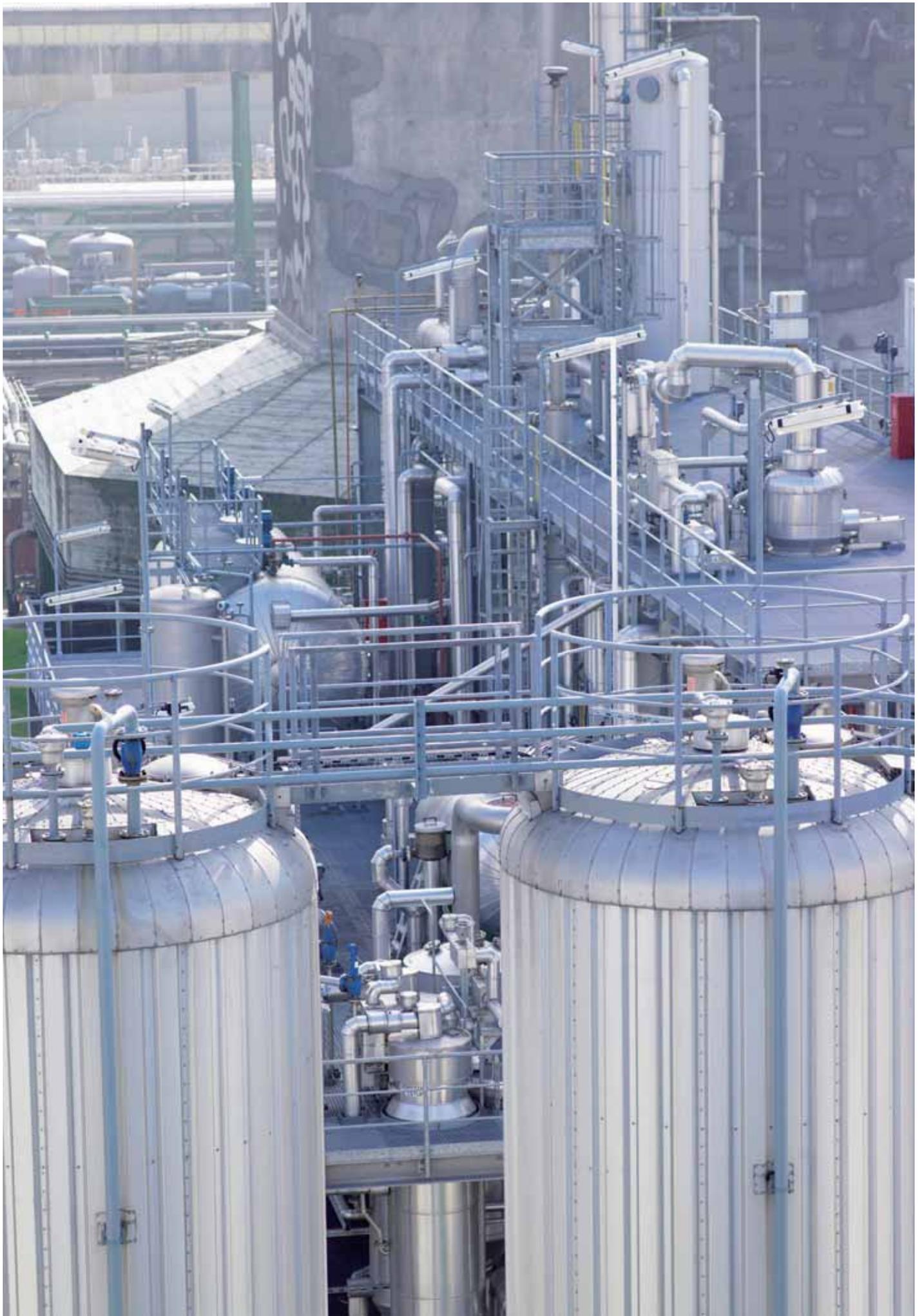




Freelance

混合过程控制系统 系统描述



目录

Freelance: 混合过程控制系统	2
系统结构	4
控制器	6
远程I/O	14
现场设备	19
系统通信	20
操作员级DigiVis	21
Control Builder F编程组态	29
Control Builder F调试	38
工程和服务	40
Freelance系统数据	42

Freelance: 混合过程控制系统

Freelance混合过程控制系统将DCS和PLC两方面的优异性能完美地结合在了一起。Freelance不仅为用户提供了DCS系统的全面功能，还为用户提供了与PLC相当的具有竞争力的价格。它集成的环境让用户可以方便地进行工程、调试、维护和现场总线管理。直观的操作员界面使操作和整个系统诊断更加简单，并对整个系统进行诊断。

如今，过程工业客户的目标已经有了更清晰的定义：通过最少的工程成本来提升自动化水平。

现在Freelance过程控制系统在全球的成功业绩已经给工业客户留下了深刻的印象，在全球，Freelance过程控制系统已经有超过15,000个应用，并涵盖了几乎所有行业领域。

Freelance过程控制系统为用户提供了强大的自动化功能，不仅在硬件和软件方面具有很好的成本效益，同时还非常易于工程师使用。Freelance过程控制系统的先进设计使其被广泛应用到电力、流程工业和环境领域的工厂中。

节省成本是工程工具最基本的要求。Freelance正是基于此需求提供了如下功能特点，以帮助用户更好的减少工程费用：

- 通过使用一个完整的工程工具（Control Builder F）来配置组态整个控制系统，包括自动化功能、图形、操作员界面显示和记录，以及组态现场总线设备（Profibus, Foundation Fieldbus, HART等等）和设备参数设定。
- 在过程控制站和操作员站之间自动生成全局的数据通信。
- 对于控制器、操作员站和现场设备，整个系统采用了一个统一的数据库，保证了数据在整个系统中的一致性。
- 提供系统全局范围的用户应用程序统一检查，覆盖过程控站、操作员站到智能的现场设备，包括对用户程序的完整性和一致性检测。
- 编程语言严格遵守IEC61131-3的国际标准，并具有高性能的图形编辑功能：
 - 功能块图（FBD）
 - 梯形图（LD）
 - 指令表（IL）
 - 顺控图（SFC）
 - 结构文本（ST）
- 宽泛的功能块库，用户自定义的功能块也可以添加到其中，宏库和图形符号可以为用户自定义功能块建立图形和操作面板。





Ryburg-Schwörstadt 水电站

- 可以通过GSD文件导入的方式来集成任何标准Profibus-DP和PA设备，并通过用户自定义对话框来设计对这些设备组态配置的窗口。
- 可通过FDT/DTM技术来集成Profibus现场总线设备
- 最后通过测试的解决方案可以进行重复使用

同样，友好的用户组态和支持界面特点也应用于操作和监控软件上。操作员的操作不仅可以无缝获得全厂信息的支持，而且可以方便的访问操作提示，提供简单的标准操作程序。基于此理念，我们设计了多种直观的操作员接口，例如历史记录（Log），操作灵活及非常专业实用的报警及消息管理功能。

Freelance控制系统的坚固硬件结构也表现了其优异的产品质量。

如果对其可用性有更高的要求，其控制器以及模块也可以实现冗余配置。现场总线、系统总线和操作员站同样也可以实现冗余配置。冗余配置无需任何附加的工程技术就可以直接完成。

Freelance控制系统为用户提供了强大的自动化控制功能，不仅可以节省工程费用成本而且简单易用。可以说，Freelance控制系统是工业过程控制领域广泛应用的理想解决方案，具有简单操作、经济的硬件成本及强大的软件功能。

这是对今后的一个有效合理的投资，如果Freelance过程控制系统需要用一句简单清晰的话概括，那就是：

最小化的工程投入 - 实现最大化的自动化

系统结构

Freelance过程控制系统分为操作员级和过程控制级。操作员级包含了用于操作和显示、归档和记录、趋势和报警等功能。控制器执行开环和闭环回路控制功能，并与现场的执行器和传感器进行通信。

Freelance DigiVis操作员级

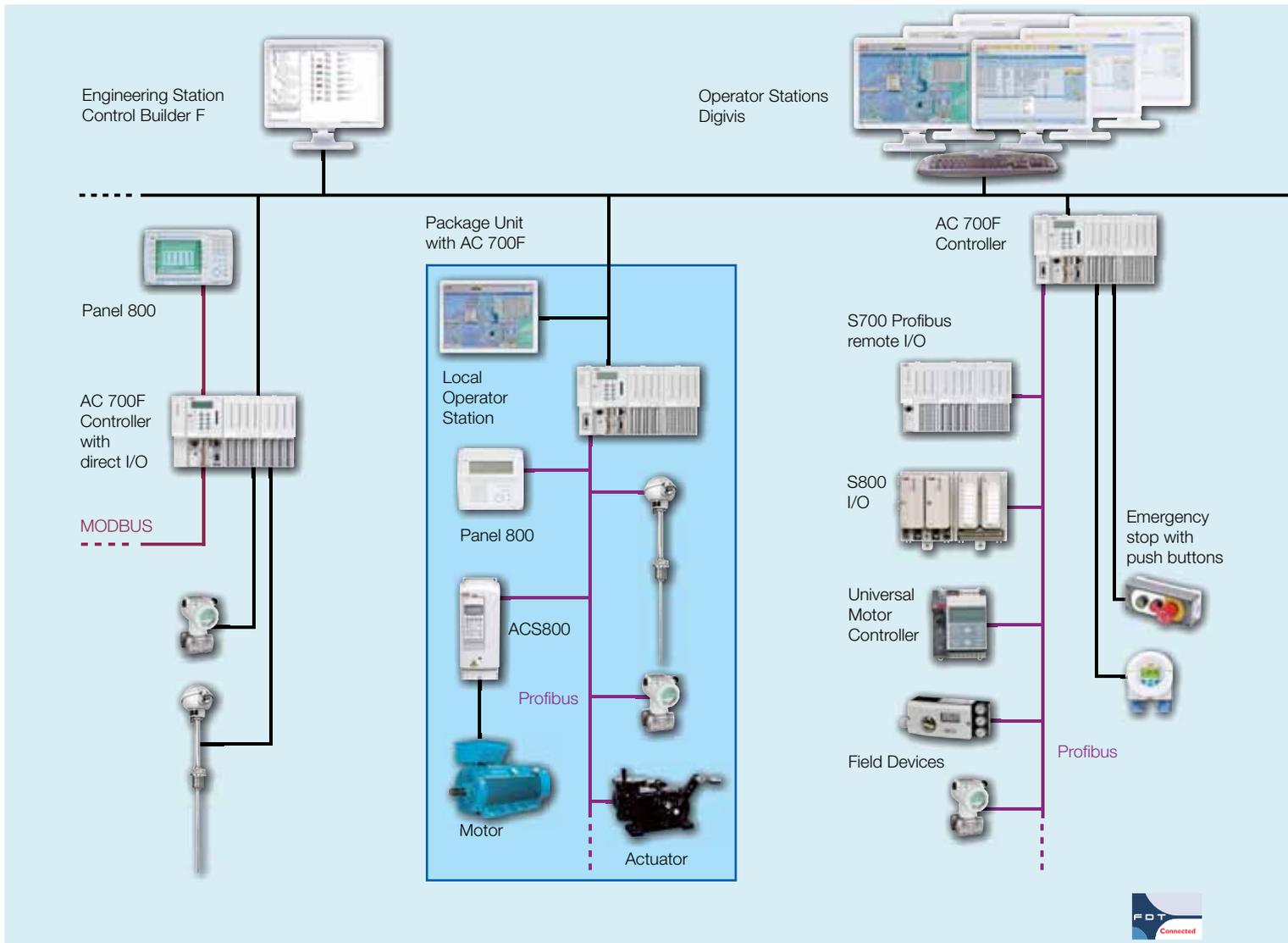
DigiVis操作员站使用PC硬件，既可以是标准商用PC机也可以采用工业级PC机，并运行在Microsoft Windows操作系统下。DigiVis支持双屏显示操作技术，其为用户提供的好处是可以让用户连续无缝地操作调整那些重要的信息，如在观察报警列表的同时，又可以进行顺序功能块检查。

Control Builder F工程师站用于组态和调试整个系统。通常，我们可以使用便携设备例如笔记本，实现在办公室和现场对系统进行组态。操作员级的PC机也可以当作工程师站。工程师站在系统正常运行期间可以关闭无需永久与系统连接。

Freelance过程控制级

一个Freelance过程控制系统可以由一个至几个AC700F和AC800F控制器组成，并且可以通过不同类型的I/O模块进行扩展。您可以有选择的配置您的系统，非冗余模式或者冗余模式。

AC700F主要用来实现每个AC700F控制器最多300个I/O信号的应用。这个控制器可以让您的控制系统从很小的规模起步。S700本地I/O模块可以直接连接到控制器。通过工业以太网可以连接到Freelance控制系统网络中并与其他控制器进行通信连接。这允许AC700F控制器可以直接放在所需要的现场，当有智能I/O模块需求时，为您提供一个非常灵活和具有成本效益的解决方案。也可以通过Profibus现场总线来连接S700 I/O模块。这使得您在安装时具有更高的灵活性。



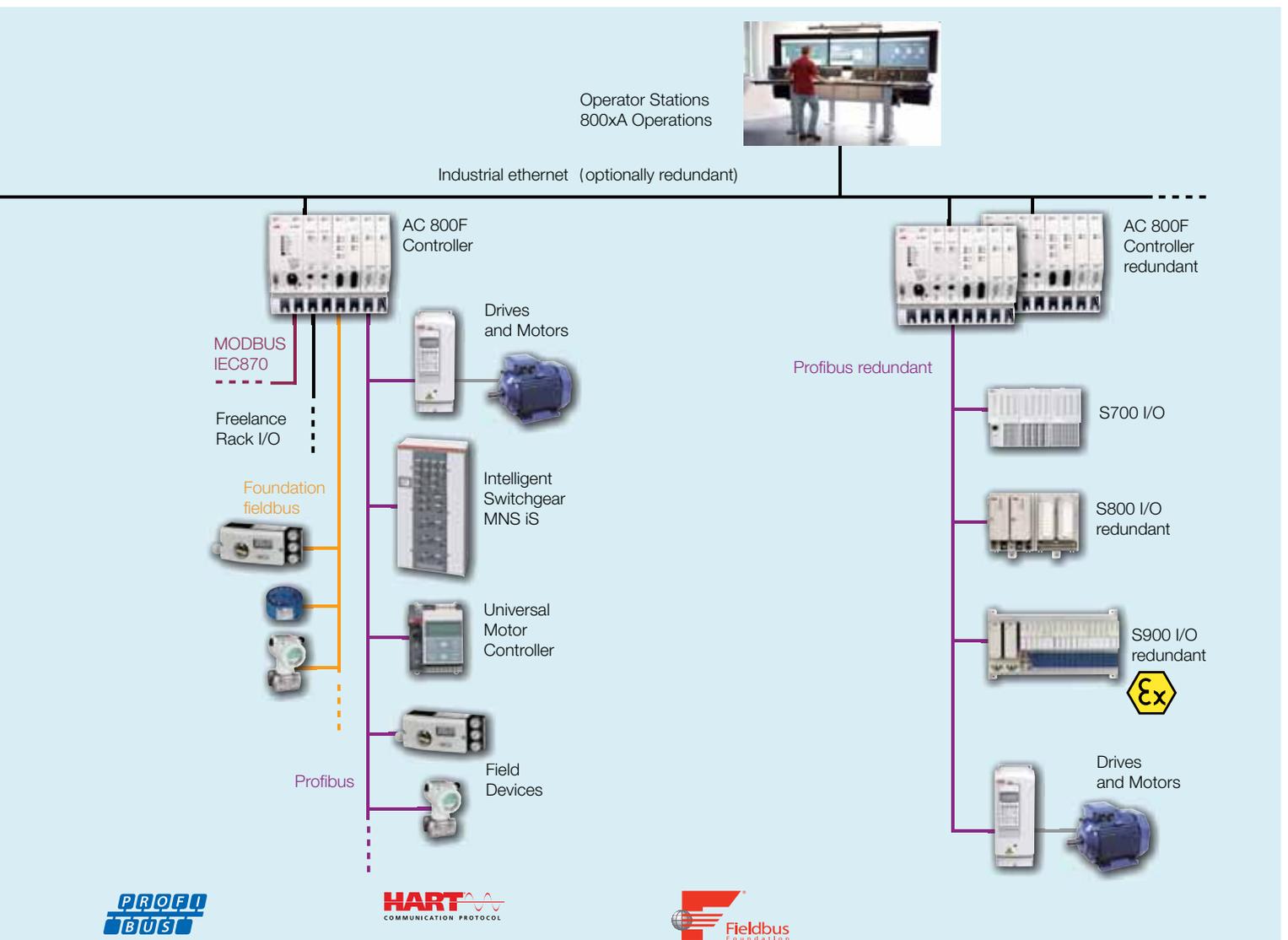
AC800F过程控制站可以集成多种现场总线通信模块，涵盖了所有主要用于过程自动化的现场总线。您可以选择将这些过程站配置成冗余模式（CPU冗余、现场总线模块冗余）或者非冗余模式。控制器、现场总线组件如远程I/O、现场设备和网络组件都可以被使用。ABB公司还提供了用于标准和危险区域的应用设备。

系统通信

操作员级和过程控制级之间的通信采用基于标准以太网的控制网络。您可以选择不同的传输介质例如双绞线或者光纤电缆。系统组件采用专用的DMS协议进行通信，DMS协议是一个增强型的MMS（制造业信息规范）协议。该协议可以通过第三方

网络用户使用应用程序接口DMS-API来利用。这是一个应用于微软Windows操作系统的使编程人员能够创建定制解决方案的“C”语言编程接口。一个更加标准化的连接系统的通用方法是通过Freelance OPC服务器来访问实时过程变量（DA）和来自Freelance控制系统的报警/事件（AE）。

PLC的集成功能允许DigiVis通过OPC的方式将第三方系统集成到Freelance过程控制系统之中。



控制器

AC 700F 控制器



过程控制级主要为控制器，加之与工程工具一起，可以轻松的对其进行功能和模块化的定义，并随意扩展，以实现一个DCS系统的完美性能。Freelance控制系统支持两种不同类型的控制器，AC700F控制器和AC800F控制器。

一个Freelance过程控制系统可以包含一个或者多个AC700F/AC800F控制器。它可以通过现场总线、现场设备和远程I/O来进行扩展。您还可以通过AC800F控制器来选择将您的系统配置成冗余模式。

AC700F，可以让您的系统从很小的I/O点数起步，非常适用于那些很少的I/O信号点到几百个I/O信号点的应用。应用可以非常方便的分布到几个控制器。最多8个S700 I/O本地模块可以直接连接到控制器。AC700F控制器也可以通过Profibus远程I/O单元来进行扩展。AC800F是标准的“现场过程控制器”。一个单一的控制器可以集成几条主要应用于过程工业的现场总线，如Modbus、Profibus和Foundation Fieldbus。当然，通过智能的远程I/O模块HART协议也可以集成进来。

AC 800F 控制器



这两款控制器可以在一个项目中来同时使用，并且控制器与控制器之间可以通过基于以太网的控制网络进行方便的通信。工程组态在统一的工程工具Control Builder F中进行。两款控制器都支持所有的功能块和预工程功能。

AC700F

AC700F控制器可以与高密度信号模块S700 I/O一起，实现从很小规模的项目起步。S700 I/O模块可以通过物理连接与控制器进行本地连接。最多8个本地I/O模块可以连接到一个控制器。

S700远程I/O也可以通过Profibus方式进行连接，当然其他Profibus远程I/O模块也可以连接。

另外，现场设备可以直接连接到AC700F控制器。借助于以太网的灵活性和AC700F控制器的小点数规模性能，AC700F控制器也可以直接放置于非危险区域的接线盒中，作为智能的以太网I/O，它具有更优的竞争力。

AC700F控制器，作为Freelance控制系统中的一员，相比基于PLC的解决方案，它具有众多PLC所无法比拟的优势：该混合过程控制系统的简单化工程组态、调试和对自动化系统的维护。可视化直接在工程中进行，简单化的可视化组态配置。通过使用AC700F，小型或者分布式的工厂组件可以更有效地节省成本。竞争优势是明确的：同样的工程，Freelance控制系统可以实现对所有工厂进行更加简单的操作和维护。

AC700F硬件

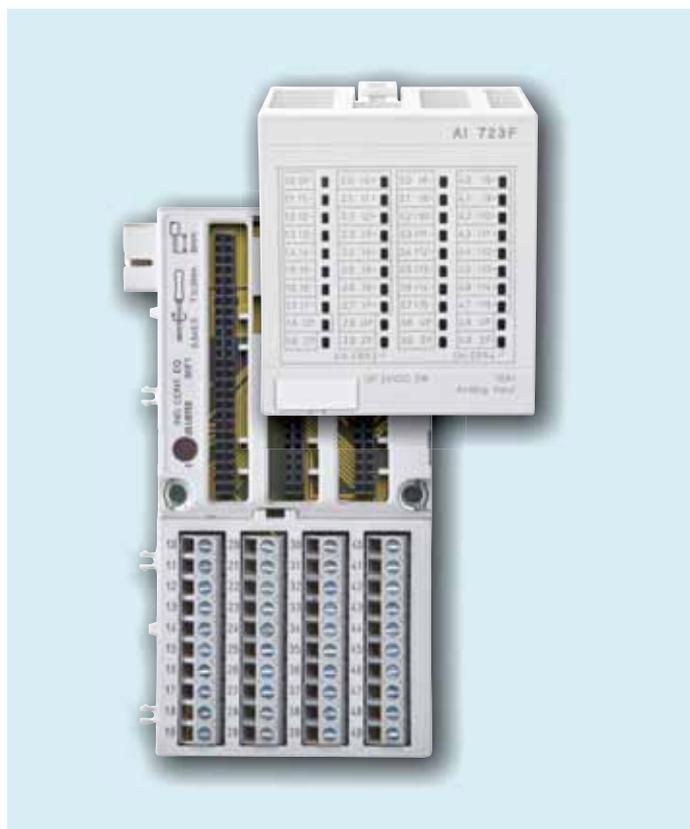
AC700F采用了模块化的设计。基本元素是针对CPU模块和S700 I/O模块的不同类型的端子单元。有螺钉式和弹簧式接线端子单元两种可以选择。模块可以很容易地插入到端子单元，然后端子单元进行并排连接。整个控制器和I/O模块可以安装在DIN导轨上。

CPU与本地S700 I/O模块的通信速率非常快。I/O扫描时间可以达到2ms。每个通道都可以实现短路保护和断线检测。AC700F控制器的温度范围在0°C到60°C (32°F...140°F)。AC700F具有CE、UL以及GL等国际认证，完全满足不同应用领域的使用。S700 I/O可以直接本地连接到控制器，或通过Profibus现场总线进行远程连接。

AC 700F CPU 安装在端子单元



S700 I/O 模块安装在端子单元



CPU模块

CPU模块具有高性能的处理器并允许快速循环时间。基于主板的10/100 MBit/s以太网连接用于控制器、操作员站和工程工具之间的通信连接。另外两个串行接口配合连接，其中一个用于Modbus通信，另外一个用于诊断使用。对于要求苛刻的应用，可以组态8个任务，并对其进行优先级设定和调整周期循环时间。以及一个可以运行尽可能快的PLC类型任务。这种多任务处理模式可以

使工程师设计出满足各种过程控制需求的应用程序，并同时保证CPU负载平衡。这可以使一个项目的资源需求降到最低。

前面板显示可以让用户简单高效地在模块上直接管理诊断信息。





AC 700F CPU PM783F

AC 700F CPU PM783F

处理器	Motorola Power PC (MPC8247)
本地I/O模块	8
最大数量	
串行接口	物理连接
“SER” (COM1)	RS232或RS485, 可组态 (从1200 bps到38400bps) 连接: 可插拔端子块, 弹簧连接 使用: 作为Modbus ASCII / RTU (主/从)
串行接口	物理连接:
“DIAG” (COM2)	RS232 连接: SUB-D连接器 (母头) 使用: 用于诊断
基于主板的网络接口	1* 以太网接口 (RJ45)
认证	CE, GL, UL



Profibus
通信主模块
CM 772F

CM 772F Profibus 通信主模块

协议	DP-V0/V1协议
波特率	9.6 kBit/s到12Mbit/s
连接器	D-SUB, 9针, 母头

AC 800F

AC800F控制器具有模块化的结构。CPU为底板式设计，可以集成不同模块 – 电源供电单元、以太网模块或现场总线模块 – 可以配合在一起用于应用。在现场总线方面，模块可支持Profibus-DPV1，Foundation Fieldbus HSE，Modbus（主/从，RTU或ASCII），IEC60870-5-101和用于支持Freelance机架式I/O的CAN总线。

现场总线和连接的现场设备可以在统一的工程组态工具Control Builder F中进行组态和参数化设定。无需更多额外工具来进行配置。现场总线和设备组态可以离线进行而不需要连接实际现场设备。

在Profibus现场总线情况下，现场设备和从站可以通过GSD¹和DTM²文件来集成到系统中使用。如果某个设备没有DTM文件，也可以采用Profibus从站的标准GSD文件来替代。加上S900远程I/O，HART变量可以作为过程数据来循环使用。

在Foundation Fieldbus现场总线的情况下，设备组态通过采用CFF³或DD⁴文件来使用。现场设备可以连接到H1总线，并通过连接LD800HSE连接设备连接到高速HSE子网络。

甚至一个AC800F控制器可以同时支持两条总线，Profibus和Foundation Fieldbus。这使得控制器可以非常方便地通过现场总线技术来运行一个FF应用的回路，而在同一时间，又可以使用远程I/O模块通过高速Profibus来采集快速二进制数据。

此外，老版本的Freelance机架式I/O也可以集成到AC800F控制器中。在这种情况下，可以通过使用CAN总线模块。您可以最多连接5个机架式I/O从站，每个AC800F控制器通常可支持高达1,000个I/O信号点。每个I/O机架可以装备一个连接模块和最多9个I/O模块，并可以实现最远距离为400米的远程分布式安装。

CPU基本单元

AC800F控制器的核心元素是一个高性能的处理器，快速的位处理性能使得它在自动化技术应用中成为了理想解决方案。

AC 800F

CPU	32位，超标量精简指令集RISC处理器
内存	4MB S-RAM或16MB (SD-RAM)
任务执行	周期循环（可组态循环时间，最小为5ms） 事件触发（预定义事件） 快速任务（PLC模式）
接口	以太网 Profibus Foundation Fieldbus CAN 串口： RS485/422/232 Modbus协议（主/从，RTU或ASCII） 遵循IEC60870-5-101的Telecontrol协议
环境温度	0...60°C (32...140°F)，无强制冷却需求
认证	CE NAMUR UL ISA-S71.04 (G3涂层)



- 1) GSD = 设备主数据，德文术语“Gerätestammdaten”的缩写。GSD是设备数据文件（也称为“设备数据表”）
- 2) DTM = 基于FDT技术的设备驱动文件
- 3) CFF = 性能文件
- 4) DD = 设备描述文件

现场总线模块

AC800F通过现场总线模块来采集实时处理和诊断数据。最多4个现场总线模块可以被安装到一个AC800F控制器中。现场总线模块有如下任务和特点：

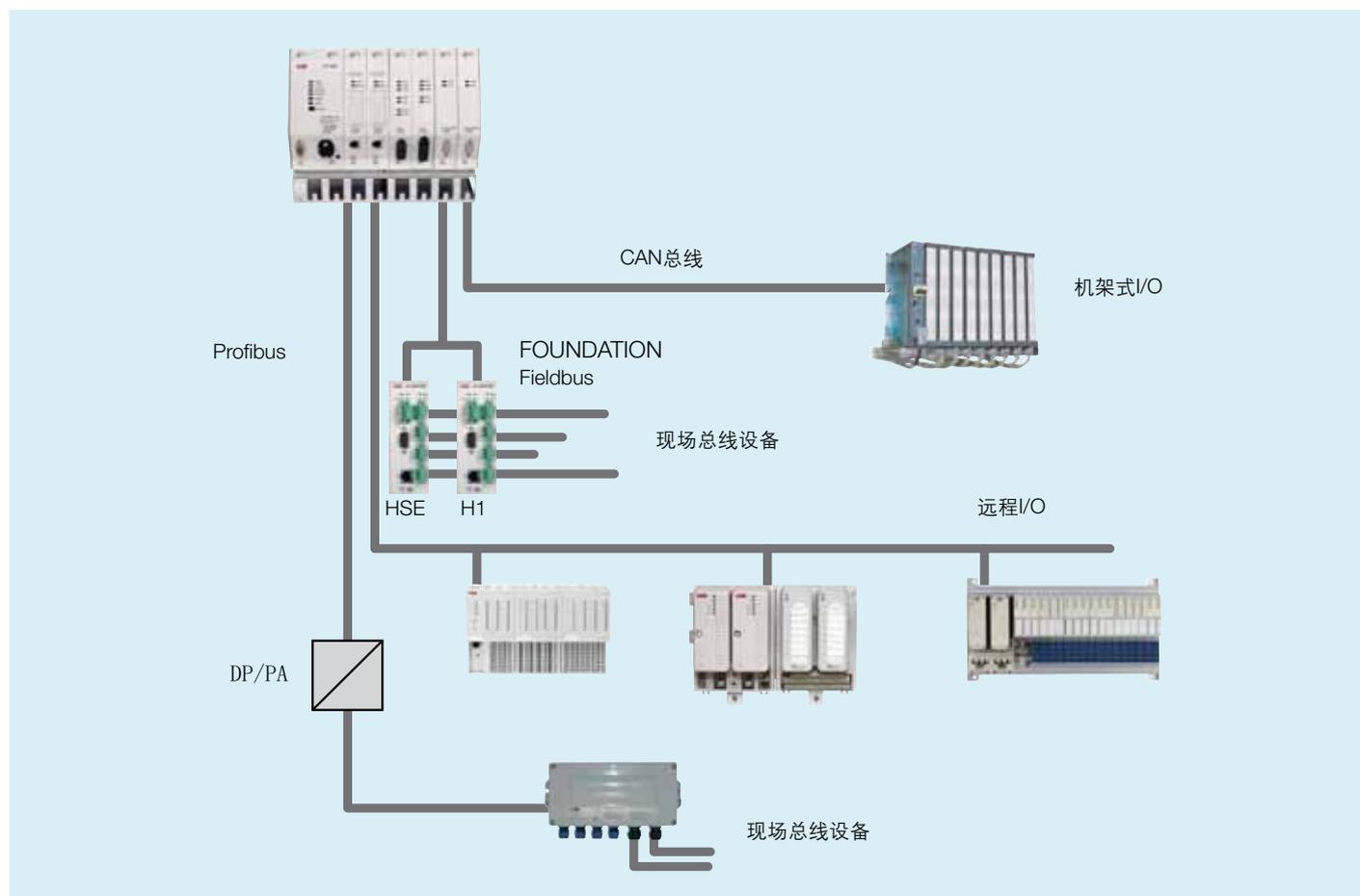
- 与控制器之间电气隔离
- 每个模块具有LED状态指示灯
- 独立的故障诊断和故障信号指示
- 连接现场总线段和子网

AC800F的机械设计

AC800F控制器具有一个类似在可编程逻辑控制中使用的机械设计。它的前面板连接技术使得它易于安装和维护。

墙面安装也可以轻松完成。所有AC800F模块都从前端插入到槽中，并且通过螺丝来进行固定。模块采用机械锁扣来激活，并使用上面的螺钉来打开。

所有模块都被安装在一个金属机架中，从而提供了最佳的机械和电气保护。机架的所有材料都是通过螺钉方便的固定在一起，使得它们可以在今后方便分离和回收。考虑到对环境的保护，Freelance只采用了最少量的涂料。



功能

Freelance控制系统提供的功能完全遵循IEC61131-3国际标准中的规定，另外还包括了许多其它高性能的、经过工业认可的函数和功能块。它们被放置在一个功能块库中，通过用户特殊功能块来扩展。在设计和组态过程站时，处理能力和控制器的速度可以非常方便地进行调整以迎合自动化任务的要求。控制器中程序的执行基于任务导向的实时多任务操作系统，这可以使得处理程序时更加灵活。

针对用户任务执行，具有不同的模式：

- 最多8个具有独立的循环时间的任务，循环时间设定可从5ms到24小时
- 快速处理任务（PLC模式）

- 随同用户任务一起，系统任务自动被创建提供。这些任务在下列情况下将被执行一次：

- 启动
- 停止
- 冷启动
- 热启动（电压存储）
- 冗余
- 错误

以太网模块

控制器、操作员站和工程师站之间的通信通过基于以太网的控制网络。

函数和功能块

模拟量值处理	<ul style="list-style-type: none"> - 输入和输出转换 - 线性化 - 滤波延时和死区时间过滤 - 定时平均值/极限值 - 设定点控制器 - 计数器和模拟量输入 - 时间调度
开关量处理	<ul style="list-style-type: none"> - 开关量输出，单向阶跃 - 输入和输出延时 - 脉冲/时间计数器，按钮
PID回路	<ul style="list-style-type: none"> - 连续控制器 - 步进控制器 - 用于On/Off控制的两位控制器，三位控制 - 比率控制器 - 基本函数 - 自整定控制器
开路控制	<ul style="list-style-type: none"> - 单独驱动功能 - 顺序控制，定量给料控制
逻辑功能	<ul style="list-style-type: none"> - 逻辑处理 - 平均/极限值 - 比较器，开关量转 - 多路复用器 - 转换（数据类型&代码） - 边沿触发器 - 字符串功能块 - 灯光时间比率调节控制

监控	<ul style="list-style-type: none"> - 模拟量和开关量监控 - 事件监控 - 声音报警控制
采集	<ul style="list-style-type: none"> - 连接监控
算术功能	<ul style="list-style-type: none"> - 扰动过程采集，趋势采集
函数	<ul style="list-style-type: none"> - 基本算术函数，数字函数功能 - 对数函数 - 三角函数 - 模拟量值和时间限制
Modbus通信功能	<ul style="list-style-type: none"> - 主/从功能
Profibus	<ul style="list-style-type: none"> - DPV1主通信功能，应用于AC800F
相位逻辑处理	<ul style="list-style-type: none"> - 用于批量应用的接口模块

Profibus DP/PA链接设备

Profibus Power Hub是Profibus DP和Profibus PA之间的接口。结合一个带现场屏蔽的Profibus Power Hub和Profibus现场总线段保护器可以使在本质安全区的现场设备方便地连接到控制系统。现场屏蔽和段保护器可以连接到Profibus Power Hub的非本安输出（中继线）。推荐用户选择Pepperl+Fuchs公司的Profibus Power Hub设备。（<http://www.pepperl-fuchs.com>）。

Foundation Fieldbus链接设备LD800 HSE

LD800 HSE作为一个网关，实现高速以太网（HSE子网）和安装在低速H1网络的Foundation Fieldbus现场设备的连接。通过Foundation Fieldbus典型通信可靠传输不同H1链接设备的数据及与HSE子网交换数据。此外作为客户/服务器网关允许通过HSE接口访问H1设备内的功能块。同时LD800 HSE支持冗余功能。

其他现场总线设备

通过使用现场总线屏蔽系列产品可以保护现场总线段和连接。电源调节器为H1线路提供了更高的供电电流。此外适当的网络切换开关被用于连接AC800FF总线模块和LD800 HSE模块。

现场总线模块描述

类型	通道	功能	每个控制器支持的模块数量
CAN总线模块	3	最多可连接5个Freelance I/O机架	1
串口通信模块	2	RS232/RS422/RS485 用于配置Modbus IEC60870-5-101 Telecontrol协议	4
Profibus总线模块	1	Profibus DPV1 Master	4
FF-HSE总线模块	1	最多连接10个LD800 HSE链接设备，10/100 Mbaud自适应，双绞线连接	4

以太网模块

类型	通道	功能
以太网模块EI813F	1	双绞线连接，10 base T型，连接Hub或switch
以太网模块EI811F	1	BNC连接，10 base 2型，细同轴电缆，10MBit/s
以太网模块EI812F	1	AUI连接，10 base 5型和10 base FL型，通过Coupler

远程I/O

Profibus通信主模块可以确保控制器连接远程I/O单元，如S700，S800或S900远程I/O。全新的S700 I/O适用于那些传统PLC的基本应用场合。S800 应用于典型过程自动化领域，如果在化工领域和需要防爆的区域，S900将是一个理想的解决方案，由于S900本身还具有通道诊断功能和符合本质安全的要求。

S700



S800



S900



使用远程I/O的其中一个好处就是它不仅可以在中控室内，还可以将其放置在现场的接线盒中，以实现分布式现场安装。

S700

S700 I/O可以当作AC700F的本地I/O使用。另外S700也可以通过Profibus现场总线作为AC700F和AC800F或者其他Profibus通信主模块的远程I/O来使用。

S700 I/O的优势在于它可以从很小规模的应用开始起步，模块具有高密度的特点，模块中的输入输出通道还可以混合使用。当前，已经有14款全新的模块类型可以供用户选择以涵盖不同的应用场合。

更多信息，请参见Freelance Product Catalog 3BDD015188。

S800

S800 I/O是一个宽范围的、分布式和模块化的I/O系统，通过标准工业现场总线与主控制器进行通信，并安装在现场，连接传感器和执行器。S800 I/O可以通过减少接线来帮助用户减少安装成本。在系统运行中，S800 I/O还支持热插拔和运行时热组态。高冗余性能使得S800 I/O可以适用于更高要求的应用场合。对于恶劣的环境，I/O模块完全符合ISA-S71.04的G3级别，确保了S800 I/O在那些有苛刻要求的过程测量和控制系统应用中仍然游刃有余。另外，S800 I/O模块的pass-through特点使得工程师还可以在控制系统工程工具中直接可以对现场的HART仪表设备进行组态和检测诊断。

更多信息，请参见S800手册3BSE009891。

S900

S900远程I/O系统可以直接安装在危险区域Zone1区和Zone2区。

S900与控制系统通过Profibus标准进行通信，因此可以减少配线成本。S900 I/O系统十分坚固，容错性强，并易于维护。而且，S900 I/O系统还具有紧凑型设计的特点，并通过现场总线循环传输所有HART现场设备的HART变量、参数和诊断信息。冗余设计保证了最大的可靠性。

集成的断开机械装置允许S900在运行操作中更换设备，这意味着无需切断电源，也可以随时更换电源供电单元。

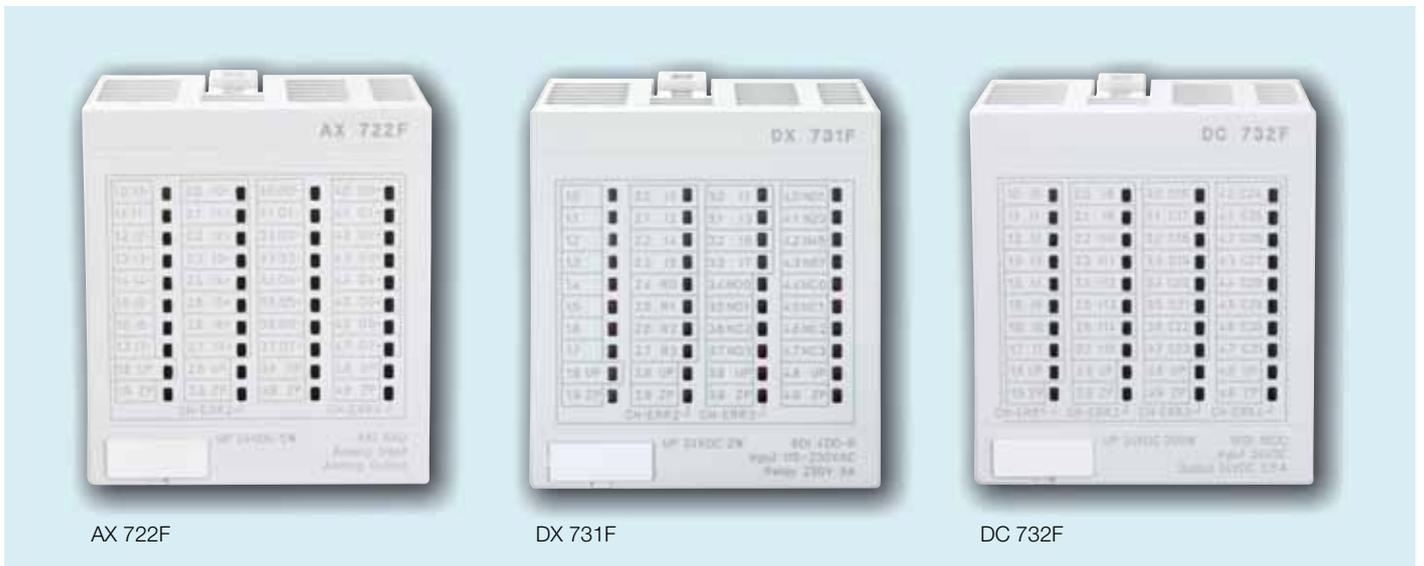
更多信息，请参见S900手册3BDD013133。

S700 I/O模块

模块	通道	描述	作为本地I/O	作为远程I/O Profibus	端子单元需求
DC732F	16DI, 16DC	前16通道设计为数字量输入, 后16通道可组态为输入或输出	可以	可以	TU715F (螺钉型) 或 TU716F (弹簧型)
AI723F	16AI	16AI: +- 10V, 0/4-20mA 24VDC, Pt100 12 bit +sign, 2-线制, 24VDC, 5W 用于3-线制连接时需要占用2通道	可以	可以	TU715F (螺钉型) 或 TU716F (弹簧型)
AX722F	8AI, 8AO	8个通道可以独立组态为模拟量输入, 可以检测电压、电流和温度。 另外4个通道可以组态为模拟量电压输出 (-10V到+10V) 或者模拟量电流输出 (0...20mA或4...20mA), 4个通道可以提供电压信号, 其范围: -10V到+10V。 8AI: +-10V 0/4-20mA 24VDC, Pt100 8AO: +-10V 0/4-20mA 24VDC, 12 bit + Sign, 2-线制, 24VDC 5W	可以	可以	TU715F (螺钉型) 或 TU716F (弹簧型)
AO723F	16AO	16个组态的模拟量输出, 分为两组 16AO: +-10V, 0/4-20mA 最多8个AO可以作为电流输出 12 bit + sign, 2-线制, 24VDC 8W	可以	可以	TU715F (螺钉型) 或 TU716F (弹簧型)
DX722F	8DI 8DO (继电器型)	8个数字量输入 8个继电器型输出, 集成开关接触 8DI: 24VDC 8DO: 继电器接触, 24VDC, 230VAC 1/3-线制, 24VDC 2W	可以	可以	TU715F (螺钉型) 或 TU716F (弹簧型) TU731F (螺钉型) 或 TU732F (弹簧型)
DX731F	8DI 4DO (继电器型)	8个数字量输入230V DC, 分为两组 4个继电器输出 (2.4...2.7), 集成开关接触 8DI: 230VAC 4DO: 继电器接触, 24VDC, 230VAC 2-线制, 24VDC 2W	可以	可以	TU715F (螺钉型) 或 TU716F (弹簧型) TU731F (螺钉型) 或 TU732F (弹簧型)
AI731F	8AI	8个可组态的模拟量输入, 分为两组 温度, RTD, mV/V, kOhm和24VDC 15 bit + sign, 2-, 3-, 4-线制, 24VDC 5W	可以	可以	TU715F (螺钉型) 或 TU716F (弹簧型)
CD722F	2ENC, 2PWM, 2DI, 8DC	频率输入模块 2个计数器输入: 5/24VDC, 1Vpp sinus, 最大频率300kHz 2DO: 24VDC/0,1 A, pulse width PWM 2DI: 24VDC 8DI/DO: 24VDC/0.5A 1/2-线制, 24VDC 100W	不可以	可以	TU715F (螺钉型) 或 TU716F (弹簧型)
AC722F	8AI/AO	8个模拟量输入/输出, 分为1组, 每个通道都可以组态为输入或输出 8AI/AO: +-10V, 0/4-20mA, RTD 12 bit + sign, 2-线制, 24VDC 5W	不可以	可以	TU715F (螺钉型) 或 TU716F (弹簧型)
AX721F	4AI, 4AO	4个可组态模拟量输入, 分为1组 4个可组态模拟量输出, 分为1组 4AI: +-10V, 0/4-20mA, RTD, 24VDC 4AO: +-10V, 0/4-20mA 12 bit + sign, 2-线制, 24VDC 5W	不可以	可以	TU715F (螺钉型) 或 TU716F (弹簧型)
DI724F	32DI	32个数字量输入24VDC, 分为4组 32DI: 24VDC 1-线制, 24VDC 1W	不可以	可以	TU715F (螺钉型) 或 TU716F (弹簧型)

S700 I/O模块

模块	通道	描述	作为本地 I/O	作为远程 I/O Profibus	端子单元需求
DC722F	16DI/DC	16个可组态数字量输入/输出，分为1组，每个通道都可组态为： - 作为输入 - 作为晶体管输出，集成短路和过载保护，0.5A 额定电流或 - 可任意组合输入/输出 两个24VDC 0.5A传感器电源提供短路和过载保护	不可以	可以	TU715F（螺钉型）或 TU716F（弹簧型）
DC723F	24DI/DC	一个24VDC 0.5A传感器电源提供短路和过载保护 24个数字量输入/输出 24VDC，分为1组，每个通道可组态为： - 作为输入 - 作为晶体管输出，集成短路和过载保护，0.5A额定电流，或 - 可任意组合输入/输出	不可以	可以	TU715F（螺钉型）或 TU716F（弹簧型）
DA701F	16 DI, 4 AI, 2AO, 8DC	30个通道 - 16个数字量输入，24VDC - 4个模拟量输入，电压，电流和RTD，12 bit + sign - 2个模拟量输出，电压和电流，12 bit + sign - 8个可组态数字量输入/输出 24VDC, 0.5A	不可以	可以	TU715F（螺钉型）或 TU716F（弹簧型）



S800 I/O模块

模块	通道	描述
开关量输入模块		
DI810	16通道	24V d.c. 电流接收, 光电隔离
DI811	16通道	48V d.c. 电流接收, 光电隔离
DI814	16通道	24V d.c. 电流源, 光电隔离
DI820	8通道	100V d.c. 120V d.c., 光电隔离
DI821	8通道	200V d.c. 230V d.c., 光电隔离
DI830	16通道	时间标签, 分辨率: <0.5MS, 24V d.c. 电流接收, 光电隔离
DI831	16通道	时间标签, 分辨率: <0.5MS, 48V d.c. 电流接收, 光电隔离
DI885	8通道	时间标签, 分辨率: <1MS, 24~48V d.c. 带开路监视功能, 光电隔离
脉冲输入模块		
DP820	2通道	0.25Hz~1.5MHz
DP840	8通道	0.5Hz~20KHz, 信号电压: 12/24V d.c.
开关量输出模块		
DO810	16通道	24V d.c. 最大0.5A d.c. 晶体管输出, 短路保护, 光电隔离
DO814	16通道	24V d.c. 最大0.5A d.c. 晶体管输出, 电流源, 短路保护, 光电隔离
DO815	8通道	24V d.c. 最大2A 晶体管输出, 电流源, 短路保护, 光电隔离
DO820	8通道	5~250V, 最大3A d.c./a.c. 继电器输出, 常开, 光电隔离
DO821	8通道	5~250V, 最大3A d.c./a.c. 继电器输出, 常闭, 光电隔离
模拟量输入模块		
AI810	8通道	单端输入, 0 (4) ~20mA, 0 (2) ~10V, 数据位: 16位, 精度0.1%, 电磁隔离
AI815	8通道	单端输入, 0 (4) ~20mA, 0 (1) ~5VDC. 支持HART, 数据位: 16位, 精度0.1%, 电磁隔离
AI820	4通道	差动输入, 0 (1) ~5V, +/-0 (1) ~10V, +/-0 (4) ~20mA, 数据位: 16位, 精度0.1%, 电磁隔离
AI830	8通道	RTD输入, Pt100, Ni100, Ni120, 数据位: 16位, 精度0.1%, 电磁隔离
AI835	8通道	热电偶输入, 热电偶类型: B, C, E, J, K, N, R, S, T, -30~75mV, 数据位: 16位, 精度0.1%, 电磁隔离
模拟量输出模块		
AO810	8通道	0 (4) ~20mA, 负载: 850欧, 短路保护, 数据位: 16位, 精度0.1%, 电磁隔离
AO815	8通道	4~20mA, 支持HART, 数据位: 16位, 精度0.1%, 电磁隔离
AO820	4通道	+/-0 (2) ~10V, +/-0 (4) ~20mA, 负载: <50欧, 电流>2K欧电压, 短路保护, 数据位: 16位, 精度0.1%, 电磁隔离

S800 I/O模块

模块	通道	描述
本安接口I/O模块		
DI890	8通道	开关量输入带接线监测, 24V d.c. 电流接收, 光电隔离
DO890	4通道	开关量输出带接线监测, 负载: 150~5000欧, 11V@40mA电流源, 短路保护, 光电隔离
AI890	8通道	模拟量输入模块, 单端输入, 0 (4) ~20mA, 变送器电源供电, 数据位: 16位, 精度0.1%, 电磁隔离
AI893	8通道	热电偶/RTD输入, 热电偶类型: B、C、E、J、K、N、R、S、T、U, -10~80mV, RTD, Pt50~1000, Ni100~500, Cu10~100, 0~4000欧电阻, 3线, 数据位: 16位, 精度0.1%, 电磁隔离
AO890	8通道	模拟量输出模块, 外部接线检测, 0 (4) ~20mA, 12bits, 负载: 750欧, 短路保护, 数据位: 16位, 精度0.1%, 电磁隔离
S800L I/O模块		
DI801	16通道	24V d.c. 电流接收, 光电隔离
DI802	8通道	110V d.c. 120V d.c., 光电隔离
DI803	8通道	220V d.c. 230V d.c., 光电隔离
DO801	16通道	24V d.c. 最大0.5A d.c. 晶体管输出, 电流源, 短路保护, 光电隔离
DO802	8通道	5~250V, 最大2A d.c./a.c. 常开继电器, 光电隔离
AI801	8通道	0 (4) ~20mA, 数据位: 16位, 精度0.1%, 电磁隔离
AO801	8通道	0 (4) ~20mA, 负载: <750欧, 数据位: 16位, 精度0.1%, 电磁隔离
冗余S800 I/O模块		
DI840	16通道	24V d.c. 电流接收, 高级诊断功能, 光电隔离
DI880	16通道	24V d.c. 电流接收, 高级诊断功能, SIL3, 光电隔离
DP840	8通道	脉冲或计数输入, 0.5~20KHz, 12/24V d.c.或NAMUR
DO840	16通道	24V d.c. 最大0.5A d.c. 电流源, 短路保护, 高级诊断功能, 光电隔离
DO880	16通道	24V d.c. 最大0.5A d.c. 电流源, 短路保护, 高级诊断功能, SIL3, 光电隔离
AI843	8通道	热电偶输入, 热电偶类型: B、C、E、J、K、N、R、S、T、U, -30~75mV, 数据位: 16位, 精度0.1%, 电磁隔离
AI845	8通道	0 (4) ~20mA, 0 (1) ~5V, HART, 高级诊断功能, 数据位: 16位, 精度0.1%, 电磁隔离
AI880	8通道	0 (4) ~20mA, 0 (1) ~5V, 高级诊断功能, 数据位: 16位, 精度0.1%, 电磁隔离
AO845	8通道	0 (4) ~20mA, HART, 高级诊断功能, 数据位: 16位, 精度0.1%, 电磁隔离



S800 I/O模块



DO810

现场设备



Freelance控制系统可以确保用户轻松连接并组态Profibus DP和Profibus PA设备。为了有效连接Profibus PA设备，在控制器与现场设备之间需要使用Profibus Power Hub。

对于FF总线，LD800HSE链接设备允许用户可以连接和组态Foundation Fieldbus H1设备。对现场的Foundation Fieldbus设备的控制组态完全在Freelance控制系统中完成。

HART设备可以通过S800或S900远程I/O模块进行连接。如果HART设备连接到S900，专用的S900模块可以将附加的HART变量映射到周期I/O表传输。这样可以在AC800F应用程序中使用一个HART设备的二级和三级测量变量作为一个输入。

一个具体的实例就是使用ABB 2600T系列多变量变送器。变送器通过HART通信传送其压力值为4…20mA的信号，此外还有温度和作为二级测量的差压测量值。有了这三个值，流量就可以被计算出来。

通过这种多变量变送器可以使您的控制应用更加灵活并节省成本。

系统通信

系统总线

Freelance控制系统通过系统总线将系统中的过程站、操作员站和工程师站连接在一起。

系统总线完全依照DIN/ISO 8802, Part3 (IEEE 802.3) 以太网标准，也可以使用双绞线或同轴电缆。系统总线也可以使用这些标准的组合或者接入到1Gbit/s网络设备来提升系统主干网的通信速度。

Freelance控制系统使用确认和无确认服务机制。无确认的UDP服务机制用于控制器之间的横向通信的数据更新，带确认的TCP/IP服务机制实现报警与趋势的归档。

系统总线有如下特点：

- 长距离传输
- 高数据流量
- 灵活的网络结构
- 通过OPC标准，极方便连接更高层的厂级管理系统
- 发生故障时自动启动预编程路由切换网络
- 极好的EMC电磁兼容性
- 运行中可以切换总线接点是否运行或停止
- 高性能，冗余

OPC

Freelance控制系统提供了一个OPC网关（服务器），允许OPC客户端从Freelance过程站中访问数据和报警信息。OPC服务器允许访问DPV1参数及Profibus和HART设备的用户参数信息。如果是HART设备，只有在连接S900远程I/O站的情况下可以访问。在Freelance V8.2版本以后，Foundation Fieldbus现场总线设备的参数也可以被访问。同样也可以设置OPC网关的访问权限，如一个OPC客户端不能访问某个标签或变量，只能读其它的标签或变量，或者对某个标签或变量可读可写。

DigiVis操作员站集成了OPC客户端，允许用户从外部的OPC服务器访问数据。例如，通过OPC客户端，来自第三方控制器的数据可以被集成到DigiVis的自定义图形中。在V9.2版本中，通过使用DigiVis集成PLC功能，还可以实现为OPC数据创建控制面板，并支持报警及事件提示。

Freelance控制系统中可以使用几个OPC网关，OPC服务器冗余也可以实现。Control Builder F工程软件支持冗余的OPC服务器配置。

趋势服务器选项提供了一个特殊的OPC网关，它用于在DigiVis操作员站上使用用户自定义的趋势显示。趋势服务器的访问方式为“只读”，所有趋势变量可以自动生成。每一个Freelance控制系统可以配置一个趋势服务器。

DMS-API

DMS应用编程接口提供了与Windows兼容的C语言编程接口，用户通过它可以访问内部的Freelance通信服务。同时也可以创建自己的Windows应用程序，并读取来自Freelance控制系统的在线数据和修改变量。

操作员级DigiVis

操作员站

Freelance控制系统的操作员站可以运行在通用的低成本PC机和专用的工业PC机。

DigiVis软件，是基于微软的一个图形化界面，可以实现过程操作的简单使用和执行。此外，用户还可以连接使用众多微软PC机外围设备，如显示器、打印机、鼠标和键盘。操作监控（DigiVis）和编程组态（Control Builder F）功能可以同时在一台PC机中执行。DigiVis操作和监控软件具有以下特点：

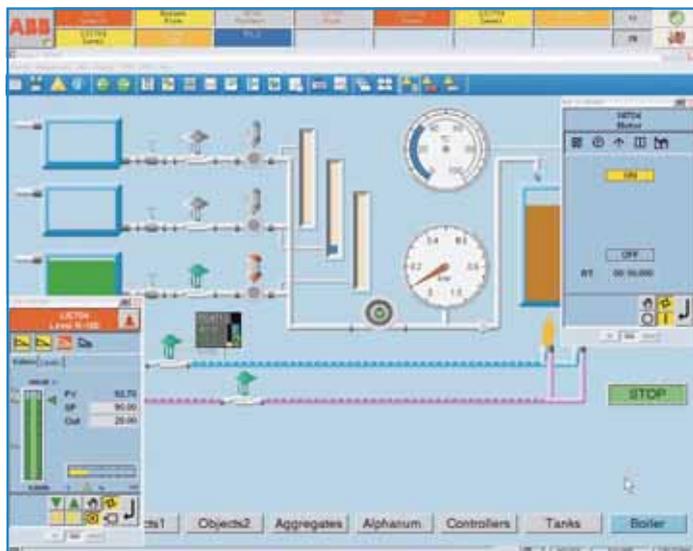
- 由于其清晰的信息层次结构，可以实现透明和快速的操作
- 用户自定义功能键可以实现快速的显示选择
- 大量的预工程显示类型
- 在过程报警情况下快速选择正确的测量点
- 趋势显示和归档
- 操作员登录功能，包括姓名和时间戳
- 系统诊断，可以实现到现场设备级，允许所有现场设备错误诊断
- 统一的过程报警和信息概念，清晰的安排信息的显示和操作提示
- 最多16个用户组/访问权限，1000个用户，可为用户设定密码（通过选项Security Lock软件）
- 多种语言版本：英文、中文、德文、西班牙文、葡萄牙文、瑞典文、俄文、波兰文、法文和日文
- 通过控制属性功能，提供访问所有选择标签的动态控制连锁逻辑程序（使用OPC或趋势服务器连接）

- 通过外部属性功能可以访问更多信息诸如PDF文档、工厂视频和操作的程序等
- 可为过程报警信息配置声音输出
- 双屏操作显示，只需一台PC机、一个鼠标和一个键盘

过程可视化支持：

- 工厂特殊自定义图形显示
- 过程标签（Tags）操作面板
- 最多15个工厂区域可以用文本标签注释

面板的图形显示



工厂特殊自定义图形显示

符合工厂操作员特殊需求的工厂特殊自定义图形显示可以自由组合反映过程数值变化。

图形显示的静态部分可以使用图形编辑器来创建。另外，用户还可以选择插入经过其它图形编辑器、扫描机或数码相机创建的bitmap位图。当前过程数据或过程状态可以动态的显示在合适的位置，例如棒图、动态填充和趋势窗口。

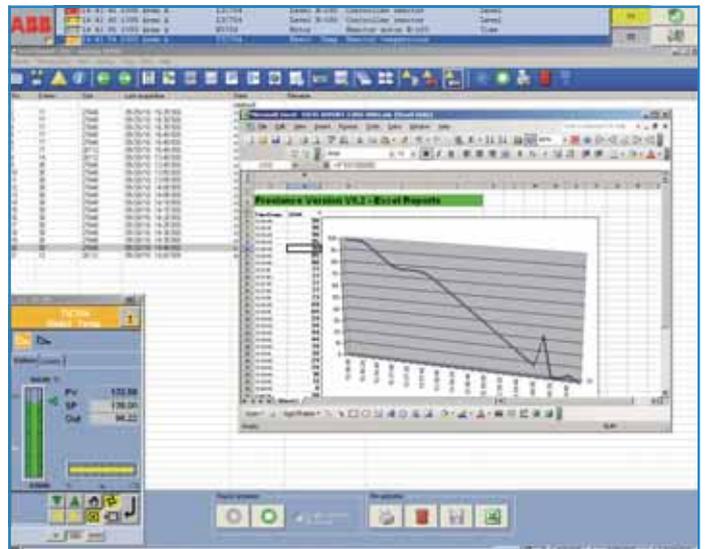
根据过程状态，图形符号可以被替代、闪烁、改变颜色和图形显示的位置。过程标签可以通过图形显示的面板或标准组显示来观察。

显示选择区域或按钮可以用于在自定义图形中设置特殊选择层，以便操作。在DigiVis中的自定义图形的数量仅受到硬盘容量限制。

Excel报表功能

在全新的Freelance V9.2版本中，Excel报表功能提供了更多的灵活性在DigiVis中创建报表，例如移动记录。由于Excel本身的强大功能，在报表中还可以实现最小值、最大值、平均值或总和等计算功能。

Excel 报表



预置工程显示

预置工程显示适合过程控制工程对于结构和信息文本的需求，显示包括如下：

- 总貌图显示
- 组显示
- 控制面板
- SFC显示
- 时间调度显示
- 趋势显示
- Web显示
- 信息列表和操作员提示列表
- 记录
- 系统显示

因此，操作和显示的绝大多数功能已经完全准备好了，无需更多编程即可使用。

总貌图显示

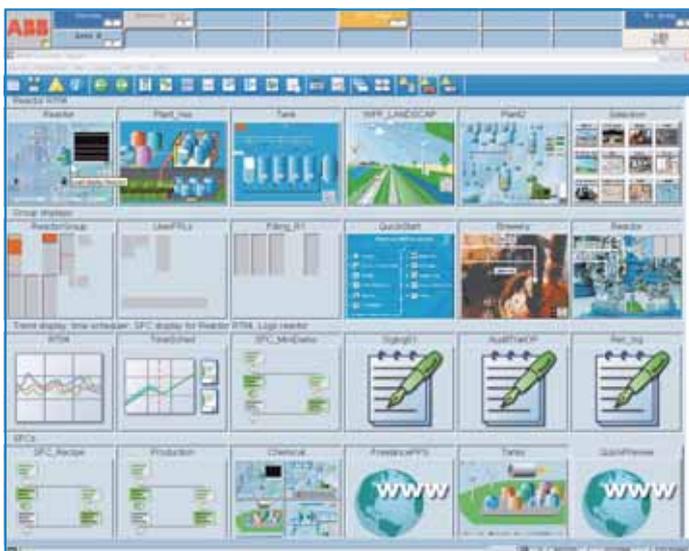
企业工程的过程信息展示在一个总貌图显示画面中，并且便于选择组、图形、SFC、Web、时间调度和趋势显示。记录也可以直接从总貌图显示中调出。最多96个显示（16行，每行6个显示）可以呈现在总貌图显示画面中。总貌图中的组显示符号也可以动态显示更新过程值，允许通过适当的符号和颜色来快速检测波动状态。如有需求，还可以设置一个用户自定义图形显示来作为总貌图，代替标准的总貌图。

控制面板

控制面板可以同时获得总貌和详细信息。由于面板是被预先定义的，它可以根据过程点的定义在系统中快速被调用，无需额外的编程。

用户同样也可以创建用户自定义控制面板。因此，控制面板可以实现标准和更灵活结构的显示。一个选择的过程点可以通过它的面板来显示。

总貌图显示



控制面板



组显示

组显示是几个控制面板的组合，包含了所涉及过程点的详细信息。所有功能，包括控制器、时间和监控功能以及开环控制功能，都可以被显示和操作。

为了提供一个快速的信息资源，模拟量值也可以显示成为带有颜色的棒图。为了更精确的阅读，模拟量值还可以显示为数字变量。各自变量的状态波动显示可以通过颜色和闪烁的变化被快速检测出来，并且可以直接在面板或信息列表中确认。该组态限制作为符号附加显示。用户可以创建自己的用户自定义功能块的控制面板。

SFC显示

基于IEC61131-3标准顺控图（SFC）在一个可以显示当前顺控图程序状态的标准的SFC显示画面中被浏览。

在SFC显示中，当前的步和已经被处理的程序路径被显示成不同的颜色。状态的变化，如未满足过程策略或运行超时都能方便的在步与条件的判据窗口的颜色变化上及时发现。此外，显示选择可以为每一步和转换条件组态。在判据窗口中显示的变量可以操作。

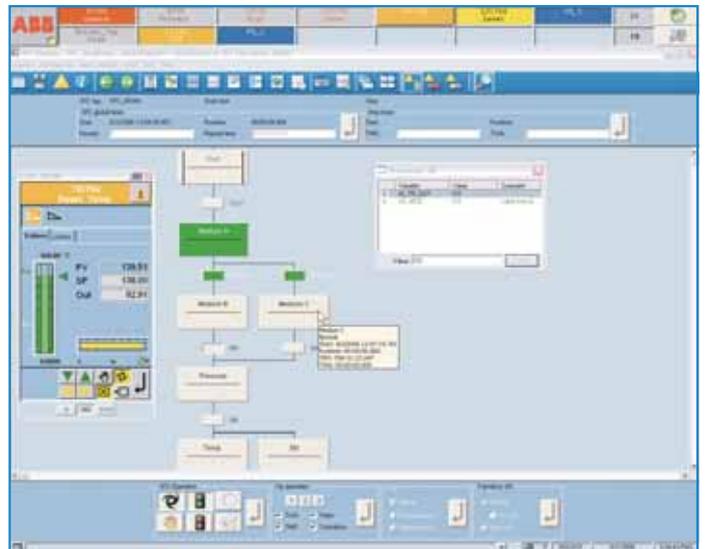
SFC总貌图显示允许直接访问一个步和条件，需要的信息可以立刻被选择。这对于部分执行一个复杂的开环控制非常有用。操作人员可以快速执行操作。控制属性允许实时显示条件程序，类似在Control Builder F中调试显示。

显示自动生成同时您可以选择创建判据窗口，它用于您简化及快速显示条件程序。

组显示



SFC（顺控图）显示



时间调度显示

时间调度显示模块允许在预定义的时间轴上定义一系列模拟变量。例如控制器设定值，当前设定点需要由32个断点形成的时间函数曲线来确定。时间调度曲线可以很方便进行操作，不仅可以切换操作模式同时可以手动修改设定点及曲线上的设定点数值。

一个手动设定点可以通过组态设定点偏置被定义，可以任意配置返回原始数值时间，程序可以周期运行也可以在运行一定周期后再启动。

Web显示

Web显示是一种在操作员站上简单显示而又不覆盖信息栏的Web网页显示方法。比如，这样你就可以通过内置的Web服务器监控摄像头的图像，更加方便的监控火焰或烟囱。而且，也可以通过这种显示启动程序或显示文档。

趋势显示和归档

过程变量中的模拟量和数字量都可以在趋势图中按时间顺序显示并归档：

- 用不同颜色显示多达6个信号
- 相关测量点名称和短注释
- 当前测量值的量程和单位

趋势显示可以做以下改变：

- 移动时间轴显示以前的值
- 隐藏趋势
- 增加、减少信号范围
- 对每个趋势可以进行不同设置（如颜色或修改）
- 突出个别趋势曲线
- 使用不同的时间范围（秒到周）

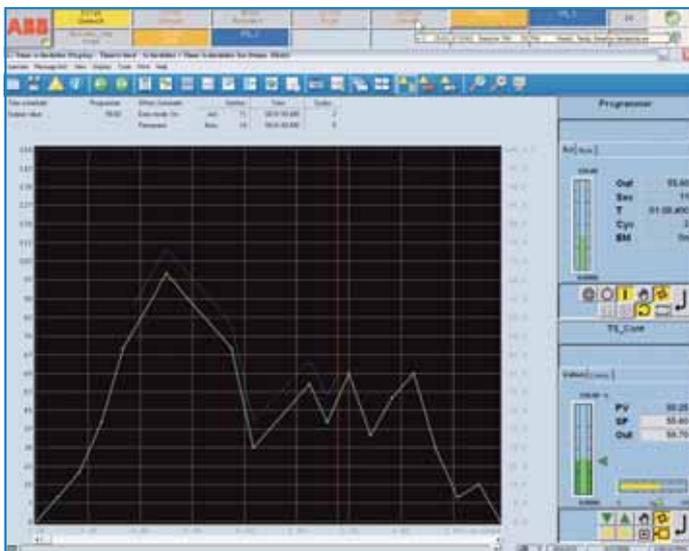
如果一个趋势显示配置归档，测量值就在操作员站上周期性地记录下来。归档值可以备份到任意的数据媒介或通过FTP发送到以太网上的任意的点。归档后可以用来进一步分析而且可以用特定的DigiBrowse软件导出成CSV格式的文件。原始数据以二进制格式存储保护防止随意改变。

用户定义趋势显示

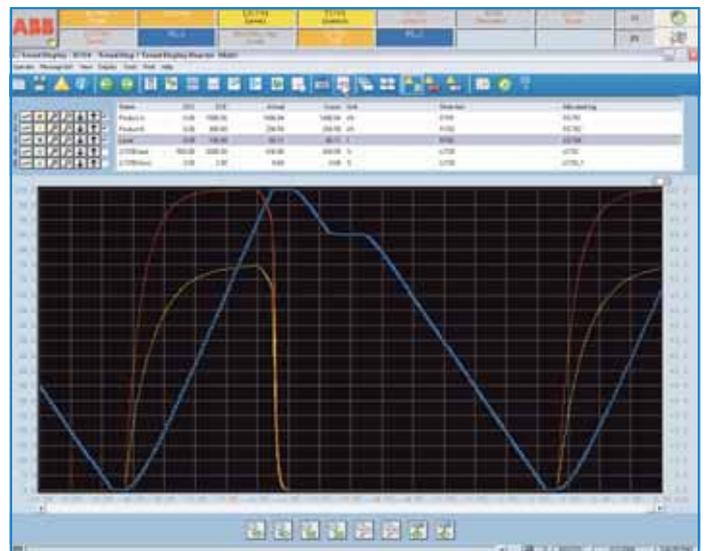
操作员可以从所有变量列表中选择需要的过程值加入趋势显示。用同样的方式也可以实现趋势数据在操作员站硬盘的归档。

用户定义趋势的先决条件是系统有趋势服务器。

时间调度显示



趋势显示



信息和操作员提示

控制器可以把监测到的带有时间标记的过程扰动传送到操作员站。

Freelance系统允许以下信息类型：

系统报警 (S1-S3)，过程报警 (P1-P4)，错误信息和操作员提示信息 (P5)。过程报警分为错误信息 (P1-P3) 和切换信息 (P4)。当设置功能块参数时，依据类型可以分配多达4个信息给块中集成的极限监控单元。通常使用控制器内部时间作为信息的时间标记，您也可以使用特定的功能块给报警分配一个外部的时间标记。例如：通过这种方法，您可以让连接在Modbus上的设备产生正确的时间顺序的报警信息。可以为每个优先级选择不同的确认方法。包含过程点名称和扰动状态的信息，根据不同的优先级显示不同的颜色。

信息栏

在显示的顶端总是保留一个显示整个系统的所有高优先级信息的信息栏。

信息栏可以选择显示新的或旧的信息，按钮用来确认报警信息和显示操作提示。并且有一个指示溢出区，一个确认报警区和一个显示未确认信息数量的区。

为了操作快捷，可以直接从信息列表中访问扰动过程点的面板。操作员可以选择3种不同的信息栏视图：

- 标准视图
- 区域视图
- 列表视图

标准视图



区域视图



列表视图



信息列表

信息列表提供一个所有未决信息的总貌。按时间顺序列出了错误，切换和系统错误等信息。最近的信息按需要可以位于列表的头或尾。信息的顺序可以通过配置改变。

和信息栏一样，不同优先级使用不同的颜色。用户也可以隐藏某些优先级或系统区域来达到更好的显示效果。信息列表的大小也可以配置。

可以从信息列表中直接右键选择扰动点的其它显示（如面板、图形或趋势显示）。

信息列表



操作提示列表

对于每个过程报警或事件都可以配置操作提示。提示用来提示操作人员信息出现的原因或消除系统错误的方法。如果必要，提示也可以提供更加深入的帮助。

提示列表显示所有配置的提示。控制面板或其他显示同样可以直接从提示列表调出，用来操作过程点或分析紧急的系统状态。

记录

记录用来记录事件、状态和过程顺序。记录文件可以存储在硬盘上，通过显示器显示并输出到打印机或数据媒介如CD、DVD或闪存用于深入分析。另外，存档文件可以自动通过FTP传送到以太网上的任意点。DigiVisBrowse软件可以用来显示数据并把数据转化为ASCII（CSV文件），如可以使用Excel进行深入分析。

Freelance系统有如下记录类型：

信号顺序记录

信号顺序记录用来记录事件，如过程和系统信息，切换信息和提示。甚至操作员的干预操作可以连同用户名和时间标记一起详细记录下来。用户可以决定记录哪种优先级的信息。可以以1ms的精度记录下整个系统的事件（顺序事件）。“信号顺序记录1”可以连接行式打印机，这样每当收到报警就可以打印出来。

系统记录

在特定的间隔或特定的条件下，系统记录过程变量的当前值或状态。它可以周期性运行，或通过手动或事件控制启停。输出的格式可以自由定义。

干扰源原因记录

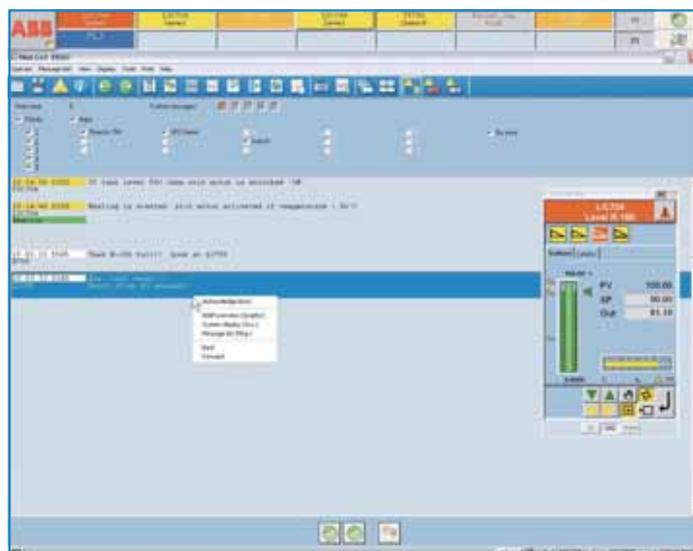
干扰源原因记录用来检查扰动的原因。扰动前后的测量值都以高时间分辨率记录在控制器中并存档在操作员站中。在同一操作员站上可以配置每种类型的四个记录。

系统诊断

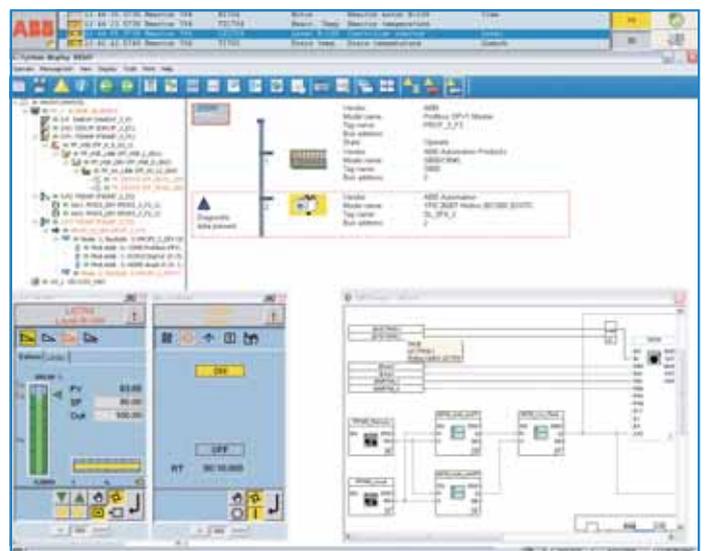
在标准系统显示中可以显示Freelance控制系统硬件和软件的当前状态。并可以监控到系统中任意设备或现场设备的单独控制器的多种状态信息。

所有操作员都可以在DigiVis操作员站上看到简单的系统显示。Profibus或Foundation Fieldbus现场总线设备的附加信息也可以被显示。

操作提示列表



使用系统显示可以很方便进行系统诊断





Freelance – 一流的自动化解决方案 可以增加800xA组件满足其他需求（扩展自动化）

800xA操作（操作和监控）

DigiVis可以监控和操作Freelance系统里的所有过程站。与之对照的是在非常大的系统里ABB还提供一种可以很方便连接多个Freelance系统到同一操作级的方法—使用800xA操作。

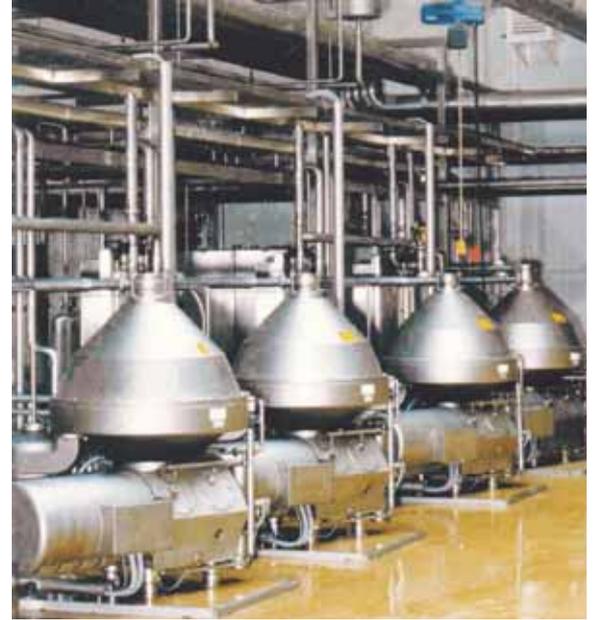
这里，低一级的Freelance系统中所有过程点的相关面板都会自动建立。DigiVis和800xA操作是兼容的，您可以同时使用它们，如在现场控制室使用DigiVis而在总部使用800xA操作。

Freelance系统的配方处理

Freelance同样非常适合配方自动化。它符合ISA S88。因此，800xA的配方处理软件也可以用来优化Freelance。所以，就可以很灵活的设计系统结构。

既可以保留标准的操作在DigiVis上，使用平行的配方管理工作站和适当的服务器，也可以使用800xA完成所有的操作，监控和配方管理工作。

Control Builder F组态和调试软件



Control Builder F是Freelance控制系统的工程工具。它用来编程组态和调试所有自动化功能。此外，Control Builder F不仅可以组态操作员界面DigiVis，还可以创建过程图形，并动态显示过程状态。

整个Freelance系统既可以在线配置（Control Builder F连接了Freelance控制系统硬件），也可以离线（不连接系统硬件）配置。对于离线配置，不需要实际的过程站。编好的程序可以随时下装到实际系统中。

而且，通过Control Builder F可以在没有实际设备情况下组态Foundation Fieldbus应用程序。

Control Builder F具有以下配置、参数设定和调试功能：

- 仅用一套软件来配置自动化功能，操作员界面和显示、记录、现场参数等。
- 符合IEC61131-3的图形化编程语言：
 - 功能块 (FBD)
 - 指令表 (IL)
 - 梯形图 (LD)
 - 顺控图 (SFC)
 - 结构文本 (ST)

- 内置超过220多个经过测试的功能块，大大超过IEC61131-3的基本标准。
- 包含200多个图形符号的巨大图库，同时支持用户自己添加图形
- 项目树结构，灵活的编程方法，清晰的程序结构
- 自动检查验证，可以轻易快速查找并排除错误
- 方便的交叉参考功能，可以在图形显示的编辑中快速找到任意的变量和过程点
- 可导入和导出程序、图形、变量、过程点和项目树
- 密码保护，防止未授权的修改
- 用户自定义功能块的密码保护
- 统一的图形文档包括整个系统范围内的用户程序，系统通信和所有设备参数
- 集成了在线帮助
- 项目文件可以备份到任何数据媒介（硬盘、CD、闪存等）或系统的操作员站上，项目文件包括全部的项目编程、图形、控制器、现场设备参数
- 无需实际硬件就可以使用仿真控制器测试和模拟用户程序（如联锁）
- 批量数据管理器功能允许从BDM工具中通过Excel和快速复制典型解决方案的方式导入信号列表

项目树

项目树是管理和调整个用户程序的核心部分。所有项目配置数据以目录树的形式显示。在项目树中：

- 结构化的项目配置数据
- 定义任务等级和循环时间
- 分配程序给各等级任务
- 可以打开程序，对图形和记录进行编辑、复制和移动
- 可以对项目进行检查，显示过程状态
- 导入和导出项目配置数据
- 用户程序加载到过程站或操作员站

项目数据库

所有配置的信号、变量和过程点都在Freelance系统的公共数据库中进行管理：

- 所有变量列表（输入、输出、内部变量）
- 过程点列表（功能块）
- 图形
- 程序

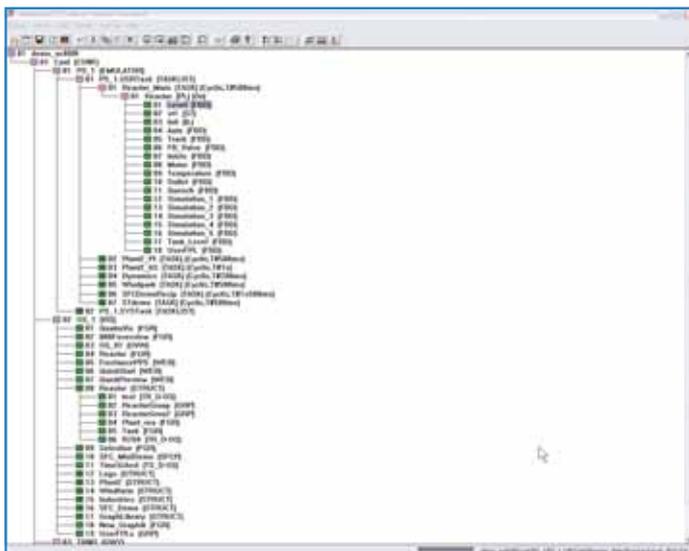
因为数据库是系统范围的，数据只需要输入一次，避免了多次配置可能产生的错误。项目数据库文件可以容易的进行存档或备份。

当用户编程后，会自动建立变量和标签列表，而且，变量和过程点都可以在FBD或IL中直接打开和修改。

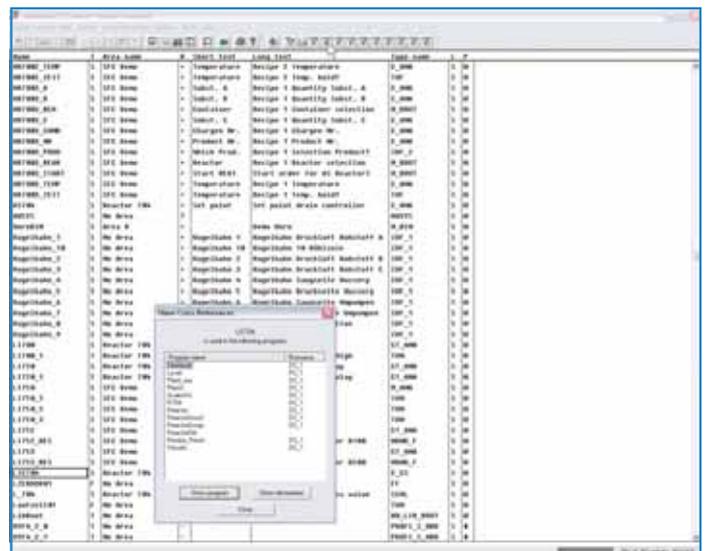
列表其他功能包括：

- 项目范围内修改名称、注释、数据或模块类型
- 基于特定标准的查找和显示
- 交叉参考可以在使用了大量变量或过程点的系统范围内迅速找到变量或过程点的程序和画面

项目树



标签列表的交叉参考



自动化功能配置

功能块图的配置

功能块图 (FBD) 是一种图形化编程语言，可用于编辑开环或闭环控制功能。

FBD程序中包含了一个或多个功能块，功能块程序的输入和输出通过单线按照逻辑连接起来。Control Builder F检查是否功能块两边的引脚被正确连接。

依照信号流程，输入在左，输出在右。用户可以读也可以写变量。通过连线的外观和信号线的颜色可以看出数据的类型。

功能块的所有参数也在FBD程序中被设定。清晰的结构和易于理解的参数对话框，用户可以在参数对话框中定义功能块的详细参数。完成FBD程序后，可以对程序进行合理性检查，找出错误或语法问题。所有的错误或警告都显示在一个列表中，点击列表中的相关信息就可以直接跳转到错误的位置。

程序中有整个系统范围内的交叉参考，可以通过错误信息相关的显示画面或程序直接跳转到对应的过程点或变量。

FBD程序如下配置：

- 配置FBD程序名称
- 打开FBD程序编辑器
- 选择功能块 - 在编辑区布置功能块
- 通过信号线连接功能块 - 加入输入变量和输出变量
- 定义功能块参数
- 检查FBD程序合理性
- 修正语法错误

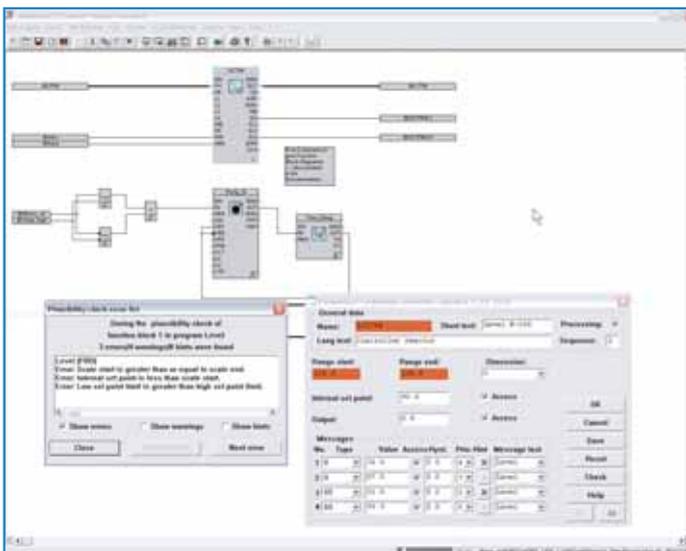
通过批量数据管理器 (Bulk Data Manager) 来工作

来自客户的变量标签表可以通过批量数据管理器 (Bulk Data Manager) 很容易地导入到Freelance控制系统中。

功能块的组合可以方便地实例化或参数可以在Excel工作表中被调整。

此功能在项目规划阶段或基本工程中是相当有用的，尤其是较大规模的项目。

使用参数窗口和合理性检查的错误信息编程



梯形图的组态

同功能块图 (FBD) 和顺控图 (SFC) 一样, 梯形图 (LD) 也是 IEC61131-3 图形化语言的一种。

梯形图语言起源于电磁式继电器系统领域, 用于描述电流通过各级的流向。梯形图的左右各有一条分界线, 设备逻辑状态为 1 表示有电流通过电路。梯级由梯形图的元素 (连线、接点和线圈) 来构成。

像功能块中一样, 梯形图中也可以调用功能和功能块。梯形图中的参数也可以使用同样的功能块参数定义界面。

操作运行界面组态

可以实现下面的操作和显示组态功能:

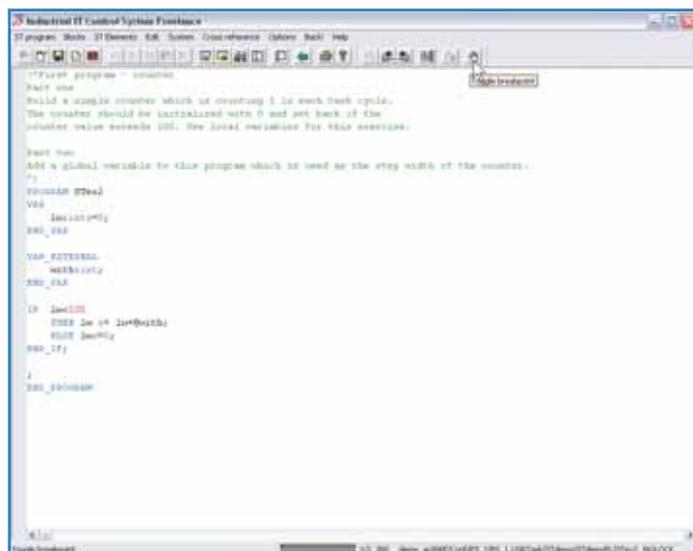
- 用户图形显示
- Web 显示
- 标准显示类型: 总貌显示、组显示、趋势显示、时间调度显示
- 顺控图显示
- 信号顺序记录、干扰源和工厂记录
- 信息列表和信息行
- 操作提示列表

由于组态这些功能时, 自动访问系统数据库, 所以不需要重新输入数据。

标准显示 (预定义)

使用 Control Builder F 可以很容易地做标准显示的组态。例如组态一个组显示, 只需要在列表中选择过程点即可, 然后自动形成链接。以这种方式, 每个组显示中最多可以有 10 个大的过程模拟量点的面板。总貌显示的组态程序一样简单, 同样是从列表中选择即可。

结构化文本



自由组态图形显示

可以创建特定的图形来显示工厂的工艺过程。

图形显示包含静态和动态元素。

设备显示的静态部分-如：背景图-由可以修改颜色、线型和填充图案等多个图形元素组成，例如工厂设备分布示意图。

系统中的下列组件可以帮助您更简单地建立图形显示：

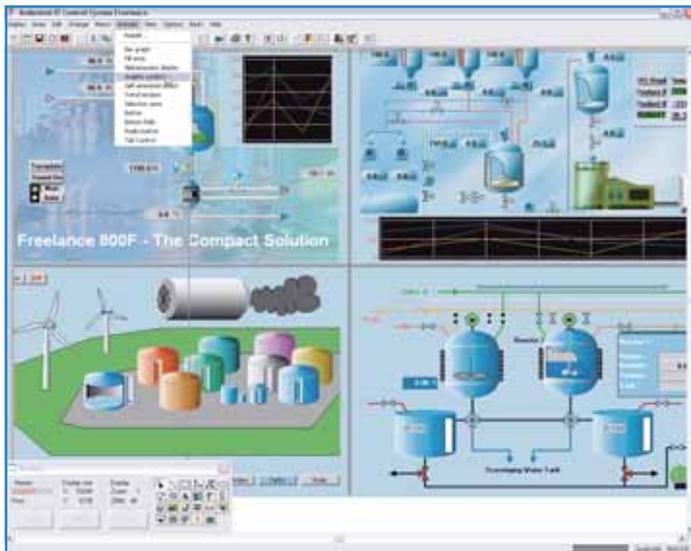
- 例如，只需确定开始点和结束点，就可创建静态元素，比如线、多折线、矩形、椭圆、弧和文本。
- 已经创建的图形部件可以复制、移动、旋转90度、修改或叠加。
- 几个图像元素的组合可以保存为一个宏存储到库中备用。
- 缩放功能使得制作图形显示元素更方便、更精细
- 支持位图文件的导入，使得制作静态背景的显示图更容易

过程变量显示在图像的动态部分 - 前景显示。某些过程变量可以通过图形元素动态化来简单而形象化地显示。以下类型的动态元素可以使用：

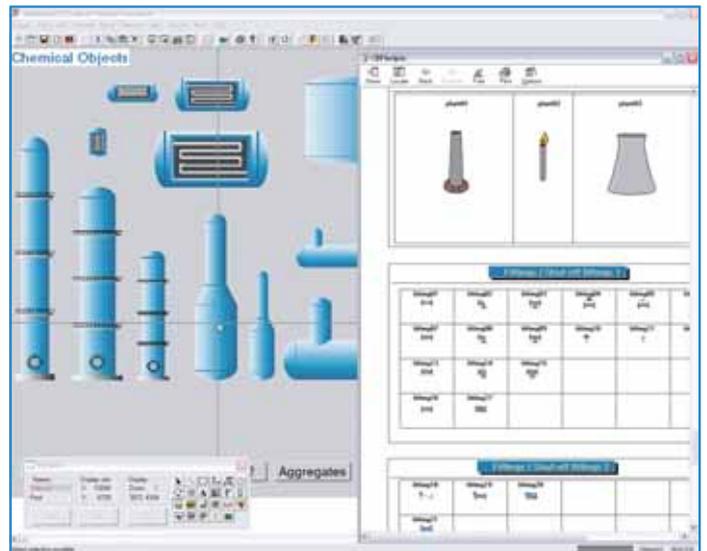
- 棒图和动态填充区域用于显示不同方向的运行变化趋势
- 数值加文本显示
- 趋势窗口
- 描述状态变化的颜色改变或符号改变
- 图形符号的连续或离散的位置改变
- 直接动作的快捷键（按钮），例如写变量操作或者类似操作
- 动态对象，例如模拟实际旋转的搅拌器
- 工具箱提示

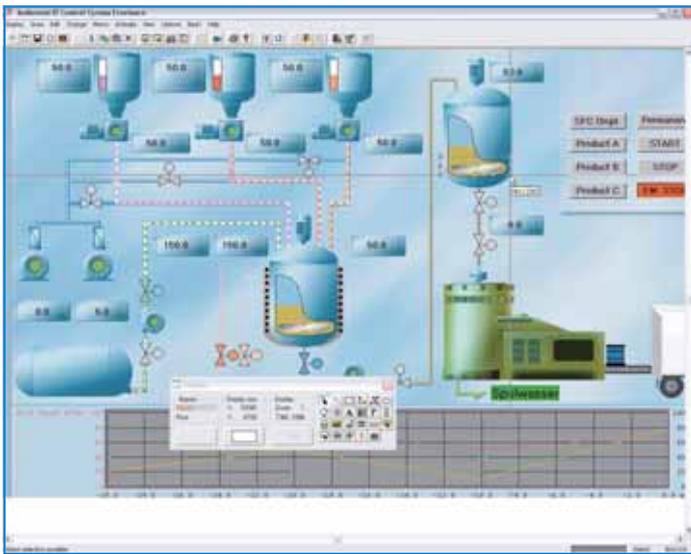
所选择的任何区域都可以被定义，操作员可以使用鼠标或键盘访问并显示这些区域。

四工段的图形显示



具有针对宏库的在线帮助的图形显示





图形编辑器

硬件结构

图形化的系统总貌图里既能看到硬件结构，同时也定义了系统的通信结构。通常可以分配几个特定的DigiVis操作员站到指定的过程站。而且，在操作员站和过程站上可以获得模块和控制器及其现场总线连接的详细信息。在总貌图显示中，操作员和过程站可以通过选择列表来配置。过程站的显示可以细到单个模块的运行过程，显示状态以及I/O通道的分配。所有的这些，只需轻轻点击几下鼠标。

现场总线和现场设备组态

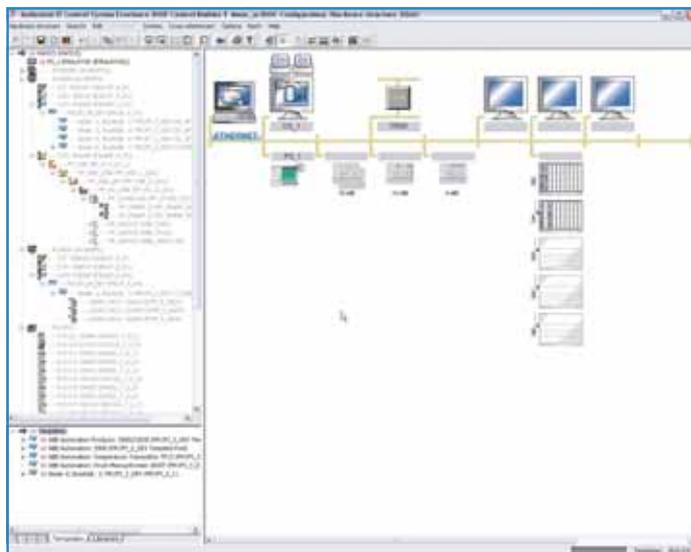
可以对每个现场总线设备各自的总线参数进行设置，例如波特率、设备数量和时间参数。Control Builder F也对现场总线设备给出了参数建议设置值，这对那些新用户来说工作会容易一些。

PROFIBUS

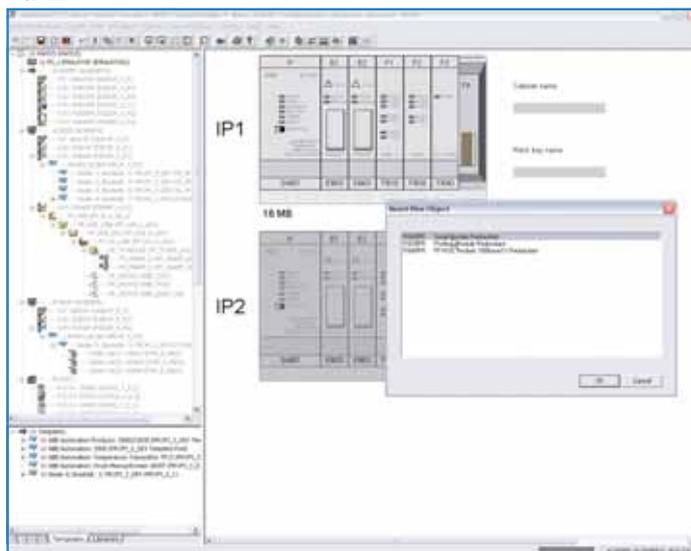
在现场总线的组态画面中，新的profibus从设备可以通过使用GSD文件或者FDT/DTM技术来集成到现场总线中。

使用模板技术的概念，也可以通过拖放来集成预设设置好的Profibus从设备。智能DP/PA链接设备对于组态来说是透明的，PA设备可以看成是直接连接到Profibus DP总线的。因此在设备显示画面中，既可以对远程I/O进行参数设定，也可以对PA现场设备进行参数设定。

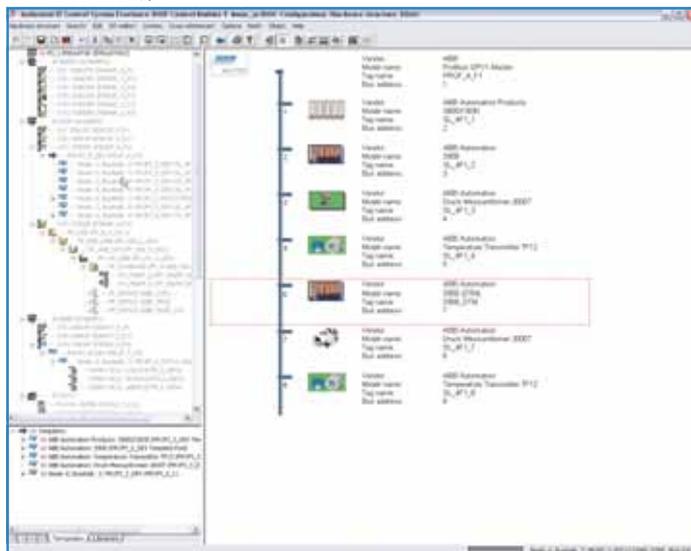
1 定义硬件结构



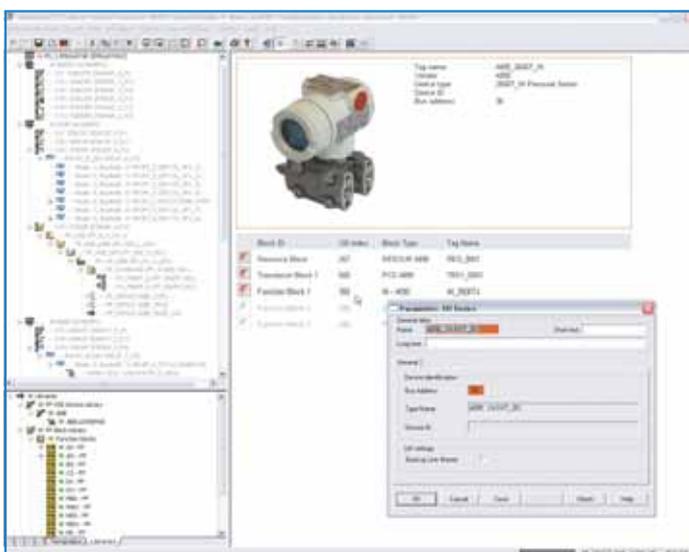
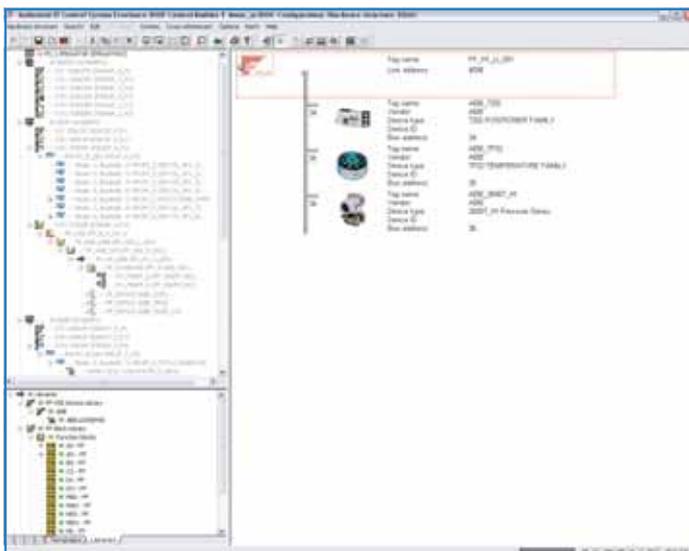
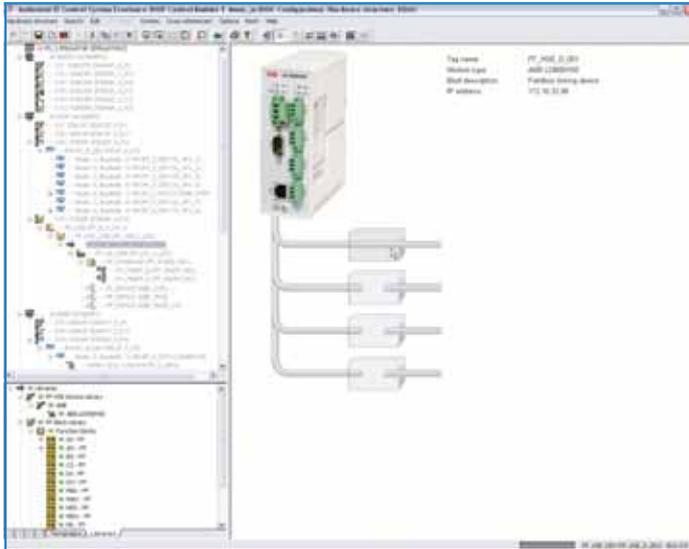
2 配置AC 800F



3 配置现场总线 (PROFIBUS)



配置现场总线 (FF)



HART

连接到S800或S900远程I/O的HART设备可以通过HART DTM来组态。对于S900，HART模板也可以使用。HART模板由预设的DPV1参数组成，这些参数由特定的S900模块的模拟量通道通过Profibus现场总线给HART设备发送HART命令。用户也可以自己创建HART模板。

Foundation Fieldbus

设备通过连接设备描述文件 (DD) 来组态前馈部分。这样在现场设备没有物理连接到控制器的情况下，也可以组态FF设备。

设备通过LD800HSE的H1连接进行组态。当Control Builder F对FF设备进行控制时，没有控制器的情况下，也可以在组态功能图中使单个FF设备模块形成一个控制回路。于是Control Builder F自动生成一个链接激活调度程序 (LAS)。也支持冗余链接激活调度程序。当然也可以只把FF设备作为I/O通道来使用。通过控制器和其他PID控制模块来形成闭环控制回路。

图形化文档

完全图形化的文档可以作为组态程序和显示画面输出。因为总是访问当前组态数据，所以文档总是最新的。多种排序标准，如图序号，保证数据存档的顺序性和透明性。

文档的范围可以由用户指定，例如：

- 程序和画面显示内容，交叉参考，参数定义数据和注释
- 系统总貌和硬件组态

文档可以保存备用。FBD、指令表、梯形图、顺控图和结构化文本程序、画面显示等都以在屏幕上显示的格式存档。使用Freelance文档管理器，可以很快地生成整个文档或选中的部分文档。也可以包括绘制在画面页脚的位图（例如用户logo）。

调试

调试过程中，可以把全部或部分用户程序加载到操作员站和过程站中。

也可以实现：

- 加载修改部分的程序
- 启动和停止过程站
- 启动、停止和复位任务
- 定义和激活功能块参数
- 定义和激活现场设备参数
- 显示、设定和跟踪过程值
- 在任何时间添加过程值到趋势图
- 进行版本和状态检查
- 直接对现场设备进行系统诊断

显示过程状态

在调试期间也可以访问组态程序的编辑界面。不同于组态界面，在线调试时可以显示程序中I/O变量的实时状态。当然也可以显示数字量信号的状态，例如在FBD中，代表信号流向的图形（如：直线）的形状或颜色的变化就代表信号状态的变化。

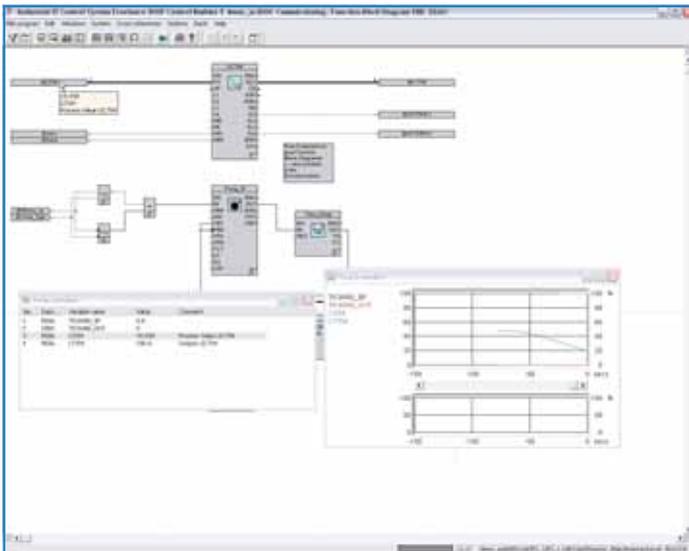
变量和趋势窗口用来显示过程值。为调试和程序测试提供了最佳的当前过程值的监控界面。

当然，用户的监控范围并不局限于当前屏幕上显示的I/O变量的程序，也可以监控从其它程序或其它过程站来的变量，就像监控与当前程序关联的功能块变量一样。

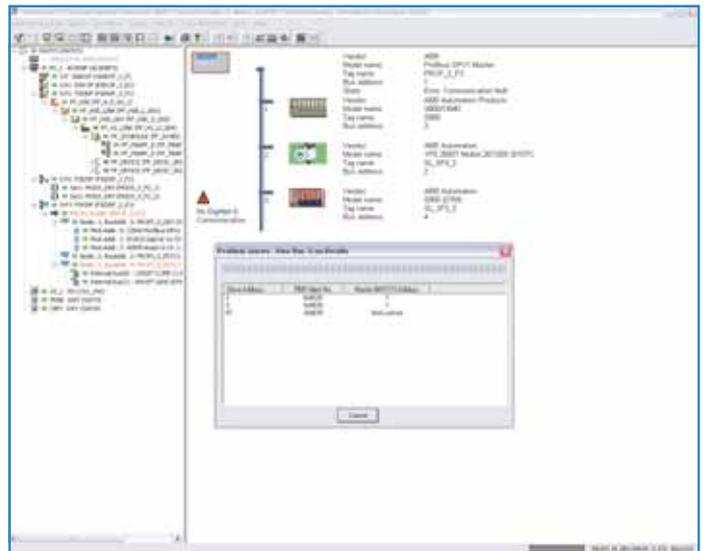
修改参数

在调试阶段可以修改参数，以优化过程参数及程序设置。这些参数可以通过工程师站或者操作员站来修改。调试人员可以决定永久改变这些参数或者仅在调试时做临时修改。

调试中的趋势和数值窗口



调试中的现场总线



调试现场总线

PROFIBUS

现场总线总貌图可以显示Profibus I/O和PA设备组态是否有效。另外，还可以使用Control Builder F进行总线扫描，来检测新的总线设备或者组态不正确的设备，这样就可以通过Profibus从Control Builder F软件为设备设定正确的地址。

在调试期间，可以用Freelance来比较组态参数和设备的现有参数。这样可以检测本地修改的参数，并且可以上传到组态程序里。Profibus设备发送的诊测信息可以通过Control Builder F来显示。如果设备厂商在DTM里加入了更多诊测特性，当使用FDT/DTM技术时，可以充分利用这些诊测特性。

当需要做维护时，单个Profibus设备可以从循环数据通信中移除，而无须停止现场总线通信。

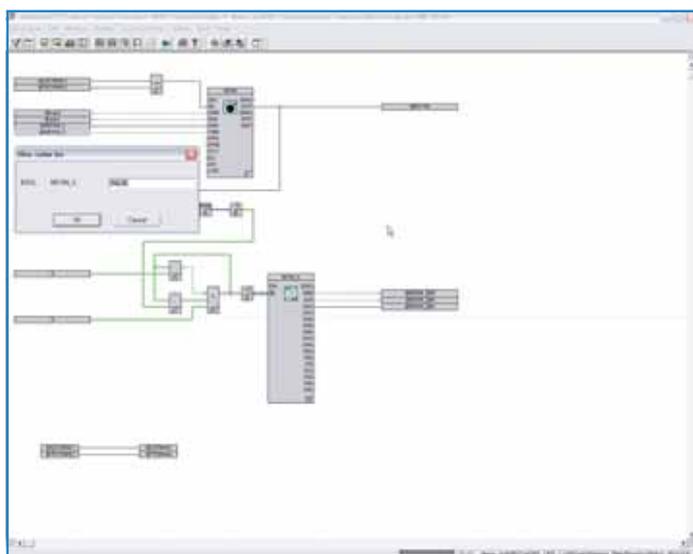
Foundation Fieldbus

激活的设备列表可以显示现有HSE和H1设备是否有效。

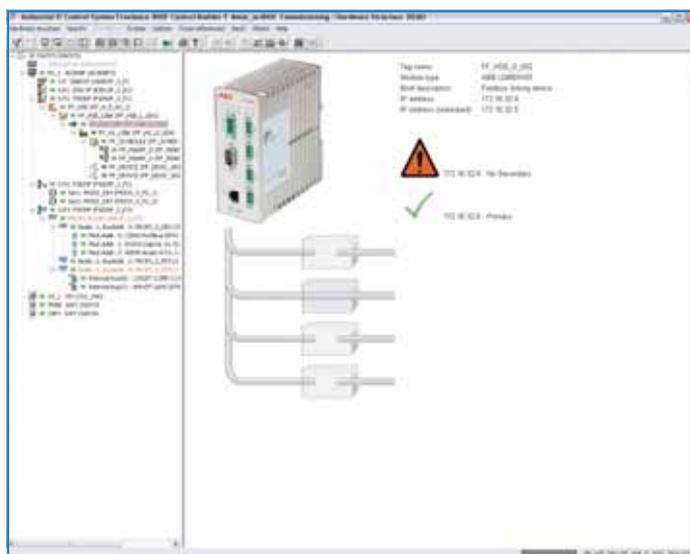
调试期间，可以用Freelance来比较设备模块的组态参数和设备中现有的参数。这样可以检测本地修改参数，并且可以上传到组态程序里。

可通过停止链接激活调度程序（LAS）来中断H1连接中控制回路的处理过程。

“新值窗口”：调试中定义现场设备参数



现场总线结构的在线诊断



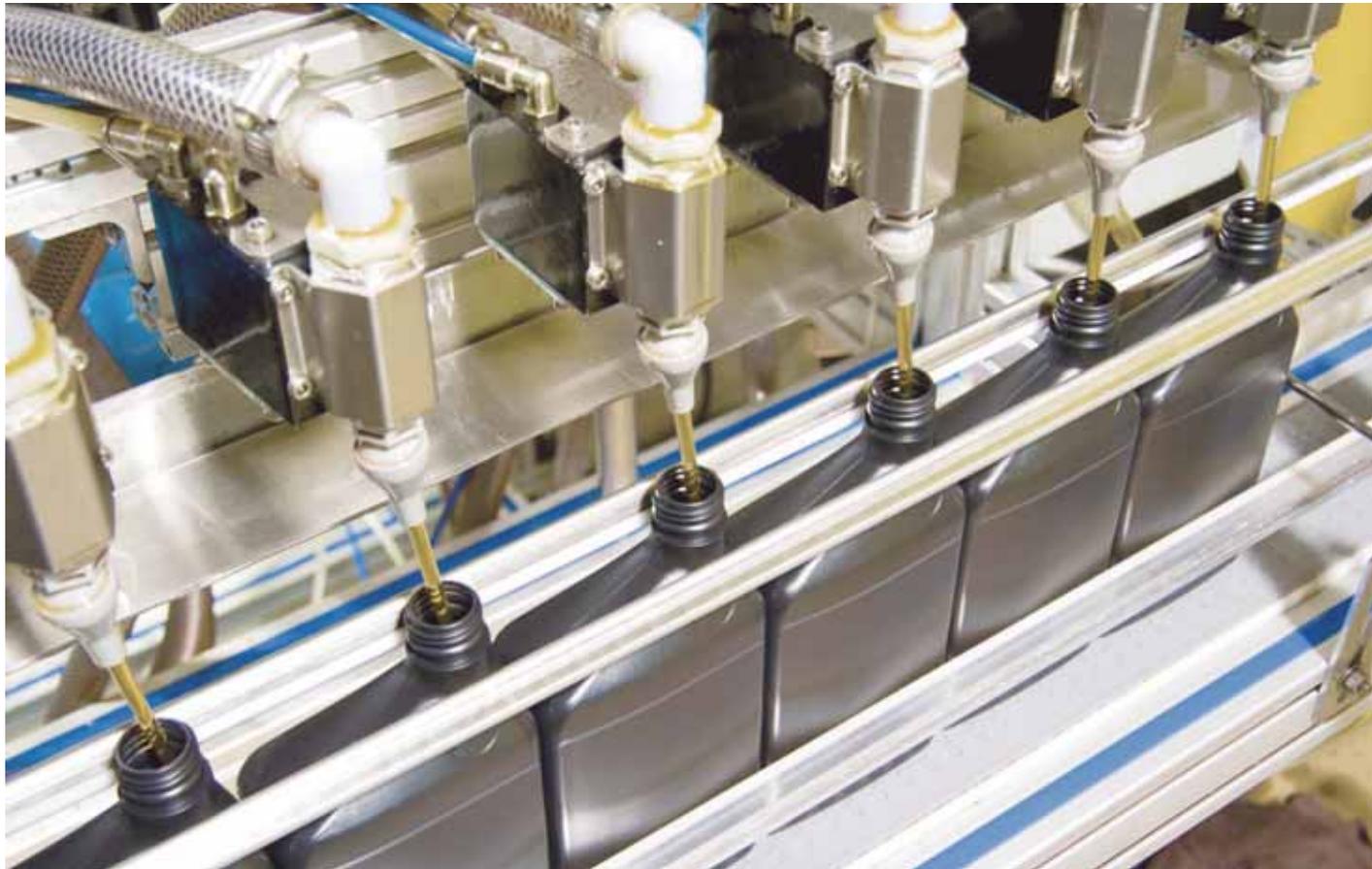
工程与服务

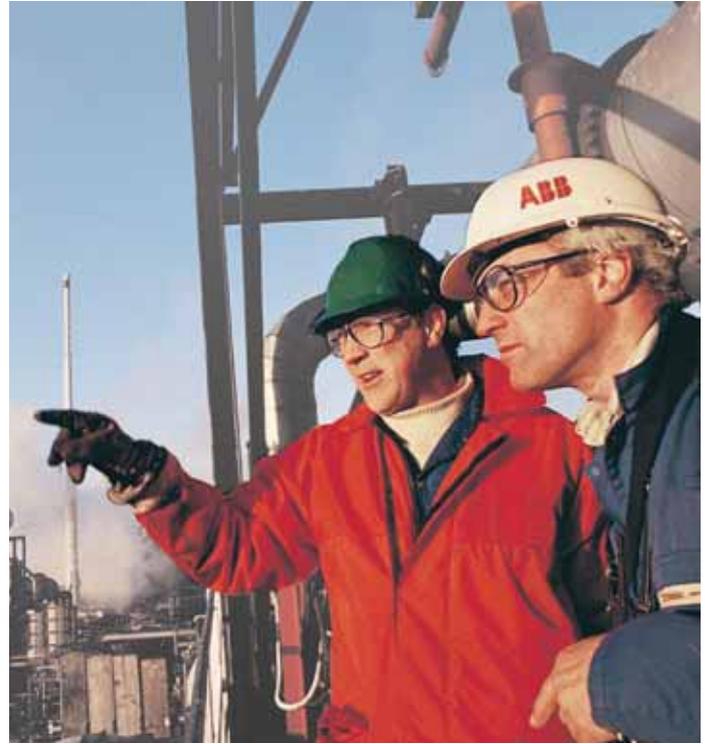
ABB在测量和过程自动化领域是世界上最大的设备及系统供应商之一。

保持这个市场地位的重要因素是我们产品的质量，以及从制造一直到服务的质量。ABB自动化早在1990年就获得了基于DIN ISO 9001认证的DQS证书，随后又取得了基于ISO 9000/EN 29000的EQnet质量认证。

然而，Freelance不仅仅是技术卓越，我们也花费了大量的精力在合理规划、安装和修订过程上，使得工程设计和维护更快速、更经济、更有效。或者，如果有需求，我们的资深专家可以为您完成以下服务内容，包括：

- 规划和工程设计
- 安装设计和指导
- 工程文档
- 调试
- 技术培训
- 售后服务
- 系统升级及更新改造系统性能





我们的仪表和控制专家，或者我们授权的系统集成商，将很高兴帮助您设计和实施自动化控制系统项目。ABB自动化部门的员工也可以和您一起设计、实施您的工厂Freelance过程控制系统的安装。

这种情况下，ABB自动化控制工程部门将为您编制项目文档。包括逻辑图，线路图，组态文档，以及包括系统描述和操作指导，运行模式和设备维护指导的操作文档。

在很多现场都有ABB自动化的调试工程师，他们将会同设计工程师、工厂管理人员和操作人员一起工作，调试设备，优化程序，运行测试并最终将系统移交给操作人员。

为了确保您的操作人员有足够的知识操作Freelance控制系统，我们为用户提供了一整套技术培训课程。

另外，我们还提供了Freelance控制系统的视频多媒体培训光盘DVD，可帮助用户获得组态所需的基本知识，并快速高效地开始使用系统。

当然，ABB自动化服务部门也可以提供Freelance控制系统和外围模块的维护服务。当出现问题时，我们可以快速地派遣合适的专业人员和提供必要的备件。

Freelance系统数据

过程站

功能:

- 模拟量值处理
- 数字量值处理
- PID闭环回路
- 开环控制
- 逻辑和算法处理
- 趋势归档
- 干扰源记录
- Modbus通信 (主/从)
- 发送和接收功能块
- Phase logic接口 (用于Batch批处理)

任务执行:

- 从5ms起可选的周期时间
- 快速处理 (PLC模式)

AC800F过程接口结构:

- 现场总线模块的灵活布置
- 运行时支持热插拔更换

电磁兼容性 (EMC) :

- 2004 / 108 / EC: 遵循欧洲标准规范
- EN61000-6-2: 电磁兼容性 (EMC) - 通用标准, 工业环境抗扰度
- EN61000-6-4: 电磁兼容性 (EMC) - 通用标准, 工业环境排放标准
- 2006 / 95 / EC: 低电压指令

AC700F/S700 I/O外界环境

运行条件:

- 环境温度: 0 °C (32 °F)...+60 °C (140 °F)
(模块水平安装) 无风扇设计
0 °C (32 °F)...+55 °C (131 °F) 对于FieldbusPlug
- 允许相对湿度: 最大95%, 无冷凝现象

机械特性:

- 冲击: 15g (0.53oz) , 11ms, 半正弦
- 振动: 2Hz...15Hz, 持续3.5mm (0.1379 inch)
15Hz...150Hz, 持续1g (0.04oz) (4g (0.14oz))

AC800F外界环境

运行条件:

- 环境温度: 0 °C (32 °F)...+60 °C (140 °F)
- 无风扇设计
- 允许相对湿度: ≤ 80%年平均, 无冷凝现象;
≤ 95%每年30天

机械特性:

- 冲击: 30g / 11ms
- 振动: 3 × 5个周期, 2g / 0.15 mm / 5...150Hz

操作员站

功能:

- 特定的工厂图形:
单个小型趋势显示
- 标准显示:
总貌显示
组显示
- 顺控图 (SFC) 显示
- 趋势显示
- 时间调度显示
- 系统显示
- 控制面板
- 信息列表和操作提示列表
- 系统诊断
- 控制属性 (显示组态)
- 归档
- 记录
- Excel报表
- PLC集成

显示:

- 图像更新: 约1s
- 显示建立时间: 1...2s

联系我们

Contact us

ABB (中国) 有限公司

北京
地址: 北京市朝阳区酒仙桥路
10号恒通广厦
电话: 010-6423 2193
010-8456 6688-2193
传真: 010-6423 1650
邮编: 100015

太原
地址: 太原市府西街69号山西
国际贸易中心西塔楼10
层1009A号
电话: 0351-868 9292
传真: 0351-868 9200
邮编: 030002

上海
地址: 上海市西藏中路268号
来福士广场办公楼35层
电话: 021-2328 8229
传真: 021-2328 8199
邮编: 200001

武汉
地址: 武昌中南路七号中商广
场写字楼34楼B3408
电话: 027-87259222
传真: 027-87259233
邮编: 430071

成都
地址: 四川省成都市人民南路
四段19号威斯顿联邦大
厦10楼
电话: 028-8526 8817
传真: 028-8526 8903
邮编: 610041

呼和浩特
地址: 呼和浩特市新华大街66
号国际酒店23层2301室
电话: 0471- 693 1122-8008
传真: 0471-691 6331
邮编: 010020

西安
地址: 西安市高新开发区高新
路高新国际商务中心数
码大厦16层
电话: 029-8575 8288
传真: 029-8575 8299
邮编: 710075

广州
地址: 广州珠江新城临江大道3
号发展中心22楼
电话: 020-3785 0216
传真: 020-3785 0608
邮编: 510623

重庆
地址: 重庆市北部新区星光大
道62号海王星科技大厦
A座6层
电话: 023-6788 5713
传真: 023-6280 5369
邮编: 400060

深圳
地址: 深圳市福田区福华三路
与益田路交汇处168号
深圳国际商会中心30楼
3002-06室
电话: 0755-8831 3088
传真: 0755-8831 3032
邮编: 518048

杭州
地址: 曙光路122号浙江世界
贸易中心写字楼A座12座
电话: 0571-8763 3973
传真: 0571-8790 1151
邮编: 310007

<http://www.abb.com.cn>