

艾默生智能无线技术介绍 *Emerson Smart Wireless Introduction*



交流内容

- 艾默生公司简介
- 智能无线技术的应用
- 智能无线技术的特点
- 与控制系统的集成



艾默生公司全球概况

➤ 销售额达 **248亿美元**（2008财年）



美国纽约证券交易所代码
EMR



多样化全球制造及技术企业



全球员工约14.1万名



总部位于美国圣路易斯市

➤ 生产及/或销售遍及**150多个**国家

➤ 拥有**255家**生产设施，**165家**位于美国以外地区

➤ 名列 2008 《财富》全美**500强**企业第**111**位

➤ 成立于**1890**年



艾默生为世界创造新技术和提供解决方案



Process Management
过程管理



Climate Technologies
环境优化技术



Network Power
网络能源



Industrial Automation
工业自动化



Appliance Solutions
家居方案



Motor Technologies
马达技术



Storage Solutions
仓储方案

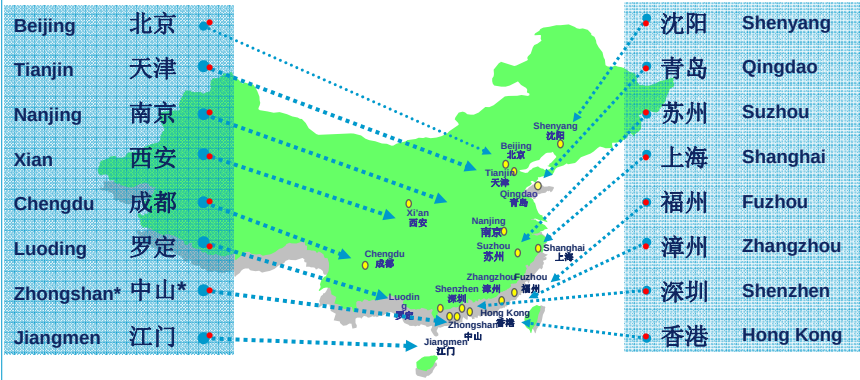


Professional Tools
专业工具

家居和工具

Process Management

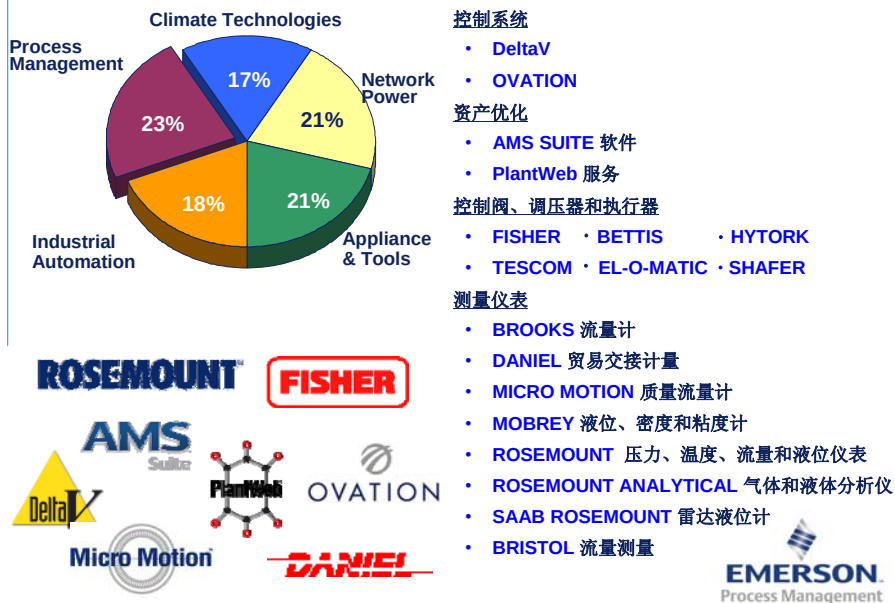
中国地区投资分布图



- 30 多家工厂在 15 个地点, 8 家合资公司 34 家全资子公司
- 中国是 Emerson 在亚洲的最大商业伙伴 - 自 '02 年销售额仅次于美国
- 七十年代末开始发展中国业务



Emerson Process Management 艾默生过程管理



艾默生过程管理（中国）

Emerson Process Management China

- 总部：上海
- 员工：1700+
- 10 个制造厂
 - 艾默生过程控制有限公司（上海）
 - 上海西屋控制系统有限公司（上海）
 - 艾默生北京仪表有限公司（北京）
 - 艾默生过程控制（天津）阀门有限公司
 - 艾默生机械设备（深圳）有限公司
 - 北京罗斯蒙特远东仪表有限公司
 - 费希尔调压器（上海）有限公司
 - 费希尔久安天然气输配设备有限公司（成都）
 - 艾默生过程控制（南京）流量技术有限公司
 - 艾默生过程控制船舶技术有限公司（上海）
- 销售办事处
 - 北京、南京、广州、西安、成都、乌鲁木齐、香港
- 具有完全的本地工程能力



我们具有非凡的实力，竭诚为我们的客户服务



Over the last 15 years, Emerson has invested in building a strong support capability in China

在过去的15年，Emerson在中国建立了强大的工程服务队伍

业绩 - 大扬巴石化一体化项目

- 艾默生被选为“主仪表供应商”（Main Automation Vendor, MIV）
- 业主：巴斯夫BASF和扬子石化
- 项目总投资：27亿美金
- Emerson供货范围：
 - 项目管理、工程实施、调试、现场服务、培训及长期维护服务
 - 产品：DeltaV控制系统、SIS仪表安全系统、流量计、压力/温度变送器、AMS资产优化管理软件



业绩 - SECCO 赛科

- Emerson被选为“主仪表供应商”（Main Instrument Vendor, MIV）
- 中外合资项目：BP，中石化和上海石化
 - 项目总投资\$30亿美金
 - 90万吨乙烯及其它装置
- Emerson供货范围：
 - 项目管理、工程实施、调试、现场服务和培训
 - 产品：DeltaV控制系统、SIS安全仪表系统、压力/温度变送器、流量计、智能阀门定位器和AMS资产管理系统



业绩 - 福建炼油乙烯一体化项目(FREP)

- Emerson被选为“仪表和控制主承包商”
Main Instrument & Controls Contractor (MICC)
- 中外合资项目：总投资\$35亿美金
 - 中石化、ExxonMobil、Aramco
- 中国第一个炼油乙烯一体化项目：800万吨炼油和80万吨乙烯
- Emerson供货范围：
 - FEED项目初步设计、项目管理、工程实施、调试、现场服务和培训
 - 产品：DeltaV控制系统、安全仪表系统、火气检测系统、所有Ff/Hart温度压力变送器、智能阀门定位器和AMS资产管理软件



ExxonMobil



Are You Wireless?

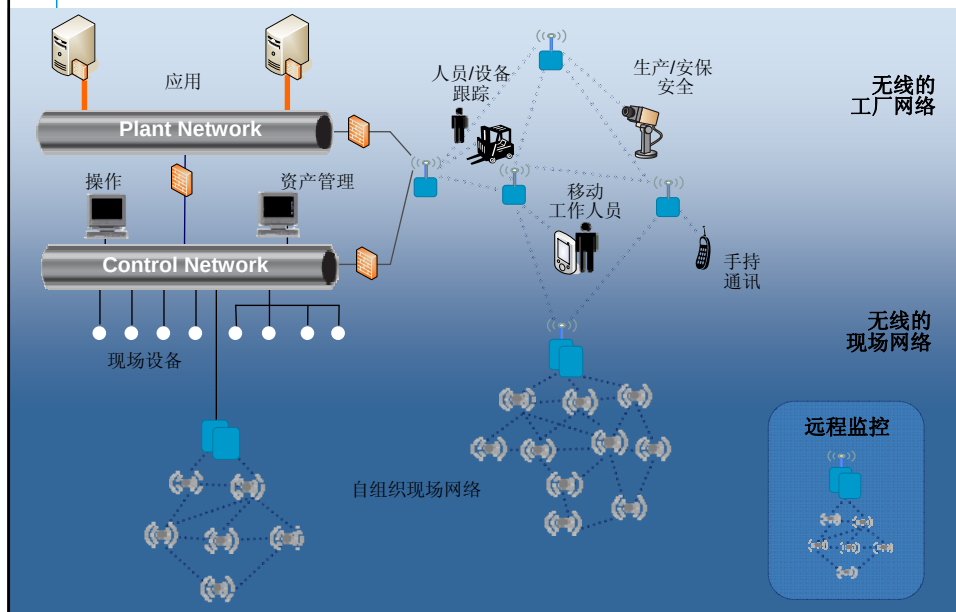
Emerson Smart Wireless 艾默生智能无限方案

A Secure, Reliable, Scalable Plant
Architecture Based on Industry Standards
基于工业标准的
安全、可靠、规模可变的结构

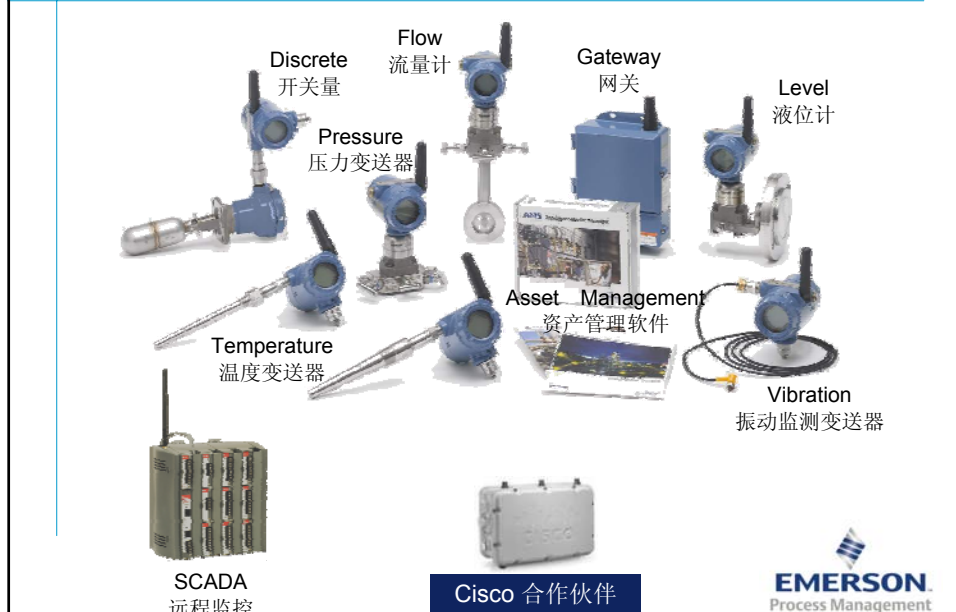
No Wires. No Limits.
无线 无限



艾默生的智能无线技术进一步扩大了你的视野无线，无限



艾默生提供丰富的无线产品系列



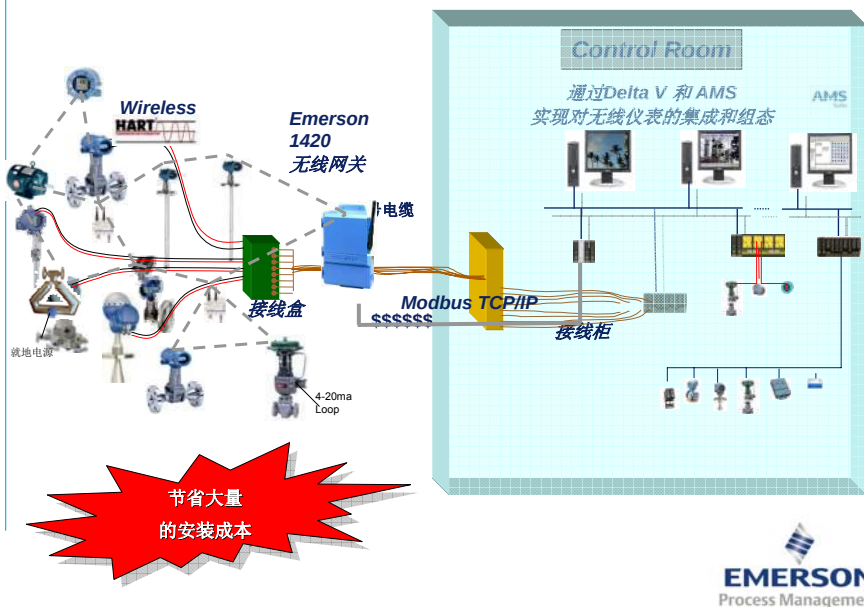
使用智能无线技术你可以获得更多信息... 应用的机会实实在在

- 能源消耗情况 —— 计量
- 现场工作人员的移动通信/定位
- 操作员调派
- 泄压阀状态
- 设备位置跟踪
- 设备腐蚀情况监测
- 安保监控
- 旋转设备振动监测
- 安全喷淋系统监测
- 火、气、烟感探头监测
- 液罐满溢或管道泄露监测
- 热交换器或过滤器状态监测
- ...

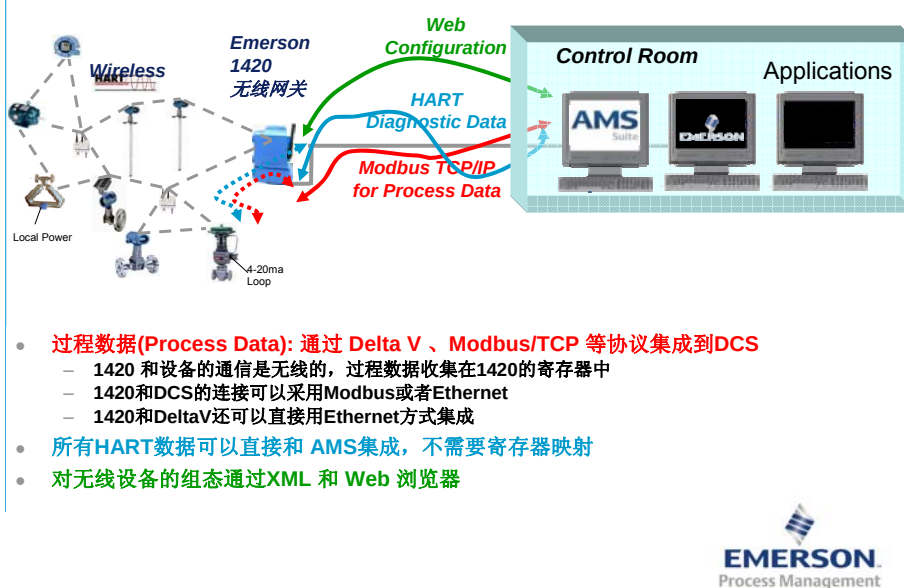
超过300成功应用案例!



无线技术在现场的应用



Wireless 可以实现的通信



Wireless 在石油化工的应用

- | | |
|---|-------------|
| • Raw Water / Sea Water Intake Facility | 取水、排水设施的监测 |
| • Fin-Fan Cooler Vibration | 风机振动监测 |
| • CDU/VDU Tower Top & Overhead Measurement | 常减压塔顶测量 |
| • Distillation Column Temperature Profile | 分馏塔温度测量 |
| • Inter Unit Flow Measurement | 装置间物料流动测量 |
| • Filter Monitoring | 过滤器监测 |
| • Crude Pre-heater / Vacuum Column Heater | 预热器 / 加热器测量 |
| • Safety Valve Operation | 安全阀动作监视 |
| • Tank Farm Area Measurement | 罐区测量 |
| • 2 nd tier / 3 rd tier Rotating Equipments | 次关键旋转设备监测 |
| • Waste Water Treatment Plant | 污水处理厂监测 |



Raw Water / Sea Water Intake Facility 取水、排水设施监测

目标:

- 远程监测取水、排水的参数
- 符合严格的冷却水排放环保条例

目前方法和挑战:

- 就地表和温度计测量
- 有线连接, 不经济

无线方案:

无线变送器可以测量以下参数:

- 取水口和排水口温度
- 过滤器两侧差压
- 水泵入口和出口压力

好处:

- 保证冷却水供水的连续性, 提高工厂的连续运行时间
- 符合当地的环保法规



Fin-Fan Cooler Vibration Measurement 风机振动测量

目标:

- 改善冷却系统的可靠性
- 保障工厂连续运行

目前方法和挑战

- 设备 / 仪表安装困难, 难以实现全面监测
- 风机对制冷效率至关重要, 风机故障将极大降低制冷效率

无线方案:

- 安装无线的马达振动变送器

好处:

- 可以连续监测风机运行状况
- 提高风机的可靠性



EMERSON
Process Management

Fan Monitoring in Cabot 卡博特—蓝星化工（江西）风机性能监测

目标:

- 监测风机运行状态, 包括风机的轴温 and 风机入口压力, 保证风机的正常运行及整个流程的稳定生产

原有方法和挑战:

- 有线测量, 国产仪表, 性能差
- 现场条件所限, 铺设电缆及设备维护难度较大

无线方案:

- 648无线变送器测轴温
- 3051S无线变送器测入口压力
- 9420无线振动变送器监测风机的振动 (即将实施)

好处:

- 无线仪表安装简单, 调试方便, 解决了从现场到控制室铺设电缆困难的问题
- 风机入口压力测点处振动较强, 无线变送器3051S抗干扰的能力很强。在振动噪音很大的环境中, 运行很稳定, 数据很准确。



EMERSON
Process Management

CDU / VDU Column Tower Top Measurement 常减压装置塔顶测量

目标:

- 测量塔顶气体的压力 / 温度

目前方法和挑战

- 塔顶安装仪表 / 接线盒布线困难, 维护也困难
- 电缆过长

无线方案:

- 使用无线变送器实现温度和压力测量

好处:

- 维护方便



EMERSON
Process Management

Distillation Column Temperature Profile 分馏塔温度测量

目标:

- 监视分馏塔的效率

目前方法和挑战

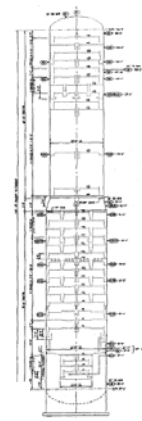
- 有线方法 - 成本高

无线方案:

- 采用848T无线温度变送器

好处:

- 分馏塔的温度分布情况可以有效反映塔内效率, 保持正确的温度分布可以有效提高产品的质量



EMERSON
Process Management

Inter Unit Flow Measurement 装置间物料流动测量

目标:

- 在炼厂内连续监测装置之间物料的流动情况

目前方法和挑战:

- 有线连接。有些地方安装测点困难，维护也困难。测点较少，但要求较长的布线。

无线方案:

- 安装无线压力、差压变送器

好处:

- 清楚、连续掌握装置之间的物料流动情况
- 经济性好



Filter Monitoring 过滤器监测

目标:

- 统一监测各装置内的过滤器工作状态

目前方法和挑战:

- 有线连接，采用就地差压表和开关

无线方案:

- 使用无线差压变送器

好处:

- 有效提高各装置的过滤器可靠性，避免装置停车或性能变差



Crude Pre-heater / Vacuum Heater Skin Temperature Measurement 加热器表面温度测量

目标:

- 监测盘管表面温度，避免过热 / 结焦

目前方法和挑战:

- 盘管表面用 T/C 测量，有线连接
- 有些地方无法接近，安装、维护困难

无线方案:

- 采用无线多点温度变送器848T

好处:

- 连续监测盘管表面温度，提高加热器性能
- 提早预知结焦的形成



Safety Valve Operation 安全阀运行状态监测

目标:

- 快速了解异常工况点

目前方法和挑战:

- 当发生异常工况时，安全阀跳，气体被送到火炬燃烧或排放。安全阀的状态没有监测。

无线方案:

- 无线变送器可以监测安全阀的实际开关状态，并将位置反馈信号送回中控室

好处:

- 更清楚了解工艺的问题、设备的问题



Tank Farm Level & Temperature Measurement 罐区液位和温度测量

目标:

- 连续监测所有罐体的液位和温度

当前方法和挑战:

- 罐区通常离主装置较远，分散分布。
。距离远，用有线的方式不经济。

无线方案:

- 无线变送器可以测量
 - 罐体液位
 - 物料温度

好处:

- 避免长距离铺线
- 维护更容易



Monitoring of 2nd / 3rd Tier Rotating Equipments 次级关键旋转设备的监测

目标:

- 要避免马达、泵、风机、压缩机等“非关键但很重要”的旋转设备故障造成意外停车。
- 通常这些设备的监测采用手提监测仪。

目前方法和挑战:

- 如果人员到现场检测，机器又正好不在工作状态，对该设备的检测就会被漏掉。
- 对这些次关键旋转设备如果都安装永久的振动检测仪，由于安装成本高昂，显得不经济。

无线方案:

- 采用无线振动监测变送器，可以测量轴承温度等。安装简单，成本低廉。

好处:

- 操作员在中控室就可以监视到旋转设备的振动异常，这些数据还可以存储在工厂历史事件库中
- 根据旋转设备的工作状况，可以提早做好维修计划



Wastewater Treatment Plant 在污水处理厂的应用

目标:

- 避免将污染物直接排放
- 一般污水处理厂都距主生产区较远

目前方法和挑战:

- 由人工进行pH采样, 费时、不精确
- 化学品添加剂的用量也由人工决定, 容易造成浪费

无线方案:

无线pH计可以直接监测:

- 污水

好处:

- 排放物的pH值如果发生改变, 可以在中控室直接监视到
- 化学品添加剂的用量可以更精确, 避免浪费



EMERSON
Process Management

客户采用智能无线技术解决了实际问题: PPG Lake Charles

应用实例:

- Temperature profiling of plant steam headers
工厂蒸汽温度测量
- Redundant level measurement on caustic tanks
烧碱罐液位冗余测量
- Vibration monitoring of brine centrifuges
脱盐离心机振动监测

- Multi-discipline team guiding adoption of wireless
综合团队集体决策

- Smart Wireless network coexists with other wireless systems
各种无线网络共存

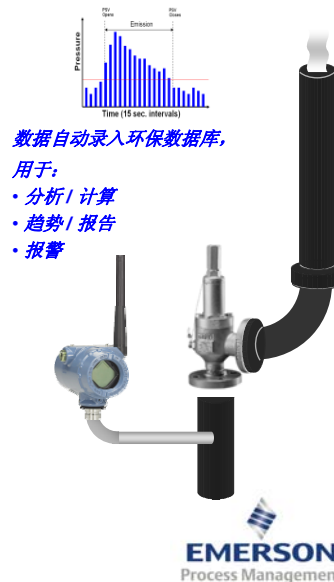


“艾默生第一次给我介绍他们的工业无线解决方案是‘即插即用’的, 当初我不相信, 我没有见过有如此容易的事情。但是现在我相信了。设备安装后仅仅五分钟, 网络就正常了, 至此一切都是运作良好。”

—Tim Gerami, Senior Design Engineer

环境监测- 废气排放

- 现存问题
 - 每间隔 8 小时人工检查泄压阀动作状况
 - 间隔时间过长，造成过度巨额罚款
- 解决方案
 - 用无线技术每 15 秒自动监视泄压阀状况
- 关键应用
 - 测量安全阀前端压力
- 结果
 - 减少废气排放的罚款
 - 与设备管理系统集成，提供完整的排放报告数据以及设备状态信息



环境监测- 罐体液位

- 现存问题
 - 新环保条例要求危险物品储罐必须安装双重测量系统
 - 两套测量系统必须采用各自独立的通讯系统和测量技术
- 解决方案
 - 增加无线通讯测量液位的方法
- 关键应用
 - 差压测量液位
- 结果
 - 采用无线技术，轻易实现测量系统冗余，又符合新环保条例要求
 - 原有技术更精确
 - 与旧系统实现无缝集成



EMERSON
Process Management

客户采用智能无线技术解决了实际问题: Pulp and Paper Mill

- 应用:石灰转窑的中段温度监测
- 控制好中段温度可以有效提高产量
 - 接线方式不适应于旋转设备
- 智能无线温度变送器安装在转炉中段可以有效测量中段的温度,有效解决了测量的精确度



Rotating Lime Kiln

"Four days after the order was placed we could see minute-by-minute mid-zone temperatures trending on the control system ... Since the wireless system has been installed, we can tell if there's build-up of lime in the mid-zone area. Overall, we have improved operation of the lime kiln, and increased throughput by 5%."

—Pulp Mill Leader

客户采用智能无线技术解决了实际问题: Croda

- 应用: 移动槽车的温度监测
- 移动槽车的温度监控对安全非常重要
 - 不断移动的槽车不可能用接线的方式进行温度监测
 - 员工要爬上槽车顶部进行人工测量,在冬天寒冷的天气里极其危险
- 智能无线技术可以及时监测到槽车温度的异常升高,避免人工测量
 - 由于智能无线技术采用自组织网络技术,槽车的位置移动到不同的位置,都可以保持不间断的测量,不必要在肉眼可视范围之内
 - 工人无需爬到槽车顶部,提高了工人的工作安全性
 - 可以及早将槽车从异常升温,及时采用中和措施,提高了工厂的安全性

CRODA



"There are savings of \$14,600 per year in reduced operations and maintenance costs, but, the incalculable savings were in safety"

—Denny Fetters, I&E Designer

客户采用智能无线技术解决了实际问题: 沥青管线温度监测

- 现存问题: 无法有效监测沥青管线的温度, 容易造成凝冻
- 解决方案: 用无线技术监测管线温度, 有效控制伴热
- 结果
 - 防止管线凝冻
 - 无线技术带来巨大的成本节约
 - 与现有的系统实现无缝集成



智能无线技术的特点



实践证明我们的智能无线方案符合用户的要求

- ☒ 可靠性高
- ☒ 安装成本低
- ☒ 工业级的安全性
- ☒ 符合国际标准
- ☒ 易于应用
- ☒ 具备控制功能
- ☒ 低功耗



用户介入产品测试有助于产品研发

2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009

在客户现场连续三年的测试

用户在生产装置中大量使用

评估

用户和专家对结构、使用 and 安全性作全面的评审

针对客户的调查

In the above section, you have evaluated 12 different potential uses for wireless technology in industrial applications. These applications are listed below. From this list, please select the application in which you are most likely to use wireless.

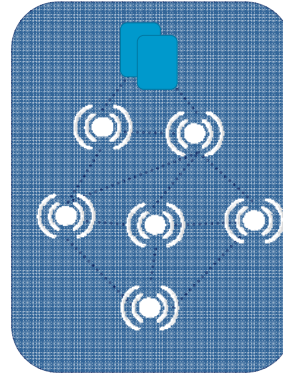
- | | | |
|--|---|--|
| ☐ Process Monitoring (Wired Alternative) | ☐ Valve Diagnostics | ☐ Personnel Safety Monitoring (Safety Showers) |
| ☐ Process Monitoring (Operator Rounds Alternative) | ☐ Instrument Diagnostics | ☐ Personnel Safety Monitoring (Fire, Gas, Smoke, Fire Water Lines) |
| ☐ Rotating Equipment Monitoring | ☐ Environmental Monitoring (Emissions) | ☐ Plant Infrastructure Conditions |
| ☐ Filter / Heat Exchanger Monitoring | ☐ Environmental Monitoring (Water Quality/Effluent) | ☐ Plant Utility Usage |

智能
无线
方案



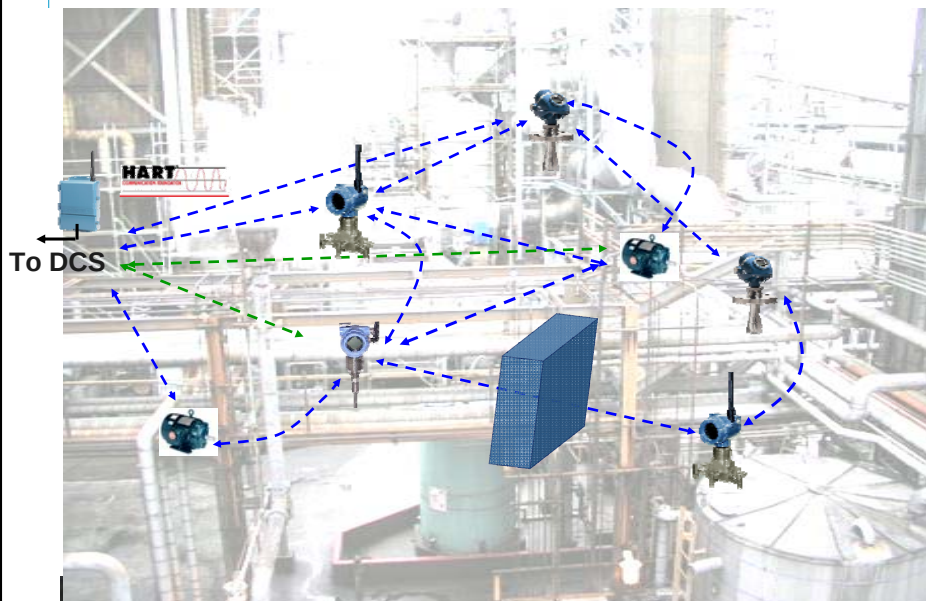
智能无线方案采用了自组织网格网络结构 (Mesh)

- 自组织网络
 - 精确时间同步全网格架构 (TSMP)
 - IEEE 802.15.4 和跳频技术 (FHSS)
 - 全面的安全措施
 - 通讯可靠，几乎适应所有的干扰环境，同其它无线网络友好共存
 - 自动重新组态，无需人工介入
- 冗余的数据通讯路径，可以消除单点故障
- 用于监测、开环控制、闭环控制
- 系统最大规模100,000个节点



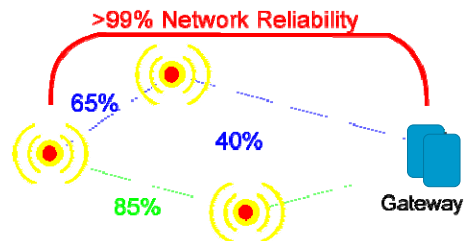
EMERSON
Process Management

自组织网络：**99%以上**可靠性，自我管理，自我适应，安装简单，扩展灵活，无需现场调研



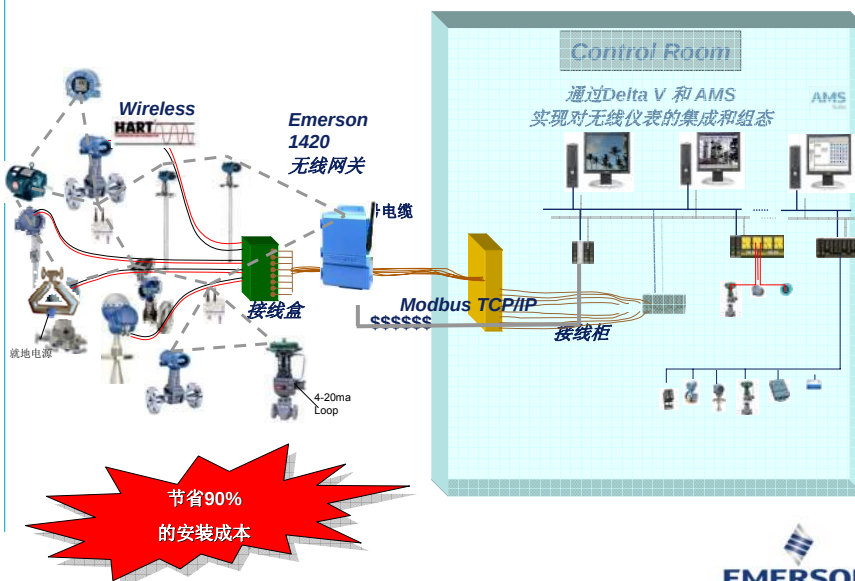
智能无线解决方案可靠性 > 99%

- 网络可靠性高—
实际到达目的信息量
 - 对用户非常重要
- 点到点方案可靠性低于40%
源于物理环境动态变化和苛刻的条件
- 智能无线方案可靠性已经在工业应用中
经过实践证明,其可靠性超过99%
 - 如果一条通信路径中断,网络将自动切换到其它路径



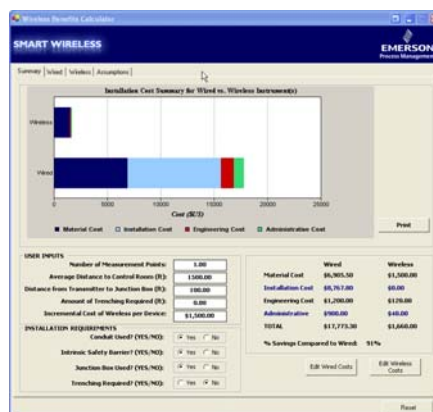
Process Management

采用无线技术可以节省高达 90% 安装成本



智能无线方案减少安装成本高达90%

- 节省材料成本
 - 无须接线
 - 无须电缆
 - 无须穿线管
 - 无须接线盒
 - 无须端子柜
- 节省工程成本
 - 无需电源和通信接线工程图纸
- 彻底省去以下劳动成本
 - 现场电缆铺设
 - 穿线管电缆铺设
 - 端子接线、接线盒和端子柜的安装
- 安装成本比较在线计算工具
<http://www.emersonprocess.com/smartwireless/Economics.asp#>

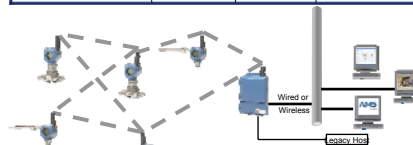


集成业内最优的安全措施，使用方便

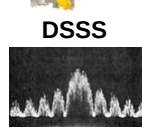
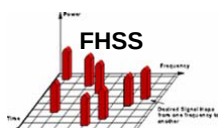
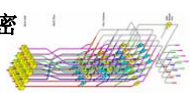
- 确保安全通讯的几个因素
 - 发送设备和接收设备的合法身份 (**Authenticate**)
 - 数据的有效性验证 (**Verify**)
 - 数据包的加密 (**Encrypt**)
 - 可靠的数据访问权限管理 (**Key Management**)
 - 智能化的可以绕开阻挡区域实现通讯：如抗干扰 (**Anti-Jamming**)
- 艾默生智能无线网络容易安装和使用
 - 只需要为无线设备添加网络标识 (**network ID**) 和握手密码 (**join key**), 从而启动整个网络
 - 网关可以同系统无缝式通讯, 并符合现场的IT规定
 - 工厂组态和调试

艾默生的安全措施是经过用户和安全专家验证和测试的可靠的方案

Threat to:	Network Devices	Gateway	Information System
Protection			
Encryption	✓	✓	✓
Authentication	✓	✓	✓
Verification	✓	✓	✓
Anti-jamming	✓	✓	
Key Management		✓	✓



加密

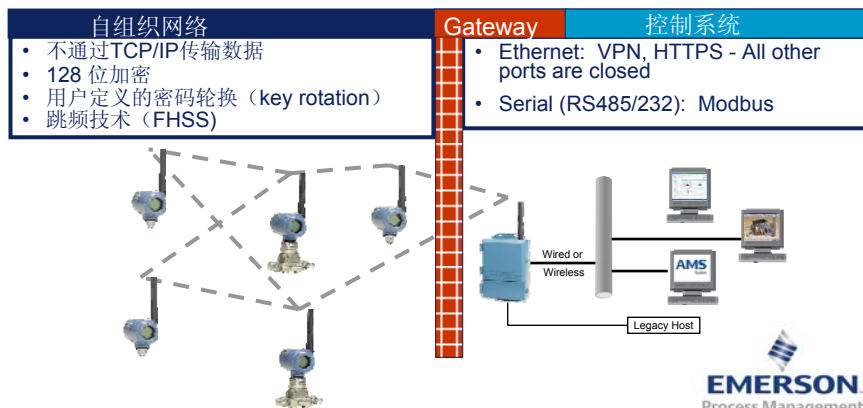


EMERSON
Process Management

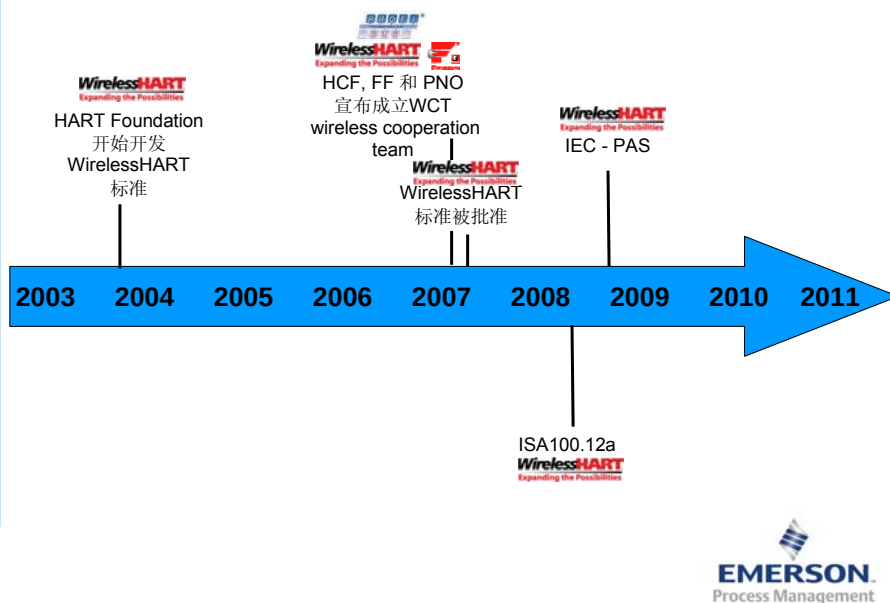
行业最佳安全方案，解决用户最关心的问题

Threat to: Protection	Network Devices	Gateway	Information System
加密	✓	✓	✓
授权	✓	✓	✓
验证	✓	✓	✓
抗干扰	✓	✓	
密钥管理		✓	✓

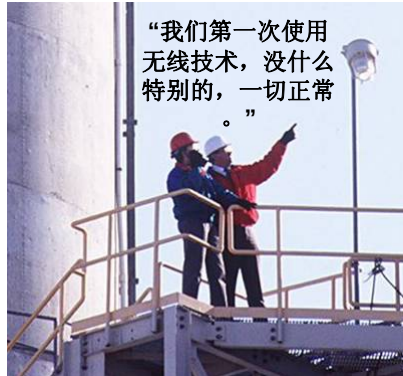
已经被用户和无线专家认可



WirelessHART 标准



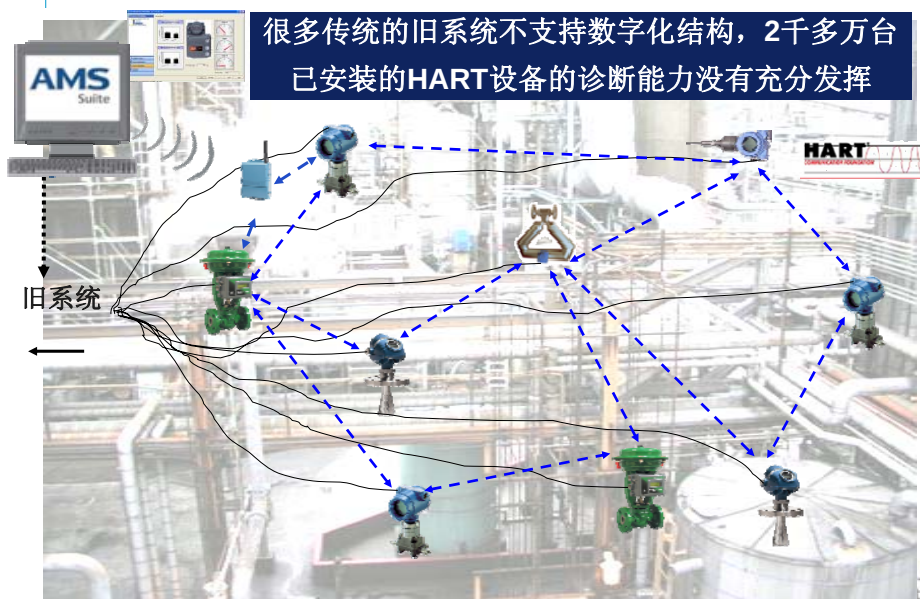
智能无线方案 一易于安装



- 无需特殊工具
- 工作方式和以前一样
- 无需现场勘查
- 与有线技术无缝集成
- 无线网关实现数据集成，无需特殊软件

Process Management

智能无线升级模块将启用旧系统诊断功能



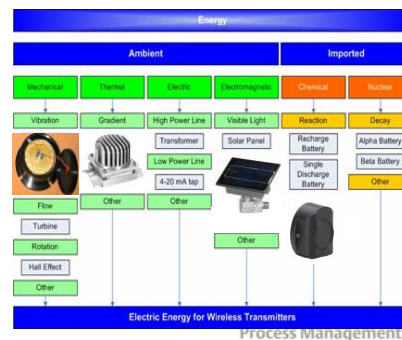
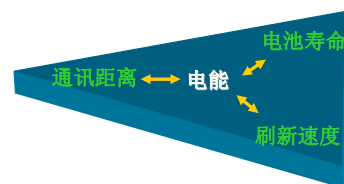
智能无线技术符合SP100应用等级

安全	Class 0: 紧急的执行回路 (非常关键)	• 智能无线解决方案 定位于SP100应用 等级Class 1-5 等级
控制	Class 1: 常规闭环控制回路 (关键回路)	
	Class 2: 闭环回路监控 (非关键回路)	
	Class 3: 开环控制处理 (手动控制)	
监视	Class 4: 报警 (即时操作)	
	Class 5: 报表和数据下载/上传 (临时操作)	

EMERSON
Process Management

5 -15年自供电，源于SmartPower™创新科技

- 节俭使用电能-“电能对于自供电设备非常珍贵”
- 低能耗传感器
 - 先进的传感器电子元件、超低功耗的内置微波发射元件，能保证可靠的通讯
- 独特的能源管理最小化电能消耗
 - 自组织网络的设备快速同步唤醒、同步休眠
 - 网关1420 动态优化整个网络的电源消耗，平衡各设备的负荷
- 能量获取技术
 - 能量获取技术：热能、太阳能、振动势能等
- 电池能连续供电 5-15年



智能无线技术与系统集成方案



Rosemount 1420 型无线Gateway

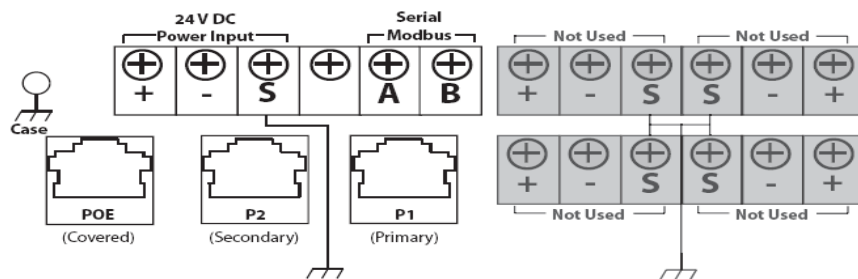
- 网络管理
 - 简单强大安全网络
 - 密钥轮换管理
 - VPN
 - 网络非常容易扩展
- 数据管理
 - 大于99%的可靠性
 - 趋势
 - 与DCS通讯
 - Modbus (TCP 和 RTU)
 - OPC
 - HTTP
 - 用户报警
- 设备管理
 - 组态简单
 - 设备诊断



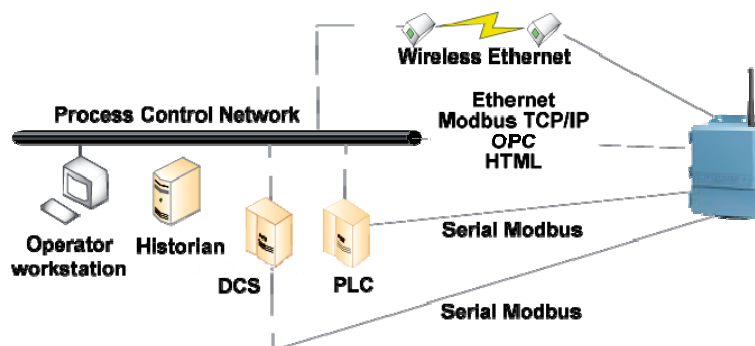
I.S. Class 1 Div 2 Approvals



1420 Terminal

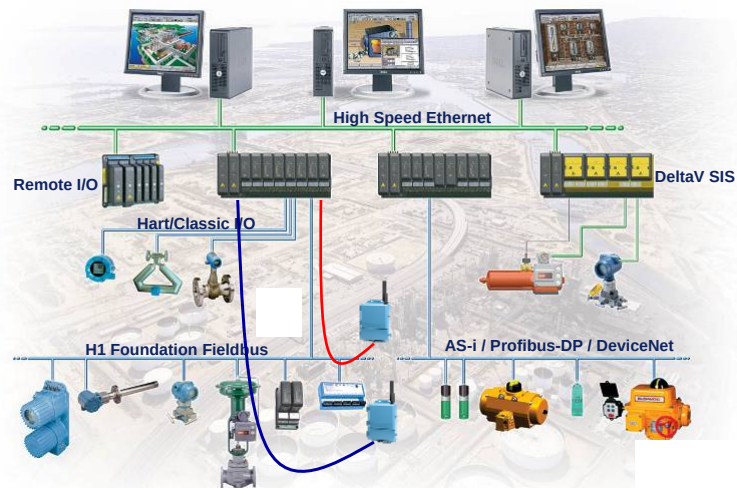


Smart Wireless Gateway 与系统的无缝通讯



- **1420 Wireless Gateway**可以同上位控制系统无缝集成
 - 标准的接口，无需任何专用软件
- **1420 Wireless Gateway**同AMS和数字通讯的控制系统如DeltaV无缝集成

以 DeltaV 为例：无线与DCS的集成



无线1420网关与DeltaV网络/控制器的通讯

Process Management