

施耐德电气公司  
与石油和天然气行业

2006



Merlin Gerin  
Square D  
Telemecanique

**Schneider**  
 **Electric**  
*Building a New Electric World*

# 目录

<b>施耐德电气公司与石油和天然气行业</b> .....	1-5
施耐德电气公司与中国石油和天然气行业共同发展 .....	1
石油、天然气行业工艺流程及自动化应用 .....	2
<b>施耐德电气公司完整的自动化解决方案</b> .....	6-7
施耐德电气公司自动化系统硬件平台和集散式控制结构 .....	6
软件和网络为高效率操作提供必需的信息 .....	7
<b>施耐德电气公司：自动化的专家</b> .....	8-17
过程控制硬件平台 .....	8
过程控制软件系统 .....	12
监控电力质量和电力管理提高工作效率 .....	14
电动机控制中心使设备平稳工作 .....	15
协同自动化的基石—“透明就绪” .....	16
<b>可用于石油和天然气行业的施耐德电气公司工控及自动化产品</b> .....	18-19
<b>施耐德电气公司在石油、天然气行业的全球部分业绩</b> .....	20-24
<b>施耐德电气公司在石油、天然气行业的应用文章</b> .....	25-81
Enbridge 管道随产品流而延伸 .....	25
西半球最大的原油输送管线 .....	29
施耐德电气 Modicon Quantum PLC 在陕京输气管道工程中的应用 .....	31
施耐德电气 Modicon Quantum PLC 在西气东输天然气管道工程中的应用 .....	35
Goldfields 天然气管道 .....	40
用 Modicon PLC 监控天然气管道 .....	42
PLC 为天然气管道流量计算机提供通讯接口 .....	44
可装载 AGA 的 Quantum/Concept 支持天然气 SCADA 系统的在线升级 .....	46
Conoco 的海上升级——协同增效 .....	48
过程自动化确保了 Hibernia 的海上石油平台的有效运行 .....	50
油气平台中央控制室 ESD 系统中 Modicon PLC 检测及维护 .....	52
天然气生产和处理设施的自动化控制系统 .....	54
施耐德电气 Modicon Quantum PLC 在俄罗斯 Grushovaya 中转油库的应用 .....	58
施耐德电气 Modicon Quantum PLC 在黄岛罐区自控系统的应用 .....	61
LPG 存储和配销中心的管理 .....	66
天然气地下存储设备自动化 .....	68
GDF-Etrez 地下气体贮藏 .....	71
施耐德电气公司 SIL3/AK6 系统在 Naphtachimie 工厂气轮机保护系统中的应用 .....	73
集成的抽油泵驱动系统解决方案 .....	75
润滑油生产厂的自动化 .....	77
大型香料生产设备自动化 .....	79

# 施耐德电气公司

## 与中国石油和天然气行业共同发展



石油、天然气是人类社会发展中不可缺少的基础能源。又被称为“工业的血液”。在现代社会中人类生活的方方面面都离不开石油、天然气及其衍生物。石油、天然气不仅可以为工业社会提供强大的能源供应。同时，以石油、天然气及其衍生物为原料。还可以生产出数以万计种产品。从工业原料一直深入到人类日常生活的各个方面。如塑料、橡胶、化纤、衣物、甚至食品等，到处都可以看到以石油和天然气为原料的产品。

现代社会的发展，越来越依赖于石油、天然气产品的消耗。这已经成为经济发展的晴雨表和推动力。在很大程度上，石油、天然气产业不再仅仅是一种经济领域中关注的目标，同时也是政治领域的重大事件。石油、天然气产品价格的波动，已经直接影响到一个国家的GDP和经济发展。因此，石油、天然气是一种战略物资。

自从近代中国第一口油井在玉门油田投入生产以来，中国步入了石油生产国。克拉玛依、大庆油田的发现，使中国一举摘掉了贫油国的帽子。随着中国经济的快速发展，进入到20世纪90年代以来，中国从石油的出口国变成了石油的纯进口国。2005年中国石油的消耗量达到了3.1767亿吨，2006年预计的石油需求将达到3.7814亿吨。石油、天然气产业已经成为中国经济的命脉。

石油、天然气行业是一个从勘探、钻井、采油、储运，到炼油、化工以及精细化工产品生产的一个产业链条。在石油生产过程中，对自动化控制系统的要求非常高。各种各样的控制系统，如PLC、PLCs、DCS、ESD、SCADA等都有广泛的应用。这些自动控制技术的应用，保证了生产过程的安全、可靠，提高产品的质量、降低能耗、降低劳动强度、以及减少对环境的污染和潜在威胁。同时，先进的自动控制系统也为先进的生产工程管理和企业管理提供了技术上的保障。

作为最早进入中国的跨国公司之一，施耐德电气公司携旗下三大品牌始终如一地为中国市场提供先进而可靠的产品

- 梅兰日兰 (Merlin Gerin)：输配电专家
- 美商实快 (Square D)：输配电和工业控制专家
- TE 电器 (Telemecanique)：工业控制和自动化领域的专家

施耐德电气公司一直将石油、天然气行业视为最重要的业务领域之一。在从钻井、采油、储运，到炼油、化工以及精细化工产品生产的整个产业链条上，都有成千上万的来自施耐德电气公司的产品在良好的运行。在从最早引进的生产装置到中国自主设计、生产的石油、天然气生产装置中，施耐德电气都为用户提供了最优化的解决方案。同时，施耐德电气始终追踪石油、天然气领域最新技术的发展。不断的针对石油、天然气行业的用户的需求，开发更加可靠、更加优化的解决方案。

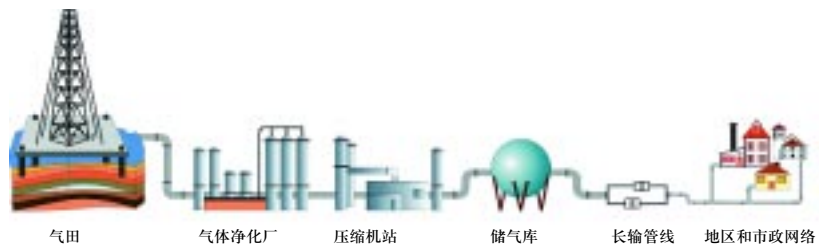
施耐德电气公司不仅仅是一个工业控制和自动化产品的供应商，更是满足不同客户需求的方案提供者。我们为客户提供良好的物流保障和随时可及的售后服务。更重要的是，我们的自动化专家为您提供项目咨询，从而确保您的自动化系统是最优化的。

施耐德电气公司是一家全球化和本地化相结合的跨国企业。我们拥有遍及全球130个国家和地区的84866名员工和150个生产厂，我们在中国有众多的合资工厂和办事机构，如您有配电或工控自动化方面的需求和问询，请与就近的施耐德电气公司办事处联系。

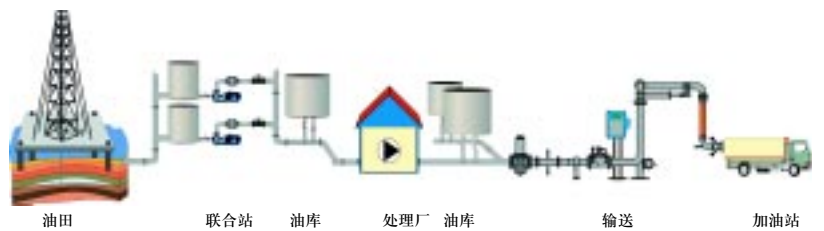
# 石油天然气行业工艺流程及自动化应用

石油、天然气的生产过程包括了从勘探、钻井、采油、储运，到炼油、化工以及精细化工产品生产的几个分支领域，通常情况下，可以按照下表中进行分类。

		工艺内容	
		上游	下游
石油、天然气市场	上游	勘探	地震，钻屑试样
		采油	钻井以获取石油和天然气，将产品提升到地面
		集输	将石油和天然气汇集到存储位置
	下游	储运	A.通过管道或船运等方式将石油和天然气运到气体处理厂或炼油厂 B.将处理后的成品油运输到销售点或储存罐区
		气体处理+炼油	石油和天然气的处理过程，在这里用石油和天然气生产出燃料油和润滑油等产品
		石油化工/化工	炼油和天然气处理中的伴生物在这里生产出日常用品，如化学品、清洁剂、涂料、化肥等
销售+分配		气站，为工业和民用用户分配天然气等。	



天然气生产过程



石油生产过程

上游工艺为石油、天然气产品的生产过程。从勘探开始，直到把油气产品提升到地面并进行汇集和初加工。生产出合格的石油和天然气产品为止。

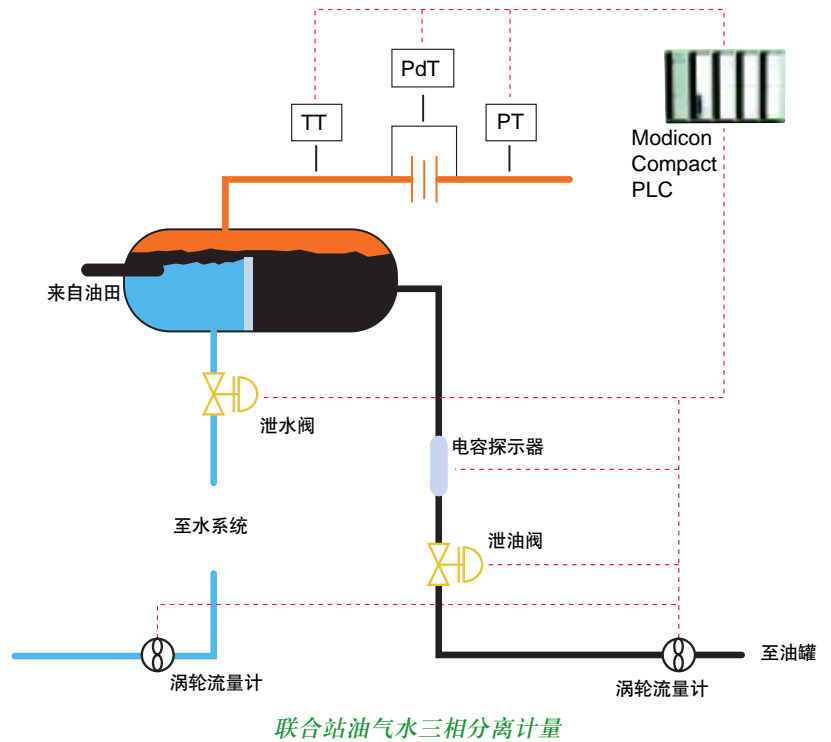
勘探是指用科学的方法分析地下油藏的分布情况。主要的手段是采用人工制造地震波的方式，通过采集地震波在地下的传播和反射。然后经过巨型计算机的数据处理工程，来描绘地下油藏的分布。必要时，会通过打勘探井的方式来验证分析结果的正确性。



采油井场1

采油是指通过自然或机械的方式，将石油和天然气产品从地下油藏提升到地面的过程。天然气产品都是采用地层的自身压力提升至地面。石油产品提升的方式主要分三种。一是利用地层自身的压力将产品输送到地面装置中，即通常所说的自喷井。其二是利用地面向地下注入高压天然气的方式将石油提升到地面，这种方式使用比较少。第三种，也是广泛应用的采油方式是采用机械装置提供动力的抽油机，如应用最广泛的游梁式抽油机，约占总数的70~80%。以及电潜泵等装置，约占总数的10%。

油气集输是指把分散的油井所生产的石油、伴生天然气和其他产品集中起来，经过必要的处理、初加工。合格的油和天然气分别外输到炼油厂和天然气用户的工艺全过程。主要把包括油气分离、油气计量、原油脱水、天然气净化、原油稳定、轻烃回收等工艺过程。中国陆上油田主要采用计量站(计量接转站)、转油站、联合站的两级或三级布站方式。其中主要的处理装置都在联合站内。



联合站全景

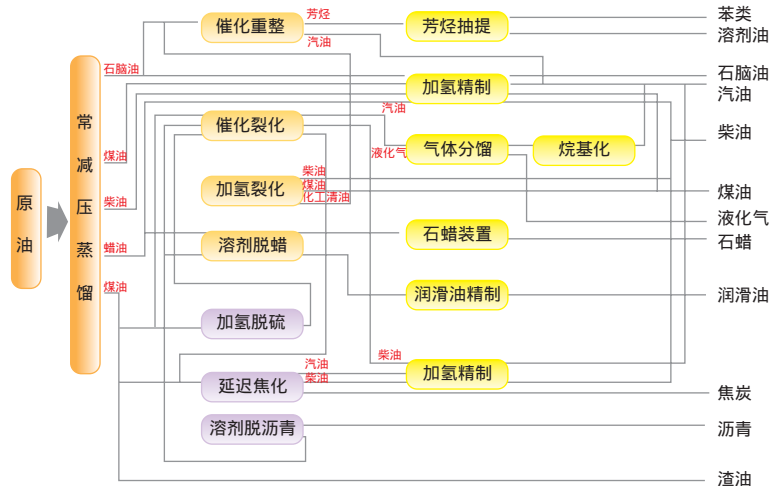
下游工艺为石油、天然气的加工过程。主要包括炼油和化工等领域，以及储运环节。

石油和天然气的储存和运输简称油气储运。主要指合格的原油、天然气及其它产品，从油气田的油库、转运码头或外输首站，通过长距离油气输送管线、油罐列车或油轮等输送到炼油厂、石油化工厂等用户的过程。通常在海上会采用巨型油轮运输。在陆地上通过火车、汽车和管道的方式。其中，在长距离、大输量的应用中，管道输送是成本最低，最安全可靠的运输方式。也是最主要的运输方式。

管道输送控制系统是典型的SCADA系统。通常会设立1个或2个调度中心，进行整个系统运行的监控。在管道首末站、以及管道沿线相隔100公里左右会设立一个分输站或加压站等，一般为有人值守的形式。站内采用冗余PLC构成控制核心，一般称为站控系统SCS,完成站内设备和工艺参数的本地监控。同时，通过通讯系统向调度中心传递工艺参数，并接受调度中心的调度指令。在管道沿线还有大量的无人值守的如紧急切断阀室等工艺装置，一般采用RTU的形式采集本地参数，并进行控制，同时通过通讯系统向调度中心传递工艺参数，并接受调度中心的调度指令。

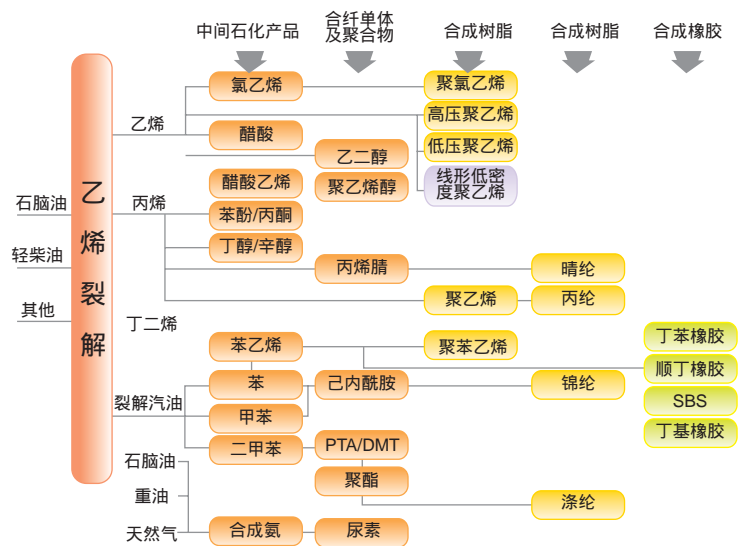
炼油过程是原油加工的主要过程，炼油过程分为一次加工和二次加工过程。把原油蒸馏分为几个不同的沸点范围(即馏份)叫一次加工，主要是常压蒸馏装置和减压蒸馏装置。合称常减压装置，是一个炼油厂处理能力的标志。通常所说的多少万吨的炼油厂，就是指常减压装置的年处理量。将一次加工得到的馏分在加工成商品油的过程叫二次加工。二次加工装置主要有催化裂化、加氢裂

化、延迟焦化、催化重整、烃基化、加氢精制等。炼油厂按照功能可分为四种类型。1、燃料油型。生产汽油、煤油、轻重柴油和锅炉燃料。2、燃料润滑油型。除生产各种燃料油外，还生产各种润滑油。3、燃料化工型。以生产燃料油和化工产品为主。4、燃料润滑油化工型。它是综合型炼厂，既生产各种燃料、化工原料或产品同时又生产润滑油。



炼油工艺流程

石油化工是以炼油厂的石脑油、轻柴油以及其他副产品为原料，生产出中间石化产品、合纤单体及聚合物、树脂、橡胶等化工产品的工艺过程，它是以乙烯裂解为主要工艺装置。乙烯产量是衡量一个国家石化水平的重要标志。



石化工艺流程

现在建设的大型炼化企业，都是炼油和石化一体化的，上下游一体的企业。基本都包括了炼油工艺流程和石化工艺流程两方面。同时部分还有更下游的如化纤，纺织和精细化工的相关装置。因此，也可以把这两个工艺过程合而为一。统称为炼化。



据统计，每100万吨原油加工可产出：乙烯15万吨，丙烯9万吨，丁二烯2.5万吨，芳烃8万吨，汽油9万吨，燃料油47.5万吨。

以天然气为原料的化学工业简称天然气化工。其主要内容有：1.天然气制碳黑；2.天然气提取氦气；3.天然气制氢；4.天然气制氨；5.天然气制甲醇；6.天然气制乙炔；7.天然气制氯甲烷；8.天然气制四氯化碳；9.天然气制硝基甲烷；10.天然气制二硫化碳；11.天然气制乙烯；12.天然气制硫磺等

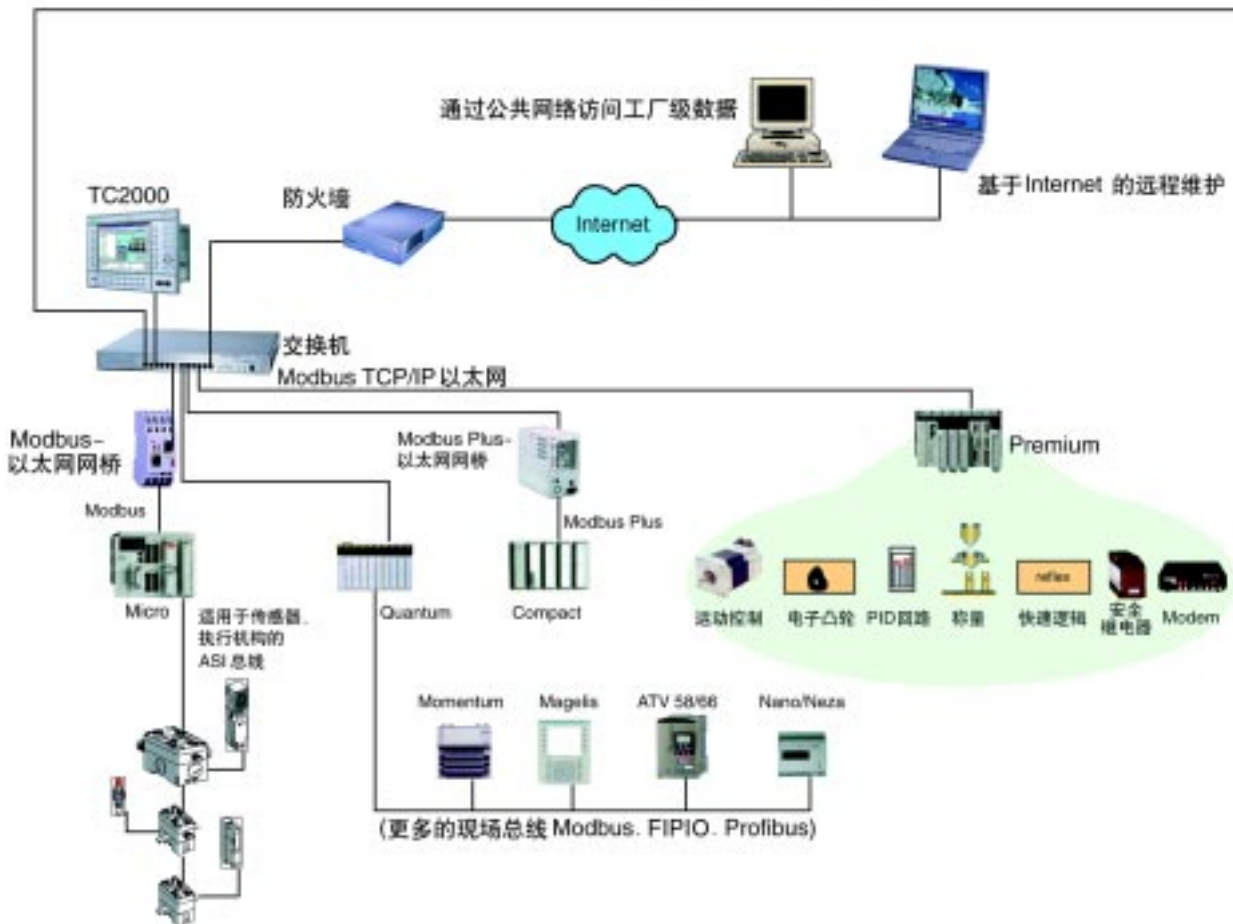
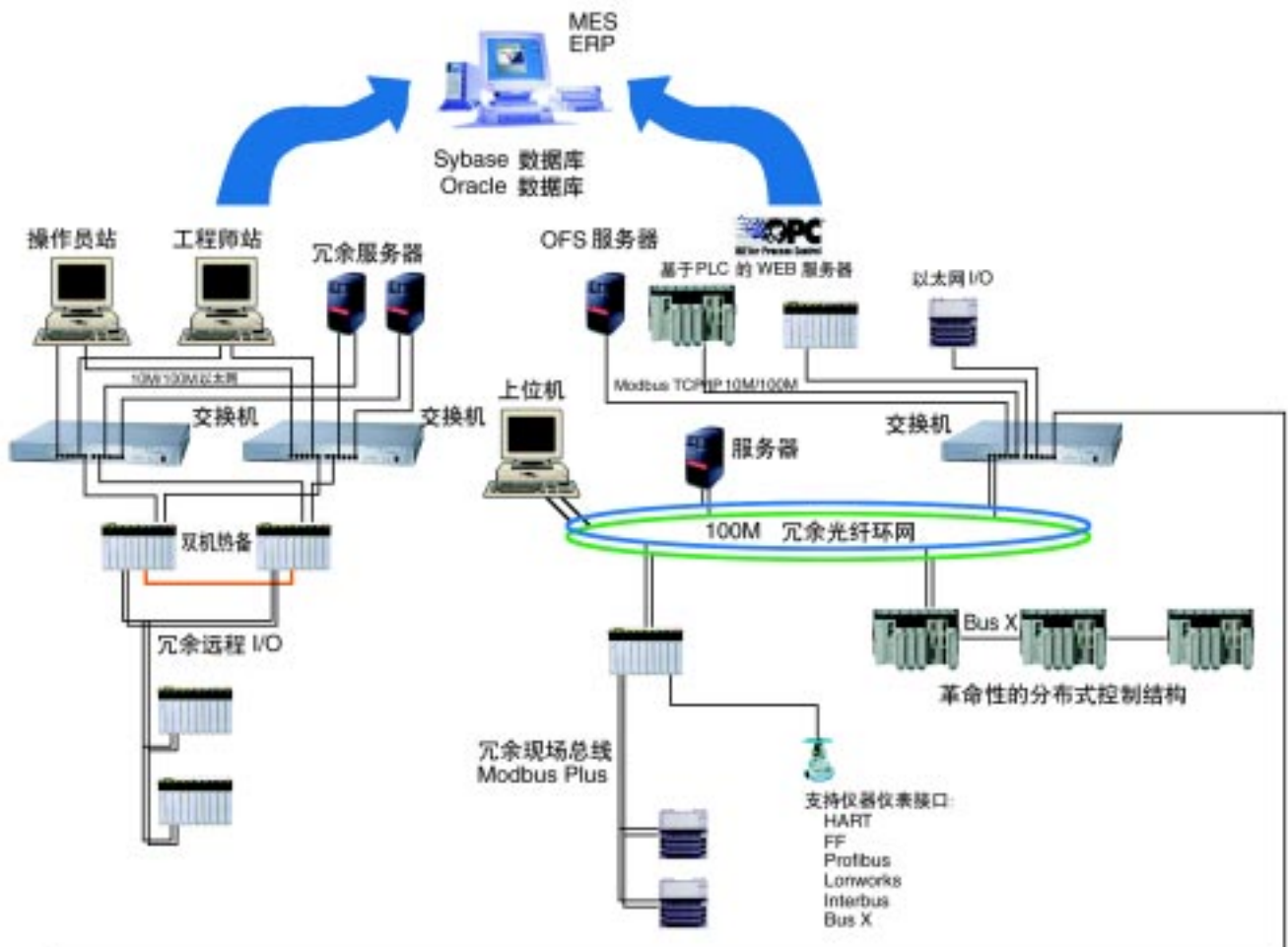
炼化、天然气化工、以及下游的精细化工等，有成千上万种工艺过程，在此不能一一描述。它们都是典型的过程控制的领域。在该领域中，DCS占有绝对的主流地位，FCS(现场总线控制系统)也在逐渐的被业内人士所接受，PLC可以完成机组控制等一些逻辑连锁、顺序切换等速度要求比较高的控制。并通过通讯的方式与DCS相连接，成为DCS的补充。在紧急停车系统ESD中，一般要求符合TUV SIL3级认证。

在炼化企业中也有大量的公用工程，如污水处理、罐区、配电监控等领域有大量的PLC的应用。

机泵是炼油厂的“心脏”，在炼油过程中机泵输送的物流总量约为原油加工量的40多倍，如加工量2.5Mt/a的炼油厂，每年物流的输送量高达近亿吨，所以耗电量之大是可想而知的。在炼油装置中，电动机是应用面最广、数量最多的电气设备之一，其大部分负载为机泵，而定速泵在所耗功率中，被工艺物流吸收作有用功率的仅占30%-40%，其60%-70%的电能消耗于调节阀节流控制压降和因为处理量、收率变化及设计裕量大所造成的“大马拉小车”而导致的泵出口阀压降上。机泵节能的根本问题在于如何使控制方案与实际负荷相匹配，使之在控制过程中降低阻力，提高系统效率。这就为变频调速技术提供了广阔的应用空间。实践证明，变频调速装置是炼化企业技术改造、节能降耗的理想设备。



# 施耐德电气公司自动化系统硬件平台和集散式控制结构





# 软件和网络为高效率操作提供必需的信息

使用 WEB 工具，任何带有 WEB 浏览器的 PC 都可以显示 SCADA 和 POWERLOGIC 实际屏幕，显示数据或编程 PLC。

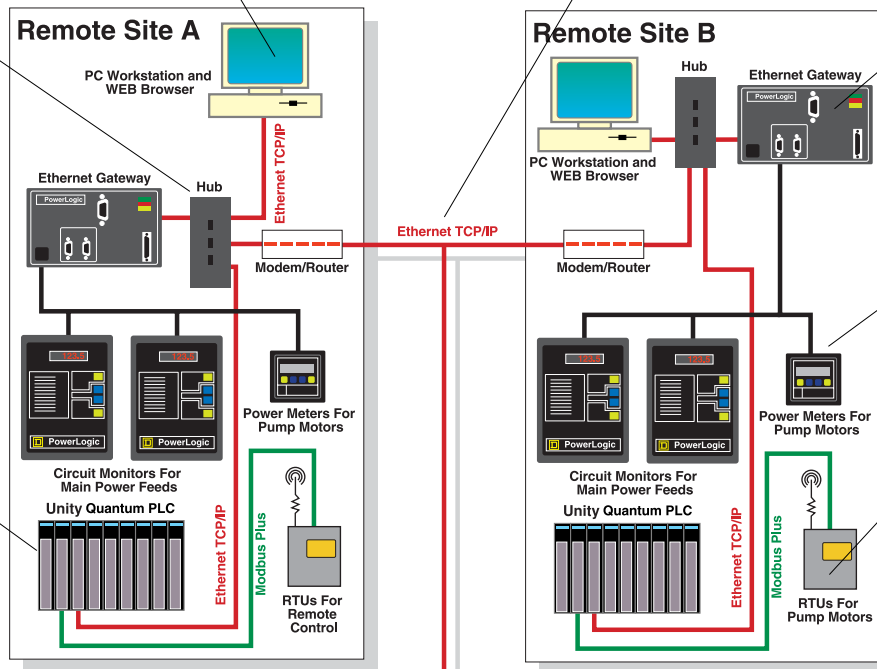
Ethernet TCP/IP 兼容性使得可计算实时的 \$/gal. 电量和过程数据在同一个网络上。

使用随处可得的现成的网络部件

Modicon Unity Quantum 自动化平台支持以太网、Modbus、Modbus Plus 以及其它网络。

## 网络解决方案

从现场总线 (World FiP, Profibus 及 Intrerbus) 到工业控制网络 (Modbus Plus), 再到开放的以太网。施耐德电气公司提供高性能的, 开放的, 标准的网络解决方案。尤其是基于开放式以太网的透明工厂技术, 使用户即可得到传统控制系统和高可靠性和安全性, 又可利用逐渐被工业用户接受的工厂技术, 极大地提高您的控制系统的效能。如欲垂询, 请向施耐德电气公司的当地办事处联系。



POWERLOGIC Ethernet® 网关使得功率监控装置可在 Ethernet 网络上进行通信。

直至马达级的功率计量使得可对 \$/gal. 进行计算

通过与 Modbus 的无线电通信, 可连接至本地或远程设备

标准的 Modbus TCP/IP 通信使得实际上可对电话、光缆、无线电或硬线连接介质进行任意的结合。

以功能块、梯形图、结构化文本或使用 Unity Pro 软件的任何其它的 IEC 1131 语言进行编程。

Ethernet 以太网上的 POWERLOGIC 电路监控器

# 过程控制硬件平台(一)



施耐德电气公司一贯推崇的自动化产品设计原则: 高性能、高可靠性、开放性、兼容性、系统易于升级, 三十多年来, 我们一直是自动化行业的领导者。拥有十分完整的产品线, 同时提供全套过程控制的硬件平台。

## ■ 现场控制站 -Modicon Unity Quantum

### 介绍

Modicon Quantum 自动化平台以其卓越性能、全系列、兼容的控制产品为控制需求提供最恰当的解决方案。由于它提供的是按系统要求配置的模块化结构, 因此能为中至大型控制系统配置 Quantum 自动化平台, 以满足最高性能的应用要求。

Quantum 系统集体积小和坚固设计于一体, 因而, 即使在最恶劣的现场环境下使用, 也能确保其高性价比及可靠的安装运行。系统安装配置简单, 适用于各种应用场合。

### 性能

Quantum 自动化平台在面板尺寸设计上有重大进展。模块进深仅有 104mm (4 英寸), 其中包括现场接线。它安装在 156mm (6 英寸) 的电子机箱内, 比传统控制器节省 50% 的成本。可以简便地安装在工业标准机箱的底板上或安装在 500mm (19 英寸) 的机架中。

虽然体积小, Quantum 系统仍然保持着施耐德电气公司产品性能的高标准。Quantum 自动化平台的特点是:

- 基于 486、586 及 Pentium 型处理器的高扫描速率提高了系统的输出性能。
- 紧密地将控制系统集成在一起, 其中包括运动控制、ASCII、通讯和过程控制。
- 为关键应用场合提供冗余电源、I/O 缆接选件及热备能力, 使系统的可靠性最高。
- 关键应用场合, 通过配置输出“故障”状态以获取更多的预置性能。
- 隔离级别高, 恶劣电气环境下的抗噪声干扰能力强。
- 高精度模拟量 I/O, 适用于过程的密切监视和控制。
- 高速开关电路和中断处理能力使系统性能更好。
- 带电插拔功能 (带电插拔模块时不影响其它单元的运行) 简化系统维护, 提高系统的可用性。
- 一些 CPU 带 2 个 PCMCIA 插槽, 用于增加程序和数据存储空间。
- 一些 CPU 有内置式 Ethernet 端口及独立协处理器, 提供高级通讯性能。

### 广泛的解决方案

Quantum 自动化解决方案有多种形式。单机架控制系统最大 448 个 I/O 点, 多站点控制系统可配置网络服务功能, 最大 64000 个 I/O 点。在通讯选件的支持下具有至工厂级和现场总线网络的连接性。支持超过 8 个工业标准的网络, 从 Ethernet 到 ASCII。

由于使用了先进的英特尔 CPU, Quantum 的逻辑解算时间和 I/O 吞吐速率非常大, 足以满足机械控制和材料处理行业的高速处理命令要求。应用程序的

存储容量从2Mb到4Mb，而一些型号的CPU，其存储能力通过PCMCIA卡可扩展到7.2Mb。所有型号的CPU都配有浮点协处理器芯片，能够在最佳速度下完成过程运算和数学计算工作，因此增强了过程控制的完整性和质量性。

## 灵活的系统结构

当今自动化市场上没有一款单一控制结构能够满足所有的命令要求。某些解决方案提供带本地I/O的中央型控制系统；另外一些系统采用装有远程I/O站点的中央控制器；还有一些系统使用许多更小型的分布式I/O站点，采用对等通讯方式和现场数据集成方式进行工作。现在使用Quantum单一I/O系列产品就能配置所有这些结构。因此适用于过程控制、材料处理或分布式控制场合。

具有强大功能的Quantum是唯一能满足用户各种需求的自动化平台。

### ■ 现场控制站 I/O-Modicon Advantys

- 模块化设计，结构紧凑，主控制器可通过总线或网络管理自动化岛。
- 采用Canopen的背板总线技术，为所有模块提供了电源分配管理、故障集中诊断、I/O数据采集的功能，I/O模块可带电插拔，保证现场维护的快速方便。
- 强大灵活的设备集成能力，可以连接多种现场设备，如：传感器，执行器，变频器。
- 开放的现场总线及网络接口，支持：Ethernet TCP/IP，Profibus DP，Interbus，Modbus Plus，Fipio，Canopen，DeviceNet。

### ■ 操作员站人机界面产品 - Magelis XBT G,N

施耐德电气公司提供完整的工业级人机界面产品。满足工业现场操作员站人机界面的需求。

Magelis产品运行于专用操作系统下，提供从简单的两行带背光LCD字符型人机界面产品到5"、10"和12"的黑白/真彩色TFT显示人机界面终端。可完成现场工艺环节的监视、数据参数的登录、修改、历史趋势记录、报表生成、打印驱动等，并提供IP65的键盘方式和触摸屏方式的操作模式满足工业现场的恶劣环境要求。

开放的通讯接口协议保证与多种控制系统连接，如：SNPX，MPI/PPI，AS511/3964R，DF1/DH485，SYSMACWAY，Modbus，FIPIO/FIPWAY，Unitelway，Modbus，KS，TCP/IP以太网等。



## 过程控制硬件平台(二)



### ■ 现场控制站 -Modicon Unity Premium

Premium TSX P57 ●●4M 和 TSX P57 ●●34M 自动化平台处理器管理整个 PLC 站点，包括：

- 离散量 I/O 模块。
- Preventa 安全模块。
- 模拟量 I/O 模块。
- 专用模块（计数，运动，称重，通讯）。

当 PLC 站点需要在一定范围内分散放置时，可对模块进行分布式配置：

- 可以放置在由 BusX 总线互联的几个框架内（最长 250m）。
- 也可以选用站点支持的现场总线完成连接。

处理器按照存储容量，处理速度，I/O 数量以及通信端口数量区分。

根据型号不同，可提供：

- 1 至 16 个扩展框架 (TSX RKY ●●EX)。
- 192 至 2040 个离散量 I/O。
- 12 至 512 个模拟量 I/O。
- 4 至 64 个专用通道。每个专用模块（计数，运动控制，通讯或称重）包括一个或多个专用通道。
- 1 至 4 个网络 (Ethernet TCP/IP, Fipway, Modbus Plus), 1 至 8 个 AS-I 总线。
- 0 或 1 个 Fipio 总线，0 或 1 个 CANopen 或 Modbus plus 总线和 0 至 5 个 INTERBUS 或 Profibus DP 等第三方现场总线。
- 0 到 30 个过程控制通道，每个通道最多可配置 3 个回路。

根据型号不同，Premium 处理器可包括：

- 一个 10BASE-T/100BASE-TX Ethernet TCP/IP 端口（RJ45 连接）。
- 利用 Uni-Telway 协议或字符模式（通常是编程终端和 HMI 终端）通过 2 个终端口（TER 和 AUX）通讯。
- 一个 USB 型 TER 端口（用于连接编程终端）。

每个处理器有 2 个 PCMCIA 卡插槽：

- 上面的插槽用于存储扩展卡（程序，符号，常量，和 / 或数据文件）。
- 下面的插槽用于网卡 (Fipway, Modbus Plus) 或 (CANopen, Fipio Agent, Modbus, Uni-Telway 和串行链路)。该插槽也可用于数据文件专用的存储扩展卡。

## ■ 现场控制站 - Twido 可编程控制器

Twido 系列的一体型可编程控制器以紧凑的结构(总尺寸为 80/157 x 90 x 70 mm) 为用户提供了一种“all-in-one (一切尽在其中)”的解决方案。有 8 种一体型本体控制器可选用, 它们在处理能力和直流 24V 输入以及继电器和晶体管输出的数量(10 个、16 个、24 个或 40 个 I/O) 方面有所区别。

这些本体控制器使用:

□ 一个 100-240 之间的交流电源

(可输出 24VDC 并为传感器提供 24V 的直流供电),

□ 或者一个 19.2-30V 的直流电源

(必须为传感器提供一个外接的辅助电源)

一体型本体控制器具有以下特点:

■ 尺寸小巧, 但提供了有效的 I/O 数量(多达 40 个), 因此减小了应用中控制台或面板的尺寸, 在有些应用里其所占空间是一个很重要的因素。

■ 多种扩展模块和可选插件为用户提供了很高的灵活性, 这种特性通常只有更高级别的自动化平台才能拥有。24 个 I/O 的一体型本体控制器 TWD LC●A 24DRF 可以扩展多达 4 个离散和(或)模拟量 I/O 扩展模块。40 个 I/O 的一体型本体控制器 TWD LCA● 40DRF 可以扩展多达 7 个模块。所有一体型本体控制器都可以配置可选模块, 例如一个显示模块、存储卡插件、以及实时时钟插件, 同时还可扩展一个 RS 485 或 RS 232C 通讯端口(本体控制器 TWDLC●A10DRF 不能扩展第 2 个通讯端口)。一体型控制器的接线方式也非常灵活。对于离散 I/O 扩展模块(使用本体控制器 TWDLC●A 24DRF 和 TWD LCA● 40DRF), 提供有若干种可选类型的连接, 例如可插拔式螺钉端子和允许简单快速并且安全配线的卡簧式连接。Telefast 预接线系统允许模块使用 HE 10 连接器连接:

□ 一端带飞线的预成型电缆直接连接到传感器 / 执行器。

□ Twido Telefast 预接线系统(连接电缆和 Telefast 接线基座组合)。

■ 显示模块和存储可选模块插件允许对应用程序进行方便的调整、传输和备份。

□ 显示模块可以作为本地显示器和调整工具来使用。

□ 存储插件中使用的 EEPROM (电可擦除只读存储器) 技术允许将程序备份并传输到任意相同配置的 Twido 一体型或模块型控制器。

■ TwidoSoft 软件允许使用指令表语言或梯形图语言方便地进行编程。它使用的对象和指令与 Nano 可编程控制器的 PL7-07 软件所使用的相同。通过导入 ASCII 文件, TwidoSoft 软件允许已有的 Nano PLC 应用程序在 Twido 控制器上重新使用。

■ 一体型控制器在前面板上带有 2 个模拟电位器(10 或 16 个 I/O 的本体控制器只带一个)。



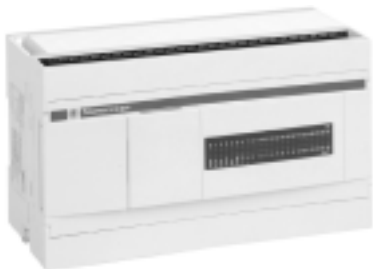
TWD LC●A 10DRF



TWD LC●A 16DRF



TWD LC●A 24DRF



TWD LCA● 40DRF

# 过程控制软件系统



## ■ 操作员站监控软件包 - Monitor Pro & Vijeo Look

施耐德电气公司与美国USDATA公司联合开发的Monitor Pro 监控软件包, 是基于实时数据库核心 (RTDB) 的软件系统, 工业现场数据采集实时性好, 基于Server/Client结构的上位监控软件集HMI、SCADA、MES三大功能于一身。

- 支持多种操作系统平台: Windows 95/98/NT, IBM OS/2
- 基于服务器/客户机 (Server/Client) 的模式
- 提供多种第三方设备接口协议的选项
- 支持冗余的系统结构, 大大提高上位监控系统的可靠性
- 强大的实时数据采集能力
- 集成的OFS
- 面向对象的组态
- 提供 SQL 数据库接口、Sybase、Oracle 数据库接口
- 分布式的报警管理系统
- 利用内置或 ODBC 接口可方便地与企业级数据库相连

## ■ 自动化平台 - Unity 软件



### Unity Pro 编程软件

- IEC 61131-3 语言
  - 指令表(IL)
  - 梯形图(LD)
  - 结构化文本(ST)
  - 功能块图表(FBD)
  - 顺序功能图(SFC)
- 编程服务
  - 多任务编程 (主任务、快速任务、事件触发任务)
  - 多任务编程 (主任务、快速任务、辅助任务和事件触发任务)
  - 功能视图和功能组件
  - DFB 编辑器
  - DDT 组合数据编辑器
  - 数据结构实例和表格
  - DFB 实例的使用
  - EF 功能块库和 EFB 功能块
  - 用户自定义的控制回路
  - 可编程控制回路 (带功能块库)
  - 热备 PLC 冗余系统
  - 系统诊断
  - 应用诊断
  - 错误源诊断
- 调试和显示服务
  - PLC 仿真器
  - 图表语言中的超链接仿真
  - 单步执行断点
  - 观察点
  - 操作屏
  - 诊断浏览器
- 其它服务
  - 创建超链接
  - XML 导入/导出

- 应用程序转换器
- PLC 操作系统更新组件
- 驱动程序，应用于 Windows 2000/XP
- 兼容的 Modicon 平台
- Atrium 槽式 PLC A
- Premium CPUs P
- Quantum CPUs Q



### EF/EFB 功能 C 语言开发工具

- EF 和 EFB 功能块库的改进：
  - 族系的创建
  - 用 C 语言开发新功能
  - 访问所有数据和变量类型
  - 调试功能（单步断点）
  - 在所有语言中均可使用创建的功能块
- 与 Microsoft Visual C++ 一起



### 批处理 / 过程应用的设计和生成软件

UAG 专家软件用于在“协同自动化”环境中设计和生成批处理应用程序，它提供了唯一的项目数据库：

- 过程及控制(PLC)
- HMI 用户界面(Magelis)
- SCADA 监控 (Monitor Pro V7.2)

基于可重用对象（PID 阀门等），并遵循 ISA S88 标准，UAG 生成 PLC 代码和 HMI 系统所需的元素，遵循 GAMP 标准。



### SFC View 应用程序诊断和监控软件

ActiveX 控制组件用于监视和诊断图状态（SFC 或 Grafcet）：

- 图表总览以及具体视图
  - 可集成在人机界面 (HMI) 应用程序当中
  - 通过 OFS 访问 PLC 数据 (OPC 工厂服务器)
- 包括 Unity Pro 的 EFB 功能块库



### 开发专有解决方案的工具包

专家软件用于开发定制解决方案（例如与电子 LAD 系统的接口，自动应用程序生成器，等）：

- 访问 Unity Pro 对象服务器
- 为 IT 开发工程师设计，使用 Visual Basic 或 C++ 进行开发购买 UDE 软件须与施耐德电气签署特殊协议。

## 监控电力质量和电力管理提高工作效率

像所有的连续过程操作一样，需要大量的投资。为了使这些投资能得到最大可能的回报，最重要的是要使设备保持在最大效率情况下运转。PowerLogic 系统正是这样一种简单而值得信赖的解决方案。

■ PowerLogic 电力系统线路监控仪是一种多功能的数字仪表，具有数据采集和控制功能，能替代各种现有的仪表、继电器、传感器和其他元器件。



PowerLogic 电力系统线路监控仪安装在三相电路上，接线与传统电量表相同，但它能替代传统的100多种仪表，提供大量信息。其电流电压测量精度为0.2级，功率和电量测量精度为0.4级。通过简单的设定可对其编程，分析测量值，总结每天每周每月的测量数据。通讯能力灵活，可以连接到工业局域网和高速以太网(TCP/IP)。可提供内存扩展选件。监测仪的保护功能可避免电动机在缺相、相序错误、欠电压等非正常工况下运行。

■ PowerLogic 电力参数测量仪是一种性能价格比很高的产品，可单独使用，也可作为 PowerLogic 系统中的一个组成部分。



■ PowerLogic SMS 系统管理软件提供了整套电力管理系统的解决方案，能方便正确地了解电力信息，达到按需配电的效果。SMS 软件在 Windows NT 和 Windows 95/98 操作系统下运行。SMS 软件具有开放式结构和联网能力，能帮助用户及时了解网络信息，可支付最少的电费，降低峰值需量费用和功率因数损失及缩短停电时间。

无论是一个工作站或全特性互联网计算机的监控系统，SMS 软件都能满足使用要求提供各种功能，简化电力系统的管理和分析。



■ Sepam 是梅兰日兰的专家在开发电力工程项目的经验积累和专业知识的结晶，广泛应用于电网设备的保护与控制。每种 Sepam 产品都具有保护、测量、控制、监视和报警功能。这些功能有很宽的设定范围，各种类型的保护曲线，能与各种保护系统相匹配。产品把保护和控制功能集成在一起，优化了性能，使系统运行合理，降低了总成本。采用自检和自诊断手段，用户能不间断地监视 Sepam 的运行状态，动作迅速可靠，极大地降低了电网运行的故障率。编程容易，只需设定简单的参数。产品具有很强的抗干扰能力，可靠性极高。





# 电动机控制中心使设备平稳工作



## ■ 电动机控制中心

电动机控制中心设计成能保证最大的安全性，易于使用，安装灵活性和世界级的性能。他们提供结实的设备和装置结构以保证多年无故障操作。电动机控制中心具有许多可选方案以确保与现有的设备的匹配和适应未来扩展需要的灵活性。象 ALTIVAR 变频传动、Modicon 可编程控制器、PowerLogic 监控系统这样的可选方案以及象 PUMP-PAK 和 RTU-PAK 这样的预设计控制系统只是这些可选方案中的少数几个。如需有关电动机控制中心的更多信息，可向当地施耐德电气公司办事处联系。

施耐德电气公司生产和制造行销全世界的工业传动控制产品，其产品线从单台 0.18KW~800KW，进线电压从 220V~700V。产品系列包括 ATV 11、ATV 31、ATV 61、ATV 71、ATV 78 系列变频器和 ATS 48、ATS01 系列软启动器。

## ■ ATV 系列变频器

采用磁通矢量控制方式，内建精确电机模型，为电机提供高精度的速度控制和转矩控制，完整多样的电机保护和变频器保护，适用于各种工况。

变频器内置 EMC 电磁兼容滤波器，符合严格的欧洲 A 级标准和 IEC 标准，最大限度的减少对周围高精设备的电磁干扰和对电网的污染，同时降低用户的整体投资。

ATV 系列变频器提供多种可选件，包括远程控制键盘，扩展 I/O 模板，泵切换卡，多电机卡，模拟速度反馈卡，增量编码器反馈卡，进出线电抗器等，适合各种工业控制的要求。

ATV 系列变频器内置多种应用宏，可根据应用要求灵活编程，键盘菜单直观明了，操作简单实用，方便工厂应用。

ATV 系列变频器支持多种通讯方案，包括 Modbus、Modbus Plus、FIPIO、Uni-Telway、Interbus-S、AS-I、Modbus TCP/IP 以太网，可与各种 PLC 进行通讯，组成自动化控制网络。

为适应恶劣环境，ATV 系列变频器可提供 IP55 防护等级的成套装置，适合各种工厂环境。



## ■ ATS 48 软启动器

世界上唯一采用转矩控制方式的软启动器，采用施耐德专利技术控制起动及停止期间的转矩，可允许：

- 恒定加减速，即使当电机负载变化时也是如此
- 在瞬态变化期间优化电机损耗（增益至少为 10%~15%）

ATS 48 采用键盘菜单设置控制，简单明晰。支持 Modbus，可由 PLC 进行通讯控制。

同时，ATS48 具有全时连续电机电流检测，提供电机最可靠和完整的保护，不需要安装热继电器。



# 协同自动化的基石 – “透明就绪”

Web-enabled Power & Control  
**Transparent Ready™**



Telemecanique 的“透明就绪”产品基于通用的 TCP/IP 以太网和 Web 技术。开放的 Modbus TCP 协议，是领先的工业以太网协议，已经成为 IEC 国际标准和 SAC 中国现场总线的标准。

新增加的服务功能和远程管理，使“透明就绪”扩大了其应用范围。

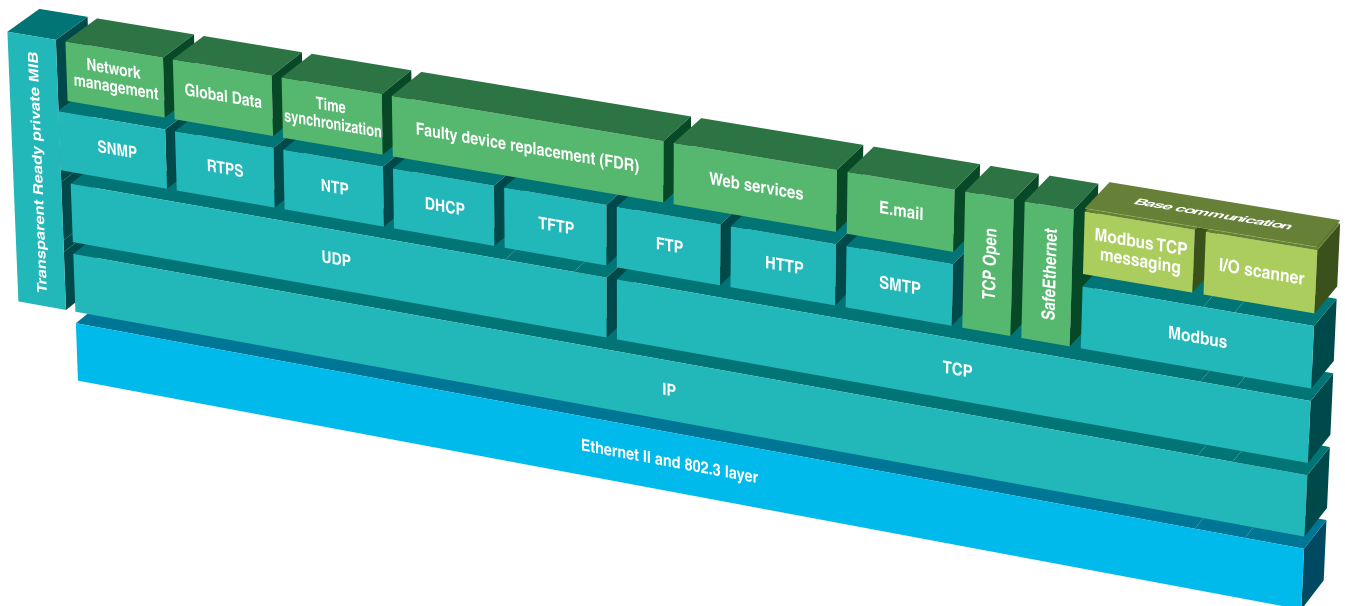
选择“透明就绪”就意味着选择了灵活的、开放的自动化体系结构。

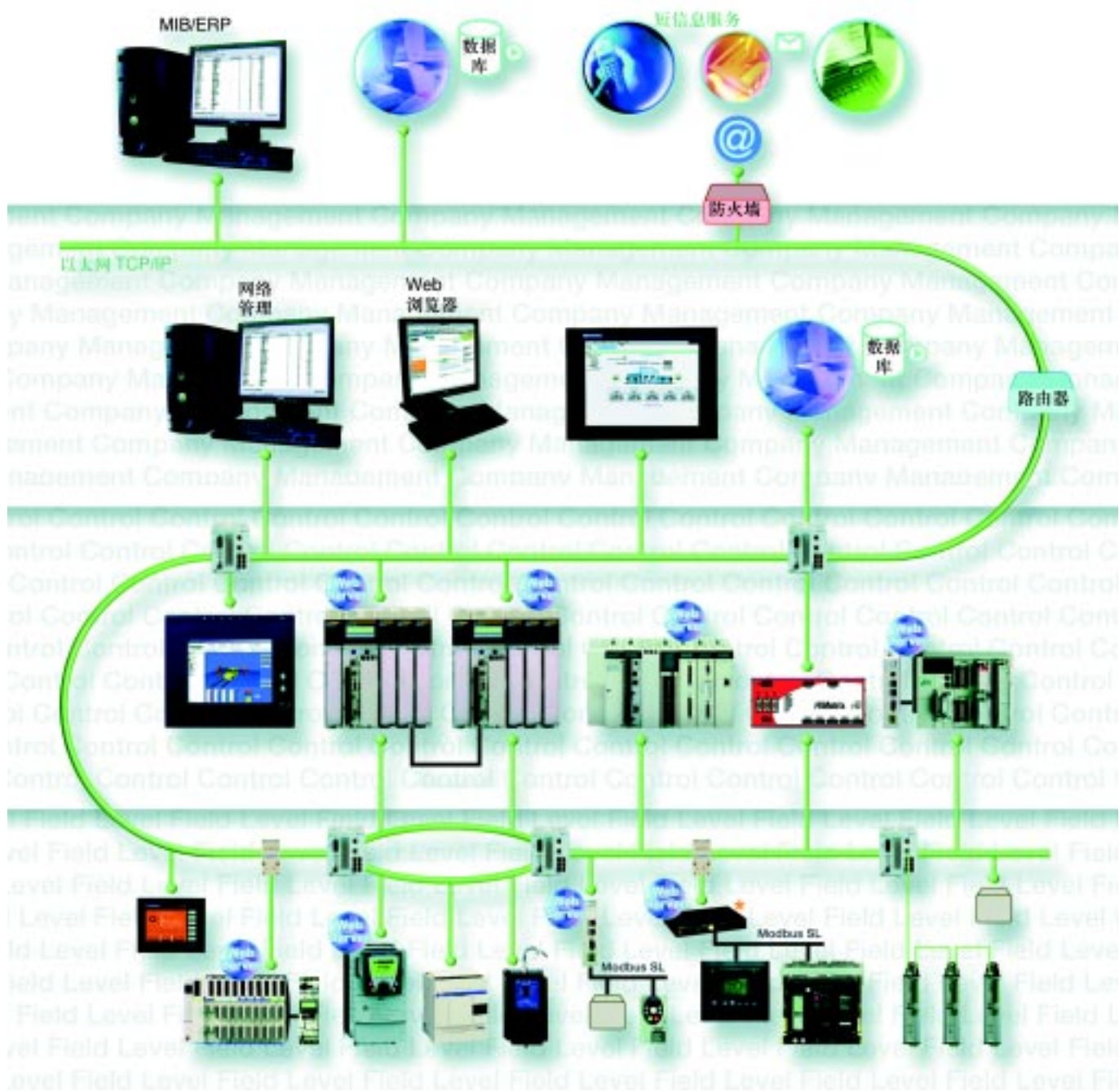
使用“透明就绪”，就进入到“协同自动化”的世界，您可以把自动化系统与公司的管理系统相连接，分享数据。在这个体系结构中，任何地方都能够实时地访问数据。

使用“透明就绪”，你能够完全自主地开发这个体系结构。

## 以太网，通用的网络

- 单一网络，IT 系统可以无缝地连接到自动化系统
- 具有的无接口的连接优势
- 远程访问数据
- 保持独立
- 使用互联网浏览器作为“简单”的人机界面
- 分布式人机界面应用





# 可用于石油和天然气行业的施耐德电气公司工控及自动化产品

## Modicon Unity Quantum



用于过程控制和基础设施场合的理想自动化平台

- 性能卓越：快速的处理能力，数值型指令只需 45ns
- 澎湃动力：完整的过程控制库，您只要关注工艺过程。单 CPU 可处理 65000 点，以及 300 个以上的调节回路
- 强大的存储能力，数据存储可达 8MB
- 高可靠性：久经考验的热备技术
- 灵活开放：多种 IO 连接方式，广泛的控制网络和现场总线连接

## Modicon TSX Momentum



- 可用作独立控制、集成式控制及低成本分布式 I/O
- 开放的系统结构，具有最大自由度的系统架构
- 开放的网络连接：Modbus、MB+、Interbus-S、Fipio、ModbusTCP/IP、Profibus-DP……
- 灵活的分布式现场总线产品，可接驳于任何 Modicon TSX 系列的控制器。

## Modicon Unity Premium



为 OEM 应用和中小型项目量身定制的自动化平台

- 强大的功能：最大 I/O：2040 点、8MB 存储器、内置 USB 接口
- 多任务操作系统；支持全部 5 种 IEC 编程语言；集成运动控制功能、PID、浮点数运算、用户定制功能块 DFB；模糊逻辑控制
- 支持多网络结构：部分 CPU 模块内嵌以太网接口、Bus-X 专利技术支持 100 米机架扩展；MB+、Fipio、Profibus DP、AS-i、CANopen、Interbus-S、以太网模块内嵌 web-server，支持用户定制网页开发和下载

## Unity 软件



协同开放的自动化平台

- Unity Pro：用于 Quantum、Premium 和 Atrium 的通用的 IEC61131-3 编程、调试和运行软件包
- Unity Studio：多应用程序项目的管理软件包，向应用专家提供一个可以很容易针对自己开发方案进行调整的工程平台
- Unity Application Generator(UAG)：用于 PLC 和 HMI 集成的设计及生成工具
- Unity Developer's Edition (UDE)：向使用 VBA、VB 或 C++ 的 IT 开发工程师提供附加的专业软件

## Modicon TSX Micro



- 灵巧，紧凑，经济的控制系统
- 最高配置可达 256 点
- 可作为 AS-i 主站，连接现场总线
- 机架上集成模拟量，计数器，HMI 和网络接口

## Advantys STB 开放式设备集成 I/O 系统



- 满足分布式 I/O 需求的高度模块化的平台
- 灵活、开放的网络接口：Ethernet、MB+、Fipio、Profibus-DP、Interbus-S、CANopen、DeviceNet
- I/O 模块包括：开关量输入/输出、模拟量输入/输出、专家模块等

## Twido



- 最高配置可达 264 点
- 支持 Modbus TCP/IP、CANopen Master、Modbus、AS-i 等多种通讯协议，并支持 Bluetooth、GPRS/CDMA 等多种方式无线连接
- 13 种本体模块，更有内置以太网 CPU 可选
- 20 多种扩展模块，单个模拟量模块最多有 8 路模拟量输入
- 超小体积，40 点 I/O 体积只有 47.5 × 90 × 70 (mm)
- 全中文化编程软件，支持 COM 串口、USB 口和网口下载

## Magelis 人机界面



提供现场操作终端、工业计算机、瘦客户机系列产品

- 对最新的信息和网络技术完全开放
- 支持 CF 卡，用于外部数据存储和下载程序
- 速度快，触控灵敏，触摸寿命长
- 新技术触摸屏配置软件 Vijeo Designer
- 丰富的图形库，多达 4000 多张
- 方便强大的动画制作，流畅的动画效果
- 彻底的仿真，可仿真画面和 PLC，大大方便工程开发
- 提供先进的功能和用户接口，支持 Java Script

# 可用于石油和天然气行业的施耐德电气公司工控及自动化产品

## 上位监控软件 Monitor Pro 和 Vijeo Look



- Monitor Pro: Client/Server 结构、适用于大型项目、网络版用户；功能强大，开发灵活，使控制随心所欲
- Vijeo Look: 适用于中小规模的项目、单机版用户；全中文友好界面，简单易学，价格极具竞争力

## “透明就绪”



- Modbus: 事实上的工业标准，数以千计的厂家支持
- Modbus TCP/IP: 10/100Mbps 全开放的工业以太网

- 符合中国国家标准化管理委员会“基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范”(GB/Z 19582.1-2004, GB/Z 19582.2-2004, GB/Z 19582.3-2004)
- Web-server 内嵌技术，支持：数据监视、系统诊断、E-mail 报警，数据库登录等功能，无论何时，无论何地

## ATV 系列变频器



ATV 11、31、61、71、78，满足各种应用场合

- 完整的功率范围：0.18 ~800 Kw
- 无与伦比的标准配置：集成 Modbus 和 CANopen 接口，内置 EMC A 级滤波器，标配直流电抗器（大于 15kW），标配内置制动单元（小于 160kW）
- 出色的性能：170% 过力矩(60s)，220% 过力矩(2s)，输出频率最高可达 1000Hz，异步电机开环或闭环磁通矢量控制，速度或力矩控制，开环同步电机控制等

- 可同时集成 3 个选项卡：I/O 扩展卡、通讯卡、Controller inside 卡、编码器反馈卡
- 超强的环境适应能力：电源电压最多下降至 50% 时仍可运行，无降容条件下最高可在 50℃ 下工作
- 易于控制：6 种语言显示的图形界面（包括中文），导航键方便在菜单之间浏览

## ATS48 软起动器



- 功率范围 4kW - 1200kW
- 转矩控制
- 全数字调节
- 可实现总线通讯：Modbus
- 集成了热过载，欠载，相序等保护功能
- 故障代码显示
- 集成了 EMC 电磁干扰滤波。
- 多台并联串级启动，对每一台电动机的软起，软停都可进行控制

## 智能电动机起动器和控制器 Tesys U



- 全部模块化结构，单相/三相电机，45mm 宽度紧凑型设计
- 保护和控制功能：分断功能；热过载、过载和短路保护；动力切换。保护功能报警；运行时间、故障数目、电机电流检测功能；日志功能（最近 5 次故障，并带电机参数）
- 通讯功能：Modbus、AS-i 串行总线接口模块；并行总线接口模块；多种通讯网关

## 工业控制系统机柜



- 全新的标准化设计，强度大，刚性好，可靠性高
- 喷涂聚酯环氧树脂漆，防护等级 IP55、IP65
- 机柜门可右侧(或左侧)开门至 120°
- 可以用户定制开孔

## 检测元件—信息收集



- XC 系列限位开关
- XS 系列电感式接近开关
- XU 系列光电开关
- XM 系列压力开关

## 人机对话产品



- 按钮、指示灯、选择开关、凸轮开关
- 金属型和塑料型结合，可满足绝大多数工业环境
- 组合控制装置：按钮箱，指示灯柱，悬吊式按钮盒等
- 特殊用途的产品：脚踏开关，急停装置，报警装置等

## 电动机起动和保护产品



- 模块化接触器，电动机断路器，可逆接触器
- 热断路器，磁脱扣开关，熔断器开关，过热继电器，多功能保护继电器，测量和控制继电器
- 电动机直接起动器，星三角起动器，直流制动起动器，软起动器
- 直接起动器，星三角起动器

## 施耐德电气公司在石油/天然气行业的全球部分业绩

国家 / 地区	用户	控制系统	应用
BAHRAIN	BAHRAIN PETROLEUM COMPANY	Modicon 584	海上钻井平台 ESD
U.S.A.	CHEVRON OIL INC. Platf. Edith	Modicon 584	海上钻井平台 ESD
SINGAPORE	AMOCO (SINGAPORE)	Modicon 984-680	ESD
MALAYSIA	ESSO (MALAYSIA) PRODUCTION INC.	Modicon 984-A	ESD
NETHERLANDS	ELF PETROLAND B.V. Garijp	Modicon 984-B	ESD
BOLIVIA	ENDE S. A.	A 500	燃气发电机组控制
CANADA	SHELL CANADA CAROLINE	Modicon 984-785 Modicon 984-A HOTSTANDBY	井口, 压缩机、天然气处理装置
U.S.A.	CHEVRON OIL INC. Lost Hills	Modicon 984-685	油田开采系统控制
CANADA	INTER PROVINCIAL PIPELINE CO.	Modicon 984-100, Modicon 884	管线 SCADA 监控系统, 站控、RTU
CANADA	APPL EDMONTON -CALGARY	Modicon 584	管线 Edmonton-Calgary
DENMARK	DANSK STATOIL	A 020	管线清洗系统
HUNGARY	MOL Rt.	Quantum 11303	管线加压站
SAUDI ARABIA	ARABIAN AMERICAN OIL COMPANY	Modicon 984-685	原油管线监控
U.S.A.	ALBERTA ENERGY CORPORATION	Quantum 11303	管线泵站
U.S.A.	ALYASKA PIPELINE SERVICES CO.	Modicon 584-A	管线加压站
CANADA	ESSO (CANADA) RESOURCES Ltd.	Quantum 21304	Oil Pump Jack Pads Control
U.S.A.	AMOCO PIPELINE CO. Lingview	Modicon 984-X	原油管线监控
U.S.A.	CONOCO INC. HOUSTON	Modicon 884	"天然气管线, 计量系统"
U.S.A.	ALYASKA PIPELINE SERVICES CO.	Modicon 584-A	管线加压站
KAZAKHSTAN	YUZHNEFTEPROVOD P/O AKTAU	Modicon 984-785	石油管线加压站
NORWAY	AGA GAS COMPANY	Modicon 984-B	天然气泵站
U.S.A.	CONOCO INC. Stratton Ridge	Modicon 584	管线计量站
U.S.A.	CIA LOUISIANA	Modicon 484	油码头
HUNGARY	OLAJTERV Kft.	Modicon 984-685	LPG Loading
GERMANY	GASAG, Berliner Gaswerke AG	GD 81-16U	城市天然气分输
SPAIN	CATALANA DE GAS	Modicon 584	城市天然气分输
U.S.A.	CINCINNATI GAS / ELECTRIC CO.	Modicon 185	供电 / 天然气分输
RUSSIAN	GRUSHOVAYA. TRANSNEFT PIPELINE COMPANY	Quantum	油罐区监控
CROATIA	JANAF NAFTAOVOD	Quantum 11303	油罐区监控
RUSSIAN FEDER.	YAROSLAVL PETROCHEMICAL CORP.	Modicon 984-785	石油加压站 / 罐区监控
U.S.A.	GM CORP. TECHNICAL CENTER	Modicon 984-A	罐区监控

## 施耐德电气公司在石油/天然气行业的全球部分业绩

国家 / 地区	用户	控制系统	应用
TURKEY	TUPRAS IZMIT RAFINERI MUDUAL.	Quantum 11302	石油精炼厂
U.S.A.	AMOCO OIL CO. CASPER	Modicon 884	炼油厂自动化
NETHERLANDS	DSM - NEDLANDSE STAATSMIJNEN	Modicon 984	石化过程控制
NETHERLANDS	FINA OIL & CHEMICAL B. V.	Quantum 21304	Extrusion Plant Control
KOREA	REP. OF YUGONG PETROCHEMICAL CORPOR.	Modicon 984-B	乙烯生产厂控制
FRANCE	CHEVRON CHEMICAL S.A.	Quantum 21304	石油产品精炼
GERMANY	DAIMLER-BENZ AEROSPACE AG, DASA	Quantum 11303	航天氢燃料厂
FRANCE	AGA S. A.	Quantum 11302	石油 / 天然气处理
RUSSIAN FEDER	YUZHORENBURGNEFT N.G.D.U.	Quantum 11303	P. B. Gas Mixer & Refiller
SWEDEN	AGA GAS COMPANY	Modicon 984	天然气精炼厂
NETHERLANDS	ELF PETROLAND B.V. Off-Shore	Modicon 984-785	天然气脱水处理
中国	冀东油田轻烃回收装置	Modicon 984	轻烃回收装置控制系统
中国	大庆采油四厂杏1联合站	Quantum	集中控制系统（水处理及油水分离）
中国	大庆采油四厂杏17联合站	Quantum	集中控制系统（水处理及油水分离）
中国	大庆采油六厂喇600联合站	Quantum	集中控制系统（水处理及油水分离）
中国	大庆采油六厂喇400联合站	Quantum	集中控制系统（水处理及油水分离）
中国	新兴（集团）公司秦家屯联合站	Quantum	集中控制系统（水处理及油水分离）
中国	大庆采油二厂南十联合站	Quantum	集中控制系统（水处理及油水分离）
中国	大庆采油二厂南六联合站	Quantum	集中控制系统（水处理及油水分离）
中国	大港油田板一联合站污水处理系统	Modicon 984	含油污水处理控制系统
中国	大庆油田北十三污水站	PLC: MICRO 3722 触摸屏: XBTF034400	联合站含油污水处理
中国	大庆油田北五反冲洗站	PLC: MICRO 3722 触摸屏: XBTF034400	联合站含油污水处理
中国	大庆油田南五反冲洗站	PLC: MICRO 3722 触摸屏: XBTF034400	联合站含油污水处理
中国	大庆油田葡六联反冲洗站	PLC: MICRO 3722 触摸屏: XBTF034400	联合站含油污水处理
中国	大庆油田葡四横向流控站	PLC: MICRO 3722 触摸屏: XBTF034400	联合站含油污水处理
中国	大庆油田新肇污水站	PLC: MICRO 3722 触摸屏: XBTF034400	联合站含油污水处理
中国	大庆油田杏十二反冲洗站	PLC: MICRO 3722 触摸屏: XBTF034400	联合站含油污水处理
中国	大庆油田杏十五-1横向流控站	PLC: MICRO 3722 触摸屏: XBTF034400	联合站含油污水处理
中国	大庆油田杏四（3）+肇1反冲洗站	PLC: MICRO 3722 触摸屏: XBTF034400	联合站含油污水处理
中国	大庆油田肇1横向流站	PLC: MICRO 3722 触摸屏: XBTF034400	联合站含油污水处理
中国	大港油田南疆油库	Modicon 984	罐区监控及消防控制系统

## 施耐德电气公司在石油/天然气行业的全球部分业绩

国家 / 地区	用户	控制系统	应用
中国	湛江油库罐区	Quantum, 热备	罐区监控及铁路装车
中国	天津国际石油储建工程	984-A200	ESD
中国	镇海炼化	Quantum	油库监控
中国	首都机场	Modicon Quantum、ATS46 软启动器、低压电器	首都机场二油库（中转油库）系统
中国	首都机场	Modicon Quantum、ATS46 软启动器、低压电器	首都机场业务油库系统
中国	新疆乌鲁木齐机场	Modicon Quantum、ATS46 软启动器、低压电器	新疆乌鲁木齐机场油库系统
中国	广州新机场	Modicon Quantum、ATS46 软启动器、低压电器	广州新机场油库系统
中国	吉化炼油厂	Quantum, 热备	催化裂化 ESD
中国	北京燕山石化公司	Quantum, 热备	主装置 ESD
中国	天津大乙烯	Quantum, 热备	主装置 ESD
中国	陕西咸阳长庆油田助剂厂	Quantum, 热备	重油催化裂化 ESD
中国	华北油田第一炼油厂	Quantum	聚丙烯 ESD
中国	洛阳炼油厂	Micro37	催化裂化 ESD
中国	金陵制药有限公司	Quantum	金陵制药有限公司中成药生产线
中国	上海家化	Quantum	上海家化中药自动化生产线
中国	广东茂名石化	Quantum	广东茂名石化除盐系统改造
中国	大港石化公司热电厂	Modicon Quantum Hot stand-by	大港石化公司热电厂除盐水自控系统
中国	广西鹿寨化肥总厂	Modicon Quantum	广西鹿寨化肥总厂磷铵工程合成氨软水站自控系统
中国	北京燕山石化公司	Modicon Quantum	北京燕山石化公司天然气计量分输站自控系统
中国	青岛染料厂	Modicon 984	青岛染料厂
中国	九江化纤厂	Modicon 984	九江化纤厂
中国	丹东化纤公司	Modicon Quantum	丹东化纤公司两万吨粘短纤维工程
中国	仪征化纤集团	Quantum	动力薄膜自动化
中国	平顶山神马集团	VSDS	涤纶丝项目主传动
中国	湖北襄樊化纤厂	VSDS, Softstarter	湖北襄樊化纤厂动力厂改造
中国	山西化肥厂	Modicon M84	山西化肥厂
中国	兰州化学工业公司大化肥水处理系统	Modicon 984	兰州化学工业公司大化肥水处理系统
中国	大港石化公司热电厂	Modicon Quantum Hot stand-by	大港石化公司热电厂除盐水自控系统
中国	茂名石化乙烯工业公司橡胶工程	Modicon Hot Stand-by Quantum	茂名石化乙烯工业公司橡胶工程
中国	新疆独山子石化总厂乙烯分厂	Modicon 984	新疆独山子石化总厂乙烯分厂
中国	辽化四厂	Modicon 984	辽化四厂加氢裂化



## 施耐德电气公司在石油/天然气行业的全球部分业绩

国家 / 地区	用户	控制系统	应用
中国	兰州化工总公司	Quantum	水处理
中国	中国石化总公司	Quantum	中国石化总公司天津乙烯
中国	吉化公司电石厂	Modicon 984	吉化公司电石厂乙醛生产装置监控系统
中国	昆明黄磷基地软水站	Modicon 984	昆明黄磷基地软水站自控系统
中国	大庆石灰水程控系统	Modicon Quantum	大庆石灰水程控系统
中国	大庆乙烯工程软水站自控系统	Modicon 584	大庆乙烯工程软水站自控系统
中国	吉化三十吨乙烯工程脱水站	Modicon 984-685	吉化三十吨乙烯工程脱水站
中国	广东茂名石化公司	Quantum,VSDE	广东茂名石化公司 800KT/Y 乙烯改扩建工程, 除盐水监控
中国	扬子石化公司	Quantum	扬子石化水厂改扩建自动化系统
中国	扬子石化公司	Quantum	化工污水厂净二改扩建自动化系统
中国	河北石家庄炼油厂	Quantum	河北石家庄炼油厂 SCADA
中国	河北炼油厂	Quantum	河北炼油厂化纤分厂辅网监控
中国	齐鲁石化	Quantum	齐鲁石化加氢 ESD 项目
中国	上海氯碱化工集团聚氯乙烯厂	Quantum	上海氯碱化工集团聚氯乙烯厂安全保护系统及其辅助系统
中国	葫芦岛石化六厂	VSDE	催化重整改造项目
中国	祥云化工	VSDE	变频改造
中国	荆门石化	Softstarter	变频器改造
中国	道达尔化工厂	VSDE, Softstarter	道达尔化工厂 VSD
中国	南京金陵石化	Softstarter	金陵石化技改
中国	宜化集团	VSDE	30 万吨尿素生产线
中国	宜化集团	VSDE	磷酸选矿变频控制系统
中国	宜宾 812 厂	Quantum	宜宾 812 厂核反应堆原料生产线
中国	上海华谊集团焦化厂	Quantum	上海焦化厂气化炉控制系统
中国	上海焦化厂	Quantum	上海焦化厂洗焦工程
中国	安徽丰原集团 \Anhui BCCA Group	Quantum,VSDE	丰原集团燃料乙醇装置 DCS 系统
中国	安徽丰原集团 Anhui BCCA Group	Quantum,EAE	丰原集团赖氨酸项目自动化系统
中国	泸天化集团	Quantum	泸天化脱盐水项目
中国	衢州化工	Quantum	烧碱车间控制
中国	什邡莹峰化工有限公司	Quantum	什邡莹峰化工有限公司变压吸附系统
中国	西化院总包香港变压吸附工程	Quantum	西化院总包香港变压吸附项目
中国	卡博特(天津)公司	Quantum,VSD,Softstarter	卡博特(天津)碳黑生产线

## 施耐德电气公司在石油/天然气行业的全球部分业绩

国家 / 地区	用户	控制系统	应用
中国	乐山多晶硅	Quantum	乐山多晶硅控制系统
中国	山东东佳集团	VSDE	钴厂扩建
中国	中盐宏博集团	VSDS	锅炉变频改造项目
中国	江西轻纺院	VSDS	江西轻纺院供气变频
中国	焦作化工二厂	VSDS	双五工程
中国	山东金虹钛白化工	VSDS	钛白粉生产
中国	苏州天普化学有限公司	VSDS	羟丙基甲基纤维素
中国	河南神马集团	VSDE	神马氯碱化工
中国	沈阳蜡化化工集团	VSD, Softstarter	沈阳蜡化集团装置改造
中国	东营胜东社区	VSDS	东营胜东社区集中供热
中国	河南平顶山中盐浩龙集团	Softstarter	全厂自动化系统
中国	长庆油田	VSDE	长庆油田泾河工业园水厂
中国	长庆油田	VSDE	长庆油田云盘山拉油注水站
中国	盘锦辽河油田	VSDS	辽河油田水平井改造
中国	深圳燃气集团 / 大鹏燃气公司	Quantum, HMI	LNG 天然气管网监控系统 / 库区监控系统
中国	江苏省天然气投资开发有限公司	Quantum	无锡 ---- 张家港天然气站场自控系统
中国	中国石油天然气股份有限公司	Quantum, Compact	西气东输输气管道控制系统, SCS, RTU
中国	中国石油天然气股份有限公司	Quantum, Compact	陕京输气管道控制系统, SCS, RTU
中国	中国石油天然气股份有限公司	Quantum, Compact	冀宁输气管道控制系统, SCS, RTU
中国	中国石油天然气股份有限公司	Quantum	忠武输气管道控制系统, SCS
中国	中国石油天然气股份有限公司	Quantum	铁秦输油管道控制系统, SCS
中国	中国石油化工股份有限公司	Unity Quantum	仪征 - 长岭原油管线, SCS
中国	中国石油化工股份有限公司	Quantum	鲁皖成品油管道控制系统, SCS
中国	中国石油天然气股份有限公司	Quantum	杭湖输气线 (杭州 - 湖州), SCS, RTU
中国	中国石油天然气股份有限公司	Quantum	杭甬输气线 (杭州 - 宁波), SCS
中国	中国石油天然气股份有限公司	Quantum	长呼输气线 (长庆 - 呼市), SCS
中国	中国石油天然气股份有限公司	Quantum	安济成品油线 (安平 - 济南), SCS
苏丹	中国石油天然气股份有限公司	Quantum	苏丹富拉尔输油管道控制系统, SCS
中国	中国海洋石油总公司	Quantum	平湖油田平台中央控制室 ESD 系统
中国	中国海洋石油总公司	Modicon 984	流花油气田平台中央控制系统

## Enbridge 管道随产品流而延伸

加拿大



Enbridge 管道公司  
埃德蒙顿 Alberta  
加拿大

石化领域

石油管道输送

Concept 软件

Federal Pioneer

5kV 金属封闭式铠装开关柜

Modicon 984B Compact 和 Quantum PLC

Square D M6 低压 MCC

Isoflex 5kV 中压 MCC 电力变压器

“透明工厂”体系

Web-enabled Power & Control

Transparent  
Ready™

可以通过多种方法来运输原油及其衍生物——在海上使用油轮、在不同国家间使用火车、在城市间使用卡车。在北美，也用管道运输石油，有时管道横跨过北美大陆的一半。

尽管通过管道运输石油也要解决一些困难，但是它是一种在陆地上远距离大量运输石油的非常有效的方法；它同样解决了在等量石油通过卡车在拥挤的道路上进行远距离运输时所普遍存在的环境及安全等问题。此外，在管道中集成了复杂的电气控制元件以后，就可以在一个集中场所轻易地控制整个系统及其相关内容——这是其它任何方式都无法完成的壮举。



Enbridge 公司每天运输两百多万桶液态烃。

Enbridge 管道公司(Enbridge)拥有世界上最长的原油及液态烃管道系统。系统通行长度为 7190 公里，每天能运输两百多万桶液态烃，该系统通过 16 条管道从整个加拿大的炼油厂和油库向加拿大东部及美国中西部市场运输 75 种以上不同类型的轻型、中型、重型原油、合成原油、液化天然气和提炼的石油产品。Enbridge 也运营着哥伦比亚和南美的 OCENSA 管道，这些管道从 Cusiana 的油田和其它偏远地区一直延伸至 Coveñas 港口。

Enbridge 公司在北美的管道系统长度超过 15000 公里，沿线有几个千个电动阀，14 个油库和 181 座泵站。包括 Modicon 984, Quantum 和 Compact 可编程逻辑控制器(PLC)、Square D M6 低压和 Isoflex 5kV 中压电机控制中心(MCC)、Federal Pioneer 5kV 铠装开关柜和 Square D 电力变压器在内的施耐德电气设备协助整个管道系统的动力和控制运行，它们是保证产品在两个相邻地点之间顺利传输的关键。

### 广阔的泵站网络需要开放可靠的控制系统

Enbridge 公司在加拿大的管道网络使用 170 多个 Quantum PLC，控制了 100,000 个 I/O 节点。沿管道系统每 100 公里所设的每个泵站，最多可将 24 台 1000 至 5000 马力(HP)的电动机连接至控制起动、停止、监视功能的 Square D 型中低压 MCC、Federal Pioneer 5kV 铠装开关柜和自动化系统(通过专门的电话线与控制中心通讯)。Enbridge 公司的高级工程师 Roger Belanger 说：“我们之所以指定使用施耐德电气公司的 MCC 和开关柜，是因为它们是高质量的可靠设备，他们的供货期可以满足我们紧迫的时间要求”，SNC Lavalin 公司的高级电气工程师 Iqbal Singh Kaler 补充说：“开关柜可进行调整，而且易于维护”。



因为油库(存储原油的地方)没有超负荷存储能力,而且它们位于管道系统的不同节点,因此油库控制系统的故障将影响整个主管道的运行。

Enbridge 公司选择了施耐德电气公司的 Quantum PLC 来替代泵站继电器面板以减少设备维护和安装费用,这是因为施耐德电气公司的革新技术和与标准 Modbus 协议的兼容性。Enbridge 公司的电气工程专家 Arnold Rivera 说:“Quantum PLC 非常可靠,而且只需最小的花费即可很方便地进行升级。”当升级了一个新的泵站 PLC 时,老泵站的现有 PLC 程序只需进行最少的修改,即可转换成最新升级的 PLC 系统。

由于最初每个泵站的 I/O 配置都是不同的,所以如果使用梯形逻辑语言升级整个泵站网络,则需要对每个 I/O 系统进行大范围的重新编程及重新接线。在升级到 Modicon Concept 软件之后,就可以避免这个难题,这是因为该软件适合每个站点现有的 I/O 结构, Enbridge 公司可以对所有泵站的编程进行标准化处理,因此节省了重新接线和编程所需的大量成本。Enbridge 公司的项目经理 Bruce Miller 解释说:“由于 Concept 软件与各种标记语言有相同的逻辑性,我们可以为外部的 I/O 节点指定内部变量,而无需为泵站进行重新接线或重新编程。”这一功能对于像分区截流阀这样的应用尤为重要,因为每个站点使用共同的输入和输出,所以无论 I/O 节点的物理位置在哪里, Concept 软件都可以将输入和输出映射为标准的变量名。

Miller 还说:“而且由于 Concept 软件符合 IE-1131-3 标准,我们可以在个别的功能块中嵌入面向对象的客户 Enbridge 代码,然后可以很容易地将它们用于其它站点和应用程序中。”Rivara 补充说:“我们喜欢 Concept 软件,还因为它具有用户的友好格式,并且能够通过结构化文本执行复杂的数学计算。因为 Concept 软件可以嵌入复杂程序并使复杂程序标准化,而且 Quantum PLC 可以进行浮点运算,所以我们可以简化程序结构,使程序结构流线化,并将程序错误及调试工作减至最少。”

埃德蒙顿 SNC Lavalin 公司电气/仪器培训经理 Les Crowley 补充说:“Concept 编程软件为复杂的过程控制难题提供了有效的解决方案。”SNC Lavalin 集团是石化行业领先的世界级工程建筑公司。

因为 Concept 可连接至任何 I/O 配置,因此它也可以用作排错工具,用来检查泵站现场设备的接线故障。

Enbridge 公司还拥有埃德蒙顿 Cybertech 自动化公司, Alberta (Cybertech) 开发了一个通用的 PLC 应用程序,不论泵站的 结构如何,均可在每个泵站中安装该程序。借助 Cybertech,同样不需要进行其它编程即可轻易在系统中增加新设备。Rivera 经过观察后发表评论说:“Cybertech 的通用 PLC 应用程序带有 Concept 软件的灵活性,使我们可以快速经济地在每个位置安装泵控制系统。我们能够减少试运行费用,同时将时间从 2 周减少至 2 天,而且还减少了维护费用。”

## 易于升级的油库控制系统

由于油库(存放原油的地方)没有超负荷容量,而且它们位于管线系统沿线的不同节点,所以油库控制系统内的故障可能会影响主管道的运行。这可能会造成主管道的停运,从而给Enbridge带来数千美元的损失。

Federal Pioneer 5kV 铠装开关柜为油库提供可靠的配电。Square D 中低压 MCC 确保了泵和阀的可靠运行。Belanger 说:“施耐德电气的 MCC 和开关柜是保证油库在运行过程中具有最可靠性能的关键。”

为最大程度地保证系统的可靠性,安装了热备结构的Modicon 984B PLC 系统来控制阀门、泵和石油采样系统。Alberta-based DCD 工程公司(DCD)埃德蒙顿总裁 Darren Day 说:“984B 系统已经非常可靠地运行了 10 至 12 年,随着这些年来油库扩展,这些大型平台 PLC 控制器也同样能够轻易地满足飞速增长的控制需求。”

同时还增加了新型的Quantum系统,以支持位于油库远端的新 I/O 子站。在 SNC Lavalin 公司咨询工程师指定在油库控制系统上增加了一个在 Concept 软件平台上运行的辅助Quantum热备PLC,用于消除由于 PLC 远程 I/O 网络已经超出了指定的最大长度而产生的通讯错误。

Crowley 说:“由于它支持现有的 800 串行 I/O,因此我们可以快速轻易地将一些现有的 I/O 从 984B PLC 移植入新型的Quantum PLC 中。”984B 和 Quantum PLC 通过 Modbus Plus 经光纤进行通讯。PLC 和远程 I/O 也通过光纤进行通讯。

## 控制系统确保了密闭传输的精确测量

从 Enbridge 管道系统向货主输送石油(密闭输送)的过程中,需要精确地测量液态烃或原油的数量,以跟踪通过管道系统进入的批量进货和为客户提供提供的出货。通过这些信息来确定已经从一个地点向另一个地点传输的材料数量,然后生成生产报告。通过使用 Modicon Compact PLC 和专用软件,Enbridge 公司可以进行经济的密闭输送。

Day 说:“由于这些客户需要通过重要的原油批量数据来明确责任和泄漏检测系统的情况,所以 Enbridge 公司与客户之间的行业标准 Modbus 通讯越来越重要,Concept 提供了一个系统平台,允许 DCD 工程公司开发非常广泛的、结构化的 Modbus 通讯程序,以便与无限多的二级设备进行连接。Concept 软件的数据阵列结构和运算能力使

用户可以很容易开发Modbus Plus程序,这些程序在984 梯形逻辑编程中很难大规模实现。

## SCADA 系统有助于对客户产品进行集中的批量跟踪

为确保每批产品的完整性,每批原油或液态烃通过缓冲液(不会与客户每批原油混合的密度足够大的合成原油)与其它批次进行分隔,缓冲液在二批产品之间注入。为及时注入缓冲液并确保每批产品的完整性,Enbridge 公司必须能够确定每批产品在管道系统中的位置。可以通过在每一个油库和泵站上游放置一个用来测量每批产品密度的比重计来完成这项功能。

比重计通过 Modicon 984 和Quantum PLC 实时地向 SCADA 系统输送每批产品的密度信息,从而允许操作员在原油沿管道运输的同时跟踪每一批产品(有不同密度)。Cybertech 自动化公司所有者 Rob Van Soest 说:“我们通过 Concept 导出功能模块开发了一个标准的模拟定标模块,以确保每个地点的比重计信号具有可重复性。”

## 辅助控制设备将阀门泄漏和泵吸能源成本减至最小

除电动机和阀门控制之外,作为远程终端装置(RTU)运行的 PLC 使用调制解调器通过 Modbus 将运行状态信息和诊断信息发送至控制中心。这个中心地点可以实时地监视和控制管道的整个运行状态。

所有的管道控制系统通过 Modbus 协议与中央的 SCADA 系统进行通讯。每个站点有自己的 Modbus Plus 网络。Cybertech 自动化公司所有者 Kevin Matwichuk 声称:“Modbus在业界内具有广泛的兼容性,这使得 Modicon PLC 非常适合于管道应用。”

## 集中控制设备方便管道系统的扩展

Enbridge 近期建造了一条 600 公里长的管道,从 Suncor's Fort McMurray 的 Alberta 工厂向位于 Alberta 的 Hardisty 的 Enbridge 油库运送原油和液态烃。Enbridge 完全放心交由 SNC Lavalin 公司管理包括 I/O 布局, PLC 图纸和电气图在内的土建、工艺、机械、管道、电气和仪器的设计和建设。

Crowley 说:“除了为远程 I/O 和 Modbus Plus 指定通讯媒介,为流量计算机提供第三方接口之外,

我们指定了运行 Concept 软件的 Modicon Quantum PLC。”Square D 低压 M6 和中压 Isoflex 4 MCC 控制阀门和泵。

最近扩充了自 Saskatchewan 的 Kerrobert 至芝加哥的管道系统的容量。这次扩展称为 Terrace 一期项目，在扩展中对站点进行了标准化处理，以便让 Quantum PLC 在 Cybertech 公司的通用 Concept 应用环境下运行。Square D M6 和 Isoflex 4 MCCs 控制阀门和泵。Enbridge 公司正在将泵站控制系统升级为在 Cybertech 公司的通用 Concept 应用环境下运行的 Quantum 434 控制器和 Quantum I/O。

目前正在升级油库系统，以使用光纤连接的分布式环形架构中的新型 Quantum 534 控制器代替现有的 984B 系统。Day 解释说：“施耐德电气公司基于透明工厂以太网的 PLC、交换机和集线器最大程度地增加了数据吞吐量，并易于连接至 Enbridge 的广域网 (WAN)，从而与座落在 Alberta 的埃德蒙顿的公司的远程集中控制室进行通讯。”Corwley 补充说：“现在可以实现对包括油库在内的站点进行可靠的、实时的集中控制，在系统向以太网移值的过程中，向基于以太网的 Modicon PLC 系统的转换将至关重要。Modbus TCP/IP 是可靠的、快速且有效的通讯协议，允许用户在进程控制通讯中有效地使用常规产品。”

DCD 工程有限公司正通过 Concept 功能模块和结构化文本编程语言开发新型的油库软件标准，以实现所有 Enbridge 油库的标准化和可重复性。Day 解释说：“所有油库系统中的所有主要元件将使用相同的软件规则。这确保了系统的可重复性，将系统的错误减至最少，并充分减少了试运行时间，由于在高度结构化格式中开发了这些标准，可以方便有效地维护软件和实现未来工厂设施的增加。”

目前 Terrace 二期项目正在进行，它将增加管道从 Hardisty, Alberta 至 Sarnia, Ontario 的输出能力。运行于 Cybertech 公司通用 Concept 应用环境的 Quantum PLC 负责控制辅助泵站。DCD 工程有限公司将通过 Quantum PLC 把新型油库设备与现有的控制系统集成在一起。这个新系统的集成与现有油库的 Quantum 534 控制器的升级同步进行。

通过使用施耐德电气公司基于透明工厂以太网的 PLC 及相关组件，Enbridge 公司可以继续借助拓展技术来扩展其管道，并使系统控制更有亲和力。简而言之——随着可靠性不断增加，故障不断减少，Enbridge 可以更好地满足客户需求。

*有关详细信息，请致电 (780) 447-6605 或发送 e-mail 至 [pierozir@squared.com](mailto:pierozir@squared.com) 与 Russ Pierozinski 联系。*

# 西半球最大的原油输送管线

加拿大



Interprovincial 管道公司  
埃德蒙顿  
加拿大

石化领域

石油管道输送

Modicon PLC – Modicon 984, Modicon 884

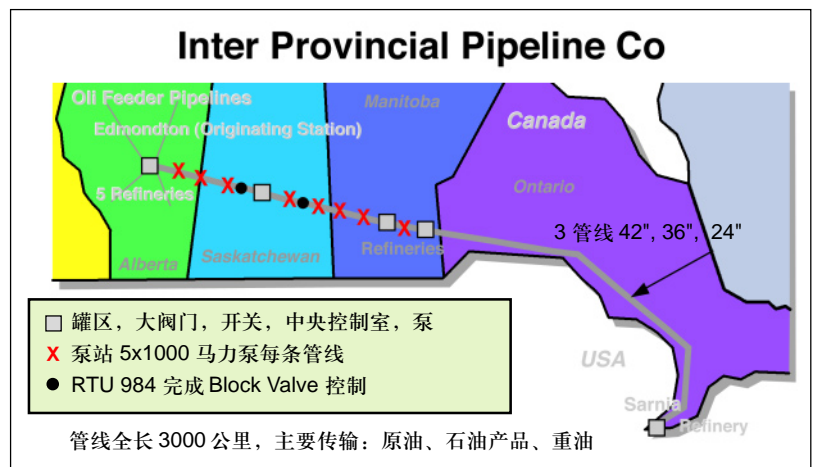
Modbus Plus 网络

## 项目简介

最终用户: Interprovincial Pipeline Co., Canada

项目情况:

- 西半球最大的原油输送管线。
- 管线全长3000公里，从Alberta省的Edmonton市(起始站)至Sarnia市(末站)。
- 主要传输产品：原油，石油产品，重油。
- 传输能力：从Alberta 油田和精炼厂输送100万桶/日到加拿大东海岸和美国。



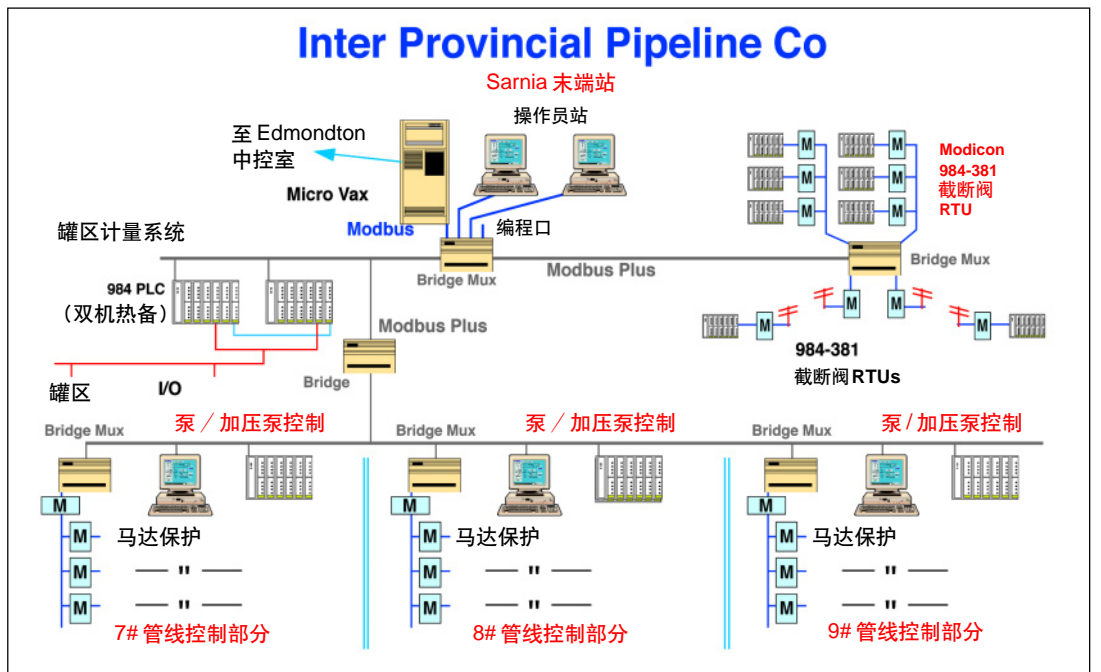
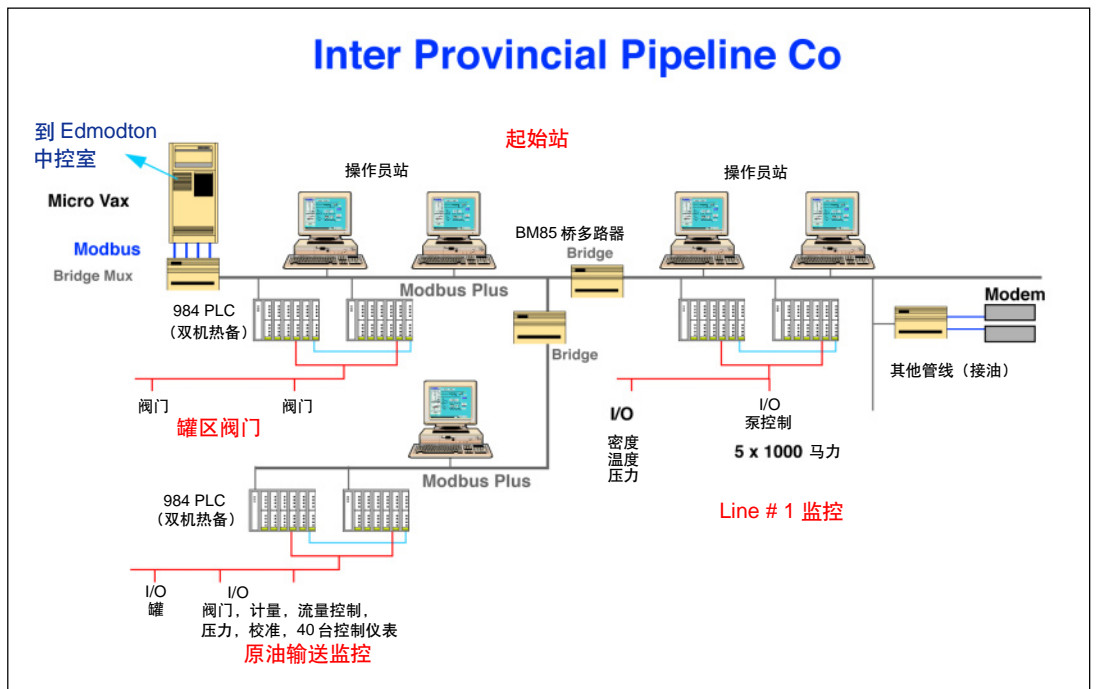
■ 从Alberta油田和精炼厂收集全部原油和精炼产品，船运到加拿大东南和美国。

■ 吞吐能力：100万桶/日

■ 主控站在Edmonton站，加拿大境内共计60个分站，美国30个分站，3/4根20"到42"管线

主罐区在不同地点

■ 全部控制系统采用Modicon PLC实现，100套Modicon 984系列PLC, 70套Modicon 884系列PLC, 共计100,000个I/O点。

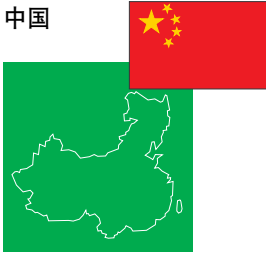




# 施耐德电气Modicon Quantum

## PLC在陕京输气管道工程中的应用

中国



北京华油天然气有限公司，中国石油  
中国

石化领域

天然气管道输送

Modicon PLC – Modicon Quantum

Concept编程软件

陕京天然气输送管道工程是国家“九五”计划内的重点能源建设项目，管道干线西起陕北靖边，东至北京衙门口长约 840KM，支线西起北京房山区琉璃河，东至河北省永清，长约65KM。



陕京输气管道采用了 SCADA 系统实现陕西到北京天然气输送的远程监视、控制、数据采集、管道工艺优化和决策，是迄今为止我国陆上控制天然气管道



距离最长，自动化水平最高，功能齐全的自动化系统。该系统由德国 PLE 管道工程公司、德国 CEGELEC AEG 系统自动化公司，四川石油管理局勘探设计研究院、北京华油有限责任公司等共同完成。天津诺迪亚可编程控有限公司作为德国 CEGELEC AEG 的合作伙伴，直接参与了 SCADA 系统中 PLC 部分的由工程投标，系统设计，程序编制、安装调试和维修服务的全部工作，为工程的顺利完成作出了重要的贡献。

### 一、系统概况

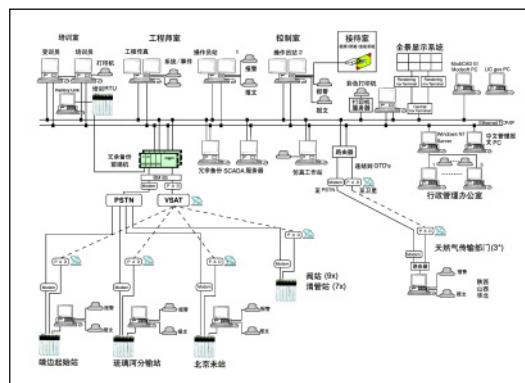
陕京 SCADA 系统在北京设置——总控制调度室，下设四个输气管理处终端监视，沿管线设置 RTU 站，系统构成如图一所示，PLC 系统作为 SCADA 系统的智能 RTU 及现场控制设备，在整个 SCADA 系统中占有重要的地位。陕京管道全线共设有自动控制站 (ACS) 20座，PLC 系统在站中负责采集现场控制信号，对各种阀门进行操作和调节，接收来自流量计算机所产生的流量数据进行整理和存储，生成相应的趋势曲线和生产报告，接收气体分析仪的数据来动态调整流量计算机中的参数等等。各站的 PLC 负担的另一个重要功能是向北京调度中心提供现场的状态数据及全部的流量数据，并接收来自调度中心提供现场的状态数据及全部的流量数据，并接收来自调度中心的控制指令，以实现全线的远程监控，远程通信方式为通信卫星(VSTA)和公用电话网(PSTN)，其中卫星通信为主路由，公用电话网为备用路由。

### 二、系统配置

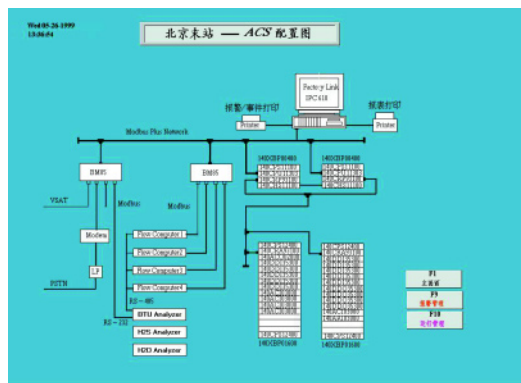
陕京输气管道 SCADA 系统选用的是 Modicon 90 年代 Quantum PLC 产品。在 20 座自动控制站 (ACS) 中分为两类：

A 类：有人值守的计量站，包括靖边首站、北京末站、琉璃河分输站和永清分输站。由于这四个站规模较大，并且是流量数据的来源，为保证系统的高可靠

性, 计量站 PLC 都配置了双机热备系统和冗余的通令路由, 另外配置了工业计算机人机接口(HMI)和相应的报警、报告打印机。图二为北京末站的配置。PLC 主机选用 140CPU21304, 内存为 756KB。扫描速率为 0.3ms, 上位监控软件为 FactoryLink。



图一、陕京 SCADA 系统配置图



图二、北京末站 PLC 系统配置图

B类：无人值守的 9 座电站及 7 座清管站，由于这些站规模较小，且主要作为北京调度中心遥控设备，因此在站内不设 PLC 人机接口，也不作热备，但是通信路由仍然是冗余配置。PLC 主机选用 140 CPU 11302, 内存为 256KB, 扫描速度为 1ms 每 K 字。

### 三、通信系统

Modicon PLC 具有强大的通信功能，充分支持局域控制网络和远程广域通信网络。

#### 1. 局域控制网络

在靖边站、琉璃河站、北京末站、永清站都采用了 Modbus Plus (MB+) 网络，如图二所示。MB+ 是一个高性能的工业通讯网，它可以使计算机、PLC 或其它数据源经双绞线电缆在工业现场的环境下实现对等通讯，MB+ 的数据传送速率是 1MBPS。MB+ 采用的是令牌通信策略，具有高可靠性和大的吞吐率。MB+ 支持网络的状态监测，可以由 PLC 监视网络的运行状况，在故障时可产生即时报警，此外，MB+ 支持例外读写和非请求读写等高级通信功能。

在 MB+ 网络中配置了 BM85 多路复合网桥，将 MB+ 网络协议转换为标准的 RS232 接口协议，以集成广域网通信。

#### 2. 广域通信

在各现场站到北京调度中心的通信网络中，采用的是 Modbus 协议。Modbus 协议已成为事实上的工业标准，采用 RS232C 的串行通信方式，能利用一切现有的远程通信方式和如卫星、无线电、电话线路等。

如图一所示，SCADA 系统中远程通信的主路由为美国休斯公司的卫星通信系统，从 BM85 的一个 RS232 接口可与休斯公司的卫星收发设备相连，Modbus 数据包经卫星收发设备打成 X.25 的数据包以加强通信的纠错能力。北京调度中心的热备通信前端处理机 (FEP) 负责请求和接收各现场站的数据，进入 SCADA 系统数据库。



由于 Modbus 集成在 Modbus Plus 网络中，前端机支持同时打开八条通信通道与现场站进行通信。在 SCADA 系统中 20 座现场站分析了 8 组，其中四座计量站

分别为单独的组，以支持大的通信数据和保证实时性，其他无人操作站分配4组，运用轮循方式进行数据请求。

SCADA系统的备用路由是PSTN公用电话网。BM85通过调制解调器与电话网相连，本项目采用的是拨号方式与各站联通。当卫星通道发生故障时，备用路由即开始启用。由于整个系统设计了四条拨号线，所以FEP仍是采用轮循方式对各站进行访问，加上拨号、应答及挂断的时间，速度要比VSAT通信要慢的多。

VSAT通道和PSTN通道故障可由通信超时信号(Timeout)来监测，超时的时间数值及通信请求的重发次数可以在BM85配置表中预先设置。

### 3. 系统的同步

为保持 SCADA系统各部分数据的一致性，保持整个系统的同步非常重要，特别是在整个管道上的9座阴极保护防腐装置，要求各站工作状态同步变化，以测试断电状态时的保护电位。

首先在北京调度中心设置了GPS时钟作为全系统的标准时间，并要求各PLC站硬件时误差不超过1秒。系统时钟同步是由前端机向各现场站发送时钟校核来实现的，时钟校核方式为：

当有一新RTU联接上网；

30分钟对各站校核一次；

RTU重新启动时必须校核；

中断通信获得恢复时也必须校核。

在实际应用中，对PLC编程时还采用了程序段调度的方法，使时钟同步程序优先执行，以使PLC能即时获得由中控室下载的系统时钟。



## 四、站控制系统

### 1. 双机热备

为保证各计量站系统的高可靠性，计量站PLC都采用双机热备的配置，如图二所示。Modicon Quantum PLC具有先进的热备系统，组态简单，操作方便。通过两套配置完全相同的PLC主机，电源和热备处理模块，形成主备形式。在正常状态下，主机负责处理程序运行，进行I/O服务，更新备用机的状态及数据，备用机则监视主机的运行状态。当主机发生故障时，备用机马上进行切换，变成主机接替故障机的处理工作。切换时间为不超过PLC的一个扫描周期，在陕京项目中，各站PLC运行扫描周期不超过50ms。

### 2. 逻辑控制

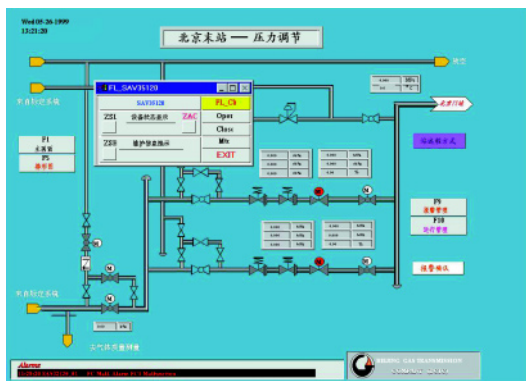
如图三所示，PLC控制程序主要进行管道的优先级选择及阀门操作。

在北京末站中有四条分离器通道，随后是四条计量通道，每条计量通道设置一台流量计算机。为保证气体平稳及安全的通过，需要根据气量大小和通道工作状态选择不的通道组合，程序中采取了联锁、排序及矩阵等算法实以上功能。

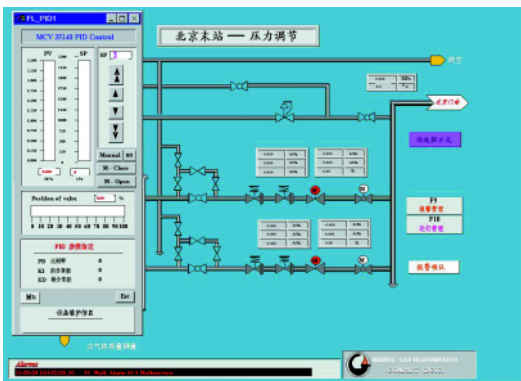
上电动阀控制方式分为三种

■ 远程方式：由北京调度中心实现远程操作，如全线各站的关闭和干线上RTU阀室的气液联动阀的关断，但北京调度中心不能进行远程开启控制。

■ 本地方式：由PLC系统的HMI来控制，北京调度中心不能对阀门进行操作。如果当站控HMI发生故障时间超过30秒，本地方式自动切换成远程方式。



图三 北京末站工艺流程



图四 PID操作面板示意图

■ 设备维护方式：当阀处于维护方式时，调度中心及PLC系统均不能控制，由维护人员到现场对阀进行手动操作。

阀门控制信号有开到位，关到位，运行，故障，过扭矩，超时，开信号，关信号，维护位，站本地/远程切换等。

站上有些调节阀需进行PID操作，PID操作由PLC程序中的PID功能块完成，为完成手动/自动的无扰切换，还增加了相关的判断和位置程序。如图四所示为PID的操作面板。

在发生严重事故时，PLC带紧急关断功能(ESD),以使事故损失最小。

### 3. PLC的状态

在PLC程序中还加入了PLC的状态监测，如主机运行，I/O模块及各I/O点的故障信息，通信状态。所有的状态信息都在PLC的HMI及北京调度中心得到显示，当某一I/O模块发生故障时，在相应的人机接口画面上将有红色报警及有关信息。

### 4. HMI

作为PLC系统的一部分，安装在工业计算机中上位监控软件已经得到广泛的应用。在陕京项目中，采用的是美国USDATA公司的FactoryLink软件。FactoryLink运行在WINDOWS操作系统下，分辨率为1280X1024,并全部汉化。如图三所示，FactoryLink能动态显示管道和设备的当前状态，显示温度、压力、流量等数据和趋势，报警信息和PLC各部分的工作状态，处理火灾报警信号等等。通过FactoryLink可对现场的电动阀进行操作，选择工作状态，进行PID调节等。

Factory Link还对流量数据进行处理，形成现场的工作报表。Factory Link从PLC中取得流量数据，建立一个本地关系数据库，数据库支持历史数据趋势的显示及历史数据的查询，另外形成历史数据报表。

数据报表分为实时报表和历史报表，实时报表可由操作员随时打印，历史报表定义为每天自动打印一次，操作员也可以随时打印过去一天的数据。在站中设计存储一周的全部数据。

### 5. 系统的接地和保护

在陕京PLC系统设计中，对接地系统作了简化处理，系统的保护地及屏蔽地合为一个地，整个站设一个接地极，形成单端接地，这对于PLC来说是允许的。

各PLC模块的输入输出都处加保险熔断丝来加以保护，以防止超高浪涌电压或不匹配电压损坏模块。对于外接的通信线路，如电话线入口接入了雷电保护器，以防止恶劣天气中闪电所产生的高压进入系统。

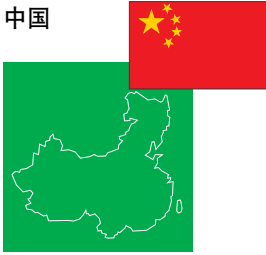
## 结束语

经过约18个月的紧张工作，陕京SCADA系统完成了设计、编程和安装调试，于1997年9月投入运行，现在已处于系统维护阶段。在与多家国外公司的合作中，国内工程师获得了很多宝贵的先进技术和工程管理思想，也为国内建设其他管道自动化系统提供了成功的范例和经验，这必将大大推动自控技术和工程管理的发展。

天津诺迪亚可编程控有限公司供稿

# 施耐德电气 Modicon Quantum PLC 在西气东输天然气管道工程中的应用

中国



西气东输天然气有限公司，中国石油  
中国

石化领域

天然气管道输送

Modicon PLC – Modicon Quantum,

Modicon Compact

Concept编程软件

“透明工厂”体系

西气东输工程是中国境内至今为止最长的陆上天然气管道输送项目。该工程将新疆塔里木盆地的天然气，输送到上海、长江三角洲及东部地区，是国家特大型基础设施建设项目。西气东输管道工程横贯中国东西部，起点是新疆塔里木的轮南，终点是上海市西郊的白鹤镇，自西向东途经新疆维吾尔自治区、甘肃省、宁夏回族自治区、陕西省、山西省、河南省、安徽省、江苏省和上海市共9个省(区)市。西气东输管道工程包括轮南~上海的干线和3条支线(定远~合肥支线、南京~芜湖支线、常州~长兴支线)。轮南~上海干线管道全长3900km。管道设计输量 $120 \times 108 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，管径 $\phi 1016 \text{mm}$ ，设计压力10.0MPa。轮南~上海干线管道设有工艺站场35座，其中压气站10座、分输站17座、独立的中间清管站8座。全线共设置远控线路截断阀室138座。



## 系统概况

西气东输管道工程采用以计算机为核心的SCADA系统实现天然气输送的自动控制，完成对全线的监视控制和数据采集，实现整个管线的远程监视、控制和调度。系统主要包括两个控制中心—主调度控制中心(上海)、后备控制中心(北京)；位于沿线的各工艺站场(包括压气站10座，分输站17站，分输清管站1座，上海末站1座)，共29座，设置站控系统SCS；以及沿线无人值守清管站8座，分输清管站3座，分输阀室3座和远控线路截断阀室139座(包括支线干线2座)，共计153套，设置远程终端装置RTU；还设有5套操作区(轮南、武威、临汾、郑州和南京)监视终端；通讯采用卫星、DDN专线和PSTN公用电话网互为备用的冗余通讯系统。图1所示为SCADA系统结构图。

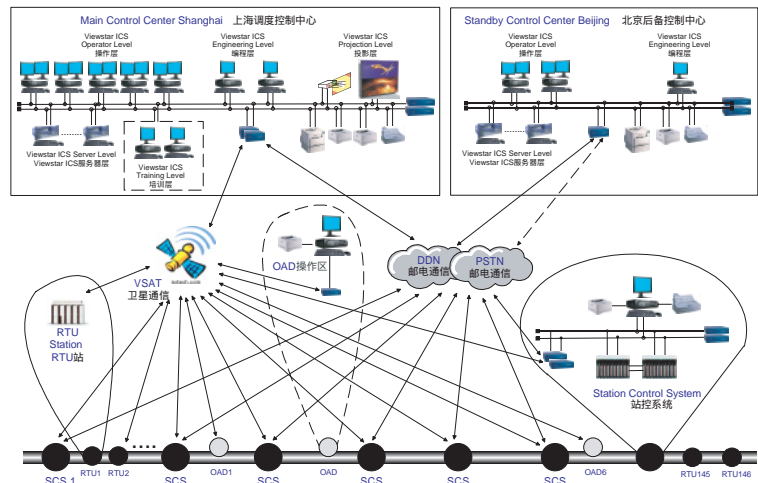


图1 西气东输工程SCADA结构图

## 1. 调度中心

西气东输管道调度控制中心的主要功能为：全线启输；增量或减量输送；停输（包括计划停输和故障停输）；分输站启动/停运，并向其下达分输压力和上限流量设定值；压气站启动/停运，并向其下达或修改出站压力设定值；流程切换；流量计算、管理；下达调度和操作命令；压缩机故障诊断分析；仪表故障诊断分析；管道泄漏检测及定位；管道故障处理，如管道发生泄漏、沿线各站非正常关闭等；发布ESD命令；控制权限的确定；系统时钟同步；数据通信信道故障时，主备信道的切换等。通过分布在管道沿线的各站控系统SCS和远程终端RTU对天然气管道运行数据的采集和控制，同时实现管道在线模拟、输送计划、泄漏检测及定位、运行优化、计量管理和模拟培训等任务。操作人员通过系统操作员工作站所提供/显示的管道系统工艺过程的压力、温度、流量、密度和设备运行情况等信息，完成对管道全线的操作和管理。

西气东输工程设有两个调度控制中心，上海作为主控制中心，它的计算机系统按客户机/服务器结构设置，其操作系统采用UNIX（服务器）和Windows（客户机），局域网采用100Mb/s高速以太网。服务器采用分布式结构，按功能将它们分开设置，以降低单台服务器的负荷。服务器采用双机热备用，局域网冗余配制，操作员工作站、模拟仿真工作站和工程师工作站等都作为局域网上的一个节点，共享服务器的资源。图2所示为上海调度控制中心系统配置图

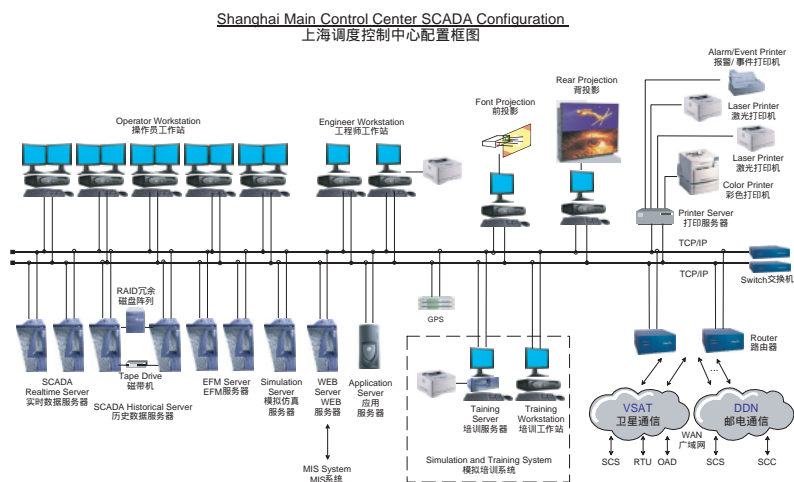


图2 上海调度控制中心系统配置图

北京后备控制中心的系统配置与上海控制中心基本相似，只是大大地作了简化，它的作用是在上海调度控制中心由于任何原因不能对管道实施监控时接管系统监控权。后备控制中心随时监视和跟踪上海调度控制中心的运行状态，保证数据同步和历史数据异地备份的目的。它们之间的通信主信道为电信公网的DDN电路，传输速率为128kb/s，通信接口采用RJ-45，通信协议为TCP/IP规程。

## 2. 操作区监视终端

西气东输管道由西向东分成5个管理操作区，包括轮南、武威、临汾、郑州和南京，每个操作区各设1套SCADA系统只读监视终端，为操作区有关人员提供本辖区工艺设备和全线的主要运行数据。监视终端的显示数据从本地数据库中读取，调度控制中心以广播方式定时刷新监视终端的数据库。传输速率为128kb/s，接口为RJ-45，通信协议为TCP/IP规程。

### 3.SCS 站控系统

站控系统SCS是保证SCADA系统正常运行的基础，站控系统可以独立完成对所在站场的数据采集和控制，同时还需将有关信息传输给调度控制中心，接受其下达的命令并执行。中心与各SCS的主数据信道为专用光纤信道，双向点对点通信，数据传输速率为32~64kb/s。图3所示为一个典型站控系统SCS的系统配置图。

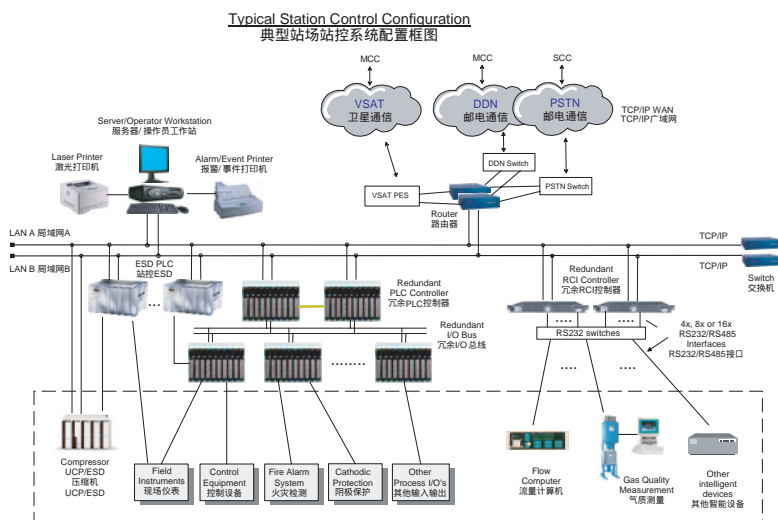


图3 典型站控系统SCS的系统配置图

SCS站控系统的主要功能为：对现场的工艺变量进行数据采集和处理；对电力设备及其相关变量的监控；对阴极保护站的相关变量的检测；站场可燃气体的监视和报警；消防系统的监控；显示动态工艺流程；显示各种工艺变量、其他有关参数和报警一览表；数据储存及处理；显示实时趋势曲线和历史曲线；压力、流量控制；流量计算；逻辑控制；联锁保护；对压缩机组的监控；紧急停车；打印报警、事件报告以及生产报表；执行SCADA系统调度控制中心发送的指令，向调度控制中心发送带时间标志的实时数据；数据通信管理等。

站控系统SCS采用以PLC系统为硬件基础组成控制系统，可以独立完成本站内所有监控对象和控制设备的本地控制，由本地PLC控制器实现逻辑和算法的运算，形成一个功能完整的控制系统。同时，站控系统SCS还要与调度中心进行通讯，向调度中心提供本站内的工艺设备的运行参数，并接受调度控制中心的调度指令和参数设置。成为整个完整的SCS系统的基础组成部分。由于站控整个SCADA系统中的重要性、以及本地被控对象的性质的要求，站控系统具有很高的可靠性的要求。在系统配置中大量采用了冗余技术来提高系统的可用性。在监控层网络中，采用了冗余的工业以太网，在应用层采用了Modbus TCP/IP协议完成数据的传输。PLC控制器也采用了冗余配置技术。采用了施耐德电气公司的具有领先技术的控制器Modicon Quantum 系列PLC。采用的是高端的CPU 140CPU43412A。它采用的是486的芯片，具有2M的用户逻辑存储空间，本机带有2个Modbus 接口和1个Modbus Plus接口。可以胜任各种复杂的控制逻辑和大量的过程控制算法。图4所示为典型站控系统的PLC配置图

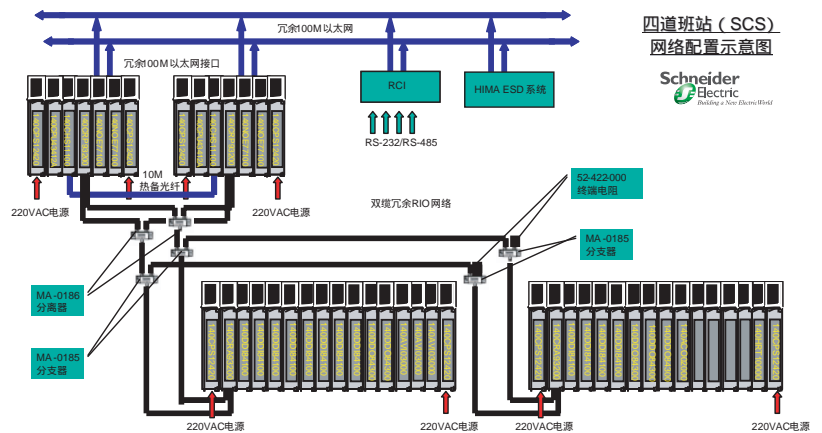


图4 典型站控系统的PLC配置图

PLC控制器的配置采用了施耐德电气首创，并在20多年的实践应用中被证实的热备解决方案，以满足站控系统SCS的严格的技术要求。在热备系统中配置了两个CPU机架，按照镜相配置的方式，两个CPU机架采用完全相同的配置，每个CPU机架包括底板、电源、CPU模块、热备通讯模块、以太网通讯模块和远程I/O通讯模块等。两个CPU机架之间仅通过一根光纤进行连接，提供高速的数据传输通道，进行两个CPU机架之间的数据同步，在每一个扫描周期内完成主CPU到备用CPU之间的内存变量同步。当主CPU机架上某一个部件故障，不能正常完成控制任务时，在一个扫描周期内，备用CPU可以切换为主CPU，接替控制任务，对于过程来讲，控制任务不会受到任何干扰，控制过程不会中断。

CPU机架与I/O机架之间通过远程I/O网络进行连接，远程I/O网络采用施耐德电气专有的S908通讯技术，支持1.544M的数据传输速率以及同步扫描机制，保证数据扫描的实时性。I/O网络也采用冗余配置，可以保证在任何一个网络因故障不能完成通讯任务时，系统依然可以无中断的正常工作，数据的采集与控制不会受到任何影响。

CPU机架与I/O机架采用相同的底板，而不需要采用特殊的底板来组成热备系统，从而减少了用户的备品备件的种类。每一个底板都可以采用施耐德电气的领先的冗余电源技术。采用累加和冗余电源技术，每一个底板上都可以连接2块或多块电源，组成冗余电源供电系统。当任何一个电源故障时，冗余电源将自动接替故障电源工作，保证底板上的模块不会因为电源故障而无法正常工作。

被控对象，如检测仪表、专用设备控制系统以及第三方提供的系统之间采用硬线、串行通信接口等方式连接，完成数据采集和交换、监视和控制等功能。如RTD或温度变送器、压力/差压变送器、压力或温度开关及阀位状态、工艺截断阀、控制阀、报警接点、ESD系统的I/O、紧急截断阀、压缩机组停车命令、远控线路截断阀命令、自用气撬装上有关仪表、阴极保护系统的有关仪表等，采用硬线连接的方式，直接连接到I/O机架上I/O模板的相应通道上。流量计算机、气相色谱分析仪、水露点分析仪、变配电系统、燃气发电机组、太阳能发电设备、CCVT高速涡轮发电机组、TEG热电偶发电机、UPS不间断电源、远程线路截断阀及压缩机组的UCS控制系统等，通过串行通讯接口连接到系统中。



## 4.RTU 远程终端装置

RTU远程终端装置应能够采集现场压力、温度、均速管流量计的差压、阀位开关状态、清管球状态、阴极保护系统的仪表信号等检测信号；同时应与自发电设备的智能装置、火灾检测系统的智能装置及其他控制设备进行数据通信。其主要功能为：数据采集和处理功能(可接受模拟和开关量信号)；输出模拟量和开关量控制信号；数学运算功能；逻辑运算功能；自诊断功能；故障报警功能；执行SCADA系统调度中心发送的指令，向调度控制中心发送带时间标志的实时数据等。

西气东输全线设RTU远程终端装置共153座。调度控制中心与RTU的数据通信主信道采用专用光纤信道，一点对多点分组轮询通信方式，传输速率为4.8kb/s,通信接口采用RJ-45或RS-232C,通信协议为TCP/IP或DNP3.0。图5所示为典型远程终端装置RTU的配置。

### RTU Configuration in Pigging and Block Valve Stations

#### 清管站和远控阀室RTU配置柜图

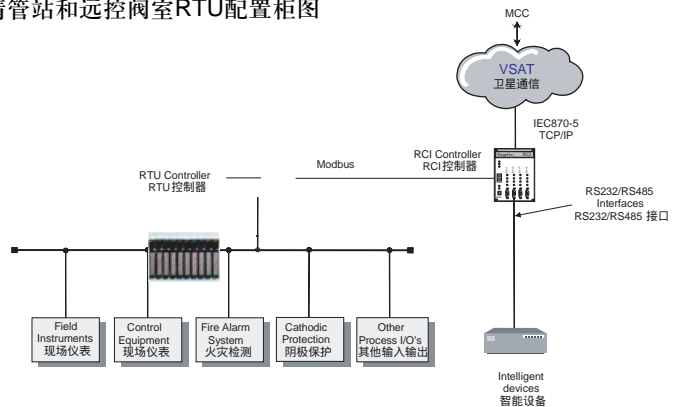


图5 典型远程终端装置RTU的配置

在无人值守清管站，分输清管站，分输阀室和远控线路截断阀室等采用Compact CPU组成RTU系统。Compact 可以满足-40℃到70℃苛刻的温度范围的要求。现场仪表，如温度、压力、均速管流量计的差压、阀位开关状态、清管球状态、阴极保护系统的仪表信号等检测信号通过硬线连接接到PLC的I/O通道中，PLC实现数据的采集，将数据通过通信链路上传到调度控制中心。并可以实现本地的控制以及接受调度控制中心的控制指令。

## 结束语

西气东输工程作为中国至今为止最为重大的天然气管道工程，具有非常重大的政治意义和经济意义。因此，管道系统的安全、可靠、高效的运行就成为一个重要的技术指标。在这里，管线运行中的大脑和神经系统—SCADA系统起到了举足轻重的作用。施耐德电气公司为西气东输工程提供的设备是SCADA系统的基石。从2004年9月西气东输近气投产以来，经过了1年多的运行考验。施耐德电气公司提供的控制设备经受住了各种恶劣环境和各种特殊情况的考验，圆满达到了设计的要求，为西气东输工程的正常运行做出了巨大贡献。

# Goldfields 天然气管道



Goldfield 天然气管道  
Yarraloola.WA  
澳大利亚

## 石化领域

天然气管道输送  
Modicon TSX Quantum PLC,  
Concept 可编程软件  
Modbus TCP/IP  
可载入的AGA气体流量计算系统

在澳大利亚西部的 1380 公里长的 Goldfields 天然气管道从 Pilbara 西北部的 Yarraloola 向 Goldfield 中心地区的 Kalgoorlie 输送天然气，为沿线的采矿中心供应天然气。



施耐德电气在管道沿线提供了 25 个带有以太网模块的 Modicon TSX Quantum PLC，以提供监测和控制功能。它们是原 RTU 和 SCADA 系统翻新改造的一部分。

管道沿线的所有相关设施都安装了 PLC，并通过卫星连接到 GGT（管道所有者，BHP 下属机构协会“诺曼底矿业和 WMC 资源”的主管单位）珀斯办事处的 SCADA 系统上。

此项目咨询采用 I+E 系统。由施耐德电气澳大利亚分公司和施耐德电气在美国 North Andover 的研发中心提供支持。

订货时间：1997 年 11 月    交付时间：1998 年 4 月。

## 管道

自 1996 年底投入运营的管道横跨了整个国家三分之二的领土，为 Newman、Three Rivers、Wiluna、Mt Keith、Leinster、Leonora、Kalgoorlie 和 Kambalda 等地区的矿业中心供应天然气。

在监视和控制气体流动和管道系统的过程中，远程监视无法采用路上线路实现。有效的办法是使用一个带有以太网连接的开放式系统，该以太网通过卫星与珀斯的 SCADA 系统通讯。



## 系统

该系统在模块化 PLC 硬件设计基础上对原来的 RTU 和 SCADA 设计进行了升级。在管道沿线的所有设备上共安装了25个 Quantum 系统和以太网模板。

每个系统通过卫星连接与 Modbus TCP/IP 上的 SCADA 系统进行通讯。如果卫星连接失败，则启用一个自动降容模式，通过 Modbus 串行通讯来备份卫星系统的(Optus MobileSat)。

Quantum 能很好的支持以太网(主卫星通讯)和 Modbus (备用卫星)。

PLC 系统判断通讯路径以提供最佳的性能。这样一来，就减少了 SCADA 系统 50% 的流量。

为了在升级过程中保证管道的正常运行，预先在施耐德位于珀斯的办事处准备好相关硬件。使用19英寸机架和Cablefast(施耐德电气预先制造的接线系统，可以减少 I/O 接线编组所耗费的昂贵费用)将 Quantum 系统安装在原来的位置中。

借助Cablefast, 安装过程只需要五个小时，而采取传统接线则需要2天时间。

IEC 61131-3 Concept 可编程环境使得编程变得更为方便。

施耐德电气方案还包括用于灵活处理 Modbus 通讯的可载入 XMIT, 符合美国天然气协会(AGA)相关规定的天然气流量计算系统，以及为了进行测量而记录警告和事件的 Modicon EARS(事件警告记录系统)。

可以通过互联网监视每个以太网模块的状态。因为每个模块有自己的互联网地址，因此可通过 web 浏览器进行访问。

## 术语一览表

Modicon TSX Quantum PLC

以太网模块

可载入的 XMIT

可载入的AGA

可载入的EARS

Concept V2.0 可编程软件

# 用Modicon PLC 监控天然气管道

## 行业

市政应用，天然气输配

## 目标

远程监测管道沿线的分配点的所有压力

## 解决方案

Modicon Quantum™, Compact™ 和

Momentum™ 控制器

## 益处

- 通过实时数据可以每分钟更新一次整个天然气配售系统的曲线。
- 借助以太网连接，通过一个web页即可恢复当前信息。

## 简介

位于亚利桑那州中部的Mesa市为居民提供包括天然气、水和电等各种公共服务，其中包括为整个 Mesa 的 40000 户居民和商户以及 Pinal 县的部分地区提供天然气服务。服务覆盖的面积超过一百五十平方英里，在该区域遍布向客户进行配售的天然气管道。Mesa 市处于亚利桑那州干旱沙漠地区，每年夏天要经受几个月的高温。Mesa 市的电力和水力设施都通过 SCADA 进行监测，所有信息均报告给主应用控制室。该控制室的工作人员每天 24 小时、每年 365 天进行不间断管理。

## 应用

以前，天然气的使用信息都由工作人员收集。这些工作人员自己记录数据，或收集在管道沿线中的几个点所采集到的数据，这些点在原有的SCADA中安置相应的仪表。现在，工作人员需要监测管道沿线每个分配点处的所有压力。在监测约64个位置的压力的过程中，工作人员所面临的一个主要困难就是这些地方没有可供仪器和控制器使用的电力。出于成本的考虑，不可能为每个地方进行单独供电，所以必须找到一种可以通过太阳能供电提供数据的解决办法。业主选择了带有 Concept™ 软件的 Modicon 产品作为控制系统。

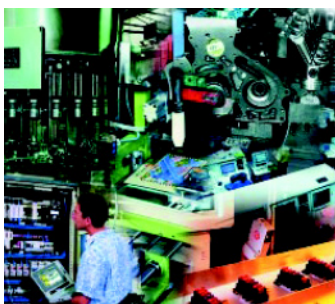
## 目标

- 硬件必须能够耐高温
- 硬件必须能够进行远程编程
- 硬件必须有以太网连接功能
- 必须在任何时间都可以通过 SCADA 得到信息，并将信息传递给其它公共控制系统。
- 因为太阳能是唯一可用的能源，因此硬件设施必须有效降低功耗，以便于减小电池尺寸并减少维修。
- 考虑经济因素
- 小型化因素
- 点对点通讯

## 解决方案

Quantum、Compact 和 Momentum 控制器用在 Mesa 的水/废水设施及相关泵站中。在供电领域，同样通过 Momentum 平台将数据传送到中央公共控制中心。在整个地区中普遍使用了 Concept IEC 编程软件。目前已经创建并使用了标准的采集功能模块，以便节省在培训、故障检修和新项目编程方面的成本。

通过传统的为 SCADA 系统提供数据的 RTU 可以满足天然气配售监测系统的需求。不过也可以使用 Momentum 控制器来完成此项工作，它在使用 Modbus 以太网直接连接城市控制局域网的同时还可以使用 Concept 软件提供的其它



功能。Momentum 满足低功耗要求，实践证明它能够承受 Mesa 市的多灰和高温环境，为此制定了一项将 Momentum 与太阳能装置和无线电系统集成在一起的计划。

该市公共工程控制小组组长 Steve Olson 和 Dennis Hughes 与 Summit 电厂共同创建了一揽子方案，其中包括 SolarCraft 电力系统、MDS 以太网无线电和装有 171CCC96030 M1E 控制器的 AMM09000 I/O。城市管理小组制作了一个设备，可以将任何相关物件安装在一个外壳上，该外壳则固定在用于太阳能板和天线的杆上。这些系统可以监视每个天然气配售站，把相关信息直接返回给主系统，在某些情况下，因为距离较远，数据在从一个控制器向另一个控制器传送时有延迟，在这种情况下数据将驻留在控制系统局域网中。

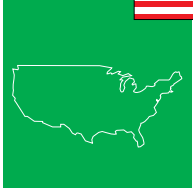
在测量天然气压力的同时，Momentum 控制器也会监测太阳能系统电压和天然气储藏室入口开关，并且在中央控制室中记录这些内容。通过电压趋势信息来监视电池状态，以便记录电池的使用时间并制定维修或更换计划。当天然气储藏室开关打开以后，入口开关报警会提醒远程控制室中的人员。

## 益处

- 提供整个天然气配售系统每分钟的实时数据。
- 数据可以以电子格式进行存档，以便进行统计分析，为客户提供更好的服务。
- 借助以太网连接，仅仅通过一个 web 页即可获得当前信息。
- 通过网络可简化诊断和排错，使技术人员可以动身前往现场之前就能确定仪表或工艺问题的原因。
- 通过 Modbus TCP/IP 和施耐德 OFS 可以很容易地集成在公共工程控制系统中。
- 很长的预期使用寿命
- 低操作/维修成本

# PLC 为天然气管道流量计算机提供 通讯接口

美国



Peoples Gas System, Inc.

佛罗里达

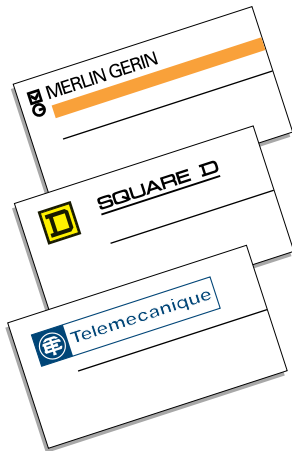
美国

石化领域

天然气输配，流量计量

Modicon Micro PLC

Modbus



## 现有应用

Peoples Gas System, Inc. 是佛罗里达最大的天然气分销商，有 15 个服务部，遍布佛罗里达州的主要城市。根据《联邦能源立法委员会章程636》，大客户可以从生产商处购买天然气，并通过管道和当地的公用工程线路将天然气输送至用户所在地。Peoples Gas 公司有许多流量计，可以为图表记录器提供数值，然后收集图表并分析，以得到流速和总流量。这个过程非常耗时耗力，而且无法为远程气站的监测和控制提供实时数据。



Peoples Gas Systems Inc. 的基于 PLC 的通讯接口

## 目标

Peoples Gas 需要一个能够从主要客户所在地自动采集并传送天然气流量和压力调节数据的系统。

## 解决方案

工程顾问 Curry Controls 选择 Modicon Micro PLC 与 Peoples Gas 公司各分站的现有的流量计算机连接。各分站使用新型 SCADA 程序，现在可以采集实时的数据。这个新型 SCADA 系统，又被称为 GOFR（天然气在线流量报告），可以符合《联邦能源立法委员会章程636》。

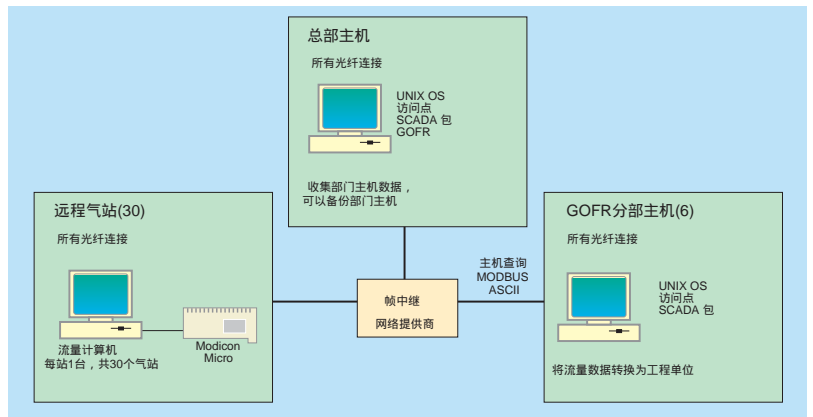
目前在30个气站安装了流量计算机。

PLC 提供了一个可由操作人员配置的开放式系统方案。在通讯连接出现故障时，相关设备也可以存储数据，以便将来在通讯连接恢复时恢复数据，并在将来需要使用控制功能的时候实现控制输出。

在没有通讯能力的流量计算机和压力点中增加了 Modicon Micro PLC，它的尺寸和一块砖相仿，其中包含了一个 CPU 和 16 个 DI、12 个 DO、4 个 AI 和 2 个 AO。

该设备有2K字的逻辑空间，1820 字的数据空间，2.5ms/k的逻辑扫描时间，两个 MODBUS 串行/ASCII 端口和日历钟。

流量计算机向 PLC 的输出：修正的体积流速、修正的总流量(两者均为标况



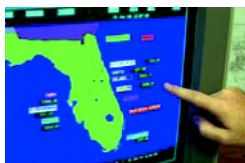
Peoples Gas 系统中基于 PLC 通讯接口的控制架构

值)和一个或两个压力值。按比例缩放的数值存储在 PLC 寄存器中。GOFR 每隔两分钟使用 MODBUS ASCII 协议查询PLC,然后上载数据。如发生通讯故障, PLC 在覆盖原数据前最多可以存储七天内的每小时总计流量。

在各个分站的 GOFR 主机将来自远端的数字数据转换为工程量。这些数据用于客户的货品计价。Peoples Gas 公司总部中运行 CIM/21 应用程序软件的 IBM RISC 系统/6000 UNIX 工作站收集来自各分站GOFR 主机的汇总数据。如果其中一个分站的 GOFR 主机损坏, 则总部主机可运行 GOFR(作为一个单独的任务)并承担损坏设备的功能。

GOFR 系统通过相同的光纤网络与几个具有SCADA 网络的分部进行通讯。

## 客户收益



监测气体流量和消耗

Modicon PLC 和 GOFR 可以帮助用户监测实时的天然气使用和压力调整情况, 并减少系统运行成本。主要收益包括:

- 基于PLC的新型系统的成本大约相当于购买带有内置数字数据存储和串行通讯功能的流量计算机所需费用的六分之一。
- 可以通过允许使用任何 TELCO 服务来削减网络成本。
- 无需人工采集图表记录器数据。
- 由于改善了针对模拟量的数字处理而增加了精度。
- 由于采用了光纤网络、增强了PLC的数据存储能力, 并增加了总部主机对故障分部设备进行备份的能力, 因而加强了系统安全性。

# 可装载AGA的Quantum/Concept 支持 天然气 SCADA 系统的在线升级



Goldfields天然气管道  
澳大利亚

石化领域

天然气管道输送

Modicon Quantum PLC

Concept软件

Modubs

可装载的AGA计算

“透明就绪”架构

Web-enabled Power & Control  
**Transparent  
Ready™**

## 简介

Goldfields 天然气输送 (GGT) 机构是一个将天然气从海上石油钻井平台送至 Goldfields 和澳大利亚西部一些小城镇的私人组织。目前的天然气管道长近 1380 公里，有 22 个控制站。随着在该地区新的采矿业及城镇的发展，正在增加越来越多的控制站。GGT 管道项目始于 1995 年 7 月，并于 1997 年 12 月完成了管道建设。



## 目标

GGT 管道自从建成后一直使用过时的、从未充分试运行过的控制系统。在本项目中，GGT 需要采用一个比较先进的控制系统，并且在安装的过程中不会中断管道的正常运营。这个系统应该是真正开放式的，能够在该地区天然气需求不断增长的情况下满足扩容需求。此控制系统还必须能够在系统升级过程中增加四个新气站。

## 解决方案

GGT 选择 I&E 系统公司 (IES) 作为本项目的系统集成商。IES 与施耐德电气本地销售和工程人员一起设计了一个系统，该系统通过 23 个 Modicon TSX Quantum PLC 为管道设施的所有本地控制提供 4500 个 I/O 节点。由于 Modicon Concept PLC 可编程软件与 IEC 1131 兼容而且可提供数据库移植，因此选择了该软件。另外在系统中还使用了 Modicon AS-BVRC-200 模块，该模块能够嵌入在 PLC 的协处理器中实现根据 AGA8 来确定的 AGA7 计算和 AGA3 计算。双重冗余结构的 MacroView 被用作人机界面。Macroview 是一个由澳大利亚的 Vector International 公司开发的 MMI 系统。系统在 Unix 系统上有自己的源代码，但已经被植入了本项目中所使用的 Windows NT 平台。

Vector 公司为本项目编写了一个 Macroview 到 Modbus TCP/IP 驱动程序。



“安装升级后的系统可以削减50%的成本费用，而且可以减少200%的运营费用。基于AGA的控制系统经过了相关验证，并且具有GC数据载入的功能。”

系统的主通讯从一个MITZ系统进行升级。该系统使用RTU,并通过使用SLIP的卫星与使用TCP/IP协议的以太网进行通讯，其数据传输经由AAPT/SAT卫星以及Telstra ISDN和Megalink网络。在此通讯升级以后，可以启用点到点通讯。通过使用 Modicon Modbus 协议的 OPTUS MobileSat 提供备用通讯。PLC 系统能够找到可以减少 50% SCADA 流量的最佳通讯路径。另外的收获是还可以使用 Modicon 的 Web服务器(NOE)。

在管道的终端建设了新控制室，从而为现有的 MacroView 服务器提供了一个冗余结构配置的备用控制中心。两台冗余服务器都可在线配置。由每个 GGT 的维护基地还提供天然气设施的远程遥测。

## 安装

GGT 要求安装控制系统的PLC 组件，并在1997年12月之前投入运行，以尽量减少对管道运营的影响。IES 在1997年8月中旬开始全面实施整个系统工程，并在12月中旬前安装和试运行了所有 Modicon TSX Quantum PLC。

为了满足这一进度，IES 与施耐德电气公司协同开发了 MacroView 和Quantum PLC 之间的接口，准备了采购和工程方案，并为 IES 的人员进行 MacroView 和 Concept 软件的培训。由于澳大利亚西部安装点位于偏远地点，因而在实施项目的过程中还遇到了许多困难。在操作中必须对规划、后勤、工程支持和试运行进行密切监控，以确保控制系统可以准确及时地发送信息。

在所有气站，West Perth 控制室 SCADA 服务器集成在现有网络中，而PLC 与远程终端设备进行“热交换”。首先把PLC接入 AAPT 集线器，然后则是所有试运行的现场I/O 和串行连接。

需要开发新软件以支持GGT规范中所提到的功能。这些工具包括将Quantum PLC 上的 Modbus 端口控制为主机，通过 MSAT 向服务器传输数据，此外还为MacroView 操作界面建立Quantum以太网驱动。Quantum PLC 提供了经认可的 AGA3 和 AGA8 气体流量计算。具有导出功能块和导出数据类型功能的Modicon Concept 软件支持向第三方数据库的移植。

## 用户收益

安装升级后的系统可以削减50%的费用并可削减200%的运行费用。基于AGA的控制系统经过认证，并且具有包括GC数据载入在内的功能。

# Conoco 的海上升级——协同增效



Industrial Systems

## 项目简介

Conoco 是一家大型的国际石化公司，是英国最大的石油及天然气生产商之一，Conoco 公司近期决定对服务于 Conoco 的 LOGGS(林肯郡的海上天然气采集站)的过程控制、SCADA 和电讯系统及相关卫星进行大规模升级。就原来的系统来说，可用备件越来越少，并且能否与2000年后的产品兼容也值得怀疑。

为了运作价值9百万英镑的升级项目，Conoco 公司组建了一个团队，其中包括主分包商——布朗&鲁特有限公司、系统集成商——Excel工业系统公司和主要设备供应商——施耐德电气公司。因为项目的进度和预算都比较紧张，并且需要尽量减少停运给生产带来的损失，因而所有参与者必须密切协作以完成目标。

## 解决方案

为得到经济灵活的解决方案以满足 Conoco 公司的需求，团队成员决定重新安装基于PC 的SCADA系统，并通过PLC实现其它功能。

LOGGS 现场包括1个主要的联合平台、5个中央桥接平台，11个相关卫星天然气采集平台和5个向中心联合平台输送的海底开发区。

天然气通过管道输送至林肯郡海岸上的 Theddlethorpe 气体终端(TGT)，在此之前要在中央联合平台上进行产品处理。

每个卫星平台都带有一个热备用Quantum和 584 PLC 系统，该系统有双缆连接的远程 I/O 接口，用于现场设备的控制和接口的连接。在另外的两个Viking 现场卫星平台上也采用了类似的结构，它们也作为项目的一部分在进行升级。

安装于在正常情况下有人值守的主联合平台上的大多数新型 PLC 系统都采用单通道处理器和单一I/O配置。在LOGGS 中央PA平台上的卫星平台数据集合 PLC系统则是一个例外。这个系统非常独特，在这个系统中所有的卫星通讯均通过这个单一 PLC 来实现。

之所以采用这种安排是为了减少网络节点的数量，更有效地把送至SCADA系统中的信息进行打包处理，以及减少扫描更新时间。由于该功能的重要性，因此采用了热备用结构。

选择施耐德电气公司的Quantum PLC 的原因是该产品经验证能够与集成了双缆冗余高速对等 Modbus Plus 网络的 Honeywell SCAN300 SCADA 系统进行通信。此外，CONOCO LOGGS 带有的上一代 Modicon 984A、B 和 800 系统可靠性很高，Concept (现有逻辑模块通过此部件可以很容易的移值)也增加了IEC 61131 编程能力，这些因素也是非常重要的。

在规划过程中参见了几处在带有Modbus Plus高速网络的Honeywell SCADA系统的上运行的主Quantum系统的使用情况。这使得项目工程师可以快速从总体上了解 PLC 系统，并熟悉 Concept 编程技术。

此项目有几个值得特别方面：

- 所有五个中央平台 LOGGS 联合体的 Modbus Plus 网络中的网络转发器模块中同时使用了铜缆及光纤
- 集成了新型Quantum PLC, 现有的 984 PLC升级至 Modbus Plus网络中，并与第三方Modbus兼容 (Trconnex)



- 通过BM85、基于SA 85 的PC协议转换器和Quantum PLC集成了第三方系统，火气保护、紧急停车系统和计量系统
- 通过数据集中器 PLC ,可以使用 Modbus Plus 轻易地实现系统内部和平台内部的控制功能
- 通过 CONCEPT 实现与 IEC 61131 兼容的编程，可以快速地转换现有处理逻辑和模拟测试

## 团队成员

*Conoco 公司的项目经理 Andy Hendron 说：“与传统的项目管理方法相比，综合团队为此项目设定的路线已经成功地缩短了项目实施时间并削减了成本”。*

Conoco 公司是项目的最终用户，它是位于德克萨斯州休斯敦的一家大型的综合能源供应公司，业务遍布 40 个国家。Conoco 公司从 1961 年开始进入英国地区，而且英国是 Conoco 公司在美国之外投资最多的地方。

自1961起，Conoco 公司先后已经在英国投资了 30 亿英镑，目前是英国最重要的石油及天然气生产商之一，同样也是一个主要的石油产品生产商。Conoco 公司拥有 1500 名雇员。Conoco 公司通过遍布全国的 800 个加油站销售 Conoco 公司的汽油，该公司也是英国地区机场中定期航线所用航空燃油的主要供应商之一。

Excel 工业系统有限公司 是本项目的系统集成商，它是一家于1992 年成立的总部位于 阿伯丁的公司。成立的时间虽然不长，但该公司的工程师在石油及天然气行业有着16年以上的丰富经验。Excel 公司致力于为全球的水及烃行业提供过程控制和安全系统、仪表盘的设计/组装、电讯、网络和健康保健服务。

Excel 公司的目标是成为世界级的完整信息系统供应商，在其系统中集成各大设备制造商的产品。。Excel 公司尽可能选择施耐德电气的PLC产品，并且已经和施耐德电气在英国的部门建立了稳固的业务联系。

谈到 Conoco 公司的项目，Excel 公司的管理董事 Colin Laird 说：“Excel 公司的职责是为项目所选择的新型Quantum系统提供设计、编程和安装。此外，我公司的职责还包括 配置BM85 桥式多路复用器和摩托罗拉 3266F 调制解调器，并为远程无人天然气生产卫星平台提供双重串行通讯。

“我们还配置了 LOGGS 和 Viking 地区的NUI(常规无人安装模式)卫星平台上的热备 PLC。最后，为了完善施耐德电气公司提供的培训课程，Excel 公司为项目和生产人员提供了特殊的 PLC、Modbus Plus 和热备配置课程。”

施耐德电气公司，Conoco 项目的主要设备供应商，利用其包括 Merlin Gerin、Modicon、Sarel、Square D 和 Telemecanique 在内的所有品牌为工商业领域的设备厂商、面板制造商、原始设备制造商、承包商、定制用户、电力行业和电气设备的最终用户提供全系列的产品和服务。

在全英国和全世界范围内，施耐德电气公司都是配电及应用产品开发和制造领域的行家。在英国，施耐德电气有 18 个行业和商务办事机构，拥有 2500 名雇员，年收入超过 2亿7千万英镑。



# 过程自动化确保了 Hibernia 的海上石油平台的有效运行

加拿大



Hibernia 海上石油钻塔  
纽芬兰岛  
加拿大

石化领域

海上石油平台

Federal Pioneer 开关柜 Modicon 984 PLC

Modicon Compact PLC

FactoryLink/MonitorPro 软件

ModSoft 软件

*Hibernia 平台的独特设计使得石油钻塔可以承受一个六百万吨冰山的直接撞击*

Hibernia 由两个单独的部分组成：重力基础结构(GBS)和 顶部结构。GBS中放有保持平台浮力的压载物控制系统。当停在海面上时，GBS 几乎全部没入海水中。GBS 的冰墙由吸收冰山撞击的16个混凝土凸缘组成。1.4米厚冰墙的每个“凸缘”可以将冰山的撞击均匀分布至整个结构上。包括主钻塔、直升机升降平台和其它紧急操作装置的顶部结构可保持位于海面以上。



组装高度大于 65 层建筑物的 Hibernia 平台每天从距纽芬兰岛海岸 300 英里的油田里抽取 150,000 桶石油。Hibernia 是北美地区唯一一个使用GBS 的离岸采油设备，也是世界上唯一一个带有抗冰墙的平台。

## 自动化系统确保地面上的建筑物和平台的有效运行

使用施耐德电气 Modicon 984 和 Compact PLC(有 FactoryLink/MonitorPro 和 Modsoft 软件许可证)的自动化应用包括：

- 直升机加油系统
- 压载物控制
- 气体压缩机
- 钻机(SCR 驱动包)
- 发电(主要和基础发电机)
- 含油污水处理
- 混凝土搅拌系统(用于陆地上的钻塔建筑)

在Hibernia选择了施耐德电气的自动化产品以后，他们告知全球范围内的原始设备制造商施耐德电气公司的自动化产品是 Hibernia 项目的自动化标准。原

始设备制造商从当地的分销商处购买此设备。

纽芬兰岛St. John 的 SEA 系统有限公司的专家负责实现无缝系统集成。

### Federal Pioneer 开关柜和断路器面板的设计坚固，非常适合于 Hibernia 严酷的海上操作环境

由于 Hibernia 平台发电机非常接近开关柜，因此短路电流会非常大。这就要求制造商的开关柜必须在客户监督下进行严格的抗电弧性测试。Hibernia 之所以选择并安装施耐德加拿大分公司的 Federal Pioneer 5kV 和 15kV 抗电弧铠装开关柜，是因为该设备能够满足所需的抗电弧性测试等级要求。

Federal Pioneer 低压开关柜使用经过相关验证的 ANSI 额定电路断路器，它是 Hibernia 平台上可靠的配电中心。

由于 Federal Pioneer 断路器面板具有坚固的设计和 4X 不锈钢外壳(可以有效抵抗像盐侵蚀和连续振动这样的恶劣环境)。此外 Hibernia 平台上还安装了 Federal Pioneer 断路器面板。

### 当地服务技术机构的试运行和技术支持有助于确保平台的有效运行

Schneider Canada Service 公司对在意大利和韩国建造的主要模块中的 Federal Pioneer 配电设备进行了试运行，并在纽芬兰岛的 Bull Arm 完成最终组装后重新进行了试运行。

施耐德加拿大公司在加拿大大西洋地区安排了经过海上求生技术培训的现场服务技术人员，他们可以在接到相关通知后马上赶往Hiberna。

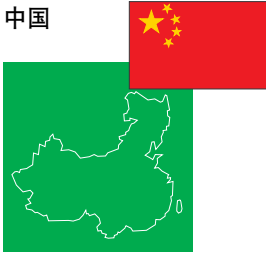
撰稿人：施耐德自动化公司 Marc Moschetto, 施耐德电气加拿大分公司 Louise Jones



# 油气平台中央控制室

## ESD系统中Modicon PLC检测及维护

中国



平湖油气田

中国海洋石油总公司

中国

石化领域

海上采油平台

Modicon Quantum热备系统

ESD

维护服务

### 项目背景

中海油平湖油气田位于舟山以东约400 公里的东海，是东海第一个开发建设的油气田，面积242km<sup>2</sup>，于1999 年4 月正式向上海市供应优质天然气。至2004 年底，累计生产原油248 万吨、生产天然气19.05 亿m<sup>3</sup>，为上海日供气120-180 万方。



中海油平湖油气平台中央控制室 ESD 系统 Modicon PLC 设备检测及维护

1996年，施耐德电气公司向正在筹建中的中海油平湖油气平台中央控制室ESD(Emergency Shutdown System)提供了Modicon Quantum PLC控制系统。此系统为平台上最高安全的控制系统，其主要作用是根据平台上各个设备传输的运行信息或故障信息，决定设备是否需要关断，以避免酿成事故。ESD 系统对于整个气田平台的运行起着至关重要的作用，而一旦控制系统出现故障，将有可能导致整个平台断电，并产生重大损失。因此确保控制系统的持续、安全、可靠，始终处于良好的运行状态，是确保ESD系统不出现任何意外的关键。

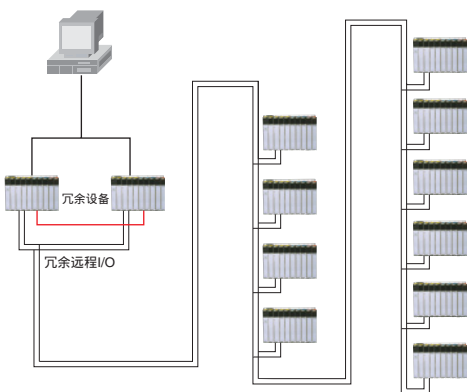
### 系统结构

本套ESD 控制系统采用的是施耐德电气Modicon Quantum 系列PLC 的双机热备切换系统。其中的两块CPU为140CPU 11302,另配有10个远程槽架及105 块PLC 模块。此系统结构将实现针对整个平湖油气平台所有电源、阀门及其它相关电子系统的监控功能。

### 项目检测维护方案

施耐德电气服务部技术工程师经过与客户的充分沟通，了解客户控制系统整体结构及运行状态后，发现系统存在如下几个问题：

- 此系统自运行以来从未停止运行，也从未进行过全面检修；
- 系统中的几块模块曾经出现过故障，导致平台二级关断(除公用设备外所有生产系统关闭)；



平湖油气平台Modicon PLC系统结构

■ ESD 系统与DCS 集散控制系统之间通讯存在问题，导致有些数据无法及时更新。

针对上述问题，施耐德电气工程师为客户制定了一套全面、时效的控制系统检测及维护方案。方案主要分为检测、维修及项目报告。

#### 检测及维修：

■ I/O 模块中有11 块140DRC83000 模块上部分触点电阻偏大——不及时采取适当措施将会造成通讯系统故障。确保绝对安全，对相应模块进行更新；

■ 部分通讯硬件连接、紧固插接件接触不好——可能导致二级关断，为避免再次发生接触不良的现象，对这些连接、紧固件进行检查和固定；

■ 检查CPU 并更换CPU 电池，从而防客户程序丢失；

■ 检查整个PLC 程序，解决程序中存在的问题——避免了因程序逻辑错误而引起的误报警；

■ 在平台现场培训工程师，使他们在熟悉施耐德电气产品的同时能够了解一些简单故障的处理方法。

#### 项目报告：

■ 系统检修方案

■ 每个模块的检测报告

■ 备件清单及定期维护建议

■ 项目完工报告

### 客户收益

■ 凭借工程师专业的自动化产品应用技术和现场调试经验，为客户量身定制了自动化系统的检测维护方案；

■ 通过对用户自控系统的全面硬件功能测试，发现并排除了故障隐患，及时更换硬件模板，避免了由于PLC 硬件故障及连接不良导致的平台设备不必要的关断。此次维护保证了用户系统的可靠性和稳定性，大大降低系统故障率，从而避免因此带来的经济损失，更避免因此可能导致的更大的事故；

■ 由于为用户进行了软件升级及程序备份，使得用户日常操作及维护更加便捷；

■ 通过服务期间的技术交流与培训，提高了用户的系统应用及快速查找、排除故障的能力，从而大大缩短了故障出现时的停机时间；

■ 针对用户系统提出的日常维护保养建议、备件清单及硬件升级方案，在很大程度上帮助用户完善了系统维护流程，同时也进一步加强了系统的安全、可靠性。

# 天然气生产和处理设施的 自动化控制系统

加拿大



卡罗琳(Caroline)工厂  
壳牌公司(Shell Canada)  
加拿大

石化领域

天然气集输和处理  
Modicon 984 热备

## 项目简介

1993年3月，加拿大壳牌公司(Shell Canada)卡罗琳(Caroline)工厂是世界上自动化水平最高的天然气生产和处理厂，项目包括：16个井，3个压缩机站组成的气相/液相分离初级处理部分；1个天然气处理厂；销售天然气产品通过管线送到洛杉矶和芝加哥。液化气通过管线送到加拿大和美国的精炼厂和化工厂，熔融硫通过地下管线输送到制粒厂，然后通过铁路/船舶运输出口，该条40公里长的管线是同类管线中世界上最长的。



所有16个井被Alberta能源和市政当局认为是“潜在危险的”，因为可能会有大量的硫化氢气体释放，该设施需要严密的监控措施以保证工人和公众的安全，包括制定必要的应急措施。因为应用了大量的先进的自动化技术和设备，加拿大壳牌卡罗琳项目只雇用了不到160个操作和维修人员，井和压缩机站基本上实现无人值守。

## 目的

安全、可靠、符合环保要求，要求应用最先进的控制系统

- 任何单机设备的故障，不能影响其他系统的正常运行
- 任何单机设备的故障，不能影响操作员关闭其他系统
- 整个系统必须具有故障状态安全预制
- 厂级和现场控制系统必须集成为一体，并标准化
- 系统要求性价比好



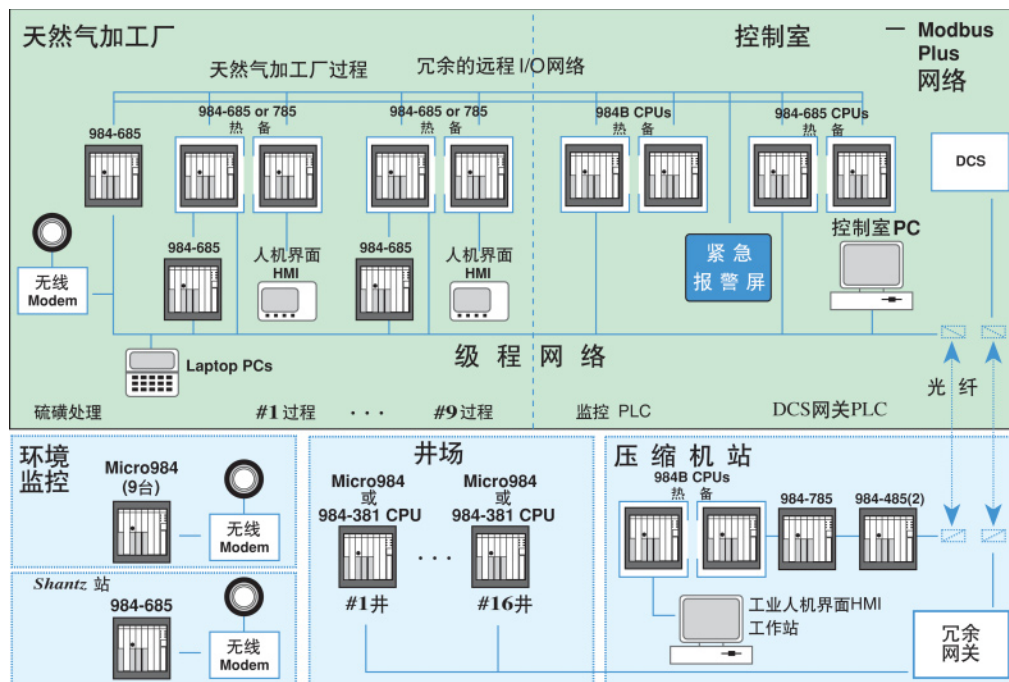
九套冗余热备的 Modicon 984-785 控制器和远程I/O

方案结构是：一个独立的分离的PLC系统专用于ESD控制，以满足安全性和可靠性的要求。基于功能和工程成本的考虑，逻辑量控制由PLC完成，基本避免人工干预，模拟量控制基本采用DCS系统来实现，PLC和DCS系统间通过网关(Gateway)PLC实现，确保数据在两个系统间的交换。

## 解决方案

这一复杂和庞大的工程项目要求许多危险的工艺环节准确协调动作。因此对控制系统提出极高的规划要求。





加拿大壳牌公司卡罗琳工厂控制系统结构图

### 控制系统概貌

加拿大壳牌卡罗琳项目将PLC和DCS有机的结合成一体。DCS控制井，压缩机组，天然气加工厂，水源地，水处理井，硫磺处理系统，管线堵塞，环境监控，传输监控的总体上位控制系统。同时提供调节功能和复杂的模拟量控制功能，初级处理部分和MIS管理信息系统的数据登录和报文管理功能。

PLC提供所有的离散量控制：设备启动/停止/天/关，操作顺序控制/重新启动顺序控制，重要事件报警，紧急停机，(ESDs和USDs)，减压，燃烧器控制，PLC还完成部分设备层的模拟量监控，驱动本地显示和工作站，与MCC柜联结，完成振动检测等功能。

PLC和DCS均进行数据采集，PLC采集的数据上传给DCS，而DCS将设定值的变化下传到PLC。

### 井场



16个井站每个采用一套独立的Modicon 984-685 PLC控制，完成如下功能：

- 井桶加热器温度，井流量，计量仪压力和温度PID控制
- 截断阀安全关断ESD控制，井口闸门控制，production block valve, fuel gas to wellsite, methanol injection等功能
- 过程报警和站内监控设定点可以在本地PC终端上改变，也可通过DCS远程设置，井站PLC通过Modbus和Modem与加压站内的冗余的PLC到DCS的网关相连，光纤连结该网关至总控室，所有的电缆沿着管线埋地敷设。

### 压缩机站

三个压缩机站均采用冗余系统，选用Modicon 984-785 PLC双机热备，采用冗余I/O接线完成监控功能如下：

- 控制两台电动压缩机，与压缩机振动监视仪接口，一台工作站，一个本地显示单元
- 控制空气压缩机，其他设备，排水泵，ESD截断阀，火柜，临界点报警等



- 控制从井场来的和到井场去的ESD信息及从50个管线截断阀RTU来的和到50个管线截断阀RTU去的ESD信息

- 与DCS接口

### 天然气加工厂

加拿大壳牌卡罗琳项目采用Sulfinol and Shell Claus Offgas Treating (SCOT) 技术来从粗天然气和液体中分离硫化氢并转化成硫磺，天然气加工厂分成九个工艺环节，每个工艺环节独立成系统，以便尽可能小的影响整个工厂加工装置列的控制，全厂占地面积近1平方公里，天然气加工厂工艺环节包括：

- 进口状态列和分离
- 砒胺法装置列和胺存储设备
- 丙烷深裂解
- 硫处理装置和day pits
- SCOT装置列和淬火水
- 硫处理装置
- 其他设备
- 甲烷，乙烷，戊烷处理

采用冗余的Modicon 984-B双机热备系统作为厂级监控机，提供如下功能：

- 驱动报警器，ESD控制，USD系统，ESD和USD的逻辑关系保证天然气加工厂逐级自动减压以防止工厂的火炬系统过负荷。

- 与DCS通过网关接口

- 监控管理九套冗余的Modicon 984-785或Modicon 984-685过程控制PLC，每套PLC负责一个工艺环节。

通过在DCS和过程控制PLC间设置厂级监控机，强化了控制系统的安全性和集成度，在控制室中，操作员只能操作厂级监控机的寄存器数据，而不能操作过程控制PLC的寄存器数据。

九套过程控制PLC采用Modicon D908高速远程控制网络，通过冗余双绞线连接到厂级监控机，并通过冗余电缆连接到远程I/O控制柜，冗余的PLC和通讯网络确保最高的可靠性和安全性，为保证控制系统的可靠性，在天然气加工厂，压缩机站和井场均采用冗余的UPS设备，为防止天然气加工厂的供电系统故障配备了两台互为备份的柴油发电机。

过程控制PLC主要控制如下设备：电机，汽轮机，压缩机，鼓风机，脱水塔，透平膨胀机，再生加热器，脱矿，炉/锅炉，硫磺的再生过程大量释放热量。

有九套独立的非冗余的Modicon Compact PLC随应急发电机，饮用水和民用锅炉的OEM厂商自配，控制系统在厂级监控机上提供高度的可靠性以防止因意外事故而关闭整个天然气生产厂，然而系统在过程控制PLC，OEM PLC和现场设备级别均为故障安全预制，整个天然气加工厂PLC控制的I/O点数6000点，包括预留备份的I/O点数。

在每个工艺环节，在MCC控制室内，使用运行FactoryLink OS/2上位软件的工作站增强了维护水平，工作站与过程控制PLC通过Modbus联结，再直接连到振动监视器。

工作站提供维护人员设备和公用设施的状态值，报警信息，关断，趋势图等如下：

- 润滑油压力
- 压缩机振动情况
- 电机和汽轮机保护

- 抽吸和泄放压力
- 极限温度
- 马达MCC接地故障
- PLC故障
- UPS低电压
- 变压器温度
- 火/气报警和关断

当报警或越限情况发生时，在48小时内，多达200个点的趋势可被自动记录到硬盘上。

在启动时，操作员在临近转动设备的本地控制柜上操作一个四行/20个字符的人机对话单元，显示单元与过程控制PLC通过ASCII/BASIC模块联结，将报警状态，模拟量值等显示在工作站上。

整个天然气加工厂采用Modbus Plus网络(1Mbps)联结PLC和编程用个人计算机

一台Modicon 984-685PLC为两台热水循环系统提供PID控制和燃料气体的ESD控制，热水循环的ESD，热水泵分级，传输带，冷却水泵，竭尽塔/冷却塔风机，锅炉送风机，水处理设备，报警监视和控制。

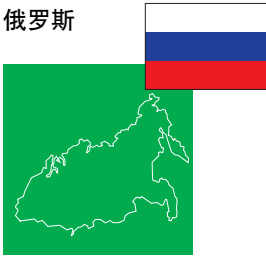
## 工程效果



- 操作可靠性和安全性极高，应用先进的计算机控制系统使紧急点火和臭味最小，双向含硫工艺的设计，三个独立的供电系统。
- 双机热备的Modicon 984-685PLC不仅作为DCS的接口，而且加强数据交换的安全性，起到数据防火墙的作用。
- 主机和备份机通过高速的通讯网络进行无扰切换。
- I/O分别在各自独立的机架上，保证了可靠性；单独区域的设备和特定的I/O模块联结，保证投运设备和备份设备的整体性。
- 通过网络，厂级PLC和现场PLC可以在中控室监视和控制，节省了人力成本，过程控制PLC可以在控制室内远程编程。
- 软件模板针对典型的控制模型开发和测试，然后拷贝到类似的设备上，保证了控制逻辑的标准化。
- 本地PLC均是故障安全预制，任何一个区域的主机或备份机的故障只引起该区域系统的关闭，该方式允许故障状态下工厂生产部分运行，重要的ESD和USD泄压阀被双重故障安全预制输出控制，保证重要阀门的可靠性。
- 独立的PLC用于部分设备和压缩机组，确保当单个PLC故障时，不会导致设备失压，设备蒸汽的泄漏，紧急供电设备的失灵。
- 先进的监视和记录设备使系统更经济，节省的开支可用于控制系统。
- 在安装前，对硬件的测试，包括CPU模块，通讯网络，DCS接口，有利于解决兼容性问题，软件测试大大降低了工程周期。

# 施耐德电气Modicon Quantum PLC 在俄罗斯Grushovaya 中转油库的应用

俄罗斯



Grushovaya 中转油库  
俄罗斯国家石油管道运输公司  
新罗西斯克, 俄罗斯, 2004

石化领域

石油储存

Modicon Quantum

“透明就绪”体系

Web-enabled Power & Control

Transparent  
Ready™

## 引言

Grushovaya 中转油库是俄罗斯最大油库之一, 属于俄罗斯国家石油管道运输公司(俄罗斯一家运营石油管道网的公司)。Grushovaya 中转油库被用作来自几条管道的石油的缓冲装置。该油库包括:

- 地下油库, 浮顶罐;
- 工艺泵站和油罐间的泵站;
- 流量与压力控制装置;
- 诊断装置的发射与接收装置;
- 配备滑阀的油井;
- 工艺管道;
- 装卸码头。



## 应用

油库的主要处理流程是将石油与石油产品接收到各自的罐中, 然后对石油以及石油产品进行调度以便于进一步运输。油库主要任务是控制油罐的输入、输出阀门与管道的滑阀。油罐本身的主要控制对象是液位、油罐使用的比率以及油罐中的温度。整个油库的安全系统(特别是火、气保护系统)都有特殊规定。所有这些油罐都由一个基于继电器的老式控制系统来控制, 该系统从传感器、发送器以及远程控制滑阀收集信号。油库的技术装置配备有主传感器与发送器以保证安全运行。使用安装在本地控制装置的现有滑阀控制面板与电机控制中心从控制室中完成远程控制。由于运行与维护成本增加以及系统灵活性不断减小的日益严峻的状况, 需要对继电器控制系统进行现代化改造。

## 目标

油库的现代化要力争实现以下目标:

- 更换基于老式继电器的系统
- 增加系统的灵活性
- 利用技术手段提升系统性能以应对不断增长的吞吐量

- 降低安装与调试成本
- 增强通信网络并使其符合企业标准 — 基于以太网的网络
- 加快故障诊断

## 解决方案

分析了控制系统的装置之后，俄罗斯国家石油管道运输公司选择了施耐德电气公司，这是因为施耐德电气公司的自动控制装置平台在不失可靠性的前提下可满足开放性、灵活性与简便性的要求。施耐德网络战略还允许建立透明的通信架构，其中以太网 TCP/IP 甚至可以被用于现场总线。

该项目的制定与执行由 Nefteavtomatika 工程中心(乌法市)完成。该工程中心制定了一个 3 级控制系统，其中包括：

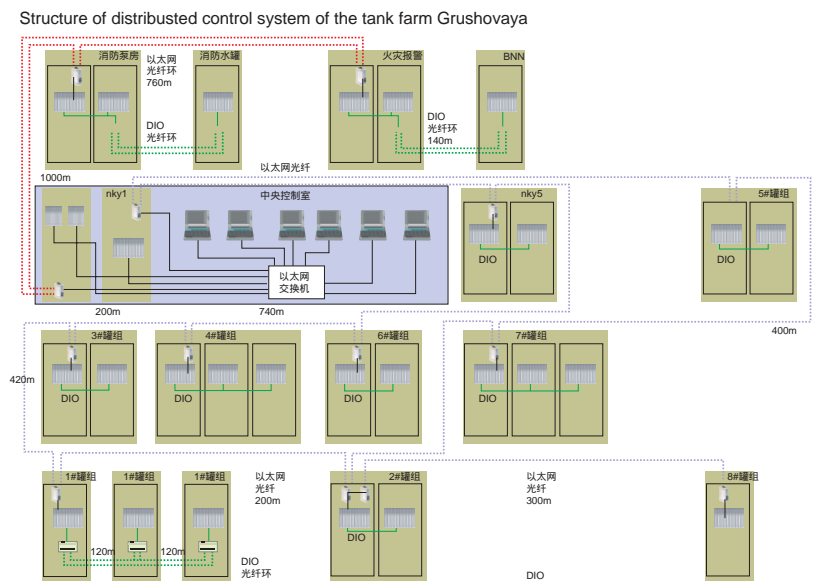
底层自动控制装置 — 传感器/执行器、现场仪表与回路控制器。这一层使用了不同供应商的设备。

中间层自动控制装置 — Modicon Quantum 可编程控制器。整个系统包括 13 个在不同地点分布的设备单元，每个设备单元都基于一个带有分布 I/O 系统的 PLC。

所有设备单元都采用光纤进行连接，总长达 12000 米。每个 PLC 都用 NOE 771 01 模块以及网络交换机与网络相连。本地 PLC 通过电缆(室内)和光纤介质(室外)连接的分布式 I/O 系统。

中间层与上层自动控制装置之间的信息交换基于 Modbus TCP/IP 协议 — 该协议是“透明就绪”与工业以太网解决方案的一部分。Concept 2.5 提供了所有符合 IEC 1131 标准的编程环境。即使有一个节点(PLC)发生故障，应用软件与网络通信的排列方式也可以保证整个系统的可用性。

上层系统包括 6 个操作工作站、2 个 I/O 服务器与一个 OPC 服务器。操作界面用 iFix SCADA 软件来执行。该软件的特性包括配置、控制、数据采集及归档，技术信息诊断与显示。



Grushovaya 油库的分布式控制系统结构(图)

## 灵活性

新系统可以满足的要求之一就是该系统具有增强的灵活性，且易于更改。这是由输送与存储工艺需要经常改变的实际情况决定的。可以增加新的油罐、油管与阀门以更换旧的油罐、油管与阀门。因此必须为操作人员更换硬件与软件提供便利。施耐德设备支持诸如CPU热备、模块热替换、Cablefast 与 Telefast 布线系统等功能，使用施耐德设备可以实现这种灵活性与简便性。由于 Concept 编程软件具有各种功能，因此该软件可能创建模块化程序方块，这些方块可以在需要的时候重新配置，从而无需重新编程。

## 优点：

用户可以从系统的以下优点受益：

基于“透明就绪”架构，可进行标准以太网 Modbus TCP/IP 通信；

- 符合开放系统国际标准；
- 可以被集成到更高层的企业控制系统中；
- 具有分布式结构；
- 降低安装成本；
- 使系统重新配置时间最短，并可在软件上操作；
- 最小化目标失控的风险；

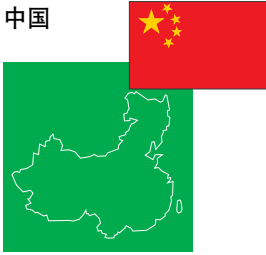
此外，系统还具有以下优点：显著降低通信设备成本；允许在线修改；提供集成于系统中的自我诊断与故障排除方法；提供不同的处理设备（泵、锅炉与电涌保护系统等）。

## 总结

基于施耐德电气公司“透明就绪”架构的 Grushovaya 油库分布式控制系统支持 8000 多个 I/O 信号。就规模而言，该系统在俄罗斯与独联体国家是独一无二的。

# 施耐德电气 Modicon Quantum PLC 在黄岛罐区自控系统的应用

中国



黄岛油库罐区监控

中国

石化领域

石油储存，原油码头  
Modicon Quantum热备  
Citect 上位监控软件

## 项目背景

青岛港自1995年5月4日“乔吉奥斯”轮在二期油码头靠泊接卸，实现进口油接卸零的突破以来，进口油接卸总量翻番增长，并一举发展成为我国最大的进口原油基地之一。随着进口油市场需求的日益增长，对原油罐储的计量和库区生产的监管、装卸操作的安全可靠都提出的更高要求，青岛港油港公司亟需扩建和改建原油储罐和配套设施。

正是在上述背景之下，油港公司从1998年开始兴建了油罐五期A区、B区、C区、D区、E区共120万立方米的大型油罐区，到2001年，在黄岛地区形成了一个庞大的码头及后方库区群，青岛也成为目前国内最大的原油中转基地，年吞吐量超3000万吨；共拥有一个30万吨级（在建）、一个25万吨级、二个5万吨级、一个2万吨级码头泊位群、超过300万立方的后方库区、以及与内陆相连的长输管网。

同时配套建设了涵盖整个库区的控制及计算机管理系统，其工程由中自控自动化技术有限公司总承包，包括工程的方案设计、系统集成、现场安装调试、投运及培训等工作。



图1 黄岛油库

## 系统概述

黄岛罐区控制及计算机管理系统按其功能不同具体分为六个子系统：

■ 生产自动化控制系统：由一个中控室、三个分控站组成，通过Modbus plus网络构成一个整体，完成整个罐区的计量、调度、控制及管理。并设有四个调度管理站；系统涵盖了原有油罐区一至四期12个5万立方米钢制浮顶式油罐和新建五期A、B、C、D、E区20座油罐、一到三号泵房的10台输油泵、两个计量间的13套流量计、以及一、二号码头的相关设备。整个系统的网络结构是通过四个光纤中继器把四段双绞线MB+网构成一完整、透明的MB+网，其上连接了8台CITECT操作站、4个PLC控制站及一个雷达液位计量系统接口。

■ 罐区雷达液位计量系统：共安装28台SAAB公司的计量级雷达液位计、4台Enraf公司的计量级雷达液位计，并设3个OPI操作站。提供罐区各个油罐的液位、温度的实时测量，全面监测整个罐区的储运状况；

■港区工业电视监控系统：港区共设18台摄像机、一个中控站、五个副控站，并同局调度中心相连。通过图像方式及时掌握各重要场所的实时情况。对于生产中的突发状况，可以达到提前发现、事发全面掌握现场情况，做出及时的对策、事后录象追查有据的效果。这些“电子眼睛”对油港生产效率和生产安全的监督管理起着不可估量的作用。

■罐区消防控制系统：油港公司罐改五期B区到E区的消防检测、报警及联动控制，是油港生产安全的重要保障

■公司办公自动化系统：架构公司内部局域网(LAN)，将各科队办公计算机互连，并入局企业内部网(Intranet)。

■港区电子巡检管理系统：油港公司作为原油的专业性码头，特殊的作业性质和特殊的地理位置决定了安全管理是油港的根本保障。通过电子巡检设备的使用，记录巡检人员的巡检情况，加强巡检管理，是油港安全生产的重要保证。

## 系统配置

黄岛罐区控制及计算机管理系统的核心是生产自动化控制系统。该系统由下位的可编程控制器(PLC)系统和上位的人机接口界面(HMI)组成。

由于黄岛油库自控系统涉及设备包括：10台泵、68搅拌机、256台阀、32个罐，分布分散，覆盖面积广，罐区有些地方的防爆等级要求高；I/O点较多，累计2018点(DI：1249、DO：676、AI：93)；在复杂、不定且多变的作业条件下实现六个自动化流程的并行作业，同时保证原油装卸的精度，这些都对下位PLC操作站CPU的性能和处理能力要求较高，所以PLC采用施耐德电气公司Modicon TSX Quantum系列自动化系统，凭借其无以伦比的处理能力以及Modicon Concept丰富的指令功能，应付快速的离散量处理和复杂的过程控制游刃有余；系统具有模块化、可扩展的体系结构，其CPU模块是自诊断的智能模块，提供一流的控制体系，保证控制的实时性；高可靠的热备冗余系统，保证控制的高度安全性，用于工业和制造业实时控制，满足各种控制要求，性能卓越。

HMI采用施耐德电气公司的Citect监控软件，Citect建立在基于PC机的硬件平台和基于Windows的软件平台上，与计算机技术同步飞速发展，始终走在技术的最前列。Citect提供高质量操作界面和功能强大的后台实时多任务高级语言Cicode。是典型的客户/服务器系统结构，良好的体系结构提供了数据的分散处理能力，系统结构可伸缩，并提供非凡的冗余功能；十分适用于油港多操作站的大型系统。

控制网络采用Modbus plus令牌环网，该网络通讯速率为1Mbps，是开放、标准、强有力的工业控制级网络，性能稳定，保证控制数据的实时刷新。

整个油港生产自动化控制系统下位由1个中控站、3个分控站组成，采集来自罐区现场设备的信号，监视设备状态，同时将系统控制信号输出至现场设备，控制设备的工作；并设有10个上位操作站，提供人机接口界面，画面直观，操作简单，其中3个经理室和调度室为显示站，只能监视，不能控制，管理部门和生产部门权限分明。上下位通过Modbus plus网络构成一个整体，完成整个罐区的计量、调度、控制及管理。

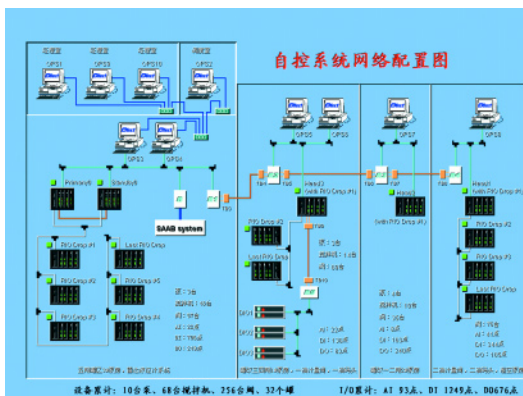


图2 自控系统网络配置图



### 中控站

中控站系统采用冗余PLC主机下挂6个远程I/O站，并且与雷达液位计量系统连接，采集五期罐改和3号泵房设备信号，包括3台泵、48台搅拌器和57台电动阀等；共计：

DI：706、 DO：249、 DAI：22；

并在中控室设有2个Citect上位操作站。

### 3号分控站

3号分控站系统，PLC主机下挂2个远程I/O站和3个Momentum分布式I/O站，采集一油码头、一油计量间、罐改三、四期和一号泵房设备信号，包括3台泵、14台搅拌器和89台电动阀，共计：

DI：138、 DDO：82、 DAI：22；

并在一号泵房值班室和一油计量值班室设有Citect上位操作站。

### 2号分控站

2号分控站系统，PLC设1个本地站，采集罐改一、二期和二号泵房设备信号，包括4台泵、10台搅拌器和35台电动阀等；共计：

DI：163、 DDO：240、 DAI：8；

并在二号泵房值班室设有Citect上位操作站。

### 1号分控站

1号分控站系统，PLC主机下挂3个远程I/O站，采集二油码头、二油计量间和泄空泵房设备信号，包括75台电动阀等；共计：

DI：344、 DDO：105、 DAI：41；

并在二油计量间值班室设有Citect上位操作站。

Citect上位操作站的操作界面如图：

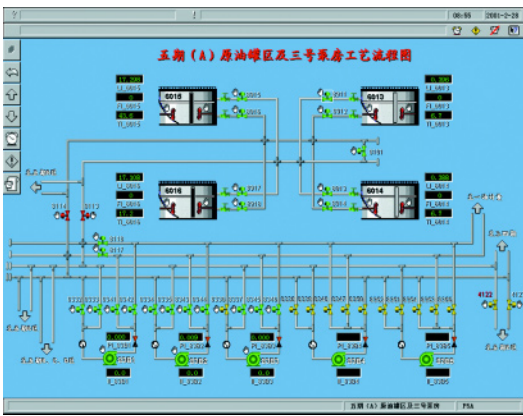


图3 五期原油罐区及三号泵房工艺流程图

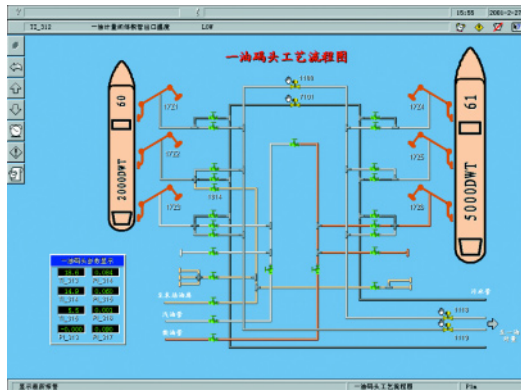


图4 一油码头工艺流程图

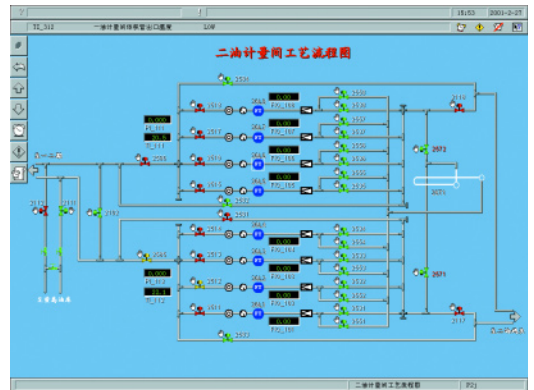


图5 二油计量间工艺流程图

## 系统功能

分析黄岛油库的控制对象主要包括三大类：电动阀门、泵、搅拌机。这三类对象的控制原理实际都是通过控制接触器的吸和、断开，达到控制对象的开/关/停。另外，罐区油品的装卸操作主要是控制油品从一、二油码头通过中央泵房、连通管线、进出储罐或内输管线的整个过程。其间主要涉及一些泵、阀开关的连锁操作，模拟调节的信号较少。这看似简单的控制，但因考虑复杂、不定且多变的作业限制条件：包括罐区的地形、罐的起始液位、管线的压力、进出油的流量、作业过程的多变、多作业流程管线的交叉冲突，所以要真正实现六个自动化流程的并行作业，同时保证原油装卸的精度，对下位PLC操作站CPU的性能和处理能力要求较高。施耐德电气公司 Modicon TSX Quantum 系列自动化系统，凭借其无以伦比的性能和强大的存储能力以及Modicon Concept丰富的指令功能，很好的实现了黄岛油库油品装卸的大流程自动控制。

立足于整个罐区计算机调度、控制及管理的角度，鉴于罐区、码头之间介质交换形式的多样性，在任务分工方面，下位控制站主要完成对具体控制对象的采样、控制、故障诊断；具体地讲就是根据上位操作站的指令完成具体控制任务。

上位操作站主要完成工艺流程的显示、调度、管理等。根据调度上的共性和区域的划分，确定工艺流程的框架结构，根据该框架来完成各部件间以及各部件内的联系，从而实现工艺流程的灵活选择、调度及管理。

- 可同时交叉运行多个自动化流程(本系统规划6个并行流程)，但交叉部分的动作不允许冲突，这种冲突系统本身应给出警告；同时，各自动化流程的内容是不定的、可随时修改的；
- 能方便地人工干预自动流程，包括中断退出、在线修改等等；
- 各控制对象能方便地进行在线操作，包括开、关、停等动作的控制、手动/自动的切换、故障信息的诊断等等；
- 在复杂的、不定的、可变的作业条件下，能保证罐区原油装卸的精度。这种复杂的、不定的、可变的作业条件是有多种成因的：包括罐区的地形、罐的起始液位、管线的压力、进出油的流量、作业过程的多变、多作业过程的交叉影响等等；
- 可实现全流程的全手操控制，即具备CRT手动功能；
- 能实现用户提出的各种连锁、报警功能；
- 具备趋势记录、报表输出、历史文档的自动生成等功能；
- 实现安全等级规划，满足用户要求；

具体操作如下

- 利用鼠标手动控制单个设备，在作业过程中通过鼠标的点击来控制相应设备的工作状态；
- 填制流程作业票，由自控系统来完成整个作业过程，包括流程的自检、相关设备的状态监视、设备的启停、流程中油罐进出油流量和液位的控制；生成报表，记录流程相关情况；
- 可查看组态报警(与工艺相关的参数超限，比如：液位过高、管线压力过大等)、硬件报警(系统本身的一些自诊断报警)、报表和趋势。

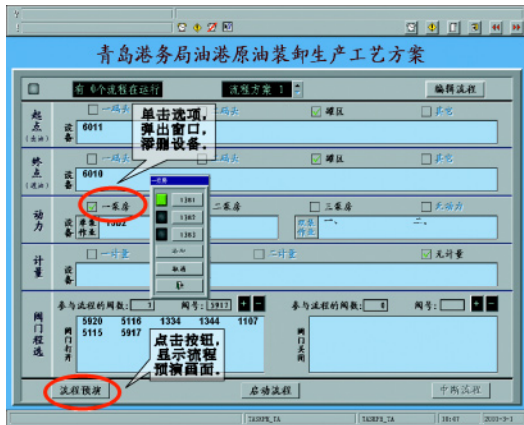


图6 青岛港油港原油装卸生产工艺方案选择

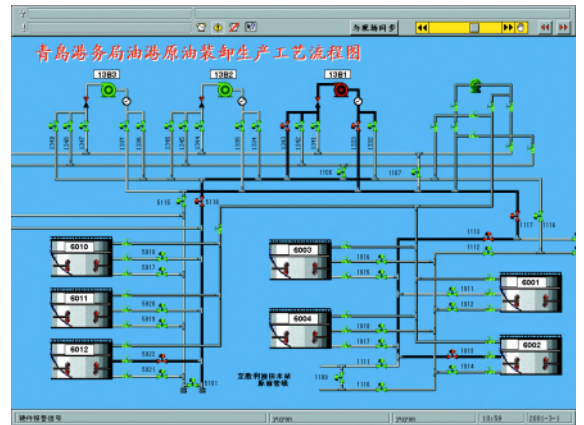


图7 青岛港油港原油装卸生产工艺流程图

## 结束语

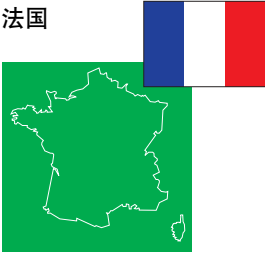
经过约两年的工程实施，黄岛罐区控制及计算机管理系统完成了方案初步设计、系统设计、编程和安装调试，并于2001年正式投入运行。目前整个系统一直稳定运行，有效的保证了青岛港成为中国最大的进口油存储和中转基地，极大提高了油港整体设备水平和综合管理水平，增强了油港的发展后劲和市场竞争能力，使油港的各项工作走在了全国同行业的前列。系统的建成和投用，大大降低了油港职工的劳动强度，提高了生产效率，减少了生产和管理的中间环节，使生产管理模式发生了概念性的转变。对油港的装卸生产、现场管理、安全质量、办公效率等方面有着重要的意义。

该系统的建成和稳定运行，为青岛港三期码头、中石化大炼油、石油储备库和国内其他港口的自动化系统的建设提供了成功的范例和经验。

中自控自动化技术有限公司供稿

# LPG 存储和配销中心的管理

法国



壳牌 Butagaz

法国

石化领域

LPG存储和配销，油气

TSX 107 PLC, Monitor 77软件

## 简介

Butagaz 公司是壳牌集团在法国的子公司，是 LPG(液化石油气)市场的领导者之一。位于 Midi-Pyrénées 地区，距大西洋和地中海沿岸同样远的 Castelsarrasin 配销中心能够满足整个地区的家用及工业消费需求。

为了转存、装载和处理管理数据，该中心已经安装了由施耐德电气公司提供的复杂的数据管理系统。



冗余结构中的 TSX 7 PLC 通过 Mapway 网络连接至 Monitor 77 管理器。各个站点使用 ISP 70 重量指示器、Altivar 5 变频器和 XBT 操作终端来进行控制和监视。

有三个装载站供在地秤称重后进入现场的小容量(19吨)油罐卡车和大容量(39吨)油罐卡车使用。使用垂直离心泵将丙烷抽到油罐卡车中，每个泵的流速为 100 m<sup>3</sup>/小时。可以通过将气体输送至储藏区的压力阀来调节流量。一台涡轮流量计和两台计量泵共同工作，在装车时调节添加到丙烷中的甲烷量。装满一辆19吨重的卡车需要12分钟。

为了确保操作现场的安全，采取了非常严格的建设和操作规章。

消防安全系统有两个蓄水池，每个蓄水池存有 1300立方米的水，使用两组泵加压，每个泵每小时可抽出600立方米的水。此外还有第三组备用泵，其性能与另两组泵相同。白天时有三个人负责该站点的运转。

在正常开放时间以外的时段，可使用由自动化系统控制并由安全员监控的“自助”系统来装载卡车。

## 目的

为满足客户需求，尤其是装载站延长开放时段这方面的需求，必须有一种能满足备用冗余标准的工具。它需要满足以下两点要求：

- 保证人员的安全
- 保证设备的可用性。

## 解决方案

已经实施的硬件架构分为若干级。

■ 各种传感器对于数据的采集(体积、流速、压力和重量测量装置)。

■ 在上一层中,冗余结构的两台 TSX 107 PLC 连续处理这些数据,它们检查操作是否严格遵照卸载和装载、存储和加注程序,将重量数据发送至 ISP-70 重量指示器,并发布命令来起动车并控制阀门。借助这些 PLC 处理功能,也可以设置两台用于控制计量泵的 Altivar 5 变频器装置。三个 XBT-C 终端用于操作员对话。这样就可以识别油罐并检查卡车/驾驶员数据库(驾驶员编号、代码和授权,特征及常规检查等)。它们显示交易授权情况,然后指示驾驶员至指定的装载站装车。

■ 两台装有 Monitor 77 软件的电脑负责控制工厂,管理火车和卡车,管理库存等级并处理任何可能出现的问题。一台 PC 为主动模式,另一台 PC 为被动模式。两台机器可互相切换。这些管理器通过 Mapway 网络与 TSX PLC 通讯。它们的实时数据库会检查在 XBT 终端输入的数据和每次操作前后的称重程序。这样一来,如果驾驶员未经授权,或相关信息与数据库信息相矛盾,则会禁止装车。在接收一笔交易以后,会为驾驶员打印一份装货文件。如果油罐超载则不会打印此文件。

■ 通过 IBM PC 令牌环数据网与两台 Monitor 77 PC 相连的服务器 PC 也会进行并行处理,每天通过 Transpac 网络将报告传送至货品计价部门所在的公司总部。

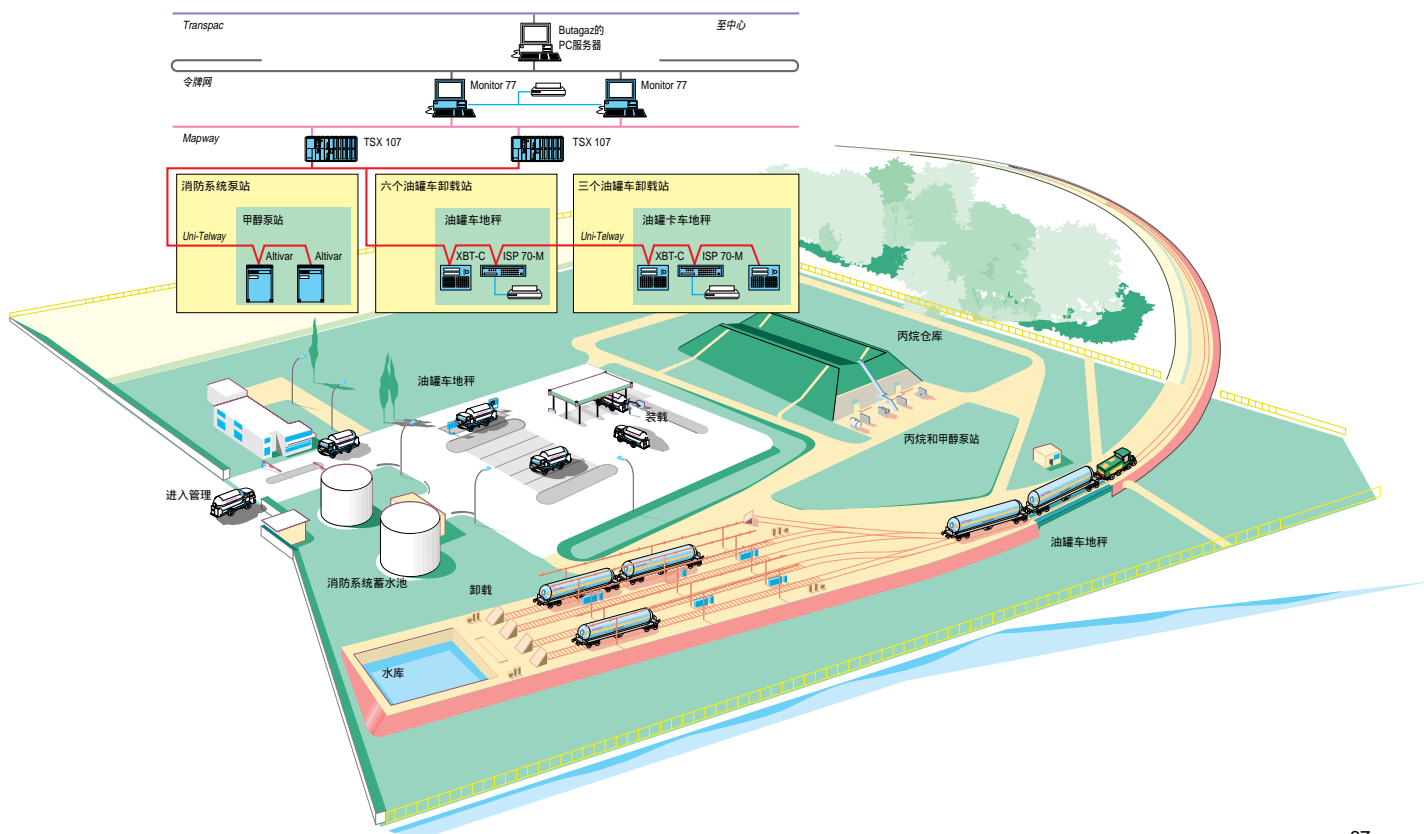
## 安全性

现场安全性建立在硬件和程序冗余的基础上。一个经过批准的故障安全型 PLC 装置和过程 PLC 会始终进行互检以确保操作顺序无误。

此外,所有紧急关断、气体传感器、液位和压力装置(如超出额定值,将储存区置于安全模式并自动触发消防安全系统)都进行双重检查。

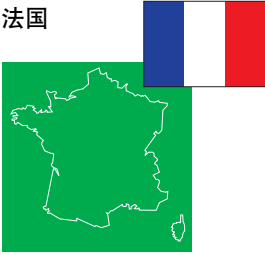
## Castelsarrasin 中心

通过来自 Fos Gulf 的 Geogaz Lavera 和 Gironde 地区中 Pauillac 的 Butagaz 的铁路为本中心供应丙烷。列车由 12 节 80 吨油罐车组成。在地秤进行称量后,货车被导入四条轨道,送至六个卸载站。气体压缩机将丙烷从油罐车中送至两个地下的储油罐中,每个容量为 2500 立方米。输送 12 节罐车平均需要两天时间。如果需要,还可以使用三个混合站点来装载罐车以便于将其输送至其它地点。



# 天然气地下存储设备自动化

法国



Gaz de France

法国

石化领域

地下天然气储气库，石油和天然气

TSX 7 PLC

XBT-V终端

## 简介

为了在高度安全和可靠的条件下，采用单一控制方法合理发展地下天然气贮藏库，Gaz de France 引进了和Saint-Illiers类似的自动化系统，该系统包括 34 个 TSX 7 可编程逻辑控制器、5 台 MMX 37 工作站、29 个 XBT-V 终端和 14 个 Mapway 网络，它们与 Bull DPX 2000-37 控制计算机相连。



## 蓄水层中的气库

蓄水层中的气库位于Saint-Illiers，在巴黎以西 50 公里处。该气库由 470 米深的多孔岩石形成、压力范围不超过69.5bar，其容量为 15 亿立方米；每天可以通过31口井输出 1千6百万立方米的天然气。

## 供应和配售的主要作用

位于 Saint-Illiers 的气库的作用非常重要，它对巴黎地区的能源需求进行季节性调整。该气库还带有相应的设备，能够在必要的情况下实现最大输出。位于 Saint-Illiers 的气库与其它地下气库一起参与调配供应给法国的天然气。

## 由国家控制的运行

根据Gaz de France 的国家配售中心给出的指令来操作这些贮藏设备。

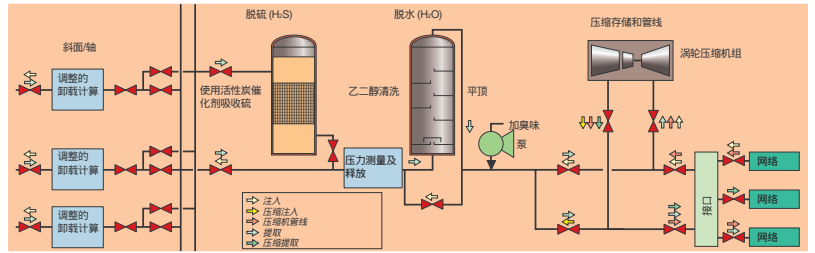
这些操作包括以下几个方面：

- 将气库的运行模式设为所需状态(注入、抽出或停止)，
- 在驱动压缩机时调整压力等级，
- 根据所需的输出和压力设置运输线端口处的互连通道。

## 应用

下面的功能示意图给出了地下设备的各种功能。其中主要包括有/无压缩注入、带处理的提取、最终的再压缩和与压缩管道互联。

Saint-Illiers 的地面设备包括以下几项：



通过注入，抽取或内部联接进行天然气输送的物理化学过程功能图

- 气体接收计量设备。
- 根据所需装载或卸载条件运行的五组涡轮压缩机(22KW)，
- 在将气体送入国家配售网络之前确保气体纯度的处理设备。

天然气在水饱和条件下进行强制的脱水处理，从而将它的露点降至 -15C。通过使用一定剂量的活性炭吸收硫成分而提纯天然气中的硫化氢。最后，如有必要，重新调整，进行气体添味。

## 目标

对于 Gaz de France 公司生产和配售部门的经理和运营者来说，提升设备的可靠性和安全性已经成为首要目标，为了实现这一日益复杂的目标，必须结合天然气传输中的关键限制因素，对控制任务进行更广泛的自动化处理，并优化响应时间。

## 在合作领域的成就

Saint-Illiers 的控制系统是由 Gaz de France 国家设备中心开发、并与 Ile-de-France 地区生产和配售管理小组密切合作共同建设的，该系统自 1994 年起一直运行至今。

施耐德公司协助 Gaz de France 选择和实施了相关的技术和机械解决方案。

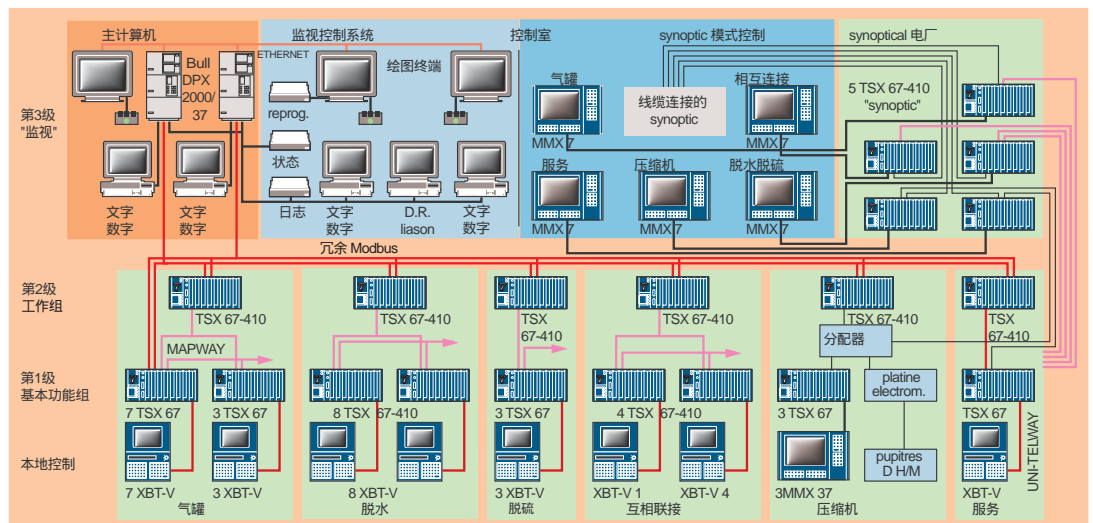
## 系统架构

系统包含3层，能够满足达到以下目标：

- 将设备分散到独立的组中，可以提高系统的安全性，并加强对局部系统故障的管理，
- 可以不断加入新的物理上分散的结构。
- 借助结构化的控制体系，在任何情况下都可以向第一级的独立功能组直接发送指令。

第 1 层被称为基本功能组(BFG)。每个 BFG 都会把带有同样(可以被操作者远程控制的)基本功能，并彼此依赖和协作的设备重新归组。





分散和分布式架构(3000个离散和模拟I/O)。为保证最大程度上的安全而采用3级控制模式

### 分级的进程控制

Saint-Illiers 储气罐可以通过29个 TSX 67-410 可编程逻辑控制器把数百个BFG组织起来。

第2层被称为“工作组”。每个“工作组”对参与相同存储功能的BFG进行重新归组；这一级能够确保把来自BFG的数据集中转发至第3层。

五个专门用于“工作组”功能的 TSX 67-410 可编程逻辑控制器通过与第1层相连的 PLC 的 Mapway 网络连接在一起。这些高吞吐的输出交换设备保证了不同设备和相关装置之间的实时传输。

“工作组”PLC 使用 Modbus 协议通过冗余多点连接与第3层进行通讯。

第3层称为监视级

这一层执行以下功能：

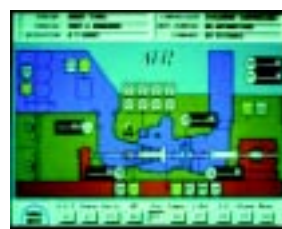
- 监视和进行过程控制，
- 更新下游的状态日志，
- 趋势分析，
- 监控天然气质量
- 向 Gaz de France 研究理事会 (R.D.) 的中心服务区传递信息。

两台 Bull DPX 2000-37 计算机处于冗余状态、可以共享以太网络上的绘图终端以及外围终端，保证了在“监视模式”下的多站进程控制。

分散和分布式架构(3000个离散和模拟I/O)。为保证最大程度上的安全而采用3层控制模式。

如果信息系统出现故障，或第3层和“工作组”PLC 断开连接，“Synoptic 模式”会代替“监视模式”。这种模式在控制室中借助模拟面板通过5个MMX37 图形控制工作站来实现。这些工作站通过“Synoptic” PLC 和 Mapway 网络与相应“工作组”的第1层 PLC 连接。这样一来，操作人员就可以自己处理重要信息，并直接向BFG发送命令。最后，为防止“监视模式和控制模式中的进程控制同时出现故障”，还可以在第1层使用与BFG PLC 连接的 XBT-V 型图形操作终端发送本地命令。

这种非常严密的控制系统适用于地面设备执行的所有功能，它可以连接到所有新型设备和计划中的设备。该系统便于操作，能够满足发展目标要求。



图形绘制终端 MMX 37参与过程控制

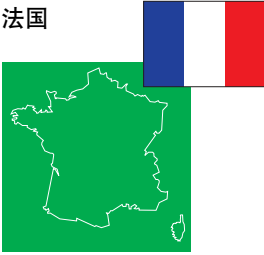


Saint Illiers 的控制站



# GDF-Etrez 地下气体贮藏

法国



Gaz de France

法国

石化领域

天然气地下储气库

安全自动化系统

SIL3/AK6

施耐德电气在安全自动化系统方面具有丰富经验，能够为Etrez 存储站提供 SIL3/AK6 认证的安全系统。

## GDF 的投资

Etrez 地下存储站由几千立方米的盐洞组成，可以在高达240 bar的压力下存储气体，它采用最佳安全标准。作为该存储站改造的一部分，GDF 希望使用 4 MW 电力压缩机将气体注入这些洞穴中。GDF 公司委托施耐德电气公司负责该存储站的相关系统的研究和生产。

- 项目：研究和生产压缩及存储安全系统，并负责整体运营。
- GDF 的目标：确保选择完美的安全功能，以保证最优化的生产和可靠的运行。



## 施耐德电气的全球化服务

作为项目的一部分，施耐德电气为 GDF 提供了一套满足可靠性要求的解决方案，方案包括了从起草规范到试运行及运行的全部内容。

- 研究
  - 通过分析相关功能危险程度来优化结构。
  - 工厂中系统的规格、在开关柜中的整合情况、开发及验证。
- 项目管理
  - 符合 ISO 9001
  - 依照 IEC 61508 标准建立工程文件
- 供应
  - 安全自动控制柜，
  - 安全系统监控系统
  - 试运行
- 运行和维护培训

## 3 个重点

- 施耐德电气在可靠性方面的经验和技能。
- 安全自动控制系统的命令。
- 全球项目的管理

## 设备细节



压缩机的控制和监视系统由以下几部分组成：

- 具有SIL3/AK6 认证的安全功能的 PLC 。
- 由与安全 PLC 通讯的 TSX 7 系列PLC 执行的常规功能。

安全系统由一个自动控制柜和一个本地监控系统组成：

### ■ 自动控制柜

柜中包括：

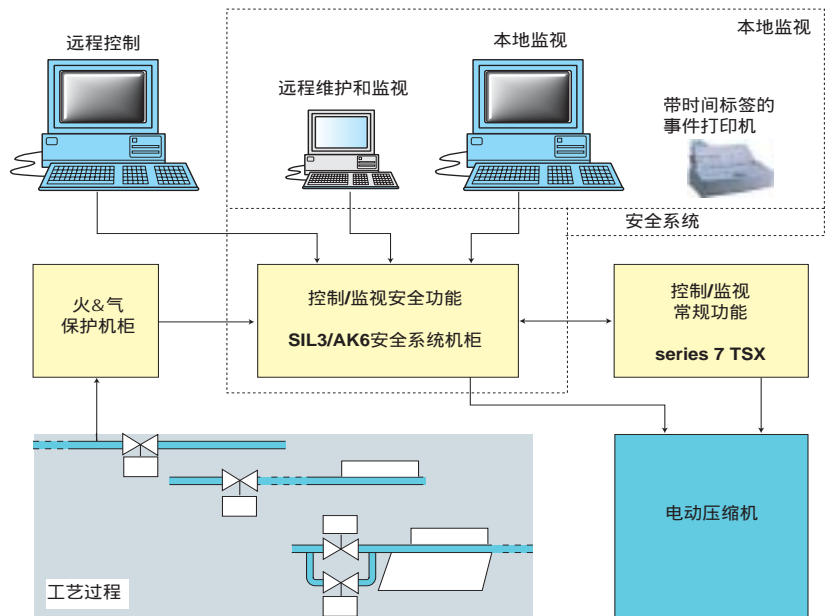
- 由三个 19" 机架、150 个带/不带接线测试的数字 I/O 和故障安全型模拟量组成的经 SIL3/AK6 认证的 PLC
- 用于禁用系统功能的旁路面板，以便进行分步起动和维护，
- 冗余电源，
- 用于连接过程传感器和执行器的所有端子块，
- 连接管理设备的冗余 Modbus 通讯。

### ■ 本地管理

- 带有设备监视画面的 PC，
- 绘制时间戳事件的打印机，
- 直接与 PLC 或远程控制室连接的用于设备维护和监视的便携电脑。

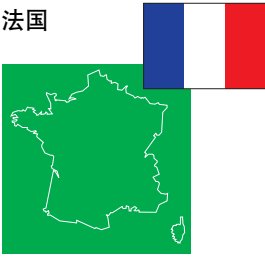
### ■ 系统架构使如下性能得以实现：

- 安全性：PLC 通过 SIL3/AK6 认证，
- 可用性：电源、CPU 和通讯冗余，且对用户透明，以确保出现故障时连续供电，
- 可靠性：使用一个双处理器CPU 板即可确保符合 SIL3/AK6要求，
- 可维护性：实现与事件绘图相关的可测试性机制，并将信息传送至管理系统，以便快速地检测、诊断和维护系统。



# 施耐德电气公司SIL3/AK6系统在 Naphtachimie工厂气轮机保护系统中的应用

法国



Naphtachimie, TFE, BP  
法国

石化领域

Cracking IV气轮机安全控制系统  
SIL3/AK6  
项目管理

施耐德电气公司在安全系统方面的丰富经验，使其能够生产用于Cracking IV气轮机的SIL3/AK6系统。

## 在 Naphtachimie 的投资

位于马赛附近的 Lavera 的 Naphtachimie 为其母公司 TFE 和 BP 将石油类产品在其蒸汽裂化厂中转换为石蜡(乙烯、丙烯和丁二烯)。

Cracking IV 是欧洲同类产品最大的设备。

在技术革新的过程中，选择施耐德电气公司为CT3 和 CT 4 级气轮机提供可靠的PLC。

这些气轮机用来驱动两个压缩管道，这两个管道为乙烯氧化物和聚合物车间提供乙烯。

- 项目：提供气轮机安全系统，并在各个项目阶段指导客户。
- 目标：在裂化装置停车期间调试 SIL3/AK6 安全系统，并满足停车时间的要求。



## 施耐德电气的全球服务

作为本项目的一部分，施耐德电气提供关于安全自动化项目管理和 IEC 61508 标准等方面的技术信息。

### ■ 研究

- 为 Naphtachimie 的工程师提供支持
- 功能关键性分析
- 设备规格、与开关柜的集成和工厂验证，
- 提供系统验证规划

### ■ 项目管理

- 在安全系统开发过程中提供相关方法

### ■ 供应

- 两个安全自动化控制柜
- 用于现场系统验证的模拟器。

### ■ 试运行支持

### 三个重点

- 安全自动化项目管理中的技术能力
- 考虑生产期限，确保满足生产要求
- 为客户组织提供适当的服务

### 供应细节



安全系统由两个 PLC 柜组成

这些柜包括：

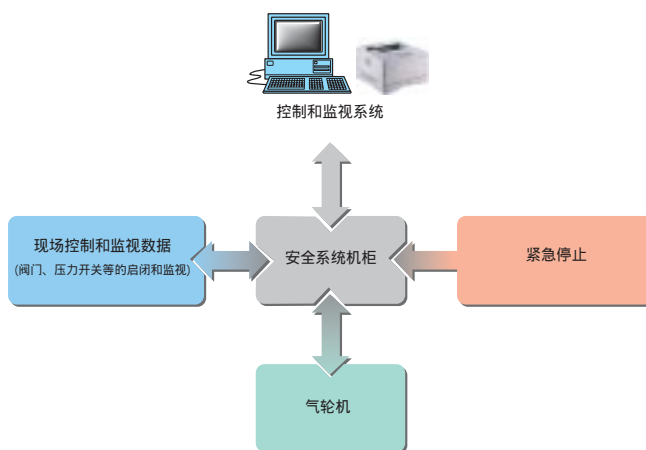
- 一台 SIL3/AK6 认证的 PLC，该 PLC 有 112 路数字输入/输出，带/不带接线测试和模拟故障保险装置，
- 带有专门按键的旁路面板，用来在分步启动和维护时禁用系统，
- 冗余 CPU 和电源，
- 接有电源的检测机架，
- 用于连接传感器和执行器的接线端子，
- 上位监控的通讯通道，
- 把输出传输到现场和控制与监测系统的安全继电器。

已经针对构架可用性进行了优化：仅处理器、通讯通道和电源采用了对用户透明的冗余技术。

系统安全性取决于经过 SIL3/AK6 认证的 PLC 以及遵从 IEC 61508 的开发过程。

### Naphtachimie 在施耐德电气的协助下验证系统

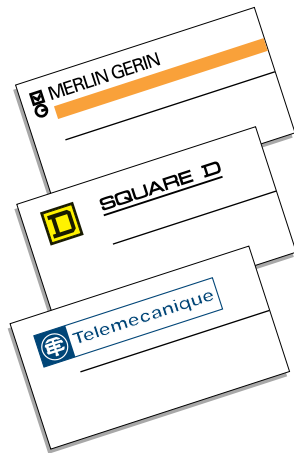
- 验证过程的正式定义，
- 对气轮机供应商给出的技术规格到自动化目标的转换过程进行确认，
- 在 PLC 上使用一组输入/输出，以便在与传感器和执行器相连之前模拟气轮机的行为，进而验证自动化系统。
- 供应商、Naphtachimie 和施耐德电气公司为检验全局系统而进行的气轮机行为模拟验收测试，
- 协助试运行。



示意图

# 集成的抽油泵驱动系统解决方案

施耐德电气公司为抽油泵驱动系统应用领域提供了一套完整的电气解决方案——该方案涵盖了包括单油井以及多泵集群和平台。公司通过行业所认可的电气设备为客户提供经济、便于维护的电气系统，这些电气系统可以为抽油泵驱动系统和平台应用提供良好的性能、功能和灵活性。



## 灵活的电机控制

施耐德电气根据用户的特定设计理念和要求为抽油泵驱动系统提供两套适当的配置。

Square D 6型电机控制中心可以控制 600V 以下的电机负载，可以为用户提供全电压磁性起动器(由用户选择采用传统或电子电机保护)或变频驱动器。

对于基于组件的安装，Federal Pioneer 或 Square D 牌入口配电盘可以提供输入功能，并将其分配给用于特定功能的单个驱动器或起动器。

如果用户需要，MMC 和个体设备可以进行合并以达到最佳灵活性。更复杂的系统可以通过设备通讯(通过像 Seriplex 或 Modbus 这样的多种协议)轻易地与 PLC 和 SCADA 系统集成在一起。

为了获取高度集成的模块化解决方案，施耐德集团为客户提供了 PUMP-PAK (一种包括驱动、自动控制和可选 RTU 功能的集成包)。

## 通讯和自动化:

### SCADA 和 RTU 功能

为了协调平台和通讯控制，采用了 Modicon 或 Telemecanique 牌 PLC。使用此 PLC 可以很容易通过单个系统集成并监控包括电机和阀门控制、数据记录、互锁和报警等在内的重要生产操作。如果与 Square D 或 Telemecanique 驱动器共用，则可以进一步加快响应速度，为泵的控制和站监测带来更大的灵活性。



过程和电力数据通过抽油泵驱动系统平台实现无缝集成。施耐德电气公司提供接口设备，以利用全面的远程通讯和监测进行本地控制。借助商业即用组件(如带有特殊的 RTU 功能的 Modicon Compact 984)，系统可以很轻易地对特殊应用和网络大小(油井数量)进行配置。

有多种协议可供选择(其中包括事实上的业界网络标准Modbus)，因而实际上所有必需组件(固态电机保护装置、驱动器、PLC、HMI 和计量装置)都可以与本地接口或远程 SCADA 主机进行通讯。这样一来，就能帮助用户获得更加及时准确的信息，并减少因故障造成的停工时间。

### 典型的自动化应用包括（但不限于）：

- 蒸汽注入
- 泵和压缩机控制
- 水的回注
- 阀门控制
- SCADA 报警和报告
- 流量测量

为了得到一个完整的解决方案，施耐德电气集团的 RTU-PAK 提供了组装在所需机壳中的所有必要元件。用户在配置过程中可以从多种设计和方案中进行选择。

### 户外的外罩及机壳

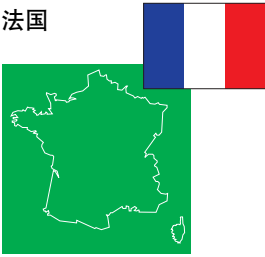
整个产品可以安装在客户设计的户外机壳或“外罩”中。

这些外罩适用于多种环境，通常针对具体的应用进行定制，以满足每种设备的实际需求。

施耐德电气公司为您提供工业控制、配电和自动控制领域的综合电气产品。如果您想了解相关的详细信息，请与当地的施耐德加拿大销售机构联系或登录我们的网站 [www.schneider.ca](http://www.schneider.ca)。

# 润滑油生产厂的自动化

法国



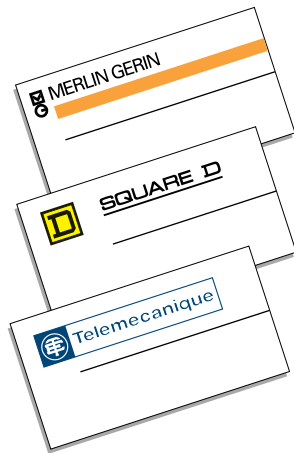
壳牌润滑油工厂

法国

石化领域

润滑油生产和包装

TSX87, TSX47 PLC



## 简介

荷兰皇家壳牌集团的法国子公司壳牌润滑油公司正将其在巴黎市郊 Nanterre 的生产设备进行现代化改造。这个通过 ISO 9002 标准的占地 14 公顷的工厂每天能够生产六百多吨润滑油。自动化的石油生产、包装和贮存装置增加了工厂的利润。在进行现代化改造的过程中，该工厂安装了施耐德电气提供的50个可编程控制器和其它相关组件，它推进了该厂的现代化进程。几个 Monitor 77 管理工作站和 50个 XBT HMI 终端提高了系统的会话和维护能力。



传送带和设备中的往返装置由 Altivar 变频器进行控制。壳牌公司的计算机一体化生产部门开发了该项目的软件。

## 应用

具有不同属性的石油混合并存储在油罐中。油罐直接与包装站连接，包装站的四条油桶装油管线按要求填装 215 升或 56 升的油桶。在油桶装油管线上，传送带将油筒仓库中的空桶运入加油站并将装满的油桶运至码堆机处，接下来将货盘送回仓库。四个包装线分别使用 1、2、5 或 25 升的容器。装满的容器被送到包装线装入纸箱中。然后把箱子放在货盘上，在运至仓库前进行包装。

仓库能够容纳 5600 个货盘，它带有 6 个保存和提取装置，可以堆放 21 米高的货盘。在操作过程中，计算机生成的订单被送到仓库，按照订单上规定的数量从库存中取出所需的货盘，然后运至临时存放区，并通过7个装货码头中的一个码头装入货车。如果某个货盘中只使用了一部分，该货盘的剩余部分将由传送带送回仓库。

## 目标

壳牌公司对于这次设备升级有以下几个目标：

- 严格地控制装货操作
- 控制各个传送带以在最大程度上保证其可用性，同时保证人员安全
- 使处理过程合理化
- 优化存储、订单处理和交货
- 采集运行数据以协助维护和维修。

## 解决方案

通过施耐德电气的TSX 87-30 可编程控制器来严格控制每个装油站的操作，以确保最终生产的润滑油质量良好。TSX 47-30 PLC 控制阀门和泵。XBT-C

终端为操作员提供自动或手动操作模式供他们选择。由 TSX 67-30 PLC 控制油桶包装厂的传送带。在小型的容器包装区中，使用 Altivar 变频器控制传送带和往复式电动机。各种 PLC 通过 Telway 7 网络互相通讯，并通过 Uni-Telway 网络与在控制室中的 Monitor 77 管理站点进行通讯。

由连接至 Telway 7 网络的 TSX 47-30 PLC 控制码堆机。根据负载识别每个货盘，然后将货盘送到仓库中，并自动放在正确的存放区。四个 TSX 87-30 PLC 负责控制库存位置数据和装货码头传送带，它们与 LAC 网络连接，并装有 XBT-V 终端。两台 Micro Vax 计算机负责管理这个货站。

### 益处

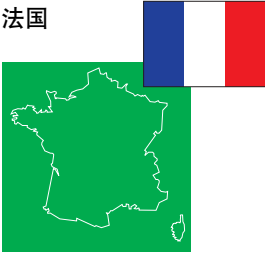
除了降低生产成本以外，自动化装置还可以帮助壳牌润滑油公司保持很高的系统效用。通过在不同网络上的各个车间、控制设备和派送站之间的数据交换，该公司可以对任何突发事件做出迅速的响应。例如，如果有任何传送带出现故障，都会触发一个警告，然后向管理员发出一条信息，以说明故障种类和位置。这就显著减少了系统的故障时间。





# 大型香料生产设备自动化

法国



Firmenich

法国

领域

香料生产线

“透明就绪”体系

## 简介

瑞士的 Firmenich 公司是世界第四大香料制造商，其研发和生产香料和香水的历史已经达一百多年之久。



作为食品饮料行业、肥皂和清洁剂制造业的香料供应商以及大型香水制造商，Firmenich 公司已经研发和生产了数种世界最知名的香水。尽管如此，Firmenich 公司却几乎不为人知。这是因为 Firmenich 公司的香料产品并不是由该公司自己营销，而是由其经销商通过自己的品牌销售。

在 1996 年，Firmenich 公司决定在法国 Landes 地区建立一个新的生产基地。最先投入运营的工厂是“Furanéol”，不久以后“hebanolide”工厂也开始运营。

Web-enabled Power & Control  
**Transparent  
Ready™**

## 应用

与大多数其它化学领域不同，在这类行业中，各个工厂生产工艺的规模明显不同。尽管如此，其工艺还是存在很多共性。

特别值得关注的几个方面：

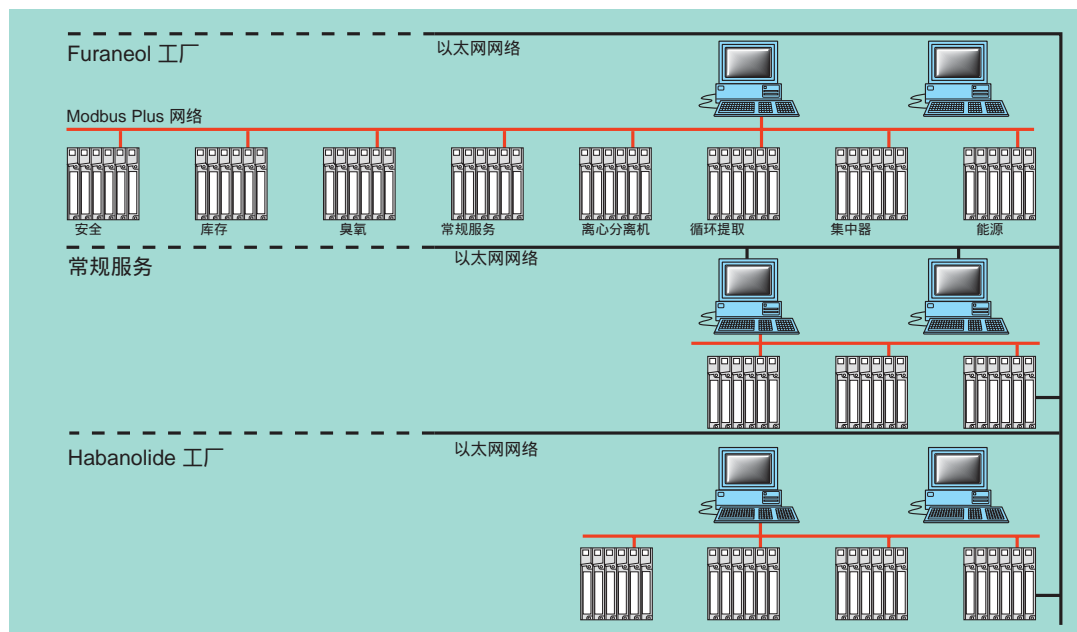
- 蒸馏器，及其锅炉，使用从地下天然气管道供应的城市天然气。
- 使用外部储罐的泵站。
- 压缩空气制造站。

厂内还安装了一些更加专业的设备，值得注意的是有封闭外壳的制冷装置，用来在 -5℃ 和 -20℃ 存放乙二醇，以及在 -40℃ (外区) 存放甲醇，此外还有电力变压器、计算机网络、保存设备和环保设备。

三个以太网光纤网络围绕气站布设，分别用来专门支持办公信息、生产信息和警报信息的交换。

某些“敏感的”建筑物装有检测设备和自动报警装置。

排出物得到了良好的控制(例如：可以检测氨泄漏的限制性制冷装置、恢复和清洗装置)。



### Firmenich制造设备的整体控制架构

#### Furanéol 工厂

Furanéol 是一种合成分子的名称，其芳香成分与草莓一样，主要用于食物和饮料中。只要在牛奶产品、酸奶酪和冰淇淋中填加很小剂量(百万分之几)即可以看出其效果。

Furanéol 工厂进行这种工艺生产活动，其控制室与技术室和配电室相邻。在工厂周围是卸货区和存储区以及包装间和仓库。

#### 解决方案

使用 Concept 软件的 Modicon TSX Quantum 可编程逻辑控制器结构确保了工厂的自动化，它处于第一级，并与处于第二层的采用客户端/服务器架构中的多站监控系统相连。

每个 PLC 负责控制各个部分的工作。它们通过采用双绞线的 Modbus Plus 网络连接，执行同步和连锁。另外，警报信号通过网络传递，并在单个 PLC 中汇总。

同一层中的数据交换机制利用了 Modbus Plus 的“Peer Cop”特性，允许网络中的每台 PLC 获取网络中的其它 PLC 所生成的信息。

#### 监控系统通过“轮询”机制在与下层系统交换数据

从全局角度来说，每秒钟有 8000 多个 16 位字通过网络进行交换，一次令牌轮询大约持续 15 毫秒的时间。

#### 未来展望

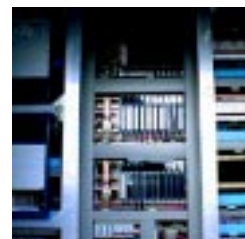
正在修建另一个工厂。这个工厂将负责生产“Habanolide”。这种对高级香水、化妆品(皮肤护理液、剃须膏、洗发水)以及清洁剂香味非常有用的分子自然将会引起香料行业的特殊兴趣。这家工厂预计每年生产 500 吨 habanolide。新工厂的自动化将以“Furanéol”工厂的模式为蓝本，在 Quantum/Concept 的基础上完成。

#### 益处

Firmenich 计划把不同厂区内的“自动化岛”通过一个专门用于“处理”的以太网连接起来。“Furanéol”和“habanolide”工厂将得益于“双定位连接”：其一部分定位于管理控制系统，另一部分定位于 Quantum PLC 中，该 Quantum PLC 通过以太网 TCP/IP (NOE 21100) 模块用作以太网和 Modbus Plus 之间的网关。



外部储气罐



带 Modicon Quantum PLC 的控制面板



## 施耐德电气(中国)投资有限公司

施耐德电气(中国)投资有限公司	北京市朝阳区将台路2号和乔丽晶中心施耐德大厦	邮编: 100016	电话: (010) 84346699	传真: (010) 84501130
■ 上海分公司	上海市宜山路1009号创新大厦12,15,16楼	邮编: 200233	电话: (021) 24012500	传真: (021) 24012950
■ 广州分公司	广州市环市东路403号广州国际电子大厦31楼	邮编: 510095	电话: (020) 87320138	传真: (020) 87321929
■ 武汉分公司	武汉市建设大道568号新世界国贸大厦I座37层01,02,03,05单元	邮编: 430022	电话: (027) 68850668	传真: (027) 68850488
■ 南京办事处	南京市中山路268号汇杰广场2001-2003室	邮编: 210008	电话: (025) 83198399	传真: (025) 83198321/22
■ 南宁办事处	南宁市南湖路民族大道111号广西发展大厦12层	邮编: 530022	电话: (0771) 5519761/62	传真: (0771) 5519760
■ 青岛办事处	青岛市香港中路59号国际金融中心24层C室	邮编: 266071	电话: (0532) 5793001	传真: (0532) 5793002
■ 烟台办事处	烟台市南大街9号金都大厦2516室	邮编: 264001	电话: (0535) 3393899	传真: (0535) 3393998
■ 深圳办事处	深圳市深南东路5047号深圳发展银行大厦17层H	邮编: 518001	电话: (0755) 25841022/1488	传真: (0755) 82080250
■ 大连办事处	大连市中山区同兴街25号大连世界贸易大厦45层	邮编: 116001	电话: (0411) 82530368	传真: (0411) 82531268
■ 福州办事处	福州市五一中路88号平安大厦12层D单元	邮编: 350005	电话: (0591) 7114853	传真: (0591) 7112046
■ 杭州办事处	杭州市凤起路78号浙金广场4楼	邮编: 310003	电话: (0571) 85271466	传真: (0571) 85271305
■ 重庆办事处	重庆市渝中区邹容路68号大都会大厦16楼1603室	邮编: 400010	电话: (023) 63839700	传真: (023) 63839707
■ 西安办事处	西安市高新区科技路48号创业广场B座17层	邮编: 710075	电话: (029) 88332711	传真: (029) 88324697/4820
■ 天津办事处	天津市河西区围堤道125-127号天信大厦13层1305室	邮编: 300074	电话: (022) 28408408	传真: (022) 28408410
■ 长沙办事处	长沙市五一中路68号亚大时代11层1106室	邮编: 410011	电话: (0731) 4585710/11/12/13	传真: (0731) 4585709
■ 昆明办事处	昆明市东风西路123号三和南利写字楼14层D座	邮编: 650032	电话: (0871) 3647549/50/58/59	传真: (0871) 3647552
■ 成都办事处	成都市顺城大街308号冠城广场27楼B, C, D, E, F座	邮编: 610017	电话: (028) 86528282	传真: (028) 86528383
■ 乌鲁木齐办事处	乌鲁木齐市新华北路5号美丽华酒店2521室	邮编: 830002	电话: (0991) 2825888-2521	传真: (0991) 2848188
■ 沈阳办事处	沈阳市沈河区青年大街219号华新国际大厦16层G, H, I座	邮编: 110015	电话: (024) 23964339	传真: (024) 23964296/97
■ 济南办事处	济南市泺源大街229号金龙中心主楼21层D座	邮编: 250012	电话: (0531) 6121765	传真: (0531) 6121628
■ 苏州办事处	苏州市干将西路1296号C1区700室	邮编: 215004	电话: (0512) 68622550	传真: (0512) 68622597
■ 宁波办事处	宁波市江东北路1号中信宁波国际大酒店833室	邮编: 315010	电话: (0574) 87716067	传真: (0574) 87724576
■ 合肥办事处	合肥市长江路1104号古井假日酒店820室	邮编: 230001	电话: (0551) 4291993 4298891/92/93/95	传真: (0551) 2206956
■ 郑州办事处	郑州市金水路115号中州假日宾馆1号楼4层	邮编: 450003	电话: (0371) 65939211/12 65935282	传真: (0371) 65939213
■ 哈尔滨办事处	哈尔滨市香坊区中山路93号哈尔滨保利科技大厦612号	邮编: 150036	电话: (0451) 82343219	传真: (0451) 82311103
■ 厦门办事处	厦门市厦禾路189号银行中心2502室	邮编: 361003	电话: (0592) 2386700	传真: (0592) 2386701
■ 石家庄办事处	石家庄市中山东路303号世贸皇冠酒店办公楼12层1201室	邮编: 050011	电话: (0311) 6698713	传真: (0311) 6698723
■ 无锡办事处	无锡市中山路343号东方广场19层D, E, F座	邮编: 214001	电话: (0510) 2752575	传真: (0510) 2755950
■ 长春办事处	长春市解放大路2677号长春光大大厦1211-1212室	邮编: 130061	电话: (0431) 8400302/03	传真: (0431) 8400301
■ 东莞办事处	广东省东莞市南城区体育路2号, 鸿禧中心B座1003室	邮编: 523070	电话: (0769) 2428234	传真: (0769) 2413160
■ 太原办事处	太原市府西街268号力鸿大厦1003室	邮编: 030002	电话: (0351) 4937186/4937025	传真: (0351) 4937029
■ 中山办事处	广东省中山市中山三路18号中银大厦18楼1813室	邮编: 528403	电话: (0760) 8235971/72/73	传真: (0760) 8235979
■ 洛阳办事处	河南省洛阳市中州中路319号金水湾大酒店1002/1003室	邮编: 471000	电话: (0379) 63397162	传真: (0379) 63397161
■ 常州办事处	江苏省常州市局前街2号禧庭楼宾馆1216室	邮编: 213003	电话: (0519) 8130710	传真: (0519) 8130711
■ 佛山办事处	佛山市祖庙路百花广场2823室	邮编: 528000	电话: (0757) 83992619/0029	传真: (0757) 83991312
■ 施耐德(香港)有限公司	香港湾仔港湾道30号新鸿基中心31楼3108-28室		电话: (00852) 25650621	传真: (00852) 28111029
■ 施耐德电气中国研修学院	北京市朝阳区将台路2号和乔丽晶中心施耐德大厦	邮编: 100016	电话: (010) 84346699	传真: (010) 84501137

客户支持热线: **400 810 1315**

施耐德电气公司  
Schneider Electric China  
[www.schneider-electric.com.cn](http://www.schneider-electric.com.cn)  
[www.telemecanique.com.cn](http://www.telemecanique.com.cn)  
[www.merlingerin.com.cn](http://www.merlingerin.com.cn)

北京市朝阳区将台路2号  
和乔丽晶中心施耐德大厦  
邮编: 100016  
电话: (010) 8434 6699  
传真: (010) 8450 1130

Schneider Building, Chateau Regency,  
No.2 Jiangtai Road, Chaoyang District,  
Beijing 100016, China.  
Tel: (010) 8434 6699  
Fax: (010) 8450 1130

由于标准和材料的变更，文中所述特性和本资料中的图像只有经过我们的业务部门确认以后，才对我们有约束。



本手册采用生态纸印刷