

## 机器状态尽在掌握



F'IS 基于 NI CompactRIO 推出FAG ProCheck 机器状态监测系统

Author (s):  
National Instruments - National Instruments China

F'IS (FAG Industrial Service) 的前身是一个专注于 机器诊断系统开发的 团队。如今的F' IS 隶属于跨国集团 Schaeffler ，该集团是享誉世界的 轴承供应商，旗下拥有INA、FAG 和Luk 三大品牌，产品销往世界各地，应用于上千个不同的工业领域。

F'IS 基于 NI CompactRIO 平台开发的FAG ProCheck 是一套智能轴承在线 监测系统，集成了数 据采集、滤波、分析 和评估功能，能够独 立进行测量、记录 和 数据分析工作。FAG ProCheck 能在机器运行过程中 发现潜在问题，使维 护工作尽早进行，从 而有效地延长了机器 的使用寿命，降低了 维护成本。



2002 年，德国 Spenner Zement 水泥 公司一台磨机的齿轮 箱发生故障，整台水 泥磨机不得不停产三 个星期。该公司使用 了温度传感器检测齿 轮箱的健康状态，但 是这个陈旧的监测方 法反应太慢，等到其 报警时整个轴承已经 严重损毁。最后， Spenner Zement 公司 不仅要花费高昂的维 修费用，而且因磨机 停产蒙受了巨额经济 损失。事实上，一般 来说在温度出现异常 之前的三个月，一些 隐性征兆（例如异常 振动）就已经出现， 如果那时就能及时监 测到异常并加以应对， 就可以避免这些损失。

现代化工业生产对机 器的依赖与日俱增， 生产线上大型机器 一旦出现重大故障， 不但会影响企业的日 常生产，严重的甚至 会引发安全事故。稳 健可靠的机器状态监 测和故障诊断可有效 预防机器故障，帮助 企业消除计划外的储 运损耗、优化机器性 能、缩短返修时间并 降低综合维护成本。

崩溃后进行维护，还 是预测式维护

对于大型轴承设备的 维护，当前有几种策 略：一是“响应式维 护”，即在设备崩溃 以后进行维护；二是 “预防式维护”，即 在规定期限内进行设 备替换；三是“预测 式维护”，即根据设 备的状态进行替换； 四是“主动可靠式维 护”，即根据“预测 式维护”所得知识， 优化机器设备的使用。显然，第三种和 第四种策略是比较好的选择。主动式的 状态监测和故障诊断 需要获得更多的物理 信息，如加速度、转 速、位移、温度等， 因此需要一个平台对 这些信号测量提供全 面支持。

“那些需要被监测的 大型机器往往用于重 工业，这意味着可能 的高温、灰尘、振动 和碰撞因素，因此我 们需要一个足够坚固 的硬件平台，”F' IS 的全球技术销售主 管 ThomasSchumacher 说，“我们需要获得的 数据也不仅仅是温 度、转速等，还需要 考虑来自其他自动化 控制系统的信号，因 此需要较多的 I/O 通道。幸运的是，NI 总是能 提供最先进的技术， 满足我们的应用需 求。”

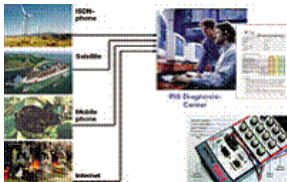
在线机器状态监测系 统的另一个难点是设 计合适的算法根据采 集到的数据进行故障 诊断并在一定条件下 给出及时的报警信 号。经过验证，F' IS 采用了宽带参 数监测结合频率选择 性监测算法进行故障 诊断。算法运行在 CompactRIO 机箱中集成的 FPGA 上，从而具有硬件级的执行速度 和稳定性，保证了响 应的及时可靠。通常，在FPGA上开 发算法需要具有扎实 的数字电路硬件背 景，同时需要掌握 VHDL 或 Verilog 等 硬件描述语言。但是 NI LabVIEW FPGA 模块的推 出使普通的机电工程 师在 LabVIEW 图 形化编程环境中就可 以完成FPGA 程 序的开发，利用定点 数学工具包和滤波器 设计工具包还可以轻 松实现复杂的数学运 算和信号处理。这样， 利用NI CompactRIO 平台上现成的I/O 模块完成振动信号的 调理采集、转速的测 量以及其他传感器信 号采集之后，经过 FPGA 上的实时算 法处理，就可以实现 在线轴承状态监测和 故障诊断。

借助NI CompactRIO 平台上的网络接口， FAG ProCheck系 统具备了以太网连 接、串口通信、无线 互联等功能，最终可 以实现远程分析、诊 断和数据服务。目前 该系统已在各种机器

设备上获得成功应用，监测的对象包括INA、FAG 等品牌的轴承产品。

NI OEM 服务 确保客户成功

由于NI CompactRIO 平台的可靠品质，F'IS 在原型开发验证之后选择NI 继续作为其FAG ProCheck 产品的OEM供应商。NI 为F'IS 提供硬件平台的工厂组装、测试和校准服务，同时安装配置好FAG ProCheck 系统运行所需的NI 软件，并且为F'IS 的知识产权提供了电路级保护。这些OEM 产品从NI 出厂后就可以直接运至F'IS 的客户所在位置。F'IS 与NI 的合作也使其客户能够获得持续的品质保证以及良好的技术支持与服务。“NI CompactRIO 平台不仅缩短了系统原型的开发周期，而且完全可以作为一个可靠的OEM 子系统集成到最终的产品中。”



远程诊断中心

CompactRIO 平台可以直接对各种传感器的输出信号进行调理和采集。通过NI LabVIEW 软件和LabVIEW FPGA 模块，可以对CompactRIO 进行快速开发，并可灵活地进行重新定义。此外，CompactRIO 结构紧凑、小巧坚固，非常适合工业环境的应用。正是由于CompactRIO 平台的这些优势，F'IS 在研发FAG ProCheck 轴承在线监测系统时，把CompactRIO 作为理想的硬件平台。

[ni.com/oem](http://ni.com/oem)

Author Information:  
National Instruments  
National Instruments China  
china  
shanghai 201203  
China  
Tel: 021- 50509800  
Fax: 021- 65556244  
[china.info@ni.com](mailto:china.info@ni.com)



F'IS 基于NI CompactRIO 推出FAG ProCheck 机器状态监测系统

Legal  
This case study (this "case study") was developed by a National Instruments ("NI") customer. THIS CASE STUDY IS PROVIDED "AS IS" WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND AND SUBJECT TO CERTAIN RESTRICTIONS AS MORE SPECIFICALLY SET FORTH IN NI.COM'S TERMS OF USE (<http://ni.com/legal/termsofuse/unitedstates/us/>).