

R&S[®] Scope Rider RTH 手持式数字示波器 入门



1326.1561.17 — 0302

本手册介绍以下 R&S®RTH 型号：

- R&S®RTH1002 (1317.5000.K02)
- R&S®RTH1004 (1317.5000.K04)

本手册的不同语言版本可从 R&S RTH 产品页面下载 (www.rohde-schwarz.com/product/rth.html > "Downloads > Manuals")。

© 2016。罗德与施瓦茨公司版权所有。

Mühlendorfstr. 15, 81671 München, Germany

电话： +49 89 41 29 - 0

传真： +49 89 41 29 12 164

E-mail: info@rohde-schwarz.com

网址： www.rohde-schwarz.com

若有更改，恕不另行通知。不必严格遵守无误差限定的数据。

R&S® 为罗德与施瓦茨公司的注册商标。

商品名称为其所有人的商标。

本手册始终使用这样的缩写：R&S®RTH 缩写为 R&S RTH。

安全说明

请认真阅读并严格遵守以下安全说明！

罗德与施瓦茨公司将不遗余力地使其所有工厂和分部符合最新的安全标准，为客户提供最高安全保障。我们的产品及其所用辅助性设备，都根据适用于各类情况的安全标准进行设计、制造与测试，并且建立了质量保证体系对产品质量进行监控，确保产品始终符合此类标准。本产品是按照所附 EC Certificate of Conformity (EC 符合性证书) 标准进行设计、制造、测试的，在出厂时完全符合相关的安全标准。为使设备状态保持完好，确保操作的安全，请遵守本手册中所提出的注意事项。如有疑问，欢迎随时向罗德与施瓦茨集团各公司咨询。

另外，正确使用本产品也是您的责任。本产品适合在工业和实验室环境或现场测量使用 (或明确指明)，切记正确使用，以免造成人员伤害或财产损害。如果产品使用不当或者不按厂商要求使用，出现的问题将由您负责，厂商对此不承担任何责任。

这里所说的按照要求使用指按照产品相关文档中的说明使用，符合产品使用的限制条件 (见产品的数据手册、文档、相关安全使用说明)。产品的使用人员应该具备一定的专业知识，还需具备一定的基本英语知识，因而只有专业技术人员或者经过严格培训、具有必要技能的人员才能使用本产品。如果在使用本罗德与施瓦茨公司产品时需要佩戴个人安全防护用品，文档中将会在相应的地方注明。请妥善保管基本安全说明和产品文档，并交付到最终用户手中。

为了防止危险情况造成人身伤害或财产损坏，请务必遵守安全使用说明。为此，在快速入门本仪器之前，请仔细阅读并遵守安全使用说明。同时切记遵守文档中相关部分提出的安全注意事项。在此类安全说明中，“产品”一词指罗德与施瓦茨集团各公司出售或代售的所有产品，包括仪器、系统、所有附件。

标志与安全标签

标志	含义	标志	含义
	注意事项，一般危险位置 参见产品文档	○	ON/OFF 电源
	搬运沉重设备时请小心	⏻	待机指示
	小心触电	— — —	直流 (DC)
	警告！小心烫伤	~	交流 (AC)

安全说明

标志	含义	标志	含义
	PE 接线端		交/直流 (DC/AC)
	地线		设备符合二级保护的安全要求 (设备使用双重/加强绝缘全方位保护)。
	接地端子		<p>电池及充电电池欧盟标志</p> <p>设备含有电池或充电电池。电池和充电电池须分别收集，不可以和未经分类的市政垃圾共同处理。</p> <p>更多信息见第 7 页。</p>
	处理静电敏感设备时请小心		<p>电气电子设备单独收集欧盟标志</p> <p>废弃的电力或电子设备必须分别收集，不可以和未经分类的市政垃圾共同处理。</p> <p>更多信息见第 7 页。</p>
	<p>警告！激光辐射</p> <p>对于激光产品，应根据其激光安全等级配备标准警示性标志。激光的辐射及其强大电磁功率会造成生物危害。</p> <p>更多信息见第 7 页。</p>		

警示性标志及其含义

产品文档中使用了以下警示词语，为的是就风险和危险向读者发出警告。



表示一种紧急危险情况，若不采取适当的预防措施，会造成死亡或严重的人身伤害。



表示一种紧急危险情况，若不采取适当的预防措施，可能会造成死亡或严重的人身伤害



表示一种危险情况，若不采取适当的预防措施，可能会造成轻微或中等人身伤害。



表示可能会发生导致对产品产生危害的误操作。

安全说明

以上警示性标志符合欧洲经济区民用设施的相关标准定义。由于在其它经济领域或军事用途中，有些定义与标准定义不完全一致，因而必须注意这些标志使用的相关产品文档和产品。如果针对非相关的产品或文档使用这些警示性标志，则有可能导致错误判断、人身伤亡或财产损失。

运行状态和运行位置

本产品的使用条件和处所必须符合厂商的规定，不得阻塞产品的通风装置。如不遵守厂商技术规格，则可能会发生触电、火灾和/或严重人身伤害或死亡。为了防止事故的发生，工作中必须遵守相关地方性或全国性安全规定。

1. 除非另有说明，否则所有罗德与施瓦茨公司产品必须在下列条件下使用：
规定的运行位置应保证设备外壳的下表面始终向下；IP 防护等级为 2X，污染严重度 2 级，过电压等级 2 级，只能在室内使用，最大工作海拔高度为 2000 m，最大运输海拔 4500 m。额定电压误差为 $\pm 10\%$ ，额定频率误差为 $\pm 5\%$ 。
2. 禁止将产品放于不能承重或会造成不稳定的表面、车辆、控制柜或桌子上。在安装产品时，应严格遵循制造商安装说明，并紧固在物体或结构上（例如墙壁或支架）。不按产品文档中的说明进行安装，可能会导致人身伤害或死亡。
3. 禁止将产品置于暖气或暖风扇等发热的设备上，环境温度不得超过产品文档中规定的最高温度。产品过热会引起触电、火灾和/或严重人身伤害或死亡。

电气安全

如果根本未遵守或未必要地遵守有关电气安全的规定，则可能会发生触电、火灾和/或严重人身伤害。

1. 接通仪器电源之前，首先检查产品额定电压设置是否与主电源的额定电压匹配。如果电压不匹配，则需要相应地改换产品的保险丝。
2. 对于带有可插拔电源线和插头的一类安全产品，只允许使用配备接地端和保护接地的插座。
3. 禁止故意破坏电源馈线或产品自身的保护性接地连接线，否则将有可能导致产品发生电击危险。如果产品采用延长线或接线板连接，则需要定期进行检查，以确保使用安全。

安全说明

4. 如果产品本身没有配备切断市电电源的电源开关，或者现有的电源开关不合适，则电源线插头可以作为切断装置。

电源切断装置必须置于容易够到的地方。例如，如果使用电源插头将设备断开，则连接电缆的长度不得超过 3m。

功能性或电子开关不适合作为市电电源切断开关使用。如果需要将没有配备电源开关的产品集成于机架或系统内使用，则在系统级必须提供电源切断装置。

5. 禁止在电源线发生损坏的情况下使用本产品。应定期检查电源电缆是否正常。应采取适当的安全保护措施并且妥善放置电源线，以确保电源线不被损坏，人员不会被电源线绊倒或遭受电击。
6. 本产品只能使用 TN/TT 电网工作，电网保险丝的最大电流容量为 16A（若使用大容量保险丝，必须向罗德与施瓦茨公司进行咨询）。
7. 禁止将插头插于有灰尘或脏污的插座内，将插头牢固插到插座中。否则可能产生电火花、火灾或造成人身伤害。
8. 禁止插座、电源线或接线板在过载条件下使用，以免发生火灾或电击事故。
9. 当被测电路的电压 $V_{RMS} > 30V$ 时，必须采取适当的保护措施（例如采用适当的测量工具、熔断保护装置、限流措施、电气隔离措施、绝缘措施），以免发生危险。
10. 确保与信息技术设备（如 PC 或其它工业计算机）的连接符合各种情况下所适用的 IEC60950-1/EN60950-1 或 IEC61010-1/EN 61010-1 标准。
11. 除非有特殊说明，禁止在产品运行中拆除产品盖罩或外壳。以免因电路和元件暴露而导致人身伤害、火灾或者损坏设备。
12. 如果产品需要采用固定式安装，则需要首先连接安装场地的 PE 端子和产品的 PE 导线，之后再行进行其它部分的连接。产品只能由专业电气技术人员安装、连接。
13. 如果采用固定式安装的设备本身没有配备保险丝、断路器或者类似保护装置，则电源电路需要采用适当的熔断保护，且任何人都够得到，以便采取必要措施以保护用户和产品。
14. 产品应采用适当的过压保护装置，以确保产品不会出现过压情况（例如闪电），进而防止操作人员受到电击的威胁。
15. 任何不应放在机箱开孔内的物体均不得用于此目的。以免导致产品内部发生短路和/或造成电击、火灾或人身伤害。

安全说明

16. 除非另有说明，产品是不防液体的（另见“运行状态和运行位置”一节中的第 1 项）。因此，必须防止液体进入设备内部。如果不采取必要的预防措施，用户可能会遭受触电，产品本身也可能会损坏，产品损坏也可能导致人身伤害。
17. 严禁在使仪器内部或表面发生冷凝的条件下使用本产品，例如将产品从寒冷的环境移到温暖的环境。水的进入会增加触电的风险。
18. 对产品进行清洁之前，请将其完全从电源断开（即断开主电源或电池电源）。应使用不起毛软布清洗产品。禁止使用化学清洗剂（例如酒精、丙酮或纤维素清漆）。

操作

1. 工作人员在使用产品之前需经过专门培训，使用过程中注意力要高度集中。确保使用本产品的人员在身体、精神和情绪上都充分适合完成此项工作；否则有可能发生人身或财产损害。由雇方负责挑选合适的人员操作产品。
2. 在移动或运输产品之前，请阅读“运输”部分并遵守其规定。
3. 对于所有工业上生产的货物来说，通常无法排除使用那些会造成过敏反应的物质（过敏源，如铝）。一旦出现过敏反应（例如皮疹、反复打喷嚏、眼部红肿或者呼吸困难），请立即就诊以查明原因，防止出现健康问题或紧张情绪。
4. 在以机械和/或热的方式开始处理产品之前，或在将其拆解之前，请务必阅读并特别注意“废弃物处置”部分中第 1 项的内容。
5. 根据使用何种功能，部分产品（例如射频无线设备）可能会产生较高程度的电磁辐射。为了保护尚未出生的生命，孕妇应该采用适当的保护措施。另外，电磁辐射还会危及佩戴心律调整器的人员的健康。雇主需要考察和鉴定员工的工作环境中是否存在特殊的电磁辐射危险，必要的话采取相应的措施避免发生可能的危险。
6. 如果发生火灾，产品可能会释放出可能引起健康问题的危险物质（气体、液体等）。因此，必须采取适宜措施以防火灾，例如，佩戴防护面罩和穿上防护服。
7. 如果在罗德与施瓦茨公司产品中集成有激光产品（如 CD/DVD 驱动），除产品手册中所述设置或功能外，禁止使用其它设置或功能。目的是防止发生人身伤害（例如，因激光束引起）。
8. EMC 等级（根据 EN 55011/CISPR 11 以及类似标准 EN 55022/CISPR 22、EN 55032/CISPR 32）
 - A 级设备：
适合在除住宅环境和直接与为住宅建筑供电的低压电网相连的环境之外的所有环境中使用的设备

安全说明

- 请注意：该可能会产生传导干扰和辐射干扰，从而会在住宅环境中形成无线电干扰。
在此情况下，操作员可能需要采取适当措施来消除这些干扰。
- B 级设备：
适合在住宅环境和直接与为住宅建筑供电的低压电网相连的环境中使用的设备

维修服务

1. 本产品只能由经过专门培训和授权的人员打开。在使用产品完成任何工作或打开产品之前，必须将其从电源断开。否则，人员会有触电的危险。
2. 调整、部件更换、维护和维修只能由经过罗德与施瓦茨公司授权的电气专家来完成。在更换关系到安全的零件（例如电源开关、电源变压器、保险丝）时，只能使用原厂配件。每次在更换涉及安全方面的零部件之后，都必须进行安全测试（目测、PE 导线测试、绝缘电阻测量、漏电流测量、功能性测试）。这有助于确保产品始终是安全的。

蓄电池和电池

如果根本未遵守或未必要地遵守有关蓄电池和电池的规定，则产品的用户可能会处于爆炸、火灾和/或严重人身伤害（某种情况下，甚至死亡）的风险之中。必须按照 EN 62133 标准来处理含有碱性电解液的蓄电池和电池（如锂电池）。

1. 不得将电池拆卸、打开或压碎。
2. 严禁将锂电池或电池置于高温环境或者火中。不得将电池在阳光直射的位置储存。请保持电池清洁和干燥。用一块干燥、清洁的布对变脏的接头进行清洁。
3. 不得将电池短路。不得将电池储存在可能会使它们发生短路的盒子或抽屉中，或储存在其它导电材料中可能会使它们发生短路的位置。在准备使用之前，不得将电池从其原始包装中取出。
4. 不得使电池遭受任何超过允许强度的机械冲击。
5. 如果电池发生泄漏，不能让液体与皮肤或眼睛接触。如果发生接触，请用大量水冲洗接触液体的部位并就医。
6. 不正确地更换含有碱性电解液的电池（如锂电池）或为其充电，可能会引起爆炸。为了保证产品的安全性，仅限于使用罗德与施瓦茨公司的匹配型号来更换电池（请见部件列表）。
7. 电池和充电电池必须回收，并与其它废品隔离。含铅、汞或镉的普通电池和蓄能器属于危险废品。应遵守有关废品处理回收国家规定。

安全说明

运输

1. 产品可能很重。因此，搬运时必须小心。某些情况下，用户可能需要使用某种适宜的提升方法来移动产品（如使用叉车），以避免背部损伤或其他身体伤害。
2. 产品上的手柄用于人员搬运产品。因此不允许将产品把手用作产品在起重机、叉车等运输工具上的固定装置。用户应负责将产品牢固地固定在运输或提升设备上。请遵守运输或提升设备厂商的安全规定。以防止人身伤害或财产损失。
3. 若在车辆上使用产品，驾驶员应全权负责安全及正确驾驶车辆。制造商对由此造成的事故或碰撞不负任何责任。若产品安装在车辆上会分散驾驶员的注意力，禁止将产品安装在移动的车辆上。应将产品可靠固定在车辆上，以防止人身伤害或其它事故损坏。

废弃物处置

1. 电池或充电电池不适合与生活垃圾共同处置，在用完后应在适当的收集点处置，或者由罗德与施瓦茨公司客户服务中心负责处置。
2. 产品报废时，必须单独收集，不得与普通的生活垃圾共同处置。
罗德与施瓦茨公司开发了一种处置解决方案，可按欧盟标准回收、处置，适用于欧盟成员的所有制造商。有关产品的环保处置，请联系罗德与施瓦茨公司客户服务中心。
3. 请按照产品/部件规定的机械和/或温度条件使用，否则产品/部件有可能释放有害物质（铅、铍、镍等重金属物质）。因此，产品的废弃处理必须由受过专门培训的人员完成。如果处置不当可能会损害人体健康，必须遵守国家的废弃物处理规定。
4. 更换制冷剂或机油等危险性物质或燃料时，必须遵守产品制造商或当地的废弃物处理规定。同时必须遵守产品资料中的相关安全规定。危险物质或燃料处理不当可能会引起健康问题，并导致环境污染。

有关环境保护的详细信息，请浏览罗德与施瓦茨公司网站。

Safety instructions for rechargeable lithium ion batteries



Risk of serious personal injury or even death.

You must fully observe the following instructions in order to avoid serious personal injury – or even death – due to an explosion and/or fire.

1. Do not dismantle, open or crush the batteries or drop them from a great height. If mechanical damage occurs, there is a risk that chemicals may be released. Gases that are released can cause breathing difficulties. Immediately ventilate the area and in serious cases consult a doctor.
Irritation can occur if the chemicals that are released come in contact with the skin or eyes. If this happens, immediately and thoroughly rinse the skin or eyes with water and consult a doctor.
2. Do not expose cells or batteries to heat or fire. Do not store them in direct sunlight. If overheating occurs, there is the risk of an explosion or a fire, which can lead to serious personal injuries.
3. Keep the batteries clean and dry. If the terminals become soiled, clean them with a dry, clean cloth.
4. Charge the batteries prior to using them.
Only use the appropriate Rohde & Schwarz charger to charge the batteries. See the device manual or data sheet for the exact designation of the charger.
If the batteries are improperly charged, there is a risk of explosion, which can cause serious personal injury.
5. The charging temperature must be between 0 °C and 45 °C (see manual for information on possible restrictions).
6. Discharging may take place only at temperatures between 0 °C and 50 °C (see manual for information on possible restrictions).
7. Only charge batteries until they are fully charged. Frequent overcharging can reduce the battery lifetime.
8. Remove the battery from the device when the battery is not being used. Following a longer period of storage, it may be necessary to charge and discharge the battery several times in order to obtain the full capacity.
9. Only use the battery with designated Rohde & Schwarz devices. See the device manual for details.
10. Do not dispose of the batteries with unsorted municipal waste. The batteries must be collected separately. After the end of their life, dispose of the batteries at a suitable collection point or via a Rohde & Schwarz customer service center.



EU labeling for batteries and secondary cells

11. Keep this safety information for future reference.

Customer Support

Technical support – where and when you need it

For quick, expert help with any Rohde & Schwarz equipment, contact one of our Customer Support Centers. A team of highly qualified engineers provides telephone support and will work with you to find a solution to your query on any aspect of the operation, programming or applications of Rohde & Schwarz equipment.

Up-to-date information and upgrades

To keep your instrument up-to-date and to be informed about new application notes related to your instrument, please send an e-mail to the Customer Support Center stating your instrument and your wish.

We will take care that you will get the right information.

Europe, Africa, Middle East

Phone +49 89 4129 12345
customersupport@rohde-schwarz.com

North America

Phone 1-888-TEST-RSA (1-888-837-8772)
customer.support@rsa.rohde-schwarz.com

Latin America

Phone +1-410-910-7988
customersupport.la@rohde-schwarz.com

Asia/Pacific

Phone +65 65 13 04 88
customersupport.asia@rohde-schwarz.com

China

Phone +86-800-810-8228 /
+86-400-650-5896
customersupport.china@rohde-schwarz.com



内容

1 前言.....	5
1.1 主要特性.....	5
1.2 输入隔离.....	5
1.3 测量类别.....	6
1.4 文档概述.....	7
1.5 法规信息.....	8
2 使用前准备.....	9
2.1 仪器开箱.....	9
2.2 插入电池并对其充电.....	10
2.3 开机/关机.....	12
2.4 使用倾斜支架.....	12
2.5 EMI 抑制.....	13
3 仪器概览.....	14
3.1 前视图.....	14
3.2 顶视图.....	16
3.3 右视图.....	18
3.4 左视图.....	19
3.5 显示概述.....	19
4 操作仪器.....	21
4.1 连接探头.....	21
4.2 连接测试引线 (R&S RTH1002).....	22
4.3 访问各项功能.....	22
4.3.1 使用触摸屏.....	22
4.3.2 使用导航轮.....	24

4.3.3 使用前面板各键.....	28
4.4 显示未知信号.....	30
4.5 选择模式.....	30
4.6 设置日期、时间和语言.....	31
4.7 获得更多信息和帮助.....	32
4.7.1 显示帮助.....	32
4.7.2 使用 Help 窗口.....	34
5 维护.....	36
5.1 清洁.....	36
5.2 数据保存和安全.....	36
5.3 存放和包装.....	37

1 前言

1.1 主要特性

R&S RTH 是完美的多用途工具，既适合实验室又适合现场测试环境。突出的主要特性是：

- 所有通道和接口完全隔离
- CAT IV 600 V / CAT III 1000 V 安全等级
- 带宽从 60 MHz 到 500 MHz，5 GS/s 采样率
- 采集速率高达每秒 50.000 波形
- 2 mV/div 灵敏度
- 高达 200 V 的偏置范围
- 33 种自动测量功能
- 使用触摸或键盘完成全部操作
- 采用无线局域网和以太网实现基于 web 的远程控制和快速数据访问(选件)

R&S RTH 集合以下功能：

- 实验室高性能示波器
- 具有 8 路数字输入的逻辑分析仪(选件)
- 具有触发和解码功能的协议分析仪(选件)
- 数据记录仪
- 数字万用表 (R&S RTH1002)

1.2 输入隔离

本仪器采用独立的浮动隔离输入。每个输入通道都有自己的信号输入和自己的基准输入。每个输入通道与其他输入通道是电隔离的。因此，每个输入通道的参考必须连接到参考电压。此外，输入通道与通信端口和电源适配器输入是电隔离的。

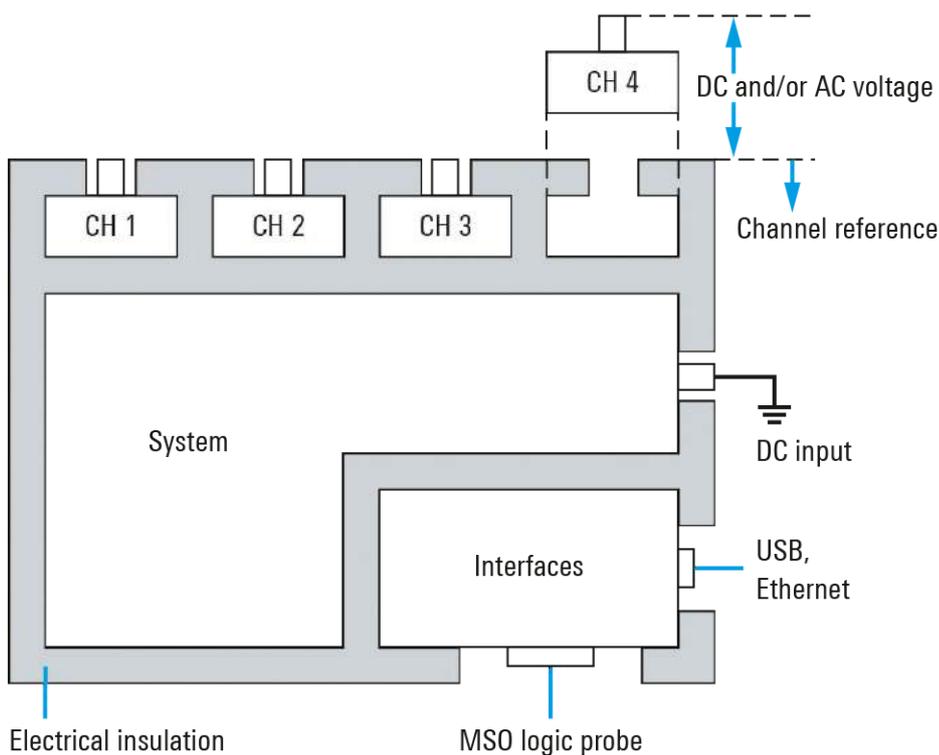


图 1-1: R&S RTH 的隔离方案

输入隔离有几个优点：

- 可以同时独立测量浮动信号。
- 当同时测量多个信号时，引起短路的风险大大降低。
- 当测量有不同接地的信号时，感应地电流保持最小。

1.3 测量类别

为了确保测量仪器安全运行，IEC 61010-2-030 对测试和测量电路定义了特殊安全要求。该标准引入测量类别，测量类别对仪器抵抗短瞬时过电压的能力做了分类。过电压是在仪器工作电压之外出现的电压，可能超过工作电压许多倍。

测量类别区分如下：

- **O** - 没有分类测量类别的仪器
在不直接连接到电源的电路上执行的测量，例如，电子产品、由电池供电的电路，以及受特殊保护的二次电路。这个测量类别也称作 **CAT I**。
- **CAT II**：
在通过标准插座直接连接到低压装置的电路上执行的测量，例如，家用电器和便携式工具。

- **CAT III:**
从事建筑安装时执行的测量，例如对接线盒、断路器、配电箱，以及永久连接到固定设施的设备的测量。
- **CAT IV:**
对低压装置源执行的测量，例如电表和初级过流保护设备。

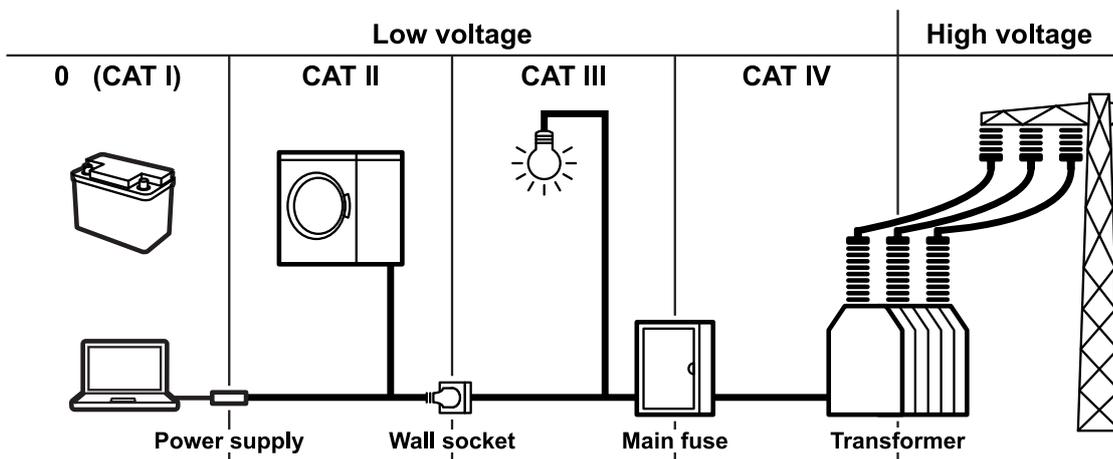


图 1-2: 测量类别举例

类别越高，预期的瞬时过电压越高。过电压会过载电路，引起电气和物理损坏。因此，应该在仪器所属类别的电气环境中使用测量仪器。

这些测量类别对应 IEC60664 标准的过电压类别。本文所述测量类别的工作电压始终是指对地的有效电压值 V (RMS)。

1.4 文档概述

R&S RTH 的用户文档由以下部分组成：

- **仪器帮助(Instrument Help)**
此“仪器帮助”是仪器固件的一部分。它提供快速、上下文相关的访问，可直接获得仪器的完整信息。
- **基本安全说明(Basic Safety Instructions)**
本宣传册提供安全说明，以及操作条件和更多重要信息。宣传册以纸质印刷形式随仪器提供。
- **快速入门(Getting Started)**
入门手册提供设置和开始使用仪器需要的信息，描述基本操作。随仪器交付的是本手册的纸质印刷英文版本。其他语言版本，以及最新英文版本可从本公司网站产品页面下载。

- 用户手册(User Manual)
用户手册详细描述所有仪器模式和功能。它还提供对远程控制的介绍，以及用编程举例完整描述远程控制指令。最新版本的英文版手册可从 R&S RTH 产品网页下载 (www.rohde-schwarz.com/product/rth.html > "Downloads > Manuals")。
- 数据手册(Data Sheet)
数据手册包含完整的仪器技术参数。它还列出了选件和它们的订单号，以及可选的配件。数据手册可从 R&S RTH 产品网页下载 (www.rohde-schwarz.com/product/rth.html > "Downloads" > "Brochures and Data Sheets")。
- 校准证书(Calibration Certificate)
本文档可从 <https://gloris.rohde-schwarz.com/calcert> 上下载。
- 开源告知(Open Source Acknowledgment)
开源告知文档提供逐字的开源软件(该软件在仪器固件中使用)许可文本。它可从 R&S RTH 网页上下载 (www.rohde-schwarz.com/product/rth.html > "Downloads" > "Firmware")，它可直接在仪器上读出。

1.5 法规信息

FCC Rule 第 15 部分和 IC Rule 的 RSS-210

该设备符合 FCC Rule 第 15 部分，以及符合 Industry Canada 许可证豁免 RSS 标准。运行受限于以下两个条件：

- 该设备不会产生有害干扰，以及
- 该设备必须接受任何收到的干扰，包括可能引起意外操作的干扰。

对该设备所作的改变或修改明显没有得到罗德与施瓦茨公司的批准或许使得运行该设备的 FCC 授权无效。

按照 FCC Rules 的第 15 部分，该设备已通过测试并证明符合对 Class A 数字设备的限制。这些限制旨在商业环境运行该设备时提供合理保护以防范有害干扰。该设备产生、使用并能辐射无线电频率能量，并且如果不按照该设备说明书安装、使用，可能对无线电通信造成有害干扰。在居民区运行该设备很可能引起有害干扰，在此情况下要求用户自费纠正干扰。

2 使用前准备

本章介绍第 1 次设置 R&S RTH 时需要采取的基本步骤。

警告

高电压引起的触电危险

必须以适当方式使用仪器，以防止触电、火灾、人身伤害，或其他损害。

- 不要打开仪器外壳。
- 如果仪器外壳、显示器或任何探头或附件损坏，不要使用仪器。如果发现或怀疑任何损坏，请合格的维护人员检查仪器和附件。
- 只使用符合测量任务的测量类别的专用探头和附件。
如果使用罗德与施瓦茨公司以外的附件，请确保它们适合仪器及测量任务。
- 不要在潮湿、受潮和易爆环境中运行仪器。
在连接到仪器输入端前，确保所有连接器都是完全干燥的。
- 高于 30 V RMS 或 42 V 峰值或 60 V DC 的电压被认为是危险的接触电压。确保只有用电娴熟的技术人员才能使用 R&S RTH 测量危险的接触电压，因为这些工作条件需要特殊培训和经验，才能觉察危险和避免电力引起的伤害。
- 遵守数据手册中规定的运行条件。注意，一般安全说明也包括防止对仪器造成损害的操作条件信息。
- 请阅读并遵守随仪器提供的印刷宣传册上的"基本安全说明"。此外，请阅读并遵守在以下章节中给出的安全说明。

2.1 仪器开箱

当收到运输包装箱时，开箱并检查包装以及包装受损情况。

1. 检查包装受损情况。
如果包装材料显示任何受压现象，通知承运人和罗德与施瓦茨公司服务中心。
保留包装和缓冲材料供检查。保留受损的包装和缓冲材料，直到内容完整性检查和仪器测试完成。
2. 打开手持示波器和附件，检查内容完整性。请参阅第 10 页 "包装箱清单"。

如果有东西丢失，请联系罗德与施瓦茨公司服务中心。

3. 检查手持示波器和附件。

如果有任何损坏或缺陷，或者如果 R&S RTH 工作不正常，请通知罗德与施瓦茨公司服务中心。



包装材料

请妥善保存原包装材料。今后如需运输或搬运本仪器时，该包装材料可保护控制单元和连接器，以防损坏。

包装箱清单

交付的包装箱包括如下项目：

- R&S RTH 手持示波器
- 4 GByte microSD 卡，安装在电池盒内
- 带电缆的电源适配器和针对各种插座类型的适配器套件
- 电池组
- R&S RT-ZI10 多个探头 (R&S RTH1002 配 2 个； R&S RTH1004 配 4 个)
- DMM 测试引线 (仅 R&S RTH1002)
- 手带，连接在手持示波器上
- 印刷的纸质“快速入门”手册和“基本安全说明”宣传册。

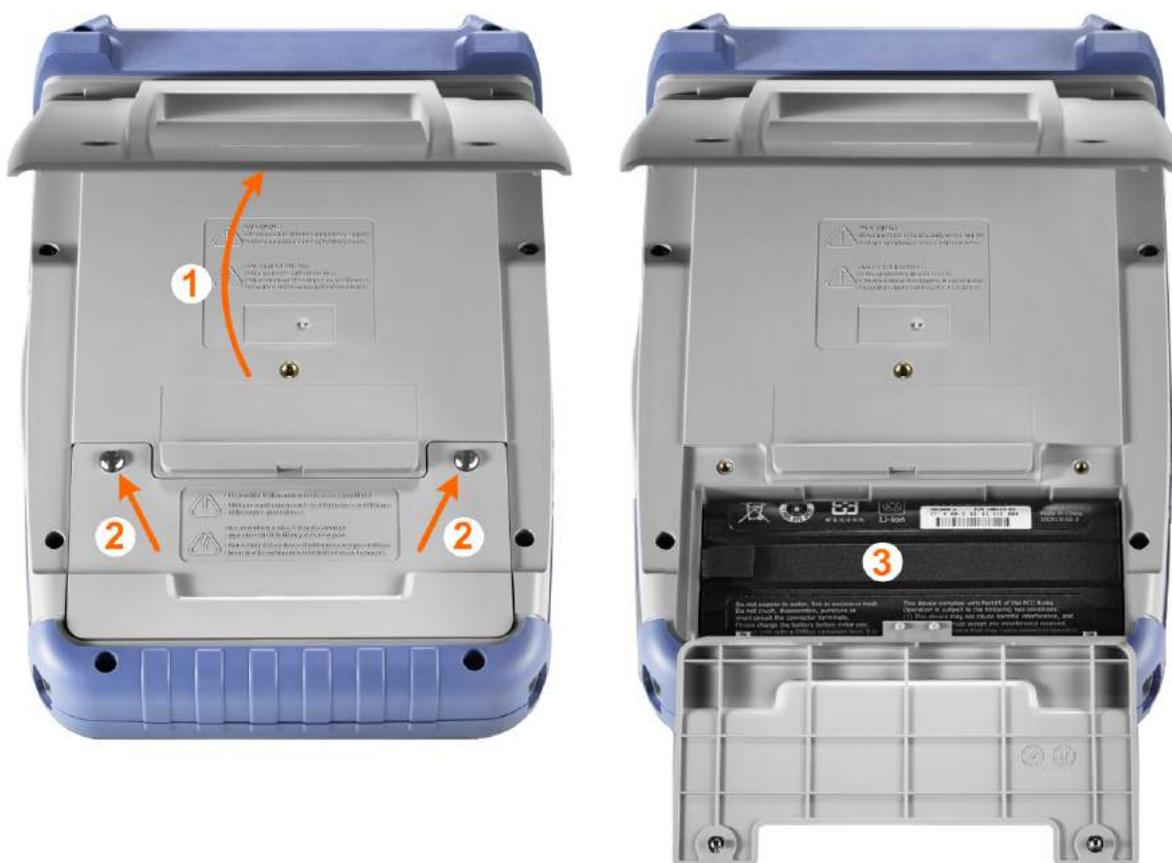
可选的配件和它们的订单号在数据手册中列示。

2.2 插入电池并对其充电

在第 1 次使用手持示波器前，请插入电池组并对其充电。

警告**更换电池过程中的触电危险**

- 打开电池盖前，断开电源、探头、测试引线 and 所有其他电缆。
- 只使用随仪器提供的、指定的锂电池组。您可以在罗德与施瓦茨公司订购额外的电池组，订单号请参阅数据手册。
- 当电池盖打开时不要操作仪器。
- 只使用随仪器提供的、指定的电源适配器。



1. 扣出仪器背后的倾斜支架。
2. 用螺丝刀打开电池盖。
3. 插入电池组。
4. 用螺丝刀拧紧电池盖。
5. 将电源适配器连接到仪器左侧的连接器，对电池完全充电。充电可能需要几个小时。



如果仪器通电，电池状态在显示器上显示。



在使用 24 个月 after，定期更换旧电池。

遵守在“基本安全说明”宣传册的“电池和可充电电池/电池组”一章中的安全规则，该宣传册随仪器一起提供。

2.3 开机/关机

▶ 按  POWER 键，开启或关断仪器。

如果电源开启，POWER 键亮起绿色。

2.4 使用倾斜支架

当示波器放在桌面上时，R&S RTH 配有的倾斜支架可方便地调节各种摆放姿势。

▶ 拉开倾斜支架，如下图所示。



2.5 EMI 抑制

电磁干扰 (EMI) 对测量结果存在影响。

为控制产生的电磁干扰 (EMI):

- 使用高质量的屏蔽电缆。例如，使用双屏蔽 RF 和 LAN 电缆。
- 开放式电缆终端务必端接。
- 请注意数据手册中的 EMC 分类。

3 仪器概览

3.1 前视图



图 3-1: R&S RTH1002 前面板

- 1 = 触摸屏
- 2 = 用 AUTOSET 进行波形自动设置, 用 PRESET 重新设置到默认值
- 3 = 分析功能
- 4 = 模式选择
- 5 = 保存/调用
- 6 = 仪器设置
- 7 = 电源开/关
- 8 = 导航控制
- 9 = 水平设置
- 10 = 运行/停止采集和触发设置

- 11 = 采集设置
- 12 = 屏幕截图和文档输出
- 13 = 通道和垂直设置
- 14 = 万用表测量



图 3-2: R&S RTH1004 前面板

- 1 = 触摸屏
- 2 = 用 AUTOSET 进行波形自动设置, 用 PRESET 重新设置到默认值
- 3 = 分析功能
- 4 = 模式选择
- 5 = 保存/调用
- 6 = 仪器设置
- 7 = 电源开/关
- 8 = 导航控制
- 9 = 水平设置
- 10 = 运行/停止采集和触发设置
- 11 = 采集设置
- 12 = 屏幕截图和文档输出
- 13 = 通道和垂直设置

各键的具体介绍请参阅第28页 4.3.3 "使用前面板各键"。

3.2 顶视图

R&S RTH1002 有 2 个 BNC 输入接口 CH1 和 CH2，以及 2 个用于各种万用表测量的 4mm 香蕉插座输入端：通道输入有双向通道-通道隔离，允许对每路输入进行独立浮动测量。DMM 输入端与示波器输入端、接口和接地完全隔离。



图 3-3: R&S RTH1002 顶视图

R&S RTH1004 有 4 个 BNC 输入接口 CH1、CH2、CH3 和 CH4。通道输入有双向通道-通道隔离，允许对每路输入进行独立浮动测量。



图 3-4: R&S RTH1004 顶视图

 **警告****高电压引起的触电危险**

为了避免触电和人身伤害，以及防止对仪器和任何与其相连的其他产品造成损害，请遵守以下事项：

- 不要使用高于仪器和附件的额定电压的输入电压。
- 只使用符合测量任务的测量类别(CAT)的探头、测试引线和适配器。
- 在现场电源电路上进行万用表测量使用的测试引线和测量附件，必须按照 IEC 61010-031 的 CAT III 或 CAT IV 分类。测量电路的电压必须不超过此分类电压值。

最大输入电压：

- 在 BNC 输入端：CAT IV 300 V
- 采用 R&S RT-ZI10 或 R&S RT-ZI11 探头：CAT IV 600 V, CAT III 1000 V
- 万用表输入：CAT IV 600 V；CAT III 1000 V

对于交流正弦波，额定电压是 V RMS (50 至 60 Hz)，对于直流应用是 V DC。

 **警告****触电或火灾危险**

高于 30 V RMS 或 42 V 峰值或 60 V DC 的电压被认为是危险的接触电压。如果工作中要涉及危险的接触电压，使用适当的保护措施来防止直接接触到测量装置：

- 只使用经过隔离的电压探头、测试引线和适配器。
- 不接触高于 30 V RMS 或 42 V 峰值或 60 V DC 的电压。

3.3 右视图



- 1 = 局域网
- 2 = 用于远程控制的 USB B 型
- 3 = 探头补偿
- 4 = 用于闪存驱动器的 USB A 型
- 5 = 逻辑探头接口

⚠ 小心

人员伤害或仪器损坏的风险

只要不使用，始终关闭通信端口和 DC 输入端盖子。

局域网接口

RJ-45 接口将仪器连接到局域网(LAN)。它支持高达 100 Mbit/s 速率。

USB A 型接口

USB A 型接口连接 USB 闪存驱动器，以存储和重新加载仪器设置和测量数据。

USB B 型接口 (迷你 USB)

迷你 USB 接口连接用于仪器远程控制的计算机。

探头补偿

探头补偿终端可调整连接到示波器通道的无源探头。

逻辑探头接口

用于逻辑探头 R&S RT-ZL04 的输入。逻辑分析需要混合信号选件 R&S RTH-B1，它包含逻辑探头 R&S RT-ZL04。

警告**触电危险 - MSO 测量没有相应的 CAT 分类**

逻辑探头 R&S RT-ZL04 没有被分类到任何测量类别。要避免电击或人身伤害及防止财产损失，需确保 R&S RT-ZL04 的接地夹连接到被测设备上的保护地。

3.4 左视图



1 = DC 输入

2 = Kensington 锁槽

DC 输入

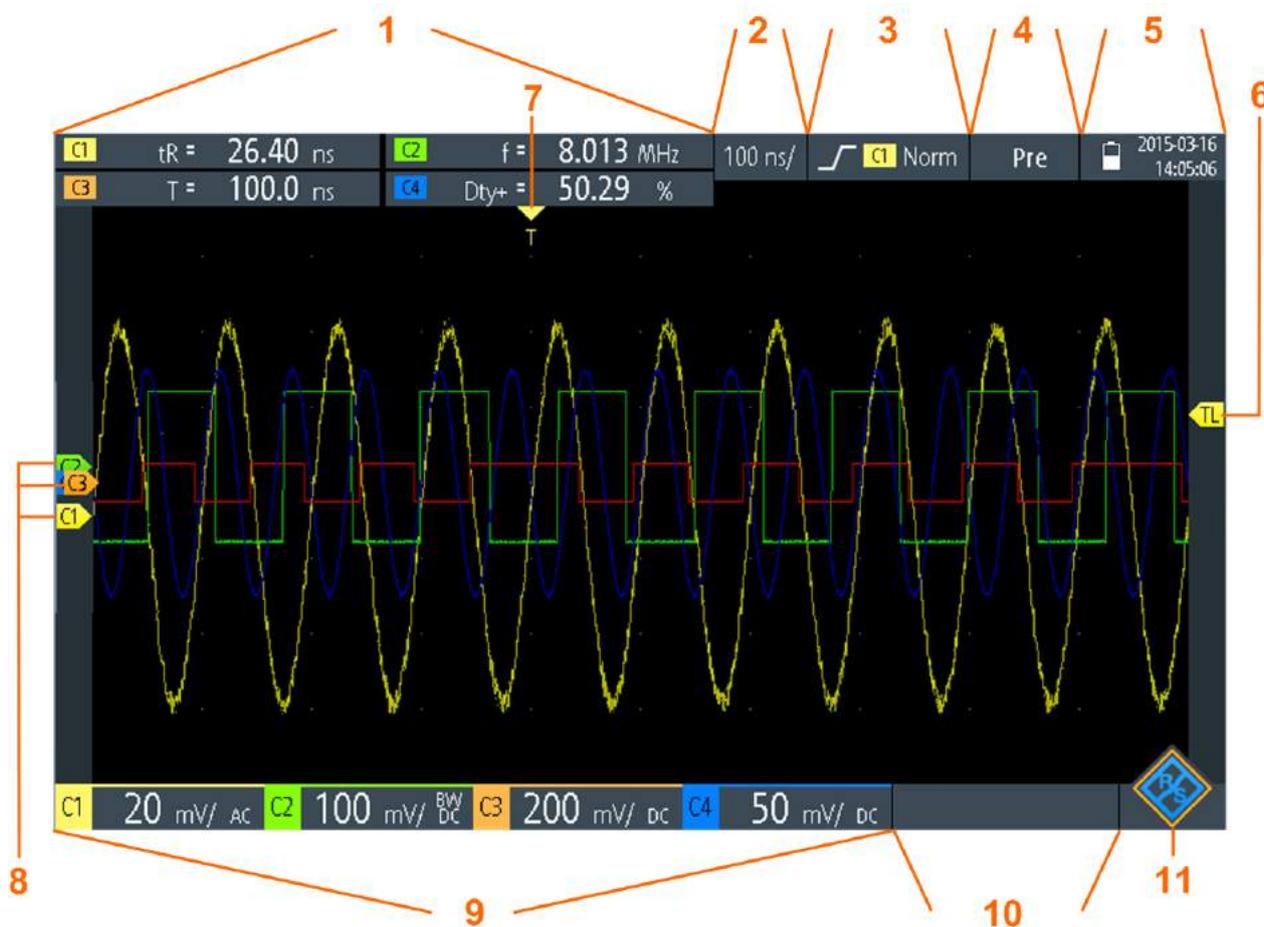
给电池充电的电源适配器连接器。

Kensington 锁槽

Kensington 锁用于防止仪器被盗。

3.5 显示概述

在最重要的示波器、模板和 XY 工作模式下，显示器显示以下信息。



- 1 = 测量结果取决于模式和选择的测量类型
- 2 = 时间刻度 (水平刻度, 以 $s/division$ 为单位)
- 3 = 触发类型、触发源和触发模式
- 4 = 捕获状态
- 5 = 电池状态和用于电池充电的 AC 连通性; 日期和时间
- 6 = 触发电平
- 7 = 触发位置
- 8 = 通道标记指示地电平。当前聚焦通道 C3。
- 9 = 每个激活通道的垂直设置: 垂直刻度 (垂直灵敏度, 以 $V/division$ 为单位), 带宽限制 (无指示 = 全带宽, BW=有限带宽), 耦合 (AC 或 DC)
- 10 = 逻辑通道 (MSO R&S RTH-B1)
- 11 = 菜单按钮

通过拖动显示屏上的相应标记, 可以调整每个波形的垂直位置、触发电平和触发位置。或者, 点击标记来设置聚焦通道, 使用滚轮调整位置。

4 操作仪器

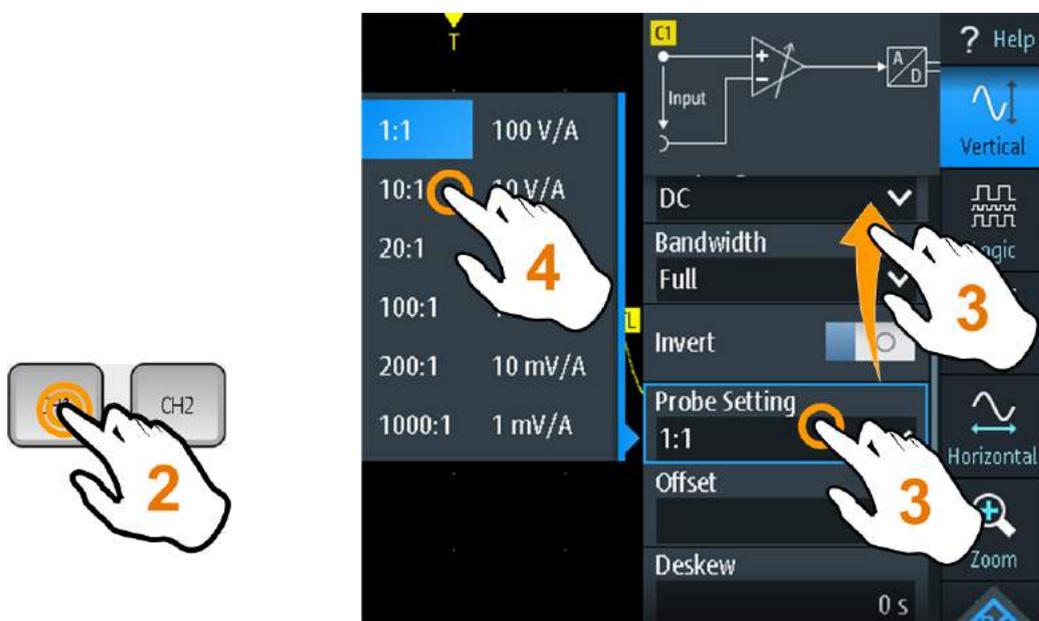
4.1 连接探头

警告

高电压引起的触电危险

请务必根据所使用的探头设置仪器上的衰减系数。否则，测量结果不能反映实际电压值，并有误判实际危险的可能。

1. 首先连接探头(多个)到仪器顶部的通道输入端(多个)，然后连接到被测设备。
2. 按住所用输入的 CH 键。
3. 选择 "探头设置" (Probe Setting)。
4. 选择该探头的衰减系数。
探头的衰减系数在探头上有标明。



注释: 如果使用分流电阻作为电流传感器来测量电流，必须用探头的衰减比乘以电阻 V/A 值。例如，如果使用 $1\ \Omega$ 电阻和 10:1 探头，电阻的 V/A 值为 $1\ \text{V/A}$ ，探头衰减系数为 0.1，最终的电流探头转换因子是 $100\ \text{mV/A}$ 。

4.2 连接测试引线 (R&S RTH1002)

R&S RTH1002 配有集成的数字万用表(DMM)和万用表测量使用的测试引线。



图 4-1: 连接测试引线到万用表输入端

1. 首先连接测试引线到仪器顶部的 DMM 输入端，然后连接到被测设备。
2. 要启动万用表测量，按下 DMM 键。

4.3 访问各项功能

全部功能都可在菜单中和在触摸屏的对话框中实现。可以在显示屏上直接触摸各个功能，也可以使用滚轮导航和选择。此外，最重要的功能可由前面板上的键启动，以便快速设置和执行测量任务。

4.3.1 使用触摸屏

使用 R&S RTH 的触摸屏就像使用手机一样容易。要打开菜单，点击"Menu"按钮 - 它是位于显示器右下角中的 R&S 标志。



图 4-2: 打开菜单并选择菜单项

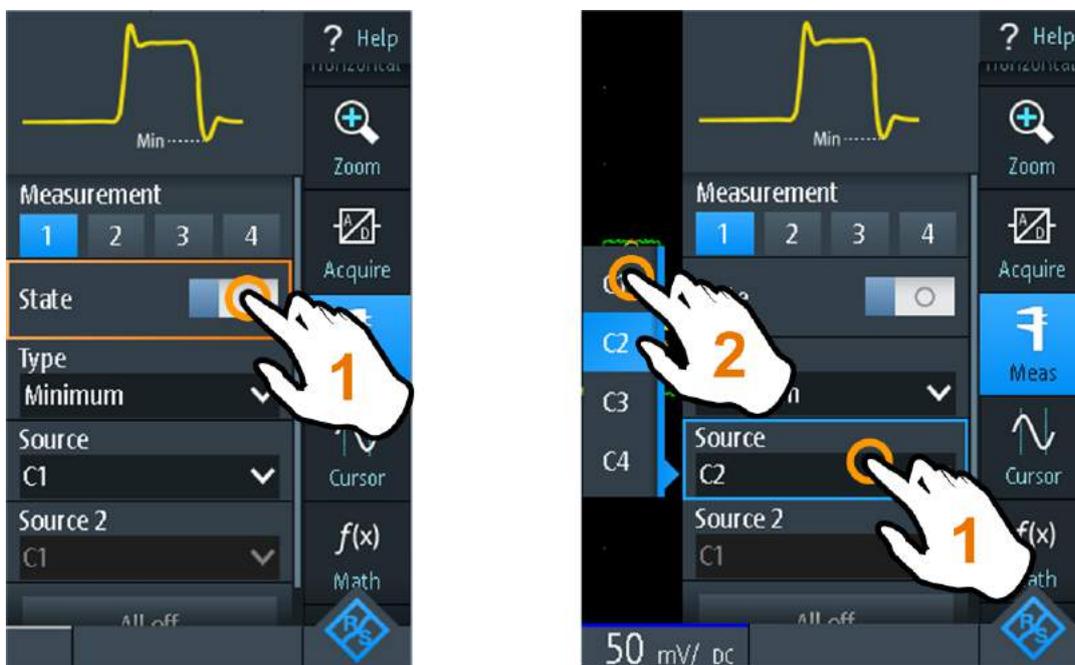


图 4-3: 开启或关闭 (左) 以及选择参数值 (右)

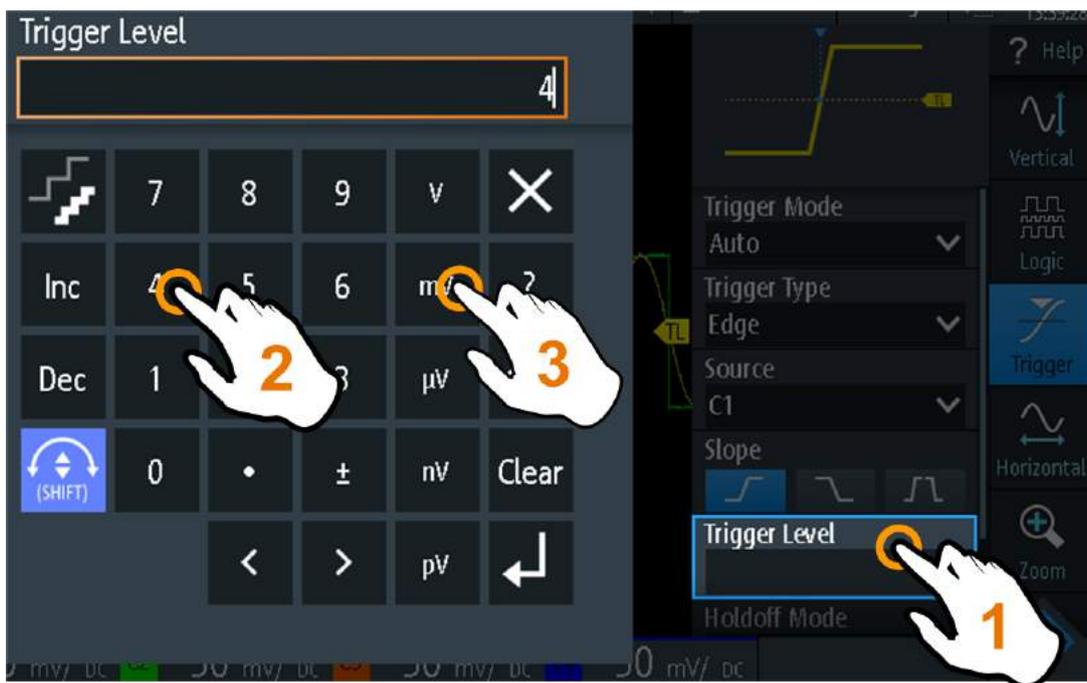


图 4-4: 输入数值和单位

4.3.2 使用导航轮

除了触摸屏，也可以使用滚轮来控制 R&S RTH。

如果使用滚轮，随时观察聚焦项(橙色框或其他屏幕上高亮显示的激活对象)位置。

- 如果聚焦在菜单按钮上或者在菜单或对话框中的某处：
 - 转动滚轮以移动聚焦点。
 - 按下滚轮按钮，应用所选内容。
- 如果聚焦在图中的元素上，例如，在波形、光标线或触发电平上：
 - 转动滚轮以改变激活元素的位置。
 - 按下滚轮按钮来切换激活的元素，例如，切换光标线，或缩放尺寸和缩放位置。

BACK 键关闭打开的对话框和菜单，复位聚焦到"Menu"按钮。

菜单导航

下述步骤描述如何访问和导航菜单。导航对话框和选择参数值的工作方式相同。也请参阅 图 4-5。

1. 按 BACK 直到焦点出现在"Menu"按钮上。

2. 按滚轮按钮，打开该菜单。
3. 转动滚轮，移动聚焦到需要的菜单项。
4. 按滚轮按钮，打开选择菜单项的对话框、子菜单，键盘。

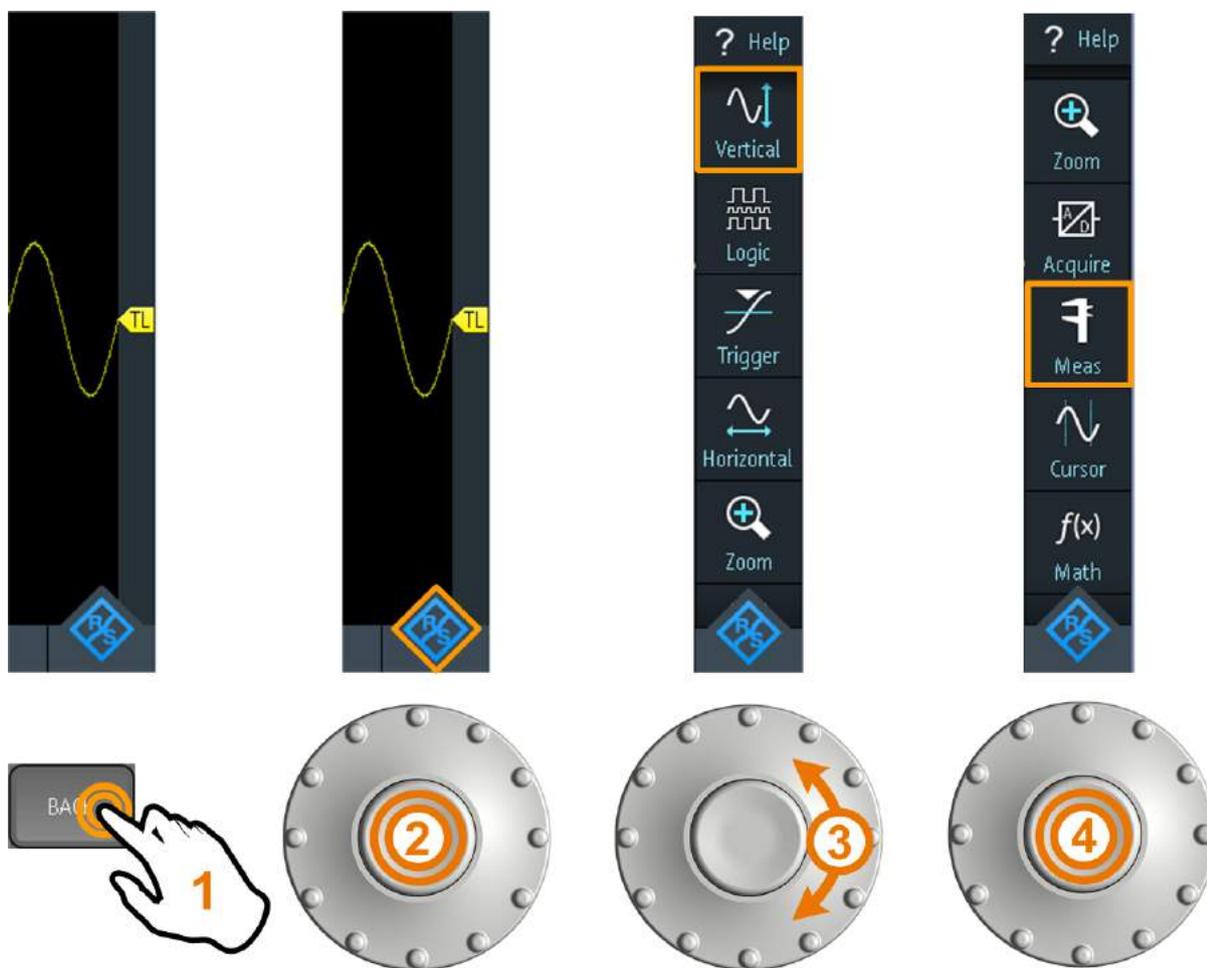


图 4-5: 打开菜单并选择菜单项

使用滚轮设置数值

1. 将焦点设置到所需的设置并按下滚轮按钮一次。
2. 转动滚轮直到所需的值出现。
3. 按 BACK。



图 4-6: 使用滚轮设置数值

使用滚轮和键盘输入数据

可以在键盘上输入精确的数值。也请参阅 图 4-7。

1. 将焦点设置到所需的设置并按滚轮按钮两次。
2. 转动滚轮直到聚焦出现在需要的数值上。
3. 按下滚轮按钮。
4. 转动滚轮，直到聚焦出现在需要的单位上。
5. 按下滚轮按钮。

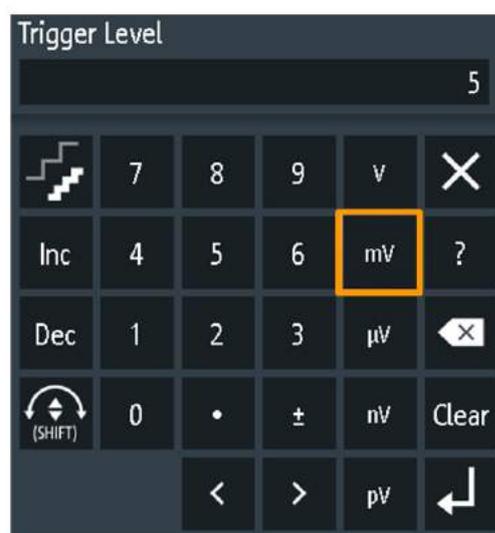


图 4-7: 用键盘输入数值和单位

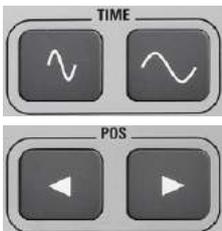


在键盘中 **SHIFT** 按钮切换滚轮聚焦点。如果焦点位于输入区域，转动滚轮改变数值。如果焦点在下部，用滚轮选择数值和单位。

4.3.3 使用前面板各键

有关前面板键的概述请参阅图 3-2。

键	短按	长按
	AUTOSET 自动分析激活的通道，调整仪器设置，以及显示稳定的波形。	
	PRESET 将仪器设置恢复到默认的出厂状态。	
	MEAS 启动或停止最近配置的自动测量项。	打开或关闭 "测量" (Meas) 对话框，配置测量项。
	ZOOM 启用或禁用最近配置的缩放。 如果缩放功能开启但不在聚焦点上，按下该键聚集缩放。	打开或关闭 "缩放" (Zoom) 对话框，配置缩放比例和位置。
	CURSOR 启动或停止最近配置的光标测量。 如果光标开启但不在聚焦点上，按下该键将焦点设置到第 1 条光标线上。	打开或关闭 "光标" (Cursor) 对话框，配置测量。
	MATH 开启数学运算波形。	打开或关闭 "运算" (Math) 对话框，配置数学运算波形。
	需要逻辑分析仪选件 R&S RTH-B1 (MSO)。 结果取决于数字通道状态； 如果所有数字通道关闭，该键开启 D0..D7 并设置聚焦项。 如果数字通道开启但不在聚焦点上，该键设置聚焦点。 如果聚焦在数字通道上，该键关闭它们。	打开或关闭 "逻辑" (Logic) 对话框，配置数字通道。
	需要至少一个协议选件 R&S RTH-K1 或 R&S RTH-K2。	
	SHIFT 打开对话框，保存和加载仪器设置。	
	如果对话框或菜单处于开启状态，BACK 将其关闭。如果菜单关闭，该键在图中聚集的元素和 Menu 按钮间切换聚焦。	

键	短按	长按
	分别打开或关闭 "模式" (Mode)、"文件" (File) 或 "设置" (Setup) 对话框。	
	输出测量文档: 保存屏幕截图、波形数据、结果、记录仪记录、仪器设置, 和/或文本注释。可以选择输出的数据。	打开或关闭 "截屏" (Screenshot) 对话框, 配置文档输出。
所有 R&S RTH:  仅 R&S RTH1004: 	结果取决于通道状态; 如果通道关闭, 该键打开该通道, 设置为焦点。该键亮起。 如果通道开启但不在聚焦点上, 该键设置通道为聚焦点。该键亮起。	打开或关闭相应通道的 "垂直" (Vertical) 对话框, 配置通道设置。
仅 R&S RTH1002: 	DMM 启动或停止万用表测量(同 MODE = "万用表" (Meter))。 DMM REL 启用或禁用相关的万用表测量。	打开或关闭 "万用表" (Meter) 对话框, 配置测量项。
	TIME 和 POS 调整水平时间刻度和触发点的位置。	
	RANGE 和 POS 设置垂直刻度 (垂直灵敏度) 以及所聚集波形的垂直位置 (模拟或数字通道, 数学运算或参考波形)。	
	SIGNAL OFF 关闭所聚集的波形。	
	RUN STOP 开始和停止采集。	

键	短按	长按
	SETUP 打开或关闭 "触发" (Trigger) 对话框，选择触发类型和调整触发设置。	
	LEVEL 激活由滚轮设置的触发电平。如果触发类型有 2 个触发电平，按下该键切换较高和较低的电平。	
	ACQUIRE 打开或关闭 "捕获" (Acquire) 对话框，调整采集模式。	
	POWER 键：开、关电源。	

4.4 显示未知信号

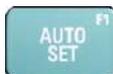
R&S RTH 可以自动显示未知、复杂的信号。AUTOSSET 功能分析启用的通道信号，调整水平、垂直和触发设置，以显示稳定的波形。

1. 按 PRESET 键。



PRESET 将仪器设置到默认出厂状态。先前用户定义的配置被删除，除通道 1 外的所有通道被禁用。

2. 按 AUTOSSET 键。

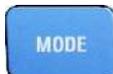


自动显示波形。

4.5 选择模式

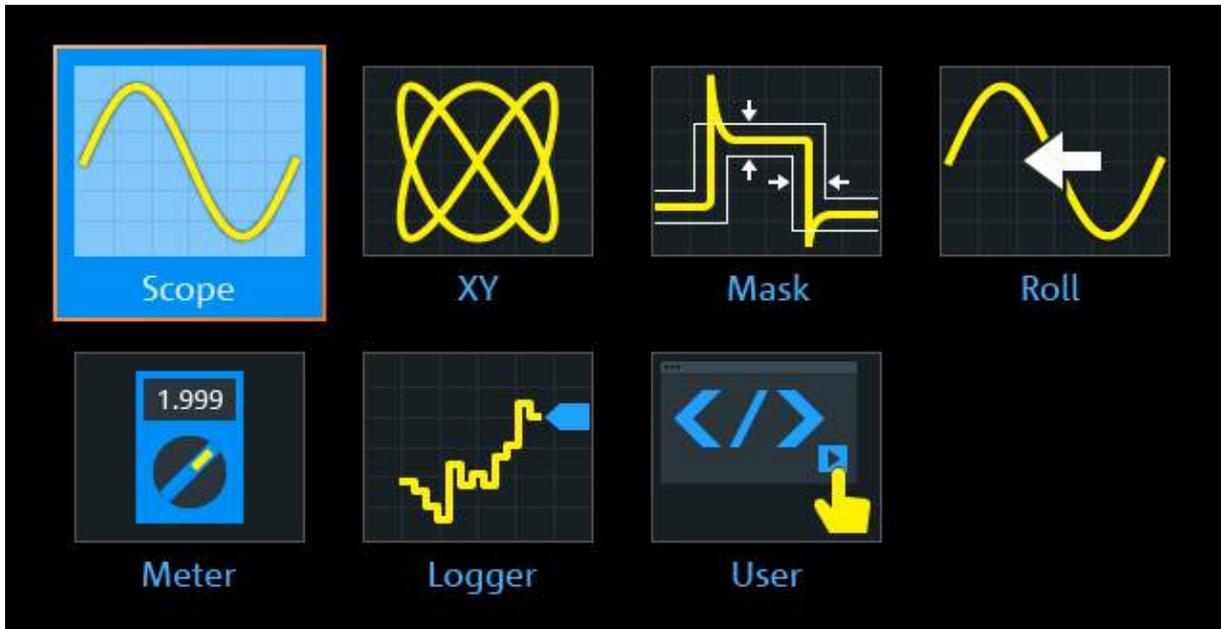
模式包括执行测量任务需要的所有设置和功能。选择模式是第 1 个设置步骤。

1. 按 MODE 键。



2. 选择模式：

- 在触摸屏上： 点击需要的模式图标。
- 使用控制： 转动滚轮直到需要的模式被标记，按下滚轮按钮，选择该模式。



4.6 设置日期、时间和语言

本仪器有日期和时间时钟。可以调整时钟到本地时间，可以选择显示语言。支持的语言在数据手册中给出。帮助功能采用英语。

不需要重新启动仪器。

获得更多信息和帮助

设置日期和时间



设置显示语言



4.7 获得更多信息和帮助

在大多数对话框中，用图形来表示所选设置的含义。要了解更多信息，可打开帮助功能，它给出了设置的功能描述，并链接至相应的远程指令，以及背景信息。

4.7.1 显示帮助

- 第 33 页 "打开帮助窗口"
- 第 33 页 "显示有关设置的信息"

- 第 34 页 "关闭帮助窗口"

打开帮助窗口

- ▶ 点击该菜单顶部的 "帮助" (Help) 图标。

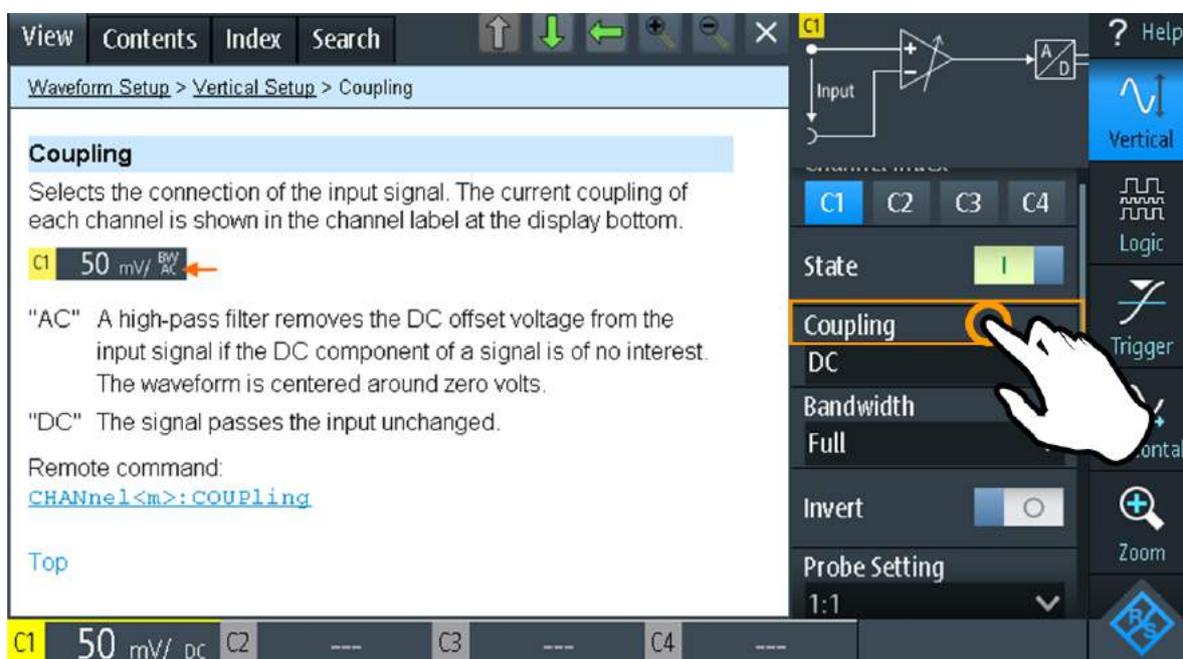


如果对话框打开，该对话框的帮助主题显示在对话框旁边。
如果菜单打开，显示该菜单的内容列表。

显示有关设置的信息

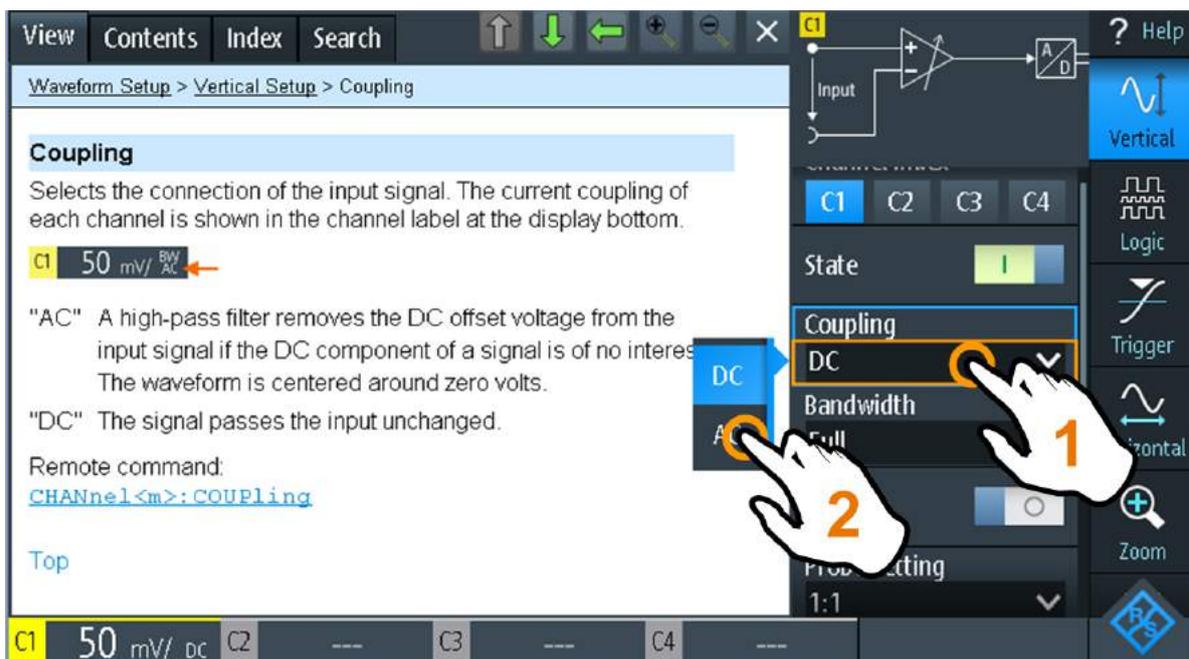
如果对话框和帮助窗口打开，可以轻松调取有关每个对话框设置的信息。

- ▶ 点击该设置的名称。
显示相应帮助主题。



如果点击 **开关** 或 **输入区域**，不关闭帮助窗口也可以调整设置。

获得更多信息和帮助



关闭帮助窗口

- ▶ 点击帮助窗口右上角的 "Close" 图标，或按 BACK。

4.7.2 使用 Help 窗口

Help 窗口有几个标签：



- "浏览" (View)：显示所选的帮助主题
- "内容" (Contents)：包含帮助内容列表
- "索引" (Index)：包含搜索帮助主题的索引项
- "搜索" (Search)：提供文本搜索

Help 工具栏提供下述按钮：



- 向上和向下箭头：按内容表的顺序浏览主题。向上 = 前一个主题，向下 = 下一个主题。
- 向左和向右箭头：浏览先前访问过的主题。向左 = 后退，向右 = 前进。
- 放大镜：增加或减小字体。
- ×：关闭帮助窗口。

搜索索引中的主题

索引按字母顺序排序。可以浏览列表，或搜索条目。

1. 点击 "索引" (Index) 选项卡。
2. 点击列表上部的输入区域。
3. 输入感兴趣的关键字的某些字符。
可使用 **Backspace** 键删除单个字符，以及 "清除" (Clear) 在 "关键字" (Keyword) 区域的所有字符。
4. 点击 **Enter** 键。
现在，仅显示包含该关键字字符的索引条目。
5. 删除关键字：
 - a) 再次点击输入区域。
 - b) 点击 "清除" (Clear)。
 - c) 点击 **Enter** 键。

搜索文本字符串帮助

1. 点击 "搜索" (Search) 选项卡。
2. 点击顶部的输入区域。
3. 输入希望查找的单词。
如果输入几个单词并且相互间以空格隔开，可找到包含所有单词的主题。
要查找几个单词的字符串，可将其括在引号中。例如，对 “触发模式” 的搜索可精确找到含 “触发模式” 的所有主题。对 触发模式 的搜索将找到含单词 触发 和 模式的所有主题。
4. 点击 **Enter** 键。
显示搜索结果列表。
5. 要细化搜索，使用"匹配整个字" (Match Whole Word)和"区分大小写" (Match Case)，以及点击"开始搜索" (Start Search)。

5 维护

本仪器不需要定期维护。清洁仪器是必不可少的。

罗德与施瓦茨公司支持中心地址可在 www.customersupport.rohde-schwarz.com 上找到。

服务中心列表可在 www.services.rohde-schwarz.com 上找到。

5.1 清洁

警告

触电危险

清洁仪器前，移去所有探头、引线、USB 和 LAN 电缆，以及断开电源。

注意

清洁剂可导致仪器损坏

清洁剂可能对仪器造成损坏的物质，例如，含有清洁剂的溶剂可能损坏前面板标签、塑料零件或显示屏。

不要使用清洁剂，如溶剂（稀释剂、丙酮等）、酸、碱或其他物质。

可使用不起毛的软布适当清洁仪器表面。

5.2 数据保存和安全

仪器在交付时在仪器上插有 4 GByte microSD 卡可供使用。建议不要将此 microSD 卡拿走。

所有仪器配置数据和用户数据都保存在该 microSD 卡上。此外，备用固件也保存在该 microSD 卡上以便升级失败时启动仪器。

如果在安全环境使用仪器，可以在仪器脱离该区域前取出 microSD 卡。microSD 卡槽在电池组下面右盖下。

如果需要更大的存储容量可以更换 microSD 卡。仪器支持高达 32 GByte 的 microSD 卡。

5.3 存放和包装

在数据表中提供了仪器的储存温度范围。如果要长期储存仪器，必须对仪器采取防尘措施。

运输时，请像最初包装那样将仪器重新包装好。两个提供保护的泡沫塑料部件可防止仪器的控制部件和连接器发生损坏。抗静电包装膜可防止不希望发生的静电放电。

如果不使用原始包装，则请使用具有适宜大小的坚固硬纸板箱，并提供充分的铺垫以防止仪器在包装箱中滑动。必须使用抗静电保护箔包裹仪器，以防产品受到静电充电损害。