

# R&S®ATS1000

## 天線測試系統 指導手冊



1179298316  
版本 02

**ROHDE & SCHWARZ**  
Make ideas real



本原版指導手冊在下文中簡稱「本手冊」。

本手冊描述了以下天線測試系統型號：

- R&S®ATS1000，02 型號，訂單號：1532.1010K02
- R&S®ATS1000，03 型號，訂單號：1532.1010K03

天線測試系統也稱為「屏蔽箱」或「產品」。

本產品中包含的軟體採用了多項重要的開放原始碼套裝軟體。相關資訊，請參照「開放原始碼認可」文件，並可透過 [www.rohde-schwarz.com/product/ats1000](http://www.rohde-schwarz.com/product/ats1000) > 軟體的 R&S ATS1000 產品頁進行下載。

羅德史瓦茲衷心感謝開放原始碼社群對嵌入式運算做出的寶貴貢獻。

© 2021 羅德史瓦茲公司版權所有

Mühlhofstr. 15, 81671 München, Germany

電話：+49 89 41 29 - 0

電子郵件： [info@rohde-schwarz.com](mailto:info@rohde-schwarz.com)

網站： [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

可能會有變更 - 沒有公差限值的資料不具保證。

R&S® 是德國羅德史瓦茲公司的註冊商標。

商標名稱為各擁有者的商標。

1179.2983.16 | 版本 02 | R&S®ATS1000

整個手冊中的 Rohde & Schwarz 產品均未使用 ® 符號表示，比如 R&S®ATS1000 表示為 R&S ATS1000。

# 內容

<b>1</b>	<b>簡介.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1</b>	<b>法規資訊.....</b>	<b>7</b>
1.1.1	CE 認證.....	7
1.1.2	韓國 KC 認證 B 類.....	7
1.1.3	中國 RoHS 認證.....	7
<b>1.2</b>	<b>文件概述.....</b>	<b>8</b>
1.2.1	指導手冊.....	8
1.2.2	配置手冊.....	8
1.2.3	資料表和產品手冊.....	8
1.2.4	開放原始碼認可 (OSA).....	8
1.2.5	應用指南、應用說明、白皮書等.....	9
1.2.6	幫助.....	9
<b>1.3</b>	<b>慣例.....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>安全.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1</b>	<b>預期用途.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2</b>	<b>殘餘風險.....</b>	<b>10</b>
<b>2.3</b>	<b>可能的危險情況.....</b>	<b>11</b>
<b>2.4</b>	<b>本手冊的警告訊息.....</b>	<b>13</b>
<b>2.5</b>	<b>屏蔽箱標籤.....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>緊急情況.....</b>	<b>15</b>
<b>3.1</b>	<b>緊急停止.....</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>機器概覽.....</b>	<b>16</b>
<b>4.1</b>	<b>互鎖系統.....</b>	<b>21</b>
<b>4.2</b>	<b>DUT 校準雷射.....</b>	<b>22</b>
<b>4.3</b>	<b>定位器.....</b>	<b>23</b>
4.3.1	第三方定位設備.....	24
<b>5</b>	<b>運輸、搬運和儲存.....</b>	<b>26</b>
<b>5.1</b>	<b>搬運屏蔽箱.....</b>	<b>26</b>
<b>5.2</b>	<b>包裝.....</b>	<b>27</b>
<b>5.3</b>	<b>運輸.....</b>	<b>30</b>

5.4	儲存.....	30
<b>6</b>	<b>安裝和調試.....</b>	<b>31</b>
6.1	選擇操作場所.....	31
6.2	拆箱和檢查.....	32
6.3	安裝屏蔽箱.....	34
6.4	連接電源.....	34
6.5	連接控制系統.....	35
6.6	連接測試設備.....	36
6.7	測試安全系統.....	36
<b>7</b>	<b>操作.....</b>	<b>38</b>
7.1	啟用屏蔽箱.....	38
7.2	停用屏蔽箱.....	38
7.3	操作屏蔽箱門.....	39
7.3.1	門狀態.....	39
7.3.2	門鎖參照.....	40
7.3.3	開門.....	40
7.3.4	關門.....	41
7.4	在屏蔽箱中放入 DUT.....	41
7.4.1	DUT 質量和偏心率.....	43
7.4.2	金屬 DUT 支架裝置.....	44
7.4.3	伸縮管 DUT 支架.....	45
7.4.4	Rohacell DUT 支架.....	46
7.4.5	PCB 支架裝置.....	47
7.5	連接 DUT.....	49
7.6	操作定位系統.....	50
7.6.1	移動仰角定位器.....	53
7.6.2	移動方位角轉盤.....	54
7.6.3	聯合移動仰角和方位角.....	55
7.7	停用準備.....	56
<b>8</b>	<b>檢查和保養.....</b>	<b>57</b>
8.1	建議間隔.....	57
8.2	定期安全檢查.....	57

8.3	屏蔽箱保養準備.....	58
8.4	執行保養任務.....	58
8.4.1	日常功能檢查.....	58
8.4.2	檢查吸收材料.....	59
8.4.3	清潔.....	59
8.4.4	潤滑轉盤伸縮管.....	60
8.4.5	系統校正.....	61
9	故障排查和維修.....	62
9.1	屏蔽箱故障排查.....	62
9.2	定位器故障排查.....	63
9.2.1	定位器丟失絕對位置.....	64
9.2.2	定位器出現異常雜訊.....	64
9.3	聯繫客戶支援.....	64
10	報廢和拆卸.....	66
10.1	報廢.....	66
10.2	處理.....	66
	術語表: 常用術語和縮寫列表.....	68
	索引.....	71



# 1 簡介

本指導手冊面向的使用者為**屏蔽箱**（也稱為「**產品**」）**使用者**。為確保安全使用屏蔽箱，請先閱讀並理解完整的手冊內容。如果您對某些內容有所疑慮，請諮詢您的主管或聯繫 Rohde & Schwarz 客戶支援部門。

本指導手冊將幫助您在屏蔽箱的整個生命週期（從安裝、操作、保養到停用）安全、高效地使用屏蔽箱。如果您的工作只涉及其中一個階段，請仔細關注有關該主題的章節。但是，在開始使用之前，請務必深入瞭解第 2 章 第 10 頁 "**安全**" 所述的安全使用說明。

章節標題清楚說明了所描述的生命週期階段和相應任務。例如，如果您是一名**操作人員**，第 7 章 第 38 頁 "**操作**" 中描述了與您相關的大多數任務。如果章節中所述任務僅可由特定角色執行，則會在開頭說明這些角色。詞彙表中說明了所有**角色**。

本手冊末尾的詞彙表對縮寫和常用術語進行了說明。

## 1.1 法規資訊

以下標籤和相關證書佐證屏蔽箱符合法律規定。

### 1.1.1 CE 認證



證明符合歐盟理事會指令的適用條款。本手冊印刷版在開頭部分隨附英文版 CE 證書副本。

### 1.1.2 韓國 KC 認證 B 類



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

### 1.1.3 中國 RoHS 認證



證明符合中國政府關於有害物質限制使用的規定 (RoHS)。

屏蔽箱採用環保材料製成，不含法律限制或禁止使用的物質。

## 1.2 文件概述

該部分概述了 R&S ATS1000 使用者文件。除非另行指定，否則您可以在 R&S ATS1000 產品頁查詢文件：

[www.rohde-schwarz.com/product/ats1000](http://www.rohde-schwarz.com/product/ats1000)

### 1.2.1 指導手冊

本手冊描述了屏蔽箱的所有操作模式和功能。手冊還介紹了保養、介面和錯誤訊息的相關資訊。

本手冊未介紹獲准重新配置屏蔽箱硬體時需進行的特殊操作，這些操作另見於[配置手冊](#)。僅當專家使用者閱讀並理解[配置手冊](#)內容後，方可重新配置硬體。其他使用者僅可執行指導手冊中描述的相應任務。

隨產品一起交付的印刷版手冊還可透過以下網站存取：

[www.rohde-schwarz.com/manual/ats1000](http://www.rohde-schwarz.com/manual/ats1000)

### 1.2.2 配置手冊

描述獲准重新配置和調整屏蔽箱硬體的所有相關操作。

這些操作僅可由已閱讀並理解[配置手冊](#)內容和掌握重新配置屏蔽箱的必要技能的專家使用者進行。

配置手冊適用於 Rohde & Schwarz 全球資訊系統 GLORIS 的註冊使用者：

依次存取 [gloris.rohde-schwarz.com](http://gloris.rohde-schwarz.com) > Support & Services > Sales Web > Test and Measurement > Wireless Communication > ATS1000 > Manuals (支援與服務 > 銷售網路 > 測試與量測 > 無線通訊 > ATS1000 > 手冊)

### 1.2.3 資料表和產品手冊

資料表包含屏蔽箱的技術規範資訊，還列出了可選配件及其訂單號。

產品手冊概述了屏蔽箱及其具體功能和特性。

請存取 [www.rohde-schwarz.com/brochure-datasheet/ats1000](http://www.rohde-schwarz.com/brochure-datasheet/ats1000)

### 1.2.4 開放原始碼認可 (OSA)

開放原始碼認可文件提供了所用開放原始碼軟體的原始許可證文本。

請存取 [www.rohde-schwarz.com/software/ats1000](http://www.rohde-schwarz.com/software/ats1000)

### 1.2.5 應用指南、應用說明、白皮書等

這些文件介紹有關特定主題的特殊應用或背景資訊。

請存取 [www.rohde-schwarz.com/application/ats1000](http://www.rohde-schwarz.com/application/ats1000)

### 1.2.6 幫助

R&S 射頻測試套件的內建幫助系統介紹了 R&S EMC32、R&S AMS32 和 R&S WMS32 套裝軟體的相關資訊。R&S AMS32 套裝軟體可與 NCD 控制器進行通訊。如需相關幫助，請瀏覽幫助系統的此部分內容。

## 1.3 慣例

R&S ATS1000 也稱為「**屏蔽箱**」或「**產品**」。

本手冊中使用了以下文本標記：

慣例	描述
[Keys]	連接器、按鍵和旋鈕名稱使用方括號。
Filenames, commands, program code	文件名稱、命令、編碼樣本和螢幕輸出按其字體加以區分。
<a href="#">鏈接</a>	可點擊的鏈接顯示為藍色字體。
<b>粗體</b> 或 <i>斜體</i>	重要內容以粗體或斜體顯示。
「引文」	引用內容或術語使用引號。



#### 提示

提示使用此標記，並提供有用提示或替代方案。



#### 註釋

註釋使用此標記，並指示重要的附加資訊。

## 2 安全

來自 Rohde & Schwarz 集團公司的產品均按照最高技術標準製造。請遵循本手冊的使用說明。請將本產品文件存放在本產品附近，並確保可供其他使用者使用。

請依照第 2.1 章 第 10 頁 "預期用途" 和資料表所述，僅根據預期用途並在性能限制範圍內使用屏蔽箱。僅根據產品文件說明重新配置或調整屏蔽箱。不得進行其他改裝或添加配件，因為這會影響產品的安全。

為安全起見，僅由經過培訓的專業人員操作屏蔽箱。這些人員熟知安全措施，在完成指定任務時知道如何避免可能出現的危險情況。

若屏蔽箱有任何損壞或破損，請停止使用。僅由經過 Rohde & Schwarz 授權的維修人員對屏蔽箱進行維修。請聯繫 Rohde & Schwarz 客戶支援部門：

[www.customersupport.rohde-schwarz.com](http://www.customersupport.rohde-schwarz.com)。

• 預期用途.....	10
• 殘餘風險.....	10
• 可能的危險情況.....	11
• 本手冊的警告訊息.....	13
• 屏蔽箱標籤.....	13

### 2.1 預期用途

屏蔽箱可在工業、管理和實驗室環境中用於電子組件和設備的輻射測試，詳情請參照第 6.1 章 第 31 頁 "選擇操作場所"。屏蔽箱僅限於本手冊指定的用途。遵守資料表中規定的操作條件和性能限制。如果您不確定使用方式是否正確，請聯繫 Rohde & Schwarz 客戶支援部門。

### 2.2 殘餘風險

儘管屏蔽箱從根本上採用了安全設計措施、防護措施和輔助性保護措施，但仍存在一定的殘餘風險，相應原因如下所示：

#### 屏蔽箱較重

屏蔽箱（不含配件）約重 350 kg。如果屏蔽箱砸到人，可能會導致人員受到致命傷害。

#### 屏蔽箱可移動

如果屏蔽箱靜止不動，請始終鎖定滾輪。屏蔽箱可以安全放置在堅硬、穩固、平坦的地面上。

如果地面不堅硬穩固，屏蔽箱會傾斜甚至傾倒。如果地面不平坦且滾輪未鎖定，屏蔽箱會逐漸滾動。由於屏蔽箱較重，因此如果屏蔽箱不受控制地移動，則會迅速加速，並可能對移動路線上的任何人員造成致命傷害。

### 屏蔽箱門較重

打開屏蔽箱門的時候，屏蔽箱重心會隨之轉移。如果屏蔽箱未固定，則會在門打開時傾倒，可能導致人員受到致命傷害。

屏蔽箱門約高出地面 0.99 m 至 1.89 m。屏蔽箱門較重且結構堅固，如果與打開的屏蔽箱門發生碰撞，則會受到嚴重傷害。因此，當無人看管時必須始終關閉屏蔽箱門。

打開或關閉屏蔽箱門時須格外小心。確保屏蔽箱門不會碰撞到任何人，尤其是坐著的人的頭部。

### 移動屏蔽箱門時的手指擠壓風險

當屏蔽箱門稍微打開時，在門和屏蔽箱箱體之間（特別是靠近門鉸鏈的位置）插入手指會十分危險。關門或進一步打開門時會擠壓到手指，並可能導致截肢。

### 定位器以高力矩移動

一旦屏蔽箱門打開，門互鎖系統將阻止定位器移動。觸碰移動的定位器會造成嚴重傷害，如手臂、雙手或手指割傷。因此，不得禁用互鎖系統或設定旁路。另外，在打開屏蔽箱門之前，請採取以下安全措施：

- 停用定位器，然後再打開屏蔽箱門。  
請參照第 52 頁 "停止定位器移動"。
- 屏蔽箱門打開後，請勿觸發任何定位器移動操作。

### 屏蔽箱內部含有 2 類雷射

第 2.5 章 第 13 頁 "屏蔽箱標籤" 中描述了相關風險和安全措施。

### 電器產品

第 12 頁 "連接電源" 中描述了相關風險、安裝要求和安全措施。

## 2.3 可能的危險情況

以下活動中可能出現危險情況。

### 運輸

穿戴符合當地規章制度要求的防護服。若您不確定該使用何種配備，請向安全員諮詢。例如，安全鞋可防止您的腳趾受到屏蔽箱滾輪的擠壓。因此，搬運屏蔽箱時請始終穿上帶鞋頭護片的安全鞋。

即使距離較短，也請務必關閉並鎖定屏蔽箱門，然後再搬運屏蔽箱。如果屏蔽箱門在搬運屏蔽箱時已解鎖，則會打開或關閉。這會擠壓到您的手指。

如果在堅硬、穩固、平坦的地面上搬運屏蔽箱且距離較短，則可以使用滾輪。仔細選擇運輸路線。考慮屏蔽箱的重量和尺寸。至少和另一個人一起搬運屏蔽箱。透過後把手或箱壁上的牢固部件抓緊屏蔽箱。

如果您需要在斜坡上搬運屏蔽箱，請根據坡度相應增加搬運人員。

如果距離較遠或地面不適合使用滾輪搬運屏蔽箱，請使用升降車和叉車等吊運設備。請勿將任何升降裝置連接到屏蔽箱頂部。不得移動蓋住屏蔽箱頂部開口的密封蓋。從上方懸吊時，屏蔽箱結構使其不適宜承受自重。請遵守設備製造商提供的使用說明。

將屏蔽箱裝上卡車或從卡車上卸下時，確保後欄板升降裝置可承載屏蔽箱的重量。

有關詳細說明，請參照第 5.1 章 第 26 頁 "搬運屏蔽箱"。

### 擺放

操作場所的地面必須滿足以下要求：

- 承重重量不低於 500 kg/m<sup>2</sup>。
- 平坦：保持平整，坡度不超過 1°，以防止屏蔽箱或門意外移動。
- 堅硬：硬度不低於木材或工業橡膠地板，混凝土或金屬更佳。如果地面過於鬆軟，一個或多個滾輪會陷入地面，進而導致屏蔽箱傾倒，並可能造成致命傷害。

確保可以從各個方向使用屏蔽箱。避免屏蔽箱受到任何衝擊、振動和機械應力。

搬運完成後，鎖定滾輪以防止屏蔽箱意外移動。

小心佈線，確保不會有人被鬆散的電纜絆倒。避免在地面鋪設電纜。如果無法規避此情況，請使用橋架保護地面電纜，確保在搬運屏蔽箱時不會直接從電纜上滾過。

有關詳細說明，請參照第 6 章 第 31 頁 "安裝和調試"。

### 連接電源

屏蔽箱為 II 類過電壓產品。您可以將其連接到用於給家用電器和類似負載等耗能設備供電的固定裝置。請注意，電器產品有觸電、起火和人員傷亡等風險。

請採取以下措施以確保您的安全：

- 將屏蔽箱連接到電源（主電源）之前，請先確保電源符合資料表中的電壓和頻率範圍規定。
- 僅使用屏蔽箱隨附的電源線。該電源線符合各個國家/地區的具體安全要求。
- 電源線插頭只能插入帶有保護導體端子的插座。
- 僅可使用未受損的電纜，且佈線時請格外小心以避免損壞。定期檢查電源線，確認其未受損。
- 屏蔽箱僅可連接至有最大 20 A 保險絲保護的電源。
- 確保您可以隨時斷開電源供應器與電源的連接。拔下電源插頭以斷開屏蔽箱電源。電源插頭必須在伸手可及，未受阻礙的位置。
- 安裝一個易於使用的應急按鈕（斷電開關，不隨產品一起交付），以斷開屏蔽箱電源。

### 操作屏蔽箱門

第 11 頁 "屏蔽箱門較重" 和第 11 頁 "移動屏蔽箱門時的手指擠壓風險" 中描述了操作屏蔽箱門的相關風險。

透過把手開關屏蔽箱門。請勿觸摸屏蔽箱門的其他部件。按下 [LOCK / UNLOCK] 按鈕，自動門鎖裝置將激活。此裝置將用力推動屏蔽箱門閉緊，以確保有效的密封性能。

制定關於屏蔽箱門操作的安全規則，確保沒有人的手指被夾在屏蔽箱門和箱體之間。

按 Rohde & Schwarz 配置使用屏蔽箱。不得破壞屏蔽箱的安全裝置。

有關詳細說明，請參照第 7.3 章 第 39 页 "操作屏蔽箱門"。

### 保養

按需進行保養，確保屏蔽箱持續正常運行並保障所有使用者的安全。有關詳細說明，請參照第 8 章 第 57 页 "檢查和保養"。

### 清潔

請參照第 8.4.3 章 第 59 页 "清潔"。

## 2.4 本手冊的警告訊息

警告訊息指示您需要注意的風險或危險。相應詞語表示安全隱患的嚴重程度，以及不遵守安全預防措施時將可能產生的後果。

### 警告

緊急危險情況。若不採取適當的預防措施，將造成死亡或嚴重的人身傷害。

### 小心

危險情況。若不採取適當的預防措施，將造成輕微或中等人身傷害。

### 注意

可能造成損壞的情況。將造成支援產品或其他財產受損。

## 2.5 屏蔽箱標籤

帶下列符號的標籤指示屏蔽箱上的風險區域。此外，本章中描述特定風險的部分已經在空白處使用相關符號標記。下列符號表示：

符號	釋義
	潛在風險 請詳閱本產品文件以避免人員受傷及本產品受損。

	<p>雷射光束 屏蔽箱含有 2 類雷射 請避免曝露在直射或反射的雷射光束下。 直視雷射光束會使眼睛受傷。</p>
	<p>處理 請勿將屏蔽箱當作日常生活垃圾進行處理。 請參照第 10 章 第 66 頁 "報廢和拆卸"。</p>

第 1.1 章 第 7 頁 "法規資訊"中描述了關於法規資訊的標籤。

第 4 章 第 16 頁 "機器概覽"中描述了文本標籤。

## 3 緊急情況

互鎖系統可在屏蔽箱門打開後阻止定位器移動，如果發生故障，則可能出現緊急情況。如果互鎖系統發生故障，且定位器在門打開時移動，請使用[緊急停止](#)按鈕。

### 3.1 緊急停止



如要隨時快速使屏蔽箱的定位器停止移動，請斷開電源。

#### 斷開電源

1. 按下應急按鈕，斷開電源。  
請參照第 34 页 "[電源連接要求](#)"。
2. 如果沒有安裝應急按鈕，可以執行下列任一種操作：
  - 拔下電源插座上的電源插頭。
  - 拔下屏蔽箱後部電源供應器 [A221] 上的 C19 連接器。  
請參照圖 4-5。

斷開電源會產生以下後果：

- 定位器立即停止移動。
- 屏蔽箱門的 [LOCK / UNLOCK] 按鈕不再亮起。  
如果屏蔽箱門在斷開電源前已解鎖，則按鈕會早已熄滅。
- 門鎖系統將斷開電源，您將無法鎖定或解鎖門。
- 屏蔽箱校準雷射將斷開電源。
- 僅當應急按鈕被配置為切斷所有連接的測試儀器的電源，這些儀器才會也斷開電源。

如要重新啟用屏蔽箱，請按第 7.1 章 第 38 页 "[啟用屏蔽箱](#)"所述進行操作。

## 4 機器概覽

本章描述了屏蔽箱的組件。第 7 章 第 38 页 "操作" 中介紹了這些組件的功能和操作。  
[配置手冊](#) 中介紹了屏蔽箱配件。

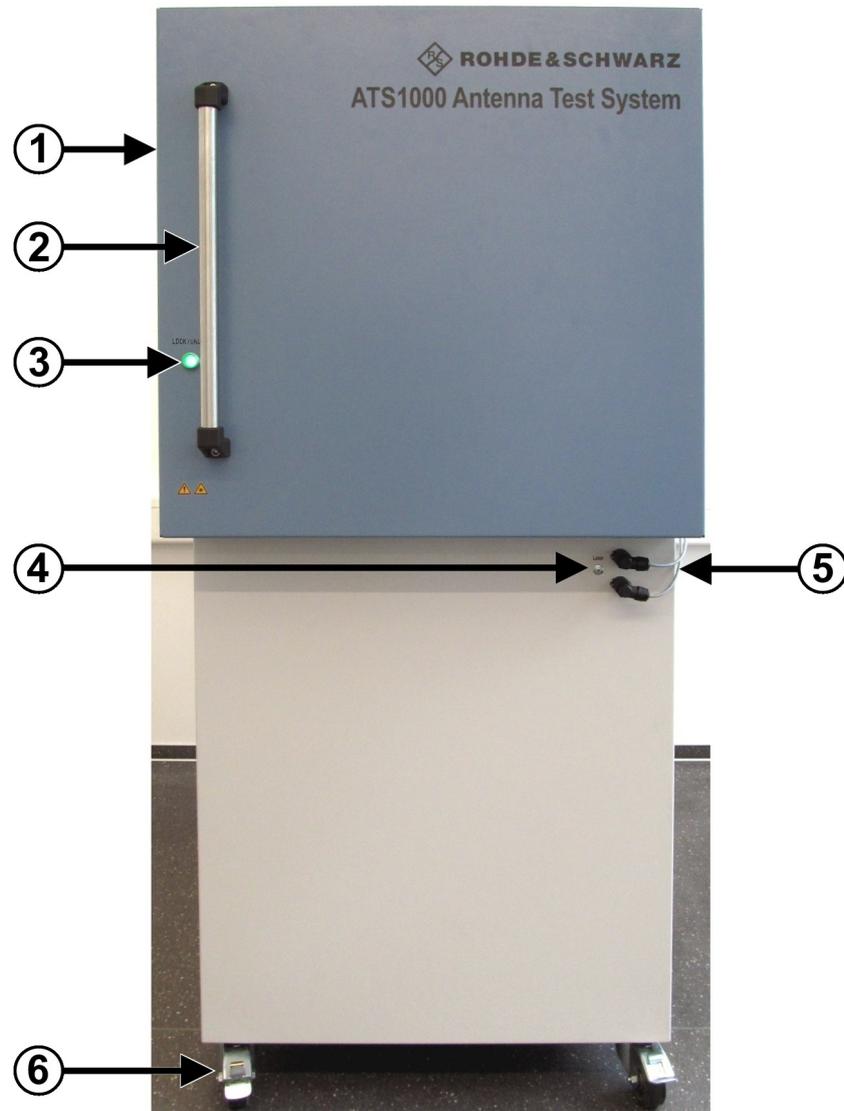


圖 4-1: R&S ATS1000 前視圖

- 1 = 屏蔽箱門
- 2 = 門把手
- 3 = 門 [LOCK / UNLOCK] 按鈕
- 4 = [Laser] 開關按鈕
- 5 = 雷射電源線和連接器
- 6 = 四個帶制動器的滾輪 (請參照第 5.1 章 第 26 页 "搬運屏蔽箱")

屏蔽箱門 (圖 4-1 中標號 1) 可以打開以存取屏蔽箱內部。

門把手 (2) 用於手動開關門，但無法鎖定和解鎖門。

[LOCK / UNLOCK] 按鈕 (3) 用於操作電動門鎖和解锁系統。請參照第 7.3 章 第 39 頁 "[操作屏蔽箱門](#)"。按鈕上的綠色指示燈指示屏蔽箱門已鎖定，屏蔽箱已準備就緒，可進行量測。

打開屏蔽箱門將開啟屏蔽箱頂燈並釋放互鎖裝置，詳情請參照圖 4-2。

[Laser] 按鈕 (4) 用於開啟或關閉屏蔽箱中的 DUT 校直雷射，詳情請參照第 4.2 章 第 22 頁 "[DUT 校準雷射](#)"。此按鈕位於兩個雷射盒的電源線連接器 (5) 旁邊，詳情請參照圖 4-3。

屏蔽箱的四個滾輪 (6) 配有制動器，您可以透過腳尖啟動或鬆開制動器。請參照第 5.1 章 第 26 頁 "[搬運屏蔽箱](#)"。

當屏蔽箱門 (1) 如圖 4-2 所示打開時，您可以存取屏蔽箱內部以插入和連接 DUT。專家使用者可以在屏蔽箱內部配置 DUT 支架、校直定位器和更換量測天線。屏蔽箱內部的特徵如下：

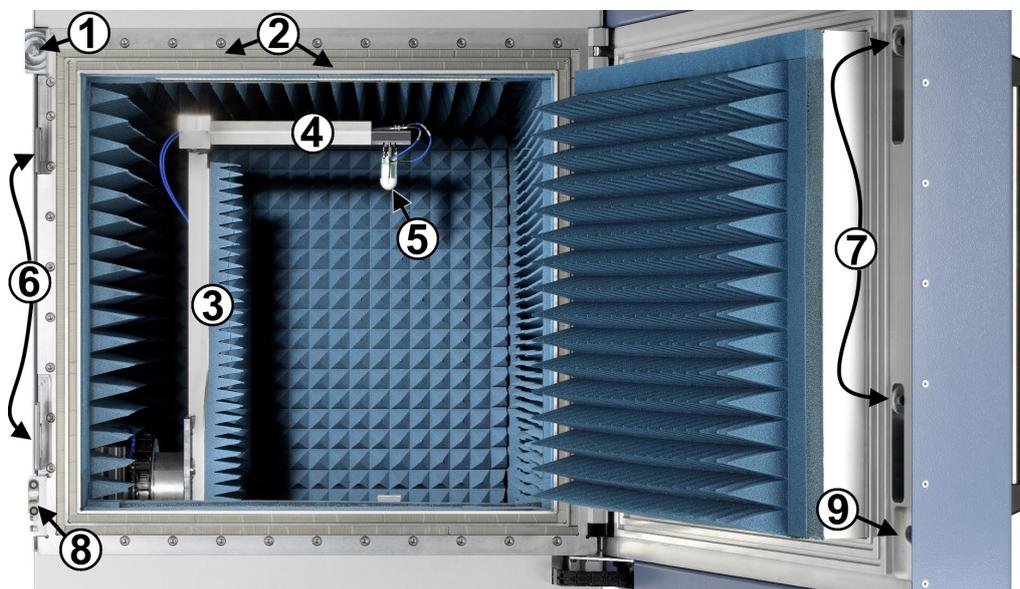


圖 4-2: R&S ATS1000 前視圖

- 1 = 用於控制門鎖裝置的上方互鎖裝置（陽性互鎖鍵）
- 2 = 凹槽中的兩個門墊圈
- 3 = 天線仰角定位器臂
- 4 = 天線臂架
- 5 = R&S TC-TA85CP 天線（訂單號：1531.8627.02）
- 6 = 門鎖掛鉤
- 7 = 門鎖插銷（可與門鎖掛鉤接合）
- 8 = 用於控制定位器和轉盤移動的下方互鎖裝置（陽性互鎖鍵）
- 9 = 下方互鎖裝置（屏蔽箱門上的鍵孔）

上方互鎖裝置（標號 1，亦請參照圖 4-6）控制門鎖裝置。您無法在屏蔽箱門打開時將其鎖定。請關閉屏蔽箱門並按下 [LOCK / UNLOCK] 按鈕以啟動門鎖裝置。

兩個聚合物墊圈 (2) 塗有導電鍍銀層，可防止射頻輻射能量進出屏蔽箱。需避免觸摸或弄髒墊圈。墊圈彈性大，使用壽命長，可承受多次屏蔽箱門開關操作。有關墊圈保養間隔的資訊，請參照第 8.1 章 第 57 頁 "[建議間隔](#)"。

DUT 仰角轉盤（圖中未顯示）和天線仰角定位器臂 (3) 可如第 7.6 章 第 50 页 "操作定位系統" 所述進行旋轉。定位器臂末端的臂架 (4) 可承載的最大負荷為 0.1 kg。此臂架可承載 R&S TC-TA85CP 量測天線 (5) 的重量。請始終極為小心地操作此專用天線。避免對天線施加機械應力。請勿斷開或重新連接天線。

屏蔽箱門鎖定時，凹陷的門鎖插銷 (7) 下移以與凸出的門鎖掛鉤 (6) 接合。

下方互鎖裝置（標號 8 和 9，亦請參照圖 4-7）控制定位器的移動。您無法在屏蔽箱門打開時移動定位器。請關閉並鎖定屏蔽箱門，以便下方互鎖裝置啟動定位器。

### 側儀表板和後儀表板

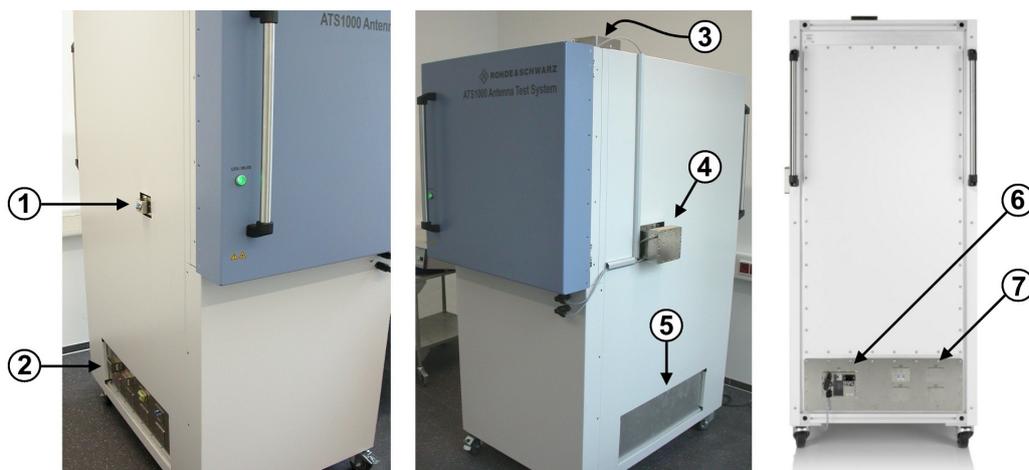


圖 4-3: R&S ATS1000 左視圖、右視圖和後視圖

- 1 = 測試天線的射頻連接器 [A111]；請參照左側儀表板上的饋通裝置
- 2 = 左側儀表板上的饋通裝置 [A121] 至 [A134]；請參照左側儀表板上的饋通裝置
- 3 = 頂部校直雷射盒
- 4 = 右側校直雷射盒 [A311]
- 5 = 維修儀表板
- 6 = 後儀表板上的電源饋通裝置 [A221]；請參照後儀表板上的饋通裝置
- 7 = 後儀表板上的饋通裝置 [A222] 至 [A233]；請參照後儀表板上的饋通裝置

饋通裝置（標號 1、2、6 和 7）可以透過箱壁將控制訊號或射頻訊號饋送給屏蔽箱中的天線或其他設備。請勿更換側儀表板和後儀表板上的饋通裝置和連接的電纜。屏蔽箱內部的電纜已在工廠完成配置。因此，必須僅由製造商安裝饋通裝置。如果您希望更換或添加饋通裝置，請聯繫 Rohde & Schwarz 維修團隊或您的銷售代表。配置手冊中介绍了可用的饋通裝置類型。

僅可由專家使用者連接或斷開射頻饋通裝置的電纜。每個使用者可連接或斷開其他饋通裝置的電纜，如 LAN、USB、D-Sub 和光纖饋通裝置。

僅可由專家使用者移除、安裝或打開雷射盒（標號 3 和 4），校準雷射，以及透過雷射校準定位器軸。

僅可由 Rohde & Schwarz 維修人員打開維修儀表板 (5)。

### 左側儀表板上的饋通裝置

預設情況下，以下饋通裝置安裝在屏蔽箱的左側儀表板上：

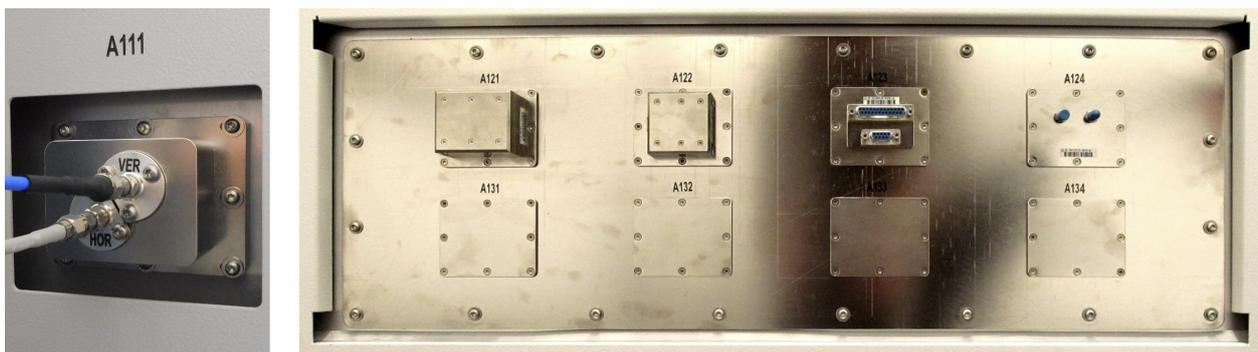


圖 4-4: 屏蔽箱左側儀表板上的饋通裝置（從正面看向屏蔽箱時的左側位置）

左 = 雙射頻饋通裝置 [A111]（第 1 排），連接用於垂直 [VER] 和水平 [HOR] 極化的量測電纜  
 右 = 8 個工廠可配置的饋通裝置位於左側儀表板下方（第 2 排和第 3 排）

表 4-1: 左側儀表板上的饋通裝置

位置	第 1 列	第 2 列	第 3 列	第 4 列
第 1 排	[A111]，用於透過天線仰角定位器臂的旋轉軸饋送射頻測試訊號的兩個射頻埠			
第 2 排	[A121] 標準配置： LAN 饋通裝置	[A122] 標準配置： USB 饋通裝置	[A123] 標準配置： D-Sub 饋通裝置	[A124]，標準配置： 右：未連接 左：連接至方位角轉盤上的 DUT，饋通裝置視所選射頻電纜 裝置而定，可用於 40 GHz 或 50 GHz。 <ul style="list-style-type: none"> <li>用於 40 GHz：2.92 mm 射 頻饋通裝置</li> <li>用於 50 GHz：1.85 mm 射 頻饋通裝置</li> </ul>
第 3 排	[A131] 標準配置： 擋板	[A132] 標準配置： 擋板	[A133] 標準配置： 擋板	[A134] 標準配置： 擋板

饋通裝置 [A111]（圖 4-4 中左側）專用於測試天線的兩個射頻電纜。由於這些電纜（必須）透過定位器臂的旋轉軸進行饋通，因此 [A111] 位置無法安裝其他饋通裝置。

開口不用於選配的射頻濾波饋通裝置時，使用金屬封板將其覆蓋。

#### 後儀表板上的饋通裝置

預設情況下，以下饋通裝置安裝在屏蔽箱的後儀表板上：



圖 4-5: 屏蔽箱後儀表板上的饋通裝置

- 左 = 內建 R&S TS-F230V 電源供應器 [A221]
- 中間 = 後部饋通裝置儀表板全視圖
- 右 = 後儀表板上四個工廠可配置的饋通裝置

表 4-2: 後儀表板上的饋通裝置

位置	第 1 列	第 2 列	第 3 列
第 1 排	[A221] 僅用於電源	[A222]；標準配置：兩個用於控制定位器和轉盤的光纖饋通裝置	[A223]；標準配置：擋板
第 2 排	無饋通裝置可用	[A232]；標準配置：擋板	[A233]；標準配置：擋板

射頻濾波電源供應器 [A221] 具有一個 24 V 直流輸出連接器，並在玻璃蓋板後配備一個帶接地漏電斷路器 (ELCB) 的自動保險絲。有關斷路器的資訊，另請參閱第 9 章第 62 頁 "故障排查和維修"。

在圖 4-5 中，預設情況下 [A222] 位置配有一個光纖饋通裝置，以透過屏蔽箱壁饋送兩個用於控制天線定位器和 DUT 轉盤的射頻電纜。

開口不用於選配的饋通裝置時，使用金屬封板將其覆蓋。

#### 右側儀表板上的開口

屏蔽箱右側有一個外置盒（圖 4-3 中標號 4）。此外置盒貼有 [A311] 標籤，內含水平標準雷射。注意，屏蔽箱壁上的雷射開口不得用於安裝饋通裝置。

僅可由 Rohde & Schwarz 維修人員打開維修儀表板（圖 4-3 中標號 5）。如果屏蔽箱中安裝了用於在極端溫度條件下進行 DUT 測試的 R&S ATS-TEMP 氣候選配，則該選配的熱/冷空氣供氣管和排氣管將連接到右側維修儀表板 (5)。

表 4-3: 屏蔽箱上印刷的文本標籤

文本標籤	意義
[LOCK / UNLOCK]	用於鎖定和解鎖屏蔽箱門的按鈕
[Laser]	用於開啟和關閉雷射的按鈕；請參照第 4.2 章第 22 頁 "DUT 校準雷射"
[Axxx]	已編號的饋通裝置儀表板
[HOR]	用於天線水平極化的 SMA 饋通裝置；請參照 SMA/SMP 連接器

文本標籤	意義
[VER]	用於天線垂直極化的 SMA 饋通裝置；請參照 SMA/SMP 連接器
[remove before operating]	轉盤曲柄上的標籤提示您取下曲柄（圖 7-3），然後再操作定位器。

- [互鎖系統](#).....21
- [DUT 校準雷射](#).....22
- [定位器](#).....23

## 4.1 互鎖系統

屏蔽箱具備兩個互鎖系統：

- 門互鎖系統，使用上方互鎖鍵
- 定位器互鎖系統，使用下方互鎖鍵

僅當互鎖系統發出確定訊號（門已關閉），才可啟動門鎖裝置和定位器。

前提條件：屏蔽箱的電源供應器已連接至電源。

### 門互鎖



圖 4-6: 用於門鎖裝置的上方互鎖鍵

- 1 = 上方互鎖鍵(公頭)
- 2 = 上方互鎖鍵孔(母頭)

上方互鎖系統可防止門鎖裝置在門打開時處於鎖定位置，以防設備受損。

## 定位器互鎖

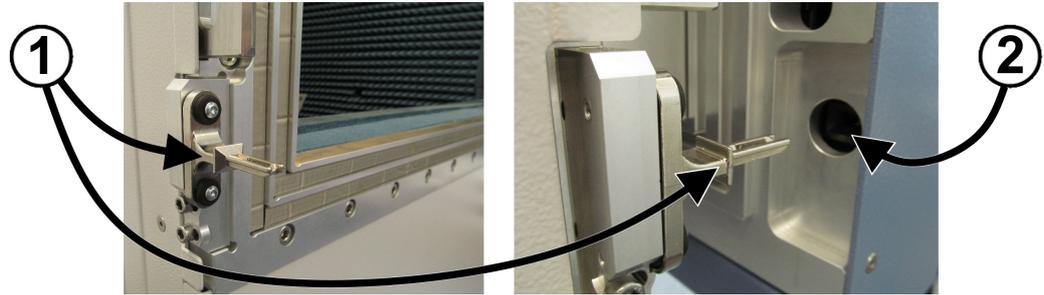
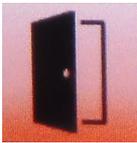


圖 4-7: 用於定位器的下方互鎖鍵

- 1 = 下方互鎖鍵(公頭)  
2 = 下方互鎖鍵孔(母頭)

下方互鎖系統可防止定位器在門打開時移動，以防人員受傷。



NCD 控制器上的「開門」圖標指示互鎖系統的狀態：

- 如果顯示此圖標，則指示門打開，互鎖系統阻止定位器移動。
- 如果未顯示此圖標，則指示門關閉，互鎖系統未阻止定位器移動。



圖 4-8: 定位器控制器螢幕上的互鎖系統符號

左 = 門打開，啟動互鎖系統，定位器無法移動  
右 = 門關閉，釋放互鎖系統，定位器可以移動

## 4.2 DUT 校準雷射

僅當屏蔽箱門打開時，雷射才可使用。

前儀表板上的 [Laser] 按鈕可以開啟和關閉校準雷射：

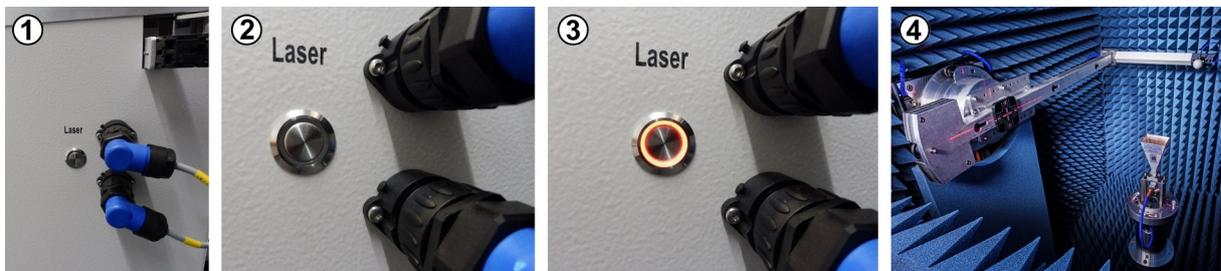


圖 4-9: 開啟校準雷射

- 1 = [Laser] 按鈕的位置
- 2 = 雷射「關閉」；按鈕未亮起，處於未鎖定位置
- 3 = 雷射「開啟」；按鈕亮起，處於鎖定（按下）位置
- 4 = 校準雷射開啟時的屏蔽箱內部視圖

您可以使用雷射十字準線在屏蔽箱內重複定位 DUT，詳情請參照第 7.4 章 第 41 頁 "[在屏蔽箱中放入 DUT](#)"。

僅可由專家使用者移除、安裝或打開雷射盒（圖 4-3 中標號 3 和 4），以及相對於定位器軸校準雷射。

### 4.3 定位器

屏蔽箱的 3D 定位器包括一個天線仰角臂（圖 4-10 中標號 1）和一個轉盤（2）。方位角軸和仰角軸規定了 3D 傾斜定位器的 2 個自由度。第 3 個自由度為高度，即您在手動高度可調轉盤的 DUT 支架上安裝 DUT 的高度。

在典型量測應用中，建議將 DUT 居中放置在方位角軸和仰角軸的交點位置。將第三維度鎖定到固定高度，可將常用自由度減少到兩個。

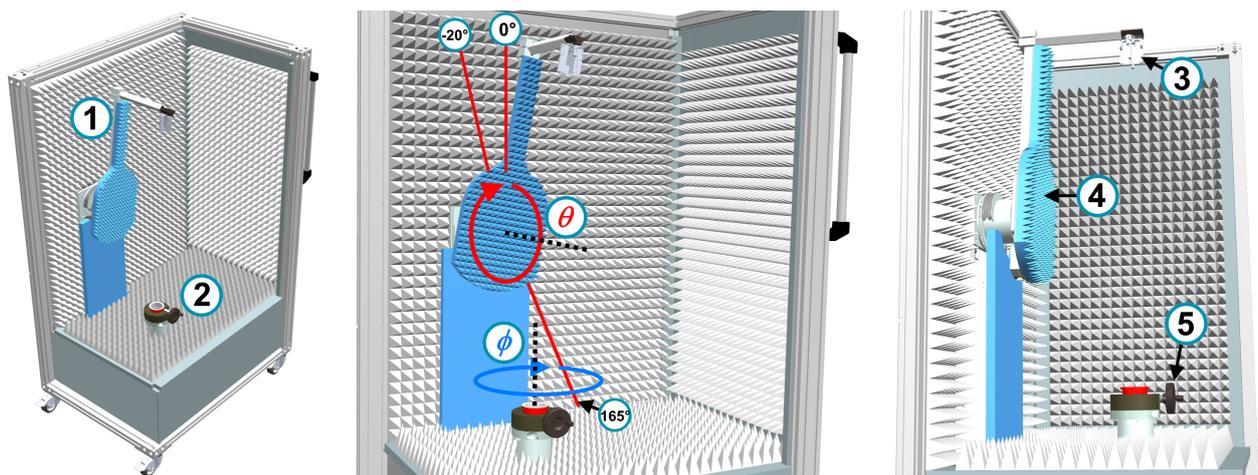


圖 4-10: 屏蔽箱內部視圖（屏蔽箱門、右側壁和頂部未顯示）

- 1 = 天線仰角臂；請參照第 4.3.1 章 第 24 頁 "[第三方定位設備](#)"
- 2 = 方位角轉盤；請參照第 4.3.1 章 第 24 頁 "[第三方定位設備](#)"
- 3 = 量測天線，安裝在天線臂架末端
- 4 = 天線臂上的吉他形吸收材料儀表板
- 5 = 曲柄軸輪用於提升轉盤和轉盤上安裝的 DUT 支架；需先取下曲柄軸輪，然後再移動定位器
- $\phi$  =  $\phi$  方位角，藍色箭頭方向指示  $\phi$  軸的正向旋轉方向
- $\theta$  =  $\theta$  仰角，紅色箭頭方向指示  $\theta$  軸的正向旋轉方向
- 0° = 量測天線的頂點位置
- 20° = 天線臂向前旋轉的最大負角
- 165° = 天線臂向後旋轉的最大正角

有關安裝 DUT 治具和 DUT 的資訊，請參照第 7.4 章 第 41 頁 "[在屏蔽箱中放入 DUT](#)"。

有關定位器操作的資訊，請參照第 7.6 章 第 50 頁 "[操作定位系統](#)"。

### 4.3.1 第三方定位設備

屏蔽箱使用 **maturo GmbH** 製造的定位設備。此設備包括以下組件：

- 仰角定位器（天線臂）
- 方位角定位器（轉盤）
- "NCD" 定位設備控制器

#### 4.3.1.1 原始製造商的風險評估

此評估涉及獨立操作的定位器。

##### 機械能的相關危險

系統具備活動零部件，因此在操作過程中存在擠壓和卡住危險。不得進入規定的風險區域。系統靜止不動時，存在碰撞和絆倒危險。

#### 4.3.1.2 整合到屏蔽箱

定位器整合到屏蔽箱中。安全措施部署到位，以防止因活動件而導致的任何危險；您僅可在屏蔽箱門關閉時操作定位器。這樣可以消除操作時存在的擠壓和卡住危險。請參照第 11 页 "[定位器以高力矩移動](#)"。

#### 4.3.1.3 技術資料

原始製造商提供的技術資料如下所示。

##### 方位角定位器（轉盤）

蓋板直徑	80 mm
蓋板材料	鋁
承載能力/主重心距中心的距離	10 kg/25 mm
旋轉軸高度	比仰角定位器的旋轉軸低 495 mm 至 375 mm，高度可調節
定位精度	< 0.03°
旋轉角度	受限於能量鏈， 無能量鏈時不受限（可選）

##### 仰角定位器（天線臂）

##### 天線臂帶高度精度 (HP)

天線支援架距中心的距離	575 mm、550 mm、525 mm、500 mm，視固定位置而定
承載能力	0.1 kg
定位精度	< 0.03°
旋轉角度	+165°，10°，可選 ±165°

天線臂材料	鋁、強化纖維玻璃、硬聚氯乙烯
吸收板材料	木質
驅動裝置	伺服馬達
控制器連接	光纖玻璃連接線
遠端控制方式	LAN
電流消耗	最大 16 A
電壓	230 V，50/60 Hz，一相
溫度範圍	+5°C 至 +35°C，室溫會影響定位精度
總重量	約 50 kg

## 5 運輸、搬運和儲存

請熟知殘餘風險和可能的危險情況。

請參照第 2.2 章 第 10 頁 "殘餘風險" 和第 2.3 章 第 11 頁 "可能的危險情況"。

• 搬運屏蔽箱.....	26
• 包裝.....	27
• 運輸.....	30
• 儲存.....	30

### 5.1 搬運屏蔽箱

屏蔽箱約重 350 kg，難以被人抬起或進行搬運。但是，屏蔽箱配有滾輪，可用於在堅硬、穩固、平坦的地面上搬運屏蔽箱。

請始終使用升降設備抬起屏蔽箱，並遵守設備製造商提供的使用說明。請勿將任何升降裝置連接到屏蔽箱頂部，亦請參照第 11 頁 "運輸"。

#### 搬運前

1. **警告!** 屏蔽箱門較重，並且能夠移動。請參照第 11 頁 "屏蔽箱門較重" 和第 11 頁 "移動屏蔽箱門時的手指擠壓風險"。

在搬運屏蔽箱之前，請先確保屏蔽箱門已牢固鎖定。如果屏蔽箱門未鎖定，請按第 7.3.4 章 第 41 頁 "關門" 所述將其鎖定。

2. 斷開屏蔽箱電源。
3. 斷開屏蔽箱與未安裝到屏蔽箱的設備的連接。
4. 如果您在搬運屏蔽箱時需穿門而過，請執行以下操作：
  - a) 量測以確定屏蔽箱能否從門中穿過。
  - b) 考慮屏蔽箱右側儀表板和頂部凸出的雷射盒（圖 4-3 中標號 3 和 4）。
  - c) 如果屏蔽箱僅可在不裝備雷射盒的情況下從門中穿過，請聯繫專家使用者。僅可由專家使用者按配置手冊所述拆下雷射盒。

#### 正確搬運

1. **警告!** 屏蔽箱較重。請參照第 10 頁 "屏蔽箱較重" 和第 11 頁 "運輸"。  
解鎖滾輪：

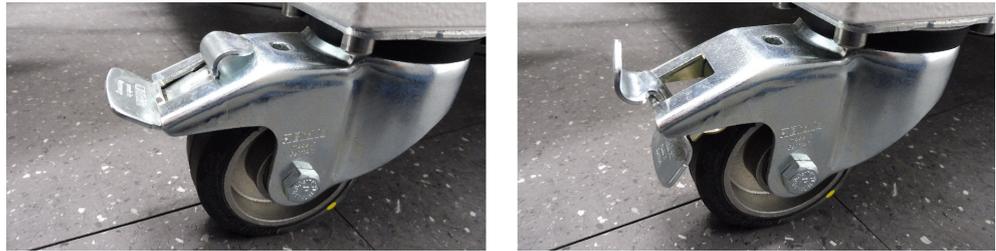


圖 5-1: 帶制動器的滾輪

左 = 制動器鬆開，滾輪可以移動  
右 = 制動器卡緊，滾輪無法移動

2. 如果在堅硬、穩固、平坦的地面上搬運屏蔽箱且距離較短，則可以至少和另一個人一起使用滾輪搬運屏蔽箱。
  - a) 仔細選擇運輸路線。此路線上不得有任何障礙物，如未經保護的電纜。考慮屏蔽箱的重量和尺寸。
  - b) 透過後把手或箱壁上的牢固部件抓緊屏蔽箱。
  - c) 確保手腳遠離滾輪。如果滾輪從搬運人員的身體上滾過，可能導致該人員嚴重受傷。
3. 如果距離較遠或地面不適合使用滾輪搬運屏蔽箱，請使用升降車和叉車等吊運設備。有關詳細說明，請參照第 5.3 章第 30 頁 "運輸"。
4. 搬運完成後，鎖定滾輪以防止屏蔽箱意外移動。請參照圖 5-1。

## 5.2 包裝

使用原包裝材料。如果您沒有原包裝，請使用可提供同等保護的類似材料。請使用足量填充物，防止屏蔽箱在運輸途中意外出現機械損壞。

運輸屏蔽箱時，確保屏蔽箱門保持在鎖定狀態。

### 包裝屏蔽箱以便運輸

使用原包裝材料。下列分步說明中的圖片旨在作為示例以說明正確的包裝步驟。



1. 使用用於靜電保護的防靜電包裝包裹好屏蔽箱。
2. 運輸箱的前箱板上有一個木楔，您可以將前箱板放倒在地上以作斜坡之用。



3. 解鎖屏蔽箱的滾輪。請參照圖 5-1。
4. 沿著斜坡小心地將屏蔽箱推進運輸箱，確保后儀表板朝內。請參照第 26 页 "[正確搬運](#)"。
5. 鎖定前滾輪。請參照圖 5-1。
6. 如圖所示安裝木樑。木樑可以在運輸中限制屏蔽箱移動。
  - a) 安裝木樑時盡量靠近屏蔽箱。
  - b) 從外部牢固擰緊木樑。

c) 重複上述兩個步驟，安裝第二根木樑。



7. 將小零件和任何配件儲存在相應的儲存盒中。
8. 將儲存盒放在屏蔽箱前面的運輸箱底板上。
9. 直接在儲存盒上方安裝第三根木樑，以防止儲存盒在運輸箱底板上移動。



10. 關上運輸箱的前箱板。
11. 固定運輸箱的前箱板：
  - 擰緊運輸箱上的所有緊固件。

- 如果沒有緊固件，則牢固擰緊運輸箱的前箱板。

12. 使用兩根帶子固定運輸箱。

## 5.3 運輸

僅可由指定運輸人員執行以下活動。

使用運輸設備移動屏蔽箱時，請確保恰當固定屏蔽箱。請勿透過任何裝配配件固定屏蔽箱。

為此，您可以使用屏蔽箱的後把手。請參照圖 4-3。

使用車輛搬運產品時：

1. 按第 27 頁 "包裝屏蔽箱以便運輸" 所述包裝屏蔽箱並裝入運輸箱。
2. 如果卡車配有用於裝卸的後欄板升降裝置，則請確保此裝置可承載屏蔽箱的重量，然後再提升屏蔽箱。
3. 固定運輸箱以防移動。確保所用固定帶能夠承載屏蔽箱的重量，尤其是在車輛突然加速或緊急制動而導致承重增加的情況下。
4. 運輸完成後：
  - a) 拆開屏蔽箱包裝。
  - b) 檢查傾斜指示器。請參照第 6.2 章 第 32 頁 "拆箱和檢查"。

### 運輸高度

除非資料表中另有說明，否則無壓力補償的最大運輸高度為海拔 4500 米。

## 5.4 儲存

防止產品落灰。確保溫度範圍和氣候負荷等環境條件符合資料表中的規定值。

如果您在一段時間內（例如生產期之間的時間）不使用屏蔽箱，請注意以下事項：

- ▶ **注意!** 墊圈會磨損。將屏蔽箱門的射頻墊圈長期保持在門關閉後的機械壓力下，會降低墊圈彈性。

為改善屏蔽箱的長期輻射屏蔽效能，建議打開屏蔽箱門以使墊圈鬆弛。

屏蔽箱門的射頻墊圈能實現的輻射屏蔽效能取決於墊圈保持鬆弛狀態的時間。延長該時間可以維持墊圈的長期屏蔽效能。

## 6 安裝和調試

僅可由保養人員執行以下活動。

請熟知殘餘風險和可能的危險情況。

請參照第 2.2 章 第 10 页 "殘餘風險" 和第 2.3 章 第 11 页 "可能的危險情況"。

按本手冊規定的順序執行這些活動：

● 選擇操作場所.....	31
● 拆箱和檢查.....	32
● 安裝屏蔽箱.....	34
● 連接電源.....	34
● 連接控制系統.....	35
● 連接測試設備.....	36
● 測試安全系統.....	36

### 6.1 選擇操作場所

屏蔽箱限室內使用。屏蔽箱外殼不防水。

選擇可以安全安裝和操作屏蔽箱的操作場所。

確保以下事項：

- 僅經過培訓的專業人員可以進入操作場所。
- 操作室地面平整，承重能力強。
- 操作場所空間充足，能夠毫不受阻地打開屏蔽箱門和使用：
  - 屏蔽箱，尤其是門打開後的區域
  - 屏蔽箱上的所有連接器
  - 滾輪煞車
  - 應急按鈕或電源插頭，詳情請參照第 34 页 "電源連接要求" 和第 3.1 章 第 15 页 "緊急停止"
- 周圍溫度和濕度等環境條件符合資料表中規定的數值。
- 操作場所的最大高度為海拔 2000 m。
- 操作環境的污染等級為 2 級，僅有非導電性污染。預計會偶然由於凝露造成短暫的導電性污染。
- 屏蔽箱的電磁相容 (EMC) 等級為 B 級。

#### 電磁相容等級

EMC 等級指示屏蔽箱的適宜操作環境。

- B 級設備適用於：
  - 住宅環境
  - 為住宅建築物供電的低壓供電網路環境

- A 級設備適用於工業環境。此類設備會因可能的傳導和輻射干擾而在住宅環境中產生無線電干擾，因此不適用於 B 級環境。  
如果 A 級設備造成無線電干擾，應採取適當措施消除干擾。

## 6.2 拆箱和檢查

請熟知殘餘風險和可能的危險情況。

請參照第 2.2 章 第 10 頁 "殘餘風險" 和第 2.3 章 第 11 頁 "可能的危險情況"。

屏蔽箱使用木質運輸箱進行裝運，詳情請參照第 5.2 章 第 27 頁 "包裝"。

### 屏蔽箱拆箱和檢查

1. 確保將運輸箱放置在穩固、平坦的水平表面上。
2. 確保運輸箱的前方有充足空間。  
您可以向下翻轉運輸箱的前箱板。前箱板有兩個從頂部延伸到運輸箱底部的長木楔，並透過 3 個鉸鏈與底部相連。部分型號運輸箱的前箱板透過 6 個金屬緊固件與運輸箱的其餘部分緊密連接。  
選擇滿足下列大小要求的矩形區域，並確保無任何障礙物，且地面須為穩固、平坦的水平面：
  - 寬度：至少與運輸箱同寬，即 1.08 m
  - 長度：運輸箱前方至少空有 3.5 m 長的區域
3. 檢查運輸箱是否有可見損壞。
4. 如有任何損壞，請立即聯繫運輸屏蔽箱的承運人。  
請在送貨回單上予以記錄，但請勿拒收。對損壞部分進行拍照以作證據。  
**註釋：**運輸箱出現損壞，不表示內部產品也同樣受損。但是，如果產品也有所損壞，則送貨回單和照片有助於確定應對損壞負責的責任人。
5. 檢查運輸箱在運輸中是否受到衝擊或碰撞。  
運輸箱有兩個如圖 6-1 所示的衝擊指示器。如果運輸箱在運輸中受到超出規定限制的機械衝擊，衝擊指示器將變成紅色。



圖 6-1: 衝擊指示器：未顯示顏色則表示正常，顯示紅色則表示損壞

6. 檢查運輸箱在運輸中是否傾斜。

運輸箱有兩個如圖 6-2 所示的傾斜指示器。這兩個傾斜指示器分別固定在屏蔽箱的一個側儀表板和后儀表板上。如果運輸箱在運輸中傾斜超過 30°，則傾斜指示器的玻璃球會移動。



圖 6-2: 傾斜指示器：所有玻璃球均在原位，則表示正常

7. 如果指示器指示運輸箱受到衝擊或傾斜超過 30°，請立即聯繫運輸屏蔽箱的承運人。
  - a) 請在送貨回單上予以記錄，但請勿拒收。
  - b) 對衝擊指示器和傾斜指示器進行拍照以作證據。

**註釋:** 如果運輸箱在運輸中受到衝擊或出現傾斜，不表示內部產品也同樣受損。但是，如果產品也有所損壞，則送貨回單和照片有助於確定應對損壞負責的責任人。
8. 打開運輸箱的前箱板。
 

為此，請執行以下操作：

  - a) 剪斷運輸箱上的塑膠帶。
  - b) 擰開前箱板或打開 6 個金屬插銷，具體視運輸箱的型號而定。
9. 小心地放下運輸箱的前箱板。
 

前箱板上的木楔放置在地面上，使前箱板形成一個可供屏蔽箱移動的斜坡。
10. 從運輸箱外部擰開用於防止屏蔽箱從運輸箱中滑出的木樑。
11. 移走木樑。
12. 如果配件放置在屏蔽箱旁邊，請將配件從運輸箱中取出。
13. 鬆開前滾輪的制動器。請參照圖 5-1。
14. **警告!** 屏蔽箱較重。請穿戴防護服，尤其是帶鞋頭護片的安全鞋。
 

沿著斜坡將屏蔽箱從運輸箱中移出。請參照第 5.1 章第 26 頁 "搬運屏蔽箱"。搬運時，請透過屏蔽箱壁上的牢固部件抓緊屏蔽箱。
15. 卡緊滾輪制動器。
16. 移除屏蔽箱的防靜電包裝。
17. 保留原包裝材料。如果日後需要運輸屏蔽箱，您可以使用原包裝材料。
 

建議按照原朝上位置儲存運輸箱，以便傾斜指示器在日後運輸時仍可使用。
18. 根據發貨單或配件清單進行檢查，確保貨物完整。

19. 檢查屏蔽箱是否損壞。

如果貨物不完整，或設備受損，請聯繫 Rohde & Schwarz。

## 6.3 安裝屏蔽箱

請熟知殘餘風險和可能的危險情況。

請參照第 2.2 章 第 10 頁 "殘餘風險" 和第 2.3 章 第 11 頁 "可能的危險情況"。

**要安裝屏蔽箱：**

1. 將屏蔽箱搬運到操作場所。  
請參照第 6.1 章 第 31 頁 "選擇操作場所"。  
請參照第 5.1 章 第 26 頁 "搬運屏蔽箱"。
2. 將屏蔽箱放在最佳使用位置，例如靠近放置其他測試設備的機架。
3. 開啟屏蔽箱內滾輪上的剎車。

## 6.4 連接電源

屏蔽箱的交流電源輸入插座 [A221] 位於後部饋通裝置儀表板上。

請參照圖 4-5。

屏蔽箱隨附與您所在地區使用的主電源插座類型相匹配的電源線。

**電源連接要求**

請熟知殘餘風險和可能的危險情況。

請參照第 2.2 章 第 10 頁 "殘餘風險" 和第 2.3 章 第 11 頁 "可能的危險情況"。

建議安裝**應急按鈕**。這是一種斷電開關，可確保在發生**緊急情況**的時候快速停用屏蔽箱。應急按鈕可斷開主電源插座的電源。將連接電源供應器 [A221] 的電源線插入此主電源插座。

應急按鈕不隨屏蔽箱一起交付。左圖顯示了一種應急按鈕。



請確保：

- 應急按鈕安裝在操作人員可以輕鬆觸碰到的位置。
- 每位操作人員都知道應急按鈕的位置。
- 按下應急按鈕後，主電源插座將斷開電源
- 在接下來的程式中，確保將電源線連接到正確的主電源插座上，因此按下應急按鈕將斷開屏蔽箱的交流電源。

**準備連接電源**

1. 將隨附電源線的 C19 插頭連接到屏蔽箱後部的電源供應器[A221]插座。

2. 確保完全遵照第 34 页 "電源連接要求"執行。

### 啟用屏蔽箱

屏蔽箱連接電源後將啟動。屏蔽箱沒有單獨的 [ON / OFF] 開關。

- ▶ 將電源線連接到主電源插座；按下應急按鈕後，此電源插座將斷開電源。  
屏蔽箱已啟用。

## 6.5 連接控制系統

光纖介面可用於透過隨附的 **maturo GmbH NCD 控制器 R&S TC-CCPCTRL1** 遠端控制定位器。屏蔽箱的光纖介面位於後部下方饋通裝置儀表板 [A222] 上，詳情請參照圖 4-5。

連接要求：

- 屏蔽箱接通電源。
- NCD 控制器接通電源。
- NCD 控制器關閉。

### 連接 NCD 控制器

在光纖饋通裝置 [A222] 和 NCD 控制器後部的光纖控制連接埠之間進行下列光纖連接：

1. 將帶有綠色連接器的光纖電纜連接到饋通裝置 [A222] 的左上角連接埠。
2. 將該光纖電纜另一端的綠色連接器連接到 NCD 控制器 [Port 1] 的綠色連接器。
3. 將帶有藍色連接器的光纖電纜連接到饋通裝置 [A222] 的右上角連接埠。
4. 將該光纖電纜另一端的藍色連接器連接到 NCD 控制器 [Port 1] 的藍色連接器。

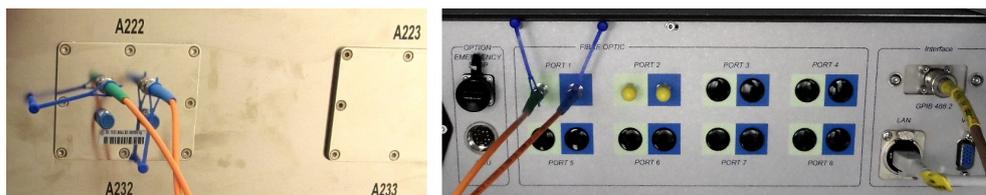


圖 6-3: 光纖 (FO) 控制系統連接

左 = 光纖饋通裝置 [A222]  
右 = NCD 控制器后儀表板上的光纖控制埠

圖 6-3 中的彩色（綠色和藍色）光纖控制系統連接可分別用於發射 (TX) 和接收 (RX)。

5. 打開 NCD 控制器后儀表板上的電源開關。  
NCD 控制器將檢查其光纖連接是否與屏蔽箱內的定位硬體恰當通訊。

**註釋:** 光纖連接不佳. 如果控制系統連接不佳（藍色和綠色連接器交叉連接）或丟失（電纜損壞或未完全插入），則控制器螢幕上的 "**M-WPTC**" 將突出顯示為紅色。

NCD 控制器透過 TX 連接向屏蔽箱下方隔間中的控制裝置發送光纖命令。此裝置將光纖命令轉為電訊號，並傳輸至方位角轉盤和仰角定位器。控制通訊的返回路徑使用 RX 連接。

NCD 控制器使用手冊可透過 [www.maturo-gmbh.com/en/products/controller](http://www.maturo-gmbh.com/en/products/controller) 獲取。

## 6.6 連接測試設備

僅可由專家使用者按配置手冊所述執行此任務。

## 6.7 測試安全系統

屏蔽箱門打開時，屏蔽箱的下方互鎖系統（圖 4-7）必須阻止定位器的任何移動。您可以打開屏蔽箱門，檢查互鎖系統是否功能正常；定位器必須停止移動。

### 測試互鎖系統

1. 確保屏蔽箱接通電源，詳情請參照第 6.4 章 第 34 頁 "[連接電源](#)"。
2. 確保屏蔽箱連接控制系統，詳情請參照第 6.5 章 第 35 頁 "[連接控制系統](#)"。
3. 打開屏蔽箱門，詳情請參照第 7.3.3 章 第 40 頁 "[開門](#)"。
4. 記錄定位器的位置。
5. 關閉屏蔽箱門，詳情請參照第 7.3.4 章 第 41 頁 "[關門](#)"。
6. 透過控制器發送命令，開始移動定位器。
7. 打開屏蔽箱門。
8. 按如下步驟檢查定位器：
  - **測試通過**  
如果定位器曾移動但現已停止移動，則表示互鎖系統在門打開時成功阻止定位器移動。
  - **測試結果不明確**  
如果定位器相對於步驟 4 記錄的原位置未進行移動，則無法明確說明互鎖系統是否功能正常。
  - **測試失敗**  
如果定位器在門打開時繼續移動，則表示互鎖系統測試失敗。  
請勿觸碰定位器。關閉屏蔽箱門。
9. **警告!** 人員受傷風險. 請參照第 11 頁 "[定位器以高力矩移動](#)"。  
如果互鎖系統測試失敗或測試結果不明確，在專家使用者重新進行測試之前，請勿使用屏蔽箱。
10. 如果互鎖系統再次測試失敗，請實施以下步驟：

- a) 立即停止操作屏蔽箱。
- b) 將屏蔽箱標為報廢，確保沒有其他人可以使用屏蔽箱。請參照第 10.1 章 第 66 页 "報廢"。
- c) 請聯繫 Rohde & Schwarz 客戶支援部門。請參照第 9.3 章 第 64 页 "聯繫客戶支援"。

## 7 操作

請熟知殘餘風險和可能的危險情況。

請參照第 2.2 章 第 10 页 "殘餘風險"和第 2.3 章 第 11 页 "可能的危險情況"。

本手冊包含的設定（如具體的電纜連接和天線位置）僅為多種可能設定的部分示例。  
Rohde & Schwarz 並未建議任何特定設定。

操作屏蔽箱涉及以下各分章中描述的操作活動：

• 啟用屏蔽箱.....	38
• 停用屏蔽箱.....	38
• 操作屏蔽箱門.....	39
• 在屏蔽箱中放入 DUT.....	41
• 連接 DUT.....	49
• 操作定位系統.....	50
• 停用準備.....	56

### 7.1 啟用屏蔽箱

啟用屏蔽箱之前，必須確保已執行第 6 章 第 31 页 "安裝和調試"中描述的所有說明。

#### 啟用屏蔽箱

1. 將電源線連接到主電源插座。
2. 啟用後，請注意操作屏蔽箱門將需要完成初始參照程序。  
請參照第 7.3.2 章 第 40 页 "門鎖參照"。
3. 建議始終將屏蔽箱接通電源。  
始終接通電源有助於延長內建鋰蓄電池的使用壽命，詳情請參照  
第 9.2.1 章 第 64 页 "定位器丟失絕對位置"。

### 7.2 停用屏蔽箱

斷開屏蔽箱電源將停用屏蔽箱。屏蔽箱沒有單獨的 [ON / OFF] 開關。

#### 停用屏蔽箱

1. 斷開屏蔽室電源。
2. 如果您希望長時間停用屏蔽箱，建議手動將門打開至所需位置以松開門墊圈，詳情  
請參照第 5.4 章 第 30 页 "儲存"。

#### 緊急停用

請參照第 3 章 第 15 页 "緊急情況"。

## 7.3 操作屏蔽箱門

請熟知殘餘風險和可能的危險情況。

請參照第 11 页 "屏蔽箱門較重" 和第 11 页 "移動屏蔽箱門時的手指擠壓風險"。

本章描述了屏蔽箱門的操作。

屏蔽箱門的操作涉及以下操作活動：

- 檢查屏蔽箱門的狀態
- 運行門鎖裝置的初始自動參照程序
- 使用按鈕解鎖屏蔽箱門
- 手動打開屏蔽箱門
- 手動關閉屏蔽箱門
- 使用按鈕鎖定屏蔽箱門

● 門狀態.....	39
● 門鎖參照.....	40
● 開門.....	40
● 關門.....	41

### 7.3.1 門狀態

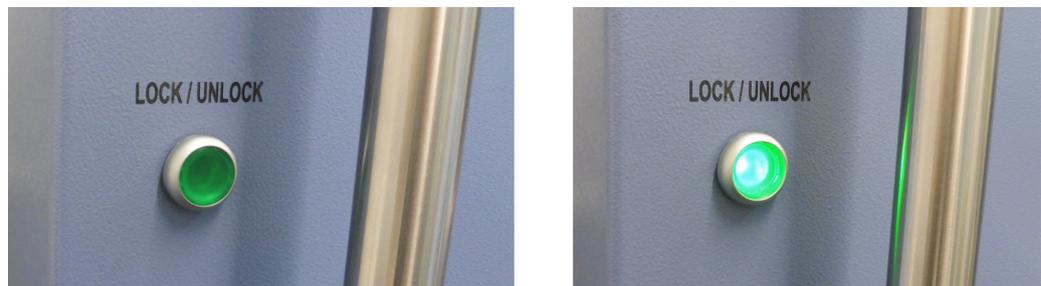


圖 7-1: 屏蔽箱門 [LOCK / UNLOCK] 按鈕的指示燈

左 = 鎖定系統未啟用，門已解鎖  
右 = 鎖定系統已啟用，門已鎖定

屏蔽箱門按鈕的指示燈按如下所述指示門和屏蔽箱的狀態：

指示燈	屏蔽箱門和屏蔽箱的狀態
綠色	屏蔽箱門已關閉且鎖定，屏蔽箱已準備就緒，可進行量測。
未亮起	屏蔽箱門已解鎖，或屏蔽箱電源斷開。

您無法遠端查詢屏蔽箱門的狀態。

### 7.3.2 門鎖參照

屏蔽箱接通電源後首次鎖定或解鎖屏蔽箱門時，門鎖裝置必須執行初始參照程序。

#### 在屏蔽箱門打開時執行門鎖參照

如果屏蔽箱門在切斷電源時已解鎖且打開，則門鎖插銷（圖 4-2 中標號 7）將處於上方預設位置，並需要執行下列參照程序：

1. 手動關閉屏蔽箱門。
2. 在參照過程中，輕輕地關上屏蔽箱門。  
如果屏蔽箱沒有放置在完全平坦的地面上，門會小幅打開。這會斷開互鎖系統，導致無法完成參照程序。
3. 按下[LOCK / UNLOCK]按鈕。  
門鎖插銷將上移若干毫米以移動到參照的頂部位置。移動到此位置後，門鎖插銷將下移並鎖門。
4. 等待直至參照程序完成，然後再次操作門鎖裝置。  
當您聽到門鎖裝置不再移動之後，參照即完成。

#### 在屏蔽箱門關閉時執行門鎖參照

如果屏蔽箱門在切斷電源時已關閉且鎖定，則門鎖插銷將處於下方位置，並需要執行下列參照程序：

1. 按下[LOCK / UNLOCK]按鈕。  
門鎖插銷緩慢上移到頂部位置。在這個過程中，門鎖裝置將解除門鎖。移動到參照的頂部位置之後，門鎖插銷將下移若干毫米到預設的開門位置，且不會鎖門。
2. 等待直至參照程序完成，然後再次操作門鎖裝置。  
當您聽到門鎖裝置不再移動之後，參照即完成。

### 7.3.3 開門

請熟知殘餘風險和可能的危險情況。

請參照第 12 页 "操作屏蔽箱門"。

前提條件：

- 您已執行參照程序，詳情請參照第 7.3.2 章 第 40 页 "門鎖參照"。
- 屏蔽箱門已關閉且鎖定。
- [LOCK / UNLOCK]按鈕中的綠燈亮起。

#### 打開屏蔽箱門

1. 按下[LOCK / UNLOCK]按鈕。  
按鈕上的指示燈熄滅，門已解鎖。

2. 透過門把手手動將門拉開。  
至此，整個開門程序結束。

### 7.3.4 關門

請熟知殘餘風險和可能的危險情況。

請參照第 12 页 "操作屏蔽箱門"。

前提條件：

- 您已執行參照程序，詳情請參照第 7.3.2 章 第 40 页 "門鎖參照"。
- 屏蔽箱門打開。
- [LOCK / UNLOCK]按鈕的指示燈未亮起。

#### 關閉屏蔽箱門

1. 透過門把手手動推動門關閉。
2. 按下[LOCK / UNLOCK]按鈕。  
門開始鎖定。
3. 等待直至門完成鎖定。  
按鈕的指示燈亮起綠色。  
至此，整個關門程序結束。

## 7.4 在屏蔽箱中放入 DUT

請熟知殘餘風險和可能的危險情況。

請參照第 12 页 "操作屏蔽箱門"、第 11 页 "定位器以高力矩移動"和第 11 页 "屏蔽箱內部含有 2 類雷射"。

您可以在高度可調的方位角轉盤（圖 4-10 中標號 2）或轉盤上安裝的 DUT 支架上放置 DUT。

僅可由專家使用者安裝和配置 DUT 支架。操作人員可以按配置使用 DUT 支架。

#### 在屏蔽箱中放入 DUT

1. 規定定位器的方位角和仰角以作為量測的預設位置或起始位置。  
通常選擇 0° 位置。
2. 將定位器移至選定的方位角和仰角位置。  
請參照第 7.6 章 第 50 页 "操作定位系統"
3. 阻止定位器的任何移動。
4. 打開屏蔽箱門，詳情請參照第 7.3.3 章 第 40 页 "開門"。
5. 將 DUT 放在方位角轉盤或轉盤上安裝的 DUT 支架上。

有關 DUT 質量和偏心率限制的資訊，請參照表 7-1。

6. 如果有電纜可用於連接 DUT，請進行連接。  
請參照第 7.5 章第 49 頁 "連接 DUT"。
7. 按下 [Laser] 按鈕 (圖 4-9)。  
此按鈕將開啟校直雷射。
8. 如果 DUT 未放置在正確的高度，向上或向下移動轉盤，詳情請參照第 42 頁 "向上或向下移動 DUT"。
9. 如要橫向校直 DUT 支架上的 DUT，將 DUT 移至垂直雷射十字準線的中心位置。
10. 或者將 DUT 旋轉至所需方向。
11. 使用可用螺釘或夾緊爪固定 DUT。  
夾緊裝置視 DUT 支架類型而定，並在以下各分章中進行介紹。
12. 如要關閉校直雷射，按下 [Laser] 按鈕。
13. 關閉屏蔽箱門，詳情請參照第 7.3.4 章第 41 頁 "關門"。

#### 向上或向下移動 DUT

使用轉盤伸縮管的曲柄傳動升降裝置。

1. 曲柄傳動裝置的負載能力有限，因此需考慮 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，請將其移走。
3. **注意!** 損壞曲柄傳動裝置的風險. 如果沒有擰開夾緊螺釘 (1) 就移動曲柄傳動裝置，則會損壞裝置。

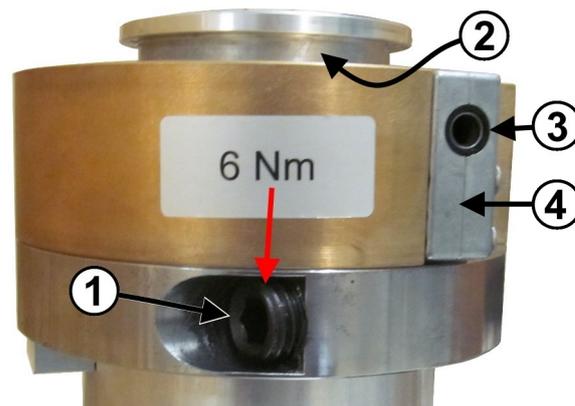


圖 7-2: 帶夾緊螺釘和曲柄傳動裝置的轉盤

- 1 = 伸縮管的夾緊螺釘
- 2 = 轉盤升降裝置的伸縮管
- 3 = 用於插入曲柄的六角套筒
- 4 = 用於升降伸縮管的曲柄傳動裝置

4. 將曲柄 (圖 7-3 中標號 4) 插入六角套筒 (圖 7-2 中標號 3)。

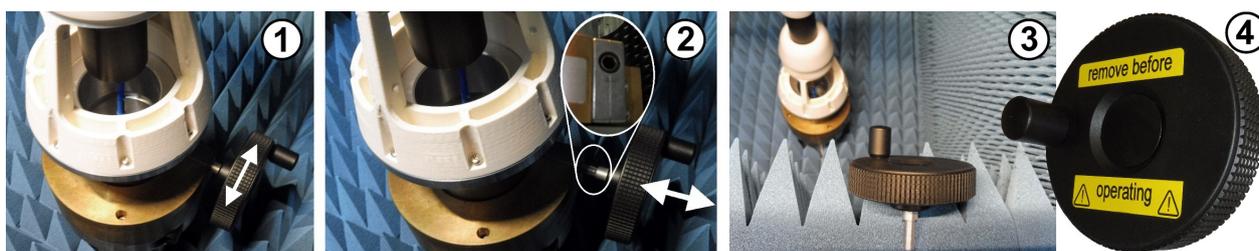


圖 7-3: 轉盤曲柄

- 1 = 旋轉曲柄（白色箭頭）以升降轉盤  
 2 = 曲柄插入六角套筒（白色箭頭）  
 3 = 曲柄從轉盤上取下  
 4 = [remove before operating]：將曲柄從轉盤上取下，然後再操作定位器

5. 旋轉曲柄（圖 7-3）直至根據水平雷射十字準線將 DUT 調整到正確的高度。
6. **注意!** 損壞天線的風險. 如果沒有取下曲柄，天線會在定位器移動時碰撞到曲柄。沿著曲柄軸方向往外拉，即可取下曲柄。
7. 使用最大 6 Nm 力矩擰緊夾緊螺釘。
8. 如果您移走了轉盤上的 DUT，則將其放回。
9. 按第 41 页 "在屏蔽箱中放入 DUT" 所述的步驟 9 進行操作。

● DUT 質量和偏心率.....	43
● 金屬 DUT 支架裝置.....	44
● 伸縮管 DUT 支架.....	45
● Rohacell DUT 支架.....	46
● PCB 支架裝置.....	47

#### 7.4.1 DUT 質量和偏心率

放置 DUT 時，確保 DUT 重心靠近 DUT 支架中心。

DUT 的最大允許質量取決於所用的 DUT 支架和 DUT 的中心性。如果 DUT 重心相對於轉盤的旋轉軸出現橫向偏移，則最大允許質量相應減小。表 7-1 顯示了特定最大偏移下的允許質量。

表 7-1: DUT 的質量限制

使用的 DUT 支架	最大質量，取決於相對於方位角軸的偏移
無支架，DUT 直接安裝在轉盤上	20 kg，0 mm 偏移 10 kg，25 mm 偏移
金屬 DUT 支架（組合型，385 mm）	10 kg，最多 10 mm 偏移
伸縮聚合物 DUT 支架（擴展型）	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 的質量分佈呈偏心性，則考慮將其與合適的平衡裝置組合使用。這樣可以改善 DUT 質量與轉盤的同心率。

## 7.4.2 金屬 DUT 支架裝置

僅可由專家使用者安裝和配置 DUT 支架。操作人員可以按配置使用 DUT 支架。

3 個鋁製 DUT 支架管（圖 7-4 中標號 1 到 3）隨屏蔽箱一起交付。各支架管的高度如下：

- 小號 DUT 支架管 (1) = 40 mm
- 中號 DUT 支架管 (2) = 115 mm
- 大號 DUT 支架管 (3) = 230 mm

這些支架管設計用作重型 DUT 支架以安放在方位角轉盤上。每個支架管的管壁上都有一個較大孔，可用於將電纜饋送給 DUT。

支架管上端平整，下端有一個凸緣。此凸緣用於卡合基礎方位角轉盤或其他支架管的平整上端。這個形狀可讓您堆疊多個支架管，以便在天線焦點位置放置多種尺寸的 DUT。

DUT 固定板 (6) 設計用於覆蓋（堆疊的）支架管頂端。固定板的直徑為 90 mm，高度為 10 mm。

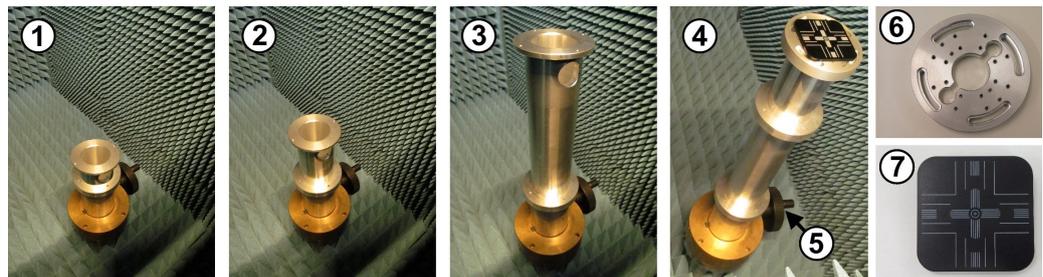


圖 7-4: 轉盤平台上的不同金屬 DUT 支架

- 1 = 小號 DUT 支架管
- 2 = 中號 DUT 支架管
- 3 = 大號 DUT 支架管
- 4 = 組合大號和中號 DUT 支架管（圖中支架管頂端放置了固定板和雷射定位靶）
- 5 = 用於升降轉盤的曲柄傳動裝置（操作定位器臂之前，先取下曲柄，詳情請參照圖 7-3）
- 6 = DUT 固定板
- 7 = 雷射定位靶

將 DUT 固定到 DUT 支架管的前提條件：

- 專家使用者已堆疊高度適當的支架管，使 DUT 與天線定位器臂的旋轉軸大致齊平
- 專家使用者已在頂端的 DUT 支架管上放置 DUT 固定板，並用螺釘固定所有元件。
- 專家使用者已用螺釘將 DUT 支架裝置固定到轉盤。
- 專家使用者已將所有用於連接 DUT 的電纜穿過支架並靠近 DUT 的位置。

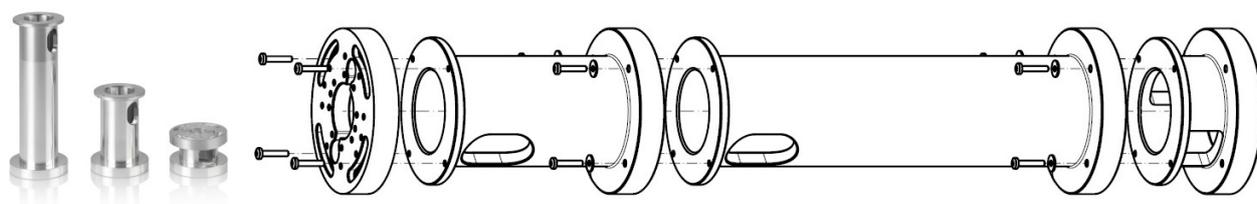


圖 7-5: 包括所有金屬 DUT 支架管的裝配示例

左 = 三個金屬支架管的圖片（最小號支架管含固定板）  
右 = 說明支架管和固定板連接方式的示意圖

### 在支架上放置 DUT

- ▶ 請參照第 41 页 "在屏蔽箱中放入 DUT"。

### 7.4.3 伸縮管 DUT 支架

僅可由專家使用者安裝和配置 DUT 支架。操作人員可以按配置使用 DUT 支架。

R&S ATS AZTAB1 伸縮管 DUT 支架（訂單號：1532.7624.02）包括一個帶夾緊環的空心底座（白色）和帶 3 個轉接器的可延長管（黑色）。專家使用者可將伸縮管支架的高度設為 285 mm 至 380 mm，並可與各種 DUT 轉接器組合使用。支架的黑色和白色零件均由具有射頻輻射不透性的熱塑性聚合物聚甲醛 (POM) 製成。支架配有一個堅固的金屬底座並可放置在方位角轉盤上，以將電纜饋送給 DUT。



圖 7-6: 含各種轉接器的伸縮 DUT 支架配置示例

- 1 = 帶多孔 DUT 轉接平板的伸縮管支架
- 2 = 相同的支架，但伸展至最大高度且保養蓋打開
- 3 = 相同的支架，帶尖頭錐形轉接器
- 4 = 帶多孔 DUT 轉接平板的支架頂視圖
- 5 = 金屬底座（鋁製）視圖，用於將支架安裝到轉盤

將 DUT 固定到伸縮管 DUT 支架的前提條件：

- 專家使用者已裝配高度適當的支架，使 DUT 大致達到天線定位器臂的旋轉軸高度。
- 專家使用者已將支架固定到轉盤。
- 專家使用者已將所有用於連接 DUT 的電纜穿過支架並靠近 DUT 的位置。

### 在支架上放置 DUT

- ▶ 請參照第 41 页 "在屏蔽箱中放入 DUT"。

## 7.4.4 Rohacell DUT 支架

僅可由專家使用者安裝和配置 DUT 支架。操作人員可以按配置使用 DUT 支架。

R&S ATS AZTAB2 Rohacell DUT 支架（訂單號：1532.8189.02）在 R&S ATS1000 交付時已安裝在屏蔽箱上。此支架是一個實心方塔裝置，採用具有射頻輻射不透性的聚合物泡沫（亦稱聚甲基丙烯酸酯亞胺、PMI、Rohacell）製成。支架提供 365 mm 和 245 mm 兩種高度，包含一個直徑為 128 mm 的圓形 ABS 聚合物底座。支架放置在高度為 10 mm 的金屬底座板（圖 7-6 中標號 5）上。矩形台上有兩個用於固定 DUT 的可調節治具。

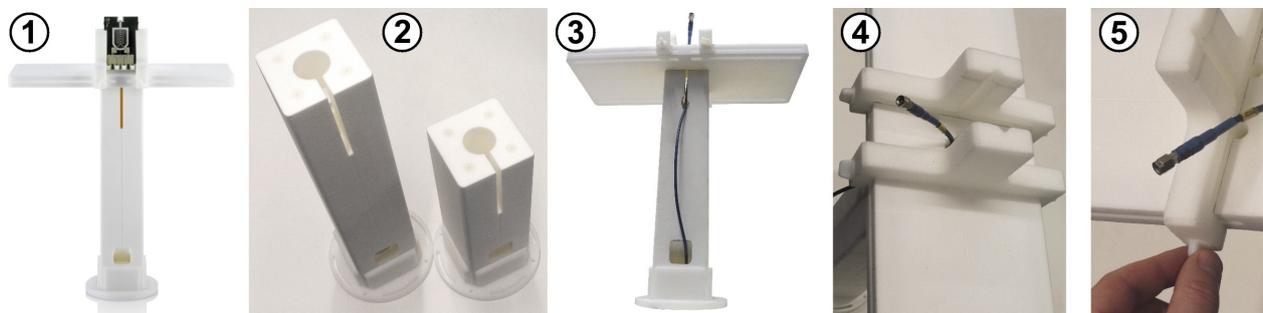


圖 7-7: 帶矩形台和可調節治具的 Rohacell DUT 支架

- 1 = 矩形台上裝有 DUT（示例）的 Rohacell 支架
- 2 = 方塔裝置，高度為 365 mm 和 245 mm，帶 4 個用於固定矩形台的螺孔
- 3 = 實心方塔裝置上無通孔，因此透過上下兩孔饋送電纜
- 4 = 矩形台上的 2 個可調節 DUT 支架治具
- 5 = 擰緊用於固定可調節治具的聚合物螺釘

將 DUT 固定到 Rohacell DUT 支架的前提條件：

- 專家使用者已裝配高度適當的支架，使 DUT 與天線定位器臂的旋轉軸大致齊平。
- 專家使用者已使用螺釘將支架固定到轉盤。
- 專家使用者已將所有用於連接 DUT 的電纜穿過支架並靠近 DUT 的位置。

### 在支架上放置 DUT

- ▶ 請參照第 41 页 "在屏蔽箱中放入 DUT"。

### 在支架上固定 DUT

1. 擰開可調節治具（圖 7-7 中標號 4）的 4 個聚合物螺釘。
2. 移動治具，確保其間隔大於 DUT 的寬度。
3. 仔細地放置治具，確保將 DUT 夾在支架的中心位置。
4. 用手擰緊螺釘 (5)，將治具固定到位。

### 7.4.5 PCB 支架裝置

僅可由專家使用者安裝和配置 DUT 支架。操作人員可以按配置使用 DUT 支架。

PCB 支架裝置（訂單號：1534.9601.00）隨 R&S ATS-AZTAB2 一起交付。支架還可與 R&S ATS-AZTAB1 一起使用。

除 DUT 之外，支架亦可承載印刷電路板 (PCB)，例如在您的裝置需要在屏蔽箱內部單獨安裝一個 PCB 以進行訊號調節的情況下。將 DUT 放置在 DUT 支架頂端，然後將用於訊號調節的 PCB 放在 PCB 支架裝置上。

使用 PCB 支架裝置的前提條件：

- 專家使用者已裝配 PCB 支架。
- 專家使用者已使用夾緊爪和螺釘（圖 7-8 中標號 5 到 7）將 PCB 固定到 PCB 支架。
- 專家使用者已將 DUT 支架的金屬底座板 (8) 固定到轉盤 (9)。
- 專家使用者已根據轉盤曲柄（圖 7-3）的位置將 PCB 支架固定在底座板下方。
- 專家使用者已將所有用於連接 DUT 的電纜穿過 PCB 支架並靠近 DUT 的位置。

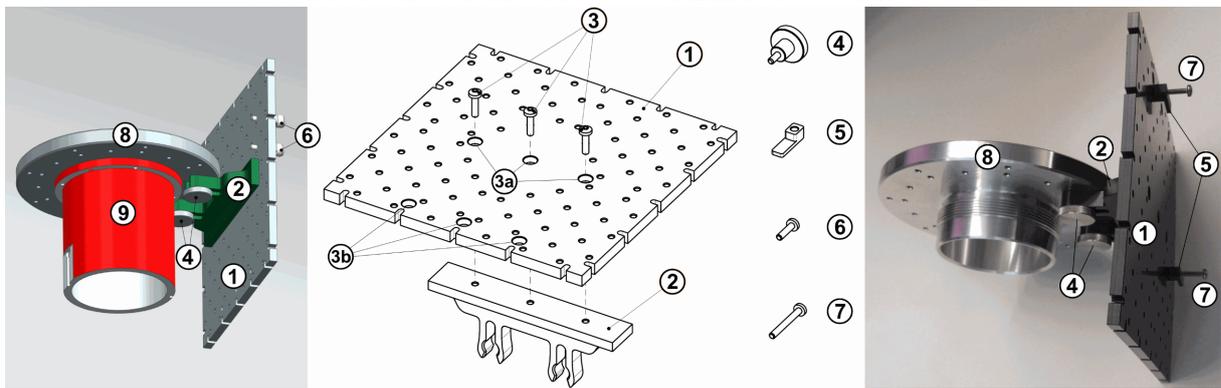


圖 7-8: 用於承載 DUT 和印刷電路板 (PCB) 的支架裝置

- 1 = 安裝板
- 2 = 安裝托架
- 3 = 裝配螺釘 (M3 x 12 mm)
- 3a = 中心裝配孔
- 3b = 側邊裝配孔
- 4 = 2 個安裝螺釘 (M3 x 7 mm)
- 5 = 夾緊爪
- 6 = 短夾緊螺釘 (M3 x 12 mm)
- 7 = 長夾緊螺釘 (M3 x 25 mm)
- 8 = 聚合物 DUT 支架裝置的金屬底座板（圖 7-6 中標號 5）
- 9 = 轉盤升降裝置的伸縮管（圖 7-2 中標號 2）

**注意****損壞天線的風險**

如果專家使用者在 PCB 支架裝置上安裝較大設備，則在下列情況下該設備會碰撞到量測天線：

- 仰角臂向低仰角位置移動，而 PCB 支架裝置位於轉盤上並朝向屏蔽箱後部。
- 轉盤旋轉，仰角臂位於低仰角位置。

這種碰撞會損壞或損毀天線。

如果下列任意參數指示裝置存在或可能存在碰撞的風險，專家使用者必須在最低允許的仰角位置小心地執行試運行。

如要規避損壞天線的風險，將天線仰角限制為允許的角度。

碰撞風險取決於以下參數：

- 方位角轉盤的高度位置（低位置時風險最大）
- 天線臂的仰角（+165° 位置時風險最大）
- PCB 的尺寸（PCB 較大或較高時風險最大）
- PCB 的位置（PCB 的側面凸起部分超出安裝板的尺寸時風險最大）
- PCB 支架裝置的安裝位置（低位置時風險最大）
- 方位角位置，如圖 7-9 所示

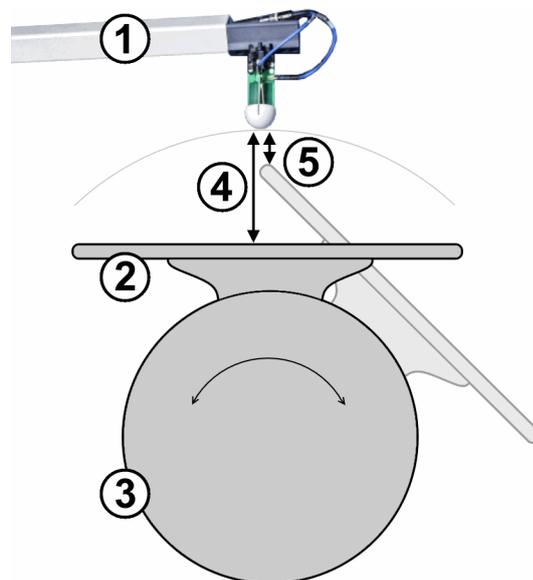


圖 7-9: 裝有 PCB 支架裝置的轉盤和附近天線臂的頂視圖

- 1 = 帶天線的仰角臂，圖中移動至仰角為 +165° 的最低位置
- 2 = PCB 支架裝置
- 3 = 轉盤
- 4 = 天線與安裝板大約相距 30 mm（將此位置的方位角視為 0°）
- 5 = 天線與安裝板大約相距 10 mm，方位角為 45°

## 注意

### 損壞吸收材料的風險

專家使用者可以使用圖 7-8 中的中心裝配孔 (3a) 或側邊裝配孔 (3b) 裝配 PCB 支架裝置。

如果使用側邊裝配孔 (3b) 固定支架裝置，且安裝板朝下，則會碰撞到屏蔽箱底部的吸收材料。這種碰撞會損壞或損毀吸收材料，尤其是在轉盤在低位置旋轉的情況下。

如要規避這種風險，專家使用者必須選擇以下任一方式來裝配安裝板：

- 使用中心裝配孔 (3a) 居中固定安裝板
- 使用側邊裝配孔 (3b) 朝上固定安裝板
- 將轉盤保持在至少與最低位置相距 1 cm 的較高位置

如果裝置至少符合上述一項要求，則固定 PCB 支架裝置的安裝板不會碰撞到吸收材料。

## 7.5 連接 DUT

請熟知殘餘風險和可能的危險情況。

請參照第 11 頁 "屏蔽箱門較重" 和第 12 頁 "操作屏蔽箱門"。

在屏蔽箱內測試 DUT 時，各種帶有內部和外部連接器的饋通裝置可以將電纜連接至 DUT。

- 使用者可以將 DUT 連接至屏蔽箱中可用的內部饋通裝置連接器的電纜。  
前提條件：專家使用者已在靠近 DUT 的位置提供所需電纜。
- 僅可由專家使用者連接、斷開或更換外部和內部饋通裝置連接器的電纜
- 僅可由 Rohde & Schwarz 維修人員安裝、拆卸或更換饋通裝置

建議將 DUT 連接至屏蔽箱中的可用電纜，然後再將 DUT 固定到支架頂端。請參照第 7.4 章第 41 頁 "在屏蔽箱中放入 DUT"。

屏蔽箱內部提供以下 DUT 連接選配：

- 局域網連接到千兆位乙太網饋通裝置 [A121]
- 序列連接到 USB 2.0 饋通裝置 [A122]  
注意，雖然屏蔽箱中的連接器為 USB 3.1，但外部連接器為 USB 2.0。
- 平行連接到 9 針 D-Sub 饋通裝置 [A123] (針腳 1 到 8)
- 透過旋轉接頭射頻連接至饋通裝置 [A124] (左側連接器)

有關饋通裝置的詳細資訊，請參照表 4-1。

### 連接 DUT

1. 如果有一個或多個控制或電源電纜可用於連接 DUT，請進行連接。
2. 如果有射頻電纜可用於將 DUT 連接至測試設備，請進行連接。

### 射頻連接器和電纜損壞的風險/扭矩建議

同軸射頻連接器擰緊過度會損壞電纜和連接器，擰緊不足則會導致測量結果不準確。

請始終使用適用於連接器類型的扭矩扳手，並根據**應用指南 1MA99**（可透過 [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com) 獲取）中的規定施加扭矩。此應用指南介紹了關於保養和處理射頻連接器的詳細資訊。

對於射頻連接器，建議遵循以下扭矩限制：

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

請勿使用標準開口扳手。我們提供用於各類連接器的扭矩扳手。有關訂購資訊，請參照應用指南 1MA99。

## 7.6 操作定位系統

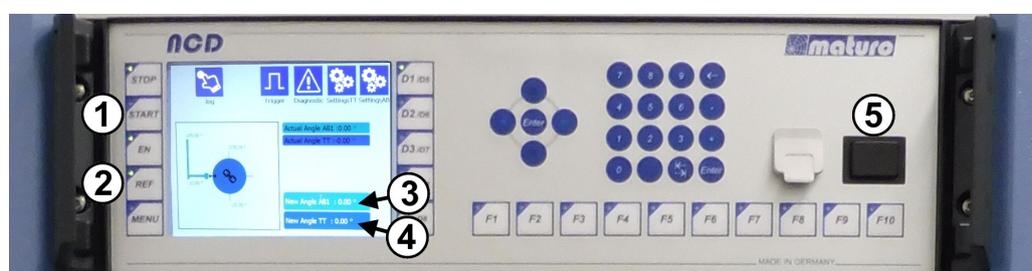


圖 7-10: 用於控制仰角定位器和方位角轉盤的 NCD 控制器

- 1 = [START] 用於啟動定位器移動的按鈕
- 2 = [REF] 用於參照轉盤的按鈕
- 3 = 控制元件 "New Angle AB1" (AB1 新角度) (天線臂架，仰角定位器臂)
- 4 = 控制元件 "New Angle TT" (TT 新角度) (轉盤)
- 5 = 待機按鈕

在操作定位系統之前，您必須**啟用**控制器並**參照**方位角轉盤。

轉盤的其中一種旋轉模式支援無限旋轉，因此需要進行參照。

### 兩種旋轉模式



- 在屏蔽箱的**預設**交付狀態下，方位角轉盤的能量鏈**已連接**。為防止損壞定位器和透過能量鏈饋送的電纜，NCD 韌體將轉盤的旋轉範圍限制為  $-15^\circ$  至  $+375^\circ$ 。NCD 控制器螢幕的方位角顯示區域顯示一個閉鏈符號，指示能量鏈已連接。
- 僅當能量鏈**未連接**（螢幕上顯示一個開鏈符號）且**無任何電纜饋送**至轉盤，才可使用無限旋轉模式。本手冊僅描述了能量鏈已連接的預設狀態。

### 啟用控制器

下文描述了 NCD 控制器的啟用程序。

前提條件：NCD 控制器已連接至所操作的定位系統。

如果尚未啟用控制器，請按如下所述進行操作：

1. 檢查控制器是否已接通主電源。
2. 將控制器後部的電源開關設為 [1]（開）位置。
3. 按下前儀表板上右側的黑色待機按鈕（圖 7-10 中標號 5）。
4. 等待直至系統啟動。

### 參照轉盤

前提條件：NCD 控制器已啟用，且未顯示錯誤訊息。這表示控制器和定位器在之前的操作中正常運作。如果首次使用屏蔽箱，請注意此操作可能為製造商執行的最終測試。

如果控制器輸出 "REF"（參照）訊息，則表示系統需要執行方位角轉盤參照程序。為此，請按如下所述進行操作：

1. **注意!** 天線與轉盤曲柄發生碰撞的風險。如果天線臂在低於 160° 仰角的位置移動（最大 165°，詳情請參照下文），天線臂上安裝的天線會碰撞到轉盤曲柄。這種碰撞通常會損毀天線。

確保轉盤曲柄已取下，詳情請參照圖 7-3。



2. 按第 7.3.4 章 第 41 頁 "關門" 所述關閉屏蔽箱門。  
關閉屏蔽箱門會釋放下方互鎖鍵（圖 4-7），定位器的移動將不再受阻。  
NCD 控制器螢幕上的互鎖系統符號消失，同樣指示互鎖鍵已釋放，詳情請參照圖 4-8。
3. 按下前儀表板上左側的 [REF] 按鈕（圖 7-10 中標號 2）。
4. 等待控制器完成參照程序。  
如果未出現錯誤，則表示參照程序現已完成。  
但是，部分情況下可能需要再次執行 NCD 控制器參照程序，尤其是在上一次定位操作未正確執行的情況下。如果在定位過程中出現錯誤，或轉盤在無限旋轉模式下轉動，則會出現這種情況；詳情請參照第 50 頁 "兩種旋轉模式"。
5. 如果在下一次重啟後控制器輸出 "REF"（參照）訊息，請從步驟 3 開始重複此程序。

**註釋:** 仰角臂不支援無限旋轉，因此無需像轉盤一樣執行參照程序。

### 啟動定位器移動

1. 如要移動天線臂，請按第 7.6.1 章 第 53 頁 "移動仰角定位器"所述進行操作。
2. 如要旋轉方位角轉盤，請按第 7.6.2 章 第 54 頁 "移動方位角轉盤"所述進行操作。
3. 如要聯合移動天線臂和方位角轉盤，請按第 7.6.3 章 第 55 頁 "聯合移動仰角和方位角"所述進行操作。

### 停止定位器移動

- ▶ 點選 NCD 控制器左上角的 [STOP] 按鈕，詳情請參照圖 7-10。

### 絕對轉盤位置

為控制旋轉位置，屏蔽箱的每個定位器驅動裝置均具有一個絕對位置編碼器和機械限制開關。轉盤還具備一個光障感測器：

- **位置編碼器**持續監測絕對位置。啟動後執行轉盤編碼器參照程序，詳情請參照第 51 頁 "參照轉盤"。亦請參照第 9.2.1 章 第 64 頁 "定位器丟失絕對位置"。
- **機械限制開關**檢測容許的極限位置，防止旋轉過度。定位器達到極限位置之一時，此開關將停止定位器移動，並將定位器移回最接近的預設最大旋轉位置。
- 轉盤的**光障感測器**是備份裝置，可用於檢測 0° 和 360° 兩個預設位置（即建議的極限旋轉位置）。定位器達到光障位置時，控制器螢幕上的定位器箭頭會暫時變成紅色。

注意，在執行參照程序之前，轉盤編碼器會顯示任意數值，並可能與實際值相差甚遠。因此，在參照期間，轉盤顯示的數值可能遠超出限制的旋轉範圍。例如，轉盤顯示的數值可能超出 400°。當轉盤在參照期間達到機械限制開關的位置時，會沿光障方向向後旋轉 15°，並將此位置分別設為 0° 位置和 360° 位置。



圖 7-11: 在參照期間，請忽略紅色箭頭（左）和超出 -15° 至 +375° 範圍的轉盤角度（右）

以下章節僅描述了仰角臂或轉盤的常見移動操作。專家使用者請參照配置手冊，了解關於定位系統的更多資訊。

• 移動仰角定位器.....	53
• 移動方位角轉盤.....	54
• 聯合移動仰角和方位角.....	55

### 7.6.1 移動仰角定位器

仰角定位器即為天線臂。定位器向前最大可旋轉  $-20^\circ$ ，最大向後旋轉角度如下：

- 如果手動設定 NCD 控制器，則最大向後旋轉角度限制為  $+160^\circ$ 。
- 如果使用 R&S AMS32 軟體設定角度，則仰角臂向後最大可旋轉  $+165^\circ$ 。在設定前，請確保轉盤曲柄已取下。請參照圖 7-3。

前提條件：

- 已按第 6 章 第 31 頁 "安裝和調試" 所述設定屏蔽箱
- 屏蔽箱已啟用，詳情請參照第 7.1 章 第 38 頁 "啟用屏蔽箱"。
- NCD 控制器已啟用，詳情請參照第 50 頁 "啟用控制器"。

#### 移動仰角定位器臂

1. **注意!** 天線與轉盤曲柄發生碰撞的風險。如果天線臂在低於  $160^\circ$  仰角的位置移動（最大  $165^\circ$ ，詳情請參照下文），天線臂上安裝的天線會碰撞到轉盤曲柄。這種碰撞通常會損毀天線。

確保轉盤曲柄已取下，詳情請參照圖 7-3。



2. 按第 7.3.4 章 第 41 頁 "關門" 所述關閉屏蔽箱門。  
關閉屏蔽箱門會釋放下方互鎖鍵（圖 4-7），定位器的移動將不再受阻。  
NCD 控制器螢幕上的互鎖系統符號消失，同樣指示互鎖鍵已釋放，詳情請參照圖 4-8。
3. 點選控制元件 "New Angle AB1"（AB1 新角度）（天線臂架，圖 7-10 中標號 3）。  
螢幕鍵盤將顯示。
4. 輸入天線定位器臂的目標仰角。
5. 點選 "OK"（確定），確認輸入。
6. 按下前儀表板上左側的 [START] 按鈕（圖 7-10 中標號 1）。

屏蔽箱內部的定位器開始移動，螢幕上持續更新當前仰角。

7. 操作中仔細傾聽是否有異常雜訊。
8. 如果發現異常雜訊，請按第 9.2.2 章 第 64 页 "定位器出現異常雜訊" 所述進行操作。

當前仰角達到目標角度後，天線仰角定位器臂完成移動。如必要，可以打開屏蔽箱門。

## 7.6.2 移動方位角轉盤

轉盤可以在  $-15^{\circ}$  至  $+375^{\circ}$  的方位角範圍內旋轉 DUT。

前提條件：

- 已按第 6 章 第 31 页 "安裝和調試" 所述設定屏蔽箱
- 屏蔽箱已啟用，詳情請參照第 7.1 章 第 38 页 "啟用屏蔽箱"。
- NCD 控制器已啟用，詳情請參照第 50 页 "啟用控制器"。
- 轉盤已執行參照程序，詳情請參照第 51 页 "參照轉盤"。

### 移動方位角轉盤

1. **注意!** 天線與轉盤曲柄發生碰撞的風險. 如果天線臂在低於  $160^{\circ}$  仰角的位置（最大  $165^{\circ}$ ），轉盤旋轉會導致轉盤曲柄碰撞到天線。這種碰撞通常會損毀天線。  
確保轉盤曲柄已取下，詳情請參照圖 7-3。



2. 按第 7.3.4 章 第 41 页 "關門" 所述關閉屏蔽箱門。  
關閉屏蔽箱門會釋放下方互鎖鍵（圖 4-7），定位器的移動將不再受阻。  
NCD 控制器螢幕上的互鎖系統符號消失，同樣指示互鎖鍵已釋放，詳情請參照圖 4-8。
3. 點選控制元件 "New Angle TT"（TT 新角度）（轉盤，圖 7-10 中標號 4）。  
螢幕鍵盤將顯示。
4. 輸入 DUT 轉盤的目標方位角。
5. 點選 "OK"（確定），確認輸入。
6. 按下前儀表板上左側的 [START] 按鈕（圖 7-10 中標號 1）。

屏蔽箱內部的轉盤開始移動，螢幕上持續更新當前方位角。

7. 操作中仔細傾聽是否有異常雜訊。
8. 如果發現異常雜訊，請按第 9.2.2 章 第 64 页 "定位器出現異常雜訊" 所述進行操作。

當前方位角達到目標角度後，DUT 轉盤完成移動。如必要，可以打開屏蔽箱門。

有關手動升降轉盤的資訊，請參照第 42 页 "向上或向下移動 DUT"。

### 7.6.3 聯合移動仰角和方位角

仰角定位器可在  $-20^{\circ}$  至  $+165^{\circ}$  範圍內旋轉，詳情請參照第 7.6.1 章 第 53 页 "移動仰角定位器"

同時，方位角轉盤可在  $-15^{\circ}$  至  $+375^{\circ}$  範圍內旋轉。

前提條件：

- 已按第 6 章 第 31 页 "安裝和調試" 所述設定屏蔽箱
- 屏蔽箱已啟用，詳情請參照第 7.1 章 第 38 页 "啟用屏蔽箱"。
- NCD 控制器已啟用，詳情請參照第 50 页 "啟用控制器"。
- 轉盤已執行參照程序，詳情請參照第 51 页 "參照轉盤"。

#### 移動方位角轉盤

1. **注意!** 天線與轉盤曲柄發生碰撞的風險。如果天線臂在低於  $160^{\circ}$  仰角的位置（最大  $165^{\circ}$ ），轉盤旋轉會導致轉盤曲柄碰撞到天線。這種碰撞通常會損毀天線。

確保轉盤曲柄已取下，詳情請參照圖 7-3。



2. 按第 7.3.4 章 第 41 页 "關門" 所述關閉屏蔽箱門。  
關閉屏蔽箱門會釋放下方互鎖鍵（圖 4-7），定位器的移動將不再受阻。  
NCD 控制器螢幕上的互鎖系統符號消失，同樣指示互鎖鍵已釋放，詳情請參照圖 4-8。
3. 點選控制元件 "New Angle AB1"（AB1 新角度）（天線臂架，圖 7-10 中標號 3）。  
螢幕鍵盤將顯示。

4. 輸入天線定位器臂的目標仰角。
5. 點選 "OK" (確定)，確認輸入。
6. 點選控制元件 **"New Angle TT"** (TT 新角度) (轉盤，圖 7-10 中標號 4)。  
螢幕鍵盤將顯示。
7. 輸入 DUT 轉盤的目標方位角。
8. 點選 "OK" (確定)，確認輸入。
9. 按下前儀表板上左側的 [START] 按鈕 (圖 7-10 中標號 1)。  
屏蔽箱內部的定位器開始移動，螢幕上持續更新當前方位角和仰角。
10. 操作中仔細傾聽是否有異常雜訊。
11. 如果發現異常雜訊，請按第 9.2.2 章 第 64 頁 **"定位器出現異常雜訊"** 所述進行操作。  
  
當前方位角和仰角達到目標角度後，DUT 轉盤完成移動。如必要，可以打開屏蔽箱門。

有關手動升降轉盤的資訊，請參照第 42 頁 **"向上或向下移動 DUT"**。

## 7.7 停用準備

在使用期之間的時間隔期，請執行以下操作：

1. 打開屏蔽箱門。請參照第 7.3.3 章 第 40 頁 **"開門"**。  
打開屏蔽箱門可以減輕門墊圈承受的負荷，確保維持墊圈的射頻屏蔽效能，詳情請參照第 5.4 章 第 30 頁 **"儲存"**。
2. 停用屏蔽箱。請參照第 7.2 章 第 38 頁 **"停用屏蔽箱"**。

## 8 檢查和保養

請熟知殘餘風險和可能的危險情況。

請參照第 2.2 章 第 10 頁 "殘餘風險" 和第 2.3 章 第 11 頁 "可能的危險情況"。

屏蔽箱未配置出廠預設設定。

- 建議間隔.....57
- 定期安全檢查.....57
- 屏蔽箱保養準備.....58
- 執行保養任務.....58

### 8.1 建議間隔

為確保屏蔽箱的安全操作、出色性能和長使用壽命，請按計劃執行檢查和保養任務：

表 8-1: 檢查和保養計劃表

保養間隔	保養任務
日常	第 57 頁 "日常安全檢查" 第 8.4.1 章 第 58 頁 "日常功能檢查"
每週	第 8.4.2 章 第 59 頁 "檢查吸收材料" 第 8.4.4 章 第 60 頁 "潤滑轉盤伸縮管"
每 100 000 次循環	第 8.4.3.1 章 第 59 頁 "清潔墊圈"
必要時	第 8.4.3.2 章 第 60 頁 "清潔屏蔽箱"
每次校正測試儀器時	第 8.4.5 章 第 61 頁 "系統校正"
每年（推薦）	第 57 頁 "年度安全檢查"

如果屏蔽箱的月操作時間達 160 小時，建議遵循表 8-1 中的保養間隔。如果超過此操作時間，可以相應調整保養間隔。

### 8.2 定期安全檢查

#### 日常安全檢查

- ▶ 操作前，先測試屏蔽箱門的互鎖系統。  
這可以確保互鎖系統正常工作。請參照第 6.7 章 第 36 頁 "測試安全系統"。

#### 年度安全檢查

僅可由 Rohde & Schwarz 維修人員執行此類檢查。

所有系統都會出現正常磨損，因此長期而言性能會逐漸降低。這種性能退化還會影響系統安全。為防止出現任何風險問題，建議每年定期檢查屏蔽箱的安全和性能。

## 8.3 屏蔽箱保養準備

執行第 8.4 章 第 58 页 "執行保養任務"中描述的保養任務之前，請先完成以下步驟。

1. 確保保養期間無人使用屏蔽箱。  
請按照貴公司規定的步驟進行操作，以防止使用屏蔽箱。
2. 打開屏蔽箱門，詳情請參照第 7.3.3 章 第 40 页 "開門"。
3. 按第 7.2 章 第 38 页 "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動，避免在保養過程中造成人員受傷。
4. 如果您需要將屏蔽箱移到其他地方進行保養，請遵循第 5.1 章 第 26 页 "搬運屏蔽箱"中的操作說明。

## 8.4 執行保養任務

表 8-1 列出了建議的保養間隔。

### 8.4.1 日常功能檢查

#### 檢查屏蔽箱門墊圈

1. 檢查門墊圈的污漬、損壞和磨損情況。有關延長墊圈使用壽命的資訊，請參照第 5.4 章 第 30 页 "儲存"。
2. 如果墊圈出現污漬，請按第 8.4.3.1 章 第 59 页 "清潔墊圈"所述清潔墊圈。
3. 如果墊圈出現可見損壞或磨損，請聯繫 Rohde & Schwarz 以進行更換；詳情請參照第 9.3 章 第 64 页 "聯繫客戶支援"。

#### 檢查屏蔽箱內部

1. 確保定位器上無任何異物或污漬。
2. 確保所有電纜均正確佈線。  
正確佈線可以防止電纜阻礙定位器移動。

#### 檢查天線、電纜和連接器是否功能正常

僅可由專家使用者執行此類檢查。

1. 按「被動天線量測和近遠場變換」應用指南所述執行校正量測。

2. 如果一個或多個天線、電纜或連接器無法正常工作，請打開屏蔽箱門，詳情請參照第 7.3.3 章 第 40 页 "開門"。
3. 按第 7.2 章 第 38 页 "停用屏蔽箱"所述停用屏蔽箱。
4. 檢查天線與電纜以及電纜與饋通裝置的連接情況。
5. 關閉屏蔽箱。
6. 再次檢查天線、電纜和連接器是否功能正常。
7. 如果這些組件仍然無法正常工作，請按如下所述進行操作：
  - a) 如果確定故障出自一個或多個單獨的天線或電纜，並可由專家使用者進行更換，則請求專家使用者進行更換。
  - b) 如果無法確定故障根源，請聯繫 Rohde & Schwarz 維修團隊。

## 8.4.2 檢查吸收材料

僅可由保養人員執行此類檢查。

### 檢查吸收材料

1. 檢查屏蔽箱內部吸收材料的損壞或磨損情況，尤其是打開的屏蔽箱門周圍區域。
2. 如果吸收材料出現可見損壞或磨損，請聯繫 Rohde & Schwarz 以進行更換；詳情請參照第 9.3 章 第 64 页 "聯繫客戶支援"。

## 8.4.3 清潔

- 清潔墊圈.....59
- 清潔屏蔽箱..... 60

### 8.4.3.1 清潔墊圈

墊圈的接觸面會出現污漬，例如汗漬或油膩的指印。每 100 000 次循環便清潔一次墊圈，以維持出色的射頻屏蔽效能。

#### 清潔屏蔽箱門墊圈

1. 按第 7.3.3 章 第 40 页 "開門"所述打開屏蔽箱門。
2. 按第 7.2 章 第 38 页 "停用屏蔽箱"所述停用屏蔽箱。
3. 使用下列清潔設備和材料：
  - 柔軟且不起毛的清潔布
  - 酒精
  - 軟刷
4. 先小心地使用乾燥的軟刷清潔墊圈。
5. 小心地使用清潔布和酒精清除墊圈鍍鎳層接觸面的任何污漬。

- 您可以按第 7.1 章 第 38 页 "啟用屏蔽箱"所述啟用屏蔽箱。

#### 8.4.3.2 清潔屏蔽箱

如果屏蔽箱內外部變髒，請進行清潔。

##### 清潔屏蔽箱

- 如果您僅希望清潔屏蔽箱外部，可將其保持關閉狀態。  
否則，按第 7.3.3 章 第 40 页 "開門"所述打開屏蔽箱門。
- 按第 7.2 章 第 38 页 "停用屏蔽箱"所述停用屏蔽箱。  
如果您僅希望清潔屏蔽箱外部，請轉至**步驟 4**。
- 使用真空吸塵器清潔屏蔽箱內部。  
將真空吸塵器設為低功率並小心移動吸塵器噴嘴，避免損壞屏蔽箱內部的吸收材料。
- 注意!** 請勿使用接觸式噴霧劑等液體清潔劑。液體清潔劑會導致電氣介面和機械部件出現故障或損壞。  
使用乾燥的清潔布清潔屏蔽箱外側。  
請勿觸摸墊圈。
- 您可以按第 7.1 章 第 38 页 "啟用屏蔽箱"所述啟用屏蔽箱。

#### 8.4.4 潤滑轉盤伸縮管

僅可由保養人員執行此類任務。

屏蔽箱方位角轉盤系統上的曲柄傳動伸縮管可用於調節 DUT 高度，並需要定期進行潤滑。

- 如果您發現曲柄傳動裝置運行不平滑，請立即使用潤滑劑，不必遵循每週一次的潤滑間隔。
- 如果您不經常調節高度，每月進行一次潤滑便已足夠。

建議使用合成 PTFE（聚四氟乙烯、特氟龍）陶瓷用油霧或粘結性乾膜潤滑劑。例如，您可以使用 Interflon 公司的 **Lube TF** 潤滑油或其他類似潤滑劑。Normfest 公司的 **Teflux PTFE** 陶瓷用油霧也非常適合使用。但是，因航空運輸限制，這些物品不隨產品一起交付。

##### 向伸縮管噴塗陶瓷用油霧

- 打開屏蔽箱門，詳情請參照第 7.3.3 章 第 40 页 "開門"。
- 按第 7.2 章 第 38 页 "停用屏蔽箱"所述停用屏蔽箱。
- 擰開夾緊螺釘，詳情請參照第 42 页 "向上或向下移動 DUT"。
- 將轉盤曲柄（圖 7-3）插入六角套筒（圖 7-2 中標號 3）。
- 將伸縮管伸展至最大高度。  
為此，請轉動曲柄。

6. 在伸縮管後面放一張紙。  
這張紙可以接住沒有噴到伸縮管上的油霧。
7. 按使用說明握住噴瓶。
8. 將噴嘴對準伸縮管的中間部分。



9. 在伸縮管一側噴塗一小股油霧。
10. 在另一側重複此程序。
11. 您可以按第 7.1 章 第 38 页 "啟用屏蔽箱" 所述啟用屏蔽箱。

#### 8.4.5 系統校正

僅可由指定校正人員執行此類任務。

校正屏蔽箱連接的測試系統儀器時，確保將屏蔽箱納入校正程序中。通常每年進行一次校正。

## 9 故障排查和維修

使用者（除操作人員以外）可以執行本章描述的任務。 **維修**任務僅可由 Rohde & Schwarz 維修人員執行。

有關產品裝運的資訊，請參照第 5 章 第 26 頁 "運輸、搬運和儲存"。

- 屏蔽箱故障排查.....62
- 定位器故障排查.....63
- 聯繫客戶支援.....64

### 9.1 屏蔽箱故障排查

#### 啟用自動保險絲

如果因過載觸發屏蔽箱的自動保險絲（斷路器），請按如下所述進行操作：

1. 在屏蔽箱的後部下方位置，擰開四個用於固定丙烯酸玻璃蓋板的 Torx 10 螺釘。
2. 取下丙烯酸玻璃蓋板。
3. 將斷路器的控制桿撥向左側，從而讓屏蔽箱通電：

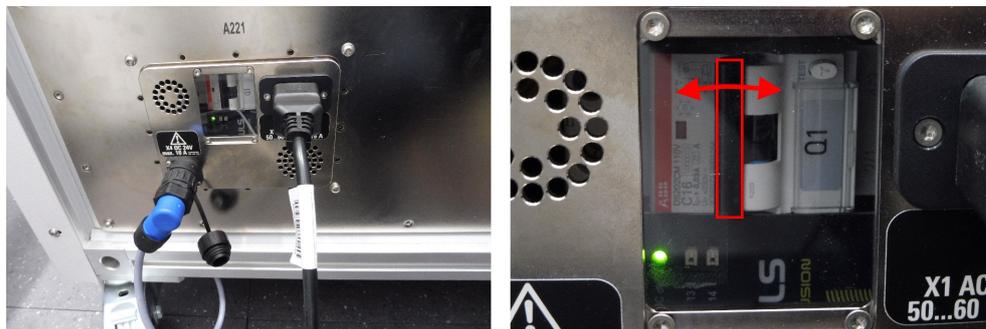


圖 9-1: 在饋通裝置[A221]的電源模組（右圖：斷路器的開關控制桿為紅色高亮）

開關控制桿位於左側 = 啟動電源

開關控制桿位於右側 = 斷路器被觸發，電源被切斷

4. 按第 7.3.3 章 第 40 頁 "開門"所述打開屏蔽箱門。
5. 確保屏蔽箱內無任何活動件受到機械阻礙。  
例如，如果定位器受到阻礙，則操作電機會消耗過量的電流。
6. 如果您發現活動件受到阻礙，請移走相應的障礙物。
7. 關閉屏蔽箱門。
8. 按觸發斷路器時的相同方式操作屏蔽箱。
9. 如果再次觸發斷路器，請聯繫 Rohde & Schwarz 維修團隊。
10. 重新裝上丙烯酸玻璃蓋板。

11. 使用四個 Torx 10 螺釘固定丙烯酸玻璃蓋板。

#### 恢復屏蔽箱電源

如果屏蔽箱意外停止運作，請按如下所述進行操作：

1. 檢查主電源連接。
2. 如果屏蔽箱的主電源斷開，請重新進行連接。
3. 如果屏蔽箱仍未通電，請檢查斷路器（圖 9-1）。
4. 如果斷路器被觸發，請按第 62 頁 "啟用自動保險絲" 所述檢查屏蔽箱中是否有活動件受到機械阻礙。
5. 如果無活動件受到阻礙，請按第 62 頁 "啟用自動保險絲" 所述啟用斷路器。
6. 如果屏蔽箱仍未通電，請檢查主電源電壓。
7. 如果主電源未通電，請重新開啟主電源。
8. 如果屏蔽箱仍未通電，請按第 62 頁 "啟用自動保險絲" 所述再次啟用和關閉斷路器。
9. 如果屏蔽箱仍未通電，請聯繫 Rohde & Schwarz 維修團隊。

#### 恢復屏蔽箱門的功能

如果您無法正常開關屏蔽箱門，請按如下所述進行操作：

1. 按下前儀表板上的 [Laser] 按鈕，LED 指示燈將亮起。
2. 斷開主電源。
3. [Laser] 按鈕處於「開」位置，等待直至 LED 指示燈熄滅。  
這可以確保屏蔽箱下方隔間中的電容器將不再帶電。
4. 重新連接主電源。
5. 檢查屏蔽箱門的功能。  
屏蔽箱執行門鎖的自動參照程序，詳情請參照第 7.3.2 章 第 40 頁 "門鎖參照"。
6. 如果仍無法正常開關門，請聯繫 Rohde & Schwarz 維修團隊。



資料表中規定了 R&S ATS1000 的儲存和操作溫度範圍。

## 9.2 定位器故障排查

- 定位器丟失絕對位置.....64
- 定位器出現異常雜訊.....64

### 9.2.1 定位器丟失絕對位置

如果屏蔽箱未連接電源，且鋰蓄電池電量耗盡，則定位器將丟失絕對位置資訊。請參照第 7.1 章 第 38 頁 "啟用屏蔽箱"。

如要啟用轉盤和天線臂的位置編碼器以恢復位置資訊，請按如下所述進行操作：

1. 接通屏蔽箱電源，詳情請參照第 7.1 章 第 38 頁 "啟用屏蔽箱"。
2. 啟用 NCD 控制器，詳情請參照第 50 頁 "啟用控制器"。
3. 開始參照程序，詳情請參照第 51 頁 "參照轉盤"。  
如果天線臂無任何位置資訊，則將自動納入參照程序。
4. 如果問題未解決，請聯繫 Rohde & Schwarz [維修團隊](#)。  
建議聯繫 Rohde & Schwarz 更換屏蔽箱內部的鋰蓄電池。

### 9.2.2 定位器出現異常雜訊

如果發現定位器出現任何異常雜訊，請按如下所述進行操作：

1. 按第 7.6 章 第 50 頁 "操作定位系統"所述停用定位器。
2. 按第 7.3.3 章 第 40 頁 "開門"所述打開屏蔽箱門。
3. 確保 DUT 和屏蔽箱內部的任何其他組件（電纜、天線）均已恰當固定。
4. 確保轉盤上安裝的任何組件均未被電纜纏住。
5. 確保仰角臂未被任何電纜纏住。
6. 如果發現了造成異常雜訊的原因，請相應解決問題。
7. 檢查為轉盤伸縮管進行潤滑能否解決問題，詳情請參照第 8.4.4 章 第 60 頁 "潤滑轉盤伸縮管"。
8. 如果無法確定故障根源且異常雜訊仍存在，請聯繫 Rohde & Schwarz [維修團隊](#)。

## 9.3 聯繫客戶支援

**技術支援：隨時隨地，滿足您的需求**

如要快速獲取有關 Rohde & Schwarz 產品的專家幫助，請聯繫我們的客戶支援中心。一支高素質的工程師團隊將為您提供支援，助您查找有關 Rohde & Schwarz 產品操作、程式設計或應用的解決方案。

#### 聯繫資訊

如要聯繫客戶支援中心，請造訪 [www.rohde-schwarz.com/support](http://www.rohde-schwarz.com/support) 或掃描 QR code：



圖 9-2: 用於造訪 Rohde & Schwarz 支援頁面的 QR code

## 10 報廢和拆卸

使用者（除操作人員以外）可以執行本章描述的任務。

請熟知殘餘風險和可能的危險情況。

請參照第 2.2 章 第 10 页 "殘餘風險" 和第 2.3 章 第 11 页 "可能的危險情況"。

- 報廢.....66
- 處理.....66

### 10.1 報廢

#### 固定屏蔽箱門

1. 如果屏蔽箱中留有 DUT 或任何其他設備，將其取出。
2. 關閉屏蔽箱門。

#### 將屏蔽箱標為報廢

- ▶ 如果您將出現故障的屏蔽箱標為報廢，確保沒有其他人可以使用屏蔽箱。請按照貴公司針對故障設備規定的步驟進行操作。

#### 斷開電源和控制連接

1. 斷開屏蔽箱的主電源。  
屏蔽箱已停用。
2. 斷開屏蔽箱連接的電源線。
3. 儲存電源線以供日後使用。
4. 斷開屏蔽箱的所有控制連接。
5. 使用隨附的防塵罩保護電纜的裸露光纖 (FO) 連接器。  
覆蓋以下組件中所有不使用的的光纖連接器：
  - 屏蔽箱後部下方儀表板
  - NCD 控制器
  - 電纜

### 10.2 處理

Rohde & Schwarz 致力於以環保方式合理、有效地利用自然資源，儘量降低產品對環境的影響。與我們一起處理廢棄物，確保將環境影響降至最低。

### 處理電氣和電子設備

貼有以下標籤的產品在達到使用壽命之後，不可當作日常生活垃圾進行處理，也不可透過收集電氣和電子設備廢棄物的市政收集點進行處理。



圖 10-1: 標籤符合歐盟指令 WEEE

Rohde & Schwarz 提出合理的處理概念，旨在以環保方式處理或回收廢棄材料。作為一名製造商，Rohde & Schwarz 充分履行回收和處理電氣和電子廢棄物的責任。請聯繫當地的服務代表以便處理產品。

## 術語表: 常用術語和縮寫列表

### 且

**主管:** 負責指導和監督其他使用者的專家使用者。具備領導經驗和專業的生產控制知識。亦請參照[角色](#)。

### 串

**角色:** 本手冊定義了以下角色以執行多種屏蔽箱任務：

使用者  
操作人員  
專家使用者  
主管  
培訓師  
指定運輸人員  
保養人員  
維修人員  
指定校正人員

### 並

**使用者:** 在屏蔽箱的生命週期內使用或操作屏蔽箱的所有人。包括運營公司及其人員，例如保養人員、培訓師和操作人員。亦請參照[角色](#)。

### 亭

**保養人員:** 具備專業技術的人員。具備豐富的電子設備和氣動系統安裝與保養經驗。亦請參照[角色](#)。

**屏蔽箱:** R&S ATS1000，也稱為「產品」

**指定校正人員:** 具備校正電子和 RF 系統所需的專業技術和豐富經驗的人員。亦請參照[角色](#)。

**指定運輸人員:** 具備運輸設備使用經驗的承運人。經過培訓，能夠小心地搬運沉重的敏感設備，同時重視安全和健康。亦請參照[角色](#)。

### 乾

**培訓師:** 負責培訓其他使用者的專家使用者。具備培訓和指導經驗。亦請參照[角色](#)。

**專家使用者:** 在電子組件和設備的輻射測試領域擁有專業經驗的工程師。需要掌握扎實的英語技能。專家使用者可以執行使用者文件中描述的配置任務。也允許[維修人員](#)成員執行專家使用者的所有工作。亦請參照[角色](#)。

**產品:** R&S ATS1000，也稱為「屏蔽箱」

### 僕

**墊圈:** 機械密封裝置，用於為屏蔽箱提供射頻屏蔽效能。

**維修人員:** Rohde & Schwarz 指定或聘用的維修人員。也允許維修人員執行專家使用者的所有工作。亦請參照[角色](#)。

**遙控鑰匙:** 具有遙控功能的汽車鑰匙

## 償

**操作人員:** 經過指導和培訓、主要按照第 7 章 第 38 页 "[操作](#)" 中描述的明確程序操作屏蔽箱的人員。亦請參照[角色](#)。

## B

**Bluetooth:** 一種無線行動技術標準，適用於在最遠 60 m 的短距離範圍內使用 2.4 GHz 至 2.485 GHz 的射頻頻率進行無線電通訊

## D

**D-Sub:** D 型超小型電氣連接器，周圍帶有 D 型金屬支撐罩

**DUT:** 待測設備

## E

**EMC:** 電磁相容性

**ESD:** 靜電放電

## N

**N 型連接器:** 一種堅固的射頻連接器，最初開發用於海軍 (N) 應用

## P

**PC 連接器:** 精密連接器（請勿與表示「個人電腦」的 PC 一詞相混淆）。

**PDA:** 個人數位助理

## R

**R&S AREG:** 雷達回波產生器 R&S AREG100A 或 R&S AREG800A。如果這些裝置差異在上下文中不相關，則在本手冊中聯合稱為 R&S AREG。

**RF:** 射頻，3 kHz 至 300 GHz 範圍的電磁振盪

## S

**SMA/SMP 連接器:** 超小型同軸射頻連接器，A 型（標準）/P 型（精密，可插拔）

**SMD:** 表面貼裝設備

## U

**USB:** 通用串列匯流排，工業連接器標準

**V**

**VSWR:** 電壓駐波比，最大駐波振幅與最小駐波振幅之比

**W**

**Wi-Fi:** 用於電子設備的無線網際網路連接技術，意同「無線區域網路」(WLAN)

# 索引

## 符號

α .....	23
ε .....	23

## 不

互鎖 .....	21
切斷電源 .....	15, 38
天線仰角臂 .....	23
天線定位器	
仰角臂 .....	53
損壞天線的風險 .....	53
手冊	
指導手冊 .....	8
配置和調整 .....	8
幫助 .....	9
文件概述 .....	8
方位角轉盤 .....	23, 54, 55

## 且

功能檢查 .....	58
包裝 .....	27
白皮書 .....	9

## 丞

仰角臂 .....	53, 55
印刷電路板 .....	47
回收 .....	66
安全 .....	10
定位器 .....	15
標籤 .....	13
安全檢查	
定期 .....	57
安裝 .....	34
安裝前提 .....	31, 34
曲柄傳動裝置	
損壞天線的風險 .....	53, 54, 55
潤滑 .....	60

## 串

伸縮 DUT 支架 .....	45
吸收材料檢查 .....	59
扭矩建議 .....	50
系統校正	
包括屏蔽箱 .....	61

## 並

制動器 .....	26
定位系統	
方位角和仰角 .....	55
方位角轉盤 .....	54
仰角臂 .....	53
參照 .....	50
操作 .....	50
定位系統參照 .....	50
定位器 .....	18
故障排查 .....	63
拆箱 .....	32
放置 DUT .....	41

金屬 DUT 支架裝置 .....	44
門操作 .....	39
打開 .....	40
自動參照程序 .....	40
關閉 .....	41

## 亭

保養 .....	57
間隔 .....	57
準備 .....	58
潤滑 .....	60
檢查 .....	58
保險絲 .....	62
客戶支援 .....	64
屏蔽箱	
清潔 .....	60
屏蔽箱門 .....	16
狀態 .....	39
開門操作 .....	40
關門操作 .....	41
屏蔽箱門自動參照 .....	40
屏蔽箱門參照 .....	40
指導手冊 .....	8
故障排查 .....	62
定位器 .....	63
風險 .....	13

## 乘

射頻介面 .....	49
射頻饋通裝置 .....	18
真空吸塵器 .....	60
配置手冊 .....	8

## 乾

停用 .....	38
緊急 .....	15
接通電源 .....	38
控制系統連接 .....	35
啟用 .....	38
清潔	
屏蔽箱 .....	60
墊圈 .....	59
產品手冊 .....	8
連接	
控制系統 .....	35
電源（主電源） .....	34
連接器 .....	18
扭矩建議 .....	50
射頻饋通裝置 .....	49

## 愧

開放原始碼認可 (OSA) .....	8
開門 .....	40
自動參照程序 .....	40
間隔 .....	57

## 亂

搬運 .....	26
資料表 .....	8

運輸 .....	26, 30
運輸箱 .....	32
雷射 .....	22
電力 .....	62
電源（主電源） .....	34
預期用途 .....	10

**僕**

墊圈 .....	17, 30, 38
清潔 .....	59
滾輪 .....	26
緊急停止 .....	15
聚合物 DUT 支架裝置 .....	45, 46

**僵**

潤滑 .....	60
衝擊指示器 .....	32

**債**

操作	
天線仰角臂 .....	53
方位角和仰角 .....	55
方位角轉盤 .....	54
定位系統 .....	50
操作場所 .....	31

**償**

儲存 .....	30
幫助 .....	9
應用指南 .....	9
應用說明 .....	9
應急按鈕 .....	15
應急按鈕（斷電開關） .....	34
檢查 .....	32, 58
日常 .....	58
吸收材料 .....	59
間隔 .....	57

**叢**

斷路器 .....	62
斷電開關（應急按鈕） .....	34
轉盤 .....	54, 55
損壞天線的風險 .....	54, 55
潤滑 .....	60
鬆弛效應（墊圈） .....	30

**儻**

關門 .....	41
自動參照程序 .....	40

**嚴**

饋通裝置 .....	18, 49
------------	--------

**C**

CE .....	7
----------	---

**D**

DUT .....	41
支架（金屬） .....	44
支架（聚合物） .....	45, 46, 47
DUT 安裝	
伸縮支架 .....	45
金屬支架裝置 .....	44
PCB 支架裝置 .....	47
Rohacell 支架 .....	46
DUT 定位器 .....	23
方位角和仰角 .....	55
方位角轉盤 .....	54

**P**

PCB 支架裝置 .....	47
----------------	----

**R**

Rohacell DUT 支架 .....	46
RoHS .....	7

**W**

WEEE .....	66
------------	----