

AWG5000 和 AWG7000 系列
任意波形发生器
快速入门用户手册



071-2483-02

Tektronix

**AWG5000 和 AWG7000 系列
任意波形发生器
快速入门用户手册**

本文档支持软件版本 4.0。

www.tektronix.com

071-2483-02

Tektronix

Copyright © Tektronix. 保留所有权利。许可软件产品由 Tektronix、其子公司或提供商所有，受国家版权法及国际条约规定的保护。

Tektronix 产品受美国和外国专利权（包括已取得的和正在申请的专利权）的保护。本文中的信息将取代所有以前出版的资料中的信息。保留更改技术规格和价格的权利。

TEKTRONIX 和 TEK 是 Tektronix, Inc. 的注册商标。

Tektronix 联系信息

Tektronix, Inc.
14150 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
USA

有关产品信息、销售、服务和技术支持：

- 在北美地区，请拨打 1-800-833-9200。
- 其他地区用户请访问 www.tektronix.com，以查找当地的联系信息。

保修

Tektronix 保证本产品自发货之日起一年内，不会出现材料和工艺方面的缺陷。如果在保修期内证实任何此类产品有缺陷，Tektronix 将自主决定，是修复有缺陷的产品（但不收取部件和人工费用）还是提供替换件以换回有缺陷的产品。Tektronix 在保修工作中使用的部件、模块和替代产品可能是新的，也可能是具同等性能的翻新件。所有更换的部件、模块和产品均归 Tektronix 所有。

为得到本保修声明承诺的服务，客户必须在保修期到期前向 Tektronix 通报缺陷，并做出适当安排以便实施维修。客户应负责将有缺陷的产品打包并运送到 Tektronix 指定的维修中心，同时预付运费。如果产品返回地是 Tektronix 维修中心所在国家/地区的某地，Tektronix 将支付向客户送返产品的费用。如果产品返回地是任何其他地点，客户将负责承担所有运费、关税、税金和其他任何费用。

本保修声明不适用于任何由于使用不当或维护保养不足所造成的缺陷、故障或损坏。Tektronix 在本保修声明下没有义务提供以下服务：a) 修理由 Tektronix 代表以外人员对产品进行安装、修理或维护所导致的损坏；b) 修理由于使用不当或与不兼容的设备连接造成的损坏；c) 修理由于使用非 Tektronix 提供的电源而造成的任何损坏或故障；d) 维修已改动或者与其他产品集成的产品（如果这种改动或集成会增加维修产品的时间或难度）。

这项与本产品有关的保修声明由 TEKTRONIX 订立，用于替代任何其他明示或默示的保证。Tektronix 及其供应商不提供任何对适销性和适用某种特殊用途的默示保证。对于违反本保修声明的情况，Tektronix 负责为客户修理或更换有缺陷产品是提供给客户的唯一和独有的补救措施。对于任何间接的、特殊的、附带的或后果性的损坏，无论 Tektronix 及其供应商是否曾被预先告知可能有此类损坏，Tektronix 及其供应商均概不负责。

[W2 - 15AUG04]

目录

常规安全概要	iii
符合性信息	v
EMC 符合性	v
安全符合性	vi
环境注意事项	vii
前言	viii
主要功能	viii
文档	ix
本手册中使用的约定	x
安装仪器	1
标准附件	1
操作要求	2
接通仪器电源	3
关闭仪器电源	3
Windows 界面指南	4
连接到网络	5
设置 GPIB/LAN	5
使用远程 PC 控制仪器	6
脱机模式	6
检查仪器	7
自校准	8
防止仪器损坏	9
选件安装	10
创建操作系统恢复光盘	11
创建恢复光盘	11
恢复仪器操作系统	11
前面板	13
后面板 (AWG7000C 系列)	14
动态转跳输入连接器 (AWG7000C 系列)	15
后面板 (AWG5000C 系列)	16
认识仪器	18
控制面板	18
锁定/解锁前面板控件	19
触摸屏界面	20
Elo Touchscreen (Elo 触摸屏) 应用程序	20
屏幕界面	21
使用任意波形发生器的基本步骤	22
运行模式	23
访问菜单和控制窗口	25
更改控制设置	26
显示/隐藏控制窗口	26
状态栏	27

设置用户首选项	28
更改 Windows 显示设置	29
运行状态控制和输出打开/关闭	31
设置输出信号	31
交织	37
数字输出 (选件 03)	39
储存和调出设置	40
文件菜单	40
保存仪器设置	41
调出仪器设置	42
默认设置	43
更改开机设置	44
导入波形数据	45
导出波形数据	50
波形显示和编辑	52
波形窗口	52
使用缩放功能	53
创建或修改波形	54
创建标准波形	55
等式编辑器	57
访问设置文件中的波形	58
更改用户定义的 波形名称	59
确认波形属性	59
编辑波形	60
数学波形	63
标准化选项	64
使用其他编辑菜单命令	64
序列	70
序列窗口	70
创建序列	72
创建子序列	74
编辑序列	75
事件跳转	77
强制转跳到	78
访问显示区域以外的序列元素	78
教程	80
创建和编辑波形	80
创建和编辑序列	82
索引	

常规安全概要

详细阅读下列安全性预防措施，以避免人身伤害，并防止损坏本产品或与本产品连接的任何产品。

为避免可能的危险，请务必按照规定使用本产品。

只有合格人员才能执行维修过程。

避免火灾或人身伤害

使用合适的电源线。 请只使用本产品专用并经所在国家/地区认证的电源线。

将产品接地。 本产品通过电源线的接地导线接地。为避免电击，必须将接地导线与大地相连。在对本产品的输入端或输出端进行连接之前，请务必将本产品正确接地。

遵守所有终端额定值。 为避免火灾或电击，请遵守产品上的所有额定值和标记。在对产品进行连接之前，请首先查阅产品手册，了解有关额定值的详细信息。

对任何终端（包括公共终端）施加的电压不要超过该终端的最大额定值。

断开电源。 电源线可以使产品断开电源。不要阻挡电源线；用户必须能随时触及电源线。

切勿开盖操作。 请勿在外盖或面板打开时运行本产品。

怀疑产品出现故障时，请勿进行操作。 如果怀疑本产品已损坏，请让合格的维修人员进行检查。

远离外露电路。 电源接通后，请勿接触外露的线路和元件。

请勿在潮湿环境下操作。

请勿在易燃易爆的环境中操作。

请保持产品表面清洁干燥。

请适当通风。 有关如何安装产品使其保持适当通风的详细信息，请参阅手册中的安装说明。

本手册中的术语

本手册中可能出现以下术语：



警告：“警告”声明指出可能会造成人身伤害或危及生命安全的情况或操作。



注意：“注意”声明指出可能对本产品或其他财产造成损坏的情况或操作。

产品上的符号和术语

产品上可能出现以下术语：

- “危险”表示当您阅读该标记时会立即发生的伤害。
- “警告”表示当您阅读该标记时不会立即发生的伤害。
- “注意”表示可能会对本产品或其他财产带来的危险。

产品上可能出现以下符号：



符合性信息

此部分列出仪器遵守的 EMC（电磁兼容性）、安全和环境标准。

EMC 符合性

EC 一致性声明 - EMC

符合 Directive 2004/108/EC 有关电磁兼容性的要求。经证明符合以下“欧洲共同体官方公报”中所列的技术规格：

EN 61326-1 2006: 测量、控制和实验室用电气设备 EMC 要求。 1 2 3

- CISPR 11:2003。放射和传导辐射，组 1，A 类
- IEC 61000-4-2:2001。静电放电抗扰性
- IEC 61000-4-2:2002。射频电磁场抗扰性
- IEC 61000-4-2:2004。电快速瞬态/突发抗扰性
- IEC 61000-4-2:2001。电源线电涌抗扰性
- IEC 61000-4-2:2003。传导射频抗扰性
- IEC 61000-4-2:2004。电压骤降和中断抗扰性

EN 61000-3-2:2006: 交流电源线谐波辐射

EN 61000-3-3:1995: 电压变化、偏移和闪烁

欧洲联系方式:

Tektronix UK, Ltd.
Western Peninsula
Western Road
Bracknell, RG12 1RF
United Kingdom (英国)

- 1 本产品仅为在非居民区内使用。在居民区内使用可能造成电磁干扰。
- 2 该设备与测试对象连接时，可能产生超过此标准要求的辐射级别。
- 3 为确保符合上面列出的 EMC 标准，应使用高质量的屏蔽接口电缆。

澳大利亚/新西兰一致性声明 - EMC

根据 ACMA，符合 Radiocommunications Act（无线电通信法）中 EMC 规定的以下标准：

- CISPR 11:2003。放射和传导发射量，组 1，A 类，依照 EN 61326-1:2006。

安全符合性

EC 一致性声明 - 低电压

经证明符合以下“欧洲共同体官方公报”中所列的技术规格：

低电压指令 2006/95/EC。

- EN 61010-1: 2001。测量控制和实验室用电气设备的安全要求。

美国国家认可的测试实验室列表

- UL 61010-1:2004，第 2 版。电气测量和测试设备的标准。

加拿大证书

- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1:2004。测量、控制和实验室用电气设备安全要求。第 1 部分。

其他一致性

- IEC 61010-1: 2001。测量、控制和实验室用电气设备安全要求。

设备类型

测试和测量设备。

安全级别

1 级 - 接地产品。

污染度说明

测量产品周围和产品内部的环境中可能出现的污染。通常认为产品的内部环境与外部环境相同。产品只应该在其规定环境中使用。

- 污染度 1。无污染或仅发生干燥、非导电性污染。这种类型的产品通常进行封装、密封或置于干净的房间中。
- 污染度 2。通常仅发生干燥、非导电性污染。偶尔会发生由凝结引起的临时传导。典型的办公室/家庭环境属于这种情况。只有当产品不在使用时，才会发生临时凝结。
- 污染度 3。传导性污染，或干燥、非传导性污染，由于凝结后者会变成传导性污染。这些场所建有遮盖设施，温度或湿度不受控制。此类区域不会受阳光、雨水或自然风的直接侵害。
- 污染度 4。通过传导性的尘埃、雨水或雪产生永久的可导性污染。户外场所通常属于这种情况。

污染度

污染度 2（按 IEC 61010-1 定义）。注意：仅适合在室内使用。

环境注意事项

本部分提供有关产品对环境影响方面的信息。

产品报废处理

回收仪器或元件时，请遵守下面的规程：

设备回收：生产本设备需要提取和使用自然资源。如果对本产品的报废处理不当，则该设备中包含的某些物质可能会对环境或人体健康有害。为避免将有害物质释放到环境中，并减少对自然资源的使用，建议采用适当的方法回收本产品，以确保大部分材料可以正确地重复使用或回收。



此符号表示该产品按照 Directives 2002/96/EC 和 2006/66/EC，符合欧盟对废旧电子和电气设备（WEEE）以及电池的要求。有关回收选项的信息，请查看 Tektronix 网站（www.tektronix.com）的 Support/Service（支持/服务）部分。

含汞通告：本产品使用含汞的液晶显示屏背光灯。出于环境考虑，其处理可能受到管制。请联络当地机构，如在美国境内，请参阅电子产品循环利用中心网页（www.eiae.org）了解处置或回收信息。

¹ 含汞通告不适用于 AWG5000C 或 AWG7000C 系列仪器。

高氯酸盐材料：此产品包含一个或多个 CR 型锂电池。按照加州规定，CR 锂电池被归类为高氯酸盐材料，需要特殊处理。详情参阅 www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate。

有害物质限制

本产品被归类为监视和控制设备，不在 2002/95/EC RoHS 指令范围之列。

前言

本手册介绍 AWG5000 和 AWG7000 系列仪器的安装和操作。本手册介绍了基本的操作和概念，有关详细信息，请参阅仪器的在线帮助。本手册适用于下列仪器：

- **AWG7000C 系列：**AWG7122C、AWG7082C
- **AWG5000 系列：**AWG5002C、AWG5012C、AWG5014C
- **AWG7000B 系列：**AWG7121B、AWG7122B、AWG7061B、AWG7062B
- **AWG5000B 系列：**AWG5012B、AWG5014B、AWG5002B、AWG5004B

主要功能

以下列表列出了 AWG5000 和 AWG7000 系列仪器的一些主要功能：

- Microsoft Windows 7 Professional 操作系统，AWG5000C 和 AWG7000C 系列
- Microsoft Windows XP Professional 操作系统，AWG5000B 和 AWG7000B 系列
- 扩展模拟输出带宽（选件 02），AWG7000B 系列
- 28 位数字数据输出（选件 03），仅 AWG5002B、AWG5012B、AWG5002C 和 AWG5012C
- 交织和扩展模拟输出带宽（选件 06），仅 AWG7122B、AWG7122C 和 AWG7082C
- 快速序列切换（选件 08），仅 AWG5000B 系列、AWG7000B 系列和 AWG7000C 系列
- 大型 10.4 英寸（264.2 毫米）高分辨率 XGA 彩色显示器
- 直观的图形用户界面，提供内置在线帮助
- 可移动硬盘驱动器
- 支持 USB 2.0 接口
- LAN（1000/100/10 Base-T）
- 触摸屏用户界面

表 i: AWG5000C 和 AWG7000C 的功能

型号	AWG7122C	AWG7082C	AWG5014C	AWG5012C	AWG5002C
最大取样速率	12 GS/s (24 GS/s 通过交织)	8 GS/s (16 GS/s 通过交织)	1.2 GS/s	600 MS/s	600 MS/s
D/A 分辨率	8 位或 10 位（可选择）		14 位		
波形长度	32.4 M		16.2 M 或 32.4 M（选件 01）		
模拟输出	2	2	4	2	2
标记输出	4	4	8	4	4
最大模拟幅度	2 V _{pp} （标准型号） 1 V _{pp} （选件 06）		4.5 V _{pp}		

表 i: AWG5000C 和 AWG7000C 的功能 (续)

型号	AWG7122C	AWG7082C	AWG5014C	AWG5012C	AWG5002C
最大幅度和模拟带宽	1 V _{pp} , 3.5 GHz (选件 06, 2 CH 模式) 1 V _{pp} , 7.5 GHz (选件 06, 1 CH 模式)		2 V _{p-p} , 250 MHz (带放大器) 0.6 V _{p-p} , 370 MHz (不带放大器)		
数字数据输出	不适用	不适用	不适用	28 位 (选件 03)	28 位 (选件 03)

表 ii: AWG5000B 和 AWG7000B 的功能

型号	AWG7121B/ AWG7122B	AWG7061B/ AWG7062B	AWG5012B/ AWG5014B	AWG5002B/ AWG5004B
最大取样速率	12 GS/s (24 GS/s 通过交织)	6 GS/s	1.2 GS/s	600 MS/s
D/A 分辨率	8 位或 10 位 (可选择)		14 位	
波形长度	32,400,000 或 64,800,000 (选件 01)		16,200,000 或 32,400,000 (选件 01)	
模拟输出	1 或 2		2 或 4	
最大模拟幅度	2 V _{pp} (标准型号) 1 V _{pp} (选件 06)		4.5 V _{pp}	
最大幅度和模拟带宽	2 V _{p-p} , 750 MHz (带放大器) 1 V _{p-p} , 3.5 GHz (不带放大器) 1 V _{p-p} , 7.5 GHz (选件 02 或 06)		2 V _{p-p} , 250 MHz (带放大器) 0.6 V _{p-p} , 370 MHz (不带放大器)	
标记输出 ¹	2 或 4		4 或 8	
数字数据输出	不适用		28 位 (选件 03)	

¹ 在 AWG7000 系列上选择 10 位 DAC 分辨率时, 标记输出被禁用。

文档

请浏览下表查找有关本产品的更多信息。

需获取的信息

使用的文档

安装和操作 (概述)

阅读《快速入门用户手册》了解有关仪器使用的一般信息。

详细的操作和用户界面帮助

从 Help (帮助) 菜单访问用户在线帮助, 可了解屏幕上的几乎所有控件和元素的信息。在线帮助包括使用仪器功能的详细说明。

程序员命令

从 Help (帮助) 菜单访问程序员在线指南。程序员指南包含远程命令的语法。

技术规格和性能验证程序

阅读技术参考文档了解技术规格和性能验证程序。这些文档位于文档 CD 中。

维修程序

阅读维修手册以便对仪器进行模块级别的维修。这些维修手册可从 Tektronix 网站 (www.tektronix.com/manuals) 获取。

本手册中使用的约定

本手册中使用了以下图标。

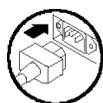
顺序步骤



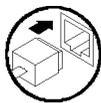
前面板电源



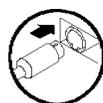
连接电源



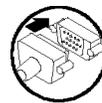
网络



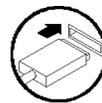
PS2



SVGA



USB



安装仪器

打开仪器包装，检查是否收到列为“标准附件”的所有物品。请访问 Tektronix 网站 (www.tektronix.com) 了解最新信息。

说明： 此仪器没有附带产品软件 CD。要重新安装产品软件，请访问 Tektronix 网站并下载适用于仪器的最新产品软件。

标准附件

附件	Tektronix 部件号
AWG5000B 和 AWG7000B 系列快速入门用户手册	
英语 (选件 L0)	071-2481-xx
日语 (选件 L5)	071-2482-xx
简体中文 (选件 L7)	071-2483-xx
繁体中文 (选件 L8)	071-2484-xx
俄语 (选件 L10)	020-2971-xx
文档 CD	063-4134-xx
用户在线帮助 (产品软件的一部分)	---
程序员在线帮助 (产品软件的一部分)	---
1 个 Windows 兼容键盘	119-7083-00
1 个 Windows 兼容鼠标	119-7054-00
用于直流输出的线组	012-1697-00
前护盖	200-4963-00
附件包	016-1441-01
50 Ω SMA 终端, 针形, 直流至 18 GHz (3 个) (仅 AWG7000 系列)	015-1022-01
电源线 - 下面一种:	
北美 (选件 A0)	161-0104-00
欧洲通用 (选件 A1)	161-0104-06
英国 (选件 A2)	161-0104-07
澳大利亚 (选件 A3)	161-0104-14
瑞士 (选件 A5)	161-0167-00
日本 (选件 A6)	161-A005-00
中国 (选件 A10)	161-0306-00
印度 (选件 A11)	161-0324-00
无电源线或交流适配器 (选件 A99)	---

操作要求



注意： 为确保正常散热，请不要在仪器两侧堆放物品。

将仪器放在手推车或工作台上，注意间距要求：

- 上方： 20 毫米（0.8 英寸）
- 左右两侧： 150 毫米（5.9 英寸）
- 底部： 20 毫米（0.8 英寸）
- 后部： 75 毫米（3 英寸）

环境要求

操作仪器之前，请确保仪器已预热 20 分钟并且符合下表中列出的环境要求。

要求	说明
温度（工作状态）	10°C 至 40°C（+50°F 至 +104°F）
相对湿度（工作状态）	在不高于 30°C（86°F）时，相对湿度为 5% 至 95% 在 30°C（86°F）以上 +40°C（104°F）以下时，相对湿度为 5% 至 45%，无冷凝，且受限于 29°C（84.2°F）的最大湿球温度
海拔高度（工作状态）	最高可达 3,000 米（约 10,000 英尺）

电源要求



警告： 为减少起火和电击风险，请确保市电电源的电压波动不超过工作电压范围的 10%。

电源电压和频率	功耗
100 VAC 至 240 VAC，47 Hz 至 63 Hz	小于 450 W（AWG7000 系列） 小于 560 W（AWG5000 系列）

清洁



警告： 为避免出现人身伤害，在执行下面任何过程之前请先关闭仪器电源并断开与线电压的连接。

按照操作情况的需要经常检查任意波形发生器。请按照下述步骤清洁仪器的外表面：

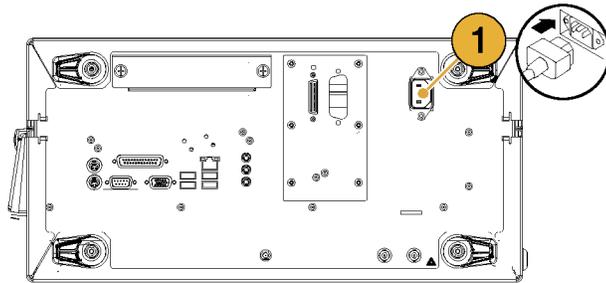
1. 用不起毛的抹布清除仪器外表的浮尘。小心避免刮擦前面板显示器。
2. 用湿的软布清洁仪器。使用 75% 异丙醇溶液作为清洁剂。



注意： 为避免损坏任意波形发生器的表面，请勿使用任何磨蚀性试剂或化学清洁试剂。

接通仪器电源

1. 将交流电源线连接到仪器的后部。



2. 使用前面板电源按钮打开仪器电源。



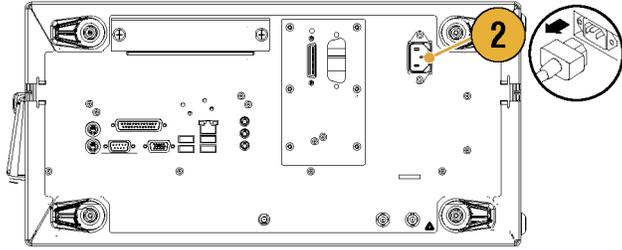
说明： 使用仪器之前，请先创建一套操作系统恢复光盘，以便进行系统备份。此仪器没有附带操作系统恢复媒体。要创建操作系统恢复光盘，请参阅相关说明。（见第11页，[创建操作系统恢复光盘](#)）

关闭仪器电源

1. 使用前面板电源按钮开始关机程序。
等待大约 30 秒让仪器关闭。



2. 要完全断开仪器的电源连接，先按上述方法关机，然后从仪器上拔掉电源线。



Windows 界面指南

由于仪器使用 Microsoft Windows 界面，因此可以随意访问 Windows 操作系统。可访问 Windows 桌面载入和运行其他基于 Windows 的应用程序，例如 Microsoft Excel、写字板和画图。

请按照这些指南操作，避免更改操作系统以免在使用仪器时出现问题或麻烦。

- 在 Control Panel（控制面板）中进行更改时要小心。避免更改任何不熟悉的控制。
- 不要删除或更改任何系统字体；这可能会影响显示质量。
- 不要更改系统的显示属性，例如桌面、外观、主题和设置。这些更改可能影响仪器和触摸屏的使用性。
- 不要更改 Windows 文件夹或 Program Files\Tektronix\AWG\System 文件夹的内容。
- 不要更改 BIOS 设置；这可能影响仪器的整体运行。

如果您认为您的 Windows 界面可能导致仪器出现问题，请联系您当地的 Tektronix 支持中心寻求帮助。

连接到网络

可以将仪器连接到网络，以进行打印、共享文件、访问 Internet 和使用其他功能。请向网络管理员进行有关咨询，然后使用标准的 Windows 实用程序来对仪器进行网络配置。要设置 GPIB 或 LAN 配置，请从 System（系统）菜单中使用 GPIB/LAN Configuration（GPIB/LAN 配置）对话框。

设置 GPIB/LAN

选择 System（系统） > GPIB/LAN Configuration（GPIB/LAN 配置）可打开 GPIB/LAN Configuration（GPIB/LAN 配置）对话框。

1. 设置仪器 GPIB 总线通信：
 - **Talk/Listen（发送/监听）** - 选择该模式即可通过外部主控计算机远程控制仪器。
 - **Off Bus（脱离总线）** - 选择该模式即可断开仪器和 GPIB 总线的连接。
2. 本仪器支持 VXI-11 服务器 (LAN)。使用任务托盘中的 VXI-11 服务器控制可启动/停止 VXI-11 服务器。
3. 同时支持 TCP/IP 协议。在此控制套接字通信的开和关。端口号固定为 4000。



快速提示

- 如果想要在开机时自动启动 VXI-11 服务器，请在 VXI-11 服务器控制中选中 Start server automatically at system power up（系统开机时自动启动服务器）复选框。
- 通过 GPIB 或 LAN 连接不能执行以下操作：
 - 编辑波形
 - 更改波形的大小或名称
 - 转换波形格式
 - 从 AWG5000 系列和 AWG7000 系列设置 (*.AWG) 文件导入波形数据
 - 导入 Tektronix DTG5000 系列文件 (*.DTG)
 - 导入 Tektronix AWG400/500/600/700 系列 SEQ 文件
 - 导出波形数据

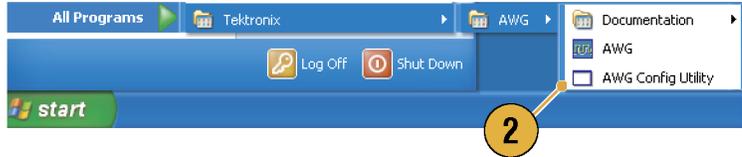
使用远程 PC 控制仪器

可使用 Windows 的“远程桌面”功能通过 LAN 控制任意波形发生器。如果您的 PC 屏幕较大，则可以方便地使用键盘和鼠标编辑波形。也可使用 PC 上安装的第三方软件创建波形并通过网络导入。

脱机模式

“脱机模式”功能可用于在 PC 上运行仪器应用程序。将应用程序安装到 PC 上；不需要仪器硬件。可创建和编辑仪器设置。所创建的设置文件可在以后应用到任意波形发生器上。

1. 请访问 Tektronix 网站 (www.tektronix.com/software) 并下载最新版本的 AWG 产品软件。按照相关说明将 AWG 应用程序安装在您的 PC 上。

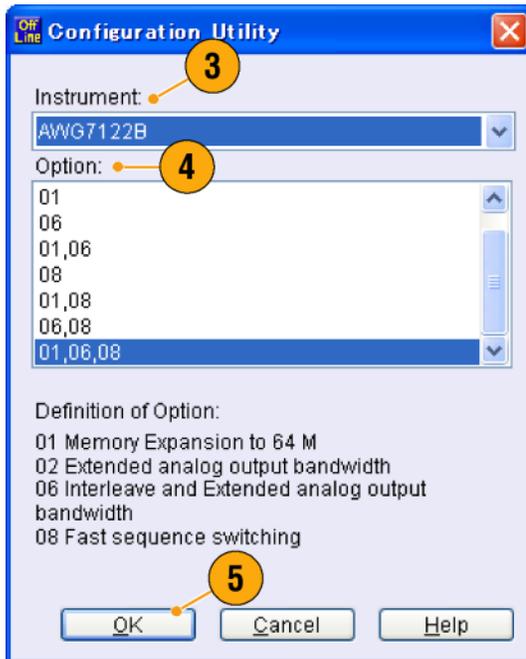


2. 在使用脱机模式之前，必须设置仪器配置。

从 Windows 的“开始”菜单中，选择**所有程序** > **Tektronix** > **AWG** > **Config Utility**。出现 Configuration Utility（配置实用工具）对话框。

3. 选择仪器类型。
4. 选择仪器选项配置。
5. 单击 OK（确定）。

从“开始”菜单中运行仪器应用程序。使用 Configuration Utility（配置实用工具）所做的设置配置将反映在应用程序中。

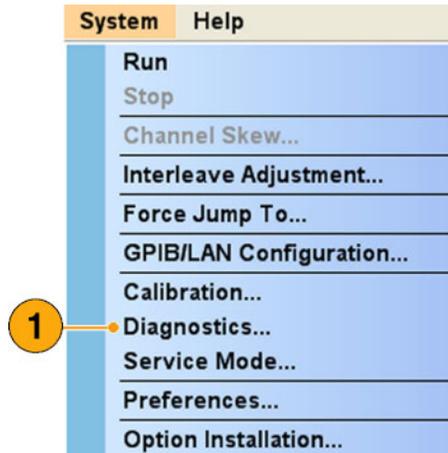


检查仪器

提供两种类型的诊断用于验证仪器的功能：

- 开机自检 - 每次打开仪器电源时，仪器自动执行内部诊断。
- 从系统菜单诊断 - 也可以使用 System（系统）菜单运行内部诊断。请使用以下步骤：

1. 从菜单栏中选择 **System（系统）**
 > **Diagnostics...（诊断...）**。
 出现 Diagnostics（诊断）对话框。



2. 确认没选中 **Loop（循环）** 框。
 如果选中 Loop（循环），则诊断会一直运行直到手动停止。
3. 如果单击 **Select All（全选）**，
 则选中所有诊断项。
 可以一起执行所有的项目，也可以仅执行所选的项目。
4. 单击 **Execute（执行）** 开始诊断。
 验证仪器是否通过所有测试。如果诊断失败，请与当地 Tektronix 维修人员联系。



自校准

自校准使用内部校准例程检查电气特性，例如模拟电平和标记电平，然后根据需要调节内部校准常数。标记电平仅在 AWG7000 系列仪器中检查。

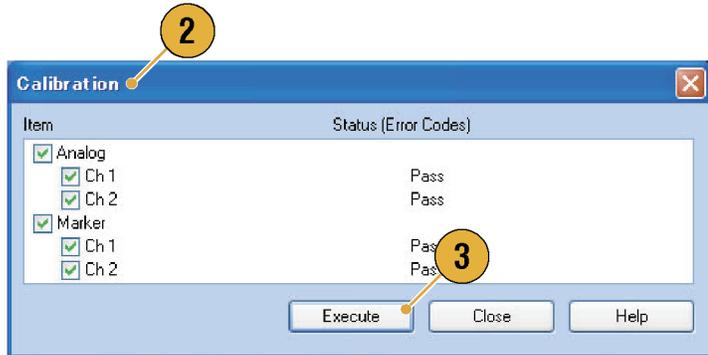
说明： 打开仪器电源，等待 20 分钟暖机时间后再执行此过程。

1. 观察前面板的 Run（运行）按钮指示灯是否熄灭，即确认没有输出信号。



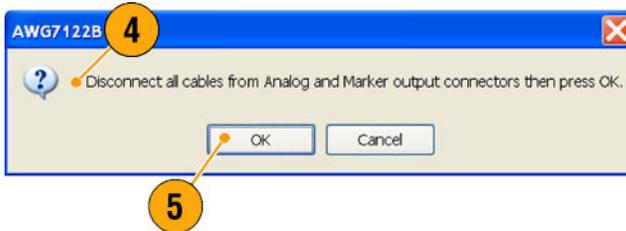
2. 要执行校准套件，从菜单栏中选择 System（系统） > Calibration...（校准...）。

出现 Calibration（校准）对话框。



3. 选择 Execute（执行）。

4. 出现弹出消息，要求从输出连接器拆掉所有电缆。



5. 拆掉电缆，然后选择 OK（确定）。等待校准完成。

对于所有校准项，Status（状态）控件应指示 Pass（通过）。否则，请联系您当地的 Tektronix 维修人员。

说明： 在仪器达到有效温度之前，自校准是无效的。（见第2页，操作要求）

说明： 如果仪器是 AWG7000 系列，请每月执行一次自校准以保持模拟和标记输出电平的准确性。否则，仪器的模拟和标记输出可能无法达到保证的性能水平。

如果仪器是 AWG5000 系列，请每年执行一次自校准以保持模拟输出电平的准确性。

防止仪器损坏

过热保护

仪器内部温度受到监控，并通过以下操作保护仪器免受过热损坏：

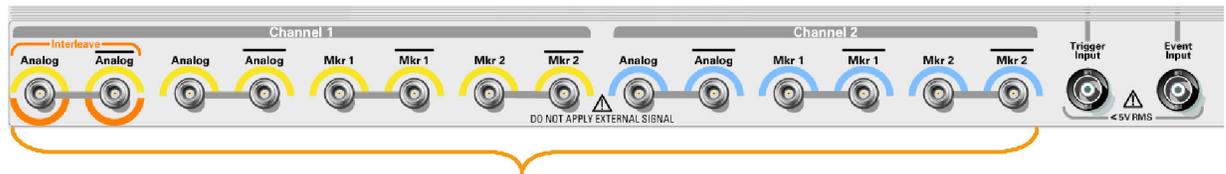
- 如果内部温度达到第一阈值水平，则出现警告信息。
- 如果温度达到第二阈值水平，则仪器将会关机。

出现出现警告信息或者仪器关机，请检查以下状况：（见第2页，*操作要求*）

- 环境温度要求是否满足。
- 所需的散热间隙是否满足。
- 仪器风扇是否正常工作。

输出连接器

任意波形发生器的前面板上同时有输入和输出连接器。不要在输出连接器上施加外部电压。



为防止损坏仪器，不要在输出连接器上施加外部电压。



注意： 连接或断开信号输出连接器上的电缆时，始终要关闭信号输出。如果在仪器信号输出为“打开”状态时连接 DUT，可能会对仪器或 DUT 造成损坏。

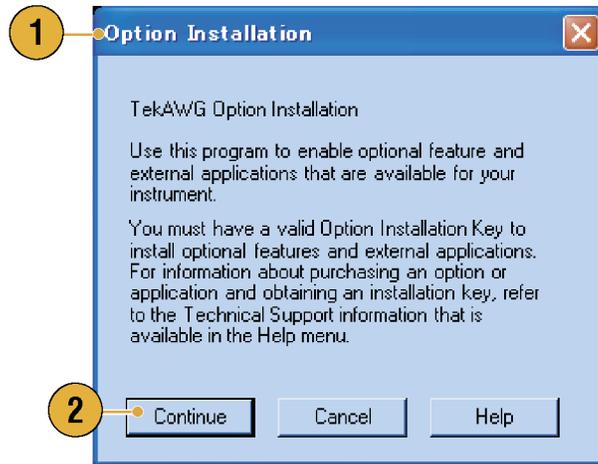
选件安装

使用 Option Installation（选件安装）对话框来启用您从 Tektronix 为仪器购买的升级。有关最新升级列表，请访问 www.tektronix.com 或联系您当地的 Tektronix 代表。

1. 选择 **System（系统） > Option Installation...（选件安装...）** 可打开 Option Installation（选件安装）对话框。

2. 单击 **Continue（继续）** 打开第二个对话框。

输入由 Tektronix 提供的 Option Installation Key（选件安装密钥），然后按照屏幕说明安装选件。



说明： 输入选件密钥后，必须重新启动仪器应用程序来激活该选件。

创建操作系统恢复光盘

此仪器没有附带操作系统恢复光盘。请按照以下步骤创建一套光盘，以便在需要时恢复操作系统。



注意： 恢复操作系统时会将硬盘驱动器重新格式化。用户数据（包括 ISO 映像）将会丢失（Acronis 恢复分区和相关数据不会受到损坏）。为避免不必要的麻烦，在尝试恢复操作系统之前，请先创建操作系统恢复光盘。

说明： 以下步骤可创建一套 Microsoft Windows 操作系统的恢复光盘。恢复操作系统后，请重新安装仪器应用程序软件。请访问 Tektronix 网站 (www.tektronix.com/software) 下载产品软件，然后按照相关说明重新安装仪器应用程序软件。

创建恢复光盘

前提条件： 您将需要：

- 带有 CD-R/W 或 DVD±R/W 驱动器以及光盘刻录软件的单独 PC。
- USB 闪存驱动器（1 GB 或更大）或局域网，用于将 ISO 映像文件从仪器传输到带光盘刻录机的 PC。
- 空白 CD-R（而不是 CD-R/W）光盘（约 6 张，确切的数量取决于备份文件的数量）。

要创建一套恢复光盘，请执行下列操作：

1. 在仪器上导航至 `C:\Tektronix\BackupImages\`。
2. 使用 USB 闪存驱动器（或通过 LAN）将所有标有 **AwgBackupN** 的文件传输到带有光盘刻录机的 PC。
3. 使用光盘刻录软件，将所有的备份 ISO 映像文件（`AwgBackup1.iso` 至 `AwgBackupN.iso`）刻录到光盘上。为每张光盘贴上标签并注明备份文件名、仪器名称、仪器序列号和日期。
4. 刻录完操作系统恢复光盘后，同时也将磁盘映像文件（*.iso）的副本放到网络位置、单独的硬盘或者光学介质上进行备份。（一旦恢复仪器操作系统，则仪器硬盘上的 ISO 映像将被删除。）
5. 按照公司既定政策存储备份光盘。

说明： 仅可在创建恢复光盘时所使用的仪器上使用恢复光盘。

恢复仪器操作系统

可从仪器硬盘驱动器上的某个文件恢复仪器操作系统，也可从这套仪器恢复光盘进行恢复。（见第11页，[创建恢复光盘](#)）



注意： 恢复操作系统时会将硬盘驱动器重新格式化。用户数据（包括 ISO 映像）将会丢失（Acronis 恢复分区和相关数据不会受到损坏）。

从恢复光盘中恢复操作系统

说明： 此步骤要求将 CD/DVD 驱动器设置为第一个引导设备（这是默认设置）。

说明： 仅可在创建恢复光盘时所使用的仪器上使用恢复光盘。

1. 将第一张恢复光盘插入仪器的 CD/DVD 驱动器中。
2. 重新启动仪器。如果 CD/DVD 驱动器是第一个引导设备，恢复软件将会自动打开。如果 CD/DVD 驱动器不是第一个引导设备，则需先将它启用为第一个引导设备，然后再从光盘执行恢复。
3. 单击 **Restore（恢复）**。
4. 在 Confirmation（确认）对话框中，单击 **Yes（是）** 恢复仪器操作系统，或者单击 **No（否）** 退出恢复过程。
5. 出现提示时，取出当前的恢复光盘并插入所要求的恢复光盘。继续操作，直到恢复过程完成。

说明： 使用恢复光盘进行恢复的过程中，在恢复过程的开始与结束时，恢复应用程序会要求您重复提供第一张和最后一张恢复光盘。恢复应用程序出现这种行为属正常现象。

6. 完成恢复过程后，取出最后一张恢复光盘，并重新启动仪器。
7. 安装 AWG 应用程序软件。如果尚未安装，请访问 Tektronix 网站下载该软件（www.tektronix.com/software）并按照相关说明在仪器上安装该软件。

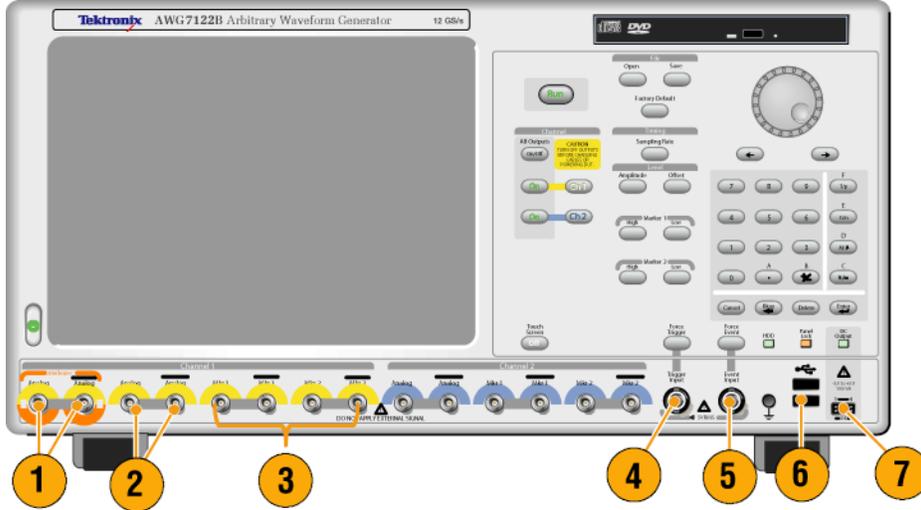
从仪器硬盘中恢复操作系统

此仪器的硬盘独立分区中包含一个操作系统恢复文件。

1. 重新启动仪器。在启动过程中，屏幕顶部将显示下列消息：
Starting Acronis Loader... press F5 for Acronis Startup Recovery Manager
2. 重复按 F5 键，直到打开 Acronis True Image Tool。从出现消息到仪器继续进行正常的仪器启动，大约需要三秒钟的时间。如果仪器未打开 Acronis 应用程序，那么关闭此仪器电源，然后再打开并重试。
3. 单击 **Restore（恢复）**。
4. 在 Confirmation（确认）对话框中，单击 **Yes（是）** 恢复仪器操作系统，或者单击 **No（否）** 退出恢复过程。恢复过程大约需要 10 分钟；具体时间取决于仪器的配置。
5. 安装 AWG 应用程序软件。如果尚未安装，请访问 Tektronix 网站下载该软件（www.tektronix.com/software）并按照相关说明在仪器上安装该软件。

前面板

下图显示了 AWG7000 系列仪器的前面板；AWG5000 系列仪器的前面板与其类似。



前面板连接器

连接器

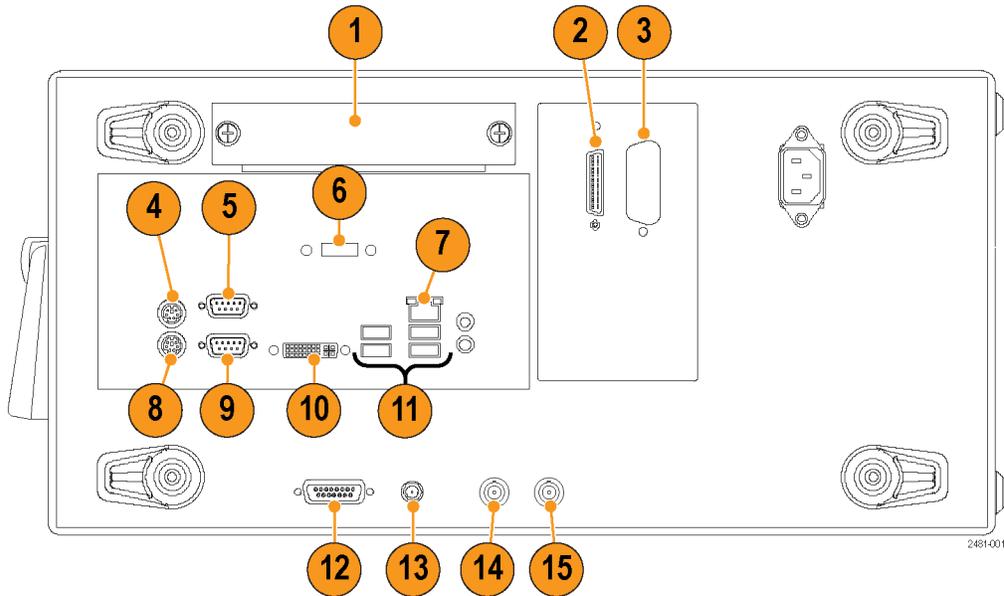
说明

1. 交织输出	交织连接器提供范围 12 GS/s 至 24 GS/s 的模拟信号（仅 AWG7000C 系列选件 06 和 AWG7122B 选件 06）。AWG7082C 选件 06 的范围是从 8 GS/s 至 16 GS/s。 连接器类型：SMA
2. 模拟输出	这些连接器提供模拟信号。 连接器类型：SMA（AWG7000 系列） 连接器类型：BNC（AWG5000 系列）
3. 标记输出	这些连接器提供标记信号。 连接器类型：SMA（AWG7000 系列） 连接器类型：BNC（AWG5000 系列）
4. 触发输入	此连接器上施加外部触发信号。 连接器类型：BNC
5. 事件输入	此连接器上施加事件信号。 连接器类型：BNC
6. USB	前面板上提供两个 USB 连接器。 连接 USB 设备。
7. 直流输出	此连接器提供四通道直流电压。 连接器类型：2.54 mm 2 x 4 针头（母型）



注意： 连接或断开信号输出连接器上的电缆时，始终要关闭信号输出。如果在仪器信号输出为“打开”状态时连接 DUT，可能会对仪器或 DUT 造成损坏。

后面板 (AWG7000C 系列)



说明： AWG7000B 系列在不同位置上有相似的连接器。

连接器

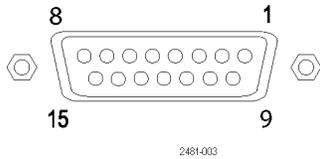
说明

1. 可移动硬盘驱动器	可移动硬盘驱动器用于保护数据。如果拆除硬盘驱动器，则仪器中不保留设置文件、波形数据等用户信息。
2. TekLink	使用 TekLink 连接器进行数据导入。
3. GPIB	使用 GPIB 连接器将仪器连接到 GPIB 控制器进行 GPIB 操作。
4. PS-2 鼠标连接器	使用 PS-2 连接器将鼠标与仪器相连。
5. COM2	使用 COM2 串口通过串口连接其他设备。
6. eSATA 端口	使用 eSATA 端口将外部 SATA 设备与仪器相连。
7. 局域网	使用 RJ-45 连接器将仪器连接到网络。
8. PS-2 键盘连接器	使用 PS-2 连接器将 PS-2 键盘与仪器相连。
9. COM1	使用 COM1 串口通过串口连接其他设备。
10. 视频	使用 DVI-I 视频端口连接监视器，用于扩展桌面操作。若要将 VGA 监视器与 DVI-I 连接器相连，请使用 VGA 到 DVI 适配器。
11. USB	使用 USB 连接器将 USB 鼠标、键盘或其他 USB 设备与仪器相连。
12. 动态转跳输入连接器	使用 15 针 DSUB 连接器实现表转跳和子序列操作过程中的快速切换。（AWG7000C 系列）

连接器	说明
13. 外部时钟输入	振荡器输入连接器 连接器类型: SMA
14. 基准时钟输入	外部基准时钟输入连接器 连接器类型: BNC
15. 10 MHz 参考输出	10 MHz 基准时钟信号输出连接器 连接器类型: BNC

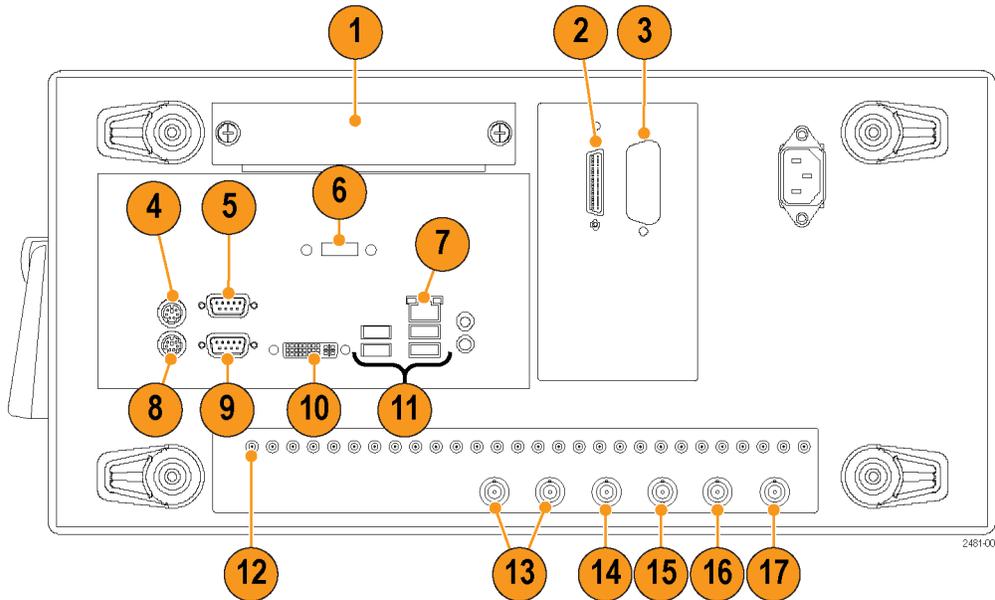
动态转跳输入连接器 (AWG7000C 系列)

AWG7000C 仪器的后面板上配有一个动态转跳输入连接器，可接受 0.0 V 到 +5.0 V（直流 + 峰值交流）的 TTL 电平信号。使用 15 针 D 型连接器将转跳输入信号连接到仪器。仪器可接受一个选通信号和八个转跳输入信号。以下示意图和表说明了该连接器的针脚连接。



针脚号	信号	方向
1	接地	
2	转跳位 0	输入
3	转跳位 1	输入
4	转跳位 2	输入
5	转跳位 3	输入
6	接地	
7	选通	输入
8	接地	
9	接地	
10	转跳位 4	输入
11	转跳位 5	输入
12	转跳位 6	输入
13	转跳位 7	输入
14	接地	
15	接地	

后面板 (AWG5000C 系列)



说明： AWG5000B 系列在不同位置上有相似的连接器。

连接器

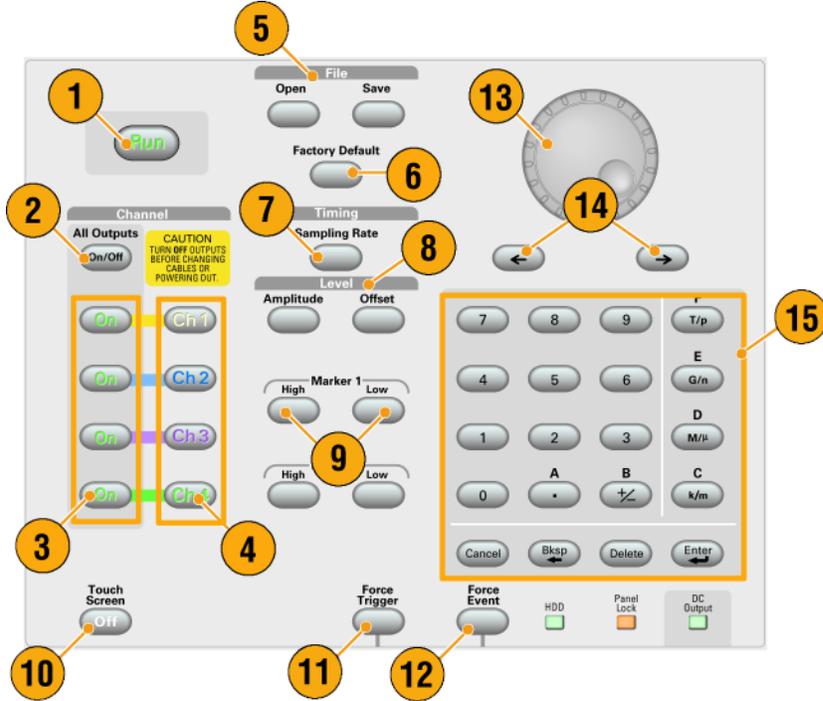
说明

1. 可移动硬盘驱动器	可移动硬盘驱动器用于保护数据。如果拆除硬盘驱动器，则仪器中不保留设置文件、波形数据等用户信息。
2. TekLink	使用 TekLink 连接器导入数据或将选件 09 TTL 事件连接到 TekLink LVDS 连接器适配器盒。
3. GPIB	使用 GPIB 连接器将仪器连接到 GPIB 控制器进行 GPIB 操作。
4. PS-2 鼠标连接器	使用 PS-2 连接器将鼠标与仪器相连。
5. COM2	使用 COM2 串口通过串口连接其他设备。
6. eSATA 端口	使用 eSATA 端口将外部 SATA 设备与仪器相连。
7. 局域网	使用 RJ-45 连接器将仪器连接到网络。
8. PS-2 键盘连接器	使用 PS-2 连接器将 PS-2 键盘与仪器相连。
9. COM1	使用 COM1 串口通过串口连接其他设备。
10. 视频	使用 DVI-I 视频端口连接监视器，用于扩展桌面操作。若要将 VGA 监视器与 DVI-I 连接器相连，请使用 VGA 到 DVI 适配器。
11. USB	使用 USB 连接器将 USB 鼠标、键盘或其他 USB 设备与仪器相连。
12. 数字数据输出	使用这些连接器输出数字数据。要启用数字数据输出，必须在 AWG5002C、AWG5012C、AWG5002B 或 AWG5012B 中安装选件 03。 连接器类型：SMB

连接器	说明
13. 附加输入	将外部信号添加到任意波形发生器的输出信号中。 连接器类型： BNC
14. 外部时钟输入	振荡器输入连接器 连接器类型： BNC
15. 振荡器输出	内部振荡器输出连接器 连接器类型： BNC
16. 基准时钟输入	外部基准时钟输入连接器 连接器类型： BNC
17. 10 MHz 参考输出	10 MHz 基准时钟信号输出连接器 连接器类型： BNC

认识仪器

控制面板



按钮/按键

说明

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. Run (运行) | Run (运行) 按钮用于启动和停止信号生成。如果正在生成信号, 则 LED 指示器会亮起。
要通过输出连接器输出信号, 必须按下前面板 All Outputs On/Off (所有输出打开/关闭) 按钮或 Channel Output On (通道输出打开/关闭) 按钮。 |
| 2. All Outputs On/Off (所有输出打开/关闭) | 如果一个或多个输出处于打开状态, 在按下 All Outputs On/Off (所有输出打开/关闭) 按钮时将会被关闭。如果如有输出都在关闭状态, 在按下 All Outputs On/Off (所有输出打开/关闭) 按钮时将会被打开。 |
| 3. Channel Output On (通道输出打开) | 这些按钮用于启用/禁用通道输出。如果输出处于“打开”状态, 则 LED 亮起。 |
| 4. Channel Selection (通道选择) | 这些按钮用于选择您要进行交互的通道。如果前面板上某个通道选择按钮被按下, 将在 Settings (设置) 窗口中激活所选通道的页面。 |
| 5. File - Open/Save (文件 - 打开/保存) | 当按下 Open (打开) 或 Save (保存) 按钮时, 会显示相应的对话框。可用此对话框载入或保存设置 (*.AWG) 文件。 |
| 6. Factory Default (厂家默认) | 此按钮按下时, 将调出指定的默认设置。(见第43页, 默认设置) |

按钮/按键	说明
7. Sampling Rate (取样速率)	按下此按钮时, 可选择 Settings (设置) 窗口中的取样速率参数。取样速率在所有通道中是共同的。
8. Level - Amplitude/Offset (电平 - 幅度/偏置)	按下这些按钮时, 将在 Settings (设置) 窗口中选择对应通道的幅度或偏置参数。 每个通道的幅度和偏置可独立设置。
9. Marker 1 and Marker 2 - High/Low (标记 1 和标记 2 - 高/低)	按下其中一个按钮时, 将在 Settings (设置) 窗口中选择对应通道的 Marker High (标记高) 或 Marker Low (标记低) 参数。每个通道的标记高或标记低可独立设置。
10. Touch Screen Off (触摸屏关闭)	当触摸屏处于打开状态时, 可使用手指或触针来控制屏幕界面。当触摸屏界面被禁用时, LED 亮起。
11. Force Trigger (强制触发)	按下此按钮时, 仪器将产生一个内部触发信号。
12. Force Event (强制事件)	按下此按钮时, 仪器将产生一个内部事件信号。
13. 通用旋钮	该旋钮用于增加或减小设定值, 或选择弹出菜单、下拉菜单或对话框中的项。顺时针转动旋钮即增加值, 逆时针转动旋钮即减小值。
14. 数字选择箭头键	数字选择箭头键用于将底线 (光标) 移到带有可编辑数字的字段。指定数字后, 可使用旋钮更改数字。
15. 数字键盘	单位前缀按钮 (T/p、G/n、M/ μ 和 k/m) 用于通过数字键盘填写输入。可按其中一个前缀按钮确定单位, 无需按回车键。如果按下频率的单位前缀按钮, 则单位被解释为 T (太)、G (吉)、M (兆) 或 k (千)。如果按下时间的按钮, 则单位被解释为 p (皮)、n (纳)、 μ (微) 或 m (毫)。



注意: 仪器的信号输出打开时, 不要将待测设备 (DUT) 连接到前面板信号输出连接器。

任意波形发生器的信号输出打开时, 不要打开或关闭 DUT。

锁定/解锁前面板控件

在通过 GPIB 或以太网远程控制任意波形发生器时, 远程用户可锁定前面板。当前面板被锁定时, 除电源开关外的所有键和按钮都被禁用。您不能使用您的鼠标或键盘。但是, 即使在前面板被锁定后也能进行 Windows 操作。

要解锁前面板控件, 请使用远程命令或按两次前面板上的 Cancel (取消) 按钮。如果退出应用程序, 则解锁状态将被清除。当您重新启动应用程序时, 前面板控件处于解锁状态。

触摸屏界面

任意波形发生器提供两种菜单选择方法：

- 前面板控件、键盘和鼠标（键盘和鼠标为标准附件）
- 前面板控件和触摸屏界面

1. 可按下前面板上的 Touch Screen（触摸屏）按钮启动或禁用触摸屏界面。



当触摸屏处于“关闭”状态时，LED 亮起。仍可通过鼠标或键盘访问屏幕菜单。

快速提示

单击桌面上的 Calibrate Touchscreen（校准触摸屏）图标以调节触摸屏。（见第20页，*Elo Touchscreen (Elo 触摸屏) 应用程序*）在以下情况下，可能需要调节触摸屏：

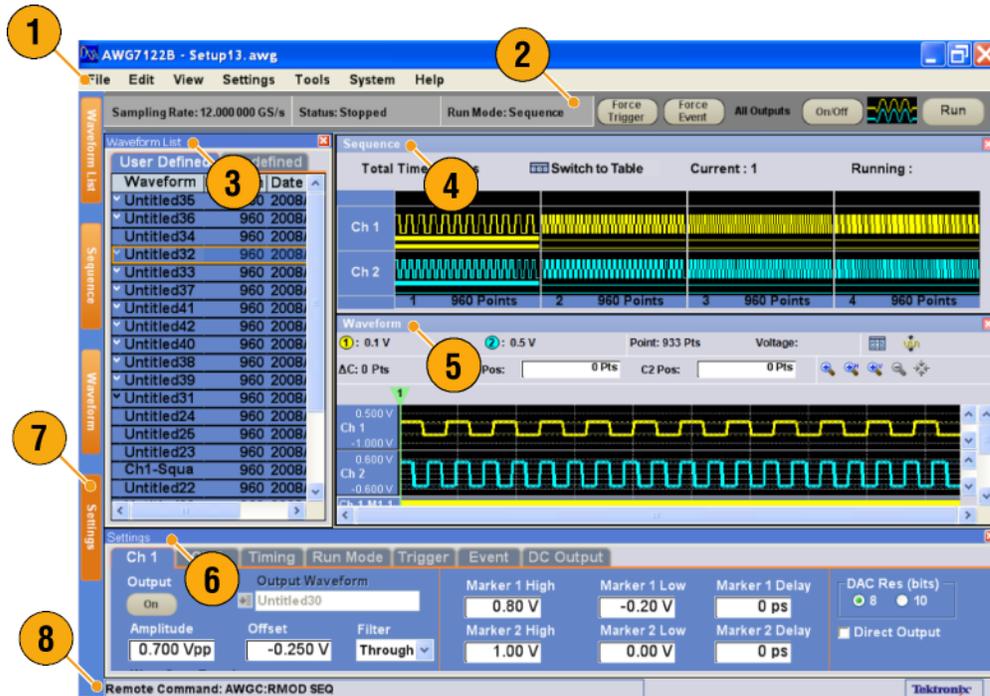
- 操作系统被恢复
- 硬盘驱动器被更换
- 触摸屏不能正确响应

Elo Touchscreen (Elo 触摸屏) 应用程序

如果触摸屏出现问题，则必须验证 Elo Touchscreen (Elo 触摸屏) 应用程序中的触摸屏选项。如果设置不同，请根据建议更改设置：

1. 从 Windows 的 Start（开始）菜单中，选择 **Control Panel**（控制面板）。
2. 双击 Control Panel（控制面板）中的 Elo Touchscreen（Elo 触摸屏）图标。
3. 选择 **Properties 1**（属性 1）选项卡，然后单击 **Advanced**（高级）按钮。
4. 在边沿加速工具下，验证 **Enable Edge Acceleration**（启用边沿加速）是否已选中。
5. 单击 **OK**（确定）。
6. 选择 **Mode**（模式）选项卡。
7. 在校准模式下，验证 **Enhanced**（增强型）是否已选中。
8. 单击 **OK**（确定），然后关闭 Control Panel（控制面板）。
9. 单击桌面上的 Calibrate Touchscreen（校准触摸屏）图标以重新校准触摸屏。

屏幕界面



屏幕元素

说明

1. 菜单栏	菜单栏提供对所有仪器功能的访问。
2. 状态栏	状态栏显示有关仪器的信息，例如取样速率、运行模式状态或输出状态。
3. 波形列表窗口	此窗口中列出用户定义的波形和预定义的波形。
4. 序列窗口	此窗口主要提供输出序列方面的信息。
5. 波形窗口	此窗口显示您在 Settings（设置）或 Sequence（序列）窗口中选择的波形。
6. 设置窗口	此窗口提供对参数设置的快速访问。
7. 窗口标记	单击这些标记可切换相应窗口的显示。
8. 远程命令栏	显示与当前仪器操作相对应的远程命令。

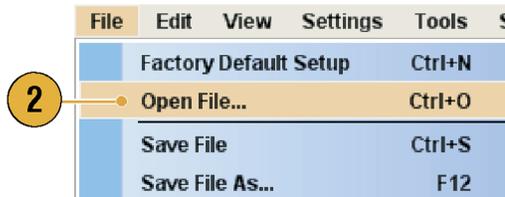
使用任意波形发生器的基本步骤

打开仪器电源后，使用应用程序中的菜单栏或使用控制窗口创建和编辑波形。（见第25页，访问菜单和控制窗口）完成以下步骤以输出波形：

1. 要新建模拟波形，请选择 **Edit**（编辑）> **Create Analog Waveform**（创建模拟波形）。所创建的波形显示在 **Waveform List**（波形列表）窗口中。



2. 要使用现有波形，请选择 **File**（文件）> **Open File...**（打开文件）打开设置文件，然后在 **Waveform List**（波形列表）窗口中选择波形。



3. 确认运行模式。在 **Settings**（设置）窗口的 **Run Mode**（运行模式）选项卡上检查是否选中所需的运行模式。

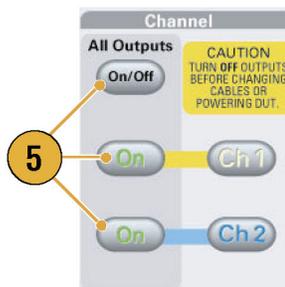


4. 要生成信号，按下前面板上的 **Run**（运行）按钮，或单击状态栏中的 **Run**（运行）按钮。



5. 使用以下方法之一将通道输出设置为“打开”：

- 前面板 **Channel Output On**（通道输出打开）按钮或 **All Outputs On/Off**（所有输出打开/关闭）按钮
- **Settings**（设置）窗口 **Ch** 页面的 **Output On**（输出打开）按钮



运行模式

任意波形发生器支持四种类型的运行模式：

连续： 输出连续波形。

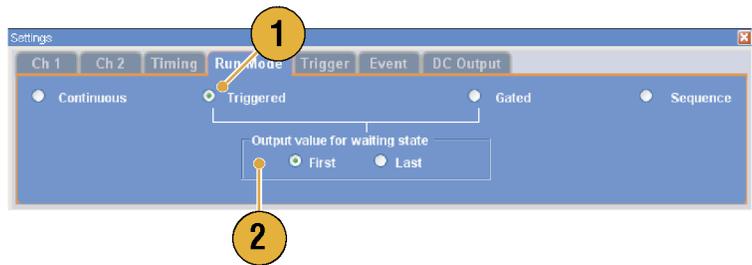
触发： 每当仪器收到一个触发信号，即输出一个波形。输出波形以后，仪器将等待下一个触发信号。

选通： 仅当宣告一个选通信号时输出一个波形。当选通信号停留在宣告状态时，输出一个连续波形。

序列： 按序列中指定的顺序可输出多个波形。

可使用 Settings（设置）窗口的 Run Mode（运行模式）页选择一种运行模式。

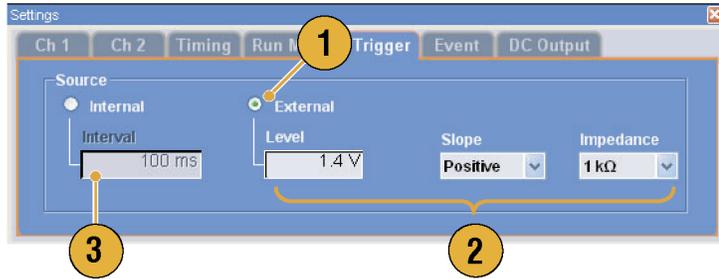
1. 选择一种运行模式。
2. 在 Triggered（触发）或 Gated（选通）模式中，当仪器处于等待触发状态时可选择输出值。
 - First（第一） - 将输出电平设为波形的第一个数值
 - Last（最后） - 将输出电平设为波形的最后一个数值



触发控制

当 Run Mode（运行模式）为“触发”、“选通”或“序列”时触发控制波形输出。使用 Settings（设置）窗口的 Trigger（触发）页面来设置触发参数。

1. 可选择 Trigger Source（触发源）（**Internal（内部）**或**External（外部）**）。默认为 External（外部）。
2. 如果选择 **External（外部）**，则可设置 Trigger Level（触发电平）、Trigger Slope（触发斜率）和 Trigger Impedance（触发阻抗）。
 - Level（电平）- 设置外部触发电平。
 - Slope（斜率）- 确定仪器是否在信号的上升边沿或下降边沿找到触发点。
 - Impedance（阻抗）- 指定外部触发阻抗（1 k Ω 或 50 Ω ）。
3. 如果选择 **Internal（内部）**，则可设置内部触发 Interval（间隔）。



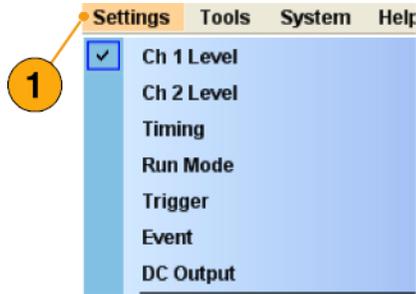
快速提示

- 触发参数控制仪器的信号输出。如果 Run Mode（运行模式）选择 Continuous（连续），则不能设置触发参数。
- 除了将信号指定为触发源以外，也可以按下前面板的 Force Trigger（强制触发）按钮来控制触发。

访问菜单和控制窗口

可以使用下列技术来访问菜单命令和控制窗口：

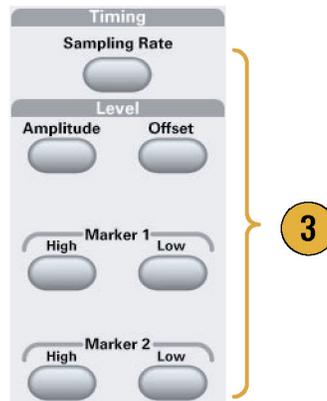
1. 从菜单栏中单击 **Settings**（设置），然后选择一个命令。
在 Settings（设置）窗口中被选中的项变为活动状态。



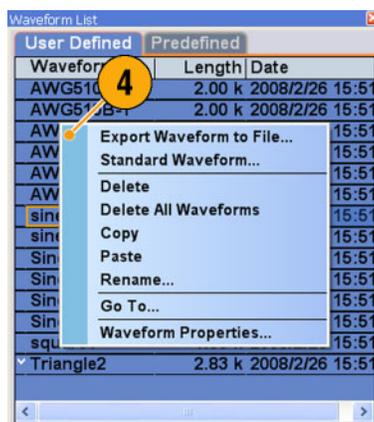
2. 要使用设置菜单的快捷方式，可使用 Settings（设置）窗口。
在 Settings（设置）窗口中单击一个选项卡（如 **Ch 1** 或 **Timing**（定时））打开相应的页面，即可选择仪器设置。



3. 从前面板上，可快速访问取样率、幅度电平、偏置电平和标记电平的参数。
如果按下其中一个按钮，在 Settings（设置）窗口中对应的参数将被选中。



4. 可右键单击来快速访问关联的菜单命令。
例如，右键单击 **Waveform List**（波形列表）窗口即可显示相关的菜单命令。



更改控制设置

在配置仪器时，可能需要设置数字参数，例如幅度电平或偏置。要在屏幕窗口中设置这些参数，请触摸或单击参数将其选中。参数被选中后，通用旋钮即被指定到该参数。

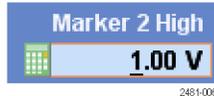
可使用通用旋钮更改参数，虽然也常用到以下方法。

- 有些参数会提供弹出式小键盘或键盘，可用于输入新值。
触摸或单击小键盘（或键盘）图标即可显示小键盘（或键盘）。



2481-005

- 触摸或单击参数将其选中。将底线移到一位数字上，然后使用数字选择箭头键更改该数字的值。

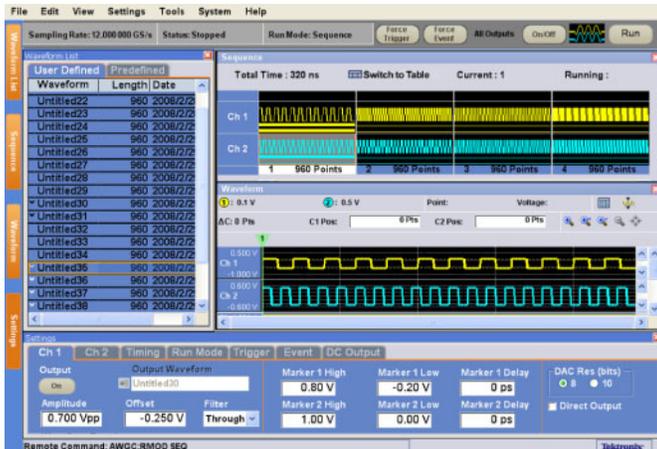


2481-005

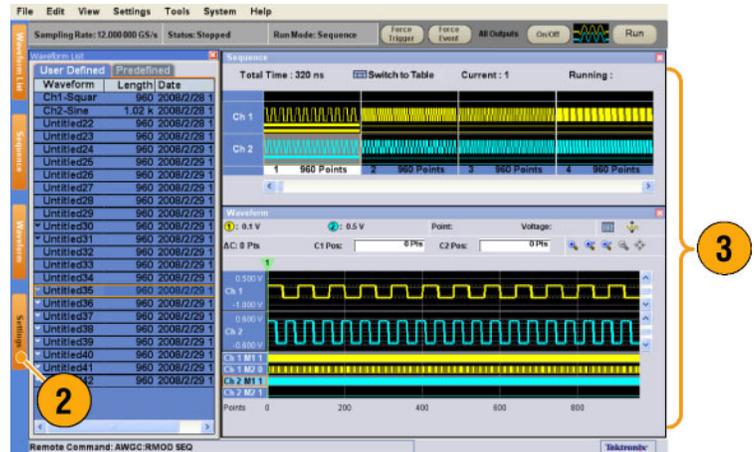
显示/隐藏控制窗口

默认情况下，任意波形发生器显示四个控制窗口。可使用窗口标记快速显示或隐藏每个窗口。

1. 默认情况下，如果运行模式为 Sequence（序列），则会显示四个窗口。



- 单击 Settings (设置) 标记。
- Settings (设置) 窗口即被隐藏。



状态栏

状态栏有两个功能。它显示仪器的状态，例如取样速率、运行状态和运行模式。它也有动作按钮，例如强制触发、强制事件、所有输出打开/关闭和运行。

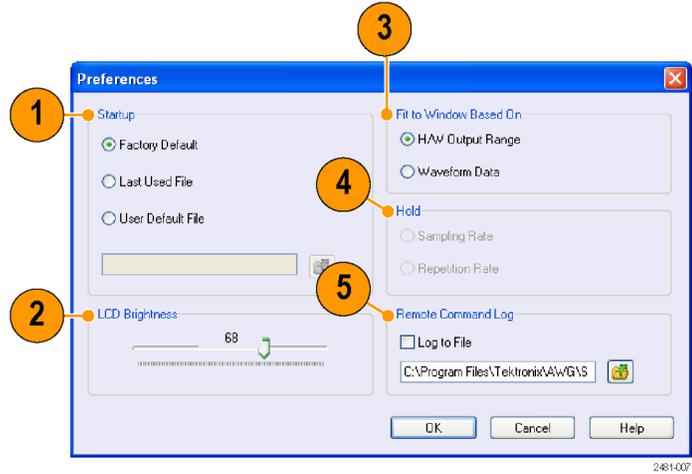


1. Sampling Rate (取样速率)	显示取样速率设置。
2. Status (运行状态)	显示仪器状态 (运行或停止)。
3. Run Mode (运行模式)	显示运行模式。
4. Force Trigger (强制触发) 按钮	与前面板上 Force Trigger (强制触发) 按钮功能相同。
5. Force Event (强制事件) 按钮	与前面板上 Force Event (强制事件) 按钮功能相同。
6. All Outputs On/Off (所有输出打开/关闭) 按钮	与前面板上 All Outputs On/Off (所有输出打开/关闭) 按钮功能相同。
7. Run (运行) 按钮	与前面板上 Run (运行) 按钮功能相同。

设置用户首选项

选择 **System (系统) > Preferences... (首选项...)** 打开 Preferences (首选项) 对话框。

1. Startup (启动) - 选择开机设置。(见第44页, *更改开机设置*)
2. LCD Brightness (LCD 亮度) - 设置 LCD 亮度。
3. Fit to Window Based On (调整到窗口基于) - 选择使用 Zoom Fit (缩放调整) 功能时的垂直刻度设置。
 - H/W Output Range (H/W 输出范围) - 垂直刻度的设置基于仪器的硬件限制。
 - Waveform Data (波形数据) - 垂直刻度的设置基于波形数据。
4. Hold (保留) - 选择有效波形长度被修改时要保留哪个参数。
 - Sampling Rate (取样速率)
 - Repetition Rate (重复速率)
5. Remote Command Log (远程命令日志) - 可记录对仪器使用的 GPIB 命令序列。

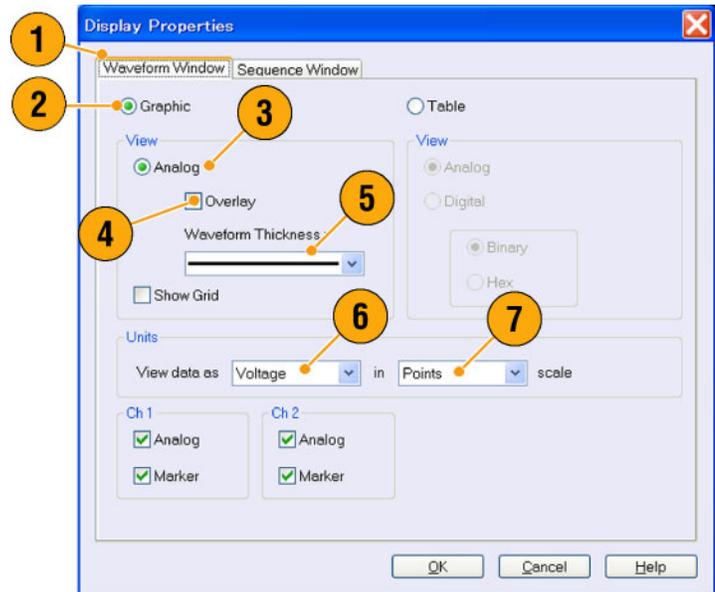


更改 Windows 显示设置

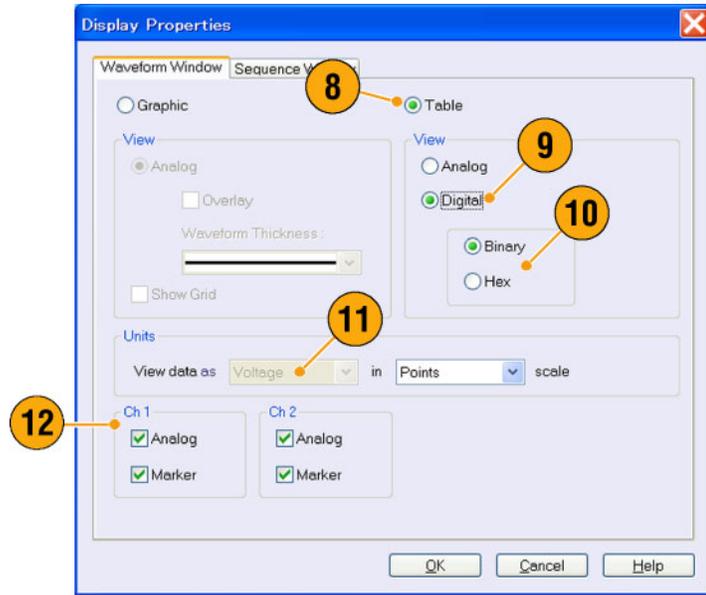
可配置任意波形发生器的波形和序列窗口的外观。

波形窗口

1. 选择 **View (视图) > Display Properties... (显示属性...)** 显示 Display Properties (显示属性) 对话框。
单击 **Waveform Window (波形窗口)** 选项卡。
2. 可选择 **Waveform (波形) 窗口** 显示格式 (**Graphic (图形)** 或 **Table (表格)**) 。
3. 此例显示的是图形显示。视图固定为模拟。可选择打开或关闭 **Overlay (叠加)** 和 **Grid (网格)** 。
4. 如果指定 **Overlay (叠加)**，则可叠加显示多个通道的模拟数据。
5. 选择波形厚度。
6. 可选择垂直单位。在 **View data as (查看数据作为)** 框内选择 **Voltage (电压)** 或 **Normalized (标准化)** 。
7. 可选择水平单位。在 **Scale (刻度)** 框中选择 **Points (点)** 或 **Time (时间)** 。

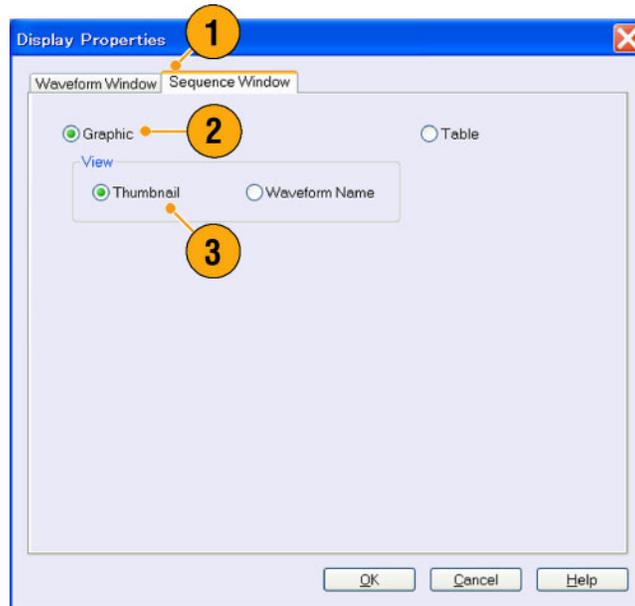


8. 单击 Table (表格) 将 波形窗口 设为表格显示。
9. 指定 Table (表格) 时, 需要选择 Analog (模拟) 或 Digital (数字)。
10. 选择 Digital (数字) 时, 可选择 Binary (二进制) 或 HEX (十六进制)。
11. 可选择垂直和水平单位。如果在 Table (表格) 显示中选择 Digital (数字), 则禁用垂直单位选择 (Voltage (电压) 或 Normalized (标准化))。
12. 在波形窗口中可选择每个通道的显示项。



序列窗口

1. 选择 View (视图) > Display Properties... (显示属性...) 显示 Display Properties (显示属性) 对话框。
单击 Sequence Window (序列窗口) 选项卡。
2. 可选择显示格式 (Graphic (图形) 或 Table (表格))。
3. 选择 Graphic (图形) 时, 则可选择 Thumbnail (缩略图) 或 Waveform Name (波形名称)。



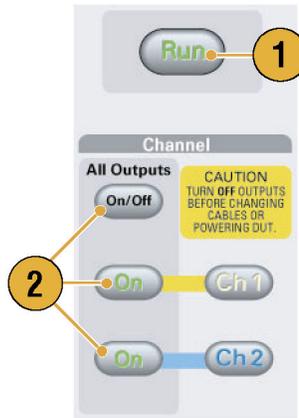
快速提示

- (仅 AWG7000 系列) 当某个通道的 DAC 分辨率设为 10 位时, 该通道的标记数据不能显示。
- 也可通过在波形或序列窗口中右键单击来访问 Display Properties (显示属性) 对话框。

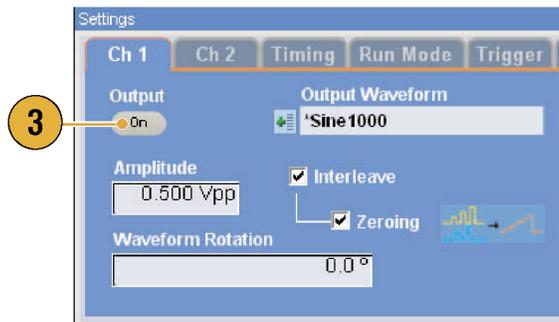
运行状态控制和输出打开/关闭

按照下面的步骤控制任意波形发生器上信号发生的开始和停止。

1. 使用前面板上的 **Run（运行）** 按钮启动和停止信号生成。
打开或关闭信号生成叫做运行状态控制。
如果正在生成信号，则 LED 指示器会亮起。
2. 要通过输出连接器输出信号，按下前面板 **All Outputs On/Off（所有输出打开/关闭）** 按钮或 **Channel Output On（通道输出打开）** 按钮。



3. 或者，可使用 **Settings（设置）** 窗口上的 **Ch n（通道）** 选项卡启用信号输出。

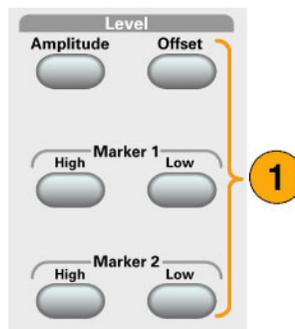


设置输出信号

模拟和标记输出

可使用前面板按钮或 **Settings（设置）** 窗口的 **Channel（通道）** 页面来设置模拟和标记输出信号参数。

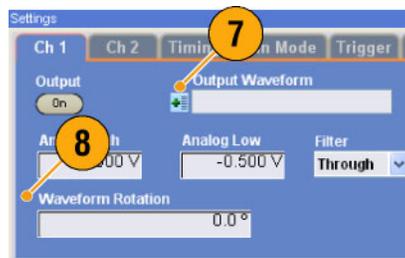
1. 使用前面板 **Level（电平）** 按钮为每个通道设置 **Amplitude（幅度）**、**Offset（偏置）** 以及 **Marker High/Low（标记高/低）**。



2. 同样，可使用 Setting（设置）窗口的 Ch n 页面来设置 Amplitude（幅度）、Offset（偏置）和 Filter（滤波）参数。
3. 可设置标记高、低和延迟参数。
4. （AWG7000 系列）当选择 10 位 DAC 分辨率时，Marker Outputs（标记输出）被禁用。
5. 选择打开或关闭 Direct Output（直接输出）。
6. （AWG5000 系列）可向每个通道模拟输出添加外部信号。



7. 当仪器处于非序列模式时，可使用 Output Waveform（输出波形）字段选择输出波形数据。单击波形列表图标显示 Waveform List（波形列表）对话框。
8. 当仪器处于非序列模式时，可为每个通道设置相移或延迟。

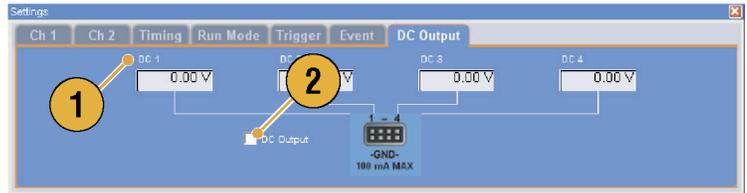


快速提示

- 每个通道都有独立的输出打开和关闭控制。当 Ch n 的输出状态设为打开时，将同时启用模拟输出和标记输出。
- 当 Direct Output（直接输出）设为打开时，滤波和偏置设置都将无效。模拟带宽设置范围将会改变。
- （AWG7000 系列）选件 02（扩展模拟输出带宽）和选件 06（交织和宽带宽直接输出）型号没有滤波、偏置和直接输出的控制设置。
- （AWG5000 系列）当 Direct Output（直接输出）设为关闭时，可使用 Add Input（附加输入）。如果选中 Direct Output（直接输出），则 Add Input（附加输入）将被禁用。
- 每个通道的 Waveform Rotation（波形旋转）可独立设置。
 - Analog Phase（模拟相位）- 可按度（°）设置。
 - Analog Delay（模拟延迟）- 可按时间或点设置。
- Waveform Rotation（波形旋转）设置不影响波形窗口的显示。

直流输出页面

1. 任意波形发生器有四线路直流输出。
每个输出的电平可独立设置。
2. 直流输出的输出状态（打开或关闭）对于所有直流输出通道都相同。



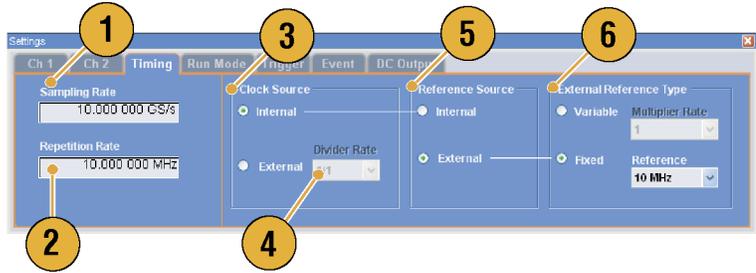
定时控制

使用 Settings（设置）窗口的 Timing（定时）页面可设置取样速率或时钟参数。

1. 设置 Sampling Rate（取样速率）。
2. 当 Run mode（运行模式）不是 Sequence（序列）时，可设置 Repetition Rate（重复速率）。
3. 可选择 Clock Source（时钟源）（**Internal（内部）** 或 **External（外部）**）。
 - 如果选择 External（外部），则使用外部振荡器输入发来的时钟信号。
 - 如果选择 Internal（内部），则时钟信号内部产生。
4. 当 Clock Source（时钟源）设为 **External（外部）** 时，可设置 Divider Rate（分频速率）。
5. 可选择 Reference Source（基准源）（**Internal（内部）** 或 **External（外部）**）。

只有 Clock Source（时钟源）设为 **Internal（内部）** 时，Reference Source（基准源）才可以选择。
6. 可选择 External Reference Type（外部基准类型）（**Variable（可变）** 或 **Fixed（固定）**）。

只有 Clock Source（时钟源）设为 **Internal（内部）** 并且 Reference Source（基准源）设为 **External（外部）** 时，此参数才能选择。



快速提示

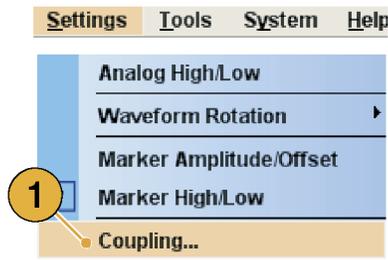
- 当选择内部时钟源并满足以下一种条件时，即可设置 Sampling Rate（取样速率）：
 - 基准源选为 **Internal（内部）**。
 - 基准源选为 **External（外部）**，外部基准类型选为 **Fixed（固定）**。
- 任意波形发生器接受 10 MHz、20 MHz 或 100 MHz 频率信号作为固定外部基准源。
- 当 Clock Source（时钟源）设为 **Internal（内部）**、Reference Source（基准源）设为 **External（外部）** 且 External Reference Type（外部时钟类型）设为 **Variable（可变）** 时，可设置 Multiplier Rate（乘法器倍率）。

通道耦合

可同时更改多个通道的参数值。这个功能叫做 Channel Coupling（通道耦合）。

1. 选择 **Settings（设置） > Coupling...（耦合...）** 打开 Coupling（耦合）对话框。

也可在 Settings（设置）窗口中的 Channel（通道）页面内右键单击，然后从弹出菜单中打开此对话框。



2. 选择一种耦合方法。

Ch 1 -> Ch 2 and Ch 3 -> Ch 4
 (Ch 1->Ch 2 和 Ch 3->Ch 4) 表示 Ch 1 和 Ch 2、Ch 3 和 Ch 4 分别耦合。

3. 选择 **Ch 1 ->Ch 2, Ch 3, Ch 4**
 (Ch 1->Ch 2、Ch 3、Ch 4) 将 Ch 1 参数与 Ch 2、Ch 3 和 Ch 4 参数耦合。



快速提示

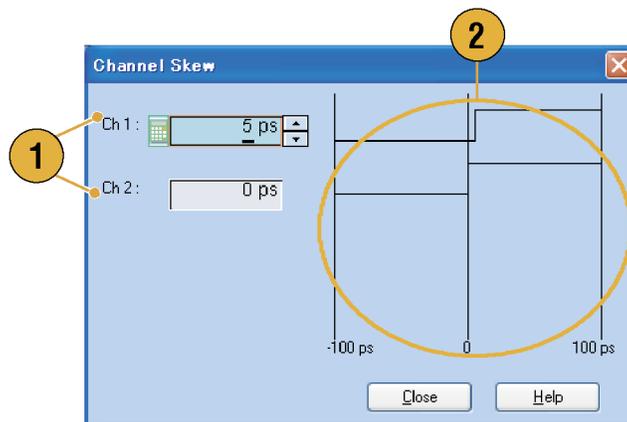
- **Ch 1→ Ch 2, Ch 3, Ch 4** (Ch 1→Ch 2、Ch 3、Ch 4) 表示 Ch 1 参数与 Ch 2、Ch 3 和 Ch 4 参数耦合。当通道耦合处于打开状态时，Ch 1 参数应用到其他三个通道的仪器硬件设置。在 Settings (设置) 窗口中的 Channel (通道) 页面不能选择通道耦合参数。被禁用的参数呈现灰色。
- 以下参数从通道耦合中排除：
 - 通道时滞
 - 输出波形
 - 序列波形
 - 外部信号附加功能
 - 波形旋转
 - 标记延迟
 - 与输出信号无关的参数，例如标记显示开/关

通道时滞调节

通道时滞调节每个通道输出的时滞（延迟）。

选择 **System (系统) > Channel Skew... (通道时滞...)** 可打开 Channel Skew (通道时滞) 对话框。

1. 可独立调节每个通道的时滞。这种调节适用于模拟输出和标记输出。
2. 调节时滞值将更新对话框的显示。

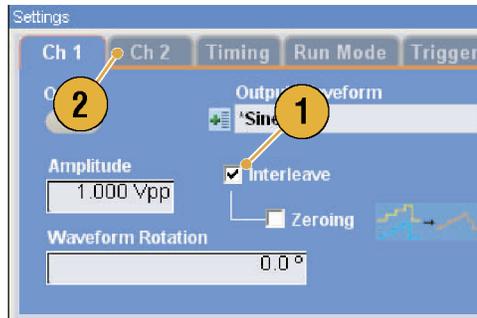


说明： 如果仪器为单通道型号，则不支持通道时滞功能。

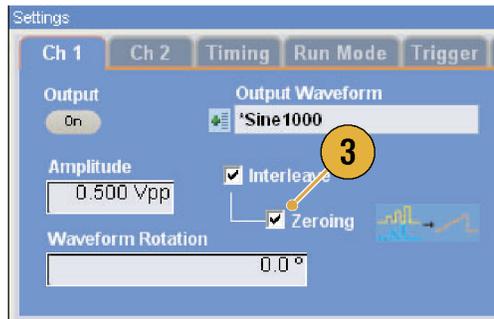
交织

AWG7000C 系列选件 06 和 AWG7122B 选件 06 提供交织功能。仪器可交织两个通道以获得更高的取样速率和更长的波形长度。

1. 要激活交织，选择 Settings（设置）窗口的 **Ch 1** 页面，选中 Interleave（交织）复选框。
2. 当交织设为打开时，Ch 2 选项卡呈现灰色。无法访问 Ch 2 参数。



3. 当交织处于打开状态时，可选择打开或关闭 Zeroing（调零）。当 Zeroing（调零）打开时带宽会更宽，但幅度范围会改变。默认情况下调零关闭。



快速提示

- 交织应用到模拟输出上。当交织打开时，将输出偶数编号的标记数据，例如 0, 0, 2, 2, 4, 4, 6, 6。
- 当输出打开时，更改交织的开关状态将会关闭输出。

下表列出了交织如何扩展最大取样速率和波形长度：

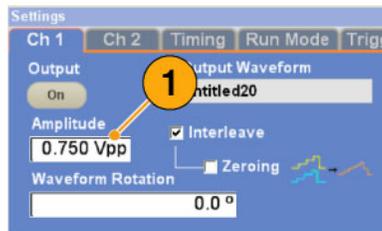
仪器类型和选件	交织	取样速率	波形长度
AWG7122C、AWG7122B (选件 01、选件 06)	打开	12 GS/s 至 24 GS/s	2 至 129,600,000 点
	关闭	10 MS/s 至 12 GS/s	1 至 64,800,000 点
AWG7082C (选件 01、选件 06)	打开	8 GS/s 至 12 GS/s	2 至 129,600,000 点
	关闭	10 MS/s 至 8 GS/s	1 至 64,800,000 点
AWG7122C、AWG7122B (选件 06)	打开	12 GS/s 至 24 GS/s	2 至 64,800,000 点
	关闭	10 MS/s 至 12 GS/s	1 至 32,400,000 点
AWG7082C (选件 06)	打开	8 GS/s 至 16 GS/s	2 至 64,800,000 点
	关闭	10 MS/s 至 8 GS/s	1 至 32,400,000 点
AWG7122C、AWG7122B (选件 01)	不可用	10 MS/s 至 12 GS/s	1 至 64,800,000 点

仪器类型和选件	交织	取样速率	波形长度
AWG7082C (选件 01)	不可用	10 MS/s 至 8 GS/s	1 至 64,800,000 点
AWG7122C、AWG7122B (标准型号)	不可用	10 MS/s 至 12 GS/s	1 至 32,400,000 点
AWG7082C (标准型号)	不可用	10 MS/s 至 8 GS/s	1 至 32,400,000 点

交织调节

交织是一种合并 Ch 1 和 Ch 2 输出，从而获得单个通道上双倍取样速率的功能。当交织设为打开时，可调节通道之间的相位及幅度的相对值。

1. 在这里例子中，Ch 1 幅度设为 0.75 V_{p-p}。使用 Settings (设置) 窗口输入 Ch 1 幅度值。



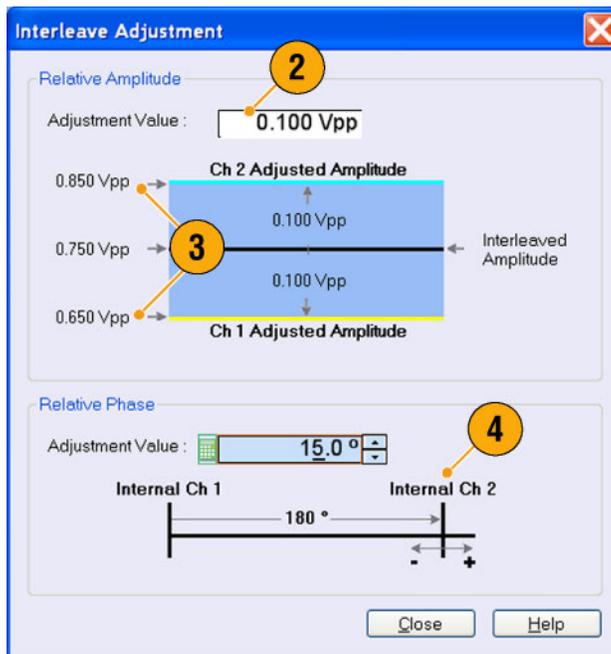
2. 选择 System (系统) > Interleave Adjustment... (交织调整...) 打开 Interleave Adjustment (交织调整) 对话框。

在此例子中输入 0.100 V_{p-p} 作为相对幅度的调整值。

3. Ch 1 和 Ch 2 幅度值都将在内部调整。参见下面的“快速提示”了解计算公式。

4. 相位调整的方法是固定 Ch 1 而改变 Ch 2。调整单位是度。设置范围如下：

- -180.0 至 +180.0 度



快速提示

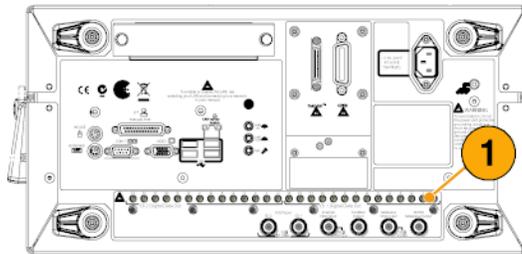
- 在幅度调整中，Ch 1 和 Ch 2 都将在内部调整。每个通道的内部幅度调整值计算如下：
 - 内部 Ch 1 幅度 = Ch 1 幅度值 - 调整值
 - 内部 Ch 2 幅度 = Ch 1 幅度值 + 调整值

说明： 可在 Ch 1 幅度设置范围内设置幅度调整值。调整值可能被限幅至最大或最小值，取决于 Ch 1 幅度设置。限幅的值将应用到仪器硬件上。

数字输出 (选件 03)

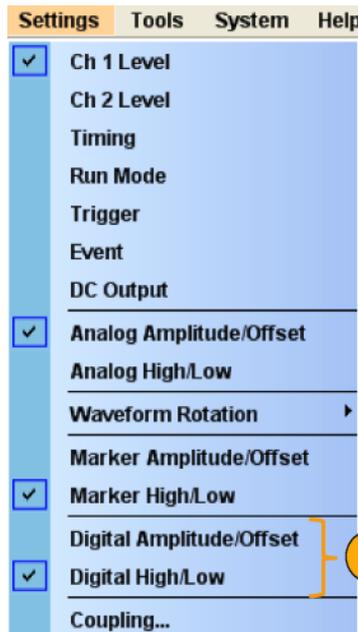
选件 03 支持在 AWG5002C、AWG5012C、AWG5002B 和 AWG5012B 仪器上进行数字数据输出。

1. 在后面板上为 Ch 1 和 Ch 2 提供了用于 14 位数字数据输出的 SMB 连接器。



2. 可如下设置输出参数：

- Digital Amplitude/Offset (数字幅度/偏置)
 - Digital High/Low (数字高/低)
- 数字输出电平固定为：
- -1.0 V 至 +2.7 V，负荷阻抗 50 Ω
 - 0.01 V 分辨率



快速提示

- 每个通道都有独立的输出打开和关闭控制。当 Ch n 的输出状态设为打开时，将同时启用模拟输出和数字输出。

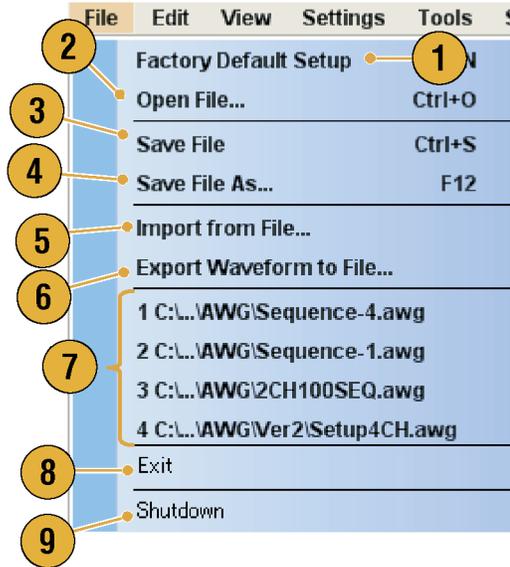
储存和调出设置

使用 File（文件）菜单可进行一些基本的文件操作，例如保存或调出仪器设置、导入或导出波形数据。也可使用 File（文件）菜单进行一些基本的 Windows 操作，例如载入最近使用的设置文件。

文件菜单

File（文件）菜单中提供以下菜单项。要完整了解每个菜单命令的说明，请参阅仪器的在线帮助系统。

1. 调出厂家默认设置。（见第43页，默认设置）
2. 打开对话框以载入仪器设置。
3. 保存（覆盖）仪器设置。
4. 用新的设置文件名称保存仪器设置。
5. 使用这些命令可导入波形数据。
6. 将波形数据导出到文件供其他应用程序使用。
7. 此处显示您最近访问的设置文件列表。
8. 应用程序关闭。
9. 应用程序关闭，然后仪器关机。



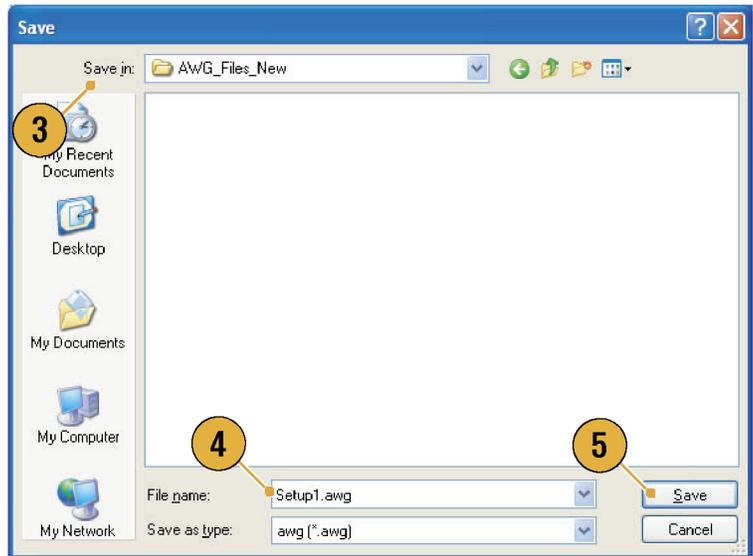
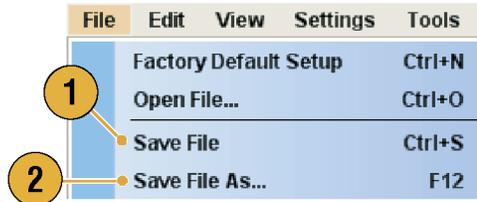
快速提示

- 在仪器运行时，也可以按下前面板上的电源按钮（On/Standby（打开/待机）开关）关闭仪器。电源按钮被按下时，将出现对话框询问您是否保存当前设置。如果选择 Yes（是），则当前的设置将被保存，然后仪器开始关机过程。

保存仪器设置

通过以下步骤保存仪器设置：

1. 选择 **File（文件） > Save File（保存文件）**，即使用更新的设置文件覆盖现有的仪器设置。
2. 要将当前设置保存为新的设置文件，请选择 **File（文件） > Save File As...（文件另存为...）**，或者按下前面板上的 **Save（保存）** 按钮。
3. 选择要保存设置的位置。
4. 键入文件名或使用默认名称。
5. 单击 **Save（保存）**。



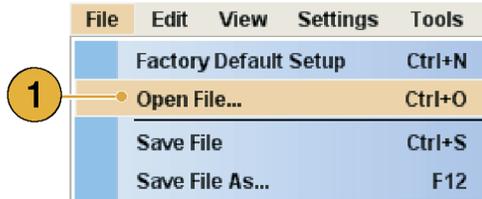
快速提示

- 如果设置文件中包含整数格式波形，则文件大小会降低。有关波形数据格式（实数或整数）的更多信息，请参阅在线帮助。
- 要在 **Waveform（波形）、Waveform List（波形列表）** 或 **Settings（设置）** 窗口中改变波形格式，可使用 **Waveform Properties（波形属性）** 对话框。（见第59页，**确认波形属性**）

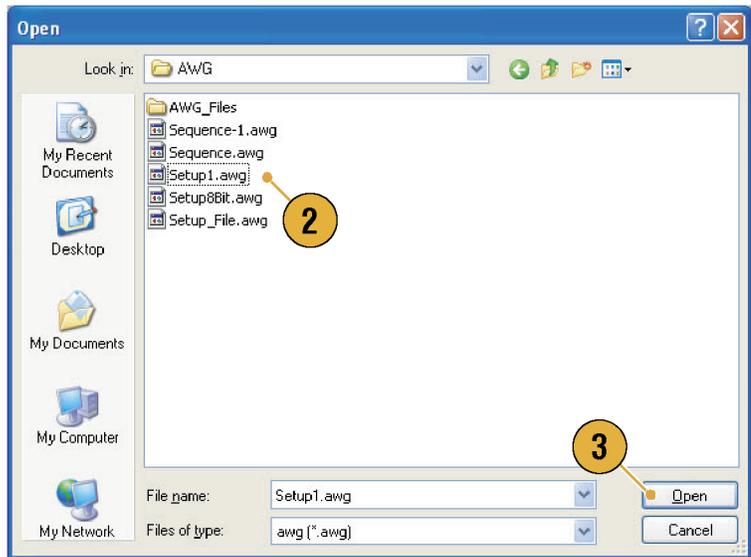
调出仪器设置

可从 File（文件）菜单或者 Windows 浏览器中调出仪器设置。

1. 选择 File（文件） > Open File...（打开文件...）打开 Open File（打开文件）对话框。



2. 选择一个设置文件。
3. 单击 Open（打开）。



快速提示

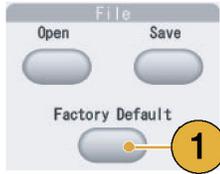
- 任意波形发生器使用的设置文件扩展名为 AWG。默认情况下，Open File（打开文件）对话框中仅显示 *.AWG 文件。
- 调出设置后，仪器将一直保留该设置，直到执行 **Save File（保存文件）** 或 **Save File As...（文件另存为...）** 为止。如果在更改仪器参数后选择 **Save File（保存文件）**，则仪器设置文件自动会被覆盖。
- 调出设置文件后，输出状态（包括直流输出）将会关闭。

说明： AWG5000系列和 AWG7000 系列的设置文件相互兼容。但是，如果仪器设置文件中的参数值超过范围，则会显示警告消息。在这种情况下，超过范围的参数值被设为默认值。

默认设置

按下前面板上的 **Factory Default**（**厂家默认**）按钮即调出厂家默认设置。

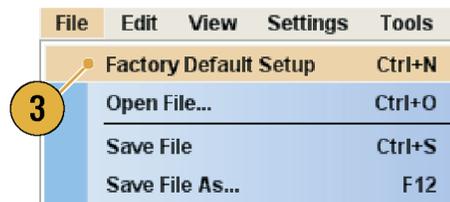
1. 要快速返回厂家默认设置，请按下前面板上的 **Factory Default**（**厂家默认**）按钮。



2. 如果仪器设备被修改，则出现确认对话框。



3. 也可以从 **File**（**文件**）菜单中调出厂家默认设置。



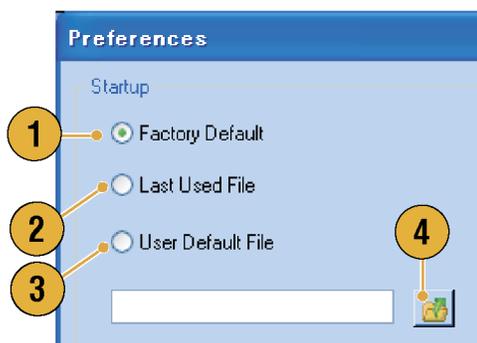
更改开机设置

可以选择要在仪器开机时恢复的仪器设置。

选择 **System (系统) > Preferences... (首选项...)** 显示 Preferences (首选项) 对话框。可从以下位置选择开机设置：

1. **Factory Default (厂家默认)** - 当仪器开机时总是恢复厂家默认设置。
2. **Last Used File (上次使用的文件)** - 恢复上次保存或调用的设置。
3. **User Default File (用户默认文件)** - 仪器开机时总是恢复一个指定的设置文件。
4. 单击显示选择设置文件对话框的图标。

当选择 **User Default File (用户默认文件)** 时，此图标即被启用。



导入波形数据

数据导入功能允许使用在任意波形发生器以外创建的波形数据。可导入数据来创建新波形或更换现有波形数据。

任意波形发生器支持以下文件格式：

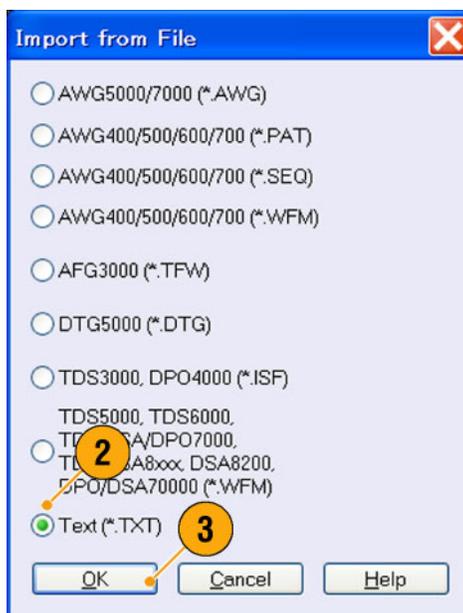
- Tektronix AWG5000 系列或 AWG7000 系列创建的 *.AWG 文件。
- Tektronix 任意波形发生器（例如 AWG400/500/600/700 系列）创建的以下文件格式：
 - *.PAT
 - *.SEQ
 - *.WFM
- 由 Tektronix AFG3000 系列任意波形/函数发生器创建的 *.TFW 文件
- 由 Tektronix DTG5000 系列数据定时发生器创建的 *.DTG 文件
- 由 Tektronix TDS/DPO 系列示波器创建的 *.WFM 或 *.ISF 文件
- 文本文件 (*.TXT)

有关文件导入的更多信息，请参阅在线帮助系统。

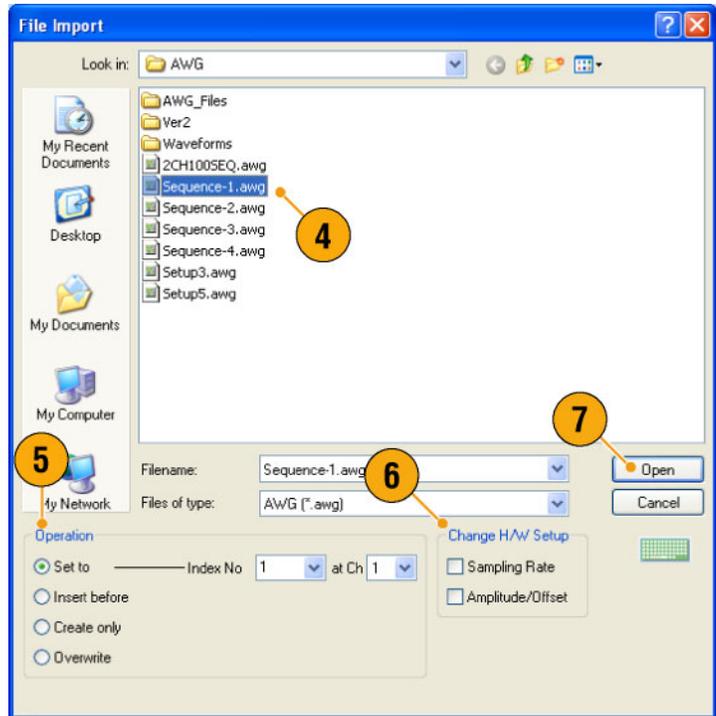
1. 选择 **File (文件) > Import from File...** (从文件导入...) 显示 Import from File (从文件导入) 对话框。



2. 选择要导入的文件格式。
3. 单击 **OK (确定)**。显示 File Import (文件导入) 对话框，如步骤 4 中所示。



4. 选择要导入的文件。
5. 在 Operation (操作) 面板内选择一种导入动作。
 - **Set to (设定为)** - 选择通道和索引号。导入的波形数据将被分配到指定的位置。
 - **Insert before (在前面插入)** - 导入的波形数据将插入序列中指定单元的前面。当运行模式为非序列时，此参数被禁用。
 - **Create Only (仅创建)** - 导入的波形将被添加到 Waveform List (波形列表) 窗口。
 - **Overwrite (覆盖)** - 指定的现有波形数据将被覆盖。



6. 如果导入的波形数据包含取样速率、幅度或偏置方面的信息，则可选择是否使用 Change H/W Setup (更改硬件设置) 载入该信息。

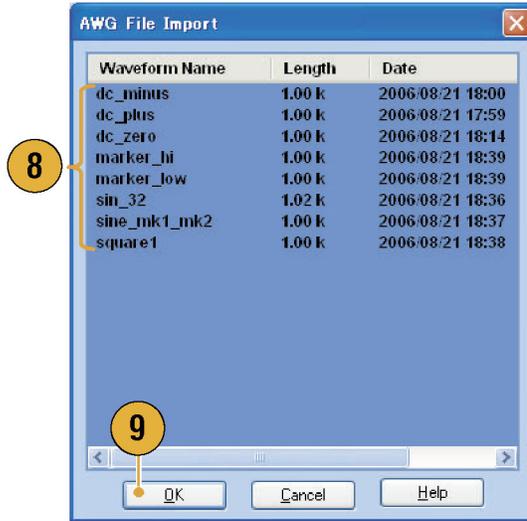
例如，如果选中 Sampling Rate (取样速率) 复选框，则将修改取样速率以复现与导入数据同样的信号。

7. 单击 Open (打开)。

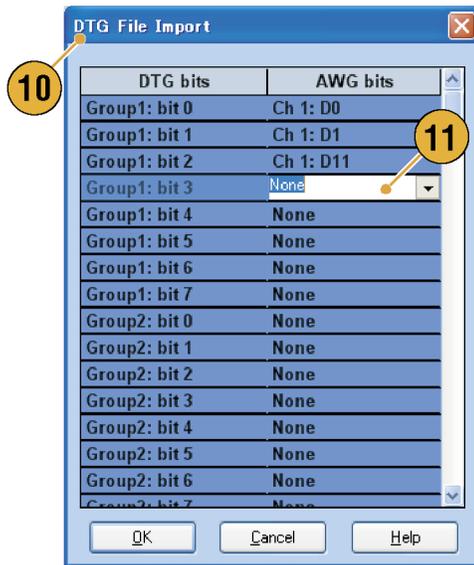
当导入文件格式为 *.AWG、*.DTG 或 *.TXT，则显示一个相应的对话框。

当导入文件格式不是 *.AWG、*.DTG 或 *.TXT，所选文件将被导入，波形名称将在 Waveform List (波形列表) 窗口中列出。

8. 如果文件格式为 Tektronix AWG5000 系列或 AWG7000 系列，则显示 AWG File Import (AWG 文件导入) 对话框。选择要导入的波形。
9. 单击 **OK (确定)**。所选波形将被导入。
可以选择多个波形。



10. 如果文件格式为 Tektronix DTG5000 系列，则显示 DTG File Import (DTG 文件导入) 对话框。
11. 将导入的 DTG5000 系列块数据 (DTG 位) 中的每一位分配到 AWG 位。

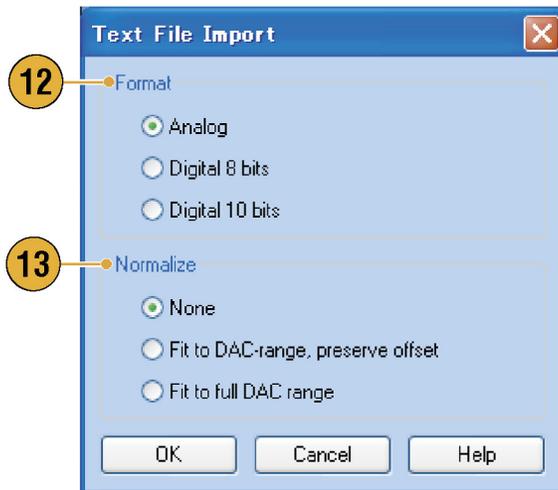


12. 如果选择文本文件格式，则出现 Text File Import (文本文件导入) 对话框。使用 Format (格式) 面板选择文件格式。

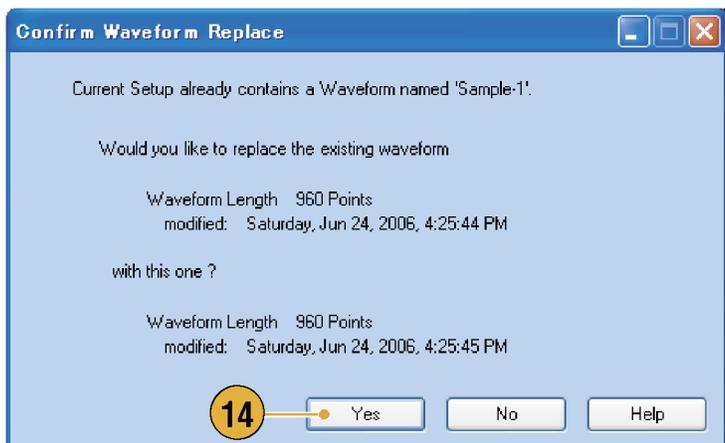
如果要为 DAC 指定每个位，则选择 **Digital (数字)**。如果仪器为 AWG5000 系列，则数字格式固定为 14 位。

13. 使用 Normalize (标准化) 面板选择标准化选项。

- **None (无)** - 波形数据不被标准化。
- **Fit to DAC Range, Preserve Offset (适合 DAC 范围, 保留偏置)** - 波形数据相对于 0 (零) 进行调整。
- **Fit to full DAC range (合适完整 DAC 范围)** - 在标准化后的值中最小值设为 -1.0, 最大值设为 +1.0。



14. 当执行导入操作时如果存在同名波形，则显示此对话框。如果要替换波形，则选择 **Yes (是)** 或 **Yes to All (全是)**。



快速提示

- 创建新波形时，导入文件的名称将为所创建波形的名称。
- 执行文件导入功能后，现有波形变为与导入文件同样的长度。

导出波形数据

任意波形发生器可将波形数据导出到文本文件，供其他仪器使用。也可选择模式文件或波形文件用于 AWG400/500/600/700 系列仪器。

1. 选择要导出的波形数据。可从 Waveform List（波形列表）窗口中选择波形。

2. 右键单击显示弹出菜单。选择 **Export Waveform to File...**（将波形导出到文件...）打开对话框。

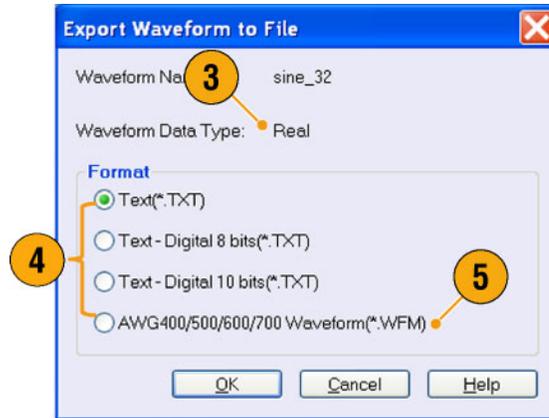
也可以在序列或波形窗口内右键单击，选择 **Export Waveform to File**（将波形导出到文件）对话框。



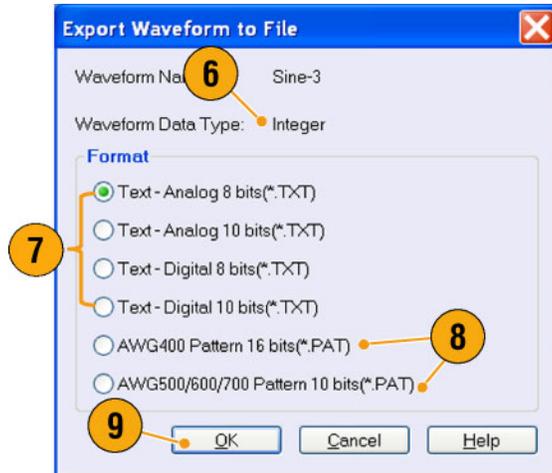
3. 这是在 AWG7000 系列仪器中导出实数格式波形时的对话框示例。

4. 选择一种文件格式。

5. 可将实数格式波形导出到 *.WFM 文件用于 AWG400/500/600/700 系列格式。



6. 这是在 AWG7000 系列仪器中导出整数格式波形时的对话框示例。
7. 选择 *.TXT 格式时，可选择 Analog（模拟）或 Digital（数字）。如果要为 DAC 指定每个位，则选择 **Digital（数字）**。
8. 可将整数格式波形导出到 *.PAT 文件用于 AWG400/500/600/700 系列格式。
9. 单击 **OK（确定）**。显示 Export（导出）对话框，如步骤 10 中所示。



10. 在 Save in（保存于）框内选择保存波形数据的位置。
11. 显示在 Waveform List（波形列表）窗口中选择的波形名称。
12. 单击 **Save（保存）**。可将所选的波形数据导出为指定的文件格式。



快速提示

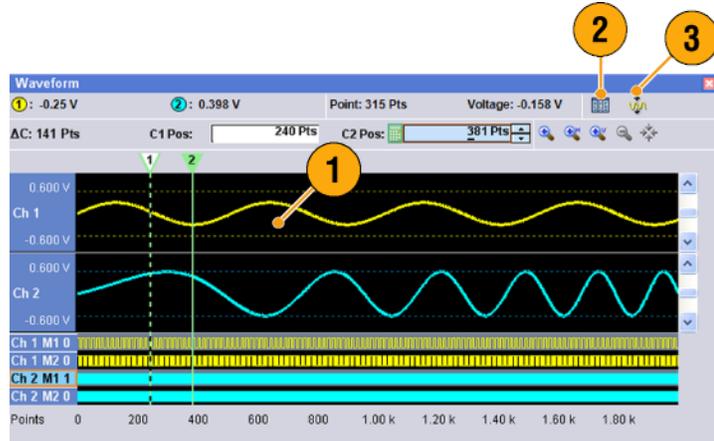
- 模拟数据导出为标准化的值。
- 在导出整数波形时可选择 DAC 分辨率。所选的 DAC 分辨率用于将整数数据转换为标准化值。
- 要更改波形格式（实数或整数），请使用 Waveform Properties（波形属性）对话框。（见第59页，*确认波形属性*）

波形显示和编辑

波形窗口

可使用 Waveform（波形）窗口编辑 Waveform List（波形列表）窗口中列出的新创建波形或用户定义的波形。在 Waveform（波形）窗口显示 Sequence（序列）窗口中所选择的元素，或者 Settings（设置）窗口的 Ch n 页面中所选择的波形。

1. 这是图形显示格式的示例。显示 Ch 1 和 Ch 2 的模拟数据和标记。
2. 单击此图标可切换图形显示和表格显示。
3. 单击此图标（垂直最佳适合）可调整模拟通道高度，使所有元素都包含在 Waveform（波形）窗口中。



4. 这是表格显示格式的示例。
可在 Table（表格）显示中选择 Analog（模拟）或 Digital（数字）。此示例为二进制格式的数字显示。

Points	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	M1	M2	D7	D6
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
2	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
3	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
4	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
5	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0
6	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
7	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
8	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0
9	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
10	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0
11	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
12	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
13	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
14	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0

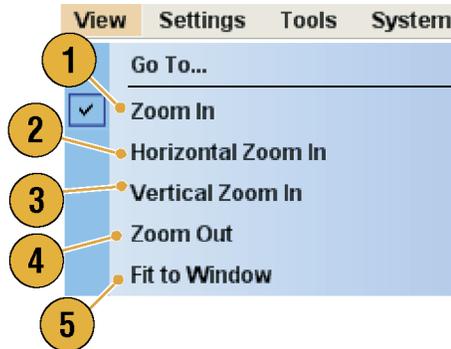
快速提示

- 可以仅从模拟数据、仅从标记数据、或从模拟及标记数据选择 Waveform（波形）窗口中显示的项。
- 要从 Waveform（波形）窗口中删除波形数据，请从菜单栏中选择 **Edit（编辑） > Clear（清除）**。
- 可使用 **Display Properties（显示属性）** 对话框选择垂直和水平单位。（见第29页，[更改 Windows 显示设置](#)）
- 要从 Waveform List（波形列表）窗口中设置一个波形，请选择波形并将其拖放到 Waveform（波形）窗口内。

使用缩放功能

当需要临时查看波形的细节时，可使用缩放。要放大波形，从 View（视图）菜单中选择 Zoom（缩放）命令，或者使用 Zoom（缩放）图标。选择如下：

1. **Zoom In（放大）** - 使用 **Zoom In（放大）** 可同时水平和垂直放大波形。
2. **Horizontal Zoom In（水平放大）** - 使用 **Horizontal Zoom In（水平放大）** 可水平放大波形。
3. **Vertical Zoom In（垂直放大）** - 使用 **Vertical Zoom In（垂直放大）** 可垂直放大波形。
垂直缩放时，可选择垂直比例定义。使用 Preferences（首选项）对话框。（见第28页，*设置用户首选项*）
4. **Zoom Out（缩小）** - 使用 **Zoom Out（缩小）** 可返回上一个缩放因子。只有波形被放大后才可以使使用 **Zoom Out（缩小）**。
5. **Fit to Window（调整到窗口）** - 使用 **Fit to Window（调整到窗口）** 可在窗口中调整波形，将其恢复到首次放大之前的状态。只有在波形被放大后才能使用 **Fit to Window（调整到窗口）** 功能。



6. 设置缩放显示的最快方式是使用 Waveform（波形）窗口上的缩放图标。

选择其中一个缩放图标，然后单击并拖过波形部分创建一个缩放框，或者仅单击波形内的某个点。



创建或修改波形

使用 Edit (编辑) 菜单可创建新波形或修改现有波形。

- 使用 **Undo (撤销)** 可取消上个过程，而使用 **Redo (重复)** 可重复上个过程。
撤销不适用于光标定位、缩放和滚动功能。
- 使用 **Create Analog Waveform (创建模拟波形)** 或 **Create Digital Pattern (创建数字模式)** 可打开对话框以创建波形或数字模式。
- 使用 **Equation Editor (等式编辑器)** 可打开等式编辑器来创建等式，以便创建复杂的波形。
- 使用基本的编辑控制对波形进行剪切、复制、粘贴和删除。
在序列或子序列中，**Cut (剪切)**、**Copy (复制)** 或 **Delete (删除)** 将产生立即操作。
- 使用 **Delete All Waveforms (删除全部波形)** 可删除设置文件中全部的用户定义波形。
- 使用 **Clear (清除)** 可删除 Sequence (序列) 窗口中所选元素的内容。 剩余的元素不会移动。
在 Waveform (波形) 窗口中，**Clear (清除)** 将删除所选的波形数据。

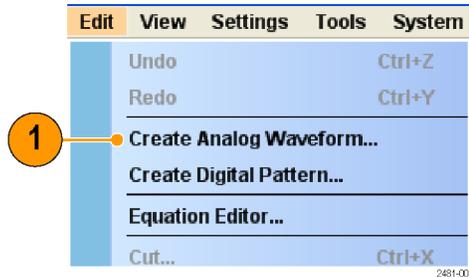
Edit	View	Settings	Tools	System
Undo				Ctrl+Z
Redo				Ctrl+Y
Create Analog Waveform...				
Create Digital Pattern...				
Equation Editor...				
Cut				Ctrl+X
Copy				Ctrl+C
Paste				Ctrl+V
Paste-Insert				
Paste-Replace				
Insert Waveform...				
Set Waveform...				
Clear				
Delete				Del
Delete All Waveforms				
Rename...				
Sequence Control Parameters...				
Insert Subsequence...				
Set Subsequence...				
Edit Subsequence				
Name Subsequence...				
Delete All Subsequences				
Modify Pattern				
Invert...				
Shift/Rotate...				
Scale...				
Offset...				
Waveform Properties...				

2481-008

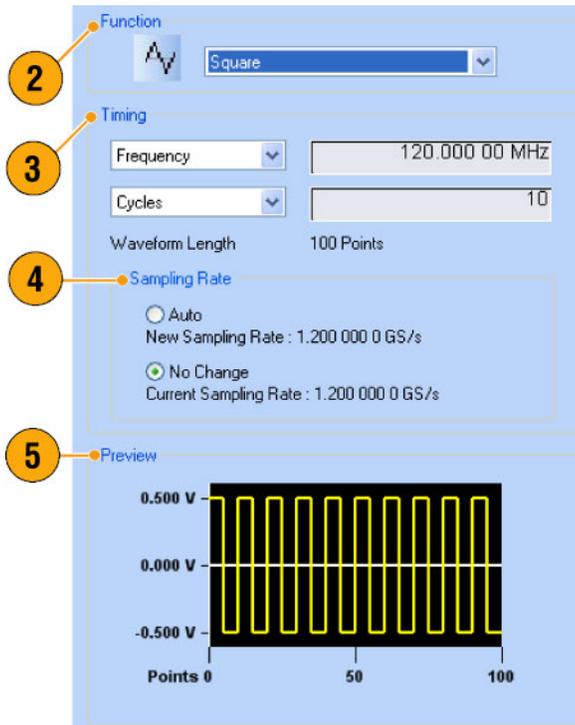
创建标准波形

可以使用 Create Analog Waveform（创建模拟波形）对话框新建波形。

1. 选择 **Edit（编辑） > Create Analog Waveform（创建模拟波形）** 打开 Create Analog Waveform（创建模拟波形）对话框。



2. 使用 **Function（函数）** 选择一个波形类型。可从 Sine（正弦）、Triangle（三角波）、Square（方波）、Ramp（锯齿波）、Gaussian Noise（高斯噪声）和 DC（直流）中选择一种波形。



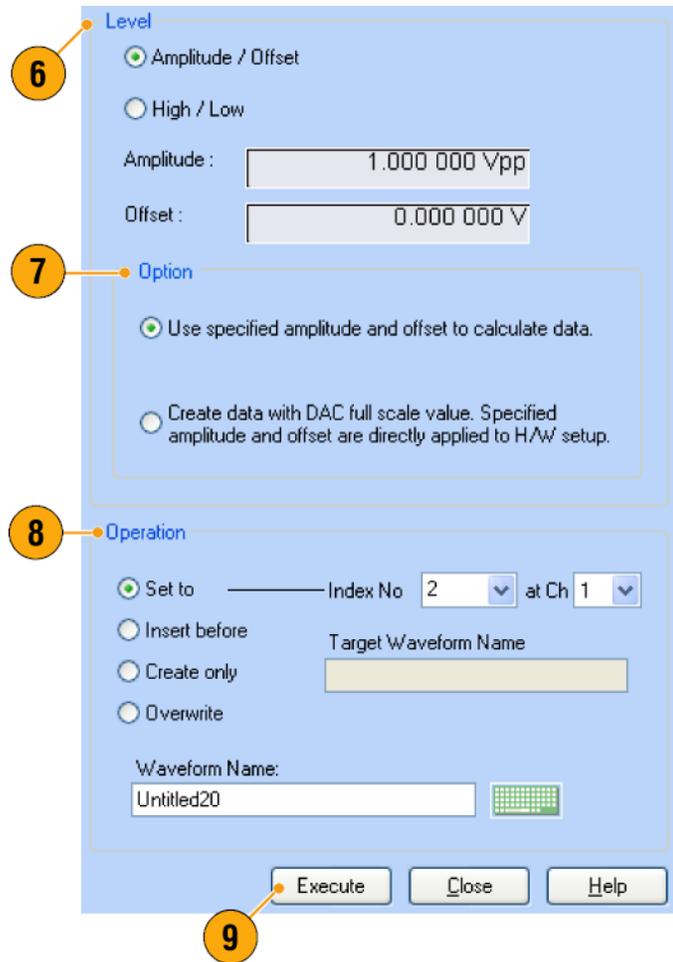
3. 使用 **Timing（定时）** 设置 Frequency（频率）、Waveform Length（波形长度）和 Cycle（周期）的参数。

4. 在 Sampling Rate（取样速率）中选择 **Auto（自动）** 或 **No Change（无变化）**。

- **Auto（自动）** 取样速率和波形长度自动设为合适的值。
- **No Change（无变化）** 取样速率无变化。可从频率、波形长度和周期中选择任意两个参数。剩余的一个参数将会自动计算出来。

5. 在 Preview（预览）屏幕上显示波形。

6. 在 **Level (电平)** 面板内设置 Amplitude/Offset (幅度/偏置) 或 High/Low (高/低) 的参数。
7. 在 **Option (选项)** 面板内选择幅度/偏置的设置。当您将垂直单位设为 Voltage (电压) 时将显示此面板。
如果您将垂直单位设为 Normalized Value (标准化值), 则此面板将被禁用。(见第29页, 更改 Windows 显示设置)
8. 在 **Operation (操作)** 面板内选择一种编辑动作。
 - **Set to (设定为)** - 指定通道和索引号。创建的波形将被分配到指定的位置。
 - **Insert before (在前面插入)** - 所创建的波形将插入序列中指定单元的前面。执行此命令时, 其余的数据将会移动。当运行模式为非序列时, 此参数被禁用。
 - **Create Only (仅创建)** - 创建新波形, 但不加载波形。在 Waveform Name (波形名称) 框内输入波形名称。所创建的波形在 Waveform List (波形列表) 窗口中列出。
 - **Overwrite (覆盖)** - 指定的现有波形数据将被覆盖。选择 Overwrite (覆盖) 时, 在 Target Waveform Name (目标波形名称) 框内显示当前正在加载的波形。Waveform Name (波形名称) 框被禁用。
9. 单击 **Execute (执行)** 创建新波形。



快速提示

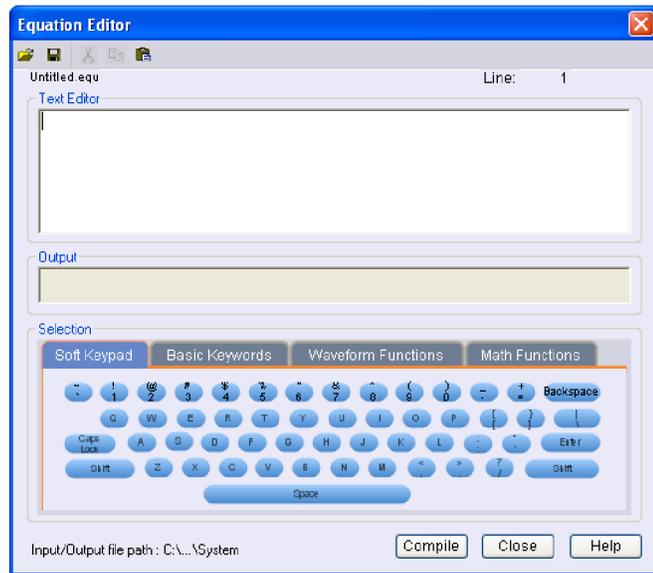
- 使用 **Create Digital Pattern (创建数字模式)** 可创建数字模式，方法与创建模拟波形类似。

等式编辑器

等式编辑器是一种 ASCII 文本编辑器，该编辑器使用文本字符串（通过加载、编辑和编译等式文件）创建波形。该编辑器可提供相应的控制能力和灵活性，能够创建出比单独使用 Create Analog Waveform（创建模拟波形）或 Create Digital Pattern（创建数字模式）工具更加复杂的波形。可从 Edit（编辑）菜单中访问该编辑器。

以下列表列出了使用等式编辑器的一些限制和原则。

- 一个文本字符串中的最大字符数为 256，包括空格。
- 一个程序中的最大长度（所有字符串长度总和）为 1000。
- 等式编辑器仅支持 7 位 ASCII 字符集。
- 用冒号连接字符串。以下为在字符串中嵌入数值的一个例子：
“AA” :i: “数值”。
- 单击工具栏中的图标可执行打开、保存、剪切、复制和粘贴等操作。



单击下列选项卡可访问用于创建或修改等式的工具：

- **Soft Keypad (小软键盘)** 选项卡提供了一个屏幕键盘，可用于直接输入数据和字符。
- 使用 **Basic Keywords (基本关键字)** 选项卡可快速输入预定义的变量和控制语句。
- 使用 **Waveform Functions (波形函数)** 选项卡可快速输入常见的波形函数。
- 使用 **Math Functions (数学函数)** 选项卡可快速输入数学函数以用作波形等式的一部分。

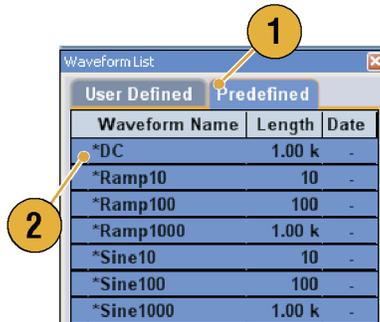
有关等式编辑器和波形函数的其他信息，请参阅在线帮助。

访问设置文件中的波形

所创建的波形在 Waveform List（波形列表）窗口中被注册为用户定义波形。Waveform List（波形列表）窗口列出了设置文件 (*.awg) 中保存的波形。

1. 要选择预定义的波形，请单击 **Predefined（预定义）** 选项卡。
2. 预定义的波形在波形名称左侧有一个星号 (*)。

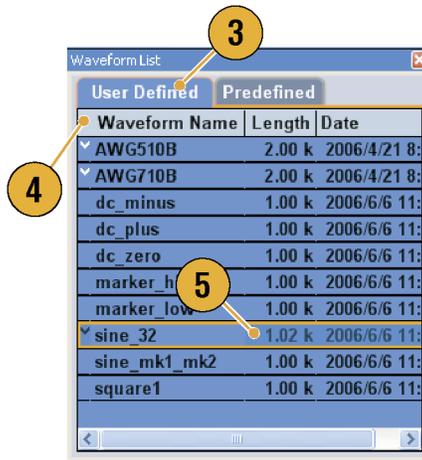
说明： 不能编辑、删除或重命名预定义的波形。



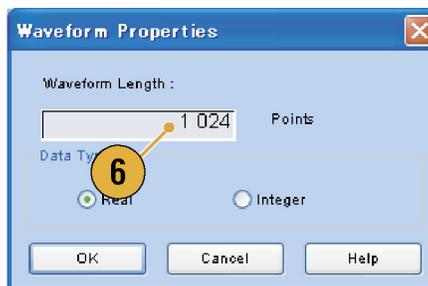
3. 要选择用户定义的波形，请单击 **User Defined（用户定义）** 选项卡。
要编辑用户定义波形，请选择波形并拖到 Waveform（波形）窗口中。

4. 可按照波形名称、长度或日期顺序对波形列表进行排序。

5. 在 Waveform List（波形列表）窗口中，所有波形长度均显示为三位数字。



6. 如果想要知道准确的波形长度，请选择波形，然后右键单击显示一个弹出菜单。选择 **Waveform Properties...（波形属性...）** 显示 Waveform Properties（波形属性）对话框。可使用这个对话框确认波形长度。



快速提示

- 如果右键单击此窗口，会出现一个弹出菜单。可访问 Delete（删除）、Copy（复制）和 Paste（粘贴）等命令。
- 创建波形时，不能使用与预定义波形相同的名称。

更改用户定义的 波形名称

可在 Waveform List（波形列表）窗口中更改用户定义的波形的名称。

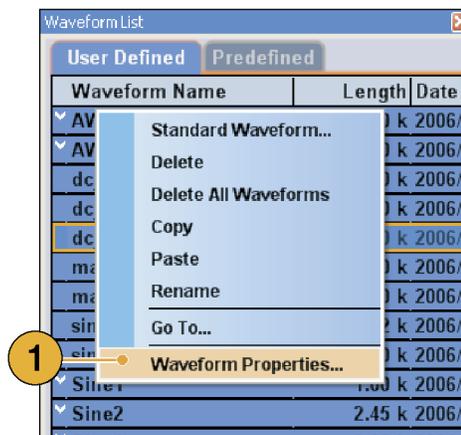
1. 在 Waveform List（波形列表）窗口中选择波形，然后从菜单栏内选择 **Edit（编辑） > Rename...（重命名...）**，即打开 Rename（重命名）对话框。
2. 显示出波形名称。
3. 在 To（更改为）字段内输入新的波形名称。



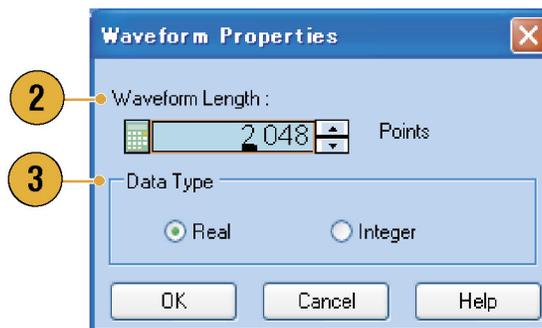
确认波形属性

可使用 Waveform Properties（波形属性）对话框确认或更改波形数据的属性。

1. 在 Waveform List（波形列表）窗口中选择波形，然后从菜单栏内选择 **Waveform Properties...（波形属性...）** 即打开对话框。也可通过在 Waveform（波形）或 Settings（设置）窗口的 Chn 页面右键单击来访问 Display Properties（显示属性）对话框。



2. 可以确认或更改波形长度。
3. 可确认或更改波形数据类型（实数或整数）。



编辑波形

对于使用 Standard Waveform（标准波形）对话框创建的波形、导入的波形或者 Waveform List（波形列表）窗口中列出的用户定义波形，都可以进行编辑。

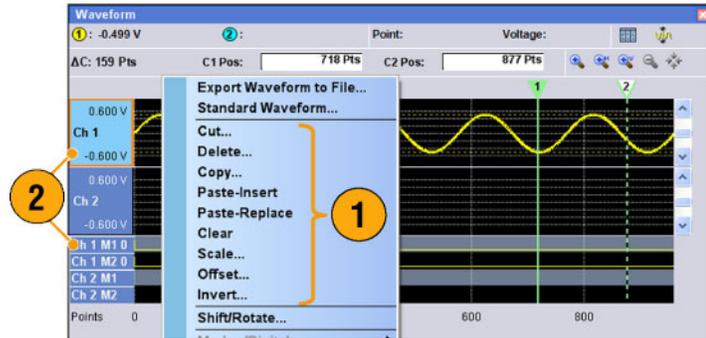
项和范围

编辑波形时，项和范围通常被指定为一个编辑目标。

1. 要编辑波形，可使用这些菜单项。

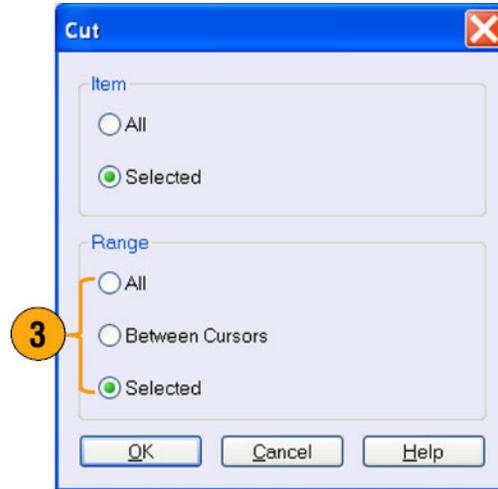
2. 可从以下内容中选择编辑项：

- Ch n 模拟数据
- Ch n 标记 1 数据/标记 2 数据
- 全部 - 编辑应用到所有项。全部都是编辑操作的目标，例如剪切或复制。
- 所有模拟 - 编辑应用到所有模拟数据。当选择 Scale（刻度）或 Offset（偏置）时，可选择所有模拟。
- 所有标记 - 编辑应用到所有标记数据。



3. 可从以下内容中选择编辑范围：

- All（全部）- 编辑应用到所选项的全部范围。
- Between Cursors（光标之间）- 编辑应用到光标之间的范围。
- Selected（所选部分）- 编辑应用到所选范围。此选择仅在 Table（表格）显示中可用。

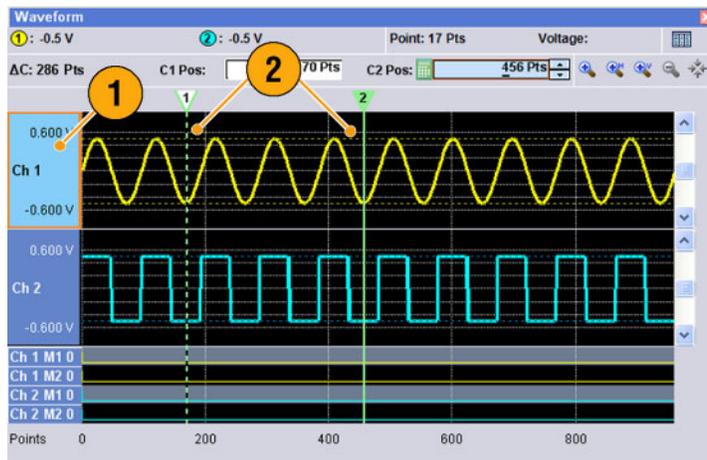


说明： 内部剪贴板位于仪器的应用程序软件中，不同于 Windows 的剪贴板。不能将其他应用程序（例如 Microsoft Excel）的数据传到仪器的剪贴板中。从其他应用程序的数据传输可通过导入/导出功能来实现。

剪切粘贴示例

以下过程显示 Waveform（波形）窗口（图形显示）中剪切和粘贴示例。也可在表格显示中执行剪切或粘贴。

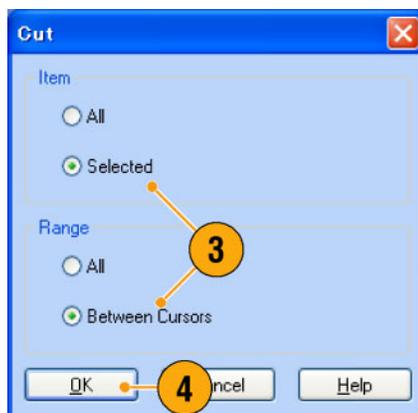
1. 选择要编辑的项。此示例显示使用两个通道的剪切和粘贴操作。
2. 使用光标指定范围。



3. 选择 **Edit（编辑） > Cut...（剪切...）** 打开 Cut（剪切）对话框。选择以下内容：

- Item（项） - Selected（所选部分）
- Range（范围） - Between Cursors（光标之间）

如果需要更改 Items（项）或 Range（范围）设置，请使用此对话框。

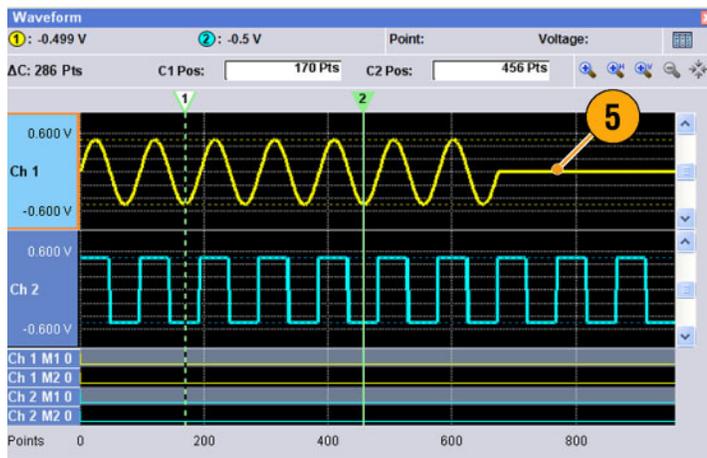


4. 单击 **OK（确定）**。

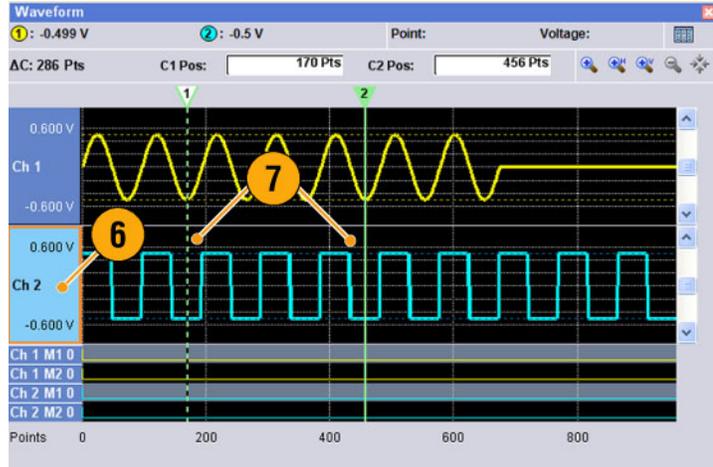
5. 波形中的所选部分被剪切。

说明： 如果项的部分被剪切或删除，波形长度不会缩短。数据会移动。移动区域后的部分将用默认值填充。

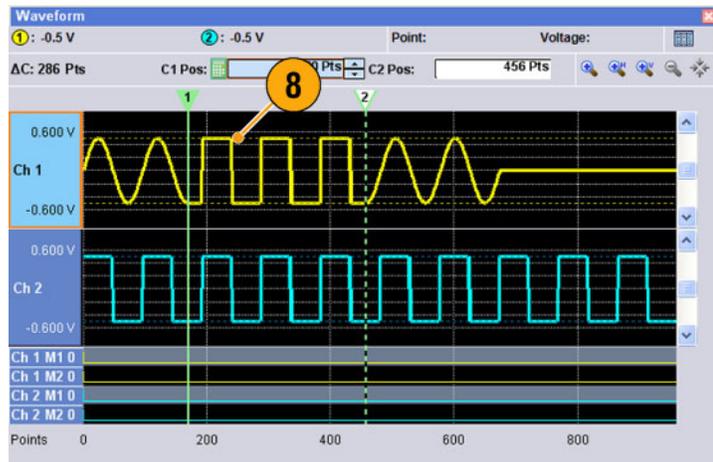
说明： 如果所有项被剪切或删除，波形长度将会相应地缩短。



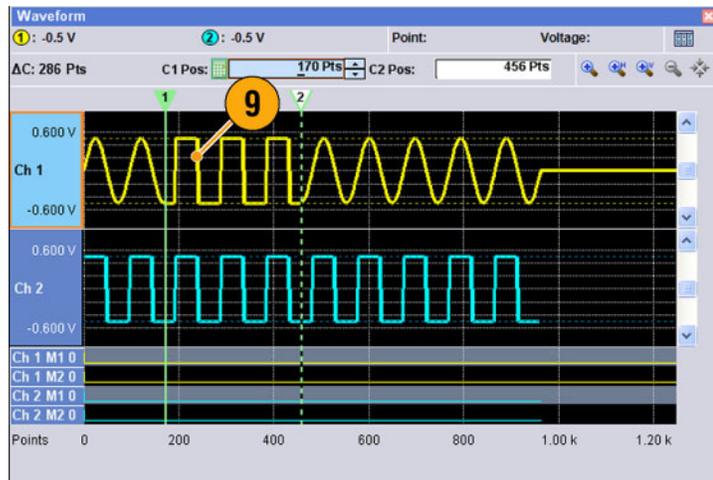
6. 选择 Ch 2。
7. 使用光标指定编辑目标。从 Edit (编辑) 菜单中选择 Copy (复制)。



8. 这是一个粘贴-替换示例。Ch 2 波形的指定范围被粘贴并替换了 Ch 1 波形。Ch 1 波形长度未改变。



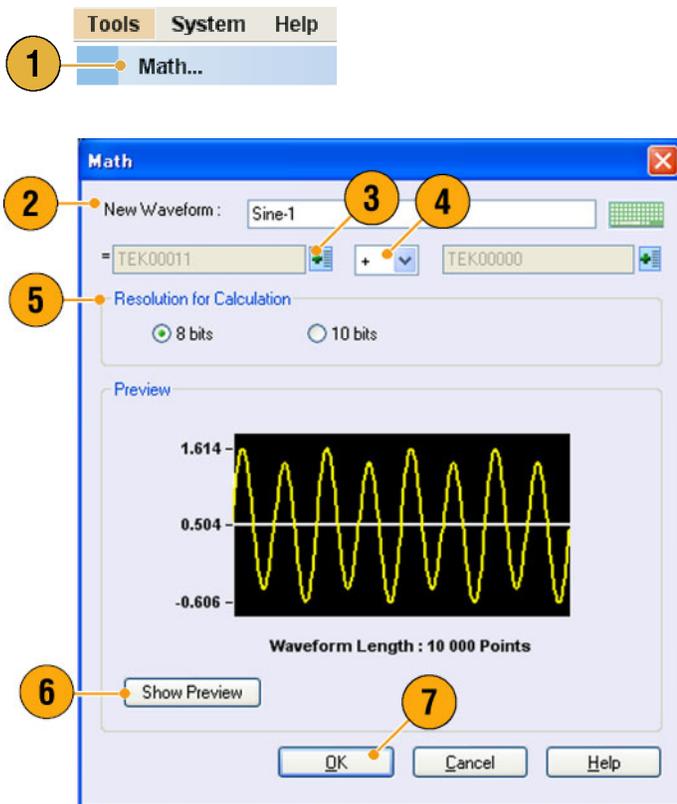
9. 这是一个粘贴-插入示例。Ch 2 波形的指定范围被插入到 Ch 1 波形上。Ch 1 波形长度发生改变。



数学波形

可使用 Math（数学）对话框在正在编辑的波形上执行数学运算。两个波形的模拟数据可相加、相减或相乘。所创建的波形数据可添加到 Waveform List（波形列表）中。

1. 选择 **Tools（工具） > Math...（数学...）** 显示 Math（数学）对话框。
2. 可在 **New Waveform（新建波形）** 字段中输入波形名称。
3. 从波形列表中选择一個波形。单击图标以显示 Waveform List（波形列表）对话框。
4. 选择一种数学运算符。
5. （AWG7000 系列）选择分辨率。
6. 如果单击 **Show Preview（显示预览）**，则计算结果将出现在 Preview（预览）屏幕上。
7. 单击 **OK（确定）** 将新波形添加到 Waveform List（波形列表）窗口。



快速提示

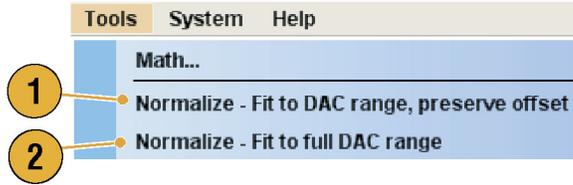
- 波形数学运算的结果将创建新的波形。对于标记数据，第一个运算对象波形的数据将被复制到新波形中。
- 数学运算对所有模拟波形数据执行。
- 如果两个波形的长度不同，则结果的长度等于较短波形的长度。较长波形的开始部分用于计算。

标准化选项

在模拟数据进行标准化时，可选择标准化选项。标准化将在整个模拟波形数据中执行。

从 Tools（工具）菜单中选择以下一种选项：

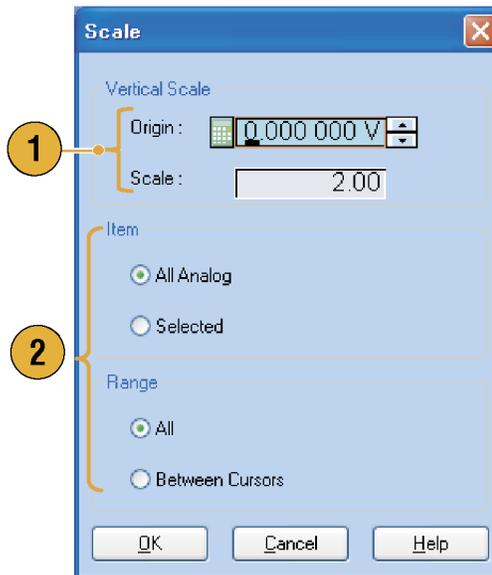
1. **Fit to DAC Range, Preserve Offset**（适合 DAC 范围，保留偏置）
波形数据相对于 0（零）进行调整。
2. **Fit to Full DAC Range**（适合完整 DAC 范围）
在标准化的值中最小值设为 -1.0，最大值设为 +1.0。



使用其他编辑菜单命令

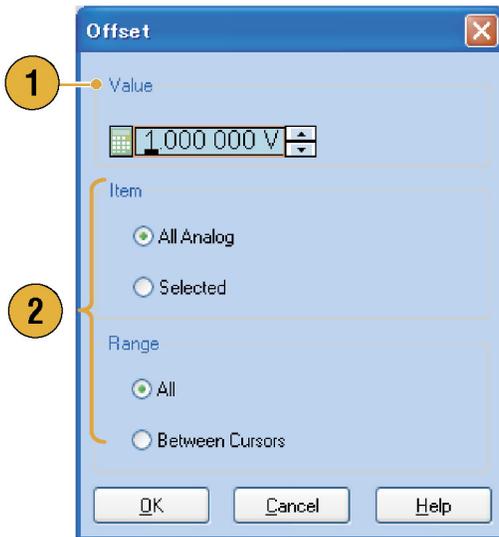
比例：可使用 Edit（编辑）菜单中的 **Scale...**（比例...）来调整模拟数据的指定范围。

1. 可设置垂直比例原点和比例因子。
比例因子没有单位。
2. 使用此对话框来更改 Item（项）或 Range（范围）。（见第60页，项和范围）



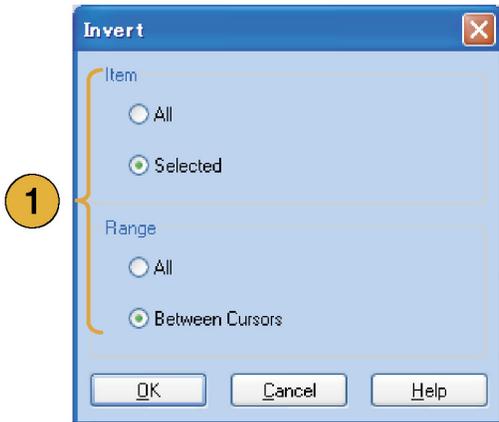
偏置: 可使用 Edit (编辑) 菜单中的 Offset... (偏置...) 向模拟数据的指定范围添加常数。

1. 偏置可按电压或标准化值进行设置。
2. 使用此对话框来更改 Item (项) 或 Range (范围)。(见第60页, *项和范围*)



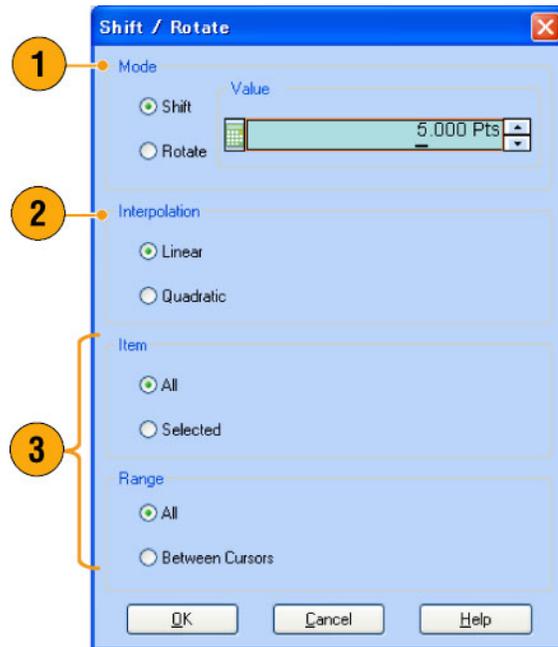
反转: 可使用 Edit (编辑) 菜单中的 Invert... (反转...) 反转指定范围内的数据值。

1. 对于模拟信号, 正值将会变成负值。对于标记数据, 低 (0) 变成高 (1)。
使用此对话框来更改 Item (项) 或 Range (范围)。(见第60页, *项和范围*)



水平移动/旋转: 可使用 Edit (编辑) 菜单中的 Shift/Rotate... (移动/旋转...) 水平移动或旋转波形数据中指定的范围。

1. 选择 Mode (模式) (Shift (移动) 或 Rotate (旋转))。
可设置移动或旋转值 (时间或点)。
2. 对于局部移动或旋转, 可选择 Linear (线性) 或 Quadratic (象限) 内插。
3. 使用此对话框来更改 Item (项) 或 Range (范围)。(见第60页, 项和范围)

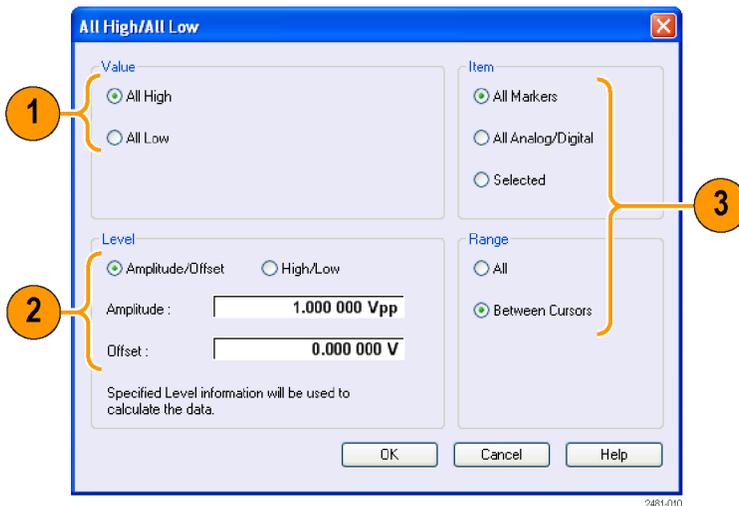


快速提示

- 水平旋转用于检查波形数据是否从第一个波形的结尾平滑地连接到第二个波形的开头。当波形被序列器循环时, 这会特别有用。
- 水平移动/旋转适用于模拟数据和标记。

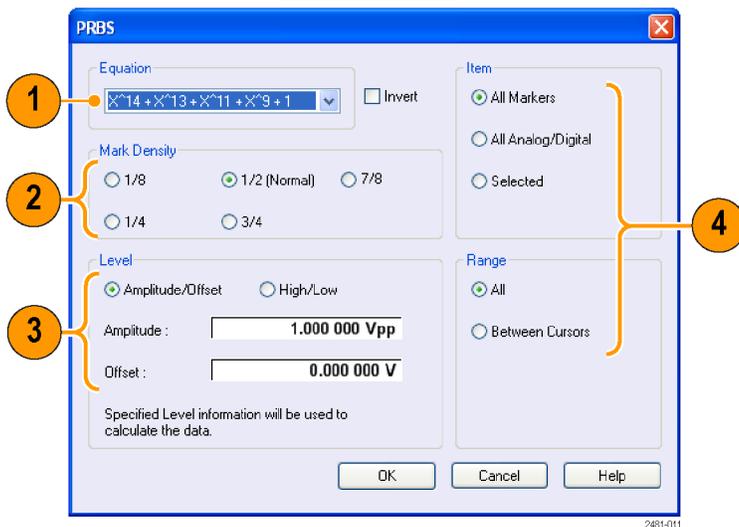
All High/All Low (全高/全低) : 可使用 Edit (编辑) > Modify Pattern (修改模式) 菜单中的 All High/All Low (全高/全低) 将指定范围的数据设置为高或低。

1. 选择 All High (全高) 或 All Low (全低)。
2. 如果需要, 请更改 Level (电平) 参数。
3. 选择 Item (项) 和 Range (范围)。



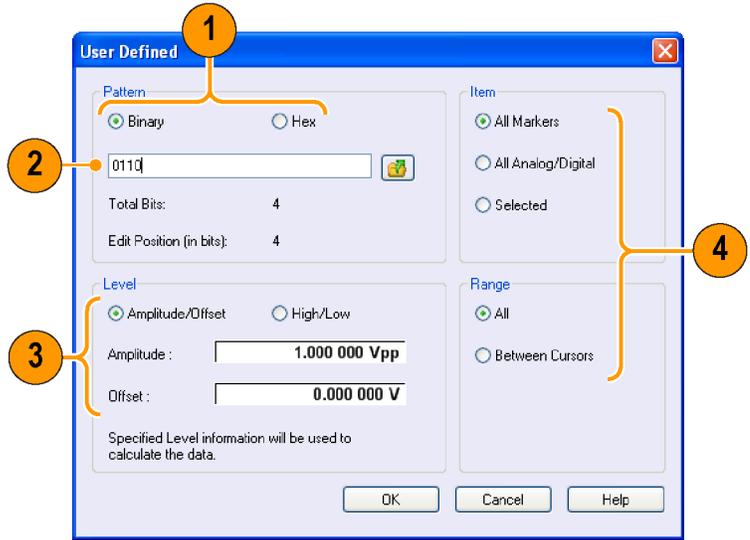
PRBS: 可使用 Edit (编辑) > Modify Pattern (修改模式) 菜单中的 PRBS 将指定范围的数据替换为 PRBS 模式。

1. 从 Equation (等式) 列表选择一个 PRBS 模式。
2. 选择一个 Mark Density (标记密度)。
3. 如果需要, 请更改 Level (电平) 参数。
4. 选择 Item (项) 和 Range (范围)。



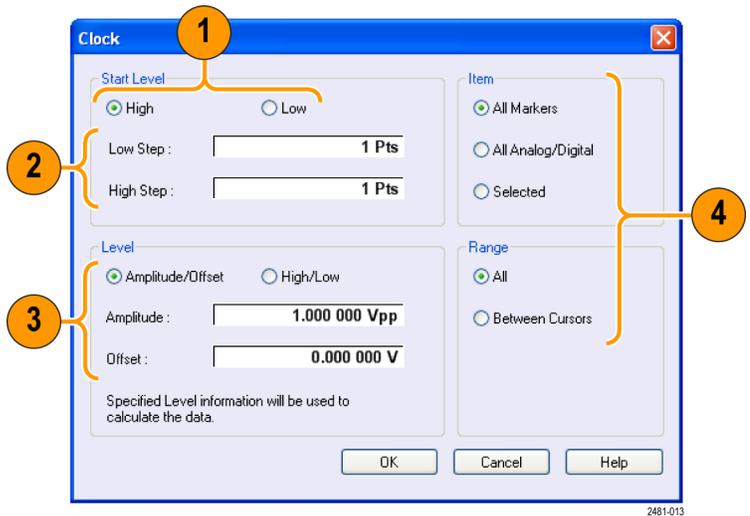
User Defined (用户定义)：可使用 Edit (编辑) > Modify Pattern (修改模式) 菜单中的 **User Defined (用户定义)** 将指定范围的波形数据填充为所选的数字模式。

1. 选择 Binary (二进制) 或 Hex (十六进制) 模式。
2. 直接输入模式，或者从内部硬盘或外部存储设备加载文本文件。
位模式的最大长度为 1000 (250 个十六进制字符)。
3. 如果需要，请更改 Level (电平) 参数。
4. 选择 Item (项) 和 Range (范围)。
如果多个项被指定为目标，则将会为所有的项创建相同的数据。



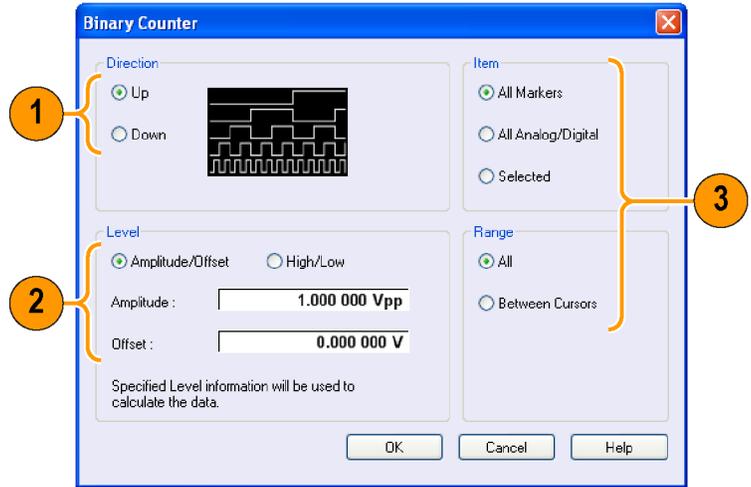
Clock (时钟)：可使用 Edit (编辑) > Modify Pattern (修改模式) 菜单中的 **Clock (时钟)** 将指定范围的数据填充为时钟模式。

1. 选择 Start Level (启动电平)。
2. 输入 Low Step (低阶) 和 High Step (高阶) 的值。
3. 如果需要，请更改 Level (电平) 参数。
4. 选择 Item (项) 和 Range (范围)。



二进制计数器：可使用 Edit（编辑）> Modify Pattern（修改模式）菜单中的 **Binary Counter**（二进制计数器）将指定范围的数据填充为二进制计数器模式。

1. 可选择方向（Up（向上）计数器或 Down（向下）计数器）
向上计数器从全 0 开始，向下计数器从全 1 开始。
2. 如果需要，请更改 Level（电平）参数。
3. 选择 Item（项）和 Range（范围）。



2481-014

序列

有时需要创建长的波形文件来完整实施一个 DUT 测试。在波形的重复部分处，波形序列功能可节约很多占用内存的波形编程。

序列主要用于以下两个目的：

- 输出比硬件存储器还要长的波形
- 快速更改输出波形（例如 ATE 应用）

说明： 在没有选件 08 的仪器上 Wait Trigger（等待触发）设为打开。要将 Wait Trigger（等待触发）设为关闭，仪器上必须安装选件 08。

快速提示

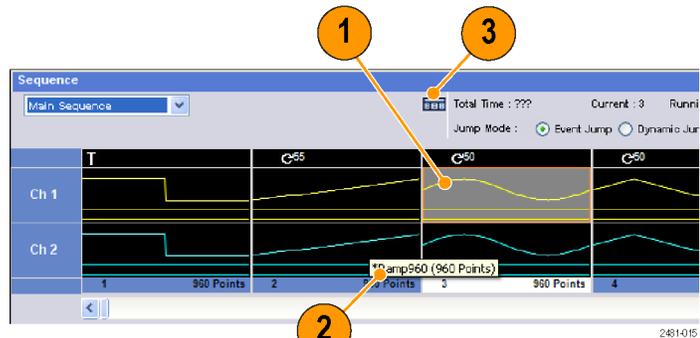
- 对于配有选件 09 的仪器，请将序列与子序列结合使用（而不是仅使用序列），以创建较长波形的文件。

序列窗口

当在 Run Mode（运行模式）中选择 Sequence（序列）时，此窗口显示序列设置的状态方面信息。（见第23页，*运行模式*）

这是 Sequence（序列）窗口的 Thumbnail（缩略图）显示示例。

1. 如果单击一个单元格，则 Waveform（波形）窗口中显示所选的波形。所选单元格的背景颜色将会变化。
2. 如果将鼠标悬停在某个序列单元格上，则出现一个工具提示，显示波形名称和波形长度。
3. 单击 Switch to Table（切换到表格）可将显示更改为表格显示。



这是 Table（表格）显示示例。在表格显示中可直接输入序列参数值，例如 Repeat（重复）次数或 Go To（转到）目标。



快速提示

- 通过以下方法将现有波形应用到序列中：
 - 从 Waveform List（波形列表）窗口中将波形 拖放到 Sequence（序列）窗口中的一个单元格内
 - 在 Sequence（序列）窗口选择一个单元格后，使用 Edit（编辑）菜单中的 Set Waveform...（设定波形...）或 Insert Waveform...（插入波形...）
- 当 Run mode（运行模式）选为 Continuous（连续）、Triggered（触发）或 Gated（选通）时，Sequence（序列）窗口隐藏。

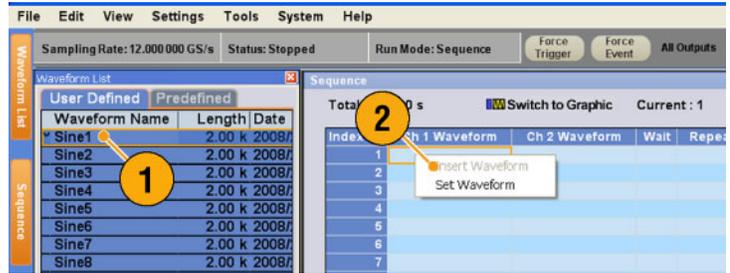
在 Sequence（序列）窗口会用到以下图标：

显示图标	说明
	等待触发
	重复。（在此示例中重复次数设为 26。）
	重复（无限）
	事件跳转。（在此示例中跳转目标设为索引号 26。）
	转到。（在此示例中转到目标设为索引号 26。）
	子序列

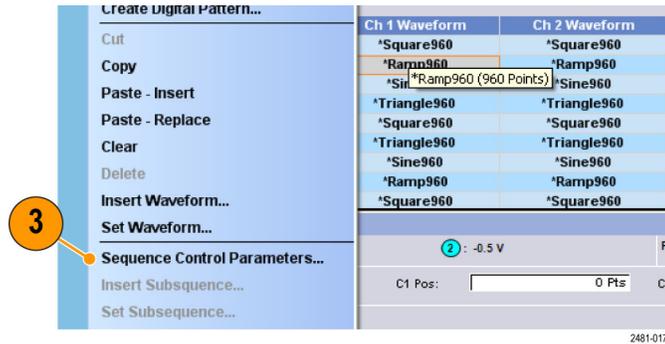
创建序列

要创建序列，必须将波形分配到 Sequence（序列）窗口。下面的示例显示创建序列的基本步骤。

1. 从 Waveform List（波形列表）窗口中选择波形。
2. 将波形拖放到序列窗口单元格内。作为对波形列表的快速访问，可双击或右键单击单元格。



3. 将波形分配到序列单元格内以后，可定义序列参数。
 右键单击单元格或使用 **Edit（编辑）** 菜单打开 Sequence Control Parameters（序列控制参数）对话框。



4. 如果选中 **Wait Trigger（等待触发）**，则序列器将等待触发后再生成波形。
5. 如果为序列的每个元素指定 **Repeat（重复）** 次数，则波形可以重复。
6. **Event Jump To（事件转跳到）** 将按照外部事件改变波形的序列。有关支持的事件信号，请参阅下面的“快速提示”。
7. 如果为每个序列元素指定 **Go To（转到）** 目标，则序列器在生成序列元素中指定的波形后，将立即转到在 Go To（转到）目标中指定的元素。



- 8. 序列元素包括所有模拟波形数据和标记数据以及索引号。
- 9. 所选元素叫做当前元素。
- 10. 在 Sequence（序列）窗口中的所选元素将显示在 Waveform（波形）窗口中。



快速提示

- 可使用 Standard Waveform（标准波形）对话框创建波形并将波形设定到 Sequence（序列）窗口。
- 当导入波形数据时，可直接将波形设定到 Sequence（序列）窗口。
- 如果在 Run（运行）模式中选择 Sequence（序列），则序列器指定序列定义。序列定义包含一系列序列元素。每个序列元素有以下信息：
 - 每个通道至波形的参考
 - 序列控制参数（等待、重复、事件转跳到和转到）
- 序列从第一个元素（元素索引 = 1）到最后一个元素依此执行。如果某个元素有“转跳到”或“转到”，则序列器将跟从其定义。
- 支持以下信号作为事件：
 - 信号被应用到前面板 Event Input（事件输入）连接器上
 - 前面板 Force Event（强制事件）按钮被按下
 - 收到远程命令 - EVENT[:IMMEDIATE]
- 根据仪器类型的不同，最大序列长度是不同的。

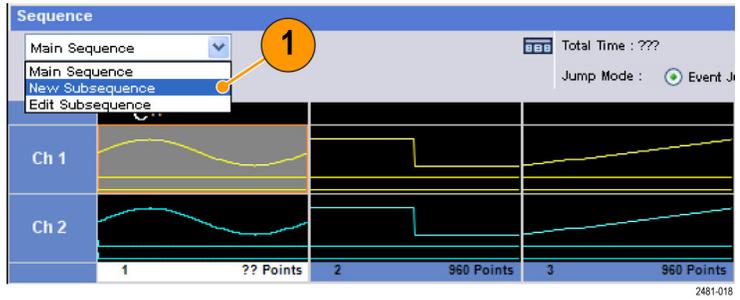
仪器类型	最大序列长度
AWG7000 系列	1 至 16,000 步
AWG5000 系列	1 至 8,000 步

说明： 在任意波形发生器中有两个序列器模式执行所创建的序列：硬件序列器模式和软件序列器模式。有关硬件和软件序列器模式之间的差别，请参阅在线帮助。

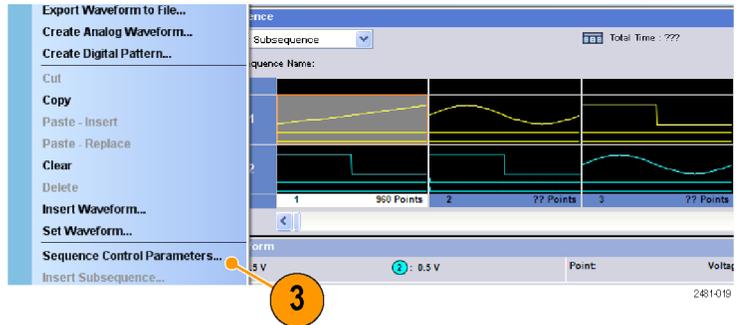
创建子序列

子序列是从现有序列中调出的序列。序列可以有多个子序列，但子序列不能带有子序列。配有选项 09 的仪器提供有子序列。有关使用子序列的详细信息，请参阅在线帮助。

1. 从 Sequence（序列）窗口的下拉列表中选择 **New Subsequence（新建子序列）**。
2. 根据需要将波形添加到新的子序列中。（见第72页，*创建序列*）

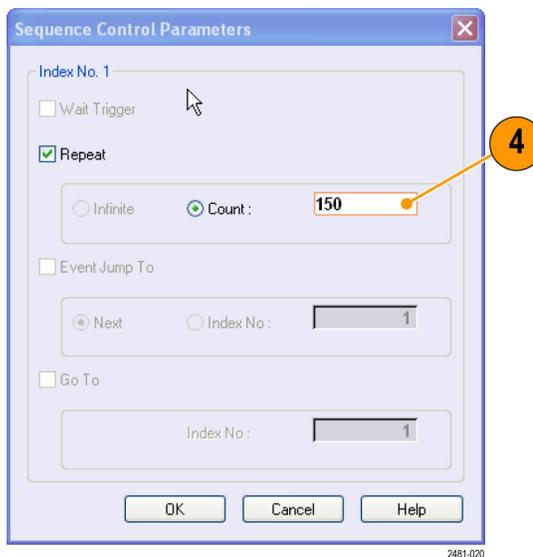


3. 右键单击单元格并选择 **Sequence Control Parameters（序列控制参数）**。

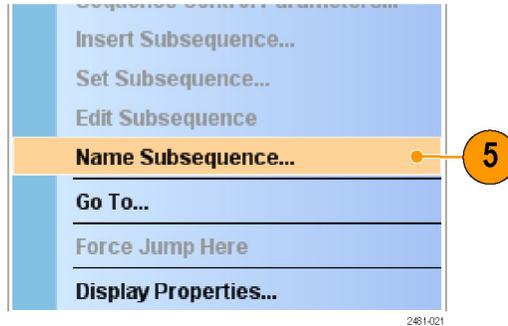


4. 为每个子序列元素指定重复次数。

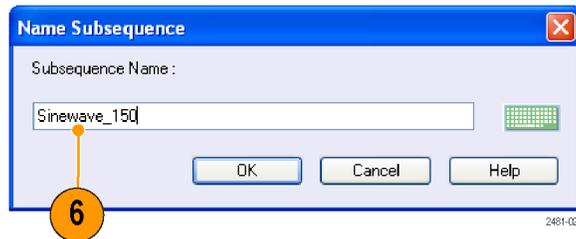
说明： 不能将子序列元素的重复次数设置为无穷。



5. 定义子序列中的所有元素后，必须为子序列命名。单击鼠标右键并选择 **Name Subsequence**（为子序列命名）。



6. 输入新子序列的名称。
新子序列将被添加到 Waveform List（波形列表）窗口的子序列列表中。



编辑序列

序列编辑可使用以下命令：

设置波形和插入波形： 使用这些菜单设置波形或将波形插入 Sequence（序列）窗口中。

清除： Clear（清除）可删除所选元素的内容。可清除非连续的元素。未选择的元素不会移动。

剪切和删除： 可按元素单位进行剪切和删除。可同时剪切或删除多个连续元素。

复制、粘贴-插入和粘贴-替换： 可复制或粘贴一个或多个连续元素上的数据。剪贴板中的数据将在序列的指定位置被插入或替换。如果执行粘贴-插入，则现有数据将会移动。

编辑示例

以下过程显示 Sequence（序列）窗口（表格显示）中剪切和粘贴示例。

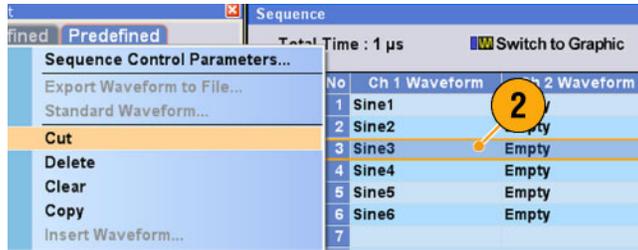
1. 创建一个序列。

Index No	Ch 1 Waveform	Ch 2 Waveform
1	Sine1	Empty
2	Sine2	Empty
3	Sine3	Empty
4	Sine4	Empty
5	Sine5	Empty
6	Sine6	Empty
7		

2481-023

- 选择要剪切的元素。在此示例中，索引号 3 为剪切目标。

说明： 可按元素级别的单位进行剪切和删除。

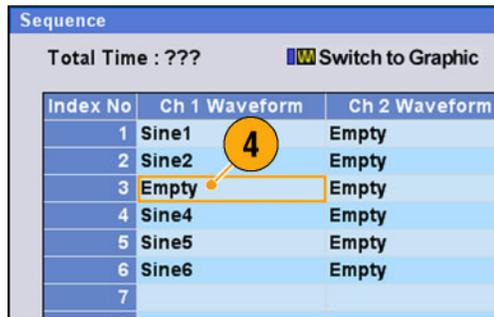


- 剪切执行后，序列中的其余数据会被移动。

说明： 剪切的数据放置在剪贴板内。删除的数据将从序列中去除，且无法恢复。

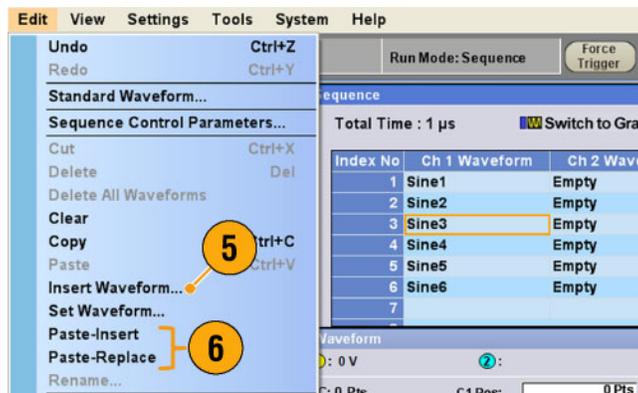


- Clear (清除) 初始化所选波形或元素的数据。被清除的单元格为空。



- 使用 Insert Waveform... (插入波形...) 可从 Waveform List (波形列表) 中插入波形。

- 在 Sequence (序列) 窗口中复制任何波形以后如果要设置波形，则可使用 Paste-Insert (粘贴-插入) 或 Paste-Replace (粘贴-替换)。



事件跳转

使用 Settings（设置）窗口中的 Event（事件）页面可设置事件信号的参数。当 Run mode（运行模式）为 Sequence（序列）时，可设置 Event（事件）页面。

1. 设置外部事件输入阈值电平。
2. 选择外部事件输入信号的极性（**Positive（正）**或**Negative（负）**）。
 - Positive（正）- 当仪器收到正脉冲时发生转跳。
 - Negative（负）- 当仪器收到负脉冲时发生转跳。
3. 设置转跳定时（**Async（异步）**或**Sync（同步）**）。
 - Async（异步）- 立即发生转跳。
 - Sync（同步）- 生成波形后转跳。
4. 设置事件输入阻抗（1 k Ω 或 50 Ω ）。



快速提示

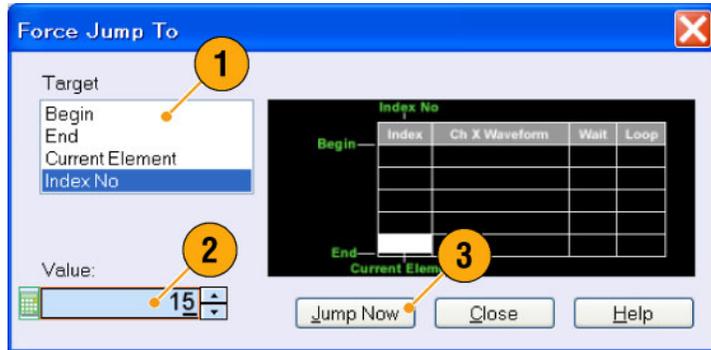
- 事件转跳可改变使用事件信号的序列顺序。
- 转跳定时同时应用到事件转跳和强制转跳。

强制转跳到

当仪器正在输出序列时，Force Jump（强制转跳）允许转跳到所选的某个位置。

选择 **System（系统） > Force Jump To...**（强制转跳到...）可打开 Force Jump To（强制转跳到）对话框。

1. 指定转跳目标或选择 Index No（索引号）。
2. 当 Index No（索引号）被选择作为转跳目标时，使用 Value:（值:）字段输入索引号。
3. 单击 **Jump Now（现在转跳）** 将波形输出更改为转跳目标所指定的位置。



快速提示

- 任意波形发生器有 Event Jump（事件转跳）功能，可使用事件信号改变序列。使用 Settings（设置）窗口中的 Event（事件）页面设置 Event Jump（事件转跳）的参数。
- 强制转跳类似于事件转跳。对于强制转跳，可使用 Force Jump To（转跳到）对话框明确指定转跳目标。
- 强制转跳独立于事件转跳。强制转跳的执行与事件转跳设置无关。

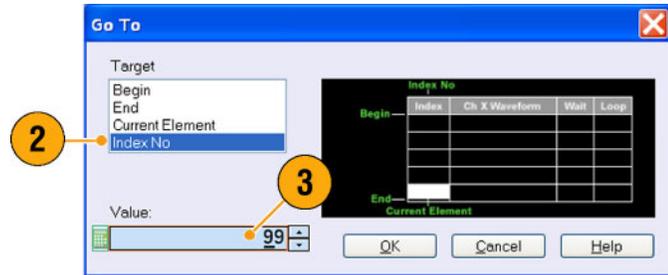
访问显示区域以外的序列元素

在创建长的序列时，Sequence（序列）窗口无法显示所有的序列元素。可使用 Go To（转到）对话框移动到未在窗口中显示的指定元素。

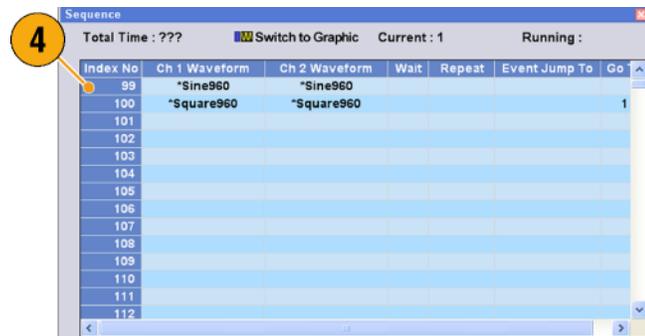
1. 创建序列以后，选择 **View（视图） > Go To...**（转到...）或者从弹出菜单中选择 **Go To...**（转到...）。出现步骤 2 中所示的对话框。



2. 选择 Index No (索引号) 作为转到目标。
3. 输入一个值。



4. 在 Go To (转到) 对话框中选择 OK (确定)。显示将转跳到指定的位置。



快速提示

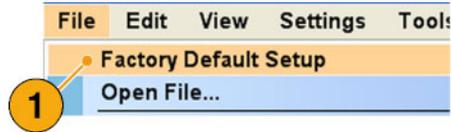
- 也可在 Waveform (波形) 或 Waveform List (波形列表) 窗口中使用 Go To (转到) 对话框。

教程

本节中的示例介绍如何使用仪器完成普通的任意波形发生器任务。这些示例使用双通道型号。

创建和编辑波形

1. 调出默认设置。

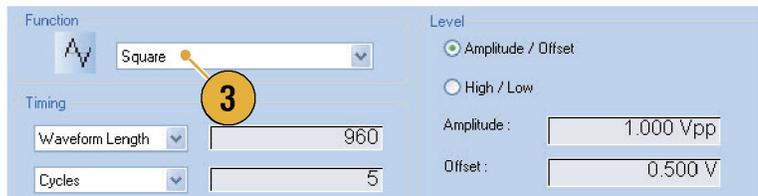


2. 从 Settings（设置）窗口中的 Run Mode（运行模式）页面选择 Continuous（连续）。

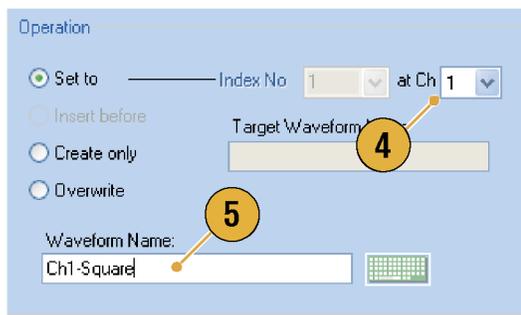


3. 使用 Standard Waveform（标准波形）对话框创建以下方波：

- Waveform Length（波形长度）：960 点
- Cycles（周期数）：5
- 幅度：1.0 V_{p-p}
- Offset（偏置）：0.5 V

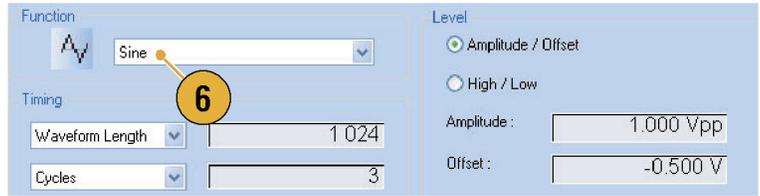


4. 将第 3 步中创建的波形设为 Ch 1。
5. 为该波形指定波形名称为 Ch1-Square。

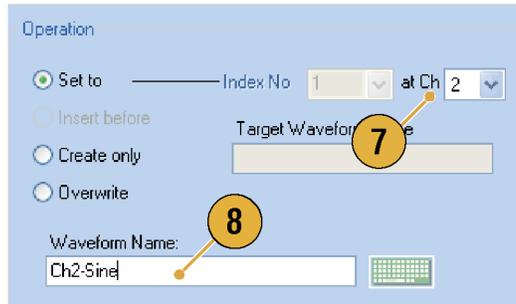


6. 使用 Standard Waveform（标准波形）对话框创建正弦波，如下所示：

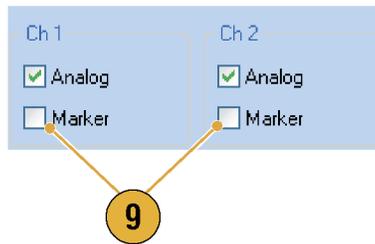
- Waveform Length（波形长度）：1024 点
- Cycles（周期数）：3
- 幅度：1.0 V_{p-p}
- Offset（偏置）：-0.5 V



7. 将第 6 步中创建的波形设为 Ch 2。
8. 为该波形指定波形名称为 Ch2-Sine。

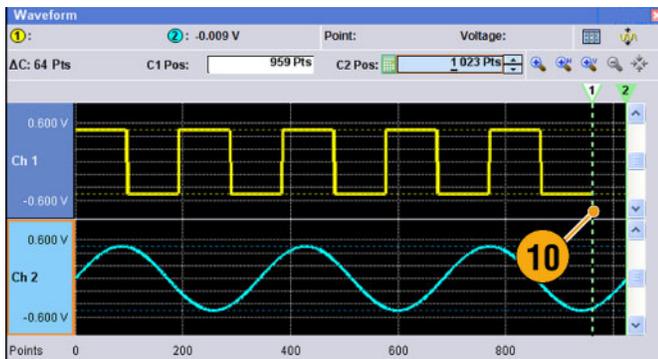


9. 要编辑模拟波形数据，使用 Display Properties（显示属性）对话框隐藏 Ch 1 和 Ch 2 Marker（标记）数据。

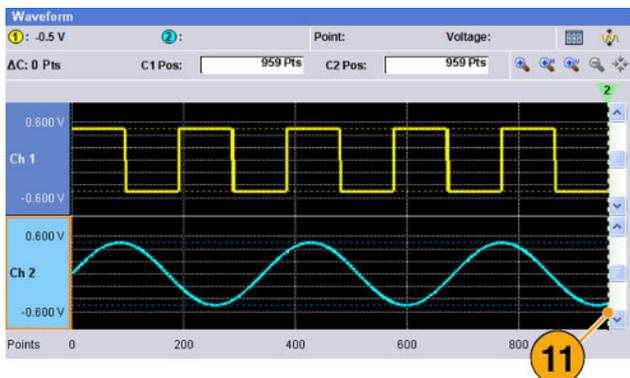


10. 从 Ch 2 波形末尾开始删除点，使其与 Ch 1 波形长度相等。使用光标设置范围。

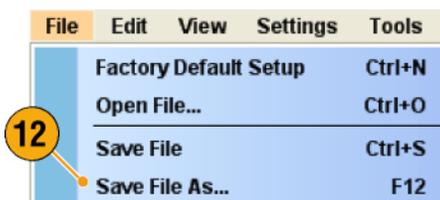
- 按图中所示的方式放置光标。
- 选择 Ch 2 波形。
- 右键单击并选择：Delete（删除）、Selected（所选部分）、Between Cursors（光标之间）。
- 单击 OK（确定）。



11. Ch 1 和 Ch 2 波形具有相等的波形长度。现在即可输出信号。

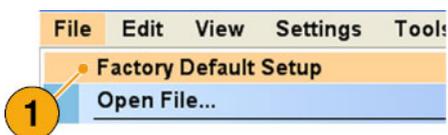


12. 保存设置。



创建和编辑序列

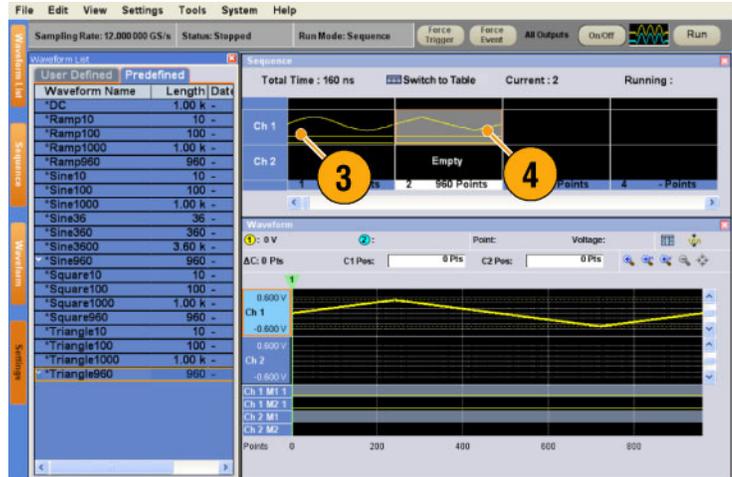
1. 调出默认设置。



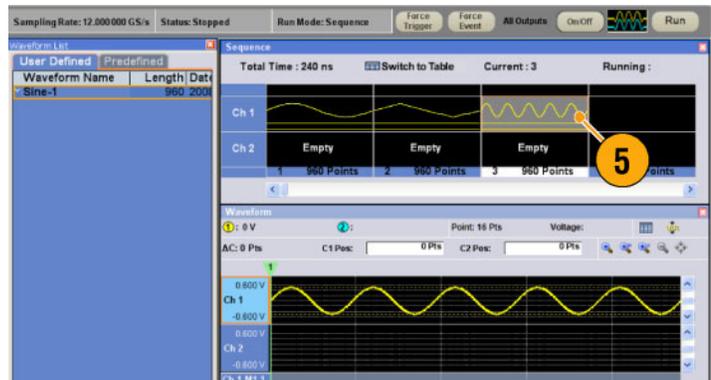
2. 从 Settings (设置) 窗口中的 Run Mode (运行模式) 页面选择 Sequence (序列)。



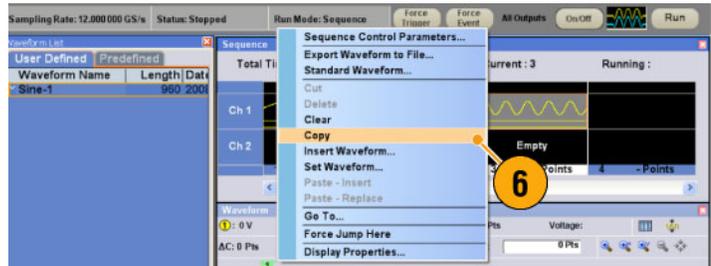
- 从 Waveform List (波形列表) 窗口的 Predefined (预定义) 页面选择 *Sine960, 将其拖放到 Ch 1 序列的第一个单元格。
- 同样, 从 Waveform List (波形列表) 窗口中选择 *Triangle960, 将波形设为 Ch 1 序列的第二个单元格。



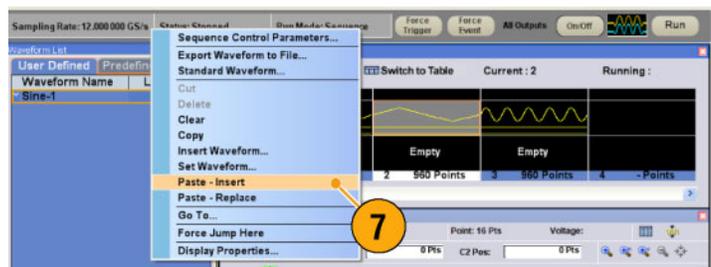
- 使用以下属性创建一个正弦波形, 然后将其设为 Ch 1 序列的第三个单元格。
 - Waveform Length (波形长度): 960 点
 - Cycles (周期数): 5
 - 幅度: 1.0 V_{p-p}
 - Offset (偏置): 0.0 V
 - Waveform Name (波形名称): Sine-1



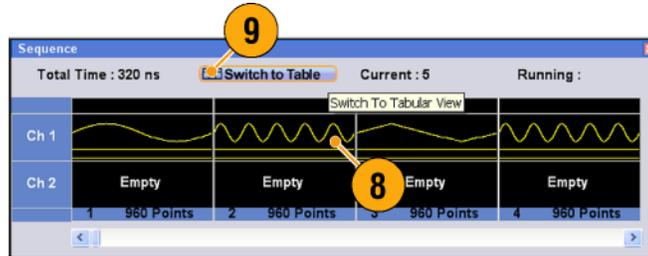
- 选择序列的第三个单元格, 从弹出菜单中选择 Copy (复制)。



- 选择序列的第二个单元格, 从弹出菜单中选择 Paste-Insert (粘贴-插入)。

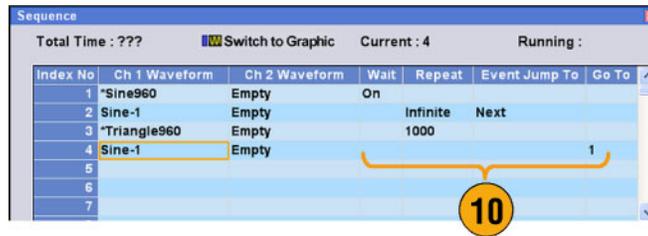


8. 所复制的波形被粘贴到索引 2。
9. 单击 **Switch to Table** (切换到表格) 图标将显示更改为表格视图。

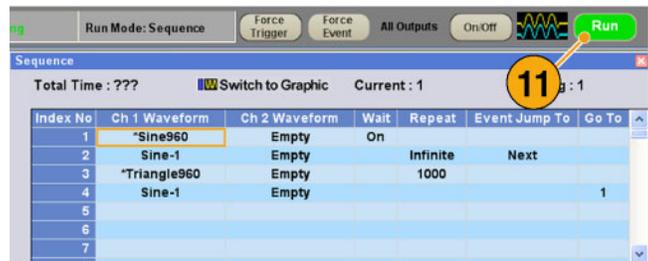


10. 设置以下序列参数:

- 索引 1: 等待触发打开
序列等待触发, 然后生成第一个元素。
- 索引 2: 重复次数无限
序列无限地生成 Sine-1 波形, 直至出现事件。
- 索引 2: 事件转跳到下一个
当仪器收到事件信号时, 序列跳到下一个元素。
- 索引 3: 重复次数 1000
序列重复 *Triangle960 波形 1000 次。
- 索引 4: 转到 1
序列在生成索引号 4 的波形后转跳到索引号 1。



11. 单击 **Run (运行)** 按钮确认序列工作是否正常。当仪器处于运行状态时, Run (运行) 按钮旁的模拟窗口将被激活。



索引

字母和数字

- 10 MHz 参考输出
 - 后面板, 15, 17
- DAC 分辨率
 - 导出波形数据, 51
 - 设置窗口, 32
- GPIB 连接器
 - 后面板, 14, 16
- GPIB/LAN 配置
 - 系统菜单, 5
- LCD 亮度
 - 首选项对话框, 28
- PRBS
 - Edit (编辑) 菜单 > Modify Pattern (修改模式), 67
- TekLink 连接器
 - 后面板, 14, 16
- USB 连接器
 - 后面板, 14, 16
 - 前面板, 13
- VXI-11 服务器
 - GPIB/LAN 配置, 5

A

- 安全概要, iii

B

- 保存仪器设置, 41
- 保留
 - 首选项对话框, 28

编辑菜单

- 概述, 54
- Modify Pattern (修改模式) > Binary Counter (二进制计数器), 69
- Modify Pattern (修改模式) > PRBS, 67
- Modify Pattern (修改模式) > All High/All Low (全高/全低), 67
- Modify Pattern (修改模式) > Clock (时钟), 68
- Modify Pattern (修改模式) > User Defined (用户定义), 68

序列, 75

编辑示例

- 序列窗口, 75

表格显示

- 序列窗口, 71

表格显示

- 波形窗口, 52

标记输出

- 交织打开, 37

标记输出连接器

- 前面板, 13

创建模拟波形

- 编辑菜单, 55

教程, 80

标准附件, 1

标准化

- 工具菜单, 64

比例

- 编辑菜单, 64

波形长度

- 更改, 59

波形窗口, 52

- 屏幕界面, 21

波形列表窗口, 58

- 屏幕界面, 21

波形名称

- 更改, 59

波形属性

- 编辑菜单, 59

- 导出, 50

- 导入, 45

- 确认波形长度, 58

波形数据格式

- 保存仪器设置, 41

- 波形属性, 59

波形旋转

- 设置窗口, 32

C

菜单栏

- 屏幕界面, 21
- 操作系统恢复光盘, 11, 12
- 操作要求, 2
- 厂家默认

- 启动设置, 44

插入波形

- 序列窗口, 75

乘法器倍率, 35

重复

- 序列控制参数, 72

重复速率, 34

重命名

- 编辑菜单, 59

创建操作系统恢复光盘, 11

窗口标记

- 屏幕界面, 21
- 显示和隐藏控制窗口, 26

触发

- 运行模式, 23

触发器输入连接器

- 前面板, 13

触发页面

- 设置窗口, 24

垂直单位

- 波形窗口, 29, 52

触摸屏, 20

D

当前元素, 73

- 导出波形数据, 50

导入波形数据, 45

- AWG 文件格式, 48

- DTG 文件格式, 48

- 文本文件格式, 49

等待触发

- 序列控制参数, 72

等式编辑器, 57

电源, 2

调出仪器设置, 42

定时页面

设置窗口, 34

动态转跳输入连接器, 15

E

二进制计数器

Edit (编辑) 菜单 >

Modify Pattern (修改模式), 69

F

访问菜单, 25

访问控制窗口, 25

范围, 编辑菜单, 60

反转

编辑菜单, 65

分频速率, 34

附件, 1

附加输入

后面板, 17

G

过热保护, 9

H

后面板

AWG5000C 系列, 16

AWG7000C 系列, 14

环境要求, 2

恢复操作系统, 11

J

剪切示例

波形窗口, 61

教程

标准波形, 80

序列, 82

交织, 37, 38

交织输出连接器

前面板, 13

交织调节

系统菜单, 38

校准, 8

基准时钟输入

后面板, 15, 17

局域网连接器

后面板, 14, 16

K

开机设置, 44

开机自检, 7

控制窗口

显示/隐藏, 26

控制面板, 18

控制设置

如何更改, 26

L

连续

运行模式, 23

M

模拟输出连接器

前面板, 13

默认设置, 43

N

粘贴-插入

波形窗口, 62

序列窗口, 75

粘贴-替换

波形窗口, 62

序列窗口, 75

P

配置实用工具对话框, 6

偏置

编辑菜单, 65

屏幕界面, 21

Q

强制触发按钮

状态栏, 27

强制事件按钮

前面板, 73

状态栏, 27

强制转跳到

系统菜单, 78

前面板, 13

前面板控件

锁定/解锁, 19

清除

波形窗口, 52

序列窗口, 75, 76

清洁, 2

R

任意波形发生器

基本步骤, 22

软件序列器, 73

S

上次使用的文件

启动设置, 44

设置波形

序列菜单, 72

序列窗口, 75

设置窗口

屏幕界面, 21

All High/All Low (全高/全低)

Edit (编辑) 菜单 >

Modify Pattern (修改模式), 67

设置模式

Edit (编辑) 菜单 >

Modify Pattern (修改模式), 68

事件输入连接器

前面板, 13, 73

事件页面

设置窗口, 77

事件跳转, 78

事件转跳到

序列控制参数, 72

实数

波形格式, 41, 51

实数格式

导出波形数据, 50

时钟模式

Edit (编辑) 菜单 >

Modify Pattern (修改模式), 68

首选项对话框, 28

输出打开/关闭, 31

水平单位

波形窗口, 29, 52

输入检查, 7

数学波形

工具菜单, 63

数字输出, 39

锁定/解锁

前面板控件, 19

缩放, 53

缩略图显示

序列窗口, 70

所有输出打开/关闭按钮

前面板, 31

状态栏, 27

T

- 弹出小键盘, 26
- 调零, 37
- 通道耦合
 - 设置菜单, 35
- 通道时滞
 - 系统菜单, 36
- 通道页面
 - 设置窗口, 31
- 图标
 - 缩放, 53
 - 序列窗口, 71
- 脱机模式, 6
- 图形显示
 - 波形窗口, 52

W

- 外部时钟输入
 - 后面板, 15, 17
- 网络连接, 5
- 文档, ix
- 文件菜单
 - 概述, 40

X

- 项, 编辑菜单, 60
- 显示属性对话框, 29
- 选件安装
 - 系统菜单, 10
- 选通
 - 运行模式, 23

序列

- 编辑菜单, 70
- 教程, 82
- 运行模式, 23
- 子序列, 70
- 序列长度, 73
- 序列窗口, 70
 - 屏幕界面, 21
- 序列定义, 73
- 序列控制参数对话框, 72
- 序列元素, 73

Y

- 移动/旋转
 - 编辑菜单, 66
- 硬件序列器, 73
- 用户定义波形
 - 波形列表窗口, 58
 - 要更改名称, 59
- 用户默认文件
 - 启动设置, 44
- 用户首选项
 - 系统菜单, 28
- 远程 PC
 - 控制仪器, 6
- 远程命令栏
 - 屏幕界面, 21
- 远程命令日志
 - 首选项对话框, 28
- 原始套接字
 - GPIB/LAN 配置, 5
- 元素, 序列, 73

预定义波形

- 波形列表窗口, 58
- 运行按钮
 - 前面板, 31
 - 状态栏, 27
- 运行模式页面
 - 设置窗口, 23
- 运行状态控制, 31

Z

- 振荡器输出
 - 后面板, 17
- 诊断, 7
- 整数
 - 波形格式, 41, 51
- 整数格式
 - 导出波形数据, 51
- 直接输出, 设置窗口, 32
- 直流输出连接器
 - 前面板, 13
- 直流输出页面
 - 设置窗口, 33
- 转到
 - 序列控制参数, 72
- 状态栏, 27
 - 屏幕界面, 21
- 转到对话框
 - 视图菜单, 78
- 自校准, 8
- 子序列, 70
 - 创建, 74
- 最大序列长度, 73