

## 如何改善基于 PLC 的系统的性能

在过去的数十年中，工程师和科学家们使用可编程的逻辑控制器（PLC），实现了我们身边世界的自动化；在可预见的将来，PLC 的应用仍将继续。PLC 是专为离散控制应用而设计的，是工业应用中主要的有用工具；然而，随着工业机器和工厂复杂度的增加，仅凭 PLC 完成这些工作，即便可能，也是非常困难的。今天的自动化系统远超出了 PLC 的能力拓展，使得工业机器领域的工程师们不得不面对在其现有系统中集成更多高级 I/O、处理和控制的需要。新推出的可编程自动化控制器（PAC）硬件系统，可以方便地与 PLC 集成，以便在工业机器中添加更多高级功能并提高其效率，这使得 PAC 成为 PLC 系统的理想解决方案。

### 目录

1. 提高机器的效率
2. 在现有 PLC 系统中添加高级 I/O 和高级信号处理功能
3. 将 PAC 集成至现有 PLC 系统
4. 总结

### 提高机器的效率

集成工业系统（I<sup>2</sup>S），一家数十年来专门生产现有金属轧机设备与控制系统的私营美国 OEM 公司，为我们提供了一个关于如何改善现有 PLC 系统的极佳范例。多年来，I<sup>2</sup>S 一直使用 PLC 实现其所产轧机的自动化和控制。近年来，该公司业已开始尝试升级其轧机控制系统以改善效率与质量。为了升级该系统并改进其机器设备，I<sup>2</sup>S 需要这样一个解决方案，它能提供更高的模拟输入精度以便实现与其伽马测量传感器的接口，以及高级信号处理功能，以提取来自传感器的模拟信号并将该信号转换为一个极为准确的厚度测量值（PLC 将在轧机控制循环中使用这一测量值）。

为了节约时间与成本，I<sup>2</sup>S 首先尝试在现有 PLC 系统中实现高级模拟测量与处理功能。当发现 PLC 无法提供所需的精确模拟 I/O 与信号处理功能时，I<sup>2</sup>S 转向了 NI CompactRIO——一个可重新配置的嵌入式 PAC 系统。

### 在现有 PLC 系统中添加高级 I/O 和高级信号处理功能

NI CompactRIO 拥有一个嵌入式 FPGA 芯片与一个实时处理器，您可以通过内置的 NI LabVIEW 功能模块对其进行编程控制。CompactRIO 还具有超过 30 个模拟与数字 I/O 模块，这些模块包含内置的信号调理（包括抗混叠、隔离、ADC 和 DAC 等）、高速定时（模拟 I/O 高达 800 kHz，数字 I/O 高达 30 MHz）和高精度（高达 24-位 ADC）处理模块，以便与任一工业传感器或执行装置相连接。

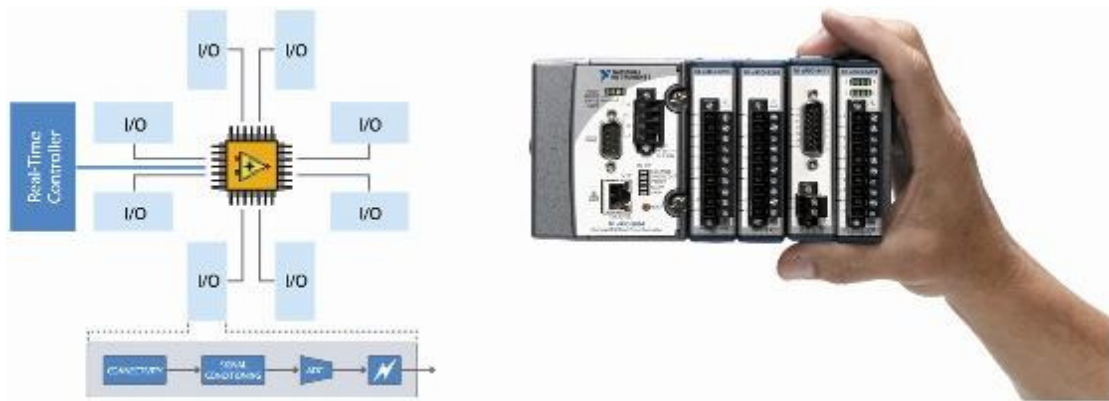


图 1。您可以利用 NI LabVIEW 工具与 CompactRIO 中的 FPGA，定制每个 I/O 模块的定时特性。

I<sup>2</sup>S 将 CompactRIO 模拟输入模块连接至伽马厚度传感器，以提供执行必要精度测量所需的高速定时与精度。由于每个 I/O 模块直接与 FPGA 相连，I<sup>2</sup>S 工程师们可以利用 LabVIEW FPGA 方便地定制 CompactRIO 模拟 I/O 速率。

从伽玛传感器采集模拟数据之后，CompactRIO 实时处理器利用内置的 LabVIEW 实时浮点功能模块，将来自传感器的数据转化为一个准确的厚度测量值。CompactRIO 运行 FPGA 与实时处理器中的 I/O 与信号处理的所有功能，并将一个极为准确的厚度测量值发送至所连接的 PLC，丝毫没有降低现有 PLC 控制循环的速率。

### 将 PAC 集成至现有 PLC 系统

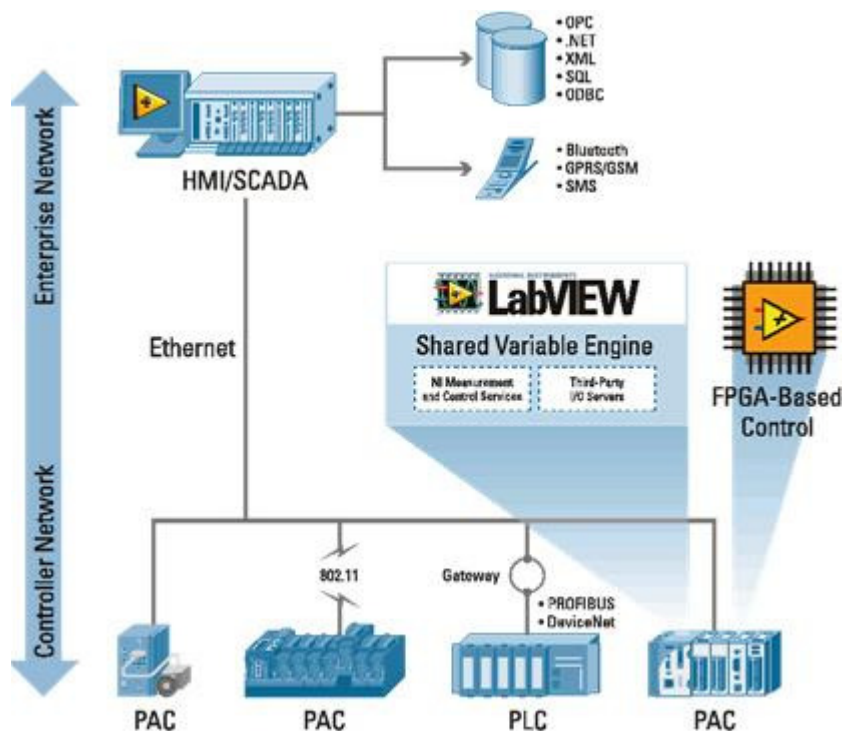


图 2。您可以方便地将 PAC 与 PLC、人机界面 (HMI) 和企业系统系统相集成。

## 将 PAC 连接至现有 PLC 架构的三种基本方法:

1. 基本模拟与数字 I/O——可以将模拟和数字数据从 PAC 输出至 PLC。这也是 I<sup>2</sup>S 将处理后的数据从 CompactRIO PAC 输出到运行轧机控制循环的 PLC 所采用的方法,
2. 工业网络——大量的 PAC 产品支持工业协议, 如 DeviceNet、Profibus 和 CANopen, 以及基于以太网的协议 (如 TCP/IP、UDP 和 Modbus TCP/IP)。I<sup>2</sup>S 选用以太网协议实现 CompactRIO PAC 间的数据传输, 以及 PAC、PLC 与联网 HMI 间的接口。
3. OPC 连接——PAC 也可以充当过程控制 (OPC) 客户或服务器的 OLE, 与 PLC 或其它使用 OPC 标记的 PAC 收发网络数据。OPC 标准提供了一组通用的例程, 该例程给出了方便实现来自不同厂商的自动化系统的接口。

在 I<sup>2</sup>S, 每台轧机包含三个联网的 CompactRIO 系统。其中, 连接至基于伽马的传感器的两个 CompactRIO 系统, 执行模拟输入测量和高级信号处理功能, 以计算精确的厚度测量值。第三个 CompactRIO 系统接受来自其它两个系统的厚度测量值, 并将一个模拟测量值输出至控制轧机的 PLC。

处理后的数据通过以太网, 以小于 20 毫秒的间隔在联网的 CompactRIO 系统间传送。CompactRIO 测量值的采集、处理和传送, 均以足够快的速度将精确的厚度测量值输入至 PLC 控制循环, 而不会降低控制循环的速度。利用带有 10/100 Mbps 以太网端口的基于 LAN 的 CompactRIO 系统, I<sup>2</sup>S 可以通过一个标准的 TCP/IP 协议, 方便地连接至联网的 Allen-Bradley PLC 和 HMI 系统。

## 总结

在未来的数年中, 工程师与科学家们将继续使用 PLC 实现我们所处环境的自动化, 但随着机械装置的进步和自动化效率的提高, PLC 往往无法独立完成所有任务。PAC 技术为 PLC 提供了很好的互补, 它增加了传统 PLC 无法提供的高性能 I/O 和处理能力。通过多种可用于连接 PAC 与现有 PLC 架构的方法, 工程师们现在拥有了一种提高其基于 PLC 的自动化系统的简便方法。