

PAC (可编程自动化控制器)——新一代 PLC

现在登陆任何工业控制论坛，您都会看到有关基于 PC 控制和可编程逻辑控制器 (PLC) 控制的优缺点。近来，您也可以看到某些有关 PAC 的讨论以及这样的问题，“PAC 是什么？”为了理解 PAC，您需要回顾一下工业控制的历史。

在 60 年代，工程师已使用大型的机械继电器模块进行工业控制。这些系统非常复杂，难于修理并容易出现故障。到了六十年代末期，Bedford Associates 推出了被称为模块化数字控制器(MODICON)的新系统，它使用一个 CPU 来执行数字逻辑并有数字输入和输出接口。我们可以把这个系统当作工业应用的第一个“虚拟仪器”。MODICON 084 是第一个 PLC。这种新的 PLC 能有效地执行数字操作和数字控制，并且在七十年代中期得到了普遍的应用。早期的 PLC 使用薄片式 CPU，如 AMD2901，只限于进行数字控制。为了使 PLC 更可靠和易于编程，它采用严格的控制架构和简单的指令集。工程师对大多数 PLC 采用梯形逻辑编程，这种编程语言模仿了 60 年的原始继电器框图。

满足应用需要的“80-20”原则

PLC 演变到了可以使用模拟 I/O，网络通信和新的编程标准如 IEC 61131-3 的阶段。然而，工程师所开发的工业应用的 80%是使用数字 I/O，少量模拟 I/O 数和简单的编程技巧。来自 ARC，VDC 和 PLCS.net 的专家估计：

- 80%的 PLC 用于小型应用 (1 到 128 I/O)
- 78%的 PLC I/O 是数字的
- 80%的 PLC 应用问题可由 20 条梯形逻辑指令集来解决

这就是为什么 PLC 还使用原始的 AMD 2901 CPU 以及为什么像 Keyence 这样的公司只提供梯形逻辑编程方式。

尽管 80%的应用使用简单的数字和模拟控制，但是如果工程师要开发其它 20%的应用就必须突破 PLC 的限制。在八十年代和九十年代，这些 20%的用户考虑使用 PC 来进行工业控制，这样能得到无比的灵活性和使用高效的软件 and 高级硬件。然而，基于 PC 的工业控制有以下弱点：

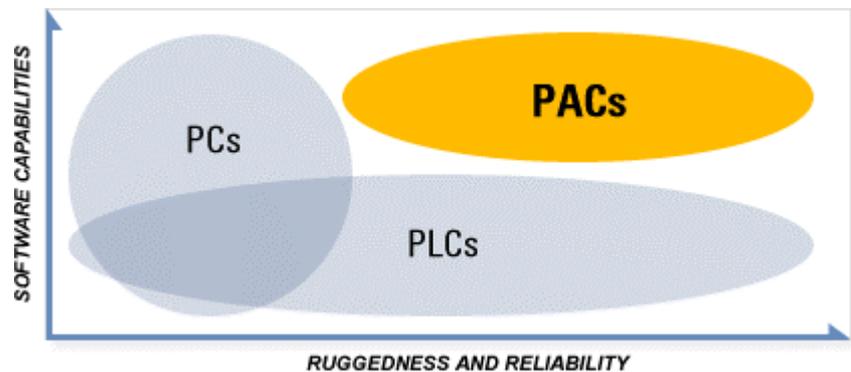
- 稳定性——通用的操作系统常常不够稳定并且生产线会受到系统崩溃和无法预料的重启的影响。
- 可靠性——由于磁性硬盘的旋转和有电源这样的坚固程度不到工业标准的部件，PC 容易发生故障。
- 不熟悉的编程环境——当系统停止时，工厂的操作人员需要恢复系统。对于梯形逻辑，操作人员能知道采用人工方法启动一个线圈或者补充代码来快速恢复一个系统。但是使用 PC 系统，操作人员需要学习新工具。

开发出更好的控制器

由于 PC 或 PLC 解决方案不是很全面，对于复杂的应用工程师常常要和控制厂商密切合作来开发出新产品。这些重要的用户要求产品能结合高级的功能和可靠性，并且他们为 PLC 和 PC 控制公司如 Rockwell，Siemens，GE Fanuc，Beckhoff 和 NI 提供开发产品的指导。由此而开发出的新控制器是为解决 20%应用而设计的，它把 PLC 和 PC 的特性最佳地结合在一起。工业分析家 ARC 称这些设备为可编程自动控制器或 PAC。在他们的“可编程逻辑控制器世界概览”研究中，ARC 提出了 PAC 的 5 个重要特点：

- 多种功能，在一个平台上至少有两个逻辑，运动，PID 控制，驱动和处理功能
- 单一的多功能开发平台采用通用的标记和单个数据库来访问所有的参数和功能
- 软件工具允许通过多台机器或处理单元处理流程来进行设计，可以结合 IEC 61131-3，用户手册和数据管理

- 开放的，模块化结构反映了从工厂机器布置到加工车间中单元操作的工业应用
- 采用实际标准的网络接口、语言等，如 TCP/IP，OPC，XML 和 SQL 查询



NI PAC

NI 的 PAC 平台基于 NI LabVIEW 技术，包括 LabVIEW 实时和 LabVIEW FPGA。通过 LabVIEW RT 和 LabVIEW FPGA，工程师可以使用 LabVIEW 开发定制的测控系统并把它们部署到可靠的运行实时操作系统的嵌入式平台或嵌入到芯片中。PAC 被设计用来满足：

- 图形化——由于 LabVIEW 的程序开发人员能熟练地开发用户界面，所以您可以很容易使控制系统具有图形和 HMI。
- 测量（高速数据采集，视觉和运动）—NI 有包括视觉采集的丰富的高速 I/O 的开发历史，因此您可以在标准控制系统中结合如振动或机器视觉这样的测量功能。
- 处理能力——在某些应用中，您需要有专门的控制算法，高级的信号处理或数据记录功能。使用 LabVIEW，您可以使用 NI 或第三方工具来开发定制的控制代码，实现如联合时频域分析这样的信号处理功能，以及本地或远程记录数据的功能。
- 平台——使用 LabVIEW，您可以建立可运行于各种平台的代码，这些平台包括 PC，嵌入式控制器，FPGA 芯片或手持式 PDA。
- 通信——使用 LabVIEW，您利用如 OPC 和 SQL 这样的工具来把数据传送给企业将变得很容易
- NI 提供四种 PAC 硬件平台：
 - PXI 对工业化 PC 做了改善，具有实时 OS，标准的散热，可选的不旋转固态硬盘和内置的模块间同步。PXI 标准要求所有的机箱能为每个模块插槽提供 25W 的空气流制冷，这样甚至在使用高功率继电器，高速 PXI 或 CompactPCI 卡时不会使工作系统过热或者缩短寿命。PXI 也提供了能严格同步各个模块的功能，因此工程师可以为高速控制应用设计运动，视觉和 I/O 系统，这些应用包括产品包装和半导体器件处理。
 - Compact FieldPoint 使用工业级的部件来抗强冲击和振动，其工作温度范围为-40 °C 到 70 °C，并且具有 Class 1 Division II 和 Lloyd's 认证。它也采用传导式制冷来代替旋转风扇，由于不使用活动部件而提高了可靠性。由于有运行实时 OS 的浮点处理器，Compact FieldPoint 系统具有 PC 功能，用于记录数据的 CompactFlash 驱动和用于通信的以太网口。
 - Compact Vision 系统是专门为机器视觉而专门设计的坚固的控制器。它使用 IEEE 标准 1394 FireWire 接口，可以在视觉应用中和 16 台摄像机通信。Compact Vision 系统也采用不活动的部件和传导式制冷，因此您可以把系统固定在机器附近。它提供 29 个内置的数字 I/O 通路，这些通路可由 LabVIEW RT 或使用 LabVIEW FPGA 的嵌入式 FPGA 来直接控制。
 - CompactRIO 是新型的可重设置的嵌入式系统，它基于 LabVIEW FPGA 和 LabVIEW 实时技术。CompactRIO 系统采用具有 3 百万门的 FPGA 芯片来控制模块化的数字和模拟 I/O。这些 FPGA 芯片可以运行嵌入在芯片里的代码，它的数字循环的速率高达 1MHz，模拟循环的速率为 150 kHz。FPGA 可以把信息传回到

运行 LabVIEW RT 的浮点处理器以进行高级计算，数据记录和通信。由于有金属外壳和传导式制冷，该控制器非常适合用于严酷的环境。

那些需要开发“20%”应用的工程师现在可以突破工业控制器技术的限制，PAC 生产商提供了能最好地结合 PC 功能和 PLC 可靠性的一组硬件平台。新的工具，如 LabVIEW RT，可以使 OS，FPGA 和 DSP 编程变得更容易，为工业工程师提供了新选择。

Todd Walter
NI 工业测量和控制产品经理
todd.walter@ni.com

关于NI

美国国家仪器公司 (NI) 是虚拟仪器技术的创始人与倡导者，成立近 30 年以来，NI 一直在为广大用户提供建立在诸如工业标准计算机及互联网等飞速发展的商业科技基础上的虚拟仪器解决方案，彻底改变着工程师和科学家的工作方式。NI 为用户提供易于集成的软件如图形化开发环境 NI LabVIEW，以及模块化硬件如用于数据采集或用于数据采集、仪器控制和机器视觉的 PXI 模块化仪器，帮助全世界的用户们提高工作效率。NI 总部设于美国德克萨斯州的奥斯汀，共拥有 3100 多名员工，在 40 个国家中设有分支机构。2003 年度，全球共有 90 多个国家的超过 25,000 家公司购买了 NI 产品。在过去连续五年里，《财富》杂志评选 NI 为全美最适合工作的 100 家公司之一。请访问 ni.com/china，或致电 800-820-3622，了解公司详细信息。

