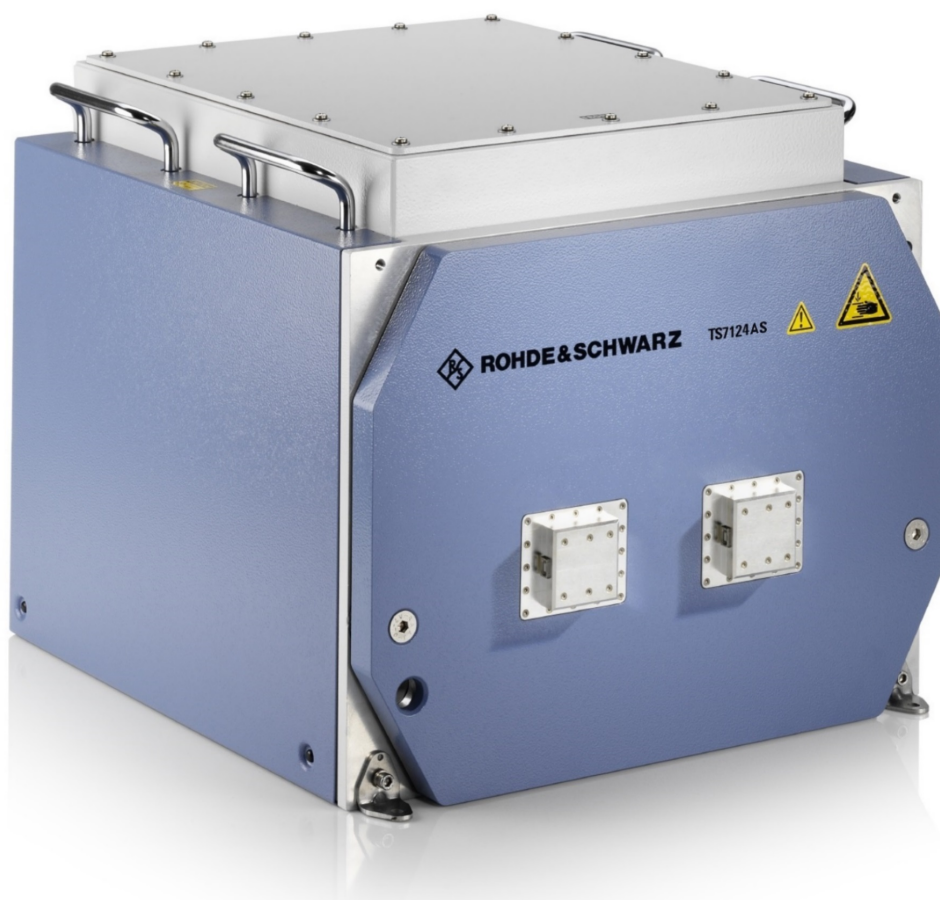


R&S®TS7124AS

射频屏蔽箱 指导手册



1179294817
版本 02

ROHDE & SCHWARZ
Make ideas real



本原版指导手册在下文中简称“本手册”。

本手册描述了以下射频屏蔽箱型号：

- R&S®TS7124AS（订单号： 1525.8587.02），不含前端馈通装置端口
- R&S®TS7124AS（订单号： 1525.8587.12），含两个前端馈通装置端口

射频屏蔽箱也称为“屏蔽室”或“产品”。

仪器固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，并可通过罗德与施瓦茨全球信息系统 GLORIS (<https://extranet.rohde-schwarz.com>) 的客户网络版块进行下载。

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。

© 2022。罗德与施瓦茨公司版权所有。

Muehldorfstr. 15, 81671 Muenchen, 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。

1179.2948.17 | 版本 02 | R&S®TS7124AS

整个手册中的罗德与施瓦茨产品均未使用 ® 符号表示，比如 R&S®TS7124AS 表示为 R&S TS7124AS。

内容

1	简介	7
1.1	法规信息	7
1.1.1	CE 认证	7
1.1.2	中国 RoHS 认证	7
1.2	文档概览	7
1.2.1	指导手册	7
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
1.3	惯例	8
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
3.2	自动紧急停用	15
3.2.1	因超时导致自动紧急停用	15
4	设备概览	17
4.1	前端概览	17
4.2	后端概览	18
4.3	按钮开关装置	19
5	运输、搬运和存储	21
5.1	吊运	21
5.2	包装	21
5.3	固定	21
5.4	运输	23

5.5	存储.....	23
6	安装和调试.....	24
6.1	选择操作地点.....	24
6.2	拆箱.....	25
6.3	安装屏蔽箱.....	25
6.3.1	工作桌安装.....	26
6.3.2	机架安装.....	27
6.4	连接压缩空气.....	30
6.5	连接控制系统和电源.....	32
6.6	测试安全系统.....	36
6.7	规定限制进入区域.....	37
6.8	调整屏蔽箱门的开关速度.....	38
7	操作.....	40
7.1	启用屏蔽箱.....	40
7.2	停用屏蔽箱.....	41
7.3	操作屏蔽箱门.....	41
7.3.1	屏蔽箱门状态指示.....	42
7.3.2	使用按钮操作屏蔽箱门.....	42
7.4	在屏蔽箱中放入 DUT.....	43
7.5	连接 DUT.....	44
7.6	停用准备.....	45
8	远程控制命令.....	46
8.1	常见命令.....	47
8.2	远程配置命令.....	47
8.3	门操作命令.....	49
8.4	命令表.....	51
9	检查和维护.....	52
9.1	建议间隔.....	52
9.2	定期安全检查.....	52
9.3	屏蔽箱维护准备.....	53
9.4	执行维护任务.....	53
9.4.1	日常功能检查.....	53

9.4.2	检查吸波材料.....	54
9.4.3	清洁屏蔽箱.....	54
9.4.4	清洁垫圈.....	54
9.4.5	系统校准.....	55
10	故障排查和维修.....	56
10.1	屏蔽箱门错误.....	56
10.2	控制器冲突.....	56
10.3	联系客户支持.....	58
11	报废和拆卸.....	59
11.1	报废.....	59
11.2	拆卸.....	61
11.3	处理.....	61
	术语表: 常用术语和缩写列表.....	62
	索引.....	64

1 简介

本指导手册面向的用户为**屏蔽箱**（也称为“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**操作人员**，第 40 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**。

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。本手册印刷版在目录后随附英文版 CE 证书副本。

1.1.2 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 TS7124AS 用户文档。除非另行指定，否则您可以在 R&S TS7124AS 产品页查找文档：

www.rohde-schwarz.com/product/ts7124

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。手册还全面介绍了远程控制、远程控制命令、维护、界面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/ts7124

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 > TS7124 > 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。

产品手册中包含数据表，并概述了屏蔽箱及其具体特性。

请访问 www.rohde-schwarz.com/brochure-datasheet/ts7124

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/ts7124

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/ts7124

1.3 惯例

R&S TS7124AS 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	可以点击的链接以蓝色字体显示。
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。请把产品说明文件放在产品附近并将其提供给有需要的使用者。

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 24 页 6.1 "选择操作地点"。屏蔽箱仅限于本手册指定的用途。请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（不含附件和天线笼架）约重 34 kg。屏蔽箱的总重量大约为 45 kg。如果屏蔽箱砸到人，会导致人员严重受伤，甚至死亡。

如果使用导轨将屏蔽箱安装在机架中，则将屏蔽箱滑出机架时，重心会随之移动。如果机架倾倒，会导致人员严重受伤，甚至死亡。

屏蔽箱门较重

打开屏蔽箱门的时候，屏蔽箱重心会随之移动。如果屏蔽箱倾倒，会导致人员严重受伤，甚至死亡。

如果使用导轨将屏蔽箱安装在机架中，则将屏蔽箱滑出机架并同时打开屏蔽箱门的时候，重心转移会更加明显。

屏蔽箱门移动

触发关闭机制后，屏蔽箱门开始关闭且关门力较小。如果门与门框之间的缝隙（最小 8 mm）足以插入手指，内置的软关闭机制会防止门大力关闭。但是，如果这种安全机制失效，当手指插入门与门框之间而门却大力关闭时，手指会受到挤压，甚至有可能导致截肢。

第 15 页 3.2 "自动紧急停用"中详细介绍了这种安全机制。

不慎禁用软关闭机制

[X21] 连接器的安全帽（图 6-10）可以保护连接器针脚。连接器（图 4-3 中标号 3）位于后端的电源和控制面板上。如果安全帽丢失，这些针脚会意外短路，而这会禁用软关闭机制。如果没有安全机制，屏蔽箱门会大力关闭。门与门框之间的手指会受到挤压，甚至有可能导致截肢。

因此，务必始终盖好 [X21] 连接器。您可以使用安全帽，或连接按钮开关装置的连接器（图 4-4）。

电气动力

第 12 页 "连接电源"中描述了相关风险、安装要求和安全措施。

气动门

为气动系统输入 6 bar 压缩空气。如果压力超出 7 bar 的限值，屏蔽箱将在没有规定的状况下运行。在压力超出 7 bar 的条件下操作屏蔽箱门，会导致不受控的情况，进而造成人员受伤（如手指压伤）。参阅第 30 页 6.4 "连接压缩空气"。

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，请咨询安全监督员。例如，在搬运屏蔽箱的时候，手套有助于紧握把手。如果不戴手套，摩擦力会较小。如果双手沾有油渍或水渍，搬运时会手滑。这样，屏蔽箱会掉下来压到您或他人的双脚。因此，搬运屏蔽箱时请始终穿上带鞋头护片的安全鞋。

搬运屏蔽箱时，即使距离较短，也请务必固定好屏蔽箱门。有关正确操作的详细信息，请参阅第 21 页 5.3 "固定"。如果屏蔽箱门未固定好并在搬运途中打开，屏蔽箱重心会转移。这会迫使其中一位搬运人员不得不承担更多重量。屏蔽箱门打开到最大位置后会停止移动，并产生巨大推力。如果该搬运人员无法控制突然增加的重量，或者没有握紧把手，屏蔽箱会掉落并导致人员严重受伤，甚至死亡。

屏蔽箱较重。请勿独自移动、抬起或搬运屏蔽箱。单人最多能安全搬运 18 kg 的物品，并且根据其体重和年龄、性别和身体状况而异。因此，至少需要 2 个人来搬运屏蔽箱。

如果人员不足，会有受伤风险，包括因抬起过重物品而导致背部受伤，以及因屏蔽箱掉落而造成挫伤或截肢等严重伤害。

如果您患有脊椎病和背部疾病等病症，或者身体状况不允许您抬起重物，则请勿搬运屏蔽箱。

使用把手移动或搬运屏蔽箱。请参阅第 17 页 4 "设备概览"，了解把手位置。

为安全移动屏蔽箱，您可以使用升降车和叉车等吊运设备。请遵守设备制造商的操作指示。

有关详细说明，请参阅第 21 页 5.1 "吊运"。

摆放

将屏蔽箱放在足够坚固的支撑物上，确保可承载屏蔽箱的重量。固定支撑物以防止倾倒，例如可将其固定在地面。请遵守制造商的规格标准。始终将屏蔽箱底部朝下放在平坦的水平表面上。如果支撑物不够坚固，则会倒塌。如果支撑物不平坦，屏蔽箱会从支撑物上滑落。这两种情况都会导致人员严重受伤，甚至死亡。

放置好屏蔽箱后，如图 6-2 所示固定屏蔽箱。如果屏蔽箱未固定，则会在门打开时倾倒，具体如第 10 页 "屏蔽箱门较重"所述。

设置仅限经过培训的专业人员进入的限制区域。在此区域中，在地面上标出屏蔽箱门完全打开时需要的空间。

小心布线，确保不会有人被松散的电线绊倒。

有关详细说明，请参阅第 25 页 6.3 "安装屏蔽箱"和第 37 页 6.7 "规定限制进入区域"。

连接电源

屏蔽箱使用外部电源装置（随产品一起交付）提供的 24 V 直流电。该电源装置为 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。请注意触电、火灾和人员伤亡等电气危险。

为安全起见，请采取以下措施：

- 将电源装置连接到电源（电源电网）之前，请先确保电源符合电源装置的电压和频率 [INPUT] 范围规定。
- 仅使用随屏蔽箱一起交付的外部电源装置。该电源装置符合各个国家/地区的具体安全要求。
- 仅将电源装置连接到带有 16 A 断路器（支路保护）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

您可以站在屏蔽箱旁边按下按钮来开关屏蔽箱门。您也可以远程操作屏蔽箱门。无论何种情况，请确保没有人将手指放在屏蔽箱门的导轨上或门与门框之间。制定如下安全规定：

- 手动操作屏蔽箱门时，仅限按下按钮的人员站在限制区域。按下按钮后，该人员需后退几步，远离屏蔽箱。

- 远程操作屏蔽箱门时，限制区域严禁站人。
- 操作期间，除非更换 DUT，否则双手不得放入屏蔽箱。更换 DUT 时，任何人不得操作屏蔽箱门。

根据设计用途使用屏蔽箱。不得破坏屏蔽箱的安全装置。

有关详细说明，请参阅第 41 页 7.3 "操作屏蔽箱门"。

维护

按需进行维护。这样，您可以确保屏蔽箱功能无瑕，进而保障所有操作人员的安全。有关详细说明，请参阅第 52 页 9 "检查和维护"。

清洁

请参阅第 54 页 9.4.3 "清洁屏蔽箱"和第 54 页 9.4.4 "清洁垫圈"。

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>手指挤压风险 操作屏蔽箱门时需小心。请参阅：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 第 11 页 "屏蔽箱门移动" • 第 12 页 "操作屏蔽箱门" <p>请遵循本手册的使用说明。</p>
	<p>屏蔽箱较重 指示重物重量超过 34 kg，通常最大为 45 kg。 抬起、移动或搬运屏蔽箱时需小心。搬运屏蔽箱时确保人手充足，或使用运输设备。请参阅：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 第 10 页 "屏蔽箱较重" • 第 11 页 "运输"
	<p>接地端子 参阅第 35 页 "准备连接电源"。</p>
	<p>处理 请勿将屏蔽箱当作日常生活垃圾进行处理。 参阅第 59 页 11 "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。

3 紧急情况



如果有障碍物阻挡屏蔽箱门关闭，软关闭机制会停止关门，详情请参阅[自动紧急停用](#)。如果这种安全机制出现故障，则可能发生紧急情况。

如果软关闭机制失效，而您的手正好挡住了屏蔽箱门关闭，则您的手会被夹在门和门框之间。在这种情况下，请使用[紧急停止](#)。

3.1 紧急停止



如要随时快速使屏蔽箱门停止移动，请断开电源。

断开电源

1. 按下应急按钮，断开电源。
参阅第 34 页 "[连接电源的前提条件](#)"。
2. 如果没有安装应急按钮：
 - 拔下电源插座上的电源装置。
 - 或者，拔下屏蔽箱后端插座上的直流插头。
参阅图 7-1。



断开电源会产生以下后果：

- 屏蔽箱门立即停止移动。
- [按钮开关装置](#)（如安装）指示灯熄灭，且与屏蔽箱门的状态无关。
屏蔽箱门旁边的 LED 状态指示灯也熄灭。
- 气动系统降压，门保持无力状态。您可以克服摩擦阻力，手动将门推开或关闭。

如要重新启用屏蔽箱，请按第 40 页 [7.1 "启用屏蔽箱"](#)所述进行操作。

3.2 自动紧急停用

在正常操作过程中，屏蔽箱门会用力闭紧，以确保充足的屏蔽性能。为防止因屏蔽箱门用力关闭而造成伤害，**软关闭机制**会减小关门力直至门几乎关闭：门与门框之间只留下最大 8 mm 缝隙。仅当在以小关门力关门的过程中无障碍物阻挡，门关闭机制才会切换为强力以消除最后的 8 mm 缝隙。

3.2.1 因超时导致自动紧急停用

如果屏蔽箱门未在预先定义的[超时](#)时限内打开或关闭，控制系统会切换到 ERROR 模式，气动系统自动降压，门保持无力状态。这种停用机制可以防止操作人员的手被夹在屏蔽箱门和门框之间，且该人员无法触及按钮开关装置。

屏蔽箱门未在超时时限内打开或关闭，通常有以下几个原因：

- 如果屏蔽箱门的开关速度设置得过慢，可根据超时值相应调整；详情请参阅第 38 页 6.8 "调整屏蔽箱门的开关速度"。
- 如果 TIMEOUT 值设置得过低，可根据屏蔽箱门的开关速度相应调整；详情请参阅第 50 页 TIMEOUT:<seconds>。
- 如果有障碍物阻挡屏蔽箱门移动，可按如下所述进行操作：

重新启用屏蔽箱

1. 移走任何阻挡屏蔽箱门的障碍物。
2. 断开屏蔽箱的 24 V 直流电源装置。
3. 按第 40 页 7.1 "启用屏蔽箱"所述重新启用屏蔽箱。



您可以按第 36 页 6.6 "测试安全系统"所述，验证屏蔽箱门的软关闭机制是否正常运行。

4 设备概览

本章描述了屏蔽箱的所有组件。第 40 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箱附件。

- 前端概览..... 17
- 后端概览..... 18
- 按钮开关装置..... 19

4.1 前端概览

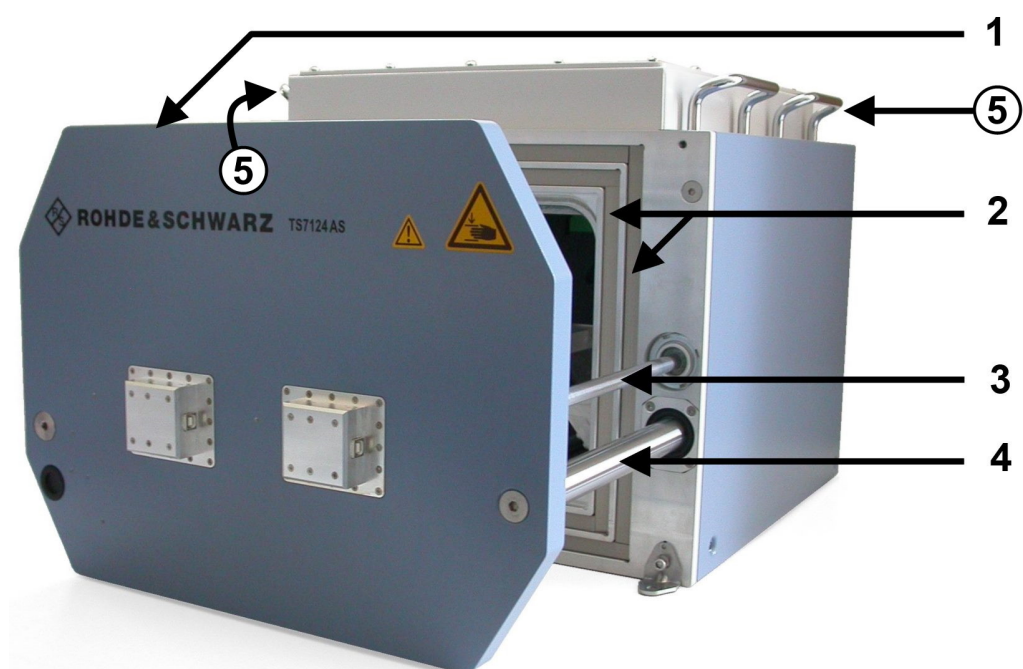


图 4-1: 门打开的屏蔽箱前视图

- 1 = 屏蔽箱门（也称抽柜），用于更换 DUT
- 2 = 两道装有弹性射频垫圈的凹槽，用于密封屏蔽箱门
- 3 = 气缸
- 4 = 屏蔽箱门导轨
- 5 = 把手，用于搬运屏蔽箱（详情请参阅第 21 页 5.1 "吊运"）

您可以打开屏蔽箱门 (1)，以将 DUT 放入屏蔽箱。图上所示为 1525.8587.12 型号屏蔽箱，屏蔽箱门中间有两个开口，可装备可选馈通装置以用于屏蔽箱中的 DUT。仅可由专家用户安装、拆卸或更换馈通装置。

屏蔽箱门两侧均有一个气缸 (3) 和一根导轨 (4)，可分别用于开关门和确保稳固。

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。箱门垫圈弹性大，使用寿命长，可承受多次开关操作；详情请参阅第 23 页 5.5 "存储"。

屏蔽箱带有一个 LED 状态指示灯，可指示门状态：



图 4-2: 箱门旁边的 LED 状态指示灯

有关屏蔽箱门的操作信息，请参阅第 41 页 7.3 "操作屏蔽箱门"。

4.2 后端概览

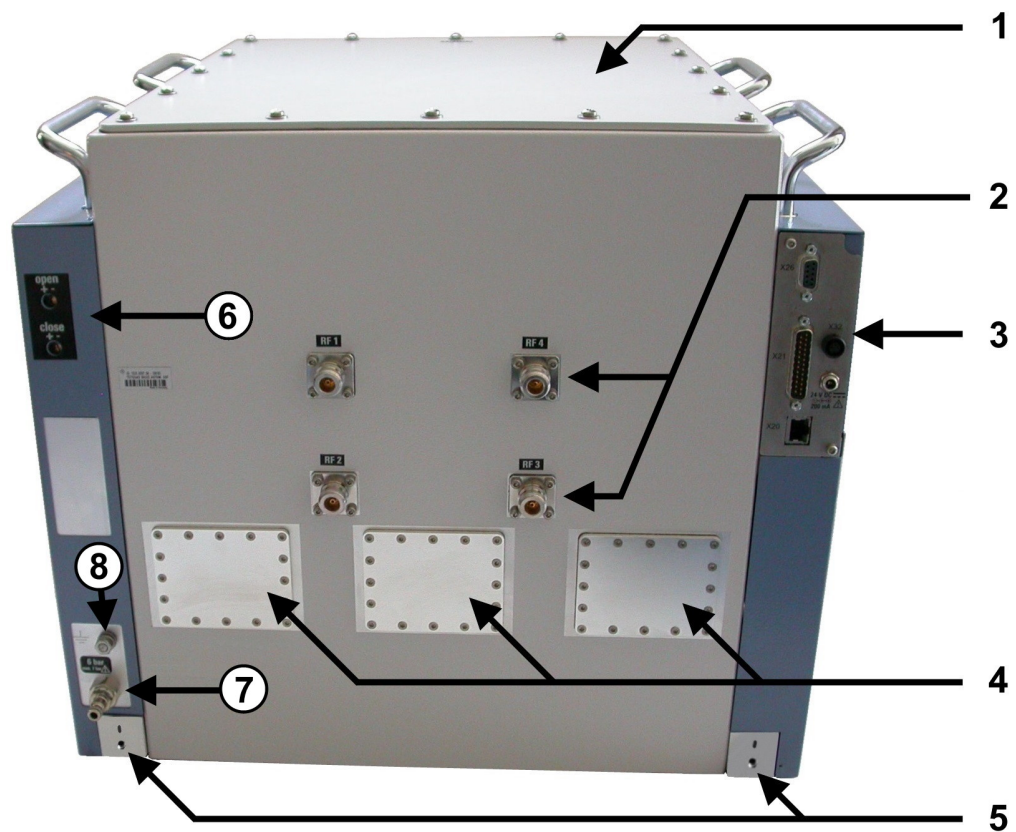


图 4-3: 屏蔽箱后视图

- 1 = 顶盖，用于内部配置和维修（仅供专家用户使用）
- 2 = 已编号射频馈通装置连接器，用于屏蔽箱中的天线（仅供专家用户使用）
- 3 = 电源和控制面板，详情请参阅章节 6.5

- 4 = 用于可选的馈通装置，以用于屏蔽箱中的天线（仅供专家用户使用）
- 5 = 两个后端螺孔，用于安装托架（随产品一起交付）
- 6 = 两个控制螺钉，用于调整屏蔽箱门的开关速度（屏蔽箱门开/关）
- 7 = 压缩空气供给系统连接器
- 8 = 接地端子（接地触点）

屏蔽箱顶盖 (1) 使用 16 个螺钉固定。仅可由专家用户打开顶盖。

射频馈通装置连接器 (2) 可以通过屏蔽箱后壁将射频信号馈送给屏蔽箱中的天线。仅可由专家用户连接、断开或更换射频电缆。

后壁上的三个开口 (4) 可用于可选的射频滤波馈通装置。开口不使用时用空白金属板覆盖。这些开口上的馈通装置可以通过后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。仅可由专家用户更换金属板或馈通装置，以及连接、断开或更换馈通装置的电缆。

4.3 按钮开关装置

按钮开关装置是可选的手动控制设备，按下按钮即可打开和关闭屏蔽箱，具体如第 42 页 7.3.2 "使用按钮操作屏蔽箱门" 所述。

R&S TS-F24SB1（订单号：1525.8712.03）配备一个非卡锁式按钮开关：



图 4-4: 带电缆和连接器的按钮开关装置

开关装置可以连接至屏蔽箱后端控制面板（图 4-3 中标号 3）上的 25 针 D-Sub 连接器 [X21]。

表 4-1: 按钮开关装置规格

参数	数值
连接器类型	25 针 D-Sub 连接器, 阴性
电缆长度	2 m
开关装置尺寸 (宽 x 深 x 高)	72 mm x 80 mm x 56 mm

考虑到电磁兼容问题, 开关装置的电缆最长为 2 m。

按钮开关装置不可维修。如果该部件有缺陷或无法正常工作, 请将其更换。

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"。

• 吊运.....	21
• 包装.....	21
• 固定.....	21
• 运输.....	23
• 存储.....	23

5.1 吊运



正确吊运屏蔽箱

1. **警告!** 屏蔽箱门较重, 并且能够移动。请参阅第 10 页 "屏蔽箱门较重"和第 11 页 "屏蔽箱门移动"。

如果未固定好屏蔽箱门以防打开, 请按第 21 页 5.3 "固定"所述将其固定。

2. **警告!** 屏蔽箱较重. 请参阅第 11 页 "运输"和第 10 页 "屏蔽箱较重"。

如果距离较短且只需搬运一台屏蔽箱, 请至少安排 2 人使用屏蔽箱把手将其抬起。

图 4-1 显示了屏蔽箱把手。

3. 如果距离较远或货板上有一台或多台屏蔽箱需要搬运, 请使用升降车和叉车等吊运设备。

请遵守设备制造商的操作指示。

另请参阅第 23 页 5.4 "运输"。

5.2 包装

使用原包装材料。这包括用于静电保护的防静电包装和专用于产品的包装材料。

如果您没有原包装, 请使用可提供同等保护的类似材料。

原包装材料还可以使屏蔽箱门保持关闭。如果原包装材料不再可用, 请固定好屏蔽箱门以防打开, 并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。

5.3 固定

运输时, 屏蔽箱封装在特殊的运输保护包装内, 以防止门打开。

拆箱后, 为防止屏蔽箱门意外移动, 前门左上角附近的金属安全闩能够提供额外的安全防护:

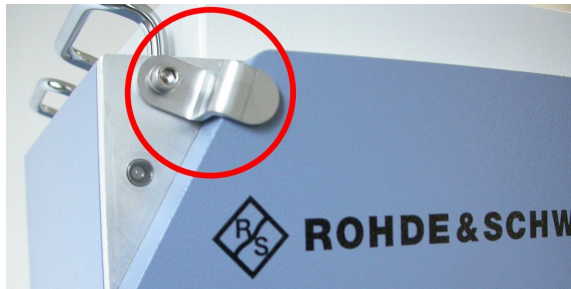


图 5-1: 金属安全闩

使用此安全闩固定屏蔽箱门，以防止意外打开。



如果您移除安全闩并倾斜屏蔽箱（例如抬起屏蔽箱），门会意外滑开或关闭。有关相应后果，请参阅第 11 页 "运输"。

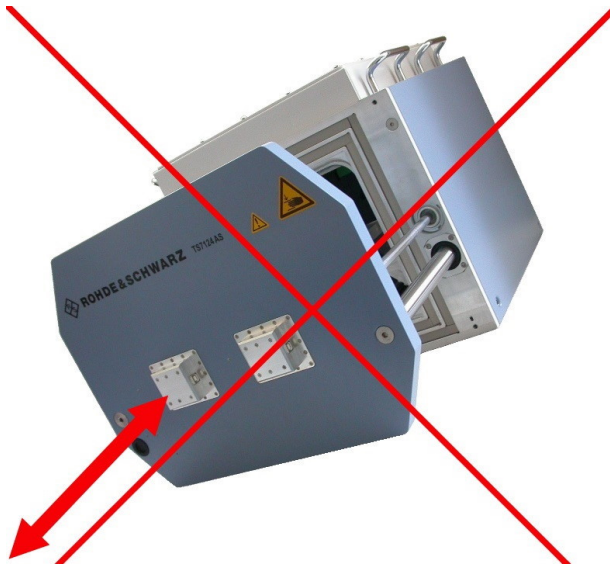


图 5-2: 门未固定好时请勿抬起屏蔽箱：门会不受控制地移动

如要避免这种情况，请关闭并固定好屏蔽箱门以防打开，然后再抬起直至牢固安装好屏蔽箱。

固定屏蔽箱门

1. 按图 5-1 所示固定安全闩。
2. 按第 21 页 5.1 "吊运"所述抬起屏蔽箱。

注释: 如要继续安装和操作屏蔽箱，建议在安装后移除安全闩，请勿仅将其旋转。移除安全闩可以避免在操作过程中意外干扰屏蔽箱门。但是，请保留安全闩以供日后运输屏蔽箱。

5.4 运输

以下活动仅限于指定运输人员。

在车内或使用运输设备移动产品时，请确保恰当固定产品。仅使用用于固定产品的物件。

您可以通过屏蔽箱把手将其固定，详情请参阅图 4-1。请勿通过任何装配附件固定屏蔽箱。

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。

5.5 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：

1. **注意!** 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。
2. 如果屏蔽箱连接至压缩空气供给系统，您可以断开连接。

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。Rohde & Schwarz 以 2:1 的时间比（屏蔽箱门打开和关闭时间之比）测试门垫圈。以相反比例进行测试时，垫圈的磨损量增加，更换间隔缩短。

6 安装和调试

以下活动仅限于维护人员。

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.....	24
● 拆箱.....	25
● 安装屏蔽箱.....	25
● 连接压缩空气.....	30
● 连接控制系统和电源.....	32
● 测试安全系统.....	36
● 规定限制进入区域.....	37
● 调整屏蔽箱门的开关速度.....	38

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，并按第 37 页 6.7 "规定限制进入区域"所述规定限制区域。
- 操作室地板平整，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
 - 前后端连接器
 - 安装托架
 - 应急按钮或电源插头，详情请参阅第 34 页 "连接电源的前提条件"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 A 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



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"。

拆开屏蔽箱包装

1. 如果使用塑料带将封装屏蔽箱的纸箱绑在货板上，请剪断塑料带。
2. 打开纸箱。
3. 如果纸箱内使用插入件覆盖在屏蔽箱上，请移除插入件。
4. 如果附件放置在屏蔽箱旁边，请将附件从纸箱中取出。
5. 移除纸箱上盖。

屏蔽箱位于规整的聚合物泡沫中。

6. **警告!** 屏蔽箱门较重，并且能够移动。抬起屏蔽箱时，如果门滑开，屏蔽箱重心会随之转移。屏蔽箱门会打开到最大位置，并产生巨大推力。
请按第 21 页 5.3 "固定"所述，确保固定好屏蔽箱门以防打开。
7. **警告!** 屏蔽箱较重。请穿戴防护服。如果您的身体状况不允许您抬起重物，则请勿抬起屏蔽箱。
请至少安排 2 人将屏蔽箱抬出纸箱。
抬起屏蔽箱时，请握紧把手，详情请参阅图 4-1。
8. 将屏蔽箱放在坚固、平坦的水平表面上。
9. 移除屏蔽箱的防静电包装。
10. 保留原包装材料。后续运输或装运屏蔽箱时使用原包装材料。
11. 根据发货单或附件清单检查货物是否完整。
12. 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"。

在符合以下要求的稳固支撑物上安装屏蔽箱：

- 支撑物为以下任一种：
 - 工作台或工作台
 - 19" 机架
- 符合数据表中规定的屏蔽箱尺寸。
- 可以承载屏蔽箱重量（装备附件时总重量大约为 45 kg）。
- 能够承受操作过程中屏蔽箱门的冲力。
- 能够使用安装托架固定屏蔽箱，详情请参阅[步骤 4](#)。
- 始终水平放置屏蔽箱：

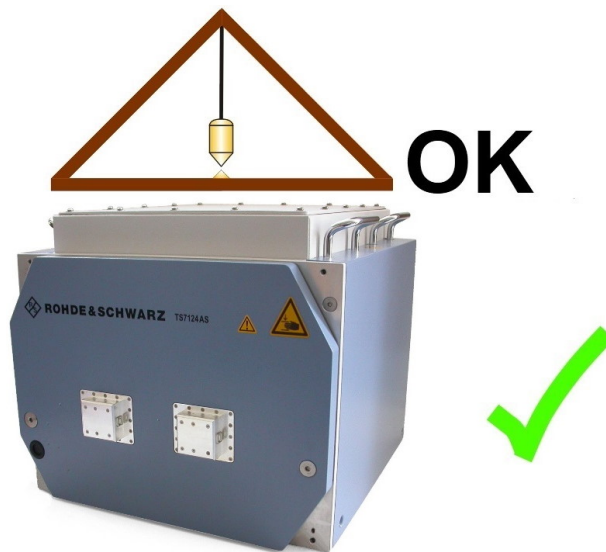


图 6-1: 屏蔽箱的水平位置

6.3.1 工作台安装

在符合相应要求的支撑物上进行安装。确保支撑物稳固、安全。

在支撑物上安装屏蔽箱

1. **警告!** 屏蔽箱门较重，并且能够移动。抬起屏蔽箱时，如果门滑开，屏蔽箱重心会随之转移。屏蔽箱门会打开到最大位置，并产生巨大推力。
确保使用屏蔽箱门左上角的金属安全闩（[图 5-1](#)）固定好门以防止意外打开。
参阅第 21 页 [5.3 "固定"](#)。
2. **警告!** 注意因太重而导致受伤的风险。参阅第 21 页 [5.1 "吊运"](#)。
请至少安排 2 人使用屏蔽箱把手将其抬起，并放在支撑物上。
3. 放置时，请确保屏蔽箱的前边缘与工作台前边缘至少相距 50 mm。
这个距离可以为前安装托架留出充足空间，详情请参阅[步骤 4](#)。



4. 使用随产品一起交付的安装托架将屏蔽箱固定到位：
 - a) 将四个安装托架分别放在屏蔽箱前后端下方。
 - b) 以槽口（见左上图中红色箭头）向上的方式放置每个托架，并将其锁进每个螺孔顶部的孔内。
 - c) 使用螺钉将每个托架固定在屏蔽箱上。
 - d) 使用螺钉将每个托架固定在工作桌上。



图 6-2: 放置安装托架以将屏蔽箱固定在支撑物上

5. 移除屏蔽箱门左上角的金属安全闩（图 5-1）。
保留安全闩以供日后使用。

如果您需要将屏蔽箱从安装位置移开，请遵循第 21 页 5.1 "吊运" 中的操作说明。

6.3.2 机架安装

您可以使用可选的机架安装套件 R&S TS-F24-Z1（订单号：1526.6942.02）将屏蔽箱安装在标准 19" 机架中。

安装在机架中时，安装套件需要的安装高度为 10 HU (17.5"/444.5 mm)。安装套件包含一个金属机架盖板以及一套垫圈和梅花螺丝。金属盖板的形状贴合屏蔽箱前门。盖板与屏蔽箱壳体前端和标准机架框架上的螺纹孔相契合。

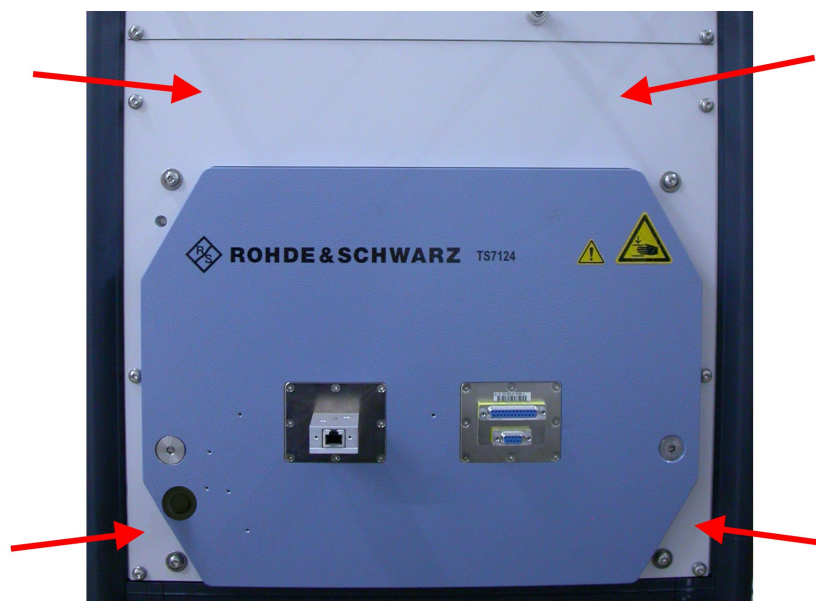


图 6-3: 使用机架安装套件将屏蔽箱固定在 19" 机架中

红色箭头 = 机架安装套件的金属盖板

在机架内部，屏蔽箱必须放置在稳固导轨上，且这些导轨总共可以承载至少 40 kg 负荷。使用螺钉和托架（请参阅图 6-2）将屏蔽箱固定在导轨（或机架）上。

安装时，**必须**确保带通用方孔的 19" 机架配备 **M5 锁紧螺母**：



图 6-4: 用于公制 M5 螺钉的锁紧螺母（不随产品一起交付）

首先拆开屏蔽箱包装并将其运输至操作场所，但尚未安装固定在支撑物上。

在机架中安装屏蔽箱

如要将屏蔽箱安装到机架上，请按如下所述进行操作：

1. 准备带有稳固导轨的机架，且这些导轨总共可以承载至少 45 负荷。
2. 根据机架制造商的安装说明，将导轨安装在所需高度。
确保导轨上方留有 10 HU (444.5 mm) 的高度空间以安装屏蔽箱。
3. **警告!** 屏蔽箱门较重，并且能够移动。抬起屏蔽箱时，如果门滑开，屏蔽箱重心会随之转移。屏蔽箱门会打开到最大位置，并产生巨大推力。

如果未使用金属安全门（图 5-1）固定好屏蔽箱门以防打开，请按第 21 页 5.3 "固定"所述将其固定。

4. **警告!** 注意因太重而导致受伤的风险。参阅第 21 页 5.1 "吊运"。
请至少安排 2 人抬起屏蔽箱并将其插入机架。
5. 将屏蔽箱放入机架时，确保屏蔽箱壳体前端（不是屏蔽箱门前端）与机架前端齐平。
6. 移除金属安全门。
保留安全门以供日后运输屏蔽箱。
7. 取出随附的一套螺钉：

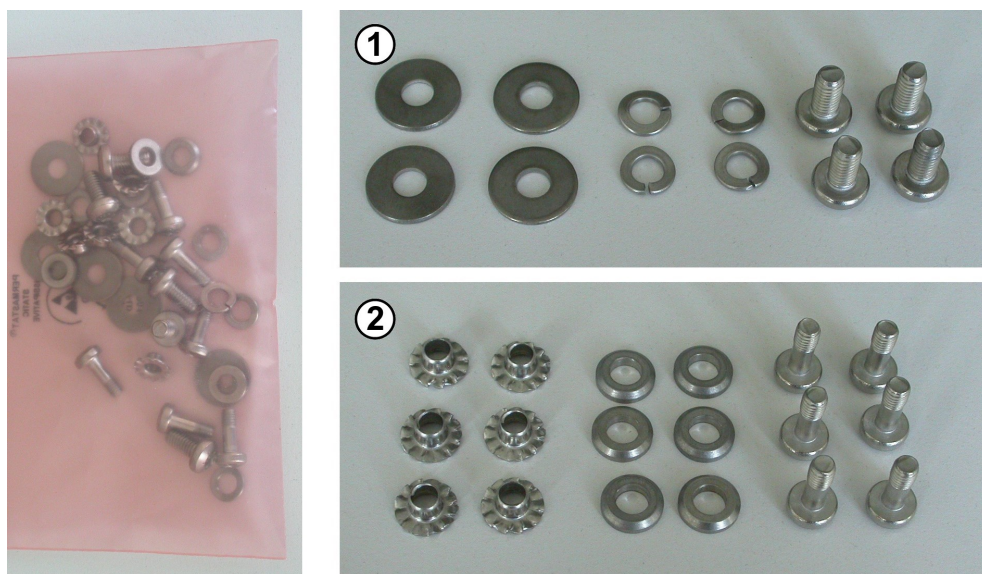


图 6-5: 一套梅花螺丝和垫圈，包含在机架安装套件中

1 = 大垫圈、小弹簧锁紧垫圈和 M6 x 12 螺钉（各 4 个），用于将金属盖板固定到屏蔽箱
2 = 接地承窝、小厚垫圈和 M5 x 14 螺钉（各 6 个），用于将金属盖板固定到机架

8. 将六个螺钉、垫圈和接地承窝（图 6-6 中标号 2）放到金属机架盖板外侧的六个螺纹孔中。
确保从盖板后面插入接地承窝 (2b)，从前面插入 M5 螺钉和小垫圈 (2a)。具体操作如图 6-6 中 (4) 所示。M5 螺钉插入并拧紧到接地承窝中之后，将无法从金属盖板上移除。

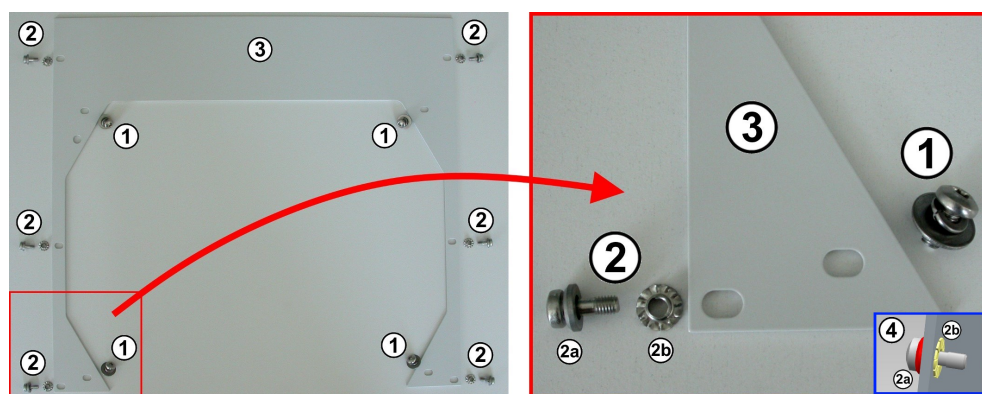


图 6-6: 将螺钉和垫圈与金属机架盖板上的各个螺纹孔一一对应

- 1 = 大垫圈、弹簧锁紧垫圈和 M6 螺钉（各 4 个），用于将金属盖板固定到屏蔽箱
- 2 = 接地承窝、小垫圈和 M5 螺钉（各 6 个），用于将金属盖板固定到机架
- 2a = M5 螺钉和小垫圈。从金属机架盖板前面插入
- 2b = 接地承窝。从金属机架盖板后面插入
- 3 = 金属机架盖板
- 4 = 具体操作：从盖板前面插入 M5 螺钉和小垫圈 (2a)，从后面插入接地承窝 (2b)

9. 沿着屏蔽箱门放置金属盖板，确保盖板上的螺纹孔对准屏蔽箱和机架上的螺纹孔。
10. 使用图 6-6 中的六个螺钉 (2) 将金属机架盖板固定到机架上的 M5 锁紧螺母。
11. 使用图 6-6 中的四个螺钉和垫圈 (1) 将金属机架盖板固定到屏蔽箱。
12. 在机架后端，将屏蔽箱固定到用于承载屏蔽箱的导轨上。
使用图 6-2 中所示的两个安装托架。
13. **警告!** 注意因活动件很重而导致受伤的风险。只有当屏蔽箱已牢固安装在稳固的支撑物上，才可以操作屏蔽箱门。
移除屏蔽箱门左上角的金属安全闩（图 5-1）。
保留安全闩以供日后使用。
14. 按第 32 页 6.5 "连接控制系统和电源"和第 30 页 6.4 "连接压缩空气"所述连接屏蔽箱。

如果您需要将屏蔽箱从安装位置移开，请固定好屏蔽箱门以防在运输途中意外打开，并遵循第 21 页 5.1 "吊运"中的操作说明。

有关在屏蔽箱前的地面上标记限制区域的信息，请参阅第 37 页 6.7 "规定限制进入区域"。

如果您将屏蔽箱移到新位置，请再次在地面上标记限制区域。

6.4 连接压缩空气

速接插头 KS3-1/8-A（图 6-9 中标号 4）与附加的推挽式适配器一起提供，可用于直径为 6 mm 的压缩空气挠性管。

连接压缩空气的前提条件

屏蔽箱使用场所必须具备合适的空气处理装置或维修装置并满足以下条件：

- 提供 6 bar 不含润滑脂的过滤压缩空气，并将压缩空气的压力限制为最大 7 bar (0.7 MPa)。如果供给系统中的压力超出 7 bar 的限值，屏蔽箱将在没有规定的状况下运行，具体如第 11 页 "气动门" 所述。
- 使用直径为 6 mm 的推进式挠性管提供压缩空气。如果挠性管末端采用直线切削，连接将更加轻松。

连接压缩空气

1. 确保关闭压缩空气供给系统。
2. 确保屏蔽箱连接至接地端子（接地触点 \perp ）。
3. 如果推挽式适配器连接至屏蔽箱的速接插头，按图 11-2 所示将其移除。
4. 将 6 mm 挠性管插入推挽式适配器后端（此处有一个蓝色塑料环）。
5. 如图 6-7 所示将挠性管推入适配器。

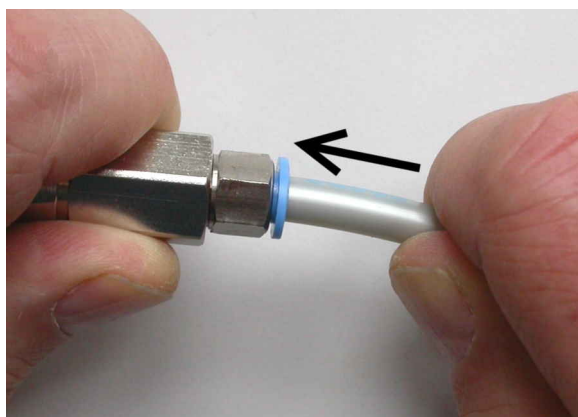


图 6-7: 装配推挽式适配器（左）和 6 mm 挠性管（右）

注释: 有关如何断开连接的信息，请参阅第 60 页 "断开推挽式适配器和挠性管连接"。

6. 如果您希望将多个屏蔽箱的推挽式适配器连接至压缩空气供给管，请为每个屏蔽箱重复执行步骤 3 和步骤 5。
7. 将推挽式适配器连接至屏蔽箱的速接插头之前，请首先：
 - a) 打开压缩空气供给系统。如果您需要连接多个屏蔽箱，请先打开压缩空气供给系统，然后再开始连接推挽式适配器。
 - b) 检查压力。您需要提供 6 bar 压缩空气。参阅第 11 页 "气动门"。
8. 将推挽式适配器连接至速接插头。握住适配器后端（请参阅图 6-8 中标号 1），并将其推入速接插头 (2)。适配器的机械装置会自动锁定连接，并打开推挽式适配器内部的阀门。

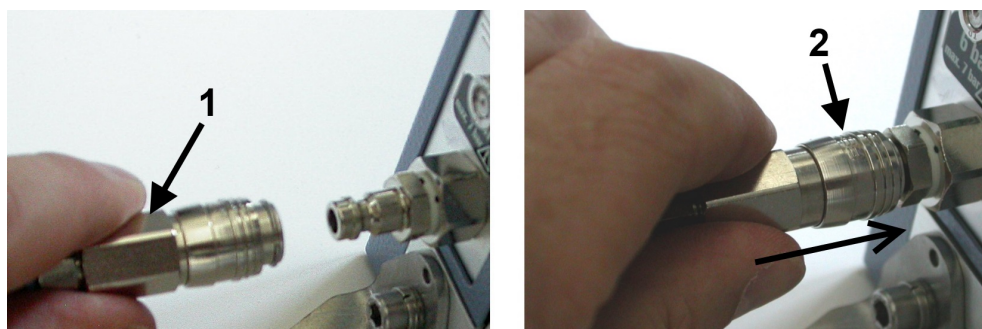


图 6-8: 连接压缩空气供给系统

9. 检查连接是否牢固。如果压缩空气从连接处泄漏出来，您会听到声音，或使用湿手指感受到空气泄漏。
10. 如果您希望将多个屏蔽箱的推挽式适配器连接至速接插头，请为每个屏蔽箱重复执行步骤 8 和步骤 9。

6.5 连接控制系统和电源

直流电源插座和控制系统接口位于屏蔽箱后端。

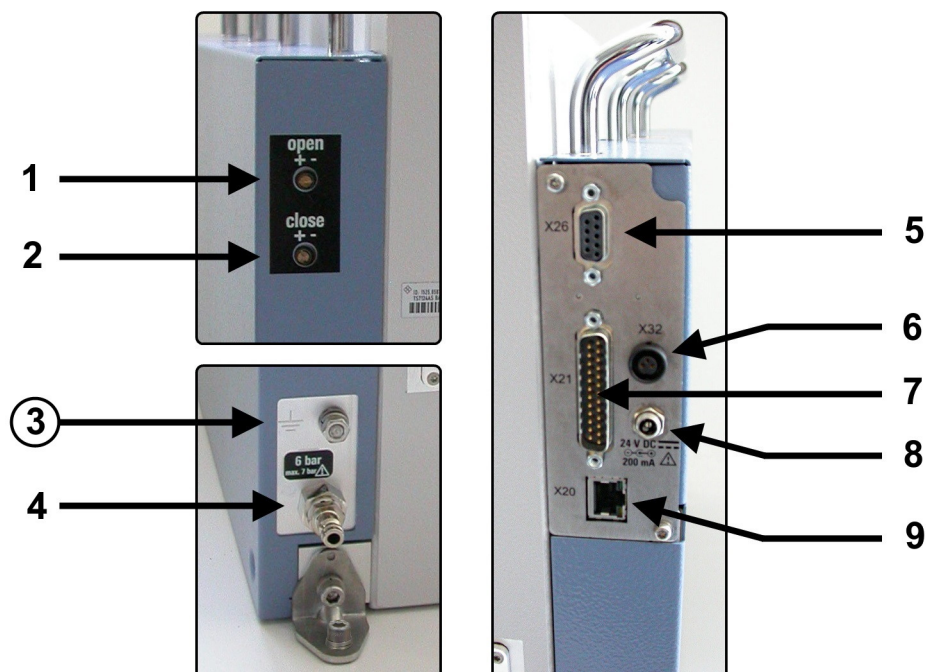


图 6-9: R&S TS7124AS 后端左右侧的电源和控制连接器与控制螺钉详细视图

- 1 = 用于调整开门速度的控制螺钉，详情请参阅第 38 页 6.8 "调整屏蔽箱门的开关速度"
- 2 = 用于调整关门速度的控制螺钉，详情请参阅第 38 页 6.8 "调整屏蔽箱门的开关速度"
- 3 = 接地端子（接地触点）
- 4 = 速接插头 KS3-1/8-A，用于连接压缩空气
- 5 = 连接器 [X26]（RS-232，9 针 D-Sub，阴性），用于通过串行端口远程控制屏蔽箱门

- 6 = 连接器 [X32] (宾德插座, 三路, 阴性), 用于监控屏蔽箱门状态
- 7 = 连接器 [X21] (25 针 D-Sub, 阳性), 用于通过按钮控制屏蔽箱门
- 8 = 24 V 直流电源装置插座 (中心轴: 正电压)
- 9 = 连接器 [X20] (LAN), 用于通过以太网远程控制屏蔽箱门

24 V 直流插座 (8) 用于输入外部电源装置 (随产品一起交付) 的电源。参阅第 35 页 "[准备连接电源](#)"。

25 针 D-Sub 连接器 [X21] (7) 用于通过外部[按钮开关装置](#)本地控制屏蔽箱门的活动。参阅第 42 页 [7.3.2 "使用按钮操作屏蔽箱门"](#)。有关连接器安全帽的信息, 请参阅 [图 6-10](#)。

RS-232 连接器 [X26] (5) 和 LAN 连接器 [X20] (9) 用于通过操作人员或软件使用计算机远程控制屏蔽箱门的活动。您可以使用 RS-232 连接器或 LAN 连接器。请参阅第 33 页 "[连接控制系统](#)" 和第 49 页 [8.3 "门操作命令"](#)。

除了通过[按钮开关装置](#)的 LED 指示灯指示屏蔽箱门状态之外, 宾德连接器 [X32] (6) 也可以监控门位置 (打开或关闭状态)。宾德连接器的针脚分配如下: 针脚 1 = 门打开, 针脚 2 = 机壳接地, 针脚 3 = 门关闭。

用于连接压缩空气的速接插头 (4) 与附加的推挽式适配器一起提供, 可用于 6 mm 挠性管。

24 V 直流插座 [X1] 用于输入外部电源装置 (随产品一起交付) 的电源。参阅第 35 页 "[准备连接电源](#)"。

LAN 连接器 [X2] 和 RS-232 连接器 [X3] 用于通过操作人员或软件使用计算机远程控制屏蔽箱门的活动。您可以使用 RS-232 连接器或 LAN 连接器。请参阅第 33 页 "[连接控制系统](#)" 和第 49 页 [8.3 "门操作命令"](#)。

连接控制系统

如要本地手动控制屏蔽箱门, 请将按钮开关装置 ([图 4-4](#)) 连接至屏蔽箱。

如要远程控制屏蔽箱门, 请将屏蔽箱连接至您的控制系统。您可以使用以太网 (LAN) 或 RS-232 接口, 具体视您的系统要求而定。

1. 如要通过按钮开关装置 ([图 4-4](#)) **手动**控制屏蔽箱门, 请按如下所述连接该装置:

- a) 移除屏蔽箱后端控制连接器 [X21] 的安全帽（图 6-10）。



图 6-10: 安全帽，覆盖 25 针 D-Sub 连接器 [X21]

- b) 保留安全帽以供日后使用。
- c) 将按钮开关装置连接至连接器 [X21]。
- d) 妥善放置按钮开关装置，避免与打开的屏蔽箱门发生碰撞。
操作人员必须能够在屏蔽箱门区域（请参阅图 6-11）之外轻松触碰到控制单元。
2. 如要通过串行端口远程控制屏蔽箱门，请将控制系统的 RS-232 电缆连接至 9 针 D-Sub 连接器（请参阅图 6-9 中的 [X26] 连接器）。
有关端口设置的信息，请参阅第 46 页 "命令协议"。
使用“直通式”RS-232 电缆，详情请参阅第 34 页 "使用直通电缆将 RS-232 连接至控制计算机"。
考虑到 EMC 问题，RS-232 电缆最长为 30 m。
3. 如要通过以太网远程控制屏蔽箱门，请将控制系统的 LAN 电缆连接至 RJ45 连接器（请参阅图 6-9 中的 [X20] 连接器）。
您可以使用任意长度的 LAN 电缆。有关以太网配置的信息，请参阅第 36 页 "配置 LAN 网络"。

如要更改接口，请按第 56 页 10.2 "控制器冲突"所述进行操作。



使用直通电缆将 RS-232 连接至控制计算机

必须区分与 RS-232 接口兼容的两类设备：

- “DTE”是数据终端设备，例如电脑中的内置串行端口
- “DCE”是数据通信设备，例如屏蔽箱的远程控制接口

连接两台 DTE 设备，需要使用交叉电缆连接 TXD-RXD 和 RTS-CTS 针脚。但是，连接屏蔽箱的远程控制接口 (DCE) 和控制计算机 (DTE)，则需要使用直通电缆。

连接电源的前提条件

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。应急按钮不随产品一起交付。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。
- 按下应急按钮将断开屏蔽箱的交流电源。这意味着连接电源装置的电网电源插座与电源断开。

准备连接电源



1. 在操作场所将接地端子（接地触点 \perp ）接地，避免屏蔽箱壳体产生静电。
2. 使用符合您所在地区电源插座类型的插座适配器装配外部电源装置（订单号：1525.8706.02）。
3. 如果您使用**按钮开关装置**，请妥善放置以防止与打开的屏蔽箱门发生碰撞。
4. 将电源装置连接至电源插座。
仅使用随产品一起交付的 24 V 直流电源装置。
考虑到 EMC 问题，直流电源线最长为 3 m。
确保按下应急按钮后，电源插座将断开电源，详情请参阅第 34 页 "连接电源的前提条件"。

启用屏蔽箱

接通屏蔽箱电源将启用屏蔽箱。屏蔽箱没有单独的 [ON / OFF] 开关。

1. **小心!** 自动门首次移动时可能造成伤害。接通屏蔽箱电源后，屏蔽箱门会突然移动。为防止屏蔽箱门在屏蔽箱首次启用后意外移动，请采取以下安全措施。

如果屏蔽箱未完全关闭并且您是**首次启用**，应手动关闭。

如果在断电或断开压缩空气之后**重新启用**屏蔽箱，也需要手动关闭。



2. 将电源装置（随产品一起交付）的直流插头连接至 24 V 直流电源连接器，详情请参阅第 35 页 "准备连接电源"。

图 7-1 显示相应连接。

屏蔽箱已启用。

3. 屏蔽箱门完全关闭后，**按下按钮开关装置**或发送 **CLOSE** 命令。

屏蔽箱在全压力下关闭，LED 状态指示灯变成绿色。

注释: 自动软关闭机制的初始行为是一种有意识的安全措施。这可以防止在首次启用时出现非预期的关闭情况：箱门与屏蔽箱之间的间隙小于 8 mm 时，气动系统才会处于初始化状态。

4. 再次按下按钮或发送 **OPEN** 命令后，屏蔽箱门打开，LED 状态指示灯熄灭。

配置 LAN 网络

仅可由用户执行此任务。

- ▶ 使用第 47 页 8.2 "远程配置命令"所述命令配置 LAN 网络。
默认的 IP 地址为 192.168.178.41，端口为 5000。

6.6 测试安全系统

按如下步骤测试屏蔽箱门的**自动紧急停用**机制是否正常工作：

1. 按第 35 页 "启用屏蔽箱"所述启用屏蔽箱。
2. 按第 42 页 7.3.2 "使用按钮操作屏蔽箱门"所述打开屏蔽箱门。
3. 在打开的屏蔽箱门边缘放置一个片状障碍物。
建议使用厚度为 1 cm 至 2 cm 的木片或类似物体。或者，您可以使用螺丝刀手柄。
4. 关闭屏蔽箱门。
5. 验证当屏蔽箱门触碰到障碍物时，自动紧急停用机制是否使门停止关闭，具体如第 36 页 "测试通过"所述。
如果测试失败，请参阅第 36 页 "测试失败"，并按步骤 6 所述继续操作。
6. **警告!** 注意人员受伤风险。参阅第 11 页 "屏蔽箱门移动"。
如果自动紧急停用机制失效，请按如下步骤操作：
 - a) 立即停止操作屏蔽箱。
 - b) 将屏蔽箱标为报废，确保没有其他人使用屏蔽箱。参阅第 59 页 11.1 "报废"。
 - c) 联系 Rohde & Schwarz 客户支持部门。

测试通过

如果屏蔽箱门**停止关闭**，且门控制系统切换到“ERROR”（错误）模式，则表示自动紧急停用机制如期正常工作。

1. 如要验证屏蔽箱门是否处于“ERROR”（错误）模式，请发送 DOOR? 查询。在“ERROR”（错误）模式下，将回复 ERR。
2. 按第 15 页 3.2 "自动紧急停用"所述继续重新启用屏蔽箱门。

测试失败

如果屏蔽箱门在触碰到障碍物后**继续**尝试关闭，没有切换到“ERROR”（错误）模式，则表示紧急停用机制失效。

屏蔽箱采用专业设计，如果门关闭总时间超过**超时**设置，屏蔽箱将停止运行并使气动系统降压，将门保持无力状态。

6.7 规定限制进入区域

为降低因操作屏蔽箱门而发生事故的风险，限定两个区域以限制使用屏蔽箱。制定严格的规定，限定可以进入限制区域的人员和时间。参阅第 12 页 "操作屏蔽箱门"。

- **门区域：** 打开的屏蔽箱门及门外侧安装的附件占据的区域。
在门操作期间，门区域内**不得**有任何物体和人员。
- **工作区：** 门区域周围半径为 1 m 的区域。1 m 距离可以确保任何人员站在工作区外时，均无法触碰到屏蔽箱内部。
屏蔽箱接通电源后，一次只能有一名**用户**进入工作区。
如果必须有一人以上人员同时进入工作区，请先切断屏蔽箱电源。参阅第 59 页 "断开电源和控制连接"。

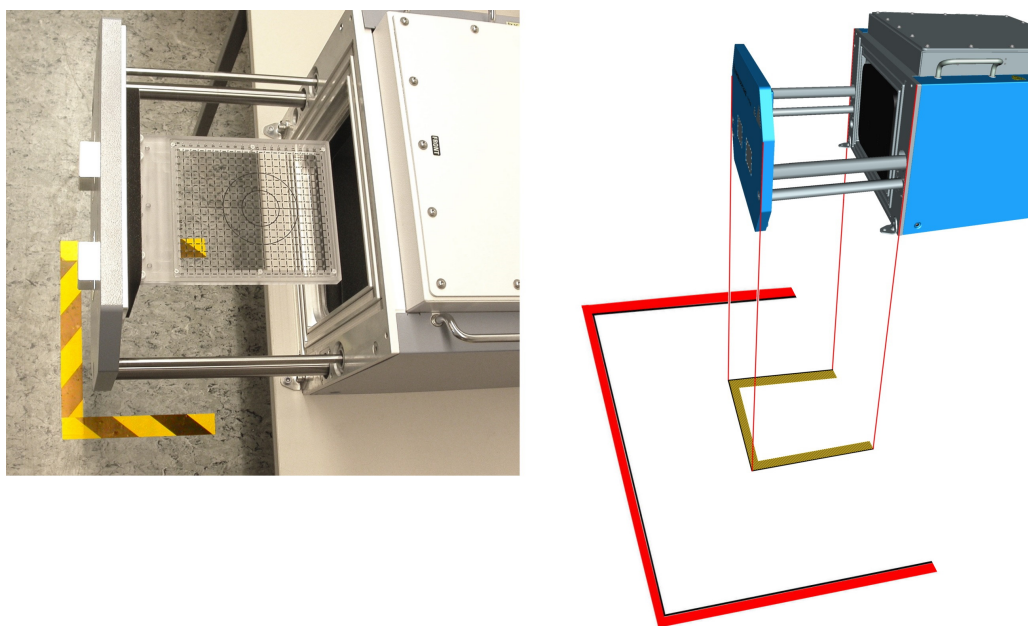


图 6-11: 地面上标记的限制进入区域

门区域 = 内侧标记线：图中显示为黄色和黑色线条
工作区 = 外侧标记线：图中显示为红色和黑色线条

标记限制进入区域

1. 确保屏蔽箱安装牢固，并接通电源。
2. 站在屏蔽箱左侧或右侧。
3. 确保屏蔽箱门前方空出 40 cm 大小的空间。
4. 按下按钮，打开屏蔽箱门。参阅第 41 页 7.3 "操作屏蔽箱门"。
5. 在打开的屏蔽箱门下方地面上标记门区域，具体如图 6-11 所示。
如果屏蔽箱门上安装了馈通装置等任何附件，则门区域相应扩大。按实际大小标记门区域。
6. 按第 42 页 7.3.2 "使用按钮操作屏蔽箱门"所述关闭屏蔽箱门。

7. 确保没有人再次打开屏蔽箱门。
8. 在地面上将门区域周围 1 m 内的区域标记为工作区。参阅图 6-11。
9. 如果相邻屏蔽箱的工作区彼此重叠或互相接触，请额外制定一套安全规则以规定相邻屏蔽箱的操作情况。建议在屏蔽箱之间留出足够空间，以便为每个屏蔽箱规定单独的工作区。
10. 如果您将屏蔽箱移到新位置，请再次在地面上标记相应区域。

6.8 调整屏蔽箱门的开关速度

屏蔽箱后端控制连接器面板的相对位置上有两个控制螺钉，可用于调整屏蔽箱门的开关速度。螺钉可限制压缩空气的流速，进而确定屏蔽箱门的开关速度。气压不受控制螺钉的影响。

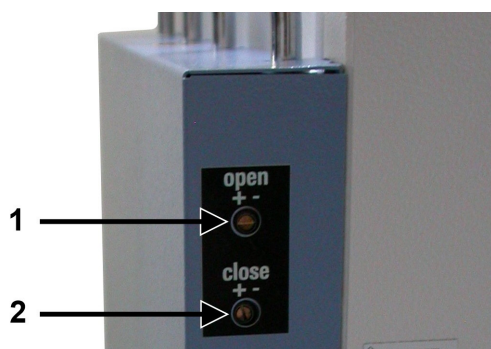


图 6-12: 用于调整气动系统的螺钉

- 1 = 上方螺钉用于调整开门速度
2 = 下方螺钉用于调整关门速度

上方螺钉 (1) 用于调整开门速度，下方螺钉 (2) 用于调整关门速度。

表 6-1: 调整气动门

开门速度 (上方螺钉, 标号 1)		+ : 提高开门速度 - : 降低开门速度
关门速度 (下方螺钉, 标号 2)		+ : 提高关门速度 - : 降低关门速度

制造商已预先设置屏蔽箱门的开关速度，默认的开门和关门时间均为 2 秒。

如果您将开门或关门时间调整为 2 秒以外的其他时间，请根据实际开门或关门时间（以较长者为准）设置[超时值](#)。例如，如果您将关门和开门时间分别调整为 4 秒和 3 秒，则请将超时值设置为 4 秒。

错误的超时值会造成以下后果：

- 如果超时值设置得过高（时间太长），则门控制系统将不必要地经过较长时间才能检测到门受阻的情况。
- 如果超时值设置得过低（时间太短），则门控制系统将返回错误的 `DOOR?` 错误消息。控制系统将自动停用屏蔽箱，详情请参阅第 15 页 [3.2.1 "因超时导致自动紧急停用"](#)。

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"。

操作屏蔽箱涵盖以下各分章中介绍的操作活动：

• 启用屏蔽箱.....	40
• 停用屏蔽箱.....	41
• 操作屏蔽箱门.....	41
• 在屏蔽箱中放入 DUT.....	43
• 连接 DUT.....	44
• 停用准备.....	45

7.1 启用屏蔽箱

启用屏蔽箱之前，必须确保已执行第 24 页 6 "安装和调试"中描述的所有说明。

启用屏蔽箱

接通屏蔽箱电源将启用屏蔽箱。屏蔽箱没有单独的 [ON / OFF] 开关。

1. **小心!** 自动门首次移动时可能造成伤害。接通屏蔽箱电源后，屏蔽箱门会突然移动。为防止屏蔽箱门在屏蔽箱首次启用后意外移动，请采取以下安全措施。

如果屏蔽箱未完全关闭并且您是**首次启用**，应手动关闭。

如果在断电或断开压缩空气之后**重新启用**屏蔽箱，也需要手动关闭。



2. 将电源装置（随产品一起交付）的直流插头连接至 24 V 直流电源连接器，详情请参阅第 35 页 "准备连接电源"。

图 7-1 显示相应连接。

屏蔽箱已启用。

3. 屏蔽箱门完全关闭后，按下按钮开关装置或发送 **CLOSE** 命令。

屏蔽箱在全压力下关闭，LED 状态指示灯变成绿色。

注释: 自动软关闭机制的初始行为是一种有意识的安全措施。这可以防止在首次启用时出现非预期的关闭情况：箱门与屏蔽箱之间的间隙小于 8 mm 时，气动系统才会处于初始化状态。

4. 再次按下按钮或发送 **OPEN** 命令后，屏蔽箱门打开，LED 状态指示灯熄灭。

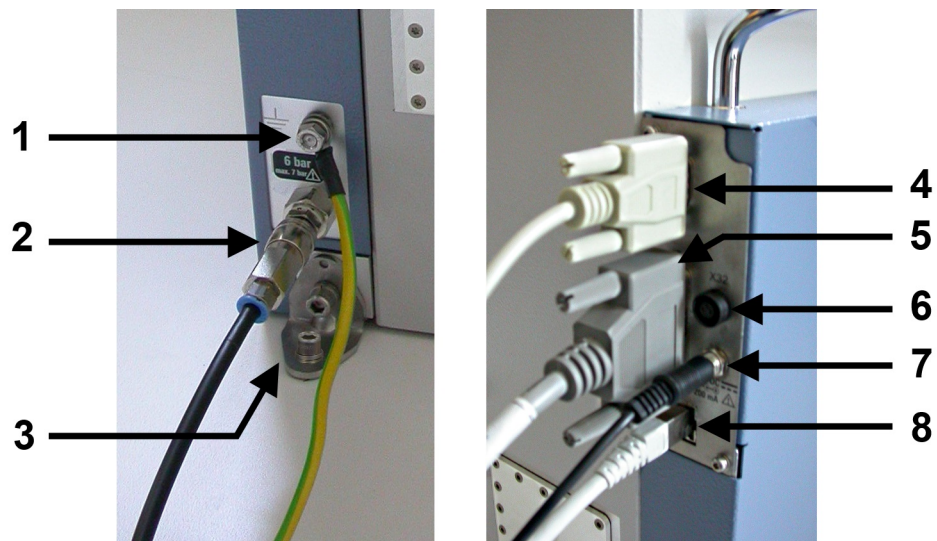


图 7-1: 屏蔽箱后端左右两侧的控制和电源连接器

- 1 = 接地端子（接地触点）
- 2 = 压缩空气供给管（6 mm 挠性管，带推挽式适配器），连接至速接插头 KS3-1/8-A
- 3 = 安装托架，固定在稳固的工作台或支撑物上
- 4 = RS-232 连接器，用于通过串行接口使用计算机远程控制屏蔽箱操作
- 5 = 25 针 D-Sub 连接器，用于通过按钮控制屏蔽箱操作
- 6 = 三路宾德插头（阴性），用于监控抽柜状态
- 7 = 24 V 直流电源连接
- 8 = LAN 连接器，用于通过以太网使用计算机远程控制屏蔽箱操作

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. 断开气动系统（请参阅第 60 页 "[断开压缩空气连接](#)"）。
3. 如果您需要长时间停用屏蔽箱，建议手动将门打开至所需的程度以使门垫圈松弛，详情请参阅第 23 页 [5.5 "存储"](#)。

紧急停用

参阅第 15 页 [3 "紧急情况"](#)。

7.3 操作屏蔽箱门

本章描述了使用 [按钮开关装置](#) 手动控制屏蔽箱门。

有关远程控制门操作的信息，请参阅第 49 页 8.3 "门操作命令"。如果测试系统的软件可以发送门控制命令及进行 DUT 的自动控制，也可以使用其替代操作人员。

- 屏蔽箱门状态指示..... 42
- 使用按钮操作屏蔽箱门..... 42

7.3.1 屏蔽箱门状态指示

屏蔽箱左上角的 LED 指示灯将按如下所述指示屏蔽箱门的状态。



图 7-2: 箱门旁边的 LED 状态指示灯

LED 指示灯	屏蔽箱门和屏蔽箱的状态
绿色	屏蔽箱门完全 关闭 ，屏蔽箱已准备就绪，可进行测量。
红色	屏蔽箱门 尚未关闭 ，但高压关闭机械装置已接合。
未亮起	屏蔽箱门 打开 （缝隙超过 8 mm），或屏蔽箱电源断开。

按钮开关装置（如已连接）的指示灯同样指示箱门状态：指示灯“亮起绿色”或“未亮起”时与箱门旁边的 LED 状态指示灯表示相同含义（如上表所述）。

如要远程查询屏蔽箱门的状态，请使用 `DOOR?` 命令。

7.3.2 使用按钮操作屏蔽箱门



请熟知残余风险和可能的危险情况。

请参阅第 12 页 "操作屏蔽箱门" 和第 37 页 6.7 "规定限制进入区域"。

如要手动控制屏蔽箱门开关，可以使用**按钮开关装置**。您也可以手动推动门关闭，详情请参阅第 43 页 "推动屏蔽箱门关闭"。

按如下所述使用非卡锁式按钮开关装置：

1. 如果屏蔽箱门关闭，按下按钮以将其**打开**。
按钮上的绿色状态指示灯**未亮起**，屏蔽箱门打开。
2. 如果屏蔽箱门打开，按下按钮以将其**关闭**。

屏蔽箱门完全关闭后，按钮上的绿色指示灯**亮起**，指示屏蔽箱已准备就绪，可进行测量。

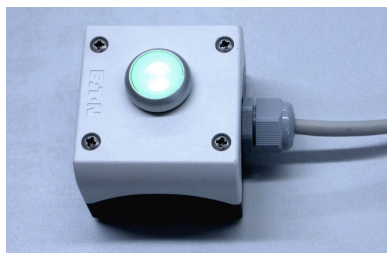


图 7-3: 按钮上的绿色指示灯指示屏蔽箱门已关闭

断开按钮开关装置与屏蔽箱的连接后，屏蔽箱门将保持当前位置（打开或关闭）。连接器 [X21] 不使用时，请确保使用安全帽将其覆盖，详情请参阅图 6-10。

如果您结合使用按钮开关装置和远程控制操作，请参阅第 56 页 10.2 "控制器冲突"。



推动屏蔽箱门关闭

如果启用了**触碰_屏蔽箱门_关闭**状态，您可以手动推动打开的屏蔽箱门以触发气动关闭机制。这会将屏蔽箱门从完全打开的位置推开，进而释放用于检测此位置的内置传感器。传感器被释放后，将触发控制模块以自动关闭屏蔽箱。

DOOR_TOUCH_CLOSE 功能可与按钮开关装置同时使用，并且不会干扰开关装置。按钮开关装置上面和箱门旁边的 LED 状态指示灯均如上所述指示相应状态。

此功能与一般 CD/DVD 播放器的加载机制类似。除了远程控制和按钮开关装置之外，此功能也可以自动关闭屏蔽箱门。

请注意，在禁用 DOOR_TOUCH_CLOSE 状态的情况下，如果您推动屏蔽箱门关闭，门控制系统将返回错误消息。参阅第 49 页 DOOR?。

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 11 页 "屏蔽箱门移动" 和第 12 页 "操作屏蔽箱门"。

放置选项

您可以将 DUT 放在屏蔽箱门上方或下方位置安装的支架托盘上。开门时，DUT 支架托盘被拉出屏蔽箱，易于使用：

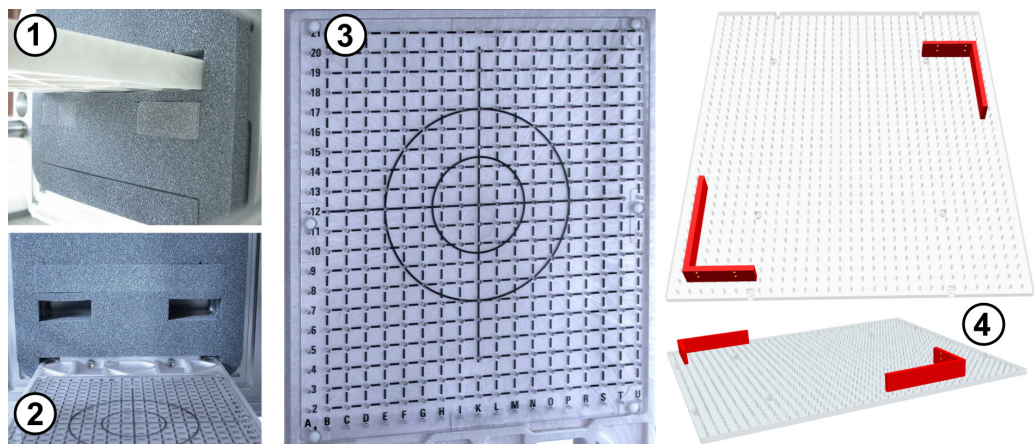


图 7-4: DUT 支架托盘示例

- 1 = 安装在屏蔽箱门上方位置的托盘
 2 = 安装在屏蔽箱门下方位置的托盘
 3 = 托盘顶视图，带从 A 到 U、从 1 到 21 的印刷栅格
 4 = 栅格板（2 种视图），带 2 个矩形挡块（图中显示为红色）

标准或定制的 DUT 支架托盘上会有印刷栅格和用于固定挡块的钻孔。如果您的 DUT 支架托盘经过预先配置，且挡块固定在规定的栅格位置，请根据这些特性准确地再屏蔽箱中重复放置 DUT。

仅可由专家用户安装和配置 DUT 支架。

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“屏蔽箱门移动”和第 12 页“操作屏蔽箱门”。

馈通装置

屏蔽箱门上的可选馈通装置可以通过屏蔽箱门将控制信号、射频信号或电力馈送给在屏蔽箱中进行测试的 DUT。

这些馈通装置具有内部和外部连接器。

- 用户可以将 DUT 连接至屏蔽箱门上面的**内部**馈通装置连接器，即朝向屏蔽箱内部的连接器。
- 仅可由专家用户执行以下操作：
 - 安装、移除或更换馈通装置
 - 连接、断开或更换外部馈通装置连接器的电缆

如果您使用射频电缆将 DUT 连接至馈通装置，请使用屏蔽型射频电缆，并使用扭矩扳手紧固连接器。

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：

- **56 N·cm**，针对 **SMA** 连接器
- **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 停用准备

在生产期之间的间隔期，请执行以下操作：

1. 打开屏蔽箱门。参阅第 42 页 **7.3.2 "使用按钮操作屏蔽箱门"**。

打开屏蔽箱门可以使垫圈松弛，确保维持垫圈的射频屏蔽效能，详情请参阅第 23 页 **5.5 "存储"**。

2. 停用屏蔽箱。参阅第 41 页 **7.2 "停用屏蔽箱"**。

8 远程控制命令

用户（除操作人员以外）可以使用所有的远程控制命令。

操作人员仅可使用第 49 页 8.3 "门操作命令"中描述的远程控制命令。

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"。



导致他人受伤的风险

远程操作期间，工作区严禁站人。请观察屏蔽箱前方的工作区，始终确保这一点。请参阅第 12 页 "操作屏蔽箱门"和图 6-11。

命令协议

如要向屏蔽箱中的远程控制 (RC) 模块发送 RC 命令，必须使用 ASCII 字符。

- 如果使用串行 **RS-232** 接口进行命令通信，请按如下所述通过终端工具设置 UART 端口：
 - 波特率：9600 bps
 - 字长：8 位
 - 校验位：无
 - 停止位：1 位
 - 流控制：无
 - 回声输入数据：无
- 如果使用 **LAN** 接口，可以利用屏蔽箱的 **IP 地址**或**主机名**通过 TCP/IP 协议或 VISA 发送 RC 命令。
 - 通过 LAN 接口控制屏蔽箱需要指定端口 5000
 - 默认设置动态主机配置协议 (DHCP)

如要选择地址模式，请使用 **NET:DHCP** 命令。

LAN 连接状态的变化情况通过 **RS-232** 接口进行通信：

- 以太网连接已建立：“ETH link up”
- 以太网连接已中断（例如，断开 LAN 电缆时）：“ETH link down”

如要更改接口，请按第 56 页 10.2 "控制器冲突"所述进行操作。

命令语法

RC 命令不兼容 SCPI 语法。

RC 模块使用以下终端字符：

- 您可以使用 `\n`（“换行”，LF，ASCII 字符 10）或 `\r`（“回车”，CR，ASCII 字符 13），但不得同时使用 (`\r\n`)
- 返回的状态消息将包含 `\r`

有关所有命令和回复的描述，请参阅以下章节。

误差

如果 RC 模块检测到命令中存在语法错误，或者无法打开或关闭屏蔽箱门，则将返回 ERR 消息。

数字格式

屏蔽箱通信命令发送或返回的所有数字均使用点（圆点，ASCII 字符 2E_{hex}）作为小数点。

本章描述了所有可用的远程控制命令：

- 常见命令 47
- 远程配置命令 47
- 门操作命令 49
- 命令表 51

8.1 常见命令

用户（除操作人员以外）可以使用这些命令。

以下命令可用于基础通信和查询。

*IDN?	47
MODEL?	47

*IDN?

标识

返回仪器标识。

用途: 仅询问

MODEL?

查询屏蔽箱的型号名称、固件版本和固件发布日期。

示例: MODEL?
 返回:
 RS-TS7124 Ver: 1.1 2015.07.14

用途: 仅询问

8.2 远程配置命令

用户（除操作人员以外）可以使用这些命令。

以下命令可用于配置远程控制接口。

NET?.....	48
NET:DHCP.....	48
NET:<IP>:<NETMASK>:<GATEWAY>.....	48
NET:HN:<hostname>.....	49

NET?

查询屏蔽箱的当前网络配置。

示例:

```
NET?
返回:
AM=DHCP:HOSTNAME=TS7124AS:IP=192.168.78.4:
NETMASK=255.255.255.0:GATEWAY=192.168.78.1
在本例中，地址模式 (AM) 为 DHCP 而非 STATIC，详情请参阅
NET:DHCP。
主机名: TS7124AS。
IP 地址: 192.168.78.4
网络掩码: 255.255.255.0
网关: 192.168.78.1
```

用途: 仅询问

如果地址模式 (AM) 为 STATIC，则回复字符串中的主机名将被省略。

NET:DHCP <Boolean>

将地址模式 (AM) 设置为静态网络配置 (STATIC) 或动态主机控制协议 (DHCP)。

如要查询网络配置，请使用 NET? 命令。

RC 模块在产品交付时的原始配置状态为 DHCP。

仅当网络提供域名服务器 (DNS)，才能有效使用 DHCP。

参数:

<Boolean> **1**
启用 DHCP 自动指定 IP 地址、网络掩码和网关。

0
禁用 DHCP，需要设置静态网络配置。您必须使用 NET:<IP>:
<NETMASK>:<GATEWAY> 命令指定 IP 地址、网络掩码和网关。

用途: 仅设置

NET:<IP>:<NETMASK>:<GATEWAY>

如果您禁用了 DHCP，则需要设置静态网络配置，详情请参阅 NET:DHCP。

如要查询网络设置，请使用 NET? 命令。

参数:

<IP> 按照 "000.000.000.000" 格式指定 IP 地址。
默认的 IP 端口为 "5000"。

<NETMASK>	指定网络掩码，通常为 "255.255.255.000"。
<GATEWAY>	按照 "000.000.000.000" 格式指定网关。
示例:	NET:192.168.78.4:255.255.255.000:192.168.78.1
用途:	仅设置

NET:HN:<hostname>

设置您可以使用的可选主机名而非 IP 地址。

仅当启用 DHCP 模式，才能有效使用主机名，详情请参阅 [NET:DHCP](#)。

语法：您可以使用数字 0 到 9 和字母 a 到 z 或 A 到 Z（忽略大小写）。您可以使用连字符（“-”），但不得用于主机名开头或结尾。虽然 RC 模块不检查主机名的字符是否有效，但不得输入特殊字符或留有空格。

成功设置主机名后，RC 模块将返回“OK”。

如果您使用命令但没有为主机名输入任何字符，RC 模块将返回“ERR”。

参数:

<hostname> 建议结合使用“TS7124AS-”字符串和屏蔽箱的六位序列号。例如，“TS7124AS-100123”。

用途: 仅设置

8.3 门操作命令



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" 和第 46 页 "导致他人受伤的风险"。

DOOR?.....	49
OPEN.....	50
CLOSE.....	50
TIMEOUT:<seconds>.....	50
DOOR_TOUCH_CLOSE:<boolean>.....	51

DOOR?

查询屏蔽箱门的状态。

- 示例:** DOOR?
可能的回复:
OPEN: 屏蔽箱门已完全打开。
CLOSED: 屏蔽箱门已完全关闭。
PENDING: 屏蔽箱门正在打开或关闭, 根据[超时](#)时限发送消息, 或直至返回最终状态消息。
ERR: 状态错误, 屏蔽箱门位置未确定, 例如门未在[超时](#)时限内成功打开或关闭。错误模式会引起[因超时导致自动紧急停用](#)。参阅第 56 页 10 "[故障排查和维修](#)"。
- 用途:** 仅询问

OPEN

远程打开屏蔽箱门之前, 请先确保工作区无人; 详情请参阅[图 6-11](#)。

OPEN 命令将打开屏蔽箱门并报告状态。

- 如果屏蔽箱门在您发送命令时已打开, RC 模块将发送 OPEN
- 如果屏蔽箱门在您发送命令时关闭或尚未完全打开, RC 模块将先发送 PENDING,
 - 当门完全打开后, 再发送 OPEN
 - 如果门未在预计时间内完全打开, 则发送 ERR
预计时间使用[超时](#)命令进行设置。

如要随时查询状态, 请使用 [DOOR?](#) 命令。

用途: 事件

CLOSE

远程关闭屏蔽箱门之前, 请先确保工作区无人; 详情请参阅[图 6-11](#)。

CLOSE 命令将关闭屏蔽箱门并报告状态。

- 如果屏蔽箱门在您发送命令时已关闭, RC 模块将发送 CLOSED
- 如果屏蔽箱门在您发送命令时打开或尚未完全关闭, RC 模块将先发送 PENDING,
 - 当门完全关闭后, 再发送 CLOSED
 - 如果门未在预计时间内完全关闭, 则发送 ERR
预计时间使用[超时](#)命令进行设置。

如要随时查询状态, 请使用 [DOOR?](#) 命令。

用途: 事件

TIMEOUT:<seconds>

设置门状态错误的超时值。

屏蔽箱门的默认打开和关闭时间均为 4 秒。但是，您可以通过屏蔽箱后端的两个控制螺钉调整屏蔽箱门的开关速度。如果您提高或降低开门或关门速度，则必须相应调整超时设置，以避免过迟或错误检测出门受阻 (DOOR?)，并防止不必要地停用屏蔽箱。

根据实际开门或关门时间（以较长者为准）设置超时值。

参数:

<seconds> 门控制系统在判定出现机械故障前允许的开门和关门时间（以秒计）。如果屏蔽箱的开门或关门时间超过规定的超时值，控制系统将返回 DOOR_ERR\r 消息，并将停用气动系统。

范围: 3 到 8，单位 = 秒，默认值 = 4

用途: 仅设置

DOOR_TOUCH_CLOSE:<boolean>

按第 42 页 7.3.2 "使用按钮操作屏蔽箱门"中"推动屏蔽箱门关闭"所述启用或禁用推动屏蔽箱门关闭的功能。默认启用此功能。另请参阅第 56 页 10 "故障排查和维修"。

参数:

<boolean> 0
禁用功能。

1
启用功能。

*RST: 1

用途: 仅设置

8.4 命令表

*IDN?.....	47
CLOSE.....	50
DOOR_TOUCH_CLOSE:<boolean>.....	51
DOOR?.....	49
MODEL?.....	47
NET:<IP>:<NETMASK>:<GATEWAY>.....	48
NET:DHCP.....	48
NET:HN:<hostname>.....	49
NET?.....	48
OPEN.....	50
TIMEOUT:<seconds>.....	50

9 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（不包括屏蔽箱门的开关速度，详情请参阅第 38 页）。

- 建议间隔.....52
- 定期安全检查.....52
- 屏蔽箱维护准备.....53
- 执行维护任务.....53

9.1 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 9-1: 定期检查和维护

维护间隔	维护任务
日常	第 52 页 "日常安全检查" 第 53 页 9.4.1 "日常功能检查"
每周	第 54 页 9.4.2 "检查吸波材料"
每 100 000 次循环	第 54 页 9.4.4 "清洁垫圈"
必要时	第 54 页 9.4.3 "清洁屏蔽箱"
每次校准测试仪器时	第 55 页 9.4.5 "系统校准"
每年	第 52 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 9-1 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。

9.2 定期安全检查

日常安全检查

- ▶ 操作前，先检查屏蔽箱门的自动紧急停用机制是否正常工作。参阅第 36 页 6.6 "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。

9.3 屏蔽箱维护准备

执行第 53 页 9.4 "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。为此，请按照贵公司规定的步骤进行操作。
2. 停用屏蔽箱。参阅第 40 页 7.1 "启用屏蔽箱"。
3. 断开屏蔽箱的压缩空气连接。参阅第 60 页 "断开压缩空气连接"。
4. 如果您需要将屏蔽箱移到其他地方进行维护，请遵循第 21 页 "正确吊运屏蔽箱"中的操作说明。

9.4 执行维护任务

表 9-1 列出了建议的维护间隔。

9.4.1 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 23 页 5.5 "存储"。
2. 如果垫圈出现污渍，请按第 54 页 9.4.4 "清洁垫圈"所述清洁垫圈。
3. 如果垫圈出现可见损坏或磨损，联系 Rohde & Schwarz 客户支持部门以进行更换；详情请参阅第 58 页 10.3 "联系客户支持"。

检查气动系统

仅可由维护人员执行此类检查。

仅适用于配有气动门的屏蔽箱。

1. 检查压力管和接头：
 - a) 目视检查压缩空气供给系统。
 - b) 仔细倾听压缩空气是否泄漏。
2. 如果压力管或接头出现故障，请进行更换。

检查测试设备

仅可由维护人员执行此类检查。

1. 通过天线之间的耦合测量检查天线、电缆和连接器。例如，如果安装了六个天线：
 - a) 向 1 号天线发送定义的射频信号。
 - b) 在 2 号天线处测量信号。
 - c) 向 2 号天线发送相同的射频信号。

- d) 在 3 号天线处测量信号。
- e) 针对其他天线、电缆和连接器重复此操作。

此操作可自动执行，具体视您的可用测量设备和测试系统而定。另一种检查方法是测量屏蔽箱所有射频端口的 S11 参数。

2. 如果一个或多个天线、电缆或连接器无法正常工作，可请求[专家用户](#)来解决问题。

9.4.2 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. 检查屏蔽箱门内侧和周围（开门状态下）的吸波材料的损坏或磨损情况。
2. 如果吸波材料出现可见损坏或磨损，联系 Rohde & Schwarz 客户支持部门以进行更换；详情请参阅第 58 页 [10.3 "联系客户支持"](#)。这可能需要更换整个屏蔽箱门。

9.4.3 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

1. 如果您仅希望清洁屏蔽箱外部，可将其保持关闭状态。
否则，请按第 42 页 [7.3.2 "使用按钮操作屏蔽箱门"](#)所述打开屏蔽箱。
2. 按第 41 页 [7.2 "停用屏蔽箱"](#)所述停用屏蔽箱。
停用屏蔽箱可以防止门移动，避免在清洁过程中发生碰撞。
如果仅需要清洁外部，请按[步骤 4](#) 进行操作。
3. 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。
4. **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和损坏。
使用干燥的清洁布清洁屏蔽箱外侧。
请勿触摸垫圈。
5. 您可以按第 40 页 [7.1 "启用屏蔽箱"](#)所述启用屏蔽箱。

9.4.4 清洁垫圈

垫圈接触部分会出现污渍，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 42 页 7.3.2 "使用按钮操作屏蔽箱门"所述打开屏蔽箱。
2. 按第 41 页 7.2 "停用屏蔽箱"所述停用屏蔽箱。
停用屏蔽箱可以防止门移动，避免在清洁过程中发生碰撞。
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部分的任何污渍。
6. 您可以按第 40 页 7.1 "启用屏蔽箱"所述启用屏蔽箱。

9.4.5 系统校准

仅可由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。

10 故障排查和维修

用户（除操作人员以外）可以执行本章描述的任务。任何**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 21 页 **5 "运输、搬运和存储"**。

10.1 屏蔽箱门错误

如果屏蔽箱门出现错误，控制系统将使气动系统降压，进而自动停用屏蔽箱。

您可以发送 **DOOR?** 查询来验证屏蔽箱门是否出现错误：如果回复“ERR”消息，则表示存在错误。

如要解决错误，请按如下所述进行操作：

1. 断开屏蔽箱电源。
2. 如果屏蔽箱门受到障碍物阻挡，无法在**超时**时限内关闭，请移走障碍物。
3. 按第 40 页 **7.1 "启用屏蔽箱"**所述重新启用屏蔽箱。
4. 如果**超时**时限短于开门或关门时间，请根据门开关速度相应设置 TIMEOUT 值。参阅第 38 页 **6.8 "调整屏蔽箱门的开关速度"**。
或者，根据 TIMEOUT 值相应调整门开关速度。
5. 如果在禁用**触碰_屏蔽箱门_关闭**状态的情况下推动门关闭，请执行以下任一操作：
 - 启用**触碰_屏蔽箱门_关闭**状态。
 - 保持禁用，但确保没有操作人员推动门关闭。
6. 如果出现控制器冲突，请解决第 56 页 **10.2 "控制器冲突"**中描述的所有问题。
7. 如果门错误仍存在，系统持续回复“ERR”消息，请联系 Rohde & Schwarz 客户支持部门。

10.2 控制器冲突

您可以通过以下任一设备控制屏蔽箱：

- **“IRC”**：内部远程控制模块（**图 10-1** 中标号 1）
- **“MAN”**：外部手动**按钮开关装置**
- **“BOTH”**：同时使用 IRC + MAN

您可以通过以下任一路径远程访问 IRC：

- **“SER”**：通过 RS-232 串行接口使用计算机
- **“LAN”**：通过以太网（LAN 电缆）使用计算机

如果您组合使用这些控制设备和访问路径，则下列部分操作模式可能导致特殊情况：

- 仅 **MAN**: 无特殊情况
- **IRC + SER**: 无特殊情况
- **IRC + LAN**: 无特殊情况
- 按以下搭配组合使用:
 - **IRC + SER** 和 **MAN**
 - **IRC + LAN** 和 **MAN**

这种组合搭配会导致特殊情况:

为确保计算机可以检测到 **MAN** 装置, 必须通过 **SER** 或 **LAN** 使屏蔽箱门打开和关闭一次。在这种组合操作模式下, **SER/LAN** 和 **MAN** 会发送互相冲突的命令, 同时启用控制抽柜打开和关闭的气动机械装置。这种冲突会使屏蔽箱保持当前状态, 不会给操作人员带来危险, 也不会损坏屏蔽箱。为进行操作, **MAN** 将优先于 **SER** 或 **LAN**, 并且没有任何操作限制。

建议执行以下程序来避免这种冲突:

更改操作模式

1. 断开屏蔽箱电源。
2. 组合搭配控制设备和访问路径。
3. 按第 40 页 7.1 "启用屏蔽箱"所述启用屏蔽箱。
4. 接通电源后, 将 **MAN** 用作首选控制设备来发送门命令。

这种程序可以确保计算机检测到按钮开关装置, 并将其分配为主控制器。

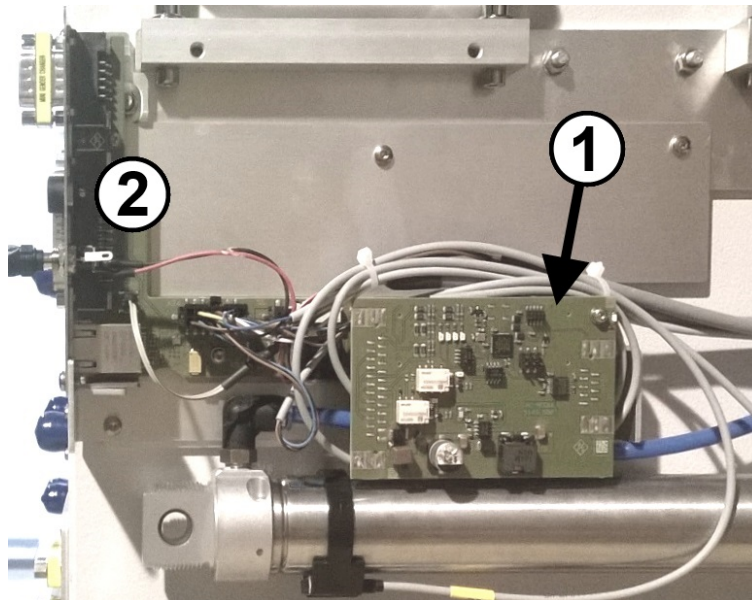


图 10-1: 屏蔽箱内部的 IRC 模块 (已移除顶盖)

- 1 = 内部远程控制 (IRC) 模块
- 2 = 屏蔽箱后端右侧的电源和控制连接器

10.3 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 10-2: 用于访问 Rohde & Schwarz 支持页面的二维码

11 报废和拆卸

用户（除操作人员以外）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.....	59
• 拆卸.....	61
• 处理.....	61

11.1 报废

固定屏蔽箱门

1. 如果屏蔽箱中留有 DUT 或其他设备，将其取出。
2. 关闭屏蔽箱门。
3. 固定好屏蔽箱门以防意外打开。
使用前门左上角旁边的金属安全闩（如有）将门固定：

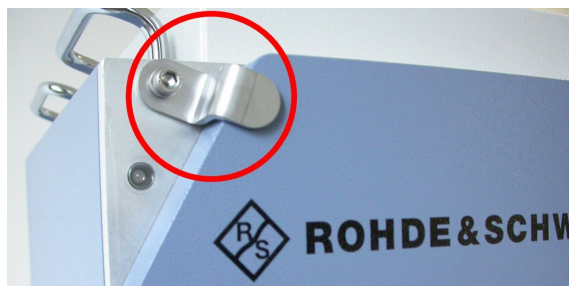


图 11-1: 金属安全闩

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. 断开屏蔽箱连接的电源装置的直流（低压）插头。
屏蔽箱已停用。
2. 断开电源装置连接的电源。
3. 保存电源装置以供日后使用。
4. 断开屏蔽箱的所有控制连接。

- 如果您断开按钮开关装置连接的 25 针 D-Sub 连接器 [X21]，请使用安全帽覆盖开口的阳性连接器 [X21]，详情请参阅图 6-10。
- 断开屏蔽箱接地端子（接地触点 \perp ）的接地电缆。

断开压缩空气连接

按如下所述进行操作：

- 握住推挽式适配器前端的环形件（图 11-2 中标号 1）。
- 将适配器从屏蔽箱向外拉出。这样，环形件 (2) 会松开与速接插头 KS3-1/8-A 的连接。

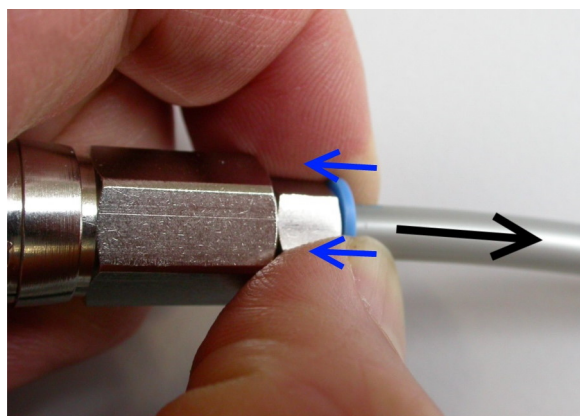
同时，内部弹簧阀会自动锁住适配器，以防止压缩空气泄漏。



图 11-2: 断开压缩空气连接

断开推挽式适配器和挠性管连接

- 关闭压缩空气供给系统。
否则，当断开适配器和挠性管连接时，压缩空气供给系统的压力会降低。
- 按蓝色箭头指示的方向用力推推挽式适配器的蓝色环：



- 同时，按黑色箭头所示沿反方向轻轻将挠性管从适配器中拉出来。
- 如果需要将推挽式适配器和屏蔽箱一起存放，可将适配器连接到速接插头：
 - 握住适配器后端。
 - 按图 6-8 所示，将适配器推入插头。

11.2 拆卸



1. **警告!** 注意屏蔽箱倾斜的风险。参阅第 10 页 "屏蔽箱较重"。

如果屏蔽箱安装在工作桌或类似支撑物上，移除屏蔽箱底角用于固定的四个安装托架。



2. 如果屏蔽箱安装在机架上，按如下所述拆卸屏蔽箱：
 - a) 在机架后端，从用于承载屏蔽箱的导轨上拆下屏蔽箱。
 - b) 在机架前端，拆下屏蔽箱和机架上固定的金属机架盖板。
 - c) 移除金属盖板。
3. **警告!** 屏蔽箱较重。参阅第 21 页 5.1 "吊运"。
请至少安排 2 人使用屏蔽箱把手将其抬起，并放在地面或运输设备上。
4. 如果您希望将屏蔽箱运至其他地方或进行存储，请参阅第 21 页 5 "运输、搬运和存储"。

11.3 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 11-3: 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

C

操作人员: 经过指导和培训、主要按照第 40 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 TS7124AS, 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

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

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 TS7124AS, 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)。

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)

U

USB: 通用串行总线, 工业连接器标准

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。另请参阅[角色](#)。

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。另请参阅[角色](#)。

索引

A

安全	10
标签	13
屏蔽箱门	15
安全检查	
定期	52
安全门	26
安装	25
工作台	26
机架	27
安装前提	24, 34
按钮开关装置	19, 42

B

把手	17
白皮书	8
搬运	21
版本	47
包装	21
标识	
远程	47

C

操作场所	24
拆箱	25
超时	15, 50
触碰屏蔽箱门关闭	43, 51
存储	23
错误	56
CE	7

D

导轨	17
电源（电源电网）	32
电源装置	34
垫圈	17, 23, 41
清洁	54
吊起	21
断电开关（应急按钮）	34
DHCP	48
DUT	43

F

放置 DUT	43
风险	13
附件	
按钮开关装置	19
机架安装套件	27
控制单元	19

G

功能检查	53
固定	21
关门	42, 50

H

回收	61
----------	----

I

IP 地址和端口	48
----------------	----

J

机架安装	27
间隔	52
检查	53
间隔	52
日常	53
吸波材料	54
接通电源	40
紧急停用（自动）	15
紧急停止	15
静态网络	48

K

开关装置（按钮）	19
开门	42, 50
开源确认 (OSA)	8
控制单元（按钮开关）	19, 42
控制系统连接	32
馈通装置	17, 18, 44

L

连接	
电源（电源电网）	32
控制系统	32
压缩空气	30
连接器	
电动	18
电源	18
扭矩建议	44
气动	18
射频馈通装置	18, 44
LAN 配置	36
LED 指示灯	18, 42
LED 状态指示灯	18, 42

M

门操作	41
接通电源后首次操作	40
气动机制	30
手动（按钮）	42
远程控制	33, 49
门状态	49

N

扭矩建议	44
------------	----

P

配置手册	8
屏蔽箱	
清洁	54
屏蔽箱门	17
调整开关速度	38
状态指示	42
屏蔽箱门错误	56

Q

启用	40
气动	
调整屏蔽箱门的开关速度	38
气动门操作	30
切断电源	15, 41
清洁	
垫圈	54
屏蔽箱	54

R

RoHS	7
------------	---

S

射频接口	44
射频馈通装置	17, 18
手册	8
配置和调整	8
指导手册	7
数据表	8
松弛效应（垫圈）	23
SCPI: RC 语法不兼容	46

T

停用	41
紧急	15
紧急（自动）	15
推动屏蔽箱门关闭	43, 51

W

网络查询	48
网络设置	48
维护	
间隔	52
检查	53
准备	53
文档概览	7
WEEE	61

X

吸波材料检查	54
系统校准	
包括屏蔽箱	55
型号	47

Y

压缩空气	30
以太网配置	36
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
远程控制	46
远程控制命令	46
运输	21, 23

Z

真空吸尘器	54
指导手册	7

指令

版本	47
超时	50
触碰_屏蔽箱门_关闭	51
关门	50
开门	50
门状态	49
网络查询	48
网络设置	48
型号	47
主机名	49
DHCP	48
主机名	49
自动紧急停用	15