

LabVIEW™

LabVIEW 入门指南

2013 年 6 月
373427J-0118



全球技术支持及产品信息

ni.com

全球办事处

请通过 ni.com/niglobal 访问各个分公司的网址，获取最新的联系方式、技术支持电话、Email 地址、当前活动等信息。

National Instruments Corporate 总部

11500 North Mopac Expressway Austin, Texas 78759-3504 USA 电话 : 512 683 0100

如需更多关于技术支持的信息，请查阅 [技术支持和专业服务](#) 附录。

如需对 National Instruments 文档提出任何意见或建议，请登录 National Instruments 网站 ni.com/info 并输入代码 feedback。

重要信息

保证书

发货日起 90 天内，National Instruments 保证其软件载体不会因材料或制作方面的问题导致无法执行编程指令。发货日以发票或其它有关证明文件为准。在此期间内，如 National Instruments 收到有关该问题的通知，将选择进行维修或更换无法执行编程指令的软件载体。National Instruments 不保证软件的运行不中断或完全无误。

任何设备获取保证服务前，必须在外包装上明确标注有从厂家获取的商品返修授权（RMA）编号。对于保证书担保的货物，National Instruments 将承担货物返还的运费。

National Instruments 确保本文件中信息的准确性。本文件已经严格审阅以确保其技术方面的准确性。如出现技术或印刷错误，National Instruments 保留对本文件后续版本的修改权，而毋须事先通知本版本的持有人。如发现错误，用户应垂询 National Instruments。National Instruments 在任何情况下均无须对由本文件或本文件中信息所引起或与之相关的任何损害承担责任。

除本文另有明确规定，National Instruments 不作其它任何明示或暗示的保证并明确拒绝适销性或针对特定目的适用性的任何保证。因 National Instruments 的过错或疏忽而导致的赔偿应限于客户所支付的金额范围之内。即使已被告知相关可能性，National Instruments 也不对数据丢失、利润损失、使用产品导致的损害，偶然或间接损害承担责任。National Instruments 的此项有限责任条款适用于任何形式的法律程序，无论是违反合同、侵权行为（包括疏忽）或其它。任何针对 National Instruments 的诉讼必须在诉讼事由发生起一年内提起。National Instruments 对其有效控制外的原因引起的任何行事延误不承担责任。本文中规定的保证不包含由以下原因引起的损害、缺陷、故障或服务方面的问题：用户未能遵守 National Instruments 有关安装、操作或维护方面的指示；用户对产品进行修改；用户对产品的滥用、误用或疏忽行为、停电或功率骤增、火灾、洪灾、事故、第三方行为，或有效控制以外的其它事件。

版权

根据版权法，未经 National Instruments Corporation 事先书面同意，本发行物不得以任何形式（包括电子或机械形式）进行全部或部分复制或传播，包括影印、录制、储存于任何信息检索系统中，或翻译。

National Instruments 公司尊重他方的知识产权，也恳请我们的用户能给予同样的尊重。NI 软件受版权和其他知识产权法律的保护。当 NI 软件被用来生产复制属于他方的软件或其他资料时，请确保您仅可在符合任何有效许可条款或其他法律限制的前提下，以 NI 软件生产复制该资料。

最终用户许可证协议和第三方法律声明

可在下列位置找到最终用户许可证协议和第三方法律声明：

- 法律声明位于 <National Instruments>_Legal Information 和 <National Instruments> 目录。
- 最终用户许可协议位于 <National Instruments>\Shared\MDF\Legal\license 目录。
- 关于在使用 NI 产品生成的安装程序中包含法律信息的细则，请参考 <National Instruments>_Legal Information.txt 文件。

商标

关于 National Instruments 商标，请访问 ni.com/trademarks 参考 *NI Trademarks and Logo Guidelines*。

ARM, Keil, and μ Vision are trademarks or registered of ARM Ltd or its subsidiaries.

LEGO, the LEGO logo, WEDO, and MINDSTORMS are trademarks of the LEGO Group. ©2013 The LEGO Group.

TETRIX by Pitsco is a trademark of Pitsco, Inc.©2013

FIELDBUS FOUNDATION™ and FOUNDATION™ are trademarks of the Fieldbus Foundation.

EtherCAT® is a registered trademark of and licensed by Beckhoff Automation GmbH.

CANopen® is a registered Community Trademark of CAN in Automation e.V.

DeviceNet™ and EtherNet/IP™ are trademarks of ODVA.

Go!, SensorDAQ, and Vernier are registered trademarks of Vernier Software & Technology. Vernier Software & Technology and vernier.com are trademarks or trade dress.

Xilinx is the registered trademark of Xilinx, Inc.

TapTite and Trilobular are registered trademarks of Research Engineering & Manufacturing Inc.

FireWire® is the registered trademark of Apple Inc.

Linux® is the registered trademark of Linus Torvalds in the U.S. and other countries.

Handle Graphics®, MATLAB®, Real-Time Workshop®, Simulink®, Stateflow®, and xPC TargetBox® are registered trademarks, and TargetBox™ and Target Language Compiler™ are trademarks of The MathWorks Inc.

Tektronix®, Tek, and Tektronix, Enabling Technology are registered trademarks of Tektronix, Inc.

The Bluetooth® word mark is a registered trademark owned by the Bluetooth SIG, Inc.

The ExpressCard™ word mark and logos are owned by PCMCIA and any use of such marks by National Instruments is under license.

The mark LabWindows is used under a license from Microsoft Corporation. Windows is a registered trademark of Microsoft Corporation in the United States and other countries.

此处所提及的其它产品和公司名称为其各自公司的商标或商业名称。

National Instruments Alliance Partner Program 的成员为独立于 National Instruments 的商业实体，与 National Instruments 无代理、合伙或合资关系。

专利权

关于 National Instruments 产品和技术的专利权，见软件中的 **帮助»专利信息**、光盘上的 patents.txt 文档，或登录 ni.com/patents 查看 *National Instruments Patent Notice*。

产品出口合规性信息

关于 National Instruments 全球贸易合规性政策，以及如何获取 HTS 编码、ECCN 和其他进出口数据的详细信息，请参考 ni.com/legal/export-compliance 的 *Export Compliance Information*。

使用 NATIONAL INSTRUMENTS 产品注意事项

(1) 对某些外科移植手术设备或关键救生系统而言，运行故障可能导致严重的人身伤害。National Instruments 产品设计中未涵盖适用于上述外科移植手术设备或任何关键救生系统的组件，也未经与此相关的可靠性测试。

(2) 在包括上述情况在内的任何实际应用中，软件产品运行的可靠性可能受到不利因素影响，包括但不限于以下因素：供电不稳定、计算机硬件故障、计算机操作系统与软件的兼容性、编码器与应用软件开发工具的兼容性、安装错误、软硬件兼容性问题、电子监控或控制设备故障或失灵、电子设备的短暂性故障（硬件和/或软件）、意外使用或误用、用户或应用设计师操作失误（这些不利因素以下统称“系统故障”）。在任何应用中，如系统故障将可能对财产或人身安全造成伤害（包括人身伤害和死亡），考虑到其可能存在的系统故障风险，不应仅依赖于某一种电子系统。为避免受损、伤害或死亡，用户或应用设计师必须采取合理谨慎的措施对系统故障采取保护措施，包括备份或关闭机制等。由于每套最终用户的系统均为定制并与 National Instruments 的测试平台有差异，且由于用户或应用设计师可能将 National Instruments 产品与其它产品一起使用，而 National Instruments 之前未对此进行测试或预计，因此当 National Instruments 产品与其它系统或程序共同使用时，用户或应用设计师应对测试和验证 National Instruments 产品的适用性承担最终责任，包括但不限于该系统 and 程序的合理设计、流程和安全等级。

目录

关于本用户手册

相关文档	ix
------------	----

第 1 章

LabVIEW 虚拟仪器入门

创建虚拟仪器	1-1
启动 LabVIEW	1-1
打开基于模板的新 VI	1-2
为前面板添加输入控件	1-3
改变信号的类型	1-4
连线程序框图上的对象	1-6
运行 VI	1-7
修改信号	1-8
在图形上显示两个信号	1-12
自定义旋钮输入控件	1-12
自定义波形图	1-13
总结	1-14
前面板	1-14
程序框图	1-15
前面板和程序框图工具	1-15
运行和停止 VI	1-15
Express VI	1-15
LabVIEW 文档资源	1-15
属性对话框	1-16
快捷键	1-16

第 2 章

自定义 VI

创建 VI	2-1
打开空 VI	2-1
添加“仿真信号”Express VI	2-2
搜索帮助信息并修改信号	2-3
在程序框图中自定义用户界面	2-4
配置 VI 连续运行直至用户手动停止	2-5
使用错误列表窗口	2-6
控制执行速度	2-7
使用表格显示数据	2-8
查找范例	2-9

总结 2-10

 使用 LabVIEW 帮助资源 2-10

 自定义程序框图代码 2-11

 创建输入控件和显示控件 2-11

 控制 VI 停止运行的时间 2-11

 错误和断线 2-11

 在表格中显示数据 2-12

 使用 NI 范例查找器 2-12

 快捷键 2-12

第 3 章
信号分析和保存

创建分析 VI 3-1

 修改基于模板创建的 VI 3-2

 添加信号 3-3

 添加两个信号 3-4

 信号滤波 3-5

 修改图形外观 3-6

 分析信号幅值 3-7

 控制执行速度 3-7

 添加报警指示灯 3-8

 设定报警界限 3-8

 用户报警 3-9

 配置 VI 在文件中保存数据 3-10

 在文件中保存数据 3-10

 添加用于保存数据的按钮 3-11

 当用户提示时保存数据 3-11

 查看保存的数据 3-12

总结 3-12

 输入控件和显示控件 3-12

 过滤数据 3-13

 保存数据 3-13

第 4 章
硬件：采集数据并与仪器通信 (Windows)

硬件和软件要求 4-1

NI-DAQmx 中的信号采集 4-1

 创建 NI-DAQmx 任务 4-2

 绘制 DAQ 设备采集的数据 4-4

 编辑 NI-DAQmx 任务 4-4

 直观比较两个电压读数 4-5

与仪器通信：通过驱动程序和仪器 I/O 助手	4-5
仪器驱动查找器入门	4-6
查找和安装仪器驱动	4-6
使用仪器驱动	4-7
通过仪器 I/O 助手选择仪器	4-7
采集并解析仪器信息	4-8
向仪器写入命令	4-9
总结	4-9
DAQ 助手 Express VI	4-9
NI-DAQmx 任务	4-9
仪器驱动程序	4-9
仪器 I/O 助手 Express VI	4-10

第 5 章

LabVIEW 其他功能简介

所有输入控件和显示控件	5-1
所有 VI 和函数	5-1
VI	5-2
函数	5-2
数据类型	5-2
LabVIEW 的其他功能	5-3

技术支持和专业服务

词汇表

索引

关于本用户手册

本用户手册旨在帮助用户初步了解 LabVIEW 图形化编程环境，掌握在 LabVIEW 中创建数据采集和仪器控制应用程序的基本功能。

本手册包含在 LabVIEW 中开发基本应用程序的练习。通过完成练习，可花费较少的时间掌握使用 LabVIEW 的基本技巧。

每章的结尾处有该章节主要概念的总结，有助于用户复习每章学到的内容。

相关文档

阅读本用户手册时，可参考以下文档：

- *LabVIEW 安装指南*—安装 LabVIEW、模块和工具包的详细信息。
- *LabVIEW 帮助*—包含 LabVIEW 编程理论、使用 LabVIEW 的分步指导，以及 LabVIEW 中 VI、函数、选板、菜单、工具、属性、方法、事件和对话框等对象的参考信息。*LabVIEW 帮助*还包括 NI 提供的各种 LabVIEW 文档资源。选择 *帮助* » *LabVIEW 帮助* 可打开 **LabVIEW 帮助**。
- *LabVIEW 快速参考指南*—键盘快捷键和帮助资源的详细信息。

LabVIEW 虚拟仪器入门

LabVIEW 程序称为虚拟仪器 (VI)，它的外观和操作类似于真实的物理仪器（例如，示波器和万用表）。LabVIEW 拥有的整套工具可用于采集、分析、显示和存储数据，以及解决用户在编写代码过程中可能出现的问题。

LabVIEW 通过输入控件和显示控件创建用户界面（前面板）。输入控件指旋钮、按钮、转盘等输入装置。显示控件指图形、指示灯等输出显示装置。前面板创建完毕后，可添加代码，使用 VI 和结构控制前面板上的对象。程序框图包含代码。

LabVIEW 不仅可与数据采集、视觉、运动控制设备等硬件进行通信，还可与 GPIB、PXI、VXI、RS232 以及 RS485 等仪器进行通信。

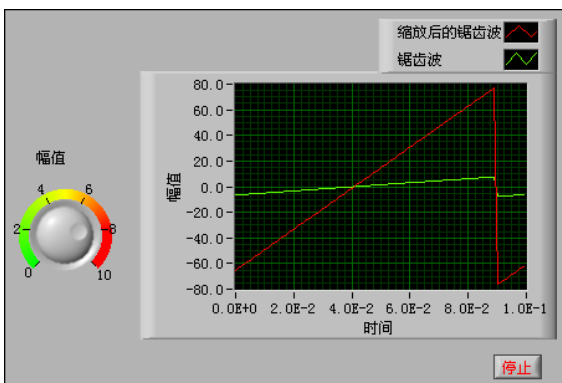
创建虚拟仪器

下面的练习可创建 VI，该 VI 可产生信号并在图形中显示信号。完成练习后，VI 的前面板如下图所示。



完成本章练习大约需要 40 分钟。

图 1-1. 采集信号 VI 的前面板



启动 LabVIEW

打开 LabVIEW 时显示**启动**窗口。该窗口用于创建项目和打开现有文件。也可通过启动窗口访问 LabVIEW 的扩展资源和教程。

新建文件或打开现有文件后，**启动**窗口消失。关闭所有前面板和程序框图后，启动窗口会再次显示。在前面板或程序框图中选择**查看 » 启动窗口**，也可显示启动窗口。

打开基于模板的新 VI

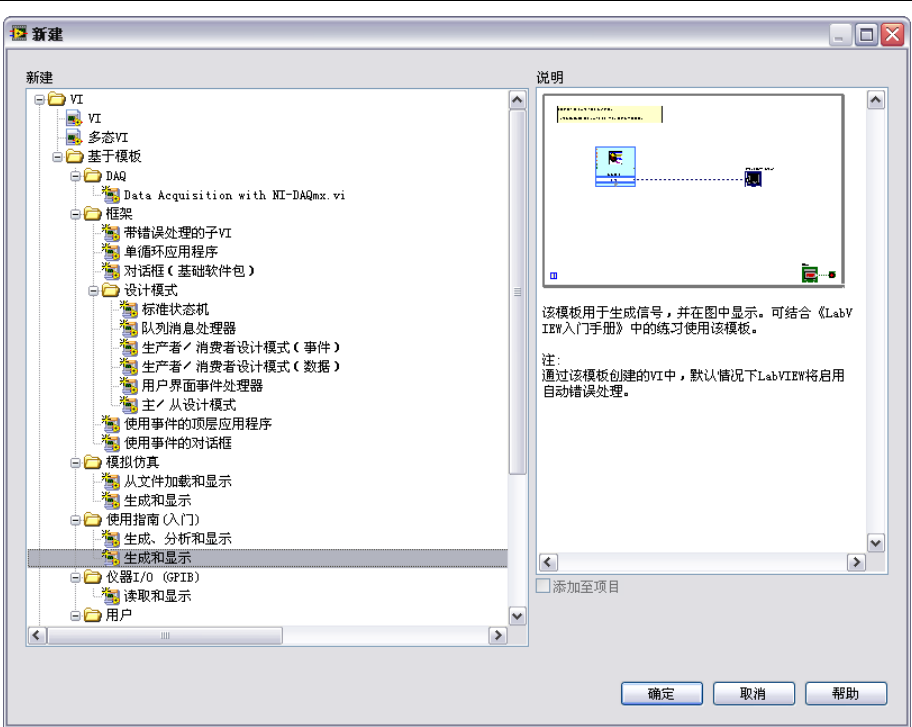
LabVIEW 提供的内置 VI 模板，包含用于创建常规测量应用程序所需的子 VI、函数、结构和前面板对象。

按照下列步骤，创建生成信号并在前面板窗口中显示该信号的 VI。

1. 启动 LabVIEW。
2. 选择 **文件 » 新建**，打开**新建**对话框。
3. 在**新建**列表中，选择 **VI » 基于模板 » 使用指南（入门） » 生成和显示**。该 VI 模板可生成并显示信号。

VI 模板的预览和简要说明位于窗口右侧的**说明**部分。下图显示了**新建**对话框和生成和显示模板 VI 的预览。

图 1-2. 新建对话框



- 单击**确定**按钮即可创建基于该模板的 VI。也可通过在**新建**列表中双击 VI 模板的名称创建基于该模板的 VI。

LabVIEW 显示两个窗口：前面板窗口和程序框图窗口。

- 查看前面板窗口。

用户界面（前面板）（包含输入控件和显示控件）的背景色为灰色。前面板的标题栏表明该窗口为“生成和显示”VI 的前面板。



注 如前面板被隐藏，选择**窗口 » 显示前面板**可显示前面板。按 <Ctrl-E> 键可切换前面板和程序框图窗口。快捷键中的 <Ctrl> 键相当于 (Mac OS X) 的 <Command> 键，或 (Linux) 的 <Alt> 键。

- 选择**窗口 » 显示程序框图**，检查 VI 的程序框图。

程序框图包含用于控制前面板对象的各种 VI 和结构，背景为白色。程序框图的标题栏表明该窗口为“生成和显示”VI 的程序框图。

- 单击前面板工具栏上的**运行**按钮，如下图所示。也可以按 <Ctrl-R> 键运行 VI。



前面板窗口上的图形可显示正弦波。

- 如需停止 VI，可单击前面板上的**停止**按钮，如下图所示。



为前面板添加输入控件

前面板上的输入控件相当于物理仪器的输入装置，为 VI 的程序框图提供数据。许多物理仪器都有旋钮，转动旋钮可改变输入值。

按照下列步骤，为前面板添加旋钮输入控件。



提示 在整个过程中，可选择**编辑 » 撤消**或按 <Ctrl-Z> 键来撤消新近的操作。

- 当图 1-3 所示的**控件**选板未在前面板窗口显示时，可选择**查看 » 控件选板**。



提示 右键单击前面板或程序框图的任意空白，也可显示临时的**控件**或**函数**选板。**控件**和**函数**选板的左上角显示图钉图标。单击该图钉可锁定浮动的选板。

- 默认状态下，初次使用 LabVIEW 时打开**控件**选板显示**新式**选板。如下图所示。如未显示**新式**选板，单击**控件**选板上的**新式**可显示**新式**选板。

图 1-3. 控件选板



3. 在**新式**选板图标上移动光标，定位在**数值输入控件**选板。
光标在**控件**选板的图标上移动时，图标下方的提示框可显示光标所在子选板和控件的名称。



注 某些函数选板对象在选板上显示短名称，可能与提示框中显示的内容不同。短名称是选板对象名称的缩写，适合选板上有限的空间。如通过短名称查找选板对象不方便，可使用**控件**或**函数**选板上的**搜索**按钮，按名称查找选板对象。

4. 单击**数值输入控件**，可显示**数值输入控件**选板。
5. 单击**数值输入控件**选板上的**旋钮**输入控件，旋钮控件附着在光标上时，添加旋钮至前面板上波形图的左侧。
- 随后的练习中将使用该旋钮控制信号的幅值。
6. 选择**文件 » 另存为**，将 VI 命名为采集信号 .vi 并保存在易于访问的位置。

改变信号的类型

程序框图上有标签为**仿真信号**的蓝色图标。该图标表示“仿真信号”Express VI。Express VI 是程序框图的一部分，可对其进行配置以执行常规测量任务。默认状态下，“仿真信号”Express VI 仿真的是正弦波。

按照下列步骤，使信号改为锯齿波。

1. 按 <Ctrl-E> 键或单击程序框图，可显示程序框图。

找到仿真信号 Express VI。如下图所示。“仿真信号” Express VI 可依据用户指定的配置仿真信号。



2. 右键单击“仿真信号” Express VI，在快捷菜单中选择**属性**，显示**配置仿真信号**对话框。(Mac OS X) 按 <Ctrl> 键并单击。

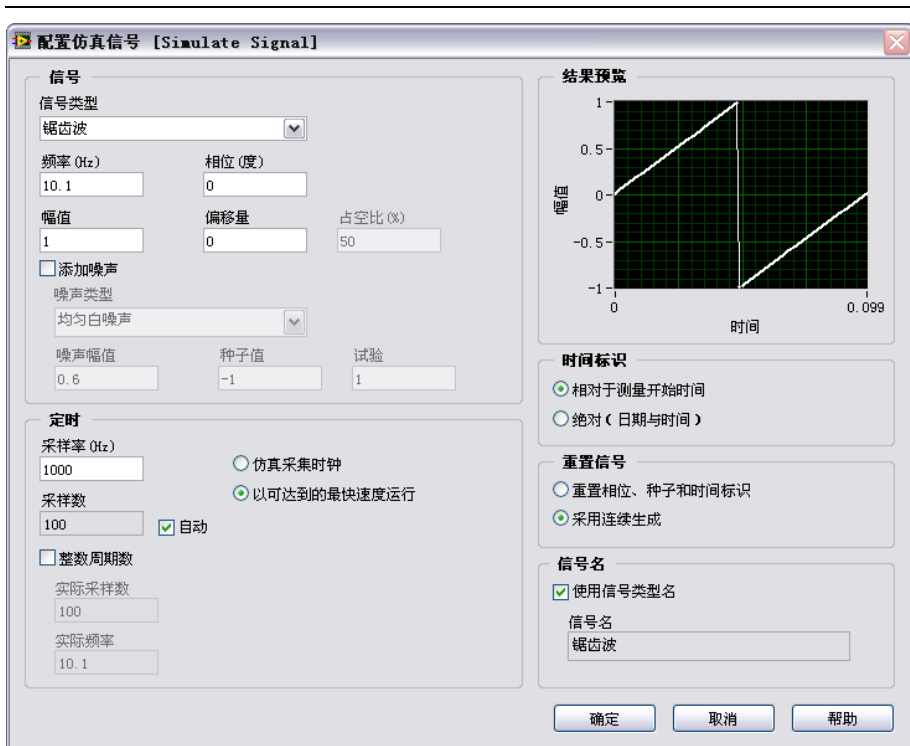


提示 双击该 Express VI 也可显示**配置仿真信号**对话框。

3. 在**信号类型**下拉菜单中选择**锯齿波**。

结果预览区域中显示的波形为锯齿波。**配置仿真信号**对话框应如下图所示。

图 1-4. 配置仿真信号对话框



4. 单击**确定**按钮，保存当前配置并关闭**配置仿真信号**对话框。
5. 移动光标至“仿真信号”Express VI 下方的下拉箭头。拖动 Express VI 的下拉箭头，可显示隐藏的输入和输出端。
6. 显示双箭头时，单击双箭头并向下拖曳 Express VI 的边框两行，如下图所示。释放光标，可显示**幅值**输入端。

图 1-4 中的**幅值**是**配置仿真信号**对话框的一个选项。程序框图上显示输入端（例如，**幅值**），且在配置对话框中有对应选项时，可选择任意位置配置该输入。



连线程序框图上的对象

如需通过旋钮更改信号的幅值，必须连线程序框图上的两个对象。

按照下列步骤，连线旋钮和“仿真信号”Express VI 的**幅值**输入端。

1. 在程序框图上，移动光标至**旋钮**的接线端上方，如下图所示。



此时光标显示为箭头（定位工具），如下图所示。定位工具用于对象的选择、定位或调整大小。



注 可在程序框图上调整循环或结构的大小。可在前面板上调整对象的大小。

2. 通过定位工具选定**旋钮**接线端，置于“仿真信号”Express VI 的左侧且位于灰色循环结构的内部，如下图所示。



循环内的接线端分别表示前面板上的输入控件和显示控件。接线端是前面板和程序框图之间交换信息的输入 / 输出端口。

- 单击程序框图中的空白，可取消选定**旋钮**接线端。如需在对象上使用其它工具，必须先取消选定对象，才可切换工具。
- 移动光标至**旋钮**接线端的箭头上方，如下图所示。



光标显示为线圈（连线工具），如下图所示。连线工具用于连接程序框图上的对象。



- 显示连线工具时，单击**旋钮**接线端的箭头，再单击“仿真信号”Express VI **幅值**输入端的箭头，可连线两个对象，如下图所示。



显示连接两个对象的连线。数据通过该连线从旋钮接线端传递至 Express VI。

- 单击**文件** » **保存**，保存 VI。

运行 VI

运行 VI 可执行程序。

按照下列步骤，运行采集信号 VI。

- 按 <Ctrl-E> 键或单击前面板可显示前面板。
- 单击**运行**按钮或按 <Ctrl-R> 键可运行 VI。

运行按钮显示为黑色箭头时，表示 VI 正在运行，如下图所示。VI 运行时可更改绝大多数输入控件的值，但是无法编辑 VI。



- 将光标移近旋钮，按下鼠标旋转旋钮，调整锯齿波的幅值。
转动旋钮时，锯齿波的幅值随之改变。更改幅值时，光标在提示框中显示旋钮的数值。图形的 Y 轴可依据幅值的改变自动调整标尺。
- 单击**停止**按钮可停止 VI 运行，如下图所示。



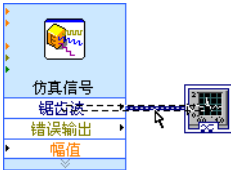
停止按钮可在 VI 完成当前循环后停止 VI 的运行。单击**中止执行**按钮，可在 VI 完成当前循环前立即停止 VI 的运行，如下图所示。中止使用外部资源（例如，外部硬件）的 VI 可能导致外部资源无法恰当复位或释放并停留在未知状态。设计 VI 时添加停止按钮可避免此类问题。



修改信号

按照下列步骤，使信号缩放 10 倍并在前面板上的图形中显示结果。

1. 在程序框图上，通过定位工具单击连接“仿真信号” Express VI 和**波形图**接线端的连线，如下图所示。

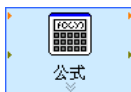


2. 按 <Delete> 键可删除该连线。
3. 如未显示下图所示的**函数**选板，可选择**查看 » 函数选板**。打开**函数**选板时默认显示**编程**选板。在**函数**选板上单击 **Express**，选择 **Express** 选板。

图 1-5. 函数选板



- 在**算术与比较**选板上选择“公式”Express VI，如下图所示。放置在循环内，位于“仿真信号”Express VI 和**波形图**接线端之间。适当右移**波形图**接线端，使 Express VI 与接线端之间有更多空间。



“公式”Express VI 放置于程序框图上时，可自动显示**配置公式**对话框。通常在程序框图上放置 Express VI 时，可自动显示该 VI 的配置对话框。



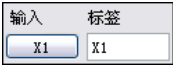
注 如程序框图上放置的对象间距过小，自动连线功能可连线相邻的对象。应删除错误的自动连线。选择**工具 » 选项**，在**类别**列表中选择**程序框图**。取消勾选**启用自动连线**复选框，可禁用自动连线。

- 单击**配置公式**对话框右下角的**帮助**按钮，显示 *LabVIEW 帮助* 中该 Express VI 的帮助主题。帮助按钮如下图所示。

帮助

公式的帮助主题主要介绍该 Express VI、配置对话框选项，以及 Express VI 的输入和输出。每个 Express VI 都有相应的帮助主题。单击 Express VI 配置对话框中的**帮助**按钮，或右键单击 Express VI，在快捷菜单中选择**帮助**，可查看相关帮助主题。

- 6. 通过公式的帮助主题中对话框选项的说明，应为公式输入变量。
- 7. 最小化 *LabVIEW 帮助*窗口，返回**配置公式**对话框。
- 8. 将对话框选项的**标签**列中的文本 **x1** 改为锯齿波，用以指示公式 Express VI 的输入值。单击**配置公式**对话框的**公式**文本框，文本更改为输入的标签。



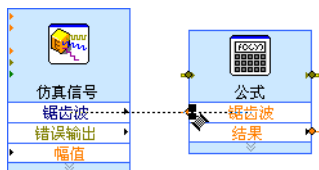
- 9. 在**公式**文本框的**锯齿波**后输入 $\times 10$ ，指定缩放因子的值。
- 配置缩放因子时，可使用配置对话框中的**输入**按钮，也可使用键盘上的 \times 、1 和 0 直接输入。如使用配置对话框中的**输入**按钮，LabVIEW 可在**公式**文本框中的**锯齿波**后放置输入的公式。如使用键盘直接输入，单击**锯齿波**后的**公式**文本框，可输入公式。**配置公式**对话框与下图类似。

图 1-6. 配置公式对话框



注 如在**公式**文本框中输入的非法公式，则右上角的**错误**指示灯由绿变灰并显示**非法公式**。

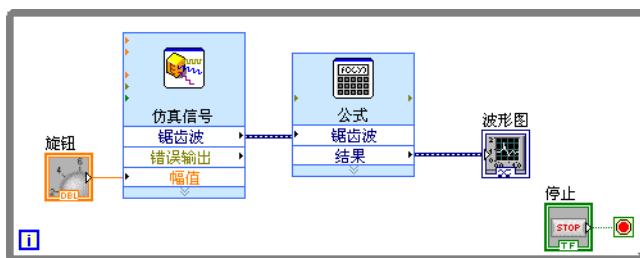
10. 单击**确定**按钮，保存当前配置并关闭**配置公式**对话框。
11. 移动光标移至“仿真信号”Express VI 的**锯齿波**输出端的箭头上。
12. 显示连线工具时，单击**锯齿波**输出端的箭头，再单击“公式”Express VI 的**锯齿波**输入端的箭头，连线两个对象，如下图所示。



13. 通过连线工具连接“公式”Express VI 的**结果**输出端和**波形图**接线端。

查看 Express VI 与接线端之间的连线。Express VI 和接线端上的箭头表示连线上数据流的方向。程序框图应该与下图类似。可参考下列程序框图：程序框图上对象的排列无需与图中所示完全一致。

图 1-7. 采集信号 VI 的程序框图



提示 右键单击任意连线，在快捷菜单中选择**整理连线**，LabVIEW 可依据程序框图中现有的对象自动选择最佳连线路径。选择路径时 LabVIEW 可自动减少连线转折。也可单击程序框图工具栏上的**整理程序框图**按钮，通过 LabVIEW 自动整理程序框图上已有的连线和对象，获得更清晰的布局。

14. 按 <Ctrl-S> 键或选择**文件 » 保存**以保存 VI。

在图形上显示两个信号

如需在同一个图形中比较“仿真信号”Express VI 产生的信号与“公式”Express VI 调整的信号，可使用“合并信号”函数。

按照下列步骤，在同一个图形中显示两个信号。

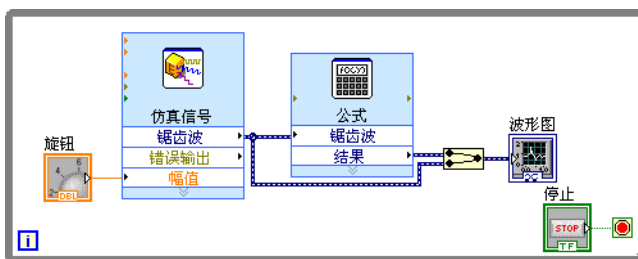
1. 在程序框图上，移动光标至“仿真信号”Express VI 的**锯齿波**输出端的箭头上方。
2. 通过连线工具连线**锯齿波**输出端和**波形图**接线端。“合并信号”函数位于两条连线的连接处，如下图所示。



函数是内置的执行元素，相当于文本编程语言中的运算符、函数或语句。“合并信号”函数可接收两个独立信号然后合并信号，使两个信号可在同一个图形中显示。

程序框图应该与下图类似。

图 1-8. 显示合并信号函数的程序框图



3. 按 <Ctrl-S> 键或选择**文件** » **保存**以保存 VI。
4. 返回至前面板，运行 VI，转动旋钮控件。

依据“公式”Express VI 指定的配置，图形可显示原有的锯齿波和幅值增大 10 倍后的锯齿波。转动旋钮控件时，y 轴的最大值可自动缩放。

5. 单击**停止**按钮，中止 VI 运行。

自定义旋钮输入控件

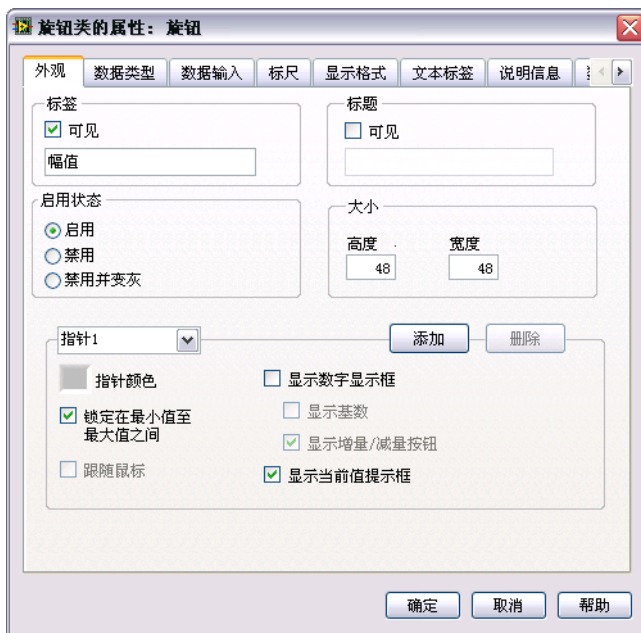
旋钮输入控件用于更改锯齿波的幅值，使用**幅值**标签可更准确描述旋钮的作用。

按照下列步骤，自定义旋钮的外观。

1. 在前面板上，右键单击旋钮，在快捷菜单中选择**属性**，显示**旋钮类的属性**对话框。单击**外观**按钮，显示**外观**页。
2. 在**外观**选项卡上的**标签**区域，删除**旋钮**标签，输入幅值。

旋钮类的属性对话框与下图类似。

图 1-9. 旋钮属性对话框



- 单击**标尺**选项卡。在**标尺样式**栏，勾选**显示颜色梯度**复选框。
前面板窗口上的旋钮可显示相应更新。
- 单击**确定**按钮，保存当前配置并关闭**旋钮类的属性**对话框。
- 保存 VI。
- 重新打开**旋钮类的属性**对话框，尝试旋钮的其他属性。例如，在**标尺**选项卡上，单击颜色盒可更改**标记文本颜色**。
- 单击**取消**按钮，可避免应用所做的改动。如需保存所作的修改，可单击**确定**按钮。

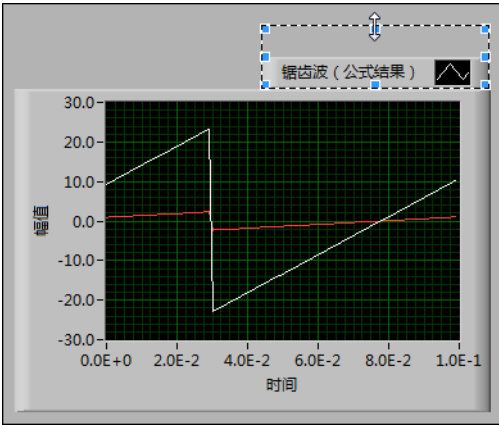
自定义波形图

波形图显示控件显示两个信号。对曲线进行自定义，可区分缩放信号和仿真信号的曲线。

按照下列步骤，自定义波形图显示控件的外观。

- 在前面板窗口上，移动光标移至波形图图例的顶端。
虽然图形中有两条曲线，但图例中仅显示一条曲线。
- 出现双箭头时，单击并拖动图例边框，使图例显示出第二条曲线，如下图所示。释放鼠标后，可显示第二条曲线的名称。

图 1-10. 展开图例



- 3. 右键单击波形图，在快捷菜单中选择**属性**，显示**图形属性**对话框。
- 4. 在**曲线**选项卡上，在下拉菜单中选择**锯齿波**。在**颜色**区域，单击**线条**颜色盒，显示颜色选择器。选择新的线条颜色。
- 5. 在下拉菜单中选择**锯齿波（公式结果）**。
- 6. 勾选**不要将波形图名作为曲线名**复选框。编辑图形标签。
- 7. 在**名称**文本框中，删除当前标签，更改曲线名称为缩放后的锯齿波。
- 8. 单击**确定**按钮，保存当前配置并关闭**图形属性**对话框。
更改曲线的颜色和图例。
- 9. 重新打开**图形属性**对话框，尝试图形的其它属性。例如，在**标尺**选项卡上，可尝试禁用自动调整标尺，更改 Y 轴的最大值和最小值。
- 10. 单击**取消**按钮，可避免应用所做的改动。如需保存所作的修改，可单击**确定**按钮。
- 11. 保存并关闭 VI。

总结

以下为本章主要概念的总结。

前面板

前面板是 VI 的用户界面。输入控件和显示控件是 VI 的交互式输入和输出端口，用于创建前面板。输入控件和显示控件位于**控件**选板。

输入控件是指旋钮、按钮、转盘等输入装置。输入控件模拟仪器的输入装置，为 VI 的程序框图提供数据。

显示控件是指图表、指示灯等显示装置。显示控件模拟仪器的输出装置，用于显示程序框图获取或生成的数据。

程序框图

程序框图包含图形化源代码（G 代码或程序框图代码），可确定 VI 的运行方式。程序框图代码使用图形化表示的函数控制前面板对象。前面板对象在程序框图上显示为图标接线端。通过连线使控件的接线端与 Express VI、VI 和函数连接。数据可通过下列方式传递：输入控件至 VI 和函数，VI 和函数至显示控件，VI 和函数至其它 VI 和函数。数据在程序框图节点间的传输可确定 VI 和函数的执行顺序。该方式称为数据流编程。

前面板和程序框图工具

光标移至前面板或程序框图中的对象时，可显示定位工具。光标显示为箭头，用于对象的选择、定位和调整大小。移动光标至程序框图对象的接线端时，可显示连线工具。此时，光标显示为线圈，用于连接程序框图上的对象，使数据在对象间流动。

运行和停止 VI

运行 VI 可执行该 VI 程序。单击**运行**按钮或按 <Ctrl-R> 键可运行 VI。**运行**按钮显示为黑色箭头时，表明 VI 正在运行。单击**中止执行**按钮，可立即停止 VI 运行。如 VI 使用外部资源，中止 VI 可能导致外部资源处于未知状态。设计 VI 时添加停止按钮可避免此类问题。停止按钮可在 VI 完成当前循环后停止 VI 的运行。

Express VI

函数选板上的 Express VI 用于常规测量任务。在程序框图上放置 Express VI 时，可自动显示 Express VI 的配置对话框。对话框中的各个选项用于指定 Express VI 的行为。也可双击 Express VI 或右键单击 Express VI，在快捷菜单中选择**属性**，显示配置对话框。如连线数据至 Express VI 并运行 VI，该 Express VI 可在配置对话框中显示实际数据。如关闭后重新打开 Express VI，配置对话框中将显示实例数据，直至再次运行时才显示实际数据。

Express VI 在程序框图上可显示为扩展节点，是背景为蓝色的图标。通过调整 Express VI 的大小可显示或隐藏输入或输出。Express VI 显示的输入和输出由具体配置确定。

LabVIEW 文档资源

*LabVIEW 帮助*提供了 LabVIEW 编程理论、使用 LabVIEW 的分步指导，以及 LabVIEW 各种 VI、函数、选板、菜单、工具、属性、方法、事件、对话框等对象的参考信息。*LabVIEW 帮助*还包括 NI 提供的各种 LabVIEW 文档资源。配置 Express VI 时，单击配置对话框的**帮助**按钮可查看该 Express VI 的帮助信息。也可右键单击程序框图或已锁定函数选板上的 VI 或函数，在快捷菜单中选择**帮助**，或选择**帮助**» **LabVIEW 帮助**，打开 **LabVIEW 帮助**。

安装 LabVIEW 附加软件（如工具包、模块、驱动程序）后，附加软件的相关文档将出现在 *LabVIEW 帮助*中，或位于独立的帮助系统中（可通过**帮助**» **附加软件帮助**打开，其中，**附加软件帮助**是独立帮助系统的名称）。

属性对话框

属性对话框或快捷菜单可用于配置前面板窗口上输入控件和显示控件的外观或行为。右键单击前面板上的控件，在快捷菜单中选择**属性**，可打开对象的属性对话框。VI 运行时，无法打开控件的属性对话框。

快捷键

本章主要介绍下列快捷键。



注 快捷键中的 <Ctrl> 键相当于 (Mac OS X) 的 <Command> 键，或者 (Linux) 的 <Alt> 键。

快捷键	函数
<Ctrl-R>	运行 VI。
<Ctrl-Z>	撤消此前操作。
<Ctrl-E>	在前面板和程序框图窗口之间切换。
<Ctrl-S>	保存 VI。

自定义 VI

创建 VI 时可使用 LabVIEW VI 模板，但有时并没有可用于创建所需 VI 的模板。本章介绍不使用模板创建和自定义 VI 的方法。

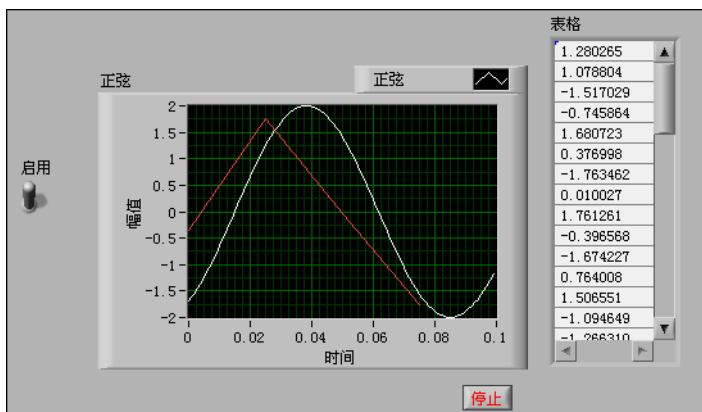
创建 VI

下面的练习中，可打开空 VI 并在 VI 的程序框图中添加各种结构和 Express VI，创建新的 VI。该 VI 可生成信号，减少信号中的采样数，并在前面板的表格中显示数据结果。完成练习后，VI 的前面板如下图所示。



完成本章练习大约需要 45 分钟。

图 2-1. 减少采样 VI 的前面板



打开空 VI

如需创建的 VI 无可用的 VI 模板，可打开空 VI 并添加 Express VI，实现特定功能。

按照下列步骤，打开空 VI。

1. 单击启动窗口的**创建项目**按钮，打开**创建项目**对话框。
创建项目对话框是创建大多数 LabVIEW 项目的起点。
2. 从列表中选择 **VI**，单击**完成**。
显示空的前面板和程序框图。
3. 显示程序框图。

4. 如未显示**函数**选板，可右键单击程序框图中的任意空白，显示浮动的**函数**选板。单击**函数**选板左上角的图钉按钮（如下图所示），可锁定浮动的函数选板。



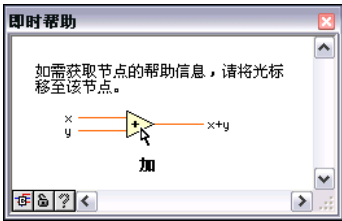
添加“仿真信号”Express VI

按照下列步骤，查找所需的 Express VI 并添加至程序框图。

1. 从前面板窗口或程序框图窗口中选择**帮助 » 显示即时帮助**，显示**即时帮助**窗口，如图 2-2 所示。也可单击前面板或程序框图工具栏的**显示即时帮助窗口**按钮，如左图所示，从而显示**即时帮助**窗口。



图 2-2. 即时帮助窗口



提示 也可按 <Ctrl-H> 键，显示**即时帮助**窗口。
(Mac OS X) 按 <Command-Shift-H> 键。

2. 在**函数**选板上，选择 **Express» 输入**选板，并将光标移至**输入**选板上的一个 Express VI 上。
移动光标移至 VI 时，**即时帮助**窗口可显示该 VI 的信息。
3. 通过**即时帮助**窗口中显示的信息，查找用于仿真正弦波信号的 Express VI。
保持**即时帮助**窗口处于打开状态。即时帮助可在完成练习的过程中提供有用信息。
4. 选择仿真正弦波信号的 Express VI 并放置在程序框图上。显示**配置仿真信号**对话框。
5. 移动光标至**配置仿真信号**对话框的各个选项（例如，**频率 (Hz)** 和**幅值**）。查看**即时帮助**窗口中显示的信息。
6. 配置“仿真信号”Express VI，生成频率为 10.7 Hz，幅值为 2 的正弦波。
结果预览窗口中的信号可显示对正弦波的修改。
7. 单击**确定**按钮，保存当前配置并关闭**配置仿真信号**对话框。
8. 移动光标至“仿真信号”Express VI，查看**即时帮助**窗口中显示的信息。

即时帮助窗口不仅显示标准的即时帮助，还可显示对“仿真信号”Express VI 的配置。

- 命名 VI 为 `Reduce Samples.vi`，保存在易于访问的位置。

搜索帮助信息并修改信号

按照下列步骤，通过 *LabVIEW 帮助* 搜索可减少信号采样的 Express VI。

- 在程序框图上，移动光标至“仿真信号”Express VI，显示**即时帮助**窗口并单击**详细帮助信息**链接，在 *LabVIEW 帮助* 中显示 *仿真信号 Express VI* 主题。查看**详细帮助信息**链接时，可能需要放大或向下滚动**即时帮助**窗口。

也可右键单击程序框图或已锁定函数选板上的 VI 或函数，在快捷菜单中选择**帮助**，或在菜单中选择**帮助 » LabVIEW 帮助**，打开 **LabVIEW 帮助**。

- 单击**搜索**栏，在**键入要搜索的单词**文本框中输入采样压缩，然后按 <Enter> 键。如需查找准确的短语，可使短语置于双引号中。例如，输入“采样压缩”可使搜索结果更准确。

该短语表示要查找的 Express VI 的功能：压缩或减少信号中的采样。

也可单击**索引**选项卡，搜索关键词和概念。

- 双击搜索结果中的**采样压缩**主题，显示“采样压缩”Express VI 说明信息。
- 阅读 Express VI 的文档后，返回程序框图。
- 按下 <Ctrl-Shift-Space> 组合键，打开**快速放置**对话框。

(Mac OS X) 按 <Command-Shift-Space> 键。

确定在前面板或程序框图上放置的对象后，可通过**快速放置**对话框，快速查找对象，在程序框图或前面板上放置对象。



提示 在**选项**对话框的**控件 / 函数选板**上选中**启动时加载选板**，可加快第一次打开**快速放置**对话框的速度。选择启动时加载选板可能会降低 LabVIEW 的打开速度。

- 在**快速放置**对话框中输入采样压缩，按 <Enter>，然后将采样压缩 Express VI 放在程序框图上。
- 将采样压缩 Express VI 的压缩因子设置为 25，压缩方式设置为**均值**。
- 单击**确定**按钮，保存当前配置并关闭**配置采样压缩**对话框。
- 通过连线工具连线“仿真信号”Express VI 的**正弦**输出端至“采样压缩”Express VI 的**信号**输入端。

在程序框图中自定义用户界面

在此前的练习中，可通过**控件**选板使控件添加至前面板。也可在程序框图中创建控件。

按照下列步骤，在程序框图中创建控件。

1. 在程序框图中，右键单击采样压缩 Express VI 的**均值**输出端，并从快捷菜单中选择**创建 » 数值显示控件**以创建一个数值显示控件。程序框图上显示**均值**显示控件，如下图所示。



2. 右键单击“采样压缩”Express VI 的**均值**输出端，在快捷菜单中选择**插入输入 / 输出**，可插入**启用**输入端。

在此前的练习中，可通过向下箭头扩展 Express VI，添加输入 / 输出端。也可通过快捷菜单显示和选择 Express VI 的输入 / 输出端。

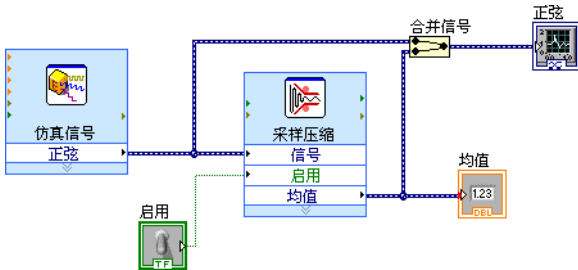
3. 右键单击**启用**输入端并从快捷菜单中选择**创建 » 输入控件**，创建一个开关。程序框图中显示布尔控件，如下图所示。



输入控件接线端的边框比显示控件接线端的边框粗。此外，输入控件接线端的箭头在右边，显示控件接线端的箭头在左边。

4. 右键单击连接仿真信号 Express VI 的**正弦**输出端和采样压缩 Express VI 的**信号**输入端的连线，并从快捷菜单中选择**创建 » 图形显示控件**。
5. 通过连线工具连线“采样压缩”Express VI 的**均值**输出端和**正弦**图形显示控件。显示合并信号函数。
6. 重新排列程序框图上的对象，排列如下图所示。

图 2-3. 减少采样 VI 的程序框图



7. 显示前面板。

添加至前面板的输入控件和显示控件都带有标签，该标签与创建控件的输入和输出端对应。



注 可能需要滚动或调整前面板大小，显示全部的输入控件和显示控件。

8. 保存 VI。

配置 VI 连续运行直至用户手动停止

在当前状态下，VI 仅运行一次并生成一个信号，然后停止运行。如需使 VI 连续运行直至满足特定条件时停止，可使用 While 循环。

按照下列步骤，在程序框图中添加 While 循环。

1. 打开前面板，运行 VI。

VI 仅运行一次后停止运行。前面板没有停止按钮。

2. 显示程序框图。

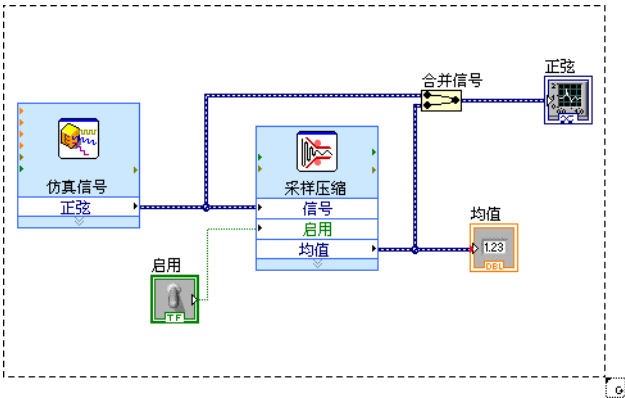
3. 单击函数选板上的搜索按钮，在文本框中输入 While。搜索按钮如下图所示。LabVIEW 可依据用户的输入的字母搜索，在搜索结果文本框中显示匹配的信息。



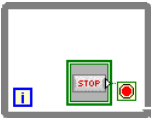
如存在名称相同的对象，可通过对象名称右侧括号中的信息确定所需对象。某些对象可用于多种应用程序，因此位于多个选板。

4. 双击 **While 循环 << 执行过程控制 >>**，显示**执行过程控制**子选板，并在子选板上高亮显示 While 循环。
5. 选择**执行过程控制**选板上的 While 循环。
6. 移动光标至程序框图左上角。沿对角方向拖动光标并包围**所有 Express VI 和连线**。如下图所示。

图 2-4. 使 Express VI 置于 While 循环内



7. 释放鼠标键，使 While 循环包围 Express VI 和连线。
While 循环中包含连接至条件接线端的**停止**按钮，如下图所示。当用户单击**停止**按钮时，While 循环停止执行。



8. 打开前面板，运行 VI。
VI 连续运行直至用户单击**停止**按钮。While 循环执行循环内部的 VI 和函数，直至用户单击**停止**按钮时停止运行。
9. 单击**停止**按钮并保存 VI。

使用错误列表窗口

删除 VI 中多余的显示控件。

按照下列步骤，删除前面板上的**均值**显示控件。

1. 显示前面板窗口，移动光标至**均值**显示控件，显示定位工具。
2. 单击**均值**显示控件，选定并按 <Delete> 键。如下图所示。



3. 显示程序框图。

程序框图中显示中间带有红色 **x** 的黑色虚线。如下图所示。该黑色虚线为断线。此时**运行**按钮显示为断开，表明 VI 无法运行。如下图所示。



4. 单击断开的**运行**按钮，显示**错误列表**窗口。

错误列表窗口中包含 VI 中的所有错误，以及每个错误作的详细说明。**错误列表**窗口可用于定位错误发生的位置。

5. 在**错误和警告**列表中，选择**连线：连线中有松散终端**并单击**帮助**按钮，查看该错误的相关信息。



提示 也可移动连线工具至断线，显示说明断线原因的提示框。**即时帮助**窗口也可显示同样的信息。

6. 在**错误和警告**列表中，双击**连线：连线中有松散终端**错误，高亮显示断线。

7. 按 <Ctrl-B> 键删除断线。

按 <Ctrl-B> 键可删除程序框图上**所有**的断线。按 <Delete> 键只删除选定的断线。

8. 选择**查看 » 错误列表**，显示**错误列表**窗口。此时**错误和警告**栏中无错误。



提示 也可按 <Ctrl-L> 键打开**错误列表**窗口。

9. 单击**关闭**按钮，关闭**错误列表**窗口。

此时**运行**按钮不再显示为断开。

控制执行速度

如需降低波形图中数据点的绘制速度，可在程序框图中添加时间延迟。

按照下列步骤，控制 VI 的运行速度。

1. 在程序框图中，搜索**函数**选板中的“时间延迟”Express VI，并将其置于 While 循环内。如下图所示。



“时间延迟”Express VI 用于控制 VI 的执行速率。

2. 在**延迟时间 (s)** 文本框中输入 0.25。

该延迟时间可指定循环运行的速度。延迟时间为 0.25 秒时，循环每隔四分之一秒执行一次。

3. 单击**确定**按钮，保存当前配置并关闭**配置时间延迟**对话框。

4. 打开前面板，运行 VI。
5. 单击**启用**开关并检查图形中的变化。

如**启用**开关为开，图形可显示采样减少后的信号。如**启用**开关为关，图形可显示采样未减少的信号。

6. 单击**停止**按钮，中止 VI 运行。

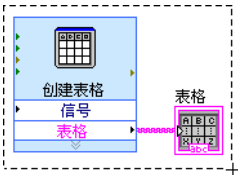
使用表格显示数据

按照下列步骤，在前面板的表格中显示一组均值。

1. 显示前面板。
2. 在**控件**选板上搜索 **Express 表格**显示控件，放置在波形图的右侧。
3. 显示程序框图。

LabVIEW 可连线**表格**接线端至“创建表格”Express VI。

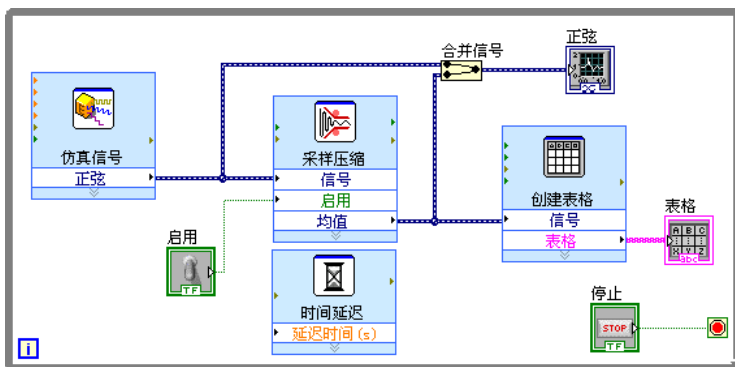
4. 如未选定“创建表格”Express VI 和**表格**接线端，可单击程序框图中“创建表格”Express VI 和**表格**接线端左侧的空白区域。沿对角方向拖动光标，直至矩形选择框包围“创建表格”Express VI 和**表格**接线端。如下图所示。



显示的浮动虚线轮廓（选取框），可高亮显示“创建表格”Express VI、**表格**接线端，以及二者之间的连线。

5. 拖曳上述对象至 While 循环中的“采样压缩”Express VI 的右侧。
对象被拖曳至靠近 While 循环边框的方位时并释放鼠标后，循环将自动调整其大小以包围住创建表格 Express VI 和**表格**接线端。
6. 通过连线工具连线“采样压缩”Express VI 的**均值**接线端至“创建表格”Express VI 的**信号**输入端。
7. 程序框图应该与下图类似。

图 2-5. 减少采样 VI 的程序框图



8. 打开前面板，按照图 2-1 所示排列控件。
9. 运行 VI。
10. 单击**启用**开关。
如**启用**开关为开，表格可显示正弦波每 25 个采样的均值。如**启用**开关为关，则表格不记录均值。
11. 停止 VI。
12. 通过**表格属性**对话框尝试表格的其它属性。例如，设置表格的列数为 1。
13. 保存并关闭 VI。

查找范例

关于 VI 使用方法的更多信息，可搜索并查看该 VI 的相关范例。

按照下列步骤，查找并打开“幅值和电平测量”Express VI 的相关范例。

1. 选择**帮助** » **LabVIEW 帮助**，打开 *LabVIEW 帮助*。
2. 单击**搜索**选项卡。在**键入要搜索的单词**文本框中输入幅值和电平测量 Express VI，然后按 <Enter> 键。(Mac OS X, Linux) 也可选择 **Search the LabVIEW Help** 对话框 **Search Options** 栏中的 **Full Text** 选项，缩小搜索范围。



提示 (Windows) 开始搜索前，勾选帮助窗口底部的**只搜索标题**复选框，可缩小搜索范围。也可在**键入要搜索的单词**文本框中使用运算符（例如，AND、OR 和 NEAR），缩小搜索范围。

3. (Windows) 单击**位置**列的标题，可按内容的类型排序搜索结果。参考主题包含 LabVIEW VI、函数、选板、菜单和工具的参考信息。*详解*主题为使用 LabVIEW 的分步指导。*概念*主题为 LabVIEW 的编程概念。



提示 可使用 *LabVIEW 帮助* 的**收藏夹**选项卡来保存常用帮助主题页。在查看某帮助主题时，选择左边的**收藏夹**选项卡，单击**添加**，即可将某个帮助主题添加至收藏夹。

4. 双击**幅值和电平测量 Express VI** 搜索结果，可显示“幅值和电平测量”Express VI 的说明信息。
5. 查看 Express VI 的说明后，单击该主题下方**范例**中的**打开范例**按钮，可打开“幅值和电平测量”Express VI 的范例。
6. 运行 VI，移动垂直滑动杆的滑块。移动垂直滑块的指针会改变信号的幅值和频率。
7. 停止 VI。
8. 选择**窗口 » 显示程序框图**，查看程序框图的注释。
9. 关闭范例 VI，返回 *LabVIEW 帮助* 中的**幅值和电平测量 Express VI** 主题。
10. 单击**查找相关范例**按钮可打开 NI 范例查找器，显示其它使用该 VI 的范例。NI 范例查找器可搜索大量 VI 范例，包括所有已安装在本地的内置范例以及位于 ni.com/zone 上 NI 开发者园地的范例。用户可修改范例使其适合某种应用，或将一个或多个范例复制并粘贴到创建的 VI 中。



注 选择**文件 » 另存为**，可保存已修改的范例，避免覆盖 NI 范例查找器中的范例。

也可在程序框图或已锁定选板中右键单击 VI 或函数，在快捷菜单中选择**范例**，打开帮助主题（包含 VI 或函数的范例链接）。选择**帮助 » 查找范例**，可打开 NI 范例查找器，浏览或搜索范例。



注 不是所有 VI 都有范例。

11. 使用 NI 范例查找器和范例 VI 后，关闭 NI 范例查找器。

总结

以下为本章主要概念的总结。

使用 LabVIEW 帮助资源

本章主要介绍使用 LabVIEW 帮助资源的各种方式：

- 移动光标至 LabVIEW 对象时，**即时帮助**窗口可显示该对象的基本信息。具有即时帮助信息的对象包括 VI、函数、结构、选板和对话框等。如需打开**即时帮助**窗口，可选择**帮助 » 显示即时帮助**，或按 <Ctrl-H> 键。
(Mac OS X) 按 <Command-Shift-H> 键。
- 移动光标至程序框图的 Express VI 时，**即时帮助**窗口可显示该 Express VI 的简要说明和用户配置。

- *LabVIEW 帮助* 包含关于 LabVIEW 对象的详细信息。如需在 *LabVIEW 帮助* 中查看对象的帮助主题，可移动光标至该对象，单击**即时帮助**窗口中的**详细帮助信息**链接。也可右键单击程序框图或已锁定选板上的对象，在快捷菜单中选择**帮助**。
- 通过**目录**、**索引**和**搜索**栏可浏览整个 *LabVIEW 帮助*。**目录**栏用于查看帮助的结构和主题结构。**索引**栏用于按照关键词查找主题。**搜索**栏用于搜索帮助中具体的词或短语。
- 如在 *LabVIEW 帮助* 中找到要使用的对象，可单击**添加至程序框图**按钮，在程序框图上放置该对象。
- 在 *LabVIEW 帮助* 的**搜索**栏中，通过运算符（例如，如 AND、OR 和 NEAR）可缩小搜索范围。如需准确查找短语，可使该短语置于双引号中。开始搜索前，勾选帮助窗口下方的**只搜索标题**复选框可缩小搜索结果的范围。
- 在 *LabVIEW 帮助* 的**搜索**栏，单击搜索结果列表的**位置**列的列首，可按内容类型对结果进行排序。参考主题包含 LabVIEW VI、函数、选板、菜单和工具的参考信息。详解主题为使用 LabVIEW 的分步指导。概念主题为 LabVIEW 的编程概念。

自定义程序框图代码

可用多个输入控件、显示控件、Express VI 和结构来创建 VI。下列范例包含自定义 VI 的多种方式：创建控件、设置 VI 停止运行的时间、连接断线，以及在表格中显示数据。

创建输入控件和显示控件

右键单击 Express VI 输入端、输出端或连线，在快捷菜单中选择**创建**并选择相应选项，可在程序框图中创建输入控件和显示控件。LabVIEW 可使输入控件或显示控件连线至输入端、输出端或右键单击的连线。

输入控件接线端的边框比显示控件接线端的边框粗。此外，输入控件接线端的箭头在右边，显示控件接线端的箭头在左边。

控制 VI 停止运行的时间

通过 While 循环可连续执行循环内部的代码。While 循环可连续执行直至满足条件。放置或移动对象至 While 循环边框附近时，循环可调整边框大小，与对象保持一定距离。

执行过程控制选板中包括可用于控制 VI 运行次数和速度的对象。

错误和断线

如正在创建或编辑的 VI 出现错误，则**运行**按钮显示为断开。如已完成程序框图的所有连线但**运行**按钮仍显示为断开，则该 VI 是断开的，无法运行。

单击断开的**运行**按钮，或选择**查看 » 错误列表**，可查看 VI 断开的原因。**错误列表**窗口可用于定位错误发生的位置。单击**帮助**按钮可获取关于错误的更多信息。双击**错误和警告**中的错误，可高亮显示错误的原因。

断开的连线为中间有红色 **x** 的黑色虚线。出现断线的原因很多（例如，删除已经连线的对象）。如 VI 的程序框图中存在断线，则 VI 无法运行。

移动连线工具至断线，可显示说明断线原因的提示框。**即时帮助**窗口也可显示同样的信息。右键单击该连线，在快捷菜单中选择**错误列表**可打开**错误列表**窗口。单击**帮助**按钮可获取关于连线断开原因的更多信息。

在表格中显示数据

表格显示控件可显示生成的数据。通过“创建表格”Express VI 可创建包含生成数据的表格。

使用 NI 范例查找器

通过 NI 范例查找器可浏览或搜索计算机上已安装的范例，或 NI 开发者园地 (ni.com/zone) 中的范例。范例可演示使用 LabVIEW 执行多种测试、测量、控制和设计任务的方法。选择**帮助**»**查找范例**，打开 NI 范例查找器。

范例可演示使用特定 VI 或函数的方法。右键单击程序框图或已锁定选板上的 VI 或函数，在快捷菜单中选择**范例**，打开的帮助主题可显示该 VI 或函数的范例的链接。用户可依据应用程序修改范例，或在创建的 VI 中添加范例。

选择**文件**»**另存为**，可保存已修改的范例，避免覆盖 NI 范例查找器中的范例。

快捷键

本章主要介绍下列快捷键。



注 快捷键中的 <Ctrl> 键相当于 (Mac OS X) 的 <Command> 键，或者 (Linux) 的 <Alt> 键。

快捷键	函数
<Ctrl-N>	打开空 VI。
<Ctrl-H>	显示或隐藏 即时帮助 窗口。 (Mac OS X) 按 <Command-Shift-H> 键。
<Shift-Ctrl-Space>	显示 快速放置 对话框。 (Mac OS X) 按 <Command-Shift-Space> 键。
<Ctrl-B>	删除 VI 中所有的断线。
<Ctrl-L>	显示 错误列表 窗口。

信号分析和保存

LabVIEW 拥有整套用于分析信号的 Express VI。本章主要介绍使用 LabVIEW 对信号进行基本分析并在文件中保存已分析数据的方法。



注 本章练习中使用的 Express VI 仅适用于 LabVIEW 完整版和专业版开发系统。

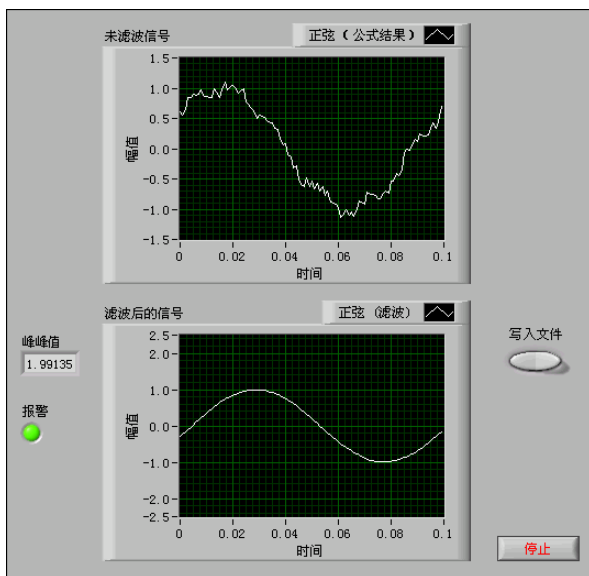
创建分析 VI

下面的练习中创建的 VI 可用于生成信号、滤波信号、表明信号是否超出特定范围，以及记录数据。完成练习后，VI 的前面板如下图所示。



完成本章练习大约需要 40 分钟。

图 3-1. 保存数据 VI 的前面板



修改基于模板创建的 VI

按照下列步骤，创建用于生成、分析和显示信号的 VI。

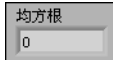
1. 选择 **文件»新建**，打开**新建**对话框。
2. 在**新建**列表中，选择 **VI»基于模板»使用指南（入门）»生成、分析和显示**。该 VI 模板用于仿真信号并分析信号的均方根 (RMS) 值。
3. 单击**确定**按钮或双击模板名称，可创建基于模板的 VI。
4. 如**即时帮助**窗口未显示，按 <Ctrl-H> 键可显示该窗口。
(Mac OS X) 按 <Command-Shift-H> 键。
5. 按 <Ctrl-E> 键可显示程序框图。
6. 移动光标至“幅值和电平测量” Express VI。如下图所示。



即时帮助窗口可显示该 Express VI 的信息。

保持**即时帮助**窗口处于打开状态。该窗口可在完成练习的过程中提供有用信息。

7. 打开前面板，删除 **RMS** 显示控件。如下图所示。



本练习不使用“幅值和电平测量” Express VI 的均方根功能。在实际应用中，使用生成、分析和显示 VI 模板的均方根功能可减少开发时间。

8. 显示程序框图，删除 **RMS** 显示控件的相关断线。按 <Ctrl-B> 键可删除程序框图上所有的断线。
9. 在前面板上右键单击波形图显示控件。在快捷菜单中选择**属性**。显示**图形属性**对话框。
10. 在**外观**页，勾选**标签**区域的**可见**复选框，在文本框中输入未滤波信号。
11. 单击**确定**按钮，保存当前配置并关闭**图形属性**对话框。
12. 运行 VI。
图形中可显示信号。
13. 单击**停止**按钮，中止 VI 运行。

添加信号

默认状态下，“仿真信号” Express VI 可仿真正弦波。更改**配置仿真信号**对话框的选项，按照要求自定义信号。

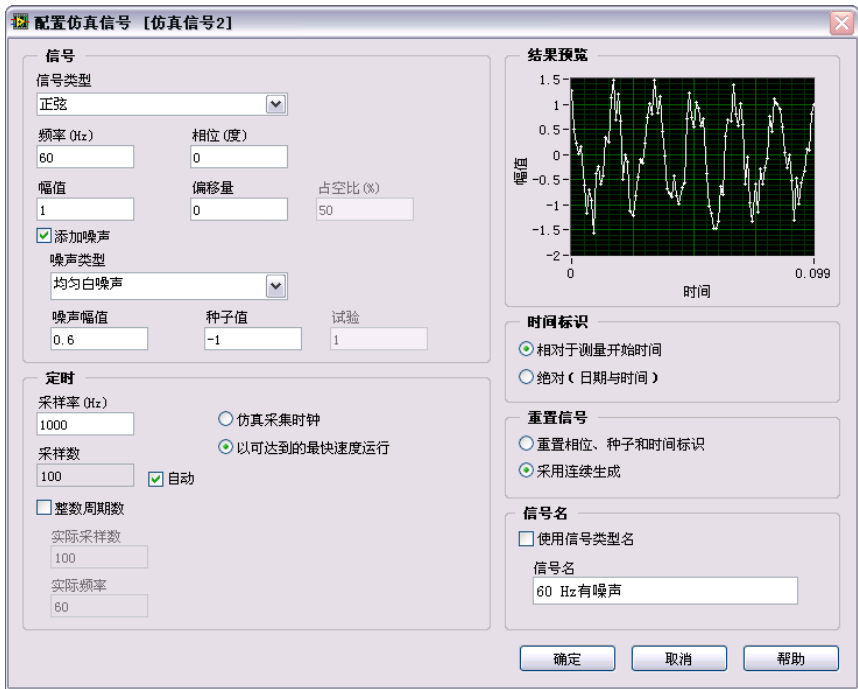
按照下列步骤，创建另一个仿真信号，并在正弦波中加入均匀白噪声。

1. 在程序框图上，通过定位工具选定“仿真信号” Express VI。
按 <Ctrl> 键，同时单击“仿真信号” Express VI，可在程序框图中创建另一个“仿真信号” Express VI。(Mac OS X) 按 <Option> 键并拖曳。(Linux) 也可按鼠标中键并拖曳。
2. 释放鼠标，在原有 Express VI 的下方放置复制的“仿真信号” Express VI。
LabVIEW 可自动命名该 Express VI 副本为“仿真信号 2”。
3. 双击“仿真信号 2” Express VI，可显示**配置仿真信号**对话框。
4. 在**信号类型**下拉菜单中选择**正弦**。
5. 在**频率 (Hz)** 文本框中输入 60。
6. 在**幅值**文本框中输入 0.1。
7. 勾选**添加噪声**复选框，为正弦信号添加噪声。
8. 在**噪声类型**下列菜单中选择**均匀白噪声**。
9. 在**噪声幅值**文本框中输入 0.1。
10. 在**种子值**文本框中输入 -1。
11. 在**定时**区域，选择**以可达到的最快速度运行**选项。
12. 在**信号名称**区域，取消勾选**使用信号类型名**复选框。
13. 在**信号名称**文本框中输入 60 Hz 有噪声。

LabVIEW 依据**配置仿真信号**对话框中修改的信号名称更新程序框图中信号输出的名称。修改信号名称便于在程序框图中确认该 Express VI 各个信号的类型。

结果预览区域可显示随机信号。**配置仿真信号**对话框应如下图所示。

图 3-2. 配置仿真信号对话框



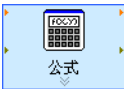
14. 单击**确定**按钮，保存当前配置并关闭**配置仿真信号**对话框。

添加两个信号

如需使两个信号相加生成一个信号，可使用“公式”Express VI。“公式”Express VI并不是在一个图形中显示两个信号，而是使两个信号相加成为新的信号并在图形中显示。通过“公式”Express VI 可为信号添加噪声。

按照下列步骤，在**正弦**信号中添加 **60 Hz 有噪声**信号。

1. 在程序框图窗口上，三击“仿真信号”Express VI 的**正弦**输出端与幅值和电平测量 Express VI 的**信号**输入端，以及**未滤波信号**显示控件之间的连线。删除连线。
2. 单击**函数**选板上的**搜索**按钮，搜索“公式”Express VI。在“仿真信号”Express VI 和“幅值和电平测量”Express VI 之间放置“公式”Express VI。如下图所示。显示**配置公式**对话框。





注 如搜索结果为子选板，则左侧显示文件夹符号；如搜索结果为 Express VI，则左侧显示淡蓝色符号。

3. 在**标签**列中，更改标签 **X1** 为正弦，更改标签 **X2** 为 60 Hz 有噪声。
输入第一个新标签时，“公式” Express VI 可自动在**公式**文本框中输入**正弦**。
4. 分别单击 **+** 按钮和 **X2** 按钮，在**公式**文本框中添加**正弦**和 **60 Hz 有噪声**。
5. 单击**确定**按钮，保存当前配置并关闭**配置公式**对话框。
6. 通过连线工具连线“仿真信号” Express VI 的**正弦**输出端至“公式” Express VI 的**正弦**输入端。
7. 连线“仿真信号 2” Express VI 的 **60 Hz 有噪声**输出端至“公式” Express VI 的 **60 Hz 有噪声**输入端。
8. 连线“公式” Express VI 的**结果**输出端至**未滤波信号**显示控件和“幅值和电平测量” Express VI 的**信号**输入端。
9. 按 <Ctrl-E> 键，可显示前面板。
10. 运行 VI。
图形中可显示具有噪声的信号。
11. 单击**停止**按钮，中止 VI 运行。
12. 选择**文件** » **另存为**，将 VI 命名为分析 .vi 并保存在易于访问的位置。

信号滤波

通过“滤波器” Express VI 可使用滤波器和窗处理信号。

按照下列步骤，配置“滤波器” Express VI，通过无限长冲激响应 (IIR) 滤波器对信号进行滤波。

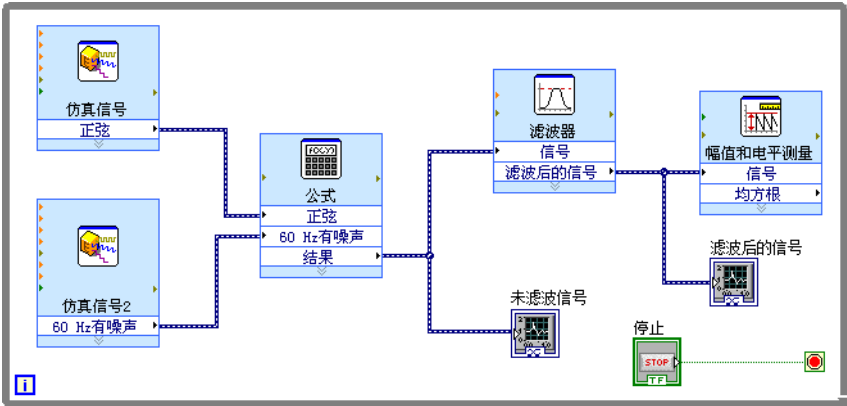
1. 显示程序框图窗口，删除“公式” Express VI 的**结果**输出端和“幅值和电平测量” Express VI 的**信号**输入端之间的连线。
2. 删除断线。
3. 搜索“滤波器” Express VI，放置在程序框图中的“仿真信号 2” Express VI 和“幅值和电平测量” Express VI 之间。如下图所示。显示**配置滤波器**对话框。



4. 在**滤波器规范**栏，更改**截止频率 (Hz)** 为 25。
5. 单击**确定**按钮，保存当前配置并关闭**配置滤波器**对话框。
6. 显示前面板。
7. 在前面板上单击**未滤波信号**波形图显示控件，按 <Ctrl> 键，通过定位工具拖曳该控件，创建波形图显示控件的副本。

- 8. 三击新建的**未滤波信号 2** 波形图显示控件的标签，输入滤波后的信号，更改显示控件的标签。也可在**图形属性**对话框的**外观**选项卡中更改标签。
- 9. 在程序框图中，将公式 Express VI 的**结果**输出端连线至滤波器 Express VI 的**信号**输入端。
- 10. 连线“滤波器”Express VI 的**滤波后的信号**输出端至“幅值和电平测量”Express VI 的**信号**输入端，以及**滤波后的信号**波形图显示控件。
- 11. 选择**文件 » 保存**。分析 VI 的程序框图如下图所示。

图 3-3. 分析 VI 的程序框图



修改图形外观

在**图形属性**对话框的**显示格式**页可指定图形中 X 轴和 Y 轴标尺的格式。

按照下列步骤，修改**未滤波信号**和**滤波后的信号**图形的 X 轴和 Y 轴的格式。

- 1. 在前面板窗口上，右键单击**未滤波信号**波形图显示控件，在快捷菜单中选择**属性**。显示**图形属性**对话框。
- 2. 在**显示格式**页，在下拉菜单中选择**时间（X 轴）**。
- 3. 选择**默认编辑模式**选项。
- 4. 在**类型**列表中选择**自动格式**。
- 5. 在**位数**栏中输入 6，在**精度类型**下列菜单中选择**有效数字**。
- 6. 勾选**隐藏无效零**复选框。
- 7. 从下拉菜单中选择**幅值（Y 轴）**，再重复上述 3-6 步，令 Y 轴与 X 轴的配置一致。
- 8. 在**标尺**页上，选择**幅值（Y 轴）**。
- 9. 取消勾选**自动调整标尺**复选框。
- 10. 在最小值文本框中输入 **-2.5**，在最大值文本框中输入 **2.5**。
- 11. 单击**确定**按钮，保存当前配置并关闭**图形属性**对话框。

12. 重复第 1 到 11 步，配置**滤波后信号**图形显示控件。

未滤波信号和**滤波后的信号**图形显示控件的 x 轴和 y 轴可依据新配置更新。

分析信号幅值

“幅值和电平测量” Express VI 用于分析信号的电压。

按照下列步骤，重新配置该 Express VI，测量信号的峰峰值。

1. 在程序框图上，双击“幅值和电平测量” Express VI，显示**配置幅值和电平测量**对话框。
2. 在**幅值测量**栏，取消勾选**均方根**复选框。
3. 勾选**峰峰值**复选框。**结果预览**栏可显示峰峰值的测量结果。
4. 单击**确定**按钮，保存当前配置并关闭**配置幅值和电平测量**对话框。

“幅值和电平测量” Express VI 的**均方根**输出端可依据**峰峰值**的新配置更新。如下图所示。



随后的练习中可使用**峰峰值**输出。

控制执行速度

如需降低波形图中数据点的绘制速度，可在程序框图中添加时间延迟。时间延迟可降低 VI 运行的速度。

按照下列步骤，控制 VI 的运行速度。

1. 在程序框图上，搜索“时间延迟” Express VI。
2. 在 While 循环内部放置“时间延迟” Express VI。显示**配置时间延迟**对话框。
3. 在**延迟时间 (s)** 文本框中输入 1.000，单击**确定**按钮。
4. 打开前面板，运行 VI。VI 运行速度显著降低。
循环每隔 1 秒运行一次。
5. 停止 VI。

通过更改数据采集率也可控制 VI 的运行速度。在程序框图中双击**仿真信号** Express VI，可显示**配置仿真信号**对话框。选择**定时**栏。**定时**栏包含更改数据采集率和 VI 运行速度的多种方法。

例如，**仿真采集时钟**的默认设置。VI 可通过该设置仿真硬件设备的采集速率。选择**以可达到的最快速度运行**可更快地显示数据。在**采样率 (Hz)** 文本框中，默认值为 1000，在**采样数**文本框中，默认值为 100。表明 VI 每隔 0.1 秒输出 100 个数据点。通过更改该值可更改 VI 显示的数据量，以及 VI 显示数据的速率。

添加报警指示灯

如需通过视觉提示表明值超过特定界限，可使用报警指示灯。

按照下列步骤，为 VI 添加报警指示灯。

1. 右键单击前面板上的任意空白，显示**控件**选板。
2. 在 **Express** 选板上选择**指示灯**选板。
3. 选择圆形指示灯显示控件，放置在前面板上波形图的左侧。
4. 双击指示灯上方的**布尔**标签，输入报警，更改指示灯的标签。
随后的练习中使用该指示灯表明值超出界限。
5. 选择**文件**»**另存为**，显示**另存为**对话框。
6. 查看对话框的各个选项。选择**副本**和**用副本替换原文件**按钮，创建原有 VI 的副本，并立即编辑副本。
7. 选择**继续**按钮，命名 VI 为 Warning Light.vi，保存在易于访问的位置。

设定报警界限

如需指定指示灯的报警界限，可使用“比较”Express VI。

按照下列步骤，比较峰峰值和设定的界限。

1. 在程序框图上，搜索“比较”Express VI，放置在“幅值和电平测量”Express VI 的右侧。显示**配置比较**对话框。
2. 在**比较条件**栏，选择 **> 大于** 选项。
3. 在**比较输入**部分，选择**值**，在**值**文本框中输入 2，指定使报警指示灯亮起的常量。
4. 单击**确定**按钮，保存当前配置并关闭**配置比较**对话框。

“比较”Express VI 的名称可依据上述操作更新。如下图所示。**大于**表明该 Express VI 进行“大于”比较操作。



5. 连线“幅值和电平测量”Express VI 的**峰峰值**输出端至“大于”Express VI 的**操作数 1**输入端。
6. 移动光标至**峰峰值**输出端与**操作数 1**输入端之间的连线。
7. 连线上出现定位工具时，右键单击**峰峰值**输出端与**操作数 1**输入端间的连线，从快捷菜单选择**创建**»**数值显示控件**。

程序框图上可显示**峰峰值**显示控件。如下图所示。如**峰峰值**显示控件与两个 Express VI 之间的连线存在重叠，可移动 Express VI 和**峰峰值**显示控件，留出更多空间。例如，可移动**峰峰值**显示控件至两个 Express VI 上方的空白区域。





提示 也可按 <Ctrl> 键，拖曳矩形，扩大前面板和程序框图上的工作空间。

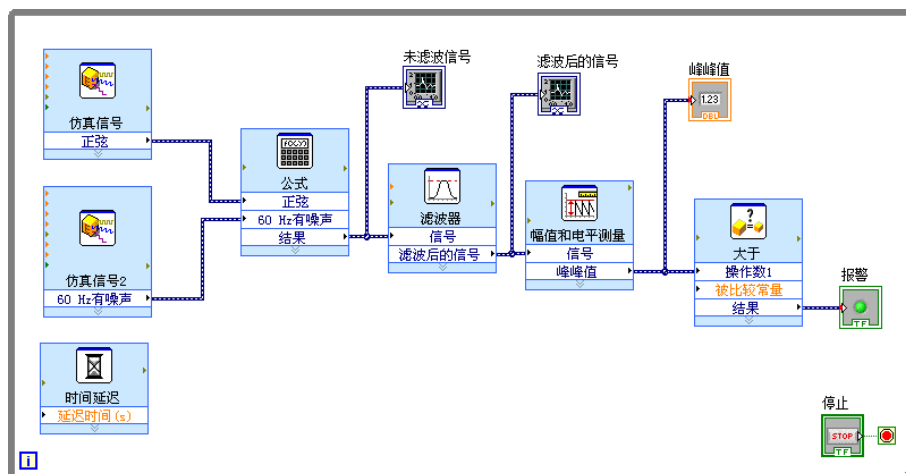
用户报警

指定使报警指示灯亮起的值后，必须连线报警指示灯和“大于”Express VI。

按照下列步骤，在信号的峰峰值超出界限时显示视觉提示。

1. 在程序框图上，移动**报警**接线端至“大于”Express VI 的右侧。确保**报警**接线端子于 While 循环内部。如下图所示。

图 3-4. 警告灯 VI 的程序框图



2. 连线“大于”Express VI 的**结果**输出端至**报警**接线端。
程序框图如图 3-4 所示。



注 程序框图上的**峰峰值**和**报警**输入端自动显示红色的强制转换点，表明连接的数据类型不同，LabVIEW 可使传递至节点的值转换为其它表示法。程序框图在发生强制转换的接线端边框上显示强制转换点，表明该接线端发生自动数据类型转换。在该练习中，类型转换不影响 VI 的运行。关于强制转换点的更多信息，见 *LabVIEW 帮助*。

3. 显示前面板。
前面板窗口上显示标签为**峰峰值**的数值显示控件。该显示控件可显示信号的峰峰值。
4. 运行 VI。
峰峰值超过 2.0 时，**报警**指示灯变亮。

5. 单击**停止**按钮，中止 VI 运行。
6. 保存 VI。

配置 VI 在文件中保存数据

“写入测量文件” Express VI 用于保存 VI 生成的数据。

按照下列步骤，创建 VI 在 LabVIEW 数据文件中保存峰峰值和其它信息。

1. 搜索“写入测量文件” Express VI，放置在程序框图中“幅值和电平测量” Express VI 的右下方。

显示**配置写入测量文件**对话框。

文件名文本框可显示输出文件的完整路径 `test.lvm`。`.lvm` 文件是用制表符分隔的文本测量文件，可通过电子表格应用程序或文本编辑应用程序打开。LabVIEW 可在 `.lvm` 文件中保存精度最高为 6 位的数据。LabVIEW 在默认的 LabVIEW Data 目录中保存 `.lvm` 文件。LabVIEW 的 LabVIEW Data 目录位于操作系统的默认文件夹目录中。

如需查看数据，可按照**文件名**文本框中显示的文件路径访问 `test.lvm` 文件。

2. 在**配置写入测量文件**对话框的**如文件已存在**栏，选择**添加至文件**选项，使所有数据写入 `test.lvm` 文件，不覆盖或删除文件中已有的数据。
3. 在**数据段首**栏，选择**仅一个段首**选项，在 LabVIEW 写入数据的文件中仅创建一个段首。
4. 在**文件说明**文本框输入下列文本：峰峰值采样。LabVIEW 可在文件标题中添加本文本框中输入的文本。
5. 单击**确定**按钮，保存当前配置并关闭**配置写入测量文件**对话框。

在文件中保存数据

VI 运行时，LabVIEW 在 `test.lvm` 文件中保存数据。

按照下列步骤，生成 `test.lvm` 文件。

1. 在程序框图上，将幅值和电平测量 Express VI 的**峰峰值**输出端连线至写入测量文件 Express VI 的**信号**输入端。
2. 选择**文件»另存为**，将 VI 命名为保存数据 `.vi` 并保存在易于访问的位置。
3. 打开前面板，运行 VI。
4. 单击前面板上的**停止**按钮。
5. 如需查看已保存的数据，可通过电子表格或文本编辑应用程序打开 LabVIEW Data 目录中的 `test.lvm` 文件。
该文件的段首包含该 Express VI 的相关信息。
6. 数据查看完毕后，关闭该文件并返回至 Save Data VI。

添加用于保存数据的按钮

如只需保存特定数据点，可配置“写入测量文件”Express VI，仅在用户单击按钮时保存峰峰值数据。

按照下列步骤，在 VI 中添加按钮，并配置按钮在用户单击时的响应。

1. 在前面板上，通过**控件**选板搜索翘板开关。选择翘板开关，置于波形图的右侧。
2. 右键单击翘板开关，在快捷菜单中选择**属性**，打开**布尔类的属性**对话框。
3. 将该按钮的标签改为写入文件。
4. 在**布尔类的属性**对话框的**操作**页上，在**按钮动作**列表中选择**单击时触发**。
操作选项卡可用于指定按钮在用户单击时的动作。如需查看按钮在用户单击时的动作，在**所选动作预览**区域单击按钮。
5. 单击**确定**按钮，保存当前配置并关闭**布尔类的属性**对话框。
6. 保存 VI。

当用户提示时保存数据

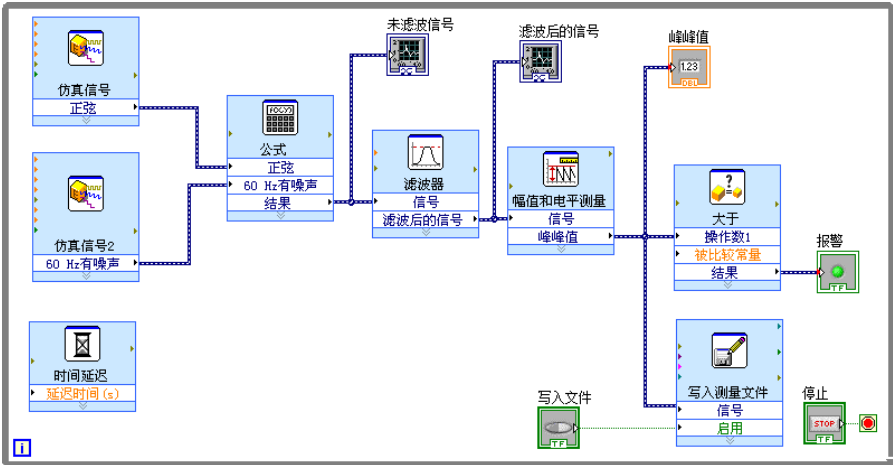
按照下列步骤，创建 VI，该 VI 在用户单击前面板上的按钮时使数据记录至文件。

1. 在程序框图窗口上，双击“写入测量文件”Express VI，显示**配置写入测量文件**对话框。
2. 更改**文件名**文本框中的文件名 test.lvm 为 Selected Samples.lvm，在另一个文件中保存数据。
3. 单击**确定**按钮，保存当前配置并关闭**配置写入测量文件**对话框。
4. 右键单击“写入测量文件”Express VI 的**信号**输入端，在快捷菜单中选择**插入输入/输出**，插入**注释**输入。
5. 右键单击“写入测量文件”Express VI 的**注释**输入端，在快捷菜单中选择**选择输入/输出**»**启用**，可使**注释**输入替换为**启用**输入。

添加新的 Express VI 输入输出端时，输入和输出端按照预定顺序显示。如需选择特定输入端，应首先添加输入端，右键单击该输入端，在快捷菜单中选择**选择输入/输出**，使其改为特定输入端。

6. 移动**写入文件**接线端至“写入测量文件”Express VI 的左侧。
7. 连线**写入文件**接线端至“写入测量文件”Express VI 的**启用**输入端。
程序框图应该与下图类似。

图 3-5. 保存数据 VI 的程序框图



查看保存的数据

按照下列步骤，查看保存在 Selected Samples.lvm 文件中的数据。

1. 打开前面板，运行 VI。单击**写入文件**按钮数次。
2. 单击**停止**按钮。
3. 通过电子表格或文本编辑应用程序打开 Selected Samples.lvm 文件。
Selected Samples.lvm 文件与 test.lvm 文件不同。test.lvm 文件记录包含“保存数据”VI 生成的所有数据，Selected Samples.lvm 文件仅包含在单击**写入文件**按钮时记录的数据。
4. 查看完后关闭 VI。
5. 保存并关闭 VI。

总结

以下为本章主要概念的总结。

输入控件和显示控件

依据 VI 的不同需求，可配置前面板上的输入控件和显示控件。本章主要介绍输入控件和显示控件的下列用法：

- 创建在特定条件发生时执行任务的 VI（例如，当值超出界限时点亮报警指示灯）。
- 创建 VI，使用户通过按钮和**启用**输入端控制 Express VI 的运行。通过**布尔类的属性的操作**页可配置按钮的动作。

过滤数据

“滤波器” Express VI 通过滤波器和加窗处理信号。使用该 Express VI 可去除信号中的噪声。

保存数据

“写入测量数据” Express VI 可以 .lvnm、.tdm 或 .tdms 格式保存 VI 生成和分析的数据。测量文件 (.lvnm) 是用制表符分隔的文本文件，可通过电子表格应用程序或文本编辑应用程序打开。LabVIEW 可在 .lvnm 文件中保存精度最高为 6 位的数据。.lvnm 不仅包含 Express VI 生成的数据，还包含带有数据相关信息（例如，LabVIEW 生成数据的日期和时间）的文件段首。测量文件 (.tdm) 是包含波形数据的二进制测量文件。二进制 .tdm 文件有较高的浮点精度，占用磁盘空间较少，速度也比基于文本的测量文件 (.lvnm) 更快。二进制的 TDMS 文件 (.tdms) 比 .tdm 文件格式的写入速度更快，并且定义属性的界面更简单。

LabVIEW 的 LabVIEW Data 目录安装在操作系统默认的文件目录中，便于用户管理和查找 LabVIEW 生成的数据文件。关于在 .lvnm 文件和 .tdm 文件中读写数据的更多信息，见 *LabVIEW 帮助*。

硬件：采集数据并与仪器通信 (Windows)

LabVIEW 可与大量的硬件设备连接和交互。本章主要介绍使用两个 Express VI 采集数据并简化与传统的第三方仪器通信的方法。

硬件和软件要求

第一个练习，使用“DAQ 助手” Express VI 通过 DAQ 设备采集数据。该练习需使用数据采集硬件和安装 NI-DAQmx。关于 NI-DAQmx 软件支持的平台的更多信息，见 NI-DAQmx 自述文件。

关于在所有平台上进行数据采集和仪器通信的详细信息，见 *LabVIEW 帮助* 的 **目录** 栏中的 **仪器测量** 部分。



注 NI-DAQmx 7.4 或更高版本可在 MAX 中创建 NI-DAQmx 仿真设备。NI-DAQmx 仿真设备是 DAQ 设备的软件仿真。该练习需使用 NI-DAQmx 仿真设备。关于创建 NI-DAQmx 仿真设备的详细步骤，见 *Measurement & Automation Explorer Help for Traditional NI-DAQ*。

第二个练习，使用 NI 仪器驱动查找器查找并安装仪器驱动程序。如需使用仪器驱动查找器，必须保证能访问因特网。该练习还可通过仪器 I/O 助手 Express VI 与传统的第三方仪器通信。该练习需使用仪器并安装仪器 I/O 助手。

关于仪器通信的更多信息，见 *LabVIEW 帮助* 的 **目录** 栏中的 **仪器控制**。



注 LabVIEW 只在 Windows 平台上支持本章使用的 DAQ 助手和仪器 I/O 助手。仪器驱动查找器可在 Windows 和 Linux 平台上使用。

NI-DAQmx 中的信号采集

在以下练习中，使用“DAQ 助手” Express VI 在 NI-DAQmx 中创建任务。NI-DAQmx 是用户与数据采集设备通信的编程接口。关于创建 NI-DAQmx 任务方法的更多信息，见 *LabVIEW 帮助* **目录** 栏中的 **LabVIEW 入门指南 » DAQ 入门指南 » 在 LabVIEW 中进行 NI-DAQmx 测量**。

下面的练习可创建 NI-DAQmx 任务，连续采集电压读数并在波形图中绘制已采集的数据。



完成本章练习大约需要 30 分钟。

创建 NI-DAQmx 任务

在 NI-DAQmx 中，任务是一条或多条通道、定时、触发和其它属性的集合。就概念而言，任务是要执行的信号测量或信号生成。例如，可创建任务通过 DAQ 设备的一条或多条通道测量温度。

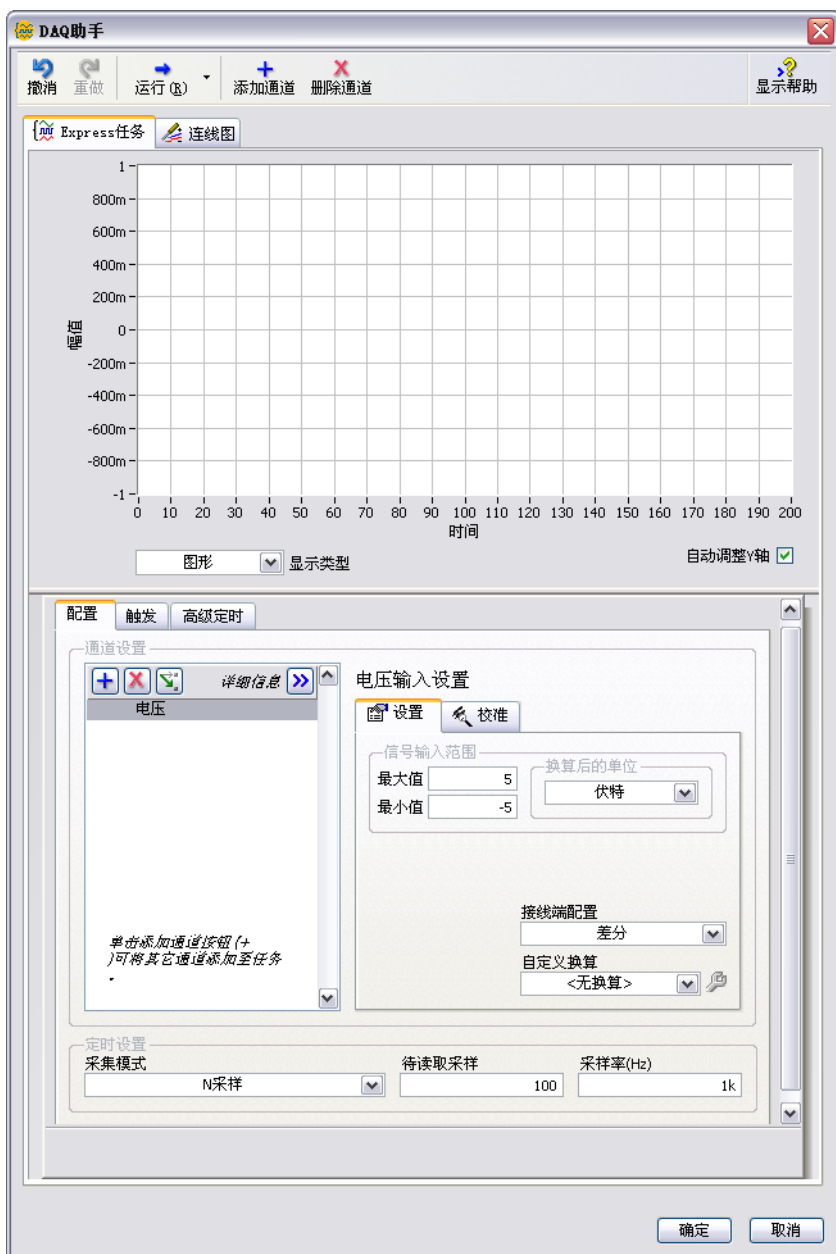
按照下列步骤，创建并配置通过 DAQ 设备读取电压的任务。

1. 打开新建的空白 VI。
2. 在程序框图中，打开**函数**选板并选择 **Express» 输入**，显示**输入**选板。
3. 在**输入**选板中选择“DAQ 助手” Express VI，放置在程序框图上。如下图所示。打开 DAQ 助手，显示**新建 ...**对话框。



4. 单击**采集信号» 模拟输入**，打开**模拟输入**选项。
5. 选择**电压**，新建电压模拟输入任务。
对话框可显示已安装 DAQ 设备的通道列表。列表中通道的数量由 DAQ 设备实际的通道数量确定。
6. 在**支持物理通道**列表中，选择设备与信号连接的物理通道（例如，**ai0**），单击**完成**按钮。DAQ 助手打开的对话框可显示选定要完成任务的通道的配置选项。如下图所示。

图 4-1. 使用 DAQ 助手配置任务



7. 在 DAQ 助手对话框中，选择**配置**选项卡，找到**电压输入设置**栏。
8. 单击**设置**选项卡。在**信号输入范围**中，分别设置**最大值**和**最小值**为 10 和 -10。
9. 在**配置**页的下方找到**定时设置**部分。在**采集模式**下拉菜单中，选择 **N 采样**。
10. 在**待读取采样**文本框中输入 1000。
11. 单击**确定**按钮，保存当前配置并关闭 DAQ 助手。LabVIEW 可生成该 VI。
12. 命名 VI 为 Read Voltage.vi，保存在易于访问的位置。

绘制 DAQ 设备采集的数据

使用上面练习中创建的任务，在图形中绘制 DAQ 设备采集的数据。

按照下列步骤，在波形图中绘制通道采集的数据，并更改信号名称。

1. 在程序框图上，右键单击**数据**接线端，并从快捷菜单中选择**创建 » 显示控件**。
2. 切换至前面板，运行 VI 3 至 4 次。观察波形图。
波形图顶部的图例中可显示**电压**。
3. 在程序框图上，右键单击“DAQ 助手” Express VI，在快捷菜单中选择**属性**，打开 DAQ 助手。
4. 右键单击通道列表中的**电压**，在快捷菜单中选择**重命名**，显示**重命名一个通道或多个通道**对话框。



提示 选择通道名称，按 <F2> 键也可显示**重命名一个通道或多个通道**对话框。

5. 在**新名称**文本框中，输入第一次电压读取，单击**确定**按钮。
6. 单击**确定**按钮，保存当前配置并关闭 **DAQ 助手**。
7. 打开前面板，运行 VI。
波形图图例可显示**第一次电压读取**。
8. 保存 VI。

编辑 NI-DAQmx 任务

在任务中添加另一个通道，比较两个电压读数。也可自定义连续采集电压读数的任务。

按照下列步骤，在任务中添加另一个通道，连续采集数据。

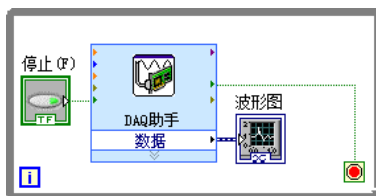
1. 双击程序框图上的“DAQ 助手” Express VI，打开 DAQ 助手。
2. 单击**添加通道**按钮，选择**电压**，可显示**添加通道至任务**对话框。如下图所示。



3. 在**支持物理通道**列表中选择任意未使用的物理通道，单击**确定**，返回至 DAQ 助手。

4. 重命名该通道为第二次电压读取。
5. 在**配置**选项卡的**定时设置**页，在**采集模式**下拉菜单中选择**连续采样**。
在 DAQ 助手中设置定时和触发选项，该选项可用于通道列表中的所有通道。
6. 单击**确定**按钮，保存当前配置并关闭 DAQ 助手。显示**确认自动创建循环**对话框。
7. 单击**是**按钮。LabVIEW 可在程序框图上放置 While 循环，“DAQ 助手” Express VI 和图形显示控件位于循环内。While 循环的停止按钮与“DAQ 助手” Express VI 的**停止**输入端相连。Express VI 的**已停止**输出端与 While 循环的条件接线端相连。程序框图应该与下图类似。

图 4-2. 读取电压 VI 的程序框图



如发生错误，或在 VI 运行时单击**停止**按钮，“DAQ 助手” Express VI 可停止读取数据并停止 While 循环，**已停止**输出端的返回值为 TRUE。

直观比较两个电压读数

图形可直观显示两个电压读数，可自定义两条曲线，区别不同的信号。

按照下列步骤，自定义前面板上波形图曲线的颜色。

1. 改变标绘图图例的大小，显示两条曲线。
2. 运行 VI。
图形可显示两条曲线，图例可显示两条曲线的名称。
3. 在图例中，单击**第一次电压读取**右侧的图标，在快捷菜单中选择**颜色**。通过颜色选择工具选择所需颜色（例如，黄色）。
4. 更改**第二次电压读取**曲线的颜色。
5. 停止 VI。
6. 保存该 VI。
7. 关闭 VI。显示**启动窗口**。

与仪器通信：通过驱动程序和仪器 I/O 助手

仪器驱动是控制可编程仪器的程序集合。每个程序对应一个编程操作（例如，配置、读取、写入和触发仪器）。仪器驱动使用户无需学习各种仪器的编程协议，简化仪器控制并减少测试程序的开发时间。在仪器控制中应尽可能使用仪器驱动。NI 已为各种仪器提供数千种仪器驱动程序。

在下列练习中，可使用驱动程序和仪器 I/O 助手与仪器通信。必须安装仪器才能完成下列练习。



注 练习需使用传统的第三方仪器。关于与 NI 模块化仪器通信的更多信息，见 ni.com/modularinstruments。

仪器驱动查找器入门

NI 仪器驱动查找器可在 LabVIEW 开发环境中查找和安装 LabVIEW 即插即用仪器的驱动。



提示 通过 NI 仪器驱动网 ni.com/idnet 可查找仪器驱动、索取仪器驱动，或阅读关于使用仪器驱动的文章和教程。

按照下列步骤，运行和配置 NI 仪器驱动查找器。

1. 在**启动**窗口，单击**查找驱动程序和附加软件**，单击**连接仪器**链接。也可通过选择**帮助»查找仪器驱动**，或**工具»仪器»查找仪器驱动**，访问仪器驱动查找工具。
2. 单击**登录**按钮，使用您的 ni.com 个人帐号登录。如暂无 ni.com 个人帐号，可跳至步骤 4。
3. 如已拥有 ni.com 用户帐号，输入 e-mail 地址和 ni.com 密码，单击**登录**按钮。
4. 如尚未拥有 ni.com 用户帐号，选择**不，我需要创建用户帐号**，单击**创建个人帐号**按钮。通过显示的浏览器窗口可创建 ni.com 个人账户。创建个人帐号后，可返回仪器驱动查找器窗口并使用该帐号登录。

现在，可通过 NI 仪器驱动查找器寻找、安装和使用仪器驱动。

查找和安装仪器驱动

按照下列步骤，通过 NI 仪器驱动查找器查找和安装仪器驱动。

1. 在**配置搜索**页，单击**扫描仪器**按钮。提示 NI 仪器驱动查找器查找已连接的仪器。窗口左侧可显示**已连接的仪器**文件夹。如当前未连接仪器，仪器驱动查找器可返回 **<未检测到已连接设备>**。
2. 也可扩展**已连接的仪器**文件夹，显示搜索结果并选择列表中的仪器。
3. 在**制造商**下拉菜单中选择制造商，在**附加关键词**栏中输入关键词。单击**搜索**按钮。仪器驱动的搜索结果显示在**搜索结果**页。最新的 LabVIEW 驱动显示在列表顶部。如无搜索结果，窗口左侧可显示搜索提示。关于搜索仪器驱动的更多信息，请访问 IDNet 网站 ni.com/idnet。



注 NI 仪器驱动查找器仅显示 LabVIEW 7.0 或更高版本的驱动。如需下载前期版本的仪器驱动，可访问 IDNet 网站 ni.com/idnet，搜索和下载兼容前期版本 LabVIEW 的驱动程序。

4. 选择要安装的驱动，单击**安装**按钮。

成功安装驱动程序之后，将打开**仪器驱动安装**窗口。通过该窗口可浏览和使用新的驱动。安装完成后，在**已安装的仪器驱动**文件夹下的**配置搜索**页可显示新的驱动。

5. 单击**安装其他驱动程序**按钮，单击**上一步**按钮，返回**配置搜索**窗口。



注 用户也可创建自定义仪器驱动。关于创建仪器驱动的详细信息，见 *LabVIEW 帮助* 目录栏中的**仪器控制 » 使用仪器驱动**部分。

使用仪器驱动

安装仪器驱动程序后，可通过程序范例了解关于使用仪器驱动的更多信息。

1. 双击**已安装的仪器驱动**文件夹中新安装的仪器驱动，可显示**开始使用仪器驱动程序**页。
2. 通过**开始使用仪器驱动程序**也可浏览和自定义新的仪器驱动。使用新的仪器驱动时可参考下列建议：
 - 单击**打开项目**按钮，可在**项目浏览器**窗口中查看新的仪器驱动。在**项目浏览器**窗口中，可浏览 VI、文件夹和仪器驱动包含的其它文件。也可通过**项目浏览器**窗口访问仪器驱动的自述文件。
 - 单击**打开选板**可显示仪器驱动的选板。通过该选板，可选择仪器驱动，添加至前面板和程序框图。
 - 双击**开始使用仪器驱动程序**页**范例**栏列出的范例程序，可查看范例程序。



注 部分选项仅适用于特定的仪器驱动。例如，如驱动不包含项目文件，则**打开项目**按钮不可用。关于仪器驱动的更多信息，请访问 IDNet 网站 ni.com/idnet。

通过仪器 I/O 助手选择仪器

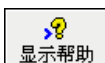
如无法找到仪器驱动，通过“仪器 I/O 助手”Express VI 可与该仪器通信。



注 只有在安装仪器 I/O 助手后才能使用“仪器 I/O 助手”Express VI。请使用 NI 仪器驱动程序 CD 安装仪器 I/O 助手。

按照下列步骤，通过“仪器 I/O 助手”Express VI 选择仪器。

1. 打开仪器的电源开关。使用“仪器 I/O 助手”Express VI 时必须接通仪器电源。
2. 打开新 VI，显示程序框图。
3. 在**输入**选板上选择“仪器 I/O 助手”Express VI，放置在程序框图上。显示**仪器 I/O 助手**对话框。
4. 如对话框右侧未显示帮助信息，可单击**仪器 I/O 助手**对话框右上角的**显示帮助**按钮。如下图所示。



帮助窗口显示在对话框右侧。帮助窗口上半部分为仪器 I/O 助手的使用信息。帮助窗口下半部分为对话框中各个部分的即时帮助信息。

- 5. 单击帮助窗口上方的**选择仪器**链接，依据帮助窗口提示选择需进行通信的仪器。
- 6. 也可以按需要配置仪器属性。
- 7. 如需最小化帮助窗口，在**仪器 I/O 助手**对话框右上角，单击**隐藏帮助**按钮，如下图所示。

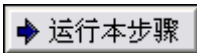


采集并解析仪器信息

选择仪器后，可发送命令至仪器，获取数据。在以下练习中，可学习使用“仪器 I/O 助手”Express VI 采集和解析仪器识别信息的方法。

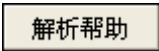
按照下列步骤，与仪器通信。

- 1. 在**仪器 I/O 助手**对话框中，单击**添加步骤**按钮，展开下拉菜单并选择**查询并解析**。
- 2. 在**输入命令**文本框中输入 *IDN?。
*IDN? 是大多数仪器可识别该查询命令。仪器可返回仪器识别号。如仪器不支持该命令，请参阅仪器参考手册中的支持命令列表。
- 3. 单击**运行本步骤**按钮。如下图所示。

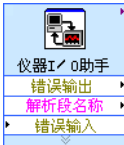


仪器 I/O 助手可向仪器发送命令，使仪器返回相应的识别信息。

- 4. 在响应窗口**字节索引**的下拉菜单中选择 **ASCII**，使仪器名称解析为 ASCII 码。也可通过仪器 I/O 助手解析 ASCII 码和二进制数据。
- 5. 单击**仪器 I/O 助手**对话框的**解析帮助**按钮，显示解析数据的相关信息。如下图所示。



- 6. 在响应窗口的 **ASCII 表示法**列中，单击要解析的值。
- 7. 在**解析段名称**文本框中，输入解析段或选定解析数据的名称。
在**解析段名称**文本框中输入的名称为“仪器 I/O 助手”Express VI 的输出。如下图所示。



向仪器写入命令

仪器数据采集结束后，可在仪器命令中添加输入参数。该参数可作为 VI 或函数的输入端。

按照下列步骤，在命令中添加参数。

1. 单击**添加步骤**按钮，展开下拉菜单，单击**写入**。
2. 在**输入命令**文本框中输入 *IDN?。
3. **输入命令**文本框高亮显示命令，单击**添加参数**按钮，在命令中添加参数。
4. 在**测试值**文本框中输入参数的默认值。
5. 在**参数名**文本框中输入参数名称。该名称用于引用应用程序中的参数。
6. 单击**确定**按钮，保存当前配置并关闭**仪器 I/O 助手**对话框。

总结

以下为本章主要概念的总结。

DAQ 助手 Express VI

“DAQ 助手” Express VI 用于通过交互方式创建测量通道或任务。

在程序框图上放置“DAQ 助手” Express VI，配置相应通道和任务，在 NI-DAQmx 中进行数据采集。NI-DAQmx 是用户与数据采集设备通信的编程接口。通过“DAQ 助手” Express VI 可控制 NI-DAQmx 支持设备。

关于 DAQ 助手的更多信息，见 *LabVIEW 帮助* 中**目录栏**的 **LabVIEW 入门指南 » DAQ 入门指南 » 在 LabVIEW 中进行 NI-DAQmx 测量**。

关于 NI-DAQmx 支持设备的更多信息，见 NI-DAQmx 自述文件。如 NI-DAQmx 不支持需使用的设备，关于使用 Traditional NI-DAQ (Legacy) 进行数据采集的更多信息，见 *LabVIEW 帮助* 的**目录栏**的**仪器测量**。

NI-DAQmx 任务

在 NI-DAQmx 中，任务是一条或多条通道、定时、触发和其它属性的集合。就概念而言，任务是要执行的信号测量或信号生成。

例如，可配置一组通道进行模拟输入操作。创建任务后，可通过处理单个任务实现模拟输入操作，无需配置每个通道。创建任务后，可向任务添加或删除通道。

关于通道和任务的更多信息，见 *LabVIEW 帮助* 的**目录栏**中的**仪器测量**。

仪器驱动程序

使用 NI 仪器驱动查找器在 LabVIEW 开发环境中查找并安装仪器驱动。

仪器驱动是控制可编程仪器的程序集合。每个程序对应一个编程操作（例如，配置、读取、写入和触发仪器）。在仪器控制中应尽可能使用仪器驱动。NI 已为各种仪器提供数千种仪器驱动程序。

关于仪器驱动查找器的更多信息，见 *LabVIEW 帮助* 目录栏中的 **仪器控制 » 使用仪器驱动** 部分。

通过 NI 仪器驱动网 ni.com/idnet 的可查找仪器驱动，或创建自定义仪器驱动。关于创建仪器驱动的详细信息，见 *LabVIEW 帮助* 目录栏中的 **仪器控制 » 使用仪器驱动** 部分。

仪器 I/O 助手 Express VI

如无法找到仪器驱动，通过“仪器 I/O 助手”Express VI 可与该仪器通信。仪器 I/O 助手可与基于消息的仪器通信，并以图形化方式解析响应信息。在程序框图上放置“仪器 I/O 助手”Express VI，或双击程序框图上的“仪器 I/O 助手”Express VI 图标，可启动仪器 I/O 助手。

关于与外部设备进行通信的更多信息，见 *仪器 I/O 助手帮助*。单击 **仪器 I/O 助手** 对话框的 **显示帮助** 按钮，可显示 *仪器 I/O 助手帮助*。

LabVIEW 其他功能简介

此前的章节主要介绍创建常用测量应用程序所需的绝大多数 LabVIEW 功能。随着对 LabVIEW 开发环境的深入了解，您或许需要改进 VI 或更精确地控制 VI 的执行过程。本章介绍使用 LabVIEW 其他功能之前必须熟悉的各种概念。关于各种概念的更多信息，见 **LabVIEW 帮助** 的 **目录** 栏中的 **基础**。**概念** 是 LabVIEW 的编程理论，**详解** 是使用 LabVIEW 的分步指导。

所有输入控件和显示控件

控件 选板上的 **Express** 子选板的输入控件和显示控件是 LabVIEW 中所有内置控件的子集。创建前面板所需的所有控件都可 在其他子选板上找到。子选板依据控件功能对输入控件和显示控件分类，**Express** 子选板依据输入控件和显示控件分类。

例如，顶层 **Express** 子选板包括 **数值输入控件** 子选板和 **数值显示控件** 子选板。在 **新式**、**经典** 和 **系统** 子选板中，由于上述输入控件和显示控件均为数值对象，因此所有控件都位于 **数值** 子选板。

在已固定的 **控件** 选板上单击 **自定义** 按钮，在快捷菜单中选择 **更改可见选板**，打开 **更改可见选板** 对话框。勾选类别旁的复选框，可在 **控件** 选板中显示该类别。

关于在 LabVIEW 中使用各种内置输入控件和显示控件的更多信息，见 *LabVIEW 帮助* **目录** 栏中的 **基础** » **创建前面板**。

所有 VI 和函数

函数 选板上 **Express** 子选板中的 **Express VI** 和结构是 LabVIEW 所有内置 VI、函数和结构的子集。

在已固定的 **函数** 选板上单击 **自定义** 按钮，在快捷菜单中选择 **更改可见选板**，打开 **更改可见选板** 对话框。勾选类别旁的复选框，可在 **函数** 选板中显示该类别。

LabVIEW 使用彩色图标区分不同的函数、VI 和 **Express VI**。函数图标的背景为浅黄色，绝大多数 VI 图标的背景为白色，**Express VI** 图标的背景为浅蓝色。

Express VI 在程序框图上显示为可扩展节点，图标的背景为浅蓝色。与 **Express VI** 不同，程序框图中绝大多数函数和 VI 均显示为图标而非可扩展节点。

VI

已有或新建的 VI 可作为子 VI 使用。子 VI 是放置在程序框图上的 VI。双击子 VI 时，可显示前面板而非用于配置选项的对话框。

VI 的图标位于前面板和程序框图的右上角。该图标与放置在程序框图上的 VI 的图标相同。可使用默认图标，或通过**图标编辑器**创建自定义图标。

关于创建 VI 并配置为子 VI，或创建图标的更多信息，见 *LabVIEW 帮助* 的**目录**栏中的**基础»创建 VI 和子 VI**。

也可使 Express VI 的配置保存为子 VI。关于基于 Express VI 创建子 VI 的更多信息，见 *LabVIEW 帮助* 的**目录**栏中的**基础»创建程序框图**。

函数

函数是 LabVIEW 中最基本的操作元素。与 VI 不同，函数没有前面板和程序框图。函数是 VI 的基本元素，用于与硬件和软件交互，完成 LabVIEW 中的其他重要任务。关于函数的更多信息，见 *LabVIEW 帮助* 的**目录**栏中的**基础»创建程序框图**。

数据类型

在 VI 的程序框图中，前面板对象接线端的颜色各不相同。接线端的颜色和符号表示相应的输入控件或显示控件的数据类型。颜色也表示连线、输入端或输出端的数据类型。Express VI 的输入端或输出端的颜色表示输入端和输出端可接受或返回的数据类型。

数据类型表明可连接的对象、输入和输出类型。例如，开关控件的边框为绿色，可与任意带绿色标签的 Express VI 输入端相连。旋钮控件为橙色边框，可与任意带橙色标签的 Express VI 输入端相连。旋钮开关无法与带绿色标签的输入端相连。连线与接线端的颜色相同。

Express VI 使用动态数据类型生成和采集数据。动态数据类型显示为深蓝色接线端。如下图所示。绝大多数 Express VI 都可接收或返回动态数据。动态数据类型可连接任意接收数值、波形或布尔数据的显示控件或输入端。应连线动态数据类型至最能代表该数据的显示控件（例如，图形、图表等数值显示控件）。



LabVIEW 中的绝大多数其他 VI 和函数不支持动态数据。如需使用内置 VI 或函数分析或处理动态数据，必须先使动态数据转换为数值、布尔、波形或数组数据。

“从动态数据转换” Express VI 可使动态数据转换为数值、布尔、波形和数组数据，在其他 VI 和函数中使用。连线动态数据类型至数组显示控件时，LabVIEW 可自动在程序框图上放置“从动态数据转换” Express VI。

“转换至动态数据” Express VI 可使数值、布尔、波形和数组数据转换为 Express VI 使用的动态数据。

关于数据类型的更多信息，见 *LabVIEW 帮助* 目录栏中的 **基础 » 创建程序框图**。

LabVIEW 的其他功能

控件和**函数**选板的 **Express** 子选板上的 Express VI、结构、输入控件和显示控件可提供创建常用测量应用程序所需的各种功能。下表为使用其他子选板（除 **Express** 子选板外）的 VI、函数、结构、输入控件和显示控件的应用。

- **通过编程控制 LabVIEW 编程环境、VI、输入控件和显示控件的属性和方法**—通过编程控制 VI 的运行方式、设置控件的外观或 LabVIEW 编程环境的行为等。关于各种概念的更多信息，见 *LabVIEW 帮助* 目录栏中的 **基础 » 以编程方式控制 VI**。
- **调用基于文本编程语言的代码**—LabVIEW 可与使用文本编程语言（例如，C 或 C++）编写的应用程序通信。关于这些功能的详细信息，见 *LabVIEW 帮助* 目录栏中的 **基础 » 在 LabVIEW 中调用共享库**部分。
- **通过网络与 VI 进行通信**—调用正在运行 LabVIEW 的计算机中的 VI。关于上述功能的更多信息，见 *LabVIEW 帮助* 目录栏中的 **基础 » 通过网络传输数据**。
- **在应用程序中或通过网络共享数据**—创建并配置共享变量，实现在 VI 之间或程序框图中无法连线位置之间共享数据。关于上述功能的更多信息，见 *LabVIEW 帮助* 目录栏中的 **基础 » 通过网络传输数据**。
- **在 Web 上发布 VI**—可在 Web 上发布任意 VI 的前面板，用户可与该前面板进行交互式操作。关于上述功能的更多信息，见 *LabVIEW 帮助* 目录栏中的 **基础 » 通过网络传输数据**。
- **将数据保存为多种文件格式**—对于测量文件的格式，除基于文本的格式外，还可创建用于其他应用程序的文件格式（例如，文本文件和电子表格文件）。关于上述功能的更多信息，见 *LabVIEW 帮助* 目录栏中的 **基础 » 文件 I/O**。
- **自定义菜单**—配置用户运行 VI 时显示的菜单项。也可创建自定义菜单。关于上述功能的更多信息，见 *LabVIEW 帮助* 目录栏中的 **基础 » 创建 VI 和子 VI**。
- **LabVIEW 项目**—项目可用于组织 LabVIEW 文件和非 LabVIEW 文件、创建程序生成规范，以及在终端部署或下载文件。使用 **创建项目** 对话框，可基于模板或范例项目创建自定义项目。
必须使用项目创建应用程序和动态链接库。必须通过 LabVIEW 项目在 RT、FPGA、PDA、Touch Panel、DSP 或嵌入式终端上操作。关于在终端上使用项目的更多信息，见具体模块的说明文档。关于使用 LabVIEW 项目的更多信息，见 *LabVIEW 帮助* 的目录栏中的 **基础 » 使用项目和终端**。
- **访问其他 Windows 应用程序**—LabVIEW 可作为 .NET 或 ActiveX 客户端，访问与 .NET 服务器或 ActiveX 应用程序关联的对象、属性和方法。关于上述功能的更多信息，见 *LabVIEW 帮助* 目录栏中的 **基础 » Windows 互连接口**。
- **编写数学公式、方程和脚本**—使用各种节点，在程序框图上执行数学运算。也可通过 LabVIEW MathScript 文本语言编写数学函数和脚本。关于上述功能的更多信息，见 *LabVIEW 帮助* 目录栏中的 **基础 » 公式和方程**。

技术支持和专业服务

请登录您在 ni.com 上的 National Instruments 账号获取个性化服务。请访问 ni.com 的下列部分获取技术支持和专业服务：

- **技术支持**— ni.com/support 上的在线技术支持资源包括以下内容：
 - **自助资源库**— 请访问 ni.com/support，查阅有关软件驱动及更新、可搜索的知识库、产品手册、疑难解答向导、数千个范例程序、产品教程、应用手册、仪器驱动程序等相关信息。注册用户还可访问 **NI 论坛** ni.com/forums。NI 应用工程师将确保您所有的问题得以解答。
 - **标准服务项目成员**— 项目会员可通过电话或电子邮件直接联系 NI 应用工程师，获取一对一的技术支持。另外，会员还专享 ni.com/self-paced-training 上定制的在线培训。购买软件产品或软件套件（例如，**NI Developer Suite**）均可免费获得标准服务项目一年的会员资格。只要阁下有意向和需求，NI 将提供各种灵活的会员资格续订服务，保证阁下的 **SSP** 权益不至中断。详细信息请访问 ni.com/ssp。
如需了解更多当地的技术支持服务，请访问 ni.com/services，或通过 ni.com/contact 与当地办事处联系。
- **培训与认证**— 关于培训和认证项目的详细信息，请访问 ni.com/training。您也可在全球各地报名参加面授课程。
- **系统集成**— NI 联盟伙伴 (National Instruments Alliance Partner) 成员可帮助解决项目时间限制、内部技术资源短缺或其它项目问题。详情请致电当地 NI 办事处或登录网站 ni.com/alliance。

您也可登录 ni.com/niglobal 全球办事处，查找最新的办事处联系方式、技术支持电话、电子邮件地址并获取最新消息。

词汇表

B

标尺	图形、图表和数值输入控件和显示控件的组成部分，包含固定间隔的标识，用于表示测量单位。
标签	命名、描述前面板或程序框图中的对象或区域的文字对象。
波形	按照指定采样率采集的多个电压读数的集合。
波形图表	按照指定速率绘制数据点的显示控件。
布尔控件	前面板对象，用于操作和显示布尔数据（TRUE 或 FALSE）。

C

采样	单个模拟或数字输入 / 输出的数据点。
菜单栏	用于列出应用程序中主菜单名的水平条，在窗口标题栏的下方。虽然部分菜单和命令适用于所有的程序，但每个应用程序都有特定的菜单栏。
操作工具	在控件中输入数据或对控件进行操作的工具。
测量设备	DAQ 设备（例如，E 系列多功能 I/O (MIO) 设备、SCXI 信号调理模块和开关模块）。
程序框图	程序或算法的图形化表示。程序框图由可执行图标（节点）和在节点间传送数据的连线组成。程序框图是 VI 的源代码。程序框图位于 VI 的程序框图窗口。
错误列表窗口	该窗口可显示 VI 中的错误和警告，还可显示纠正错误的建议。
错误信息	表明软件或硬件存在故障，或非法数据输入说明信息。

D

DAQ	见数据采集 (DAQ)。
DAQ 设备	用于采集或生成数据的设备，可包含多个通道和转换设备。DAQ 设备包括插入式设备、PCMCIA 卡和 DAQPad 设备，与计算机的 USB 或 IEEE1394 端口连接。SCXI 模块也属于 DAQ 设备。
DAQ 助手	配置测量任务、通道和缩放的图形化界面。
当前 VI	该 VI 的前面板、程序框图或图标编辑器处于活动状态。
定位工具	移动和改变对象大小的工具。
动态数据类型	Express VI 使用的数据类型包括与信号相关的数据和说明信号相关信息的属性（例如，信号名称或数据采集的日期和时间）。通过属性指定信号在图形或图表上的显示方式。
断开的 VI	发生错误导致无法运行的 VI；在断开的 运行 按钮中用断开的箭头表示。
断开的 运行 按钮	发生错误导致 VI 无法运行时， 运行 按钮处于断开状态。
对象	前面板和程序框图上各项的统称（包括输入控件、显示控件、节点、连线以及导入的图片）。

E

Express VI	用于进行常规测量任务的子 VI。Express VI 可在配置对话框中进行配置。
------------	--

F

For 循环	执行指定次数的迭代循环结构。等效于下列文本代码： <code>For i = 0 to n - 1, do....</code>
复选框	对话框中的小型方框，可勾选或取消勾选。复选框通常用于选择多个选项。可同时勾选多个复选框。

G

工具	特殊的光标工具，可用于实现特定操作。
工具栏	工具栏包含各种命令按钮，用于运行和调试 VI。

H

函数	内置执行元素，相当于文本编程语言中的操作符、函数或语句。
----	------------------------------

函数 选板	该选板包含 VI、函数、程序框图结构和常量。
--------------	------------------------

I

I/O	输入 / 输出。数据在计算机系统的输入 / 输出，包括通信通道、操作输入装置、数据采集和控制接口。
-----	---

J

即时帮助 窗口	移动光标移动至 LabVIEW 对象时，该窗口可显示对象的基本信息。可在即时帮助窗口显示说明信息的对象包括：VI、函数、常量、结构、选板、属性、方法、事件和对话框的各组成部分。
----------------	--

接线端	节点上用于传输数据的端口。
-----	---------------

节点	程序的执行单元。相当于文本编程语言中的语句、运算、函数和子程序。在程序框图中，节点包括函数、结构和子 VI。
----	--

结构	程序控制元素（例如，平铺式和层叠式顺序结构、条件结构、For 循环或 While 循环）。
----	---

均方根	均方根 (RMS)。
-----	------------

K

控件 选板	该选板包含前面板中的输入控件、显示控件和修饰型对象。
--------------	----------------------------

快捷菜单	右键单击对象时显示的下拉菜单。快捷菜单仅适用于所在对象。
------	------------------------------

L

LabVIEW	Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench 的简称, LabVIEW 是图形化编程语言, 通过图标替代文本行创建程序。
连线	节点间的数据路径。
连线工具	定义接线端之间数据路径的工具。

M

Measurement & Automation Explorer	Windows 平台上的标准 NI 硬件配置和分析环境。
默认	预设值。许多 VI 输入在没有用户指定值的情况下使用默认值。

N

NI-DAQ	该驱动程序软件包含所有的 NI-DAQ 设备和信号调理组件。NI-DAQ 是可通过应用程序开发环境 (ADE) (例如, LabVIEW) 调用的扩展程序库 (包含 VI 和 ANSI C 函数), 用于配置所有 NI 测量设备 (例如, M 系列多功能输入输出 (MIO) DAQ 设备、信号调理模块和开关模块)。
NI-DAQmx	最新的 NI-DAQ 驱动, 包含控制测量设备所需的最新 VI、函数和开发工具。NI-DAQmx 在以下方面优于前期版本的 NI-DAQ: DAQ 助手可配置设备的通道和测量任务, 可用于 LabVIEW、LabWindows™/CVI™ 和 Measurement Studio ; NI-DAQmx 的仿真功能支持绝大多数设备, 无须插入硬件即可测试和修改程序; 创建 DAQ 程序的 API 使用更少的函数和 VI。

P

PXI	PCI eXtensions for Instrumentation 基于计算机的模块化仪器平台。
-----	---

Q

前面板	VI 的交互式用户界面。前面板的外观类似于真实物理仪器（例如，示波器和万用表）。
曲线	数据数组在图形或图表中的图形表示。
驱动	用于控制硬件设备（例如，DAQ 设备）的软件。

R

任务	NI-DAQmx 中一个或多个通道、定时、触发或其它属性的集合。任务表示要执行的信号测量或信号生成。
----	--

S

设备	可作为实体访问的仪器或控制器，用于控制或监控现实世界的输入输出端口。通常，设备通过通信网络连接至主机。见 DAQ 设备 和 测量设备 。
输入控件	通过交互方式输入数据至 VI 或通过编程方式输入数据至 VI 的前面板对象（例如，旋钮、按钮或转盘）。
属性 对话框	该对话框可通过控件的快捷菜单访问，用于配置前面板上的控件。
数据采集 (DAQ)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通过传感器、采集传感器和测试探针或测试装置采集并测量模拟或数字电信号。 2. 生成模拟或数字电信号。
数据类型	信息的格式。LabVIEW 中绝大多数 VI 和函数接收的数据类型包括数值、数组、字符串、布尔、路径、引用句柄、枚举、波形和簇。
数据流	由可执行节点组成的编程系统，节点仅在接收到所有必需的输入数据后才开始运行。节点在执行时可自动生成输出数据。LabVIEW 是基于数据流的系统。数据在节点间的流动可确定程序框图上 VI 和函数的执行顺序。
数值控件	用于管理和显示数值数据的前面板对象。

T

Traditional NI-DAQ (Legacy)	早期的 DAQ 驱动，用于为早期 NI DAQ 设备配置数据采集、仪器控制应用程序。Traditional NI-DAQ (Legacy) 仅适用于特定情况。关于何时使用传统 NI-DAQ (Legacy)，及其支持的设备、操作系统、程序软件和语言版本的详细列表，请参阅 NI-DAQ 自述文件。
提示框	黄色文本框，可显示接线端名称，用于确定要连接的接线端。
条件接线端	While 循环的接线端，包含的布尔值可确定 VI 是否执行下一次循环。
通道	<p>1. 物理通道—用于测量和生成模拟信号或数字信号的接线端或引脚。单个物理通道可以包括多个端口（例如，差分模拟输入通道或 8 线数字端口）。单个计数器也可以是一个物理通道，计数器与对应的接线端可使用不同的名称。</p> <p>2. 虚拟通道—包括名称、物理通道、输入终端连接、测量或生成信号类型，以及缩放信息在内的一组属性设置。可在任务外（全局）或任务内（局部）定义 NI-DAQmx 的虚拟通道。在 Traditional NI-DAQ (Legacy) 或前期版本中配置虚拟通道是可选的，在 NI-DAQmx 中进行测量必须配置虚拟通道。Traditional NI-DAQ (Legacy) 通过 MAX 中配置虚拟通道。在 NI-DAQmx 中，虚拟通道既可在 MAX 中也可在用户程序中配置，可配置通道作为任务的部分也可单独配置通道。</p> <p>3. 开关通道—开关通道表示开关上任意的连接点。依据开关的拓扑结构，开关通道可由一根或多根信号线组成（通常为 1、2 或 4）。开关通道无法创建虚拟通道。开关通道只能在 NI-DAQmx 开关函数和 VI 中使用。</p>
通用接口总线	GPIB。等同于 HP-IB。通过计算机控制电子仪器的标准总线。也称为 IEEE 488 总线，依据 ANSI/IEEE 488-1978、488.1-1987 和 488.2-1992 标准定义。
图标	程序框图上节点的图形化表示。
图例	图形或图表包含的对象，用于显示图形或图表上曲线的名称和样式。
图形	一条或多条曲线的二维显示。图形可接收并绘制数据块。
拖曳	通过屏幕上的光标选择、移动、复制或删除对象。

V

VI 模板	包含常用控件的 VI，可基于模板创建多个 VI，执行相似的功能。通过 新建 对话框可访问 VI 模板。
VXI	VME eXtensions for Instrumentation（总线）

W

While 循环	该循环结构可重复执行代码段直至条件满足时才停止。
----------	--------------------------

X

下拉菜单	菜单栏上的菜单。通常，下拉菜单项属于同一类。
显示控件	显示输出的前面板对象（例如，图形或指示灯）。
项目	LabVIEW 文件和非 LabVIEW 文件的集合，可用于创建生成规范以及在终端部署或下载文件
项目浏览器 窗口	创建和编辑 LabVIEW 项目的窗口。
虚拟仪器 (VI)	通过 LabVIEW 编写的程序，具有真实的物理仪器的外观和功能。
选板	包含用于创建前面板和程序框图所需对象和工具的面板。

Y

仪器 I/O 助手	通过“仪器 I/O 助手”Express VI 启动的附加程序，可与仪器进行基于消息的通信，并以图形方式解析响应。
仪器驱动	在系统中控制仪器硬件并与仪器通信的高层函数。

Z

指示灯	发光二极管，指示灯。
子 VI	在其它程序框图中使用的 VI，类似于子程序。
子选板	通过上级选板向下访问的选板。
自动调整标尺	标尺依据标绘数值的范围进行自动调整。在图形标尺中，自动标尺调整可确定刻度的最大和最小值。
字符串	值的文本表示。

索引

A-D

按钮

添加, 3-11

运行, 1-3

帮助

即时帮助窗口, 2-2, 2-10, 3-2

技术支持, A-1

LabVIEW 帮助, 1-15

搜索, 2-3, 2-9, 2-11

LabVIEW 资源, 1-15, 2-10

搜索, 2-3, 2-9, 2-11

保存数据

保存数据 VI 的程序框图 (图), 3-12

不同文件格式, 5-3

当用户提示时, 3-11, 3-12

至文件, 3-10, 3-13

报警指示灯, 添加, 3-8

报警指示灯 VI 的程序框图 (图), 3-9

比较 Express VI, 3-8

编程实例 (NI 资源共享), A-1

表格, 2-8

显示数据, 2-12

菜单, 自定义, 5-3

采集

信号, 4-1

仪器信息, 4-8

采集信号 VI 的程序框图 (图), 1-11

操作工具, 1-7

程序框图, 1-3, 1-15

通过帮助放置对象, 2-11

显示, 1-5

显示控件, 3-12

自定义, 2-11

创建

也见添加

共享库, 5-3

NI-DAQmx 任务, 4-2

输入控件, 2-4, 2-11

图形显示控件, 2-4

VI, 1-1

显示控件, 2-11

应用程序, 5-3

创建表格 Express VI, 2-8

从动态数据转换 / 转换至动态数据 Express VI, 5-2

错误, 2-11

窗口, 2-7, 2-11

列表, 2-7, 2-11

在即时帮助窗口中显示, 2-12

错误列表窗口, 2-7, 2-11

DAQ 设备, 4-2

DAQ 助手 Express VI, 4-2, 4-9

电压, 分析, 3-7

调用基于文本编程语言的代码, 5-3

定位工具, 1-6

动态数据, 相互转换, 5-2

断开的

连线, 2-7, 2-12

运行按钮, 2-7

对象

取消选定, 1-7

在程序框图上连线, 1-6

E-G

Express VI, 1-15

比较, 3-8

创建表格, 2-8

DAQ 助手, 4-2, 4-9

动态数据的转换, 5-2

仿真信号, 1-4

幅值和电平测量, 3-2, 3-7

公式, 1-9

滤波器, 3-5

配置对话框, 1-15

时间延迟, 2-7

输入, 1-15

缩放和映射, 1-9

写入测量文件, 3-10, 3-13

仪器 I/O 助手, 4-7, 4-10

范例 (NI 资源共享), A-1

范例 VI

NI 范例查找器, 2-10

仿真信号, 自定义, 3-3

仿真信号 Express VI, 1-4

分析信号, 3-7

幅值和电平测量 Express VI, 3-2

分析电压, 3-7

改变信号类型, 1-4

工具

操作, 1-7

定位, 1-6

连线, 1-7

公式 Express VI, 1-9, 3-4

共享库, 生成, 5-3

H-K

函数, 5-1

合并信号, 1-12, 2-4

函数选板

图, 1-9

显示所有类别, 5-1

合并信号函数, 2-4

图, 1-12

绘制

来自 DAQ 设备的数据, 4-4

两个信号, 1-12

即时帮助窗口, 2-10

按钮, 2-2, 3-2

图, 2-2

显示, 2-2

显示错误信息, 2-12

显示 Express VI 的配置, 3-2

技术支持, A-1

解析仪器信息, 4-8

控件, 1-14

选板, 1-3

控件选板, 1-3

图, 1-4

显示所有类别, 5-1

空 VI, 2-1

控制

编程控制 VI, 5-3

执行速度, 2-7

L-O

LabVIEW

帮助资源, 2-10

其他功能, 5-1

项目, 5-3

LabVIEW 帮助, 1-15

搜索, 2-3, 2-9, 2-11

LVM. 见 .lvm 文件

.lvm 文件, 3-10, 3-13

连线

程序框图上的对象, 1-6

断开的, 2-7, 2-12

工具, 1-7

删除, 1-8

滤波器 Express VI, 3-5

National Instruments 技术支持与服务,
A-1

NI-DAQmx 任务, 4-9

创建, 4-2

NI 范例查找器, 2-10

NI 技术支持与服务, A-1

NI 仪器驱动查找器, 4-9

NI 仪器驱动网, 4-5

P-S

培训及认证 (NI 资源共享), A-1
配置

输入控件, 1-16

显示控件, 1-16

配置对话框, 1-15

启动窗口, 1-2, 3-2

前面板, 1-3, 1-14, 2-8

报警灯 VI (图), 3-1

采集信号 VI (图), 1-1

输入控件, 1-14, 3-12

添加

视觉提示, 3-8

输入控件, 1-3

显示, 1-7

显示控件, 1-15

修改, 2-6

自定义, 2-4

驱动

仪器, 4-5

驱动程序 (NI 资源共享), A-1

取消选定对象, 1-7

任务

NI-DAQmx, 4-9

添加新通道, 4-4

软件 (NI 资源共享), A-1

删除连线, 1-8

删除显示控件, 2-6

时间延迟 Express VI, 2-7

输出, Express VI, 1-15

数据

保存, 3-11

当用户指示时, 3-11

至文件, 3-10

动态, 相互转换, 5-2

绘制, DAQ 设备, 4-4

显示

表格中, 2-8, 2-12

DAQ 设备, 4-4

数据类型

动态, 5-2

概述, 5-2

数据流, 1-7, 1-11, 1-15

输入, Express VI, 1-15

输入控件, 3-12

创建, 2-4, 2-11

配置, 1-16

前面板添加, 1-3

数据类型, 5-2

数值, 5-1

添加至程序框图, 2-4

自定义, 1-12

输入选板, 2-2

属性对话框, 1-16

数值控件, 5-1

选板, 1-4

搜索

帮助, 2-3, 2-9, 2-11

范例, 2-10

选板, 2-5

算术与比较选板, 1-9

T-W

TDM。见 .tdm 文件

.tdms 文件, 3-13

.tdm 文件, 3-13

添加

也见创建

报警指示灯, 3-8

多个信号, 3-4

前面板上的视觉提示, 3-8

输入端至 Express VI, 1-6, 2-4, 3-11

输入控件至前面板, 1-3

数值显示控件, 2-4

通道至任务, 4-4

图形显示控件, 2-4

信号, 3-3

在程序框图中添加输入控件, 2-4

通道, 4-2

添加至任务, 4-4

重命名, 4-4

通过帮助中使对象放置在程序框图上, 2-11

通过编程控制 VI, 5-3

通信

LabVIEW 应用程序, 网络, 5-3

与仪器, 4-5

图形显示控件, 创建, 2-4

While 循环, 2-6

VI, 1-1

创建, 1-1

空, 2-1

模板, 1-1, 1-2

通过编程控制, 5-3

图标, 5-2

新建, 2-1

运行, 1-7

连续, 2-5

在 Web 上发布, 5-3

自定义菜单, 5-3

子 VI, 5-2

VI 模板, 1-1, 1-2

网络资源, A-1

文本编程语言, 调用代码, 5-3

文档

NI 资源共享, A-1

用户手册简介, ix

文件

保存为其他格式, 5-3

组织, 5-3

X-Z

系统要求, ix

显示

表格中的数据, 2-8, 2-12

即时帮助窗口中的错误, 2-12

来自 DAQ 设备的数据, 4-4

图形中的信号, 1-12

显示控件, 1-15, 3-12, 5-1

创建, 2-11

配置, 1-16

删除, 2-6

数据类型, 5-2

数值, 5-1

添加数值, 2-4

自定义, 1-13

相关文档, ix

项目, 5-3

写入测量文件 Express VI, 3-11, 3-13

保存数据, 3-10

信号

采集, 4-1

分析, 3-7

改变类型, 1-4

绘制, 1-12

修改, 1-8, 2-3

新建对话框, 1-2, 3-2

图, 1-2

修改

前面板, 2-6

信号, 1-8, 2-3

虚拟仪器 见 VI

选板

函数, 1-8

控件, 1-3

输入, 2-2

搜索, 2-5

算术与比较, 1-9

显示所有类别, 5-1

指示灯, 3-8

执行过程控制, 2-5, 2-11

旋钮控件, 自定义 (图), 1-13

选取框, 2-8

选择

对象, 1-6

仪器, 4-7

疑难解答 (NI 资源共享), A-1

仪器

采集信息, 4-8

解析信息, 4-8

通信, 4-5

选择, 4-7

仪器 I/O 助手 Express VI, 4-7, 4-10

仪器驱动, 4-5

安装, 4-9

查找, 4-9

仪器驱动 (NI 资源共享), A-1

仪器驱动网, 4-5

应用程序

创建, 5-3

通过网络通信, 5-3

用户界面 见前面板

用户手册简介, ix

用户手册 见文档

运行按钮, 1-3

断开的, 2-7, 2-11

运行 VI, 1-7

连续, 2-5

在 Web 上发布 VI, 5-3

诊断工具 (NI 资源共享), A-1

支持

技术, A-1

指示灯, 选板, 3-8

执行过程控制选板, 2-5

执行速度, 控制, 2-7

知识库, A-1

自定义

菜单, 5-3

程序框图, 2-11

仿真信号, 3-3

前面板, 2-4

输入控件, 1-12

显示控件, 1-13

子 VI, 5-2

组织文件, 5-3