

NI 6124 产品规范

本文档主要介绍 NI PXIe-6124 的产品规范。如需获得本文档的最新版本，请登录 ni.com/manuals。关于查阅 NI-DAQmx 光盘中文档的详细信息，见 *DAQ 入门指南*。

除非另外声明，否则下列规范的适用温度均为 25 °C。

模拟输入

通道数	4 路差分
ADC 类型	
分辨率	16 位，1/65536
流水线	0
采样率	
最大值	4 MS/s，单个通道
最小值	无
输入阻抗	
AI - - AI GND	>100 G Ω ，与 10 pF 电容 并联
AI + - AI GND	>100 G Ω ，与 10 pF 电容 并联
输入偏置电流	± 10 pA
输入耦合	DC
所有模拟输入通道的最大工作电压	
正输入 (AI +)	± 11 V 全量程， Measurement Category I
负输入 (AI -)	± 11 V 全量程， Measurement Category I

过压保护 (AI +, AI-)	± 36 V
过压时输入电流	± 20 mA，最大值
输入 FIFO 容量	16382 个采样，供所有通道 使用
数据传输	DMA (scatter-gather)、 中断和已编程 I/O
通道间延迟	5 nS
串扰 (100 kHz)	-100 dB
CMRR(60 Hz)	75 dB

DC 传输特性

INL	± 1 LSB 常规值， ± 2 LSB 最大值
DNL	± 1 LSB 最大值， 无丢失代码

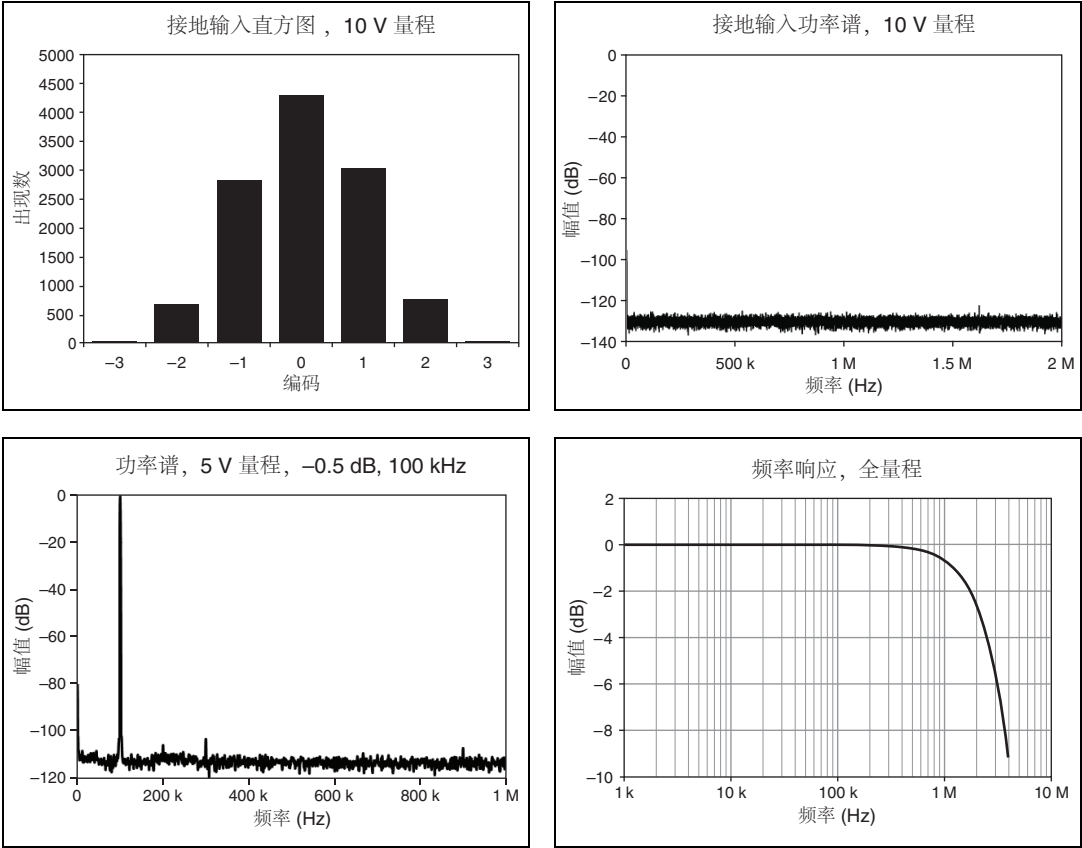


注意 在 Measurement Category II, III 和 IV 中，请勿使用设备进行测量。

表 1 NI 6124 模拟输入特性（基于量程）

输入量程	带宽* (MHz)	THD (dB, 100 kHz)	系统噪声 (LSB _{rms})	SFDR 常规值 (dB) [†]
±10 V	2	−100	0.95	100
±5 V	2	−97	1.0	100
±2 V	2	−95	1.3	100
±1 V	2	−93	1.9	100
* −3 dB 频率				
† 测量频率为 100 kHz，不包括谐波。				

典型特性图



AI 绝对精度表

額定量程		残余增益误差 (读数 ppm)	增益温度系数 (ppm/°C)	参考温 度系数	残余偏置误差 (量程 ppm)	偏置温度系数 (ppm/°C)	INL 误差 (量程 ppm)	随机噪声, σ (μVrms)	全量程绝对精度 * (μV)	灵敏度 (μV)
正全量程	负全量程									
10	-10	165	18	1	40	9	64	290	3147	116
5	-5	175	18	1	40	11	64	153	1636	61
2	-2	195	18	1	40	18	64	79	714	32
1	-1	215	18	1	40	28	64	58	393	23

$$\text{绝对精度} = \text{读数} \times (\text{增益误差}) + \text{量程} \times (\text{偏置误差}) + \text{噪声不确定性}$$
$$\text{增益误差} = \text{残余 AI 增益误差} + \text{增益温度系数} \times (\text{上次内部校准至今的温度变化值}) + \text{参考温度系数} \times (\text{上次外部校准至今的温度变化值})$$
$$\text{偏置误差} = \text{残余 AI 偏置误差} + \text{偏置温度系数} \times (\text{上次内部校准的温度变化值}) + \text{INL 误差}$$

$$\text{噪声不确定性} = \frac{\text{随机噪声} \times 3}{\sqrt{100}} \quad \text{包含因子等于 } 3\sigma, \text{ 取样点等于 } 100。$$

* 模拟输入通道的全量程绝对精度建立在下列假设上:

上次内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

取样数量 = 100

包含因子 = 3σ

例如, 10 V 量程时的全量程绝对精度计算如下:

$$\text{增益误差} = 165 \text{ ppm} + 18 \text{ ppm} \times 1 + 1 \text{ ppm} \times 10 \quad \text{增益误差} = 193 \text{ ppm}$$
$$\text{偏置误差} = 40 \text{ ppm} + 9 \text{ ppm} \times 1 + 64 \text{ ppm} \qquad \text{偏置误差} = 113 \text{ ppm}$$

$$\text{噪声不确定性} = \frac{290 \mu\text{V} \times 3}{\sqrt{100}} \quad \text{噪声不确定性} = 87 \mu\text{V}$$

$$\text{绝对精度} = 10 \text{ V} \times (\text{增益误差}) + 10 \text{ V} \times (\text{偏置误差}) + \text{噪声不确定性} \quad \text{绝对精度} = 3147 \mu\text{V}$$

[†]灵敏度是指能够检测出的最小电压变化值。它是噪声的函数。

相对于设备外部校准，上表中给出精度的有效期为一年。

模拟输出

通道数 2 个电压通道

DAC 特性

分辨率 16 位

流水线 0

采样率

最大值

单通道 4 MS/s

双通道 2.5 MS/s

最小值 无

DNL ± 1 LSB, 最大值

单调性 16 位

输出耦合 DC

输出量程 ± 10 V

输出阻抗 $0.4\ \Omega$

输出驱动电流 ± 5 mA

过压保护 ± 25 V

过电流 10 mA

上电情况下毛刺 1.5 V, 10 μ s

稳定时间, 全量程变化

15 ppm (1 LSB) 2 μ s

边沿斜率 20 V/ μ s

AO 波形模式:

- 非周期性波形
- 周期性波形重新生成模式, 由板载 FIFO 生成
- 周期性波形重新生成模式, 由包括动态更新的主机缓存生成

量程内转换的毛刺能量

幅值 30 mV

持续时间 200 ns

输出 FIFO 容量 8191 个采样
(所有使用中通道)

数据传输 DMA (scatter-gather)、
中断和已编程 I/O

额定量程		残余增益误差 (读数 ppm)	增益温度系数 (ppm/°C)	参考温度系数	残余偏置误差 (量程 ppm)	偏置温度系数 (ppm/°C)	INL 误差 (量程 ppm)	全量程绝对精度* (μV)
正全量程	负全量程							
10	-10	180	20	1	80	2	64	3,560

绝对精度 = 输出值 × (增益误差) + 量程 × (偏置误差)

增益误差 = 残余增益误差 + 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 = 残余偏置误差 + AO 偏置温度系数 × (上次内部校准的温度变化值) + INL_ 误差

* 模拟输出通道的全量程绝对精度建立在下列假设上：

上次内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

全量程时绝对精度计算如下：

增益误差 = 180 ppm + 20 ppm × 1 + 1 ppm × 10	增益误差 = 210 ppm
偏置误差 = 80 ppm + 2 ppm × 1 + 64 ppm	偏置误差 = 146 ppm
绝对精度 = 10 V × (增益误差) + 10 V × (偏置误差)	绝对精度 = 3560 μV

相对于设备外部校准，上表中给出精度的有效期为一年。

数字 I/O/PFI

静态特性

通道数	共 24 个通道， 8 (P0.<0..7>), 16 (PFI <0..7>/P1, PFI <8..15>/P2)
参考地	D GND
方向控制	每个端子可通过编程独立 配置为输入或输出
下拉电阻	50 kΩ 典型值， 20 kΩ 最小值
输入电压保护 ¹	±20 V，最多加至 2 个端子

波形特性（仅限 Port 0）

所用端子	Port 0 (P0.<0..7>)
端口 / 采样容量	可达 8 位
波形生成 (DO) FIFO	2047 个采样
波形采集 (DI) FIFO	2047 个采样
DI 采样时钟频率	0 ~ 10 MHz ²
DO 采样时钟频率	
由 FIFO 重新生成	0 ~ 10 MHz
由内存重新生成	0 ~ 10 MHz， 取决于系统 ²
数据传输	DMA (scatter-gather)、 中断和已编程 I/O
DO 或 DI 采样时钟源 ³	任意 PFI、RTSI、 AI 采样或转换时钟、 AO 采样时钟、 Ctr n 内部输出和其它信号

PFI/Port 1/Port 2 功能

功能	静态数字输入、静态数字 输出、定时输入和定时输出
定时输出源	AI、AO、计数器、 DI 和 DO 定时信号
反跳滤波设置	可选输入：125 ns、 6.425 μs、2.56 ms、 禁用和高低瞬态

建议工作条件

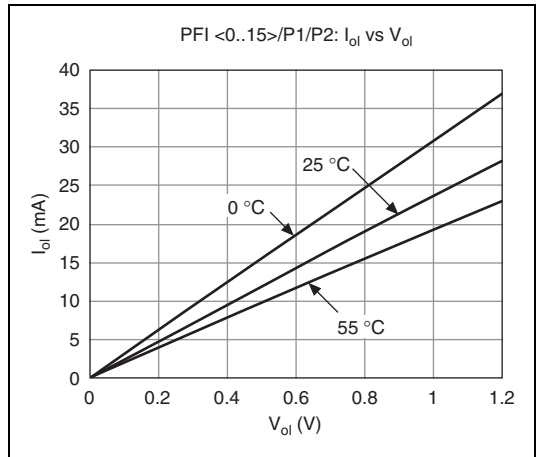
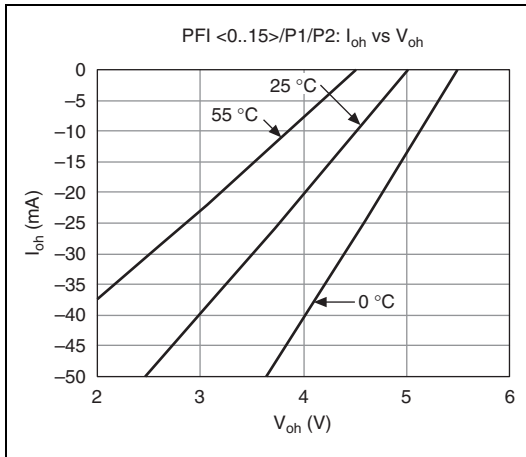
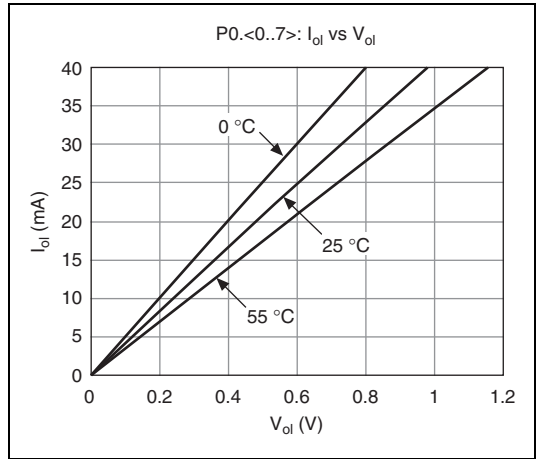
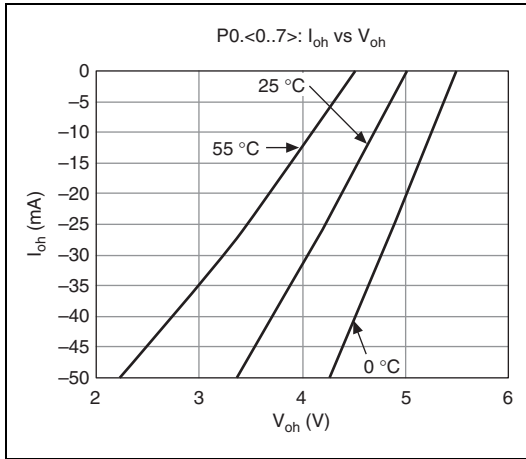
电平	Min	Max
输入高电平 (V _{IH})	2.2 V	5.25 V
输入低电平 (V _{IL})	0 V	0.8 V
输出高电流 (I _{OH}) P0.<0..7> PFI <0..15>/P1/P2	— —	-24 mA -16 mA
输出低电流 (I _{OL}) P0.<0..7> PFI <0..15>/P1/P2	— —	24 mA 16 mA

电气特性

电平	Min	Max
正向阈值 (VT+)	—	2.2 V
反向阈值 (VT-)	0.8 V	—
Delta VT 滞后 (VT+ - VT-)	0.2 V	—
I _{IL} 输入低电流 (V _{in} = 0 V)	—	-10 μA
I _{IH} 输入高电流 (V _{in} = 5 V)	—	250 μA

¹ 超出输入电压保护范围的电压可能导致器件永久性损坏。
² 实际性能取决于总线延迟以及总线活动量。
³ 数字子系统不具有专用的内部定时引擎，因此必须由设备中另一子系统或外部源提供采样时钟。

数字 I/O 特性



通用计数器 / 定时器

计数器 / 定时器数量	2
分辨率	32 位
计数器测量	边沿计数、脉冲、半周期、周期和双边沿隔离
位置测量	带复位通道 Z 的 X1、X2、X4 正交编码；双脉冲编码
输出应用	脉冲、动态更新的脉冲序列、频分和等时分采样
内部时基	80 MHz、20 MHz 和 0.1 MHz
外部时基	0 ~ 20 MHz
时基精度	50 ppm
输入	门、源、HW_Arm、Aux、A、B、Z 和 Up_Down
输入连线选项	任意 PFI、RTSI、PXL_TRIG、PXL_STAR、模拟触发和内部信号
FIFO	2 个采样
数据传输	用于每个计数器 / 定时器的 scatter-gather DMA 控制器、中断和已编程 I/O

频率发生器

通道数	1
时基	10 MHz, 100 kHz
可分频数	1 ~ 16
时基精度	50 ppm
任意 PFI 或 RTSI 端子均可用作输出。	

锁相环 (PLL)

PLL 数	1 个
参考信号	PXL_STAR、PXL_CLK10 或 RTSI <0..7>
PLL 输出	80 MHz 时基，由 80 MHz 时基衍生得到的 20 MHz 和 100 kHz 时基

外部数字触发

源	任意 PFI、RTSI、PXL_TRIG 或 PXL_STAR
极性	多数信号为软件可选

模拟输入函数	开始触发、参考触发、采样时钟、转换时钟和采样时钟时基
模拟输出函数	开始触发、暂停触发、采样时钟和采样时钟时基
计数器 / 定时器函数	门、源、HW_Arm、Aux、A、B、Z 和 Up_Down
数字波形生成 (DO) 函数	采样时钟
数字波形采集 (DI) 函数	采样时钟

设备—设备触发总线

触发器	PXL_TRIG <0..7>, PXL_STAR
输出选择	10 MHz 时钟、频率发生器输出或内部信号
反跳滤波设置	可选输入：125 ns、6.425 μ s、2.56 ms、禁用和高低瞬态

总线接口

构成	x1 PXI Express 外设模块，兼容版本 1.0 规范
插槽兼容性	x1 和 x4 PXI Express 或 PXI Express 混合插槽
DMA 通道	6 个，模拟输入、模拟输出、数字输入、数字输出、计数器 / 定时器 0 和计数器 / 定时器 1

电源要求

+12 V	1.5 A
+3.3 V	1.2 A
I/O 接口可用电源	+4.65 ~ +5.25 VDC, 1 A

物理

尺寸（未包含连接器）	标准 3U PXI, 16 cm x 10 cm (6.3 in. x 3.9 in.)
I/O 连接器	68 针 VHDCI

最大工作电压

最大工作电压指信号电压与共模电压之和。	
通道一地	42 V, Measurement Category I
通道一通道	42 V, Measurement Category I

环境

通常 NI 6124 只适用于室内。

最高海拔 2000 m
(环境温度为 25 °C)

污染等级 2

运行环境

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

相对湿度 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 ~ 71 °C
(依据 IEC-60068-2-1 和 IEC-60068-2-2 进行测试，遵从 MIL-PRF-28800F Class 3 标准。)

相对湿度 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 IEC-60068-2-27 进行测试。遵从 MIL-PRF-28800F Class 2 标准。)

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)

安全性

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



注 关于 UL 和其它安全认证信息，请查阅产品标签或在线产品认证。

电磁兼容性

产品设计符合以下测量、控制和实验室用途的 EMC 标准。

- EN 61326 (IEC 61326): 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 用于评估产品 EMC 的标准，见在线产品认证。



注 关于 EMC 规范，请遵循设备使用说明。

CE 规范

产品已达到现行欧盟产品规范的基本要求，如下所示：

- 2006/95/EC；低电压规范（安全性）
- 2004/108/EC；电磁兼容标准 (EMC)

在线产品认证

关于合规信息 (DoC)，见产品的合规声明。如需获取本产品合规声明，请访问 ni.com/certification，通过模块编号或产品类型搜索，并在“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助于环境保护的产品。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，请登录 ni.com/environment，查看 *NI and the Environment* 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。

电子电器设备废弃物 (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 回收中心及 NI 的 WEEE 行动，请访问 ni.com/environment/weee.htm。

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.)

AI 0 +	68	34	AI 0 –
AI 0 GND	67	33	AI 1 +
AI 1 –	66	32	AI 1 GND
AI 2 +	65	31	AI 2 –
AI 2 GND	64	30	AI 3 +
AI 3 –	63	29	AI 3 GND
NC	62	28	NC
NC	61	27	NC
NC	60	26	NC
NC	59	25	NC
NC	58	24	NC
NC	57	23	NC
NC	56	22	AO 0
AO GND	55	21	AO 1
AO GND	54	20	NC
D GND	53	19	P0.4
P0.0	52	18	D GND
P0.5	51	17	P0.1
D GND	50	16	P0.6
P0.2	49	15	D GND
P0.7	48	14	+5 V
P0.3	47	13	D GND
PFI 11/P2.3	46	12	D GND
PFI 10/P2.2	45	11	PFI 0/P1.0
D GND	44	10	PFI 1/P1.1
PFI 2/P1.2	43	9	D GND
PFI 3/P1.3	42	8	+5 V
PFI 4/P1.4	41	7	D GND
PFI 13/P2.5	40	6	PFI 5/P1.5
PFI 15/P2.7	39	5	PFI 6/P1.6
PFI 7/P1.7	38	4	D GND
PFI 8/P2.0	37	3	PFI 9/P2.1
D GND	36	2	PFI 12/P2.4
D GND	35	1	PFI 14/P2.6

NC = 无连接

图 2 NI 6124 引脚分布图