

数据表

# NI 9226

8 RTD, 0  $\Omega$  ~ 4,000  $\Omega$ , 24 位, 400 S/s 多路综合, PT1000



- DSUB 或弹簧端子连接
- 50 Hz/60 Hz 噪声抑制
- 250 Vrms, CAT II, 通道对地隔离（弹簧端子）；60 VDC, CAT I, 通道对地隔离 (DSUB)

NI 9226 RTD 模拟输入 C 系列模块有 8 条通道和 24 位分辨率，可进行 PT1,000 RTD 测量。NI 9226 兼容 3 线和 4 线 RTD 测量，自动检测连接至通道的 RTD 类型，配置通道为合适的模式。模块提供每通道 0.1 mA 的电流激励，在工作温度范围内，精度误差低于 $\pm 1.1$   $^{\circ}\text{C}$ 。NI 为 NI 9226 提供校准服务。

	套件内容	<ul style="list-style-type: none"><li>• NI 9226</li><li>• NI 9226 入门指南</li></ul>
	附件	<ul style="list-style-type: none"><li>• NI 9974 弹簧端子接线盒（带弹簧端子）</li></ul>

产品名称	模块类型	信号类型	通道	最大采样率	同步	分辨率	接口
NI 9216	PT100 RTD	0 ~ 400 Ω	8	400 S/s	否	24 位	弹簧端子 DSUB
NI 9217	PT100 RTD	0 ~ 400 Ω	4	400 S/s	否	24 位	螺栓端子
NI 9219	通用	0 ~ 10000 Ω	4	100 S/s	是	24 位	弹簧端子
NI 9226	PT1000 RTD	0 ~ 4000 Ω	8	400 S/s	否	24 位	弹簧端子 DSUB

## NI C 系列概述



NI 提供超过 100 种 C 系列模块，用于测量、控制以及通信应用程序。C 系列模块可连接任意传感器或总线，并允许进行高精度测量，以满足高级数据采集及控制应用程序的需求。

- 与测量相关的信号调理，可连接一组传感器和信号
- 隔离选项包括组间、通道间以及通道对地
- 温度范围为 -40 °C ~ 70 °C，满足各种应用程序和环境需要
- 热插拔

CompactRIO 和 CompactDAQ 平台同时支持大部分 C 系列模块，用户无需修改就可将模块在两个平台间转换。

## CompactRIO



CompactRIO 将开放嵌入式架构与小巧、坚固以及 C 系列模块进行了完美融合，是一种由 NI LabVIEW 驱动的可重配置 I/O (RIO) 架构。每个系统包含一个 FPGA，用于自定义定时、触发以及处理一系列可用的模块化 I/O，可满足任何嵌入式应用程序的需求。

# CompactDAQ

CompactDAQ 是一种便携、耐用的数据采集平台，其模块化 I/O 集成了连接、数据采集以及信号调理功能，可直接接入任意传感器或信号。配合 LabVIEW 使用 CompactDAQ，用户可轻松地定义如何采集、分析、可视化以及管理测量数据。



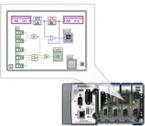
## 软件

### LabVIEW 专业版开发系统 - 用于 Windows



- 使用高级软件工具进行大型项目开发
- 通过 DAQ 助手和仪器 I/O 助手自动生成代码
- 使用高级测量分析和数字信号处理
- 利用 DLL、ActiveX 和 .NET 对象的开放式连接
- 生成 DLL、可执行程序以及 MSI 安装程序

### NI LabVIEW FPGA 模块



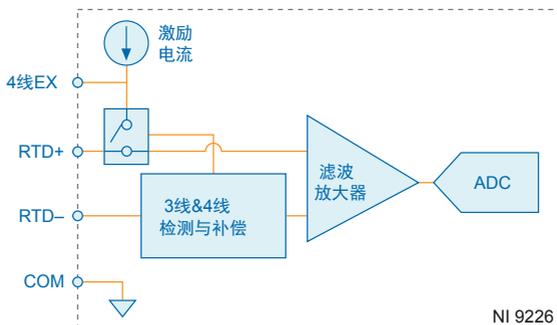
- 设计用于 NI RIO 硬件的 FPGA 应用程序
- 使用和台式及实时应用程序一样的图形化环境进行编程
- 以最高为 300 MHz 的循环速率执行控制算法
- 实现自定义定时和触发逻辑、数字协议以及 DSP 算法
- 集成现有 HDL 代码和第三方 IP（包括 Xilinx IP 生成器函数）
- 作为 LabVIEW Embedded Control and Monitoring Suite 的一部分购买

### NI LabVIEW Real-Time 模块



- 使用 LabVIEW 图形化编程设计确定性实时应用程序
- 下载至专有 NI 或第三方硬件，获得可靠的执行及多种 I/O 选择
- 利用内置的 PID 控制、信号处理以及分析函数
- 自动利用多核 CPU 或手动设置处理器关联
- 利用实时操作系统、开发和调试支持以及板卡支持
- 独立购买，或作为 LabVIEW 套件的一部分购买

# 输入电路



- RTD 通道共享一个接地，与系统中的其他模块隔离。
- 每个 RTD 通道经滤波后，由一个 24 位的模数转换器对其采样。

## NI 9226 产品规范

除非另外声明，否则下列规范的适用温度范围均为  $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。



**警告** 请勿尝试采用本文档中未提到的方式操作 NI 9226。错误操作设备可能发生危险。设备损坏时，内部的安全保护机制也会受影响。关于受损设备的维修事宜，请联系 NI。

## 输入特性

通道数	8 个模拟输入通道
ADC 分辨率	24 位
ADC 类型	Delta-sigma
采样模式	扫描
测量范围	
温度	$-200\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 850\text{ }^{\circ}\text{C}$
电阻	$0\ \Omega \sim 4,000\ \Omega$
转换时间	
高分辨率模式	单个通道 200 ms，所有通道共计 1600 ms
高速模式	单个通道 2.5 ms，所有通道共计 20 ms

**表 1. 温度精度（包含噪声）<sup>1</sup>，4 线模式**

测量值	典型值 (25 °C)	最大值 (-40 °C ~ 70 °C)
-200 °C ~ 150 °C	±0.15 °C	±0.5 °C
150 °C ~ 850 °C	±0.20 °C	±1.1 °C

**表 2. 温度精度（包含噪声）<sup>1</sup>，3 线模式<sup>2</sup>**

测量值	典型值 (25 °C)	最大值 (-40 °C ~ 70 °C)
-200 °C ~ 150 °C	±0.20 °C	±0.5 °C
150 °C ~ 850 °C	±0.30 °C	±1.1 °C

**表 3. 电阻测量精度（包含噪声）<sup>3</sup>，4 线模式**

测量条件	偏移误差	增益误差
典型值 (25 °C)	±0.06 Ω	±0.007%
最大值 (-40 °C ~ 70 °C)	±0.83 Ω	±0.058%

**表 4. 电阻测量精度（包含噪声）<sup>3</sup>，3 线模式**

测量条件	偏移误差	增益误差
典型值 (25 °C)	±0.11 Ω	±0.007%
最大值 (-40 °C ~ 70 °C)	±1.0 Ω	±0.058%

<sup>1</sup> 高速模式下增加 0.1 °C 误差。

<sup>2</sup> 3 线规范假定 RTD+接线端至 RTD 传感器与 COM 接线端至 RTD 传感器的连线长度相等。如长度不等或路径电阻之间不匹配，请使用下列公式评估额外误差：

°C 误差 = R<sub>不匹配</sub> \* 0.342 °C/Ω

<sup>3</sup> 高速模式下增加 0.27 Ω 误差。

表 5. 稳定性

模式	电压漂移	增益漂移
4 线	$\pm 31 \text{ m}\Omega/\text{°C}$	$\pm 10 \text{ ppm}/\text{°C}$
3 线	$\pm 33 \text{ m}\Omega/\text{°C}$	$\pm 10 \text{ ppm}/\text{°C}$

噪声

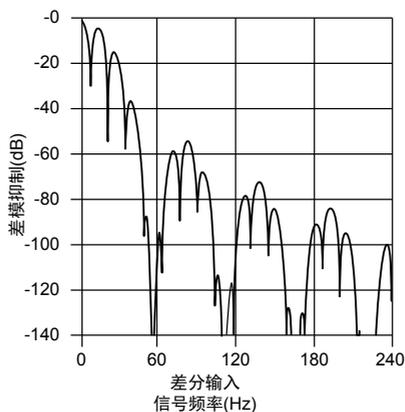
高分辨率模式	0.001 °Crms (3 mΩrms)
高速模式	0.02 °Crms (60 mΩrms)
激励电流	0.1 mA 每通道

噪声抑制

差模模式 (50/60 Hz)	
高分辨率模式	85 dB
高速模式	无
共模抑制, 通道对地 (50/60 Hz)	
高分辨率模式	>170 dB
高速模式	119 dB (弹簧端子) ; 112 dB (DSUB)

输入带宽 (高分辨率模式)	3.3 Hz
---------------	--------

图 1. 高分辨率滤波器响应<sup>4, 5</sup>



过压保护

±30 V, 最大值

## 电源要求

机箱功耗, 最大值

活动模式 463 mW

休眠模式 90 μW

散热, 最大值

活动模式 1.2 W

休眠模式 0.76 W

## 物理特性

请使用干毛巾清洁模块。



**提示** 关于 C 系列模块和连接器的 2 维图及 3D 模型, 请登录 [ni.com/dimensions](https://ni.com/dimensions), 通过相应模块编号查看。

弹簧端子连线

规格 0.08 mm<sup>2</sup> ~ 1.0 mm<sup>2</sup> (28 AWG ~ 18 AWG)  
铜导线

剥皮长度 7 mm (0.28 in.) 剥去末端绝缘层

<sup>4</sup> 该图像由凌力尔特公司 (Linear Technology Corp) 提供。

<sup>5</sup> 除高速滤波响应与高分辨率滤波响应的唯一差别在于, 高速滤波响应的第一个陷波为 14 kHz。

温度评级	90 °C, 最小值
每弹簧端子连线	每弹簧端子接一根导线
连接器固定	
固定类型	提供螺栓法兰
螺栓法兰扭矩	0.2 N · m (1.80 lb · in.)
重量	
NI 9226 (弹簧端子接口)	156 g (5.5 oz)
NI 9226 (DSUB 接口)	143 g (5.04 oz)

## 安全电压

仅可连接规定范围之内的电压。

### NI 9226 (弹簧端子接口) 隔离电压

通道间	无
通道对地	
连续	250 Vrms, Measurement Category II
耐压性	3,000 Vrms, 经 5 秒介电耐压测试

Measurement Category II 是指在与配电系统直接相连的电路上进行的测量。该类别表示当地配电标准（例如，标准壁装插座电源：在美国为 115 V，在欧洲为 230 V）。



**警告** 在 Measurement Category III 和 IV 中，请勿使用 NI 9226 连接信号或进行测量。

### NI 9226 (DSUB 接口) 隔离电压

通道间	无
通道对地	
连续	60 VDC, Measurement Category I
耐压性	
3,000 米及以下	1,000 Vrms, 经 5 秒介电耐压测试
5,000 米及以下	860 Vrms, 经 5 秒介电耐压测试

Measurement Category I 用于测量与配电系统非直接相连 (*MAINS* 电压) 的电路。*MAINS* 是对设备供电的电源系统，可能对人体造成伤害。该类测量主要用于受二级电路保护的电压测量。这类电压测量包括：信号电平、特种设备、设备的特定低能量部件、低电压源供能的电路、电子设备。



**注：** 在 Measurement Category II、III 和 IV 中，请勿使用 DSUB 接口的 NI 9226 连接信号或进行测量。



**警告** 在 Measurement Category II、III 和 IV 中，请勿使用 NI 9226 连接信号或进行测量。



**注：** Measurement Categories CAT I 和 CAT O 等同。该类测试和测量电路不能直接连接使用 MAINS 建筑物电源的 Measurement Categories CAT II、CAT III 或 CAT IV 电路。

## 危险环境

美国 (UL)	Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T4; Class I, Zone 2, AEx nA IIC T4
加拿大 (C-UL)	Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T4; Class I, Zone 2, Ex nA IIC T4
欧洲 (ATEX) 和 国际 (IECEX)	Ex nA IIC T4 Gc

## 安全性与危险环境标准

该产品设计符合以下测量、控制和实验室用途的电气设备安全标准：

- IEC 61010-1, EN 61010-1
- UL 61010-1, CSA 61010-1
- EN 60079-0:2012, EN 60079-15:2010
- IEC 60079-0: Ed 6, IEC 60079-15: Ed 4
- UL 60079-0; Ed 5, UL 60079-15; Ed 3
- CSA 60079-0:2011, CSA 60079-15:2012



**注：** 关于 UL 和其他安全证书，见产品标签或 [在线产品认证](#) 章节。

## 电磁兼容性

产品符合以下测量、控制和实验室用途电气设备的 EMC 标准：

- EN 61326-1 (IEC 61326-1): Class A 放射标准；工业抗扰度标准
- EN 55011 (CISPR 11): Group 1, Class A 放射标准
- EN 55022 (CISPR 22): Class A 放射标准
- EN 55024 (CISPR 24): 抗扰度
- AS/NZS CISPR 11: Group 1, Class A 放射标准
- AS/NZS CISPR 22: Class A 放射标准
- FCC 47 CFR Part 15B: Class A 放射标准
- ICES-001: Class A 放射标准



**注：** 在美国（依据 FCC 47 CFR），Class A 设备适用于商业、轻工业和重工业环境。在欧洲、加拿大、澳大利亚和新西兰（依据 CISPR 11），Class A 设备仅适用于重工业环境。



**注：** Group 1 设备（依据 CISPR 11）是指不会出于处理材料或检查/分析目的，而有意释放射频能量的工业、科学或医疗设备。



**注：** 关于 EMC 声明和认证等详细信息，见 [在线产品认证](#) 章节。

## CE 规范

产品已达到现行欧盟产品规范的下列基本要求：

- 2014/35/EU；低电压规范（安全性）
- 2014/30/EU；电磁兼容性规范 (EMC)
- 94/9/EC；潜在爆炸性环境 (ATEX)

## 在线产品认证

关于合规信息，见产品的合规声明 (DoC)。如需获取产品认证及合规声明 (DoC)，请访问 [ni.com/certification](http://ni.com/certification)，通过模块编号或产品线搜索，并在 Certification（认证）栏中查看相应链接。

## 冲击和振动

要符合下列规范，必须将系统固定在面板上。

### 运行环境振动

随机 (IEC 60068-2-64)	5 g <sub>rms</sub> , 10 Hz ~ 500 Hz
正弦 (IEC 60068-2-6)	5 g, 10 Hz ~ 500 Hz
运行环境冲击 (IEC 60068-2-27)	30 g, 11 ms 半正弦；50 g, 3 ms 半正弦； 18 次冲击，6 个方向

## 环境

关于具体要求，见所用机箱的文档。

运行环境温度 (IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2)	-40 °C ~ 70 °C
存储温度 (IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2)	-40 °C ~ 85 °C
防护等级（电源插头连接）	IP 40
运行环境湿度 (IEC 60068-2-78)	10% RH ~ 90% RH，无凝结
存储湿度 (IEC 60068-2-78)	5% RH ~ 95% RH，无凝结
污染等级	2
最高海拔	5,000 米

仅限室内使用。

## 环境保护

NI 始终致力于设计和制造有利于环境保护的产品。NI 认为减少产品中的有害物质不仅有益于环境，也有益于客户。

关于环境保护的详细信息，请访问 [ni.com/environment](https://ni.com/environment)，查看 *Minimize Our Environmental Impact* 页面。该页包含 NI 遵守的环境准则和规范，以及本文档未涉及的其他环境信息。

## 电气电子设备废弃物 (WEEE)



**欧盟客户** 所有超过生命周期的 NI 产品都必须依照当地法律法规进行处理。

关于如何在当地回收 NI 产品，请访问 [ni.com/environment/weee](https://ni.com/environment/weee)。

## 电子信息产品污染控制管理办法（中国 RoHS）



**中国客户** National Instruments 符合中国电子信息产品中限制使用某些有害物质指令 (RoHS)。关于 National Instruments 中国 RoHS 合规性信息，请登录 [ni.com/environment/rohs\\_china](https://ni.com/environment/rohs_china)。(For information about China RoHS compliance, go to [ni.com/environment/rohs\\_china](https://ni.com/environment/rohs_china).)

## 校准

访问 [ni.com/calibration](https://ni.com/calibration) 可获取与 NI 9226 校准服务相关的校准认证和信息。

校准间隔

1 年

关于 NI 商标的详细信息，请访问 [ni.com/trademarks](http://ni.com/trademarks)，查看 *NI Trademarks and Logo Guidelines* 页面。此处提及的其他产品和公司名称均为其各自公司的商标或商业名称。关于 NI 产品和技术的专利权，请查看软件中的**帮助»专利信息**、光盘中的 `patents.txt` 文件，或 [ni.com/patents](http://ni.com/patents) 上的 *National Instruments Patent Notice*。可在 NI 产品的自述文件中找到最终用户许可协议 (EULA) 和第三方法律声明。请查阅 [ni.com/legal/export-compliance](http://ni.com/legal/export-compliance) 上的 *Export Compliance Information* 以了解 NI 全球出口管制政策，以及如何获取相关的 HTS 编码、ECCN 和其他进出口信息。NI 对于本文件所含信息的准确性不作任何明示或默示的保证，并对其错误不承担任何责任。美国政府用户：本手册中包含的数据系使用私人经费开发的，且本手册所包含的数据受到联邦采购条例 52.227-14 和联邦国防采购条例补充规定 252.227-7014 和 252.227-7015 中规定适用的有限权利和受限数据权益条款的约束。

© 2015—2016 National Instruments. 版权所有

376922C-0218 2016 年 03 月