
USB-6341 产品 规范

2025-03-13



目录

USB-6341 产品规范 3

USB-6341 产品规范

定义

担保产品规范给出了型号在规定操作条件下的性能，其中内容涵盖于型号质量担保中。

特性给出了型号在规定操作条件下使用的相关值，但其中内容未涵盖于型号质量担保中。

- **常规**产品规范给出了多数型号符合的性能。
- **额定**产品规范给出了基于设计、一致性测试或补充测试的属性。

除非另外声明，否则产品规范为**常规**产品规范。

环境条件

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	16个单端或8个差分
模数转换器分辨率	16位
DNL	保证无丢失代码

INL	请参考AI绝对精度。	
采样率		
单通道最大值	500 kS/s	
多通道最大值（多路综合）	500 kS/s	
最小值	无最小值	
定时分辨率	10 ns	
定时精度	采样率的50 ppm	
输入耦合	DC	
输入范围	$\pm 0.2\text{ V}$ 、 $\pm 1\text{ V}$ 、 $\pm 5\text{ V}$ 、 $\pm 10\text{ V}$	
模拟输入的最大工作电压（信号 + 共模）	$\pm 11\text{ V}$ ，AI GND	
CMRR（DC至60 Hz）	100 dB	
输入阻抗		
设备开启		
AI+对AI GND	>10 G Ω ，与100 pF电容并联	

AI-对AI GND	>10 G Ω ，与100 pF电容并联
设备关闭	
AI+对AI GND	1,200 Ω
AI-对AI GND	1,200 Ω
输入偏置电流	± 100 pA
串扰(100 kHz)	
相邻通道	-75 dB
非相邻通道	-90 dB
小信号带宽(-3 dB)	1.2 MHz
输入FIFO容量	2,047个采样
扫描列表内存	4,095项
数据传输	USB信号流、编程控制I/O
所有模拟输入和SENSE通道的过压保护	
设备开启	± 25 V，最多2个AI引脚

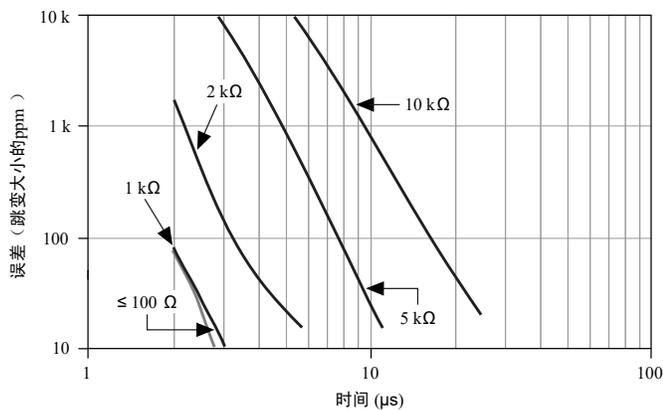
设备关闭	$\pm 15\text{ V}$ ，最多2个AI引脚
过压时的输入电流	$\pm 20\text{ mA}$ /AI引脚，最大值

多通道测量的稳定时间

多通道测量的稳定时间，精度，全幅跳变，全量程	
跳变的 $\pm 90\text{ ppm}$ ($\pm 6\text{ LSB}$)	$2\text{ }\mu\text{s}$ 转换间隔
跳变的 $\pm 30\text{ ppm}$ ($\pm 2\text{ LSB}$)	$3\text{ }\mu\text{s}$ 转换间隔
跳变的 $\pm 15\text{ ppm}$ ($\pm 1\text{ LSB}$)	$5\text{ }\mu\text{s}$ 转换间隔

典型特性图

图 1. 稳定误差和不同源阻抗时间的关系



AI绝对精度 (担保)

表 1. AI绝对精度

额定正向量程(V)	额定负向量程(V)	残余增益误差 (读数的 ppm)	残余偏移误差 (量程的 ppm)	偏移温度系数 (量程的 ppm/°C)	随机噪声 σ (μVrms)	全量程绝对精度(μV)
10	-10	65	13	23	270	2,190
5	-5	72	13	23	135	1,130
1	-1	78	17	26	28	240
0.2	-0.2	105	27	39	9	60



注： 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 = 10,000
- 包含因子 = 3 σ

关于全量程绝对精度的详细信息，请参考[AI绝对精度范例](#)。



注： 自设备外部校准起，表中给出精度的有效期为两年。

增益温度系数	7.3 ppm/°C
参考温度系数	5 ppm/°C
INL误差	量程的60 ppm

AI绝对精度公式

$$\text{绝对精度} = \text{读数} \times (\text{增益误差}) + \text{量程} \times (\text{偏移误差}) + \text{噪声不确定度}$$

- **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)
- **偏移误差** = 残余偏移误差 + 偏移温度系数 × (上次内部校准至今的温度变化值) + INL误差
- **噪声不确定度** =
$$\frac{\text{随机噪声} \times 3}{\sqrt{10,000}}$$
，包含因子为 3σ ，取10,000个采样点的平均值。

AI绝对精度范例

例如，10 V范围的全量程绝对精度计算如下：

- **增益误差**：65 ppm + 7.3 ppm × 1 + 5 ppm × 10 = 122 ppm
- **偏移误差**：13 ppm + 23 ppm × 1 + 60 ppm = 96 ppm
- **噪声不确定度**：
$$\frac{270\mu\text{V} \times 3}{\sqrt{10,000}} = 8.1\mu\text{V}$$
- **绝对精度**：10 V × (增益误差) + 10 V × (偏移误差) + 噪声不确定度 = 2,190 μV

模拟输出

通道数	2
DAC分辨率	16位
DNL	± 1 LSB

单调性	16位
最大更新速率（同步）	
1个通道	900 kS/s
2个通道	每通道840 kS/s
定时精度	采样率的50 ppm
定时分辨率	10 ns
输出范围	± 10 V
输出耦合	DC
输出阻抗	0.2 Ω
输出驱动电流	± 5 mA
过驱保护	± 15 V
过电流	15 mA
上电状态	± 20 mV

上电/断电毛刺	1.5 V, 持续1.2 s ^[1]
输出FIFO容量	8,191个采样, 供所有通道使用
数据传输	USB信号流、编程控制I/O
AO波形模式	非周期性波形、板载FIFO周期性波形重新生成模式、包括动态更新的由主机缓存重新生成的周期性波形
稳定时间, 全幅跳变, 15 ppm (1 LSB)	6 μ s
边沿斜率	15 V/ μ s
毛刺能量	
幅度	100 mV
持续时间	2.6 μ s

AO绝对精度

表 2. AO绝对精度

额定正向量程 (V)	额定负向量程 (V)	残余增益误差 (读数的 ppm)	增益温度系数 (ppm/°C)	参考温度系数 (ppm/°C)	残余偏移误差 (量程的 ppm)	偏移温度系数 (量程的 ppm/°C)	INL误差 (量程的 ppm)	全量程绝对精度 (μV)
10	-10	80	11.3	5	53	4.8	128	3,271



注： 全量程绝对精度值自校准后立即生效，且假设自上次外部校准，设备的工作温度变化小于10 °C。



注： 自设备外部校准起，表中给出精度的有效期为两年。

AO绝对精度公式

绝对精度 = 输出值 × (增益误差) + 量程 × (偏移误差)

- **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)**
- **偏移误差 = 残余偏移误差 + 偏移温度系数 × (上次内部校准至今的温度变化值) + INL误差**

数字I/O/PFI

静态特性

通道数	共24个，8 (P0.<0..7>), 16 (PFI <0..7>/P1, PFI <8..15>/P2)
-----	--

参考地	D GND
方向控制	各端子可通过编程独立配置为输入或输出
下拉电阻	常规50 kΩ，最低20 kΩ
输入电压保护	±20 V，最多两个引脚



注意 超出**输入电压保护**规范的电压可能导致器件永久性损坏。

波形特性（仅限端口0）

使用的接线端	端口0 (P0.<0..7>)
端口/采样大小	最高8位
波形生成(DO) FIFO	2,047个采样
波形采集(DI) FIFO	255个采样
DO或DI采样时钟频率	0 MHz~1 MHz，取决于系统和总线活动
数据传输	USB信号流、编程控制I/O

数字线滤波器设置	160 ns、10.24 μ s、5.12 ms、禁用
----------	---------------------------------

PFI/端口1/端口2功能

功能	静态数字输入、静态数字输出、定时输入、定时输出
定时输出源	多个AI、AO、计数器、DI、DO定时信号
去抖动滤波设置	90 ns、5.12 μ s、2.56 ms、自定义间隔、禁用；可编程的信号高低转换；每个输入可独立配置

建议工作条件

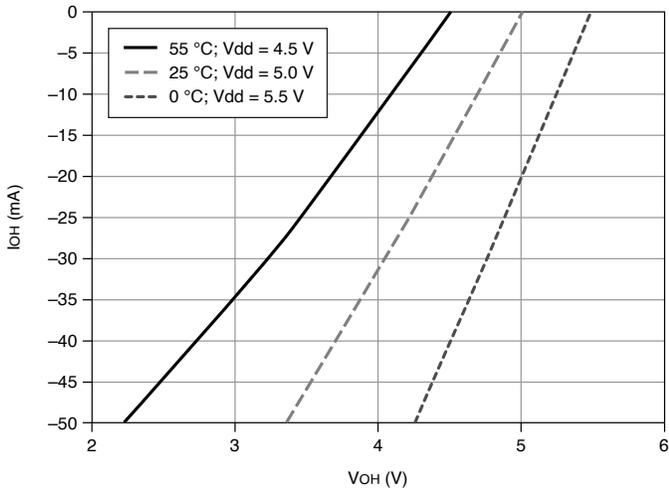
输入高电压(V_{IH})	
最小值	2.2 V
最大值	5.25 V
输入低电压(V_{IL})	
最小值	0 V
最大值	0.8 V
输出高电流(I_{OH})	

P0.<0..7>	-24 mA , 最大值
PFI <0..15>/P1/P2	-16 mA , 最大值
输出低电流(I_{OL})	
P0.<0..7>	24 mA , 最大值
PFI <0..15>/P1/P2	16 mA , 最大值

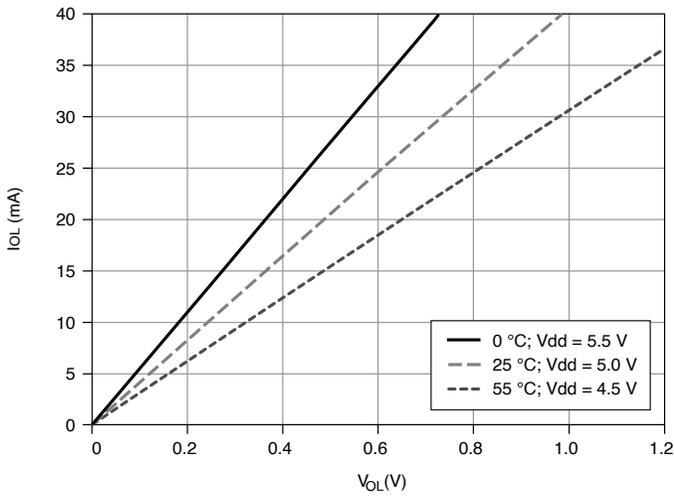
数字I/O特性

正向阈值(V _{T+})	2.2 V, 最大值
反向阈值(V _{T-})	0.8 V, 最小值
迟滞差值(V _{T+} - V _{T-})	0.2 V, 最小值
I _{IL} 输入低电流(V _{IN} = 0 V)	-10 μA, 最大值
I _{IH} 输入高电流(V _{IN} = 5 V)	250 μA, 最大值

2. P0.<0..7>: I_{OH} vs. V_{OH}



3. P0.<0..7>: I_{OL} vs. V_{OL}



4. PFI <0..15>/P1/P2: I_{OH} vs. V_{OH}

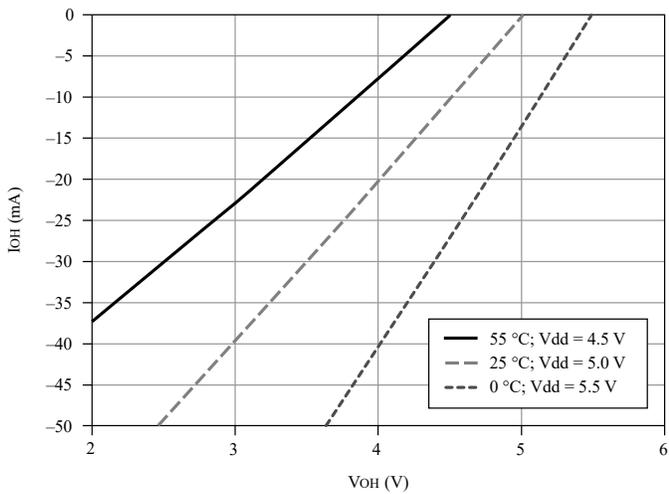
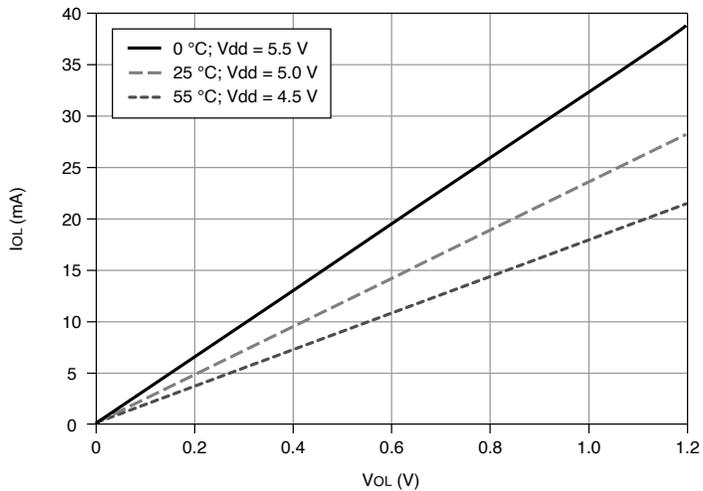


图 5. PFI <0..15>/P1/P2: I_{OL} vs. V_{OL} 

通用计数器

计数器/定时器数量	4
分辨率	32位
计数器测量	边沿计数、脉冲、脉冲宽度、半周期、周期、双边沿间隔
位置测量	X1、X2、X4正交编码（带复位通道Z）；双脉冲编码
输出应用	脉冲、动态更新的脉冲序列、频分、等时采样
内部基准时钟	100 MHz、20 MHz、100 kHz
外部基准时钟频率	0 MHz~25 MHz

基准时钟精度	50 ppm
输入	Gate、Source、HW_Arm、Aux、A、B、Z、Up_Down、采样时钟
输入连线选项	任意PFI、多种内部信号
FIFO	127个采样/计数器
数据传输	USB信号流、编程控制I/O

频率发生器

通道数	1
基准时钟	20 MHz、10 MHz、100 kHz
分频数	1~16
基准时钟精度	50 ppm

输出可连接至任意PFI或RTSI接线端。

锁相环(PLL)

PLL数	1
PFI <0..15>参考时钟锁定频率	10 MHz
PLL输出	100 MHz时基；由100 MHz时基衍生得到的其他信号，包括20 MHz和100 kHz时基

外部数字触发

源	任意PFI
极性	对绝大多数信号是软件可选
模拟输入功能	开始触发、参考触发、暂停触发、采样时钟、转换时钟、采样时钟时基
模拟输出功能	开始触发、暂停触发、采样时钟、采样时钟时基
计数器/定时器功能	Gate、Source、HW_Arm、Aux、A、B、Z、Up_Down、采样时钟
数字波形生成(DO)功能	开始触发、暂停触发、采样时钟、采样时钟时基

数字波形采集(DI)功能	开始触发、参考触发、暂停触发、采样时钟、采样时钟时基
--------------	----------------------------

总线接口

USB兼容性	USB 2.0 高速或全速 ^[2]
USB信号流	8个：可用于模拟输入、模拟输出、数字输入、数字输出、计数器/定时器0、计数器/定时器1、计数器/定时器2和计数器/定时器3

电源要求



注意 采用 *X Series User Manual* 中未提及的其他方式操作设备可能影响设备提供的保护。



注意 USB设备必须使用NI提供的交流电源适配器或NEC Class 2直流电源。电源必须符合设备的电源要求，必须有设备使用发生国家或地区的安全认证标志。

电源要求	11 VDC~30 VDC, 30 W, 带螺栓锁的2针可插拔式螺栓端子（螺距3.5 mm），类似于Phoenix Contact MC 1,5/2-STF-3,5 BK
电源输入对接连接器	Phoenix Contact MC 1,5/2-GF-3,5 BK或同等性能

电流限制



注意 超出电流限制可能引起设备不可预期的后果。

+5 V端子	1 A最大值 ^[3]
P0/PFI/P1/P2和+5 V端子组合	2 A, 最大值

物理特性

外壳尺寸 (含连接器)	
BNC	20.3 cm × 18.5 cm × 6.8 cm(8.0 in. × 7.3 in. × 2.7 in.)
螺栓端子	26.4 cm × 17.3 cm × 3.6 cm(10.4 in. × 6.8 in. × 1.4 in.)
重量	
BNC	1.520 kg (3 lb 5.6 oz)
螺栓端子	1.406 kg (3 lb 1.6 oz)
I/O连接器	
BNC	
设备连接器	20个BNC和30个螺栓端子

螺栓端子线规	0.2047 mm ² ~1.3087 mm ² (16 AWG~24 AWG)
螺栓端子	
设备连接器	64个螺栓端子
螺栓端子线规	0.2047 mm ² ~1.3087 mm ² (16 AWG~24 AWG)



注： 有关用于DAQ设备的连接器的详细信息，请访问ni.com/info并输入信息代码rdspmb，查看文档**NI DAQ设备自配线缆、替换连接器和螺丝**。

校准

推荐预热时间	15分钟
校准间隔	2年

最大工作电压

最大工作电压指信号电压和共模电压之和。

通道对地	11 V, Measurement Category I
------	------------------------------

Measurement Category I是指测量与配电系统（**MAINS**电压）非直接相连的电路。MAINS是对设备供电的危险电源。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。



注意 在Measurement Category II、III和IV中，请勿使用该系统连接信号或进行测量。



注： Measurement Category CAT I和CAT O等同。该类测试测量电路用于其他电路，不能直接连接使用MAINS建筑物电源的Measurement Category CAT II、CAT III或CAT IV电路。

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。测试内容依据MIL-PRF-28800F。)
随机振动	
设备工作	5 Hz~500 Hz，0.3 grms
设备未工作	5 Hz~500 Hz，2.4 grms (依据IEC 60068-2-64进行测试。设备未工作时超出MIL-PRF-28800F, Class 3标准。)

环境

温度	
运行环境	0 °C~45 °C

存储	-40 °C~70 °C
湿度	
运行环境	10% RH~90% RH, 无凝结
存储	5% RH~95% RH, 无凝结
污染等级	2
最高海拔	2,000米

仅限室内使用。

安全合规性标准

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 C22.2 No. 61010-1



注： 关于安全认证，请参阅产品标签或[产品认证和声明](#)章节。

电磁兼容性标准

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 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： 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： 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。



关于EMC声明和认证等详细信息，见[产品认证和声明](#)。

CE兼容(€)

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)
- 2011/65/EU；有害物质限用指令(RoHS)

产品认证和声明

关于合规信息，见产品的合规声明(DoC)。如需获取NI产品认证及合规声明(DoC)，请访问ni.com/product-certifications，通过模块编号搜索，并查看相应链接。

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。

如需了解更多环境保护信息，请访问ni.com/environment，参阅**以工程守护健康地**

球页面。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。

欧盟和英国客户

- ~~X~~ **电子电器设备废弃物(WEEE)**—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。

Topic Missing

This object is not available in the repository.