
ARC WHITE PAPER

By ARC Advisory Group

JANUARY 2005

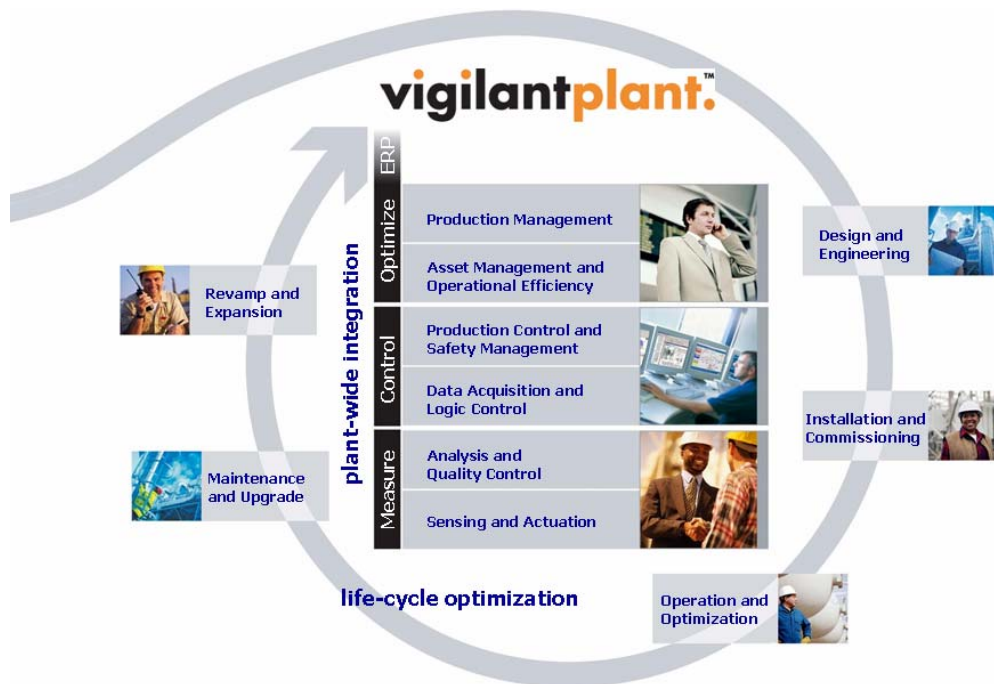
横河电机发布 VigilantPlant

概述	3
VigilantPlant 是在 Vigilance 信息基础上取得的进步	4
VigilantPlant 的开放、高可靠性的网络平台	7
VigilantPlant 的高度安全解决方案.....	9
VigilantPlant 的报警管理战略	14
VigilantPlant 的生产管理和最优化战略.....	17
VigilantPlant 实现资产管理 OpX 的途径.....	18
VigilantPlant 的优势和课题.....	22





The Three Primary Components of VigilantPlant: Visibility, Predictability, and Action



VigilantPlant Brings Together Yokogawa’s Diverse Applications and Domain Expertise to form a Unified Approach to Knowledge Management

概述

VigilantPlant 的本质就是一条可以依托横河电机的产品和能力，实现操作性能卓越化 (Operational Excellence(OpX): 通过卓越的操作能力展现经营上的优势) 的途径。**VigilantPlant** 的核心构成要素与 OpX 模型非常吻合，即都是由“测量、控制、最佳化”这一改善循环组成的。

在经历了漫长的努力之后，横河电机开始向过程自动化行业传递出了明确的讯息。该公司去年起开始举办大规模的国际化市场营销活动，向用户展示了其重视系统产品的可靠性、安全性、牢固性这一姿态。此次命名为 **Vigilance** 的营销活动，突出了横河电机的统一的形象，对于横河品牌和企业理念的渗透起到了重要作用。

Vigilance 活动虽然对于传播横河电机的企业理念颇有成效，但是另一方面，依然存在一些尚未解决的重大课题，即如何通过产品、应用、服务来提供明确的价值。在这一点上，该公司致力于令用户了解其解决方案体系，并且明确与 **Vigilance** 的关系。**VigilantPlant** 的本质就是提供一条可以依托横河电机的产品和能力，实现操作性能卓越化(Operational Excellence(OpX): 通过卓越的操作力展现经营上的优势)的途径。

VigilantPlant 的核心构成要素与 OpX 模型非常吻合，即都是由“测量、控制、最佳化”这一改善循环组成的。**VigilantPlant** 的测量领域中，包含了针对分析、品质管理、传感器、操作端提出的解决方案。此外，控制领域不仅包括生产控制、安全管理，还覆盖了数据收集和逻辑控制。最佳化领域则包括生产管理、先进控制、资产管理、操作支援这几部分。

VigilantPlant 覆盖了横河电机全部的产品和服务，但是在本次报告中，将针对能够象征 **VigilantPlant** 的解决方案进行报告。这些内容包括新的增长领域、或者是还不太被最终用户所了解的解决方案、**ProSafe-RS** 安全系统、基于千兆 / 秒以太网的 **Vnet/IP** 控制网络、报警管理和生产管理以及现场总线和资产管理(PAM)等等。

VigilantPlant 是在 Vigilance 信息基础上取得的进步

在经历了漫长的努力之后，横河电机开始向过程自动化行业传递出了明确的讯息。该公司去年起开始举办大规模的国际化市场营销活动，向用户展示了其重视系统产品的可靠性、安全性、牢固性这一姿态。此次命名为 **Vigilance** 的营销活动，突出了横河电机的统一的形象，对于横河品牌和企业理念的渗透起到了重要作用。通过 **Vigilance** 活动，横河电机的品牌知名度得到了提高，该公司特别针对日本以外的海外市场，大力宣传了其重视可靠性和品质这一理念。

Our commitment



A Yokogawa Commitment to Industry
vigilance®

Your future



vigilantplant™
The clear path to operational excellence

VigilantPlant Provides a Concrete Path to Operational Excellence

Vigilance 活动虽然对于传播横河电机的企业理念颇有成效，但是另一方面，依然存在一些尚未解决的重大课题，即如何通过产品、应用、服务来提供明确的价值。横河电机在控制系统、现场仪表、现场总线这些领域中较早以前就为人所知，但是关于其他产品(生产管理、安全系统、报警管理、资产管理(PAM)等)还有很多用户并不了解。因此 2005 年，横河电机策划推出了 **VigilantPlant** 这一活动。希望能够让用户对于该公司解决方案体系的内容以及在 **Vigilance** 中所处的位置有一了解。

令 Vigilance 构想变为现实的 VigilantPlant

VigilantPlant 的本质就是一条可以依托横河电机的产品和能力，实现操作性能卓越化(Operational Excellence(OpX): 通过卓越的操作能力展现经营上的优势)的途径。横河电机希望通过 **VigilantPlant** 来实现一个理想的环境，即操作员等工厂重要人员能够及时得到所需的信息，时刻保持警惕，无论发生什么情况都可以迅速采取对策。也就是说，在重大问题发生之前能够及时地检测到异常状况，这样操作员就无需忙于解决各种问题，而是可以进行更高层次的关于工序方面的判断，从而可以令工厂以及整体业务的运转达到最佳状态。

一个采用 VigilantPlant 的装置，可以杜绝意外停车事故，并能够根据多变的市场以及用户的需求作出敏捷恰当的对应。VigilantPlant 理念与一贯倡导实时管理(RPM)平台的 ARC 的见解相一致。这个平台应该向工厂相关人员及时提供准确信息的同时，还提供了一个能够采取恰当措施的环境，这对于实现 OpX 是不可缺少的。



Yokogawa breaks the VigilantPlant strategy into the three basic components of See, Know, and Act

横河电机将 VigilantPlant 战略分解为三个基本要素(See, Know, and Act)。“See” (清晰的把握)是指通过正确并且稳定的实时信息交换，能够清晰地掌握车间内所有信息。“Know” (准确的预知)表示根据未来预测信息来预测出变化，令用户能够做好事前对策。而“Act” (迅捷的行动)则是指以“See”和“Know”这两个阶段得到的信息为基础，能够迅速准确地作出决定。

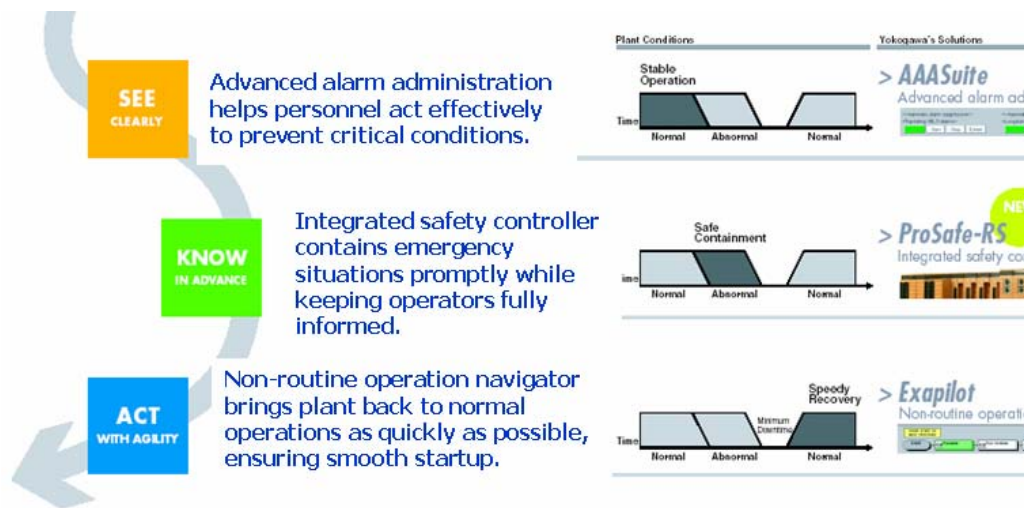
VigilantPlant 的核心构成要素与 OpX 的 6 西格玛模型非常吻合，即都是由“测量、控制、最佳化”这一改善循环组成的。VigilantPlant 的测量领域中，包含了针对分析、品质管理、传感器、操作端提出的解决方案。此外，控制领域不仅包括生产控制、安全管理，还覆盖了数据收集和逻辑控制。最佳化领域则包括生产管理、先进控制、资产管理、操作支援这几部分。

VigilantPlant 虽然覆盖了横河电机 IA 事业全部的产品和服务，但是在本次报告中，将针对能够象征 VigilantPlant 的解决方案进行报告。这些内容包括新

的增长领域、或者是最终用户还不太了解的解决方案。首先，文章一开始介绍了新开发的 Vnet/IP。Vnet/IP 是一种基于以太网的开放的网络技术，它为实现 ARC 所倡导的 CPAS(合作式过程自动化系统)提供了不可缺少的通用信息平台。Vnet/IP 是可以令 VigilantPlant 的全体构成要素进行信息交换的通用核心部分。其次，文章介绍了横河电机提出的关于新型的安全管理、危险工况管理的解决方案——ProSafe-RS。

本文也对新的报警管理解决方案——AAASuite 进行了介绍。AAASuite 是横跨了控制与最优化这两个领域的解决方案。生产管理/MES 产品在横河电机的生产最佳化解决方案中也是非常重要的，但是其真正价值恐怕并没有得到正确的认知与评价。此外，传感器以及操作端领域的主要产品是与那些现场总线相关的产品，这些产品都可以与最优化领域的工厂资产管理(PAM)产品配套连接。

坦率的说，VigilantPlant 的 See, Know, Act 都是在车间操作的各个侧面上用以实现 OpX 的步骤。例如从车间的安全层面来看，首先在“See”这一阶段，AAASuite 削减了不必要的报警，因此操作员可以更加清晰地掌握车间的报警情况，迅速准确地捕捉到异常状况，在问题发生之前采取有效的对策。在“Know”这一阶段，ProSafe-RS 担负起安全重任，其结果就是可以采取预防措施。此外，在“Act”阶段，通过利用 Exapilot 的 Non-Routine Operation Navigator(非定常操作指南)的程序包，能够迅速地令运行恢复正常状态。即使设备被迫停车，Exapilot 也可以将停止时间控制到最低限度，并令设备能够平稳地再启动。

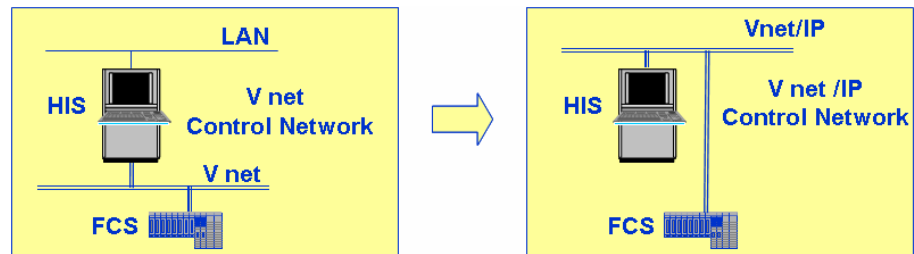


VigilantPlant’s Approach to Plant Safety Encompasses AAA Alarm Management Suite, ProSafe-RS Safety System, and Exapilot Non-Routine Operation Navigator

VigilantPlant 的开放、高可靠性的网络平台

控制网络可以被认为是给横河电机的控制系统平台带来巨大革新的要素之一。目前该公司提供了在可靠性和实时性方面都非常出色的专用协议 V net。在当初发布 V net 的时候，它的很多功能还无法在商用网络上实现。V net 本身是一种能够确保实时性、并且具备高速、高可靠性、安全性的协议，因此适用于大规模的系统。

另一方面，采用以太网的网络系统近年来在通用性、可靠性以及实时性方面表现突出，正在逐步取代厂商独有的控制网络。因此最近几年，很多厂商已经开始采用基于以太网的控制网络。



Vnet/IP Collapses CENTUM CS 3000 Control Network Architecture

以太网的应用减少了能够工控网络为工业自控领域带来种种效益的可能性。在过去的几年里许多供应商开始在采用一般市场上畅销的网络部件，今后通过以太网衍生出来的真正价值，将体现在通过一个通用的平台，实现远程监视、诊断以及数据通用性等更加高级的功能，进而实现一个真正的分散型自控环境。V net 虽然确保了实时性，并且在稳定性、可靠性方面表现卓越，但是它并不具有以太网的开放性和数据的通用性。因此在目前已经铺设的 V net 上同时采用以太网的通讯模式可以解决这一问题。

开拓横河电机以太网时代的 Vnet/IP

针对需要引入开放的网络技术这一需求，横河电机作出的回答是，发布了最新系统 CENTUM CS 3000 的控制网络——Vnet/IP。Vnet/IP 是以千兆 / 秒以太网为基础的，最早应用于通用型 PAS(过程控制系统 Process Automation System)的控制网络。其采用的是基于标准以太网的通信方式，提供了冗余通信和通信带宽，确保了过程自动化中不可缺少的高度可靠性以及实时响应。Vnet/IP 的通信能力高达 V net 的 10 倍，横河电机也开发了用于连接或切换 V net 和 Vnet/IP 的路由器。

由于 Vnet/IP 还能够提供开放的通信环境，因此即使是 CENTUM 之外的设备也可以通过 TCP/IP 的通信规约轻松地连接，从而构筑起一个采用通用设备的网络环境。从其他公司的设备传输过来的数据，可以通过数据服务器——GSGW，与 CENTUM CS 3000 进行统合。

在基于以太网的 Vnet/IP 中，用户可以从众多的候选设备中选择硬件。横河电机虽然没有限定硬件的品牌，但是在对 Cisco 公司以及 Dell 公司的硬件产品(均可以和多种 PAS 厂商的以太网设备兼容)进行验证之后，结果证明能够确保正常运转。

Vnet/IP 实现的远程操作

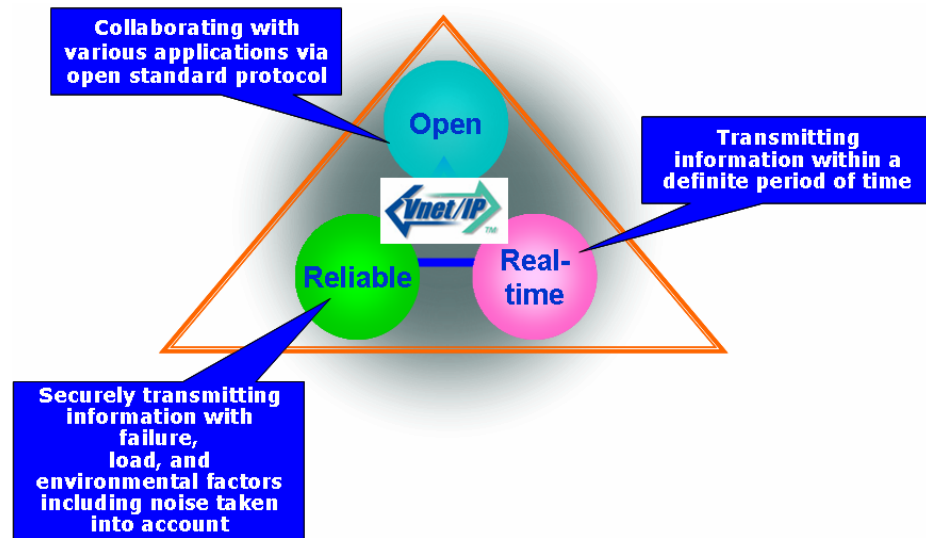
以太网带给用户最值得期待的优势，就是在工厂，企业甚至更大的范围内的开放性。横河电机认识到这一点，正致力于开发可以发挥以太网开放性这一优势的解决方案。横河电机提出了远程监视·操作这一应用模式，并将其视为 Vnet/IP 能够给企业带来利润的关键所在。只要具备了无线设备、移动计算机、HMI(Human Machine Interface 人机界面)工作站，那么无论在何地都能够与 Vnet/IP 相连。横河电机已经提供出一种解决方案，令现场巡视的操作员能够应用到基于掌上电脑的 PDA 作为人机界面与工作站连接。

从 V net 进行过渡，并且与 V net 实现共存

Vnet/IP 虽然给 CENTUM 的通信结构带来了革新，并将控制总线与信息总线统合到了一起，但是横河电机从 V net 的销售以及售后支持的长期化来考虑，正在寻求 V net 与 Vnet/IP 的共存。V net 和 Vnet/IP 只要通过专用路由器相连，就能够共存于同一系统中。此外，CENTUM 用户可以通过阶段性的方法逐渐过渡到 Vnet/IP。与由 CENTUM V 和 CENTUM XL 向 CENTUM CS 3000 的过渡时向 Vnet 的过渡的情况一样，不需要更改现场的既有的电缆布线。

Vnet/IP 所具备的与 FOUNDATION Fieldbus 网络的兼容性

HSE(高速以太网)的问世，代表了面向 FOUNDATION 现场总线的高速网络的发展。横河电机开发了能够连接多个 H1 FOUNDATION 现场总线单元的 HSE 连接设备以及高速现场总线控制的应用软件。另外其控制网络依然是 Vnet/IP。将来的发展计划就是能够令 HSE 连接设备与 Vnet/IP 网络相连接。



Vnet/IP Combines Reliability and Real-Time Performance with Openness of Ethernet

VigilantPlant 的高度安全解决方案

构成 VigilantPlant 的另一个重要元素，就是横河电机针对安全系统和安全测装系统(SIS)所采取的新的推进对策。为了实现 VigilantPlant 的构想，以及为了令用户更加清晰地掌握工厂的运行状况，防患于未然，目前横河电机正致力于安全系统业务的强化工作。

目前横河电机正重新审核其在安全系统业务方面的努力并致力强化这方面的工作以便实现 VigilantPlant 的目标，最终将使用户能更加清晰地掌握工厂的运行状况，防患于未然，

横河电机在安全系统的市场上具有悠久的历史。1997 年，收购了本部位于荷兰的安全系统供应商 GTI Industrial Automation(GTI-IA)。GTI-IA 是一家向工业领域(炼油厂、石油&天然气、原子能、化学)提供安全系统的专业厂商。横河电机收购 GTI-IA 之后，将其名称更改为 Yokogawa Industrial Safety Systems。

在横河电机的安全系统 ProSafe 中，有 ProSafe-SLS 和 ProSafe-PLC 这 2 大产品系列。ProSafe 系列面向的是石油&天然气、石油化工、化学、制药、电力的各个行业，满足全部的安全水准(从 SIL 1 至 SIL 4)，实现了与过程控制系统的统合。另外横河电机还是 Triconex 公司和 HIMA 公司生产的安全系统的主要的配套转销厂家。

采用 ProSafe-RS 的统合化安全系统构想

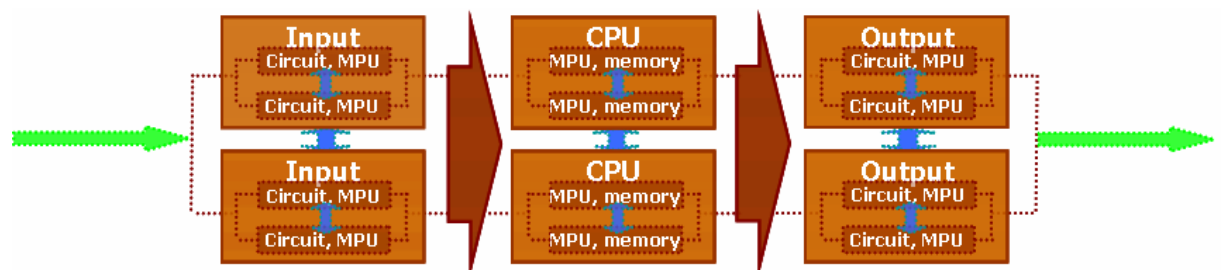
横河电机之所以开发新的安全系统，是源于横河电机认为“现有的安全系统缺少 DCS 具有的许多先进功能(如统一的结构、统合化 HMI、统合化报警功能等)”。这些先进的功能，均可以给企业带来巨大的效益，比如可以减少意外停车、削减总成本、改善资产收益率等等)。

关于 ProSafe-RS(Responsive Solutions)的安全系统的新产品，预计 2005 年第 2 季度结束之际，在其完全获得 TÜV 的认证(从 SIL 1 至 SIL 3)之后，就将上市销售。ProSafe-RS 的特点在于，它具有与 CENTUM CS 3000 系统相统一的结构。ProSafe-RS 能够满足 ARC 提出的危险工况管理(CCM)所必须的条件(“独立但被统合在一起的”安全系统)。也就是说，ProSafe-RS 虽然与过程自动化系统在逻辑上是分离的，但是在物理上则被统合为一个系统。

ProSafe-RS 最大的特征，就是采用了与 CS 3000 的控制结构通用的硬件平台。CS 3000 作为业界最具可靠性的系统，为用户所熟知。横河电机长期以来，一直致力于针对炼油厂和石油化工等行业的临界应用系统，开发具有卓越的可靠性、高度的冗余性以及抗故障性的控制系统。该公司的控制系统 CENTUM 具备“SEVEN NINE”七个九的即高达 0.999999953 的运转率。

ProSafe-RS 的安全控制器和 I/O 模块在设计上与 CS 3000 的硬件形状相同，能够放入 CS 3000 用的框架当中。ProSafe-RS 为双重冗余化系统，CPU 结构也与 CS 3000 一样采用了“Pair & Spare”方式，不仅是 CPU，连 I/O 模块和控制网络也都采用了冗余化处理。达到了 SIL 3 安全水准的系统采用了单一模块的构造，即输入，输出和控制模块采用单模块配置，但模块内的回路是冗余的，而 CPU 模块及其内存则采用了冗余配置。

在 ProSafe-RS 中，通过对原本就已经进行过冗余化处理的 CPU 和 I/O 采取双重构造的设计，能够实现高运转率。ProSafe-RS 的适用范围也非常大，小到 1 个 CPU 模块组处理 50 个 I/O，大到一个 CPU 模块组处理 1,000 个 I/O。如果分别配置 CPU 模块组和 I/O 模块组，则可以构成一个完全的分散型的系统。这样 1 个领域中可容纳多达 64 台工作站，最多可以处理 100,000 个工位。

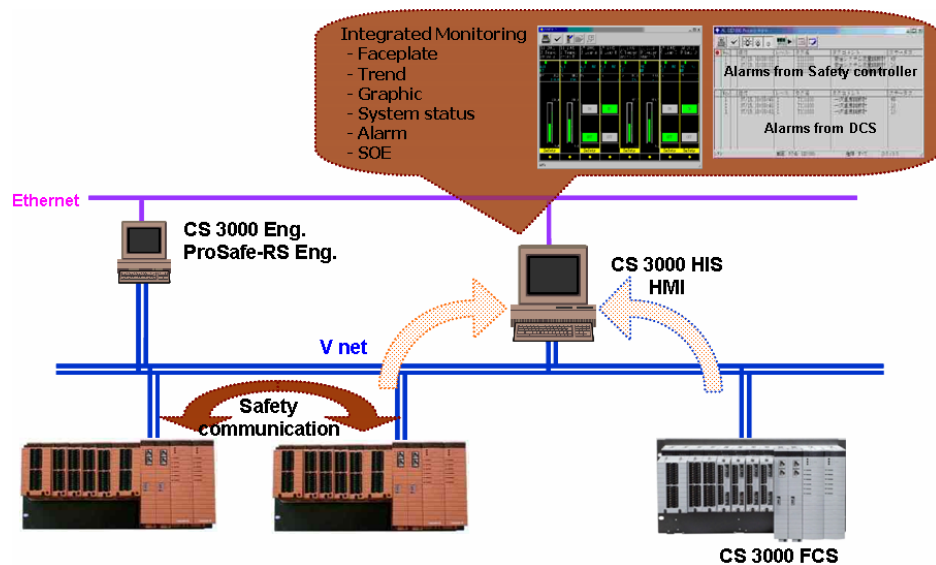


ProSafe-RS Pair & Spare Redundant CPU Scheme

在安全系统与控制系统中采用通用的平台

ProSafe-RS 和 CENTUM CS 3000 的硬件 I/O 所采用的平台是通用的，而横河电机具备大量生产 CENTUM 硬件的技术力量，因此在充分发挥这一技术能力的基础之上，能够确保优异的品质。由于采用通用平台，CS 3000 的 FCS 通过 V net 就可以访问 ProSafe-RS 的数据。横河电机最近提出的计划就是，令 ProSafe-RS 也能够对应基于以太网的 Vnet/IP。

由于 ProSafe-RS 和 CENTUM CS 3000 的网络采用同一平台，因此可以畅通地交换数据，并且无需特殊的接口模块。除此以外也可以将二者放置在不同的网络上。从 CENTUM FCS 控制器上能够不需要接口就访问 ProSafe-RS 的数据。今后，一旦经过 TÜV 的认证，FCS 控制器也可以按照认证的方式将数据送到 ProSafe-RS 中。像这样一种安全系统与工序自动化系统在物理上统一但在逻辑上分离的情况，就是 ARC 提出的 CCM 构想的基本概念。



ProSafe-RS Provides Access to Safety Data from CS 3000 HIS

ProSafe-RS 与 CENTUM CS 3000 在软件上也有一部分是通用的，任何一方的数据都可以通过 CENTUM 的工程站台和 HMI 工作站进行访问。但是系统的搭建工作需要各自应用不同的工具来完成。至于安全与访问控制，它们也是彼此分离的。

该套系统还具备验证、自我文件管理、版本管理功能。作为代表性的几项主要功能包括：逻辑控制和系统状态显示、诊断画面浏览、变量设置、在线更改部分逻辑等等。

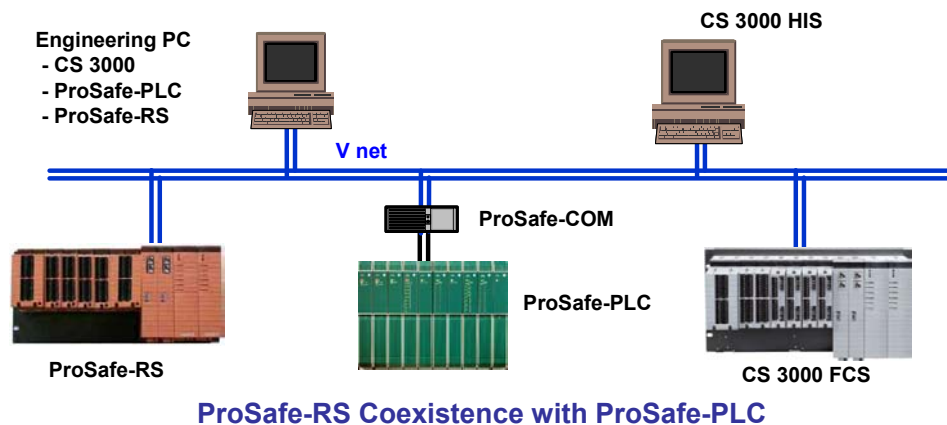
ProSafe-RS 完全符合安全规格

ARC 认为，符合自控系统的国际规格，可以视为一种明确的价值提供。对于用户来说，可以享受到先进功能带来的便利，在系统的选择上也可以做到游刃有余。ProSafe-RS 符合与安全相关的现有的以及不断问世的规格，这当中又以依据包含了功能块和梯形逻辑在内的 IEC1131 标准而形成的工程环境为代表。横河电机承诺，安全系统的项目执行、产品供货都按照 IEC 61508 以及 IEC 61511 来实施。该公司已经引进了采用 IEC 61508 标准的功能安全管理系统，通过一支由功能安全方面的专家组成的专业队伍，深入开展全公司的规格标准化活动。

现有的安全系统也将继续获得支持。

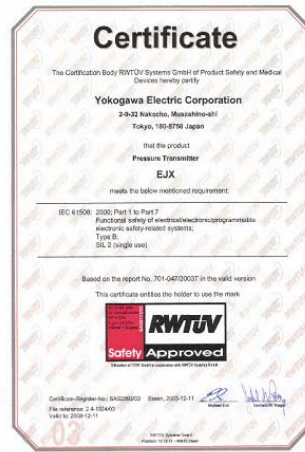
横河电机对于上一代系统，很早之前就确立了强有力的支持体制。当然安全系统产品也不例外，特别是在对应 SIL 4 的应用上投入了很大力量。虽然今后的主打产品为 ProSafe-RS，但是目前并没有关于停止 ProSafe-SLS 和 ProSafe-PLC 的销售、支持的任何计划。

横河电机表示，ProSafe-PLC 能够与 ProSafe-RS 共存，通过标准的 ProSafe-COM 接口就能将 ProSafe-PLC 配置到 V net 上。因此，用户能够分阶段地将应用软件从 ProSafe-PLC 过渡至 ProSafe-RS。



通过与安全变送器的组合，提供完整的 SIS 解决方案

横河电机的压力变送器 EJM 系列获得了 TÜV 安全度水准 SIL 2 以及 SIL 3 认证，通过与安全系统的组合，提供了完整的 SIS 解决方案。据横河电机介绍，EJM 系列是以标准型获得 TÜV 认证的第一款压力变送器。EJM 系列同时也符合有关工厂安全的 IEC 61508 和 IEC 61511 标准。



- EJM is SIL 2 approved by TÜV
- EJM is SIL 2 as standard, no option needed
- SIL 3 approved in dual redundant mode

Yokogawa's New Line of SIL2/3 Safety Transmitters are TÜV Certified

ProSafe-RS 的优势和课题

横河电机在安全系统领域中也已经确立了相应的地位，这对于开拓 ProSafe-RS 的市场十分有利。另一个优势则是在安全系统的主要客户行业(炼油厂、石油化工、石油&天然气等)中拥有巨大的客户群体。此外，获得 TÜV 的全面认证以及横河电机对欧美的安全系统市场需求的充分理解，可以说都是 ProSafe-RS 要想取得成功所不可缺少的关键要素。

“利用通用的硬件、控制网络、软件工具作为危险工况管理的平台”这一 ProSafe-RS 的定位，与 ARC 倡导的 CCM 和 OpX 的概念相一致。通过采用通用的构架，操作员及工厂的重要人员就可以更加容易了解安全系统。在日常的操作过程中，也可以更加轻松地监视、控制工厂的状态及变化，此外定期维护也能够顺利地进行。其结果就是能够创造出例如减少意外停车、保护和优化工厂的现有资产、削减 TCO 等的额外价值。

左右今后 ProSafe-RS 成功与否的两大要素，就是横河电机的实施能力，以及从现有系统的客户群进行过渡的途径。承诺的时间表、功能以及整体构想能否真正变为现实，成为了关键所在。但是如果从横河电机的历史来考虑，这

些恐怕并不难实现。与此相比，真正的难关在于对上一代系统的继续支持，并且提供向 ProSafe-RS 进行过渡的途径。

横河电机已经表明了他们要成为安全系统市场中 No.1 的决心，但是这同时恐怕也是一个相当高的目标。目前该公司是世界第 6 大安全系统供应商。要想成为 No.1，还需要在与 Triconex 公司和 ABB 公司这样有实力的供应商的激烈竞争中脱颖而出。

Strengths	Challenges
Large installed base of safety system Customers	Migration of installed base to new platform
Established channels to market	Keeping commitment to release schedule
Large installed base in key safety system industries such as refining, Petrochemical, oil & gas	Attracting new business outside of installed base
Advanced safety system platform	Continued support of legacy platforms

ProSafe-RS Strengths & Challenges

VigilantPlant 的报警管理战略

从 ARC 的观察来看，在当前的工序自动化领域中，没有什么功能会受到报警管理这样的轻视，以至于至今也没有得到正确的认识和充分的应用。其实在大多数的情况下，报警系统本身就没有受到重视，也没有得到充分的资源投入。由于报警被看作是表层的、单纯的环节，因此上述现象的出现似乎也是理所当然的。直到现在，有很多工厂使用的报警管理系统还是沿用着工厂建造时的工程公司设计的报警管理的思路。

报警管理解决方案是要通过提高报警系统的有效性，来改善操作性能，为此它融合了最有效的方法和工具。目前，几乎所有的过程自动化系统都引入了报警管理的软件，使报警能够分组应用。但是，并不是所有厂商的报警管理解决方案都提供相同的功能。其中也有一些功能虽然非常强大，但是操作起来却复杂不便。

提供了报警管理中所需全部功能的 AAASuite

横河电机新近推出的报警管理解决方案 AAASuite，其侧重点在于使用的简便性，从最简单的抑制报警、到动态的优化报警，它提供了报警管理中所需的全部工具。主要的功能包括，分析报警的根源并进行基础性的改善，改善报警的根本方式，防止肆意报警的泛滥等。除此之外，还包含了横河电机所提供的配套的工程服务。

Introduction procedure	Key functions	Purpose	Number of alarm occurrence ^{*1}
1	Suppression of repeating nuisance alarms	Suppression of nuisance alarms	Drastically decreased
2	Optimization of alarm setting	Reduction of nuisance alarms	Drastically decreased
3	Re-notification of longstanding true alarms	Addition of value-added alerts	Slightly increased
4	Prediction of important alarms	Addition of value-added alerts	Slightly increased
5	Addition of more advanced alarms	Addition of value-added alerts	Slightly increased

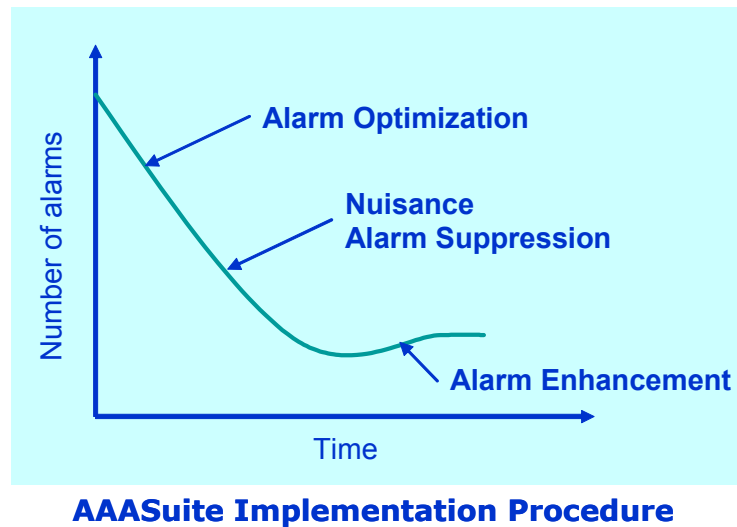
Key Features of AAASuite

通过使用 AAASuite，操作员就可以从应对大量报警的重复性工作中解放出来，集中精力进行工序的改善和控制。AAASuite 在 Windows 2000 Server/Professional, Windows XP Professional 上运行。

报警管理的基本功能

AAASuite(Advanced Alarm Administrator)通过内置的诊断逻辑，能够自动抑制不必要的报警。目标的工位号和警报种类通过 A&E(Alarm and Events)服务器，能够自动地设置到诊断逻辑中，因此不会产生额外的操作。此外，如果添加并且着重显示重要报警，可有助于用户迅速地进行决策。

AAASuite 首先通过分析那些与报警发生频率相关的分理数据，自动定位出具有典型性的不必要的报警。其次，将定位出的报警设置值进一步限定在更严格的范围内，或者关闭报警，从而抑制不必要的反复报警。之后，对于采取抑制措施的工位继续进行监视，当情况发生变化的时候，则返回原来的报警设置，或者将报警本身再次打开。万一当 AAASuite 的主 PC 停止的情况时，待机的 AAASuite 恢复 PC 则可以将采取抑制措施的报警设置值自动地返回原值，或者将报警再次打开。



Yokogawa Advises Users to Implement AAASuite as Part of a Continuous Improvement Process for Alarm Management

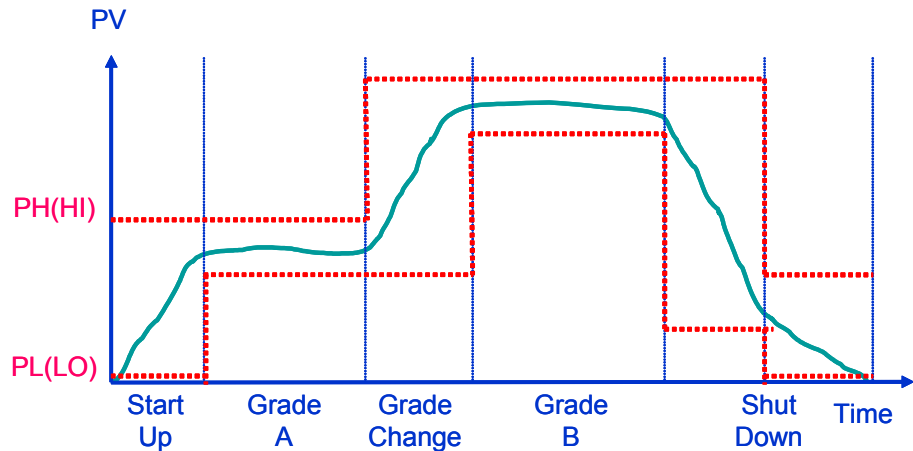
不必要的报警的抑制记录，以及它的发生原因和本质的改善方案，都能够通过报告的形式自动地保存至 **Audit Trail** 画面中。之后再次实施改善方案的时候，只要对报告进行分析就可以很容易地确定改善对策。

Evalca 是生产、销售乙烯-乙烯醇共聚成树脂的大型企业。该公司位于德克萨斯州的工厂在接受横河电机提供的咨询服务的同时，也引入了 AAASuite。其主要理由就是，为了避免由于警报泛滥而淹没重大报警并引发与安全相关的环境事故。通过引入 AAASuite，Evalca 的报警发生率最终被削减了 93%。其结果与以前相比，每一个报警信号都有其重要意义，操作员无需再去解除报警。此外，在重要的报警被误解除这一问题上，也划上了终止符。很多异常状况，如工艺过程的扰动和意外停车的发生率大幅下降，与安全、环境相关的事故发生的危险性也大幅度降低。操作人员无需再应付不必要的报警，取而代之的是能够集中精力解决那些对于过程控制来说真正重要的问题。

通过 AAASuite 实现动态的报警最优化

在引进报警管理解决方案的时候，对于用户来说最大的课题，是在诸如启动以及停车等工厂运转状态发生变化的时候，重新调整报警设置值这一操作。AAASuite 可以根据运转状态的变化，对报警设置值进行动态地更改。报警设置值的数据库能够以 CSV 文件的形式保存起来，一旦运转状态发生变化，就自动地将合适的设置值加载至 DCS。运转过程中，操作员如果能够手动更改报警设置值，那么当运转状态进行下一次变更时，当前的报警设置值将自动地

上传至 CSV 文件。此外，长时间持续报警的报警信号将自动地再次通知给操作员，从而防止操作员产生疏漏。



Dynamic Alarm Optimization Adjusts for State Changes in the Process

通过具有附加价值的报警，进一步促进 OpX 的实现。

很多紧急停车的控制回路是由警报信号来触发停车连锁序列的。因此操作员必须在生产过程中出现的危险工况启动停车连锁序列之前就预测出这些危险工况。此外，需要将报警设置为能够令操作员采取回避措施的阈值 (threshold)。如果报警设置值的所跨范围过小，那么运转参数即使为正常值，也会引发报警。相反地，如果将报警设置在工厂的正常运转范围之外，那么操作员即使采取回避措施也将来不及。AAASuite 能够在工厂进入停车阶段之前，发布预警，并且以模块的形式提供各种先进的报警模式。

ARC 认为，报警管理应当是一个不断发展的改善过程，AAASuite 为此向用户提供了众多所需的工具。如果使用事件分析工具，生成报警和事件的运行记录，那么不仅能够从全部的事件中只挑选出报警信号，还可以将报警按种类进行分类，以及将发生问题最频繁的工位做出特征表。

VigilantPlant 的生产管理和最优化战略

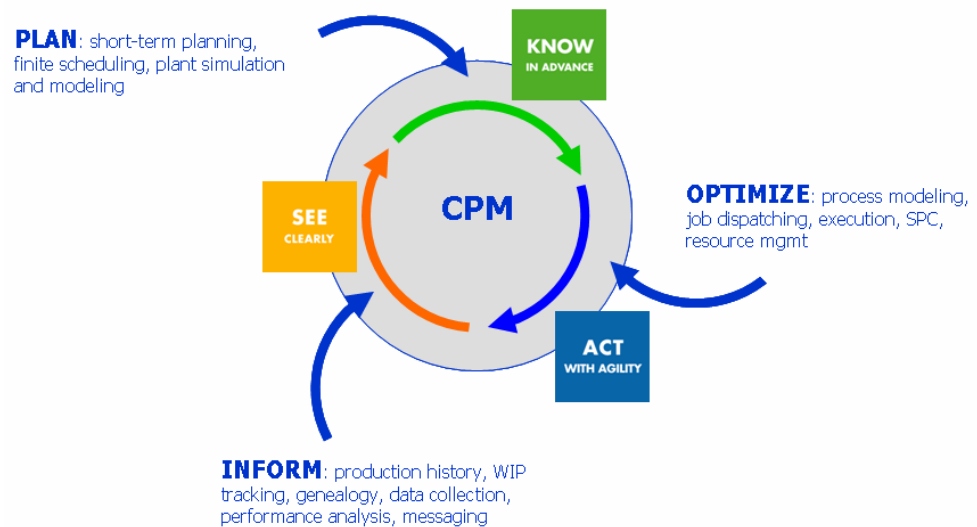
横河电机提供了与生产管理和 MES 相关的覆盖面十分广泛的解决方案，从工厂信息管理系统(PIMS)和高度过程控制(APC)到运转支援解决方案，涉及了多个领域。VigilantPlant 追求的是将这样的解决方案统括到一个统一的概念之下。ARC 将生产管理市场作为由 Planning(计划)、Informing(信息管理)、

Optimizing(最佳化)三个阶段形成的过程来进行把握，而 VigilantPlant 的 See, Know, Act 模型则与 ARC 的这一想法完全吻合。

横河电机的生产管理、最佳化的应用虽然涉及了多个方面，但是其多样性稍微有些冲突，在市场上的认知度还并不高。该公司的生产管理、最佳化应用大致分为五个种类。

首先，作为高度运转支援(AOA)应用系统，主要包括前面介绍的报警管理程序包 AAASuite、事件分析程序包 Exaplog 以及提高运转效率的支援程序包 Exapilot。AOA 提供了很多工厂应用系统，包括异常诊断，向操作员提供指示、帮助，以及用于实施手动操作顺序自动化的工程工具等等。Exapilot 是为了支援工厂的安全、稳定以及高效的运转而开发出来的。例如，将熟练的操作员在进行非常规运转时用到的相关技术，以简明的流程图的形式记录下来，从而能够实现非常规时的运转自动化或者半自动化。此外，事件分析程序包 Exaplog 对于提高工厂的控制性，以及圈定出具有改善余地的工厂操作，都起到重要作用。关于 AAASuite，已经在本报告中对相关内容进行了介绍。

作为高度过程控制(APC)应用系统，首先要提到与 Shell Global Solutions 合作销售的多变量过程控制(MPC)Exasmoc。除此之外，还有性状推定程序包 Exarqe、控制应用功能块群组 Exacoast、实时在线最佳化程序包 Exaspot 等。



VigilantPlant's CPM and Optimization Solutions Map to ARC's Production Management Model of Plan, Optimize, and Inform

Exaquantum 和 Exaquantum/Batch 是两个能够代表横河电机的 PIMS 的应用系统。工厂信息管理系统 Exaquantum，除了由生产管理和 MES 系统对于所需要的 DCS 数据进行收集保管，实施监视、分析、记录管理之外，还发挥着向上层的 ERP 系统输送数据的数据服务器作用。对于 DCS 传出的数据进

行长期保管，并且依据不同的目的，可以进行走向显示、MS-Excel 显示以及图表显示。Exaquantum/Batch 是与 S88 规格的批量控制相应的工厂信息管理系统。通过批量生产数据库上的数据分析、帐单功能，能够从批量生产、设备以及处理方法等多种角度来应用该系统。

OPC 接口程序包 Exaopc 能够将横河电机的生产管理和 MES 应用系统，与横河生产的或其他公司生产的 DCS 之间无缝地连接起来。Exaopc 通过了 OPC 协会的数据访问版本 2(DA2)适用性测试。

横河电机面向特定应用领域的程序包，很多是针对石油输送、储藏(OMS)用途而开发的。例如，fitOMS 是针对石油非现场操作而开发的软件系列，在 Windows 工作站和横河产的 DCS 上运行。作为 fitOMS 的构成模块主要有，混合比例控制程序包 fitOMS BLEND 和混合性状控制程序包 fitOMS BPC 等。fitOMS 系列能够通过生产能力的改善以及个别成本的削减，提高石油精加工的生产效率。

Exaoms 3000 是一套炼油厂的油品储运的管理系统，对于从外部设备运输进来的原油入库、输送，以及通过复杂的输油管网络进行的炼油厂内部输送、最终产品的出库进行管理。这个程序包中包含了路径生成、储油罐在库监视、混合自动化、上位控制功能、自动输送石油的监视、控制中所需要的全部功能。

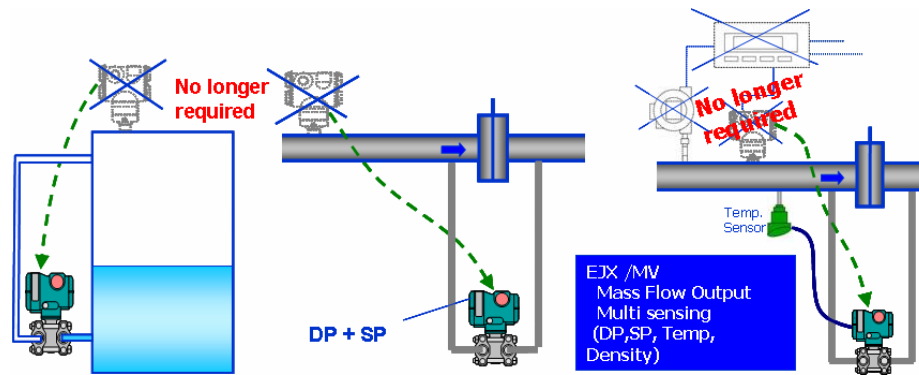
Product	Product Type
AAASuite	Alarm Management
Exaquantum	Plant Information Management System
Exaquantum/Batch	Batch Control Package
fitOMS/Exaoms 3000	Oil Movement System
Exaopc	OPC Interface
Exatas	Terminal Automation System
Exasmoc	Advanced Process Control
Exacoast	Library of Standard Advanced Control Tools
Exaspot	Real-time Optimization
Exarqe	Inferential Sensors
Exaplog	Event Analysis Package
Exapilot	Operational Efficiency Improvement Package
Plantutor	Operator Training Simulator

Yokogawa's Production Management & Optimization Applications

VigilantPlant 实现资产管理 OpX 的途径

横河电机一直以来都是现场总线技术的主导企业。现在它也提供 Plant Resource Manager (PRM) 这种综合设备管理应用系统，这是一套真正的资产管理解决方案。如果在 VigilantPlant 的框架中来考虑横河电机的这套针对现场总线和资产管理的解决方案，那么它提供的是一条可以在现场的预测保全中实现 OpX 的途径。横河产的现场设备提高了现场信息的精度、完善了自我诊断功能，PRM 则实现了统合化 PAM 功能，并且 CENTUM CS 3000 还成为了现场总线的主系统。

横河电机在现场总线和 HART 通信的现场设备系列中拥有丰富的产品阵容，产品具有的高精度和可靠性，能够令用户更加清晰地掌握现场设备的状态。例如，多变量压力变送器 EJX 系列，能够通过一台差压变送器进行质量流量的测算。由于采用了基于 DPharp 硅梁谐振技术的全数字传感器，因此不再需要把模拟信号转换成数字信号。



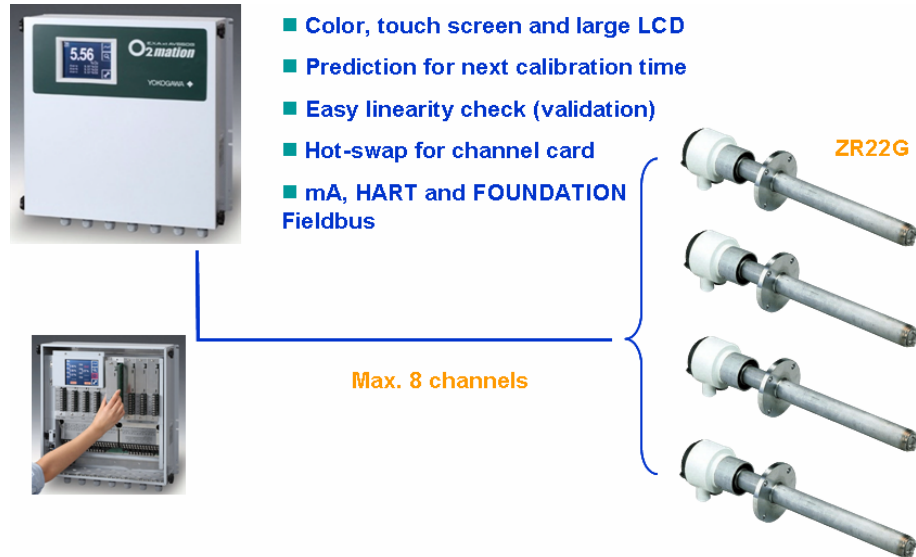
EJX Multivariable Measurement Pressure Transmitters Eliminate the Need for Additional Field Instruments for DP-Based Flow & Level Measurement

EJX 不仅能够测算差压，还能够对静压以及周边温度进行测算。另外，还有一款独特的横河制造的现场设备，就是多变量涡流流量计 YEWFLOW。YEWFLOW 能够通过一台设备测算出饱和蒸汽和液体的质量流量。横河电机一直在不断开发现场设备的内置诊断功能，最近的开发成果主要有导压配管的堵塞检测以及汽 / 电追踪这种预测诊断功能。

横河电机不断致力于开发并提供具有多变量测算以及先进诊断功能的智能现场设备，而将这些智慧结晶充分展现出来的，正是该公司的过程分析产品。作为新产品的氧气浓度计 O2mationAV550，能够在平均变换器上最多连接 8 个点的氧气检测器。通过下一次推荐校正日期预测功能，可以预先向用户推荐下一次的校正日期，因此能够根据最佳的周期对氧气浓度计进行维护。此外使用指示检查功能，能够轻松地掌握检测器的状态。除此之外，O2mation

还具有检测器的校正系数异常警报这一项独特的诊断功能，通过监视零点校正率以及间距点校正率，对于检测器前端的粉尘等导致的阻塞情况进行预测诊断。

Plant Resource Manager (PRM) 是一套总括性的资产管理解决方案，它将预测诊断得到的信息提供给用户。PRM 支持多个协议，能够将厂商的各种不同智能现场设备传输出的数据统合在一起。现场设备的维护信息均通过各种标准现场协议收集在一起，并保存在中央数据库中。同样，维护计划、维护操作



Yokogawa's O2mation Averaging Converter Enables Predictive Diagnostics for Analytical Applications

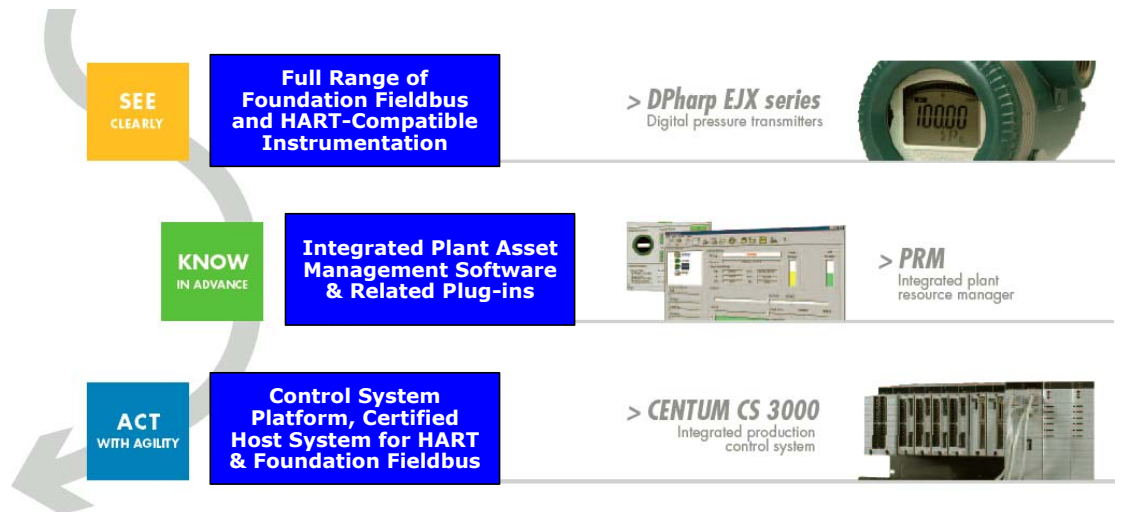
顺序、备品信息也都保存在这个数据库中。由于 PRM 能够自动地收集、保存那些与维护相关的数据，所以负责维护的工程师无需亲临危险区域或奔赴较远的地方去收集信息。此外，PRM 也能够制作旧型设备的数据库。

PRM 具备记录管理功能。记录管理无论对于控制系统、还是对于维护系统都是十分重要的。所有针对 PRM 管理的现场设备所实施的维护操作，都能够全部记录、保存下来，之后还能够进行快速检索。PRM 力求采用插件应用程序来提高维护效率。例如，名为 ValveNavi 的插件程序准备了能够令阀门安装和调谐变得简便易行的神奇安装工具。此外，DeviceViewer 插件程序显示的是 FF-H1 设备的状态、设备固有的自我诊断信息，以及其他诊断数据。

CENTUM 和 STARDOM 作为横河电机的控制系统，提供了可以发挥“Act”作用的控制功能，“Act”在 VigilantPlant 中是不可缺的。此外该控制系统对于在现场总线和资产管理中实现 OpX 也起到了重要作用。CENTUM CS 3000 作为主系统，在世界范围内首次获得了可以支持 FOUNDATION 现场总线的认证。CENTUM CS 3000 的新型 I/O 辅助系统，是以完全支持

FOUNDATION 现场总线为前提进行设计的，强化了处理功能，即使通信数据量和连接在程序段上的现场设备大幅度增加，也可以轻松地进行处理。

新型 ALF111 模块作为现场总线接口，首次实现了现场总线的冗余化构成，它也可以顺畅地与待机设备进行切换。在各现场控制站(FCS)和 FOUNDATION 现场总线中，相连的现场设备所装配的控制功能，可以通过 CENTUM 的工程功能统合在一起。各个现场总线程序段都能够自动进行时间编排，因此工程变得更加简便易行。此外，通过多重时间编排功能，可以令不同的实行周期混合在一起。



VigilantPlant Provides a Path to OpX for PAM and Field Instrument Maintenance

VigilantPlant 的优势和课题

VigilantPlant 作为对其应用与功能进行持续改善过程中的一个环节，向用户提供了一条可以实现 OpX 的明确的途径。VigilantPlant 对于在工厂操作和维护方面有待改善的领域(工厂的安全、工厂资产管理、现场总线、生产管理、最佳化等)进行了明确的定义。ARC 认为，VigilantPlant 本身是通过产品和服务，将横河电机的 Vigilance 这一设想作为工厂的改善战略加以实现的一个有效途径。

横河电机通过 VigilantPlant 的发布，比以往更加明确地传递出自身商业的价值提供取向。但是决不能仅此就得到满足。这就需要 VigilantPlant 作为一个持续改善的过程，对 VigilantPlant 的信息加以磨砺，不断进行改良。接下来的一个重要阶段，就是在工厂将 VigilantPlant 的信息扩大至能够实现 OpX 的

其他领域。此外，VigilantPlant 能够给工厂操作带来效益，将这些实际的例子按不同产业进行展示，也是强化信息的方法之一。

在此次 VigilantPlant 活动中发挥巨大作用的，是作为横河电机自动化平台主要产品的 CENTUM CS 3000。Vigilance 和 VigilantPlant 要想在今后取得成功，这些平台就必需不断发展更新。横河电机承诺，不断改进 CS 3000，2005 年春季还将推出新的主力版本。

VigilantPlant 的具体内容当中，很多部分还尚未明确。最近发布的 ProSafe-RS 和 Vnet/IP 都是在 VigilantPlant 的价值提供过程中不可缺少的产品。今后，横河电机仍然需要按照新产品的上市时间表，一步一步地按计划推出新的功能。在生产管理、控制最佳化的领域中也应当不断地投入力量。横河电机虽然将多种应用融合在统一的解决方案之中，取得了巨大的进步，但是今后还需要继续致力于产品及服务的一元化发展，对面向市场的信息进行强化。

VigilantPlant Strengths	VigilantPlant Challenges
Clear Path to OpX in Context of Yokogawa's Products	Need to Stay Focused on Message and Remain Consistent
Broad Product, Application , & Service Offerings	Need Continuous Improvement in Communicating Message and Value Proposition
Strong Control System Infrastructure	Continue to Evolve CENTUM and STARDOM PAS System Architectures
Open Communications Infrastructure	Vnet/IP not yet Available for Large-Scale Commitments and Development Schedule
Strong Safety Management Solution	Need to Live Up to Commitments and Development Schedule for ProSafe-RS
Strong Production Management & Optimization Solutions that Fit Well in VigilantPlant Model	Need to Unify CPM and Optimization Offerings & Improve Message to Marketplace

Yokogawa VigilantPlant Strengths & Challenges

VigilantPlant 成功的关键，在于能否向现有的顾客和潜在的顾客传递横河电机自身的价值。ARC 认为，横河电机向用户展示了其良好的价值提供模式，并且该公司稳定的技术基础正在不断地得到提升。但是，由于沟通与信息传递的力度不足，至今为止横河电机的众多技术“宝石”尚未得到广泛认知。VigilantPlant 正确地认识到这一点，努力开拓实现 OpX 的途径，并希望通过这种努力，能够将横河电机的产品与服务真正统一在一起。

Analyst: Larry O'Brien

Editor: Dick Hill

Acronym Reference: For a complete list of industry acronyms, refer to our Web page at www.arcweb.com/Community/terms/terms.htm

AI	Artificial Intelligence	ERP	Enterprise Resource Planning
API	Application Program Interface	HMI	Human Machine Interface
APS	Advanced Planning & Scheduling	IT	Information Technology
B2B	Business-to-Business	LAN	Local Area Network
BPM	Business Process Management	MIS	Management Information System
CAGR	Compound Annual Growth Rate	MRP	Materials Resource Planning
CAS	Collaborative Automation System	OpX	Operational Excellence
CMM	Collaborative Manufacturing Management	OLE	Object Linking & Embedding
CNC	Computer Numeric Control	OPC	OLE for process Control
CPG	Consumer Packaged Goods	PAS	Process Automation System
CPAS	Collaborative Process Automation System	PLC	Programmable Logic Controller
CPM	Collaborative Production Management	PLM	Product Lifecycle Management
CRM	Customer Relationship Management	ROA	Return on Assets
EAI	Enterprise Application Integration	ROI	Return on Investment
EAM	Enterprise Asset Management	RPM	Real-time Performance Management
		SCE	Supply Chain Ex
		WAH	Web Application` Hosting
		WMS	Warehouse Management System

Founded in 1986, ARC Advisory Group has grown to become the Thought Leader in Manufacturing and Supply Chain solutions. For even your most complex business issues, our analysts have the expert industry knowledge and firsthand experience to help you find the best answer. We focus on simple, yet critical goals: improving your return on assets, operational performance, total cost of ownership, project time-to-benefit, and shareholder value.

All information in this report is proprietary to and copyrighted by ARC. No part of it may be reproduced without prior permission from ARC. This research has been sponsored in part by [Name of Client]. However, the opinions expressed by ARC in this paper are based on ARC's independent analysis.

You can take advantage of ARC's extensive ongoing research plus experience of our staff members through our Advisory Services. ARC's Advisory Services are specifically designed for executives responsible for developing strategies and directions for their organizations. For subscription information, please call, fax, or write to:

ARC Advisory Group, Three Allied Drive, Dedham, MA 02026 USA
Tel: 781-471-1000, Fax: 781-471-1100, Email: info@ARCweb.com
Visit our web page at ARCweb.com

