

NI 9361

1208B5X
DAEWOO ELECTRONICS CO., LTD.
CMOS 12-BIT 5-CHANNEL ANALOG-TO-DIGITAL CONVERTER

Block Diagram:

- 5x8 Channels** (Pull-up)
- 5x8 D/A Converter**
- 1x8 Counter**
- SE-ON** (SE: NC)
- SE-OFF**
- SE THRESHOLD**
- V_{DD}** (V_{DD} = 5V)
- COM**

Pinout:

- D1+ (Pin 1)
- D1- (Pin 2)
- D2+ (Pin 3)
- D2- (Pin 4)
- D3+ (Pin 5)
- D3- (Pin 6)
- D4+ (Pin 7)
- D4- (Pin 8)
- D5+ (Pin 9)
- D5- (Pin 10)
- NC (Pin 11)
- NC (Pin 12)
- D1+ (Pin 13)
- D1- (Pin 14)
- D2+ (Pin 15)
- D2- (Pin 16)
- D3+ (Pin 17)
- D3- (Pin 18)
- D4+ (Pin 19)
- D4- (Pin 20)
- D5+ (Pin 21)
- D5- (Pin 22)
- NC (Pin 23)
- NC (Pin 24)
- D1+ (Pin 25)
- D1- (Pin 26)
- D2+ (Pin 27)
- D2- (Pin 28)

CE (Conformal Coating)

RoHS (Restriction of Hazardous Substances)

Warning: Hazardous Locations

Manufacturer: DAEWOO ELECTRONICS CO., LTD.

Part Number: 1208B5X

Package: 28-PIN DIP

Temperature Range: -40°C to +85°C

Supply Voltage: V_{DD} = 5V

Output: D1+ through D5+ and NC

- DSUB 连接
- 1 MHz 最大输入速率
- 60 VDC, CAT I, 通道/V_{sup} 至地隔离

NI 9361 计数器增强了频率与占空比(PWM)测量功能。频率测量中,计数器支持动态平均模式,在 0 Hz 至高速率的范围内,通过在精度和延迟之间优化获取频率测量结果。占空比测量中,计数器对 0%至 100%的全范围均可正确测量。

	套件内容 • NI 9361 • NI 9361入门指南
	推荐附件 • NI 9923 37引脚DSUB至螺栓端子接线盒

C系列计数器模块比较

产品名称	通道数	量程	通道说明	输入速率
NI 9361	8	5 V (差分), 24 V (单端)	输入	1 MHz
NI 9401	8	5 V, TTL	输入/ 输出	10 MHz
NI 9402	4	LVTTTL	输入/ 输出	16 MHz
NI 9411	6	5 V (差分), 24 V (单端)	输入	1 MHz
NI 9421	8	30 V	输入	10 kHz
NI 9422	8	60 V	输入	4 kHz
NI 9423	8	30 V	输入	1 MHz
NI 9435	4	250 V	输入	333 Hz
NI 9437	8	250 V	输入	10 kHz

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。



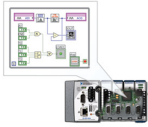
软件



LabVIEW 专业版开发系统 - 用于 Windows

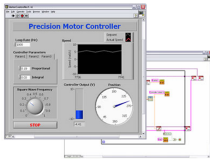
- 使用高级软件工具进行大型项目开发
- 通过 DAQ 助手和仪器 I/O 助手自动生成代码
- 使用高级测量分析和数字信号处理
- 利用 DLL、ActiveX 和 .NET 对象的开放式连接
- 生成 DLL、可执行程序以及 MSI 安装程序

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

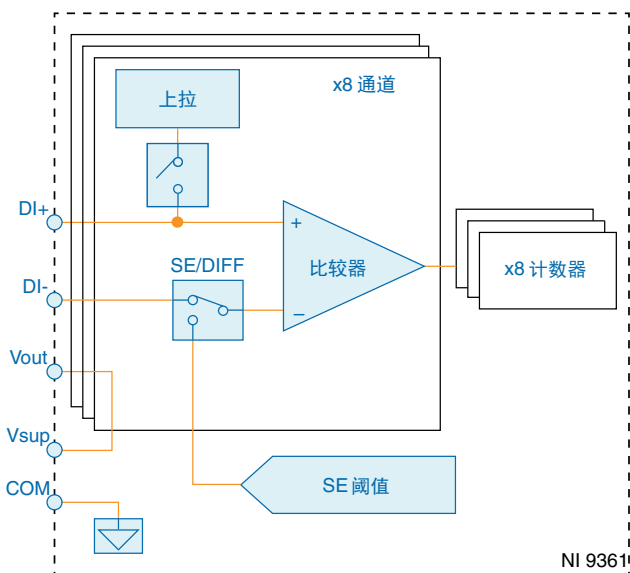
输入电路

NI 9361 是一个通道对地隔离的计数器输入模块，包含 8 条数字输入通道，其中每条通道都连接至嵌入式计数器。输入可与编码器、霍尔效应传感器、以及其它多种包含数字输出的传感器相连。

每条通道的前端可分别配置，使之在差分模式或单端模式运行。

单端模式下，用户可以配置可编程的电压阈值电平，也可以启用或禁用内部上拉电阻。

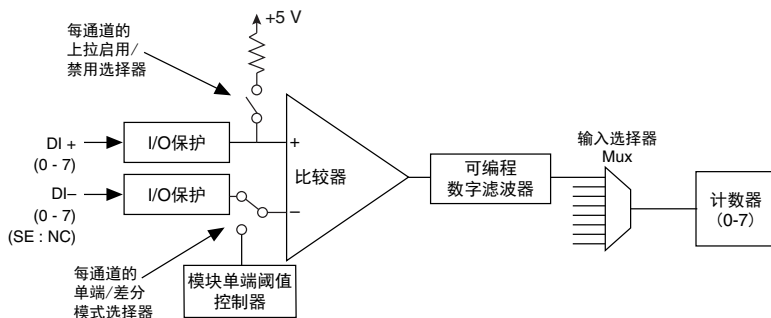
图 1. NI 9361 输入电路



NI 9361 前端控制

NI 9361 有 8 个输入，支持单端模式和差分模式。每个输入信号均可配置为模块 8 个计数器中任意一个的输入。下图为数字输入的电路图。所有数字输入均适用。

图 2. 数字输入电路



I/O 保护

数字信号的电压输入和电流输入见设备的产品规范。I/O 保护电路保护模块免受过压、过流以及静电放电的破坏。关于支持的保护等级，见[输入特性](#)章节。

输入模式

数字输入可配置为下列模式之一：

- 单端
- 含上拉单端
- 差分



注： 在单端和含上拉单端模式中，必须保持对应 DI-接线端开路，将输入信号连接至对应 DI+。可编程阈值电压可设置为 1 V 至 4 V。

NI 9361 为每个 DI+接线端提供 5 V 上拉，且每个可独立启用。5 V 上拉约为 1 k Ω ，能在连接至 DI+的传感器信号线上产生最大 5 mA 电流。上拉用于集电极开路或漏极开路输出的传感器，如霍尔效应传感器。集电极开路设备不能主动驱动信号至高电平，需要外部上拉执行该功能。

在差分模式中，没有可编程阈值电压。5 V 上拉禁用。差分信号连接至对应 DI+和 DI-接线端。



注： 关于各种传感器的程序框图连线范例，见 ni.com/manuals 中的 NI 9361 入门指南。

可编程数字滤波器

NI 9361 的每条数字输入线均含有数字滤波器，用于过滤数字输入信号中的毛刺。

每条输入线可配置下列滤波器属性：

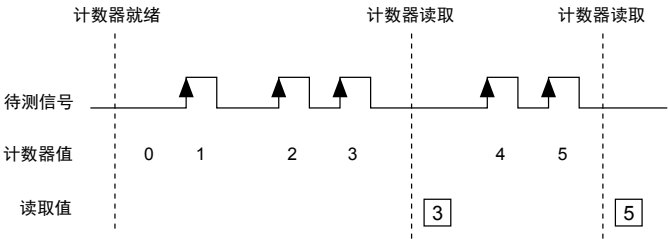
- 启用或禁用数字滤波器。
- 输入信号能通过滤波器的最小脉宽。

NI 9361 计数器输入测量

边沿计数

NI 9361 可执行边沿计数测量。计数器记录信号的有效边沿数。读取计数器时，NI 9361 返回当前计数值。下图为边沿计数的示例。

图 3. 边沿计数



通道设置

可配置下列计数器属性：

- 待测信号的输入接线端。
- 计数器的初始值。
- 计数的有效边沿是上升沿还是下降沿。
- 计数方向，即每个边沿到来时，计数器的值增加还是减少。该属性可设置为：
 - 向上计数
 - 向下计数
 - 外部控制

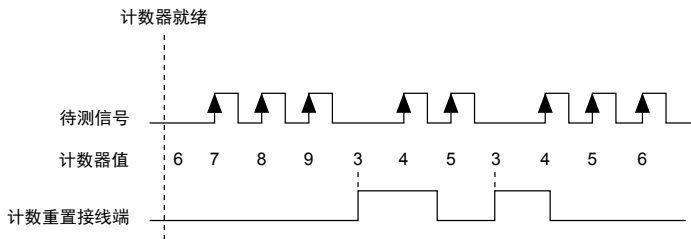


注：如选择“外部控制”，NI 9361 监测硬件信号以确定计数方向。如信号为高，计数器向上计数；如信号为低，计数器向下计数。用户可设置哪个信号用于监测。

- 计数器重置
 - 下列重置触发器属性用于配置计数器根据硬件信号重置为指定值。
 - 启用或禁用重置触发器功能。
 - 用作重置触发器的输入接线端。
 - 触发重置的重置触发器有效边沿是上升沿还是下降沿。
 - 计数器被重置触发后的重置值。
- 边沿计数暂停触发
 - 下列属性用于配置计数器根据硬件信号暂停计数：
 - 启用或禁用边沿计数暂停触发功能。
 - 用作边沿计数暂停触发的输入接线端。
 - 触发暂停计数的边沿计数暂停触发信号是高电平还是低电平。

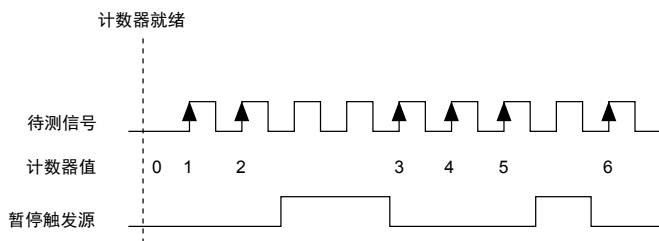
下图为带有重置触发器的边沿计数测量示例，计数器初始值为 6，重置触发器有效边沿为上升沿，重置值为 3。

图 4. 重置触发器



下图为带有边沿计数暂停触发的边沿计数示例，边沿计数暂停触发电平为高。

图 5. 边沿计数暂停触发



触发器设置

计数器就绪 - 通过计数器就绪控制，用户可控制计数器何时开始计数。就绪后，计数器等待待测信号的有效边沿，为待测信号的每个有效边沿计数。关于计数器就绪的详细信息，见软件文档。

脉冲/占空比测量

NI 9361 仅对 CompactRIO 系统支持脉冲测量。

NI 9361 可执行脉冲/占空比测量。计数器测量信号脉冲的高电平持续时间和低电平持续时间。使用测量值可计算出信号占空比。读取计数器时，NI 9361 返回当前测量值。测量值包含脉冲的高电平时间和低电平时间，以 100 MHz 计数器时基的时钟滴答数表示。

通过下列公式计算信号周期：

$$\text{信号周期} = T_{\text{高脉冲}} + T_{\text{低脉冲}}$$

其中，

$T_{\text{高脉冲}}$ 表示脉冲的高电平持续时间

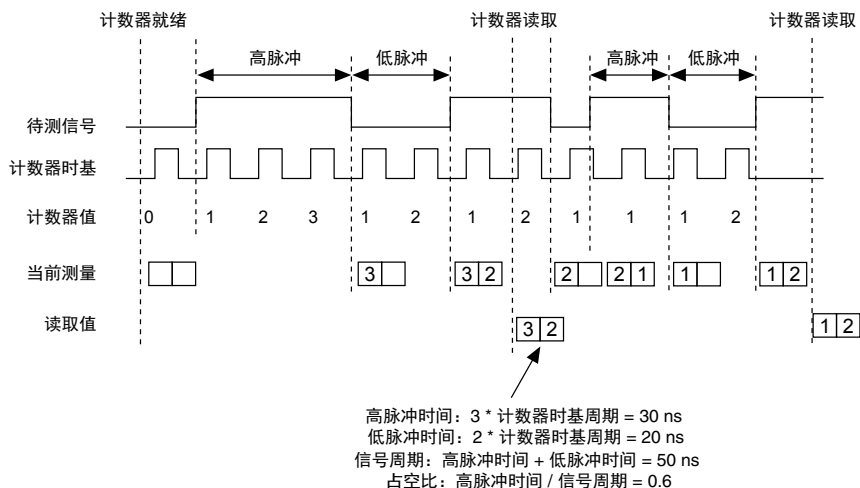
$T_{\text{低脉冲}}$ 表示脉冲的低电平持续时间

通过下列公式计算占空比：

$$\text{占空比} = \frac{T_{\text{高脉冲}}}{\text{信号周期}}$$

下图为脉冲测量的示例。

图 6. 脉冲测量



通道设置

可配置下列计数器属性：

- 待测信号的输入接线端。
- NI 9361 开始测量的有效边沿是上升沿还是下降沿。
- 最大可测量周期。
 - 用户可设置信号的最大可测量周期。如输入信号周期慢于该值，计数器返回的测量值为 0。使用该属性可在信号变慢或者停止时获取更新的测量数据。如将最大可测量周期设为 0，可禁用此功能。此功能禁用时，计数器持续测量，直至检测到有效测量、计数器溢出，或用户停止了计数器。

触发器设置

计数器就绪 - 通过计数器就绪控制，用户可控制计数器何时开始脉冲测量。就绪后，计数器等待待测信号的有效边沿，然后开始测量高电平时间和低电平时间。仅当计数器完成首个信号周期的测量时，测量数据有效。在首次测量完成之前，计数器对高电平时间和低电平时间都返回 0。关于计数器就绪的详细信息，见软件文档。

频率/周期测量

NI 9361 可执行频率/周期测量。计数器测量并返回信号的周期信息。根据用户设置，NI 9361 支持若干种频率测量方法。读取计数器时，NI 9361 返回当前周期测量值。测量值包含待测信号的完整周期数，以及这些完整周期的持续时间，持续时间以 100 MHz 计数器时基的时钟滴答数表示。

通过下列公式计算信号周期：

$$\text{信号周期} = \frac{N_{\text{时钟滴答}} \times T_{\text{时基}}}{N_{\text{周期}}}$$

其中，

$T_{\text{时基}}$ 为计数器时基周期 10 ns

$N_{\text{时钟滴答}}$ 为测量时间对应的计数器时基的时钟滴答数

$N_{\text{周期}}$ 为待测信号测量到的完整周期数

通过下列公式计算频率：

$$\text{信号频率} = \frac{1}{\text{信号周期}}$$

通道设置

可配置下列计数器属性：

- 待测信号的输入接线端。
- NI 9361 开始测量的有效边沿是上升沿还是下降沿。
- 最大可测量周期。
 - 用户可设置信号的最大可测量周期。如输入信号周期慢于该值，计数器返回的测量值为 0。使用该属性可在信号变慢或者停止时获取更新的测量数据。如将最大可测量周期设为 0，可禁用此功能。此功能禁用时，计数器持续测量，直至检测到有效测量、计数器溢出，或用户停止了计数器。

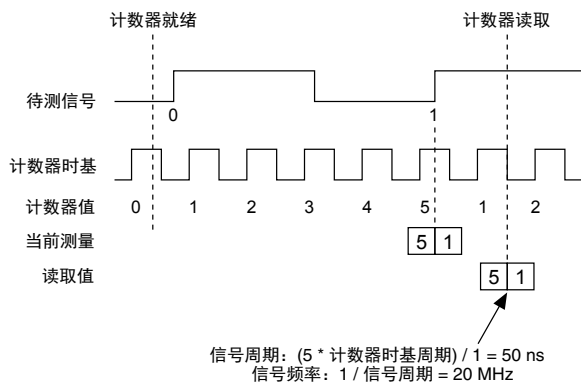
测量方法

下列属性用于配置频率测量方法：

- 除数
 - 除数指定输入信号待测周期数，用于确定输入信号平均周期。
- 测量时间
 - 测量时间指定待测量的时间，用于确定输入信号平均周期。在测量时间模式中，计数器测量指定测量时间中包含的输入信号周期数。
- 除数与测量时间
 - 如同时指定了除数和测量时间值，计数器进入动态平均模式。在该模式中，计数器根据除数和测量时间设置同步执行两个测量，并返回先完成的测量结果。

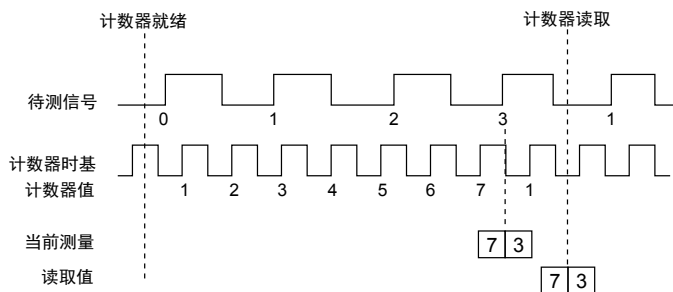
下图为频率测量示例，除数为 1。

图 7. 除数为 1 的测量



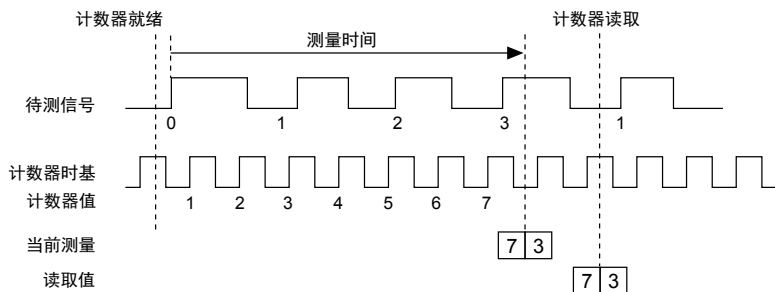
下图为频率测量示例，除数为 3。

图 8. 除数为 3 的测量



下图为测量时间的示例。

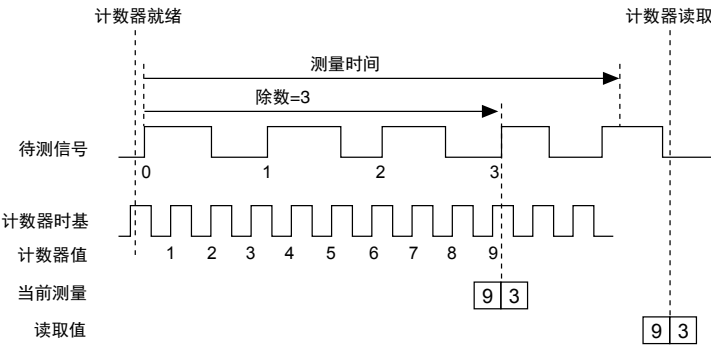
图 9. 使用测量时间的测量



在下面的频率测量示例中，同时设置了除数和测量时间。

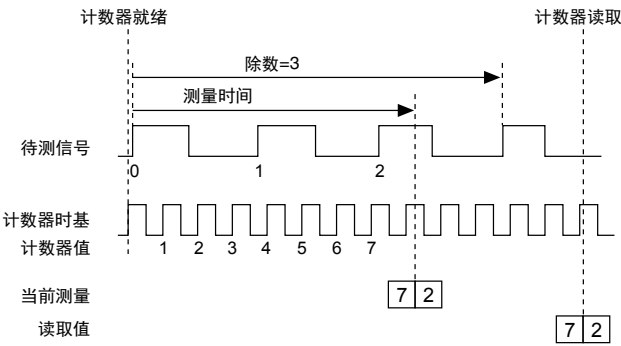
在下图中，输入信号的除数（在本例中为 3）个周期先于测量时间完成，所以除数设置用于频率测量。

图 10. 除数先于测量时间完成



在下图中，测量时间先于输入信号的除数（在本例中为 3）个周期完成，所以测量时间设置用于频率测量。

图 11. 测量时间先于除数完成



下表总结了各种频率测量方法。

除数	测量时间	计数器特性
1	0（禁用）	测量输入信号的一个周期。
N	0（禁用）	测量输入信号的 N 个周期。
0（禁用）	M	测量输入信号在测量时间 M 内的所有周期。
N	M	测量输入信号的 N 个周期，或者测量输入信号在测量时间 M 内的所有周期，返回先完成的结果。

折衷 - 对于各种频率的输入信号，选择不同的频率测量方法，可在测量精度和测量更新速度之间折衷。增加除数或测量时间可提高测量精度，但同时降低测量速度。

测量误差 - 由于计数器时基时钟的精度有限，测量输入信号频率会有误差。

通过下列公式计算最大误差：

$$\text{测量误差} \left(\% \right) = \frac{f_x}{\left(N_{\text{周期}} \times f_k \right) - f_x} \times 100 \%$$

其中，

f_x 是输入信号的频率

$N_{\text{周期}}$ 为测量到的信号周期数

f_k 是计数器时基频率

通过下列公式计算最大频率误差：

$$\text{测量频率误差} \left(\text{Hz} \right) = f_x \times \frac{f_x}{\left(N_{\text{周期}} \times f_k \right) - f_x}$$

例如测量频率为 1 MHz 的输入信号，除数为 10，计数器时基为 100 MHz，则最大误差为：

$$\frac{1\text{MHz}}{(10 \times 100\text{MHz}) - 1\text{MHz}} \times 100 \% = 0.1 \%$$

最大频率误差为：

$$1\text{MHz} \times \frac{1\text{MHz}}{(10 \times 100\text{MHz}) - 1\text{MHz}} = 0.001\text{MHz}$$

测量频率结果为 $1 \text{ MHz} \pm 0.001 \text{ MHz}$ 。



注： 该误差不包含由时基精度引入的误差。

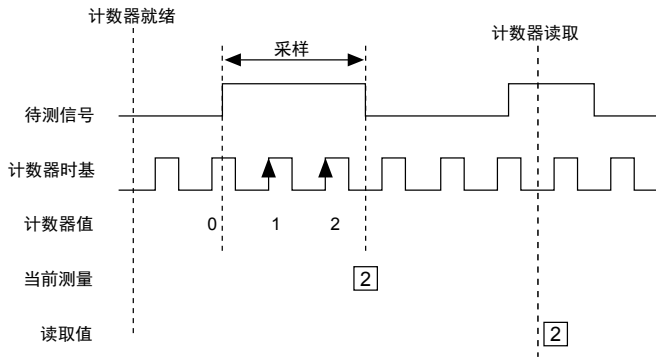
触发器设置

计数器就绪 - 通过计数器就绪控制，用户可控制计数器何时开始频率测量。就绪后，计数器等待待测信号的有效边沿，然后开始测量信号周期。仅当计数器根据除数和测量时间设置完成首次测量时，测量数据有效。在首次测量完成之前，计数器对 N 时钟滴答和 N 周期都返回 0。关于计数器就绪的详细信息，见软件文档。

脉宽测量

NI 9361 可执行脉宽测量。计数器测量并返回信号脉冲的持续时间。读取计数器时，NI 9361 返回当前脉宽测量值。测量值包含待测信号的脉宽持续时间，以 100 MHz 计数器时基的时钟滴答数表示。下图为脉宽测量的示例。

图 12. 脉宽测量



通道设置

可配置下列计数器属性：

- 待测信号的输入接线端。
- NI 9361 开始测量的有效边沿是上升沿还是下降沿。如需测量高脉冲，将有效边沿设为上升沿。如需测量低脉冲，将有效边沿设为下降沿。
- 最大可测量周期。
 - 用户可设置信号的最大可测量周期。如输入信号周期慢于该值，计数器返回的测量值为 0。使用该属性可在信号变慢或者停止时获取更新的测量数据。如将最大可测量周期设为 0，可禁用此功能。此功能禁用时，计数器持续测量，直至检测到有效测量、计数器溢出，或用户停止了计数器。

触发器设置

计数器就绪 - 通过计数器就绪控制，用户可控制计数器何时开始脉宽测量。就绪后，计数器等待待测信号的有效边沿，然后开始测量脉宽。仅当计数器完成首个脉宽的测量时，测量数据有效。在首次测量完成之前，计数器返回 0。关于计数器就绪的详细信息，见软件文档。

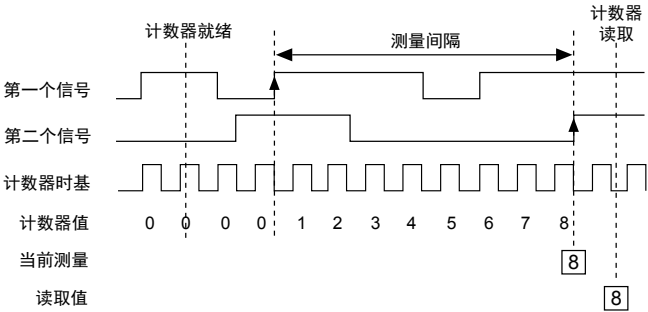
两边沿间隔测量

NI 9361 仅对 CompactRIO 系统支持两边沿间隔测量。

NI 9361 可执行两边沿间隔测量。计数器测量两个事件的时间间隔。开始事件是第一个信号的有效边沿。终止事件是第二个信号的有效边沿。读取计数器时，NI 9361 返回当

前两个事件的时间间隔，以 100 MHz 计数器时基的时钟滴答数表示。下图为两边沿间隔测量的示例。

图 13. 两边沿间隔



通道设置

可配置下列计数器属性：

- 第一个信号的输入接线端。
- 第二个信号的输入接线端。
- 使 NI 9361 开始测量的第一个信号有效边沿是上升沿还是下降沿。
- 使 NI 9361 结束测量的第二个信号有效边沿是上升沿还是下降沿。
- 最大可测量间隔。
 - 用户可设置信号的最大可测量间隔。如第一信号与第二信号的时间间隔长于该值，计数器返回的测量值为 0。使用该属性可在信号变慢或者停止时获取更新的测量数据。如将最大可测量间隔设为 0，可禁用此功能。此功能禁用时，计数器持续测量，直至检测到有效测量、计数器溢出，或用户停止了计数器。

触发器设置

计数器就绪 - 通过计数器就绪控制，用户可控制计数器何时开始两边沿间隔测量。就绪后，计数器等待第一个信号的有效边沿，然后开始测量间隔。仅当计数器完成对第一边沿与第二边沿间隔的测量时，测量数据有效。在首次测量完成之前，计数器返回 0。关于计数器就绪的详细信息，见软件文档。

增量编码器测量

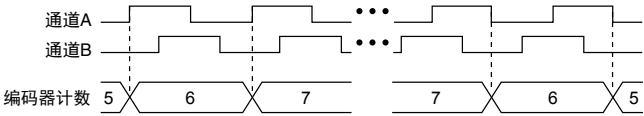
通过使用增量编码器（如正交编码器、双脉冲编码器），NI 9361 可执行位置和速度测量。

正交编码器概述

正交编码器最多可包含三条通道：A、B、Z。在一个正交周期中，如通道 A 相超前通道 B 相，计数器值将增加。如通道 B 相超前通道 A 相，计数器值将减少。每个周期中的增量和减量取决于编码类型是 X1、X2 还是 X4。

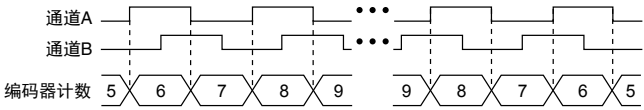
- X1 编码 - 下图是一个正交周期中 X1 编码的计数器增减。如通道 A 相超前通道 B 相，计数器在通道 A 的上升沿增加；如通道 B 相超前通道 A 相，计数器在通道 A 的下降沿减少。

图 14. X1 编码



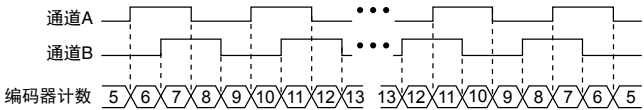
- X2 编码 - 计数器在通道 A 的每个上升沿和下降沿增减，增减取决于两个通道的相对时序。每个周期发生两次增减，如下图所示。

图 15. X2 编码



- X4 编码 - 计数器在通道 A 和 B 的每个上升沿和下降沿增减，增减取决于两个通道的相对时序。每个周期发生四次增减，如下图所示。

图 16. X4 编码

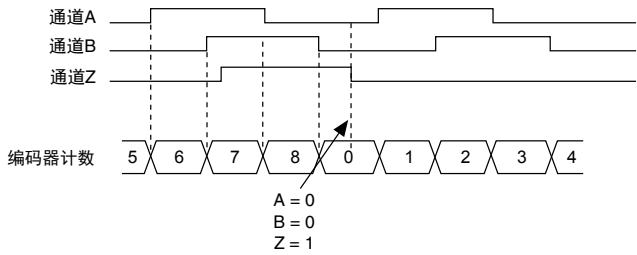


部分正交编码器有第三个通道 Z，也称做索引通道。将通道 Z 置为高电平，可使计数器在正交周期中的指定阶段重新加载为指定值。根据配置，重新加载可发生在正交周期四时段中的任意一个。

通道 Z 何时转至高电平以及保持在高电平的时间，取决于正交编码器的设计。关于如何获取通道 Z 对通道 A 和 B 的定时，请查阅正交解码器的相关文档。指定的重新加载时段中，通道 Z 必须至少有部分时间为高电平。

在下图中，重新加载时段是通道 A 和 B 电平均为低。在此时段中，如通道 Z 的电平为高，计数器将被重新加载。因此，在通道 B 变为低电平时，进入重新加载时段，发生重新加载。重新加载后，计数器将继续计数。下图为使用 X4 解码时，通道 Z 的重新加载。

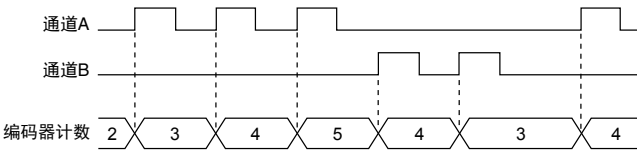
图 17. 通道 Z 重新加载



双脉冲编码器概述

计数器支持包含两通道 A 和 B 的双脉冲编码器。计数器在通道 A 的每个上升沿增加，在通道 B 的每个上升沿减少，如下图所示。

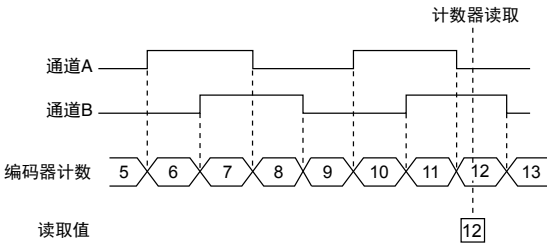
图 18. 双脉冲编码器



位置测量

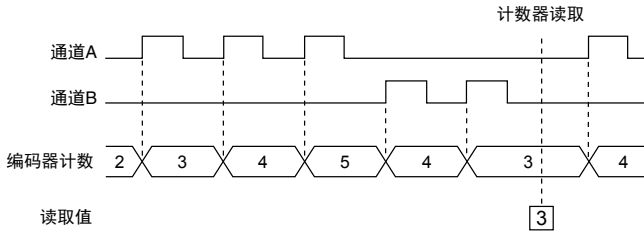
NI 9361 可执行位置测量。计数器通过使用编码器测量位置。读取计数器时，NI 9361 返回编码器当前计数值。下图为使用正交编码器进行编码器位置测量示例。

图 19. 正交编码器位置测量



下图为双脉冲编码器位置测量示例。

图 20. 双脉冲编码器位置测量



通道设置

可配置下列计数器属性：

- 解码类型：可配置为用于双脉冲编码器的双脉冲解码，或用于正交编码器的 X1、X2、X4 解码。
- 信号 A 的输入接线端。
- 信号 B 的输入接线端。
- 计数器的初始值。

可配置下列计数器属性，使编码器支持 Z 接线端：

- Z 索引使能端，根据信号 Z 启用计数器重置。
- 信号 Z 的输入接线端。
- 正交编码器的 Z 索引相位，表示何时重置计数器。
- Z 索引值，表示重置计数器的值。

触发器设置

计数器就绪 - 通过计数器就绪控制，用户可控制计数器何时开始编码器位置测量。就绪后，计数器等待编码器信号的有效边沿，检测到有效边沿之后即开始计数。关于计数器就绪的详细信息，见软件文档。

速度测量

NI 9361 可执行速度测量。计数器测量编码器计数值变化的时间间隔。此概念与周期测量类似，计数器也同样支持周期测量模式中讲到的测量时间和除数设置。设置的详细信息，见[频率/周期测量](#)。

测量值包含编码器计数值的变化次数以及这些变化的持续时间，持续时间以 100 MHz 计数器时基的时钟滴答数表示。编码器计数值返回有符号数字，其中的符号表示变化方向。

通过下列公式计算编码器速度：

$$\text{编码器计数速度} \left(\text{计数/秒} \right) = \frac{N_{\text{计数}}}{N_{\text{时钟滴答}} \times T_{\text{时基}}}$$

其中，

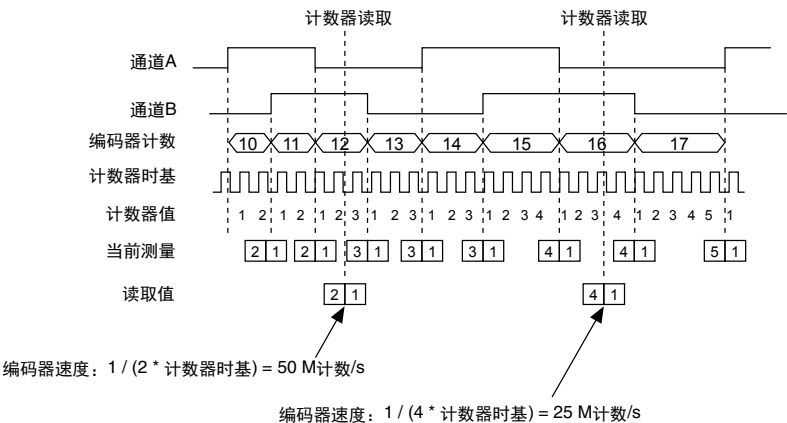
$N_{\text{计数}}$ 为测量到的编码器计数周期数

$N_{\text{时钟滴答}}$ 为测量时间对应的计数器时基的时钟滴答数

$T_{\text{时基}}$ 为计数器时基周期 10 ns

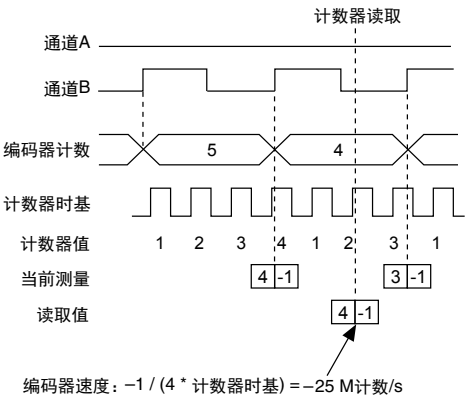
对于使用正交编码器的编码器速度测量，当 A 先于 B 时，返回正值。当 B 先于 A 时，返回负值。下图为使用 X4 编码类型正交编码器的速度测量示例。除数设为 1，禁用测量时间。

图 21. 正交编码器速度测量



对于双脉冲编码器，如通道 A 检测到脉冲，返回正值。如通道 B 检测到脉冲，返回负值。下图为使用双脉冲编码器的速度测量示例。除数设为 1，禁用测量时间。

图 22. 双脉冲编码器速度测量



通道设置

可配置下列计数器属性：

- 解码类型：可配置为用于双脉冲编码器的双脉冲解码，或用于正交编码器的 X1、X2、X4 解码。
- 信号 A 的输入接线端。
- 信号 B 的输入接线端。
- 最大可测量计数周期。
 - 用户可设置信号的最大可测量计数周期。如编码器计数值变化慢于该值，计数器对 N 时钟滴答和 N 计数返回的测量值均为 0。使用该属性可在编码器变慢或者停止时获取更新的测量数据。如将最大可测量计数周期设为 0，可禁用此功能。此功能禁用时，计数器持续测量，直至检测到有效测量、计数器溢出，或用户停止了计数器。

测量方法

下列属性用于配置编码器速度测量方法：

- 除数
- 测量时间
- 除数与测量时间

设置的详细信息，见[频率/周期测量](#)。

触发器设置

计数器就绪 - 通过计数器就绪控制，用户可控制计数器何时开始编码器速度测量。就绪后，计数器等待编码器信号的有效边沿，然后开始测量编码器速度。仅当计数器根据除数和测量时间设置完成首个测量时，测量数据有效。在首次测量完成之前，计数器对 N 时钟滴答和 N 计数都返回 0。关于计数器就绪的详细信息，见软件文档。

NI 9361 计数器输入连线

NI 9361 的信号连线十分灵活。输入信号可通过 8 个数字输入接线端中的任何一个连线至计数器。通过配置计数器属性，用户可以更改信号连线。

在默认情况下，软件将特定的数字输入信号连线至每个计数器。下表为计数器信号的默认连线。

表 1. 计数器信号的默认连线

测量	信号	计数器							
		0	1	2	3	4	5	6	7
边沿计数	源	DI0	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	DI6	DI7
	重置	DI4	DI5	DI6	DI7	DI0	DI1	DI2	DI3
	计数方向	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1	DI0
	暂停触发	DI3	DI2	DI1	DI0	DI7	DI6	DI5	DI4
脉冲/占空比	源	DI0	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	DI6	DI7
脉冲宽度	源	DI0	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	DI6	DI7
周期/频率	源	DI0	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	DI6	DI7
两边沿间隔	第一边沿	DI0	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	DI6	DI7
	第二边沿	DI4	DI5	DI6	DI7	DI0	DI1	DI2	DI3
编码器位置	A	DI0	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	DI6	DI7
	B	DI4	DI5	DI6	DI7	DI0	DI1	DI2	DI3
	Z/重置	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1	DI0
编码器速度	A	DI0	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	DI6	DI7
	B	DI4	DI5	DI6	DI7	DI0	DI1	DI2	DI3

NI 9361 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。



警告 请勿尝试采用本文档中未提到的方式操作 NI 9361。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

输入数量	8
输入类型，可按线路编程	差分，单端带/不带上拉电阻
I/O 信号率	1 MHz，最大值
数字线滤波设置，可按线路编程	0 ns（禁用）~ 5.24 ms，80 ns 跳变

数字逻辑电平

差分 (DI+ - DI-)	
输入电压范围 (DI+和 DI-)	0 V ~ 5 V
输入高电平范围	200 mV ~ 5 V
输入低电平范围	-200 mV ~ -5 V
迟滞	无
单端 (DI+)	
输入电压范围 (DI+)	0 V ~ 24 V
可编程输入阈值范围	1 V ~ 4 V
输入阈值误差	12%, 最大值
输入阈值分辨率	20 mV
迟滞	500 mV
内部上拉设置, 可按线路编程	启用或禁用
内部上拉电压	5 V
最大输入电流	
5 V 输入 (DI+或 DI-)	每个输入接线端 50 μ A, 最大值
24 V 输入 (DI+)	每个输入接线端 1.5 mA, 最大值

I/O 保护

输入电压 (通道至 COM), 同时在 8 DI+接线端	+30 V
输入电压 (通道至 COM), 一次两对 DI+和 DI-接线端	± 30 V
DI+输入电流	± 2.3 mA 最大值, ± 30 V 过电压
DI-输入电流	± 3 mA 最大值, ± 30 V 过电压

输入传播延迟	310 ns, 最大值
输入通道间延迟	220 ns, 最大值
输入脉宽失真	160 ns, 最大值

计数器特性

计数器数量	8 个计数器
分辨率	32 位
采样率	102.4 kHz, 最大值

计数器测量	边沿计数、脉冲 ¹ 、脉冲宽度、周期、频率、占空比、两边沿间隔 ¹
编码器测量	速度 ¹ 和位置
编码器支持	带双脉冲或正交编码（及可选 Z 索引重载）的增量编码器
内部时基	100 MHz
时基精度	±50 ppm，最大值
输入连线	任意 DI 可驱动任意计数器输入

电源要求

机箱最大功耗	
有效模式	0.92 W，最大值
休眠模式	53 µW，最大值
最大散热 (70 °C 时)	
有效模式	1.20 W，最大值
休眠模式	0.46 W，最大值
外部电源 (VSUP)	
输入电压	30 VDC，最大值
电流	1 A，最大值



注： NI 9361 不对外部电源连接提供过压保护。

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，通过相应模块编号查看。

重量	146 g (5.15 oz)
----	-----------------

安全电压

仅可连接规定范围内的电压。

隔离	
通道间	无

¹ NI 9361 仅对 CompactRIO 系统支持该测量。

通道对地（3,000 米及以下）	
连续	60 VDC, Measurement Category I
耐压性	1,000 Vrms, 经 5 秒介电耐压测试
Vsup 输入对地（3,000 米及以下）	
连续	60 VDC, Measurement Category I
耐压性	1,000 Vrms, 经 5 秒介电耐压测试
通道对地（5,000 米及以下）	
连续	60 VDC, Measurement Category I
耐压性	860 Vrms, 经 5 秒介电耐压测试
Vsup 输入对地（5000 米及以下）	
连续	60 VDC, Measurement Category I
耐压性	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。



警告 在 Measurement Category II、III 和 IV 中，请勿使用 NI 9361 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 C E

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，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 grms, 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	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，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。

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.)

关于 NI 商标的详细信息，请访问 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 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 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

376285A-0218 2016 年 09 月