

# 将 SCADA 发展到更高层次： 计算控制、分析采集

英国著名诗人约翰·唐恩(John Donne)曾经说过，“没有人是孤岛”。同样，如果现代技术有什么要说，它会说HMI/SCADA系统也不是一个孤岛。

几年前，人机界面（HMI）应用仅仅是——人工操作员和工厂级运行的机器之间孤立的界面。早期的HMI工程师把HMI显示屏尽可能多的编入企业已有的各个控制面板中。控制面板可以分布在一个工厂或者整个设施中，并且很少连接到局域网（LAN）或者广域网(WAN)。



## 将SCADA发展到更高层次：计算控制、分析采集

同样，数据采集与监控系统（SCADA）最初仅用于——数据采集与监控控制。这些系统将提供一种可靠的方式收集由基于多现场或多设备的控制器进行的分析数据。但是，现在，高速发展的生产需求要求SCADA系统作出更多的贡献。他们必须执行工厂级实时监控功能，有效地把曾经完全不同的HMI和SCADA领域连接在一起。

如今，SCADA系统用户需要的远远不止监控控制和数据采集功能。他们需要一个工具为他们提供扩展的实时监控能力，此能力可以更精确地重新定义这一众所周知的行业术语，把HMI/SCADA系统转变为监控计算和数据分析工具——并且为利用此技术的制造商提供强大的便利。

### 转变观念：全新的定义

在过去，从控制面板收集的数据通过网络传至中央SCADA系统，然后对从HMI收集的信息进行分析。此方法对于不需要大量实时分析的连续过程效果极佳，但是由于系统日益复杂，制造商的生产率和效率要求也日趋复杂，在许多情况下，此模式不再能满足要求。由于高速运行的系统不断要求在工厂底层运行SCADA级的计算和分析能力，单独使用HMI已显不足。也能够提供SCADA功能的HMI系统肯定具有此优势。

那一事实越来越真切。为了更加有效，HMI必须具有典型的SCADA系统所具有的分析能力，并且必须能够在设备上执行分析和计算，以便最大程度地提升实时的、数据驱动的生产环境所要求的速度、精确度以及可测量性。此外，工厂操作员需要能够获取比过去更多的信息。操作员必须等到一天结束或者甚至转班时才能知道生产线或者设备是否运转正常的那种日子已经一去不复返了。在系统出现故障时，HMI不是简单地记录故障时间及持续多久，取而代之的是，他们必须能够确定为什么出现故障，并且安装防护设施以避免将来问题并保护系统的未来性能。

操作员需要获取企业级的信息，并需要实时反馈！由于工作人员越来越少，而其所负责的工作范围却越来越广，所以不可能仅仅集中于一个专门的领域。他们必须能够获取其他领域的信息，与设备相关的信息以及影响

整体生产性能的生产变量、或者影响程序质量的信息。为了维持生产要求，操作者必须立刻知道在生产性能上是否出现了故障、故障发生在何处，以及问题的严重程度。将SCADA系统与更高级的应用进行联系使得用户可以利用历史数据采集平台和管理工具、更高级的生产管理、以及商业级企业资源规划（ERP）应用之间固有的兼容性。

需求非常明确，但是制造商如何满足自身的要求？从监管控制和采集进化到计算和分析需要对远景加以改变，并且在继续向前发展之前，必须对此趋向的逻辑发展加以评审，并确保此技术是目前已有并可以利用的。

### 最初：历史观点

制造商曾经考虑过安装HMI或者SCADA系统，其出发点是希望产品能够按照他们的期望做事。但是事实绝非如此简单。没有任何一种系统能够充分地满足所有的应用需求。但是，产品的发展和有效性以及为满足此不断发展的复杂需求而制定的程序包不可能一蹴而就。

早期的个人计算机系统（那些出现于1981年和1985年之间的系统）都是以DOS为基础的。个人计算机是新生事物、不为大家所熟悉，并且几乎没有人认为它对于控制性能足够可靠。但是由于经济和灵活，使得他们对于HMI应用程序具有极强的吸引力，并且HMI成为制造业广泛接受的第一批以个人计算机为基础的应用程序之一。

接下来是产品介绍，包括HMI。创新者之一是Intellution(即现在的GE Fanuc)，开发了面对PC-DOS平台的SCADA解决方案。此方案能够解决许多复杂的功能，并要求由DCSs特别处理的应用程序。这些应用程序吸引了一些制造商的注意并被其接受，但是此市场仍是新市场，大部分的制造商不愿意相信配置在个人电脑上的SCADA系统或者承认个人电脑是一个自动化系统的集成部分。新技术的采用过程非常缓慢。尽管提供了SCADA系统功能，这些系统最初仍是作为小型的HMI加以使用。

二十世纪九十年代初，Microsoft Windows NT横空出世，随后Microsoft Office Suite也接踵而至，从而打开了可信赖的多任务处理之门——个人计算机的威力也持续高涨。HMI激增，基于个人计算机的HMI应用软件开始出现在所有的市场上。Windows环境使得个人电脑能够在HMI应用程序中获得进一步的发展：把操作员控制器和报告和分析相结合的能力，把诸如DDE（动态数据交换）等技术用于连接Microsoft Office应用软件。在此阶段，大多数系统仍然主要用于操作员界面，通过个人电脑所替代的按钮、开关、标度盘以及测量仪器等进行操作。

GE Fanuc的软件通过客户端/伺服器网络进行工作，具有能够处理几个标签至成千上万个标签的可升级结构以及冗余定址和高效性的特点。至1995年，个人计算机已经深深地植根于自动化世界。网络、大容量存储、灵活性以及高性能均已确定，没有什么可以阻止个人计算机在自动化世界无所不在并成为工厂级和企业级之间不可或缺的一部分。

由于这些进步，同时迸发了一股软件大爆炸，从SPC至维护和资产管理系统，然后是企业级和制造资源规划（ERP和MRP）。包括新兴的OPC、ODBC以及Microsoft .Net技术在内的标准，形成简易的和可靠的集成。也出现了成熟的客户应用程序。通过从手动到电子控制器、从纸到电子跟踪系统的集中转化，最终用户不断提高产量和质量，同时节约了成本。他们发现诸如GE Fanuc的Proficy Suite等平台的出现正好有助于他们达到这些新要求的目标。由此产生的生产力成果非常显著，并且那些提高了其自动化水平的制造商比那些没有提高自动化水平的制造商获得了明显的经济优势。

## 新浪潮：SCADA成为.....SCADA!

新千年的到来开创了自动化领域中个人计算机的高稳定性之纪元。匆忙的安装一台电脑进行显像和监控以提高操作者效率的初期发展阶段已经结束了。Y2K关心的是促进大多数的Legacy系统的升级。现在几乎每一个操作都运用到HMI。如果有，也仅仅是极个别的第一次安装HMI。HMI的市场已经成熟。公司已经建造了设备和程序历史数据记录，并知道如何利用他们。对于自己的自动化系统他们已经经验丰富。

正因为拥有此经验，我们如今才能在下一阵浪潮的开始之时站稳脚跟，因为SCADA系统比以往任何时候都重视商业分析。机会没有几个程序需要自动化，也几乎没有地方能够取得显著的效益成果。自动化市场已经为下一代的发展做好了准备。

但是这一次，不是集中于自动化基础，公司开始转向以最优化为基础。最优化需要收集大量的数据、附加的传感器以及正确的分析工具。为了达到此目的，公司正把数据历史采集平台整合入企业级，并在寻找——以及开发——高级数据分析工具。以往的HMI正被赋予更高水平的分析和数据采集任务。

更高层次的控制应用程序依赖于监管控制和数据采集软件，以及广泛应用于石油和天然气、电力、水和废水行业的SCADA类别。这些系统采用通讯、程序控制、数学和逻辑能力、数据记录以及报警和趋势分析等方法。由于对这些功能进行分析越来越显得非常重要，HMI系统必须加以装备以便能够运用这些功能。结果，所有得HMI系统现在都采用了SCADA杰出得性能以便使用诸如质量、生产速度、故障停工时间或者设备综合效率（OEE）等关键的性能指标（简称KPI）。其焦点是持续地增加进行长期最优化操作而编入SCADA的计算和分析功能所必需的组分。

## 下一步：对系统进行精加工

毫无疑问，美国的行业运营者都明白维持一个有竞争力的优势——在自动化以及总体趋势上。如果所有人都已经自动配备了HMI和/或SCADA软件，那么下一步是甚么呢？一个人如何变得更加具有竞争力？答案是改进自动化，不是点什么，而是通过把这些适用得东西进行精加工。

为了达到此目的必须集中进行程序优化。并且程序优化全部是有关增加的改进之处。例如，人们会提出“我如何能够让我的机器运转的更快一点？”“我如何能提高此机器生产的产品的质量？”“一台机器的故障停工时间是否能够通过更好的维护或者通过更快速地得知故障并对之做出处理而缩短停工时间？”以及“我如何避免该故障进一步发展？”等问题。

## 将SCADA发展到更高层次：计算控制、分析采集

增量型改进通过大量的数据采集而获得。生产需要一个基本级别和数据历史库，可以允许进行各种各样的分析操作，甚至是刚开始未曾想到过的分析。一个公司可能需要多年的历史数据收集才能保证其足以用来进行有意义的、所需要的分析。

从SCADA软件的观点来看，能够转化为系统的软件可以进行数据采集，监视程序并执行分析。那就是把SCADA系统与现今的市场割裂开来的原因所在。在SCADA系统中有一个分析或者控制元件，但是HMI中却不是如此典型的独立存在。此外，因为SCADA系统必须配合一定深度的信息工作，所以它几乎总是和historian联合作用。结果，公司不断地增加企的historian以便使之成为长期数据的储存库。这些Historian成为SCADA分析新型的数据源。此实时数据与历史数据采集平台所提供的深度资料相结合的新型资料组合能够使市场所需的下一代最佳化得以实现。

### 性能分析：标准和特殊(Ad hoc)

作为今天的重点在于性能分析。性能分析分为两类。第一类是理所当然需要运行的数据分析。这一技巧产生了性能指标，在一张图示仪表板上显示出来并使之可以通过联网技术获得。系统衡量生产级的日常操作。这些就是可以使工厂经理一眼即可看出正常运转时间是否正常、所有的机器是否仍起作用并且生产线是否运转良好等情况的分析。

第二，ad hoc分析，指的是某人必须进行反应的情况。还句话说：“我不会提前知道我需要注意什么。我不能为此预先建造一个可是显示器。但是我需要一个可以让自己在任何需要的时候并且基本上来说从任何地方深入探寻所需要得到的任何信息的工具。”

大多数的HMI/SCADA系统特定用于标准的“固定”分析。这些分析允许建造显示屏，因此操作员能够随时看到所需要的数据，其基础是预先设定参数以及操作员或者经理在需要时可以进行检索的仪表板。为了创建所想要的和需要的HMI/SCADA系统，一个制造商可以成为系统集成商以预先建造用于管理和控制程序所必须的一系列可以想象的到的选项。

但是为了创建一个真实的ad hoc理念或者能够在任何时候从任何地方探测到任何信息，最终用户必须把其SCADA系统和historian解决方案与另外某些东西联系起来以实现权能——一种允许所有的HMI/SCADA组件之间进行交互作用或者内部相连的技术。在GE Fanuc自动化，我们称之为门户技术，并且我们已经将其作为我们的Proficy suite的一部分。

### 产品和解决方案：穿越门户

GE Fanuc Proficy信息门户解决方案时用于所有类型信息的一种交互式门户。基于网络的技术能够与HMI/SCADA系统进行对话从而采集到实时信息。它还可以与Proficy Historian进行对话以获取存档信息；并且与商业系统配合使用以收集相关数据库信息、存量水平、必须运行的工作、来自于数据库系统的进度表，等等更多的信息。

整体Proficy平台包括无数个组成部分，每一个部分处理一个具体的功能。这些组成部分包括HMI/SCADA、historian、信息门户以及一个MES模型。我们GE Fanuc自动化寻求的目标是让客户理解——这改变了我们对安装基础的大多数思维定势——完整的解决方案不再仅由一个单一的软件完成。例如，那些应用我们的iFIX或者CIMPLICITY HMI/SCADA系统并对改进的报告性能感兴趣的最终用户需要理解Proficy Portal产品具有非常优异的报告性能。并且他们必须确认能够通过利用一些门户超过其中报方面的其它利益证明提出两方面是正确的。

公开且层次分明，Proficy根据现已使用的标准技术来提高生产运营，同时还充分利用现存的IT和制造投资。这是一种涉及范围广、模块式解决方案，与任何现有的生产基础设施相连接，以充分利用必需的性能并允许未来对模块的增加。Proficy historian可使一个先进的、安全的以及高性能的数据管理系统中的信息流正规化，从而提供访问所有主要工厂的度量的方法，并成为下一次度量分析的基础。

GE Fanuc 的 SCADA 解决方案包括 CIMPLICITY 和 iFIX。Proficy View-Machine Edition 是一个可升级的产品，既可用于 Windows 也可以用于嵌入式 (Windows CE) 平台，可以提供高性能的 HMI 权能和 SCADA 的分析功能。Proficy View 通常与 GE Fanuc SCADA 解决方案成对出现，从工厂级采集信息以备将来分析之用。所有的内联和相互作用请参见：[\(更多有关 Proficy 详情，登录我们的 GE Fanuc 自动化网站，www.gefanuc.com。\)](#)

## 前途是什么？以网络为基础的未来

诸如 Proficy 之类的网络解决方案的优点在于其允许建立那些独特风俗的信息视图。例如，一个最终用户能够，通过网络界面，选择查看几年前的一个具体数值的历史记录，对运行的最后 50 个产品的代码进行数据库查询，然后几乎是立刻就可以将数据库查询结果显示出来，所有这一切都应归功于此种方便易用的工具。此门户产品肯定有能力显示已存的预设显示屏，但是其真正的优点在于作为一种独特的工具，它最终能够进行任何查询并创建任何新的信息窗口，但是可能需要对此信息进行问题排查或者对程序进行最优化处理。而且，对如今的市场所要求进行分析的那类性能做出分析非常重要。*[例如查看一个生产商如何把先进的 HMI/SCADA 技术应用于工艺流水线，请看随附部分的内容。“可口可乐在新建的访客中心展示了下一代 HMI/SCADA 技术的威力”随附在本报告的最后。]*

尽管一些较小的公司可能也使用 Proficy Portal 作为企业门户，但是产品的目的是针对自动化数据，为的是能够通过允许最终用户探访数据并进行快速地分析而解决复杂的情况。但是此产品会与其他商业系统协作。例如，SAP 或者 Oracle 查询可以通过门户进行，并且查询的信息会与从工厂级的入口查询到的自动化数据相结合。

门户的网络技术也允许查询结果在其他环境中使用。较大的公司采用诸如 Microsoft 的 SharePoint——其将提供一种较高水平的商务工具用于其他类型的公司信息——有代表性地与能够满足一个统一界面连接所有企业级系统的需要的自动门户相连接。*[SharePoint 产品和技术连接这人才、工艺以及信息。集成的 suite 可为诸如企业搜索、内容管理以及企业工艺简化等功能提供权能；并且为协作提供一种基础结构、并为创建以网络为基础的应用程序准备基础。关于 SharePoint 的更多详情请登录网站 [www.microsoft.com/sharepoint](http://www.microsoft.com/sharepoint)。]*

## 一体化：实现竞争力优势

SCADA 的定义，曾经一度仅仅用于垂直工艺市场，作为 HMI 的下一代产品现在应该更闻名四方，它可以应用于所有的市场，以一种新的角度聚交于计算监控和数据分析。实现一个真正的实时企业级监控的中心组成部分是拥有一个用于访问、分析以及观察生产数据的集成工具。Proficy Portal 可为所有重要的量度提供一种基于网络的概述，是 GE Fanuc Proficy suite 的一部分，可使业务的运行更加高效并实现递增性改进。其复杂的趋势和报告能力可以充分利用 Proficy Historian 高性能的数据存储能力，确保生产集中于持续性改进上。

毫无疑问，现在的市场已经发生了变迁。现在所需要的是一套解决方案，而不是一个简单的答案或者许多独立的产品。制造商已经从把许多最佳的软件组装起来发展为他们自己制造自动化解决方案，从而从一个经销商处获取整个的解决方案。此种方法给出支持的一点，也给出购买的一点。

软件已经成长为一个经销商可以成为一个专家或者在自动化解决方案的所有方面都占据重要地位的参与者。公司不需要到一个经销商处获取最好的图形处理能力，然后到另一家购买最好的 historian。诸如 GE Fanuc 自动化此类的公司能够制造出整体的解决方案，同时也能够提供附加利润。这些附加利润于报刊把集成风险和\_data 不相容的可能性减到最小、降低拥有成本、优质和简化培训以及较高层次和更复杂的本地支持——除此之外，还提供新型的 SCADA，计算监控和数据分析，最优化程序和实现成功所必需的竞争力优势。

### 首字母缩写词词典

自动化和控制领域充满了缩写词。为了便于识别和区分，我们已经把在此报告中找出的缩写词进行分组并报告如下：

- DDE: 动态数据交换
- DOS: 磁盘操作系统
- DCS: 集散控制系统
- ERP: 企业资源规划
- HMI: 人机界面
- KPI: 关键绩效指标s
- LAN: 局域网
- MES: 制造执行系统
- MMI: 人机接口, 早期的人机界面
- ODBC: 开放数据库互连
- OEE: 设备综合效率 = 产量x 质量 x 正常运行时间
- OPC: OLE 用于进程控制的 (链接嵌入)
- PC: 个人计算机
- SCADA: 计算监控和数据分析; 也称为监控和数据采集
- SPC: 统计过程控制
- WAN: 广域网

## 可口可乐在新建的访客中心展示了下一代HMI/SCADA技术的威力



在制造商中，已经利用SCADA下一代产品的公司是可口可乐公司。其新建的“可口可乐的世界”访客中心刚刚于2007年春在亚特兰大对外开放。此中心采用饮料瓶的造型，包括一个公司大事纪念碑和品尝中心。然而其中最引人注意的自动化工程是设备的瓶子制造厂，一条全功能的灌装线提供特写服务，可以秘密地观看饮料是如何制造以及如何包装的。可口可乐公司的合作伙伴GE Fanuc自动化为其提供软件和服务，从而为生产线提供一个全面的工厂级生产线解决方案，也包括在可口可乐遍布全球最先进的灌装厂所发现的功能要素。

按照要求，GE Fanuc的可口可乐团队必须为安装装置开发出一个世界级的生产管理系统。模块解决方案为负责操作灌装线的主管和技术员提供了关键的工艺和质量信息，此信息将一年363天对公众开放。制瓶车间在可口可乐第一年投产时将生产大约100万个可口可乐专用瓶。此生产线每分钟能处理20个瓶子，或者每小时处理1200个瓶子，空瓶子到达灌装机器将耗时45秒钟，然后灌装、封口。另外，制瓶工作组包括一个机器人用于摆放和包扎瓶子从而开始每个生产循环。

运行操作的核心部分是GE Fanuc的集成自动化解决方案，包括Proficy HMI/SCADA – iFIX和Proficy生产管理 (MES) 软件。

此系统以在全美的可口可乐北美糖浆工厂的连续工作为基础。这以全面的工厂智能解决方案包括一个含有谱系、设备综合效率（简称OEE）的Proficy工厂级应用生产管理系统，以及质量模块和通过指定客户端和基于网络的终端服务客户端提供管理监视和控制的Proficy HMI/SCADA – iFIX系统。

谱系模块用于追踪和报告所有的程序和灌装操作，包括糖浆分配、CIP（在位清洗系统）、混合以及采用超过可口可乐公司用于产品全程跟踪的质量标准和要求的方式进行灌装。OEE（设备综合效率）模块监控用于包装和灌装的关键性设备，从而为持续改进产品的可靠性和降低运营和维护成本提供工艺改进数据。质量实验室的技术人员和操作员依靠显示屏程序控制可视化技术进行工作。这包括动态P&ID（动态工艺仪表流程图）显示装置、关键过程变量趋势显示装置以及设备状态指示灯。

此可视化系统可供那些参观灌装生产线的客人观看。客人通过一条玻璃隧道在灌装车间走动，同时“鬼魂”的影子出现在墙壁上，向客人解释玻璃后面正在进行的事情，在参观结束后，每位客人将收到来自可口可乐试饮厅的一瓶珍藏版饮料。更多详情请参阅可乐的新世界，访问网址：[www.worldofcocaCola.com](http://www.worldofcocaCola.com)。

GE Fanuc同RoviSys密切合作，一个体验了GE Fanuc以及其他几个自动化解决方案的集成商，共同推出了此系统。RoviSys 负责在可口可乐新世界里所有的 Proficy HMI/SCADA – iFIX工作。提供全面的工艺自动化解决方案和服务的独立供应商在俄亥俄州和北卡罗来纳州设有办公室。欲了解更多有关GE Fanuc 解决方案的详情，请访问：[www.gefanuc.com](http://www.gefanuc.com) 欲了解有关RoviSys的更多详情，请访问：[www.rovisys.com](http://www.rovisys.com)。

### GE Fanuc自动化信息中心

美国：  
1 800 GE FANUC or 434 978 5100  
亚太：  
86 21 3222 4555  
欧洲、中东和非洲：  
800 1 GEFANUC or 800 1 4332682  
or 1 780 401 7717  
欧洲、中东和非洲(CNC):  
352 727979 1

### 其他资源

欲知详情，敬请访问GE Fanuc的网站：

[www.gefanuc.com](http://www.gefanuc.com)



©2007 GE Fanuc 自动化保留所有权利。  
\*GE Fanuc 自动化的商标  
其他所有品牌或名称均为各自持有人所有。