



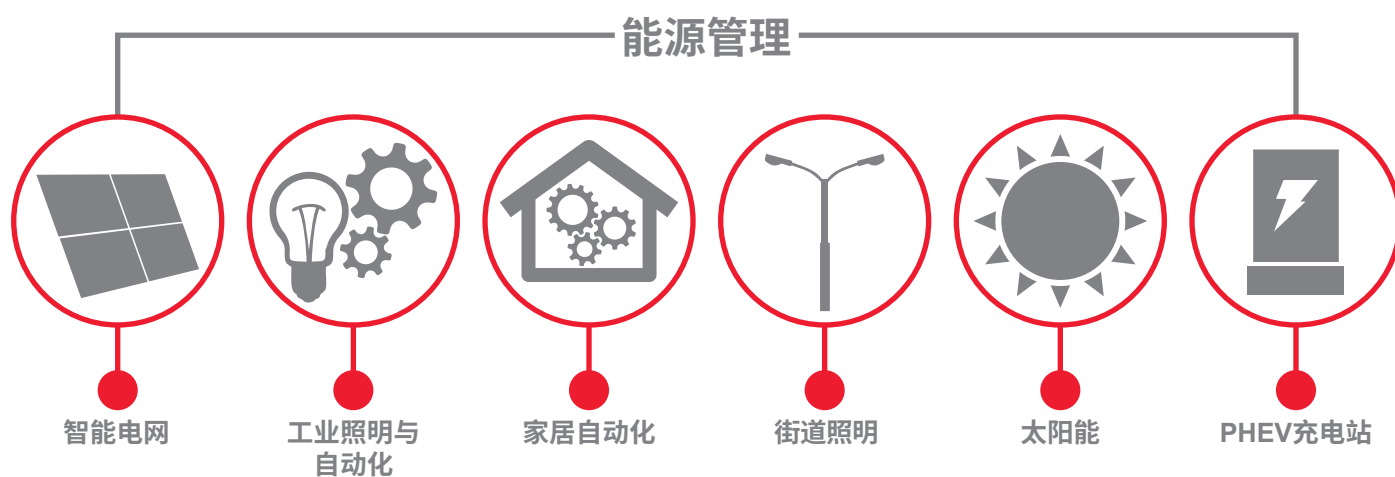
## 智慧能源解决方案指南



## 一切只为能源管理

在新的对环境保护的关注和法规的双重驱动下，电能、水和天然气计量系统的市场正在迅速发生改变。传统的独立式仪表目前正被采用各种通信方式的复杂网络化系统所取代。为满足这种不断发展的智能网络的需求，您需要具备以下特性的解决方案：

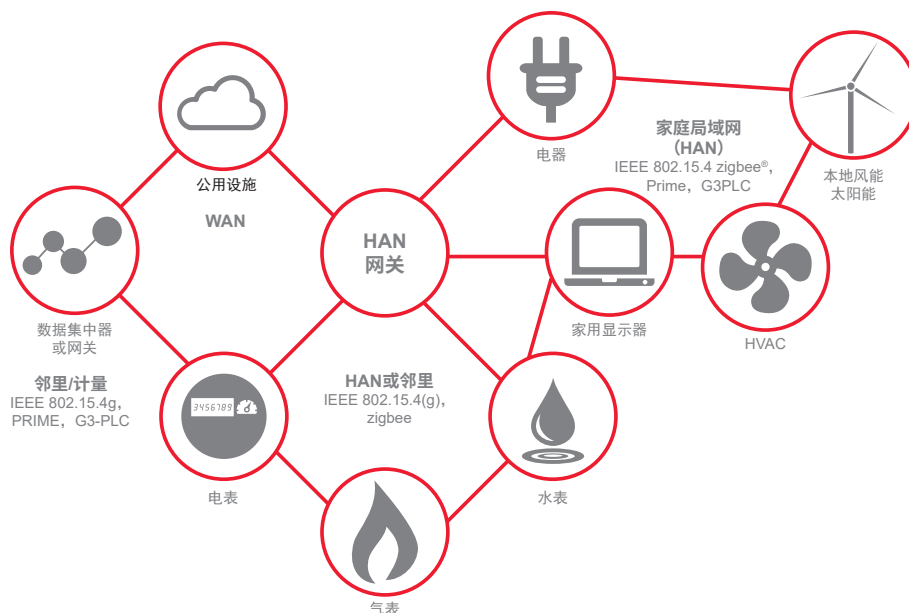
- 先进的通信连接
- 一流的计量
- 高集成度和灵活性
- 高级安全性



## 不只是一个芯片，而是一个平台

针对智慧能源市场的需求，Microchip提供了专用以及标准的单片机、微处理器、安全、存储、无线和电力线连接器件。专用应用产品组合旨在为设计人员提供用于智能电网中各种设备的一流特性集和性能。智慧能源平台中的许多器件都属于基于Arm®的单片机。

### HAN网关



## 按设备类型列出的智慧能源产品

|           | 家庭局域网设备 | 能源网关 | 数据集中器 | 电表 | 气表与水表 |
|-----------|---------|------|-------|----|-------|
| M90E32/36 | ✓       | —    | ✓     | ✓  | —     |
| M90E26    | —       | —    | —     | ✓  | —     |
| SENSE     | —       | —    | ✓     | ✓  | —     |
| MCP391x   | —       | —    | ✓     | ✓  | —     |
| PL360     | ✓       | ✓    | ✓     | ✓  | —     |
| PL230     | ✓       | ✓    | ✓     | ✓  | —     |
| PL250     | ✓       | ✓    | ✓     | ✓  | —     |
| 86RF212B  | ✓       | ✓    | —     | ✓  | ✓     |
| 86RF233   | ✓       | ✓    | —     | ✓  | ✓     |
| 86RF215   | —       | ✓    | ✓     | ✓  | —     |
| 86RF215M  | —       | ✓    | ✓     | ✓  | ✓     |
| SAM4C     | ✓       | ✓    | ✓     | ✓  | ✓     |
| SAM4CM    | ✓       | —    | ✓     | ✓  | —     |
| SAM4CP    | ✓       | ✓    | ✓     | ✓  | —     |
| SAMD      | —       | —    | —     | —  | ✓     |
| SAM4L     | ✓       | —    | —     | ✓  | ✓     |
| SAMA5     | —       | ✓    | ✓     | —  | —     |

表1. 按设备类型列出的Microchip平台产品

根据系统架构划分、项目时间表以及满足各种公用设施和地理需求所需的灵活性，当今的智能仪表架构要求各种不同的集成程度。Microchip的平台提供了一种独特的多层次架构，围绕与下图所述相同的多核架构而构建。各种器件集成智能仪表的构成模块（即，计量检测（ADC）、计量DSP、应用、通信和安全处理以及与家庭局域网和邻里局域网相连的连接功能）。





## 价值定位

### 针对计量市场的最广泛产品组合

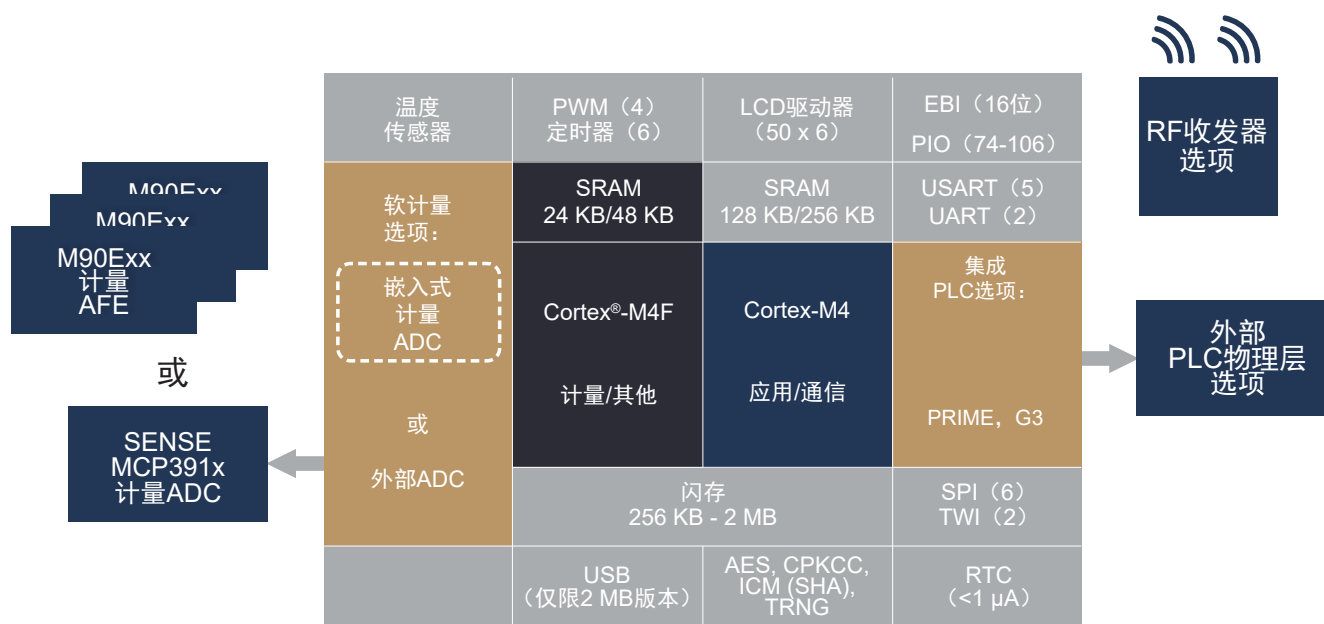
- 先进的通信连接
  - 低功耗IEEE 802.15.4无线器件
  - 经现场验证的低功耗PLC（PRIME/G3）
- 高集成度和灵活性
  - 灵活的（软件或硬件）计量功能
  - 多标准无线和PLC解决方案
  - 高级加密功能
- 一流的计量
  - 独立式检测模拟前端（AFE）和集成了AFE的SoC
  - 动态范围最高为10000:1
- 基于Arm的广泛产品组合
  - 丰富的SAM4、SAM4和SAMA5解决方案
  - 来自Microchip、IAR和Keil的一流工具

## 最新的智慧能源平台核心：SAM4C

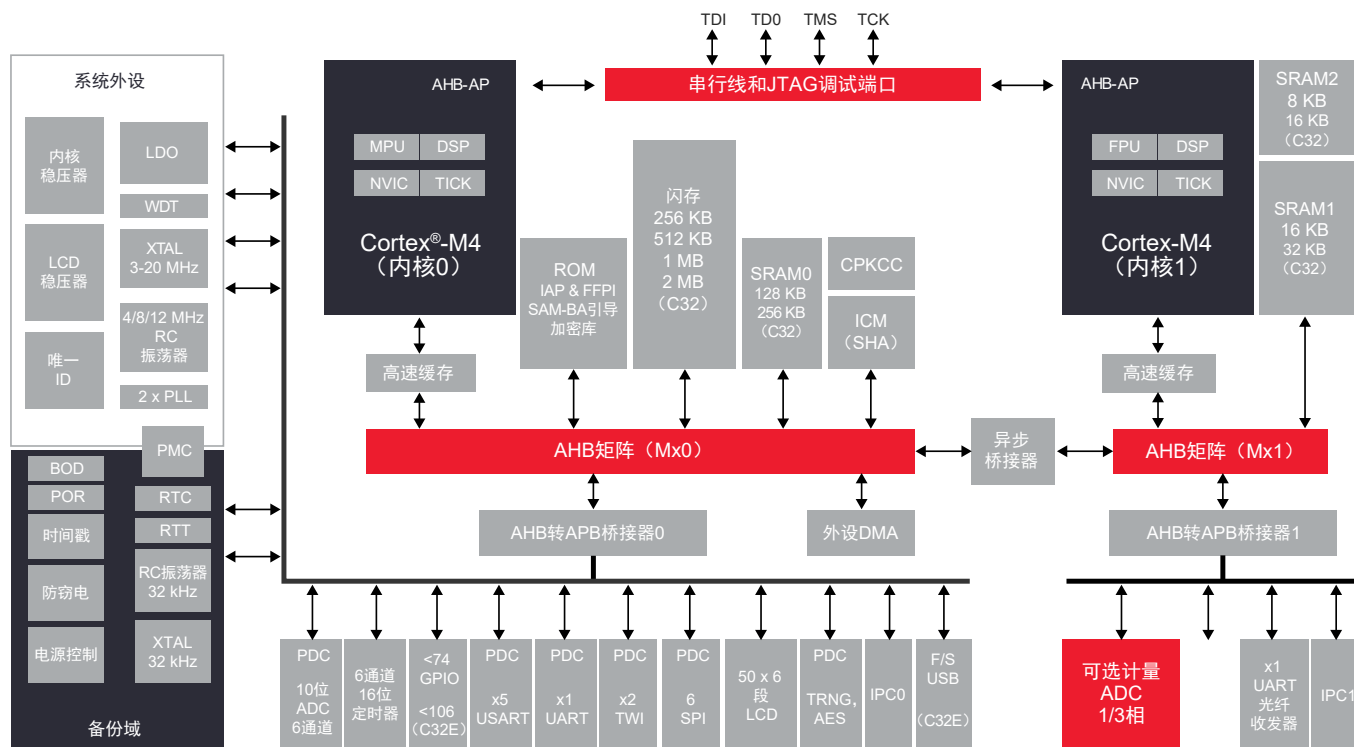
Microchip智慧能源平台的核心是SAM4C系列产品。用于智慧能源应用的SAM4C4/8/16/32片上系统解决方案围绕两个高性能的32位Arm Cortex®-M4 RISC处理器而构建。这些器件以最高120 MHz的速度工作，具有最多2 MB嵌入式闪存、304 KB SRAM和片上高速缓存。

双Arm Cortex-M4架构将应用层、通信层和计量功能集成到单个器件中。它支持使用集成软件计量或外部硬件计量AFE，以及集成或外部电力线载波（PLC）物理层解决方案。它是一种模块化的方案，确保满足各种不同的设计需求。

### SAM4C平台



## SAM4C框图



C32器件具有2 MB闪存、全速USB、更多GPIO和更大RAM

## SAM4C计量SoC特性比较

|            | SAM4C4                        | SAM4C8 | SAM4C16 | SAM4C32C         | SAM4C32E  | SAM4CMS4                        | SAM4CMP8/<br>SAM4CMS8 | SAM4CMP16/<br>SAM4CMS16 | SAM4CMP32/<br>SAM4CMS32 |
|------------|-------------------------------|--------|---------|------------------|-----------|---------------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| 闪存         | 256 KB                        | 512 KB | 1 MB    | 2 MB             |           | 256 KB                          | 512 KB                | 1 MB                    | 2 MB                    |
| SRAM       | 128 + 16 + 8 KB               |        |         | 256 + 32 + 16 KB |           | 128 + 16 + 8 KB                 |                       |                         | 256 + 32 + 16 KB        |
| 封装         | 100引脚LQFP                     |        |         |                  | 144引脚LQFP | 100引脚LQFP                       |                       |                         |                         |
| GPIO       | 74                            |        |         |                  | 106       | 52/57                           |                       |                         |                         |
| PWM        | 4                             |        |         |                  |           | 3                               |                       |                         |                         |
| UART+USART | 7                             |        |         |                  |           | 5/6                             |                       |                         |                         |
| SPI        | 2个控制器 - 8 CS + 5个USART（SPI模式） |        |         |                  |           | 1个控制器 - 4 CS + 3/4个USART（SPI模式） |                       |                         |                         |
| ADC        | 10位，6个外部 + 2个内部               |        |         |                  |           | 10位，4个外部 + 2个内部                 |                       |                         |                         |
| 计量AFE      | —                             |        |         |                  |           | 7个通道/4个通道                       |                       |                         |                         |
| 段式LCD      | 50 x 6                        |        |         |                  |           | 33 x 6/38 x 6                   |                       |                         |                         |
| USB FS     | —                             |        |         |                  | 主机/设备     | —                               |                       |                         |                         |
| 定时器        | 6个通道                          |        |         |                  |           |                                 |                       |                         |                         |
| TWI        | 2                             |        |         |                  |           |                                 |                       |                         |                         |

## SAM4Cx计量库

### 灵活支持不同国家或地区的特定要求

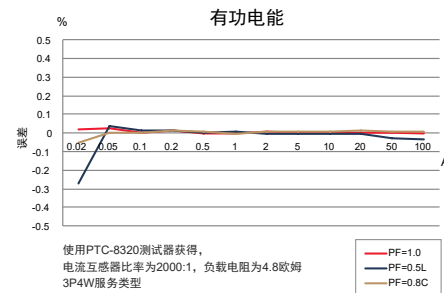
Microchip的计量库提供了前所未有的性能、可扩展性和灵活性，可集成专有的高级计量和信号处理算法。Microchip的标准库使住宅、商业和工业仪表设计最高可以实现0.2级精度、3000:1动态范围，支持锰铜电阻、电流互感器和罗氏线圈电流检测，符合IEC 62052-11和62053-22/23、ANSI C12.1和C12.20，以及MID规范。

SENSE-301、SENSE-201和SENSE-101定位为与SAM4Cx产品配合工作的AFE器件。它们具有最多7个高精度 $\Delta$ - $\Sigma$ 模数转换器(ADC)通道，采样率为16 ksp/s，集成了高精度基准电压源，温度特性为10 ppm/°C。它们还包含可编程电流信号放大功能、温度传感器和串行外设接口(SPI)。

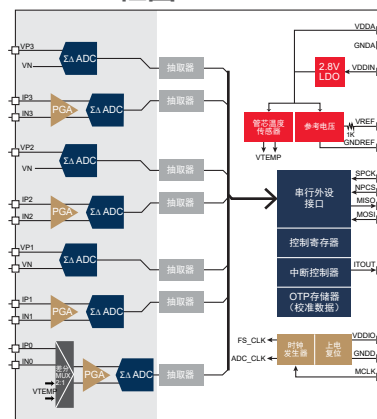
### SENSE特性

- 在3000:1范围内精度为0.1%
- 支持锰铜电阻、电流互感器和罗氏线圈
- 50 ppm/°C参考电压，10 ppm/°C (H版本)
- 与Microchip计量库配合工作
- 超低功耗：< 2.5 mW/通道 (3.3V时)
- 8 MHz SPI兼容模式1 (8位)，用于ADC数据和AFE控制
- SENSE-301(H)
  - 32引脚TQFP封装
  - 7个同步 $\Delta$ - $\Sigma$  ADC，<16 ksp/s
  - 3-V和4-I通道，具有8x PGA
- SENSE-201(H)
  - 32引脚TQFP封装
  - 4个同步 $\Delta$ - $\Sigma$  ADC，<16 ksp/s
  - 2-V和2-I通道，具有8x PGA
- SENSE-101(H)
  - 20引脚SOIC封装
  - 3个同步 $\Delta$ - $\Sigma$  ADC，<16 ksp/s
  - 1-V和2-I通道，具有8x PGA

### SAM4CM线性曲线



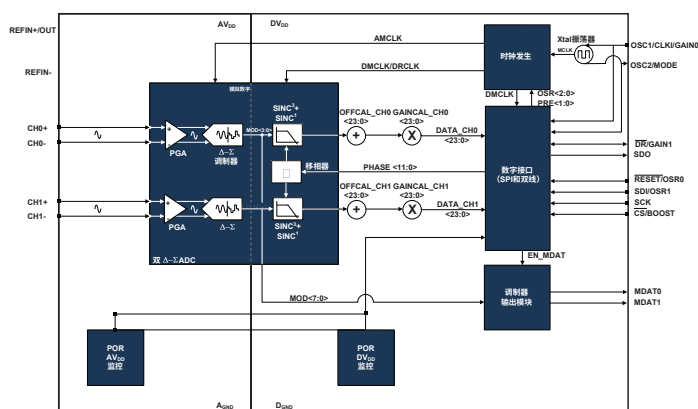
### SENSE框图



MCP391x产品属于灵活的高性能AFE器件系列，可以与您选择的MCU配合使用。它们具有最多8个同步采样16-24位 $\Delta$ - $\Sigma$  ADC通道，数据速率是可编程的，并具有集成参考电压，每个通道具有相位延时补偿功能和可编程增益放大器。它们还包含安全特性（如16位CRC和寄存器映射锁定）以及20 MHz的高速SPI。

### MCP391x特性

- 在10000:1范围内误差为0.1%
- 最高94.5 dB SINAD、-107 dBc THD和112 dBFS SFDR
- 可编程数据速率最高为125 ksp/s
- 过采样率最高为4096
- 每个通道上具有PGA（增益最高为32V/V）
- 低温漂参考电压：9 ppm/°C
- 20 MHz的高速SPI
- 安全特性：
  - 16位CRC
  - 寄存器映射锁定
- MCP3918/10/19
  - 1、2或3通道AFE
  - 最佳2线接口模式，用于三相锰铜表
  - 20/28引脚QFN和SSOP封装



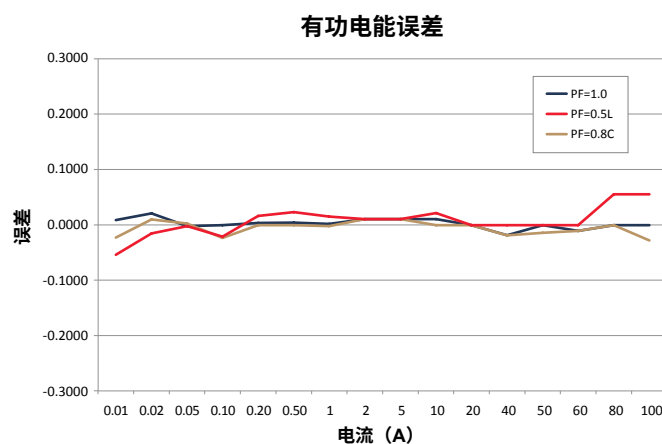
- MCP3912/13/14
  - 4、6或8通道AFE
  - 20 MHz SPI
  - 28引脚QFN和SSOP封装，40引脚UQFN封装

## 硬件计量AFE

### 用于基本计量的现成解决方案

- 基本仪表设计的理想选择
  - 最高可实现0.2级精度
  - 超过IEC和ANSI标准
  - 一流的温度漂移性能
- 一流的动态范围（最高为6000:1）
  - 提高性能
  - 降低OEM制造成本
- 非常适合于SAM4L
  - picoPower®技术
  - 工作模式下的电流消耗为90  $\mu$ A/MHz
  - 完全保持RAM数据时的电流消耗为1.5  $\mu$ A
  - SleepWalking
  - 4 x 40段LCD控制器
  - 硬件加密模块

### M90E36A线性



### Microchip计量解决方案

|                  | 服务类型                       | 动态范围    | 有功电能精度 | 无功电能精度 | 主要特性                                        |
|------------------|----------------------------|---------|--------|--------|---------------------------------------------|
| SAMC4/8/16/32    | —                          | —       | —      | —      | 安全SoC                                       |
| SAM4CMS4/8/16/32 | 1相                         | 3000:1  | 0.1%   | 0.2%   | 高端计量SoC                                     |
| SAM4CMP8/16/32   | 3相                         | 3000:1  | 0.1%   | 0.2%   |                                             |
| SENSE101         | 1相                         | 3000:1  | 1%     | 1%     |                                             |
| SENSE201         | 2相                         | 3000:1  | 0.2%   | 0.2%   | 软件计量ADC                                     |
| SENSE301         | 3相                         | 3000:1  | 0.2%   | 0.2%   |                                             |
| MCP3910/18/19    | 1相<br>2相（锰铜电阻）<br>3相（锰铜电阻） | 10000:1 | 0.1%   | 0.2%   | 软件计量ADC                                     |
| MCP3912          | 2相                         | 10000:1 | 0.1%   | 0.2%   |                                             |
| MCP3913/14       | 3相                         | 10000:1 | 0.1%   | 0.2%   |                                             |
| M90E26           | 1相                         | 5000:1  | 0.1%   | 0.2%   |                                             |
| M90E32AS         | 3相                         | 6000:1  | 0.1%   | 0.2%   | AFE, 有功电能, 无功电能, 测量量, 基波和谐波测量, 分段补偿, 事件检测   |
| M90E36A          | 3相                         | 6000:1  | 0.1%   | 0.2%   | AFE, 有功电能, 无功电能, 测量量, 基波和谐波测量, 谐波分析, 原始数据采集 |



## 电力线载波 (PLC) 产品

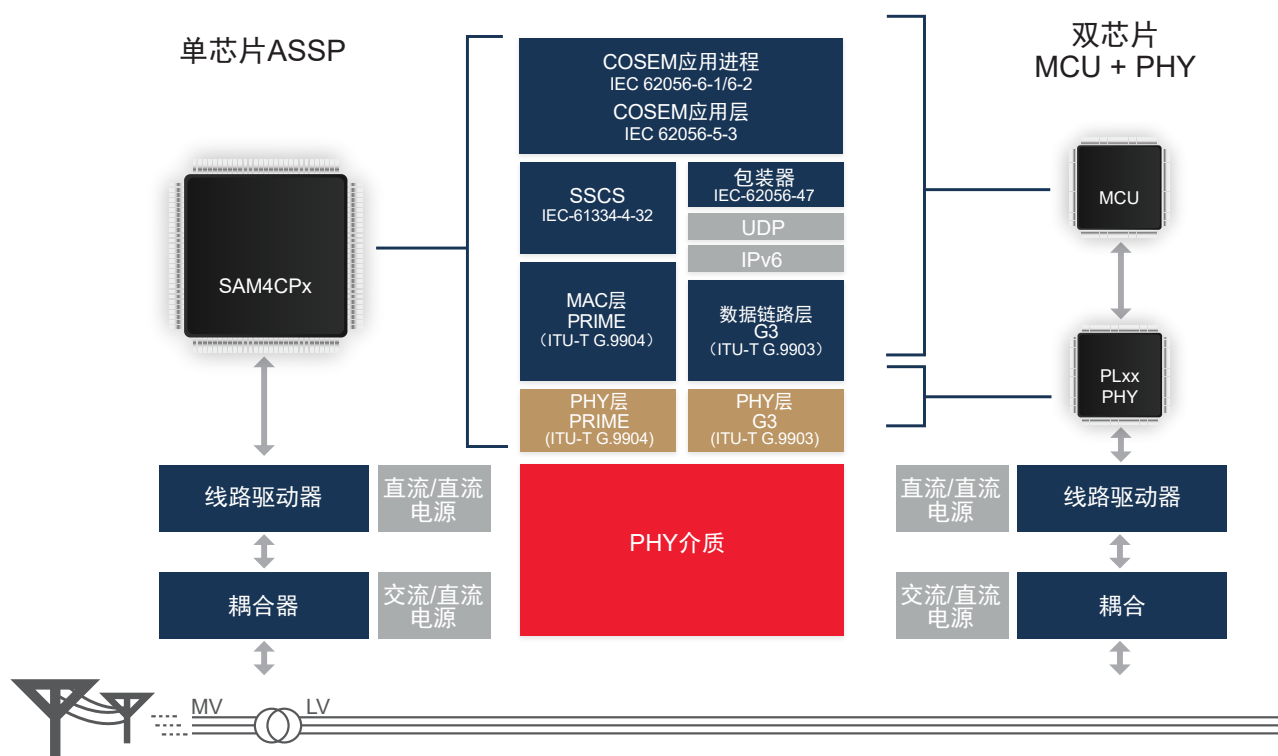
Microchip提供了专门为使用低压电网进行窄带通信而设计的PLC解决方案。基于我们在PLC调制解调器技术方面的深厚专业知识以及与公用事业和计量OEM的广泛合作，我们创造了可提供前所未有的集成度和性能的解决方案。我们的解决方案支持各种标准，如PRIME和G3-PLC。得益于这些解决方案所提供的通信软件，PLC网络的管理变成了一个透明的过程。您可以专注于上层应用，通过易于使用的应用程序编程接口（API）来访问Microchip PLC软件协议栈。

- 一流的灵敏度和高温稳定性
- 经过改进的AFE，可提供出色的功率转换效率
- 价格具有竞争力的高性能解决方案
- 用于PLC的免费软件协议栈

## 灵活的架构

Microchip PLC解决方案有单芯片（SoC）和双芯片（PHY调制解调器 + MCU）两种配置。它们均可用于PRIME和G3解决方案。Microchip PRIME器件符合最先进的PRIME 1.3和PRIME 1.4规范，包含了增强的PRIME特性，例如稳健模式和频带扩展（最高到500 kHz）。Microchip的G3器件支持G3-PLC规范中定义的所有调制方案和模式（相干和差分）。

## 采用灵活架构的Microchip PLC解决方案



与竞争解决方案相比，内置D类放大器架构的效率最高可高出30%，它只需少量的外部分立元件，可减少由于散热导致的电能浪费，并且长期可靠性由于更好的热行为而得到提高。

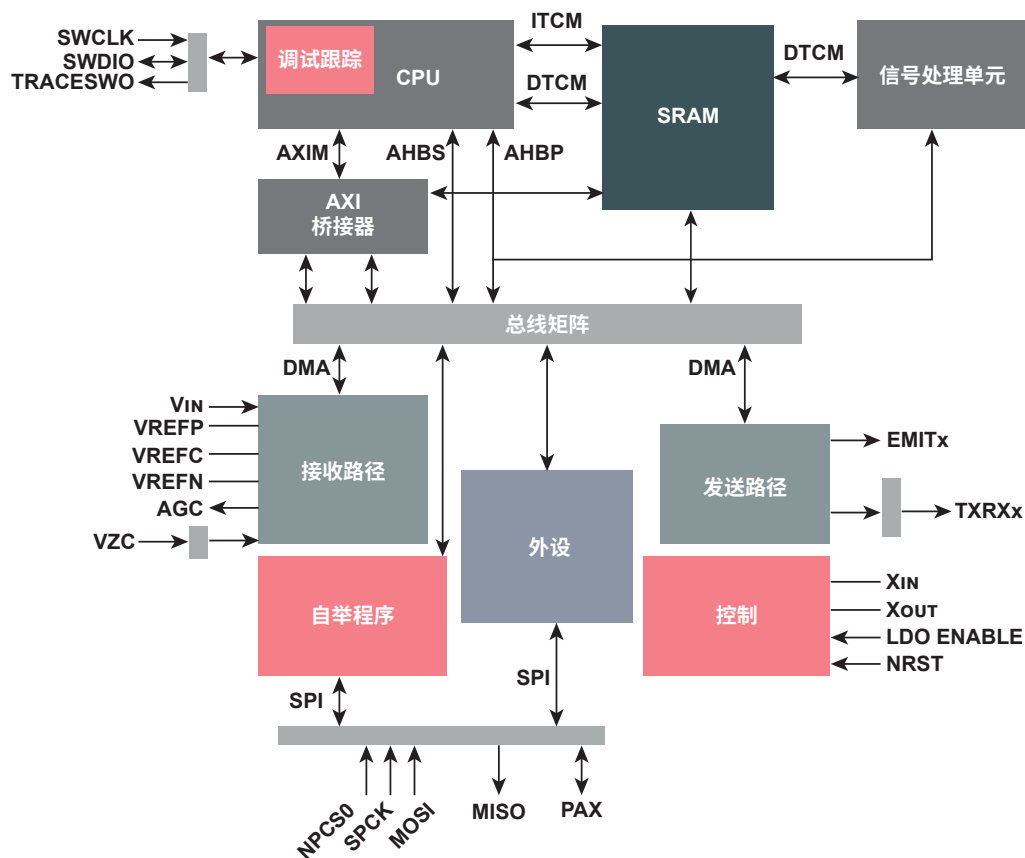
SAM4CP系列提供了大量的系统I/O、LCD、存储器、RTC、DMA和加密资源，可集成应用、通信和计量软件（使用外部Microchip计量器件）来实现高度可靠、灵活且具有成本效益的智能电表设计。

Microchip提供了PRIME和G3软件协议栈，可将PLC网络管理变为一个透明的过程。您可以专注于上层应用，通过易于使用的应用程序编程接口（API）来访问Microchip PLC软件协议栈。

## PLC产品特性

|           | 标准    | 频带                        | 内核         | CPU时钟       | 闪存   | SRAM            | 封装           |
|-----------|-------|---------------------------|------------|-------------|------|-----------------|--------------|
| PL360     | 多协议   | CEN/ARIB/FCC<br>3-500 kHz | Cortex®-M7 | 216 MHz     | –    | 192 KB（用于数据和代码） | 48引脚TQFP/QFN |
| PL230A    | PRIME | CEN/ARIB/FCC<br>3-500 kHz | –          | –           | –    | –               | 80引脚LQFP     |
| PL250A    | G3    | CEN/ARIB/FCC<br>3-500 kHz | –          | –           | –    | –               | 80引脚LQFP     |
| SAM4CP16B | PRIME | CEN/ARIB/FCC<br>3-500 kHz | 双Cortex-M4 | 120 MHz（内核） | 1 MB | 128 + 16 + 8 KB | 176引脚LQFP    |
| SAM4CP16C | G3    | CEN/ARIB/FCC<br>3-500 kHz | 双Cortex-M4 | 120 MHz（内核） | 1 MB | 128 + 16 + 8 KB | 176引脚LQFP    |

## PL360框图

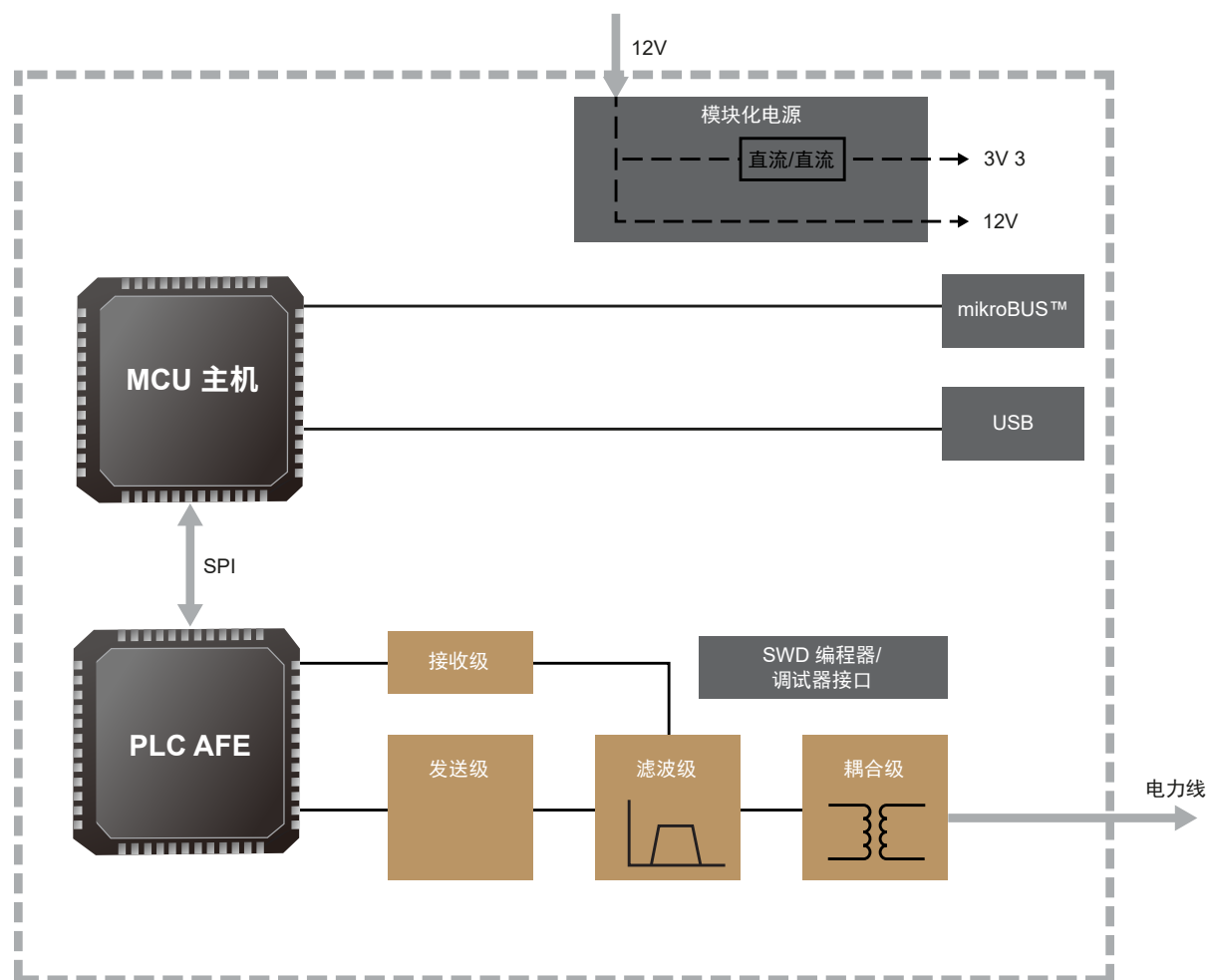


## PLC模块解决方案

Microchip PLC模块可作为电力线通信接口，结合Microchip带模拟前端的多功能单片机来进行电力线通信。

该单片机使用Arm Cortex-M4（120 MHz，512 KB闪存，128 KB RAM），能够实现PLC协议栈和控制应用。

Microchip PLC前端支持PRIME PLC和G3 PLC。它们在500 kHz以下频带工作，波特率从4.5 kbps到166 kbps。Microchip基于OFDM的PLC技术可提供高数据吞吐率和增强的稳健性，从而可以在高噪声的电力线上成功建立通信。



Microchip提供了PL360G55CB-EK和PL360G55CF-EK工具包用于评估。更多信息和设计资源，请联系 [plc@microchip.com](mailto:plc@microchip.com)。

## 无线连接产品

高效率的智慧能源无线应用同时要求高性能和高能效。Microchip收发器可提供领先的RF链路预算，具有业界最低的功耗。

此外，Microchip可提供功能最丰富且符合IEEE 802.15.4规范的收发器系列。我们的收发器支持区域使用的sub-1 GHz频带和全球通用的2.4 GHz频带。这使您能够为全球客户开发无线应用，包括中国这样的新兴市场。

## 增强的性能

强大的硬件特性（例如支持多种天线或外部功率放大器）使您可以进一步提升收发器的性能，最大限度地提高网络可靠性和系统的RF范围。Microchip收发器不仅支持符合IEEE 802.15.4规范的应用，而且对于通用工业科学医疗（ISM）应用可提供最高2 Mbps的无线数据速率。引脚兼容性确保可在器件之间或频带之间轻松切换。

为了帮助您加快系统开发和原型设计，Microchip提供了一系列免费软件套件、各种硬件评估板与开发工具包以及模块。

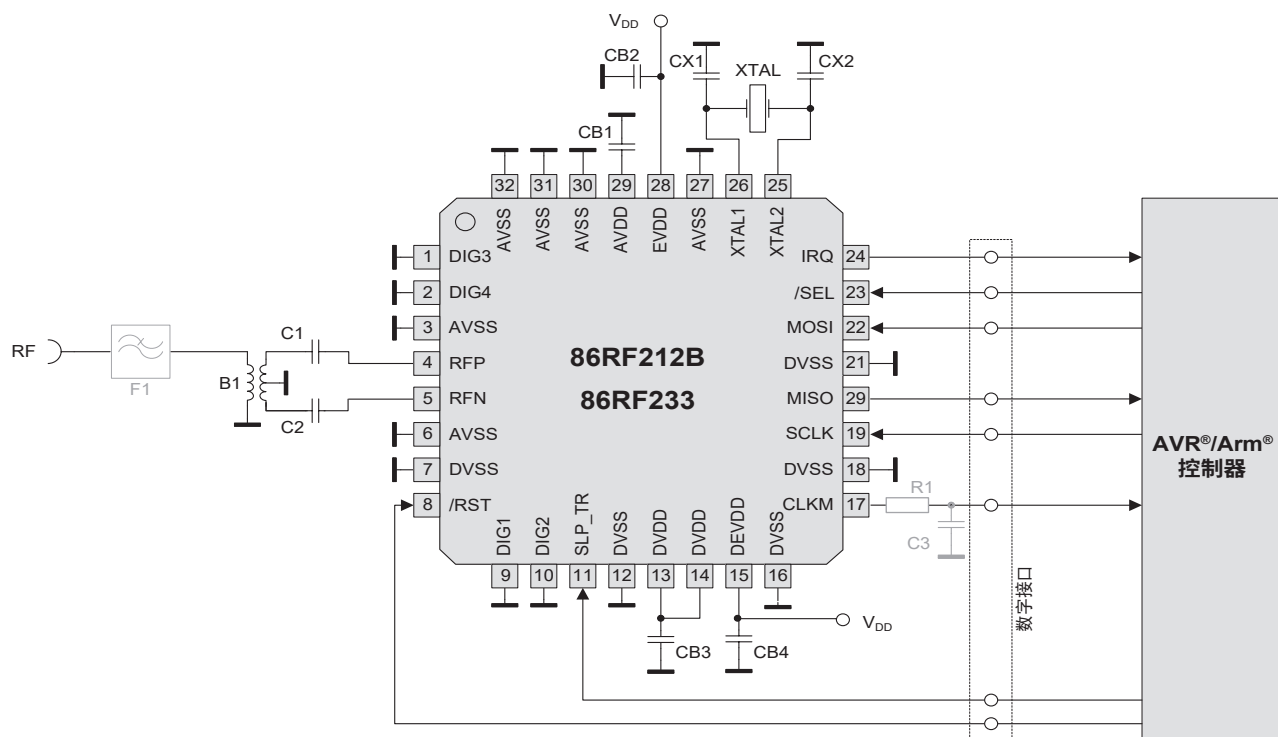
## 主要产品

86RF212B是一款低功耗的低电压RF收发器，用于可在日本、中国、欧洲和北美使用的区域700/800/900 MHz频带。该收发器提供了极佳的120 dB链路预算（-110 dBm接收器灵敏度/+10 dBm发射功率），针对低成本IEEE 802.15.4、zigbee®和高数据速率ISM应用而设计。

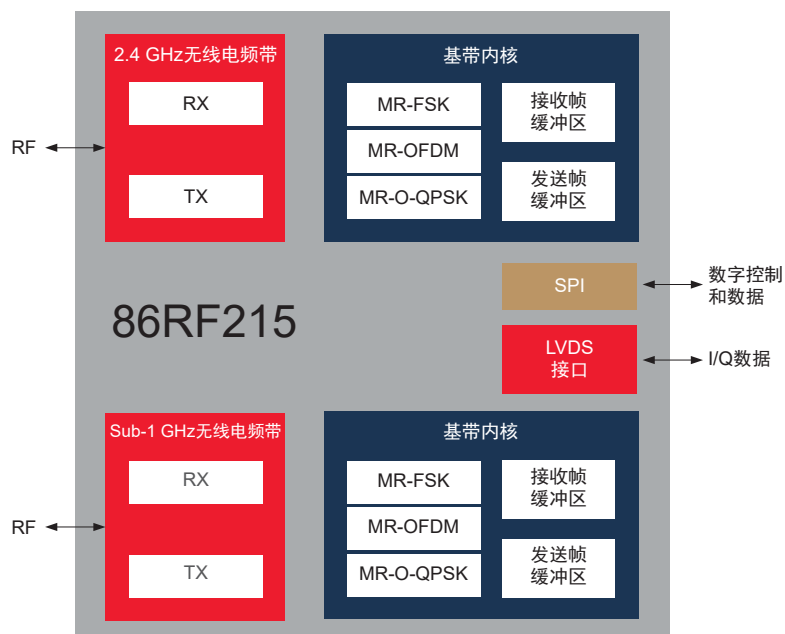
86RF233收发器可在全球通用的2.4 GHz ISM频带工作。该收发器提供最高105 dB的链路预算（-101 dBm接收器灵敏度/+4 dBm发射功率）。关于特性、关键参数和目标应用领域的完整概述，请参见数据手册。

86RF215是一款双频带sub-1 GHz/2.4 GHz收发器，符合IEEE 802.15.4-2011、IEEE 802.15.4g-2012和ETSI TS 102 887-1规范。该器件支持多种数据速率和3种调制方案，非常灵活：多速率和多区域频移键控（MR-FSK）、正交频分复用（MR-OFDM），以及偏移正交相移键控（MR-O-QPSK）。这包括用于zigbee PRO和IP的物理层。其输出功率为14 dBm，接收器灵敏度最低为-123 dBm，最高可实现137 dB的链路预算。

## 无线收发器应用图



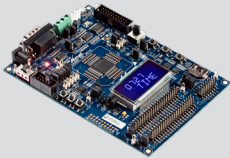
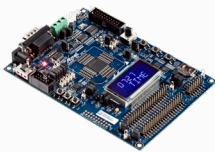
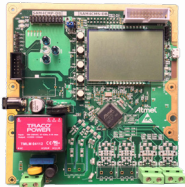
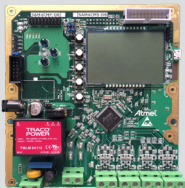
RF215框图



| 器件                         | 频带 (MHz)                                        | 调制                                              | 数据速率 (kbps)                                          | 接收器灵敏度 (dBm)           | 最大发送功率 (dBm) | 电流: 休眠、TRX_OFF、RX_ON 和BUSY_TX                                   | 封装          | 合规性                                                                                             |
|----------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 86RF212B<br>收发器            | 769...<br>935                                   | BPSK,<br>O-QPSK                                 | 20, 40, 100,<br>250<br>专有:<br>200, 400,<br>500, 1000 | -110<br>@ 20<br>kbps   | 10           | 0.2 $\mu$ A, 0.4 mA,<br>9.2 mA, 17.0 mA<br>@ 5 dBm              | 32引脚<br>QFN | IEEE 802.15.4-<br>2006, IEEE<br>802.15.4-2011                                                   |
| 86RF233<br>收发器             | 2322...<br>2527                                 | O-QPSK                                          | 250<br>专有: 500,<br>1000, 2000                        | -101<br>@ 250<br>kbps  | 4            | 0.02/0.2 $\mu$ A,<br>0.3 mA,<br>6.0/11.8 mA,<br>13.8 mA @ 4 dBm | 32引脚<br>QFN | IEEE 802.15.4-<br>2006, IEEE<br>802.15.4-2011                                                   |
| 86RF215<br>收发器和<br>I/Q无线电  | 389 ...510<br>779<br>...1020<br>2400<br>...2483 | MR-FSK,<br>MR-OFDM,<br>MR-O-<br>QPSK,<br>O-QPSK | 6.25 ... 800<br>专有,<br>最高2400                        | -123<br>@ 6.25<br>kbps | 14           | 30 nA, 3.0 mA,<br>28 mA, 65 mA<br>@ 14 dBm                      | 48引脚<br>QFN | IEEE 802.15.4-<br>2006, IEEE<br>802.15.4-2011,<br>IEEE 802.15.4g-<br>2012, ETSI TS 102<br>887-1 |
| 86RF215M<br>收发器和<br>I/Q无线电 | 389 ...510<br>779 ...102                        | MR-FSK,<br>MR-OFDM,<br>MR-O<br>QPSK,<br>O-QPSK  | 6.25 ... 800<br>专有,<br>最高2400                        | -123<br>@ 6.25<br>kbps | 14           | 30 nA, 3.0 mA,<br>28 mA, 65 mA<br>@ 14 dBm                      | 48引脚<br>QFN | IEEE 802.15.4-<br>2011, IEEE<br>802.15.4g-2012,<br>ETSI TS 102 887-1                            |



|       |           | 产品         | 订购代码              | 封装        | 特性              | 闪存     | 包装 |
|-------|-----------|------------|-------------------|-----------|-----------------|--------|----|
| 计量MCU | SAM4C4C   |            | ATSAM4C4CB-AU     | 100引脚LQFP | 绿色, 工业级温度, 加密功能 | 256 KB | 托盘 |
|       |           |            | ATSAM4C4CB-AUR    | 100引脚LQFP | 绿色, 工业级温度, 加密功能 | 256 KB | 卷带 |
|       | SAM4C8C   |            | ATSAM4C8CB-AU     | 100引脚LQFP | 绿色, 工业级温度, 加密功能 | 512 KB | 托盘 |
|       |           |            | ATSAM4C8CB-AUR    | 100引脚LQFP | 绿色, 工业级温度, 加密功能 | 512 KB | 卷带 |
|       | SAM4C16C  |            | ATSAM4C16CB-AU    | 100引脚LQFP | 绿色, 工业级温度, 加密功能 | 1 MB   | 托盘 |
|       |           |            | ATSAM4C16CB-AUR   | 100引脚LQFP | 绿色, 工业级温度, 加密功能 | 1 MB   | 卷带 |
|       | SAM4C32CA |            | ATSAM4C32CA-AU    | 100引脚LQFP | 绿色, 工业级温度, 加密功能 | 2 MB   | 托盘 |
|       |           |            | ATSAM4C32CA-AUR   | 100引脚LQFP | 绿色, 工业级温度, 加密功能 | 2 MB   | 卷带 |
|       | SAM4C32EA |            | ATSAM4C32EA-AU    | 144引脚LQFP | 绿色, 工业级温度, 加密功能 | 2 MB   | 托盘 |
|       |           |            | ATSAM4C32EA-AUR   | 144引脚LQFP | 绿色, 工业级温度, 加密功能 | 2 MB   | 卷带 |
| 计量SoC | 1相        | SAM4CMS4C  | ATSAM4CMS4CC-AU   | 100引脚LQFP | 绿色, 工业级温度, 加密功能 | 256 KB | 托盘 |
|       |           |            | ATSAM4CMS4CC-AUR  | 100引脚LQFP | 绿色, 工业级温度, 加密功能 | 256 KB | 卷带 |
|       |           | SAM4CMS8C  | ATSAM4CMS8CC-AU   | 100引脚LQFP | 绿色, 工业级温度, 加密功能 | 512 KB | 托盘 |
|       |           |            | ATSAM4CMS8CC-AUR  | 100引脚LQFP | 绿色, 工业级温度, 加密功能 | 512 KB | 卷带 |
|       |           | SAM4CMS16C | ATSAM4CMS16CC-AU  | 100引脚LQFP | 绿色, 工业级温度, 加密功能 | 1 MB   | 托盘 |
|       |           |            | ATSAM4CMS16CC-AUR | 100引脚LQFP | 绿色, 工业级温度, 加密功能 | 1 MB   | 卷带 |
|       |           | SAM4CMS32C | ATSAM4CMS32CB-AU  | 100引脚LQFP | 绿色, 工业级温度, 加密功能 | 2 MB   | 托盘 |
|       |           |            | ATSAM4CMS32CB-AUR | 100引脚LQFP | 绿色, 工业级温度, 加密功能 | 2 MB   | 卷带 |
|       | 3相        | SAM4CMP8C  | ATSAM4CMP8CC-AU   | 100引脚LQFP | 绿色, 工业级温度, 加密功能 | 512 KB | 托盘 |
|       |           |            | ATSAM4CMP8CC-AUR  | 100引脚LQFP | 绿色, 工业级温度, 加密功能 | 512 KB | 卷带 |
|       |           | SAM4CMP16C | ATSAM4CMP16CC-AU  | 100引脚LQFP | 绿色, 工业级温度, 加密功能 | 1 MB   | 托盘 |
|       |           |            | ATSAM4CMP16CC-AUR | 100引脚LQFP | 绿色, 工业级温度, 加密功能 | 1 MB   | 卷带 |
|       |           | SAM4CMP32C | ATSAM4CMP32CB-AU  | 100引脚LQFP | 绿色, 工业级温度, 加密功能 | 2 MB   | 托盘 |
|       |           |            | ATSAM4CMP32CB-AUR | 100引脚LQFP | 绿色, 工业级温度, 加密功能 | 2 MB   | 卷带 |

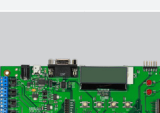
|    | 订购代码           | 工具包内容图片                                                                             | IDE                                  | RTOS     | 协议栈/库               |
|----|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------|---------------------|
| 工具 | ATSAM4C-EK     |    | Atmel Studio &<br>ASF<br>IAR<br>KEIL | FreeRTOS | Microchip计量与加密库     |
|    | ATSAM4C32-EK   |    |                                      |          |                     |
| 工具 | ATSAM4CMS32-DB |   | Atmel Studio &<br>ASF<br>IAR<br>KEIL | FreeRTOS | Microchip计量<br>与加密库 |
|    | ATSAM4CMS-DB   |  |                                      |          |                     |
|    | ATSAM4CMP-DB   |  |                                      |          |                     |
|    | ATSAM4CMP32-DB |  |                                      |          |                     |

|     |                                       | 产品        | 订购代码              | 封装        | 特性                       | 闪存   | 包装 |
|-----|---------------------------------------|-----------|-------------------|-----------|--------------------------|------|----|
| PLC | 多协议调制解调器                              | PL360     | MPL360B-I/SCB     | 48引脚QFN   | 绿色, 工业级温度                | —    | 托盘 |
|     |                                       |           | MPL360BT-I/SCB    | 48引脚QFN   | 绿色, 工业级温度                | —    | 卷带 |
|     |                                       |           | MPL360B-I/Y8X     | 48引脚TQFP  | 绿色, 工业级温度                | —    | 托盘 |
|     |                                       |           | MPL360BT-I/Y8X    | 48引脚TQFP  | 绿色, 工业级温度                | —    | 卷带 |
|     | PRIME调制解调器                            | PL230A*   | ATPL230A-AKU-Y    | 80引脚LQFP  | 绿色, 工业级温度                | —    | 托盘 |
|     |                                       |           | ATPL230A-AKU-R    | 80引脚LQFP  | 绿色, 工业级温度                | —    | 卷带 |
|     | PRIME SoC                             | SAM4CP16B | ATSAM4CP16B-AHU-Y | 176引脚LQFP | 绿色, 工业级温度                | 1 MB | 托盘 |
|     | G3调制解调器                               | PL250A*   | ATPL250A-AKU-Y    | 80引脚LQFP  | 绿色, 工业级温度                | —    | 托盘 |
|     |                                       |           | ATPL250A-AKU-R    | 80引脚LQFP  | 绿色, 工业级温度                | —    | 卷带 |
|     | G3 SoC                                | SAM4CP16C | ATSAM4CP16C-AHU-Y | 176引脚LQFP | 绿色, 工业级温度                | 1 MB | 托盘 |
| RF  | Sub-1 GHz收发器<br>(IEEE 802.15.4-2011)  | 86RF212B  | AT86RF212B-ZU     | 32引脚QFN   | 700/800/900 MHz收发器, 85°C | —    | 托盘 |
|     |                                       |           | AT86RF212B-ZUR    | 32引脚QFN   | 700/800/900 MHz收发器, 85°C | —    | 卷带 |
|     | 2.4 GHz收发器<br>(IEEE 802.15.4-2006)    | 86RF233   | AT86RF233-ZF      | 32引脚QFN   | 2.4 GHz收发器, 125°C        | —    | 托盘 |
|     |                                       |           | AT86RF233-ZFR     | 32引脚QFN   | 2.4 GHz收发器, 125°C        | —    | 卷带 |
|     |                                       |           | AT86RF233-ZU      | 32引脚QFN   | 2.4 GHz收发器, 85°C         | —    | 托盘 |
|     |                                       |           | AT86RF233-ZUR     | 32引脚QFN   | 2.4 GHz收发器, 85°C         | —    | 卷带 |
|     |                                       |           | AT86RF233-ZUR     | 32引脚QFN   | 2.4 GHz收发器, 85°C         | —    | 卷带 |
|     | 双频带收发器<br>(IEEE 802.15.4g-2012)       | 86RF215   | AT86RF215-ZU      | 48引脚QFN   | 双频带收发器, 85°C             | —    | 托盘 |
|     |                                       |           | AT86RF215-ZUR     | 48引脚QFN   | 双频带收发器, 85°C             | —    | 卷带 |
|     | Sub-1 GHz收发器<br>(IEEE 802.15.4g-2012) | 86RF215M  | AT86RF215M-ZU     | 48引脚QFN   | Sub-1 GHz收发器, 85°C       | —    | 托盘 |
|     |                                       |           | AT86RF215M-ZUR    | 48引脚QFN   | Sub-1 GHz收发器, 85°C       | —    | 卷带 |
|     | 双频带I/Q无线电                             | 86RF215IQ | AT86RF215IQ-ZU    | 48引脚QFN   | 双频带I/Q无线电, 85°C          | —    | 托盘 |
|     |                                       |           | AT86RF215IQ-ZUR   | 48引脚QFN   | 双频带I/Q无线电, 85°C          | —    | 卷带 |

\* 不建议在新设计中采用

|    | 订购代码                                                                   | 工具包内容图片                                                                                   |                                                                                           |                                                                                           | IDE                         | RTOS                    | 协议栈/库                                                                                                 |
|----|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 工具 | ATPL360-EK<br>(2个调制解调器板 + 4个耦合器)                                       |          |          |          | Atmel Studio、ASF、IAR和Keil   | FreeRTOS                | PRIME PLC < 500 kHz<br>G3 PLC < 500 kHz                                                               |
|    | ATPL230A-EK<br>(2个调制解调器板 + 4个耦合器)                                      | 2x<br>   | 2x<br>   | 2x<br>   | Atmel Studio、ASF、IAR和Keil   | FreeRTOS                | PRIME PLC < 500 kHz                                                                                   |
|    | ATSAM4CP16B-EK<br>(2个电路板 + 4个耦合器)                                      | 2x<br>   | 2x<br>   | 2x<br>   | Atmel Studio、ASF、IAR和Keil   | FreeRTOS                | PRIME PLC < 500 kHz                                                                                   |
|    | ATPL250A-EK<br>(2个调制解调器板 + 4个耦合器)                                      | 2x<br>   | 2x<br>   | 2x<br>   | Atmel Studio、ASF、IAR和Keil   | FreeRTOS                | G3 PLC < 500 kHz                                                                                      |
|    | PL360G55CB-EK (1个电路板)                                                  |                                                                                           |                                                                                           |                                                                                           | Atmel Studio、IAR和Keil       | FreeRTOS                | CENELEC-B中的G3-PLC (95..125 kHz)                                                                       |
|    | PL360G55CF-EK (1个电路板)                                                  |                                                                                           |                                                                                           |                                                                                           | Atmel Studio、IAR和Keil       | FreeRTOS                | CENELEC-A中的PLC (9..95 kHz) + FCC (150..500 kHz)                                                       |
|    | ATSAM4CP16C-EK<br>(2个电路板 + 4个耦合器)                                      | 2x<br> | 2x<br> | 2x<br> | Atmel Studio、ASF、IAR和Keil   | FreeRTOS                | G3 PLC < 500 kHz                                                                                      |
| 工具 | ATSAM4L-EK + ATZB212B-XPRO                                             |        |        |                                                                                           | Atmel Studio ASF<br>无线性能分析器 | FreeRTOS<br>eCOS (SAM9) | Exegin Technologies:<br><br>IEEE 802.15.4 MAC,<br>zigbee® Pro/SEP1.x,<br>zigbee IP/SEP2.0,<br>6LoWPAN |
|    | ATSAM4L-EK/ATSAM4S-XPRO + ATREB233-XPRO<br>或<br>ATZB-A-233-XPRO (经过放大) |        |        |        |                             |                         |                                                                                                       |
|    | ATSAM4L-EK/ATSAM4S-XPRO + ATREB215-XPRO                                |        |        |                                                                                           |                             |                         |                                                                                                       |
|    | ATREB215-XPRO                                                          |        |                                                                                           |                                                                                           | N/A                         | N/A                     | N/A                                                                                                   |
|    |                                                                        |                                                                                           |                                                                                           |                                                                                           |                             |                         |                                                                                                       |

|                |                            | 产品       | 订购代码             | 封装       | 特性             | 闪存 | 包装 |
|----------------|----------------------------|----------|------------------|----------|----------------|----|----|
| SAM4C AFE配套芯片  | 1相                         | SENSE100 | ATSENSE101A-SU   | 20引脚SOIC | 绿色, 工业级温度      | -  | 料管 |
|                |                            |          | ATSENSE101A-SUR  | 20引脚SOIC | 绿色, 工业级温度      | -  | 卷带 |
|                | 2相                         | SENSE200 | ATSENSE201A-AU   | 32引脚LQFP | 绿色, 工业级温度      | -  | 料管 |
|                |                            |          | ATSENSE201A-AUR  | 32引脚LQFP | 绿色, 工业级温度      | -  | 卷带 |
|                |                            |          | ATSENSE201HA-AU  | 32引脚LQFP | 绿色, 工业级温度      | -  | 料管 |
|                |                            |          | ATSENSE201HA-AUR | 32引脚LQFP | 绿色, 工业级温度      | -  | 卷带 |
|                | 3相                         | SENSE300 | ATSENSE301A-AU   | 32引脚LQFP | 绿色, 工业级温度      | -  | 料管 |
|                |                            |          | ATSENSE301A-AUR  | 32引脚LQFP | 绿色, 工业级温度      | -  | 卷带 |
|                |                            |          | ATSENSE301HA-AU  | 32引脚LQFP | 绿色, 工业级温度      | -  | 料管 |
|                |                            |          | ATSENSE301HA-AUR | 32引脚LQFP | 绿色, 工业级温度      | -  | 卷带 |
|                |                            |          | ATSENSE301A-AN   | 32引脚LQFP | 绿色, 工业级温度      | -  | 料管 |
|                |                            |          | ATSENSE301A-ANR  | 32引脚LQFP | 绿色, 工业级温度      | -  | 卷带 |
| AFE配套芯片        | 1相<br>2相(锰铜电阻)<br>3相(锰铜电阻) | MCP3910  | MCP3910A1-E/ML   | 20引脚QFN  | 绿色, 扩展级温度      | -  | 料管 |
|                |                            |          | MCP3910A1T-E/ML  | 20引脚QFN  | 绿色, 扩展级温度      | -  | 卷带 |
|                |                            |          | MCP3910A1-E/SS   | 20引脚SSOP | 绿色, 扩展级温度      | -  | 料管 |
|                |                            |          | MCP3910A1T-E/SS  | 20引脚SSOP | 绿色, 扩展级温度      | -  | 卷带 |
|                |                            | MCP3918  | MCP3918A1-E/ML   | 20引脚QFN  | 绿色, 扩展级温度      | -  | 料管 |
|                |                            |          | MCP3918A1T-E/ML  | 20引脚QFN  | 绿色, 扩展级温度      | -  | 卷带 |
|                |                            |          | MCP3918A1-E/SS   | 20引脚SSOP | 绿色, 扩展级温度      | -  | 料管 |
|                |                            |          | MCP3918A1T-E/SS  | 20引脚SSOP | 绿色, 扩展级温度      | -  | 卷带 |
|                |                            | MCP3919  | MCP3919A1-E/MQ   | 28引脚QFN  | 绿色, 扩展级温度      | -  | 料管 |
|                |                            |          | MCP3919A1T-E/MQ  | 28引脚QFN  | 绿色, 扩展级温度      | -  | 卷带 |
|                |                            |          | MCP3919A1-E/SS   | 28引脚SSOP | 绿色, 扩展级温度      | -  | 料管 |
|                |                            |          | MCP3912A1T-E/SS  | 28引脚SSOP | 绿色, 扩展级温度      | -  | 卷带 |
|                | 2相                         | MCP3912  | MCP3912A1-E/MQ   | 28引脚QFN  | 绿色, 扩展级温度      | -  | 料管 |
|                |                            |          | MCP3912A1T-E/MQ  | 28引脚QFN  | 绿色, 扩展级温度      | -  | 卷带 |
|                |                            |          | MCP3912A1-E/SS   | 28引脚SSOP | 绿色, 扩展级温度      | -  | 料管 |
|                |                            |          | MCP3912A1T-E/SS  | 28引脚SSOP | 绿色, 扩展级温度      | -  | 卷带 |
|                | 3相                         | MCP3913  | MCP3913A1-E/MV   | 40引脚UQFN | 绿色, 扩展级温度      | -  | 料管 |
|                |                            |          | MCP3913A1T-E/MV  | 40引脚UQFN | 绿色, 扩展级温度      | -  | 卷带 |
|                |                            |          | MCP3913A1-E/SS   | 28引脚SSOP | 绿色, 扩展级温度      | -  | 料管 |
|                |                            |          | MCP3913A1T-E/SS  | 28引脚SSOP | 绿色, 扩展级温度      | -  | 卷带 |
|                |                            | MCP3914  | MCP3914A1-E/MV   | 40引脚UQFN | 绿色, 扩展级温度      | -  | 料管 |
|                |                            |          | MCP3914A1T-E/MV  | 40引脚UQFN | 绿色, 扩展级温度      | -  | 卷带 |
| 独立式AFE (90E系列) | 1相                         | M90E26   | ATM90E26-YU-B    | 28引脚SSOP | 工业级温度, 1.8V/3V | -  | 料管 |
|                |                            |          | ATM90E26-YU-R    | 28引脚SSOP | 工业级温度, 1.8V/3V | -  | 卷带 |
|                | 3相                         | M90E32   | ATM90E32AS-AU-R  | 48引脚TQFP | 工业级温度, 1.8V/3V | -  | 卷带 |
|                |                            |          | ATM90E32AS-AU-Y  | 48引脚TQFP | 工业级温度, 1.8V/3V | -  | 托盘 |
|                |                            | M90E36   | ATM90E36A-AU-R   | 48引脚TQFP | 工业级温度, 1.8V/3V | -  | 卷带 |
|                |                            |          | ATM90E36A-AU-Y   | 48引脚TQFP | 工业级温度, 1.8V/3V | -  | 托盘 |

|    | 订购代码          | 工具包内容图片                                                                             | IDE               | RTOS | 协议栈/库 |
|----|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|-------|
| 工具 | 使用计量SoC工具     |                                                                                     |                   |      |       |
|    | ADM00425      |    | 联系Microchip       |      |       |
|    | ADM00573      |   |                   |      |       |
|    | ADM00499      |  |                   |      |       |
|    | ADM00522      |  |                   |      |       |
|    | ADM00523      |  |                   |      |       |
| 工具 | ATM90E2X-DB   |  | 所有SAM4C软件工具 + 计量库 |      |       |
|    | ATM90E32AS-DB |  | 所有SAM4C软件工具 + 计量库 |      |       |
|    | ATM90E36A-DB  |  | 所有SAM4C软件工具 + 计量库 |      |       |



## 支持

Microchip致力于帮助客户更快更高效地开发产品。我们拥有一个覆盖全球的现场应用工程师和技术支持网络，随时准备提供产品和系统协助。更多信息，请访问[www.microchip.com](http://www.microchip.com)：

- 技术支持：[www.microchip.com/support](http://www.microchip.com/support)
- Microchip器件的评估样品：  
[www.microchip.com/samples](http://www.microchip.com/samples)
- 知识库与互助信息：  
[www.microchip.com/forums](http://www.microchip.com/forums)
- 销售与全球分销：[www.microchip.com/sales](http://www.microchip.com/sales)

## 培训

如果有兴趣获得更多培训，Microchip可提供多种资源，包括深入的技术培训与参考资料、自学教程以及有价值的在线资源。

- 技术培训资源概览：  
[www.microchip.com/training](http://www.microchip.com/training)
- MASTERS技术精英年会：  
[www.microchip.com/masters](http://www.microchip.com/masters)
- 开发人员帮助网站：  
[www.microchip.com/developerhelp](http://www.microchip.com/developerhelp)
- 技术培训中心：  
[www.microchip.com/seminars](http://www.microchip.com/seminars)

## 全球销售和服务网点

全球技术支持：<http://www.microchip.com/support>  
国内技术支持：[china.techhelp@microchip.com](mailto:china.techhelp@microchip.com)

国内技术支持热线：800-820-6247或400-820-6247  
国内免费直销网站支持热线：400-820-5079

### 美洲

亚特兰大Atlanta, GA  
Tel: 1-678-957-9614  
奥斯汀Austin, TX  
Tel: 1-512-257-3370  
波士顿Boston, MA  
Tel: 1-774-760-0087  
钱德勒Chandler, AZ  
(公司总部)  
Tel: 1-480-792-7200  
芝加哥Chicago, IL  
Tel: 1-630-285-0071  
达拉斯Dallas, TX  
Tel: 1-972-818-7423  
底特律Detroit, MI  
Tel: 1-248-848-4000  
休斯敦Houston, TX  
Tel: 1-281-894-5983  
印第安纳波利斯Indianapolis, IN  
Tel: 1-317-773-8323  
Tel: 1-317-536-2380  
洛杉矶Los Angeles, CA  
Tel: 1-949-462-9523  
Tel: 1-951-273-7800  
罗利Raleigh, NC  
Tel: 1-919-844-7510  
纽约New York, NY  
Tel: 1-631-435-6000  
圣何塞San Jose, CA  
Tel: 1-408-735-9110  
Tel: 1-408-436-4270  
加拿大多伦多Toronto  
Tel: 1-905-695-1980

### 欧洲

奥地利Austria - Wels  
Tel: 43-7242-2244-39  
丹麦Denmark - Copenhagen  
Tel: 45-4450-2828  
芬兰Finland - Espoo  
Tel: 358-9-4520-820  
法国France - Paris  
Tel: 33-1-69-53-63-20  
德国Germany - Garching  
Tel: 49-8931-9700  
德国Germany - Haan  
Tel: 49-2129-3766400  
德国Germany - Heilbronn  
Tel: 49-7131-72400  
德国Germany - Karlsruhe  
Tel: 49-721-625370  
德国Germany - Munich  
Tel: 49-89-627-144-0  
德国Germany - Rosenheim  
Tel: 49-8031-354-560

### 欧洲

以色列Israel - Ra'anana  
Tel: 972-9-744-7705  
意大利Italy - Milan  
Tel: 39-0331-742611  
意大利Italy - Padova  
Tel: 39-049-7625286  
荷兰Netherlands - Drunen  
Tel: 31-416-690399  
挪威Norway - Trondheim  
Tel: 47-7288-4388  
波兰Poland - Warsaw  
Tel: 48-22-3325737  
罗马尼亚Romania - Bucharest  
Tel: 40-21-407-87-50  
西班牙Spain - Madrid  
Tel: 34-91-708-08-90  
瑞典Sweden - Gothenberg  
Tel: 46-31-704-60-40  
瑞典Sweden - Stockholm  
Tel: 46-8-5090-4654  
英国UK - Wokingham  
Tel: 44-118-921-5800

### 亚太地区

中国-北京  
Tel: 86-10-8569-7000  
中国-成都  
Tel: 86-28-8665-5511  
中国-重庆  
Tel: 86-23-8980-9588  
中国-东莞  
Tel: 86-769-8702-9880  
中国-广州  
Tel: 86-20-8755-8029  
中国-杭州  
Tel: 86-571-8792-8115  
中国-南京  
Tel: 86-25-8473-2460  
中国-青岛  
Tel: 86-532-8502-7355  
中国-上海  
Tel: 86-21-3326-8000  
中国-沈阳  
Tel: 86-24-2334-2829  
中国-深圳  
Tel: 86-755-8864-2200  
中国-苏州  
Tel: 86-186-6233-1526  
中国-武汉  
Tel: 86-27-5980-5300  
中国-西安  
Tel: 86-29-8833-7252  
中国-厦门  
Tel: 86-592-238-8138  
中国-香港特别行政区  
Tel: 852-2943-5100  
中国-珠海  
Tel: 86-756-321-0040  
台湾地区-高雄  
Tel: 886-7-213-7830

### 亚太地区

台湾地区-台北  
Tel: 886-2-2508-8600  
台湾地区-新竹  
Tel: 886-3-577-8366  
澳大利亚Australia - Sydney  
Tel: 61-2-9868-6733  
印度India - Bangalore  
Tel: 91-80-3090-4444  
印度India - New Delhi  
Tel: 91-11-4160-8631  
印度India - Pune  
Tel: 91-20-4121-0141  
日本Japan - Osaka  
Tel: 81-6-6152-7160  
日本Japan - Tokyo  
Tel: 81-3-6880-3770  
韩国Korea - Daegu  
Tel: 82-53-744-4301  
韩国Korea - Seoul  
Tel: 82-2-554-7200  
马来西亚Malaysia - Kuala Lumpur  
Tel: 60-3-7651-7906  
马来西亚Malaysia - Penang  
Tel: 60-4-227-8870  
菲律宾Philippines - Manila  
Tel: 63-2-634-9065  
新加坡Singapore  
Tel: 65-6334-8870  
泰国Thailand - Bangkok  
Tel: 66-2-694-1351  
越南Vietnam - Ho Chi Minh  
Tel: 84-28-5448-2100

05/14/19



[www.microchip.com](http://www.microchip.com)

Microchip Technology Inc. | 2355 W. Chandler Blvd. | Chandler AZ, 85224-6199