

# Krautkrämer USM 100

## 操作手册



此修订版 - (09/2021) 适用于以下软件版本：

**1.0（2021 年 9 月）**

您可以在**常规设置**菜单（参见第 99 页）的**简介**部分（参见第 104 页）查找仪器的软件版本和序列号。

© Baker Hughes Digital Solutions GmbH | 技术内容如有变更，恕不另行通知。

## 概述

### 命令栏

	切换命令栏图标		重置包络曲线
	切换至下一面板		选择 <b>Gain Step</b> （增益步长）（参见第 页）
	切换至上一面板		放大闸门（参见第 页）
	A 型扫描冻结（冻结，参见第 66 页）		暂停数据记录
	将回波设置成定义的屏幕高度（ <b>AutoXX</b> ，参见第 66 页）		继续数据记录
	校准（记录回波）		在数据网格中保存读数
	删除（例如参考或数据网格）		停止数据记录

## 命令栏（续）



快速保存



加载设置



保存设置



加载数据



保存数据



导出 CSV 文件



保存屏幕捕获



保存报告



保存多页报告



锁定触摸屏操作



## 功能组图标



A 型扫描



材料探头



脉冲发生器接收器



UT 设置



闸门

---



自动校准



探头角度



评估



设置（数据记录器）




显示（数据记录器）





---

可在 **UT 功能目录** 查阅功能组 中所有功能的字母列表（参见第 206 页）。

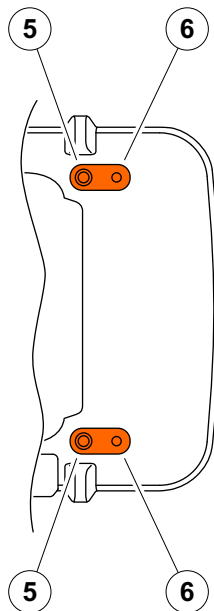
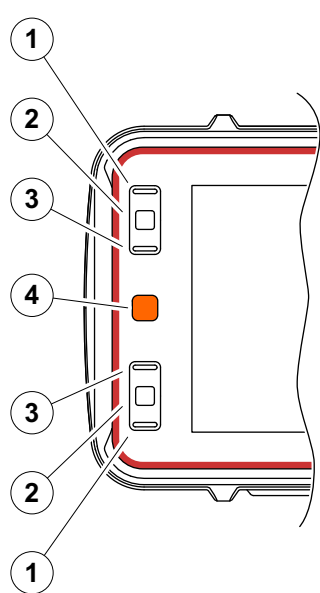
## 状态指示器

	功率电平指示器 (参见以下页面)		拒绝功能已激活		DAC 模式 = TCG 已激活
	冻结已激活 (冻结), 显示屏处于“冻结”状态		AGT 已激活		DGS 参考回波已记录
	放大闸门已激活		斜探头 30° ... 90°, 平面, 底面反射		DGS 参考回波已记录, 传输损耗 > 0
	脉冲发生器 - 接收器分离已 关闭		斜探头 30°, 弯曲表面, 内 表面的反射		dB REF 已激活
	脉冲发生器 - 接收器分离已 打开		斜探头 80°, 弯曲表面, 外 表面的反射		校准提醒
	脉冲发生器 - 接收器分离 已打开, 并设置成穿透传 输模式		斜探头 90°, 表面波		触摸屏操作已锁定

## 功率电平指示器

内部	第二	
		电池充电，剩余操作时间（小时）（近似值）
		电池电量，剩余操作时间（小时）（近似值）
		警告：电池电量低
		电量耗尽
		电源适配器已连接，电池电量百分比（近似值）

## 按键功能



- 1 向上移动菜单或列表，减小数字参数
- 2 从菜单或列表选择一个项目
- 3 向下移动菜单或列表，增大数字参数
- 4 在屏幕的主要区域之间导航，以选择操作项
- 5 在背面：增加增益或向右移动
- 6 在背面：降低增益或向左移动



### 注释

当仪器改为右手操作或左手操作时，编号相同的按键具有相同的功能。

<b>1 简介</b>	<b>1.3 Krautkrämer USM 100</b>	<b>29</b>
<b>1.1 安全信息</b>	USM 100 标准版	30
电池操作	USM 100 专业版	31
电池运输	USM 100 数字版	32
软件	<b>1.4 如何使用本手册</b>	<b>33</b>
缺陷 / 错误和异常应力	一般	33
FCC 合规	注意和注解符号	33
<b>1.2 有关超声波测试的重要信息</b>	<b>2 标准包装和附件 35</b>	
检测超声波检测设备的前提条件	<b>2.1 表装包装</b>	<b>36</b>
操作员培训	<b>2.2 附件</b>	<b>37</b>
技术检测需求	<b>3 初始启动 43</b>	
检测的限制	<b>3.1 仪器定位</b>	<b>44</b>
超声波壁厚测量	<b>3.2 电源</b>	<b>44</b>
检测对象材料的效果	使用电源适配器操作	44
温度变化的影响	使用电池	46
剩余壁厚的测量	为电池充电	50
超声波评估缺陷		
缺陷边界法		
回声显示比较法		

3.3	连接探头 .....	51	信息行 .....	77
3.4	插入 U 盘 .....	52	4.4 操作触摸屏 .....	78
3.5	其他连接 .....	53	执行或选择一项功能 .....	78
3.6	启动 USM 100 .....	54	选择列表 .....	83
	接通电源 .....	54	定位闸门 .....	86
	关闭电源 .....	55	4.5 按键功能概览 .....	87
3.7	远程连接设置 .....	56	4.6 按键操作 .....	88
4	操作原则		选择屏幕区域 .....	88
4.1	主菜单 .....	60	执行或选择一项功能 .....	89
4.2	应用程序桌面 .....	61	设置 .....	92
4.3	A 型扫描视图 .....	65	4.7 多色 LED .....	93
	命令栏 .....	66	5 操作	
	A 型扫描显示 .....	70	5.1 重要的基本设置 .....	96
	功能组和功能 .....	73	5.2 正在保存设置 .....	97
	主要功能侧边栏 .....	74	5.3 正在加载设置 .....	98
	状态指示器 .....	75	5.4 常规设置 .....	99
	测量线 .....	76	许可证 .....	104

远程连接 .....	104	包络颜色 .....	112
更新 .....	104	网格 .....	112
关于 .....	104	幅度量尺 .....	112
<b>5.5 测量线配置 .....</b>	<b>105</b>	范围量尺 .....	113
<b>5.6 UT 功能组 .....</b>	<b>106</b>	A 型扫描颜色 .....	113
<b>5.7 增益 .....</b>	<b>107</b>	调色板 .....	113
增益 .....	107	网格颜色 .....	113
增益步长 .....	107	参考 A 型扫描颜色 .....	114
传输校正 .....	108	参考包络颜色 .....	114
自定义增量步长 .....	108	彩色半跨距 .....	114
自动 XX 幅度 .....	108	文件名前缀 .....	115
脱机增益 .....	108	<b>5.9 材料探头 .....</b>	<b>116</b>
<b>5.8 A 型扫描 .....</b>	<b>109</b>	部件类型 .....	116
显示范围 .....	109	速率 .....	116
显示延迟 .....	110	厚度 .....	117
探头延迟 .....	110	外径 .....	117
速率 .....	110	探头选择 .....	117
冻结模式 .....	111	探头名称 .....	117
包络 .....	112	频率 .....	118
		探头延迟 .....	118

探头角度 .....	118	LED 警报 .....	124
探头 X- 值 .....	118	平均 .....	124
有效直径 .....	118	放大闸门 .....	125
延迟速度 .....	118	模拟输出 .....	125
<b>5.10 脉冲发生器接收器 .....</b>	<b>119</b>	<b>5.12 闸门 .....</b>	<b>126</b>
电压 .....	119	闸门的任务 .....	126
脉冲宽度 .....	120	闸门选择 .....	126
PRF 模式 .....	120	闸门 A 起点 .....	127
PRF 数值 .....	120	闸门 A 宽度 .....	127
平均 .....	121	闸门 A 阈值 .....	127
阻尼 .....	121	闸门 A TOF 模式 .....	128
滤波器 .....	121	闸门 A 逻辑 .....	131
检波 .....	122	闸门 B 起点 .....	131
双探头模式 .....	122	闸门 B 宽度 .....	131
<b>5.11 UT 设置 .....</b>	<b>123</b>	闸门 B 阈值 .....	131
增益 .....	123	闸门 B TOF 模式 .....	131
AGC 模式 .....	123	闸门 B 逻辑 .....	131
AGC 最大幅度 / AGC 最小幅度 .....	124	闸门 B 起点模式 .....	132
AGC 噪音 .....	124	C/IF 闸门模式 .....	133
警报输出 .....	124	闸门 C 起点 .....	133



闸门 C 宽度 .....	133	A 闸门阈值 .....	137
闸门 C 阈值 .....	133	<b>5.15 评估 .....</b>	<b>138</b>
闸门 C TOF 模式 .....	133	评估模式 .....	139
闸门 C 逻辑 .....	133	dbRef 模式 .....	139
闸门 C 起点模式 .....	133	闸门 A 起点 .....	139
闸门 IF 起点 .....	133	评估源 .....	139
闸门 IF 宽度 .....	134	评估点源 .....	139
闸门 IF 阈值 .....	134	定义点 .....	139
闸门 IF TOF 模式 .....	134	DAC 点 .....	140
闸门 IF 逻辑 .....	134	DAC 距离 .....	140
<b>5.13 自动校准 .....</b>	<b>135</b>	DAC / TCG .....	140
速度校准类型 .....	135	偏移模式 .....	140
2 点校准源 .....	135	偏移 .....	140
S 参考 1 / S 参考 2 .....	135	偏移 1 .....	140
<b>5.14 探头角度 .....</b>	<b>136</b>	曲线颜色 .....	141
块 .....	136	DGS 模式 .....	141
角度校准源 .....	137	DGS 曲线 .....	141
SDH 直径 .....	137	探头选择 .....	141
SDH 深度 .....	137	探头名称 .....	141
闸门 A 起点 .....	137	频率 .....	141

有效直径 .....	141	校准探头延迟和速度 .....	145
延迟速度 .....	142	测量点的选择 .....	145
参考类型 .....	142	多 BW 校准 .....	146
参考尺寸 .....	142	多步校准 .....	147
参考衰减 .....	142	使用双元件探头的校准 .....	148
幅度校正 .....	142	<b>5.17 定义探头角度 .....</b>	<b>149</b>
检测衰减 .....	143	<b>5.18 dB REF .....</b>	<b>150</b>
传输校正 .....	143	记录参考回波 .....	150
AWS 模式 .....	143	删除参考回波 .....	150
JISDAC 模式 .....	143	回波高度比较 .....	151
粗线 .....	143	<b>5.19 DAC .....</b>	<b>152</b>
CNDAC 模式 .....	143	记录 DAC 曲线 .....	153
验收水平 .....	144	关闭 DAC 评估 .....	155
代码 .....	144	删除 DAC 曲线 .....	155
校准块 .....	144	多个 DAC 曲线 .....	156
缺陷长度 .....	144	使用 DAC/TCG 的回波评估 .....	157
验收线 .....	144	<b>5.20 DGS .....</b>	<b>159</b>
记录线 .....	144	DGS 方法的有效性 .....	161
评估线 .....	144	DGS 测量的设置 .....	163
<b>5.16 校准 .....</b>	<b>145</b>		

记录参考回波，打开 DGS 曲线 .....	163
锁定，错误消息 .....	164
声波衰减和传输校正 .....	165
使用多个 DGS 曲线 .....	165
关闭 DGS 评估 .....	166
删除 DGS 参考回波 .....	166
探头数据 .....	167
trueDGS 斜射探头 .....	170
<b>5.21 AWS D1.1 / AWS D1.5 .....</b>	<b>171</b>
<b>5.22 JISDAC .....</b>	<b>174</b>
<b>5.23 CNDAC .....</b>	<b>175</b>
根据 CNDAC 进行的评估 .....	175
标准和参考块 .....	176

## 6 文档

<b>6.1 检测报告 .....</b>	<b>178</b>
保存检测报告 .....	178
打印检测报告 .....	178
删除报告 .....	178
显示检测报告 .....	179
检测报告设置 .....	179
<b>6.2 屏幕捕获 .....</b>	<b>180</b>
<b>6.3 数据记录器 .....</b>	<b>181</b>
切换视图 .....	182
更改显示尺寸 .....	182
创建数据记录器文件 .....	183
显示 .....	186
<b>6.4 文件管理 .....</b>	<b>187</b>
文件管理功能 .....	188
导入 .....	188
导出 .....	189
重命名 .....	189
删除 (D) .....	190

## 7 维护与护理

<b>7.1 维护</b>	<b>192</b>
<b>7.2 仪器护理</b>	<b>192</b>
<b>7.3 电池护理</b>	<b>193</b>
运输和存储	193
充电	194
电池寿命和温度	194
电池处置	195
<b>7.4 软件更新</b>	<b>196</b>
安装更新	196
出现故障时更新	197
<b>7.5 许可证升级</b>	<b>198</b>

## 8 接口和外围设备

<b>8.1 接口</b>	<b>200</b>
概述	200
USB-A 接口	201
USB-C 接口	201
WLAN	202
I/O 接口	203

## 9 附录

<b>9.1 UT 功能目录</b>	<b>206</b>
<b>9.2 制造商</b>	<b>214</b>
<b>9.3 服务联系人</b>	<b>215</b>
<b>9.4 环境保护法规</b>	<b>216</b>
WEEE 指令（废弃电气电子设备）	216
电池处置	217

## 10 规格

一般特征 .....	220
环境 .....	221
显示 .....	221
接口 .....	222
发射器 .....	222
接收器 .....	223
数据采集 .....	224
门电路 .....	224

## 11 索引



# 简介 1

## 1.1 安全信息

Krautkrämer USM 100 根据 IEC 61010-1 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求进行设计和检测，并且在离开制造工厂时在技术上处于完全安全和无故障的状态。

为保持这种状态并确保安全操作，在将仪器投入使用之前，您应始终仔细阅读以下安全信息。

USM 100 的设计符合 IEC 60529-1 规定的异物防护等级 IP67。它可以使用相应的锂离子电池或电源适配器进行操作。电源适配器符合电气安全 II 级要求。



### 注意

本产品不适合在危险场所使用。



### 注意

**存在因电能而受伤的风险！**

USM 100 探头端口上的脉冲电压超过 50 V，但电量有限。

只可在规定的操作范围内使用 USM 100（参见第 219 页的 **规格**）。

只可连接符合规定操作条件的检测设备（参见 **连接探头**，第 51 页）。



### 注意

**USM 100 是一种材料检测仪器。不可将它用于医疗或任何其他用途！**

本仪器只能用于工业环境。



## 电池操作

只可使用内部锂离子电池操作 **USM 100**。第二个可选择使用的锂离子电池超出了可能的操作时间，可以在操作过程中更换（热插拔）。



### 注意

只有 **Waygate Technologies** 推荐和提供的锂离子电池可用于仪器操作。

只有工厂培训的服务中心可以更换内部电池。打开仪器盖可能导致严重的损坏和操作故障。

您可以在仪器内部或使用外部充电器为热插拔锂离子电池充电。如果插入了锂离子电池，只要将电源适配器连接到仪器和主电源，充电就会自动开始。

有关电源的信息，另请参阅第 **44** 页。

有关电池护理的信息，另请参阅第 **193** 页。

## 电池运输

根据 **IATA** 国际电池运输规定，仅锂离子电池的运输被列为危险品运输。



### 注意

由于安全原因被确认为有缺陷的锂电池，或者已经损坏的锂电池，有可能产生危险的热量、火灾或短路，禁止空运。

有关运输和存储的更多信息，请参阅第 **193** 页。

## 软件

根据最新的技术发展水平，软件绝对不可能完全没有错误。在使用软件控制的检测设备之前，务必确保所需的功能在预期组合中正常运行。

如果您对检测设备的使用有任何问题，请联系离您最近的 **Waygate Technologies** 代表。

## 缺陷 / 错误和异常应力

如果您有理由相信不能再安全操作 **USM 100**，则必须断开仪器，并确保其不会意外重新连接。取出锂离子电池。

例如在以下情况下，不再可能进行安全操作：

- 仪器出现明显的损坏；
- 仪器不能再正常操作；
- 在不利条件（例如异常温度或特别高的空气湿度，或腐蚀性环境条件）下长期存储之后；
- 在运输过程中受到重压之后。

## FCC 合规

本设备符合 FCC 规则的第 15 部分。其操作应遵守下列两个条件：

- 1 此设备不得引起有害干扰。
- 2 本设备必须接受收到的所有干扰，包括可能导致非预定操作的干扰。

根据 FCC 规则第 15 部分，本设备已经过检测并符合 A 类数字设备的限制。这些限制旨在提供合理的保护，防止在商业环境中操作设备时产生有害干扰。

此设备会产生、使用并可能放射无线电频率能量，如果未按照说明手册安装和使用，则可能会对无线电通信造成有害干扰。

在居民区使用本设备可能会产生有害干扰，在这种情况下，用户需要自费纠正干扰。

## 1.2 有关超声波测试的重要信息

使用 USM 100 之前，请阅读以下信息。请务必了解并遵守这些信息，以避免操作员出现任何可能导致错误检测结果的错误。此类错误检测结果可能导致人身伤害或财产损失。

### 检测超声波检测设备的前提条件

本操作手册包含如何操作测试设备的重要信息。此外，还有一些因素可能影响检测结果，但对所有这些因素的描述超出了本操作手册的范围。要安全可靠地执行超声波检测，必须满足三个最重要的前提条件：

- 操作员培训
- 技术检测要求和限制
- 选择合适的测试设备

### 操作员培训

操作超声波检测设备需要对超声波检测方法进行适当的培训。

适当的培训包括充分了解以下方面的知识：

- 声音传播的理论；
- 检测材料中声速的影响；
- 声波在不同材料的界面之间的行为；
- 声束的传播；
- 声波在测试对象中的衰减影响和测试对象表面质量的影响。

缺乏这些知识可能会导致不实的测试结果以及不可预见的后果。

关于操作员培训、资格、证明和测试规范的更加具体的信息可从各个技术协会、行业团体和政府机构那里获得。

## 技术检测需求

每项超声波检测都有具体的技术检测要求。其中最重要的要求如下：

- 检查范围的定义
- 选择适当的检测方法
- 考量材料属性
- 确定记录和评估的限制。

全面负责检测的人员必须确保检查员完全了解这些要求。获取此类信息的最佳途径是拥有相同检测对象的经验。此外，检查员还必须清晰而全面地了解相关的检测规范。

**Waygate Technologies** 会定期举办超声波检测领域的专业课程培训。将根据您的要求为您提供这些课程的计划日期。

## 检测的限制

从超声波检测中获得的信息仅指检测对象被探头声束覆盖的部分。

将从已检测的部分得出的结论应用到检测对象的未检测部分时，应极为谨慎。

一般来说，只有在拥有丰富经验和成熟的统计数据获取方法的情况下，才可能得出这样的结论。

声束可以从测试对象内部的边界面完全反射出来，因此，位于更深处的缺陷和反射点仍未被检测到。因此，务必要确保声束覆盖到检测对象中所有待检测的区域。

## 超声波壁厚测量

所有的超声壁厚测量都以飞行时间测量为依据。精确的测量结果要求测试对象中的声速恒定。

在钢制的测试对象中，即使含各种合金成分，通常也能满足该条件。声速的变化很小，只有在高精度测量中才必须考虑这一因素。

在其它材料中，例如，非铁金属或塑料，声速变化可能较大，从而影响测量精度。

## 检测对象材料的效果

如果测试对象的材料不均匀，则声波在测试对象的不同部分可能会以不同的声速传播。因此，在范围校准时，使用平均声速。这通过使用一个声速与测试对象的平均声速相等的参考试块来实现。

如果预计会出现显著的声速变化，则应以较短的时间间隔调整仪器校准，使其与实际声速值一致。不执行该操作会导致错误的厚度读数。

## 温度变化的影响

检测对象内的声速也会随着材料温度的变化而变化。如果仪器是在温度较低的参考块上完成校准，而测量是在温度较高的测试对象上进行，则可能会出现明显的测量误差。可通过如下方式避免测量错误：调整用于校准的参考块的温度；根据已公布的表格中的修正因子来考虑温度效应。

## 剩余壁厚的测量

测量工厂部件的剩余壁厚，如管道、油罐和各种类型的反应容器，这些部件从内部被腐蚀或侵蚀，需要一个完全合适的测量仪，在处理探头时也需要格外谨慎。

检查员必须了解相应的标称壁厚和可能的壁厚损失量。

## 超声波评估缺陷

在当今的检测实践中，一般会用到两种不同的缺陷评估方法：

如果声束的直径小于缺陷范围，则可以利用声束探查缺陷的边界，从而确定其面积。

但如果声束直径大于缺陷范围，则必须将缺陷的最大回波指示与用作比较的人造缺陷的最大回波指示进行比较。

## 缺陷边界法

探头声束直径越小，缺陷边界法确定的边界越准确，即实际缺陷区域。但如果声束相对较宽，确定的缺陷区域可能与实际的缺陷区域产生较大差异。因此，选择的探头应该可以在缺陷位置提供足够窄的声束。

## 回声显示比较法

来自小的自然缺陷的回声通常比来自人造对比缺陷的回声小，例如相同大小的圆盘缺陷。例如，这是由于天然缺陷的表面粗糙，或者是因为声束并非以直角撞击它。

若在评估自然缺陷时没有考虑这一点，则可能出现评估错误。

对于锯齿状或裂纹状的缺陷，例如铸件上的缩孔，在缺陷的边界面发生的声波散射非常强，可能根本不会产生回声。在这种情况下，应选择不同的评估方法，如使用后壁回波衰减评估。

在检测大型组件时，缺陷回波的距离灵敏度起着重要作用。请密切注意选择人工比较缺陷，尽可能与待评估的自然缺陷遵循相同的“距离定律”。

超声波在任何材料中都会衰减。这种声音衰减非常低，例如在由细晶粒钢制成的零件中，在许多由其他材料制成的小零件中也同样如此。然而，如果声波在材料中传播的距离较大，即使衰减系数很小，也会产生较高的累积声衰减。这样就会产生一种危险，即来自自然缺陷的回声显得太小。因此，必须估计衰减对评估结果的影响，并在适用时加以考虑。

如果检测对象表面粗糙，部分入射声能会在其表面散射，无法用于测试。这种初始散射越大，出现的缺陷回波就越小，评估结果的误差也越大。

因此，必须要考虑检测对象的表面对回波高度的影响（传输校正）。

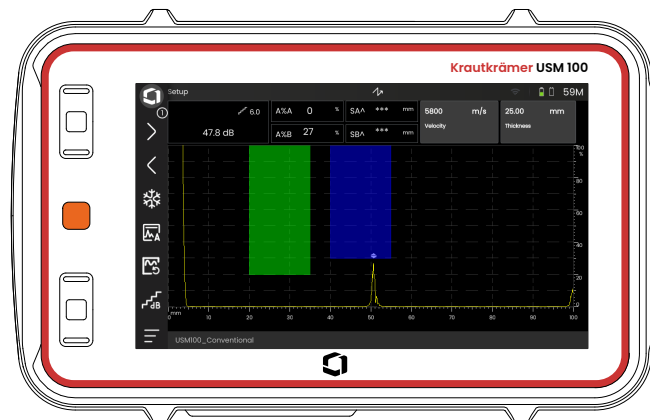


## 1.3 Krautkrämer USM 100

得益于其设计，Krautkrämer USM 100 可用于各种行业的大多数缺陷检测应用，包括航空航天、发电、汽车以及石油和天然气。

### 一般特征

- 灵巧的翻转功能
- 7 英寸彩色 LCD 显示屏，1,024 x 600 像素
- 触摸屏和键盘操作
- 重量小于 1.2 kg（含电池）
- 两个 Lemo 00 探头连接器
- USB 端口 type A (1) 和 type C (1)
- 通过 USB C 提供 HDMI/VGA/Ethernet/SD 卡支持
- 热插拔电池
- IP67
- 1 个警报 / 模拟 / 触发器输出



## USM 100 标准版

- 可选择的 10 至 2,000 Hz 脉冲重复率
- 方波脉冲发生器，50 至 350 伏，脉冲宽度可从 40 调节至 2,500 ns
- 2 个独立的缺陷监视器闸门
- 材料速度的引导自动校准
- 探头延迟和探头角度
- 带曲率校正的三角函数计算，用于焊缝检测
- 彩色编码数据记录器，10,000 点包括 A 型扫描
- 评估模式 Dynamic DAC/TCG，AWS D1.1/D1.5，dB Ref，DGS，JISDAC，CNDAC
- 200 闸门测量的幅度范围 %
- 可配置的侧边栏，用于更换重要参数
- 用于文件命名的字母数字屏幕键盘
- 一次最多可支持 3 个设备应用
- 软件 **Mentor Pc**，面向基于 PC 的分析和文件管理
- 软件 **Mentor Create**，用于创建和编辑定制的设备应用

## USM 100 专业版

- 可选的 10 至 2,000 Hz 脉冲重复率
- 方波脉冲发生器，50 至 350 伏，脉冲宽度可从 40 调节至 2,500 ns
- 2 个独立的缺陷监视器闸门
- 材料速度的引导自动校准
- 探头延迟和探头角度
- 带曲率校正的三角函数计算，用于焊缝检测
- 彩色编码数据记录器，10,000 点包括 A 型扫描
- 评估模式 Dynamic DAC/TCG，AWS D1.1/D1.5，dB Ref，DGS，JISDAC，CNDAC
- 400 闸门测量的幅度范围 %
- 可配置的侧边栏，用于更换重要参数
- 用于文件命名的字母数字屏幕键盘
- 一次可支持不限数量的设备应用
- 第 3 个闸门，可用作闸门 C 或 IF 闸门
- 可定制的过滤器
- 波形平均
- 软件 Mentor Pc，面向基于 PC 的分析和文件管理
- 软件 Mentor Create，用于创建和编辑定制的设备应用
- IOS 应用程序通过检测对象的图片和地理位置来丰富 UT 数据，以实现端到端的可追溯性
- 软件 Mentor PC 可用于基于平板电脑的检查

## USM 100 数字版

- 可选的 10 至 2,000 Hz 脉冲重复率
- 方波脉冲发生器，50 至 350 伏，脉冲宽度可从 40 调节至 2,500 ns
- 2 个独立的缺陷监视器闸门
- 材料速度的引导自动校准
- 探头零和探头角度
- 带曲率校正的三角函数计算，用于焊缝检测
- 彩色编码数据记录器，10,000 点包括 A 型扫描
- 评估模式 Dynamic DAC/TCG，AWS D1.1/D1.5，dB Ref，DGS，JISDAC，CNDAC
- 400 闸门测量的幅度范围 %
- 可配置的侧边栏，用于更换重要参数
- 用于文件命名的字母数字屏幕键盘
- 一次可支持不限数量的设备应用
- 第 3 个闸门，可用作闸门 C 或 IF 闸门
- 可定制的过滤器
- 波形平均
- 软件 Mentor Pc，面向基于 PC 的分析和文件管理
- 软件 Mentor Create，用于创建 / 编辑定制的设备应用
- IOS 应用程序通过检测对象的图片和地理位置来丰富 UT 数据，以实现端到端的可追溯性。
- Mentor PC 可用于基于平板电脑的检查
- 数字包 15 个月订阅（到期之后可选择付费续订）：数据可用性，车队管理，私人商店，远程协作

## 1.4 如何使用本手册

### 一般

本操作手册适用于 **USM 100** 的所有仪器版本。功能或调整值的任何差异都会在每个版本中标明。

第一次操作仪器之前，请务必阅读第 **1**、**3** 和 **4** 章。这些章节会向您介绍仪器的必要准备工作，所有按键和显示屏，并解释操作原理。

这样有助于您避免仪器出现任何错误或故障，并能够使用仪器的全部功能。

要查找特定功能的信息，最好的办法是搜索这些操作说明末尾处的**索引**（参见第 **215** 页）。

可在 **规格** 章节查阅仪器的规格信息（参见第 **219** 页）。

### 注意和注解符号



#### 注意

**注意**符号表示操作中可能影响结果准确性的特性和特殊方面。



#### 注释

**注释**包含其他章节的参考或针对某一功能的特殊建议。



## 标准包装和附件 **2**

2.1 表装包装

部件编号	短代码	描述
150M5734	USM 100 标准版仪器	USM 100 标准版仪器包装
150M5734C	带有证书的 USM 100 标准版仪器	与具有 ISO 证书的 150M5734 相同
150M5735	USM 100 专业版仪器	USM 100 专业版仪器包装
150M5735C	带有证书的 USM 100 Pro 仪器	与具有 ISO 证书的 150M5735 相同
150M5736	USM 100 数字版仪器	USM 100 专业数字版包装
150M5736C	带有证书的 USM 100 数字化仪器	与具有 ISO 证书的 150M5736 相同



## 2.2 附件

部件编号	短代码	描述
	USM 100 标准版附件	<p>AC 适配器 / 充电器，1 个 锂离子内部电池，2 个锂离子可拆卸电池，外部电池充电器，运输箱，腕带，肩带，USB C 底座，快速入门指南，闪存盘操作手册符合性证书。</p> <p>不包括电源线。电源线需单独订购。</p>
	USM 100 Pro 附件	<p>AC 适配器 / 充电器，1 个 锂离子内部电池，2 个锂离子可拆卸电池，外部电池充电器，运输箱，腕带，肩带，USB C 底座，快速入门指南，闪存盘操作手册符合性证书。</p> <p>不包括电源线。电源线需单独订购。</p>
	USM 100 数字版附件	<p>AC 适配器 / 充电器，1 个 锂离子内部电池，2 个锂离子可拆卸电池，外部电池充电器，运输箱，腕带，肩带，USB C 底座，快速入门指南，闪存盘操作手册符合性证书。</p> <p>不包括电源线。电源线需单独订购。</p>

部件编号	短代码	描述
148M5839	USM 100 SW OPT 专业版	将 USM 100 标准版升级至 USM 100 专业版
148M5840	USM 100 SW OPT, Digital	USM 100 InspectionWorks 订阅, 1 年
0102985	电源线 250V 6A 3X1,0 1,50M lg - (EU)	带有 EU 型电源插头的电源线
0102986	NETZKABEL-US IEC/3 125V 6A 3X1 1,50m lg - (NA)	带有 US 型电源插头的电源线
148M5844	适用于 EU/AU 的 WiFi & BT USB Dongle	适用于 USM 100 的 WiFi 和蓝牙适配器
152M6576	U 盘拉拔工具	迷你 U 盘建议拔除工具
151M4757	USBC 扩展坞的延长线	USB-C 扩展坞的延长线
148M5852	磁管支架	磁管支架
151M4758	适用于 MUT-ODI-SINGLEPROB 的 USM 100 转接线	适用于迷你正交编码器的 USM 100 转接线

部件编号	短代码	描述
MUT-ODI-SINGLEPROB	密闭空间内的 Mentor UT 扫描仪	迷你正交编码器
0029017	耦合剂	耦合剂
159M0219	I/O 开路电缆	I/O 电缆（14 针 Lemo 至开路）
148M5830	适用于 USM 100 的腕带	适用于 USM 100 的腕带
144M4780	BATTERY_ NB2037QE34	USM 100 电池
148M5842	外部电池充电器	USM 100 外部电池充电器，一次可为一个电池充电
147M3919	电源，带有适用于 USM 100 的 LEMO 连接器	适用于 USM 100 的 AC 适配器 / 充电器
148M5829	USM 100 运输箱	USM 100 运输箱
148M5843	USB Type-C 适配器扩充基座	USB-C 底座，用于通过 VGA/HDMI、SD 卡 /USB 和以太网连接到外部显示器
148M5831	肩带	2 点肩带

部件编号	短代码	描述
159M0234	防反射屏幕保护膜	适用于 USM 100 的屏幕保护膜
022-505-604	PTPA--CBL MD-00LEMO RA 6'	直角 Lemo #00 到 Microdot 线缆
022-509-819	线缆, LEMO-00 RT ANG/LEMO-00	直角 Lemo #00 到 Lemo #00 线缆
022-509-820	线缆, LEMO-00 RT ANG/LEMO-1	直角 Lemo #00 到 Lemo #1 线缆
022-509-821	线缆, LEMO-00 RT ANG/KBA 533	直角 Lemo #00 到双 Lemo #00 (KBA 533)
022-509-822	线缆, LEMO-00 RT ANG/BNC	直角 Lemo #00 到 BNC
081-018-700	PFA	BNC-Lemo 00 适配器 (建议数量 2)
022-509-749	线缆, 00 LEMO-BNC, 6"OAL, SINGLE	6 英寸直角 Lemo #00 到 BNC 适配器线缆
022-506-187	PART--CBL 6" DU 00LM-FBNC	双 Lemo #00 到 BNC (母) 适配器
291-556-200	CBL DU 6.25' MLMD-MLRA00LEMO	双直角 Lemo #00 到 Microdot 线缆

部件编号	短代码	描述
0110084	KABEL,SEKG 2-GO 2 M STECKER OO - 1	探头线缆: 2 个 Lemo 00-90° / TR 插头
0112730	线缆	探头线缆: 2 个 Lemo 00-90° / Subvis (双)
0112745	CABLE LEMO 00 R SINGLE 0540339	探头线缆: Lemo 00-90° / Subvis
0058160	CTPA--CL331	探头线缆: Lemo-00 / Microdot
0058791	探头线缆, MPKLL 2	探头线缆: Lemo 00 / Lemo 00
0050486	SFPA--MPKL 2	探头线缆: Lemo 00 / Lemo 1
0054999	CTPA--DA 233	探头线缆: 长 1.5 m, 适用于 DA 311、DA 411、DA 461
0066893	线缆 - 线缆长度 2 米, BIS 2M	探头线缆: BNC / Lemo 00
021-999-100	SCHOL-UT-L1-L	超声波检测 I 级
021-999-101	SCHOL-UT-L2-L	超声波检测 II 级

部件编号	短代码	描述
021-999-196	UT I 级和 II 级，实践培训 (E)	UT I 级和 II 级，实践培训， eLearning 的补充
021-999-245	超声波检测 I 级	超声波检测 I 级
021-999-023	超声波检测 II 级 eLearning	超声波检测 II 级

# 初始启动 **3**

## 3.1 仪器定位

折叠 USM 100 后侧的支撑架，然后将仪器放置在平坦的底座上，以便您轻松读取显示屏。

如果将仪器从寒冷的房间带到温暖的房间，请等到它适应室温后再打开电源（以避免冷凝）。

## 3.2 电源

USM 100 可通过外部电源适配器，也可通过一个（内部）或两个（内部和第二）锂离子电池进行操作。

如果仪器中有第二电池，也可将 USM 100 连接至电源。如果是这种情况，可在操作仪器时为用完的电池（内部和第二）充电。

### 使用电源适配器操作

#### 连接电源适配器



#### 注意

电源适配器仅可室内使用。

您应该仅使用标准包装内提供的电源适配器。

电源适配器会自动调整到 100 V 和 240 V（标称电压）这一范围内的每个交流电压。



## 连接仪器

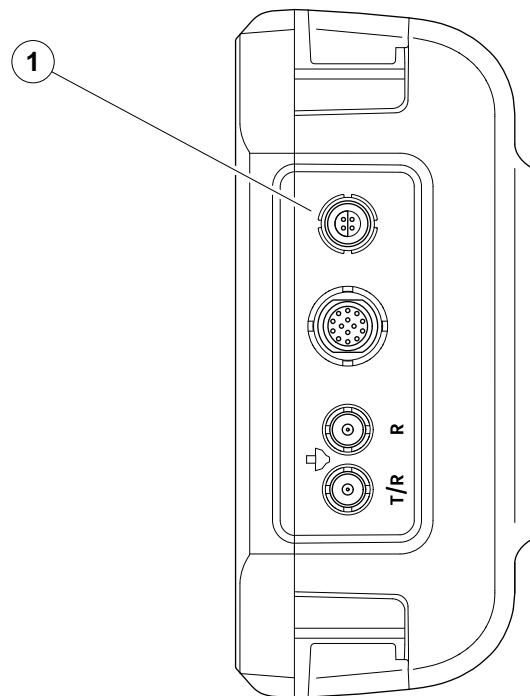
通过相应的电源适配器将 **USM 100** 连接到电源插座。  
用于连接电源适配器的插槽触点位于仪器的右侧。

- 将电源适配器的 **Lemo** 插头与插座 **(1)** 对齐。
- 将插头推入插座，直至其锁定到位并发出清晰的咔嗒声。
- 取下 **Lemo** 插头时，请先将插头上的金属套向后拉，即可将锁打开。



### 注意

要正确接通仪器电源，请始终使用 **Shutdown**（关闭）功能（参见第 55 页）。如果电源中断（拔除电源同时电池电量已完全耗尽），则无法正确结束操作。



## 使用电池

USM 100 配备内置电池，也可以使用第二块可选的锂离子电池进行操作，以延长可能的电池操作时间。可在操作过程中对第二块电池充电（热插拔）。



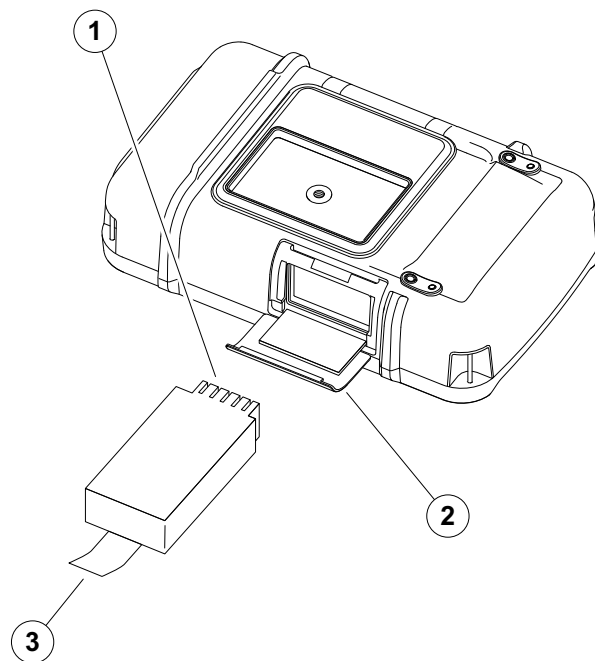
### 注意

只有 Waygate Technologies 推荐和提供的锂离子电池可用于仪器操作。

## 更换电池

电池盒位于仪器底部。

- 将电池盒盖 (2) 朝仪器后部滑动到完全打开状态。
- 对齐电池，使触点 (1) 朝向仪器背面。
- 首先将带有触点的电池推入电池盒，直到您感觉到触点在末端卡入到位。

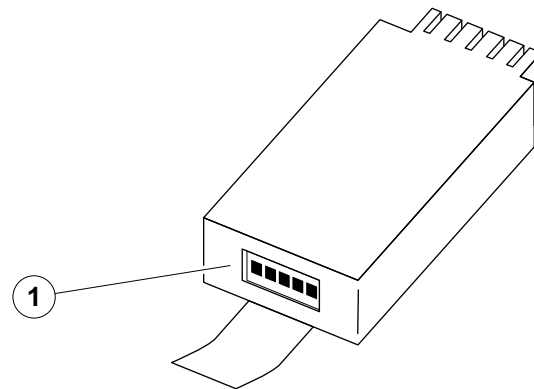


- 翻转电池盒盖并将其滑回原来的位置，直到它紧紧关闭。
- 要取出电池，请按上述方法打开电池盒，然后小心地通过卡舌 (3) 将电池拉出。

### 检查锂离子电池的充电量

锂离子电池配有电池电量指示器。五个正方形 (1) 可指示电池电量。

在将电池插入仪器之前先检查电池电量。如果一个 LED 闪烁，则表示电量低于 10 %。



## 功率电平指示器

屏幕上的两个功率电平指示器可预估仪器的剩余运行时间。

左边的电池符号 (1) 表示内置电池，右边的符号 (2) 表示可热插拔的第二块电池。

如果不能再确保正常操作，USM 100 会自动关闭。



### 注意

如果电池电量低，请立即连接电源适配器或关闭设备。否则仪器会因为低电量而自动关闭。所有数据和设置都将保存。



内部

第二



电池充电，剩余操作时间（小时）（近似值）



电池电量，剩余操作时间（小时）（近似值）



警告：电池电量低



电量耗尽



电源适配器已连接，电池电量百分比（近似值）

## 为电池充电

只要将电源适配器连接到仪器和主电源，就会自动为内部电池充电。

您可以在仪器内部或使用外部充电器为热插拔锂离子电池充电。如果插入了锂离子电池，只要将电源适配器连接到仪器和主电源，充电就会自动开始。

### 内部充电

将电源适配器连接到 **USM 100** 和主电源，就会自动开始充电。您可以同时进行超声波检测并为电池充电。

在进行超声波检测的同时充电大约需要 **10** 小时。如果仪器没有用于超声波检测，充电时间大约需要 八小时。此充电时间适用于 **25 ... 30 °C** 的环境温度。

## 充电状态

所有电池充电控制和状态更新都在 **USM 100** 内部进行。如上一页所述，更新显示在显示屏的右上角。

电源适配器是一个简单的电源，没有充电控制或智能。

## 外部充电



### 注意

只有 **Waygate Technologies** 推荐和提供的充电器可用于仪器操作。

请勿使用任何其他充电器为 **USM 100** 锂离子电池充电。

### 3.3 连接探头

要操作 USM 100，您必须将探头与它相连。Waygate Technologies 的任何探头都可用于 USM 100，但前提是有合适的电缆可用且工作频率在适当的范围内。



#### 注意

如果探头连接不正确，就不能正确匹配，从而可能产生极大的功率损失甚至是回波波形失真。

将探头连接到仪器右侧的插槽。

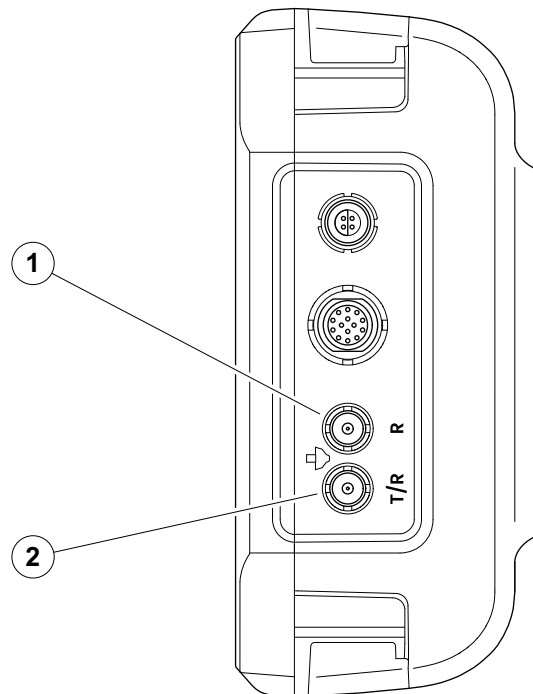
使用 **T/R** 插槽 (2) 连接单元件探头。

将双元件探头（具有一个发射器或脉冲发生器元件和一个接收器元件）或两个探头（其中一个发射，另一个接收）与 **T/R** 插槽 (2) 以及 **R** 插槽 (1) 相连。

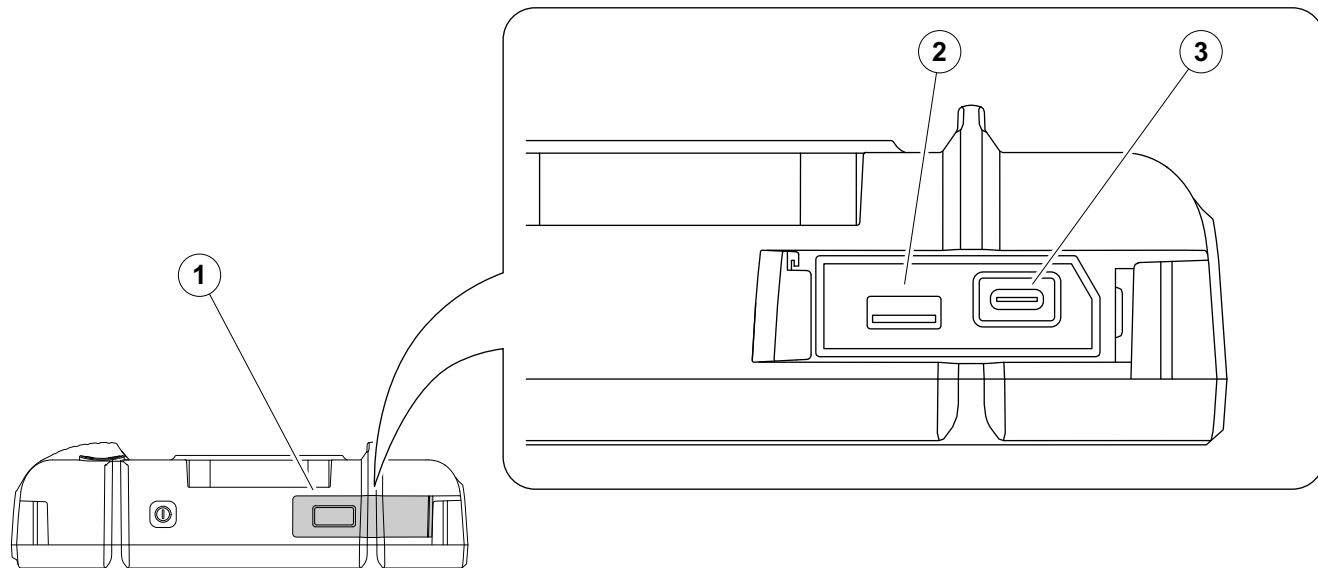
请注意正确放置线缆：

**R**（黑环）– 接收器连接 (1)

**T/R**（红环）– 发射器 / 接收器连接 (2)



## 3.4 插入 U 盘

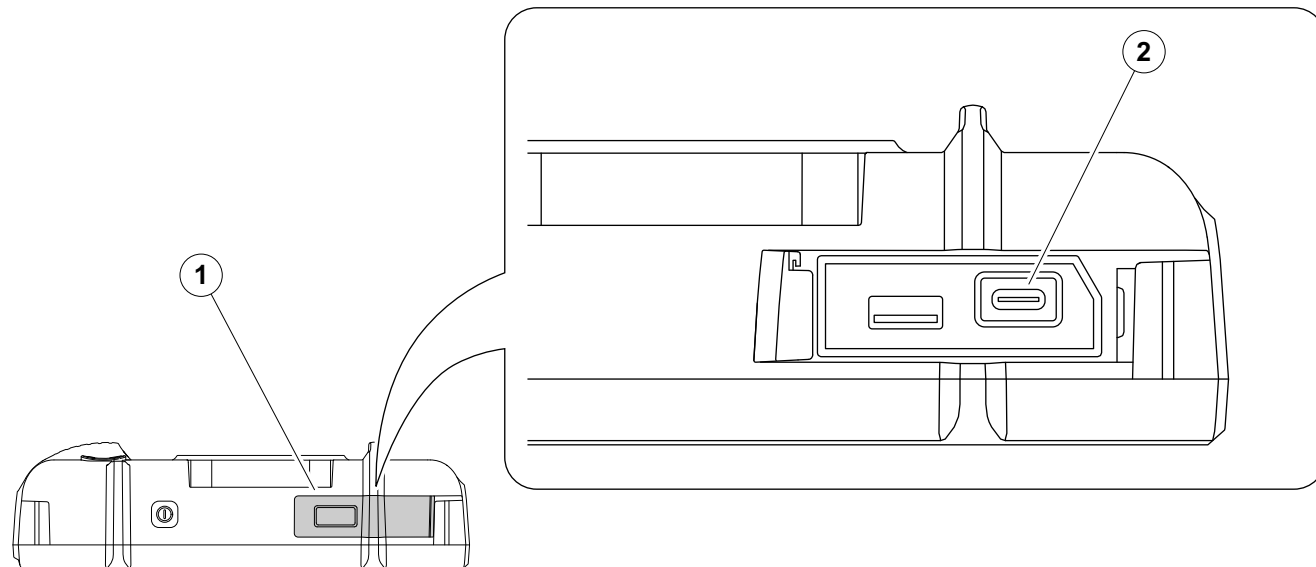


您可以使用任何 U 盘与 USM 100 来回进行数据传输。

- 将仪器顶部的盖子 (1) 滑到右侧，直到它向上打开。
- 将 U 盘插入匹配以下类型的插槽：USB-A (2) 或 USB-C (3)。



## 3.5 其他连接



您可以使用 **USB-C 扩充基座**将 **USM 100** 连接至 **LAN** 网络，并将其他周边设备（显示器、鼠标、键盘）连接到仪器。有关接口的更多信息，请参阅第 200 页。

- 将仪器顶部的盖子 (1) 滑到右侧，直到它向上打开。
- 将扩充基座的 **USB-C** 插头插入插槽 (2)。

## 3.6 启动 USM 100

### 接通电源

电源键 (1) 位于仪器顶部。

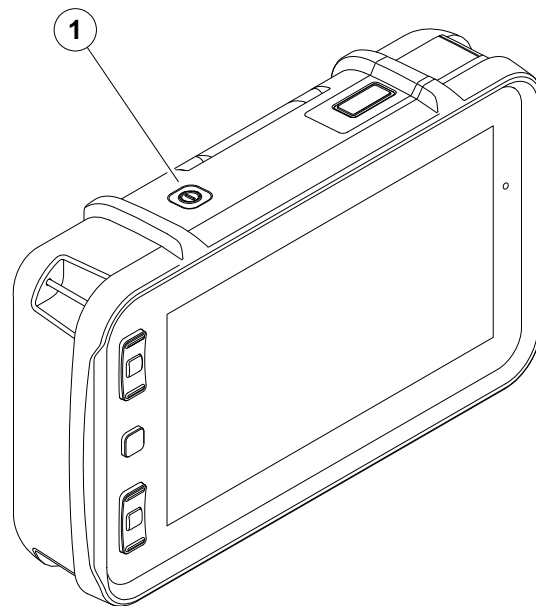
– 接触电源键保持两秒钟。

开始软件初始化，仪器进行自检，然后切换至待机模式。

在工厂设置中，打开仪器并启动系统之后，您将看到 **应用程序桌面**（参见第 61 页）以及存储在仪器中的所有应用程序可供选择。

根据设置（参见 **启动应用**，第 101 页），也可显示 **A 型扫描视图**（参见第 65 页）。在这种情况下，已经加载默认选择的应用程序。

如果仪器不能正常启动，可以使用软件更新重置或重新启动操作系统（参见第 197 页）。



## 关闭电源



### 注意

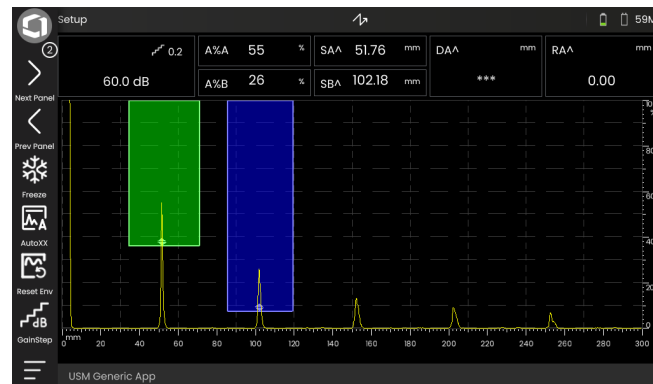
要正确关闭仪器电源，请始终使用 **Shutdown**（关闭）功能。如果电源中断（拔除电源同时电池电量已完全耗尽），则无法正确结束操作。

所有功能值的设置和默认设置（语言和单位）在掉电后都会予以保留。

- 选择 **Main Menu**（主菜单）(1)。
- 单击 **Shutdown**（关闭）按钮 (2)。

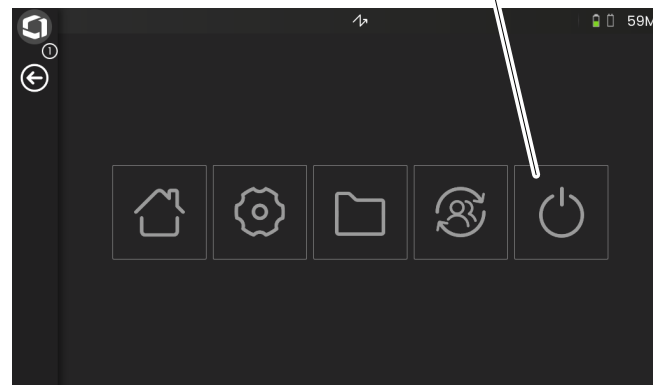
系统关闭，仪器关机。

或者，您也可以接触仪器顶部的电源键（参见第 54 页）3 秒钟，直到启动关闭流程。此时会显示一则关闭消息。



1

2



## 3.7 远程连接设置

USM 100 支持虚拟网络计算 (VNC)。

VNC 客户端可在本地电脑（客户端）上显示远程设备的屏幕内容，并将本地电脑的键盘和鼠标移动发回至远程设备。

### 前提条件

- 已安装 VNC 客户端的电脑
- 待 RJ45 连接器的 USB-C 集线器
- 网络电缆

### VNC 客户端

要远程查看和控制仪器的屏幕，您必须在电脑上安装 VNC 客户端。

VNC 是标准协议，因此，任何支持 VNC 协议的客户端应用程序都可用于远程控制 USM 100。建议使用 RealVNC 或 TightVNC。

您可以从各自的网站下载软件，并将软件安装到电脑上：

**<https://realvnc.com/en/connect/download/viewer>**

**<https://tightvnc.com/download.php>**

下载之后，按照各自的安装说明安装软件。

## 网络连接

USM 100 没有用于网络连接的本地 RJ45 连接器。

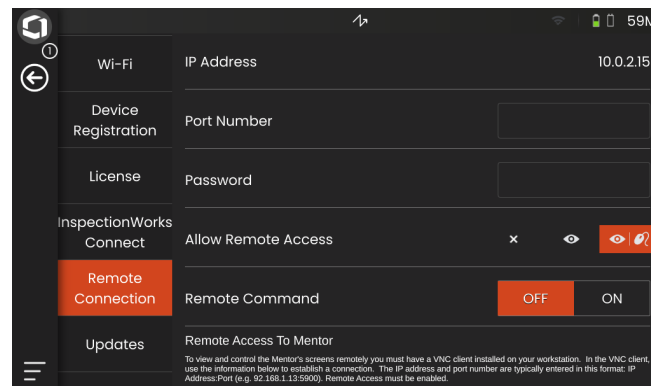
您可以将带有网络接口的 **USB-C** 扩充基座连接到 **USM 100**，并通过其 **RJ45** 连接器将基座连接至网络（参见第 53 页）。

已安装 VNC 客户端的电脑必须连接至同一网络。

## USM 100 中的设置

可在第 104 页获取有关远程连接设置的概览。

- 单击 **Main Menu**（主菜单）图标，（参见第 65 页）可显示 **Main Menu**（主菜单）（参见第 60 页）。
- 单击 **常规设置** 按钮。
- 选择选项 **远程连接**。
- 单击最右侧的图标（眼睛 / 鼠标）以允许完全的远程访问。
- 如果您只允许在电脑上访问 **USM 100** 的屏幕显示，而不访问远程控制，则可以单击中间的图标（眼睛）。



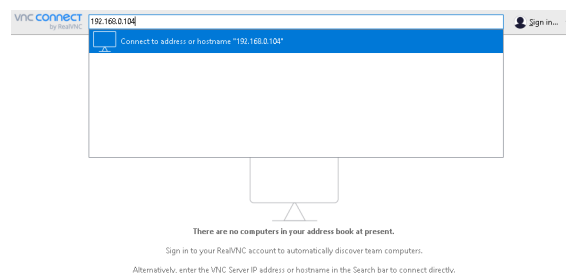
## 建立远程连接

- 检查 USB-C 基座是否已正确连接至 USM 100。
- 检查电脑和 USB-C 基座是否已连接至同一网络。
- 检查 USM 100 中是否已建立远程控制（参见第 57 页）。
- 启动 VNC 客户端，例如 **RealVNC 查看器**。
- 在地址字段中输入 USM 100 的 IP 地址，并按“Enter”键。

连接已经建立，片刻之后，您将在电脑显示器上看到 USM 100 的屏幕。

如果屏幕上显示加密警告消息，请单击 **Continue**（继续）按钮。

如果出现连接问题，请访问您正在使用的 VNC 客户端的网站，了解可能的原因和建议的解决方案。

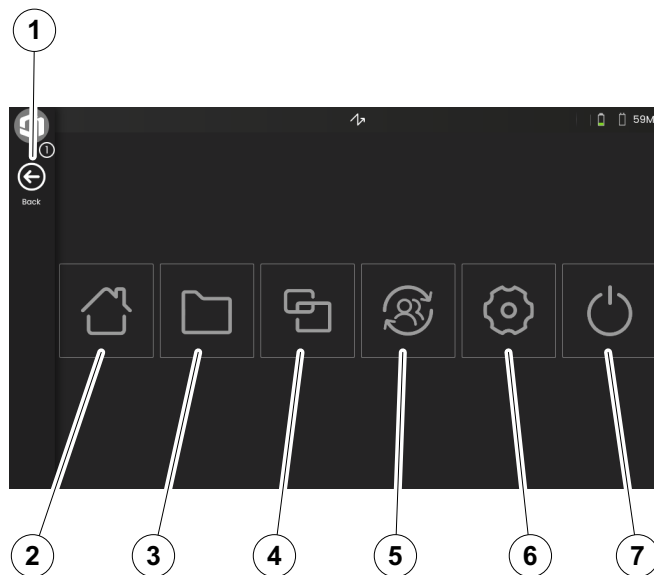


# 操作原则 4

## 4.1 主菜单

您可在 **主菜单** 查看使用 USM 100 的基本设置和功能。

- 1 返回至 **A 型扫描视图**
- 2 应用程序桌面（请参见第 61 页）
- 3 文件管理（请参见第 187 页）
- 4 Mentor 服务器连接，  
仅当启动应用程序之后可见
- 5 **InspectionWorks Connect**
- 6 常规设置（请参见第 99 页）
- 7 关闭（请参见第 55 页）





## 4.2 应用程序桌面

应用程序包含多种 UT 数据显示功能、指南和说明以及文本参考。

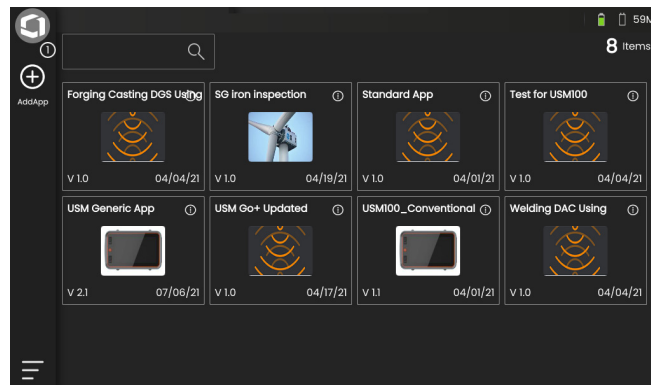
应用架构师确定具体内容、所示检测参数、用户可以调节的参数以及特定参数设置范围。

应用程序包含一个或多个面板。

在工厂设置中，打开仪器并启动系统之后，您会看到 **应用程序桌面** 和仪器中存储的所有应用程序可供选择。

根据设置（参见 **启动应用**，第 101 页），也可显示 **A 型扫描视图**（参见第 65 页）。在这种情况下，已经加载默认选择的应用程序。

您始终可通过 **主菜单** 访问 **应用程序桌面**（参见第 60 页）。



### 注释

您可通过 **启动应用** 功能选择一个应用程序，当仪器启动时，该应用程序自动启动，并使用上次用过的设置（参见第 101 页）。

## 启动应用程序

您可启动保存在仪器中的任何应用程序。您可以选择应用程序应该使用其基本设置，还是应用上次使用的设置。

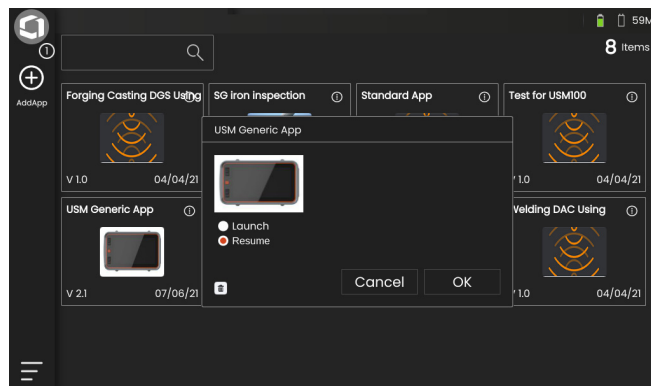
屏幕底部的多个圆圈表示可以查看多少其他页面。空心圆圈表示当前视图相对于所有可用页面的位置。

- 可根据需要滑动屏幕以查看更多应用程序。
- 单击应用程序方框右上角的图标即可显示简短的描述。
- 如果您想使用具有基本设置的应用程序，请选择 **Launch**（启动）  
或  
如果您想使用继续沿用上次所用设置的应用程序，请选择 **Resume**（恢复）。
- 单击 **OK**（确定）可启动应用程序。很快您将看到 **A 型扫描视图**（请参见第 65 页）。



### 注释

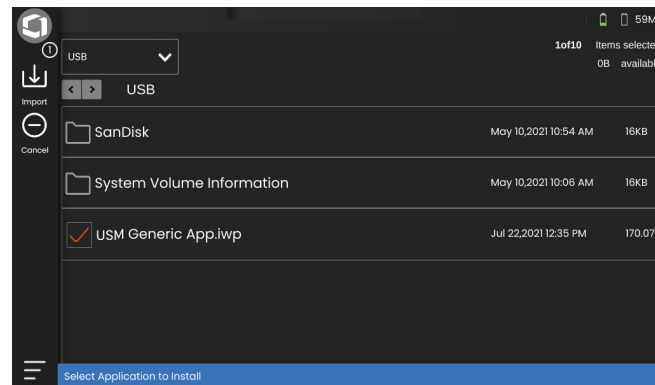
您可通过 **启动应用** 功能选择一个应用程序，当仪器启动时，该应用程序自动启动，并使用上次用过的设置（参见第 101 页）。



## 安装新应用

如果新应用可用，可将它保存在仪器中然后将其启动。  
应用程序文件的扩展名为 **iwp**。

- 将装有一个或多个应用程序文件的 U 盘插入仪器顶部（参见第 52 页）。
- 单击 **应用程序桌面** 左上角的 **Plus (+)** 图标。此时会显示一个对话框。
- 单击左上角的字段，选择存储位置 **USB**。
- 单击文件夹符号以选择目录。
- 单击文件名称以选择文件。
- 单击左上角的 **Import**（导入）图标，将选定的应用程序文件复制到仪器。



## 删除应用

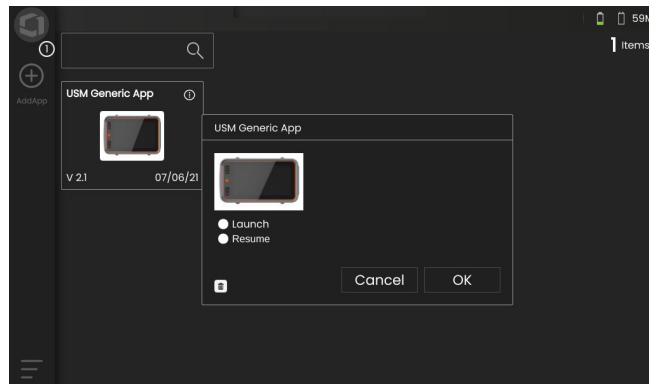
您可以删除不再需要的应用。



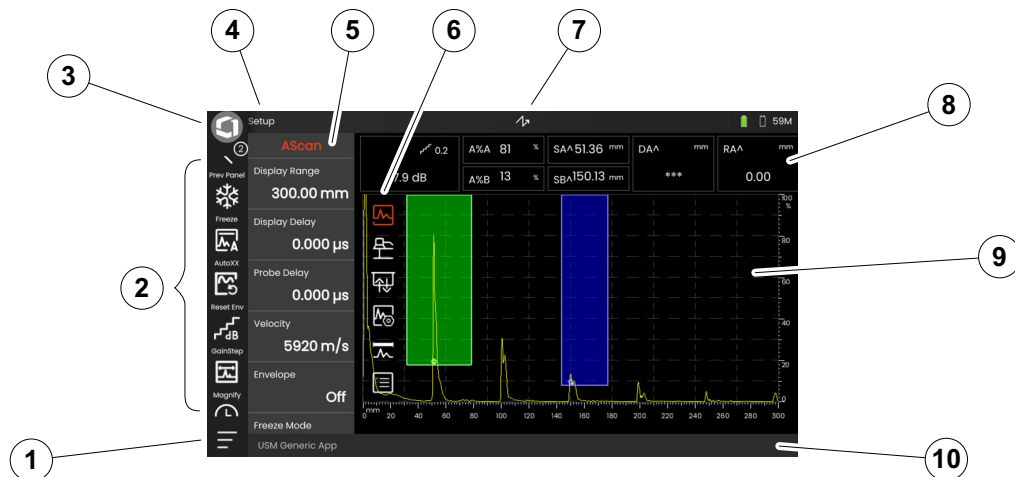
### 注释

删除之前，您可以将应用程序备份到 U 盘中（参见第 188 页）。删除无法撤销。

- 单击应用程序方框右上角的图标即可显示简短的描述。
- 单击左下角的垃圾桶图标。此时会显示一则警告消息。
- 选择 **Delete**（删除），可从仪器中永久删除应用程序。



### 4.3 A 型扫描视图



- 1 主菜单（参见第 60 页）
- 2 命令栏（参见第 66 页）
- 3 切换命令栏图标（参见第 78 页）
- 4 面板选择器（参见第 72 页）
- 5 功能组和功能（参见第 73 页）

- 6 UT 功能组图标（参见第 106 页）
- 7 状态指示器（参见第 75 页）
- 8 测量线（参见第 76 页）
- 9 A 型扫描显示（参见第 70 页）
- 10 信息行（参见第 77 页）

## 命令栏

无论具体的任务类型为何，都可通过命令栏快速直接访问常用功能。

## 冻结



您可以冻结 A 型扫描，例如，热检测对象的测量，在困难耦合条件下的测量或点焊测试。

当 A 型扫描处于冻结状态时，图标显示为彩色，且会有相应的状态标识显示在 A 型扫描上方（请参见操作手册开头的第 6 页）。

您可以定义 **冻结模式**（参见第 111 页）。

## AutoXX



您可以自动将第一个回波自动设置成某一屏幕高度。在记录 DAC 曲线点时此功能非常实用。

您可以定义回波幅度的屏幕高度（默认值 = 80%）（**自动 XX 幅度**，参见第 108 页）。

## 校准



在校准过程中，此功能可用于记录来自校准块的后壁回波。

### 清除



您可以删除校准的数据，包括探头延迟、速度、探头角度和 X 值。

此功能也可用于删除已记录的评估参考值或曲线。

### 包络



您可使用此功能重置包络曲线。

### 增益步长



您可以使用仪器背面的按键更改步长尺寸，以快速调节增益。前面的步长是固定的，最后的步长可通过功能自定义**增量步长** 设置（参见第 108 页）。

### 放大闸门



此功能会让选定的闸门跨越整个显示的范围。您可以为此功能选择闸门（参见第 125 页）。

### 数据记录



借助这些功能，您可以将数据保存到数据网格，并暂停、继续和停止 **数据记录器**（参见第 181 页）。

### 快速保存



您可以将数据、设置和屏幕捕获保存在一起。快速保存数据保存在默认的目录中。

### 加载设置



您可以加载并使用保存在文件里的仪器设置。加载之后会立即激活仪器设置（参见第 98 页）。

### 保存设置



您可以将当前的仪器设置保存到设备内存中的文件中或插入的 U 盘中（参见第 97 页）。

### 加载数据



您可以同时加载 UT 设置和数据。将在屏幕上重新绘制 A 型扫描。

### 保存数据



您可以同时保存 UT 设置和数据。

### 屏幕捕获



您可以保存整个屏幕的图片。屏幕捕获保存在默认目录中。文件名称自动生成，并包含当前应用程序的名称、日期和时间，例如 USM100\_Standard\_2021-03-02\_16.09.49。



### 保存报告



您可以保存单个检测报告。检测报告可能包含不同的信息、数据以及屏幕捕获。检测报告保存在默认目录中。

### 保存多页报告



您可以保存多页检测报告。多页检测报告保存在默认目录中。

### 锁定



您可以锁定触摸屏以防止意外操作。当锁处于活动状态时，图标显示为彩色，且会有相应的状态标识显示在 **A** 型扫描上方（请参见操作手册开头的第 6 页）。

当处于锁定状态时，此图标是唯一可识别触摸屏操作的功能。

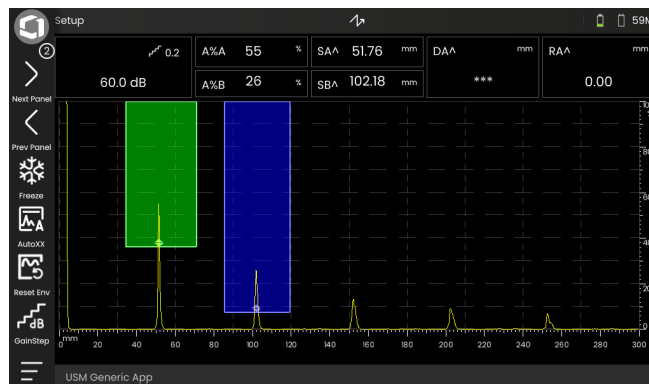
## A 型扫描显示

USM 100 高分辨率显示屏可显示 A 扫描。可以正常模式或缩放模式显示 A 型扫描。

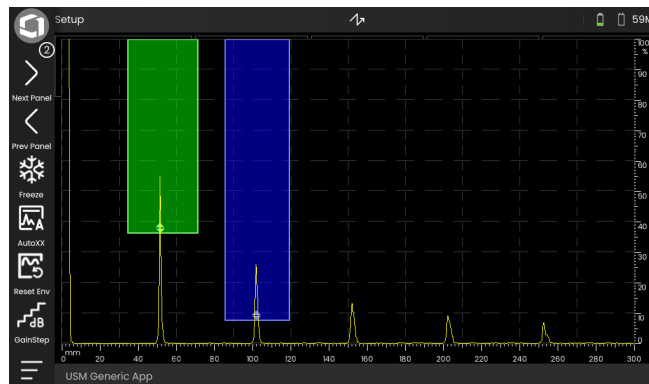
在缩放模式下，测量线不可见。只可使用仪器背面的按钮调节增益，而不能使用屏幕左上角的功能进行调节。

要在正常的 A 型扫描显示和缩放的 A 型扫描之间切换，请双击 A 型扫描。

正常模式下的 A 型扫描显示：



缩放模式下的 A 型扫描显示：



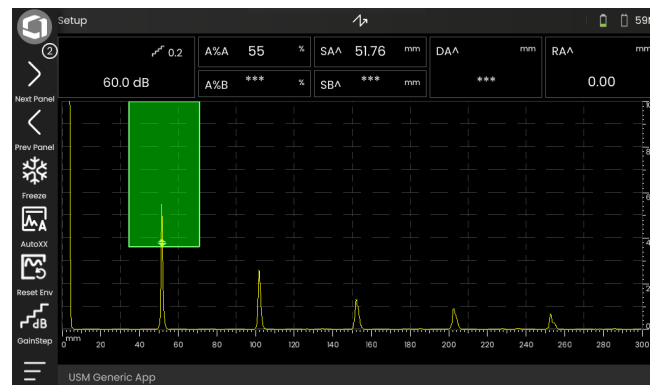
## 闸门

闸门在 A 型扫描中显示为彩色区域。

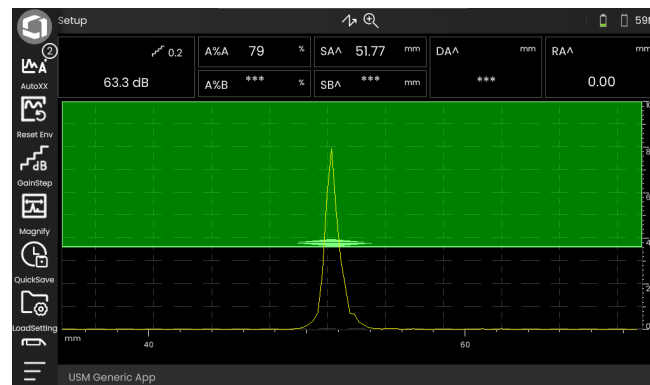
借助命令栏中的功能 **Magnify gate**（放大闸门）（参见第 67 页），您可以让选定的闸门跨越整个显示的范围。

您可以为此功能选择闸门（参见第 125 页）。

正常模式下的闸门显示：



**Magnify gate**（放大闸门）模式下的闸门显示：



## 面板选择器

应用程序（参见第 61 页）包括一个或多个面板，其中包括各种 UT 数据显示功能、指南和参考。

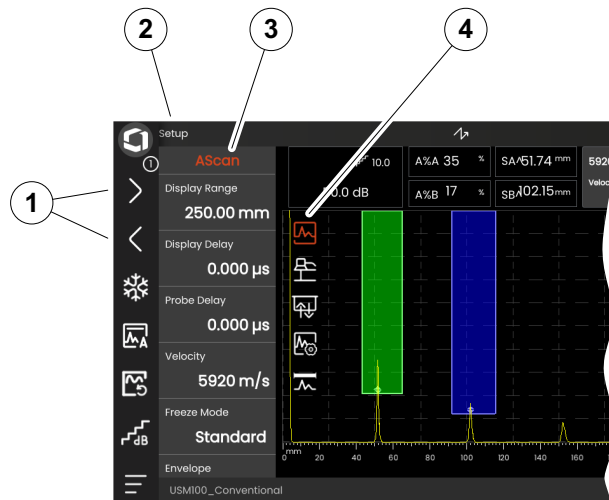
应用架构师确定具体内容、所示检测参数、用户可以调节的参数以及特定参数设置范围。

功能组及其单个功能 (3) 可划分成不同的应用程序特定的面板，以便获得更好的概览。有些功能组可位于多个面板，其他一些功能只能在一个面板上。

可能的功能组 (4) 选择始终取决于当前选择的面板 (2)。

您可以通过如下方式切换面板：

- 单击箭头图标 (1)；
- 或单击当前面板 (2) 的名称，然后单击列表中的其他名称。



## 功能组和功能

短按 A 型扫描之后，用于选择功能组的图标 (3) 始终显示在 A 型扫描中。片刻之后，图标会再次自动隐藏。

当您单击相应的图标时，显示功能组的功能 (1)。当前所选功能组的图标会以彩色显示。

所选功能组的名称 (2) 显示在功能上方。

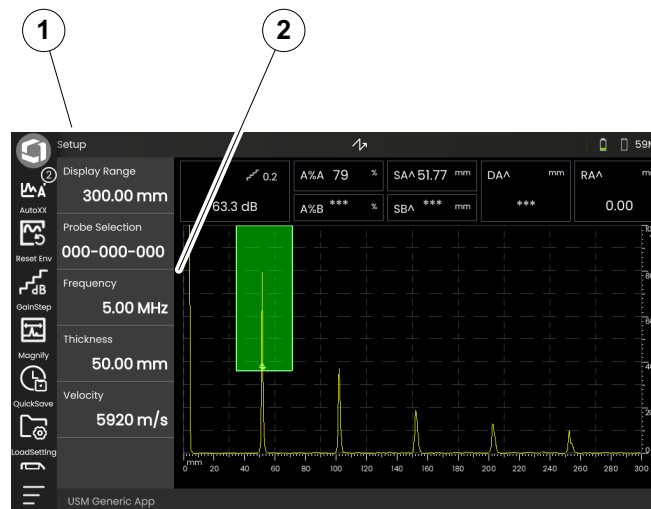
如果您再次单击图标，功能组会再次隐藏。



## 主要功能侧边栏

无论单个功能组为何，您都可以将侧边栏从 A 型扫描的左边滑动到屏幕中，以快速访问特定面板 (1) 的主要功能 (2)（参见第 79 页）。

您可以通过向后滑动侧边栏来关闭它。



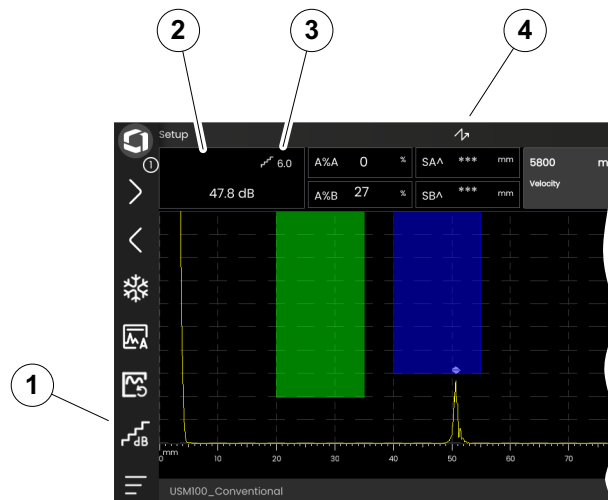
## 增益

当前的增益值 (2) 和选择的 dB 步长值 (3) 始终显示在 A 扫描上方的左上角。

您可以使用命令栏中的功能 **Gain step** (增益步长) (1) 更改步长大小以快速调整增益 (参见第 67 页)。

## 状态指示器

A 型扫描上方是各种状态指示器所在的区域。可通过状态指示器了解活动的功能和特定设置 (参见操作手册开头处的第 6 页)。



## 测量线

A 型扫描顶部的测量线显示测量读数 (1)，以及一个或两个特定的功能 (3)。方框的大小和数量取决于当前选择的面板（参见第 72 页）。

除了测量读数之外，在声路测量中，测量点（波峰或波侧）会以符号显示：

$\wedge$  = 测量点波峰

$/$  = 测量点波峰或第一个过门的波侧

示例：

**SA $\wedge$**  = 闸门 A 中的声路，测量点波峰

**SA $/$**  = 闸门 A 中的声路，测量点波侧

您可以配置测量线的单个方框（参见第 105 页）。



### 注释

幅度的测量点在闸门底部以朝上的三角形 (2) 标记，距离的测量点以朝下的三角形标记。

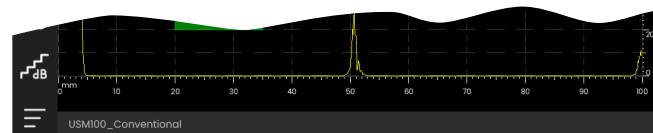


## 信息行

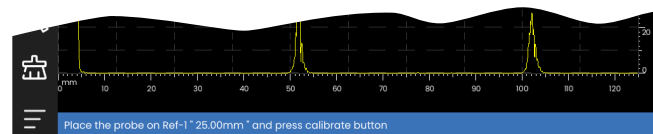
屏幕底部的信息行会根据情况显示各种信息、注意事项、说明和警告。

您可以单击说明或警告以将其隐藏。

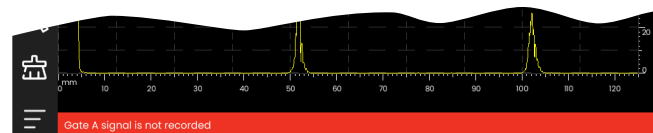
示例：关于当前应用程序的信息



示例：校准说明



示例：警告



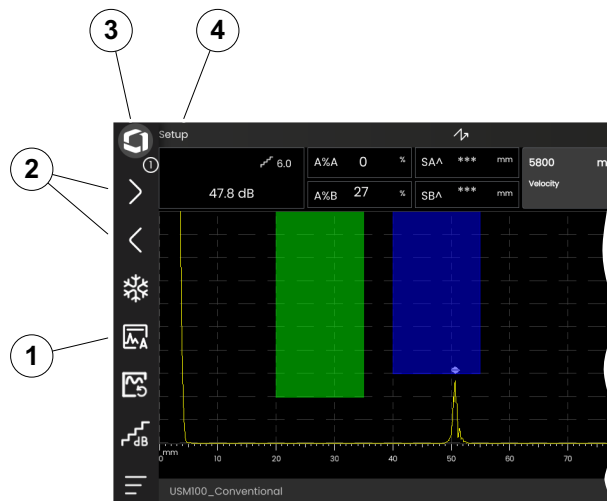
## 4.4 操作触摸屏

### 执行或选择一项功能

#### 命令栏

无论具体的任务类型为何，都可通过命令栏快速直接访问常用功能（参见第 66 页）。

- 单击命令栏的图标 (1) 可执行相应的功能。
- 向上或向下滑动命令栏，以显示其他功能的图标。
- 单击顶部的 Waygate 图标 (3)，以切换命令栏图标。
- 单击箭头图标 (2)，以选择其他面板 (4)。命令栏中显示的图标会随之改变。



## 功能组和主要功能侧边栏

所有功能都显示在功能组中。可能的功能组选择始终取决于当前选择的面板（参见第 72 页）。

- 单击 **A** 型扫描可显示可用的功能组图标 (3)。
- 单击功能组图标可显示相关功能的功能组 (2)。
- 单击功能名称 (1) 可设置参数（参见第 82 页）或执行功能。

无论单个功能组为何，您都可以快速访问面板的主要功能。

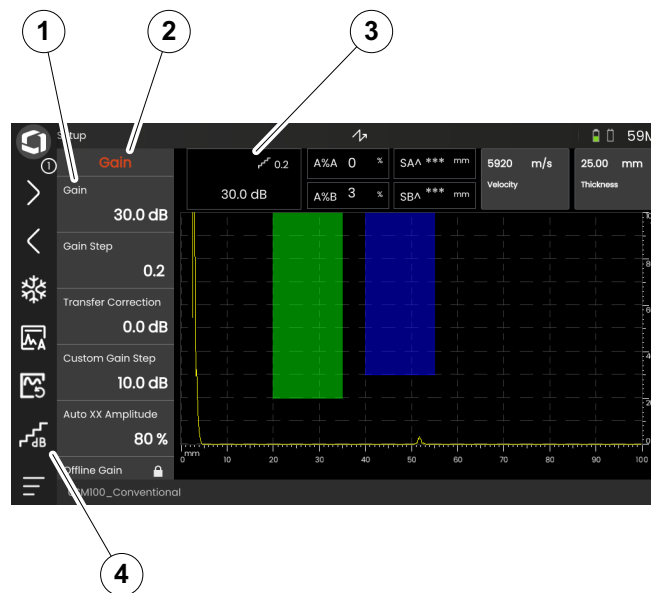
- 单击 **A** 型扫描的左边，并滑动到右边。主要功能滑动到屏幕中（参见第 74 页）。
- 单击功能并滑动到左边，可再次隐藏主要功能。



## 增益功能

具有增益功能的功能组 **增益** 的 A 型扫描中没有图标。  
无论选择的面板为何，用于设置增益和相关功能的功能组 **增益** 始终都可访问。

- 在 A 型扫描上方，单击可显示增益的方框 (3)。
- 显示功能组 **增益** (2)。
- 单击功能名称 (1) 可设置参数（参见第 82 页）或执行功能。
- 要更改 **增益步长** 值，单击命令栏中的图标 (4)。



## 测量线中的功能

A 型扫描顶部的测量线也可显示一个或两个特定的功能 (1)。您可以直接设置这些功能，无需通过功能组进行设置。

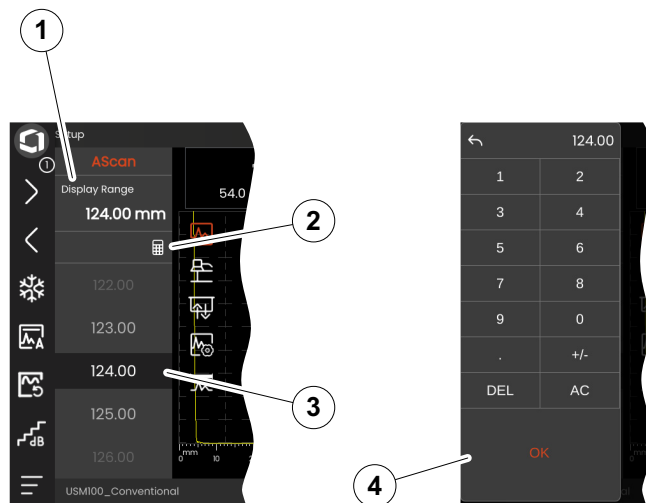
- 单击功能名称以设置参数（参见第 82 页）或执行功能。



## 设置

许多功能都是可以为其设置值的参数，例如 **Display Range**（显示范围）。

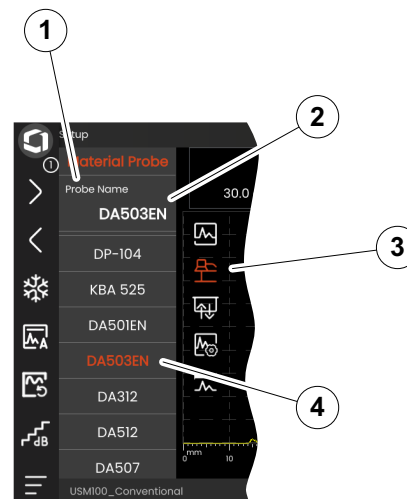
- 选择面板 **设置**，并显示功能组 **A 型扫描**（参见第 79 页）。显示功能及其当前设置。
- 单击功能 **Display Range**（显示范围）(1)。显示值选择器。
- 向上或向下滑动选择器以显示可能的值。无需进一步保存，可立即应用中心 (3) 中突出显示的值。可立即根据参数将效果呈现在 A 型扫描中。
- 单击计算器图标 (2)。此时会显示数字键盘。
- 敲击数字以输入所需的值。
- 单击 **OK**（确定）(4) 以完成输入。隐藏数字键盘并应用值。
- 单击功能名称 (1) 以关闭值选择器。



## 选择列表

对于不同的功能，您可以从列表中选择所需的设置，  
例如 **Probe Name**（探头名称）。

- 选择面板**设置**，并显示功能组 **Material probe**（材料探头）（参见第 79 页）。显示功能及其当前设置。
- 单击功能 **Probe Name**（探头名称）(1)。显示探头名称列表。
- 向上或向下滑动列表以查看所有列表条目。
- 单击所需的名称 (4)。名称立即应用于功能 (2)。
- 单击功能名称 (1) 以关闭列表。
- 单击 A 型扫描中功能组 (3) 的图标，或选择其他功能组。



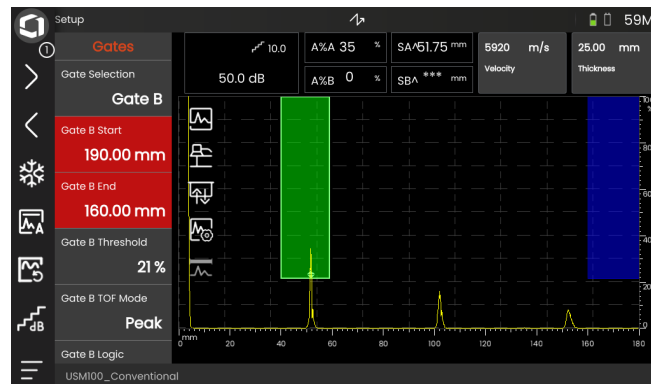
## 不兼容的设置

当两个或多个相关功能或参数的值互不兼容时，以红色背景突出显示具有不兼容设置的功能。

在闸门起点和闸门宽度之间可能发生不兼容的情况，或者如果 PRF 过高，且闸门时间过长时，也可能发生这种情况。

如果不同功能组中的功能受到了影响，则也以红色突出显示相关功能组的图标。

- 选择其中一个突出显示的功能，并更改设置。
- 必要时，可转至其他功能组，查看其他相关功能的设置。



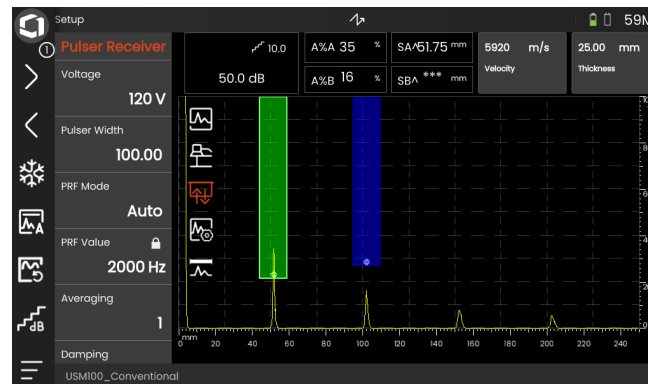


## 锁定的功能

单个功能可能会被锁定。此时不能再更改其设置。可通过功能名称旁边的锁符号识别已锁定的功能。

可能造成功能锁定的原因有：

- 应用程序的架构师希望观察该值，而不是改变该值。
- 手动（参见第 66 页）或自动（参见第 111 页）冻结显示。冻结之后，会锁定仅影响实时数据的所有功能。
- 仪器自动设置功能的值，例如，如果 **PRF 模式** 设置为 **自动**，则无法更改 **PRF 值**。

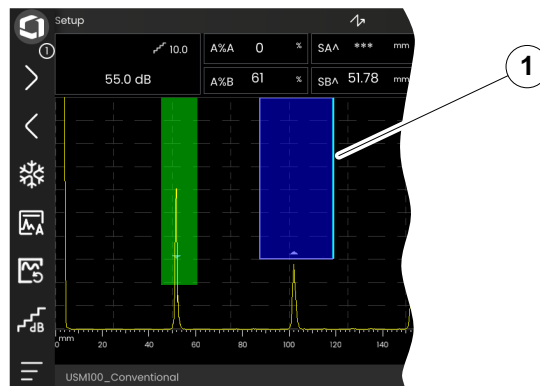


## 定位闸门

您可以在触摸屏上直接移动并调整闸门。

- 要移动整个闸门，请触摸闸门的中心位置。突出显示闸门边框。
- 将闸门滑动到指定的位置。
- 要更改开始或结束位置或阈值，请触摸闸门相应的边缘。边缘突出显示 (1)。
- 将边缘拖动到指定的位置。

或者，您也可以通过输入数字位置值来准确定位闸门（参见第 126 页）。



## 4.5 按键功能概览

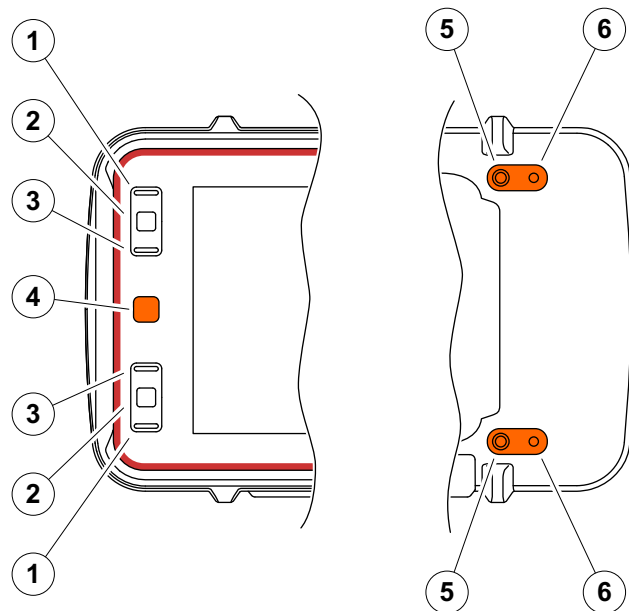
USM 100 专为便捷地操作触摸屏而设计。但是也可使用按键来执行所有设置和操作程序（参见第 88 页）。最快的增益设置方法是使用背面的按键。

- 1 向上移动菜单或列表，减小数字参数
- 2 从菜单或列表选择一个项目
- 3 向下移动菜单或列表，增大数字参数
- 4 在屏幕的主要区域之间导航，以选择操作项
- 5 在背面：增加增益或向右移动
- 6 在背面：降低增益或向左移动



### 注释

当仪器改为右手操作或左手操作时，编号相同的按键具有相同的功能。



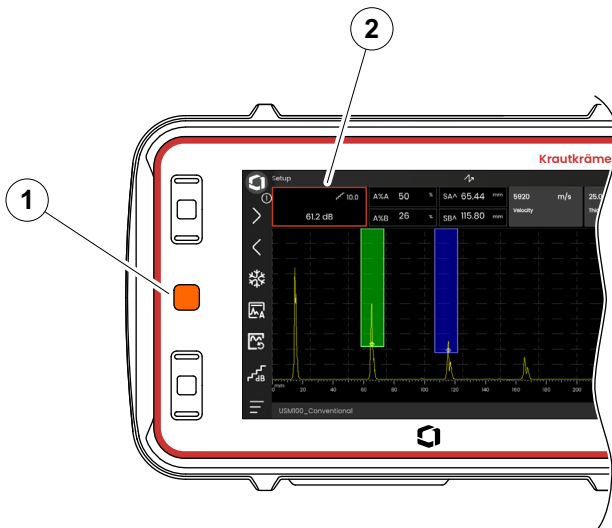
## 4.6 按键操作

如果不能或不需要在屏幕上操作某一元素，例如单击某一图标或功能，则可以使用按键在屏幕上标记对应的区域，然后使用按键执行相应的操作。

### 选择屏幕区域

您可以连续选择不同的屏幕区域，以便之后执行进一步的操作。

- 短按红色按键 (1) 可开始选择。屏幕区域以红框 (2) 标记。
- 重复接触按键可标记下一元素或区域。

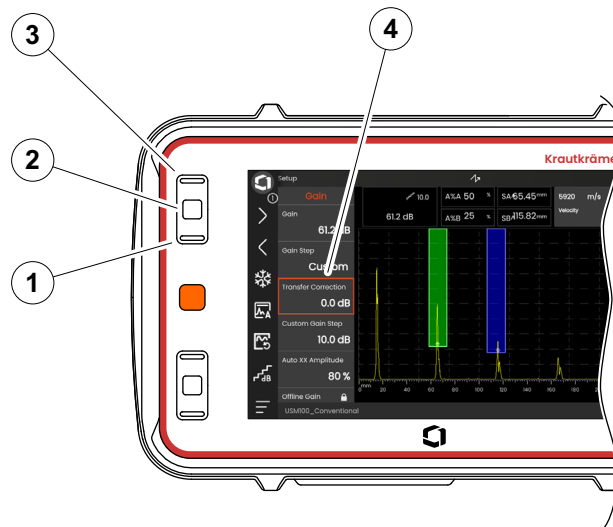


## 执行或选择一项功能

必须首先选择一个屏幕区域（参见第 88 页）。

如果涉及到单个功能，则您可以立即在下一步中执行或设置此功能。如果所选的区域包含多个功能，则必须首先选择所需的功能，然后执行或设置功能。

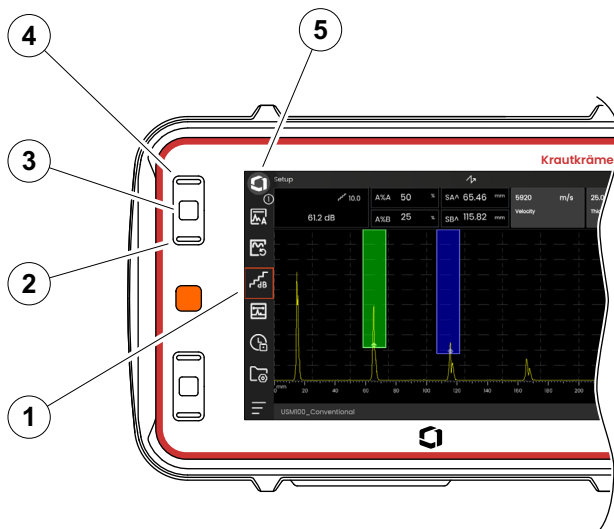
- 反复接触红色按键，以标记 **Gain**（增益）区域（参见第 88 页）。
- 接触黑色中心键 (2) 以显示相关功能。
- 接触上面 (3) 或下面 (1) 的黑色按键，以标记所需的功能 (4)。
- 接触黑色中心键 (2)，以执行或设置功能。



## 命令栏

您也可以用按键操作命令栏。

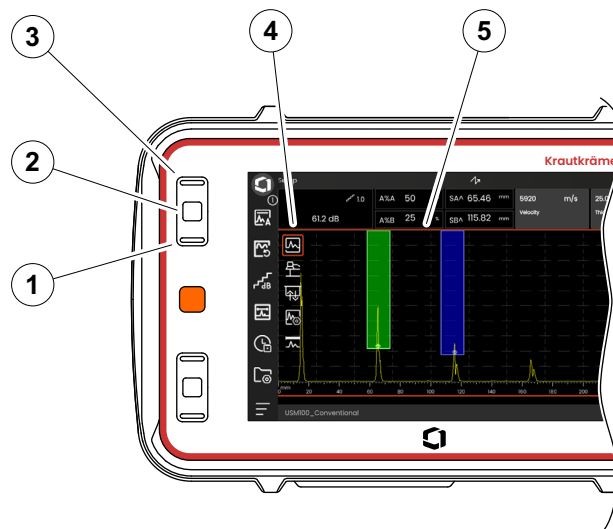
- 反复接触红色按键以标记 **Waygate** 图标 (5)。
- 接触黑色中心键 (3) 以访问命令栏。
- 接触上面 (4) 或下面 (2) 的黑色按键，以标记所需的功能 (1)。
- 接触黑色中心键 (3)，以执行功能。



## 功能组和功能

您也可以使用按键选择功能组和功能。可能的功能组选择始终取决于当前选择的面板（参见第 72 页）。

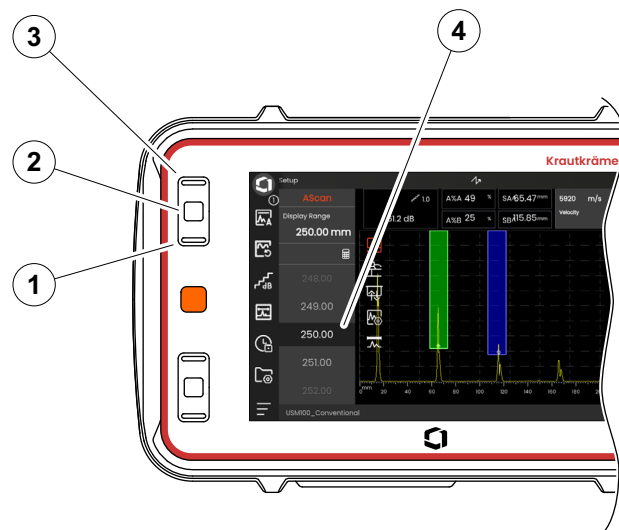
- 反复接触红色按键可标记整个 A 型扫描区域 (5)。
- 接触黑色中心键 (2)，以显示功能组图标。选择第一个图标 (4)。
- 接触上面 (3) 或下面 (1) 的黑色按键以选择其他图标。
- 接触黑色中心键以显示功能组。
- 接触上面或下面的黑色按键以选择所需功能。
- 接触黑色中心键设置或执行该功能。



## 设置

您也可以使用按键设置功能的值，例如 **Display Range**（显示范围）。

- 从功能组 **A-scan**（A 型扫描）中选择功能 **Display Range**（显示范围）（参见第 91 页）。显示值选择器。
- 接触上面 (3) 或下面 (1) 的黑色按键，以标记所需的值 (4)。
- 接触中央的黑色按键 (2) 可为功能设置突出显示的值。
- 接触上面或下面的黑色区域以选择其他功能。
- 接触红色按键以选择其他屏幕区域。





## 4.7 多色 LED

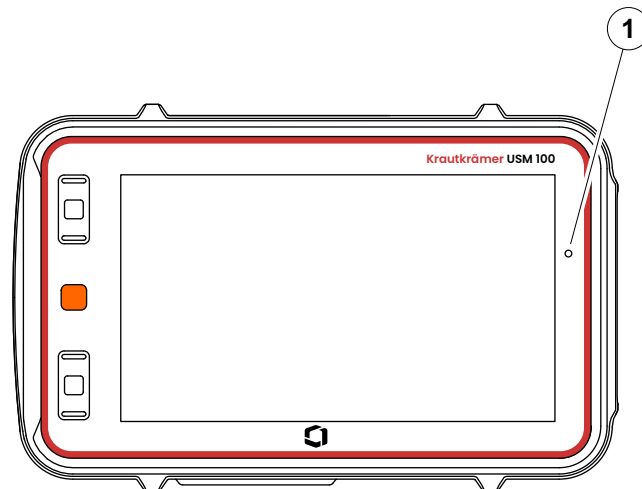
您可通过屏幕旁边的多色 LED (1) 了解有关设备状态和特殊活动的信息。

仪器关闭:

蓝色	电池已充电
关	电源适配器未连接

仪器打开:

绿色	开机, 正常操作
青色	电池正在充电
红色	闸门警报





# 操作 **5**

## 5.1 重要的基本设置

开始使用 USM 100 之前，您应该先配置最重要的基本设置。

从 **常规设置**（参见第 99 页）：

- **系统设置**（参见第 100 页）
- **日期和时间设置**（参见第 102 页）
- **区域设置**（参见第 103 页）

从功能组 **A 型扫描**（参见第 109 页）：

- **A 型扫描颜色选择**（参见第 113 页）
- **网格颜色选择**（参见第 113 页）
- **网格选择**（参见第 112 页）

从功能组 **闸门**（参见第 126 页）：

- **闸门 A TOF 模式选择**（参见第 128 页）

要显示 A 型扫描上方的测量值：

- **测量线配置**（参见第 105 页）

## 5.2 正在保存设置

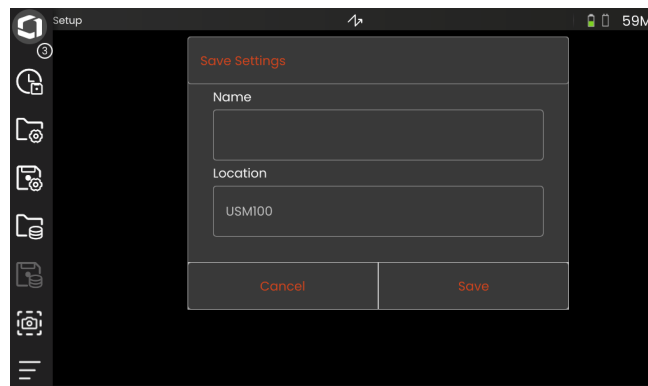
您可以将当前的仪器设置保存到设备内存中的文件中或插入的 U 盘中（参见第 52 页）。文件扩展名为 **.ups**。



### 注释

文件名不得包含以下任何字符： /  
 \ : \* ? „ < > |

- 从命令栏中，单击 **Save settings**（保存设置）图标（参见第 68 页）。显示一个对话框。
- 单击字段 **Name**（名称）。显示键盘。
- 输入文件名称。
- 单击键盘右下角的键盘符号可再次隐藏键盘。
- 单击字段 **Location**（位置），选择存储位置 **USB** 或 **USM100**。
- 单击文件夹符号以选择目录。
- 单击 **Save**（保存）将文件保存在选定的位置。



## 5.3 正在加载设置

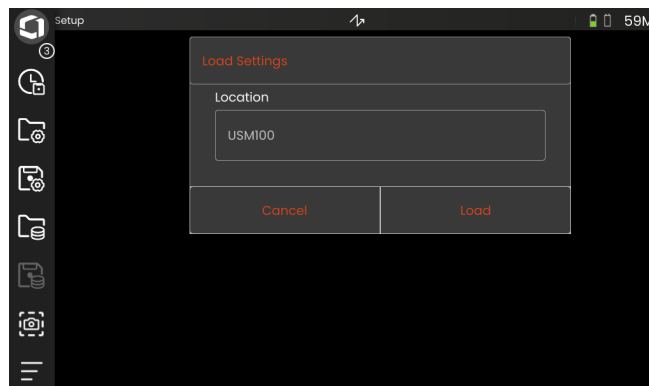
您可以加载并使用保存为 **.ups** 文件的仪器设置。加载之后会立即激活仪器设置。



### 注释

设置必须匹配当前加载的应用程序。否则会显示错误消息。

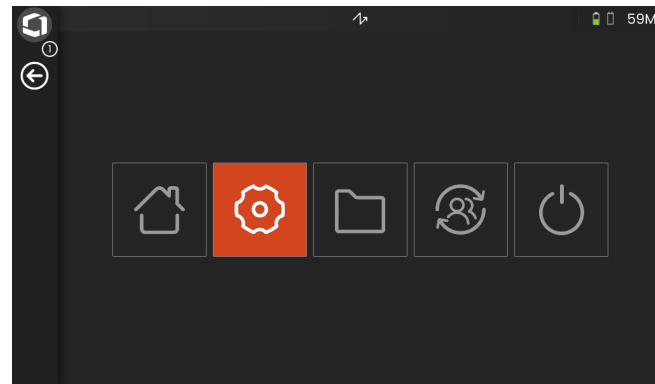
- 从命令栏中，单击 **Load settings**（加载设置）图标（参见第 68 页）。此时会显示一个对话框。
- 单击字段 **Location**（位置），选择存储位置 **USB** 或 **USM100**。
- 单击文件夹符号以选择目录。
- 单击文件名称以选择文件。
- 单击 **Load**（加载）以从选定的文件中加载仪器设置。



## 5.4 常规设置

您可以在 **常规设置** 菜单中找到所有常规设置。

- 单击 **Main Menu**（主菜单）图标，（参见第 65 页）可显示 **Main Menu**（主菜单）（参见第 60 页）。
- 单击 **常规设置** 按钮。



## 系统

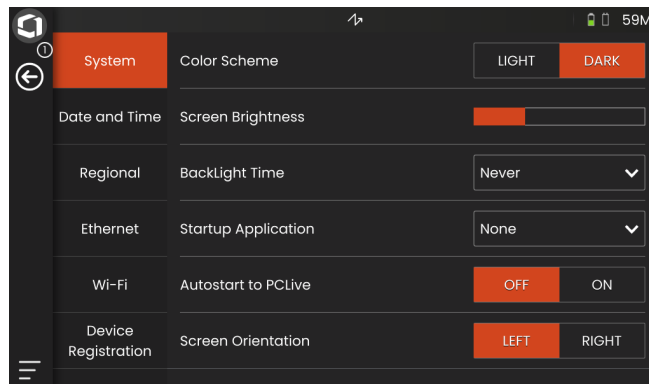
### 颜色方案

您可以在 **LIGHT**（浅色）和 **DARK**（深色）之间切换，使屏幕上的颜色方案与工作环境匹配。立即切换屏幕颜色。

您可以单独设置 A 型扫描的颜色（参见第 113 页）以及网格颜色（参见第 113 页）。

### 屏幕亮度

您可以使用滑块根据您的工作环境调整屏幕亮度。设置立即可见。



### 注释

更改成更高的亮度会缩短电池使用时间（参见第 194 页）。

您可以使用 **BackLight Time**（背光时间）功能（参见第 101 页）延长使用时间。



## BackLight Time（背光时间）

屏幕背光需要相对较高的能耗。为了节能，您可以选择一个时间段，若在此时间段之后没有接触按键或触摸屏，则背光灯会自动关闭。

## 启动应用

您可选择应用程序，当仪器启动时，该应用程序自动启动，并使用上次用过的设置。

如果您选择 **NONE**（无），则必须在每次启动仪器之后先选择一个应用程序（参见第 61 页）。

## 自动启动到 PCLive

通过 LAN 网络连接之后，可以使用专用软件 **USM 100 PC** 控制仪器。

通常情况下会自动打开连接。您可使用此功能在启动仪器时激活自动连接。

执行此操作的前提是启动 **USM 100** 时先建立 LAN 连接。

## 屏幕方向

您可以将仪器配置为右手操作（**右手**）或左手操作（**左手**）（仪器指代探头）。然后将屏幕旋转 180°，则可以用另一只手轻松操作正面的按键。

## 日期和时间



### 注意

始终确保使用正确的日期和时间以作记录之用。请针对夏令时进行相应调整。

### 日期

通过 **LAN**（参见第 201 页）或 **WLAN**（参见第 202 页）将仪器联网之后会自动设置日期。您不能更改显示的日期。

### 时间

通过 **LAN**（参见第 201 页）或 **WLAN**（参见第 202 页）将仪器联网之后会自动设置时间。您不能更改显示的时间。

### 时区

您必须选择适当的时区，才可使用正确的日期和时间设置。

### 日期格式

您可以选择在屏幕上和在报告中显示日期的格式。

**MM** = 用数字表示的月份

**MMM** = 简写成 3 个字母的月份

**DD** = 用数字表示的日期

**YY** = 用 2 个数字表示的年份

**YYYY** = 用 4 个数字表示的年份

### 时间格式

您可以选择在屏幕上和在报告中显示时间的格式。

**12H** = （例如 **09:30 PM**）

**24H** = （例如 **21:30**）

## 区域

### 语言

您可以选择用于显示屏幕文本的语言。系统会立即更改语言。

### 距离单位

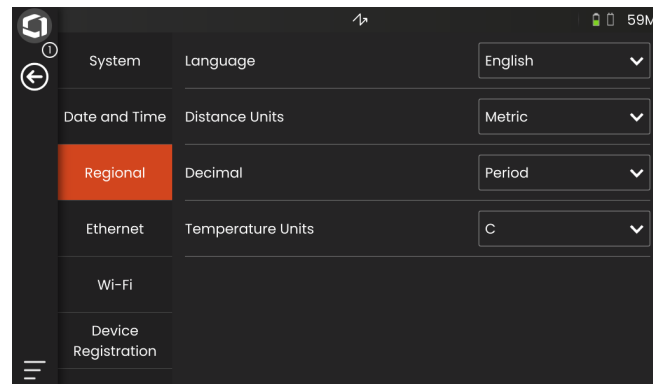
您可以随时在**公制**和**英寸**之间切换距离单位。所有值都会相应调整。

### 小数

您可以选择小数分隔符标记。使用选择的小数分隔符显示并保存所有数据。

### 温度单位

您可以随时在**C**（摄氏度）和**F**（华氏温度）之间切换温度单位。所有值都会相应调整。



## 许可证

您可以导入许可证，这样可以为仪器解锁其他功能。为此，您需要输入有效的许可证文件（扩展名为 **.mlp**）。

如需了解详细的许可证升级程序，请参见第 198 页。

## 远程连接

USM 100 支持虚拟网络计算 (VNC)。

VNC 客户端可在本地电脑（客户端）上显示远程设备的屏幕内容，并将本地电脑的键盘和鼠标移动发回至远程设备。

**远程连接** 部分的设置让您能够通过网络配置仪器进行远程控制。

如需了解完整的远程连接设置步骤，请参见第 56 页。

## 允许远程访问

您可以允许通过网络远程访问 **USM 100**，以仅查看屏幕（眼睛图标）或完全实行远程控制（眼睛 / 鼠标图标）。如果标记 **X** 图标，则会阻止远程访问。

## 远程命令

可为服务任务保留此功能。

## 更新

可通过 **InspectionWorks** 获取软件更新。使用仪器之前请先检查最新更新。

如需了解更新程序，请参见第 196 页。

## 关于

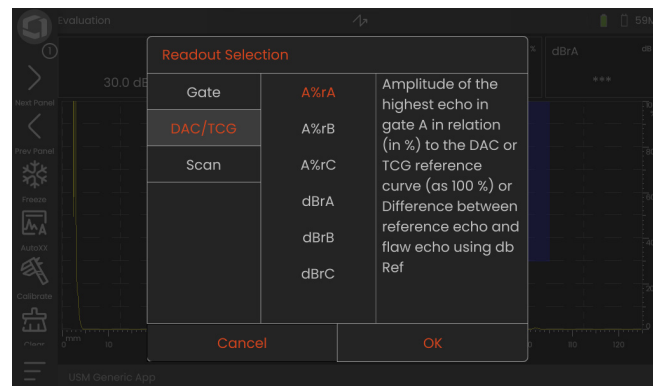
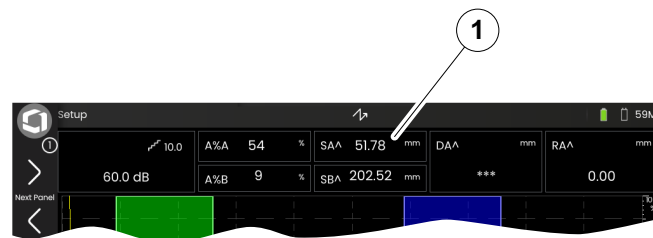
在 **关于** 部分，您可以了解有关仪器和当前安装软件的信息。

此信息非常重要，例如与更新有关的信息，或在与客户服务沟通时。

## 5.5 测量线配置

您可以选择要在测量线的各个方框内显示的测量值。  
您可以单独为每个框进行选择。

- 单击测量线中的方框 (1)。此时会显示一个对话框。
- 在左边的列中选择一个类别，例如 **DAC/TCG**。
- 在中间的列中选择一个测量值。右边的列显示有关所选值的信息。
- 单击 **OK**（确定）以保存选择。选定的测量值显示在方框内。



5.6 UT 功能组

在后面的章节中，将按照功能在各自的功能组或特定任务（如校准）背景中的顺序来对它们进行描述。

为实现更高效的操作，有些功能会包含在多个功能组中。它与您操作这些功能的功能组无关。

可用的功能组和功能取决于加载的应用程序（参见第 61 页）中设置的面板（参见第 72 页）。



注释


要快速查找特定功能的信息，可使用本手册末尾处的 **索引**（参见第 215 页）。

**UT 功能目录** 按照字母顺序让您总览分配到不同功能组的所有 UT 功能（参见第 206 页）。

图标	名称	页码
无图标	增益	107
	A 型扫描	109
	材料探头	116
	脉冲发生器接收器	119
	UT 设置	123
	闸门	126
	自动校准	135
	探头角度	136
	评估	138

## 5.7 增益

无论选择的面板为何，功能组 **增益** 始终可供访问。当前的增益值和调整后的 **dB** 步长值始终显示在 **A** 型扫描上方的左上角（参见第 75 页）。

Gain	
Gain	30.0 dB
Gain Step	0.2
Transfer Correction	0.0 dB
Custom Gain Step	10.0 dB
Auto XX Amplitude	80 %
Offline Gain	

## 增益

您可以使用增益调整必要的敏感度，使待检测的反射器的回波在所需高度的显示屏上可见。

- 接触仪器背面的按键，以增加或降低增益  
或  
单击 **Gain**（增益）以设置准确的增益值。

## 增益步长

接触仪器背面的按键，即可按照特定的 **dB** 增量设置增益。您可以定义此 **dB** 增量。



### 注释

您可使用功能 **Custom Gain Step**（自定义增量步长）定义最高 **dB** 增量水平（参见第 108 页）。

## 传输校正

如果检测对象表面粗糙，部分入射声能会在其表面散射，无法用于测试。这种初始散射越大，出现的缺陷回波就越小，评估结果的误差也越大。

因此，必须要考虑检测对象的表面对回波高度的影响。

您可以通过实验确定传输校正的值。有关更多信息，请参阅国家无损检测培训中心的相应技术文献。

## 自定义增量步长

您可在功能 **Gain Step**（增量步长）中定义可选择的最髙 dB 增量水平（参见第 107 页）。

## 自动 XX 幅度

在使用 **AutoXX** 功能时，您可以为回波幅度设置所需的屏幕高度（默认值 = 80%）（参见第 66 页）。

## 脱机增益

**脱机增益** 值应用于冻结的 B 型扫描或 C 型扫描图像。



## 5.8 A 型扫描

此功能组为 A 型扫描显示提供所有重要设置。您必须根据检测物品的材料和尺寸设置声速和显示范围。同样也必须设置探头延迟。

AScan	
Display Range	250.00 mm
Display Delay	0.000 $\mu$ s
Probe Delay	2.902 $\mu$ s
Velocity	5920 m/s
Envelope	Off
Freeze Mode	



### 显示范围

必须根据使用的声速（功能 **速率**）和连接的探头（功能 **探头延迟**）调整显示范围。

显示范围的调整范围取决于 **速率** 设置（参见第 110 页）和功能组 **材料探头** 中的 **频率**（参见第 118 页）设置。



#### 注释

要准确调整声速和探头延迟，请先参阅 **校准** 章节（参见第 145 页）。

## 显示延迟

您可以使用此功能选择是从检测对象的表面开始显示调整后的显示范围（例如 250 mm），还是在稍后开始的检测对象的一部分中显示。这样一来，您可以移动整个屏幕显示，因此也可以移动显示零。例如，如果显示应该从检测对象的表面开始，则您必须为显示延迟调整值 **0**。

## 探头延迟

每个探头都在换能器和耦合面之间配备了延迟线。声音脉冲必须先通过这条延迟线，才能进入检测对象。您可以在功能 **探头延迟** 中补偿探头延迟线的影响。



### 注释

如果探头延迟的值未知，请参阅章节 **校准** 以确定此值（参见第 145 页）。

## 速率

您可以使用功能 **速率** 设置检测对象中的声速。



### 注意

请始终确保功能 **速率** 的设置正确无误。仪器根据此处调整的值计算所有范围和距离指示。

## 冻结模式

仪器为您提供不同的选项，以便在显示屏上自动冻结 A 型扫描。您可以选择以下选项。无论此处的选择为何，在命令栏中单击图标 **Freeze**（冻结）总能手动冻结 A 型扫描（参见第 66 页）。

### 标准

您可以单击命令栏中的 **Freeze**（冻结）图标手动冻结 A 型扫描（参见第 66 页）。

### A 冻结

当信号接触到闸门 A 时自动冻结 A 型扫描。此设置适用于热检测对象的测量、困难耦合条件下的测量或用于点焊检测。

### B 冻结 \*

当信号触到闸门 B 时自动冻结 A 型扫描。此设置适用于热检测对象的测量、困难耦合条件下的测量或用于点焊检测。

### AB 冻结 \*

当信号接触到闸门 A 或 B 时，自动冻结 A 型扫描。

### 比较

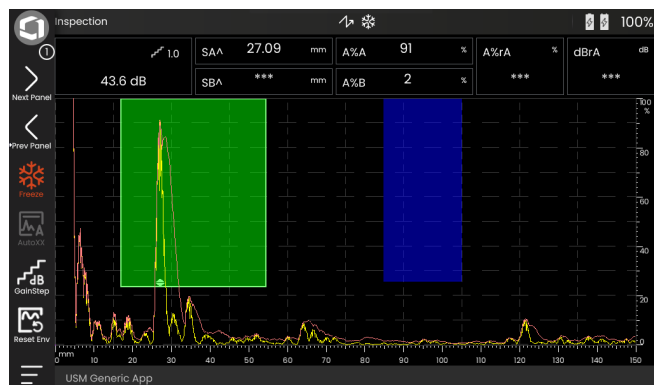
手动冻结的 A 型扫描显示在后台以便于比较，与此同时，当前活动的 A 型扫描在前台可见。退出 **Freeze**（冻结）功能时，记录并显示上一个 A 型扫描以便于比较。

\* 如果功能 **闸门 B 起点模式**（参见第 132 页）设置成 **门限 A**，则功能 **Freeze**（冻结）不会起效，直到界面回波也已提前抵达闸门 A。

## 包络

除了活动的 A 型扫描之外，背景中还会将冻结的 A 型扫描显示为包络曲线。只要超过最大振幅，就会更新冻结的 A 型扫描。

带有包络曲线的 A 型扫描：



## 包络颜色

无论选定的 **颜色方案** 为何，都可选择包络曲线的颜色（参见第 100 页）。

## 网格

您可以打开 A 型扫描的网格，并在类型**粗调**和**微调**之间选择。

## 幅度量尺

无论网格为何，您都可以打开幅度的量尺。

## 范围量尺

您可以打开 A 型扫描底部的量尺。[mm] 和 [μs] 中有多个选项可用于此范围量尺。

## 声路

始终可从脉冲的渡越时间 (TOF) 和材料声速中推导声路。

## 时基

量尺以 [μs] 显示 TOF 值。

## 材料深度

在使用斜探头时，材料深度不同于声路。此量尺显示材料深度值。

## A 型扫描颜色

无论选定的 **颜色方案** 为何，都可选择 A 型扫描的颜色（参见第 100 页）。

## 调色板

在 A 型扫描的右边，您可以显示 **数据记录器** 中的功能 **Amp 调色板**（参见第 186 页）内设置的调色板。

## 网格颜色

无论选定的项目为何，都可选择网格的颜色（参见功能 **网格**）**颜色方案**（参见第 100 页）。

## 参考 A 型扫描颜色

无论选定的项目为何，都可选择参考 A 型扫描的颜色颜色方案（参见第 100 页）。

## 参考包络颜色

无论选定的项目为何，都可选择参考包络曲线颜色方案（参见第 100 页）。

## 彩色半跨距

为了更好地定位，仪器可以用不同的背景颜色标记前三个反射的半跨距。每个颜色的范围与半跨距的长度相对应。

A 型扫描的彩色半跨距功能已打开：



## 文件名前缀

您可以输入字符串作为自动生成的文件名的前缀，例如在保存屏幕捕获或检测报告时。此前缀放置在文件名的开头，位于自动生成的数据“年 - 月 - 日 - 时间”之前。

例如，加上前缀 **USM\_** 之后，文件名将成为

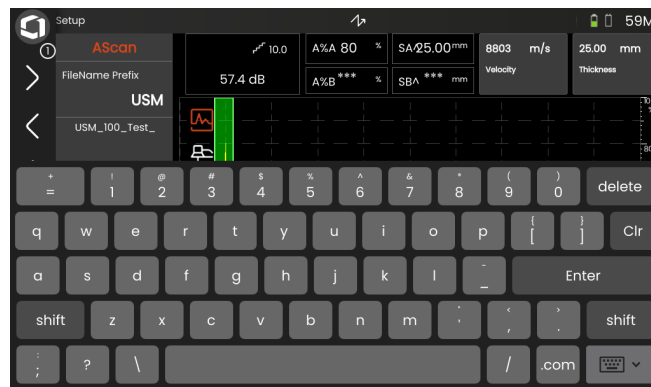
**USM\_2021-03-02\_16.09.49**

- 单击功能名称。显示键盘。
- 单击 **Clr**（清除）可删除整个前缀

或

单击 **Delete**（删除），可从最后一个字符开始逐个删除字符。

- 输入所需文件名前缀的字符。
- 单击 **Enter** 可将已输入的字符保存为前缀。键盘消失。



## 5.9 材料探头

在此功能组中，您可以设置检测材料和探头的数据。

<b>Material Probe</b>
Part Type <b>Flat</b>
Velocity <b>8803 m/s</b>
Thickness <b>25.00 mm</b>
Probe Selection <b>000-000-000</b>
Probe Name <b>Custom</b>
Frequency



### 部件类型

您必须指定检测对象的表面形状。

使用弯曲表面时选择 **Curved**（弯曲），例如检测直缝焊管时。要使仪器对（缩小的）投影距离和深度进行相应的校正，您必须在功能 **外径** 中输入检测对象的外径（参见第 117 页）。

如果您希望为平面平行的检测对象执行缺陷位置计算，请选择 **Flat**（扁平）。

### 速率

此功能与功能组 **A 型扫描** 中的功能相同（参见第 110 页）。



## 厚度

您可以使用此功能设置检测对象的壁厚。自动计算反射的真实深度时需要此值。

## 外径

仅当您为**部件类型**选择选项**弯曲**时，此功能才可见（参见第 116 页）。

输入检测对象的外径，使仪器对（缩小的）投影距离和深度进行相应的校正。

## 探头选择

通过选择已连接探头的编号，您可以快速正确地设置与已连接探头的编号一起存储的设置（名称、探头延迟、元件直径和频率）。探头编号 **000-000-000** 的所有参数都是用户可编程的。

或者，您也可以按照名称选择探头（如下所示）。

## 探头名称

通过选择已连接探头的名称，您可以快速正确地设置与已连接探头的名称一起存储的设置（名称、探头延迟、元件直径和频率）。探头名称 **Custom**（自定义）的所有参数都是用户可编程的。

或者，您也可以按照编号选择探头（如上所示）。

## 频率

您可以使用此功能根据探头的频率设置接收器的频率。

当您按照编号或名称选择探头时，会自动设置频率（参见第 117 页）。

## 探头延迟

此功能与功能组

**A 型扫描** 中的功能相同（参见第 118 页）。

## 探头角度

您可使用此功能为检测材料调整探头的入射角。自动计算缺陷位置时需要此值。

当您按照编号或名称选择探头时，会自动设置探头角度（参见第 117 页）。

## 探头 X- 值

您可以使用功能设置已连接探头的 X 值（探头前端到探头入射点或声音出口点的距离）。

自动计算减少的投影距离时需要此值。

## 有效直径

您可使用此功能设置已连接探头的有效直径或晶体直径。

当您按照编号或名称选择探头时，会自动设置有效直径（参见第 117 页）。

## 延迟速度

您可使用此功能设置已连接探头延迟线中的声速。

当您按照编号或名称选择探头时，会自动设置延迟速度（参见第 117 页）。

## 5.10 脉冲发生器接收器

您可以在此功能组中找到设置脉冲发生器和接收器的所有功能。

Pulser Receiver	
Voltage	120 V
Pulser Width	250.00
PRF Mode	Auto
PRF Value	2000 Hz
Averaging	1
Damping	



## 电压

如果您的仪器配备方波脉冲发生器，且选择方波脉冲发生器作为脉冲发生器类型，则能够以 10 V 的步长在 100 ... 350 V 的范围内设置脉冲发生器电压。



### 注意

对照探头数据表检查允许使用的最高电压。



### 注释

可以自动限制脉冲发生器电压和脉冲宽度，具体视脉冲重复频率模式（参见 **PRF 模式**，第 120 页）或设置（参见 **PRF 数值**，第 120 页）而定。此功能有助于避免在脉冲发生器电子设备积聚热量。

## 脉冲宽度

您可以使用此功能调整方波脉冲发生器的脉冲宽度。您可以按照 10 ns 的步长在 40 ... 500 ns（纳秒）的范围内调整值。

以下等式可得出相关脉冲宽度的近似值：

标称宽度（纳秒）

= 500/ 探头频率（MHz）

例如，2.25 MHz 探头的等式可以得出：

标称宽度（纳秒）

= 500/2.25 ns = 222 纳秒



### 注释

可自动限制 **电压** 和 **脉冲宽度** 的值，具体视 PRF（脉冲重复频率）而定。此功能可用于限制信号损失。

## PRF 模式

您可以为 RPF（脉冲重复频率）设置选择 **Auto**（自动）和 **Manual**（手动）模式。

当您选择 **Auto**（自动）时，功能 **PRF 数值** 会被锁定。PRF 自动设置为可能的最大 PRF 值的 50%。

选择 **Manual**（手动）以设置 **PRF 数值**。

## PRF 数值

脉冲重复频率表示每秒触发初始脉冲的次数。

您的检测对象越大，则需要越小的 PRF 值才可避免幻象回波。但是，如果 PRF 值较小，A 型扫描更新率会降低。因此，如果应该快速扫描检测对象，则需要较高的值。

确定适当的 PRF 值的最佳办法：从最高的值开始，逐渐减小该值，直到不再有幻象回波。

## 平均

此功能可将多个 A 型扫描帧平均成一帧，从而优化 A 型扫描显示。

## 阻尼

此功能可用于匹配探头。通过设置探头振荡电路的阻尼水平，您可以改变回波显示的高度、宽度和分辨率。

### 400 Ohms

此设置可形成低阻尼，回波变高变宽。

### 50 Ohms

此设置可降低回波高度，但会产生分辨率更高、宽度更窄的回波。

## 滤波器

您可以通过设置频率滤波器来优化信号，直到可以看到清晰的回波。滤波器和阻尼会相互影响。因此，您需要尝试所有可能的组合，以实现最佳结果。

## 检波

您可以使用功能根据自己的应用选择回波脉冲的检波模式。

### RF（射频）

没有检波。正波和负波部分均以真实幅度显示。

### 全波

所有半波都显示在屏幕基线上方。

### 正半波

只有正半波都显示在屏幕基线上方。

### 负半波

只有负半波显示在屏幕基线上方。

## 双探头模式

您可以在单元件和双探头模式之间切换。

### 关

此设置适用于单元件操作。探头必须连接至 **T/R** 插座（参见第 51 页）。

### 开

双探头模式适用于双元件探头。接收器必须连接至 **R** 插座，脉冲发生器必须连接至 **T/R** 插座（参见第 51 页）。

### 透射

透射传输模式用于在透射配置中使用两个单独的探头。

接收器必须连接至 **R** 插座，脉冲发生器必须连接至 **T/R** 插座（参见第 51 页）。由于声波在透射传输模式下仅通过检测对象一次，因此所有量程和壁厚测量功能都会相应调整。

为单个透射通路，而不是为脉冲回波计算 **TOF** 值。

## 5.11 UT 设置

在此功能组中，您将找到增益控制、警报和输出信号的设置。

UT Setup	
Gain	60.0 dB
AGC Mode	Off
Alarm Output	Off
LED Alarm	Off
Averaging	1
Magnify Gate	



### 增益

此功能与功能组 **增益** 中的功能相同（参见第 107 页）。

### AGC 模式

即便是更小的回波振幅变化也会导致产生不正确的壁厚测量结果。在这些情况下，准确监控振幅尤为重要。自动增益控制对此大有帮助。

USM 100 的自动增益控制将回波振幅完全自动保持在指定的屏幕高度，并以此方式补偿接收信号的振幅变化。这样可显著改善壁厚测量，使测量变得更加容易。

校准过程中可以使用 **AGC**，以将 80 % 屏幕高度的参考幅度保持恒定在  $\pm 1\%$ （设置 **AGC 最大幅度** = 81 %，**AGC 最小幅度** = 79 %）。

自动增益控制打开时，会显示其他功能，您可利用这些功能配置 **AGC**（参见下文）。

## AGC 最大幅度 / AGC 最小幅度

要配置自动增益控制，请输入回波信号应在闸门内达到的最小和最大幅度高度（以屏幕高度的百分比计算）。



### 注释

**AGC 最大幅度**与 **AGC 最小幅度**值之间的比率越小，控制流程的敏感度越高。

## AGC 噪音

您可以定义噪音阈值。自动增益控制不考虑低于此阈值的信号。

## 警报输出

您可以为相应的警报输出指定警报事件。发生警报事件时，通过警报输出发出信号（参见第 203 页）。

您可以选择触发警报输出的闸门。

## LED 警报

您可以为屏幕旁边的多色 LED 指定一个警报事件（参见第 93 页）。如果发生警报事件，LED 会随即亮起。

您可以选择触发 LED 警报信号的闸门。

## 平均

此功能与功能组

**脉冲发生器接收器** 中的功能相同（参见第 119 页）。



## 放大闸门

你可以在命令栏中为**放大闸门**功能选择一个闸门（参见第 67 页）。此功能的设置会让选定的闸门跨越整个显示的范围。

## 模拟输出

您可以通过模拟输出来输出测量结果（参见第 203 页），以进行进一步外部处理。

使用此功能将待输出的读数指定为电压信号。

# 5.12 闸门

在此功能组中，您可以找到设置闸门所需的全部功能。

Gates
Gate Selection
Gate A
Gate A Start
45.46 mm
Gate A End
60.46 mm
Gate A Threshold
22 %
Gate A TOF Mode
Peak
Gate A Logic



## 闸门的任务

闸门会监控待检测缺陷的检测对象区域。如果回波超过或低于闸门，则输出警报信号（参见第 124 页）。为便于识别，闸门以不同的颜色显示（参见第 71 页）。

闸门 A 和闸门 B 相互独立。闸门 A 也可承担闸门 B 的回波起始闸门的功能（参见第 132 页）。

闸门也可用于选择数字渡越时间和幅度测量的回波。测量的值显示在测量线中（参见第 76 页）。

## 闸门选择

使用此功能，您首先选择要应用以下设置的闸门。您可以为每个闸门单独进行设置。

## 闸门 A 起点

也可将闸门 B、C 和 IF 设置此功能。

您可以输入准确的数值以设置闸门的起点。

或者也可以在触摸屏上直接移动和调整闸门（参见第 86 页）。

## 闸门 A 宽度

也可将闸门 B、C 和 IF 设置此功能。

您可以设置闸门的宽度。

或者，您也可直接在触摸屏上拖动右侧来设置宽度（参见第 86 页）。

## 闸门 A 阈值

也可将闸门 B、C 和 IF 设置此功能。

您可以输入一个具体的数值（该值在 5 ... 95 % 的屏幕高度范围内）来设置闸门的阈值，以便在超过或未达到该值时触发警报。

在 RF 模式下，您可以在 -5 ... -95 % 的范围内设置阈值。

或者也可以在触摸屏上直接调整阈值（参见第 86 页）。

## 闸门 A TOF 模式

也可对闸门 B、C 和 IF 设置此功能。

通过回波评估进行的声路测量取决于测量点的选择。



### 注意

无论哪种情况，校准的测量点设置与后续检测使用的测量点设置必须始终相同。否则就会出现测量错误。



### 注释

闸门中的最高回波不必与为其测量声路的回波相同。这样可能导致评估错误！

使用两个测量箭头以明确识别读数，并避免产生误解。  
显示屏显示

- 测量声路（距离）的位置：箭头朝下，且
- 测量幅度时：箭头朝上。

除了测量读数之外，在声路测量时，TOF 模式测量点（波峰或波侧）也会以符号显示在测量线中。

$\wedge$  = 测量点波峰

$/$  = 测量点波侧

示例：

**SA $\wedge$**  = 闸门 A 中的声路，测量点波峰

**SA $/$**  = 闸门 A 中的声路，测量点波侧

## 波峰

幅度和渡越时间是在闸门内的绝对最高幅度值处以仪器的最大分辨率测量的。

## 波侧

幅度是在出现**波峰**的情况下测量的，但渡越时间是在回波和闸门之间的第一个交叉点以仪器的最大分辨率测量的。

## J 波侧 / 第一个波峰

这些是日本市场的特殊参数。都使用显示的 **A** 型扫描进行评估。

渡越时间是在出现 **Flank**（波侧）的情况下测量的，在第一次向下改变方向之前测量幅度，此时尚未再次达到闸门阈值。如果功能 **Display Range**（显示范围）（参见第 109 页）的值较大，则可能将多个点组合成一个点。在这种情况下，评估不再与显示的 **A** 型扫描一致。

## 零之前

在上升沿过零时测量声路。

## 零之后

在下降沿过零时测量声路。

### 过零之间的测量

即便回波的形状已经改变，例如因为浸入测试应用中的相位反转，也可以通过选择相应的测量点实现准确的测量。

如果在评估信号之前闸门范围内出现噪音，则可能发生测量错误。设置 **Zero Before**（零之前），请确保基线是平滑的。以这样的方式设置闸门起点，使其至少位于测量点之前的半个波长处，以便能够可靠地记录测量值。

## 闸门 A 逻辑

也可将闸门 B、C 和 IF 设置此功能。

您可以设定触发闸门警报的标准。



### 注释

要配置警报输出，请参阅功能 **Alarm Output**（警报输出）（参见第 124 页）。

### 正

如果超出闸门则触发警报。

### 负

如果未达到闸门，则触发警报。

### 关

闸门关闭，警报和测量功能禁用，闸门在显示屏上不再可见。

## 闸门 B 起点

此功能对应 **闸门 A 起点**（参见第 127 页）。

## 闸门 B 宽度

此功能对应 **闸门 A 宽度**（参见第 127 页）。

## 闸门 B 阈值

此功能对应 **闸门 A 阈值**（参见第 127 页）。

## 闸门 B TOF 模式

此功能对应 **闸门 A TOF 模式**（参见第 128 页）。

## 闸门 B 逻辑

此功能对应 **闸门 A 逻辑**（参见第 131 页）。

## 闸门 B 起点模式

闸门 B 的起点通常从初始脉冲开始定位，与闸门 A 的情况相同。

或者，您也可以指定与闸门 A 中的事件相关的闸门 B 的起点。此功能也被称作自动闸门跟踪。如果闸门 A 中没有事件，闸门 B 的起点与功能 **Gate A Start**（闸门 A 起点）的值相同（参见第 127 页）。

闸门跟踪不会影响闸门 B 的宽度和阈值。

可选的闸门 C 的跟踪与闸门 B 相同。但是，闸门 C 还可与闸门 B 中的事件耦合。

## IP

闸门 B 从初始脉冲开始定位。

## IF

闸门 B 从界面回波开始定位。只有在选择 IF 闸门模式时才可设置 IF 选项。

## 门限 A

如果您选择设置**闸门 A**，当您移动闸门 A 的起点时，闸门 B 也会自动移动。



## C/IF 闸门模式

使用此功能，您首先选择要应用以下设置的闸门。您可以为每个闸门单独进行设置。

### 闸门 C 起点

此功能对应 **闸门 A 起点**（参见第 127 页）。

### 闸门 C 宽度

此功能对应 **闸门 A 宽度**（参见第 127 页）。

### 闸门 C 阈值

此功能对应 **闸门 A 阈值**（参见第 127 页）。

## 闸门 C TOF 模式

此功能对应 **闸门 A TOF 模式**（参见第 128 页）。

### 闸门 C 逻辑

此功能对应 **闸门 A 逻辑**（参见第 131 页）。

### 闸门 C 起点模式

此功能对应 **闸门 B 起点模式**（参见第 132 页）。

### 闸门 IF 起点

此功能对应 **闸门 A 起点**（参见第 127 页）。

## 闸门 IF 宽度

此功能对应 **闸门 A 宽度**（参见第 127 页）。

## 闸门 IF 阈值

此功能对应 **闸门 A 阈值**（参见第 127 页）。

## 闸门 IF TOF 模式

此功能对应 **闸门 A TOF 模式**（参见第 128 页）。

## 闸门 IF 逻辑

此功能对应 **闸门 A 逻辑**（参见第 131 页）。

## 5.13 自动校准

在此功能组中，您可以找到不同校准程序的所有功能。  
有关校准程序的描述，请参见第 145 页。

Auto Calibration
Velocity Cal Type
<b>Multi Step</b>
2-Point Cal Source
<b>AScan</b>
S-Ref 1
<b>25.00 mm</b>
S-Ref 2
<b>100.00 mm</b>
Gate A Start
<b>20.00 mm</b>
Gate B Start



## 速度校准类型

USM 100 提供两种校准模式：

- **多 BW**（参见第 146 页）
- **多步**（参见第 147 页）

您必须在输入以下参数值之前选择校准模式。

## 2 点校准源

要进行校准，您可以选择 **A** 型扫描和包络曲线。

## S 参考 1 / S 参考 2

您必须根据使用的校准块或块设置厚度。

**S 参考 2** 仅当在 **速度校准类型** 中选择 **Multi Step**（多步）时才可见。此处必须根据第二个校准块或所用阶梯式参考块的第二个厚度值来设置厚度。

### 5.14 探头角度

在此功能组中，您将找到在指定的 参考块上定义当前的探头入射角所需的所有功能。有关计算程序的说明，请参见第 149 页。

Probe Angle

CalBlock Name AutoA

Custom

Angle Cal Source

AScan

SDH Diameter

2.00 mm

SDH Depth

19.00 mm

Gate A Start

20.00 mm

Gate A Threshold



此外，当前的探头入射角会受到不同的材料或探头接触面磨损等方面的影响。



**注意**

使用此处的功能之前，必须先执行校准（参见第 145 页）。

### 块

通过选择所用校准标准的名称，您可以快速准确地设置 **SDH 直径** 和 **SDH 深度** 的设置，它们与名称存储在一起。

当您选择 **Custom**（自定义）时，您必须手动输入这些值。

## 角度校准源

您可以选择 **A** 型扫描和包络曲线作为探头角度计算的基础。

## SDH 直径

使用此功能，您必须设置所用校准标准的侧钻孔直径。  
当您按名称选择校准标准时，会自动设置直径（参见第 136 页）。

## SDH 深度

使用此功能，您必须设置所用校准标准的侧钻孔深度。  
当您按名称选择校准标准时，会自动设置深度（参见第 136 页）。  
请注意，**SDH Depth**（SDH 深度）始终是指侧钻孔的中心，而不是真正的反射面。

## 闸门 A 起点

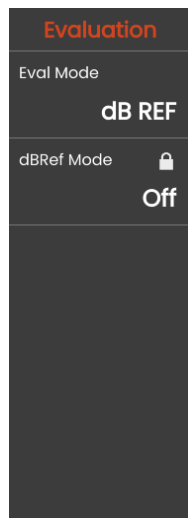
此功能与功能组 **闸门** 中的功能相同（参见第 127 页）。

## A 闸门阈值

此功能与功能组 **闸门** 中的功能相同（参见第 127 页）。

## 5.15 评估

您可在此功能组中选择用于评估已测量的反射物回波的方法。



可用的方法取决于激活的仪器选项和加载的应用程序（参见第 61 页）。

在相应的章节中描述了不同方法的使用法：

- **dB REF** （请参见第 150 页）
- **DAC** （请参见第 152 页）
- **DGS** （请参见第 159 页）
- **AWS D1.1 / AWS D1.5** （请参见第 171 页）
- **JISDAC** （请参见第 174 页）
- **CNDAC** （请参见第 175 页）

将在下面几页中独立地描述各个函数和参数。

## 评估模式

设置以下参数之前必须选择评估模式。

### dbRef 模式

仅当在 **评估模式** 中选择 **dB REF** 时，此参数才可见。

您可以打开或关闭此功能。

## 闸门 A 起点

此功能与功能组 **闸门** 中的功能相同（参见第 127 页）。

## 评估源

仅当在 **评估模式** 中选择 **DAC**、**JISDAC** 或 **CNDAC** 时，此参数才可见。

您可以选择 **A** 型扫描和包络曲线作为探头角度计算的基础。

## 评估点源

仅当在 **评估模式** 中选择 **DAC**、**JISDAC** 或 **CNDAC** 时，此参数才可见。

要创建和编辑 DAC 曲线点，您有两个选项：

- **DAC 表**，DAC 表使用软件 **Mentor Create** 进行定义
  - **自定义**，您可以使用仪器记录 DAC 点
- 在单独的手册中介绍了软件 **Mentor Create**。

## 定义点

仅当在 **评估模式** 中选择 **DAC**、**JISDAC** 或 **CNDAC** 时，此参数才可见。

您必须设置待记录的点数。

## DAC 点

仅当在 **评估模式** 中选择 **DAC**、**JISDAC** 或 **CNDAC** 时，此参数才可见。

为以下 **DAC 距离** 值设置点数。

## DAC 距离

仅当在 **评估模式** 中选择 **DAC**、**JISDAC** 或 **CNDAC** 时，此参数才可见。

在此参数中，您必须输入使用参数 **DAC 点** 选择的 DAC 点的 TOF 值。

## DAC / TCG

仅当在 **评估模式** 中选择 **DAC**、**JISDAC** 或 **CNDAC** 时，此参数才可见。

您可以选择工作模式 **DAC** 或 **TCG**。

## 偏移模式

您可以为评估线设置偏移模式。

### 已修复

为所有评估线设置固定偏移。

### 自定义

可以为评估线设置不同的偏移值。

## 偏移

您可在此处为所有评估线设置固定偏移。

## 偏移 1

在 **偏移模式** 中选择 **Custom**（自定义）时，您可以使用参数 **偏移 1**、**偏移 2**、**偏移 3** 和 **偏移 4** 为评估线定义不同的偏移。



## 曲线颜色

您可以为 DAC / TGC 曲线选择颜色。

## DGS 模式

仅当在 **评估模式** 中选择 **DGS** 时，此参数才可见。

您可以打开或关闭此功能。

## DGS 曲线

仅当在 **评估模式** 中选择 **DGS** 时，此参数才可见。

您可以为评估输入参考尺寸。

## 探头选择

仅当在 **评估模式** 中选择 **DGS** 时，此参数才可见。

此功能与功能组

**材料探头** 中的功能相同（参见第 117 页）。

## 探头名称

仅当在 **评估模式** 中选择 **DGS** 时，此参数才可见。

此功能与功能组 **材料探头** 中的功能相同（参见第 117 页）。

## 频率

仅当在 **评估模式** 中选择 **DGS** 时，此参数才可见。

此功能与功能组 **材料探头** 中的功能相同（参见第 118 页）。

## 有效直径

仅当在 **评估模式** 中选择 **DGS** 时，此参数才可见。

此功能与功能组 **材料探头** 中的功能相同（参见第 118 页）。

## 延迟速度

仅当在 **评估模式** 中选择 **DGS** 时，此参数才可见。

此功能与功能组 **材料探头** 中的功能相同（参见第 118 页）。

## 参考类型

仅当在 **评估模式** 中选择 **DGS** 时，此参数才可见。

您必须选择参考反射物的类型：

- **BW**（底面）
- **FBH**（平底孔）
- **SDH**（横孔）

## 参考尺寸

仅当在 **评估模式** 中选择 **DGS** 时，此参数才可见。

您必须输入记录的参考尺寸。

## 参考衰减

仅当在 **评估模式** 中选择 **DGS** 时，此参数才可见。

您可以在参考块中输入声衰减的值。

## 幅度校正

仅当在 **评估模式** 中选择 **DGS** 时，此参数才可见。

使用参考块为 **K1** 或 **K2** 的斜探头时，您必须设置幅度校正的值。

## 检测衰减

仅当在 **评估模式** 中选择 **DGS** 时，此参数才可见。

您可以在检测对象中输入声衰减的值。

## 传输校正

仅当在 **评估模式** 中选择 **DGS** 时，此参数才可见。

借助传输校正，您可以充分考量检测对象的表面对回波高度的影响。

## AWS 模式

仅当在 **评估模式** 中选择 **AWS D1.1** 或 **AWS D1.5** 时，此参数才可见。

您可以打开或关闭此功能。

## JISDAC 模式

仅当在 **评估模式** 中选择 **JISDAC** 时，此参数才可见。

您可以打开或关闭此功能。

## 粗线

仅当在 **评估模式** 中选择 **JISDAC** 时，此参数才可见。

## CNDAC 模式

仅当在 **评估模式** 中选择 **CNDAC** 时，此参数才可见。

您可以打开或关闭此功能。

## 验收水平

仅当在 **评估模式** 中选择 **CNDAC** 时，此参数才可见。

## 代码

仅当在 **评估模式** 中选择 **CNDAC** 时，此参数才可见。

您可以选择参考块。

选项 **Custom**（自定义）可指定自己的参考块，其数据必须单独记录。

## 校准块

仅当在 **评估模式** 中选择 **CNDAC** 时，此参数才可见。

您可以选择参考块。

## 缺陷长度

仅当在 **评估模式** 中选择 **CNDAC** 时，此参数才可见。

## 验收线

仅当在 **评估模式** 中选择 **CNDAC** 时，此参数才可见。

## 记录线

仅当在 **评估模式** 中选择 **CNDAC** 时，此参数才可见。

## 评估线

仅当在 **评估模式** 中选择 **CNDAC** 时，此参数才可见。

## 5.16 校准

### 校准探头延迟和速度

使用 USM 100 之前必须先进行校准。

您必须根据检测对象的材料和尺寸调整材料速度和显示范围，并允许探头延迟。

为确保安全正确地操作仪器，操作员必须接受超声波检测技术领域的充分培训。

USM 100 提供两种校准模式：

- **多 BW**（参见第 146 页）
- **多步**（参见第 147 页）



#### 注释

第 149 页介绍了斜探头的角度计算。

### 测量点的选择

通过回波评估进行的声路测量取决于测量点的选择（参见 **闸门 A TOF 模式**，第 128 页）。



#### 注意

无论哪种情况，**闸门 A TOF 模式**校准的测量点设置与后续检测使用的测量点设置必须始终相同。否则就会出现测量错误。

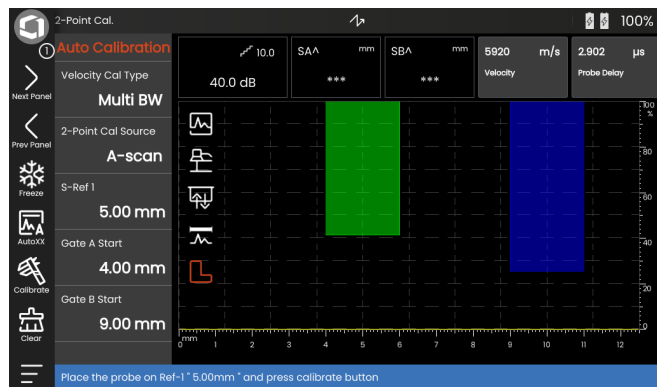
## 多 BW 校准

借助 **多 Bw**（多底面），校准只需要一个参考值（多底面），校准只需要一个参考值 **S 参考 1 / S 参考 2**。在单个校准块上生成第一个和第二个底面。

在校准过程中，自动调整 **显示范围**。

- 选择 **2 点校准** 面板。
- 单击 **A 型扫描**，并单击 **自动校准** 图标以显示功能组（参见第 135 页）。
- 选择 **速度校准类型**，然后选择 **多 BW**。
- 选择 **S 参考 1 / S 参考 2**，然后根据使用的校准块设置厚度。

- 将探头连接到校准块。
- 将闸门 **A** 和 **B** 放置在第一个和第二个底面回波上。
- 在命令栏中，单击 **校准**（参见第 66 页）以执行校准流程。



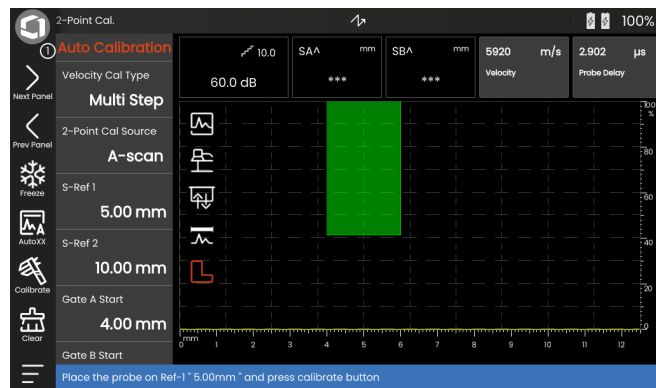
## 多步校准

使用**多步**时，校准需要两个参考值 **S 参考 1 / S 参考 2** 和 **S 参考 1 / S 参考 2**。在两个具有不同厚度的校准块或具有不同壁厚的阶梯式参考块上生成底面回波。

在校准过程中，自动调整 **显示范围**。

- 选择 **2 点校准** 面板。
- 单击 **A 型扫描**，并单击 **自动校准** 图标以显示功能组（参见第 135 页）。
- 选择 **速度校准类型**，然后选择**多步**。
- 选择 **S 参考 1 / S 参考 2**，然后将厚度设置为 5 mm。
- 选择 **S 参考 1 / S 参考 2**，然后将厚度设置为 10 mm。

- 将探头连接到 5 mm 校准块。
- 将闸门放在第一个底面回波上。
- 在命令栏中单击 **校准**（参见第 66 页）以启动校准流程。
- 将探头连接到 10 mm 校准块。
- 将闸门放在第一个底面回波上。
- 在命令栏中单击 **校准** 以完成校准流程。



## 使用双元件探头的校准

双元件探头专用于壁厚测量。在使用这些探头时应考虑以下特殊功能：

### V 形声路误差

双元件探头通过从后壁到接收器元件的反射从脉冲发生器产生 V 形声路。此 V 形声路误差会影响测量准确性。因此，您应该选择两种可覆盖校准的预期厚度测量范围的壁厚。这样才可最大程度纠正 V 形声路误差。

### 更高的材料速度

由于 V 形声路误差，在校准期间会得到高于待检测材料的材料速度，尤其在厚度较小的情况下。这是双元件探头的典型特征，可用于补偿 V 形声路误差。

在壁厚较薄的情况下，上述影响会导致回波幅度下降，在壁厚  $< 2\text{ mm}$  时更应该考虑这一问题。

校准需要具有不同壁厚的阶梯式参考试块。必须选择可覆盖预期测量读数的壁厚。



### 注释

始终记住，如果功能 **闸门 A TOF 模式** 已设置为 **FLANK**（波侧），则在闸门和回波波侧的交点处确定测量值。因此，设置正确的回波高度和闸门阈值才能确保校准和测量的精确性！

使用双元件探头时，在 **PEAK**（波峰）模式下进行校准或测量需要一些经验，才能选择并设置正确的回波。



## 5.17 定义探头角度

**探头角度校正**面板上的功能组 **探头角度** 提供所有功能，以定义参考块上探头当前的入射角度。当前的探头入射角会受到不同的材料或探头接触面磨损等方面的影响。

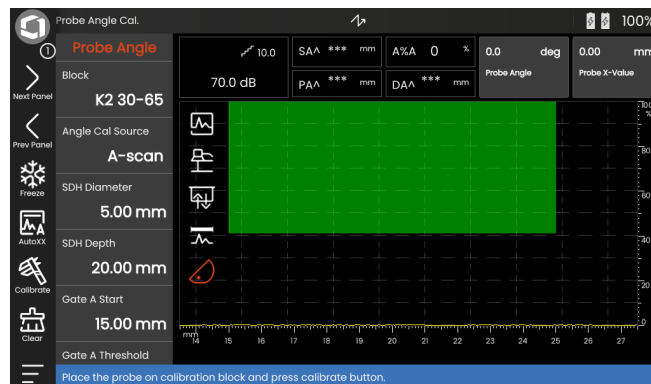


### 注意

定义探头角度之前，必须执行校准  
(参见第 145 页)。

- 校准之后，选择**探头角度校准**面板，并切换至功能组**探头角度**（参阅第 136 页）。
- 选择**块**并选择所用的校准块。
- 检查**SDH 直径**和**SDH 深度**的值，并根据需要进行纠正。
- 将探头连接到校准块。
- 将闸门移至校准回波。
- 在命令栏中单击**校准**（参见第 66 页）以执行计算。

计算的角度短暂显示在显示屏底部的信息行中。



## 5.18 dB REF

借助 dB 差值测量方法 (db REF)，您可通过参考回波评估反射物回波。

在（参见第 139 页）的功能 **评估模式** 中选择 **dB REF** 之后，功能组 **评估** 为您提供在反射物回波和参考回波之间进行回波高度比较所需的所有功能。

### 记录参考回波

使用 dB 差值测量之前，您必须先记录一个参考回波。

如果已存储参考回波，则必须先将其删除才可记录新的参考回波（请参阅下面的章节）。

- 根据检测说明对参考回波进行峰值处理。
- 使用功能 **闸门 A 起点** 将闸门 A 定位在参考回波上。
- 单击命令栏中的 **校准** 图标（参见第 66 页）。记录并存储参考回波。

### 删除参考回波

您可随时删除已存储的参考回波。

- 单击命令栏中的 **清除** 图标（参见第 67 页）。显示一则确认消息。
- 确认删除。

## 回波高度比较

您可将所选反射物中的回波与参考回波进行比较。

以下值可显示在 **测量线** 中（参见第 76 页）。

- **dBrA**

闸门 A 中参考回波与最高回波之间的 dB 差值。

- **A%rA**

闸门 A 中信号的幅度，以百分比表示，参考幅度为 100 %。

- **dBrB**

闸门 B 中参考回波与最高回波之间的 dB 差值。

- **A%rB**

闸门 B 中信号的幅度，以百分比表示，参考幅度为 100%。



### 注释

dB 差值与任何可能的增益变化无关。

## 5.19 DAC

您可以通过距离幅度校正 (DAC) 评估反射物回波。

在（参见第 139 页）的功能 **评估模式** 中选择 **DAC** 之后，功能组 **评估** 为您提供在反射物回波和参考回波之间进行回波高度比较所需的所有功能。

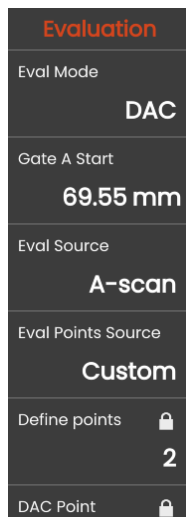
由于声束扩散角度和材料中的声音衰减，相同尺寸的反射物的回波高度会因到探头的距离而有所不同。

使用既定的参考反射物记录的距离幅度校正曲线，是对这些影响因素的图形表示。

如果您使用具有人工缺陷的参考试块记录 **DAC** 曲线，则可以使用此回波幅度来评估缺陷，而无需进一步校正。参考试块的材料应与检测对象的材料相同。

时间校正增益 **TCG** 可增加距离敏感模式的增益，以便所有参考回波达到 **80 %** 的屏幕高度。回波指示的幅度评估是相对于第一参考回波进行的。

- 在 **A** 型扫描中，单击 **评估** 图表以显示功能组。



- 在功能 **评估模式** 中选择 **DAC**。
- 在此功能组中设置所有参数（参见第 138 页）。

## 记录 DAC 曲线



### 注意

开始记录参考曲线之前，必须正确校准仪器（参见第 145 页）。

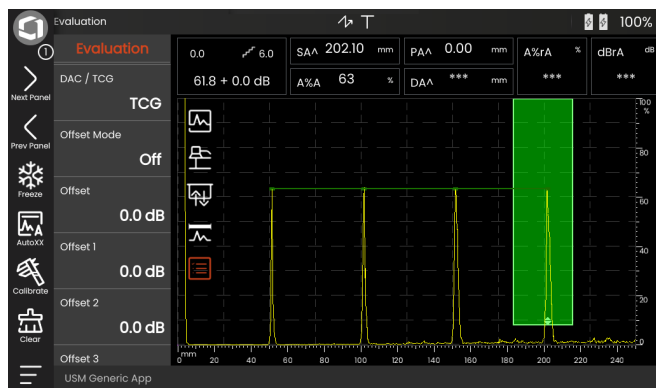
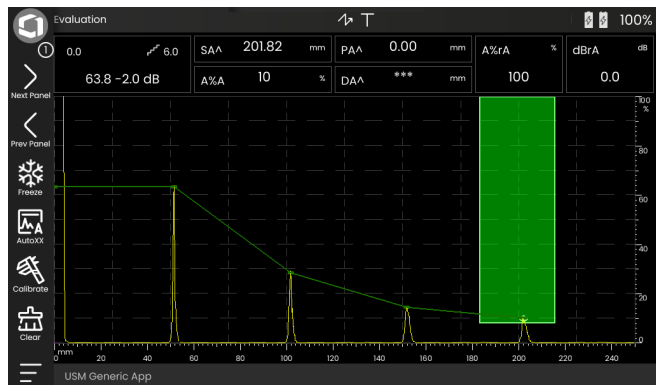
记录新曲线之后，必须删除可能已经存在的曲线（参见第 155 页）。如有必要，请确保在开始记录新曲线之前已将旧曲线保存到可用数据集。



### 注释

您可以相应地配置测量线以显示特定的读数（参见第 105 页）。

- 将闸门 A 放在第一个 DAC 回波上（参见第 86 页）。
- 在命令栏中，单击 **AutoXX**（参见第 66 页），将回波自动设置成所需的屏幕高度。
- 在命令栏中，单击 **校准**（参见第 66 页），以记录第一个 DAC 点。
- 将闸门 A 放在第二个 DAC 回波上。
- 在命令栏中，单击 **AutoXX**，将回波自动设置成所需的屏幕高度。
- 在命令栏中单击 **校准** 以记录第二个 DAC 点。
- 以同样的方式记录其他 DAC 曲线点。您可以随时添加单个 DAC 点。
- 如果尚未执行此操作，将功能 **DAC / TCG** 设置成 **DAC**，以显示 DAC 曲线。
- 将功能 **DAC / TCG** 设置成 **TGC**（时间校正增益）。时间校正增益的水平线显示在 A 型扫描中，所有回波都显示在第一个参考点 80 % 的屏幕高度。



## 关闭 DAC 评估

您可随时关闭 DAC 评估。

- 将功能 **DAC / TCG** 设置成**关闭**以隐藏曲线。



### 注释

关闭该功能不会丢失 DAC 曲线。再次将它打开，即可使用功能 **DAC / TCG** 再次返回至 DAC 评估，而不会丢失任何设置。

## 删除 DAC 曲线

您可以随时删除 DAC 曲线。此后不可进行 DAC 评估，直到您记录了新 DAC 曲线。

- 在命令栏中，单击 **清除**（参见第 67 页）以删除 DAC 曲线。显示消息框。
- 确认删除 DAC 曲线。在 **信息行** 中确认删除（参见第 77 页）。

## 多个 DAC 曲线

您可以激活多条 DAC 曲线，同时定义多条曲线和记录曲线之间的偏移。

您可以对所有曲线使用固定偏移，也可以为每个曲线使用单独的偏移。

- 设置 **偏移模式**（参见第 140 页）。
- 如果您已选择 **Fixed**（固定），可为 **偏移** 设置所需的值（参见第 140 页）。
- 如果您已选择 **Custom**（自定义），可从 **偏移 1** 开始为多个偏移设置所需的值（参见第 140 页）。

偏移 0.0 dB 仅表示记录曲线。每个从 0 开始变化的设置都会产生另外四条曲线，它们之间具有相应的 dB 偏移。

为了更好地区分，记录曲线以其他颜色显示，并带有多个 DAC 曲线。





## 使用 DAC/TCG 的回波评估

要通过 DAC 评估缺陷回波，必须满足一些条件：

- 必须提前记录距离幅度校正曲线。
- 它仅适用于记录曲线的同一探头。不允许使用相同类型的其他探头！
- 该曲线仅适用于与参考试块材料对应的材料。
- 所有影响回波幅度的功能都必须按照记录曲线时的方式进行设置。它尤其适用于电压、频率、整流、材料速度和拒绝等参数。

## DAC/TCG 探头延迟的变化

一般而言，探头延迟的变化也会自动影响声场的形状。这就意味着，理论上需要记录新的参考回波。然而，延迟线的微小变化（通常由于延迟线的磨损而发生）对编程的距离定律没有明显影响。



### 注意

如果探头延迟变化较大（例如在记录 DAC 曲线后添加或删除延迟线导致探头延迟），则记录的 DAC 曲线不再适用。

它同样适用于浸入式检测：在设置最终水延迟线后，必须记录 DAC 曲线。

**否则就可能产生评估错误。**

## TOF 模式下测量点的自动变化

回波幅度评估通常在被测信号的回波峰值处进行，因为这是确保显示的回波幅度和声程（投影距离、深度位置）始终属于闸门中最高回波的唯一方法。



### 注释

在处理任何参考幅度之前，仪器检查 TOF 模式下的测量点设置。如果 **PEAK**（波峰）没有设置为测量点，则仪器会自动切换至 **PEAK**（波峰）。在这种情况下，会在显示屏的底部边缘显示注释。

## 5.20 DGS

借助 DGS 模式（距离 - 增益 - 尺寸），您可以将检测对象中天然裂纹的反射能力与同等深度处的理论裂纹（圆盘形等效反射物）的反射能力进行对比。



### 注意

您对比的是天然裂纹的反射能力与理论裂纹的反射能力。并不能对自然裂纹（粗糙度、倾斜位置等）下明确结论。

所谓的 DGS 图表是进行这一反射能力对比的基础。此图表由一组曲线构成，显示三个作用变量之间的关系：

- 探头耦合面与圆盘形等效反射物之间的距离 (**D**)
- 圆盘形等效反射物与无限大底面等参考反射物之间的增益差 (**G**)
- 圆盘形等效反射物的尺寸 (**S**) 对于一组曲线中的一条曲线，作用变量 **S** 保持恒定。

DGS 方法的优势在于，您可以对小间断点实施可再现评估。每当进行验收测试时，这种再现性都非常重要。

除上述提到的作用变量之外，还有一些影响曲线形状的其他因素：

- 声波衰减；
- 传输损耗；
- 幅度校正；
- 探头。

此外，以下探头参数还将影响曲线形状：

- 元件直径或晶体直径；
- 频率；
- 延迟线的长度；
- 延迟速度。

您能够调整 **USM 100** 这些参数，以将 **DGS** 方法用于不同探头和各种材料。



#### 注释

在设置 **DGS** 模式会前，必须先校准仪器，因为在记录参考回波之后，不能再更改影响 **DGS** 评估（**速率、探头延迟、电压、阻尼、频率、检波**）的功能。

如果是双元件探头，声速只能设置在 **5350 至 6500 m/s** 之间。

有关此主题的更多信息，请参阅 **校准**，第 **145** 页。

## DGS 方法的有效性

根据 DGS 方法进行的回波幅度评估仅在以下情况下才可靠且能够再现：

- 在表现出不可忽视的声衰减特性的检测对象中，必须确定声衰减系数并将其输入到 DGS 表中。为此，可根据已知方法在不同距离处使用已知的参考反射物，在检测对象本身或在由相同材料制成的参考检测块中测量声音衰减系数，然后输入到 DGS 表中。随后显示的评估曲线将考虑有效的声音衰减，而不会考虑距离。
- 如果可行，参考回波最好来自检测对象。如果这不可行，则应确保参考块与测试对象为同一材质。

- 使用记录参考回波时所用的同一探头进行评估。记录新的参考回波后，可以使用同类型的其他探头。
- 在反射物距离比探头近场长度 0.7 还短的情况下，回波幅度会受外界巨大变化（出现影响该区域的干扰现象等物理原因）的影响。因此，评估结果的波动水平可能大于正常情况允许的  $\pm 2$  dB。因此，建议仅在探头近场长度 0.7 以上的范围内执行 DGS 评估。

## 使用 DGS 时探头延迟的变化

一般而言，探头延迟的变化也会自动影响声场的形状。这就意味着，理论上需要为 DGS 设置记录新的参考回波。然而，延迟线的微小变化（通常由于延迟线的磨损而发生）对编程的距离定律没有明显影响。



### 注意

如果探头延迟变化较大，例如在更改延迟线之前，在记录 DGS 参考回波之后添加或删除延迟线，则现有的 DGS 设置不再适用。

它同样适用于浸入式检测：必须在设置最终水延迟线后完成 DGS 设置。

否则就可能产生评估错误。

## TOF 模式下测量点的自动变化

回波幅度评估通常在被测信号的回波峰值处进行，因为这是确保显示的回波幅度和声程（投影距离、深度位置）始终属于闸门中最高回波的唯一方法。

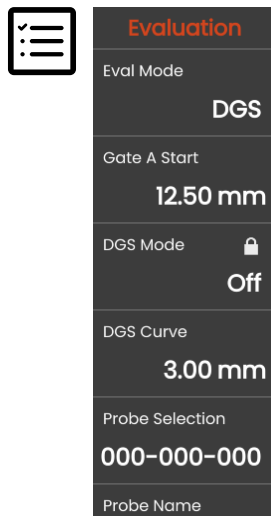


### 注释

在处理任何参考幅度之前，USM 100 检查 TOF 模式下的测量点设置。如果 **PEAK**（波峰）没有设置为测量点，则仪器会自动切换至 **PEAK**（波峰）。在这种情况下，会在显示屏的底部边缘显示注释。

## DGS 测量的设置

- 在 A 型扫描中，单击 **评估** 图表以显示功能组。



- 在功能 **评估模式** 中选择 **DGS**。
- 在此功能组中设置所有参数（参见第 138 页）。

## 记录参考回波，打开 DGS 曲线

要显示所需的 DGS 曲线，您必须记录参考回波。

- 确定参考反射物回波的峰值，在此情况下是来自检测对象的底面回波。
- 之后，将闸门 A 放在参考回波上（参见第 86 页）。
- 在命令栏中，单击 **校准**（参见第 66 页）以记录参考回波。

状态图标 **DGS 参考回波已记录** 显示在 A 型扫描上方（参见第 6 页）。

- 如果尚未执行此操作，将功能 **DGS 模式** 设置成打开，以显示曲线。

以 USM 100 常见的 DGS 图表为基础，计算出显示 3 mm 曲线所需的检测灵敏度，其最大值为 80 % 屏幕高度，并进行设置。

在随后的增益变化中，该曲线会自动调整。

增益可随时发生变化。DGS 校准期间与校准值相关的差异直接显示在增益值旁边。如果您将功能 **DGS MODE**（DGS 模式）设置为 **OFF**（关），然后又再次设置为 **ON**（开），则原始增益设置以差值 **+0.0** 显示。

稍后，您也可以将 DGS 曲线调整成 ERS（等效反射物尺寸）的预计值。

## 锁定，错误消息

只要存储了有效的参考回波，就不能更改可能导致 DGS 评估不正确的功能，**探头延迟** 除外（在严格限制内）。如果试图更改此类功能，则将显示以下错误消息：

### 功能已锁定：DGS 参考已记录！

选择新探头时，同样必须关闭 DGS 评估并删除参考回波，例如为新检测应用选择新探头。



## 声波衰减和传输校正

在检测对象中设置声音衰减有两种可能性：

- 使用功能 **参考衰减** 校准 DGS 之前
- 任何时候（甚至在 DGS 校准之后），使用功能 **检测衰减**

可按照如下设置传输校正：

- 使用功能 **幅度校正** 校准 DGS 之前
- 任何时候（甚至在 DGS 校准之后），使用功能 **传输校正**

功能 **幅度校正** 和 **传输校正** 的设置具有叠加效果，与功能 **参考衰减** 和 **检测衰减** 的设置相似。

## 使用多个 DGS 曲线

打开 DGS 评估之后，至少为特定 ERS（等效反射物尺寸）显示一个曲线。对于根据 DGS 的某些检测规范，必须监控低于和 / 或高于此曲线的某些以 dB 为单位的容差限制。

您可以通过调整与原始曲线的 dB 值偏移量来设置最多 4 条额外的曲线。这些曲线对显示的测量读数或其他设置没有影响。

## 关闭 DGS 评估

您可随时关闭 DGS 评估。

- 将功能 **DGS 模式** 设置成**关闭**以隐藏曲线。



### 注释

关闭该功能不会丢失 DGS 校准。再次将它打开，即可使用功能 **DGS 模式** 再次返回至 DGS 评估，而不会丢失任何设置。

## 删除 DGS 参考回波

您可以删除参考反射物的回波。此后不可进行 DGS 评估，直到您记录了新的参考回波。

- 在命令栏中，单击 **清除**（参见第 67 页）以删除参考回波。显示消息框。
- 确认删除参考回波。在 **信息行** 中确认删除（参见第 77 页）。

## 探头数据

(将 SDH 用作参考反射物)

#	探头名称	钢中的 波长 [mm]	SDH 的最小直径 (1.5 λ) [mm]	钢中的 近场长度 (N) [mm]	钢中的 最小距离 (1.5 N) [mm]
<b>1</b>	B1-S	6.0	9.0	23	35
<b>2</b>	B2-S	3.0	4.5	45	68
<b>3</b>	B4-S	1.5	2.3	90	135
<b>4</b>	MB2-S	3.0	4.5	8	12
<b>5</b>	MB4-S	1.5	2.3	15	23
<b>6</b>	MB5-S	1.2	1.8	20	30
<b>7 ... 9</b>	MWB ...-2	1.6	2.4	15	23
<b>10 ... 12</b>	MWB ...-4	0.8	1.2	30	45
<b>13 ... 15</b>	SWB ...-2	1.6	2.4	39	59
<b>16 ... 18</b>	SWB ...-5	0.7	1.1	98	147
<b>19 ... 21</b>	WB ...-1	3.3	5.0	45	68
<b>22 ... 24</b>	WB ...-2	1.6	2.4	90	135

#	探头	钢中的波长 [mm]	钢中的聚焦深度 [mm]
25	MSEB-2	3.0	8 ±2
26	MSEB-4	1.5	10 ±2
27	MSEB-4 0°	1.5	18 ±4
28	MSEB-5	1.2	10 ±2
29	SEB-1	5.9	20 ±4
30	SEB-2 KF5	3.0	6 ±2
31	SEB-4 KF8	1.5	6 ±2
32	SEB-2	3.0	15 ±3
33	SEB-4	1.5	12 ±2
34	SEB-2 0°	1.5	12 ±2



### 注释

双元件探头的 DGS 曲线并非来自从通用的 DGS 图表，而是针对钢 (5920 m/s) 进行单独测量并存储在仪器中。

如果声速介于 5330 和 6500 m/s 之间，您只能使用可用的双元件探头之一进行 DGS 评估。

## trueDGS 斜射探头

trueDGS® 斜射探头在待测材料中产生旋转对称声场，就像垂直发射的圆形元件一样。

正因为如此，使用这些斜射探头的 DGS 评估比使用包含矩形元件的传统斜射探头要准确得多。如果是传统的斜射探头，根据 DGS 方法评估的反射物可能会被高估。

以下采用了 trueDGS® 技术的探头都可供使用：

- MWB45-2 tD （探头编号 **35**）
- MWB60-2 tD （探头编号 **36**）
- MWB70-2 tD （探头编号 **37**）
- MWB45-4 tD （探头编号 **38**）
- MWB60-4 tD （探头编号 **39**）
- MWB70-4 tD （探头编号 **40**）

可在仪器中选择这些新的探头。相应的设置存在在仪器中，并在选择探头时激活设置。

## 5.21 AWS D1.1 / AWS D1.5

您可以根据规范 AWS D1.1 或 AWS D1.5 评估焊缝中的缺陷。

在功能 **评估模式** 中选择 **AWS D1.1** 或 **AWS D1.5**（参见第 139 页）之后，功能组 **评估** 为您提供所需的全部功能。

根据规范 AWS D1.1 对焊缝缺陷的评级以信号幅度的评估为基础。使用这种方法时，缺陷回波的回波幅度会与已知参考反射物的回波幅度进行比较。此外，还需要考虑检测对象中的声音衰减。

得出的 dB 值被称作缺陷等级。根据以下公式计算得出缺陷等级 D:

$$D = A - B - C$$

其中:

- **A = 缺陷增益 (dB)**  
最大缺陷回波位于 50 % ( $\pm 5$  %) 回波高度时的绝对仪器增益。
- **B = 参考增益 (dB)**  
最大参考回波（例如来自参考标准 K1 或 IIW 类型 1 或 2 的 1.5 mm 侧钻孔）处于 50 % ( $\pm 5$  %) 回波高度时的绝对仪器增益。
- **C = 声衰减系数 (dB)**  
根据以下公式计算该值:  $C = 0.079 \text{ dB/mm} \cdot (s - 25.4 \text{ mm})$ ，其中  $s$  = 缺陷回波的声路。仪器自动计算并显示声衰减校正。若生成小于或等于 25.4 mm（1 英寸），该值设置为零。
- **D = 缺陷等级 (dB)**  
这是根据 AWS 得出的评估结果。根据上述公式在仪器中进行计算。

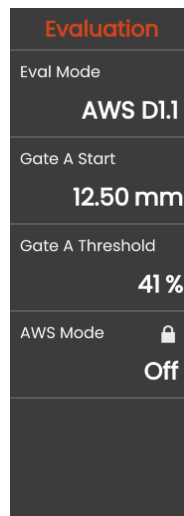


### 注释

在根据 AWS D1.1 或 AWS D1.5 开始评级之前，确保针对特定检测的所有仪器选项都进行了校准。

请将回波的幅度峰值设置在屏幕高度的 45 % 到 55 % 之间。其他幅度不可能进行评级。

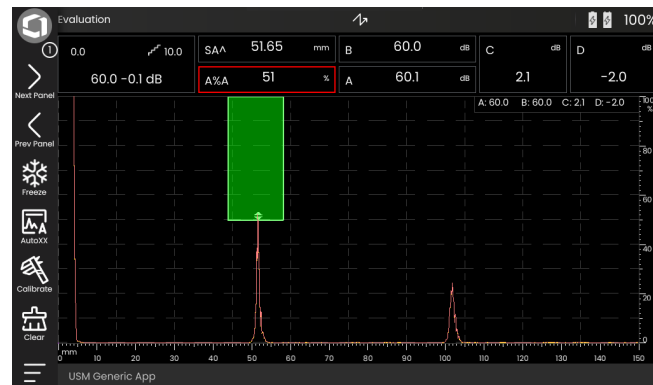
- 在 A 型扫描中，单击 **评估** 图表以显示功能组。



- 在功能 **评估模式** 中选择 **AWS D1.1** 或 **AWS D1.5**。



- 在测量行中选择特定的 **AWS** 参数（参见第 105 页）。
- 使探头与参考标准相耦合，最大限度提高来自 1.5 mm 侧钻孔中的回波。
- 之后，将闸门 **A** 放在参考回波上（参见第 86 页）。
- 调节增益，使参考回波达到屏幕高度的 50 %。
- 在命令栏中，单击 **校准**（参见第 66 页）以记录参考增益 (**B**)。
- 将探头与检测对象相耦合，以评估缺陷回波。
- 将闸门 **A** 放在缺陷回波上。
- 调节增益，使缺陷回波达到屏幕高度的 50 %。
- 在命令栏中，单击 **校准**，以存储当前的缺陷增益 (**A**)。



USM 100 会计算 AWS 变量 **C** 和 **D** 的值，它们会显示在测量行中。

## 5.22 JISDAC

USM 100 的 DAC 功能，用于通过距离幅度校正 (DAC) 和根据 JIS Z3060-2002 的附加等级评定进行回波评估。

使用 JISDAC 功能，您可以根据 JIS 激活距离幅度曲线，包括三个标有字母 L（低）、M（中）和 H（高）的评估线。它们与 DAC 永久相连，并在增益变化时相应地移位。

此外，还会进行等级评定。根据缺陷回波的幅度，并参考它们在一组曲线中的位置对缺陷回波进行评估。

I 类： 幅度 < 线 L

II 类： 线 L < 幅度 < 线 M

III 类： 线 M < 幅度 < 线 H

IV 类： 幅度 < 线 H

## 5.23 CNDAC

CNDAC（中国距离幅度校正）是一种超声波焊缝检测评价方法，以中华人民共和国的 JB/T4730 和 GB 11345 标准为依据。

在 CNDAC 中，参考线定义为：

- 拒绝（拒绝线 RL）；
- 幅度测量（调整线 SL）；和
- 评估（评估线 EL）。

定义为参考的是具有特定直径的侧钻孔。

功能 **代码** 中的选项 **Custom**（自定义）可指定自己的参考块，其数据必须单独记录。

### 根据 CNDAC 进行的评估

记录参考回波之后，CNDAC 根据功能 **代码**（标准）和 **校准块**（参考块）中的相应选择显示参考线 **RL**、**SL** 和 **EL**。

参考线 **SL** 用于幅度测量。它可分配到所有可用的闸门（读数 = **SLA**, **SLB**, **SLC** 可选）。

示例：

**SLA** 表示闸门 A 中回波幅度相对于回波位置处的参考曲线 **SL** 的差异（以 dB 为单位）。

**dBrA** 与 **SLA** 相同。

**A%rA** 表示闸门 A 中回波幅度相对于回波位置处的参考曲线 **SL** 的差异（以 % 表示）。在这种情况下，回波位置处的参考曲线假定为 100 %。

## 标准和参考块

代码	校准块	Ø SDH (mm)	壁厚 (mm)	RL (dB)	SL (dB)	EL (dB)
11,345A	RB	3	—	DAC	DAC – 10	DAC – 16
11,345B	RB	3	—	DAC – 4	DAC – 10	DAC – 16
11345C	RB	3	—	DAC – 2	DAC – 8	DAC – 14
4730	CSK IIA	2	8 ... 46	DAC – 4	DAC – 12	DAC – 18
4730	CSK IIA	2	46 ... 120	DAC + 2	DAC – 8	DAC – 14
4730	CSK IIIA	1	8 ... 15	DAC + 2	DAC – 6	DAC – 12
4730	CSK IIIA	1	15 ... 46	DAC + 5	DAC – 3	DAC – 9
4730	CSK IIIA	1	46 ... 120	DAC + 10	DAC	DAC – 6
4730	CSK IVA	—	—	DAC	DAC – 10	DAC – 16
CUSTOM	CUSTOM	—	—	DAC	DAC	DAC



## 6.1 检测报告

### 保存检测报告

您可以使用 **USM 100** 保存检测报告。检测报告另存为 **PDF** 文件。

要在电脑上查看和打印 **PDF** 文件，您需要使用 **Adobe** 免费的 **Acrobat Reader**。您可以从 **Adobe** 网站下载该软件，并将其安装到您的电脑上 (<https://www.adobe.com/acrobat.html>)。

要保存检测报告，可使用命令栏中的功能：

- **保存报告**（请参见第 69 页）
- **保存多页报告**（请参见第 69 页）

信息行中的一则消息确认已成功存储报告。

### 打印检测报告

**USM 100** 不可与打印机直接相连。

您可以在电脑上使用标准软件（文本和图像编辑器）查看、编辑和打印存储在 **USM 100** 中的检测报告和 **A** 型扫描。

为此，请将检测报告导出到 **U** 盘中（参见第 189 页）。然后将包含检测报告的 **U** 盘连接到您的电脑。

### 删除报告

您可以随时删除存储在 **USM 100** 中的检测报告（参见第 190 页）。

## 显示检测报告

您可以在 USM 100 的屏幕上显示存储在仪器中的检测报告。

## 检测报告设置

检测报告可能包含不同的信息、数据以及屏幕捕获。

检测报告模板可通过软件 **Mentor Create** 进行创建和编辑，将在单独的手册中介绍该软件。

## 6.2 屏幕捕获

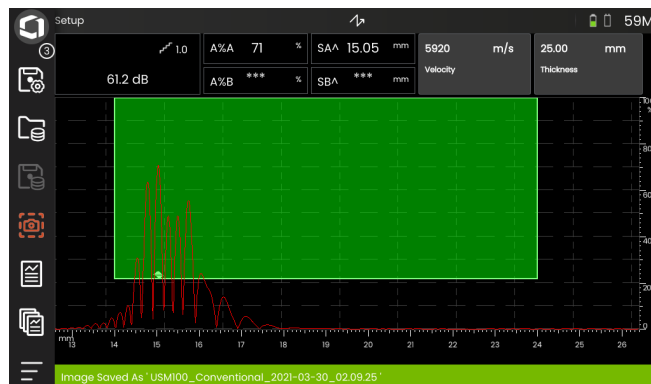
您可以保存整个屏幕的图片。屏幕捕获保存在选定的默认目录中。文件名称自动生成，并包含当前应用程序的名称、日期和时间，例如 **USM100\_Standard\_2021-03-02\_16.09.49**。

您可以对直接通过 **USM 100** 存储的所有文件进行重命名（参见第 189 页）。

您可以在 **命令栏** 中定义 **Screen capture**（屏幕捕获）功能（参见第 66 页）。

- 根据需要单击命令栏中的 **Freeze**（冻结）图标。
- 单击 **Screen capture**（屏幕捕获）图标。系统会立即存储屏幕捕获。

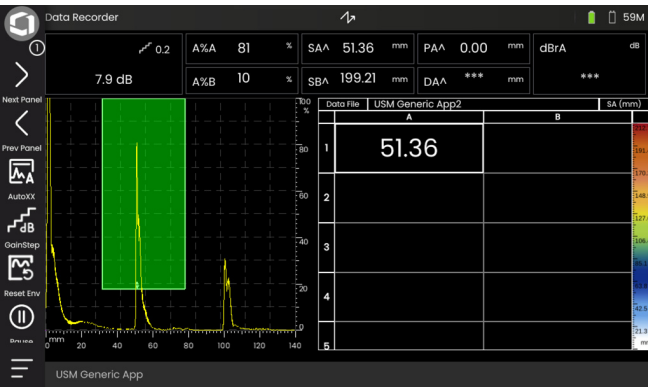
信息行中的一则消息确认已成功存储报告。





6.3 数据记录器

如需了解数据记录器文档的所有功能和设置，请参阅 **数据记录器 面板**（参见第 72 页了解面板选择）。



数据记录器让您能够轻松管理检测任务和壁厚测量，并能够在有或没有 A 型扫描的情况下以结构化的方式存储和记录读数。

您可以将读数存储在网格矩阵中，从而根据检测任务来构建数据。网格矩阵中包含行和列。

您可以将行用于检测位置，将列用于单个检测点。在包含 9 行和 4 列的网格矩阵中，您将每个检测位置的结果存储在一行中。如果您尚未处理检测点，则网格矩阵中相应的单元会留空。

Data File					USM Generic App7		SA (mm)	
	A	B	C	D	E			
1	51.75	51.75		51.75				125.0
2								112.5
3								100.0
4								87.5
5								75.0
6								62.5
7								50.0
8								37.5
9								25.0
10								12.5
11								mm

切换视图

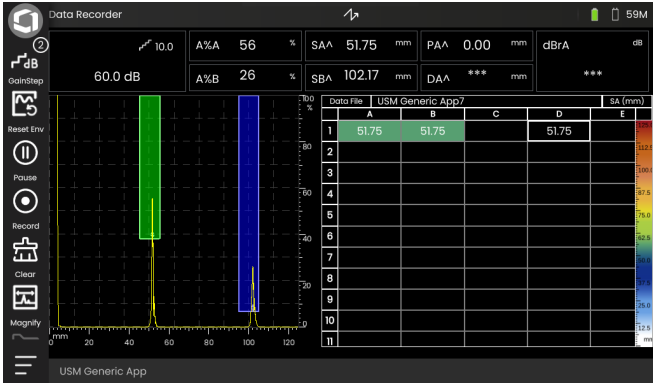
与网格矩阵一起显示 A 型扫描。这样一来，您无需切换至其他面板即可更改 UT 设置。

作为分屏视图的替代方案，您可以全屏显示 A 型扫描或数据记录器矩阵。

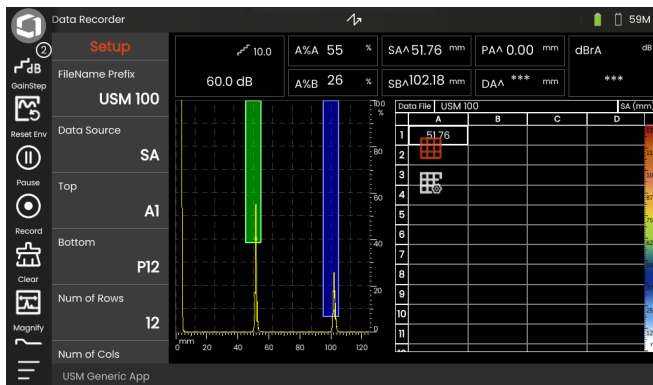
- 双击相应的屏幕区域，以切换成全屏视图。
- 双击全屏视图，以返回至分屏视图。

更改显示尺寸

- 在网格矩阵中，单击带有行号的第一列。此时会显示一个滑块。
- 单击“+”（加号）和“-”（减号），或移动滑块可更改网格矩阵的显示尺寸。



## 创建数据记录器文件



在网格矩阵中存储读数之前，您必须先创建一个数据记录器文件。

您可在其中定义以下参数：

- 尺寸（行和列的数量）；
- 读数自动填写的前进方向；以及
- 读数的数据源（例如闸门或两个闸门之间的声路）。



### 注意

生成文件之后，您不能再更改行数和列数。

- 单击网格矩阵可显示可用的功能组图标。
- 单击 **Setup**（设置）图标，可显示功能组。



**Setup**

FileName Prefix  
**USM 100**

Data Source  
**SA**

Top  
**A1**

Bottom  
**P16**

Num of Rows  
**16**

Num of Cols

## 文件名前缀

您可以输入数据记录器文件的名称。如果您开始一个新的网格矩阵并且不更改名称，则会在名称后自动附加一个顺序编号。

## 数据源

您可以选择应该存储在网格矩阵字段中的读数。此选择适用于所有字段。

可能的选项：

**SA** = 闸门 A 中的声路

**SB** = 闸门 B 中的声路

**SBA** = 闸门 B 和闸门 A 之间的声路

**Amp A** = 闸门 A 中的幅度（屏幕高度 %）

**Amp B** = 闸门 B 中的幅度（屏幕高度 %）

## 顶部

您可以设置网格矩阵第一个字段（左上方）的名称。它可与最后一个字段（**底部**）的指定共同决定网格矩阵的总大小。

或者，您也可以指定行数（**行数**）和列数（**列数**）。

对于名称，只允许使用字母（从 **A** 到 **ZZ**）和数字（从 **1** 到 **999**）的组合，例如 **A1** 或 **FA200**，类似于 MS Excel 中的表格。

## 底部

您可以设置网格矩阵最后一个字段（右下方）的名称。它可与第一个字段（**顶部**）的指定共同决定网格矩阵的总大小。

或者，您也可以指定行数（**行数**）和列数（**列数**）。

对于名称，只允许使用字母（从 **A** 到 **ZZ**）和数字（从 **1** 到 **999**）的组合，例如 **A1** 或 **FA200**，类似于 MS Excel 中的表格。

## 行数

您可以设置网格矩阵的总行数。它可与列数 (**列数**) 共同决定网格矩阵的总大小。

或者，您也可以指定网格矩阵的第一个 (**顶部**) 和最后一个 (**底部**) 字段。

最大行数为 999。

## 列数

您可以设置网格矩阵的总列数。它可与行数 (**行数**) 共同决定网格矩阵的总大小。

或者，您也可以指定网格矩阵的第一个 (**顶部**) 和最后一个 (**底部**) 字段。

最大列数为 999。

## 前进方向

您可以设置并选择网格矩阵的自动填写的前进方向。使用设置 **Row** (行)，在将读数存储到下一行之前，先从左至右将一行完全填满。使用设置 **Column** (列)，在切换至下一列之前，先从上至下将一列完全填满。

## 自动翻转

如果您打开 **自动翻转** 功能，当达到一行或一列的末尾时，始终会翻转填充方向。然后会从右至左填充第二行，从下至上填充第二列。

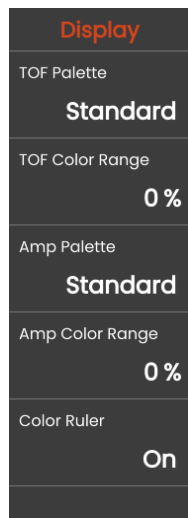
## 已选择

您可以选择特定字段，将下一个测量的读数保存在该字段内。

或者，您也可以单击屏幕上的字段选择一个字段。

## 显示

借助 **显示** 设置，您可以



### TOF 调色板

根据存储的 TOF 读数，网格矩阵的字段会被涂上颜色。您可以为这些颜色选择调色板。

### TOF 颜色范围

只可在软件 **Mentor Create** 中设置此功能，在单独的手册中介绍了此软件。

### Amp 调色板

根据存储的幅度读数，网格矩阵的字段会被涂上颜色。您可以为这些颜色选择调色板。

### Amp 颜色范围

只可在软件 **Mentor Create** 中设置此功能，在单独的手册中介绍了此软件。

### 颜色标尺

您可以打开或关闭网格矩阵右边的颜色标尺。

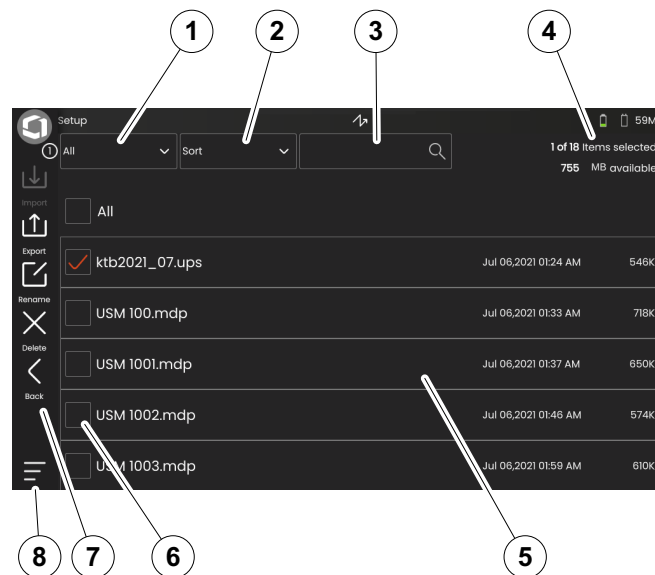
## 6.4 文件管理

在 **文件管理** 下面的 **主菜单** 中可查看所有文件管理功能（参见第 60 页）。






有关处理应用程序文件的特殊信息，请参阅第 61 页。

可在 **命令栏** 中了解用于保存报告、设置和截屏以及加载设置和数据的功能（参见第 66 页）。

- 1 选择文件类别
- 2 对显示的文件排序
- 3 搜索文件
- 4 有关文件选择和  
仪器中可用内存的信息
- 5 仪器中存储文件的列表
- 6 用于后续操作的文件选择复选框
- 7 文件管理功能（参见第 188 页）
- 8 **主菜单**（请参见第 60 页）



## 文件管理功能

图标	功能	页码
	导入	188
	导出	189
	重命名	189
	删除 (D)	190
	返回	

## 导入

您可以将 **U 盘**或 **InspectionWorks** 服务器中的文件导入到仪器的内存，例如设置或应用程序。

如果您希望从 **U 盘**导入一个或多个文件，请先将 **U 盘**插入仪器顶部的插槽（参见第 52 页）。

如果是与 **InspectionWorks** 进行数据交换，必须通过 **LAN**（参见第 201 页）或 **WLAN**（参见第 202 页）将 **USM 100** 连接至网络。

- 单击 **Import**（导入）图标。显示一个对话框。
- 选择文件源 **U 盘**或 **IW (InspectionWorks)**。
- 必要时，可单击文件夹符号以选择目录，然后选择文件。
- 单击 **Download**（下载），将所选文件复制到仪器中。
- 单击 **Back**（返回）图标，可返回至上一视图。



## 导出

您可以将文件从仪器的内存中导出到 **U 盘**或 **InspectionWorks** 服务器，例如用于备份、转发或进一步处理。

如果您希望从 **U 盘** 导出一个或多个文件，请先将 **U 盘** 插入仪器顶部的插槽（参见第 52 页）。

如果是与 **InspectionWorks** 进行数据交换，必须通过 **LAN**（参见第 201 页）或 **WLAN**（参见第 202 页）将 **USM 100** 连接至网络。

- 在文件列表（参见第 187 页），单击您要导出的文件的复选框。
- 单击 **Export**（导出）图标。显示一个对话框。
- 选择导出位置 **U 盘**或 **IW (InspectionWorks)**。
- 必要时，可单击文件夹符号以选择目录，然后选择文件。
- 单击 **Upload**（上传）将文件复制到选定的位置。
- 单击 **Back**（返回）图标，可返回至上一视图。

## 重命名

您可以对存储在仪器内存中的文件进行重命名。

- 在文件列表（参见第 187 页），单击您要重命名的文件的复选框。
- 单击 **Rename**（重命名）图标。显示一个对话框。
- 单击文本字段。显示键盘。
- 输入文件名称。
- 单击键盘右下角的键盘符号可再次隐藏键盘。
- 单击 **OK**（确定）保存已重新命名的文件。

## 删除 (D)

您可以从仪器的内存中删除文件。



### 注释

删除之前，您可以导出文件作为备份（参见第 189 页）。删除无法撤销。

- 在文件列表（参见第 187 页），单击您要删除的文件的复选框。
- 单击 **Delete**（删除）图标。显示一个对话框。
- 单击 **Delete**（删除）以删除选定的文件。

# 维护与护理 7

## 7.1 维护

USM 100 基本不需要维护。



### 注意

只能由授权的 Waygate Technologies 服务人员执行维修工作。

## 7.2 仪器护理

使用湿布清洁仪器及其配件。以下是专门为清洁推荐的内容：

- 水，
- 温和的家用清洁剂，或
- 酒精（非甲醇）。



### 注意

不要使用任何甲醇，也不要使用溶剂或染料渗透清洁剂！塑料部件可能会因此而损坏或变得脆弱。

## 7.3 电池护理

### 运输和存储



#### 注意

由于安全原因被确认为有缺陷的锂电池，或者已经损坏的锂电池，有可能产生危险的热量、火灾或短路，禁止空运。

请注意运输和存储允许的环境条件（参见 **规格**，第 219 页）。

为防止短路和相关发热，不得在无保护的情况下存储或运输锂电池。适当的防止短路的措施：

- 将电池插入原包装、仪器系统箱或塑料袋中，
- 绑扎电池夹。

空运之前，

- 确保电池电量低于 30% ；
- 注意特定电池的技术文档中的运输和储存信息；
- 包装和运输锂电池时遵守装运公司的指示。

## 充电

电池的容量和使用寿命主要取决于正确的处理。因此，请注意以下提示：

您应该在以下情况下为电池充电：

- 初次启动之前；
- 存储时间达 3 个月或以上；
- 频繁的局部放电之后。

## 电池寿命和温度

USM 100 可以在充满电的电池上运行的时间（以及内部产生的热量）与仪器电子设备的电流消耗直接相关。

耗电量最大，也是用户最能直接控制的是显示屏的亮度。将显示屏亮度调高会更快地耗尽电池电量并升高仪器运行温度。

我们建议设置尽可能低的显示屏亮度（参见第 100 页），并选择最适合您灯光条件的颜色方案。我们的经验表明，25% 的亮度适合大多数应用，深色方案适合室内使用，浅色方案适合室外应用（参见第 100 页）。

## 电池处置

锂电池以打叉符号标记。



此符号提醒您，电池不应与生活垃圾一起处理，而必须单独收集（参见 **电池处置**，第 217 页）。

为防止短路和相关发热，不得在无保护的情况下存储或运输锂电池（参见 **运输和存储**，第 193 页）。

## 7.4 软件更新

您可自行安装 USM 100 的最新软件更新。



### 注释

建议在使用仪器之前先检查最新更新。

在 **常规设置** 菜单（参见第 99 页）的**简介**部分（参见第 104 页）查看仪器中安装的版本信息。

要进行软件更新，您需要有效的更新文件（扩展名为 **.mup**）。可通过 **InspectionWorks** 获取软件更新。

您可以通过 **U** 盘安装更新文件。如果未插入 **U** 盘或 **U** 盘上没有更新文件，则仪器会自动尝试连接至 **InspectionWorks** 平台，并从该平台下载和安装更新文件。执行此操作的前提是通过 **LAN**（参见第 201 页）或 **WLAN**（参见第 202 页）建立了网络连接。

## 安装更新



### 注意

在更新过程中，不得中断电源。电池电量至少达到 **60%**，否则必须将仪器连接至电源适配器。

- 将更新文件复制到 **U** 盘的根目录。
- 将 **U** 盘插入仪器顶部的插槽（参见第 52 页）。
- 通过 **主菜单** 访问 **常规设置** 菜单（参见第 60 页）。
- 从左列中选择 **Updates**（更新）。
- 单击 **Check**（检查）。显示更新文件数据。
- 单击 **Install**（安装）即可开始安装。

成功安装之后，仪器自动关闭。之后，您可以再次打开仪器，并使用新软件版本。

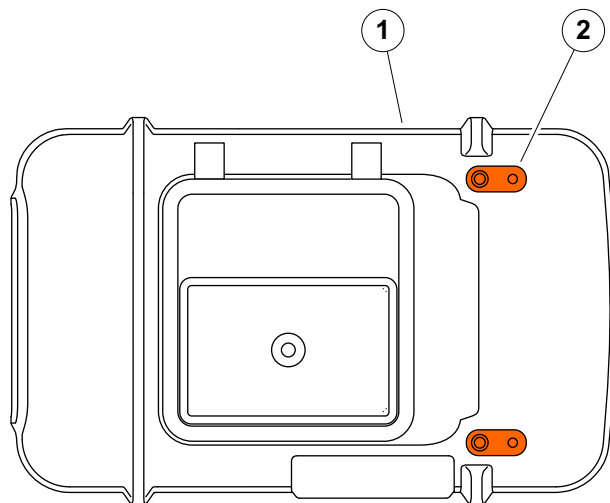


## 出现故障时更新

如果发生系统崩溃或仪器不能正常启动，可以使用软件更新重置或重新启动操作系统。为此，您的 U 盘上必须具备有效的更新文件（扩展名 **.mup**）。

- 将更新文件复制到 U 盘的根目录。
- 确保仪器已关闭。
- 将 U 盘插入仪器顶部的 USB 插槽（参见第 52 页）。
- 同时接触背面的外增益键 (2) 和顶部的电源键 (1)，并同时按住这两个按键，直到显示屏打开。

然后将开始安装过程。成功安装之后，仪器自动关闭。之后，您可以再次打开仪器，并使用新软件版本。



## 7.5 许可证升级

您可以导入许可证，这样可以为仪器解锁其他功能。为此，您需要输入有效的许可证文件（扩展名为 **.mlp**）。

您可以从 **U** 盘导入许可证文件。

- 将许可证文件复制到 **U** 盘的根目录。
- 将 **U** 盘插入仪器顶部的插槽（参见第 52 页）。
- 单击 **Upgrade**（升级）。此时会显示 **U** 盘上的许可证文件。
- 选择许可证文件，并单击 **Upgrade**（升级）可开始导入。

成功完成导入之后，新许可证显示在升级按钮旁（**我的设备型号**）。

# 接口和外围设备 8

## 8.1 接口

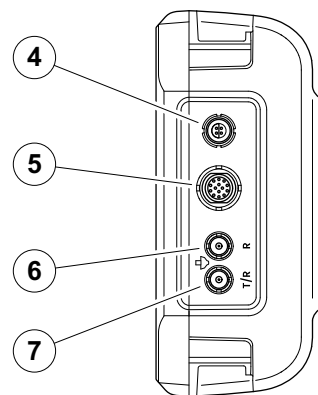
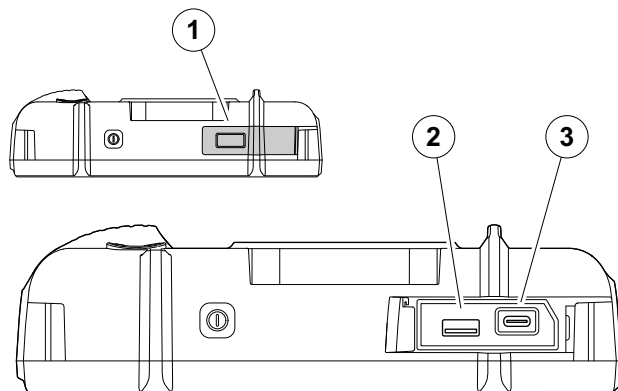
### 概述

接口位于仪器的顶部和右侧。

- 要访问仪器顶部的接口，可将盖子 (1) 滑到右侧，直到它向上打开。

可使用以下接口：

- USB-A 连接器 (2)
- USB-C 连接器 (3)
- 连接电源适配器 (4)
- I/O 接口 (5)
- 接收器连接 (6)
- 发射器 / 接收器连接 (7)



## USB-A 接口

USB 接口类型 A（参见第 200 页）用于在仪器和标准 U 盘之间进行数据交换（参见第 52 页）。



### 注意

不可利用标准 USB 线缆将仪器连接到电脑。通过 USB 接口连接到电脑会导致严重的损坏和故障。

## USB-C 接口

USB 接口类型 C（参见第 200 页）可用于连接 USB-C 扩充基座。

您可以使用扩充基座将 USM 100 连接至 LAN 网络，并将其他周边设备（显示器、鼠标、键盘）连接到仪器。

通过 LAN 网络连接之后，可以使用专用软件 **USM 100 PC** 控制仪器。

USB 接口类型 C 也可用于仪器与配备 C 型插头的 U 盘 之间进行数据交换。

## WLAN

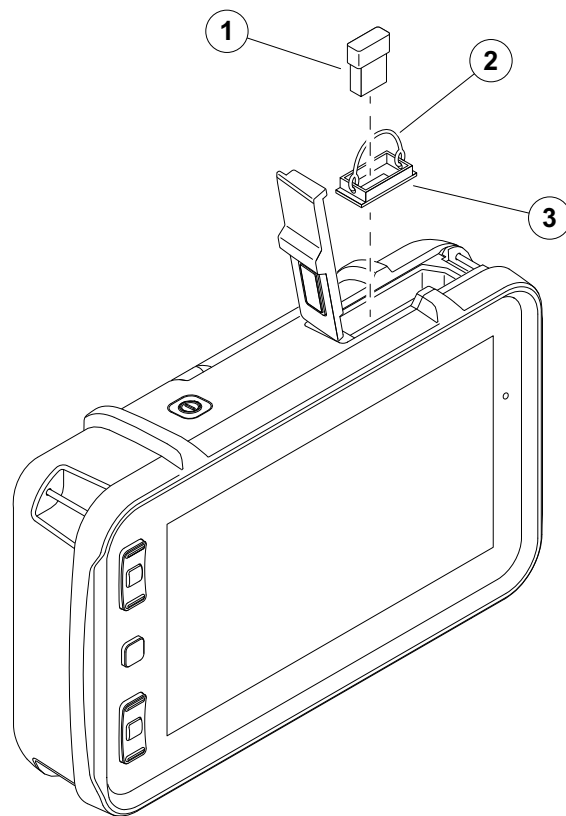
USB 接口类型 A（参见第 200 页）可用于连接 WLAN 适配器。



### 注释

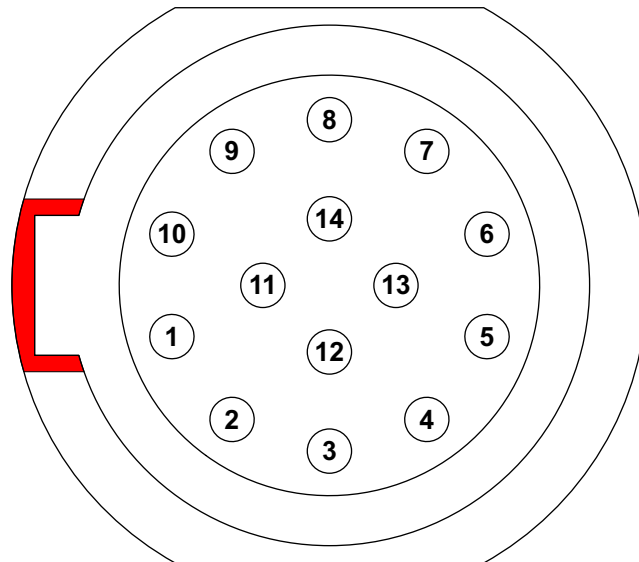
建议将 WLAN 适配器与拔插件工具一起插入，以便以后更容易取出非常小的适配器。

- 将 WLAN 适配器 (1) 放入拔插件工具 (3)。
- 将它们一起放入 USB-A 插槽。
- 利用拔插件工具的圆环 (2) 将 WLAN 适配器从插槽中拔出。



## I/O 接口

I/O 接口（参见第 200 页）提供不同的输入和输出信号，例如闸门警报输出（组合用于所有闸门或单个用于某一选定的闸门）、模拟输出、编码器输入和信号，以便为 **Waygate Technologies** 客户支持提供服务。



锁定	功能	线缆 156M2384 的颜色 Lemo LM.SDA311.[A][B]
1	输出 模拟信号，与 闸门幅度或闸门内的 TOF 对应的模拟电压， 0 ... 5V, $I_{\max} = 5 \text{ mA}$	浅蓝色
2	输出 SAP，外部触发器，5 V TTL, $I_{\max} = 5 \text{ mA}$	粉红色
3	输出 警报信号，0 V 或 5 V, $I_{\max} = 5 \text{ mA}$ ，保持时间 500 ms， 也可用于外置喇叭	白色
4	输入 编码器 x+	灰度
5	输入 编码器 x-	紫色
6	输入 编码器 y+	橙色
7	输入 编码器 y-	黄色
8	输出 GND，系统接地	绿色
9	输入 扫描信号以开始和停止编码扫描， 5 V TTL, $I_{\max} = 5 \text{ mA}$	红色
10	输出 用于服务，UART_TXD (RS232)	浅褐色
11	输入 用于服务，UART_RXD (RS232)	黑色
12	输出 +5 编码器 V 电源，100 mA	浅灰色
13	输出 检测信号	褐色
14	NC 无连接	性质



# 附录 9









9.1 UT 功能目录



















注释









有些功能只有在输入许可证代码启用相应的选项时才可用。









功能名称	增益								页码
2 点校准源									135
A 型扫描颜色									113
验收水平									144
验收线									144
AGC 模式									123
AGC 最大幅度 / AGC 最小幅度									124
AGC 噪音									124
警报输出									124
幅度校正									142
幅度量尺									112









功能名称	增益									页码
模拟输出										125
角度校准源										137
自动 XX 幅度										108
平均										121
AWS 模式										143
块										136
粗线										143
C/IF 闸门模式										133
校准块										144
CNDAC 模式										143
代码										144
彩色半跨距										114
调色板										113
曲线颜色										141

功能名称	增益									页码
自定义增量步长										108
DAC / TCG										140
DAC 距离										140
DAC 点										140
阻尼										121
dbRef 模式										139
缺陷长度										144
定义点										139
延迟速度										118
DGS 曲线										141
DGS 模式										141
显示延迟										110
显示范围										109
双探头模式										122









功能名称	增益									页码
有效直径										118
包络										112
包络颜色										112
评估模式										139
评估源										139
评估点源										139
评估线										144
文件名前缀										115
滤波器										121
冻结模式										111
频率										118
增益										107
增益步长										107
闸门 A 逻辑										131

功能名称	增益									页码
闸门 A 起点										127
闸门 A 阈值										127
闸门 A TOF 模式										128
闸门 A 宽度										127
闸门 B 逻辑										131
闸门 B 起点										131
闸门 B 起点模式										132
闸门 B 阈值										131
闸门 B TOF 模式										131
闸门 B 宽度										131
闸门 C 逻辑										133
闸门 C 起点										133
闸门 C 阈值										133
闸门 C TOF 模式										133

功能名称	增益									页码
闸门 C 宽度										133
闸门选择										126
网格										112
网格颜色										113
JISDAC 模式										143
LED 警报										124
放大闸门										125
脱机增益										108
偏移										140
偏移 1										140
偏移模式										140
外径										117
部件类型										116
PRF 模式										120

功能名称	增益									页码
PRF 数值										120
探头角度										118
探头延迟										118
探头名称										117
探头选择										117
探头 X- 值										118
脉冲宽度										120
范围量尺										113
记录线										144
检波										122
参考 A 型扫描颜色										114
参考包络颜色										114
参考衰减										142
参考尺寸										142



功能名称	增益									页码
参考类型										142
S 参考 1 / S 参考 2										135
S 参考 1 / S 参考 2										135
SDH 深度										137
SDH 直径										137
检测衰减										143
厚度										117
传输校正										108
速率										110
速度校准类型										135
电压										119

## 9.2 制造商

超声波探伤仪 USM 100 制造商：

**Baker Hughes Digital Solutions GmbH**  
Robert-Bosch-Straße 3  
50354 Hürth  
Germany

电话：+49 (0) 22 33 601 111

传真：+49 (0) 22 33 601 402

USM 100 采用最先进的方法使用优质组件制造而成。全面的过程检测或中间测试及获得 DIN EN ISO 9001 认证的质量管理体系确保该仪器具有最佳的合格品质和制作工艺。

但若在仪器上检测出错误，请关闭仪器并拆下电池。联系您当地的 Waygate Technologies 客户服务和支持人员，指出并描述错误。

请保管好装运用的包装箱，当无法在现场进行修理时会用得到。

如果您对仪器的使用、处理、操作和规格有任何特别想了解的信息，请联系离您最近的 Waygate Technologies 代表或直接联系：

**Baker Hughes Digital Solutions GmbH**  
  
Service-Center  
Robert-Bosch-Straße 3  
50354 Hürth  
Germany

或：

Postfach 1363  
50330 Hürth  
Germany

电话：+49 (0) 22 33 601 111

传真：+49 (0) 22 33 601 402

## 9.3 服务联系人

区域	位置	联系人	
欧洲	德国 / 总部	waygate.service.utsp@bakerhughes.com	+49 2233 601 111
欧洲	UK	waygate.service.uk@bakerhughes.com	+44 845 601 5771
欧洲	法国	waygate.service.fr@bakerhughes.com	+33 4 72 17 92 16 +33 4 72 17 92 22 +33 4 72 17 92 23
欧洲	Spain	waygate.service.es@bakerhughes.com	+34 91 7920321
亚洲	日本	UT.Services.Japan@bakerhughes.com	+81 3 6864 1737
亚洲	新加坡	asiaservice.rvi@bakerhughes.com	+65 6213 5507
邮编 200233	邮编 200233	China_inhouse_service@bakerhughes.com	+86 400-818-1099
印度	印度	svc.it.india@bakerhughes.com	+91 2135620426
拉丁美洲	巴西	waygate.latam@bakerhughes.com	+55 11 3958 0098 +55 19 2104 6983
北美	美国	waygate.usa@bakerhughes.com	+1 832 325 4368
俄罗斯	俄罗斯	wt.service.RCIS@bakerhughes.com	+7 495 771 72 40 4320

## 9.4 环境保护法规

此部分包含关于以下主题的信息：

- WEEE 指令
- 电池处置

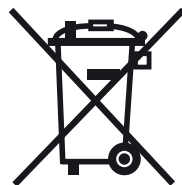
### WEEE 指令（废弃电气电子设备）

Waygate Technologies 是欧洲废弃电气电子设备 (WEEE) 回收倡议（指令 2002/96/EC）的积极参与者。

您购买的这台仪器要求在生产中提取和使用自然资源。设备中可能含有影响健康和环境的危险物质。

为了避免这些物质在我们的环境中扩散以及降低给自然资源带来的压力，我们建议您使用适当的回收系统。这些系统将以安全环保的方式重用或回收报废设备的大部分材料。

打叉带轮垃圾桶符号鼓励您使用这些系统。

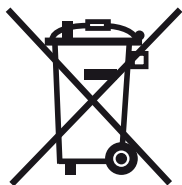


如果您需要有关收集、重用和回收可回收材料的更多信息，请与您当地的废弃物管理公司联系。

有关回收说明和此倡议的更多信息，请访问 [ec.europa.eu/environment/waste/weee/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/index_en.htm)。

## 电池处置

本产品中包含的电池不能按欧盟未分类的城市废弃物进行处置。请仔细阅读所用电池类型的数据表。电池上标记有此符号，它表示产品中可能含有镉 (Cd)、铅 (Pb) 或汞 (Hg)。正确的回收方式是将电池返还至制造商或指定的收集点。



## 标记的含义是什么？

电池和蓄电池上必须标记（在电池或蓄电池上，或者在其包装上，视大小而定）分类收集符号。此外，标记还必须包括特定级别或有毒金属的化学符号，如下所示：

- 镉 (Cd) 超过 0.002 %
- 铅 (Pb) 超过 0.004 %
- 汞 (Hg) 超过 0.0005 %

### 风险以及您在降低风险方面发挥的作用

通过参与适当的废物处理，您将为减少电池或蓄电池可能对环境 and 人类健康造成的损害做出宝贵贡献。正确的回收方式是将仪器和 / 或其包含的电池返还给制造商或指定的收集点。

有些电池或蓄电池中包含有毒金属，会给人类健康和环境带来严重的危险。需要时，产品标记可能包括化学符号，表明产品中存在有毒金属：**Pb** 表示铅，**Hg** 表示汞，而 **Cd** 表示镉。

- **镉**中毒可能会诱发肺癌和前列腺癌。慢性疾病可能包括肾损伤、肺气肿以及骨病，如骨软化症和骨质疏松症。镉还可能导致贫血、牙齿变色和嗅觉丧失（嗅觉丧失）。

- **铅**在所有化合物中都具有毒性。它可以在人体内积聚，因此每次接触都应格外注意。摄入和吸入铅会对人体健康造成严重损害。例如可能导致脑损伤、抽搐、营养不良和不育。
- **汞**会在室温下产生有害蒸气。接触高浓度的汞蒸汽会引发多种严重的症状。其中包括口腔和牙龈慢性炎症、性格改变、紧张、发烧和皮疹。

# 规格 **10**

### 一般特征

尺寸 (W × H × D)	216 mm × 138 mm × 60 mm
重量	1.2 kg (含两个电池)
输入电源电压	+15 V DC
电池操作时间	5 h
电池数量和类型	2 个 锂离子电池, 1 个热插拔
存储温度	-20 ... +70 °C
操作温度	-10 ... +50 °C
脉冲重复频率	10 ... 2000 Hz
最大功耗	45 W
典型功耗	9 W
可用测量单位	mm, 英寸
符合 UT 标准	EN ISO 22232-1



## 环境

防护等级	IP 67
震动	IEC 60068-2-27
振动	IEC 60068-2-6
湿度	EN 60068-2-30:2005
EMC	EN 61326-1, EN 55011
低电压指令	IEC 61010

## 显示

屏幕尺寸和分辨率	1024 × 600 像素
声速范围	250 ... 16000 m/s
可用视图	A 型扫描；仅特定型号可使用 B 型、C 型扫描
延迟	-10 ... +3500 $\mu$ s
深度	3 ... 27000 mm（钢）
未经处理的最大数字化频率	100 MHz
经过处理的数字化频率	400 MHz
数字化仪垂直分辨率	23 位

## 10 规格

---

根据 ISO 22232-1 的最高数字化频率

30 MHz

时基误差

<+/- 0,5%

## 接口

电源输入

Lemo 0S

探头连接器

Lemo 00

输入 / 输出

Lemo 1B, 14 pin

USB 2.0

Type A

USB 3.0

Type C

## 发射器

脉冲重复频率

10 ... 2000 Hz

发射器脉冲的形状

负单极脉冲

发射器电压

50 ... 350 V (增量为 10 V)

衰减时间

<15 ns

持续时间

40 ... 2500 ns

阻尼电阻

50 或 400 Ohm

输出阻抗

<5 Ohm

## 接收器

最大输入电压	40 Vpp
垂直显示线性度	+/-2%
频率响应	0,2 ... 30 MHz (-3 dB)
数字滤波器	12 个带通和高通滤波器
发射器脉冲后的停滞时间	< 5 $\mu$ s
等效输入噪音	<80 nV/SQR (Hz)
增益范围	110 dB
输入电阻	<400 Ohm
输入电容	<70 pF
时间校正增益 (TCG)	16 点, 100 dB 动态, 90 dB/40 ns 斜率
发射器和接收器之间的串音	>80 dB
信号平均	2, 4, 8, 16, 32

### 数据采集

每个 A 型扫描的最大样本数	1024 点
数据存储, 内部	64 GB

### 门电路

闸门数量	3 (一个可用作接口闸门)
测量模式	波侧, 波峰, 过零前, 过零后, <b>J-flank</b> , 第一个波峰
阈值 (所有闸门)	5 ... 95%
起点 / 宽度 (所有闸门)	0 ... 27000 mm
TOF 分辨率	2.5 ns
幅度分辨率	1 % FSH
监视器闸门幅度的线性度	+/-2%
模拟输出的线性度	+/-2%
评估模式	TCG, DAC, DGS, AWS, dB REF, JISDAC, CNDAC



## 数字

2 点校准源 135

A 冻结 111

A 型扫描 70

A 型扫描 : 概览 75

A 型扫描 : 概览 ; 概览 :A 型扫描 65

A 型扫描 : 正常模式 70

A 型扫描 : 缩放模式 ; 缩放 :A 型扫描 70

A 型扫描 (功能组) ; 功能组 :A 型扫描 109

A 型扫描颜色 113

AB 冻结 111

AC 电源适配器 ; 电源适配器 44

AGC 噪音 124

AGC 最大幅度 124

AGC 最小幅度 124

AGC 模式 ; 自动增益控制 ; 增益 :  
自动增益控制 123

AGT 6

AMP 调色板 186

Amp 颜色范围 186

AWS D1.1;AWS D1.5; 焊缝等级 ;  
焊缝等级 171

AWS 模式 143

B 冻结 111

C/IF 闸门模式 ; 闸门模式 (闸门 C/IF) 133

CNDAC 175

CNDAC 模式 143

DAC / TCG;TCG 140

DAC 6

DAC 曲线 : 关闭 155

- DAC 曲线 : 删除 155
- DAC 曲线 : 记录 ; 记录 : DAC 曲线 153
- DAC 点 140
- DAC 距离 140
- DAC; 距离幅度校正 152
- DAC: 回波评估 157
- DAC: 多个 DAC 曲线 156
- dB REF 6
- dB REF; 回波高度比较 ; dB 差值测量 150
- dbRef 模式 139
- DGS 159
- DGS 6
- DGS 6
- DGS 曲线 141
- DGS 模式 141
- DGS: 关闭 166
- DGS: 删除参考回波 166
- DGS: 多个曲线 165
- DGS: 记录参考回波 163
- DGS: 设置 163
- FCC 合规 23
- I/O 接口 ; 接口 : I/O 200
- I/O 接口 ; 接口 : I/O; 接口 : 警报输出 ; 警报 :  
警报输出 ; 模拟输出 ; 编码器输入 ; 信号 203
- J 波侧 129
- JISDAC 174
- JISDAC 模式 143
- LED 警报 ; 警报 : LED 124
- PRF 数值 ; 脉冲重复频率 120
- PRF 模式 ; 脉冲重复频率 120

RF（射频）；射频（检波） 122

S 参考 1 135

S 参考 2 135

SDH 深度；深度 SDH 137

SDH 直径；直径 SDH 137

TCG 6

TOF 模式（符号） 128

TOF 调色板 186

TOF 颜色范围 186

trueDGS 170

U 盘：插入；连接 :USB-A 52

USB-A 接口；接口 :USB-A;U 盘：连接器 201

USB-A 连接器；接口 :USB-A 200

USB-C 接口；接口 :USB-C; 接口 :LAN; 监视器；鼠标；键盘 ;LAN; 网络 ;USM 100 PC; 网络 ;U 盘：连

接器 201

USB-C 连接器；接口 :USB-C 200

UT 功能目录；功能 :UT 功能目录 206

UT 设置（功能组）；功能组 :UT 设置 123

VNC 客户端 56

WEEE 指令；处置 :WEEE 指令；处置：仪器；材料：仪器 216

WLAN 接口；接口 :WLAN;Wi-Fi; 无线网络；网络；网络 202

上传文件；文件：上传；文件：导入；导入文件 188

下载文件；文件：下载；文件：导出；导出文件 189

不兼容的设置；设置：不兼容 84

为电池充电 50

主菜单 60

主要功能；侧边栏 79



代码 144	冻结模式 ; 冻结 ; A 型扫描 : 冻结模式 111
传输损耗 6	列数 185
传输校正 108	删除 ; 检测报告 : 删除 178
信息行 65	删除 : 文件 ; 文件 : 删除 190
信息行 : 警告 77	制造商 ; 地址 214
偏移 1 140	前提条件 : 培训 ; 操作员培训 24
偏移 140	前提条件 : 壁厚测量 ; 壁厚测量 26
偏移模式 140	前提条件 : 检测 24
允许远程访问 ; 远程访问 104	前进方向 185
全波 (检波) 122	剩余壁厚 27
关于 ; 软件版本 ; 版本 104	功率电平指示器 ; 指示器 ; 符号 ; 显示符号 :
关闭电源 ; 关闭 55	功率电平 ; 操作时间 ; 电池 : 电量 ; 电池充电量 7
冻结 66	功率电平指示器 ; 指示器 ; 符号 ; 显示符号 : 功率电
冻结 6	平 ; 电池操作 : 功率电平指示器 48
冻结 6	功能 : 主要功能 ; 侧边栏 74

功能：执行；功能：选择 78

功能：执行；功能：选择 89

功能：测量线；测量线：功能 81

功能组 65

功能组 65

功能组；功能：功能组 73

功能组：图标；图标：功能组；符号：功能组；  
显示符号：功能组；功能：功能组图标 5

包络 112

包络 67

包络颜色 112

厚度；壁厚 117

参考 A 型扫描颜色 114

参考包络颜色 114

参考回波：删除；删除：参考回波 150

参考回波：回波高度比较 151

参考回波：记录；记录：参考回波 150

参考块 (CNDAC) 176

参考增益 171

双探头模式；脉冲发生器 - 接收器分离 122

命令栏 65

命令栏；功能：命令栏 66

命令栏：图标；图标：命令栏；符号：命令栏；  
显示符号：命令栏；功能：命令栏 3

命令栏：图标；图标：命令栏；符号：命令栏；  
显示符号：命令栏；功能：命令栏 4

命令栏：按键操作 90

回声显示比较 28

块 136

基本设置；功能：基本设置 96

- 增益 123
- 增益 107
- 增益 ;dB 步长 75
- 增益（功能组）；功能组：增益 107
- 增益功能；功能：增益；增益；dB 步长 80
- 增益步长 67
- 增益步长；dB 增量；dB 步长 107
- 声波衰减（DGS 评估）165
- 声衰减系数 171
- 外径；直径 117
- 多色 LED；LED 信号；总览：LED 信号 93
- 多页报告：保存 69
- 安全信息 10
- 定义点 139
- 定位 44
- 定位闸门；闸门：定位 86
- 小数 103
- 屏幕亮度 100
- 屏幕捕获 68
- 屏幕捕获；保存：屏幕捕获 180
- 屏幕方向；方向 101
- 已选择 185
- 常规设置；仪器设置 99
- 幅度量尺；量尺 112
- 平均 121
- 平均 124
- 应用：删除 64
- 应用：安装；文件：iwp 63
- 应用程序；应用程序桌面 61
- 应用程序：启动 62

底部 184

延迟速度；速度 118

开始 54

彩色半跨距 114

快速保存；保存：快速保存 67

总览 29

总览 3

总览：UT 功能组；功能：功能组概览；功能组；  
功能组：概览 106

打印；检测报告：打印 178

技术检测需求 15

护理；清洁 192

报告：保存 69

拒绝 6

按键功能；功能：按键；控制；按键：功能 8

按键功能；功能：按键；控制；概览：按键功能；  
按键：功能 87

探头 X- 值 118

探头名称 117

探头延迟 110

探头延迟；延迟 118

探头延迟：校准；速度：校准 145

探头数据 (DGS) 167

探头角度；入射角 118

探头角度；斜探头：定义角度 149

探头角度（功能组）；功能组：探头角度 136

探头连接；连接：探头；T 插槽；T/R 插槽 51

探头选择 117

接口 200

接通电源 54

提醒 6

操作：按键；按键操作；按键：操作 88

操作：触摸屏；触摸屏：操作 78

操作手册 33

放大闸门 67

放大闸门 6

放大闸门；闸门：放大 125

故障；系统崩溃；启动问题 197

数据：保存 68

数据：正在加载 68

数据源 184

数据记录：命令栏 67

数据记录：显示尺寸 182

数据记录器；读数：数据记录器 181

数据记录器：创建文件 183

数据记录器：显示；显示数据记录器 186

数据记录器：视图 182

文件名前缀 115

文件名前缀 184

文件管理 187

文件管理：功能；功能：文件管理 188

斜探头 6

日期 102

日期格式 102

时区 102

时间 102

时间格式 102

显示延迟；显示零 110

显示范围 109

曲线颜色；DAC: 曲线颜色；曲线颜色 DAC 141

有效直径 ; 直径 118

服务联系人 ; 地址 215

材料探头 (功能组) ; 功能组 : 材料探头 116

标准 111

校准 145

校准 ; 校准 : 记录回波 66

校准 : 双元件探头 148

校准 : 多 BW 146

校准 : 多步 147

校准 : 测量点 ; 测量点 145

校准块 144

检波 122

检测对象材料 ; 材料 : 检测对象 26

检测报告 178

检测报告 : 保存 ; 保存 : 检测报告 178

检测报告 : 显示 179

检测报告 : 设置 179

检测的限制 15

检测衰减 ; 检测对象中的声衰减 ; DGS 评估 ;  
传输校正 165

模拟输出 ; 输出 : 模拟 125

正半波 (检波) 122

比较 111

波侧 129

波峰 129

测量线 65

测量线 ; 读数 ; 测量点 ; 波峰 ; 波侧 76

测量线 : 配置 105

清除 ; 删除 67

温度 27

温度单位 103

状态指示器 65

状态指示器；指示器；图标：状态；符号：状态 75

状态指示器；指示器；图标：状态；符号：状态；显示符号：状态 6

环境保护法规 216

环境相容性 216

电压；脉冲发生器电压；方波脉冲发生器 119

电池：充电 194

电池：处置；处置：电池 195

电池：处置；处置：电池 217

电池：寿命和温度 194

电池：护理 193

电池：运输 11

电池：运输；电池：存储 183

电池充电量；电池：电量；电池操作：电量；  
电池操作：检查电池；检查电池 47

电池操作 21

电池操作：内部充电 50

电池操作：外部充电 50

电池操作：插入电池；电池操作：更换电池；  
更换电池 46

电池操作：第二电池 46

电源；电池操作：充电 44

电源适配器；接口：电源适配器 200

第一个波峰 129

筛选器 111

粗线 143

系统 100

维护；修复 192

缺陷 / 错误 22

缺陷增益 171

缺陷等级 171

缺陷边界法 27

缺陷长度 144

网格 112

网格颜色 113

网络连接 57

背光时间 ; 节能 101

脉冲发生器接收器 (功能组) ;; 功能组 :

脉冲发生器接收器 119

脉冲发生器 - 接收器分离 6

脉冲宽度 120

脱机增益 ; 增益 : 脱机增益 108

自动 XX 幅度 108

自动回波高度 ;AutoXX 66

自动校准 (功能组) ; 校准 ; 功能组 :

自动校准 135

自动翻转 185

自定义增量步长 108

范围量尺 ; 量尺 113

行数 185

角度校准源 137

触摸屏 : 锁定 ; 锁定 ; 按键 : 锁定 ; 锁定的功能 69

警报输出 ; 输出 : 警报 ; 警报 : 警报输出 124

记录参考回波 (DGS) 163

记录线 144

许可证 104

许可证升级 ; 许可证 ; 文件 : mlp 198

设 : 保存 ; 正在保存设置 ; 文件 : 置 97



设：正在加载；文件：置 98

设置 82

设置：保存 68

设置：加载 68

评估（功能组）；功能组：评估 138

评估模式；评估模式 139

评估源；评估源 139

评估点源 139

评估线 144

评估缺陷 27

语言 103

调色板 113

负半波（检波）122

距离单位；单位；度量标准；英寸 103

软件 22

软件更新；更新 104

软件更新；更新；软件版本；版本；文件：  
mup 196

远程命令 104

远程连接 104

连接：显示器；连接：网络；显示器连接；  
网络连接；连接：USB-C 53

连接：电源适配器 44

连接：电源适配器 45

透射 122

速度校准类型 135

速率 116

速率；声速 110

部件类型；扁平；弯曲 116

重命名；文件：重命名 189

锁定的功能 ; 功能 : 已锁定 85

锁定的功能 :DGS;DGS: 锁定 ;DGS: 错误消息 164

闸门 71

闸门 A TOF 模式 ;TOF 模式 (闸门) ; 回波评估 ;  
闸门 :TOF 模式 128

闸门 A 宽度 ; 宽度 (闸门) ; 闸门 : 定位 127

闸门 A 起点 ; 起点 (闸门) ; 闸门 : 定位 ; 宽度  
(闸门) 127

闸门 A 逻辑 ; 逻辑 (闸门) 131

闸门 A 阈值 ; 阈值 (闸门) 127

闸门 B 起点模式 ; 起点模式 (闸门 B) ;  
闸门跟踪 132

闸门 : 正常模式 71

闸门 : 缩放模式 ; 缩放 : 闸门 71

闸门 (功能组) ; 功能组 : 闸门 126

闸门选择 126

阻尼 ; 探头阻尼 111

零之前 129

零之后 129

面板选择器 65

面板选择器 72

顶部 184

频率 118

颜色方案 100

颜色标尺 186

验收水平 144

验收线 144



RemoteService@bakerhughes.com

**waygate-tech.com**

**ISO 9001**  
REGISTERED COMPANY

© 2021 Baker Hughes

保留所有权利。规格如有改动，恕不另行通知。

**Baker Hughes** 

**bakerhughes.com**