

ADI 无线传感器网络 (WSN) 解决方案

工业WSN系统原理和典型架构

由空间分布式自动传感器构成，用于监控物理或环境条件，如温度、声音、振动、压力、湿度、运动或污染物。以合作方式通过网络将其数据传输到主要地点(基站)。现代WSN具有双向特性，能够同时控制传感器的活动。

WSN由“节点”组成—数量从几个到数百个甚至几千个，其中，每个节点都连接到一个(有时是几个)传感器。每一个这种传感器网络节点一般都包括几个部件：一个无线电收发器，一根内置天线或外部天线连接、一个微控制器、一个传感器接口电路和电源，一般为电池或嵌入式能量采集机制。

通信标准和规格

目前有数种无线传感器网络标准已经批准或者正在制定中。WSN领域有多个标准化组织。IEEE专注于物理层和MAC层，因特网工程任务组则负责第3层及以上层次。标准在WSN中的应用远远低于其他计算系统。但WSN通信中常用的主流标准包括：

- ZigBee/802.15.4
- IEEE 802.11
- ISA100
- 无线HART

工业WSN系统设计考虑和主要挑战

为了获得合适的WSN系统设计，设计人员必须考虑许多不同的系统要求，包括

- 采用电池或能量采集机制的节点的功耗限制
- 互操作
- 易于使用
- 节点故障处理能力
- 节点移动性
- 动态网络拓扑结构
- 通信故障
- 节点异质性
- 大规模部署扩展性
- 恶劣环境条件耐受能力
- 无人值守运行

WSN的主要挑战是实现低成本、低功耗和微型传感器节点。能量是WSN节点最稀有的资源，决定着WSN的寿命。在多种因素(低功耗无线电通信、可变发射功率、多跳传输、噪声、无线电干扰和节点移动性等)而导致的丢包情况下，提高网络系统的可靠性。根据这些特性，网络的服务质量(QoS)与邻近通道抑制、灵敏度、阻塞、天线效率等参数相关联。

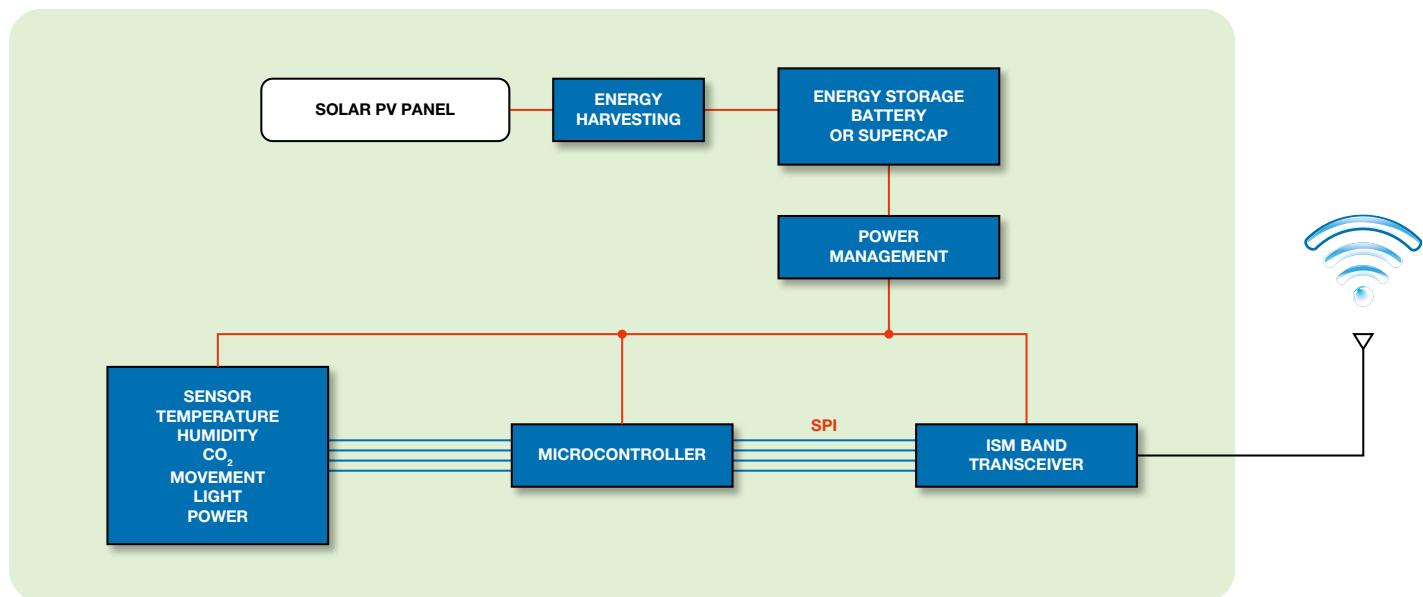
分辨率并不重要，因为1%的精度一般就很好了。整体解决方案交付包括RF软件堆栈、网络协议和硬件，取得政府批准非常重要，因为最终用户希望购买到现成的解决方案。

ADI公司提供面向市场定制的解决方案，以便简化设计过程。这些解决方案采用了我们居于行业领先水平的技术。

ADI公司的整体解决方案

借助ADI的传感器，信号处理技术，RF以及专业经验，可以实现高性能WSN系统。

WSN节点主信号链

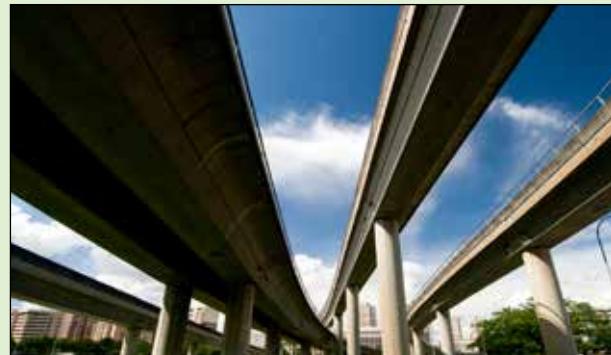


注：上述信号链代表无线传感器网络应用系统。在具体设计中，模块的技术要求可能不同，但下表列出的产品代表了满足部分要求的ADI解决方案。

典型应用



街道照明：
汽车和行人检测；灯光控制



基础设施监控：
汽车碰撞检测；灯光和视频监测控制



智能楼宇：
温度、湿度、PIR、二氧化碳和振动检测；灯光、通风设备和报警器控制



资产追踪：
条形码、温度、湿度和振动检测；条形码跟踪

产品列表

传感器	ISM频段收发器	处理器	电源
ADT7420/ADXL362/AD7151/ADT75/ AD7745/ADMP441/SHT21/ADPD220/ AD7798/AD7799/AD7792/ADA4528-1	ADuCRF101/ADF7020/ADF7021/ ADF7241/ADF7242/ADF703x	ADuCRF101/ADuCM3xx/ADuC7026	ADP125/ADP160/ADP3330/ADP5054
能量采集	放大器	Mux	模数转换器
ADP5090	AD8236/ADA4692-2/ADA4692-4	ADG439F/ADG509F/ADG1208/ ADG1209/ADG1408/ADG1409	AD7781

主要产品简介

产品型号	说明	主要特性	优势
检测			
ADT7420	温度传感器	-40°C至+125°C范围内误差为±0.5°C	高稳定性和可靠性与热敏电阻无需额外元件和校准
ADXL362	3轴MEMS加速度计	±2 g/±4 g/±8 g, 带数字输出, 高分辨率: 1 mg/LSB	超低功耗
AD7745	用于检测湿度的CDC (电容数字转换器)	单传感器或差分浮动式传感器接口, 最低分辨率为4 aF (即最高21 ENOB)	高精度: 4 fF; 高线性度: 0.01%片内温度传感器
AD7798/AD7799	适合烟雾探测的完整模拟前端。	均方根(RMS)噪声: (AD7799) 27 nV (4.17 Hz); 65 nV (16.7 Hz) (AD7798) 40 nV (4.17 Hz); 85 nV (16.7 Hz)	内置低噪声、可编程增益、仪表放大器、低功耗: 380 μA (典型值)
AD7151	近程传感CDC	2个独立的电容输入通道, 传感器电容(CSENS) 0 pF 最高达13 pF, 灵敏度最高达1 fF	超低功耗; 2.7 V至3.6 V, 100 μA
处理器			
ADuCM36x	搭载ARM® Cortex™-M3内核的模拟微控制器	32位ARM cortex-M3处理器内核; 128 Kb闪存, 16 Kb SRAM; 单/双通道24位ADC; 峰值性能最高达20 MIPS	高集成度, 低功耗, 精密ADC性能
ADuCRF101	模拟微控制器器+ RF收发器	32位ARM cortex-M3处理器内核; 128 Kb闪存, 8 Kb SRAM; 862 MHz至928 MHz和431 MHz至464 MHz	全集成式数据采集系统, 在单芯片上集成高性能多通道ADC、DAC、ARM7TDMI®内核和闪存/EE存储器
RF			
ADF7242	ISM频段收发器	频率范围(全球ISM频段): 2400 MHz至2483.5 MHz; 可编程数据速率和调制IEEE 802.15.4兼容(250 Kbps)	接收模式下, 功耗低, 仅为19 mA (典型值); 高灵敏度: (IEEE 802.15.4-2006) -95 dBm (250 Kbps)
ADF7023	ISM频段收发器	频段: 862 MHz至928 MHz; 431 MHz至464 MHz, 低, 如果接收器为可编程带宽100 kHz, 150 kHz, 200 kHz, 300 kHz	高接收器灵敏度 (BER) -116 dBm (1.0 Kbps), 2 FSK, GFSK -107.5 dBm (38.4 Kbps), 2 FSK, GFSK, 超低功耗
电源			
ADP160/ADP161/ ADP162/ADP163	LDO	超低静态电流、低压差线性稳压器, 工作电压为2.2 V至5.5 V, 输出电流最高可达150 mA	超低静态电流: $i_{q} = 560 \text{ nA}$ (0 μA负载); $i_{q} = 860 \text{ nA}$ (1 μA负载); 初始精度: ±1%; 在整个线路、负载与温度范围内的精度: ±3.5%
ADP5054	四通道高电流降压调节器	CH1/CH2: 可编程2 A/4 A/6 A同步降压调节器, 带低端FET驱动器; CH3/CH4: 2.5 A降压调节器宽输入范围: 4.5 V至15 V, 可调开关频率范围: 250 kHz至2 MHz	小型封装, 频率同步输入或输出
ADP5090	能量采集	最大功率点跟踪, 带采集器OCV检测功能, 用于从采集器抽取最多能量; 行业最佳超轻负载(10 μA至100 μA); 效率达 <250 nA i_{q} , 深度休眠模式下, 带可编程自动开关器关断功能; 启动电压: 380 mV输入电压, 集成电荷泵	支持不同能量存储模式, 具有灵活的可编程能力, 可以智能化管理额外的电源路径, 可选原电池, 备用电池
MUX			
ADG1408	4通道/8通道±15 V多路复用器	最大导通电阻: 4.7 Ω; 最大连续电流: 190 mA; 轨到轨工作模式	额定电源电压: ±15 V/+12 V/±5 V
放大器			
AD8236	仪表放大器	40 μA微功耗(40 μA) INA, 零交越失真, 1 pA输入偏置电流; 高CMRR: 110 dB CMRR, G = 100; 轨到轨输入和输出	可以用最低1.8 V的电压供电, 是电池供电型应用的绝佳选择。

无线传感器节点能够检测环境变量或其他类型的输入，并以无线方式将相关信息发送到其他节点或基站。

ADI WSN 平台

- 提供
 - ADT75温度传感器
 - ADXL362加速度计
 - ADMP441麦克风
 - SHT21 Sensirion湿度传感器
 - ADPD220光电二极管、环境光传感器
 - 松下PIR传感器
 - GSS二氧化碳传感器用连接器
- CR2032纽扣电池(电路板背面)
- 45 mm × 33 mm (1.78" × 1.3")
- 与ADI WSN平台即用兼容



ADI公司可提供

- **WSN** 演示板
- **RF EVB** ADIsimRF, ADIsimSRD™
- **电源** EVB ADIsimPower
- **处理器** EVB仿真工具和软件

更多WSN应用和产品信息请访问：

<http://www.analog.com/zh/building-control-automation>

欲了解完整的WSN演示系统，请访问：

www.analog.com/building-control-automation_Demo

亚洲技术支持中心 4006-100-006

模拟与其他线性产品 china.support@analog.com
嵌入式处理与DSP产品 processor.china@analog.com
免费样片申请 www.analog.com/zh/sample
ADI在线技术论坛 ezchina.analog.com
网址 www.analog.com/zh/CIC

Analog Devices, Inc.
Worldwide Headquarters
One Technology Way
P.O. Box 9106, Norwood, MA
02062-9106 U.S.A.
Tel: 1.781.329.4700
Fax: 1.781.461.3113

亚太区总部
上海市浦东新区张江高科技园区
祖冲之路 2290 号展想广场 5 楼
邮编：201203
电话：(86 21) 2320 8000
传真：(86 21) 2320 8222

深圳分公司
深圳市福田中心区
益田路与福华三路交汇处
深圳国际商会中心 4205-4210 室
邮编：518048
电话：(86 755) 8202 3200
传真：(86 755) 8202 3222

北京分公司
北京市海淀区
上地东路 5-2 号
京蒙高科大厦 5 层
邮编：100085
电话：(86 10) 5987 1000
传真：(86 10) 6298 3574

武汉分公司
湖北省武汉市东湖高新区
珞瑜路 889 号光谷国际广场
写字楼 B 座 2403-2405 室
邮编：430073
电话：(86 27) 8715 9968
传真：(86 27) 8715 9931

亚洲技术支持中心
免费热线电话：4006 100 006
电子邮箱：china.support@analog.com
技术专栏：www.analog.com/zh/CIC
样品申请：www.analog.com/zh/sample
在线技术论坛：ezchina.analog.com