

DMM7510 型号 7½ 位图形采样万用表

用户手册

DMM7510-900-03 修订版 D 2021 年 3 月



DMM7510-900-03D

DMM7510 型号

-7½ 位万用表

用户手册

© 2021, Keithley Instruments, LLC

Cleveland, Ohio, U.S.A.

保留所有权利。

特此声明，未经 Keithley Instruments, LLC 事先书面许可，严禁在未经授权下对本文档的全部或部分信息进行复制、复印或使用。

这些原始说明的语言为英语。

TSP®、TSP-Link® 和 TSP-Net® 是 Keithley Instruments, LLC 的商标。所有 Keithley Instruments 产品名称均为 Keithley Instruments, LLC 的商标或注册商标。其他品牌名称是其各自所有者的商标或注册商标。

Lua 5.0 软件和相关文档文件版权归属于 © 1994 - 2015, Lua.org, PUC-Rio。您可以访问 Lua 许可站点 (<http://www.lua.org/license.html>) 上 Lua 软件和相关文档的许可条款。

Microsoft、Visual C++、Excel 和 Windows 是 Microsoft Corporation 在美国和/或其他国家/地区的注册商标或商标。

文件编号：DMM7510-900-03 修订版 D 2021 年 3 月

在使用本产品以及任何相关仪器前请遵守以下安全性预防措施。虽然一些仪器和附件通常在无害电压下使用，但是也可能出现对人体有害的情况。

本产品应由特定人员使用，此类人员需能够辨别电击危险，且熟悉必要的安全注意事项，从而避免潜在伤害。在使用本产品之前，请仔细阅读并遵照所有安装、操作及维护信息。有关完整的产品技术规格，请参阅用户文档。

如果没有按照规定的方式使用产品，则产品所提供的保护功能有可能被削弱。

产品用户的类型包括：

安全责任主体，可以是个人或者部门，对设备的使用和维护负责，责任主体需确保设备在其规定和运行能力内使用并确保操作人员经过了充分的培训。

操作人员只能将本产品用于预期功能。操作人员需经过电气安全措施培训和本仪器的正确使用培训。操作人员应得到电击保护并且防止接触到危险的带电电路。

维护人员对产品执行日常维护以确保正常运行，例如，设置线路电压或更换耗材。用户文档中说明了维护步骤。这些步骤都清楚描述了操作人员是否能够执行它们。否则，只应由维修员执行。

维修人员经过培训，能够处理带电电路，执行安全安装，以及修理产品。只有经过正确培训的维修员才能执行安装和维修步骤。

Keithley 产品专门设计用于测量、控制和数据输入/输出连接等电气信号，带有低瞬时过压，不能直接连接到电网电压或具有瞬时高电压的电压源上。测量类别 II（引自 IEC 60664 标准）连接要求针对本地交流电网连接经常发生的高瞬时电压采取保护措施。某些 Keithley 测量仪器可以连接到电网上。这些仪器将被标记为类别 II 或更高。

除非技术规格、操作手册和仪器标签上明确允许，否则不要将任何设备连接到市电电源。

存在电击危险时要格外小心。电缆连接器插孔或测试夹具可能存在致命电压。美国国家标准学会 (ANSI) 声明当电压电平超过 30 V RMS、42.4 V peak 或 60 VDC 时存在电击危险。良好的安全实践是在测量前预计任何未知电路中都存在危险电压。

本产品的操作人员在整个过程中都要采取保护措施，以免遭受电击。责任主体必须确保，操作人员不得接触任何连接点，并/或与之隔离。有时连接点不得不暴露出来，容易接触人体。在这种情况下，产品操作人员必须经过培训，知道如何保护自己以避免电击风险。如果电路可以在 1000 V 或更高电压下工作，则该电路中的任何导电部分都不得外露。

不要将开关卡直接连接到无限电源电路。它们适用于阻抗受限的源。绝对不能将切换卡直接连接到交流电网。将源连接到切换卡时，要安装保护设备来限制卡的故障电流和故障电压。

操作仪器之前，确保电源线连接到正确接地的电源插座上。每次使用之前，请先检查连接电缆、测试引线和跳线是否出现磨损、断裂或折断。

如果在连接主电线受限制的位置安装设备（例如机架安装），必须在接近设备且操作人员可以轻易够到的位置安装一个独立的主输入电源断开设备。

为了最大限度保障安全性，不要在被测电路通电时接触产品、测试电缆或其他设备。在进行以下操作之前，始终断开整个测试系统的电源并让电容放电：连接或断开电缆或跳线、安装或移除切换卡或进行内部更改，例如安装或移除跳线。

不要接触任何能够与被测电路或接地电源线（地线）的公共侧形成电流路径的物体。测量时始终保持双手干燥且站在能够经受测量电压的干燥绝缘表面上。

为了确保安全，必须根据操作说明使用仪器和附件。如果未按照操作说明中规定的方式使用仪器或附件，则设备所提供的保护功能有可能被削弱。

不要超过仪器和附件的最大信号电平。最大信号电平在技术规格和操作信息中定义，并显示在仪器面板、测试夹具面板和开关卡上。

如果产品中使用了保险丝，请用同样类型和额定值的产品替换，从而继续保护免受火灾危险。

底座连接只能用作测量电路的屏蔽连接，不能作为保护性接地（安全接地）连接。

如果您使用测试夹具，被测器件接通电源之后，要紧闭机盖。安全操作需要使用机盖互锁。

如果有  螺丝，请使用用户文档中推荐的导线将其保护性接地（安全接地）。

仪器上的符号  的意思是“注意危险”。在任何情况下，当仪器上标有这个符号时，用户必须参考用户文档中的操作说明。

仪器上的符号  的意思是“警告电击风险”。请采用标准的安全性预防措施，以避免人员接触高压。

仪器上的符号  的意思是“表面烫手”。避免人员接触以防止灼伤。

符号  表示与设备外壳相连的接线终端。

如果产品上有  符号，表示指示灯中含有汞。请注意，必须根据联邦、州和本地法律正确处理指示灯。

用户文档中的**警告**标题解释了可能导致人身伤亡的危险。执行指定操作前始终先要仔细阅读与之相关的信息。

用户文档中的**小心**标题解释了可能损坏仪器的危害。此种损坏可能使产品保修失效。

用户文档中带有  符号的**注意**标题说明了可能导致中度或轻微伤害或损坏仪器的危险。执行指定操作前始终先要仔细阅读与之相关的信息。仪器损坏可能导致保修服务失效。

不能将仪器和附件连接到人体上。

在执行任何维护之前，请断开电源线和所有测试电缆。

为防止电击和火灾危险，必须从 Keithley 购买电源电路中的替换组件（包括电力变压器、测试引线和输入插孔）。如果额定值和类型相同，可以使用经过适用国家安全认证的标准保险丝。只能用具有相同额定值的电源线更换仪器随附的可拆卸电源线。只要与原来的组件相同，与安全性无关的其他组件可以向其他供应商购买（请注意，选定的部件只应向 Keithley 购买，以保持产品的准确性和功能）。如果您不确定替换组件是否适用，请致电 Keithley 办公室了解信息。

除非特定于产品的文献中另有说明，否则 Keithley 仪器仅适用于下列环境条件下的室内场地：海拔高度等于或低于 2000 米（6,562 英尺）、温度在 0°C 至 50°C（32°F 至 122°F）范围内、污染度为 1 或 2。

要清洁仪器，请使用蘸有去离子水或温和水基清洁剂的布。只能清洁仪器外部。不要将清洁剂直接用于仪器，或是使液体进入仪器内或溅到仪器上。如果按照说明操作，包含电路板且无外壳或底座的产品（如安装到计算机中的数据采集板）永远不需要清洁。如果数据采集板被污染，操作受到影响，应该将数据采集板返回工厂进行适当的清洁/维修。

2017 年 6 月的安全性预防措施修订版。

简介.....	1-1
欢迎	1-1
本手册简介	1-1
延长保修.....	1-2
联系信息.....	1-2
前面板概述	2-1
前面板概述	2-1
仪器电源.....	2-3
连接电源线。	2-4
打开或关闭 DMM7510.....	2-4
触摸屏显示器.....	2-5
选择触摸屏上的项目	2-5
滚动条	2-5
输入信息.....	2-6
调整背光亮度和调光器	2-7
查看事件消息.....	2-7
滑动屏幕	2-8
滑动屏幕标题栏	2-8
FUNCTIONS（功能）滑动屏幕.....	2-9
SETTINGS（设置）滑动屏幕.....	2-9
STATISTICS（统计）滑动屏幕.....	2-10
SECONDARY（辅助）滑动屏幕.....	2-10
USER（用户）滑动屏幕.....	2-11
GRAPH（图形）滑动屏幕.....	2-12
菜单概览	2-12
Measure（测量）菜单.....	2-13
Views（视图）菜单	2-13
Trigger（触发）菜单	2-14
Scripts（脚本）菜单.....	2-14
System（系统）菜单.....	2-15
使用远程界面.....	3-1
远程通信接口.....	3-1
支持的远程接口	3-1

GPIB 通信	3-2
安装 GPIB 驱动程序软件	3-2
在计算机中安装 GPIB 卡	3-2
将 GPIB 电缆连接到仪器	3-3
设置 GPIB 地址	3-4
LAN 通信	3-5
在仪器上设置 LAN 通信	3-5
在计算机上设置 LAN 通信	3-7
USB 通信	3-8
使用 USB 将计算机连接到 DMM7510	3-8
与仪器通信	3-8
使用网络界面	3-12
连接到仪器 Web 界面	3-13
LAN 故障排除建议	3-13
Web 界面主页页面	3-14
识别仪器	3-14
查看事件日志中的事件	3-15
确定您将使用的命令集	3-15
执行基本的前面板测量	4-1
简介	4-1
此示例所需的设备	4-1
器件连接	4-2
基本前面板测量	4-2
查看测量数据	4-3
维护	5-1
简介	5-1
线路保险丝更换	5-1
输入保险丝更换	5-2
锂电池	5-3
前面板显示	5-4
清洁前面板显示器	5-4
异常显示操作	5-4
消除重像或对比度不规则	5-4
常见问题故障排除	6-1
关于本节	6-1

可以哪里找到更新的驱动程序?	6-1
如何升级固件?	6-2
为什么 DMM7510 无法读取我的 U 盘?	6-3
如何更改命令集?	6-3
后续步骤	7-1
其他 DMM7510 信息	7-1

本节内容：

欢迎	1-1
本手册简介	1-1
延长保修	1-2
联系信息	1-2

欢迎

感谢您选择 Keithley Instruments 产品。Keithley Instruments DMM7510 是一款 7½ 数字图形采样万用表，可通过高速数字化和大型图形彩色触摸显示屏扩展标准 DMM 功能。该数字万用表提供广泛的测量功能，其中包括 17 个测量功能。除了行业领先的直流精度以外，还具有电容、10 A 电流和 18 位电流和电压数字化等功能。在一个 5 英寸大型彩色触摸屏显示器中将所有这些功能捆绑在一起，可为用户带来前所未有的数据可视化和交互功能，使用户能够深入洞察其测量。

DMM7510 万用表提供从系统应用和生产测试到台式应用等各种应用所必需的卓越测量精度和速度。DMM7510 可满足生产工程师、研发工程师、测试工程师和科学家的应用需求。

本手册简介

本手册提供有关仪器的基本信息，以帮助您熟悉 DMM7510。本手册分为以下几部分：

- [前面板概览](#)（第 2-1 页）：介绍基本的前面板界面使用信息。
- [使用远程接口](#)（第 3-1 页）：介绍远程通信基础知识以及仪器 Web 界面用法。
- [执行基本的前面板测量](#)（第 4-1 页）：介绍如何使用仪器的前面板进行 2 线电阻测量。
- [维护](#)（第 5-1 页）：此部分中的信息介绍操作员可对仪器执行的例行维护。
- [常见问题故障排除](#)（第 6-1 页）：提供常见问题的解答，以帮助您在 DMM7510 中遇到的常见问题。
- [后续步骤](#)（第 7-1 页）：提供有关可帮助您使用 DMM7510 的其他资源的信息。

有关演示在某些典型状况下如何使用 DMM7510 的应用示例，请参阅 *DMM7510 应用指南*。有关 DMM7510 的详细信息，包括 SCPI 和 TSP 命令的说明，请参阅《*DMM7510 型号参考手册*》。可在 www.tek.com.cn/keithley 上获取这些手册。

延长保修

许多产品都可以延长保修期。这些宝贵的合同使您无需支付预算外的维修费用，而且能够以极低的修理价格提供更长的保修年限。新产品和现有产品都提供延长保修。有关详细信息，请联系当地的 Keithley Instruments 办事处、销售合作伙伴或分销商。

联系信息

如果您在查看本文档信息后有任何疑问，请联系您当地的 Keithley Instruments 办事处、销售伙伴或分销商。您也可以致电泰克公司总部（仅限美国和加拿大境内可拨打此免费电话）：1-800-833-9200。要获取全球联系电话号码，请访问 www.tek.com.cn/contact-us。

本节内容：

前面板概述	2-1
仪器电源	2-3
触摸屏显示器	2-5
滑动屏幕	2-8
菜单概述	2-12

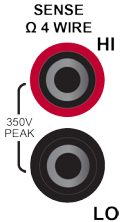
前面板概述

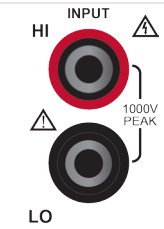
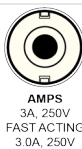
DMM7510 的前面板如下所示。前面板上的控件说明如下图所示。

图 1：DMM7510 前面板



POWER (电源) 开关		打开或关闭仪器电源。要打开仪器，请按下电源开关，使其处于打开位置 (I)。要关闭仪器，请按下电源开关，使其处于关闭位置 (O)。
HOME (主页) 键		将显示器返回到主页屏幕。
MENU (菜单) 键		打开主菜单。按主菜单上的图标可打开测量、视图、触发器、脚本和系统屏幕。有关详细信息，请参阅 菜单概述 (第 2-12 页)。

QUICKSET（快速设置）键		打开预配置设置的菜单，包括 Voltage Waveform（电压波形）、Interval Measure（间隔测量）、Current Waveform（电流波形）和 External Scan（外部扫描）。还允许您选择测量功能，并调整性能以获得更好的分辨率或速度。
HELP（帮助）键		打开针对显示器上选定区域或项目的帮助。如果在按 HELP（帮助）键时没有选择任何内容，则会显示您正在查看的屏幕的概览信息。要显示帮助，请使用导航控件选择按钮，然后按 HELP（帮助）键。您也可以按住屏幕上的按钮，同时按 HELP（帮助） 键。
USB 端口		将读数缓冲区数据和屏幕快照保存到 U 盘。您还可以在 U 盘中存储和检索脚本。U 盘必须格式化为 FAT 或 FAT32 驱动器。
触摸屏		DMM7510 具有高分辨率的五英寸彩色触摸屏显示器。触摸屏可访问滑动屏幕和菜单选项。您可以通过按前面板的 MENU（菜单）、QUICKSET（快速设置）和 FUNCTION（功能）键来访问其他交互式屏幕。有关详细信息，请参阅 触摸屏显示 （第 2-5 页）。
导航控件		移动光标并进行屏幕选择。 旋转导航控件： 移动光标以突出显示列表值或菜单项，以便您可以选择。当光标位于值输入字段中时，旋转控件可增加或减少字段中的值。 按导航控件： 选择突出显示的选项或允许您编辑所选字段。
ENTER（进入）键		选择突出显示的选项，或用于编辑选定字段。
EXIT（退出）键		返回上一屏幕或关闭对话框。例如，当显示主菜单时按 EXIT（退出） 键将返回主页屏幕。在查看子屏幕（例如 Event Log（事件日志）屏幕）时，按 EXIT（退出） 键将返回主菜单屏幕。
FUNCTION（功能）键		显示仪器功能。要选择功能，请在屏幕上触摸功能名称。
TRIGGER（触发）键		访问与触发相关的设置和操作。 TRIGGER（触发） 键的操作取决于仪器状态。有关详细信息，请参阅《DMM7510 型号参考手册》中的“切换测量方法”。
REMOTE LED（远程 LED）指示灯	REMOTE 	通过远程接口控制仪器时变亮。
LAN LED 指示灯	LAN 	当仪器连接到局域网 (LAN) 时变亮。
1588 LED 指示灯	1588 	此时不支持 1588 功能。
SENSE（感应）端子		使用 SENSE HI 和 SENSE LO 端子和 INPUT 端子（具有 4 线电阻、3 线和 4 线 RTD 温度以及直流电压比率功能）。

Input Terminals (输入端子)		使用 INPUT HI 和 INPUT LO 端子进行除电流外的所有测量。
AMPS		使用与 INPUT LO（输入 LO）端子的 AMPS 连接测量小于 3A 的 DC 或 AC RMS 电流。
FRONT/REAR TERMINALS（前/后 端子）开关		激活前面板或后面板上的端子。前面板端子激活时，FRONT/REAR（前/后）开关的左侧可显示绿色“F”。后面板端子激活时，此开关的左侧可显示黄色“R”。

仪器电源

按照以下步骤将 DMM7510 连接到线路电源并打开仪器电源。DMM7510 的工作电压范围为 100 V 至 240 V，工作频率为 50 Hz 或 60 Hz。它会自动感测线路的电压和频率。确保您所在地区的工作电压符合要求。

注意

必须打开 DMM7510 并使其预热至少 90 分钟才能达到额定精度。

小心

使用错误的线路电压操作仪器可能会导致仪器损坏，并导致保修服务失效。

警告

DMM7510 随附的电源线包含一根单独的保护性接地（安全接地）电线，与接地插座搭配使用。当正确连接时，仪器机箱通过电源线中的地线连接到电源线接地装置。如出现故障，不使用接地插座可能会发生电击，导致人员伤亡。

不要将可拆式电网电源线替换为额定值不足的电源线。不使用具有正确额定值的电源线可能会发生电击，导致人员伤亡。

连接电源线。

要连接电源线：

1. 确保前面板 POWER（电源）开关处于关闭 (O) 位置。
2. 将随附电源线的阴端连接到后面板上的交流电插座。
3. 将电源线的阳端连接到已接地的交流电源插座。

打开或关闭 DMM7510

警告

安装仪器前，请断开设备的所有外部电源并断开电源线。未断开所有电源可能会使您接触到危险电压，如果接触到这些电压，可能会导致人身伤害或死亡。

注意

在某些灵敏或易受损的被测器件 (DUT) 上，仪器开机或关机顺序可能会向 DUT 施加瞬态信号，从而影响或损坏 DUT。在测试这种 DUT 时，需在仪器完成开机程序并处于正常工作状态后，再建立最终连接。当测试这种类型的 DUT 时，在关闭仪器电源之前将其与仪器断开。

为防止任何人员接触带电导体，与 DUT 的连接必须完全绝缘，并且与 DUT 的最终连接只能使用可隔绝人体接触、具有相应安全等级的安全插孔插座连接器。

要打开 DMM7510：

1. 从 DMM7510 上断开任何被测器件 (DUT) 的连接。
2. 按下前面板 **POWER**（电源）开关将其置于打开 (I) 位置。

仪器在启动时会显示状态栏。开机完成时将显示主页屏幕。

要关闭 DMM7510：

按下前面板 **POWER**（电源）开关将其置于关闭 (O) 位置。

触摸屏显示器

触摸屏显示器可让您快速访问前面板，以测量设置、系统配置、仪器和测试状态、读数缓冲区信息以及其他仪器功能。显示器上有多个滑动屏幕，您可以通过滑动前面板访问这些屏幕。您可以通过按前面板的 MENU（菜单）、QUICKSET（快速设置）和 FUNCTION（功能）键来访问其他交互式屏幕。

小心

请勿使用镊子或螺丝刀等锋利金属物体或钢笔或铅笔等尖锐物体摸触摸屏。强烈建议仅用手指操作仪器。支持使用无尘手套操作触摸屏。

选择触摸屏上的项目

要在显示的屏幕上选择项目，请执行以下一项操作：

- 用手指触摸它
- 旋转导航旋钮突出显示项目，然后按下导航控件选择该项目。

以下主题更详细地介绍 DMM7510 触摸屏。

滚动条

某些交互式屏幕包含一些更多的选项，必须向下滚动屏幕时才会显示出来。触摸屏右侧的滚动指示器标识了这些屏幕。向上或向下滑动屏幕可查看更多选项。

下图显示了一个带滚动条的屏幕。

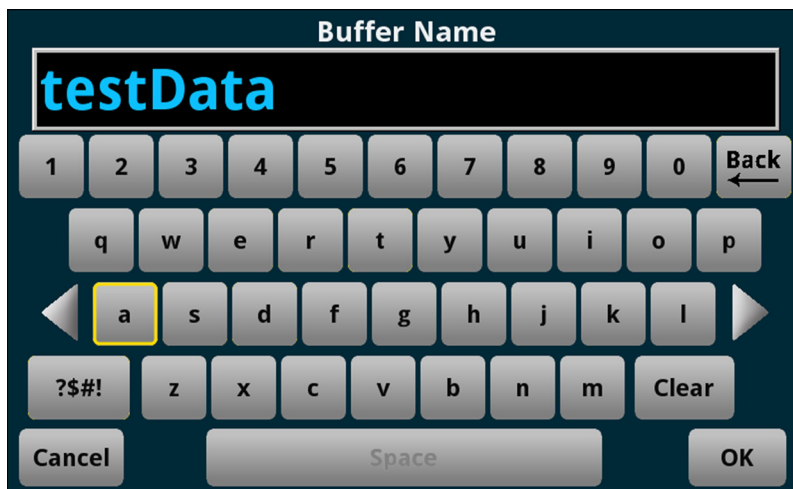
图 2：滚动条



输入信息

某些菜单选项会打开一个用于输入信息的小键盘或键盘。例如，如果从前面板设置缓冲区的名称，则显示下图所示的键盘。

图 3：DMM7510 前面板键盘



可以通过在触摸屏幕从小键盘或键盘上选择字符和选项来输入信息。可以通过触摸屏幕在输入框中移动光标。光标将移到您在屏幕的输入框中触摸的位置。

一些数字键盘包括 Min（最小）、Max（最大）和 Inf（无穷大）选项。Min（最小）设置设置的最小值。Max（最大）设置最大值。Inf（无穷大）将值设置为无穷大。在数字键盘上，还可以使用导航控件将光标移动到特定的数字。

在键盘上，可以使用导航控件选择字符。

要使用带有导航控件的数字键盘设置值：

1. 旋转控件将下划线定位到要更改的字符。
2. 按控件选择要编辑的字符。
3. 旋转控件按钮滚动浏览选项。
4. 按控件设置字符。
5. 按 **ENTER**（进入）键保存更改。

调整背光亮度和调光器

可以从前面板中或通过远程接口调整 DMM7510 触摸屏显示器和按钮的亮度。也可以将背光设置为在经过指定的前面板非活动状态时间后变暗（仅在前面板显示器上可用）。可通过重置或重新启动电源来保存在前面板中设置的背光设置。

注意

屏幕使用寿命受屏幕处于最大亮度的时长的影响。亮度设置越高，屏幕越亮，屏幕使用寿命越短。

要从前面板调整背光亮度：

1. 按 **MENU**（菜单）键。
2. 在 System（系统）下，选择 **Settings**（设置）。
3. 选择 **Backlight Brightness**（背光亮度）。Backlight Brightness（背光亮度）对话框将打开。
4. 拖动调整控件可设置背光。
5. 选择 **OK**（确定）。

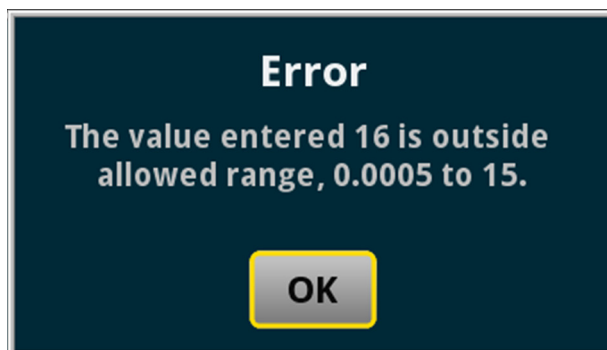
要从前面板中设置背光调光器：

1. 按 **MENU**（菜单）键。
2. 在 System（系统）下，选择 **Settings**（设置）。
3. 选择 **Backlight Dimmer**（背光调光器）。Backlight Dimmer（背光调光器）对话框将打开。
4. 选择一个调光器设置。

查看事件消息

在操作和编程过程中，可能会短暂显示前面板消息。消息用于提供参考信息、警告或错误通知。有关事件消息的信息，请参阅《DMM7510 型号参考手册》中的“使用事件日志”。

图 4：前面板事件消息示例



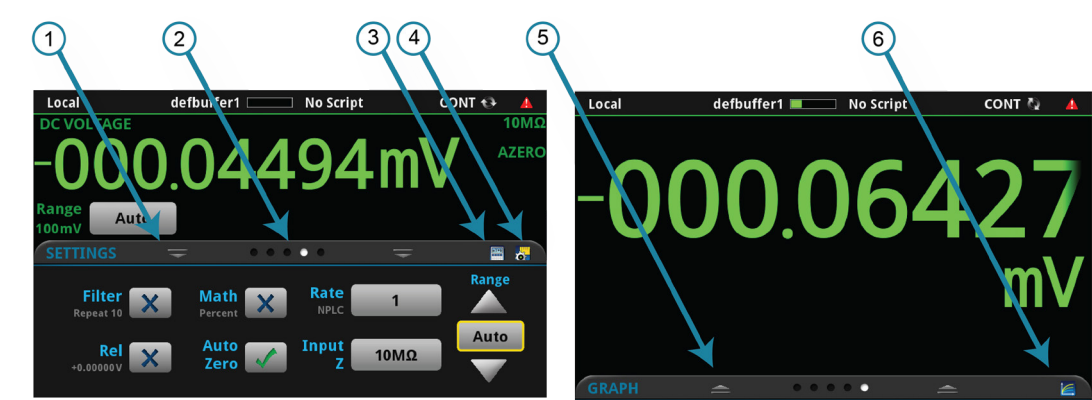
滑动屏幕

您可以通过在 DMM7510 触摸屏显示器下半部向左或向右滑动来访问多个屏幕。以下主题介绍了滑动屏幕中提供的选项。

滑动屏幕标题栏

滑动屏幕的标题栏中包含以下选项。

图 5：最大化和最小化的 DMM7510 滑动屏幕



#	屏幕元素	说明
1	最小化指示器 	您可以向下滑动以最小化滑动屏幕。
2	滑动屏幕指示器 	每个圆圈代表一个滑动屏幕。向右或向左滑动时，不同的圆圈会改变颜色，以指示您在屏幕序列中的位置。选中一个圆圈可在不滑动的情况下移动滑动屏幕。
3	计算操作快捷方式 	选择可打开 CALCULATION SETTINGS（计算设置）菜单。
4	Measure Settings（测量设置）快捷键 	选择可打开所选功能的 MEASURE SETTINGS（测量设置）菜单。
5	恢复操作指示器 	指示您可以向上滑动以显示滑动屏幕。
6	图形快捷键 	选择可打开 Graph（图形）屏幕。

FUNCTIONS（功能）滑动屏幕

在 FUNCTIONS（功能）滑动屏幕上突出显示选定的测量功能，您还可以选择不同的功能。

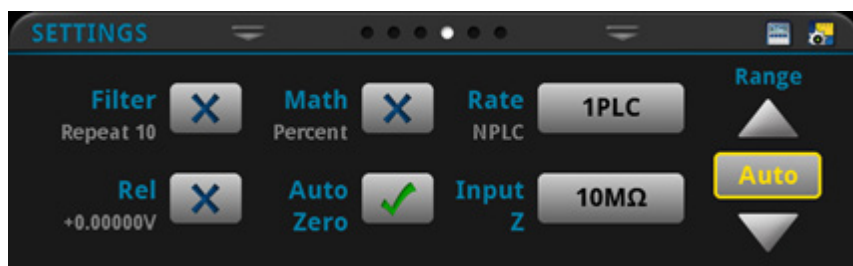
图 6：FUNCTIONS（功能）滑动屏幕



SETTINGS（设置）滑动屏幕

SETTINGS（设置）滑动屏幕可让您通过前面板访问所选测量功能的某些仪器设置。它显示当前设置，也允许您更改它们。可用设置取决于处于活动状态的测量功能。

图 7：SETTINGS（设置）滑动屏幕



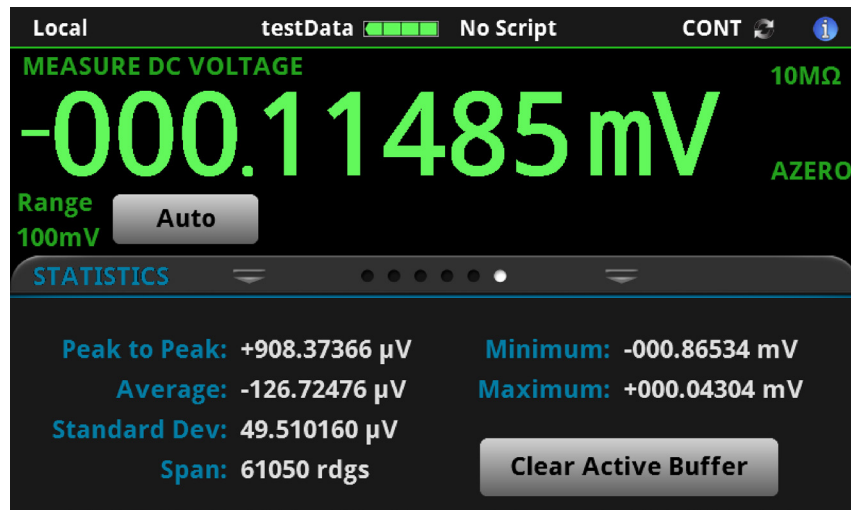
要禁用或启用某设置，请选中该设置旁边的框，以使其显示 X（禁用）或复选标记（启用）。

有关设置的说明，请选择一个按钮，然后按 **HELP**（帮助）键。

STATISTICS（统计）滑动屏幕

STATISTICS（统计）滑动屏幕中包含有关活动读数缓冲区中读数的信息。将读数缓冲区配置为连续填充和用新数据覆盖旧数据时，缓冲区统计信息将包含已覆盖的数据。要获取不含已覆盖的数据的统计信息，请定义较大的缓冲区大小，以容纳您将要生成的读数数量。可以使用此屏幕上的 **Clear Active Buffer**（清除活动缓冲区）按钮清除活动读数缓冲区中的数据。

图 8：STATISTICS（统计）滑动屏幕



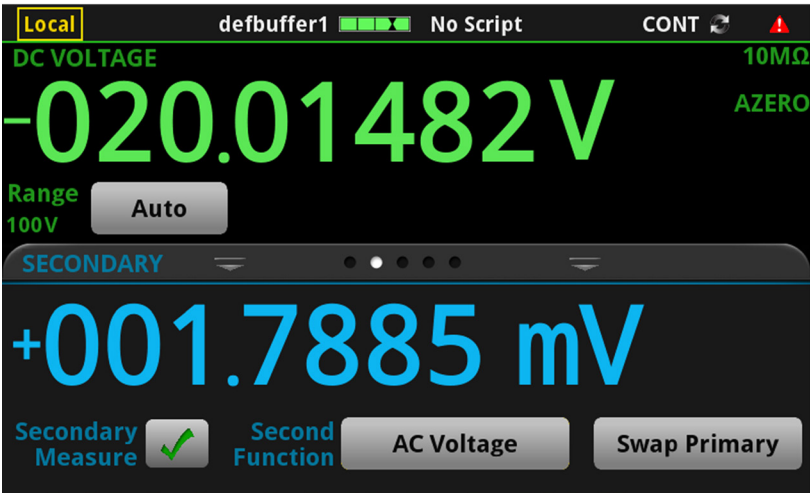
SECONDARY（辅助）滑动屏幕

在 SECONDARY（辅助）滑动屏幕中，您可以显示前面板显示器上的两个测量结果。

要开始显示辅助测量，请选择 **Second Function（辅助功能）**，然后选择 **Secondary Measure（辅助测量）**。辅助测量仅适用于连续测量模式和手动触发模式。只能从仪器的前面板使用该功能。

请参阅《DMM7510 型号参考手册》中的“显示两种测量功能的结果”。

图 9：SECONDARY（辅助）滑动屏幕



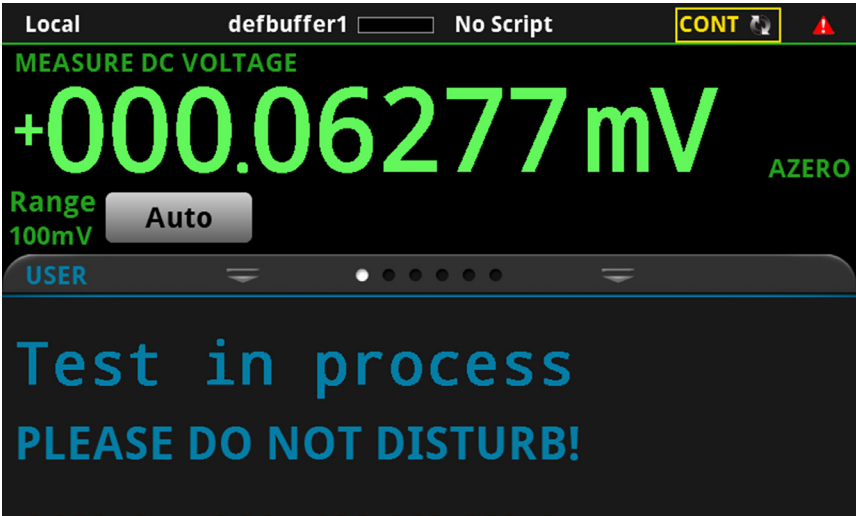
注意

根据所选功能，当仪器在测量类型之间切换时，继电器可能会发出咔哒声。持续进行长时间辅助测量可能会缩短继电器的使用寿命。

USER（用户）滑动屏幕

您可以编写自定义文本，该文本将显示在 USER（用户）滑动屏幕上。例如，您可以编程 DMM7510 以显示正在进行测试。仅当已定义自定义文本时才会显示此滑动屏幕。请参阅《DMM7510 参考手册》中的“为用户滑动屏幕自定义消息”。

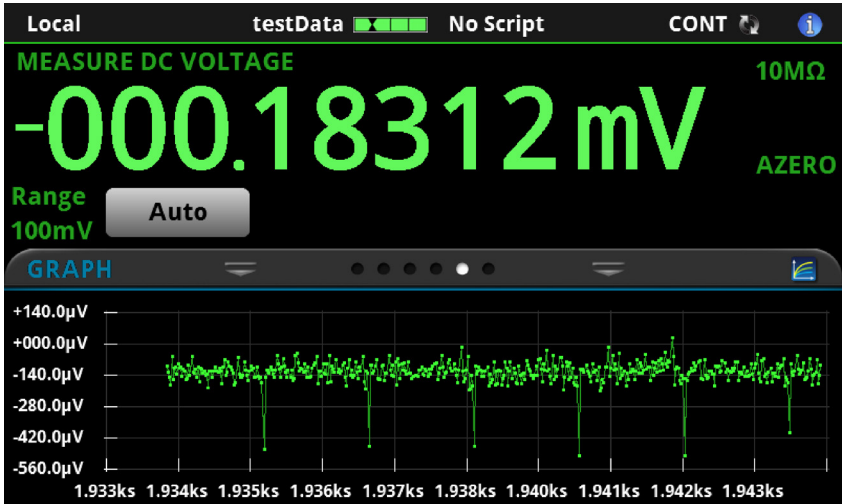
图 10：USER（用户）滑动屏幕



GRAPH（图形）滑动屏幕

GRAPH（图形）滑动屏幕显示当前所选读数缓冲区中的读数的图形表示。

图 11：GRAPH（图形）滑动屏幕



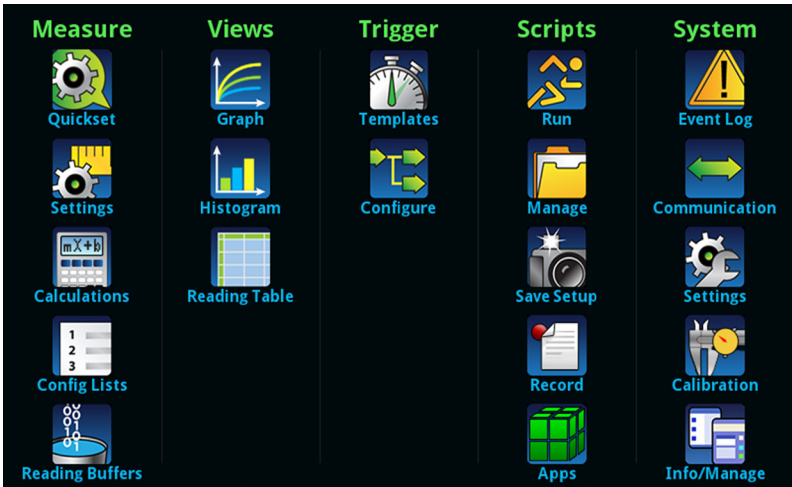
要以全屏查看图形并访问图形设置，请选择滑动屏幕标题右侧的图形图标。也可以通过按 **MENU**（菜单）键并在 Views（视图）下选择 **Graph**（图形）来打开完整功能 Graph（图形）屏幕。

有关图形测量的更多信息，请参阅《DMM7510 型号参考手册》中的“图形”。

菜单概览

要访问主菜单，请按 DMM7510 前面板上的 MENU（菜单）键。下图显示了主菜单的组织结构。

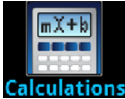
图 12：DMM7510 主菜单



主菜单包括在显示器顶部标记为绿色的子菜单。在子菜单中选择选项将打开交互式屏幕。

Measure（测量）菜单

在 Measure（测量）菜单上，您可以从前面板中选择、配置和执行测量操作。

	在 QuickSet （快速设置）菜单上，您可以更改功能和调整性能。也可以通过按前面板上的 QUICKSET （快速设置）键访问 QuickSet（快速设置）菜单。
	测量 Settings （设置）菜单包含当前所选测量功能（由菜单右上角的功能指示器标识）的设置。设置是否可用视前面板 FUNCTION （功能）键的选择而定。
	Calculations （计算）菜单包含用于指定测量信息的处理和返回方式的设置。
	Config Lists （配置列表）菜单允许您选择一个现有的测量配置列表，创建一个新列表，向仪器和从仪器加载配置设置，并查看配置列表中索引的设置。
	在 Reading Buffers （读数缓冲区）菜单上，您可以查看现有读数缓冲区的列表，并选择一个缓冲区作为活动缓冲区。您也可以在此屏幕上创建、保存、删除、调整和清除缓冲区。

Views（视图）菜单

在 Views（视图）菜单上，您可以选择、配置和查看已通过测量操作收集的数据。

	Graph （图形）菜单将打开一个屏幕，其中将选定读数缓冲区中测量数据的图形显示为轨迹。它还包含可用于自定义图形显示形式的选项卡。 您也可以选择触发模式，并从此屏幕中启动触发模式。
	在 Histogram （柱状图）菜单上，您可以绘制所选读数缓冲区中的测量数据的分布图。它还包含可用于自定义直方图的选项卡。
	在此菜单上，您可以查看选定读数缓冲区中的数据。

Trigger（触发）菜单

在 Trigger（触发）菜单上，您可以从前面板中配置触发模式。

	在 Templates （模板）菜单上，您可以从几种预编程的触发模式中选择一种。当选择一个模板时，您可以为该模板指定的设置将显示在屏幕的下方。
	在 Configure （配置）菜单上，您可以查看和修改触发模式的结构和参数。您还可以监视触发模式操作。

Scripts（脚本）菜单

在 Scripts（脚本）菜单上，您可以从前面板中配置、运行和管理脚本。脚本是可由仪器作为一个组运行的命令块。

	Run （运行）菜单包含您可选择以立即运行的脚本的列表。还可以将脚本复制到将在每次开启仪器电源时运行的脚本。可以访问仪器或 U 盘中的脚本。
	在 Manage （管理）菜单上，您可以将脚本复制到仪器和 U 盘中。也可以从仪器或 U 盘中删除脚本。
	在 Save Setup （保存设置）菜单上，您可以将仪器的当前设置和配置列表保存到配置脚本中。您可以使用此脚本调用设置。
	在 Record （记录）菜单中的选项上，您可以记录您的操作并将它们存储在宏脚本中。可以使用 Scripts（脚本）或远程命令中的选项像处理其他脚本一样运行和管理此脚本。请注意，只会存储设置，不会存储按键或仅限于前面板的选项。
	打开 APPS MANAGER（应用管理器），其允许您管理预构建的 TSPTTest Script Processor (TSP®) 应用程序。TSP 应用程序是 Keithley 开发的程序，其使 DMM7510 能够使用专门的功能、测试自动化和可视化用户界面上的信息。在 TSP 或 SCPI 命令集中使用仪器时，TSP 应用程序可用。应用程序可能已预安装在 DMM7510 上。

System（系统）菜单

在主菜单中 System（系统）下的菜单上，您可以从 DMM7510 前面板配置常规仪器设置。这些设置包括事件日志、通信、背光、时间及密码设置。

 Event Log	在 Event Log （事件日志）菜单上，您可以查看和清除事件日志条目。您还可以调整要显示或记录的事件。
 Communication	Communication （通信）菜单将打开一组包含有关通信设置信息的选项卡。大多数选项卡中包含可更改的设置。
 Settings	Settings （设置）菜单包含常规仪器设置。其中包括蜂鸣和键击、背光亮度及计时器、时间和日期、系统访问级别、密码及读数格式设置。
 Calibration	在 Calibration （校准）菜单上，您可以启动或管理自动校准。自动校准功能消除了温度和时间对组件造成的影响所导致的测量误差。您也可以查看出厂设置的调整和验证日期。
 Info/Manage	通过 Info/Manage （信息/管理）菜单上，您可以访问版本和序列号信息以及仪器固件和重置功能的设置。

本节内容：

远程通信接口.....	3-1
支持的远程接口	3-1
GPIB 通信	3-2
LAN 通信	3-5
USB 通信.....	3-8
使用网络界面.....	3-12
确定您将使用的命令集	3-15

远程通信接口

可以从多个通信接口中选择一个来发送命令和从 DMM7510 接收响应。

一次只能从一个通信接口控制 DMM7510。仪器接收消息的第一个接口控制仪器。如果另一个接口发送消息，则该接口可以控制仪器。根据接口访问的设置，您可能需要输入密码才能更改接口。

当您连接到仪器后面板上的相应端口时，DMM7510 会自动检测通信接口类型（LAN、USB 或 GPIB）。在大多数情况下，您不需要在仪器上配置任何项。此外，如果更改所连接的接口类型，不需要重新启动。

支持的远程接口

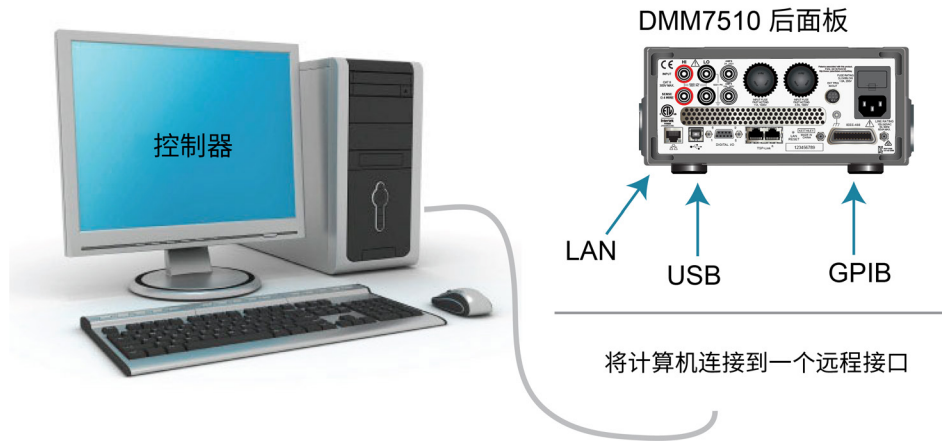
DMM7510 支持以下远程接口：

- **GPIB**：IEEE-488 仪器通用接口总线
- **以太网**：局域网通信
- **USB**：USB B 型端口
- **TSP-Link®**：高速触发同步和通信总线，可由测试系统制造商用于连接主-辅配置中的多台仪器

有关 TSP Link 的详细信息，请参阅《DMM7510 型号参考手册》中的“TSP-Link 系统扩展接口”。

下图显示了用于远程通信接口的后面板连接。

图 13：DMM7510 远程接口连接



GPIB 通信

DMM7510 GPIB 接口符合 IEEE Std 488.1 标准，并支持 IEEE Std 488.2 通用命令和状态模型拓扑。

最多可以将 15 个设备连接到 GPIB 接口，其中包括控制器。最大电缆长度是以下两者中的较小者：

- 设备数量乘以 2 米（6.5 英尺）
- 20 米（65.6 英尺）

如果忽略这些限值，可能导致总线工作不稳定。

安装 GPIB 驱动程序软件

查看您的 GPIB 控制器的制造商文档以了解从何处获取驱动程序的信息。Keithley Instruments 还建议您向 GPIB 控制器制造商核实，以获取最新版本的驱动程序或软件。

在连接硬件之前务必安装驱动程序。这可以防止将不正确的驱动程序与硬件关联。

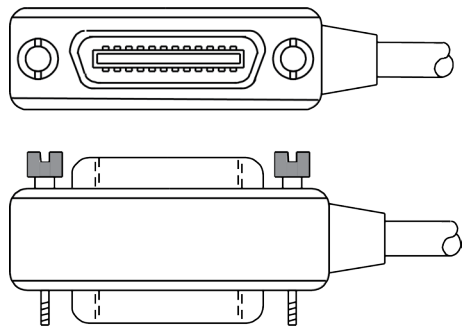
在计算机中安装 GPIB 卡

有关安装 GPIB 控制器的信息，请参阅 GPIB 控制器制造商提供的文档。

将 GPIB 电缆连接到仪器

要将 DMM7510 连接到 GPIB 接口，请使用配有标准 GPIB 连接器的电缆，如下所示。

图 14：GPIB 连接器

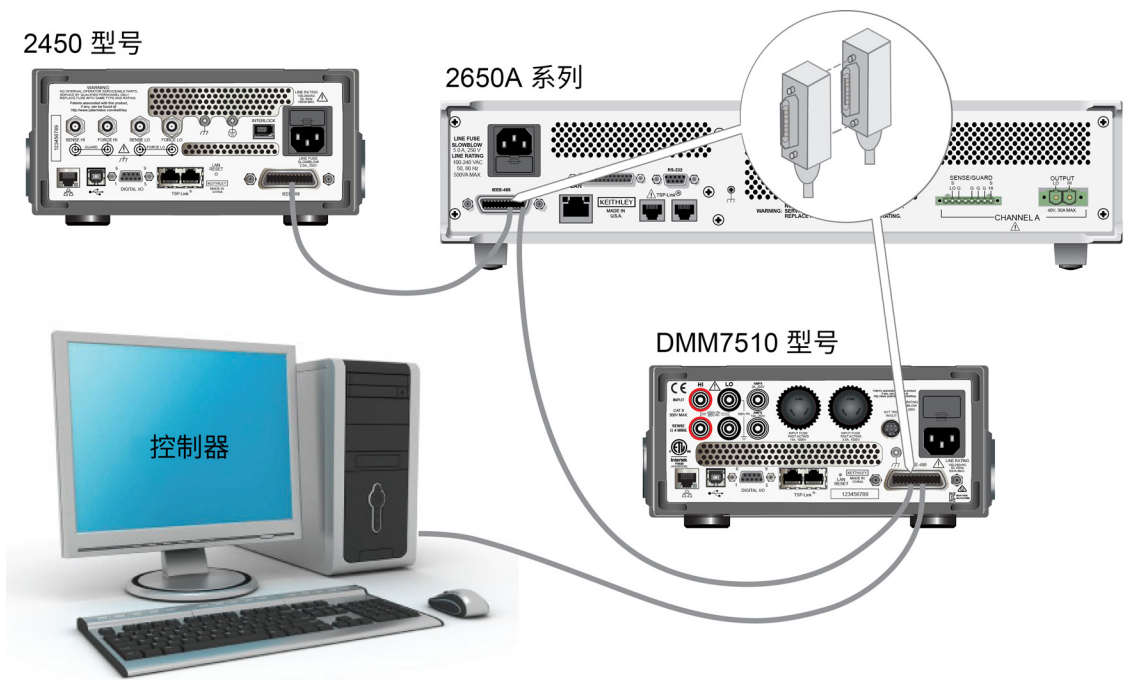


要建立与一台仪器的多个并行连接，请堆叠各连接器。每个连接器上都有两个螺丝，以确保牢固地连接。下图显示了对应于含多台仪器的测试系统的典型连接图。

小心

为避免可能的机械损坏，最多只能在任一台仪器上堆叠三个连接器。为了尽量减少电磁辐射造成的干扰，请只使用屏蔽的 GPIB 电缆。请与 Keithley Instruments 联系了解关于屏蔽电缆的信息。

图 15：仪器的 GPIB 连接



设置 GPIB 地址

默认 GPIB 地址为 16。可以将地址设置为从 1 到 30 的值，前提是该值在系统中唯一。该地址不能与已分配给其他仪器或 GPIB 控制器的地址冲突。

注意

通常将 GPIB 控制器设置为从 0 到 21 的值。为了安全起见，请勿将任何仪器的地址配置为 21。

仪器会将地址保存在非易失性存储器中。当您发送重置命令或者关闭并重新打开电源时，地址不会改变。

要从前面板设置 GPIB 地址：

1. 按 **MENU**（菜单）键。
2. 选择 **Communication**（通信）。
3. 选择 **GPIB** 选项卡。
4. 设置 **GPIB Address**（GPIB 地址）。
5. 选择 **OK**（确定）。

注意

也可以使用远程命令设置 GPIB 地址。使用 SCPI 命令 `:SYSTem:GPIB:ADDRess` 或 TSP 命令 `gpib.address` 设置 GPIB 地址。

LAN 通信

您可以使用局域网 (LAN) 与仪器进行通信。

当使用 LAN 连接时，您可以使用网络浏览器访问仪器的内部网页并更改一些仪器设置。有关更多信息，请参阅[使用 Web 界面](#)（第 3-12 页）。

DMM7510 是一款 1.5 版 LXI 设备规范 2016 的仪器，支持 TCP/IP 并符合 IEEE Std 802.3（以太网 LAN）的要求。仪器后面板上的一个 LAN 端口可支持在 10 Mbps 或 100 Mbps 网络上建立完整连接。DMM7510 自动检测速度。

DMM7510 还支持多播 DNS (mDNS) 和 DNS 服务发现 (DNS-SD)，这在不含中央管理程序的 LAN 上很有用。

注意

建立 LAN 连接之前，请联系网络管理员以确认您的具体网络要求。

如果在设置 LAN 时遇到问题，请参阅[LAN 故障排除建议](#)（第 3-13 页）。

在仪器上设置 LAN 通信

本节介绍如何在仪器上设置手动或自动 LAN 通信。

检查通信设置

在设置 LAN 配置前，您可以检查仪器上的通信设置而无需执行任何更改。

要检查仪器上的通信设置：

1. 按 **MENU**（菜单）键。
2. 在 System（系统）下，选择 **Communication**（通信）。SYSTEM COMMUNICATIONS（系统通信）窗口将打开。
3. 选择 **LAN** 以查看该接口的设置。
4. 按 **EXIT**（退出）键退出 SYSTEM COMMUNICATION（系统通信）窗口而不进行任何更改。

设置自动 LAN 配置

如果要连接到采用 DHCP 服务器的局域网，或者如果您在仪器与主机之间建立有直接连接，则可以使用自动 IP 地址选择机制。

如果您选择 Auto（自动），仪器将尝试从 DHCP 服务器获取 IP 地址。如果失败，它将恢复到一个介于 169.254.1.0 到 169.254.254.255 之间的 IP 地址。

注意

应将主机和仪器都设置为使用自动 LAN 配置。虽然可以设置为手动配置，但设置起来会更复杂。

使用前面板设置自动 IP 地址选择机制：

1. 按 **MENU**（菜单）键。
2. 在 System（系统）下，选择 **Communication**（通信）。
3. 选择 **LAN** 选项卡。
4. 对于 TCP/IP 模式，选择 **Auto**（自动）。
5. 选择 **Apply Settings**（应用设置）以保存您的设置。

设置手动 LAN 配置

如有必要，您可以手动设置仪器的 IP 地址。

还可以启用或禁用 DNS 设置并将主机名称分配给 DNS 服务器。

注意

将仪器置于公司网络上时，请联系您公司的信息技术 (IT) 部门以确保仪器具有有效 IP 地址。

仪器 IP 地址具有一些前导零，而计算机 IP 地址则不能具有前导零。

要在仪器上设置手动 IP 地址选择机制：

1. 按 **MENU**（菜单）键。
2. 在 System（系统）下，选择 **Communication**（通信）。
3. 选择 **LAN** 选项卡。
4. 对于 TCP/IP 模式，请选择 **Manual**（手动）。
5. 输入 **IP Address**（IP 地址）。
6. 输入 **Gateway**（网关）地址。
7. 输入 **Subnet**（子网）掩码。
8. 选择 **Apply Settings**（应用设置）以保存您的设置。

在计算机上设置 LAN 通信

本节介绍如何在您的计算机上设置 LAN 通信。

注意

请勿在未咨询系统管理员的情况下更改 IP 地址。如果输入的 IP 地址不正确，可能会导致计算机无法连接到公司网络，或者对另一台联网的计算机造成干扰。

在修改网络接口卡上的任何现有网络配置信息前，请记录所有网络配置。一旦网络配置设置被更新，以前的信息将丢失。这可能会导致在将主机重新连接到公司网络时出现问题，特别是在禁用 DHCP 的情况下。

在将主机重新连接到公司网络前，务必将所有设置恢复为其原始配置。联系您的系统管理员以获取更多信息。

验证 DMM7510 上的 LAN 连接

确认 DMM7510 已连接到网络，方法是确认您的仪器是否具有已分配的 IP 地址。

要验证 LAN 连接：

1. 按 **MENU**（菜单）键。
2. 在 System（系统）下，选择 **Communication**（通信）。
3. 选择 **LAN** 选项卡。

LAN 选项卡左下角的绿色 LAN 状态指示灯确认您的仪器具有已分配的 IP 地址。

此外，当您的仪器连接到网络时，前面板右上角的绿色 LAN LED 亮起。

使用 LXI Discovery 工具

要通过计算机查找 DMM7510 的 IP 地址，请使用 LXI Discovery 工具。可从 [LXI Consortium 网站 \(lxiconsortium.org\)](http://lxiconsortium.org) 的 Resources（资源）标签页中获得该工具。

USB 通信

要使用后面板 USB 端口，您需要在主机上安装使用 USBTMC 协议进行通信的驱动程序，例如 NI-VISA。有关更多信息，请参阅《DMM7510 型号参考手册》中的“如何安装 Keithley I/O 层”。

安装之后，USBTMC 协议使 Microsoft® Windows® 操作系统可以识别仪器。

将用于实现 USBTMC 或 USBTMC-USB488 协议的 USB 设备连接到计算机时，驱动程序会自动检测设备。请注意，驱动程序不识别其他 USB 设备，例如打印机、扫描仪和存储设备。

在本节中，“USB 仪器”是指用于实现 USBTMC 或 USBTMC USB488 协议的设备。

使用 USB 将计算机连接到 DMM7510

要从计算机与仪器进行通信，您需要一根 USB 电缆，该电缆带有 USB B 型连接器端和 USB A 型连接器端。对于打算使用 USB 接口同时连接到计算机的每台仪器，您都需要一根单独的 USB 电缆。

使用 USB 将仪器连接到计算机：

1. 将电缆的 A 型端连接到计算机。
2. 将电缆的 B 型端连接到仪器。
3. 打开仪器电源。当计算机检测到新 USB 连接时，将启动“Found New Hardware Wizard”（发现新硬件向导）。
4. 如果“Can Windows connect to Windows Update to search for software?”（Windows 是否可以连接到 Windows Update 以搜索软件？）对话框打开，选择 **No**（否），然后选择 **Next**（下一步）。
5. 在“USB Test and Measurement device”（USB 测试和测量设备）对话框中，选择 **Next**（下一步），然后选择 **Finish**（完成）。

与仪器通信

为了使仪器与 USB 设备通信，您必须使用 NI-VISA。VISA 需使用具有以下格式的资源字符串才能连接到正确 USB 仪器：

```
USB0::0x05e6::0x7510::[serial number]::INSTR
```

其中：

- 0x05e6：Keithley 供应商 ID
- 0x7510：仪器的型号
- [序列号]：仪器的序列号（也可以在后面板上找到序列号）
- INSTR：使用 USBTMC 协议

资源字符串显示在 System Communications（系统通信）屏幕的右下角。选择 **Menu**（菜单），然后选择 **Communication**（通信）打开 System Communications（系统通信）菜单并选择 **USB** 标签。

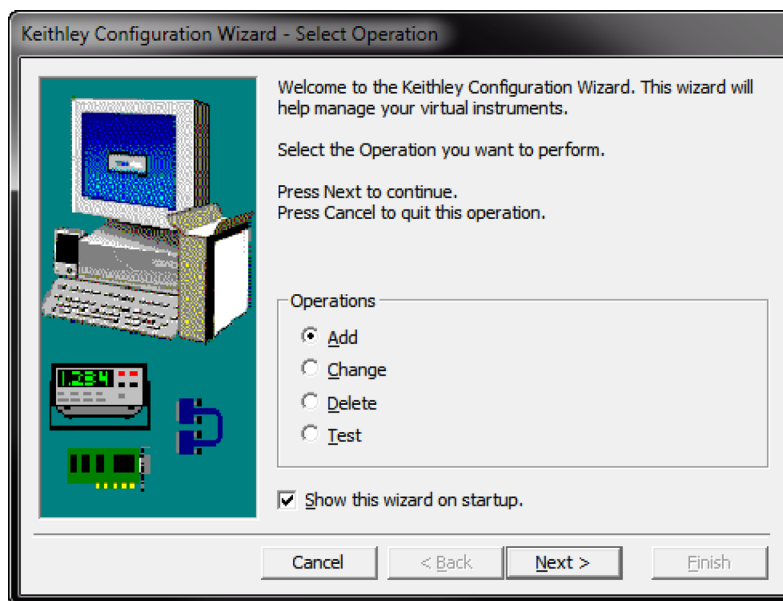
您还可以通过运行 Keithley 配置面板检索资源字符串，该面板会自动检测连接到计算机的所有仪器。

如果已安装了 Keithley I/O 层，则您可以通过 Microsoft® Windows® 的“开始”菜单访问 Keithley 配置面板。

要使用 Keithley 配置面板确定 VISA 资源字符串：

1. 选择 **Start**（开始）> **Keithley Instruments** > **Keithley Configuration Panel**（Keithley 配置面板）。将显示 Select Operation（选择操作）对话框。

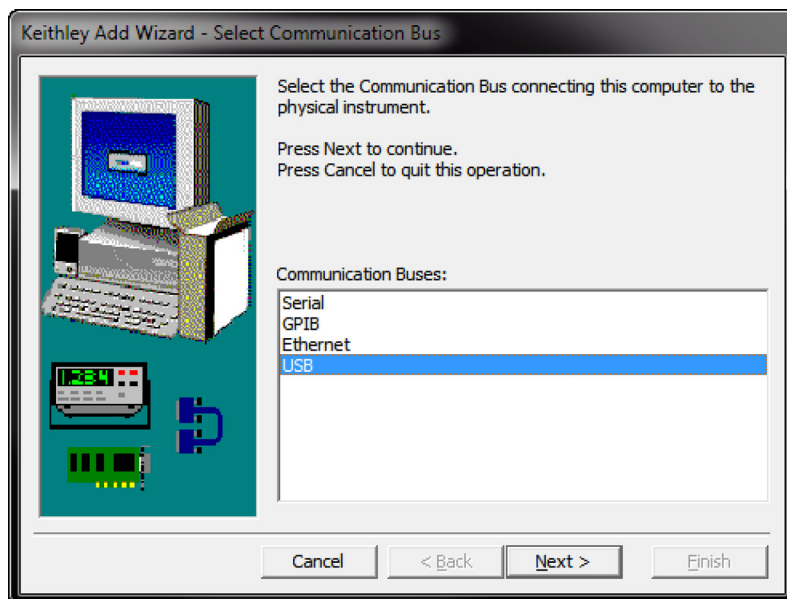
图 16：Select Operation（选择操作）对话框



2. 选择 **Add**（添加）。

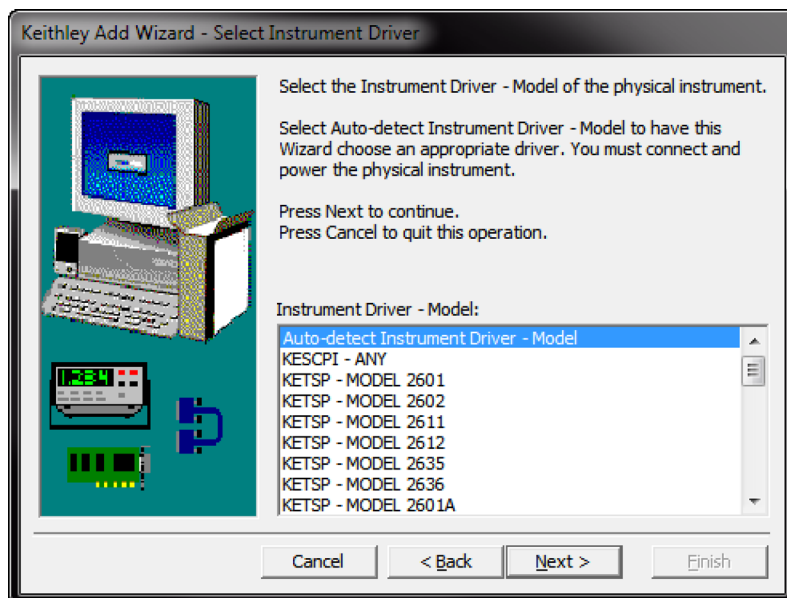
3. 选择 **Next**（下一步）。将显示 Select Communication Bus（选择通信总线）对话框。

图 17：Select Communication Bus（选择通信总线）对话框



4. 选择 **USB**。
5. 选择 **Next**（下一步）。将显示 Select Instrument Driver（选择仪器驱动程序）对话框。

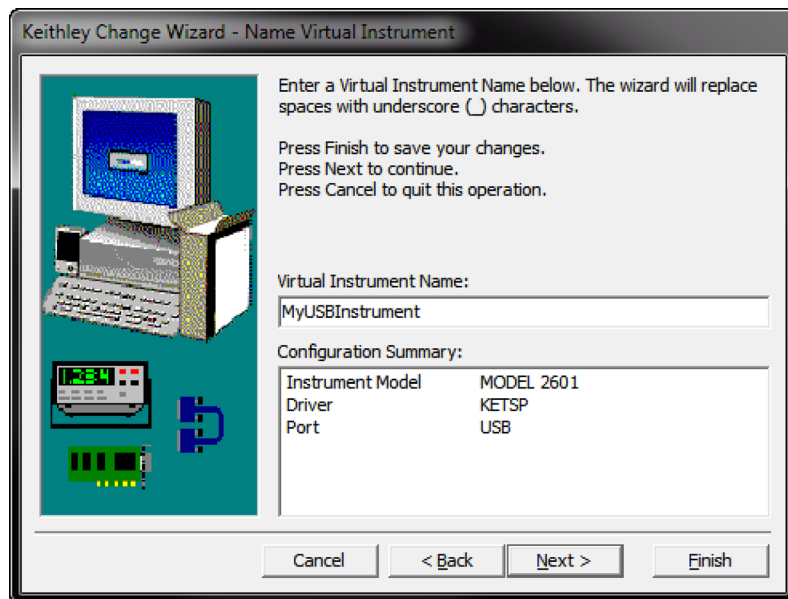
图 18：Select Instrument Driver（选择仪器驱动程序）对话框



6. 选择 **Auto-detect Instrument Driver - Model**（自动检测仪器驱动程序 - 型号）。
7. 选择 **Next**（下一步）。显示 Configure USB Instrument（配置 USB 仪器）对话框，其中包含检测到的仪器 VISA 资源字符串。

8. 选择 **Next**（下一步）。显示 Name Virtual Instrument（命名虚拟仪器）对话框。

图 19：Name Virtual Instrument（命名虚拟仪器）对话框

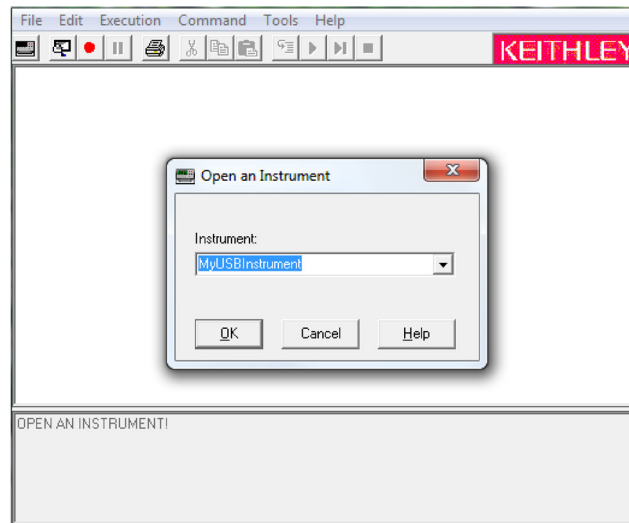


9. 在 Virtual Instrument Name（虚拟仪器名称）框中，输入您想要用于指引仪器的名称。
10. 选择 **Finish**（完成）。
11. 选择 **Cancel**（取消）可关闭向导。
12. 保存配置。从 Keithley 配置面板中，选择 **File（文件） > Save（保存）**。

通过 Keithley 通信器验证仪器：

1. 将仪器设置为使用 SCPI 命令集。有关说明，请参阅[如何更改命令集？](#)（第 6-3 页）。
2. 选择 **Start（开始） > Keithley Instruments > Keithley Communicator（Keithley 通信器）**。
3. 选择 **File（文件） > Open Instrument（打开仪器）** 打开刚命名的仪器。

图 20: Keithley 通信器打开仪器



4. 选择 **OK**（确定）。
5. 向仪器发送一个命令，查看仪器是否有响应。

注意

如果您的系统上安装有完整版本的 NI VISA，则可以运行 NI-MAX 或 VISA 交互式控制实用程序。有关信息，请参阅《National Instruments》文档。

使用网络界面

在 DMM7510 Web 界面上，您可以通过网页来设置和控制仪器。网页中包括：

- 仪器状态。
- 仪器的型号、序列号、固件版本和最近的 LXI 消息。
- 用于帮助查找仪器的 ID 按钮。
- 用于控制仪器的虚拟前面板和命令界面。
- 能够将数据从特定的读取缓冲区下载到 CSV 文件中。
- 管理性选项和 LXI 信息。

仪器网页驻留在仪器的固件中。您通过 Web 界面执行的更改会立即应用于仪器中。

连接到仪器 Web 界面

当为仪器建立 LAN 连接后，可打开仪器的网页。

要访问该 Web 界面：

1. 在主机上打开 Web 浏览器。
2. 在 Web 浏览器地址栏中输入仪器的 IP 地址。例如，如果仪器的 IP 地址是 192.168.1.101，请在浏览器地址栏中输入 192.168.1.101。
3. 按计算机键盘上的 **Enter**（回车）键以打开仪器的网页。
4. 如果出现提示信息，请输入用户名和密码。这两者的默认值都是 admin。

LAN 故障排除建议

如果您无法连接到仪器的 Web 界面，请检查以下项：

- 网络电缆在仪器后面板上的 LAN 端口中，而不是在一个 TSPLink® 端口中。
- 网络电缆在计算机上的正确端口中。笔记本电脑在扩展坞中时，可能会禁用笔记本电脑的 LAN 端口。
- 设置程序使用正确以太网卡的配置信息。
- 计算机的网卡已启用。
- 仪器的 IP 地址与计算机的 IP 地址兼容。
- 仪器的子网掩码地址与计算机的子网掩码地址相同。

您也可以尝试重新启动计算机和仪器。

要重新启动仪器：

1. 关闭仪器电源，然后再打开电源。
2. 请等待至少 60 秒以完成网络配置。

要设置 LAN 通信：

1. 按 **MENU**（菜单）键。
2. 在 System（系统）下，选择 **Communication**（通信）。
3. 选择 **LAN** 选项卡。
4. 验证设置。

如果上述操作无法解决问题，请联系您的系统管理员。

Web 界面主页页面

图 21：DMM7510 Web 界面主页页面



仪器的 HOME（主页）提供仪器的相关信息。其中包括：

- 仪器型号、制造商、序列号和固件版本号。
- TCP 原始套接字号和 Telnet 端口号。
- 最近的 LXI 消息。历史记录链接将打开 LXI 主页。
- ID 按钮，可用于识别仪器。请参阅[识别仪器](#)（第 3-14 页）。

识别仪器

如果您有一组仪器，则可以选择 ID 按钮来确定要与之通信的仪器。

要识别仪器：

1. 在主页上，选择 **ID** 按钮。该按钮变为绿色，并且仪器前面板上的 LAN 状态指示灯闪烁。在带有前面板接口的仪器上，System Communications（系统通信）菜单也会打开，LAN 选项卡上的 LXI LAN 指示灯闪烁。
2. 再次选择 **ID** 按钮，将按钮恢复为原来的颜色，并使 LAN 状态指示灯常亮。

查看事件日志中的事件

在 LXI Home (LXI 主页) 下，Log (日志) 选项打开事件日志。事件日志记录仪器生成和接收的所有 LXI 事件。日志包含以下信息。

- EventID 列，显示生成事件消息的事件的标识符。
- 系统时间戳列，显示事件发生时的秒数和纳秒数。
- 数据列，显示事件消息的文本。

要清除事件日志并更新屏幕上的信息，请选择 **Refresh** (刷新) 按钮。

确定您将使用的命令集

可以更改您在 DMM7510 中使用的命令集。可用的远程命令集包括：

- **SCPI**：一种基于 SCPI 标准构建的仪器专用语言。
- **TSP**：一种脚本编程语言，其中包含可以从独立仪器执行的仪器专用控制命令。您可以使用 TSP 发送单个命令或将多个命令组合到脚本中。

如果更改命令集，请重新启动仪器。

不能组合使用这些命令集。

注意

在 Keithley Instruments 提供的出厂产品中，已将 DMM7510 设置为与 SCPI 命令集配合使用。

要从前面板中设置命令集：

1. 按 **MENU**（菜单）键。
2. 在 System（系统）下，选择 **Settings**（设置）。
3. 选择适当的 **Command Set**（命令集）。

系统将提示您确认对命令集的更改并重新启动仪器。

要验证从远程界面选择的命令集，发送命令：

```
*LANG?
```

要从远程界面中切换到 SCPI 命令集，发送命令：

```
*LANG SCPI
```

重启仪器。

要从远程界面中切换到 TSP 命令集，发送命令：

```
*LANG TSP
```

重启仪器。

执行基本的前面板测量

本节内容：

简介	4-1
此示例所需的设备	4-1
器件连接	4-2
基本前面板测量	4-2
查看测量数据	4-3

简介

本应用示例使用仪器的前面板进行 2 线电阻测量。

注意

在进行其他仪器设置之前设置该功能。其中许多设置与特定测量功能相关。本手册中的应用使用操作顺序来生成最佳结果。

此示例所需的设备

执行此测试时所需的设备：

- 一台 DMM7510
- 两根绝缘香蕉电缆（您可以使用 DMM7510 提供的 1756 型通用测试导线套件）
- 一个要测试的电阻，示此例中使用 9.53 k Ω 额定值的电阻

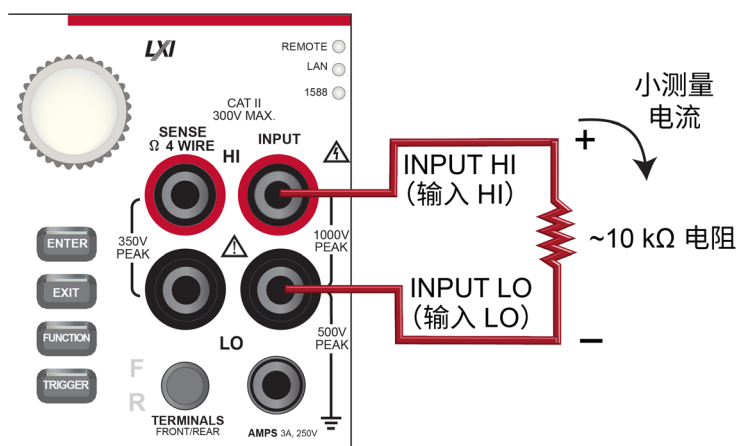
器件连接

将 DMM7510 连接到采用 2 线（本地感应）配置的电阻。在此配置中，设备连接在 INPUT HI 和 INPUT LO 端子之间。

要建立连接：

1. 关闭 DMM7510 的电源。
2. 将测试引线连接到前面板的 INPUT HI（输入 HI）和 INPUT LO（输入 LO）端子，如下图所示。
3. 将测试引线连接到电阻。

图 22：DMM7510 前面板 2 线电阻测量



基本前面板测量

以下步骤显示如何执行测量、访问测量设置以及查看读数缓冲区中的测量数据。

您可以执行连续测量或手动测量。当执行连续测量时，仪器会尽快进行测量。当执行手动测量时，仪器在您按下 TRIGGER（触发）键后进行测量。

要从前面板执行测量：

1. 按前面板上的 **POWER**（电源）开关以打开仪器。
2. 在 Functions（功能）滑动屏幕上，选择 **2W Ω**。测量程序将开始显示在主页屏幕的上半部分。
3. 如果未显示测量值，请按住 **TRIGGER**（触发）键几秒，然后选择 **Continuous Measurement**（连续测量）。

要更改测量设置：

1. 按 **MENU**（菜单）键。
2. 在 Measure（测量）下，选择 **Settings**（设置）。
3. 选择 **Display Digits**（显示数字位）。
4. 选择 **3.5 Digits**（3.5 位数字）。
5. 按 **HOME**（主页）键。测量结果现在将显示 3½ 位数字。

要进行单次测量：

1. 按住前面板的 **TRIGGER**（触发）键几秒。
2. 选择 **Manual Trigger Mode**（手动触发模式）。
3. 按下 **TRIGGER**（触发）键，使用选定的测量功能启动单次读数。

图 23：基本测量测试结果



查看测量数据

您可以使用 Reading Table（读数表）通过前面板查看读数缓冲区中的数据。Reading Table（读数表）显示以下信息：

- **Index（索引）**：读数的序列号。
- **Time（时间）**：读数的日期和时间。
- **Reading（读数）**：测量的数据。
- **Extra（额外）**：仅为设置为 Full（已满）的缓冲区显示。与读数一起存储的额外值，如 DCV 比率测量的比率分量。

如果选择数据点，则会显示有关该数据点的其他详细信息，包括功能、数学和限值。

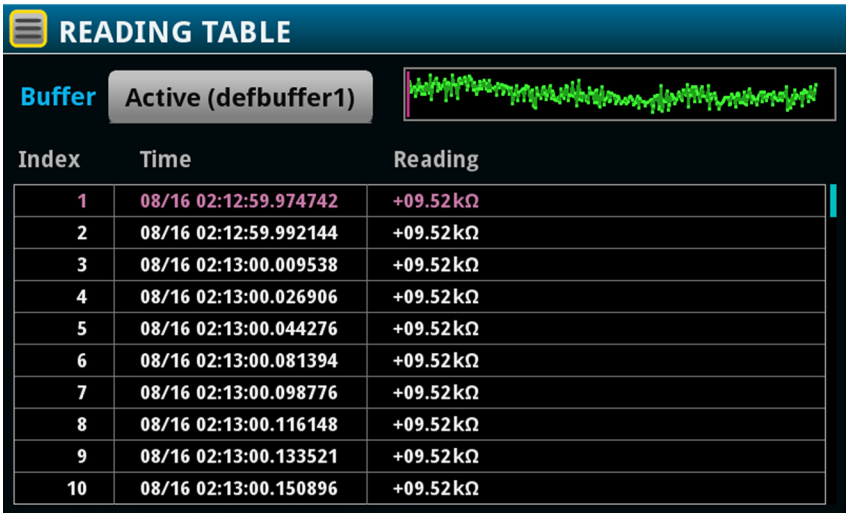
要跳转到数据中的特定位置，请选择左上角的菜单，然后选择 **Jump to Index**（跳转到索引）。选定的数据点显示在读数表的顶部。

要保存数据，请选择左上角的菜单，然后选择 **Save to USB**（保存到 USB）。

使用前面板查看读数缓冲区的内容：

- 1. 按 **MENU**（菜单）键。
- 2. 在 **Views**（视图）下，选择 **Reading Table**（读数表）。将显示活动读数缓冲区的数据。

图 24：读数表



- 3. 要显示其他缓冲区的数据，请选择新缓冲区。
- 4. 要查看特定数据点的详细信息，请向上或向下滑动表格并选择此数据点以查看读数详细信息。如果有多个数据点，请在屏幕右上角的读数预览图形中选择一个区域以更清楚地查看所需数据，然后滚动到数据点。也可以选择菜单并选择 **Jump to Index**（跳转到索引）以转到特定点。
- 5. 按 **HOME**（主页）键返回主页屏幕。

本节内容：

简介	5-1
线路保险丝更换	5-1
输入保险丝更换	5-2
锂电池	5-3
前面板显示	5-4

简介

此部分中的信息介绍操作员可对仪器执行的例行维护。

线路保险丝更换

DMM7510 后面板上的保险丝用于保护仪器的电源线输入。请参见以下说明更换保险丝。如果保险丝损坏，您无需送回仪器进行维修。

警告

更换线路保险丝之前，请断开后面板的电源线并移除连接到仪器的所有测试引线。如果未这样做，可能会导致操作人员暴露在危险电压中，并造成人员伤亡。

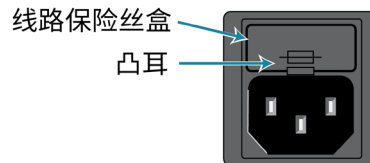
仅可使用正确类型的保险丝。如若不然，则可能导致人身伤害、死亡或者仪器损坏。

使用额定值为 250 V、1 A 的 5 x 20 mm 慢熔保险丝。

要更换保险丝，您需要一把小型的平头螺丝刀。

完成以下步骤以更换线路保险丝：

1. 关闭仪器电源。
2. 移除连接到仪器的所有测试引线。
3. 移除电缆线。
4. 找到保险丝盒，它位于交流插座上方，如下图所示。

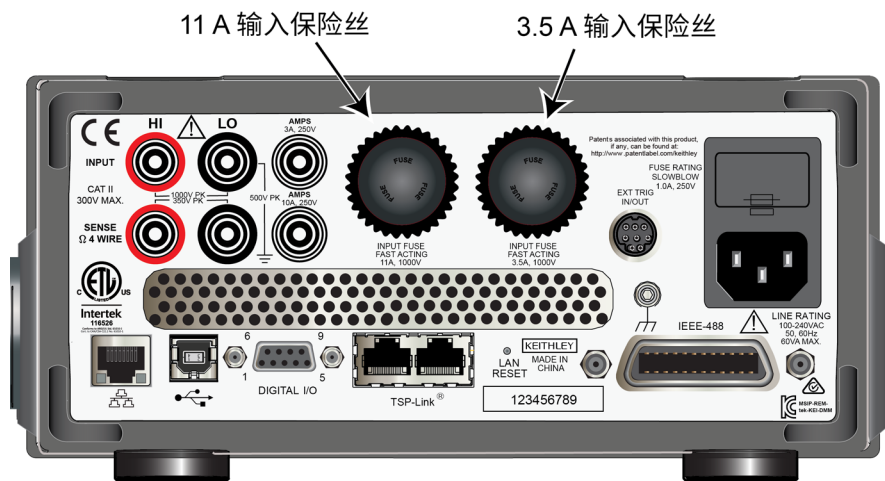
图 25：DMM7510 线路保险丝

5. 使用螺丝刀拉起保险丝盒的凸耳。
6. 使保险丝盒滑出。保险丝盒不会从电源模块中完全拉出。
7. 将保险丝从保险丝盒中拉出。
8. 更换保险丝。
9. 将保险丝盒推回模块中。

如果保险丝继续损坏，则可能存在电路故障，必须予以纠正。将仪器送回 Keithley Instruments 进行修理。

输入保险丝更换

后面板上的两根保险丝保护前面板和后面板上的 AMPS 连接器的输入线路。

图 26：DMM7510 后面板电流输入保险丝位置

警告

检查或更换电流输入保险丝之前，确保仪器已与电源线和其他设备断开连接。未断开所有电源可能会使您接触到危险电压，如果接触到这些电压，可能会导致人身伤害或死亡。在危险电压下工作时，请采取适当的安全预防措施。

小心

为了持续防止火灾或仪器损坏，仅可更换为相同类型和额定值的保险丝。如果仪器反复损坏保险丝，在更换保险丝之前，请先找到并排除导致问题的原因。

要更换电流输入保险丝：

1. 关闭仪器电源。
2. 断开电源线和测试引线的连接。
3. 在后面板上，轻轻推入 AMPS 保险丝座，并逆时针旋转四分之一圈。
4. 拆下保险丝。
5. 更换为相同类型的保险丝（参见下表）。
6. 按照与上述相反的步骤安装新的保险丝。

制造商和部件号	额定值	长度
Siba 501906.3,5	3.5 A、1000 V ac/V dc 快熔	10 mm x 38 mm (0.394" x 1.5")
Littelfuse FLU011	11 A、1000 V ac/V dc 快熔	10.3 mm x 38 mm (0.406" x 1.5")

注意

如果保险丝继续损坏，则可能存在电路故障，必须予以纠正。将仪器送回 Keithley Instruments 进行修理。

锂电池

DMM7510 含有 CR2032 (LiMnO₂) 电池。高氯酸盐材料可能需要特殊处理。请参阅[有害废物 - 高氯酸盐 \(dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate\)](https://dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate)。

该电池不可由用户更换。

前面板显示

请勿使用镊子或螺丝刀等锋利金属物体或钢笔或铅笔等尖锐物体摸触显示屏。强烈建议仅用手指操作仪器。支持使用无尘手套操作触摸屏。

清洁前面板显示器

如果需要清洁前面板 LCD 触摸屏显示器，请使用干软布擦拭。

小心

请勿使用液体来清洁显示器。

异常显示操作

如果在运行过程中用力按压显示区域，则可能会导致显示操作异常。要恢复正常操作，请关闭仪器，然后再次打开。

消除重像或对比度不规则

如果显示器以同一种显示模式长时间操作，则显示模式可能会在屏幕上保留为重影图像，并且可能会出现轻微的对对比度不规则现象。请注意，如果出现这种情况，对显示器的性能和可靠性没有影响。

要恢复正常操作，请停止使用前面板显示器一段时间。您可以关闭前面板显示器，同时使用远程命令和虚拟前面板继续操作。

使用 SCPI 命令关闭前面板显示器：

发送命令：

```
DISPlay:LIgHt:StAtE OFF
```

使用 TSP 命令关闭前面板显示器：

发送命令：

```
display.lightstate = display.STATE_LCD_OFF
```

常见问题故障排除

本节内容：

关于本节	6-1
可以哪里找到更新的驱动程序？	6-1
如何升级固件？	6-2
为什么 DMM7510 无法读取我的 U 盘？	6-3
如何更改命令集？	6-3

关于本节

本节旨在帮助您找到最常见 DMM7510 问题的答案。

可以哪里找到更新的驱动程序？

要获取最新驱动程序和更多支持信息，请访问 Keithley Instruments 支持网站。

要查看适用于您仪器的驱动程序：

1. 前往 www.tek.com.cn/support。
2. 输入仪器的型号。
3. 从筛选列表中选择 **Software**（软件）。
4. 从筛选列表中选择 **Driver**（驱动程序）。

注意

如果您使用的是本地 LabVIEW™ 或 IVI 驱动程序，则必须将 DMM7510 配置为使用 SCPI 命令集。有关更改命令集的信息，请参阅[如何更改命令集？](#)（第 6-3 页）

如何升级固件？

小心

在升级过程完成之前，请勿关闭电源或移除 U 盘。

注意

固件文件必须位于 U 盘的根子目录中，并且必须是该位置中的唯一固件文件。您可以从前面板或虚拟前面板中升级或降级固件。有关信息，请参阅《DMM7510 型号参考手册》中的“使用 DMM7510 虚拟前面板”。

从前面板：

1. 将固件文件（.upg 文件）复制到 U 盘。
2. 确认固件文件位于 U 盘的根子目录中，并且是该位置中的唯一固件文件。
3. 断开已连接到仪器的任何端子。
4. 关闭仪器的电源。等待几秒钟。
5. 打开仪器的电源。
6. 将 U 盘插入仪器前面板上的 USB 端口。
7. 在仪器前面板中按下 **MENU**（菜单）键。
8. 在 System（系统）下，选择 **Info/Manage**（信息/管理）。
9. 选择一个升级选项：
 - 要升级到更新版本的固件，请选择 **Upgrade to New**（升级到新版本）。
 - 要恢复为以前版本的固件，请选择 **Downgrade to Older**（降级到旧版本）。
10. 如果仪器是以远程方式控制的，则会显示一条消息。选择 **Yes**（是）继续。
11. 升级过程完成后，重新启动仪器。

升级过程中会显示一条消息。

可在 www.tek.com.cn/keithley 上获取升级文件。

为什么 DMM7510 无法读取我的 U 盘？

验证是否已将闪存驱动器格式化为 FAT32 文件系统。DMM7510 仅支持采用主引导记录 (MBR) 的 FAT 和 FAT32 驱动器。

在 Microsoft® Windows® 中，您可以通过检查 U 盘的属性来检查文件系统。

注意

更大容量的 U 盘需要更长的时间才能被仪器读取和加载。

如何更改命令集？

可以更改您在 DMM7510 中使用的命令集。可用的远程命令集包括：

- **SCPI**：一种基于 SCPI 标准构建的仪器专用语言。
- **TSP**：一种脚本编程语言，其中包含可以从独立仪器执行的仪器专用控制命令。您可以使用 TSP 发送单个命令或将多个命令组合到脚本中。

如果更改命令集，请重新启动仪器。

不能组合使用这些命令集。

注意

在 Keithley Instruments 提供的出厂产品中，已将 DMM7510 设置为与 SCPI 命令集配合使用。

要从前面板中设置命令集：

1. 按 **MENU**（菜单）键。
2. 在 System（系统）下，选择 **Settings**（设置）。
3. 选择适当的 **Command Set**（命令集）。

系统将提示您确认对命令集的更改并重新启动仪器。

要验证从远程界面选择的命令集，发送命令：

```
*LANG?
```

要从远程界面中切换到 SCPI 命令集，发送命令：

```
*LANG SCPI
```

重启仪器。

要从远程界面中切换到 TSP 命令集，发送命令：

```
*LANG TSP
```

重启仪器。

本节内容：

其他 DMM7510 信息 7-1

其他 DMM7510 信息

本手册帮助您开始在您的应用中使用新 DMM7510 7½ 数字万用表。有关演示在某些典型状况下如何使用 DMM7510 的应用示例，请参阅 *DMM7510 应用指南*，部件号 DMM7510-904-01。有关 DMM7510 所有功能的详细信息，请参阅 Keithley Instruments 的 *《DMM7510 型号参考手册》*，部件号 DMM7510-901-01。

有关该仪器的支持服务和更多信息，请访问 www.tek.com.cn/keithley。在此网站上，您可以访问：

- 知识中心，其中包含以下手册：
 - *低电平测量手册：精确直流电流、电压和电阻测量*
 - *切换手册：关于在自动测试系统中进行信号切换的指南*
- 应用说明
- 更新的驱动程序
- 相关产品的信息

您当地的现场应用工程师可以帮助您进行产品选择、配置和使用。在网站中查看联系信息。

技术规格如有变更，恕不另行通告。
所有 Keithley 商标和商品名称均归 Keithley Instruments 所有。
所有其他商标和商品名称均归其各自公司所有。

Keithley Instruments
公司总部 • 28775 Aurora Road • Cleveland, Ohio 44139 • 440-248-0400 • 1-800-833-9200 • tek.com/keithley

