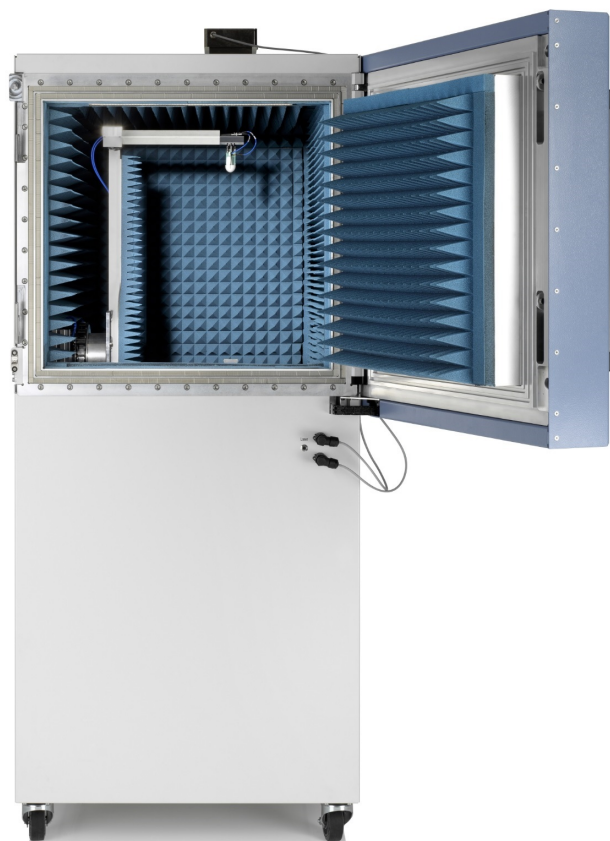


R&S®ATS1000

天线测试系统 指导手册



1179298317
版本 02

ROHDE & SCHWARZ
Make ideas real



本原版指导手册在下文中简称“本手册”。

本手册描述了以下天线测试系统型号：

- R&S®ATS1000, 02 型号, 订单号: 1532.1010K02
- R&S®ATS1000, 03 型号, 订单号: 1532.1010K03

天线测试系统也称为“屏蔽箱”或“产品”。

本产品中包含的软件使用若干重要的开源软件包。有关详细信息，请参阅“开源确认”文档，并可通过 www.rohde-schwarz.com/product/ats1000 > 软件的 R&S ATS1000 产品页进行下载。

罗德与施瓦茨衷心感谢开源社区对嵌入式计算做出的宝贵贡献。

© 2021。罗德与施瓦茨公司版权所有。

Mühlhofstr. 15, 81671 München, Germany

电话: +49 89 41 29 - 0

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。

1179.2983.17 | 版本 02 | R&S®ATS1000

整个手册中的 Rohde & Schwarz 产品均未使用 ® 符号表示，比如 R&S®ATS1000 表示为 R&S ATS1000。

内容

1	简介	7
1.1	法规信息	7
1.1.1	CE 认证.....	7
1.1.2	韩国 KC 认证 B 类.....	7
1.1.3	中国 RoHS 认证.....	7
1.2	文档概览	8
1.2.1	指导手册.....	8
1.2.2	配置手册.....	8
1.2.3	数据表和手册.....	8
1.2.4	开源确认 (OSA).....	8
1.2.5	应用指南、应用说明、白皮书等.....	8
1.2.6	帮助.....	9
1.3	惯例	9
2	安全	10
2.1	预期用途.....	10
2.2	残余风险.....	10
2.3	可能的危险情况.....	11
2.4	本手册的警告消息.....	13
2.5	屏蔽箱标签.....	13
3	紧急情况	15
3.1	紧急停止.....	15
4	设备概览	16
4.1	互锁系统.....	21
4.2	DUT 校直激光.....	22
4.3	定位器.....	23
4.3.1	第三方定位设备.....	23
5	运输、搬运和存储	26
5.1	搬运屏蔽箱.....	26
5.2	包装.....	27
5.3	运输.....	30

5.4	存储.....	30
6	安装和调试.....	31
6.1	选择操作地点.....	31
6.2	拆箱和检查.....	32
6.3	安装屏蔽箱.....	34
6.4	连接电源.....	34
6.5	连接控制系统.....	35
6.6	连接测试设备.....	36
6.7	测试安全系统.....	36
7	操作.....	38
7.1	启用屏蔽箱.....	38
7.2	停用屏蔽箱.....	38
7.3	操作屏蔽箱门.....	39
7.3.1	门状态.....	39
7.3.2	门锁参照.....	40
7.3.3	开门.....	40
7.3.4	关闭屏蔽箱门.....	41
7.4	在屏蔽箱中放入 DUT.....	41
7.4.1	DUT 质量和离心率.....	43
7.4.2	金属 DUT 支架装置.....	44
7.4.3	伸缩管 DUT 支架.....	45
7.4.4	Rohacell DUT 支架.....	46
7.4.5	PCB 支架装置.....	47
7.5	连接 DUT.....	49
7.6	操作定位系统.....	50
7.6.1	移动仰角定位器.....	53
7.6.2	移动方位角转盘.....	54
7.6.3	联合移动仰角和方位角.....	55
7.7	停用准备.....	56
8	检查和维护.....	57
8.1	建议间隔.....	57
8.2	定期安全检查.....	57

8.3	屏蔽箱维护准备.....	58
8.4	执行维护任务.....	58
8.4.1	日常功能检查.....	58
8.4.2	检查吸波材料.....	59
8.4.3	清洁.....	59
8.4.4	润滑转盘伸缩管.....	60
8.4.5	系统校准.....	61
9	故障排查和维修.....	62
9.1	屏蔽箱故障排查.....	62
9.2	定位器故障排查.....	63
9.2.1	定位器丢失绝对位置.....	64
9.2.2	定位器出现异常噪声.....	64
9.3	联系客户支持.....	64
10	报废和拆卸.....	66
10.1	报废.....	66
10.2	处理.....	66
	术语表: 常用术语和缩写列表.....	68
	索引.....	71

1 简介

本指导手册面向的用户为屏蔽箱屏蔽箱（也称为“产品产品”）用户。为确保安全使用屏蔽箱，请先阅读并理解完整的手册内容。如果您对某些内容有所疑虑，请咨询您的主管或联系 Rohde & Schwarz 客户支持部门。

本指导手册将帮助您在屏蔽箱的整个生命周期（从安装、操作、维护到停用）安全、高效地使用屏蔽箱。如果您的工作只涉及其中一个阶段，请仔细关注有关该主题的章节。但是，在开始使用之前，请务必深入了解第 10 页 2 "安全"所述的安全使用说明。

章节标题清楚说明了所描述的生命周期阶段和相应任务。例如，如果您是一名操作者操作人员，第 38 页 7 "操作"中描述了与您相关的大多数任务。如果章节中所述任务仅限于特定角色，则会在开头说明这些角色。词汇表中说明了所有角色角色。

本手册末尾的词汇表对缩写和常用术语进行了说明。

1.1 法规信息

以下标签和相关证书佐证屏蔽箱符合法律规定。

1.1.1 CE 认证



证明符合欧盟理事会指令的适用条款。本手册印刷版在开头部分随附英文版 CE 证书副本。

1.1.2 韩国 KC 认证 B 类



이 기기는 가정용(B급) 전자파 적합기기로서 주로 가정에서 사용하는 것을 목적으로 하며, 모든 지역에서 사용할 수 있습니다.

1.1.3 中国 RoHS 认证



证明符合中国政府关于有害物质限制使用的规定 (RoHS)。

屏蔽箱采用环保材料制成，不含法律限制或禁止使用的物质。

1.2 文档概览

该部分概述了 R&S ATS1000 用户文档。除非另行指定，否则您可以在 R&S ATS1000 产品页查找文档：

www.rohde-schwarz.com/product/ats1000

1.2.1 指导手册

本手册描述了屏蔽箱的所有操作模式和功能。手册还介绍了维护、接口和错误消息的相关信息。

本手册未介绍获准重新配置屏蔽箱硬件时需进行的特殊操作，这些操作另见于[配置手册](#)。仅当专家级用户[专家用户](#)阅读并理解[配置手册](#)内容后，方可重新配置硬件。其他用户仅可执行指导手册中描述的相应任务。

印刷版手册还可通过以下网站访问：

www.rohde-schwarz.com/manual/ats1000

1.2.2 配置手册

描述获准重新配置和调整屏蔽箱硬件的所有相关操作。

这些操作仅可由已阅读并理解[配置手册](#)内容和掌握重新配置屏蔽箱的必要技能的专家级用户[专家用户](#)进行。

配置手册适用于 Rohde & Schwarz 全球信息系统 GLORIS 的注册用户：

依次访问 gloris.rohde-schwarz.com > Support & Services > Sales Web > Test and Measurement > Wireless Communication > ATS1000 > Manuals

1.2.3 数据表和手册

数据表包含屏蔽箱的技术规范信息，还列出了可选配件及其订单号。

产品手册概述了屏蔽箱及其具体功能和特性。

请访问 www.rohde-schwarz.com/brochure-datasheet/ats1000

1.2.4 开源确认 (OSA)

开源确认文档提供了所用开源软件的原始许可证文本。

请访问 www.rohde-schwarz.com/software/ats1000

1.2.5 应用指南、应用说明、白皮书等

这些文档处理特殊应用或有关特定主题的背景信息。

请访问 www.rohde-schwarz.com/application/ats1000

1.2.6 帮助

R&S 射频测试套件的内置帮助系统介绍了 R&S EMC32、R&S AMS32 和 R&S WMS32 软件包的相关信息。R&S AMS32 软件包可与 NCD 控制器进行通信。如需相关帮助，请浏览帮助系统的此部分内容。

1.3 惯例

R&S ATS1000 也称为“屏蔽箱”或“产品”。

本手册中使用了以下文本标记：

惯例	描述
[Keys]	连接器、按键和旋钮名称使用方括号。
Filenames, commands, program code	文件名称、命令、代码样例和屏幕输出按其字体加以区分。
链接	可点击的链接显示为蓝色字体。
粗体 或 <i>斜体</i>	重要内容以粗体或斜体显示。
“引文”	引用内容或术语使用引号。



提示

提示使用此标记，并提供有用提示或替代方案。



注释

注释使用此标记，并指示重要的附加信息。

2 安全

来自 Rohde & Schwarz 集团公司的产品均按照最高技术标准制造。请遵循本手册的使用说明。请将本产品文件存放在产品附近，并确保可供其他用户使用。

请依照第 10 页 2.1 "预期用途"和数据表所述，仅根据预期用途并在性能限制范围内使用屏蔽箱。仅根据产品文件说明重新配置或调整屏蔽箱。不得进行其他改装或添加附件，因为这会影响产品的安全。

为安全起见，仅由经过培训的专业人员操作屏蔽箱。这些人员熟知安全措施，在完成指定任务时知道如何避免可能出现的危险情况。

如果屏蔽箱的任何部分损坏或破损，请勿继续使用屏蔽箱。仅由经过 Rohde & Schwarz 授权的维修人员对屏蔽箱进行维修。请联系 Rohde & Schwarz 客户支持部门：

www.customersupport.rohde-schwarz.com。

- 预期用途.....10
- 残余风险.....10
- 可能的危险情况.....11
- 本手册的警告消息.....13
- 屏蔽箱标签.....13

2.1 预期用途

屏蔽箱可在工业、管理和实验室环境中用于电子组件和设备的辐射测试，详情请参阅第 31 页 6.1 "选择操作地点"。屏蔽室仅限于本手册指定的用途。遵守数据表中规定的操作条件和性能限制。如果您不确定正确的使用方法，请联系 Rohde & Schwarz 客户支持部门。

2.2 残余风险

尽管屏蔽箱从根本上采用了安全设计措施、防护措施和辅助性保护措施，但仍存在一定的残余风险，相应原因如下所示：

屏蔽箱较重。

屏蔽箱（不含附件）约重 350 kg。如果屏蔽箱砸到人，可能会导致人员受到致命伤害。

屏蔽箱可移动

如果屏蔽箱静止不动，请始终锁定滚轮。屏蔽箱可以安全放置在坚硬、稳固、平坦的地面上。

如果地面不坚硬稳固，屏蔽箱会倾斜甚至倾倒。如果地面不平坦且滚轮未锁定，屏蔽箱会逐渐滚动。由于屏蔽箱较重，因此如果屏蔽箱不受控制地移动，则会迅速加速，并可能对移动路线上的任何人员造成致命伤害。

屏蔽箱门较重

打开屏蔽箱门的时候，屏蔽箱重心会随之转移。如果屏蔽箱未固定，则会在门打开时倾倒，可能导致人员受到致命伤害。

屏蔽箱门约高出地面 0.99 m 至 1.89 m。屏蔽箱门较重且结构坚固，如果与打开的屏蔽箱门发生碰撞，则会受到严重伤害。因此，当无人看管时必须始终关闭屏蔽箱门。

打开或关闭屏蔽箱门时须格外小心。确保屏蔽箱门不会碰撞到任何人，尤其是坐着的人的头部。

移动屏蔽箱门时的手指挤压风险

当屏蔽箱门稍微打开时，在门和屏蔽箱箱体之间（特别是靠近门铰链的位置）插入手指会十分危险。关门或进一步打开门时会挤压到手指，并可能导致截肢。

定位器以高力矩移动

一旦屏蔽箱门打开，门互锁系统将阻止定位器移动。触碰移动的定位器会造成严重伤害，如手臂、双手或手指割伤。因此，不得禁用互锁系统或设置旁路。另外，在打开屏蔽箱门之前，请采取以下安全措施：

- 停用定位器，然后再打开屏蔽箱门。
请参阅第 52 页 "停止定位器移动"。
- 屏蔽箱门打开后，请勿触发任何定位器移动操作。

屏蔽箱内部含有 2 类激光

第 13 页 2.5 "屏蔽箱标签"中描述了相关风险和措施。

电气动力

第 12 页 "连接电源"中描述了相关风险、安装要求和措施。

2.3 可能的危险情况

以下活动中可能出现危险情况。

运输

穿戴符合当地规章制度要求的防护服。如果不确定使用哪个装备，请咨询安全员。例如，安全鞋可防止您的脚趾受到屏蔽箱滚轮的挤压。因此，搬运屏蔽箱时请始终穿上带鞋头护片的安全鞋。

即使距离较短，也请务必关闭并锁定屏蔽箱门，然后再搬运屏蔽箱。如果屏蔽箱门在搬运屏蔽箱时已解锁，则会打开或关闭。这会挤压到您的手指。

如果在坚硬、稳固、平坦的地面上搬运屏蔽箱且距离较短，则可以使用滚轮。仔细选择运输路线。考虑屏蔽箱的重量和尺寸。至少和另一个人一起搬运屏蔽箱。通过后把手或箱壁上的牢固部件抓紧屏蔽箱。

如果您需要在斜坡上搬运屏蔽箱，请根据坡度相应增加搬运人员。

如果距离较远或地面不适合使用滚轮搬运屏蔽箱，请使用升降车和叉车等吊运设备。请勿将任何升降装置连接到屏蔽箱顶部。不得移动盖住屏蔽箱顶部开口的密封盖。从上方悬吊时，屏蔽箱结构使其不适宜承受自重。请遵守设备制造商的操作指示。

将屏蔽箱装上卡车或从卡车上卸下时，确保后栏板升降装置可承载屏蔽箱的重量。

有关详细说明，请参阅第 26 页 5.1 "搬运屏蔽箱"。

摆放

操作场所的地面必须满足以下要求：

- 承重重量不低于 500 kg/m²。
- 平坦：保持平整，坡度不超过 1°，以防止屏蔽箱或门意外移动。
- 坚硬：硬度不低于木材或工业橡胶地板，混凝土或金属更佳。如果地面过于松软，一个或多个滚轮会陷入地面，进而导致屏蔽箱倾倒，并可能造成致命伤害。

确保可以从各个方向使用屏蔽箱。避免屏蔽箱受到任何冲击、振动和机械应力。

搬运完成后，锁定滚轮以防止屏蔽箱意外移动。

小心布线，确保不会有人被松散的电线绊倒。避免在地面铺设电缆。如果无法规避此情况，请使用桥架保护地面电缆，确保在搬运屏蔽箱时不会直接从电缆上滚过。

有关详细说明，请参阅第 31 页 6 "安装和调试"。

连接电源

屏蔽箱为 II 类过电压产品。您可以将其连接到用于给家用电器和类似负载等耗能设备供电的固定装置。请注意，电器产品有触电、起火和人员伤亡等风险。

为安全起见，请采取以下措施：

- 将屏蔽箱连接到电源（主电源）之前，请先确保电源符合数据表中的电压和频率范围规定。
- 仅使用屏蔽箱随附的电源线。该电源装置符合各个国家/地区的具体安全要求。
- 电源线插头只能插入带有保护导体端子的插座。
- 仅使用完好的电缆并小心布线，以免损坏电源线。定期检查电源线以确保其没有损坏。
- 屏蔽箱仅可连接到带最大 20 A 保险丝保护的电源。
- 确保您可以随时断开电源装置与电源的连接。拔下电源插头以断开屏蔽箱电源。电源插头必须易于插拔。
- 安装一个易于使用的应急按钮（断电开关，不随产品一起交付），以断开屏蔽箱电源。

操作屏蔽箱门

第 11 页 "屏蔽箱门较重" 和第 11 页 "移动屏蔽箱门时的手指挤压风险" 中描述了操作屏蔽箱门的相关风险。

通过把手开关屏蔽箱门。请勿触碰屏蔽箱门的其他部件。按下 [LOCK / UNLOCK] 按钮，自动门锁装置将激活。此装置将用力推动屏蔽箱门闭紧，以确保有效的密封性能。

制定关于屏蔽箱门操作的安全规则，确保没有人的手指被夹在屏蔽箱门和箱体之间。

按 Rohde & Schwarz 配置使用屏蔽箱。不得破坏屏蔽箱的安全装置。

有关详细说明，请参阅第 39 页 7.3 "操作屏蔽箱门"。

维护

按需进行维护，确保屏蔽箱持续正常运行并保障所有用户的安全。有关详细说明，请参阅第 57 页 8 "检查和维护"。

清洁

请参阅第 59 页 8.4.3 "清洁"。

2.4 本手册的警告消息

警告消息指示您需要注意的风险或危险。相应词语表示安全隐患的严重程度，以及不遵守安全预防措施时将可能产生的后果。

警告

紧急危险情况。若不采取适当的预防措施，将造成死亡或严重的人身伤害。

小心


危险情况。若不采取适当的预防措施，将造成轻微或中等人身伤害。



注意

可能造成损坏的情况。将造成支持产品或其他财产受损。

2.5 屏蔽箱标签

带下列符号的标签指示屏蔽箱上的风险区域。此外，本章中描述特定风险的部分已经在空白处使用相关符号标记。下列符号表示：

符号	说明
	潜在危险 请阅读产品文件以避免人身伤害或产品损坏。

	<p>激光束 屏蔽箱含有 2 类激光 请避免接触直射或反射的激光束。 直视激光束会使眼睛受伤。</p>
	<p>处理 请勿将屏蔽箱当作日常生活垃圾进行处理。 请参阅第 66 页 10 "报废和拆卸"。</p>

第 7 页 1.1 "法规信息"中描述了关于法规信息的标签。

第 16 页 4 "设备概览"中描述了文本标签。

3 紧急情况

互锁系统可在屏蔽箱门打开后阻止定位器移动，如果发生故障，则可能出现紧急情况。如果互锁系统发生故障，且定位器在门打开时移动，请使用[紧急停止按钮](#)。

3.1 紧急停止



如要随时快速使屏蔽箱的定位器停止移动，请断开电源。

断开电源

1. 按下应急按钮，断开电源。
请参阅第 34 页 ["电源连接要求"](#)。
2. 如果没有安装应急按钮，可以执行下列任一种操作：
 - 拔下电源插座上的电源插头。
 - 拔下屏蔽箱后部电源装置 [A221] 上的 C19 连接器。
请参阅 [图 4-5](#)。

断开电源会产生以下后果：

- 定位器立即停止移动。
- 屏蔽箱门的 [LOCK / UNLOCK] 按钮不再亮起。
如果屏蔽箱门在断开电源前已解锁，则按钮会早已熄灭。
- 门锁系统将断开电源，您将无法锁定或解锁门。
- 屏蔽箱的校直激光将断开电源。
- 仅当应急按钮被配置为切断所有连接的测试仪器的电源，这些仪器才会也断开电源。

如要重新启用屏蔽箱，请按第 38 页 [7.1 "启用屏蔽箱"](#)所述进行操作。

4 设备概览

本章描述了屏蔽箱的组件。第 38 页 7 "操作"中介绍了这些组件的功能和操作。

配置手册中介绍了屏蔽室附件。

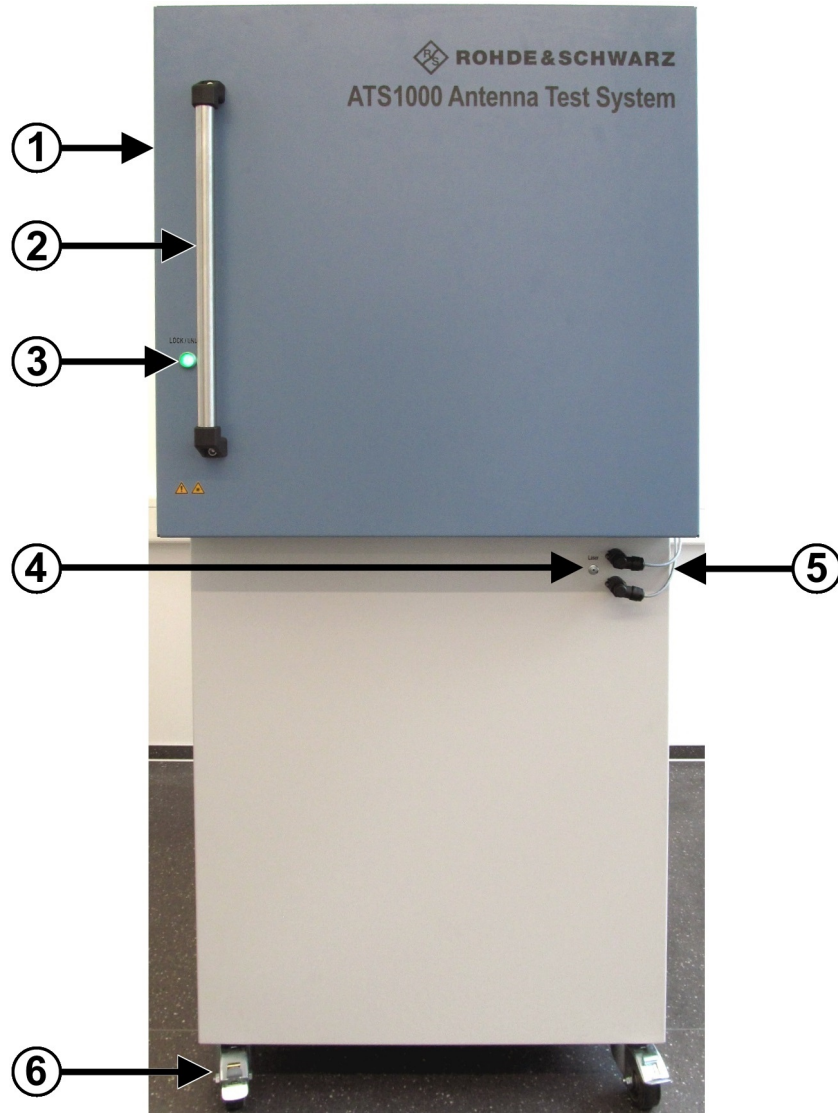


图 4-1: R&S ATS1000 前视图

- 1 = 屏蔽箱门
- 2 = 门把手
- 3 = 门 [LOCK / UNLOCK] 按钮
- 4 = [Laser] 开关按钮
- 5 = 激光电源线 and 连接器
- 6 = 四个带制动器的滚轮 (请参阅第 26 页 5.1 "搬运屏蔽箱")

屏蔽箱门 (图 4-1 中标号 1) 可以打开以操作屏蔽箱内部。

门把手 (2) 用于手动开关门, 但无法锁定和解锁门。

[LOCK / UNLOCK] 按钮 (3) 用于操作电动门锁和解锁系统。请参阅第 39 页 7.3 "操作屏蔽箱门"。按钮上的绿色指示灯指示屏蔽箱门已锁定，屏蔽箱已准备就绪，可进行测量。

打开屏蔽箱门将开启屏蔽箱顶灯并释放互锁装置，详情请参阅图 4-2。

[Laser] 按钮 (4) 用于开启或关闭屏蔽箱中的 DUT 校直激光，详情请参阅第 22 页 4.2 "DUT 校直激光"。此按钮位于两个激光盒的电源线连接器 (5) 旁边，详情请参阅图 4-3。

屏蔽箱的四个滚轮 (6) 配有制动器，您可以通过脚尖启动或松开制动器。请参阅第 26 页 5.1 "搬运屏蔽箱"。

当屏蔽箱门 (1) 如图 4-2 所示打开时，您可以在屏蔽箱内部插入和连接 DUT。专家用户可以在屏蔽箱内部配置 DUT 支架、校直定位器和更换测量天线。屏蔽箱内部的特征如下：

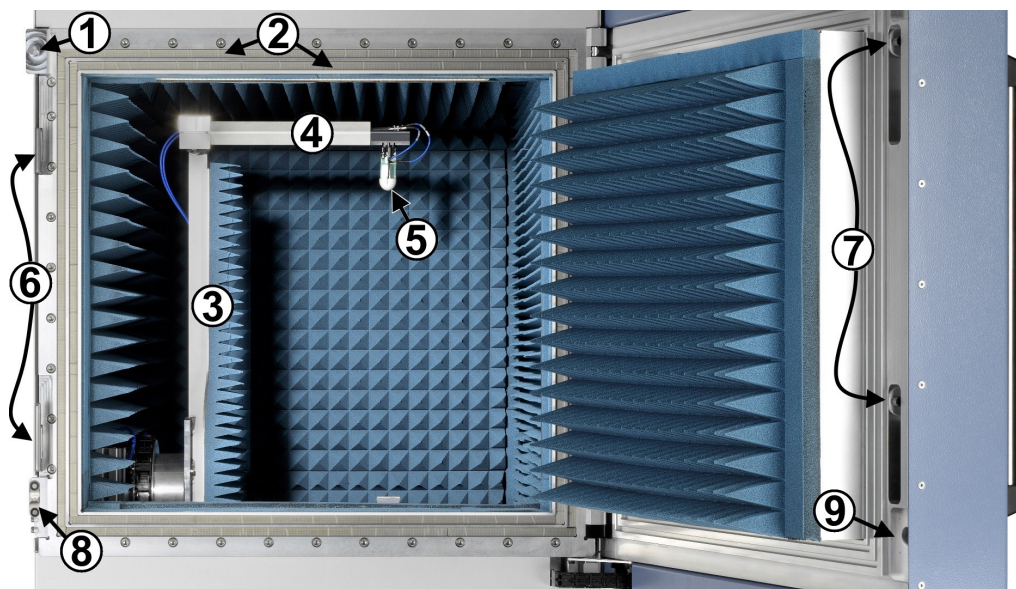


图 4-2: R&S ATS1000 前视图

- 1 = 用于控制门锁装置的上方互锁装置（阳性互锁键）
- 2 = 凹槽中的两个门垫圈
- 3 = 天线仰角定位器臂
- 4 = 天线臂架
- 5 = R&S TC-TA85CP 天线（订单号：1531.8627.02）
- 6 = 门锁挂钩
- 7 = 门锁插销（可与门锁挂钩接合）
- 8 = 用于控制定位器和转盘移动的下方互锁装置（阳性互锁键）
- 9 = 下方互锁装置（屏蔽箱门上的键孔）

上方互锁装置（标号 1，另请参阅图 4-6）控制门锁装置。您无法在屏蔽箱门打开时将其锁定。请关闭屏蔽箱门并按下 [LOCK / UNLOCK] 按钮以启动门锁装置。

两个聚合物垫圈 (2) 涂有导电镀镍层，可防止射频辐射能量进出屏蔽箱。需避免触摸或弄脏垫圈。垫圈弹性大，使用寿命长，可承受多次屏蔽箱门开关操作。有关垫圈维护间隔的信息，请参阅第 57 页 8.1 "建议间隔"。

DUT 方位角转盘（图中未显示）和天线仰角定位器臂 (3) 可如第 50 页 7.6 "操作定位系统"所述进行旋转。定位器臂末端的臂架 (4) 可承载的最大负荷为 0.1 kg。此臂架可承载 R&S TC-TA85CP 测量天线 (5) 的重量。请始终极为小心地操作此专用天线。避免对天线施加机械应力。请勿断开或重新连接天线。

屏蔽箱门锁定时，凹陷的门锁插销 (7) 下移以与凸出的门锁挂钩 (6) 接合。

下方互锁装置（标号 8 和 9，另请参阅图 4-7）控制定位器的移动。您无法在屏蔽箱门打开时移动定位器。请关闭并锁定屏蔽箱门，以便下方互锁装置启动定位器。

侧面板和后面板

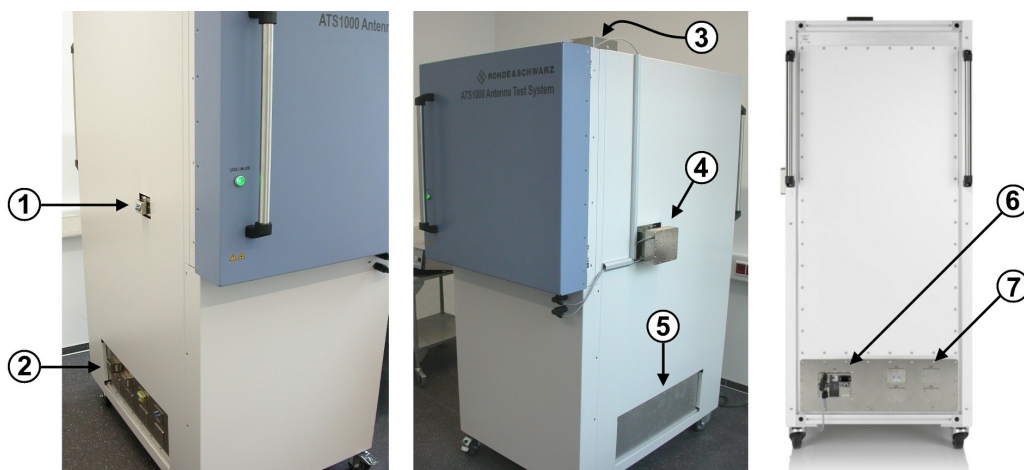


图 4-3: R&S ATS1000 左视图、右视图和后视图

- 1 = 测试天线的射频连接器 [A111]; 请参阅左侧面板上的馈通装置
- 2 = 左侧面板上的馈通装置 [A121] 至 [A134]; 请参阅左侧面板上的馈通装置
- 3 = 顶部校直激光盒
- 4 = 右侧校直激光盒 [A311]
- 5 = 维修面板
- 6 = 后面板上的电源馈通装置 [A221]; 请参阅后面板上的馈通装置
- 7 = 后面板上的馈通装置 [A222] 至 [A233]; 请参阅后面板上的馈通装置

馈通装置（标号 1、2、6 和 7）可以通过箱壁将控制信号或射频信号馈送给屏蔽箱中的天线或其他设备。请勿更换侧面板和后面板上的馈通装置和连接的电缆。屏蔽箱内部的电缆已在工厂完成配置。因此，必须仅由制造商安装馈通装置。如果您希望更换或添加馈通装置，请联系 Rohde & Schwarz 维修团队或您的销售代表。配置手册中介绍了可用的馈通装置类型。

仅可由专家用户连接或断开射频馈通装置的电缆。每个用户可连接或断开其他馈通装置的电缆，如 LAN、USB、D-Sub 和光纤馈通装置。

仅可由专家用户移除、安装或打开激光盒（标号 3 和 4），校直激光，以及通过激光校直定位器轴。

仅可由 Rohde & Schwarz 维修人员打开维修面板 (5)。

左侧面板上的馈通装置

默认情况下，以下馈通装置安装在屏蔽箱的左侧面板上：

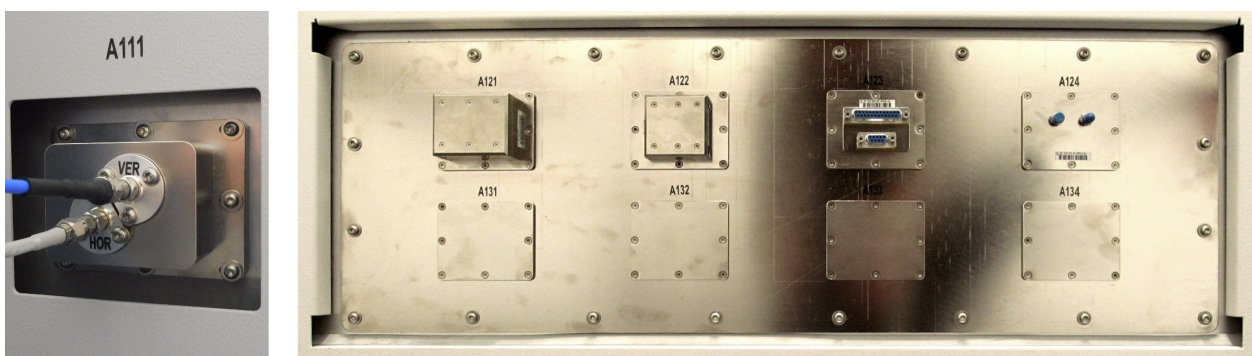


图 4-4: 屏蔽箱左侧面板上的馈通装置（从正面看向屏蔽箱时的左侧位置）

左 = 双射频馈通装置 [A111]（第 1 排），连接用于垂直 [VER] 和水平 [HOR] 极化的测量电缆
右 = 8 个工厂可配置的馈通装置位于左侧下方面板（第 2 排和第 3 排）

表 4-1: 左侧面板上的馈通装置

位置	第 1 列	第 2 列	第 3 列	第 4 列
第 1 排	[A111]，用于通过天线仰角定位器臂的旋转轴馈送射频测试信号的两个射频端口			
第 2 排	[A121] 标配： LAN 馈通装置	[A122] 标配： USB 馈通装置	[A123] 标配： D-Sub 馈通装置	[A124]，标配： 右：未连接 左：连接至方位角转盘上的 DUT，馈通装置视所选射频电缆 装置而定，可用于 40 GHz 或 50 GHz。 • 用于 40 GHz: 2.92 mm 射 频馈通装置 • 用于 50 GHz: 1.85 mm 射 频馈通装置
第 3 排	[A131] 标配： 挡板	[A132] 标配： 挡板	[A133] 标配： 挡板	[A134] 标配： 挡板

馈通装置 [A111]（图 4-4 中左侧）专用于测试天线的两个射频电缆。由于这些电缆（必须）通过定位器臂的旋转轴进行馈通，因此 [A111] 位置无法安装其他馈通装置。

开口不用于可选的射频滤波馈通装置时，使用金属封板将其覆盖。

后面板上的馈通装置

默认情况下，以下馈通装置安装在屏蔽箱的后面板上：

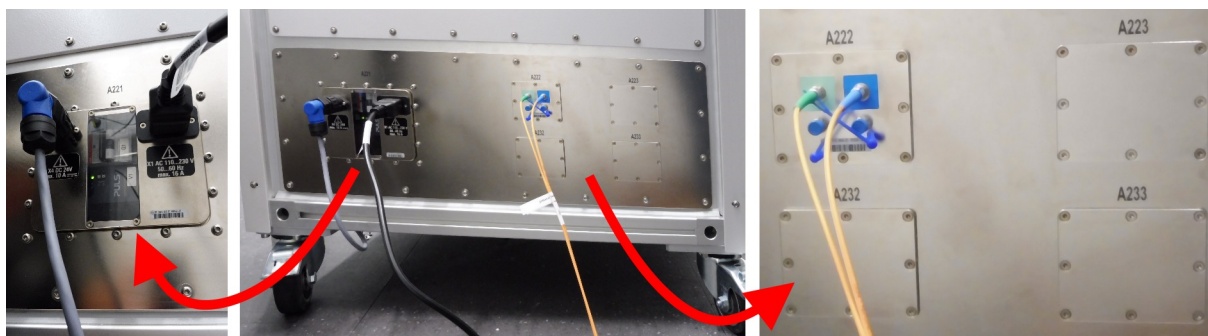


图 4-5: 屏蔽箱后面板上的馈通装置

- 左 = 内置 R&S TS-F230V 电源装置 [A221]
 中间 = 后部馈通装置面板全视图
 右 = 后面板上四个工厂可配置的馈通装置

表 4-2: 后面板上的馈通装置

位置	第 1 列	第 2 列	第 3 列
第 1 排	[A221] 仅用于电源	[A222]; 标配: 两个用于控制定位器和转盘的光纤馈通装置	[A223]; 标配: 挡板
第 2 排	无馈通装置可用	[A232]; 标配: 挡板	[A233]; 标配: 挡板

射频滤波电源装置 [A221] 具有一个 24 V 直流输出连接器，并在玻璃盖板后备配一个带接地漏电断路器 (ELCB) 的自动保险丝。有关断路器的信息，另请参阅第 62 页 9 "故障排查和维修"。

在图 4-5 中，默认情况下 [A222] 位置配有一个光纤馈通装置，以通过屏蔽箱壁馈送两个用于控制天线定位器和 DUT 转盘的光缆。

开口不用于可选的馈通装置时，使用金属封板将其覆盖。

右侧面板上的开口

屏蔽箱右侧有一个外置盒（图 4-3 中标号 4）。此外置盒贴有 [A311] 标签，内含水平校直激光。注意，屏蔽箱壁上的激光开口不得用于安装馈通装置。

仅可由 Rohde & Schwarz 维修人员打开维修面板（图 4-3 中标号 5）。如果屏蔽箱中安装了用于在极端温度条件下进行 DUT 测试的 R&S ATS-TEMP 气候选项，则该选项的热/冷空气供气管和排气管将连接到右侧维修面板 (5)。

表 4-3: 屏蔽箱上印刷的文本标签

文本标签	含义
[LOCK / UNLOCK]	用于锁定和解锁屏蔽箱门的按钮
[Laser]	用于开启和关闭激光的按钮；请参阅第 22 页 4.2 "DUT 校直激光"
[Axxx]	已编号的馈通装置面板
[HOR]	用于天线水平极化的 SMA 馈通装置；请参阅 SMA/SMP 连接器

文本标签	含义
[VER]	用于天线垂直极化的 SMA 馈通装置；请参阅 SMA/SMP 连接器
[remove before operating]	转盘曲柄上的标签提示您取下曲柄（图 7-3），然后再操作定位器。

• 互锁系统.....	21
• DUT 校直激光.....	22
• 定位器.....	23

4.1 互锁系统

屏蔽箱具备两个互锁系统：

- 门互锁系统，使用上方互锁键
- 定位器互锁系统，使用下方互锁键

仅当互锁系统发出确定信号（门已关闭），才可启动门锁装置和定位器。

前提条件：屏蔽箱的电源装置已连接至电源。

门互锁



图 4-6: 用于门锁装置的上方互锁键

- 1 = 阳性上方互锁键
2 = 阴性上方互锁键孔

上方互锁系统可防止门锁装置在门打开时处于锁定位置，以防设备受损。

定位器互锁

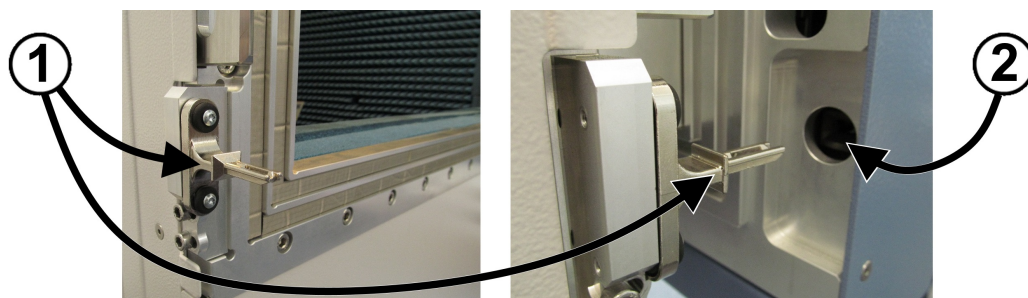
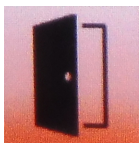


图 4-7: 用于定位器的下方互锁键

- 1 = 阳性下方互锁键
- 2 = 阴性下方互锁键孔

下方互锁系统可阻止定位器在门打开时移动，以防人员受伤。



NCD 控制器上的“开门”图标指示互锁系统的状态：

- 如果显示此图标，则指示门打开，互锁系统阻止定位器移动。
- 如果未显示此图标，则指示门关闭，互锁系统未阻止定位器移动。



图 4-8: 定位器控制器屏幕上的互锁系统符号

左 = 门打开，激活互锁系统，定位器无法移动
右 = 门关闭，释放互锁系统，定位器可以移动

4.2 DUT 校直激光

仅当屏蔽箱门打开时，激光才可使用。

前面板上的 [Laser] 按钮可以开启和关闭校直激光：

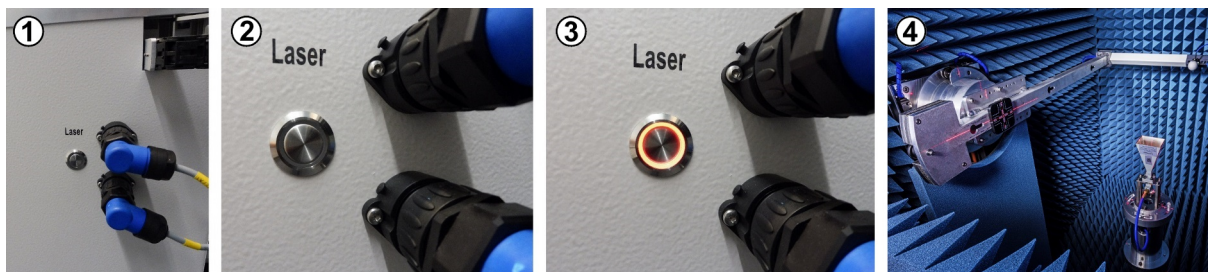


图 4-9: 开启校直激光

- 1 = [Laser] 按钮的位置
- 2 = 激光“关闭”；按钮未亮起，处于未锁定位置
- 3 = 激光“开启”；按钮亮起，处于锁定（按下）位置
- 4 = 校直激光开启时的屏蔽箱内部视图

您可以使用激光十字准线在屏蔽箱内重复定位 DUT，详情请参阅第 41 页 [7.4 "在屏蔽箱中放入 DUT"](#)。

仅可由专家用户移除、安装或打开激光盒（图 4-3 中标号 3 和 4），以及相对于定位器轴校直激光。

4.3 定位器

屏蔽箱的 3D 定位器包括一个天线仰角臂（图 4-10 中标号 1）和一个转盘（2）。两个定位器轴规定了 3D 倾斜定位器的 2 个自由度。第 3 个自由度为高度，即您在手动高度可调转盘的 DUT 支架上安装 DUT 的高度。

在典型测量应用中，建议将 DUT 居中放置在双轴的交点位置。将第三维度锁定到固定高度，可将常用自由度减少到两个。

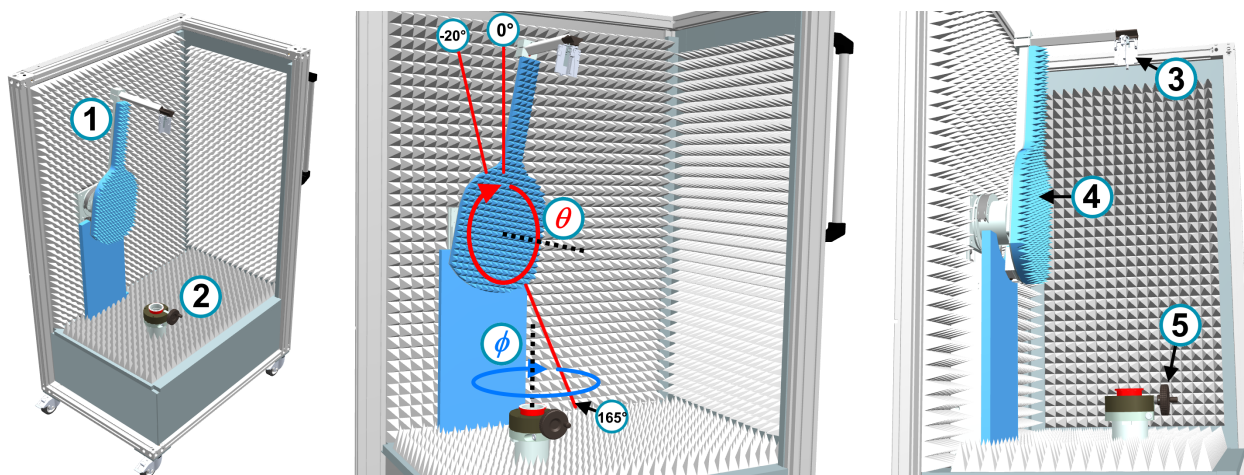


图 4-10: 屏蔽箱内部视图（屏蔽箱门、右侧壁和顶部未显示）

- 1 = 天线仰角臂；请参阅第 23 页 4.3.1 "第三方定位设备"
- 2 = 方位角转盘；请参阅第 23 页 4.3.1 "第三方定位设备"
- 3 = 测量天线，安装在天线臂架末端
- 4 = 天线臂上的吉他形吸波材料面板
- 5 = 曲柄轴轮用于提升转盘和转盘上安装的 DUT 支架；需先取下曲柄轴轮，然后再移动定位器
- ϕ = "φ"方位角；蓝色箭头方向指示 ϕ 轴的正向旋转方向
- θ = "θ"仰角；红色箭头方向指示 θ 轴的正向旋转方向
- 0° = 测量天线的顶点位置
- 20° = 天线臂向前旋转的最大负角
- 165° = 天线臂向后旋转的最大正角

有关安装 DUT 夹具和 DUT 的信息，请参阅第 41 页 7.4 "在屏蔽箱中放入 DUT"。

有关定位器操作的信息，请参阅第 50 页 7.6 "操作定位系统"。

4.3.1 第三方定位设备

屏蔽箱使用 maturo GmbH 制造的定位设备。此设备包括以下组件：

- 仰角定位器（天线臂）
- 方位角定位器（转盘）
- "NCD" 定位设备控制器

4.3.1.1 原始制造商的风险评估

此评估涉及独立操作的定位器。

机械能的相关危险

系统具备活动零部件，因此在操作过程中存在挤压和卡住危险。不得进入规定的风险区域。系统静止不动时，存在碰撞和绊倒危险。

4.3.1.2 集成到屏蔽箱

定位器集成到屏蔽箱中。安全措施部署到位，以防止因活动件而导致的任何危险；您仅可在屏蔽箱门关闭时操作定位器。这样可以消除操作时存在的挤压和卡住危险。请参阅第 11 页 "[定位器以高力矩移动](#)"。

4.3.1.3 技术数据

原始制造商提供的技术数据如下所示。

方位角定位器（转盘）

盖板直径	80 mm
盖板材料	铝
承载能力/主重心距中心的距离	10 kg/25 mm
旋转轴高度	比仰角定位器的旋转轴低 495 mm 至 375 mm，高度可调节
定位精度	< 0.03°
旋转角度	受限于能量链， 无能量链时不受限（可选）

仰角定位器（天线臂）

带有高程精度 (HP) 的天线臂

天线支持架距中心的距离	575 mm、550 mm、525 mm、500 mm，视固定位置而定
承载能力	0.1 kg
定位精度	< 0.03°
旋转角度	+165°，10°，可选 ±165°
天线臂材料	铝、强化纤维玻璃、硬聚氯乙烯
吸波板材料	木质
驱动装置	伺服电动机
控制器连接	光纤玻璃连接线
远程控制方式	LAN
电流消耗	最大 16 A
电压	230 V，50/60 Hz，一相

温度范围	+5°C 至 +35°C, 室温会影响定位精度
总重量	约 50 kg

5 运输、搬运和存储

请熟知残余风险和可能的危险情况。

请参阅第 10 页 2.2 "残余风险"和第 11 页 2.3 "可能的危险情况"。

• 搬运屏蔽箱.....	26
• 包装.....	27
• 运输.....	30
• 存储.....	30

5.1 搬运屏蔽箱

屏蔽箱约重 350 kg，难以被人抬起或进行搬运。但是，屏蔽箱配有滚轮，可用于在坚硬、稳固、平坦的地面上搬运屏蔽箱。

请始终使用升降设备抬起屏蔽箱，并遵守设备制造商的操作指示。请勿将任何升降装置连接到屏蔽箱顶部，另请参阅第 11 页 "运输"。

搬运前

1. **警告!** 屏蔽箱门较重，并且能够移动。请参阅第 11 页 "屏蔽箱门较重"和第 11 页 "移动屏蔽箱门时的手指挤压风险"。

在搬运屏蔽箱之前，请先确保屏蔽箱门已牢固锁定。如果屏蔽箱门未锁定，请按第 41 页 7.3.4 "关闭屏蔽箱门"所述将其锁定。

2. 断开屏蔽箱电源。
3. 断开屏蔽箱与未安装到屏蔽箱的设备的连接。
4. 如果您在搬运屏蔽箱时需穿门而过，请执行以下操作：
 - a) 测量以确定屏蔽箱能否从门中穿过。
 - b) 考虑屏蔽箱右侧面板和顶部凸出的激光盒（图 4-3 中标号 3 和 4）。
 - c) 如果屏蔽箱仅可在不装备激光盒的情况下从门中穿过，请联系专家用户。仅可由专家用户按配置手册所述拆下激光盒。

正确搬运

1. **警告!** 屏蔽箱较重。请参阅第 10 页 "屏蔽箱较重。"和第 11 页 "运输"。
解锁滚轮：

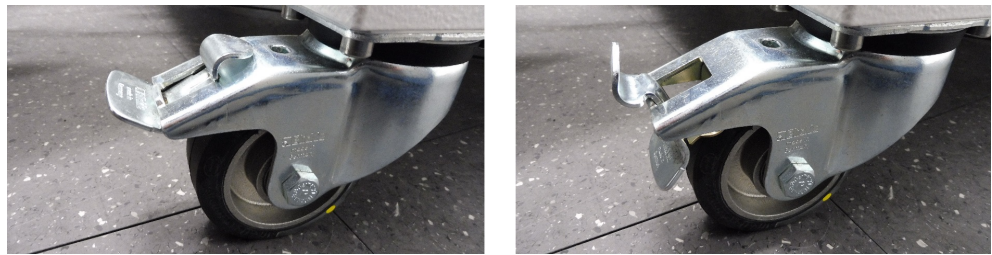


图 5-1: 带制动器的滚轮

左 = 制动器松开，滚轮可以移动
右 = 制动器卡紧，滚轮无法移动

2. 如果在坚硬、稳固、平坦的地面上搬运屏蔽箱且距离较短，则可以至少和另一个人一起使用滚轮搬运屏蔽箱。
 - a) 仔细选择运输路线。此路线上不得有任何障碍物，如未经保护的电缆。考虑屏蔽箱的重量和尺寸。
 - b) 通过后把手或箱壁上的牢固部件抓紧屏蔽箱。
 - c) 确保手脚远离滚轮。如果滚轮从您身上滚过，可能导致您严重受伤。
3. 如果距离较远或地面不适合使用滚轮搬运屏蔽箱，请使用升降车和叉车等吊运设备。有关详细说明，请参阅第 30 页 5.3 "运输"。
4. 搬运完成后，锁定滚轮以防止屏蔽箱意外移动。请参阅图 5-1。

5.2 包装

使用原包装材料。如果您没有原包装，请使用可提供同等保护的类似材料。请使用足量填充物，防止屏蔽箱在运输途中意外出现机械损坏。

运输屏蔽箱时，确保屏蔽箱门保持在锁定状态。

包装屏蔽箱以便运输

使用原包装材料。下列分步说明中的图片旨在作为示例以说明正确的包装步骤。



1. 使用用于静电保护的防静电包装包裹好屏蔽箱。
2. 运输箱的前箱板上配有木楔，您可以将前箱板放倒在地上以作斜坡之用。



3. 解锁屏蔽箱的滚轮。请参阅图 5-1。
4. 沿着斜坡小心地将屏蔽箱推进运输箱，确保后面板朝内。请参阅第 26 页 "[正确搬运](#)"。
5. 锁定前滚轮。请参阅图 5-1。
6. 如图所示安装木梁。木梁可以在运输中限制屏蔽箱移动。
 - a) 安装木梁时尽量靠近屏蔽箱。
 - b) 从外部牢固拧紧木梁。

c) 重复上述两个步骤，安装第二根木梁。



7. 将小零件和任何附件存储在相应的存储盒中。
8. 将存储盒放在屏蔽箱前面的运输箱底板上。
9. 紧贴存储盒顶部安装第三根木梁，以防止存储盒在运输箱底板上移动。



10. 关上运输箱的前箱板。
11. 固定运输箱的前箱板：
 - 拧紧运输箱上的所有紧固件。

- 如果没有紧固件，则牢固拧紧运输箱的前箱板。

12. 使用两根带子固定运输箱。

5.3 运输

以下活动仅限于运输专员指定运输人员。

使用运输设备移动屏蔽箱时，请确保恰当固定屏蔽箱。请勿通过任何装配附件固定屏蔽箱。

为此，您可以使用屏蔽箱的后把手。请参阅图 4-3。

使用车辆搬运产品时：

1. 按第 27 页 "包装屏蔽箱以便运输"所述包装屏蔽箱并装入运输箱。
2. 如果卡车配有用于装卸的后栏板升降装置，则请确保此装置可承载屏蔽箱的重量，然后再提升屏蔽箱。
3. 固定运输箱以防移动。确保所用固定带能够承载屏蔽箱的重量，尤其是在车辆突然加速或紧急制动而导致承重增加的情况下。
4. 运输完成后：
 - a) 拆开屏蔽箱包装。
 - b) 检查倾斜指示器。请参阅第 32 页 6.2 "拆箱和检查"。

运输高度

除非数据表中另有说明，否则无压力补偿的最大运输高度为海拔 4500 米。

5.4 存储

防止产品落灰。确保温度范围和气候负荷等环境条件符合数据表中的规定值。

如果您在一段时间内（例如生产期之间的间隔期）不使用屏蔽箱，请注意以下事项：

- ▶ **注意! 警告!** 垫圈会磨损. 将屏蔽箱门的射频垫圈长期保持在门关闭后的机械压力下，会降低垫圈弹性。

为改善屏蔽箱的长期辐射屏蔽效能，建议打开屏蔽箱门以使垫圈松弛。

屏蔽箱门的射频垫圈能实现的辐射屏蔽效能取决于垫圈保持松弛状态的时间。延长该时间可以维持垫圈的长期屏蔽效能。

6 安装和调试

仅可由维护人员执行以下活动。

请熟知残余风险和可能的危险情况。

请参阅第 10 页 2.2 "残余风险"和第 11 页 2.3 "可能的危险情况"。

按本手册规定的顺序执行这些活动：

● 选择操作地点.....	31
● 拆箱和检查.....	32
● 安装屏蔽箱.....	34
● 连接电源.....	34
● 连接控制系统.....	35
● 连接测试设备.....	36
● 测试安全系统.....	36

6.1 选择操作地点

仅在室内使用屏蔽箱。屏蔽箱外壳无防水功能。

选择可以安全安装和操作屏蔽箱的操作场所。

确保以下事项：

- 仅经过培训的专业人员可以进入操作场所。
- 操作室地面平整，承重能力强。
- 操作场所空间充足，能够毫不受阻地打开屏蔽箱门和使用：
 - 屏蔽箱，尤其是门打开后的区域
 - 屏蔽箱上的所有连接器
 - 滚轮制动器
 - 应急按钮或电源插头，详情请参阅第 34 页 "电源连接要求"和第 15 页 3.1 "紧急停止"
- 周围温度和湿度等环境条件符合数据表中规定的数值。
- 操作场所的最大高度为海拔 2000 m。
- 操作环境的污染等级为 2 级，仅有非导电性污染。预计会偶然由于凝露造成短暂的导电性污染。
- 屏蔽箱的电磁兼容 (EMC) 等级为 B 级。

电磁兼容等级

EMC 等级指示屏蔽箱的适宜操作环境。

- B 级设备适用于：
 - 住宅环境
 - 为住宅建筑物供电的低压供电网络环境

- A 级设备适用于工业环境。此类设备会因可能的传导和辐射干扰而在住宅环境中产生无线干扰，因此不适用于 B 级环境。
如果 A 级设备造成无线干扰，应采取适当措施消除干扰。

6.2 拆箱和检查

请熟知残余风险和可能的危险情况。

请参阅第 10 页 2.2 "残余风险" 和第 11 页 2.3 "可能的危险情况"。

屏蔽箱使用木质运输箱进行装运，详情请参阅第 27 页 5.2 "包装"。

屏蔽箱拆箱和检查

1. 确保将运输箱放置在稳固、平坦的水平表面上。
2. 确保运输箱的前方有充足空间。
您可以向下翻转运输箱的前箱板。前箱板有两个从顶部延伸到运输箱底部的长木楔，并通过 3 个铰链与底部相连。部分型号运输箱的前箱板通过 6 个金属紧固件与运输箱的其余部分紧密连接。

选择满足下列大小要求的矩形区域，并确保无任何障碍物，且地面须为稳固、平坦的水平面：

- 宽度：至少与运输箱同宽，即 1.08 m
- 长度：运输箱前方至少空有 3.5 m 长的区域

3. 检查运输箱是否有可见损坏。
4. 如有任何损坏，请立即联系运输屏蔽箱的承运人。
请在送货回单上予以记录，但请勿拒收。对损坏部分进行拍照以作证据。

注释：运输箱出现损坏，不表示内部产品也同样受损。但是，如果产品也有所损坏，则送货回单和照片有助于确定应对损坏负责的责任人。

5. 检查运输箱在运输中是否受到冲击或碰撞。
运输箱有两个如图 6-1 所示的冲击指示器。如果运输箱在运输中受到超出规定限制的机械冲击，冲击指示器将变成红色。

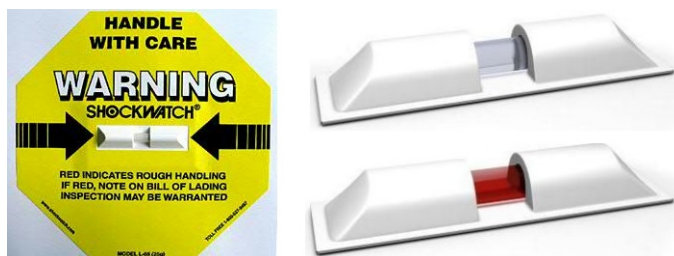


图 6-1: 冲击指示器：未显示颜色则表示正常，显示红色则表示损坏

6. 检查运输箱在运输中是否倾斜。

运输箱有两个如图 6-2 所示的倾斜指示器。这两个倾斜指示器分别固定在运输箱的一个侧箱板和后箱板上。如果运输箱在运输中倾斜超过 30°，则倾斜指示器的玻璃球会移动。



图 6-2: 倾斜指示器：所有玻璃球均在原位，则表示正常

7. 如果指示器指示运输箱受到冲击或倾斜超过 30°，请立即联系运输屏蔽箱的承运人。
 - a) 请在送货回单上予以记录，但请勿拒收。
 - b) 对冲击指示器和倾斜指示器进行拍照以作证据。

注释: 如果运输箱在运输中受到冲击或出现倾斜，不表示内部产品也同样受损。但是，如果产品也有所损坏，则送货回单和照片有助于确定应对损坏负责的责任人。
8. 打开运输箱的前箱板。
为此，请执行以下操作：
 - a) 剪断运输箱上的塑料带。
 - b) 拧开前箱板或打开 6 个金属插销，具体视运输箱的型号而定。
9. 小心地放下运输箱的前箱板。
前箱板上的木楔放置在地面上，使前箱板形成一个可供屏蔽箱移动的斜坡。
10. 从运输箱外部拧开用于防止屏蔽箱从运输箱中滑出的木梁。
11. 移走木梁。
12. 如果附件放置在屏蔽箱旁边，请将附件从运输箱中取出。
13. 松开前滚轮的制动器。请参阅图 5-1。
14. **警告!** 屏蔽箱较重。请穿戴防护服，尤其是带鞋头护片的安全鞋。
沿着斜坡将屏蔽箱从运输箱中移出。请参阅第 26 页 5.1 "搬运屏蔽箱"。
搬运时，请通过屏蔽箱壁上的牢固部件抓紧屏蔽箱。
15. 卡紧滚轮制动器。
16. 移除屏蔽箱的防静电包装。
17. 保留原包装材料。如果日后需要运输屏蔽箱，您可以使用原包装材料。
建议按照原朝上位置存储运输箱，以便倾斜指示器在日后运输时仍可使用。
18. 根据发货单或附件清单进行检查，确保货物完整。

19. 检查屏蔽箱是否损坏。

如果货物不完整，或设备受损，请联系 Rohde & Schwarz。

6.3 安装屏蔽箱

请熟知残余风险和可能的危险情况。

请参阅第 10 页 2.2 "残余风险"和第 11 页 2.3 "可能的危险情况"。

要安装屏蔽箱：

1. 将屏蔽箱搬运到操作场所。
请参阅第 31 页 6.1 "选择操作地点"。
请参阅第 26 页 5.1 "搬运屏蔽箱"。
2. 将屏蔽箱放在最佳使用位置，例如靠近放置其他测试设备的机架。
3. 启用屏蔽箱内滚轮上的刹车。

6.4 连接电源

屏蔽箱的交流电源输入插座 [A221] 位于后部馈通装置面板上。

请参阅图 4-5。

屏蔽箱随附与您所在地区使用的主电源插座类型相匹配的电源线。

电源连接要求

请熟知残余风险和可能的危险情况。

请参阅第 10 页 2.2 "残余风险"和第 11 页 2.3 "可能的危险情况"。



建议安装**应急按钮**。这是一种断电开关，可确保在发生**紧急情况**的时候快速停用屏蔽箱。应急按钮可断开主电源插座的电源。将连接电源装置 [A221] 的电源线插入此主电源插座。

应急按钮不随屏蔽箱一起交付。左图显示了一种应急按钮。

请确保：

- 应急按钮安装在操作人员可以轻松触碰到的位置。
- 每位操作人员都知道应急按钮的位置。
- 按下应急按钮后，主电源插座将断开电源
- 在接下来的程序中，确保将电源线连接到正确的主电源插座上，因此按下应急按钮将断开屏蔽箱的交流电源。

准备连接电源

1. 将随附电源线的 C19 插头连接到屏蔽箱后部的电源装置[A221]插座。

2. 确保完全遵照第 34 页 "电源连接要求" 执行。

启用屏蔽箱

屏蔽箱连接电源后将启动。屏蔽箱没有单独的 [ON / OFF] 开关。

- ▶ 将电源线连接到主电源插座；按下应急按钮后，此电源插座将断开电源。
屏蔽箱已启用。

6.5 连接控制系统

光纤接口可用于通过随附的 maturo GmbH NCD 控制器 R&S TC-CCPCTRL1 远程控制定位器。屏蔽箱的光纤接口位于后部下方馈通装置面板 [A222] 上，详情请参阅图 4-5。

连接要求：

- 屏蔽箱接通电源。
- NCD 控制器接通电源。
- NCD 控制器关闭。

连接 NCD 控制器

在光纤馈通装置 [A222] 和 NCD 控制器后部的光纤控制端口之间进行下列光纤连接：

1. 将带有**绿色**连接器的光纤电缆连接到馈通装置 [A222] 的**左上角**端口。
2. 将该光纤电缆另一端的绿色连接器连接到 NCD 控制器 [Port 1] 的绿色连接器。
3. 将带有**蓝色**连接器的光纤电缆连接到馈通装置 [A222] 的**右上角**端口。
4. 将该光纤电缆另一端的蓝色连接器连接到 NCD 控制器 [Port 1] 的蓝色连接器。

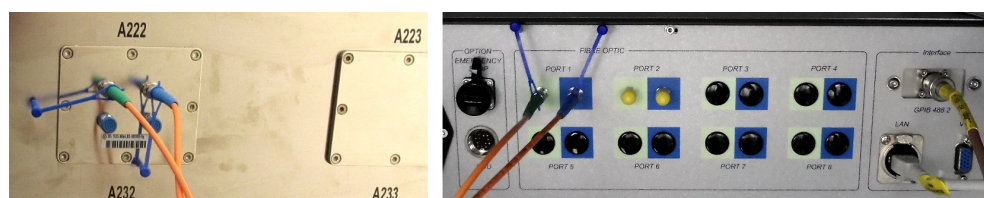


图 6-3: 光纤 (FO) 控制系统连接

左 = 光纤馈通装置 [A222]
右 = NCD 控制器后面板上的光纤控制端口

图 6-3 中的彩色（绿色和蓝色）光纤控制系统连接可分别用于发射 (TX) 和接收 (RX)。

5. 打开 NCD 控制器后面板上的电源开关。

NCD 控制器将检查其光纤连接是否与屏蔽箱内的定位硬件恰当通信。

注释: 光纤连接不佳. 如果控制系统连接不佳（蓝色和绿色连接器交叉连接）或丢失（电缆损坏或未完全插入），则控制器屏幕上的 **"M-WPTC"** 将突出显示为红色。

NCD 控制器通过 TX 连接向屏蔽箱下方隔间中的控制装置发送光信号命令。此装置将光信号命令转为电信号，并传输至方位角转盘和仰角定位器。控制通信的返回路径使用 RX 连接。

可通过 www.maturo-gmbh.com/en/products/controller 获取 NCD 控制器使用手册。

6.6 连接测试设备

仅可由专家用户按配置手册所述执行此任务。

6.7 测试安全系统

屏蔽箱门打开时，屏蔽箱的下方互锁系统（图 4-7）必须阻止定位器的任何移动。您可以打开屏蔽箱门，检查互锁系统是否功能正常；定位器必须停止移动。

测试互锁系统

1. 确保屏蔽箱接通电源，详情请参阅第 34 页 6.4 "连接电源"。
2. 确保屏蔽箱连接控制系统，详情请参阅第 35 页 6.5 "连接控制系统"。
3. 打开屏蔽箱门，详情请参阅第 40 页 7.3.3 "开门"。
4. 记录定位器的位置。
5. 关闭屏蔽箱门，详情请参阅第 41 页 7.3.4 "关闭屏蔽箱门"。
6. 通过控制器发送命令，开始移动定位器。
7. 打开屏蔽箱门。
8. 按如下步骤检查定位器：
 - **测试通过**
如果定位器曾移动但现已停止移动，则表示互锁系统在门打开时成功阻止定位器移动。
 - **测试结果不明确**
如果定位器相对于步骤 4 记录的原位置未进行移动，则无法明确说明互锁系统是否功能正常。
 - **测试失败**
如果定位器在门打开时继续移动，则表示互锁系统测试失败。
请勿触碰定位器。关闭屏蔽箱门。
9. **警告!** 人员受伤风险. 请参阅第 11 页 "定位器以高力矩移动"。
如果互锁系统测试失败或测试结果不明确，在专家用户重新进行测试之前，请勿使用屏蔽箱。
10. 如果互锁系统再次测试失败，请实施以下步骤：

- a) 立即停止操作屏蔽箱。
- b) 将屏蔽箱标为报废，确保没有其他人可以使用屏蔽箱。请参阅第 66 页 [10.1 "报废"](#)。
- c) 联系 Rohde & Schwarz 客户支持部门。
请参阅第 64 页 [9.3 "联系客户支持"](#)。

7 操作

请熟知残余风险和可能的危险情况。

请参阅第 10 页 [2.2 "残余风险"](#) 和第 11 页 [2.3 "可能的危险情况"](#)。

本手册包含的设置（如具体的电缆连接和天线位置）仅为多种可能设置的部分示例。Rohde & Schwarz 并未建议任何特定设置。

操作屏蔽箱涉及以下各分章中描述的操作活动：

• 启用屏蔽箱.....	38
• 停用屏蔽箱.....	38
• 操作屏蔽箱门.....	39
• 在屏蔽箱中放入 DUT.....	41
• 连接 DUT.....	49
• 操作定位系统.....	50
• 停用准备.....	56

7.1 启用屏蔽箱

启用屏蔽箱之前，必须确保已执行第 31 页 [6 "安装和调试"](#) 中描述的所有说明。

启用屏蔽箱

1. 将电源线连接到主电源插座。
2. 启用后，请注意操作屏蔽箱门将需要完成初始参照程序。
请参阅第 40 页 [7.3.2 "门锁参照"](#)。
3. 建议始终将屏蔽箱接通电源。
始终接通电源有助于延长内置锂蓄电池的使用寿命，详情请参阅第 64 页 [9.2.1 "定位器丢失绝对位置"](#)。

7.2 停用屏蔽箱

断开屏蔽箱电源将停用屏蔽箱。屏蔽箱没有单独的 [ON / OFF] 开关。

停用屏蔽箱

1. 断开屏蔽箱电源。
2. 如果您希望长时间停用屏蔽箱，建议手动将门打开至所需位置以松开门垫圈，详情请参阅第 30 页 [5.4 "存储"](#)。

紧急停用

请参阅第 15 页 [3 "紧急情况"](#)。

7.3 操作屏蔽箱门

请熟知残余风险和可能的危险情况。

请参阅第 11 页 "屏蔽箱门较重" 和第 11 页 "移动屏蔽箱门时的手指挤压风险"。

本章描述了屏蔽箱门的操作。

屏蔽箱门的操作涉及以下操作活动：

- 检查屏蔽箱门的状态
- 运行门锁装置的初始自动参照程序
- 使用按钮解锁屏蔽箱门
- 手动打开屏蔽箱门
- 手动关闭屏蔽箱门
- 使用按钮锁定屏蔽箱门

• 门状态.....	39
• 门锁参照.....	40
• 开门.....	40
• 关闭屏蔽箱门.....	41

7.3.1 门状态



图 7-1: 屏蔽箱门 [LOCK / UNLOCK] 按钮的指示灯

左 = 锁定系统未启用，门已解锁

右 = 锁定系统已启用，门已锁定

屏蔽箱门按钮的指示灯按如下所述指示门和屏蔽箱的状态：

指示灯	屏蔽箱门和屏蔽箱的状态
绿色	屏蔽箱门已关闭且锁定，屏蔽箱已准备就绪，可进行测量。
未亮起	屏蔽箱门已解锁，或屏蔽箱电源断开。

您无法远程查询屏蔽箱门的状态。

7.3.2 门锁参照

屏蔽箱接通电源后首次锁定或解锁屏蔽箱门时，门锁装置必须执行初始参照程序。

在屏蔽箱门打开时执行门锁参照

如果屏蔽箱门在切断电源时**已解锁且打开**，则门锁插销（图 4-2 中标号 7）将处于上方默认位置，并需要执行下列参照程序：

1. 手动关闭屏蔽箱门。
2. 在参照过程中，轻轻地**关上屏蔽箱门**。
如果屏蔽箱没有放置在完全平坦的地面上，门会小幅打开。这会断开互锁系统，导致无法完成参照程序。
3. 按下[LOCK / UNLOCK]按钮。
门锁插销将上移若干毫米到参照的顶部位置。移到此位置后，门锁插销将下移并锁门。
4. **等待**参照程序完成，然后再次操作门锁装置。
当您听到门锁装置不再移动之后，参照即完成。

在屏蔽箱门关闭时执行门锁参照

如果屏蔽箱门在切断电源时**已关闭且锁定**，则门锁插销将处于下方位置，并需要执行下列参照程序：

1. 按下[LOCK / UNLOCK]按钮。
门锁插销缓慢上移到顶部位置。在这个过程中，门锁装置将解除门锁。移动到参照的顶部位置之后，门锁插销将下移若干毫米到默认的开门位置，且不会锁门。
2. **等待**参照程序完成，然后再次操作门锁装置。
当您听到门锁装置不再移动之后，参照即完成。

7.3.3 开门

请熟知残余风险和可能的危险情况。

请参阅第 12 页 "[操作屏蔽箱门](#)"。

前提条件：

- 您已执行参照程序，详情请参阅第 40 页 [7.3.2 "门锁参照"](#)。
- 屏蔽箱门已关闭且锁定。
- [LOCK / UNLOCK]按钮中的绿灯亮起。

打开屏蔽箱门

1. 按下[LOCK / UNLOCK]按钮。
按钮上的指示灯熄灭，门已解锁。

2. 通过门把手手动将门拉开。
至此，整个开门程序结束。

7.3.4 关闭屏蔽箱门

请熟知残余风险和可能的危险情况。

请参阅第 12 页 "[操作屏蔽箱门](#)"。

前提条件：

- 您已执行参照程序，详情请参阅第 40 页 [7.3.2 "门锁参照"](#)。
- 屏蔽箱门打开。
- [LOCK / UNLOCK]按钮中的灯未亮起。

关闭屏蔽箱门

1. 通过门把手手动推动门关闭。
2. 按下[LOCK / UNLOCK]按钮。
门开始锁定。
3. 等待直至门完成锁定。
按钮的指示灯亮起绿色。
至此，整个关门程序结束。

7.4 在屏蔽箱中放入 DUT

请熟知残余风险和可能的危险情况。

请参阅第 12 页 "[操作屏蔽箱门](#)"、第 11 页 "[定位器以高力矩移动](#)"和第 11 页 "[屏蔽箱内部含有 2 类激光](#)"。

您可以在高度可调的方位角转盘（[图 4-10](#) 中标号 2）或转盘上安装的 DUT 支架上放置 DUT。

仅可由专家用户安装和配置 DUT 支架。操作人员可以按配置使用 DUT 支架。

在屏蔽箱中放入 DUT

1. 定义定位器的方位角和仰角以作为测量的默认位置或起始位置。
通常选择 0° 位置。
2. 将定位器移至选定的方位角和仰角位置。
请参阅第 50 页 [7.6 "操作定位系统"](#)
3. 停止定位器的任何移动。
4. 打开屏蔽箱门，详情请参阅第 40 页 [7.3.3 "开门"](#)。
5. 将 DUT 放在方位角转盘或转盘上安装的 DUT 支架上。

有关 DUT 质量和离心率限制的信息，请参阅表 7-1。

6. 如果有电缆可用于连接 DUT，请进行连接。
请参阅第 49 页 7.5 "连接 DUT"。
7. 按下 [Laser] 按钮（图 4-9）。
此按钮将开启校直激光。
8. 如果 DUT 未放置在正确的高度，向上或向下移动转盘，详情请参阅第 42 页 "向上或向下移动 DUT"。
9. 如要横向校直 DUT 支架上的 DUT，将 DUT 移至垂直激光十字准线的中心位置。
10. 或者将 DUT 旋转至所需方向。
11. 使用可用螺钉或夹紧爪固定 DUT。
夹紧装置视 DUT 支架类型而定，并在以下各分章中进行介绍。
12. 如要关闭校直激光，按下 [Laser] 按钮。
13. 关闭屏蔽箱门，详情请参阅第 41 页 7.3.4 "关闭屏蔽箱门"。

向上或向下移动 DUT

使用转盘伸缩管的曲柄传动升降装置。

1. 曲柄传动装置的负载能力有限，因此需考虑 DUT 重量：
 - 升高 DUT：最大 2 kg
 - 降低 DUT：最大 3 kg
2. 如果 DUT 的重量超出此限制，请将其移走。
3. **注意!** 损坏曲柄传动装置的风险. 如果没有拧开夹紧螺钉 (1) 就移动曲柄传动装置，则会损坏装置。

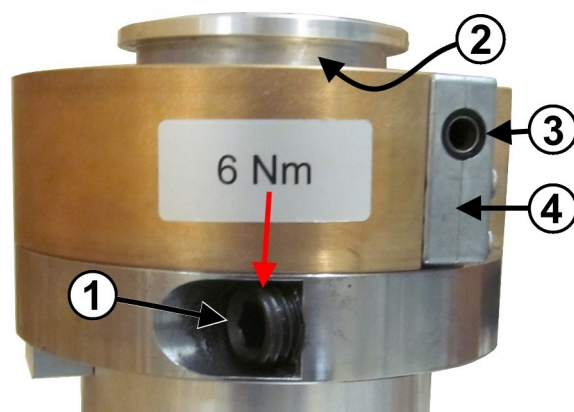


图 7-2: 带夹紧螺钉和曲柄传动装置的转盘

- 1 = 伸缩管的夹紧螺钉
- 2 = 转盘升降装置的伸缩管
- 3 = 用于插入曲柄的六角套筒
- 4 = 用于升降伸缩管的曲柄传动装置

4. 将曲柄（图 7-3 中标号 4）插入六角套筒（图 7-2 中标号 3）。

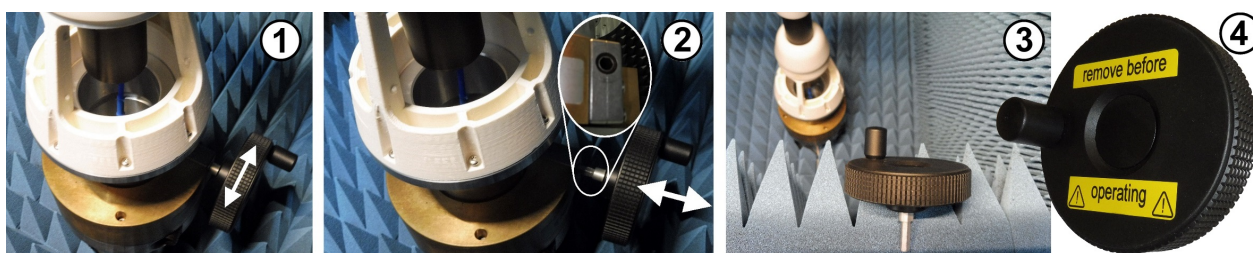


图 7-3: 转盘曲柄

- 1 = 旋转曲柄（白色箭头）以升降转盘
 2 = 曲柄插入六角套筒（白色箭头）
 3 = 曲柄从转盘上取下
 4 = [remove before operating][先取下再操作]: 将曲柄从转盘上取下, 然后再操作定位器

5. 旋转曲柄（图 7-3）直至根据水平激光十字准线将 DUT 调整到正确的高度。
6. **注意!** 损坏天线的风险. 如果没有取下曲柄, 天线会在定位器移动时碰撞到曲柄。沿着曲柄轴方向往外拉, 即可取下曲柄。
7. 使用最大 6 Nm 力矩拧紧夹紧螺钉。
8. 如果您移走了转盘上的 DUT, 则将其放回。
9. 按第 41 页 "在屏蔽箱中放入 DUT" 所述的步骤 9 进行操作。

• DUT 质量和离心率.....	43
• 金属 DUT 支架装置.....	44
• 伸缩管 DUT 支架.....	45
• Rohacell DUT 支架.....	46
• PCB 支架装置.....	47

7.4.1 DUT 质量和离心率

放置 DUT 时, 确保 DUT 重心靠近 DUT 支架中心。

DUT 的最大允许质量取决于所用的 DUT 支架和 DUT 的中心性。放置 DUT 时, 如果 DUT 重心相对于转盘的旋转轴出现横向偏移, 则最大允许质量相应减小。表 7-1 显示了特定最大偏移下的允许质量。

表 7-1: DUT 的质量限制

使用的 DUT 支架	最大质量, 取决于相对于方位角轴的偏移
无支架, DUT 直接安装在转盘上	20 kg, 0 mm 偏移 10 kg, 25 mm 偏移
金属 DUT 支架 (组合型, 385 mm)	10 kg, 最多 10 mm 偏移
伸缩聚合物 DUT 支架 (扩展型)	1 kg, 0 mm 偏移 0.3 kg, 25 mm 偏移
Rohacell DUT 支架	3 kg, 0 mm 偏移 2 kg, 30 mm 偏移

如果 DUT 的质量分布呈偏心性，则考虑将其与合适的平衡装置组合使用。这样可以改善 DUT 质量与转盘的同心率。

7.4.2 金属 DUT 支架装置

仅可由专家用户安装和配置 DUT 支架。操作人员可以按配置使用 DUT 支架。

3 个铝制 DUT 支架管（图 7-4 中标号 1 到 3）随屏蔽箱一起交付。各支架管的高度如下：

- 小号 DUT 支架管 (1) = 40 mm
- 中号 DUT 支架管 (2) = 115 mm
- 大号 DUT 支架管 (3) = 230 mm

这些支架管设计用作重型 DUT 支架以安放在方位角转盘上。每个支架管的管壁上都有一个孔，可用于将电缆馈送给 DUT。

支架管上端平整，下端有一个凸缘。此凸缘用于卡合必备的方位角转盘或其他支架管的平整上端。该形状可让您堆叠多个支架管，以便在天线焦点位置放置多种尺寸的 DUT。

DUT 固定板 (6) 设计用于覆盖（堆叠的）支架管顶端。固定板的直径为 90 mm，高度为 10 mm。

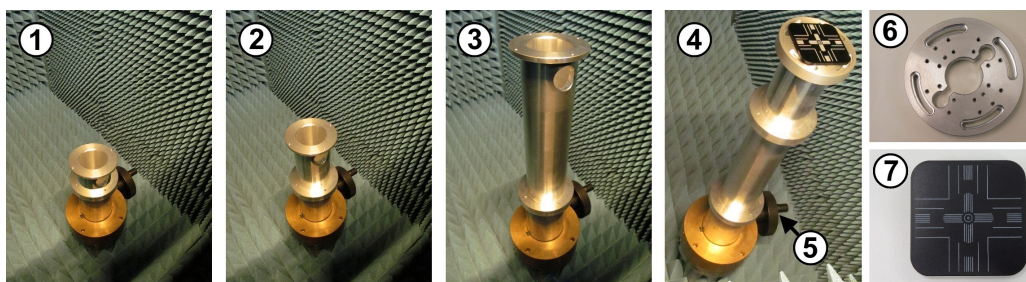


图 7-4: 转盘平台上的不同金属 DUT 支架

- 1 = 小号 DUT 支架管
- 2 = 中号 DUT 支架管
- 3 = 大号 DUT 支架管
- 4 = 组合大号和中号 DUT 支架管（图中支架管顶端放置了固定板和激光定位靶）
- 5 = 用于升降转盘的曲柄传动装置（操作定位器臂之前，先取下曲柄，详情请参阅图 7-3）
- 6 = DUT 固定板
- 7 = 激光定位靶

将 DUT 固定到 DUT 支架管的前提条件：

- 专家用户已堆叠高度适当的支架管，使 DUT 与天线定位器臂的旋转轴大致齐平
- 专家用户已在顶端的 DUT 支架管上放置 DUT 固定板，并用螺钉固定所有组件。
- 专家用户已用螺钉将 DUT 支架装配固定到转盘。
- 专家用户已将所有用于连接 DUT 的电缆穿过支架并靠近 DUT 的位置。

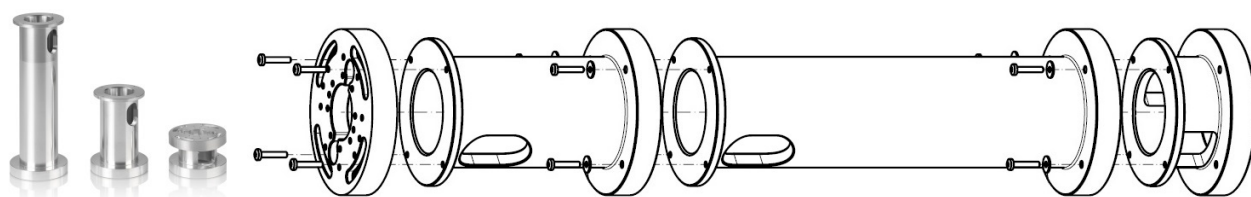


图 7-5: 包括所有金属 DUT 支架管的装配示例

左 = 三个金属支架管的图片（最小号支架管含固定板）
右 = 说明支架管和固定板连接方式的示意图

在支架上放置 DUT

▶ 请参阅第 41 页 "在屏蔽箱中放入 DUT"。

7.4.3 伸缩管 DUT 支架

仅可由专家用户安装和配置 DUT 支架。操作人员可以按配置使用 DUT 支架。

R&S ATS AZTAB1 伸缩管 DUT 支架（订单号：1532.7624.02）包括一个带夹紧环的空心底座（白色）和带 3 个适配器的伸缩管（黑色）。专家用户可将伸缩管支架的高度设为 285 mm 至 380 mm，并可与各种 DUT 适配器组合使用。支架的黑色和白色零件均由具有射频辐射不透性的热塑性聚合物聚甲醛 (POM) 制成。支架配有一个坚固的金属底座并可放置在方位角转盘上，以将电缆馈送给 DUT。



图 7-6: 含各种适配器的伸缩 DUT 支架配置示例

1 = 带孔 DUT 适配平板的伸缩管支架
2 = 相同的支架，但伸展至最大高度且维护盖打开
3 = 相同的支架，带尖头锥形适配器
4 = 带孔 DUT 适配平板的支架顶视图
5 = 金属底座（铝制）视图，用于将支架安装到转盘

将 DUT 固定到伸缩管 DUT 支架的前提条件：

- 专家用户已装配高度适当的支架，使 DUT 大致达到天线定位器臂的旋转轴高度。
- 专家用户已将支架固定到转盘。
- 专家用户已将所有用于连接 DUT 的电缆穿过支架并靠近 DUT 的位置。

在支架上放置 DUT

- ▶ 请参阅第 41 页 "[在屏蔽箱中放入 DUT](#)".

7.4.4 Rohacell DUT 支架

仅可由专家用户安装和配置 DUT 支架。操作人员可以按配置使用 DUT 支架。

R&S ATS AZTAB2 Rohacell DUT 支架（订单号：1532.8189.02）在 R&S ATS1000 交付时已安装在屏蔽箱上。此支架是一个实心方塔装置，采用具有射频辐射不透性的聚合物泡沫（亦称聚甲基丙烯酸酞亚胺、PMI、Rohacell）制成。支架提供 365 mm 和 245 mm 两种高度，包含一个直径为 128 mm 的圆形 ABS 聚合物底座。支架放置在高度为 10 mm 的金属底座（图 7-6 中标号 5）上。矩形台上有两个用于固定 DUT 的可调节夹具。

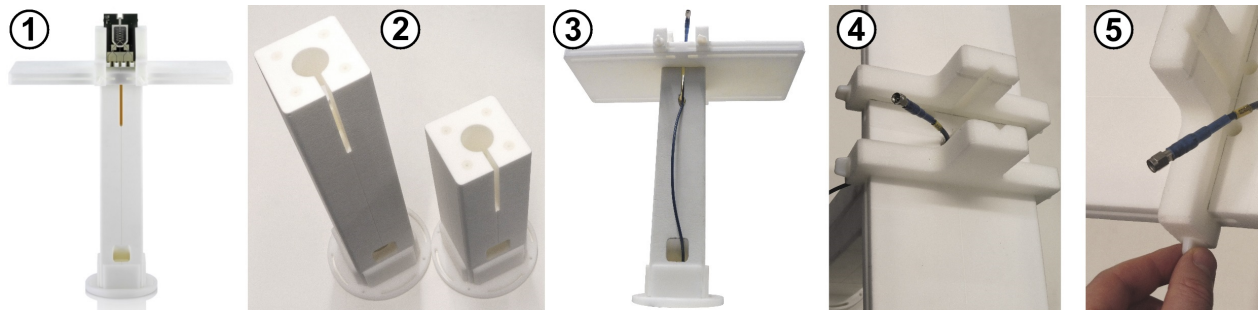


图 7-7: 带矩形台顶和可调节夹具的 Rohacell DUT 支架

- 1 = 矩形台顶上装有 DUT（示例）的 Rohacell 支架
- 2 = 方塔装置，高度为 365 mm 和 245 mm，带 4 个用于固定矩形台顶的螺孔
- 3 = 实心方塔装置上无通孔，因此通过上下通孔馈送电缆
- 4 = 矩形台顶上的 2 个可调节 DUT 支架夹具
- 5 = 拧紧用于固定可调节夹具的聚合物螺钉

将 DUT 固定到 Rohacell DUT 支架的前提条件：

- 专家用户已装配高度适当的支架，使 DUT 与天线定位器臂的旋转轴大致齐平。
- 专家用户已使用螺钉将支架固定到转盘。
- 专家用户已将所有用于连接 DUT 的电缆穿过支架并靠近 DUT 的位置。

在支架上放置 DUT

- ▶ 请参阅第 41 页 "[在屏蔽箱中放入 DUT](#)".

在支架上固定 DUT

1. 拧开可调节夹具（图 7-7 中标号 4）的 4 个聚合物螺钉。
2. 移动夹具，确保其间隔大于 DUT 的宽度。
3. 仔细地放置夹具，确保将 DUT 夹在支架的中心位置。
4. 用手拧紧螺钉 (5)，将夹具固定到位。

7.4.5 PCB 支架装置

仅可由专家用户安装和配置 DUT 支架。操作人员可以按配置使用 DUT 支架。

PCB 支架装置（订单号：1534.9601.00）随 R&S ATS-AZTAB2 一起交付。支架还可与 R&S ATS-AZTAB1 一起使用。

除 DUT 之外，支架亦可承载印刷电路板 (PCB)，例如在您的装置需要在屏蔽箱内部单独安装一个 PCB 以进行信号调整的情况下。将 DUT 放置在 DUT 支架顶端，然后将需要信号调整的 PCB 放在 PCB 支架装置上。

使用 PCB 支架装置的前提条件：

- 专家用户已装配 PCB 支架。
- 专家用户已使用夹紧爪和螺钉（图 7-8 中标号 5 到 7）将 PCB 固定到 PCB 支架。
- 专家用户已将 DUT 支架的金属底座 (8) 固定到转盘 (9)。
- 专家用户已根据转盘曲柄（图 7-3）的位置将 PCB 支架固定在底座下方。
- 专家用户已将所有用于连接 DUT 的电缆穿过 PCB 支架并靠近 DUT 的位置。

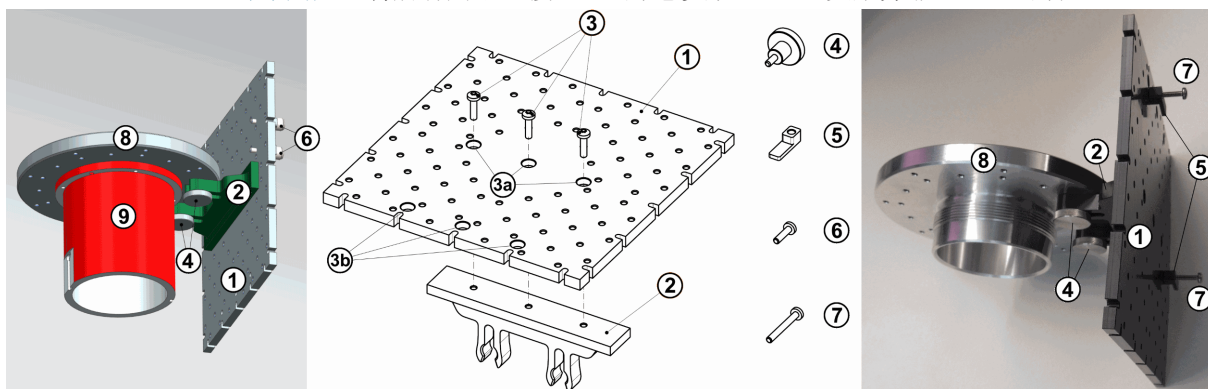


图 7-8: 用于承载 DUT 和印刷电路板 (PCB) 的支架装置

- 1 = 安装板
- 2 = 安装托架
- 3 = 装配螺钉 (M3 x 12 mm)
- 3a = 中心装配孔
- 3b = 侧边装配孔
- 4 = 2 个安装螺钉 (M3 x 7 mm)
- 5 = 夹紧爪
- 6 = 短夹紧螺钉 (M3 x 12 mm)
- 7 = 长夹紧螺钉 (M3 x 25 mm)
- 8 = 聚合物 DUT 支架装置的金属底座（图 7-6 中标号 5）
- 9 = 转盘升降装置的伸缩管（图 7-2 中标号 2）

注意

损坏天线的风险

如果专家用户在 PCB 支架装置上安装较大设备，则在下列情况下该设备会碰撞到测量天线：

- 仰角臂向低仰角位置移动，而 PCB 支架装置位于转盘上并朝向屏蔽箱后部。
- 转盘旋转，仰角臂位于低仰角位置。

这种碰撞会损坏或损毁天线。

如果下列任意参数指示装置存在或可能存在碰撞的风险，专家用户必须在最低允许的仰角位置小心地执行试运行。

如要规避损坏天线的风险，将天线仰角限制为允许的角度。

碰撞风险取决于以下参数：

- 方位角转盘的高度位置（低位置时风险最大）
- 天线臂的仰角（+165° 位置时风险最大）
- PCB 的尺寸（PCB 较大或较高时风险最大）
- PCB 的位置（PCB 的侧面凸起部分超出安装板的尺寸时风险最大）
- PCB 支架装置的安装位置（低位置时风险最大）
- 方位角位置，如图 7-9 所示

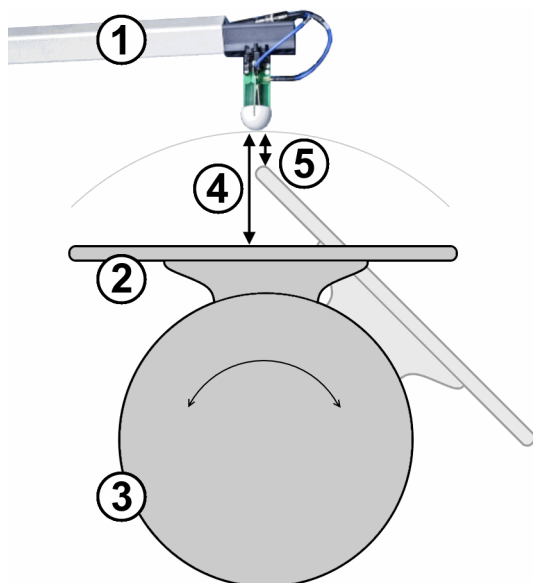


图 7-9: 装有 PCB 支架装置的转盘和附近天线臂的顶视图

- 1 = 带天线的仰角臂，图中移动至仰角为 +165° 的最低位置
 2 = PCB 支架装置
 3 = 转盘
 4 = 天线与安装板大约相距 30 mm（将此位置的方位角视为 0°）
 5 = 天线与安装板大约相距 10 mm，方位角为 45°

注意**损坏吸波材料的风险**

专家用户可以使用图 7-8 中的中心装配孔 (3a) 或侧边装配孔 (3b) 装配 PCB 支架装置。

如果使用侧边装配孔 (3b) 固定支架装置，且安装板朝下，则会碰撞到屏蔽箱底部的吸波材料。这种碰撞会损坏或损毁吸波材料，尤其是在转盘在低位置旋转的情况下。

如要规避这种风险，专家用户必须选择以下任一方式来装配安装板：

- 使用中心装配孔 (3a) 居中固定安装板
- 使用侧边装配孔 (3b) 朝上固定安装板
- 将转盘保持在至少与最低位置相距 1 cm 的较高位置

如果装置至少符合上述一项要求，则固定 PCB 支架装置的安装板不会碰撞到吸波材料。

7.5 连接 DUT

请熟知残余风险和可能的危险情况。

请参阅第 11 页 "屏蔽箱门较重" 和第 12 页 "操作屏蔽箱门"。

在屏蔽箱内测试 DUT 时，各种带有内部和外部连接器的馈通装置可以将电缆连接至 DUT。

- 用户可以将 DUT 连接至屏蔽箱中可用的内部馈通装置连接器的电缆。
前提条件：专家用户已在靠近 DUT 的位置提供所需电缆。
- 仅可由专家用户连接、断开或更换外部和内部馈通装置连接器的电缆
- 仅可由 Rohde & Schwarz 维修人员安装、拆卸或更换馈通装置

建议将 DUT 连接至屏蔽箱中的可用电缆，然后再将 DUT 固定到支架顶端。请参阅第 41 页 7.4 "在屏蔽箱中放入 DUT"。

屏蔽箱内部提供以下 DUT 连接选项：

- 局域网连接到千兆位以太网馈通装置 [A121]
- 串行连接到 USB 2.0 馈通装置 [A122]
注意，虽然屏蔽箱中的连接器为 USB 3.1，但外部连接器为 USB 2.0。
- 平行连接到 9 针 D-Sub 馈通装置 [A123]（针脚 1 到 8）
- 通过旋转接头射频连接至馈通装置 [A124]（左侧连接器）

有关馈通装置的详细信息，请参阅表 4-1。

连接 DUT

1. 如果有一个或多个控制或电源电缆可用于连接 DUT，请进行连接。
2. 如果有射频电缆可用于将 DUT 连接至测试设备，请进行连接。

射频连接器和电缆损坏的风险/扭矩建议

同轴射频连接器拧紧过度会损坏电缆和连接器，拧紧不足则会导致测量结果不准确。

请始终使用适用于连接器类型的扭矩扳手，并根据**应用指南 1MA99**（可通过 www.rohde-schwarz.com 获取）中的规定施加扭矩。此应用指南介绍了关于保养和处理射频连接器的详细信息。

对于射频连接器，建议遵循以下扭矩限制：

- **90 N·cm**，针对 **PC** 连接器 (3.5 mm / 2.92 mm / 2.4 mm / 1.85 mm)

请勿使用标准开口扳手。我们提供用于各类连接器的扭矩扳手。有关订购信息，请参阅应用指南 1MA99。

7.6 操作定位系统

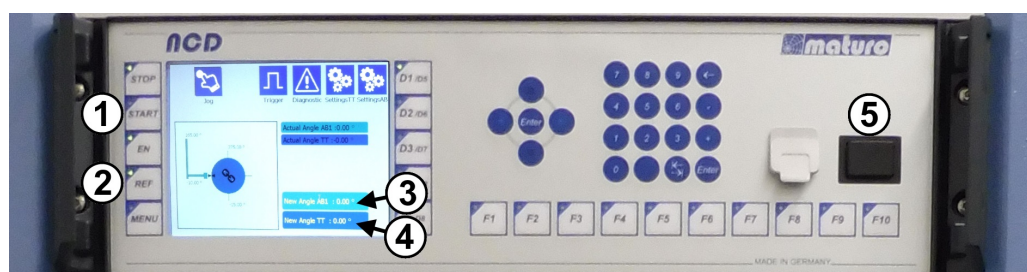


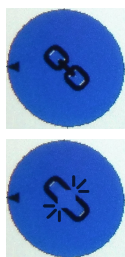
图 7-10: 用于控制仰角定位器和方位角转盘的 NCD 控制器

- 1 = [START] 用于启动定位器移动的按钮
- 2 = [REF] 用于参照转盘的按钮
- 3 = 控制组件 "New Angle AB1" (AB1 新角度) (天线臂架, 仰角定位器臂)
- 4 = 控制组件 "New Angle TT" (TT 新角度) (转盘)
- 5 = 待机按钮

在操作定位系统之前，您必须**启用**控制器并**参照**方位角转盘。

转盘的其中一种旋转模式支持无限旋转，因此需要进行参照。

两种旋转模式



- 在屏蔽箱的**默认交付状态**下，方位角转盘的**能量链已连接**。为防止损坏定位器和通过能量链馈送的电缆，NCD 固件将转盘的旋转范围限制为 -15° 至 $+375^\circ$ 。NCD 控制器屏幕的方位角显示区域显示一个闭链符号，指示能量链已连接。
- 仅当能量链**未连接**（屏幕上显示一个开链符号）且**无任何电缆馈送至转盘**，才可使用无限旋转模式。本手册仅描述了能量链已连接的默认状态。

启用控制器

下文描述了 NCD 控制器的启用程序。

前提条件：NCD 控制器已连接至所操作的定位系统。

如果尚未启用控制器，请按如下所述进行操作：

1. 检查控制器是否已接通主电源。
2. 将控制器后部的电源开关设为 [1]（开）位置。
3. 按下前面板上右侧的黑色待机按钮（图 7-10 中标号 5）。
4. 等待直至系统启动。

参照转盘

前提条件：NCD 控制器已启用，且未显示错误消息。这表示控制器和定位器在之前的操作中正常运作。如果首次使用屏蔽箱，请注意此操作可能为制造商执行的最终测试。

如果控制器输出 "REF"（参照）消息，则表示系统需要执行方位角转盘参照程序。为此，请按如下所述进行操作：

1. **注意!** 天线与转盘曲柄发生碰撞的风险。如果天线臂在低于 160° 仰角的位置移动（最大 165°，详情请参阅下文），天线臂上安装的天线会碰撞到转盘曲柄。这种碰撞通常会损毁天线。

确保转盘曲柄已取下，详情请参阅图 7-3。



2. 按第 41 页 7.3.4 "关闭屏蔽箱门"所述关闭屏蔽箱门。

关闭屏蔽箱门会释放下方互锁键（图 4-7），定位器的移动将不再受阻。

NCD 控制器屏幕上的互锁系统符号消失，同样指示互锁键已释放，详情请参阅图 4-8。

3. 按下前面板上左侧的 [REF] 按钮（图 7-10 中标号 2）。
4. 等待控制器完成参照程序。

如果未出现错误，则表示参照程序现已完成。

但是，部分情况下可能需要再次执行 NCD 控制器参照程序，尤其是在上一次定位操作未正确执行的情况下。如果在定位过程中出现错误，或转盘在无限旋转模式下转动，则会出现这种情况；详情请参阅第 50 页 "两种旋转模式"。

5. 如果在下一次重启后控制器输出 "REF"（参照）消息，请从步骤 3 开始重复此程序。

注释: 仰角臂不支持无限旋转，因此无需像转盘一样执行参照程序。

启动定位器移动

1. 如要移动天线臂，请按第 53 页 7.6.1 "移动仰角定位器"所述进行操作。
2. 如要旋转方位角转盘，请按第 54 页 7.6.2 "移动方位角转盘"所述进行操作。
3. 如要联合移动天线臂和方位角转盘，请按第 55 页 7.6.3 "联合移动仰角和方位角"所述进行操作。

停止定位器移动

- ▶ 点触 NCD 控制器左上角的 [STOP] 按钮，详情请参阅图 7-10。

绝对转盘位置

为控制旋转位置，屏蔽箱的每个定位器驱动装置均具有一个绝对位置编码器和机械限制开关。转盘还具备一个光障传感器：

- **位置编码器**持续监测绝对位置。启动后执行转盘编码器参照程序，详情请参阅第 51 页 "参照转盘"。
另请参阅第 64 页 9.2.1 "定位器丢失绝对位置"。
- **机械限制开关**检测容许的极限位置，防止旋转过度。定位器达到极限位置之一时，此开关将停止定位器移动，并将定位器移回最接近的默认最大旋转位置。
- 转盘的光障传感器是备份装置，可用于检测 0° 和 360° 两个默认位置（即建议的极限旋转位置）。定位器达到光障位置时，控制器屏幕上的定位器箭头会暂时变成红色。

注意，在执行参照程序之前，转盘编码器会显示任意数值，并可能与实际值相差甚远。因此，在参照期间，转盘显示的数值可能远超出限制的旋转范围。例如，转盘显示的数值可能超出 400°。当转盘在参照期间达到机械限制开关的位置时，会沿光障方向向后旋转 15°，并将此位置分别设为 0° 位置和 360° 位置。



图 7-11: 在参照期间，请忽略红色箭头（左）和超出 -15° 至 +375° 范围的转盘角度（右）

以下章节仅描述了仰角臂或转盘的常见移动操作。专家用户请参阅配置手册，了解关于定位系统的更多信息。

- 移动仰角定位器..... 53
- 移动方位角转盘..... 54
- 联合移动仰角和方位角..... 55

7.6.1 移动仰角定位器

仰角定位器即为天线臂。定位器向前最大可旋转 -20° ，最大向后旋转角度如下：

- 如果手动设置 NCD 控制器，则最大向后旋转角度限制为 $+160^\circ$ 。
- 如果使用 R&S AMS32 软件设置角度，则仰角臂向后最大可旋转 $+165^\circ$ 。在设置前，请确保转盘曲柄已取下。请参阅图 7-3。

前提条件：

- 已按第 31 页 6 "安装和调试"所述设置屏蔽箱
- 屏蔽箱已启用，详情请参阅第 38 页 7.1 "启用屏蔽箱"。
- NCD 控制器已启用，详情请参阅第 50 页 "启用控制器"。

移动仰角定位器臂

1. **注意!** 天线与转盘曲柄发生碰撞的风险. 如果天线臂在低于 160° 仰角的位置移动（最大 165° ，详情请参阅下文），天线臂上安装的天线会碰撞到转盘曲柄。这种碰撞通常会损毁天线。

确保转盘曲柄已取下，详情请参阅图 7-3。



2. 按第 41 页 7.3.4 "关闭屏蔽箱门"所述关闭屏蔽箱门。
关闭屏蔽箱门会释放下方互锁键（图 4-7），定位器的移动将不再受阻。
NCD 控制器屏幕上的互锁系统符号消失，同样指示互锁键已释放，详情请参阅图 4-8。
3. 点触控制组件 "New Angle AB1"（AB1 新角度）（天线臂架，图 7-10 中标号 3）。
屏幕键盘将显示。
4. 输入天线定位器臂的目标仰角。
5. 点触 "OK"（确定），确认输入。
6. 按下前面板上左侧的 [START] 按钮（图 7-10 中标号 1）。
屏蔽箱内部的定位器开始移动，屏幕上持续更新当前仰角。
7. 操作中仔细倾听是否有异常噪声。

- 如果发现异常噪声，请按第 64 页 9.2.2 "定位器出现异常噪声"所述进行操作。

当前仰角达到目标角度后，天线仰角定位器臂完成移动。如必要，可以打开屏蔽箱门。

7.6.2 移动方位角转盘

转盘可以在 -15° 至 $+375^\circ$ 的方位角范围内旋转 DUT。

前提条件：

- 已按第 31 页 6 "安装和调试"所述设置屏蔽箱
- 屏蔽箱已启用，详情请参阅第 38 页 7.1 "启用屏蔽箱"。
- NCD 控制器已启用，详情请参阅第 50 页 "启用控制器"。
- 转盘已执行参照程序，详情请参阅第 51 页 "参照转盘"。

移动方位角转盘

1. **注意!** 天线与转盘曲柄发生碰撞的风险. 如果天线臂在低于 160° 仰角的位置（最大 165° ），转盘旋转会导致转盘曲柄碰撞到天线。这种碰撞通常会损毁天线。
确保转盘曲柄已取下，详情请参阅图 7-3。



2. 按第 41 页 7.3.4 "关闭屏蔽箱门"所述关闭屏蔽箱门。
关闭屏蔽箱门会释放下方互锁键（图 4-7），定位器的移动将不再受阻。
NCD 控制器屏幕上的互锁系统符号消失，同样指示互锁键已释放，详情请参阅图 4-8。
3. 点触控制组件 "New Angle TT"（TT 新角度）（转盘，图 7-10 中标号 4）。
屏幕键盘将显示。
4. 输入 DUT 转盘的目标方位角。
5. 点触 "OK"（确定），确认输入。
6. 按下前面板上左侧的 [START] 按钮（图 7-10 中标号 1）。
屏蔽箱内部的转盘开始移动，屏幕上持续更新当前方位角。
7. 操作中仔细倾听是否有异常噪声。

- 如果发现异常噪声，请按第 64 页 9.2.2 "定位器出现异常噪声"所述进行操作。
当前方位角达到目标角度后，DUT 转盘完成移动。如必要，可以打开屏蔽箱门。

有关手动升降转盘的信息，请参阅第 42 页 "向上或向下移动 DUT"。

7.6.3 联合移动仰角和方位角

仰角定位器可在 -20° 至 $+165^{\circ}$ 范围内旋转，详情请参阅第 53 页 7.6.1 "移动仰角定位器"

同时，方位角转盘可在 -15° 至 $+375^{\circ}$ 范围内旋转。

前提条件：

- 已按第 31 页 6 "安装和调试"所述设置屏蔽箱
- 屏蔽箱已启用，详情请参阅第 38 页 7.1 "启用屏蔽箱"。
- NCD 控制器已启用，详情请参阅第 50 页 "启用控制器"。
- 转盘已执行参照程序，详情请参阅第 51 页 "参照转盘"。

移动方位角转盘

- 注意!** 天线与转盘曲柄发生碰撞的风险。如果天线臂在低于 160° 仰角的位置（最大 165° ），转盘旋转会导致转盘曲柄碰撞到天线。这种碰撞通常会损毁天线。
确保转盘曲柄已取下，详情请参阅图 7-3。



- 按第 41 页 7.3.4 "关闭屏蔽箱门"所述关闭屏蔽箱门。
关闭屏蔽箱门会释放下方互锁键（图 4-7），定位器的移动将不再受阻。
NCD 控制器屏幕上的互锁系统符号消失，同样指示互锁键已释放，详情请参阅图 4-8。
- 点触控制组件 "New Angle AB1"（AB1 新角度）（天线臂架，图 7-10 中标号 3）。
屏幕键盘将显示。
- 输入天线定位器臂的目标仰角。
- 点触 "OK"（确定），确认输入。
- 点触控制组件 "New Angle TT"（TT 新角度）（转盘，图 7-10 中标号 4）。

屏幕键盘将显示。

7. 输入 DUT 转盘的目标方位角。
8. 点触 "OK" (确定)，确认输入。
9. 按下前面板上左侧的 [START] 按钮 (图 7-10 中标号 1)。
屏蔽箱内部的定位器开始移动，屏幕上持续更新当前方位角和仰角。
10. 操作中仔细倾听是否有异常噪声。
11. 如果发现异常噪声，请按第 64 页 9.2.2 "定位器出现异常噪声"所述进行操作。

当前方位角和仰角达到目标角度后，DUT 转盘完成移动。如必要，可以打开屏蔽箱门。

有关手动升降转盘的信息，请参阅第 42 页 "向上或向下移动 DUT"。

7.7 停用准备

在使用期之间的间隔期，请执行以下操作：

1. 打开屏蔽箱门。请参阅第 40 页 7.3.3 "开门"。
打开屏蔽箱门可以减轻门垫圈承受的负荷，确保维持垫圈的射频屏蔽效能，详情请参阅第 30 页 5.4 "存储"。
2. 停用屏蔽箱。请参阅第 38 页 7.2 "停用屏蔽箱"。

8 检查和维护

请熟知残余风险和可能的危险情况。

请参阅第 10 页 2.2 "残余风险"和第 11 页 2.3 "可能的危险情况"。

屏蔽箱未配置出厂默认设置。

- 建议间隔.....57
- 定期安全检查.....57
- 屏蔽箱维护准备.....58
- 执行维护任务.....58

8.1 建议间隔

为确保屏蔽箱的安全操作、出色性能和长使用寿命，请按计划执行检查和维护任务：

表 8-1: 检查和维护计划表

维护间隔	维护任务
日常	第 57 页 "日常安全检查" 第 58 页 8.4.1 "日常功能检查"
每周	第 59 页 8.4.2 "检查吸波材料" 第 60 页 8.4.4 "润滑转盘伸缩管"
每 100 000 次循环	第 59 页 8.4.3.1 "清洁垫圈"
必要时	第 60 页 8.4.3.2 "清洁屏蔽箱"
每次校准测试仪器时	第 61 页 8.4.5 "系统校准"
每年（推荐）	第 57 页 "年度安全检查"

如果屏蔽箱的月操作时间达 160 小时，建议遵循表 8-1 中的维护间隔。如果超过此操作时间，可以相应调整维护间隔。

8.2 定期安全检查

日常安全检查

- ▶ 操作前，先测试屏蔽箱门的互锁系统。
这可以确保互锁系统正常工作。请参阅第 36 页 6.7 "测试安全系统"。

年度安全检查

仅可由 Rohde & Schwarz 维修人员执行此类检查。

所有系统都会出现正常磨损，因此长期而言性能会逐渐降低。这种性能退化还会影响系统安全。为防止出现任何风险问题，建议每年定期检查屏蔽箱的安全和性能。

8.3 屏蔽箱维护准备

执行第 58 页 8.4 "执行维护任务"中描述的维护任务之前，请先完成以下步骤。

1. 确保维护期间无人使用屏蔽箱。
请按照贵公司规定的步骤进行操作，以防止使用屏蔽箱。
2. 打开屏蔽箱门，详情请参阅第 40 页 7.3.3 "开门"。
3. 按第 38 页 7.2 "停用屏蔽箱"所述停用屏蔽箱。
停用屏蔽箱可以防止定位器移动，避免在维护过程中造成人员受伤。
4. 如果您需要将屏蔽箱移到其他地方进行维护，请遵循第 26 页 5.1 "搬运屏蔽箱"中的操作说明。

8.4 执行维护任务

表 8-1 列出了建议的维护间隔。

8.4.1 日常功能检查

检查屏蔽箱门垫圈

1. 检查门垫圈的污渍、损坏和磨损情况。有关延长垫圈使用寿命的信息，请参阅第 30 页 5.4 "存储"。
2. 如果垫圈出现污渍，请按第 59 页 8.4.3.1 "清洁垫圈"所述清洁垫圈。
3. 如果垫圈出现可见损坏或磨损，请联系 Rohde & Schwarz 以进行更换；详情请参阅第 64 页 9.3 "联系客户支持"。

检查屏蔽箱内部

1. 确保定位器上无任何异物或污渍。
2. 确保所有电缆均正确布线。
正确布线可以防止电缆阻碍定位器移动。

检查天线、电缆和连接器是否功能正常

仅可由专家用户执行此类检查。

1. 按“无源天线测量和近远场变换”应用指南所述执行校准测量。

2. 如果一个或多个天线、电缆或连接器无法正常工作，请打开屏蔽箱门，详情请参阅第 40 页 7.3.3 "开门"。
3. 按第 38 页 7.2 "停用屏蔽箱"所述停用屏蔽箱。
4. 检查天线与电缆以及电缆与馈通装置的连接情况。
5. 关闭屏蔽箱。
6. 再次检查天线、电缆和连接器是否功能正常。
7. 如果这些组件仍然无法正常工作，请按如下所述进行操作：
 - a) 如果确定故障出自一个或多个单独的天线或电缆，并可由专家用户进行更换，则请求专家用户进行更换。
 - b) 如果无法确定故障根源，请联系 Rohde & Schwarz 维修团队。

8.4.2 检查吸波材料

仅可由维护人员执行此类检查。

检查吸波材料

1. 检查屏蔽箱内部吸波材料的损坏或磨损情况，尤其是打开的屏蔽箱门周围区域。
2. 如果吸波材料出现可见损坏或磨损，请联系 Rohde & Schwarz 以进行更换；详情请参阅第 64 页 9.3 "联系客户支持"。

8.4.3 清洁

- 清洁垫圈.....59
- 清洁屏蔽箱.....60

8.4.3.1 清洁垫圈

垫圈的接触面会出现污渍，例如汗渍或油腻的指印。每 100 000 次循环便清洁一次垫圈，以维持出色的射频屏蔽效能。

清洁屏蔽箱门垫圈

1. 按第 40 页 7.3.3 "开门"所述打开屏蔽箱门。
2. 按第 38 页 7.2 "停用屏蔽箱"所述停用屏蔽箱。
3. 使用下列清洁设备和材料：
 - 柔软且不起毛的清洁布
 - 酒精
 - 软刷
4. 先小心地使用干燥的软刷清洁垫圈。
5. 小心地使用清洁布和酒精清除垫圈镀镍层接触面的任何污渍。

- 您可以按第 38 页 7.1 "启用屏蔽箱"所述启用屏蔽箱。

8.4.3.2 清洁屏蔽箱

如果屏蔽箱内外部变脏，请进行清洁。

清洁屏蔽箱

- 如果您仅希望清洁屏蔽箱外部，可将其保持关闭状态。
否则，按第 40 页 7.3.3 "开门"所述打开屏蔽箱门。
- 按第 38 页 7.2 "停用屏蔽箱"所述停用屏蔽箱。
如果您仅希望清洁屏蔽箱外部，请转至步骤 4。
- 使用真空吸尘器清洁屏蔽箱内部。
将真空吸尘器设为低功率并小心移动吸尘器喷嘴，避免损坏屏蔽箱内部的吸波材料。
- 注意!** 请勿使用接触式喷雾剂等液体清洁剂。液体清洁剂会导致电气接口和机械部件出现故障或损坏。
使用干燥的清洁布清洁屏蔽箱外侧。
请勿触摸垫圈。
- 您可以按第 38 页 7.1 "启用屏蔽箱"所述启用屏蔽箱。

8.4.4 润滑转盘伸缩管

仅可由维护人员执行此类任务。

屏蔽箱方位角转盘系统上的曲柄传动伸缩管可用于调节 DUT 高度，并需要定期进行润滑。

- 如果您发现曲柄传动装置运行不平滑，请立即使用润滑剂，不必遵循每周一次的润滑间隔。
- 如果您不经常调节高度，每月进行一次润滑便已足够。

建议使用合成 PTFE（聚四氟乙烯、特氟龙）陶瓷用油雾或粘结性干膜润滑剂。例如，您可以使用 Interflon 公司的 Lube TF 润滑油或其他类似润滑剂。Normfest 公司的 Teflux PTFE 陶瓷用油雾也非常适合使用。但是，因航空运输限制，这些物品不随产品一起交付。

向伸缩管喷涂陶瓷用油雾

- 打开屏蔽箱门，详情请参阅第 40 页 7.3.3 "开门"。
- 按第 38 页 7.2 "停用屏蔽箱"所述停用屏蔽箱。
- 拧开夹紧螺钉，详情请参阅第 42 页 "向上或向下移动 DUT"。
- 将转盘曲柄（图 7-3）插入六角套筒（图 7-2 中标号 3）。
- 将伸缩管伸展至最大高度。
为此，请转动曲柄。

6. 在伸缩管后面放一张纸。
这张纸可以接住没有喷到伸缩管上的油雾。
7. 按使用说明握住喷瓶。
8. 将喷嘴对准伸缩管的中间部分。



9. 在伸缩管一侧喷涂一小股油雾。
10. 在另一侧重复此程序。
11. 您可以按第 38 页 7.1 "启用屏蔽箱"所述启用屏蔽箱。

8.4.5 系统校准

仅可由校准负责人指定校准人员执行此类任务。

校准屏蔽箱连接的测试系统仪器时，确保将屏蔽箱纳入校准程序中。通常每年进行一次校准。

9 故障排查和维修

用户用户（除操作者操作人员以外）可以执行本章描述的任务。维修任务仅可由 Rohde & Schwarz 维修人员执行。

有关产品装运的信息，请参阅第 26 页 5 "运输、搬运和存储"。

- 屏蔽箱故障排查..... 62
- 定位器故障排查..... 63
- 联系客户支持..... 64

9.1 屏蔽箱故障排查

启用自动保险丝

如果因定位器过载触发屏蔽箱的自动保险丝（断路器），请按如下所述进行操作：

1. 在屏蔽箱的后部下方位置，拧开四个用于固定丙烯酸玻璃盖板的 Torx 10 螺钉。
2. 取下丙烯酸玻璃盖板。
3. 将断路器的控制杆拨向左侧，从而让屏蔽箱通电：

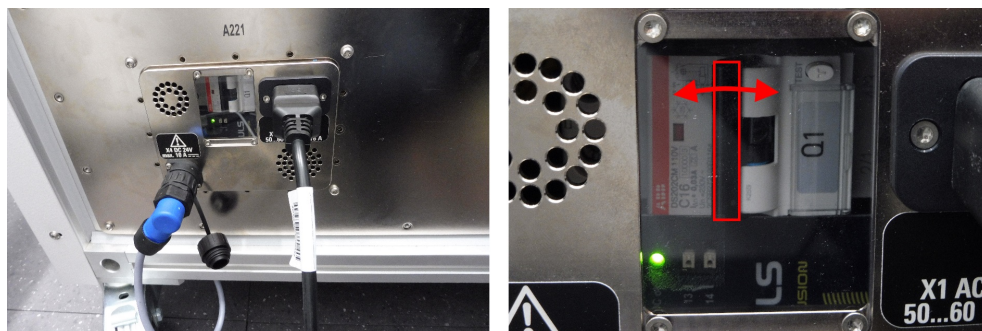


图 9-1: 在馈通装置[A221]的电源模块（右图：断路器的开关控制杆为红色高亮）

开关控制杆位于左侧 = 启动电源

开关控制杆位于右侧 = 断路器被触发，电源被切断

4. 按第 40 页 7.3.3 "开门"所述打开屏蔽箱门。
5. 确保屏蔽箱内无任何活动件受到机械阻碍。
例如，如果定位器受到阻碍，则操作电机会消耗过量的电流。
6. 如果您发现活动件受到阻碍，请移走相应的障碍物。
7. 关闭屏蔽箱门。
8. 按触发断路器时的相同方式操作屏蔽箱。
9. 如果再次触发断路器，请联系 Rohde & Schwarz 维修团队。
10. 重新装上丙烯酸玻璃盖板。

11. 使用四个 Torx 10 螺钉固定丙烯酸玻璃盖板。

恢复屏蔽箱电源

如果屏蔽箱意外停止运作，请按如下所述进行操作：

1. 检查主电源连接。
2. 如果屏蔽箱的主电源断开，请重新进行连接。
3. 如果屏蔽箱仍未通电，请检查断路器（图 9-1）。
4. 如果断路器被触发，请按第 62 页 "启用自动保险丝"所述检查屏蔽箱中是否有活动件受到机械阻碍。
5. 若无活动件受到阻碍，请按第 62 页 "启用自动保险丝"所述启用断路器。
6. 如果屏蔽箱仍未通电，请检查主电源电压。
7. 如果主电源未通电，请重新开启主电源。
8. 如果屏蔽箱仍未通电，请按第 62 页 "启用自动保险丝"所述再次启用和关闭断路器。
9. 如果屏蔽箱仍未通电，请联系 Rohde & Schwarz 维修团队。

恢复屏蔽箱门的功能

如果您无法正常开关屏蔽箱门，请按如下所述进行操作：

1. 按下前面板上的 [Laser] 按钮，LED 指示灯将亮起。
2. 断开主电源。
3. [Laser] 按钮处于“开”位置，等待直至 LED 指示灯熄灭。
这可以确保屏蔽箱下方隔间中的电容器将不再带电。
4. 重新连接主电源。
5. 检查屏蔽箱门的功能。
屏蔽箱执行门锁的自动参照程序，详情请参阅第 40 页 7.3.2 "门锁参照"。
6. 如果仍无法正常开关门，请联系 Rohde & Schwarz 维修团队。



数据表中规定了 R&S ATS1000 的存储和操作温度范围。

9.2 定位器故障排查

- 定位器丢失绝对位置.....64
- 定位器出现异常噪声.....64

9.2.1 定位器丢失绝对位置

如果屏蔽箱未连接电源，且锂离子电池电量耗尽，则定位器将丢失绝对位置信息。请参阅第 38 页 7.1 "启用屏蔽箱"。

如要启用转盘和天线臂的位置编码器以恢复位置信息，请按如下所述进行操作：

1. 接通屏蔽箱电源，详情请参阅第 38 页 7.1 "启用屏蔽箱"。
2. 启用 NCD 控制器，详情请参阅第 50 页 "启用控制器"。
3. 开始参照程序，详情请参阅第 51 页 "参照转盘"。
如果天线臂无任何位置信息，则将自动纳入参照程序。
4. 如果问题未解决，请联系 Rohde & Schwarz [维修团队](#)。
建议联系 Rohde & Schwarz 更换屏蔽箱内部的锂离子电池。

9.2.2 定位器出现异常噪声

如果发现定位器出现任何异常噪声，请按如下所述进行操作：

1. 按第 50 页 7.6 "操作定位系统"所述停用定位器。
2. 按第 40 页 7.3.3 "开门"所述打开屏蔽箱门。
3. 确保 DUT 和屏蔽箱内部的其他任何组件（电缆、天线）均已恰当固定。
4. 确保转盘上安装的任何组件均未被电缆缠住。
5. 确保仰角臂未被任何电缆缠住。
6. 如果发现了造成异常噪声的原因，请相应解决问题。
7. 检查为转盘伸缩管进行润滑能否解决问题，详情请参阅第 60 页 8.4.4 "润滑转盘伸缩管"。
8. 如果无法确定故障根源且异常噪声仍存在，请联系 Rohde & Schwarz [维修团队](#)。

9.3 联系客户支持

技术支持：随时随地，满足您的需求

如要快速获取有关 Rohde & Schwarz 产品的专家帮助，请联系我们的客户支持中心。一支高素质的工程师团队将为您提供支持，助您查找有关 Rohde & Schwarz 产品操作、编程或应用的解决方案。

联系方式

如要联系客户支持中心，请访问 www.rohde-schwarz.com/support 或扫描二维码：



图 9-2: 用于访问 Rohde & Schwarz 支持页面的二维码

10 报废和拆卸

用户用户（除操作者操作人员以外）可以执行本章描述的任务。

请熟知残余风险和可能的危险情况。

请参阅第 10 页 2.2 "残余风险"和第 11 页 2.3 "可能的危险情况"。

- 报废.....66
- 处理.....66

10.1 报废

固定屏蔽箱门

1. 如果屏蔽箱中留有 DUT 或任何其他设备，将其取出。
2. 关闭屏蔽箱门。

将屏蔽箱标为报废

- ▶ 如果您将出现故障的屏蔽箱标为报废，确保没有其他人可以使用屏蔽箱。请按照贵公司针对故障设备规定的步骤进行操作。

断开电源和控制连接

1. 断开屏蔽箱的主电源。
屏蔽箱已停用。
2. 断开屏蔽箱连接的电源线。
3. 存储电源线以供日后使用。
4. 断开屏蔽箱的所有控制连接。
5. 使用随附的防尘罩保护电缆的裸露光纤 (FO) 连接器。
覆盖以下组件中所有不使用的光纤连接器：
 - 屏蔽箱后部下面板
 - NCD 控制器
 - 电缆

10.2 处理

Rohde & Schwarz 致力于以环保方式合理、有效地利用自然资源，尽量降低产品对环境的影响。与我们一起处理废弃物，确保将环境影响降至最低。

处理电气和电子设备

贴有以下标签的产品在达到使用寿命之后，不可当作生活垃圾进行处理，也不可
通过收集电气和电子设备废弃物的市政收集点进行处理。



图 10-1: 标签符合欧盟指令 WEEE

Rohde & Schwarz 提出合理的处理概念，旨在以环保方式处理或回收废弃材料。作为一
名制造商，Rohde & Schwarz 充分履行回收和处理电气和电子废弃物的责任。请联系当
地的服务代表以便处理产品。

术语表: 常用术语和缩写列表

B

Bluetooth: 一种无线移动技术标准，适用于在最远 60 m 的短距离范围内使用 2.4 GHz 至 2.485 GHz 的射频频率进行无线电通信

C

操作人员: 经过指导和培训、主要按照第 38 页 7 "操作"中描述的明确程序操作屏蔽箱的人员。另请参阅[角色](#)。

产品: R&S ATS1000，也称为“屏蔽箱”

D

垫圈: 机械密封装置，用于为屏蔽箱提供射频屏蔽效能。

D-Sub: D 型超小型电气连接器，周围带有 D 型金属支撑罩

DUT: 被测设备

E

EMC: 电磁兼容

ESD: 静电放电

J

角色: 本手册定义了以下角色以执行多种屏蔽箱屏蔽箱任务：

用户

操作人员

专家用户

主管

培训师

指定运输人员

维护人员

维修人员

指定校准人员

N

N 型连接器: 一种坚固的射频连接器，最初开发用于海军 (N) 应用

P

培训师: 负责培训其他用户的专家用户。具备培训和指导经验。另请参阅[角色](#)。

屏蔽箱: R&S ATS1000，也称为“产品”

PC 连接器: 精密连接器（请勿与表示“个人计算机”的 PC 一词相混淆）。

PDA: 个人数字助理

R

R&S AREG: 雷达回波发生器 R&S AREG100A 或 R&S AREG800A。如果这些设备的差异在上下文中不相关，则在本手册中联合称为 R&S AREG。

S

射频: 射频，3 kHz 至 300 GHz 范围的电磁振荡

SMA/SMP 连接器: 超小型同轴射频连接器，A 型（标准）/P 型（精密，可插拔）

SMD: 表面贴装设备

U

USB: 通用串行总线，工业连接器标准

V

VSWR: 电压驻波比，最大驻波幅度与最小驻波幅度之比

W

维护人员: 具备专业技术的人员。具备丰富的电子设备和气动系统安装与维护经验。另请参阅[角色](#)。

维修人员: Rohde & Schwarz 指定或聘用的维修人员。也允许维修人员执行[专家用户](#)的所有任务。另请参阅[角色](#)。

Wi-Fi: 用于电子设备的无线互联网连接技术，意同“无线局域网”(WLAN)

Y

遥控钥匙: 具有遥控功能的汽车钥匙

用户: 在屏蔽箱的生命周期内使用或操作屏蔽箱的所有人。包括运营公司及其人员，例如维护人员、培训师和操作人员。另请参阅[角色](#)。

Z

指定校准人员: 具备校准电子和 [射频](#) 系统所需的专业技术和丰富经验的人员。另请参阅[角色](#)。

指定运输人员: 具备运输设备使用经验的承运人。经过培训，能够小心地搬运沉重的敏感设备，同时重视安全和健康。另请参阅[角色](#)。

主管: 负责指导和监督其他用户的专家用户。具备领导经验和专业的生产控制知识。另请参阅[角色](#)。

专家用户: 在电子组件和设备的辐射测试领域拥有专业经验的工程师。需要掌握扎实的英语技能。专家用户可以执行用户文档中描述的配置任务。也允许[维修人员](#)成员执行专家用户的所有任务。另请参阅[角色](#)。

索引

符号

α	23
ε	23

A

安全	10
标签	13
定位器	15
安全 检查	
定期	57
安装	34
安装前提	31, 34

B

白皮书	8
搬运	26
帮助	9
包装	27
保险丝	62

C

操作	
定位系统	50
方位角和仰角	55
方位角转盘	54
天线仰角臂	53
操作场所	31
拆箱	32
冲击指示器	32
存储	30
CE	7

D

电力	62
电源（主电源）	34
垫圈	17, 30, 38
清洁	59
定位器	18
故障排查	63
定位系统	
参照	50
操作	50
方位角和仰角	55
方位角转盘	54
仰角臂	53
定位系统参照	50
断电开关（应急按钮）	34
断路器	62
DUT	41
支架（金属）	44
支架（聚合物）	45, 46, 47
DUT 安装	
金属支架装置	44
伸缩支架	45
PCB 支架装置	47
Rohacell 支架	46
DUT 定位器	23
方位角和仰角	55
方位角转盘	54

F

方位角转盘	23, 54, 55
放置 DUT	41
风险	13

G

功能检查	58
故障排查	62
定位器	63
关门	41
自动参照程序	40
滚轮	26

H

互锁	21
回收	66

J

激光	22
间隔	57
检查	32, 58
间隔	57
日常	58
吸波材料	59
接通电源	38
金属 DUT 支架装置	44
紧急停止	15
聚合物 DUT 支架装置	45, 46

K

开门	40
自动参照程序	40
开源确认 (OSA)	8
控制系统连接	35
馈通装置	18, 49

L

连接	
电源（主电源）	34
控制系统	35
连接器	18
扭矩建议	50
射频馈通装置	49

M

门操作	39
打开	40
关闭	41
自动参照程序	40

N

扭矩建议	50
------------	----

P

配置手册	8
------------	---

屏蔽箱			
清洁	60		
屏蔽箱门	16		
关门操作	41		
开门操作	40		
状态	39		
屏蔽箱门参照	40		
屏蔽箱门自动参照	40		
PCB 支架装置	47		
Q			
启用	38		
切断电源	15, 38		
清洁			
垫圈	59		
屏蔽箱	60		
曲柄传动装置			
润滑	60		
损坏天线的风险	53, 54, 55		
R			
润滑	60		
Rohacell DUT 支架	46		
RoHS	7		
S			
射频接口	49		
射频馈通装置	18		
伸缩 DUT 支架	45		
手册	8		
帮助	9		
配置和调整	8		
指导手册	8		
数据表	8		
松弛效应（垫圈）	30		
T			
天线定位器			
损坏天线的风险	53		
仰角臂	53		
天线仰角臂	23		
停用	38		
紧急	15		
W			
维护	57		
间隔	57		
检查	58		
润滑	60		
准备	58		
文档概览	8		
WEEE	66		
X			
吸波材料检查	59		
系统校准			
包括屏蔽箱	61		
Y			
仰角臂	53, 55		
印刷电路板	47		
应急按钮	15		
应急按钮（断电开关）	34		
应用说明	8		
应用指南	8		
预期用途	10		
运输	26, 30		
运输箱	32		
Z			
真空吸尘器	60		
指导手册	8		
制动器	26		
转盘	54, 55		
润滑	60		
损坏天线的风险	54, 55		