

GE

检测控制技术



USM 36

技术参考和操作手册

编号: 1493700 V 1.0

第 2 次发布 2013 年 12 月) 适用于以下软件版本: 4.00 (2013 年 12 月)

关于软件版本和仪器系列号, 见第二操作级别 (“配置 1 - 关于”)。

© GE 传感与检测科技 | 技术内容有可能发生变更, 恕不另行通知。

第一操作级别（基础）

范围 100.00 毫米	电压 高	频率 5 兆赫	模式 关闭	闸门a起点 12.50 毫米	闸门a起点 75.98 毫米	闸门b起点 50.00 毫米
探头延迟 0.000 微秒	能量 低	检波模式 全波	参考信号 (无参考)	参考值1 25.00 毫米	闸门a宽度 50.00 毫米	闸门b宽度 50.00 毫米
声速 5920 米/秒 自定义	阻尼 50 欧姆	双晶模式 打开	记录 (无参考)	参考值2 100.00 毫米	闸门A阈值 20%	闸门B阈值 30%
显示延迟 0.00 毫米	脉冲重复频率 自动 低 400 Hz	抑制 0%	删除	记录 关闭	测量模式 波侧	测量模式 波侧
范围	发射	接收	参考模式	校准	闸门 A	闸门 B

要在第一和第二操作级别之间切换，则按住“起始”键 2 秒钟。

第一操作级别（备选）

闸门a起点 12.50 毫米
自动80
记录 0 点数
完成 (无曲线)

DAC/TCG

闸门a起点 12.50 毫米
参考类型 底面
参考尺寸 -----
基准记录 (无参考)

DGS

A等级 ***** (运行)
B基准 *****
C衰减 *****
D D1.1 等级 *****

AWS

闸门a起点 12.50 毫米
自动80
记录 0 点数
完成 (无曲线)

JIS

闸门a起点 12.50 毫米
自动80
记录 0 点数
完成 (无曲线)

DAC曲线

要在第一和第二操作级别之间切换，则按住“起始”键 2 秒钟。

第二操作级别 I

文件名	报告 1	报告 2	视频
文件目录	报告包含备注 USM	编辑备注 否 <NEW MEMO>	记录模式 FINE
操作	报告包含标题 报告保存	编辑标题 否 <NEW HEADER>	文件名 <NEW FILE>
文件名	报告包含参数 <NEW FILE>	是	记录
确认	报告包含图像 是		回放
文件	评估	配置 1	配置 2 配置 3 配置 4

激活码	区域	启动模式	显示
序列号	语言 000000	日期 中文 11/19/2013	颜色 配色法 3
激活码	单位 000000	时间 毫米 11: 18A	网格 网格 1
确认	小数点 句号		亮度 10
开机界面	日期格式 显示	月/日/年 12小时	VGA 关闭
文件	评估	配置 2	配置 3 配置 4

评估模式	斜探头	结果 1	结果 2
评估模式	探头角度 DAC曲线	测量值 1 关闭 A%A ----- (K)	模式 小
彩色半跨距	工件厚度 关闭	测量值 2 50.00 毫米	测量值 5 SA A%A
放大闸门	探头前沿 闸门 A	测量值 3 0.00 毫米	测量值 6 DA A%B
闸门自动跟踪	外径 关闭	测量值 4 平面	大 RA 关闭
文件	评估	配置 1	配置 2 配置 3 配置 4

A扫描	闸门模式 1	闸门模式 2	发射
A扫描颜色	闸门 A 模式 蓝色	HORN 正 关闭	脉冲类型 尖峰
A扫描填充	闸门 B 模式 关闭	闸门 B 触发模式 正 初始脉冲	脉冲重复频率 自动 低 400 Hz
冻结模式	闸门 C 模式 标准	闸门 C 触发模式 正 初始脉冲	去幻像 关闭
最大回波模式	报警输出 打开	模拟输出 A (-)	A (%)
文件	评估	配置 1	配置 2 配置 3 配置 4

第二操作级别（续）

设置 1	设置 2	设置 3	年检
包络曲线 关闭	功能 1 dB步进	校准提醒 关闭	日期 01/01
包络颜色 绿色	功能 2 放大闸门	校准复位	年检提醒 关闭
自定义增益步长 10.0dB	功能 3 自动80	节电模式 关闭	年检复位
dB步进 0.2	功能 4 恢复数据组	F#键 方向键	
文件 评估	配置 1 配置 2	配置 3 配置 4	◆◆

操作员	自动增益控制	TOF分层	BEA
模式 专家模式	自动增益模式 关闭	TOF分层 关闭	BEA 关闭
功能选择 确认	最大增益 % 95	分层类别 标准	BW 增益 ----
密码 确认	最小增益 % 5	分层厚度 编辑	
	噪音水平 % 0		
文件 评估	配置 1 配置 2	配置 3 配置 4	◆◆

设置	文件结构		
测量值 SA	第一点 1A		
文件名 <NEW FILE>	最后点 1A		
生成	方向 右		
	网格 关闭		
评估	配置 1 配置 2	配置 3 配置 4	◆◆

状态显示图标

图标 含义



SD 卡已插入，
当访问 SD 卡时闪光。



“冻结”功能启用（“冻结”），
显示是“冻结”。



放大闸门启用。



“脉冲发射器 - 接收器分离”关闭。



“脉冲发射器 - 接收器分离”接通。



“脉冲发射器 - 接收器分离”接通，并设置成穿透
传输模式。



“滤除”功能启用。



“自动闸门阈值”启用



“功能键”

图标 含义



斜探头 30° ... 90°，
平面，从底面反射。



斜探头 30°，曲面，
从管道内表面反射。



斜探头 80°，曲面，
从管道外表面反射。



斜探头 90°，表面波



DAC 模式 = TCG 启用



DGS 参考回波已被记录。



DGS 参考回波已被记录，转换损失 > 0



“参考模式”启用



校准提示符

电源电量指示

图标

含义



4h

电池充电量，
以小时为单位的剩余工作
时间（近似值）



58%

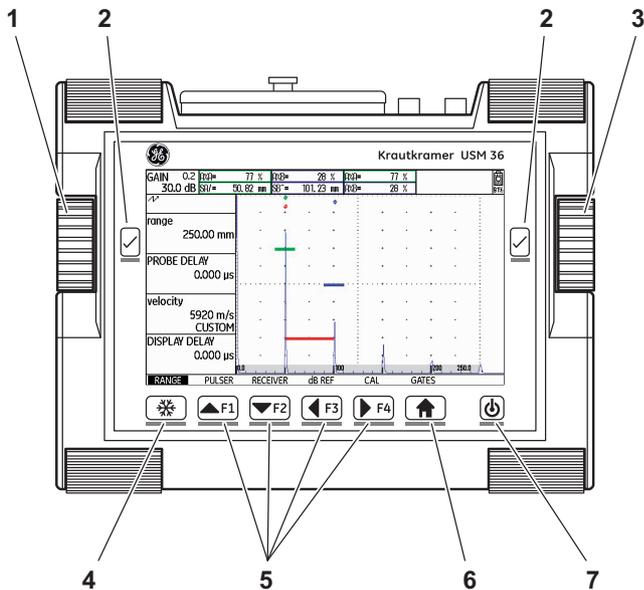
充电器 / 电源适配器已连接，
电池电量百分数（近似值）



25m

警告：电池充电量低，
以分钟为单位的剩余工作
时间（近似值）

键盘功能



- 1 用于方向增益调整的左旋钮
- 2 选择键，用于选择和确认，用于“放大”（长按此键）
- 3 右旋钮，用于选择功能组或功能，改变设置
- 4 A-扫描“冻结”直接访问键
- 5 可编程功能键“F1...F4”，有时也作为导航键，（第二操作级别，功能组，“配置3”）
- 6 “起始”键，用于从功能组或功能退出，或在两个操作级别之间切换（长按此键）
- 7 “接通/关断”键用于接通或关断仪器。

0 概要

第一操作级别（基础）	0-3
第一操作级别（备选）	0-4
第二操作级别 I	0-5
第二操作级别（续）	0-6
状态显示图标	0-7
电源电量指示	0-8
键盘功能	0-9

1 介绍

1.1 安全信息	1-2
软件	1-2
缺陷 / 错误和异常应力	1-3
FCC（联邦通讯委员会法规）的合规性	1-3
1.2 关于超声波检测的重要信息	1-4
使用超声波检测设备的前提	1-4
操作员培训	1-4
检测技术要求	1-5
检测极限	1-5
超声波壁厚测量	1-5

检测对象材料的影响	1-6
温度变化的影响	1-6
剩余壁厚的测量	1-6
超声波缺陷评估	1-7
缺陷边界方法	1-7
回波显示比较方法	1-7

1.3 USM 36 探伤仪	1-9
选项	1-11
USM 36 的特殊功能	1-12
1.4 手册使用方法	1-13
1.5 本手册的布局和表示方法	1-13
注意和注释符号	1-13
列表	1-14
操作步骤	1-14

2 标准包装和附件

- 2.1 标准包装 2-2
- 2.2 附加功能 2-4
- 2.3 推荐附件 2-5

3 初始启动

- 3.1 仪器定位 3-2
- 3.2 电源 3-2
 - 使用充电器 / 电源适配器 3-2
 - 使用电池时 3-4
 - 电池充电 3-8
- 3.3 连接探头 3-9
- 3.4 插入 SD 存储卡 3-10
- 3.5 启动 USM 36 探伤仪 3-11
 - 通电 3-11
 - 断电 3-11
 - 制造厂默认设置 (重置) 3-12

4 工作原理

- 4.1 操作员控制件概述 4-2
- 4.2 显示屏 4-3
 - A- 扫描表示 4-3
 - 显示屏上的功能 4-4
 - 增益 4-5
 - 测量线 4-5
 - 状态显示图标 4-6
 - 报警 4-6
- 4.3 键和旋钮 4-7
 - 电源键 4-7
 - 导航 4-7
 - 旋钮和箭头键 4-7
 - 功能键 4-8
- 4.4 操作概念 4-9
 - 操作级别 4-9
 - 选择和设置功能 4-9
 - “起始”功能 4-11
 - 选择开始值 4-11

第二操作级别的功能	4-12	5 操作	
4.5 重要的默认设置	4-13	5.1 功能概述	5-2
语言设置	4-13	第一操作级别功能组	5-3
单位设置	4-14	第二操作级别功能组	5-4
十进制分隔符	4-14	5.2 设置增益	5-5
日期格式、日期和时间	4-15	设置增益的分贝增量	5-5
4.6 显示的默认设置	4-16	5.3 功能键的分配	5-7
选择颜色方案	4-16	5.4 设置显示范围 (“范围”功能组)	5-9
选择 A- 扫描颜色	4-17	范围	5-10
选择网格	4-17	探头延迟	5-10
设置亮度	4-18	速度	5-11
4.7 保存设置	4-19	显示延迟	5-12
检索设置	4-21	5.5 设置脉冲发射器 (“脉冲发射器”功能组)	5-13
显示数据集名称	4-22	电压 (脉冲发射器电压)	5-13
		能量	5-14
		宽度	5-15
		阻尼	5-16
		PRF 模式 (脉冲重复频率)	5-16

5.6 设置接收器 (“接收器”功能组)	5-18	使用双探头	5-33
频率	5-18	5.9 进行测量	5-36
检波	5-19	一般注意事项	5-36
双晶 (脉冲发射器 – 接收器分离)	5-19	5.10 参考波测量 (“参考模式”功能组)	5-37
滤除	5-20	记录参考回波	5-38
5.7 设置闸门		删除参考回波	5-38
(功能组 “A 闸门” 和 “B 闸门”)	5-21	回波高度比较	5-39
闸门的任务	5-21	5.11 焊缝等级 (“AWS D1.1”功能组)	5-40
A- 起点 /B- 起点		根据 AWS D1.1 规范, 评估焊缝等级	5-41
(闸门的起点)	5-22	5.12 使用斜探头计算缺陷位置	5-44
A- 宽度 /B- 宽度		探头角度	5-45
(闸门的宽度)	5-22	厚度	5-46
A- 阈值 /B- 阈值		X 值	5-47
(闸门的响应和测量阈值)	5-23	外径	5-47
TOF 模式	5-24	彩色半跨距	5-48
B 闸门的起点	5-26	5.13 定义探头角度	5-49
自动门高	5-27	试块	5-50
5.8 校准 USM 36	5-28	5.14 启用选项 (升级)	5-51
校准显示范围	5-28	5.15 USM 36 的检测任务配置	5-52
测量点的选择	5-28		
校准直射探头和斜探头	5-29		

层厚度模式	5-52	层厚度	5-81
伪回波探伤仪	5-57	底波衰减 (BEA)	5-83
配置测量线	5-58	显示包络线 (包络)	5-84
读数放大显示	5-62	自动增益控制 (自动增益控制)	5-85
大 (报警信号)	5-64	校准提示符	5-87
放大闸门 (跨越闸门)	5-65	密码保护	5-89
激活放大闸门功能	5-66	5.18 距离 - 幅度曲线 (DAC) 模式	5-93
自动 A- 扫描冻结 (冻结)	5-68	记录 DAC 曲线	5-94
5.16 设置显示	5-70	设置 DAC	5-96
A- 扫描填充	5-71	关断 DAC 评估	5-97
使用最大回波	5-72	删除 DAC 曲线	5-98
5.17 一般设置	5-73	编辑 DAC 点	5-98
评估模式	5-73	添加 DAC 点	5-99
门逻辑	5-74	多 DAC 曲线	5-99
选择脉冲发射器类型	5-75	在 DAC/TCG 中的 AWS D1.1	5-101
配置报警输出	5-76	灵敏度校正	5-101
模拟输出	5-78	使用 DAC/TCG 评估回波	5-102
喇叭	5-78	5.19 符合 JIS Z3060-2002 标准的 JIS DAC	5-104
节电模式	5-79	激活 JIS DAC (符合标准 JIS 的 DAC)	5-104
VGA	5-80	记录 DAC 曲线	5-105

设置 JISDAC	5-107	根据 DGS 开始回波高度评估	5-125
灵敏度校正	5-108	DGS 测量的基本设置	5-125
关断 JISDAC 评估	5-108	记录参考回波并接通 DGS 曲线	5-127
删除 DAC 曲线	5-109	锁定, 错误消息	5-129
使用 DAC 评估回波	5-109	声音衰减和传输校正	5-130
5.20 符合中国标准 JB/T4730 和 GB 11345 的 CN-DAC	5-111	使用多条 DGS 曲线	5-130
符合标准 CNDAC 的评估	5-111	关断 DGS 评估	5-131
标准和参考试块	5-112	删除 DGS 参考回波	5-131
激活 CNDAC	5-113	Probe data	5-132
记录 DAC 曲线	5-113	trueDGS 斜探头	5-135
设置 CNDAC	5-116		
灵敏度校正	5-117		
调整参考线	5-118		
关断 CNDAC 评估	5-118		
删除 DAC 曲线	5-119		
使用 DAC 评估回波	5-119		
5.21 符合 DGS 方法的评估	5-121		
使用 DGS, 进行测量	5-121		
DGS 方法的有效性	5-123		

6 文件编制

6.1 检测报告	6-2
存储检测报告	6-2
显示检测报告	6-5
打印检测报告	6-7
删除检测报告	6-7
在检测报告上存储 A- 扫描和参数	6-9
6.2 存储备忘录	6-10
创建新备忘录文件	6-10
编辑备忘录文件	6-11
将备忘录文件附加到检测报告	6-12
6.3 存储报告标题	6-13
创建新标题文件	6-13
编辑标题文件	6-14
将标题文件插入检测报告中	6-15
6.4 视频	6-16
记录视频	6-16
查看视频	6-19
6.5 用 UltraMATE 程序进行文件编制	6-21

6.6 数据记录 (备选)	6-21
创建数据记录文件	6-22
激活数据记录文件	6-25
将读数保存在网格矩阵中	6-26
删除读数	6-27
A- 扫描预览	6-27
查看数据记录文件	6-27
开启 / 关闭网格矩阵	6-28

7 维护和保养

7.1 仪器保养	7-2
7.2 电池保养	7-2
电池保养	7-2
电池充电	7-3
7.3 维护	7-3
7.4 软件更新	7-4
更新文件的下载	7-4
安装更新	7-5

8 接口和外围设备

8.1 接口	8-2
概述	8-2
USB 接口	8-3
维修接口 (LEMO-1B)	8-3
8.2 VGA 输出	8-4
8.3 打印机	8-4

9 附录

9.1 功能目录	9-2
9.2 制造厂 / 服务地址	9-11
9.3 环保法规	9-13
WEEE (废弃电气电子设备) 指令	9-13
电池的处置	9-14
9.4 回收指令	9-16
概观	9-16
单独处置的材料	9-18
其他材料和组件	9-20
USM 36 探伤仪的回收数据	9-24

10 规格

10.1 USM 36 的规格	10-2
显示屏	10-2
显示	10-3
连接器	10-3
脉冲发射器	10-4
接收器	10-5
闸门	10-6
内存	10-6
一般方面	10-7
选件	10-9
10.2 根据 EN 12668 的规格	10-10

11 索引

介绍 1

1.1 安全信息

USM 36 探伤仪根据欧盟标准“DIN EN 61010-1: 测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求”而设计和检验，在出厂时在技术上绝对安全且无任何缺陷。

为了保持仪器的这种状态，以及确保安全地操作，在操作仪器前，请务必仔细阅读下列安全信息。



注意

USM 36 探伤仪是用于材料检测的仪器。不允许用于医疗或任何其它用途！

本仪器只可以在工业环境中使用。

USM 36 探伤仪达到防水等级 IP66。可以使用相应的锂离子电池或充电器 / 电源适配器进行工作。充电器 / 电源适配器达到电气安全二级要求。

电池使用

关于 USM 36 探伤仪使用的电池，我们推荐相应的锂离子电池。除此该型号电池之外，请勿使用其他电池。

可以在仪器内部对电池直接进行充电或使用外部充电器充电。如果插入锂离子电池，则一旦将充电器 / 电源适配器连接 USM36 检测和电网电源，充电就自动开始。

关于电源，请看第 3-2 页第 3.2 节“**电源**”。关于电池使用，请看第 7-2 页第 7.2 节“**电池保养**”。

软件

基于当前的技术发展水平，软件远未达到完全无错误状态。所以，在使用任何软件控制的检测设备前，必须确保必需的功能按预定组合完美地工作。

如果有关于检测设备使用的任何问题，请就近联系 GE 传感与检测科技的代表。

缺陷 / 错误和异常应力

如果有理由认定 USM 36 探伤仪不再有可能安全地操作，则必须将此仪器断开妥善保管，防止意外重新连接。取下锂离子电池。

以下示例情况下，将无法实现安全操作：

- 仪器有可见的损坏；
- 仪器不能精确地工作；
- 长期在恶劣条件（例如，异常温度或特别高空气湿度，或腐蚀性环境条件）下存放后；
- 在运输期间经受严重应力后。

FCC（联邦通讯委员会法规）的合规性

本装置符合 FCC 法规第 15 部分的要求。操作必须满足下列两个条件：

- 1 本装置不会引起有害的干扰信号。
- 2 本装置必须能接受任何接收到的干扰信号，包括可能引起非正常的工作状态的干扰信号。

本设备经过检测，并证明符合 FCC 法规第 15 部分关于 A 级电子装置的限值要求。设计这些限值的目的是，当设备在商业环境中使用时，提供合理的保护，防止有害的干扰信号。

本设备产生、使用并能辐射射频能量。如果不按指导手册进行安装和使用，则可能产生对无线电通信有害的干扰信号。

如果在居民区内使用本设备，则可能产生有害的干扰信号。在这种情况下，用户必须消除这种干扰信号，费用自行承担。

1.2 关于超声波检测的重要信息

在使用 USM 36 探伤仪前，请阅读下列信息。请注意，理解并遵守这些信息，以避免可能导致错误检测结果的操作员错误。这些错误的检测结果可能造成人员受伤或财产损失。

使用超声波检测设备的前提

本操作手册由关于如何操作此检测设备的基本信息组成。此外，有许多因素影响检测结果，但是，这些因素的说明不在本操作手册的范围内。安全可靠的超声波检测的三个最重要前提条件是：

- 操作员培训；
- 关于特殊检测技术要求和限值的知识；
- 选择合适的检测设备。

操作员培训

参加超声波检测方法的相关培训后方能正确操作超声波检测设备。

培训应包含相关内容，例如：

- 声音传播理论；

- 检测材料内声速的影响；
- 在不同材料之间的界面上声波的表现；
- 声束的传播；
- 检测对象内声音衰减的影响，检测对象的表面质量的影响。

如果缺乏这些知识，则可能导致错误的检测结果，造成无法预料的后果。可以与所在国的“无损检测”协会或组织（例如，德国无损检测协会 DGZfP，美国无损检测协会 ASNT）联系，或与 GE 传感与检测科技联系，获得关于目前的超声波探伤仪的培训机会、并最终可获得的资格和证书等方面的信息。

检测技术要求

每次超声波检测都必须符合特定的检测技术要求。最重要的要求包括：

- 检查范围的确定；
- 适当检测方法的选择；
- 材料属性方面的考虑；
- 记录和评估限值的确定。

检测完全责任人必须确保检验员充分知晓这些要求。获得这些知识的最佳方法是积累相同检测对象的经验。检验员应清楚全面地理解相关的检测规范，这一点也非常重要。

GE 传感与检测科技经常举办超声波检测领域的专业培训课程。如需要，可以提供这些课程的日程安排。

检测极限

从超声波检测中获得的信息仅仅针对检测对象被所用探头声束覆盖的部分。

当将从检测对象的被检测部分获得的结论用于未被检测的部分时，应特别小心。

仅当基于广泛的经验及采用成熟的统计数据采集方法时，这些结论才具有普遍可能性。

声束可能从检测对象的边界表面全反射，这样，深层的缺陷和反射点依然未被检测到。因此，必须确保检测对象的所有待检测区域都被声束覆盖。

超声波壁厚测量

所有超声波壁厚测量都基于时间渡越测量 (TOF)。精确的测量结果要求被检测对象内的声速恒定。在钢材制成的检测对象内，即使存在变化的合金成分，这种条件在大多数情况下仍能满足。声速的变化非常细微，因此仅对高精度测量才会有影响。在其它材料中，例如，有色金属或塑料，声速变化可能更大，因此影响测量精度。

检测对象材料的影响

如果检测对象的材料不具有同质性，则在检测对象的不同部分上的声波可能以不同的速度传播。因此，范围校准时应考虑平均声速。要做到这一点，可使用参考试块，其声速等于检测对象的平均声速。

如果期望声速变化较大，则应调整仪器校准，在更短的时间间隔里，调整至实际声速值。否则，可能导致错误的壁厚读数。

温度变化的影响

检测对象内声速的变化也是材料温度的函数。如果仪器在较低温度的参考试块上校准过，但测量在较高温度的检测对象上进行，则可能造成显著的测量误差。通过调整校准用参考试块的温度，或基于从已公布表格中获得的校正系数，通过考虑温度的影响，可以避免这种测量误差。

剩余壁厚的测量

内部被侵蚀或腐蚀的各类设备组件（例如管道、箱体和反应容器）的剩余壁厚的测量，要求使用合适的量仪以及在处理探头时特别小心。

检验员在任何时候都必须知道相应的名义壁厚以及可能的壁厚损失量。

超声波缺陷评估

按当今的检测惯例，有两种根本不同的缺陷评估方法：

如果声束直径小于缺陷程度，则声束可用于探测缺陷的边界因此确定其面积。

但是，如果声束直径大于缺陷程度，则必须将缺陷的最大回波指示与用于比较而提供的人工缺陷的最大回波指示互相比较。

缺陷边界方法

探头声束的直径越小，则边界越精确，即缺陷面积可以用缺陷边界法确定。如果声束较宽，则确定的缺陷面积可能与实际缺陷面积差别较大。因此，应谨慎选择探头，其应在缺陷位置产生足够窄的声束。

回波显示比较方法

从狭小自然缺陷反射的回波通常比从人工比较缺陷（例如，相同尺寸的圆盘形缺陷）反射的回波更小。原因有可能自然缺陷的表面粗糙度，或由于声束不以直角和表面碰撞的情况。

如果在评估自然缺陷时不考虑这种情况，则可能有错误评估的风险。

对于非常明显锯齿状或裂缝状缺陷（例如，铸件的缩孔），在缺陷边界表面发生的声音散射可能如此强烈，以至于根本没产生回波。在这些情况下，应选择不同的评估方法，例如，在评估中使用底波衰减法。

当检测大型组件时，缺陷回波的距离灵敏度发挥着重要作用。此时，与待评估的自然缺陷一样，人工比较缺陷的选择应尽可能遵守相同的“距离法则”。

在任何材料内，超声波都会衰减。在由细晶粒钢制成的零部件中，以及在由其它材料制成的许多小型零部件中，这种声音衰减非常小。但是，如果声波在材料内穿越更长距离，则即使衰减系数小，也可能产生较大的累积声音衰减。因此，存在的危险是，从自然缺陷反射回来的回波可能太小。出于这种原因，应对衰减在评估结果方面的影响进行持续估计，如适用的话，应将该估计情况考虑入内。

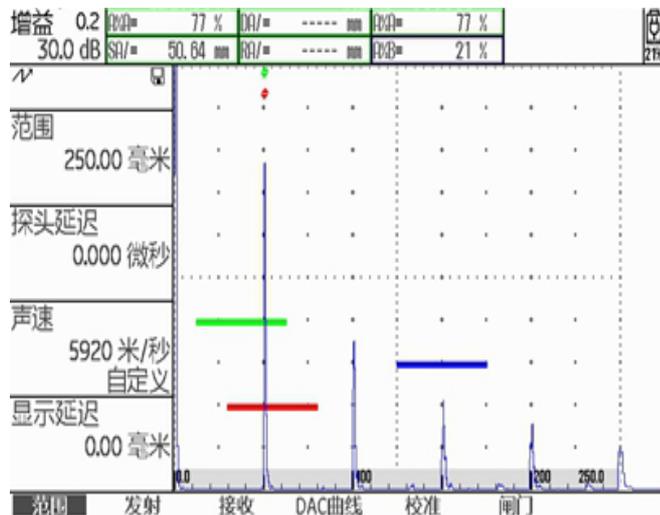
如果检测对象的表面粗糙，则部分入射声能在表面上散射，不会用于检测。这种入射声能散射越大，则出现的缺陷回波越小，评估结果中发生的错误越多。

所以，应注意考虑检测对象表面对回波高度的影响（传输校正）。

1.3 USM 36

USM 36 是一种轻便紧凑型超声波缺陷探伤仪，特别适合于：

- 材料缺陷的定位和评估；
- 壁厚测量；
- 检测结果的保存和文件编制。



USM 36 探伤仪的设计使用可应用于几乎所有的缺陷检测，涉及多个行业，包括航天、发电、汽车以及油气等。其用途包括：

焊缝检测

- 三角函数投影；
- AWS
- DAC
- DGS

锻件和铸件检测

- 手动 PRF（脉冲重复频率）调整
- 伪回波
- DGS

钢轨检测

- 高 PRF（高达 2000Hz）
- 轻便：850g
- 小巧的人体工效设计

复合材料检测

- 射频显示
- 双闸门 A 和 B
- B 闸门由 A 闸门的事件触发

更高要求的应用

- 窄带通滤波器
- 低噪声数字放大器
- 可选方波脉冲发射器
- 斜率为 120 dB/ μ s 的 DAC（TCG）
- 底波衰减（BEA）

选项

可选择不同扩展选项对 USM 探伤仪的基本功能进行扩展，这些选项均可通过相应的代码启用。

USB 36 Base 探伤仪

- 基本版本，用于一般的超声波检测工作。

USM 36 AWS 探伤仪

- AWS D1.1 标准规定的幅度评估，用于焊缝检查。

USM 36 DAC 探伤仪

- EN 1712、EN 1713、EN 1714、ASME 和 ASME III 标准规定的 DAC 幅度评估，可使用多达 16 点；符合标准 JIS Z3060。
- DAC (TCG) 110 dB 动态
- DAC (BEA) 120 dB/ μ s 斜率

USM 36 DGS 探伤仪

- 符合标准 EN 1712 的 DGS 幅度评估

配备机载数据记录仪的 USM 36 探伤仪

- 线性和网格文件模式的测量值记录和文件编制。

配备方波脉冲发射器的 USM 36 探伤仪

- 能对初始脉冲参数进行微调；
- 电压设置 120...300V，递增量 10V；
- 脉冲持续时间设置 30...500ns，递增量 10ns；
- PRF（脉冲重复频率）；
- 第三闸门（C 闸门）。

USM 36 探伤仪的特殊功能

- 轻便；
- 防尘防水外壳达到 IP66 等级；
- 使用锂离子电池，既能内部充电又能外部充电，工作时间长（13 小时）；
- 轻巧，配备防滑棘轮驱动式支架，同时也可用作手柄；
- 旋钮，用于直接调整增益或改变当前选择的功能；
- 两个独立的闸门，用于从材料表面至第一个回波，或在两个底波之间的精确壁厚测量，包括以 0.01mm（至 100mm）分辨率对涂层钢材的测量；
- 放大闸门：将闸门范围扩展至整个显示范围；
- 高分辨率颜色显示 (800 * 480 像素) 用于显示数字化信号；
- 闸门及相应读数以彩色显示，便于区别；
- 当因为改变 A- 扫描或每个反射点的背景颜色而使用斜探头时，反射几何图形容易感知；
- 8GB 大容量 SD 卡。可以使用 16GB 容量的 SD 卡；
- 扩大校准范围：取决于频率范围，最大可达到 9999 mm（钢）；
- 半自动化两点校准；
- 脉冲重复频率可调，分为“自动低”、“中”、“高”3 步长，或手动调为 5Hz 步长。
- 可选连接伪回波探测器；
- 根据连接的探头选择频率范围；
- 信号显示：全波检波、正或负半波检波、射频检波；
- 在 A- 扫描顶部显示用户可选择的七个测量值，其中一个测量值以放大模式显示；或以放大模式显示用户可选择的四个测量值。

1.4 手册使用方法

本操作手册适用于 USM 36 的各种版本。各种版本中都标明功能差异和调整值差异。

第一次操作仪器前，绝对有必要阅读第 1、3 和 4 章。这几章介绍仪器的必要准备工作，说明各键和显示设置的作用，并解释其工作原理。

这样做能避免仪器错误和故障，并能使用仪器的所有功能。

第 10 章“规格”介绍仪器的规格。

1.5 本手册的布局和表示方法

为便于使用本手册，所有操作步骤、列表和特殊注意事项将以统一形式呈现。这有助于迅速查找具体的信息。

注意和注释符号



注意

“注意”符号表示可能影响检测结果精度的操作细节和特殊方面。



注释

“注释”符号表示对其它章节的引用或关于功能的特殊建议。

列表

列表以下列形式出现：

- 方案 A
- 方案 B
- ...

操作步骤

操作步骤如下例所示：

- 松开底部的两个螺钉；
- 拆下盖子。
- ...

标准包装和附件 2

2.1 标准包装

产品代码	说明	订单序号
	超声波检测套	
	包括:	
USM 36	小型超声波探伤仪, 基础版本, 带 Lemo-1 连接器	37 400
	或	
	BNC 连接器	37 401
	或	
USM 36 DAC	小型超声波探伤仪, DAC 版本, DAC/TCG、AWS、SWP, 带 Lemo-1 连接器	
	或	
	BNC 连接器	
	或者	

USM 306 S	USM 36 S 小型超声波探伤仪, DAC/TCG 及 DGS 评估, DAC/TCG、AWS、SWP、DGS、PPRF、BEA、3GATE、DL, 带 Lemo-1 连接器	37 462
	或	
	BNC 连接器	37463
	及	
LI-ION	锂离子 锂离子电池, 11.25V, 8.8Ah	113 393
UM 30	运输箱	35 654
	AC 电源 / 电池充电器	113 355
	SD 卡, 2GB	49 222
	快速启动指南	49 223
	操作手册光盘	49 222

2.2 附加功能

产品代码	说明	订单序号
DAC/TCG	超声波缺陷 USM 36	021-383-397
DGS	基本版本, 带 DAC/TCG、AWS、SWP	021-383-398
AWS	基本版本, 带 DGS、AWS、SWP	021-383-402
SWP	基本版本, 带 DAC、DGS、AWS、SWP、PPRF	021-383-400
PPRF	伪回波	021-383-401
BEA	后壁回波衰减	021-383-546
3Gate	第三闸门 C	021-383-321
DL	壁厚数据记录仪	021-383-399

2.3 推荐附件

产品代码	说明	订单序号
DR36	锂离子电池外部充电器	35 297
UM 32	保护袋, 含颈带	35 655
UM 25	模拟电缆, 8pol. Lemo (设备), 用户免费电缆端	35 268
UM 31	连接外部显示器的 VGA 适配器	35 653
USB 36	USB 电缆 A/B, 1 m	109 397

初始启动 3

3.1 仪器定位

折叠 USM 36 后面的支架，将仪器在平坦底座上定位，以便读出显示的内容。

如果将仪器从温度低的房间带到温度高的房间，通电前需等待其适应室温（以避免凝结）。

如果仪器里面形成凝结（这种情况很少发生），则盖子内表面可能有薄雾。在这种情况下，打开盖子，直到湿气完全干燥。在干燥前，请勿给仪器通电。

3.2 电源

USM 36 工作可以使用外部的充电器 / 电源适配器，或相应的锂离子电池进行工作。

如果电池在 USM 36 内，则还可以将仪器与电网电源连接。这种情况下，在仪器工作期间，已放电的电池将被充电。

使用充电器 / 电源适配器

连接电源

如果使用充电器 / 电源适配器工作，则应只使用标准包装中的充电器 / 电源适配器。

充电器 / 电源适配器自动调整至 90 V 和 240 V 之间的各个交流电压（名义电压）。

连接仪器

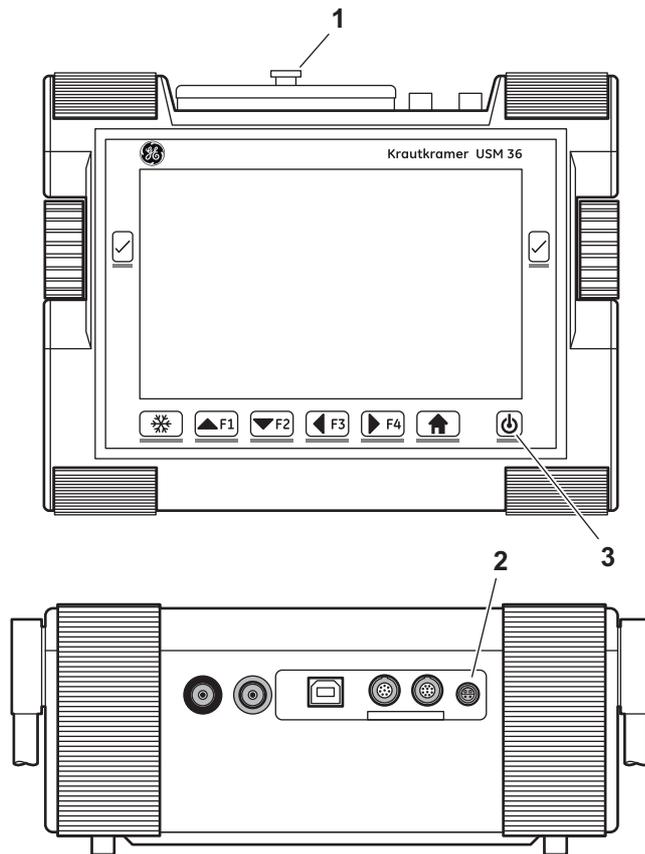
用相应的充电器 / 电源适配器，将 USM 36 与网电源插座连接。连接充电器 / 电源适配器的插头在 USM 36 的顶部。

- 松开滚花螺钉 (1)，拆下盖子；
- 将充电器 / 电源适配器的 Lemo 插头对准插座 (2)；
- 将插头推入插座内直到锁紧到位发出清脆的咔嗒声；
- 拨出 Lemo 插头时，先拉动插头背面的金属套以便把锁打开。



小心

为了正确地关断仪器电源，按住“开/关”键 (3) 持续 3 秒。如果电源中断（拆下电池、拔出电源插头），则探伤仪无法正确停止工作。



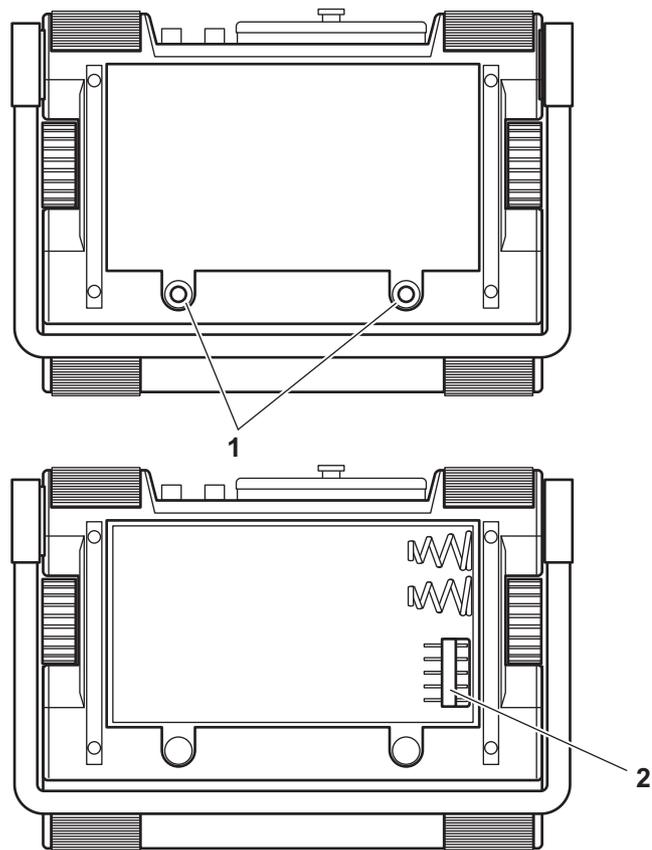
使用电池时

使用电池操作时，仅能使用相应的锂离子电池。

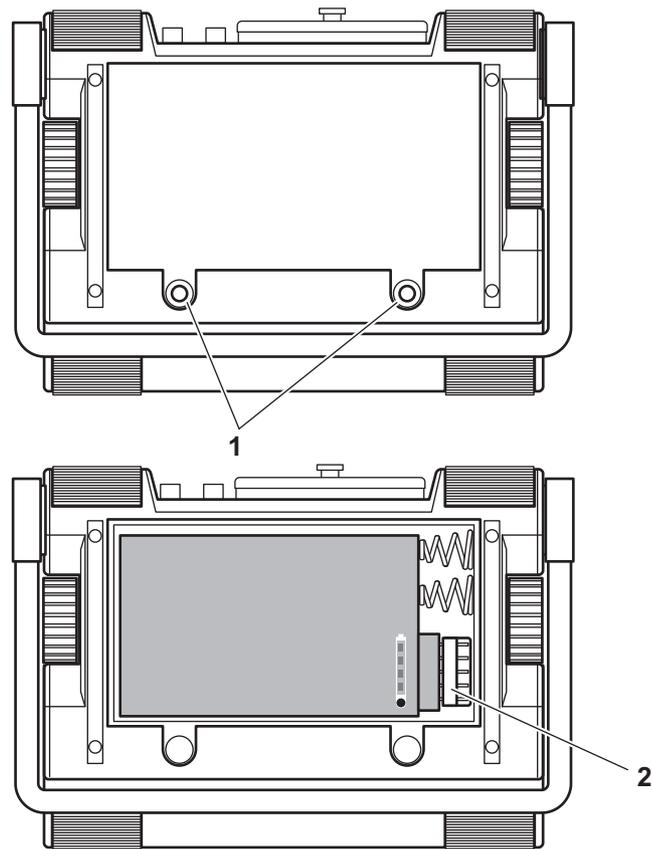
插入电池

电池舱在仪器后部。盖子用两个锁件锁紧。

- 向下按电池舱的两个锁件 (1) 将它们打开。
- 将盖子向上拉。在打开的电池舱内，可以看见右侧有几个连接针脚 (2)。



- 将电池放在电池舱内，标记朝上，将触点推向连接针脚（2）；
- 插上电池舱盖，先让侧面与锁件相对，然后将凸耳推入壳体凹槽内；
- 在螺钉一侧将盖子向下紧压，直到锁紧到位；
- 向下压两个锁件（1），将电池舱锁紧。



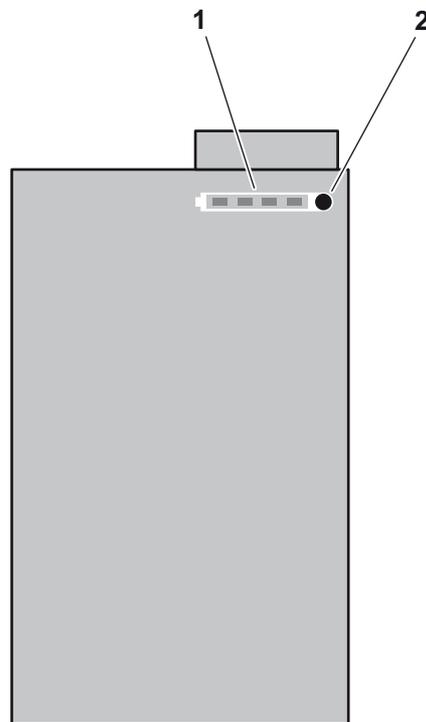
检查锂离子电池的充电量

锂离子电池配备电池充电量指示器。四只发光二极管(LED)(1) 表示电池充电量。将电池插入仪器前，检查其电量。

发亮二极管的数量具有以下含义：

- 4 只 LED：电池充电量 100 ... 76 % ；
- 3 只 LED：电池充电量 75 ... 51 % ；
- 2 只 LED：电池充电量 50 ... 26 % ；
- 1 只 LED：电池充电量 25 ... 10 % ；
- 1 只 LED 闪烁：电池充电量 <10 % 。

— 按 LED 旁边的键(2)。LED 显示电池电量。



电源电量指示

USM 36 配备电量指示器，用于估计仪器的剩余工作时间。电池图标及相应的充电量显示在 A- 扫描顶部右上角。

图标

含义



4h

电池充电量，
以小时为单位的剩余
工作时间（近似值）



58%

充电器 / 电源适配器已连接，
电池电量百分数（近似值）



25m

警告：电池充电量低，
以分钟为单位的剩余
工作时间（近似值）

如果工作不再有保证，则 USM 36 自动关机。更换电池期间，所有的设置都自动保留并随后立即可用。



注释

如果电池充电量低，则绝对有必要结束检测工作，关闭仪器，然后更换电池。如果不能用市政电源操作仪器，则应随身另带一块电池。

电池充电

可以在仪器内部对电池直接进行充电或使用外部充电器充电。

内部充电

如果锂离子电池已插入，则一旦将充电器 / 电源适配器连接 USM 36 检测和电网电源，充电就自动开始。超声波检测和电池充电可以同时进行。

在仪器同时进行超声波检测时，充电时间大约为 10 小时。如果仪器不同时进行超声波检测，则充电时间大约为 8 小时。该充电时间适用于环境温度 25 ... 30 °C。

充电状态

充电器 / 电源适配器上的 LED 显示充电状态。

关机:	充电器 / 电源适配器未与电源连接
稳定黄光:	充电器 / 电源适配器未与仪器连接，或者电池未插入仪器内
闪烁绿光:	充电
稳定绿光:	充电结束，电池已充电

外部充电

可以用 USM 36 的外部充电器给锂离子电池充电。不得使用其它任何充电器给 USM 36 的锂离子电池充电。

3.3 连接探头

准备 USM 36 时，必须连接探头。GEIT 探头可用于 USM 36，条件是有合适的电缆并且工作频率在合适的范围内。



小心

如果探头连接不正确，则会产生不匹配的后果，可能导致严重的电源损失甚至回波波形失真。

探头连接仪器外壳顶部的插座。

两个插座（并联）同样适用于连接只配备一个超声波元件（超声波传感器）的探头，因此，两个插座中的任一插座均可。

当连接一个双元件 (TR) 探头（一个发送元件或脉冲发生元件、一个接收元件）或两个探头（一个发送信号，另一个接收信号）时，应注意连接电缆的正确搭配：

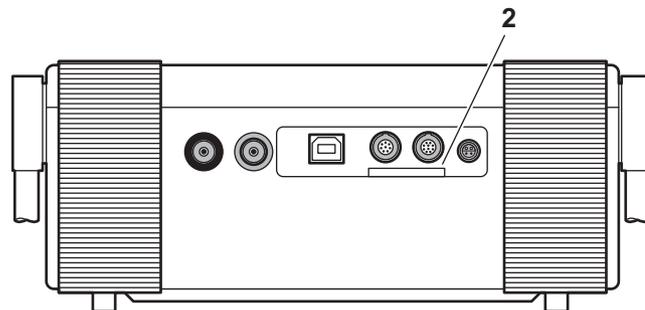
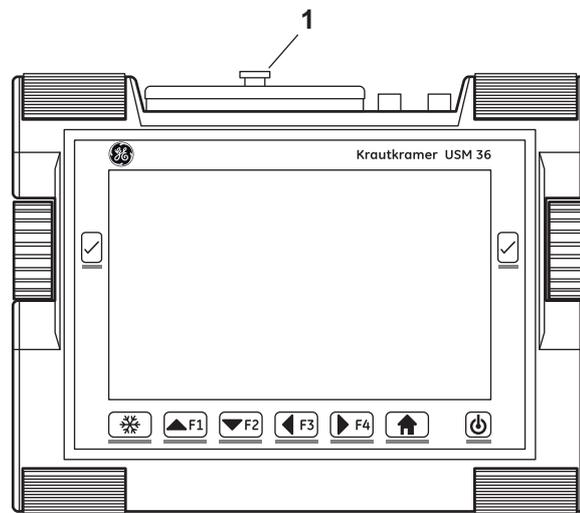
红环 – 接收器连接；

黑环 – 发射器 / 脉冲发射器连接

3.4 插入 SD 存储卡

在 USM 36 中可以使用标准的 SD 存储卡。

- 松开滚花螺钉 (1)，拆下盖子；
- 将 SD 存储卡插进卡槽 (2) 内，直到卡的触点朝向仪器后面板；
- 将卡向下压进卡槽内直到锁紧到位；
- 合上盖子用滚花螺钉锁紧；
- 要拆下 SD 存储卡，则打开盖子，将卡稍向下压以解锁。



3.5 启动 USM 36

通电

要启动 USM 36，只需按“开/关”键。

软件初始化。之后，开始显示仪器名称、软件信息、系列号和安装的选项。

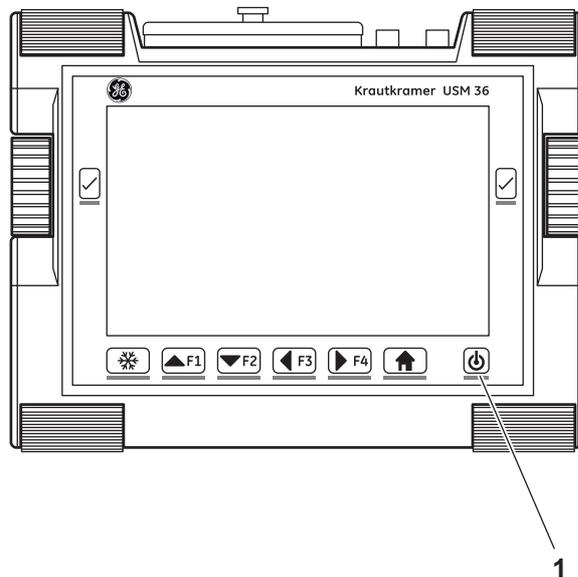
仪器进行自检然后切换到待机模式。

所有功能值的设置以及默认设置（语言和单位）与仪器断电前一样。

断电

如果要关闭 USM 36，按“开/关”键 3 秒钟。

关机后，所有功能值的设置以及默认设置（语言和单位）将被保存。

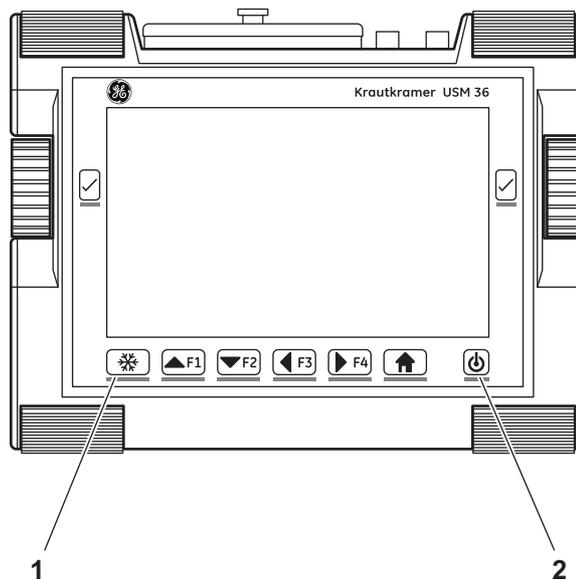


制造厂默认设置（重置）

如果不再使用仪器的功能，或者如果仪器没有以预想的方式反应，则可以重置到制造厂默认设置。在 SD 存储卡上保存的所有数据仍然保留，所有其它的个人设置（例如，语言和单位）将重置到制造厂默认设置。

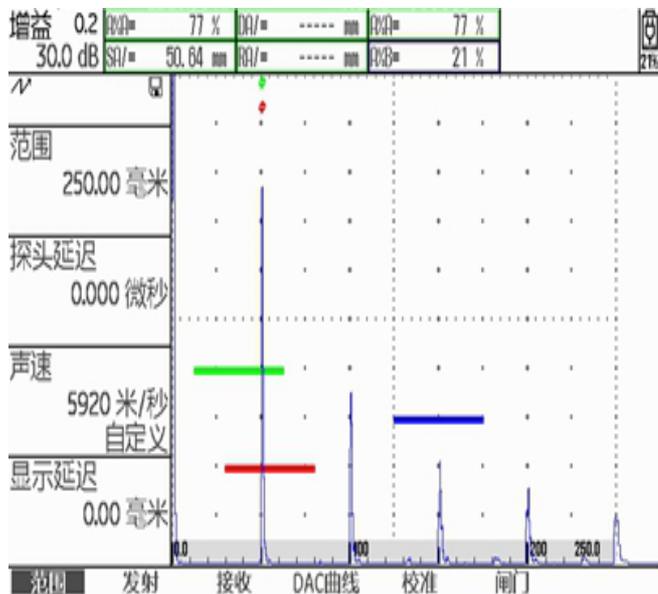
- 关闭仪器；
- 同时按“冻结”键(1)和电源“开/关”键(2)，按住这两个键直到出现开始屏幕。

仪器以制造厂默认设置开始（关于语言选择，见第 4-13 页“语言设置”章节）。



工作原理 4

4.1 操作员控制件概述



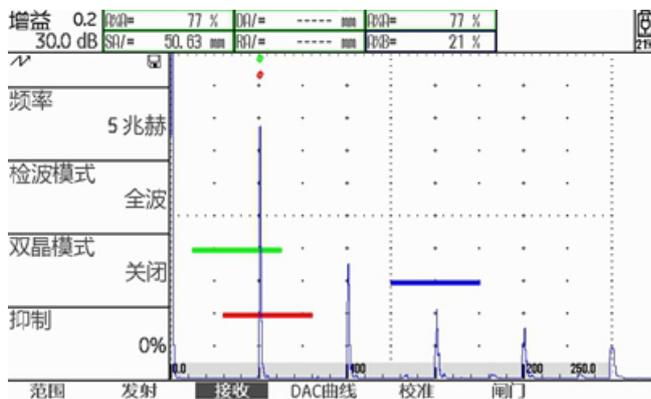
- 1 左旋钮：递增改变增益水平
- 2 选择键：选择要改变的设置、保存设置、“放大”（长按此键）
- 3 右旋钮：选择功能组或功能、改变设置
- 4 “冻结”键：冻结 A- 扫描
- 5 功能键“F1~F4”：用户可指定功能，还可用作导航键（第二操作级别，“配置 3”功能组）
- 6 “起始键”：退出功能组或功能，在第一和第二操作级别之间切换（长按此键）
- 7 “开/关”键：仪器通电和断电

4.2 显示屏

A- 扫描表示

USM 36 有一个高分辨率显示屏，用于显示 A- 扫描。

正常模式的 A- 扫描显示



放大模式的 A- 扫描显示



增益和调整的 dB 步进值始终在显示屏的左上角显示。
在 A- 扫描显示的放大模式下，禁用仪器其他所有功能。

A- 扫描模式切换

要在正常和放大 A- 扫描显示间切换，按显示屏旁边的两个选择键之一 3 秒钟。

显示屏上的功能

功能组

七个功能组的名称显示在显示屏底部。当前选择的功能组高亮显示。

第一操作级别 (A- 扫描) :

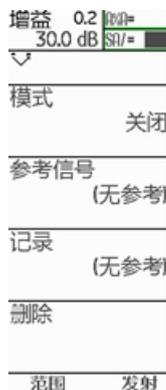


第二操作级别 (设置) :



功能

在第一操作级别，当前选择的功能显示在显示屏左侧，在 A- 扫描旁边。



在放大 A- 扫描显示模式下，功能被隐藏；此时，不可能操作。

增益

当前增益值和调整的 dB 步进值始终显示在屏幕的左上角。



测量线

在 A- 扫描底部的测量线显示七个不同的测量读数。一个读数可以按放大模式显示在最右侧的方框内。方框的读数可由用户选择（见第 5-58 页，“配置测量线”章节）。



一个或四个测量读数可按放大模式显示。然后，减少测量线的其它方框的数量（见第 5-62 页，“读数的放大显示”章节）。



除测量读数以外，测量点（波峰或波侧）也用声程测量中的符号表示。

^ = 测量点波峰

/ = 测量点波侧

例如：

SA[^] = A 闸门内的声程，在测量点波峰

SA/ = B 闸门内的声程，在测量点波侧



注释

在显示的顶边，相应闸门挡杆用一个与闸门颜色相同的朝下的三角形表示。

状态显示图标

在 A- 扫描的左边，测量线下，有一个状态显示区。状态显示图标显示启用的功能和某些设置（见当前操作手册开始部分的第 0-7 页，“状态显示图标”章节）。



报警

可以用 A- 扫描顶部最右侧方框内的虚拟 LED，显示报警信号（见第 5-64 页，“大（报警信号）”章节）。

当触发报警时，报警信号的颜色从绿色变成红色。



4.3 键和旋钮

电源键

仪器通电和断电键位于显示屏下最右侧。

导航

显示屏左侧和右侧的两个旋钮，以及显示屏下的箭头键，用于在功能组和功能之间导航。

导航用于：

- 在操作级别之间切换；
- 在功能组之间切换；
- 在功能之间切换；
- 功能设置。

旋钮和箭头键

USM 36 有两个旋钮。

左旋钮用于直接设置增益；右旋钮用于设置当前选择的功能。

可以用两个旋钮进行递增和加速设置。若要完成递增设置，轻微转动旋钮直至它锁定在下一个设置。若要完成加速设置，连续以恒速转动旋钮。按这种方式，可以快速改变值。

另外，也可以使用显示屏下的箭头键改变设置。按住箭头键，值变化更快。

功能键

显示屏下的功能键用于导航、改变值、或选择功能后进行设置。

另一个办法是，可以将箭头键设置为功能键“F1~F4”，分别触发指定的功能（见第 5-7 页，第 5.3 节“**功能键的指定**”）。

在这种情况下，箭头键不能用于导航。

显示屏下最左侧的“冻结”键永久指定给“冻结”功能。不能改变这种指定。

显示屏左侧和右侧的选择键用于选择功能，以改变相应的设置或相应的值。

长按两个选择键之一可实现在正常和放大 A- 扫描显示之间切换。

4.4 操作概念

操作级别

USM 36 使用简便。该仪器提供两个操作级别。若要在两个操作级别之间切换，可以长按显示屏下的“起始”键。

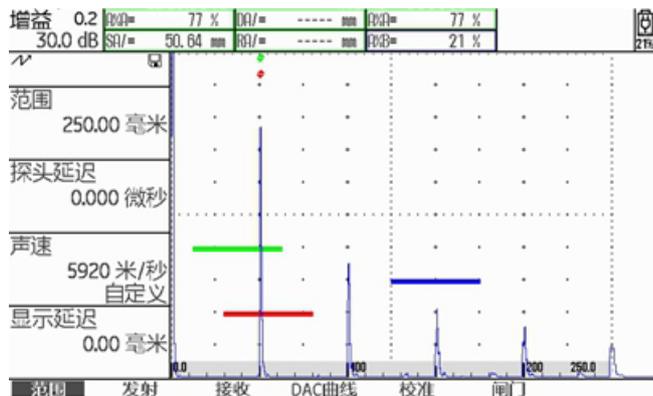
第一操作级别显示 A- 扫描，在正常操作期间使用。

它有七个功能组，用于在正常操作期间设置。

第二操作级别包含仪器配置的所有功能。第二操作级别还有以下功能：保存和打印、数据记录仪数据管理、特殊应用（例如，软件更新）。

选择和设置功能

在 A- 扫描下显示的是七个功能组，可以用旋钮或箭头键直接选择。当前选择的功能组的名称高亮显示，相应的四个功能在左侧 A- 扫描旁边显示。



要改变功能的设置，必须先选择功能，然后按显示屏旁边的选择键之一。

- 用右旋钮选择需要的功能组；
- 按显示屏旁边的选择键之一，选择功能组；
- 用右旋钮选择需要的功能；
- 按显示屏旁边的选择键之一，选定已选择的功能。然后改变值或设置；
- 用右旋钮或显示屏下的箭头键，改变值或设置；
- 最后，按显示屏旁边的选择键之一，完成设置；
- 按显示屏下的“**起始**”键退出功能组。



注释

一旦选择了功能，则只能改变相应的值，不能在功能或功能组之间切换。

要在功能组之间切换，必须先从前功能组退出（按显示屏下的“**起始**”键）。

粗调和微调

某些功能可以选择粗调或微调。

用右旋钮或显示屏下的两个箭头键“上”（增加值）和“下”（减少值）进行微调。

用显示屏下的两个箭头键“右”（增加值）和“左”（减少值）进行粗调。然后，值以大递增量方式变化（例如，功能“范围”），或者从一系列制造厂保存的值中选择（例如，功能“速度”）。

在微调期间，功能的名称用小写字母表示（例如：“range”）；而在粗调期间，功能的名称用大写字母表示（例如：“RANGE”）。

“起始”功能

在不同情况下，可以或必须选择“起始”功能（例如，确认某些设置）。要实现这一操作，必须将“起始”功能指定给功能键之一（见第 5-7 页，“功能键的指定”章节）。

选择开始值

对于某些功能，可以快速选择调整范围的开始值。要做到这一点，在选择功能后，同时按显示屏下的两个箭头键“右”和“左”。例如，这样可以设置功能“显示延迟”的值为 $0.000 \mu\text{s}$ 。

下列功能有上述快速调整选项：

功能	功能组
探头延迟	范围
显示延迟	范围
滤除	接收器

第二操作级别的功能

显示在第二操作级别上的是以功能组排布的功能。可以用右旋钮或箭头键直接选择功能。当前选择的功能始终方向显示。在功能之间导航时，自动改变功能组。

若要改动功能的设置，首先需要选定功能，然后按下显示屏旁边的选择键之一。

- 按显示屏下的“**起始**”键3秒钟，切换到第二操作级别。
- 用右旋钮或左旋钮或显示屏下的箭头键选择需要的功能；
- 按显示屏旁边的选择键之一，选定已选择的功能。然后改变值或设置；

- 用右旋钮或显示屏下的箭头键，改变值或设置；
- 最后，按显示屏旁边的选择键之一，完成设置；
- 按显示屏下的“**起始**”键3秒钟，切换到第一操作级别。

4.5 重要的默认设置

语言设置

区域	
语言	中文
单位	毫米
小数点	句号
日期格式	月/日/年 12小时

用“语言”功能（第二操作级别的“配置 1”功能组）选择所显示文本的语言。

下列语言供选择：

- 保加利亚语
- 中文
- 德语
- 英语
- 芬兰语
- 法语
- 意大利语
- 日语
- 荷兰语
- 挪威语
- 波兰语
- 葡萄牙语
- 罗马尼亚语
- 俄语
- 瑞典语 h
- 西班牙语
- 捷克语
- 匈牙利语

- 切换到第二操作级别；
- 在“配置 1”功能组中，选择“语言”功能；
- 选择需要的语言，语言立即改变。

单位设置

区域
语言 中文
单位 毫米
小数点 句号
日期格式 月/日/年 12小时

可以使用“**单位**”功能（第二操作级别的“**配置 1**”功能组）选择需要的单位（mm、in 或 μs ）。随时可以改变单位。所有值都相应地改变。

- 切换到第二操作级别；
- 在“**配置 1**”功能组中，选择“**单位**”功能；
- 选择需要的单位。

十进制分隔符

区域
语言 中文
单位 毫米
小数点 句号
日期格式 月/日/年 12小时

可以选择十进制分隔符。用选择的十进制分隔符显示和保存所有数据。

- 切换到第二操作级别；
- 在“**配置 1**”功能组中，选择“**十进制分隔符**”功能；
- 选择需要的十进制分隔符。

日期格式、日期和时间

区域	启动模式
语言 中文	日期 11/19/2013
单位 毫米	时间 11: 18A
小数点 句号	
日期格式 月/日/年 12小时	

日期与检查结果一起保存。可以设置日期格式，以及在第二操作级别上使用“配置 1”功能组相应功能的日期和时间。



注意

为了正确的文件编制，始终应确保使用正确的日期和时间。从冬季时间改为夏季时间时，请勿忘记转变时钟。

- 切换到第二操作级别；
- 在“配置 1”功能组中，选择“日期格式”功能；
- 选择需要的日期格式。时间格式与日期格式一起改变；
- 选择“日期”函数；
- 用“右”和“左”箭头键在年、月和日之间切换；
- 用“上”和“下”箭头键改变设置；
- 选择“时间”功能；
- 用上述改变日期的方法改变时间。新值立即生效。

4.6 显示的默认设置

USM 36 配备高分辨率彩色显示器。可以根据个人浏览习惯或操作环境优化显示。

选择颜色方案

显示	
颜色	配色法 3
网格	网格 1
亮度	10
VGA	关闭

可以用“颜色”功能（第二操作级别的“配置 1”功能组）选择四个颜色方案之一。颜色方案确定所有显示的颜色，以及背景色。可以单独设置 A- 扫描的颜色（请看下节）。



注释

所有颜色方案都适合室内使用。对于室外使用，我们推荐方案 3 和方案 4。

- 切换到第二工作级别；
- 在“配置 1”功能组中，选择“颜色”功能；
- 选择需要的颜色方案。

选择 A- 扫描颜色

显示	
颜色	配色法 3
网格	网格 1
亮度	10
VGA	关闭

可以用“A- 扫描颜色”功能（第二操作级别的“配置 2”功能组）选择 A- 扫描颜色。颜色选项取决于选择的颜色方案（见第 4-6 页，“选择颜色方案”章节）。

- 切换到第二操作级别；
- 在“配置 2”功能组中，选择“A- 扫描颜色”功能；
- 选择需要的 A- 扫描颜色。

选择网格

显示	
颜色	配色法 3
网格	网格 1
亮度	10
VGA	关闭

可以用“网格”功能（第二操作级别的“配置 1”功能组）选择 A- 扫描网格。有两个网格选项，每个选项都在显示的底边有或没有标尺。

- 切换到第二操作级别；
- 在“配置 1”功能组中，选择“网格”功能；
- 选择需要的 A- 扫描网格。

设置亮度

显示	
颜色	配色法 3
网格	网格 1
亮度	10
VGA	关闭

- 切换到第二操作级别；
- 在“配置 1”功能组，选择“亮度”功能；
- 选择需要的值。



注释

可以通过电源节省功能来延长工作时间（见第 5-79 页，“节电模式”章节）。

要设置显示的亮度，使用“亮度”功能（第二操作级别的“配置 1”功能组）。可以选择从 1 至 10 的值。



注释

高亮度值将增加电源消耗，因此，使用电池时其工作时间减少。

4.7 保存设置



可以将当前仪器设置保存在 SD 存储卡上的文件中。USM 36 的文件的后缀名是 UGO。



注意

文件名可以包含 14 个字符以保存数据集。但是，只有开始的 7 个字符会显示在 A- 扫描顶部的显示区内（见第 4-22 页，“**显示数据集名称**”章节）。

当保存数据集时请注意这个限制，以避免以相同字符开始的文件名之间混淆。

- 切换到第二操作级别；
- 在“**文件**”功能组，选择“**目录**”功能，按两个选择键之一，则显示 SD 存储卡的目录。
- 按箭头键选择 SD 存储卡上的目录。
- 按两个选择键之一选择选定的目录；
- 切换到“**动作**”功能；
- 选择“**存储数据集**”功能；

- 切换到“**文件名**”功能；
- 选择选项“< **新文件** >”，按两个选择键之一；
- 选择文件名的第一个字符；
- 用“**右**”箭头键切换到下一个位置，选择下一个字符；
- 按两个选择键之一，以完成文件名输入；

- 切换到“**输入**”功能，按两个选择键之一。

当前仪器设置按上述输入的名称，保存到 SD 存储卡选定的目录中。



注释

若要创建和删除目录，可将 SD 存储卡插入个人电脑的 SD 存储卡读卡器中，也可将 USM 36 通过 USB 电缆与个人电脑连接（见第 8-3 页，“**USB 接口**”章节）。

检索设置

可以检索和使用保存在 SD 存储卡上的仪器设置。



注释

只能检索文件后缀名为 UGO 的数据集。SD 存储卡上的其它文件不作为选项显示。

- 切换到第二操作级别；
- 在“文件”功能组，选择“目录”功能，按两个选择键之一，则显示状态显示内存卡的目录；
- 按箭头键选择 SD 存储卡上的目录；
- 按两个选择键之一选择选定的目录；

- 切换到“动作”功能；
- 选择“检索数据集”功能；
- 切换到“文件名”功能；
- 选择需要的文件的名称。选择后自动切换到“输入”功能；
- 按两个选择键之一。

选定数据集的仪器设置被调用。关闭检索过程后，这些设置立即生效。



注意

文件名可包含 14 个字符以保存数据集。但是，只有开始的 7 个字符显示在 A- 扫描顶部的显示区内（第一操作级别）。

当保存数据集时请注意这个限制，以避免以相同字符开始的文件名之间混淆。

操作 5

5.1 功能概述

USM 36 的功能组合为两个操作级别的功能组。

- 按住显示屏幕下方的“**起始**”键 3 秒钟，切换至第二操作级别。
- 使用显示屏幕下方右侧的旋钮或箭头键，选择所需功能。
- 按显示屏幕旁边的其中一个选择键，选择选定功能。然后，您可以更改值或设置。



注释

在第 4 章“**操作原则**”中，您将了解使用操作员控制装置的详细说明。

通过显示屏幕上方的两个键，您可以始终直接获得增益。

在本操作手册的第一页上，您将了解功能群及其相应功能的概述。

在默认的视图中，第一操作级别包含七个功能组。



注释

如果使用其中一个选择键选定某些功能，则更多相关功能组会出现。您可以按下“**起始**”键，返回到之前的视图。

第二操作级别包含七个功能组。

第一操作级别

范围 发射 接收 DAC曲线 校准 闸门

第二操作级别

文件 评估 配置 1 配置 2 配置 3 配置 4 ◀▶

评估 配置 1 配置 2 配置 3 配置 4 数据记录 ▶▶

第一操作级别功能组

- 范围** 在该功能组中，您可以找到对显示屏幕上信号表示进行基本设置所需的各种功能。
- 脉冲发射器** 该功能组是用于设置脉冲发射器的功能组合。
- 接收器** 该功能组是用于设置接收器的功能组合。
- 参考模式** 该功能组包含评价功能。其名称和功能根据所选择的评价方法而各异。
- 自动校准** 在该功能组中，您可以找到半自动校准仪器的功能。
- A 闸门** 在该功能组中，您可以找到设置 A 闸门所需的全部功能。
- B 闸门** 在该功能组中，您可以找到设置 B 闸门所需的全部功能。
- 闸门** 仅在启用 3B 选项的情况下：用于设置 A、B 和 C 闸门的所有功能。这样，“A 闸门”和“B 闸门”功能组不再显示。

第二操作级别功能组

- 文件** 在该功能组中，您可以找到用于管理文件、测试报告和视频的各种功能。
- 评价** 该功能组是评价方法的功能组合。此外，您还可在此配置测量基线（请参阅第 4-5 页上“**测量基线**”章节）。
- 配置 1** 在该功能组中，您可以找到各种默认的设置，如语言、颜色和 A 型扫描显示选项等。
- 配置 2** 在该功能组中，您可以找到测试和测量应用中仪器设置的特殊功能。
- 配置 3** 在该功能组中，您可以找到测试和测量应用中仪器设置的附加功能。
- 配置 4** 该功能组包含自动增益控制的各种功能。
- 数据记录器** 该功能组包含数据记录器的所有功能（可选）。

5.2 设置增益

为使您迅速、直接地设置增益，该功能总是配备在左侧旋钮，以供您使用。

您可使用增益功能，将灵敏度调整到必要水平，使要检测的反射器回波能以要求的高度在显示屏幕上显示。

- 转动左侧旋钮，设置增益。电流增益在显示屏幕的左上角显示。

设置增益的分贝增量



通过转动左侧旋钮，您可一直以一定的分贝增量设置增益。您可以定义该分贝增量。

下列为可能的设置：

- 锁定（被锁定）
- 0.2 dB
- 0.6 dB
- 1.0 dB
- 2.0 dB
- 6.0 dB
- 0.2 ... 60.0 dB



注释

“**锁定**”设置可将增益锁住，从而防止错误调整。

- 切换到第二操作级别。
- 在“**配置 3**”功能组中，选择“**dB 步进**”功能。
- 选择需要的设置。

您可使用“**用户增益步幅**”功能，确定第七级的分贝增量。

- 选择“**用户增益步长**”功能。
- 选择需要的设置。

5.3 功能键的分配

设置 2		设置 3	
功能 1	dB步进	校准提醒	关闭
功能 2	放大闸门	校准复位	
功能 3	自动80	节电模式	关闭
功能 4	恢复数据组	F#键	快捷键

您可为屏幕下方显示的 F1 至 F4 四个功能键设置不同的功能，这样您无需切换操作级别，便可随时启用这些功能。

下列为可能的设置：

- 无（无选择的功能）
- 冻结（见第 5-68 页）
- 复制（见第 6-2 页）
- 自动 80（见第 5-94 页）
- 放大闸门（见第 5-65 页）
- dB 步进（见第 5-5 页）
- 调用数据集（见第 4-21 页）
- 包络（见第 5-84 页）
- 起始（见第 4-11 页）
- 角度 +
- 角度 -
- BW 增益 +（见第 5-83 页）
- BW 增益 -（见第 5-83 页）

您必须选择相应的设置，才能将箭头键用作功能键。

- 切换到第二操作级别。
- 在功能组“**配置 3**”中，选择功能键“**F#**”。
- 选择“**功能**”设置。
- 在功能组“**配置 3**”中，选择“**功能 1**”功能，分配功能键“**F1**”。
- 选择功能键“**F1**”的所需功能。
- 采用同样的方法，选择其他功能键的功能。

5.4 设置显示范围 (“范围”功能组)

范围	100.00 毫米
探头延迟	0.000 微秒
声速	5920 米/秒 自定义
显示延迟	0.00 毫米



注释

为精确地调整声速和探头延迟，请首先阅读第 5-28 页第 5.8 节“校准 USM 36”。

您需要使用“范围”功能组，对显示范围进行基本设置。显示范围必须调整到所使用的声速（“速度”功能）和所用探头（“探头延迟”功能）。

- 切换到第一操作级别。
- 选择“范围”功能组。

范围

您可使用“范围”功能，设置范围（显示范围），进行测量。

您可采用粗调或微调步骤，设置显示范围（见第 4-11 页“粗调和微调”章节）。

调整范围为 0.5...20000.00 mm。



注释

显示范围的调整范围取决于声速设定和频率范围设定（“接收器”功能组中的“频率”功能）。

- 选择“范围”功能。
- 设置所需的显示范围。
- 同时按下“左箭头”键和“右箭头”键，以便快速设定平均值 (254.00 mm)。

探头延迟

每个探头在传感器和耦合面之间配备延迟线。声脉冲必须首先通过该延迟线后方可进入测试对象。您可以使用“探头延迟”功能，补偿探头中延迟线的这种影响。

您可采用粗调或微调步骤，设置探头延迟（见第 4-11 页“粗调和微调”章节）。

调整范围为 0...1000.000 μ s。



注释

如果探头延迟值为未知，请阅读第 5-28 页第 5.8 节“校准 USM 36”的内容。

- 选择“探头延迟”功能。
- 设置探头延迟。
- 同时按下“左箭头”键和“右箭头”键，以便将探头延迟值设定为零。

速度



注释

如果选择 **ps** 作为单位，出于安全原因，“速度”功能会失效，不会出现在显示屏幕上。

- 选择“速度”功能。
- 设置声速。

您可以使用“速度”功能，设置测试对象的声速。

您可以在不同的材料及其声速之间进行选择。附加信息 **TR** 和 **TRANS** 是指在横波励磁模式下的声速。在纵波励磁模式下，保持材料名称，没有附加信息。

如果在使用导航时，您偏离指定的材料速度，则材料名称会自动由“自定义”信息进行更换。您可采用粗调或微调步骤，设置声速（见第 4-11 页“粗调和微调”章节）。

调整范围为 250 ... 16000 m/s。



注意

请始终确保“速度”功能的设置正确无误。USM 36 会以此处调整的值为基础，计算所有的范围和距离显示。

显示延迟

您可以使用该功能来选择是否显示已调整显示范围（例如 250 mm），该范围从测试对象表面开始或者为稍后显示的测试对象的一段。该功能可让您改变整个屏幕显示，因此也可将显示延迟改为零值。

例如，如果显示应从测试对象的表面开始，您必须将“**显示延迟**”的值设为零。

您可采用粗调或微调步骤，设置显示延迟（见第 4-11 页“**粗调和微调**”章节）。

调整范围为 -15.000 ... 3500 μ s。

- 选择“**显示延迟**”功能。
- 设置声速。
- 同时按下“**左箭头**”键和“**右箭头**”键，以便将值设定为零。

5.5 设置脉冲发射器 (“脉冲发射器”功能组)

电压	高
能量	低
阻尼	50 欧姆
脉冲重复频率	自动 低 400 Hz

您可以在“**脉冲发射器**”功能组中找到设置脉冲发射器的所有功能。

- 切换到第一操作级别。
- 选择“**脉冲发射器**”功能组。

电压 (脉冲发射器电压)

您可以使用“**电压**”功能来设置脉冲发射器电压。

下列为可能的设置:

- “**高**” – 高电压
- “**低**” – 低电压

在最大灵敏度非常重要的所有测试中，建议使用“**高**”设置，例如在微小缺陷的检测中。如需要狭窄的回波（较好的横向分辨率），则为宽带探头选择“**低**”设置。

方波脉冲发射器

如果您的 USM 36 配备的是方波脉冲发射器（选项），并且如果选择方波脉冲发射器作为脉冲发射器类型（见第 5-75 页“**选择脉冲发射器类型**”章节），那么您可将脉冲发射器电压设置在步幅为 10 V 的 120... 300 V 的范围内。这样，“**宽度**”功能会取代“**能量**”功能，供您使用。



注意

使用探头数据表，查看允许使用的最大电压。



注释

根据不同的脉冲重复频率（见第 5-16 页“PRF 模式”章节（**脉冲重复频率**））设置，可自动限制脉冲发射器电压和脉冲宽度。该功能有助于避免在脉冲发射器电子设备中出现热积聚现象。

- 选择“电压”功能。
- 选择所需的脉冲发射器电压。

能量

您可以使用“能量”功能，设置穿透能量或声音能量。

下列为可能的设置：

- “高” - 高能量
- “低” - 低能量

在最大灵敏度非常重要的所有测试中，建议使用“高”设置，例如在微小缺陷的检测中。如需要狭窄的回波（较好的横向分辨率），则为宽带探头选择“低”设置。

- 选择“能量”功能。
- 选择需要的设置。

宽度

只有选项方波脉冲器被选作脉冲器类型时，该功能才可用（见第 5-75 页“**选择脉冲器类型**”章节）。

您可以使用“**宽度**”功能，调整方波脉冲器的脉冲宽度。您可将值调整为步幅为 10 ns（纳秒）的 30 ... 500 ns 的范围内。

下列公式可得出合适的脉冲宽度近似值：

以纳秒为单位的标称宽度

= 500/ 以 MHz 为单位的探头频率

例如， 2.25 MHz 探头的公式结果为：

以纳秒为单位的标称宽度

= 500/2.25 ns = 222 纳秒



注释

根据不同的脉冲重复频率（见第 5-16 页“**PRF 模式**”章节（**脉冲重复频率**））设置，可自动限制脉冲器电压和脉冲宽度。该功能用于限制信号损失。

- 选择“**宽度**”功能。
- 选择所需的值。

阻尼

该功能用于匹配探头。通过设置探头振荡电路的阻尼，您可以改变高度、宽度和回波显示的分辨率。

下列为可能的设置：

- **1000 Ohm**
低阻尼，回波变得更高、更宽广。
 - **50 Ohm**
降低回波高度，但是产生具有更高分辨率的更狭窄的回波。
- 选择“**阻尼**”功能。
- 选择所需的值。

PRF 模式（脉冲重复频率）

脉冲重复频率表明初始脉冲每秒被触发的次数。您可以决定是否需要最高的合理 PRF 值或是否满意较低的值。您可以通过三个固定步骤和一个用户可变的步骤，进行调整。

您的测试对象越大，避免伪回波所需的 PRF 值就越小。但是，如 PRF 值较小，A 型扫描更新率会变得较低；因此，如果要对测试对象进行快速扫描，必须使用较高的值。

确定合适的 PRF 值的最佳方法是通过实验：从最高步幅开始，然后降低值，直到不再有伪回波。

下列为可能的设置:

- 自动低位 400 Hz
- 自动中位 1000 Hz
- 自动高位 1500 Hz
- 手动

- 选择“PRF 模式”功能。
- 选择所需的值。
- 如果您已选择“手动”，则设置所需的值。



注释

您可通过可选功能伪回波 PRF, 检测和避免伪回波 (见第 5-57 页“伪回波”章节)。

5.6 设置接收器 (“接收器”功能组)

频率	5兆赫
检波模式	全波
双晶模式	打开
抑制	0%

在“接收器”功能组中，您可以找到设置接收器的所有功能。

- 切换到第一操作级别。
- 选择“接收器”功能组。

频率

在该功能中，您可以根据探头频率设置接收器的频率。

下列为可能的设置：

- 宽带
- 1 - 5 MHz
- 2 MHz
- 2.25 MHz
- 4 MHz
- 5 MHz
- 10 MHz
- 13 MHz
- 15 MHz

- 选择“频率”功能。
- 选择所需的值。

检波

您可使用“**检波**”功能，根据应用场合选择回波脉冲的检波模式。

下列为可能的设置：

- **全波**
所有半波会显示在屏幕上的基线上方。
- **正半波**
只有正半波会显示在屏幕上的基线上方。
- **负半波**
只有负半波会显示在屏幕上的基线上方。
- **RF (射频)**
没有检波。正波和负波都以真实振幅显示。

- 选择“**检波**”功能。
- 选择所需的设置。

双晶 (脉冲发射器 - 接收器分离)

您可以使用“**双晶**”功能，激活脉冲发射器 - 接收器分离 (见第 3-9 页第 3.3 节“**连接探头**”)。

- **关闭**
单阵元操作：探头连接器插座并联连接。
- **打开**
使用双探头的双重模式：一个探头连接器连接到放大器输入，另一个探头连接器上施加初始脉冲。
- **穿透**
使用两个单独探头的穿透 - 传输模式：接收器连接到一个探头连接器，脉冲发射器连接到另一个探头连接器。由于声波以穿透 - 传输模式只穿透测试对象一次，因此所有的范围和壁厚测量功能应进行相应的调整。

- 选择“**双晶**”功能。
- 选择所需的设置。

滤除

您可以使用“滤除”功能，抑制不需要的回波迹象，如从测试对象发出的结构噪声。

高度百分比表明回波要显示在屏幕上必须达到的最小高度。滤除设置不得大于 80%。



注意

您必须谨慎操作该功能，因为您有可能抑制缺陷回波。许多测试说明明确禁止使用滤除功能。

- 选择“滤除”功能。
- 选择所需的值。

5.7 设置闸门 (功能组“A 闸门”和“B 闸门”)

闸门a起点	12.50 毫米
闸门a宽度	50.00 毫米
闸门A阈值	40%
测量模式	波侧

在“A 闸门”和“B 闸门”功能组中，您可以找到设置 A 闸门和 B 的所有功能。

- 切换到第一操作级别。
- 选择“A 闸门”或“B 闸门”功能组。

闸门的任务

- 闸门监控着您希望检测缺陷的测试对象的区域。如果回波超过或低于闸门，会输出报警信号（见第 4-6 页“**警报**”章节）。
- A 闸门和 B 闸门相互独立。A 闸门也可承担 B 闸门回波开始门的功能。
- 使用闸门可选择用于测量数字飞行时间和振幅的回波。测量值可显示在测量线中（见第 4-5 页“**测量线**”章节）。

闸门的显示

闸门以不同的颜色显示，便于配置。

A- 起点 /B- 起点 (闸门的起点)

您可将 A 闸门 或 B 的开始设置为 0 至 27940 mm 的调整范围内。

您可采用粗调或微调步骤，设置值（见第 4-11 页“**粗调和微调**”章节）。

- 选择“A- 起点”或“B- 起点”功能。
- 设置所需的值。

A- 宽度 /B- 宽度 (闸门的宽度)

您可将 A 闸门 或 B 的宽度设置为 1.00 至 27940 mm 的调整范围内。

您可采用粗调或微调步骤，设置值（见第 4-11 页“**粗调和微调**”章节）。

- 选择“A- 宽度”或“B- 宽度”功能。
- 设置所需的值。

A- 阈值 /B- 阈值

(闸门的响应和测量阈值)

您可将 A 闸门 或 B 闸门 的阈值设定为屏幕高度的 5% 至 95% 的范围内，如果超过或未达到该值，会触发警报。

此外，在射频模式中，您也可将阈值设置为 -5% 至 -95% 的范围。

- 选择“A- 阈值”或“B- 阈值”功能。
- 设置所需的值。

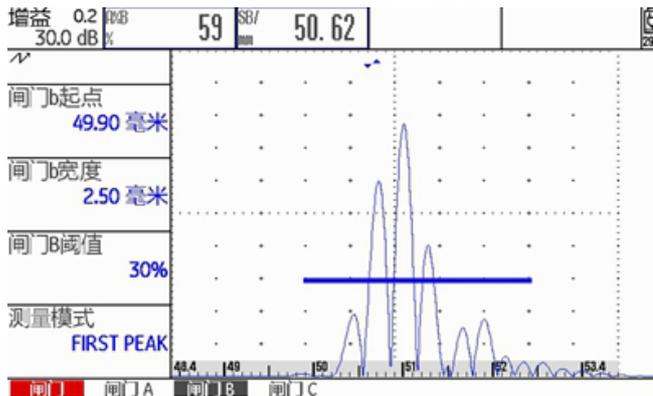
TOF 模式

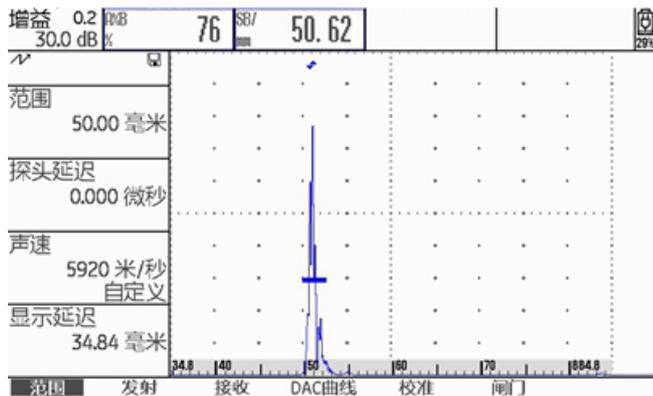
通过回波评价进行的声程测量取决于测量点的选择。

下列为可能的设置：

- 波峰 (波峰测量)**
 使用仪器的最大分辨率，在闸门内绝对最高振幅值时，对振幅和飞行时间进行测量。
- 波侧 (波侧测量)**
 使用仪器的最大分辨率，按照波峰时测量振幅，但在回波和闸门的第一个交点处测量飞行时间。
- J-波侧**
 按照波侧时测量飞行时间，如果之后未再次达到闸门阈值，则在首次向下改变方向之前，测量振幅。如“范围”功能的值较大，数个点可能合并成一个。在这种情况下，评价不再对应显示的 A 型扫描。

- 第一波峰**
 然而，使用屏幕分辨率，按照 J-波侧时进行测量。如果采用显示的 A 型扫描的评价及其重要，则应首选“第一波峰”。





注意

在任何情况下，用于校准和后续测试的 TOF 模式中的测量点设置必须始终相同。否则，可能会出现测量误差。

- 选择“TOF 模式”功能。
- 选择所需的设置。

B 闸门的起点

闸门模式 2
HORN
关闭
闸门B触发模式
初始脉冲
闸门C触发模式
初始脉冲
模拟输出
A(%)

B 闸门的起点（“B- 起点”功能）通常与 A 闸门一样，从初始脉冲开始。

另外，您还可以指定与 A 闸门中事件有关的 B 闸门的起点。该功能也称为自动闸门跟踪。

如 A 闸门中没有事件，则 B 闸门的起点与“A- 起点”功能的值相同。

- 切换到第二操作级别。
- 在“配置 2”功能组中，选择“B 起点模式”。
- 选择所需的设置。

如果您选择设置 A，当移动 A 闸门时，过后 B 闸门总是会移动。

B 闸门的宽度和阈值不受闸门跟踪的影响。

可选的闸门 C 的跟踪与 B 闸门的相同。但是，闸门 C 还可额外地耦合到 B 闸门的事件中。

自动门高

评估模式	DAC曲线
彩色半跨距	关闭
放大闸门	闸门A
闸门自动跟踪	关闭

通过 AGT 功能 (自动闸门阈值), USM 36 可将闸门的高度自动调整为相应闸门中的回波幅度。

这样, 您将不再以屏幕高度百分比定义闸门的高度, 而是以回波幅度百分比进行定义。

您可将值调整为 5% 至 95% 和 -5% 至 -95% 的范围内。

该功能不适用于可选的闸门 C。

- 切换到第二操作级别。
- 在“评价”功能组中, 选择“AGT”功能。
- 选择自动调整所需的闸门。

如果您已打开一个或两个闸门的 AGT 功能, 则第一操作级别上的“阈值”设置不再以百分比显示, 而是在带有 + 或 - 符号的射频模式中, 以 AGT = 百分比显示。

闸门a起点	12.50 毫米
闸门a宽度	50.00 毫米
闸门A阈值	闸门自动跟踪 = 50%
测量模式	波侧

5.8 校准 USM 36

校准显示范围

在使用 USM 36 之前，您必须校准仪器。您必须根据测试对象的材料和尺寸，调整材料速度和显示范围，以及探头延迟的允许值。

为确保安全、正确地操作 USM 36，操作人员必须经过超声波检测技术领域的充分培训。

下面将介绍一些特定测试应用中常见的校准方法示例。此外，USM 36 还具有半自动校准功能（见第 5-30 页“**实例 B：未知材料的速度**”章节）。

测量点的选择

通过回波评价进行的声程测量取决于测量点的选择（见第 5-24 页“**TOF 模式**”章节）。



注意

在任何情况下，用于校准和后续测试的 TOF 模式中的测量点设置必须始终相同。否则，可能会出现测量误差。

校准直射探头和斜探头

实例 A: 未知材料的速度

- 选择已知材料的速度 (“范围”功能组)。
- 将探头连接到校准试块。
- 使用“范围”功能，设置所需的显示范围。校准回波必须在屏幕上显示。
- 将闸门置于其中一个校准回波上，直到回波声程在测量线上显示。
- 在此之后，调整“探头延迟”功能的设置，直到所选校准回波的正确声程在测量线上显示。

示例

使用平放的校准标准版 K1 (厚度 25 mm)，在 100 mm 的校准范围内进行校准。

- 将“范围”设置为 100 mm。
- 将已知材料的速度设置为 5920 m/s (请参见 ISO 10863 标准)。
- 设置闸门，使其位于首个校准回波上 (距离 25 mm)。
- 读取测量线上的声程值。如果该值不等于 25 mm，调整“探头延迟”功能的设置，直到该值为 25 mm。

这样就完成了对 USM 36 的校准，材料速度为 5920 m/s，所用探头的校准范围为 100 mm。

实例 B: 未知材料的速度

在该校准实例中，使用“自动校准”功能组中 USM 36 的半自动校准功能。

闸门a起点	12.50 毫米
参考值1	25.00 毫米
参考值2	100.00 毫米
记录	关闭

您必须输入两个校准回波的距离（路线），作为默认设置。然后，USM 36 会进行似然性检查，计算材料的速度和探头延迟，并在提供似然性的条件下自动设置参数。否则，会出现出错信息。

- 使用“范围”功能，设置所需的显示范围。两个所选的校准回波必须在屏幕上显示。设置范围，使第二个校准回波位于屏幕的右半侧。
- 切换到“自动校准”功能组。
- 在 S-REF 1 和 S-REF 2 中输入两个校准回波的距离。
- 使闸门位于第一个校准回波。（A- 起点）。
- 切换到“记录”功能，并按下其中一个选择键。
- 再次按下一个选择键，记录第一个校准回波。
- 将闸门转移到第二个校准回波。
- 再次切换到“记录”功能，并按下其中一个选择键，记录第二个校准回波。

正确的校准会通过消息得到确认。

自动校准完成。

然后，USM 36 将自动确定材料的速度和探头延迟，并设置相应的功能。

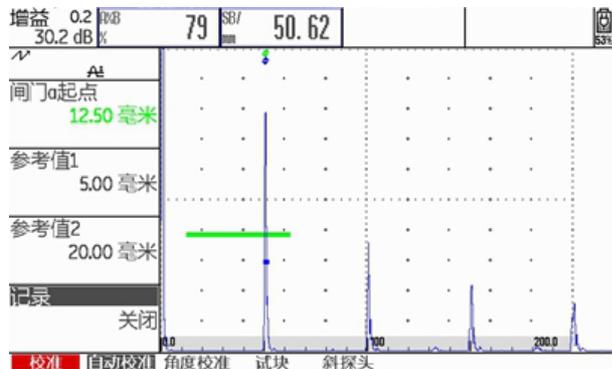


注释

如果仪器不能根据所输入的值和记录的回波，进行任何有效的校准，则会显示相应的出错消息。在这种情况下，应检查校准线的值并再次记录校准回波。

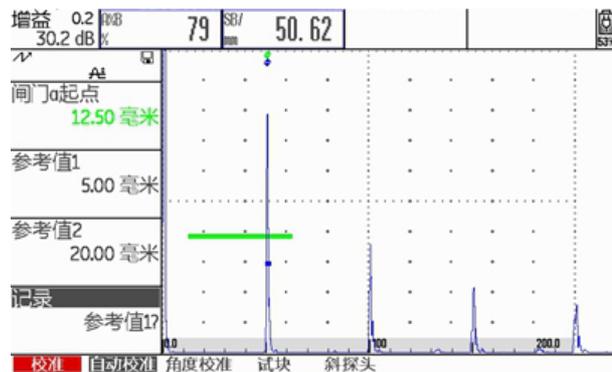
示例

- 输入两个校准线（厚度）S-REF 1 (5.00 mm) 和 S-REF 2 (20.00 mm)。

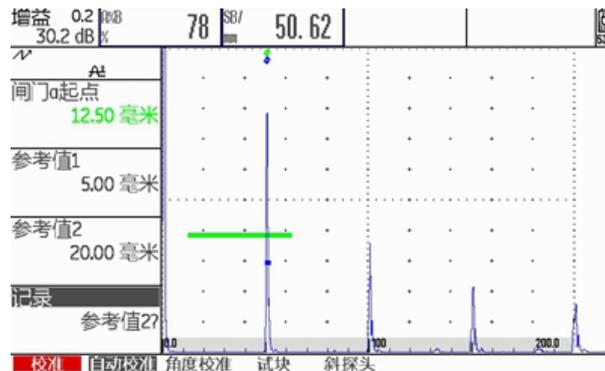


- 使闸门位于第一个校准回波。

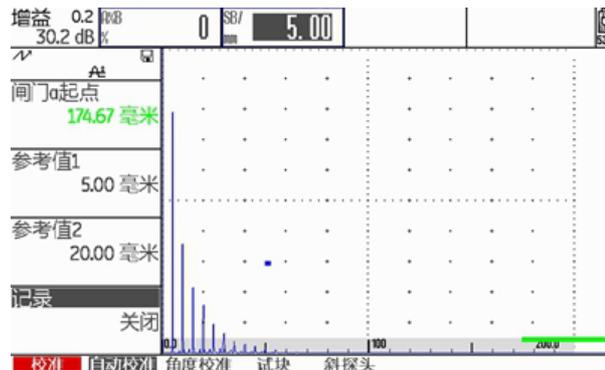
- 记录第一个校准回波。



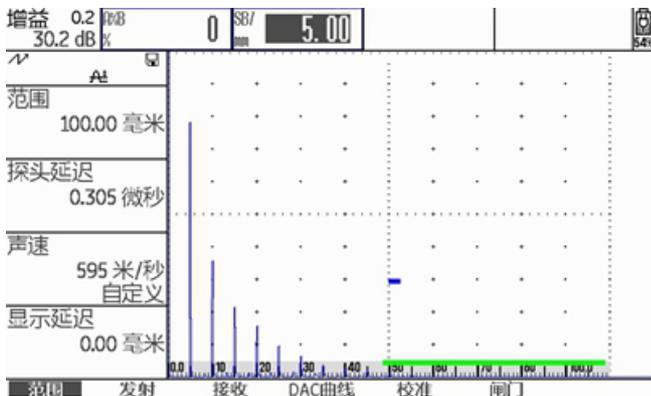
- 使闸门位于第二个校准回波上，并记录第二个校准回波。



- 进行和确认有效校准。



您可在“范围”功能组中读取材料速度和探头延迟值。



使用双探头

双探头别适用于壁厚测量。使用双探头时，应考虑下列特殊特点：

V形声程误差

通过从后壁至接收器元件的反射，双探头可生成来自脉冲发射器的V形声程。该V形声程误差可影响测量精度。因此，您应该选择涵盖预期厚度测量范围的两个壁厚，进行校准。采用这种方式，可在很大程度上校正V形声程误差。

较高的材料速度

由于V形声程误差，在校准过程中给定的材料速度要比待测材料的速度高，特别是壁厚较小的材料。这是双探头的典型特点，可对V形声程误差进行补偿。

由于材料壁厚较小，上述影响可导致回波幅度的下降，这是在厚度小于 2 mm 时特别要考虑的因素。

必须使用具有不同壁厚的阶梯式参考试块，进行校准。选择壁厚时，务必确保它们涵盖预期的测量读数。

校准双探头时，建议使用半自动校准功能。

- 设置所需的测试范围。
- 调整探头延迟，直到两个校准线在该范围内显示。
- 根据所用探头和测试应用，设置脉冲发射器和接收器的功能。
- 将“TOF 模式”功能（“闸门”功能组）设置为“波侧”。
- 选择增益，使最高回波达到大约全屏的高度。

- 将闸门阈值设置为测量回波波侧的声程所需的高度。
- 切换到“自动校准”功能组。
- 输入两个校准线（厚度）S-REF 1 和 S-REF 2。
- 使闸门位于第一个校准回波上（“A- 起点”功能）。
- 记录第一个校准回波。
- 在此之后，将探头连接到具有第二个校准线的校准试块，并调整回波高度，这样，使其与第一个校准回波的高度近似相同。
- 如果有必要，将闸门转移到第二个校准回波。
- 记录第二个校准回波。

正确的校准会通过“**自动校准完成**”消息得到确认。材料速度和探头延迟得以设置和显示。

- 检查一个或几个已知校准线的校准情况，例如使用阶梯式校准试块。



注释

应始终记住，如果“**层厚度模式**”功能已设置为“**侧翼**”，则应在门和回波侧翼的交点处确定测量值。因此，回波高度和门阈值的正确设置对校准和测量精度起决定性作用。使用“**AGT**”功能可在这方面提供帮助（见第 5-27 页“**自动门高高**”章节）。

使用双探头时，在“**峰值**”模式下进行校准或测量时需要一些经验，以便选择和设置正确的回波。

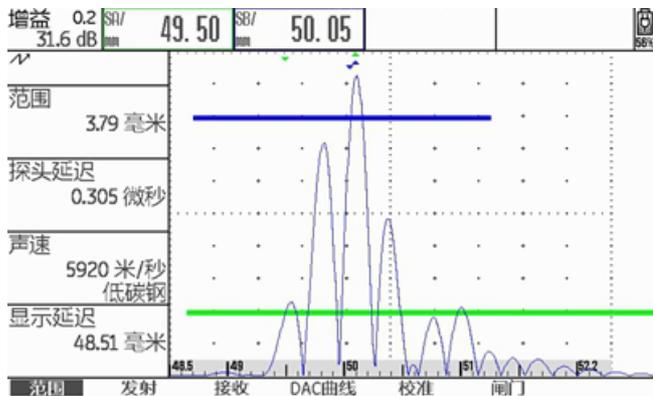
5.9 进行测量

一般注意事项

使用 USM 36 进行测量时，请注意下列事项：

- 测量的前提条件始终是正确的校准（材料速度、探头延迟）。
- 所有幅度应在门的最高信号或第一信号时，进行测量。
- 所有距离应在门和第一个回波侧翼的交点处（**层厚度模式 = 侧翼、J-波侧、第一峰值**）或在门的最高回波峰值时（**层厚度模式 = 峰值**），进行测量。
- 如果门中的回波幅度未超过屏幕高度的 5%，则所有相应的声程和幅度读数会被滤除。这样可避免基于 USM 36 背景噪声的快速变化和随机读数。

以下示例表明了距离测量结果取决于回波波形，即，取决于门阈值高度，进而取决于信号交点的选择。



设置为屏幕高度 20 % 的“**A 闸门**”的所测得声程 $SA/ = 78.46 \text{ mm}$

设置为屏幕高度 80 % 的“**B 闸门**”的所测得声程 $SB/ = 78.87 \text{ mm}$

5.10 参考波测量 (“参考模式”功能组)

模式	关闭
参考信号	(无参考)
记录	(无参考)
删除	

您可以通过参考回波的方式，评估反射物回波。“参考模式”功能组可为您提供对放射物回波和参考回波进行回波高度比较所需的全部功能。

- 切换到第一操作级别。
- 选择“参考模式”功能组。



注释

根据所选的评估模式，此时也可显示 DAC/TCG、DGS、AWS D1.1、JISDAC 或 CNDAC 其中一个功能组（见第 5-73 页“评估模式”章节）。

将为您提供以下功能：

模式	激活参考波测量
参考	显示参考增益
记录	存储参考回波
删除参考	删除参考回波

这些功能的介绍顺序按照工作中需要使用的顺序进行排列。

记录参考回波

在使用参考波测量之前，您必须首先记录参考回波。

如果参考回波已存储，在记录新的参考回波之前必须删除它（请看以下章节内容）。

- 根据检测说明，使参考回波达到最高点。
- 使用“A- 起点”功能，使 A 闸门位于参考回波上。
- 选择“记录”功能，并按下其中一个选择键。记录和存储参考回波。

删除参考回波

您可在任何时候删除存储的参考回波。

- 如有必要，选择“删除参考”功能，并按下其中一个选择键，删除存储的参考回波。
- 按下其中一个选择键 3 秒钟，确认删除。

回波高度比较

您可将任何选定反射物的回波与参考回波进行比较。

下列值可供使用，在测量线上显示。

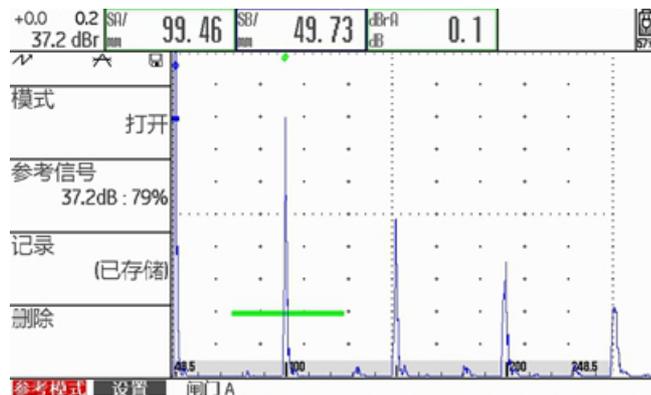
- **dBrA**
参考回波和 A 闸门的最高回波之间的分贝差。
- **A%rA**
参照参考幅度为 100% 的 A 闸门的信号幅度百分比
- **dBrB**
参考回波和 B 闸门的最高回波之间的分贝差。
- **A%rB**
参照参考幅度为 100% 的 B 闸门的信号幅度百分比。



注释

分贝差不受任何可能的增益变化的影响。

- 切换到第二操作级别的“评估”功能组。
 - 使用“读取”功能，选择一个或多个值在测量线上显示。
 - 使 A 闸门位于回波上。
 - 选择“模式”功能，然后选择“接通”设置，接通功能。
- 然后，选择的读数会在测量线上显示。



5.11 焊缝等级 (“AWS D1.1” 功能组)

A等级	*****
B基准	*****
C衰减	*****
D D1.1 等级	*****

- 切换到第二操作级别。
- 在 “评估” 功能组中，选择 “评估模式” 功能。
- 选择 “AWS D1.1” 评估方法。
- 切换到第一操作级别。
- 选择 “AWS D1.1” 功能组。

您可以按照规范 AWS D1.1，对焊缝缺陷做出评估。在功能组 “AWS D1.1” 中，将为您提供相应的功能。

根据 AWS D1.1 规范，评估焊缝等级

根据 AWS D1.1 规范的焊缝缺陷等级评估是以信号幅度评估为依据的。用这种方法，可将缺陷回波的回波幅度与已知参考反射物的回波幅度进行比较。此外，还要考虑检测对象的声衰减。

所得结果是称为缺陷分类的分贝值。D 类缺陷根据下列公式进行计算：

$$D = A - B - C$$

其中：

- **A = 缺陷增益 (单位: dB)**
仪器的绝对增益，通过该增益，最大缺陷回波为回波高度的 50 % (± 5 %)。
- **B = 参考增益 (单位: dB)**
仪器的绝对增益，通过该增益，最大参考回波（例如，参考标准 V1 或 IIW 1 型或 2 型的 1.5 mm 侧钻孔）为回波高度的 50 % (± 5 %)。
- **C = 声衰减系数 (单位: dB)**
该值根据下列公式进行计算： $C = 0.079 \text{ dB/mm} \cdot (s - 25.4 \text{ mm})$ ，其中 s = 缺陷声波的声程。

声衰减校正由仪器自动计算和显示。对于小于或等于 25.4 mm (1 英寸) 的声程，该值设置为零。
- **D = 缺陷分类 (单位: dB)**
此为根据 AWS 进行评估的结果。在 USM 36 中，按照上述公式进行计算。

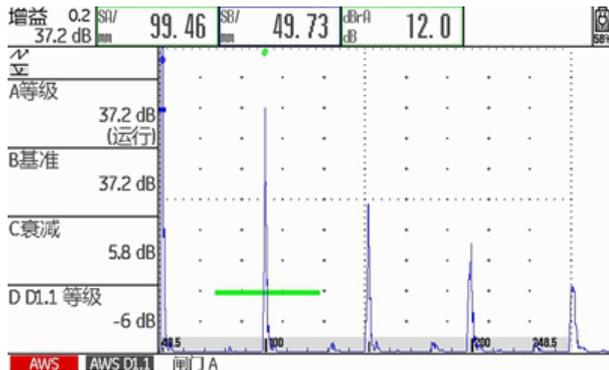


注释

在根据 AWS D1.1 规范开始评级之前，应确保进行特定检测的所有仪器的选项已经过校准。

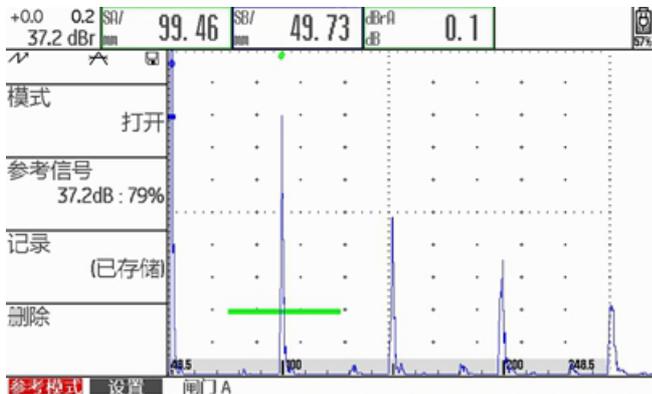
记住，使幅度介于屏幕高度的 45 % 和 55 % 之间的回波达到最高点。不可能对其他幅度进行评级。

- 使用耦合剂，使探头与参考标准相耦合。使 1.5 mm 侧钻孔的回波最大化。
- 选择“A- 起点”功能，并调整参考回波上的 A 闸门。
- 改变增益，使参考回波在屏幕高度的 50% 处显示。
- 切换到“AWS D1.1”功能组。
- 选择“B 参考”功能，并确认选择，存储参考增益。



- 将探头耦合到待评估缺陷回波的检测对象。
- 选择“A- 起点”功能，并调整缺陷回波上的 A 闸门。
- 改变增益，使缺陷回波以 50% 的屏幕高度显示。
- 切换到“AWS D1.1”功能组。
- 通过使用“A 指示”功能，存储电流增益。电流增益已存储。

USM 36 自动确定 AWS 变量 C 和 D 的值。然后，您可根据 AWS D1.1 的相应要求，评估等级 D。



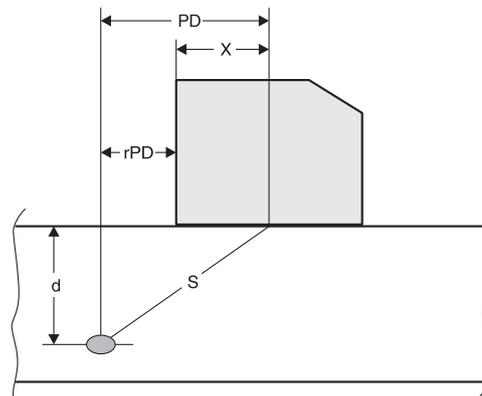
5.12 使用斜探头计算缺陷位置

斜探头	
探头角度	45.0 1.00 (K)
工件厚度	50.00 毫米
探头前沿	0.00 毫米
外径	平面

在第一操作级别 TRIG 栏的“自动校准”功能组和第二操作级别 TRIG 栏的“评估”功能组中，您可找到设置缺陷位置计算的功能。

- 如有必要，切换到第二操作级别。
- 选择“评级”功能组。

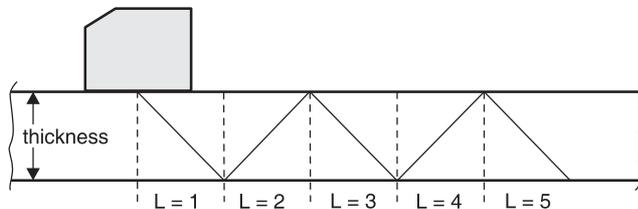
除声程 S 之外，通过使用这些功能，还可自动计算缺陷（减少的）投影距离和准确深度，并在测量线上显示。



- **投影距离 PD**
投射到表面的、从探头波束入射点到缺陷位置的距离。

- **减少的投影距离 rPD**
投射到表面的、从探头前端到缺陷位置的距离。
- **深度 d**
缺陷位置和表面之间的距离。

在使用斜探头时，USM 36 也可计算到下一个反射点的跨越距离 L 。该跨越距离可作为 LA、LB 或 LC 读数，在测量线上显示。



探头角度

您可使用“探头角度”功能，针对所使用的材料，调整探头入射角。该角度值是自动计算缺陷位置的必需值。

下列为可能的设置：

- 关断（关断功能）
- 30° ... 90°

您可采用粗调或微调步骤，设置值（见第 4-11 页“粗调和微调”章节）。

选中设置后，角度指示下方的信息还会显示角度正切。

该值可针对试块对象的厚度，对探头指标后的第一反射位置进行准确的估算。

例如：对象厚度为 20 mm

- 入射角度为 45° ，
K = 1, $1 \cdot 20 \text{ mm}$ 后反射
 - 入射角度为 60° ，
K = 1.73, $1 \cdot 1.73 \times 20 \text{ mm} = 34.6 \text{ mm}$ 后反射
 - 入射角度为 70° ，
K = 2.75, $1 \cdot 2.75 \times 20 \text{ mm} = 55.0 \text{ mm}$ 后反射
 - 入射角度为 80° ，
K = 5.67, $1 \cdot 5.67 \times 20 \text{ mm} = 113.4 \text{ mm}$ 后反射
- 选择“探头角度”功能。
- 选择所需的设置。

厚度

您可以使用“厚度”功能，设置检测对象的壁厚。该值是自动计算反射准确深度的必需值。

调整范围为 1.00 至 27940.00 mm。

您可采用粗调或微调步骤，设置值（见第 4-11 页“粗调和微调”章节）。

- 选择“厚度”功能。
- 设置所需的值。

X 值

您可使用“**X 值**”功能，设置所用探头的 X 值（探头入射点或声音出口点到探头前端的距离）。该值是自动计算减少的投影距离的必需值。

调整范围为 0.00 至 254.00 mm。

您可采用粗调或微调步骤，设置值（见第 4-11 页“**粗调和微调**”章节）。

- 选择“**X 值**”功能。
- 设置所需的值。

外径

当检测圆形曲面时，您需要使用“**外径**”功能，例如在检测垂直于管子主轴的纵向焊接管时。为使 USM 36 对（减少的）投影距离和深度进行相应的校正，在此输入检测对象的外径。

如果您想对平行平面的检测对象进行缺陷位置计算，则必须将“**外径**”功能设置为“**平面**”。

您可采用粗调或微调步骤，设置值（见第 4-11 页“**粗调和微调**”章节）。

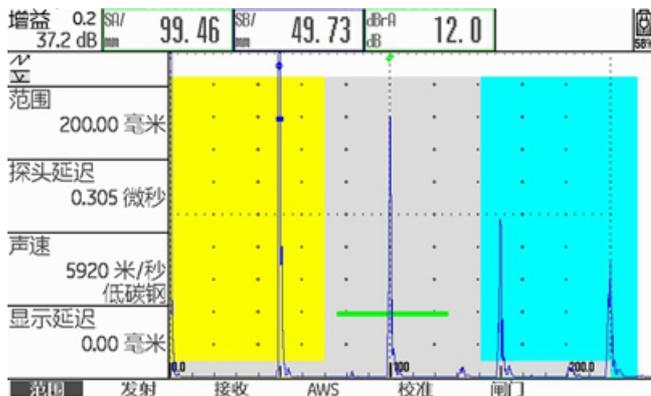
下列为可能的设置：

- 50.2000 mm
- 平面

- 选择“**外径**”功能。
- 设置所需的值。

彩色半跨距

为实现最佳的定位，该仪器可采用不同的背景颜色，标记前三个反射的跨越距离。



- 如有必要，切换到第二操作级别。
- 选择“评估”功能组。
- 选择“彩色半跨距”功能。
- 选择“接通”设置，开启功能。

5.13 定义探头角度

您可以使用“自动角度”功能，定义参考试块上电流探头的入射角。电流探头受不同材料或探头接触面磨损等因素的影响。

试块	CSKIA 60-75 K2-K3
闸门a起点	75.98 毫米
闸门A阈值	20%
记录	关闭



注意

在使用“自动角度”功能之前，您必须进行校准（见第 5-28 页第 5.8 节“校准 USM 36”）。

- 校准后，切换到“自动角度”功能组。
- 选择“试块”功能，然后选择包括探头角度标称值在内的校准标准范围（例如，标称值为 45° 时选择 K2 30-65）。
- 将门转移到校准回波。
- 切换到“记录”功能，并按下其中一个选择键，记录校准回波。
- 使回波达到峰值。USM 36 将自动记录回波的层厚度，在此期间会出现最大幅度。
- 按下其中一个选择键，将“记录”功能重新设置为“关断”。

计算出的角度会暂时在显示屏幕的底边显示。

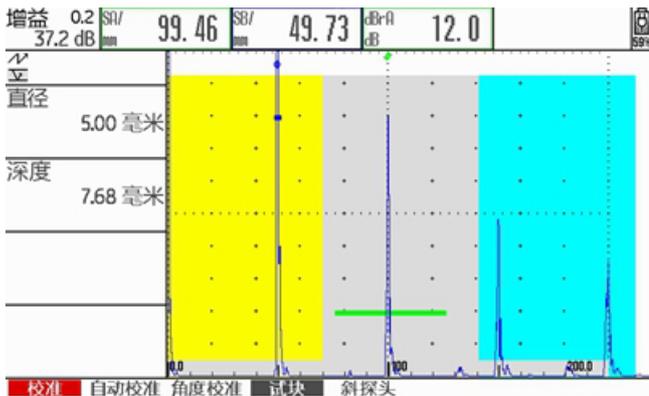
AUTOCAL COMPLETE, ANGLE = 45.3, K = 1.01

最后的测量值会自动输入“触发”功能组中，即在“探头角度”功能中。

试块

您可在“试块”功能组中，读取各种校准标准的预选检测范围。

例如：K2 65-75



侧钻孔位于深度 7.68 mm 处，直径为 5.00 mm。

使用“试块”功能中的“自定义”选项（“自动角度”功能组），可使您设计自己的校准标准，并可在“直径”和“深度”功能中（“试块”功能组），输入相应的值。

试块	自定义
直径	1.50 毫米
间门a起点	75.98 毫米
间门A阈值	20%
记录	关闭
深度	15.00 毫米

就此方面而言，重要的是，“深度”始终是指侧钻孔的中心，而不是指实际的反射面。

5.14 启用选项（升级）

激活码
序列号
13095001
激活码
000000
确认
开机界面
显示

USM 36 具有各种不同的选项，例如不同的评估方法。您可以输入相应的代码，启用这些选项。



注释

为操作选项，您需要仪器的编号（请参见第二操作级别的“配置 1”功能组）。

- 切换到第二操作级别。
- 在“配置 1”功能组中，选择“代码”功能。
- 选择代码的第一个字符。
- 使用右箭头键，切换到下一个位置，并选择下一个字符。
- 按下其中一个选择键，完成代码输入。
- 切换到“确认”功能，并按下其中一个选择键，确认您输入的代码。

如果您刚才输入的代码正确，则选项会启用，并可立即使用。

- 切换到“关于”功能。
- 按下其中一个选择键，使启用显示出现，显示可用选项的信息。

5.15 USM 36 的检测任务配置

除仪器操作的默认设置以外，您必须对 USM 36 进行配置，以完成校准和检测任务。在第二操作级别的“评估”、“配置 1”和“配置 2”功能组中，将为您提供实现此目的的各种功能。

在第一操作级别的“A 闸门”和“B 闸门”功能组中，将为您提供“层厚度模式”功能。

此外，您必须检查和校正当前的日期和时间（如有必要），以便该信息与检测结果一起正确地存储。

层厚度模式

闸门a起点	75.98 毫米
闸门a宽度	50.00 毫米
闸门a阈值	20%
测量模式	波测

通过回波评估进行的声程测量取决于测量点的选择。

下列为可能的设置：

- **峰值**（峰值测量）
使用仪器的最大分辨率，在门内绝对最高幅度值时，对幅度和层厚度进行测量。
- **侧翼**（侧翼测量）
使用仪器的最大分辨率，如在**峰值**时一样测量幅度，但在回波和门的第一个交点处测量层厚度。
- **J-波侧**
如在**侧翼**一样测量层厚度，如果之后未再次达到门阈值，则在首次向下改变方向时，测量幅度。
- **第一峰值**
然而，使用屏幕分辨率，按照**J-波侧**时进行测量。



注意

门的最高回波不必与测量声程的回波相同。这可能导致评估错误！

使用两个测量箭头，以便明确识别读数并避免任何误解。显示为：

- 测量声程（距离）的位置：下箭头，以及
- 测量幅度的位置：下箭头。

除测量读数之外，层厚度模式的测量点（峰值或侧翼）标志也会在声程测量的测量线上显示。

\wedge = 峰值测量点

$/$ = 侧翼测量点

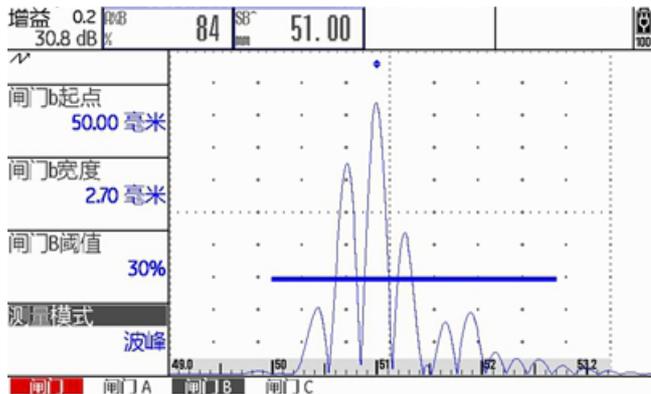
示例：

SA^\wedge = A 闸门内峰值测量点的声程

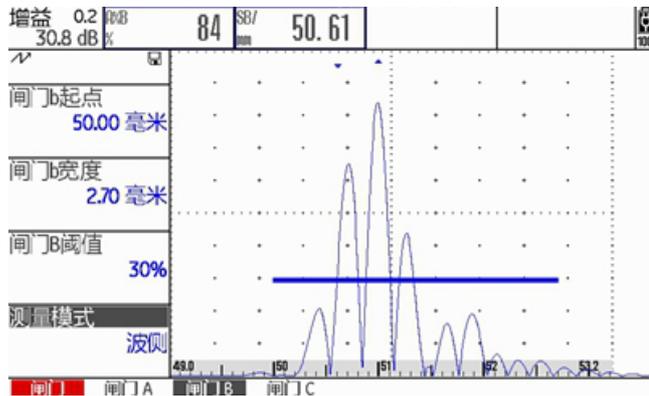
$SA/$ = A 闸门内侧翼测量点的声程

示例：峰值

通过“**峰值**”设置，可在门最高回波的峰值时测量声程和幅度。

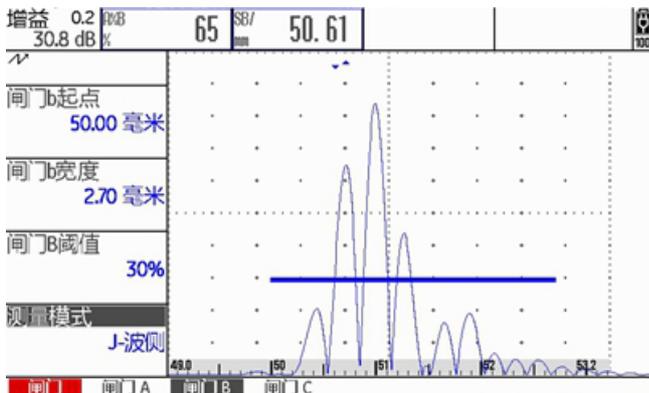


示例: 侧翼



示例：J-波侧

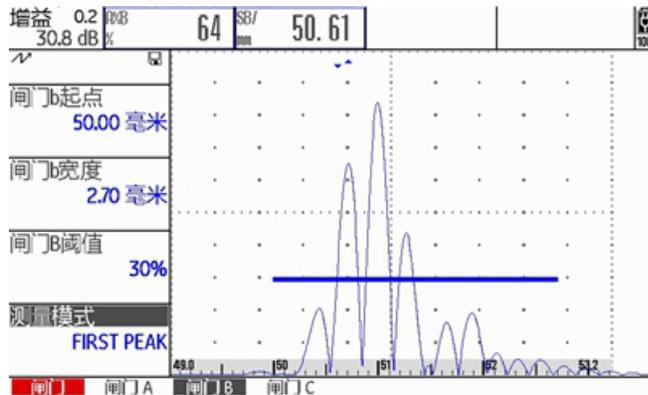
通过“J-波侧”设置，即使门内存在其他更高的信号，也可在门阈值和第一个回波前沿之间的交点处测量声程，以及在门第一个回波的峰值时测量幅度。



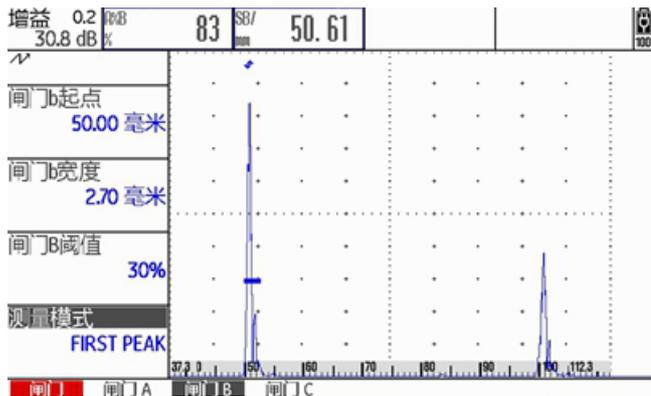
测得的声程：12.35 mm
幅度：37 %

示例：第一峰值

由于第一个峰值之后未再次达到门，因此“J-波侧”和“第一峰值”显示的 A%B 结果是相同的：37 %



测得的声程：12.35 mm
幅度：37 %



注意

在任何情况下，用于校准和后续检测的层厚度模式中的测量点设置必须始终相同。否则，可能会出现测量错误。

- 切换到第一操作级别。
- 选择“A 闸门”或“B 闸门”功能组。
- 选择“层厚度模式”功能。
- 选择所需的设置。

伪回波

发射	
脉冲类型	尖峰
脉冲重复频率	自动 低 400 Hz
去幻像	关闭

您可以使用“伪 PRF”功能，接通 USM 36 的伪回波。接通功能后，由于规则的侧向运动，伪回波变得可见。

特别是在检查锻件时，为检测伪回波，建议永久接通伪回波。

只要不出现伪回波，“接通”和“关断”设置之间的回波表示没有区别。

如设置为“接通”时出现伪回波，则通过规则的往复运动立即就能识别它们（约 3/s）。如果是这种情况，则改变脉冲重复频率，直到伪回波消失或至少变得足够微小。



注释

建议始终接通伪回波。这样，可立即识别问题。

- 切换到第二操作级别。
- 选择“配置 2”功能组。
- 选择“伪 PRF”功能，并按下其中一个选择键，接通伪回波。

配置测量线

结果2	大
模式	大
测量值 5	不可用
测量值 6	不可用
大	不可用

您可以通过使用“评估”功能组的“读数 1”至“读数 6”的功能，配置测量线的个别项目，即：在检测过程中，您可以选择读数以及应直接显示读数的合适位置。



注释

作为读数的替代选择，您可将虚拟报警 LED（见第 5-64 页“大”（报警信号）章节）或数据集（见第 4-22 页“显示数据集名称”章节）显示在最右侧的大测量值框内。

以下为可选读数：

- A%A A 闸门中的回波高度（单位：占屏幕高度的百分比）
- A%B B 闸门中的回波高度（单位：占屏幕高度的百分比）
- A%C C 闸门中的回波高度（单位：占屏幕高度的百分比）
- SA A 闸门的声程
- SB B 闸门的声程
- SC C 闸门的声程

SBA	声程单程测量之间的 差值 (B 闸门 - A 闸门)
SCB	声程单程测量之间的 差值 (C 闸门 - B 闸门)
dBrA	A 闸门中的回波高度 (单位: 分贝)
dBrB	B 闸门中的回波高度 (单位: 分贝)
dBrC	C 闸门中的回波高度 (单位: 分贝)
LA	A 闸门中的路径数量
LB	B 闸门中的路径数量

仅用于缺陷位置计算:

DA	A 闸门的深度
DB	B 闸门的深度

PA	A 闸门的投影距离
PB	B 闸门的投影距离
RA	A 闸门的缩减投影距离
RB	B 闸门的缩减投影距离

仅用于 DGS:

ERS	等值的放射物尺寸
Gt	DGS 检测灵敏度
Gr	DGS 参考增益 (= 80% 屏幕高度时参考回波的仪器增益)

CLS	仅适用于 JISDAC: 根据 JIS 标准的缺陷分类 (I, II, III, IV)
------------	---

dBrA	A 闸门中低于或高于 DAC 或 TCG 参考曲线的最高回波幅度差值（单位：分贝） 或 使用“参考模式”时，参考回波和缺陷回波之间的差值	SLC	仅适用于 CNDAC： C 闸门中低于或高于 DAC 或 TCG 参考曲线的最高回波幅度差值（单位：分贝）
dBrB	B 闸门中低于或高于 DAC 或 TCG 参考曲线的最高回波幅度差值（单位：分贝） 或 使用“参考模式”时，参考回波和缺陷回波之间的差值	A%rA	A 闸门中相对于 DAC 或 TCG 参考曲线 (100%) 的最高回波幅度（单位：%） 或 使用“参考模式”时，参考回波和缺陷回波之间的差值
SLA	仅适用于 CNDAC： A 闸门中低于或高于 DAC 或 TCG 参考曲线的最高回波幅度差值（单位：分贝）	A%rB	B 闸门中相对于 DAC 或 TCG 参考曲线 (100%) 的最高回波幅度（单位：%） 或 使用“参考模式”时，参考回波和缺陷回波之间的差值
SLB	仅适用于 CNDAC： B 闸门中低于或高于 DAC 或 TCG 参考曲线的最高回波幅度差值（单位：分贝）		

A%rC

C 闸门中相对于 DAC 或 TCG 参考曲线 (100%) 的最高回波幅度 (单位: %)

或

使用“参考模式”时, 参考回波和缺陷回波之间的差值

- 切换到第二操作级别。
- 选择“评估”功能组。
- 选择“读数 1”功能, 选择第一个位置的读数。
- 选择所需的值。
- 以同样的方式, 选择其他位置的读数。

**注释**

选中读数后, 有关读数的简短信息会在显示屏幕的上方边缘显示。

读数放大显示

结果2	
模式	大
测量值 5	不可用
测量值 6	不可用
大	不可用

您可使用“模式”和“大”功能，将一个或四个读数在 A- 扫描顶端以放大模式显示。

如果只有一个读数以放大模式显示，则六个其他测量值框可用于测量线读数。如果四个读数均以放大模式显示，则其他读数不会显示。

一个读数放大显示：



四个读数放大显示：



将与 A 闸门有关的读数置于绿色框内，与 B 闸门有关的读数置于蓝色框内，而与 C 闸门有关的读数则置于红色框内。

可选择与在小框显示的相同读数，进行放大显示（见第 5-58 页“配置测量线”章节）。



注释

作为读数的替代选择，您可显示虚拟报警 LED（见第 5-64 页“大”（报警信号）章节）或数据集名称（见第 4-22 页“显示数据集名称”章节）。

- 切换到第二操作级别。
- 选择“**评估**”功能组。
- 选择“**大**”功能，以放大模式显示单个读数。
- 选择所需的值。
- 选择“**模式**”功能，以放大模式显示四个读数。
- 按下其中一个选择键，选择“**大**”设置。在“**读数 1**”至“**读数 4**”功能中选择的读数会以放大模式显示。



注释

欲了解选择读数的内容，请参阅第 5-58 页“**配置测量线**”章节。

所有无法显示的框是**禁用的**。

大 (报警信号)

结果2	
模式	小
测量值 5	A%A
测量值 6	A%B
大	A%C

您可在 A- 扫描顶端的测量线内最右侧框内，显示虚拟的 LED 形式的报警信号。当警报触发后，报警信号的颜色会从绿色变为红色。



注释

欲了解报警输出配置的内容，请参阅第 5-76 页“配置报警输出”章节。

- 切换到第二操作级别。
- 选择“评估”功能组。
- 选择“大”或“读数 4”功能，并按下其中一个选择键，选择“虚拟 LED”设置。

这样会接通报警信号，并在 A- 扫描顶端的读数旁边显示。

增益	0.2	SNR=	83 %	SLD=	8.8 dB	DD=	83 %	A	
	30.8 dB	SR=	90.62 mm	DR=C	416 %	RD=	83 %		

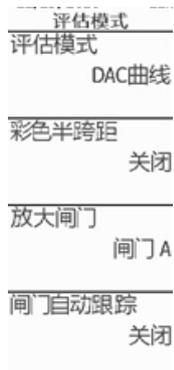


注释

您可使用门逻辑，接通警报触发器（见第 5-74 页“门逻辑”章节）。

所有无法显示的框是禁用的。

放大闸门（跨越闸门）



- 切换到第二操作级别。
- 选择“评估”功能组。
- 选择“放大闸门”功能，选择放大其功能的闸门。
- 选择所需的闸门。



注释

为使用“放大闸门”功能，必须将该功能分配到其中一个功能键（见第 5-66 页“激活放大咱们功能”章节）。

使用“放大闸门”功能设置，可使选择的闸门跨越整个显示范围。您可以选择放大其功能的闸门。

激活放大闸门功能

设置 2	
功能 1	dB步进
功能 2	放大闸门
功能 3	自动80
功能 4	恢复数据组

为了能够使用放大闸门功能，使闸门跨越整个显示范围，您必须相应地配置其中一个功能键。

除此之外，闸门必须足够宽广，否则会显示出错消息。



注释

为了使用放大闸门功能，必须选择放大其功能的门（见第 5-65 页“**放大门（跨越闸门）**”章节。

- 切换到第二操作级别。
- 选择“**配置 3**”功能组。
- 例如，选择“**功能 1**”功能，以便使用放大闸门功能的功能键 F1。
- 选择“**放大闸门**”功能。
- 切换到第一操作级别，并短暂按下功能键 F1。闸门在整个范围内显示。

自动 A- 扫描冻结（冻结）

A扫描	
A扫描颜色	蓝色
A扫描填充	打开
冻结模式	标准
最大回波模式	打开

在“配置 2”功能组中，USM 36 的“冻结模式”功能可提供自动冻结 A- 扫描的各种选项。

下列为可能的设置：

- **标准**

通过将“冻结”功能分配到其中一个功能键，您可以手动冻结 A- 扫描（见第 5-7 页“分配功能键”章节）。

- **A 冻结**

当信号触动 A 闸门时，会自动冻结 A- 扫描。该设置适用于热检测对象的测量、在困难的耦合条件下测量或点焊试验等。

- **B 冻结***

当信号触动 B 闸门时，会自动冻结 A- 扫描。该设置适用于热检测对象的测量、在困难的耦合条件下测量或点焊试验等。

- **AB 冻结***

当信号触动 A 或 B 闸门中的任何一个时，会自动冻结 A- 扫描。

- **比较**

手动冻结的 A- 扫描在背景中显示，用于比较，而当前有效的 A- 扫描同时在前景中显示。退出“冻结”功能后，会记录并显示最后的 A- 扫描，用于比较。

* 如果 B 闸门的“B 起点模式”功能设置为 A，则直到界面回波也事先达到 A 闸门时，“冻结”功能才有效。

- 切换到第二操作级别。
- 选择“**配置 2**”功能组。
- 选择“**冻结模式**”功能。
- 选择所需的设置。

手动冻结 A- 扫描

为了能够手动冻结 A- 扫描，您可相应地配置其中一个功能键。

- 切换到第二操作级别。
- 选择“**配置 3**”功能组。
- 例如，选择“**功能 1**”功能，以便使用冻结 A- 扫描的功能键 **F1**。
- 选择“**冻结模式**”功能。
- 切换到第一操作级别，并短暂按下功能键 **F1**。A- 扫描被冻结。
- 再次短暂按下功能键 **F1**。A- 扫描会再次启用。

5.16 设置显示

显示屏幕最重要的默认设置在第 4.6 节“**显示的默认设置**”中有所描述。

- 方案（见第 4-16 页）
- A- 扫描颜色（见第 4-17 页）
- 网格（见第 4-17 页）
- 亮度（见第 4-18 页）

下文介绍影响显示屏幕表示的其他设置：

使用最大回波

A扫描	
A扫描颜色	蓝色
A扫描填充	打开
冻结模式	标准
最大回波模式	打开

USM 36 通常每秒产生的 A- 扫描 (= PRF) 要多于仪器显示屏幕能够显示的 A- 扫描 (= 60 个 A- 扫描 / 秒)。在这种情况下, 显示的 A- 扫描是从原始数据中随机选择的。

当接通“最大回波”功能并且脉冲重复频率大于 60 Hz 时, USM 36 会对原始数据进行分析, 并显示 800 个单点的每一个最大幅度。

- 切换到第二操作级别。
- 选择“配置 2”功能组。
- 选择“最大回波”功能, 并按下其中一个选择键, 接通功能。

示例

当脉冲重复频率为 1200 Hz 并且“最大回波”功能接通时, 会对 $1200/60 = 20$ 个 A- 扫描作为原始数据进行分析。

800 个单点的每一个最大幅度会显示为 A- 扫描组合。



注释

当脉冲重复频率等于和小于 60 Hz 时, 不再产生最大回波。

5.17 一般设置

仪器的基本设置功能在第 4.5 节“重要的默认设置”中有所描述。

- 语言（见第 4-13 页）
- 单位（见第 4-14 页）
- 日期格式、日期、时间（见 4-15 页）

下文介绍 USM 36 设置的其他功能：

评估模式

使用该功能，您可以选择评估所测量放射物回波的方法。

您可以根据激活的不同选项，选择不同的方法：

- **参考模式**（默认设置，见第 5-37 页）
- **DAC/TCG**（见第 5-93 页）
- **DGS**（见第 5-121 页）
- **AWS D1.1**（见第 5-40 页）
- **JISDAC**（见第 5-104 页）
- **CNDAC**（见第 5-111 页）

- 切换到第二操作级别。
- 选择“评估”功能组。
- 选择“评估模式”功能。
- 选择所需的评估方法。

门逻辑

闸门模式 1	
闸门A模式	正
闸门B模式	正
闸门C模式	正
报警输出	A (-)

您可以使用“A 闸门逻辑”和“B 闸门逻辑”功能，设置触发门警报的标准。



注释

欲了解报警输出配置的内容，请参阅第 5-76 页“配置报警输出”章节。

下列为可用的设置：

- **关断**
闸门被关断，报警和测量功能被禁用，并且闸门未在显示屏幕上显示。
 - **正**
如果超过闸门，会触发警报。
 - **负**
如果达不到闸门，会触发警报。
- 切换到第二操作级别。
 - 选择“配置 2”功能组。
 - 选择“A 闸门逻辑”功能，并选择 A 闸门的设置。
 - 切换到“B 闸门逻辑”功能，并选择 B 闸门的设置。

选择脉冲发射器类型

发射	
脉冲类型	尖峰
脉冲重复频率	自动 低 400 Hz
去幻像	关闭

USM 36 配备可选的方波脉冲发射器。如果该选项适用，您可以在尖峰和方波脉冲发射器之间进行选择。

- 切换到第二操作级别。
- 选择“配置 2”功能组。
- 选择“脉冲发射器类型”功能。
- 选择所需的脉冲发射器类型。



注释

如果您已选择方波脉冲发射器，则第一操作级别中的“能量”默认功能会改变为“宽度”功能（见第 5-13 页第 5.5 节“设置脉冲发射器”（脉冲发射器功能组）章节）。

配置报警输出

闸门模式1	
闸门A模式	正
闸门B模式	正
闸门C模式	正
报警输出	A (-)

“虚拟 LED”和“输出选择”的设置逻辑上取决于 A 闸门和 B 闸门的操作，但是，闸门的极性可单独设置：

- 通过“A 闸门逻辑”和“B 闸门逻辑”，设置“虚拟 LED”的门极性，以及
- 通过 (+) 和 (-)，设置“输出选择 A”和“输出选择 B”的门极性。

在这种情况下，不包括可选的 C 闸门。

您可以配置服务界面的报警输出（见第 8-2 页第 8.1 节“**界面**”）。您可以确定门报警输出的标准。

下列为可用的设置：

- **A (+)**

如果超过 A 闸门，会触发警报。

- **B (+)**

如果超过 B 闸门，会触发警报。

- **A / B (+)**

如果超过 A 闸门或 B 闸门，会触发警报。

- **A (-)**

如果达不到 A 闸门，会触发警报。

- **B (-)**

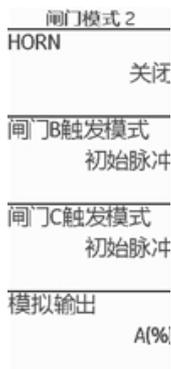
如果达不到 B 闸门，会触发警报。

- **A / B (-)**

如果达不到 A 闸门和 B 闸门，会触发警报。

- 切换到第二操作级别。
- 选择“**配置 2**”功能组。
- 选择“**输出选择**”功能。
- 按下其中一个选择键，选择所需的设置。

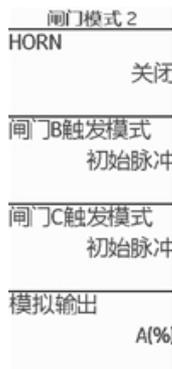
模拟输出



您可以通过模拟输出，输出测量结果，进行进一步的外部处理。使用“**模拟输出**”功能，将要输出的读数指定为电压信号。

- 切换到第二操作级别。
- 选择“**配置 2**”功能组。
- 选择“**模拟输出**”功能。
- 选择所需的读数。

喇叭



除虚拟的 LED 视觉警报之外，使用该功能，设置要输出的听觉报警信号（见第 5-64 页“**大**”（**报警信号**）章节。）

- 切换到第二操作级别。
- 选择“**配置 2**”功能组。
- 选择“**喇叭**”功能。
- 选择所需的设置。

节电模式

设置 3
校准提醒
关闭
校准复位
节电模式
关闭
F#键
方向键

您可将关断时间设定为 1 至 30 分钟的范围。

- 切换到第二操作级别。
- 选择“配置 3”功能组。
- 选择“节电”功能。
- 选择所需的设置。

您可以使用“节电”功能设置一个时间，如果在这段时间内没有使用仪器，则这个时间之后，显示屏幕会自动关断，以增加电池的工作时间。

一旦您使用控制元件，显示屏幕会再次自动启用。

VGA

显示	
颜色	配色法 3
网格	网格 1
亮度	10
VGA	关闭

- 切换到第二操作级别。
- 选择“配置 1”功能组。
- 选择“VGA”功能。
- 选择所需的设置。

如果需要，您可以接通 VGA 输出。

**注释**

接通 VGA 输出只能用于将显示内容传递到外部单元。关断 VGA 输出后，会降低功耗，增加电池的工作时间。

层厚度

TOF分层	
TOF分层	关闭
分层类别	标准
分层厚度	编辑

作为显示精确值（层厚度或距离）的替代选择，USM 36 只能显示反射物所在的层次。

为此，您可以指定不同深度的层次（但具有相同的材料速度）。这些层次会自动连续编号。接通“层厚度”功能后，只有缺陷（杂质或分离）所在的层次编号会显示。

定义层次

您可将单层或 10 层的厚度指定为 1.00 至 10.00 mm 的范围内。

- 切换到第二操作级别。
- 选择“配置 4”功能组。
- 选择“层厚度”功能，并按下其中一个选择键，接通功能。
- 切换到“层厚度”能组。
- 选择单层（标准）或 10 层（自定义）模式。
- 切换到“层编辑”功能，并按下其中一个选择键。会显示每种情况下具有相应厚度的层列表：
- 设置所需的值。
- 按下其中一个选择键，完成设置。

至此，层厚度的定义完成。

如接通“层厚度”功能，只有层次编号会显示，而 A- 扫描顶端测量线上的 SA、SB、和 SC 的数值则不会显示，例如，7 LA (= 第 7 层)。

底波衰减 (BEA)



您可以使用“BEA（底波衰减）”功能，为 B 闸门范围设置单独的增益。该增益不受检测范围其余部分增益的影响。

因此，底波衰减可实现 B 闸门回波的选择性衰减或峰值。

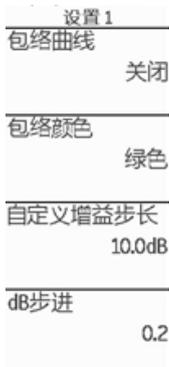
对锻件的检测便是这一典型的应用实例。在该应用实例中，B 闸门的增益降低，直到底波在 A- 扫描中完全显示。这样，便可将底波选择性地纳入缺陷评估中。

然而，底波衰减也允许有条不紊地提高增益。通过这种方式，您可以只在缺陷预期范围内提高增益，以使该范

围的回波达到峰值。

- 切换到第二操作级别。
- 选择“配置 4”功能组。
- 选择“BEA”功能，并按下其中一个选择键，接通底波衰减。
- 切换到“BW 增益”功能。
- 选择所需的增益值。

显示包络线（包络）

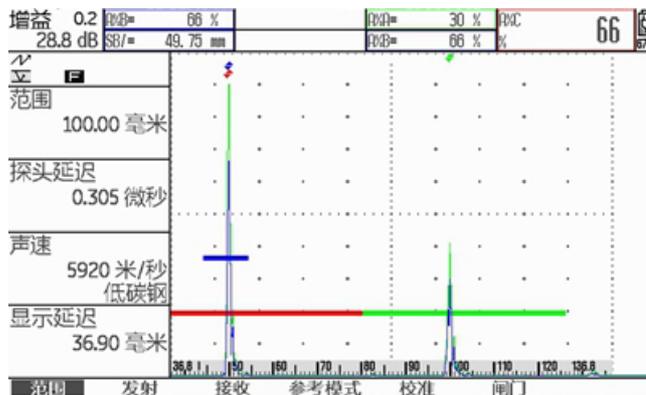


除正在显示的 A- 扫描外，冻结的 A- 扫描作为包络线在背景中显示。每次超过最大幅度时，都会更新冻结的 A- 扫描。

您可以选择包络线的颜色。

- 切换到第二操作级别。
- 选择“配置 3”功能组。
- 选择“包络”功能，并按下其中一个选择键，接通包络线。
- 切换到“包络颜色”功能。
- 选择所需的设置。

具有包络线的 A- 扫描：



自动增益控制（自动增益控制）

自动增益控制	
自动增益模式	关闭
最大增益 %	95
最小增益 %	5
噪音水平 %	0

您可以使用“自动增益控制”栏的功能，接通并配置 USM 36 的自动增益控制。

即使较小的回波幅度变化也可导致壁厚测量的错误测量结果。因此，在这些情况下，对幅度的准确监测是非常重要的。为此，USM 36 的自动增益控制可提供实际帮助。

USM 36 的自动增益控制可全自动地使回波幅度保持在指定的屏幕高度，从而实现信号幅度变化的补偿。毫无疑问，这样尤其能够提高壁厚的测量，并使测量更为简易。

配置自动增益控制时，输入门内回波信号应达到的屏幕高度百分比时幅度的最小高度和最大高度。

此外，您还可定义噪音阈值。低于此阈值的信号不会在自动增益控制之内加以考虑。



注释

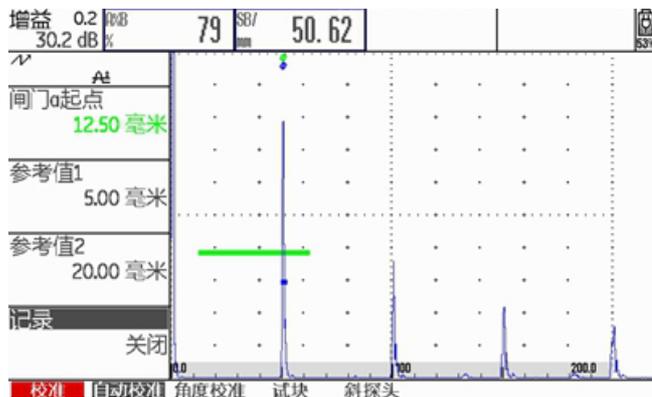
“最小幅度百分比”和“最大幅度百分比”数值之间的比率越小，控制程序的灵敏度越大。

- 切换到第二操作级别。
- 选择“配置 4”功能组。
- 选择“控制模式”功能，并按下其中一个选择键，接通功能。
- 切换到“最大幅度百分比”功能，并设置所需的值。
- 切换到“最小幅度百分比”功能，并设置所需的值。
- 切换到“噪音级别百分比”功能，并设置所需的值。



注释

在使用“自动校准”进行校准时（**最大幅度百分比** = 81，**最小幅度百分比** = 79），自动增益控制有助于使 80 % 屏幕高度的参考幅度保持在 $\pm 1\%$ 的恒量。



校准提示符

设置 3	年检 
校准提醒	日期
关闭	01/01
校准复位	年检提醒
	关闭
节电模式	年检复位
关闭	
F#键	
方向键	

某些检测规格要求在固定的时间间隔，重新校准整个系统（仪表、电缆、探头和材料）。

如果您接通 USM 36 的提示功能，则一旦达到预定的时间点，提示图标会在 A- 扫描旁边显示（见本操作手册开始第 0-7 页“**状态显示图标**”章节）。

您可以开启 0.5 至 4 小时范围内时间段的短期校准提示符，以及年度校准提示符。

在年度提示符的情况中，确定应进行校准的日期。您可以决定该提示符将在该日期之前提前多久开始显示。

短期校准提示

- 切换到第二操作级别。
- 选择“**配置 3**”功能组。
- 选择“**校准提示符**”功能，并选择所需的时间段。
- 切换到“**校准重置**”功能，并按下其中一个选择键，确认提示符并将已确定时间段的开始点重置为零。

年度校准提示符

- 切换到第二操作级别。
- 选择“**配置 3**”功能组。
- 选择“**日期**”功能，并使用箭头键来设定年度校准的日期。
- 切换到“**校准提示符**”功能，并选择用以提示的所需设置时间。
- 切换到“**校准重置**”功能，并按下其中一个选择键，确认提示符。
- 按下其中一个选择键 3 秒钟，确认动作。这样，只有在下一个校准日期之后提示符才有效。

密码保护

操作员
模式
专家模式
功能选择
确认
密码
确认

USM 36 可管理两个用户：

- 检验员
- 专家

以专家身份登录的用户可以禁用个别功能，以使检验员无权使用这些功能。这样在使用仪器的同时，能够保护仪器设置不发生任何不必要的更改。专家随时可以使用所有功能。

要激活该功能，您必须设置密码。保存密码后，只有输入密码后才可切换到“专家”模式。

保存新密码



注意

保存密码后，只有输入密码后才可具有使用仪器功能的所有权限。如密码丢失，您必须重置仪器（见第 3-12 页“出厂默认设置”（重置）章节）。

只有在没有密码保护或以“专家”身份登录时，才能保存密码。

- 切换到第二操作级别。
- 选择“配置 4”功能组。
- 选择“密码”功能。

- 使用箭头键，输入所需的密码。您最多可输入 12 个字符。
- 按下其中一个选择键，完成密码输入。
- 再次输入密码，并按下其中一个选择键。保存新密码。
- 按下其中一个选择键，完成密码输入。
- 输入新密码。
- 按下其中一个选择键，完成新密码的输入。
- 再次输入密码，并按下其中一个选择键。保存新密码。

更改密码

您可在任何时候更改密码。为此，必须首先输入当前密码。

- 切换到第二操作级别。
- 选择“**配置 4**”功能组。
- 选择“**密码**”功能。
- 输入当前密码。



注释

如果您只输入一个空字符作为密码，则密码保护会取消，所有功能可再次自由使用。

保护设置

保存密码后，您可以对 USM 36 的个别功能进行保护。输入密码后，只有以“专家”身份登录，才能使用这些功能。

- 切换到第二操作级别。
- 选择“配置 4”功能组。
- 选择“功能选择”功能。
- 输入密码，并按下其中一个选择键。显示功能列表。
- 使用箭头键在功能列表中滚动，并使用右箭头键将您所要保护的功能设置为“关”。
- 按下其中一个选择键，完成功能列表的处理。保存设置。

- 切换到“模式”功能。
- 使用导航，将用户从“专家”更改为“检验员”，以便激活密码保护。

- 切换到第一操作级别。
- 尝试使用受保护的功能。

这时应不可能使用受保护的功能。在这些情况下，消息“操作员无法使用”

会在屏幕底部显示。

您必须以“专家”身份登录，才能使用受保护的功能。

以专家身份登录

- 切换到第二操作级别。
- 选择“**配置 4**”功能组。
- 选择“**模式**”功能。
- 使用导航，将用户从“**专家**”更改为“**检验员**”。
显示输入密码的文本框。
- 输入密码，并按下其中一个选择键，完成密码输入。
如果输入正确的密码，则会显示“**专家**”。

现在您可以以专家身份登录，并可使用所有功能。

5.18 距离 - 幅度曲线 (DAC) 模式

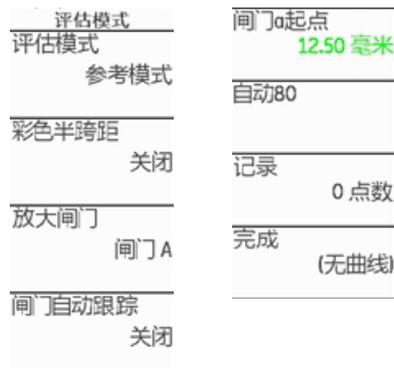
USM 36 具有可选的 DAC 功能，通过距离 - 幅度曲线 (DAC) 模式，对回波进行评估。

由于不同的声束传播角度和材料声音衰减，同样尺寸的反射物的回波高度取决于探头的距离。

使用指定参考反射物记录的距离幅度校正曲线是这些影响因素的图形表示。

如果您使用具有人造缺陷的参考试块记录 DAC 曲线，则可将该回波幅度用于缺陷评估，而无需做出任何进一步的校正。参考试块的材料应与检测对象相同。

TCG 可提高距离灵敏模式的增益，使所有参考回波达到 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。



- 切换到第二操作级别。
- 选择“评估”功能组。
- 选择“评估模式”功能，并选择 DAC/TCG。
- 切换回第一操作级别。现在那里显示为 DAC/TCG 功能组。

如果存在已存储的 DAC 曲线，则现在变为有效曲线。

记录 DAC 曲线



注意

在开始记录参考曲线之前，必须对仪器进行正确的校准（见第 5-28 页第 5.8 节“校准 USM 36”）。

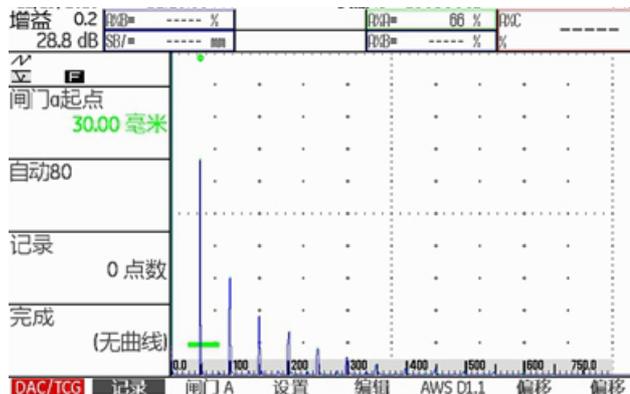
一旦记录新的曲线，则必须删除可能已存在的曲线。如有必要，应确保在开始记录新曲线之前，将旧曲线保存到自由的数据集。



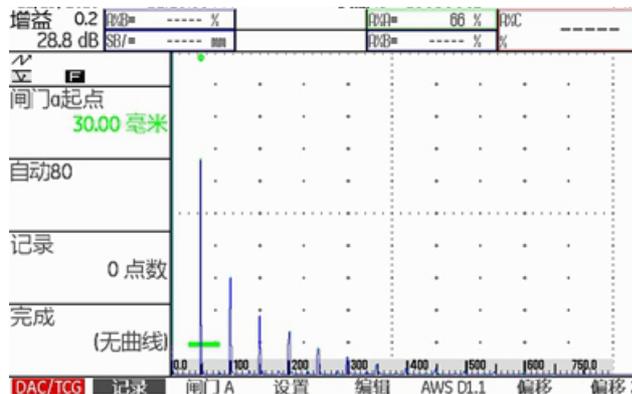
注释

您可以相应地配置测量线，以显示特定的读数（见第 5-58 页“配置测量线”章节）。

- 选择 DAC/TCG 功能组。
- 按下其中一个选择键，显示特定的功能组和 DAC/TCG 功能。

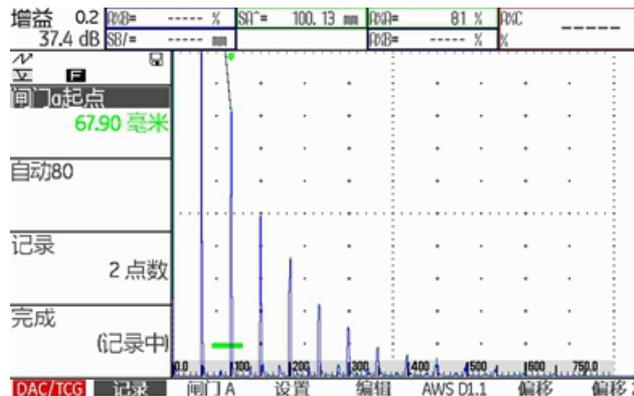


- 选择“A 闸门起点”功能，使 A 闸门位于第一 DAC 回波。



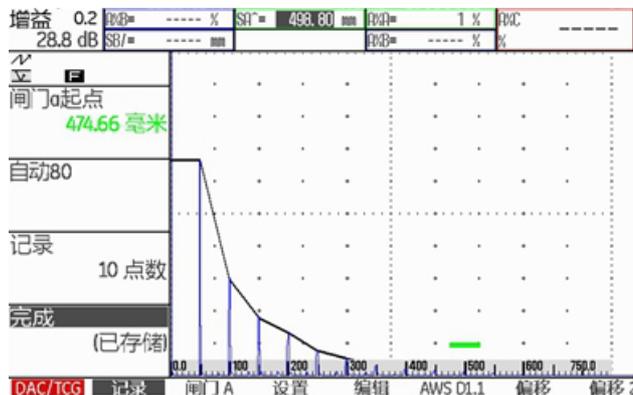
- 选择“自动 80”功能，并按下其中一个选择键，自动将回波设置为 80% 屏幕高度。
- 选择“记录”功能，并按下其中一个选择键，存储第一 DAC 点。指示（1 个点）会确认完成记录。在此之后，会自动选择“A 闸门起点”功能。

- 使 A 闸门位于第二 DAC 回波。
- 选择“自动 80”功能，并按下其中一个选择键，自动将回波设置为 80% 屏幕高度。
- 选择“记录”功能，并按下其中一个选择键，存储第二 DAC 点。指示（2 个点）会确认完成记录。在此之后，会再次自动选择“A 闸门起点”功能。



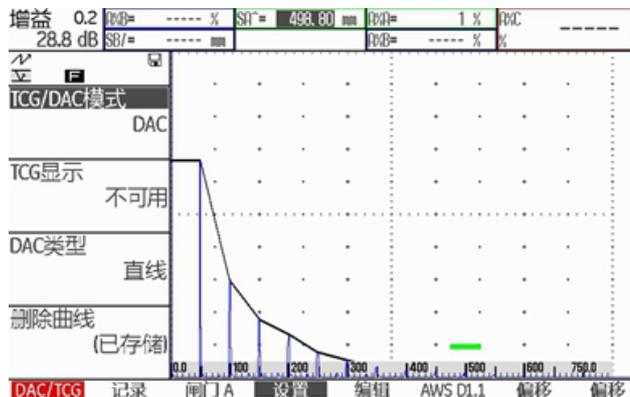
- 用同样的方法记录更多 DAC 点。

- 最后, 选择“完成”功能, 并按下其中一个选择键, 完成 DAC 回波记录。通过指示 (已存储) 确认完成。



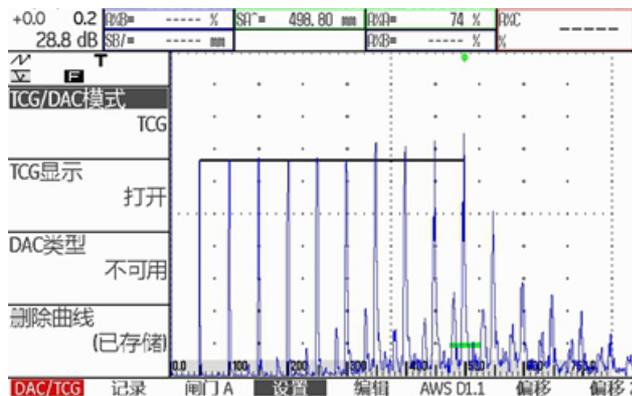
设置 DAC

- 选择“设置”功能组。“TCG/DAC 模式”功能会自动设置为 DAC。



- 选择“DAC 类型”功能, 然后选择所需的曲线显示类型 (直线、曲线或多项式)。
- 选择“A 闸门”功能组, 并使闸门位于回波的预期范围内。
- 调整增益。

- 选择“TCG/DAC 模式”功能，然后选择 TCG。时间校正增益的水平线在 A- 扫描上显示，所有回波在 80% 的屏幕高度显示。



关断 DAC 评估

您可以随时关断 DAC 评估。

- 切换到第一操作级别。
- 选择 DAC/TCG 功能组。
- 按下其中一个选择键，显示特定的功能组和 DAC/TCG 功能。
- 选择“设置”功能组。
- 选择“TCG/DAC 模式”功能，并按下其中一个选择键，关断 DAC 评估（关）。DAC 曲线不再显示在 A- 扫描上。



注释

关断评估功能不会导致 DAC 曲线丢失。再次接通评估功能后，您可以使用“TCG/DAC 模式”，再次返回 DAC 评估，而不会丢失任何设置。

删除 DAC 曲线

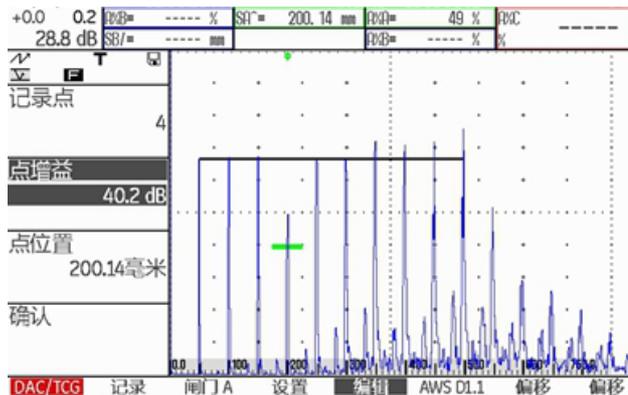
您可在任何时候删除 DAC 曲线。在此之后，无法进行 DAC 评估，直到您记录新的 DAC 曲线。

- 切换到第一操作级别。
- 选择 **DAC/TCG** 功能组。
- 按下其中一个选择键，显示特定的功能组和 DAC/TCG 功能。
- 选择 **“设置”** 功能组。
- 选择 **“删除曲线”** 功能，并按下其中一个选择键。将显示提示您确认的消息。
- 按下其中一个选择键 3 秒钟，确认删除参考回波。通过指示 (**无曲线**)，确认删除。

编辑 DAC 点

您可在任何时候编辑单个 DAC 点。

- 选择 **“编辑”** 功能组。
- 选择 **“点”** 功能，然后选择进行编辑的 DAC 点数。
- 选择 **“点增益”** 功能，并改变点的增益值。



- 选择 **“点位置”** 功能，并更改点的位置。

添加 DAC 点

您可在任何时候添加单个 DAC 点。

- 选择“**编辑**”功能组。“**点**”功能会自动设置为“**新**”，以便定义新的 DAC 点。
- 选择“**点增益**”功能，并改变新点的增益值。
- 选择“**点位置**”功能，并更改点的位置。
- 最后，选择“**输入**”功能，存储新的 DAC 点。现在更改过的 DAC 在 A- 扫描上显示。

多 DAC 曲线

模式	固定	偏移 1	关闭
偏移	0.0 dB	偏移 2	关闭
传输校正	0.0 dB	偏移 3	关闭
		偏移 4	关闭

您可以激活多条 DAC 曲线，同时定义多个曲线和记录曲线之间的偏移。

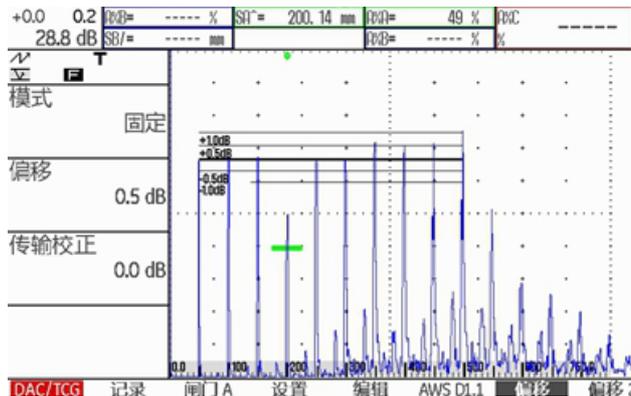
偏移 0.0 dB 仅表示记录曲线。不同于 0 的每个设置可生成四个相互之间具有相应 dB 偏移的其他曲线。

为了便于区分，记录曲线以粗体显示，具有多个 DAC 曲线。

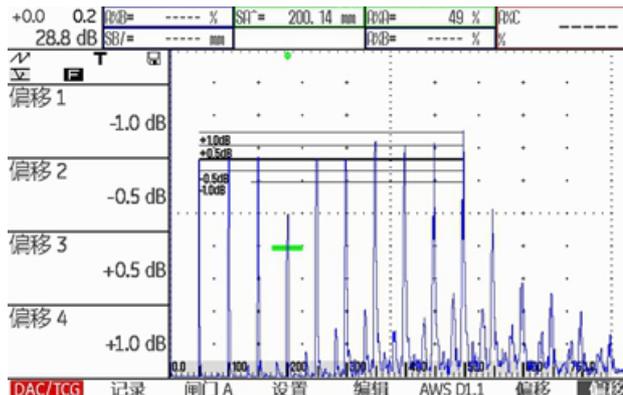
您可将固定偏移用于所有曲线。在这种情况下，以 0.5 dB 步进在 0 至 12 dB 内调整。

另外，您也可单独设置每个曲线的偏移，并关闭多个曲线的单曲线。在这种情况下，以 0.1 dB 步进在 -24 至 +24 dB 范围内调整。

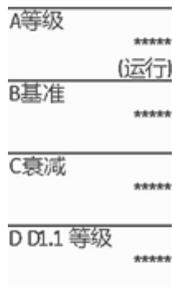
- 选择“**偏移**”功能组。
- 选择“**偏移**”功能，并用固定偏移设置多个 DAC 曲线。



- 选择“**模式**”功能，并按下其中一个选择键，通过“**自定义**”打开单个曲线的定义。“**偏移**”功能被禁用。
- 切换到“**偏移 2**”功能组。
- 选择“**偏移 1**”功能，并单独设置第一曲线。
- 用同样的方法设置其他曲线偏移。



在 DAC/TCG 中的 AWS D1.1



“AWS D1.1” 功能组可作为斜探头的 DAC/TCG 附加组件，供您使用。

您可使用第一参考回波，通过“**B 参考**”功能，设置参考增益。

欲了解有关 AWS D1.1 的详细信息，可参阅第 5-40 页第 5.11 节“**焊缝等级**”（AWS D1.1 功能）。

灵敏度校正

您可使用“**传输校正**”功能，对待检测材料的转换损耗进行补偿。如果检测对象和参考标准的表面质量不同，则需要校正。

您必须确定通过实验补偿转换损耗的调整值。在这种情况下，增益会相应变化，但是曲线形状保持不变。

- 选择“**偏移**”功能组。
- 选择“**转换校正**”功能，并设置所需的值。

使用 DAC/TCG 评估回波

为了能够使用 DAC 对缺陷回波进行评估，必须满足一定的条件：

- 必须事先记录距离幅度校正曲线。
- 只适用于记录曲线的同一个探头。甚至不得使用相同类型的其他探头！
- 曲线只适用于与参考试块材料相对应的材料。
- 必须用同样的方法，对记录曲线期间存在的影响回波幅度的所有功能进行设置。这尤其适用于参数电压、频率、检波、材料速度和滤除等功能。

使用 DAC/TCG 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。这意味着在理论上需要参考回波的新记录。但是，通常因延迟线磨损而造成的延迟线的微小变化，对制定的距离法则没有明显的影响。



注意

如果在记录 DAC 曲线之后，因添加或删除延迟线而导致探头延迟变化幅度较大，则已记录的 DAC 曲线不再适用。

这同样适用于液浸检测。设置最终的水延迟线之后，必须记录 DAC 曲线。

若未如此操作，可能会导致评估错误。

层厚度模式中测量点的自动变化

回波幅度评估通常是在检测中信号的回波峰值时进行，因为这是确保显示的回波幅度与声程（投影距离、深度位置）始终归于闸门内最高回波的唯一方法。



注释

USM 36 在处理任何参考幅度之前，会检查层厚度模式中的测量点设置。如果未将“**峰值**”设置为测量点，仪器会自动切换到“**峰值**”。在这种情况下，注释会在显示屏的底边显示。

5.19 符合 JIS Z3060-2002 标准的 JISDAC

USM 36 具有可选的 DAC 功能，通过距离 - 幅度曲线 (DAC) 模式和符合标准 JIS Z3060-2002 的附加分类等级，对回波进行评估。

使用 JISDAC 功能，您可以激活符合标准 JIS 的距离幅度曲线，其中包括以字母 L（低）、M（中）和 H（高）标记的三个评估线。它们与 DAC 永久相连，并随着增益的变化而相应地移动。

此外，还会进行分类等级评定。根据缺陷回波在曲线集内相对于其位置的幅度，对其进行评估。

- I 类： 幅度 < L 线
- II 类： L 线 < 幅度 < M 线
- III 类： M 线 < 幅度 < H 线
- IV 类： 幅度 < H 线

激活 JISDAC（符合标准 JIS 的 DAC）

评估模式	闸门A起点
评估模式	12.50 毫米
JIS	自动80
彩色半跨距	记录
关闭	0 点数
放大闸门	完成
闸门 A	(无曲线)
闸门自动跟踪	
关闭	

- 切换到第二操作级别。
- 选择“评估”功能组。
- 选择“评估模式”功能，并选择 JISDAC。
- 切换回第一操作级别。现在那里显示为 JISDAC 功能组。

如果存在已存储的 DAC 曲线，此时将变为有效曲线。

记录 DAC 曲线

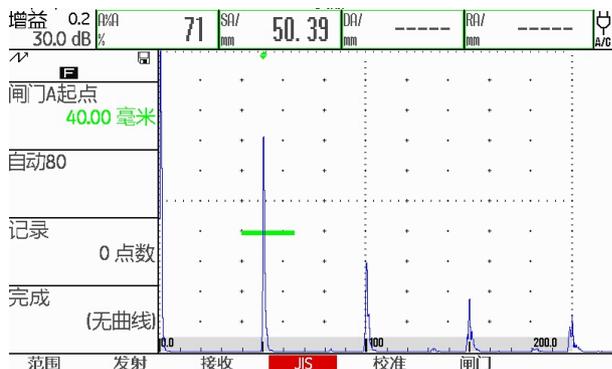


注意

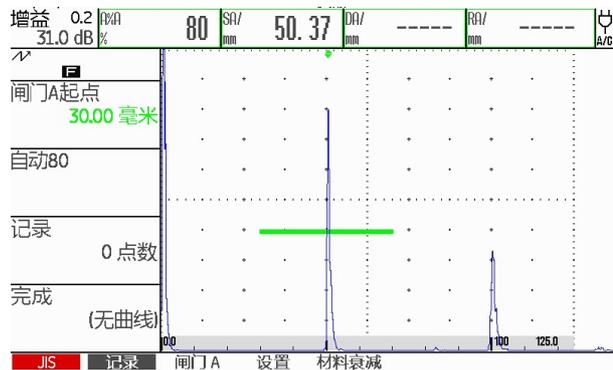
在开始记录参考曲线之前，必须对仪器进行正确的校准（见第 5-28 页第 5.8 节“校准 USM 36”）。

一旦记录新的曲线，则必须删除可能已存在的曲线。如有必要，应确保在开始记录新曲线之前，将旧曲线保存到自由的数据集。

- 选择 JISDAC 功能组。
- 按下其中一个选择键，显示特定的功能组和 JISDAC 功能。



- 选择“A 闸门起点”功能，使 A 闸门位于第一 DAC 回波。

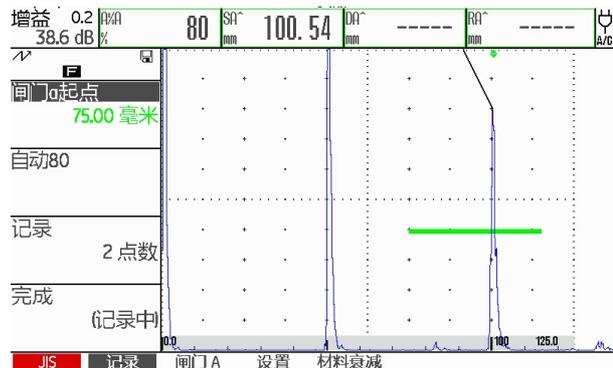


- 选择“自动 80”功能，并按下其中一个选择键，自动将回波设置为 80% 屏幕高度。
- 选择“记录”功能，并按下其中一个选择键，存储第二 DAC 点。通过指示（1 个点）确认完成记录。在此之后，会自动选择“A 闸门起点”功能。

- 使 A 闸门位于第二 DAC 回波。

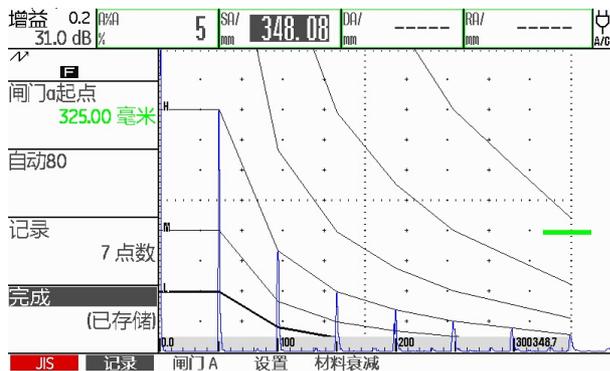
- 选择“自动 80”功能，并按下其中一个选择键，自动将回波设置为 80% 屏幕高度。

- 选择“记录”功能，并按下其中一个选择键，存储第二 DAC 点。通过指示（2 个点）确认完成记录。在此之后，会再次自动选择“A 闸门起点”功能。



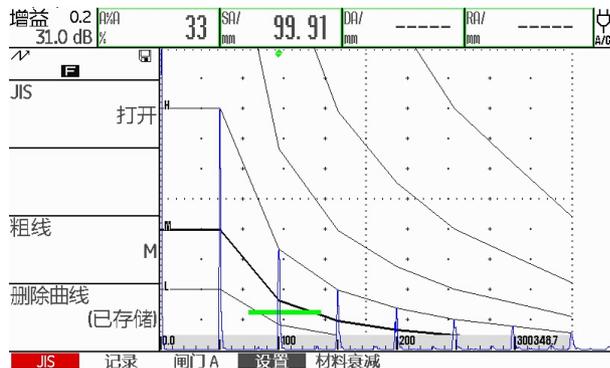
- 用同样的方法记录更多 DAC 点。

- 最后，选择“完成”功能，并按下其中一个选择键，完成 DAC 回波记录。通过指示（已存储）确认完成。



设置 JISDAC

- 选择“设置”功能组。JIS-DAC 功能会自动设置为“开”。



- 选择“粗线”功能，并按下其中一个选择键，选择所需的评估线。
- 选择“A 闸门”功能组，并使闸门位于回波的预期范围内。
- 调整增益。

灵敏度校正

您可使用“**传输校正**”功能，对待检测材料的转换损耗进行补偿。如果检测对象和参考标准的表面质量不同，则需要校正。

您必须确定通过实验补偿转换损耗的调整值。在这种情况下，增益会相应变化，但是曲线形状保持不变。

- 选择“**材料衰减**”功能组。
- 选择“**传输校正**”功能，并设置所需的值。

关断 JISDAC 评估

您可以随时关断 JISDAC 评估。

- 切换到第一操作级别。
- 选择 JISDAC 功能组。
- 按下其中一个选择键，显示特定的功能组和 JISDAC 功能。
- 选择“**设置**”功能组。
- 选择 JISDAC 功能，并按下其中一个选择键，关断 JISDAC 评估（**关**）。DAC 曲线和评估线不再显示在 A-扫描上。



注释

关断该功能并非丢失 DAC 曲线。再次接通评估功能后，您可以使用 JISDAC 功能，再次返回 JIS-DAC 评估，而不会丢失任何设置。

删除 DAC 曲线

您可在任何时候删除 DAC 曲线。在此之后，无法进行 JISDAC 评估，直到您记录新的 DAC 曲线。

- 切换到第一操作级别。
- 选择 JISDAC 功能组。
- 按下其中一个选择键，显示特定的功能组和 JISDAC 功能。
- 选择“**设置**”功能组。
- 选择“**删除曲线**”功能，并按下其中一个选择键。将显示提示您确认的消息。
- 按下其中一个选择键 3 秒钟，确认删除参考回波。通过指示（**无曲线**），确认删除。

使用 DAC 评估回波

为了能够使用 DAC 对缺陷回波进行评估，必须满足一定的条件：

- 必须事先记录距离幅度校正曲线。
- 只适用于记录曲线的同一探头。甚至不得使用类型的其他探头！
- 曲线只适用于与参考试块材料相对应的材料。
- 必须用同样的方法，对记录曲线期间存在的影响回波幅度的所有功能进行设置。这尤其适用于参数电压、频率、检波、材料速度和拒绝等功能。

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。这意味着在理论上需要参考回波的新记录。但是，通常因延迟线磨损而造成的延迟线的微小变化，对制定的距离法则没有明显的影响。



注意

如果在记录 DAC 曲线之后，因添加或删除延迟线而导致探头延迟变化幅度较大，则已记录的 DAC 曲线不再适用。

这同样适用于液浸检测。设置最终的水延迟线之后，必须记录 DAC 曲线。

若未如此操作，可能会导致评估错误。

层厚度模式中测量点的自动变化

回波幅度评估通常是在检测中信号的回波峰值时进行，因为这是确保显示的回波幅度与声程（投影距离、深度位置）始终归于闸门内最高回波的唯一方法。



注释

USM 36 在处理任何参考幅度之前，会检查层厚度模式中的测量点设置。如果未将“**峰值**”设置为测量点，仪器会自动切换到“**峰值**”。在这种情况下，注释会在显示屏的底边显示。

5.20 符合中国标准 JB/T4730 和 国标 11345 的 CNDAC

CNDAC 是根据中华人民共和国标准 JB/T4730 和 国标 11345, 对超声波焊接进行检测的评估方法。

在 CNDAC 中, 对下列线的参考线有所定义:

- 滤除 (滤除线 RL) ,
- 幅度测量 (尺寸线 SL) , 以及
- 评估 (评估线 EL) 。

按照参考, 对具有一定直径的侧钻孔进行定义。

通过使用“代号”功能中的“自定义”选项, 您可以指定必须单独记录数据的特有的参考试块。

符合标准 CNDAC 的评估

记录参考回波之后, CNDAC 会根据“代号”(标准)和“试块”(参考试块)功能中的相应选择, 显示参考线 RL、SL 和 EL。

参考线 SL 用于幅度测量。可将其分配到所有可用的闸门 (读数 = SLA、SLB, 可选的 SLC) 。

例如:

SLA 表示 A 闸门回波幅度相对于以 dB 表示的回波位置上参考曲线 SL 的差值。

dBrA 与 SLA 完全相同。

A%rA 表示 A 闸门回波幅度相对于以 % 表示的回波位置上参考曲线 SL 的差值。在这种情况下, 假设为 100% 回波位置上的参考曲线。

标准和参考试块

代号	试块	∅ 侧钻孔 (mm)	检测对象壁厚 (mm)	RL (dB)	SL (dB)	EL (dB)
11345A	RB	3	-	DAC	DAC - 10	DAC - 16
11345B	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
自定义	自定义	-	-	DAC	DAC	DAC

激活 CNDAC

评估模式	闸门A起点
评估模式	25.00 毫米
DAC曲线	自动80
彩色半跨距	记录
关闭	0 点数
放大闸门	完成
闸门 A	(无曲线)
闸门自动跟踪	
关闭	

- 切换到第二操作级别。
- 选择“评估”功能组。
- 选择“评估模式”功能，并选择 CNDAC。
- 切换回第一操作级别。现在那里显示为 CNDAC 功能组。

如果存在已存储的 DAC 曲线，则现在变为有效曲线。

记录 DAC 曲线

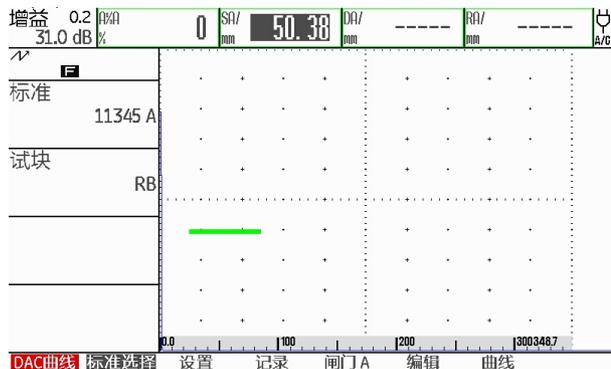


注意

在开始记录参考曲线之前，必须对仪器进行正确的校准（见第 5-28 页第 5.8 节“校准 USM 36”）。

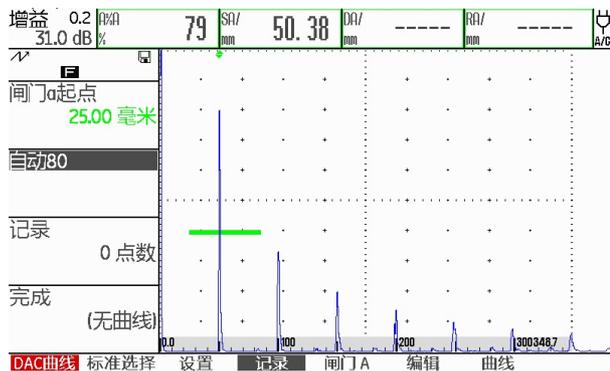
一旦记录新的曲线，则必须删除可能已存在的曲线。如有必要，应确保在开始记录新曲线之前，将旧曲线保存到自由的数据集。

- 选择 CNDAC 功能组。
- 按下其中一个选择键，显示特定的功能组和 CNDAC 功能。



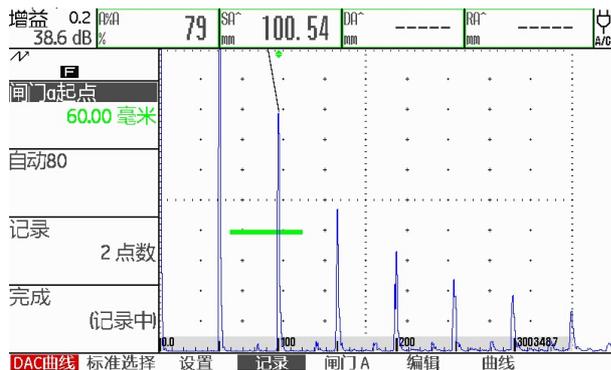
- 选择“代号”功能，并选择所需的标准。
- 切换到“试块”功能，并选择合适的参考试块（见第 5-112 页“标准和参考试块”章节）。

- 选择“A 闸门起点”功能，使 A 闸门位于第一 DAC 回波。



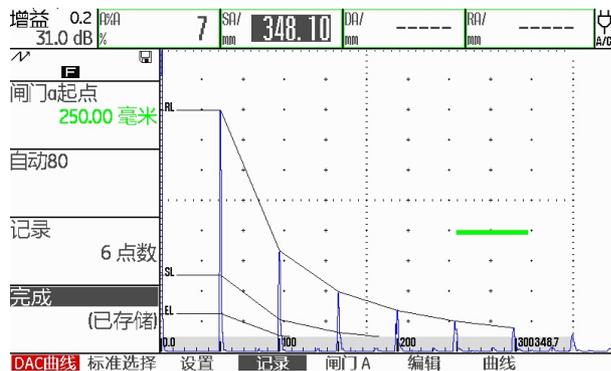
- 选择“自动 80”功能，并按下其中一个选择键，自动将回波设置为 80% 屏幕高度。
- 选择“记录”功能，并按下其中一个选择键，存储第二 DAC 点。通过指示（1 个点）确认完成记录。在此之后，会自动选择“A 闸门起点”功能。

- 使 A 闸门位于第二 DAC 回波。
- 选择“自动 80”功能，并按下其中一个选择键，自动将回波设置为 80% 屏幕高度。
- 选择“记录”功能，并按下其中一个选择键，存储第二 DAC 点。通过指示（2 个点）确认完成记录。在此之后，会再次自动选择“A 闸门起点”功能。



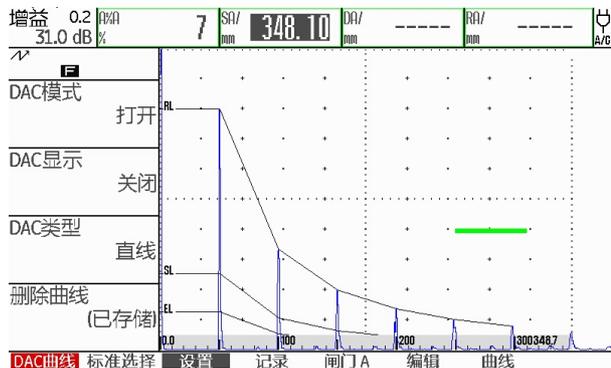
- 用同样的方法记录更多 DAC 点。

- 最后，选择“完成”功能，并按下其中一个选择键，完成 DAC 回波记录。通过指示（已存储）确认完成。

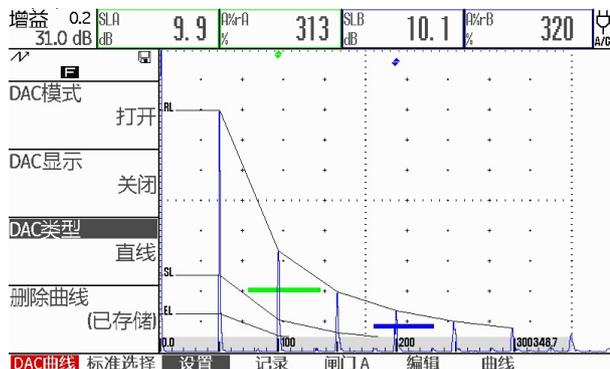


设置 CNDAC

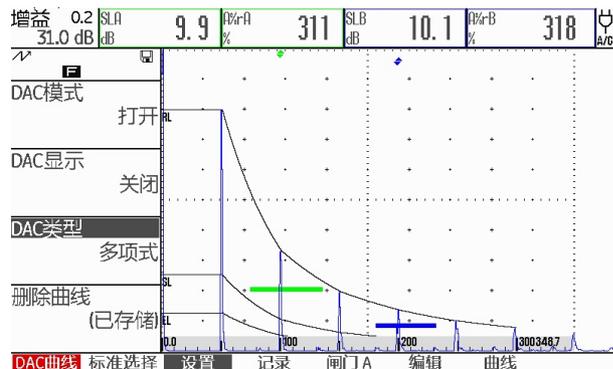
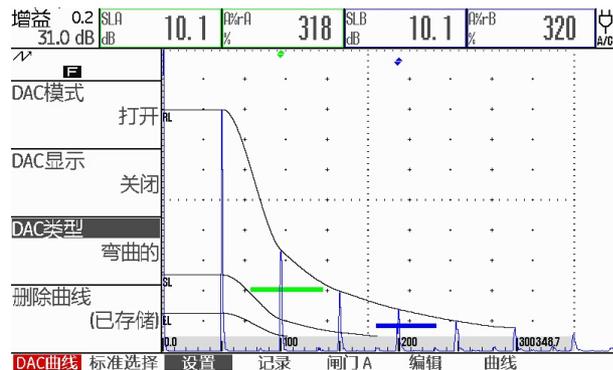
- 选择“设置”功能组。CN-DAC 功能会自动设置为“开”。



- 选择“CNDAC 类型”功能，然后选择所需的线显示类型（直线、曲线或多项式）。根据不同的选择，SLA、A%rA、SLB 和 A%rB 会略有不同。



- 选择“CNDAC 显示”功能，并按下其中一个选择键，接通评估线。
- 选择“A 闸门”功能组，并使闸门位于回波的预期范围内。
- 调整增益。



灵敏度校正

您可使用“传输校正”功能，对待检测材料的转换损耗进行补偿。如果检测对象和参考标准的表面质量不同，则需要校正。

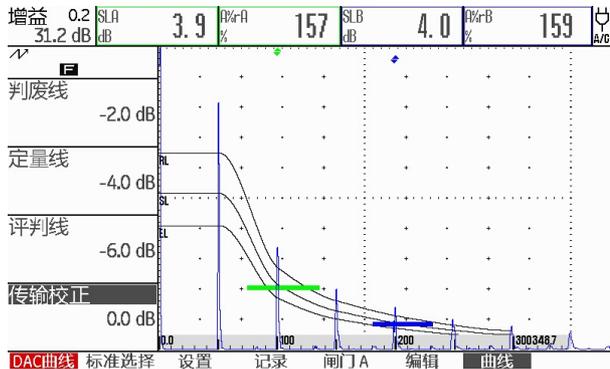
您必须确定通过实验补偿转换损耗的调整值。在这种情况下，增益会相应变化，但是曲线形状保持不变。

- 选择“线”功能组。
- 选择“转换校正”功能，并设置所需的值。

调整参考线

您可以在任何时候更改 RL 和 EL 的参考线。在记录期间，dB 值始终参照参考线。这些值也可为正，即位于参考线之上。

- 选择“线”功能组。
- 选择 RL 功能，并根据需要更改参考线 RL。
- 用同样的方法调整参考线 SL 和 EL。



关断 CNDAC 评估

您可以随时关断 CNDAC 评估。

- 切换到第一操作级别。
- 选择 CNDAC 功能组。
- 按下其中一个选择键，显示特定的功能组和 CNDAC 功能。
- 选择“设置”功能组。
- 选择“CNDAC 模式”功能，并按下其中一个选择键，关断 CNDAC 评估（关）。DAC 曲线和评估线不再显示在 A- 扫描上。



注释

关断该功能并非丢失 DAC 曲线。再次接通评估功能后，您可以使用“CNDAC 模式”功能，再次返回 CNDAC 评估，而不会丢失任何设置。

删除 DAC 曲线

您可在任何时候删除 DAC 曲线。在此之后，无法进行 CNDAC 评估，直到您记录新的 DAC 曲线。

- 切换到第一操作级别。
- 选择 CNDAC 功能组。
- 按下其中一个选择键，显示特定的功能组和 CNDAC 功能。
- 选择“**设置**”功能组。
- 选择“**删除曲线**”功能，并按下其中一个选择键。将显示提示您确认的消息。
- 按下其中一个选择键 3 秒钟，确认删除参考回波。通过指示（**无曲线**），确认删除。

使用 DAC 评估回波

为了能够使用 DAC 对缺陷回波进行评估，必须满足一定的条件：

- 必须事先记录距离幅度校正曲线。
- 只适用于记录曲线的同一探头。甚至不得使用相同类型的其他探头！
- 曲线只适用于与参考试块材料相对应的材料。
- 必须用同样的方法，对记录曲线期间存在的影响回波幅度的所有功能进行设置。这尤其适用于参数电压、频率、检波、材料速度和滤除等功能。

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。这意味着在理论上需要参考回波的新记录。但是，通常因延迟线磨损而造成的延迟线的微小变化，对制定的距离法则没有明显的影响。



注意

如果在记录 DAC 曲线之后，因添加或删除延迟线而导致探头延迟变化幅度较大，则已记录的 DAC 曲线不再适用。

这同样适用于液浸检测。设置最终的水延迟线之后，必须记录 DAC 曲线。

不这样执行可能会导致评估错误。

层厚度模式中测量点的自动变化

回波幅度评估通常是在检测中信号的回波峰值时进行，因为这是确保显示的回波幅度与声程（投影距离、深度位置）始终归于闸门内最高回波的唯一方法。



注释

USM 36 在处理任何参考幅度之前，会检查层厚度模式中的测量点设置。如果未将“**峰值**”设置为测量点，仪器会自动切换到“**峰值**”。在这种情况下，注释会在显示屏的底边显示。只有完成这些步骤之后，才能重复记录参考回波。

5.21 符合 DGS 方法的评估

USM 36 可提供可选的评估方法 DGS。

使用 DGS，进行测量。

您可以使用 DGS 模式，将检测对象中自然缺陷的反射能力与同样深度处理理论缺陷（圆盘形等效反射物）的反射能力进行比较。



注意

您是将自然缺陷的反射能力与理论缺陷的反射能力进行比较。并不能对自然缺陷（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比较的基础。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
- 圆盘形等效反射物和参考反射物（例如无限大的后壁）之间的增益差 G
- 圆盘形等效反射物的尺寸 S 。每组曲线中一个曲线的作用变量 S 保持不变。

DGS 方法的优势在于，您可以对小间断点实施可再现评估。每当进行验收检测时，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：

- 声音衰减
- 转换损耗
- 幅度校正
- 探头

以下参数影响着曲线形状：

- 元件直径或晶体直径
- 频率
- 延迟线长度
- 延迟速度

您可以在 USM 36 上调整这些参数，以便可以采用不同的探头并针对不同的材料使用 DGS 方法。



注释

在设置 DGS 模式之前，必须首先校准仪器，因为在记录参考回波之后，影响 DGS 评估的所有功能（**速度、探头延迟、电压、能量、阻尼、频率、检波**）都不能再进行更改。

双探头的声速只能设置为 5350 和 6500 m/s 之间。

有关该主题的更多信息，请参阅第 5-28 页第 5.8 节“**校准 USM 36**”。

DGS 方法的有效性

只有在下列条件下，使用 DGS 方法进行回波幅度评估才具有可靠性和可再现性。

- 在显示不能忽略的声音衰减特性的检查对象中，必须确定声音衰减系数，并输入 DGS 表。为此，应按照已知的方法，采用不同距离的已知参考反射物，对检测对象本身或由相同材料制成的参考检测试块进行测量，测得声音衰减系数，然后输入 DGS 表。这样，随后显示的评估曲线将把有效的声音衰减纳入考虑因素，而与距离无关。
- 如果可行，参考回波必须来自检测对象。如果这不可行，则应确保参考试块与检测对象为同一材质。

- 必须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，可以使用相同类型的其他探头。
- 在反射物距离比所用探头近场长度的一半还短的情况下，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，评估结果的变化可能大于正常情况允许的 ± 2 dB。虽然可行，但在这种情况下不建议进行 DGS 评估。

使用 DGS 的探头延迟变化

一般而言，探头延迟的变化也会自动影响声场的形状。这意味着在理论上需要 DGS 设置的参考回波的新记录。但是，通常因延迟线磨损而造成的延迟线的微小变化，对制定的距离法则没有明显的影响。



注意

如果在更改延迟线之前、记录 DGS 参考回波之后，因添加或删除延迟线而导致探头延迟变化幅度较大，则现存的 DGS 设置不再适用。

这同样适用于液浸检测。设置最终的水延迟线之后，必须进行 DGS 设置。

如位置此操作可能会导致评估错误。

层厚度模式中测量点的自动变化

回波幅度评估通常是在检测中信号的回波峰值时进行，因为这是确保显示的回波幅度与声程（投影距离、深度位置）始终归于闸门内最高回波的唯一方法。



注释

USM 36 在处理任何参考幅度之前，会检查层厚度模式中的测量点设置。如果未将“**峰值**”设置为测量点，仪器会自动切换到“**峰值**”。在这种情况下，注释会在显示屏的底边显示。

根据 DGS 开始回波高度评估

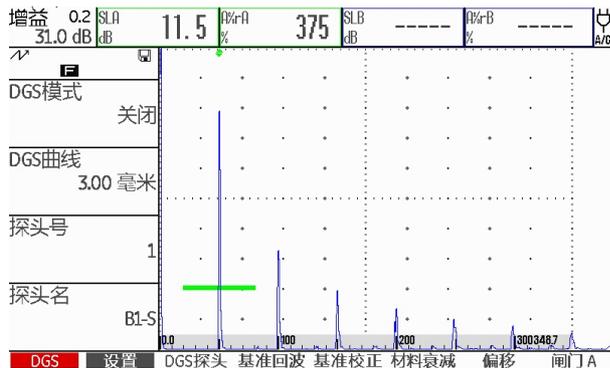
评估模式	闸门a起点
评估模式	75.00 毫米
DGS	参考类型
彩色半跨距	底面
关闭	参考尺寸
放大闸门	-----
闸门 A	基准记录
闸门自动跟踪	(无参考)
关闭	

- 切换到第二操作级别。
- 选择“评估”功能组。
- 选择“评估模式”功能，并选择 DGS。
- 切换回第一操作级别。现在那里显示为 DGS 功能组。

DGS 测量的基本设置

在这一步中，您可以选择探头并设置其他 DGS 参数。

- 选择 DGS 功能组。
- 按下其中一个选择键，显示特定的功能组和 DGS 功能。



- 在不同的功能组中选择单个功能，并定义相应的设置：

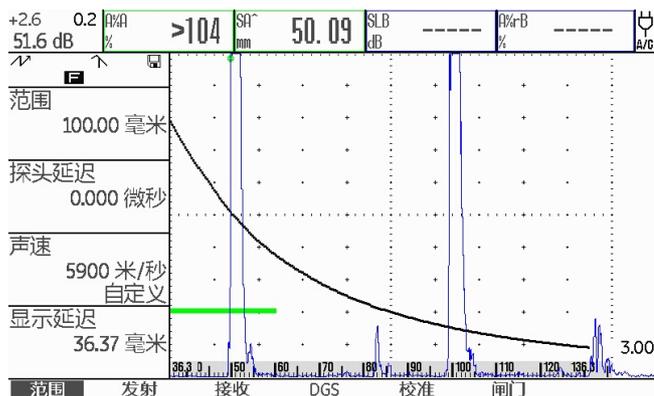
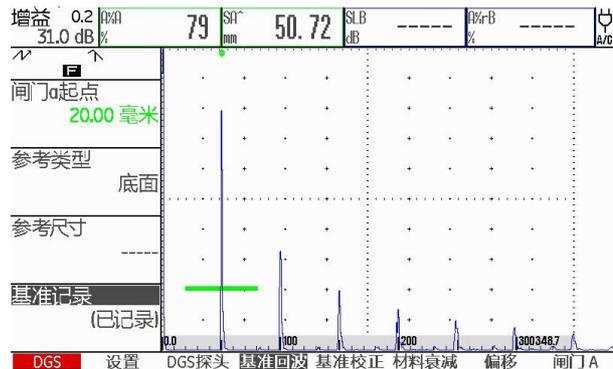
- **DGS 曲线**（用于 DGS 评估的记录曲线）您可以使用该功能，选择用于显示 DGS 曲线的圆盘形反射物的直径，或作为回波评估的记录阈值。
- **探头编号**（探头编号）
探头编号是指所有设置固定编程的探头（名称、探头延迟、元件直径和频率不能更改，见第 5-132 页）。0 号探头是用户可对所有参数进行编程的探头。
- **探头名称**（探头名称）
探头名称属于选定的探头编号，如有必要，只可在第二操作级别的 0 号探头进行更改（DGS 功能组，“探头名称”功能）。
- **晶体频率**（探头频率）
元件或晶体的频率；为编程探头预先设置。
- **有效直径**
所用探头元件或晶体的有效直径；为编程探头预先设置。
- **延迟速度**
探头延迟线中的声速；为编程探头预先设置。
- **参考类型**
所用参考反射物的类型（后壁、侧钻孔或圆盘形等效反射物）。
- **参考尺寸**
参考反射物的直径。
- **参考衰减**
参考试块的声音衰减。
- **幅度校正**（幅度校正）
如果您使用斜探头和来自作为参考反射物的参考标准 K1 或 K2 的圆弧回波，则需要进行幅度校正。
对于斜探头 SWB...-5，幅度校正值是指作为参考反射物的参考标准 K1 上的 3mm 侧钻孔。
- **检测衰减**
检测对象的声音衰减。
- **传输校正**
检测材料的转换损耗。

- 选择“A 闸门”功能。
- 选择“层厚度模式”功能，并将层厚度测量点设置为“峰值”。
- 选择“自动校准”功能组，并对 USM 36 进行校准（见第 5-28 页第 5.8 节“校准 USM 36”）。

记录参考回波并接通 DGS 曲线

为了能够显示所需的 DGS 曲线，您必须记录参考回波。

- 选择 DGS 功能组。
- 按下其中一个选择键，显示特定的功能组和 DGS 功能。
- 选择“A 闸门”功能。
- 使参考反射物的回波达到峰值，在这种情况下，底波来自检测对象。
- 然后，使 A 闸门位于参考回波。
- 选择“参考回波”功能组。
- 选择“记录参考”功能，并按下其中一个选择键。通过指示（已记录）确认完成记录。“DGS 参考已存储”的状态图标会在 A- 扫描旁边的左上角显示（见第 0-7 页）。



- 选择“设置”功能组。
- 选择“DGS模式”功能，并按下其中一个选择键，接通DGS功能。DGS曲线在A-扫描上计算和显示。

USM 36可以一般的DGS图表为依据，计算以最大值在80%屏幕高度上显示3mm曲线所需的检测灵敏度，并进行该设置。在此期间，电流增益会设置为0。

如随后增益发生变化，曲线会自动调整。

可在任何时候改变增益。在 DGS 校准期间，与校准值有关的差值会在增益值顶部的左上角直接显示（未指定）。如果您将“**DGS 模式**”功能设置为“关”，然后又设置为“开”，则原来的增益设置会以差值 **+0.0** 显示。

稍后，您也可将 DGS 曲线调整到 ERS（等效反射物尺寸）的期望值。

- 切换到第二操作级别。
- 选择“**评估**”功能组。
- 选择测量线其中一个项目的 ERS 读数（见第 5-58 页“**配置测量线**”章节）。

锁定，错误消息

只要存储了有效的参考回波，便不能再更改任何功能，更改功能会导致不正确的 DGS 评估，“**探头延迟**”例外（在严格的限制内）。如果试图更改此类功能，则将显示以下错误消息：

功能锁定：DGS 参考已记录！

同样，如果要选择新探头（例如用于新的检测应用），则必须关断 DGS 评估并删除参考回波。

声音衰减和传输校正

在设置检测对象的声音衰减时，有两种可能性：

- 在 DGS 校准之前
在 DGS 功能组“参考校正”中使用“参考衰减”功能
- 在任何时候（甚至在 DGS 校准之后）
在“材料衰减”功能组中，使用“检测衰减”功能

传输校正可设置如下：

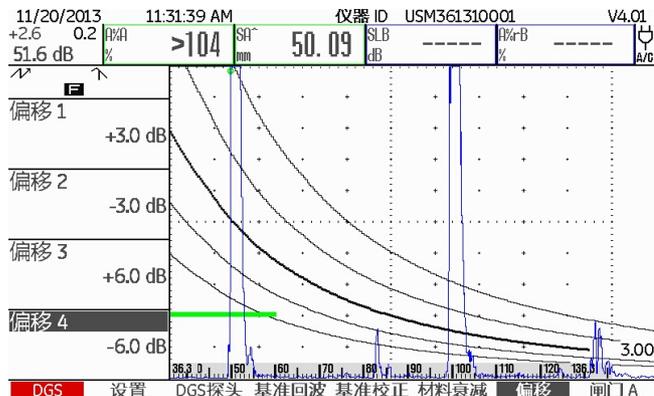
- 在 DGS 校准之前
在 DGS 功能组“参考校正”中使用“幅度校正”功能
- 在任何时候（甚至在 DGS 校准之后）
在“材料衰减”功能组中，使用“传输校正”功能

“幅度校正”和“传输校正”功能的设置具有相加作用，同样，“参考衰减”和“检测衰减”功能的设置也具有相加作用。

使用多条 DGS 曲线

接通 DGS 评估之后，某一 ERS（等效反射物尺寸）至少会显示一个曲线。对于一些符合 DGS 的检测规格，必须对低于和 / 或高于该曲线的以分贝为单位的特定容差极限进行监测。

通过调整相对于原来曲线的偏移分贝值，您可以最多设置四个额外曲线。这些曲线不会对显示的测量读数或其他设置产生影响。



关断 DGS 评估

您可以随时关断 DGS 评估。

- 切换到第一操作级别。
- 选择 **DGS** 功能组。
- 按下其中一个选择键，显示特定的功能组和 DGS 功能。
- 选择“**设置**”功能组。
- 选择“**DGS 模式**”功能，并按下其中一个选择键，关断 DGS 评估（**关**）。DGS 曲线不再显示在 A- 扫描上。



注释

关断功能不会造成 DGS 校准丢失。再次接通评估功能后，您可以使用“**DGS 模式**”功能，再次返回 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。在此之后，无法进行 DGS 评估，直到您记录新的参考回波。

- 切换到第一操作级别。
- 选择 **DGS** 功能组。
- 按下其中一个选择键，显示特定的功能组和 DGS 功能。
- 选择“**参考校正**”功能组。
- 选择“**删除参考**”功能，并按下其中一个选择键。将显示提示您确认的消息。
- 按下其中一个选择键 3 秒钟，确认删除参考回波。通过指示（**无参考**），确认删除。

探头数据

编号	探头名称	钢内波长 [mm]	侧钻孔的最小距离 [mm]	钢内近场长度 [mm]	钢内最小距离 [mm]
1	B1-S	6.0	9.0	23	35
2	B2-S	3.0	4.5	45	68
3	B4-S	1.5	2.3	90	135
4	MB2-S	3.0	4.5	8	12
5	MB4-S	1.5	2.3	15	23
6	MB5-S	1.2	1.8	20	30
7 ... 9	MWB ...-2	1.6	2.4	15	23
10 ... 12	MWB ...-4	0.8	1.2	30	45
13 ... 15	SWB ...-2	1.6	2.4	39	59
16 ... 18	SWB ...-5	0.7	1.1	98	147
19 ... 21	WB ...-1	3.3	5.0	45	68
22 ... 24	WB ...-2	1.6	2.4	90	135

编号	探头	钢内波长 [mm]	钢内聚焦深度 [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

双探头的 DGS 曲线不是从一般的 DGS 图表推断而来，而是对钢材进行单独测量所得 (5920 m/s)，并已存储在仪器中。

如果声速介于 5330 和 6500 m/s 之间，则您只可使用其中一个可用双探头进行 DGS 评估。

trueDGS 斜探头

trueDGS[®] 斜探头像垂直放射的圆形元件一样，可在待检测材料中生成旋转对称的声场。

因此，使用这种斜探头的 DGS 评估要比使用传统的包含矩形元件的斜探头更为准确。在使用传统的斜探头的情况下，根据 DGS 方法评估的反射物有可能被过高评估。

目前可提供下列采用 trueDGS[®] 技术的探头：

- 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探头。相应的设置已存储在仪器中，当选择探头后，会激活相应的设置。

文件编制 6

6.1 检测报告

存储检测报告

可以用 USM 36 存储检测报告和 A- 扫描。检测报告存储为 JPG 和 BMP 格式的图像，或 UGO 格式的 ASCII 文件。



注释

所有数据都保存在 SD 存储卡上。确保仪器使用的 SD 存储卡有足够的剩余容量用于工作任务。

任何时候都可以用“复制”功能存储 A- 扫描以及当前的设置和读数，条件是将复制功能指定给功能键之一（见第 5-7 页，第 5.3 节“功能键的指定”）。

另外，也可以用第二操作级别的相应功能存储检测报告。

用“复制”存储



注释

如果反复选择相同的文件名保存，则文件名自动附接连续的编号，例如，FILE_002。

- 检查第二操作级别的“文件”功能组是否选择了需要的内存位置和文件名；
- 切换到第一操作级别，按指定了“复制”功能的功能键。

在存储过程中，相应的图标显示在 A- 扫描旁边（见本操作手册开始部分的第 0-7 页，“状态显示图标”章节）。

在第二操作级别上存储

文件名 文件目录	USM
操作 报告保存	
文件名 <NEW FILE>	
确认	

- 切换到第二操作级别；
- 在“文件”功能组，选择“目录”功能，按两个选择键之一，则显示 SD 存储卡的目录；

- 按箭头键选择 SD 存储卡上的目录。
- 按两个选择键之一选择选定的目录；
- 切换到“动作”功能；
- 选择“存储报告”或“快速报告”功能；
- 切换到“文件名”功能；
- 选择选项“<新文件>”，按两个选择键之一；
- 选择文件名的第一个字符；
- 用“右”箭头键切换到下一个位置，选择下一个字符；
- 按两个选择键之一完成文件名输入；

– 切换到“输入”功能，按两个选择键之一。

按上述输入的名称，检测报告保存到 SD 存储卡上选定的目录中。



注释

若要创建和删除目录，可将 SD 存储卡插入个人电脑的 SD 存储卡读卡器中，也可将 USM 36 通过 USB 电缆与个人电脑连接（见第 8-3 页，“USB 接口”章节）。

显示检测报告

可以在仪器显示屏上显示保存在 SD 存储卡上的检测报告。

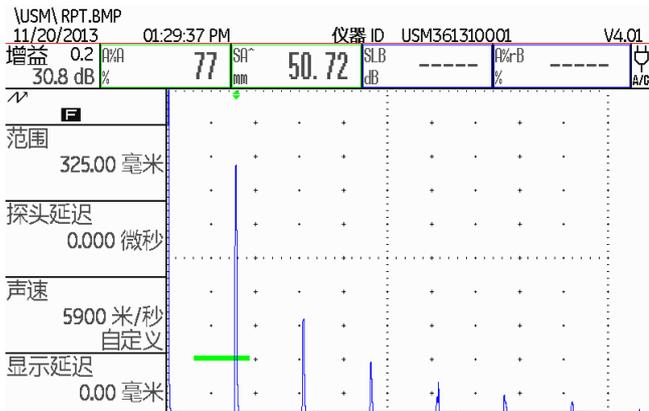


注释

可以只显示扩展名为 BMP 的文件。SD 存储卡上的其它文件不作为选项显示。

- 切换到“**动作**”功能，选择“**显示报告**”功能；
 - 切换到“**文件名**”功能；
 - 选择需要的文件的名称。选择后自动切换到“**输入**”功能；
 - 按两个选择键之一。
-
- 切换到第二操作级别。
 - 在“**文件**”功能组，选择“**目录**”功能，按两个选择键之一，则显示 SD 存储卡的目录；
 - 按箭头键选择 SD 存储卡上的目录；
 - 按两个选择键之一选择选定的目录；

加载过程需要几秒钟。加载过程后，检测报告显示在显示屏上。



在顶部可以看见报告的各种数据：

- 内存位置和文件名；
- 日期和时间；
- 仪器系列号和软件版本。

– 用箭头键切换视图，以显示检测报告的其它数据，条件是在存储时也选择了这些数据；

CV参数表				
范围	范围	探头延迟	声速	显示延迟
发射	325.00 毫米	0.000 微秒	5900 米/秒	0.00 毫米
接收器	电压	检波模式	阻尼	
	高	50 欧姆		
	频率	双晶模式	抑制	
	5 兆赫	全波	关闭	0%
PRF	脉冲重复频率	PRF值		
	自动 低	400 Hz		
闸门	闸门A起点	闸门A宽度	闸门A阈值	测量模式
	20.00 毫米	40.00 毫米	21%	波峰
	闸门B起点	闸门B宽度	闸门B阈值	测量模式
	750.00 毫米	50.00 毫米	9%	波侧
	闸门C起点	闸门C宽度	闸门C阈值	测量模式
	750.00 毫米	50.00 毫米	20%	波侧
触发	探头角度	工件厚度	探头前沿	外径
	关闭	50.00 毫米	0.00 毫米	平面
增益	增益	基准增益	传输校正	
	30.8 dB	0.0 dB	0.0 dB	
文件	最后数据组已上传			
参考模式	模式	参考信号		

– 按选择键之一关闭检测报告视图。

打印检测报告

USM 36 不能直接与打印机连接。 .

可以用个人电脑上相应的标准程序（文本和图像编辑器）查看、编辑和打印 USM 36 存储的检测报告及 A- 扫描（为 JPG 和 BMP 格式的图像或 UGO 格式的 ASCII 文件）。

要这样做，可将 SD 存储卡插入个人电脑的 SD 存储卡读卡器中，也可将 USM 36 通过 USB 电缆与个人电脑连接（见第 8-3 页，“USB 接口”章节）。

删除检测报告

将 SD 存储卡插入个人电脑的 SD 存储卡读卡器中，也可将 USM 36 通过 USB 电缆与个人电脑连接（见第 8-3 页，“USB 接口”章节），然后，可以轻松地删除文件。

在 USM 36 的第二操作级别上还可以删除单一数据集文件。

文件名	
文件目录	USM
操作	数据组删除
文件名	RPT
确认	

**注释**

只删除 UGO 类型的文件。保留 BMP 和 JPG 类型的文件。

- 切换到第二操作级别；
- 在“文件”功能组，选择“目录”功能，按两个选择键之一，则显示 SD 存储卡的目录。
- 按箭头键选择 SD 存储卡上的目录。
- 按两个选择键之一选择选定的目录；
- 切换到“动作”功能；选择“删除数据集”功能；
- 切换到“文件名”功能；
- 选择需要的文件的名称。选择后自动切换到“输入”功能；
- 按两个选择键之一。
- 按两个选择键之一 3 秒钟以确认动作。数据集被删除。

在检测报告上存储 A- 扫描和参数

报告 1	
报告包含备注	否
报告包含标题	否
报告包含参数	是
报告包含图像	是

存储检测报告时，还可以决定是否存储 A- 扫描和参数列表。要这样做，必须开启相应的功能。

- 切换到第二操作级别；
 - 在“文件”功能组，选择“报告中的图像”功能，选择“是”；
 - 选择“报告中的参数”功能，选择“是”。
- 下次存储检测报告时，插入选择的信息。

6.2 存储备忘录

报告 1	
报告包含备注	否
报告包含标题	否
报告包含参数	是
报告包含图像	是

可以将短的注释或备忘录存储为文本文件。如果开启相应的功能，则这些备忘录文件的内容附加到检测报告。每个备忘录文件最多可以有 5 行，每行 31 个字符。

备忘录文件存储在 SD 存储卡上当前选择目录的“备忘录”子目录下。

创建新备忘录文件

- 切换到第二操作级别；
- 在“文件”功能组，选择“**备忘录编辑**”功能；
- 选择选项“< 新备忘录 >”，按两个选择键之一；
- 选择文本的第一个字符；
- 用“右”箭头键切换到下一个位置，选择下一个字符；
- 按两个选择键之一完成输入。

编辑备忘录文件

随时都可以编辑保存在 SD 存储卡上的备忘录文件。

- 切换到第二操作级别；
- 在“文件”功能组，选择“**备忘录编辑**”功能；
- 选择需要的文件的名称；
- 按需要编辑文本；
- 按两个选择键之一完成输入。



注释

可将 SD 存储卡插入个人电脑的 SD 存储卡读卡器中，也可将 USM 36 通过 USB 电缆与个人电脑连接（见第 8-3 页，“**USB 接口**”章节）。

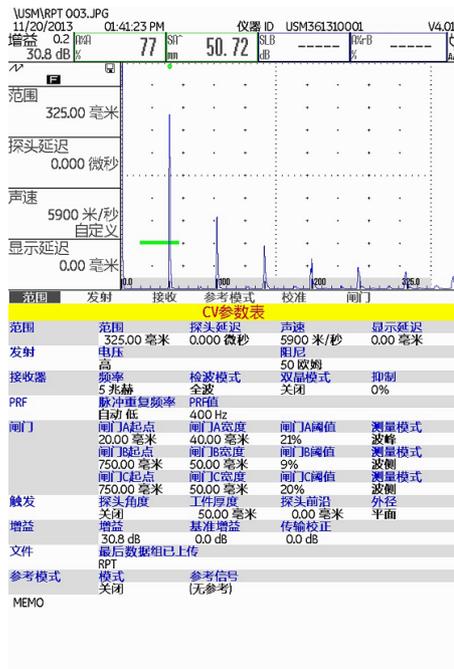
请记录每个备忘录文件最多可以有 5 行，每行 31 个字符。

将备忘录文件附加到检测报告

可以将备忘录文件的文本附加到一个或几个检测报告。要这样做，必须选择备忘录文件，并启用“报告中的备忘录”功能。

- 切换到第二操作级别；
- 在“文件”功能组，选择“备忘录编辑”功能；
- 选择需要的文件的名称；
- 按两个选择键之一关闭文本编辑器方框；
- 切换到“报告中的备忘录”功能，选择“是”。

下次存储检测报告时，选择的备忘录的内容附加到检测报告的末尾。



6.3 存储报告标题

报告2
编辑备注 <NEW MEMO>
编辑标题 <NEW HEADER>

可以将检测报告标题区的简短信息存储为文本文件。如果开启相应的功能，则可将这些标题文件的内容放在检测报告的开头部分。每个标题文件最多可以有 5 行，每行 31 个字符。

备忘录文件存储在 SD 存储卡上当前选择目录的“标题”子目录下。

创建新标题文件

- 切换到第二操作级别；
- 在“文件”功能组，选择“标题编辑”功能；
- 选择选项“<新文件>”，按两个选择键之一；
- 选择文件名的第一个字符；
- 用“右”箭头键切换到下一个位置，选择下一个字符；
- 按两个选择键之一完成文件名输入；

编辑标题文件

随时都可以编辑保存在 SD 存储卡上的标题文件。

- 切换到第二操作级别；
- 在“文件”功能组，选择“**备忘录编辑**”功能；
- 选择需要的文件的名称；
- 按需要编辑文本；
- 按两个选择键之一完成输入。



注释

可将 SD 存储卡插入个人电脑的 SD 存储卡读卡器中，也可将 USM 36 通过 USB 电缆与个人电脑连接（见第 8-3 页，“**USB 接口**”章节）。

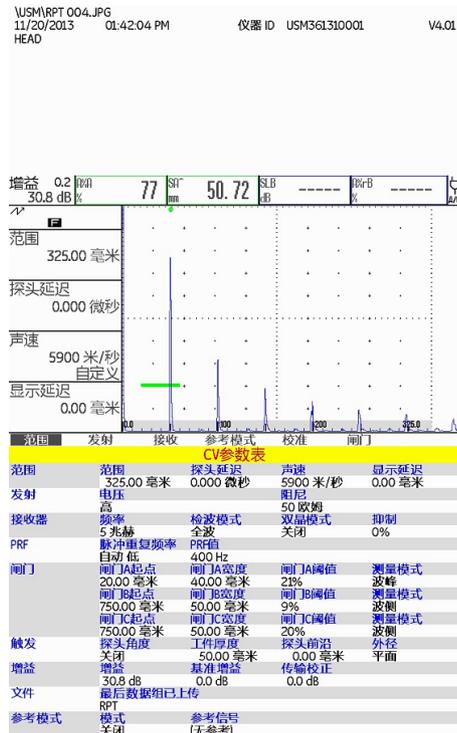
请注意每个标题文件最多可以有 5 行，每行 31 个字符。

将标题文件插入检测报告中

可以将标题文件的文本插入到一个或几个检测报告中。若要实现此操作，必须选择标题文件，并启用“报告中标题”功能。

- 切换到第二操作级别；
- 在“文件”功能组，选择“标题编辑”功能；
- 选择需要的文件的名称；
- 按两个选择键之一关闭文本编辑器方框；
- 切换到“报告中标题”功能，选择“是”。

下次存储检测报告时，选择的标题文件的插入到检测报告的开头部分。



6.4 视频

可以记录和重放视频。记录期间，以 10 或 50 帧 / 秒的帧频记录显示屏上的所有运动。

可以直接在 USM 36 的显示屏上查看记录的视频。

记录视频

视频
记录模式
FINE
文件名
<NEW FILE>
记录
回放

可以将视频存储在 SD 存储卡上。频率是“精”设置 50 帧 / 秒，“粗”设置 10 帧 / 秒。

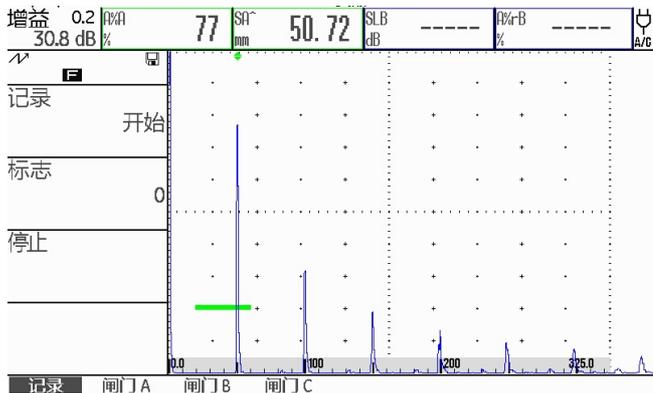
记录期间，可以执行各种控制功能和闸门操作。此外，可以设置几个标志以便随后能更快地找到单序列。

**注释**

确保仪器使用的 SD 存储卡有足够的剩余容量用于工作任务。

- 切换到第二操作级别；
 - 在“文件”功能组，选择“记录”功能，选择记录质量“精”或“粗”；
 - 切换到“文件名”功能；
 - 选择选项“< 新文件 >”，按两个选择键之一；
 - 选择文件名的第一个字符；
 - 用“右”箭头键切换到下一个位置，选择下一个字符；
- 按两个选择键之一完成文件名输入；
 - 切换到“记录”功能，按两个选择键之一开始记录；
 - 如果显示注释“文件存在”，则按两个选择键之一 3 秒钟，以覆盖现有文件。

然后，自动切换到第一操作级别和 A- 扫描。



- 在“记录”功能组，选择“记录”功能，按两个选择键之一开始记录；
- 切换到“标志”功能，按两个选择键之一设置标志。按功能键时，标志的名称与单帧的数量相对应；
- 切换到闸门的功能组之一，如平常一样操作闸门；
- 如平常一样改变增益；
- 在“记录”功能组，选择“记录”功能，按两个选择键之一中断记录；
- 在“记录”功能组，选择“停止”功能，按两个选择键之一。记录停止，可以看见第一操作级别、A- 扫描和功能组的正常显示视图。

在 A- 扫描旁边，控制功能显示在功能组“记录”中，相关各闸门的设置则显示在闸门的功能组中。

记录信息显示在 A- 扫描的顶部：

- “时间” = 当前记录时间；
- “帧” = 单帧的数量。

查看视频

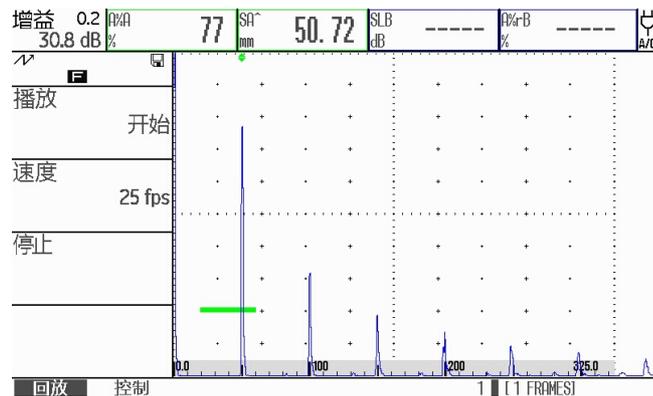


可以直接在 USM 36 的显示屏上查看存储在 SD 卡上的视频。

在 USM 36 的光驱上还有供个人电脑用的小型记录程序，可用于在个人电脑的显示屏上查看 USM 36 记录的视频。

- 切换到第二操作级别；
- 切换到“文件名”功能，选择需要的文件的名称。
- 切换到“重放”功能，按两个选择键之一。

然后，自动切换到第一操作级别和 A- 扫描。自动开始重放。



在 A- 扫描旁边显示“重放”和“控制”功能组的控制功能。

记录信息显示在 A- 扫描的顶部：

- “时间” = 当前记录时间；
 - “帧” = 单帧的数量。
-
- 在“重放”功能组，选择“播放”功能，按两个选择键之一开始重放；
 - 切换到“速度”功能，按两个选择键之一改变重放速度。
 - 在“重放”功能组，选择“播放”功能，按两个选择键之一中断记录；
 - 切换到“控制”功能组，选择“标志”功能；
-
- 按两个选择键之一，记录期间在标志设置之间切换；
 - 选择“时间”功能，按两个选择键之一，选择和显示视频记录的某些时间点；
 - 选择“帧”功能，按两个选择键之一，选择和显示视频记录的某些单帧；
 - 在“重放”功能组，选择“停止”功能，按两个选择键之一完成重放。

6.5 用 UltraMATE 程序进行文件编制

GE 传感与检测科技提供的特殊应用程序 UltraMATE 能远程控制 USM 36，并能将 ASCII 格式的仪器设置和显示内容放入检测报告中。

所有的数据随后都能用普通字处理程序或桌面排版程序处理。

详细操作手册中有关于如何使用 UltraMATE 程序的信息。



注释

必须提供 2.60 版或更近版本的 Ultra-MATE。

6.6 数据记录（备选）

第二操作级别的“数据记录”功能组提供“数据记录”选项的功能。

设置	文件结构		
测量值	第一点	1A	
文件名 <NEW FILE>	最后点	1A	
生成	方向	右	
	网格	关闭	
评估	配置 1	配置 2	配置 3
			配置 4
			数据记录

数据记录能轻松管理检测任务及壁厚测量，结构化地存储读数 and 编制文件，有或无 A- 扫描均可。

可以将读数存储在网格矩阵中。这样，可根据检测任务将数据结构化。网格矩阵由行和列组成。

这样，可以将行用于检测位置，列用于单个检测点。在 9 行 4 列的网格矩阵中，每行都可以存储一个检测位置的结果。可以存储每个检测位置的一个、二个或三个检测点的读数。如果没有处理检测点，则网格矩阵中相应的单元格空置。

	1	2	3	4
A	50.72	空	空	空
B	空	空	空	空
C	空	空	空	空
D	空	空	空	空
E	空	空	空	空
F	空	空	空	空
G	空	空	空	空
H	空	空	空	空
I	空	空	空	空

首先，在数据记录文件中创建空网格矩阵。之后，可以在屏幕上显示该网格矩阵，填充厚度读数。

创建数据记录文件

设置	文件结构
测量值 SA	第一点 1A
文件名 <NEW FILE>	最后点 1A
生成	方向 右
	网格 关闭

在能用网格矩阵存储读数前，必须创建数据记录文件。

这样做时，必须定义下列参数：

- 尺寸（行和列的数量）；
- （行和列）读数自动填充前进方向；
- 需要的壁厚值（一个闸门内或两个闸门之间的声程）测量方法。

**注意**

创建文件后，可以不再改变已经用“**底**”功能定义的行和列的数量。

- 切换到第二操作级别；
 - 在“**数据记录**”功能组，选择“**文件名**”功能；
 - 选择选项“< 新文件 >”，按两个选择键之一；
 - 选择文件名的第一个字符；
 - 用“**右**”箭头键切换到下一个位置，选择下一个字符；
 - 按两个选择键之一完成文件名输入；
- 切换到“**第一点**”功能；
 - 选择网格矩阵左上角第一个单元格的坐标。如果选择“**1A**”选项，则意味列名称以“**1**”开始，行名称以“**A**”开始；
 - 按两个选择键之一完成选择；
 - 切换到“**最后点**”功能；
 - 选择网格矩阵右下角最后一个单元格的坐标。如果选择“**4H**”，则意味着创建了 4 列和 8 行 (A~H)；
 - 按两个选择键之一完成选择；

- 切换到“前进方向”功能，选择网格矩阵的自动填充前进方向；
- 切换到“读数”功能，按功能键选择测量方法（例如，SA = A 闸门内的声程）；
- 切换到“创建”功能，按两个选择键之一，创建数据记录文件。

创建数据记录文件后，显示行和列的数量。

文件结构	
列数	4
行数	9
方向	右
网格	打开

激活数据记录文件

设置
测量值 SA
文件名 <NEW FILE>
生成

可以激活创建的每个数据记录文件，并用它们存储读数。

- 切换到第二操作级别；
- 在“数据记录”功能组，选择“文件名”功能，选择需要的数据记录文件的名称；

- 按两个选择键之一完成文件名选择；
- 切换到第一操作级别，可以看见 A- 扫描；
- 按两个选择键之一 3 秒钟。

A- 扫描按稍微减小模式显示，选择的数据记录文件的网格在 A- 扫描的右边。现在可以在网格中存储数了。

	1	2	3	4
A	50.72	空	空	空
B	空	空	空	空
C	空	空	空	空
D	空	空	空	空
E	空	空	空	空
F	空	空	空	空
G	空	空	空	空
H	空	空	空	空
I	空	空	空	空

将读数保存在网格矩阵中

在显示屏上看见网格矩阵时，可以在单元格内存储读数和相应的 A- 扫描。

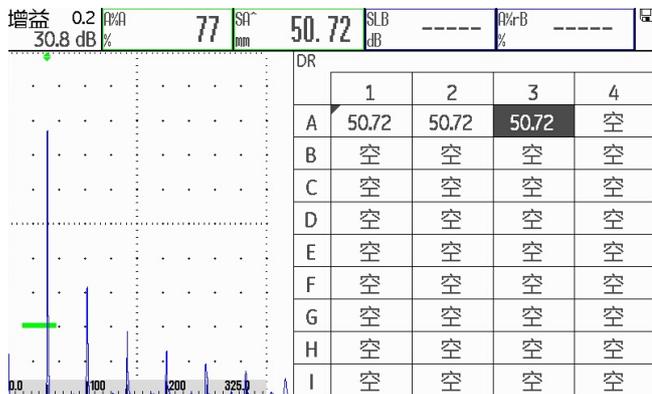


注释

显示网格矩阵时，大多数 A- 扫描功能不能使用（例如，闸门设置），只能改变增益。

- 将探头与第一个测量点耦合。读数立即显示在网格矩阵当前选择的单元格内；
- 用两个旋钮选择另一个单元格；
- 按“左”箭头键存储显示的读数和 A- 扫描。存储后，下一个单元格自动选中；
- 按“右”箭头键只存储显示的读数，不存储 A- 扫描。

如果 A- 扫描已与读数一起存储，则在单元格左上角看见一个标记。



- 要完成读数存储，按两个选择键之一 3 秒钟。

网格矩阵消失后可以看见第一操作级别的正常显示视图。

删除读数

不能覆盖任何读数。如果想改变读数，必须先删除存储的读数，然后才能在空单元格中存储新读数。

删除适用于读数和相应的 A- 扫描。

- 用箭头键选择有存储的读数的单元格；
- 同时按“右”和“左”两个箭头键，则读数被删除。

现在可以在这个单元格中存储新读数。

A- 扫描预览

如果选择有读数及附属 A- 扫描的单元格，则 A- 扫描显示在网格矩阵的旁边。此时，不会显示激活的 A- 扫描。

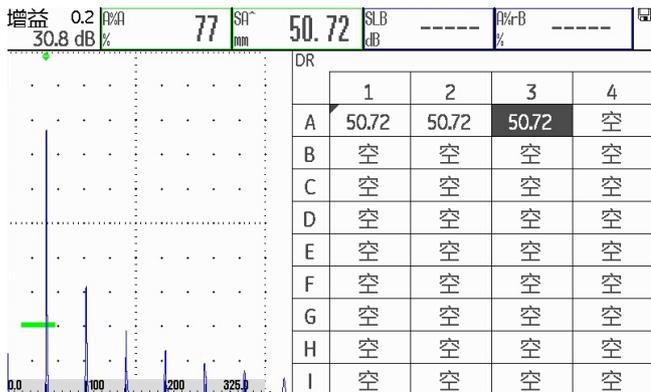
查看数据记录文件

随时都可以在 USM 36 的显示屏上查看存储的带或不带读数及 A- 扫描的数据记录文件。

- 切换到第二操作级别；
- 在“数据记录”功能组，选择“文件名”功能，选择需要的数据记录文件的名称；
- 按两个选择键之一完成文件名选择；

- 切换到第一工作级别，可以看见 A- 扫描；
- 按两个选择键之一 3 秒钟。

A- 扫描按稍微减小模式显示，选择的数据记录文件的网格在 A- 扫描的右边。



开启 / 关闭网格矩阵

文件结构	
列数	4
行数	9
方向	右
网格	打开

一般而言，当创建新的数据记录文件或选择存储的数据记录文件用于编辑或查看时，网格矩阵的功能自动开启。

当开启网格矩阵的功能时，通过长按两个工作键之一，可以在第一工作级别上显示网格矩阵。

此时，不可能切换到放大的 A- 扫描显示模式。要切换到放大的 A- 扫描显示模式，必须先关闭网格矩阵的功能。

关闭网格矩阵

- 切换到第二操作级别;
- 在“数据记录”功能组, 选择“网格”功能;
- 按两个选择键之一将功能设置成“关”, 这将关闭网格矩阵的功能。

开启网格矩阵

- 切换到第二操作级别;
- 在“数据记录”功能组, 选择“网格”功能;
- 按两个选择键之一将功能设置成“开”, 这将开启网格矩阵的功能。

维护和保养 7

7.1 仪器保养

用湿布清洗仪器及附件。专门建议用下列材料清洗：

- 水；
- 家用中性清洗剂；或
- 酒精（非甲醇）。



注意

请勿使用甲醇，溶剂和着色渗透剂清洗剂！
否则，塑料零部件可能受损或脆化。

7.2 电池保养

电池保养

电池的容量和寿命主要取决于正确的维护。所以，请遵守以下建议：

在下列情况下应给电池充电：

- 在初始启动前；
- 在存储 3 个月或更长长时间后；
- 在频繁地部分充电后。

电池充电

您可以对仪器内的锂离子电池直接充电，或使用我们推荐的外部充电器充电。请遵守充电器操作指南。

电池的维护、充电过程、LED 的含义以及电量指示在第 3-4 页，“**电池工作**”这一章中详细说明。



注意

应只使用我们推荐的电池和相应的充电器。不恰当的电池和充电器维护会导致爆炸危险。

7.3 维护

基本上不需要维护。



注意

修理工作只能由 GE 传感与检测科技授权的服务人员进行。

7.4 软件更新

USM 36 可以安装最新的软件更新。在第二操作级别上查看仪器上安装的软件版本。

- 切换到“**配置 1**”功能组，然后到“**关于**”功能；
- 按两个选择键之一出现初始屏幕，显示关于仪器和软件的信息。

“**主代码**”行显示版本号和软件安装日期。

更新文件的下载

您可以使用常用的网站浏览器从 GE 检测科技的网站下载仪器的最新版本软件。

下载后，必须将更新文件复制到 SD 存储卡的主目录下。

- 打开浏览器，输入地址
www.geinspectiontechnologies.com；
- 默认主页出现后，如有必要，在屏幕顶边选择另一种语言；
- 在左侧单击“**下载中心**”，页面出现；
- 从列表中选择下列条目：
业务类型：**检测技术**；
产品分类：**超声波**；
产品系族：**便携式缺陷**；
下载类型：**软件**。
- 单击“**搜索**”按钮，显示结果；
- 在“**标题**”栏，单击“**USM 36 软件更新**”条目；

- 阅读显示的“**软件条款接受**”文本，单击“**我接受**”确认，出现“**注册表**”；
- 填注册表，最后，单击“**提交**”，出现下载表；
- 在“**下载**”栏，单击“**下载更新**”；
- 选择存放位置，单击“**保存**”；
- 将下载的档案文件 (.zip) 解压，将更新文件 (.sdu) 保存到合适的位置；
- 将更新文件 (.sdu) 复制到 SD 存储卡的主目录下。

安装更新



注释

在 SD 存储卡的主目录下，只有一个后缀名为 **.sdu** 的文件用于安装。如果在主目录下有几个更新文件，则安装过程被放弃，显示出错误信息。

要安装新软件，按如下步骤进行：

- 检查文件是否有后缀名 **.sdu**。如果没有，则文件不适合于 USM 36，不得使用；
- 关停 USM 36；
- 将有更新文件的 SD 存储卡插入 USM 36 中（见第 3-10 页，第 3.4 节“**插入 SD 存储卡**”）；

- 同时按“F1”功能键(1)和电源键(2)，按住这两个键直到显示屏启动并且出现“快闪升级模式”信息。

然后安装过程开始。逐条显示下列信息：

“加载文件”

“验证文件”

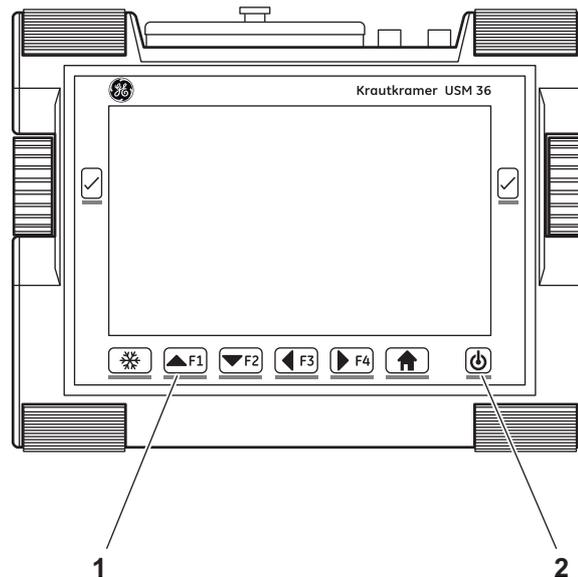
“快闪编程”

安装过程结束时，仪器自动关停。之后，可以重新接通 USM 36，使用新软件版本。



注释

要将仪器重置到制造厂默认设置，见第 3-12 页，“制造厂默认设置（重置）”章节。



接口和外围设备 8

8.1 接口

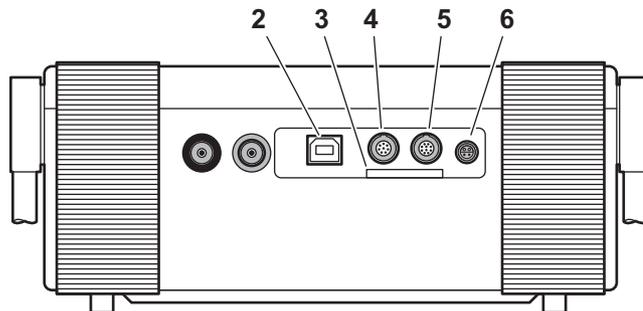
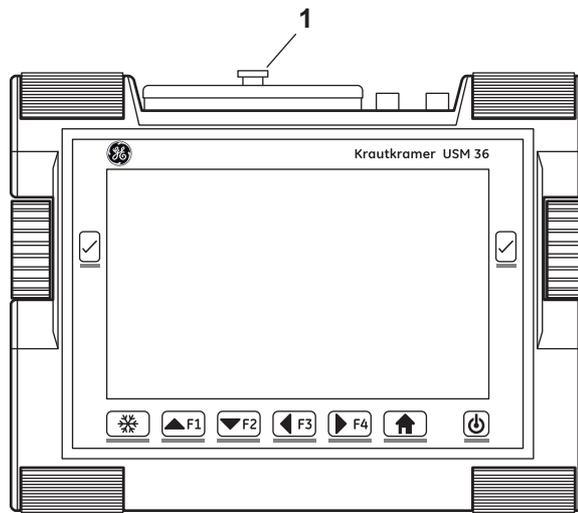
概述

接口位于仪器顶部的防水盖下。

- 松开滚花螺钉 (1)，拆下盖子；
- 将盖子放回在仪器上，拧紧滚花螺钉，使盖子上能防水。

下列部分位于盖子下方：

- USB 接口 (2)；
- SD 存储卡槽 (3)；
- 维修接口 (4)；
- VGA 输出 (5)；
- 充电器 / 电源适配器连接 (6)。



USB 接口

B 型 USB 接口用于与个人电脑的数据交换。

用标准 USB 电缆将仪器与个人电脑连接时，插入仪器中的 SD 存储卡被添加到个人电脑上的在用驱动器列表中。

之后，可以对 SD 存储卡进行所有正常的文件操作，例如，复制和删除文件。

要了解更多关于 SD 存储卡维护的信息，见第 3-10 页，第 3.4 节“插入 SD 存储卡”。



注释

如果仪器通过 USB 接口与个人电脑连接，则仪器相当于一个外部装置。这样，不能使用仪器。断开 USB 电缆后，又可以进行正常的操作。

维修接口 (LEMO-1B)

维修接口用于报警输出以及 GE 传感与检测科技的客户支持部门维修。

电缆连接引脚分配

引脚号 #	导线颜色	信号
1	棕	+5 V
2	红	SAP
3	橙	报警
4	黄	RS232 清除发送
5	绿	RS232 传输
6	蓝	RS232 接收
7	紫	接地

引脚 3，引脚 7 显示报警信号。

8.2 VGA 输出

“VGA 输出”接口用于 VGA 信号的输出。可以用此接口将 USM 36 与监视器或 VGA 投影仪（投影机）连接。然后，当前显示屏的内容被传给外部装置供将来相应的使用。

接口为一个 LEMO-0B 型 10 路插座。其标准触点分配使它适合于所有的 VGA 输出装置。用 VGA 适配器（订单号 35 653）连接 VGA 输出装置。



注释

在能用 VGA 输出前，必须在第二操作级别上开启“VGA”功能（“配置 1”功能组）。

8.3 打印机

USM 36 不能直接与打印机连接。

关于打印的更多信息，见第 6-7 页，“打印检测报告”章节。

附录 9

9.1 功能目录



注释

有些功能只有在输入许可证代码启用相应选项后才可用。

功能	功能组	操作级别	说明	参考页码
A 指示	AWS D1.1	第一		5-40
A- 扫描填充	配置 2	第二	选择回波显示模式（填充或正常）	5-71
A- 起点	自动校准	第一	A 闸门的开始点	5-28
A- 起点	DGS	第一	A 闸门的开始点	5-121
A- 起点	A 闸门	第一	A 闸门的开始点	5-21
A- 起点	中国国标 DAC	第一	A 闸门的开始点	5-111
A- 起点	DAC/TCG	第一	A 闸门的开始点	5-93
A- 起点	JIDAC	第一	A 闸门的开始点	5-104
A- 扫描颜色	配置 2	第二	选择 A- 扫描颜色	4-17
A- 宽度	A 闸门	第一	A 闸门的宽度	5-21
A- 阈值	A 闸门	第一	A 闸门的响应阈值	5-21
自动闸门阈值	评估	第二		5-27
动作	文件	第二	选择文件处理方式：存储、检索或删除	6-2

功能	功能组	操作级别	说明	参考页码
输出选择	配置 2	第二		5-76
完成	中国国标 DAC	第一	完成 DAC 的点的记录 (曲线点)	5-111
完成	DAC/TCG	第一	完成 DAC 的点的记录 (曲线点)	5-93
完成	JIDAC	第一	完成 DAC 的点的记录 (曲线点)	5-104
记录	自动校准	第一	半自动校准功能开始	5-28
记录	中国国标 DAC	第一	DAC 的点 (曲线点) 的记录	5-111
记录	DAC/TCG	第一	DAC 的点 (曲线点) 的记录	5-93
记录	JIDAC	第一	DAC 的点 (曲线点) 的记录	5-104
输入	文件	第二	用“动作”功能选择的处理模式的执行	6-2
自动 80	中国国标 DAC	第一		5-111
自动 80	DAC/TCG	第一		5-93
自动 80	JIDAC	第一		5-104
B 参考	AWS D1.1	第一		5-40
B 起点模式	配置 2	第二	B 闸门起点点的依据	5-26
B- 起点	B 闸门	第一	B 闸门的开始点	5-21
B- 宽度	B 闸门	第一	B 闸门的开始点	5-21
B- 阈值	B 闸门	第一	B 闸门的开始点	5-21

功能	功能组	操作级别	说明	参考页码
底波增益	配置 4	第二	底波增益的设置	5-83
底波衰减	配置 4	第二	底波衰减的激活	5-83
范围	范围	第一	测量范围 (显示宽度)	5-9
显示延迟	范围	第一	显示开始的设置	5-9
确认	配置 1	第二	“代码”功能中输入的确认	5-51
评估模式	评估	第二	回波评估的选择	5-73
记录参考	DGS	第一		5-121
参考尺寸	DGS	第一	参考反射体的直径	5-121
参考	参考模式	第一		5-37
报告中的图像	文件	第二	将 A- 扫描插入试验报告中	6-9
网格	配置 1	第二	为 A- 扫描选择网格	4-17
模式	参考模式	第一	回波比较的激活	5-37
模式	评估	第二	测量线上方框的尺寸	4-5
A 闸门逻辑	配置 2	第二	A 闸门的评估逻辑	5-74
B 闸门逻辑	配置 2	第二	B 闸门的评估逻辑	5-74
试块	自动角度	第一		
C 衰减	AWS D1.1	第一		5-40

功能	功能组	操作级别	说明	参考页码
第一个点	数据记录	第二	网格矩阵中第一个单元格的坐标的设置（数据记录）	6-21
代码	配置 1	第二	输入可选功能和扩展项的启用代码	5-51
控制模工	配置 4	第二	自动增益控制的激活	5-85
dB 步进	配置 2	第二	增益递增量的选择	5-5
D D1.1 额定值	AWS D1.1	第一	AWS 评估的以分贝为单位的缺陷增益	5-40
阻尼	脉冲发射器	第一	探头振荡回路的阻尼	5-13
文件名	文件	第二	报告的文件名的选择或输入	6-2
文件名	数据记录	第二	数据记录的文件名的选择或输入	6-21
日期	配置 1	第二	日期的设置	4-15
日期	配置 3	第二	年度校准的日期的输入	5-87
日期格式	配置 1	第二	日期格式的选择	4-15
十进制分隔符	配置 1	第二	十进制分隔符的选择	
目录	文件	第二	文件动作的目录的选择	6-2
网格	数据记录	第二	网格矩阵的显示（数据记录）	6-21
读数	数据记录	第二	在网格矩阵中存储读数的测量方法的选择（数据记录）	6-21
直径	试块	第一		

功能	功能组	操作级别	说明	参考页码
最大回波	配置 1	第二	最大回波功能的激活	5-72
单位	配置 1	第二	单位的选择	4-14
探头角度	三角函数	第一	斜光束探头的 (减小) 投影距离计算中角度的输入	5-45
探头角度	评估	第二		5-45
包络	配置 3	第二	包络曲线的激活	5-84
包络颜色	配置 3	第二	包络曲线颜色的选择	5-84
创建	数据记录	第二	创建数据集	6-21
颜色	配置 1	第二	显示屏颜色方案的选择	4-16
腿线颜色	EVAL	第二	支腿线颜色标记的激活	5-48
冻结模式	配置 3	第二	自动显示冻结的设置 (冻结)	5-68
用户增益步长	配置 2	第二	增益变化的用户可调节递增量	5-5
频率	接收器	第一	连接探头的频率范围	5-18
功能 1	配置 2	第二	功能键“F1”的指定	5-7
功能 2	配置 2	第二	F2 功能键“F2”的指定	5-7
功能 3	配置 2	第二	F3 功能键“F3”的指定	5-7
功能 4	配置 2	第二	F4 功能键“F4”的指定	5-7
关于	配置 2	第二	有版本和软件信息的开始显示	5-51

功能	功能组	操作级别	说明	参考页码
检波	接收器	第一	检波模式的选择	5-18
大	评估	第二	放大显示的读数的选择	4-5
亮度	配置 1	第二	显示亮度的设置	4-18
PRF 模式	配置 2	第二	脉冲重复频率	5-16
PRF 模式	脉冲发射器	第一	脉冲重复频率	5-13
能量	脉冲发射器	第一	初始脉冲的强度	5-13
校准提示	配置 3	第二	校准提示功能的激活	5-87
校准提示	配置 3	第二	年度校准提示功能的激活	5-87
校准重置	配置 3	第二	校准提示功能的重置	5-87
校准重置	配置 3	第二	年度校准提示功能的重置	5-87
S- 参考 1	自动校准	第一	半自动校准的第一个参考回波	5-28
S- 参考 2	自动校准	第一	半自动校准的第二个参考回波	5-28
报告中标题	文件	第二 d	将标题插入检测报告中	6-15
标题编辑	文件	第二	检测报告的标题数据的编辑	6-14
底	数据记录	第二	网格矩阵中最后一个单元格的坐标的设置 (数据记录)	6-21
删除参考	参考模式	第一	删除在分贝差值计算中使用的存储的参考回波	5-37

功能	功能组	操作级别	说明	参考页码
放大闸门	评估	第二	跨越闸门中闸门的选择	5-65
最大幅度 %	配置 4	第二		5-85
报告中的备忘录	文件	第二	将备忘录文本插入检测报告中	6-12
备忘录编辑	文件	第二	编辑检测报告的备忘录文本	6-11
TOF 模式	闸门 A	第一	A 闸门中信号测量点的选择	5-21
TOF 模式	闸门 B	第一	B 闸门中信号测量点的选择	5-21
读数 1 读数 2 读数 3 读数 4 读数 5 读数 6	评估	第二	测量线的六个方框的读数的选择	4-5
最小幅度 %	配置 4	第二		5-85
模式	文件	第二	视频文件中动作的选择	6-16
噪声级 %	配置 4	第二		5-85
外径	三角函数	第二	在平面平行和曲面检测对象之间切换	5-47
外径	评估	第二		5-47
厚度	三角函数	第一	计算真实缺陷深度时检测对象厚度的输入	5-46
厚度	评估	第二		5-46

功能	功能组	操作级别	说明	参考页码
功能 - 选择	配置 4	第二	设置的启用和禁用	5-89
模式	配置 4	第二	用户的选择: 检验员或专家	5-89
报告中的参数	文件	第二	将调整值插入检测报告中	6-9
密码	配置 4	第二	仪器访问密码	5-89
微波 PRF	配置 2	第二	伪回波检测的激活	5-57
电源节省器	配置 3	第二	电源节省模式的激活	5-79
探头延迟	范围	第一	探头延迟线的补偿	5-9
前进方向	数据记录	第二	网格矩阵中自动填充的前进方向	6-21
双晶	接收器	第一	脉冲发射器 - 接收器分离	5-18
速度	范围	第一	速度	5-9
层编辑	配置 3	第二	层上“TOF”功能中层厚的调整	5-81
层类型	配置 3	第二	在单层和 10 层之间切换	5-81
脉冲类型	配置 2	第二	在方波型脉冲发射器和尖峰型脉冲发射器之间切换	5-75
系列号	配置 1	第二	仪器系列号的显示	
语言	配置 1	第二	语言的选择	4-13
深度	试块	第一		
层上	配置 3	第二	接通启动“层上 TOF”功能	5-81

功能	功能组	操作级别	说明	参考页码
参考类型	DGS	第一		5-121
滤除	接收器	第一	非期望回波显示的抑制	5-18
电压	脉冲发射器	第一	脉冲发射器电压	5-13
X 值	三角函数	第一	探头入射点和斜探头正面之间的距离的输入	5-47
X 值	评估	第二	探头入射点和斜探头正面之间的距离的输入	5-47
时间	配置 1	第二	时间的设置	4-15

9.2 制造厂 / 服务地址

USM 36 超声波缺陷由下列公司制造：

GE Sensing & Inspection Technologies GmbH

Robert-Bosch-Straße 3

50354 Hürth

德国

电话 +49 (0) 22 33 601 111

传真 +49 (0) 22 33 601 402

USM 36 使用最新的方法和高质量的组件制造。彻底的工序间检验和中间检测，以及 DIN EN ISO 9001 认证的质量管理体系确保仪器的质量合规性和工艺达到最佳状态。

尽管如此，如果您检测到仪器发生错误，请关停仪器，拆下电池，通知当地的 GE 传感与检测科技的客户服务和支持人员，指出错误并予以描述。

保管好运输箱，当现场不能制造时，可能需要它。

如果您想了解关于仪器使用、维护、操作和规格的特殊事项，请就近与的 GE 传感与检测科技的代表联系，或直接向下列公司求助：

GE Sensing & Inspection Technologies GmbH

服务中心

Robert-Bosch-Straße 3

50354 Hürth

德国

或：

中国服务中心：

GE Sensing & Inspection Technologies

浦东新区张江高科技园华佗路一号一号楼 5 楼

中国上海

T +86 (0) 21-3877 3900

F +86 (0) 21-3877 7491

法国

GE Sensing & Inspection Technologies Scs
68 Chemin des Ormeaux
69760 Limonest

法国

电话 +33 0472 179 220

传真 +33 0478 475 698

美国

GE Sensing & Inspection Technologies, LP
50 Industrial Park Road
Lewistown, PA 17044

美国

电话 +1 717 242 03 27

传真 +1 717 242 26 06

大不列颠

GE Sensing & Inspection Technologies
892 Charter Avenue Canley
Coventry CV4 8AF

UK

电话 +44 845 130 3925

传真 +44 845 130 5775

9.3 环保法规

本部分包含下列主题的信息：

- WEEE 指令
- 电池的处置

WEEE（废弃电气电子设备）指令

GE 传感与检测科技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。它可能含有可能会影响健康和环境的危险物质。

为了避免这些物质在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。这些系统将以环保的方式重新利用或回收不再能工作仪器的大部分材料。

带叉带轮垃圾桶符号建议您使用这些系统。

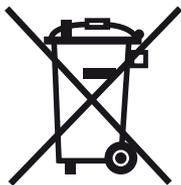


如果您需要有关收集、重用和回收可回收材料的更多信息，请与当地的废弃物管理公司联系。

欲了解与我们的系统有关的回收指导以及更多的关于上述倡议的信息，请访问我们的网站 www.ge.com/inspectiontechnologies。

电池的处置

本产品中包含的电池不能按欧盟未分类城市废弃物进行处置。请仔细阅读所用电池类型的数据表。所有电池都标记有此符号，该符号表示产品可能含有镉 (Cd)、铅 (Pb) 或汞 (Hg)。合适的回收方式是将电池返回到制造厂或指定的收集点。



这些标记表示什么？

电池和蓄电池必须标记分类收集符号（在电池或蓄电池上、或者在其包装上，取决于尺寸）。此外，标记上还必须包含有毒金属具体级别的化学符号，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

通过参与合适的废弃物处置，您为减少电池和蓄电池对环境对人体健康可能造成的损害作出了重大贡献。合适的回收方式是将仪器和（或）仪器的电池返回到制造厂或指定的收集点。

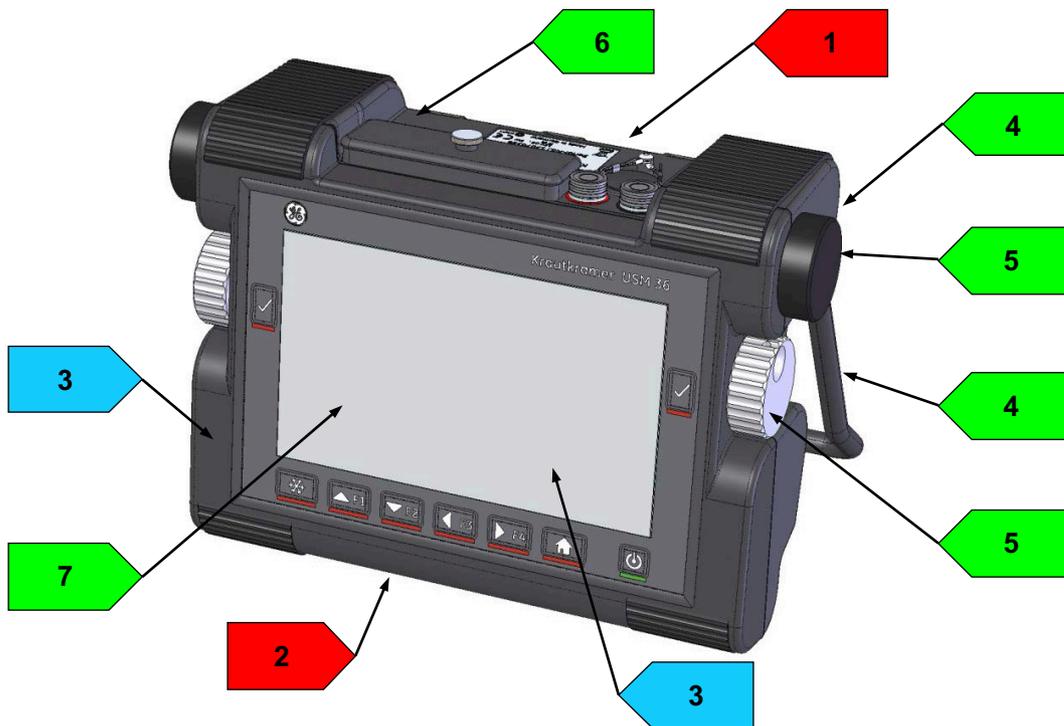
有些电池或蓄电池中包含有毒金属，会给人体健康和环境带来巨大风险。如有要求，产品上的标记可包含指示存在有毒金属的化学符号：Pb 表示铅，Hg 表示汞，Cd 表示镉。

- **镉中毒**可能会导致肺癌和前列腺癌。慢性影响包括肾损伤、肺气肿和骨路病（例如，骨质软化和骨质疏松）。此外，镉还可能引起贫血、牙渍和嗅觉丧失症（嗅觉缺失）。

- **铅**在所有化合物中都有毒。它可能在人体内积聚，因此任何形式的接触都应注意。摄入或吸入铅会造成严重的内部损伤。这些可能导致脑损伤、抽搐、营养不良和不育。
- **汞**在室温下会产生有害蒸气。接触高浓度的汞蒸气会引发多种严重的症状。例如，口腔和牙龈慢性炎症、人格改变、神经过敏、发烧和皮疹。

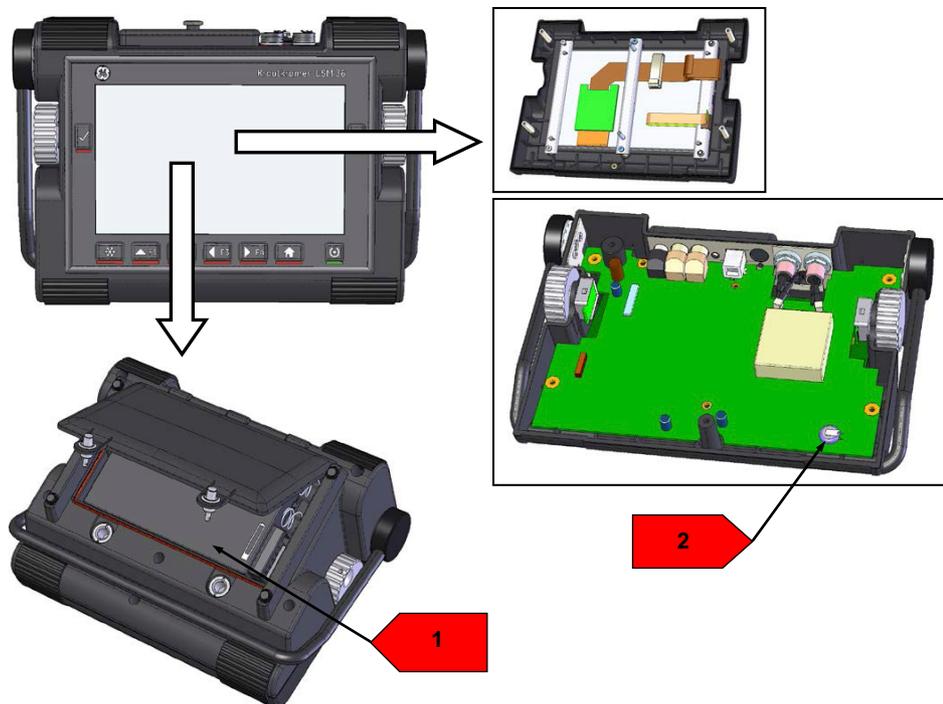
9.4 回收指令

概观



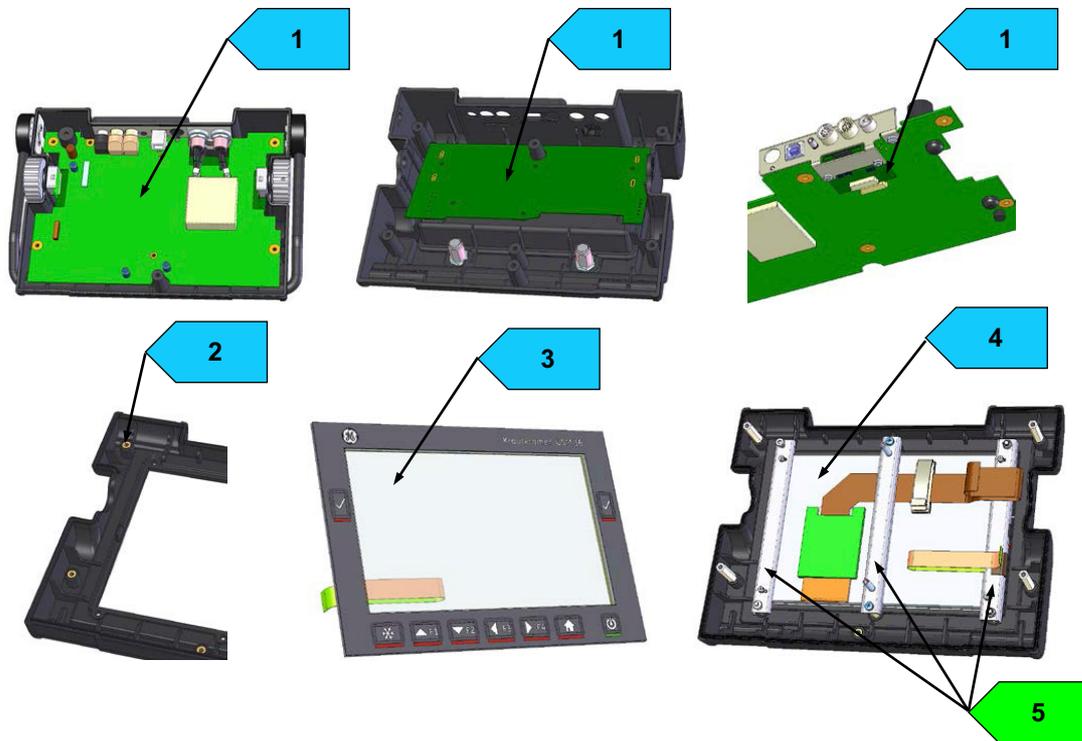
项目号	回收 / 材料代码	说明
1	锂离子电池	位于仪器背面电池盒内的电池。要打开电池盒，必须开启速动封闭盖。
2	电池 ML1220	位于主板上的备用锂电池。
3	>PC</ 黄铜、铝、聚酯	设备上盖聚碳酸酯 >PC< 压制到黄铜螺纹内嵌， 键盘
4	不锈钢	手柄、棘轮盘
5	铝	旋钮、手柄座
6	>PC<	壳体下部、封盖
7	铝	分离的固定架

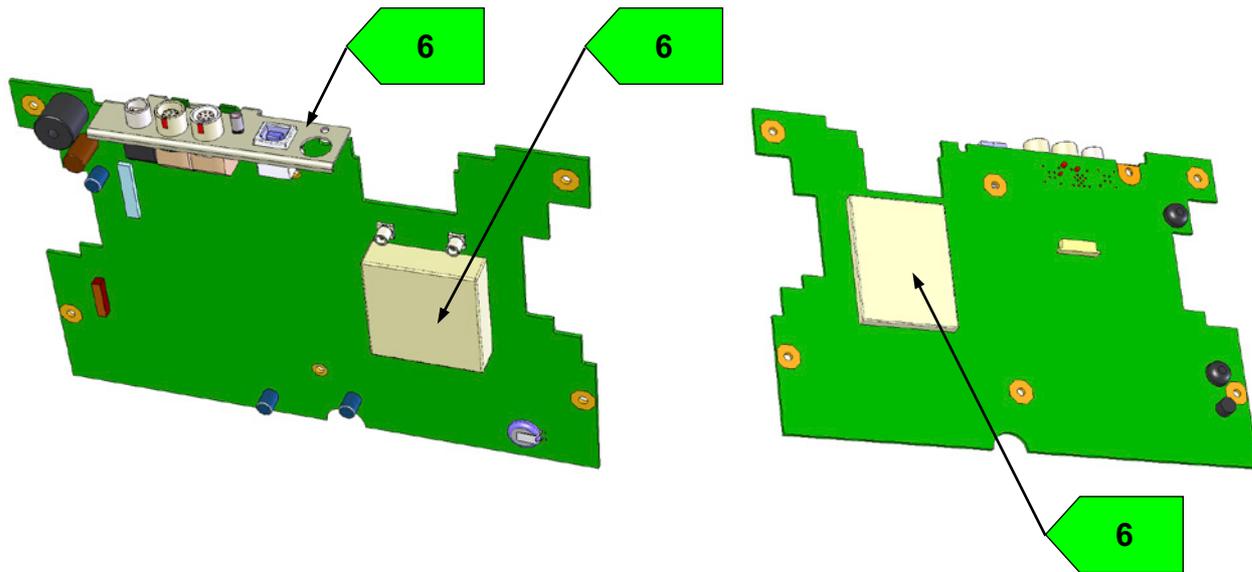
需要单独处置的材料



项目号	回收 / 材料代码	说明
1	锂离子电池	电池盒： 要打开设备底部的电池盒，必须开启速动封闭盖。 打开封盖后，很容易拆卸电池。
2	电池 ML 1220	位于主板上： 拧开底部六个螺钉以及电池盒内一个螺钉后，便可拆下完整的上壳体。这样便可从印刷电路板中卸下电池。

其他材料和组件







项目号	回收 / 材料代码	说明
1	主印刷电路板, 电池, SD 卡	安装在壳体下部的电路板。
2	>PC</ 黄铜	壳体上部 >PC< 模制到黄铜螺纹内嵌。
3	键盘	安装在壳体上部; 由几种材料制成: 塑料板、金属箔、铝、不锈钢。
4	TFT 显示屏	安装在壳体顶部
5	铝固定架	可推压出不锈钢内嵌
6	镍银片	从印刷电路板中拆焊出镍银屏蔽片。
7	铝	发生改变的铝部件, 自然色 / 经过阳极氧化的黑色
8	不锈钢	手柄, 可拆除橡胶管

USM 36 回收数据

回收 / 材料代码	约重 (kg)	说明
需要单独处置和处理的材料 / 组件		
锂离子电池	0.49	电池舱
电池 ML1220	0.01	主板上的电池座
小计	0.50	
可能妨碍特定回收过程的材料 / 部件		
>PC</ 黄铜	0.15	壳体上部聚碳酸酯 >PC< 模制到黄铜螺纹内嵌
TFT 显示屏	0.15	安装在壳体顶部
印刷电路板	0.30	安装在壳体下部
小计	0.60	

回收 / 材料代码	约重 (kg)	说明
通常有利的材料 / 组件		
不锈钢	0.20	手柄、棘轮盘
铝	0.20	旋转控制按钮、手柄座、TFT 的安装片
>PC<	0.45	壳体下部、电池封盖
橡胶	0.05	O 型环、橡胶垫脚、橡胶管、键盘密封件
镍银片	0.10	位于主印刷电路板并安装在壳体的下部
小计	1.00	
复合材料 *		
薄膜键盘	0.15	由几种材料制成：金属箔、铝、塑料板、不锈钢、弹簧钢。
小计	0.15	
总计	2.25	

回收 / 材料代码	约重 (kg)	说明
-----------	---------	----

安装材料、电缆、夹具、螺钉	0.10	
---------------	------	--

包括电池在内的总重量	2.35	
-------------------	-------------	--

特别注释：无

* 无法通过破坏性机械工艺分离成单一材料材料 / 部件。

规格 10

10.1 USM 36 的规格

显示屏

尺寸	对角线长 7 英寸
活动区域 (宽 × 高)	152.4 × 91.44 mm ²
分辨率 (宽 × 高)	800 × 480 pixels 像素
范围	纵波 4~ 14,108 mm (555 英寸)

显示

显示漂移 (显示延迟)	--15 ... 3,500 μ s
探头延迟	0~1,000 μ s
速度	250 ~16,000 m/s
PRF	15~2,000 Hz 自动优化 3 种自动设置模式: 自动低、自动中、自动)、手动

连接器

探头连接器	2 x LEMO-1 或 2 x BNC
USB 接口	B 型 USB 接口
维修接口	LEMO-1B, 8 针

脉冲发射器

脉冲模式	峰脉冲；可选：方波脉冲
脉冲电压（方波模式）	120 ~ 300 V，步长为 10 V，容差为 10%
脉冲下降 / 上升时间	不超过 10 ns
脉冲宽度（SQ 模式）	30~500 ns，步长为 10 ns
脉冲幅度（尖峰模式）	低：120 V；高：300 V
脉冲能量（尖峰模式）	低：30 ns; 高：100 ns
阻尼	50 ohms, 1000 ohms

接收器

数字增益	动态范围为 110 dB, 可以按 0.2 dB 步进调节
模拟带宽	0.5 ~20 MHz
等效输入噪声	$<80 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
滤波器	宽带 1-5 MHz 2, 2.25 MHz 4, 5 MHz 10 MHz 13, 15 MHz
检波方式	正半波、负半波、全波、射频信号

闸门

独立闸门	A 闸门、B 闸门（由 A 闸门触发）、C 闸门（选件，由 A 闸门或 B 闸门触发）
测量模式	波峰、波侧、J- 波侧、第一个波峰

内存

卡槽	适合所有标准的 SD 卡的卡槽
容量	8 GB, SD 卡
数据集	ASCII 编码的 UGO 数据结构
报告	JPG 或 BMP 格式

一般方面

电池	锂离子电池，工作时间：充满电后 13 小时 充电方法（标准）：内部充电，用充电器 / 电源适配器 充电方法（可选）：外部充电器 充电量：比例电量指示
电源适配器 / 充电器	通用电源装置 100~ 240 VAC, 50/60 Hz
尺寸（高 × 宽 × 深）	177 x 255 x 100 mm ³ (7.0 x 10 x 3.9 in ³)
重量	2.2 kg 包括电池
语言	保加利亚文、中文、捷克语、荷兰语、英语、芬兰语、法语、德语、匈牙利语、意大利语、日语、挪威语、波兰语、葡萄牙语、罗马尼亚语、俄语、西班牙语、瑞典语

温热和湿度 (存储)	EN 60068 Part 2-30 6 个周期 9 小时 +25 °C, 在 3 小时内上升到 +55 °C ; 9 小时 +55 °C, 然后在 3 小时内下降到 +25 °C, 湿度 93 %
振动	按照 EN 60068 的第 2-6 部分 各坐标轴加速度为 2g, 5~ 150 Hz, 1 倍频程 / 分, 25 个周期
冲击	按照 EN 60068 的第 2-27 部分 各坐标轴 1000 个周期, 加速度为 15 g, 11 ms, 半正弦波
外壳	符合 IEC 60529 的 IP66 级
工作温度范围	-10 ~55 °C
低温工作	-10 °C, 16 小时, 502.5 程序 II
高温工作	+55 °C, 16 小时, 501.5 程序 II
存储温度范围	-20 ~ +50 °C, 24 小时, 包括电池
低温存储	-20 °C, 72 小时, 502.5 程序 I
高温存储	+70 °C, 48 小时, 501.5 程序 I

选件

AWS 选件	符合 “AWS D1.1 结构焊接代码 ” 的 AWS 校准工具
DAC/JISDAC/CNDAC 选件	符合 EN 1712、EN 1713、EN 1714、ASTM E164、ASME、ASME III、JIS Z3060 和 GB11345 的 DAC 校准工具 TCG: 110 dB (动态) ; 110 dB/ μ s (斜率)
DGS 选件	符合 EN 1712、EN 1713、EN 1714 和 ASTM E164 的 DGS 校准工具
数据记录仪	网格文件创建
3G 选件	C 闸门
SWP 方波脉冲发射器	用于脉冲参数优化 电压设置 120 ~ 300 V, 其中步长为 10 V。 脉冲宽度设置 30 ~ 500 ns, 其中步长为 10 ns
伪回波 -PRF 选件	伪回波 -PRF 用于标识在低衰减材料中多反射引起的错误回波
BEA 选件	底波衰减

10.2 根据 EN 12668 的规格

在标准包装中的产品光盘上有根据 EN 12668 的仪器规格。

- A**
- 关于 5-51, 7-4
 - 交流电源适配器 3-2
 - 动作 4-19, 4-21, 6-3, 6-5, 6-8
 - 地址 9-11
 - 调整范围 4-11
 - 前进方向 6-24
 - A- 冻结 5-68
 - 自动门阈值 0-7, 5-27
 - 报警 4-6, 5-76, 8-3
 - 门逻辑 5-74
 - 信号 5-64
 - 报警喇叭 5-78
 - 报警输出 5-76
 - 幅度校正 (DGS) 5-126
 - 模拟输出 5-78
 - 入射角 5-45
 - 斜探头 0-7, 5-44
 - A- 扫描 4-3
 - 填充 5-71
 - 冻结 5-68, 5-69
 - 常规 4-3
 - 存储 6-9
 - 放大 4-3
 - 放大的 6-28
 - A- 扫描颜色 4-17
 - A- 扫描颜色 4-17
 - A- 扫描冻结 5-68
 - 扫描填充 5-71
 - A- 起点 5-22
 - A- 阈值 5-23
 - 自动增益控制 5-85
 - 自动定义角度 5-49
 - 自动校准 5-30
 - 自动增益控制 5-85
 - 自动门高 5-27
 - A- 宽度 5-22
 - AWS D1.1 5-40
 - 在 DAC/TCG 中的 AWSD1.1 5-101

B

B 参考 5-101

底波衰减 5-83

底波衰减 5-83

电池

外部充电 3-8

插入 3-4

内部充电 3-8

电池 0-8

保养 7-2

充电量 0-8, 3-7

充电 7-3

检查 3-6

指示器 3-7

充电量低警告 3-7

电池充电量 0-8, 3-7

电池图标 3-7

电池工作 1-2, 3-4

电池警告 0-8

底波增益 5-83

B- 冻结 5-68

试块 5-50

亮度 4-18

亮度 4-18

B- 起点 5-22

起点模式 5-26

B- 阈值 5-23

B- 宽度 5-22

C

校准

双探头 5-33

直射探头 5-29

校准提示符 5-87

保养 7-2

改变

操作级别 0-3, 0-4

电池充电量 3-6

充电器 / 电源适配器 3-2

充电

- 电池 3-8
- 充电状态 3-8
- 中国国标 DAC 5-111, 5-113
 - 关断 5-118
 - 接通 5-113
- 代码 5-51
- 选项代码 5-51
- 颜色 4-16
- 彩色半跨距 5-48
- 逗号 / 句号 4-14
- 组件 9-20
- 条件
 - DAC/TCG 5-102
 - JISDAC 5-109, 5-119
- 连接
 - 充电器 / 电源适配器 3-3
 - 探头 3-9
- 控制 6-20
- 创建 6-24

D

- DAC 0-7
 - 添加点 5-99
 - 回波评估 5-102, 5-109, 5-119
 - 编辑点 5-98
 - 多条 DAC 曲线 5-99
 - 灵敏度校正 5-101, 5-108, 5-117
 - 设置 5-96
 - 关断 5-97
 - 接通 5-93
- 符合标准 JIS 的 DAC 5-104
- DAC 曲线
 - 删除 5-98
 - 记录 5-94
 - 记录 (CNDAC) 5-113
 - 记录 (JISDAC) 5-105
- DAC/TCG 5-93
- 阻尼 5-16
- 数据记录仪
 - 关断 6-29
 - 接通 6-29

数据记录仪 (备选) 6-21

数据记录仪文件 6-22

 激活 6-25

 创建 6-22

数据集 4-22

日期

 格式 4-15

 设置 4-15

数据格式 4-15

dB 增量 4-5, 5-5

参考模式 0-7, 5-37

dB 步长 5-6

十进制分隔符 4-14

默认设置 4-13

 日期和时间 4-15

 显示 4-16

 仪器 3-12

 语言 4-13

 方案 4-16

 单位 4-14

缺陷 / 错误 1-3

定义探头角度 5-49

定义探头入射角 5-49

延迟速度 (DGS) 5-126

删除数据集 6-8

删除

 CNDAC 5-119

 DAC 曲线 5-98

 DGS 参考回波 5-131

 目录 6-4

 文件 6-7

 JIDAC 5-109

 读 6-27

 参考回波 5-38

 实验报告检测报告 6-7

删除 DAC 曲线 (CNDAC) 5-119

删除 DAC 曲线 (JISDAC) 5-109

DGS 0-7

 基本设置 5-125

 删除参考回波 5-131

 锁定 5-129

 记录参考回波 5-127

 开始 5-125

- 关断 5-131
- DGS 曲线 (DGS) 5-126
- DGS 评估 5-121
- DGS 模式 5-128, 5-131
- 差值测量 5-37
- 指令 2002/96/EC 9-13
- 显示
 - 亮度 4-18
 - 网格 4-17
 - 方案 4-16
 - 设置 5-70
- 显示延迟 5-12
- 显示延迟 5-12
- 显示冻结 5-68
- 显示范围 5-9, 5-10
- 显示屏 4-3
 - A- 扫描显示 4-3
- 显示零 5-12
- 显示数据集名称 4-22
- 数据记录仪 6-21, 6-23, 6-25, 6-27, 6-29

- 双晶 (脉冲发射器 - 接收器分离) 5-19

E

- 回波评估 5-24, 5-28, 5-52
- 回波高度比较 5-37
- 最大回波 5-72
- 最大回波 5-72
- 波开始门 5-21
- 编辑
 - DAC 点 5-98
 - 标题文件 6-14
 - 备忘录文件 6-11
 - 实验报告 6-7
- 有效直径 (DGS) 5-126
- 欧盟标准 EN 12668 10-10
- 结束 3-11
- 能量 5-14
- 读数放大显示 5-62
- 输入 4-20, 6-4
- 包络 5-84

包络线 5-84

环境兼容性 9-13

环保法规 9-13

错误消息 5-129

评估模式 5-73

缺陷评估 1-7

F

F# 键 5-8

工厂默认设置 3-12

快速报告 6-3

FCC（联邦通讯委员会法规）的合规性 1-3

特征 1-12

文件操作 8-3

文件名 4-20, 4-21, 6-3, 6-5, 6-8, 6-17, 6-19, 6-23, 6-25, 6-27

固件 7-4

第一操作级别 4-9, 5-3

第一峰值 5-24, 5-53

第一点 6-23

标志 6-18, 6-20

侧翼 5-24, 5-53

缺陷分类 5-41

缺陷增益 5-41

缺陷位置计算 5-44

帧 6-20

冻结 0-7, 5-68

冻结模式 5-68

频率 5-18

全波 5-19

功能 1 5-8

功能组 4-4

功能键 4-8

功能

在屏幕上显示 4-4

第一操作级别 4-9

第一操作级别（基础） 0-3

第一操作级别（备选） 0-4

键盘 0-9

第二操作级别 0-5, 0-6, 4-12

功能 (按字母顺序) 9-2

G

增益 4-2, 4-5

设置 5-5

增益控制 5-85

门

设置 5-21

跨越 5-65

开始点 5-22

A 闸门 5-21

A 闸门逻辑 5-74

B 闸门 5-21

B 闸门

开始 5-26

门逻辑 5-74

门跟踪 5-26

中国国家标准 11345 5-111

网格 4-17, 6-29

网格矩阵 6-21

关断 6-29

接通 6-29

H

将标题插入报告中 6-15

标题 6-13

标题编辑 6-13

标题文件

创建 6-13

编辑 6-14

包含在实验报告中 6-15

起始, 回到页首 4-11

喇叭 5-78

I

报告中的图像 6-9

探头入射角 5-49

仪器设置 4-19

界面或接口 8-2

J

J- 波侧 5-24, 5-53
JISDAC 5-104, 5-108, 5-118
 关断 5-108
 接通 5-104

K

键盘功能 0-9
键 4-7

L

语言 4-13
语言 4-13
大 5-62
 报警 5-64
最后点 6-23
层 5-81
充电器 / 电源适配器上的 LED 灯 3-8
供电单元上的 LED 灯 3-8

半跨距 5-48
检测限制 1-5
线 5-118
锁定 5-6
锁定
 DGS 5-129

M

放大闸门 5-65
放大闸门 0-7
放大闸门功能 5-65
维护 7-3
进行测量 5-36
材料
 仪器 9-13
 检测对象 1-6
材料 9-20
矩阵 6-21
 关断 6-29
 接通 6-29

测量线 4-5

配置 5-58

备忘录

创建 6-10

编辑 6-11

存储 6-10

备忘录编辑 6-10

备忘录文件

实验报告的附件 6-12

创建 6-10

编辑 6-11

报告中的备忘录 6-12

内存卡

插入 3-10

移除 3-10

模式 5-62

多 DGS 曲线 5-130

N

导航 4-7

负半波 5-19

注意事项 6-10

O

对象直径 5-47

外径 5-47

偏移 5-100

偏移 2 5-100

偏移 5-100

操作级别

功能组 5-2

操作级别

概念 4-9

操作手册 1-13

操作时间 0-8

操作概念 4-9

操作员培训 1-4

操作员用控制件 4-2

选项 1-11

启用 5-51

报警输出 5-76, 8-3

外径 5-47

概述 1-9

第一操作级别的功能 0-3, 0-4

第二操作级别的功能 0-5, 0-6

键盘功能 0-9

电源电量指示器 0-8

状态显示图标 0-7

P

报告中的参数 6-9

参数

存储 6-9

密码 5-89

改变 g 5-90

丢失 5-89

保存 5-89

密码保护 5-89

取消 5-90

峰值 5-24, 5-53

穿透 5-14

伪回波 5-57

伪回波脉冲重复频率 5-57

播放 6-20

点 5-98, 5-99

点增益 5-98, 5-99

正半波 5-19

电源键 4-7

电源电量指示器 0-8

节电 5-79

节电模式 5-79

电源 3-2

电源关 3-11

电源开 3-11

前提

测量 5-36

前提

检测 1-4

培训 1-4

壁厚测量 1-5

脉冲重复频率模式 5-16

打印机 8-4

打印 6-7

探头

 连接 3-9

探头编号 (DGS) 5-126

探头角度 5-45, 5-49

探头数据 (DGS) 5-132

探头延迟 5-10

探头延迟 5-10

探头延迟 (探头延迟) 5-10

探头匹配 5-16

探头名称 (DGS) 5-126

探头表

 DGS 评估 5-132

脉冲重复频率 5-14, 5-15, 5-16

脉冲发射器 5-13

脉冲发射器 5-13

脉冲发射器类型 5-75

脉冲发射器电压 5-13

脉冲发射器 - 接收器分离 0-7, 5-19

R

射频 5-19

范围 5-9, 5-10

等级

 焊缝 5-40

读数 5-58, 6-24

读数 4-5

 删除 6-27

 存储 6-26

调用数据集 4-21

调用

 数据集 4-21, 6-5, 6-8, 6-19

 数据集名称 4-22

 设置 4-21

接收器 5-18

接收器 5-18

接收器频率 5-18

记录 6-17, 6-18

记录

 校准回波 5-30

记录 6-17

记录

DAC 曲线 5-94

JIDAC 5-105, 5-113

参考波测量参考回波 5-38

DGS 参考回波 5-127

视频 6-16

记录参考回波 (DGS) 5-127

检波 5-19

参考衰减 (DGS) 5-126

参考反射器尺寸 (DGS) 5-126

参考块 (CNDAC) 5-111, 5-112

参考回波

删除 5-38

回波高度比较 5-39

记录 5-38

参考增益 5-41

参考线 (CNDAC) 5-118

参考类型 (DGS) 5-126

滤除 5-20

滤除 0-7

剩余壁厚 1-6

提示符 0-7

校准提示符 5-87

遥控 6-21

修理 7-3

重放 6-19, 6-20

报告标题 6-13

重置 3-12

重启 3-12

重新存储 3-12

射频 5-19

旋钮 4-2, 4-7

S

安全信息 1-2

保存

密码 5-89

设置 4-19

方案 4-16

SD 存储卡

图标 0-7

插入 3-10

移除 3-10

SD 存储 0-7

第二操作级别 4-9, 5-4

半自动校准 5-30, 5-34

灵敏度校正 5-101, 5-108, 5-117

系列号 3-11

服务地址 9-11

服务界面 8-3

设置

增益 5-5

设置单位 4-14

设置 DAC (CNDAC) 5-116

设置 DAC (JISDAC) 5-107

设置

显示数据集名称 4-22

保护 5-91

调用 4-21, 6-5

保存 4-19

显示报告 6-5

侧钻孔 5-50

跨越距离 5-48

软件 1-2, 3-11, 7-4

声音衰减 (DGS 评估) 5-130

声音衰减系数 5-41

声能 5-14

跨越闸门 5-65

规格 10-2

规格符合 EN12668 10-10

速度 6-20

方波脉冲发射器 5-13, 5-75

开始显示 3-11, 5-51, 7-4

开始值 4-11

开始 3-11

B 闸门起点 5-26

闸门的开始点 5-22

状态显示图标 0-7, 4-6

停止 6-18, 6-20

- 存储
 - 读数 6-21
- 存储数据集 4-19
- 存储报告 6-3
- 存储 6-2
 - A- 扫描 6-9
 - DAC 曲线点 5-95
 - 备忘录 6-10
 - 参数 6-9
 - 参考回波 5-38
 - 参考增益 5-42
 - 报告标题 6-13
 - 实验报告 6-2
 - 视频 6-16
- T**
- TCG 0-7
- TCG/DAC 模式 5-97
- 检测技术要求 1-5
- 温度 1-6
- 检测衰减 (DGS) 5-126
 - 检测衰减 (检测对象的声音衰减) DGS 评估 5-130
 - 检测对象材料 1-6
 - 实验报告 6-2
 - 删除 6-7
 - 显示 6-5
 - 打印 6-7
 - 存储 6-2
 - 厚度 5-46
 - 厚度 5-46
 - 穿透传输 5-19
 - 时间 4-15, 6-20
 - 时间 4-15
 - 层厚度 5-81
 - 层厚度模式 5-24, 5-52
 - 层厚度模式 5-28
 - 层厚度模式 (符号) 4-5, 5-53
 - 切换
 - A- 扫描显示模式 4-3
 - 功能组 4-9, 4-10
 - 传输校正 (灵敏度校正) 5-101, 5-108, 5-117

传输校正 (DGS) 5-130

传输校正 (JISDAC) 5-101, 5-108, 5-117

传输校正 0-7

触发 5-44

真值 DGS 5-135

U

UGO 4-19

UltraMATE 6-21

单位 (设置单位) 4-14

更新 7-4

升级 5-51

USB 接口 8-2, 8-3

用户增益步长 5-6

V

速度 5-11

速度 5-11

版本 5-51, 7-4

视频

记录 6-16

查看 6-19

虚拟 LED 5-64

电压 5-13

W

壁厚 5-46

壁厚测量 1-5

废弃物处置 9-14

“废弃电气电子设备”指令 9-13

焊接

等级 5-40

宽度 5-15

X

X 值 5-47

晶体频率 (DGS) 5-126

Z

放大 4-3

