



LISTEN.
THINK.
SOLVE.®

罗克韦尔自动化 在油气田及长输管线SCADA系统解决方案

徐英
油气行业技术顾问
Aug., 2013

 Allen-Bradley • Rockwell Software

**Rockwell
Automation**

第一部分: 罗克韦尔自动化能力及集成架构简介

罗克韦尔服务于油气整个生产链



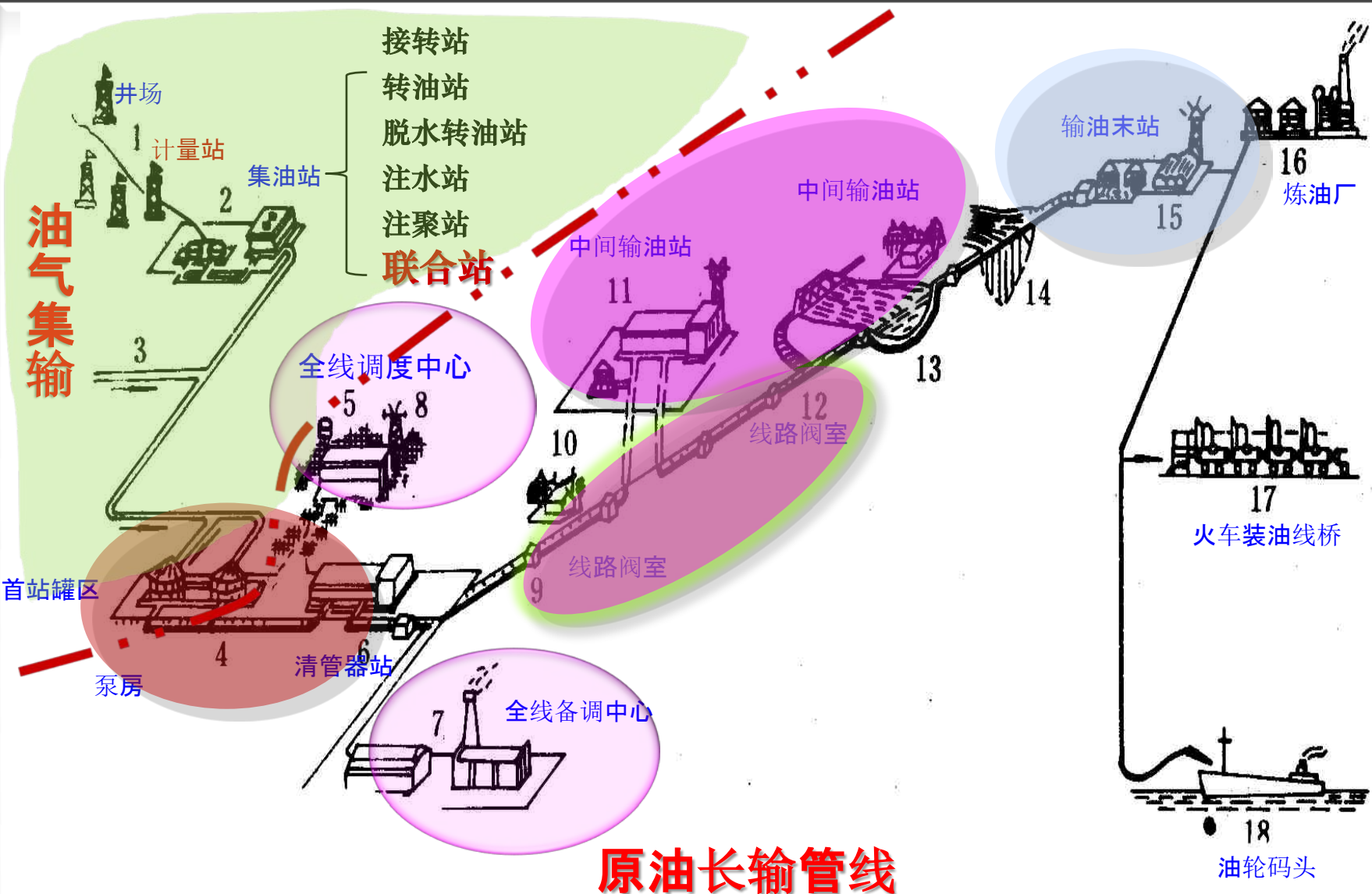
SCADA系统=自动化系统与信息系统的融合



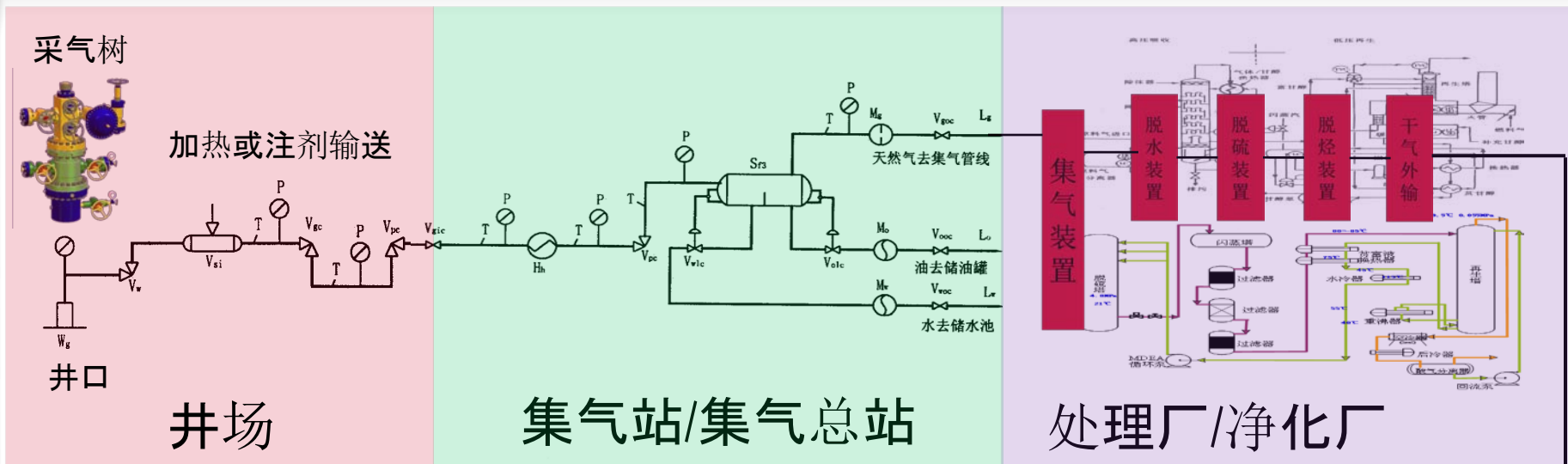
集成架构 (Logix控制平台和 FactoryTalk管理平台) =
自动化系统 (过程控制)和信息系统的融合= SCADA

第二部分：油气田生产及长输管线工艺链简介

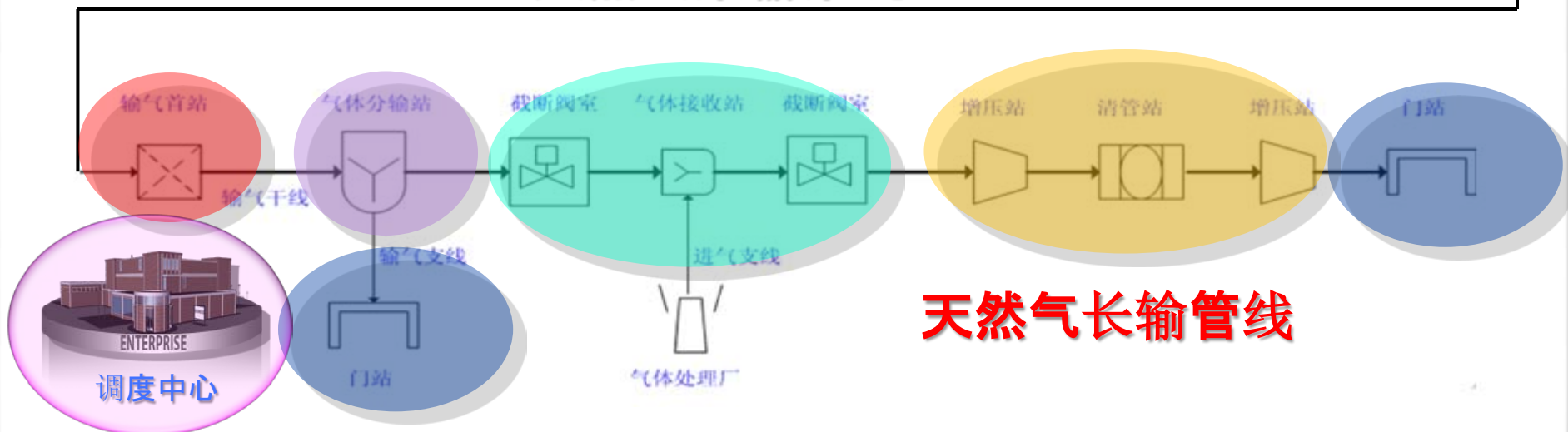
原油集输及外输（长输管线）生产链



天然气集输、处理及外输（长输管线）生产链



天然气集输系统



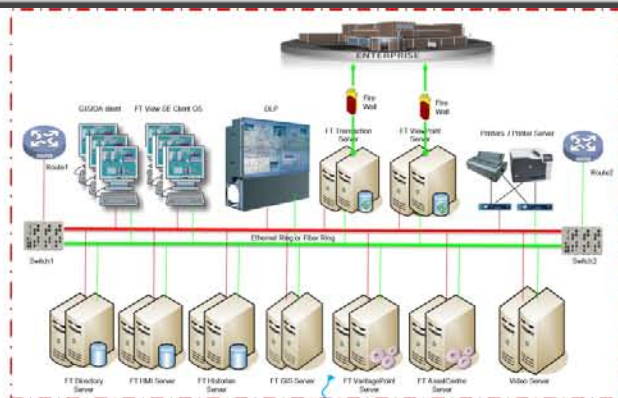
天然气长输管线

第三部分：油气田数字化标准化SCADA系统

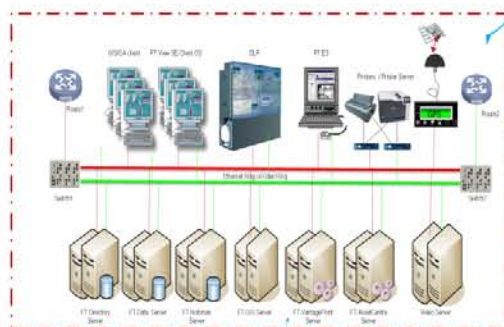
- 整体架构
- 井口数据采集及控制远程RTU
- 油气田集输场站控制系统
- 油气田生产指挥调度中心

油气生产数字化标准化SCADA系统架构图

总公司调度中心

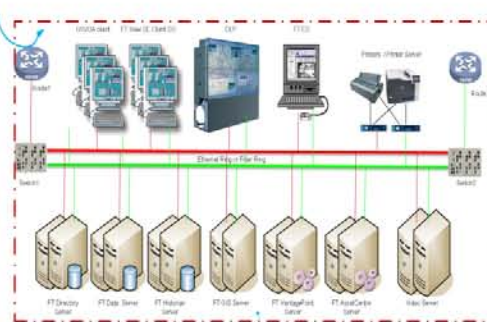


井区调中心



光纤通讯网络

井区调中心



光纤通讯网

光纤通讯网



油气田数字化标准SCADA系统功能架构



大屏幕显示系统



总部系统

油气生产调度指挥中心系统集成平台



生产监控系统

- 生产总貌
- 重点井参数
- 油气集输
- 报表管理

生产管理系统

- 资产管理
- 产能建设
- 钻井动态
- 钻井动态
- 系统维护

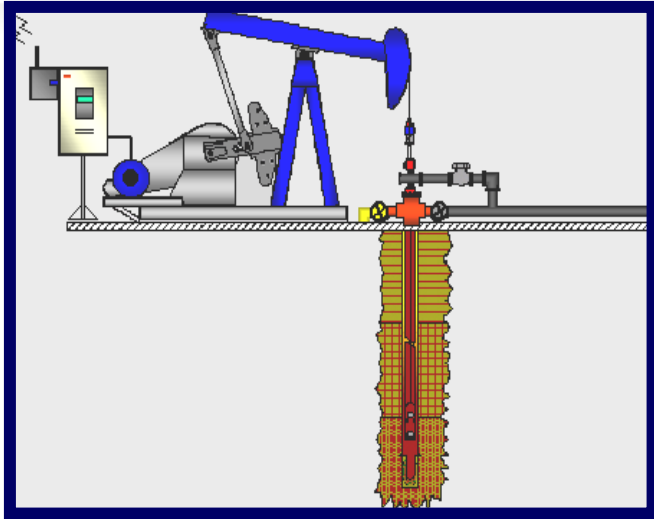
生产指挥系统

- 应急指挥
- 运行保障
- 车辆管理
- 视频监控
- 综合信息

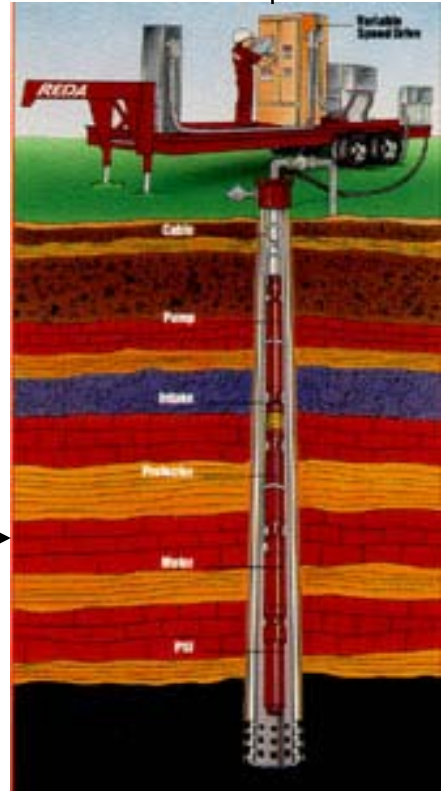
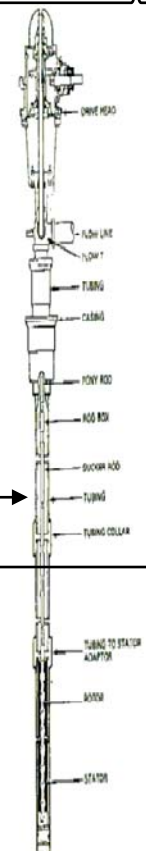
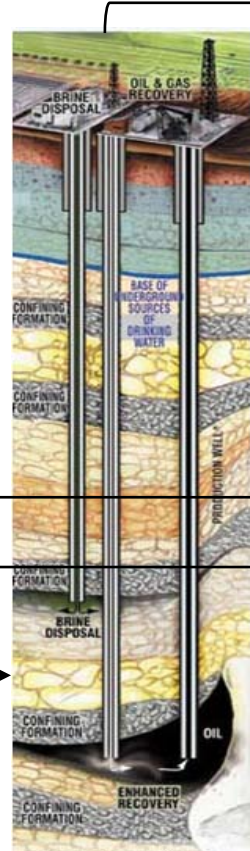
第三部分：油气田数字化标准化SCADA系统

- **整体架构**
- **井口数据采集及控制远程RTU**
- **油气田集输场站控制系统**
- **油气田生产指挥调度中心**

井口采油装置_动力设备控制



- 石油采集
- 磕头机提升泵
 - 螺杆抽油泵
 - 电潜泵
 - 注气采集
 - 注水采集



井口采油装置典型集成控制系统

- ✓ 基于EtherNet/IP网络智能控制
- ✓ 生产参数检测监控
- ✓ 电机泵体的震动检测
- ✓ 预防性维护
- ✓ 电能检测降低能耗
- ✓ 变频控制采油量
- ✓ 功图量油计算
- ✓ 产量计算
- ✓ 数据上传联合站检测报警
- ✓ 井周围可燃气体检测
- ✓ 远程/就地控制

CompactLogix



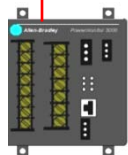
WLAN to 中转站/联合站主控系统



Managed Ethernet Switch



DEVICENET



功率计量
监视器

监视报警:

- 电压
- 电流
- 电量
- 缺相
- 过载
- 空转

监视可变量:

- 温度
- 吸入口压力
- 输出口压力
- 可燃气体检测
- 位移传感器
- 载荷传感器

控制量:

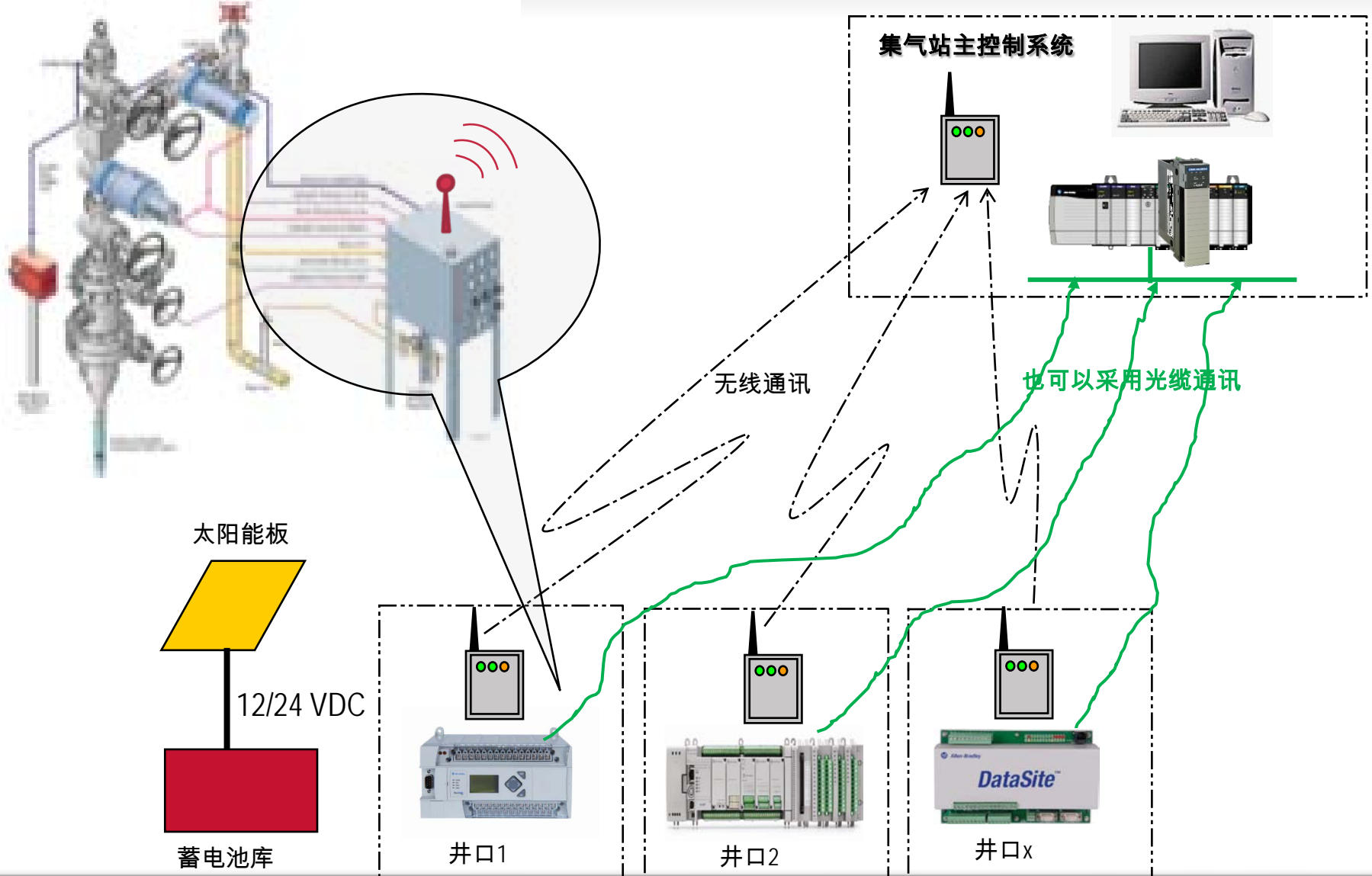
- 生产阀门
- 流量
- 紧急关断阀
- 紧急关系



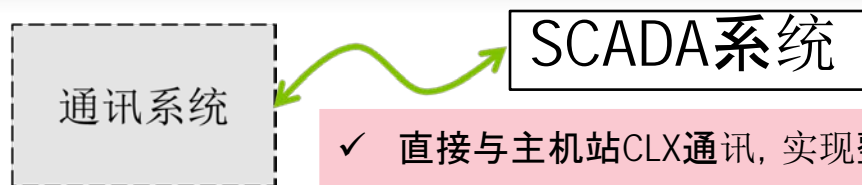
电机

PowerFlex 7000

井场采气树数据采集与控制典型配置



单井站PLC典型配置



- ✓ 直接与主机站CLX通讯, 实现整个井场可靠连锁保护逻辑
- ✓ 应用Stratix交换机, 在HMI上监视井口通讯网络状态

Micro800系列控制器

- 电源: 支持12VDC/24VDC
- I/O模块插拔和扩展(Max4个)
- EtherNet/IP以太网接口, 数据协议CIP或ModBus-TCP
- RS232/485串口模块端口
- PID环控制
- 继电器输出模块
- RTD输入模块
- 认证: c-UL-us 1类2区、CE、C-Tick、KC
- 宽温: -20° ... 65° C (支持户外RTU应用) 不允许冷凝
- 编程: 符合IEC61131-3标准



井口通讯数据

- ❖ 太阳能系统监控

井口控制及安全连锁

- ❖ 采气阀门监控
- ❖ 地面安全截断阀监控
- ❖ 井下安全截断阀监控
- ❖ 液压系统控制

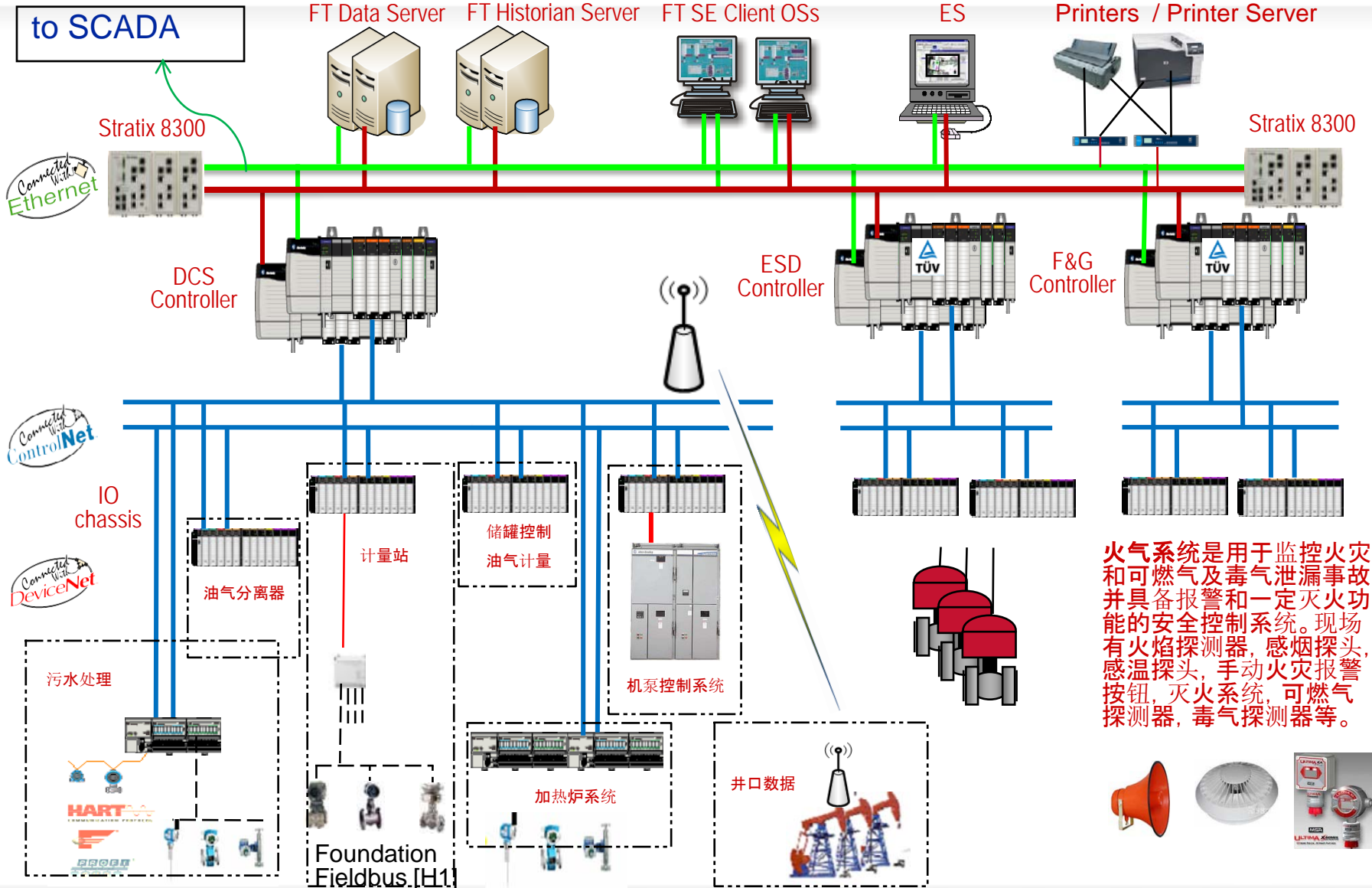
井口数据采集

- ❖ 井口压力
- ❖ 节流阀后压力
- ❖ 节流阀后温度
- ❖ 液压压力
- ❖ 井场H2S气体检测

第三部分：油气田数字化标准化SCADA系统

- 整体架构
- 井口数据采集及控制远程RTU
- 油气田集输场站控制系统
- 油气田生产指挥调度中心

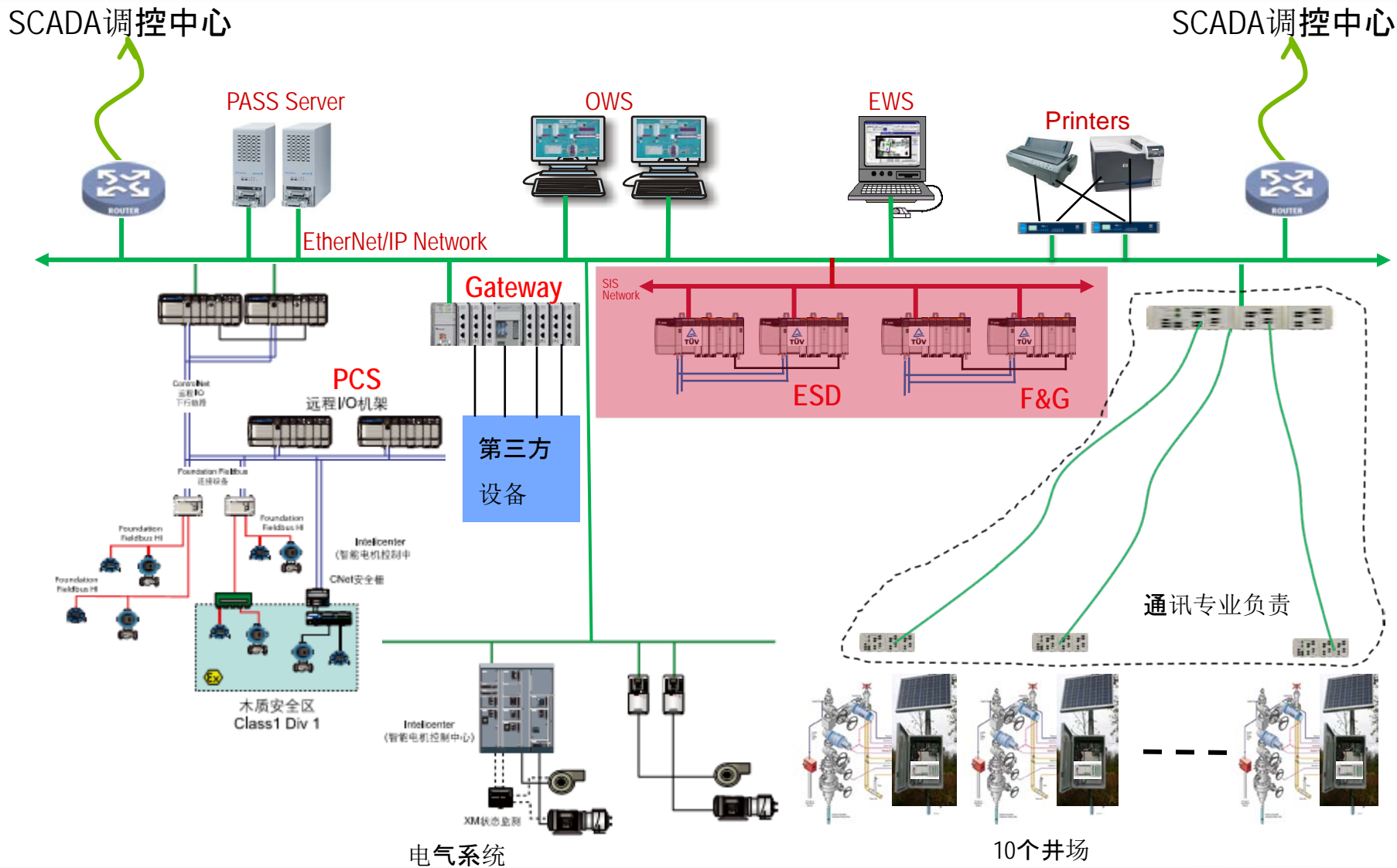
油田中转站/联合站典型控制系统



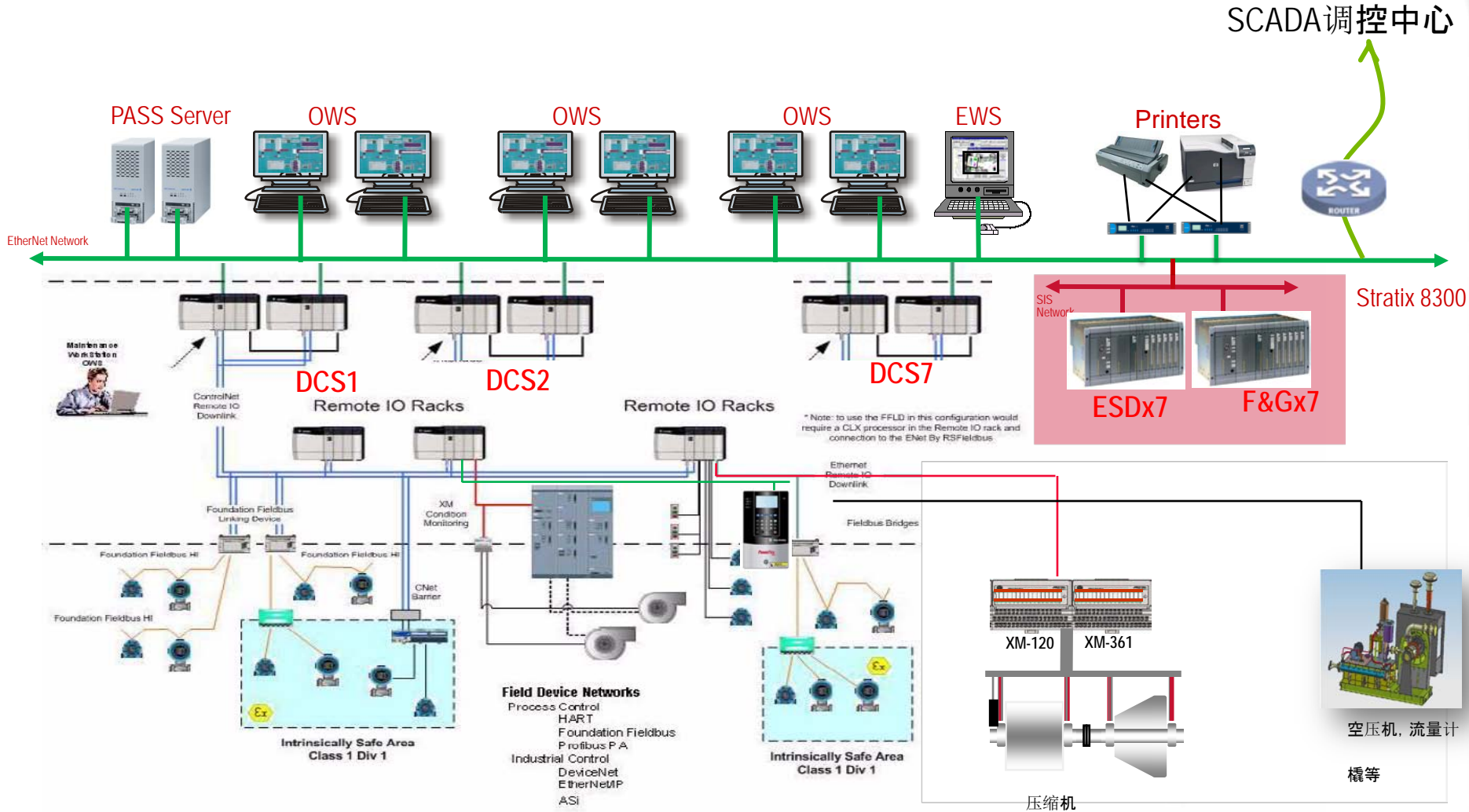
火气系统用于监控火灾和可燃气及毒气泄漏事故并具备报警和一定灭火功能的安全控制系统。现场有火焰探测器，感烟探头，感温探头，手动火灾报警按钮，灭火系统，可燃气探测器，毒气探测器等。



集气站/集气总站典型配置



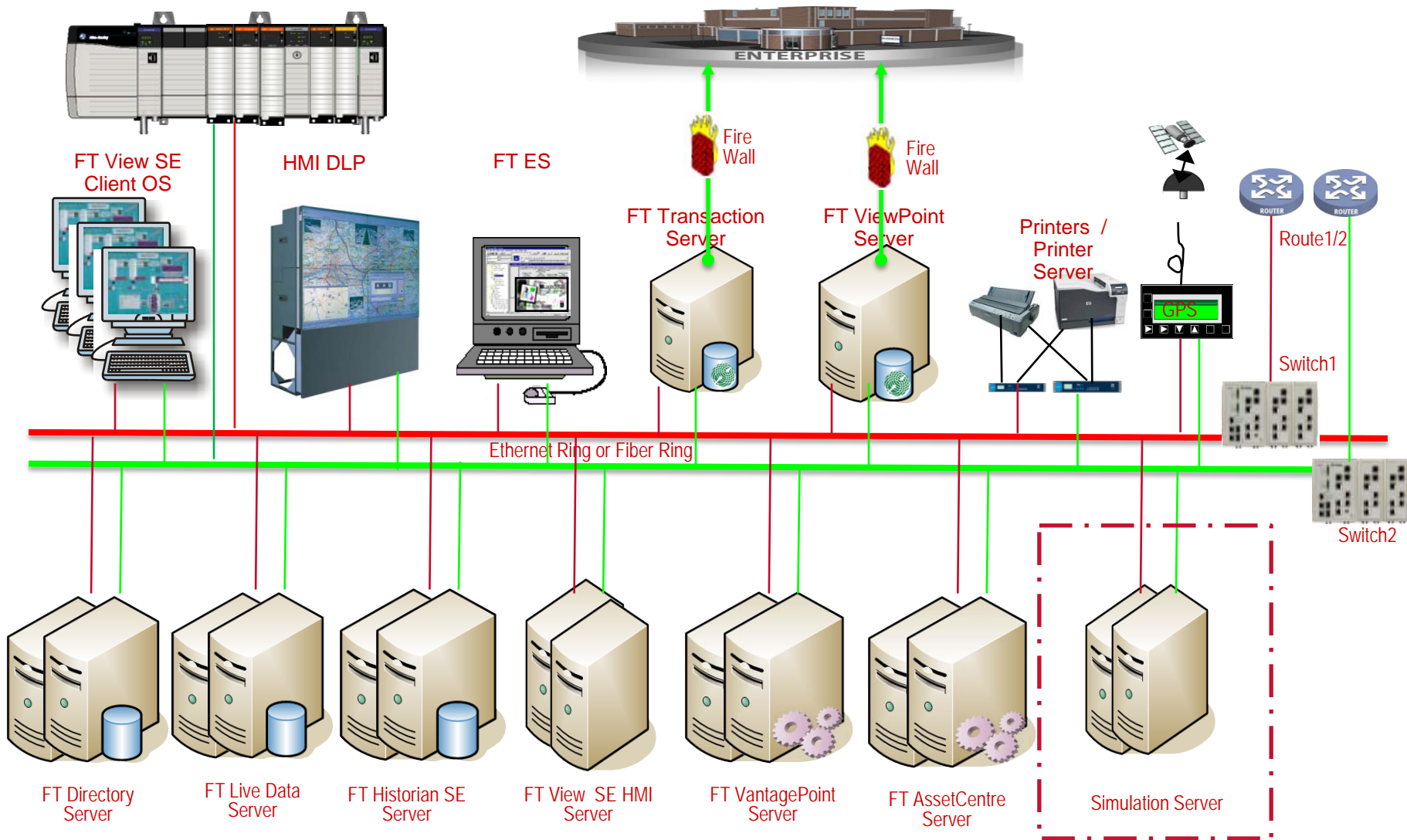
天然气处理厂（净化厂）典型配置



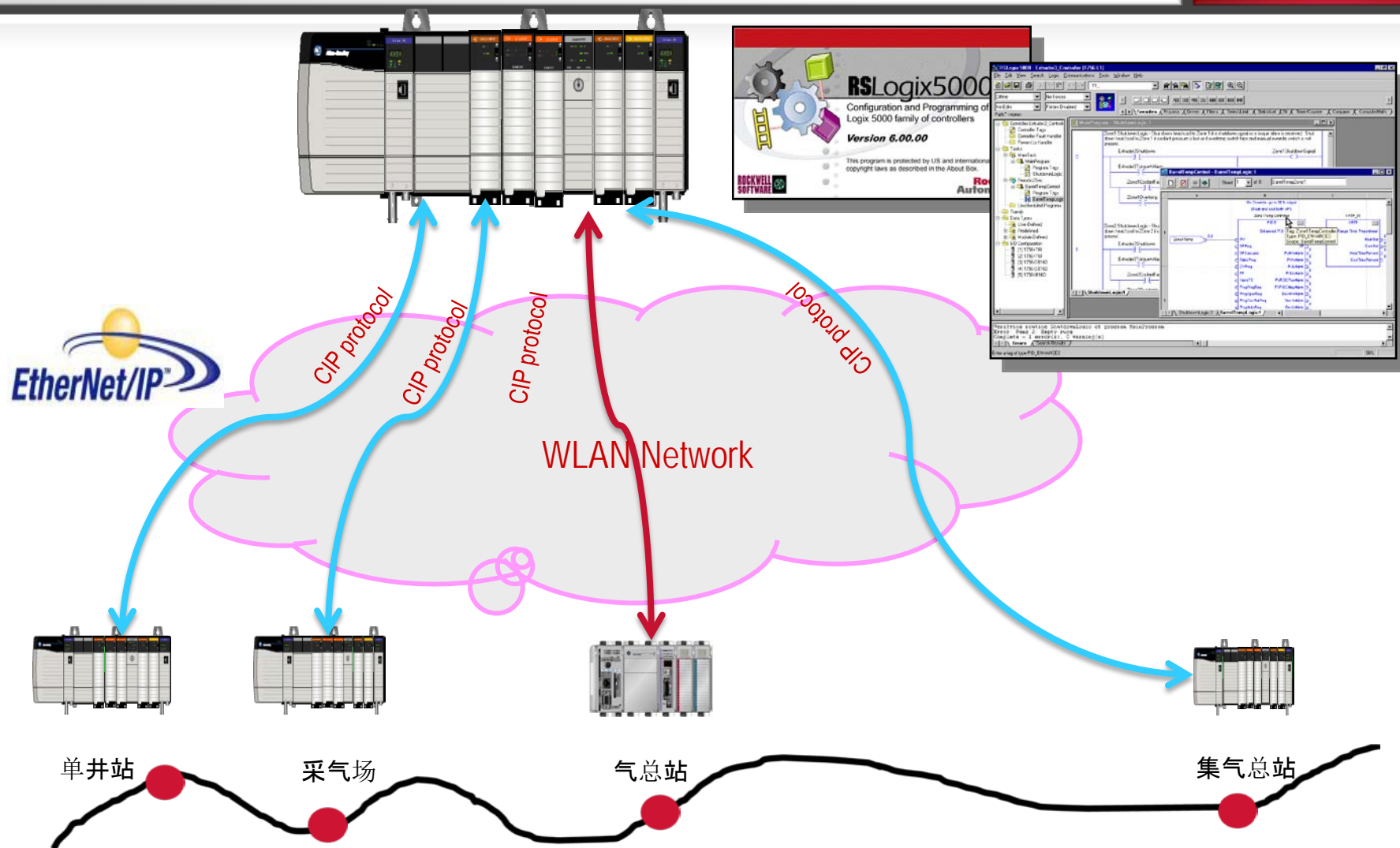
第三部分：油气田数字化标准化SCADA系统

- 整体架构
- 井口数据采集及控制远程RTU
- 油气田集输场站控制系统
- 油气田生产指挥调度中心

油气田SCADA系统调控中心架构配置



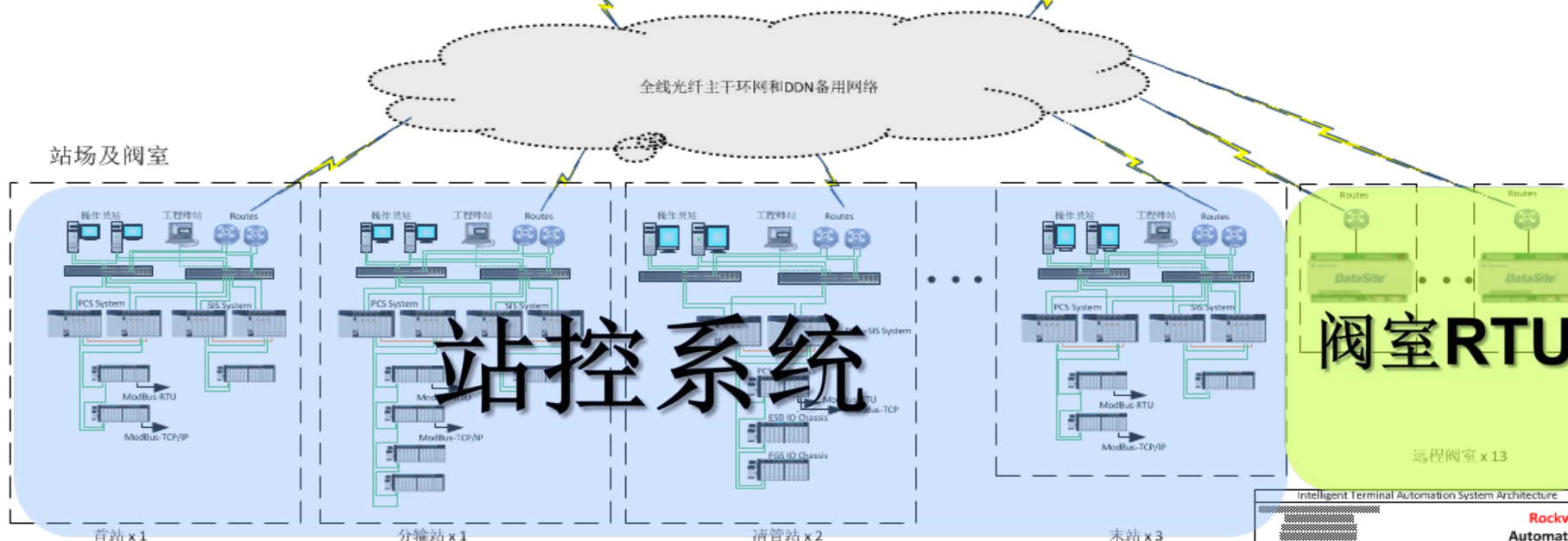
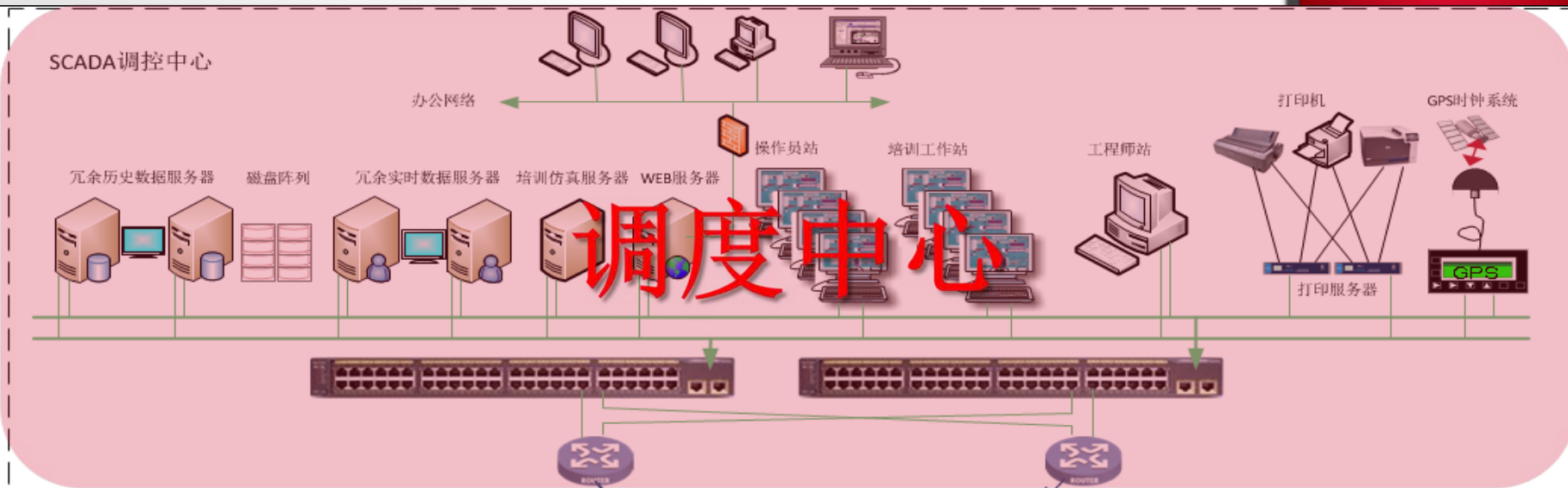
全线集输SIS紧急关断系统



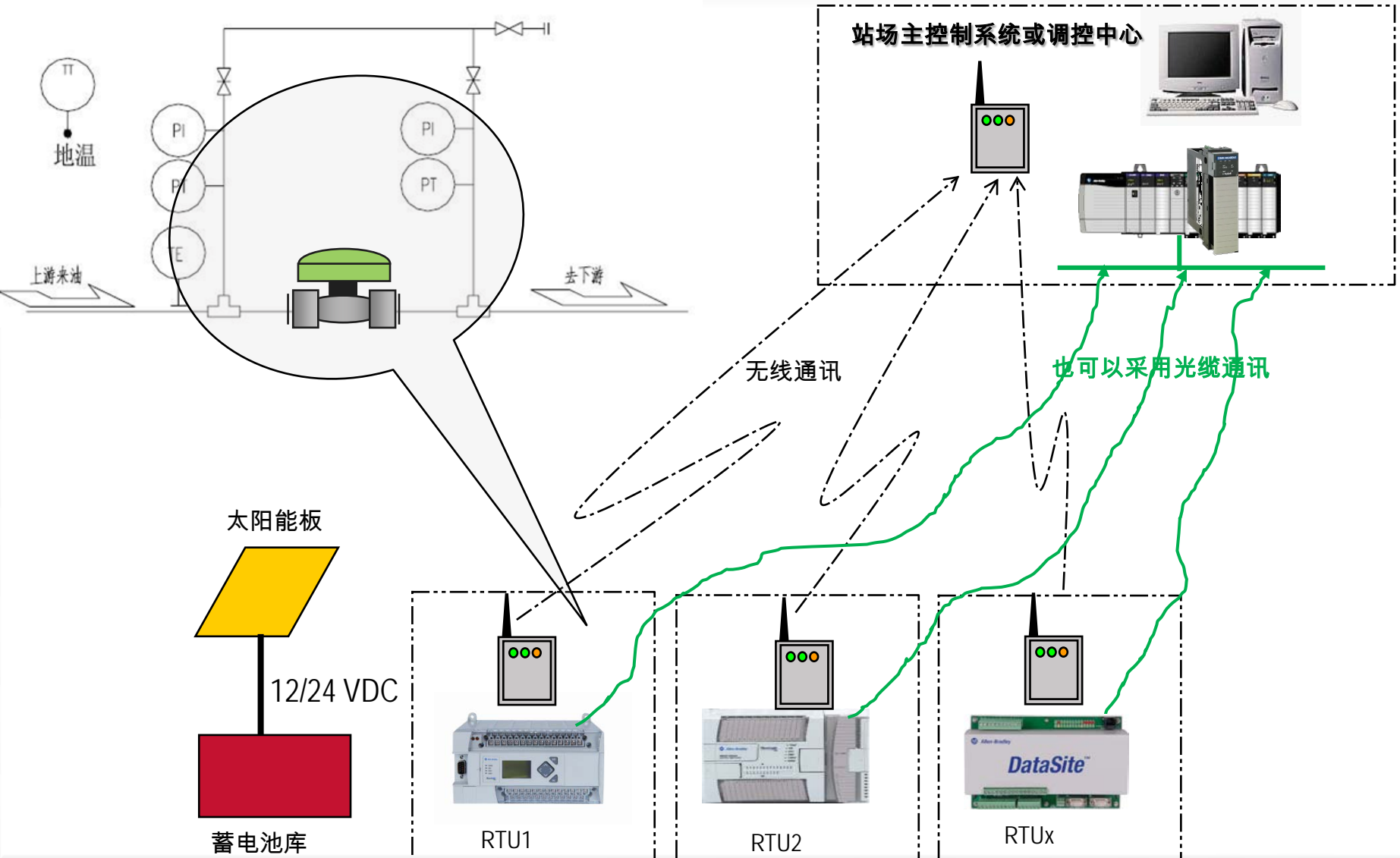
第四部分：长输管线SCADA系统

- 原油/成品油管线
- 天然气/LNG/煤层气/城市管网等气体管线

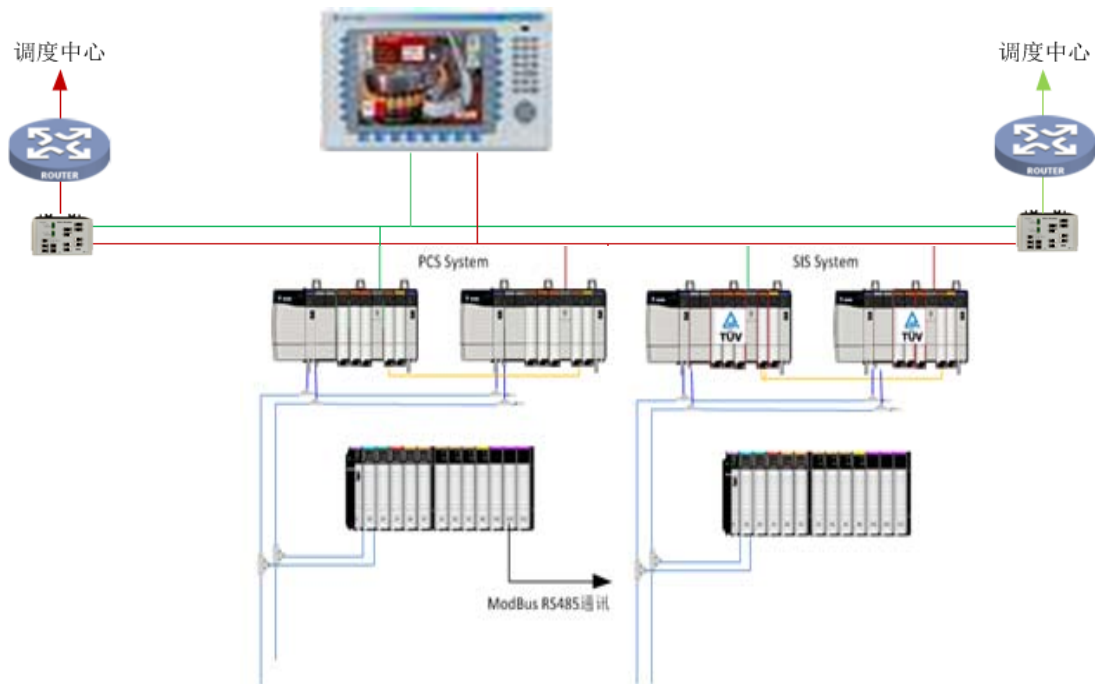
长输管线SCADA系统典型架构图



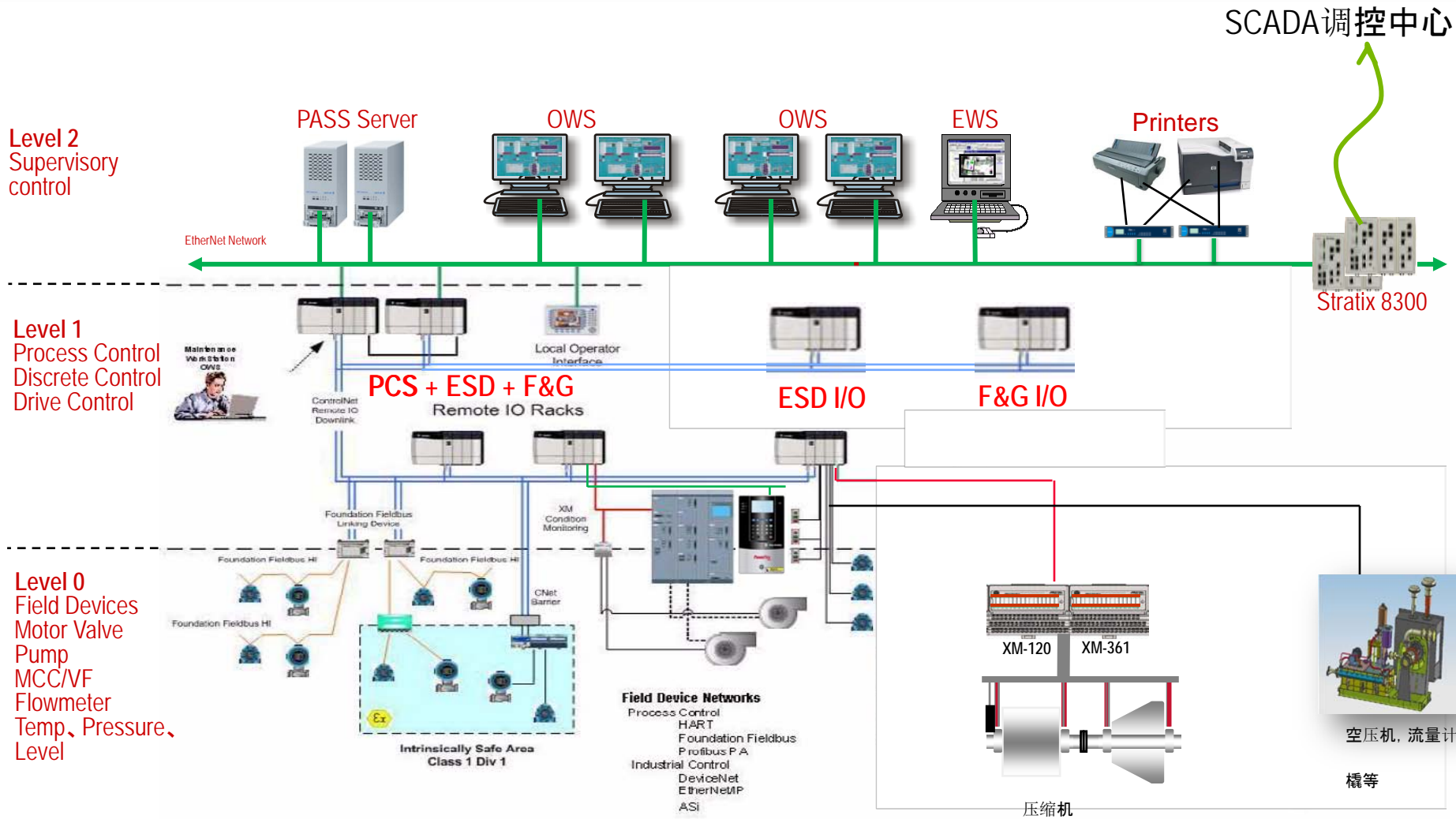
阀室RTU典型配置



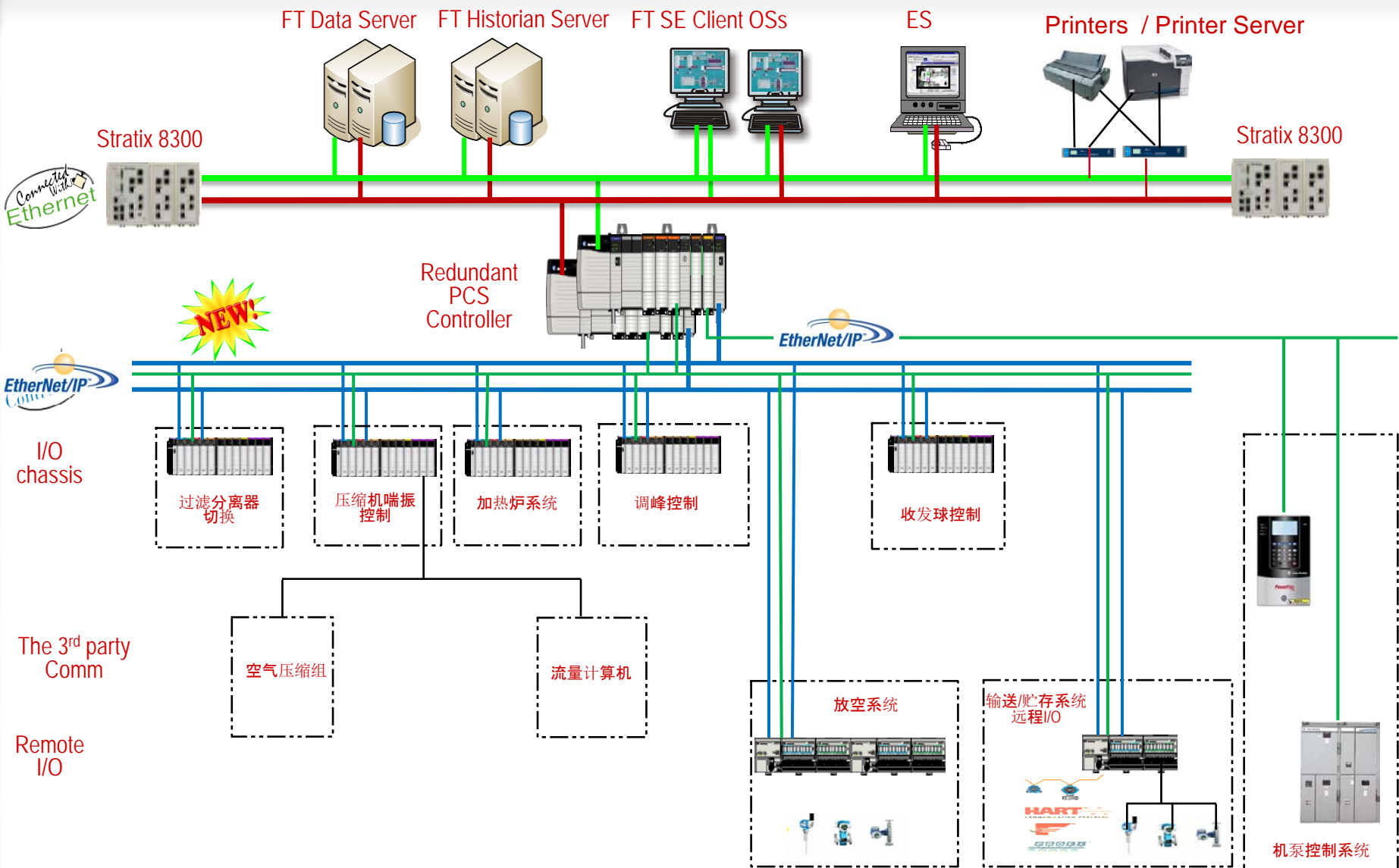
阀室新的需求配置_具有SIS功能



站控系统典型配置_混合控制器

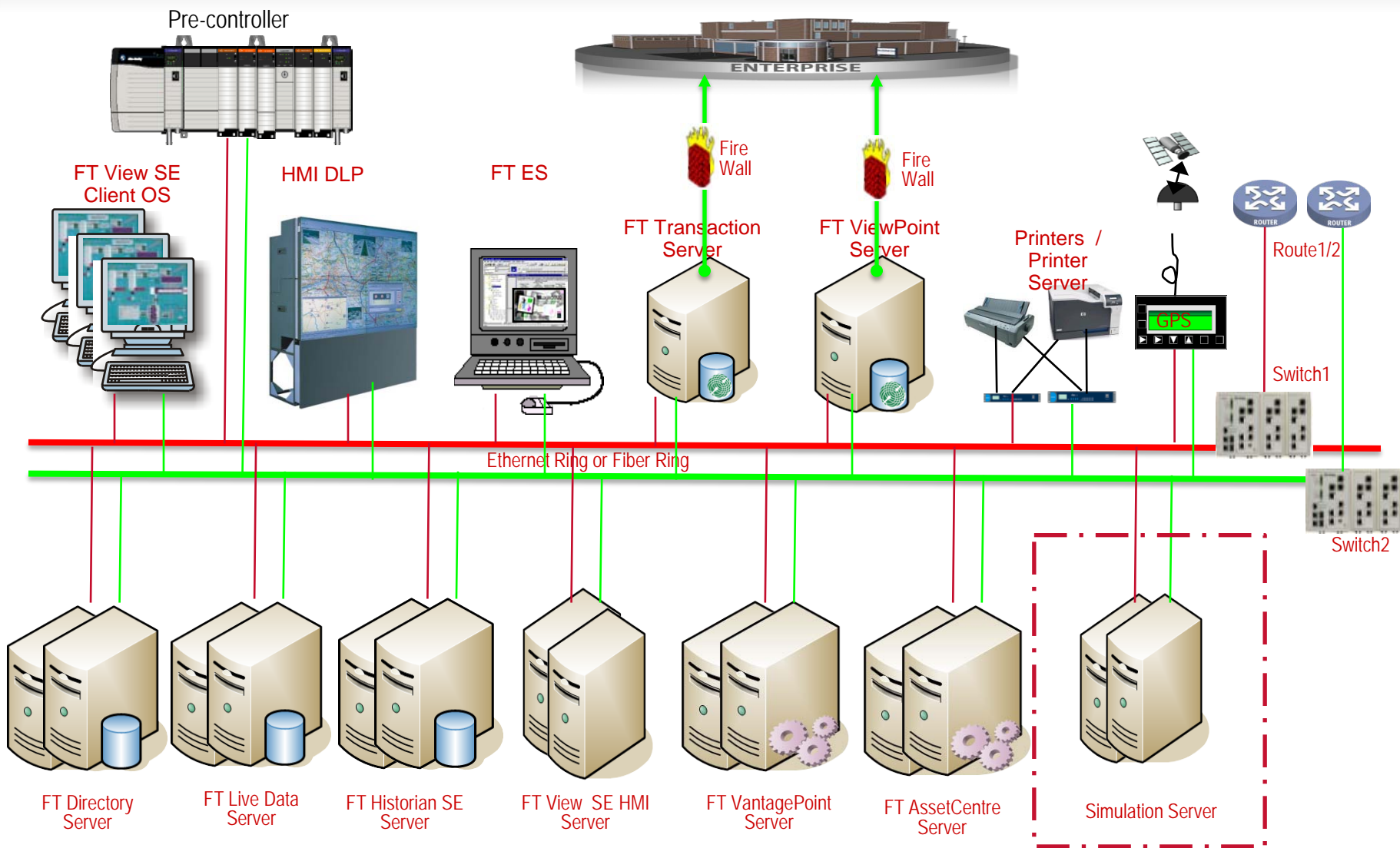


站控PCS系统典型配置_全以太网方案



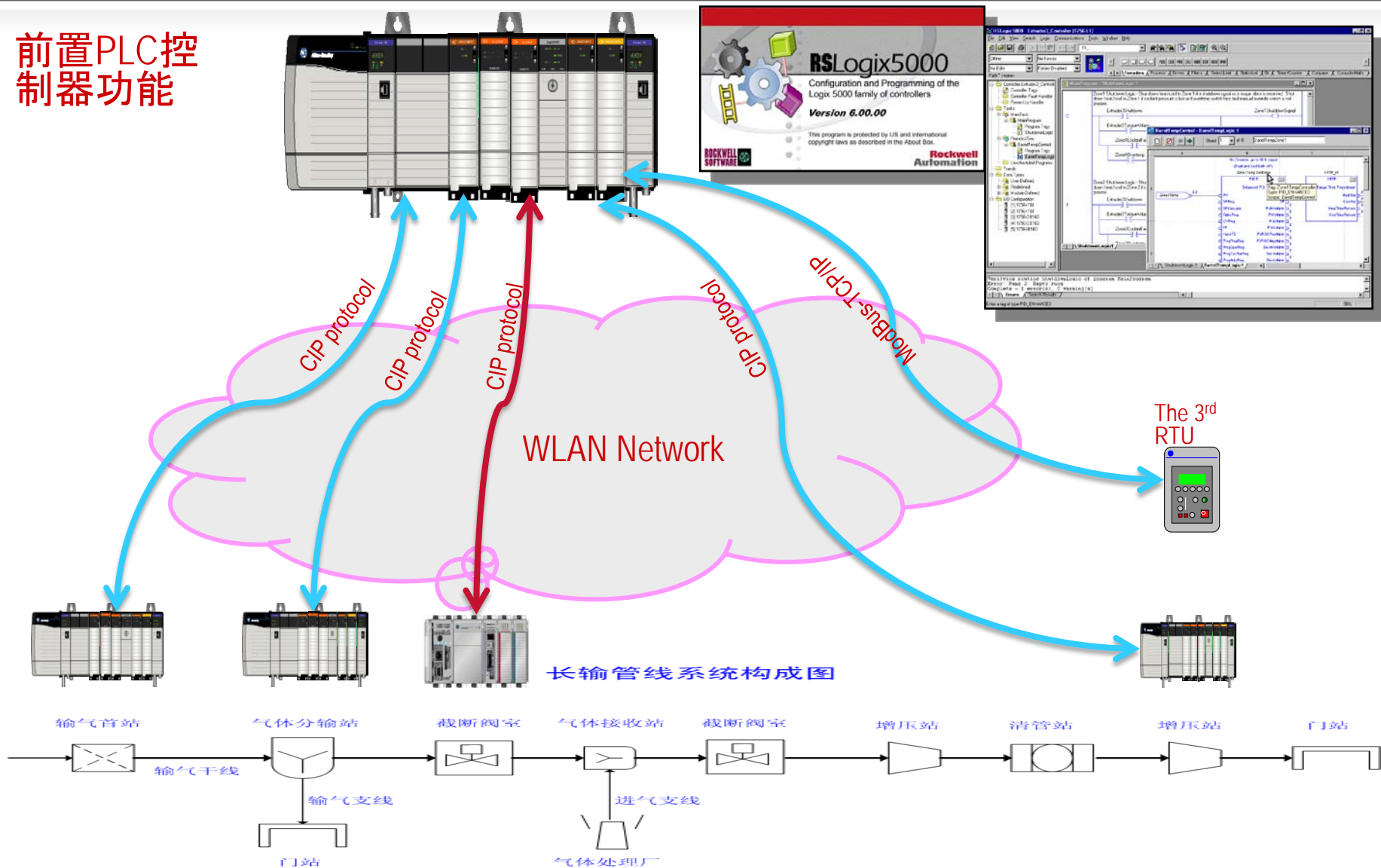
长输管线SCADA系统调控中心典型架构

大型系统(多Server多Client/资产管理/数据整合/信息集成)



油气管线水击保护/全线启停站架构

前置PLC控制
器功能



第五部分：罗克韦尔自动化SCADA系统的应用特点

- **Logix硬件平台特点**
- **FactoryTalk软件平台特点**

统一的控制引擎 - Logix平台

- 统一的控制引擎 - Logix 控制系统平台, 实现:

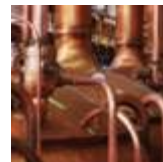
- 客户价值:

- 简化系统设计和组态
- 加快安装调试及启动
- 优化系统运营和管理
- 减少系统采购, 培训, 维护及备品备件费用

过程控制
过程



Batch
批处理



Discrete
离散



驱动器
传动



安全
安全



运动控制
运动



自动化界唯一能够实现六种控制策略的控制平台

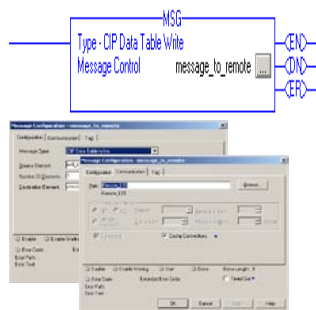
三网合一(NetLinx网络无缝集成)

首先...
通过方便的
MSG指令向导

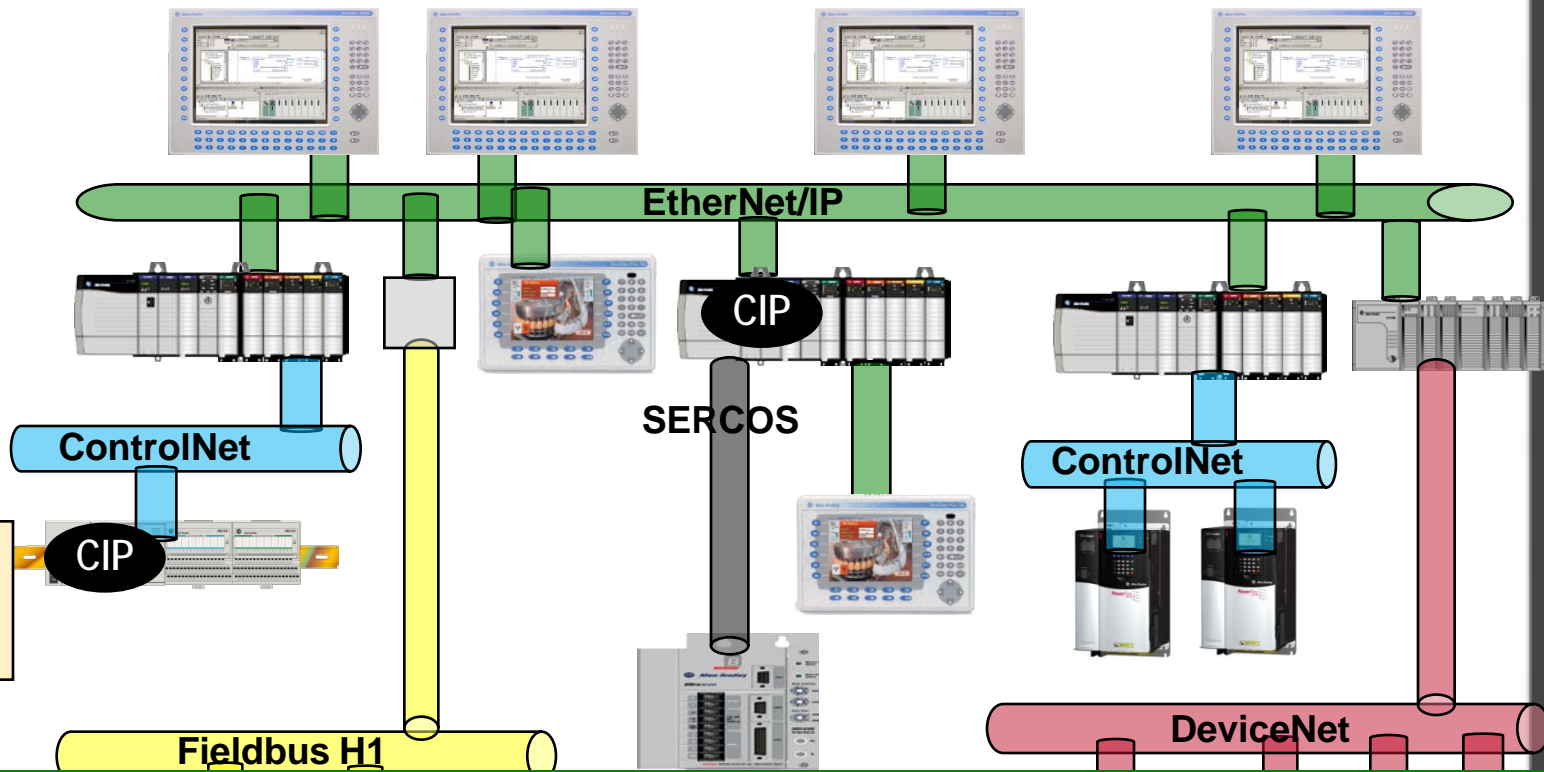
\$ 节约编程时间

然后...
多层通讯网络间的
无缝集成

\$节约编程时间
\$节约传送不同网络间数据的网关
设备的费用

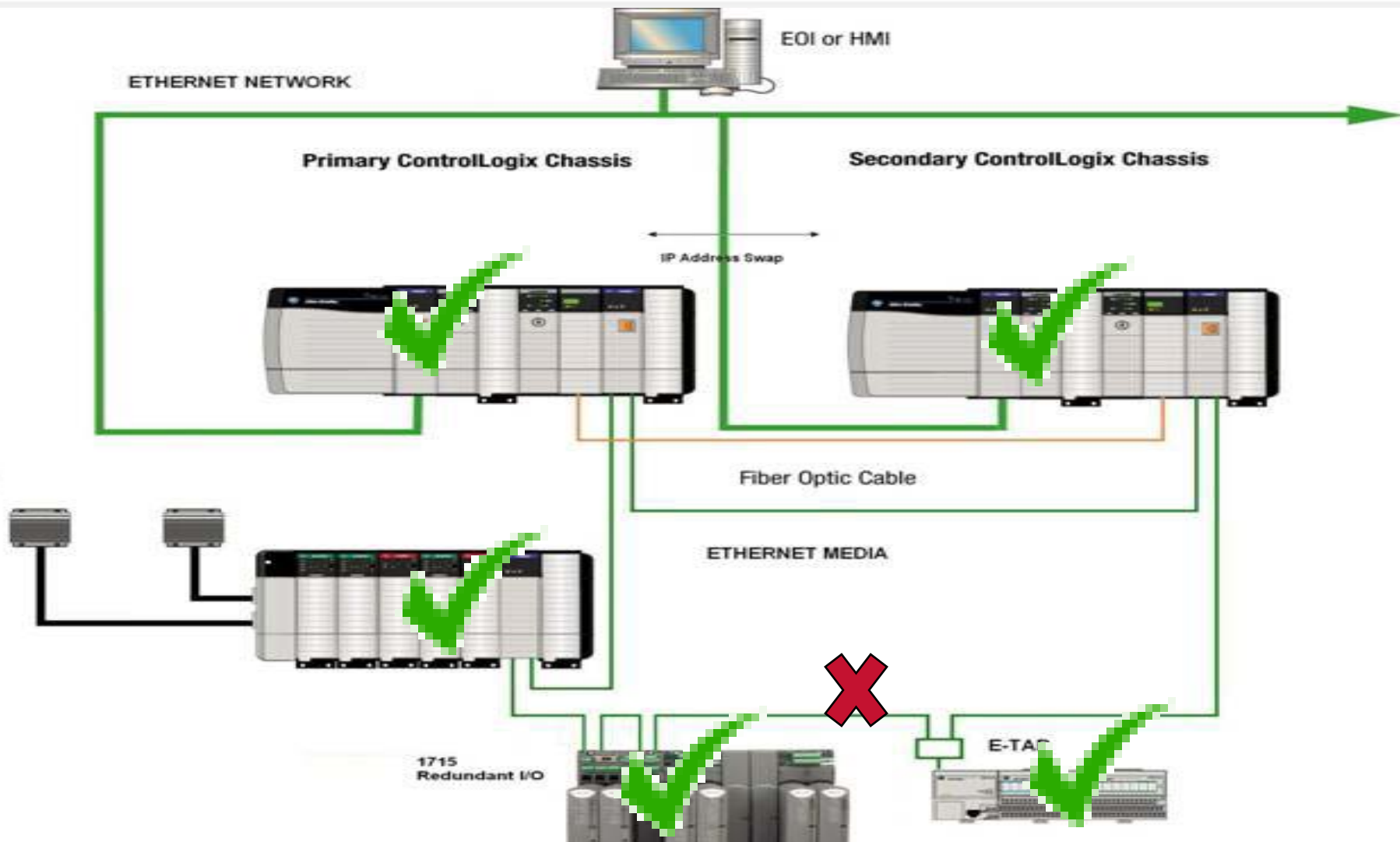


最后...
任意一点接入即可
访问整个网络



优势: NetLinx 通讯允许实时数据在整个系统的无缝传输.....
节约时间和金钱

环形冗余以太网控制网络 - 设备级 (DLR)



DLR can tolerate any single failure within the network

全系列安全控制产品

**Rockwell
Automation**

**TÜV Rheinland/
Berlin-Brandenburg**



TÜV
TÜV Anlagentechnik GmbH
Automation, Software und Informationstechnologie

ZERTIFIKAT CERTIFICATE

Nr./No. 968/EZ 135.00/02

Product tested	Safety Related Programmable Electronic System Control Logix	Manufacturer	Rockwell Automation Inc. Automation Control & Information Group 1 Allen-Bradley Drive USA-Mayfield Heights, OH 44124-6118 United States of America
Type designation	Control Logix modules as listed in the Safety Reference Manual, Publication Number 1756-RM001A, Table 1.1	Intended application	Safety Related Programmable Electronic System for process control, emergency shut down and where the safe state is typical the de-energized state
Codes and standards forming the basis of testing	IEC 61508, Part 1 - 7:2000 VDE 0801:1990 and Amendment A1:1994 DIN V 19250:1994 pEN 50166-1:CDV 2000 (SIL 2) EN 54-2:1997 EN 61131-2:1994 and Amendment A11:1995, A12:2000 DIN EN 50178 :1998 EN 50081-2:1993 EN 61000-6-2:2000		
Test results	The system is suitable for safety related applications up to SIL 2 (IEC 61508, RC 4 (DIN V 19250) considering the results of the test report no. 968/EZ 135.00/02 dated 2002-09-30.		
Specific requirements	For the use of the systems the test report mentioned above, the Safety Reference Manual, the User Manuals and the actual revision of the official list of product documentation, hardware modules and software components released by Rockwell Automation and approved by TÜV Rheinland have to be considered.		



Der Prüfbericht Nr. 968/EZ 135.00/02 vom 2002-09-30 ist Bestandteil dieses Zertifikates.
Der Inhaber eines für den Prüfgegenstand gültigen Genehmigungs-Ausweises ist berechtigt, die mit dem Prüfgegenstand übereinstimmenden Erzeugnisse mit dem abgebildeten Prüfzeichen zu versehen.

The test report No. 968/EZ 135.00/02 dated 2002-09-30 is an integral part of this certificate.
The holder of a valid licence certificate for the product tested is authorized to affix the test mark shown opposite to products which are identical with the product tested.

TÜV Anlagentechnik GmbH
Geschäftsfeld ASI
Automation, Software und Informationstechnologie
Am Grauen Stein, 51105 Köln
Postfach 91 09 51, 51101 Köln

M. Gall

2002-09-30

Date

Company seal

Signature



Control Logix
SIL2



ICS Triplex
SIL3



AAdvance
SIL2/SIL3



Process Safety & Critical Control



EtherNet/IP communication:
AADvance™ & PlantPAX™



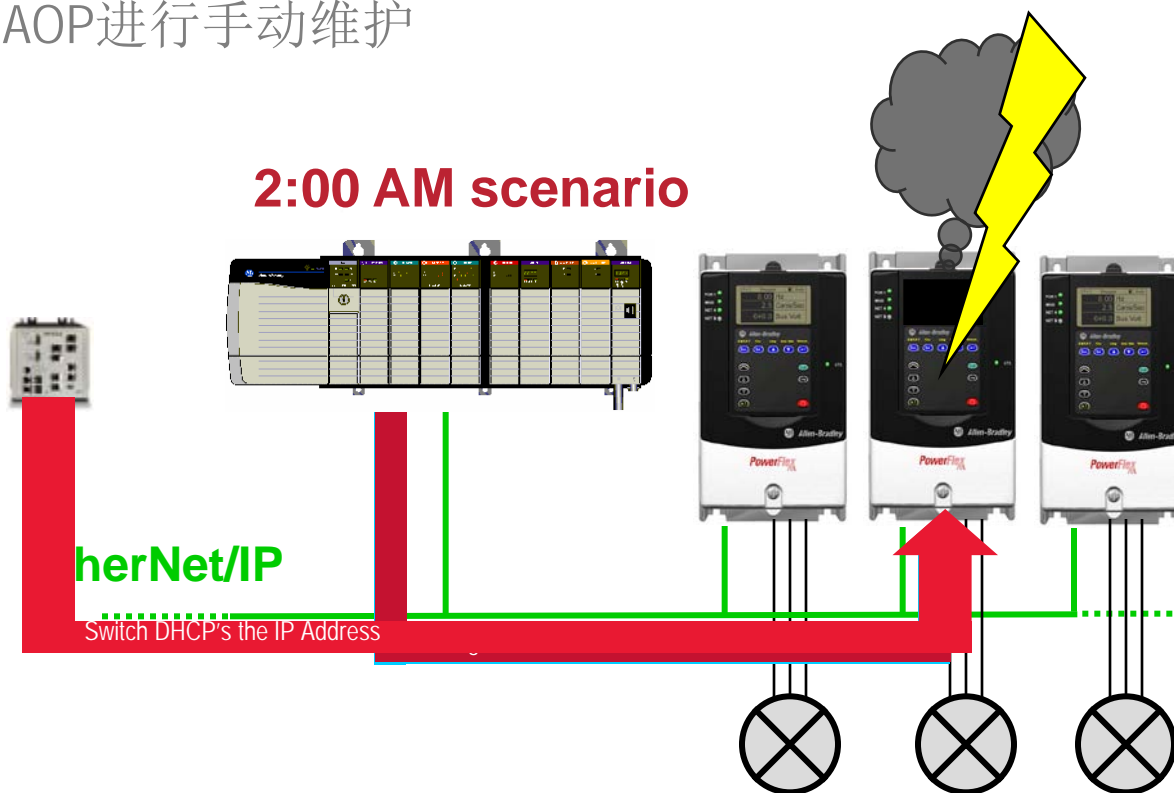
O&G / Petro-Chemical lead with AADvance & Trusted

Other segments lead with Logix-based Safety

与传动控制的无缝集成（变频器自动更换）

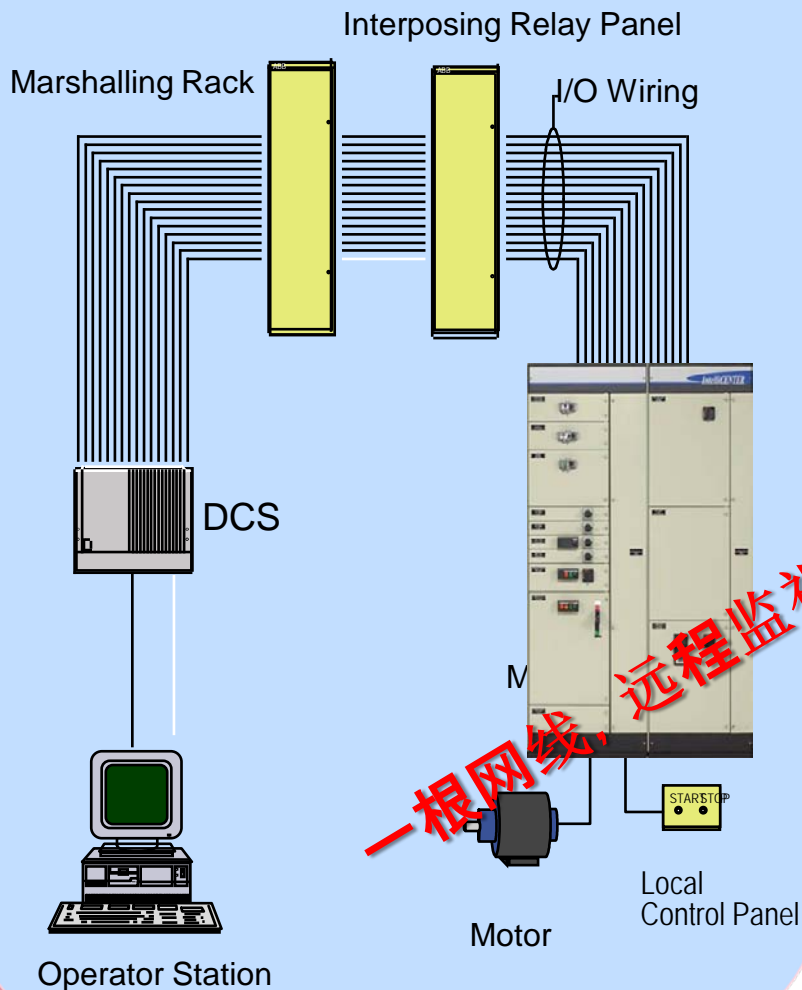
■ 自动设备配置功能(ADC)

- 是Logix平台的新功能，允许用户在配置logix系统时自动将一个“大”设备的配置自动下载到设备中 — 通常用于故障设备替换
 - 设备配置数据目前存储在ACD文件中，用户必须通过相应设备的AOP进行手动维护



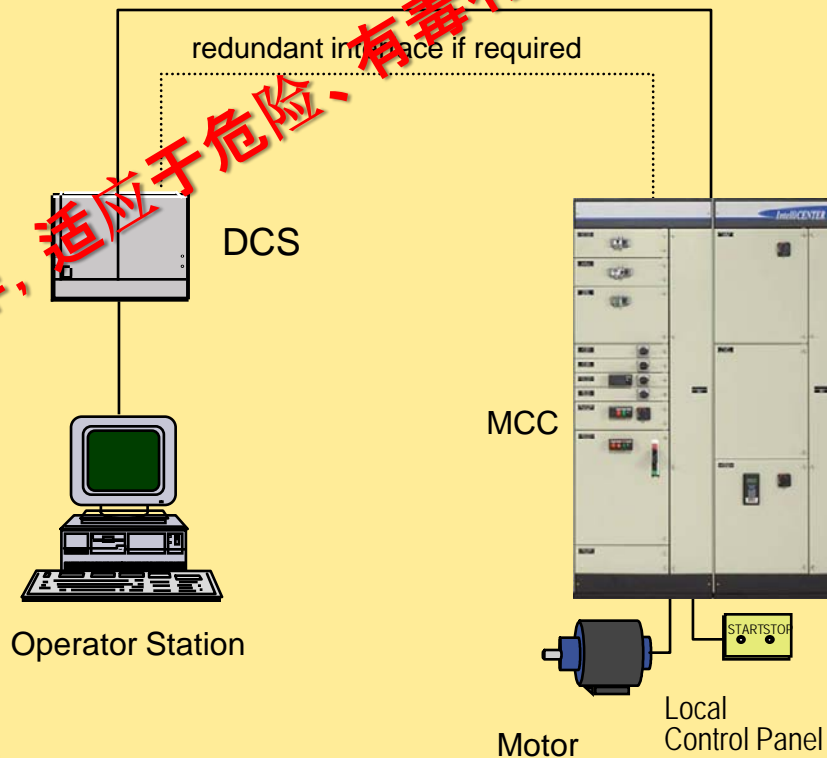
与智能MCC控制的简单通讯

传统控制方式



智能型MCC

Connection via Fieldbus,
e.g. **EtherNet/IP**, PROFIBUS, Lonworks, MODBUS



一根网线，远程监视/操作，适应于危险、有毒有害场所

第五部分: 罗克韦尔自动化SCADA系统的应用特点

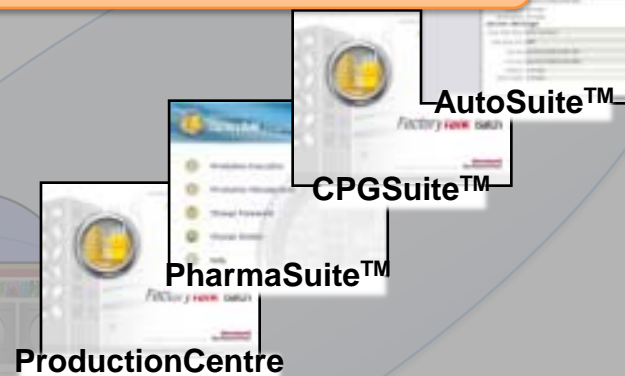
- **Logix硬件平台特点**
- **FactoryTalk软件平台特点**

完整的信息软件解决方案

制造智能套件 (Manufacturing Intelligence)

- ✓ 比较通用的应用
- ✓ 与Logix紧密集成
- ✓ 是行业特定应用的基础
- ✓ 适用于各种行业

生产运营管理



侧重于行业特点

制造智能



Metrics



Historian



Transaction Manager



View SE / ME



AssetCentre

可视化

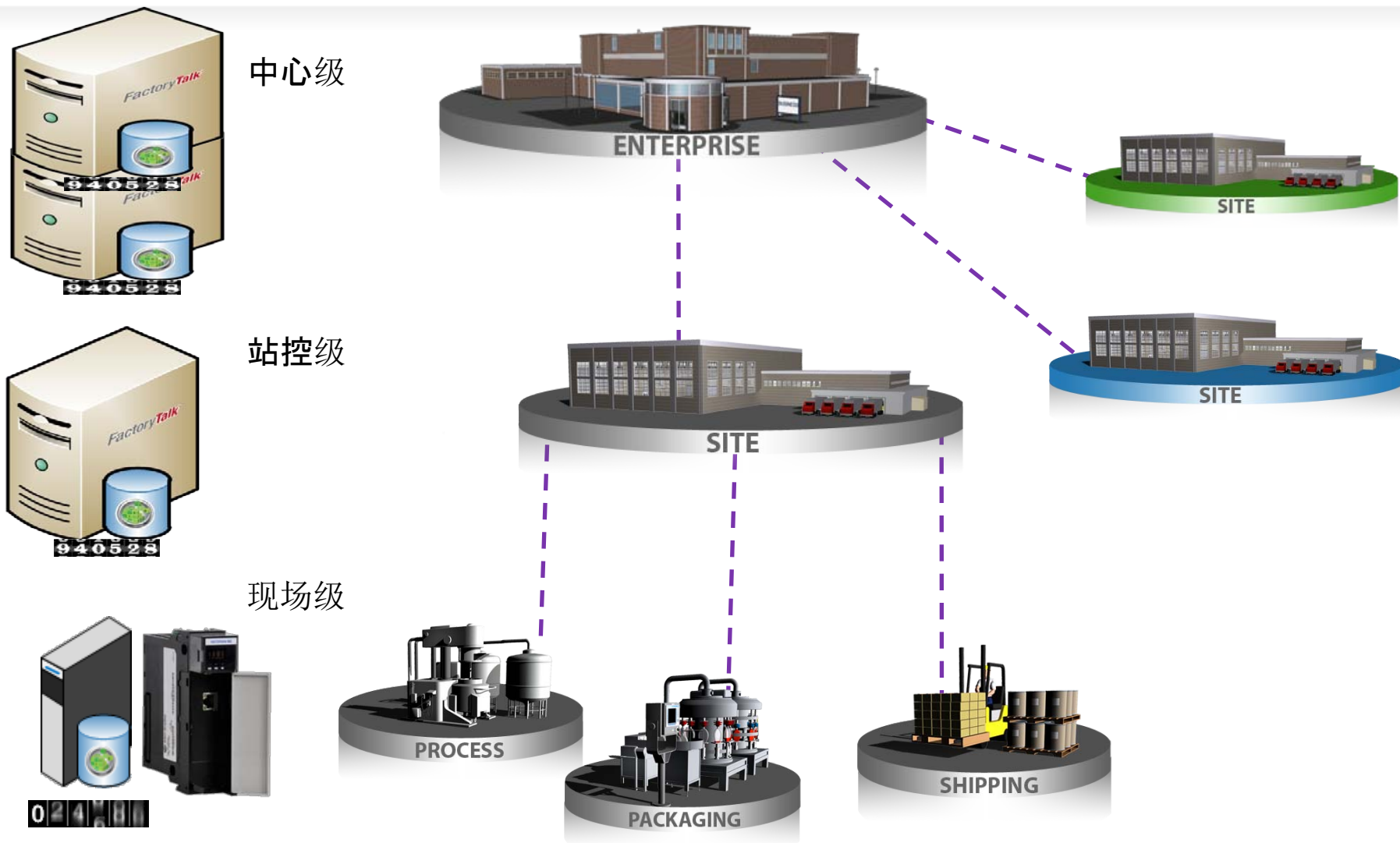
控制

行业应用套件

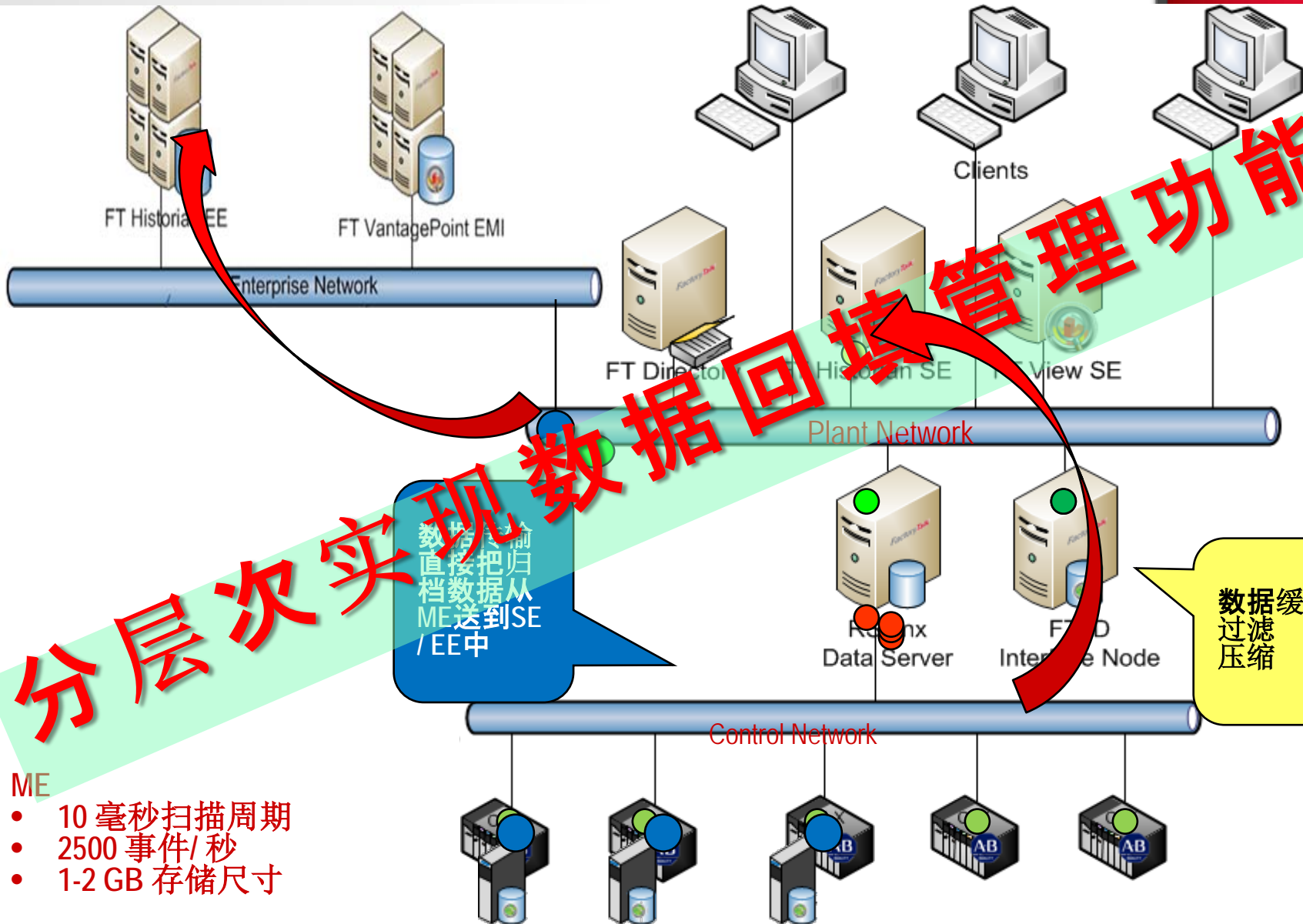
- ✓ 针对具体行业
- ✓ 关注业务目标
- ✓ 以工厂为中心
- ✓ 部署到整个集团企业



分布式实时历史数据库的架构



FactoryTalk® Historian 分布式构架



分层次实现数据回填管理功能

数据回填
直接把归档数据从ME送到SE/EE中

数据缓存
过滤
压缩

- ME
- 10 毫秒扫描周期
 - 2500 事件/秒
 - 1-2 GB 存储尺寸

自动化资产管理_中央化、版本化、安全化

可编程逻辑控制器PLC

变频器VFD

软件

电机

仪表

阀门

泵

PLC应用程序管理

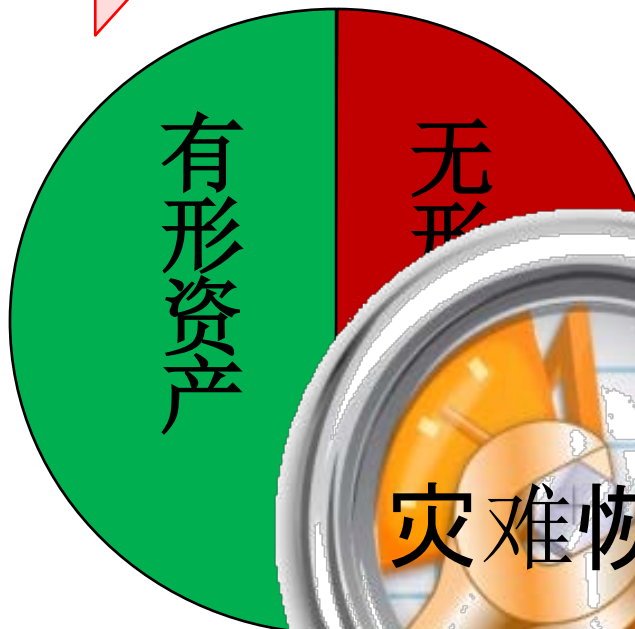
配置程序管理
(VFD、仪表等
的参数设置)

HMI人机界面

文档(产品说明书, 操作手
册, 系统图纸等)

仪表校验管理

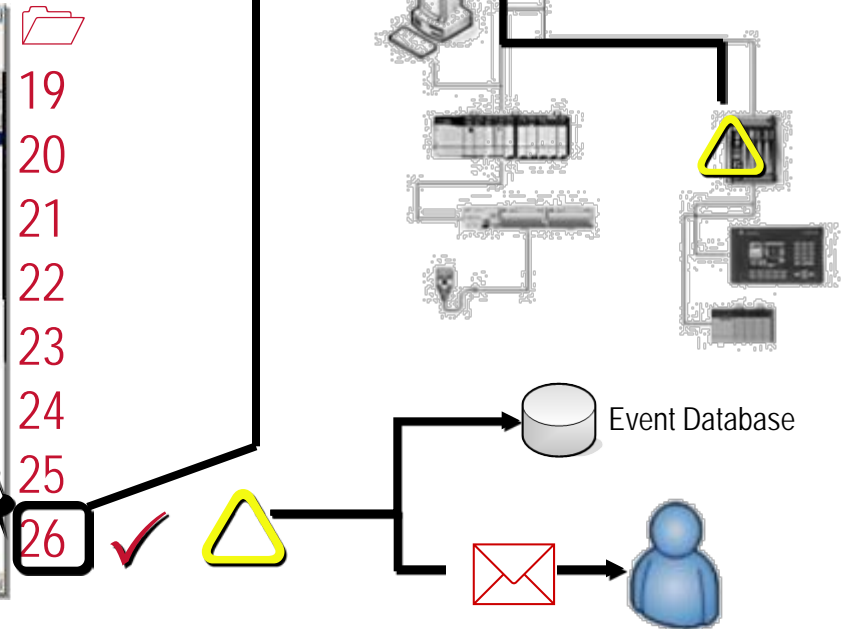
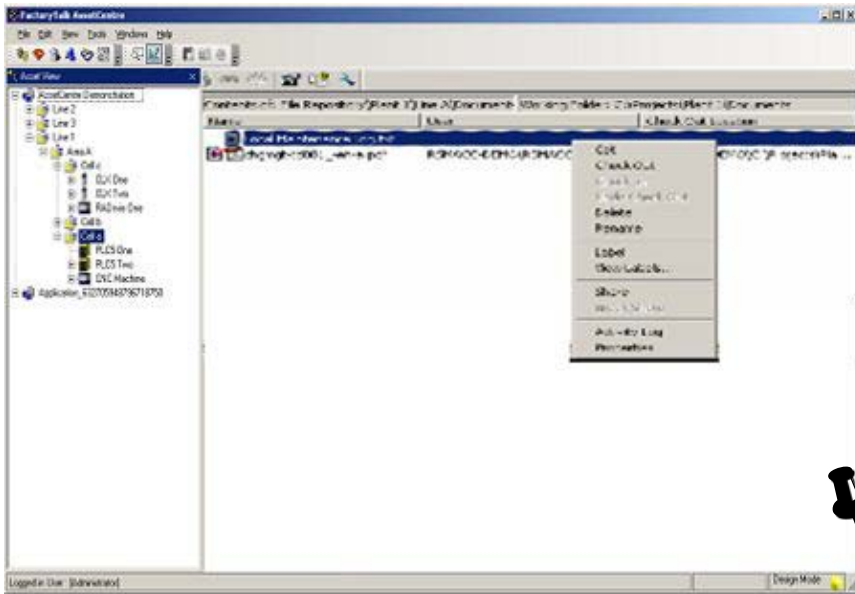
灾难恢复



FactoryTalk® AssetCentre 程序变更管理-远程/本地

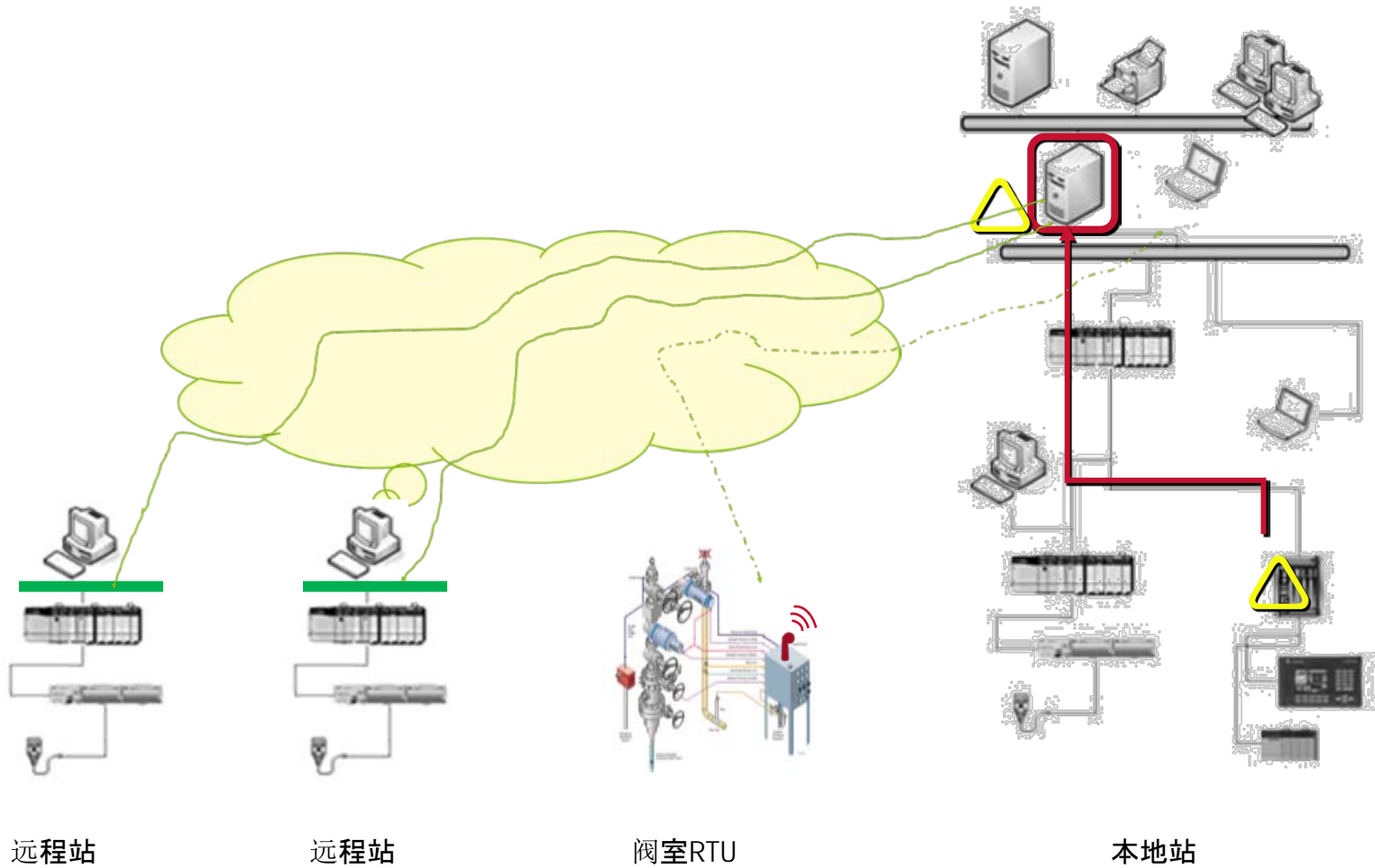
Rockwell
Automation

- 自动化资产配置定期自动备份
- 选择性对归档版本和配置备份进行比较
 - 最新或者特定版本
 - 固定版本
- 当检测到差异时，创建新版本
- 差异报告存储在事件数据库中，并Email发送至工程师



FactoryTalk® AssetCentre 程序变更管理-远程/本地

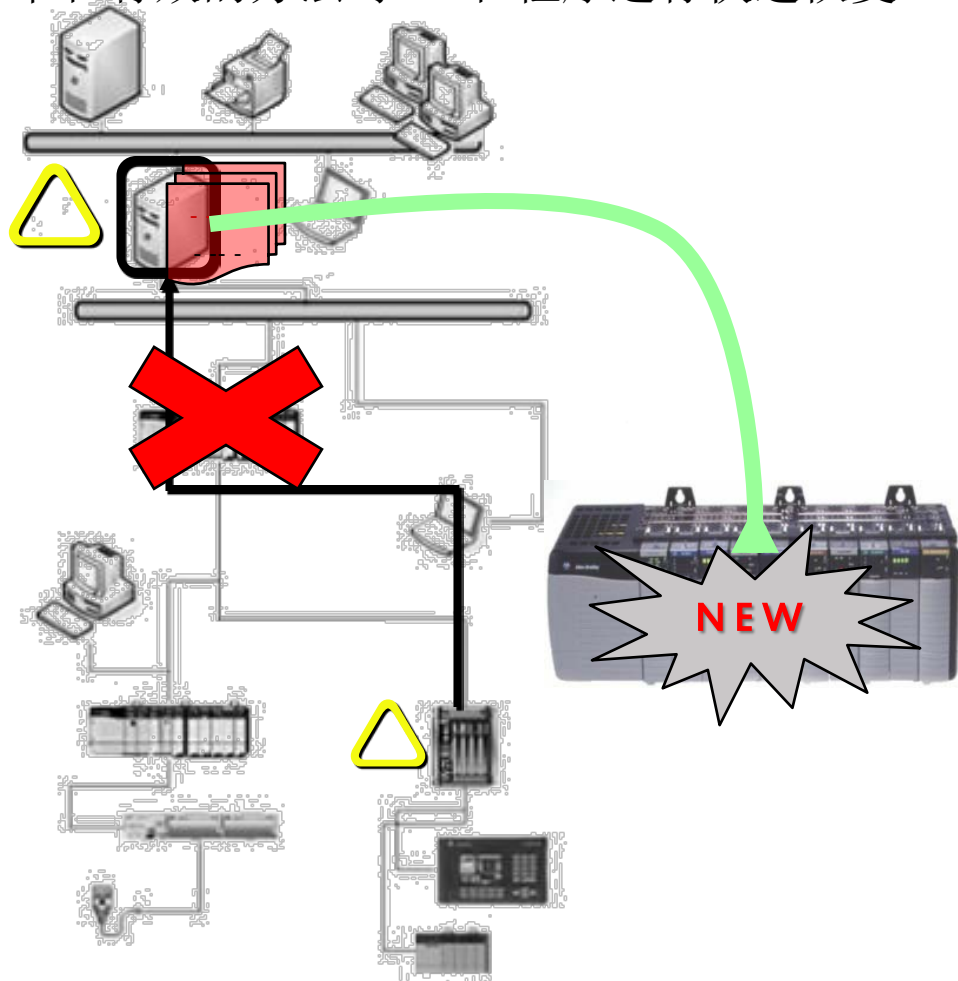
Rockwell
Automation



FactoryTalk® AssetCentre 灾难恢复

Rockwell
Automation

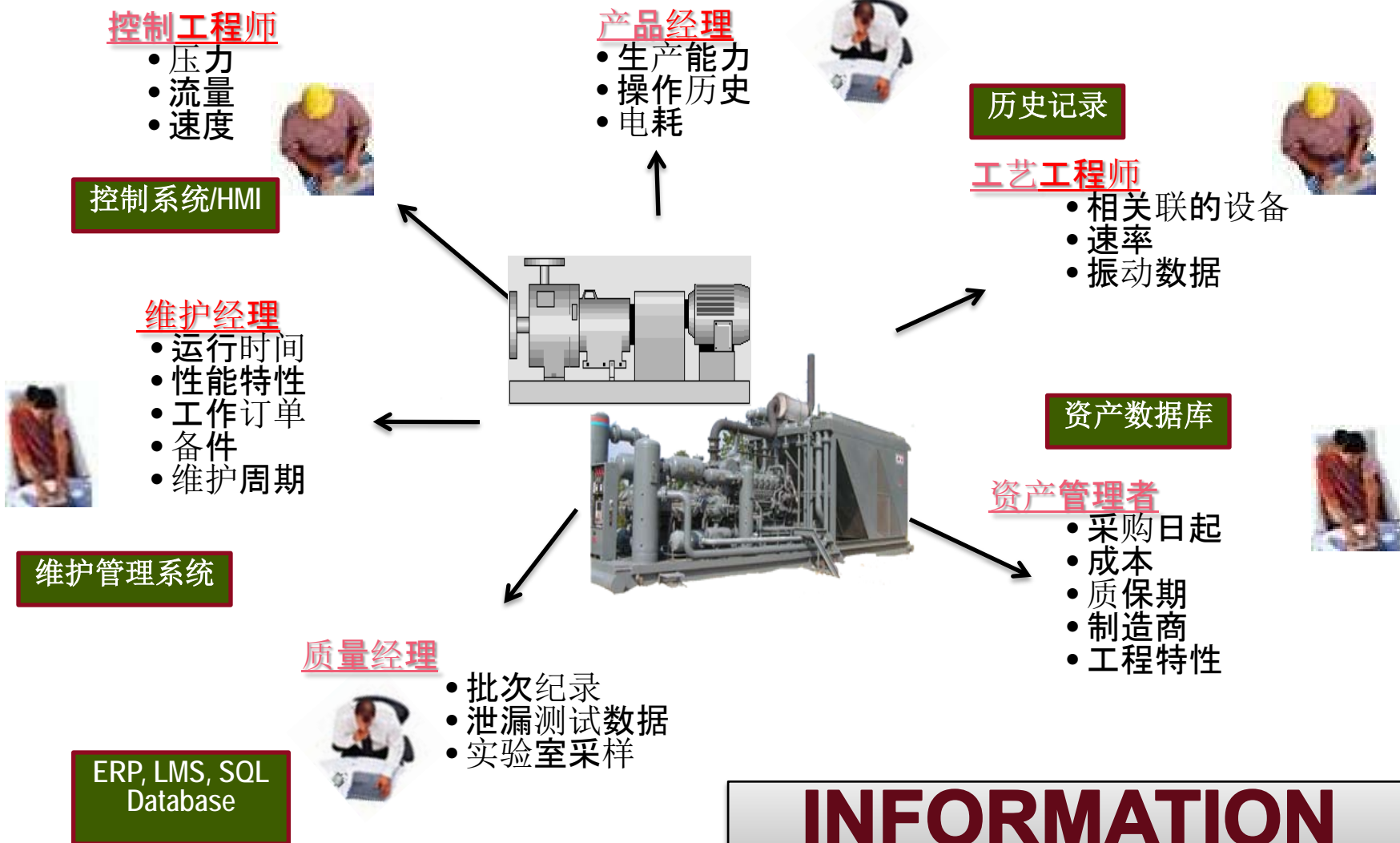
如果因为雷击或其它原因导致PLC的CPU出现程序丢失或CPU损坏，可在最短时间内以最简单和有效的方法对CPU和程序进行快速恢复。



Other Company	<input checked="" type="checkbox"/> Motoman机器人__XRC and NX-100 控制器
	<input checked="" type="checkbox"/> ABB机器人__IRC5 或 S4C+ 控制器
	<input checked="" type="checkbox"/> Fanuc机器人__RJ3 and RJ3i 控制器
	<input checked="" type="checkbox"/> Siemens S5/S7处理器, TCP/IP协议
Doc	<input checked="" type="checkbox"/> 通用的FTP设备__文件和文件夹
	<input checked="" type="checkbox"/> 远程计算机__文件和文件夹
RA Automation	<input checked="" type="checkbox"/> 变频驱动设备
	<input checked="" type="checkbox"/> PanelView Plus, 标准型/增强型
	<input checked="" type="checkbox"/> PLC控制器 (Logix5000 / PLC5 / SLC500)
Core	<input checked="" type="checkbox"/> FactoryTalk® AssetCentre Server

信息数据整合到一个平台

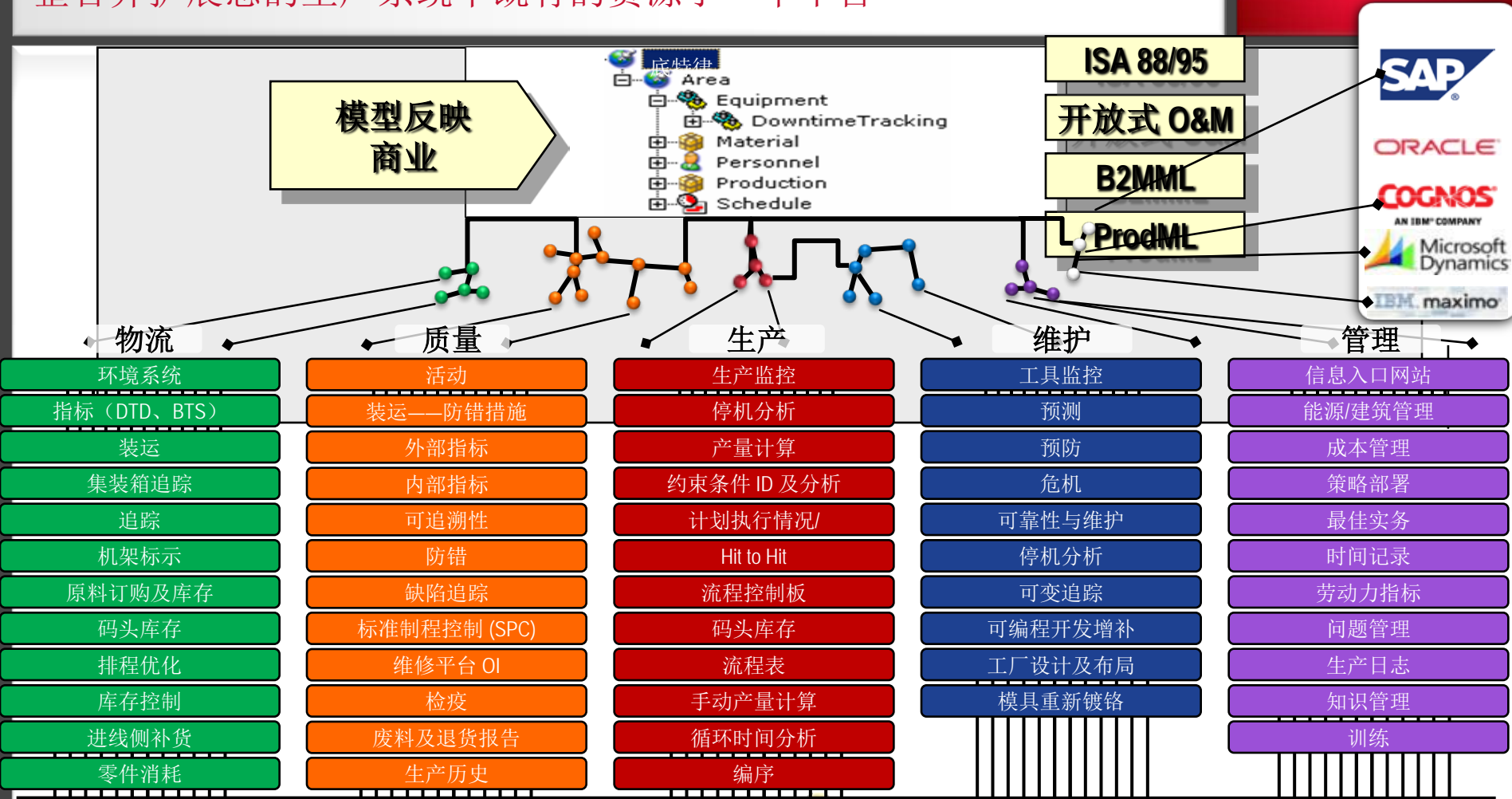
输油泵/压缩机_仅仅是一台输油泵/压缩机吗?



FTVantagePoint 统一生产模型 (UPM)

整合并扩展您的生产系统中既有的资源于一个平台

Rockwell Automation



控制系统



机器人



机床工具



手动输入



HMI/SCADA



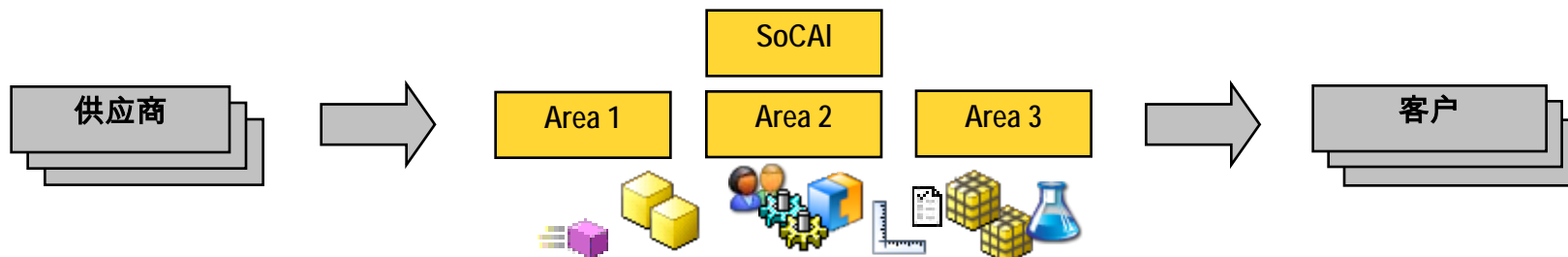
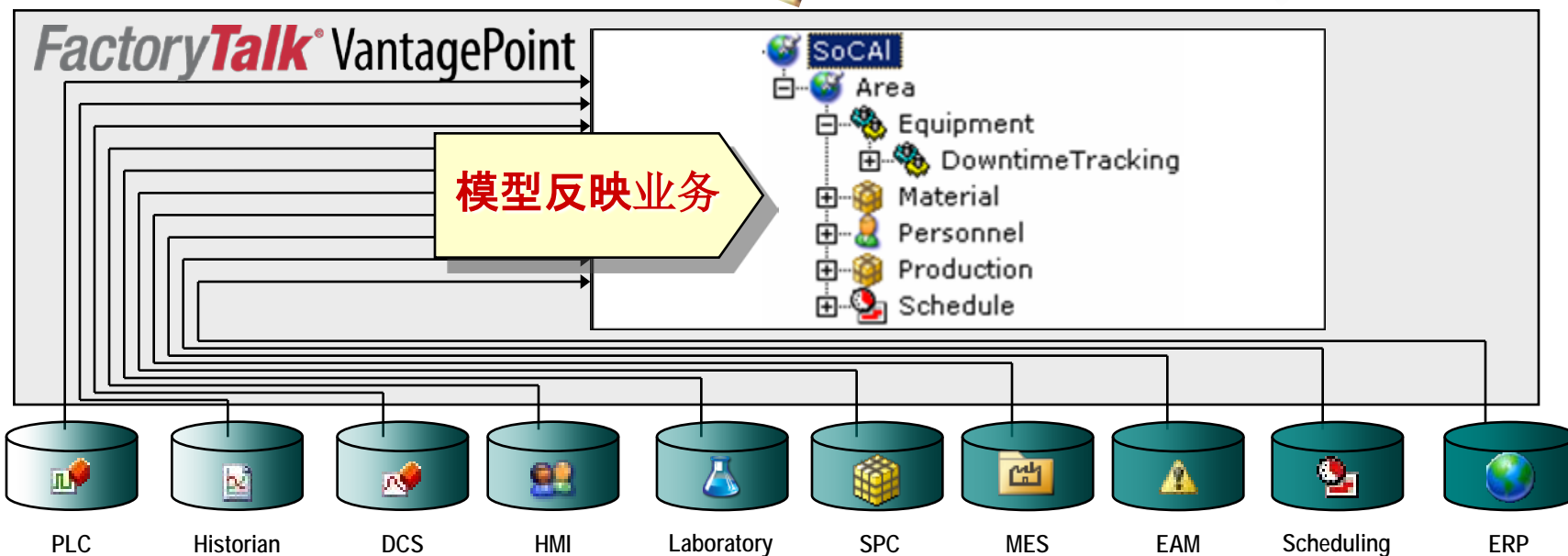
条形码



历史数据库

基于统一模型，实现角色的分析与展示

产品经理 维护经理 控制工程师 工艺工程师 资产管理者 调度长 操作员 质量经理



基于角色的实时报表

适当级别上的正确信息

Rockwell
Automation

VantagePoint 根据登入的使用者对报表提供安全的访问。这使得组织中的每个角色都能自订检视适当的信息。

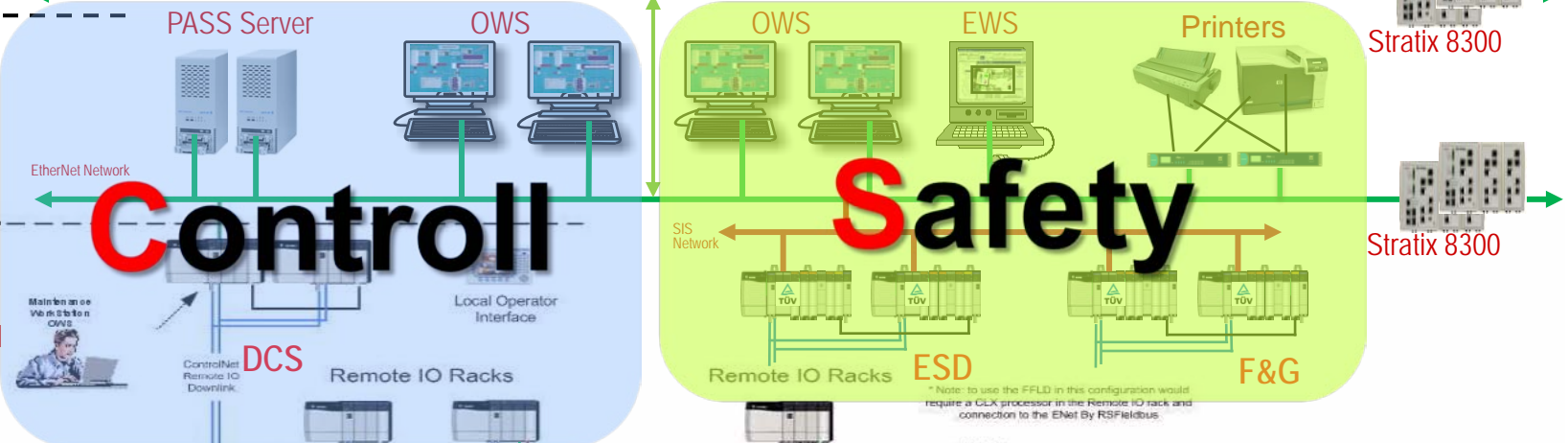


典型ICPS集成综合自动化SCADA系统

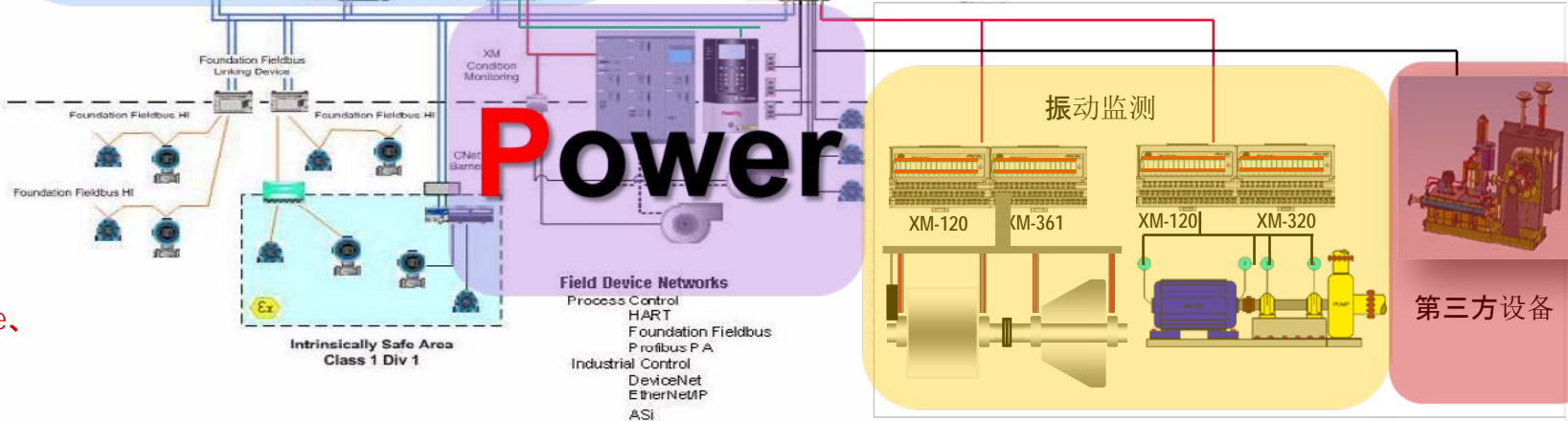
Level 3
Manufacturing
Management



Level 2
Supervisory
control



Level 1
Process Control
Discrete Control
Drive Control



Level 0
Field Devices
Motor Valve
Pump
MCC/VF
Flowmeter
Temp, Pressure,
Level

LISTEN.
THINK.
SOLVE.®

谢谢!