

# Automation

今日自动化 TODAY

亚太地区 中国  
2010年12月

新罗克韦尔自动化组织  
专注客户服务

中国制造商实现  
工厂控制和信息系统的集成

环型拓扑为控制级网络  
提供弹性

环球影城主题公园依托控制技术

2010罗克韦尔自动化博览会  
(Automation Fair)媒体报道

**全厂最优化**  
曾经“遥不可及”  
如今近在咫尺

见第6页



**Rockwell**  
**Automation**

## 全球化的竞争

随着全球经济稳步复苏，深谋远虑的制造商正致力于各种可推动效率和生产力发展的方法。同样，机器制造商也专注于更创新的方法来彰显其竞争优势。



Keiran Coulton

通过罗克韦尔自动化集成架构 (IA)，制造商和机器制造商可以实现上述目标。IA 平台提供适用于控制、通信、可视化和 I/O 的解决方案。基于采用通用控制引擎和统一开发环境的控制平台，该架构可为各种过程控制、批次控制、离散控制、安全控制、运动控制和驱动控制应用提供可扩展的控制功能。IA 运行于 EtherNet/IP™ (EIP) 网络中，无需配备硬件或软件网关即可实时访问系统数据。

对于制造商而言，IA 为实现全厂最优化 (PWO) 奠定了基础，以实现整个企业在整个工厂生命周期内的持续进步。对于机器制造商而言，它可以提供从单个组件到整个系统的解决方案，从而帮助他们快速响应业务变化。

2010 年，我们为建设全厂最优化 (PWO) 的基础在很多前沿方面有所扩展。通过 ControlLogix® L7x 可编程自动化控制器 (PAC) 提升了系统性能和功能；简化了与 RSLogix™ 5000 设计和组态软件的通信与集成；并且通过 Stratix 3 层交换机实现了车间联网。我们还借助于 FactoryTalk® VantagePoint 和 FactoryTalk Historian ME 实现了实时智能化生产。

通过使用 EIP 上的集成运动控制简化机器架构，罗克韦尔自动化为机器制造商提供了大量帮助。我们将高性能运动控制和高级安全与 Kinetix® 6500 进行集成，而且引入 Kinetix 300 EIP 索引伺服驱动器，从而避免了专用运动控制网络的需求。此外，我们通过带集成运动控制的 PowerFlex® 755 将变频器与伺服驱动器设计为一体。为实现 SIL 3 安全应用的高性能、多种控制方式，我们引入了中型 Compact GuardLogix® PAC。

这些产品和其它 IA 产品可帮助组织应对重要的市场挑战，例如生产力、全球化、创新和可持续发展。欲了解我们如何帮助您改善运营以在全球经济竞争中脱颖而出，请联系我们。

Keiran Coulton

罗克韦尔自动化亚太地区总裁

# Rockwell Automation

编辑出版  
罗克韦尔自动化(中国)有限公司  
市场推广部

上海市漕河泾开发区虹梅路1801号  
B区宏业大厦1楼  
邮编：200233  
电话：(86 21) 6128 8888  
传真：(86 21) 6128 8899  
邮箱：xwang2@ra.rockwell.com

Copyright 2009 Rockwell Automation Inc. All rights reserved. The contents of this publication may not be reproduced in whole or part without the consent of the copyright owner. Allen-Bradley, Compact I/O, CompactLogix, ControlLogix, FactoryTalk, Integrated Architecture, MicroLogix, PanelView, PowerFlex, Rockwell Automation, Rockwell Software, RSLogix, and Ultra are trademarks or registered trademarks of Rockwell Automation, Inc. Trademarks not belonging to Rockwell Automation are property of their respective companies.

本印刷品采用可降解材料



# 目 录

2010年12月

|             |   |  |
|-------------|---|--|
| <b>社论</b>   | 2   | <input type="checkbox"/> 全球化的竞争  |
| <b>环球简讯</b> | 4   | <input type="checkbox"/> 客户简报和能力中心在印度开放  |
|             | 4   | <input type="checkbox"/> Nidec-Shimpo Corporation加入罗克韦尔自动化合作伙伴联盟计划                                     |
|             | 5   | <input type="checkbox"/> 亚太商务中心推出产品展示和名人堂  |
|             | 5   | <input type="checkbox"/> 新罗克韦尔自动化组织专注客户服务  |
|             | 5   | <input type="checkbox"/> RAOTM 在东南亚赢得支持  |
| <b>封面故事</b> | 6   | <input type="checkbox"/> 全厂最优化—曾经“遥不可及”如今近在咫尺  |
| <b>媒体报道</b> | 9   | <input type="checkbox"/> 2010罗克韦尔自动化博览会(Automation Fair)媒体报道   |
| <b>技术前沿</b> | 13  | <input type="checkbox"/> 在中型控制平台上集成安全控制功能——Compact GuardLogix  |
|             | 14  | <input type="checkbox"/> 环型拓扑为控制级网络提供弹性  |
|             | 16  | <input type="checkbox"/> 新加坡环球影城主题公园依托控制技术   |
|             | 18  | <input type="checkbox"/> Schweppes(史威士)公司控制系统整装待发  |
| <b>现场应用</b> | 21  | <input type="checkbox"/> 罗克韦尔制造融合技术在宁钢焦化厂信息与控制系统中的应用   |
|             | 26  | <input type="checkbox"/> 罗克韦尔自动化集成构架在4A氟石集中控制项目中的首次成功应用  |
|             | 31  | <input type="checkbox"/> 应用先进技术构建智能化水泵房电气及自控系统   |
|             | 34  | <input type="checkbox"/> 罗克韦尔自动化集成运动控制系统在柔版印刷中的应用  |
|             | 37  | <input type="checkbox"/> 罗克韦尔集成构架在东洲石化库区监控中的应用   |
| <b>人物专访</b> | 40  | <input type="checkbox"/> 创新引领世界 整合开拓未来——访罗克韦尔自动化主席兼CEO Keith D. Nosbusch 及驱动控制产品与方案高级副总裁Robert A. Ruff |
| <b>新品速递</b> | 41  | <input type="checkbox"/> 紧凑型集成架构专注于中型解决方案  |
|             | 41  | <input type="checkbox"/> 支持集成安全和运动的控制器—Compact GuardLigox  |
|             | 41  | <input type="checkbox"/> 经济高效的运动控制Kinetix® 300   |
|             | 41  | <input type="checkbox"/> PanelView Plus 紧凑型 HMI 提供设计灵活性  |
|             | 41  | <input type="checkbox"/> RSLogix 5000 V18 版本   |
|             | 42  | <input type="checkbox"/> 1756-L73和L75为PAC 提升性能   |
|             | 42  | <input type="checkbox"/> 适合小型机器的伺服驱动器Kinetix 3   |
|             | 42  | <input type="checkbox"/> 关于RSLogix 5000更新信息  |
|             | 42  | <input type="checkbox"/> FactoryTalk AssetCentre   |
|             | 42  | <input type="checkbox"/> FactoryTalk Historian   |
|             | 43  | <input type="checkbox"/> FactoryTalk View SE访问关键控制系统数据   |
|             | 43  | <input type="checkbox"/> FactoryTalk ViewPoint 2.0   |
|             | 43  | <input type="checkbox"/> 全新系列的 PLC-Mcicro 800  |
| 43          | <input type="checkbox"/> 适合大型应用的终端PanelView™ Plus Pro |  |



## Nidec-Shimpo Corporation 加入罗克韦尔 自动化合作伙伴 联盟计划

## 客户简报和 能力中心 在印度开放

八月，罗克韦尔自动化在印度新开了亚太区客户体验中心。该新机构包括一个客户体验中心、OEM应用中心、商务工程师实验室和两个提供客户培训、能力开发及概念解决方案验证的培训机构。

罗克韦尔自动化主席兼 CEO Keith Nosbusch 主持了开幕式。“尽管世界很多地区的经济形势不稳定，”他说，“但罗克韦尔自动化将继续增加在印度的投资，以证明我们对该地区的坚定承诺和信心。这个新的亚太区客户简报和能力中心，”他继续说，“表明了我们客户的承诺与奉献。该中心展示了罗克韦尔自动化的先进自动化产品、集成控制和信息架构，同时为所有层次的专业人员提供了独特的教学体验。”

该机构将为整个亚太区市场提供动手培训。它将使最新的罗克韦尔自动化培训实践以及全球其它现有补充和辅助培训机构保持一致。此外，OEM 能力中

心还将为机器制造商提供有关新业务应用或转换应用的咨询。

客户简报中心包括一个完整集成架构解决方案的工作模型，它将多个控制策略，例如离散控制、运动控制、过程控制、批次控制和电机控制集成在可提供安全可靠生产环境的单一平台上。它还专注于扩展罗克韦尔自动化的过程能力，包括安全、高可用性和资产管理。光临该中心的访客将了解如何通过信息、通信、控制和动力技术的融合赢取竞争优势。



日本最大的电力输送设备制造商之一 Nidec-Shimpo Corporation (NSC) 已加入罗克韦尔自动化亚太区的 Encompass™ 第三方产品引荐计划。该计划旨在帮助制造商迅速找到适合的产品来最有效地解决其应用难题。

NSC 将向罗克韦尔自动化客户提供其 ABLE 系列行星齿轮减速机。ABLE 产品包括标准系列 (0.25 度回转)、高精度系列 (0.05 度回转) 和直角轴类型。其特征是采用螺旋齿轮，有助于实现平滑而安静的旋转；紧凑型设计；防漏油解决方案。对于某些特定产品，NSC 还将在收到订单后的三天之内迅速交付。

作为 Nidec Corporation 的子公司，NSC 提供三条主要产品线，包括行星齿轮减速机、测量设备和制陶设备。工厂位于日本的京都和中国的平湖。该公司在日本、中国、韩国和美国均设有销售办事处，分销商遍布全球。

罗克韦尔自动化 PartnerNetwork™ 合作伙伴联盟框架包括以下三个类别：工商企业、销售与解决方案及产品和技术。这些类别之下又分为七个独特的合作伙伴计划，由各领域的领先企业组成。通过这些独特的合作伙伴，罗克韦尔自动化客户可加速新概念产品的上市。有关更多信息，请访问 [www.rockwellautomation.com/partners](http://www.rockwellautomation.com/partners)。

# 亚太商务中心 推出产品展示 和名人堂



六月，一场新的产品展示和名人堂在新加坡亚太商务中心 (APBC) 开放，这里是罗克韦尔自动化小型控制器、分布式输入/输出、CompactLogix™、PanelView™ 组件、元器件级驱动器和小型逻辑控制器的全球总部。200 多名员工参加了此次活动。

产品展示和名人堂展出是由多个罗克韦尔自动化业务部门的管理人员和员工组成的工作组经过四个月奋战的成果。主持开幕仪式的是副总裁/总经理 Dave Johnson 以及 MicroLogix 和分布式输入/输出业务总监 Co Gia Nguyen。

Johnson 在展出开幕式上表示，“产品展示和名人堂代表了对我们的员工敬业度和客户互动的承诺。展示可使大家了解 APBC 当前制作的产品并让员工贡献得到公认。这是组织中建立 APBC 历史和员工敬业度的一部分。”

产品展示设计融合了罗克韦尔自动化战略框架和公司价值。为同时突出人员和创新，名人堂展示了多项奖励来认可公司年度杰出工程师以及创新和专利获奖者的成就。

作为 2009 年 APBC 创新奖的获奖者之一，软件工程师郑浩杰说，“产品展

示是访客和职员了解罗克韦尔自动化势必提供的各种产品的一个好途径。我看到自己对成品所做的贡献而自豪。”

# 新罗克韦尔 自动化组织 专注客户服务

罗克韦尔自动化在亚太地区引入新的客户服务组织。大中华区组织已在七月中旬启动并将加入南美洲、拉丁美洲、EMEA、印度和其它地区的团队，提供的客户服务将使公司从竞争者中脱颖而出。

客户服务团队将处理与售前、售后和订购支持相关的咨询。还将处理与产品信息和替代产品、定价及公司常规信息有关的问题。客户也可以咨询维修事宜、保修索赔、退货和款项、运费和单据问题以及常规投诉。此外，客户服务团队还将为客户更新其订单状态。

拨打至客户服务的所有电话都将记录在公司的 SAP 系统中，以便跟踪和终止案例。公司将按照罗克韦尔自动化政策和流程提供解决方案。

客户可以通过拨打电话征询问题的同时，也可以通过电子邮件向公司提出一些非紧急的需求。将在两个工作日内作出答复。

罗克韦尔自动化(中国)有限公司客户协调中心给您提供一站式服务，通过有效地协调、利用内部资源，及时跟踪，快速解决您在售前、售中及售后遇到的各类问题：

大中华区的客户现在可拨打免费电话 +400-620-6620 或 2887-4601(香港)；也可以发送电子邮件到 [raccgrc@ra.rockwell.com](mailto:raccgrc@ra.rockwell.com) 联系中国团队。

## 简 讯

### RAOTM 在东南亚 赢得支持



东南亚的客户能够通过罗克韦尔自动化全国路演 (RAOTM)(巡回的小型自动化博览会)了解罗克韦尔自动化产品组合和服务。该系列活动于 2009 年 12 月在马来西亚启动，2010 年在越南闭幕。

2,000 多家现有客户和潜在客户参加了这些活动。据东南亚区营销总监 Chris Marshall 说，“这一系列活动取得了巨大成功。客户一直在询问 RAOTM 下一年的举办时间和地点。”

这一系列活动的亮点包括，以采用 FactoryTalk® VantagePoint 软件的罗克韦尔自动化资产绩效管理解决方案为特色的实验活动；先进的石油和天然气解决方案；以及突出 PlantPAX™ 过程自动化系统的战略。



# 全厂最优化

## 曾经“遥不可及”如今近在咫尺

深谋远虑的制造商通过全厂最优化最大限度地提高资产利用率、生产力和正常运行时间，并将这些因素融入企业的各个环节。



图1 - 全厂最优化的目标是实现制造环境的所有组成部分协同工作，从而最大限度地提高资产利用率、生产力和正常运行时间，并将它们无缝集成到组织的其他环节中。

工业领域有着各种不同的目标，但对于许多组织来说，有一个目标正逐渐变为现实，那就是全厂最优化 (PWO)。通过积极参与能源节约、卓越运营、成本削减和法规遵从等多种活动，各家公司已经开始看到这些因素的融合正在变为现实。凭借与世界各地制

造商的合作经验，罗克韦尔自动化见证着各个组织实现此目标的过程。

PWO 涵盖多个方面，对不同的组织部分具有不一样的意义。简单地说，其主要目标是实现制造环境的所有组成部分协同工作，从而最大限度地提高资产利用率、生产力和正常运行时间，并将

它们无缝集成到组织的其它环节中。这不是一步就能实现的。它需要持续不断的管理和监控，才能使整个企业在整个工厂生命周期内保持持续改进的趋势。

本文中我们将研究 PWO 的各个方面，讨论关键因素、网络以及维持各方面安全的重要性。

## 最优化机会

罗克韦尔自动化亚太地区集成架构总监 John Watts 指出，PWO 的力量在于可以提供极具竞争力的优势。他解释道，“三十年前，自动化便是快速赢取显著竞争优势的途径。在这期间，自动化已经变得无处不在。随着自动化不断普及，乍一看利用自动化赢取竞争优势的机会已经不复存在。”

“然而，”他解释说，“在我们现在所处的这个时代，用于自动化和控制生产过程的系统再次成为公司成功与否的关键。现在的控制系统更甚于以往，俨然是工厂的大脑和神经系统。一个实施良好、运行良好、管理良好的全厂控制系统可以再次成为竞争优势的源头。它可以为优化资产利用率、产量、收益和上市时间提供大量机会。它还可以利用集成安全为员工提供更加安全的环境，以及准确、及时地指示异常状况。”

PWO 所涉及的不仅仅是管理技术资产。在企业级，还必须考虑许多其它内部因素和外部因素。如果没有考虑到这些因素，就不能说真正优化了工厂。

例如，随着客户对透明性的要求越来越高，以及工业机构制定的规定越来越严格，跟踪和追溯以及序列化已经在它们较为常用的制药市场以外的行业占据了重要地位。很多供应商还面临着其客户对所供机器的标准（如 S88）使用和通信协议通用性方面的需求。

可持续发展是另一个热门话题，因为世界各地的组织不仅在努力降低各自的能源消耗，而且还有效地管理所使用的能源，力求最大程度地降低对环境的影响。在简单应用中，能源成本问题可通过使用变频驱动技术或智能电机控制系统得到解决。而在更为复杂的应用中，则可通过高级能源管理程序得到改



图 2 - 罗克韦尔自动化可帮助各家公司充分利用当今现代化自动化技术，最大限度地提高其全球市场的竞争力。

善，这些程序可对使用情况进行预测、评估和审计，继而制订相应的计划和步骤帮助优化能源使用情况。

## 适当的网络连接

只有在相关人员适时地获取相应信息之后，这些企业级问题才能顺利解决。由于在整个公共以太网内数据都具有可见性、可扩展性和互操作性，罗克韦尔自动化得以帮助众多公司成为信息化更丰富的企业。通过将离散的自动化设备和系统数据与过程控制系统和 ERP 系统的数据进行连接和合并，即可实现无缝信息流。这类数据在获取之后便可通过最有效的方式加以利用。

PWO 项目的关键要素是“脊柱”，它不仅起到数据管道的作用，还是传递机器和过程的所有自动化和安全功能的渠道。在具有多个网络、多种协议和多家供应商的情况下，难以避免出现瓶颈，因为在将数据从一种格式转换为另一种格式时，会给所有过程带来不必要的复杂性和延迟。

通过使用单一网络，这里指未经修

改的标准以太网工业协议 (EtherNet/IP™) 网络，罗克韦尔自动化正在帮助公司彻底变革点对点的无缝数据传输，从最简单的元器件级 I/O 块到至关重要的公司 MES 系统。

## 网络融合

制造与企业间的网络融合增加了获取制造数据的机会，这样可以使制造商更好地作出业务决策。但是，这种融合同时也会给制造资产（如工业计算机和控制器）带来安全上的威胁，这种威胁在企业中是一贯存在的。

罗克韦尔自动化及其合作伙伴思科可以通过一种解决内部和外部安全威胁的方法来帮助制造商保护其资产。该方法在不同的制造级（如工作单元和现场作业级）分别采用物理和电子防御层，主要通过应用可排除各种威胁的策略和步骤实现。

罗克韦尔自动化的业务开发经理 Gregory Wilcox 和思科的制造业解决方案架构师 Paul Didier 解释说，制造商需要一个运作流程来建立和维护安全功能。该流程包括确定优先顺序、资产、潜在



的内部和外部威胁以及风险。此外，还涉及制定要求、了解所需功能以及开发架构和策略。

Wilcox 和 Didier 指出了成功制定安全策略的几个步骤。例如，首先要评估潜在风险。风险评价可由内部团队或外部团队执行，目的在于确定潜在漏洞和缓解方法。

开发强大的安全网络基础架构还需要保护控制和信息数据的完整性、可用性及其机密性。开发网络时，制造商应提出以下问题：

- 网络基础架构是否具备足够的弹性来确保数据可用性？
- 数据的一致性如何，是否可靠？
- 数据如何使用，是否可避免被篡改？

IT 责任包括保护公司资产和知识产权。这通过强制实施企业安全政策来执

行，从而保护数据的机密性、完整性和可用性。

尽管制造业安全策略的强制执行与此类似，但必须将连续制造运行摆在第一位。制造业安全策略的强制执行可保护数据的可用性、完整性和机密性。

Wilcox 和 Didier 还指出了企业安全策略和制造业安全策略的不同之处在于它们处理升级的方式不同。对于操作系统、应用软件补丁和防病毒定义更新等业务应用，业务办公室的用户可以立即进行升级。然而，对运行中的生产服务器进行升级，则可中断运行并引发生产问题。安全策略应该将升级定义为停产期间的定期活动。

## 为企业注入活力

随着工厂、技术和行业立法的发展以及对 PWO 的需求，工业制造业正在发

生改变。

据 Watts 介绍，“选择可提供最大 PWO 机会的系统时，追求的要素包括：在全厂范围内实现多种控制方式的能力；基于单一开放式安全网络的集成能力；以及在控制器内进行高级控制的能力。制造商还需要能够提供可追溯性、集成了业务系统、资产管理和预测性维护的软件解决方案。”

罗克韦尔自动化可帮助各家公司步入正轨，充分利用当今现代化自动化技术，最大限度地提高其全球市场的竞争力。凭借采用集成架构平台的单一网络方法，从高级程序到简单的开/关信号，这些数据的共享变得轻而易举。

### 网上支持

有关全厂最优化的详细信息，请访问：

[www.rockwellautomation.com/solutions/integratedarchitecture/](http://www.rockwellautomation.com/solutions/integratedarchitecture/)

## 具有共同目标的合作伙伴

罗克韦尔自动化及其战略联盟合作伙伴思科和 Endress+Hauser 正在努力帮助制造商优化其基础架构和资产。因此，他们也分享了各自对影响全厂最优化 (PWO) 因素的意见。

据思科制造业解决方案和市场总监 Chet Namboodri 介绍，罗克韦尔自动化和思科都相信，不论是对于自动化数据还是知识来说，通信都至关重要。无论对于新产品还是现有产品线的扩展，获取专业知识都是基本的业务需要。

“罗克韦尔自动化，” Namboodri 说，“拥有众多 EtherNet/IP™ 方面的产品和能力。我们共同验证了采用 CIP 的生产系统的闭环控制性能，逐渐发现机器制造商需要具有“即用以太网” (Ethernet-ready)，并利用这个基于标准的网络所提供的诸多优势。”

思科大规模投资工业网络，力求通过改善生产、工程、管理、销售和生态

系统合作关系之间的协作，增强自动化系统。思科与罗克韦尔自动化的联合是其加速 EtherNet/IP 应用，以便实现融合工业网络这一共同使命的关键策略。

将数据转换成相关信息是 Endress+Hauser 帮助制造商迈向 PWO 所采用方法的核心。Endress+Hauser 的战略联盟总监 Peter Rippen 解释道，“我们为大家提供的帮助是通过不断地获取更多更好的相关数据来优化其过程。”公司正在积极部署各种仪表与 ControlLogix® 和 PlantPAx™ 之间被称为“优选集成”的计划，这将在所有测量仪器级别带给客户相同的外观与感觉。

Endress+Hauser 的全球 OEM 经理 Johan Blom 说，“过程领域通常选用 HART 协议，使用基于 ControlLogix 的系统便可以满足这种协议的要求。由于 CompactLogix™ 具有 HART 功能，我们发现一些小型机器制造商正在努力研究采

用罗克韦尔自动化和 Endress+Hauser 技术的解决方案。我们看到的是向四线制发送器转变的趋势，因为四线制发送器比两线制 HART 对等发送器具有更多的信息功能。毫无疑问，我们正在开始向采用以太网的时代迈进。”

Rippen 指出，当前趋势正朝着向适当的信息级发展，同时兼具适当的安全等级和防护等级以及适当的可用性等级。“但各方面必须达到平衡，”他说。“复杂度越低，出错的机会越小，但信息减少意味着制定明智决策所依赖的数据也随之减少。”

Rippen 总结出一点，可以很好地概括这种战略合作伙伴关系：“只要我们能使人们更好地获取知识，就能帮助他们制定出更明智的决策。可扩展性具有多个方面。我们将积极致力于这些方面，以作为实施联盟的一部分。”

# 2010罗克韦尔自动化博览会(Automation Fair)

## ——连接罗克韦尔自动化与用户的桥梁

11月3日，罗克韦尔自动化博览会正式拉开了帷幕，笔者一行迫不及待的来到了展会现场，以求一睹业内首个由单一厂商举办的展览会盛况。现场可以用摩肩接踵、井井有条两个看似矛盾的单词来形容，在人群川流不息的各个展台上，罗克韦尔自动化及其合作伙伴的工作人员耐心的为每个参观者进行介绍。只需稍微驻足观看，工作人员就会热情的迎上前来，主动开始详细的产品讲解，让笔者在异国他乡却有好似“东道主”的感觉。

言归正传，本次Automation Fair展会中，罗克韦尔自动化的展位由六大部分组成，包含集成架构、过程控制、实时信息系统、思科和罗克韦尔自动化、系统解决方案和服务、动力和能源、智能马达和电气，同时还容纳了百家合作伙伴进行展示。

正如加利福尼亚大学IT&CTO副教授长Jim Davis先生提到的，智能化的关键

是将企业的信息流进行从工厂层到管理层的整合，笔者的参观脚步首先从集成架构的展台开始。

### 基于EtherNet/IP的全厂最优化控制

在展会前期的中国用户团观展说明会上，罗克韦尔自动化就不断强调使用EtherNet/IP实现从现场层、控制层到管理层一网到底的概念，这也是罗克韦尔自动化今年展示的重点之一。EtherNet/IP带给用户简单易用的网络，实现了集成架构的革命，帮助完成全厂最优化的任务。

EtherNet/IP作为世界领先的工业网络，能够助力跨越全厂的控制、可视化和决策支持，这是在集成架构展台清晰传递给每位观众的信息点。罗克韦尔自动化中国区市场经理李仲杰先生边走边为笔者一行介绍道：通过EtherNet/

IP，可以在一个网络中实现离散、过程、安全、运动和马达控制应用。通过EtherNet/IP，可以实现从现场层到信息层的融合，帮助制造数据准确无误的传达给决策者。通过EtherNet/IP，可以使用标准的网络协议，最优化网络硬件配置和资源。

“通过和思科公司的合作，我们实现了工厂内IT和自动化控制的融合，”他说，“这与在工厂内部，使用完整的一条标准以太网络的趋势不谋而合。使用EtherNet/IP可以实现从底层将制造实时数据传达到上层网络。如果将整个工厂内部的网络看作一个整体，EtherNet/IP配套产品具有很高的性价比。”

在这里值得一提的是，罗克韦尔自动化最新的Stratix 8300交换机。这种第三层管理型交换机延伸了Stratix 8000工业交换机系列的能力，使其能够提供虚拟局域网VLAN和子网路由功能，从而部



集成架构展台



全厂可视化展板

分消除了将长电缆接回企业交换机的需要。作为功能全面的第三层交换机，新型Stratix 8300可以提供静态，动态，多播以及基于策略的路由。这为工业以太网应用提供分段安全架构方面提供了最大的灵活性。大型扁平网络常常难于进行管理和故障处理，将网络分段就可以使网络易于维护。通过隔离不同的通信类型，还可以简化安全管理。此外，网络分段还能提高性能，平衡通信负载，从而有效利用带宽。

同样的，罗克韦尔自动化的软件策略也遵从智能、安全和可持续的思路，最新引入FacktoryTalk家族的Pavilion、Incuity、Interwave等软件，定义了一个整合的工厂信息系统，实现全厂信息控制系统的集成。

在机电一体化方面，罗克韦尔自动化加强与Solidworks，Autodesk等公司的合作，帮助机械制造商提高繁琐机械设计的效率和质量。不断进步的Motion Analyzer 5.0设计工具，可以帮助机械制造商选择最佳的电气、机械和控制解决方案。

### 兼备可扩展和模块化的CompactLogix

罗克韦尔自动化一直致力于集成架构平台产品的可扩展性和模块化，使用“right-sized”系统解决多种高性能控制难题。最新引入CompactLogix PAC产品家族的包括，Compact GuardLogix，CompactLogix L2和CompactLogix L4控制器。2011年，罗克韦尔自动化还将引入CompactLogix L1和 CompactLogix L3控制器，能够实现16个轴的运动控制。

CompactLogix系统为用户的中小型应用系统提供一个高效的控制解决方案。它可以取代现在普遍应用的传统PLC和多回路控制器，并可通过网络集成伺服控制，实现真正意义上的一体化中小型控制系统（从机器控制到过程控制）。Logix平台提供通用的控制引擎、软件编程环境以及跨多个硬件平台的通讯支持。所有的Logix控制器都运行在多任务、多处理过程的操作系统上，并且支持由多种编程语言编写的相同指令集。一个编程软件RSLogix 5000包可对

所有的Logix控制器进行编程。

“OEM和最终用户都关注更高的安全性，更好的性能和更佳的集成，很好的完成这些目标的那些用户，无疑能够获得领先市场的商机。”罗克韦尔自动化Logix市场经理Lee Lane在专门针对中国用户的产品介绍会上如是说，“实现这些目标，需要一个可扩展、模块化的控制系统，兼具安全性，高效率和信息处理能力，以配合机械设计的多种需求。”

CompactLogix系列新品无疑是面向未来的用户需求而准备的，并且兼备了性价比的考虑。通过集成的安全性、标准控制、高效软件、高速运动控制等产品性能，CompactLogix帮助设备能够准时、高效、低成本的完成所需目标，超高满意度的完成用户需求。CompactLogix新产品的引入无疑加强了集成架构核心产品的性能，带领Logix控制平台进入了一个新的高度。通过控制、网络、可视化和信息技术的结合，Logix控制平台实现了从离散、过程、批次、安全到运动控制的各种应用领域。



信息软件展台



Automation Fair 2010展会一瞥

CompactLogix新产品的引入得到了中国用户的一致好评，帮助OEM和中小型应用既实现了高性能控制需求，又有降低了TCO指标，实现了双赢。

本次自动化博览会的另一个亮点是PlantPAx 2.0闪亮登场，在这里笔者特意找来PlantPAx 2.0的官方资料与读者分享。

### PlantPAx展台

即将发布的PlantPAx 2.0过程控制系统，可提供整合式的控制与信息解决方案，协助众多过程制造商达到工厂整体最优化的目标。PlantPAx 2.0除了延续第一代PlantPAx系统的优势之外，还额外新增高可用性、装置整合与资产管理、设计生产力、批次与顺序控制等全新功能。PlantPAx 2.0的新功能包括：

- 系统高可用性：对于全年无休的过程而言，PlantPAx系统不仅着重系统组件的后备，而且也注重可维护性，以协助确保问题的检测与修正不会造成生产中断。新的功能包括对后备系统的EtherNet/IP网络支持，

以及具备高可用性EtherNet/IP网络而无须任何其它基础结构成本的DLR (Device Level Ring) 网络拓扑。此外，PlantPAx 2.0也包括新的诊断与错误检查功能，可协助操作者与维修人员在生产中断之前及早识别问题的根本原因并加以解决。

- 装置整合与资产管理：PlantPAx系统在连接选择上提供多种产品组合，包括HART、Profibus PA及Fieldbus Foundation。PlantPAx 2.0即以此为基础，发展出扩充性更强的产品组合。另一项新增的重要功能，则是系统中其它设备的整合与资产管理，例如智能型马达控制中心、变频器、状态监视及电源控制组件。
- 设计生产力：设计生产力的重点，在于协助罗克韦尔自动化公司合作伙伴以更快的速度为使用者带来更为一致的模块化解决方案，并将人为错误降至最低。对一般DCS组态工作流程进行审慎评估后，显示出许多步骤仍有简化或加速的空间。其中包括初始大小与结构设计、建立

可重新使用的工程与模板对象，以及PlantPAx链接库中对象与诊断的工程和配置工具。

- 批次及顺序控制：PlantPAx 2.0可解决所有的批次应用程序问题。在最复杂的应用中，新的批次服务器软件会新增如智能型生产参数、改良的执行阶段使用者控制、扩充的数据收集与报告，以及增强式材料管理等重要功能。针对较简单的顺序控制需求，PlantPAx 2.0可提供优于传统自订顺序的解决方案。全新Logix Batch及Sequence Manager与S-88兼容，可提供简单的组态与执行程序，并将与自订代码相关的设计与维修成本及风险降到最低。

### 连接罗克韦尔自动化与用户的桥梁

罗克韦尔自动化Connection展台令人眼前一亮，这是罗克韦尔自动化展示全新企业网站首页的区域。此次企业网络拥有一个面积较大的独立展区，表明了罗克韦尔自动化对于网络推广和宣传



PlantPAx 2.0闪亮登场



Connection展台

的重视。在展台附近，还有专门针对企业网络使用习惯的调查，可见罗克韦尔自动化对于现有网站的改革力度。

这不由得令笔者回想起前一天的 Manufacturing Perspectives 2010 活动中，来自麻省理工大学的 Andrew McAfee 所述的：“在网络的竞争中，往往成功的关键仅仅是鼠标的一击。”罗克韦尔自动化的网站中拥有数据众多的特色频道，可以通过多种渠道与合作伙伴以及最终用户保持沟通。

Connection 展台被分成四个主要部分，包括培训教程、市场活动、资源知识中心和最新进展，它将罗克韦尔自动化网站中的各个频道进行了直观展示，参观者一下子意识到了原来罗克韦尔自动化网站中蕴藏着如此众多的栏目和内容。

毫无疑问的，罗克韦尔自动化网站中也是用了诸多 Web 2.0 技术，包括耳熟能详的 Facebook、Twitter、LinkedIn、YouTube、Flickr 和 Slideshare。在参加 Automation Fair 2010 之前，笔者就被博览会主网站中的虚拟展示所吸引，它不仅提供了展会的详细立体介绍，还能够在线制定观展日程，以求在众多的动手实验和行业论坛中，为每个人找到最贴心的配置。虚拟展台无疑是面向未来的一种网络趋势，笔者的这种想法也得到了展台负责人员的赞同，并且在这次展会中，罗克韦尔自动化就已经发挥出它的威力。

与此同时，罗克韦尔自动化还在对网站进行改版，据介绍，新的 www.ab.com 页面将在年底发布，并且根据用户的反馈进行了各个网络模块的优

化编排，具有很好的友好性。www.rockwellautomation.com 也将问世新的界面，很多栏目都进行了精雕细刻的改进，就让我们一起拭目以待吧。

### 合作伙伴传承了罗克韦尔

#### 自动化的 DNA

虽然罗克韦尔自动化的展台占据了展厅的中心位置，但是仍将最多的展示面积留给了合作伙伴，表现了罗克韦尔自动化辽阔的胸怀和开放性的心态。

Encompass 合作伙伴是其中的重要组成部分。

Encompass 第三方产品引荐计划使罗克韦尔自动化的用户有机会接触更多互补性产品，以最有效地解决其应用难题。目前已经有 100 多家 Encompass 会员公司通过以下三种方式之一进一步完善了罗克韦尔自动化提供的产品：为罗克韦尔自动化集成架构系统提供内置连接功能，提供生产商应用所必须的关键组件，或者提供运用具体产品技术的行业或应用专业知识。

Encompass 计划是罗克韦尔自动化合作伙伴联盟框架 PartnerNetwork 的一部分，该框架包括全球各行业、各种应用、各地区、各种技术和服务方面的数千名专家。罗克韦尔自动化合作伙伴联盟框架 PartnerNetwork 分三大类别（工商企业、销售与解决方案及产品和技术）和七种合作伙伴类型，为全球生产商提供一个专注于开发工厂持续优化方案、提高机器效能和实现可持续性发展目标的公司网络。作为合作伙伴联盟框架的一部分，Encompass 会员通过促销活动和合作营销机会来享受更佳的用户

互动。Encompass 计划还包括帮助会员公司提升产品的市场知名度，获取进入新市场的渠道，以及提高技术和功能卓越性。

罗克韦尔自动化的合作伙伴涵盖了各个产品领域，从简单的按键到电机，从网络应用到无线产品，从现场设备到控制元件，处处可以看到合作伙伴的身影。与合作伙伴一起，罗克韦尔自动化为用户提供了一站式的解决方案，极大的提高了竞争能力。

### 部分合作伙伴展台

罗克韦尔自动化合作伙伴联盟框架 PartnerNetwork 中还包含高质量的系统集成商和机械制造商，并且为之进行培训，达到提供高质量、高竞争力、高业务水准的系统集成服务的目标。同时 PartnerNetwork 中包含的分销网络，为用户提供了就地的技术支持和产品服务，以及库存和备件准备。通过分销商、集成商、设备制造商和罗克韦尔自动化的多方协同，建立了无懈可击的供应链条。

合作和双赢体现在罗克韦尔自动化的方方面面，与思科的合作，与 Solidworks 的合作，与 Encompass 伙伴的合作，无不起到了一加一大于二的放大作用。罗克韦尔自动化无疑很好的把握了采取收购还是开展合作的尺度。

至此，相信每位读者都对 Automation Fair 2010 展会现场有了非常直观的认识，然而吸引眼球的内容不仅仅只在展台，下篇笔者就来说说同样精彩的行业论坛。

# 在中型控制平台上集成安全控制功能—— Compact GuardLogix

罗克韦尔自动化有限公司 彭刚

**全**球自动化用户以及制造企业一直不断地在寻找一种灵活的解决方案，该方案既要满足全球安全标准和法规，又能在降低成本、提高生产效率的要求下更好地实现标准与安全控制的集成。

罗克韦尔自动化作为一家专注于工业自动化和信息领域解决方案的具有百年历史的全球跨国公司在面对市场及客户需求方面一直走在工业自动化领域的技术前沿。继几年前推出的集成安全控制器GuardLogix之后，又在今年3月份推



出了新一代紧凑型集成安全的可编程自动化控制器Compact GuardLogix。

作为GuardLogix家族中的新成员，Compact GuardLogix是一款基于CompactLogix处理器基础上满足SIL安全控制要求的紧凑型可编程自动化控制器，它不仅可以共享Logix控制平台提供的通用编程环境，通用网络和通用控制引擎，实现标准控制，而且完全继承了GuardLogix安全控制功能，适合于广泛的应用，给用户提供了无限的扩展能力及灵活性。

Compact GuardLogix是专为中端控制的应用而诞生的，它不仅可以支持直到8个轴的运动控制能力，同时可以通过工业以太网EtherNet/IP控制安全I/O，如CompactBlock Guard I/O和Point Guard I/O，这为机器设备生产厂商提供了一种全新的选择，即可以在一个单一的控制平台上实现标准控制的同时又可以实现安全控制、运动控制，极大地降低了整体成本，适合于单机系统以及要求通过EtherNet/IP或ControlNet进行通讯连接的系统，完全满足经济、安



全可靠的控制需求，而这正是广大客户所期盼的。

Compact GuardLogix采用1oo2的安全架构，达到了SIL3等级和PLe功能要求。Compact GuardLogix具有如下优点：

- 在一个经济的平台上实现诸多强大的功能
- 无机架式I/O适合灵活的安装需求
- 模拟量模块、开关量模块和特殊模块完全满足各种应用需求
- 先进的系统通讯能力，通过EtherNet/IP，ControlNet以及

DeviceNet网络实现系统级通讯

- 真正实现标准控制、安全控制和运动控制于一身

在使用Compact GuardLogix过程中，你可以充分体验到采用RSLogix 5000 (Allen-Bradley Logix可编程控制器平台通用的开发环境)开发环境所带来的优势。并且，灵活的基于标签的编程方式让你感受到极大地便利性。此外，你不需要手动去管理标准任务内存和安全任务内存，RSLogix 5000轻松帮您解决，也不用担心标准任务与安全任务的隔离问题，所有这一切RSLogix 5000都帮您做好了。

Compact GuardLogix目前有两款控制器可供选择，其性能指标如下：

|           |            |
|-----------|------------|
| 1768 L43S | 2Meg 标准内存  |
|           | ½ Meg 安全内存 |
| 1768 L45S | 3Meg 标准内存  |
|           | 1 Meg 安全内存 |

更多详细信息请访问：

[www.rockwellautomation.com/solutions/safety](http://www.rockwellautomation.com/solutions/safety).



# 环型拓扑为控制级网络提供弹性

根据您的应用要求和实际安装，选择网络解决方案。

许多以太网应用都需要一定水平的网络弹性，如易损接线系统的临界运行或安装。生成树协议 (STP)、链路聚合协议和专属环状结构协议都是可用来基于以太网构建容错网络的技术。

每个解决方案的容错水平都不同。采用哪种协议更适合取决于应用的要求和安装的实际情况？

## 弹性环型网络

对于自动化系统，环网解决方案是最常用来提供控制级网络弹性的方法。这主要是因为其安装简单并且网络恢复速度快。

罗克韦尔自动化的产品经理 Joseph C. Lee 和产品专家 Jessica Forguites 解释说，环型拓扑与更为复杂的弹性拓扑(如冗余星型拓扑)不同，它简化了网络设计且需要的接线较少。从而又有助于降低接线和安装成本。而且，其相对较短的工网络恢复时间有助于最大程度地缩短系统的停机时间。

在典型环型网络中，一系列以太网交换机通过指定的端口互相连接来构成环型拓扑。自动化设备与这些交换机连接以建立网络通信(见图 1)。

这种拓扑可以保证一个单个故障容错网络，即使环中的某段链路中断，设备之间的通信也可以继续在该单故障容错网络中进行。例如，当电缆在 Link X 处断开时，设备 A 将继续与设备 B 通信。

## 设备级环网 (DLR) 协议

随着工业应用的复杂程度加大且

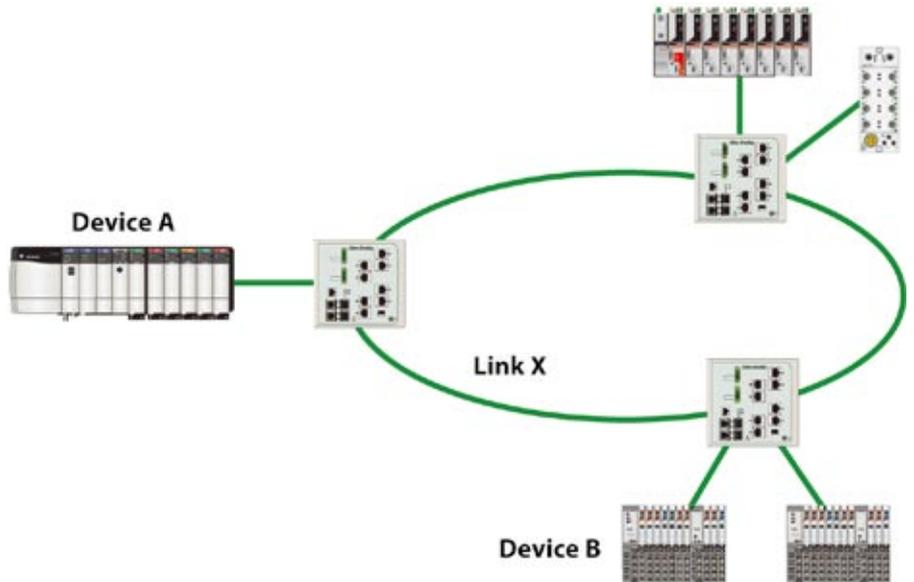


图 1 - 交换机环型拓扑可提供一个单个故障容错网络，即使环中的某段链路中断，设备之间的通信也可以继续在该单故障容错网络中进行。

对数据敏感性提高，市场对可靠耐用网络基础设施的需求也随之增加。这就促使控制工程师们在保证实施成本较低的情况下更加努力地设计高性能的弹性网络。设备级环网 (DLR) 解决方案由开放设备网供应商协会 (ODVA) 于 2009 年引入，其制订目的是为了满足这些要求。

与典型的环网解决方案不同，DLR 用于部署在终端设备，而不是交换机中。据 Lee 和 Forguites 介绍，该协议使得 EtherNet/IP™ 设备(配有两个网络端口)可以直接连接到邻近的节点以构成环型拓扑(见图 2)。

设备级的环型拓扑可以极大减少网络中接线数量以及所需的工业以太网交换机数量。借助该解决方案的灵活性，可实现 DLR 网络与其它外部网络的连通性，而不用考虑外部网络的拓扑结构。所有支持 DLR 的产品都具有互操作性，

使得该协议成为适合多厂商 EtherNet/IP 系统的卓越解决方案。

## DLR 的运行

DLR 协议的基本功能与其它环网协议类似。环网节点被指定为网络上的“主动监控器”。主动监控器节点的核心功能是通过逻辑阻断自身的一个端口来防止数据循环传输。

此外，主动监控器还将按照预组态的时间间隔通过它的两个端口持续传送信标数据包。通过对返回信标数据包的检测，监控器可以确定网络的状态。如果检测到网络故障，可随时通过主动监控器获得诊断信息。

用户可在控制器程序中处理此信息或在人机界面 (HMI) 屏幕上显示该信息。例如，如果电缆中断，则可以从主动监控器节点取得确切的断开位置，以



图 2 - 设备级环型拓扑使得 EtherNet/IP 设备(配有两个网络端口)可以直接连接到邻近的节点以构成环型拓扑。

帮助工程师快速解决问题。同时，还可以在网络上配置备份监控器，以便在主动监控器节点出现故障时提供冗余监控支持。

## DLR 的性能

DLR 协议为要求极快速恢复的应用提供了解决方案。包含 50 个节点的环网的典型恢复时间少于 3 ms。并且这是指从检测到环网故障开始到网络得以恢复的时间，在这段时间内通信可以继续进行。

从系统角度来看，恢复时间短意味

着环网故障对于网络上的设备基本上是透明的。这种透明性使得系统可以继续运行而不会发生任何中断。

利用协议的诊断功能，可以很容易地识别出断点，于是便可以在方便时安排维修。此外，DLR 还支持 IEEE 802.3 标准并且与所有 EtherNet/IP 应用完全兼容，包括如 CIP Safety™ 和 CIP Motion™ 等高级解决方案。DLR 中嵌有交换机服务，如 QoS (802.1Q/D)，可以帮助优先化数据传输确保可以在网络上及时传送关键数据。

## DLR 与其它环网协议

下面的表 1 给出了 DLR 与目前其它环网解决方案之间的对比结果。

Lee 和 Forguites 报告说，ODVA 的 DLR 解决方案有助于简化网络架构及降低安装成本。而且，协议的卓越网络恢复性能可显著缩短停机时间，即使对于要求最为严苛的应用也不例外。

在各种自动化应用中，环型拓扑依然是实现网络弹性最实用的选择。DLR 为控制工程师提供了切实可行的解决方案将弹性下载到另一网络层上，从而进一步提高应用的可靠性和健壮性。

| 环型拓扑 |  |   |
|------|--|---|
|      | 设备级环网  | 其它环网解决方案  |
| 拓扑结构 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 连接在终端设备上的环型拓扑</li> <li>• 支持连接到其它网络拓扑，即星型拓扑、树型拓扑、线性拓扑</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 连接在交换机级别上的环型拓扑</li> <li>• 支持连接到其它网络拓扑，即星型拓扑、树型拓扑、线性拓扑</li> </ul> |
| 网络恢复 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 对于 50 个节点的系统，小于 3 ms</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 性能因供应商而有所不同；范围是从 30 ms 到 500 ms</li> </ul>                       |
| 弹性   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 设备级单个故障容错</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 交换机级单个故障容错</li> </ul>  |
| 安装   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 仅环网需要接线</li> <li>• 交换机嵌入终端设备；不需要外部交换机</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 环网需要接线，从交换机到设备也需要接线</li> <li>• 需要外部开关</li> </ul>                 |

表 1 - 该表给出了设备级环网与目前其它环网解决方案之间的对比结果。

# 新加坡环球影城主题公园依托控制技术

新加坡环球影城需要罗克韦尔自动化完整产品系列的系统和组件，包括 PLC、操作员面板、变频器和总线网络。



在新加坡环球影城的“宝藏猎人”游乐设施中，轨道分为 31 个区域，在下一个区域未经确认无障碍前，游览车将无法进入该区域。

**环**球影城以其基于如侏罗纪公园、怪物史莱克和马达加斯加等热门电影的旅游景点而著称。如今，这些旅游景点与新加坡的圣淘沙名胜世界 (RWS) 一样闻名。2010 年 3 月，作为综合度假胜地 (IR) 的一部分的世界第四个环球影城主题公园在新加坡对外开放，度假胜地还包括海洋公园、博物馆、酒店、餐厅和游乐园。

环球影城的许多旅游景点都包括主题游乐设施，例如“侏罗纪公园河流探险”。其它景点则描绘了电影特效，例如火球、洪水和飓风。

新加坡环球影城目前有 21 个旅游景点投入运营。据 RWS 工程副总监 Rob Johnson 介绍，21 个景点中有 19 个使用了罗克韦尔自动化的控制系统技术。

“RWS 不建造景点。我们只购买景点，” Johnson 解释说。“我们指定需要的设施，可能是另一家环球公园游乐设

施的改良版，甚至是全新的游乐设施，然后由许多主要在欧洲和美国的专业供应商进行设计和制造。”

据 Johnson 介绍，尽管环球影城这次并不像以往那样要求其景点一定要采用罗克韦尔自动化的控制技术，但由于罗克韦尔自动化设备采用先进的专业技术并在可靠性和耐久性方面深得众望，许多领先的游乐设施供应商因此仍然优先采用。

为说明典型控制要求，他采用了古埃及主题区的儿童游乐设施“宝藏猎人”为示例。“轨道分为 31 个区域，在下一个区域未经确认无障碍之前，游览车无法进入该区域，这是通过区域入口和出口处的(冗余)接近传感器来实现的。这种“区域逻辑”原理是 RWS 大多数游乐设施的基础。”

而对于非游乐设施景点，如“电影特效片场”和“未来水世界”，通常使

用控制系统以根据时间间隔或感应到的特技替身演员位置按顺序触发特效。

## 保持景点正常运行

这些要求被转化为对各种罗克韦尔自动化完整产品系列的系统和组件的需求：实现控制和安全的 PLC；操作员面板；安全光幕和安全地毯；变频器 (VFD)；传感器、开关和按钮；总线网络，如 EtherNet/IP™ 和 DeviceNet™；以及分布式 I/O 模块。

据罗克韦尔自动化区域营销总监 Chris Marshall 介绍，“罗克韦尔自动化的可扩展 Logix 架构很适合新加坡环球影城由复杂程度和规模不同的景点组成的这种情况。因此，您可以采用从 GuardLogix®(安全性)和 MicroLogix™ PLC 到 ControlLogix® 和 CompactLogix™ 可编程自动化控制器 (PAC) 等各种类型的 Logix 平台。”

每个景点均有其自身的独立控制系统，其中包括一个子系统控制器 (SSC) 用于控制景点中的单个特效；一个游乐设施控制系统 (RCS) 用于监视和控制有关游乐设施的一切；在更上层的一个游乐设施和显示监控器 (RSS) 用于提供总体决策功能。

单独的控制系统通过同一个企业以太网链接回到罗克韦尔自动化的 FactoryTalk® AssetCentre，它是一个用于采集、管理和保护自动化资产数据的中央工具。

“从我的经验来看，像这些类型的项目，最大的问题根源将是软件代码的控

制，” Johnson 说。“但在这里，每次修改了 PLC 程序后，例如测试和调试期间执行了修改，都会自动更新 AssetCentre。它确实已多次证明自身不仅是一个存储库，更是一个组态控制工具。”

据 Johnson 介绍，已在 RWS 证明了自身价值的一项 Logix 功能是用户自定义指令 (AOI)。AOI 首次亮相于 v.16 版本的 RSLogix™ 5000 编程工具。

这些指令允许开发人员将常用控制逻辑封装为可重复使用的指令集。可贯穿整个项目重复使用的指令集节省了开发时间、提高了数据一致性并改善了变更管理。借助 RSLogix 5000 源程序保护功能，可以限制或禁止对 AOI 的功能访问，从而防止意外和未经授权的更改。

## 鼎力支持

游乐设施供应商分布在全球各地，这意味着新加坡环球影城项目迫切需要罗克韦尔自动化方面的全球性协作。在设计、配置和工厂验收测试 (FAT) 阶段由当地的罗克韦尔自动化团队提供，而安装、调试和现场验收测试 (SAT) 则由新加坡的罗克韦尔自动化团队提供支持。

“客户支持是罗克韦尔自动化比其他供应商做得更好的一个方面，” Johnson 说。“如果有问题，我知道在打电话给新加坡办事处的一小时

内，准会有支持人员来到现场。若是其他供应商，同样一件事情，经常会需要等好几天时间。在我看来，这正是这家公司的不同凡响之处。”

在成功完成项目过程中起到了不可或缺的作用。“HoST 确保每周 7 天全天候 24 小时供应零件，即使在中国新年的假期时间也从未间断”，据 Marshall 介绍。

HoST 还进一步加强了罗克韦尔自动化的技术支持能力，例如在“电影特效片场”景点由 VFD 控制的开门机构出现问题时便反映了这一点。Johnson 回忆说，“当时那家供应商花了四、五天时间来尝试修复。因此我打电话给罗克韦尔自动化的 HoST，随后他们便派来了 VFD 专家。不足半小时，他就诊断出故障原因是由于 VFD 的尺寸不正确(太小)。在我们放入正确的 VFD 后，一切又回归正常。”

## 安全第一

假设游乐设施不正常运行时会发生严重后果，就不难理解安全对于新加坡环球影城的每个人来说都是最重要的事情。

“我们不会运行没有经过安全确认的游乐设施。” Johnson 指出。“供应商在交货前会对游乐设施进行测试，然后到这里进行现场验收测试期间，我们会触发所有可能的故障模式以确保控制系统能够正确响应。”

这些游乐设施随后要通过加速循环测试来模拟一个月的满负荷实际运行情况。除安全检查外，这还有助于 RWS 分析运

情况，例如车辆负载和卸载时间。

在强调安全的同时，维护功能对此起到关键作用，因为每天、每周、每月和每季度都要对设备的各部分执行检查。这些检查计划由维护管理系统 (MMS) 制



## 罗克韦尔自动化 Logix 平台为新加坡环球影城中超过百分之九十的景点提供控制功能

定，该系统链接到 FactoryTalk AssetCentre 并对所有景点进行循环计数。

“安全性、可靠性和可维护性便是这里的全部关键要素，” Johnson 说。“并且我可以这样说，我们在使用罗克韦尔自动化设备过程中完全没有问题。实际上，正是由于像通过 SIL 3 认证的 GuardLogix PAC 这样的安全元素，才有助于确保各种设施如预期那样正确运行。”

## 持续令人振奋

随着新加坡环球影城已经正式开放并正常运行数月，Johnson 和他的团队在公园中仍然非常忙碌。有些新景点如“变形金刚”等还在建造中，而许多现有的游乐设施还有待改进。

Johnson 已将罗克韦尔自动化 FactoryTalk VantagePoint 智能化生产产品视为潜在实用的增值技术：“它将允许我们深入挖掘和传送有关游乐设施运行和性能的更高级管理信息。”他还发现了能源管理系统用于监视和降低能源需求的作用，对于某些较大型的景点，节能最高可达兆瓦级水平。

**“客户支持是罗克韦尔自动化比其他供应商做得更好的一个方面。”**

**- 圣淘沙名胜世界工程副总监 Rob Johnson**



在 *Schweppes Australia* 位于 *Huntingwood* 的工厂里，糖浆生产是一个用原糖和净化水作为基本成分的批量过程。

## Schweppes(史威士)公司控制系统整装待发

*Schweppes Australia* 位于 *Huntingwood* 的工厂通过罗克韦尔自动化 *PlantPax* 过程自动化系统整合了工厂的过程与逻辑控制系统。



们对碳酸饮料的需求在飞速的增长。事实上，不断扩大的全球市场已使饮料制造商将资金投入在最先进的工厂中，以确保生产持续可靠地运行，进而满足日益增长的市场需求。

*Schweppes Australia* 公司也不例外。该公司的历史可追溯到 1783 年，当年，*Jacob Scheppe* 在日内瓦首次完善了瓶装碳酸水的制作工艺；而现在，*Schweppes* 品牌已经拥有 40 多种优质产品。*Schweppes Australia* 位于新南威尔士州 *Huntingwood* 的工厂是该公司在澳大利亚的主要生产基地之一，在过去的八年中，其生产能力实现了大幅增长。

作为公司追求高可靠性和高操作性计划的一部分，*Schweppes Australia* 对 *Huntingwood* 工厂的糖浆室控制系统进行了升级。此次升级包括将早期分布式控制系统 (DCS) 提供的过程控制功能整合到基于罗克韦尔自动化 *PlantPax™* 过程自

动化系统的尖端控制系统中。

### 调制是关键

碳酸饮料的生产依赖于调味糖浆的制备。糖浆生产是一个用原糖和净化水作为基本成分的批量生产过程。在 *Huntingwood* 的工厂里，通过使用连续溶糖装置将糖混合到水中制成单糖浆。单糖浆首先被制成 62 白利糖度的浓度，即质量分数分别为 62% 的蔗糖和 38% 的水，然后将单糖浆转移到 40,000 升的储料槽中。

手动搅拌小型原料槽中的香料，然后将这些混合料引入最终的目标槽中，在其中加入预制的单糖浆和一定量的水，即可制成一批调味糖浆。控制系统是管理主要自动化过程的关键。操作员通过控制系统调出批菜单并输入所需批量及要分配的目标槽的详细信息。系统将自动确保容量和比例正确，并在将混合料引入最终目标槽之前确保完成必要的原位清洗 (CIP) 工作。

据 *Schweppes Australia* 的项目工程师 *Warren Ung* 介绍，CIP 是各种槽和输送线自动化过程的重要环节。“所有糖制品都可能滋生细菌并受到污染，”他说。“清洗包括简单的冲洗(即三步 CIP)或五步 CIP。系统通过启动相应的 CIP 来防止槽内残留香料造成产品变质。这是确保不发生任何批量污染的关键。”

### 必然之选

系统升级之前，糖浆室的控制系统分为两个部分，分别是用于过程控制和批量处理的早期 DCS 和来自罗克韦尔自动化并配用 *RSView® 32 SCADA* 软件的 *Allen-Bradley® ControlLogix®* 系统。后者于 2001 年安装，为该公司亚历山大工厂转入的其它生产线提供过程控制。虽然这两个独立的系统可以同时正常运行，但 *Schweppes Australia* 却越来越担心这种老式 DCS 的可靠性、采购备件的难度以及因组件故障而导致严重生产停机的可能性。

“我们可以选择将系统升级到 DCS 的当前版本或者将 DCS 的功能集成到罗克韦尔自动化系统中，” Ung 说。“毫无疑问，我们选择了将过程控制功能移植到罗克韦尔自动化 ControlLogix 平台中，因为这样既可以实现同等级的 DCS 功能，又能为后续扩展提供更大的灵活性。”

Dickinson Autocon 是管理此次升级的系统集成商。据 Dickinson Autocon 的销售总监 Ken Maxwell 介绍，该项目面临的主要挑战是如何从 DCS 中提取源代码，继而将功能转移到 ControlLogix 中。“为了将 DCS 过程控制集成到 ControlLogix 中，我们必须竭尽所能分析 DCS 的各个环节，以便将其复制到新系统中，”他说。“能够将早期 DCS 的功能无缝集成到罗克韦尔自动化 ControlLogix 平台这一结果有力地证实了该平台的稳定性。”

Dickinson Autocon 不仅利用 ControlLogix 平台帮助复制早期 DCS 的功能，而且还改进了系统的操作员界面和报告组件。“操作员界面的具体改进方法是，更换所有屏幕和人机界面 (HMI)，将罗克韦尔自动化 RSView 32 升级为最新版软件 FactoryTalk® View Site Edition (SE)，” Maxwell 说。“由此得到的系统功能更强、对操作员更为直观，故障查找也更加容易。”

## 统一的工厂过程控制

系统的主要用户界面是 SCADA 和 SQL 服务器，它们由三个分别运行 FactoryTalk View SE 软件的在线客户端提供支持。操作员通过 SCADA 指定批量配方、批量大小、目标槽和 CIP 要求。SCADA 和客户端通过 EtherNet/IP™ 连接到 ControlLogix 可编程自动化控制器 (PAC)，而小型 HMI 则通过串行接口

连接。各种过程传感器和驱动器通过 ControlNet™ 通信连接回 ControlLogix，其 CPU 已经过升级，同时带两个 I/O 机架，以取代原有 DCS 硬件。

整合后的罗克韦尔自动化系统展现了适用于统一工厂过程控制的新 PlantPax™ 解决方案。PlantPax 采用以罗克韦尔广泛应用的集成架构为基础的过程控制核心，针对全厂级控制提供具有增强型过程技术、解决方案和服务的可扩展产品组合。凭借内置的 DCS 和 PLC 功能，PlantPax 可用于多种应用，包括过程自动化和离散功能。

Maxwell 还介绍了所有生产线现在如何链接回 SQL 服务器数据库，以便于更全面、更一致地捕获数据，继而提供更好的报告功能。“令所有系统将数据输入 SQL 数据库中意味着系统提取数据和填充数据库的能力实现了重大突破，”他说。“该功能可使系统生成详细的批次控制和 QA(质量分析) 报告，这些报告比较容易保存。”

据 Ung 介绍，实施该项目时还设计了一个备用方案，以使早期系统在切换期间仍能正常运行，但实际上并未用到此功能。“该项目为 Dickinson Autocon 的专业地位赢得了荣誉，也为罗克韦尔自动化的软件和设备可靠性树立了良好的口碑，”他说。“首次初始化后新系统便运行正常，没有出现任何问题，所有生产线均未出现生产延误。我们留出了相应的时间和资源来解决各种问题，但从当前结果看来这并不需要。ControlLogix 平台的切换进展得非常顺利。”

## 绝佳支持

升级之后，Schweppes Australia 可享受与罗克韦尔自动化制订的 TechConnect<sup>SM</sup> 支持计划和与 Dickinson Autocon 签订的服务协议带来的益处。

“之前，” Ung 说，“我们没有 DCS 系统方面的现场专业技术，而且澳大利亚仅有为数不多的几个人具备对系统编程或查找故障的专业技术。相比之下，升级后的系统更利于现场人员查找故障，尤其是在 TechConnect 提供的宝贵支持下。与 Dickinson Autocon 签订的服务协议进一步确保了将意外停机降至最低。”

Maxwell 认为罗克韦尔自动化的解决方案非常适合 Schweppes Australia 的糖浆室应用。“ControlLogix 势必带来可靠的性能，”他说。“而且，它还使所有 Schweppes Australia 的设备更具一致性，因而可以轻松准确地对各种变动和修改进行复制。”

Schweppes Australia 现在已对其 ControlLogix 上的大多数控制器进行了标准化，并采用罗克韦尔自动化解决方案作为其众多内部标准的一部分。“我们对该系统的顺利实施非常满意，” Ung 说。“此次升级有助于确保 Schweppes 在今后很长一段时期内继续满足日益增长的市场需求。”



**Schweppes 选用了基于罗克韦尔自动化 PlantPax 过程自动化系统的高端自动化和控制系统。**

# 集成架构工具

[ab.com/go/iatools](http://ab.com/go/iatools)

该网站专为帮助您了解、规划和组态集成架构系统。

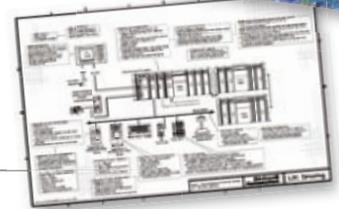
## EtherNet/IP™ 工具

EtherNet/IP 网络计算工具旨在通过对推荐网络使用的资源（连接数、每秒数据包数）进行计算，来为您的 EtherNet/IP 网络初始布局提供帮助。



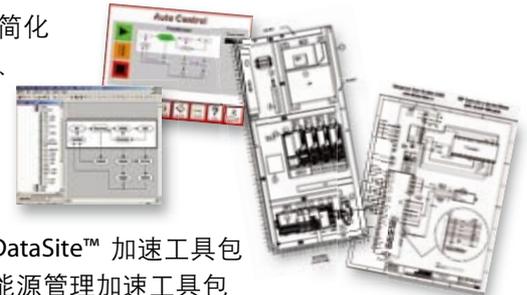
## 常用配置图

可下载的简单 pdf 图纸，概括了集成架构系统的基本性能、容量和组态信息。



## 加速工具包

加速工具包提供的工具包可显著简化罗克韦尔自动化控制系统的设计、制造、启动和支持，其中包括选型工具和面板布局、接线图、Logix 程序、HMI 屏幕和快速入门资料。



- Kinetix® 加速工具包
- 安全加速工具包
- Dynamix™ 加速工具包
- PowerFlex® 加速工具包
- 水/废水处理加速工具包
- DataSite™ 加速工具包
- 能源管理加速工具包
- 机旁控制加速工具包
- Micro 机器控制系统
- 构件

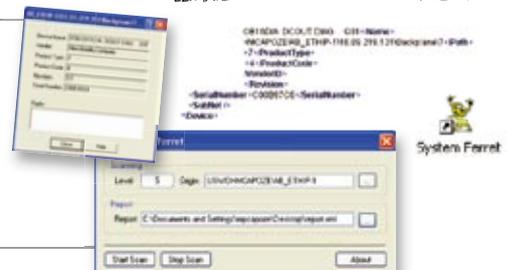
## 系统级快速入门

您可以下载系统级快速入门手册来了解组态和调试 CompactLogix™ 系统的基本步骤。



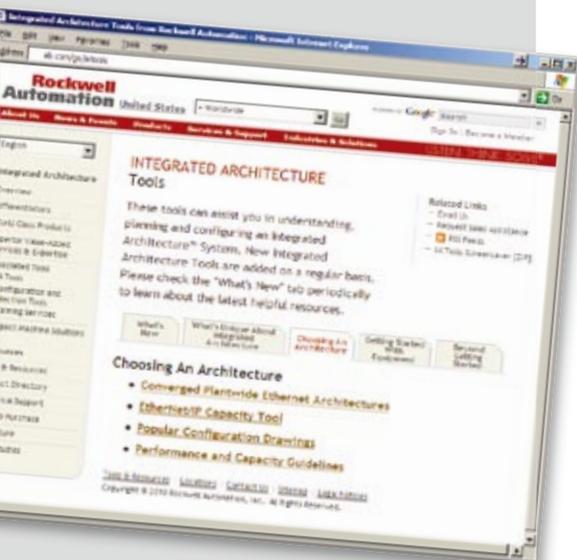
## 系统“搜索”

“系统搜索”是一个系统清单软件工具，可查找并记录下控制系统中通过 DeviceNet™、ControlNet™ 和 EtherNet/IP 通信的所有设备。



## 示例代码库/面板

示例代码库为您的控制器或 HMI 提供众多应用代码，供您免费下载和使用。



LISTEN.  
THINK.  
SOLVE.

**Rockwell Automation**

Allen-Bradley • Rockwell Software



五丰塘焦化厂具有料线超长、工艺复杂、控制复杂的特点，而控制系统的

特点有：  
1) 设计单位多，有7家设计院分别完成各自承担的控制系统设计，各自独立编制控制系统应用软件。

2) 控制系统多，根据不同的生产工段、管理要求，控制系统的数量多达24个。

3) 系统交叉多，同一工艺流程由多家设计院设计和软件编程。

根据控制系统的这些特点，考虑到系统可操作性、可视性、可维护性以及管理成本等因素，避免各自独立的控制

系统形成信息孤岛，必须对各个控制系统进行整合，整合的目的就是在控制系统层面上实现硬件、软件的统一，生产管理层面上实现集中管理、统一调度。

#### 2. 工艺分区及控制子系统

按工艺控制管理区域的不同，分成五个控制管理区域：

- 1) 备煤区域
- 2) 炼焦区域
- 3) 筛焦区域
- 4) 煤气净化区域
- 5) 干熄焦区域

各个区域所含基础控制系统如下表所示：

| 序号 | 系统名称           | 所属区域   |
|----|----------------|--------|
| 1  | 运煤管带机PLC系统     | 备煤区域   |
| 2  | 圆形料场PLC        |        |
| 3  | 自动配煤装置         |        |
| 4  | 备煤PLC系统        |        |
| 5  | 焦炉DCS系统        | 炼焦区域   |
| 6  | 煤塔秤系统          |        |
| 7  | 自动放散点火装置       |        |
| 8  | 焦炉车辆作业管理系统     |        |
| 9  | 低水分熄焦装置        |        |
| 10 | 焦炉装煤、出焦除尘PLC系统 | 筛贮运焦区域 |
| 11 | 老厂区筛焦PLC系统     |        |
| 12 | 运煤管带机PLC系统     |        |
| 13 | 筛焦、储焦PLC系统     |        |
| 14 | 筛焦除尘PLC系统      | 煤气净化区域 |
| 15 | 煤气净化DCS系统      |        |
| 16 | 煤气鼓风机专用控制系统    |        |
| 17 | 制冷机远程监控系统      |        |
| 18 | 煤气加压站PLC系统     |        |
| 19 | 空压站系统          |        |
| 20 | 酚氰废水处理PLC系统    | 干熄焦区域  |
| 21 | 干熄焦本体PLC系统     |        |
| 22 | 干熄焦环境除尘PLC系统   |        |
| 23 | 干熄焦电站PLC系统     |        |
| 24 | 干熄焦除盐水站PLC系统   |        |

#### 3. 基础控制子系统解决方案

备煤区域由运煤管带机、圆形料场、配煤槽、煤塔及皮带输送系统组成。其中运煤管带机、圆形料场分别设置一套

ControlLogix系统，华电总承包负责设计编程；配煤槽设置了一套南京三埃的自动配煤装置专用成套系统；煤塔及皮带输送系统设置一套ControlLogix系统，焦耐院

负责设计编程。可见仅仅备煤系统就有分布于不同位置的四套控制系统由三家单位设计编程，如果不进行整合，势必会产生相互独立的信息孤岛，工艺控制不能协调进行，生产不能统一调度管控。其他区域也存在同样问题。

另外，焦化厂不但具有冶金的特点，还具有化工的性质。按照常规设计，控制系统的选型不但有PLC系统，还有DCS系统。原主厂区的焦化控制系统即存在这种问题，造成了通讯的困难，人为形成了一个信息孤岛。即便能够通讯，也造成了网络系统的复杂和无序管理。频繁发生控制系统和网络系统的瘫痪，严重影响了生产系统的安全稳定运行。

基于以上原因，我们在五丰塘焦化工程中，汲取了过去主厂区焦化厂控制系统在选型和应用中的经验教训，彻底摒弃传统思维，全面引入了罗克韦尔的集成架构的融合理念。硬件上采用集合多种控制功能的Logix控制平台；网络通讯采用NetLinx开放的网络平台，可实现数据在整个架构内无缝的路由；软件上采用了基于FactoryTalk 服务平台SOA(面向服务)的C/S架构软件平台。

采用NetLinx罗克韦尔自动化开放式网络架构，则很容易实现各系统的无缝通讯和无缝集成的解决方案。NetLinx采用通用的应用层协议(Application Layer)：控制与信息协议(Control and Information Protocol, CIP)，CIP是基于NetLinx架构的核心网络(DeviceNet, ControlNet, EtherNet/IP)的通用通讯协议，将多种应用的网络完全集成，变成一个系统。根据备煤系统和筛焦系统料线超长的特点，采用了DeviceNet设备网图尔克现场总线远程I/O方式，具有低安装费用、安装速度快以及增强的技术访问能力的特点，从而可以减少和消除昂贵的停机时间。控制层网络全部采用了ControlNet网络，ControlNet网

络是高速(5 Mbps)确定性实时控制和扩展 I/O 网络, 具有生产者/消费者网络模式(Producer/consumer Model): 支持多主(Multi-master), 多点传送(Multicast)输入以及端到端(Peer-to-peer)通讯。信息监控层网络采用了 EtherNet/IP 网络, EtherNet/IP 网络以标准以太网技术为基础, 是真正的开放工业以太网产品。透过 EtherNet/IP 网络, SE 软件不但能通过 RSLinx Enterprise 很容易实现与分布的 ControlLogix 控制子系统进行通讯, 而且也可添加 OPC Server, 很方便地通过以太网与第三方控制系统进行通讯。

利用 Logix 控制平台的网络化智能通讯背板, 可实现三层网络的无缝路

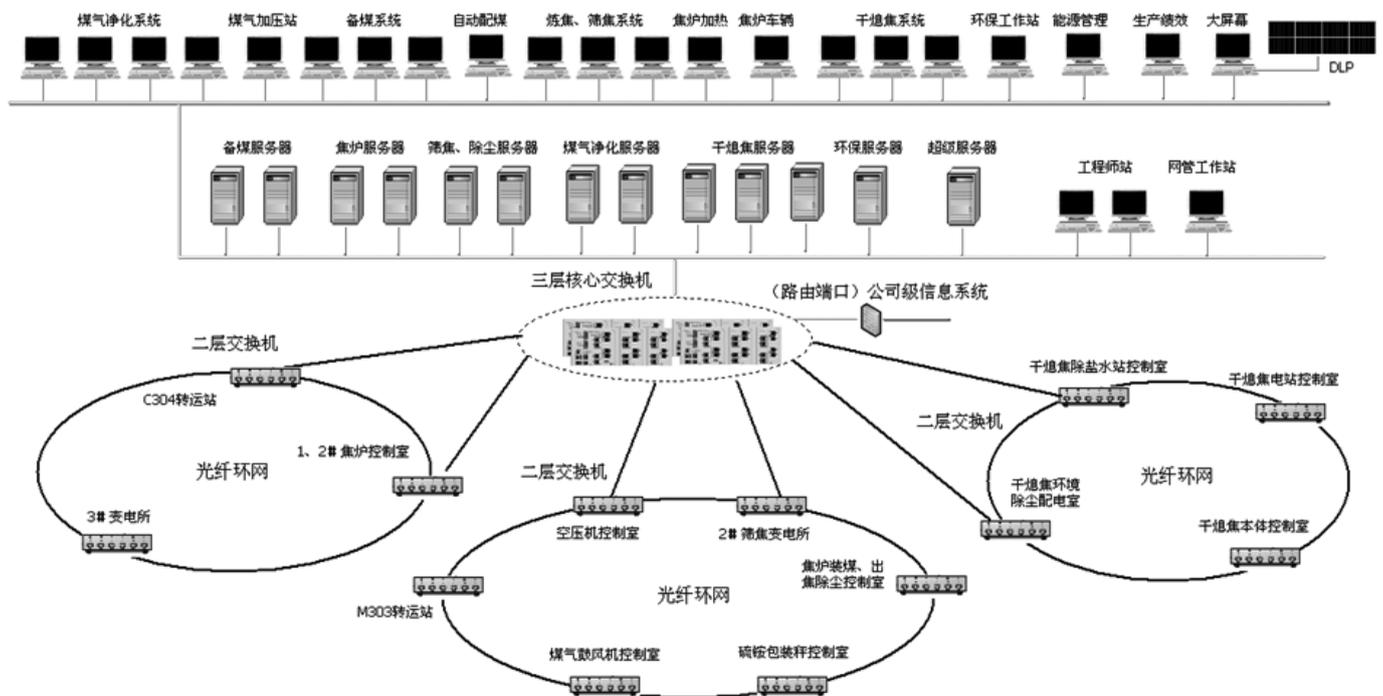
由, 在 RSLinx Classic 软件中任意一点接入, 即可对所有三种网络设备进行网络化组态和维护。当然, 由于网络节点的限制, 需要对网络进行预先规划和网络组态, 这就需要专用的网络组态工具软件, 即 RSNetWorx for ControlNet、RSNetWorx for DeviceNet、RSNetWorx for EtherNet/IP。其中 RSNetWorx for EtherNet/IP 一般不用, 而前两种必须要用, 否则如果不进行网络配置和组态, 系统是不能实现通讯的。

RSLogix 5000 编程软件完全支持 IEC 1131-3 编程方式, 包括: 梯形图(Ladder)、功能块图(FBD)、结构化文本(ST)、顺控表(SFC)等编程方式。覆盖

过程控制、顺序控制、传动控制以及伺服控制的所有控制指令, 并可按用户习惯的编程方式进行编程, 其中过程控制功能完全满足焦化厂 DCS 控制功能的需要; 完全标签编程, 用户无需学习、也无需记忆和分配内存, 这是其他 PLC 编程软件所无法比拟的; RSLogix 5000 为控制对象自动创建数据结构; 面向对象编程, 并采用了任务、程序、例程的层级编程方式。

RSLinx 软件的功能有组态或编程软件件的连接、建立并组态通讯驱动、浏览网络和节点、数据采集等, 其中数据采集包括直连的数据采集、OPC 数据的采集、优化的数据采集等。

焦化厂全厂信息与控制系统



图b: 网络拓扑图

### 三. 信息与控制系统融合集成解决方案

#### 1. 网络方案

EtherNet/IP 网络系统拓扑见图b, 根据现场的实际情况及有利于发挥网络拓扑结构的优点, 并克服相应的局限的特点, 为五丰塘网络拓扑结构的选择为混

合型拓扑结构, 考虑到工业系统冗余网络的重要性, 那么, 整合后的网络以环型网络为主, 部分重要性稍次的子系统采用星型连接直接接入环网节点上的交换机。

贯穿全厂的网络采用了工业级三层交换机作为整个网络的核心交换机。采

用工业级的管理型二层交换机作为各个子系统的节点交换机。

为了便于管理, 并提高网络的效率和安全性, 除了网络的物理设计外, 还需要对网络进行逻辑设计, 即划分虚拟网(Virtual LAN)。VLAN 虚拟网技术是将网络中的物理基础设施与网络的逻辑基础

设施相分离，使得网管人员能方便而动态地建立和重构虚拟网络，以适应部门机构的协作与变动，方便网络管理，降低管理的成本。

对于一个大型的工业局域网络来说，VLAN的划分是非常重要的，它为限制全网范围的广播和多点广播提供了有效的手段。在网络设计中选择切实可行的技术进行VLAN的灵活划分，能够跨越交换机划分VLAN，通过路由协议高性能地实现VLAN之间的路由及网络负载的均衡，并通过访问控制列表技术提供基于VLAN的安全特性。比如在网络层面控制子系统之间不能互相访问。

全厂Vlan划分按工艺分区及控制管理区域划分。预留Vlan1作为本征Vlan，并用于交换机的管理。

VLAN之间的通讯采用OSPF路由协议，OSPF(Open Shortest Path First开放式最短路径优先)是一个内部网关协议(Interior Gateway Protocol,简称IGP)，用于在单一自治系统(autonomous system,AS)内决策路由。与RIP相对，OSPF是链路状态路由协议，而RIP是距离向量路由协议。链路是路由器接口的另一种说法，因此OSPF也称为接口状态路由协议。OSPF通过路由器之间通告网络接口的状态来建立链路状态数据库，生成最短路径树，每个OSPF路由器使用这些最短路径构造路由表。OSPF可以动态生成路由表，并在网络结构变化成，可以自动维护路由表。另外在存在多条路由路径时，可以实现网络负载的自动均衡。

与公司级信息网络采用路由端口连接，这样可以减少很多不必要的广播通讯。另外可以有效的实现故障点的隔离。

## 2. 软件解决方案

系统采用基于SOA(面向服务的)C/S架构。同传统的C/S架构不同，所有的C/S应用都将基于FactoryTalk 服务平台。SOA架构的特征是以服务或组件形式出现的业务逻辑可以被共享、重用和配

置，被广泛的应用于融合场合的软件解决方案。罗克韦尔公司在业界最先采用了SOA架构作为软件产品解决方案的主体架构，目前FactoryTalk软件服务平台支持的服务有：实时数据服务、系统资源目录服务、操作审查服务、通用报警与事件服务、安全管理服务、系统诊断服务以及授权管理服务。通过FactoryTalk服务平台可以无缝的集成HMI人机界面、Historian实时历史数据库、生产绩效分析系统、过程模型系统、EMS能源管理系统以及MES生产执行制造系统。

如图a所示，备煤服务器焦炉服务器筛焦、除尘服务器煤气净化服务器干熄焦服务器环保服务器都安装FactoryTalk View SE的服务端软件。FactoryTalk View SE服务端由HMI Server与Data Server组成。Data Server承担与底层相关子系统的控制器设备的通讯，与罗克韦尔公司的控制器产品通讯采用了RSLinx Enterprise软件，该软件可以实现与控制器内标签数据库一体化集成，以及毫秒级的控制器内定义报警功能，并且实时通讯效率也大大优于传统的RSLinx Classic软件。HMI Server由DISPLAY实时画面服务、TAG HMI标签数据库服务、ALARM报警服务及TREND历史趋势服务组成。煤气净化系统、备煤系统、炼焦筛焦系统、干熄焦系统等各个子系统的操作员站采用了FactoryTalk View SE 客户端软件，用于日常操作。

超级服务器同样安装了FactoryTalk View SE的服务端软件，超级服务器需要访问所有的子系统的实时数据，超级服务器还安装了FactoryTalk Historian SE产品。FactoryTalk Historian SE服务端将通过服务平台的LIVE DATA实时数据服务从Data Server获取实时数据用于长期的、海量的历史数据的存储。Historian 产品支持螺旋门数据压缩算法，可以实现历史数据在不失真前提的高度压缩，并且支持OLE DB、ODBC等通用SQL数据库访

问接口，可以实现对海量历史数据的高速SQL检索，实现各种高级的实时历史数据挖掘及分析。Historian服务为厂级能源管理系统、生产绩效分析系统提供历史数据服务。服务器还安装了Factorytalk VantagePoint软件，该软件是一个专业的基于B/S架构的数据挖掘分析软件，通过Factorytalk服务平台获取实时或历史数据，支持EXCEL报表的WEB发布功能，并自带曲线、棒图、饼图、电子面板等各种丰富的图形报表功能。与Historian集成，可以实现生产KPI关键指标管理分析、能源管理等各种高级应用。超级服务器同时还为过程计算机、生产绩效分析系统、公司能源中心提供实时数据服务，大屏幕客户机也从超级服务器获取实时数据及画面服务。

工程师站安装了FactoryTalk View Studio组态软件，由于控制中心所有FactoryTalk View SE服务器及客户端都基于统一的FactoryTalk服务平台，共用统一的资源目录管理服务，在工程师站上可以在线维护所有的FactoryTalk View SE应用子系统，实现了真正意义上的集中式的维护管理。

## 四. 实施要点

罗克韦尔自动化的软硬件平台和网络平台，其设计理念是相互渗透、相互穿插、相互融合的，完全针对工厂级的综合应用，只有真正掌握和灵活运用，才能将罗克韦尔自动化的技术优势发挥到淋漓尽致。下面是我们在项目实施过程中的一些体会及注意事项：

### 1. ControlLogix冗余系统的配置：

- ◇ 在主控/备用系统的框架中，网络模块(每框架最多5个，可以是ControlNet、EtherNet/IP的混合，其中EtherNet/IP模块不超过两个)、系统冗余模块(1757-SRM，每个框架1个)
- ◇ 所有的I/O均通过网络进行扩展，

不得放置在冗余/备用框架中

- ✧ 和其他ControlNet或者其他类型网络的连接都必须放置在远程框架中
- ✧ 除了主控/备用系统中的ControlNet节点，外部至少应该连两个(或以上)ControlNet节点，以避免在切换过程中出现计时超时的现象
- ✧ 确保在主控/备用系统的框架中的模块Firmware版本按照罗克韦尔提供的版本号保持协调一致，一般需要进行Firmware刷新操作。扩展机架一般对Firmware固件没有要求。
- ✧ 主从机架应将IP地址和ControlNet地址设置成相同，系统冗余时备用机架地址自动加一。

2. ControlLogix系统连接数的考虑：模拟量模块占用1个连接，开关量模块可以直接连接或机架优化连接，直接连接占用1个连接，每个机架的所有开关量模块采用机架优化连接则只占用1个连接。CPU的连接数最大为250个连接数，1756-CNBR的最大为64个连接数，当然这只是理论上的数值，实际应用要远远小于这个数值，否则会增大系统CPU负荷和通讯负荷，严重影响系统性能。

3. 网络的规划和组态：也有一定的操作技巧和注意事项，比如，在主机架为冗余时，ControlNet网络节点地址一般应设置为最大，第一个扩展机架的节点地址应从最小开始，确保网络管理者Keeper没有驻留在主机架内，避免主机架故障造成Keeper的丢失。RSNetWorx for DeviceNet 还可以对DeviceNet设备相关参数进行配置，如果是第三方的DeviceNet设备，需安装第三方厂商提供的EDS文件才能识别和组态。

4. HMI Server和DATA Server冗余的配置：HMI服务器和I/O服务器我们也采用了冗余配置，先在工程师站上开发

非冗余网络应用，停服务，拷贝应用文件和目录文件到主从服务器上，指向同一目录服务器，在SE软件中进行冗余设置，并进行同步。在第一次设置时，由于不理解其中的工作机理，费了九牛二虎之力；但是在搞明白之后，才发现其中的奥妙所在。集成架构的精髓即体现在FT服务平台和目录服务器上，可以很方便的实现各控制子系统的融合。每个data server可与多个ControlLogix或第三方opc通讯。

5. 工作组和域的考虑：庞大的网络系统，必然涉及到工作组和域的应用。工作组是简单分散式的网络管理，而域是集中化管理，但是IT专业性很强，对自动化控制人员要求较高，虽然我们的计算机远远超过10台，但是由于具有多个应用，故而目前我们采用的是工作组方式。当然，我倒是建议尽可能采用Windows域的管理方式，可实现各种管理策略，优化网络管理，提高网络安全性。

6. Schedule的理念：AB的软件系统、硬件系统、网络系统处处都体现出了系统的思想、规划的理念，比如硬件组态(连接数的考虑)、软件编程(内存的使用)、网络组态(地址的分配)、HMI应用开发(服务器的数量限制)等方面各有相关的限制和规定，均需进行预先规划，统筹考虑，这是我们应该引起高度重视的。只有很好的规划，才会有完美的方案，最终产生良好的效果。

7. SoftLogix是高性能、多任务、多进程的基于PC的控制器，使用RSLogix 5000软件进行编程组态，支持C, C++, VB, Microsoft Windows NT/2000/XP。可连接到DeviceNet, ControlNet, EtherNet/IP和其他网络。另外内置了I/O仿真模式，方便系统设计和测试。尤其值得一提的与人机界面和管理信息系统无缝集成，可调外部程序(C, C++)，提供了无与伦比的灵活性。在非重要的应用场合仅仅利用一台PC机连接扩展I/O

机架，可代替价格昂贵的CPU、通讯卡和冗余机架配置，实现数据采集功能，还可灵活实现与其他系统的通讯和特殊控制功能。

8. Viewpoint软件的应用，可以使管理人员坐在办公室，通过网页查看生产实时信息，实现了控制系统与管理信息系统的融合。此软件操作使用非常简单方便，堪称罗克韦尔自动化软件的一大亮点。

## 五. 结束语

宁波钢铁五丰塘焦化厂的控制系统可以说是一个庞大的、复杂的、分布式的控制系统，通过采用NetLinx罗克韦尔自动化开放式网络架构和基于FactoryTalk 服务平台SOA(面向服务)的C/S架构软件平台，无论是ControlLogix还是第三方的专用控制系统，均实现了全厂控制系统的有机融合，针对超长料线、工艺复杂、控制复杂的生产工艺系统，很好地实现了生产的统一调度、协调管理、集中监控功能。实现了中控室的集中监视操作和控制，减少了操作人员，提高了生产管理水平和效率，从根本上消除了因控制系统及网络问题造成的设备停机及生产中断；控制系统及网络管理维护简单方便，焦化厂的自动化水平和信息技术水平产生了质的飞跃。自2009年11月23日投产以来，保证了生产的安全稳定运行。

投产之后，我们根据生产管控的需要，利用现有控制平台和网络平台，开发完成了将分布于各区域的除尘系统纳入集中监控的五丰塘环保除尘集中监控中心，将分布于各区域的能源计量信号纳入集中监控的五丰塘能源计量集中监控中心，未增加任何投资，在一台服务器上即实现了除尘监控和能源监控的功能，生成两个客户端分别实现除尘监控操作和能源监控操作。试想如果没有这样完美的融合架构，根据生产需要灵活实现各种应用方式，应该是非常困难的。

# 罗克韦尔自动化集成构架在 4A氟石集中控制项目中的首次成功应用

宁波捷创技术有限公司 乔新安  
孝义兴安化工有限公司 杨照革

## 一、前言

兴安化工简介：孝义市兴安化工有限公司系杭州锦江集团旗下的一家大型化工企业，是山西省、吕梁市重点引进项目，占地1700多亩，一期工程总投资40亿元(已于2008年底建成投产)，二期扩建预计2010年底前启动，一、二期预计总投资100~150亿元，建成后每年上缴国家税金可达5~15亿元，公司主营化学品4A沸石、氢氧化铝的生产和销售。公司采用国内外先进工艺技术，其中大型蒸汽管道化溶出属国内外独创，关键工序如溶出、沉降、四大过滤等均采用国外进口大型设备。生产装置全部采用ControlLogix 5000冗余控制系统进行集中控制，装置水平和自动化程度领先于国内同行业企业。一期工程自2008年底投产以来，多项经济技术运行指标已达国内领先水平，一部分指标更是处在世界同行前列，截止2009年10月投产9个月来已上缴税款1.5亿元。

杭州锦江集团简介：集团源于20世纪80年代，组建于1993年，是一家总部设在杭州，总资产逾380亿，员工逾万人，以环保能源、有色金属、化工为主产业，集商贸于一体的现代化大型民营企业集团，产业遍布在浙江、广西、河南、山西、新疆等全国十几个省市、自治区以及印尼、泰国等一些国家和地区。集团连续被国务院发展研究中心评定为最大经营规模、最佳经济效益工业企业；中国民营企业500强、中国制造企业500强、浙江省百强企业。

项目简介：孝义市兴安化工有限公司是利用当地资源铝土矿和石灰为原

料，采用石灰拜尔法工艺生产氢氧化铝，然后以氢氧化铝、水玻璃和烧碱为原料生产4A沸石。主要工序包括原料磨、高压泵房、溶出及稀释、控制过滤、赤泥沉降分离洗涤、热水站、絮凝剂制备、赤泥过滤、精液降温、分解分级、种子过滤、成品过滤、4A沸石焙烧、氢氧化铝仓、蒸发原液及水洗、蒸发站及排盐苛化等。

整个工程分为一期、二期，控制系统是一次设计，分期实施的，保证了整个系统的高效性。

集成架构系统以罗克韦尔自动化的集成架构为核心，是一套全面集成的过程控制解决方案。集成架构作为一种技术框架，将车间现场不同的应用项目通过统一的控制、可视化和通信平台集成在一起。这样一来，所有的数据都能够在整个企业内进行无缝的传递。这正是现代化企业真正所需要的东西。

## 二、4A氟石生产过程的特点和控制要求

4A氟石是重要的石油化工原料，分子式为 $\text{Na}_{12}\text{Al}_{12}\text{Si}_{12}\text{O}_{48}\cdot 27\text{H}_2\text{O}$ ，晶体结构为架状，晶形为立方体。由于其独特的结构，使其具有较强的离子交换能力，去污能力和漂白能力，特别适宜作为合成洗涤中的添加剂。在催化剂、洗涤合成剂、化妆品等领域有着广泛的应用。80年代以来，世界各国都竞相使用4A氟石分子筛作助洗剂以取代洗涤剂中的含磷助剂三聚磷酸钠，从而起到保护环境的作用。目前我国4A氟石分子筛工业尚处于起步阶段，科学研究与发达国

家比较明显滞后，工业化生产规模小，工艺设备落后，生产的4A氟石产品不能满足市场的需求，这些都为我国4A氟石的合成及规模化生产提供了良好的机遇。

根据对国内外市场的调研情况看，4A氟石在国外已得到广泛应用，工艺水平较高，产品质量好。国内合成洗涤企业由于所用分子筛质量较差，产品的去污能力较差，产品质量和价格均无法与合资产品竞争。开发技术含量高的新一代助剂，满足国内外市场的需求，填补国内空白，具有重要的现实意义。

目前我国日化行业发展较快，仅洗衣粉年产量已达140万吨，各种护肤化妆品、牙膏作为新兴产业也在快速发展，预计今后还会逐年增加，特别是随着国家对环保的要求越来越高，对4A氟石的潜在需求量也将逐年增加。

孝义市兴安化工有限公司一期产量为120万吨/年，二期设计规模为180万吨/年，二期全部投产后将达300万吨/年，这将大大改善我国4A氟石供求关系。

### 4A氟石生产对自控系统的要求

4A氟石生产按生产流程主要分为原料、溶出、沉降、分解、焙烧、蒸发等几大车间。原料车间用以制备粒度、成份比例等指标都符合要求的原矿浆；溶出车间通过多级预热套管及压蒸汽为原矿浆提供高温、高压环境，并保证足够的溶出时间，以使原矿浆众多的氧化铝成份溶出至铝酸钠溶液中。沉降车间通过沉降和多次反向洗涤，将料浆中的粗液及附着碱与各种杂质构成的赤泥进行分离，分离出的粗液经叶滤机过滤回

成精液，再送至分解车间与晶种混合，逐级进入各分解槽进行降温、搅拌，以充分析出氢氧化铝，析出的氢氧化铝浆液经分级后细料进种子过滤制备晶种，粗液送焙烧车间经过过滤后进行高温焙烧，最终制成4A氟石。蒸发车间用于对循环母液进行浓缩处理，以除去在流程中进入母液中的多余水分，达到工艺要求的母液浓度。

整个4A氟石铝生产过程对物料及反应器的温度、压力、配料流量等指标的控制非常严格；同时为保证分解槽搅拌等要求不间断运转设备的连续运行，以及隔膜泵、压煮器等高温、高压、高碱设备和焙烧系统易燃易爆设备的安全运行，要求控制系统具备非常高的可靠性和完备的保护连锁。整个4A氟石控制系统由信息调度中心和各车间中控室组成，信息调度中心负责对整个生产过程的信息集中地进行监视和控制，通过高速通讯网络与各车间DCS相连接，以实现现场工艺参数监视、计算机辅助生成生产报表、化学分析数据管理、调度查询、生产公告、指令发布和备件管理功能。为保证安全生产，整个系统全部采用冗余数据服务器、冗余网络和冗余控

制器组成。

4A氟石生产工艺复杂，主要生产工序有十七个，而且各工序内部连锁颇多，工序之间又互相联系，因而对控制系统要求较高，必须要长期连续稳定运行。被控量既有温度、压力、流量、液位、密度等物理量，又有NT、A/S(硅铝比)、 $\alpha$ K(浓度)、 $Al_2O_3$ 等化学量，对自控系统的实时性、准确性、安全性等方面提出了极高的要求。

### 三、ControlLogix冗余控制系统的介绍

#### 1、概述

孝义兴安化工有限公司集成架构是一个单机加分布式综合控制系统。

系统下设原料、溶出、沉降、分解、蒸发、成品、焙烧七个过程控制子系统(车间)，每个车间均有一台工程师站EWS(兼现场应急操作站)。车间内部工艺参数的数据采集、实时监控、数据处理等信息的传输由ControlNet控制网实现。整个4A氟石的主要生产操作由这七套子系统完成。

工程一期IO点如下：(二期IO规模不

会低于一期)

#### 2、控制系统规模

二期全部投产后，仅IO点数将达二万余，28对冗余控制系统，1000多个I/O模块，200多个通信模块，这些模块分别安装在近120个机架上。

罗克韦尔自动化ControlLogix控制系统、1606开关电源、188断路器以及400P变频器等产品在孝义市兴安化工有限公司成功应用，奠定了罗克韦尔自动化集成架构在有色金属行业主导应用地位。

整个4A氟石生产线，有七台工程师站，二台冗余的全局服务器，十四台单机操作站，六台全局操作台。具体见图1

#### 3、网络平台介绍

整个4A氟石网络平台在同行业有许多独特之处，采用最为稳定可靠的双星网结构，并且是按二期五条生产线来设计的，为今后控制系统的扩展留足了空间，并且在国内同行业中首家采用集中控制模式，取得了巨大的成功，也产生了巨大的经济效益。下边进行详述。

3.1 采用双星形网络结构，服务器(或操作台)到处理器的距离最短，效率最高。

从图1我们可以很清楚地看到，在中

| 子项名称         | 模拟量    |        |        | 开关量   |       | 合计    |
|--------------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
|              | 输入AI   |        | 输出AO   | 输入DI  | 输出DO  |       |
|              | RTD/TC | 4~20mA | 4~20mA | 24VDC | 24VDC |       |
| 1#原料磨(含石灰消化) | 18     | 176    | 64     | 512   | 192   | 962   |
| 2#原料磨        | 6      | 128    | 40     | 288   | 96    | 558   |
| 1#溶出         | 108    | 224    | 56     | 512   | 224   | 1124  |
| 2#溶出         | 102    | 208    | 48     | 512   | 192   | 1062  |
| 1#、2#沉降单元    | 36     | 272    | 80     | 512   | 192   | 1092  |
| 1#分解         | 72     | 208    | 56     | 512   | 192   | 1040  |
| 2#分解         | 66     | 208    | 56     | 512   | 192   | 1034  |
| 1#蒸发         | 72     | 256    | 72     | 448   | 160   | 1008  |
| 2#蒸发         | 54     | 160    | 48     | 224   | 64    | 550   |
| 1#、2#成品过滤    | 6      | 96     | 48     | 352   | 128   | 630   |
| 1#焙烧         | 40     | 120    | 30     | 415   | 128   | 733   |
| 2#焙烧         | 40     | 120    | 30     | 415   | 128   | 733   |
| I/O总计        | 620    | 2176   | 628    | 5214  | 1888  | 10526 |

孝义兴安化工4A氟石项目DCS控制系统网络拓扑图（星网）

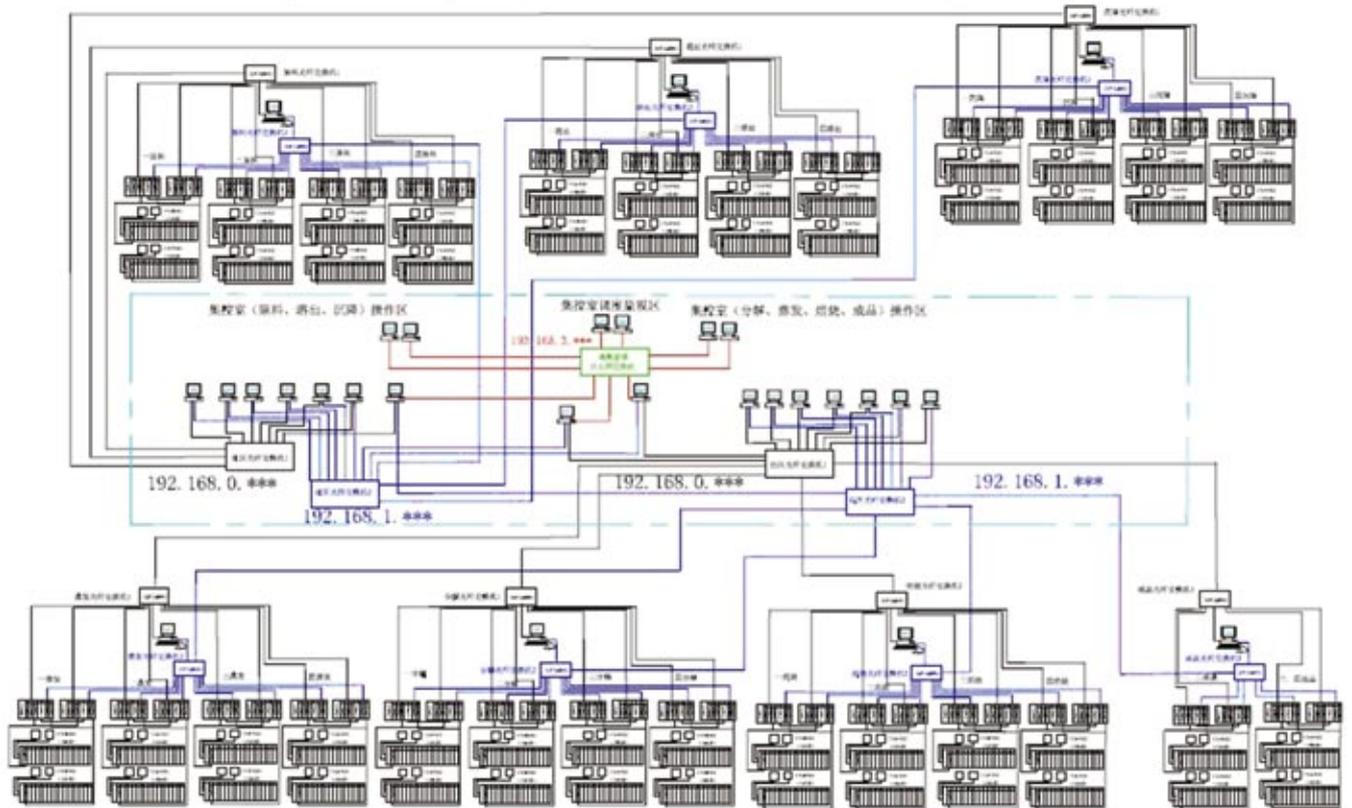


图1 网络拓扑图

心调度室分别设置了二对(四台)光纤交换机，每对分别为红区冗余交换机和白区冗余交换机，每个交换机均具有五个光口、16个电口。

红区交换机负责监控原料、溶出、沉降等三个工序处理器的数据，而白区交换机负责监控分解、蒸发、成品、焙烧等四个工序处理器的数据。中心调度室距各工序最近也有800米，最远达2000米，所以中心调度室与各车间全部采用多模光纤进行通讯。

3.2 网络介质及供电全部采用冗余方式，保证了网络的安全可靠运行

从中心调度室到各工序的光纤交换机及光缆，还有冗余机架上的双以太网卡，冗余的服务器，操作站的双以太网卡，全部是成对出现，这样可以保证任一链路任何地方出现故障，都对整个网络没有影响，从而保证整个网络的安全

稳定高效运行。

3.3 采用集中控制这种网络平台，生产得到了优化，经验得到了提高

图2为一个车间的网络示意图。

#### 四、ControlLogix冗余控制系统的特点

在4A氟石生产控制应用方面，我们大胆采用集中控制的方案，而且在以下方面有许多创新之处。

1、首先，在网络架构方面，一次设计，一次实施，确保四到五条氧化铝生产线的需要，后期控制系统的扩容，整个网络架构将保持不变。这将是十分重要的，而且采用了冗余的双星网结构，这种结构简单实用，效率最高，故障点易找，并且稳定性和安全性也超强。

2、其次，操作结构简单，控制模式

采用单机模式，调度模式采用分布式。

即红、白两区内的所有操作员站采用单机模式，操作站直接从处理器采集数据，而调度员所用的操作员站采用分布式模式，其经过服务器采集数据。这样可以保证操作员所接收数据和发送指令最快捷性。

3、第三，采用全冗余控制系统。最重要的是我们采用全冗余控制系统，双处理器、双控制网、冗余双以太网、处理器及I/O模块机架全部采用双电源，以及用于外部信号采集的辅助电源也采用双24V直流电源，所有交换机全部采用工业级光纤交换机并采用冗余供电。这样的配置从根本上避免了故障的发生。

另外各工序控制室供电采用两路电源，一路经UPS后进电源切换装置，另一路直接进电源切换装置，这样可以保证任何一路电源故障，不会影响到控制系

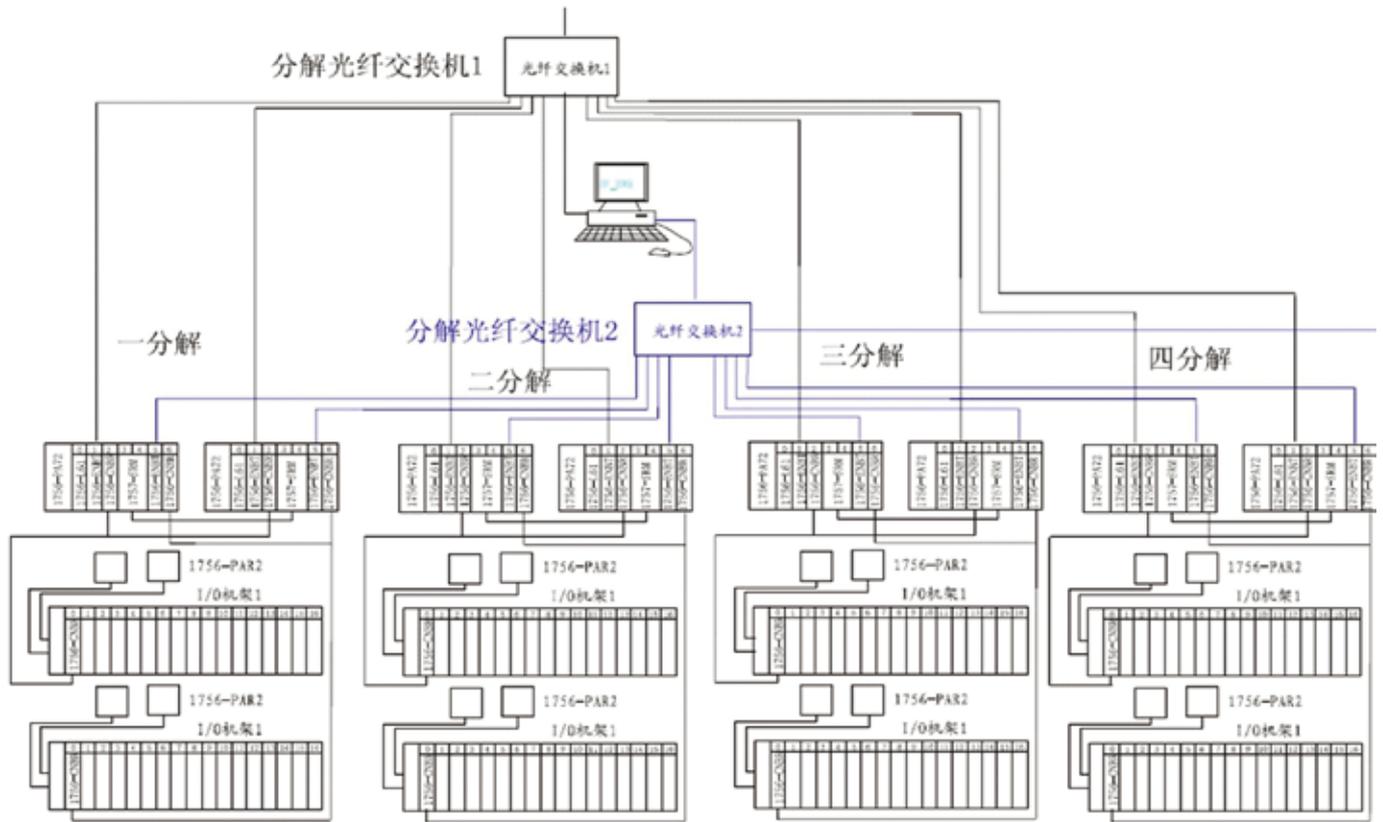


图2 分解车间网络示意图

统的正常运行。

**4、第四，统一编程和组态思路。**在设计编程之初，我们就明确了编程和组态思路。

4.1 所有电气自控设备统一按工艺设备进行命名。如果一台泵编号为U04Pc302，那么电机及抽屉柜编号也是U04Pc302，在程序和画面上编号也是U04Pc302，这样避免了大量繁琐的对应工作。

4.2 所有开关量位号以“U+单元号+设备名\_状态”方式命名，设备名用工艺编号表示。所有模拟量位号以“U+单元号+设计院图纸中位号”方式命名，如果设计院图纸中I组、II组的位号相同，则I组的位号为“U+单元号+1+设计院图纸中位号”，II组的位号为“U+单元号+2+设计院图纸中位号”。

4.3 普通电机DI信号为：备妥、远

方/就地选择、运行反馈；变频电机为：备妥、远方/就地、运行反馈、变频器故障；软启动电机：备妥、远方/就地、运行反馈、软启动器故障、旁路。

**5、利用ControlLogix控制系统的强大功能，自己设计并开发一些简单实用的应用。**

例如设备运行时间及设备利用率的统计；手自动无扰切换；一个变量驱使二台设备的双平衡输出；班、日、月累积等。

孝义兴安化工项目是最具有挑战性的项目之一，他不完全依附于设计院的框框，大胆进行创新，很有自己的特色及突破，正是这些造就了孝义兴安化工的辉煌。

## 五、ControlLogix冗余控制系统详述

1、各控制柜就近设在原料、溶出、沉降、分解、蒸发、焙烧、成品等控制室内，并且在各控制室各设一台工程师站用于日常维护。

2、所有操作功能都集中在调度中心，并设红、白二区分别布置及操作，另设大屏幕一台。

3、为了保证调度中心安全，调度中心单独配一个配电柜，采用双路供电（一路为UPS，另一路为市电），并配套电源切换装置，切换后的电源供所有操作员站。

4、全厂共设27台操作员站、服务器及工程师站。所有操作员站及工程师站均配双网卡，服务器均配三块网卡。

4.1 在原料、溶出、沉降、蒸发、分解、成品、焙烧等七大工序控制室各设一台工程师站，用于日常维护。

4.2 红区操作区用于原料、溶出、沉



降设备的监视和操作，其中HQ\_EWS为红区工程师站；HQ\_OPS1、2、3为红区全局操作员站，可监视操作原料、溶出、沉降所有设备；YLM\_OPS、RC\_OPS、CJ\_OPS为工序操作员站，分别只能监视操作原料、溶出、沉降的设备。

4.3 白区操作区用于分解、蒸发、成品及焙烧设备的监视和操作，其中BQ\_EWS为白区工程师站；BQ\_OPS1、2为白区全局操作员站，可监视操作分解、蒸发、成品及焙烧所有设备；FJ\_OPS、ZF\_OPS、CP\_OPS、BS\_OPS为工序操作员站，分别只能监视操作分解、蒸发、成品及焙烧的设备。

4.4 全厂设一对冗余的服务器及四台客户端，用于调度员监视全厂的设备。

## 六、ControlLogix冗余控制系统在4A氟石集中控制项目中成功应用的意义。

孝义兴安化工有限公司开中国之先河，在4A氟石生产中大胆采用集中控制这种网络平台，使生产效率得到了极大的提高，减少了人员，提高了人员的综合素质。

从开始在车间操作，到最后的集中控制，从二个人操作一个车间，到一个人操作二到三个车间，从最初的30多个人到如今不足20个人，这中间除他们的勇气之外，控制系统的作用功不可没。

目前中国的4A氟石生产企业，不论是国企还是私企，一直延续着七大工序分开操作，调度室统一协调指挥的模式，这种模式虽然有其优点，但也有制约其发展的缺点。第一，联系不方便，中间环节太多。比如工序之间的联系全部都要经过调度，遇到生产紧急情况不仅耽误事，而且常出现意思传达偏差等；第二，操作者太“专”，全局观念差，往往只重视本工序操作，忽视上下游衔接，比如溶出操作者只管按矿石铝硅比调整操作只要合格，而作为沉降工序，往往会因为分析结果滞后或实际生产情况出现沉降槽清液层变差甚至跑浑事故等等，作为溶出操作人员反而觉得很委屈，明明按指标操作要求控制怎么会和自己有关呢。实际生产中这种事例比比皆是。早在5、6年前国外就实现了集中控制模式，即七大生产工序组织结构集中、控制集中，不仅从操作和控制

的形式上实行集中而且对整个生产过程管理也形成集中。这种集中控制不仅让各工序生产联络更加方便紧密，更重要的是消除了调度台在远程组织指挥方面的局限，调度长也可更加详细及时的了解上下游工序相关生产，使生产的边缘性和稳定性更为突出。

因为要实施集中控制，就要求操作员在具体的生产控制上要熟练操作本工序及上下游相关工序，在对全局控制上要能把握全厂的物料平衡、液量平衡和指标控制，达到非集控模式调度员的水平，甚至更高。最重要的一点就是从来没有人吃过这只“螃蟹”，思想上还没有跳出分工序的控制模式的束缚。

兴安化工的“集中控制”经过一年来的实践，目前能较稳定的控制氧化铝各工序的生产，基本能把握各个运行参数及工艺指标的控制，为公司培养了一批综合性优秀人才。



# 应用先进技术构建智能化水泵房电气及自控系统

红云红河烟草(集团)有限责任公司昆明卷烟厂 张利雄 杨铭 余罡

## 一、概述

红云红河烟草(集团)有限责任公司昆明卷烟厂易地技改动力中心水泵房作为动力部门的一个基础设施, 担负了供应整个新厂区的生产与生活用水、锅炉循环冷却用水、以及消防用水的任务, 其设计要求如下:

生产与生活用水—供水管网压力恒定控制在0.6MPa, 最大流量可达360m<sup>3</sup>/h

锅炉循环冷却用水—供水管网压力恒定控制在0.5MPa, 最大流量可达300m<sup>3</sup>/h

室外消火栓消防泵组—在短时间内启动消防泵, 并以50L/s流速、80m扬程供水

室内消火栓及隔水水幕消防泵组—在短时间内启动消防泵, 并以60L/s流速、80m扬程供水

自动喷水消防供水泵组—在短时间内启动消防泵, 并以120L/s流速、80m扬程供水

针对上述设计硬性需求, 并综合考虑到本次昆明卷烟厂易地技改初衷在于: 应用先进技术推进生产自动化、提升管理水平、建设现代化工厂, 故在水泵房电气及自控系统项目中, 系统设计成设备层、控制层以及信息层三层架

构, 并基于当前较为流行的Profibus、ControlNet数据传输总线技术, 融合在线监测、自动控制、PID闭环调节、安全预警等信息监控手段, 旨在构建一套安全、智能的供水自控系统, 其总体架构如下图所示:

为确保供水安全, 系统提供了现场控制级、PLC控制级和生产管理级三级管控方式, 并配置一套在线式不间断电源(UPS), 以保证在停电时各控制设备及现场仪表仍能安全可靠地运行, 不丢失数据。

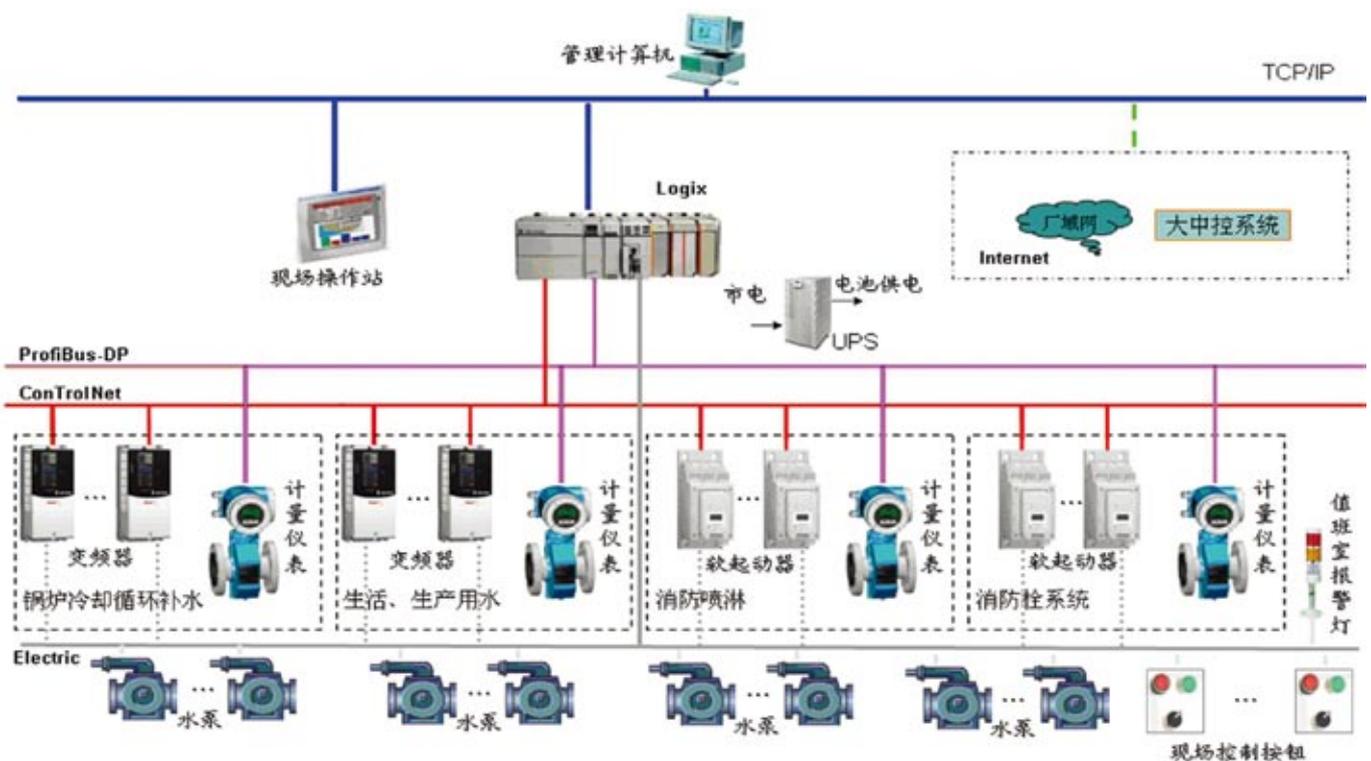


图1 总体架构图

现场控制级—现场按钮/指示灯、操作站、传感器、执行元器件及其辅助触点，提供了现场设备操控、供水管网检测、传递控制等功能。其中：E+H公司的水位、流量、压力传感器基于Profibus DP总线，AB PowerFlex变频器、SMC Flex泵控软起动器基于ControlNet总线。每台水泵电机加装的PT100铂金温度电阻，通过补偿导线接入温度变送器。此外，在监控系统或网络故障停用及维修调试时，由开关柜上的操作按钮通过传统的接触器/继电器电路，仍可直接对水泵进行启停操作；

PLC控制级—采用AB CompactLogix PLC作为主控单元，担负供水系统的核心控制，接收监控层下达的指令及消防信号，检测现场设备、开关状态及传感器、执行元器件的反馈信号，根据预定功能进行逻辑运算后，通过执行设备（如：变频器、交流接触器等）控制水泵有效作业，同时自动计算、存储设备累计运行时间，对系统运行中出现的故障还将按故障点所属区域（如：生产生活变频器、循环补水泵、室内消火栓及隔水幕墙消防泵、室外消火栓消防泵、自动喷水消防供水泵等），在对应开关柜上提供声光报警指示，对于水位超限还将在值班室PLC柜上提供声光报警指示；

生产管理级—采用AB PanelView Plus触摸屏作为现场操作站人机界面，管理计算机采用Rockwell RSVIEW SE组态监控应用程序，以3D图形化界面实时提供直观的供水系统监控，结合运行曲线、报警信息、统计报表，使用户即

便在集控中心，也可对水泵房设备状态（诸如：分闸/合闸、启动/停止/故障、工作频率、工作电流、电机温度、运转时间）、管网压力、水池水位、供水流量等系统运行状况一目了然，也有利于供水调度人员根据采集的数据进行生产调度和指挥。

其中，针对生产与生活用水、锅炉循环冷却用水系统自动提供变频调速控制，以减少管网压力的波动，保证厂区内自用水压力足够且稳定；而消防供水则统一由消防自控集中监控，在水泵电机及自控系统主要考虑实时监测设备状态，并提供现场开关柜控制。

## 系统特点

### （一）采用控制方式以确保安全

系统具有独立的控制功能且互为备用，相互之间既可以在自动控制方式下实现联动运行，也可以在手动方式下独立控制。

在系统设备及网络正常时，用户可在集控中心，通过管理计算机进行远程监控与参数设置；当远程计算机或网络故障时，用户可通过值班室PLC柜上的触摸屏操作站对系统进行监控；即便当自控系统出现故障无法运行时，将现场MNS开关柜上的“手动/自动”转换开关切换至手动后，还可通过开关柜上的按钮，对各台水泵进行独立启停操作，以确保供水安全。

远程管理计算机监控界面如下图所示：

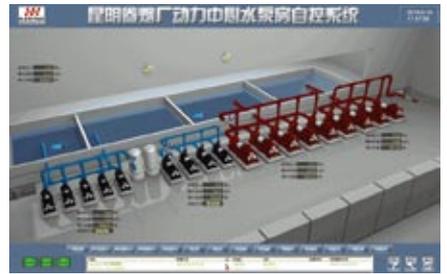


图2 远程监控界面

### （二）变频调节实现恒压供水

PLC实时比较管网实际压力与用户设定压力差值，自动调节输出频率，及时控制水泵投切，通过调整水泵启动台数和转速，在较高的精度范围内保证管网的压力恒定。无论用水高、低峰均可在保证供水压力的前提下最大限度地节省电能，从监控画面的趋势图，还可对系统恒压情况进行查看分析，以及时发现异常现象，如下图所示：

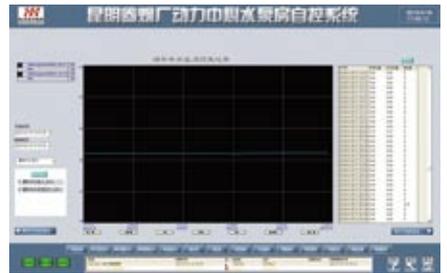


图3 监控画面趋势图

### （三）轮换作业延长设备使用寿命

PLC根据用户设定水泵投切周期以及当前压力及可用泵数，可自动进行水泵投切，在避免了水泵无效运转或在启动时较大的启动电流对供电系统、配电设备和电机的冲击的同时，也减少了由于无谓磨损、频繁启停等原因对水泵造成的损害，还可延长电气设备、水泵及管网的使用寿命，消除了水锤带来的危

害，减少检修维护费用及工作量，提高了供水安全，恒压供水泵的投切按如下流程设计：

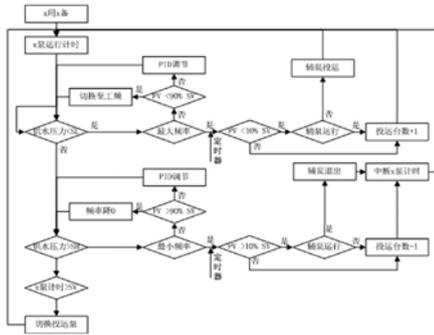


图4 投切设计图

#### (四) 现场总线提供高效的数据传递

通过总线方式连接分布于现场的智能仪表、变频器、软起动器将实现安全、高效的数据传递，并提升了系统的开放性、灵活性和可扩展性，总线方式带来以下诸多好处：

**提高设计的弹性**—通过提供网络数据流的能力来提供无限制的IO端口、提供互操作性和即插即用能力；

**提高了吞吐量和可重复性**—通过一根总线，即可获取终端设备的全部参数信息，并可对调置参数备份复用；

**降低安装成本**—简化配线的同时，还避免了潜在的错误点，减少劳动力资源并节省了安装空间；

**易于维护**—系统基于工业网络架构，用户可从任何一点接入系统，远程访问、组态、诊断或维护多层工业网络中的设备，使得管理AB的PLC、变频器、软起动器等设备更为容易，参数查看、设置如下图所示：

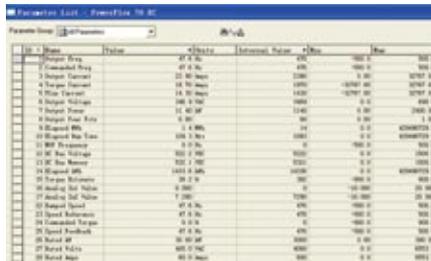


图5 参数查看

通过PCB可对网络中的E+H电磁流量计、压力变送器以及超声波液位计智能总线式仪表进行在线诊断，如下图所示：



图6 在线诊断

#### (五) 功能全面的故障报警

系统根据报警限值及事件的严重程度，自动以现场声光报警、监控画面提示信息或远程管理计算机上发出警示音等多种方式进行全方位报警的同时，授权用户还可对电机温度、水池水位、管网压力上、下限进行维护，如下图所示：



图7 报警限值

#### (六) 实用的报表查询

针对管理者关心的水池进水量、各管网供水量，系统还提供了报表查询功能，可按时报、日报、月报形式查看设定时段供水量，如下图所示：



图8 供水量

## 二、 运行效果分析

### (一)提升供水安全可靠

由于水泵房担负新厂区的直供水任务，供水量随用水点的变化，压力势必产生波动，如采用定速控制，供水必然会导致高峰供水时段管网供水压力不足，而用水量小时管网压力过高，造成爆管现象。采用PLC变频调节控制后，频率及泵的投切随管网压力自动控制，以保证厂区用水压力基本恒定不变。

### (二)实现高效节能

通过采用变频调速恒压控制，可在不同用水需量时，有效及时地调控，避免了传统供水方式的无谓设备及能源损耗，降低吨水电耗。

### (三)提高自动化水平

根据本次红河烟草(集团)有限责任公司昆明卷烟厂易地技改动力中心对自控子系统建设规划初衷“分散控制、集中管理、现场无人值守”，智能变频恒压供水技术的应用，提升了水泵站自动化控制水平，为日后现场无人职守、安全运行提供了可能。

# 罗克韦尔自动化集成运动控制系统在柔版印刷中的应用

青岛爱威天洋自动化科技有限公司 孙延虎  
青州意高发包装机械有限公司 孙凯



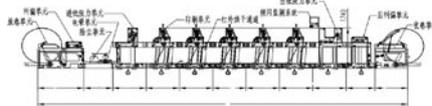
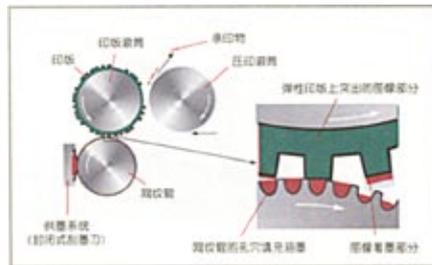
## 一、前言

柔印是一种直接印刷方式，使用具有弹性的凸起的图像印版，印版粘固在印版滚筒上。印版由一根雕刻的金属网纹辊供墨。由于柔性版有很大弹性能将液体或脂状油墨转称到几乎所有类型的材料上。柔性版印刷具有独特的灵活性、经济性，并对保护环境有利，符合食品包装印刷品卫生标准，这也是柔性版印刷工艺在国外发展较快的原因之一。国内柔版印刷技术相对来说起步较晚，但近些年取得了很大的进步。青州意高发包装机械有限公司是一家专业柔性版印刷机械制造企业，罗克韦尔自动化近年来与其合作开发了多个型号的柔版印刷机，在实际使用过程中，完全满足了工艺要求，得了良好的经济效益和社会效益。

## 二、设备介绍

柔性版印刷机，是使用卷筒纸印刷的轮转机，按照机器的排列方式，分为卫星式、层叠式和机组式。在此设计的机型为机组式。机组式印刷机主要色组部分一般由两至十几个机组组长，每个

机组为一个印刷单元。不同的单元通过不同的印版在纸面印上不同的颜色，相互叠加，最后生成完整的图案。



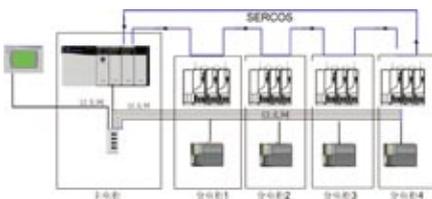
整合机器除印刷色组外，还需要放卷单元、进纸单元、出纸单元、收卷单元，也可能增加涂蜡、磨切等工艺单元，经过各部分的严格搭配，可最终生产出我们需要的颜色各异、宽窄不同的产品。

机组式柔版印刷机对设备的参数有着严格的要求，印刷速度一般要达到200m/min，套印精度控制在 $\pm 0.1\text{mm}$ 以内，所有色组单元同时动作，启停统一，要求定位准确，精度高，同时

还要保持印刷材料的涨力值在要求范围之内。

由于各个印刷色组是主要设备单元，而且每个色组的动作基本相同，只要控制好各色组动作的一致性即可，因此在程序设计时，将设备分成几大模块，每个模块能够接收命令以及响应完成状态和故障状态。伺服驱动器采用罗克韦尔自动化高端运动控制产品Kinetix 6000系列，各印刷色组单元运行时的基准信号为用户设定的速度命令，为了便于实现，我们采用了运动控制中虚轴的概念，即软件模拟一个伺服轴。轴的各个属性按照要求人为设定，如速度、加速度、位置单位、转换常数等，优点是此伺服轴不依赖于实际设备，几乎没有误差。其余的单元的动作通过电子齿轮锁定到虚轴后跟随虚轴一起运动，这样做使各设备很容易达到同步，降低了故障率，便于设备的扩展。整个机器的控制最后完全精简到了对一个虚轴的控制上。

### 三、系统构成



控制系统选用了罗克韦尔自动化的ControlLogix系列控制器、Kinetix 6000系列伺服驱动器、Point I/O和PanelView Plus系列触摸屏。

PLC主站主要有ControlLogixL61、以太网模块、SERCOS光纤模块组成。CPU通过以太网控制远程分电柜的Point I/O。SERCOS模块作为CPU与Kinetix系列驱动器通讯的接口。ControlLogix系列控制器不仅具有先进的通讯能力和最新的I/O技术，同时提供顺序、过程、运动、和传动控制，以及支持多语言编程。所以在这个应用中，使用一个统一的控制平台，就满足了客户对于逻辑控制和运动控制的多种需求。

Kinetix 6000系列伺服控制器，作为Kinetix一体化运动控制解决方案的一部分，完美的适应了Logix集成架构的要求，提供简化而增强的机械性能。它通过光纤与控制Logix控制器通讯，所有的配置选项、控制指令都集成在RSLogix 5000软件当中。

PanelView Plus触摸屏，通过内置的以太网接口与控制Logix控制器通讯。它内置集成的FactoryTalk View Machine Edition运行版软件，提供先进的人机界面功能，包括趋势图、表达式运算、数据记录、配方、图形动画、以及Logix标记地址直接浏览功能。触摸屏作为操作员对机器进行启停、复位、故障查看、报警记录、参数设置的主要设备。

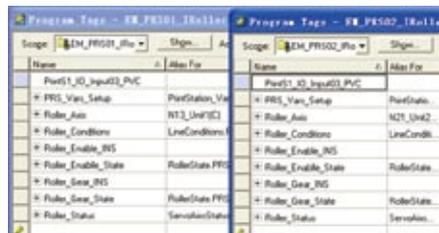
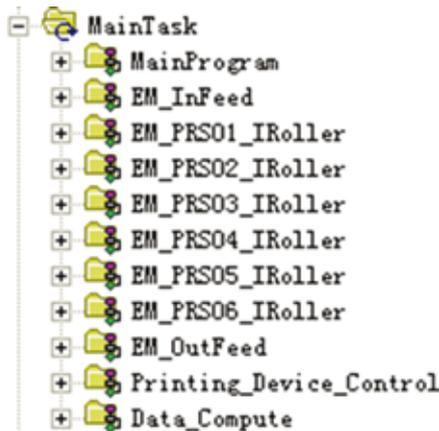
分布式I/O选用以太网适配器的Point I/O，通过工业交换机与控制Logix连接成网络。各个色组上留有启动、停止、急停、加速、减速等常用操作按钮，这些信号通过Point I/O送到CPU。

### 四、模块化编程

Power Programming是一种在RSLogix 5000中进行模块化编程的实例方

法。Power Programming中的Power遵循S88以及模块化编程基础中列出的原则。在编程过程中，为了最大化满足OEM客户设备的可扩展性，工程师充分遵循了Power Programming的思想。使得设备型号变化时，只需修改很小一部分的程序就能够满足需求。为设备制造商节省了时间、人力，还不容易出错，大大减少了调试时间。

实际操作中，将伺服轴作为一个模块进行操作。每个伺服轴的所有动作和状态都分别位于自己的程序内。如右图所示，六个印刷伺服轴和进纸、出纸伺服轴分别有自己的Program，与每个轴有关的的控制标签都位于自己的本地程序标签内，即使不同程序内的标签名字一样，也不会相互影响。因为它们通过别名映射连接到了不同的控制器标签上。当设备有增加、减少色组的需求时，对应的程序只要添加、删除相应的Program和控制器内对应的标签即可。



#### ➤ UDT

UDT(User-Defined Data Type)用户自定义数据类型可以实现组织数据，并且进一步减少复制粘贴模块需求的步数。把全局标签放在一个用户自定义数据类型中可以减少标签的创建和标签别名变化的次数。用户自定义数据类型的

所有子元素自动更新。用户自定义数据类型可以有多种Logix原有的数据类型组成，例如Dint、Real、Timer、Counter以及其它用户自定义数据类型。如右图所示：我们创建udServoAxisStatus的数据类型，用以表示伺服轴的状态，人为地添加上了Auto、Jogging、GearActive等位来表示需要的伺服轴的自动、点动、电子齿轮完成等状态。当创建完成时，udServoAxisStatus就作为跟BOOL、DINT、TIMER等默认的数据类型一样的使用方式来为我们服务。极大地扩展了编程的自由度，丰富了编程方法，提高了编程效率。

| Name         | Data Type | Style   | Description |
|--------------|-----------|---------|-------------|
| State        | DINT      | Decimal |             |
| On           | BOOL      | Decimal |             |
| Off          | BOOL      | Decimal |             |
| Auto         | BOOL      | Decimal |             |
| Jogging      | BOOL      | Decimal |             |
| NotMotion    | BOOL      | Decimal |             |
| Home         | BOOL      | Decimal |             |
| AxisSelected | BOOL      | Decimal |             |
| GearActive   | BOOL      | Decimal |             |
| ConvActive   | BOOL      | Decimal |             |
| MoveActive   | BOOL      | Decimal |             |
| HomeDone     | BOOL      | Decimal |             |
| RunDone      | BOOL      | Decimal |             |

同时，可以将定义好的自定义数据类型作为另一个自定义数据类型的元素来使用，如下图：

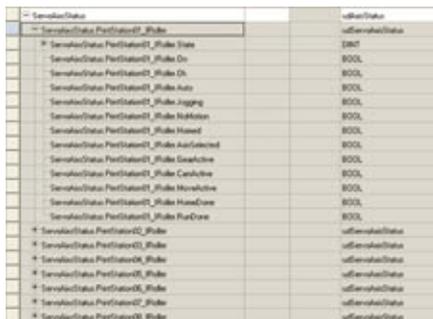
| Name              | Data Type         | Style | Description |
|-------------------|-------------------|-------|-------------|
| PwrStator1_Roller | udServoAxisStatus |       |             |
| PwrStator2_Roller | udServoAxisStatus |       |             |
| PwrStator3_Roller | udServoAxisStatus |       |             |
| PwrStator4_Roller | udServoAxisStatus |       |             |
| PwrStator5_Roller | udServoAxisStatus |       |             |
| PwrStator6_Roller | udServoAxisStatus |       |             |
| PwrStator7_Roller | udServoAxisStatus |       |             |
| PwrStator8_Roller | udServoAxisStatus |       |             |

前面定义的udServoAxisStatus类型，作为新数据类型udAxisStatus的一部

个元素。而新的udAxisStatus用来表示所有八个色组伺服轴的状态。这样，当需要表示出所有伺服轴的状态时，只需要在控制器标签域里面建一个数据类型为udAxisStatus的标签即可。



在控制器标签域内，系统会自动根据udAxisStatus的定义，生成所有伺服轴的状态位。整个过程只有寥寥几部，而且简单明了，不易出错。如果每个标签单独创建，不光在控制器标签域内会有大量同等层次的标签出现，容易出错，而且任务是前者的几十倍甚至还多。



### ➤ Add\_On指令

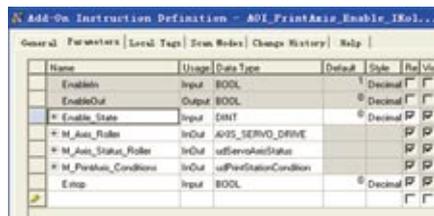
16版本之后的RSLogix 5000软件具有Add\_On指令。Add\_On指令是客户化指令，用户可以自行根据需要设计和创建。通过Add\_On指令，用户可以为一系列通用逻辑创建新指令，为这个逻辑提供一个公共接口，并且提供文档帮助和加密。

Add\_On指令用来封装常用的功能或设备控制。它们并不是一个高级分层的设计工具。具有例程的程序更适合于包含应用项目的区域或单元级代码。与梯级例程相比，使用Add\_On指令的关键优

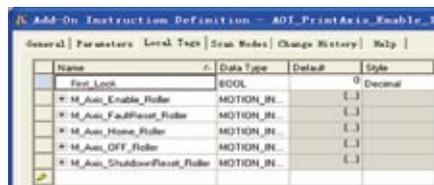
势在于修改模块的能力。为了修改一个梯级模块，程序员必须修改每个梯级例程。Add\_On指令通过一次性修改指令的定义就能完成，所有应用指令的地方都随着定义的改变而改变。Add\_On指令可以从应用项目中导出，也可以导入到另一个应用项目中。这种特性使程序员能够导出它，并创建模块库。另外，导出的Add\_On指令包含版本信息。维护Add\_On指令的版本信息使具有校正或改良过的现有程序的更新过程变得简单。通过Add\_On指令的使用，能够使开发者将程序做到尽量简洁、明了，程序的执行更加流畅、迅速。

在本应用中，对一些重复使用的多个控制过程都是用了Add\_On指令来编写。例如，对于所有的伺服轴进行动作指令之前，要确定伺服轴的当前状态，确保没有错误，然后对伺服轴进行使能，然后进行一些初始化动作操作，如MAH指令等。

由于所有的轴都需要做些相同的操作，我们设计了一个Add\_On指令AOI\_PrintAxis\_Enable\_IRoller，在此指令中，开放出的参数接口分别是目标轴的使能状态Enable\_State、目标轴标签M\_Axis\_Roller、目标轴状态M\_Axis\_Status\_Roller、对目标轴操作完成后输出点状态参数M\_PrintAxis\_Conditions和急停信号Estop。参数数据类型可以是默认的也可以是用户自定义的。



当建完所需要的输入输出参数后，可以根据指令逻辑的需要创建只在当前自定义指令内部用到的标签，即Local Tags，如下图。



创建完所有标签就可以按照我们需要的逻辑进行编程。然后添加针对此Add\_On指令的一些说明和帮助等。当创建完用户自定义指令后，在RSLogix 5000工具栏的Add\_On一栏里可以找到它。

当需要它时，只需要简单的拖拽就可以添加到程序中。在本台柔版印刷机的应用中，共有八个伺服轴需要控制，只需要简单的复制八次，并将不同轴的参数填入，就可以简单的实现对所有轴的使能控制。如果机器有所改动，只需要添加、删除相应的AOI的使用指令即可，不许对AOI的逻辑程序进行修改。对于OEM客户来说，当设备有所改动时，只需简单的几步就可以完成程序部分的修改，方便、快捷、稳定。

## 五、结束语

通过Logix控制器、CIP网络和View可视化平台这些集成架构技术的支持，一套复杂的设备也变得简单、明了。通过使用尖端的控制、网络、可视化和信息技术，集成架构系统解决了离散、过程、批次、运动、传动、和安全应用的广泛的控制和信息需求。罗克韦尔自动化的“1”个平台，很好的实现了客户对于多种控制的复杂需求，为客户提供了满意的解决方案。

罗克韦尔GOTC团队在设备开发之初，由于采用了模块化编程思想，当新设备型号改动时，工程师只需做简单的调整，就可以达到最终要求，使得新机器的代码移植非常简便，充分体现了集成架构的可扩展性和灵活性，为机器制造方降低了时间和成本，加快上市时间。利用罗克韦尔自动化集成运动控制产品开发的柔版印刷机投产后，很好的满足了客户的需求。控制方便、编程简单、易于继承利用的优点，也受到了机器制造方和最终用户的好评。

# 罗克韦尔集成架构在东洲石化库区监控中的应用

深圳市诺达自动化技术有限公司 张劲强

## 一、概述

工程名称：广东省东莞沙田港东洲石化油品化工库区监控工程

本项目坐落在东莞市沙田镇立沙岛上，经国家发改委批准并作为省重点工程项目，该项目陆域占地面积约700亩，新建库区26万立方油罐，储罐88个(含两个消防水罐和一个饮用水罐)；装车位共83个，其中燃料油装车位4个，化工品装车位79个；灌桶机13台；水域新建10万

吨级、5万吨级码头各一个，同时兼靠2千吨级码头6个。本项目库区中控系统用于对库区、码头的各个控制系统的收集、处理，便于东洲石化将对整个库区及码头进行一体化的管理，以达到更为先进、高效、科学的管理目的，从而提升企业的竞争优势。

本项目包含整个PLC控制系统、上位计算机监控系统。通过上位计算机监控系统实现对库区及码头整个工艺作业

流程和设备运行状况进行全面监控，监控画面必须具有工艺流程画面、(流程显示画面要以该项目库区、码头工艺图纸为依据)库区油罐实时参数画面，总貌画面，分组画面，各设备实时参数画面、实时报警画面、历史报警画面、实时曲线图、历史趋势图及自动完成实时数据报表、历史数据报表等多种报表的生成和打印功能。

库区概貌图：



## 二、系统架构

罐区监控系统通过集成智能化仪器仪表、计算机技术、通讯技术、自动化技术而实现化工库罐区监控的自动化。罐区监控系统的应用，将大大提高东洲石化仓储项目罐区的自动化管理及运营能力，去除和减少不必要中间环节，加强内部管理水平，提高整体营运效率，从而实现整个系统运营的经济、合理和

高效。

中控系统在层次结构上分为两层：设备层、控制层。各层之间通过光纤网络实现无缝连接。包括：

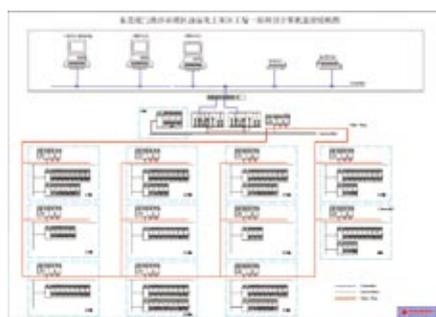
- 1) 现场数据采集和控制
  - 2) 实时监控和流程管理
  - 3) 网络无缝连接，互连互通
  - 4) 数据库和信息处理
- 设备层按不同的控制区域分为：11#

罐区、12#罐区、21#罐区、22#罐区、23#罐区、24#罐区、25#罐区、26#罐区、31#罐区、32#罐区及接管坑。通过远程分布式Flex I/O模块接收各罐区内的手动、电动阀、罐体液位、压力等现场仪表信号，经过ControlNet网络光环网通讯模块发送到中控室控制系统。

控制层主要是由中控室的PLC和远程分布式I/O构成。中控室PLC通过

ControlNet光纤环网跟设备层的远程I/O进行通讯,形成各罐区分散,中控室集中监控的SCADA系统。控制层包括1套冗余ControlLogix控制系统,2台服务器、2台客户端和1台工程师站和控制网光纤通讯模块。服务器采用FactoryTalk View SE Server软件通过RSLinx Enterprise采集现场PLC的数据,并给2台客户端工作站提供数据服务和画面服务。两台服务器互为冗余热备,当主机发生故障时,系统须自动切换到备用机。服务器须对系统中所有组件(客户端)进行故障检测和失效备援。在传统系统(DCS)中,每个客户端须独立监视连接、检测通信故障、在备用机和主机间进行切换。工程师站主要用来做网络配置及PLC编程和人机界面组态,并给客户端提供数据和画面。监控软件采用数据字典(Data Directory)与PLC共享数据库,可以自动寻找和读取PLC的数据标签。服务器通过OPC方式采集雷达液位系统、装车系统和装船系统的数据,并把雷达液位系统、装车系统和装船系统集中起来进行监控。

整个库区监控系统网络拓扑图如下:



如上图所示,罐区控制系统采用1794 Flex I/O做为各个罐区的控制模块,通过ControlNet光纤模块跟中控室冗余PLC组成ControlNet控制网光纤环网进行通讯。整个系统支持控制器冗余、网络冗余、电源冗余。在中控室非防爆区域设定PLC控制柜,PLC采用AB ControlLogix的冗余系统。在现场防爆区域设立防爆控制柜。由于采用光纤传输,提高了通讯的传输距离及抗干扰性,同时节省了现场的电缆及施工量。

### 三、设备清单

#### 1、中控室设备清单

| 站点 | 型号         | 描述                           | 品牌            | 单位 | 数量 |
|----|------------|------------------------------|---------------|----|----|
| 1  | 1756-A7    | 7槽框架                         | Allen-Bradely | 块  | 2  |
| 2  | 1756-PA72  | 85-265 VAC电源模块 (5V @ 10 AMP) | Allen-Bradely | 块  | 2  |
| 3  | 1756-L61   | LOGIX5561控制器 2 MBYTE         | Allen-Bradely | 块  | 2  |
| 4  | 1756-BATM  | 控制器长效电池                      | Allen-Bradely | 块  | 2  |
| 5  | 1756-CNB   | 控制网通讯模块                      | Allen-Bradely | 块  | 2  |
| 6  | 1756-ENBT  | 以太网通讯模块10/100自适应             | Allen-Bradely | 块  | 2  |
| 7  | 1757-SRM   | 冗余同步模块                       | Allen-Bradely | 块  | 2  |
| 8  | 1756-N2    | 空槽盖板                         | Allen-Bradely | 块  | 4  |
| 9  | 1757-SRC1  | 冗余同步模块光纤连接线                  | Allen-Bradely | 条  | 1  |
| 10 | 1786-RPFRL | 控制网光纤通讯模块=长距离型               | Allen-Bradely | 块  | 1  |
| 11 | 1786-RPA   | 控制网通讯适配器                     | Allen-Bradely | 块  | 1  |
| 12 | 1786-TPS   | 控制网T型连接头                     | Allen-Bradely | 个  | 4  |
| 13 | 1786-XT    | 控制网75欧姆终端电阻                  | Allen-Bradely | 个  | 2  |

#### 2、某一罐区如11#罐区设备清单

| 罐区11 |                |                         |               |   |     |
|------|----------------|-------------------------|---------------|---|-----|
| 1    | 1794-PS13      | FLEX IO电源模块, 24VDC 1.3A | Allen-Bradely | 块 | 1   |
| 2    | 1794-ACN15     | FLEX IO控制网通讯模块          | Allen-Bradely | 块 | 2   |
| 3    | 1794-IB32      | FLEX IO, 32点开关量输入模块     | Allen-Bradely | 块 | 12  |
| 4    | 1794-OB32P     | FLEX IO, 32点开关量输出模块     | Allen-Bradely | 块 | 2   |
| 5    | 1794-TB32      | FLEX IO接线端子             | Allen-Bradely | 块 | 14  |
| 6    | 1786-RPFRL     | 控制网光纤通讯模块-长距离型          | Allen-Bradely | 块 | 1   |
| 7    | 1786-RPA       | 控制网通讯适配器                | Allen-Bradely | 块 | 1   |
| 8    | 1786-TPS       | 控制网T型连接头                | Allen-Bradely | 个 | 2   |
| 9    | 1786-BNC       | 控制网BNC连接头               | Allen-Bradely | 个 | 2   |
| 10   | 1606-XLE240E   | 120W/DC24V直流电源模块        | Allen-Bradely | 块 | 1   |
| 11   | RCL 24VDC      | 24VDC, 2NC, 2NO中间继电器    | 魏德米勒          | 块 | 64  |
| 12   | DG 275         | 电源浪涌保护器                 | DHEN          | 套 | 2   |
| 13   | UGKF BNC       | 网络浪涌保护器                 | DHEN          | 套 | 2   |
| 14   | KCD2-SR-Ex1.LB | 安全栅                     | P+F           | 块 | 252 |

#### 3、HMI设备清单

| 软件 |                  |                            |         |   |   |
|----|------------------|----------------------------|---------|---|---|
| 1  | 9701-VWSS100LENE | FactoryTalk SE Server服务器软件 | ROCKELL | 套 | 2 |
| 2  | 9701-VWSCWAENE   | FactoryTalk SE 客户端软件       | ROCKELL | 套 | 2 |
| 3  | 9324-RLD300NXENE | RSLogix 5000网络版编程软件        | ROCKELL | 套 | 1 |
| 4  | 9701-VWSTENE     | RSView StudioHMI开发软件       | ROCKELL | 套 | 1 |
| 5  | OPC Server       | OPC通讯软件                    | ROCKELL | 套 | 1 |

## 四、系统集成及成套

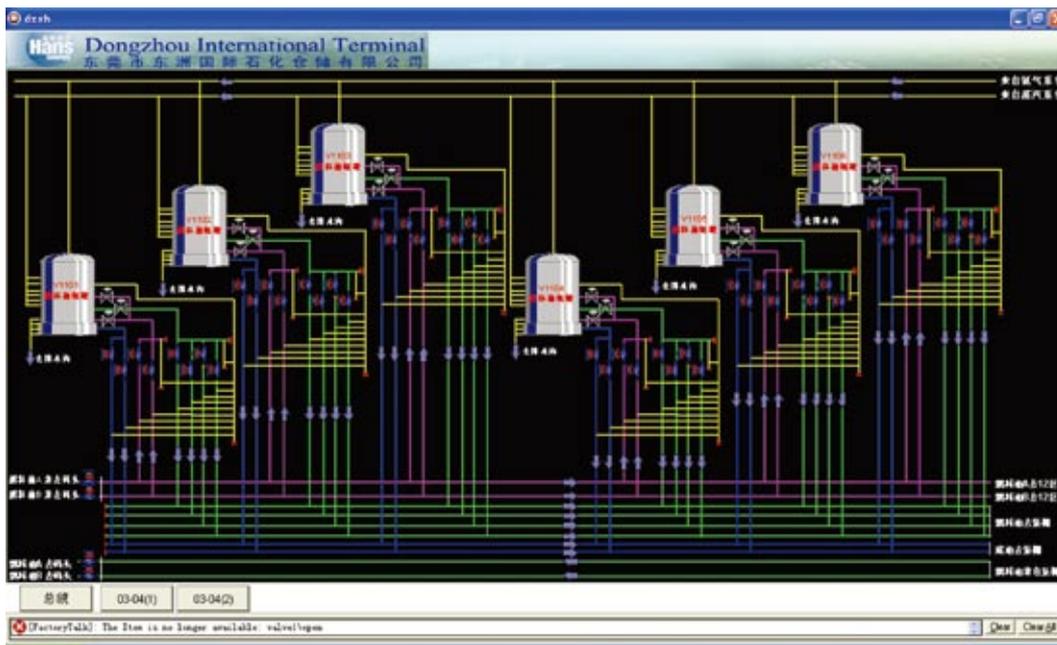
### 1、ControlLogix冗余控制柜



### 2、现场I/O防爆柜



### 3、HMI人机界面



能更好满足系统的冗余、增加、撤除节点而不影响原来设置的节点的要求。采用环形拓扑网络结构的另外一个优点是当网络上的任何一个节点出现故障时，整个网络系统能自动变成总线型的网络结构，从而不影响整个网络系统的通讯。

## 六、结束语

本文以东莞沙田港东洲石化油品化工库区监

控工程为依托，介绍了罗克韦尔集成架构在石化库区监控系统中的应用。该系统采用罗克韦尔Logix控制平台+NetLinx (EtherNet/IP, ControlNet) + FactoryTalk SE 构成一个完整的库区中控集成架构系统，体现了罗克韦尔集成架构“1”的强大力量，大大降低了用户的总体拥有成本。由于PLC和服务器都采用了冗余方式，大大提高了系统的稳定性和可靠性，给整个库区的生产运行提供了强有力的保障。

## 五、系统特点

根据SCADA系统的特点，采用“集中监控管理，分散控制”的设计原则，在满足工艺条件、符合功能需求的前提下，本着“简单、易行、安全、稳定、经济”的设计理念来规划设计本系统。系统硬件选用美国A-B品牌ControlLogix L61处理器以及1794 Flex分布式I/O，网络选用Rockwell集成架构NetLinx网络架构。在信息层选用10/100M自适应工业级以太网EtherNet/IP网络。控制层采用

高性能和高可靠性的具有冗余功能的ControlNet网络，保证远程分布式I/O控制的实时性和安全性。人机界面选用FactoryTalk View SE平台，构成开放式、分布式、实时多任务的“管控一体化”的SCADA监控系统。

整个远程分布式I/O采用基于ControlNet网络的光纤通道传输模式。即各个I/O分站之间采用光缆连接，整个网络采用环形拓扑(Ring Topology)网络结构

# 创新引领世界 整合开拓未来

——访罗克韦尔自动化主席兼CEO Keith D. Nosbusch 及驱动控制产品与方案高级副总裁Robert A. Ruff

“自动化博览会展示了为适应智能、安全和可持续生产而制定的各项解决方案，着重强调了全厂最优化、可持续生产和机器制造商的表现。在这两天中，资深专业人士将分享他们在优化生产、提升生产力、增加产量和达到质量与法规要求等各个方面的深入见解。”罗克韦尔自动化主席兼CEO Keith D. Nosbusch 在介绍罗克韦尔第19届年度自动化博览会时做如上表示。

2010年11月3日，来自世界各地的制造业领先企业、行业分析师和技术与服务供应商共计 11,000 多人齐聚美国佛罗里达州奥兰多市橘子郡会展中心，参加由罗克韦尔自动化主办的第 19 届年度自动化博览会Automation Fair 2010。作为受邀的中国两家专业媒体之一，中国自动化网记者在现场深切感受到了罗克韦尔作为全球自动化与信息化领导者的风范，并有幸采访其全球主席兼CEO Keith Nosbusch以及驱动控制产品与方案高级副总裁Robert A.Ruff，聆听他们对于全球制造业发展趋势的高见以及罗克韦尔自动化的发展战略。

## 技术创新是罗克韦尔自动化的核心竞争力

“罗克韦尔自动化是技术创新型公司。因此我相信我们为自动化工业创造机会同时也创造了贡献，不论是在我们的控制技术，还是在智能机电控制，也不论是在传统的机电控制，还有我们的服务方面，技术创新是我们的核心竞争力。”Nosbusch对于公司竞争力的表述简明而准确。

为解决全球制造业发展中面临的各种问题，罗克韦尔一直致力于自动化及信息化技术创新并提供有针对性的全面解决方案。本次博览会上，罗克韦尔自动化与其合作伙伴一同展示了为适应智能、安全和可持续生产而制定的各项解决方案，包括集成架构平台、FactoryTalk 套件、PlantPax 过程自动化系统和安全解决方案等更新产品在内的多款新产品以及众多其它新产品，旨在帮助企业优化工厂、提高机器性能并以更持久的方式制造产品。

## 控制与驱动双引擎发展

作为罗克韦尔自动化全球驱动控制产品与方案高级副总裁，Robert A.Ruff在接受采访时表示，罗克韦尔自动化除巩固和发展其在集成架构以及过程自动化系统方面无与伦比的优势外，将持续加强驱动产品的研发与整合。

Ruff介绍，本次博览会罗克韦尔自动化展示了更新的集成架构平台、发布了新版本的可视化和信息软件和最新一代PlantPax 过程自动化系统。他表示，罗克韦尔自动化一直注重其集成架构的规模和模块化发展，以为小型到大型系统提供多种控制类型和较高的性能。新的ControlLogix 5573 和 5575 可编程自动化控制器简化了复杂运动控制应用的同步工作。新增产品使用 EtherNet/IP 网络，可帮助制造商简化控制和信息流，从而实现全厂最优化。在可视化产品组合方面，罗克韦尔自动化本次发布了新版本的可视化和信息软件，可加快用户对关键实时生产数据和历史生产数据的访问速度。最新一代 PlantPax 过程自动化系统 - PlantPax 系统版本2.0 融入了高可用性、设备集成与资产管理、高效设计、批次和顺序控制以及高效运行等特性。其中包括经过扩展的高可用性产品，有助于制造商在关键控制应用中实现端对端容错。罗克韦尔自动化还公布了十款VMware-ready 软件产品，它们将帮助制造商充分利用虚拟化的优势。

## 整合是引领未来的必有之路

作为全世界唯一的由工业自动化厂商组织的工业展览会，Automation Fair 2010 的一大特色无疑是罗克韦尔的合作伙伴展区。罗克韦尔自动化的合作伙伴涵盖了自动化各个产品领域，展会上，罗克韦尔展台与合作伙伴展台相映生辉，罗克韦尔自动化与其合作伙伴一起为用户提供了一站式的解决方案，极大的提高了竞争力。

正如Nosbusch所说，“自动化博览会它不仅仅是个展览，还是学习、交流的平台，这里汇集了全球顶尖的自动化行业专家、分析师、制造商和用户，在这里，厂商、用户和专家可以交流交



罗克韦尔自动化全球主席兼  
CEO Keith Nosbusch

换意见，每个人都能获得自己想要的东西，因此意义远不止是一个展览，它是各制造商探寻增强竞争力的创新途径，并进一步了解智能、安全和可持续生产的最终目的地。”

作为自动化及信息化的全球领导者，罗克韦尔自动化此举不仅仅在于提升自身的品牌影响力，而且通过整合行业资源推动全球制造业自动化和信息化发展进程。

采访的最后，Nosbusch还表达了他对于中国市场的看好。“中国市场在去年的前三季度业绩快速增长，因此我们能继续在成长的中国市场获得巨大成功。我认为中国正在处于一个历史性的转型期，出现了很多基础设施投资，比如公路交通、地铁、楼房、机场等。如今，汽车市场在中国也像全世界一样正在欣欣向荣地发展，随着逐渐兴起的中产阶级，意味着更多的选择和需求。因此消费者行业、包装行业，以及一些特殊行业的发展，在中国未来将是一个新的高速发展时期。”

Automation Fair 2010的大幕虽已落下，但是由罗克韦尔自动化开启的全球制造业自动化及信息化征程仍将持续延伸……

## 紧凑型集成架构专注于 中型解决方案

罗克韦尔自动化的紧凑型集成架构为 OEM 和最终用户带来了灵活性和易用性，并能帮助他们缩短开发时间和降低成本。其前身是小型化机器解决方案，如今可将扩展功能、集成安全功能、运动控制功能以及可视化功能集成在统一的控制和开发环境中，并且适合各种规模的应用。

紧凑型集成架构解决方案的产品包括 Compact GuardLogix® 可编程自动化控制器 (PAC)、融合了 EtherNet/IP™ 技术的伺服驱动器以及人机界面 (HMI)。交流变频器及 RSLogix™ 5000 设计和组态软件也是该解决方案的一部分。

通过集成安全和标准控制、高度完整的用户自定义指令 (AOI)、信息化的开放式网络和软件以及可重复使用的开发工具等功能，罗克韦尔自动化帮助用户按时交付在其预算范围内的控制解决方案。



## PanelView Plus 紧凑型 HMI 提供设计灵活性

Allen-Bradley® PanelView™ Plus 紧凑型 HMI 与 Allen-Bradley CompactLogix™ 系列控制器集成在一起。其功能包括串行通信、以太网通信和单一控制器连接，它专为小型应用而优化并且经济实惠。

预置的面板和用户自定义指令可用来集成罗克韦尔自动化集成架构运动组件、驱动器以及过程控制仪表。其它一些功能还包括高亮度显示、高级警报系统、数据记录和趋势跟踪。

有关更多信息，请访问：

[www.ab.com/eoi/graphicterminals/panelview\\_plus.html](http://www.ab.com/eoi/graphicterminals/panelview_plus.html)



## 支持集成安全和运动的控制器 —Compact GuardLogix



作为紧凑型集成架构的一部分，Allen-Bradley® L43S 和 L45S Compact GuardLogix® 可编程自动化控制器延伸了先前仅在大型 Allen-Bradley ControlLogix® 平台中可用的功能。其中包括有助于减少无谓关机和重启延时的诊断和信息功能，

以及有助于提高设计和开发效率的统一编程环境。

Compact GuardLogix PAC 可以在需使用达到安全完整性等级 (SIL) 2 或 SIL 3 要求的产品的项目中使用。它们通过一个经济的平台提供高性能；可灵活安装的无机架 I/O；涵盖各种应用的模拟量、数字量和专用模块。此外，它们具有集成安全和运动控制功能以及先进的系统连通性，可轻松连接到 EtherNet/IP™、ControlNet™ 和 DeviceNet™ 网络。

型号为 1768-L43S 的控制器配有 2 MB 标准内存和 1/2 MB 安全内存。型号为 1768-L45S 的控制器支持 3 MB 标准内存和 1 MB 安全内存。Compact GuardLogix 机器可控制多达八轴的运动，并且支持在 EtherNet/IP 上使用 CompactBlock™ Guard I/O™ 和 POINT Guard I/O™，从而为希望通过一个统一的集成安全控制平台，经济高效地实现标准化的机器制造商提供了新选择。

有关更多信息，请访问：

[www.ab.com/programmablecontrol/safety/guardlogix/index.html](http://www.ab.com/programmablecontrol/safety/guardlogix/index.html)

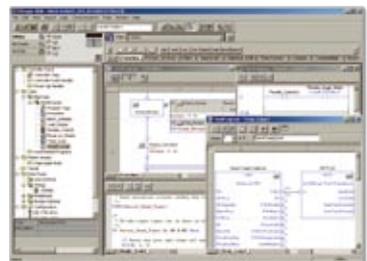
## RSLogix 5000 V18 版本

RSLogix™ 5000 V18 版本设计和组态软件提供 30 多种新功能，包括自定义指令、EtherNet/IP™ 单播 I/O 和更完善的数据访问控制功能。

此外，基于 EtherNet/IP 的集成运动控制技术允许机器制造商访问集成运动控制解决方案的一些功能，以便配置、编程、调试以及维护同一个 EtherNet/IP 网络上的高性能驱动器、I/O、智能执行器以及其它设备。

有关更多信息，请访问：

[http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/pp/9324-pp001\\_en-p.pdf](http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/pp/9324-pp001_en-p.pdf)



## 经济高效的运动控制 Kinetix® 300

Kinetix® 300 EtherNet/IP™ 索引伺服驱动器不再需要专门的运动控制网络，因而用户能够更轻松地进行调试、组态和启动机器的伺服驱动器、电机和执行器。

该伺服驱动器可通过 EtherNet/IP 集成包括 HMI、PAC、I/O 和运动装置等组件的控制解决方案，同时保持高速稳定的连接性能。它还配有内置的安全断开扭矩功能。一些在过去需要断电才能处理的工作，现在已无需切断整台机器的电源，从而有助于延长正常运行时间。

单轴 Kinetix 300 还具有很宽的电压和功率范围，能够满足全球各种类型的机器需求。它能执行五种不同的索引控制类型和 32 个索引，对于配备功能更全面的运动控制系统较经济的应用场合，就可以使用这款伺服器来确保位置控制的性能与灵活性。



有关更多信息，请访问：

[www.ab.com/motion/servodrives/kinetix300.html](http://www.ab.com/motion/servodrives/kinetix300.html)

## 1756-L73和L75为PAC提升性能

Allen-Bradley® ControlLogix® 1756-L73 和 -L75 PAC 是最新加入 ControlLogix 系列的产品。它们在存储器、速度和处理能力方面都满足从基本工厂车间应用到高性能过程和运动控制的各种要求。

新控制器显著提高了能在控制级与监管级之间交换的信息量；它们还显著提高了冗余控制应用的性能。针对运动控制应用，新控制器为高性能作业提供了高速运动控制命令和轴轨迹计划程序执行功能。针对离散应用，新控制器采用双核定制 CPU 来缩短控制器的扫描时间。



有关更多信息，请访问：

[www.ab.com/programmablecontrol/pac/controllogix/index.html](http://www.ab.com/programmablecontrol/pac/controllogix/index.html)

## 关于RSLogix 5000更新信息

Rockwell Software® RSLogix™ 5000 V19 版本设计和组态软件将为制造商提供更高水平的设计灵活性，帮助机器制造商节约工程时间。软件的改进包括软件扩展、控制器支持和操作系统支持。

其中一项主要的软件扩展是支持 EtherNet/IP™ 的 CIP 运动控制，使用户能够将 I/O 驱动器、电子操作员接口和其它 EtherNet/IP 设备集成到同一个网络上。此外，PowerFlex® 和 Kinetix® 驱动器可同在一个网络中，并且可通过 RSLogix 5000 使用运动控制指令集进行组态、编程和控制。其它软件改进包括 EtherNet/IP 单播支持和一个更新的转换工具。

RSLogix 5000 现在支持 ControlLogix® L73 和 L75 控制器，后者与 L6x 型号相比，在性能上有更大的提升。此外，该软件还支持 32 位和 64 位 Windows 7 Professional 操作系统。

有关更多信息，请访问：

[http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/pp/9324-pp001\\_-en-p.pdf](http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/pp/9324-pp001_-en-p.pdf)

## 适合小型机器的伺服驱动器 Kinetix 3

Allen-Bradley® Kinetix® 系列伺服驱动器可为较小型应用提供运动控制解决方案，这些应用包括实验室自动化设备、医疗技术和制造、太阳能电池板跟踪和电子组件。

这款驱动器设计紧凑，可用于所需功率小于 1.5KW、瞬

时转矩在 12.55 N·m 以下的小型机器。使用可免费下载的软件 Ultraware 进行组态，从而能加速诊断过程。此外，它使用户可以同时组态多个轴。它内置了一个可监视各种变量的示波器。Kinetix 3 以适当的成本提供恰当的功能，并且调试简单、维护也方便。



有关更多信息，请访问：

[www.ab.com/motion/servodrives/kinetix3.html](http://www.ab.com/motion/servodrives/kinetix3.html)

满足您数据通信要求

Wire and Wireless  
FHSS, DSSS, OFDM  
900MHz, 2.4GHz, 5.82 GHz

的一站式供应商

DATA-LINC能提供全球最广泛的工业级调制解调器产品以满足您的项目要求。

**DATA-LINC GROUP**  
The Industrial Data Communication Experts

Field proven performance ~ industrial grade support

Contact DATA-LINC today:  
modems@data-linc.com  
+1-425-882-2206  
Or visit us on the web : [www.data-linc.com](http://www.data-linc.com)

3535 Factoria Blvd SE  
Suite 100  
Bellevue, WA USA

## FactoryTalk AssetCentre

最新版的 FactoryTalk® AssetCentre 软件包含过程设备组态和灾难恢复功能，可帮助仪表技术人员和自动化工程师更好地利用其自动化资产。

借助过程设备组态功能，工厂人员可以将他们的笔记本电脑直接连接到隔离的设备和设备网络，以定制设置和提取诊断信息，这些信息也可在 PlantPax™ 系统中同步和存档。该资产管理解决方案非常适合自动化系统功能不完整的项目调试、一些 OEM 应用以及其它使用了多种控制方式架构的项目。新版本还包括对最新操作系统如 Windows 2008 Server、Microsoft Windows 7 客户端、Microsoft SQL Server 2008 以及 VMware 等的支持。

有关更多信息，请访问：

[www.rockwellautomation.com/rockwellsoftware/assetmgmt/assetcentre/](http://www.rockwellautomation.com/rockwellsoftware/assetmgmt/assetcentre/)



## FactoryTalk Historian

FactoryTalk® Historian 是一套可扩展的历史数据采集产品，使用户能够轻松分析复杂的过程数据、通过对比生产参数与目标/标准参数来降低不稳定性、通过维护可访问在线记录响应信息请求以及通过节省采集数据和准备报告的时间来降低间接成本。FactoryTalk Historian Machine Edition (ME) 本身可作为机器级历史数据采集器，也可以连接到 FactoryTalk Historian Site Edition (SE)。Historian SE 支持工厂历史数据采集需要，可自动发现和组态标签并加速实施过程。

有关更多信息，请访问：

<http://discover.rockwellautomation.com/historian>

## FactoryTalk View SE 访问关键控制系统数据

FactoryTalk® View Site Edition (SE) 人机界面软件可为跨国企业内的操作员、主管和经理提供对关键控制系统数据的访问权限。版本 V6.0 通过简化安装过程并集成了更新的图形和动画符号工厂库来减少开发和维护时间，从而帮助用户进一步降低总拥有成本。

新版本还包括快速开发和故障处理工具以及远程访问功能。新版本通过提供对 FactoryTalk 报警和事件服务器的冗余支持、更新访问第三方 OPC 服务器的标签浏览器以及提供对 Microsoft Windows Server 2008、Microsoft Windows 7 和 VMware 服务器的支持，增强了连接性能。

有关更多信息，请访问：

[www.rockwellautomation.com/rockwellsoftware/performance/view/](http://www.rockwellautomation.com/rockwellsoftware/performance/view/)

## 适合大型应用的终端 PanelView™ Plus Pro

新的 Allen-Bradley® PanelView™ Plus Pro 扩展了 Rockwell Automation® HMI 系列中适合大型应用的终端产品。用户可以通过图形方式监视、控制和显示信息，从而快速理解相关信息。PanelView Plus Pro HMI 终端建立在 Allen-Bradley HMI 终端业内公认的性能和可靠性基础之上，提供更大的内存、没有运行时的存储限制并提供工厂默认选项。

PanelView Plus Pro 终端还内置了预注册以及节省时间的设计改进。这些改进包括 Windows CE 6.0 操作系统和预安装的应用程序(FactoryTalk® View Machine Edition 软件、Adobe Acrobat、Windows 资源管理器和 JETCET 打印机驱动程序)以及可以使用用户自定义指令访问最新的面板。

有关更多信息，请访问：

[www.ab.com/eoi/graphicterminals/panelview\\_plus.html](http://www.ab.com/eoi/graphicterminals/panelview_plus.html)



## FactoryTalk ViewPoint 2.0

FactoryTalk® ViewPoint 版本 2.0 软件支持最新操作系统和 Web 客户端，可将此瘦客户端应用程序的可用性扩展到各种 Web 环境中。

新支持的环境包括 FactoryTalk View Site Edition 版本 6.0 软件、基于 Microsoft Windows CE 6.0 的 Allen-Bradley® PanelView™ Plus 模块、FactoryTalk View Machine Edition 软件、Microsoft Windows Server 2008、Microsoft Windows 7 服务器和 VMware 服务器以及 Microsoft Internet Explorer 8。新版本还通过赋予用户编写基本标签

的能力，缩短了应用程序的组态和测试时间，此外还通过一项显示级安全功能来防止对组态进行未经授权的更改。

有关更多信息，请访问：

[www.rockwellautomation.com/rockwellsoftware/performance/viewpoint/](http://www.rockwellautomation.com/rockwellsoftware/performance/viewpoint/)

## 全新系列的 PLC-Micro 800

Allen-Bradley® Micro800™ 可编程控制器与 Connected Components™ Workbench (Micro 机器控制单元工作台)软件一起为低成本的独立机器提供控制功能。

该系列包含一组小型控制器。其特点是包括通用组件和附件、易于编程的内置 USB、简单的串行和 EtherNet/IP™ 通信以及便于安装和维护的可拆卸端子块。这些控制器作为 Micro 机器控制单元套件的一部分，易于安装和维护。

Allen-Bradley Micro 机器控制单元工作台是一个新的软件平台，不仅支持 Micro800 控制器，还支持 Allen-Bradley 组件级变频器、人机界面 (HMI) 和运动产品。它提供控制器编程、设备组态功能并可与 HMI 编辑器集成。

有关更多信息，请访问：

[www.rockwellautomation.com/components/connected](http://www.rockwellautomation.com/components/connected)



### 新的亚洲 Encompass 合作伙伴

动态制动和高阻抗接地系统

Rockwell Automation  
Encompass Product Partner  
Americas - Asia-Pacific

## Post Glover

"The Resistor Specialists" ipc

|  |   |
|--|---|
| <b>Americas</b><br>Post Glover /<br>IPC Power Resistors<br>4750 Olympic Blvd<br>Erlanger KY 41018<br>UNITED STATES<br>Phone: 1-859-282-2900<br>Fax: 1-859-282-2904<br><a href="http://www.postglover.com">www.postglover.com</a> | <b>Asia-Pacific</b><br>Post Glover Asia<br>PO Box 572<br>324 Governor Road<br>Braeside Victoria 3195<br>AUSTRALIA<br>Phone: +61 (0)3 9587 4099<br>Fax: +61 (0)3 9587 4130<br><a href="http://www.postgloverasia.com">www.postgloverasia.com</a> |
|--|---|



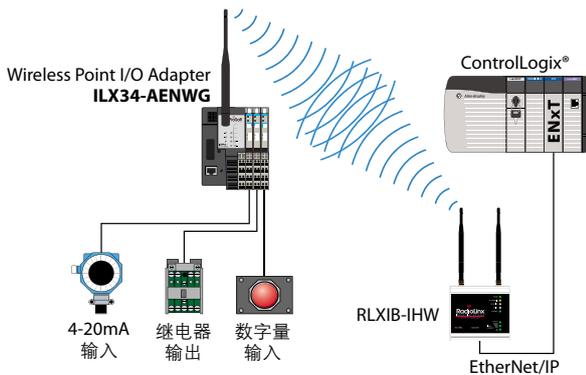
需要无线连接到远程 I/O 点以支持:

- 包装生产线
- 储罐液位监视
- 车辆装配生产线

需要比花彩电缆更可靠、比滑环更经济实用的产品吗?

## ProSoft Technology 的 Wireless Point I/O Adapter 正是这二者的扬长避短之作!

- 使用 RSLogix 5000 组态
- 灵活、可扩展
- 基于 802.11g 无线标准
- 可连接到 ProSoft 的 Industrial Hotspot 产品



**ProSoft**<sup>®</sup>  
TECHNOLOGY

(亚太地区代表)办事处 - 马来西亚  
电话: +603.7724.2080

电子邮件: [asiapc@prosoft-technology.com](mailto:asiapc@prosoft-technology.com)

Where Automation Connects™

[www.prosoft-technology.com/wireless\\_point\\_io](http://www.prosoft-technology.com/wireless_point_io)