

纵览新一代数据记录系统

NI区域工程师 韩翼

NIDays
WORLDWIDE GRAPHICAL SYSTEM DESIGN
CONFERENCE
全球图形化系统设计盛会 · 中国站

图形有边
系统无界



提要

新一代数据记录介绍

信号和信号调理

数据记录硬件平台

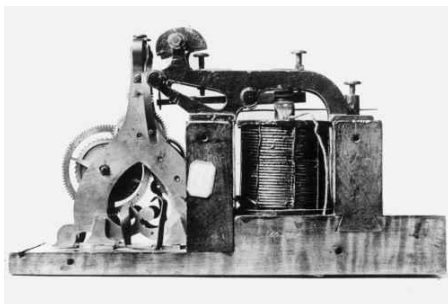
数据记录软件

定时、触发与同步

记录数据

数据记录的历史

电报



1830

图纸记录器



1920

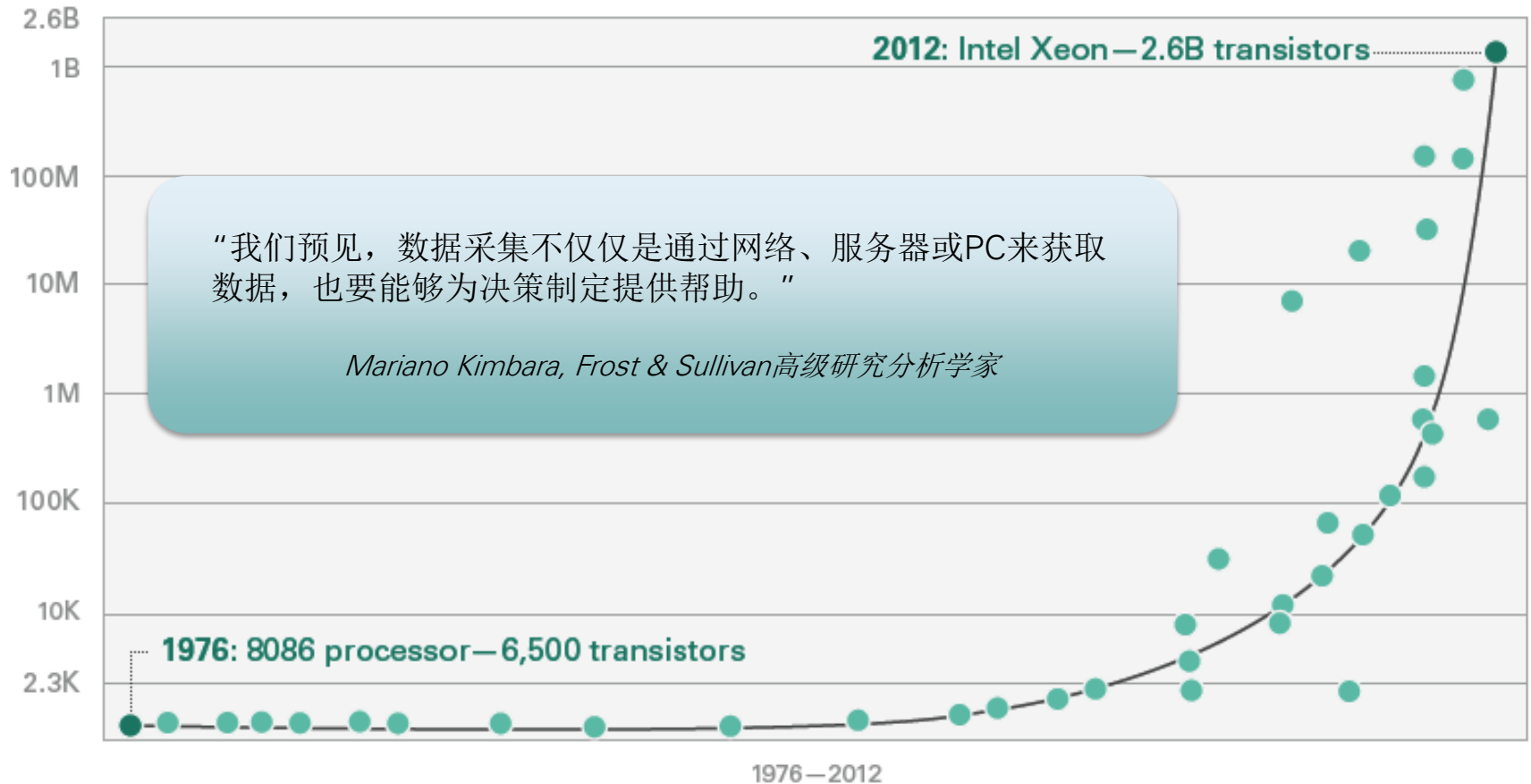
数字
数据记录器



1970

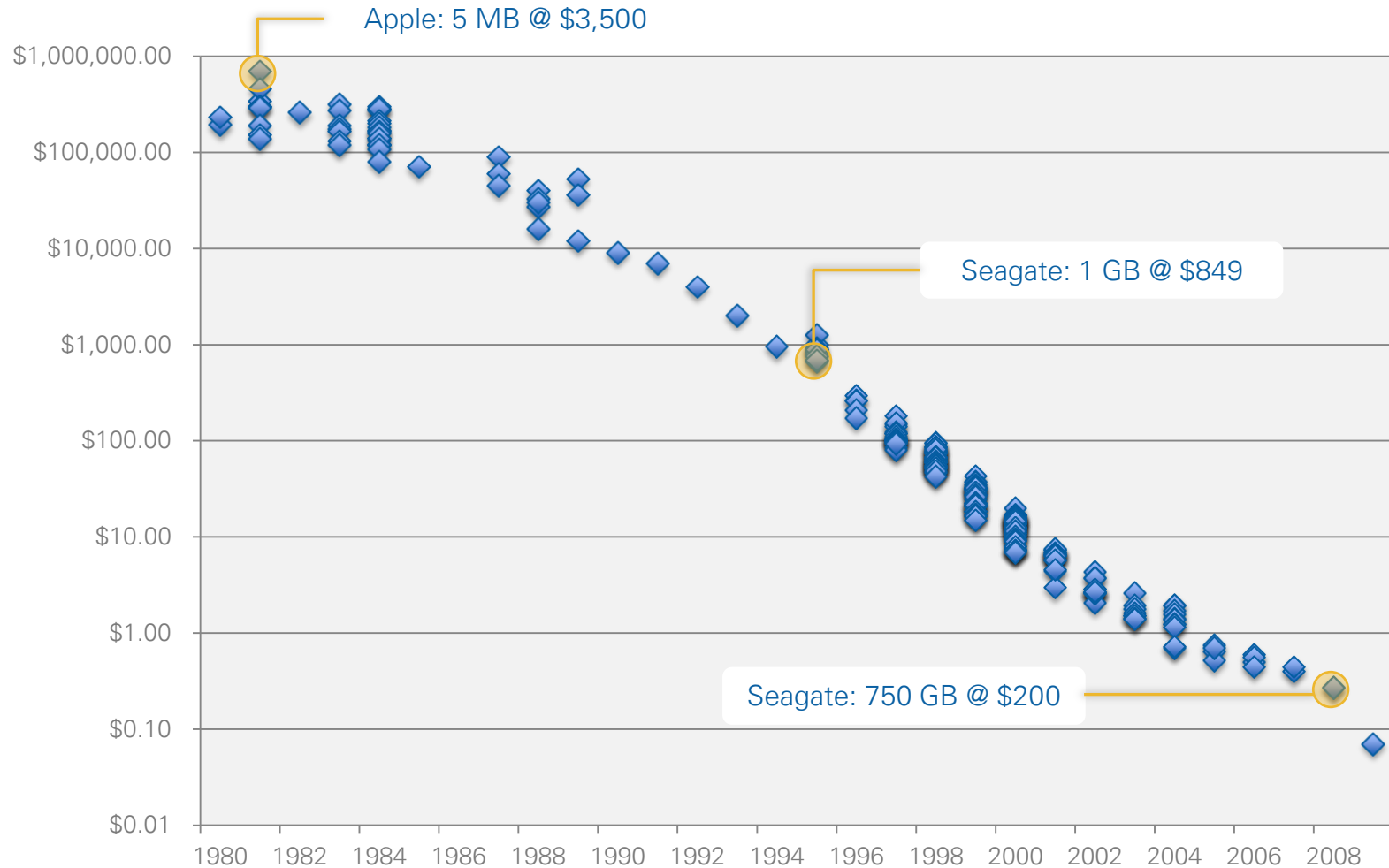
摩尔定律对数据记录系统产生的作用:

处理器中电子元器件的集成度



摩尔定律对数据记录系统产生的作用:

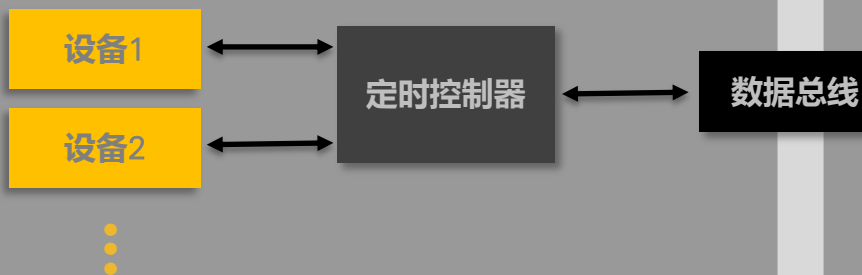
硬盘价格/GB



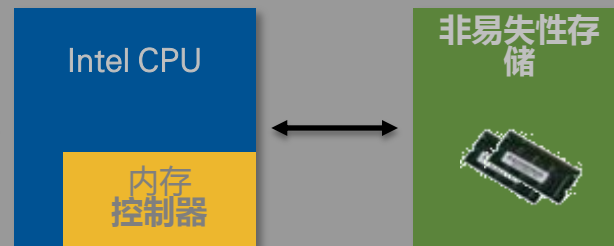
新一代数据记录系统

利用最为先进、现成可用的技术

机箱



嵌入式控制器



处理器



存储



ADC



总线技术



FPGA



新一代记录系统的性能

丰富的可视化显示
通过平板电脑或智能手机，快速创建自定义的用户界面

应用软件
定制开发软件可面向移动设备

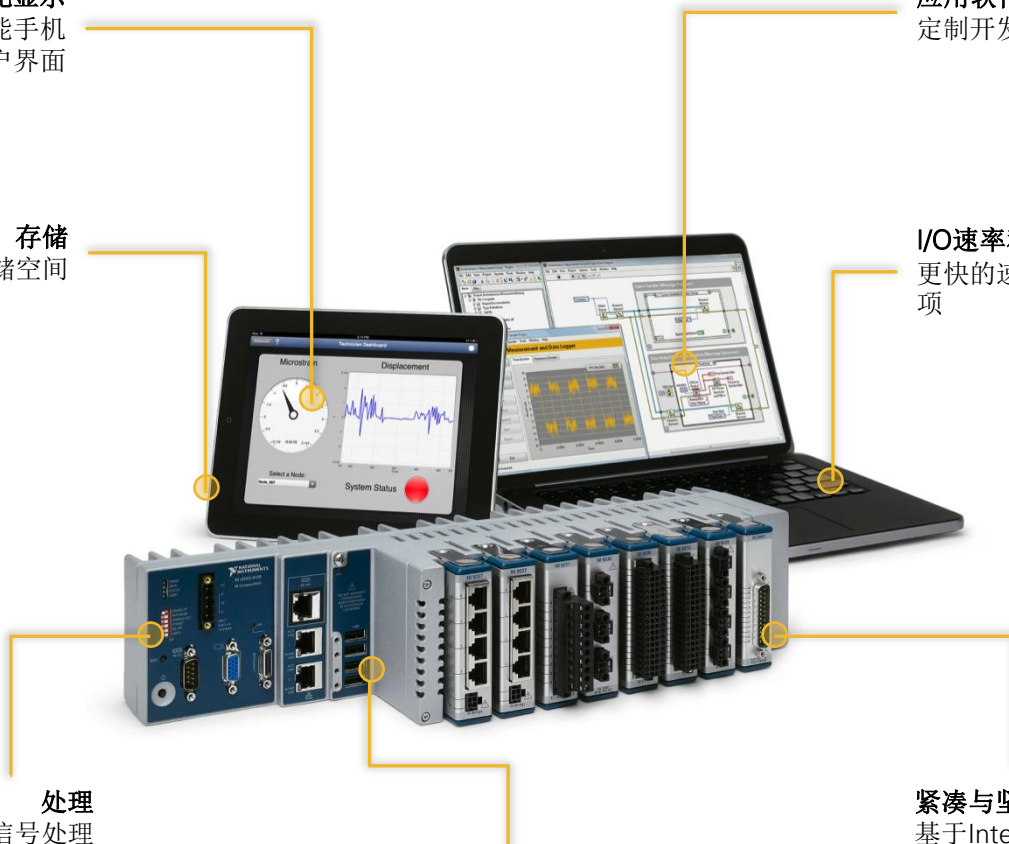
存储
利用云技术大大扩展存储空间

I/O速率和定时
更快的速率及更多的自定义定时选项

处理
更加丰富的在线分析与信号处理

连接
无线连接和同步技术的运用
(Wi-Fi、蜂窝、以太网、IEEE 1588)

紧凑与坚固性
基于Intel Atom和ARM处理器的技术系统可以更小、更坚固



创建新一代数据记录系统

状态监测系统

要求:

- 测量振动、转速和温度
- 坚固的可独立运行的系统
- 灵活的软件，实现自定义用户界面
- 具备硬件触发
- 测量过程相关的任务采用统一的时基
- 具备本地数据存储
- 监测传感器信号并通过可视化界面实时显示

综合测量应用涉及各种传感器

振动



扭矩



位移



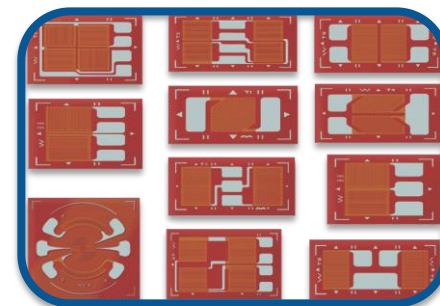
压力



温度



力



应变

创建新一代数据记录系统

选择传感器和信号调理

传感器等	信号调理
<p>温度: 2个热电偶</p> 	放大、冷端补偿、滤波
<p>振动: 2个IEPE 加速度计</p> 	放大、IEPE 激励、 滤波、交流耦合
<p>速率: 1个IEPE转速表</p> 	放大、IEPE 激励、 滤波、交流耦合

创建新一代数据记录系统

状态监测系统

要求:

- ☑ 测量振动、转速和温度
- 坚固的可独立运行的系统
- 灵活的软件，实现自定义用户界面
- 具备硬件触发
- 测量过程相关的任务采用统一的时基
- 具备本地数据存储
- 监测传感器信号并通过可视化界面实时显示

NI数据记录平台概览

独立式NI CompactDAQ



嵌入式测量

混合并匹配各种模块，用于连续、独立的测量

CompactRIO



控制测量

设计一个测量系统，具有高度可定制的板载定时和信号处理

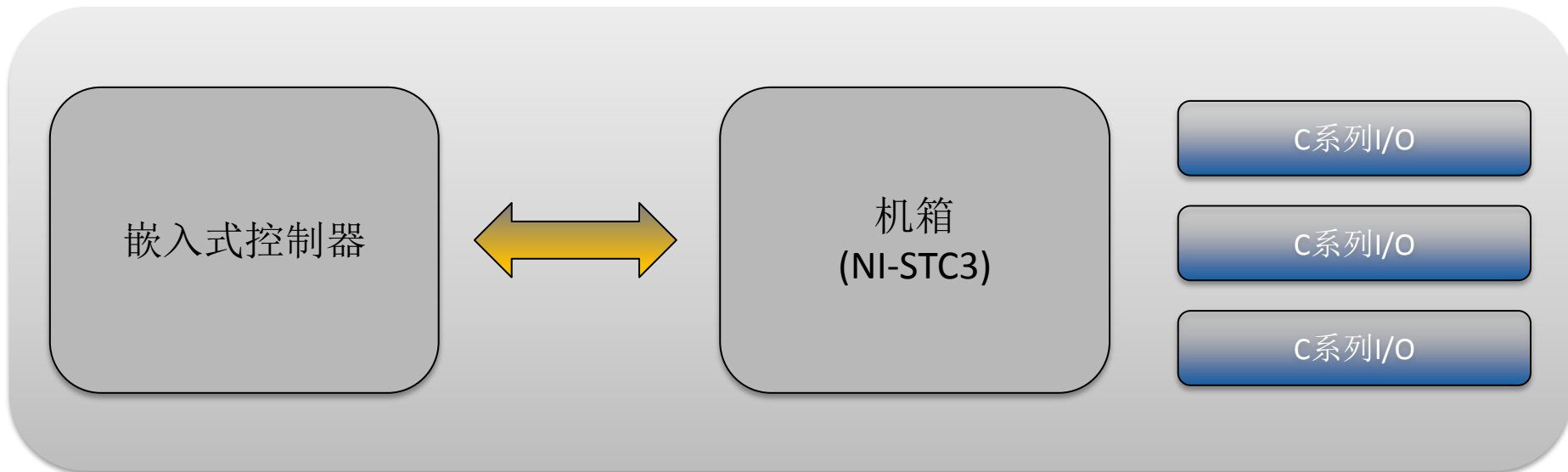
PXI



高性能测量

优化实现高通道数系统和紧密的同步

什么是独立式NI CompactDAQ?



NI C系列I/O模块

集成式数据采集、信号调理和连接

内置信号调理

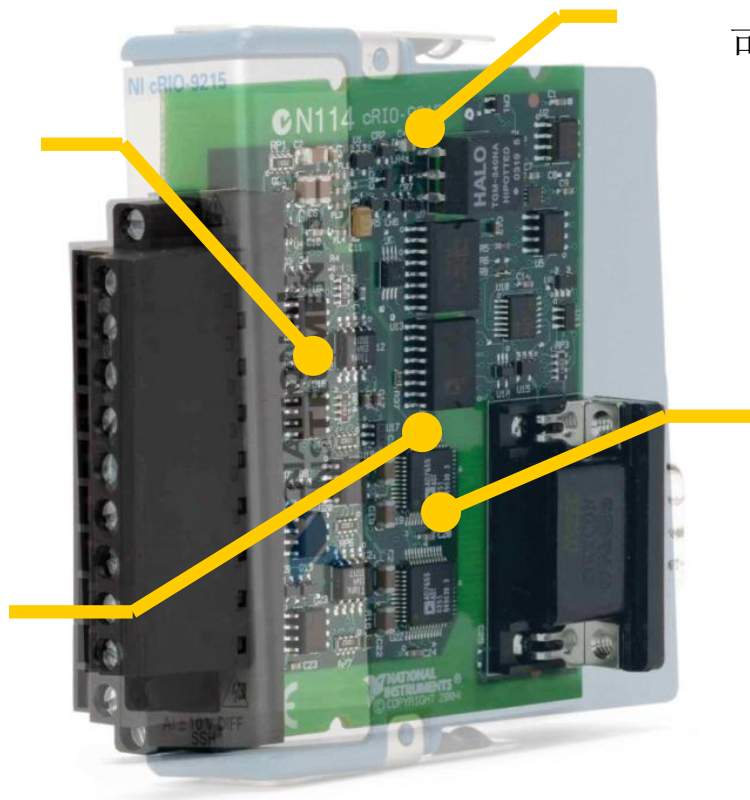
可直接连接到传感器，测量
温度、压力、加速度、
应变、测压元件、电流等

高质量测量

速度高达1 MS/s，
24位分辨率

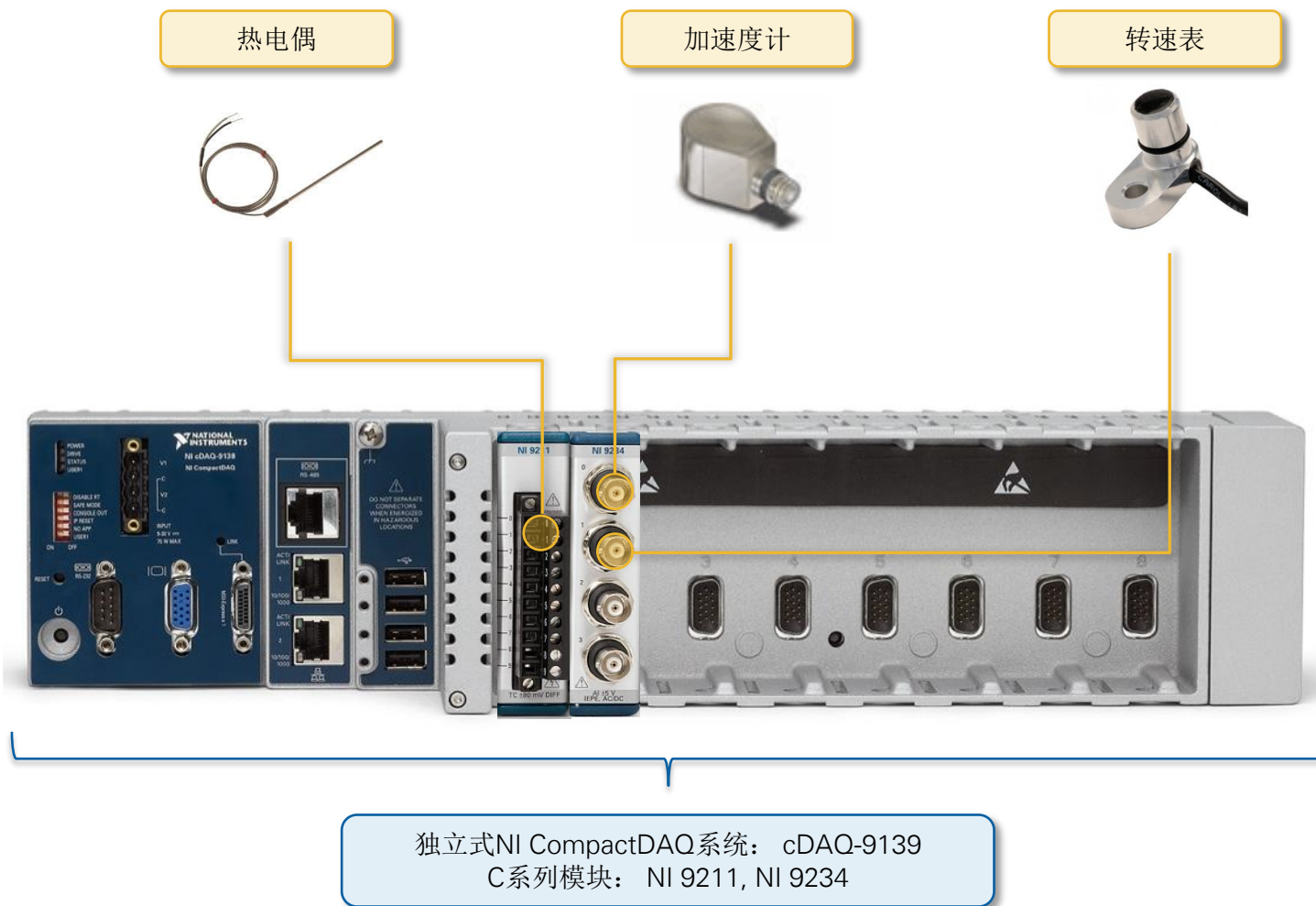
精确测量保证
可溯源至NIST的校准

信号背板
隔离保护
安全、抗噪、
共模抑制



创建新一代数据记录系统

选择我的平台和模块



创建新一代数据记录系统

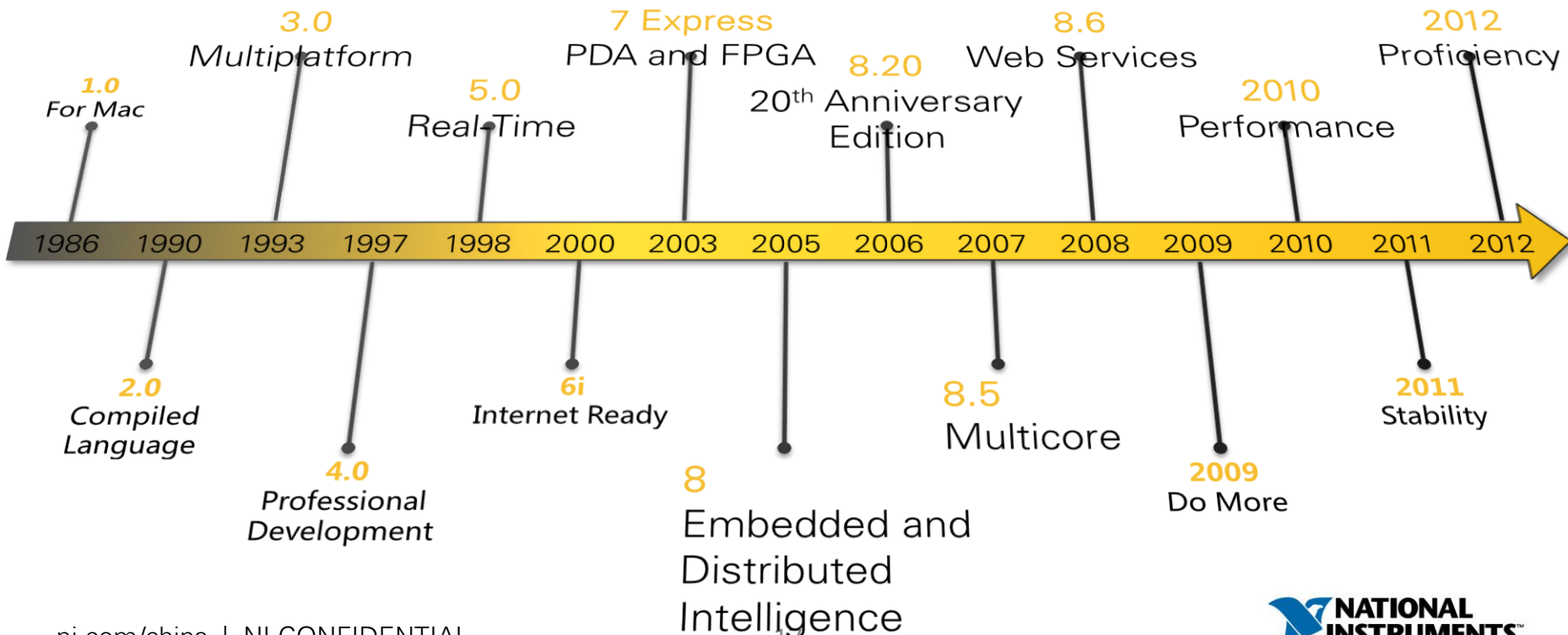
状态监测系统

要求:

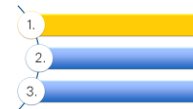
- ☑ 测量振动、转速和温度
- ☑ 坚固的可独立运行的系统
- 灵活的软件，实现自定义用户界面
- 具备硬件触发
- 测量过程相关的任务采用统一的时基
- 具备本地数据存储
- 监测传感器信号并通过可视化界面实时显示

近30年来，LabVIEW一直被广泛使用...

经受了操作系统、总线、技术的时间考验



借助LabVIEW加速开发效率



统一的软件解决方案
在单个软件环境中管理并组织所有的系统资源。

部署目标
将LabVIEW代码部署至桌面、实时和FPGA硬件目标。

通过清晰的UI传递
创建现代化的用户界面，显示测量与结果。

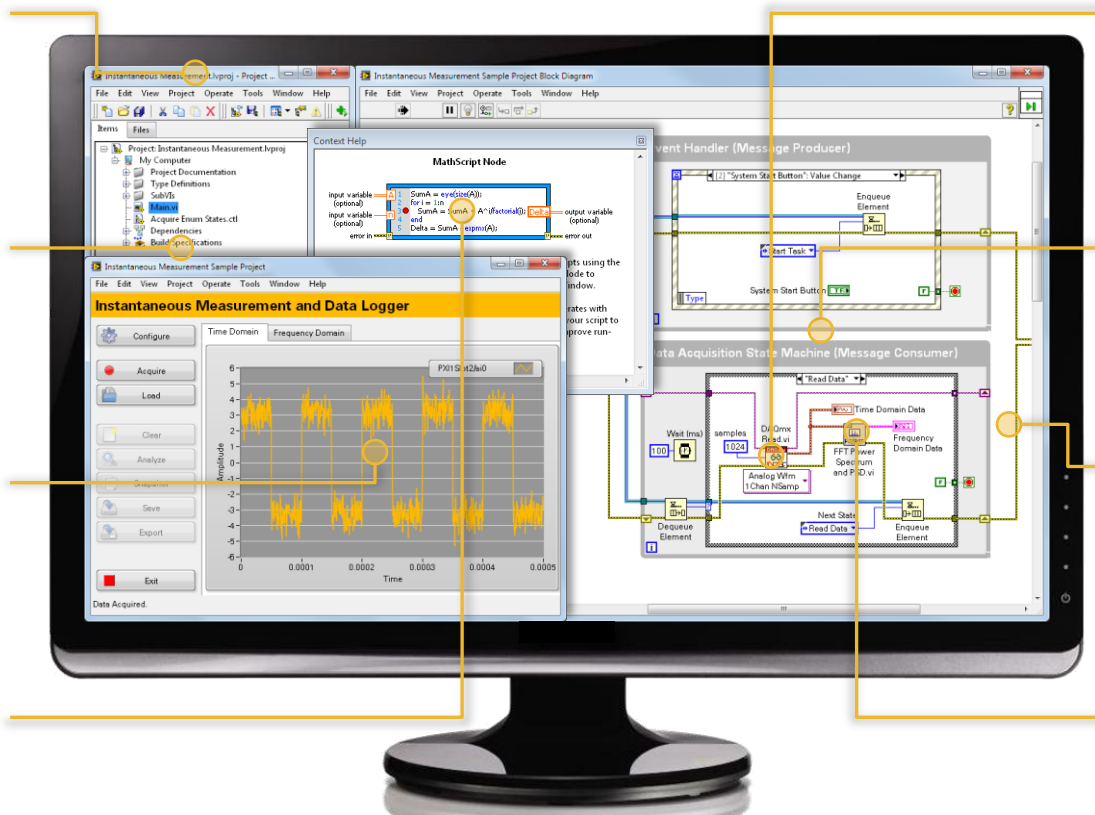
集成现有的代码
通过图形化代码，结合并复用.m文件、C代码和HDL。

硬件连接
通过仪器上的I/O将现实世界的信号导入LabVIEW。

并行编程
轻松创建能够自动并行执行的独立循环。

快速实现测量任务
丰富的采样项目和模板，缩短开发时间。

分析数据库
使用内置测量应用专用的高性能分析库。



LabVIEW简化复杂的编程，并集成了所有工程师和科学家所需的工具，以创建工程或控制系统。

PVI Systems公司创建基于NI CompactDAQ的Chameleon软件 用于结构性测试与监控应用

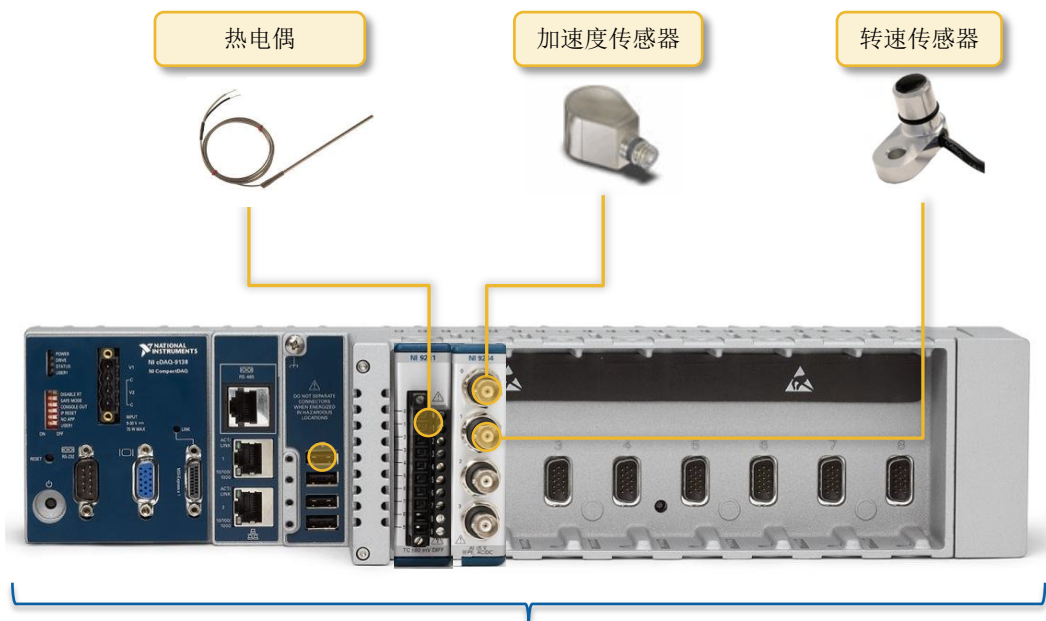


- 基于LabVIEW开发的参数配置的采集记录软件
- 采集静态和动态信号
- 测量电压、电流，振动、应变和温度
- 直接在独立式NI CompactDAQ上运行
- 支持超过20种模块和USB、以太网和独立机箱

“使用基于NI LabVIEW与DAQmx的Chameleon记录软件，我们可以测量超过32个通道的压力传感器数据，而且该系统可以进一步扩展，同时跟靶场上瞬间发生的射击事件保持时间同步。” -Raytheon BBN

创建新一代数据记录系统

选择我的软件

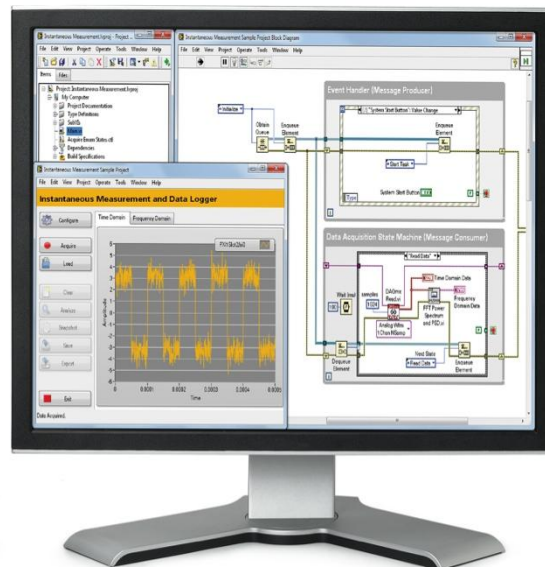


热电偶

加速度传感器

转速传感器

独立式NI CompactDAQ系统: cDAQ-9178
C系列模块: NI 9211, NI 9234



LabVIEW系统设计软件

创建新一代数据记录系统

状态监测系统

要求:

- ☑ 测量振动、转速和温度
- ☑ 坚固的可独立运行的系统
- ☑ 灵活的软件，实现自定义用户界面
- 具备硬件触发
- 测量过程相关的任务采用统一的时基
- 具备本地数据存储
- 监测传感器信号并通过可视化界面实时显示

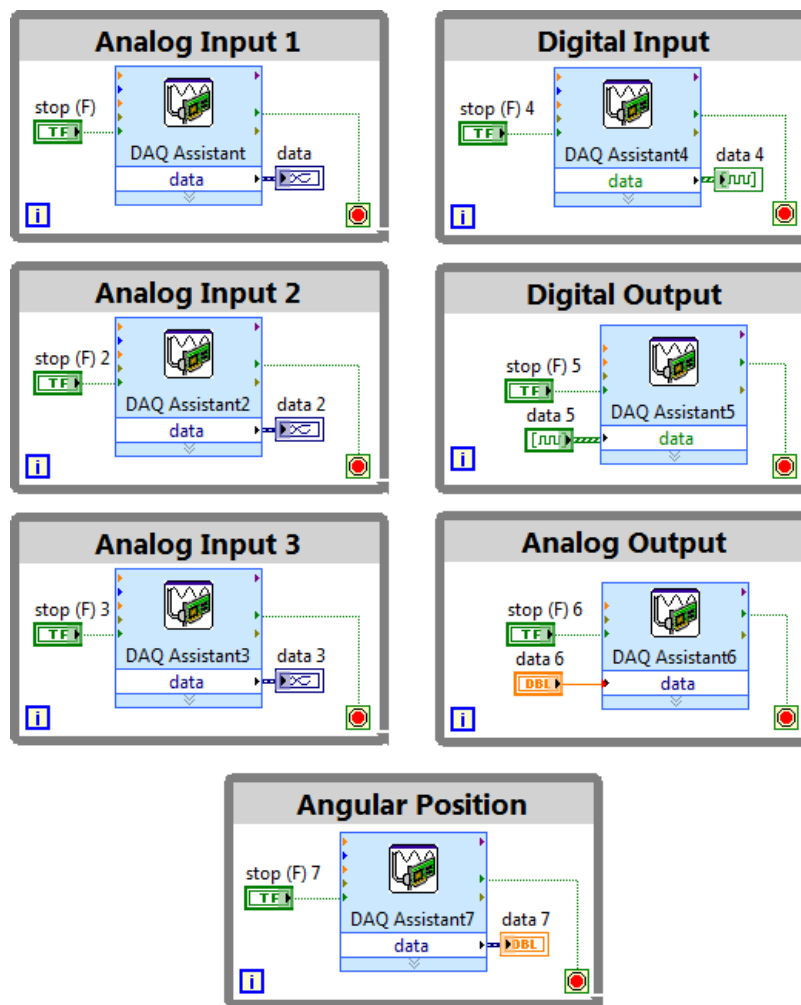
NI CompactDAQ定时的基本概念

- 适用于模拟输入、模拟输出、数字输入、数字输出任务
- 采样时钟可以通过内部或外部源产生。

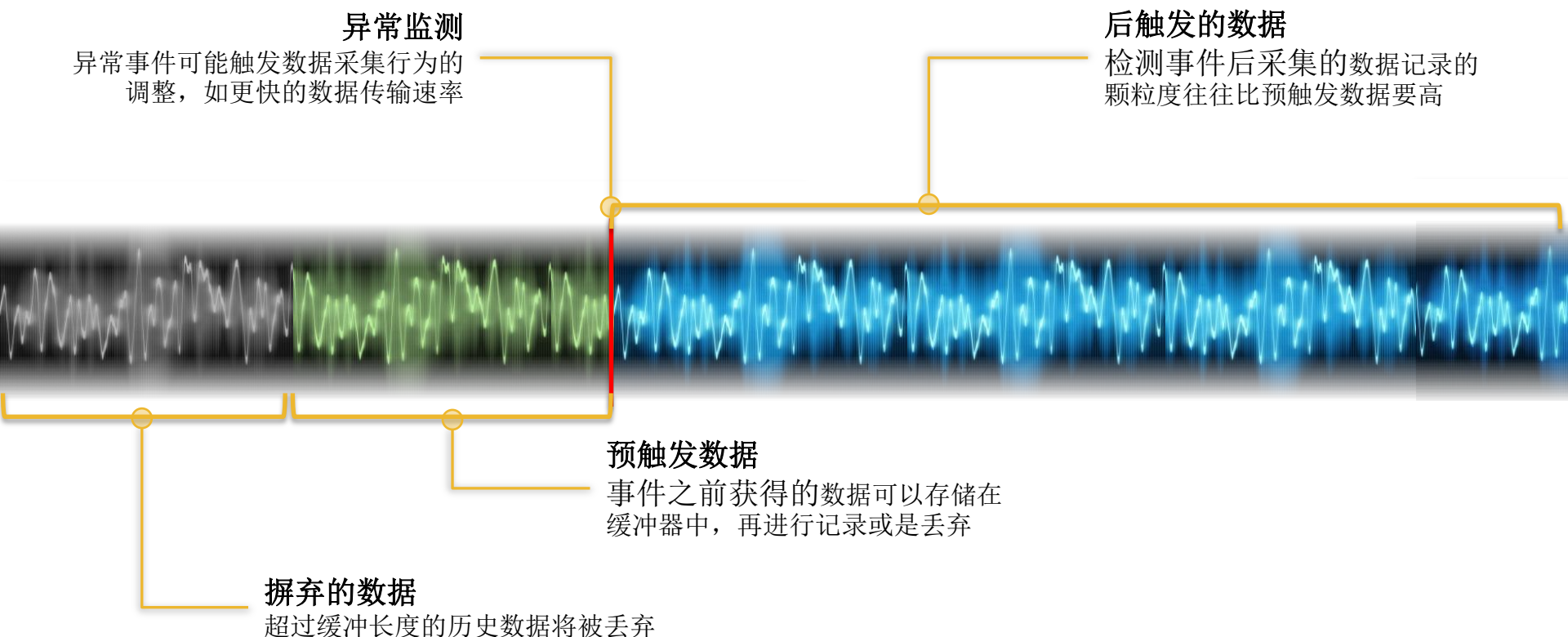
定时选项	描述
有限采样	通过设置采样周期及采样点数采集或生成信号
连续采样	连续采集或生成信号，直到API停止按钮动作
硬件定时单点采样	以硬件时钟边缘作为触发条件进行连续采集或生成信号

7个硬件定时流

- 内置定时引擎
 - 3个模拟输入
 - 1个模拟输出
 - 1个数字输入
 - 1个数字输出
- 其他定时源
 - 计数器/定时器
 - 外部PFI线



基于事件进行记录，减少记录的数据



同步

通道-通道

- 一个模块内的通道使用相同的*采样时钟*

演示1: 触发和同步

创建新一代数据记录系统

状态监测系统

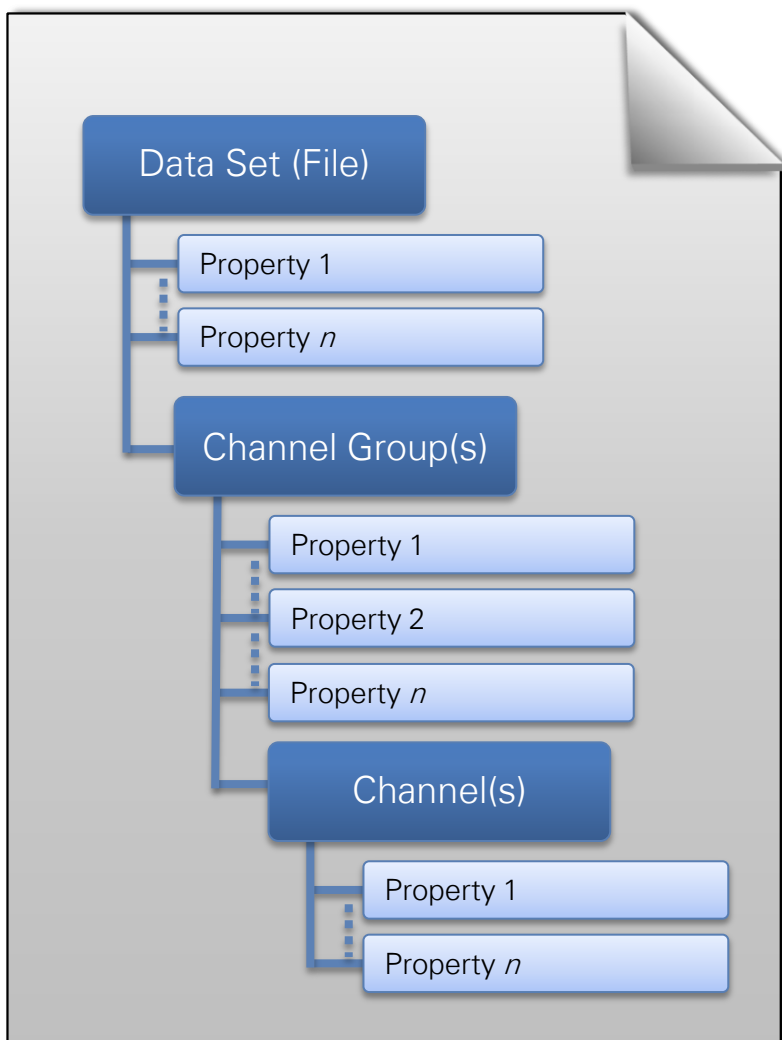
要求:

- ☑ 测量振动、转速和温度
- ☑ 坚固的可独立运行的系统
- ☑ 灵活的软件，实现自定义用户界面
- ☑ 具备硬件触发
- ☑ 测量过程相关的任务采用统一的时基
- 具备本地数据存储
- 监测传感器信号并通过可视化界面实时显示

文件格式比较

	ASCII	二进制	XML	数据库	TDMS
可互换	✓		✓		✓
小巧的磁盘封装		✓			✓
可供搜索				✓	✓
内部属性			✓		✓
高速率流		✓			✓

TDMS文件格式



单流二进制文件

三个层级，实现更好的管理

- 文件、群组和通道

每个级别都有自定义、描述性属性

可扩展

在哪里保存数据?

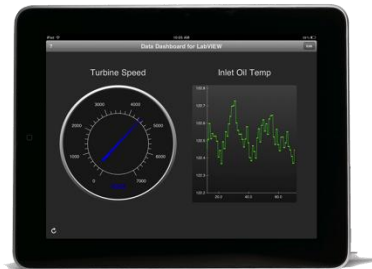
	优势	劣势
板载存储	<ul style="list-style-type: none">• 板载• 速度最快	<ul style="list-style-type: none">• 数据存取和检索• 磁盘空间有限
USB闪存备份	<ul style="list-style-type: none">• 可拆卸、热插拔• 价格	<ul style="list-style-type: none">• 吞吐较慢
USB HDD	<ul style="list-style-type: none">• 快速吞吐• 可拆卸、热插拔• 大容量	<ul style="list-style-type: none">• 易产生振动
USB SSD	<ul style="list-style-type: none">• 快速吞吐• 可拆卸、热插拔• 无移动部件• 经扩展的温度范围	<ul style="list-style-type: none">• 容量较小• 价格
以太网或云存储	<ul style="list-style-type: none">• 大容量	<ul style="list-style-type: none">• 网络连接• 安全

云技术

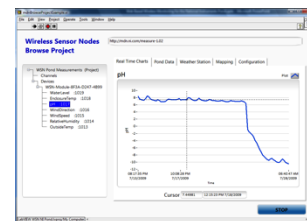
全球通用的
云服务



基于网络的精简客户端



LabVIEW数据仪表盘



桌面应用程序



数据云

移动访问
与数据图表化

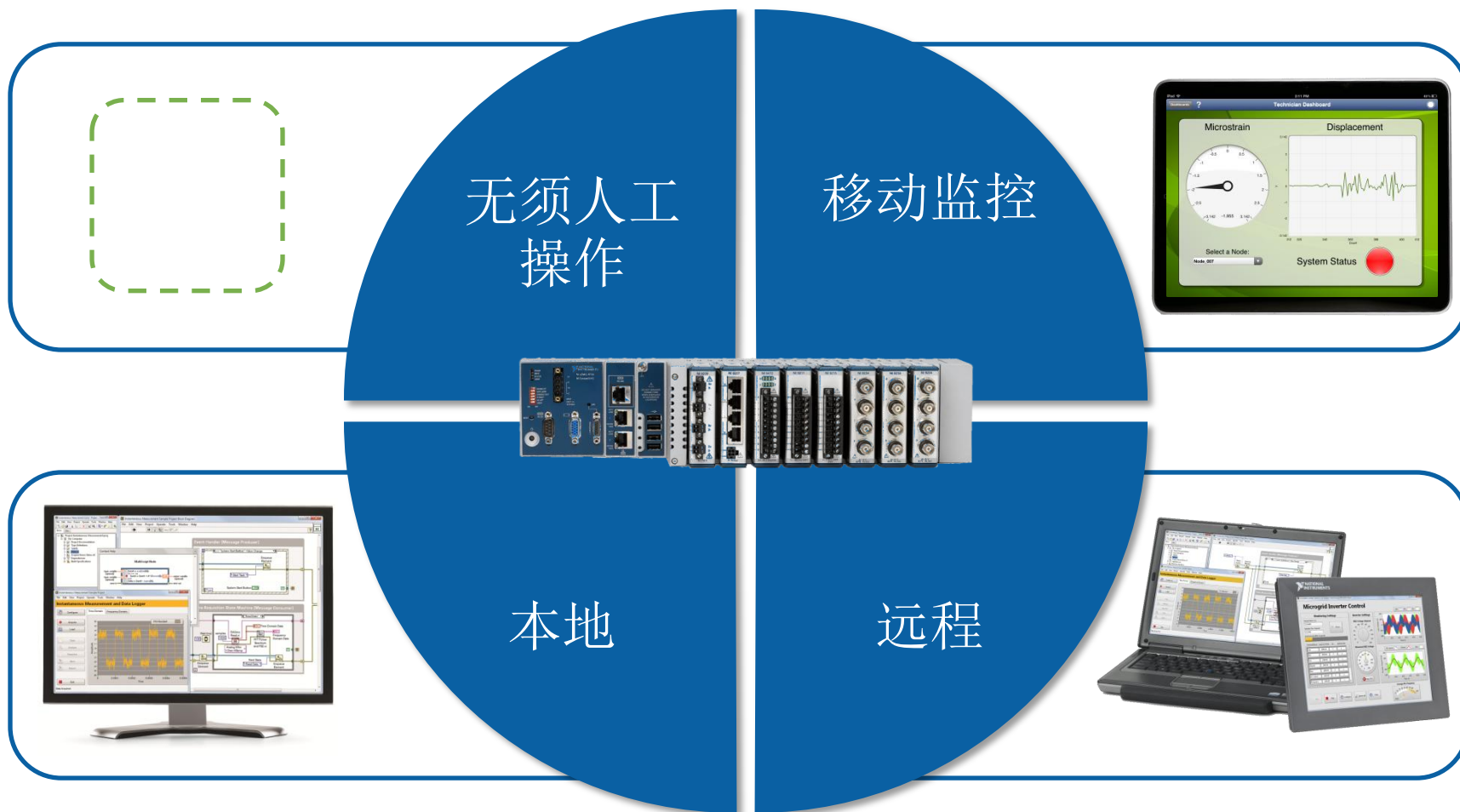
远程/嵌入式
数据采集终端



LabVIEW
独立式
NI CompactDAQ

演示2: TDMS记录

独立式NI CompactDAQ多元的可视化特性



行业趋势： 对移动设备的兼容集成



控制及图表可视化显示数据

创建新一代数据记录系统

状态监测系统

要求:

- ☑ 测量振动、速度和温度
- ☑ 坚固的可独立运行的系统
- ☑ 灵活的软件，实现自定义用户界面
- ☑ 具备硬件触发
- ☑ 测量过程相关的任务采用统一的时基
- ☑ 具备本地数据存储
- ☑ 监测传感器信号并通过可视化界面实时显示

感谢各位参会...

Visit www.ni.com/DAQ for more information