

# 使用 NI RIO 构建油井压裂 泵的监控与分析解决方案





“与我们先前所使用的基于 C 语言的程序架构相比，LabVIEW 可进行更加快速的软件开发。大多数 C 语言工程师要花 2 年才能完成的程序，我们仅花了几个月就实现了。由于节省下大量时间，我们加快了产品的上市速度，与同类产品相比拥有了更大的竞争优势。”

– Robert Stewart, Senior Vice President, [Supreme Electrical Services, Inc](#)

#### 挑战：

构建一个高级监控系统，可直接固定于环境恶劣的石油供应泵上，进行传感器数据的分析。

我们使用 CompactRIO 进行监控系统的原型设计，由于 CompactRIO 与 NI Single-Board RIO 具有相同的硬件架构，因此我们不需变更主要代码，即可轻松地在两种平台间进行转换。

#### 解决方案：

使用 NI CompactRIO 与 NI Single-Board RIO 硬件，搭配 NI LabVIEW 软件，设计出油泵监控系统，在油井保养的应用中，监控循环泵的操作参数。

#### 作者：

Robert Stewart, Senior Vice President - [Supreme Electrical Services, Inc](#)

在 Supreme Electrical Services 公司，我们致力要成为各行业中最棒的控制与仪器技术的整合与集成商。我们的目标是集成最好的现有硬件模块，使系统能承受最恶劣的油田环境。我们认为 NI 的硬件与 LabVIEW 软件为我们的应用提供了最佳的解决方案，因此使用这两项产品作为我们控制系统的核心架构。

之前我们考虑过的其它硬件解决方案，均无法达到高速 I/O 与分析功能，以获取油井压裂泵的瞬时压力峰值和振动信号。而使用 [CompactRIO](#)、[NI Single-Board RIO](#)，和 [LabVIEW](#)，即可利用 FPGA 对数据进行快速傅利叶转换 (FFT) 分析，从而达到最佳的解决方案。

#### 油井监控系统

我们的油井监控系统，被设计用来在操作过程中监控重要泵元件的性能。初阶系统目标集中在监控井喷应用中的高压压裂泵。每个压裂单元都有 1 个高马力的柴油引擎，并将动力传输至一个 3 重或 4 重泵。引擎与传动系统均配备了电子接口，在单元工作的过程中监控重要的功能，并提供诊断信息。引擎和传输系统通过 SAE J1939 通信协议，导出它们的监控数据。

现在，石油行业所使用的泵，只包含了少数几个离散传感器，以监控重要的操作参数。具有代表性的被监控参数有：流出压力、每分钟转速、润滑油压力和润滑油温度。这些参数都使用独立的传感器进行测量，并通过独立的信号线缆将数据传回主控制台。

我们的产品除了要能达到上述功能之外，还要能监测其他更多参数，再以相同的 SAE J1939 CAN 协议将数据传回主控制台。而系统更必须要能发现正常操作与错误情形以外的数据特性。基于这些实时的信息，操作人员可根据来自泵的实时性能显示，决定是否继续操作。因此该系统可降低泵发生错误的次数与维护成本。

### 以 CompactRIO 与 LabVIEW 达到坚固耐用的部署

鉴于以上的系统需求，最适用的硬件平台非 CompactRIO 莫属。同时，与其他软件开发环境比较，LabVIEW 还可以缩短开发周期。LabVIEW 比我们先前所使用的基于 C 语言的编程开发速度提高了很多。大多数 C 语言程序员需要两年时间开发的代码，我们只花了几个月就全部完成。由于节省下大量时间，我们加快了产品的上市速度，与同类产品相比拥有了更大的竞争优势。

我们使用 LabVIEW 软件平台，对 CompactRIO 系统中的实时处理器、FPGA，和 I/O 接口进行编程，以实现石油行业中常见的油井维护和激励设备的控制和监测。我们相信模块化 I/O 和坚固的 CompactRIO 系统的卓越性能，因为它们被安装在移动设备上，并在世界各地的石油管道上被上下拉动时，都可以承受由此产生的撞击和振动，并能工作在较宽的温度范围之内。

LabVIEW 与 NI 硬件的开放性使得它们能轻松地与各种传感器、软件和协议接口，如下所列：

**传感器** – 压力传感器、电磁式拾波器、数字编码器、温度传感器、核能密度计、电磁流量计、Correolis 流量计等等

**软件** – 油管疲劳度、井口仿真软件

**操作系统** – Windows XP Embedded、Windows CE、Linux®

**工业协议** – SAE J1939、J1587、J1708；Modbus；Ethernet、802.11；PROFIBUS

## 以 NI Single-Board RIO 定制分布系统

由于 NI Single-Board RIO 的精巧体积与低价位，我们看到了使用它为客户提供解决方案的巨大价值。有了 CompactRIO 和 NI Single-Board RIO，我们可以提供不同平台和价位的监控系统。

幸运的是，由于有标准的 NI RIO 硬件体系和 LabVIEW，我们可以轻松快速的在 CompactRIO 和 NI Single-Board RIO 之间进行转换和无缝集成。NI Single-Board RIO 的硬件架构与 CompactRIO 相同，因此不需要大幅修改程序，即可在 NI Single-Board RIO 中重复使用 LabVIEW 程序。

## NI 解决方案的优点

我们对于 NI 所提供的高品质产品和技术支持感到非常满意。NI 解决了我们迫切的技术问题，并协助我们完成整个应用。从技术支持工程师到销售工程师的所有 NI 员工，均对自己的产品线有深入的技术和商业层面的认识。能与如此专业且热心的团队合作，是一段愉快的经历。



