

# 远程诊断与维护技术

—— 艾默生过程管理SRA、RTU介绍

Remote Automation Solutions



## 内容

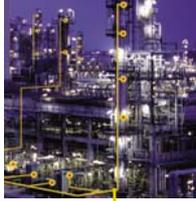


- **PlantWeb** 数字化管控网应用经验
- **SRA**技术如何实现远程诊断与维护
- **ROC800, ControlWave RTU**介绍

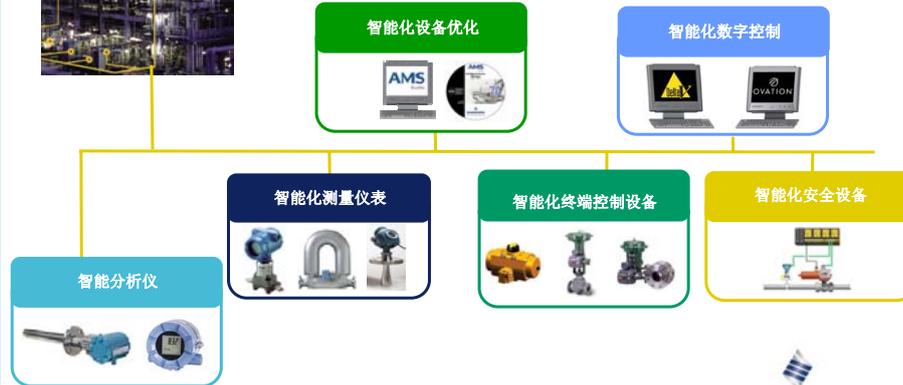
Remote Automation Solutions



## Plantweb 是发挥现场智能功能的数字化结构



通过及时给需要的人员提供预测性,准确和可执行的信息, PlantWeb提高了工厂的性能



Remote Automation Solutions



## PlantWeb 卓有成效地解决了运营和维护问题



- 通过遍及设备的内置预测性智能(HART), 我们提高了可用率,降低成本并使操作更方便,安全和有效



Remote Automation Solutions



## PlantWeb 提供了量化和可验证的收益

30% 自动化项目节省通过减少...



2% 运行改进通过...



Remote Automation Solutions



## 预测性技术的价值



### 爆炸和火灾... 1994年7月

The series of events that led to the accident started on the morning of Sunday 24 July 1994. A severe electrical storm caused plant disturbances that affected the vacuum distillation, alkylation and butamer units as well as the fluidised catalytic cracking unit (FCCU). The crude distillation unit that provided feed to the Pombroke Cracking Company (PCC) units was shut down as a result of a fire, which had been started by a lightning strike. During the course of the morning all PCC units except the FCCU were shut down.

**The explosion was caused by flammable hydrocarbon liquid continuously being pumped into a process vessel...**

**爆炸起因于可燃的液体碳氢化合物，它被连续地泵入过程容器中...**

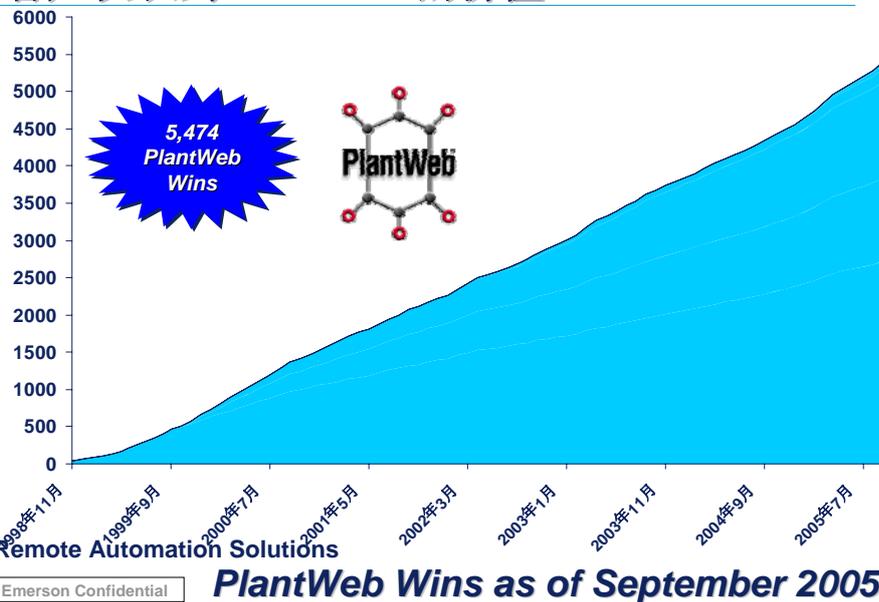
A total of 20 tonnes of a mixture of hydrocarbon liquid and vapour was released, which found a source of ignition about 110 m from the flare drum and subsequently exploded. This caused a major hydrocarbon fire at the flare drum outlet itself and a number of secondary fires. The fires were effectively contained and escalation prevented by cooling nearby vessels that contained flammable liquids. As the explosion had

**仪表报警出现，但未被及时发现，导致阀门关闭失灵**

Rem **A control valve being shut when the control system indicated it was open** inadequate maintenance of plant and instrumentation.



## 客户认识到PlantWeb的价值



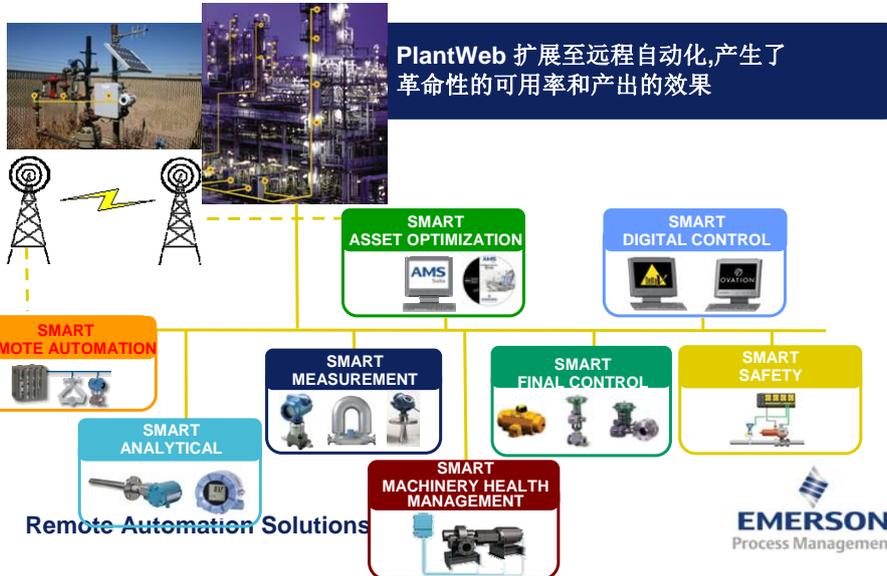
## 客户的收益是可以量化的-预测性维护

- 
  - 每年的产量提高了4% BP, Grangemouth
- 
  - 10% 运营效率提高 Thai Oil
- 
  - 每年\$1.5M 运行费用的降低 Shell, Moerdijk
- 
  - 每年20% 总的维修费用降低 Sunoco, Sarnia
- 
  - 发电量提高了6.4%,而维修和操作人员成本降低了33% Montana-Dakota Utilities

Remote Automation Solutions

**EMERSON**  
Process Management

## 扩展PlantWeb至智能远程自动化 (SRA)



## 内容



- SRA技术如何实现远程诊断与维护

## 远程设备带来更多的问题



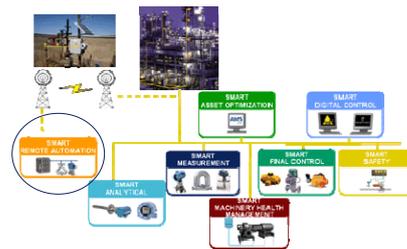
- 设备位于远程并且难以到达...常常气候条件苛刻
- 在控制中心、站场和其它地方作出的决策主要依赖于不足的数据和来自持续不足的人员的报告
- 大多数设备仪表工作环境很差并且相应的报警和采集的数据没有完全集成到工作流程中

Remote Automation Solutions



## 什么是PlantWeb的SRA智能远程自动化?

- 它是PlantWeb的扩展,使得对于成百上千公里范围内石油和天然气工业的远程设备获得预测性的智能功能
- 它是SCADA系统的补充,提供给用户以上游设备完整的状态信息



Remote Automation Solutions



## “多快好省”



\$\$ 优化利润  
\$\$

找到“如何多快好省”维  
修人力和资源的方法

减少维修成本

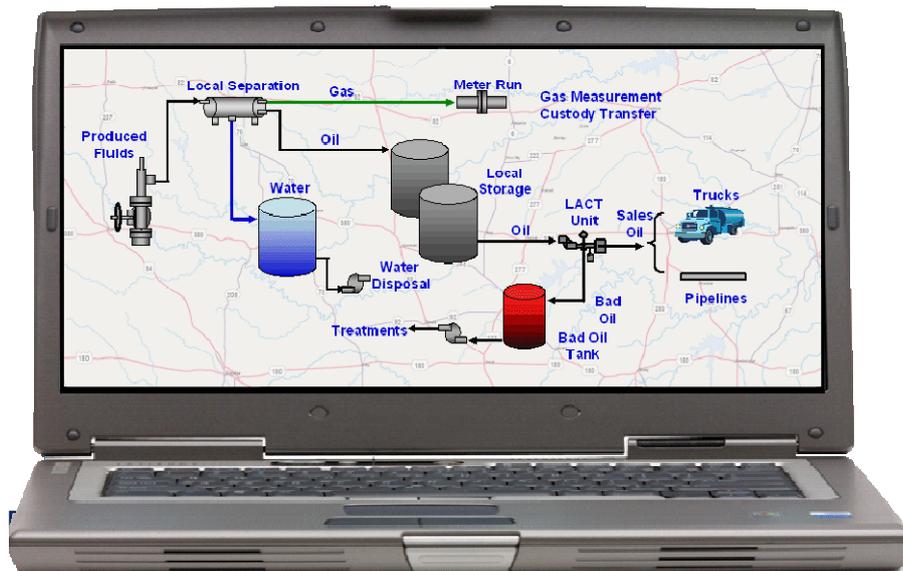
降低停工  
时间



Remote Automation Solutions

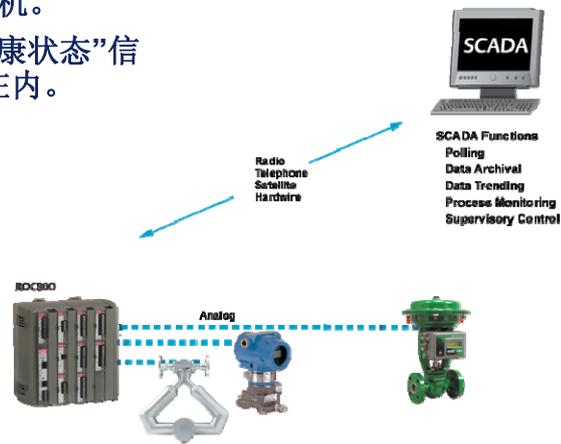
**EMERSON**  
Process Management

## 让客户以“虚拟工厂”的方式管理其远程设备



## 差别何在: 传统的 SCADA 系统概览

- 只将过程数据提供给 SCADA 主机。
- 设备的“健康状态”信息不包括在内。



SCADA Functions  
Polling  
Data Archival  
Data Trending  
Process Monitoring  
Supervisory Control

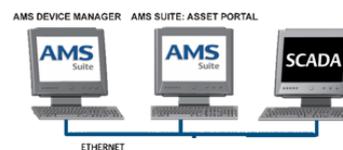
Remote Automation Solutions

**EMERSON**  
Process Management

## SRA 智能远程自动化技术解决方案

### SRA技术的独特之处

- 远程设备的预测性分析
- 数据集成在SCADA环境下



### SRA 智能远程自动化为用户带来:

- 设备参数和过程数据的完美结合
- 面向用户: 操作员, 维护者, 管理者



Remote Automation Solutions

**EMERSON**  
Process Management

DATA ROUTED TO AMS DEVICE MANAGER  
Performance Diagnostics  
Travel Deviation  
Cycle Counter  
Valve Signature  
Step Response  
Dynamic Error Band  
Drive Signal  
Output Signal

## SRA构成-1:智能化现场设备



Performance Diagnostics  
Travel Deviation  
Cycle Counter  
Valve Signature  
Step Response  
Dynamic Error Band  
Drive Signal  
Output Signal



Electronic Failure  
Sensor Failure  
Process Condition  
Configuration Warning  
Plugged Impulse Lines



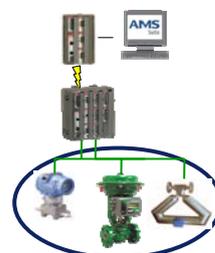
Electronics Failure  
Density Out of Limits  
Temperature Out of Range  
Slip Flow  
Frequency Output Saturated  
Security Breach  
Enhanced Density Alarm



RTD Drift  
RTD Life Estimation  
Electronics Failure  
Sensor Failure  
Process Condition  
Configuration Warning



Electronics Failure  
Sensor Failure  
Reverse Flow  
Low Out Of  
Primary Value Degraded  
Simulation Active  
Sensor Out Of Range

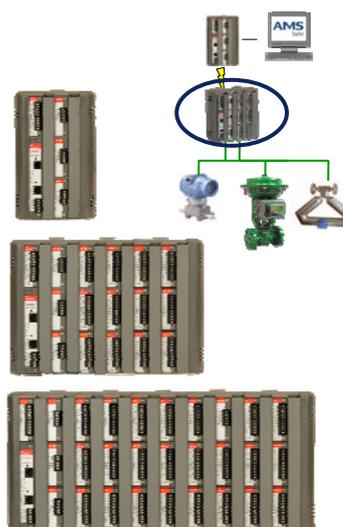


Remote Automation Solutions

**EMERSON**  
Process Management

## SRA构成-2: ROC800 远程操控器

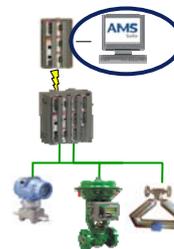
- SRA技术的核心部分
- 实现现场与控制中心的无缝连接
- 鲜明的产品优势源于贴近实际需要
  - 高可靠性
  - 耐恶劣环境
  - 强大的通讯能力
  - 低功耗设计



Remote Automation Solutions

## SRA构成-3: AMS智能设备管理器

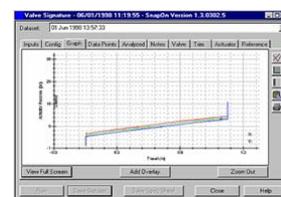
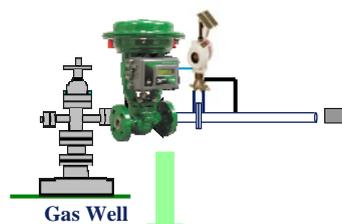
- 仪表和阀门完善的管理
  - 预测性诊断技术
  - 远程组态和调试
  - 归档
  - 标定管理
- SNAP-ON 专家软件提供了附加价值
  - 阀门管理
  - 连锁确认
  - 多变量变送器设置
  - 管路堵塞诊断
  - 根源诊断



Remote Automation Solutions

## SRA提高了过程可用率和维护效率

- 远程设备监视促成了向预测性维护转变
- 采用专家软件，诸如带 ValveLink SNAP-ON 软件的AMS设备管理器可以远程诊断故障
- 查找问题花费时间减少而正常运行时间更长
- 合理计划和安排现场巡查



Remote Automation Solutions

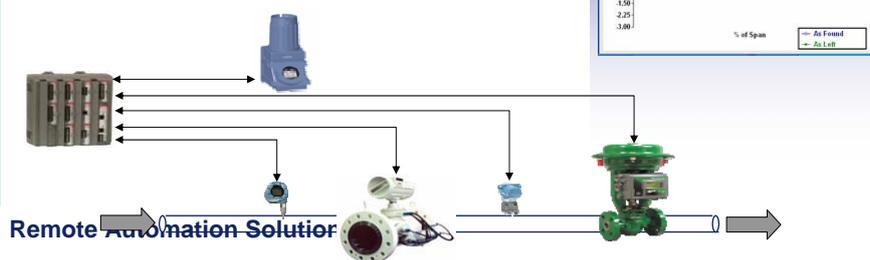
Predictive Intelligence

EMERSON  
Process Management

## SRA是集中管理的有力工具

- 现场设备(仪表)的集中管理: 设备运行情况、维护信息、预测性分析、在线组态和调试、在线标定等。
- 事件顺序跟踪记录所有发生的事件
- 自动生成各种标准报告—标定、组态和调试。

降低整个测量和控制系统的 uncertainty



## Emerson 创新扩展了 PlantWeb 的应用领域

- **SRA 智能远程自动化**
  - 通过采用预测性技术改进了设备的可用率
  - 提高了维护效率和有效性
  - 改进了数据质量以减少贸易交接中测量的不确定性
  - 有助于满足法规和报告的需要



Remote Automation Solutions

  
**EMERSON**  
Process Management

## 内容



- 艾默生过程管理RTU介绍  
-- ROC800系列

Remote Automation Solutions



## ROC 远程操控器-产品系列演变



ROC 306



ROC 312



ROC 364



ROC 809



ROC  
815/821/827

Remote Automation Solutions



## ROC 800 – 坚固耐用的设计理念

- 适应的环境温度广泛：
  - -40 to 85°C
- ABS 的外壳，比传统的金属外壳耐腐蚀；抗干扰能力高；
- 危险区域使用：
  - Class1 Division2
- MTBF: 15年
- CPU板功耗：仅0.8瓦



特别适用于远程阀室RTU

Remote Automation Solutions



## ROC 800 – 最完善的通讯解决方案

- 全方位的通讯方式：串行通讯、以太网通讯
- 最多6个通讯接口
- 广泛的通信和网络构建解决方案，几乎适用任何系统环境
  - 卫星
  - 数字电台
  - 光纤
  - Modem
  - CDMA / GPRS



Remote Automation Solutions



## ROC800 - Processor

- 传统的RTU:
  - 处理速度较慢,
  - 在要求快速响应速度和处理多控制任务时处理能力存在不足
- ROC800采用Motorola® PowerPC® (MPC862) 32位微处理器,大大提高了在快速响应、多任务处理方面的工作性能。MPC862不仅在运算速度具备杰出的性能,而且在远程通信、网络功能和总线结构上的先进设计使其赶上并超越了PLC

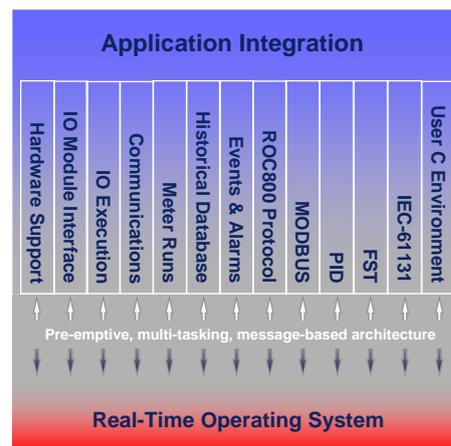


Remote Automation Solutions

  
**EMERSON**  
Process Management

## ROC800 – Operating System

- 采用实时、多任务控制系统设计,尤其是针对那些在现场应用的各种计量和控制任务。
- 我们的控制系统在工业控制、远程通信和航空电子应用方面广泛应用,表现出了高度的稳定性。



Remote Automation Solutions

  
**EMERSON**  
Process Management

## ROC800 – Power Consumption

- PLC
  - 高功耗限制了它们的应用
- ROC809: 低功耗是ROC800的主要设计目标
  - 采用了低功耗的元件
  - 采用CPU的“睡眠”模式
  - 正常工作时候 12v供电仅仅 70mA的电流消耗



Remote Automation Solutions

  
**EMERSON**  
Process Management

## ROC800 - I/O 的解决方案

- 到终端设备的连接是测量和控制系统中的最薄弱环节
- 系统最大的不确定性：
  - 接地
  - 接线错误
  - 电气噪声
  - 瞬变现象

ROC800在设计时考虑到了I/O通道、通信模块的种种问题，提高了系统的精度和使用耐久性



Remote Automation Solutions

  
**EMERSON**  
Process Management

## ROC800 - I/O 的解决方案

- 采用了如下的技术：
  - 采用了光电隔离
  - 暂态抑制
  - 限流功能
- 可以有效地免除与电源、接地和接线错误有关的故障
- 所有的I/O模块都与背板隔离，以避免卡板间的相互干扰



Remote Automation Solutions

  
**EMERSON**  
Process Management

## ROC800 – 可热插拔 I/O 模块

- 3, 9, 15, 27个 I/O 扩展模块
- 插入的顺序和模块类型的结合不受限制
- 模块可以带电拔插和替换，便于扩展和维修。
- 识别模块的工作由系统 firmware 完成
- 高精度的模拟量输入模块。12位模块采用的是16位的A/D转换器，16位模块采用24位的A/D转换器。

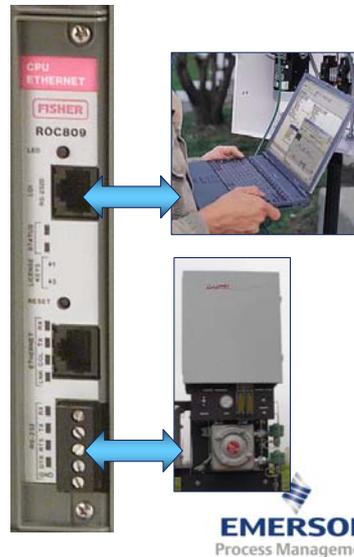


Remote Automation Solutions

  
**EMERSON**  
Process Management

## ROC800 – 强大的通讯能力

- 1 个 Ethernet 端口
- 2 个标准配置的 RS-232口
  - 本地编程口 (LO1)
  - 扩展通讯口
- 3 个模块化的通讯口, 可选择
  - EIA-232 (RS-232)用于点对点异步串行通信
  - EIA-422/EIA-485 (RS-422/RS-485)用于多点异步串行通信
  - 拨号调制解调器用于通过电话网的通信, 速度达56 kbs



Remote Automation Solutions

EMERSON  
Process Management

## ROC800 – 广泛的应用, 最优化的集成

- 大多RTU、PLC和流量计算机都有同样的一些问题: 功能相对单一, 不能满足全面的典型现场应用, 大多数的应用都是优化为某一种应用, 而在其它方面无法满足用户需求, 这样您就不得不购买多种设备, 然后集成
- RTU, PLC 流量计算机的完美结合
  - 胜任计量和控制方面的所有需要
  - 方便快捷的集成

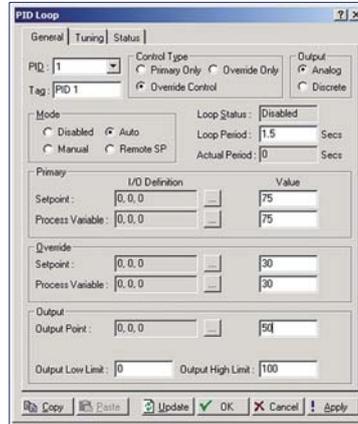
AGA calculations  
PID loop control  
Logic Control  
Sequencing Control

Remote Automation Solutions

EMERSON  
Process Management

## ROC800 – PID

- 成熟完善的PID回路控制
- ROC800能提供非凡的PID（比例、积分、微分）回路控制能力，可与现有的所有专用过程控制器相比拟。能方便、快速地解决各种各样的控制问题，可得到令人满意的结果。Firmware中具有以下特征：
  - 1 预配置的PID回路控制模板，无需繁杂的编程，通过下拉菜单方式就可轻松配置
  - 1 支持最大16个PID控制回路，每个回路都具有超驰（override）支持能力



Remote Automation Solutions



## ROC800 – FST 顺序控制

- 逻辑和顺序控制能力是ROC800的标准特征：
  - 6个FST；
  - 每个FST 500行代码，总共3000行代码；
  - FST时间和报警记录；
- 写数据到历史数据库，从历史数据库中检索数据

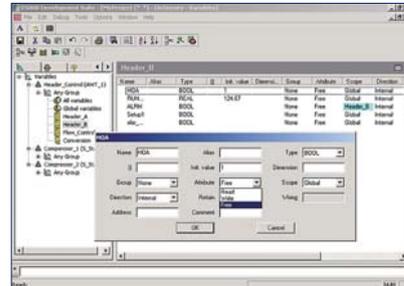
STEP	LABEL	CMD	ARGUMENT1	ARGUMENT2
0		VAL	0 (RCL)	
1		SAV	@SFP32.SOFT PT 32.DATA1	
2		SAV	@SFP32.SOFT PT 32.DATA2	
3		SAV	@SFP32.SOFT PT 32.DATA2	
4		VAL	@CLK1_MINUTE	
5		SAV	@FST1_R1	
6	STAR11	wTM	1 (IJC)	@SFP32.SOFT PT 32.DATA1
7		VAL	@SFP1.SOFT PT 1_Data1	
8		wDB	3 (IJC)	@SFP32.SOFT PT 32.DATA2
9		VAL	@SFP1.SOFT PT 1_Data2	
10		wDB	5 (IJC)	@SFP32.SOFT PT 32.DATA3
11		GO	JUMP1 (LABEL)	
12	AGAIN1	wT	0.1 (RCL)	
13	JUMP1	VAL	@CLK1.ROC_CLOCK_MINUTE	AGAIN1 (LABEL)
14		==	@FST1.FST_SEQ# 1.R1	
15		SAV	@FST1.FST_SEQ# 1.R1	
16		VAL	@SFP32.SOFT PT 32.DATA1	

Remote Automation Solutions



## ROC800 – DS800 编程组件

- 功能强大的编程工具，它可使您用六种编程语言创建自定义的连续和离散控制功能
- 5个为IEC 61131-3图解程序设计语言：
  - 顺序函数图
  - 函数方块图
  - 梯形图
  - 结构化文本
  - 指令表
- 图形流程图编程语言



Remote Automation Solutions



## 内容



- 艾默生过程管理RTU介绍
  - ControlWave系列

Remote Automation Solutions



## ControlWave 过程控制器

- 树立新的行业标准
  - 强大的586处理器应用于恶劣的使用环境中
  - 强大的I/O扩展功能
  - CPU和I/O的可冗余特性最大程度地保证了应用的可靠性
  - 内置路由器



ControlWave Process  
Automation  
Controller/PLC

Remote Automation Solutions



## ControlWave-本地 I/O

- 单密度和双密度 I/O模块
  - 8 & 16 AI (14 bit)
  - 4 & 8 AO
  - 16 & 32 DI
  - 16 & 32 DO
  - 6 & 12 Universal Digital Inputs
- 本地或远程端子
- LED状态指示
- AO & DO 自保持
- I/O模块热插拔



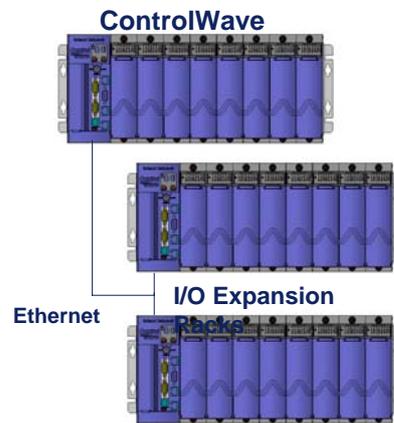
Process Friendly

Remote Automation Solutions



## ControlWave -I/O 扩展

- 强大的 I/O扩展功能
  - 10/100 M bps 以太网
  - 自识别I/O模块
  - 直接映像至主控单元
  - 无需程序传送
  - BSAP或Modbus协议可选

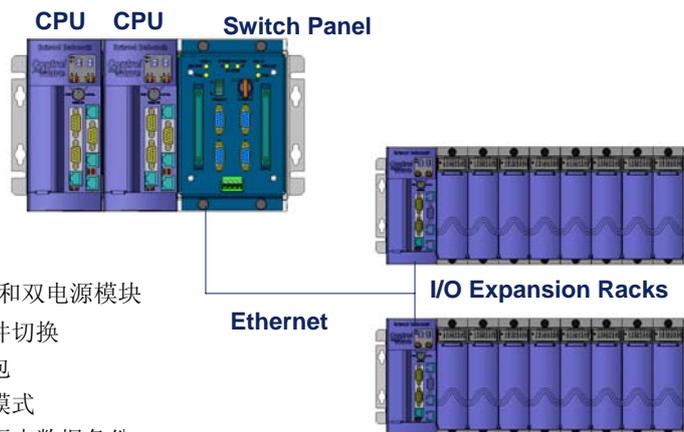


Remote Automation Solutions

**EMERSON**  
Process Management

## ControlWave-监控冗余

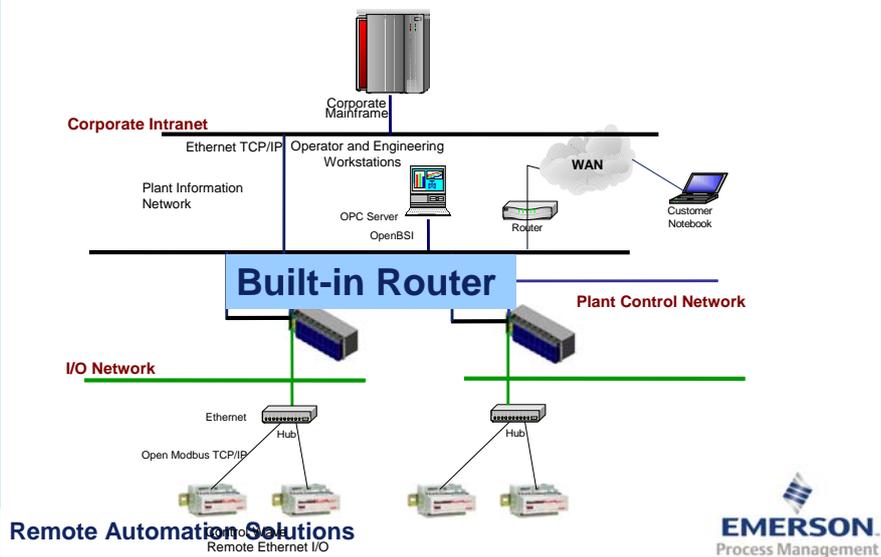
- 高可靠性
  - 双CPU和双电源模块
  - 自动硬件切换
  - 方便打包
  - 带维护模式
  - 报警和历史数据备份
  - 无需程序传送



Remote Automation Solutions

**EMERSON**  
Process Management

## ControlWave-网络结构



## ControlWave特点

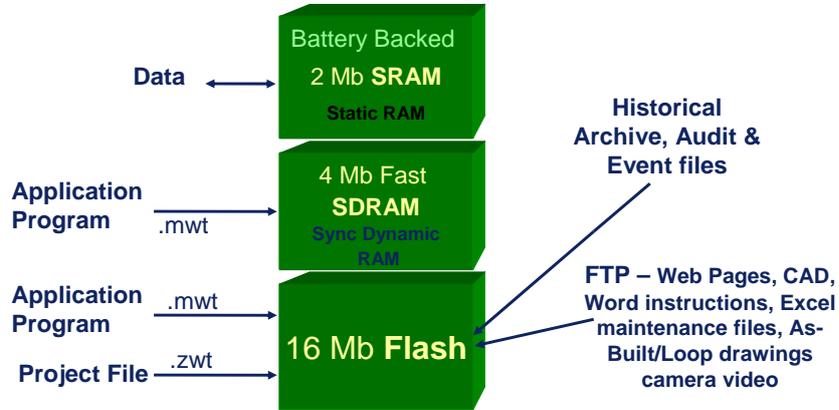
- CPU 处理能力
- 强大的冗余能力
  - CPU、电源、通讯、I/O全面冗余
- 4个串行通讯口支持多协议
- 最多3个以太网口内置路由器
- I/O 可扩展至58个模块
- I/O热插拔
- 基于过程应用设计



Remote Automation Solutions

**EMERSON**  
Process Management

## 独特的内存结构



Return

Remote Automation Solutions

**EMERSON**  
Process Management

## ControlWave Micro RTU/PLC

- 强大的ARM 9 处理器
- 最多11 个串行通讯口
- 内置电传和调制解调器
- 2 Ethernet port
- 最多14个本地I/O模块
- 低功耗设计
- 基于远程SCADA应用设计



ControlWave Micro  
PLC/RTU

Remote Automation Solutions

**EMERSON**  
Process Management

## ControlWave Micro-本地I/O模块

- 混合I/O模块
  - 6 AI (14 bit)
  - 6 AI & 2 AO
  - 12 DI & 4 DO
  - 6 DIO, 4 AI, 1 AO, 2 HSC
- 单 I/O 类型模块
  - 16 point DI & DO - isolated
  - 8 point 120 VAC DI & DO - isolated
  - 8 point AI, 1-5V, 4-20 mA - isolated
  - 4 point AO 1-5V, 4-20 mA - isolated
  - 4 HSC



Remote Automation Solutions

  
**EMERSON**  
Process Management

## ControlWave Micro -I/O 扩展

- 3, 4 或 8 槽基架
  - 2个槽用于CPU和电源
  - 2个槽可扩展串口卡
- 2, 4 或 8 槽I/O扩展基架
- 最多14 个本地或扩展I/O模块



Remote Automation Solutions

  
**EMERSON**  
Process Management

## ControlWave Micro 特点

- 性价比高
- 支持11个串行通讯口，支持多协议
- 模块化设计可扩展14个I/O模块
- 混合I/O卡应用于低成本RTU
- 超低功耗-3Watts
- 基于远程SCADA和过程应用设计



Remote Automation Solutions



## THANKS

张楠

China Sales Manager

联系方式

010-58211156 13901327210

邮箱: [ralph.zhang@Emerson.com](mailto:ralph.zhang@Emerson.com)

Remote Automation Solutions

