LabVIEW™

LabVIEW 入门

2006 年 8 月
373427B-0118

NATIONAL INSTRUMENTS™

全球技术支持及产品信息

ni.com

National Instruments Corporate 总部

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

全球办事处

澳大利亚 1800 300 800, 奥地利 43 0 662 45 79 90 0, 比利时 32 0 2 757 00 20,
巴西 55 11 3262 3599, 加拿大 800 433 3488, 中国 86 21 6555 7838, 捷克共和国 420 224 235 774,
丹麦 45 45 76 26 00, 芬兰 385 0 9 725 725 11, 法国 33 0 1 48 14 24 24, 德国 49 0 89 741 31 30,
印度 91 80 41190000, 以色列 972 0 3 6393737, 意大利 39 02 413091, 日本 81 3 5472 2970,
韩国 82 02 3451 3400, 黎巴嫩 961 0 1 33 28 28, 马来西亚 1800 887710, 墨西哥 01 800 010 0793,
荷兰 31 0 348 433 466, 新西兰 0800 553 322, 挪威 47 0 66 90 76 60, 波兰 48 22 3390150,
葡萄牙 351 210 311 210, 俄罗斯 7 095 783 68 51, 新加坡 1800 226 5886, 斯洛文尼
亚 386 3 425 4200, 南非 27 0 11 805 8197, 西班牙 34 91 640 0085, 瑞典 46 0 8 587 895 00,
瑞士 41 56 200 51 51, 台湾 866 02 2377 2222, 泰国 662 992 7519, 英国 44 0 1635 523545

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。

© 2003–2006 National Instruments Corporation. 版权所有。

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证条款或其他法律限制的前提下，以 NI 软件生产复制该资料。

USI (Xerces C++、 ICU 和 HDF5) 中使用的组件适用以下版权。关于使用条件和免责条款，见 `USICopyrights.chm`。

本产品包括由 Apache Software Foundation (`www.apache.org`) 开发的软件。

Copyright © 1999 The Apache Software Foundation. 版权所有。

Copyright © 1995–2003 International Business Machines Corporation and others. 版权所有。

NCSA HDF5 (Hierarchical Data Format 5) 软件库和工具。
Copyright 1998, 1999, 2000, 2001, 2003 by the Board of Trustees of the University of Illinois. 版权所有。

商标

National Instruments、NI、ni.com 和 LabVIEW 为 National Instruments Corporation 的商标。有关 National Instruments 商标的详细信息见 `ni.com/legal` 上的 *Terms of Use* 部分。

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。

FireWire® 为 Apple Computer, Inc. 的注册商标。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 产品的专利权，见软件中**帮助 » 专利信息**， CD 中 `patents.txt` 文档，或登录 `ni.com/patents`。

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和程序的合理设计、流程和安全等级。

目录

关于本用户手册

行文规范 ix
相关文档 x

第 1 章
LabVIEW 虚拟仪器入门

创建虚拟仪器 1-1
启动 LabVIEW 1-2
基于模板中打开一个新 VI 1-3
在前面板中添加输入控件 1-4
更改信号类型 1-5
连接程序框图对象 1-7
运行 VI 1-7
调整信号 1-8
在图形上显示两个信号 1-10
自定义旋钮控件 1-11
自定义波形图 1-12
总结 1-13
新建对话框和 VI 模板 1-13
前面板 1-14
程序框图 1-14
前面板和程序框图工具 1-14
运行和停止 VI 1-14
Express VI 1-15
LabVIEW 文档资源 1-15
属性对话框 1-15
快捷方式 1-16

第 2 章
自定义 VI

创建 VI 2-1
打开一个空 VI 2-1
添加一个仿真信号 Express VI 2-2
搜索帮助信息并调整信号 2-3
在程序框图中自定义用户界面 2-3
将 VI 配置为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 2-7
查找范例 2-8

总结 2-9
使用 LabVIEW 帮助资源 2-9
自定义程序框图代码 2-10
创建输入控件和显示控件 2-10
控制 VI 停止运行的时间 2-10
错误和断线 2-10
在表格中显示数据 2-11
使用 NI 范例查找器 2-11
快捷方式 2-11

第 3 章
完整版和专业版：分析和保存信号

创建一个分析 VI 3-1
修改基于模板创建的 VI 3-2
添加信号 3-2
添加两个信号 3-4
信号滤波 3-4
修改图形外观 3-5
分析信号幅值 3-6
控制执行速度 3-6
添加一个警告灯 3-7
设定警告界限 3-7
警告用户 3-8
配置 VI 以保存数据到文件 3-9
保存数据到文件 3-9
添加用于保存数据的按钮 3-10
当用户提示时保存数据 3-10
查看保存的数据 3-11
总结 3-12
输入控件和显示控件 3-12
过滤数据 3-12
保存数据 3-12

第 4 章
硬件：采集数据并与仪器通信

采集信号 4-1
创建 NI-DAQmx 任务 4-2
测试任务 4-3
将 DAQ 设备的采集数据绘制到图形 4-4
编辑 NI-DAQmx 任务 4-4
直观比较两个电压读数 4-5

与仪器进行通信 4-6
查找和安装仪器驱动（Windows 和 Linux） 4-6
通过仪器 I/O 助手选择仪器 4-7
采集并解析仪器信息 4-7
向仪器写入命令 4-8
总结 4-8
DAQ Assistant Express VI 4-8
任务 4-9
仪器驱动 4-9
仪器 I/O 助手 Express VI 4-9

第 5 章
LabVIEW 其它功能简介

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
动态数据类型 5-2
使用 LabVIEW 其它功能 5-3

附录 A
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。

本手册包括了在 LabVIEW 中开发基本应用程序的一些练习。这些练习只需花费较短时间，从中可掌握 LabVIEW 的基本使用。

每章的结尾处对这一章的主要概念作出总结。这些总结将有助于用户复习每章所学到的内容。

行文规范

本 《用户手册》行文规范如下：

» **»** 表示通过嵌套菜单和对话框选项作出最终选择。例如，**文件 » 页面设置 » 选项**，表示先下拉**文件**菜单，再选择**页面设置**，然后从对话框中选择**选项**。



该提示符号提醒用户注意参考信息。



该提示符号提醒用户注意重要信息。

粗体 粗体文本表示软件中的必选项，如菜单和对话框选项。粗体还表示参数名、前面板上的输入控件和显示控件、对话框、部分对话框、菜单名和选板名。

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

等宽字体 等宽字体文本表示用户必须从键盘输入的文字、部分代码、程序范例和语法范例。该字体也用于磁盘驱动器名、路径、目录、程序、子程序、设备名、运算、变量、文件名和扩展名。

等宽粗体 等宽粗体文本表示在计算机屏幕上自动显示的消息和响应。该字体也用于强调与其它范例不同的代码行。

平台字体 平台字体文本表示特定的平台，随后的文本内容仅适用于该平台。

右键单击 **(Mac OS)** 按 <Command> 键并单击，相当于右键单击。

相关文档

阅读本 《用户手册》时，可参考以下文档：

- *LabVIEW 发行说明*—介绍如何安装和卸载 LabVIEW，以及 LabVIEW 软件 （包括 LabVIEW 应用程序生成器）的系统要求。
- *LabVIEW 帮助*—包含 *LabVIEW 编程理论*、*编程分步指导以及 VI*、*函数*、*选板*、*菜单*、*工具*、*属性*、*方法*、*事件*、*对话框等参考信息*。*LabVIEW 帮助*中也列出了由 National Instruments 提供的各种 LabVIEW 文档资源。选择**帮助 » 搜索 LabVIEW 帮助**可打开 *LabVIEW 帮助*文件。
- *LabVIEW 快速参考指南*—提供帮助资源、键盘快捷键、数据类型接线端，以及编辑、执行、调试工具的相关信息。

1

LabVIEW 虚拟仪器入门

LabVIEW 程序又称虚拟仪器，即 VI，其外观和操作类似于真实的物理仪器（如示波器和万用表）。 LabVIEW 拥有一整套工具用于数据采集、分析、显示和存储数据，以及解决用户编写代码中可能出现的问题。

LabVIEW 提供众多输入控件和显示控件用于创建用户界面，即前面板。输入控件是指旋钮、按钮、转盘等输入装置。显示控件是指图形、指示灯等输出显示装置。创建用户界面后，可用 VI 和结构来添加代码，从而控制前面板对象。 LabVIEW 的图形化源代码在某种程度上类似于流程图，

LabVIEW 可与一些硬件 （如数据采集、视觉、运动控制设备、 GPIB、PXI、 VXI、 RS232 以及 RS485 等仪器）进行通信。

创建虚拟仪器

下面的练习将创建一个 VI，该 VI 产生一个信号并将该信号在图形中显示。完成练习后， VI 的前面板将如图 1-1 所示。

本章的练习大概需要 40 分钟左右时间完成。

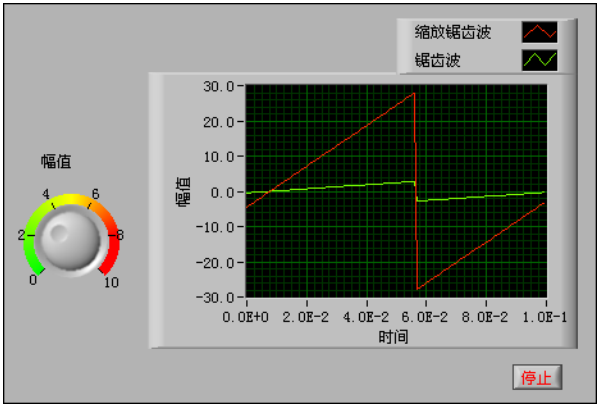


图 1-1 采集信号 VI 的前面板

启动 LabVIEW

如图 1-2 所示，启动 LabVIEW 时将出现**启动**窗口。在这个窗口中可创建新 VI、选择最近打开的 LabVIEW 文件、查找范例以及打开 *LabVIEW 帮助*。同时还可查看各种信息和资源，如 《用户手册》、帮助主题以及 National Instruments 网站 ni.com 上的各种资源等。



图 1-2　启动窗口

打开现有文件或创建新文件后**启动**窗口就会消失。关闭所有已打开的前面板和程序框图后**启动**窗口会再次出现。也可在前面板或程序框图中选择**查看 » 启动窗口**，从而显示启动窗口。

基于模板中打开一个新 VI

LabVIEW 提供内置 VI 模板，包括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。

完成下列步骤以创建一个 VI，用于生成信号并在前面板中显示该信号。

1. 启动 LabVIEW。
2. 在**启动**窗口中单击**新建**或**基于模板的 VI** 链接，以显示**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。图 1-3 为**新建**对话框以及生成和显示 VI 模板的预览。

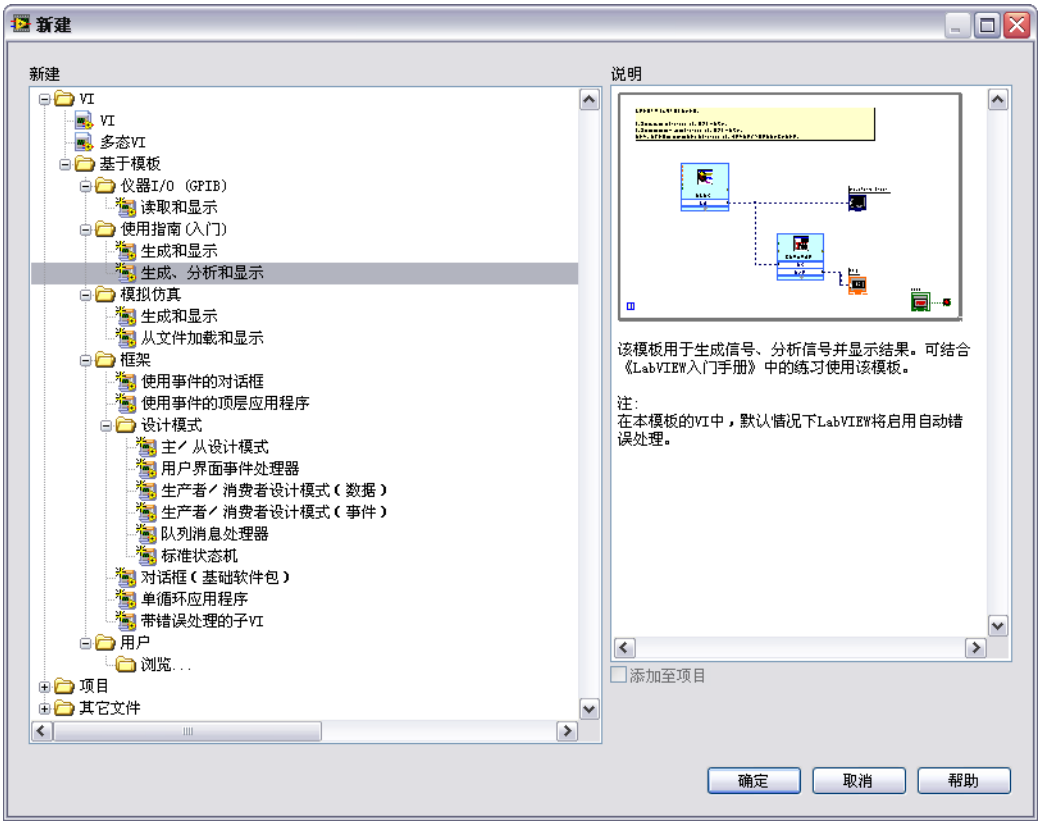


图 1-3　新建对话框

4. 单击**确定**按钮即可基于模板创建一个 VI。也可通过在**新建**列表中双击 VI 模板的名称来基于模板创建 VI。

5. 查看 VI 的前面板。

   用户界面 （即前面板）背景色为灰色，包含输入控件和显示控件。前面板的标题栏指示出该窗口为 “生成和显示” VI 的前面板。

注 如前面板被隐藏，可选择**窗口 » 显示前面板**以显示前面板。也可通过按 <Ctrl-E> 键来任意的在前面板和程序框图窗口间切换。键盘快捷方式中的 <Ctrl> 键相当于 **(Mac OS)** <Option> 或 <Command> 键，或者 **(Linux)** <Alt> 键。

6. 选择**窗口 » 显示程序框图**可查看 VI 的程序框图。

   程序框图背景色为白色，包含用于控制前面板对象的 VI 和结构。程序框图的标题栏指示出该窗口为生成和显示 VI 的程序框图。



7. 单击前面板工具栏上的**运行**按钮，如左图所示。也可以按 <Ctrl-R> 键来运行 VI。

   将在前面板的图形中显示一个正弦波。



8. 如要停止 VI，可在前面板上单击**停止**按钮，如左图所示。

在前面板中添加输入控件

前面板上的输入控件模拟物理仪器的输入装置，并为 VI 的程序框图提供数据。许多物理仪器都带有旋钮，转动旋钮即可改变输入值。

完成下列步骤以添加一个旋钮控件至前面板中。

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。

1. 如图 1-4 所示，如**控件**选板未在前面板上显示时，可选择**查看 » 控件选板**。

提示 在前面板或程序框图中的任意空白处右键单击，也可显示临时模式的**控件**或**函数**选板。**控件**或**函数**选板的左上方有一个图钉图标。单击图钉可将临时选板锁定。

2. 对于 LabVIEW 的新用户，将默认的显示**控件**选板的 **Express** 子选板。如 **Express** 子选板未显示，可单击**控件**选板上的 **Express**，以显示 **Express** 子选板。



图 1-4　控件选板

3. 在 **Express** 子选板上移动光标，定位在**数值输入控件**选板上。

   在**控件**选板中的图标上移动光标时，子选板、输入控件或显示控件的名称会出现在图标下方的提示框中。

4. 单击**数值输入控件**以显示**数值输入控件**选板。
5. 单击**数值输入控件**子选板上的旋钮控件，使其依附于光标，然后将旋钮放置在前面板上波形图的左边。

   在随后的练习中将会用到该旋钮来控制信号的幅值。

6. 选择**文件 » 保存**，将 VI 命名为采集信号 .vi，并保存在易于访问的位置。

更改信号类型

程序框图上有一个蓝色图标，标注为**仿真信号**。该图标表示仿真信号 Express VI。仿真信号 Express VI 的默认仿真信号为正弦波。

完成下列步骤以将信号更改为锯齿波。



1. 按 <Ctrl-E> 键或单击程序框图以显示程序框图。

   如左图所示，定位到仿真信号 Express VI。 Express VI 是程序框图上的一部分，可以对其进行配置来执行常规测量任务。仿真信号 Express VI 根据用户指定的配置来仿真信号。

2. 右键单击仿真信号 Express VI 并从快捷菜单中选择**属性**，即可显示**配置仿真信号**对话框。 **(Mac OS)** 按 <Control> 键并单击相当于右键单击。

   也可以双击该 Express VI 以显示**配置仿真信号**对话框。如将数据连至 Express VI 并运行 VI，该 Express VI 将在配置对话框显示实际的数据。如关闭后重新打开 Express VI，采样数据将在重新运行该 VI 后显示在配置对话框中。

3. 从**信号类型**下拉菜单中选择**锯齿波**。

   效果预览区中的图形将变为锯齿波。**配置仿真信号**对话框应如图 1-5 所示。

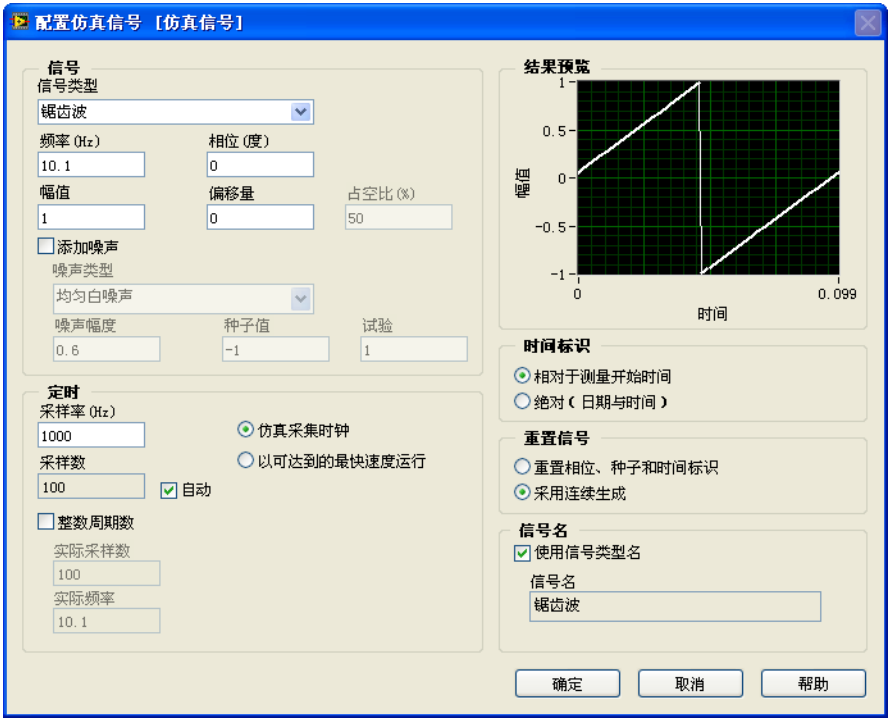


图 1-5　配置仿真信号对话框

4. 单击**确定**按钮以保存当前配置并关闭**配置仿真信号**对话框。
5. 将光标移到仿真信号 Express VI 底部的下拉箭头处。拖动下拉箭头将 Express VI 的边框扩展开，可显示隐藏的输入和输出端。
6. 如左图所示，单击并拖动双箭头可扩展 Express VI 的边框，显示出下面两行。释放鼠标，可看到**幅值**输入端。

   此时便可在程序框图上对锯齿波的**幅值**进行配置。

   图 1-5 中的**幅值**是**配置仿真信号**对话框的一个选项。当**幅值**等输入同时出现在程序框图和配置对话框中时，可在任一位置对其进行配置。



连接程序框图对象

如要通过旋钮改变信号幅值，必须将程序框图上的两个对象连接起来。



完成下列步骤以将旋钮连线至仿真信号 Express VI 的**幅值**输入端。

1. 在程序框图上，将光标移至**旋钮**的接线端，如左图所示。

   这时光标变为箭头，或者定位工具，如左图所示。定位工具可用于选择对象、定位对象，以及调整对象大小。



2. 使用定位工具选择**旋钮**接线端，将其置于仿真信号 Express VI 的左边、循环结构的灰色边框内部，如左图所示。

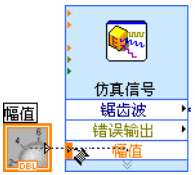
   循环内的图标接线端对应于前面板上的输入控件和显示控件。图标接线端是在前面板和程序框图之间交换信息的输入输出端口。

3. 单击程序框图中的空白处便可取消选定**旋钮**接线端。如要使用其它对象工具，则必须先取消定择对象，再切换工具。



4. 将光标移至**旋钮**接线端的箭头上，如左图所示。

   这时光标变为线圈，即连线工具，如左图所示。使用连线工具将程序框图上的对象相互连接。



5. 如左图所示，当连线工具出现时，单击**旋钮**接线端处的箭头，然后再单击仿真信号 Express VI 上的**幅值**输入端的箭头，即可连接两个对象。

   这时将出现连线并将这两个对象连接起来。数据沿着该连线从**旋钮**接线端传递至 Express VI。

6. 选择**文件 » 保存**，保存 VI。

运行 VI

运行 VI 便可执行该 VI 程序。

完成下列步骤运以运行采集信号 VI。

1. 按 <Ctrl-E> 键或单击前面板以显示前面板。
2. 单击**运行**按钮或按 <Ctrl-R> 键以运行 VI。
3. 将光标移至旋钮控件上。



   这时光标将显示为手形，即操作工具，如左图所示。操作工具可用于改变输入控件的值。

4. 使用操作工具来转动旋钮以调节锯齿波的幅值。

   转动旋钮时，锯齿波的幅值会随之改变。在改变幅值时，操作工具将在提示框中显示旋钮的值。图形的 Y 轴会根据幅值的改变自动调整标尺。



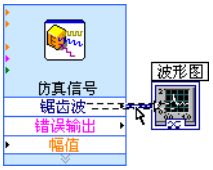
   运行按钮会变成如左图所示的黑色箭头，表明 VI 正在运行。可在 VI 运行时改变大多数输入控件的值，但是无法编辑 VI。



5. 如左图所示，单击**停止**按钮可停止 VI 运行。

   停止按钮会在 VI 结束当前循环后停止 VI 的运行。如左图所示，单击**中止执行**按钮，可在 VI 结束当前循环前立即停止 VI 的运行。中止使用了外部资源（如外部硬件）的 VI 可能会导致外部资源无法恰当复位或释放并停留在一个未知状态。设计 VI 时添加一个停止按钮可避免此类问题。

调整信号



完成下列步骤，按照缩放因子 10 来缩放信号，并在前面板图形中显示结果。

1. 在程序框图上，用定位工具双击连接仿真信号 Express VI 和**波形图**接线端之间的连线，如左图所示。
2. 按 <Delete> 键删除该连线。
3. 如图 1-6 所示，如未显示**函数**选板，可选择**查看 » 函数选板**即可显示。打开**函数**选板时默认显示 **Express** 子选板。如选择了其它子选板，在**函数**选板上单击 **Express** 即可返回 **Express** 子选板。



图 1-6　函数选板



4. 如左图所示，在**算术与比较**选板上选择公式 Express VI，然后将其至于循环内的仿真信号 Express VI 和**波形图**接线端之间。可将**波形图**接线端适当右移，以使 Express VI 与接线端之间有更多空间。

   将公式 Express VI 放置于程序框图上时，**配置公式**将会自动弹出。将公式 Express VI 放置于程序框图上时，该 VI 的配置对话框总是自动弹出。



5. 单击**配置公式**对话框右下角的**帮助**按钮（如左图所示），可打开 *LabVIEW 帮助*，查看关于该 Express VI 的帮助主题。

   *公式*帮助主题描述了 Express VI、配置对话框选项，以及 Express VI 的输入和输出。单击配置对话框中的**帮助**按钮，或者右键 Express VI 并从快捷菜单中选择**帮助**，即可访问各 Express VI 相应的帮助主题。

6. 在*公式*主题中有一个对话框选项，描述输入公式的变量。

7. 最小化 *LabVIEW 帮助*窗口，返回**配置幅值和电平测量**对话框。
8. 将对话框选项的**标签**文本框中的文本 **x1** 改为锯齿波，用以指示公式 Express VI 的输入值。当单击**配置公式**对话框顶部的**字符串**文本框时，文本会根据输入的标签而更改。
9. 在**字符串**文本框中的**锯齿波**之后输入 `*10`，指定缩放因子的值。

   可使用配置对话框中的**输入**按钮，也可使用键盘上的 `*`、`1`，和 `0` 键来输入缩放因子。如使用配置对话框中的**输入**按钮，LabVIEW 会将公式输入置于**字符串**文本框中的**锯齿波**输入之后。如使用键盘，需在**字符串**文本框中的**锯齿波**之后单击，然后输入公式。

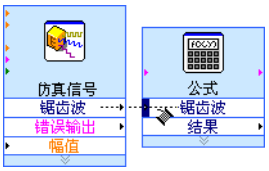
   配置公式对话框应如图 1-7 所示。



图 1-7　配置公式对话框

注　如在**字符串**文本框中输入非法公式，右上角的**错误**指示灯将变灰，并显示**非法公式**。

10. 单击**确定**按钮以保存当前配置，并关闭**配置公式**对话框。
11. 将光标移至仿真信号 Express VI 的**锯齿波**输出端的箭头处。
12. 如左图所示，当连线工具出现时，单击**锯齿波**输出端的箭头，然后再单击公式 Express VI 的**锯齿波**输入端的箭头，即可将两个对象连接起来。



13. 用连线工具连接公式 Express VI 的**结果**输出端和**波形图**接线端。

    请检查连接 Express VI 和接线端的连线。 Express VI 和接线端上的箭头表明了数据沿着这些连线流动的方向。此时程序框图应如图 1-8 所示。

提示　右键单击任意连线并从快捷菜单中选择**整理连线**，LabVIEW 将根据程序框图中的现有对象自动选择一条最佳的连线路径。在选择路径时 LabVIEW 会自动减少连线弯折。

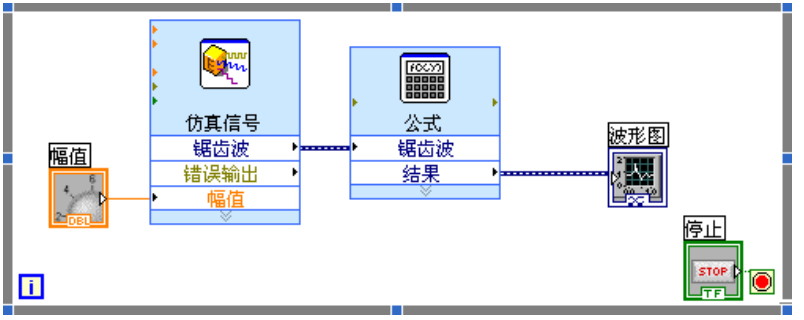


图 1-8　采集信号 VI 的程序框图

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

要在同一个图形中比较仿真信号 Express VI 所产生的信号与公式 Express VI 所调整的信号，请使用合并信号函数。

请完成下列步骤，在同一个图形中显示两个信号。

1. 在程序框图上，将光标移至仿真信号 Express VI 的**锯齿波**输出端的箭头处。
2. 用连线工具连接**锯齿波**输出端和**波形图**接线端。



如左图所示，合并信号函数位于两条连线连接处。函数是指内置的执行元素，相当于文本编程语言中的操作符、函数或语句。合并函数接收两个独立信号然后将其合并，这样两个信号便可以在同一个图形中显示。此时程序框图应如图 1-9 所示。

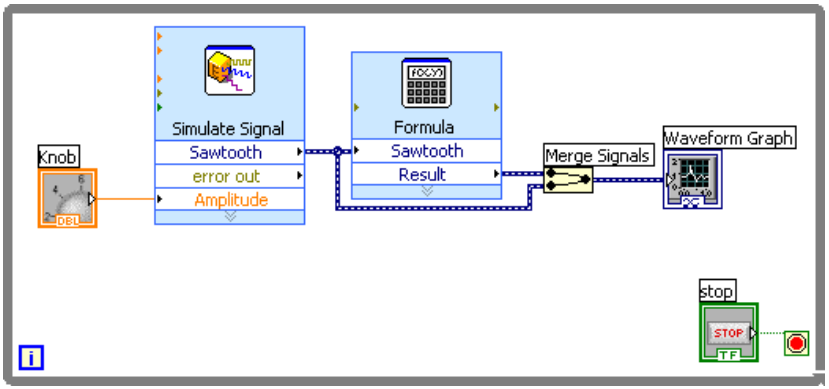


图 1-9　程序框图上的合并信号函数

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

   图形绘制了锯齿波和缩放后的信号。 Y 轴的最大值自动变为旋钮值的 10 倍。这里会进行缩放，是因为公式 Express VI 被配置为斜率为 10。
5. 单击**停止**按钮以停止 VI 的运行。

自定义旋钮控件

由于旋钮输入控件改变的是锯齿波的幅值，因此给它加上**幅值**这一标签可以准确描述旋钮的功用。

请完成下列步骤以自定义旋钮的外观。

1. 在前面板上，右键单击旋钮并从快捷菜单中选择**属性**，显示**旋钮属性**对话框。

2. 在**外观**选项卡上的**标签**处，删除文本框中的标签**旋钮**，输入幅值。
   这时的**旋钮属性**对话框应如图 1-10 所示。



图 1-10　旋钮属性对话框

3. 单击**标尺**选项卡，在**标尺样式**部分选中**显示颜色梯度控件**复选框。
   前面板上的旋钮将会做相应更新。
4. 单击**确定**按钮以保存当前配置并关闭**旋钮属性**对话框。
5. 保存该 VI。
6. 重新打开**旋钮属性**对话框，尝试一下旋钮的其它属性。例如，在**标尺**选项卡，可通过单击颜色盒来改变**标记文本颜色**的颜色。
7. 单击**取消**按钮可避免应用在尝试过程中所作的任何修改。如想保存所作的修改，可单击**确定**按钮。

自定义波形图

波形图显示控件显示了两个信号。为了区分缩放信号和仿真信号的曲线，可自定义曲线。

完成下列步骤以自定义波形图显示控件的外观。

1. 在前面板上，将光标移至波形图图例的顶端。
   虽然图形中有两条曲线，但图例中仅显示了一条曲线。

2. 如图 1-11 所示，当双箭头出现时，单击并拖动图例边框，使图例显示出第二条曲线。释放鼠标后，第二条曲线的名称将显现。

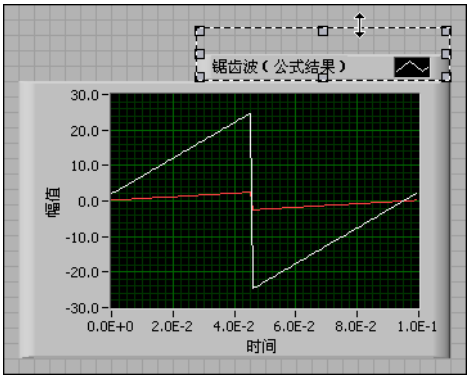


图 1-11　扩展图例

3. 右键单击波形图并从快捷菜单中选择**属性**，显示**波形图属性**对话框。
4. 在**曲线**选项卡，从下拉菜单中选择**锯齿波**。在**颜色**区域，单击**线条**颜色框，显示颜色选择器。选择一个新的线条颜色。
5. 从下拉菜单中选择**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。
7. 在**名称**文本框中，删除当前标签，并将曲线名称更改为缩放锯齿波。
8. 单击**确定**按钮以保存当前配置，并关闭**波形图属性**对话框。

   前面板上的曲线颜色将会改变。
9. 重新打开**波形图属性**对话框，尝试一下图形的其它属性。例如，在**标尺**选项卡上，可尝试禁用 “自动调整标尺”，并改变 Y 轴标尺的 最大值“和”最小值。
10. 单击**取消**按钮可避免应用在尝试过程中所作的任何修改。如想保存所作的修改，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。

新建对话框和 VI 模板

新建对话框包含许多 VI 模板，其中也包括本 《用户手册》所使用的模板。VI 模板有助于用户创建用于常规测量任务和其它任务的 VI。它包括用来创建常规测量应用程序所需的 Express VI、函数和前面板对象。

可通过下述任一方法打开**新建**对话框：

- 启动 LabVIEW 后，在**启动**窗口中单击**新建**、**基于模板的 VI...**，或者**更多 ...** 链接 .
- 在**启动**窗口、前面板或程序框图的菜单栏中选择**文件 » 新建**。

前面板

前面板是 VI 程序的用户界面。可使用输入控件和显示控件来创建前面板，它们分别是 VI 的交互式输入和输出端口。输入控件和显示控件位于**控件**选板上。

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，用以显示程序框图获取或生成的数据。

程序框图

程序框图是图形化源代码的集合，图形化源代码又称 G 代码，或程序框图代码，它决定了 VI 的运行方式。程序框图代码使用图形化表示的函数来控制前面板对象。前面板对象在程序框图上显示为图标接线端。连线将输入控件和显示控件的接线端与 Express VI、 VI 和函数相互连接。数据从输入控件沿着连线流向 VI 和函数，再从这些 VI 和函数流向其它 VI 和函数，最后流向显示控件。数据在程序框图节点中的移动决定了 VI 和函数的执行顺序。数据的移动称为数据流编程。

前面板和程序框图工具

当将光标移至前面板或程序框图中的对象上时，会出现定位工具。光标将变为箭头，可用于选择、定位，以及调整对象大小。当将光标移至程序框图对象的接线端时，会出现连线工具。这时光标变为线圈，可用于连接程序框图上的对象，从而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> 键以运行 VI。**运行**按钮将变为黑色箭头，表明 VI 正在运行。可按**中止执行**按钮以立即停止 VI 的运行。然而，中止使用了外部资源的 VI 可能会导致外部资源处于未知状态。设计 VI 时添加一个停止按钮可避免此类问题。停止按钮将在 VI 结束当前循环后停止 VI 的运行。

Express VI

位于**函数**选板上的 Express VI 可用于常规测量任务。将 Express VI 放置于程序框图上时，配置该 Express VI 的对话框会自动出现。对此对话框中的选项进行设置，可指定 Express VI 的行为。也可双击 Express VI，或右键单击 Express VI 并从快捷菜单中选择**属性**，从而显示配置对话框。如将数据连至 Express VI 并运行 VI，该 Express VI 将在配置对话框显示实际的数据。如关闭后重新打开 Express VI，采样数据将在重新运行该 VI 后显示在配置对话框中。

Express VI 在程序框图上以可扩展节点的形式出现，显示为蓝色背景图标。可通过调整 Express VI 的大小来显示或隐藏输入或输出端口。 Express VI 所显示的输入输出端由具体配置决定。

LabVIEW 文档资源

LabVIEW 帮助— LabVIEW 编程理论、编程分步指导，以及 VI、函数、选板、菜单、工具、属性、方法、事件、对话框等参考信息。 *LabVIEW 帮助*中也列出了由 National Instruments 提供的各种 LabVIEW 文档资源。配置 Express VI 时，在配置对话框中单击**帮助**按钮，可查看 Express VI 的帮助信息。也可通过右键单击程序框图或锁定的选板中的某个 VI 或函数，并从快捷菜单中选择**帮助** ，或选择**帮助 » 搜索 LabVIEW 帮助**，从而打开 *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*，或一个独立的帮助系统中 （可通过**帮助 » 附加软件帮助**打开，此处**附加软件帮助**是独立的帮助系统的名称）。

属性对话框

属性对话框或快捷菜单可用于配置前面板上的输入控件和显示控件的外观或行为。右键单击前面板上的输入控件或显示控件，然后在快捷菜单中选择**属性**以打开对象的属性对话框。当 VI 运行时，无法打开输入控件或显示控件的属性对话框。

快捷方式

本章介绍了以下键盘快捷方式。

注　键盘快捷方式中的 <Ctrl> 键相当于 **(Mac OS)** <Option> 或 <Command> 键，或者 **(Linux)** <Alt> 键。

快捷方式	函数
<Ctrl-R>	运行 VI
<Ctrl-Z>	撤销上次操作
<Ctrl-E>	在前面板和程序框图窗口间切换。
<Ctrl-S>	保存 VI

2

自定义 VI

初学创建 VI 时，可使用 LabVIEW VI 模板。但有时并没有可用于创建所需 VI 的相应模板。本章介绍如何在不使用模板的情况下创建和自定义 VI。

创建 VI

在以下练习中，将打开一个空 VI，并将结构和 Express VI 添加至程序框图中，从而创建一个新 VI。所创建的 VI 可生成一个信号，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 的前面板将如图 2-1 所示。

本章的练习大概需要 45 分钟左右时间完成。

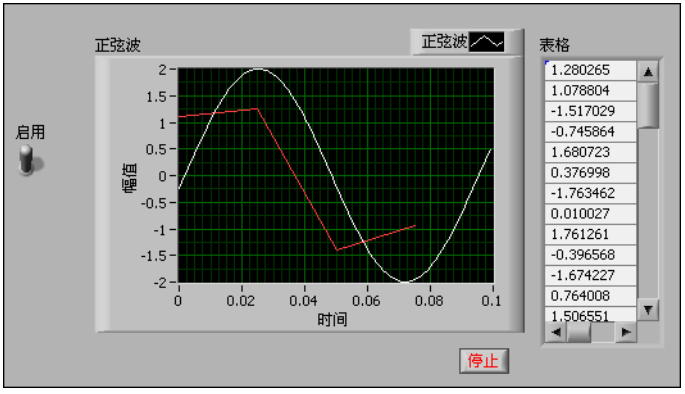


图 2-1 减少采样点 VI 的前面板

打开一个空 VI

如所需创建的 VI 无可用的 VI 模板，则可打开一个空 VI 并添加 Express VI 以实现特定功能。

按下列步骤打开一个空 VI。

1. 在**启动**窗口中，单击**新建**区域的 **VI** 链接或者按 <Ctrl-N> 键打开一个空 VI。

   将出现一个空的前面板和程序框图。

注　也可通过选择**文件 » 新建 VI**，或者选择**文件 » 新建**，然后从**新建**列表中选择 **VI**。

2. 如**函数**选板未显示，可右键单击程序框图中的任意空白处，从而显示一个临时模式的**函数** 选板。如左图所示，单击**函数**选板左上角的图钉按钮可锁定临时选板。

添加一个仿真信号 Express VI

完成下列步骤以查找所需的 Express VI 并将其添加至程序框图中。

1. 如图 2-2 所示，在前面板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。如左图所示，也可在在前面板或程序框图的工具栏中单击**显示即时帮助窗口**按钮，从而显示**即时帮助**窗口。

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

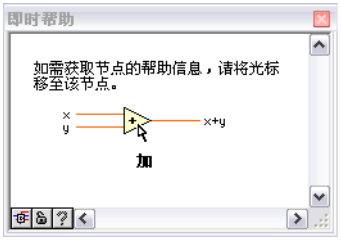


图 2-2　即时帮助窗口

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。

   当将光标移至一个 VI 上时，**即时帮助**窗口将显示该 VI 的信息。

3. 通过**即时帮助**窗口中出现的信息，可找到可仿真正弦波信号的 Express VI。

   保持**即时帮助**窗口处于打开状态。即时帮助可在完成其余练习的过程中提供有用信息。

4. 选择 Express VI 并将其置于程序框图中。这时将出现**配置仿真信号**对话框。

5. 将光标移至**配置仿真信号**对话框的各个选项，如**频率 (Hz)** 和**幅值**。同时查看出现在**即时帮助**窗口中的信息。

6. 配置仿真信号 Express VI，使其生成频率为 10.7、幅值为 2 的正弦波。

   结果预览窗口中的信号会反映出配置的正弦波的改动。

7. 单击**确定**按钮以保存当前配置并关闭**配置仿真信号**对话框。

8. 将光标移至仿真信号 Express VI，并查看出现在**即时帮助**窗口中的信息。

   即时帮助窗口会显示仿真信号 Express VI 的信息。

9. 将 VI 保存为减少采样点 .vi，并存放在便于访问的位置。

搜索帮助信息并调整信号

完成下列步骤以使用 *LabVIEW 帮助*来搜索可减少信号采用数的 Express VI。

1. 将光标移至仿真信号 Express VI 上并单击**即时帮助**窗口中的**详细帮助信息**连接，可在 *LabVIEW 帮助*中显示*仿真信号*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。

   也可通过右键单击程序框图或锁定的选板中的某个 VI 或函数，并从快捷菜单中选择**帮助**，或选择**帮助 » 搜索 LLabVIEW 帮助**，从而打开 *LabVIEW 帮助*。

2. 单击**搜索**栏，在**输入要查找的单词**文本框中输入采样压缩，然后按 <Enter> 键。如需查找准确的短语，可将该短语置于双引号中。例如，输入 " 采样压缩 " 可以使搜索结果更精确。

   该短语表示所查找的 Express VI 的功能：压缩或减少信号中的采样数。

3. 双击采样结果中的*采样压缩*主题，显示采样压缩 Express VI 说明信息。

4. 查看该 Express VI 的说明信息后，单击**放置在程序框图上**按钮，将该 Express VI 放置在程序框图上。

5. 将光标移至程序框图中。

6. 在程序框图中，将采样压缩 Express VI 置于仿真信号 Express VI 的右侧。

7. 配置采样压缩 Express VI 的压缩因子为 25，且压缩方式为均值压缩。

8. 单击**确定**按钮以保存当前配置并关闭**配置采样压缩**对话框。

9. 使用连线工具将仿真信号 Express VI 的**正弦**输出端连接至采样压缩 Express VI 的**信号**输入端。

在程序框图中自定义用户界面

在上一个练习中，使用了**控件**选板将输入控件和显示控件添加至前面板。也可在程序框图中创建输入控件和显示控件。

完成下列步骤以在程序框图中创建输入控件和显示控件。



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。如左图所示，**均值**显示控件出现在程序框图中。

2. 右键单击采样压缩 Express VI 的**均值**输出，并从快捷菜单中选择**插入输入 / 输出**，即可插入一个**启用**输入端。

   在前面的练习中，您已经学会了用向下的箭头扩展 Express VI 的方法来添加输入输出端。使用快捷菜单是另外一种显示和选择 Express VI 输入输出端的方法。



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**来创建一个开关。如左图所示，布尔输入控件出现在程序框图中。

   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，而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. 使用连线工具将采样压缩 Express VI 的**均值**输出端连接至**正弦**图形显示控件。

   将出现合并信号函数。

6. 如图 2-3 将程序框图中的对象重新排列。

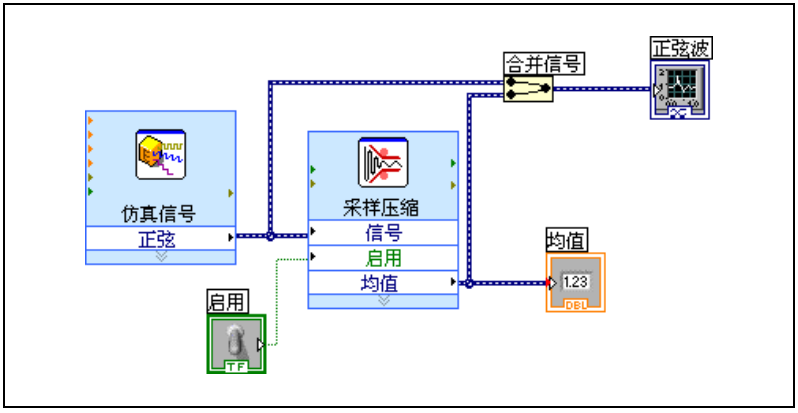


图 2-3　减少采样点 VI 的程序框图

7. 显示前面板。

   所添加的输入控件和显示控件在前面板中都带有一个标签，这些标签与所创建控件的输入和输出端相对应。

注　可能需要滚动或调整前面板大小，从而显示全部的输入控件和显示控件。

8. 保存该 VI。

将 VI 配置为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。如需连续运行 VI 直至满足某条件，可使用 While 循环。

完成下列步骤以在程序框图中添加一个 While 循环。

1. 切换到前面板并运行 VI。

   VI 在运行一次后停止运行。前面板中没有停止按钮。

2. 显示程序框图。



3. 如左图所示，单击**函数**选板上的**搜索**按钮，并在文本框中输入 `While`。LabVIEW 将根据用户的输入进行搜索，并在搜索结果文本框中显示匹配信息。如搜索结果为子选板，则在左边显示一个文件夹符号；如搜索结果为 Express VI，则左边显示一个淡蓝色符号。
4. 双击 **While 循环 << 执行过程控制 >>** 以显示**执行过程控制**子选板，并在子选板上高亮显示 While 循环。
5. 从**执行过程控制**选板上选择 While 循环。
6. 将光标移至程序框图的左上角，单击将 While 循环置于左上角。
7. 如图 2-4 所示，沿对角方向拖动光标并包围*所有* Express VI 和连线。

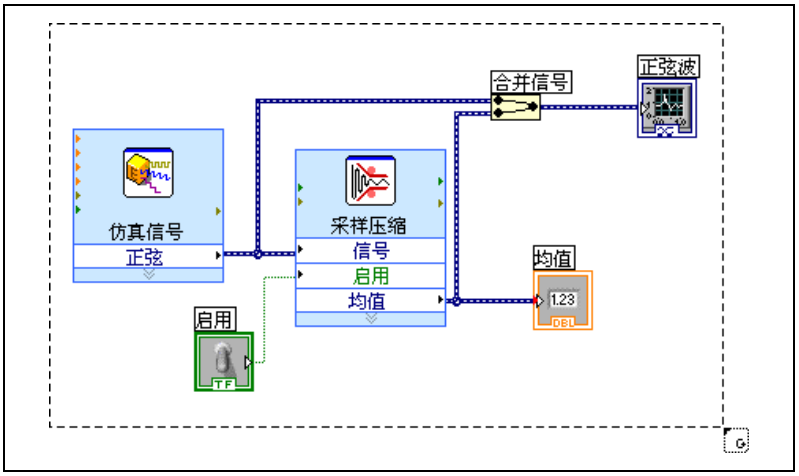
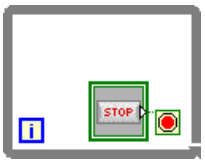


图 2-4　在 Express VI 周围放置 While 循环

8. 单击在 Express VI 和连线周围创建 While 循环。



如左图所示，While 循环中包含一个连接到条件接线端的**停止**按钮。即 While 循环被配置为当用户单击**停止**按钮时停止执行。

9. 切换到前面板并运行 VI。

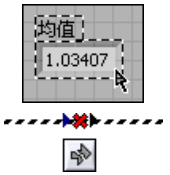
   VI 将连续运行直至用户单击**停止**按钮。While 循环执行循环内部的 VI 和函数，直至用户单击**停止**按钮才停止运行。

10. 单击**停止**按钮并保存 VI。

使用错误列表窗口

如 VI 中包含不需要的显示控件，可将其删除。

完成下列步骤以删除前面板上的**均值**显示控件。



1. 在前面板上，将光标移至**均值**显示控件上，此时将出现定位工具。
2. 如左图所示，单击**均值**显示控件，选定它并按 <Delete> 键。
3. 显示程序框图。

   这时出现一条黑色虚线，中间带有一个红色的 **x**，如左图所示。黑色虚线为断线。如左图所示 , 这时**运行**按钮也显示为断开，表明 VI 无法运行。
4. 单击断开的**运行**按钮，打开**错误列表**窗口。

   错误列表窗口中列出了 VI 中的所有错误，并对每个错误作了详细说明**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**区域，选择**连线：存在松终端**错误，并单击**帮助**按钮以显示关于该错误的更多信息。

提示　也可将连线工具移至断线上，显示描述断线原因的提示框。此时**即时帮助**窗口中也会出现同样的信息。

6. 在**错误和警告**区域，双击**连线 ：存在松终端**错误以高亮显示该断线。
7. 按 <Ctrl-B> 键来删除断线。

按 <Ctrl-B> 键删除的是程序框图上*所有*的断线。可按 <Delete> 键只删除选中的断线。

8. 选择**查看 » 错误列表**，显示**错误列表**窗口。这时**错误和警告**区域将不再有错误显示了。

提示　也可按 <Ctrl-L> 键来打开**错误列表**窗口。

9. 单击**关闭**按钮来关闭**错误列表**窗口。

   这时**运行**按钮不再显示为断开。

控制执行速度

如减慢在波形图中绘制数据点的速度，可在程序框图中添加时间延迟。

完成下列步骤以控制 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。

   可使用时间延迟 Express VI 来控制 VI 的执行速率。

2. 在**延迟时间 (s)** 文本框中输入 `0.25`。

   该延迟时间表示循环运行的速度。延迟时间为 0.25 秒时，循环每四分之一秒执行一次。

3. 单击**确定**按钮以保存当前配置并关闭**配置时间延迟**对话框。
4. 切换到前面板并运行 VI。
5. 单击**启用**开关并检查图形中的变化。

   如**启用**开关为开，图形将显示减少采样点的信号。如**启用**开关为关，图形将不显示减少采样点的信号。

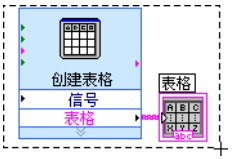
6. 单击**停止**按钮以停止 VI 的运行。

使用表格显示数据

完成下列步骤，在前面板的表格中显示均值的集合。

1. 在前面板中，搜索**控件**选板上的 **Express 表格**显示控件，并将其置于前面板上的波形图的右侧。
2. 显示程序框图。

   LabVIEW 会将**表格**接线端连接至创建表格 Express VI。



3. 如未选定创建表格 Express VI 和**表格**接线端，可在程序框图中单击该 Express VI 和**表格**接线端的左侧空白区域。沿对角方向拖动光标，如左图所示，直至所选长方形区域已包围创建表格 Express VI 和**表格**接线端。

   一个移动的虚线轮廓 （称为选取框）将选中创建表格 Express VI、**表格**接线端以及两者之间的连线。

4. 将这些对象拖曳至 While 循环中的采样压缩 Express VI 的右边。

   如将对象拖曳至靠近 While 循环边框的地方，循环边框将自动调节大小以包围住创建表格 Express VI 和**表格**接线端。

   将某个对象放置或移动到 While 循环边框附近时，循环将调整边框大小从而和对象保持一定距离。

5. 使用连线工具将信号压缩 Express VI 的**均值**接线端连接至创建表格 Express VI 的**信号**输入端。

此时程序框图应如图 2-5 所示。

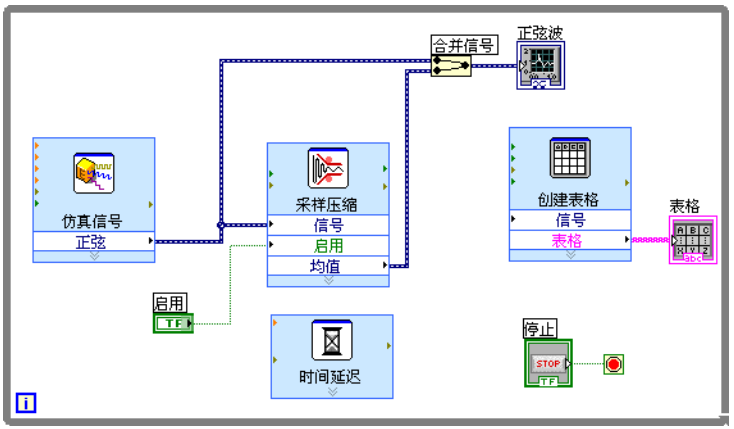


图 2-5　减少采样点 VI 的程序框图

6. 切换到前面板并运行 VI。
7. 单击**启用**开关。

   如**启用**开关为开，表格将显示正弦波的每 25 个采样的均值。如**启用**开关为关，表格将不会记录均值。
8. 停止 VI。
9. 使用**表格属性**对话框可尝试表格的其它属性。例如，可尝试将表格列数改为一列。
10. 保存并关闭 VI。

查找范例

如需了解更多关于使用某个 VI 的方法，可搜索并查看使用该 VI 的范例。

完成下列步骤以查找并打开使用了时间延迟 Express VI 的范例。

1. 选择**帮助 » 搜索 LabVIEW 帮助**以打开 *LabVIEW 帮助*。
2. 单击**搜索**栏，在**输入要查找的单词**文本框中输入 " 时间延迟 "，然后按 <Enter> 键。

提示　开始搜索前，如勾选帮助窗口底部的**仅搜索标题**复选框，可缩小搜索范围。也可在**输入要查找的单词**文本框中使用运算符，如 AND、OR 和 NEAR，来缩小搜索范围。关于搜索帮助的更多信息，见 *LabVIEW 帮助*的**目录**栏中的**帮助指南**主题。

3. 单击列首的**定位**按钮，可按内容类型对搜索结果进行排序。*索引*—包含 LabVIEW VI、函数、选板、菜单和工具的参考信息。*详解*—包括使

用 LabVIEW 的编程分步指导。*概念*—包括 LabVIEW 编程理论的相关信息。

4. 双击**时间延迟**搜索结果，将显示时间 Express VI 的相关说明信息。
5. 查看该 ExpressVI 的说明信息后，单击主题底部的*范例*部分的**打开范例**按钮，打开使用了时间延迟 Express VI 的范例。
6. 单击**浏览相关范例**按钮可打开 NI 范例查找器，显示使用该 VI 的其它范例。 NI 范例查找器将搜索数百个 VI 范例，包括所有已安装范例和位于 NI Developer Zone (ni.com/zone) 的范例。用户可根据应用程序的需求来修改范例，或将一个或多个范例复制并粘贴到创建的 VI 中。

   也可在程序框图或锁定的选板中右键单击 VI 或函数，然后在快捷菜单中选择**范例**，打开帮助主题，其中包含了该 VI 或函数的范例链接。如要启动 NI 范例查找器并浏览或搜索范例，选择**帮助 » 查找范例**，或单击**启动**窗口中**范例**区域的**查找范例**链接。
7. 尝试使用了 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

本章介绍使用 LabVIEW 帮助资源的各种方式：

- 当光标移动到各个 LabVIEW 对象上时，**即时帮助**窗口会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、对话框等。如要打开**即时帮助**窗口，选择**帮助 » 显示即时帮助** 或按 <Ctrl-H> 键。 **(Mac OS)** 按 <Command-Shift-H> 键。
- 将光标移至程序框图的某个 Express VI 时，**即时帮助**窗口中将显示该 Express VI 的简要说明以及配置方法等信息。
- *LabVIEW 帮助*包含关于 LabVIEW 对象的详细信息。如要查看 *LabVIEW 帮助*关于某对象的帮助主题，将光标移至该对象，并单击**即时帮助**窗口中的**详细帮助信息**链接。也可在程序框图或锁定的前面板中右键单击一个对象，然后从快捷菜单中选择**帮助**。
- 通过**目录**、**索引**和**搜索**栏可以浏览整个 *LabVIEW 帮助*。**目录**栏可用于查看帮助的结构和主题概况。**索引**栏可以通过关键字查找主题。**搜索**栏可以在帮助中搜索某个词或短语。
- 如在 *LabVIEW 帮助*中查找到某个需要使用的对象，可单击**放置在程序框图上**按钮，将该对象放置在程序框图上。
- 在 *LabVIEW 帮助*的**搜索**栏中，使用运算符可缩小搜索范围，如 AND、OR 和 NEAR。如需查找准确的短语，可将该短语置于双引号中。开始搜

索前，通过勾选帮助窗口底部的**仅搜索标题**复选框，也可以缩小搜索结果的范围。

- 在 *LabVIEW 帮助*的**搜索**栏，单击搜索结果列表上方的**位置**列首，可按内容类型对结果进行排序。*索引*—包含 LabVIEW VI、函数、选板、菜单和工具的参考信息。*详解*—包括使用 LabVIEW 的编程分步指导。*概念*—包括 LabVIEW 编程理论的相关信息。

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。自定义一个 VI 时，可以创建输入控件和显示控件、设置 VI 停止运行的时间，以及在表格中显示生成的数据。

创建输入控件和显示控件

在程序框图中创建输入控件和显示控件，可右键单击 Express VI 输入端、输出端或连线并从快捷菜单中选择**创建**，然后在有效选项中选择。LabVIEW 会将所创建的输入控件或显示控件连接至该输入端、输出端或连线。

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，而显示控件接线端的箭头在左边。

控制 VI 停止运行的时间

使用 While 循环可连续执行循环内部的代码。 While 循环将连续执行直至条件满足。将某个对象放置或移动到 While 循环边框附近时，循环将调整边框大小从而和对象保持一定距离。

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 VI 出现错误时，**运行**按钮会显示为断开。如为程序框图连线完成后，**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**区域中的错误，可高亮显示造成错误的问题所在。

断开的连线显示为中间有红色 **x** 的黑色虚线。出现断线的原因有很多，比如删除了已经连好线的对象。如 VI 的程序框图中存在断线，该 VI 就无法运行。

将连线工具移至断线上，将会出现一个说明造成断线原因的提示框。此时**即时帮助**窗口中也会出现同样的信息。右键单击该连线，从快捷菜单中选择**错**

误列表可打开**错误列表**窗口。单击**帮助**按钮可获取更多关于连线断开原因的信息。

在表格中显示数据

表格显示控件将显示生成的数据，通过创建表格 Express VI 可创建一个生成数据的表格。

使用 NI 范例查找器

使用 NI 范例查找器浏览或搜索计算机上安装的范例或位于 NI Developer Zone (ni.com/zone) 的范例。这些范例展示了如何使用 LabVIEW 来执行多种测试、测量、控制和设计任务。如要启动 NI 范例查找器，选择**帮助 » 查找范例**，或单击**启动**窗口的**范例**区域中的**查找范例**链接。

范例将有助于说明如何使用某些 VI 或函数。在程序框图或锁定的选板中右键单击 VI 或函数，并从快捷菜单中选择**范例**，可打开帮助主题，其中包含了该 VI 或函数的范例链接。用户可根据应用程序的需要对范例 VI 进行修改，也可复制并粘贴一个或多个范例到自行创建的 VI 中。

快捷方式

本章介绍了以下键盘快捷方式。

注　键盘快捷方式中的 <Ctrl> 键相当于 **(Mac OS)** <Option> 或 <Command> 键，或者 **(Linux)** <Alt> 键。

快捷方式	函数
<Ctrl-N>	打开一个空 VI。
<Ctrl-H>	显示或隐藏**即时帮助**窗口。 **(Mac OS)** 按 <Command-Shift-H> 键。
<Ctrl-B>	删除 VI 中的所有断线。
<Ctrl-L>	显示**错误列表**窗口。

3

完整版和专业版：分析和保存信号

LabVIEW 拥有一套用于分析信号的 Express VI。本章将介绍如何使用 LabVIEW 对信号进行基本分析并将分析好的数据保存至文件中。

注 本章的练习中使用的 Express VI 仅位于 LabVIEW 完整版和专业版开发系统中。

创建一个分析 VI

在下面的练习中，您将创建一个 VI，用于生成信号、过滤信号、指示信号是否超出特定范围以及记录数据。完成练习后， VI 的前面板将如图 3-1 所示。

本章的练习大概需要 40 分钟左右时间完成。

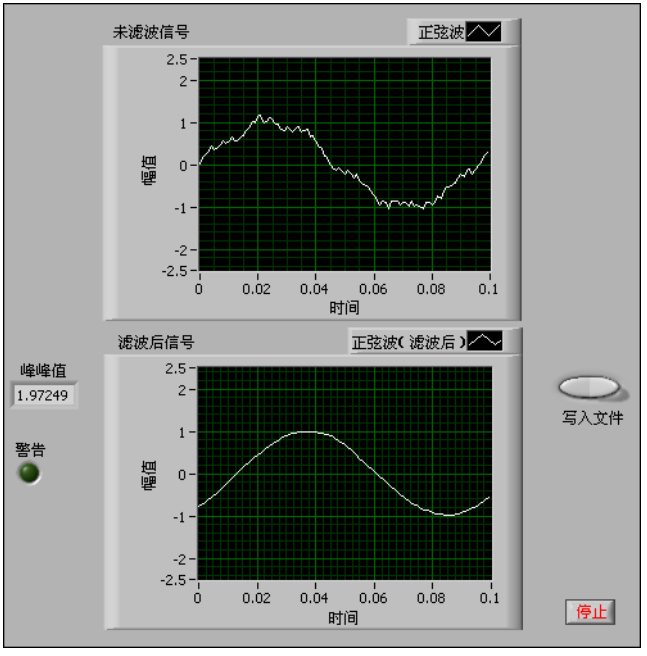


图 3-1 保存数据 VI 的前面板

修改基于模板创建的 VI

完成下列步骤以创建一个用于生成、分析和显示信号的 VI。

1. 单击**启动**窗口中的**新建**，显示**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 模板将仿真一个信号，并分析它的均方根值。
3. 单击**确定**按钮或双击模板名称，可基于模板创建 VI。
4. 如**即时帮助**窗口未显示，按 <Ctrl-H> 键显示该窗口。 **(Mac OS)** 按 <Command-Shift-H> 键。
5. 按 <Ctrl-E> 键以显示程序框图。
6. 如左图所示，将光标移至幅值和电平测量 Express VI 上。



   即时帮助窗口将显示该 Express VI 的相关信息。

   保持**即时帮助**窗口处于打开状态。该窗口将有助于您接着完成本练习的其余部分。
7. 在前面板上，删除 “均方根”显示控件，并在程序框图中删除由此造成的所有断线。可按 <Ctrl-B> 键来删除程序框图上的所有断线。

   本练习中不会使用幅值和电平测量 Express VI 的均方根功能。但在以后的项目中，将会用到 生成、分析和显示 VI 模板的均方根功能，这可减少开发时间。
8. 在前面板上，右键单击波形图显示控件，并从快捷菜单中选择**属性**。这时会出现**图形属性**对话框。
9. 在**外观**选项卡上，勾选**标签**区域的**可见**复选框，并在文本框中输入未滤波信号。
10. 单击**确定**按钮以保存当前配置并关闭**图形属性**对话框。
11. 运行 VI。

    信号将出现在图形中。
12. 单击**停止**按钮以停止 VI 的运行。

添加信号

默认情况下，仿真信号 Express VI 将仿真一个正弦波。可通过更改**配置仿真信号**对话框的选项来自定义需仿真的信号。

完成下列步骤，创建另一个仿真信号，并在正弦波中加入均匀白噪声。

1. 在程序框图中，使用定位工具选定仿真信号 Express VI。

   按住 <Ctrl> 键的同时拖曳仿真信号 Express VI，可在程序框图中创建另一个仿真信号 Express VI。 **(Mac OS)** 按住 <Option> 键并拖曳。 **(Linux)** 按住鼠标中键并拖曳。
2. 释放鼠标，将复制的仿真信号 Express VI 放置在原先的 Express VI 下方。 LabVIEW 自动将仿真信号 Express VI 副本命名为 “仿真信 2”。

3. 双击仿真信号 2 Express VI，显示**配置仿真信号**对话框。
4. 从**信号类型**下拉菜单中选择**正弦波**。
5. 在**频率 (Hz)** 文本框中输入 `60`。
6. 在**幅值**文本框中输入 `.1`。
7. 勾选**添加噪声**复选框，添加噪声至正弦信号中。
8. 从**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**区域，取消勾选**使用信号类型名**复选框。
13. 在**信号名**文本框中输入 `60 Hz` 和噪声。

    当在**配置仿真信号**对话框中改变信号名时， LabVIEW 将会更改程序框图中信号输出的名称。更改信号名有助于您在程序框图中查看该 Express VI 时识别信号类型。

    结果预览区将显示一个随机信号。**配置仿真信号**对话框应如图 3-2 所示。

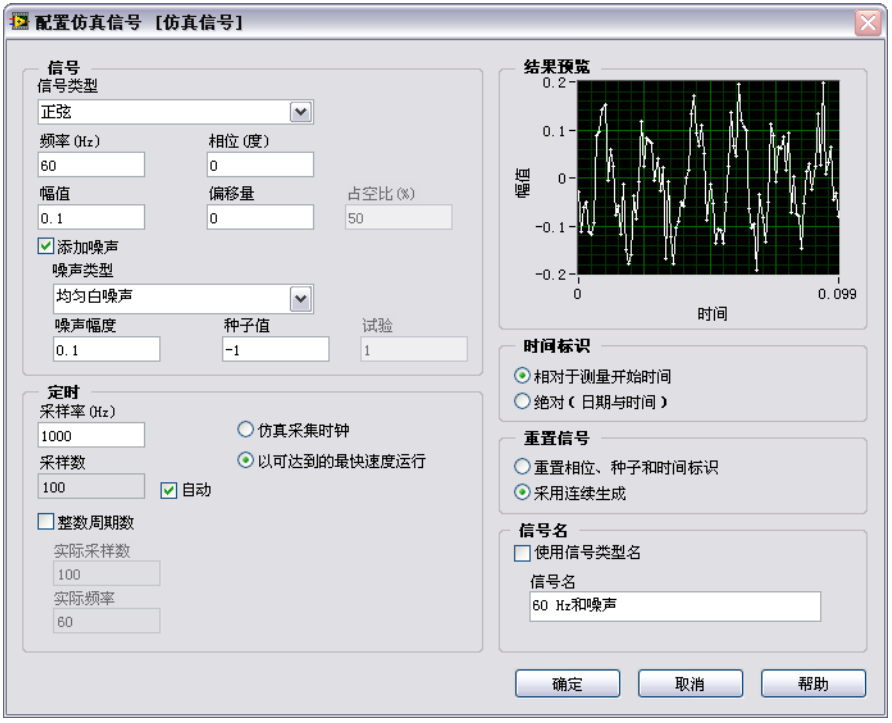


图 3-2　配置仿真信号对话框

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

添加两个信号

如要将两个信号相加并生成一个信号，可使用公式 Express VI。公式 Express VI 并非将两个信号合并在一个图形中，而是将两个信号相加成为一个新的信号，然后显示在图形中。可使用该 Express VI 将噪声添加到信号中。

完成下列步骤，将 **60 Hz 和噪声**信号添加到**正弦波**信号中。

1. 在程序框图上，连续三次点击仿真信号 Express VI 的**正弦**输出端到幅值和电平测量 Express VI 的**信号**输入端，以及到**未滤波信号**显示控件之间的连线，并删除此连线。
2. 单击**函数**选板上的**搜索**按钮，搜索公式 Express VI，并将其放置在仿真信号 Express VI 和幅值和电平测量 Express VI 之间。
3. **配置公式**对话框将出现在**标签**列。将 **X1** 的标签改为正弦，将 **X2** 的标签改为 `60 Hz` 和噪声。
4. 单击**输入**和 **+** 按钮，将**正弦**和 **60 Hz 和噪声**都添加到**字符串**文本框中。
5. 单击**确定**按钮以保存当前配置，并关闭**配置公式**对话框。
6. 使用连线工具将仿真信号 Express VI 的**正弦**输出端连接至公式 Express VI 的**信号**输入端。
7. 将仿真信号 2 Express VI 的 **60 Hz 和噪声**输出端连接到公式 Express VI 的 **60 Hz 和噪声**输入端。
8. 将公式 Express VI 的**结果**输出端连接到**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> 键显示前面板。
10. 运行 VI。

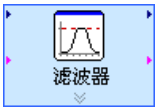
    带噪声的信号将出现在图形中。
11. 单击**停止**按钮以停止 VI 的运行。
12. 选择**文件 » 另存为**，将 VI 命名为分析信号 `.vi`，并保存在易于访问的位置。

信号滤波

可使用滤波器 Express VI，通过滤波和加窗来处理信号。

完成下列步骤，配置滤波器 Express VI，用 IIR 滤波器过滤信号。

1. 删除连接公式 Express VI 的**结果**输出端和幅值和电平测量 Express VI 的**信号**输入端的连线。
2. 删除所有由此造成的断线。



3. 搜索滤波器 Express VI，并将其放置在程序框图中仿真信号 2 Express VI 和幅值和电平测量 Express VI 之间。这时**配置滤波器**对话框将会出现。
4. 在**滤波器规范**区域，将**截止频率 (Hz)** 改为 25。
5. 单击**确定**按钮以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，按住 <Ctrl> 键的同时拖曳该控件，创建出一个波形图显示控件的副本。
8. 将该波形图显示控件的副本放置在**未滤波信号**波形图的下方。
9. 连续三次点击新的**未滤波信号 2** 波形图显示控件的标签，并输入滤波后信号，更改该显示控件的标签。也可在**图形属性**对话框的**外观**选项卡中更改标签。
10. 在程序框图中，连接公式 Express VI 的**结果**输出端和滤波器 Express VI 的**信号**输入端。
11. 将滤波器 Express VI 的**滤波后信号**输出端连接到幅值和电平测量 Express VI 的**信号**输入端，和**滤波后信号**波形图显示控件。
12. 选择**文件 » 保存**。这时分析 VI 的程序框图应当如图 3-3 所示。

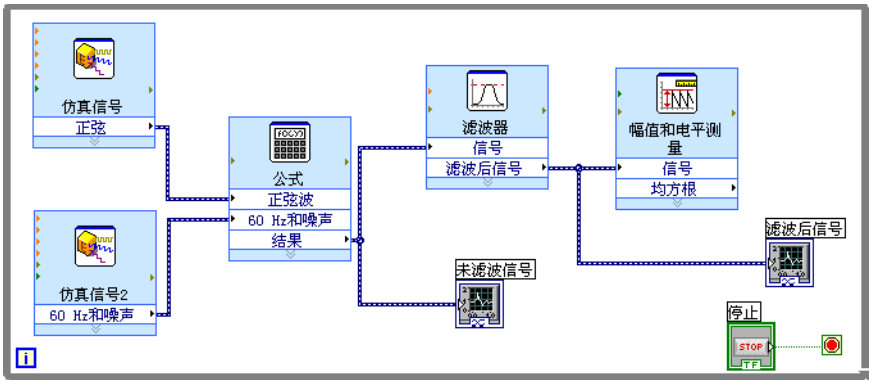


图 3-3　分析 VI 的程序框图

修改图形外观

图形属性对话框中的**格式与精度**选项卡可指定 X 轴和 Y 轴的标尺在图形中的显示方式。

完成下列步骤，改变**未滤波信号**和**滤波后信号**图形的 X 轴和 Y 轴的格式。

1. 在前面板上，右键单击**未滤波信号**波形图显示控件，从快捷菜单中选择**属性**。这时会出现**图形属性**对话框。
2. 在**格式与精度**选项卡上，从下拉菜单中选择**时间 （X 轴）**。

3. 在**类型**列表中，选择**自动格式**。
4. 在**位数**域，输入 6 并从**精度类型**下列菜单中选择**有效数字**。
5. 勾选**隐藏无效零**复选框。
6. 从下列菜单中选择**幅值 （Y 轴）**，并重复步骤 3–5，使 Y 轴的配置与 X 轴相匹配。
7. 在**标尺**选项卡上，选择**幅值 （Y 轴）**。
8. 取消勾选**自动调整标尺**复选框。
9. 在最小值文本框中输入 **–2.5**，在最大值文本框中输入 **2.5**。
10. 单击**确定**按钮以保存当前配置并关闭**图形属性**对话框。
11. 重复步骤 1–10，来配置**滤波后信号**图形显示控件。

    未滤波信号和**滤波后信号**图形显示控件会根据新配置做出相应改动。

分析信号幅值

可用幅值和电平测量 Express VI 来分析信号的电压特性。

完成下列步骤，重新配置该 Express VI 来测量信号的峰峰值。

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**区域，取消勾选**均方根**复选框。
3. 勾选**峰峰值**复选框。相应测量的峰峰值将出现在**结果**区。
4. 单击**确定**按钮以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**输出端会变为**峰峰值**。

   在随后练习中将用到**峰峰值**输出。



控制执行速度

如要减慢在波形图中绘制数据点的速度，可在程序框图中添加时间延迟。

完成下列步骤以控制 VI 的运行速度。

1. 搜索时间延迟 Express VI。
2. 将时间延迟 Express VI 放置在 While 循环中左下方位置。这时将出现**配置时间延迟**对话框。
3. 在**延迟时间 (s)** 文本框中输入 `.1`，然后单击**确定**按钮。
4. 运行 VI。

   循环将每 0.1 秒运行一次。

添加一个警告灯

如想要有一个直观提示来指示一个值超过了特定界限，可使用警告灯。

完成下列步骤，为 VI 添加一个警告灯。

1. 在前面板上的任意空白处右键单击，显示**控件**选板。
2. 在 **Express** 选板上，选择**指示灯**子选板，如图 3-4 所示。

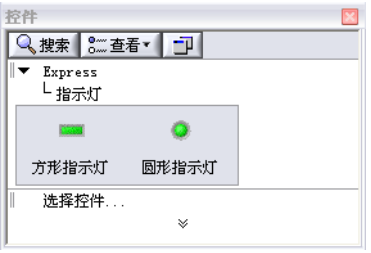


图 3-4　指示灯子选板

3. 选择圆形指示灯显示控件，放置于在前面板上波形图的左边。
4. 双击指示灯上方的**布尔**标签，输入警告来更改指示灯的标签。

   在接下来的练习中将会用该指示灯来指示值超出界限。
5. 选择**文件 » 另存为**以显示**另存为**对话框。
6. 查看对话框的各个选项。选择**副本**和**原文件的替换副本**单选按钮，创建原 VI 的一个副本，并立即编辑副本。
7. 选择**继续**按钮，将 VI 命名为警告灯 `.vi`，并保存到一个易于访问的位置。

设定警告界限

如要指定指示灯在到达何值时亮起，可以使用比较 Express VI。

完成下列步骤，将峰峰值和设定的界限相闭比较。

8. 搜索比较 Express VI，并将其放置在幅值和电平测量 Express VI 的右侧。这时**配置比较**对话框将会出现。
9. 在**比较条件**区域，选择 **> 大于**选项。
10. 在**比较输入**部分，选择**值**，并在**值**文本框中输入 `2`，这样便设定了警告灯亮起来的界限。
11. 单击**确定**按钮以保存当前配置并关闭**配置比较**对话框。

    这是比较 Express VI 的名称会根据 Express VI 的操作发生变化，如左图所示。**大于**表明该 Express VI 进行是“大于”比较操作。



12. 将幅值和电平测量 Express VI 的**峰峰值**输出端连接到大于 Express VI 的**操作数 1** 输入端。

13. 将光标移至连接**峰峰值**输出端和**操作数 1** 输入端的连线上。
14. 当定位工具出现时，右键单击连接**峰峰值**输出端和**操作数 1** 输入端的连线，然后从快捷菜单选择**创建 » 数值显示控件**。



如左图所示，程序框图上会出现一个**峰峰值**显示控件。如**峰峰值**显示控件出现在这两个 Express VI 之间连线之上，移动这两个 Express VI 和**峰峰值**显示控件，以留出更多的空间。例如，可将**峰峰值**显示控件移到这两个 Express VI 上方的空白区域。

警告用户

指定了警告灯在达到何值时亮起之后，必须将警告灯连接至大于 Express VI。

完成下列步骤，当信号的峰峰值超出界限时给出一个直观提示。

1. 在程序框图上，将**警告**接线端移至大于 Express VI 的右边。确定**警告**接线端位于灰色循环内部，如图 3-5 所示。

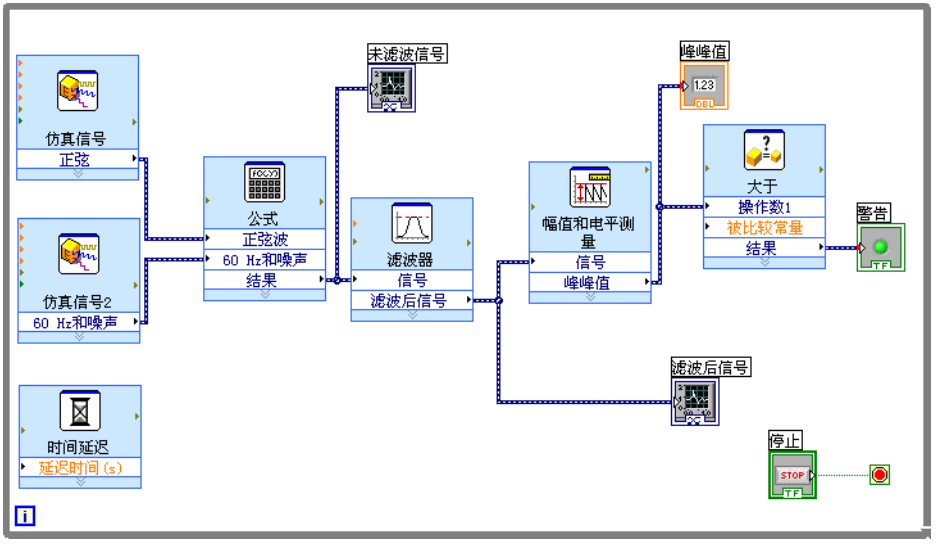


图 3-5　警告灯 VI 的程序框图

2. 将大于 Express VI 的**结果**输出端连至**警告**接线端。

   此时程序框图应如图 3-5 所示。
3. 显示前面板。

   这时一个标签为**峰峰值**的数值显示控件将会出现在前面板上。该显示控件显示信号的峰峰值。

4. 运行 VI。

   峰峰值超过 2.0 时，**警告**指示灯将亮起。

5. 单击**停止**按钮以停止 VI 的运行。
6. 保存该 VI。

配置 VI 以保存数据到文件

可用写入测量文件 Express VI 来保存 VI 所生成的相关数据信息。

完成下列步骤，创建一个 VI，将峰峰值等信息保存到 LabVIEW 数据文件中。

1. 搜索写入测量文件 Express VI，并将其放置在程序框图中幅值和电平测量 Express VI 的右下方。

   这时**配置写入测量文件**对话框将会出现。

   文件名文本框显示了输出文件的完整路径，`test.lvm`。`.lvm` 文件是使用制表符分隔的文本测量文件，可用电子表格应用程序或文本编辑应用程序打开。在 `.lvm` 文件中，LabVIEW 保存的数据精度可高达 6 位数。LabVIEW 将 `.lvm` 文件保存在默认的 `LabVIEW Data` 目录中。LabVIEW 将 `LabVIEW Data` 目录安装在操作系统的默认文件夹目录中。

   如要查看数据，可根据**文件名**文本框中显示的文件路径来访问 `test.lvm` 文件。

2. 在**配置写入测量文件**对话框的**如文件已存在**区域，选择**添加至文件**选项，可将所有数据写入 `test.lvm` 文件，而不会覆盖或删除文件中已有的数据。
3. 在**数据段首**部分，选中**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**文本框中输入以下文本：峰峰值采样。LabVIEW 将本文本框中输入的文本添加到文件的标题中。
5. 单击**确定**按钮以保存当前配置，并关闭**配置写入测量文件**对话框。

保存数据到文件

运行 VI 时，LabVIEW 将数据保存到 `test.lvm` 文件中。

完成下列步骤，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**输出端连接至写入测量文件 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. 切换到前面板并运行 VI。

4. 单击前面板上的**停止**按钮。
5. 如要查看保存的数据，可用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。

   该文件有一个文件头，其中包含了该 Express VI 的相关信息。
6. 查看完后请关闭该文件，回到保存数据 VI。

添加用于保存数据的按钮

如仅想保存某些特定的数据点，可对写入测量文件 Express VI 进行配置，使其仅在用户单击按钮时才保存峰峰值数据。

完成下列步骤，为 VI 添加一个按钮，并配置按钮在用户单击时的响应。

1. 在**控件**选板上搜索翘板开关。选择一个翘板开关，将其放置在波形图的右侧。
2. 右键单击翘板开关，并从快捷菜单中选择**属性**，打开**布尔属性**对话框。
3. 将该按钮的标签改为写入文件。
4. 在**布尔属性**对话框的**操作**选项卡上，从**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。如要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**按钮以保存当前配置，并关闭**布尔属性**对话框。
6. 保存该 VI。

当用户提示时保存数据

完成下列步骤，创建一个 VI，该 VI 在用户单击前面板上的按钮时将数据记录到文件。

1. 在程序框图上，双击写入测量文件 Express VI，显示**配置写入测量文件**对话框。
2. 将**文件名**文本框中的文件名 `test.lvm` 改为所选采样 `.lvm`，使数据保存到另一个文件中。
3. 单击**确定**按钮以保存当前配置，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，并从快捷菜单中选择**插入输入 / 输出**，插入**注释**输入。
5. 右键单击写入测量文件的**注释**输入端，并从快捷菜单中选择**选择输入 / 输出 » 启用**，可将**注释**输入替换为**启用**输入。

   添加新的 Express VI 的输入输出端时，输入和输出端将以预定的顺序出现。如要选择一个特定输入端，需要先添加一个输入端，然后通过右键单击该输入端并从快捷菜单中选择**选择输入 / 输出**，将其改为特定输入端。
6. 将**写入文件**接线端移至写入测量文件 Express VI 的左边。

7. 将**写入文件**接线端连接至写入测量文件 Express VI 的**启用**输入端。此时程序框图应如图 3-6 所示。

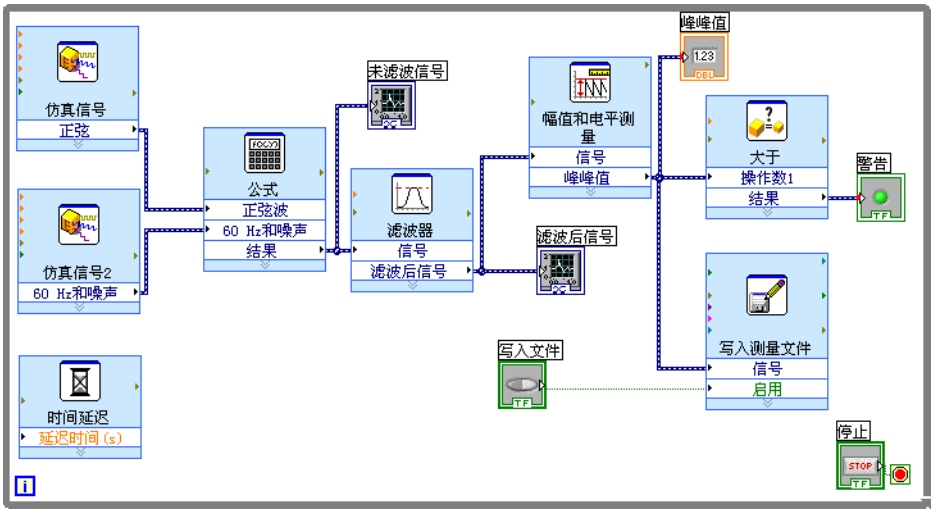


图 3-6　保存数据 VI 的程序框图

查看保存的数据

完成下列步骤，查看保存在所选采样 .lvm 文件中的数据。

1. 切换到前面板并运行 VI。单击**写入文件**按钮数次。
2. 单击前面板上的**停止**按钮。
3. 用电子表格或文本编辑应用程序打开所选采样 .lvm 文件。

   所选采样 .lvm 文件与 test.lvm 文件有所不同。 test.lvm 文件记录了保存数据 VI 生成的所有数据，而所选采样 .lvm 文件仅在单击**写入文件**按钮记录数据。
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

可根据任务需求来配置前面板上的输入控件和显示控件。在本章中，介绍了输入控件和显示控件的以下一些用法：

- 可创建一个在特定条件发生时执行某任务的 VI，如当值超出界限时点亮警告灯。
- 可创建一个 VI，使用户可通过按钮和**启用**输入端来控制何时运行其中的 Express VI。也可通过**布尔属性**中的**操作**选项卡来配置按钮的动作。

过滤数据

滤波器 Express VI 通过滤波器和加窗来处理信号。可使用该 Express VI 将噪声从信号中移除。

保存数据

写入测量数据 Express VI 将 VI 生成和分析的数据保存到 .lvm、 .tdm 或 .tdms 测量文件中。测量文件 (.lvm) 是使用制表符分隔的文本文件，可用电子表格应用程序或文本编辑应用程序打开。在 .lvm 文件中， LabVIEW 保存的数据精度可高达 6 位数。 .lvm 不仅包含 Express VI 所生成的数据，还包含带有数据相关信息 (如 LabVIEW 生成数据的日期和时间) 的文件头。测量文件 (.tdm) 为二进制格式文件，包含波形数据。二进制的 .tdm 文件对于浮点数字精度更高，占用磁盘空间更小，运行速度也比文本测量文件 (.lvm) 更快。二进制的 TDM 流文件 (.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 将 LabVIEW Data 目录安装在操作系统中默认的文件目录中，便于用户管理和查找 LabVIEW 生成的数据文件。关于 .lvm 文件和 .tdm 文件中读写数据的更多信息，见 *LabVIEW 帮助*。

4

硬件：采集数据并与仪器通信

本章将介绍在 Windows 平台上进行数据采集及仪器通信的 Express VI。相关练习需用到数据采集硬件。

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

采集信号

在以下练习中，将使用 DAQ Assistant Express VI 在 NI-DAQmx 中创建一个任务。 NI-DAQmx 是与数据采集设备进行通信的编程接口。关于创建 NI-DAQmx 任务的其它方法见 *LabVIEW 帮助*中**目录**栏的**入门指南 » DAQ 入门指南 »Taking an NI-DAQmx Measurement in LabVIEW** 标题。

以下练习需要使用 NI-DAQmx 和支持 NI-DAQmx 的设备。关于支持 NI-DAQmx 的设备，见 *NI-DAQ Readme* 的设备列表。如您所使用的设备仅支持传统 NI-DAQ，见 *LabVIEW 帮助*的**目录**栏中的**仪器测量**中使用传统 NI-DAQ(Legacy) 设备进行数据采集的相关信息。

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 设备的软件模拟设备。以下练习需要使用 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*。

以下练习将创建一个 NI-DAQmx 任务，用于连续采集电压读数并将采集到的数据绘制到一张波形图。

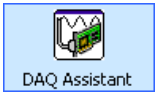
本章的练习大概需要 30 分钟左右时间完成。

创建 NI-DAQmx 任务

在 NI-DAQmx 中，任务是包括单个或多个通道以及定时、触发等属性的集合。从概念上来说，任务表示待执行的测量或生成任务。例如，测量 DAQ 设备上单个或多个通道的温度就是一个任务。

完成以下步骤以创建并配置一个从 DAQ 设备读取电压的任务。

1. 打开一个新 VI。
2. 在程序框图中，显示**函数**选板并选择 **Express» 输入**，以显示**输入**选板。



3. 选择**输入**选板上的 DAQ Assistant Express VI，如左图所示。将该 Express VI 放置到程序框图上。此时 DAQ 助手将启动并出现 **Create New** 对话框。
4. 单击 **Analog Input**，显示 **Analog Input** 选项。
5. 选择 **Voltage** 创建一个新的电压模拟输入任务。

   对话框将列出各个已安装的 DAQ 设备的通道。列表中通道的数量取决于 DAQ 设备中通道的实际数量。
6. 在 **Supported Physical Channels** 列表中，选择仪器与信号连接的物理通道 (**如 ai0**) 并单击 **Finish** 按钮。如图 4-1 所示， DAQ 助手将打开一个新对话框，显示所选通道的各配置选项。

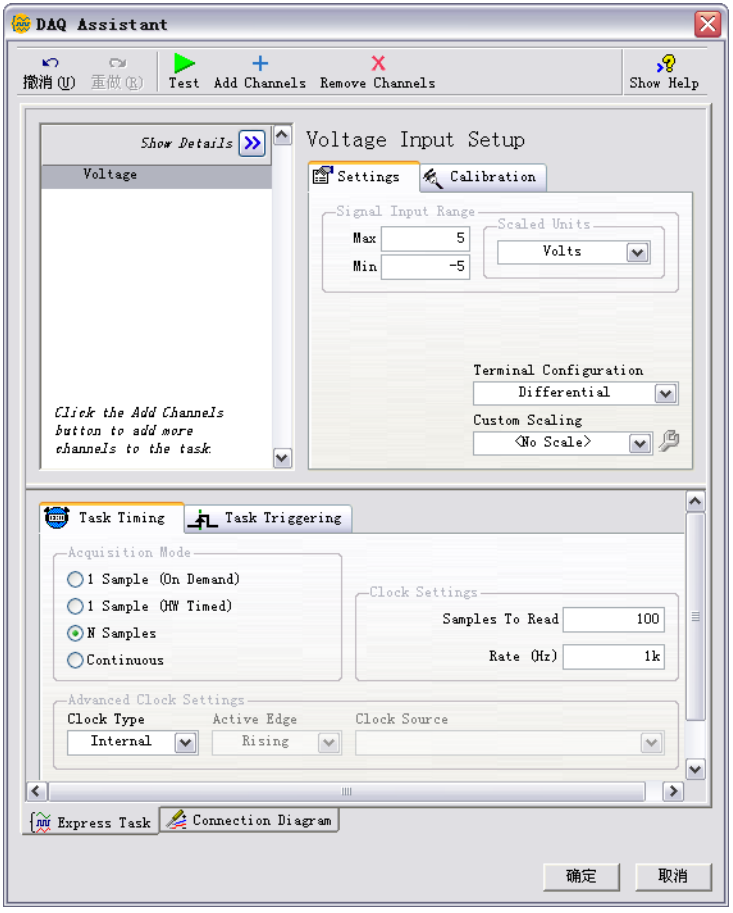


图 4-1　通过 DAQ 助手配置任务

7. 在 **Settings** 选项卡的 **Input Range** 中，将 **Max** 和 **Min** 分别设为 `10` 和 `-10`。
8. 在 **Task Timing** 选项卡中，选择 **N Samples**。
9. 在 **Samples To Read** 文本框中输入 `1000`。

测试任务

对任务进行测试以检验通道配置是否正确。

完成以下步骤以确认数据采集的执行状态。



1. 单击 **Test** 按钮，如左图所示。显示 **DAQ Assistant** 对话框。
2. 单击 **Start** 按钮一到两次以确认是否正在采集数据，接着单击 **Close** 按钮返回至 DAQ 助手。

3. 单击**确定**按钮保存当前配置并关闭 DAQ Assistant。 LabVIEW 将生成该 VI。
4. 将 VI 命名为 `Read Voltage.vi` 并在适当的位置保存。

将 DAQ 设备的采集数据绘制到图形

利用上个练习所创建的任务，将 DAQ 设备所采集的数据绘制到图形中。

完成以下步骤，把从通道采集到的数据绘制到波形图并改变信号的名称。

1. 右键单击 **Voltage** 接线端，并从快捷菜单中选择**创建 » 图形显示控件**。
2. 切换到前面板并运行 VI 三到四次。观察波形图。

   波形图图例中将出现 **`Voltage`**。
3. 在程序框图中，右键单击 DAQ Assistant Express VI，并从快捷菜单中选择**属性**以打开 DAQ Assistant。
4. 右键单击通道列表中的 **Voltage**，从快捷菜单中选择 **Rename**，显示 **Rename a channel or channels** 对话框。



提示　选择通道名称并按 <F2> 键也可以显示 **Rename a channel or channels** 对话框。

5. 在 **New Name** 文本框中，输入 `First Voltage Reading` 并单击 **OK** 按钮。
6. 单击**确定**按钮，保存当前配置并关闭 **DAQ Assistant**。
7. 打开前面板并运行 VI。

   波形图图例中将出现 **First Voltage Reading**。
8. 保存该 VI。

编辑 NI-DAQmx 任务

将另一通道添加至任务中，从而对两个电压读数进行比较。也可自定义一个连续采集电压读数的任务。

完成以下步骤以在任务中添加一个新通道并进行连续的数据采集。

1. 双击程序框图上的 DAQ Assistant Express VI，打开 DAQ Assistant。



2. 单击 **Add Channels** 按钮，如左图所示。从 **Add Channel** 菜单中选择电压通道，显示 **Add Channels To Task** 对话框。
3. 在 **Supported Physical Channels** 列表中任选一个未使用的物理通道，单击**确定**返回至 DAQ Assistant。
4. 重命名 `Second Voltage Reading` 通道。

5. 在 **Task Timing** 选项卡中，选择 **Continuous**。

   在 DAQ 助手中设置定时和触发选项，这些选项作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 Assistant。此时 **Confirm Auto Loop Creation** 对话框将出现。

7. 单击**是**按钮。 LabVIEW 在程序框图上放置一个 While 循环，将 DAQ Assistant Express VI 和图形显示控件包围在内。 While 循环的停止按钮与 DAQ Assistant Express VI 的 **stop** 输入端相连。而 Express VI 的 **stopped** 输出端则与 While 循环的条件接线端相连。此时程序框图应如图 4-2 所示。

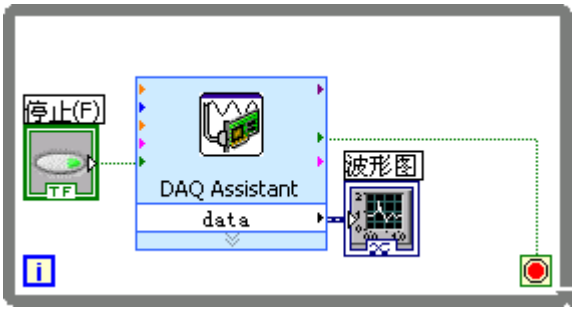


图 4-2　Read Voltage VI 的程序框图

如发生错误，或在 VI 运行时单击 **stop** 按钮， DAQ Assistant Express VI 将停止读取数据并停止 While 循环，同时 **stopped** 输出端返回一个 TRUE 值。

直观比较两个电压读数

图形直观显示了两个电压读数，便于用户自定义曲线而更好地区分两个信号。

执行以下步骤，设置波形图中的曲线颜色。

1. 展开前面板上的图例，显示两条曲线。
2. 运行 VI。

   图形中将出现两条曲线，图例中将显示这两条曲线名称。

3. 右键单击图例的 **First Voltage Reading**，从快捷菜单中选择**颜色**。使用颜色选择工具选择所需颜色 （如黄色），以便于识别不同曲线。修改 **Second Voltage Reading** 曲线的颜色。
4. 保存该 VI。

与仪器进行通信

如使用仪器驱动，用户无需学习各种仪器的编程协议，从而简化仪器控制并减少测试程序的开发时间。仪器驱动是用于控制可编程仪器的一个软件程序集。各个程序对应一个编程操作，如配置、读取、写入和触发仪器等。在仪器控制中应尽可能使用仪器驱动。 NI 为各种仪器提供了数千种仪器驱动。

以下练习中，将与一个仪器建立通信。

查找和安装仪器驱动 (Windows 和 Linux)

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。

注　仪器驱动查找器仅可在 Windows 和 Linux 平台上使用。使用仪器驱动查找器必须同时可访问 Internet。

也可以通过 `ni.com/idnet` 的 NI 仪器驱动网络查找相应仪器的驱动。

完成以下步骤以通过 NI 仪器驱动查找器寻找和安装仪器驱动。

1. 通过选择**工具 » 仪器 » 查找仪器驱动**或**帮助 » 查找仪器驱动**可以打开仪器驱动查找器。
2. 在**制造商**下拉菜单中选择 **National Instruments**。
3. 单击**搜索**按钮。**搜索结果**窗口中的文件夹表示仪器驱动，文件夹中的内容表示仪器驱动查找器可下载和安装的文件。仪器驱动查找器将打开列表中第一个驱动文件夹并选择驱动。单击其它驱动，根据窗口右侧相应出现的驱动详细信息来选择适于仪器的驱动。
4. 从**驱动**列表中选择第一个仪器驱动并单击**安装**按钮。
5. 如尚未拥有 NI.com 的用户帐号，选择**不，我需要创建用户帐号**并单击**创建用户帐号**按钮，此时将出现一个网页浏览器窗口，供用户创建一个在 NI.com 上的用户帐号。如已拥有在 NI.com 上的用户帐号，则跳至步骤 7。
6. 创建用户帐号并返回至仪器驱动查找器。
7. 选择**是**，填写个人电子邮件地址和 `ni.com` 密码，单击**登录**按钮。
8. 当仪器驱动查找器将仪器驱动下载并安装至 `labview\instr.lib` 目录后，将显示该新安装驱动所在文件路径。单击**关闭**按钮。
9. 单击**关闭**按钮关闭仪器驱动查找器。

用户可创建自定义仪器驱动。关于上述功能的更多信息，见 *LabVIEW 帮助*的**目录**栏中的**仪器控制 » 使用仪器驱动**。

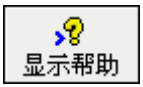
通过仪器 I/O 助手选择仪器

如果无法找到某个仪器驱动，通过仪器 I/O 助手 Express VI 可与该仪器进行通信。

注　只有安装仪器 I/O 助手后才能使用仪器 I/O Express VI。请使用 NI Device Driver CD 光盘安装仪器 I/O 助手。

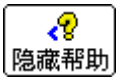
完成以下步骤以通过仪器 I/O 助手 Express VI 选择仪器。

1. 打开仪器的电源开关。使用仪器 I/O 助手 Express VI 时必须将仪器电源接通。
2. 选择**输入**选板上的仪器 I/O 助手 Express VI，放置在程序框图上。将出现**仪器 I/O 助手**对话框。



3. 在**仪器 I/O 助手**对话框的右上角，单击**显示帮助**按钮，如左图所示。

   在对话框右侧将出现帮助窗口。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组件的即时帮助信息。
4. 单击帮助窗口上方**选择仪器**链接，并根据帮助窗口提示选择需进行通信的仪器。
5. 也可以按需要配置仪器属性。



6. 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，如左图所示。

采集并解析仪器信息

选择仪器后，可向仪器发送命令查询数据。本练习主要演示了如何使用仪器 I/O 助手 Express VI 采集和解析仪器识别信息的方法。

完成以下步骤以与仪器建立通信。

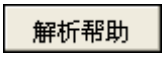
1. 在**仪器 I/O 助手**对话框中，单击**添加步骤**按钮并选择**查询并解析**。
2. 在**输入命令**文本框中输入 `*IDN?`。

   `*IDN?` 查询命令可被大多数仪器识别。仪器将返回一个用于表示仪器的识别号。如仪器不支持该命令，请参阅仪器的参考手册中的支持命令列表。



3. 单击**运行**按钮，如左图所示。

   仪器 I/O 助手将向仪器发送命令，而仪器将返回相应的识别信息。
4. 在响应窗口**字节索引**列的下拉菜单中选择 **ASCII**，将仪器名称解析为 ASCII 码。也可通过仪器 I/O 助手解析 ASCII 码和二进制数据。



5. 在**仪器 I/O 助手**对话框中单击**解析帮助**按钮，如左图所示，显示解析数据的相关信息。
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，输入解析段或所选择的解析数据的名称。

   在**解析段名称**文本框中所输的名称将作为仪器 I/O 助手 Express VI 的输出，如左图所示。

向仪器写入命令

仪器数据采集完毕后，可在仪器命令中添加一个输入参数。参数将成为 VI 或函数的一个输入。

完成以下步骤以将参数添加到命令中。

1. 单击**添加步骤**按钮并单击**写入**。
2. 在**输入命令**文本框中输入 `*IDN?`。
3. 在**输入命令**文本框中选择一个命令，单击**添加参数**按钮，将参数添加到命令中。
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。使用该名称指代应用程序中的参数。
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 Assistant Express VI

DAQ Assistant Express VI 用于以交互方式创建测量通道或任务。

将 DAQ Assistant Express VI 放置在程序框图上，配置相应通道和任务，从而在 NI-DAQmx 中进行数据采集。 NI-DAQmx 是与数据采集设备进行通信的编程接口。使用 DAQ Assistant Express VI，控制 NI-DAQmx 支持的各种设备。

关于 DAQ 助手的详细信息见 *LabVIEW 帮助*中**目录**的**入门指南 »DAQ 入门指南 »Taking an NI-DAQmx Measurement in LabVIEW** 标题。

关于支持 NI-DAQmx 的设备见 *NI-DAQ Readme*。如 NI-DAQmx 不支持需使用的设备，选择 *LabVIEW 帮助*的**目录**栏中的**仪器测量**，查阅使用传统 NI-DAQ (Legacy) 设备进行数据采集的相关信息。

任务

在 NI-DAQmx 中，任务是包括单个或多个通道以及定时、触发等属性的集合。从概念上来说，任务表示待执行的测量或生成任务。

例如，可以配置一组通道用于模拟输入操作。创建一个任务后，无需对每个通道进行配置，而是通过处理单个任务实现模拟输入操作。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

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。

仪器驱动是用于控制可编程仪器的一个软件程序集。各个程序对应一个编程操作，如配置、读取、写入和触发仪器等。在仪器控制中应尽可能使用仪器驱动。 NI 为各种仪器提供了数千种仪器驱动。

关于上述功能的更多信息，见 *LabVIEW 帮助*的**目录**栏中的**仪器控制 » 使用仪器驱动**。

通过 `ni.com/idnet` 的 NI 仪器驱动网可查找相应的仪器驱动或创建自定义的仪器驱动。关于上述功能的更多信息，见 *LabVIEW 帮助*的**目录**栏中的**仪器控制 » 使用仪器驱动**。

仪器 I/O 助手 Express VI

如果无法找到某个仪器驱动，通过仪器 I/O 助手 Express VI 可与该仪器进行通信。仪器 I/O 助手可与基于消息的仪器进行通信，并以图形化的方式解析响应信息。将仪器 I/O 助手 Express VI 置于程序框图上，或双击程序框图上的仪器 I/O 助手 Express VI 图标，均可启动仪器 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*。

5

LabVIEW 其它功能简介

本手册之前的章节已经介绍了用于创建常用测量应用程序所需的 LabVIEW 功能。随着对 LabVIEW 开发环境的深入了解，您可能需要改进 VI 或更加精确地控制 VI 的执行过程。本章介绍了使用 LabVIEW 其它功能之前必须熟悉的各种概念。关于各种概念的详细信息，见 *LabVIEW 帮助*的**目录**栏中的**基础**。其中**概念**介绍了 LabVIEW 的编程理论，**详解**为 LabVIEW 编程分步指导。

所有输入控件和显示控件

控件选板上的 **Express** 子选板中所包含的输入控件和显示控件是 LabVIEW 中所有内置输入控件和显示控件的一个子集。所有用于创建前面板的输入控件和显示控件都可在子选板上找到。这些子选板均通过控件功能对输入控件和显示控件进行分类，而 **Express** 子选板则分为输入控件和显示控件子选板。

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**子选板各一。在**新式**和**经典**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**子选板中。

单击已锁定**控件**选板的**查看**按钮，并从快捷菜单中选择**始终显示类别 » 显示所有类别**，从而在**控件**选板中显示所有类别。

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

所有 VI 和函数

位于**函数**选板上 **Express** 子选板中的 Express VI 和结构是 LabVIEW 中所有内置 VI、函数和结构的一个子集。

单击已锁定**函数**选板的**查看**按钮，并从快捷菜单中选择**始终显示类别 » 显示所有类别**，从而在**函数**选板中显示所有类别。

LabVIEW 使用彩色图标以区分不同函数、 VI 和 Express VI。函数的图标为浅黄色背景，大多数 VI 的图标为白色背景，而 Express VI 的图标为浅蓝色背景。

Express VI 在程序框图上以可扩展节点的形式出现，显示为蓝色背景的图标。与 Express VI 不同，程序框图中的大多数函数和 VI 均以图标而不是可扩展节点的形式出现。

VI

子 VI 是放置在程序框图中的一个 VI。双击一个子 VI 时，将出现其前面板而不是用于配置选项的对话框。

子 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。

先前创建的 VI 可作为子 VI 使用。关于创建 VI 并将其配置为子 VI 的详细信息，见 *LabVIEW 帮助*的**目录**栏中的**基础 » 创建 VI 和子 VI**。

也可将 Express VI 的配置保存为一个子 VI。关于从 Express VI 创建子 VI 的详细信息，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，函数没有前面板或程序框图。

数据类型

在 VI 的程序框图中，前面板对象的接线端的颜色各不相同。每个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。

数据类型表明可相互连接的对象、输入和输出类型。例如，开关控件的边框为绿色，可与任何带绿色标签的 Express VI 输入端相连。而旋钮控件为橙色边框，则可与任何带橙色标签的 Express VI 输入端相连。但是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。

关于数据类型的详细信息，见 *LabVIEW 帮助*的**目录**栏中的**基础 » 创建程序框图**。

动态数据类型



动态数据保存由 ExpressVI 所产生或采集的信息。动态数据类型显示为深蓝色接线端，如左图所示。大多数 Express VI 都可以接收或返回动态数据。动态数据类型可以连接到任何接收数值、波形或布尔数据的显示控件或输入端。应将动态数据类型连接到最能表述该数据的显示控件上，合适的显示控件包括图形、图表或数值显示控件等。

LabVIEW 中的大多数其它 VI 和函数不支持动态数据。要使用内置 VI 或函数来分析或处理动态数据，必须先将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 可将动态数据转换为数值、布尔、波形和数组数据，以便在其它 VI 和函数中使用。将动态数据类型连接到数组显示控件时， LabVIEW 会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 可将数值、布尔、波形和数组数据转换为动态数据，以便在 Express VI 中使用。

关于动态数据类型的详细信息，见 *LabVIEW 帮助*的**目录**栏中的**基础 » 创建程序框图**。

使用 LabVIEW 其它功能

位于**控件**和**函数**选板的 **Express** 子选板上的各种 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。下表列出了使用其它子选板 （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**－通过编程来控制 VI 的运行方式、设置控件的外观或 LabVIEW 编程环境的行为等。关于这些功能的详细信息见 *LabVIEW 帮助*的**目录**栏中的**基础 » 通过编程控制 VI**。
- **调用基于文本编程语言的代码**－ LabVIEW 可用于与文本编程语言所写的应用程序进行通信，如 C 或 C++。关于这些功能的详细信息见 *LabVIEW 帮助*的**目录**栏中的**基础 » 调用基于文本编程语言的代码**。
- **通过网络与 VI 进行通信**－调用位于正在运行 LabVIEW 的计算机中的 VI。关于这些功能的详细信息见 *LabVIEW 帮助*的**目录**栏中的**基础 »** *LabVIEW 的通信功能*。
- **在应用程序中或通过网络共享数据**－创建并配置共享变量，从而在各 VI 间或应用程序中无法使用连线的不同位置间共享数据。关于这些功能的详细信息见 *LabVIEW 帮助*的**目录**栏中的**基础 »***LabVIEW 的通信功能*。
- **在Web上发布VI**－任何VI的前面板都可在Web上发布，且用户可与该前面板进行交互式操作。关于这些功能的详细信息见 *LabVIEW 帮助*的**目录**栏中的**基础 »***LabVIEW 的通信功能*。
- **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，可创建用于其它应用程序的文件格式，如文本文件和电子表格文件等。关于这些功能的详细信息见 *LabVIEW 帮助*的**目录**栏中的**基础 » 文件 I/O**。

- **自定义菜单**－配置用户运行 VI 时所显示的菜单项 . 也可以创建自定义菜单。关于这些功能的详细信息见 *LabVIEW 帮助*的**目录**栏中的**基础 » 创建 VI 和子 VI**。
- **LabVIEW 项目**－项目可用于将 LabVIEW 文件和非 LabVIEW 文件集合在一起、创建程序生成规范以及在终端中部署或下载文件。必须使用项目来创建应用程序和动态链接库。必须通过 LabVIEW 项目在 RT、FPGA、 PDA、触摸面板、 DSP 或嵌入式终端上操作。关于在这些终端上使用项目的更多信息，请参阅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 » 项目组织和管理**。
- **访问其它 Windows 应用程序**－ LabVIEW 可作为 .NET 或 ActiveX 客户端，访问与 .NET 服务器或 ActiveX 应用程序相关的对象、属性和方法。关于上述功能的更多信息，见 *LabVIEW 帮助*的**目录**栏中的**基础 » Windows 连接**。
- **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 文本语言来编写数学函数和脚本。关于上述功能的更多信息，见 *LabVIEW 帮助*的**目录**栏中的**基础 » 公式和方程**。

A

技术支持和专业服务

如需更多关于技术支持及专业服务的内容，请访问 National Instruments 网站 ni.com。

- **技术支持**—在线技术支持资源在 ni.com/support 上，包括以下内容：
  - **自助资源库**—请访问 National Instruments 网站，查阅有关软件驱动及更新、可搜索的知识库、产品使用手册、疑难解答向导、数千个 程序实例、产品教程、应用指南、仪器驱动等相关信息。
  - **免费技术支持**—所有注册用户将免费获得基础服务，其中包括在 ni.com/forums 的 NI 开发交流平台上与数百位应用工程师进行技术交流。National Instruments 的应用工程师将确保您所有的问题得以解答。

    如需了解更多当地的技术支持服务，请登录 ni.com/services 或 ni.com/contact 与当地办事处联系。
- **培训及认证**—请访问 ni.com/training 查阅有关定制培训、电子教学虚拟课堂、互动光盘及认证项目信息。同时也可在全球各地报名参加面授课程。
- **系统集成**— NI 联盟伙伴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。

如您在 ni.com 找不到所需信息，请客户联系 NI 当地的办事处或 NI 总部。全球办公室电话号码见本书扉页。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

字符和数字

.lvm 文件	用制表符分隔的文本测量文件，可用电子表格应用程序或其它文本编辑应用程序打开。
.tdms 文件	TDM 流文件格式。二进制文件，比 .tdm 文件的写入速度更快且定义属性的界面更简单。
.tdm 文件	包含波形数据的二进制测量文件。

B

标尺	图形、图表和数值输入控件和显示控件的组成部分，包含一连串固定间隔的标识，用于表示测量单位。
标签	用于命名、描述前面板或程序框图中的对象或区域的文字对象。
波形	以特定采样率采集的多个电压读数的集合。
波形图表	以特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或输出的数据点。
菜单栏	用于列出程序中的主菜单名的水平条，位于标题栏下方。虽然部分菜单和命令对所有的程序都适用，但一般每个程序都有其特定的菜单栏。
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	包括 DAQ 设备，如 E 系列多功能 I/O(MIO) 设备、 SCXI 信号调理模块、开关模块等。
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 （即节点）和在节点间传送数据的连线组成。程序框图即为 VI 的源代码，位于 VI 的程序框图窗口。

传统 NI-DAQ (Legacy)　较早版本的 DAQ 驱动，用于为早期 NI DAQ 设备配置数据采集、仪器控制程序。传统 NI-DAQ (Legacy) 只在某些特定情况下使用。关于何时使用传统 NI-DAQ (Legacy)，以及它所支持的设备、操作系统、程序软件和语言版本的详细列表，请参阅 *NI-DAQ Readme*。

错误列表窗口　显示 VI 中错误和警告的窗口，有时还显示修改错误的建议。

错误信息　软件或硬件存在故障，或是输入了无法接收的数据时的说明信息。

D

DAQ　*见* 数据采集 (DAQ)。

DAQ 设备　用于采集或生成数据的设备，可以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 1394 （火线）端口连接。 SCXI 模块也属于 DAQ 设备。

DAQ 助手　配置测量任务、通道和换算的图形化界面。

当前 VI　前面板、程序框图或图标编辑器处于活动状态的 VI。

定位工具　移动对象、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及说明信号相关信息的属性，如信号名称或数据采集的日期和时间。属性指定了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种项的统称，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 按规定次数执行子程序的交互式循环结构。相当于文本代码：`For i = 0 to n − 1, do...`

复选框 在对话框中的小的方形框，用于勾选或取消勾选。复选框一般用于在多个选项中进行选择。可同时选中多个复选框。

G

工具 特定的光标工具，可用于实现特定操作。

工具栏 工具栏包含各种命令按钮，可用于运行和调试 VI。

H

函数 内置- 的执行元素，相当于文本编程语言中的操作符、函数或语句。

函数选板 包含 VI、函数、程序框图结构和常量的选板。

I

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

J

即时帮助窗口 当光标移动到每一个 LabVIEW 对象上时，该窗口中将显示对象的基本信息。可显示即时帮助信息的对象包括：VI、函数、常量、结构、选板、属性、方法、事件和对话框等。

接线端 节点上用于传递数据的端口。

节点 程序执行单元。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，如平铺式和层叠式顺序结构、条件结构、 For 循环或 While 循环等。

均方根 均方根 (Root Mean Square)。

K

控件选板 包含前面板中输入控件、显示控件和修饰型对象的选板。

快捷菜单 右键单击某个对象时出现的下拉菜单。快捷菜单只作用于其所属的对象。

L

LabVIEW Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench。 LabVIEW 是一种图形化编程语言，用图标代替文本行来创建程序。

连线 节点间的数据路径。

连线工具 用于连接接线端之间数据路径的工具。

M

MAX *见* Measurement & Automation Explorer。

Measurement & Automation Explorer Windows 平台的标准 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将使用默认值。

N

NI-DAQ 所有 NI-DAQ 设备和信号调理组件的驱动程序。 NI-DAQ 是一个可从应用程序开发环境 (ADE)，如 LabVIEW 中调用的 VI 和 ANSI C 函数扩展程序库，用于配置所有 NI 测量设备，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，带有控制测量设备所需的最新 VI、函数和开发工具。NI-DAQmx 在以下方面优于早期版本的 NI-DAQ：DAQ Assistant 可配置设备的通道和测量任务，用于 LabVIEW、 LabWindows/CVI 和 Measurement Studio ； NI-DAQmx 的仿真功能无须硬件插入即可在大多数支持的设备中测试和修改程序；创建 DAQ 程序的 API 更为简洁且使用的函数和 VI 更少。

P

PXI PCI 在仪器领域的扩展 (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。前面板外观类似于真实的物理仪器 （如示波器和万用表）。
曲线	数据阵列在图形或图表上的图形表示。
驱动	用于控制硬件设备 （如 DAQ 设备）的软件。

R

任务	在 NI-DAQmx 中一个或多个通道、定时、触发等属性的集合。任务表示要执行的信号测量或信号发生任务。

S

设备	可以作为一个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。设备通常通过一些通讯网络连接到主机。*见* DAQ 设备和测量设备。
输入控件	用于以交互方式向 VI 输入数据或以编程方式向子 VI 输入数据的前面板对象，如旋纽、按钮或转盘。
属性对话框	通过控件的快捷菜单访问的对话框，可用来配置前面板显示的控件。
数据采集 (DAQ)	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子信号。 2. 生成模拟或数字电子信号。
数据类型	信息格式。 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、波形和簇等。
数据流	由可执行节点组成的编程系统，这些可执行节点只有在接收到所有必需的输入数据后才会开始运行。节点在执行时将自动生成输出数据。 LabVIEW 就是一个数据流系统。数据流经节点的动作决定了程序框图上 VI 和函数的执行顺序。
数值输入控件和显示控件	用于管理和显示数值数据的前面板对象。

T

提示框 小型黄色文本框，显示接线端名称以确定需连接的接线端。

条件接线端 While 循环的接线端，包含一个决定 VI 是否再执行下一次循环的布尔值。

通道 1. 物理通道 (Physical) —用于测量和发生模拟信号或数字信号的接线端或管脚。一个单一的物理通道可以包括多个端口，如一个差分模拟输入通道或一个八条数字线的端口。但计数器物理通道的名称是一个特例，因为该物理通道名称并不是计数器用于测量或生成数字信号的端口名称。

2. 虚拟通道 (Virtual) —包括名称、物理通道、输入终端连接、测量或发生信号类型及刻度信息在内的一组属性设置。定义 NI-DAQmx 的虚拟通道可以在任务外 （全局）或任务内 （局部）。配置虚拟通道在传统 NI-DAQ 或更早的版本中为可选操作，但对于 NI-DAQmx 中进行测量却是必不可少的。传统 NI-DAQ 在 MAX 中配置虚拟通道。而在 NI-DAQmx 中，虚拟通道既可在 MAX 中也可在程序中配置。可将通道配置作为一个任务的一部分，也可单独进行通道配置。

3. 开关通道 (Switch) —开关通道表示开关上的任意连接点。根据开关的拓扑结构，开关通道可能由一条或多条信号线组成 （通常为一条、两条或四条）。开关通道无法用来创建虚拟通道。开关通道只能在 NI-DAQmx 开关函数和 VI 中使用。

通用接口总线 GPIB。与 HP-IB 同义。通过计算机控制电子仪器的标准总线。也称 IEEE 488 总线，因为它是根据 ANSI/IEEE 488-1978、 488.1-1987 和 488.2-1992 标准进行定义的。

图标 程序框图上节点的图形化表示。

图例 图形或图表的示例，用于显示在该图形或图表上的名称和样式。

图形 一条或多条曲线的二维显示。图形成块地接收并绘制数据。

拖曳 用屏幕上的光标执行选择、移动、复制或删除对象的操作。

V

VI *见* 虚拟仪器。

VI 模板 含有常用控件的 VI，可基于模板创建多个 VI，以执行相似的功能。从**新建**对话框中访问 VI 模板。

VXI 面向仪器 （总线）的 VME 扩展。

W

While 循环	一种循环结构，重复执行某一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。下拉菜单中的项通常属于同一类。
显示控件	用于显示输出数据的前面板对象，如图形和指示灯。
项目	包括一些 LabVIEW 文件和非 LabVIEW 文件，可用于说明如何生成程序、为终端调配项目或进行配置设置。
项目浏览器窗口	创建和编辑 LabVIEW 项目的窗口。
虚拟仪器	使用 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的对象和工具的面板。

Y

仪器 I/O 助手	从 Instrument I/O Assistant Express VI 启动的附加程序，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之通讯的一套实用函数。

Z

直流	直流电。
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	通过另一层级上较高的选板向下访问到次级选板。
自动调整标尺	标尺根据标绘数值的范围进行自动调整。在图形标尺中，自动标尺调整将确定刻度的最大和最小值。
字符串	以文本形式来表示值。

索引

符号

.lvm 文件 , 3-9 , 3-12
.tdms 文件 , 3-12
.tdm 文件 , 3-12

A-D

按钮
    添加 , 3-10
    运行 , 1-4
帮助
    即时帮助窗口 , 2-2 , 2-9 , 3-2
    技术支持 , A-1
    LabVIEW 帮助 , 1-8 , 1-15 , 2-9
        搜索 , 2-3 , 2-8 , 2-9
    LabVIEW 资源 , 1-15 , 2-9
    搜索 , 2-3 , 2-8 , 2-9
保存数据
    保存数据 VI 的程序框图 （图） , 3-11
    不同文件格式 , 5-3
    当用户提示时 , 3-10 , 3-11
    到文件 , 3-9 , 3-12
本 《用户手册》行文规范 , *ix*
比较 Express VI, 3-7
编程实例 （NI 资源共享） , A-1
表格 , 2-7
    显示数据 , 2-11
菜单，自定义 , 5-4
采集
    信号 , 4-1
    仪器信息 , 4-7
采集信号 VI 的程序框图 （图） , 1-10
操作工具 , 1-7
程序框图 , 1-4 , 1-14
    从帮助中放置对象 , 2-9
    显示 , 1-5
    显示控件 , 3-12
    自定义 , 2-10
创建
    控件 , 2-4 , 2-10
    NI-DAQmx 任务 , 4-2
    图形显示控件 , 2-4
    显示控件 , 2-10
创建表格 Express VI, 2-7
从帮助中将对象放置到程序框图上 , 2-9
从动态数据转换 / 转换至动态数据 Express VI, 5-3
错误 , 2-10
    窗 , 2-6 , 2-10
    列表 , 2-6 , 2-10
    在即时帮助窗口中显示 , 2-10
错误列表窗口 , 2-6 , 2-10
DAQ Assistant Express VI, 4-2 , 4-8
DAQ 设备 , 4-2
电压，分析 , 3-6
调用基于文本编程语言的代码 , 5-3 , 5-4
调整
    前面板 , 2-6
    信号 , 1-8 , 2-3
定位工具 , 1-7
动态数据 , 5-2
    相互转换 , 5-3
断开的
    连线 , 2-6 , 2-10
    运行按钮 , 2-6
对象
    程序框图上的连线 , 1-7
    取消选定 , 1-7

E-G

Express VI, 1-15
    比较 , 3-7
    创建表格 , 2-7
    DAQ 助手 , 4-2 , 4-8
    动态数据的转换 , 5-2
    仿真信号 , 1-5
    幅值和电平测量 , 3-2 , 3-6
    公式 , 1-8
    滤波器 , 3-4
    配置对话框 , 1-15
    时间延迟 , 2-7
    输入 , 1-15
    缩放和映射 , 1-8

写入测量文件 , 3-9 , 3-12
仪器 I/O 助手 , 4-6 , 4-9
范例 VI
NI 范例查找器 , 2-9
范例 （NI 资源共享） , A-1
仿真信号 Express VI, 1-5
仿真信号，自定义 , 3-2
分析信号 , 3-6
幅值和电平测量 Express VI, 3-2
分析电压 , 3-6
更改信号类型 , 1-5
工具
操作 , 1-7
定位 , 1-7
连线 , 1-7
公式 Express VI, 1-8 , 3-4
共享库，生成 , 5-4

H-K

函数 , 5-1
合并信号 , 1-10 , 2-4
函数选板
图 , 1-8
显示所有类别 , 5-1
合并信号函数 , 1-10 , 2-4
图 , 1-11
绘制图形
DAQ 设备的数据 , 4-4
两个信号 , 1-10
即时帮助窗口 , 2-2 , 2-9 , 3-2
按钮 , 2-2 , 3-2
图 , 2-2
显示 , 2-2
显示错误信息 , 2-10
显示 Express VI 的配置 , 3-2
技术支持 , A-1
解析仪器信息 , 4-7
警告灯 VI 的程序框图 （图） , 3-8
警告灯，添加 , 3-7
控件 , 1-14 , 3-12 , 5-1
创建 , 2-4 , 2-10
从程序框图中添加 , 2-4
配置 , 1-15
数据类型 , 5-2
数值 , 5-1
向前面板添加 , 1-4
选板 , 1-4
自定义 , 1-11
控件选板 , 1-4
图 , 1-5
显示所有类别 , 5-1
空 VI, 2-1
控制
VI 编程 , 5-3
执行速度 , 2-7

L-O

LabVIEW
帮助资源 , 2-9
其它功能 , 5-1
项目 , 5-4
LabVIEW 帮助 , 1-8 , 1-15 , 2-9
搜索 , 2-3 , 2-8 , 2-9
LVM. *见* `.lvm` 文件
连线
程序框图上的对象 , 1-7
断开的 , 2-6 , 2-10
工具 , 1-7
删除 , 1-8
滤波器 Express VI, 3-5
National Instruments 技术支持和服务 , A-1
NI-DAQmx 任务 , 4-2 , 4-9
测试 , 4-3
创建 , 4-2
NI 范例查找器 , 2-9
NI 技术支持和服务 , A-1
NI 仪器驱动查找器 , 4-9
NI 仪器驱动网 , 4-6

P-S

培训及认证 （NI 资源共享） , A-1
配置
控件 , 1-15
显示控件 , 1-15
配置对话框 , 1-15
启动窗口 , 1-3 , 3-2
图 , 1-2
前面板 , 1-4 , 1-14
采集信号 VI （图） , 1-1

调整 , 2-6
警告灯 VI （图） , 3-1
控件 , 1-14 , 3-12
添加
控件 , 1-4
直观提示 , 3-7
显示 , 1-7
显示控件 , 1-14
自定义 , 2-3
驱动
仪器 , 4-6
驱动 （NI 资源共享） , A-1
取消选定对象 , 1-7
任务
测试 , 4-3
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
生成
共享库 , 5-4
应用程序 , 5-4
时间延迟 Express VI, 2-7
输出， Express VI, 1-15
数据
保存 , 3-10
当用户指示时 , 3-10
到文件 , 3-9
从 DAQ 设备绘图 , 4-4
显示
表格中 , 2-7 , 2-11
DAQ 设备 , 4-4
数据类型
动态 , 5-2
概述 , 5-3
数据流 , 1-7 , 1-10 , 1-14
输入选板 , 2-2
输入， Express VI, 1-15
属性对话框 , 1-15 , 1-16
数值输入控件 , 1-5 , 5-1
选板 , 1-5
搜索
帮助 , 2-3 , 2-8 , 2-9
范例 , 2-9
选板 , 2-5
算术与比较选板 , 1-8
缩放和映射 Express VI, 1-8
确定斜率 , 1-8

T-W

TDM。*见* .tdm 文件
添加
从程序框图中添加输入控件 , 2-4
多个信号 , 3-4
警告灯 , 3-7
前面板上的直观提示 , 3-7
输入端至 Express VI, 1-6 , 2-4 , 3-10
输入控件至前面板 , 1-4
数值显示控件 , 2-3
通道至任务 , 4-4
图形显示控件 , 2-4
信号 , 3-2
通道 , 4-2
添加至任务 , 4-4
重命名 , 4-4
通过编程控制 VI, 5-3
通信
通过网络与 LabVIEW 应用程序 , 5-3
与仪器 , 4-6
图形显示控件，创建 , 2-4
While 循环 , 2-5
VI, 1-1 , 5-1
空白 , 2-1
模板 , 1-2 , 1-3 , 1-13
通过编程控制 , 5-3
图标 , 5-2
新 , 2-1
运行 , 1-7
连续 , 2-5
在 Web 上发布 , 5-3
正在创建 , 1-1
自定义菜单 , 5-4
子 VI, 5-2
VI 模板 , 1-2 , 1-3 , 1-13
网络资源 , A-1
文本编程语言，调用代码 , 5-3 , 5-4
文档
本 《用户手册》行文规范 , *ix*
NI 资源共享 , A-1
《用户手册》简介 , *ix*

文件
保存为其它格式 , 5-3
组合 , 5-4
文件的组合 , 5-4

X-Z

系统要求 , *x*
显示
表格中的数据 , 2-7 , 2-11
DAQ 设备的数据 , 4-4
即时帮助窗口中的错误 , 2-10
图形中的信号 , 1-10
显示控件 , 1-14 , 3-12 , 5-1
创建 , 2-10
配置 , 1-15
删除 , 2-6
数据类型 , 5-2
数值 , 5-1
添加数值 , 2-3
自定义 , 1-12
相关文档 , *x*
项目 , 5-4
写入测量文件 Express VI, 3-9 , 3-10 , 3-12
保存数据 , 3-9
信号
采集 , 4-1
调整 , 1-8 , 2-3
分析 , 3-6
更改类型 , 1-5
绘制图形 , 1-10
新建对话框 , 1-3 , 1-13 , 3-2
图 , 1-3
虚拟仪器*见* VI
选板
函数 , 1-8
控件 , 1-4
LED, 3-7
输入 , 2-2
搜索 , 2-5
算术与比较 , 1-8
显示所有类别 , 5-1
执行过程控制 , 2-5 , 2-10
旋钮控件，自定义 （图） , 1-12
选取框 , 2-7
选择
对象 , 1-7
仪器 , 4-7
疑难解答 （NI 资源共享） , A-1
仪器
采集信息 , 4-7
解析信息 , 4-7
通信 , 4-6
选择 , 4-7
仪器 I/O 助手 Express VI, 4-6 , 4-9
仪器驱动 , 4-6 , 4-9
安装 , 4-9
查找 , 4-9
仪器驱动网 , 4-6
仪器驱动 （NI 资源共享） , A-1
应用程序
生成 , 5-4
通过网络通信 , 5-3
用户界面*见*前面板
运行按钮 , 1-4 , 1-7
断开的 , 2-6 , 2-10
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
正在创建
VI, 1-1
支持
技术 , A-1
指示灯，选板 , 3-7
图 , 3-7
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 , 5-4
程序框图 , 2-10
仿真信号 , 3-2
控件 , 1-11
前面板 , 2-3
显示控件 , 1-12
子 VI, 5-2
《用户手册》简介 , *ix*
《用户手册》*见*“文档”