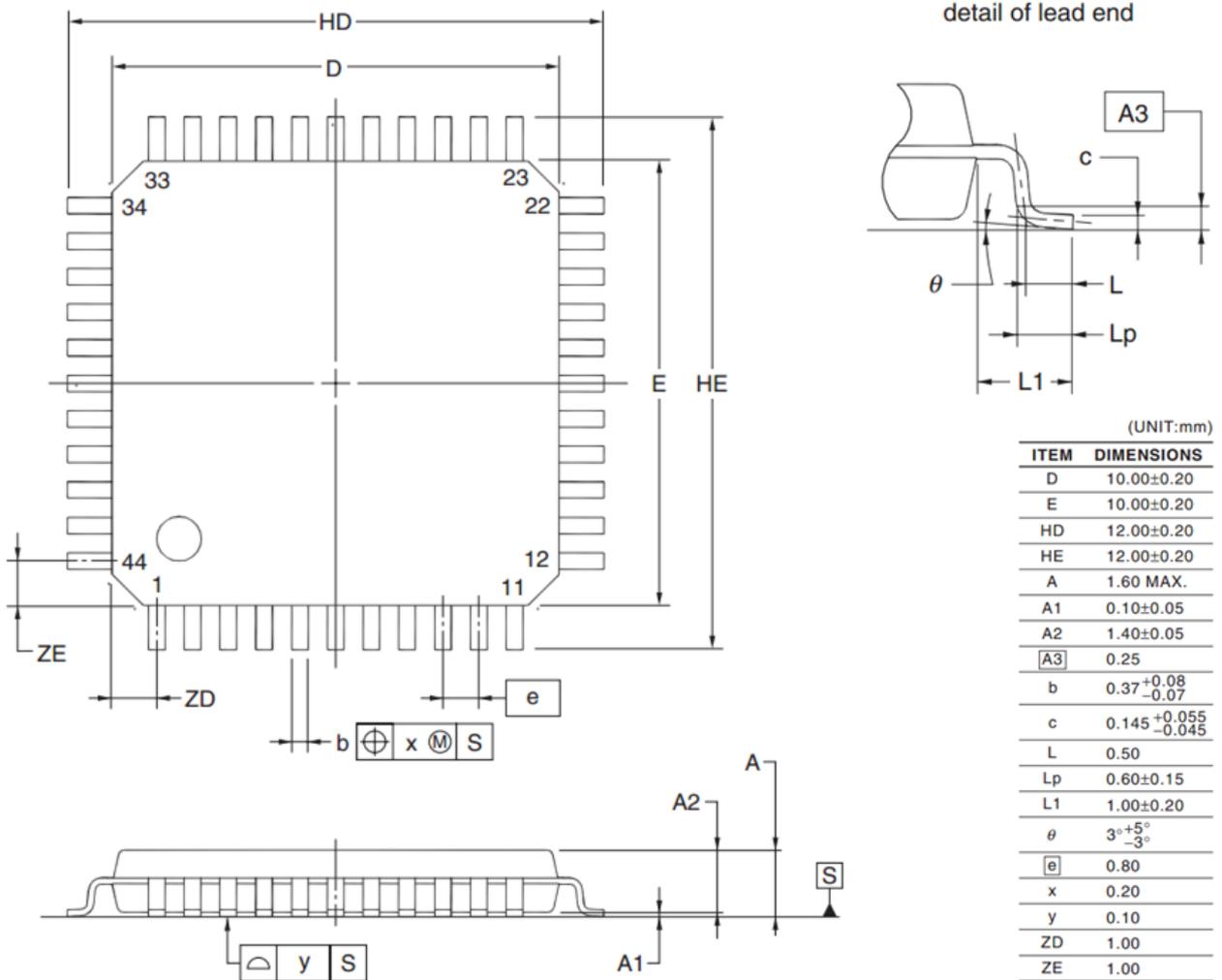


图 3 封装图

### 封装图说明:

- ☑ 单位: mm
- ☑ 外形尺寸: 10x10 mm
- ☑ 每个引脚中心线间距: 0.8 mm
- ☑ 最大安装高度: 1.6 mm
- ☑ 每个引脚的中心线位于0.20毫米
- ☑ 质量 (参考值): 0.1g

## 6 附录术语

### ○ MSK (Minimum Shift Keying)

- 最小移频键控 (MSK) 是移频键控(FSK)的改进型技术, 在相邻符号交界处相位保持连续, 具有正交信号的最小频差, 恒包络信号, 功率谱性能好等特点。

### ○ DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum)

- 信号发端直接用具有高码率的扩频码序列对信息比特流进行调制, 从而扩展信号的频谱, 在信号接收端, 用与发送端相同的扩频码序列进行相关解扩, 把展宽的扩频信号恢复成原始信息。

### ○ 透明传输 (Transparent Transmission)

- 透明传输指不管所传数据是什么样的比特组合, 都应当能在链路上传送。当所传数据中的比特组合恰巧与某一个控制信息完全一样时, 就必须采取适当的措施, 使收方不会将这样的数据误认为是某种控制信息。这样才能保证数据链路层的传输是透明的。

### ○ 用电信息采集系统 (Electricity Information Collection System)

- 用电信息采集系统是电能信息采集、处理和实时监控系统, 实现电能数据自动采集、计量异常和电能质量监测、用电分析和管理等功能。

### ○ 脉冲宽度调制 (Pulse Width Modulation)

- 脉冲宽度调制又称PWM调制 (PWM技术), 脉冲载波的脉冲持续时间 (脉宽) 随调制波的样值而变的脉冲调制方式, 简称脉宽调制。这种方式能使电源的输出电压在工作条件变化时保持恒定, 更以其控制简单, 灵活和动态响应好的优点而成为电力电子技术最广泛应用的控制方式。

### ○ 相位识别 (Phase Recognition)

- 相位是反映交流电任何时刻的状态的物理量。相位识别, 能够提供准确的节点相位信息及信道特征信息, 并主动避免跨相耦合通信。