

NI 9263 校准过程

本文档主要介绍使用 NI-DAQmx 校准 NI 9263 模块。校准过程适用于计量实验室。

本文档未涉及编程技巧或编译器配置。关于编译器指令和详细函数说明，见 NI-DAQmx 在线帮助文件。在执行校准的计算机上安装 NI-DAQmx 时，可安装上述帮助文件。

根据实际应用的测量精度要求，NI 9263 需进行定期校准。NI 建议至少每年进行一次全面校准。用户可根据具体应用的精度标准和过程要求，缩短校准时间。关于调整校准常量的操作，仅能由 NI 通过工厂校准完成。

目录

行文规范	2
软件和文档要求	2
软件	2
文档	3
校准要求	3
测试设备	3
测试条件	3
校准过程	4
校准过程概述	4
初始设置	4
检验过程	5
产品规范	7
设备测试限制	8
表的使用	8
范围	8
测试点	8
1 年限制	8
技术支持	9

行文规范

本手册使用下列行文规范：

» 表示通过嵌套菜单和对话框选项完成操作。例如，**文件** » **页面设置** » **选项**，表示下拉**文件**菜单，选择**页面设置**项，然后在对话框中选择**选项**。



该提示符号提醒用户注意重要信息。

粗体

粗体表示在软件中必须选中或点击的项，例如，菜单或对话框选项。粗体还表示参数名称和硬件标签。

斜体

斜体表示变量、强调、交叉引用或重要概念介绍。同时也可作为占位符，表示需由用户填写的文字或数值。

等宽字体

等宽字体表示从键盘输入的文本或字符、代码、程序范例和语法范例。该字体还用于磁盘驱动器名、路径、目录、程序、子程序、子路径、设备名、函数、运算、变量、文件名和扩展名。

软件和文档要求

本节将介绍校准的软件和文档要求。

软件

在校准计算机上安装 NI-DAQmx 8.1 或更高版本。NI-DAQmx 的高级函数调用功能可简化编写程序校验设备的过程。在开始校准设备前，必须在校准系统上安装正确的设备驱动程序。



注

NI 建议在安装 NI 9263 前安装 NI-DAQmx 驱动程序。可访问 ni.com/downloads 下载 NI-DAQmx，以配置和控制 NI 9263。

NI-DAQmx 支持多种编程语言，例如，LabVIEW、LabWindows™/CVI™、Microsoft Visual C++ 6.0、Microsoft Visual Basic 6.0、Microsoft .NET 和 Borland C++。

NI-DAQmx 的头文件 NIDAQmx.h 可作为标准的库文件进行访问。关于使用 NI-DAQmx 驱动程序的范例，可查看 Program Files\National Instruments\NI-DAQ\Examples。

文档

下列文档对用户编写校准过程可能有所帮助：

- *NI-DAQmx Help* 包括测量概念、NI-DAQmx 重要概念以及适用于所有编程环境的一般应用程序。通过 **开始** » **程序** » **National Instruments** » **NI-DAQ** » **NI-DAQmx Help**，可访问此帮助文件。
- *NI-DAQmx C Reference Help* 包括 C 语言参考和基本测量概念。通过 **开始** » **程序** » **National Instruments** » **NI-DAQ** » **NI-DAQmx C Reference Help**，可访问此帮助文件。
- *DAQ 入门指南* (NI-DAQ 8.0 或更高版本) 介绍用于 Windows 平台的 NI-DAQmx 和其支持的 DAQ 设备的安装方法以及确定设备是否正常工作的方法。通过 **开始** » **程序** » **National Instruments** » **NI-DAQ** » **DAQ 入门指南**，可访问此帮助文件。



注

上述文档随 NI-DAQmx 同时安装。也可访问 NI 网站 ni.com/manuals 下载最新版本。

- *NI 9263 使用说明* 介绍指定设备的功能。访问 NI 网站 ni.com/manuals，可下载文档的最新版本。

校准要求

测试设备

NI 建议用户使用下列设备校准 NI 9263：

- NI 4070 DMM。如无法获取该设备，可使用精度为 40 ppm 的多量程 6½ 位数字万用表 (DDM)。
- NI cDAQ-9172 机箱。

测试条件

遵循下列指南对连接和环境进行优化：

- 连接设备的线缆应尽可能短。较长线缆将引入多余噪声，并影响测量结果。
- 使用带有屏蔽的铜导线连接设备。使用双绞线电缆可避免噪声和温度漂移。
- 保持环境温度为 23 °C ±10 °C。设备温度将高于环境温度。
- 保持相对湿度低于 80%。
- 应进行不少于 10 分钟的预热，使测量电路保持在稳定的工作温度。

校准过程

本节将介绍检验 NI 9263 的方法。

校准过程概述

校准过程包含下列步骤：

1. 初始设置— 在 NI-DAQmx 中配置设备。
2. [检验过程](#)— 检验设备现有的工作状况。通过该步骤可确定设备校准前是否工作在指定范围内。
3. *调整*— 将设备送至 NI 进行工厂校准，以调整校准常量。

下文将详细介绍前 2 个步骤。

初始设置

在 Measurement & Automation Explorer (MAX) 中配置设备，使其与 NI-DAQmx 通信。

按照下列步骤，在 MAX 中配置设备：

1. 安装 NI-DAQmx 驱动程序。
2. 确保模块接线端未连接电源。如系统处于非危险环境，安装模块时可保持机箱电源接通。
3. 将模块插入 cDAQ-9172 机箱的空插槽。
4. 启动 MAX。
5. 右键单击设备名并选择**自检**，确保设备正常工作。



注

MAX 可为要配置的设备分配设备名。函数调用将通过设备名确定要校准的 DAQ 设备。本文档使用 dev1 作为设备名称。在下列步骤中，将使用 MAX 中的设备名。

检验过程

通过检验可确定设备符合规范的程度。完成该过程后，用户可确定设备参数随时间产生的漂移量，由此确定该应用的适当校准间隔。设备测试限制一节中的表 4 和表 5 给出了设备的可用设置。在检验过程中可通过表 4 和表 5 确定设备校准前是否工作在指定范围内。必须对所有模拟输出通道进行检验。

按照下列步骤，检测设备的性能：

1. 关于 NI 9263 的连接附件以及数字万用表与设备的连接说明，见表 1。

表 1 NI 连接附件

设备	连接附件	连接说明
NI 9263	NI 9932 防应变高电压螺栓端子连接器	将数字万用表的正输出连接至正接线端子，负输出连接至 COM 端子。关于每个通道端子与数字万用表的连接说明见表 2。

表 2 端子连接

模块通道	DMM 正输出端	DMM 负输出端
0	AO0 (端子 0)	COM (端子 1)
1	AO1 (端子 2)	COM (端子 3)
2	AO2 (端子 4)	COM (端子 5)
3	AO3 (端子 6)	COM (端子 7)

2. 如使用 C 函数调用，可通过 DAQmxCreateTask 创建任务，如下表所示。如使用 LabVIEW，可忽略此步骤。在 LabVIEW 中，通过步骤 3 创建任务。

NI-DAQmx 函数调用	LabVIEW 程序框图
使用下列参数调用 DAQmxCreateTask: taskName: <i>AOVerificationTask</i> taskHandle: &taskHandle	LabVIEW 无需该步骤。

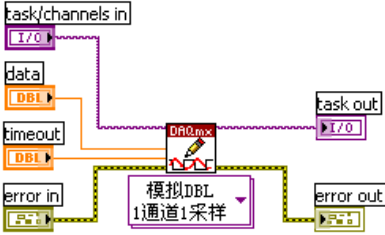
- 在 NI-DAQmx 中，使用 DAQmxCreateAOVoltageChan (DAQmx 创建虚拟通道 VI) 创建和配置 AO 电压通道，如下表所示。通过表 4 和表 5 确定设备的最大 / 最小值。

NI-DAQmx 函数调用	LabVIEW 程序框图
使用下列参数调用 DAQmxCreateAOVoltageChan: taskHandle: taskHandle physicalChannels: dev1/ao0 nameToAssignToChannel: myVoltageChannel minVal: -10.0 maxVal: 10.0 units: DAQmx_Val_Volts customScaleName: NULL	

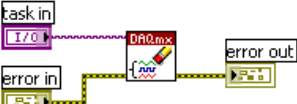
- 使用 DAQmxStartTask (DAQmx 开始任务 VI) 开始数据生成，如下表所示。

NI-DAQmx 函数调用	LabVIEW 程序框图
使用下列参数调用 DAQmxStartTask; taskHandle: taskHandle	

- 使用 DAQmxWriteAnalogF64 (DAQmx 写入 VI) 生成电压输出, 如下表所示。

NI-DAQmx 函数调用	LabVIEW 程序框图
<p>使用下列参数调用 DAQmxWriteAnalogF64:</p> <p>taskHandle: taskHandle</p> <p>numSampsPerChan: 1</p> <p>autoStart: 1</p> <p>timeout: 10.0</p> <p>dataLayout: DAQmx_Val_GroupByChannel</p> <p>writeArray: &data</p> <p>sampsPerChanWritten: &samplesWritten</p> <p>reserved: NULL</p>	

- 将数字万用表的读数与表 4 和表 5 中的上限值和下限值做比较。如该值位于上下限之间, 则设备通过测试。
- 使用 DAQmxClearTask (DAQmx 清除任务 VI) 清除采集, 如下表所示。

NI-DAQmx 函数调用	LabVIEW 程序框图
<p>使用下列参数调用 DAQmxClearTask:</p> <p>taskHandle: taskHandle</p>	

- 对所有通道和所有值重复步骤 2 至 7。
- 断开设备与数字万用表的连接。

产品规范

下表中的值基于已校准的转换精度, 该值存储在板载 EEPROM 中。下列校准规范的适用温度范围均为 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。



注

NI 9263 的精度和测试限制取决于用户所用的模块版本 (D 或 E)。通过查看模块背面标签上的序列号, 可确定所用模块的版本。模块序列号中包含指示模块版本的字母。

表 3 NI 9263 精度

设备	误差	读数百分比 (增益误差)	范围百分比* (偏置误差)
NI 9263 (版本 D)	已校准, 最大值	0.10%	0.28%
NI 9263 (版本 E)	已校准, 最大值	0.08%	0.09%

* 范围等于 $\pm 10.7\text{ V}$ 。

设备测试限制

表 4 和表 5 为校准间隔为 1 年的 NI 9263 需满足的规范。

表的使用

关于使用表 4 和表 5 中数据的方法见下文。

范围

*范围*表示输出信号的最小或最大电压范围。

测试点

*测试点*是用于检验的输入或输出电压。该值分为两列—*位置*和*值*。*位置*是测试值在测量范围中的位置。*值*是要检验的电压值。*Max* 是最大值, *Min* 是最小值, *Mid* 是中间值。

1 年限制

*1 年限制*列中包含测试点值的*上限值*和*下限值*。如设备使用时间位于 1 年校准间隔内, 测试点值应位于上限值和下限值之间。

表 4 NI 9263 (版本 D) 模拟输出值

范围 (V)		测试点		1 年限制	
最小值	最大值	位置	值 (V)	下限值 (V)	上限值 (V)
-10.000	10.000	Max	9.500000	9.460540	9.539460
-10.000	10.000	Mid	0.000000	-0.029960	0.029960
-10.000	10.000	Min	-9.500000	-9.539460	-9.460540

表 5 NI 9263 (版本 E) 模拟输出值

范围 (V)		测试点		1 年限制	
最小值	最大值	位置	值 (V)	下限值 (V)	上限值 (V)
-10.000	10.000	Max	9.500000	9.482770	9.517230
-10.000	10.000	Mid	0.000000	-0.009630	0.009630
-10.000	10.000	Min	-9.500000	-9.517230	-9.482770

技术支持

NI 网站可提供全面的技术支持资源。访问 ni.com/support，您可获取疑难解答、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。

NI 总部地址：11500 North Mopac Expressway, Austin, Texas, 78759-3504。NI 在全球设立的分支机构也将为您提供技术支持。在美国，可访问 ni.com/support 提交服务请求并按要求进行操作，或拨打电话 512 795 8248 获取技术支持。在其它国家或地区，可联系当地办事处获取技术支持：

澳大利亚 1800 300 800, 奥地利 43 662 457990-0,
 巴西 55 11 3262 3599, 比利时 32 (0) 2 757 0020, 波兰 48 22 3390150,
 丹麦 45 45 76 26 00, 德国 49 89 7413130, 俄罗斯 7 495 783 6851,
 法国 01 57 66 24 24, 芬兰 358 (0) 9 725 72511, 韩国 82 02 3451 3400,
 荷兰 31 (0) 348 433 466, 加拿大 800 433 3488,
 捷克共和国 420 224 235 774, 黎巴嫩 961 (0) 1 33 28 28,
 马来西亚 1800 887710, 墨西哥 01 800 010 0793, 南非 27 0 11 805 8197,
 挪威 47 (0) 66 90 76 60, 葡萄牙 351 210 311 210, 日本 0120-527196,
 瑞典 46 (0) 8 587 895 00, 瑞士 41 56 2005151,
 斯洛文尼亚 386 3 425 42 00, 泰国 662 278 6777,
 台湾 886 02 2377 2222, 土耳其 90 212 279 3031,
 西班牙 34 91 640 0085, 新加坡 1800 226 5886, 新西兰 0800 553 322,
 以色列 972 3 6393737, 意大利 39 02 41309277, 印度 91 80 41190000,
 英国 44 0 1635 523545, 中国 86 21 5050 9800