

产品规范

PXIe-4310

8 通道、16 位、400 kS/s/ch、通道间隔离模拟输入模块

Français Deutsch 日本語 한국어 简体中文
ni.com/manuals

本文档为 PXIe-4310 模块的产品规范。除非另外声明，否则所有规范的适用温度范围均为 0 °C ~ 55 °C。系统必须预热 15 分钟才能达到额定精度。设备的产品规范可能在未声明的情况下发生变更。最新产品规范和相关文档，请访问 ni.com/manuals。



注 如要保持 PXI Express 系统的强制风冷，见 *Maintain Forced-Air Cooling Note to Users*。



注意 所有模拟输入的最大电压为 ± 11 V，适用于所有量程。

术语

最大和最小产品规范为仪器满足推荐的校准周期及规定的工作条件时的性能保证。这些产品规范受限于生产验证或由设计确保。

常规产品规范是绝大多数仪器满足推荐的校准周期及规定的工作条件时的产品规范，该规范是基于生产验证和 / 或工程开发测量得出的。不能保证仪器的性能。

补充产品规范描述了由产品设计决定的基本功能和属性，不受限于生产验证。它们提供了充分利用仪器的信息，且未包含在先前的定义中。

除非另外声明，否则全部性能产品规范为常规产品规范。在工作温度全量程内，上述产品规范有效。

危险电压安全守则

模块连接危险电压时，请采取下列防范措施。危险电压是指峰值电压高于 42.4 V_{pk} 的交流电压或高于 60 V 的直流电压。



注意 确保危险电压的连接由具有当地电气安全资质的专业人士完成。



注意 必须根据当地安全规范和标准以及制造商提供的规格安装配套连接器。您有责任根据相关标准（包括北美的 UL 和 CSA 以及欧洲的 IEC 和 VDE）验证第三方连接器的安全合规性及其使用情况。



注意 确保人体与设备及连至该模块的电路有效隔离。



注意 模块端子接通危险电压 ($>42.4\text{ V}_{\text{pk}}/60\text{ VDC}$) 时，应确保人体与设备及连至该模块的电路有效隔离。



注意 请勿将危险电压电路和人体可接触电路放置在同一模块内。

模拟输入

- 通道数..... 8 个差分
- ADC 分辨率 16 位
- DNL 保证无丢失代码
- INL..... 请参见 [AI 绝对精度](#)部分。
- 采样率
- 最大值 每通道 400 kS/s
 - 最小值 无最小值
 - 定时精度 采样率的 50 ppm
 - 定时分辨率..... 10 ns
- 输入耦合 直流
- PXIe-4310 或 TB-4310 (10V)
- 电压量程
- (每通道软件可选) $\pm 10\text{ V}$, $\pm 5\text{ V}$, $\pm 2\text{ V}$, $\pm 1\text{ V}$
- 最大工作电压（信号电压 + 共模电压）

最大工作电压（信号电压 + 共模电压）	
量程	工作电压
10 V	$\pm 11\text{ V}$
5 V	$\pm 10.5\text{ V}$
2 V	$\pm 9\text{ V}$
1 V	$\pm 8.5\text{ V}$

- CMRR（至 60 Hz）..... 130 dB
- 带宽（小信号，-3 dB）..... 950 kHz

滤波

- 低通（每通道
软件可选）.....10 kHz， 100 kHz， 禁用
- 截止频率容差.....±5%
- 滤波器类型 二阶 Butterworth

输入阻抗

- 设备开启¹
 - AI+ 至 AI COM>1 GΩ， 与 50 pF 电容并联
 - AI-至 AI COM>1 GΩ， 与 50 pF 电容并联
- 设备关闭
 - AI+ 至 AI COM5 kΩ
 - AI-至 AI COM5 kΩ

- 输入偏置电流±100 pA
- 输入 FIFO 大小8,190 个采样， 供所有通道使用
- 数据传输DMA（分散 - 收集）、编程控制 I/O
- 故障保护（开机）
 - AI+ 和 AI-之间±60 V
 - 任意 AI 和 COM 之间±60 V
 - PFI 或 RSVD 线和 COM 之间±24 V
- 故障时的输入电流.....±0.5 mA/AI 引脚， 最大值

AI 绝对精度

INL 误差 量程的 51 ppm

额定量程		残余增益 误差（读 数的 ppm）	残余偏移 （量程的 ppm）	偏移温度 系数（量 程的 ppm/°C）	随机噪声 σ（μV _{rms} ）	全量程绝 对精度 （μV）
正向全量 程	负向全量 程					
10	-10	110	16	9	171	2495
5	-5	111	21	9	91	1278
2	-2	114	42	10	49	561
1	-1	120	75	13	38	323



注 自模块外部校准起，表中给出精度的有效期为两年。

¹ 给定的阻抗只适用于 PXIe-4310 模块。关于接线盒的阻抗信息，见 *PXIe-4310 和 TB-4310 (10V)/TB-4310 (600V) 入门指南和接线盒规范*。

稳定性

参考温度系数 5 ppm/°C

增益漂移 13 ppm/°C

AI 绝对精度公式

绝对精度 = 读数 × (增益误差) + 量程 × (偏置误差) + 噪声不确定度

增益误差 = 残余 AI 增益误差 + 增益温度系数 × (上次内部校准至今的温度变化值)
+ 参考温度系数 × (上次外部校准至今的温度变化值)

偏置误差 = 残余 AI 偏置误差 + 偏置温度系数 × (上次内部校准至今的温度变化值)
+ INL 误差

$$NoiseUncertainty = \frac{RandomNoise * 3}{\sqrt{10000}}$$

对于包含因子为 3 sigma，均匀选取 10000 个采样点的情况。

AI 绝对精度范例

假设根据下列值来计算模拟输入通道的全量程绝对精度：

- 上次外部校准至今的温度变化值 = 10 °C
- 上次内部校准至今的温度变化值 = 1 °C
- 采样数量 = 10000
- 包含因子 = 3 σ

例如， 10 V 量程时的全量程绝对精度计算如下：

增益误差 = 110 ppm + 13 ppm × 1 °C + 5 ppm × 10 °C = 读数的 173 ppm

偏置误差 = 16 ppm + 9 ppm × 1 °C + 51 ppm = 量程的 76 ppm

$$NoiseUncertainty = \frac{171 \mu V * 3}{\sqrt{10000}} = 5.13 \mu V$$

绝对精度 = 10 V × (增益误差) + 10 V × (偏移误差) + 噪声不确定度 = 2495 μV

数字 PFI 输入

电气特性

电平	最小值	最大值
输入高电压 (VIH)	2.09 V	5.5 V
输入低电压 (VIL)	0 V	0.90 V
滞后	0.60 V	0.87 V

触发

模拟触发

源	AI<0..7>
功能	参考触发
电平	全量程（取决于 AI 量程），可编程
分辨率	16 位
模式	上升沿、上升沿带滞后、下降沿、下降沿带滞后、进入窗、离开窗

数字触发

源	PXI_TRIG<0..7>、PXI_STAR、PXIe_DSTAR<A..B> PFI<0..1>
功能	开始触发、参考触发、暂停触发
极性	软件可选
去抖动滤波设置	禁用、90 ns、5.12 μs、2.56 ms、自定义间隔

时钟

源	板载时钟、PXI_TRIG<0..7>、PXI_STAR、PXIe_DSTAR<A..B>、PFI<0..1>、PXIe_Clk100（仅限 RefClk）
目标	采样时钟、采样时钟时基、参考时钟
极性	软件可选（参考时钟除外）
去抖动滤波设置 （仅限采样时钟）	禁用、90 ns、5.12 μs、2.56 ms、自定义间隔

表 1. 参考时钟锁定频率

参考信号	锁定输入频率 (MHz)		
	10	20	100
PXIe_DSTAR<A..B>	ü	ü	ü
PXI_STAR	ü	ü	—
PXIe_Clk100	—	—	ü
PXI_TRIG<0..7>	ü	ü	—
PFI<0..1>	ü	ü	—



注 除表 1 中标记为支持的组合外，NI 不建议使用任何锁定输入频率和参考信号组合。

输出定时信号

源	开始触发、参考触发、暂停触发、 PFI<0..1>、采样时钟、各种衍生时基和时钟
目标	PXI_TRIG<0..7>, PXIe_DSTAR C
极性	软件可选

总线接口

外形参数	x1 PXI Express 外设模块，满足产品规范版本 1.0
插槽兼容性	PXI Express 或 PXI Express 混合插槽
DMA 通道	1 个模拟输入

校准

访问 ni.com/calibration 可获取与 PXIe-4310 校准证书和校准服务相关的信息。

推荐预热时间	15 分钟
校准周期	2 年

功率要求

+3.3 V	2.9 W
+12 V	7.1 W

物理特性

尺寸	标准 3U PXIe, 16 cm × 10 cm (6.3 in. × 3.9 in.)
重量	170 g (6.0 oz)



注意 请使用非金属性软刷清洁硬件设备。返修前请确保设备完全干燥且未受污染。

I/O 连接器	96 针公口 DIN 41612/IEC 60603-2 连接器
---------------	----------------------------------

环境

最高海拔2,000 m (800 mbar), 周围温度 25 °C

污染等级2

仅限室内使用

运行环境

环境温度范围0 °C ~ 55 °C
(依据 IEC-60068-2-1 和 IEC-60068-2-2 标准进行测试。满足 MIL-PRF-28800F Class 3 低温限制和 MIL-PRF-28800F Class 2 高温限制。)

相对湿度范围10% ~ 90%, 无凝结
(依据 IEC 60068-2-56 进行测试。)

存储环境

环境温度范围-40 °C ~ 71 °C
(依据 IEC-60068-2-1 和 IEC-60068-2-2 标准进行测试。满足 MIL-PRF-28800F Class 3 限制。)

相对湿度范围5% ~ 95%, 无凝结
(依据 IEC 60068-2-56 进行测试。)

冲击和振动

运行环境冲击30 g 峰值, 11 ms 半正弦脉冲
(依据 IEC60068-2-27 标准进行测试。满足 MIL-PRF-28800F Class 2 限制。)

随机振动

 设备工作5 Hz ~ 500 Hz, 0.3 g_{rms}

 设备未工作5 Hz ~ 500 Hz, 2.4 g_{rms}
(依据 IEC 60068-2-64 标准进行测试。
设备未工作时超出 MIL-PRF-28800F, Class 3 标准。)

安全电压

仅可连接规定范围内的电压。

任意 AI+ 和 AI-之间 $\pm 11\text{ V}$

任意 AI 接线端和 COM 之间 $\pm 11\text{ V}$

隔离

通道间

连续¹ $600\text{ VDC}/V_{pk}$, Measurement Category O; 300 V_{rms} , Measurement Category II

额定瞬态过压 $2,500\text{ V}_{pk}$

通道至地

连续 $600\text{ VDC}/V_{pk}$, Measurement Category O; 300 V_{rms} , Measurement Category II

额定瞬态过压 $2,500\text{ V}_{pk}$



注意 请不要使用该设备测量 Measurement Categories III、IV 的测量项。



注意 采用本文档中未提及的其他方式操作设备可能影响 PXIe-4310 提供的保护。

安全标准

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 C22.2 No. 61010-1



注 关于 UL 和其他安全认证信息，请查看产品标签或[在线产品认证](#)章节。

电磁兼容性

产品设计符合以下测量、控制和实验室用途电气设备的 EMC 标准：

- EN 613261 (IEC 613261): Class A 放射标准；基本抗扰度
- 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): 抗扰度标准

¹ Measurement Category CAT I 和 CAT O 等同。这些测量不用于测量类别为 CAT II、III、IV 的 MAINS 建筑物配电系统直接连接的电路。MAINS 是对设备供电的危险电源。Measurement Category 0 用于测量受特殊保护的二级电路的电压。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。

Measurement Category II 适用于在与配电系统直接相连的电路上的测量。该类别表示当地配电标准（例如，标准墙壁插座电源：在美国为 120 V，在欧洲为 240 V）。

- 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 (CE)

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)

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，通过模块型号或产品线搜索，并在 Certification（认证）栏中查看相应链接。

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，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)



欧盟用户 所有超过生命周期的产品都必须送到 WEEE 回收中心。关于 WEEE 回收中心、NI WEEE 行动及遵循电子废弃物 WEEE 2002/96/EC 指令的详细信息，见 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。(For information about China RoHS compliance, go to ni.com/environment/rohs_china)

全球支持和服务

NI 网站提供全面的技术支持资源。请访问 ni.com/support 获取疑难解答、应用程序开发自助资源，以及来自 NI 应用工程师的电话或电子邮件帮助。

请访问 ni.com/services 获取 NI 工厂安装服务、维修、保修期延长和其他服务的信息。

请访问 ni.com/register 注册 NI 产品。注册产品将便于您获得技术支持，并确保您收到 NI 的重要更新。

合规声明 (DoC) 表示产品符合欧盟理事会的相关规范。该系统可确保电子产品的电磁兼容性 (EMC) 和安全性。请访问 ni.com/certification 获取产品的合规声明。如产品支持校准服务，可访问 ni.com/calibration 获取校准证书。

NI 总部地址: 11500 North Mopac Expressway, Austin, Texas, 78759-3504。NI 在全球许多国家设有分支机构。美国国内用户如需获得电话支持，请登录 ni.com/support 创建服务请求，或致电 1 866 ASK MYNI (275 6964)。美国之外的用户如需获得电话技术支持，请访问 ni.com/niglobal 查找全球办事处最新的联系方式、技术支持电话、电子邮件地址及当前活动。

信息如有变更，恕不另行通知。关于 NI 商标的详细信息，请访问 ni.com/trademarks，查看 NI Trademarks and Logo Guidelines。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 上的 National Instruments Patent Notice。产品安装结束后，可在自述文件中查看最终用户许可协议 (EULA) 和第三方法律声明。请登录 ni.com/legal/export-compliance 的 Export Compliance Information 查阅 NI 全球出口管制政策，以及如何获知有关的 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。

© 2017 National Instruments. 版权所有