



PlantCruise by Experion[®]

过程知识系统

PlantCruise by Experion[®]

过程知识系统

版本 100

目录

前言	1
PlantCruise by Experion过程知识系统概述	3
PlantCruise by Experion® 系统的主要特点	3
系统平台的主要组件	4
PlantCruise工程师站	6
分布式系统结构(DSA)	7
冗余工程师站与历史数据服务器	10
数据库点结构和算法	10
报警/事件/信息	12
高级报警处理	13
组显示	14
系统状态	14
历史数据	14
趋势	15
报表	16
程序化操作	16
安全性	16
脚本语言	17
PlantCruise操作站	19
Direct操作站	20
操作站规模	20
PlantCruise控制器	21
基于CEE的控制器概述	21
过程控制器C300	22
仿真控制器 (SIM)	22
输入/输出子系统	23
控制算法库	23
Profit Loop	25
OperTune	28
控制处理器性能	28
防腐蚀保护	28

PlantCruise系统平台网络结构	30
系统网络拓扑结构	30
系统网络	31
容错以太网 (FTE)	31
PlantCruise计算机安全的深度防御技术	36
PlantCruise组态工作室	39
简化企业模型组态 — Simplified Enterprise Model Builder	39
控制策略组态 — Control Builder	40
系统资源组态 — Quick Builder	42
用户画面组态 — HMIWeb Display Builder	42
系统分析工具	43
PlantCruise系统间数据交换	44
霍尼韦尔故障安全控制器系统集成	44
开放数据连接	48
PlantCruise其它应用	50
eServer	50
工厂信息管理数据库平台(Uniformance PHD)	51
PlantCruise批量管理器 (EBM)	52
PlantCruise 无线解决方案	55
OneWireless无线网络架构	55
OneWireless网络组件	56
PlantCruise用户资料	67

前言

作为霍尼韦尔Experion系列产品的一员，PlantCruise by Experion是专为满足新兴市场的客户需求而设计开发的，它将备受赞誉的Experion过程知识系统（PKS）的尖端技术与创新的8系列系列 I/O模块和机柜设计、更多经过验证的通用配件选项、更简单的工程和维护功能、适于集成商进行系统集成的支持项目和工具等融为一体。PlantCruise是中小型企业过程、资产和业务管理的理想平台，能帮助客户在竞争日益激烈的环境中，在确保品质和可靠性的前提下通过获取本地化的服务来提高利润和生产力。

成熟的先进技术

PlantCruise继承并沿用了霍尼韦尔领先的Experion核心技术，将霍尼韦尔经过长期应用验证的成熟的先进技术引入到新兴的应用市场，确保控制系统的品质和可靠性。运行霍尼韦尔的确定性控制执行环境（CEE）核心软件的C300控制器，为过程控制提供了卓越的控制执行和时序调度环境。霍尼韦尔拥有专利技术的FTE网络专为完成控制任务而设计，它不仅具有卓越的容错性能，同时也提供了工业控制应用所需的实时性、确定性和安全性。基于霍尼韦尔专利算法的ProfitLoop先进控制技术，其收益性、可靠性和安全性经过了大量实践验证，为替代传统的PID控制提供了一个完善的解决方案。

创新灵活的设计

PlantCruise采用新的线路设计优化的8系列IO，采用“垂直倾斜式”设计，与传统的布置方法相比，可以节约30%以上的安装空间，使现场接线和维护更方便，同时也支持增强型散热管理。可选的IOM和IOTA的保形涂层，可在水汽、灰尘、化学物质和极端温度等恶劣环境下提供有效的保护。通过在IOTA上添加另一个IOM，无需任何额外布线或冗余的控制设备，即可方便地实现IO冗余。灵活的机柜设计，可以满足不同用户对高/低安装密度和系统柜/接线柜分离和混装的需求。创新、灵活的设计，不仅降低了系统安装成本，也显著提高了系统的可靠性、可用性和可维护性。

专业与通用的优化组合

PlantCruise系统采用工业领域前沿开放性技术，如工

业以太网、过程控制的OLE(OPC)、基于标准Intel处理器的计算机硬件以及Windows操作界面等，为用户提供配置经济、使用方便、功能完善的系统。PlantCruise系统将过程控制方面的专业知识和通用的商业化技术有效地优化组合在一起，其用于构建FTE网络的交换机、工程师站和操作员站的计算机、机柜及其安装组件等，都可以充分利用本地供应链的优势进行采购，从而成功地降低了过程控制系统基础设施的初期安装和持续的维护与技术支持等方面的成本。

更快更好的交付

100%的项目预算内按时完成是你所要关心的全部。当你选用的以PlantCruise为核心的霍尼韦尔的集成控制解决方案被迅速、安全并成功地投入运行时，你会赞叹它是无法被超越的。

PlantCruise系统不仅提供了简化的系统组态界面和工具提高组态的效率，更针对一定的应用工艺与装置提供工程设计的模板和案例，进一步降低系统设计的复杂度，加快了设计的进度，而且高效的本地供应链支持也可以大大缩短系统投运和维护支持的周期。更好的交付，意味着快速投运立即盈利，从而帮助客户在激烈的市场竞争中赢取有力的先机。霍尼韦尔的PlantCruise系统通过您所信赖的本地的系统集成商进行工程设计、安装和服务，从而确保你能及时得到专家和富有经验的技术人员的全力帮助，快速达成您的愿望。同时，霍尼韦尔在中国与全球的研发、应用及技术支持团队也为您系统的安全稳定的运行提供持续的支持。

随意的扩展性

PlantCruise支持霍尼韦尔分布式系统结构DSA，它允许设备、装置内甚至横跨企业的多个地理上分散的控制区域以集成的方式安全地运行操作，而无需网关和重复建立数据库，这对降低费用、提高性能等具有不可替代的作用。DSA给企业业务规模的不断扩展提供了最大的灵活性，同时也可以最大程度地保护和利用您已有的投资。

与一般的DCS解决方案只能管理您的过程相比，PlantCruise则有了极大的跨越：您可以在投资的初期只关注

过程的控制与管理，而在合适的时机，管理的范围扩展到您的人员、资产，甚至是将整个经营的资源整合在一起。这种经验证的、开放的并且完全可靠的技术可以根据需要选用，它能管理一切：从产量的优化到维护费用的降低。

领先的运行操作优化

远不止仅仅是完成控制并发现安全提高生产的新方法，PlantCruise帮助您对全厂的运行进行优化。PlantCruise的无线现场集成和先进的经营层应用程序将现场的数据送往控制室、数据中心并将控制数据返回现场。它的先进的报警管理、作为系统基础的ASM®技术和集成的程序化操作解决方案帮助操作员可靠地、系统地理解报警、故障检测及导致的原因，及早采取纠正措施。综合这些特点，您的员工获得了及早做出合理决定的能力。

PlantCruise内嵌的先进应用程序能提高经营业绩。通过改善调节回路的控制和采用独特的分层方法对你的整个过程进行全局优化，PlantCruise有助于突破过程技术屏障。这样，您就能对所有的资产进行前瞻性的管理。

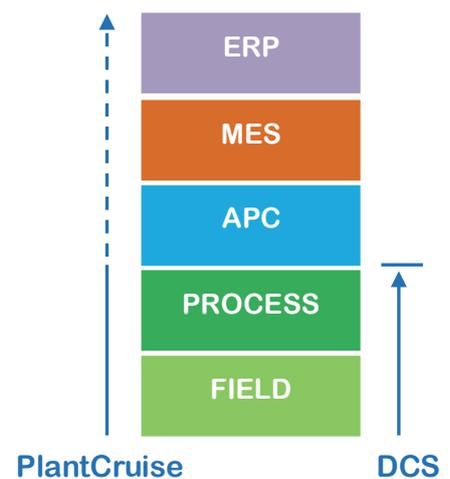
它的效果如何？用户的报告是：操作事故降低40%而产量提高4%，在当今竞争激烈的市场，如此的优势显得极为重要。

周全的生命周期支持

采用PlantCruise你能保护现有资产并使你的过程自动化投资发挥最大功能。通过对工厂设备和计算机系统的集成、保证高可靠性和可用性，同时本地的系统集成商可以更及时地了解您的需求，我们在您认为不可能的层面上保证您的运行和生产，为您提供周全的的生命周期服务。

PlantCruise让你获得更多

系统功能	DCS	PlantCruise
集散控制结构	✓	✓
通用用户界面	✓	✓
控制数据存取	✓	✓
ASM® 技术		✓
先进报警管理		✓
更高的可靠性（过程和系统）		✓
随意的扩展性		✓
真正的开放及易于集成系统（从现场到数据中心）		✓
内嵌的先进控制程序		✓
无线现场集成		可选
每一层面的优化		可选
提高资产、过程及整体经营效率		可选
随时随地提供所需知识		可选



PlantCruise远不止仅使您与现场连接。它可在您需要的合适时机进行扩展以整合先进过程控制（APC）、制造执行管理系统（MES）及企业资源计划（ERP），安全地提高您的生产力和利润率

PlantCruise by Experion过程知识系统概述

PlantCruise过程知识系统以最新一代的过程自动化系统Experion为基础，使人员与过程、经营和资产管理融合在一起，能帮助过程生产厂家提高利润率和生产力。PlantCruise的核心是Experion平台，它集成了霍尼韦尔30年的过程控制、资产管理、领域专家的丰富经验，融合当今最先进的控制、各种开放的工业标准、最新的计算机网络等技术，将所有霍尼韦尔和非霍尼韦尔的过程控制和安全生产系统集成为一个单一且统一的结构。PlantCruise为用户提供了远高于集散系统的能力，包括嵌入式的决策支持和诊断技术，为决策者提供所需信息；安全组件保证系统安全环境独立于主控系统，提高了系统的安全、可靠性。

PlantCruise by Experion® 系统的主要特点

高级应用与系统平台的完全融合

高级应用与基础控制的融合在系统设计时得到充分考虑，例如统一的人机界面，先进控制与基础控制数据交换信息和报警信息的统一，以及与MES应用的集成。我们以先进控制和MES为例来介绍这种融合给您带来的好处。

可以做到点对点结构

首先先进控制可以直接从DCS控制器通过容错以太网(FET)以位号读写数据，确保控制信息的可靠性。采用统一的人机界面，操作员既可以用DCS界面（如点细目画面，流程图，报警，趋势等）管理和操作先进控制，同时融合了先进控制的组态和维护功能。

MES的实时数据库PHD可以作为PlantCruise系统FTE上的一个节点存在，可以直接从PlantCruise系统的历史数据库中采集数据，从而大大降低了MES应用对控制系统负荷的影响。PHD和PlantCruise系统的位号同步功能大大减少了实时数据库的维护工作量。在操作站上的趋势图可以直接访问实时数据库中保留的长期历史数据，从而为操作员和工艺技术人员分析过程提供方便。

高度安全性设计的系统网络

PlantCruise采用了一种深度防御方法来保护计算机网络安全，它具有的多层保护机制已成为行业标准。高度

安全网络架构将过程控制网络分成三个层次。负责直接过程控制的节点（比如控制器和现场总线接口模块）连接到第一层。PlantCruise工程师站和操作员站连接到第二层。域控制器、厂房级优化器、DSA关联的PlantCruise工程师站以及PHD历史记录器连接到第三层。在高度安全网络架构中使用特定的交换机和路由器以及霍尼韦尔控制防火墙。为了简化操作和降低错误风险，还为交换机内部配置提供了模板文件。PlantCruise的高度安全网络架构，不仅能够享受到商业即用硬件和以太网协议在成本、培训和通用性等方面的优势，同时解决了过程控制的安全问题。

PlantCruise在将过程控制网络连接到商业网络的过程中采用通过DMZ安全通信机制及严格的工程设计规程确保控制网络的安全性。DMZ是一个与防火墙相连的独立网络区段。如果使用DMZ，则不需要在过程控制系统和商业系统之间直接通讯，所有通讯都通过DMZ中的一个服务器来进行。PlantCruise中的工程师站和历史数据服务器，支持DMZ中如下功能：

- 将过程控制数据传输到商业网络的历史信息服务
- Microsoft操作系统安全和防病毒DAT文件更新
- 远程工程设计
- 在商业网络上的过程控制系统图形显示功能

霍尼韦尔公司提供的文件《网络和安全规划指南》，全面介绍了最佳安全实践。确保我们设计的网络是控制领域最为安全可靠的网络。

高级控制嵌入控制器

霍尼韦尔是全世界第一家将模型预估控制算法（Profit Loop）植入控制器（C300）的自动化厂商，使得使用这种先进的控制算法变得与组态一个PID算法一样简单，从而解决了许多采用PID控制效果不好的过程控制问题，例如纯滞后时间长的回路，非线性回路等。国内一家化工厂的聚甲醛装置的精馏塔塔底温度控制回路采用该算法后，一年就因为节省蒸汽消耗就获得了九万元的效益。

Profit Loop是一个基于模型的控制算法，它具有Smith预估器、Gap控制器和优化器等功能。Profit Loop通过过程动

态变化的经验模型来预测过去、现在和将来的控制动作对控制动作对控制变量的影响。通过预测将来的变化，Profit Loop确切地知道要如何改变过程来满足期望的控制目标。因而，Profit Loop控制器不是像典型的PID控制器一样对过程进行矫正。准确的响应提高了控制性能，提高了鲁棒性和减少了震荡。所以，Profit Loop理想地适合于存在噪声过程信号、长延时或反向响应动态变化的应用场合。

分布式系统结构

霍尼韦尔分布式系统结构DSA—(Distributed Systems Architecture)是独特的、集成多个过程系统的理想解决方案。DSA是PlantCruise多服务器结构的基础，它允许设备、装置内甚至横跨企业的多个PlantCruise单服务器系集成为多服务器方式安全地运行操作，而且无需增加重复的组态工作。在操作和控制两方面都提供了极大的灵活性。

过去这样水平的集成只能由单个的中央控制系统来完成。而DSA可通过生成一个逻辑上的全局数据库，对横跨众多系统服务器的点、报警、操作员控制信息和历史数据进行全局访问。它可包括：

- 全局实时数据访问
- 在单个趋势画面上显示全系统范围的实时和历史趋势
- 全局报警
- 全局系统消息通报

这对降低费用、提高性能、避免数据库重复、免除网关等具有不可替代的作用。DSA同时也给地理上分散的控制区域提供了最大的灵活性。例如，对于有着多段管线、有着大量油气井的地域的控制，DSA提供了极其灵活的中央控制室和多个远程控制室共同管理的控制模式。这是PlantCruise系统的一个首创技术。有关DSA的进一步说明，参见有关章节。

系统平台的主要组件

PlantCruise高性能工程师站

- 冗余配置或非冗余配置的选择
- 用于全厂范围，或地理上广域分布的诸系统的分布式系统结构(DSA)
- OPC接口和多种第三方控制器的通讯接口

PlantCruise 系统平台

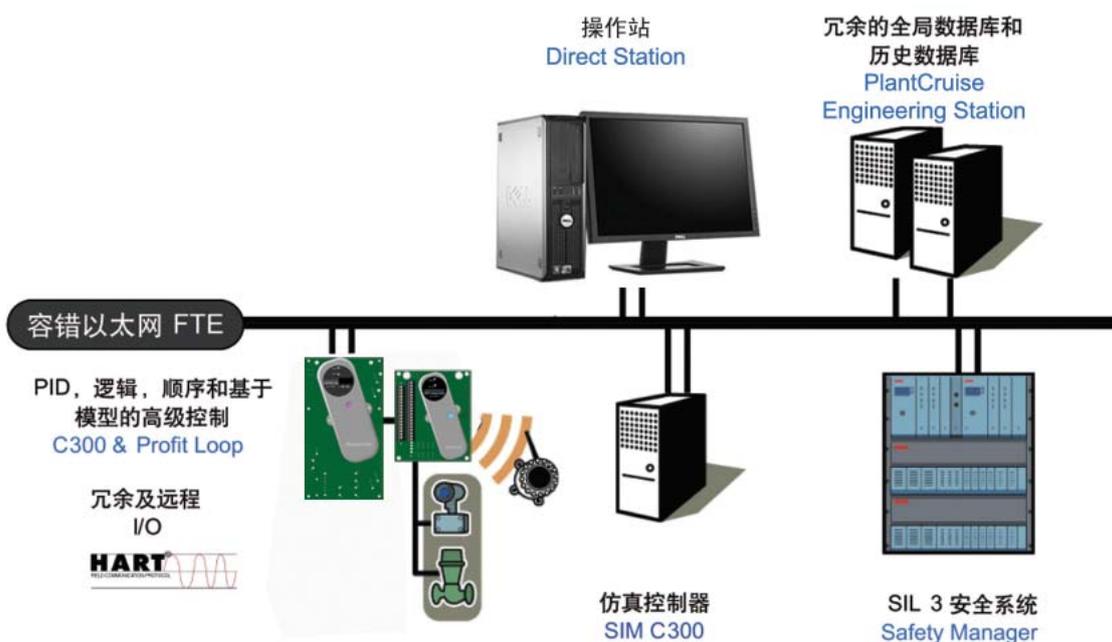


图1. PlantCruise系统平台

PlantCruise操作站(HMIWeb)

- 基于霍尼韦尔的HMIWeb技术
- 可视方案图，控制策略设计图的实时监视显示

PlantCruise软件

- 监控软件提供高速缓存区的实时动态数据存取、趋势、报警/事件处理、管理、报表报告生成等功能
- 系统组态环境PlantCruise组态工作室包括：
 - ◎ 企业模型组态软件Simplified Enterprise Model Builder，对企业中的资产按分级结构直观地描述、显示
 - ◎ 控制策略组态软件Control Builder，为生成控制策略提供全套控制算法库
 - ◎ 系统资源组态软件Quick Builder，用于创建系统硬件
 - ◎ 用户画面组态软件HMIWeb Display Builde，用于创建基于HTML格式的操作员图形界面
 - ◎ 知识库软件Knowledge Builder，提供基于HTML格式的在线帮助
- 强大的数据交换功能
- 支持先进的过程网络结构
- 多种其它应用(Uniformance PHD、eServer、EBM等)

PlantCruise过程控制器

C300过程控制器运行在经现场使用验证的、具有确定性特点的控制执行环境（CEE）核心软件上，为PlantCruise平台提供强大、可靠的控制功能。C300是 将

连续控制、逻辑控制、顺序控制和批量控制集于一身的紧凑、高效、低成本的最佳控制器，广泛适用于各种工业应用。控制功能由控制算法库提供，控制算法库由被称为功能块(Function Blocks)的大量运算模板所构成。先进的图形化的控制组态工具Control Builder使得控制策略的生成和组态极其方便。Control Builder不仅用于组态控制策略，还可以将组态好的控制策略下装至控制器并进行在线监控和在线修改。

- 功能强大的控制处理器模块，调节和逻辑控制一体化，冗余配置或非冗余配置选择
- 50毫秒基本控制执行环境
- 设计新颖的8系列输入/输出子系统
- 低成本的标准导轨安装型输入/输出子系统
- 与HART和Profibus等现场总线的集成

PlantCruise仿真控制器(SIM)

- 完全仿真PlantCruise系统
- 基于PC的仿真控制器环境，无须控制器硬件
- 支持霍尼韦尔UniSim仿真解决方案

PlantCruise过程控制网络

- 容错以太网FTE，采用霍尼韦尔的专利技术容错以太网FTE(Fault Tolerant Ethernet)技术，是一种高性能的先进的工业以太网解决方案
- 以太网，一种商用的、开放的网络，使得控制器通过标准技术与服务器连接

PlantCruise工程师站

PlantCruise系统结构是模块化的，其高性能的监控系统是基于Windows 2008/ Windows 7 Professional 操作系统而设计的。系统的所有组件完全集成为一体。例如，当用户创建的控制策略下装时，相应的数据同时自动下装到过程控制器和PlantCruise工程师站数据库中。在工程师站数据库中自动建立每个组态生成的模块(CM、SCM、IOM等)所对应的点。从控制器到操作站，系统采用形式一致的操作特征如导航工具和集成化报警等功能。各种控制器和PlantCruise工程师站使用统一的位号点名称。工程师站的动态数据缓存采集所有的数据并送入数据请求列表，提供优化的数据存取性能和内存使用率，同时最小化控制处理器的数据存取负荷。

PlantCruise系统采用前沿开放性技术，如Windows

2008/ Windows 7 Professional、以太网、ODBC、AdvanceDDE、VB和过程控制的OLE(OPC)以及基于标准Intel处理器的高性能计算机硬件等，为用户提供配置经济、使用方便、功能完善的系统。将过程控制器的控制功能与广泛的监控功能有效地优化组合在一起，PlantCruise系统能够在完全集成的系统环境中提供最简便的操作和工程组态。

PlantCruise的系统结构保证用户能完全透明地访问控制器数据库。PlantCruise还可集成霍尼韦尔其它产品和大量第三方设备，充分保护、利用用户在控制方面的已有投资并完成过程信息的集成。操作员、过程工程师和企业级计算机用户都可使用这些集成的过程信息，为提高生产效率、降低生产成本、提高产品的一致性和减少浪费而进行监控。

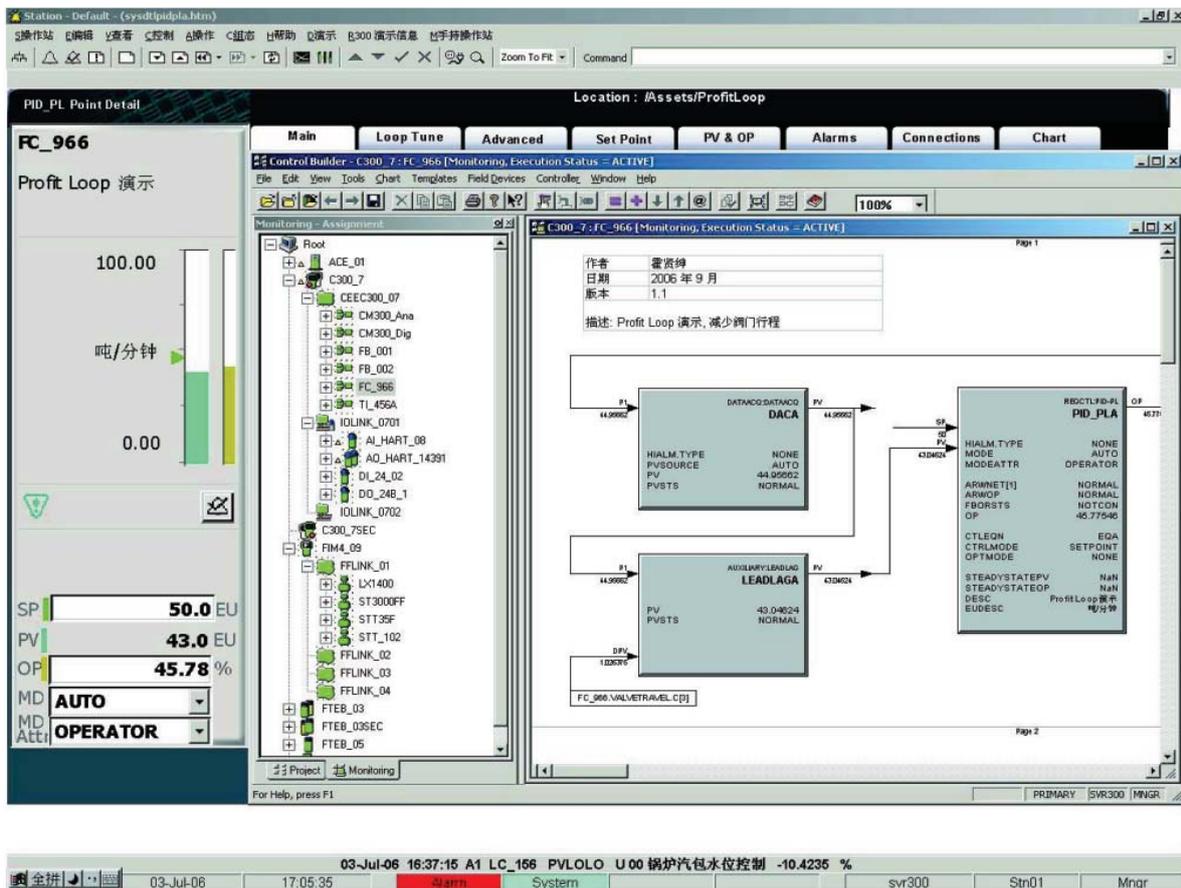


图2. 通过Control Builder组态的控制点一旦建立，可以立即在操作站上通过系统标准显示画面显示出来

分布式系统结构(DSA)

PlantCruise保留了Experion PKS灵活、高性能的系统结构。PlantCruise的分布式系统结构使得霍尼韦尔在工业自控领域继续保持领先。

采用分布式系统结构技术，不需要额外的工程组态工作，即可使得在全厂范围内的多个PlantCruise系统运行起来如同一个控制系统一样。霍尼韦尔独家拥有的这项技术，将集散控制发展到空前的高度。分布式系统结构充分体现了霍尼韦尔独有的从过程控制到SCADA系统方面广泛的专业经验。

真正的分布式的系统结构—PlantCruise系统的设计基于霍尼韦尔丰富的过程控制和SCADA经验。分布式系统结构可以处理最为严格的远程控制需求。这种需求有些是来自遥远的地点，通过内部局域网络传输，系统处理这种控制需求，并将处理结果的信息通过高速的工厂内部局域网络传输，以获得极高的性能。将分散操作的分布式系统结构的能力与PlantCruise系统内置的远程工程组态和远程过

控工具结合在一起，构成了真正的分散型控制系统。

一个地理上分散的系统从广泛的区域采集数据，并能在本地或远程进行显示和控制。例如，多段油气管线、油田和气田、可由海洋平台或陆地上的中控室进行控制的井口等构成了这种结构的典型例子。另一种通常的情况是多个工厂之间的PlantCruise系统的集成。

全厂范围的系统是指在全厂范围内的、基于工艺而相对分散的、座落在工厂不同地点的多个PlantCruise系统之间互相交换数据。通常，每部分的PlantCruise系统均有自己独立的控制室。连接这些系统服务器的网络必须在同一个局域网呢，其通讯带宽较高，例如，至少是100M以太网。

图3表示一个全厂系统的例子，由一个高速的全厂网络把诸工程师站连接在一起。每个服务器可以从其它一个或多个工程师站存取信息。同样，这里所说的服务器可以是连接过程控制器的PlantCruise系统服务器，或者是连接象PLC或RTU之类控制器的PlantCruise SCADA系统服务器。

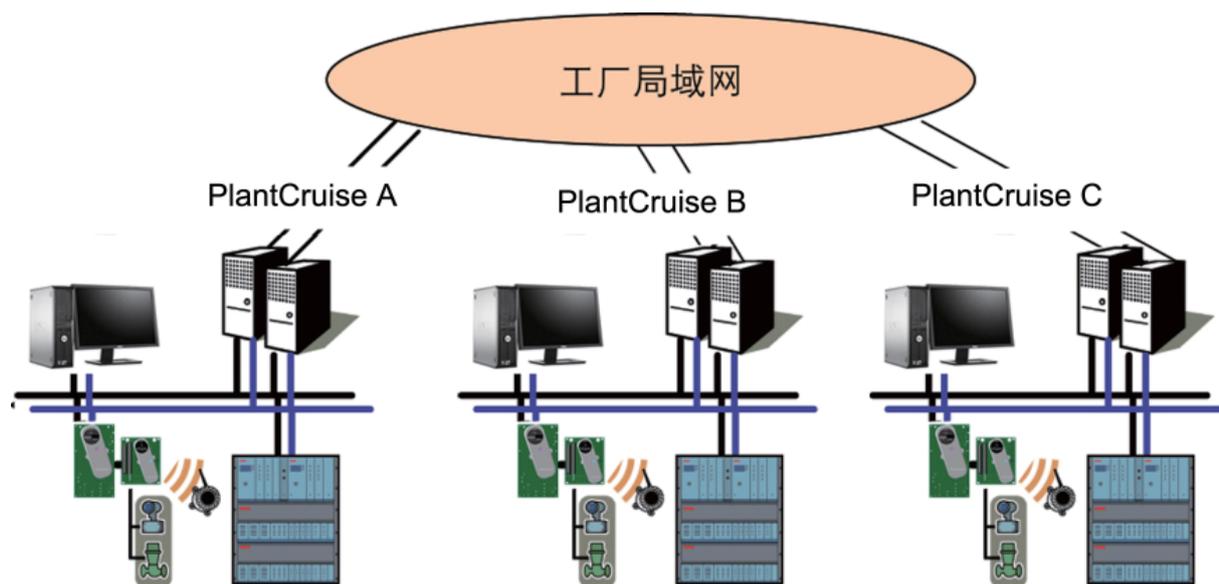


图3. 全厂范围的系统

全局数据库—对所有真正的分散控制系统来说，是一个顶峰技术。许多系统即便对单个的控制应用都不能提供全局数据库，更不用说对几个相对独立的系统的柔性连接的集合体了。没有全局数据库的系统通常面临由数据严重重复、高网络负荷、不同数据库中不匹配的组态和重

复报警而导致的困难，最终造成系统的运行性能低下、可靠性降低和工程和维护成本高昂的后果。采用分布式系统结构，PlantCruise系统的全局数据库使之可以从多个PlantCruise系统中透明地进行全局数据访问，从而把全局数据库技术发展到一个新的高度。

许多控制系统的结构从图纸上看起来非常相像，但是在工程实施时，估量完成和维护一个特定的应用所要进行的工程量时，某些系统的弱点就会暴露出来。利用PlantCruise系统的分布式系统结构，对任何过程信息的组态只需进行一次。在分布式系统结构中的所有其它服务器就都可以直接读写信息，只要安全设置允许就可以了，完全不需要额外的组态工作。例如，对过程点、报警或用户显示画面等的改变均在整个分布式系统结构中自动生效。

在传统的扁平型控制系统结构中，每个操作站和应用程序都直接从控制器获取数据，这样就遭遇了系统固有的性能限制的瓶颈。即当数据请求增加时，数据属主(控制器)和通讯网络的负荷也在不断地增加。霍尼韦尔在1997年实现了动态缓存区数据访问，并作为Experion系统结构的核心技术之一申请了专利。动态缓存的数据访问使得过程控制器能够最大化地利用其广泛的控制和诊断信息，同时保证了大规模的控制能力。

PlantCruise系统仅对操作站或应用程序当前所预订的数据，才自动发布给相关的请求服务器的动态缓存，并仅当数据变化时才予以刷新。所有数据使用者，无论是本地的或远程的，都从其相关服务器的动态缓存中读写数据，

以满足数据需求。这样就保证了控制网络和控制器的负荷最小并可预测。

分布式系统结构自然地扩展了动态缓存的使用，使系统之间全局数据交换的效率达到前所未有的高度。正如从一个过程控制器所预订的数据自动地进入动态缓存一样，由一个服务器向另一个服务器所预订的数据也自动进入动态缓存。这就使得对最终的数据属主来说同一个数据的读写次数达到最小。类似于采用网络交换技术取代扁平型的总线连接网络结构，从而避免骨干网崩溃这一革命性技术，分布式系统结构技术惊人地大大降低了系统和网络的负荷。在一个局部过程域内，服务器中的数据以计算机内存的速度进行数据交换，使之达到最高的性能。服务器之间的数据传输表现为，仅当数据有变化时才将其发布到那些当前有预定请求的服务器上去，从而最佳地使用了有效的网络带宽。

如图4所示，系统A、B和C中的数据使用者想要访问系统C中的FIC101.PV数据，他们通过各自本地的服务器而共享动态缓存中的数据。不论每个系统中有多少个数据使用者需要该数据，新的数据只通过网络一次性地传送到每个已经预定该数据的系统中去。

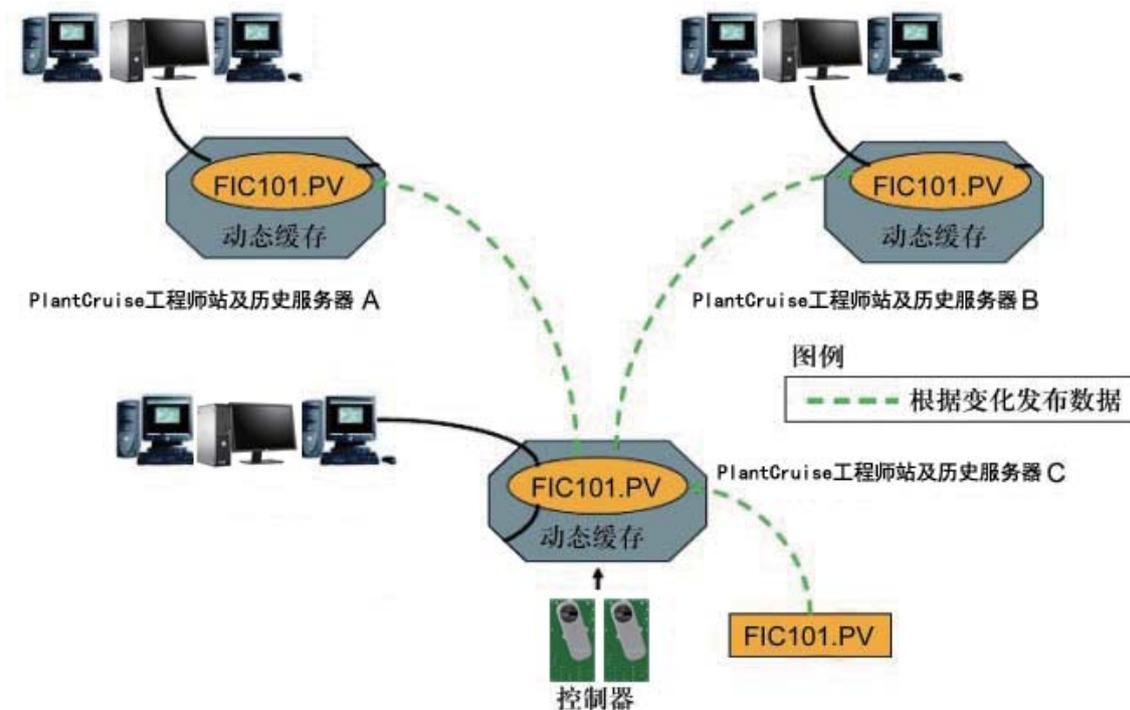


图4. 动态缓存实例

对许多系统来说，在同一系统内部的多个节点上进行全局范围的报警是个困难的挑战。而PlantCruise系统不仅在单个系统内部实现全局报警，而且在分布式系统结构中跨越多个子系统实现全局报警。对于所预订的控制区域的报警和信息，均同步集成到全局报警和信息显示汇总画面予以显示。对于全局报警和信息的确认操作也由相关服务器提供全面的支持，这种确认可以根据应用的要求指定为基于全局的，即可对全局范围的报警和消息进行确认；或基于单个服务器的，即对某个服务器本地发生的报警和消息部分进行确认。报警可以根据逐个点或整个区域来启用或禁用，这是PlantCruise系统的标准功能。

在分布式系统结构中，用户画面可以访问整个体系结构中的所有系统数据，同一用户画面则可以透明地在整个体系结构的任一系统中予以显示。系统标准显示画面中的组显示画面和点细目显示画面同样可以从系统中任何地方直接读取数据。

第三方应用软件如同PlantCruise系统的核心子系统一样可以进行全局数据访问。例如，系统A上的一个OPC(OLE for Process Control)客户应用软件不仅需要读写系统A的所有数据，还需要读写远程工厂区域的数据。它不需要通过3种不同的OPC连接，分别连到系统A、系统B和系统C中去。对于该OPC客户应用来说，它根本不需要考虑数据源在什么地方，可以简单地读写所有的数据，就好像这些数据都在本系统A上一样，而由分布式系统结构帮助它考虑其余的一切。这种类型的数据存取还有其它的好处，如自动冗余的通讯会处理可组态的超时问题。

这种特性是OPC和DCOM所不具备的。系统的全局数据访问服务并不局限于OPC客户应用，象TotalPlant Batch这类的软件包是通过PlantCruise系统公用的应用程序设计接口(API)与系统集成，同样享用全局数据访问的好处而无须特别的组态。PlantCruise系统提供的全局数据访问服务极为安全而高效。

查看远程PlantCruise系统服务器上的历史数据非常简单。你只需在系统标准显示或用户显示的趋势画面中，从列表框中选择所要查看的位号和参数，余下的事均由系统自动执行，它会自动检索远程系统的历史数据，为你进行在线显示。PlantCruise系统的趋势画面可以显示实时数据和历史数据，这些数据可以来自PlantCruise系统的分布式

系统结构中的任何一个服务器。正如实时数据和报警对应用来说是全局有效一样，通过开放式数据库互连ODBC标准(Open Database Connectivity)，历史数据和事件记录也是全局有效的。

分布式系统结构自然地扩展了功能强大的基于区域的安全模式，该模式已为PlantCruise系统的用户所熟知，其特点是提供一个完整的安全体系以保护过程信息和有价值的其它相关信息。

分布式系统结构通过区域检索数据。当一个本地服务器需要对其它远程服务器的进行操作访问时，只需在这些服务器上定义相关的远程区域即可。每个PlantCruise系统DSA服务器可与其他5个PlantCruise系统服务器相连。

所有已定义的远程区域内的点、报警和画面可以跨越整个分布式系统范围被用户访问，就如同它们都在一个系统中一样。组态就如此简便。如果用户选择了PlantCruise系统提供的控制级别的附加安全限制时，操作员的控制级别将自动传送到远程服务器上以保证操作员只能控制其权限许可的点。

最大化的系统鲁棒性——仅仅灵活的结构并不足以给用户带来价值，日复一日的连续运行，控制系统的结构必须是绝对可靠的。而PlantCruise系统的分布式系统结构则极为坚固、可靠。

分布式系统结构提供透明的PlantCruise系统服务器冗余的支持。在分布式系统结构中，无论部分或所有服务器冗余与否，发布/预订技术的基础结构都可以使工作顺利完成，不需要复杂的组态。

在分布式系统结构中，任何一部分或所有的通讯线路都可以是冗余的。正如你所期待的那样，冗余网络的链接都是自动的和无缝的。对于PlantCruise R100系统，分布式系统结构的服务器必须在同一局域网中。

网络和服务器计算机无疑都可能发生故障。分布式系统结构能对这些故障进行自动诊断、报告并恢复。如果由于网络或服务器计算机故障而导致远程服务器失效时，本地服务器相应地就会给出这个报警。同样地，当该网络或服务器恢复正常时，通讯和正常的系统功能诸如全局报警、全局实时数据和历史数据的访问等，将会自动的随之恢复正常。

冗余工程师站与历史数据服务器

PlantCruise的工程师站同时也是系统的历史数据服务器，并可选冗余配置，以提供更高等级的可靠性。采用一对配置相同的工程师站，以主/从结构方式相互支持。当主工程师站和历史数据服务器出现故障时，从工程师站和历史数据服务器自动转换为主工程师站和历史数据服务器，并从控制器或RTU中采集数据。主工程师站和历史数据服务器通过冗余网络将数据库中所有数据处理信息传送到从服务器，使得主从工程师站和历史数据服务器之间同步。

如果以下任一情况发生，从工程师站和历史数据服务器将接管主工程师站和历史数据服务器的控制：

- 主工程师站和历史数据服务器硬件出现故障，从工程师站和历史数据服务器不能与之通信
- 主工程师站和历史数据服务器和从工程师站和历史数据服务器之间的所有网络链路中断
- 主工程师站和历史数据服务器丢失C300通信
- 用户进行人工故障切换

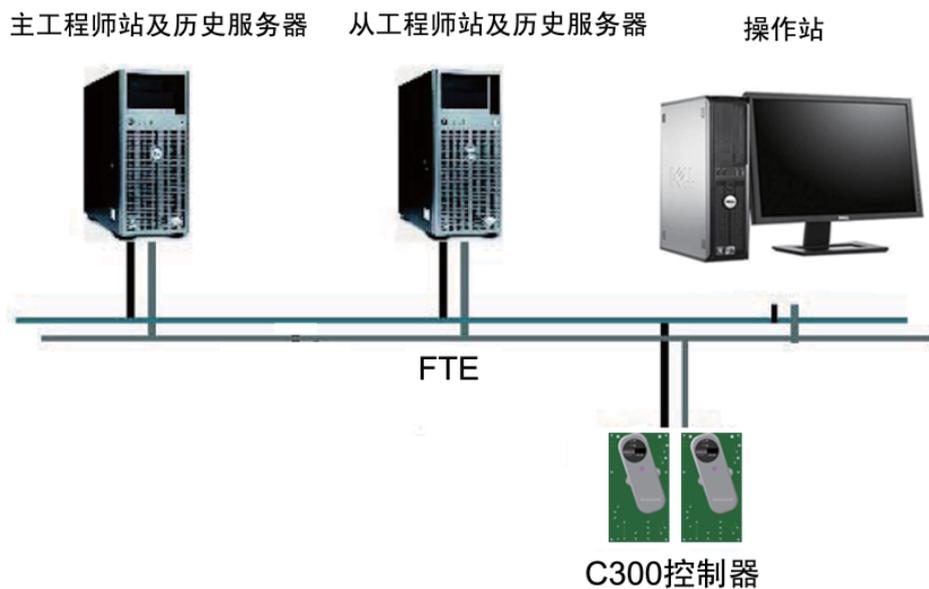


图5. 工程师站及历史数据服务器冗余

实时数据库

PlantCruise系统工程师站和历史数据服务器的核心部分是实时数据库。实时数据库存储以下信息

- 过程数据—从控制器读取的过程数据
- 历史数据—历史的过程数据
- 组态数据—详细的系统组态数据
- 用户数据—用户特殊应用数据
- 报警和事件
- 系统状态

PlantCruise系统将常用和访问速度要求高的数据驻留在内存中，而将不常用和访问速度要求低的数据保存在硬

盘上以维护实时数据库的高效存取。系统每分钟将驻留在内存里的实时数据保存到硬盘上，确保在系统掉电时最大限度地减少数据丢失。

数据库点结构和算法

数据库里的每一个点都有大量的相关参数，所有这些参数都可以通过相应的位号名或“复合点”被引用。实时数据库提供如下标准的点结构：

控制器点结构—过程控制器点类型包括控制模块(CM)和顺序控制模块(SCM)以及用来表示物理硬件设备的点如处理器(CPM)、冗余控制模块(RM)和输入输出模块(IOM)等。CM和SCM如同一个灵活的“容器点”，“包容”各种功能块组件，如AI、AO和PID等。当下载到工程师站

数据库时，控制器点含有一些共同的参数，包括：

- 点/模块名称
- 点/模块描述
- 关键字
- 工程量单位
- 点细目显示
- 点的组显示
- 相关显示
- 控制级别
- 控制区域
- 工程量单位高限
- 工程量单位低限

所有客户端的应用(如操作站、微软的Excel、用户自行编写的应用程序等)均可通过工程师站及历史数据服务器的动态缓存区来存取与控制器相关的过程参数。它提供工程师站及历史数据服务器与过程控制器之间非常有效的通讯机制，即仅访问过程控制器中部分当前所需要的参数而非所有的参数。

模拟量点数据库—模拟量点包含以下参数：

- 点名
- 点描述
- 过程变量PV
- 设定值SP
- 输出OP
- 模式
- 多达4个用户的可定义输入
- 扫描状态
- 扫描周期
- 扫描地址
- 报警允许标记
- 报警状态
- 报警状态
- 相关显示
- 量程(0%—100%)
- 操作员控制级别
- PV钳位标记
- 工程量单位
- 报警死区
- PV最后处理时间
- 控制死区
- 正常模式
- SP高限
- OP高限
- 控制超时
- 多达8种报警类型
- SP低限
- OP低限
- 漂移死区

状态点数据库—状态点的PV值可以从一位(Bit)到三位(Bits)数字输入，可有八种状态，包含以下参数：

- 点名
- 点描述
- 输出宽度
- 过程变量PV
- 输出OP
- 控制故障报警优先级
- 模式
- 扫描状态
- 正常模式
- 扫描周期
- 扫描地址
- 操作员控制级别
- 报警允许标记
- 报警优先级
- 输出脉冲宽度
- 预报警状态
- 相关显示
- 控制超时

- 输入宽度
- PV最后处理时间

每次从RTU取到PV值，PlantCruise将会跟踪和保持最后值改变时的时间/日期，也就是最后处理的时间。如果是PlantCruise中的模拟量，设死区漂移为1%，那么除非PV漂移>1%，最后处理时间才会更新的。同样地，如果死区漂移设定为0%，那么除非PV漂移>1%，最后处理时间才会更新。

累加量点数据库—采用脉冲输入的数据存放在系统的累加量点，累加量点自动跟踪测量仪表翻滚的数值，包含下列参数：

- 点名
- 过程变量PV
- 输出
- 控制故障报警优先级
- 扫描周期
- 相关显示
- 报警允许标记
- PV最后处理时间
- 再报警状态
- 输出宽度
- 报警优先级
- 操作员控制级别
- 点描述
- 正常模式
- 控制超时
- 模式
- 扫描状态
- 输出脉冲宽度
- 扫描地址
- 输入宽度

用户自定义参数—以上所有这些类型点，用户均可增加自定义的参数，并加入到现有的参数表中。采用这种自定义参数结构使点的位号能扩展到包含自定义格式的数值、常数值，或是存储在应用程序和脚本语言程序中计算出的数值，或存储来自工厂的信息。所有用户自定义参数均可进行历史数据保存。

用户自定义结构—为了支持其他类型的数据如用户输入的数据或从应用程序计算得出的数据，PlantCruise系统提供了一个用户可定义的数据库区域。这些数据可在下列应用中存取：

- 用户流程图
- 用户报表
- 基于服务器的应用程序
- 复合点
- 基于网络的应用程序

容器点—容器点主要用于支持创建显示模板。一

个容器点是将一组互相间具有逻辑关系的点集成到一个单一的点结构中。容器点的参数灵活，例如一个对应于罐体的容器点包含如下参数：

- 液位
- 排料阀状态
- 进料阀状态
- 排料阀状态
- 搅拌机状态

点的脚本语言—对所有标准类型的PlantCruise点，都可附加易于使用的VBScript。这种基于点的脚本语言程序的处理特点，大大增强了点的功能。点的脚本语言程序能由下列消息触发：OnAlarm、OnChange、OnUpdate等。强大的脚本语言环境，还能生成脚本程序库，从而可以简单地、逻辑性地重复加到许多点上。

算法一系统除了提供对点的标准处理功能外，还允许在模拟量点、状态点或累加量点上，附加用户自定义的运算进行处理能力。这些运算处理能力包括：

- 算术计算
- 布尔量计算
- 最大/最小值
- 积分
- 运行时间总计
- 报警连带禁止
- 报表请求
- 应用程序请求

每个工程师站最大点数（入门级/高容量服务器）

- 过程点(C300点): 5,000 / 25,000
- SCADA点(第三方设备点): 4,000 / 8,000
- 远程存取点(DSA点): 0 / 100,000
- 各类总点数(每个服务器总点数): 9,000 / 133,000

报警/事件/信息

PlantCruise提供全面的报警和事件的检测、管理和报告功能。提高操作员效率的一个重要因素是报警信息的有效显示。系统提供多种工具可以快速查找出报警和事件的问题所在：

- 可组态报警优先级颜色
- 操作员操作日志
- 报警等级
- 报警/事件报表
- 报警级别升级
- 区域指定
- 相关显示
- 声音报警
- 报警中止
- 多个报警优先级别
- 专用报警区
- 报警/通信/消息/停车报警器

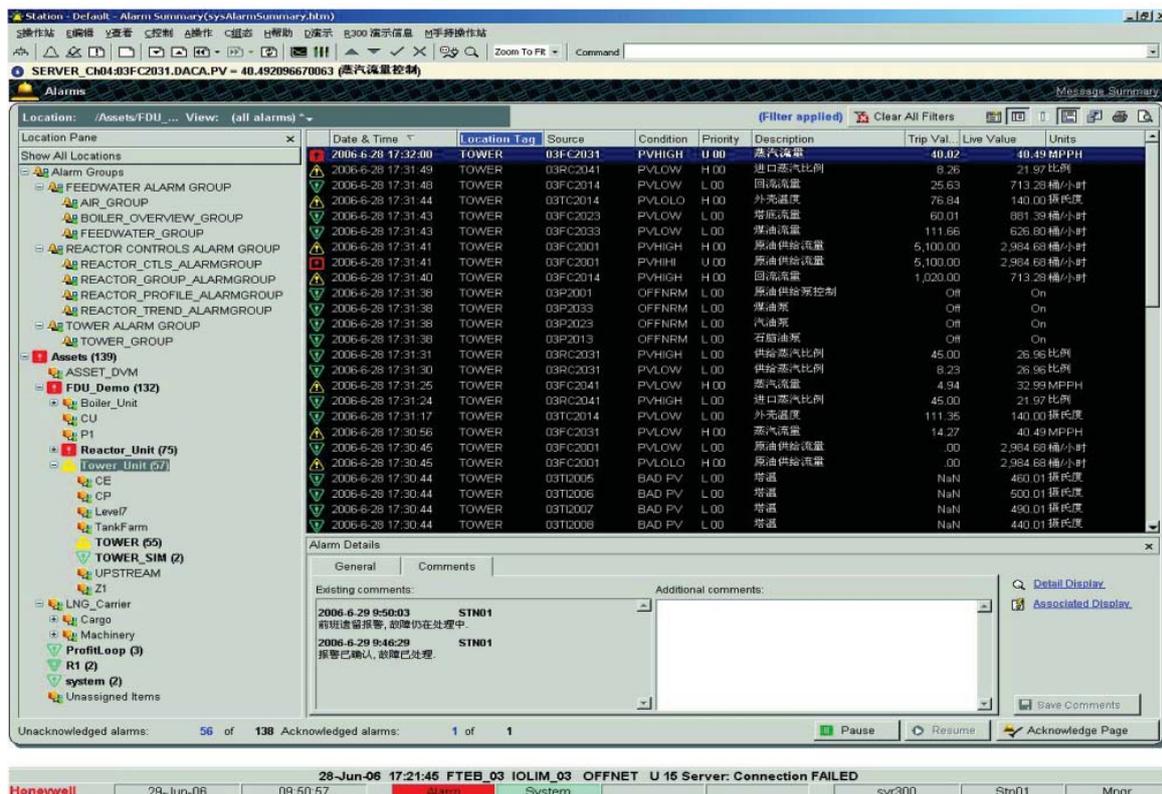


图6. 标准报警汇总显示

标准的报警汇总显示可使操作人员将注意力集中在所出现的问题。下列功能提供一个强大且具有相当灵活性的操作环境

- 可选区域窗格支持对特定工厂区域报警的快速过滤，并提供报警汇总统计详细清单
- 可选细目显示窗格显示更详细的报警情况细节
- 查看组态生成、存盘和重新调出用户操作报警内容(按指定的区域/时间/被过滤的点)
- 用户过滤器可对报警画面的所有显示列加以过滤，以便操作人员快速地查找到问题的所在
- 报警信息可按优先级进行过滤

报警汇总画面中的报警可以单条或按页确认。在用户流程图上，报警同样也可单条进行确认。用户也可以在报警汇总画面和用户流程图上，设定各种报警优先级的颜色。

PlantCruise支持报警优先级颜色的组态，各个优先级报警均可在所有的用户流程画面上显示出来。使操作工可立即判断出什么报警是最为重要的。除了这些功能外，在操作站(Station)状态栏上的报警指示上，用颜色闪烁显示未经报警确认的最高优先级的报警，以减少工厂人员反应时间。

对SCADA点结构，每个点可组态8个报警信息，支持的报警有：

- PV高报
- 偏差高报
- 变化率
- PV低报
- 偏差低报
- 控制故障
- PV高高报
- 变送器高报
- 控制超时
- PV低低报
- 变送器低报

用户可在Control Builder中组态过程控制器的报警，并完全取决于控制模块(CM)或顺控模块(SCM)中所用到的功能块的种类。

每个可组态的报警可以分配的优先级为：日志记录、低、高和紧急几种。为了进一步区分报警的重要程度，每个报警优先级又可分为(0~15)子优先级。

高级报警处理

报警的搁置(Alarm Shelving)是PlantCruise的一项标准功能，它可以为操作员过滤掉报警噪音，从而提高操作安全性：

- 它基于EEMUA和ASM指导原则设计而成。
- 操作方便而有效。操作员可以在操作画面上临时搁置不需要的报警，同时可以指定何时需要恢复或手动恢复。
- 例如对两开一备的场合，备用设备会产生大量噪音报警，操作员可以临时屏蔽掉备用设备的报警(只要选择该设备启动报警搁置功能即可)，并定义何时启动报警。

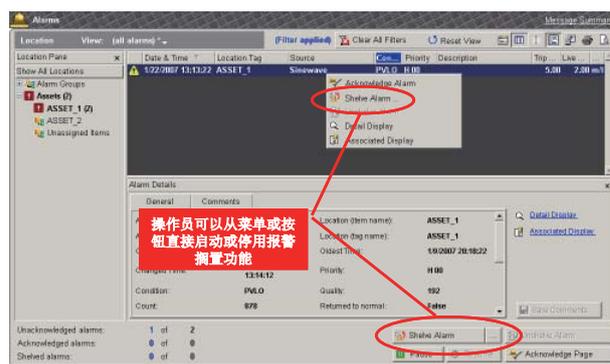


图7. 报警搁置(Alarm Shelving)功能

重复报警处理一同是PlantCruise系统非常有特色且可以提高操作安全性和有效性的功能。例如当某一报警由于设备原因不断产生大量报警，可能会占满报警画面，从而会遮盖到其他重要的报警。作为PlantCruise报警管理的标准功能，重复报警处理在报警画面上只显示一条报警信息，但在该条报警的细目画面上会给出详细的信息，如最新发生的和第一次发生报警的时间，共发生多少次等。

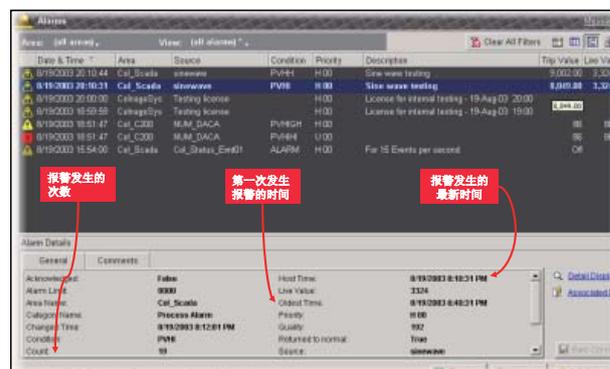


图8. 报警的重复处理

事件汇总显示—列出系统中发生的事件，包括

- 报警
- 已确认报警
- 返回正常状态
- 操作员的操作动作
- 操作员的登录和安全级别的修改
- 在线数据库修改
- 通信报警
- 系统重新启动消息

信息汇总显示—集中显示各类系统、操作信息。

SOE汇总显示—集中显示系统中的SOE(顺序事件)信息。

每个服务器的最大动态报警数为2000个、最长可保存的在线事件文件12周、最大动态信息为1000条、最大

SOE信息为32767条。事件汇总列表中可存储多达30000条事件信息。扩展的事件归档选项支持在线存储达一百万个事件，并且可以将事件归档存储到外存储介质上，以备日后调用。

组显示

标准显示可以组态成类似于控制盘的显示。通过将相关的过程点组成一个组显示，帮助操作员更容易地了解过程活动。

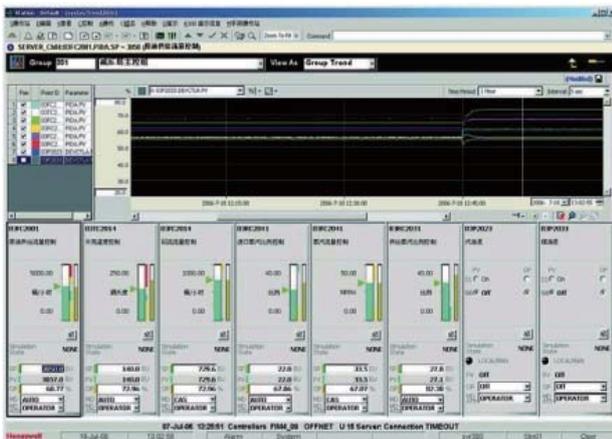


图9. 组显示

每一组可包含最多8个过程点，每个过程点都具有自己的面板，这些面板用以显示主要参数的数值。过程点可以是模拟点、状态点、累加量点等的任意组合。总的组数取决于系统数据库的大小。组面板在设计、功能和外观等方面与标准的弹出控制面板和点细目显示保持一致。每个组显示分别具有三种标准的显示，分别是组细目显示(过程点的重要参数如PV、SP等)、组趋势显示(带可访问的控制参数)和历史数据显示。每个服务器可有最多16000个组。

系统状态

操作站显示画面底部的专用系统状态栏用于显示汇总企业模型数据库中所有的PlantCruise网络计算机节点和所有网络硬件设备(包括FTE)的状态。

系统状态显示将系统管理显示和系统报警显示的信息结合在一起，努力使用户在一幅画面上获得所有的关键系统状态信息。系统状态树的显示形式，非常直观。

扩展状态显示—让用户在同一显示画面中获得更多的扩展信息。查询状态显示，是用户无需进入报警画面即可了解系统网络中各设备的状态。通过设备名称前的图标及其颜色变化，对设备所处状态予以形象、直观的指示，让人一目了然。

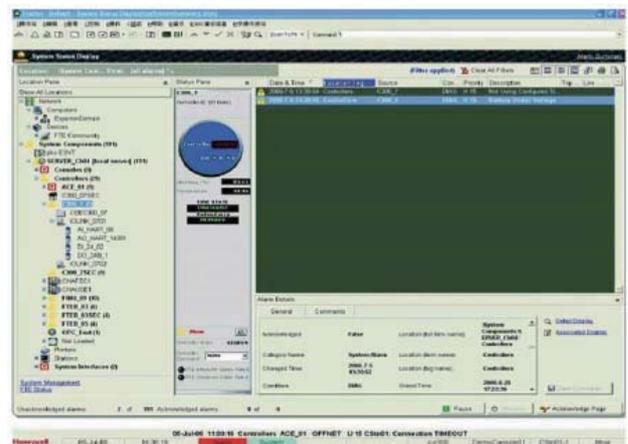


图10. 系统状态显示

历史数据

历史数据采集可以选用不同的存储时间间隔，以瞬时值和平均值两种格式进行存储。大量的历史数据采集可在

线保存，采用自动归档功能可无限地保存所有的历史数据。历史数据采集间隔为：

标准

- 1分钟瞬时值
- 6分钟平均值
- 1小时平均值
- 8小时平均值
- 24小时平均值

快速

1、2、3、4、5、10、15、30秒钟

扩展

- 1小时瞬时值
- 8小时瞬时值
- 24小时瞬时值

历史数据可以用于趋势显示、用户流程画面、报表、应用程序、Excel电子表格或ODBC兼容的数据库。归档的

数据可以存储在本地硬盘、光盘、磁带等上。用户还可以存储历史数据到Uniformance信息台。

趋势

趋势图组态方式极为简单、灵活，只需从数据库中选择点名和相应的参数，就可以在线组态趋势图画面。趋势数据可以是任何时间间隔的历史数据。实时数据和历史数据可在同一个趋势图画面上显示。通过移动滚动条或直接输入所需显示的日期和时间即可自动地访问已存档的历史数据。标准的趋势包括：

- 单棒图
- 双棒图
- 三棒图
- 多画笔趋势图(32笔)
- 多量程趋势图
- X-Y图
- 数据表
- 组趋势系统提供的数据分析、处理和显示功能有：
 - 趋势/事件组合显示
 - 趋势/历史数据组合显示

- 趋势/各种说明组合显示
- 趋势比较组合显示
- 用户定制趋势图
- 趋势图的全屏显示
- 游标数据显示
- 工具提示条显示
- 趋势操作员就地修改
- 暂时禁止显示功能
- 智能剪贴板支持数据拷贝/粘贴

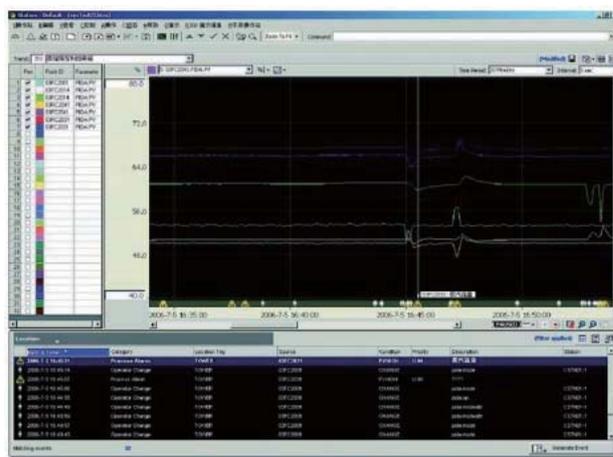


图11. 多笔趋势/事件组合图

采用暂时禁止显示功能可在多点显示的趋势图上临时禁止被选点的显示，使操作人员能更清晰地查看趋势图而无需重新组态。趋势工具条上备有多种功能图标和按钮，为使用者的各种显示、操作需求提供了极大的便利。多种趋势显示方式(趋势/事件组合、趋势/各种说明组合、趋势比较等)，为对过程的分析、研究提供了方便。强大的用户定制趋势图的功能，满足了用户对趋势图的特殊需要。

每个服务器可有3000幅趋势图；每幅图最多32个趋势(笔)；趋势时间窗口为：1、5、20分钟，1、2、4、8、12小时，1、2、5天，1、2、4周，3、6月，1年。

在趋势中添加相关事件—可以进一步改进过程分析。例如，某个操作员可能想查看修改某一设定点后的效果、或某一批次的开始、或报警发生的时间，可在趋势图内清晰地看到这些事件，并且过滤器允许只列出感兴趣的事件类型。

报表

系统提供许多内置的报表功能，系统标准报表包括：

- 报警/事件日志报表—报告在指定时间周期内的所有报警和事件。通过使用过滤器，这类报表可以提供操作员和/或点跟踪报表功能
- 报警持续时间报表—报告在指定时间周期内指定的报警点在返回到正常前的报警持续的时间
- 集成的Excel报表—类似其他标准报表的生成方式，用户可以通过微软的Excel电子表格生成表。采用开放式数据访问ODA的软件选项，Microsoft Excel可以读取PlantCruise数据库的数据
- 批量处理报表—见应用软件包章节

报表可以定时、事件触发或请求命令等多种方式输出，输出方式可在线组态。报表输出可以直接送到屏幕、打印机、文件或其它计算机，用来对数据进行显示、分析。每个服务器可有1000个报表。

程序化操作

不恰当的操作程序，会造成大量的财产损失甚至人员伤亡。异常状况管理(ASM[®])协会报告指出，在所有的事故中，约有14%与操作程序的执行不当有关。占严重和可报告事故的影响因素约为10%。

程序化操作由ASM协会提出并制定。程序化操作主要解决由于不恰当的操作程序而带来的事故。在一个工厂中，每一个设备开/停车过程的最好操作程序可以由工程部门进行设计和制定。将这些最好的操作程序组态到控制系统中(C300)，并且在需要时可以被使用。大部分工厂并不可能总是运行在稳定状态，下列复杂的程序操作需要管理：

- 开/停车过程(由于很少执行，因此经常出错或矛盾)
- 生产不同阶段的改变(正常的生产改变如：阶段、等级、设备等。)
- 异常情况导致“临时停车”(将工厂临时运行在某一安全点上，随时恢复正常运行或停工)
- 有计划的循环操作(根据已经制定好的标准，重复循环操作)

程序化操作根据工程需要组态最好的操作程序，控制系统可以告诉操作员如何去操作并检查操作工的操作过程。当有些问题出错时，控制系统可以调用例外程序进行处理。通过与客户共同合适的开发操作程序以减少特定的故障发生。

PlantCruise程序化操作有着极高的操作效率，通过单元控制模块(Unit Control Module)、处方控制模块(Recipe Control Module)和相位功能模块(Phase Function Block)，完成复杂的自动程序。通过操作界面表格，操作员可按顺序观察自动程序的操作过程。程序与手动指令无缝集成，自动输出。通过注释和警告让操作员知道所操作的每一步。程序化操作可在PlantCruise的C300过程控制器中运行。

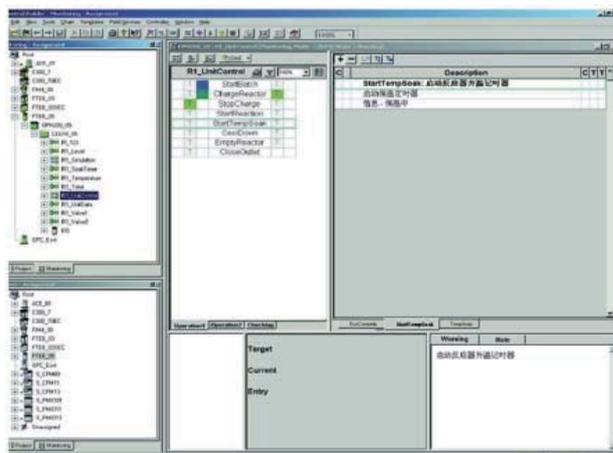


图12. 程序化操作界面

安全性

系统登录安全—为维护系统安全，PlantCruise提供可组态的安全级别、控制级别和区域分配。这些功能均可赋予每个操作员或每个操作站。用来限制操作人员访问系统功能的安全级别最多有6级：

View Only： 只看模式

Ack Only： 只看模式加报警确认功能

OPER： 操作员模式

SUPV： 操作员模式加组态标准系统功能，如报表、趋势设置等

ENGR： 主管模式加更多组态设置能力

MNGR： 无限制

操作员登录级别可多达255个控制级，用来限制操作人员对工厂内的某些控制设备或控制单元的操作。所有操作员的操作动作都会存储在事件数据库中，且带有该操作员的标识。另外，只有在操作员的控制级别超过控制点被赋予的级别时，才可对该点进行控制。

操作员的密码包含5到6个字母数字字符。操作员可以修改自己的密码，且新密码不能和过去3个月内使用过的最后10个密码相同。当操作员登录系统时，三次密码输入错误将被上锁。一旦登录进系统后，操作员任何时候都可以退出系统。或设置在一定的时间间隔后，若无任何操作即自动退出。

操作员的操作管理主要是通过企业资产模型实施的。操作员仅能对所分配的归属于企业资产或过程设备的流程图、报警和控制点进行监控。每个操作员均有其自己的简档，内容包括安全级、控制级和资产模型分配等。操作员登录到系统，所有这些即刻生效。除此之外，也可生成操作简档，使其能在一定的时间和特定的日期等条件下，激活或禁止对工厂某区域的控制行为。

PlantCruise另一个重要的功能是操作员帐号直接与Windows集成在一起，形成所谓单一登录。在Windows域服务器上可直接管理和控制PlantCruise操作员。

计算机和网络安全—随着控制系统中计算机和网络设备的日益复杂，其安全性已成为控制系统安全性的一个重要组成部分。PlantCruise对此做了认真细致的考虑。主要包括：

- 网络和安全指南—PlantCruise Network and Security Planning Guide中的相关资料，对系统网络及其安全的最佳实施方法作了详尽说明，内容涉及各个方面
- 高度安全网络结构—包括多层网络结构、提供交换机和路由器组态文件模版、IP子网络与交换机和路由器结合限制网络流量等
- 安全微软热修复补丁于程序(Hotfix)—正式的微软热修复补丁于程序评估机制，在最短的时间内(7天)对最新的热修复补丁于程序对系统可能的影响作出评估和建议，并在专门网站上予以公布
- 抗病毒软件—确认McAfee和Norton为合格的PlantCruise抗病毒软件包

- 安全防范模式—通过预先对文件、目录和注册键的安全设置，防止病毒、恶意入侵者和误操作对系统造成的危害

脚本语言

PlantCruise可确保在整个监控系统全面地使用VBScript脚本语言。用户生成的脚本程序能在画面被调出时运行，或依附在服务器的特定对象上运行，如点参数、报警事件、完成报表打印和其他事件等。

流程图脚本程序—对流程图画面中所有的显示对象，用户能编写基于事件触发的脚本程序，以此来扩展用户流程图画面的功能。脚本程序最典型的应用是创建那些系统标准动态功能无法提供的各种动态效果。除了支持VBScript外，用户也可选用Jscript来作为流程图画面脚本程序。

服务器脚本程序—包含两个特征。第一个特征为脚本程序扩展了服务器及其运行对象的功能。服务器对象例子如：

- 服务器
- 任务
- 区域
- 报表
- 点和参数

用户可在服务器内设置这些脚本程序按指定的时间周期执行，或在指定的事件发生时执行。除此之外，系统供标准显示画面，用于监视脚本程序的运行情况。

第二个特征为服务器的OLE自动化对象模型，允许自动化控件存取和操控服务器运行环境中的对象。自动化控件包括的产品有：微软的Visual Basic、Word、Excel、Access和任何能使用微软COM对象的编程环境。

服务器脚本程序使用服务器OLE自动化对象模型作为它与服务器对象互相作用的手段。服务器脚本程序的这两个特征，共同构成了服务器脚本程序所支持的功能。这种服务器脚本程序的结构，具有极大的灵活性，大大增强了系统功能。正因如此，对某些任务来说，其结构并不是最优化的。表1列出了服务器脚本程序适合使用的任务类别，以及适合用户应用程序的任务类别。应该注意到，有些任

务在两类中都予列出，用户可以酌情灵活使用。如有可能，用户应尽量使用现有的服务器功能，而不要通过编写

服务器脚本程序来完成这些功能，这是因为服务器的标准功能会优化任务的执行。

表1. 服务器脚本程序与用户应用程序对比

任务	服务器脚本程序	用户应用程序
通过信息传输扩张服务器功能	能	能
相对短的处理程序(<50行程序代码)	能	能
通过自动服务器提供到其他应用程序的连接	能	能
在运行期解释代码	能	不能
在生成期编译和优化代码	不能	能
复杂计算	不能	能
优化监控	不能	能
迭代代码	不能	能
相对复杂的用户借口要求	不能	能
扩展文件操作	不能	能
故障切换时保存脚本(程序)状态	不能	不能
语言	VBScript	Visual Basic, C++等

PlantCruise操作站

PlantCruise操作站是一个功能强大的操作界面，负责系统连续运行的操作员可使用PlantCruise操作站。PlantCruise操作站采用了领先的工业应用技术和先进的功能，为当今企业提供所需求的操作平台。致力于满足今天的需求和明天的要求是PlantCruise操作站核心HMIWeb技术的特点。

PlantCruise系统的人机界面(HMI)采用霍尼韦尔HMI-Web技术，将所有的人机界面、应用数据和商务数据完

整地集成在基于Web的体系结构中。HMIWeb采用霍尼韦尔新一代的操作界面技术，使用HTML作为用户显示画面格式。无需通过繁琐的程序插件，或影响功能的export方式，用户可通过安全的操作站(Station)环境或直接采用Microsoft的IE浏览器来显示和操控过程显示画面。使用开放的、工业标准文件格式大大减少了工程所需的时间。所有这些给用户带来的好处确保了PlantCruise系统的安全访问、坚固的系统结构和更高的性能。

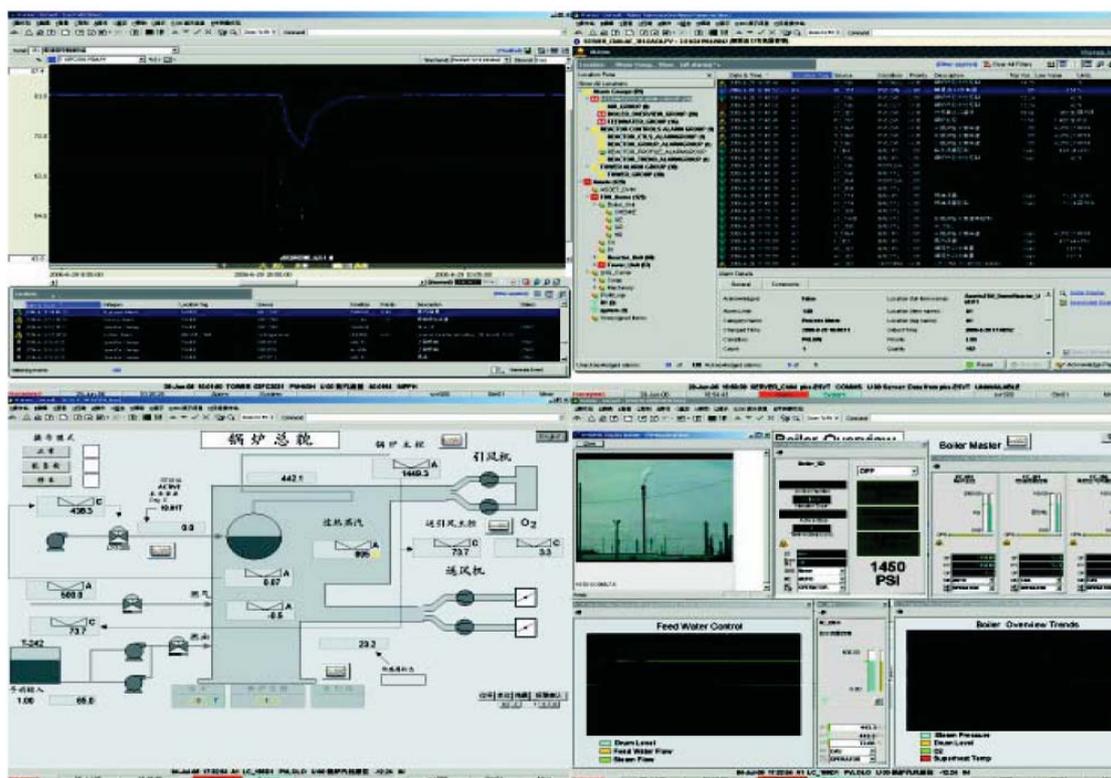


图13. 霍尼韦尔的HMIWeb技术

PlantCruise操作站的人机界面通过先进的、基于面向对象的图形，为用户提供功能强大的操作界面。由于采用了工业标准的系统组件，如微软的Windows 7/Windows Server 2008操作系统、以太网络、HTML和互连网浏览器技术IE等用户熟悉的操作环境，用户只需经过简单的培训就可上机操作。

用户可在HMIWeb操作站上组态其下拉式菜单和工具条，从而大大方便了用户的使用。简明易用的系统工具可

让用户快速获取关键的过程数据。操作员人机界面功能通过诸如最后一条命令的重新调用、拷贝和粘贴、视频信号集成、ActiveX文档、脚本语言和应用执行程序等功能得到了进一步增强。

紧急信息通过专用报警器来传达，包括各种报警、控制器通讯故障、操作员/控制器讯息和设备停车情况。所有的显示画面底部的专用报警栏随时显示最新收到的(或最早收到的)最高级别且未确认的报警信息。

系统标准显示画面—便于操作人员更方便地学习和使用系统，系统标准显示画面包括：

- 菜单/导航画面
- 报警汇总显示画面
- 趋势画面
- 操作组画面
- 系统状态显示画面
- 组态显示画面
- 弹出控制面板显示
- 诊断和维护画面
- 事件汇总显示画面
- 点细目显示画面
- 回路调节画面
- 汇总画面等

报警和事件、趋势、组显示、报表、操作站脚本语言等画面显示及操作

弹出控制面板—是PlantCruise系统的标准功能。用鼠标单击用户流程画面中的相应区域即可弹出显示。组态极为简便。

系统对所有的各种类型的点均提供对应的弹出控制面板。用户在实际应用中也可根据需要来建立他们自己的弹出控制面板。弹出控制面板提供各种先进的功能：

- 同时可打开四个弹出控制面板。
- 弹出控制面板采用循环展开方式，即新窗口被打开时，将同时关闭最先打开的窗口。你也可把特定的控制面板钉住在画面上。
- 被钉住的控制面板，不会当新的显示画面打开时而被关闭。其结果是用户可调出另一幅趋势图画面，或查看报警显示画面，然后再返回到用户流程画面，其钉住的控制面板还在。

SafeBrowse™允许用户通过Intranet安全地浏览各种信息。系统可以浏览公司资料，如来自世界各地的标准操

作规程，或操作员需要了解的相关产品信息。SafeBrowse提供三个安全等级：

- 不受限制的
- 受限制的(限制访问特定的URL)
- 不可访问

OPC显示数据客户端—允许用户在显示中插入OPC数据而无需建点(不占用数据库点资源)，这对那些对操作员来说只需观察而无需报警的数据是非常理想、合适的。

OPC数据可读/写。

PlantCruise的操作站为Direct操作站

Direct操作站

Direct操作站采用台式机作为操作员站。Direct操作站可直接与PlantCruise CEE子系统(支持过程控制器C300)通讯，并提供了常规操作站所具有的全部功能。这为一些关键过程提供了综合性的运作操作平台。

Direct操作站主要特性包括：

- 可支持“逻辑操作站”报警及显示管理功能
- 支持Windows帐户分组功能
- 跨操作站显示，操作员可将当前或下一幅画面指定到其它操作站显示
- 增加一台Direct操作站，无须重复数据库组态，即无额外的工程组态工作
- 霍尼韦尔的容错以太网(FTE)也做为Direct操作站的标准配置

操作站规模

操作站和服务器类型	入门级系统	高容量系统
Direct操作站总数	10	20

PlantCruise控制器

基于CEE的控制器概述

PlantCruise基于控制执行环境CEE(Control Execution Environment)的控制器，是霍尼韦尔集30年控制器的研发技术、经验的结果。CEE是一个集鲁棒性、灵活性和一致性为一体的控制执行环境，该环境可运行在不同的平台上，它的开放式体系结构使它可以与现有的霍尼韦尔控制器、第三方控制系统及设备集成。

控制执行环境CEE是控制器的核心，它提供了一个可灵活组态的控制执行环境；它可以使控制应用实现确定性、一致性并被可靠地执行。用户可以通过组态的方式对PlantCruise进行系统配置，而无需从头开始构建系统。大多数工业过程控制应用需要的许多通用要素，如通讯协议和控制算法，均包含在PlantCruise的标准操作框架中，这帮助用户把精力集中在应用上，而不是系统本身。单一的、先进的图形化控制策略组态工具软件(Control Builder)可以方便、容易地生成一体化控制策略。控制功能使用的功能块FBs(Function Blocks)是通过算法库来提供的。控制策略一旦生成，就可以通过Control Builder进行下载并监控。控制执行环境CEE通过丰富的算法功能库方便的创建控制策略。CEE的功能块支持：

- 连续控制
- 逻辑控制
- 顺序控制
- 基于模型的控制
- Profitbus和HART控制

每个功能块具有一系列丰富的预先定义特点，如报警设置、不同的算法选择和维护统计，这些都能通过组态参数实现。通过控制模块(CM)或顺控模块(SCM)中功能模块的连接组合，进而执行特定的控制任务，实现高效的控制策略工程组态。内嵌的功能确保控制策略的执行、报警和操作的一致性。CEE完全符合控制标准ISAS88.01，并使顺序控制与设备完全集成。设备遵循预组态的步骤动作，大大降低了顺控异常处理程序的执行难度。

通过参数访问，可以掌握控制器内所有可能的信息单元。这些信息，无论是用于其它控制策略还是运行操作，

均可在整个PlantCruise系统内使用。例如：在用户流程图中，这些数据可被存作历史数据用于趋势显示。工程师无需了解信息所在位置，只需引用它们，系统自身通过确定性通讯对信息进行读取。基于状态信息及其赋值，系统可通知用户并可以按要求采取适当的动作。安全访问确保所有参数都受到安全保护，以防对参数的误操作和无意性的改变，而某些参数只能在离线状态下进行修改。信息交流基于“改变-报告”和“发行-预定”，数据只在需要时才访问，提高了通讯带宽的使用效率。

CEE支持每个控制策略从50毫秒到2000毫秒的执行周期。用户可改变现有的控制或添加新的控制策略，同时又不妨碍控制器执行其它控制策略。CEE保证控制策略的确定性执行：每个控制策略在执行阶段内按指定的执行周期执行，不受控制器下载操作的影响。执行时间并不取决于下载控制模块的数量或其复杂程度。如果控制器在某个执行周期过载，CEE将通过报警系统通知用户将其分配到其它执行周期或另一个CEE中，以防止出现过载情况。用户也可以应用自动平衡功能，让系统选择最佳的执行周期。

CEE支持的细目和组显示模板，可被分配给每个控制策略。用户可选择使用具有常规功能的标准显示模板，或创建用户自己的显示模板。用户只需在策略组态标签中指定细目显示名称，操作员就可以访问到与下载控制策略相连的正确细目显示。组显示可被用于用户流程图中的面板显示。

PlantCruise基于CEE的控制器目前有C300控制器模块。系统还支持仿真控制器SIM(Simulation Control Environment)，它是在PC机上提供的完整的系统仿真，不需要控制器硬件或与过程的连接。CEE支持在线软件升级。

过程控制器C300是紧凑型的、高性价比的控制器，直接与过程I/O连接，离过程最近，是常规控制、快速逻辑、顺序和批量控制应用的理想的解决方案。应用控制器ACE作为高级控制平台与和与第三方控制系统的集成是非常适合的。下文将详细描述C300控制器的配置、设计和体系结构。

过程控制器C300

C300控制器由控制器模块、对应的输入输出安装接线组件(IOTA)、控制执行环境CEE和机柜内电源构成。

C300控制器模块如图16、17中的①,采用了垂直安装设计及与8系列输入输出模块相同的新颖封装形式。垂直安装这一创新设计,改善了机柜的走线、有效利用了机柜空间,模块18度倾斜确保了运行期间机柜内热量均匀流过模块,保证了系统的高可用性。模块采用了高密度部件,减小了体积,同时提高了单模块的通道比率。

C300控制器支持非冗余或冗余配置,冗余配置只要加选第二块C300控制模块即可。可选模块RAM内存具有ECC(Error Correction Checking)功能,Flash内存经过校验和(check-summed),带有启动诊断与运行诊断程序。由于使用集成度更高的集成电路,更少的部件,所以具有更高的平均无故障时间(MTTF)。冗余配置的C300的可用性 >99.999%。

控制器性能

C300控制器支持与其封装形式相同的8系列I/O模块(包括HART I/O)。每个C300控制器最多支持80个冗余I/O模块。每个监控/对等网络段支持16个或16对冗余配置的控制器。

输入输出接线组件(IOTA)②既是C300控制器模块的安装底板又具备控制器所需要全部接线端子。包括:控制网络(FTE)接口、输入输出链路(I/O Link)接口、冗余控制器接口、GPS接口和电源接口。

C300电源系统③为如图17中的③,采用商用电源加电源控制模块组合配置。可选24VDC冗余配置。电源控制模块确保供电安全稳定。

所有的控制、I/O系统及其部件,均已获准可安装在防爆标准为1类2区、组A、组B、组C、组D等区域的现场,并且全面满足严格的工业级别的CE-Mark(欧共体标准)的安全和辐射要求。



图14. 过程控制器C300



图15. 8系列模块

仿真控制器 (SIM)

PlantCruise过程仿真控制器(SIM-C300)用于快速、便捷的控制策略开发、检验和工厂验收检测。仿真控制支持与过程控制器50毫秒控制执行环境(CEE)一样的执行速率。它还支持I/O模块、I/O通信模块和标准功能模块库。但是目前它不支持脉冲输入、Profibus、专用CCL库仿真。

仿真控制器支持与过程控制器和应用控制器节点的有限制的对等通讯，即仿真控制器可从过程控制器和应用控制器读信息而不能写信息。过程控制器和应用控制器也禁止读取仿真控制器。仿真控制器间则支持完整的对等通讯。

应用组态从仿真控制器转移到实际控制器可以通过导入，导出功能来实现，如果仿真控制器和实际控制器都同属同一PlantCruise服务器，也可以通过重新指定的方法来实现。在仿真系统上所作的修改可以用同样的方法在实际控制器上恢复。仿真控制器也可支持操作员培训和高保真过程仿真，而无需过程控制器硬件。

仿真控制器与过程控制执行环境是相等同的。它安装在PC平台上，有多达四个仿真控制器环境。仿真控制器环境需要Windows 2000/2003服务器操作系统。当在相同节点上执行四个环境时需要双处理器服务器以保证50ms的基周期。

输入/输出子系统

PlantCruise过程控制器C300采用8系列垂直安装型输入输出子系统、用于危险环境的H系列导轨型(RIOM-H)、过程管理站I/O(PMIO)和各种现场总线接口。

8系列I/O模块是PlantCruise新设计的输入输出系统。8系列I/O模块的封装外形新颖别致，18度倾斜有利于机柜内热量的均匀散发；通过与其形成一体的输入输出接线组件(IOTA)及安装支架直接安装在机柜内，无需传统的机箱，较少的安装部件换来了较高的MTBF和可用性及较少的安装空间；模块垂直安装，使机柜内热量均匀分布，减少了“热点”，延长产品使用周期；同时垂直安装增加了现场接线进出口，提高了接线效率；电源和后备电池侧面安装，不占据I/O空间。8系列I/O模块具有以下特点：

- 符合各种使用环境指标
- CE认证
- 可选防腐蚀保护（8C和8U系列）
- 支持热插拔
- 与现场一体化供电
- 冗余I/O
- 在线维护诊断

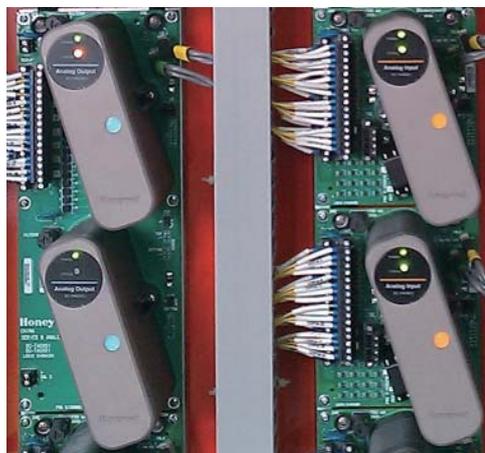


图16. 冗余与非冗余8系列I/O模块

现场总线接口一模块提供了多种现场总线接口及对应软件，保证了PlantCruise系统与Profibus现场总线和HART的无缝透明连接。

I/O模块类型

PlantCruise提供8系列I/O的主要特性见表2。

表2. PlantCruise I/O系列

功能	IOM-8
数字输入24VDC	有
SOE事件序输入	有
数字输出24VDC	有
高电平模拟输入	有
模拟输出	有
脉冲输入	无
HART接口	有
串行接口	无
环境级别	G1.G3
I/O冗余	有
现场仪表供电能力	有

控制算法库

在PlantCruise的Control Builder强大的控制算法库中，标准的算法模块除了包括信号处理、调节控制、现场总线(设备和控制块)、电机控制、离散逻辑和顺序控制等外，还包括一些通用块，如旗标量、数值、时钟、数组变量等。

CEE控制器算法库功能块:

辅助类功能块

AUXCALC 辅助计算块	AUXSUMMER 辅助总和块	DEADTIME 滞后块	ENHAUXCALC增强辅助计算块
FLOWCOMP 流量补偿块	GENLIN 通用线性化块	LEADLAG 超前/滞后块	SIGNALSEL 信息选择块
TOTALIZER 总计块			

设备控制类功能块

DEVCTL设备控制块

数据采集类功能块

DATAACQ数据采集功能块

逻辑类功能块

AND	CHECKBAD	CHECKBOOL	DELAY
EQ	FTRIG	GE	GT
LE	LIMIT	LT	MAX
MAXPULSE	MIN	MINPULSE	MUX
MUXREAL	MVOTE	NAND	NE
NOON	NOR	NOT	OFFDELAY
OR	PULSE	QOR	ROL
ROR	RS	RTRIG	SEL
SELREAL	SHL	SR	STARTSIGNAL
TRIG	WATCHDOG	XOR	2003

调节控制类功能块

AUTOMAN	ENHREGCALC	FANOUT	INCRSUMMER
OVRDSEL	PID	PIDER	PID-PL
PIDFF	POSPROP	PULSECOUNT	PULSELENGTH
RAMPSoAK	RATIOBIAS	RATIOCTL	REEOUT
REGCALC	REGSUMMER	REMCAS	SWITCH

顺序控制模块

HANDLER处理块, STEP执行块, SYNC同步块, 条件判断过渡块。

公用类功能块

FLAG 标志块	FLAGARRAY 标志数组块	MESSAGE 消息块	NUMERIC 数字块
NUMERICARRAY 数字数组块	PUSH	TEXTARRAY 文本数组块	TIME 计时块
TYPECONVERT 类型转换块			

用户运算模块(CAB)

用户运算模块(CAB)与控制 Builder 控制算法库中的控制算法模块如PID和RAMPSOAK相似。这些标准模块具有预先确定的算法和数据结构。与此相反，用户运算模块则具有用户定义的算法和数据结构。CAB采用的是微软的VB.Net控制语言和Microsoft.Net应用环境。

CAB可独立运行或将CAB程序插入正常的功能块，如数采模块(DataAcq)和调节模块(RegCtrl)，中执行。CAB具备分布式执行功能，即CAB可跨多个CEE执行周期，不必在一个执行周期中完成。该功能还支持历史数据访问和文件访问。

编辑、创建CAB模块需要CAB开发器软件许可证。在该软件环境下，用户可以使用Control Builder和CAB工具开发并编译VB程序，定义参数、名称及类型，创建自己所需的模块。

用户数据模块(CDB)

用户数据模块(CDB)用来存储那些由用户定义其类型和结构的数据。与CAB一样，CDB可以被创建成用户所需的类型并被多次调用。与CAB的不同之处是CDB是PlantCruise的标准功能，无须编程工具，因为它支持用户数据参数(CDPs)定义。然而CBD不支持参数引用(Prefs)定义也不支持算法定义。CDB的创建在Control Builder中完成，在PlantCruise的C300上运行。

在其它方面，CBDs都与CABs相似。它们支持相关的特性格式，可设计成支持可下载的组态参数。它们可用来创建模板。一建立，CBDs可以与CABs和标准模块完全相

似的方式被组态、分配、下载和监视。

功能块提供对设备所有状态和命令信息的存取，信息可以通过细目显示(随该选项提供)为操作员所使用，或在控制器中作为参数为其它控制策略所用。除了标准状态和命令数据以外，通过在设备和算法块中组态四个数据链路，还可以访问到附加的设备参数。标准的初始化处理以特定的频率输出到传动设备，以保证启用通讯时对设备无扰动。

Profit Loop

Profit Loop是霍尼韦尔的专利算法，为一个单输入/单输出(SISO)模型预估调节器，经过了现场的验证。Profit Loop是自动化控制领域中的一个革命性的突破，它在常规控制层提供了无法超越的优势。特殊的设计使其操作简捷，比常规PID调节器有更高的效率。该调节器使用一个简单的过程模型来预测过去、现在和将来的过程变量的动作，当与PlantCruise集成在一起时，Profit Loop提供了一个完善的解决方案，以最低的成本提供更高的收益性、可靠性和安全性：

- 省去了大部分与PID相关的控制调节整定、软件和服务
- 提供更紧密和更鲁棒性的控制，提高过程稳定性达百分之三十
- 提高生产率达百分之四，提高工厂效率最高达百分之五
- 提高产品质量、降低能源和生产成本
- 减少对阀门硬件的要求和维护，并实现智能维护
- 通过简便的参数整定和系统集成以降低维护成本，提高回路操作经验



图17. Profit Loop提供优越的控制性能

基本的PID算法70多年来没有变化。PID简单、快速、通用、灵活。其替代策略一般很复杂，并且因太耗费CPU资源而难以广泛应用。PID的局限在于：

- PID调节器处理过程滞后、非线性和噪声过程信号存在困难
- 不能达到最优控制，并增加整定的工作量
- 重新整定工作量大
- 过程可变性大
- 过程信号噪声直接转移到了控制器输出中
- 加速阀门磨损
- 增加用气量

总之，PID的变异性增加导致了产品产量和质量的下落，随之增加了操作和维护的成本。

Profit Loop的出现，为克服这些缺陷带来了希望。Profit Loop是一个通用的模型预估回路控制和优化软件包，更确切地说Profit Loop是一个基于模型的调节器、Smith预估器、Gap控制器和优化器。它为专家提供了一整套离线模型识别工具。初学者用它可以在线近似、简单地输入创建过程模型。

Profit Loop通过过程动态变化的经验模型来预测过去、现在和将来的控制动作对控制变量的影响。通过预测将来的变化，Profit Loop确切地知道要如何改变过程来满足期望的控制目标。因而，Profit Loop调节器不是像典型的PID调节器一样对过程进行超调控制。而是通过对过程精确的响应改善了调节品质，提高了鲁棒性并减小了过程震荡。所以，Profit Loop理想地适合于存在噪声过程信号、大滞后或反向响应动态变化的应用场合。

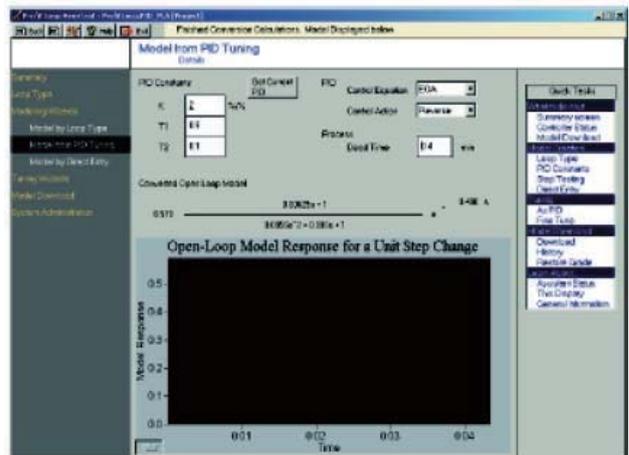


图18. PID到模型的转换工具

Profit Loop在解决大滞后控制上有着优异的表现。标准PID调节器对于大多数控制应用都很胜任。然而，随着过程滞后的增加，PID调节器保持紧密控制的能力开始减弱。Profit Loop对于过程动态变化中大滞后不可避免的应用场合是一种理想的解决方案。使用Profit Loop，这些滞后在基于模型的算法中得到了明显的控制，从而提供了更好的调节品质。

Profit Loop的范围控制算法(RCA)，是霍尼韦尔的专利，它将过程变量控制在一个死区内，而无需将其控制在某个特殊的设定点。这种功能还能够扩展到一个内部的优化范围，以获得进一步的灵活性。这种间隙控制使得它理想地适合于诸如波动的储罐液位控制等应用场合，这种应用的关键操作目标是通过最小化调节动作来减少对下游控制单元的干扰。

Profit Loop为实施离散或异步控制输入的调节器提供了一个理想的框架。在分析器控制的情况下，在在线调节器中用一个周期信号来作为调节变量。Profit Loop可以通过使用预估模型将控制频率设置得比异步控制输入更高，以便分析器更新期间进行控制。Profit Loop极大地简化了此类和其他特殊回路控制应用的设计和和实施。

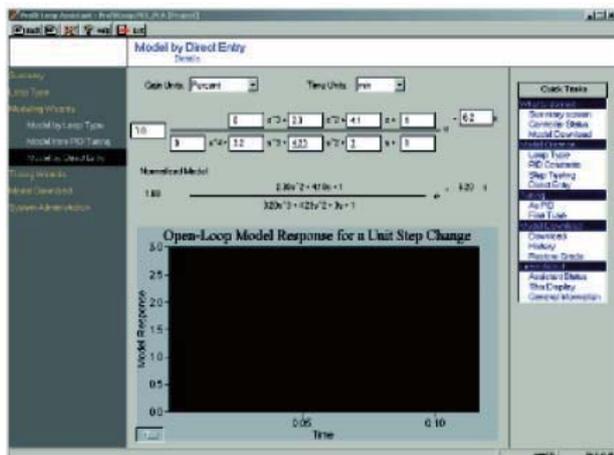


图19. 直接模型输入工具

常规的模型预测调节器占用大量资源和单独的计算机。Profit Loop独特的并享有专利的实施方案简化了控制计算，允许在一个霍尼韦尔的控制器中同时运行成百上千个回路。工厂中位于C300中的每个回路都能够用Profit Loop来实施调节。

如果Profit Loop调节器变得不稳定或出现震荡，“一

键式”整定(通过性能比)允许用户通过简单地增加性能比值来减慢调节动作的速度，同时增加鲁棒性。相反，如果调节器动作太慢，则可以通过减小性能比值来加速闭环调节器的响应。采用Profit Loop，不再需要调整比例带、积分时间和微分时间。实际上，这种调节器的整定极为简单，操作员可以对它进行在线重新整定，从而减少调试的时间和费用。

Profit Loop的组态工具降低了基于模型控制的复杂性。一安装完毕，仪表技术人员通过单参数调整能够轻松地整定Profit Loop调节器。与PID调节器相比，Profit Loop以更低的成本高效地控制工厂中的每个回路。Profit Loop的集成工具使得在没有控制理论专家的情况下很容易地实施基于预测模型的控制。Profit Loop功能块包括了PID和Profit Loop功能，以实现它们之间简便的替换和在线升级。PID升级工具通过使用现有的PID整定参数来创建经验模型，实现了从PID控制到Profit Loop控制的批量转换。此外，还提供了一个内置诊断工具，来识别需要维修的设备。这样，无需新的专用设备，回路的控制性能就能够达到最优化。

Profit Loop辅助工具、Control Builder功能的增强和“一键式”整定方法简化了工程的开发和实施。Profit Loop辅助工具和Control Builder工具允许基于以下功能来建立和实施模型：

- PID整定转换支持单个回路或批量控制
- 关于回路的信息由用户通过问答会话方式输入
- 在线阶跃输入测试
- 拉普拉斯形式的自由输入总结Profit Loop的主要优势在于
- 基于专利算法、经过现场验证的技术提供了最优控制
- 可以替换所有的常规回路控制，对控制器负载的影响极小
- 特别适用于存在噪声过程信号、大滞后或反向响应动态变化的应用场合
- 集成化工具使得使用极为简便
- PID调节器的转换对用户是透明的
- Valve Doctor工具为阀门问题提供预先诊断
- Profit Loop辅助工具提供一个只需输入最少信息即可工作的调节器模型

OperTune

OperTune是霍尼韦尔最新的闭环PID自整定技术。基于最先进的鲁棒控制理论概念，OperTune提供了强有力的PID整定能力，易于使用且对过程影响甚微。

在自整定期间，控制回路保持自动控制，OperTune在控制器输出信号上插入一个测试信号，测试结束后与当前的整定参数比较，OperTune给出一个推荐的整定参数范围。通过操作界面上直观的滑动棒，技术人员可根据情况选择“较快”或“较慢”以适应需要，然后将选定的整定参数下载控制器，完成回路调节。运用OperTune现场的技术人员可获得极好的调节品质。

OperTune是PlantCruise的标准嵌入功能功能。通过开放的数据连接标准，如OPC，OperTune可用于霍尼韦尔的TPS系统和非霍尼韦尔DCS系统。

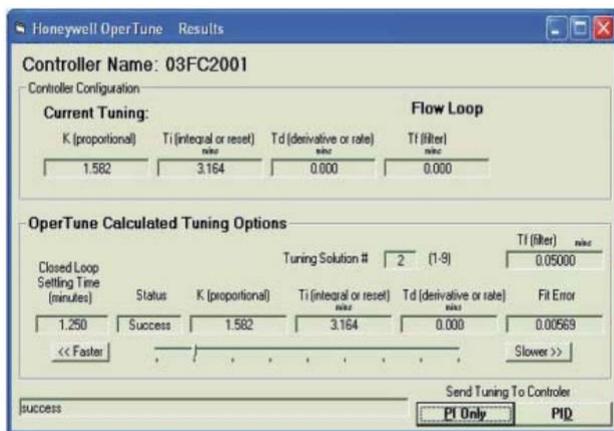


图20. 先进的自整定功能OperTune

控制处理器性能

PlantCruise被设计成适合广泛的控制应用，控制处理器提供灵活的执行环境，以不同的速度执行不同的控制任务。确定控制器可以完成多少控制，需要考虑处理器的使用率PU(Processor Usage)和内存使用率MU(Memory Usage)。CPU和内存资源将确定一个控制处理器可以执行的模块和模块的数目，其它约束条件如CM和SCM总数也在考虑之列。

控制器之间的对等通讯(Peer-to-peer)允许在不同的控制处理器之间透明地共享数据，无论控制器是否处于同一服务器域。如果在一个控制器的两个功能块之间可以形成一个合乎规则的连接，则该连接可以发生在两个不同的控制器中的功能块之间。所有数据的连接是通过拉“Pull”数据方式完成，而推“Push”数据仅仅发生在SCM的步骤(step)功能块中的输出表达式中。PlantCruise提供终点故障安全数据保护和处理。通过接收实时过程数据或故障安全数据，系统为连接提供了相对于故障和异常条件的保护。

系统还提供控制器与PLC或其它设备之间的对等通讯(Peer-to-peer)。交换功能块支持PCCC协议(Programmable Controller Communications Commands)和CIP协议(Control and Information Protocol)。数据保存在交换功能块中，可以为其它任意控制策略所使用。由于这些通讯协议支持直接控制网络的寻址，交换功能块还可用于不同服务器域的两个控制处理器之间交换数据。

防腐蚀保护

为了保证在腐蚀的工业环境中提供最大的可靠性，霍尼韦尔为系统硬件提供附加的防腐蚀涂层选项(可选)。

所有的8系列模块均有有涂层(模块号以8C开头)/无涂层模块(模块号以8U开头)。8C模块用一种指定为在恶劣环境中的电子部件防腐蚀的保护层进行涂层处理。其它系统部件如控制器、IOTA等可以有或没有可选的涂层处理。

配备了涂层处理的所有的控制器和I/O模块可以经受住G3等级的或恶劣的环境。这种恶劣环境的定义出自ANSI/ISA-S71.04-1985“过程测量与控制系统的环境条件：空气污染(Environmental Conditions for Process Measurement and Control Systems: Airborne Contaminates)”如下表所示。涂层选项极大地提高了系统在难以控制的恶劣环境中的可靠性。

电厂使用G1就够了

表4. ANSI/ISA—S71.04—1985 “过程测量与控制系统的的环境条件空气污染”的定义

空气环境级别		G1轻微的	G2中度的	G3苛刻的	GX剧烈的
铜反应级别(埃)		<300	<1,000	<2,000	≥2,000
污染气体		浓度(parts/billion)			
	H ₂ S	<3	<10	<50	≥50
	SO ₂ , SO ₃	<10	<100	<300	≥300
组A	C12	<2	<10	≥10	
	NOX	<50	<125	<1,250	≥1,250
	HF		<2	<10	≥10
	NH ₃	<500	<10,000	<25,000	≥25,000
组B	O ₃	<2	<25	<100	≥1 00

表中的气体浓度仅作为参考，并假设在相对湿度低于50%时，空气环境的大约级别。相对湿度在50%的基础上每增加10%，或相对湿度的变化率超过6%/小时，空气环境级别将会提高一级。

对于要求在G2或G3等级的环境中安装的系统，建议使用防腐涂层模件。PlantCruise系统安装在G1等级的控制室环境时(见上表)，无需此附加的保护。在G3等级的环

境中安装系统时，除了选用防腐涂层模件以外，还将系统部件安装在密封机柜中。对于更高保护要求，还需增加吹扫。

PlantCruise系统平台网络结构

系统网络拓扑结构

PlantCruise系统结构具有极强的可伸缩性，系统构成根据不同的应用，小到个人工作组，大到全厂范围的控制域，或是工作组与控制域的组合，包括与现有经营网络信息的集成。

PlantCruise系统网络可由四层网络构成。第一层为过程控制层。这一层的节点是控制系统的核心，一般包括：

- 网络交换机
- 控制器

第二层为监控操作层。这一层的节点主要是控制系统的服务器和显示控制节点，一般包括：

- 网络交换机
- 服务器
- 操作站

第三层为先控应用层。这一层的节点包括：

- 路由器/交换机
- 历史数据管理
- 应用程序
- 先进控制
- 先进报警管理
- 域控制器
- DSA连接服务器
- 操作站(监视)

第四层为企业管理层。这一层是控制系统与企业网的接口。节点一般包括：

- 防火墙/路由器
- eServer
- MES
- ERP

下图为PlantCruise系统网络拓扑结构示意图。

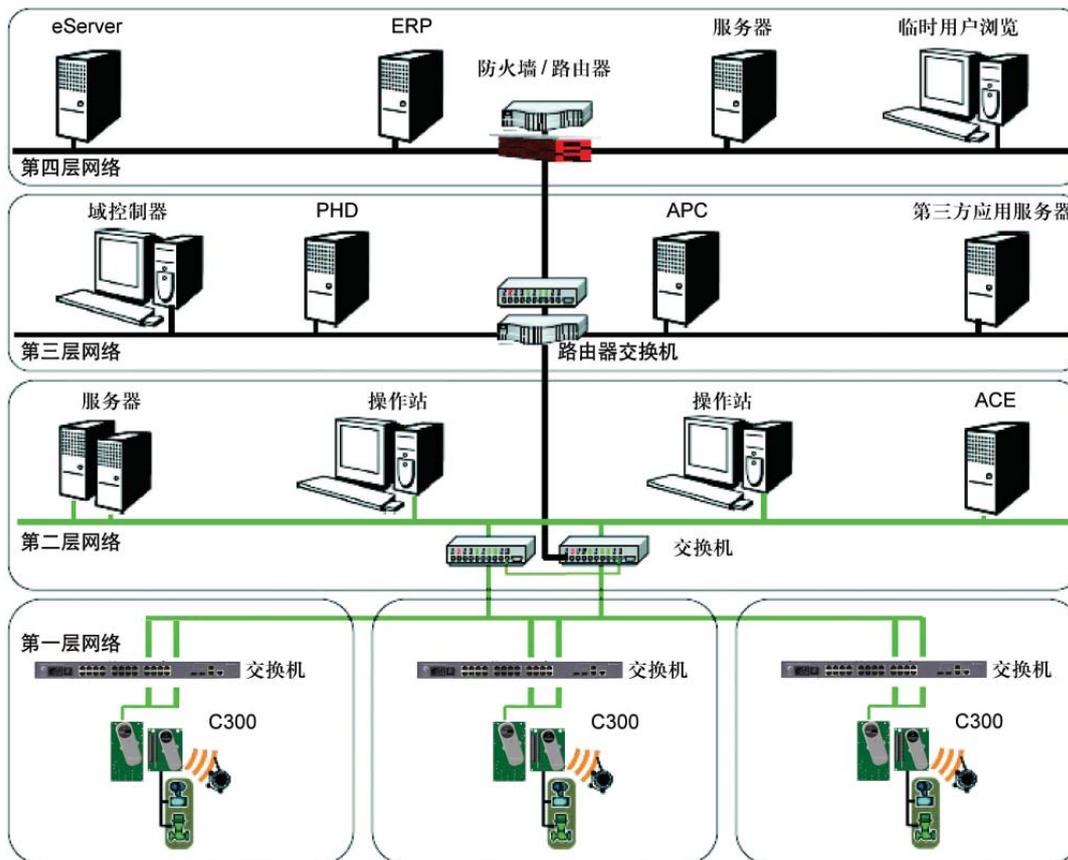


图21. PlantCruise系统网络拓扑结构

系统网络

容错以太网(FTE)。开放的以太网技术的发展为工厂带来了高性能、低成本的网络。但直到现在，采用市场可现货供应COTS(Commercial-off-the-Shelf)的以太网设备，实现具有鲁棒性的工业控制网络要求仍然是一个主要的障碍。霍尼韦尔将其在设计鲁棒网络的专业技术与以太网技术的优点结合起来，开发出了具有自主专利的容错以太网(FTE)解决方案。作为一种高性能的先进的网络解决方案，FTE解决方案大大减少了用户的运行和维护成本，为增强系统的使用性和可靠性提供了理想的效果。FTE主要用于PlantCruise系统的第一、第二层网络，为各节点间的连接提供了可靠的100/1000Mbps高速以太网网络。

常规的以太网冗余，是采用两个独立以太网，每个节点(服务器和操作站)分别连接到不同的网络上。如果有一个通讯故障(如由于网路的电气或电缆)，网络节点切换到另一个网络的时间可能少于10秒，但也可能大于30秒。这取决于网路的复杂性以及所使用的特定节点设备类型。

而容错以太网FTE采用的是单一网络结构，因此切换的速度很快，约一秒。这是因为在切换时由于服务器和操作站不需要重新连接网络。由于容错以太网FTE提供节点之间更多的网络通讯路径，所以容错以太网FTE可以承受更多的故障，包括所有单个故障和多个多重故障。FTE对高层应用是透明的，使其具有更多可用的通讯路径。普通的以太网节点(非容错以太网)也能连接到FTE网络上，同样比连接到常规的冗余以太网有更可靠的通讯环境。

在装有控制器的机架中，通过一块FTE网桥模块连接到FTE网络。FTE网桥模块支持冗余，所以能够用在冗余控制器中。参见本手册容错以太网章节以获取更多详细信息。

以太网(Ethernet)一是全球通用的办公室环境实际标准，目前已成为公认的工厂应用标准，是一种开放式网络技术。由于大量的第三方以太网设备，包括交换器、路由器和集线器的性能和性能/价格比的不断提高，以太网已成为许多工厂应用的理想的网络。

许多用户已将如今的以太网用于重要的控制应用中。在PlantCruise系统中，支持TCP/IP的以太网可被用作管理网络，这与用户将其用做重要的控制网络不矛盾。

用户当然是谨慎的，然而，以太网并不是一种确定的网络。在将以太网用于重要的控制网络的，有许多因素必须予以考虑。

在PlantCruise系统中以太网一般用于第三层、第四层网络。

容错以太网 (FTE)

容错以太网FTE(Fault Tolerant Ethernet)是高性能的PlantCruise的控制网络。FTE不仅提供网络容错功能，而且满足工业控制应用的性能和安全要求。霍尼韦尔将在设计鲁棒性控制网络方面的丰富经验与高性能、低成本的开放式以太网技术相结合，推出了FTE这一具有自主专利的先进的网络解决方案。FTE利用了IT网络的商用以太网技术，使FTE网络基础结构、与IT网络的连接、与第三方以太网设备的连接和经常性的运行维护支持成本得以显著降低。其出色的功能、优势显著的鲁棒性体现在：

- FTE节点之间有4条通信路径
- 对电缆和电子设备中的各种多重故障具有容错功能
- 快速检测和恢复
- 对PC应用程序透明
- 允许一般(非FTE)以太网节点连接
- 在线添加/删除节点
- COTS网络硬件
- 最小的管理费用：没有重复的信息
- 完全分布式：没有“主”节点
- 组态简单
- 高性能100/1000 Mbps
- STP或光纤电缆，具有抗干扰功能
- 符合CE标志
- 适用于霍尼韦尔系列自动化系统系列：Experion, PlantCruise、PlantScope和TPS

传统的以太网冗余方案通常都使用两个分离的以太网，每个节点(服务器或操作站)都同时与两个网连接。如果发生通信故障，则某特定节点切换至其他网络所用的时间可能超过30秒钟，这取决于网络的复杂性和所使用的设备。

霍尼韦尔的FTE解决方案使用单一网络，服务器和工作站无需重新建立其网络连接。因此，切换时间通常在一秒以内。

FTE的单一网络结构具有显著的优势。两个独立的网络在配置和性能方面将不可避免地会有所不同。而由于单一网络管理更简单，因此其配置和性能是一致的。分析和诊断工具可以访问单一网络连接中的所有设备，并且可以很容易地展现整个通信系统的全貌。而且，通常节点在同一网络的端口之间进行切换的速度比在不同网络的端口之间进行切换的速度要快得多。

FTE硬件冗余提供多重路径功能，其关键就是其独特的拓扑结构：两个并行的交换机和电缆线路树状结构在顶部链接，以形成一个容错网络。这样，单一网络中的交换机和电缆就完全冗余了。每个独立标识的树状结构网络由颜色编码、电缆标记、交换机和FTE节点端口来维护。

通过在节点之间提供比双LAN更多的通信路径，FTE对更多的故障，从所有的单一故障到大多数的多重故障，都具有容错能力。FTE组群中的节点不断地检查每条路径的状态。

每个FTE节点与FTE网络有两个连接点。即使单连接以太网节点不具备FTE硬件和软件，也能从FTE网络中受益。尽管这些节点无法辨认FTE组群，但FTE节点却能辨认以太网节点并支持其中每个节点的两条通信路径。这意味着以太网节点可以多享有一条通信路径。在传统的双网络冗余方案中，不同网络中的单连接节点不能通

信。在FTE网络中，所有节点都可以通信，无论他们是否直接连接。

FTE提供比传统双LAN冗余更多的通信路径

连通性	FTE	双LAN
网络数	1	2
以下对象之间的通信路径数		
- FTE节点	4	2
- FTE与以太网节点	2	1
- 相同树状结构 / 网络中的以太网节点	1	1
- 不同树状结构 / 网络中的以太网节点	1	0

FTE对于FTE节点中的高层应用程序也是透明的。这些应用程序得益于FTE提供的极高的网络实用性，而无需额外的软件组态。

PlantCruise系统包含回路控制器、现场总线 and I/O 模块、工作站、高级控制器和服务器。为保证确定性，FTE网络确保每一设备收发与自身需要相适应的信息量，这样所有的设备都能获得所需带宽。

FTE在设计时已对安全性作了充分考虑。第一层的交换机(HuaWei LS-S2326TP-EI-AC)对网络第一层的控制和I/O设备的不适当信息予以屏蔽。通过对FTE交换机的组态，网络高层的工厂信息网 (PIN)只能对服务器进行访问。防火墙/路由器配置确保只有指定的PIN节点可对Plant-Cruise服务器进行访问。

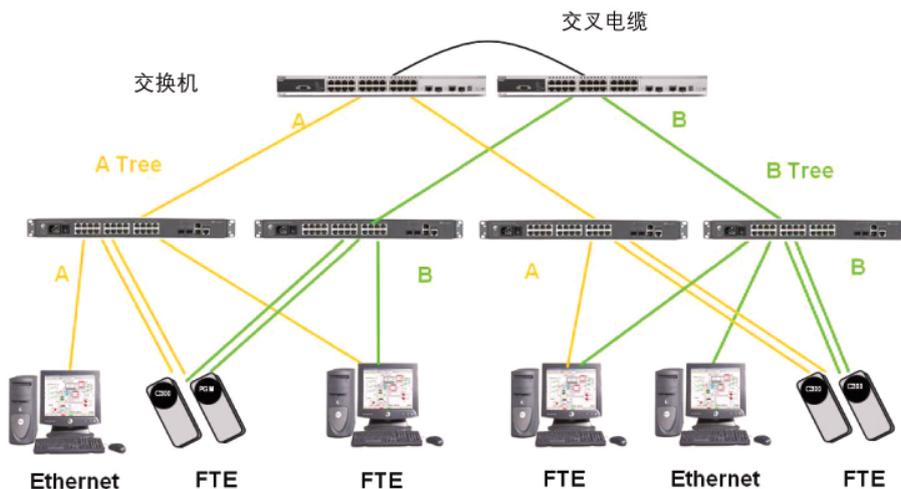
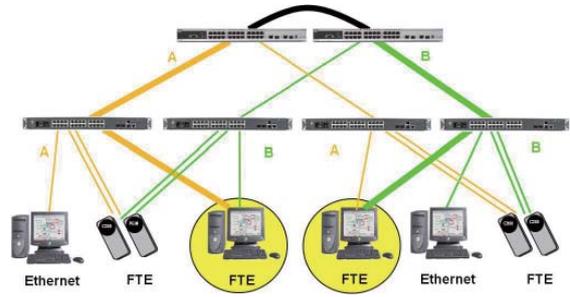
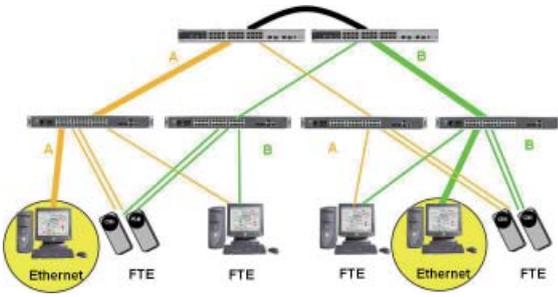
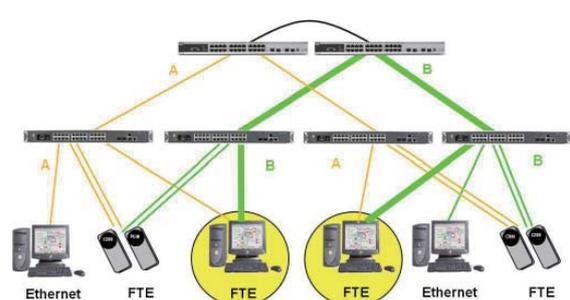
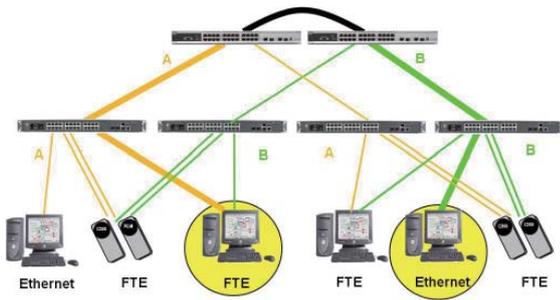


图22. FTE的并行树状网络拓扑结构在单一网络中提供全冗余



FTE在以太网节点之间提供1条路径



FTE在FTE节点和以太网节点之间提供2条路径

FTE在FTE节点和FTE节点之间提供4条路径

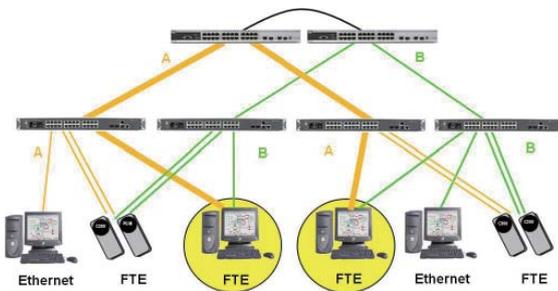


图23. FTE的多重路径

FTE网络使集群(cluster)的节点相互连接。集群是一组具有较高的互相通信能力的节点。集群中的节点通常涉及到相同的过程单元。比如包括控制服务器、历史数据服务器、操作站和控制器。

FTE节点包含霍尼韦尔FTE软件和两个网卡(NIC)，每个网卡与对应的树状结构网络相连接。FTE对一些系统节点来说是一个选件(请参见他们的相应说明)。FTE软件也可安装在任何其他Windows PC节点上，前提是该PC及其网卡均已获得FTE认证。

典型的FTE网络包含若干对集群交换机，这些集群交换机通过一对主干线交换机在下一层相互连接(如下所示)。较小的FTE网络可能仅有一对集群交换机，而较大的FTE网络在集群和主干线交换机之间，可能具有其他层的交换机。

FTE节点形成容错组群，只要在他们之间最少存在一条路径就可以保证其成员之间的通信。在一个组群中FTE

节点的最大数量为511。另外，最多还可有511个以太网(非FTE)节点可以单一连接至此FTE网络，以加入此FTE组群。FTE节点检测到这些以太网节点后通过任何可用的路径与他们通信。

FTE可以在Windows工作组或域中工作。域控制器必须是一个以太网节点，因为是在带有单一以太网端口的PC上执行此功能。除了容错通信驱动程序外，FTE软件还包括管理模块，用于显示FTE节点的通信状态。这些FTE管理模块还可被安装在以太网节点上，用于监控以太网节点的通信状态。同时，这些节点的状态可以报告给FTE节点，与FTE节点通信状态一起在系统管理显示软件显示。

FTE组群与其他的网络连接时建议使用防火墙或路由器。工厂信息网络(PIN)就是这方面的一个事例。请记住，FTE网络必须是一个单独的子网。如果FTE组群是独立的，则不需要防火墙或路由器。

必须是单网，否则用防火墙

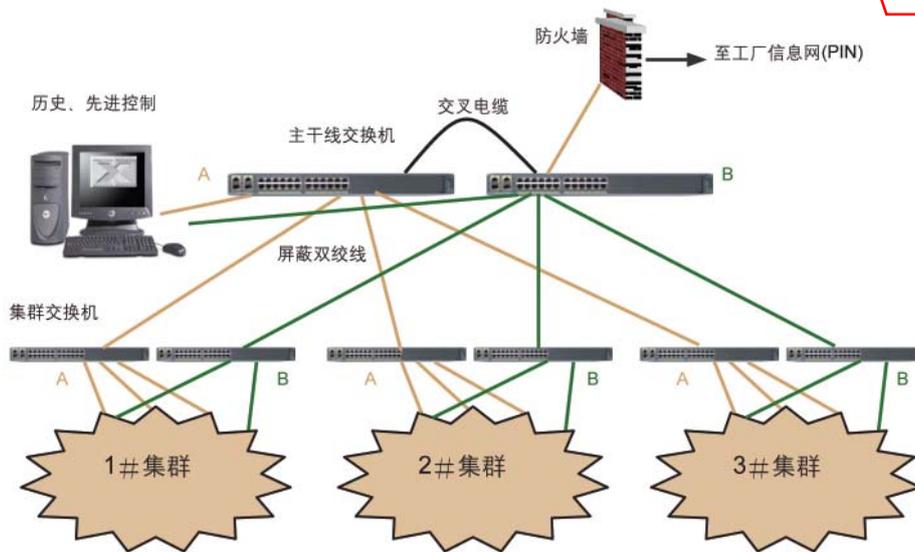


图24. FTE可扩展的网络体系结构

每个交换机端口可根据与其连接的节点需要组态成10或100 Mbps。由于FTE是一个完全的交换网络(无无线)，可同时处理多重信息。例如：一个24端口的交换机能同时支持12个设备间的通信。

FTE网络的实施可以采用铜质或光纤电缆或二者的组

合。交换机间的上行链路具备100或1000Mbps两种连接，最大距离可达70公里，满足了大范围的应用拓扑结构。

霍尼韦尔提供光纤电缆和STP(屏蔽双绞线)铜质电缆，以保证网络在高噪声工业环境中的可靠运行，并满足应用场合的CE标志要求。霍尼韦尔提供并支持最佳的网络

设备，确保可靠的网络运行。我们对所有推荐的商用设备进行测试和认证。认证对经过测试的特定版本有效，后续修订版需要重新认证。

FTE软件

- 专利容错逻辑设计
- 多重通信路径具备多重故障容错能力
- 快速切换，减少系统中断
- 全面的诊断能力，降低维护成本和故障排除时间
- 网络状态和节点状态显示
- 先进的确定性和安全功能

网络接口控制器(NIC)

- 高性能和较少PCI插槽消耗的双口网卡

交换机

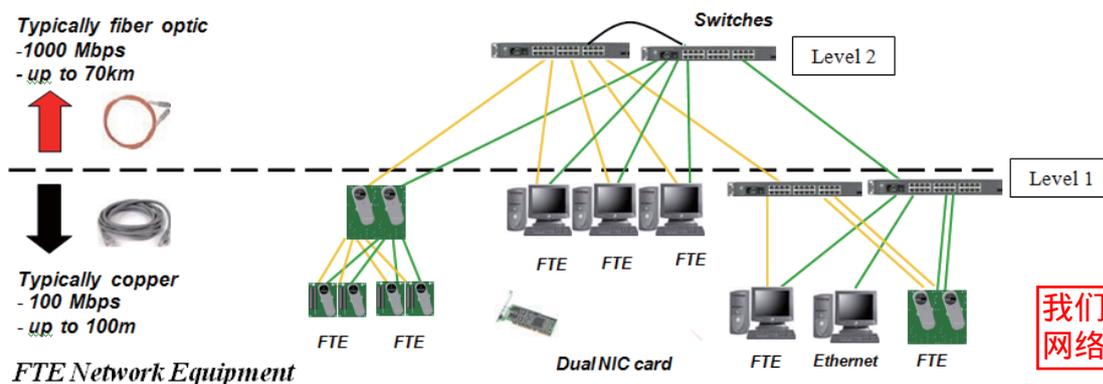
- 10/100 Mbps端口
- 100/1000 Mbps上行链路选项
- 功能强大的多处理器，适用于高性能操作
- 实时诊断程序检测并隔离噪声电缆和超时传输节点
- 远程管理功能，用于远程诊断和组态

介质转换器

- 在铜质和多模光纤介质之间进行转换
- 为各种应用程序需求提供灵活性

电缆

- 铜质屏蔽双绞线电缆，能在工厂电噪声环境中可靠运行
- 单模或多模光纤电缆，用于完全电隔离和远距离应用场合



以下示例用于说明一些基本配置，当然还可以有很多变化。

最小的FTE网络

最小的FTE网络由一个带有一对交换机的集群、交叉电缆和可用于多达12个FTE以太网节点的电缆组成。

在图25中，从节点到交换机的所有距离都小于100米，因此可以全部使用屏蔽双绞线设备和电缆。

较小的FTE网络

较小的FTE网络可能由三个集群组成，每个集群都有12个或更少的FTE和以太网节点，所有类型共计20-30个节点。由于有多个集群，因此通过一对主干线交换机将它们链接起来。

(注意：在图25中，假定从节点到交换机的所有距离

都小于100米，则可以全部使用屏蔽双绞线设备和电缆。

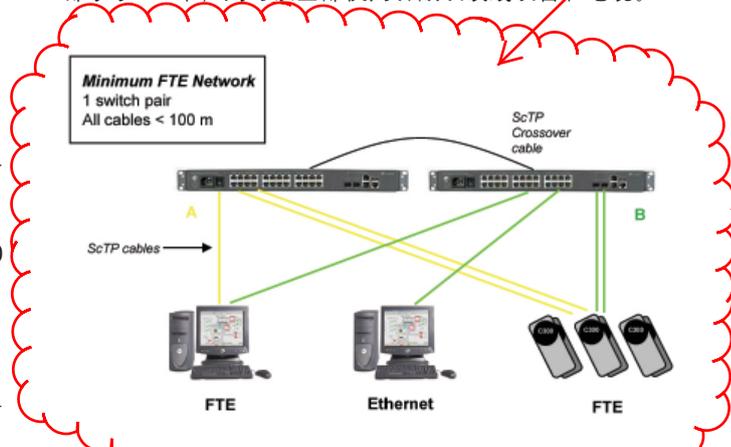


图25 最小的FTE网络(所有电缆长度小于100米)

如果节点距离交换机必须超过100米，则可以使用多模光纤电缆和以太网光电转换器来实现连接，如较大的系统示例中所示。)

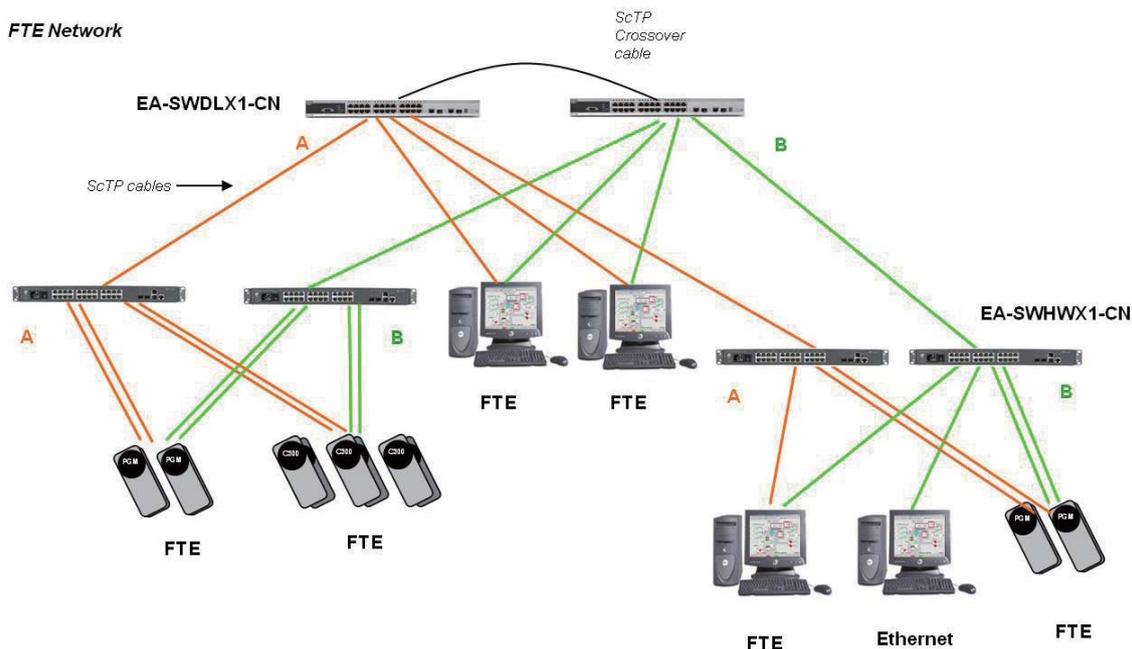


图26. FTE网络

每个FTE节点都具有报告其连接其他节点的4条通信路径状态软件，通过向每条路径定期发送像“心跳”一样的短消息来侦测路径状态。每个节点的路径状态可从FTE状态显示中查看。

FTE状态显示是霍尼韦尔系统管理显示软件中的一个HCI管理组件，它运行于Windows的微软管理控制台(MMC)环境。

图27是FTE状态显示的一个示例。如节点localhost，对应的列A->A、A->B、B->A和B->B显示了localhost至其他节点的通信路径的状态(A和B指FTE网络中的A和B树状结构网络)。

FTE状态显示不仅监控从FTE节点至其他FTE节点的通信路径，还监控从FTE节点至以太网(非FTE)节点的通信路径。在FTE状态显示中，Num Interfaces(网卡数)列中的“1”表示某以太网节点具有单一连接，因此它的某些通信路径显示为“N/A”(不适用)。

FTE状态显示也可以监控从以太网节点至其他节点的通信路径状态。尽管以太网节点没有FTE硬件或操作软件，但是可以将FTE状态报告软件加载到此类节点中，这样，它也可以发送短消息并报告其通信路径的状态。FTE状态报告软件是免费提供的，以方便提供FTE网络中所有节点的状态。

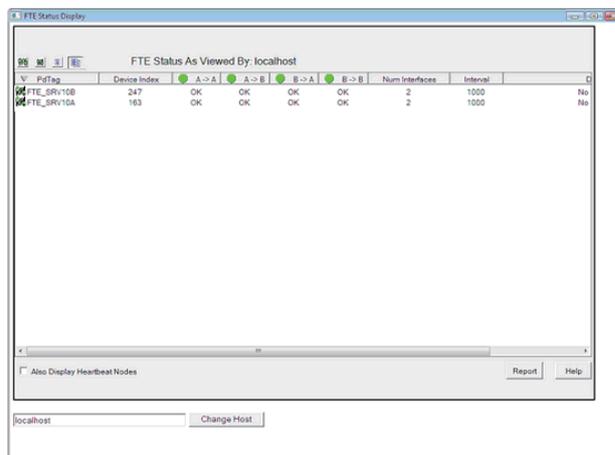


图27. FTE状态显示

PlantCruise计算机安全的深度防御技术

过程控制系统从不开放系统向开放式系统进行大规模转型的过程中，用户面临着来自计算机安全领域的威胁，这些威胁涉及从破坏Windows系统的普通代码病毒，到设定具体目标的恶意攻击等。危险确实存在。根据最近计算机安全协会进行的一项调查，90%的被调查公司（大型企业和政府机构）都在过去几年中遭遇过入侵，并且有80%都承认这些入侵行为导致其蒙受了经济损失。

计算机安全威胁 – 了解您系统中的漏洞

对于使用商业即用（COTS）硬件和软件的过程控制

网络来说，计算机安全威胁可能有如下形式：

- 不加选择的恶意攻击行为，比如计算机病毒、蠕虫和木马。
- 网络欺骗攻击和拒绝服务攻击，可以减慢网络速度或者使其崩溃。
- 针对专用数据的威胁，比如侦测、密码破解和恶意修改。

深度防御方法

PlantCruise采用了一种深度防御方法来保护计算机网络安全，它具有多层保护机制业已成为行业标准。

- 在高安全度网络体系中，将整个过程控制网络划分为不同的层次，在各层之间有严格的访问控制机制，从而保证如果非关键层受到安全入侵，不会影响到关键层的功能。
- 所有运行Microsoft Windows®的计算机都使用“高度安全策略”锁定，以便实现“最小特权访问”原则。
- 过程控制网络与周围商业网络的接点通过专业防火墙和隔离区（DMZ）来确保安全。
- 一套全面的最佳实践文件，详细说明如何创建和管理安全的过程控制网络。
- 有多种防病毒软件验证授权产品包可供用户选择。

- 采用预定义Windows域组、活动目录组策略目标模板和域安全脚本，可以对PlantCruise系统进行单点安全管理。

高度安全网络架构

高度安全网络架构将过程控制网络分成三个层次。负责直接过程控制的节点（比如控制器和现场总线接口模块）连接到第一层。PlantCruise工程师站和Direct操作站连接到第二层。域控制器、厂房级优化器、DSA关联的PlantCruise服务器以及PHD历史记录器连接到第三层。

在高度安全网络架构中使用特定的交换机和路由器。为了简化操作和降低错误风险，还为交换机内部配置提供了模板文件。通过交换机和路由器配置以及IP子网，可以实现如下网络通讯控制功能：

- 在第一层，只允许与控制相关的信息流动。
- 在第二层，与控制相关的信息流动具有优先级。
- 第三层的节点无法访问第一层。
- 第三层中只有指定的节点可以与第二层的节点通讯。
- 在第一和第二层的交换机会封闭产生过量网络流量的任何节点。

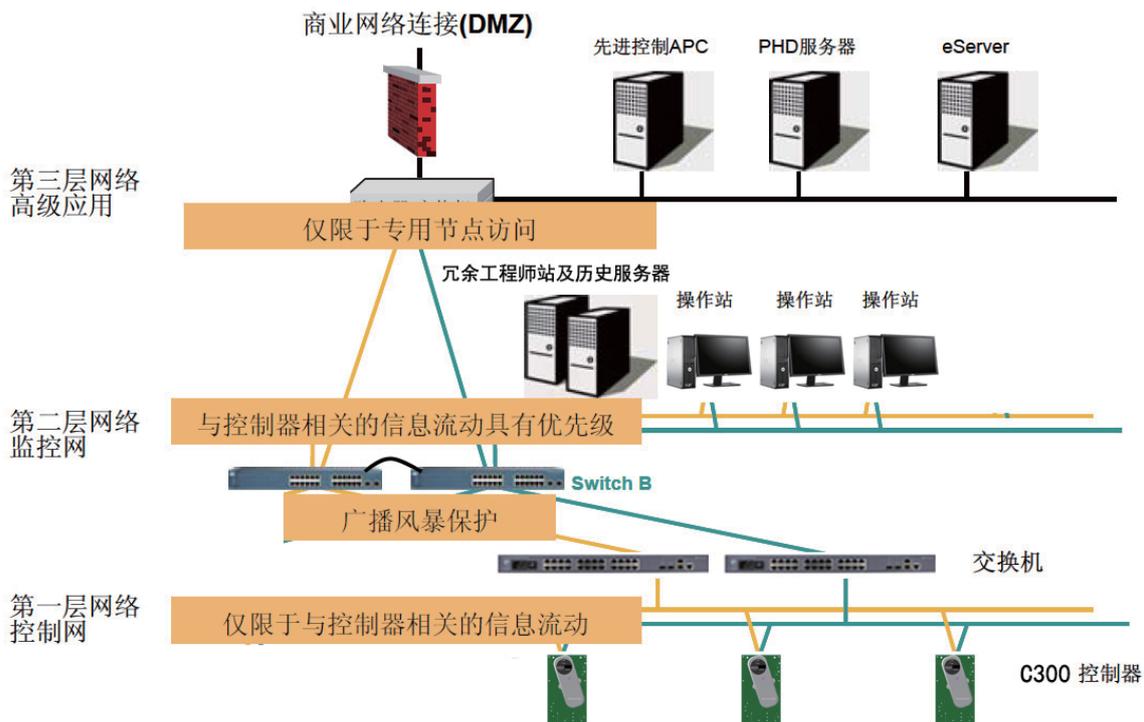


图28. 高度安全网络体系

通过组合这些功能，可以显著提高PlantCruise的安全度和可用性。在第一层与控制相关的关键功能采取了保护机制，使其不受安全入侵和高层故障的影响。比如，在第二层或第三层如果因为病毒或安全入侵而出现拒绝服务的情况，不会影响到第一层。

PlantCruise的高度安全网络架构，不仅能够享受到商业即用硬件和以太网协议在成本、培训和通用性等方面的优势，同时解决了过程控制的安全问题。

与商业网络连接的安全性

在将过程控制网络连接到商业网络的过程中，需要采用通过防火墙的单一连接通道。如果一个计算机与过程控制网络和商业网络同时建立网络连接，则称为“双归属”，它存在众所周知的安全漏洞，因此系统不支持该模式。采用单一连接如果有来自商业网络的攻击，就可以很容易地通过这一个确定的节点，实现商业网络与过程控制网络的临时隔离。过程控制系统需要使用一个单独的Windows域，从而可以防止商业网络中的任何变化传播到过程控制系统并影响该系统。

DMZ支持过程控制网络和商业网络之间的安全通讯。DMZ是一个与防火墙相连的独立网络区段。如果使用DMZ，则不需要在过程控制系统和商业系统之间直接通讯，所有通讯都通过DMZ中的一个服务器来进行。

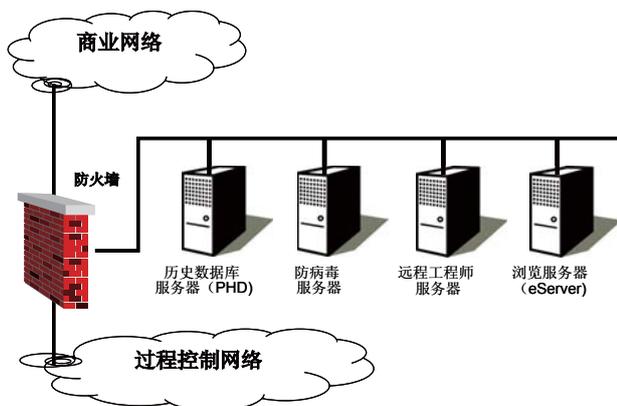


图29. 隔离区 (DMZ)

PlantCruise中有服务器，支持有DMZ中如下功能：

- 将过程控制数据传输到商业网络的历史信息服务
- Microsoft操作系统安全和防病毒DAT文件更新
- 远程工程设计
- 在商业网络上的过程控制系统图形显示功能

通过这种方式确保过程控制系统和商业网络之间的连接安全，可以防止商业网络中的安全问题进入到过程控制系统。针对商业网络的恶意访问会被阻挡在过程控制网络之外，并通过DMZ全面支持依赖两个网络之间连接的关键商务功能。

计算机安全 – 高安全政策

通过采用高安全策略来确保您计算机的安全。高安全政策将访问内容限制在特定用户所需的桌面功能和资源，从而锁定操作系统。针对所有其它资源的操作会被禁止。

在高安全策略中所使用的角色包括操作员、监督员、工程师、以及管理员。操作员的访问内容非常有限，而工程师则可以访问执行工程任务所需的资源。

在PlantCruise上默认安装的高安全政策通过Windows组策略来实现。并通过工具来重新部署、检查和修改任何角色所访问的资源。

通过这种方式限制用户访问，可以避免病毒等恶意代理的影响，或者将影响降低到最低限度，从而提高系统安全性。它还可以保护系统使其不受用户无意更改操作的影响。

书面形式最佳安全实践

霍尼韦尔公司提供的文件《网络和安全规划指南》，全面介绍了最佳安全实践。这些最佳实践包含如下方面：

- 实施安全计划，其中包括设定所需的政策和步骤
- 列出检查清单，说明常见威胁和抑制措施
- 灾难恢复
- 物理安全和环境安全考虑
- Microsoft安全更新
- 防病毒保护

PlantCruise中有服务器，支持有DMZ中如下功能：

- 将过程控制数据传输到商业网络的历史信息服务
- Microsoft操作系统安全和防病毒DAT文件更新
- 远程工程设计
- 网络安全性 – 架构、外部网络连接、以及取消访问
- Microsoft Windows域
- 操作系统 – 禁用不必要的功能
- 系统监控

PlantCruise组态工作室

PlantCruise组态工作室是一种全新的系统工程组态环境，它充分地改进了系统的组态方式和效率。单一化、集成化的组态工作室消除了由于在不同的窗口中采用各种不同的组态工具而导致的组态工作的混乱和低效。在组态工作室里你可以任意开启各种组态工具，简单、方便地完成工程组态工作，而不用忙于到处寻找各种组态工具。

组态工作室对使用者展示的是一个任务窗口而不单是一个工具窗口。当一个任务被选定后，用户需要的各种工具会出现在组态工作室内相应的地方，即PlantCruise已将需要的各种组态工具集成在组态工作室里。这样，组态工作就在系统水平上。并且在一地就可对系统中的所有的服务器进行组态。这就免除了必须到当地才能对某个服务器进行组态的麻烦。

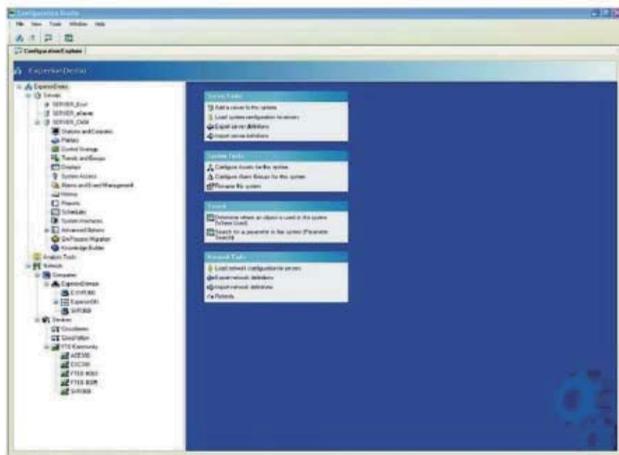


图30. 组态工作室例

组态工作室的通用任务可在组态工作室由Simplified Enterprise Model Builder、Control Builder、Quick Builder和HMIWeb Display Builder完成。PlantCruise数据库的增加和更改可系统在线进行，组态工作室可远程访问。

简化企业模型组态 — Simplified Enterprise Model Builder

面对过程和经营信息量的快速增长和连续提高效率压力的不断持续，PlantCruise的企业模型提供了完善的数据以支持、帮助操作员和工程师。用户可以在PlantCruise平台上显示企业结构。企业模型对工厂中所有数据提供了统

一的定义，范围上自高端经营策略下至单独的点数据。企业模型大大超越了集散系统功能，为工程师、操作员和应用提供了一个统一的框架。最终的PlantCruise企业模型将会由用户企业中广泛应用的四级模型组成：资产模型、材料模型、工作模型和人员模型。目前的PlantCruise简化企业模型由两个独特的部分构成，资产模型和报警组。

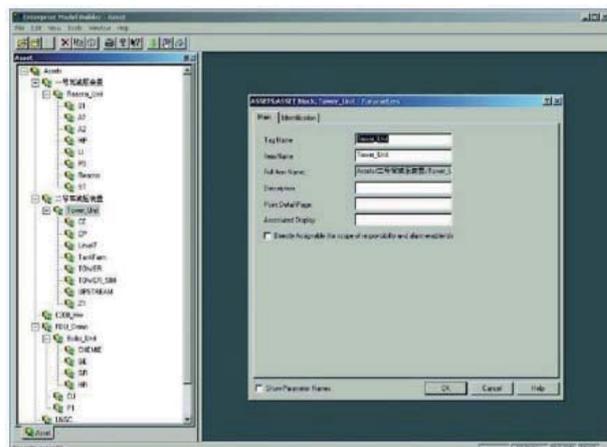


图31. Enterprise Model Builder组态例

资产模型一按分级结构显示描述了企业中的资产，例如：过程装置、装备或设备，等等。操作员通过这种直观的分级显示对过程进行操作控制。报警被分组并直观地用于资产模型，同样，工程师能够利用这种直观的分级显示对操作员或操作站的职责范围进行定义。

报警组一功能对一组完全不同的数据进行组合并显示报警状态。例如：几个不同资产中的点可能被用于同一画面。如果操作员需要将这一画面连接至操作员键盘的某一按键上，报警组可被用于显示该画面中所有点的LED报警状态。

Simplified Enterprise Model Builder是一个图形工具，用于对PlantCruise的企业模型，包括资产模型和报警组，进行创建、编辑、下载并导入/导出。一个系统资产模型可包含1000个独立的资产，每个资产模型可分十层；一个资产模型可包含500个（入门级配置）至1000个（大容量配置）报警组，每个报警组可分五层共500个报警子项。Enterprise Model Builder还具有十分强大的搜索功能，如点采集器可轻松地在系统范围内(非某一特定服务

器)对诸如:点、参数、资产、报警组、显示图形等进行查找,并具备易于观察使用的搜索界面。

控制策略组态 — Control Builder

PlantCruise的控制策略用Control Builder生成。Control Builder是一个图形化、面向对象的控制策略组态和维护工具。Control Builder工作在控制执行环境(CEE)下,支持PlantCruise的过程控制器C300仿真控制器。通过图形用户界面和预先定义的功能模块,在Control Builder中进行控制策略的设计,生成控制策略的文档,并可进行在线监控。Control Builder提供全面的I/O的处理,包括Profibus、HART等。提供功能块FBs(Function Blocks)的算法库,支持所有连续、逻辑、电机、顺序、批量和先进控制功能。霍尼韦尔提供的各种功能块,用以实现不同控制功能。每一个功能块带有一系列的参数,用于直观显示该功能块所具有作用。功能块之间的互联,可以通过“软接线”的方式非常方便地实现,以构建控制策略或应用。

功能块的有机组合构成控制模块CMs(Control Modules),顺序的功能块构成顺序控制模块SCMs(Sequential Control Modules)。SCM极大地简化了批量逻辑的设计,针对序列化的一组过程设备,通过一系列特定的步骤执行一个或多个过程任务。CM和SCM可以看作功能块的“容器”,它是创建、组织、验证控制策略的强有力的工具。图44解释了一个简单的PID控制模块,由基本功能块构成。注意此例中的几个功能块“被包含”在名为FICI01的CM中。每个CM可以组态为从50毫秒至2秒的不同的执行周期,而每个功能块可以指定其执行的先后顺序。

Control Builder采用了自上而下的方案实施法并创建可重复使用的控制策略,提高了工程组态的效率。Control Builder使用图标表示各控制块,这些控制块可以用简单的鼠标点击把它们“连接”起来。控制方案图可以在线监视控制的执行并修改控制参数,从而显著地简化了控制策略的检验。控制方案图还可以由操作员在系统细目显示画面中调用。在一个自上而下的设计中,总体控制策略的定义在一个较高的层次上进行。一旦总体策略定义好了,再把更多的细节添加给底层的控制模块。

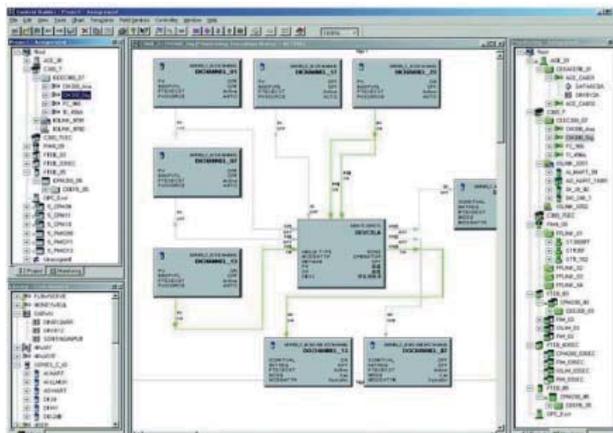


图32. Control Builder支持强大的控制算法库

Control Builder强大的控制算法库支持各种控制功能算法。标准的算法包括过程变量、调节控制、OperTune、Profit Loop、现场总线(设备和控制块)、电机控制、离散逻辑和顺序控制等,还包括一些通用块,如旗标量、数值、时钟、数组变量等。

Control Builder还支持分层结构,从而能够实现控制模块的嵌入,而不需考虑它们所分配的控制器和所作项目中生成的参数。这些参数被作为控制模块的边界端,由用户给它自定义一个名称。这些参数被用来在控制模块和功能块之间建立连接。它使得工程师能够以更加面向过程的方法来组织控制组态。比如说,用户创建一个称为“Reactor”的控制模块,并插入温度、压力和搅拌器控制模块以及装填顺序。可以通过“软连接”使用户自定义参数相互连接起来。用户可以将Control Builder视图在传统的分配视图(面向控制器的视图)和新的容器视图之间切换。

Control Builder允许用户通过简单的剪切和粘贴技术,方便地创建可重复使用的控制策略。如果需要创建大量控制策略,则可运用附加功能提高工程效率、改善维护工作。这些功能包括模板、批量创建和批量编辑。

当必须在整个安装周期内保持事例的一致性,模板功能具有强大的功能。用户可将控制策略制成模板,预先设定需要的布局和功能。从模板生成的每一个事例均与模板保持链接。如果修改模板,则所有事例都会随之自动更改。这些模板出现在用户程序库下的库标签上。可以用具体程序来调用这些用户模板,并将它们装载到控制执行环

境中，快速生成并复制控制策略。为保证更新操作的安全，只有用户确认并下载控制器后，更改才能生效。模板定义参数的传送是无条件的。非模板定义参数的传送是有条件的，如果事例中的参数值和旧模板的参数值相等，才会传送所作的改动。

批量创建一用来生成或重新生成大批量控制策略，比如从仪表数据库中进行创建。只需在事例中指定预先确定的经典控制策略，并定义特定参数，批量创建工具就会在工程数据库内建立大批量控制策略。批量创建工具也支持模板创建，使通过模板创建的事例更加快捷和方便。

批量编辑一功能可用于日常工程工作和系统维护。该功能可以通过用户定义参数列表，完成对大量参数的修改。通过多种标准工具，如Excel、Access或应用逗号分隔文件格式的文本编辑器，创建此列表。用户可选择进行离线或在线修改。当然每次修改都必须遵从现有限制和访问等级。

通过点采集器，可方便地对系统资产进行列表查询，或按功能查询，为控制组态提供了极大的便利。

Control Builder还支持多用户控制策略开发和调试环境。这一功能提供通过任何支持TCP/IP和UDP/IP通信的介质，实现对工程数据库的远程访问。为了保证最大安全性，访问是有口令保护的。多个用户可以同时在不同的操作站上创建、组态控制策略。多个用户可以打开同一个控制策略方案图，而第一个打开图形的用户可以写入。当多用户打开同一个控制策略方案图用以监控时，所有的用户都可以根据自己的安全级别改变控制器的数据。

控制策略一旦创建并下载至控制器，工程师就可以对策略进行在线监控。相同图形界面将显示功能模块的实时运行数值而色彩代码则显示离散信号。这对确认控制策略或过程故障排除十分有利。控制或维护工程师可直接从工程环境中修改实时参数，而无需使用操作员界面。

由于其丰富的标准化特点，SCM极大地简化了批量逻辑的实施。SCM遵循S88.01标准。标准的特点包括异常处理能力，当用户规定的异常条件发生时，程序转去执行一个替换的处理序列。异常处理器支持重新启动能力，从中断点或任意需要的步骤重新启动顺控程序的执行。标准

的异常处理器包括检查、中断、重启、保持、停止和中止等。每个SCM支持50个配方参数，包括范围、材料代码、量程等。每个SCM支持50个历史数据参数，支持目前的剂量材料或达到的温度等。SCM的模式跟踪功能支持各种不同的操作规程。诸如电机、泵、控制器等设备，对跟踪SCM的模式改变，既可由操作员也可由程序进行控制。设备还可预先组态为执行相应的动作以适应SCM启动、异常情况发生、重新启动等不同情况的要求。这样可以减少SCM的组态。

最重要的一个特点是公共SCM(Common SCM)功能。一个公共SCM可以用来控制几个设备单元，一次控制其中一个选定的单元。公共SCM节省了工程实施的工作量，以及测试和维护时间。被选的单元可以在组态时确定或在运行时动态地改变。典型的例子如批量生产工艺中集料器的加料应用。

控制执行环境CEE(Control Execution Environment)是控制处理器执行和调度的环境。基本执行速率为50毫秒，CEE的特点为：

- 可指定的执行速率。在50毫秒的CEE中，可分别选择50、100、200、500、1000和2000毫秒等几种执行速率。所有控制模块、顺控模块，无论包含何种功能块，都可任意按照这六种速率之一执行。在一个控制模块CM内或一个顺控模块SCM内，所有功能块的速率执行都相同
- 可组态的相位分配，由于所有模块以等于或低于基本执行速率的速率执行，模块的执行相位可以在组态时指定，提供了对控制处理器的“负荷平衡”的灵活性
- 控制处理器之间的对等通讯(peer-to-peer)。对等通讯的实现对用户和应用是透明的，以与控制器内部连接相同的方式进行对等通讯的连接组态

现场总线组态工具实现过程控制器与现场总线设备一体化，主要的特点为：

- 经服务器，通过控制网络进行通讯
- 同一组态界面下的功能块、设备位号、地址的设置
- 易于使用的图形环境的，创建基于现场总线概念的链接、回路、执行流程

- 可以组态硬件信息、控制网络寻址、连接设备路径、设备描述和存储设备描述信息的基本目录等

此外，Control Builder提供了一些重要的功能，并且可节省时间：

- 导入，导出(Import/Export)功能可以对于所选择的控制策略和硬件配置进行导入，导出，以实现系统数据库的转移。此功能允许项目组态工作可以共享和按需要分配给多人进行
- 项目数据库(离线)和监视数据库(在线)相分离，这样可以支持在线和离线的组态。上传(Upload)数据可以在线进行，以便把在线变化的部分数据传送到项目数据库后备
- 快照(Snapshot)保存和恢复—用于保存和快速恢复控制处理器数据库
- 智能拷贝和粘贴—提供无与伦比的智能复制处理能力，从复制单个控制模块到整个工厂的控制方案
- 数据库维护工具—保证安全性和提供系统备份功能

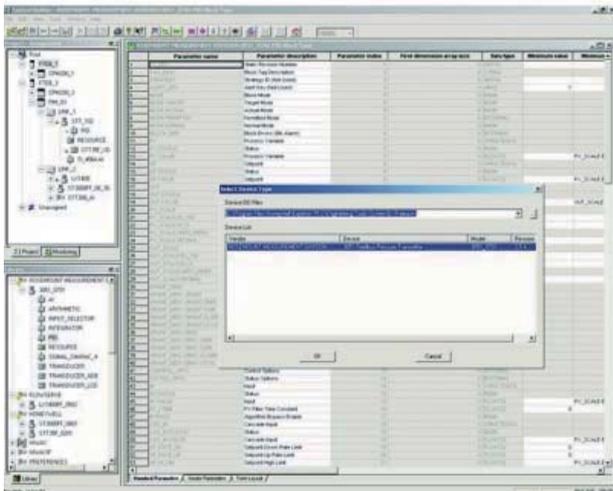


图33. Control Builder直接读取设备描述文件(DD)

其它支持工具和实用程序—PlantCruise提供全套的工具，用于系统查错、纠错、标定、调整和维 护等。例如，网络工具用于扫描所有连接到服务器的节点 和模块，通过网络工具可以调整网络，查看性能统计，检查、更新模块的固件(firmware)版本。对PlantCruise而言，系统图45. Control Builder直接读取设备描述文件(DD)软件中总会包含当时最新的固件版本，任何模块的固件版本 都可以升级。I/O维护工具用于显示I/O模块的详细信息和状态，标

定各种模拟量模块，对诊断型输出模块的短路 / 过载故障进行复位。数据库管理实用程序(DBADMIN)用于对Plant-Cruise系统创建控制策略所使用的数据库进行维护。

系统资源组态 — Quick Builder

Quick Builder是组态系统硬件的一种图形工具。通过Quick Builder用户可以对系统硬件诸如工作站、打印机、控制器和第三方控制器或RTU和控制器或RTU中相应的标准点进行组态，并通过组态工作室将这些组态信息载至PlantCruise的一体化数据库。

Quick Builder使用关系数据库引擎，提供如数据库用户显示的筛选、多点编辑工具和直观的窗口风格的用户界面，极大地提高了组态效率。关系数据库还提供用户自定义的域，可以用来设置终止调度、记录接线编号等，同时还提供标准的报表。PlantCruise数据库的添加和修改均可以在线进行。

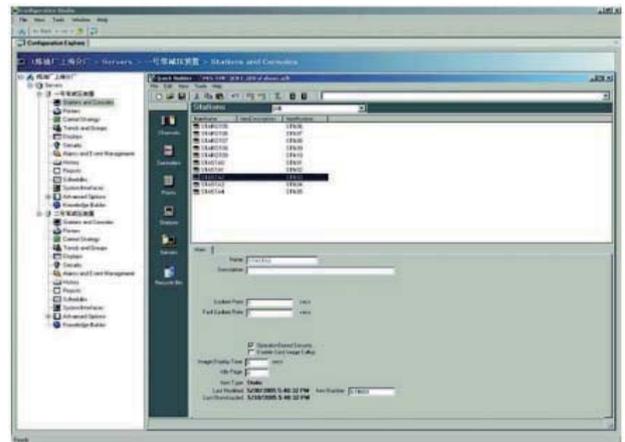


图34. QuickBuilder组态例

用户画面组态 — HMIWeb Display Builder

HMIWeb Display Builder和Display Builder是面向对象的、全集成化的用户画面组态工具，用于生成用户专用的显示图形画面。动态显示可以简单地通过鼠标点击组态迅速生成。系统还提供一个图形库含有如容器、管道、阀门、罐、马达等通用的工厂设备，帮助用户进一步加快图形设计的速度。此外，对于一些多处用到的相似的画面，可以用模板画面的功能减少组态时间。提供的过程对象和调色板功能可以帮助用户快速简便地创建用户对象，并可

以带有三维效果。通过使用脚本程序(VBScript和Jscript)和ActiveX组件,可以显著地增强图形画面功能。如高速动画、工具提示、控制操作站作用等都可以通过脚本程序完成。另外提供大量的ActiveX的组件类型,如播放音频和视频等都可以插入画面而被调用。

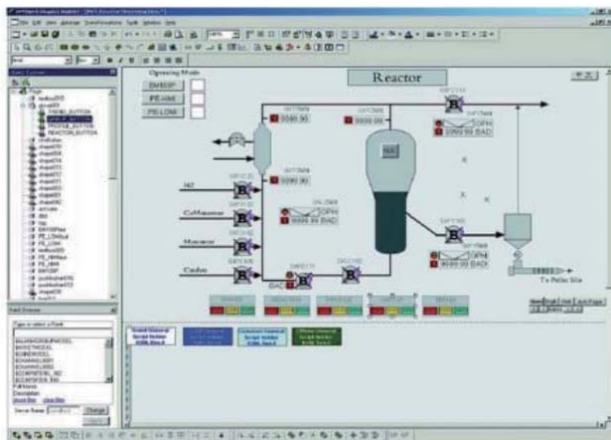


图35. Display Builder 组态例

系统分析工具

系统分析工具用来监测、发现并排除PlantCruise系统软件节点和网络相关问题。系统分析工具集成在组态工作室中。运用强有力的诊断能力,构成了多种高级任务。

系统健康监测(SHM)—主要用于PlantCruise系统中计算机的健康问题。SHM监测诸如计算机硬件、FTE设备和节点硬件的状态,运用故障模式和系统事件服务器,在故障时将其挂起并做事件记录。用户可根据现场情况通过Expression Builder定义、组态自己的故障模式。

网络组态分析工具—包括主机文件确认、网络适配器确认、DNS确认和FTE组态确认。

软件安装分析工具—主要是系统软件版本确认。

PlantCruise安全分析工具—为建立系统口令任务,可对所选计算机改变Windows口令。

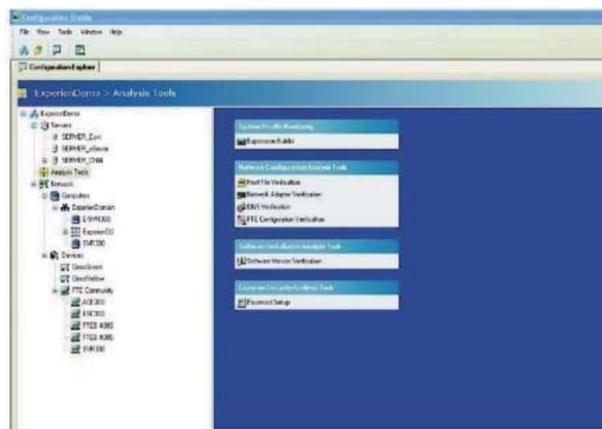


图36. 系统分析工具

PlantCruise系统间数据交换

霍尼韦尔故障安全控制器系统集成

霍尼韦尔提供安全管理器(Safety Manager)安全控制器平台。基于四重冗余(QMR™)的高级诊断技术，故障安全控制器平台的四重冗余CPU提高了系统的灵活性，增强了系统诊断能力，改善了关键应用的系统容错能力，故障容错达99.99999%。

采用FTE，冗余或非冗余的Safety Manager可以与CEE连接，与PlantCruise平台集成。而容错的PlantCruise集成无论冗余与否，均取得了TUV的认证。详细的安全控

制器状态和完善、实时的诊断均可从PlantCruise操作站中获得。

冗余安全控制器取得了TUV AK 6(SIL3)的认证。安全控制器提供了与PlantCruise同步的实时容错数据，所以无需任何交换设备进行时间同步。

经过配置，安全控制器的事故顺序记录(SOE)可以传送到PlantCruise服务器，收入标准的PlantCruise SOE日志中，提供标准SOE显示。



图37. PlantCruise提供SOE，SM诊断信息和报警信息的集成

PlantCruise提供了详细的安全控制器平台系统诊断并能从PlantCruise系统网络上的各个站点进行访问。

PlantCruise R100实现了C300控制器与SM安全的

对等通信，从而节省了双重接线的成本。例如，接入安全系统的信号同时需要在C300实现联锁，那采用这种安全可靠的对等通信完全可以取代进入C300的重复接线。

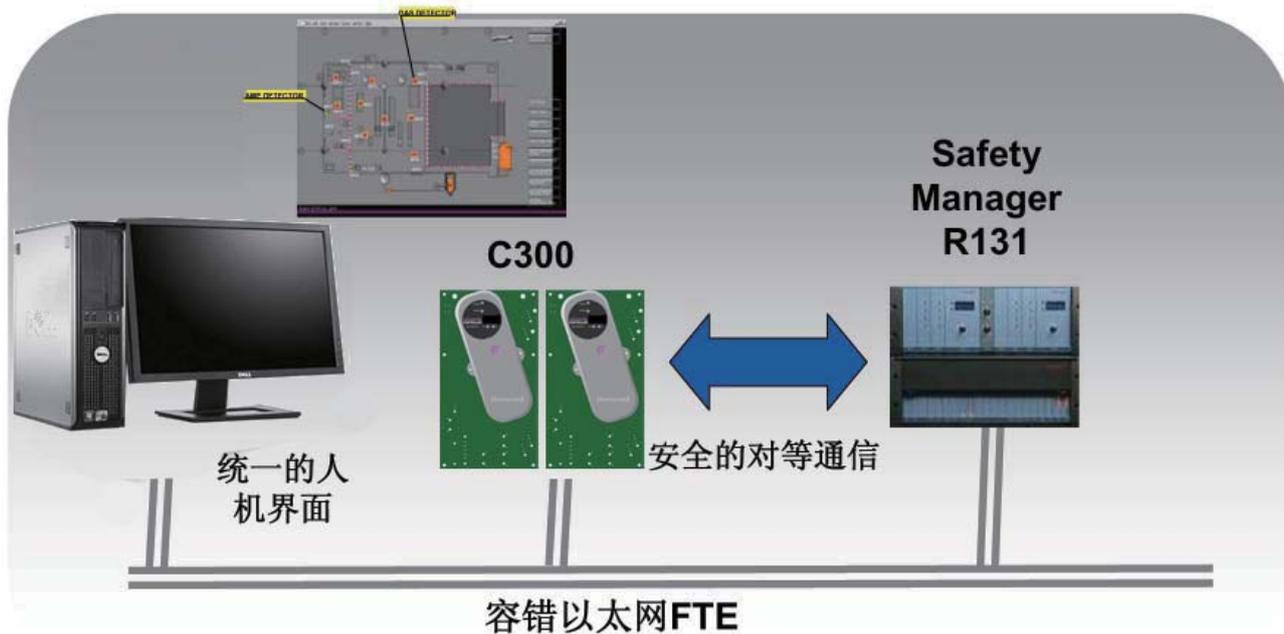


图38. SM实现与C300安全的对等通信

表4. 第三方接口和连接类型

通用接口软件平台1	连接类型
霍尼韦尔S9000集成	以太网
霍尼韦尔620 LCS串行和以太网成	串行和以太网
霍尼韦尔UDC 3000/5000/6300集成	串行ASCII
霍尼韦尔Micromax LPU和视频无纸记录仪接口	串行
霍尼韦尔DPR记录仪(DPRI00、180、250、3000)接口	串行
霍尼韦尔RM7800火焰安全控制器接口	串行(至Q7700网络接口)
霍尼韦尔通用Modbus接口(HC900、UMC800、Trendview、DPRI80/250、UDC2300/3300、DR4300/4500)	串行和以太网
Allen-Bradley(串行接口和RSLinx)	串行、以太网、DH+和ControlNet
Asea接口	串行
Bristol Babcock RTU接口	串行和以太网(通过OpenBSI API)
DNP3协议接口	开放标准串行和以太网
GEC GEM80 PLC接口	串行
GE Fanuc90系列PLC以太网接口(需要MZ-AUIF01)	以太网
HITACHI接口	串行
Modbus(RTU、Plus、ASCII和TCP)接口	串行、Modbus+、ASCII和以太网
Moore351、352、353和383接口	串行
OPC客户端接口	开放标准
Siemens S7通过S7API2	H1/工业以太网
Yamatake MA500接口	串行
注1: 霍尼韦尔FSC和Safety Manager串行和以太网集成是PlantCruise的标准选项	
注2: 西门子S5/TI PLC API不支持Windows 2003	

与第三方设备的点对点通信—它可以实现C300控制器与第三方设备 通过FTE和ModbusTCP协议实现点对点通信(Peer to Peer)。这些通信设备包括霍尼韦尔的安全控制器 (Safety Manager) ，以及第三方的分析仪或PLC，其可靠性设计可以确保可靠的控制和连锁，如此可以节省接

线成本和维护成本。

只支持Modbus RTU通信协议的设备可以通过终端服务器 (Terminal Server) 作为网关接入FTE，同样可以实现与C300的点对点通信。

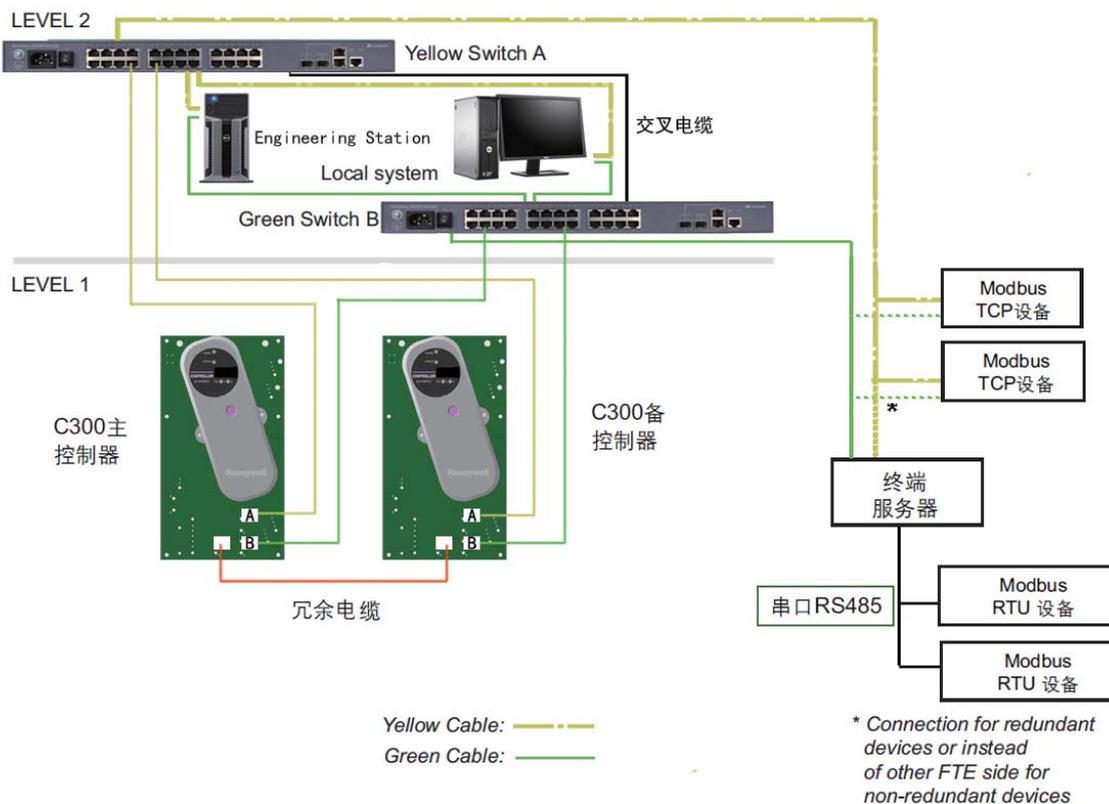


图39. C300控制器与第三方设备点对点通信典型连接图

开放数据连接

微软Excel电子表格数据交换(MEDE)

微软Excel电子表格数据交换(MEDE)提供高效的途径 获取PlantCruise服务器的实时数据参数和历史数据并在Excel 电子表格中显示。

获取的数据可以是静态值， 也可能是动态更新值。这些数据用来创建显示画面并用微软Excel工具进行分析。你还可将这些数据与其它由对象链接和嵌入(OLE)激活的应用相链接。

微软Excel电子表格数据交换(MEDE)提供以下功能：

- 对点参数值进行读/写访问
- 对历史数据进行访问
- 对服务器数据库文件(用户文件)进行读/写访问

PlantCruise 应用程序设计接口(API)

PlantCruise API(Application Programming Interface) 允许程序员创建运行在服务器上的应用程序。API库包括功能、页眉文件和样本源程序，以便程序员编写应用程序。系统提供两种应用程序设计接口。第一种应用程序设计接口是运行在PlantCruise系统服务器上，第二种应用程序设计接口是运行在网络客户机上(不一定是操作站)。

表5. PlantCruise的OPC互连选项

OPC互连工具	功能
OPC Client Interface OPC客户端	在SCADA服务器上，映射第三方OPC服务器，并完成显示、报警、历史数据采集 和控制等功能
OPC Display Data Client OPC显示数据客户端	在显示中插入OPC数据而无需建点
OPC Data Access Server OPC数据访问服务器	OPC数据访问客户端能查看到PlantCruise系统的分级结构中的资产、点、参数结构
OPC Alarm & Event Server OPC报警和事件服务器	通过OPC报警和事件标准，集成PlantCruise报警和事件数据
OPC History Data Access Server OPC历史数据访问服务器	OPC历史数据访问服务器为客户端应用提供了一种开放方式。无论是 在线或存档OPC历史数据，均可以快速有效地检索并发布
OPC Integrator OPC集成器	一种开放的功能，在两个或多个系统之间进行双向数据交换，用于 监视、报警和控制

基于服务器上的应用程序设计接口API(使用C/C++语言)，包括以下功能：

- 读/写点数据库的参数
- 访问历史数据
- 触发高级控制程序
- 访问报警，事件子系统
- 访问用户定义的数据库
- 提供操作员输入提示

基于网络客户机上的应用程序设计接口API(使用VB或C/C++语言)，包括以下功能：

- 读/写数据库中的控制模块参数
- 访问历史数据
- 触发高级控制程序
- 访问用户自定义的数据库
- 创建报警/事件

OPC互连选项

PlantCruise将OPC与DCS技术集成在一起，构成最具灵活性和功能强大的OPC功能组件。在这个组件中包含有六个功能强大的OPC互连选项，列表如下。这些OPC连接工具完全包容了标准的产品，提供无缝的集成功能。

过程控制领域的对象链接和嵌入(OLE)技术(OPC)是一个多供应商支持的开放标准，PlantCruise将OPC与DCS技术相结合，将OPC的开放性与PlantCruise系统的功能性和鲁棒性相结合，提供最全面的、灵活的、强大的、一体化的OPC套件。关于OPC更详细的信息，请参阅OPC基金会网站：www.opcfoundation.org。

OPC客户端用来集成数据结构不太复杂的子系统如：可编程逻辑控制器(PLC)、远程终端设备(RTU)和单回路控制器等的鲁棒性接口。将来自第三方OPC服务器的信息，映射成为PlantCruise服务器SCADA点的结构。可用于显示、报警、历史数据和控制。OPC客户端可连接到OPC的V1.0a或V2.05版本数据服务器。

可以例外报告和固定周期两种方式从OPC数据访问服务器中读取数据，并将其与PlantCruise服务器内的复

合SCADA点合并。点的数据和特性信息一起读回，并呈现给操作员。这样，无论这些点在PlantCruise系统何处被引用，操作员始终能了解特定的点的数据特性。对于监控的每个点，可以组态多种类型的报警，包括PV高、PV低等。

一系列的标准功能，如预组态的趋势、组、历史数据、脚本语言和报表报告等，可使OPC采集的数据升值。实现这些功能，仅需少量的组态工作。使用PlantCruise OPC客户端接口，通过操作员命令、脚本或应用程序，可以将数据写入到某OPC数据访问服务器中。如果需要在这两台OPC数据访问服务器之间，或在PlantCruise服务器与OPC数据访问服务器之间经常性地传输大批量的数据，可以使用OPC集成器。

PlantCruise其它应用

eServer

eServer基于霍尼韦尔专利的分布式系统结构(DSA)和 HMIWeb技术，对通过网络对PlantCruise的临时访问提供了独特的安全管理功能。eServer通过单一的、可扩展的软件包，对众多的临时访问者提供便利。eServer成为过程控制和企业经营这两个领域的桥梁，动态跟踪企业的“脉动”，为用户带来诸多利益：

- 将非关键的企业活动，与过程控制系统相隔离，保证访问安全
- 将多套PlantCruise系统与企业商务系统整合一体
- 将临时用户帐户和各种许可证归于同一地点管理
- 使用标准连接访问机制，为无限量的临时用户提供访问功能
- 集成PlantCruise和第三方的系统
- 无需另外创建、维护数据库及用户流程图，工程花费极低

最简单地理解，eServer扮演了一道分隔工厂过程控制系统与企业经营系统的防火墙。它保证了PlantCruise系统安全地完成它们自身的监控任务，而将对系统的影响和负荷减到最小。eServer承担了预订服务的角色。它向各个控制系统预订企业经营在“需要时”的必要信息。这种信息的通讯方式采用优化的“出版/预订”技术，而这一技术恰恰就是DSA的支撑技术。

eServer支持两种客户端应用。第一种为标准客户端(包含在eServer的基本软件包中)，该应用无临时用户限制，支持所有浏览器，可安全地浏览含有实时和历史过程数据的过程画面。第二种为高级客户端(需可选软件支持)，该应用最多支持38个临时用户，支持IE浏览器，可安全地浏览动态更新的报表、趋势和含有实时和历史过程数据的过程画面。

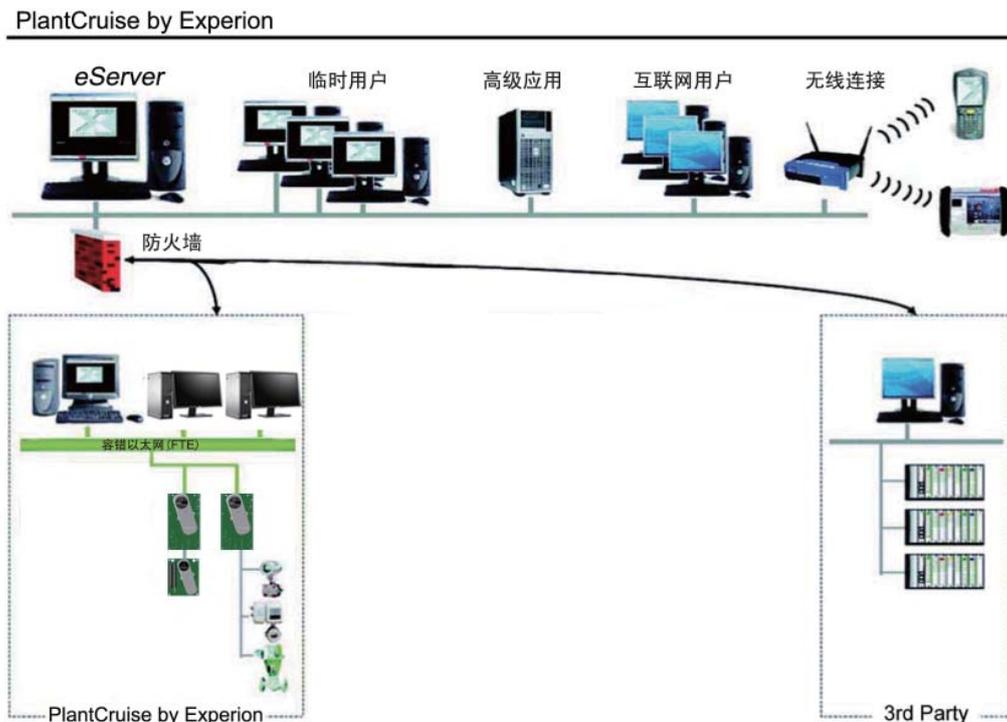


图40. eSERVER提供了一个临时进入过程控制系统的接入门户

工厂信息管理数据库平台(Uniformance PHD)

Uniformance PHD(工厂历史数据库)是先进的应用软件, 它收集、储存并重现工厂的生产过程数据。作为一个基础平台和应用环境, Uniformance PHD为过程优化解决方案和决策提供了世界级的环境, 这对工厂过程信息解决方案是必不可少的。这体现在能及时获得各个生产部门和整个企业的的历史数据, 企业员工能利用这些及时获得的数据更好地调整、计划、执行并改进企业的经营。Uniformance PHD平台提供了一个可以将分布在不同工厂和现场的大量现有的控制系统和应用程序集成起来的基础架构。无缝的数据接口, 加上鲁棒的数据采集故障恢复和自动的历史数据修复回补功能, 确保PlantCruise过程知识系统关键过程数据的存储, 为用户的访问和应用程序的集成提供服务。为满足来自企业外部的对生产过程严格的规定要求, 企业要花费大量的物力和时间。Uniformance PHD则可通过连续地收集全部关键数据、简化重复性的上报和存档的任务轻松满足这些规定要求。工业生产过程要利用资本密集型的资产、使用非常熟练的技术人员、消耗贵重的原材料和库存材料。保存企业日常生产活动的准确可靠的记录, 这是企业成功的第一步, 也就是通过更好地管理有限资源, 实现资本投资回报ROCE(Return of Capital Employed)的最大化。在全世界有2000多个企业正在利用霍尼韦尔的Uniformance PHD的可靠的过程数据, 来计算他们的生产成本、追踪材料的流动和装运、监视设备的健康状态、生成符合环境和法规的报告并给许多可以有效地提高生产力和改进知识的高级应用程序提供数据来源。

Uniformance PHD为工厂提供了一个基础信息平台, 可靠的多线程数据库内核设计, 确保连续地对工厂信息的高可靠和高精度地采集, 并且易于在线管理。系统提供了高保真的时间加权数据压缩功能, 以实现最优化的长期数据存储。Uniformance PHD可组态的数据保密功能可防止对重要信息的非法访问, 并提供有效的稽核跟踪, 包括个人基于位号的可组态读与/或写的访问的安全。

为了确保重要的过程数据的安全、调节和环境的历史数据的正确采集和存储, Uniformance PHD提供了一个便于实施的冗余选项。在主和备用的数据采集器节点之间, 自动实现数据同步。在正常运行期间, 仅主数据采集器收

集实时更新的数据, 从而使实时控制系统的通信量降到最小。当主采集器发生故障时, 备用数据采集器开始采集实时数据, 从而确保关键数据的连续收集。数据的可靠和鲁棒采集是Uniformance PHD用户最优先考虑的问题, 霍尼韦尔是第一个能提供这些功能的供应商。

Uniformance PHD可以最大限度地减少搜索特定数据和数据预处理的工作量, 并保证数据的完整性。另外, Uniformance PHD采集的所有数据样本都赋有一个数据置信因数。对已丢失的数据, 可通过用户辨识的自动插补法和外推法进行修复, 结合总误差检测算法, 确保了可靠的数据采集。对于能够在一个完整软件包里, 易于访问所有所需的过程历史数据功能, 例如“虚拟位号”数学计算、自动工程单位换算和数据的条件搜索与检索, 使用户感到非常满意。Uniformance PHD是一个超级历史数据库功能, 降低了用户成本, 提高了用户生产率。

连续的时间序列过程数据, 与离散过程和商界的事务数据完全不相同。Uniformance PHD最适宜于管理大量高频率的时间序列数据, 并提供了用户友好的, 将时间序列过程数据与商务活动数据关联起来的应用机制。集成的工厂参考模型, 存放Uniformance PHD系统所有的工厂参考数据和组态数据。用户可同时组态生产设备、产品和其它公共信息, 用于对所有的应用程序和数据进行导向访问。

Uniformance PHD是一个真正规模可扩展的历史数据解决方案。它的单服务器结构特别适合小型工厂的运行。当然, Uniformance PHD更适用于一个企业内部的多个工厂、多个现场, 为控制室的操作、工程设计和全厂的运行人员以及所有办公人员提供数据。

Uniformance PHD使用开放标准互连技术, 是第一个提供OPC历史数据存取技术的工厂过程历史数据库系统。它支持OPC历史数据访问标准的1.1版本和OPC数据访问标准的2.0版本的服务器或客户端, 因而可以与所有新型控制系统和应用平台连接, 使得应用集成的支持变得更加容易。Uniformance PHD还提供对微软公司OLE DB的支持, 使得基于微软视窗平台的应用, 以表格格式的SQL命令即可获取数据。

Uniformance PHD提供了一套功能强大、丰富直观、用户友好的高效工具, 用于检索、显示、分析和报告过程

数据。内含统计回归和频谱图的强大的历史趋势图，为桌面电脑用户提供了实用高效的历史数据的分析方法。同时基于Microsoft Office的各种应用组件，给信息人员提供了无限制的数据分析、可视化和浏览信息的能力。TPI数据库组态和系统管理程序，易于对系统进行设置、数据库组态、调度、维护和故障排查。同时使用一种实时数据库接口RDI(Real-time Database Interfaces)的扩充程序库，可以实现与许多用户现有的控制和信息平台的互连。

Uniformance 系统监控 (USM) 是一个便于 Uniformance 系统管理员使用的灵活工具，它为 Uniformance 系统的用户提供先进的监控和报警工具。USM能对整个

Uniformance系统的状态进行监视并通过触发某种状态产生适当的动作和报警通知。

高级公式管理器(Advanced Formula Manager)是一个可组态的、科学的、可编程计算的和具有逻辑表达式环境，易于访问Uniformance PHD数据库的，实现复杂工程计算的软件。它带有调度控制台和公式观察器，以集中管理的所有的计算。

WorkCenter是一个基于Web的数据浏览和分析的软件包，可将Uniformance PHD和其它数据广泛地传递给工厂和企业的用户。所含趋势和动态的过程图形工具，让用户更有效地组态和生成基于Web的电脑桌面应用。

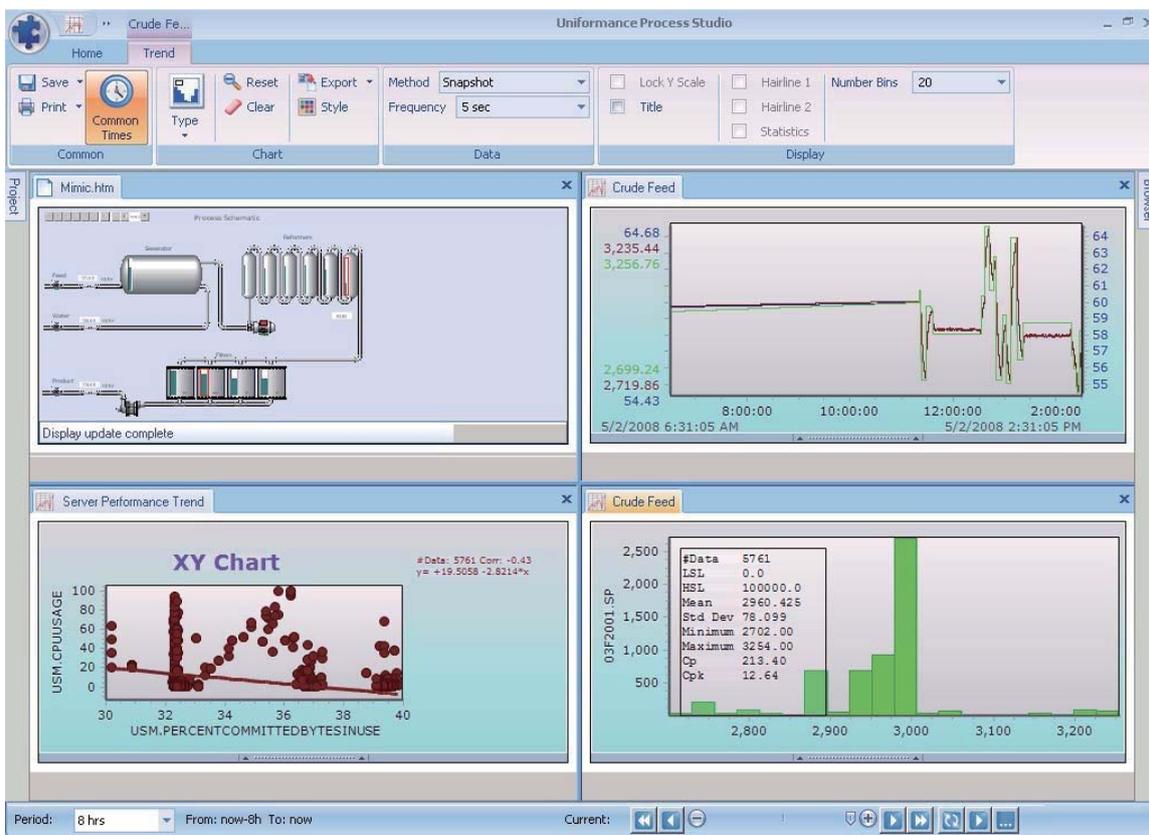


图41. 强大直观的桌面客户端软件

PlantCruise批量管理器 (EBM)

霍尼韦尔公司在PlantCruise R100创新地开发出基于控制器 (C300) 的批量控制和管理应用PlantCruise批量管理器 EBM，EBM与传统的批量管理器在如下方面具有创新。

在冗余控制器C300中执行大大提高了批量控制的可靠性：

- 缩短了批量执行时间以及各应用层之间的延迟时间，从而促进了生产效率
- 统一的人机界面和交互式操作使得操作更有效
- 顺控功能的每个层面都符合ISA 88

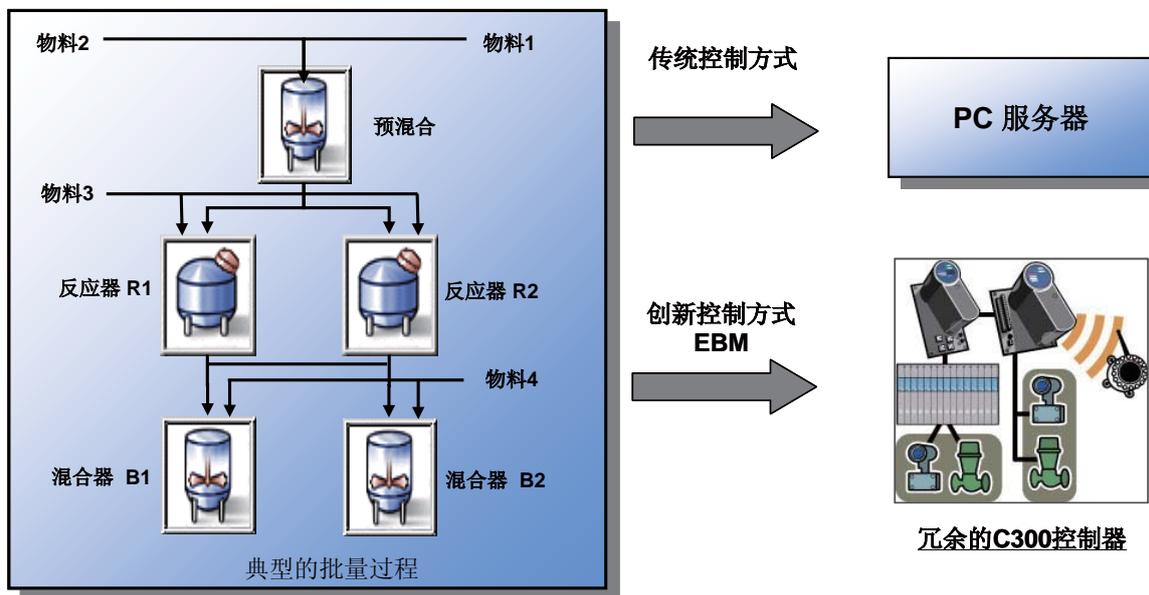


图42. 创新的批量管理器PlantCruise Batch Manager (EBM)

批量管理器EBM介绍

批量管理器可以在S88多层次体系中通过多个批量单元从程序级向下执行批操作。它在PlantCruise C300控制器中执行操作，该控制器有可选的冗余机制，因此能够提高执行批量操作的平台的可用性。因为在控制器环境中执行批量，所以用户可以设置顺序执行周期时间，最快可达到250毫秒（在ACE中）以及50毫秒（在C300中）。

批量程序包括单元程序、操作以及操作阶段。与其它PlantCruise控制解决方案一样，它在同一个PlantCruise Control Builder (PlantCruise控制功能生成器)中设置配方。用户可以根据需要以串行或并行方式设置配方元素，并循环操作。只要控制器硬件允许，对程序中所含的元素数量没有任何限制。配方带有相关的参数，这些参数通常用于过程设置点、原材料数量、路径信息以及过程变量的存储和报告。

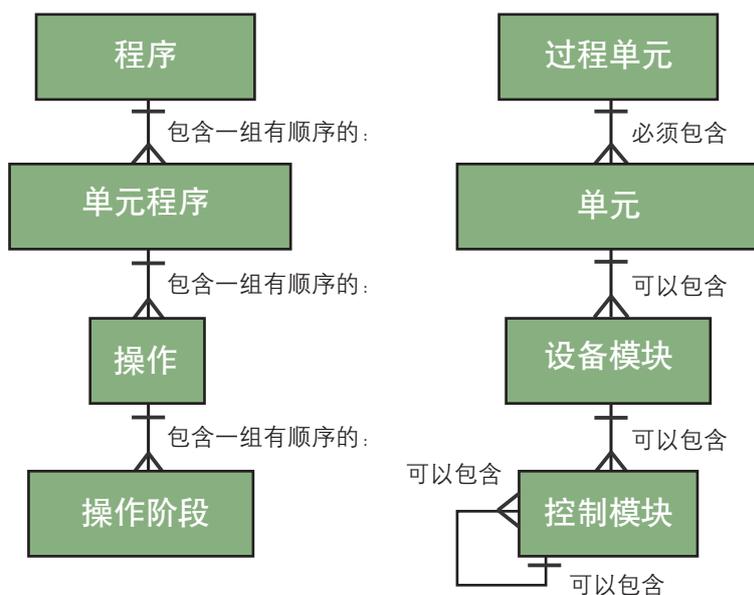


图43. 批量过程的分层操作

EBM的优势

复杂度

批量管理器可以用于单个或多个单元过程，在不需要服务器级批量应用程序的情况下即可执行完整的程序。因此，批量管理器能够在降低成本的同时降低系统复杂度。

执行速度

在某些过程中，执行批量的速度会影响产品质量、设备保护和安全功能，尤其是在完成一个程序和开始下一个程序之间的时间。在周期时间较短的其它快速反应过程中，控制器的执行速度会影响企业的生产容量。用户可以通过设置程序的执行时间以及相关的配方元素来显著提升性能，对于C300控制器，这个速度最快可以达到50毫秒。在这种环境中，批量管理器可以提高生产效率和产品质量。

增加可用性

在某些过程中，如果服务器和控制器之间的通讯中断，可能延误关键操作或导致相关过程始终不能保持最佳状态。冗余式C300控制器具有高可用性，并将这种优势传递给批量管理器。

操作员互动

批处理管理器在操作者和批处理系统之间提供了互动指令。操作者可以根据PlantCruise站的图形提示信息采取相关操作，比如增加新材料，采集样本，输入一个数值，或者更改产品路径。每个指令都可以包含自由格式的详细信息、警告信息以及查看企业操作程序的工具。每个指令和响应都会记录在PlantCruise警报和事件日志中。这些指令可以设置，并且不需要定制编码。

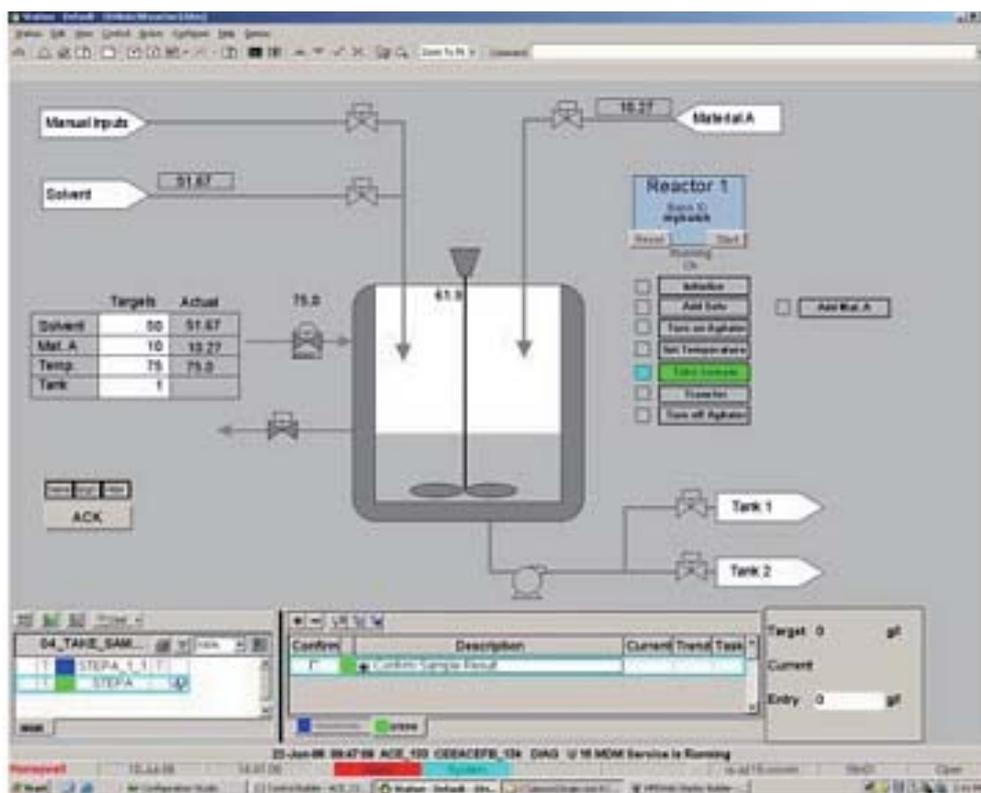


图44. 标准的单一单元批处理管理器操作显示页面

报告

可以为批处理管理器执行的批处理选择霍尼韦尔的程 序 分析器功能。程序分析器可以生产复杂的批处理报告，并帮 助用户查询历史数据库以及比较多个执行操作的历史 信息。

系统要求

批量管理器是PlantCruise 100版本的一个选项。这些程 序在PlantCruise ACE环境或C300环境中执行。操作者 通过 PlantCruise站或PlantCruise控制站来监控程序。

PlantCruise 无线解决方案

OneWireless无线网络概述

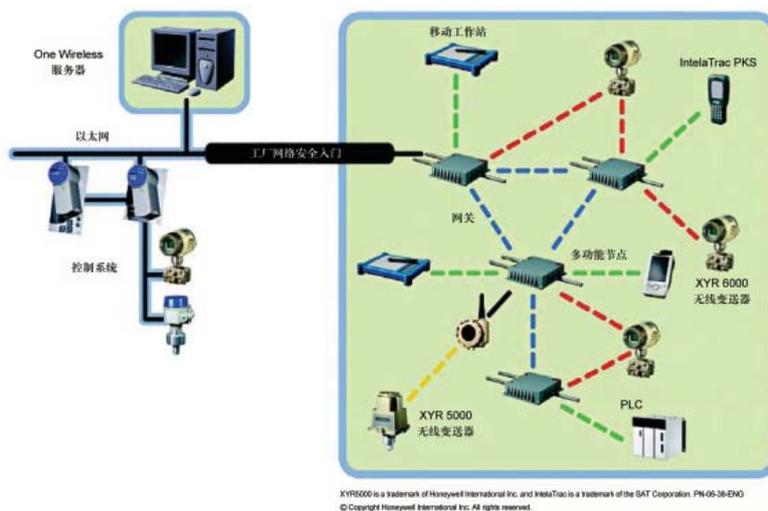
霍尼韦尔公司的OneWireless无线网络架构，是一个多功能的工业无线网络，符合开放的ISA100工业无线标准，安全、通用、支持多种应用，可以支持的设备如变送器、阀门、WiFi设备、移动工作站、即时定位设备、烟气探测等等；支持多种现场仪表的通讯协议，如HART、FOUNDATION Fieldbus、Profibus、DeviceNet和Modbus等。

通过把有线的控制网络无线延伸到现场，可以经济、高效的优化工厂的运行、提高可靠性和安全水平，以及更加环保、节能减排。OneWireless网络统一的端对端的安全管理，可以确保通讯安全；电池管理也非常高效、可预测电池寿命；可设定的快速网络监控速度，支持从监测到

闭环控制的所有应用。

采用OneWireless无线解决方案以后，一个平台支持多种应用和多种通讯协议，工厂运行维护人员就不必面对多个单独的单一功能无线网络平台，不必为管理不同的单一功能无线网络而烦恼。相反，如果采用多个相互独立的单一功能无线网络，会大大增加用户的投资成本、运行维护费用，也增加了无线网络管理维护的难度，并会降低网络的可靠性和可用性。

采用OneWireless无线解决方案，使用一个无线网络平台即可管理所有的无线设备。无线设备的软件升级也非常方便，支持快速的在线远程软件升级，以符合最新的ISA100.11标准。设计规模灵活，支持开放的标准和互操作。



XYR6000 is a trademark of Honeywell International Inc. and IntelTrac is a trademark of the SAT Corporation. PH-05-38-ENG
© Copyright Honeywell International Inc. All rights reserved.

图45. OneWireless无线网络

OneWireless无线网络架构

OneWireless无线网络的组成部分包括多功能节点（都可以做为网关）、无线网络管理和诊断平台、以及OneWireless数据库。由多功能节点（Multinode）搭建起来的mesh主干网络，可以无线接入工业用的无线变送器，无线接入802.11无线设备，每一个多功能节点都可以做为网关同控制系统进行无缝式通讯，可以避免单点故障。它支持802.11a/b/g无线局域网通讯；无线设备之间相互通

讯、自我组织和管理，形成一个通用、安全、容易管理和维护的无线网络。

OneWireless无线通讯网络，支持多种无线应用和多种通讯协议，适用于工业环境。多功能节点构成的mesh主干网，通讯可靠、性能优良，自组织、自愈合。每个多功能节点都可以无线接入IEEE 802.11a/b/g的无线局域网

(WLAN)设备；可以同XYR 6000无线变送器（FHSS或ISA100标准）通讯；两个以太网通讯口可以连

接第三方设备或连通有线网络。预制的电源线可以连接外部24 VDC供电（1类2区危险区域）。支持的无线局域网无线设备包括手持终端（PDA）、移动工作站等。支持符合ISA100标准的无线变送器通讯；以太网接口可以连接有线的或无线的设备，如数字摄像头CCTV和控制器等，也可以做为同在控制系统的通讯接口。

OneWireless软件平台负责管理整个无线网络的端对端的通讯管理、端对端的安全管理、和设备管理及组态，以及无线网络的诊断和维护。运行人员通过这一个平台即可管理这个支持全厂多种应用和多种通讯协议的无线网络。从而实现主机控制系统控制网络的无线扩展。

霍尼韦尔公司在工业无线技术方面积累了十几年的经验，在过程控制应用领域有着几十年的经验，使得我们能够提供专业的无线技术服务和创新的无线解决方案。OneWireless通过标准的数据接口同控制系统和高级应用进行数据集成。开放式的接口，支持同现场设备管理器或霍尼韦尔的Profit Suite™应用程序等其它应用程序实现数据共享。

OneWireless无线解决方案的优势，不仅在于降低安装成本，更体现在支持充分利用工厂工业无线网络，支持更多的应用，提高和优化工厂管控水平。OneWireless无线解决方案灵活、开放的基础构架，能够支持工厂实施先进的高级优化应用。一般情况下，美国的用户投资6个月就可以收回回报，并且未来每年都可以继续获益。霍尼韦尔公司在产品上向下和向上的兼容，支持霍尼韦尔公司的已有产品、经过认证的第三方符合标准的变送器以及其它符合IEEE 802.11的第三方产品，保护您的投资。

OneWireless网络组件

多功能节点—OneWireless多功能节点可以安装在室外，构成无线mesh主干网络，可以将过程控制网络无线延伸到现场。这种支持多种应用的架构是目前唯一一个支持过程控制应用的无线标准（比如IEEE802.11和最新的ISA100.11a标准）的工业无线解决方案。在工厂安装之后，OneWireless无线网络可以自我修复、自我组织、自我管理，形成一个可靠、安全的无线mesh网络，将通过电池供电的无线变送器所采集的过程数据，发送给移动的

工作人员，或通过OPC和Modbus将数据集成到控制系统的控制器中。如果您希望了解更多信息，请参见OneWireless R110 多功能节点技术规格文件。

多功能节点内置如下工具和资源模块，用户可以本地或远程方式访问这些工具和资源：

- 网络服务器/HTTPS
- SNMP代理
- Ping操作工具
- 路径跟踪功能
- 支持无线方式升级软件
- 设备重启
- 出厂默认设置
- 信号强度报告



OneWireless™（版本R110）的多功能节点可以构建一个工业用的、冗余mesh通讯的无线网络，把过程控制网络延伸到现场。OneWireless多功能节点是目前市场上唯一的，可以用在工业危险环境1类2区 / ATEX 2区，支持符合工业无线标准的多种过程控制应用的无线设备。这些标准包括IEEE 802.11标准（支持的无线设备如笔记本电脑、手持终端、无线摄像头CCTV等），以及ISA100.11a标准（支持无线变送器等无线设备）。在工厂安装以后，这些多功能节点可以自我组织、自我愈合、自我管理，相互通讯，构建一个可靠、安全的无线mesh网络，传输过程参数和维护诊断信息，支持移动的工作站。这个网络通过OPC、Modbus TCP、Modbus RTU等标准通讯方式把由电池供电的无线变送器所采集的过程数据集成到控制系统的控制器中。

OneWireless多功能节点配置3个无线发射天线：其中有两个符合IEC 802.11a/b/g标准，另一个用于同XYR™6000无线变送器的通讯（FHSS或ISA100标准）。OneWireless多功能节点的天线可以选择全向天线、抛物线天线，以及Yagi天线，以满足各种工业场合的应用。用户可通过本地或远程方式对这些节点进行设定、组态，操作灵活、容易扩展。主要特点如下：

- 2个天线支持802.11a/b/g设备无线通讯，另一个支持同XYR 6000变送器无线通讯

- 两个以太网通讯接口可以接入有线设备
- 使用场合：1类2区 / ATEX 2区
- 防护等级IP66
- 配置LED状态指示灯
- 配置同控制系统的HART通讯接口
- 支持红外功能通讯，设备安全密码授权
- 同控制系统的多种连接方式（千兆位以太网-10/100/1000BaseT，光纤SFP接口）
- 支持同XYR 5000变送器的数据集成 多功能节点可以安装在任何配有电源的地方（或太阳能电池供电）。智能无线路由功能，使得远处的多功能节点动态选择与其它多功能节点通讯的最优路径、降低干扰，并保证快速通讯和高通讯带宽。

多功能节点不仅可以为其它多功能节点路由、构成mesh主干网络，也可以同时同2.4 GHz的无线通讯设备（802.11a/b/g）和符合ISA100标准的无线变送器无线通讯。多功能节点的其中1个天线专门用于mesh主干网的通讯，另外一个专门用于802.11a/b/g客户端的无线接入，第三个专门用于同无线变送器的无线通讯。这种解决方案，优化使用宝贵的2.4GHz的带宽资源，支持全厂的多 种无线应用，实现网络共存。与采用单一功能的无线方案 相比，网络的通讯速度更快、资源配置更优、使用效率更高。整个mesh主干网络动态自组织、自愈合，自我管理、自我优化。

在安全方面，内置红外安全密码管理。对于过程控制无线网络的运行、维护人员来说，确保无线网络的安全非常重要。除了应用大多数mesh网络所采用的安全配置以外，霍尼韦尔公司还设计了高度安全的红外安全密钥管理方式。如果一个无线变送器或者多功能节点想加入无线网络进行通讯，首先必须通过一个带有红外端口的手持式设备对它们授权。所有多功能节点和无线变送器都有一个红外通讯端口，可以无线接收授权设备所给与的加入通讯密码。这个密码是不透明的，由授权设备从OneWireless软件平台上获取。想加入网络通讯的设备从授权设备获取密码之后，设备会自动加入网络。部署密码的操作只需进行一次。

除了红外安全密码管理以外，多功能节点还配置有

大 多数mesh网络的安全功能。这些功能用来将802.11a/b/g客户端安全接入到无线主干网。如希望对无线局域网进行加密，可以根据所用的模式采取不同的加密方式：静态WEP、WPA或WPA2。WPA使用TKIP或AES-CCMP，确保无线网络的安全。

每个多功能节点都可以设置为接入控制系统网络2/3层（L2/L3）或3/4层（L3/L4）的网关。网关将无线局域网连接到主机控制系统的控制网络。网关配置标准HART通讯接口，同控制系统数据集成，支持通过现场设备管理器或第三方的资产管理平台监控XYR 6000无线变送器的健康状态和诊断信息，如同有线的HART变送器

OneWireless多功能节点用于工业场合。多功能节点的IP66防护等级非常耐用，通过了危险认证，承受的工作环境温度很高，可安装在恶劣的室外环境中。使用场合可以是1类2区 /ATEX 2区。为了支持各种工业应用，在工作现场需要简单的现场勘测。霍尼韦尔公司也为其安全摄像头、移动工作站以及Intelatrac PKS现场无线巡检等无线应用提供了带宽使用数据。

无线变送器—无线变送器可以应用在用传统的硬接线 方式非常困难的区域，节省安装成本和工程调试时间，实现数据无线采集和监控。霍尼韦尔的OneWireless 无线网络符合ISA-100标准，可以通过软件在线升级到最新的ISA100.11a标准，支持同其它厂家符合ISA100.11a标准的产品实现互操作。霍尼韦尔的XYR系列无线变送器可以精确 测量过程参数，如表压、绝对压力、差压、温度以及腐蚀 等等。还有一款模拟输入无线变送器，可以转接4-20mA输出的有线设备，实现无线传输。

无线变送器拓展了数据采集和监视手段

无线的基于2.4GHz的XYR 6000无线系列的现场仪表设备，用来精确监视和测量仪表压力、绝对压力、温度和超声波噪声(用于探测蒸汽和瓦斯泄露)。变送器在冗余 模式下向网状网络安全地发送测量结果，并通过使用跳频(HFSS)技术避免信号干扰。无线无线变送器突破了传统硬接线变送器安装成本高、难度大或耗时长的问题。

XYR 6000无线变送器系列包括表压力变送器，绝对压力变送器，差压变送器，温度变送器和防腐蚀变送器。

它 同时还包括一个模拟输入接口，为4-20mA设备添加无线功能。这些仪表无线传送到网关或多个通讯节点。这些节点间相互无线通讯，构成一个管制的、安全的并且冗余的网络。每个网关可以和多个无线节点通讯，接收多达400个变送器信号。同样，网关与基于PC的无线服务器接口，提供组态功能及与控制系统的通讯。网关和每个相关节点同时也是一个802.11 b/g无线接口，用于灵活的远程通讯。

无线变送器产品系列的服务管理软件为你提供下列功能：

- 实时监视和趋势
- 组态变送器和Multinode
- 性能管理
- 变送器组
- 报表
- 报警、变送器状态和RF状态
- 变送器和Multinode的“查看”模式



图46. XZR 6000无线变送器

XZR 6000无线变送器为你带来的好处有：

- 享受当今无线技术带来的优势—XZR 6000无线变送器满足当今无线标准。同时，霍尼韦尔为你提供将来的兼容性和可伸缩性。
- 提高产品质量—通过XZR 6000无线变送器，你能够方便的增加测量的数量、频率和类型。通过自动在线数据采集替代原来的手动读取数据，可以提高精确性和一致性。
- 确保高的正常运营时间—通过更频繁的测量和资产问题的早期发现，你能够减少甚至防止事故的发生。
- 减少维护和运营成本—通过XZR 6000无线变送器监视各种资产，支持积极的预防性维护。同时能够识别出可能增加成本的过度使用能源和原材料之类的潜在问题。

- 满足规则需要—记录变化并向控制系统发送数据，用来做日期和时间标记。此外，这些仪表允许灵活监视重要过程段的过程变量。实际上，变送器可以随过程移动。
- 提高灵活性—因为XZR 6000无线变送器的安装是如此方便，你可以根据需要添加或改变测量。这样的灵活性支持整个工厂过程的改进和开发。
- 克服测量障碍—节省成本、时间，扩大测量范围，提高精确性、可靠性，且不需要进入危险、远程或难以到达的位置。

无线变送器典型的监视应用包括：

- 爆炸区域的罐体液位
- 旋转压缩机
- 仓库温度
- 罐区压力/液位
- IntelTrac PKS自动采集现场数据
- 库存
- 安全淋浴喷头
- 泄漏探测
- 阀门

即时定位—实时定位，以确保运行人员的安全，支持人员紧急召集、及失踪或受伤的员工具体位置定位。

霍尼韦尔公司将成熟的识别和定位技术集成到 One-Wireless无线解决方案当中，帮助您实时定位和跟踪工厂内的移动设备和人员。移动设备实时位置信息的数据可以用来提高工厂的安全水平、改善设备使用效率、并优化工厂运行和维护工作流程。

其中无缝集成的四种最先进的定位技术包括全球定位系统（GPS）、远距离高精度有源射频识别（Active RFID）、中距离有源RFID以及短距离WiFi射频识别RFID。

即时定位的优势

确保运行人员人身安全

如果工厂发生严重事故时，霍尼韦尔的即时定位系统(HILS)可以通过现场工作人员佩戴的射频标签(RFID Tag)进行准确的射频识别，由此获得即时人员分布报告。紧急

事故救援团队据此可以准确了解失踪或受伤的员工的人数和位置。

确保安全的操作程序

在工厂启动和运行时，即时定位系统可以确定设备和人员的位置信息，来确保遵循特定的工作步序。例如，在某些危险设备的启动，必须要有专业人员在现场才能启动；或在某些设备启动时，设备附近区域不能有工作人员等。而且在一些关键的区域，HILS支持监控设备的即时位置。

提高工厂安全水平

HILS即时定位系统能够实时管理工厂人员或来访者的定位信息，可以进一步加强工厂的安全管理。

仓库管理和操作流程优化

HILS即时定位系统支持快速定位和跟踪在工厂内或库房内的移动设备、库存产品和其它重要资产。可显著缩短寻找移动资产所需的时间，这在库存周转快的场合、以及新建项目中具有重要的优势。系统也可以分析现场工作人员和承包商完成各种活动所需的时间，从而帮助您优化操作流程。

即时定位的组件

HILS即时定位系统包括各种射频识别标签、现场位置接收器以及定位引擎。所有定位引擎都连接到同一个平台，从而帮助用户管理其移动设备，监控移动目标在工厂地图上的实时位置，创建区域分区，定义通知规则，并进行实时分析。这就是HILS Manager即时定位管理平台。

HILS Manager即时定位管理平台

HILS Manager包括五个客户端：

- HILS Observer (HILS搜索器) - 在地图/车间平面图或者表格视图内显示、搜索并过滤资产。
- HILS Inspector (HILS检查器) - 根据用户定义规则或事件触发规则，自动发出通知和警告信息，其中包括资产位置、人员入侵或缺位以及状态等等。
- HILS Reviewer (HILS回放器) - 回放资产的移动轨迹、位置、持续时间、报警等等。
- HILS Reporter (HILS报告器) - 生成当前或历史的设备移动的报告，其中包括位置、持续时间、警告和运动。

- HILS Fundamental (HILS基本管理器) - 根据工厂安全规定、人员权限、授权等定义、设置和管理工厂移动设备、射频识别标签和空间以及用户/职能确定。

移动工作站 - 经认证可以用于危险环境的耐用型移动工作站，支持工作人员在现场直接查看Experion控制系统中的过程画面以及其它关键过程信息，比如历史数据、图形和资产管理数据。

OneWireless 移动工作站是高效的移动解决方案，支持在现场移动作业。运行人员在现场无线访问控制系统中的关键过程参数、历史数据、画面、维护信息和其它重要数据，把过程自动化的范围延伸到控制室之外。通过移动工作站，运行人员可以在现场实时了解其现场操作对生产过程的影响。这个方案包括移动访问(Mobile Access)软件以及经霍尼韦尔验证的、可靠的工作站。

移动工作站的优势

提高运行人员的工作效率

移动工作站支持工作人员无线访问他们需要的过程信息，以支持现场移动的作业。这种现场和控制室协调一致的工作环境和决策支持系统，能够帮助用户提高日常工作效率、支持对紧急事故做出快速反应、提高生产的可用时间。这也使得控制室运行人员和现场运行人员能够协调一致 - 这种优势是传统的分布式控制系统所不具备的。

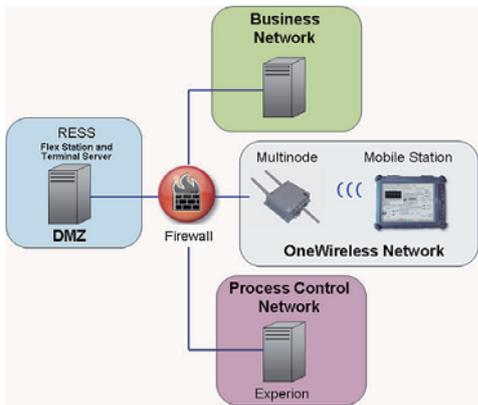
改善工厂维护的工作效率

借助移动工作站，工厂维护人员可以实时无线访问设备维护信息。他们可以在霍尼韦尔的资产管理PKS应用平台或者其它第三方资产管理平台上获取和分享实时数据。

移动工作站的软硬件

软件Mobile Access移动访问支持各种应用，可以满足各种现场实时获取DCS信息的情形。

基于eServer标准的Mobile Access支持用户通过网页服务器以只读方式访问带有静态数据的Experion控制系统画面。使用移动工作站的IE浏览器，现场运行人员可以连接到eServer并浏览带有静态数据的Experion人机接口显示画面。如果要查看最新数据，只需刷新浏览器即可。



基于eServer Premium的Mobile Access允许用户以只读方式访问带有动态数据的Experion画面。通过与远程工程和 workstation 服务器（RESS）（带有eServer Premium客户端和终端服务）建立终端客户端连接来实现上述功能。用户通过安装在移动工作站上的终端客户端连接到RESS服务器（该服务器与eServer机器之间有终端连接）。用户可以浏览带有实时数据的Experion人机接口显示页面，访问时仅限于只读操作。

基于工作站的Mobile Access允许用户以只读方式以及可写方式访问带有动态数据的Experion画面。通过与远程工程和 workstation 服务器（RESS）（带有工作站和终端服务）建立终端客户端连接来实现上述功能。用户可以通过安装在移动工作站上的终端客户端连接到RESS服务器上（该服务器与Flex Station机器之间有终端连接）。用户可以全面访问Experion人机接口画面。可以通过标准Experion安全功能来控制用户的访问。

请注意：霍尼韦尔公司建议您不要将Experion Flex-Station直接安装在移动工作站上。

对于安装在Windows 2003 Server上的Flex Station，用于支持工作站的移动访问。

硬件

Mobile Access套件可以在可靠的工业Tablet PC上运行。它通过OneWireless网络与霍尼韦尔公司的控制系统Experion®过程知识系统通讯。



这些耐用的Tablet PC适用于环境恶劣的工业场合，带有镁制底盘和专利化的内部机框。它们所用的屏幕采用了专利技术，降低了反射率和眩光，从而提高了屏幕在各种环境条件下（包括日光直射）的显示能力。而且这些平台在危险等级评定中经认证符合UL 1604第1类第2部分以及ATEX 2区第3类的要求。

IntelaTrac PKS无线现场巡检—可以无线采集现场数据，实现资产智能管理，帮助运行人员实现自动现场巡检。

Intela Trac PKS自动采集现场数据

IntelaTrac® PKS是无线现场数据采集和智能资产管理的软硬件集成解决方案。它是第一个允许用户将现场数据来自其它诸如生产、过程控制和工作管理系统的数据相集成的现场数据采集系统。

IntelaTrac PKS为管理者和现场人员提供机械和工程数据。现场计算帮助管理层改进泵、阀门、通风口、管道、容器和其它工厂过程设备的检验和维修跟踪报告。通过IntelaTrac PKS，操作员在现场时采集机械和检验数据，然后下载到可靠性、工程和设备数据库。

IntelaTrac PKS允许现场人员将现场检验数据和资产管理功能与控制室操作进行集成。利用射频识别(RFID)技术，它能够自动采集现场数据并提高资产管理和数据完整性。IntelaTrac PKS也集成了企业资产管理系统，并支持各种便携式设备，包括温度探头、振动枪、超声波探测设备和校准设备等。



图47. IntelTrac手操器

使用IntelTrac PKS，能够自动从Experion平台上安排和下载操作员轮班、数据采集和监视日程，并且能够通过RFID标签自动识别仪表和验证数据。系统能够从现场将采集的数据上传给控制室操作员和技术员使用。辅助设备的数据同样能被快速访问。

支持现场手持设备与企业数据库，包括过程控制系统、预警系统和工作管理系统间双向的时间/日期标记和数据传输。

支持无缝现场数据采集和传输的软件/硬件包括：

- 数据同步服务器、Profile Workshop和数据知识库
- 企业数据库接口模块
- 现场数据采集模块
- 报表和数据输出模块
- 耐用的手持计算机
- 无线RF网络
- 射频识别(RFID)标签

为下列设备提供即插即用硬件接口：

- 便携式温度枪
 - 便携式振动枪
 - 便携式超声波无损检测设备
 - 便携式校准设备，提高操作员采集现场数据的精确性
- 发送到手持终端的信息包括：
- 工作定单、任务、流程P&ID图
 - 包含文字和数字的数据(设备位置/类型、序列号、检验/修复流程和画面)
 - 含有签名的完整的纪录和检验报告 机械设备健康状态监测 – 在泵、压缩机、电机、汽轮机等转动机械设备上安装无线设备来监测振动、转速、负荷、温度等机械健康状态。无需花费大量时间去现场人工采集数据，而是通过无线方式，实时获取数据、分析数据、并采取预防性的维护。可以应用的场合包括：
 - 偏远的转动机械设备：位置偏远、人员难以进入的区域
 - 移动的设备：无法采用硬连线方式
 - 敷设电缆和接线过于昂贵的机械设备
 - 临时装置
 - 最近维修的设备

OneWireless无线技术的应用场合

随着越来越多的用户在他们的工厂里应用工业无线技术，他们就会不断体会到工业无线的优势以及更多应用。OneWireless无线解决方案是可以在工厂完成以前不可能完成的任务，提高工厂安全水平、可靠性和运行效率

OneWireless 无线应用场合

确保生产安全

确保员工、工厂设备
资产、及生产过程安全



石油化工行业每年数以
亿美金计的损失

保证可靠运行

提高工厂运行可靠性，
减少停机时间



工厂每年非正常停机造
成数以百万美金的损失

提高工厂效率

提高工厂产出，
降低成本



运行人员工作效率更高
、决策更及时有效

- 过程参数监测: 温压液流、阀位等
- 旋转炉监测、移动设备监测
- 事故淋浴阀位无线监测
- 腐蚀监测: 管线、储罐
- 设备诊断EHM: 无线振动监测等
- 节能降耗: 污染排放监测
- 罐区储罐液位管理

- 移动工作站、现场无线巡检
- 即时定位HILS
- 无线视频监控CCTV
- 工厂改造: 快速增加测点
- 远程偏僻、没有电源供应的区域
- 节能减排、能源改造的应用
- 资产优化管理的应用

OneWireless无线的技术规范

无线网络的技术规范

OneWireless无线网络可以将过程控制网络无线延伸到工厂现场，并为过程控制应用提供更强有力的支持。

性能:

- 自我组织、自我修复的mesh网络。
- ISA100标准，多功能IEEE 802.11mesh无线网络，支持IEEE 802.11无线设备以及变送器/执行器设备，2.4GHz XYR 6000无线现场仪表，也支持同XYR 5000变送器的通讯。
- 多功能节点之间可以通过有线和无线的方式连接形成mesh主干网络。
- 霍尼韦尔的mesh网络最多可以支持22个多功能节点，任何或所有多功能节点都可以作为网关。
- 变送器的刷新速度可以设置为1秒、5秒、10秒和30秒。
- 每个多功能节点可以连接最多100台无线变送器或执行器。
 - 1秒刷新时，每个多功能节点最多可以有20台无线仪表。
 - 大于1秒刷新时，每个多功能节点最多可以有100台无线仪表。
- 每个网关最多可以有2个移动工作站（通常画面支持500个参数），总负载不超过Experion PKS的pps限值以及网络吞吐量限值。

- 每个网关最多可以有5个IntelTrac PKS现场无线巡检设备，总负载不超过实际的IntelTrac PKS pps限值以及网络吞吐量限值。
- 通讯协调方式TDMA / CSMA
- 不管设备的刷新速度设置，都支持紧急情况下的5秒内的强制数据读取。
- 通讯频道/频段的分配方式
 - 固定
 - 自动选择（最佳）
- 无线客户端的负载均衡
- 无线传输数据的优先排序（QoS – 服务质量）同控制系统的控制器的数据通讯：
- Modbus TCP接口，支持与第三方应用程序和系统的数据通讯。
- OPC DA 1.0和2.05接口，支持与第三方应用程序和系统进行数据通讯。
- OPC AE 1.0接口，支持与第三方应用程序和系统进行报警和事件信息通讯。
- 如对无线局域网加密，可以根据所用的模式采取不同的加密方式：静态WEP、WPA或WPA2。WPA使用TKIP或AES-CCMP，能够确保无线网络的安全。

OneWireless无线软件平台的功能和技术规范

OneWireless无线软件平台，支持运行人员对整个无线网络进行统一的通讯管理、安全管理、设备管理和优化网络，并支持网络故障检修和安全监控。OneWireless服务器工具软件包中包括：

- 每个无线工具服务器可以支持最多22个网关
- Wireless Builder：对无线变送器和多功能节点进行组态或维护
- 网络管理和诊断工具NMD
- 安全管理，设备授权
- 自动分配无线地址
- OPC数据库

OneWireless无线软件平台可安装在任何满足如下最低要求的PC平台上：

- Pentium 4，单处理器2.4 GHz处理器
- 1 GB内存
- 40 GB硬盘，其中至少10 GB可用空间
- 操作系统：Microsoft® Windows® Server 2003或Windows® XP Professional
- 10/100 Mbps以太网接口，实现同控制系统的数据集成
- IrDA红外端口

多功能节点的技术规范

型号	具体的型号与所选的多功能节点、mesh天线、WiFi天线以及变送器天线有关。具体请参见选型手册34-XY-16-50。
多种标准	802.11a 802.11b/g Modbus TCP OPC HART ISA100.11a
硬件技术规格	CPU: Xscale IXP 425 @ 533 MHz 8 MB闪存 64 MB SDRAM

重量	7.0磅 (3.2公斤)		
尺寸	9.25"×8.25"×3.00" (23.5 cm×21 cm×7.62 cm) 底座 (不包括天线)		
外部端口和连接	2 – 10/100 Mbps以太网端口 以太网端口 (用于局域网、广域网和/或第三方设备的互操作) 1 – IEEE 802.11 a/g (2.4 GHz/5.8 GHz) mesh天线 1 – IEEE 802.11 a/b/g (2.4 GHz/5.8 GHz) 接入点天线 1 – 2.4 GHz工业设备无线变送器通讯天线 (ISA100或FHSS) 1 – 屏蔽电源线 1 – 接地线		
防护等级	IP 66		
电源	24 VDC ± 10%, 25W		
工作环境温度	-20°C到+60°C		
运输和存储环境温度	-20°C到+60°C		
工作环境湿度	0-100%, 无冷凝		
运输和存储环境湿度	0-100%, 无冷凝		
腐蚀	ISA 71.04-198标准G3抗腐蚀类别 防腐蚀保护等级等效于NEMA 4X类		
机械冲击	4G		
数据通讯速度和调制	802.11a 5.8 GHz: 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6 Mbps, 正交频分多路 (OFDM) 802.11b: 11, 5.5, 2, 1 Mbps, 直接序列展频 (DSSS) 802.11g: 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6 Mbps, OFDM FHSS: 250 kbps, 高斯频移键控 (GFSK) DSSS: 250 kbps, 交错四相相移键控 (OQPSK)		
频段和工作频道	ISA100.11a/FHSS2.4GHz	802.11a 5.8GHz	802.11b/g 2.4GHz
	2.412-2.462 GHz 11通道 (3组非重叠频段)	5.725-5.850 GHz 16通道 (5组非重叠频段)	2.412-2.462 GHz 11通道 (3组非重叠频段)

<p>认证</p>	<p>射频许可： 美国 – FCC 第15.247节B部分（无意辐射器） 第15.247节C部分（有意辐射器） 加拿大 – 加拿大工业部 RSS-210方法，第7版 RSS-Gen，第2版 ICES-003，第4版 欧盟 – ETSI EN 300 328 V1.7.1 EN 301 893 V1.4.1 EN 301 489-17 V1.2.1 EN 301 489-1 V1.6.1 IEC61326-1.2005 澳大利亚 – ACMA AS NZS 4771-2000 CE标志： R&TTE指令1999/5/EC EMC指令2004/108/EC LVD指令73/23/EEC ATEX指令94/9/EC 危险环境规格 CSA：1类，2区，A、B、C、D组/2区IIC组T4 FM：1类，2区，A、B、C、D组/2区IIC组T4 ATEX：II 3G Ex nA nL IIC T4</p>
<p>Mesh网络/WiFi接入网 络的安全</p>	<p>WEP – 64, 128和152位加密 WPA-PSK WPA (802.1x) - 动态密钥 WPA2/802.11i AES-CCM和AES-CCMP，使用TKIP 启用/禁用广播SSID 支持多个SSID以实现分层和安全路由 MAC地址过滤 Rogue无线AP检测，使用电子邮件通知 无线AP和无线客户端活动监控 无线客户端的MAC地址列表 HTTPS安全网络</p>
<p>无线变送器/执行器的 网络安全</p>	<p>128位AES加密 简单、安全的密码管理（授权、验证、密码管理、跳频等）</p>
<p>服务质量QoS</p>	<p>支持</p>

发送功率	最大： 2.4 GHz：100 mW或20 dBm 5.8 GHz：100 mW或20 dBm		
接收灵敏度（标准）	802.11 a（5.8 GHz）	802.11 b（2.4 GHz）	802.11 a（2.4 GHz）
网络接口通讯	10/100 Mbps以太网，自动检测（Modbus TCP、Modbus RTU、OPC）		
保修期	1年		

无线网关规格

每个网关的Modbus连接数	10
每个多功能节点的最大pps (CDISPAVFPPS)	1000 pps
每个多功能节点连接的设备数量	100

天线选件

天线类型	产品说明
多功能节点网状天线选型	请参见选型指南34-XY-16-50
多功能节点WiFi天线选型	请参见选型指南34-XY-16-50
多功能节点FHSS天线选型	请参见选型指南34-XY-16-50

雷击保护（通过避雷端子的选型）

通讯距离

灵活、高灵敏度的射频组件，可选的高增益天线，可以覆盖更大的通讯范围。具体通讯距离¹如下表（采用标配天线时²）：

通讯路径	距离 英尺（公里）
无线变送器到多功能节点	2000英尺（0.6公里） ³
多功能节点到多功能节点	3000英尺（大约1公里）
802.11a Wi-Fi客户端到多功能节点	3000英尺（大约1公里）
802.11b/g Wi-Fi客户端到多功能节点	3000英尺（大约1公里）

如果使用高增益天线，多功能节点可以支持长达6英里（10公里）⁴的通讯

技术资料

PlantCruise用户资料

PlantCruise可提供两种类型的系统资料:

- 在线帮助On-line Help(F1功能键调用, 许多应用予以支持)
- PDF格式的用户说明文档, 以光盘形式提供。

有关更多的 PlantCruise系统的信息, 请参考以下资料:

- PS03—320 PlantCruise 300 控制器规格和技术数据
- PS03—500 PlantCruise 容错以太网规格和技术数据
- PS03—490 PlantCruise 8系列IO规格和技术数据
- PS03—200 PlantCruise 工程师站规格和技术数据
- PS03—210 PlantCruise 操作员站规格和技术数据

霍尼韦尔PlantCruise的应用行业:

- 炼油
- 石油和天然气
- 制浆, 造纸和印刷
- 采矿、矿物和冶金
- 大型和批量化工
- 制药
- 电力

霍尼韦尔PlantCruise的主要特点

- 无缝平台提供了一体化系统结构基础, 它集成了所有过程控制和安全系统(包括非霍尼韦尔系统)以及自动化软件
- 广泛的软件应用及深入的过程知识的获取和共享, 有利于制定更好的决策并提高经营业绩
- 提供基于异常状况管理(ASR[®])协会研究的软件和服务
- 超越传统DCS功能的一流集散控制执行环境CEE
- 强大、可靠的过程控制器C300

- 协同决策支持工具有助于最大限度地减少停产状况并防止异常状况的发生
- 平台能集成最新的现场设备、调节阀、泵、和其他工厂设备供应商的设备
- 集成的安全管理系统实现了安全和控制的统一, 提供了更高的安全性和可靠性
- Microsoft.NET和HMIWeb技术提供了一个单一的全厂范围的操作界面
- 与HART[®]、Profibus等现场总线的集成, 有助于现有资产的优化
- 提供移动处理功能的无线解决方案, 扩展了自动化的范围

具体详情, 请访问网站: www.acs.honeywell.com

霍尼韦尔Process Solution

2500 W.Union Hills Dr. Phoenix,Arizona 85027

USA

PlantCruise[®]、Experion[®]、TDC2000[®]、TDC3000[®]、TotalPlant[®]、

ASM和PlantScape以及Safety Manager分别为霍尼韦尔国际公司的注册商标和商标。FOUNDATION为现场总线基金会的商标。HART 为HART通信基金会的注册商标。本文中出现的其他商标名和产品名的所有权归各自所有人所有。

请关注官方网站: <http://www.honeywell.com> <http://www.honeywell.com/ps> <http://www.honeywellps.com.cn>

请关注官方网站：<http://www.honeywell.com>
<http://www.honeywell.com/ps>
<http://www.honeywellps.com.cn>

霍尼韦尔（中国）有限公司

北京市朝阳区霄云路26号鹏润大厦B区17层

邮编：100125
电话：86-10-64103000
传真：86-10-64103414

上海市遵义路100号，虹桥上海城A座33层

邮编：200051
电话：86-21-22196888
传真：86-21-62372332

天津河西区解放路256号泰达大厦22层

邮编：300042
电话：86-22-58556200
传真：86-22-58556320



Honeywell