

合肥工业大学 数据采集系统 技术方案

Rev 3.0

南京派格测控科技有限公司

2013 年 04 月 15 日

目录

1、系统组成 - 2 -

2、传感器 - 2 -

3、NI PXIe 数据采集硬件..... - 4 -

4、数据记录和交互式测量软件 - 8 -

5、高性能移动工作站 - 8 -

6、系统供电 - 8 -

致合肥工业大学：

基于贵方的技术需求，南京派格测控科技有限公司提供一套基于美国 NI PXIe (PXI Express) 平台的数据采集系统技术方案，请审阅。这里把系统方案做一个简要的说明，本方案可根据贵方的要求做相应的调整与完善。

1、系统组成

- 传感器
- NI PXIe 数据采集硬件 1 套
- 数据记录和交互式测量软件 1 套
- 高性能移动工作站 1 台（笔记本，用户可自备）

2、传感器

2.1 MEMS DC 电容型单向加速度传感器

- 型号：美国 PCB 3711B112G
- 量程：±2g
- 灵敏度：1000mV/g
- 频响（±5%）：0-250Hz
- 频响（±10%）：0-350Hz
- 分辨率：0.00025g rms
- 非线性度：≤1%
- 工作温度：-54~121℃
- 尺寸：21.6*21.6*11.4mm(长*宽*高)
- 重量：16.3g



2.2 地震型 ICP 单向加速度传感器

- 型号：美国 PCB 393C04
- 量程：±5g
- 灵敏度：1000mV/g
- 频响（±5%）：0.06-450Hz
- 频响（±10%）：0.05-750Hz
- 分辨率：0.000003g
- 非线性度：≤1%
- 工作温度：-18~80℃
- 尺寸：25 x 31 mm(直径 x 高)
- 重量：50g



2.3 拉绳式位移传感器

- 型号：德国米铨 WDS-100-P60
- 量程：100mm
- 线性度：±0.5%FS
- 输出信号：0-10VDC
- 工作温度：-20~80℃
- 供电电压：14-27VDC



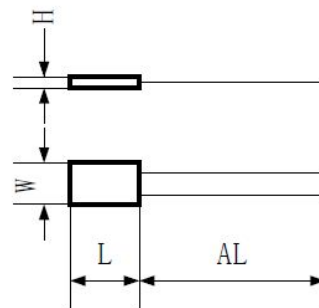
2.4 应变片

- 型号：中航电测 BQ120-100AA
- 应用范围：复合材料、混凝土结构
- 敏感栅尺寸：100x3.6mm
- 基底尺寸：110.0x7.0mm



2.5 热电偶

- 型号：国产 STTT-F
- 应用范围：用于物体表面温度测量
- T 型
- 测量范围：-50~100℃
- 精度：±0.5℃
- 尺寸：W-10mm，L-12mm，H-3.5mm
- 线缆长度 AL



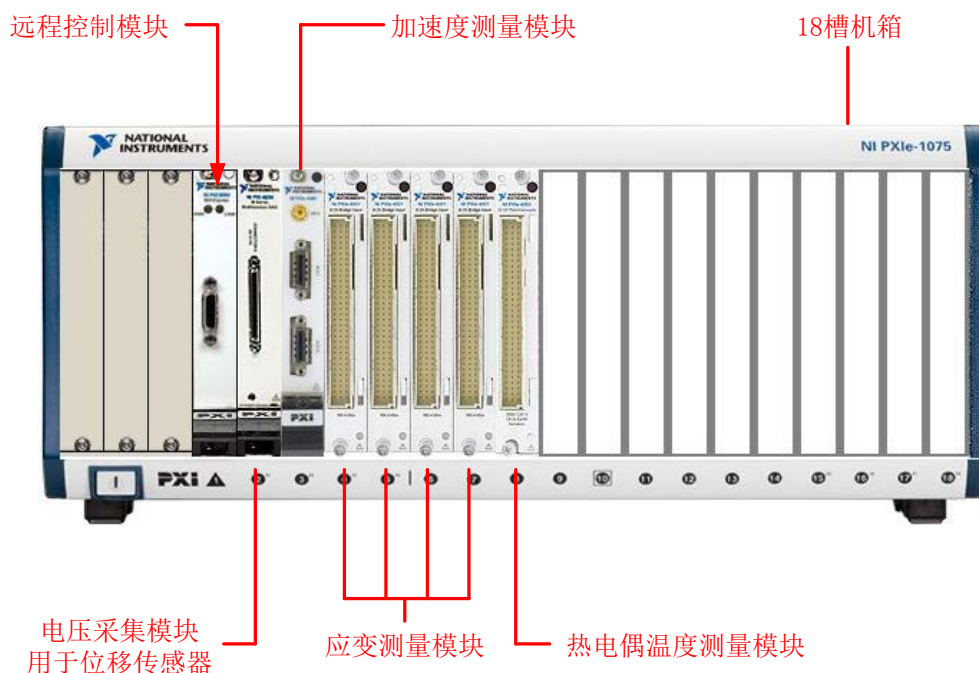
3、NI PXIe 数据采集硬件

3.1 PXIe 简介

PXI 是一种坚固的基于 PC 的测量和自动化平台。PXI 结合了 PCI 的电气总线特性与 Compact PCI 的坚固性、模块化及 Euro card 机械封装的特性，并增加了专门的同步总线和主要软件特性。以 PXI 为基础，PXI Express 提供了更多的定时和同步功能——100MHz 的差分系统时钟、差分信号传输以及差分星形触发总线。采用差分时钟和同步，PXI Express 系统中仪器时钟的抗噪声性能进一步提高，并且可以以更高速率传输数据。这使它成为测量和自动化系统的高性能、低成本运载平台。这些系统可用于诸如制造测试、军事和航空、机器监控、汽车研发、生产及工业测试等各种领域中。PXI Express 具有业内的最高带宽和最低时滞。



3.2 硬件组成

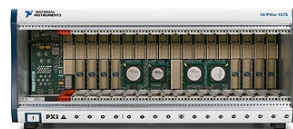


- PXIe-1075 18 槽 3U PXI Express 机箱
- PXIe-ExpressCard8360 远程控制模块（通过笔记本 ExpressCard 远程控制 PXIe 机箱）
- **PXI-6220 16 路电压采集模块（数量 1）**
- **PXIe-4497 16 路加速度测量模块（数量 1）**
- **PXIe-4330 8 路应变测量模块（数量 4）**
- PXIe-4353 32 路热电偶温度采集模块（数量 1）

3.3 模块介绍

3.3.1 PXIe-1075 18 槽 3U PXI Express 机箱

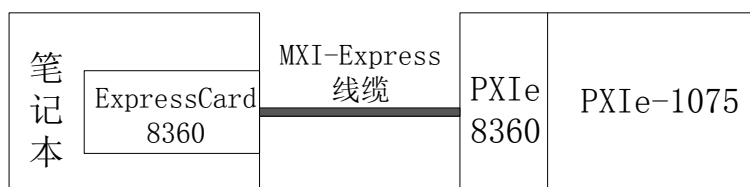
- 8 个混合插槽（兼容 PXI、PXI Express），8 个 PXI Express 插槽，1 个 PXI Express 系统定时插槽
- 与 PXI、PXI Express、CompactPCI 和 CompactPCI Express 模块兼容
- 高性能 - 每插槽高达 1 GB/s 的专用带宽和 4 GB/s 的系统带宽
- 工作电压：AC100-240V，总功率 791W



- 工作温度：0-55℃
- 尺寸：467.4×464.8×177.1mm（长×宽×高）

3.3.2 PXIe-ExpressCard8360 远程控制模块

- 高达 214 MB/s 的持续数据处理能力
- 软件透明连接，无需编程
- 用笔记本电脑直接控制 PXI Express/CompactPCI Express
- 是移动型应用的理想选择，例如现场测试、车载数据采集、NVH、NDT 和 RF 测试
- 电缆标准 3m，最长可达 7 米，带有牢固的螺纹连接器



连接示意图：笔记本远程控制 PXIe 机箱

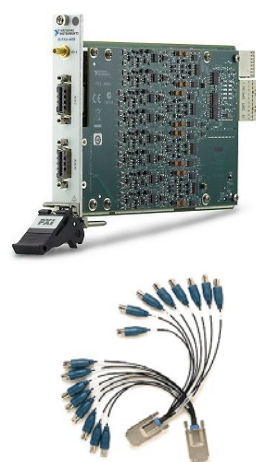
3.3.3 PXI-6220 电压采集模块

- 16 位, ±10V, 采样率 250 kS/s, 16 路模拟输入
- 高达 24 路数字 I/O; 32 位计数器; 数字触发
- NI-MCal 校准技术提高了测量精度
- NIST 校准认证书
- NI-DAQmx 驱动软件
- 连接附件：
前置式接线盒 TB-2706，螺丝端子



3.3.4 PXIe-4497 加速度测量模块

- 采样率高达 204.8 kS/s 的 16 路同步采样模拟输入
- 24 位分辨率 ADC 具有 114 dB 动态范围
- 2 档增益，输入信号范围 $\pm 1\text{V}$ 、 $\pm 10\text{V}$
- 软件配置 4 mA IEPE 和 TEDS 用于麦克风和加速度计
- 抗混叠滤波器
- AC/DC 耦合
- 线缆：屏蔽式 InfiniBand 至 BNC



3.3.5 PXIe-4330 应变测量模块

- 8 路同步采样模拟输入通道
- 25 kS/s/通道的采样率
- 每通道 24 位 ADC；抗混叠滤波
- 每通道软件可选的激励电压（0.625 V 至 10 V）
- 各路通道内置可编程 1/4 桥、半桥式和全桥式电阻与分路校准
- 借由 PXI Express，实现多设备触发和同步；
- 智能传感器（TEDS）支持
- NI-DAQmx 驱动软件
- 前置式接线盒 TB-4330



3.3.6 PXIe-4353 32 路热电偶温度采集模块

- 32 路热电偶输入通道；0.3℃精度
- 8 路内置冷端温度补偿通道；
- 90 S/s/通道的采样率（高速模式）
- 1 S/s/通道的采样率（高分辨率模式）
- 300 Vrms CAT II 通道-地面接地安全隔离
- 自动调零通道用于偏移误差补偿
- 热电偶开路检测
- 前置式接线盒 TB-4353



4、数据记录和交互式测量软件

NI LabVIEW SignalExpress

- 无需编程即可快速配置项目
- 记录源自 250 余款数据采集设备的数据
- 执行基础信号处理、分析和文件 I/O
- 通过自动 LabVIEW 代码生成，换算应用
- 创建自定义报告或者将数据轻松导出至 NI LabVIEW、
DIAdem、Microsoft Excel



5、高性能移动工作站

Dell M4700

- CPU: i5-3320M (2.6GHz)
- 内存: 4GB
- 硬盘: 500GB
- 显示屏: 15.6 英寸、1366x768
- 显卡: NVIDIA Quadro K1000M
- 操作系统: 正版 Win7 专业版 (32 位)
- 光驱: 8X DVD+/-RW 吸入式
- 6 芯电池
- ExpressCard 插槽



6、系统供电

采用蓄电池加 DC-AC 逆变器给系统供电。PXI 系统最大总功率 791W，但实际使用时远小于 791W。选用额定输出功率 1000W 的 DC-AC 逆变器，逆变器需要输入直流电源 12V/100A，选用松下 12V/120Ah 蓄电池给逆变器供电，蓄电池重 34.5kg。

如果忽略蓄电池重量的影响，或者需要更长的工作时间，可选择更大容量的蓄电池和更高输出功率的 DC-AC 逆变器。