

Agilent U2722A/U2723A USB 模块化源测量单元

用户指南



Agilent Technologies

声明

© Agilent Technologies, Inc., 2009

根据美国和国际版权法，未经 Agilent Technologies, Inc. 事先允许和书面同意，不得以任何形式（包括电子存储和检索或翻译为其他国家或地区语言）复制本手册中的任何内容。

手册部件号

U2722-90019

版本

第二版，2009 年 5 月 15 日

Agilent Technologies, Inc.
5301 Stevens Creek Blvd.
Santa Clara, CA 95052 USA

担保

本文档中包含的材料“按原样”提供，如有更改，恕不另行通知。此外，在适用法律允许的最大范围内，Agilent 不承诺与本手册及其包含的任何信息相关的任何明示或暗含的保证，包括但不限于对适销和适用于某种特定用途的暗示担保。Agilent 对提供、使用或应用本文档及其包含的任何信息所引起的错误或偶发或间接损失概不负责。如 Agilent 与用户之间存在其他书面协议含有与本文档材料中所包含条款冲突的保证条款，以其他书面协议中的条款为准。

技术许可

本文档中描述的硬件和 / 或软件，仅在获得许可的情况下提供，并且只能根据许可进行使用或复制。

限制性权限声明

美国政府限制性权限。授予联邦政府的软件和技术数据权限仅包括通常会提供给最终用户的那些权限。Agilent 在软件和技术数据中提供本定制商业许可时遵循 FAR 12.211（技术数据）和 12.212（计算机软件）以及用于国防的 DFARS 252.227-7015（技术数据 — 商业制品）和 DFARS 227.7202-3（商业计算机软件或计算机软件文档中的权限）。

安全声明

小心

















小心标志表示有危险。它要求在执行操作步骤时必须加以注意，如果不正确地执行或不遵守操作步骤，则可能导致产品损坏或重要数据丢失。在没有完全理解指定的条件且不满足这些条件的情况下，请勿继续执行小心标志所指示的任何不当操作。

警告

“警告”标志表示有危险。它要求在执行操作步骤时必须加以注意，如果不正确地执行操作或不遵守操作步骤，则可能导致人身伤亡。在没有完全理解指定的条件且不满足这些条件的情况下，请勿继续执行“警告”标志所指示的任何不当操作。

安全标志

仪器上及文档中的下列标志表示为了保证仪器的安全操作而必须采取的预防措施。

	直流电 (DC)		设备由双重绝缘或加强绝缘保护
	交流电 (AC)		关闭（电源）
	直流电和交流电		打开（电源）
	三相交流电		小心，电击风险
	接地端		小心，有危险（请参阅本手册了解具体的“警告”或“小心”信息）
	保护导体端		小心，热表面
	框架或机架端		双稳按键关闭
	等电位		双稳按键开启

一般安全信息

警告

- 请勿使用已损坏的设备。在使用设备之前，请先检查其外壳。检查是否存在裂缝或缺少塑胶。请勿在含有易爆气体、蒸汽或粉尘的环境中操作本设备。
 - 请始终使用所提供的电缆连接设备。
 - 建立连接之前，请观察设备上的所有标记。
 - 在连接 I/O 端子之前，请关闭设备和应用系统的电源。
 - 在维护设备时，请仅使用指定的更换部件。
 - 请勿在封盖被拆除或松动的情况下使用本设备。
 - 请勿在进行自测试之前连接任何端子块或电缆。
 - 请仅使用制造商提供的电源适配器以避免发生意外伤害。
-

小心

- 静电放电 (ESD) 会导致仪器和附件中的组件损坏。电缆或电线应先连接至插入式连接器，然后在将它们插入输出连接器之前盖上电缆外壳以防止发生静电放电。要获取有关电缆安装的更多信息，请参阅第 27 页的“[电缆安装](#)”。
 - 若未按照制造商指定的方式使用设备，则可能会破坏设备保护功能。
 - 请始终使用干布清洁设备。请勿使用酒精或任何其他挥发性液体清洁设备。
 - 请勿遮堵设备的任何排气口。
-

环境条件

此仪器设计为仅允许在室内以及低凝结区域使用。下表显示了此仪器的一般环境要求。





环境条件	要求
操作温度	0 °C 至 50 °C
操作湿度	20% 至 85% RH （无凝结）
存放温度	-20 °C 至 70 °C
存放湿度	5% 至 90% RH （无凝结）

注意

U2722A/U2723A USB 模块化源测量单元符合下列安全和 EmC 要求：

- IEC 61326-1:2005/EN61326-1:2006
- 加拿大：ICES-001:2004
- 澳大利亚 / 新西兰：AS/NZS CISPR11:2004
- IEC 61010-1:2001/EN 61010-1:2001 （第二版）
- 加拿大：CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- 美国：ANSI/UL 61010-1:2004

法规标记

	CE 标记是欧洲共同体的注册商标。 此 CE 标记表示产品符合所有相关的欧洲法律规定。		C-tick 标记是 Spectrum management Agency of Australia 的注册商标。它表示符合根据 1992 年的《无线通信法案》的条款制订的 Australia EmC Framework 规定。
ICES/NMB-001	ICES/NmB-001 表示此 ISm 设备符合加拿大 ICES-001 规定。 Cet appareil ISm est conforme a la norme NmB-001 du Canada.		此仪器符合 WEEE 指令 (2002/96/EC) 标记要求。此附加产品标签说明不得将此电气或电子产品丢弃在家庭垃圾中。
	CSA 标记是加拿大标准协会的注册商标。		

废弃电气和电子设备 (WEEE) 指令 2002/96/EC

此仪器符合 WEEE 指令 (2002/96/EC) 标记要求。此附加产品标签说明不得将此电气或电子产品丢弃在家庭垃圾中。

产品类别：

根据 WEEE 指令附件 1 中说明的设备类型，将此仪器分类为“监测和控制仪器”产品。

附加的产品标签显示如下。



切勿丢弃在家庭垃圾中。

要返回不需要的仪器，请与最近的 Agilent Technologies 联系，或访问：

www.agilent.com/environment/product

获取更多信息。

本指南结构...

1 入门

本章提供 U2722A/U2723A USB 模块化源测量单元的概述，包括产品外观、产品尺寸和产品布局。本章还包含如何安装和配置 U2722A/U2723A 的说明。

2 操作和功能

本章介绍 U2722A/U2723A USB 模块化源测量单元的源电压和源电流操作模式。本章还将介绍在测量低电流时远程感应和防护的重要性。其中还有一节专门提供有关如何扩展 U2722A/U2723A 输出电量的信息。

3 特征和规格

本章指定 U2722A/U2723A 的特征、环境条件与规格。

附录 附录 A：自测试返回码列表

下表包含在执行自测试时您将获得的代码列表。此外，表中还提供各代码的说明。

附录 B：超时设置

下列步骤提供如何在 Agilent IO Libraries 中设置超时值的说明。



Agilent Technologies

DECLARATION OF CONFORMITY
According to EN ISO/IEC 17050-1:2004



Manufacturer's Name: Agilent Technologies Microwave Products (M) Sdn. Bhd
Manufacturer's Address: Bayan Lepas Free Industrial Zone,
11900, Bayan Lepas, Penang, Malaysia

Declares under sole responsibility that the product as originally delivered

Product Name: Agilent USB Modular Source Measure Unit
Models Number: U2722A, U2723A
Product Options: This declaration covers all options of the above product(s)

complies with the essential requirements of the following applicable European Directives, and carries the CE marking accordingly:

Low Voltage Directive (2006/95/EC)
EMC Directive (2004/108/EC)

and conforms with the following product standards:

EMC	Standard	Limit
	IEC61326-1:2005 / EN61326-1:2006	
	▪ CISPR 11:2003 / EN 55011:2007	Class A Group 1
	▪ IEC 61000-4-2:2001 / EN 61000-4-:1995+A1:1998+A2:2001	4 kV CD, 8 kV AD
	▪ IEC 61000-4-3:2002 / EN 61000-4-3:2002	3 V/m (80 MHz-1.0 GHz) 3 V/m (1.4 GHz-2.0 GHz) 1 V/m (2.0 GHz-2.7 GHz)
	▪ IEC 61000-4-4:2004 / EN 61000-4-4:2004	1 kV signal lines, 2 kV power lines
	▪ IEC 61000-4-5:2001 / EN 61000-4-5:1995+A1:2001	1 kV line-line, 2 kV line-ground
	▪ IEC 61000-4-6:2003 / EN 61000-4-6:2007	3 V, 0.15-80 MHz
	▪ IEC 61000-4-11:2004 / EN 61000-4-11:2004	100% Dip (1 cycle) 60% Dip (10 cycles) 30% Dip (25 cycles) 100% short interruptions (250 cycles)
	Canada: ICES-001:2004 Australia/New Zealand: AS/NZS CISPR11:2004	

The product was tested in a typical configuration with Agilent Technologies test systems.

Safety IEC 61010-1:2001 / EN 61010-1:2001
USA: ANSI/UL 61010-1:2004
Canada: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04



206349

This DoC applies to above-listed products placed on the EU market after:

4-May-2009
Date

Tay Eng Su
Quality Manager

For further information, please contact your local Agilent Technologies sales office, agent or distributor,
or Agilent Technologies Deutschland GmbH, Herrenberger Straße 130, 71034 Böblingen, Germany.

Template: A5971-5302-2, Rev. E00

U2722A

DoC Revision A

Product Regulations

EMC	Standards	Performance Criteria
	IEC61326-1:2005 / EN61326-1:2006	
	<ul style="list-style-type: none">CISPR 11:2003 / EN 55011:2007IEC 61000-4-2:2001 / EN 61000-4-2:1995+A1:1998+A2:2001IEC 61000-4-3:2002 / EN 61000-4-3:2002IEC 61000-4-4:2004 / EN 61000-4-4:2004IEC 61000-4-5:2001 / EN 61000-4-5:1995+A1:2001IEC 61000-4-6:2003 / EN 61000-4-6:2007IEC 61000-4-11:2004 / EN 61000-4-11:2004<ul style="list-style-type: none">100% Dip (1 cycle)60% Dip (10 cycles)30% Dip (25 cycles)100% Short Interruptions (250 cycles)	Group 1 Class A A A A A A A A A C

¹Performance Criteria:
A Pass - Normal operation, no effect.
B Pass - Temporary degradation, self recoverable.
C Pass - Temporary degradation, operator intervention required.
D Fail - Not recoverable, component damage.
N/A – Not applicable

Notes:

Regulatory Information for Canada
ICES/NMB-001:2004
This ISM device complies with Canadian ICES-001.
Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada.

Regulatory Information for Australia/New Zealand
This ISM device complies with Australian/New Zealand AS/NZS CISPR11:2004
 **N10149**

目录

1 入门

简介 2

产品外观 4

产品外观 4

产品尺寸 7

不含减震器的尺寸 7

含减震器的尺寸 8

标准购置物件 9

检查和维护 10

初始检查 10

电气检查 10

排气 10

常规维护 11

安装和配置 12

安装 12

A. 检查系统 13

B. 安装 IO Libraries Suite 14

C. 安装模块驱动程序 15

D. 安装 Agilent measurement manager 16

E. 将模块连接至 PC 17

F. 验证模块连接 21

G. 启动 Agilent measurement manager 23

仪器配置 25

电缆安装 27

机架安装 29

2 操作和功能

供电	32
追踪源和测量	33
源电压操作	34
源电流操作	38
使用 SCPI 命令控制通道	41
远程感应和防护	43
进行测量	46
系统相关的操作	49
自检	49
自我校准	49
错误条件	50
系统相关任务的 SCPI 命令	50
扩展输出电量	51
串联	51
并联	52
内存列表	53
内存列表配置	53
内存列表命令存储和恢复	54
内存列表延迟设置	55
内存列表命令执行	56
内存列表命令执行状态	60

3 特征和规格

产品特征	64
产品规格	65

4 附录

附录 A: 自测试返回码列表	70
附录 B: 超时设置	72

图列表

图 1-1	输出连接器	25
图 1-2	55 针背板连接器针脚配置	26
图 2-1	U2722A/U2723A 基本概念	33
图 2-2	Agilent Measurement Manager 的面板视图	34
图 2-3	打开 U2722A/U2723A	35
图 2-4	关闭 U2722A/U2723A	35
图 2-5	源电压正操作边界	36
图 2-6	源电压操作	37
图 2-7	源电流正操作边界	39
图 2-8	源电流操作	40
图 2-9	本地感应连接	43
图 2-10	远程感应连接	44
图 2-11	受防护的连接	45
图 2-12	用于控制测量时间的命令	47
图 2-13	U2722A/U2723A 串联输出	51
图 2-14	U2722A/U2723A 并联输出	52
图 2-15	外部触发的通道状态和状态操作条件寄存器位	61
图 2-16	远程触发的通道状态和状态操作条件寄存器位	61

表列表

表 1-1	SSI 连接器引脚说明	26
表 2-1	可保存到内存列表中的命令类型	54
表 2-2	启用自动延迟时为每一范围设置的时间延迟	56
表 4-1	系统相关的返回码列表	70
表 4-2	超时设置	72



1 入门

简介	2
产品外观	4
产品外观	4
产品尺寸	7
不含减震器的尺寸	7
含减震器的尺寸	8
标准购置物件	9
检查和维护	10
初始检查	10
电气检查	10
排气	10
常规维护	11
安装和配置	12
安装	12
A. 检查系统	13
B. 安装 IO Libraries Suite	14
C. 安装模块驱动程序	15
D. 安装 Agilent measurement manager	16
E. 将模块连接至 PC	17
F. 验证模块连接	21
G. 启动 Agilent measurement manager	23
仪器配置	25
电缆安装	27
机架安装	29

本章提供 U2722A/U2723A USB 模块化源测量单元的概述，包括产品外观、产品尺寸和产品布局。本章还包含如何安装和配置 U2722A/U2723A 的说明。



简介

Agilent 当在机架中使用时，可以将 U2722A/U2723A USB 模块化源测量单元 (SmU) 作为独立单元或模块化单元使用。U2722A/U2723A 具有三种输出。

其电压范围为 -20 V 到 20 V，而每个通道的最大电流输出为 120 mA。U2722A/U2723A 通过 USB 接口由 **Agilent measurement manager** 软件进行远程控制。此外，您也可以使用 U2722A/U2723A 提供的驱动程序或通过 SCPI 命令对其进行编程处理。

U2722A/U2723A 具有下列功能。

- 电压源或电流源操作
- 能够测量低至 nA 级别的低电流
- 对于 100 pA 的低电流范围提供高解析度电流设置

U2722A/U2723A 具有下列功能。

- 电压和电流编程 / 回读
- 检测编程语法错误
- 用户校准和自测试功能

U2723A USB 模块化源测量单元

除 U2722A USB 模块化源测量单元外，U2723A USB 模块化源测量单元具有以下功能特色：

- 嵌入式测试脚本（可支持具有相干源和测量功能的三个通道）
- **Agilent measurement manager** 软件中的 IV Curve 应用支持
- 改善了上升 / 下降时间（更快）

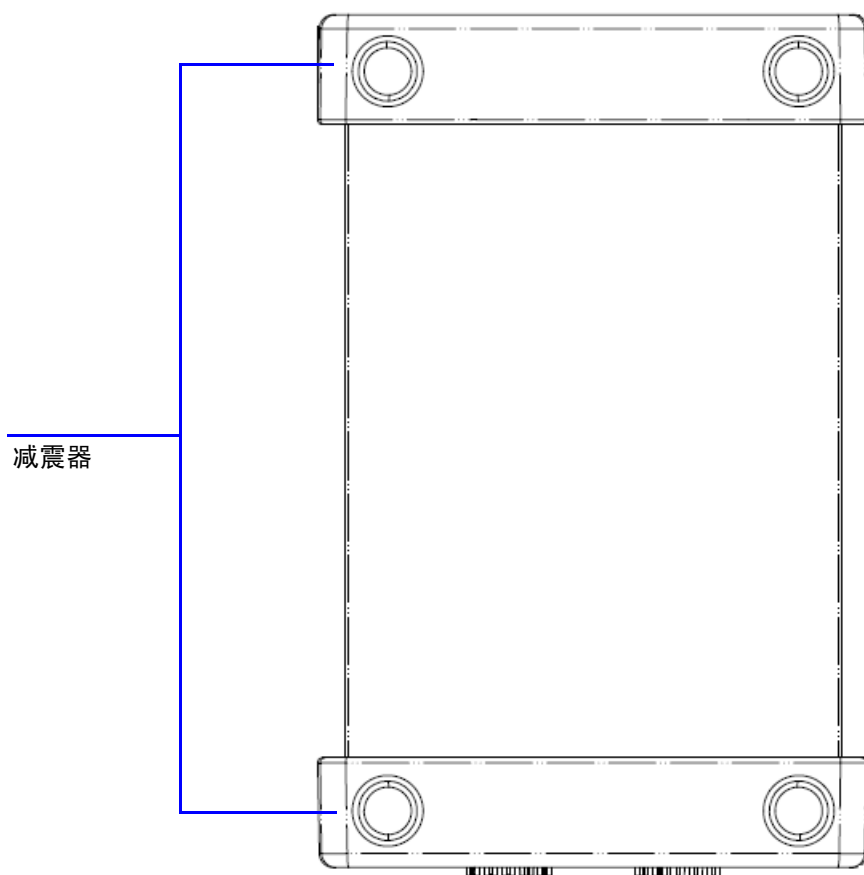
警告

相对机架的浮动 U2722A/U2723A 输出超过 ± 60 VDC 将会给操作者带来电击危险。当非绝缘感应线用于连接单元中的 OUTPUT+ 端子至 SENSE+ 端子以及 OUTPUT- 端子至 SENSE- 端子时，请不要浮动输出超过 ± 60 VDC。

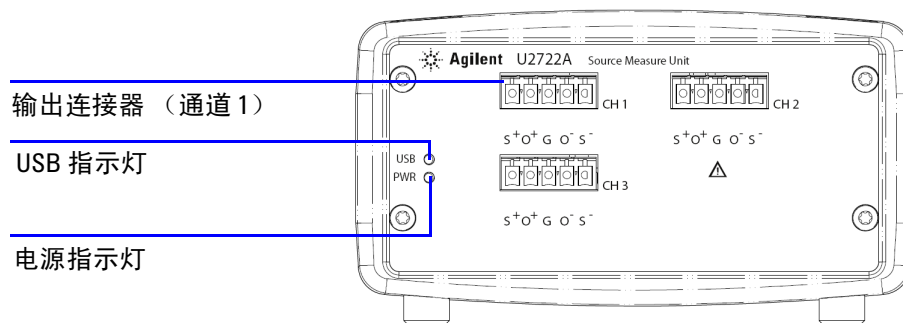
产品外观

产品外观

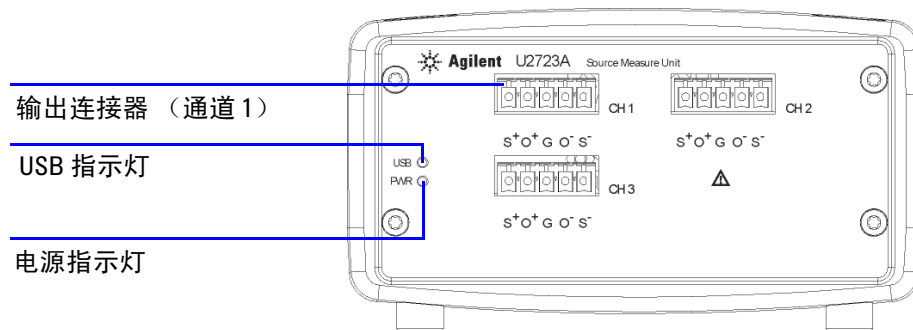
顶视图



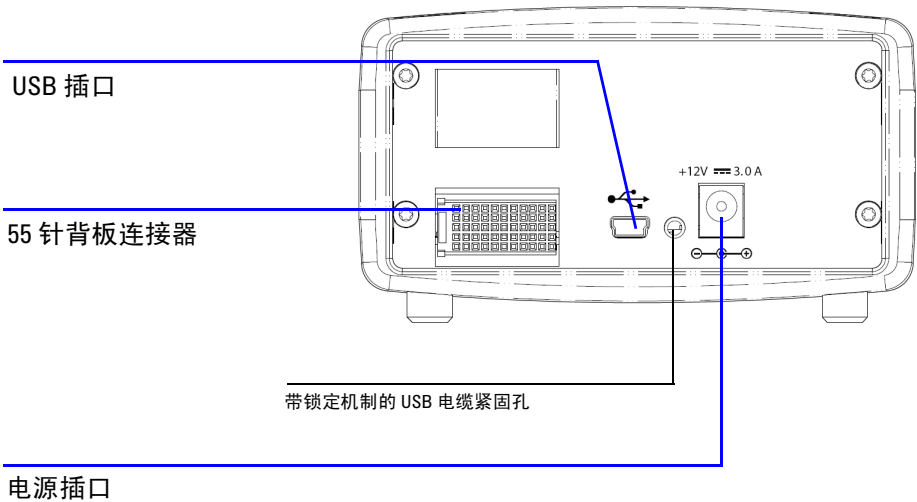
U2722A USB 模块化源测量单元前视图



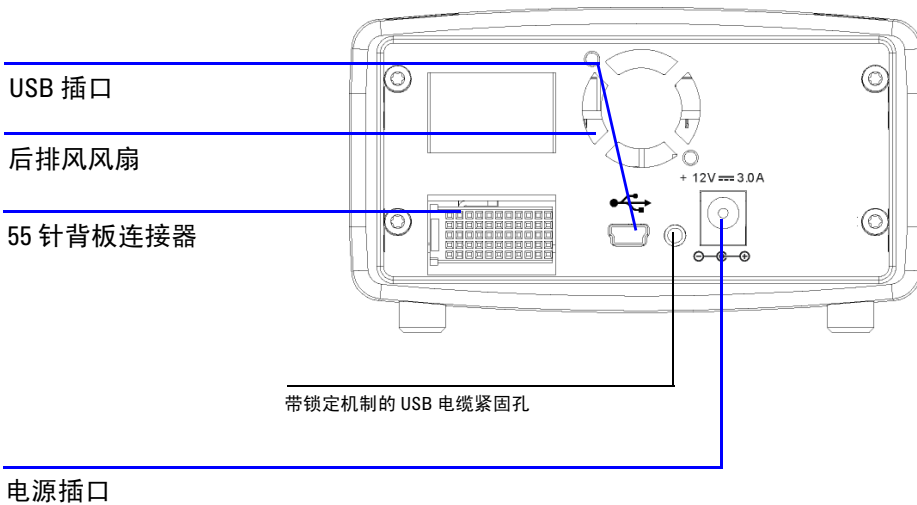
U2723A USB 模块化源测量单元前视图



U2722A USB 模块化源测量单元后视图



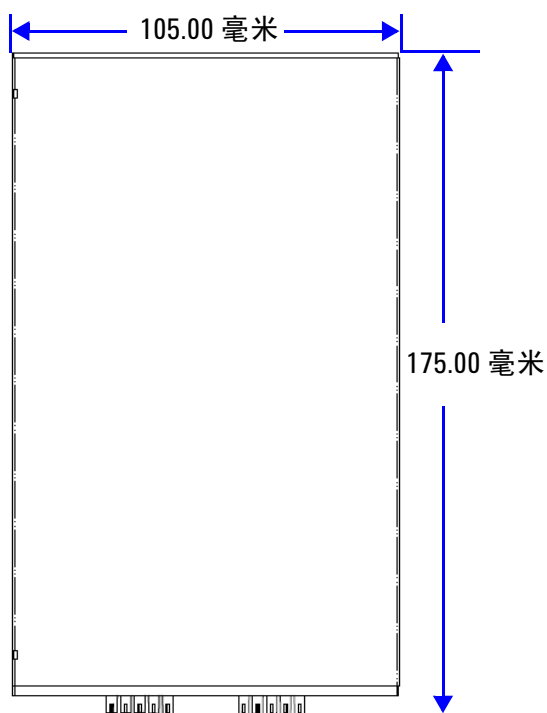
U2723A USB 模块化源测量单元后视图



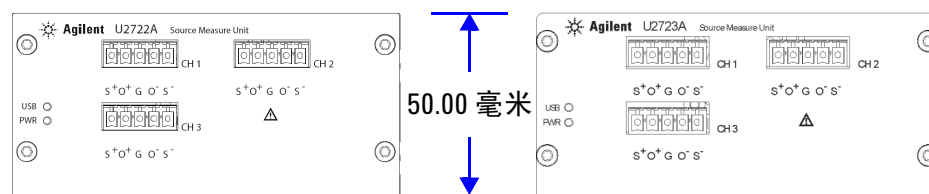
产品尺寸

不含减震器的尺寸

顶视图

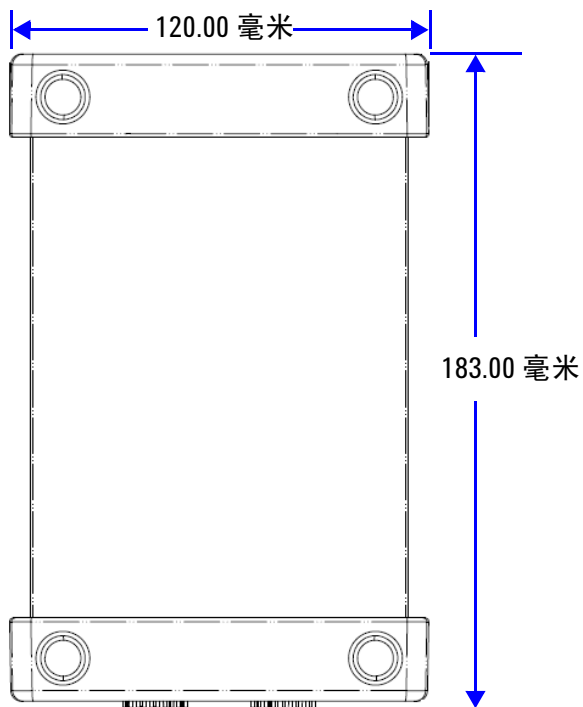


前视图

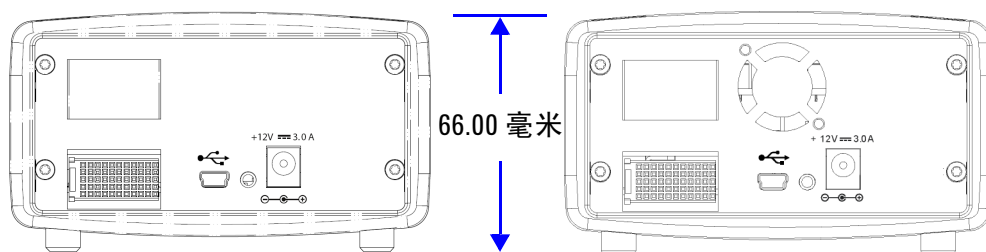


含减震器的尺寸

顶视图



后视图



标准购置物件

请验证您已收到下列设备物件。如果缺少任何物件或存在已损坏的物件，请联系离您最近的 **Agilent** 销售处。

- ✓ 12 V, 3 A AC/DC 适配器
- ✓ 电源线
- ✓ 插入式连接器和电缆套管
- ✓ USB Standard-A 至 mini-B 接口电缆
- ✓ L 型装配架（在模块化仪器机架中使用）
- ✓ Agilent Automation-Ready CD-ROM（包含 Agilent IO Libraries Suite）
- ✓ Agilent USB 模块化产品快速入门指南
- ✓ Agilent USB modular Products Reference CD-ROM
- ✓ Agilent measurement manager 快速参考卡
- ✓ 校准证书

检查和维护

初始检查

当您收到 U2722A/U2723A 之后，请检查该测量设备以查看是否存在明显的损坏，如在装运过程中发生的端子断裂或套管出现裂缝、凹痕和划痕等现象。如发现有任何损坏，请立即通知离您最近的 Agilent 销售处。本手册的开头包含保修信息。

出于将来可能必须将 U2722A/U2723A 返回给 Agilent 的考虑，请保留原始包装。如果您返回 U2722A/U2723A 以进行维修，请粘上一张标签表明所有者和型号。此外，还请附上问题的简要说明。

电气检查

《U2722A/U2723A USB Modular Source Measure Units Service Guide》将提供一套完整的验证过程。此过程将提供高置信度的验证，从而确定 U2722A/U2723A 是根据其规格运行的。

排气

U2722A/U2723A 可以在 0 °C 到 50 °C 的温度范围内运行。U2722A/U2723A 中有一个风扇，它通过从四周（后面^[1]）吸入和排出空气来实现冷却。

您的 U2722A/U2723A 必须安装在 U2722A/U2723A 四周（后面^[1]）具有足够空间的位置以便空气可以充分循环。

对于将您的 U2722A/U2723A 用在 U2781A 仪器机架中的情况，此单元将配备两个冷却扇以帮助改善设备的空气循环。

[1] U2723A USB 模块化源测量单元有两个风扇，一个位于侧面，另一个位于后面。

常规维护

注意

只有合格人员才能执行您的模块化产品手册中未涵盖的任何维修服务。

- 1 断开模块的电源，然后从设备中拔下电源线和 I/O 电缆。
- 2 将您的模块从减震器盒中取出。
- 3 抖掉模块上堆积的灰尘。
- 4 使用干布擦拭模块并将减震器装回原位。

安装和配置

安装

请按照下列流程图所示的分步说明进行操作，以学习如何准备和安装您的 U2722A/U2723A。

注意

如果您计划将 U2722A/U2723A 与 Agilent VEE Pro、LabVIEW 或 microsoft® Visual Studio® 一起使用，则需要安装IVI-COm 驱动程序。



A. 检查系统

在执行任何安装或配置步骤之前，请确保您的 PC 满足以下最低系统要求。

处理器 1.6 GHz Pentium® IV 或更高

操作系统 Windows® XP Professional 或 Home Edition（Service Pack 1 或更高）或 Windows® Vista 32-bit（Business、Ultimate、Enterprise、Home Basic 以及 Home Premium Edition）

浏览器 microsoft® Internet Explorer 5.01 版或更高版本

可用 RAM 建议采用 512 mB 或更高容量

硬盘空间 1 GB

视频 Super VGA 800 × 600（推荐 1024 × 768）

预装软件 Agilent IO Libraries Suite 15.1^[1] 或更高版本、Agilent T&m Toolkit Runtime 版本 2.1^[2]、Agilent T&m Toolkit Redistributable Package 2.1 补丁^[2]、microsoft® .NET Framework 版本 1.1 和 2.0^[2]

[1] 可从 *AgilentAutomation-Ready CD-ROM* 获取。

[2] 与 Agilent measurement manager 软件应用程序安装程序捆绑在一起。

B. 安装 IO Libraries Suite

IO Libraries Suite 15.1 或更高版本可在随 U2722A USB 模块化源测量单元或 U2723A USB 模块化源测量单元标准购置附带的 *Agilent Automation-Ready CD-ROM* 中找到。

注意

- 如果您没有 *Agilent Automation-Ready CD-ROM*，则可以从 <http://www.agilent.com/find/iolib> 获得 IO Libraries Suite 15.0 或更高版本。
- 从 PC 断开与任何 USB 仪器或连接接口的连接。

- 1 关闭 PC 上所有其他应用程序，将 *Agilent Automation-Ready CD-ROM* 插入 CD-ROM 驱动器，然后按照屏幕上的说明操作。
- 2 如果 IO Libraries Suite 安装程序没有自动启动，请转到**开始 (Start) > 运行 (Run)**（在 Windows “开始” (Start) 菜单中），然后键入 < 驱动器 >:\autorun\auto.exe，其中 < 驱动器 > 是 CD-ROM 驱动器的位置。
- 3 如果从网站中获得 IO Libraries Suite，请将自解压 zip 文件 (*.exe) 保存到硬盘上的任意位置。
- 4 双击安装文件以启动安装程序。
- 5 按照屏幕上的说明进行安装。
- 6 安装完成后，Windows 任务栏通知区域中将显示 IO Control 图标，如下图所示。



注意

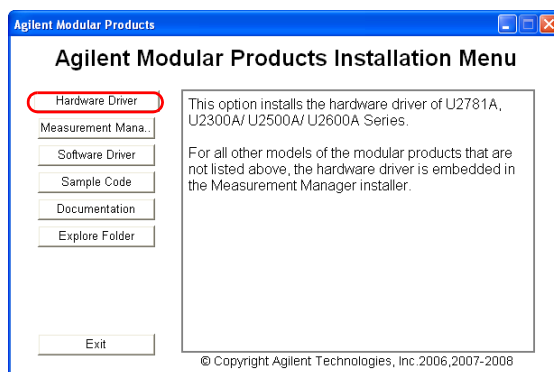
有关详细的安装说明，请参阅《Agilent IO Libraries Suite Getting Started Guide》，网址为：<http://www.agilent.com/find/iolib>。

C. 安装模块驱动程序

注意

安装驱动程序时，请确保 PC 上未连接任何仪器。

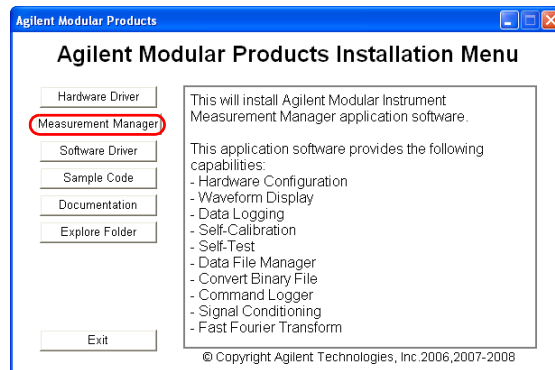
- 1 验证您的 PC 是否符合第 13 页的“A. 检查系统”中所述的最低系统要求。
- 2 将 *Product Reference CD-ROM* 插入 CD-ROM 驱动器中。
- 3 安装程序将自动启动 **Agilent modular Products Installation menu**。单击 **Hardware Driver** 开始安装。



- 4 如果此菜单没有自动启动，请转到**开始 (Start) > 运行 (Run)**（在 Windows “开始” (Start) 菜单中），然后键入 < 驱动器 >:\Driver\Hardware\setup_Hw.exe，其中 < 驱动器 > 是 CD-ROM 驱动器的位置。单击 **OK** 开始安装。
- 5 按照屏幕上的说明操作，然后单击 **Next** 继续。
- 6 单击 **Install** 开始安装。按照屏幕上的说明进行安装。
- 7 安装完成后，单击 **Finish**。

D. 安装 Agilent measurement manager

- 1 如果您已完成第 15 页的“C. 安装模块驱动程序”，请继续步骤 2。如果尚未完成，请关闭 PC 上所有其他应用程序，然后将 *Product Reference CD-ROM* 插入 CD-ROM 驱动器中。
- 2 单击 **U2722A/U2723A Installation menu** 上的 **measurement manager** 开始安装。



- 3 如果在数秒钟之后安装菜单仍未出现，请转到**开始 (Start) > 运行 (Run)**，然后键入 < 驱动器 >:\Application\modular Instruments measurement manager\setup.exe，其中 < 驱动器 > 是 CD-ROM 驱动器的位置。
- 4 单击 **OK** 开始安装。
- 5 如果未安装任何预装软件，则将显示 InstallShield Wizard 预装软件。
- 6 单击 **OK** 开始安装所列未安装预装软件。
- 7 完成上述安装后，**measurement manager** 软件的安装将会正常进行。
- 8 此时将显示 **measurement manager InstallShield Wizard** 对话框。单击 **Next**，开始安装。
- 9 阅读许可协议，然后选择 **I accept the terms in the License Agreement** 以继续。可以单击 **Print** 以打印 Agilent 许可证条款的硬拷贝以备参考。单击 **Next** 继续。
- 10 相应地填写 Customer Information Form，然后单击 **Next**。

- 11 单击 **Next** 以安装到指定的文件夹或单击 **Change** 以安装到其他文件夹。
- 12 单击 **Install** 开始安装 measurement manager。
- 13 安装完成后，单击 **Finish**。
- 14 将在桌面上创建此软件的快捷方式。

注意

使用许可的材料即表示您接受许可证条款。如果您不同意所有这些条款，您可以返回所有未打开的许可材料，以获得全额退款。如果许可材料是捆绑销售或预加载到其他产品中的，则可以整个返回未使用的产品，以获得全额退款。

E. 将模块连接至 PC

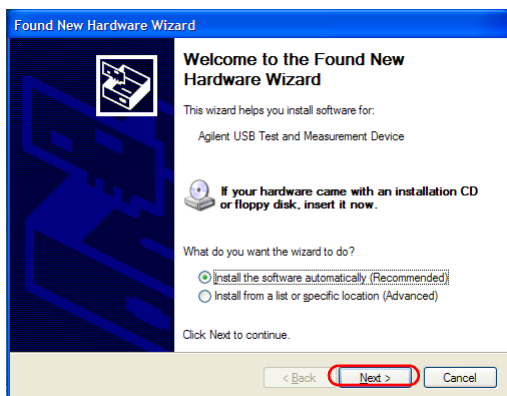
注意

请确保 Agilent measurement manager 已安装完毕，然后再继续。

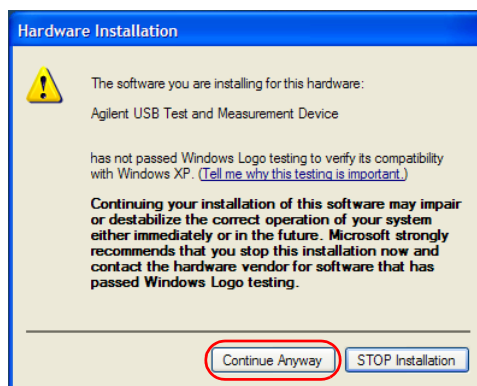
- 1 完成所有安装后，将电源线连接至 AC/DC 电源适配器。AC/DC 电源适配器要求输入 100 至 240 V，50/60 Hz 的交流电，输出电压为 +12 V 的直流电。
- 2 将 AC/DC 电源适配器的直流输出插头插入 U2722A/U2723A 后面板的电源插座中。
- 3 使用捆绑提供的 USB 电缆将 U2722A/U2723A 连接到 PC 上的任一 USB 端口。
- 4 PC 将自动检测到连接的设备并显示 **Found New Hardware Wizard** 窗口。选择 **Yes, this time only**，然后单击 **Next** 继续。



5 选择 **Install the software automatically (Recommended)**，然后单击 **Next**。



6 此时会在 **Hardware Installation** 窗口中显示一条警告消息。单击 **Continue Anyway** 以继续 U2722A/U2723A 的安装。

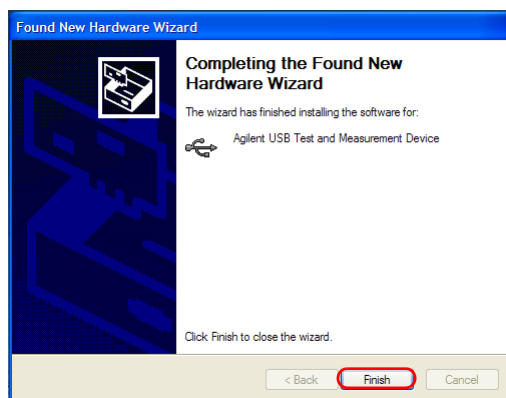


注意

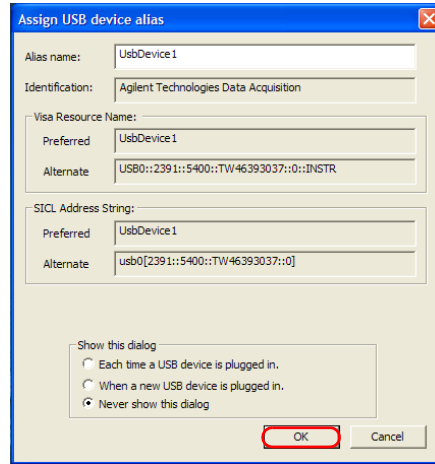
如果您希望以后不再收到类似警告消息，请按照以下说明操作。

- 1 转到开始 (Start) > 控制面板 (Control Panel)，然后双击系统 (System)。
- 2 选择硬件 (Hardware) 选项卡，然后在驱动程序 (Drivers) 面板上单击驱动程序签名 (Driver Signing)。此时将显示驱动程序签名选项 (Driver Signing Options) 对话框。
- 3 选择忽略 (Ignore) 以禁用警告消息。

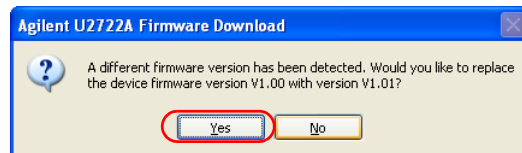
7 单击 **Finish** 以完成安装。



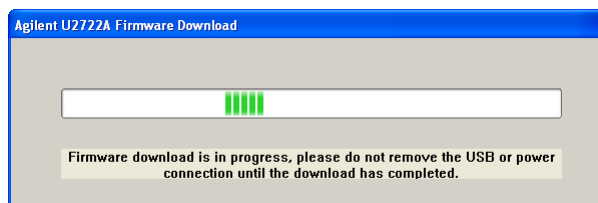
- 8 此时将显示 **Assign USB device alias** 窗口。每次插入 U2722A/U2723A 时，都会显示此对话框。要禁用此对话框，请在 **Show this dialog** 面板中选择 **Never show this dialog** 选项，然后单击 **OK**。



- 9 对于除 U2300A 系列、U2500A 系列、U2600A 系列和 U2781A 之外的模块，系统将对连接的模块执行固件版本检查。
- a 如果该模块的固件版本与 PC 中安装的版本相同，系统将不会执行任何固件下载，现在即可开始使用 U2722A/U2723A。
 - b 如果模块固件版本与 PC 中安装的版本不同，那么将显示以下消息框。图中的固件版本（V1.00 和 V1.01）仅供举例说明，具体版本可能会因设备和 PC 固件版本的不同而有所差异。



- c 单击 **Yes** 开始固件下载。此时将显示下列消息框，表示下载正在进行。



注意

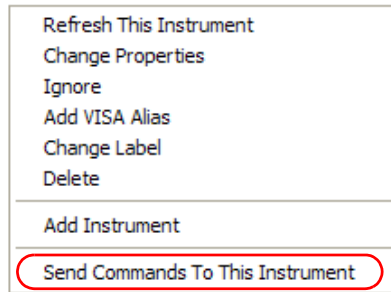
请确保在固件下载完成之前不移除 USB 和电源连接。

- d 一旦完成固件下载，就可以开始使用 U2722A/U2723A 了。

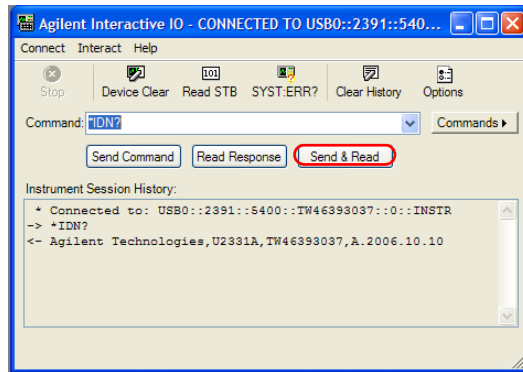
F. 验证模块连接

Agilent Connection Expert 是 IO Libraries 中的一个实用程序。Connection Expert 可用于配置连接的仪器并实现通信功能。它可以自动检测插入 PC 中的 U2722A/U2723A 设备。

- 1 转至 **开始 (Start) > 所有程序 (All Programs) > Agilent IO Libraries Suite > Agilent Connection Expert** 以启动 Connection Expert。
- 2 检测到的 U2722A/U2723A 将显示在 **Instrument I/O on this PC** 浏览器窗格中。在浏览器窗格中右键单击 U2722A/U2723A 仪器。
- 3 如下图所示，将显示下面的上下文菜单，然后选择 **Send Commands To This Instrument**。



- 4 此时会显示 **Agilent Interactive IO** 对话框。单击 **Send & Read** 以发送 *IDN? 默认命令。仪器的响应应当出现在 **Instrument Session History** 面板中。



- 5 如果 Connection Expert 可以与 U2722A/U2723A 成功通信，表明此仪器已正确安装。

G. 启动 Agilent measurement manager

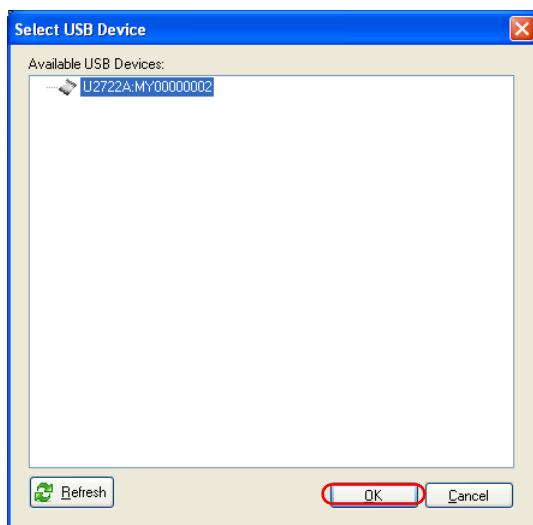
注意

- 启动 PC 时，IO Control 将自动启动。
- 启动 measurement manager 而不运行 IO Control 将导致 measurement manager 检测失败，或者无法与连接到您 PC 的 U2722A/U2723A 建立任何连接关系。
- 要运行 IO Control，请转到**开始 (Start) > 所有程序 (All Programs) > Agilent IO Libraries Suite > Utilities > IO Control**。

- 1 双击桌面上的 measurement manager 软件图标，或转到**开始 (Start) > 所有程序 (All Programs) > Agilent > modular Products > Agilent measurement manager** 以启动软件。
- 2 此时将显示 measurement manager 欢迎使用屏幕。



- 3 此时将显示 **Select USB Device** 对话框，其中显示所连接的 U2722A/U2723A 设备。要启动此应用程序，请选择一个 U2722A/U2723A 设备，然后单击 **OK** 以建立连接。



注意

有关如何使用 measurement manager 的详细信息，请参阅《Agilent measurement manager Help File》。

仪器配置

连接器配置

U2722A/U2723A 配置有输出连接器，如图 1-1 中所示。

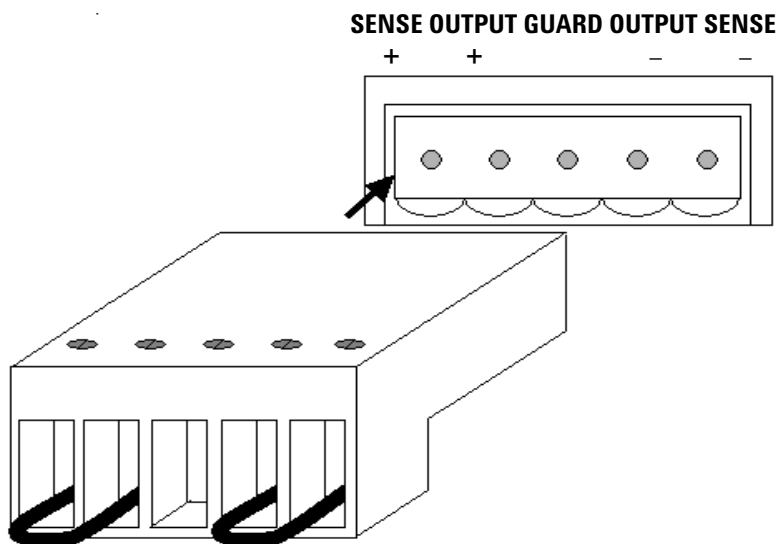


图 1-1 输出连接器

注意

SENSE 输出必须处于连接状态。此连接器必须以本地或远程方式连接。

55 针背板连接器针脚配置

当 U2722A/U2723A 模块插入 U2781A USB 模块化仪器机架中时，将使用 55 针背板连接器。有关详细信息，请参阅《Agilent U2781A USB modular Instrument Chassis User's Guide》。

GND	GND	GND	GND	GND	GND	GND	GND	GND	GND	GND	F
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	VBUS	GND	USB_D-	E
GND	TRIG3	GND	TRIG2	GND	TRIG1	GND	TRIG0	GND	GND	USB_D+	D
TRIG4	GND	TRIG5	GND	TRIG6	GND	TRIG7	GND	+12V	+12V	GND	C
nBPUB	CLK10m	GND	STAR_TRIG	GA2	GA1	GA0	NC	+12V	+12V	+12V	B
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	+12V	+12V	+12V	A
11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	

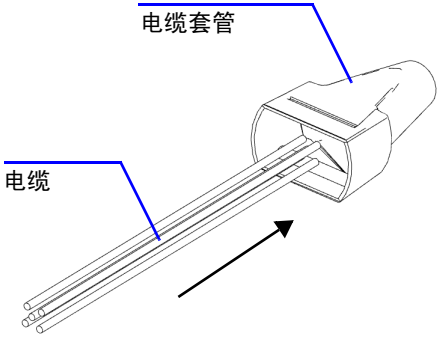
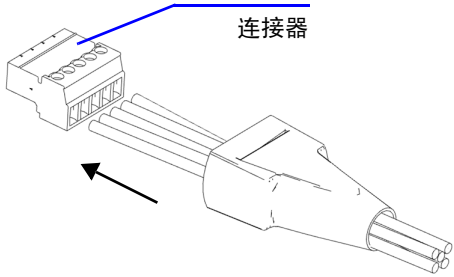
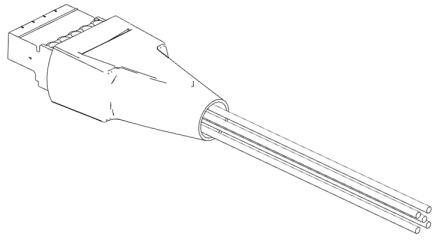
图 1-2 55 针背板连接器针脚配置

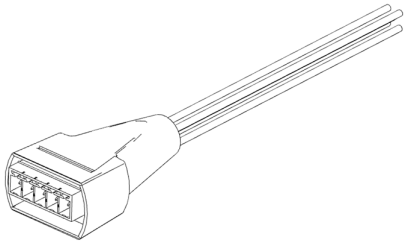
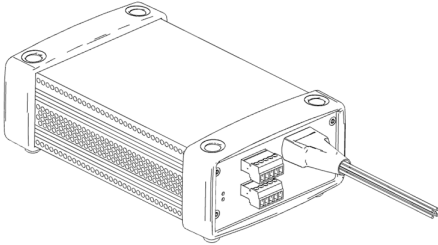
表 1-1 SSI 连接器针脚说明

SSI 定时信号	功能
GND	接地
NC	未连接
VBUS	USB 总线电源感测输入
USB_D+, USB_D-	USB 差分对
TRIG0~TRIG7	触发总线
+12V	+12 V 电源，带 4 A 电流
nBPUB	USB 背板输入检测
CLK10m	10 mHz 时钟源
STAR_TRIG	星形触发
GA0、GA1、GA2	地理地址针脚

电缆安装

本节提供将电缆连接至连接器的建议步骤。

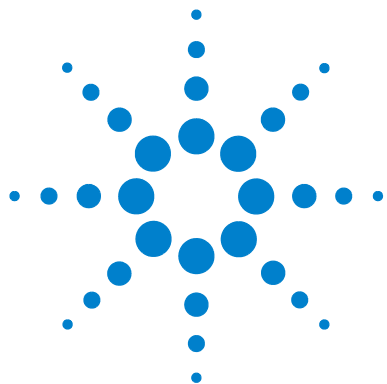
	<p>将电缆插入并通过电缆套管。</p>
	<p>然后，将电缆插入电缆连接器并插紧。</p>
	<p>将电缆套管沿输出连接器方向推，直至它严实地包住连接器。</p>

 A line drawing of a cable connector. It features a rectangular plastic housing with a row of pins on one end. A white sleeve is shown sliding over the connector, with the cable wires extending through it.	<p>电缆套管应按下图所示包住连接器。</p>
 A line drawing of a rectangular electronic device. On its right side, there is a multi-pin connector. A cable with a matching connector is plugged into it. The device has a textured front panel and mounting holes on its sides.	<p>此图提供电缆与仪器的连接器相连时的全景视图。</p>

机架安装

L 型装配架需要安装到您的 U2722A/U2723A 模块中。下面的说明描述了在机架中安装 L 型装配架以及模块的简单步骤。

- 1 从包装中取出 L 型装配架。
- 2 将您的 U2722A/U2723A 模块从减震器盒中取出。
- 3 使用十字螺丝刀将 L 型装配架固定在 U2722A/U2723A 模块上。
- 4 将 U2722A/U2723A 模块插入 U2781A 机架中，55 针背板连接器的位置应位于模块底部。
- 5 一旦插入模块，请拧紧 L 型装配架上的螺丝以确保连接牢固。



2 操作和功能

供电	32
追踪源和测量	33
源电压操作	34
源电流操作	38
使用 SCPI 命令控制通道	41
远程感应和防护	43
进行测量	46
系统相关的操作	49
自检	49
自我校准	49
错误条件	50
系统相关任务的 SCPI 命令	50
扩展输出电量	51
串联	51
并联	52
内存列表	53
内存列表配置	53
内存列表命令存储和恢复	54
内存列表延迟设置	55
内存列表命令执行	56
内存列表命令执行状态	60

本章介绍 U2722A/U2723A USB 模块化源测量单元的源电压和源电流操作模式。本章还将介绍在测量低电流时远程感应和防护的重要性。其中还有一节专门提供有关如何扩展 U2722A/U2723A 输出电量的信息。



供电

请在为 U2722A/U2723A 加电时注意以下几点。

- U2722A/U2723A 只能通过 USB 接口操作。
- 在您能够控制 U2722A/U2723A 之前，您需要安装硬件驱动程序和 IO Libraries Suite 14.2 或更高版本。当您购买 U2722A/U2723A 时这两个程序均包含在内。有关安装过程的信息，请参阅第 14 页的“[B. 安装 IO Libraries Suite](#)”和第 15 页的“[C. 安装模块驱动程序](#)”。
- 在 U2722A/U2723A 的前面板上，有两个 LED 指示灯。请参阅第 4 页的“[产品外观](#)”。
- 对 U2722A/U2723A 加电后，电源指示灯就会亮起。如果存在系统错误，该指示灯就会闪烁。
- 仅当 U2722A/U2723A 与 PC 之间进行数据交换时，USB 指示灯才会闪烁。

追踪源和测量

U2722A/U2723A 的基本概念如图 2-1 中所示。当编程为源电压模式时，电流表 (I_{meter}) 与电压源 (V_{source}) 和输出串联。如果将 U2722A/U2723A 编程为源电流模式，电压表 (V_{meter}) 与电流源 (I_{source}) 和输出并联。

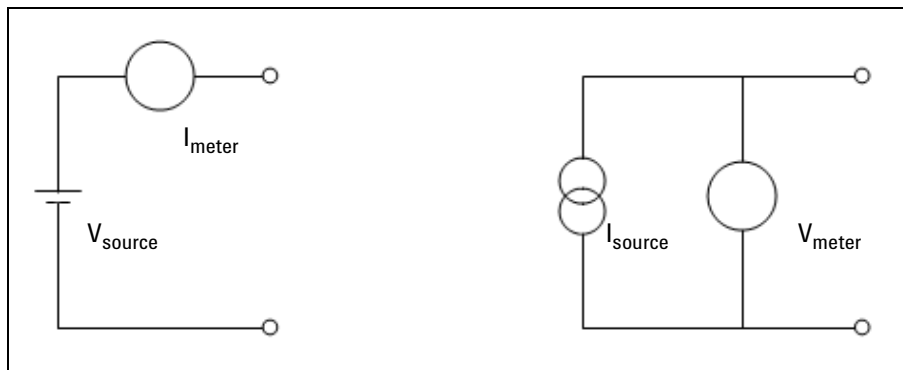


图 2-1 U2722A/U2723A 基本概念

源电压操作

要将 U2722A/U2723A 设置为进行源电压操作，请按下列操作继续。

Agilent measurement manager 操作

1 将负载连接至输出端子。

关闭 U2722A/U2723A 的电源。将负载连接至输出通道的 OUTPUT+ 和 OUTPUT- 端子。

2 打开 U2722A/U2723A 的电源。

U2722A/U2723A 将进入电源打开或重置状态，并且禁用输出。请确保 U2722A/U2723A 与 PC 之间的 USB 接口已连接。运行 Agilent measurement manager 软件远程控制 U2722A/U2723A。

在如图 2-2 中显示的应用程序面板中，选择您所连接的通道。选择所需的电压和电流范围。或者，为电压和电源启用 **Auto Range**。继续操作以选择 **Source Voltage**。

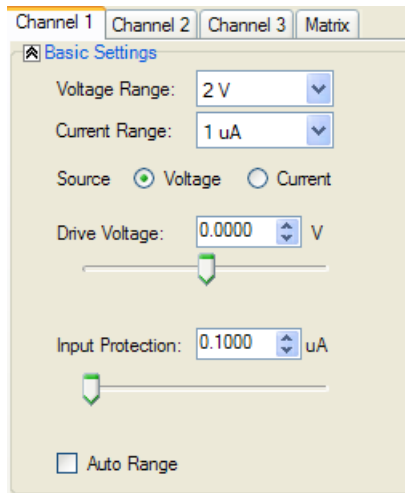


图 2-2 Agilent measurement manager 的面板视图

单击 **Output** 以启用输出，如图 2-3 中所示。按钮将变绿。再次单击 **Output** 将禁用输出，此时按钮将变灰。



图 2-3 打开 U2722A/U2723A



图 2-4 关闭 U2722A/U2723A

在**源电压**模式下，U2722A/U2723A 将会基于设定的值保持恒定的输出电压。输出电流将根据负载而发生变化。输入保护电流设置表示限定值。

3 调整滑块以得到所需的输出电压。

调整滑块，或在 **Drive Voltage** 文本框中键入所需的输出电压值。

4 实时显示电压和电流的测量值。

应用程序的显示面板将显示实时的电压值和电流值。

处于源电压模式下的 U2722A/U2723A 的正操作象限如图 2-5 中所示。输入保护电流线表示输入保护电流设置。源电压线表示源电压设置。这些线就是 U2722A/U2723A 将在其中运行的边界范围。

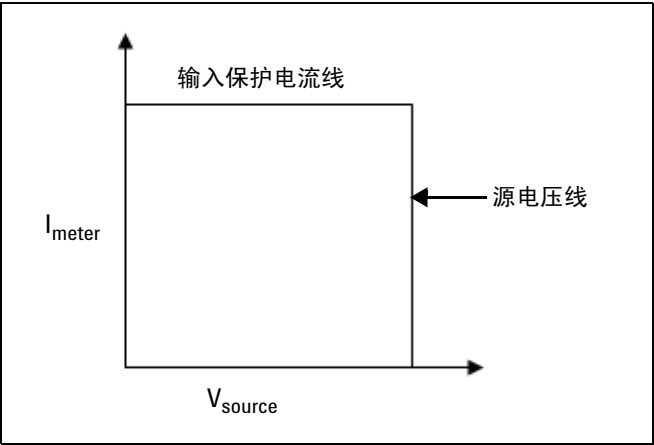


图 2-5 源电压正操作边界

图 2-6 显示使用不同的电阻式负载（分别为 $1\text{ k}\Omega$ 和 $100\text{ }\Omega$ ）时的操作。在这些示例中，U2722A/U2723A 的源电压为 15 V ，输入保护电流为 50 mA 。

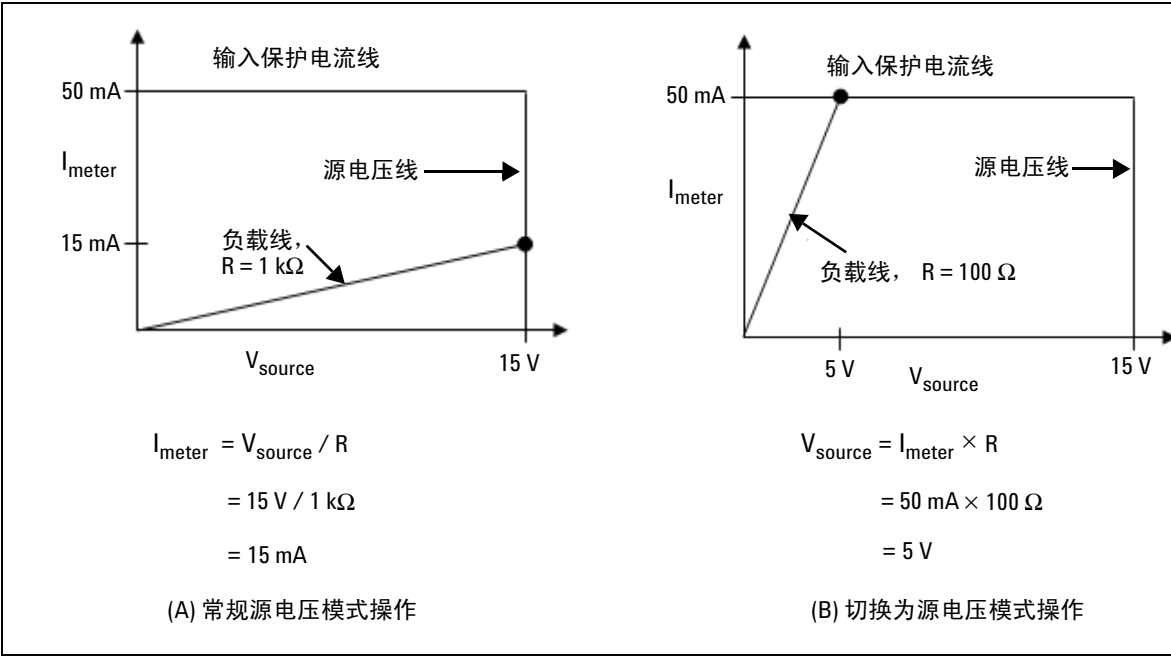


图 2-6 源电压操作

在图 2-6 (A) 中，U2722A/U2723A 为 $1 \text{ k}\Omega$ 的负载提供 15 V 的源电压，测量结果为 15 mA。只要 DUT 负载线与源电压线交叉，它将处于源电压模式，电压将保持 15 V。但图 2-6 (B) 显示当负载的电阻降低为 100Ω 时，负载线与输入保护电流线交叉。这将迫使 U2722A/U2723A 进入源电流模式。因为输入保护电流设置已设定为 50 mA 而 U2722A/U2723A 无法在边界范围之外运行，电压将更改为 5 V。

源电流操作

要将 U2722A/U2723A 设置为进行源电流操作，请按下列操作继续。

Agilent measurement manager 操作

1 将负载连接至输出端子。

在电源关闭的状态下，将负载连接至任意通道的 OUTPUT+ 和 OUTPUT- 输出端子。

2 打开 U2722A/U2723A 的电源。

U2722A/U2723A 将进入电源打开或重置状态，并且禁用输出。请确保 U2722A/U2723A 与 PC 之间的 USB 接口已连接。加载 Agilent measurement manager 软件以远程控制 U2722A/U2723A。

在应用程序面板上，选择您连接了负载的通道，将电压范围设置为 2 V 或 20 V，然后再选择电流范围。或者，为电压和电源启用 **Auto Range**。继续操作以选择 **Source Current** 并单击 **Output** 启用输出。按钮将变绿。再次单击 **Output** 将禁用输出，此时按钮将变灰。有关详细信息，请参阅图 2-2、图 2-3 和图 2-4。

在**源电流**模式下，万用表和限制模式之间的电流值相同，但电压值不同。您对电压进行的更改仅设置输入保护值。

3 调整滑块以得到所需的输出电流。

调整滑块，或在 **Drive Current** 中键入值，以获得所需的输出电流。

4 实时显示电压和电流的测量值。

应用程序的显示面板将显示该通道的实时电压值和电流值，如图 2-3 中所示。

处于源电流模式下的 U2722A/U2723A 的正操作象限如图 2-7 中所示。电流限制负载线表示源电流设置。输入保护电压负载线表示输入保护电压设置。这些负载线就是 U2722A/U2723A 将在其中运行的边界范围。

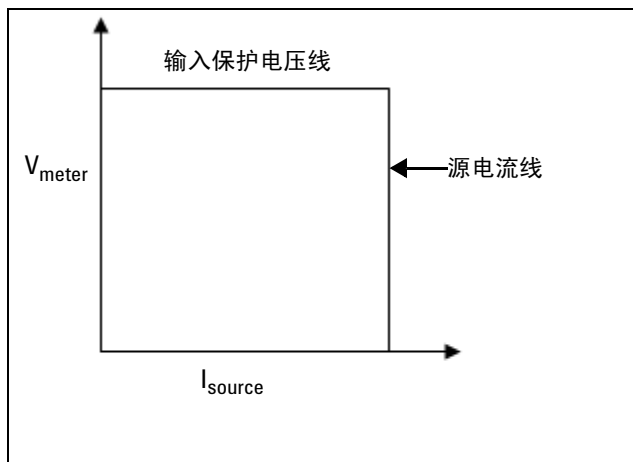


图 2-7 源电流正操作边界

图 2-8 显示使用不同的电阻式负载（分别为 $1\text{ k}\Omega$ 和 $100\text{ }\Omega$ ）时的操作。在这些示例中，U2722A/U2723A 的源电流为 20 mA ，输入保护电压为 15 V 。

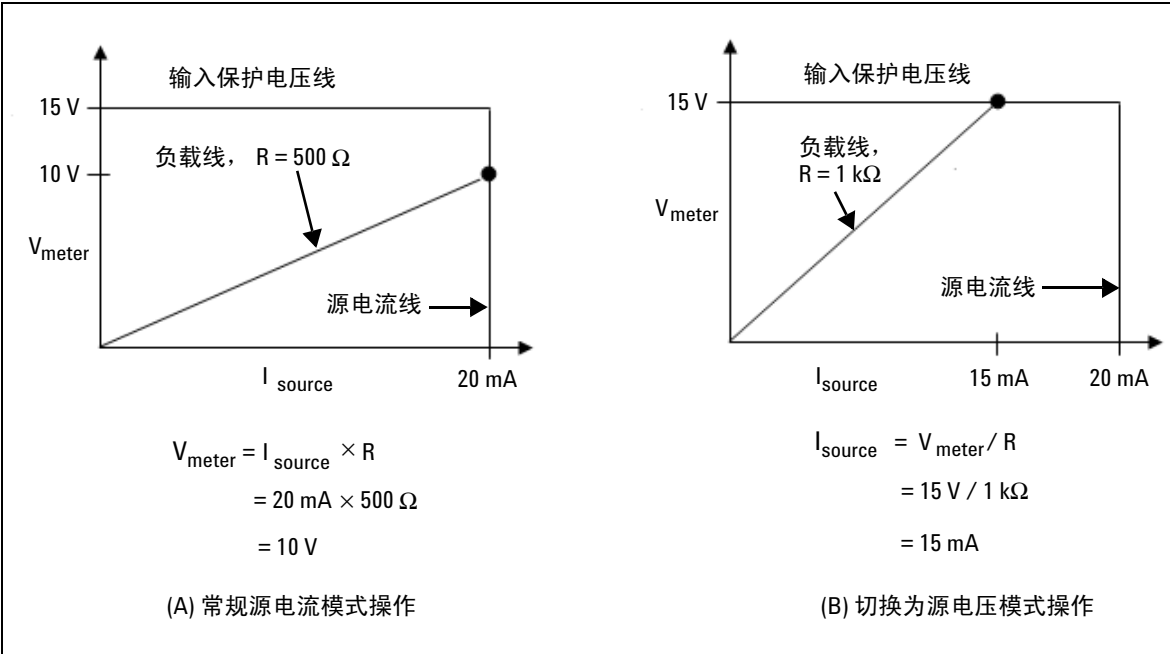


图 2-8 源电流操作

在图 2-8 (A) 中，U2722A/U2723A 为 500Ω 负载提供 20 mA 的源电流，测量结果是 10 V。只要 DUT 负载线与源电流线交叉，它将处于源电流模式而电流将保持 20 mA。但图 2-8 (B) 显示当 DUT 的电阻增加到 $1 \text{ k}\Omega$ 时，DUT 负载线将与输入保护电压线交叉。这将迫使 U2722A/U2723A 进入源电压模式。由于电压设置已限定为 15 V，而 U2722A/U2723A 无法在边界范围之外运行，因此电流将更改为 15 mA。

使用 SCPI 命令控制通道

下列 SCPI 命令显示控制单个通道的示例步骤。

要追踪电压源，必须遵循下列操作顺序。

- a 设置电压和电流的范围（不存在任何特定的顺序优先级）。
- b 使用 [:SOURce]:CURRent:LImit <current>, (@1|2|3) 设置 CURRENT 限制，其中 <current> 是以安培 (A) 为单位的电流值。
- c 使用 [:SOURce]:VOLTage[:LEVel][:ImMediate][:AmPLitude] <voltage>, (@1|2|3) 驱动 VOLTAGE，其中 <voltage> 是以伏特 (V) 为单位的电压值。

示例 1，设置通道 1 的驱动电压

→ *CLS; *RST	将电源重置为默认的打开状态。如果不需要此操作，则可以忽略该命令。
→ SOUR:VOLT:RANG R20V, (@1)	将通道 1 的电压范围设置为 20 V。
→ SOUR:CURR:RANG R10mA, (@1)	将通道 1 的电流范围设置为 10 mA。
→ SOUR:CURR:LIm 8mA, (@1)	将通道 1 的电流范围设置为 8 mA。
→ SOUR:VOLT 5, (@1)	将通道 1 设置为输出 5V。
→ OUTP ON, (@1)	打开通道 1 的输出。
→ mEAS:VOLT? (@1)	查询通道 1 的电压。
← 4.99	

要追踪电流源，必须遵循下列操作顺序。

- a 设置电压和电流的范围（不存在任何特定的顺序优先级）。
- b 使用 [:SOURce]:VOLTage:LImit <voltage>, (@1|2|3) 设置 VOLTAGE 限制，其中 <voltage> 是以伏特 (V) 为单位的电压值。
- c 使用 [:SOURce]:CURRent[:LEVel][:ImMediate][:AmPLitude] <current>, (@1|2|3) 驱动 CURRENT，其中 <current> 是以安培 (A) 为单位的电流值。

示例 2，设置通道 1 的驱动电流

→ *CLS; *RST	将源重置为默认电源打开状态。如果不需要此操作，则可以忽略该命令。
→ SOUR:VOLT:RANG R20V, (@1)	将通道 1 的电压范围设置为 20 V。
→ SOUR:CURRE:RANG R10mA, (@1)	将通道 1 的电流范围设置为 10 mA。
→ SOUR:VOLT:LIm 10V, (@1)	将通道 1 的电压限制设置为 10 V。
→ SOUR:CURRE 5mA, (@1)	将通道 1 设置为输出 5 mA。
→ OUTP ON, (@1)	打开通道 1 的输出。
→ mEAS:CURRE? (@1)	查询通道 1 的电流。
← 5.0E-03	

远程感应和防护

远程感应

U2722A/U2723A 具备本地和远程的感应能力。当应用远程感应时，感应线可以直接连接至 DUT。当 U2722A/U2723A 处于源电压模式下时，您可以通过远程感应功能感应到负载端的电压，这将会产生更好的校准效果。如果远程感应到的 DUT 电压低于编程的电压水平，实际输出电压将升高直至感应电压与编程电压匹配。这可以确保 DUT 上出现精确的编程电压。

在源电压模式下，当负载阻抗变化多样或具有较大引线电阻时，远程感应会特别有用。这不会对源电流模式产生影响。

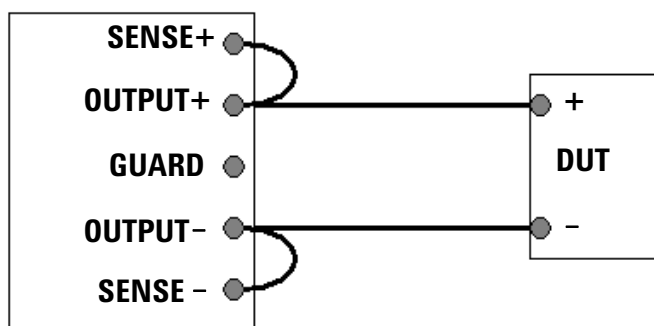


图 2-9 本地感应连接

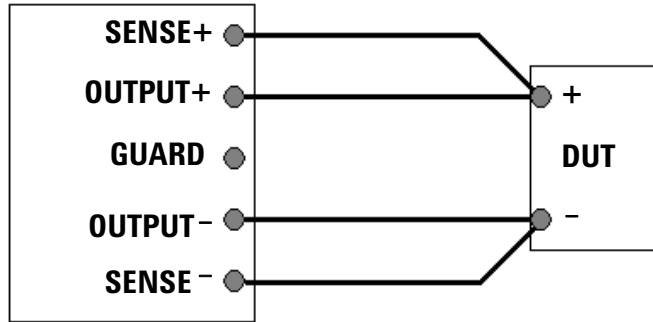


图 2-10 远程感应连接

防护

要测量低电流，尽可能多地将 OUTPUT+ 和 SENSE+ 线限制在 GUARD 端子的电势范围内非常重要。如图 2-11 所示。请使用同轴电缆连接以提高屏蔽效果。

GUARD 端子的电势与 OUTPUT+ 和 SENSE+ 端子的电压相同。

通过使用 GUARD 端子，OUTPUT+ 与 SENSE+ 线和 GUARD 线之间不再存在电势差。因此，将不会有任何从 OUTPUT+ 和 SENSE+ 线流出的漏电电流。来自 GUARD 的漏电电流并不影响测量结果，因为它并不流入 I_{meter} 。

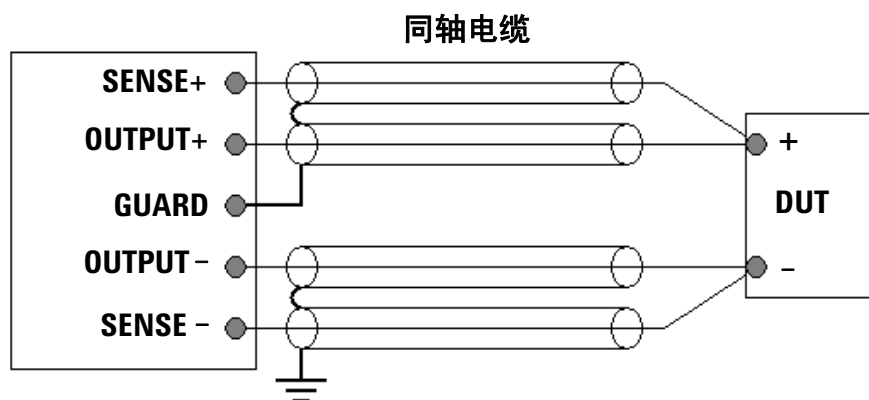


图 2-11 受保护的连接

警告

GUARD 端子的电势与输出相等。

小心

永远不要将 GUARD 端子连接至任何其他输出，包括电路公共端、机架接地点或任何其他单元的 GUARD 端子。这样操作可能会造成单元损坏。

进行测量

U2722A/U2723A 具有优秀的输出电压和电流测量能力。所有测量均通过将指定样本数量和样本间隔的即时输出电压或电流数字化，在缓冲区中存储结果，然后计算测量结果得出。可编程的参数包括样本数量以及各样本之间的时间间隔。

注意

在噪声环境下，可编程参数和速度、精确度和稳定性之间存在折衷。

电压和电流测量

要测量任何输出的电压或电流，请使用下列命令。

mEAS:VOLT? (@<ch>)

mEAS:CURR? (@<ch>)

mEAS:CURR? 或 mEAS:VOLT? 的结果取决于

- 电压或电流的 NPLC 设置 (SENSe:VOLTage[:DC]:NPLCycles <integer>, (@1|2|3) 或 SENSe:CURRent[:DC]:NPLCycles <integer>, (@1|2|3)), 其中 integer 是介于 0 到 255 之间的整数
- 进行测量前选择的线频率 (SYSTem:LFREQuency <F50HZ|F60HZ>, (@1|2|3))
- 来自 PC 中各个可执行级别的延迟时间。

当 NPLC = 255 而线频率 = 50 Hz 时完成测量所需的总时间最大值将根据下列公式进行计算。

$$\text{孔径时间} = \frac{NPLC}{\text{线频率}} = \frac{255}{50} = 5.1 \text{ s}$$

但是，因为延迟时间大约为 15 ms，所以完成测量并返回值所花费的总体时间将为大约 5.115 s。因此，建议将与 U2722A/U2723A 通信的超时设置设为大于 5.115 s，否则可能会发生超时错误。

控制测量样本

您可以更改测量样本中的数据点数以及样本之间的时间。请参阅图 2-12。

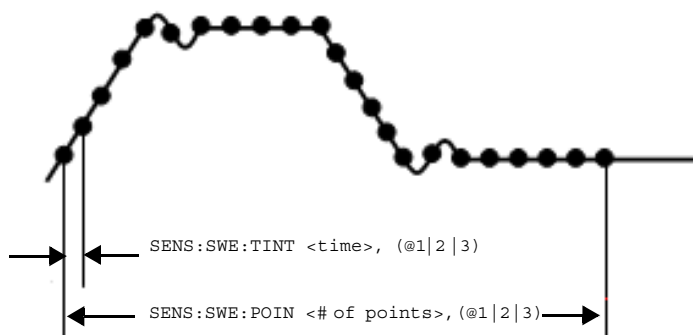


图 2-12 用于控制测量时间的命令

当仪器的电源打开并处于 *RST 状态时，输出电压或电流的采样周期通过 `SENSe:SWEep:TINTerval <integer>, (@1|2|3)` 命令计算，而测量缓冲区大小将设置为介于 1 和 4096 个数据点之间的值。因此，用于填充数据缓冲区中的数据点集的期望时间由下列公式决定，

期望时间， $t = \text{点数} \times \text{时间间隔}$

您可以使用下列命令更改数据采样率。

`SENS:SWE:TINT <sample_period>, (@1|2|3)`

`SENS:SWE:POIN <points>, (@1|2|3)`

2 操作和功能

例如，要测量 1500 个样本，并将每次测量的时间间隔设置为 40 ms，请使用下列命令。

```
SENS:SWE:TINT 40, (@1);:SENS:SWE:POIN 1500, (@1)
```

只有 `mEASure:ARRay:VOLtAge[:DC]?(@1|2|3)` 和 `mEASure:ARRay:CURRent[:DC]?(@1|2|3)` 命令由数据点数和时间间隔设置决定。

注意

当设置了不同的扫描点数和时间间隔值时，您需要通过 Agilent IO Libraries 配置超时设置。有关如何设置超时以及建议的超时设置的详细信息，请参阅第 72 页的“[附录 B：超时设置](#)”。

系统相关的操作

本节提供与系统相关的主题信息，如有关执行自测试、执行自我校准程序以及读取错误条件等的信息。

自检

要执行自测试，请按下列操作继续。

Agilent measurement manager 操作

断开所有与输出端子的连接。

确保输出端子未与任何负载连接。打开 U2722A/U2723A 的电源。在应用程序面板上，选择 **Tools > Self-Test**。

如果自我测试失败，则设备错误队列中会记录错误。

使用远程接口的 `SYSTem:ERRor?` 查询（请参阅《Agilent U2722A/U2723A USB Modular Source Measure Units Programmer's Reference》）。第 70 页有一个可能的自我测试错误的列表。

- 如果需要修复，则请联系 Agilent 服务中心。
- 如果通过所有测试，则设备运行正常的可能性很高 (~90%)。

自我校准

要执行自我校准，请按下列操作继续。

Agilent measurement manager 操作

断开所有与输出端子的连接。

执行自我校准之前，请拔下 U2722A/U2723A 上连接的所有电缆以避免在处理过程中出错。在应用程序面板上，选择 **Tools > Self-Calibration**。

注意

建议至少对源供电 20 分钟再执行自我校准。

错误条件

U2722A/U2723A 的错误队列中最多可以存储 20 条错误记录。有关错误消息的更多信息，请参阅编程指南。

Agilent measurement manager 操作

使用 Agilent measurement manager 操作 U2722A/U2723A 时，一旦发生错误，将立即显示一个消息框。

系统相关任务的 SCPI 命令

下列示例显示用于执行特定系统相关任务的 SCPI 命令。

示例 3，执行系统相关任务

→ *CLS; *RST

将电源重置为默认的打开状态。如果不需要此操作，则可以忽略该命令。

→ *TST?

执行自我测试

← +0

如果测试通过，将返回 +0，否则将返回其他与故障相应的数字（请参阅第 70 页的“附录 A：自测试返回码列表”）。

→ *CAL?

执行自我校准。

← +0

如果测试通过，将返回 +0；否则将在失败时返回 +1。

→ SYST:ERR?

返回错误编号以及来自错误队列与之相应的消息字符串。

← +0, "No Error"

扩展输出电量

U2722A/U2723A 配备了三个专用通道，每个通道最大可通过 20 V 和 120 mA 的电量。

串联

要增加输出电压，请按照图 2-13 中所示串联两个或多个输出。这样可以获得比单个输出更高的电压。串联的输出可以通过一个连通所有已连接输出的负载操作，也可以对每个输出通过一个单独的负载操作。

当使用串联方式时，输出电压就是各个单个输出的电压和。电流则为任意一个输出的电流。每个输出都必须进行调整以获得总的输出电压。

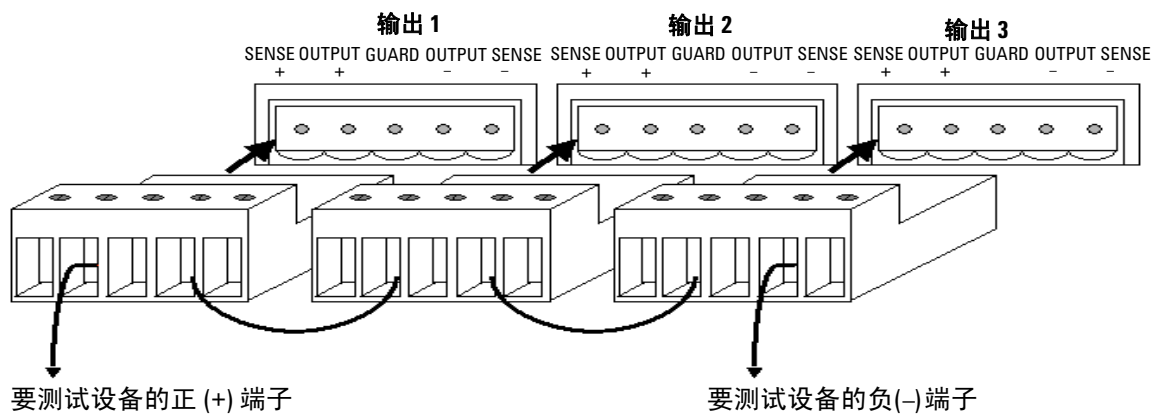


图 2-13 U2722A/U2723A 串联输出

注意

- 请确保电压（当测量源电流时）或电流（当测量源电压时）均不是限定设置。
- 它们最好都在相同的电流范围内。

并联

并联用于增加输出电流量。请按照图 2-14 中所示以并联方式连接两个或多个输出。对于并联，输出电流为各个单个输出的电流和。电压为任意输出的电压。每个输出都必须进行调整以获得总的输出电流。

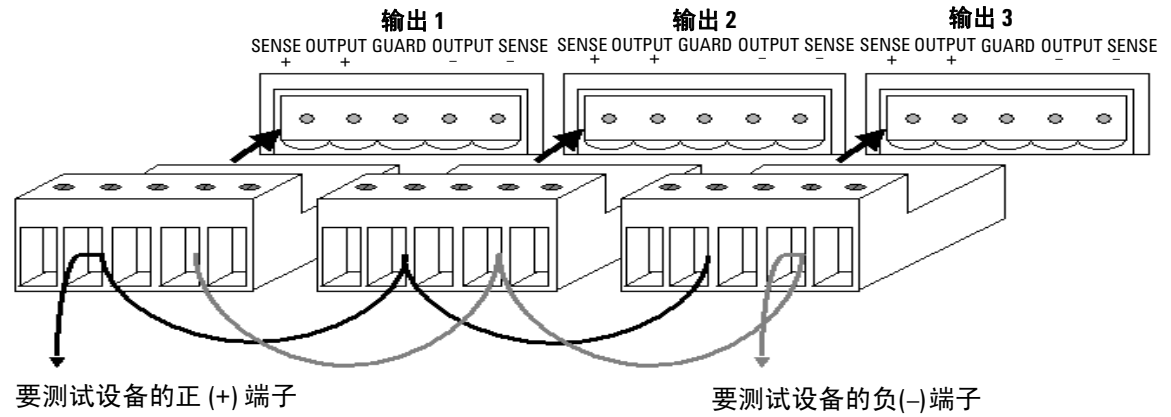


图 2-14 U2722A/U2723A 并联输出

注意

- 请确保电压（当测量源电流时）或电流（当测量源电压时）均不是限定设置。
- 它们最好都在相同的电压范围内。

内存列表

U2723A USB 模块化源测量单元包含有一个附加的内存列表功能。U2723A USB 模块化源测量单元中的每个通道均分配到两个内存列表，每一个均可以单独存储最多 200 条命令和结果。

一旦命令加载到活动内存中，且执行了列表，则会在结果缓冲区中存储所获取的测量结果的同时，执行每一内存点所存储的命令。

这会消除命令执行过程中的多个处理，例如，从 PC 通过 USB 接口传输命令，检查命令语法以及将命令转换为内部代码。

这样，测试测量吞吐量不但会得到提升，且设备可作为快速测试序列器工作。此外，还可以在扫描中进行多重设置。

例如，内存列表中的开始命令可能为源电流和测量电压，中间部分可能为源电压和测量电流，最后部分可能还会为源电压和测量电流，但范围更小。

这允许以特定设置自定义每一扫描点，而无需绑定所有扫描点到设置集。

由于每一通道均可有两个内存列表，因此可以存储两个不同的测试脚本，可在二者之间进行转换。

内存列表配置

每一通道均有两个内存列表。选择一个内存列表后，如果不转换到另一列表，则所有参数设置和操作均只会基于活动列表。默认情况下，内存列表中的第一个命令设置为起点，最后一个命令设置为终点。当然，您也可以指定特定命令为起点和终点。您还可以设置此命令范围的执行次数。默认循环设置为 1，最大循环次数为 1000。

内存列表命令存储和恢复

内存列表中仅可存储 11 种所选类型命令。表 2-1 汇总了可保存到内存列表中的命令类型。内存列表中的命令既可以存入，也可以从非易失内存恢复。当 U2723A USB 模块化源测量单元电源打开后，现有命令会自动从非易失内存恢复到内存列表。

注意

更改测量范围命令后，应接着向内存列表中添加一条钳命令。

表 2-1 可保存到内存列表中的命令类型

远程 SCPI 命令	等价 Amm 命令	说明
[SOURce:]mEmory:CURRent:Llmit	CurrentLimit	设置电流限制
[SOURce:]mEmory:CURRent:mEASure	measureCurrent	进行电流测量
[SOURce:]mEmory:CURRent:SOURce	SourceCurrent	设置驱动电流
[SOURce:]mEmory:CURRent:RANGe	CurrentRange	设置电流范围
[SOURce:]mEmory:VOLTage:Llmit	VoltageLimit	设置电压限制
[SOURce:]mEmory:VOLTage:mEASure	measureVoltage	进行电压测量
[SOURce:]mEmory:VOLTage:SOURce	SourceVoltage	设置驱动电压
[SOURce:]mEmory:VOLTage:RANGe	VoltageRange	设置电压范围
[SOURce:]mEmory:SOURce:DElay:AUTO	AutoDelay	启用 (ON) 或禁用 (OFF) 自动延迟模式
[SOURce:]mEmory:SOURce:DElay	GlobalDelay	设置全局延迟值
	LocalDelay	设置局域延迟值
[SOURce:]mEmory:OUTPut	Output	启用 (ON) 或禁用 (OFF) 设备输出

有关详细信息，请参阅《Agilent U2722A/U2723A USB Modular Source Measure Units Service Guide Programmer's Reference》。

内存列表延迟设置

通常，内存列表中每一命令所花费的时间仅为命令执行时间。但对于源命令，可能还会有源延迟。引入源延迟的目的是让源在进行测量之前稳定下来。源延迟的总时间包括自动延迟和 / 或用户程序延迟。

总延迟时间 = 自动延迟时间 + 用户程序延迟时间。

如果启用自动延迟，则会有一段延迟，具体取决于源和测量范围。自动延迟可确保源有足够的时间上升到指定级别。[表 2-2](#) 显示了启用自动延迟时为每一范围设置的时间延迟。用户可编程源延迟有两种类型：全局延迟和单个延迟。添加全局延迟后，所有后续源操作会具有相同的延迟执行时间。添加单个延迟后，受到影响的只是下一后续源操作，其他命令不会受到影响。如果同时使用全局延迟和单个延迟，则单个延迟仅会影响其下一后续源操作，其他源操作受全局延迟影响。

注意

您可以使用这些可编程延迟执行连续或不连续扫描。

表 2-2 启用自动延迟时为每一范围设置的时间延迟

I- 范围	自动延迟（毫秒）			
	源 V		源 I	
	2 V 量程	20 V 量程	2 V 量程	20 V 量程
1 μ A	10	10	20	20
10 μ A	4	4	20	20
100 μ A	0.8	0.8	20	20
1 mA	0.5	0.5	1	1
10 mA	0.5	0.5	1	1
120 mA	0.5	0.5	1	1

内存列表命令执行

由于每一个通道均是独立运行，如果一个通道从其活动内存列表执行命令，则其他通道将会保持为空闲状态。当通道忙于执行活动内存列表命令时，设备会忽略所有发送到此通道的命令。有两种执行活动内存列表中的命令的方式：通过外部触发或远程触发命令。

使用外部触发执行内存列表命令

要执行外部触发，U2723A USB 模块化源测量单元必须插入 U2781A 机架。此外，通道也需要进行配置和装备。外部触发脉冲会发送到机架的背板以触发通道，然后通道会开始执行内存列表命令（接收到触发信号后）。如果同时进行通道的装配和触发，则它们会并行运行。

示例 1

对于通道 1，本示例将源电压和电流测量命令存储到了活动内存列表中（内存列表 1），并对其进行了配置。

要执行以上功能，请按序执行以下操作。

- a 选择活动内存列表。
- b 清除所选活动内存列表的内容。
- c 将“设置电压范围”命令存储到活动内存列表中。
- d 将“设置电流范围”命令存储到活动内存列表中。
- e 将“设置电流限制”命令存储到活动内存列表中。
- f 将“驱动电压”命令存储到活动内存列表中。
- g 将“设置输出打开”命令存储到活动内存列表中。
- h 将“测量电流”命令存储到活动内存列表中。
- i 配置触发设置。
- j 配置通道。

- | | |
|-----------------------------------|--|
| → SOUR:mEm:LIST 1, (@1) | 此命令将内存列表 1 选为通道 1 的活动内存列表。如果未更改默认活动内存列表，则此命令可省略。 |
| → SOUR:mEm:LIST:CLE, (@1) | 此命令清除通道 1 的活动内存列表中的所有内容。 |
| → SOUR:mEm:VOLT:RANG R20V, (@1) | 此命令存储“设置电压范围为 20 V”命令到通道 1 的活动内存列表中。 |
| → SOUR:mEm:CURR:RANG R120mA, (@1) | 此命令存储“设置电流范围为 120 mA”命令到通道 1 的活动内存列表中。 |
| → SOUR:mEm:CURR:LIm 0.12, (@1) | 此命令存储“设置电流限制为 120 mA”命令到通道 1 的活动内存列表中。 |
| → SOUR:mEm:VOLT:SOUR 20, (@1) | 此命令存储“驱动电压 20 V”命令到通道 1 的活动内存列表中。 |

2 操作和功能

- SOUR:mEm:OUTP ON, (@1) 此命令存储“设置输出打开”命令到通道1的活动内存列表中。
- SOUR:mEm:CURR:mEAS, (@1) 此命令存储“测量电流”命令到通道1的活动内存列表中。
- SOUR:mEm:LIST:STOR, (@1) 此命令存储通道1的活动内存列表中的所有命令到非易失性内存中。如果不需要此操作，则可以省略该命令。
- SOUR:TRIG:STRG 此命令配置背板触发，从而启动触发。
- SOUR:mEm:ARm (@1) 此命令设置通道1到内存列表臂的臂类型。
- INIT:TRAN, (@1) 此命令配置通道1。

使用远程触发命令执行内存列表命令

可通过发送远程触发命令来执行内存列表命令。如果远程命令同时触发两个或三个通道，则通道之间会有短时间的延迟。通道执行序列的开始顺序为通道 1、通道 2、通道 3。

示例 2

对于通道 1，此示例将源电流和电压测量命令存储到了活动内存列表（内存列表 1）中，并在收到远程触发命令时，执行它们。

要执行以上功能，请按序执行以下操作。

- a 选择活动内存列表。
- b 清除所选活动内存列表的内容。
- c 将“设置电压范围”命令存储到活动内存列表中。
- d 将“设置电流范围”命令存储到活动内存列表中。
- e 将“设置电压限制”命令存储到活动内存列表中。
- f 将“驱动电流”命令存储到活动内存列表中。
- g 将“设置输出打开”命令存储到活动内存列表中。
- h 将“测量电压”命令存储到活动内存列表中。
- i 触发执行活动内存列表中的命令

- | | |
|-----------------------------------|--|
| → SOUR:mEm:LIST 1, (@1) | 此命令将内存列表 1 选为通道 1 的活动内存列表。如果未更改默认活动内存列表，则此命令可省略。 |
| → SOUR:mEm:LIST:CLE, (@1) | 此命令清除通道 1 的活动内存列表中的所有内容。 |
| → SOUR:mEm:VOLT:RANG R20V, (@1) | 此命令存储“设置电压范围为 20 V”命令到通道 1 的活动内存列表中。 |
| → SOUR:mEm:CURR:RANG R120mA, (@1) | 此命令存储“设置电流范围为 120 mA”命令到通道 1 的活动内存列表中。 |
| → SOUR:mEm:VOLT:LIm 20, (@1) | 此命令存储“设置电压限制为 20 V”命令到通道 1 的活动内存列表中。 |
| → SOUR:mEm:CURR:SOUR 0.12, (@1) | 此命令存储“驱动电流为 120 mA”命令到通道 1 的活动内存列表中。 |

→ SOUR:mEm:OUTP ON, (@1)	此命令存储“设置输出打开”命令到通道1的活动内存列表中。
→ SOUR:mEm:VOLT:mEAS, (@1)	此命令存储“测量电压命令”命令到通道1的活动内存列表中。
→ SOUR:mEm:LIST:STOR, (@1)	此命令存储通道1的活动内存列表中的所有命令到非易失性内存中。如果不需要此操作，则可以省略该命令。
→ SOUR:mEm:TRIG (@1)	此命令执行通道1的活动内存列表中的所有命令。

注意

- 1 如果测量结果达到 200，则下一结果会回卷，替换缓冲区中的第一个结果。
- 2 如果内存列表中最后一个执行的命令是更改源范围，则在后续命令执行前，此命令不会生效。
- 3 向内存列表中存储命令时，也会存储此时的活动电压和电流范围。如果执行内存列表中的命令，则这些范围会存储到活动范围中。

内存列表命令执行状态

图 2-15 和图 2-16 显示了通过外部触发或远程触发命令执行内存列表命令时，通道所经历的状态，以及所涉及的状态操作条件寄存器位。WTG 位设置表示通道已经配置完毕，正等待触发。DTG 位设置表示通道处于忙碌状态，会忽视所有传入命令。

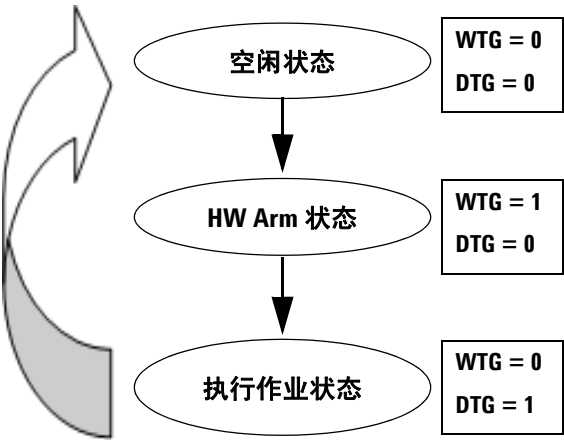


图 2-15 外部触发的通道状态和状态操作条件寄存器位

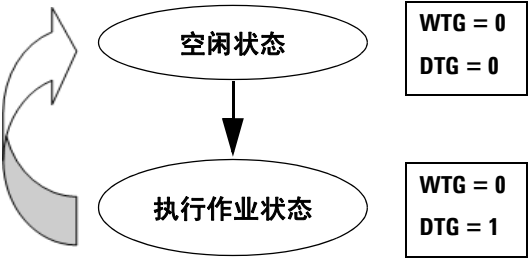
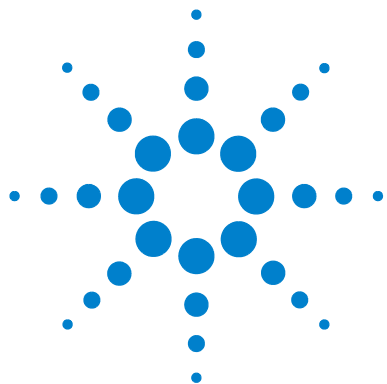


图 2-16 远程触发的通道状态和状态操作条件寄存器位



3 特征和规格

产品特征 64

产品规格 65

本章指定 U2722A/U2723A 的特征、环境条件与规格。



产品特征

远程接口
<ul style="list-style-type: none">• 高速 USB 2.0• USBTmC 488.2 类设备
功率消耗
<ul style="list-style-type: none">• +12 VDC，最大 3 A• 隔离 ELV 电源
操作环境
<ul style="list-style-type: none">• 操作温度从 0 °C 至 +50 °C• 相对湿度从 20% 至 85% RH（无凝结）• 最大海拔高度为 2000 米• 污染度 2• 仅允许在室内使用
储存合规性
<ul style="list-style-type: none">• -20 °C 至 70 °C• 相对湿度从 5% 至 90% RH（无凝结）
安全合规性
通过下列标准验证：
<ul style="list-style-type: none">• IEC 61010-1:2001/EN 61010-1:2001（第二版）• 加拿大：CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04• 美国：ANSI/UL 61010-1:2004
EmC 合规性
<ul style="list-style-type: none">• IEC 61326-1:2005/EN61326-1:2006• 加拿大：ICES-001:2004• 澳大利亚 / 新西兰：AS/NZS CISPR11:2004
冲击和振动
经测试符合 IEC/EN 60068-2
I/O 连接器
输出连接器
尺寸 (W × D × H)
<ul style="list-style-type: none">• 120.00 × 183.00 × 66.00 毫米（含减震器）• 105.00 × 175.00 × 50.00 毫米（不含减震器）
重量
<ul style="list-style-type: none">• 700g（含减震器）• 650g（不含减震器）
保修
一年

产品规格

一般规格

	U2722A/U2723A
输出数量	3
输出额定值（在 0 °C 到 50 °C 之间时）	
电压	−20 V 至 20 V
电流	−120 mA 至 120 mA

U2722A USB 模块化源测量单元性能规格

	量程	精度 ^[1]	分辨率
电压编程 12 个月 (25 °C ± 3 °C), ± (输出的百分比 + 偏置量)	± 2 V	0.075% + 1.5 mV	0.1 mV
	± 20 V	0.05% + 10 mV	1 mV
电流编程 12 个月 (25 °C ± 3 °C), ± (输出的百分比 + 偏置量)	± 1 µA	0.085% + 0.85 nA	100 pA
	± 10 µA	0.085% + 8.5 nA	1 nA
	± 100 µA	0.075% + 75 nA	10 nA
	± 1 mA	0.075% + 750 nA	100 nA
	± 10 mA	0.075% + 7.5 µA	1 µA
	± 120 mA	0.1% + 100 µA	20 µA
电压回读 12 个月（通过 USB，相对于实际输出， 25 °C ± 3 °C）， ± (输出的百分比 + 偏置量)	± 2 V	0.075% + 1.5 mV	0.1 mV
	± 20 V	0.05% + 10 mV	1 mV
电流回读 12 个月（通过 USB，相对于实际输出， 25 °C ± 3 °C）， ± (输出的百分比 + 偏置量)	± 1 µA	0.085% + 0.85 nA	100 pA
	± 10 µA	0.085% + 8.5 nA	1 nA
	± 100 µA	0.075% + 75 nA	10 nA
	± 1 mA	0.075% + 750 nA	100 nA
	± 10 mA	0.075% + 7.5 µA	1 µA
	± 120 mA	0.1% + 100 µA	20 µA

[1] 精度测量依据 NPLC 10。

3 特征和规格

U2723A USB 模块化源测量单元性能规格

	范围	精度 ^[1]	分辨率
电压编程 12 个月 (23 °C ± 5 °C), ± (输出的百分比 + 偏置量)	± 2 V	0.075% + 1.5 mV	0.1 mV
	± 20 V	0.05% + 10 mV	1 mV
电流编程 12 个月 (23 °C ± 5 °C), ± (输出的百分比 + 偏置量)	± 1 µA	0.085% + 0.85 nA	100 pA
	± 10 µA	0.085% + 8.5 nA	1 nA
	± 100 µA	0.075% + 75 nA	10 nA
	± 1 mA	0.075% + 750 nA	100 nA
	± 10 mA	0.075% + 7.5 µA	1 µA
	± 120 mA	0.1% + 100 µA	20 µA
电压回读 12 个月 (通过 USB, 相对于实际输出, 23 °C ± 5 °C), ± (输出的百分比 + 偏置量)	± 2 V	0.075% + 1.5 mV	0.1 mV
	± 20 V	0.05% + 10 mV	1 mV
电流回读 12 个月 (通过 USB, 相对于实际输出, 23 °C ± 5 °C), ± (输出的百分比 + 偏置量)	± 1 µA	0.085% + 0.85 nA	100 pA
	± 10 µA	0.085% + 8.5 nA	1 nA
	± 100 µA	0.075% + 75 nA	10 nA
	± 1 mA	0.075% + 750 nA	100 nA
	± 10 mA	0.075% + 7.5 µA	1 µA
	± 120 mA	0.1% + 100 µA	20 µA

[1] 精度测量依据 NPLC 10。

性能特征

上升 / 下降时间 (ms) ^[1]		
U2723A USB 模块化源测量单元 对于电阻测量 ^[2]	± 1 μA	15.0
	± 10 μA	5.0
	± 100 μA	1.0
	± 1 mA	1.0
	± 10 mA	1.0
	± 120 mA	1.0
U2722A USB 模块化源测量单元 对于电阻测量 ^[2]	± 1 μA	170.0
	± 10 μA	18.0
	± 100 μA	6.0
	± 1 mA	1.0
	± 10 mA	1.0
	± 120 mA	1.0

[1] 使用电阻式负载带动 50% 的 1 V 或 10 V 输出。处于最大电流的情况下，上升时间从 10% 编程电压变为 90% 编程电压。处于最大电流的情况下，下降时间从 90% 编程电压变为 10% 编程电压。

[2] 测量值按照默认带宽设置获得。

噪声 10 Hz 至 20 mHz（峰值至峰值）

电压范围	电流范围					
	1 μA	10 μA	100 μA	1 mA	10 mA	120 mA
2 V	50 mV	50 mV	50 mV	50 mV	30 mV	30 mV
20 V	50 mV	50 mV	50 mV	50 mV	30 mV	30 mV

3 特征和规格

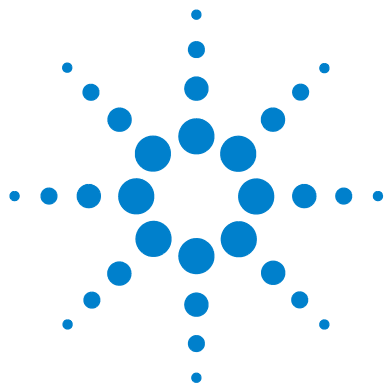
远程感应操作范围	确保 OUTPUT+ 和 SENSE+ 以及 OUTPUT- 和 SENSE- 间的最大电压不超过 3 V。
温度系数	30 分钟预热后，每 °C 输出 / 回读的最大更改为 0.15。
保护输出电阻	0.2 kΩ
输出电压过冲，±（输出的百分比 + 偏置量） ^[1]	打开或关闭时，输出加上过冲 <0.1% + 10 mV。
最大感应引线电阻	设定精度 1 MΩ
电压线校准	范围的 0.01%
电压负载校准	0.01% + 100 μV
电流线校准	范围的 0.04%
电流负载校准	0.04% + 100 μA
编程语言	用于可编程仪器的标准命令 (SCPI)
建议的校准时间间隔	一年

[1] 测量值按照默认带宽设置获得。

注意

- 所有通道均与地线隔离，并且相互之间也相互隔离。隔离电压为 +60 VDC，I 类。
- 建议设备预热时间为三个小时。
- 测量精确度值为 $x(1 + a \times y)$ 其中：
 - x = 室温下的精确度规格^[1]，
 - a = 温度系数，
 - y = U2722A USB 模块化源测量单元的温度变化：22 °C 到 0 °C，28 °C 到 50 °C U2723A USB 模块化源测量单元的温度变化：18 °C 到 0 °C，28 °C 到 50 °C

[1] 典型室温在 23 °C 测量。



附录

附录 A: 自测试返回码列表 70

附录 B: 超时设置 72



附录 A：自测试返回码列表

下表包含在执行自测试时您将获得的代码列表。此外，表中还提供各代码的说明。

表 4-1 系统相关的返回码列表

返回码	代码说明		
	通道 1	通道 2	通道 3
+0	通过	通过	通过
+1	电源 V/I 错误	通过	通过
+2	电源限制 V/I 错误	通过	通过
+16	通过	电源 V/I 错误	通过
+17	电源 V/I 错误	电源 V/I 错误	通过
+18	电源限制 V/I 错误	电源 V/I 错误	通过
+32	通过	电源限制 V/I 错误	通过
+33	电源 V/I 错误	电源限制 V/I 错误	通过
+34	电源限制 V/I 错误	电源限制 V/I 错误	通过
+256	通过	通过	电源 V/I 错误
+257	电源 V/I 错误	通过	电源 V/I 错误
+258	电源限制 V/I 错误	通过	电源 V/I 错误
+272	通过	电源 V/I 错误	电源 V/I 错误
+273	电源 V/I 错误	电源 V/I 错误	电源 V/I 错误
+274	电源限制 V/I 错误	电源 V/I 错误	电源 V/I 错误
+288	通过	电源限制 V/I 错误	电源 V/I 错误
+289	电源 V/I 错误	电源限制 V/I 错误	电源 V/I 错误
+290	电源限制 V/I 错误	电源限制 V/I 错误	电源 V/I 错误
+512	通过	通过	电源限制 V/I 错误
+513	电源 V/I 错误	通过	电源限制 V/I 错误
+514	电源限制 V/I 错误	通过	电源限制 V/I 错误
+528	通过	电源 V/I 错误	电源限制 V/I 错误
+529	电源 V/I 错误	电源 V/I 错误	电源限制 V/I 错误

表 4-1 系统相关的返回码列表 （续）

返回码	代码说明		
	通道 1	通道 2	通道 3
+530	电源限制 V/I 错误	电源错误	电源限制 V/I 错误
+544	通过	电源限制 V/I 错误	电源限制 V/I 错误
+545	电源错误	电源限制 V/I 错误	电源限制 V/I 错误
+546	电源限制 V/I 错误	电源限制 V/I 错误	电源限制 V/I 错误

附录 B：超时设置

下列步骤提供如何在 Agilent IO Libraries 中设置超时值的说明。

- 1 要启动 Agilent Connection Expert，请转至**开始 (Start) > 所有程序 (All Programs) > Agilent IO Libraries Suite > Agilent Connection Expert**。
- 2 在 **Instrument I/O on this PC** 面板中，从 USB 扩展列表中选择您的设备并单击右键。
- 3 选择 **Send Commands To This Instrument**，此时将打开 **Agilent Interactive IO** 窗口。
- 4 转至 **Interactive IO > Options**，此时将显示 **Options** 对话框。
- 5 请依据下面提供的表配置超时值。

表 4-2 超时设置

点数	时间间隔（毫秒）	超时范围（毫秒）
1 至 10	1 至 100	标准 IO 5000
	101 至 32767	指定 110% t
11 至 50	1 至 50	标准 IO 5000
	51 至 32767	指定 120% t
51 至 100	1 至 10	标准 IO 5000
	11 至 32767	指定 120% t
101 至 500	1 至 5	标准 IO 5000
	6 至 500	指定 130% t
	501 至 32767	指定 110% t
501 至 1000	1 至 500	指定 310% t
	501 至 32767	指定 120% t
1001 至 4096	1 至 500	指定 310% t
	501 至 32767	指定 110% t

注意

- 期望时间, $t = \text{点数} \times \text{时间间隔}$
- 点数使用 `SENSe:SWEep:POINts` 命令设置，时间间隔使用 `SENSe:SWEep:TINterval` 命令设置。

索引

A

AC/DC 电源适配器

输出电压, 17

要求, 17

Agilent

Automation-Ready CD-ROM, 9, 13, 14

Connection Expert, 21

Interactive IO, 22

IO Control, 关于, 14, 23

IO Libraries Suite, 9, 13, 14, 21, 23

T&m Toolkit Redistributable Package, 13

T&m Toolkit Runtime, 13, 16

U27722A USB 模块化 SmU, 2, 10, 15

U2781A USB 模块化仪器机架, 26

Agilent measurement manager,

安装, 16

启动, 23, 23

操作, 进行测量, 46, 46, 47, 48

操作, 自我校准, 49

操作, 自测试, 49

Agilent modular Products Installation menu

Hardware Driver, 15

measurement manager, 16

安全合规性, 64

安装,

Agilent measurement manager, 16

机架, 29

IO Control. 参见 *IO Libraries Suite*

IO Libraries Suite, 14

模块驱动程序, 15

B

本地感应, 43

编程语言. 参见 *SCPI 命令*

并联. 参见 *输出电量*

C

*CAL, 50

*CLS, 41, 50

操作环境

海拔, 64

湿度, 64

污染度, 64

温度, 64

操作系统, 13

测量能力, 2

测量

电流, 44, 46

控制样本, 47, 48

进行, 46

电压, 46

测试, 自我, 49

产品

特征, 64

尺寸, 含减震器, 8

尺寸, 不含减震器, 7

外观, 前视图, 5

外观, 顶视图, 4

规格, 65, 66

串联. 参见 *输出电量*

冲击和振动, 64

处理器, 13

存放合规性, 64

错误条件, 50

D

DUT, 37, 40, 43, 44

电流操作, 源

输入保护电压设置, 38, 39

正操作象限, 39

源电流设置, 38, 38, 39, 39, 40

电流

高解析度设置, 2

限制负载线, 39

最大输出, 2

编程精度, 65

编程解析度, 65

回读精度, 65

回读解析度, 65

电流表, 33

电气检查, 10

电压

编程精度, 65

编程解析度, 65

回读精度, 65

回读解析度, 65

电压操作, 源

输入保护电流设置, 35, 36

正操作象限, 36

源电压设置, 34, 34, 35, 36, 36

电压表, 33

电源适配器. 参见 *AC/DC 电源适配器*

E

EmC 合规性, 64

F

返回码, 70

防护, 25, 43, 44, 45

索引

G

高解析度电流设置. 参见 *电流*
功率消耗, 64
供电, U2722A/U2723A, 32
购置物件, 标准, 9
固件, 20, 21

I

I/O 连接器, 64

J

检查, 初始, 10
建议的校准时间间隔, 68
校准, 自我, 49

K

孔径时间. 参见 *时间*, *孔径*
控制测量样本
 数据采样率, 47
 SENS:SWE:POIN, 47
 SENS:SWE:TINT, 47

L

LED 指示灯, 32
L 型装配架, 9, 29
流程图, 12
浏览器, 13

m

mEAS:CURREN?, 42, 46, 46
mEAS:VOLT?, 41, 46, 46
measurement manager InstallShield Wizard, 16
measurement manager. 参见 *Agilent measurement manager*
microsoft®
 .NET Framework, 13, 16
 Internet Explorer. 请参见 *浏览器*

模块驱动程序

安装, 15
连接, 17, 17, 18
验证, 21, 21

N

nBPUB, 26
NC, 26
内存列表
 命令, 54
 命令执行, 56
 命令执行状态, 60
 配置, 53
 延迟设置, 55

O

OUTP ON, (@1), 41

P

排气, 10
配置
 连接器针脚, 26
 仪器 25, 26

Q

前提条件, 13, 16

R

*RST, 41, 50

S

SCPI 命令
 通道控制, 41, 41
 系统相关任务, 50
 SENSe:CURRENt[:DC]:NPLCycles
 <integer>, (@1 | 2 | 3), 46
 SENS:SWE:POIN, 47
 SENS:SWE:TINT, 47

SENSe:VOLTage[:DC]:NPLCycles
 <integer>, (@1 | 2 | 3), 46
STAR_TRIG, 26
SYST:ERR?, 50
SYST:LFREQ <F50HZ | F60HZ>, 46
上升 / 下降时间, 67
实时显示, 35, 38

时间

孔径, 46
延迟, 46
总, 47

输出

按钮, 35
通道, 34
连接器, 25, 38, 64
电流, 35, 38, 52
数量, 65
端子, 34, 38, 49, 49
电压, 17, 35, 43, 46, 47, 51

输出电量, 扩展

串联, 51
并联, 52

输出电压过冲, 68

数据采样率, 47

T

通道控制, SCPI 41, 41

U

U2722A/U2723A 安装菜单. 参见 *Agilent modular Products Installation menu*

W

Windows®

2000 Professional. 请参见 *操作系统*
Home Edition. 请参见 *操作系统*
Vista™. 请参见 *操作系统*
XP Professional. 请参见 *操作系统*
维护, 一般, 11

温度

系数, 68

范围. 参见操作环境

X

相对湿度, 64

星形触发. 参见 *STAR_TRIG*

Y

延迟时间. 参见时间, 延迟

用于可编程仪器的标准命令. 参见
SCPI 命令

源

电流设置. 参见电流操作, 源

电压设置. 参见电压操作, 源

远程接口, 64

远程感应, 43, 43

操作范围, 68

Z

正操作象限, 36, 39

www.agilent.com

联系我们

要获得服务、担保或技术帮助，请拨打以下电话或传真号码联系我们：

美国：

（电话） 800 829 4444 （传真） 800 829 4433

加拿大：

（电话） 877 894 4414 （传真） 800 746 4866

中国：

（电话） 800 810 0189 （传真） 800 820 2816

欧洲：

（电话） 31 20 547 2111

日本：

（电话）(81) 426 56 7832（传真）(81) 426 56 7840

韩国：

（电话） (080) 769 0800（传真） (080) 769 0900

拉丁美洲：

（电话） (305) 269 7500

中国台湾地区：

（电话） 0800 047 866 （传真） 0800 286 331

其他亚太国家 / 地区：

（电话） (65) 6375 8100（传真） (65) 6755 0042

或访问 Agilent 万维网站：

www.agilent.com/find/assist

本文档中的产品规格和说明如有更改，恕不另行通知。请经常访问 Agilent 网站以获得最新修订信息。

© Agilent Technologies, Inc., 2009

第二版， 2009 年 5 月 15 日
U2722-90019



Agilent Technologies