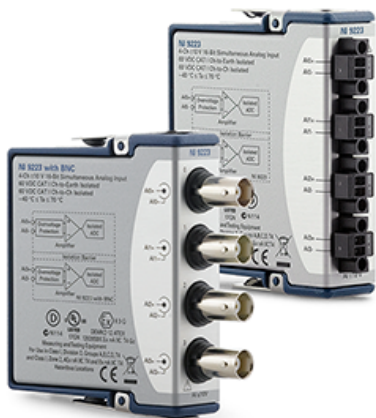


数据表

# NI 9223 数据表

4 AI,  $\pm 10$  V, 16 位, 1 MS/s/ch 同步





- BNC 或螺栓端子连接
- 60 VDC, CAT I, 通道间隔离

NI 9223 C 系列模块为高速、同步模块，用于任意 NI CompactDAQ 或 CompactRIO 机箱。该模块采样率上限为 1 MS/s，且包含同步模数转换器(ADC)，适用的应用包括弹道、碰撞和冲击波测试。

C系列模拟输入模块比较

| 产品名称    | 信号电平   | 通道数            | 采样率         | 同步 | 分辨率 | 接口                   |
|---------|--|----------------|-------------|----|-----|----------------------|
| NI 9201 | $\pm 10\text{ V}$  | 8个单端           | 500 kS/s    | 否  | 12位 | 螺栓端子<br>弹簧端子<br>DSUB |
| NI 9205 | $\pm 200\text{ mV}$ , $\pm 1\text{ V}$ ,<br>$\pm 5\text{ V}$ , $\pm 10\text{ V}$ | 32个单端<br>16个差分 | 250 kS/s    | 否  | 16位 | 弹簧端子<br>DSUB         |
| NI 9206 | $\pm 200\text{ mV}$ , $\pm 1\text{ V}$ ,<br>$\pm 5\text{ V}$ , $\pm 10\text{ V}$ | 32个单端<br>16个差分 | 250 kS/s    | 否  | 16位 | 弹簧端子                 |
| NI 9207 | $\pm 10\text{ V}$  | 8个差分           | 500 S/s     | 否  | 24位 | DSUB                 |
| NI 9209 | $\pm 10\text{ V}$  | 32个单端<br>16个差分 | 500 S/s     | 否  | 24位 | DSUB                 |
| NI 9215 | $\pm 10\text{ V}$  | 4个差分           | 100 kS/s/ch | 是  | 16位 | 螺栓端子<br>弹簧端子<br>BNC  |
| NI 9220 | $\pm 10\text{ V}$  | 16个差分          | 100 kS/s/ch | 是  | 16位 | 弹簧端子<br>DSUB         |
| NI 9221 | $\pm 60\text{ V}$  | 8个单端           | 800 kS/s    | 否  | 12位 | 螺栓端子<br>弹簧端子<br>DSUB |
| NI 9222 | $\pm 10\text{ V}$  | 4个差分           | 500 kS/s/ch | 是  | 16位 | 螺栓端子<br>BNC          |
| NI 9223 | $\pm 10\text{ V}$  | 4个差分           | 1 MS/s/ch   | 是  | 16位 | 螺栓端子<br>BNC          |

|   |      |  |
|---|------|--|
|    | 套件内容 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• NI 9223</li> <li>• NI 9223入门指南</li> </ul> |
|  | 附件   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• NI 9971 连接器后壳套件（螺栓端子）</li> </ul>          |

# 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 将开放式、小型化和坚固耐用的嵌入式架构与 C 系列模块集成在一个平台上。平台基于 NI LabVIEW 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。



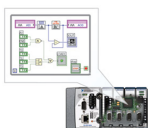
# 软件

## LabVIEW 专业版开发系统 - 用于 Windows



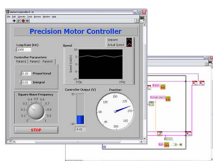
- 使用高级软件工具进行大型项目开发
- 通过 DAQ 助手和仪器 I/O 助手自动生成代码
- 使用高级测量分析和数字信号处理
- 利用 DLL、ActiveX 和 .NET 对象的开放式连接
- 生成 DLL、可执行程序以及 MSI 安装程序

## NI LabVIEW FPGA 模块



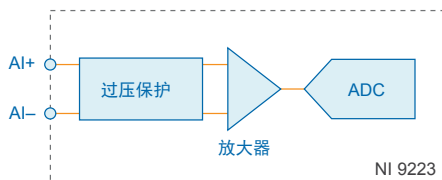
- 设计用于 NI RIO 硬件的 FPGA 应用程序
- 使用和台式及实时应用程序一样的图形化环境进行编程
- 以最高为 300 MHz 的循环速率执行控制算法
- 实现自定义定时和触发逻辑、数字协议以及 DSP 算法
- 集成现有 HDL 代码和第三方 IP (包括 Xilinx IP 生成器函数)
- 作为 LabVIEW Embedded Control and Monitoring Suite 的一部分购买

## 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

# NI 9223 输入电路



- 每个通道的输入信号经缓冲、调理后，由模数转换器(ADC)对其采样。
- 每个通道均带有独立的信号通路和模数转换器，可对所有路通道同步采样。

# NI 9223 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 °C ~ 70 °C。所有电压均以 AI-端电压为参考地。



**警告** 请勿尝试采用本文档中未提到的方式操作 NI 9223。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                                  | 4 个模拟输入通道     |
| ADC 分辨率                              | 16 位          |
| ADC 类型                               | 逐次逼近寄存器 (SAR) |
| 输入电压范围 <sup>1</sup> ，测量电压 (AI+至 AI-) |               |
| 最小值 <sup>2</sup>                     | ±10.5 V       |
| 常规值                                  | ±10.6 V       |
| 最大值                                  | ±10.7 V       |
| 过压保护                                 | ±30 V         |
| 最大采样率                                |               |
| CompactDAQ (NI-DAQmx)                | 1 MS/s        |
| CompactRIO                           |               |
| FPGA 用户控制 I/O 采样 <sup>3</sup>        | 1 MS/s        |
| FPGA I/O 节点                          | 350 kS/s      |

表 1. 精度

| 测量条件 |                      | 读数百分比 (增益误差) | 量程百分比 <sup>4</sup> (偏置误差) |
|------|----------------------|--------------|---------------------------|
| 已校准  | 最大值 (-40 °C ~ 70 °C) | ±0.20%       | ±0.10%                    |
|      | 常规值 (23 °C ±5 °C)    | ±0.02%       | ±0.01%                    |

<sup>1</sup> 关于安全操作电压的详细信息，见 [安全电压](#)。

<sup>2</sup> 最小测量电压范围指 NI 9223 可精确测量的最大电压。

<sup>3</sup> FPGA 用户控制 I/O 采样允许以底层访问权限进行采样和传输，并提供较高的采样率。关于 FPGA 用户控制 I/O 采样的详细信息，请访问 [ni.com/info](http://ni.com/info)，输入信息代码 *sampleRate* 查询。

<sup>4</sup> 量程等于±10.6 V。

表 1. 精度 (续)

| 测量条件             |                      | 读数百分比 (增益误差) | 量程百分比 <sup>4</sup> (偏置误差) |
|------------------|----------------------|--------------|---------------------------|
| 未校准 <sup>5</sup> | 最大值 (-40 °C ~ 70 °C) | ±0.40%       | ±0.40%                    |
|                  | 常规值 (23 °C ±5 °C)    | ±0.20%       | ±0.10%                    |

#### 稳定性

|                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| 增益漂移                        | 6 ppm/°C                |
| 电压漂移                        | 29 $\mu$ V/°C           |
| CMRR ( $f_{in} = 60$ Hz)    | 100 dB                  |
| -3 dB 带宽 <sup>6</sup>       | >1 MHz                  |
| 输入阻抗                        | >1 G $\Omega$           |
| 噪声                          | 0.75 LSB <sub>rms</sub> |
| 总谐波失真 (THD) (20 Vpp, 1 kHz) | -85 dB                  |
| 串扰 (20 Vpp, 1 kHz)          | -100 dB                 |

## 电源要求

#### 机箱功耗

|      |           |
|------|-----------|
| 活动模式 | 1 W, 最大值  |
| 休眠模式 | 5 mW, 最大值 |

#### 散热 (70 °C)

|      |             |
|------|-------------|
| 活动模式 | 1.3 W, 最大值  |
| 休眠模式 | 430 mW, 最大值 |

<sup>4</sup> 量程等于±10.6 V。

<sup>5</sup> 未校准精度指在原始模式或未换算模式中采集数据获取的精度，在这两种模式中，模块中存储的校准常量未应用于数据。

<sup>6</sup> 输入幅值在输入范围的 10%时为 -3 dB 带宽。

# 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二维图及三维模型，请登录 [ni.com/dimensions](https://ni.com/dimensions)，通过相应模块编号查看。

## 螺栓端子连线

|         |   |
|---------|---|
| 规格      | 0.05 mm <sup>2</sup> ~ 1.5 mm <sup>2</sup> (30 AWG ~ 14 AWG)<br>铜导线 |
| 剥皮长度    | 6 mm (0.24 in.) 剥去末端绝缘层   |
| 额定温度    | 90 °C，最小值   |
| 螺栓端子扭矩  | 0.22 N · m ~ 0.25 N · m (1.95 lb · in. ~ 2.21 lb · in.)             |
| 每螺栓端子连线 | 每螺栓端子接一根导线；使用双线金属套环时可连接两根导线   |
| 金属套环    | 0.25 mm <sup>2</sup> ~ 1.5 mm <sup>2</sup>                          |

## 连接器固定

|                  |                           |
|------------------|---------------------------|
| 固定类型             | 提供螺栓边缘                    |
| 螺栓边缘扭矩           | 0.2 N · m (1.80 lb · in.) |
| 重量               |                           |
| NI 9223 (螺栓端子接口) | 138 g (4.9 oz)            |
| NI 9223 (BNC 接口) | 165 g (5.8 oz)            |

# 安全电压

仅可连接规定范围之内的电压。

## 隔离

|      |                                |
|------|--------------------------------|
| 通道间  |                                |
| 连续   | 60 VDC, Measurement Category I |
| 耐压性  | 1000 Vrms, 经 5 秒介电耐压测试         |
| 通道对地 |                                |
| 连续   | 60 VDC, Measurement Category I |
| 耐压性  | 1000 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、低电压源供电的电路、电子设备。



**警告** 在 Measurement Category II、III 和 IV 中，请勿使用 NI 9223 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;<br>Class I, Zone 2, AEx nA IIC T4 |
| 加拿大 (C-UL)             | Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T4;<br>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、控制和实验室用途敏感电气设备的 EMC 标准：

- EN 61326-1 (IEC 61326-1): Class A 放射标准；基本抗扰度
- EN 55011 (CISPR 11): Group 1, Class A 放射标准
- AS/NZS CISPR 11: Group 1, 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；<br>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<br>(IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2) | -40 °C ~ 70 °C       |
| 存储温度<br>(IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2)   | -40 °C ~ 85 °C       |
| 防护等级                                     | IP40                 |
| 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](http://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](http://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](http://ni.com/environment/rohs_china)。(For information about China RoHS compliance, go to [ni.com/environment/rohs\\_china](http://ni.com/environment/rohs_china).)

## 校准

访问 [ni.com/calibration](http://ni.com/calibration) 可获取与 NI 9223 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。

© 2016 National Instruments. 版权所有

374223A-0218 2017 年 5 月 8 日