



# 38DL PLUS

## 超声测厚仪

### 用户手册

DMTA-10004-01ZH — 版本 A

2010 年 9 月

Olympus NDT, 48 Woerd Avenue, Waltham, MA 02453, USA

本手册及其所描述的产品和程序受《加拿大版权法》（R. S., 1985, C-42 章）、其它国际的法律，以及国际条约的保护，因此未经 Olympus 公司的事先书面同意，无论是否用于商业目的，不得对本手册整体或部分进行复制。依据版权法规定，复制包括翻译成其他语言或编排成其他形式。

© 2010 年 Olympus 所有。保留所有权利。

译自英文原版手册：*38DL PLUS Ultrasonic Thickness Gage: User's Manual*  
(DMTA-10004-01EN – 版本 A, 2010 年 6 月)

© 2010 年 Olympus 所有。

为确保手册内容准确，手册的编写与翻译力求符合规范的语言习惯。手册所说明的产品为其扉页上印刷日期之前制造的产品。因此如果产品在此日期之后有所更新，手册所说明的产品和实际产品之间可能会有些许差别。

手册所包含的内容会随时变化，恕不事先通知。

手册编号：DMTA-10004-01ZH

版本 A

2010 年 9 月

在美国印刷。

所有品牌为它们各自所有者及第三方实体的商标或注册商标。

---

---

# 目录

---

目录 .....	iii
缩略语 .....	xi
标签与符号 .....	1
重要信息：使用前请仔细阅读 .....	5
预期用途 .....	5
指导手册 .....	5
修理与改装 .....	6
安全符号 .....	6
安全信号词 .....	6
注释信号词 .....	7
警告 .....	8
WEEE 指令 .....	9
中国 RoHS .....	9
符合 EMC（电磁兼容）指令 .....	9
担保信息 .....	10
技术支持 .....	10
1. 仪器说明 .....	11
1.1 产品说明 .....	11
1.2 环境评级 .....	13
1.3 仪器硬件组成部分 .....	14
1.4 接口 .....	15
1.5 键盘功能 .....	17

<b>2. 为 38DL PLUS 仪器接通电源 .....</b>	<b>23</b>
2.1 关于电源指示器 .....	23
2.2 使用 AC 电源 .....	24
2.3 使用电池供电 .....	25
2.3.1 电池工作时间 .....	26
2.3.2 为电池充电 .....	26
2.3.3 更换电池 .....	27
<b>3. 软件用户界面 .....</b>	<b>31</b>
3.1 关于测量屏幕 .....	31
3.2 关于菜单和子菜单 .....	33
3.3 关于参数屏幕 .....	34
3.4 选择文本编辑模式 .....	35
3.4.1 使用虚拟键盘编辑文本参数 .....	36
3.4.2 使用传统方式编辑文本参数 .....	37
<b>4. 初始设置 .....</b>	<b>39</b>
4.1 设置用户界面语言及其他系统选项 .....	39
4.2 选择测量单位 .....	40
4.3 设置时钟 .....	40
4.4 更改显示设置 .....	41
4.4.1 有关色彩设计 .....	42
4.4.2 关于显示屏亮度 .....	43
4.4.3 关于波形检波 .....	44
4.4.4 关于波形轨迹 .....	45
4.5 关于波形显示范围 .....	46
4.5.1 选择范围值 .....	47
4.5.2 调整延迟值 .....	47
4.5.3 激活放大功能 .....	47
4.6 调整测量更新速率 .....	50
4.7 更改厚度分辨率 .....	50
<b>5. 基本操作 .....</b>	<b>53</b>
5.1 设置探头 .....	53
5.2 关于校准 .....	56
5.2.1 校准仪器 .....	56
5.2.2 关于试块 .....	59

5.2.3	关于探头零位补偿 .....	59
5.2.4	关于材料声速校准和零位校准 .....	60
5.2.5	输入已知材料声速 .....	60
5.2.6	关于锁定校准 .....	61
5.2.7	影响性能和精确度的因素 .....	62
5.3	测量厚度 .....	63
5.4	保存数据 .....	64
5.5	使用穿透涂层 D7906 和 D7908 探头测量 .....	66
5.5.1	启动穿透涂层功能 .....	66
5.5.2	穿透涂层的校准 .....	66
5.6	关于使用双晶探头的回波探测模式 .....	67
5.6.1	手动回波到回波探测模式下的空白调整 .....	71
5.6.2	在回波到回波模式下的双晶探头选择 .....	72
5.6.3	回波到回波模式数据记录器标志 .....	73
5.7	使用 VGA 输出 .....	74
<b>6.</b>	<b>使用 EMAT 探头 .....</b>	<b>75</b>
6.1	连接 E110-SB EMAT 探头 .....	75
6.2	用 E110-SB EMAT 探头进行校准 .....	76
<b>7.</b>	<b>软件选项 .....</b>	<b>79</b>
7.1	激活软件选项 .....	80
7.2	高分辨率软件选项 .....	81
7.3	氧化层软件选项 .....	81
7.3.1	关于蒸汽锅炉管氧化层 .....	82
7.3.2	为氧化层测量进行设置 .....	82
7.3.3	为氧化层测量进行校准 .....	83
7.3.4	测量锅炉管和氧化层的厚度 .....	84
7.4	多层测量软件选项 .....	86
7.4.1	关于当前测量 .....	87
7.4.2	使用多层测量功能的常规模式 .....	88
7.4.3	使用多层测量功能的软接触模式 .....	89
7.4.4	使用多层测量功能的百分比总厚度模式 .....	90
7.5	高穿透软件选项 .....	91
<b>8.</b>	<b>使用特殊功能 .....</b>	<b>93</b>
8.1	激活和配置差值模式 .....	93

8.2	使用最小值, 最大值或最小 / 最大厚度模式 .....	95
8.3	防止虚假的最小 / 最大厚度读数 .....	97
8.4	使用报警 .....	97
8.5	锁定仪器 .....	102
8.6	冻结波形 .....	104
<b>9.</b>	<b>对仪器进行配置 .....</b>	<b>107</b>
9.1	配置测量参数 .....	107
9.2	配置系统参数 .....	109
9.3	配置通讯 .....	111
<b>10.</b>	<b>测厚仪的高级功能 .....</b>	<b>115</b>
10.1	用双晶探头和 E110 EMAT 探头调整增益 .....	115
10.2	用双晶探头调整扩展空白 .....	117
10.3	关于 B 扫描 .....	118
10.3.1	使用 B 扫描 .....	123
10.3.2	使用 B 扫描报警模式 .....	123
10.3.3	保存 B 扫描、A 扫描或厚度读数 .....	124
10.4	关于 DB 栅格 .....	126
10.4.1	激活和配置 DB 栅格 .....	126
10.4.2	更改 DB 栅格中被加亮的单元格 .....	129
10.4.3	在 DB 栅格中保存厚度读数 .....	130
10.4.4	在 DB 栅格中查看被插入或添加的 ID 编码 .....	131
10.5	配置平均值 / 最小值测量 .....	132
10.6	平均值 / 最小值测量的操作 .....	133
10.7	使用温度补偿 .....	134
<b>11.</b>	<b>使用数据记录器 .....</b>	<b>137</b>
11.1	关于数据记录器 .....	137
11.2	创建数据文件 .....	141
11.2.1	关于数据文件类型 .....	142
11.2.1.1	关于递增文件类型 .....	143
11.2.1.2	关于顺序文件类型 .....	145
11.2.1.3	关于带自定义点的顺序文件类型 .....	146
11.2.1.4	关于 2D 栅格文件类型 .....	147
11.2.1.5	关于带自定义点的 2D 栅格文件类型 .....	151
11.2.1.6	关于 3D 栅格文件类型 .....	153

11.2.1.7	关于锅炉文件类型 .....	154
11.2.1.8	关于 3D 自定义文件类型 .....	156
11.2.2	关于文件的数据模式 .....	158
11.3	进行和文件有关的操作 .....	159
11.3.1	打开文件 .....	159
11.3.2	复制文件 .....	160
11.3.3	编辑文件 .....	161
11.3.4	删除文件或文件内容 .....	163
11.3.5	删除某一范围的 ID .....	164
11.3.6	删除所有文件 .....	165
11.4	关于注释 .....	166
11.4.1	创建或编辑注释 .....	167
11.4.2	将注释添加到 ID 或某一范围的 ID 上 .....	168
11.4.3	从文件中删除注释 .....	169
11.4.4	复制注释表 .....	170
11.5	设置 ID 写保护 .....	171
11.6	关于 ID 查看屏幕 .....	172
11.6.1	查看所存储的数据并更改当前 ID .....	173
11.6.2	编辑 ID .....	173
11.6.3	在当前文件中删除数据 .....	175
11.7	用可选条形码读取器输入 ID 编码 .....	176
11.8	生成报告 .....	177
<b>12.</b>	<b>关于双晶探头的设置 .....</b>	<b>185</b>
12.1	关于标准的 D79X 和其他双晶探头 .....	185
12.2	创建非标准双晶探头的设置 .....	186
12.3	调用存储的双晶探头设置 .....	188
12.4	关于 V 声程 .....	189
12.4.1	激活 V 声程功能 .....	189
12.4.2	为非标准双晶探头创建 V 声程校准曲线 .....	190
<b>13.</b>	<b>关于单晶探头的自定义设置 .....</b>	<b>195</b>
13.1	创建单晶探头的自定义设置 .....	195
13.2	快速调整单晶探头的波形参数 .....	198
13.3	关于探测模式 .....	199
13.4	关于首个峰值 .....	201
13.5	关于脉冲发生器功率 .....	202

13.6 关于时间关联增益曲线 .....	203
13.6.1 关于最大增益 .....	204
13.6.2 关于初始增益 .....	205
13.6.3 关于 TDG 斜率 .....	205
13.7 关于主脉冲信号空白 .....	205
13.8 关于回波视窗 .....	207
13.8.1 关于回波 1 和回波 2 的探测 .....	209
13.8.2 关于界面空白 .....	210
13.8.3 关于模式 3 回波空白 .....	212
13.9 保存设置参数 .....	212
13.10 快速调用单晶探头的自定义设置 .....	214
<b>14. 管理通讯和数据传输 .....</b>	<b>215</b>
14.1 关于 GageView .....	215
14.2 设置 USB 通讯 .....	216
14.3 设置 RS-232 的串行通讯 .....	217
14.4 与远程设备进行数据交换 .....	219
14.4.1 发送整个文件 (RS-232) .....	220
14.4.2 发送文件中的某一范围的 ID (RS-232) .....	221
14.4.3 发送当前显示的测量 (RS-232) .....	221
14.4.4 将文件导出至外置存储卡 .....	222
14.4.5 从外置存储卡中导入调查文件 .....	223
14.4.6 从计算机接收文件 .....	225
14.5 截取 38DL PLUS 屏幕图像 .....	225
14.5.1 将屏幕截图发送到 GageView .....	226
14.5.2 将屏幕截图发送到外置 MicroSD 卡 .....	227
14.6 RS-232 串行数据输出格式 .....	228
14.7 重置通讯参数 .....	230
<b>15. 38DL PLUS 的维护与故障排除 .....</b>	<b>233</b>
15.1 仪器的日常维护 .....	233
15.2 清洁仪器 .....	234
15.3 探头维护 .....	234
15.4 使用仪器复位 .....	234
15.5 进行硬件诊断测试 .....	237
15.6 进行软件诊断测试 .....	239
15.7 查看仪器状态 .....	240



15.8 理解错误信息 .....	241
15.9 解决电池及充电器的问题 .....	241
15.10 解决测量问题 .....	242
<b>附录 A: 技术规范 .....</b>	<b>243</b>
<b>附录 B: 声速 .....</b>	<b>251</b>
<b>附录 C: 附件和备件 .....</b>	<b>255</b>
<b>插图目录 .....</b>	<b>259</b>
<b>列表目录 .....</b>	<b>265</b>
<b>索引 .....</b>	<b>267</b>



---

## 缩略语

---

2-D	two-dimensions (二维)
3-D	three-dimensional (三维)
AC	alternative current (交流电)
AEtoE	automatic echo-to-echo (自动回波到回波)
AGC	automatic gain control (自动增益控制)
ASCII	American standard code for information interchange (美国信息交换标准码)
AVG	average (平均值)
CSV	comma separated variables (逗号分隔型取值)
DB	database (数据库)
DC	direct current (直流电)
DIA	diameter (直径)
DIAG	diagnostic (诊断)
DIFF	differential (差值)
EFUP	environmental friendly usage period (环保使用期限)
EIP	electronic information products (电子信息产品)
EMAT	electromagnetic acoustic transducer (电磁声学探头)
EMC	electromagnetic compatibility (电磁兼容)
ESS	electronic stress screening (电子应力筛选)
EXT	extended (扩展)
FCC	federal communications commission (USA) (美国联邦通信委员会)
FRP	fiber reinforced polymer (纤维增强聚合物)
GB	giga bytes (千兆字节)
GRN	green (绿色)
HDPE	high density polyethylene (高密度聚乙烯)
HI	high (高)
HR	high resolution (高分辨率)
ID	identification (标识码)
LDPE	low density polyethylene (低密度聚乙烯)
Li-ion	Lithium-ion (锂离子)
LOS	loss-of-signal (信号丢失)
MAX	maximum (最大值)
MB	main bang (主脉冲)
MEtoE	manual echo-to-echo (手动回波到回波)

MII	Ministry of Information Industry (People's Republic of China) (中华人民共和国信息部)
MIL	military (军事)
MIN	minimum (最小值)
MM	multi measurement (多层测量)
MTI	measured time interval (所测的时间间隔)
MULTI	multiple (多层)
NiMH	nickel metal hydride (镍氢)
P/N	part number (工件编号)
PDF	portable document format (可移植文件格式)
PDSTL	pedestal (底座)
PRF	pulse repetition frequency (脉冲重复频率)
PVC	polyvinylchloride (聚氯乙烯)
RoHS	restriction of hazardous substances (限制使用有害物质)
SE	single element (单晶)
SEC	second (秒)
SP	special (特殊)
STD	standard (标准)
SW	software (软件)
SWC	shear wave couplant (横波耦合剂)
TDG	time-dependent gain (时间关联增益)
TFT	thin film transistor (liquid crystal display technology) (薄膜晶体管) (液晶显示屏技术)
TOF	time-of-flight (渡越时间)
USB	universal serial bus (通用串行总线)
VAC	voltage alternative current (伏交流电)
WEEE	waste electrical and electronics equipment (报废电子电气设备)
YEL	yellow (黄色)

## 标签与符号

仪器上贴有有关安全的标签与符号，位置如第 1 页的图 i-1 和第 2 页的图 i-2 所示。若这些标签或符号遗失或变得模糊不清，请与 Olympus 联系。



### 危险

请勿触摸 T/R 1 和 T/R 2 接口的内导体，以避免电击的危险。内导体的电压会高达 200 V。两个发送 / 接收接口名称（T/R）之间有一个警告符号，如第 1 页的图 i-1 所示。

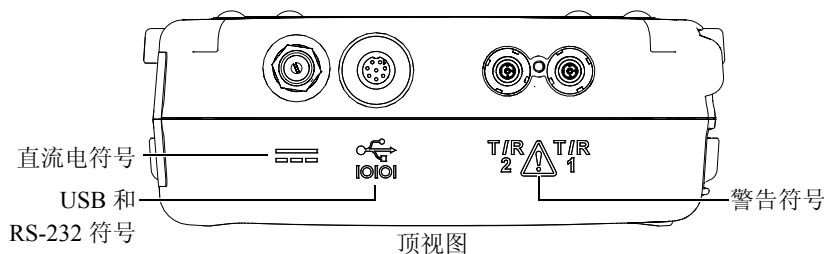


图 i-1 T/R 接口名称之间的警告符号

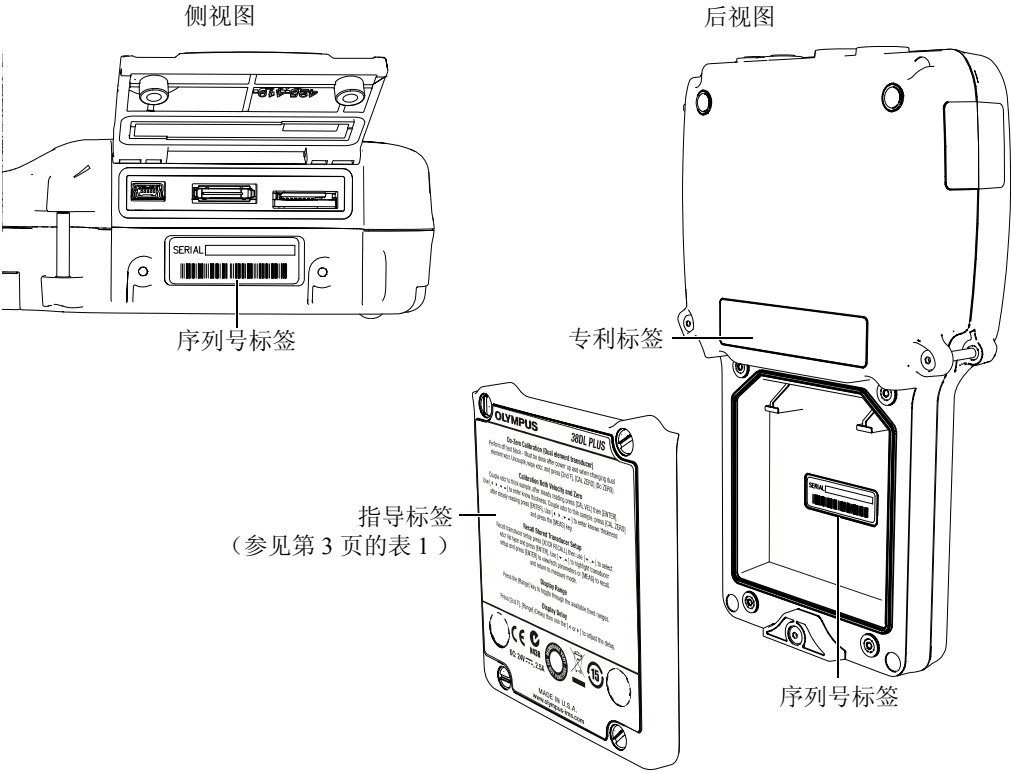








图 i-2 仪器上的标签与符号

表 1 标签内容

序列号标签	<div data-bbox="639 207 1037 350" data-label="Image"> </div> <p>其中:</p> <p><b>yy:</b> 生产年份的最后两位数</p> <p><b>nnnnn:</b> 5 位非重复的递增编码, 代表所生产的该类产品的第几台机器</p> <p><b>mm:</b> 生产月份</p>
指导标签	<div data-bbox="473 594 1206 1419" data-label="Image"> </div>

表 1 标签内容 （接上页）

符号	说明
	产品上的 CE 标记表明该产品符合所适用的欧盟指令中的所有基本要求。
	C-Tick 标签表明该产品符合适用的标准，并且该标签在设备和负责产品符合相关指令及将产品打入澳大利亚市场的制造商、进口商或代理商之间建立一种可跟踪的联系。
	这个符号表明薄膜通风口的位置。
	WEEE 符号表明不可将该产品作为未分类城市垃圾丢弃，而应单独回收该产品。
	中国 RoHS 标记表明产品的环保使用时间（EFUP）。EFUP 被定义为受控物质列表中的物质将不会在产品中发生泄漏或化学变质的年限。38DL PLUS 系列产品的 EFUP 的年限为 15 年。 <b>注释：</b> 环保使用期限（EFUP）不能被理解为保证产品功能性及操作性的期限。
	直流电符号



---

## 重要信息：使用前请仔细阅读

---

### 预期用途

38DL PLUS 仪器的用途是测量工业和商业材料的厚度。



#### 危险

请勿使用 38DL PLUS 仪器进行任何与预期用途无关的操作。

---

### 指导手册

指导手册包含了安全有效地使用这款 Olympus 产品的全部必要信息。使用产品以前，请通读指导手册。使用产品时，须按手册中指导的步骤进行。请将指导手册保存在安全、易于找到的地方。

其他 38DL PLUS 指导手册如下：

《38DL PLUS 超声测厚仪 — 简易入门说明书》（手册编号：DMTA-10010-01ZH [U8778359]）

内容精炼的小册子，提供如何快速启动并操作 38DL PLUS 仪器的必要信息。

《38DL PLUS 超声测厚仪 — 基本操作手册》（手册编号：DMTA-10009-01ZH [U8778351]）

印刷版手册，包含了对仪器的详细介绍和基本的设置及操作步骤。

《GageView 界面程序 — 用户手册》（手册编号：910-259-EN [U8778347]）

38DL PLUS 仪器也可与 GageView 界面程序配合使用。这本手册提供了有关 GageView 的详细信息。该手册以 PDF 格式存储在 GageView 光盘中，手册的内容还出现在 GageView 软件的在线帮助中。

## 修理与改装

除了电池以外，38DL PLUS 仪器不包含任何可以由用户自行维护的部件。



### 注意

为避免造成人身伤害和 / 或仪器损毁，不要拆装、改装或试图修理仪器。

---

## 安全符号

以下安全符号出现在仪器上或手册中：



一般警告符号：

该符号用于提醒用户注意潜在的危險。必须遵守标有该符号的所有安全指示，以避免造成可能出现的伤害。



高电压警告符号：

该符号用于提醒用户注意高于 1000 伏潜在电击的危險。必须遵守标有该符号的所有安全指示，以避免造成可能出现的伤害。

## 安全信号词

以下安全符号会出现在仪器的说明文件中：

**危险**

危险信号词表明危急情况。它提醒用户必须严格遵守正确的操作规程，否则会造成严重的人身伤害甚至死亡。在未充分理解、未具备操作条件之前，不要进行危险信号词后面的程序。

**警告**

警告信号词表明潜在的危险情况。它提醒用户必须严格遵守正确的操作规程，否则会造成严重的人身伤害甚至死亡。在未充分理解、未具备操作条件之前，不要进行警告信号词后面的程序。

**注意**

注意信号词表明潜在的危险情况。它提醒用户必须严格遵守正确的操作规程，否则将会造成轻微的或中等程度的人身伤害、物质损失，尤其是对产品造成部分或全部损坏，或者造成数据丢失。在未充分理解、未具备操作条件之前，不要进行注意信号词后面的程序。

## 注释信号词

以下安全符号会出现在仪器的说明文件中：

**重要事项**

重要事项信号词提醒用户特别注意那些要完成操作程序就必须了解的至关重要、不可或缺的信息。

**注释**

注释信号词提醒用户对某些操作程序要特别引起注意。注释信号词还表示其下所述相关或辅助性信息会对用户有用，但不强制要求执行。

## 提示

提示信号词提醒用户注意那些根据用户具体需要，可帮助用户应用手册中说明的技巧以及操作步骤的注释。提示信号词还可能引出如何提高产品性能的提示。

## 警告



### 一般警告

- 在打开仪器之前，需仔细阅读指导手册中的说明。
- 请将指导手册保存在一个安全的地方，供日后查阅。
- 请遵循安装和操作步骤。
- 必须遵守仪器上和指导手册中的安全警告。
- 如果不以制造商规定的方式使用本设备，则设备自身带有的保护功能可能会被损坏。
- 请勿安装替换部件，或未经授权对仪器进行改装。
- 适用的维护指令只能由受过专门培训的维护人员执行。为避免电击危险，只有具备资格的人员才可对仪器进行维修。如果仪器有任何问题或对仪器有任何疑问，请与 Olympus 公司或其授权的代理商联系。



### 警告



- 在使用 38DL PLUS 仪器的充电器/适配器时，必须将充电器/适配器的接地保护端和主电源线上的保护导线连接。主电源插头只能使用配有接地保护的电源插座。严禁使用没有接地保护导线的延长线（电源线）。
- 在接地保护可能被破坏的任何情况下，必须关闭仪器，以避免出现任何意外操作。
- 本仪器只能与定额标牌上规定的电源连接。

## WEEE 指令



根据《欧洲 2002/96/EC 关于报废电子电气设备指令》（WEEE），该标志表示严禁随意将该产品作为未分类城市垃圾丢弃，而应单独回收该产品。要了解您所在国家关于回收和 / 或收集体系方面的信息，请与当地的 Olympus 经销商联系。

## 中国 RoHS

“中国 RoHS”为一个工业术语，一般用于描述中华人民共和国信息工业部（MII）针对控制电子信息产品（EIP）的污染所制定的法令。



中国 RoHS 标记表明产品的环保使用时间（EFUP）。EFUP 被定义为受控物质列表中的物质将不会在产品中发生泄漏或化学变质的年限。38DL PLUS 系列产品的 EFUP 的年限为 15 年。

**注释：**环保使用期限（EFUP）不能被理解为保证产品功能性及操作性的期限。

## 符合 EMC（电磁兼容）指令

本仪器产生并使用射频能量，如果不严格按照制造商提供的指导手册安装和使用，可能会引起电磁干扰。38DL PLUS 仪器经过测试，证明符合 EMC 指令对工业设备所制定的限定标准。

### 符合 FCC（美国）

经测试，本设备符合 FCC 规章第 15 部分中关于 A 类数字设备的限制要求。制定这些限制规范的目的是为了在商业环境中操作设备时，为避免造成有害干扰而提供合理的保护。本设备会产生、使用、放射射频能，如果未依照指导手册中的指示安装及使用设备，将会对无线电通讯产生有害的干扰。如果在居民区操作该仪器产生了有害的干扰，则需用户自己出资解决干扰问题。

## 符合 ICES-003（加拿大）

This Class A digital apparatus complies with Canadian ICES-003.

Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

## 担保信息

Olympus 公司保证您所购买的 Olympus 产品在有限的时间内不会在材料和工艺方面出现任何缺陷。要了解 Olympus 公司的担保条款与条件，请参阅以下网址：

<http://www.olympus-ims.com/en/terms/>。

Olympus 的担保仅在按照指导手册中说明的方法、正确使用仪器的情况下有效。对于过度使用仪器、企图在未经授权的情况下自行修理或者改装仪器时出现的问题，不予担保。

在收到货物时，要仔细全面地进行检查，及时发现可能在运输过程中出现的外部或内部损伤。如有任何损伤，请及时通知送货人员，因为通常运货人员对运输过程中货物出现的损伤负有责任。保留包装材料、运货单以及其他货运文件，以便就损失提出索赔。通知了送货人员后，请联系 Olympus，我们可以在索赔损失事务中提供帮助。如有需要，我们还会提供替代产品设备。

这本指导手册尝试说明正确操作您所购买的 Olympus 产品的方法。然而，手册中的信息只用于教学目的，在未经操作人员或主管独立测试和 / 或核查的情况下，不能用于具体的应用中。随着应用重要程度的增加，这种对操作步骤独立核查的重要性也相应增加。基于这个原因，Olympus 对手册中说明的技巧、示例、步骤符合工业标准或满足任何特定应用的要求，不做任何明确的或暗示的担保。

Olympus 保留修改所有产品的权力，但不承担对此前制造的产品进行更新的责任。

## 技术支持

Olympus 公司坚定致力于提供最好的客户服务和高水平的产品技术支持。如果您在使用 Olympus 的产品时遇到任何困难，或者产品不能以说明手册中描述的方式工作，请首先参考指导手册。然后，如果仍需要帮助，请联系 Olympus 售后服务部门。要查找最近的服务中心地址，请访问服务中心的网页，网址为：[www.olympus-ims.com](http://www.olympus-ims.com)。

# 1. 仪器说明

本章介绍了 38DL PLUS 仪器的主要功能和硬件组成部分。

## 1.1 产品说明

Olympus 生产的 38DL PLUS 是一款手持式超声测厚仪，可用于多种测厚应用。使用 38DL PLUS 仪器，操作人员即可在不损坏工件的情况下，从工件的一侧测量被腐蚀的，或带麻点、结疤、粒状缺陷的材料以及其他难于测量的材料的厚度（参见第 11 页的图 1-1）。



图 1-1 使用 38DL PLUS 仪器测量厚度

38DL PLUS 仪器可同时显示厚度读数和 A 扫描, 以便进行波形核查。38DL PLUS 的微处理器持续调整接收器的设置, 以在可靠性、范围、灵敏度和精确性方面优化每个测量值。高级内置数据记录器最多可存储 475000 个厚度测量值和 20000 个波形。

38DL PLUS 仪器可以使用各种型号的单晶和双晶探头, 测量厚度在 0.08 毫米~ 635 毫米 (0.003 英寸~ 25 英寸) 范围内的材料。根据材料特性、所用探头及测量模式, 被测材料的温度范围在 -20 °C ~ 500 °C (-4 °F ~ 932 °F) 之间。用户还可使用单晶或双晶探头进行回波到回波测量。

可通过双向串行 USB/RS-232 通信接口将 38DL PLUS 仪器连接到打印机或计算机。

## 高级测量功能

- 穿透涂层测量
- 温度补偿测量
- 最小值 / 平均值模式
- Emat 探头性能
- 表明测量状态的标志及报警
- 全 VGA 彩色透反 LED 背光显示屏
- 自动探头识别功能, 可识别标准的 D79X 和 MTD705 系列探头
- 对默认增益的动态优化调整
- V 声程校准, 为所有双晶探头建立自定义 V 声程校正表
- 校准倍增时警告
- 对未知材料声速和 / 或探头零位的校准
- 回波到回波测量
- 每秒 30 个读数的快速扫查模式
- 手动增益调整, 步距为 1 dB
- 信号丢失 (LOS) 情况下, 保持厚度或显示空白
- 保持最小值或最大值, 或同时保持最小值和最大值
- 以绝对值或百分比表示的、相对于设置点的厚度差值显示
- 密码保护锁定功能的选项
- 可选分辨率: 低分辨率为 0.1 毫米 (0.01 英寸); 标准分辨率为 0.01 毫米 (0.001 英寸); 高分辨率为 0.001 毫米 (0.0001 英寸) [ 高分辨率选项仅对部分探头适用 ]



## A 扫描和 B 扫描显示选项

- 用于验证关键性测量的实时 A 扫描波形显示
- 带有后处理的手动冻结模式
- 波形显示的手动放大和范围控制功能
- 信号丢失（LOS）时的“自动保持”及“自动放大”（居中所测的回波）
- 扩展空白
- 回波到回波模式下，第一个接收到的回波后的空白
- 接收器增益读数
- 可在扫描测量过程中，捕获并显示最小厚度处的波形
- 显示存储的和下载的波形

## 内置数据记录器功能

- 内置的数据存储，并可将数据导出到移动 MicroSD 存储卡
- 最多可存储 475000 个厚度读数或 20000 个带有厚度读数的波形
- 数据库增强，可包含 32 位字符的文件名称和 20 位字符的 ID 编码
- 自动 ID 编码根据预置的序列增量，或使用键盘以手动方式编辑 ID 编码
- 将读数 / 波形保存到 ID 编码下
- 在显示当前的厚度读数和波形时，同时显示 ID 编码、存储的注释以及存储的参考厚度值
- 9 种可用的文件格式
- 删除选定的数据或全部存储的数据
- 保存或发送被保持或被冻结的显示厚度读数
- 发送选定的数据或所有存储的数据
- 可使用键盘进行编辑的通信参数
- 标准 USB 和 RS-232 双向通信接口

## 1.2 环境评级

38DL PLUS 是一款可以用于恶劣环境的，坚固、耐用的测厚仪。38DL PLUS 仪器的设计符合 IP67 标准（侵入保护）的要求。



### 注意

一旦仪器的密封装置被不当处理过，Olympus 将不担保仪器符合任何级别的侵入保护性能。在恶劣环境中使用仪器以前，操作人员一定要正确判断，采取适当的预防措施。

为了保持仪器最初规定的侵入保护级别，用户有责任对所有日常暴露于外的密封膜进行合理防护。此外，用户有责任每年将仪器送到 Olympus 授权的服务中心，确保仪器的密封膜得到适当的维护。

## 1.3 仪器硬件组成部分

38DL PLUS 的前面板上有一个彩色显示屏和一个小型键盘。仪器还配有手腕带。仪器的橡胶保护套上有用于保护 DC 电源及串行通信接口的防尘密封盖，仪器四角处有吊带环，背面还有一个支架（参见第 14 页的图 1-2）。

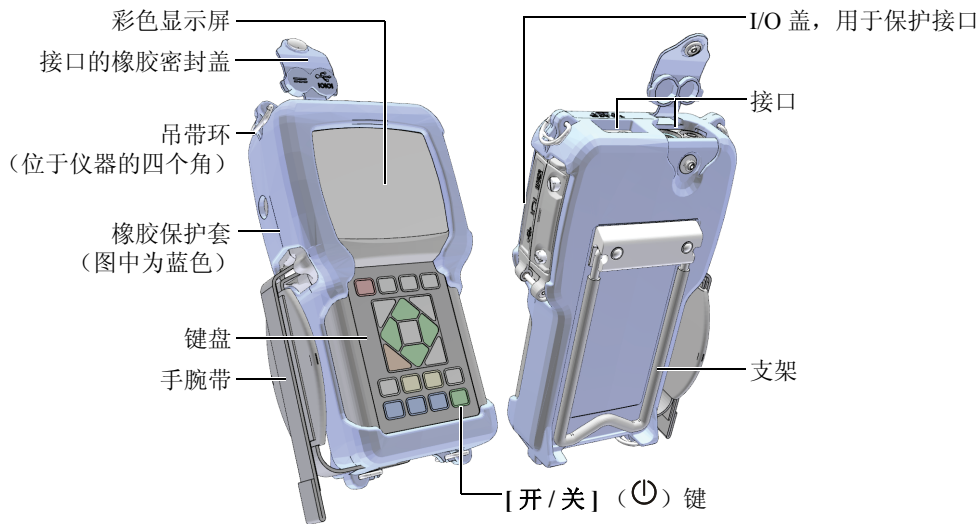


图 1-2 38DL PLUS 硬件组成部分

## 1.4 接口

第 15 页的图 1-3 显示了 38DL PLUS 仪器与外置设备连接的情况。

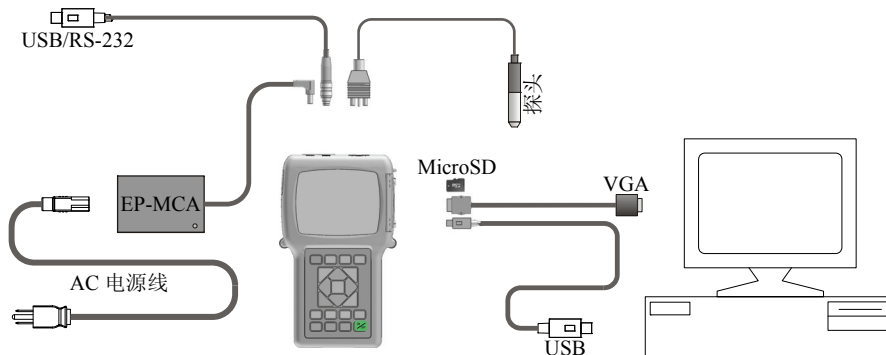


图 1-3 38DL PLUS 的连接情况



### 注意

只可使用 38DL PLUS 仪器的配套 AC 电源线。不可将这条 AC 电源线用于其他产品。

DC 电源接口、USB/RS-232 通信接口、发送 / 接收探头接口位于 38DL PLUS 仪器的顶部（参见第 16 页的图 1-4）。

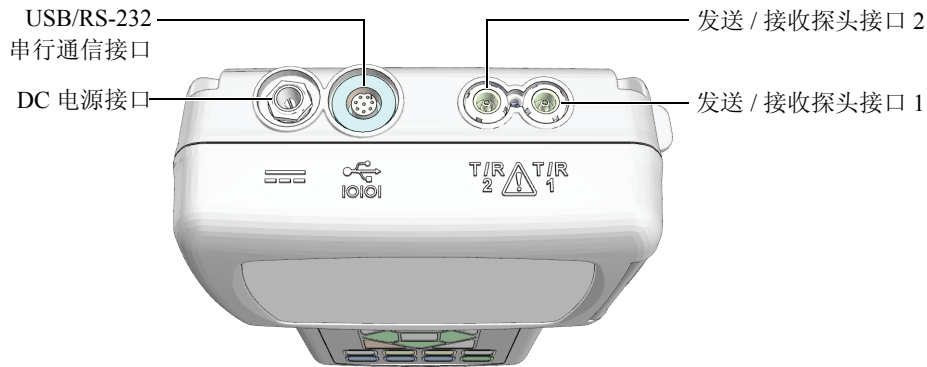


图 1-4 顶部接口

USB 从接口、VGA 输出接口、外置 MicroSD 存储卡插槽位于仪器的右侧。这几个接口有一个共同的 I/O 盖（参见第 16 页的图 1-5）。

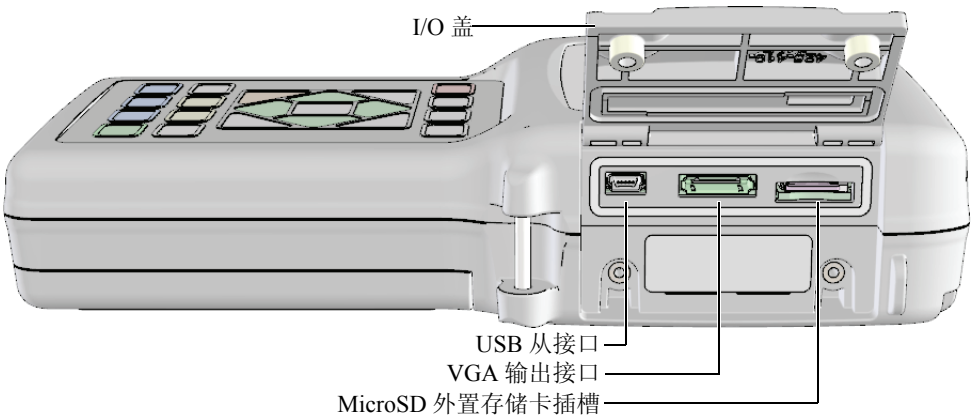


图 1-5 I/O 盖下面的接口

## 1.5 键盘功能

38DL PLUS 仪器配有英文、中文或国际键盘（参见第 17 页的图 1-6）。这些不同语言的键盘中的功能完全一样。在国际键盘中，很多键上的文字被图形代替。在本手册中，键盘按键以带方括号的黑体字表示（如：**[ 测量 ]**）。

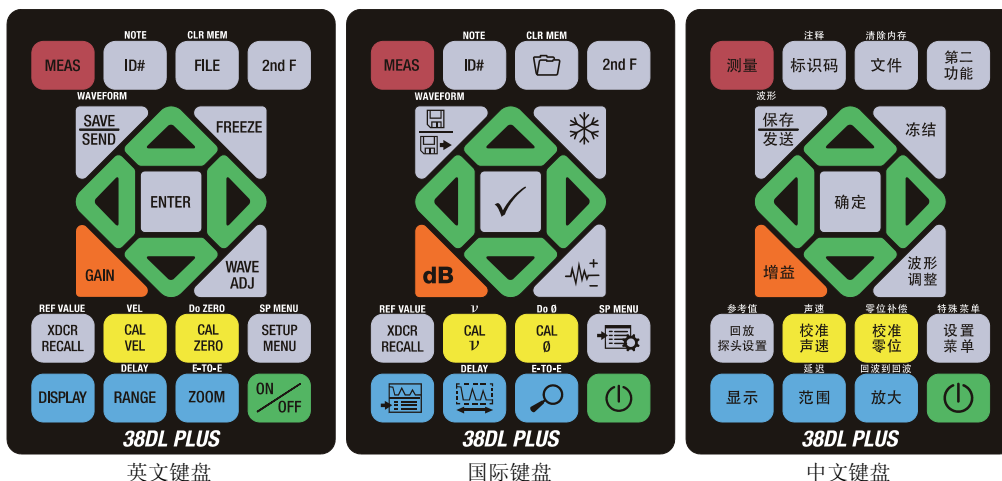


图 1-6 38DL PLUS 仪器的键盘

每个按键上的文字表明该键的主要功能。某些按键上方区域的文字表明该键的第二功能。要激活第二功能，需先按 **[ 第二功能 ]** 键。这本手册中，第二功能的表示方法如下：**[ 第二功能 ]**，**[ 主要功能 ]**（**第二功能**）。例如：激活清除内存的功能的操作步骤如下：按 **[ 第二功能 ]**，**[ 文件 ]**（**清除内存**）。

将 **[▲]**、**[▼]**、**[◀]** 和 **[▶]** 键，与 **[ 确定 ]** 键一起使用，便可选择菜单中的项目或屏幕上的参数，还可以更改参数值。可随时使用 **[ 测量 ]** 键，返回到测量屏幕。黄色按键与校准相关。蓝色按键与显示配置相关。

第 18 页的表 2 中列出了 38DL PLUS 仪器键盘上的各个按键及它们各自的功能。

表 2 键盘功能




















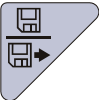









英文	国际	中文	功能
			测量 — 完成当前操作，并返回到测量屏幕。
			识别编码 — 访问与厚度测量位置的 ID 编码相关的多个功能。
<div><div>NOTE</div><div></div></div>		<div><div>注释</div><div></div></div>	注释 – 创建或选择注释，并将注释保存在某个 ID 编码位置。
			文件 — 打开文件菜单，访问有关文件的指令：打开、查看、创建、复制、编辑、删除、发送、导入、导出、注释复制、内存、报告。
<div><div>CLR MEM</div><div></div></div>	<div><div>CLR MEM</div><div></div></div>	<div><div>清除内存</div><div></div></div>	清除内存 — 清除整个文件的方法之一。还可以清除某个文件中某一范围的数据，或清除单个 ID 编码位置上的数据。
			第二功能 — 要激活某个键的第二功能，需首先按下这个键，再按下对应的功能键。
			保存或发送 — 将一个测量值，或一个测量值及其相应的波形保存到数据记录器中当前 ID 编码下。
<div><div>WAVEFORM</div><div></div></div>	<div><div>WAVEFORM</div><div></div></div>	<div><div>波形</div><div></div></div>	保存波形 — 将一个测量值及其相应波形保存到数据记录器中当前 ID 编码下。
			冻结 — 立即将显示的波形保持在屏幕上，再次按下这个键，解除冻结状态。

表 2 键盘功能 (接上页)

英文	国际	中文	功能
			增益 — 使用双晶探头时, 开启对增益值的调整。
			波形调整 — 在数值可编辑的可选波形参数间切换显示。
			确定 — 选择一个加亮显示的项目, 或接受一个所输入的数值。
			向上箭头 <ul style="list-style-type: none"> <li>在屏幕上或列表中, 移动到上一个项目。</li> <li>对于某些参数 (如: <b>增益</b>), 向上箭头可增加数值。</li> </ul>
			向下箭头 <ul style="list-style-type: none"> <li>在屏幕上或列表中, 移动到下一个项目。</li> <li>对于某些参数 (如: <b>增益</b>), 向下箭头可减小数值。</li> </ul>
			向左箭头 <ul style="list-style-type: none"> <li>选择所选参数的前一个数值。</li> <li>在文本编辑模式下, 将光标向左移动一个字符位置。</li> </ul>
			向右箭头 <ul style="list-style-type: none"> <li>选择所选参数的后一个数值。</li> <li>在文本编辑模式下, 将光标向右移动一个字符位置。</li> </ul>
			回放探头设置 — 调用默认或自定义的探头 (XDCR) 设置。

表 2 键盘功能（接上页）























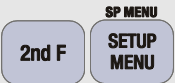

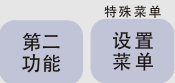














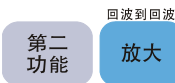



英文	国际	中文	功能
 		 	参考数值 — 对于某些功能（如：差值模式或温度补偿），可打开一个屏幕，在此可输入一个参考数值。
			声速校准 <ul style="list-style-type: none"><li>可切换到半自动阶梯试块校准模式。</li><li>在穿透涂层模式下，按 <b>[校准声速]</b> 键两次，可查看并设置涂层声速。</li><li>在传统的文本编辑模式下，可删除光标位置的字符。</li></ul>
 		 	声速 <ul style="list-style-type: none"><li>打开一个屏幕，在此可查看声速值，并手动更改声速值。</li><li>在穿透涂层模式下或使用内置氧化层选项时，再次按下这两个键，可以查看或调整涂层或氧化层的声速。</li></ul>
			零位校准 <ul style="list-style-type: none"><li>补偿探头零位或使用阶梯试块进行零位校准。</li><li>在传统的文本编辑模式下，可在光标位置插入一个字符。</li></ul>
 		 	零位补偿 — 补偿双晶探头和 M2008 探头的延迟。
			设置菜单 — 访问以下仪器参数：测量、系统、报警、差值模式、通信、B 扫描、DB 栅格、平均值 / 最小值、温度校正、多层（可选）、氧化层（可选）、密码设置、仪器锁定。



表 2 键盘功能 (接上页)

英文	国际	中文	功能
			特殊菜单 — 访问以下特殊仪器参数：时钟、语言、选项、复位、测试、软件诊断、仪器状态。
			显示 — 访问以下显示参数：屏幕色彩设计、亮度、波形检波、波形轨迹及 VGA 输出。
			范围 — 将波形显示范围数值更改为下一个有效值。
			延迟 — 对该参数进行编辑，可更改波形显示的起始。
			放大 — 动态改变显示波形的范围，以最大倍数放大显示被测回波附近的区域。
			回波到回波 — 使用双晶探头时，打开一个菜单，并选择测量模式：标准、自动回波到回波或手动回波到回波。
			开启 / 关闭 — 开启或关闭仪器。



## 2. 为 38DL PLUS 仪器接通电源

本章说明如何使用不同电源操作 38DL PLUS 仪器。

### 2.1 关于电源指示器

电源指示器始终显示在屏幕的右侧。这个指示器表明电池电量的水平，以及仪器当前使用的电源类型（参见第 23 页的图 2-1）。

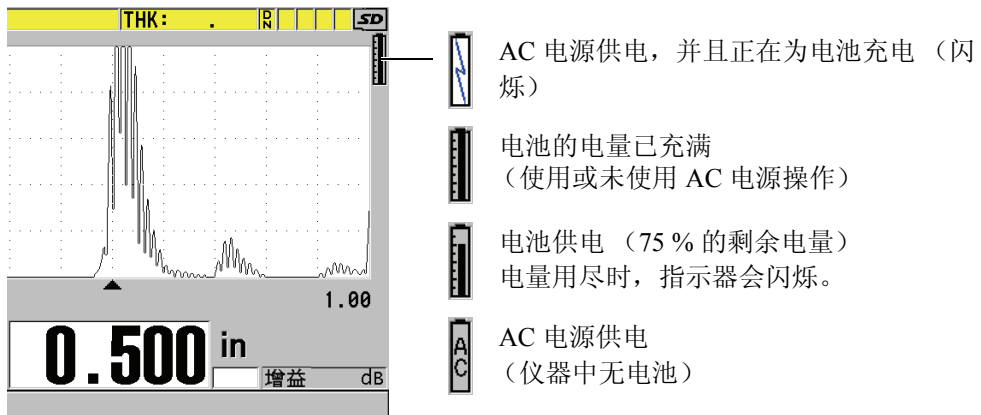


图 2-1 电池和 AC 电源的指示器

仪器使用电池供电时，电源指示器中的黑色竖棒表明剩余的电量。每个刻度代表了 12.5 % 的总电量。

## 2.2 使用 AC 电源

用户可通过充电器 / 适配器（工件编号：EP-MCA [U8767042]）为 38DL PLUS 仪器接通 AC 电源。EP-MCA 充电器 / 适配器有一个通用 AC 电源输入口，可以接入电压范围在 100 VAC ~ 120 VAC 或 200 VAC ~ 240 VAC 之间、频率在 50 Hz ~ 60 Hz 之间的任何线缆。

### 使用 AC 电源

1. 将 AC 电源线的一端连接到充电器 / 适配器（工件编号：EP-MCA [U8767042]），将另一端连接到适当的电源插座（参见第 24 页的图 2-2）。



#### 注意

只能使用为 38DL PLUS 仪器提供的 AC 电源线。不可将这条 AC 电源线用于其他产品。

---

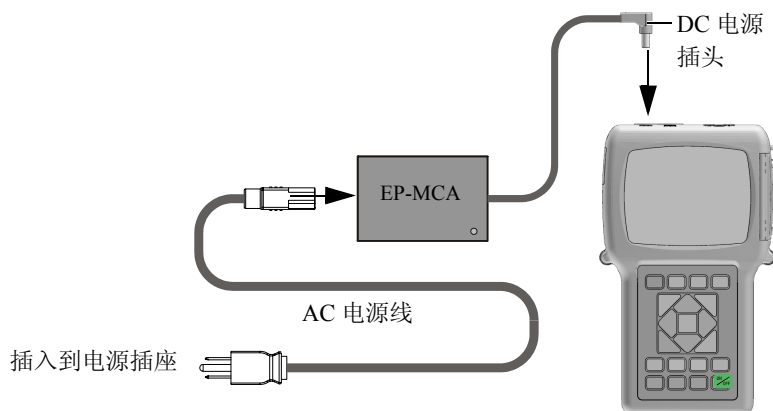


图 2-2 连接充电器 / 适配器

2. 在 38DL PLUS 仪器上，打开仪器顶部盖住 DC 适配器接口的橡胶密封盖（参见第 25 页的图 2-3）。

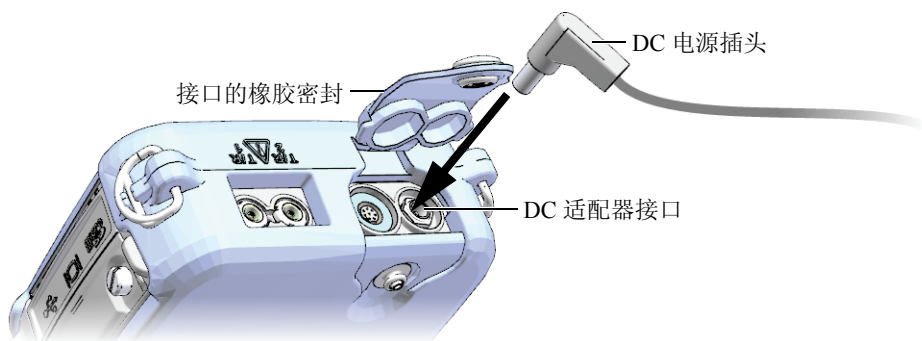


图 2-3 接入 DC 电源插头

3. 将充电器/适配器的 DC 电源插头插入到 DC 适配器接口中（参见第 25 页的图 2-3）。
4. 按 [开/关] (⏻) 键，打开 38DL PLUS 仪器。

## 2.3 使用电池供电

38DL PLUS 仪器配有可充电锂离子电池（工件编号：38-BAT [U8760054]）。在为 38DL PLUS 仪器接通 AC 电源后，仪器会自动为 38-BAT 电池充电。

还可以用装于 AA 电池盒（工件编号：35DLP/AA [U8780290]）中的 4 节 AA 碱性或镍氢（NiMH）充电电池供电，操作 38DL PLUS 仪器。38DL PLUS 仪器不能为镍氢电池充电。须使用外置电池充电器（不包含在仪器配置中）为 AA 电池充电。

### 注释

38DL PLUS 仪器出厂时，电池的电量没有完全充满。须首先将电池的电量充满，才可在电池供电的情况下操作仪器。

### 2.3.1 电池工作时间

电池的工作时间取决于所用的电池类型、电池的年龄、仪器设置等因素。为了使 38DL PLUS 仪器提供真实的电池工作时间，仪器制造商已经使用中级操作参数（刷新率为 4 Hz；显示亮度为 50 %）对仪器进行了测试。

新电池的额定工作时间如下：

- 充电锂离子电池：12 ~ 14 小时
- AA 镍氢电池：4 ~ 5 小时（外置充电）
- AA 碱性：2 ~ 3 小时（不可充电）

### 2.3.2 为电池充电



#### 警告

38DL PLUS 充电器 / 适配器（工件编号：EP-MCA [U8767042]）只能为 38DL PLUS 仪器（工件编号：38-BAT [U8760054]）充电。不要试图使用 EP-MCA 充电器 / 适配器为其他类型的电池充电，也不可使用其他型号的充电器 / 适配器为 38DL PLUS 仪器的电池充电。这样做会引起爆炸，造成人身伤害。

---



#### 警告

不要试图使用 38DL PLUS 充电器 / 适配器（工件编号：EP-MCA [U8767042]）为其他电子设备通电或充电，因为在为其他电池充电时，可能会发生爆炸，从而造成严重的人身伤害，甚至会造成死亡。

---

### 为内置电池充电

- ◆ 使用 AC 电源线连接 38DL PLUS 仪器（参见第 24 页的 2.2 部分）。  
无论仪器开启还是关闭，电池都会充电，只是仪器开启时电池充电速度要慢一些。

---

**注释**

电池的电量充满时，表明电池正在充电的闪电符号将变为电池满电量的标记（整个竖棒为黑色）。这个黑色竖棒为电池充满电量的标记（参见第 23 页的 2.1 部分）。大约需要 2 到 3 个小时可以将电池的电量充满，时间的长短由电量的初始条件决定。

---

---

**注释**

开始使用时，可能要对电池进行几次完全充电和放电循环后，电池方可被充至极限。对于这类充电电池，这是一种正常的调节过程。

---

## 电池使用说明

- 如果每天（或经常）使用电池，则在不用时应将仪器连接到充电器 / 适配器。
- 只要有可能，就将仪器与 EP-MCA 充电器 / 适配器连接（整夜或整个周末），以充满电池的电量。
- 为了保持电池固有的容量及延长其使用寿命，须经常使电池充满电量。
- 使用电池后，应尽快为电量不足的电池充满电。

## 电池存放说明

- 不要存放没有充满电量的电池。
- 将电池存放在凉爽、干燥处。
- 避免将电池长期存放在阳光下或其他过热的地方，如：汽车的后备箱中。
- 对于不用的电池，至少每隔 2 个月要充满一次电量。

### 2.3.3 更换电池

电池位于 38DL PLUS 仪器后面板上的电池舱中（参见第 28 页的图 2-4）。

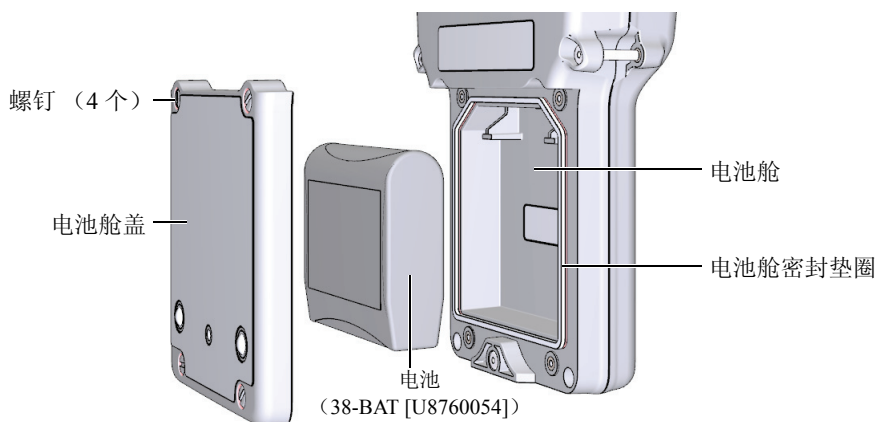


图 2-4 打开电池舱

**注意**

不要试图在仪器开启时和 / 或在连接了充电器 / 适配器的情况下更换电池。对于使用后报废的电池，需立即处理。将电池放置在远离儿童的地方。如果对报废电池处理不当，可能会引起火灾或化学性烧伤。请勿拆解电池，将电池加热到 50 °C 以上，或焚烧电池。只可用 Olympus 的电池（工件编号：38-BAT [U8760054]）替换旧电池。

**更换电池**

1. 断开仪器与充电器 / 适配器的连接。
2. 确保 38DL PLUS 仪器已关闭。
3. 断开 38DL PLUS 仪器与其他线缆的连接。
4. 拆下手腕带。
5. 拆下橡胶保护套。
6. 拧下位于仪器后面板的电池舱盖上的 4 个螺钉（参见第 28 页的图 2-4）。
7. 拆下电池舱盖。
8. 取出电池，然后小心地断开电池与电池连接器的连接。
9. 将新电池置于电池舱内。
10. 确保电池舱盖的垫圈清洁且完好无损。



- 11. 盖好仪器背后的电池舱盖，然后拧紧 4 个螺钉。
- 12. 重新装好橡胶保护套及手腕带。
- 13. 按 [ 开 / 关 ] (⏻) 键，打开 38DL PLUS 仪器。
- 14. 回答出现在屏幕底部的问题（参见第 29 页的图 2-5）：
  - ◆ 如果使用的是 38-BAT 电池，就选择**锂离子**电池。
  - 或者
  - ◆ 如果使用的是装在 AA 电池盒中的 4 节镍氢电池或碱性电池，则选择**镍氢**电池或**碱性**电池。



图 2-5 选择新电池类型

注释

更换了 38-BAT 充电电池后，需为新电池充满电量，以确保电源指示器所显示的估算剩余电量的精确性（参见第 23 页的 2.1 部分）。



## 3. 软件用户界面

本章的各个小节将介绍 38DL PLUS 仪器软件屏幕上和菜单中的主要内容。

### 3.1 关于测量屏幕

打开 38DL PLUS 仪器后，会出现测量屏幕，在此可以看到波形显示图像上的超声回波，会读到测量出的厚度数值（参见第 31 页的图 3-1）。测量屏幕是 38DL PLUS 软件的主要屏幕。在 38DL PLUS 软件的任何位置，只要按下 [测量] 键，就会返回到测量屏幕。电源指示器始终出现在 38DL PLUS 仪器屏幕的右侧（详见第 25 页的 2.3 部分）。

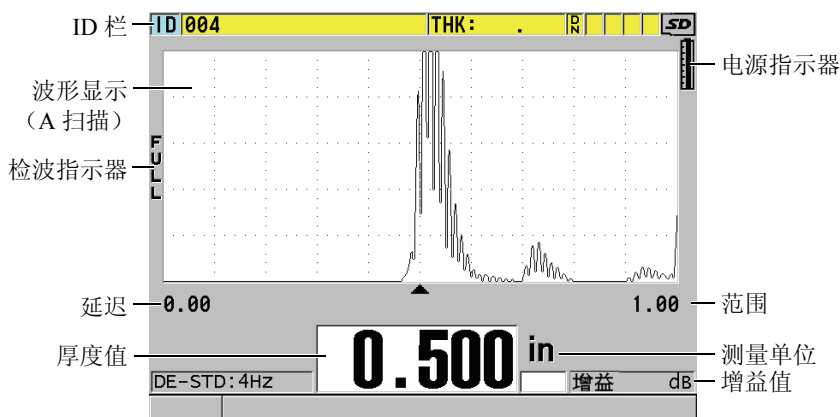



图 3-1 测量屏幕上的主要内容

有经验的操作人员通过波形轨迹，即 A 扫描，可以确定用于厚度测量的信号是否是正确的底面回波，而不是噪音、材料不规则处反射的声波或第二个多重回波。通过 A 扫描还可以观察到非常细小的、仪器测量不了的信号指示。

位于测量屏幕顶部的 ID 栏中包含当前厚度测量位置的 ID 编码、以前存储的值、注释以及某些指示器（参见第 32 页的图 3-2）。当以前存储的厚度值不是刚刚采集的数值，而是来自文件时，会出现下载指示器（）。

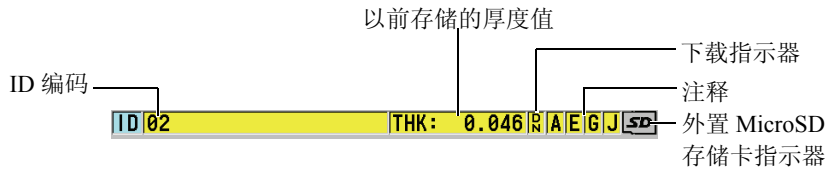


图 3-2 ID 栏

当仪器右侧 I/O 盖下面的插槽中插有 MicroSD 存储卡时，屏幕右上角会出现外置 MicroSD 存储卡指示器（参见第 16 页的图 1-5）。38DL PLUS 仪器启动时，会识别外置 MicroSD 存储卡。

根据不同情况及所使用的功能和选项，在波形图像和主要测量值周围会出现各种不同的指示器及数值（参见第 32 页的图 3-3）。屏幕最底部帮助栏中的文字将提示用户使用何种按钮可在菜单结构中进行浏览和选择参数。

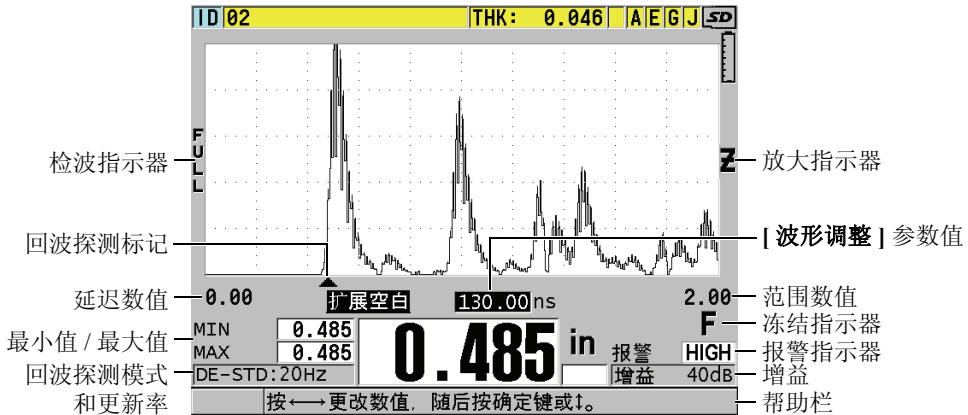


图 3-3 出现在测量屏幕上的其他信息

当 38DL PLUS 仪器不再探测到超声回波时，会出现信号丢失（**LOS**）信息，而且厚度值被清除（参见第 33 页的图 3-4）。

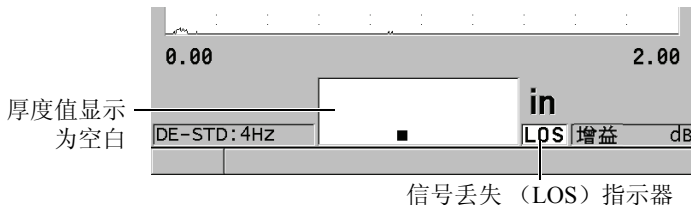


图 3-4 信号丢失（LOS）指示器

## 3.2 关于菜单和子菜单

按下 38DL PLUS 仪器前面板上的某些键，屏幕上会显示菜单和子菜单。菜单出现在屏幕的左上角（参见第 33 页的图 3-5）。在某些情况下，会出现子菜单。子菜单中显示了与选中的菜单指令相关的参数，方便了用户的操作。

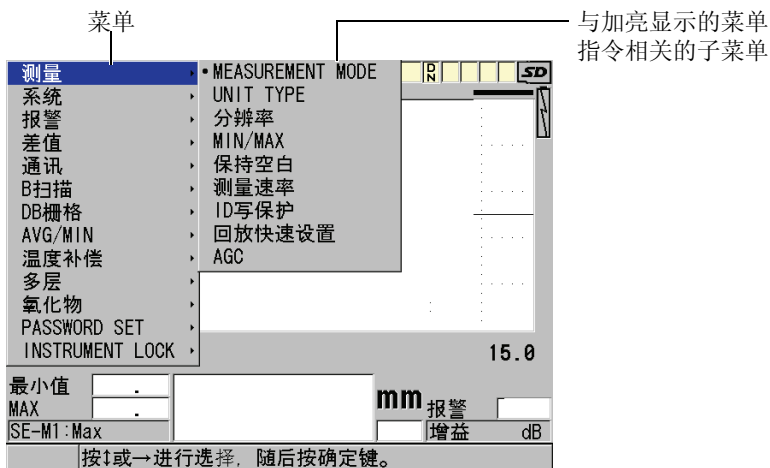


图 3-5 菜单与子菜单示例

### 选择菜单或子菜单指令

1. 按前面板上的某个按键，显示菜单。
2. 使用 [▲] 和 [▼] 键加亮显示所需的菜单指令。
3. 根据具体需要，使用 [▶] 键将光标移动到子菜单，然后使用 [▲] 或 [▼] 键，加亮显示所需的子菜单指令。
4. 按 [确定] 键，选择加亮显示的菜单或子菜单指令。

#### 注释

本手册后面的章节中，以上步骤的描述将简化为“选择某个菜单或子菜单指令”。例如：“在菜单中，选择**测量**。”

### 3.3 关于参数屏幕

38DL PLUS 仪器参数屏幕中的参数被合理地编排成组，操作人员可以使用前面板上的按键或菜单指令访问这些参数。第 34 页的图 3-6 中的示例为**测量**参数屏幕。

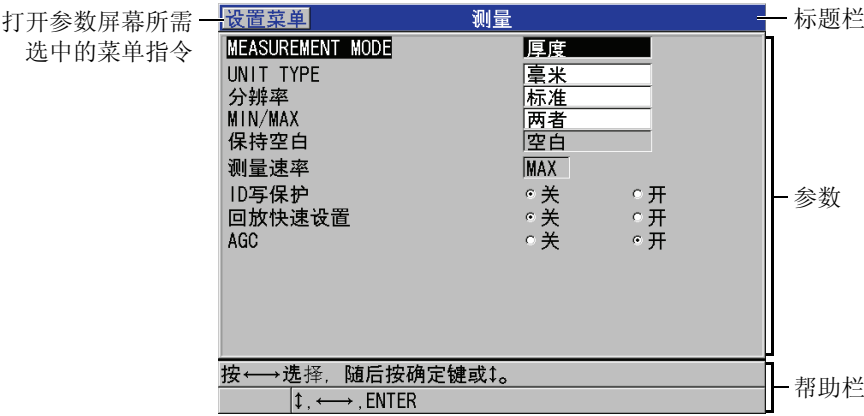


图 3-6 参数屏幕示例

参数屏幕最上方的标题栏表明参数主题。如果操作人员通过菜单进入参数屏幕，则标题栏的左侧会出现一个菜单按钮。可以通过选择这个菜单按钮，方便地返回到原先的菜单页。在屏幕的最下面，将出现一个或两个帮助栏，表明要选择参数、编辑参数值时所需使用的按键。

## 选择参数并编辑参数值

1. 使用 [▲] 和 [▼] 键加亮显示所需的参数。
2. 对于带有预置值的参数，使用 [▶] 和 [◀] 键选择所需的值。
3. 在带有列表或字母数字参数的参数屏幕中：
  - 在列表中，用 [▲] 和 [▼] 键加亮显示所需的项目。
  - 对于字母数字参数，使用 [▲] 和 [▼] 键，输入所需的字符（详见第 35 页的 3.4 部分）。
  - 按 [第二功能]，[▼] 键，或 [第二功能]，[▲] 键，离开列表或字母数字参数，分别进到下一个屏幕，或返回到上一个屏幕。
4. 退出参数屏幕：
  - ◆ 按 [测量] 键，返回到测量屏幕。
  - 或者
  - ◆ 当菜单按钮出现在标题栏的左侧时，使用 [▲] 键，加亮显示菜单按钮，然后按 [确定] 键，重新打开菜单。

### 注释

本手册后面的章节中，以上步骤的描述将简化为“选择某个参数或列表，并设定它的数值”。例如：“在**测量**屏幕中，将 **MEASUREMENT MODE**（测量模式）设为**厚度**。”

## 3.4 选择文本编辑模式

38DL PLUS 仪器提供了两种编辑字母数字参数的方法。一种方法是使用虚拟键盘，另一种是传统的方法。虚拟键盘出现在屏幕上，显示可以使用的所有字符（详见第 36 页的 3.4.1 部分）。使用传统方法，用户可以从隐藏的标准分类字母、数字和特殊字符列表中进行选择（详见第 37 页的 3.4.2 部分）。

选择文本编辑模式

- 1. 按测量屏幕中的 [ 设置菜单 ]。
- 2. 在菜单中，选择**系统**。
- 3. 在**系统**菜单屏幕中，加亮显示**文本编辑模式**，然后选择所需的模式（**虚拟键盘**或**传统键盘**）。
- 4. 按 [ 测量 ] 键，返回到测量屏幕。

3.4.1 使用虚拟键盘编辑文本参数

当文本编辑模式被设为**虚拟键盘**时，在选择字母数字参数时，屏幕上会出现虚拟键盘（参见第 36 页的图 3-7）。



图 3-7 虚拟键盘示例

使用虚拟键盘编辑字母数字参数值

- 1. 选择一个字母数字参数。  
出现虚拟键盘。
- 2. 使用 [▲]、[▼]、[▶] 和 [◀] 键，加亮显示希望输入的字符，然后按 [ 确定 ]。  
所选字符会出现在参数值文本框中，且光标会移动到下一个字符位置。
- 3. 重复前面的步骤输入其他的字符。
- 4. 如果需要在数值文本框中移动光标，则在虚拟键盘上，加亮向左或向右箭头按钮（在**完成**下方），然后按 [ 确定 ]。  
光标会移动一个字符位置。



5. 需要删除字符时:
  - a) 将光标移动到所需删除的字符上。
  - b) 在虚拟键盘上, 加亮显示**删除**, 然后按 **[ 确定 ]**。
6. 需要插入字符时:
  - a) 将光标移动到需要插入字符的位置。
  - b) 在虚拟键盘上, 加亮显示**插入**, 然后按 **[ 确定 ]** 键。
  - c) 在光标位置输入想要的字符。
7. 如果想要取消编辑操作, 返回到先前的参数值, 则在虚拟键盘上, 加亮显示**取消**, 然后按 **[ 确定 ]** 键。
8. 要完成参数值的编辑操作, 加亮显示虚拟键盘上的**完成**, 然后按 **[ 确定 ]**。

---

<b>注释</b>
-----------

编辑多行参数值时, 加亮显示**完成**并按 **[ 确定 ]** 键可以将光标移动到下一行。也可以按 **[ 第二功能 ]**, **[ ▼ ]** 键, 确定文本并将光标移动到下一行。

---

### 3.4.2 使用传统方式编辑文本参数

当文本编辑模式为**传统键盘**时, 可以从标准分类字母、数字和特殊字符的环形隐藏列表中进行选择 (参见第 38 页的图 3-8)。字母列表中只有大写字母。

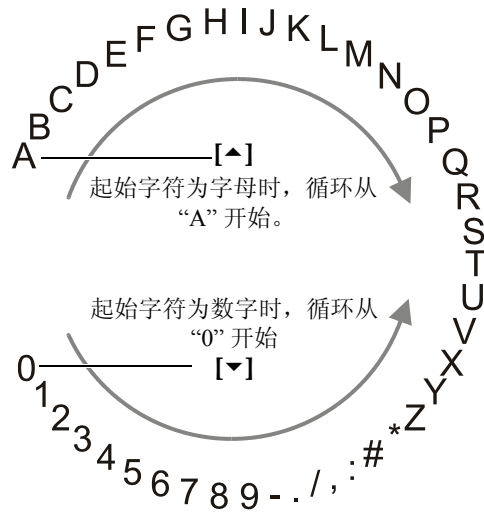


图 3-8 传统文本编辑方式的字符循环顺序

### 使用传统方式编辑字母数字参数数值

1. 选择一个字母数字参数。
2. 使用 [▲] 和 [▼] 键，选择想要输入的字符。按住这两个键其中的一个键，快速循环切换字母、数字及特殊字符。
3. 使用 [▶] 键，移动到下一个字符。
4. 重复步骤 2 和 3，输入其他字符。
5. 如果需要在参数值文本框中移动光标位置，则使用 [▶] 或 [◀] 键。
6. 要在光标位置插入字符，按 [校准零位]。  
光标处的字符及其右边的所有字符将向右边移动一位，为新的字符留出位置。
7. 要在光标处删除字符，按 [校准声速]。  
光标处的字符被删除，其右边的所有字符都向左边移动一位。
8. 按 [确定] 键，确定所输入的字符串，并移动到下一个参数。

---

## 4. 初始设置

---

本章的各个小节将说明基本的系统配置情况。

### 4.1 设置用户界面语言及其他系统选项

用户可以将 38DL PLUS 仪器的用户界面配置为以下各种语言：英语、德语、法语、西班牙语、日语、中文、俄语、瑞典语、意大利语、挪威语、葡萄牙语、捷克语及自定义界面。还可以设置小数点字符的表现形式。

38DL PLUS 仪器包含了一个可发出提示音的蜂鸣器，在按键时会发出声音，或提醒用户注意报警状态。用户可以打开或关闭蜂鸣器。

为保存电池电量，在不使用仪器时，可以启动非活动时间功能，如果用户在 6 分钟内没有进行按键及测量操作的情况下，仪器会自动关闭。

#### 更改用户界面语言及其他系统选项

1. 按 [ 设置菜单 ]。
2. 在菜单中，选择**系统**。
3. 在**系统**屏幕中（参见第 40 页的图 4-1）：
  - a) 将**蜂鸣器**设为开或关。
  - b) 将**非活动时间**设为开或关。
  - c) 将**语言**设为所需的语言。
  - d) 将**小数点类型**设为想要使用的字符（点或逗号），以分开整数位和小数位。



图 4-1 选择用户界面语言

4. 按 [ 测量 ] 键, 返回到测量屏幕。
5. 关闭 38DL PLUS 仪器, 然后重启, 便可激活对语言的更改。

## 4.2 选择测量单位

可以将 38DL PLUS 仪器设置为以英寸或毫米为单位, 显示厚度测量读数。

### 设置测量单位

1. 按 [ 设置菜单 ]。
2. 在菜单中, 选择**测量**。
3. 在**测量**屏幕中, 将 **UNIT TYPE** (单位类型) 设为**英寸**或**毫米**。
4. 按 [ 测量 ] 键, 返回到测量屏幕。

## 4.3 设置时钟

38DL PLUS 仪器带有一个内置的显示日期和时间的时钟。用户可以设置日期和时间, 并选择它们的显示形式。38DL PLUS 在保存测量值时, 还会同时保存采集这些数据的时间。

## 设置时钟

1. 按 [ 第二功能 ], [ 设置菜单 ] (特殊菜单)。
2. 在菜单中, 选择**时钟**。
3. 在**时钟**屏幕上 (参见第 41 页的图 4-2 ):
  - a) 将参数调整为当前日期和时间, 并将它们设为所需的表现模式。
  - b) 选择**设定**。

特殊菜单		时钟	
月		6	
日		9	
年		2010	
日期模式		MM/DD/YYYY	
小时		4 PM	
分钟		14	
小时模式		12 HOUR	
<input type="button" value="设定"/> <input type="button" value="取消"/>			
按←→更改数值, 随后按确定键或↑。			
↑, ←→, ENTER			

图 4-2 选择时钟参数

## 4.4 更改显示设置

用户可以更改显示图像的某些设置, 如: 颜色、亮度、波形检波、波形轨迹。

### 更改显示设置

1. 仪器显示测量屏幕时, 按 [ 显示 ] 键。
2. 在**显示设置**屏幕中 (参见第 42 页的图 4-3 ), 为以下参数选择想要的参数和数值:
  - **色彩设计**: 可选择 **INDOOR** (室内), 或者**室外**, 以优化显示效果 (详见第 42 页的 4.4.1 部分)。
  - **显示屏亮度**: 选择一个预先定义的亮度水平 (详见第 43 页的 4.4.2 部分)。
  - **波形检波**: 选择一个检波模式 (详见第 44 页的 4.4.3 部分)。
  - **波形轨迹**: 选择一个轨迹类型 (详见第 45 页的 4.4.4 部分)。

- **VGA 输出:** 将 VGA 输出的 VGA 信号设为开或关（详见第 74 页的 5.7 部分）。

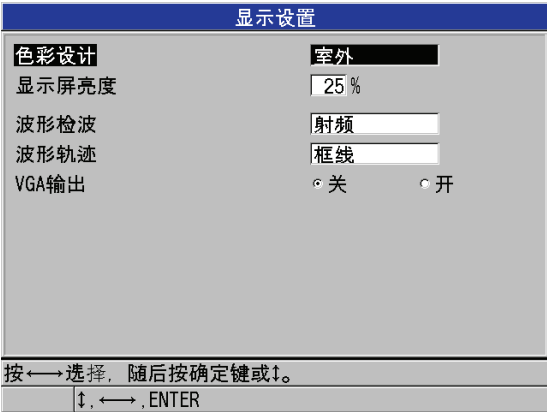


图 4-3 显示设置屏幕

3. 按 [ 测量 ] 键，返回到测量屏幕。

### 4.4.1 有关色彩设计

38DL PLUS 提供两种标准的色彩设计，目的是在室内和室外光线条件下提供最佳显示效果（参见第 43 页的图 4-4）。仪器显示测量屏幕时，按 [ 显示 ]，访问**色彩设计**参数。

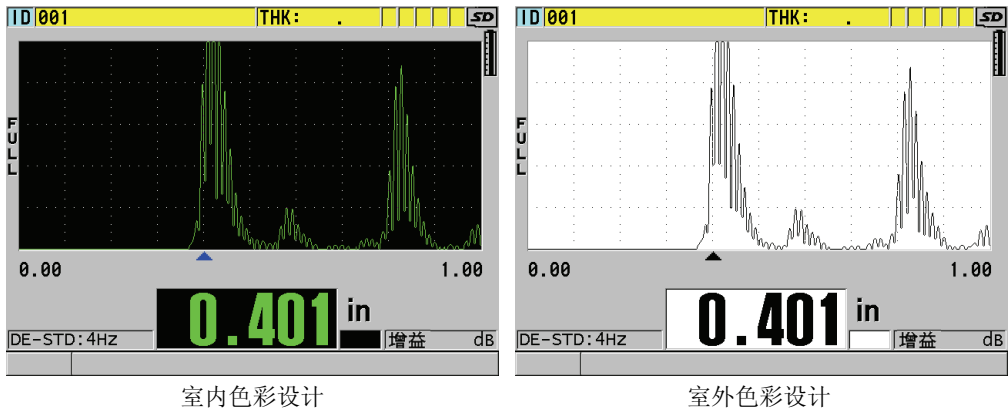


图 4-4 室内和室外色彩设计示例

室内色彩设计可使仪器屏幕在室内或昏暗的光线条件下具有最佳的显示效果。使用室内色彩设计模式时，屏幕上的字体为绿色，波形轨迹为绿色，波形视图的背景为黑色。

室外色彩设计可使仪器屏幕在阳光直射的情况下具有最佳的显示效果。使用室外色彩设计模式时，屏幕上的字体为黑色，波形轨迹为黑色，波形视图的背景为白色。为了方便读者阅读，本手册中大部分屏幕截图使用室外色彩设计模式。

**注释**

只有选择了室内色彩设计模式时，才会出现与某些报警状态对应的彩色的测量值。

### 4.4.2 关于显示屏亮度

可以通过选择背光密度的方式调整 38DL PLUS 仪器的显示屏亮度。显示屏的亮度可设为 0 %、25 %、50 %、75 % 及 100 %。百分比越高，显示屏亮度越强。默认情况下，显示屏亮度为 25 %。仪器显示测量屏幕时，按 [ 显示 ] 键，可访问**显示屏亮度**参数。

38DL PLUS 仪器使用透反彩色显示技术，在光线直射的情况下可以反射环境光，使屏幕更加明亮。在环境光比较明亮的条件下，可以将显示亮度设置为较低的百分比。

注释

减少显示屏亮度的百分比可以增加电池的工作时间。仪器技术规格中的电池工作时间是基于 50 % 的背光亮度计算的。

### 4.4.3 关于波形检波

检波模式是超声波回波在波形图像上的表现方式（参见第 44 页的图 4-5）。检波模式不会影响厚度测量。检波指示器（**Full** 全波、**POS** 正半波、**NEG** 负半波或 **RF** 射频波）出现在波形图像的左侧。仪器显示测量屏幕时，按 [ 显示 ] 键可访问**波形检波**参数。

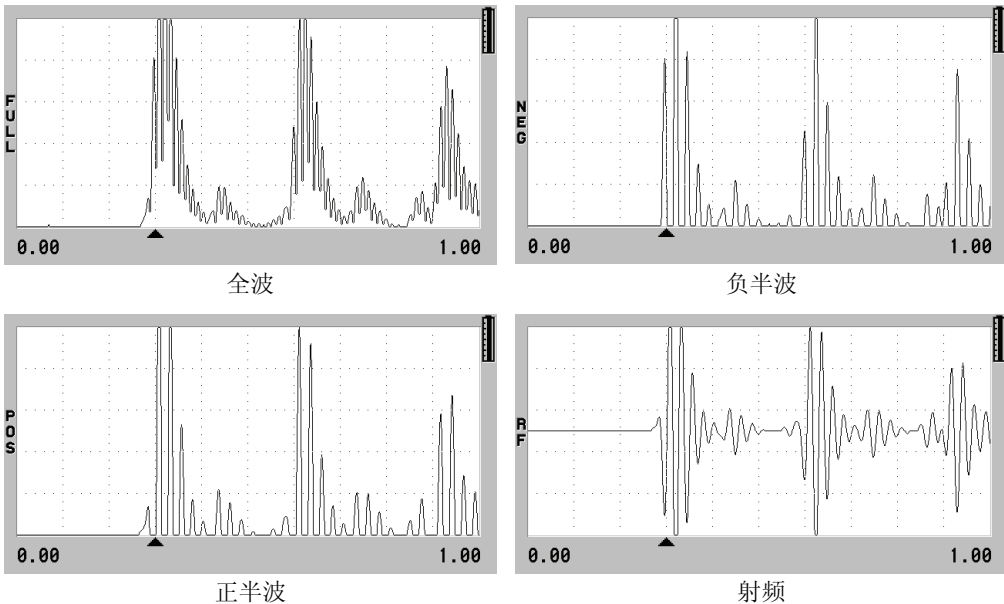


图 4-5 检波模式的示例



具有以下可用的检波模式：

**全波**（指示器为 **FULL**）

将回波的负半周波形沿基线“折叠”到基线以上，从而波形的正半周波瓣和负半周波瓣都可显示在图像中。在大多数厚度测量应用中，全波模式可以最佳方式表现完整的位置和量值信息。**全波**为使用双晶探头时的默认模式。

**负半波**（指示器为 **NEG**）

将波形的负半周波瓣显示为正半周波形，而且不显示正半周波瓣。

**正半波**（指示器为 **POS**）

显示波形的正半周波瓣，不显示负半周波瓣。

**射频**（指示器为 **RF**）

同时在波形的上下两侧显示负半周和正半周波瓣。**射频**为使用单晶探头时的默认模式。

#### 4.4.4 关于波形轨迹

38DL PLUS 仪器可以将波形轨迹显示为线（**框线**），也可以显示为**填充**区域（参见第 46 页的图 4-6）。仪器显示测量屏幕时，按 [ 显示 ] 键，访问**波形轨迹**参数。

---

<b>注释</b>
-----------

只有在波形检波模式为**全波**、**正半波**或**负半波**时，才可以使用填充的波形轨迹。

---

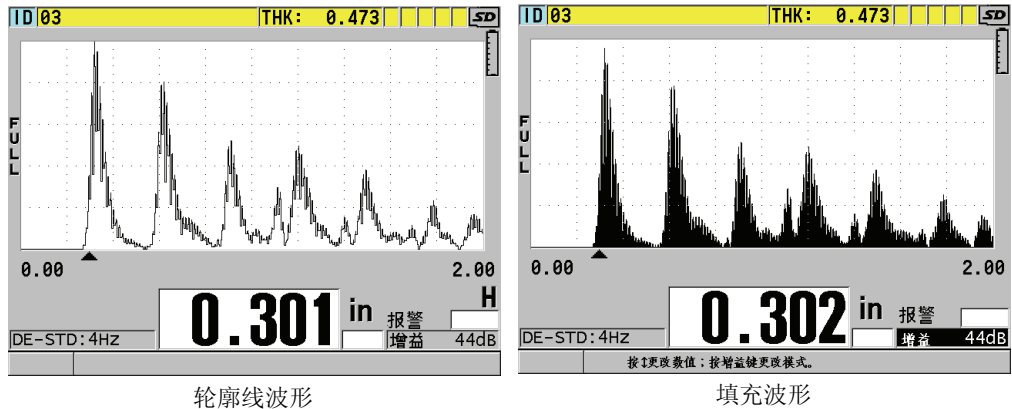


图 4-6 波形轨迹模式示例

## 4.5 关于波形显示范围

波形显示范围为波形图像在水平轴上的距离。一般将水平轴的左端，即延迟，设置为零。可以手动方式调整延迟值，以改变范围起始点（参见第 47 页的 4.5.2 部分），还可以选择范围的终点（参见第 47 页的 4.5.1 部分）。还可以激活放大功能，自动设置延迟值和范围值，以获得回波图像的最佳显示效果（参见第 47 页的 4.5.3 部分）。

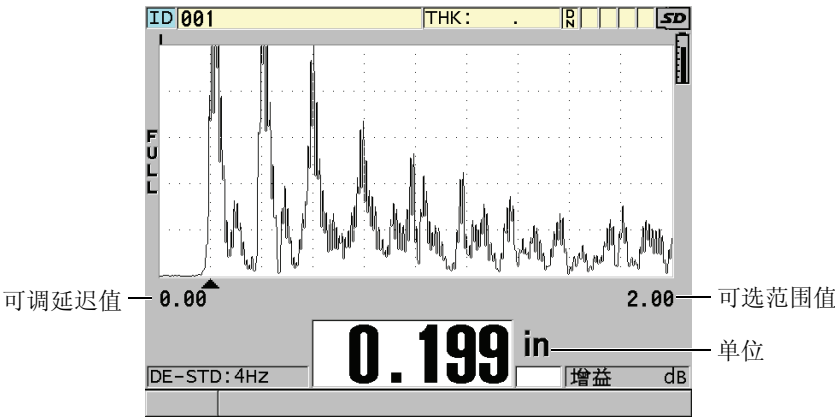


图 4-7 波形显示范围

## 4.5.1 选择范围值

每个探头频率都有其固定的有效范围。有效范围还取决于材料声速。这些可选范围方便了用户对波形图像厚度范围的调整，用户可以只显示正被测量的厚度范围，从而使每个应用使用最大的波形分辨率。范围设置只影响波形的显示。即使在显示范围中没有显示用于测量厚度的回波时，仪器依旧可以进行厚度测量。放大功能被激活时，不能手动设置范围。

### 选择范围数值

1. 在仪器显示测量屏幕时，按 [ **范围** ] 键。  
波形范围更改至下一个更高一级的范围。
2. 继续按 [ **范围** ] 键，直到得到想要的范围。  
范围值达到最大时，会重新循环到最小范围值。

## 4.5.2 调整延迟值

波形显示的延迟调整了波形图像在水平方向上的起始点。可以调整延迟值，将用于测量的回波波形显示在波形图像的中部。在使用延迟线或水浸探头时，或在检测厚材料需要更详细地查看用于测量的回波时，这个功能非常有用。

### 调整延迟数值

1. 按 [ **第二功能** ]， [ **范围** ] （**延迟**）。
2. 使用箭头键调整延迟值。
3. 再次按 [ **第二功能** ]， [ **范围** ] （**延迟**）键，停止编辑延迟值。

---

<b>提示</b>
-----------


持续按住 [ **范围** ] 键，将延迟值重置为零。

---

## 4.5.3 激活放大功能

放大功能自动、动态地设置延迟值与范围值，以在波形图像中更好地跟踪、显示探测到的回波。

# 激活放大功能

1. 仪器显示测量屏幕时，按 [ 放大 ]。  
放大标志 (  ) 出现在波形图像的右侧、电源指示器的下方。
2. 再次按 [ 放大 ]，关闭放大功能。

显示的放大波形取决于当前测量模式。使用 D79X 双晶探头时及在回波探测模式 1 下使用单晶探头时，放大功能会将第一个底面回波调整到屏幕的中间 ( 参见第 48 页的图 4-8 )。

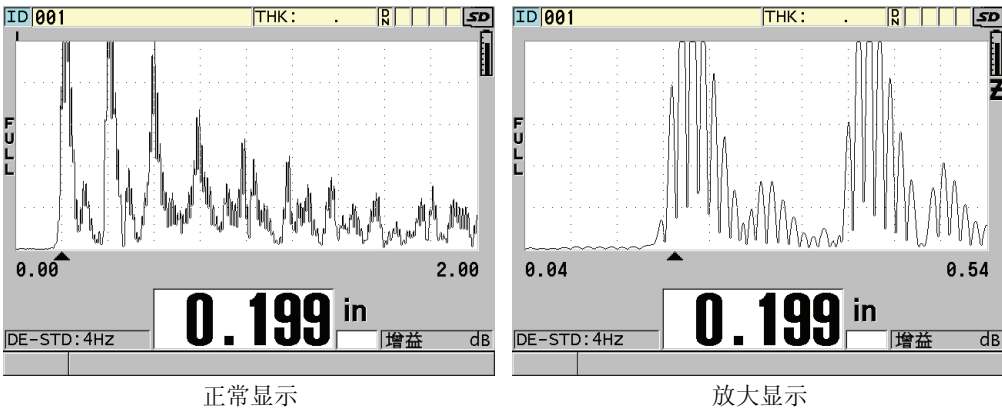


图 4-8 比较模式 1 下的正常显示和放大显示

在回波模式 2 下使用单晶探头时，放大功能会调整波形的范围和延迟，使界面回波和第一个底面回波出现在波形图像中 ( 参见第 49 页的图 4-9 )。

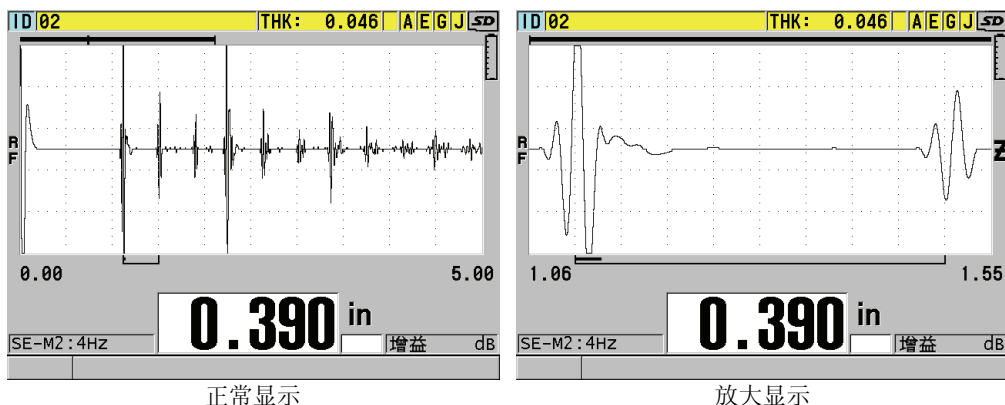


图 4-9 比较模式 2 下的正常显示和放大显示

在回波模式 3 下使用单晶探头时，放大功能会调整波形的范围和延迟，使界面回波和第二个测量到的底面回波出现在波形图像中（参见第 49 页的图 4-10）。

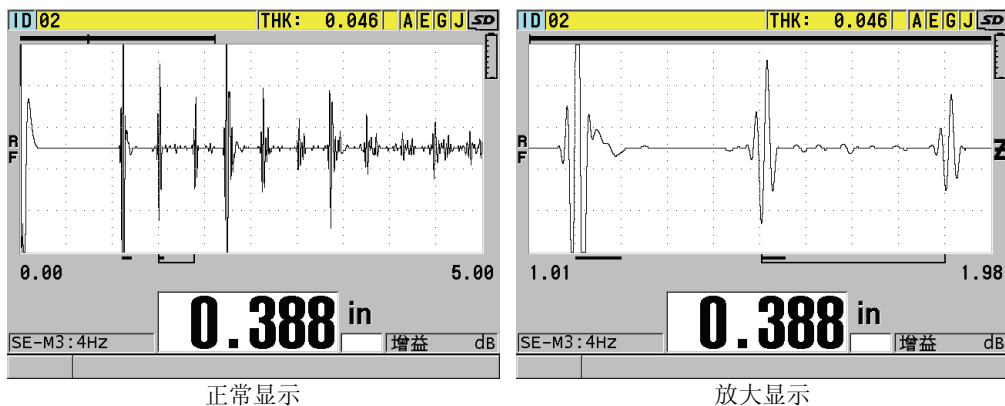


图 4-10 比较模式 3 下的正常显示和放大显示

## 4.6 调整测量更新速率

可以选择一个预先定义的测量更新速率（**4 Hz**、**8 Hz**、**16 Hz**、**20 Hz** 或**最大值**）。测量更新速率指示器会始终出现在厚度测量值的左侧（参见第 50 页的图 4-11）。



图 4-11 测量更新速率指示器

更新速率**最大值**可达 30 Hz，但要取决于测量类型。在进行高温厚度测量需要限制探头的接触时间时，或在需要找到最小厚度而使用探头扫查某个区域的应用中，这个选项非常有用。

### 注释

38DL PLUS 仪器进入到**最小值**或**最大值**模式时，会自动使用最快的更新速率（参见第 95 页的 8.2 部分）。

## 调整测量的更新速率

1. 仪器显示测量屏幕时，按 [ **设置菜单** ]。
2. 在菜单中，选择**测量**。
3. 在**测量**屏幕中，将**测量速率**设置为想要的数值。
4. 按 [ **测量** ] 键，返回到测量屏幕。

## 4.7 更改厚度分辨率

用户可以更改厚度测量分辨率，即可以更改小数点右侧的位数。分辨率的选择将影响带厚度单位的测量值的显示和数据输出。其中包括测得的厚度值、差值参考值及报警设置点。双晶探头的最高厚度分辨率为 0.01 毫米（0.001 英寸）。声速的分辨率始终为小数点后带有四个位数。

在某些应用中，如果精确度不要求到最后一位小数，或材料的内、外表面极其粗糙而使测得的厚度数值的最后一位小数不可靠时，可以减少分辨率。

高分辨率软件选项（工件编号：38DLP-HR [U8147015]）可以将分辨率增加到 0.001 毫米或 0.0001 英寸。在测量厚度低于 102 毫米（4 英寸）时，可以使用高分辨率选项。在使用低频探头或在高穿透软件选项被激活时，不能激活高分辨率软件选项。

## 更改厚度测量分辨率

1. 按 [ **设置菜单** ]。
2. 在菜单中，选择**测量**。
3. 在**测量**屏幕中，将**分辨率**设置为所需的选项：
  - **标准**：0.01 毫米或 0.001 英寸（默认）
  - **低**：0.1 毫米或 0.01 英寸
  - **高**（可选项）：0.001 毫米或 0.0001 英寸
4. 按 [ **测量** ] 键，返回到测量屏幕。





---

## 5. 基本操作

---

本章各个小节介绍 38DL PLUS 超声测厚仪的基本操作方法。

### 5.1 设置探头

38DL PLUS 仪器可以使用所有单晶和双晶探头进行操作。38DL PLUS 仪器自动识别标准 D79X 双晶探头，而且自动导入合适的预定义设置。预定义的设置中包含随仪器附送的不锈钢阶梯试块的超声声速。在使用双晶探头时，需要使用探头零位补偿。

在使用单晶探头或其他双晶探头时，需要手动导入适当的设置。38DL PLUS 仪器出厂时的设置根据用户所购探头的默认条件而定，而且带有随机附送的不锈钢试块的大约声速。为便于用户使用，测厚仪已设置为默认状态。

#### 设置探头

1. 将探头插入 38DL PLUS 仪器机壳顶部的探头接口中（参见第 54 页的图 5-1）。单晶探头插入 T/R 1 接口。

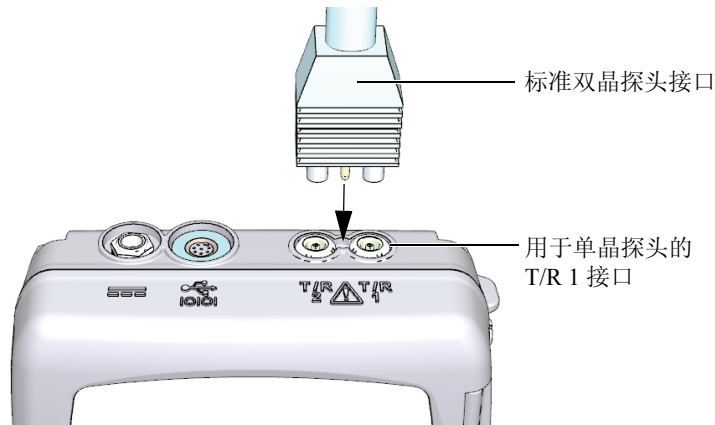


图 5-1 插入探头

2. 按 [开/关] (⏻) 键, 启动仪器。  
出现测量屏幕。使用标准 D79X 双晶探头时, 测量屏幕上会出现 “Do--” 信息 (参见第 54 页的图 5-2)。

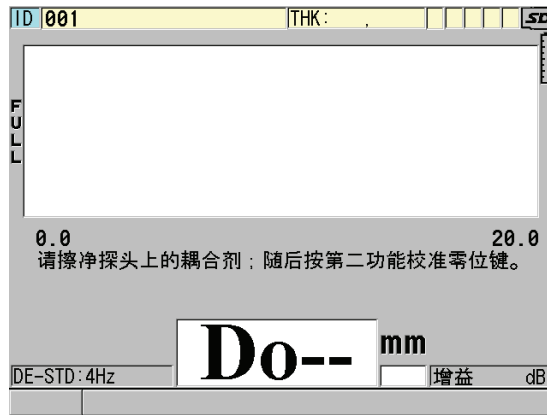
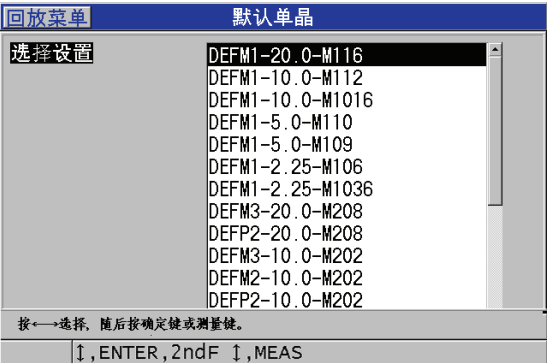


图 5-2 使用标准 D79X 双晶探头时的初始屏幕

3. 为双晶探头进行探头零位补偿:
  - a) 擦去探头的端部的耦合剂。

- b) 按 [ 第二功能 ], [ 校准零位 ] (零位补偿)。
4. 为单晶探头或其他双晶探头导入合适的设置:
- a) 按 [ 回放探头设置 ]。
- b) 在菜单中, 选择所用探头类型的默认选项 (例如: **默认单晶**)。
- c) 在所用探头类型的**默认**屏幕 (参见第 55 页的图 5-3 ) 上的默认设置列表中, 加亮显示正在使用探头的设置。



默认的设置命名格式:

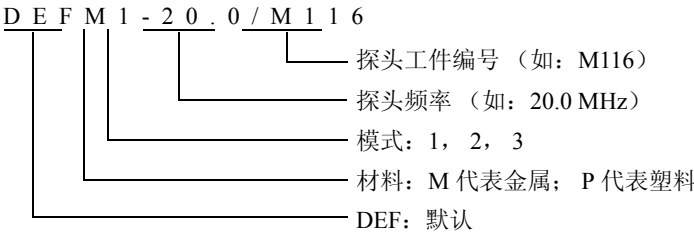


图 5-3 选择默认单晶探头设置

注释

用户可以根据特殊应用, 重新命名从 USER-1 (用户 1) 到 USER-35 (用户 35) 的设置。有关设置的更多详细信息, 请参见第 195 页的 13 章。

d) 按 [ 测量 ] 键, 自动为所选设置调用设置参数, 并返回到测量屏幕。

## 5.2 关于校准

校准是使用已知探头, 在特定的温度下, 对仪器进行调整, 从而对某种材料进行精确测量的过程。在检测某种特殊材料时, 经常需要校准仪器。测量的精确度将取决于校准操作的质量。

需要进行以下三种类型的校准:

### 探头零位补偿 ([ 零位补偿 ])

只用于双晶探头, 校准声束在每个双晶探头延迟线的传播时间。这个补偿值针对不同的探头有所不同, 且随温度而变化。启动测厚仪、更换探头或探头温度有显著变化时, 必须进行探头零位补偿 (参见第 53 页的 5.1 部分和第 59 页的 5.2.3 部分)。

### 材料声速校准 ([ 校准声速 ])

校准材料声速需使用一个带有已知厚度且材料与被测工件相同的厚试块进行, 或者以手动方式输入一个以前确定的材料声速。测量每一种新材料时, 都需进行这项操作 (参见第 56 页的 5.2.1 部分和第 60 页的 5.2.4 部分)。

### 零位校准 ([ 校准零位 ])

进行零位校准需使用一个带有已知厚度且材料与被测工件相同的薄试块。与探头零位补偿和材料声速校准不同的是, 零位校准操作只有在需要最佳绝对精确度时才有必要进行 (精确度高于  $\pm 0.10$  毫米或  $\pm 0.004$  英寸)。只需在出现新的探头和材料组合时进行一次零位校准。当探头温度变化时, 不需要重复零位校准, 但要进行探头零位补偿 (参见第 56 页的 5.2.1 部分和第 60 页的 5.2.4 部分)。

## 5.2.1 校准仪器

若用户想要得到精确的测量结果, 则需要进行以下校准:

- 材料声速校准
- 零位校准

必须使用带有已知精确厚度的薄试块和厚试块进行校准。试块材料必须与要检测的工件相同 (参见第 59 页的 5.2.2 部分, 了解有关试块的详细情况)。

以下校准过程使用的是双晶探头和一个 5 阶试块。参见第 56 页的 5.2 部分, 了解校准过程的更详细情况。

## 校准仪器

1. 进行材料声速校准（参见第 57 页的图 5-4）：
  - a) 在试块厚阶梯的表面滴上一滴耦合剂。
  - b) 使用适度的压力将探头耦合到试块的厚阶梯上。  
波形和厚度读数出现在屏幕上。
  - c) 按 **[ 校准声速 ]** 键。
  - d) 厚度读数的显示稳定后，按 **[ 确定 ]** 键。
  - e) 使用箭头键，编辑厚度值，使其与试块的已知厚阶梯厚度相符。

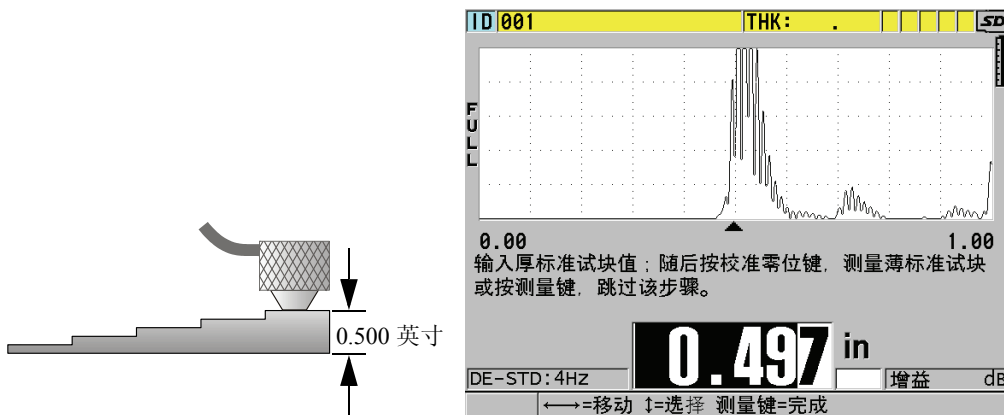


图 5-4 在 5 阶试块上进行材料声速校准

2. 进行零位校准（参见第 58 页的图 5-5）：
  - a) 在试块的薄阶梯的表面滴上一滴耦合剂。
  - b) 将探头耦合到试块的薄阶梯，然后按 **[ 校准零位 ]**。
  - c) 厚度读数的显示稳定后，按 **[ 确定 ]** 键。
  - d) 使用箭头键，编辑厚度值，使其与试块的已知薄阶梯厚度相符。

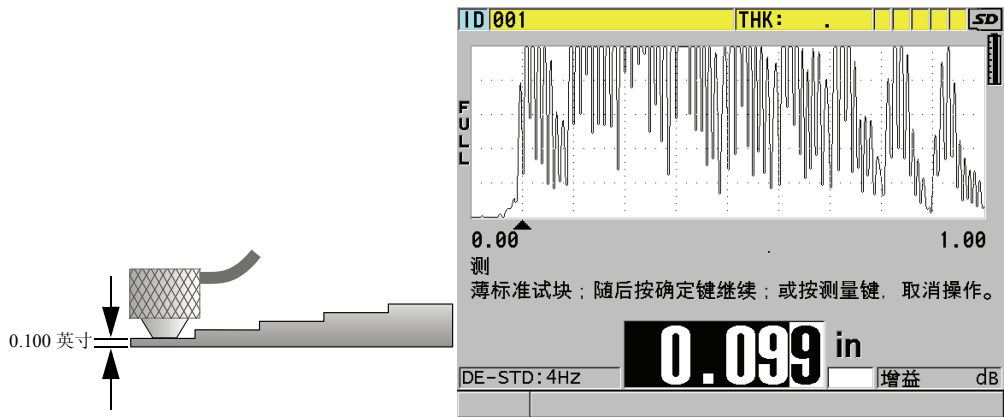


图 5-5 在 5 阶试块上进行零位校准

3. 按 [ 测量 ] 键，完成校准，并回到测量屏幕。



**重要事项**

如果在按 [ 测量 ] 键以前关闭仪器，则声速值将不会被更新为新的数值；仪器中仍然是以前的数值。

**注释**

当 38DL PLUS 仪器在校准过程中发现错误时，仪器在返回到测量屏幕以前，会在帮助栏中相继出现以下信息：

“探测到的回波可能不正确！”

“无效的校准结果！”

在这种情况下，声速没有变化。出现这种情况的可能的原因是输入了不正确的厚度值。

## 5.2.2 关于试块

购买 38DL PLUS 仪器时，用户会随机获赠一个柱形 2 阶不锈钢试块。可以使用试块的两个已知确切厚度的阶梯进行材料声速校准和零位校准。

当校准需要的已知厚度多于两个时，还须经常使用精确阶梯试块（参见第 59 页的图 5-6）。



图 5-6 5 阶试块示例

在进行材料声速校准和零位校准时，需要使用具有以下特性的试块：

- 试块的材料与被测工件的材料相同。
- 带有两个或多个已知确切厚度的阶梯。
- 试块的一个部分的厚度要与被测工件的最薄部分的厚度相同，以进行零位校准。试块的表面条件应与被测工件的表面条件相似。粗糙的表面通常会降低测量精度，但在试块上模拟出待测工件的实际表面状况，可改善测量结果。
- 试块的一个部分的厚度应与被测工件的最厚部分的厚度相同，以进行材料声速校准。试块的上、下表面应平行且光滑。
- 试块应与被测工件处于相同的温度下。

## 5.2.3 关于探头零位补偿

出现“Do—”或零位指示器时，可以按下 [ 第二功能 ]，[ 校准零位 ]（零位补偿）键。在双晶探头的温度发生变化时，也应该进行这项操作。

进行探头零位补偿操作的次数，取决于双晶探头内部温度变化的快慢。这与材料表面温度、探头使用的次数、探头与材料接触的时间长短以及用户希望达到的精度有关。

---

<b>注释</b>
-----------

当被测材料的表面温度明显高于室温时，零位校准要定期进行。工件编号为 D790-SM、D791-RM、D797-SM 及 D798 的探头，较之那些带有不同类型的树脂延迟线的探头而言，定期校准的要求不是那么严格。

---

对于高温测量，Olympus 建议用户在考虑上述因素的基础上建立一个探头零位补偿日程表。例如：使用 D790-SM、D791-RM 或 D797-SM 进行高温操作，可减少进行零位补偿的次数。也可以在常规应用中使用 D790-SM 和 D791-RM 探头。

## 5.2.4 关于材料声速校准和零位校准

这个功能被激活时，在声速校准的过程中，38DL PLUS 仪器会进行材料增益的优化操作（参见第 107 页的 9.1 部分）。

对于双晶探头，材料增益优化过程（**测量**屏幕中的 **GAIN OPT**）会评价来自试块的信号，并根据探头灵敏度和材料的噪声水平，自动设置起始默认增益值。当所要求的默认增益超出了允许的范围，会出现提示信息，表明探头可能不会正常工作。

38DL PLUS 仪器会进行校准倍增验证，以避免在薄试块上出现误校准。当仪器没有测到第一个底面回波，而是测量了到第二个底面回波的时间时，会出现倍增现象。38DL PLUS 仪器比较当前声速下的测量到的实际渡越时间与预期的渡越时间。如果有可能出现倍增，则 38DL PLUS 仪器会显示一条警告信息。当测量的厚度低于探头所能测到的最小厚度时，或探头已经损坏或灵敏度过低时，可能会出现倍增。

---

<b>注释</b>
-----------

还可以改变材料声速校准和零位校准的顺序，先进行零位校准，再进行材料声速校准。

---

## 5.2.5 输入已知材料声速

在准备测量不同材料工件的厚度时，如果操作人员知道材料的声速，可以省去材料声速校准过程，直接输入声速。



## 输入已知材料声速

1. 显示测量屏幕时，按 [ 第二功能 ]，[ 校准声速 ]（声速）。
2. 在**声速**屏幕（参见第 61 页的图 5-7）中，使用箭头键将声速编辑为已知声速值。

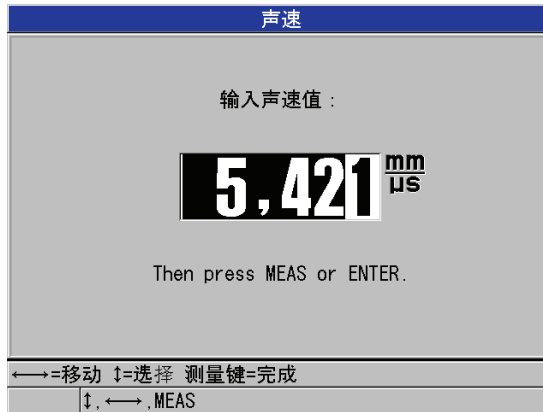


图 5-7 输入已知材料声速

3. 按 [ 测量 ] 键，返回到测量屏幕。

### 5.2.6 关于锁定校准

38DL PLUS 仪器具有密码保护锁定功能，可防止对设置做出修改，还可避免用户访问某些功能。例如，可以对校准进行锁定，防止用户对校准进行更改。在锁定情况下更改校准时，帮助栏中会马上出现一则信息，如第 61 页的图 5-8 中所示（详见第 102 页的 8.5 部分）。



图 5-8 校准锁定信息

## 5.2.7 影响性能和精确度的因素

以下的因素会影响仪器的性能和厚度测量的精确度。

### 校准

超声测量的精确度取决于测厚仪校准的质量。38DL PLUS 出厂时已配有多种探头和应用的标准设置。在某些情况下,应根据不同的测量情况,优化这些设置。一旦更换过被测材料或探头,就须进行声速和零位校准。建议使用带有已知厚度的试块进行定期检查,以确保测厚仪工作正常。

### 测试工件的表面粗糙度

在测试工件的表面和底面均平滑的条件下,能获得最佳测量精度。如果接触面很粗糙,则所能得到的最小厚度值会由于增厚的耦合层厚度中的声反响而增大。此外,如果测试工件的两面表面都很粗糙,则探头可能会探测到多重具有微弱差别的声程,从而使回波失真,导致测量的不准确。

### 耦合技术

在模式 1 (接触式探头)的测量中,耦合层厚度属于测量的一部分,并由部分零位偏移补偿。要获得最大精度,需要可靠稳定的耦合技术:用合适的低粘性耦合剂,仅应用足够获得可靠读数的耦合剂量,并施予探头稳定的压力,以获得稳定的测量读数。实践证明,适中到较强的力度可获取一致稳定的读数。通常而言,对于小直径的探头,施予较轻的力度便可挤出多余的耦合剂,大直径的探头则相反。在所有模式中,倾斜的探头都会使回波失真,产生不正确的读数,如下所述。

### 测试工件曲率

要获得可靠的测试结果,探头须与测试工件对直。在弯曲的表面进行测试时,须将探头置于工件的中心线处,并尽可能地使其固定在表面上。在某些情况下,可用一个装有弹簧的 V 型试块支架帮助其校直。通常而言,当曲率半径降低时,探头的尺寸也应减小,探头的校直变得更为重要。对于极小半径,须使用水浸式接触法。在某些情况下,观察波形显示可帮助优化校直。通过观察波形显示,操作人员可练习固定探头的最佳方式。在弯曲表面上,必须仅使用足够获取读数的耦合剂量。多余的耦合剂会在探头和测试工件之间形成片状,造成声反响,从而产生错误信号,使用户获得错误读数。

### 锥度或偏心

若测试工件的接触表面和底面相互呈锥度或偏心,回波会由于波束宽度中声程的变化而失真。测量精度因此降低。严重情况下,将无法进行测量。

### 被测材料的声学性质

在部分工程材料中,某些条件可能会限制超声厚度测量的精度和范围。

- 声散射:

在某些材料中,特别是在铸造不锈钢件、铸铁件、玻璃纤维及复合材料中,声能会从铸件的微晶或从玻璃纤维或复合材料的异种材料中发散开来,造成声散

射。任何材料中的孔隙也会造成这类现象。需要调节仪器的灵敏度，以防其探测到这些错误的散射回波。但该补偿也会限制仪器识别来自材料底面的正确回波的能力，从而限制测量范围。

- 声衰减或吸收：

声衰减或吸收：在很多有机材料中，诸如低密度塑料和橡胶中，若使用常规超声波厚度测量的频率，声衰减的速度会非常快。该衰减通常随着温度升高而增加。因此对于这类材料，可测的最大厚度往往受到声衰减的限制。

- 声速变化：

只有材料声速与仪器校准一致的前提下，超声厚度测量才会准确。在某些材料内部不同区域的声速可能会出现明显的不同。在某些铸铁材料中，由于颗粒结构中的温度变化导致了材料不同的冷却速度，以及声速各向异性现象，会发生此类情况。玻璃纤维由于树脂 / 纤维比率的变化会产生局部声速变化。许多塑料和橡胶材料在受到温度影响时，声速变化很大，它们需要在测量时的温度条件下进行声速校准。

### 相位颠倒或相位失真

回波信号的相位或极性取决于两种界面材料各自的声阻抗（密度 × 声速）。38DL PLUS 仪器假设通常的情况下，测试工件的背面介质是空气或液体，而空气和液体的声阻抗低于金属、陶瓷或塑料。但是，在一些特殊情况下（比如金属表面上的玻璃或塑料覆盖层，或钢表面上的铜覆盖层），其阻抗关系被颠倒，因此来自两种材料界面的回波相位要颠倒。在这类情况下，需要改变相关的回波检测极性设置，以便得到正确的测量结果（参见第 209 页的 13.8.1 部分）。一些更加复杂的情况会发生在各向异性的或非均质材料中。比如对于粗粒金属铸件或一些复合材料，由于材质条件，声束区域内会产生多重声程。此时，相位失真会产生一个无法清晰界定的既非正又非负的回波。在这类情况下，有必要使用参考标准仔细地进行实验，确认测量结果的正确性。

## 5.3 测量厚度

连接好探头（参见第 53 页的 5.1 部分），并校准好仪器（参见第 56 页的 5.2.1 部分）后，就可以开始测量厚度了。

### 测量厚度

1. 在试块或被测工件上的测量处涂上耦合剂。

### 注释

一般情况下，在光滑的材料表面上使用较稀的耦合剂，如：丙二醇、甘油或水。粗糙的材料表面上需用较粘稠的耦合剂，如：凝胶或油脂。高温操作时需要某些特殊耦合剂。

2. 施用适当的力度，将探头端部耦合到被测材料的表面，并尽可能使探头平放在材料表面（参见第 64 页的图 5-9）。

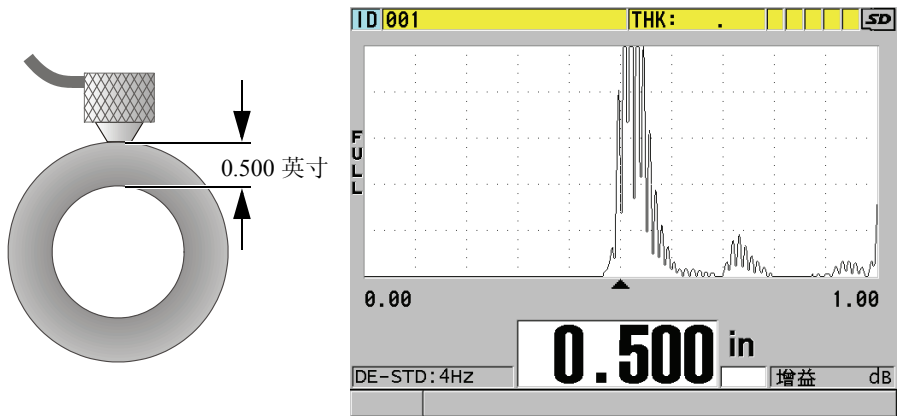
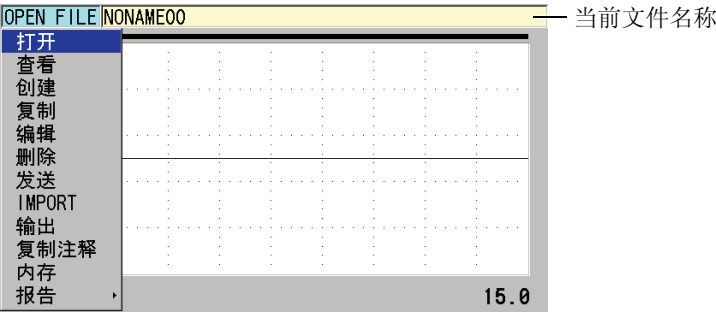


图 5-9 耦合双晶探头；读出测量厚度值

3. 读取被测工件的厚度值。

## 5.4 保存数据

38DL PLUS 仪器的数据记录器是基于文件的系统，一次只可打开一个文件。当前文件在厚度测量位置 ID 处存储一个测量值。每次按 [ 保存 / 发送 ] 键时，所显示的测量值就被保存到当前文件中的当前 ID 下。ID 编码自动递增为下一个测量编码。按 [ 文件 ] 键，当前文件的名称会出现在菜单上方的 ID 栏中（参见第 65 页的图 5-10）。



NONAME00 递增类型文件的名称以 001 为起始 ID。在第一次使用 38DL PLUS 仪器或复位了仪器的内存后，这个文件是默认的当前文件。用户可以创建不同类型的文件，并定义代表不同 1 维、2 维或 3 维厚度测量位置的 ID 编码。重启仪器时，仪器会自动打开上次操作时所用的最后一个文件。

可能会出现以下特殊情况：

- 当显示厚度值处为空白时，保存的是“——”，而不是数值。
- 在当前 ID 编码处已经保存了一个测量值时，除非开启了写保护功能，否则新的厚度测量值会改写旧的厚度读数（参见第 171 页的 11.5 部分）。
- 当 ID 值递增到了序列的最后一个编码而不能更新时，**最后一个 ID** 出现在帮助栏中，同时还会发出长报警音（蜂鸣器开启时），而且所显示的 ID 编码保持不变。

有关数据记录器的更多详细信息，请参见第 137 页的 11 章。

### 在当前文件的当前 ID 编码处保存数据

- ◆ 当所需的厚度值及波形出现在屏幕上时，按 [ 保存 / 发送 ] 键，保存测得的厚度值。  
或者
- ◆ 按 [ 第二功能 ]，[ 保存 / 发送 ]（波形），保存所测得的厚度值和波形。

#### 提示

如果希望在按下 [ 保存 / 发送 ] 键时，将厚度值和波形同时保存，则在**系统**屏幕中，将**保存数据**设置为**厚度 + 波形**（参见第 109 页的 9.2 部分）。

## 5.5 使用穿透涂层 D7906 和 D7908 探头测量

THRU-COAT（穿透涂层）是一个用于测量带有涂层或漆层工件的实际金属厚度的功能。这个功能只需一个底面回波。在测量外部带有涂层或漆层的严重腐蚀材料时，建议使用这个功能。必要时，还可以校准对涂层或漆层的测量，以精确测量涂层或漆层的厚度。

### 5.5.1 启动穿透涂层功能

只有在仪器连接了穿透涂层探头（工件编号：D7906 [U8450005] 或 D7908 [U8450008]）时，才可使用穿透涂层功能。

#### 启动穿透涂层功能

1. 将穿透涂层探头连接到 38DL PLUS 仪器。
2. 启动仪器。
3. 擦除探头端部的耦合剂。
4. 按 [ 第二功能 ]，[ 校准零位 ]（零位补偿）键。



图 5-11 打开穿透涂层设置对话框

5. 选择是，回答是否启用穿透涂层？提示。

### 5.5.2 穿透涂层的校准

穿透涂层探头的校准过程与其他探头的校准过程相似。进行一般的校准时，需要不带涂层的一薄一厚两个试块，且操作人员已经知道两个试块的确切厚度。校准过程在以下的部分中有所说明。不同的是，在一般校准操作结束后，穿透涂层的校准需再次按下 [ 校准声速 ]，以使用一个带有已知确切涂层厚度的试块，校准涂层厚度测量。

## 进行穿透涂层校准

1. 确保已开启了穿透涂层功能（参见第 66 页的 5.5.1 部分）。
2. 将探头耦合到厚试块上。
3. 按 **[ 校准声速 ]** 键。
4. 厚度读数的显示稳定后，按 **[ 确定 ]** 键。
5. 使用箭头键，编辑厚度值，使其与试块的已知厚度相符。
6. 将探头耦合到薄试块上。
7. 按 **[ 校准零位 ]** 键。
8. 厚度读数的显示稳定后，按 **[ 确定 ]** 键。
9. 使用箭头键，编辑厚度值，使其与试块的已知厚度相符。
10. 如果在所进行的应用中，涂层厚度测量的精确性非常重要，则进行以下操作（省去这个步骤不会影响金属基底厚度测量的精确性）：
  - a) 按 **[ 校准声速 ]** 键。
  - b) 将探头耦合到带涂层的试块上。
  - c) 厚度读数的显示稳定后，按 **[ 确定 ]** 键。
  - d) 使用箭头键，编辑厚度值，使其与带涂层的试块的已知涂层厚度相符。
11. 按 **[ 测量 ]** 键，完成校准。

### 注释

按 **[ 第二功能 ]**，**[ 校准声速 ]**（声速），可以打开声速屏幕。在此，操作人员可以查看并编辑已经过校准的金属中声速。再次按下 **[ 第二功能 ]**，**[ 校准声速 ]**（声速），可打开声速屏幕，查看并编辑已经校准的涂层中声速。

## 5.6 关于使用双晶探头的回波探测模式

使用双晶探头，38DL PLUS 仪器可提供三种回波探测模式，可以测量具有不同材料条件的工件的厚度。下面分别对三种回波探测模式（标准、自动回波到回波、手动回波到回波）进行说明：

### 标准

标准回波探测模式基于主脉冲与第一个底面回波之间的渡越时间，测量厚度。使用这个模式测量不带涂层的材料，可以显示清晰的回波波形。

**DE-STD**（双晶标准）指示器出现在厚度读数的左侧。三角形的回波探测标记出现在底面回波处、波形视图的下方（参见第 68 页的图 5-12）。

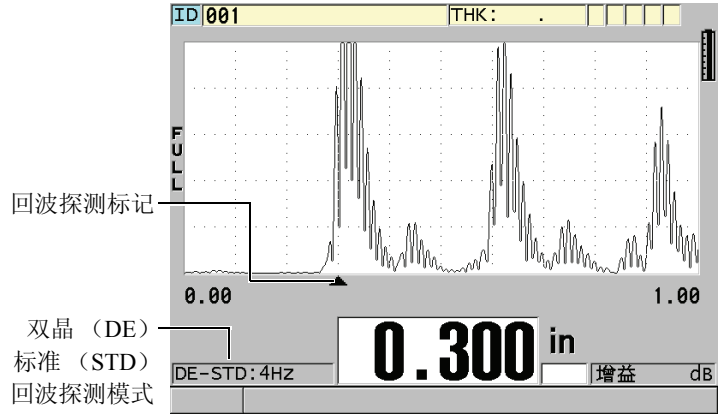


图 5-12 在标准回波探测模式下进行测量

### 自动回波到回波

自动回波到回波探测模式基于两个连续的底面回波之间的渡越时间，测量厚度。使用这个模式可对带有漆层或涂层的材料进行厚度测量，因为两个相连底面回波之间的渡越时间不包括声波在漆层、树脂或涂层内的渡越时间。

**DE-AEtoE**（双晶自动回波到回波）指示器出现在厚度读数的左侧。三角形指示器换作一条回波到回波探测线段，明确标出用于测量厚度的两个底面回波（参见第 69 页的图 5-13）。回波高度被自动调整到预置水平。



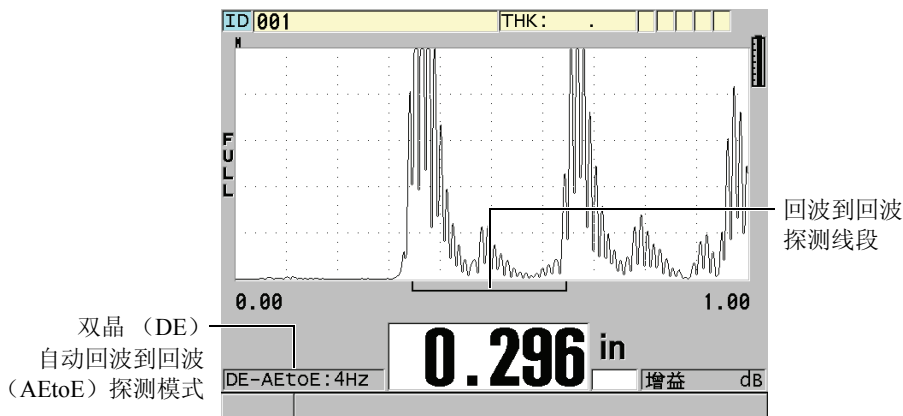
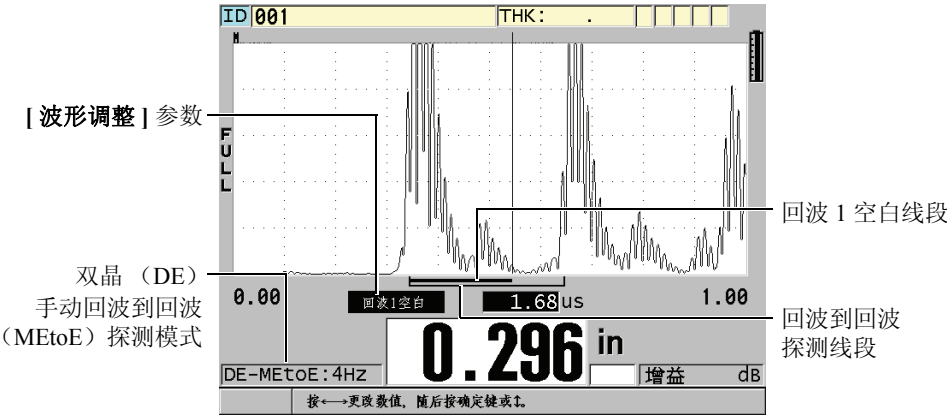


图 5-13 在自动回波到回波探测模式下进行测量

### 手动回波到回波

手动回波到回波探测模式同样基于两个连续底面回波之间的渡越时间，测量厚度。在该模式下，用户可手动调整增益和空白参数。在材料表面会产生噪音信号时，可使用这个模式，因为自动模式的测量效果不会太好。

**DE-MEtoE**（双晶手动回波到回波）指示器出现在厚度读数的左侧。手动模式下的回波到回波探测线段与自动回波到回波模式的相似，不同之处是手动模式的线段包含一段可调节的 E1（回波 1）空白线段，用以表明回波探测不使用的区域（参见第 70 页的图 5-14）。仪器测量 E1（回波 1）空白后面的第一个回波，这个回波的波幅至少为波形显示高度的 20 %。在这个模式下，按 [ 波形调整 ]，然后使用箭头键调整扩展空白、回波 1 空白及增益参数。



### 注释

在材料被严重腐蚀、不存在多个有效回波的情况下，用户须使用标准模式进行厚度测量。

三种模式下都可以使用双晶探头。在回波到回波模式下，可使用测量、显示和数据记录器功能。内置数据记录器保存并识别所有必要的回波到回波信息，以上传或下载这些信息中的厚度值、波形和设置数据。

### 提示

在需要测量带涂层和不带涂层区域的厚度时，并不需要在回波探测模式之间切换，因为可以使用回波到回波模式，测量不带涂层的壁厚。

## 更改回波探测模式

1. 按 [ 第二功能 ]，[ 放大 ]（回波到回波）键。
2. 在菜单中，选择想要的回波探测模式（标准，自动回波到回波，或手动回波到回波）。

3. 再次进行零位校准:
  - a) 在试块的薄阶梯的表面滴上一滴耦合剂。
  - b) 将探头耦合到试块的薄阶梯, 然后按 **[ 校准零位 ]**。
  - c) 厚度读数的显示稳定后, 按 **[ 确定 ]** 键。
  - d) 使用箭头键, 编辑厚度值, 使其与试块薄阶梯的已知厚度相符。

### 5.6.1 手动回波到回波探测模式下的空白调整

38DL PLUS 仪器具有两个空白功能, 可以在材料产生噪音信号时, 探测到有效回波。

#### 扩展空白

扩展空白功能创建一个空白区域。这个空白区域从波形视图的左侧开始, 仪器不会探测这个区域中的信号。在第二对或第三对底面回波的信号比第一对更强、更清晰的情况下, 可用扩展空白功能决定使用哪一对回波进行测量。

#### 回波 1 空白

回波 1 空白对应于位于探测到的第一个回波后的一段所选的距离。使用回波 1 空白排除位于第一个和第二个底面回波之间的任何不希望使用的波峰。不希望使用的波峰可能是第一个大的回波的下降沿, 或是厚试块上的横波反射。回波 1 空白参数只出现在手动回波到回波探测模式。

**调整扩展空白和回波 1 空白参数。**

1. 选择手动回波到回波模式:
  - a) 按 **[ 第二功能 ]**, **[ 放大 ]** (回波到回波) 键。
  - b) 在菜单中, 选择**手动回波到回波**。
2. 按 **[ 波形调整 ]**。  
出现波形调整参数 (参见第 72 页的图 5-15)。

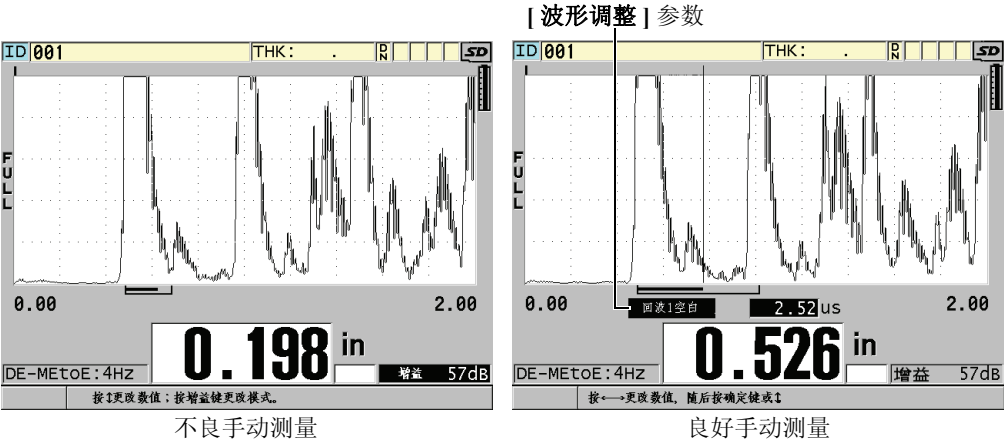


图 5-15 比较手动测量

3. 使用 [▲] 和 [▼] 键，选择**扩展空白**或**回波 1 空白**参数。
4. 使用 [▶] 和 [◀] 键调整数值，将不希望使用的波峰排除在外，只探测有效的回波。

### 5.6.2 在回波到回波模式下的双晶探头选择

尽管在回波到回波模式下，可以使用所有型号的 38DL PLUS 双晶探头，但是 Olympus 建议使用专用于测量钢制工件特定厚度范围的探头（参见第 73 页的表 3）。

表 3 用于测量钢制工件的各种厚度范围的探头

探头类型	厚度范围 <sup>a</sup>
D798	1.5 毫米～ 7.6 毫米 （0.060 英寸～ 0.300 英寸）
D790/791	2.5 毫米～ 51 毫米 （0.100 英寸～ 2.00 英寸）
D797	12.7 毫米～ 127 毫米 （0.500 英寸～ 5.00 英寸）
D7906	2.5 毫米～ 51 毫米 （0.100 英寸～ 2.00 英寸）

a. 厚度范围由探头类型、材料条件和温度决定。

在某些情况下，使用 D790 探头测量厚度大于 18 毫米（0.7 英寸）的工件时会出现错误。一般来说，这个错误源于可能在第二个底面回波之前出现的经过模式转换的横波回波。如果这个不希望使用的回波大于第二个底面回波，则测厚仪会使用这个回波进行测量，从而得出较薄的厚度读数。

操作人员通过查看波形图像，通常可以区分不希望使用的横波回波和正确的底面回波。第一个和第二个底面回波之间的距离与零位厚度点和第一个底面回波之间的距离相等。如果在前两个底面回波之间出现一个回波，则这个回波很可能是经过模式转换的横波回波。使用手动回波到回波探测模式的技术，手动调整回波 1 空白，以改正这个错误（参见第 71 页的 5.6.1 部分）。使用范围大于 18 毫米（0.7 英寸）的 D797 探头，可以避免出现这类错误。

在某些情况下，第二个或第三个底面回波的波幅小于后面回波的波幅，这会使仪器给出两倍或三倍的读数。如果使用的是 D790 探头，则这种情况可能会出现在平滑钢制试块上大约 5 毫米（0.2 英寸）处。如果出现这种情况，操作人员可在波形图像上清晰看到。此时可以使用手动回波到回波探测模式，或将扩展空白线段移到测得的第一个回波之后。

当 38DL PLUS 仪器不能得到回波到回波读数时，**LOS**（信号丢失）标志会出现在屏幕上。这种情况下的波形图像会显示出以下信息：回波不够大，没有被探测到，或者只探测到一个回波。只探测到一个回波时，回波到回波探测线段起始于探测到的回波，但是会向右无限延伸。此时可以增加增益值，以得到有效的回波到回波读数。如果这个方法不起作用，还可以通过标准回波探测模式的方法得到一个大约的测量值。

### 5.6.3 回波到回波模式数据记录器标志

以下标志用于回波到回波模式中，出现在上载厚度表的第一个标志区域以及测量屏幕左上角的注释栏中：

- **E:** 自动回波到回波探测模式
- **e:** 手动回波到回波探测模式
- **M:** 标准探测模式
- **l:** 在自动回波到回波探测模式下丢失信号
- **n:** 在手动回波到回波探测模式下丢失信号
- **L:** 标准回波探测模式下丢失信号

## 5.7 使用 VGA 输出

可以将 38DL PLUS 仪器与外置显示屏或投影仪连接，为其他人更清晰地显示 38DL PLUS 仪器屏幕的内容。在需要对 38DL PLUS 仪器的操作人员进行培训时，这个功能非常有用。

激活 VGA 输出后，38DL PLUS 仪器屏幕就变为空白，仪器屏幕上的内容只会显示在所连接的外置屏幕上。在重启 38DL PLUS 仪器时，VGA 输出为关闭状态。

### 使用 VGA 输出

1. 关闭 38DL PLUS 仪器。
2. 将可选 VGA 输出线缆（工件编号：EPLTC-C-VGA-6 [U8840035]）连接到位于 38DL PLUS 仪器右侧 I/O 盖下面的 VGA 输出接口（参见第 16 页的图 1-5）。
3. 将 VGA 输出线缆的另一端连接到外置屏幕或投影仪上。
4. 打开 38DL PLUS 仪器。
5. 打开外置屏幕或投影仪。
6. 按 **[ 显示 ]** 键。
7. 在 **显示设置** 屏幕（参见第 42 页的图 4-3）上，将 **VGA 输出** 设置为开。38DL PLUS 仪器屏幕变为空白，其屏幕上的内容会转到外置的屏幕上显示。
8. 如果希望在 38DL PLUS 仪器屏幕上显示内容，则关闭仪器，再重启仪器。

---

## 6. 使用 EMAT 探头

---

本章介绍有关 EMAT 探头的背景资料，并介绍如何用 38DL PLUS 和 E110-SB 探头进行基本的厚度测量。

电磁声探头（EMAT）利用磁致伸缩原理，在外表面带有高温氧化层的铁性金属材料中产生横波声能。E110-SB 探头 [U8471001] 不适用于非铁金属，或外表面不带有高温氧化层的材料。EMAT 探头利用外表面涂层产生横波声能，而无需使用超声波耦合剂。如果涂层没有紧密地附着在金属表面上，则横波声能将不能穿入被测材料。

用 EMAT 探头来估算钢制锅炉管的厚度非常有效，而无需去除管道外表面的涂层。EMAT 探头产生一个非聚焦信号，可准确地估测剩余壁厚（ $\pm 0.25$  毫米或  $\pm 0.010$  英寸）。由于探头的非聚焦特性，它对于小的内部凹陷并不敏感。使用 38DL PLUS 和 EMAT 探头组合时，可测得的最小厚度大约为 2.0 毫米（0.080 英寸），具体数值取决于材料属性。

---

<b>注释</b>
-----------

去除掉外部氧化层，使用标准的单晶或双晶探头测量剩余金属部分，可获得一个更准确的厚度。聚焦的双晶探头对于内部麻点缺陷也很灵敏。

---

### 6.1 连接 E110-SB EMAT 探头

E110-SB 探头可与 38DL PLUS 配套使用。用户还需 EMAT 1/2XA/E110 [U8767104] 滤波适配器和一根 LEMO 到 BNC 的线缆（工件编号：LCB-74-4 [U8800320]），如第 76 页的图 6-1 所示。

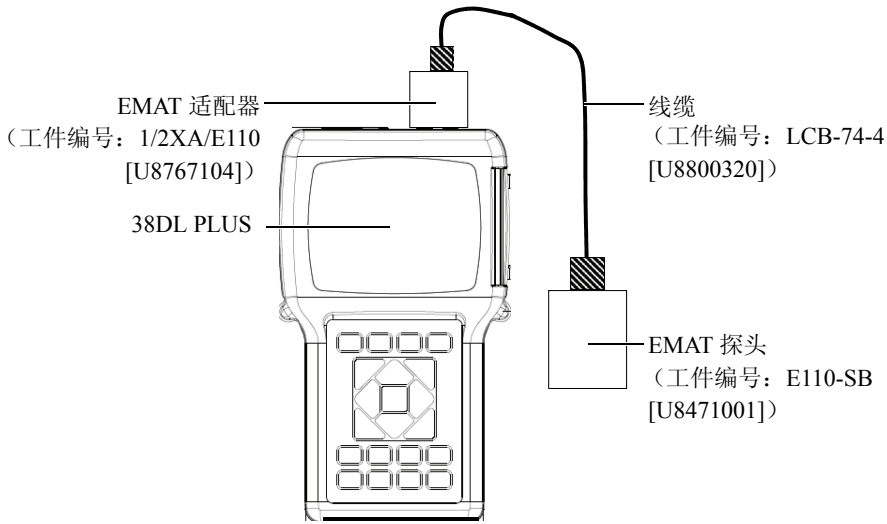


图 6-1 EMAT 探头与滤波适配器的连接

38DL PLUS 仪器自动检测到 E110-SB 探头和 1/2XA/E110 滤波适配器，并自动从**默认单晶**探头列表中调用默认的 **DEF-EMAT/E110** 设置。与使用标准探头时相同，用户可能需要调整增益和扩展空白，以获得准确的厚度测量。有经验的、熟知超声评估基本原理和超声波形分析的技术人员还可以按 **[ 波形调整 ]** 键，调整其他探头参数。

## 6.2 用 E110-SB EMAT 探头进行校准

校准是调整测厚仪的过程，目的是使仪器能准确地测量特定的材料。为 E110-SB EMAT 探头设定默认的声速和零位偏移，其目的在于更好地评估外表面氧化层下的铁性金属的厚度。

为达到最佳测量精度，应使用由被测材料制成的、外表面带有氧化层的试块进行校准。这些试块的金属厚度应该是已知的（不含外表面氧化层），并应代表测量范围的最小值和最大值。

该校准步骤与使用标准探头时的校准步骤大致相同，但用户无需使用耦合剂将探头耦合到材料上。有关校准步骤，请参见第 56 页的 5.2.1 部分。



---

<b>注释</b>
-----------

EMAT 生成的是横波声能。因此，测厚仪所计算的声速是横波在材料中的声速。

---



## 7. 软件选项

用户可使用 38DL PLUS 的可选软件选项，扩充该仪器的功能（参见第 79 页的表 4）。

**表 4 38DL PLUS 软件选项**

选项	说明
<b>高分辨率</b> (参见第 81 页的 7.2 部分)	对于频率 $\geq 2.25$ MHz 的单晶探头，将厚度分辨率增加至 0.001 毫米或 0.0001 英寸。
<b>氧化层</b> (参见第 81 页的 7.3 部分)	38DL PLUS 仪器可同时测量锅炉管厚度和炉管内部氧化层的厚度。
<b>多层测量</b> (参见第 86 页的 7.4 部分)	使用单晶探头时，38DL PLUS 仪器可同时测量和显示多达 4 个层的厚度。
<b>高穿透</b> (参见第 91 页的 7.5 部分)	38DL PLUS 仪器可使用低频单晶探头（低达 0.5 MHz），对高衰减材料和发生声散射的材料进行厚度测量。

如用户在订购 38DL PLUS 时已购买了软件选项，则该选项已被激活。用户也能选择日后再购买软件选项。只需输入仪器的激活密码便可激活软件选项，而无需再将仪器送回工厂（参见第 80 页的 7.1 部分）。

更多有关订购软件选项的信息，请与您所在地的 Olympus 代理商联系。有关软件选项的工件编码，请参见第 257 页的表 43。

# 7.1 激活软件选项

每台 38DL PLUS 仪器都有一个唯一的序列号。某台特定 38DL PLUS 的选项密码只能激活该台测厚仪的软件选项。单个选项密码可激活一个、数个或全部软件选项。

## 激活软件选项

1. 按 [ 第二功能 ], [ 设置菜单 ] (特殊菜单)。
2. 在菜单中, 选择**选项**。
3. 在**选项**屏幕中 (参见第 80 页的图 7-1 ), 请记录下出现在**序列号**一栏中的 16 位的字母数字序列编码。  
**选项**列表中列出了软件选项的当前状态。如果显示**已获许可**, 则对应的选项已激活。

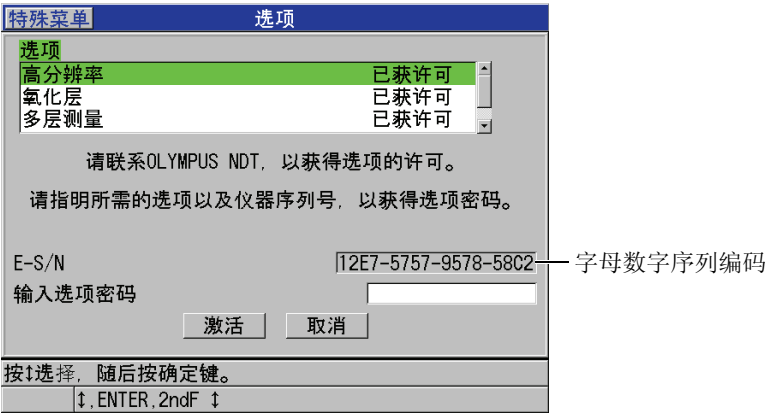


图 7-1 用于激活软件选项的选项屏幕

4. 要购买一个或多个软件选项, 请与您所在地的 Olympus 代理商联系, 并告知所记录的字母数字序列编码。  
Olympus 代理商会提供相应的选项密码。
5. 在**选项**屏幕中 (参见第 80 页的图 7-1 ):
  - a) 在**输入选项密码**一栏中, 输入 Olympus 代理商提供的选项密码。
  - b) 选择**激活**。
6. 重启仪器, 完成激活操作。

## 7.2 高分辨率软件选项

38DL PLUS 仪器可用 0.01 毫米（0.001 英寸）的标准分辨率和 0.1 毫米（0.01 英寸）的低分辨率显示厚度值。这些分辨率对于大多数超声厚度测量的应用已足够。

对于单晶探头，高分辨率软件选项还可以 0.001 毫米（0.0001 英寸）的高分辨率显示厚度读数。高分辨率选项不能适用于所有探头或测量屏幕，并且还受到最大厚度值的限制。即使 38DL PLUS 具有厚度读数的高分辨率显示功能，但测量精度主要取决于材料、几何形状、表面条件和温度，因此对各个不同试块应区别对待，酌情决定分辨率。

高分辨率选项适用于以下的探头和测量条件：

- 频率范围为 2.25 MHz ~ 30.0 MHz 的单晶探头
- 厚度测量值低于 100 毫米（4.00 英寸）

对于以下的探头和测量条件，高分辨率选项不可用：

- 双晶探头
- 频率低于 2.25 MHz 的低频探头
- 厚度范围大于 100 毫米（4.00 英寸）

高分辨率选项被激活后，将出现在分辨率选项列表中（参见第 50 页的 4.7 部分）。

## 7.3 氧化层软件选项

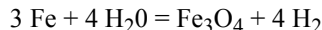
带有氧化层软件选项的 38DL PLUS 仪器可同时测量锅炉管的厚度和炉管内部氧化层的厚度。氧化层选项激活后，当用户按下 [ 设置菜单 ] 键后，便会看到**氧化物**选项出现在菜单中。第 81 页的表 5 标明了使用氧化层软件选项时应选用的探头。

表 5 氧化层探头

探头	最小内部氧化层厚度
M2017 [U8415002]	0.254 毫米（0.010 英寸）
M2091 [U8415018] 直射横波	0.152 毫米（0.006 英寸）

### 7.3.1 关于蒸汽锅炉管氧化层

蒸汽锅炉内部的强高温（高于 500 °C 或 1000 °F），可使钢质锅炉管的内、外表面形成四氧化三铁锈层（一层特殊的坚硬且易碎的氧化物）。在强高温下，钢材中的铁与水蒸汽发生反应，生成四氧化三铁和氢，公式如下：



其反应速度随温度升高而增加。氧原子通过氧化层向内扩散，铁原子向外扩散，所以即使管壁的表面完全被氧化层覆盖，氧化层仍可继续增厚。

由于氧化层的导热率约为钢材的 3%，因此氧化层在管中起到绝热的作用。当来自于火焰的热量不再通过管子向内部的蒸汽进行有效辐射时，管壁的温度会升高，最终超过其额定使用温度范围。长期处于高温下，加之管子内部的高压，会导致金属内部晶粒间产生微小裂纹和蠕变变形（金属的缓慢膨胀或凸起）。这一现象最终会导致管材被损坏。

氧化层的增长和相关的金属损伤是限制锅炉管材使用寿命的首要因素。这一损伤过程起初很慢，随后会加快。氧化层越厚，管壁就越热，从而加速了氧化层的生长和金属损伤过程。有关发电工业的研究表明，对于厚度小于约 0.3 毫米（0.012 英寸）的氧化层，其产生的效果可以忽略不计。超过该厚度，氧化层的负效应将快速增加。对氧化层厚度的测量可使企业管理人员预估管材的剩余使用寿命，以确定和更换接近故障临界点的管材。使用 38DL PLUS 仪器，可对氧化层进行快速且无损伤的超声测量。

### 7.3.2 为氧化层测量进行设置

用户须连接合适的探头，选择相应的默认设置，并对氧化层和材料测量参数进行配置。

#### 为氧化层测量进行设置

1. 将 M2017 或 M2091 探头与 LCM-74-4 线缆相连。
2. 将线缆连入 38DL PLUS 仪器顶部的 T/R 1 单晶探头接口。
3. 按 [ 开 / 关 ] 键，启动仪器。
4. 在测量屏幕下，按 [ 回放探头设置 ] 键。
5. 在 **默认单晶** 屏幕下，根据正使用的探头，加亮 **DEF-OXIDE/M2017** 或 **DEF-OXIDE/M2091** 选项。
6. 按 [ 测量 ]。
7. 按 [ 设置菜单 ]。
8. 在菜单中，选择 **氧化物**。
9. 在 **氧化物** 屏幕上（参见第 83 页的图 7-2）：

- a) 选择氧化物测量类型（厚度或渡越时间）。
- b) 选择材料测量类型。

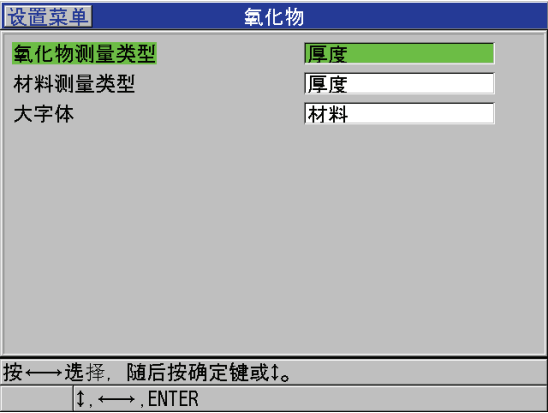


图 7-2 氧化物屏幕

- c) 在大字体栏中，选择在测量屏幕中以大字体显示的测量值（参见第 83 页的图 7-3）。

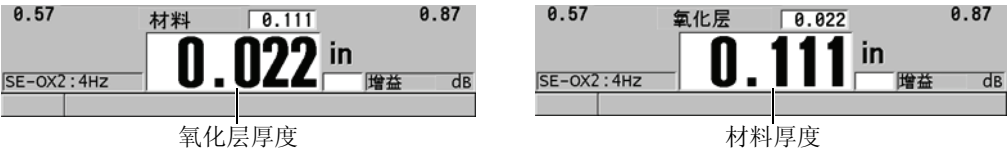


图 7-3 选择以大字体显示的测量值

10. 按 [ 测量 ] 键，返回到测量屏幕，屏幕上同时显示材料和氧化层的测量值。

### 7.3.3 为氧化层测量进行校准

为确保最佳精度，应分别在两个无氧化层、带有已知厚度的锅炉管试块，和一个带有已知内部氧化层厚度的试块上进行材料声速校准和零位校准。

## 为氧化层测量进行校准

1. 将探头耦合到无氧化层的厚锅炉管试块上。

---

<b>注释</b>
-----------

使用 M2091 直射横波探头时，须在延迟线和材料表面之间涂上横波耦合剂（SWC）。

---

2. 按 [ **校准声速** ]。
3. 厚度读数的显示稳定后，按 [ **确定** ]。
4. 使用箭头键，编辑厚度值，使其与厚试块的已知厚度相符。
5. 将探头耦合到无氧化层的薄锅炉管试块上。
6. 按 [ **校准零位** ]。
7. 厚度读数的显示稳定后，按 [ **确定** ]。
8. 使用箭头键，编辑厚度值，使其与薄试块的已知厚度相符。
9. 再次按 [ **校准声速** ]。
10. 将探头耦合到带有已知内部氧化层厚度的试块上。
11. 厚度读数的显示稳定后，按 [ **确定** ]。
12. 使用箭头键，编辑厚度值，使其与已知的内部氧化层厚度相符。
13. 按 [ **测量** ]，完成校准。

## 7.3.4 测量锅炉管和氧化层的厚度

带有氧化层软件选项的 38DL PLUS 仪器可同时测量锅炉管的金属厚度和炉管内部的氧化层厚度。

第 85 页的图 7-4 显示了使用单晶探头的默认设置 DEF-OXIDE/M2017 时，仪器所产生的正确超声信号。38DL PLUS 仪器将在延迟线回波（锅炉管表面）和来自氧化层内部的回波（全部底面回波）之间，进行标准的模式 2 测量。仪器将所探测到的全部底面回波在数据视窗内居中，并在视窗中寻找钢材 / 氧化层的界面回波。一个氧化层回波标记将标出被探测到的钢材 / 氧化层界面回波。



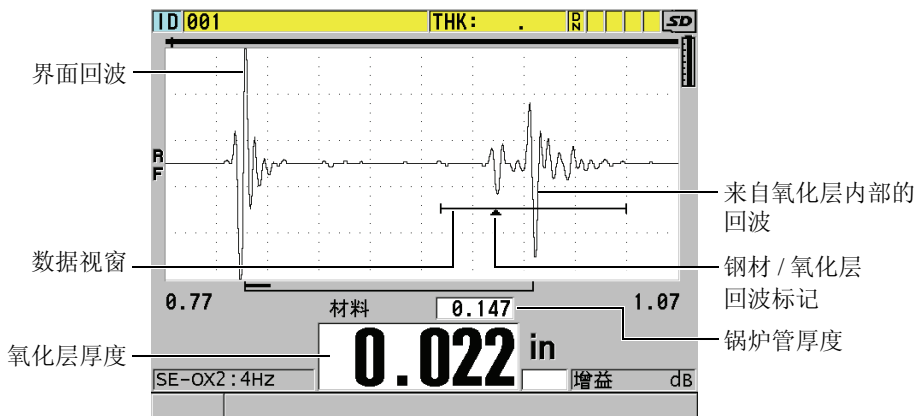


图 7-4 带有氧化层软件选项的测量屏幕

### 注释

要获得精确的锅炉管厚度和内部氧化层厚度，应去掉锅炉管外表面上的氧化物或锈层。

38DL PLUS 仪器可以测量的内部氧化层最小厚度值取决于材料的声速。对于 M2017 探头，该厚度值约为 0.254 毫米（0.010 英寸）；对于 M2091 探头，该值约为 0.152 毫米（0.006 英寸）。当内部氧化层的厚度小于仪器的最小可测厚度值，或者当氧化层已从管材的内壁上剥离（脱胶）时，则 38DL PLUS 只会显示钢质管材的厚度。

第 86 页的图 7-5 显示了一个试块的波形；该试块的内部氧化层已从管材的内壁上剥离。因为氧化层已经剥离，声能无法穿入内部氧化层，因此仪器只显示来自于锅炉管内部的一个单一反射回波。在内部氧化层厚度小于 0.25 毫米（0.010 英寸）的情况下，显示的波形基本一致。钢材 / 氧化层界面与来自于氧化层内部的回波在时间上非常接近，以至于它无法从全部底面回波中区分出来，因此会产生一个单一回波。

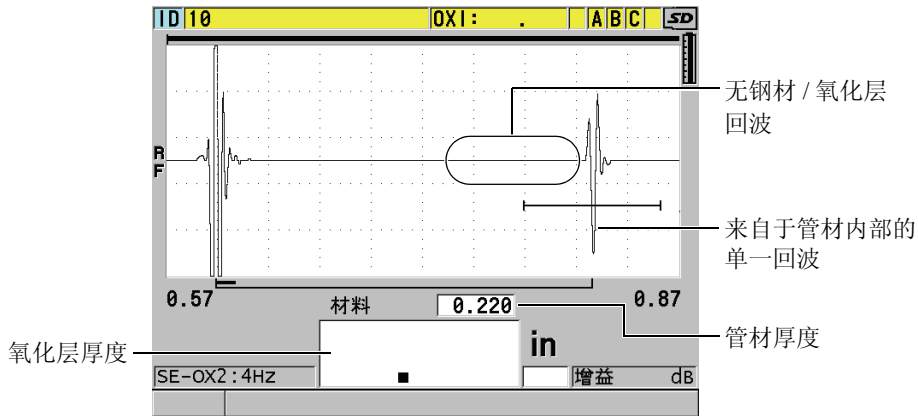


图 7-5 剥离的氧化层的测量屏幕

## 7.4 多层测量软件选项

带有多层测量软件选项的 38DL PLUS 仪器可测量和显示多达四层的多层材料厚度。该功能能与阻挡层厚度模式配合使用，可测量多层塑料容器中的阻挡层厚度。用户可将测得的数值保存到内置数据记录器中，或发送到电脑。

常见的多层测量应用有：

- 多层塑料油箱
- 多层塑料瓶瓶坯
- 多层飞机窗
- 隐形眼镜：曲率半径和厚度的计算
- 共挤塑料
- 双层的热热水浴缸和 SPA 浴缸

38DL PLUS 具有三种多层测量模式：

### 常规

测量和显示多达四层的厚度，或三层厚度及所选层的总和。

### 软接触

显示隐形眼镜的弧矢高度、镜片厚度，并计算其曲率半径。该模式专门用于隐形眼镜的测量。

## 百分比总厚度

显示某一个层在总厚度中所占的百分比。该模式用于阻挡层测量应用。



### 重要事项

在使用**常规**和**百分比总厚度**模式进行多层测量之前，须为多层测量中的每一层分别创建并保存自定义设置。关于创建自定义设置的信息，请参见第 185 页的 12 章。多层测量配置中的所有自定义设置须使用相同的**探头类型**。

## 7.4.1 关于当前测量

在多层测量模式下，其中一个显示的测量值是当前测量。当前测量的数值被加亮，并重复显示在屏幕的底部。对应的波形出现在波形视图中（参见第 87 页的图 7-6）。

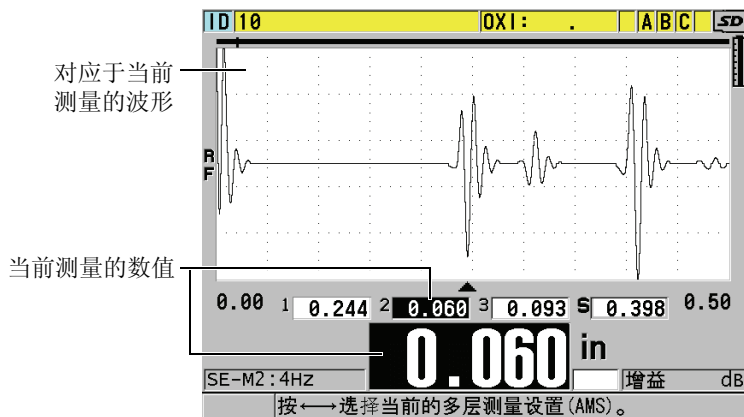


图 7-6 波形视图

### 更改当前测量

1. 开启多层测量模式（参见第 89 页的 7.4.3 部分）。
2. 使用箭头键，更改当前测量。

## 7.4.2 使用多层测量功能的常规模式

在除了需要以总厚度的百分比表示层厚以及需要检测隐形眼镜的情况下，应使用多层测量功能的常规模式。

### 使用多层测量常规模式

1. 为每个厚度待测的层分别创建并保存自定义设置（参见第 185 页的 12 章）。
2. 请确保已激活多层测量软件选项（参见第 80 页的 7.1 部分）。
3. 按 [ 设置菜单 ]。
4. 在菜单中，选择**多层**。
5. 在**多层**屏幕下（参见第 88 页的图 7-7）：
  - a) 将**启用多层模式**设为开。



图 7-7 在常规模式下设置多层测量参数

- b) 将**多层模式**设为**常规**。
- c) 将 **SUM MODE**（总和模式）设为以下其中一项：
  - **开**：测量和显示多达三个层的厚度，并计算和显示所选的层的厚度总和。
  - **关**：测量和显示多达四个层的厚度。
- d) 将**显示模式**设为（参见第 89 页的图 7-8）：
  - **波形**：在波形视图的下方，水平列出多个层的测量值。
  - **大字体**：以大字体的形式，垂直列出多个层的测量值。

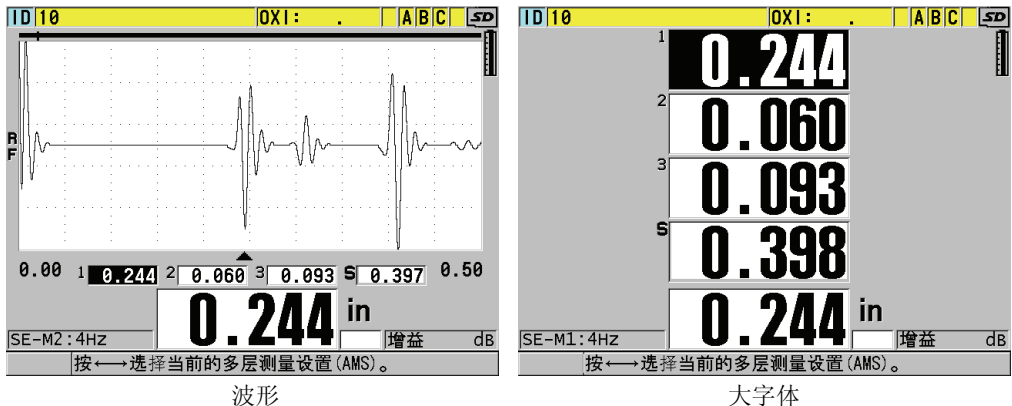


图 7-8 显示三个层厚度及厚度总和的多层测量显示模式

- e) 将**保存 / 发送**键设为以下其中一项，设定当用户按下 [ **保存 / 发送** ] 键时，仪器的操作：
- **激活**：只将当前的激活数值（加亮的数值）保存到数据记录器中。
  - **自动递增功能已激活**：将当前测量的数值保存到数据记录器中，并将当前设置更改为多层测量列表中的下一个设置。使用该选项时，用户只需重复按 [ **保存 / 发送** ] 键，便可保存所有多层测量的数值。
- f) 分别在**设置 1**，**设置 2**，**设置 3** 和**设置 4** 中，选择在步骤 1 中为各个层所创建的自定义设置。如在某一位置处没有厚度，则选择**无**。
- g) 当 **SUM MODE**（总和模式）被设为**开**时，在 **SUMMATION**（合计）栏中，选择希望相加的厚度测量值。
- h) 按 [ **测量** ] 键，返回到测量屏幕，此时多层测量功能的常规模式已在激活状态。

### 7.4.3 使用多层测量功能的软接触模式

在使用多层测量功能之前，用户须创建和保存自定义的参数，用于弧矢高度和透镜厚度的测量。38DL PLUS 仪器将利用输入的弧矢高度值和底面直径值计算曲率半径。

#### 使用多层测量功能的软接触模式

1. 创建并保存的自定义设置，用于弧矢高度和透镜厚度测量（参见第 186 页的 12.2 部分）。
2. 请确保多层测量软件选项已激活（参见第 80 页的 7.1 部分）。
3. 按 [ **设置菜单** ]。

4. 在菜单中, 选择**多层**。
5. 在**多层**屏幕下 (参见第 90 页的图 7-9):
  - a) 将**启用多层模式**设为开。
  - b) 将**多层模式**设为**软接触**。
  - c) 将**显示模式**设为**波形或大字体** (参见第 89 页的图 7-8)。
  - d) 将**保存 / 发送键**设为以下其中一项, 设定当用户按下 [ 保存 / 发送 ] 键时, 仪器的操作:
    - **激活**: 只将当前的激活数值 (加亮的数值) 保存到数据记录器中。
    - **自动递增功能已激活**: 将当前测量的数值保存到数据记录器中, 并将当前设置更改为多层测量列表中的下一个设置。使用该选项时, 用户只需重复按 [ 保存 / 发送 ] 键, 便可保存所有多层测量的数值。
  - e) 在 **SGTTL HT** (弧矢高度) 栏中, 选择为测量弧矢高度所自定义的设置。
  - f) 在 **LENS THK** (透镜厚度) 栏中, 选择为测量透镜厚度所自定义的设置。
  - g) 在 **PDSTL DIA** (底面直径) 栏中, 输入所使用的底面的直径。
  - h) 按[**测量**]键, 返回到测量屏幕, 此时多层测量功能的软接触模式已在激活状态。

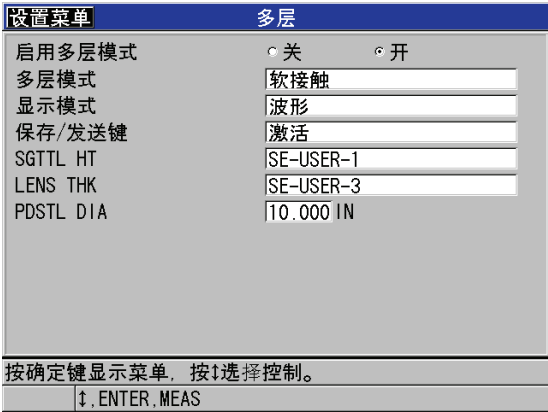


图 7-9 在软接触模式下设置多层测量参数

## 7.4.4 使用多层测量功能的百分比总厚度模式

多层测量功能的百分比总厚度模式与常规模式非常相似。不同之处在于: 百分比总厚度模式可测量多达三个层的厚度, 并用所选层总厚度的百分比表示其中某一层的厚度。

使用多层测量功能的百分比总厚度模式

- 1. 遵循多层测量常规模式下的步骤（参见第 88 页的 7.4.2 部分），但在设置**多层模式**时，应注意选择**百分比总厚度**。
- 2. 在**多层**屏幕下（第 91 页的图 7-10）：
  - a) 在 **TOTAL**（总和）栏中，选择希望相加的厚度测量值的设置。
  - b) 在 **SHOW TOTAL**（显示总和）栏中，选择**是**，用于在多层测量激活时，在显示屏上列出所计算的总厚度。
  - c) 在 **SHOW AS %**（显示为百分比）栏中，选择希望以总厚度百分比显示的厚度测量值的设置。
  - d) 按 **[ 测量 ]** 键，返回到测量屏幕，此时多层测量功能的百分比总厚度模式已在激活状态。

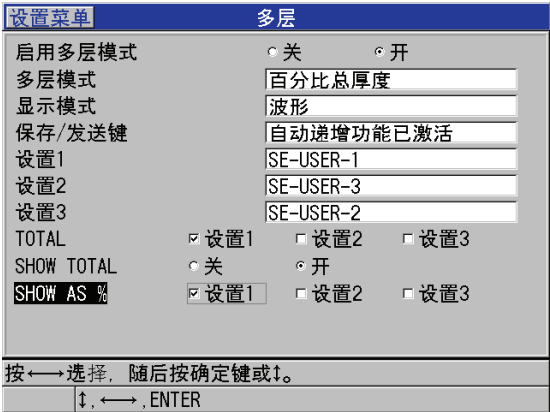


图 7-10 在百分比总厚度模式下设置多层测量参数

7.5 高穿透软件选项

带有高穿透软件选项的 38DL PLUS 仪器与低频单晶探头（低于 0.5 MHz）配合使用，便可在诸如复合材料、玻璃纤维、塑料、橡胶和铸铁等用标准超声仪器难以测量的材料上测量厚度、材料声速和渡越时间。M2008 [U8415001] 探头是一款特殊的低频探头，专用于测量厚纤维增强聚合物（FRP）和复合材料的厚度。

---

<b>注释</b>
-----------

对于 M2008 探头，在任何时候按 **[ 第二功能 ]**，**[ 校准零位 ]**（**零位补偿**），可自动调整零位偏移，并为延迟线中的温度变化进行补偿。

---

### 配合 M2008 探头使用高穿透软件选项

1. 请确保高穿透软件选项已激活（详见第 80 页的 7.1 部分）。
2. 将 M2008 探头连入 38DL PLUS 顶部的 T/R 1 或 T/R 2 接口。
3. 按 **[ 回放探头设置 ]**。
4. 在菜单中，选择**默认单晶**。
5. 在**默认单晶**屏幕中，加亮 M2008 探头的默认设置（**DEFP1-0.5-M2008**），或任何使用 M2008 探头的自定义设置。
6. 按 **[ 测量 ]** 键，返回到已调用了探头设置的测量屏幕。
7. 擦除探头端部的耦合剂。
8. 按 **[ 第二功能 ]**，**[ 校准零位 ]**（**零位补偿**）键。
9. 进行材料声速校准和零位校准（参见第 56 页的 5.2.1 部分）。



---

## 8. 使用特殊功能

---

本章将介绍 38DL PLUS 的特殊功能和模式。38DL PLUS 有很多厚度测量功能。进行基本的厚度测量时，无需应用本章所述功能。但这些特别功能使得本款测厚仪具有更高的通用性。

主题如下：

- 激活和配置差值模式（参见第 93 页的 8.1 部分）
- 使用最小值，最大值或最小 / 最大厚度模式（参见第 95 页的 8.2 部分）
- 防止虚假的最小 / 最大厚度读数（参见第 97 页的 8.3 部分）
- 使用报警（参见第 97 页的 8.4 部分）
- 锁定仪器（参见第 102 页的 8.5 部分）
- 冻结波形（参见第 104 页的 8.6 部分）

### 8.1 激活和配置差值模式

38DL PLUS 的差值模式便于用户比较当前测量值与输入的参考值。当前测量值显示在厚度显示区，而差值则显示在差值显示区（参见第 94 页的图 8-1）。

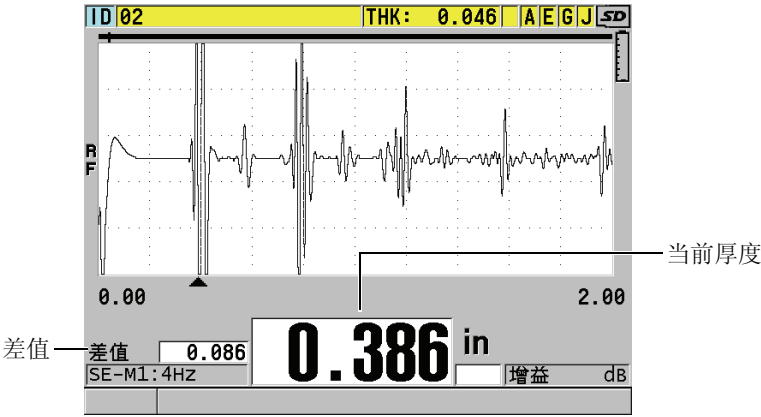


图 8-1 常规差值模式

差值厚度的单位和分辨率与测量厚度时所选用的相同。

在**常规**或**% 比率**差值模式下，按下 [ 保存 / 发送 ] 键后，当前厚度值会附上一个“D”标记，一同被保存到 38DL PLUS 中，表明**差值**模式已激活。

### 激活和配置差值模式

1. 仪器显示测量屏幕时，按 [ 设置菜单 ]。
2. 在菜单中，选择**差值**。
3. 在**差值**屏幕上（参见第 95 页的图 8-2）：
  - a) 将**启用差值**设为开，以开启差值功能。
  - b) 在**差值模式**下，选择以下三种差值模式的其中一项：
    - **常规**：显示实际厚度值，及它与所输入的**参考值**之间的差值。

$$\text{差值（常规）} = \text{当前厚度} - \text{参考值}$$

- **% 比率**：显示实际厚度值，及它与所输入的**参考值**之间的百分比差值。

$$\text{Differential}_{\% \text{ Ratio}} = \frac{\text{Current thickness} - \text{Reference value}}{\text{Reference value}} \times 100$$

其中：

$$\text{Differential} = \text{差值}$$

$$\% \text{Ratio} = \text{百分比比率}$$

Current thickness = 当前厚度

Reference value = 参考值

- **缩减率**: 显示当前厚度值, 及它与原先厚度值的百分比差值。原先值是金属进行折弯加工前的厚度值。在金属折弯或其它需跟踪壁厚减薄百分率的应用中, 应使用该模式。
- c) 当**差值模式**被设为**常规**或**% 比率**时, 在**参考值**栏中, 输入参考值。

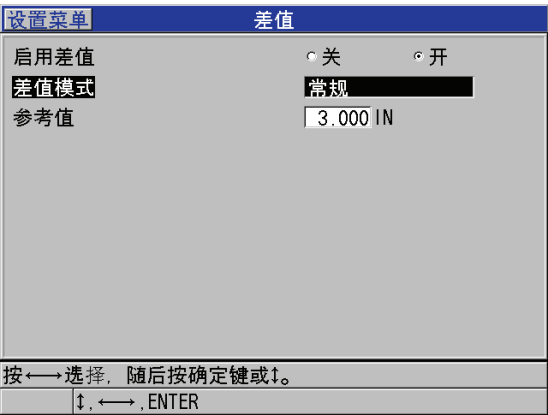


图 8-2 差值屏幕

**差值模式**被设为**缩减率**:

- d) 在**原先厚度**栏中, 输入金属折弯前所测的原始厚度值。
- e) 在**大字体**栏中, 选择将在测量屏幕底部以大字体显示的测量值 (**厚度**或**缩减率**)。
4. 按 **[ 测量 ]**, 返回到显示差值的测量屏幕。

## 8.2 使用最小值, 最大值或最小 / 最大厚度模式

用户可激活最小值、最大值或最小 / 最大厚度模式, 显示所保留的最小和 / 或最大厚度值。最小值和 / 或最大值会出现在主厚度读数的左侧 (参见第 96 页的图 8-3)。当探头从被测物上移开时或信号丢失时 (LOS), 最小或最大厚度值会显示于主厚度显示区, 替换主厚度读数。该替换值以轮廓线的形式显示。

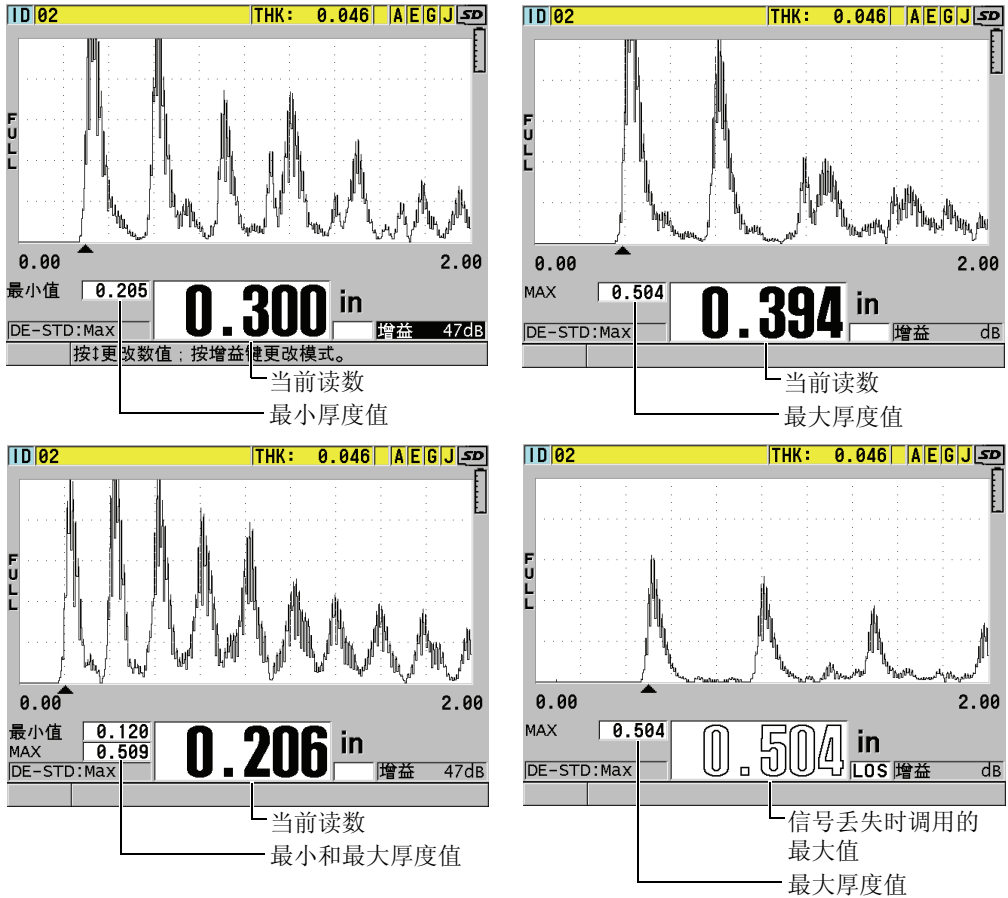


图 8-3 显示最小和 / 或最大厚度

注释

进入到最小值或最大值模式后，仪器将自动激活最快的显示更新率。退出这两种模式后，显示刷新率将还原到先前状态。

最小值（最大值）模式显示的是自激活该模式或重置该模式起，所测数值中的最小值（最大值）。当需要在一个试件的一系列厚度测量读数中，找出其中最薄（最厚）的厚度值时，使用最小值（最大值）模式十分有效。

### 激活最小值，最大值或最小 / 最大值模式

1. 仪器显示测量屏幕时，按 [ **设置菜单** ] 键。
2. 在菜单中，选择**测量**。
3. 在**测量**屏幕中，将 **MIN/MAX**（最小值 / 最大值）设定为所需的模式（**关闭**，**最小值**，**MAX** 或**两者**）。
4. 按 [ **测量** ] 键，返回到测量屏幕。
5. 仪器显示测量屏幕时，再次按 [ **测量** ] 键，以重设所保留的最小、最大或最小 / 最大数值。  
厚度显示将变为空白，表示此前的 **MIN/MAX**（最小值 / 最大值）已被重置。保存或发送 **MIN/MAX**（最小值 / 最大值）读数的操作，也会重置该值。

## 8.3 防止虚假的最小 / 最大厚度读数

将探头从测试工件上移开时，仪器可能会产生虚假的最小值 / 最大值读数。这是由于在平滑的表面上涂上了过多的耦合剂，因此提起探头时，仪器读取了耦合剂的厚度。

### 防止虚假的最小值 / 最大值读数

1. 激活最小值和最大值模式（参见第 95 页的 8.2 部分）。
2. 移开探头前，应先按 [ **冻结** ]，冻结波形。
3. 移开探头后，再次按 [ **冻结** ]，解除冻结模式，并调用最小厚度和波形。

## 8.4 使用报警

用户可激活 38DL PLUS 的其中一个报警模式，以在当前厚度测量值高于或低于可编辑参考值时收到提醒。

当发生报警状态时，38DL PLUS 会以如下的方式告知用户：

- 在测量屏幕的右下角，出现闪烁的 **HIGH**（高）或 **LOW**（低）报警指示字符，字符的背景为红色（参见第 98 页的图 8-4）。
- 厚度值以红色字体显示。

- 如果蜂鸣器已启用（参见第 39 页的 4.1 部分），则 38DL PLUS 还会发出一声长的蜂鸣声。

### 注释

只有当仪器的室内色彩设计激活后，厚度值和报警指示字符才会显示为红色（参见第 42 页的 4.4.1 部分，更改色彩设计）。

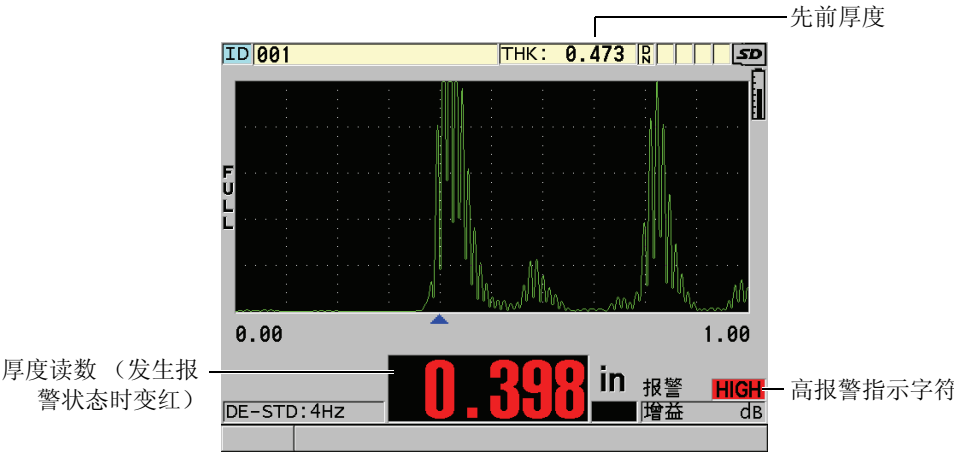


图 8-4 高报警指示字符示例

数据记录器会将报警状态记录在所有存储测量值的第二状态栏中。**A** 表示报警模式，**L** 表示低报警状态，而 **H** 表示高报警状态。

有四种不同的报警模式（**标准**，**先前厚度**，**B 扫描**，和**缩减率**）。

### 标准

当当前测量的厚度值小于低参考值或大于高参考值时，仪器会发出标准报警。报警参考值是使用仪器当前的单位和分辨率为厚度所设的点。

### 先前厚度

要使用该功能，用户须首先打开一个先前存储的检测文件。报警用先前厚度作为参考，判断当前厚度值是否位于高报警或低报警状态。如果当前测量厚度与文件中各 ID 位置上存储的先前厚度值的差值超出了报警参考值，会触发先前厚度报警。

用户可选择**绝对差值**模式，设置以下的参数：

- 当缩减的差值大于**缩减绝对值**时，将出现低报警指示。
- 当增厚的差值大于**增加绝对值**时，将出现高报警指示。

第 99 页的表 6 中显示了以**缩减绝对值**为 **0.05 英寸**，**增加绝对值**为 **0.005 英寸**为示例的报警计算结果。

表 6 绝对差值模式的报警计算示例

先前厚度	当前厚度	低报警	高报警	计算
0.300 英寸	0.239 英寸	是	否	$0.300 - 0.239 > 0.050$ 英寸
0.300 英寸	0.316 英寸	否	是	$0.316 - 0.300 > 0.005$ 英寸
0.300 英寸	0.285 英寸	否	否	$0.300 - 0.285 < 0.050$ 英寸
0.300 英寸	0.302 英寸	否	否	$0.302 - 0.300 < 0.005$ 英寸

用户还可选择**百分比差值**模式，设置以下的参数：

- 若缩减的差值大于**百分比缩减值**，将出现低报警指示。
- 当增厚的差值大于**百分比增厚值**时，将出现高报警指示。

第 99 页的表 7 中显示了以**百分比缩减值**为 **20 %**，**百分比增厚值**为 **5 %**为示例的计算结果。

表 7 百分比差值模式的报警计算示例

先前厚度	当前厚度	低报警	高报警	计算
0.300 英寸	0.239 英寸	是	否	$\frac{0.300 - 0.239}{0.300} \times 100 > 20\%$
0.300 英寸	0.316 英寸	否	是	$\frac{0.316 - 0.300}{0.300} \times 100 > 5\%$
0.300 英寸	0.285 英寸	否	否	$\frac{0.300 - 0.285}{0.300} \times 100 < 20\%$
0.300 英寸	0.302 英寸	否	否	$\frac{0.302 - 0.300}{0.300} \times 100 < 5\%$

## B 扫描

B 扫描报警模式与标准报警模式类似，不同的是，当 B 扫描厚度范围超出了参考值的界限时，B 扫描栅格中会出现报警水平线（参见第 100 页的图 8-5）。此外，用户在 B 扫描冻结模式下查看 B 扫描厚度时，可使用报警。

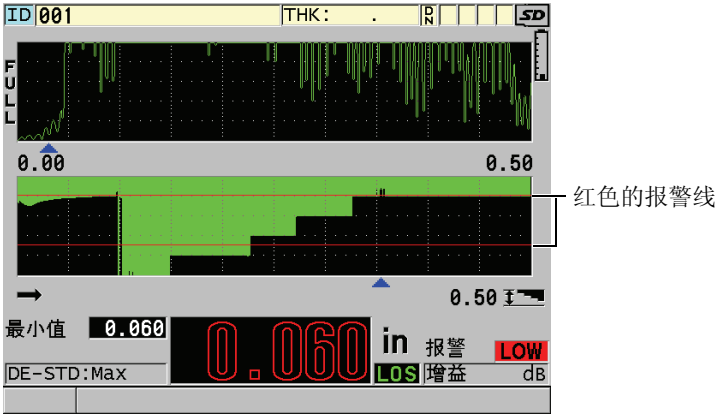


图 8-5 B 扫描报警模式示例

### 注释

只有当仪器的室内色彩设计激活后，厚度值和报警指示字符才会显示为红色（参见第 42 页的 4.4.1 部分，以更改色彩设计）。

## 缩减率

只有当当前文件的文件数据模式被设为缩减率时，缩减率选项才会出现。用户可为缩减率百分比数值设置低报警（黄色报警），和高报警（红色报警）。仪器将按如下方式显示（参见第 101 页的图 8-6）：

- 当缩减率大于或等于红色报警值时，出现 RED（红色）报警指示字符。
- 当缩减率介于黄色报警和红色报警值之间时，出现 YEL（黄色）报警指示字符。
- 当缩减率低于黄色报警值时，出现 GRN（绿色）报警指示器。



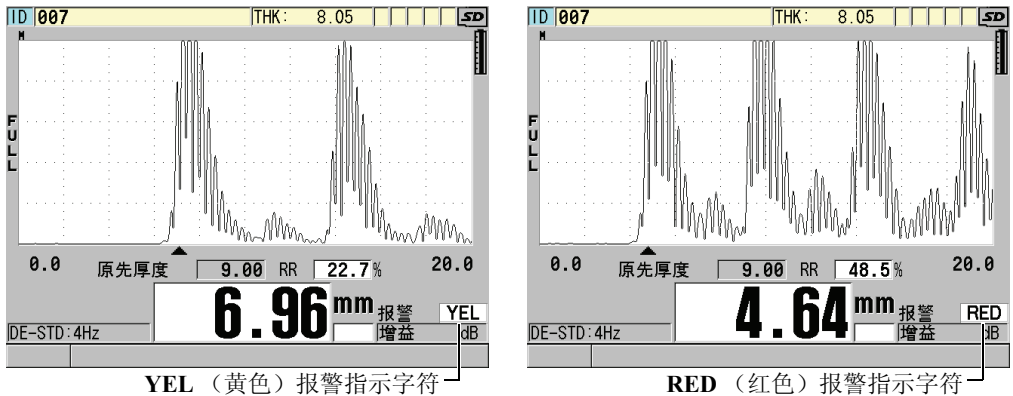


图 8-6 YEL (黄色) 和 RED (红色) 报警指示字符

### 设置报警

1. 仪器显示测量屏幕时，按 [ 设置菜单 ]。
2. 在菜单中，选择**报警**。
3. 在**报警**屏幕中（参见第 102 页的图 8-7）：
  - a) 将**启用报警**设为开，激活报警功能。
  - b) 在**报警模式**中，选择所需的模式（**标准**，**先前厚度**，**B 扫描**或**缩减率**）。其他参数会根据所选的报警模式发生变化。

### 注释

只有在 **B 扫描**模式激活时，**B 扫描**选项才会激活（参见第 123 页的 10.3.1 部分）。只有当当前文件的**文件数据模式**被设为**缩减率**时，**缩减率**选项才会出现（参见第 158 页的 11.2.2 部分）。

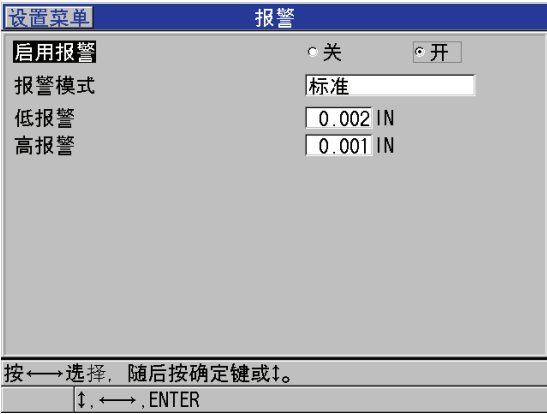


图 8-7 设置标准报警

4. **报警模式**被设为**标准**或**B 扫描**后, 请设置**低报警**和**高报警**的数值。
- 或者
- 当**报警模式**被设为**先前厚度**后:
- a) 当**先前厚度模式**被设为**绝对差值**时, 设置**缩减绝对值**和**增加绝对值**。
  - b) 当**先前厚度模式**被设为**百分比差值**时, 设置**百分比缩减值**和**百分比增加值**。
- 或者
- 当**报警模式**被设为**缩减率**后, 设置**黄色报警**和**红色报警**的数值。
5. 按 [ **测量** ] 键, 返回到测量屏幕。

**注释**

以某一种系统单位输入的报警参考值, 将随着单位选择的改变而被换算, 显示为换算值。

## 8.5 锁定仪器

38DL PLUS 具有仪器锁定功能, 使管理员可以限制某些功能的访问权限。管理员还可输入一个密码, 以防止他人进行解锁。设定完密码后, 须再重新输入一遍密码, 才可锁定功能或进行解锁。

用户可锁定以下的功能：

- 用[校准声速]和[校准零位]进行校准（[第二功能]，[校准声速]（零位补偿）仍可用）
- 用[设置菜单]和[特殊菜单]访问设置菜单
- 用[回放探头设置]调用探头设置
- 数据记录器功能（[保存/发送]）
- 用[增益]键进行增益调整
- 用[波形调整]键进行波形调整

锁定校准功能后可防止对校准数值进行更改，从而测量值不会被参数所影响。锁定的功能包括材料声速校准和测试工件零位校准。但用户仍可查看这些数值，使用测量屏幕及使用数据记录器功能。

当用户试图使用被锁定的功能后，帮助栏中将出现一条信息，标明该功能已锁定（参见第 103 页的图 8-8）。



图 8-8 帮助栏中的锁定功能信息示例

### 设置密码

1. 按测量屏幕中的[设置菜单]。
2. 在菜单中，选择 **PASSWORD SET**（密码设置）。
3. 在 **PASSWORD SET** 屏幕下，在 **INSTRUMENT PASSWORD**（仪器密码）栏中，使用八位的字母数字字符输入密码。



#### 重要事项

如果用户忘记了密码，可以输入主密码“OLY38DLP”，解锁仪器，并解除激活的密码。如果用户希望更改密码，则须首先使用主密码解除激活的密码，才能重新设置新密码。

4. 选择**设定**，设置密码并返回到测量屏幕。

## 锁定仪器和解除仪器锁定功能

1. 仪器显示测量屏幕时，按 [ 设置菜单 ] 键。
2. 在菜单中，选择 **INSTRUMENT LOCK** （仪器锁定）。
3. 在 **INSTRUMENT LOCK** （仪器锁定）屏幕中（参见第 104 页的图 8-9）：
  - a) 如果已设置了密码，则在 **PASSWORD** （密码）栏中输入密码。
  - b) 将希望锁定的功能设置为开，希望解锁的功能设置为关。
  - c) 选择**设定**，激活对仪器的锁定操作，返回到测量屏幕。



图 8-9 仪器锁定屏幕

## 8.6 冻结波形

按 [ 冻结 ] 键，终止显示波形的刷新，即使移动或移开探头，显示屏上的波形和厚度仍保持不变。冻结功能激活时，冻结标识（**F**）出现在波形视图的右侧。

冻结功能对于设定增益参数，查看 B 扫描，或进行高温测量很有帮助，因为此时用户无需始终将探头耦合到测试工件上。

用户还可使用冻结功能先暂停测量，随后再将探头从测试工件上移开，以防止读取虚假的最小值或最大值。

### 冻结波形及厚度显示

1. 测量进行时，按 [ 冻结 ]。

- 
2. 再次按 [ 冻结 ], 解除对波形和厚度显示的冻结。

---

注释
----

按 [ 测量 ] 或 [ 保存 / 发送 ] 键同样可解除冻结模式。

---



---

## 9. 对仪器进行配置

---

本章将介绍如何配置各种仪器参数。

主题如下：

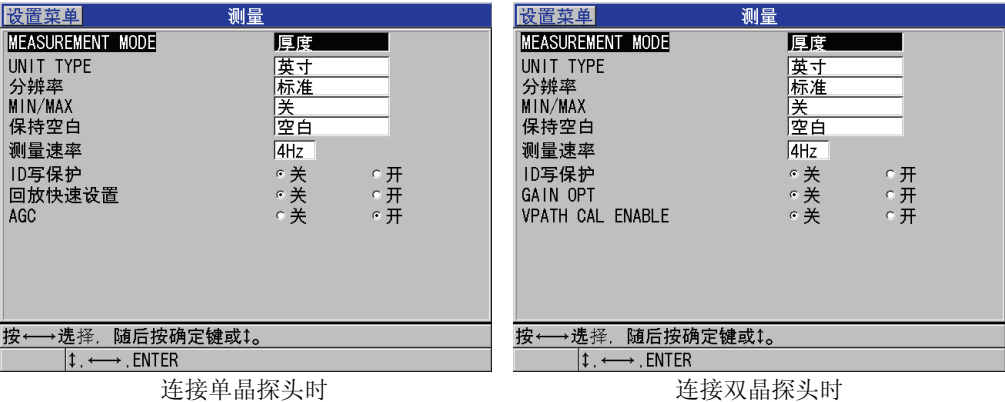
- 配置测量参数（参见第 107 页的 9.1 部分）
- 配置系统参数（参见第 109 页的 9.2 部分）
- 配置通讯（参见第 111 页的 9.3 部分）

### 9.1 配置测量参数

**测量**设置是最常用的设置菜单，用户在此可访问与测量功能有关的全部参数。

#### 配置测量参数

1. 按测量屏幕中的 **[ 设置菜单 ]**。
2. 在菜单中，选择**测量**。  
出现**测量**屏幕。根据连接的探头是单晶还是双晶，屏幕最后的参数将有所变化（参见第 108 页的图 9-1）。



- 在 **MEASUREMENT MODE**（测量模式）中，选择以下项目，决定仪器测量和显示的内容：
  - **厚度**：被测工件的厚度
  - **声速计**：超声波在被测工件材料中的声速
  - **渡越时间**：声速在被测工件中的往返传播时间（TOF）
- 在 **UNIT TYPE**（单位类型）中，选择**英寸**（英制）或**毫米**（公制）单位。  
渡越时间测量值始终以微秒为单位。
- 在**分辨率**栏中，选择**标准**，**低**，或**高**（详见第 50 页的 4.7 部分）。
- 在 **MIN/MAX**（最小值 / 最大值）栏中，选择激活**最小值**，**MAX**（最大值），或**两者**（详见第 95 页的 8.2 部分）。
- 在**保持空白**栏中，设定仪器在发生信号丢失（LOS）时的操作：继续显示（**保持**）上一个所测的波形和厚度；或是不保持数据（**空白**）。

#### 注释

**MIN/MAX**（最小值 / 最大值）和**保持空白**功能不可同时使用。用户必须将 **MIN/MAX**（最小值 / 最大值）设为**关**，才可更改**保持空白**功能的状态。同样地，须首先将**保持空白**功能设为**空白**，才可更改 **MIN/MAX**（最小值 / 最大值）功能。

- 在**测量速率**栏中，调整测量的更新率（详见第 50 页的 4.6 部分）。



9. 将 **ID 写保护** 设为 **开**，则在已包含数据的 **ID** 位置上保存读数时，帮助栏中会出现确认信息（详见第 171 页的 11.5 部分）。
10. 连接单晶探头时，将 **回放快速设置** 设为 **开**，可激活对前四个自定义设置的快速调用：只需按下 **[ 第二功能 ]** 和箭头键即可实行调用（详见第 214 页的 13.10 部分）。
11. 连接单晶探头时，将 **AGC**（自动增益控制）设为 **开**，便可将全部所测的底面回波自动调整到相同的波幅。

---

**提示**

**AGC**（自动增益控制）功能对于的大多数标准测厚仪应用均适用，其默认状态为开启。在某些厚度应用中，接收器增益被设为最大值或近乎最大值。在这些情况下，应关闭 **AGC** 功能，防止读数不稳定。

- 
12. 连接双晶探头时，将 **GAIN OPT**（增益优化）设定为 **开**，可在零位校准和材料声速校准时激活该功能（详见第 60 页的 5.2.4 部分）。
  13. 连接双晶探头时，将 **VPATH CAL ENABLE**（启用 **V** 声程校准）设为 **开**，便可在按下 **[ 校准声速 ]** 键后激活 **V** 声程校准功能（详见第 190 页的 12.4.2 部分）。
  14. 按 **[ 测量 ]** 键，返回到测量屏幕。

## 9.2 配置系统参数

在**系统**屏幕中，用户可配置 38DL PLUS 仪器的许多系统参数。

### 配置系统参数

1. 按测量屏幕中的 **[ 设置菜单 ]**。
2. 在菜单中，选择**系统**。  
出现**系统**屏幕（参见第 110 页的图 9-2）。



图 9-2 系统屏幕

3. 将**蜂鸣器**设为开或关（详见第 39 页的 4.1 部分）。
4. 将**非活动时间**设为开或关（详见第 39 页的 4.1 部分）。
5. 在**语言**栏中，选择所需的用户界面语言（详见第 39 页的 4.1 部分）。
6. 将**小数点类型**设为想要使用的字符（点或逗号），用于分开整数位和小数位。
7. 将**保存 / 发送键**设为合适的选项，以设定在按下 [ **保存 / 发送** ] 键时，仪器对当前数据（即**保存数据**栏中所设的数据）进行的操作。可用的选项有：
  - **保存**：将当前数据保存到内置数据记录器中。
  - **发送**：将当前数据发送到 RS-232 端口（有关 RS-232 数据通讯的详细信息，请参见第 217 页的 14.3 部分）。

**注释**

设定的**保存 / 发送键**参数还影响使用可选的脚踏开关时所做的保存 / 发送操作。  
38DL PLUS 仪器无法通过 USB 通讯接口发送单个厚度数据。

8. 将**保存数据**设置为保存厚度测量（**厚度**）或是同时保存厚度和波形（**厚度 + 波形**）。

**注释**

还可与厚度参数一起，保存或发送校准和设置参数。

9. 在**默认文件数据模式**栏中, 设定新文件被创建时的默认文件数据模式 (详见第 158 页的 11.2.2 部分)。
10. 在**文本编辑模式**栏中, 选择字母数字值的输入方式: 使用虚拟键盘 (**虚拟键盘**) 或是用滚轮选择字符 (**传统键盘**) [ 详见第 35 页的 3.4 部分 ]。
11. 将 **PRINT SCREEN TO SD CARD** (将屏幕打印到 SD 卡) 设置为**开**, 这样在按下 [ **第二功能** ], [ **显示** ] 后, 38DL PLUS 仪器便会在外置 MicroSD 卡上创建一个当前屏幕截图的 BMP 文件 (详见第 227 页的 14.5.2 部分)。
12. 按 [ **测量** ], 返回到测量屏幕。

## 9.3 配置通讯

38DL PLUS 带有一个 RS-232 端口和一个 USB 端口, 用于将仪器连接到计算机, 打印机, 或诸如条形码读取器或测径器等可选附件上。当 38DL PLUS 连入计算机时, 可如常发送和接收数据, 也可由电脑对其进行远程操控。

仪器的默认设置为使用 USB 通讯。用户也可自行选择与通讯参数配合使用的通讯类型。

### 配置通讯参数

1. 仪器显示测量屏幕时, 按 [ **设置菜单** ]。
2. 在菜单中, 选择**通讯**。
3. 在**通讯**屏幕中 (参见第 112 页的图 9-3 ):



图 9-3 更改通讯参数

- a) 在**通讯协议**中，选择用于通讯的仪器远程指令设置。
- **多字符**: 多字符指令，用于与运行 GageView 界面程序的计算机进行通讯。
  - **单字符**: 单字符指令，通常用于由外置程序通过模拟按键方式发送指令，以远程操控仪器。
- b) 在**输出格式**中，选择输出数据的格式 (**F1**, **F2**, **F3**, ……**F10**)。有关可用输出格式的介绍，请参见第 229 页的表 22 和第 229 页的表 23。

**注释**

请联系 Olympus，以获得更多有关以下通讯参数的信息：

- 多字符和单字符远程指令。
- 输出格式 (F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9 和 F10)。

- c) 将 **DB TRACKING** (数据库跟踪) 设为**开**，使仪器可跟踪先前检测时所使用的测量参数 (校准设置、探头类型、增益等)。要使用该功能，用户须首先将以前的检测文件导入到 38DL PLUS 仪器中，并用新的检测数据复写旧的读数。选定数据库跟踪功能后，以下与测量相关的参数将被自动调整，以便与存储于当前 ID 编码下的设置相匹配：
- 报警模式 (开 / 关)
  - 报警设置点

- 差值模式（开 / 关）
- 差值参考值
- 最小值 / 最大值模式（最小值 / 最大值 / 关）
- 扩展空白值
- 分辨率
- 单位
- 增益
- 声速
- 探头类型（仅用于用户提示）

选定数据库跟踪功能，并将波形存储于当前 ID 编码下后，仪器将自动调整以下与波形相关的附加参数，使其与所存的波形相匹配：

- 范围
- 放大（开 / 关）
- 扩展空白位置
- 整流模式（全波，负半波，正半波，射频）

如果数据库中当前 ID 编码下没有存储任何数据，则设置不变。

### 注释

即便数据库跟踪功能已被激活，也可手动更改设置参数，为当前 ID 重新加载设置。

- d) 将 **B 扫描输出** 设为 **开**，便可在与 GageView 界面程序进行通讯时，输出 B 扫描。与其他不支持 B 扫描数据的界面程序进行通讯时，将该参数设为 **关**。该参数仅适用于包含已存储 B 扫描图像的文件。
- e) 将 **37DL PLUS OUTPUT**（37DL PLUS 输出）设为 **开**，38DL PLUS 便可发送与 37DL PLUS 仪器相同格式的数据，与那些为 37DL PLUS 仪器所设计的外置软件进行通讯。
- f) 在 **连接类型** 栏中，选择仪器使用的通讯格式：
  - **USB:** 通用串行总线，用于与运行 GageView 界面程序的计算机通讯（默认）[ 参见第 216 页的 14.2 部分 ]。
  - **RS-232:** 与串行端口打印机、数字式测径器、条形码读取器和其他 RS-232 通讯设备进行通讯。

以下参数仅在 **连接类型** 被设为 **RS-232** 时才出现（参见第 217 页的 14.3 部分）：
- g) 在 **RS-232 装置** 栏中，选择与 38DL PLUS 进行通讯的设备：
  - **打印机:** 与串行端口打印机进行通讯。
  - **终端:** 与计算机进行通讯。

- **条形码:** 接收来自可选的条形码读取器的 ID 编码信息。
  - **测径器:** 接收来自可选的数字式测径器的参考厚度读数。
  - **FISHER:** 接收来自 FISHER 涂层仪器的数据。
- h) 在**波特率**栏中, 设置 RS-232 数据传送率, 使其与和 38DL PLUS 仪器通讯的设备相匹配。
- i) 在**连续输出模式**栏中, 选择 38DL PLUS 通过 RS-232 通讯端口, 发送测量数据的速率:
- **关:** 无连续输出。
  - **开:** 输出速率由**测量**设置菜单中的**测量速率**控制 (参见第 50 页的 4.6 部分)。
  - **5 秒平均:** 每隔 5 秒输出一个平均厚度读数。
  - **10 秒平均:** 每隔 10 秒输出一个平均厚度读数。

---

<b>注释</b>
-----------

其他的 RS-232 参数为固定 (字长 = 8, 停止位 = 1, 奇偶性 = 无)。

---

4. 按 [ **测量** ] 键, 返回到测量屏幕。

---

## 10. 测厚仪的高级功能

---

38DL PLUS 的多项高级测厚功能, 使该款仪器具有更广泛的应用性。本章介绍如何使用这些高级功能。

主题如下:

- 用双晶探头和 E110 EMAT 探头调整增益 (参见第 115 页的 10.1 部分)
- 用双晶探头调整扩展空白 (参见第 117 页的 10.2 部分)
- 关于 B 扫描 (参见第 118 页的 10.3 部分)
- 关于 DB 栅格 (参见第 126 页的 10.4 部分)
- 配置平均值 / 最小值测量 (参见第 132 页的 10.5 部分)
- 平均值 / 最小值测量的操作 (参见第 133 页的 10.6 部分)
- 使用温度补偿 (参见第 134 页的 10.7 部分)

### 10.1 用双晶探头和 E110 EMAT 探头调整增益

38DL PLUS 仪器在默认情况下自动将增益设置为最优化的值, 使测量更精确。该功能对于多数的腐蚀测量应用都很有用。

在特殊情况下, 用户可能需要手动调整增益, 才能获得正确的厚度测量值。例如, 在高温测量时, 通常建议用户提高增益值。

---

<b>注释</b>
-----------

Olympus 建议, 手动调节增益的操作只能由能够分析并理解波形的有经验的操作人员实行。

---

连接 D79X 系列双晶探头和 E110 EMAT 探头时, 用户按下 [ 增益 ] 键便可手动调整增益。以分贝 (dB) 表示的增益值会出现在显示屏右下角 (参见第 116 页的图 10-1)。

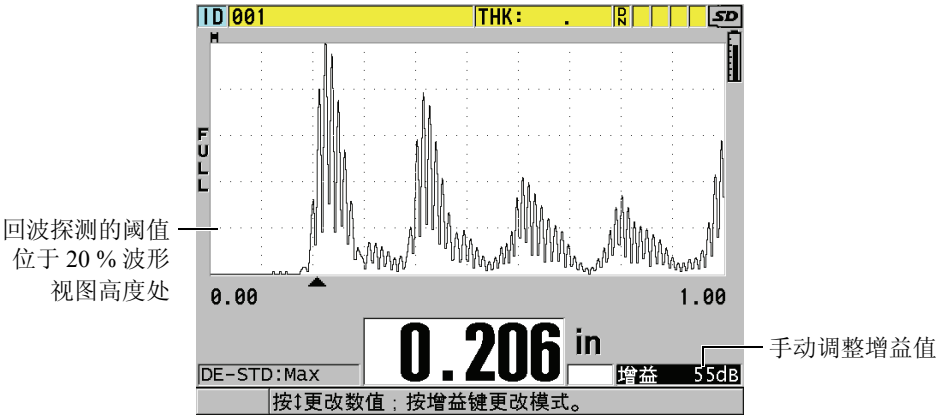


图 10-1 手动调整增益

手动增益调整功能被激活后, 还会更改回波在波形视图中显示的方式。默认的自动增益功能使所测的回波峰值始终出现在屏幕上, 无论信号强度或增益大小, 用户都能在屏幕上稳定地观察所测的回波位置。而用户手动调节增益时, 显示的回波将更改为与接收器输出的当前回波波幅相匹配的高度, 使用户可稳定地观察增益的更改。

用于厚度计算的峰值探测阈值为 20% 波形视图高度处, 即基线上方的第一条栅格线, 如第 116 页的图 10-1 中所示。所测回波的峰值波幅必须达到或大于该阈值, 才可用于厚度计算。

查看, 恢复, 或更改增益值

1. 按 [ 增益 ] 键, 查看当前的自动增益值。  
增益值出现在显示屏的右下角区域。波形将显示为与增益模式相匹配的波幅。
2. 按 [▲] 或 [▼], 以  $\pm 1$  dB 为步距, 调整增益。  
增益值和回波高度会相应地被更改。
  - 当所需探测回波的峰值波幅低于 20 % 波形视图高度时, 应提高增益值。  
该操作可防止测厚仪读出过高的数值, 即忽略了一个底面回波, 从而测量出两倍正确厚度 (倍增)。
  - 当噪波峰值大于 20 % 波形视图高度时, 应降低增益。  
该操作可防止仪器探测到噪波的峰值, 而没有探测到正确的底面回波。



3. 再次按 [ **增益** ], 恢复上一次所设置的增益。
4. 再次按 [ **增益** ], 返回到自动调整回波高度的模式。  
显示屏上的**增益**区域如出现空白, 则表明仪器处于自动增益模式。

## 10.2 用双晶探头调整扩展空白



### 注意

Olympus 建议, 扩展空白参数的调整只能由熟知被测材料声学属性的有经验的操作人员实行。对扩展空白的不正当使用, 会导致仪器对较薄材料的误读。

通常, 38DL PLUS 仪器可搜寻那些接近于零的厚度的回波。但在一些特殊情况下, 比如近表面高度腐蚀、铝材、内部缺陷或夹层等, 对这些区域所生成的回波, 测厚仪可能会误读为薄厚度。如果这些回波大于搜寻到的底面回波, 上述的增益调整功能 (参见第 115 页的 10.1 部分) 无法防止这类误读。但是, 用户可在 38DL PLUS 波形图像的起始部分设置一个扩展空白区域, 在该区域内仪器不会进行回波探测, 从而可防止这类错误的测量。

### 使用扩展空白

1. 按 [ **波形调整** ]。  
波形调整参数及参数值出现在测量屏幕中 (参见第 118 页的图 10-2)。
2. 如必要, 用 [ **▲** ] 和 [ **▼** ] 键选择**扩展空白**。  
扩展空白功能已启动, 但其初始值为零。测厚仪仍显示测量屏幕。
3. 用 [ **▶** ] 或 [ **◀** ] 键增加或减少空白值, 直到将起始部分中所有无用的回波都剔除在检测范围外。  
出现在波形视图上方的扩展空白水平条棒标识了空白的长度 (参见第 118 页的图 10-2)。

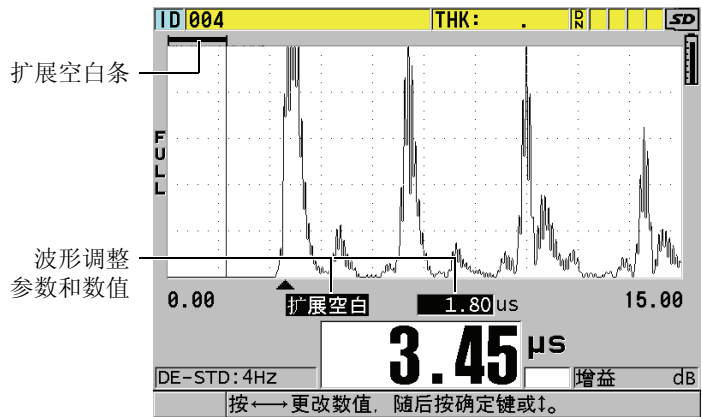


图 10-2 调整扩展空白长度

4. 要关闭扩展空白功能，只需用 [◀] 键将扩展空白值调回到零。

**注释**

如果扩展空白区域移动后，测量点已更改，回波的高度可能会发生变化。这是因为在常规波形显示模式下，38DL PLUS 会尝试调整波形高度。  
测厚仪同时还要辨认回波的起始位置，以求达到最精确的测量。如果空白定位在回波之中，而不是它的左边，则测厚仪无法进行精确测量。

### 10.3 关于 B 扫描

B 扫描是厚度读数的横截面图。38DL PLUS 仪器能够获取和显示 B 扫描数据（参见第 119 页的图 10-3）。B 扫描后功能被激活后，厚度的剖面图将显示在屏幕上，并保持滚动。仪器获取 B 扫描后，用户可将图像冻结在屏幕上，并查看所记录的厚度值。

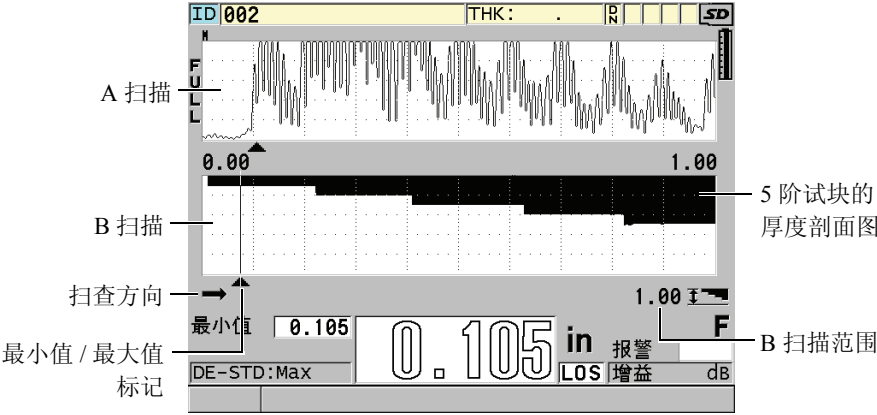


图 10-3 5 阶试块的 B 扫描示例

B 扫描功能启用后，用户可选择是保存单个厚度读数，保存当前 B 扫描屏幕（包含全部厚度值），还是整个扫描（达 10000 个读数）[ 参见第 124 页的 10.3.3 部分 ]。

按下 [ 设置菜单 ] 键，随后在菜单中选择 **B 扫描**，可访问 **B 扫描** 屏幕；用户可在该屏幕中激活和配置 B 扫描功能（参见第 119 页的图 10-4）。

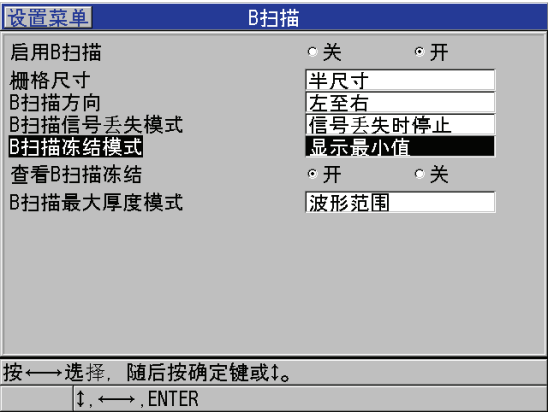


图 10-4 更改 B 扫描参数

**B 扫描**屏幕中包含了以下的参数:

**栅格尺寸**

设定 B 扫描的尺寸, 有以下两个选项 (参见第 120 页的图 10-5):

**半尺寸**

显示一半高度的 A 扫描波形和一半高度的 B 扫描。

**全尺寸**

在整个波形视图区域内显示 B 扫描。

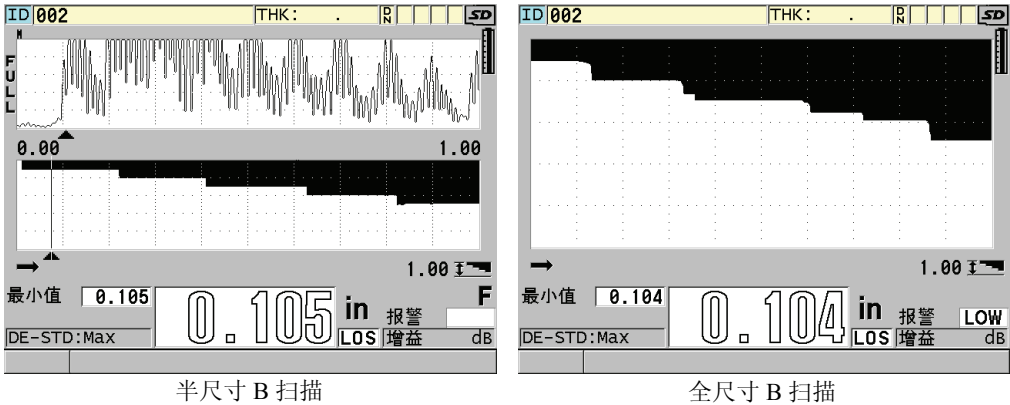


图 10-5 半尺寸和全尺寸的 B 扫描

**B 扫描方向:**

根据探头移动的方向, 选择 B 扫描方向。一个扫描方向箭头会出现在 B 扫描显示屏的左下角, 标明探头移动的方向 (参见第 121 页的图 10-6)。数据则以相反的方向屏幕上滚动。

**左至右**

探头从左到右扫描工件, 数据首先出现在屏幕的右端, 随后向左滚动。

**右至左**

探头从右至左扫描工件, 数据首先出现在屏幕的左端, 随后向右滚动。

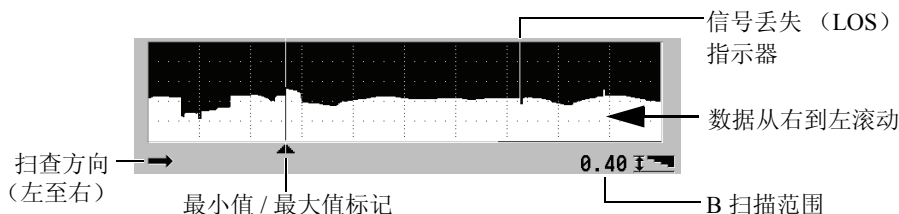


图 10-6 B 扫描组成部分

### B 扫描信号丢失模式

设定信号丢失时，B 扫描将如何操作。

#### 信号丢失时停止

当发生信号丢失时，B 扫描将停止滚动。当仪器恢复测量时，B 扫描中将出现一条细的空白竖线，作为表明发生信号丢失的标记（参见第 121 页的图 10-6）。

#### 信号丢失时继续

当发生信号丢失时，B 扫描继续滚动。

### B 扫描冻结模式

设定在 B 扫描激活时按下 [冻结] 键后，仪器将显示的何种 A 扫描波形和厚度读数。

#### 显示最小值

显示扫描时收集到的最小读数的波形和厚度值。

#### 显示最大值

显示扫描时收集到的最大读数的波形和厚度值。

#### 显示当前值

显示在按下 [冻结] 之前的最后一个厚度读数。

### 查看 B 扫描冻结

启用该功能后，且 B 扫描功能被激活后，按 [冻结] 键便可将 B 扫描冻结在查看模式中。在该模式下，以竖线显示的查看标记将会出现，标明所显示的厚度的位置（参见第 122 页的图 10-7）。根据用户在 **B 扫描冻结模式** 中所作的选择，所显示的厚度值为最小值、最大值或当前厚度值其中的一个。38DL PLUS 会同时显示厚度值和对应的波形。用 [◀] 和 [▶] 键可移动查看标记位置，并读取位于查看标记处的厚度。

### 提示

若最小值或最大值移出了 B 扫描显示屏, 按 [ 冻结 ] 键, 可将查看标记处的最小或最大厚度居中在 B 扫描图像中央。

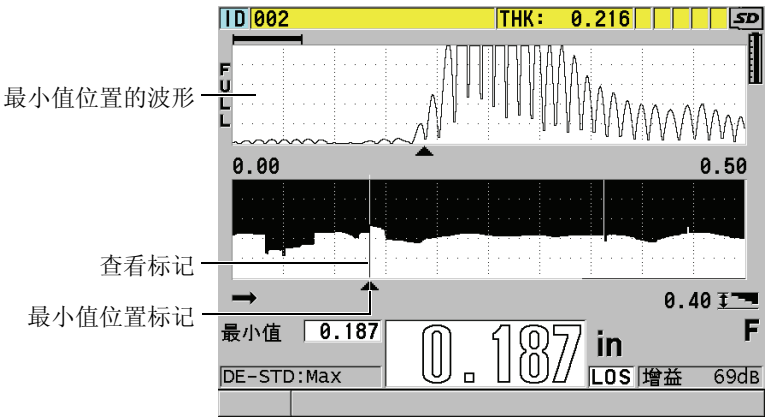


图 10-7 查看 B 扫描冻结组成部分

### B 扫描最大厚度模式:

设定 B 扫描的纵坐标, 有以下两个选项:

#### A 扫描范围

纵坐标的顶端和底端对应于 A 扫描显示范围的起点和终点。

#### 指定厚度

纵坐标的顶端对应零值, 底端对应用户在 **B 扫描最大厚度** 参数中输入的值。所允许的范围为 0.00 毫米 ~ 635.00 毫米 (0.000 英寸 ~ 25.000 英寸)。

---

### 注释

当 **B 扫描最大厚度** 设为 **A 扫描范围** 时, Olympus 不建议使用 A 扫描放大功能。放大功能持续地调整 A 扫描范围的起点和终点, 从而在 B 扫描图像中, 会造成坐标随厚度改变的现象。

---

## 10.3.1 使用 B 扫描

以下的步骤将介绍如何激活并使用 B 扫描功能。

### 使用 B 扫描

1. 仪器显示测量屏幕时, 按 [ **设置菜单** ]。
2. 在菜单中, 选择 **B 扫描**。
3. 在 **B 扫描** 屏幕中, 将 **启用 B 扫描** 设为开, 并将其他 B 扫描参数配置为所需的数值 (参见第 118 页的 10.3 部分)。
4. 按 [ **测量** ] 键返回到测量屏幕, 此时 B 扫描已激活。  
采集到第一个信号未丢失的读数后, B 扫描随即开始绘制材料的截面图。
5. 停止采集 B 扫描数值。  
按 [ **冻结** ] 键。  
或者  
当 **B 扫描信号丢失模式** 设为 **信号丢失时停止** 时, 只需将探头从被测材料上移开。
6. B 扫描冻结时, 若 **查看 B 扫描冻结** 被设为开, 则用 [ **◀** ] 和 [ **▶** ] 键移动查看标记, 并读取对应标记位置的厚度值。
7. 再次按 [ **测量** ], 可重置 B 扫描, 开始新的 B 扫描。
8. 有关如何保存 B 扫描的详细信息, 请参见第 124 页的 10.3.3 部分。

## 10.3.2 使用 B 扫描报警模式

用户可指定 B 扫描的低报警和高报警参考值, 并可将可视听的报警功能设为开或关。B 扫描报警模式与标准报警模式类似 (参见第 97 页的 8.4 部分), 不同之处在于, 当 B 扫描厚度范围超出了报警参考值的界限时, B 扫描栅格中会显示报警线。在冻结 B 扫描的查看模式中查看 B 扫描时, 报警仍然可用。

## 使用 B 扫描报警模式

1. 激活并配置 B 扫描（参见第 123 页的 10.3.1 部分）。
2. 仪器显示测量屏幕时，按 [ 设置菜单 ] 键。
3. 在菜单中，选择**报警**。
4. 在**报警**屏幕中：
  - a) 将**启用报警**设为开。
  - b) 将**报警模式**设为 **B 扫描**。
  - c) 输入所需的**低报警**和**高报警**值。
5. 按 [ 测量 ] 键，返回到测量屏幕。
6. 红色的报警水平线会出现在 B 扫描中（参见第 100 页的图 8-5）。

## 10.3.3 保存 B 扫描、A 扫描或厚度读数

使用 B 扫描功能时，38DL PLUS 仪器可实行如下操作：

- B 扫描运行过程中，保存当前的厚度读数。
- 在冻结的 B 扫描中，保存被查看的厚度读数。
- 保存一个 B 扫描屏幕中的所有厚度读数（600 个读数），还保存被冻结的 B 扫描中最小和最大厚度读数。
- 保存一个 B 扫描屏幕中的所有厚度读数（600 个读数），还保存被冻结的 B 扫描中最小或最大厚度读数及波形。
- 保存达 1000 个读数的整个 B 扫描记录，还保存被冻结的 B 扫描中最小或最大厚度读数和波形。

### 当 B 扫描运行时，保存实时厚度读数

- ◆ 按 [ 保存 / 发送 ]。

### 在冻结的 B 扫描中，保存被查看的厚度读数

1. B 扫描运行时，按 [ 冻结 ]，进入查看模式。
2. 用 [◀] 和 [▶] 键，查看被冻结的 B 扫描中的厚度。
3. 按 [ 保存 / 发送 ]，将查看标记位置的厚度值保存到数据记录器中。



**在冻结的 B 扫描中，保存最小或最大厚度读数**

1. 将 **B 扫描冻结模式** 设为 **显示最小值** 或 **显示最大值**。  
仪器会显示最小值或最大值，及对应的波形。
2. B 扫描运行时，按 [ **冻结** ] 键，进入查看模式。
3. 显示最小或最大厚度值时，按 [ **保存 / 发送** ]。

**与冻结的 B 扫描一起保存最小或最大 A 扫描**

1. 将 **B 扫描冻结模式** 设为 **显示最小值** 或 **显示最大值**。  
仪器会显示最小值或最大值，及对应的波形。
2. B 扫描运行时，按 [ **冻结** ] 键，进入查看模式。
3. 当仪器显示最小值 / 最大值时，按 [ **第二功能** ]，[ **保存 / 发送** ]（**波形**）。

**保存整个 B 扫描（B 扫描历史记录）**

1. B 扫描运行时或冻结时，按 [ **第二功能** ]，[ **保存 / 发送** ]（**波形**）。  
**Save B-Scan history?**（是否保存 B 扫描历史记录）的消息会出现在帮助栏中。
2. 选择**是**或**否**：  
**是**  
保存整个 B 扫描历史记录，包含最小或最大厚度值和对应的波形。  
**否**  
保存当前 B 扫描屏幕和波形。

---

**注释**

将 B 扫描图像保存到数据记录器时，测厚仪可保存显示屏上所有 600 个数据点处的厚度值。这些保存在 B 扫描中的所有厚度值可以在查看 ID 时回读。调用所保存的 B 扫描，并使用 [◀] 和 [▶] 键查看各个厚度读数。

---

**注释**

用户最多可将 10000 个厚度读数保存至 B 扫描中。当厚度测量点的最大数量达到 10000 时，仪器会提示用户保存 B 扫描历史记录，或重设未保存的 B 扫描。

## 10.4 关于 DB 栅格

数据库栅格（DB 栅格）是一张由二维数据组成的表格。该表格可使用户在栅格任意方向上自由移动，而不再按照预置的 ID 编码顺序移动。用户可更便利地使用箭头键移动到任一位置，而不是自动递增到下一个 ID 位置。可同时查看 A 扫描、DB 栅格和厚度读数（参见第 126 页的图 10-8）。用户可配置单元格，用数据单元格标志和不同的背景色表示读数所处的范围。

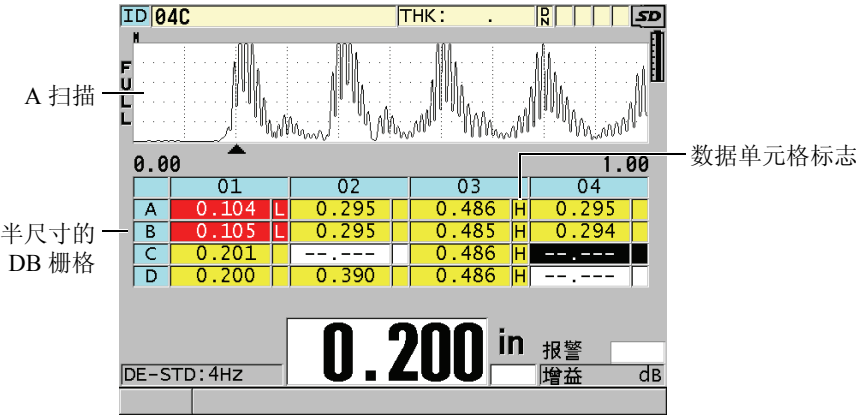


图 10-8 半尺寸 DB 栅格示例

### 10.4.1 激活和配置 DB 栅格

用户须从 **DB 栅格** 屏幕中激活并配置 DB 栅格选项。

#### 激活和配置 DB 栅格

1. 仪器显示测量屏幕时，按 [ 设置菜单 ]。
2. 在菜单中，选择 **DB 栅格**。
3. 在 **DB 栅格** 屏幕中（选择第 127 页的图 10-9），实行如下的操作：



图 10-9 更改 DB 栅格参数

4. 将**启用 DB 栅格**设为开，以激活 DB 栅格。
5. 将**栅格尺寸**设为所需的数据库栅格尺寸选项（参见第 128 页的图 10-10）：

**半尺寸**

显示半屏 A 扫描波形和半屏数据库栅格。最多可显示 5 行栅格。

**全尺寸**

在整个屏幕上显示数据库栅格。最多可显示 11 行栅格。

**注释**

在这两种选项中，栅格的列数会受到列标签的长度及单元格是否带有标志的影响，因此列数会有所变化。

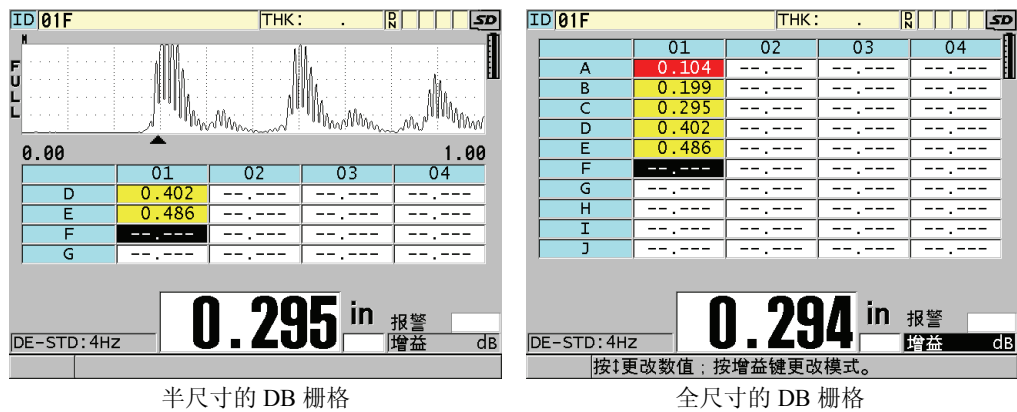


图 10-10 半尺寸和全尺寸的 DB 栅格示例

6. 将**换位栅格**设为开，互换栅格中的行和列（参见第 128 页的图 10-11）。

换位栅格设为关					换位栅格设为开				
	A	B	C	D		01	02	03	04
01	---	---	---	---	A	---	---	---	---
02	---	---	---	---	B	---	---	---	---
03	---	---	---	---	C	---	---	---	---
04	---	---	---	---	D	---	---	---	---

图 10-11 栅格换位示例

注释

ID 编码以文件最初设定的顺序增量，与**换位栅格**值无关。

7. 将**线性栅格**设为开，在线性化的表格中显示 ID（参见第 128 页的图 10-12）。

ID	THICKNESS
A01	---
A02	---
A03	---
A04	---

图 10-12 线性 DB 栅格示例

8. 将**数据单元格标志**设为可用选项中的其中一个，显示单个数据标志。数据单元格标志会出现在带厚度值的数据单元格右侧的小框中（参见第 126 页的图 10-8）。可用的选项有：

无

无数据单元格标志出现。

#### 最小值 / 最大值

“**m**”代表最小厚度。

“**M**”代表最大厚度。

#### 报警

“**L**”代表低报警状态，它可以是标准低报警或先前厚度报警。

“**H**”代表高报警状态。

#### A 扫描

“**W**”代表波形和厚度值一起被保存。

9. 将 **GRID COLOR OPTION**（栅格颜色选项）设为**开**，以启用代表高、中和低范围的栅格单元格背景色。
10. 将 **LO RANGE COLOR**（低范围颜色）设为所需的单元格颜色（**红色**，**黄色**，或**绿色**）。当单元格中的厚度值小于 **LO RANGE VALUE**（低范围值）时，背景将显示为该色。
11. 将 **MID RANGE COLOR**（中范围颜色）设为所需的单元格颜色（**红色**，**黄色**，或**绿色**）。当单元格中的厚度值位于 **LO RANGE VALUE**（低范围值）和 **HI RANGE VALUE**（高范围值）之间时，背景将显示为该色。
12. 将 **HI RANGE VALUE**（高范围颜色）设为所需的单元格颜色（**红色**，**黄色**，或**绿色**）。当单元格中的厚度值高于 **HI RANGE VALUE**（高范围值）时，背景将显示为该色）

## 10.4.2 更改 DB 栅格中被加亮的单元格

用户可借助箭头键，在 DB 栅格中轻松移动所选的栅格。

### 更改 DB 栅格中所加亮的栅格

1. 激活并配置 DB 栅格（参见第 126 页的 10.4.1 部分）。
2. 仪器显示检测屏幕时，按 **[ 标识码 ]** 键。
3. 在 ID 查看屏幕中（参见第 130 页的图 10-13）：
  - a) 用 **[▲]**，**[▼]**，**[◀]** 和 **[▶]** 键加亮所需的单元格。

- b) 按 [ 第二功能 ], [ ▲ ], 跳至文件中最后一个 ID 的位置。
- c) 按 [ 第二功能 ], [ ▼ ], 跳至文件中首个 ID 的位置。
- d) 在任何时候可按 [ 标识码 ] 键, 编辑正在显示的 ID 位置。

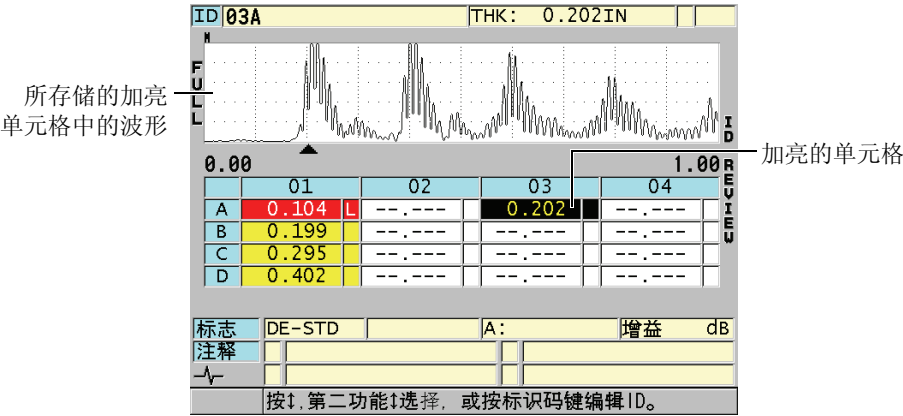


图 10-13 ID 查看屏幕中被加亮的 DB 栅格单元格

4. 按 [ 测量 ] 返回到测量模式, 此时当前 ID 编码已更改为 ID 查看模式中选定的 ID 编码位置。
- 或者
- 按 [ 第二功能 ], [ 测量 ], 不更改当前 ID 编码, 直接返回至测量模式。当前 ID 编码位置是测量模式下的激活的 ID 编码位置。

### 10.4.3 在 DB 栅格中保存厚度读数

#### 在 DB 栅格中保存厚度读数

1. 激活和配置 DB 栅格 (参见第 126 页的 10.4.1 部分)。
  2. 移动到所需的 DB 栅格单元格 (参见第 129 页的 10.4.2 部分)。
  3. 当测量屏幕中显示厚度值时, 按 [ 保存 / 发送 ], 保存厚度。
- 或者
- 按 [ 第二功能 ], [ 保存 / 发送 ] (波形), 以保存厚度和波形。
- 显示的厚度值和设置信息将储存在当前 ID 编码位置, 即视图中加亮显示的单元格位置。如按 [ 保存 ] 键时, 厚度显示为空白, 则仪器储存的是 “\_ \_ \_ \_”, 而非数值。

ID 编码会按顺序自动更新到序列中的下一个号码。新的 ID 编码在 ID 栏中显示，其单元格也在栅格中被加亮。如果 ID 编码无法更新，则仪器会发出长蜂鸣声，并且出现一条提示信息，说明 ID 编码无法更新的原因。在此情况下，显示屏中的 ID 编码保持不变。

10.4.4 在 DB 栅格中查看被插入或添加的 ID 编码

用户可在栅格中插入或添加单元格。为保持栅格的原有格式，被插入或添加的单元格不会在栅格中显示。但是，位于插入或添加单元格之后的一个单元格会显示为灰色阴影背景（参见第 131 页的图 10-14）。

该单元格中隐藏了被插入或被添加的单元格

	01	02	03	04
A	0.104 L	---	0.202	---
B	0.199	---	---	---
C	0.295	---	---	---
D	0.402	---	---	---

图 10-14 被插入的单元格示例

在 DB 栅格中查看被插入或被添加的单元格

1. 激活并配置 DB 栅格（参见第 126 页的 10.4.1 部分）。

2. 按 [ 标识码 ]，并使用箭头键，将光标移动到所需的栅格。

3. 按 [ 放大 ]。
- 栅格将更改为线性形式视图，其中显示被插入或添加的 ID 号（参见第 131 页的图 10-15）。

被插入的栅格

ID	THICKNESS
01A	0.104 L
01B	0.199
01BB	0.200
01C	0.295

图 10-15 被插入的单元格放大示例

4. 再次按 [ 放大 ] 键，返回到常规 DB 栅格视图。

# 10.5 配置平均值 / 最小值测量

用户可使用平均值 / 最小值测量功能，将几个连续厚度读数中的平均值或最小值保存到数据记录器中。

## 配置平均值 / 最小值测量选项

1. 按测量屏幕中的 [ 设置菜单 ]。
2. 在菜单中，选择 **AVG/MIN** （平均值 / 最小值）。
3. 在 **AVG/MIN** （平均值 / 最小值）屏幕中 （参见第 132 页的图 10-16 ）：
  - a) 将 **AVG/MIN ENABLE** （启用平均值 / 最小值）设为**开**，激活平均值 / 最小值测量功能。
  - b) 将**模式**设为 **AVERAGE** （平均值），计算连续厚度读数的平均值；或设为 **MINIMUM** （最小值），计算连续厚度读数的最小值。
  - c) 将 **# OF READINGS** （厚度值数量）设为序列中厚度值的数量（如 **2**、**3**、**4**）。

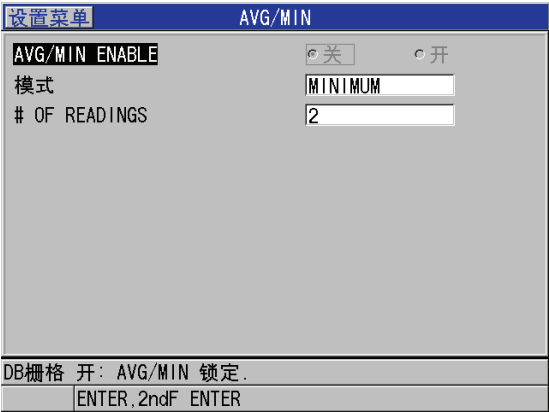


图 10-16 打开平均值 / 最小值测量对话框

4. 按 [ 测量 ] 键，返回到测量屏幕。



## 10.6 平均值 / 最小值测量的操作

仪器显示测量屏幕且平均值 / 最小值测量开启时，最近几次所测的厚度读数（最多达四个），连同它们之中的平均值或最小值，会出现在当前厚度值的上方（参见第 133 页的图 10-17）。

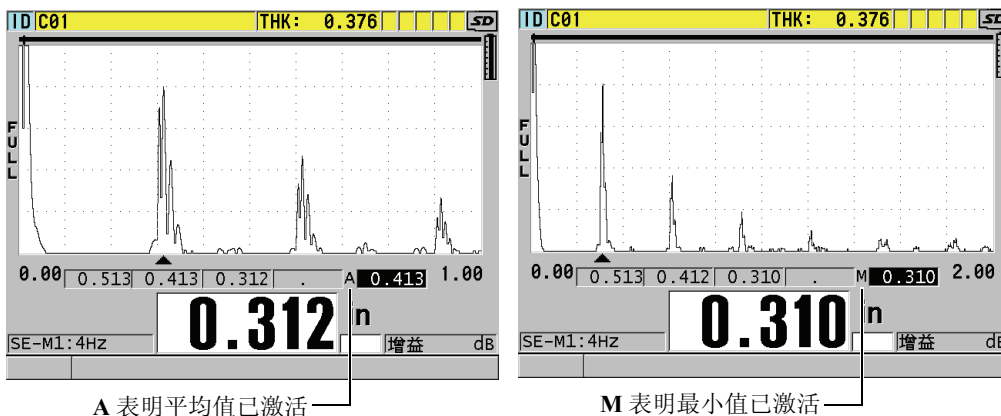


图 10-17 平均值 / 最小值已激活的测量屏幕示例

### 使用平均值 / 最小值进行厚度测量

1. 激活 **AVG/MIN**（平均值 / 最小值）功能（参见第 132 页的 10.5 部分）。
2. 将探头耦合到材料上。  
厚度值出现在显示屏上。
3. 按 **[保存 / 发送]** 时，最左边厚度框中出现厚度读数。  
每次按下 **[保存 / 发送]** 键后，当前厚度读数会出现在上一个读数右边的阴影框中；同时仪器自动计算厚度读数的最小值或平均值，并显示在最右侧的框中。
4. 若用户希望替换读数，则用 **[◀]** 和 **[▶]** 键切换加亮的框，并按 **[保存 / 发送]** 键保存新读数。
5. 当最小值或平均值的框被加亮时，再次按 **[保存 / 发送]**，将该数值保存到数据记录器的当前 ID 编码下，并清除其他框中的数据。  
或者  
按 **[测量]**，清除所有框中数据，且不将数据保存到数据记录器中。

## 10.7 使用温度补偿

38DL PLUS 可以补偿由温度变动所引起的声速变化。当试块处于室温，而实际被测材料会处于较高的温度条件下，该功能会很有用。

使用温度补偿功能时，用户可以华氏或摄氏单位输入校准试块温度。可手动输入一个固定的高温值，或手动输入当前 ID 位置的温度，或从可选的探头上自动读取温度。

对于多数钢材，温度每变化 55 °C (100 °F) 时，声速变化约为 1 %。以下是因温度造成声速变化的补偿公式。

$$\text{Temperature corrected thickness} = \text{MTI} \times V_0 \times 1 + k \times (T_1 - T_0)$$

其中：

Temperature corrected thickness = 经过温度补偿的厚度

MTI = 所测的时间间隔

$V_0$  = 校准的试块声速

$T_1$  = 当前材料温度

$T_0$  = 校准时的温度

k = 温度系数（一般情况下，华氏单位时为 -0.0001；摄氏单位时为 -0.00018）

温度系数为 0.0001，表示温度每变化 55 °C (100 °F) 时，声速变化约为 1 %。

### 使用温度补偿

1. 按 [ 设置菜单 ]。
2. 在菜单中，选择**温度补偿**。
3. 在**温度补偿**屏幕中（参见第 135 页的图 10-18）：
  - a) 将**启用温度补偿**设为开，激活温度补偿功能。
  - b) 将**度数单位**设为所需的单位（**华氏**或**摄氏**）。
  - c) 将**校准温度**设为校准时试块的温度。可设的温度范围为 -10 °C ~ 500 °C 或 14 °F ~ 932 °F。
  - d) 将**温度系数**设为所需的值（一般情况下，对于钢材，使用华氏单位时为 -0.0001；摄氏单位时为 -0.00018）
  - e) 将**当前温度**设为当前测试工件的温度。

注释

使用 [▶] 或 [◀] 箭头键将光标移到 “+” 或 “-” 标记上，然后用 [▲] 和 [▼] 箭头键更改标记，便可设定负值的标记。

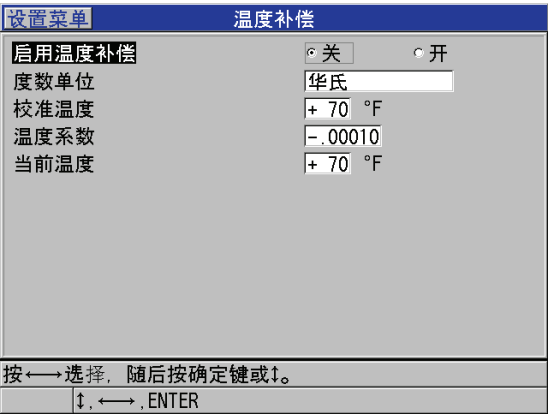


图 10-18 温度补偿屏幕

4. 按 [测量] 键，返回到测量屏幕，此时温度补偿已激活（参见第 136 页的图 10-19）。基于校准温度、当前温度和温度系数参数值所进行的温度补偿已应用到所测的厚度上。

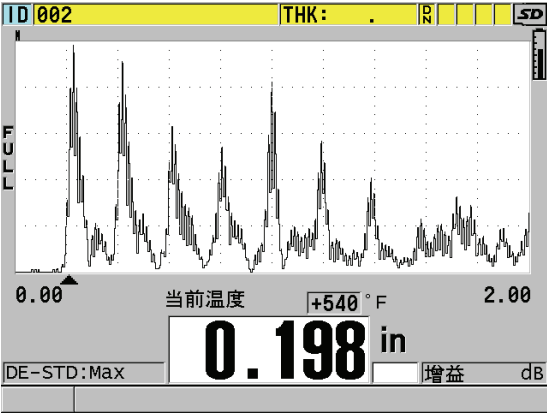


图 10-19 温度补偿数据的显示

5. 当温度补偿功能激活时，如果测试工件的温度已更改，用户可以使用如下方法，快速更改**当前温度**：
- a) 按 [ 第二功能 ]，[ 回放探头设置 ]（参考值）。
  - b) 在**当前温度**屏幕下，输入新的当前温度数值。

**注释**

厚度和当前温度值均保存在内置数据记录器中。

---

## 11. 使用数据记录器

---

本章将介绍如何用 38DL PLUS 的内部数据记录器进行数据管理。

主题如下：

- 关于数据记录器（参见第 137 页的 11.1 部分）
- 创建数据文件（参见第 141 页的 11.2 部分）
- 进行和文件有关的操作（参见第 159 页的 11.3 部分）
- 关于注释（参见第 166 页的 11.4 部分）
- 设置 ID 写保护（参见第 171 页的 11.5 部分）
- 关于 ID 查看屏幕（参见第 172 页的 11.6 部分）
- 用可选条形码读取器输入 ID 编码（参见第 176 页的 11.7 部分）
- 生成报告（参见第 177 页的 11.8 部分）

### 11.1 关于数据记录器

38DL PLUS 仪器的数据记录器为基于文件的系统，一次只可打开一个文件。当前文件会在厚度测量位置 ID 处存储一个测量值。每次按 **[ 保存 / 发送 ]** 键时，所显示的测量值就被保存到当前文件中的当前 ID 编码下。ID 编码自动递增为下一个测量的编码。按 **[ 文件 ]** 键，当前文件的名称会出现在菜单上方的 ID 栏中（参见第 138 页的图 11-1）。

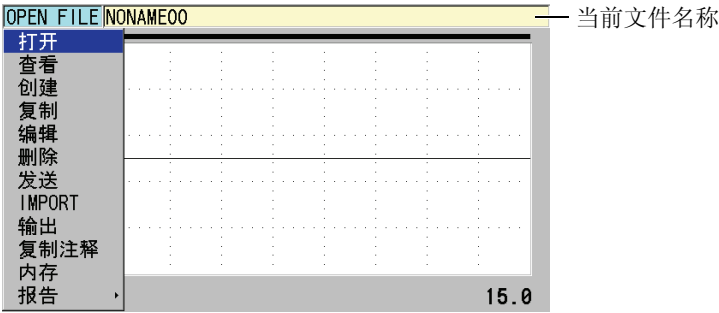


图 11-1 当前文件名称出现在 ID 编码栏

文件中还包含了文件的说明参数，用于更好地概括文件的内容。用户还可定义文件中的注释，为某一个 ID 或一系列的 ID 最多可定义四条注释。在文件中，用户可设定 ID 范围，选择数据格式，并选择被保存的数据。第 138 页的表 8 中简要介绍了文件的内容，并提供了详细信息的参考章节。

表 8 文件内容概述

内容	说明	参见
文件明细	有关数据内容和背景的额外参数	第 141 页的 11.2 部分
测量数据	由预定义的、按文件类型编排的 ID 编码进行组织	第 142 页的 11.2.1 部分
	数据格式在文件数据模式中定义	第 158 页的 11.2.2 部分
	保存的数据（带有波形或不带波形的厚度测量）在设置菜单中进行配置	第 64 页的 5.4 部分
注释	居中在注释表格中	第 166 页的 11.4 部分
	定义一个 ID 或一系列的 ID	第 168 页的 11.4.2 部分

用户可从测量屏幕顶部的 ID 栏中识别数据记录器参数（参见第 139 页的图 11-2）。

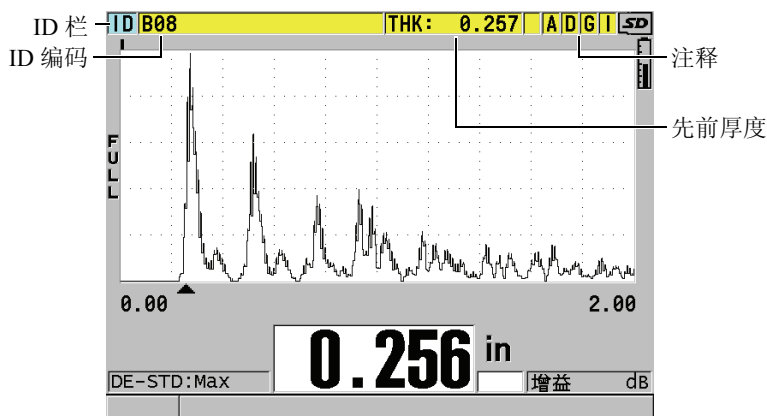


图 11-2 识别数据记录器参数

在 38DL PLUS 的每个测量中，还存储了对测量条件的完整介绍。第 140 页的表 9 中介绍了这些与各个厚度读数及波形一同存储的附加信息。

表 9 与数据一同存储的附加信息

用于测量	用于波形
文件名 文件明细数据 标识符 单位 (in. 或 mm) 信号丢失 (LOS) 差值模式 差值参考值 报警模式 报警状态 报警设置点 最小值或最大值模式 最小或最大读数 声速 分辨率 探头设置号码与信息 涂层厚度 (当穿透涂层功能激活时) 温度 (当温度补偿功能激活时) 氧化层厚度 (当氧化层测量功能激活时)	放大状态 水平轴端点 检测标志位置 延迟 范围 检波模式

在内存中，用户可存储大约 475000 个不带有波形的厚度值，或约 20000 个带有波形的厚度值。用户还可用可选的外置 MicroSD 存储卡，使存储容量扩大一倍。可用于 38DL PLUS 仪器的外置 MicroSD 卡的最大容量为 2 GB。

在数据记录器中，用户可轻松地创建数据文件（参见第 141 页的 11.2 部分），对文件进行一系列的操作（参见第 159 页的 11.3 部分），添加注释（参见第 166 页的 11.4 部分），并对数据进行操作（参见第 171 页的 11.5 部分）。

用户还可使用可选的条形码读取器，使仪器直接读取条形码的值，识别 ID 编码（详见第 176 页的 11.7 部分）。



## 11.2 创建数据文件

以下的步骤将介绍如何在 38DL PLUS 仪器中创建数据文件。

### 注释

还可通过 GageView 界面程序在计算机中创建 38DL PLUS 的数据文件。详见《GageView 界面程序 — 用户手册》（手册编号：910-259-EN [U8778347]）。

### 创建数据文件

1. 仪器显示测量屏幕时，按 [ 文件 ]。
2. 在菜单中，选择**创建**。
3. 在**创建**屏幕中（参见第 142 页的图 11-3）：
  - a) 在**文件名**参数中，输入所需的最长达 32 个字符的文件名。
  - b) 在**说明**参数中，输入文件内容的描述（选填）。
  - c) 在**检测员 ID**中，输入检测人员的标识号（选填）。
  - d) 在**地点注释**参数中，输入进行测量的地点的标识信息（选填）。
  - e) 为应用选择合适的数据文件类型（详见第 142 页的 11.2.1 部分）。
  - f) 为应用选择合适的文件数据模式（详见第 158 页的 11.2.2 部分）。
  - g) 将**删除保护**模式设为**开或关**。  
删除保护功能将文件锁定，因此无法删除文件。用户可使用文件编辑功能解除对文件的锁定。
  - h) 根据所选的文件类型，参照以下不同的小节，完成文件的创建步骤：
    - **递增型** 参见第 143 页的 11.2.1.1 部分
    - **顺序型** 参见第 145 页的 11.2.1.2 部分
    - **顺序 + 自定义点** 参见第 146 页的 11.2.1.3 部分
    - **2D 栅格** 参见第 147 页的 11.2.1.4 部分
    - **2D + 自定义点** 参见第 151 页的 11.2.1.5 部分
    - **3D 栅格** 参见第 153 页的 11.2.1.6 部分
    - **锅炉** 参见第 154 页的 11.2.1.7 部分
    - **3D 栅格** 参见第 156 页的 11.2.1.8 部分

文件菜单

创建

文件名

说明

检测员 ID

地点注释

文件类型

文件数据模式

删除保护

起始 ID

A	B	C	D	E	插入	1	2	3
F	G	H	I	J	删除	4	5	6
K	L	M	N	O	完成	7	8	9
P	Q	R	S	T		0	.	/
U	V	W	X	Y	←			→
Z	SPACE	取消				SP	#	*

2nd F ↓ = DONE

递增型

厚度

☐ 关 ☐ 开

创建

取消

按↵↔选择字符/指令, 随后按确定键。

↓, ↔, ENTER, 2ndF ENTER, 2ndF ↔, ↓

图 11-3 创建屏幕示例

提示

在任何时候, 可按 [ 第二功能 ], [ ^ ] 或 [ 第二功能 ], [ v ], 在屏幕上的参数间切换。

11.2.1 关于数据文件类型

用户可在以下八种数据文件类型中选择一种, 用于创建数据文件:

- 递增型
- 顺序型
- 带有自定义点的顺序文件
- 2D 矩阵栅格
- 带自定义点的 2D 矩阵栅格
- 3D 矩阵栅格
- 锅炉
- 3D 自定义文件

### 11.2.1.1 关于递增文件类型

递增文件类型使用字母数字的起始 ID 编码（可长达 20 个字符），根据以下的递增法则，自动递增为下一个 ID 编码：

- 只有字母和数字才会递增，标点和特殊字符不会递增。
- 从最右侧的字符开始向左递增。
- 直到遇到第一个标点或特殊符号，或直到遇到到最左边的字符（以先遇到的为准），方可停止递增。
- 数字递增顺序为 0, 1, 2, ……，9。从 9 转换到 0 的同时，其左侧的数字也要递增。
- 字母递增顺序为 A, B, C, ……，Z。从 Z 转换到 A 的同时，其左侧的字母也要递增。
- 若在保存读数后，ID 无法再递增，**无法递增 ID!** 的消息会即时出现在帮助栏中。如果用户不更改 ID 编码的范围，那么当仪器在保存接下来读数时，将会覆盖最后一个可用 ID 上的读数。

#### 注释

如果要从单位数的 ID 编码开始递增到多位数 ID 编码，须首先用前零串确定要递增到的最大位数（参见第 143 页的表 10 中的示例）。

表 10 递增型文件的 ID 示例

起始 ID	ID 列表
1	1, 2, 3,..., 9
0001	0001                      0010 0002                      ... 0003                      9999 ... 0009
ABC	ABC                      ACA ABD                      ACB ABE                      ACC ... ABZ                      ZZZ

表 10 递增型文件的 ID 示例（接上页）

起始 ID	ID 列表
1A	1A
	2A
	1B
	2B
	1C
....	...
	9Z
	1Z
ABC*12*34	ABC*12*34
	ABC*12*35
	ABC*12*36
	...
	ABC*12*99

创建递增型文件

1. 仪器显示测量屏幕时，按 [ 文件 ]，并在菜单中选择**创建**（有关前几个参数的设置详情，参见第 141 页的 11.2 部分）。
2. 在**创建**屏幕中（参见第 144 页的图 11-4）：
  - a) 输入**起始 ID** 数值。
  - b) 选择**创建**。

文件菜单

创建

文件名

说明

检测员 ID

地点注释

文件类型

文件数据模式

删除保护

起始 ID

插入

删除

完成

←

→

取消

2nd F ↓ = DONE

递增型

厚度

关

开

创建

取消

1

2

3

4

5

6

7

8

9

0

.

:

/

SP

#

\*

按↑↔选择字符/指令，随后按确定键。

↑, ↔, ENTER, 2ndF ENTER, 2ndF ↔, ↓

图 11-4 递增型文件的创建屏幕

### 11.2.1.2 关于顺序文件类型

顺序型文件与递增型类似，但用户除了可定义顺序型文件的起始 ID 编码，还可定义终止 ID 编码。该类文件包括了起始点、终止点及所有中间各点（参见第 145 页的表 11 中的示例）。

表 11 顺序型文件的 ID 示例

起始 ID	终止 ID	ID 列表
ABC123	ABC135	ABC123 ABC124 ABC125 ... ABC135
XY-GY	XY-IB	XY-GY XY-GZ XY-HA ... XY-IB

#### 创建顺序型文件

1. 仪器显示测量屏幕时，按 [ 文件 ]，然后在菜单中选择**创建**（有关前几个参数的设置详情，请参见第 141 页的 11.2 部分）。
2. 在**创建**屏幕的底部，选择**继续**。
3. 在**创建**屏幕的第二页中（参见第 146 页的图 11-5）：
  - a) 输入**起始 ID**和**终止 ID**的数值。
  - b) 选择**创建**。



图 11-5 选择顺序型文件的 ID 范围

11.2.1.3 关于带自定义点的顺序文件类型

带自定义点的顺序型（顺序 + 自定义点）文件由起始 ID 和终止 ID 定义，并带有一系列的自定义点。该类文件包括了起始点、终止点及所有中间各点。此外，在一个 ID 位置下可能有多个厚度读数，每个读数与该位置上的各个自定义点相对应。

测量管材或管道时，须在每个 ID 位置上，分别在顶部、底部、左端、右端进行测量（参见第 146 页的表 12），则带自定义点的顺序型文件会很有用。

表 12 顺序 + 自定义点文件类型示例

起始 ID	终止 ID	自定义点	ID 列表
XYZ1267	XYZ1393	TOP（顶部） BOTTOM（底部） LEFT（左端） RIGHT（右端）	XYZ1267TOP XYZ1267BOTTOM XYZ1267LEFT XYZ1267RIGHT XYZ1268TOP XYZ1268BOTTOM XYZ1268LEFT ... XYZ1393RIGHT

可用于自定义点的字符数量取决于在起始 ID 和终止 ID 中定义的 ID 字符数量。ID 的字符长度加上自定义点字符的长度，总共不可超过 20 个字符。例如，第 146 页的表 12 中，起始 ID 和终止 ID 长七个字符，则每个自定义点最多可长达十三个字符（20 – 7 = 13）。

创建带自定义点的顺序型文件

- 1. 仪器显示测量屏幕时，按 [ 文件 ]，然后在菜单中选择**创建**（有关前几个参数的设置详情，请参见第 141 页的 11.2 部分）。
- 2. 在**创建**屏幕的底部，选择**继续**。
- 3. 在**创建**屏幕的第二页中（参见第 147 页的图 11-6）：
  - a) 输入**起始 ID** 和**终止 ID** 的值。
  - b) 输入至少两个**自定义点**。
  - c) 按 [ 第二功能 ]， [ ▼ ]，完成对**自定义点**的输入。
  - d) 选择**创建**。



图 11-6 配置带自定义点的顺序型文件的 ID 范围

11.2.1.4 关于 2D 栅格文件类型

栅格是以二维矩阵排列、描述测量点的平面位置的一序列 ID 编码。ID 编码的每个部分对应于一个具体的矩阵维度。

2D（二维）矩阵的 ID 起始码对应于矩阵中的第一行第一列（参见第 148 页的图 11-7）。从起始 ID 编码开始，列（行）数逐个递增，直到最后一列（行），另一个维度保持不变。随后另一个维度从其首个值向末个值递增。以此类推，直到递增到最后一行、最后一列的 ID 编码。可选择先从行递增，或先从列递增。

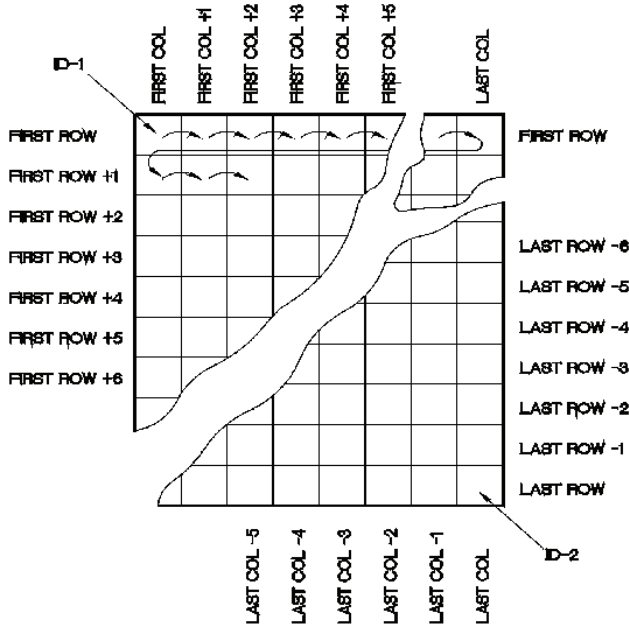


图 11-7 常规的 2D 栅格示例

栅格结构中的一个维度（比如列）可代表一个待测壁厚的物理工件。每个工件上的特定测量点则对应栅格的另一个维度（比如行，参见第 149 页的图 11-8）。



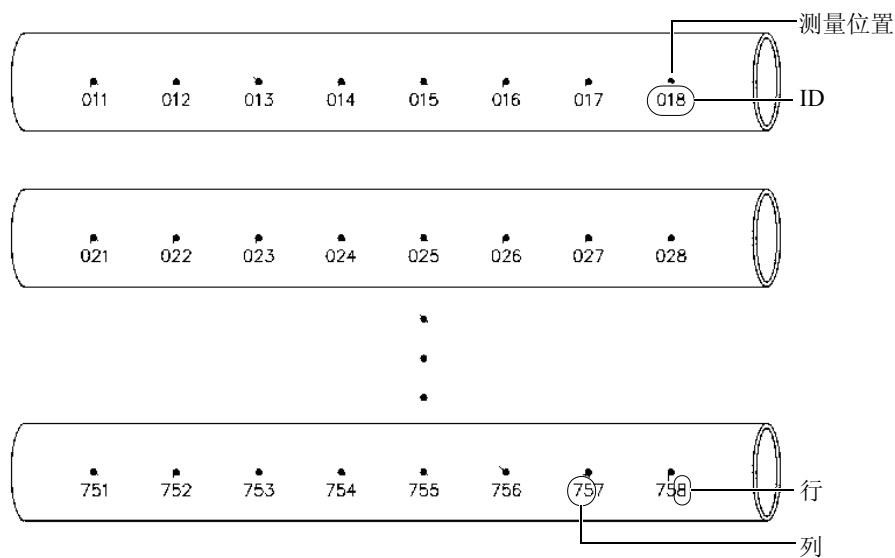


图 11-8 一个栅格中包含 75 个待测工件

同样，栅格的行和列可以对应一张工件表面测量点的二维图。在该情况下，每个工件都有一张各自的栅格（参见第 150 页的图 11-9 中的示例）。

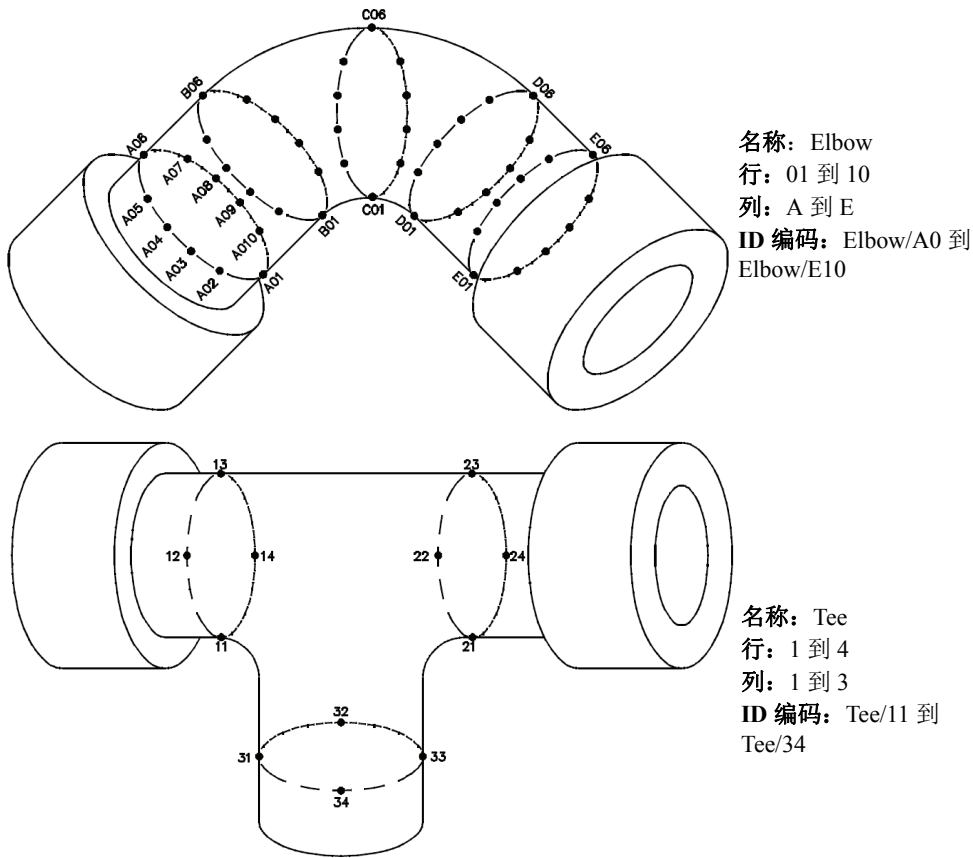


图 11-9 每个工件有其各自的栅格

### 创建 2D 栅格文件

1. 仪器显示测量屏幕时, 按 [ 文件 ], 然后在菜单中选择**创建** (有关前几个参数的设置详情, 请参见第 141 页的 11.2 部分)。
2. 在**创建**屏幕的底部, 选择**继续**。
3. 在**创建**屏幕的第二页中 (参见第 151 页的图 11-10):
  - a) 分别定义**起始列**, **终止列**, **起始行**, **终止行**。
  - b) 选择 **ID 格式**, 确定仪器递增到 Z 之后, 字母递增的方式:

标准: A, B, C, ……Z, AA, AB, AC, ……ZZ。

**EPRI:** A, B, C, .....Z, AA, BB, CC, .....ZZ。

- c) 在**首先递增**栏中，选择首先递增的参数（行或列）。
- d) 选择**创建**。

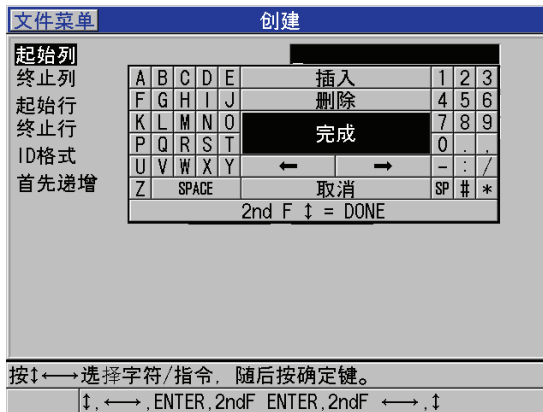


图 11-10 配置 2D 栅格类型文件的 ID 范围

### 注释

栅格文件建立后，用户可用 **38DL PLUS** 在这个文件中添加行和列，也可更改 **ID** 的递增方向（详见第 161 页的 11.3.3 部分）。

### 11.2.1.5 关于带自定义点的 2D 栅格文件类型

带自定义点的 2D 栅格文件类型与传统的 2D 栅格文件类似（参见第 147 页的 11.2.1.4 部分），不同之处在于用户可在其中添加自定义点（参见第 152 页的表 13 中的示例）。

表 13 2D + 自定义点文件类型的 ID 示例

参数	值	自定义点	ID 列表
起始列	A	LEFT (左)	A01LEFT
终止列	J	CENTER (中)	A01CENTER
起始行	01	RIGHT (右)	A01RIGHT
终止行	17		A02LEFT
			...
			J17RIGHT

创建带自定义点的 2D 栅格文件

1. 仪器显示测量屏幕时，按 [ 文件 ]，然后在菜单中选择**创建**（有关前几个参数的设置详情，请参见第 141 页的 11.2 部分）。
2. 在**创建**屏幕的底部，选择**继续**。
3. 在**创建**屏幕的第二页中（参见第 152 页的图 11-11）：
  - a) 分别定义**起始列**，**终止列**，**起始行**，**终止行**。
  - b) 输入至少两个自定义点。
  - c) 按 [ 第二功能 ]，[ ▼ ]，完成对**自定义点**的输入。
  - d) 在**首先递增**栏中，选择首先递增的参数（**行**或**列**）。
  - e) 在**其次递增**栏中，选择接着递增的参数（**行**或**列**）。
  - f) 选择**创建**。

文件菜单

创建

起始列	A
终止列	J
起始行	01
终止行	17
自定义点	LEFT CENTER 
首先递增	点
其次递增	行

创建

取消

按←→选择，随后按确定键或↓。

↓, ←→, ENTER

图 11-11 配置带自定义点的 2D 栅格文件类型的 ID 范围

注释

38DL PLUS 中的列递增到 Z 之后，仍可继续递增。例如起始列为 A，结束列为 AC；则列的列表为：A， B， C， ……Z， AA， AB， AC。

11.2.1.6 关于 3D 栅格文件类型

3D 矩阵栅格是用于描述测量点的空间位置的一系列 ID 编码。ID 编码的每个部分对应于一个具体的矩阵维度。

3D（三维）序列的起始 ID 编码对应于第一行、第一列和第一个点。每当用户按下 [保存 / 发送] 键时，所选的首先递增的维度会递增一位，其它维度保持不变。当递增到这一维度中的最后一个值后，所选的其次递增的维度开始进行递增。以此类推，直到递增至最后一行、最后一列和最后一个点的 ID 编码。可选择从行开始递增，从列开始递增，或从点开始递增。

3D 栅格结构中，其中两个维度（比如行和列）可代表一个待测壁厚的工件的物理坐标。每个工件上的测量点则对应三维栅格中的另一个维度（例如点）。这样，每个栅格的坐标位置上可存储多个读数。第 152 页的表 13 的示例从点开始递增，然后是行，最后是列。

表 14 3D 栅格文件的 ID 示例

参数	值	ID 列表
起始列	A	A1X
终止列	F	A1Y
起始行	1	A1Z
终止行	4	A2X
起始点	X	...
终止点	Z	A4Z
		B1X
		B1Y
		...
		AF4Z

## 创建 3D 栅格文件

1. 仪器显示测量屏幕时，按 [ 文件 ]，然后在菜单中选择**创建**（有关前几个参数的设置详情，请参见第 141 页的 11.2 部分）。
2. 在**创建**屏幕的底部，选择**继续**。
3. 在**创建**屏幕的第二页中（参见第 154 页的图 11-12）：
  - a) 设定**起始列**，**终止列**，**起始行**，**终止行**，**起始点**，和**终止点**。
  - b) 在**首先递增**栏中，选择首先递增的参数（点，行，或是列）。
  - c) 在**其次递增**栏中，选择接着递增的参数（点，行，或是列）。
  - d) 选择**创建**。

The image shows a software interface titled '文件菜单' (File Menu) with a sub-header '创建' (Create). It contains several input fields and dropdown menus for configuring a 3D grid file type ID range. The fields are labeled on the left and have corresponding input areas on the right. At the bottom, there are '创建' (Create) and '取消' (Cancel) buttons, and a status bar with navigation instructions.

Label	Value
起始列	A
终止列	F
起始行	1
终止行	4
起始点	X
终止点	Y
首先递增	点
其次递增	行

按 ←→ 选择，随后按确定键或 ↓。  
↑↓, ←→, ENTER

图 11-12 配置 3D 栅格文件类型的 ID 范围

### 11.2.1.7 关于锅炉文件类型

锅炉文件是一个特殊的文件类型，专门为锅炉应用而设计。识别厚度测量位置的常规方法是借助以下的三维法：

高度

第一维代表从锅炉管底部到顶部的物理距离。

管号

第二维代表待检锅炉管的编号。

自定义点

第三维代表指定炉管的指定高度上，测得当前厚度的位置。

将这三个维度结合在一起，组成一个单一 ID 编码，以识别每个厚度读数的确切位置。  
第 155 页的表 15 中的示例从自定义点开始递增，随后递增炉管号，最后递增高度。

**表 15 锅炉类型文件的 ID 示例**

高度	起始管	终止管	自定义点	ID 列表
10FT (10 英尺)	01	73	L (左)	10FT-01L
20FT			C (中)	10FT-01C
45FT			R (右)	10FT-01R
100FT				10FT-02L
				...
				10FT-73R
				20FT-01L
				...
				100FT-73R

### 创建锅炉文件

1. 仪器显示测量屏幕时，按 [ 文件 ]，然后在菜单中选择**创建**（有关前几个参数的设置详情，请参见第 141 页的 11.2 部分）。
2. 在**创建**屏幕的底部，选择**继续**。
3. 在**创建**屏幕的第二页中（参见第 156 页的图 11-13）：
  - a) 设定**起始管**和**终止管**。
  - b) 输入至少两个**自定义点**。
  - c) 按 [ 第二功能 ]，[▼]，完成对**自定义点**的输入。
  - d) 输入至少两个**高度**的值。
  - e) 按 [ 第二功能 ]，[▼]，完成对**高度**的输入。
  - f) 在**首先递增**栏中，选择首先递增的参数（点，管，或高度）。
  - g) 在**其次递增**栏中，选择接着递增的参数（点，管，或高度）。
  - h) 选择**创建**。

文件菜单

创建

起始管	01
终止管	73
自定义点	C
	R
高度	45FT-
	100FT-
首先递增	点
其次递增	管

创建

取消

按↔选择, 随后按确定键或↓。  
↓, ↔, ENTER

图 11-13 配置锅炉管文件类型的 ID 范围

11.2.1.8 关于 3D 自定义文件类型

带自定义点的 3D 栅格文件类型与传统的 3D 栅格文件类似，不同之处在于行和点的参数可以由用户自定义。

第 156 页的表 16 中的示例从自定义点开始递增，随后递增自定义行，最后递增列。

表 16 3D 自定义文件的 ID 示例

参数	值	自定义行	自定义点	ID 列表
起始列	A	-TOP-（顶部）	LEFT（左）	A-TOP-LEFT
终止列	F	-MIDDLE-（中间）	RIGHT（右）	A-TOP-RIGHT
		-BOTTOM-（底部）		A-MIDDLE-LEFT
				A-MIDDLE-RIGHT
				...
				F-BOTTOM-LEFT
				F-BOTTOM-RIGHT

创建 3D 自定义文件

1. 仪器显示测量屏幕时，按 [ 文件 ]，然后在菜单中选择**创建**（有关前几个参数的设置详情，请参见第 141 页的 11.2 部分）。



2. 在**创建**屏幕的底部，选择**继续**。
3. 在**创建**屏幕的第二页中（参见第 157 页的图 11-14）：
  - a) 设定**起始列**和**终止列**。
  - b) 输入至少两个**自定义行**。
  - c) 按 **[ 第二功能 ]**，**[ ▼ ]**，完成对**自定义行**的输入。
  - d) 输入至少两个**自定义点**。
  - e) 按 **[ 第二功能 ]**，**[ ▼ ]**，完成对**自定义点**的输入。
  - f) 在**首先递增**栏中，选择首先递增的参数（**点**，**行**，或是**列**）。
  - g) 在**其次递增**栏中，选择接着递增的参数（**点**，**行**，或是**列**）。
  - h) 选择**创建**。

文件菜单		创建	
起始列		A	
终止列		F	
自定义行		MIDDLE	
		BOTTOM	
自定义点		LEFT	
		RIGHT	
首先递增		点	
其次递增		列	
		创建	取消
按←→选择，随后按确定键或↓。			
↓, ←→, ENTER			

图 11-14 配置 3D 自定义文件类型的 ID 范围

注释

38DL PLUS 中的列递增到 Z 之后，仍可继续递增。例如：起始列为 A，终止列为 AC，则列的列表为：A，B，C，……Z，AA，AB，AC。

### 11.2.2 关于文件的数据模式

在 38DL PLUS 上创建文件时，用户须选择文件的数据模式，以确定在文件中所存储的测量数值的类型（参见第 141 页的 11.2 部分的步骤 3*f*）。第 158 页的表 17 介绍了可用的文件数据模式选项。在一个文件中，只能存储一种类型的数据。

表 17 文件数据模式和存储的测量

文件数据模式	所存储的测量	何时使用
厚度	标准厚度 回波到回波厚度	启用基本厚度测量时
穿透涂层	涂层厚度 材料厚度	使用穿透涂层功能时（参见第 66 页的 5.5 部分）
温度补偿	材料温度 材料厚度	使用温度补偿功能时（参见第 134 页的 10.7 部分）
氧化层	氧化层厚度 材料厚度	使用可选的氧化层软件时（参见第 81 页的 7.3 部分）
声速	声速	进行声速测量时
最小值 / 最大值	最小厚度 最大厚度	使用最小值 / 最大值模式时（参见第 95 页的 8.2 部分）
渡越时间	渡越时间	测量渡越时间时
缩减率	材料厚度 缩减率	缩减率差值模式激活时（参见第 97 页的 8.4 部分的缩减率）
软接触	弧矢高度 曲率半径 透镜厚度	使用多层软件选项时（参见第 89 页的 7.4.3 部分）
百分比总厚度	厚度 百分比总厚度	使用多层软件选项时（参见第 90 页的 7.4.4 部分）

用户可将默认的文件数据模式设为最常使用的项目。

更改默认的文件数据模式

- 1. 仪器显示测量屏幕时，按 [ 设置菜单 ]。
- 2. 在菜单中，选择**系统**。
- 3. 在**系统**屏幕中，将**默认文件数据模式**设为所需的选项 （详见第 158 页的表 17）。
- 4. 按 [ 测量 ] 键，返回到测量屏幕。

11.3 进行和文件有关的操作

按 [ 文件 ] 键，打开一个菜单，以实行各种和文件有关的操作 （参见第 159 页的图 11-15）。以下的部分介绍了如何实行这些操作。数据记录器的文件被存储在内置的 MicroSD 存储卡中。用户可将文件导出到外置的 MicroSD 存储卡，也可从外置 MicroSD 卡中导入文件。

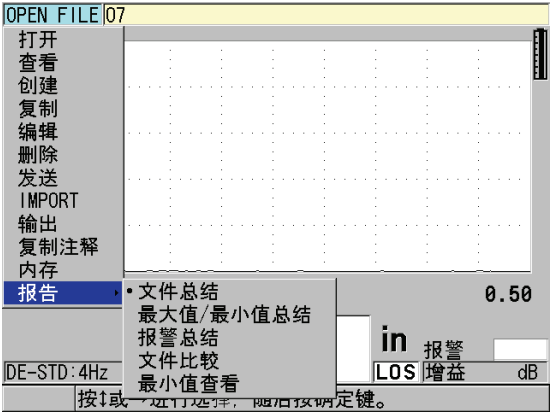


图 11-15 文件菜单和报告子菜单

11.3.1 打开文件

用户可打开某个现有文件，使其作为保存测量的当前文件。

打开文件

- 1. 按 [ 文件 ]。
- 2. 在菜单中，选择**打开**。

3. 在**打开**屏幕上（参见第 160 页的图 11-16）：
- a) 在**排序方法**栏中，选择文件在屏幕上排序的方式（按**名称**，或按**创建日期**）。
  - b) 在文件列表中，选择希望打开的文件。  
被加亮的文件名的明细会出现在显示屏的下方。
  - c) 选择**打开**，返回到测量屏幕，此时所选的文件变为当前文件，ID 编码为文件中的第一个 ID 编码。



图 11-16 打开文件

### 11.3.2 复制文件

用户可对数据记录器中的已有文件进行复制。当用户所需创建的新文件的 ID 结构与某个现有文件的相同时，文件复制功能很有用。用户还可复制厚度数据。

文件复制功能只能将内存中的现有文件复制到内存中。要在内置和外置 MicroSD 卡之间复制数据，须使用文件导入和导出功能。

#### 复制文件

- 1. 仪器显示检测屏幕时，按 [ 文件 ]。
- 2. 在菜单中，选择**复制**。
- 3. 在**复制**屏幕中（参见第 161 页的图 11-17）：
  - a) 在列表中，选择源文件。
  - b) 在**复制名称**栏中，输入目标文件的文件名。

- c) 如希望将厚度读数从源文件中复制到新文件，则将**是否复制厚度数据**？设为**是**。
- d) 选择**复制**。



图 11-17 复制文件

4. 要使新建的文件作为当前文件，打开该文件（参见第 159 页的 11.3.1 部分）。

### 11.3.3 编辑文件

文件被创建后，可用编辑功能更改以下的文件参数：

- 文件名
- 文件说明
- 检测员 ID
- 地点注释
- 删除保护（开 / 关）
- 栅格文件的结束行、列或点。
- 栅格文件的递增顺序

该编辑功能不能用于编辑文件的类型，也不可用于编辑单独的测量标识码（ID）或当前厚度读数。

编辑现有文件

1. 仪器显示测量屏幕时, 按 [ 文件 ]。
2. 在菜单中, 选择**编辑**。
3. 在**编辑**屏幕中 (参见第 162 页的图 11-18 ):
  - a) 在列表中, 选择待编辑的文件。

注释

光标在文件名间滚动时, 加亮显示的文件明细会显示在显示屏的下半部分。若用户不能确定所需打开的文件名称, 该信息有助于找到确切的文件。

- b) 要重命名文件, 则编辑**名称**参数。
- c) 根据需要, 对文件说明 (说明), 检测员 ID (检测员 ID), 和地点注释 (地点注释) 参数进行编辑。
- d) 要更改文件锁定状态, 将**删除保护**设为开或关。
- e) 对于不属于栅格类型的文件, 选择**更新**。

文件菜单

编辑

排序方法

名称

创建日期

CM2

NONAME00

07

类型

已创建

名称

说明

检测员 ID

地点注释

删除保护

A

B

C

D

E

插入

1

2

3

F

G

H

I

J

删除

4

5

6

K

L

M

N

O

完成

7

8

9

P

Q

R

S

T

←

→

0

.

U

V

W

X

Y

→

←

-

:

/

Z

SPACE

取消

SP

#

\*

2nd F ↓ = DONE

关

开

更新

取消

按↑↔选择字符/指令, 随后按确定键。

↓, ↔, ENTER, 2ndF ENTER, 2ndF ↔, ↓

图 11-18 输入新的文件信息

4. 对于栅格类型的文件, 选择**继续**, 随后在**编辑**屏幕的第二页中 (参见第 163 页的图 11-19 ):
  - a) 根据需要, 增加**终止列**和**终止行**的数值。但用户不可减少这些参数的值。
  - b) 根据需要, 更改**首先递增**参数值。

c) 选择**更新**。

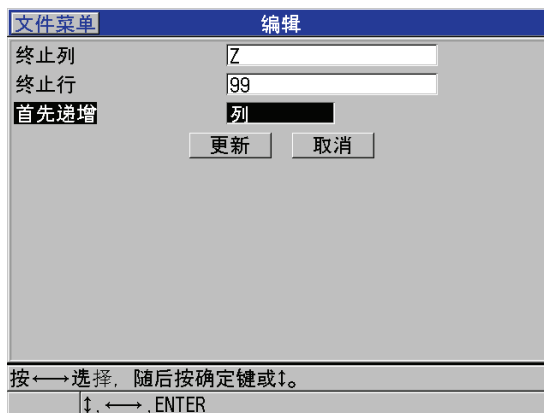


图 11-19 栅格编辑屏幕

### 11.3.4 删除文件或文件内容

用户可用文件删除功能，从数据记录器的内存中完全删除文件，或清除文件的内容。带有删除保护功能的文件只有在删除保护关闭后，才可被删除（参见第 161 页的 11.3.3 部分）。



#### 注意

文件被删除后，用户便无法恢复该文件中所包含的信息。

#### 删除储存在 38DL PLUS 中的文件

1. 仪器显示测量屏幕时，按 [ 文件 ]。
2. 在菜单中，选择**删除**。
3. 在**删除**屏幕中（参见第 164 页的图 11-20）：
  - a) 在列表中，选择所需删除的一个或多个文件。  
所选文件的旁边会出现对勾标记。
  - b) 按 [ 第二功能 ]，[ ▼ ] 键，退出列表。。

- c) 将**删除模式**设为**数据**，仪器便只删除文件的内容。  
或者  
将**删除模式**设为**文件**，仪器会从内存中删除整个文件。
- d) 选择**删除**，实行该操作。



图 11-20 删除文件

**注释**

当用户选择了多个需删除的文件，但其中某些文件带有删除保护时，38DL PLUS 仪器只会删除那些不带有删除保护的文件。

### 11.3.5 删除某一范围的 ID

用户可使用清除内存功能，删除当前文件中某一范围内的 ID。该功能将会删除递增型文件和手动文件（在 GageView 中创建）中数据和 ID 编码。对于其它类型的文件，仪器仅删除数据，不删除 ID 编码。

#### 删除文件中某一范围内的 ID

1. 打开包含了待删除 ID 的文件（参见第 159 页的 11.3.1 部分）。
2. 按 [ 第二功能 ]，[ 文件 ]（清除内存）。



3. 在 **CLEAR ID RANGE**（删除 ID 范围）屏幕中（参见第 165 页的图 11-21）：
  - a) 设定**起始 ID**和**终止 ID**，定义将从文件中删除的 ID 范围。
  - b) 选择 **CLEAR**（清除）。

图 11-21 删除当前文件中某一范围的数据

### 11.3.6 删除所有文件

用户可使用复位功能，快速清除保存在 38DL PLUS 中保存的数据。



#### 注意

使用测量复位功能会删除所有文件和文件中包含的数据。被删除的文件和数据将无法被恢复。执行此步骤后，数据记录器将被彻底清空。

#### 删除所有文件

1. 按 **[ 第二功能 ]**，**[ 设置菜单 ]**（特殊菜单）。
2. 在菜单中，选择**复位**。
3. 在**复位**屏幕中（参见第 166 页的图 11-22）：
  - a) 在**复位**列表中，选择**内存复位**，删除内置 MicroSD 存储卡中全部文件。
  - b) 选择**复位**，删除所有文件。

或者  
选择**取消**，或按 [ **测量** ] 键，退出该操作。



图 11-22 复位测量时出现的警告提示

## 11.4 关于注释

注释是一条可以和测量一起被存储的评注信息，用于标识非常规的测量状态。使用 38DL PLUS 仪器时，用户可定义与文件一起保存的文本注释（参见第 167 页的图 11-23）。

文件注释

<input type="checkbox"/> A	OBSTRUCTION	<input type="checkbox"/> N	
<input type="checkbox"/> B	THIN AREA	<input type="checkbox"/> O	
<input type="checkbox"/> C	MIN THICKNESS	<input type="checkbox"/> P	
<input type="checkbox"/> D		<input type="checkbox"/> Q	
<input type="checkbox"/> E		<input type="checkbox"/> R	
<input type="checkbox"/> F		<input type="checkbox"/> S	
<input type="checkbox"/> G		<input type="checkbox"/> T	
<input type="checkbox"/> H		<input type="checkbox"/> U	
<input type="checkbox"/> I		<input type="checkbox"/> V	
<input type="checkbox"/> J		<input type="checkbox"/> W	
<input type="checkbox"/> K		<input type="checkbox"/> X	
<input type="checkbox"/> L		<input type="checkbox"/> Y	
<input type="checkbox"/> M		<input type="checkbox"/> Z	

ID XYZ1267LINKS 至

保存取消

←=edit ENTER=[un]select ↑,2nd F ↑=move

图 11-23 文件注释屏幕

注释最多可包含 16 个字符。在**文件注释**屏幕中，用户可为每个文件最多输入 26 条注释。每条注释由一个字母代码标识。可在列表中选择最多四条注释，添加到一个 ID 或某一范围 ID 上。

当前 ID 上添加了一条注释时，注释的字母代码便会出现在测量屏幕上部的 ID 栏中（参见第 139 页的图 11-2）。

11.4.1 创建或编辑注释

用户可在保存在文件内的注释表中创建或编辑文本注释。

注释

用户还可在计算机中用 GageView 界面程序快速简易地创建一张注释表。详见《GageView 界面程序 — 用户手册》（手册编号：910-259-EN [U8778347]）。

创建或编辑注释

1. 打开包含了待编辑的注释的文件（参见第 159 页的 11.3.1 部分）。
2. 按 [ 第二功能 ], [ 标识码 ]（注释）。
3. 在**文件注释**屏幕中：

- a) 选择将被创建或编辑的注释的字母代码。
- b) 按 [▶] 键, 进入编辑模式。
- c) 创建或编辑注释文本。
- d) 重复步骤 3.a ~ 3.c, 以创建或编辑其它注释。
- e) 选择**保存**, 将注释列表保存到文件。

---

<b>注释</b>
-----------

---

如果文件中已有先前创建的注释, 那**文件注释**屏幕中将会显示这些注释。

---

## 11.4.2 将注释添加到 ID 或某一范围的 ID 上

最多可为文件中的每个测量 ID 添加四条注释。还可选择最多四条注释, 将其保存到文件中某一范围的 ID 上。无论 ID 内是否带有厚度读数, 均可添加注释。将注释添加到 ID 或范围 ID 上时, 不会覆盖已存的厚度读数。

### 将注释添加到 ID 或某一范围的 ID 上

1. 仪器显示测量屏幕时, 按 [第二功能], [标识码] (注释)。
2. 在**文件注释**屏幕中 (参见第 169 页的图 11-24):
  - a) 选择待添加的注释的字母代码。
  - b) 按 [确定]。  
字母代码左侧的勾选框中会出现对勾标记。
  - c) 若要添加其他注释 (最多四条), 重复步骤 2.a ~ 2.b。
  - d) 在 **ID** 栏中, 输入 ID 编码或范围的起始 ID, 用于添加注释。
  - e) 在 **至** 栏中, 输入 ID 编码或范围的终止 ID, 用于添加注释。
  - f) 选择**保存**, 将文件保存到注释列表中。  
被勾选的注释的字母代码将会添加到所选的 ID 范围上。

文件注释

<input type="checkbox"/>	A	OBSTRUCTION	<input type="checkbox"/>	N	
<input checked="" type="checkbox"/>	B	THIN AREA	<input type="checkbox"/>	O	
<input checked="" type="checkbox"/>	C	MIN THICKNESS	<input type="checkbox"/>	P	
<input type="checkbox"/>	D		<input type="checkbox"/>	Q	
<input type="checkbox"/>	E		<input type="checkbox"/>	R	
<input type="checkbox"/>	F		<input type="checkbox"/>	S	
<input type="checkbox"/>	G		<input type="checkbox"/>	T	
<input type="checkbox"/>	H		<input type="checkbox"/>	U	
<input type="checkbox"/>	I		<input type="checkbox"/>	V	
<input type="checkbox"/>	J		<input type="checkbox"/>	W	
<input type="checkbox"/>	K		<input type="checkbox"/>	X	
<input type="checkbox"/>	L		<input type="checkbox"/>	Y	
<input type="checkbox"/>	M		<input type="checkbox"/>	Z	

ID XYZ1267LINKS 至 XYZ1267LINKS

保存

取消

←→=edit ENTER=[un]select ↑,2nd F ↑=move

图 11-24 从注释表中选择注释

注释

每次按了 [ 保存 / 发送 ] 键后，字母代码旁的勾选标记会自动清除。因此，须首先选择所需的注释代码，才能按下 [ 保存 / 发送 ] 键。

11.4.3 从文件中删除注释

用户可从文件中删除注释。



注意

为防止丢失数据，请勿删除已添加到 ID 或范围 ID 上的注释。该操作将会使与 ID 一起保存的字母代码的含义失效。

从文件中删除注释

1. 打开包含了待删除的注释的文件（参见第 159 页的 11.3.1 部分）。
2. 按 [ 第二功能 ]，[ 标识码 ]（注释）。

3. 在**文件注释**屏幕中:
  - a) 选择待删除的注释的字母代码。
  - b) 按 [▶] 键进入编辑模式。
  - c) 删除注释文本的所有字符。
  - d) 选择**保存**, 将已编辑的注释列表保存到文件中。

#### 11.4.4 复制注释表

可轻松地将 38DL PLUS 某个文件的注释复制到该测厚仪的另一个文件中。当用户在 38DL PLUS 中新建一个文件, 并希望使用已有的注释表时, 该功能非常有用。



#### 注意

为防止丢失数据, 请勿将注释表复制到已存储了字母代码的文件中。该操作将会使已有注释的含义发生改变。

比如, 如果在原始注释表中 A = Hot Surfaces (热表面), 而在所复制的注释表中 A = Painted Surfaces (涂漆面), 那么复制后, 原始注释表中的 A 注释的定义将改变, 也就是说, 凡以前存有 A 注释的测量记录, 其注释的含义也将改变。

---

#### 复制注释表

1. 按 [文件]。
2. 在菜单中, 选择**复制注释**。
3. 在**复制注释**屏幕中 (参见第 171 页的图 11-25):
  - a) 选择**源文件**, 即包含了待复制的注释表的文件。
  - b) 选择**目标文件**, 即将用于存放被复制的注释表的文件。
  - c) 选择**复制**。



图 11-25 将一个文件中的注释表复制到另一文件

## 11.5 设置 ID 写保护

可激活 ID 写保护功能，该功能可在用户试图复写文件中的现有测量时提醒用户。可在任何时候启用该功能。

ID 写保护功能开启时，当用户试图用新数据复写现有的厚度 / 波形时，帮助栏中会出现一条信息。选择**是**，用新读数替换先前的读数，是选择**否**，保留原始数值。



图 11-26 ID 写保护信息

### 设置 ID 写保护

1. 仪器显示测量屏幕时，按 [ 设置菜单 ]。
2. 在菜单中，选择**测量**。
3. 在**测量**屏幕中，将 **ID 写保护** 设为开或关。
4. 按 [ 测量 ] 键，返回到测量屏幕。

# 11.6 关于 ID 查看屏幕

用户可在 ID 查看屏幕中查看存储在当前文件中的数据。可用 [ 标识码 ] 键切换 ID 查看屏幕的状态。ID 查看屏幕中显示了当前 ID 的波形和数据。

第 172 页的图 11-27 为一个 ID 查看屏幕的示例，并介绍了其中的内容。波形下方的区域用于显示所存储的厚度值的状态标志。这些标志与用发送指令传输数据时所使用单字母的缩写相同（参见第 215 页的 14 部分）。

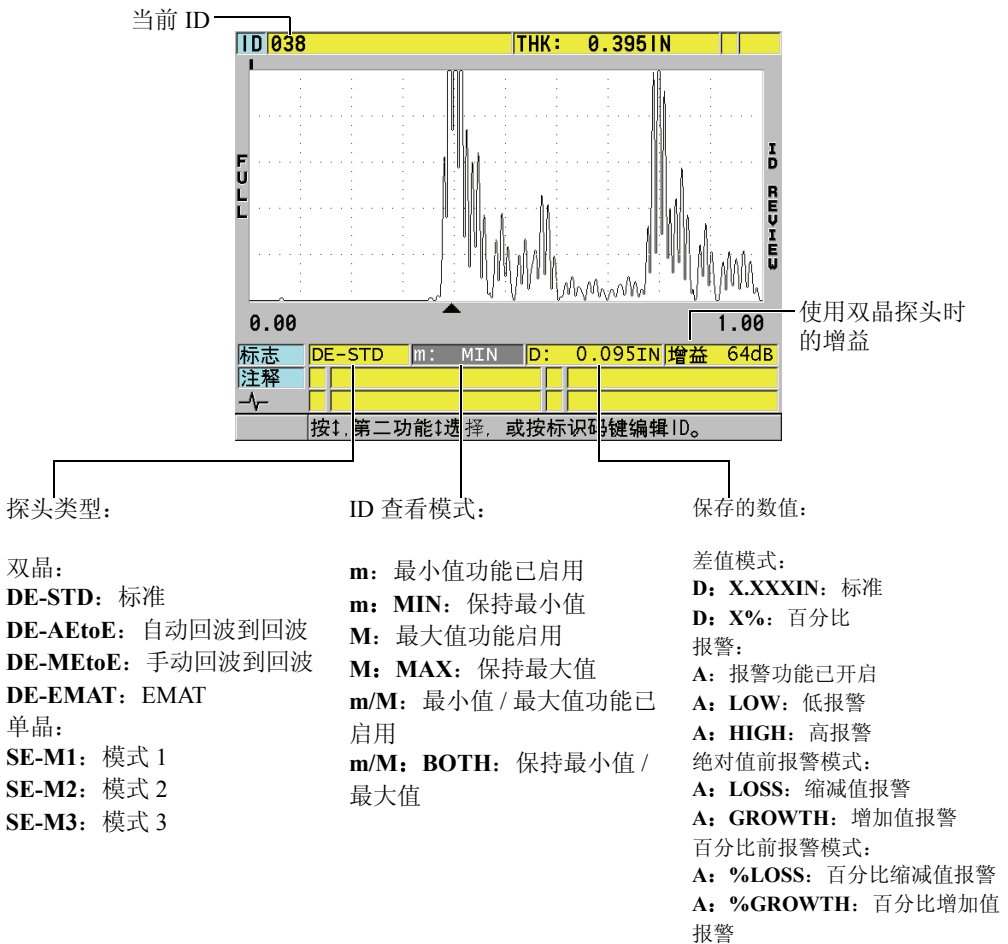


图 11-27 ID 查看屏幕的内容



ID 查看屏幕有三种用途：

- 在当前文件中，搜索 ID 位置，查看在该 ID 位置存储的数据和信息。
- 在文件中移动，将当前 ID 位置更改为文件中已经存在的其他位置。
- 将当前 ID 位置更改为数据库中已经存在的其他位置，以便编辑该 ID 编码。

## 11.6.1 查看所存储的数据并更改当前 ID

用户可使用 ID 查看屏幕，查看当前文件中的数据。

### 查看所存储的数据并更改当前 ID

1. 打开希望查看的文件（参见第 159 页的 11.3.1 部分）。
2. 仪器显示测量屏幕时，按 [ 标识码 ]。
3. 在 ID 查看屏幕中（参见第 172 页的图 11-27）：
  - a) 查看当前 ID 下的波形、状态标志、注释和所存的数值。
  - b) 按 [▲]，显示文件中下一个 ID 的数据。
  - c) 按 [▼]，显示文件中上一个 ID 的数据。
  - d) 按 [ 第二功能 ]，[▲]，直接跳转到文件中的最后一个 ID；  
按 [ 第二功能 ]，[▼]，直接跳转到文件中的第一个 ID。
  - e) 按 [ 标识码 ] 键，对 ID 进行编辑（参见第 173 页的 11.6.2 部分）。
4. 按 [ 测量 ] 键，返回到测量屏幕，此时已更改为新的当前 ID。

## 11.6.2 编辑 ID

编辑 ID 有以下两个用途：

- 更改当前 ID 编码，以便快速跳转至某个现有 ID。当使用较大数据库，按箭头键定位 ID 需时过长时，该模式非常有用。
- 将当前 ID 编码更改为文件中尚未存在的新 ID 编码。在当前文件中添加额外测量点时，该模式很有用。可将额外的 ID 添加到文件中的任意位置（起始、中间、结尾）。

---

注释
----

---

编辑 ID 时，仪器不显示已存储的数据。

---

使用 ID 编辑模式

1. 打开包含待编辑的 ID 的文件（参见第 159 页的 11.3.1 部分）。
2. 仪器显示测量屏幕时，按 [ 标识码 ]。
3. 选择待编辑的 ID（参见第 173 页的 11.6.1 部分）。
4. 再次按 [ 标识码 ] 键，编辑 ID 的值（参见第 174 页的图 11-28）。



图 11-28 启用 ID 编码编辑模式

5. 按 [ 测量 ] 键，返回到测量屏幕，此时已更改为新的当前 ID。
6. 如果被编辑的 ID 在数据库中不存在，帮助栏中会出现一条消息，如第 175 页的图 11-29 中所示，用户可选择**插入**，在当前 ID 前插入新的 ID。  
或者  
选择**附加**，将 ID 添加在文件的末尾。

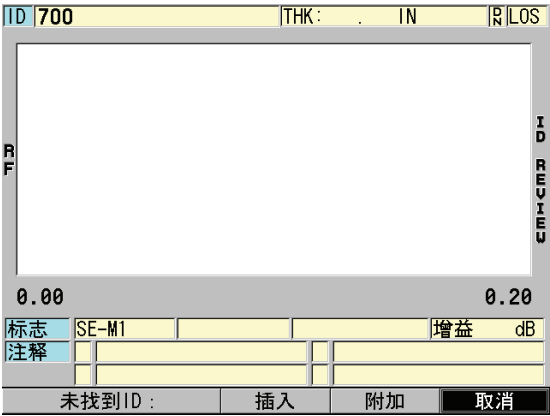


图 11-29 当被编辑的 ID 在数据库中不存在时，出现的提示信息

7. 按 [ 保存 / 发送 ] 后，无论是否有当前测量数据，仪器即可将所编辑的 ID 编码永久地保存到数据库中。  
序列将紧接着前一个当前 ID。

### 11.6.3 在当前文件中删除数据



#### 注意

按以下方法删除的数据将无法被恢复。

#### 删除单个测量

1. 仪器显示测量屏幕时，按 [ 标识码 ]。  
出现 ID 查看屏幕，并显示当前 ID 和 ID 下已存的数据。
2. 选择待删除的 ID （参见第 173 页的 11.6.1 部分）。
3. 按 [ 第二功能 ]，[ 文件 ]（清除内存），删除显示的 ID 位置的数据。  
显示的 ID 将更改为序列中的下一个 ID。

---

**提示**

要替换一个厚度读数，简捷的办法是在测量模式下，将一个新的厚度读数保存在所需的 ID 编码下。如果在指定的 ID 编码下不想保存测量读数，可在测量模式下，在没有任何测量数据时，按 [ 保存 / 发送 ] 键。该操作便在指定的 ID 编码下存储 LOS 状态和“—.—”。

---

4. 按 [ 测量 ] 键，返回到测量屏幕。
- 

**注释**

在顺序型或递增型文件中进行删除 ID 操作时，ID 编码也会被删除。在其他文件中，仅删除厚度和波形数据。

---

## 11.7 用可选条形码读取器输入 ID 编码

Olympus 公司还提供一个非接触式的条形码读取器，可与 38DL PLUS 配合使用（工件编号：38DLP/BCW/NC [U8780289]）。使用条形码读取器时，仪器自动编辑当前 ID 编码，使其匹配条形码标签。

### 使用条形码读取器输入 ID 编码

1. 仪器显示测量屏幕时，按 [ 设置菜单 ]。
2. 在菜单中，选择**通讯**。
3. 在**通讯**屏幕中（参见第 177 页的图 11-30）：
  - a) 将**连接类型**设为 **RS-232**。
  - b) 将 **RS-232 装置**设为**条形码**。

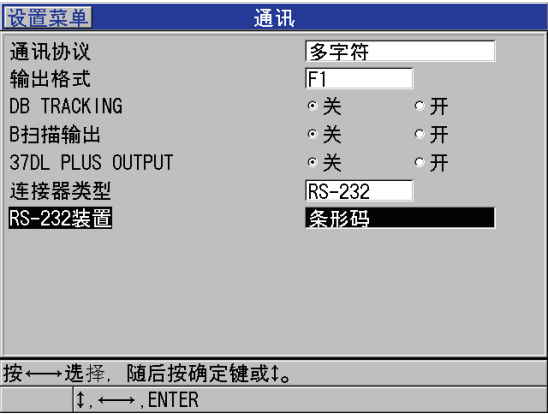


图 11-30 在 RS-232 装置中选择条形码

4. 按 **[ 测量 ]** 键，返回到测量屏幕。
5. 将 Olympus 的条形码读取器连入 38DL PLUS 上的 RS-232 接口（参见第 16 页的图 1-4）。
6. 将非接触式的读取器放置在条形码标签上方（约 0 ~ 50 毫米）[0 英寸 ~ 2.00 英寸 ] 处，然后按下触发按钮。  
ID 编码变为标签上的标识码，仪器返回到测量模式时，测量准备就绪。
7. 按 **[ 保存 / 发送 ]** 键，保存测量。  
当前 ID 编码显示在屏幕左上部的 ID 区域。

**注释**

条形码标签应按中等密度“3 of 9 code”字体打印。更多关于标签的信息，请联系 Olympus。

## 11.8 生成报告

无需连接到计算机或打印机， 38DL PLUS 即可在仪器内部生成测量数据报告。有以下几种类型报告：

### 文件总结

显示文件中的基本数据（最小厚度和位置，最大厚度和位置，以及带有中值，平均值和标准偏差的高 / 低报警状态）。

### 最小值 / 最大值总结

显示文件中最小和最大厚度的 ID 编码。

### 报警总结

显示文件中发生低报警和高报警的 ID 编码。

### 文件比较

可选择两个文件，对其进行比较。第一个文件包含了以前的检测数据，第二个文件包含了当前检测数据。报告将标明最大壁厚缩减值和发生壁厚增加的全部位置，以及它们的 ID 编码。

### 最小值查看

可选择一个文件，随后查看文件中所有具有最小厚度的位置。用户可核查这些最小厚度位置，并根据需要，对其进行替换。

## 生成报告

1. 仪器显示测量屏幕时，按 [ 文件 ]。
2. 在菜单中，选择**报告**。
3. 在子菜单中，选择所需的报告类型。根据报告类型，实行不同的步骤。
  - **文件总结**，实行步骤 4
  - **最小值 / 最大值总结**，实行步骤 5
  - **文件比较**，实行步骤 6
  - **报警总结**，实行步骤 7
  - **最小值查看**，实行步骤 8
4. 在**文件总结**屏幕中（参见第 179 页的图 11-31）：
  - a) 选择所需文件，以为其生成报告。
  - b) 选择**报告**。

显示**文件总结**报告的屏幕将出现（参见第 179 页的图 11-32）。

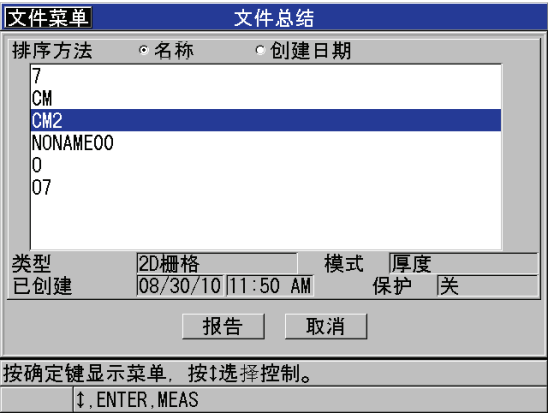


图 11-31 文件总结屏幕



图 11-32 显示文件总结报告的屏幕

- c) 按**取消**, 返回到测量屏幕; 或选择**新报告**, 以生成另一份报告。
5. 在**最小值 / 最大值**总结屏幕中:
- a) 选择所需文件, 以为其生成报告。
  - b) 选择**报告**。  
显示**最小值 / 最大值**报告的屏幕将出现, 其中最小值的第一个 ID 将被加亮 (参见第 180 页的图 11-33)。

最大值/最小值总结

最小值 : 0.096

最大值 : 0.482

最小值数量 : 7

E01

L01

M01

N01

最大值数量 : 1

A01

取消 新报告

图 11-33 显示最小值 / 最大值总结报告的屏幕

- c) 按 [ 第二功能 ], [ ▲ ] 或 [ 第二功能 ], [ ▼ ] 在**最小值数量**和**最大值数量**列表间进行滚动。
- d) 选择**取消**, 返回到测量屏幕; 或选择**新报告**, 生成另一份报告。
- 6. 在**文件比较**屏幕中 (参见第 181 页的图 11-34 ):
  - a) 在上面的列表中, 选择用于比较的参考文件。
  - b) 在下面的列表中, 选择比较文件 (包含了相同测量点上采集的新数据)。
  - c) 选择**报告**。  
显示**文件比较**报告的屏幕将出现, 并且最大壁厚缩减值的第一个 ID 将被加亮 (参见第 181 页的图 11-35 )。



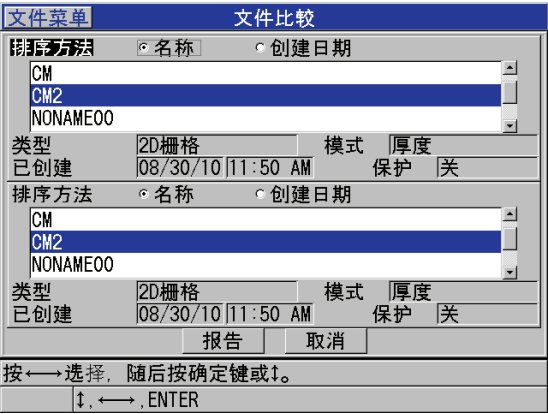


图 11-34 文件比较屏幕

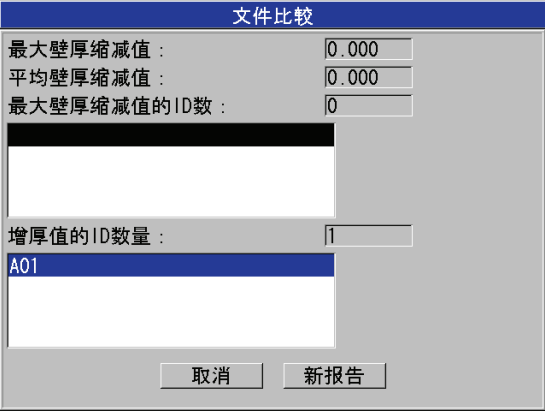


图 11-35 显示文件比较报告的屏幕

- d) 查看最大壁厚缩减值位置和最大壁厚增加值位置。
- e) 选择**取消**，返回到测量屏幕；或选择**新报告**，生成另一份报告。
- 7. 在**报警总结**屏幕中：
  - a) 选择所需文件，以为其生成报告。

b) 选择**报告**。

显示**报警总结**报告的页面将出现，并且低报警的第一个 ID 将被加亮（参见第 182 页的图 11-36）。



图 11-36 显示报警总结的报告屏幕

c) 查看低报警和高报警位置的列表。

d) 选择**取消**，返回到测量屏幕；或选择**新报告**，生成另一份报告。

8. 在**最小值查看**屏幕中：

a) 选择所需文件，以为其生成报告。

b) 选择**报告**。

显示**最小值 / 最大值总结**报告的屏幕将打开，其中最小值的第一个 ID 将被加亮（参见第 183 页的图 11-37）。



图 11-37 显示最小值 / 最大值总结报告的屏幕

- c) 在列表中，选择一个 ID。  
38DL PLUS 将返回到实时屏幕下所选的最小值 ID 的位置（参见第 183 页的图 11-38）。

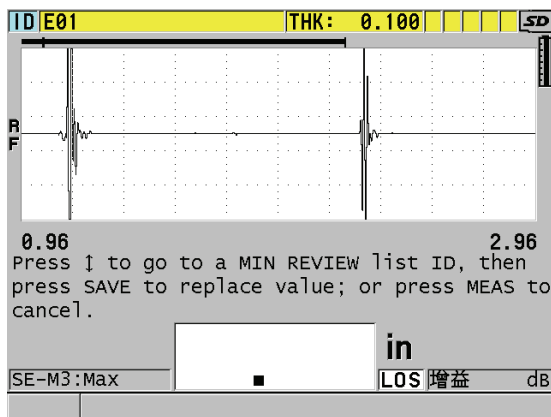


图 11-38 返回到测量屏幕

- d) 用户可重新将探头耦合到试块上的最小厚度位置，对厚度进行核查，随后按 [ 保存 / 发送 ] 键，存储新的测量。

- e) 用 [▲] 和 [▼] 键, 选择最小值查看列表中的其他 ID。
- f) 按 [测量], 退出最小值查看屏幕。

## 12. 关于双晶探头的设置

38DL PLUS 仪器可与众多探头配合使用。用户可在仪器中为所使用的探头和特殊应用创建、保存和快速调用设置。

38DL PLUS 仪器中已配有预定义的默认设置，这些设置无法被删除（参见第 185 页的表 18）。选择这些默认的操作条件，用户便可对应用快速上手。用户还可以轻松地更改设置，以及创建最多 35 个自定义的设置，为广泛的应用增添了灵活性。

表 18 预定义的设置

数量	设置类型	应用
22	预定义	标准单晶和双晶探头
7	预定义	高穿透选项
2	预定义	内部氧化层选项
35	用户定义	自定义应用

### 12.1 关于标准的 D79X 和其他双晶探头

38DL PLUS 能与 Olympus 全部的双晶测厚仪探头相兼容（参见第 187 页的表 19）。将 D79X 探头插入 38DL PLUS 仪器时，仪器将对其进行自动识别，并自动提示用户进行零位补偿操作（[ 零位补偿 ]）。

38DL PLUS 是通过缆线插头上的识别码，对探头进行识别的。具有探头识别功能的 38DL PLUS 可以自动调用探头的设置参数和探头对应的 V 声程校准。这样保证了测量的准确性和可重复性。为保证仪器的最佳性能，Olympus 建议用户使用 Olympus 的双晶探头。若使用其他双晶探头或设计用途不是与 38DL PLUS 配套使用的探头，Olympus 不保证测量的可靠性。

如果将不带有识别码的双晶探头插入 38DL PLUS，则仪器会提示用户选择一个一般探头设置，或一个以前创建的自定义存储探头设置。用户可在 38DL PLUS 仪器中，为不带有识别码、频率为 1 MHz ~ 10 MHz 的双晶探头创建并保存自定义的探头设置。

## 12.2 创建非标准双晶探头的设置

38DL PLUS 仪器自动识别标准 D79X 系列双晶探头，而且自动导入适当的预先定义的设置。使用非标准的双晶探头时，用户须创建自定义的设置。

### 为非标准双晶探头创建设置

1. 将非标准的双晶探头连入 38DL PLUS 仪器。
2. 在出现的 **GENERIC SETUP SELECTION**（一般设置选择）屏幕中（参见第 186 页的图 12-1）：
  - a) 在 **SETUP TYPE**（设置类型）列表中，选择 **DEFAULT**（默认）。
  - b) 在 **选择设置** 列表中，选择与连入的探头最匹配的频率。



图 12-1 一般设置选择屏幕

3. 按 [ **测量** ] 键，返回到测量屏幕。
4. 按 [ **回放探头设置** ]。
5. 在菜单中，选择**默认双晶**。
6. 在**默认双晶**屏幕中的默认探头列表中，选择与所使用的双晶探头最匹配的频率和直径（参见第 187 页的表 19）。

**表 19 默认探头**

默认探头	频率	尖端直径
D790/791/D799	5 MHz	11.0 mm （0.434 in.）
D792/D793	5 MHz	7.2 mm （0.283 in.）
D794/D795	10 MHz	7.2 mm （0.283 in.）
D797	2 MHz	22.9 mm （0.900 in.）
D798/D7226	7.5 MHz	7.2 mm （0.283 in.）
MTD705	5 MHz	5.1 mm （0.200 in.）
D7906 （穿透涂层）	5 MHz	11.0 mm （0.434 in.）
D7908	7.5 MHz	7.2 mm （0.283 in.）
双晶探头的一般设置：		
DEF-DE-2MHZ	2 MHz	
DEF-DE-3.5MHZ	3.5 MHz	
DEF-DE-5MHZ	5 MHz	
DEF-DE-7.5MHZ	7.5 MHz	
DEF-DE-10MHZ	10 MHz	

7. 在**激活**屏幕中（参见第 188 页的图 12-2）：
  - a) 将**测量选项**设为使用该探头时所需的回波探测模式（详见第 67 页的 5.6 部分）。
  - b) 在**设置名称**栏中，输入一个可描述使用的探头和应用的设置名称。
  - c) 将**声速**设为超声在被测材料中的声速。
  - d) 根据需要，调整**最大增益**的值（参见第 204 页的 13.6.1 部分）。
  - e) 根据需要，调整**扩展空白**的值（参见第 117 页的 10.2 部分）。
  - f) 按 [ **保存 / 发送** ] 键，将更改保存到设置中。



图 12-2 激活屏幕示例

8. 在**保存设置**屏幕中:
  - a) 如需要, 加亮**另存为**, 并更改设置名。
  - b) 在**保存到**列表中, 选择保存设置时的自定义位置。
  - c) 选择**保存**。
9. 仪器显示**激活**屏幕时, 按 [ **测量** ] 键返回到测量屏幕。

## 12.3 调用存储的双晶探头设置

用户可在 38DL PLUS 中存储和调用双晶探头的设置。存储的双晶探头设置中也可包含校准信息, 如声速、零位补偿、V 声程、默认增益等。在不同应用的探头设置间切换更改时, 该功能可简化操作。



### 注意

调用其他应用设置时, 未保存的数据将会丢失。调用其他设置之前, 应保存对当前设置所作的全部更改。



## 调用自定义的双晶探头设置

1. 按 [ 回放探头设置 ]。
2. 在菜单中, 选择 **自定义双晶**。
3. 在 **自定义双晶** 屏幕中, 选择所需的自定义设置。
4. 在 **激活** 屏幕中, 查看设置参数。
5. 按 [ 测量 ] 键, 返回测量屏幕, 此时被调用的设置已激活。

## 12.4 关于 V 声程

V 声程是双晶探头的超声波从一个晶片传播到另一个晶片时所经过的路径。V 声程值比工件的厚度值略大, 因此仪器须计算出一个补偿值, 以获得精确的测量值。带有 V 声程校准的 38DL PLUS 仪器可保证厚度测量的最佳精确度和重复性。

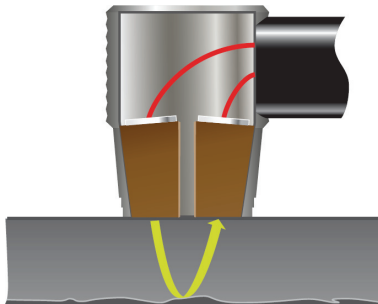


图 12-3 V 声程图例

将 Olympus 标准的 D79X 系列双晶探头连入 38DL PLUS 时, 仪器会自动识别探头, 并调用合适的默认设置和 V 声程校准。38DL PLUS 还可为几乎全部的其他双晶探头创建自定义 V 声程补偿。该补偿曲线被保存到仪器中, 并与自定义设置一起被调用。

### 12.4.1 激活 V 声程功能

须首先激活 V 声程功能, 才可建立 V 声程校准曲线。

#### 激活 V 声程功能

1. 按 [ 设置菜单 ]。

2. 在菜单中, 选择**测量**。
3. 在**测量**屏幕中, 将 **VPATH CAL ENABLE** (V 声程校准启用) 设为开。
4. 按 [ **测量** ] 键, 返回到测量屏幕。

## 12.4.2 为非标准双晶探头创建 V 声程校准曲线

创建自定义 V 声程曲线的操作需要一个可代表被测厚度范围 (最小和最大厚度) 和被测材料的多阶试块。用户须在至少三个试块阶梯上进行测量。最多可用 10 个已知厚度生成 V 声程校准曲线。使用的 V 声程校准点数量越多, 测量的精度也就越高。



### 重要事项

使用一般的双晶探头时, 用户须确定将测量的确切厚度范围。最小和最大的厚度主要取决于:

- 探头频率
- 被测材料
- 探头屋顶角
- 探头中的延迟材料
- 探头中的噪波



### 注意

Olympus 不能保证使用非 D79X 探头时, 可获得最佳的精确度和性能。使用一般双晶探头时, 用户须自行负责确保探头的性能良好并适合应用。

---

## 为非标准双晶探头创建 V 声程曲线

1. 请确保探头未被耦合到被测材料上, 且探头的尖端上没有耦合剂。
2. 按 [ **第二功能** ], [ **校准零位** ] (零位补偿)。
3. 要确保仪器能正确地探测回波:
  - a) 按 [ **范围** ] 键, 使范围值高于试块的最大厚度。

- b) 将探头耦合到试块的厚阶梯上，并按 [ **增益** ] 调整增益，使仪器可探测正确的底面回波，并确保噪波信号不超过 20 % 满屏高。

**注释**

此时所测的厚度读数可能不准确，因为还需设置一个正确的探头零位补偿值。

- c) 将探头耦合到试块的薄阶梯上。
- d) 根据需要，按 [ **增益** ] 调整增益，使仪器可探测到正确的底面回波。
- e) 根据需要，调整扩展空白，使仪器可准确探测到底面回波信号（参见第 71 页的 5.6.1 部分）。
- f) 请确保仪器在试块所有阶梯上均能准确地探测回波。
4. 激活 V 声程功能（详见第 189 页的 12.4.1 部分）。
5. 将探头耦合到可代表最厚待测材料的试块厚阶梯上。
6. 按 [ **校准声速** ] 键。
7. 在帮助栏中，对 **VPath Calibration?**（V 声程校准？）回答**是**（参见第 191 页的图 12-4）。



图 12-4 V 声程校准提示中回答是

8. 探头被耦合到试块厚阶上，并获得稳定读数后，按 [ **确定** ]。
9. 在 **V 声程校准** 屏幕中，设定点 **1** 的数值，使其与已知厚度相匹配（参见第 192 页的图 12-5）。

V声程校准

输入试块点的值 1

1	2	3	4	5
0.003	--.---	--.---	--.---	--.---
6	7	8	9	10
--.---	--.---	--.---	--.---	--.---

下一个试块点 2

按校准声速键，测量下一个试块点；或按测量键完成。

←→=移动 ↑=选择 测量键或确定键=完成。

↑, ←→, ENTER, MEAS, CAL VEL

图 12-5 编辑 V 声程校准点 1

10. 按 [ 校准声速 ] 键。

11. 将探头耦合到下一个试块阶梯上，读数稳定后，按 [ 确定 ]。

12. 在 V 声程校准屏幕中，编辑下一个点的值，使其与已知厚度相匹配。

13. 对于其他厚度，重复步骤 10 到 12 的操作。至少须设置 3 个 V 声程校准点，最多可设置 10 个点。

14. 输入完所有校准点的已知厚度值后，按 [ 测量 ]。

15. 此时用户可按 [ 校准声速 ] 键，查看 V 声程校准表。
- 或者
- 将 V 声程校准另存为一个自定义的双晶探头设置：
- a) 按 [ 保存 / 发送 ]。

b) 在保存设置屏幕中，输入所需的自定义设置名称（参见第 193 页的图 12-6）。



图 12-6 保存设置

c) 在**另存为**列表中，选择一个存储位置。



**注意**

**DE-USER-X**（其中 X = 1 ~ 10）代表空白位置。如果选择了一个已存有自定义设置的位置，那么已存设置的内容将被删除，被新的自定义双晶探头设置替换。

- d) 选择**保存**，保存自定义设置。
- e) 在**激活**屏幕中，查看参数。
- f) 按 **[ 测量 ]** 键，返回到测量屏幕。

新的自定义探头设置现已变为当前设置，并可从自定义双晶探头设置列表中被调用。



---

## 13. 关于单晶探头的自定义设置

---

38DL PLUS 仪器中包含了标准单晶探头的预定义设置。在某些情况下，仪器出厂前，为满足一些特殊用户的需求，已将一个或多个用户自定义的设置预先编入到程序中。用户也可创建自定义的设置，满足特殊单晶探头或特殊应用的需求。使用仪器时，用户只需选择预设的和以前创建的自定义设置，便可快速在探头设置或应用设置间做出更改。

主题如下：

- 创建单晶探头的自定义设置（参见第 195 页的 13.1 部分）
- 快速调整单晶探头的波形参数（参见第 198 页的 13.2 部分）
- 关于探测模式（参见第 199 页的 13.3 部分）
- 关于首个峰值（参见第 201 页的 13.4 部分）
- 关于脉冲发生器功率（参见第 202 页的 13.5 部分）
- 关于时间关联增益曲线（参见第 203 页的 13.6 部分）
- 关于主脉冲信号空白（参见第 205 页的 13.7 部分）
- 关于回波视窗（参见第 207 页的 13.8 部分）
- 保存设置参数（参见第 212 页的 13.9 部分）
- 快速调用单晶探头的自定义设置（参见第 214 页的 13.10 部分）

### 13.1 创建单晶探头的自定义设置

当标准设置不能最理想地满足特殊应用的测量需求时，用户可创建自定义的设置。经过调整的设置被建立后，用户可为设置命名，并将其保存到 35 个自定义设置位置中。



### 注意

以下步骤和小节中所述的调整操作只能由熟知超声测量理论、能正确解析超声波形的有经验的技术人员实行。

---

对设置所作的调整操作会相互影响。所有的调整操作都会对 38DL PLUS 仪器的测量范围和 / 或测量精度产生影响。多数情况下, 在未对波形进行监测时, 请勿尝试调整设置。此外, 在为特殊应用建立自定义设置时, 一个必不可少的环节是应在可代表待测材料和厚度范围的参考标准试块上核查性能。

## 创建单晶探头的自定义设置

1. 将单晶探头连接到 38DL PLUS 仪器 (参见第 53 页的 5.1 部分)。
  2. 按 **[ 回放探头设置 ]**。
  3. 在菜单中, 选择**自定义单晶**。
  4. 在**自定义单晶**屏幕中, 选择用于保存自定义设置的位置 (**SE-USER-n**)。
- 

### 提示

选择一个参数值与所需设置相似的现有单晶设置, 便可减少更改参数值的工作量。

---

5. 在**激活**屏幕中 (参见第 197 页的图 13-1):
  - a) 将**检测模式**设为所需的模式 (详见第 199 页的 13.3 部分)。



回放菜单		激活
检测模式	模式1	
设置名	SE-USER-1	
测量类型	标准	
探头类型	M12	
声速	0.2260 IN/us	
零位值	643.0	
脉冲发生器功率	200伏	
最大增益	53.9 dB	
初始增益	35.9 dB	
TDG斜率	1.07 dB/us	
主脉冲空白	0.25 us	
回波视窗	199.65 us	
回波1探测	-斜率	

按←→选择, 随后按确定键或↑。

↑, ←→, ENTER

图 13-1 单晶探头设置的激活屏幕

- b) 在**设置名**栏中, 输入一个描述探头和 / 或应用的名称。
- c) 将**测量类型**设为所需的测量类型。可用的选择如下:
  - **标准**: 用于常规模式 1, 2 和 3 的正、负峰值测量。
  - **氧化层** (可选): 使用氧化层软件选项, 同时测量锅炉管的厚度和炉管的内部氧化层的厚度 (详见第 81 页的 7.3 部分)。
  - **阻挡层** (可选): 使用多层测量软件选项, 测量多层塑料中薄阻挡层的厚度 (详见第 86 页的 7.4 部分)。
  - **首个峰值** : 探测几个波幅相似的峰值中的第一个峰值 (详见第 201 页的 13.4 部分)。
- d) 设置**探头类型**, 标明用于该设置的探头的类型。所选的探头类型应与探头频率相匹配, 以便正确发挥脉冲 / 接收器的性能。
- e) 将**声速**设为在该设置下, 超声波在被测材料中传播的速度 (参见第 60 页的 5.2.4 部分)。
- f) 将**零位值**设为被校准的探头零位偏移值 (回波不在材料中传播时的渡越时间) (参见第 56 页的 5.2.1 部分)。
- g) 根据需要, 增加**脉冲发生器功率**值, 可增加超声波在材料中的穿透力。或减少该值, 可获得更佳的近表面分辨率 (详见第 202 页的 13.5 部分)。
- h) 将**最大增益**设为所需的数值 (详见第 204 页的 13.6.1 部分)。
- i) 将**初始增益**设为所需的数值 (详见第 205 页的 13.6.2 部分)。
- j) 将**TDG 斜率**设为所需的时间关联增益斜率值 (详见第 205 页的 13.6.3 部分)。
- k) 将**主脉冲空白**设为所需的主脉冲空白间隔 (详见第 205 页的 13.7 部分)。

- l) 将**回波视窗**设为所需的时间间隔（详见第 207 页的 13.8 部分）。
  - m) 将**回波 1 探测**设为 **-斜率**，探测首个回波的负峰值；或设为 **+斜率**，探测首个回波的正峰值（详见第 209 页的 13.8.1 部分）。
- 6. 按 **[ 保存 / 发送 ]** 键。
  - 7. 在**保存设置**屏幕中：
    - a) 根据需要，在**另存为**栏中，编辑设置名。
    - b) 在**另存为**列表中，选择用于保存自定义设置的位置。
    - c) 选择**保存**。
  - 8. 按 **[ 测量 ]** 键，返回到测量屏幕。  
被保存的设置将变为当前设置。

## 13.2 快速调整单晶探头的波形参数

使用单晶探头时，用户可借助 **[ 波形调整 ]** 键，快速调整单独的波形参数。

### 快速调整单独的波形参数

- 1. 请确保已将单晶探头连接至 38DL PLUS 仪器。
- 2. 仪器显示测量屏幕时，按 **[ 波形调整 ]**。  
波形调整参数随即出现在测量屏幕上、厚度值的上方（参见第 198 页的图 13-2）。

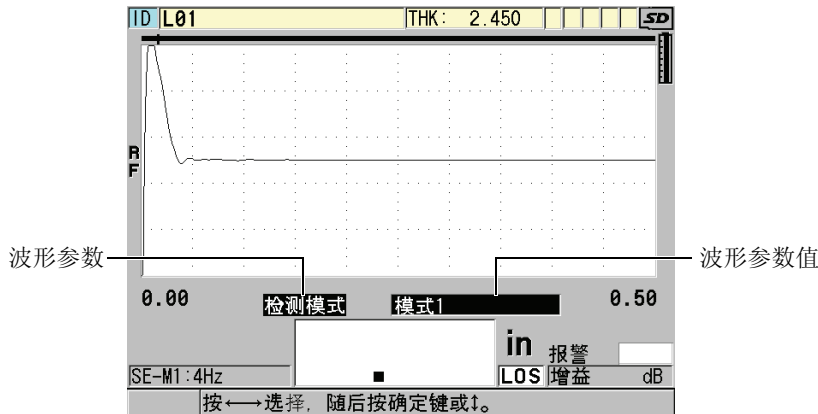


图 13-2 调整波形参数

3. 用 [▲] 或 [▼] 键，在以下选项中选择所需调整的参数：
  - **探测模式**（详见第 199 页的 13.3 部分）
  - **模式 3 空白**，仅用于模式 3（详见第 212 页的 13.8.3 部分）。
  - **界面空白**，仅用于模式 2（详见第 210 页的 13.8.2 部分）。
  - **回波 2 探测**，仅用于模式 2 和模式 3（详见第 209 页的 13.8.1 部分）。
  - **回波 1 探测**（详见第 209 页的 13.8.1 部分）
  - **回波视窗**（详见第 209 页的 13.8.1 部分）
  - **主脉冲空白**（详见第 205 页的 13.7 部分）
  - **TDG 斜率**（详见第 205 页的 13.6.3 部分）
  - **初始增益**（详见第 205 页的 13.6.2 部分）
  - **最大增益**（详见第 204 页的 13.6.1 部分）
  - **脉冲发生器功率**（详见第 202 页的 13.5 部分）
  - **探头类型**
  - **测量类型**（详见第 195 页的 13.1 部分的步骤 5.c）
4. 用 [◀] 或 [▶] 键，设定所选参数的值。
5. 重复步骤 3 和 4，调整其他参数。
6. 再次按 [波形调整]，隐藏波形调整参数。

## 13.3 关于探测模式

仪器中包含三种探测模式（**模式 1**，**模式 2** 和 **模式 3**）：

### 模式 1

用接触式探头，测量主脉冲信号和第一个底面回波之间的渡越时间（参见第 200 页的图 13-3）。

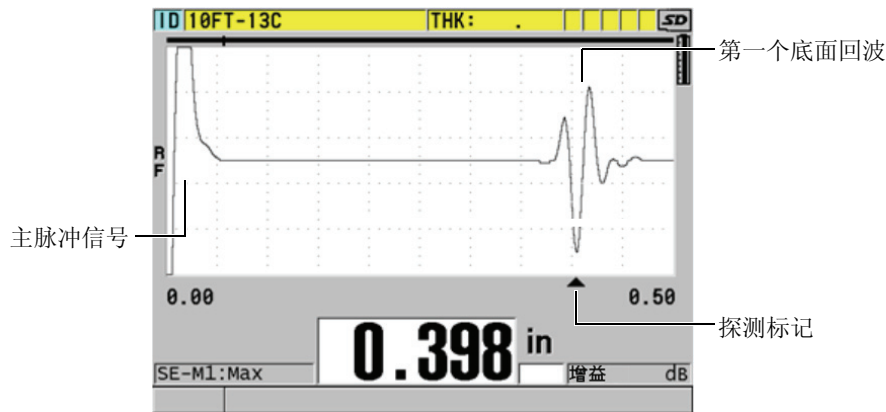


图 13-3 模式 1 的检测示例

### 模式 2

用延迟线或水浸探头，测量界面（或延迟线）回波和第一个底面回波间的渡越时间（参见第 200 页的图 13-4）。

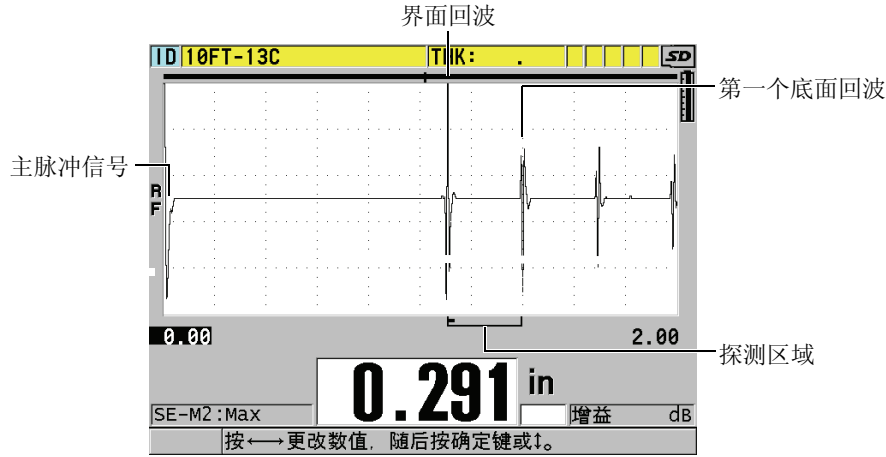


图 13-4 模式 2 的检测示例

### 模式 3

用延迟线或水浸探头，测量一个底面回波到下一个底面回波之间的渡越时间（参见第 201 页的图 13-5）。

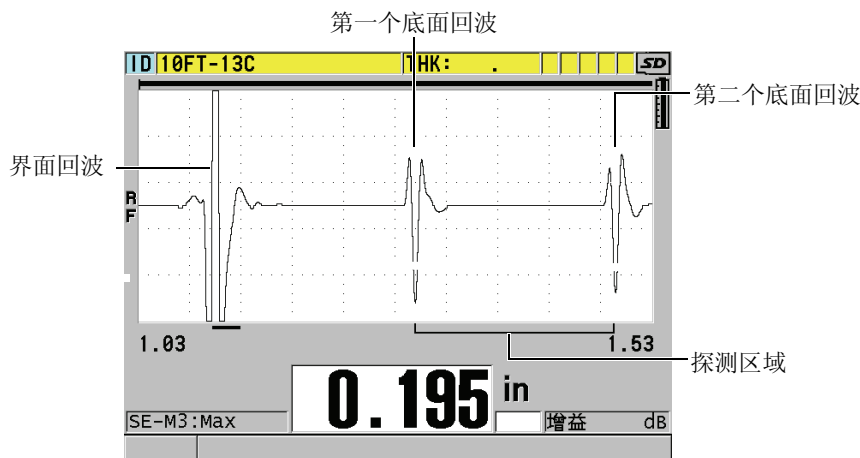


图 13-5 模式 3 的检测示例

#### 注释

有关各个模式与回波视窗之间关系的信息，请参见第 207 页的 13.8 部分。

## 13.4 关于首个峰值

连接单晶探头时，38DL PLUS 通常可探测到射频波形上最高的正峰值或负峰值。该功能适用于大多数的精确厚度测量应用。

但当底面回波不规则，且包含了几个波幅相近的正 / 负峰值时，这种常规的峰值探测方式会变得不稳定。在这些情况下，当仪器从对一个峰值的探测转到对于另一个峰值的探测上时，厚度读数会发生波动。例如，在测量螺栓长度或玻璃纤维凝胶涂层的厚度时，这种情况就可能发生。在这些情况下，为了使回波探测和厚度测量保持稳定，应选择第一个峰值运算法则，以检测几个波幅类似的峰值中的第一个峰值（参见第 195 页的 13.1 部分中的步骤 5.c）。

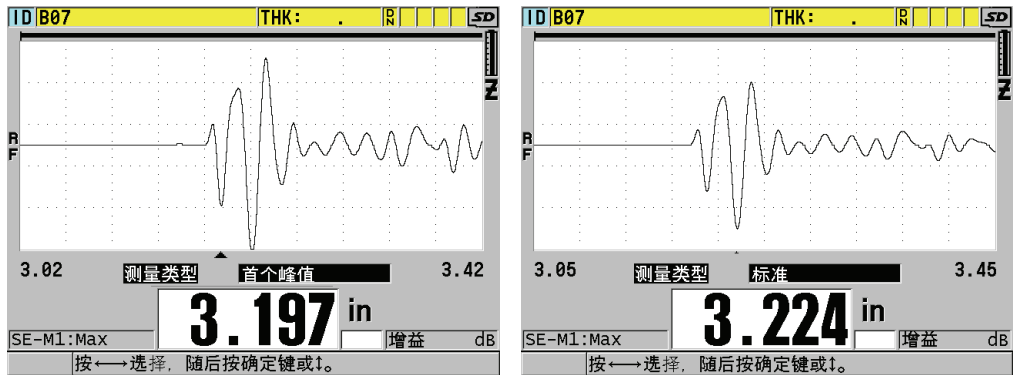


图 13-6 探测第一或第二个负峰值

## 13.5 关于脉冲发生器功率

用户可将激励脉冲（主脉冲）电压设为以下的数值：60 V，110 V，150 V，和 200 V。

高电压可提高穿透力，其代价是降低了近表面的分辨率，特别是在模式 1 下。而低电压可提高近表面的分辨率，但它的代价则是降低了穿透力。

对于大多数应用，将电压调到 110 V，回波可得到最佳信噪比。脉冲发生器电压是用于激励探头的电压，它影响了初始脉冲的大小（参见第 203 页的图 13-7）和进入材料的能量。

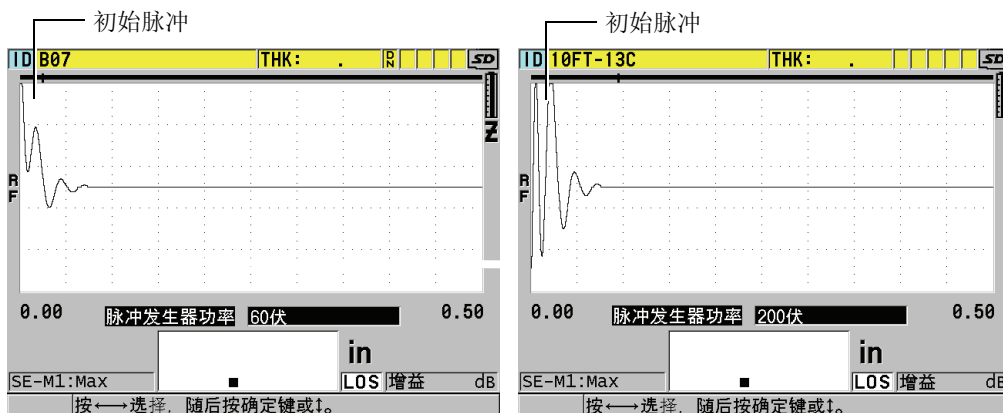


图 13-7 设为 60 V 和 200 V 的脉冲发生器电压比较

## 13.6 关于时间关联增益曲线

当连接单晶探头的 38DL PLUS 探测到回波时, 使用自动增益控制 (AGC) [有关激活 AGC 的方法, 请参见第 107 页的 9.1 部分], 或时间关联增益 (TDG) 功能, 自动将接收器增益调整到最优化的水平。

38DL PLUS 提供了三个用于绘制时间关联增益曲线的参数: **初始增益**, **TDG 斜率**和**最大增益** (参见第 204 页的图 13-8)。接收器的增益从初始增益水平沿斜线增加到最大增益水平, 斜线的斜率由 **TDG 斜率**的设置而定。调整接收增益参数时, 一条黑色的时间关联增益曲线会显示在屏幕上, 使用户可清楚地观察初始增益、斜率和最大增益的区域。

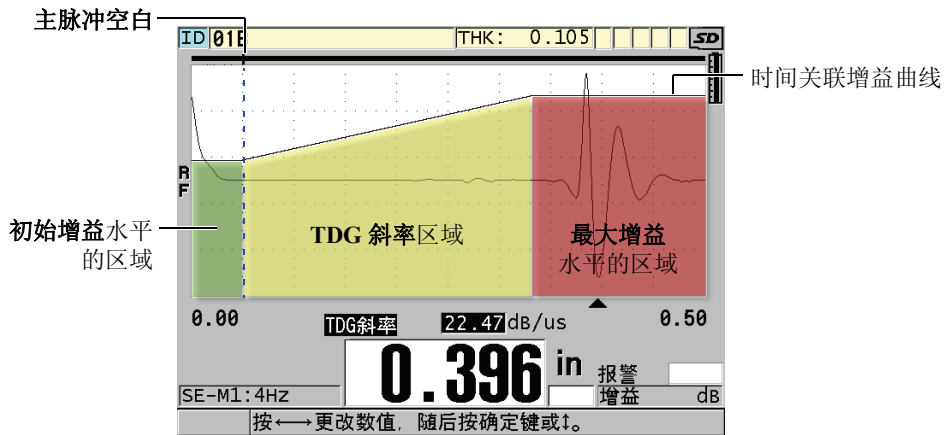


图 13-8 TDG 区域和参数

用户可借助 TDG 曲线，优化近表面分辨率，同时也能对厚的试件使用更高的最大增益。也可在测量铸铁和玻璃纤维等高散射的材料时使用 TDG 曲线，以尽量避免探测到底面回波之前的散射回波。

### 13.6.1 关于最大增益

最大增益表示接收器的最大（时间关联的）可能增益。它用于放大位于较远时间区域的回波。在常规的已知应用中，用户须将最大增益设置得足够高，使所有的有效回波都可被探测到。

接收器的最大增益的调整范围为 0.0 dB ~ 99.0 dB。探测不到回波时（LOS 提示），根据设定，增益会从初始值沿设定的斜率增加到最大增益。如果最大增益设定过高，仪器可能会受到探头噪音或其它一些杂散信号的干扰；如果设定过低，则不足以探测到一些反射回波。

#### 注释

最大增益不可低于初始增益，其最大值为 99.0 dB。



## 13.6.2 关于初始增益

初始增益为激励脉冲（模式 1）的临近区域、或界面回波（模式 2 和模式 3）的接收器增益设定了一个上限。TDG 曲线将激励脉冲或界面回波调小，便能使仪器探测脉冲附近的回波。可将初始增益从 0 dB 调整到**最大增益**设置中所定义的最大值。

在需优化最小厚度测量的应用中，**初始增益**的设置极为重要。此外，初始增益的设置应始终借助于一个可代表最小厚度的参考标准试块。而在一些测量应用中，对最小厚度精度的要求低于对穿透力的要求时，并且散射回波不会对测量结果造成大的影响时，可直接设定初始增益等于最大增益。

初始增益的作用为：

- 标明当前选定的初始（与时间关联的）接收器增益
- 放大临近主脉冲信号或界面回波的回波
- 由零时间点起始，并延展至：
  - 模式 1 中的主脉冲信号空白
  - 模式 2 和模式 3 的界面空白的末端

## 13.6.3 关于 TDG 斜率

时间关联增益（TDG）斜率的功能是控制从初始增益水平增值到最大增益水平时，接收器增益相对于时间轴的倾斜率。TDG 斜率自模式 1 中**主脉冲空白**参数的位置起始，到模式 2 和模式 3 中**界面空白**参数的位置为终止。TDG 斜率用于抑制来自于颗粒结构或纤维的反射。通常，TDG 斜率的设置原则是，在最短的时间内达到最大增益，同时又避免仪器受到杂散信号的干扰。斜率设定范围为  $0.0 \text{ dB}/\mu\text{s} \sim 39.95 \text{ dB}/\mu\text{s}$ 。

## 13.7 关于主脉冲信号空白

主脉冲信号空白事实上是一个空白区域，该区域使接收器拒绝接受由主脉冲信号生成的虚假读数。该空白区域，或称盲区（自激励脉冲起向后延伸，最长 18 微秒的时间区域），防止仪器将激励脉冲后沿的回波误认为是底面或界面回波。主脉冲信号空白的末端代表了仪器开始搜寻回波信号的时间点。

通常，将主脉冲信号空白设置在略超出仪器干扰点的位置，并用耦合及未耦合在试块上的探头均进行测试，以确保获得准确的测量。

然而，在模式 1 中，主脉冲信号空白的长度决定了可测量的最小厚度，因此在选定初始增益水平后必须仔细定位（参见第 206 页的图 13-9）。如果主脉冲信号空白过短，则仪器将受到激励脉冲的干扰，无法产生正确的读数。如果主脉冲信号空白过长，最小可检测的厚度则毫无必要地受到限制。在使用水浸探头时，要确保主脉冲信号空白始终位于水中声程最短的界面回波之前。

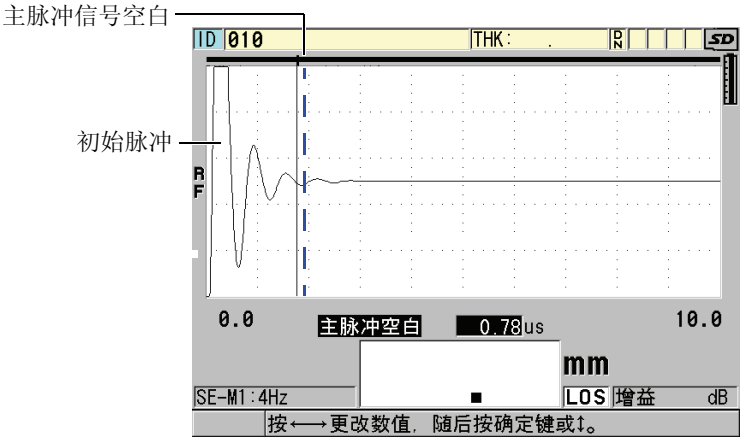


图 13-9 模式 1 的主脉冲信号空白位置

在模式 2 和模式 3 中，主脉冲信号空白的设置并不关键，可设置于激励脉冲末端和界面回波之间的某一点上（参见第 207 页的图 13-10）。

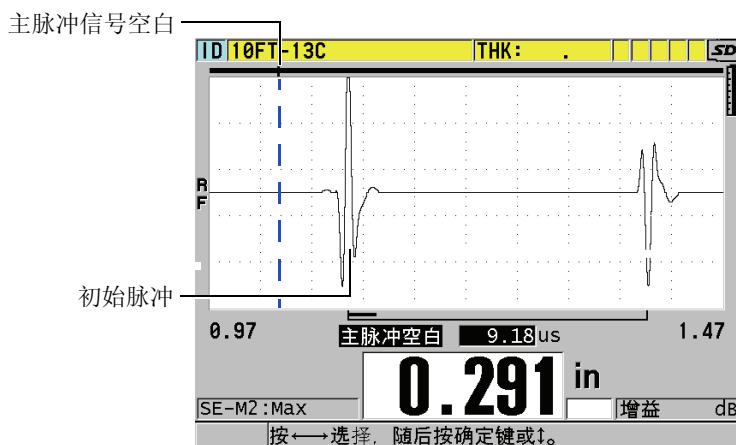


图 13-10 模式 2 和模式 3 的主脉冲信号空白位置

## 13.8 关于回波视窗

回波视窗是一段位于每个主脉冲信号周期后的时间间隔，在此区间内仪器可以探测回波。回波视窗时间间隔起始于主脉冲信号空白的末端。回波视窗的末端位于模式 1 中主脉冲信号后的  $x$  微秒处；或模式 2 和模式 3 中界面空白后的  $x$  微秒处。

在模式 1 中，回波视窗通常可设置为大于脉冲在最厚或传播声速最慢的待测材料中一次往返传播时间的任意值（参见第 208 页的图 13-11）。这个设置并不需要十分准确，只要它的长度足以包容最远的有意义的回波即可。

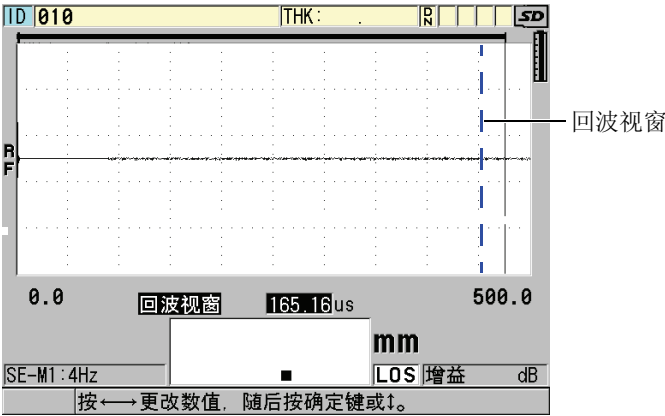


图 13-11 模式 1 的回波视窗设置

在模式 2 和模式 3 中，回波视窗受限于连续界面回波间的时间间隔（参见第 208 页的图 13-12）。为防止不正确测量，回波视窗的末端须设在第二个界面回波之前；该操作从而决定了模式 2 和模式 3 中设置的最大可测厚度。在涉及模式 2 和模式 3 的水浸测量应用中，回波的定位须适用于所涉及的水中声程的全部范围。

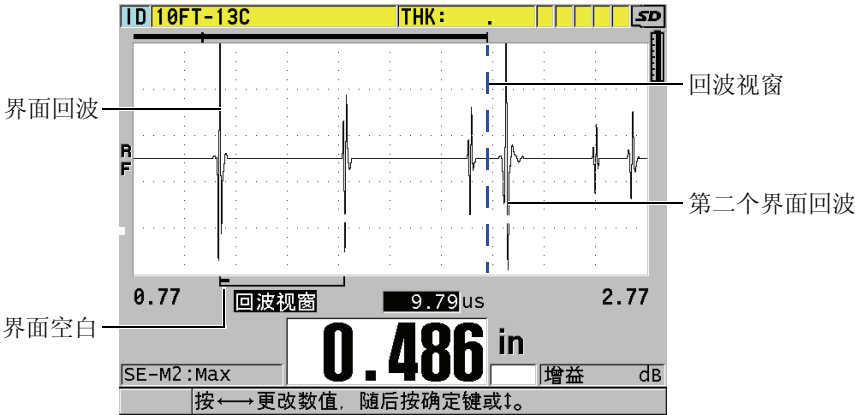


图 13-12 模式 2 和模式 3 的回波视窗设置

### 13.8.1 关于回波 1 和回波 2 的探测

用户可选择第一个和第二个回波探测的极性（正或负）。根据测量模式和被测材料的类型，回波中的最大波幅可以是正的峰值或负的峰值。正极和负极是指波形视图中经过处理的回波的显示类型（参见第 209 页的图 13-13）。要获得厚度测量的最大精度，38DL PLUS 仪器须探测到回波内的最大波幅峰值。

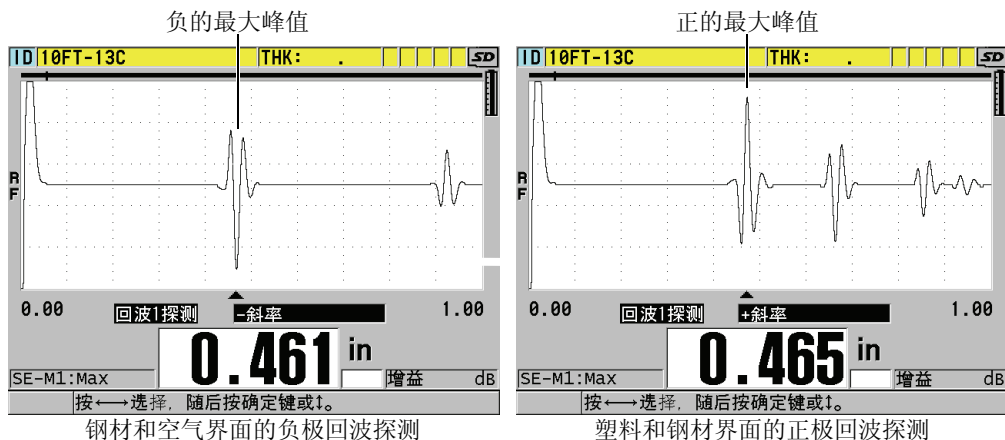


图 13-13 正和负的回波探测示例

参见第 209 页的表 20，了解如何为已知应用选择探测极性的信息。

表 20 回波的极性

测量模式	回波 1	回波 2
模式 1 使用接触式探头	底面回波通常为负极。但是，在低声阻抗粘合到高声阻抗材料的特殊应用中（比如在金属上的塑料或橡胶），来自两种材料界面间的回波会相位颠倒。	不适用

表 20 回波的极性（接上页）

测量模式	回波 1	回波 2
模式 2 使用延迟线或水浸探头	像金属和陶瓷等具有高阻抗的材料，界面回波通常为正极，而像大多数塑料一样的那些低阻抗材料，回波为负极。	底面回波通常为负极，除非它是来自于如上所述的低—高声阻抗两种材料的界面。
模式 3 使用延迟线或水浸探头	对于高阻抗材料，界面回波通常为正极。	底面回波通常为负极；但是在对一些不规则几何形状的特殊测量应用中，由于相位的失真造成底面回波的正极比负极更清楚；这种情况下，将底面回波设置为正极。

13.8.2 关于界面空白

界面空白是一个空白区域或称盲区，是从界面回波的前沿起向后延伸最长 20 微秒的时间区域。界面空白仅在模式 2 和模式 3 中可用。

在模式 2 中，利用界面空白可抑制对界面回波后沿尾迹或周期的探测。这些信号可能会被误以为是底面回波，从而对仪器造成干扰（参见第 211 页的图 13-14）。应将界面空白设置的尽量短，以避免最小可检测的厚度毫无必要地受到限制。应用初始增益功能，往往有助于减低界面回波波幅，从而缩短界面空白的长度。在探头与被测材料耦合及非耦合的两种情况下，均进行测试，检查界面空白的设置。

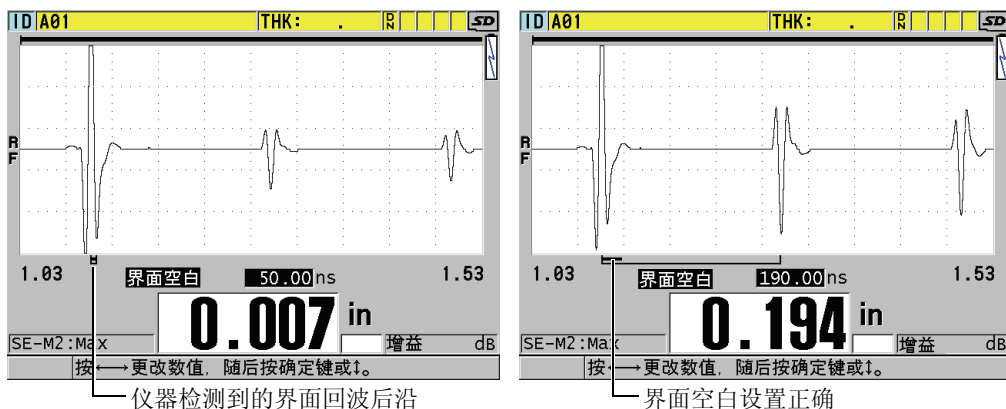


图 13-14 模式 2 的界面空白示例

在模式 3 下，界面空白选择一对待测量的底面回波（参见第 211 页的图 13-15）。在大多数情况下，界面空白应设置在第一个底面回波之前一点。但在实际情况中，往往从薄材料返回的第一个底面回波会出现信号扭曲或与界面回波相混。与对几何形状非常复杂（比如曲率半径很大）的测量相同，都表现出后一对底面回波的信号质量优于前一对底面回波。在这些情况下，应将界面空白长度设置到可保证检测到清晰的、可明确界定的那一对底面回波上，即使这一对回波不是前两个底面回波。

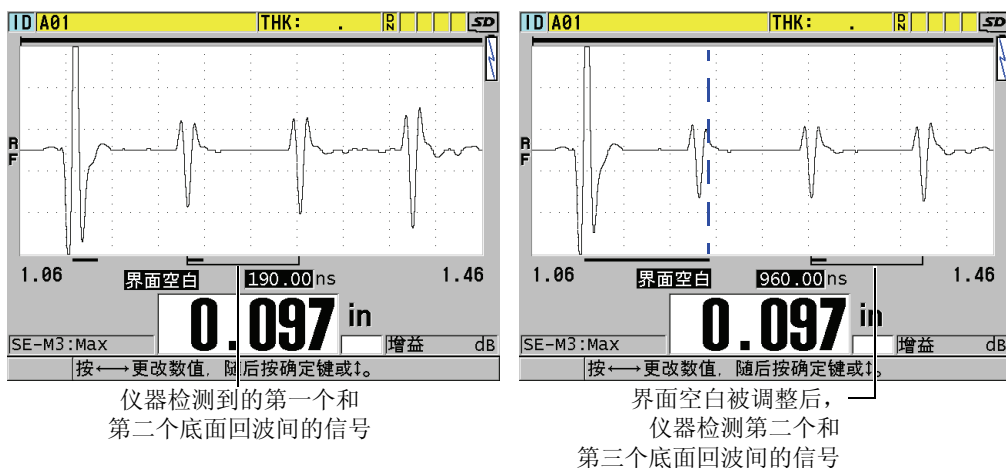


图 13-15 模式 3 中界面空白的示例

### 13.8.3 关于模式 3 回波空白

模式 3 下的回波空白（**模式 3 空白**）与模式 2 中的界面空白或模式 1 中的主脉冲空白类似。从第一个检测到的底面回波的前沿开始，向后延伸，从而形成一个最长为 20 微秒的空白或盲区。此功能可抑制对回波后沿或周期的检测，从而防止仪器受到干扰（参见第 212 页的图 13-16）。

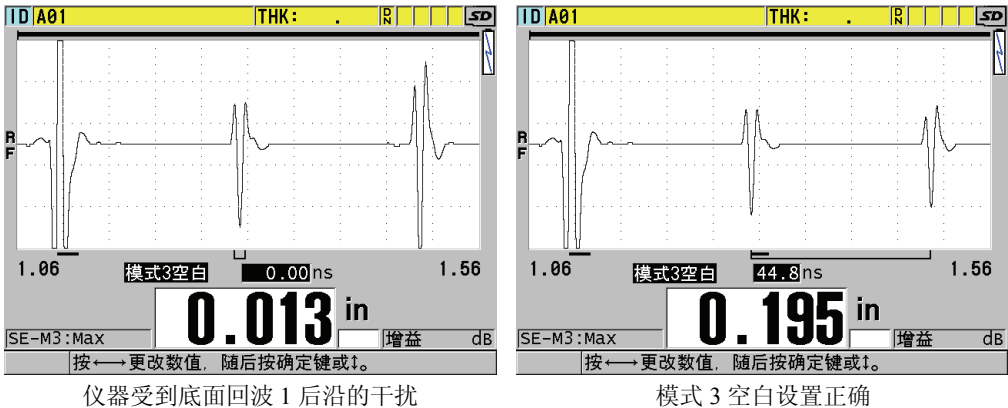


图 13-16 模式 3 空白调整示例

由于模式 3 的回波空白限制了最小可测量的厚度，因此，应将这个区域设置的尽量短，通常不要超过几百个纳秒。特殊情况下会有例外，比如在对表面弯曲的样品进行检测时，由于模式的转换会造成在正确的信号峰值间产生杂散的信号；在这种情况下，应将模式 3 的回波空白设置得足够长，从而抑制对杂散信号的检测。

## 13.9 保存设置参数

所选的波形参数被调整后，用户可存储这些设置，用于日后快速调用。在 38DL PLUS 内存中最多可存储 35 个自定义设置。

### 保存设置参数

1. 对波形参数进行适当调整。
2. 按 [ 回放探头设置 ]。



在菜单中，确保**激活**已加亮。修改后的设置位于当前设置中。

3. 按 **[ 保存 / 发送 ]**。
4. 在**保存设置**屏幕中（参见第 213 页的图 13-17）。
  - a) 在**另存为**栏中，输入自定义设置的名称。
  - b) 在**保存到**列表中，选择 35 个自定义设置位置的其中一个。



### 注意

设置 **SE-USER-1** 到设置 **SE-USER-35** 是为自定义设置预留的空位置。在选择已存有自定义设置的位置时需要小心，因为新的设置会覆盖已有的信息。

- c) 选择**保存**，保存自定义设置。



图 13-17 保存自定义设置

5. 在**激活**屏幕中，查看设置参数。
6. 按 **[ 测量 ]** 键，返回到测量屏幕。

## 13.10 快速调用单晶探头的自定义设置

通常，要更改自定义应用的设置，用户只需按下 [ **回放探头设置** ] 键，随后在可选设置列表中选择合适的设置，并按 [ **测量** ]。该步骤适用于不被经常更改的设置。但当用户需要在两个或更多的自定义设置间频繁切换时，更好的方法是使用快速调用功能。

设置的快速调用功能激活后，用户便可使用键盘快捷键，在单晶探头的前四个自定义设置间快速切换。

### 激活快速设置调用功能

1. 按测量屏幕中的 [ **设置菜单** ]。
2. 在菜单中，选择**测量**。
3. 在**测量**屏幕中，将**回放快速设置**设为开。
4. 按 [ **测量** ] 键，返回到测量屏幕。

### 快速调用前四个自定义设置中的其中一个

- ◆ 仪器显示测量屏幕时，且快速设置调用功能激活后，按 [ **第二功能** ]，[ **▲** ] 调用第一个自定义的单晶探头设置。

或者

按 [ **第二功能** ]，[ **▶** ]，调用第二个自定义的单晶探头设置。

或者

按 [ **第二功能** ]，[ **▼** ]，调用第三个自定义的单晶探头设置。

或者

按 [ **第二功能** ]，[ **◀** ]，调用第四个自定义的单晶探头设置。

---

<b>注释</b>
-----------

只有当 38DL PLUS 上连接的是单晶探头时，该功能才可用。

---

---

## 14. 管理通讯和数据传输

---

本章将介绍 38DL PLUS 仪器如何与计算机或打印机之间进行通讯，进行发送、接收、导入和导出数据。38DL PLUS 有两个通讯端口：USB 和 RS-232 端口。

38DL PLUS 的标准配置中包含了一根使用 USB 2.0 协议进行通讯的 USB 线缆。如用户使用 RS-232 端口进行通讯，则须购买一根 RS-232 线缆（参见第 217 页的表 21）。38DL PLUS 可将数据传输到任何使用 RS-232C/D 协议来接收 ASCII 数据格式的装置，包括个人计算机、小型计算机、数据记录器和打印机。数据线缆必须与 38DL PLUS 输出接口，及接收装置的串行输入接口相匹配。Olympus 可提供用于计算机和串行打印机的电缆，并可提供有关与其他设备进行连接的技术帮助。

---

<b>注释</b>
-----------

当 38DL PLUS 与打印机进行直接通讯时，它只能使用 RS-232 串行打印机。

---

### 14.1 关于 GageView

GageView 是一款 Olympus 的界面程序，设计用于与 38DL PLUS 等仪器进行通讯。利用 GageView，可创建测量数据库的文件、上传或下载数据文件并可生成报告。Olympus 建议用户在与 38DL PLUS 通讯和管理 38DL PLUS 的数据时，使用 GageView 程序。

GageView 能与 Windows 2000，XP，Vista，和 Windows 7 相兼容。关于更多信息，详见《GageView 界面程序 — 用户手册》（手册编号：910-259-EN [U8778347]）。

## 14.2 设置 USB 通讯

38DL PLUS 仪器的默认通讯协议为 USB 2.0。也可将 38DL PLUS 仪器设置为使用 RS-232 串行通讯（参见第 217 页的 14.3 部分）。

### 设置 USB 通讯

1. 请确保计算机上已安装了 38DL PLUS 的驱动。  
安装 GageView 界面程序时，驱动也被同时安装。

---

#### 注释

更多有关 GageView 安装的信息，请参见《GageView 界面程序 — 用户手册》（手册编号：910-259-EN [U8778347]）。

---

2. 如果用户使用的是其他通讯程序，而不是 GageView，请参阅程序的相关手册，以便正确配置程序的 USB 通讯。
3. 开启 38DL PLUS 仪器。
4. 按测量屏幕中的 [ 设置菜单 ]。
5. 在菜单中，选择**通讯**。
6. 在**通讯**屏幕中，将**连接类型**设为 **USB**。
7. 按 [ 测量 ] 键，返回到测量屏幕。
8. 将 USB 线缆的一端连接到 38DL PLUS 仪器 I/O 舱盖下的 USB 从接口上；另一端连接到计算机的 USB 端口上（参见第 216 页的图 14-1）。

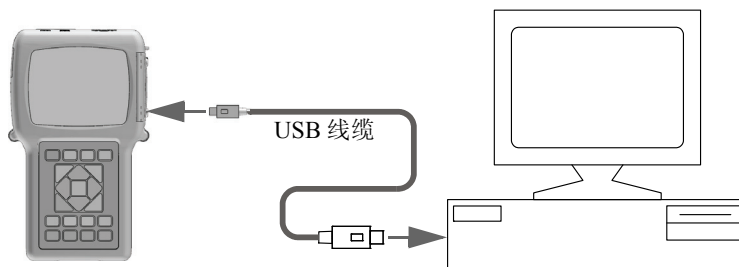


图 14-1 将 38DL PLUS 仪器连入计算机

第一次将 38DL PLUS 仪器连入电脑时，计算机会提示用户已探测到新的硬件，并会询问用户是否询问安装驱动。更多信息，请参见《GageView 界面程序 — 用户手册》（手册编号：910-259-EN [U8778347]）。

驱动被装载，用户须启动一个程序，如 GageView，用于与 38DL PLUS 进行通讯。

提示

如果在为 38DL PLUS 仪器与远程设备建立通讯时发生错误，可以尝试 38DL PLUS 的通讯复位功能，将所有的通讯参数设为默认值（参见第 230 页的 14.7 部分），随后再重新配置所需的通讯参数。

14.3 设置 RS-232 的串行通讯

38DL-PLUS 可以通过输入 / 输出（I/O）RS-232 线缆，将储存的数据及显示读数传输到任何带有 RS-232 串行接口的装置。38DL PLUS 还可以接收和执行从其他带有串行接口的装置发出的指令。这些装置包括个人电脑及打印机。

要使 38DL PLUS 仪器与另一台 RS-232 串行装置进行通讯，用户须使用正确的线缆。由于不是所有的计算机都配有相同的串行端口，因此必须从 Olympus 订购正确的线缆。RS-232 线缆是 38DL PLUS 仪器的一个可选配件，用户可在订购仪器时要求购买（参见第 217 页的表 21）。

表 21 可选的 RS-232 线缆

I/O 线缆工件编号	计算机串行接口	线缆长度	典型设备
36DLP-9F6	“D”型，9 针公口	2 米 (6 英尺)	Windows 界面的计算机
36DLP-PR6	“D”型，25 针母口	2 米 (6 英尺)	串行打印机

38DL PLUS 与其他设备中串行通讯参数的配置必须相同。在 38DL PLUS 仪器中，可选择波特率的数值（1200，2400，4800，9600，19200，38400，57600 和 115200），其他的 RS-232 参数是固定的：

- 字长 = 8 个字符

- 结束位 = 1
- 奇偶性 = 无

## 设置 RS-232 的串行通讯

1. 请参阅接收装置硬件和软件的说明文件，将接收装置的串行通讯参数值设为 38DL PLUS 所支持的值。
  - a) 将波特率设为 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 或 115200。
  - b) 将结束位设置为 1。
  - c) 将奇偶性设置为无。
2. 当 38DL PLUS 仪器显示测量屏幕时，按 [ 设置菜单 ]。
3. 在菜单中，选择 **系统**。
4. 在 **系统** 屏幕中，将 **保存 / 发送** 设为 **发送**。
5. 按 [ 设置菜单 ]。
6. 在菜单中，选择 **通讯**。
7. 在 **通讯** 屏幕上（参见第 219 页的图 14-2）：
  - a) 将 **连接类型** 设为 **RS-232**。  
出现 RS-232 参数。
  - b) 将 **RS-232 装置** 设为与 38DL PLUS 连接的装置的类型。
    - **打印机**：连接串行打印机时。
    - **终端**：连接计算机时。
    - **条形码**：连接 Olympus 的条形码读取器时  
（工件编号：38DLP/BCW/NC [U8780289]）。
    - **测径器**：连接 Olympus 的测径器时（工件编号：HPV/C [U8780124]）。
    - **FISCHER**：连接 Fischer 涂层仪器时。
  - c) 将 **波特率** 设为步骤 1.a 中所选的数值。
  - d) 将 **连续输出模式** 设为以下的某个选项：
    - **关**：连续输出关闭（默认）。
    - **开**：以所选的测量速率，连续发送数据（参见第 50 页的 4.6 部分）。
    - **5 秒平均**：每隔 5 秒发送一个平均厚度读数。
    - **10 秒平均**：每隔 10 秒发送一个平均厚度读数。

设置菜单	通讯
通讯协议	多字符
输出格式	F1
DB TRACKING	<input type="radio"/> 关 <input type="radio"/> 开
B扫描输出	<input type="radio"/> 关 <input type="radio"/> 开
37DL PLUS OUTPUT	<input type="radio"/> 关 <input type="radio"/> 开
连接器类型	RS-232
RS-232装置	终端
波特率	19200
连续输出模式	关

按←→选择, 随后按确定键或↓.

↑, ←→, ENTER

图 14-2 通讯参数视图

- 8. 用合适的 RS-232 线缆 （参见第 217 页的表 21 ）将 38DL PLUS 连入远程串行通讯装置。
- 9. 根据需要，在远程串行通讯装置上，开启串行通讯程序。
- 10. 按 [ 测量 ] 键，返回到测量屏幕。

提示

如果在为 38DL PLUS 仪器与远程设备建立通讯时发生错误，可以尝试 38DL PLUS 的通讯复位功能，将所有的通讯参数设为默认值 （参见第 230 页的 14.7 部分），随后再重新配置所需的通讯参数。

14.4 与远程设备进行数据交换

可在 38DL PLUS 和某个远程设备 （如计算机、打印机等）之间进行数据交换。

注释

从 38DL PLUS 发送的数据仍会保留在 38DL PLUS 的内存中。

## 14.4.1 发送整个文件（RS-232）

可从 38DL PLUS 仪器发送一个或多个文件到计算机或打印机。传输的数据包括文件名、文件明细、ID 编码、厚度数据、标志、校准设置和注释。

### 从 38DL PLUS 发送整个文件至计算机或打印机

1. 确保已正确设置 RS-232 通讯参数（参见第 217 页的 14.3 部分）。
2. 仪器显示测量屏幕时，按 [ 文件 ]。
3. 在菜单中，选择**发送**。
4. 在**发送**屏幕中（参见第 220 页的图 14-3）：
  - a) 用 [◀] 和 [▶] 键选择发送**全部**文件，或是仅发送**所选项**。  
选择了**全部**后，在文件列表中，所有文件的右侧会出现一个对勾标记。
  - b) 选择了**所选项**后，可单独选择待发送的文件：
    - (1) 将**排序方法**设为所需的排序选项（**名称**或**创建日期**）。
    - (2) 在文件列表中，加亮各个文件，并按 [ 确定 ] 键勾选或取消选择，使只有待发送的文件的右侧才会出现对勾标记。
    - (3) 按 [ 第二功能 ]，[▼]，退出文件列表。
  - c) 选择屏幕底部的**发送**按钮。  
数据传输时，正在访问存储器。请等待 ... 的消息会出现在帮助栏中。

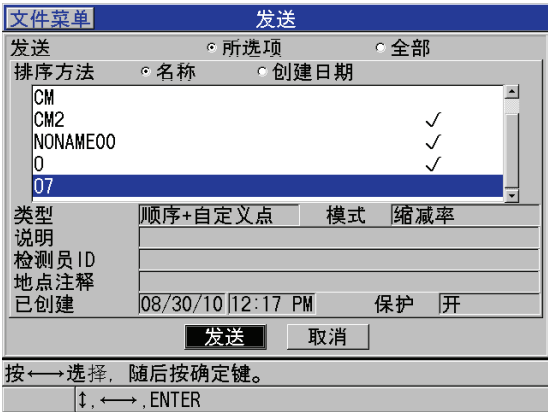


图 14-3 选择要发送的文件



### 14.4.2 发送文件中的某一范围的 ID（RS-232）

38DL PLUS 的用户可以只发送已知文件的某一部分到计算机或打印机。

#### 发送一个文件中指定 ID 编码范围内的数据

- 1. 确保已正确配置 RS-232 通讯（参见第 217 页的 14.3 部分）。
- 2. 如果包含了待传输数据的文件不是当前文件，则打开该文件（参见第 159 页的 11.3.1 部分）。
- 3. 仪器显示测量屏幕时，按 [ 保存发送 ]，直到出现 **SEND ID RANGE**（发送 ID 范围）屏幕。

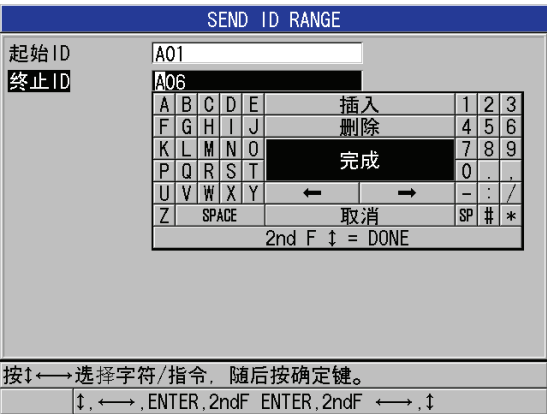


图 14-4 定义需要发送的 ID 的范围

- 4. 输入所需发送的 ID 范围的**起始 ID**和**终止 ID**。
- 5. 选择**发送**。  
仪器随即发送指定范围的数据。

### 14.4.3 发送当前显示的测量（RS-232）

可以只发送当前显示的测量数据。当 38DL PLUS 与外部设备（打印机、数据采集装置、计算机）一直保持连接，而且需根据指令采集数据时，该功能非常有用。

## 进行单一发送

1. 请确保已正确配置 RS-232 通讯（参见第 217 页的 14.3 部分）。
2. 在 38DL PLUS 上设置所需的测量模式。
3. 进行一个厚度测量。
4. 按 **[ 保存 / 发送 ]**，并快速放开（在一秒钟之内放开）。

仪器会发送显示的测量数据和对应的设置标志，然后返回至初始的测量模式。

---

<b>注释</b>
-----------

所发送的数据取决于数据记录器的输出格式。在厚度读数为空白时，按 **[ 保存 / 发送 ]** 将会发送 “—.—” 空白符号和显示的标志。

---

---

<b>注释</b>
-----------

发送显示的读数后，仪器将保持的读数置为空白，重置最小或最大值功能，并解除冻结的波形。

---

## 14.4.4 将文件导出至外置存储卡

38DL PLUS 可将文件从内存中导出到外置的 MicroSD 存储卡上。导出的文件可以是 CSV（逗号分隔型取值）、文本（空格定界）或调查（用于 GageView 界面程序）格式。在计算机上插入 MicroSD 读卡器，用户便可在 Microsoft Excel 程序或其他程序中直接打开这些文件。用户也可通过 MicroSD 读卡器导入 GageView 中的调查文件。

可将自定义的探头设置发送到 GageView 界面程序中，以在电脑中保存这些设置的备份。也可将这些探头设置传回到 38DL PLUS（参见第 223 页的 14.4.5 部分）。用户可反复实行该操作，以相同的自定义探头设置，设定多台 38DL PLUS 仪器。

### 将文件导出到外置存储卡中

1. 请确保 MicroSD 存储卡已插入 38DL PLUS 右侧 I/O 舱盖下的插槽中（参见第 16 页的图 1-5）。
2. 如果在 38DL PLUS 开启时插入 MicroSD 卡，则须关闭仪器，随后再打开，仪器才会识别已插入的存储卡。
3. 仪器显示测量屏幕时，按 **[ 文件 ]**。

4. 在菜单中，选择**输出**。
5. 在**输出**屏幕中（参见第 223 页的图 14-5）：
  - a) 根据需要，将**排序方法**参数更改为所需的文件排序方式。
  - b) 在文件列表中，加亮待导出的文件。
  - c) 将**文件**设为所需的文件格式：
    - **SURVEY FILE**（调查文件）：导入到 GageView
    - **EXCEL CSV**：在 Microsoft Excel 中打开
    - **TEXT FILE**（文本文件）：在多个基于 Windows 的程序中打开
6. 选择**输出**。  
所选的文件将创建在以下的外置 MicroSD 存储卡文件夹下：  
\\OlympusNDT\38DLP\Transfer。  
仪器自动返回到测量屏幕。

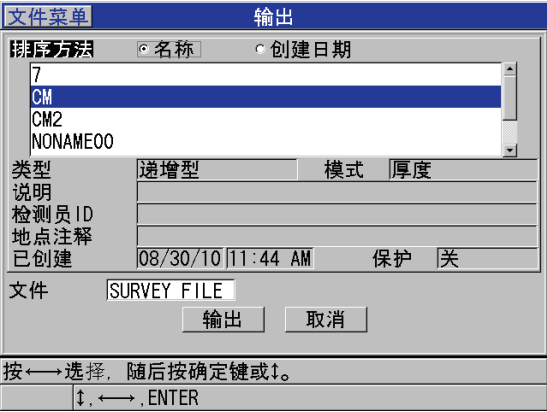


图 14-5 输出屏幕

### 14.4.5 从外置存储卡中导入调查文件

用户可将调查文件从外置 MicroSD 存储卡上导入到 38DL PLUS 内存中。用户可将该功能与 GageView 界面程序配合使用，将事先从 GageView 导出到 MicroSD 卡上的调查文件再导入到仪器中。即使仪器位于测量现场，没有连接到计算机上，用户仍可借助该功能，将文件导入到 38DL PLUS 中。

## 从外置存储卡上导入调查文件

1. 请确保外置 MicroSD 存储卡上的 \OlympusNDT\38DLP\Transfer 文件夹包含了待导入到 38DL PLUS 内存中的文件。
2. 将 MicroSD 存储卡插入 38DL PLUS 右侧 I/O 舱盖下的插槽中（参见第 16 页的图 1-5）。
3. 如果在 38DL PLUS 开启时插入 MicroSD 卡，则须关闭仪器，随后再打开，仪器才会识别已插入的存储卡。
4. 仪器显示测量屏幕时，按 [ 文件 ]。
5. 在菜单中，选择 **IMPORT**（导入）。
6. 在 **IMPORT**（导入）屏幕中（参见第 224 页的图 14-6）：
  - a) 可文件列表中选择待导入的文件。  
所列的文件是外置 MicroSD 存储卡上 \OlympusNDT\38DLP\Transfer 文件夹中文件。
  - b) 选择 **IMPORT**（导入）。
  - c) 当一个文件与 38DL PLUS 中已存的某个文件名称相同时，将出现 **Overwrite existing file?**（是否复写现有文件）的信息。若想继续导入文件，则选择**是**。  
文件传送结束时，仪器会发出蜂鸣声，随后返回至测量屏幕。



图 14-6 导入屏幕示例

## 14.4.6 从计算机接收文件

发送到计算机的、与数据记录器相同类型的数据，也可从计算机上接收或下载到仪器。该操作有两个益处：

- 在下一个测量日、月或年，将保存在计算机中带有 ID 的测量数据恢复到仪器中。用户可将恢复的数据用于以下目的：
  - 使用已有的 ID 测量顺序，进行新的测量。
  - 在相同的测量位置，比较以前的和当前的测量厚度值。
  - 用手动或自动的方式核查：当前测量设置是否与以前所使用的相同。
- 在计算机上创建 ID 序列，然后下载到仪器。该外部创建的序列可帮助用户指定测量位置的路径。在计算机上创建的 ID 序列必须具备设置信息。这个设置可以是仪器的默认设置，或者其它所需的设置序列。

下载到 38DL PLUS 的数据，必须与从仪器发送出去的数据格式完全相同。Olympus 推荐使用 GageView 界面程序，以操作所有通讯界面、储存和创建 38DL PLUS 的数据。有关附加软件数据管理程序的更多信息，请联系 Olympus。

### 从计算机上接收数据文件

1. 若使用 GageView 或其他程序从计算机 USB 端口发送文件，则设置 USB 通讯参数并将 38DL PLUS 仪器连入计算机（参见第 216 页的 14.2 部分）。
2. 若使用 GageView 或其他程序从计算机 RS-232 端口发送文件，则设置 RS-232 通讯参数并将 38DL PLUS 仪器连入计算机（参见第 217 页的 14.3 部分）。
3. 开启 38DL PLUS，并确保测量屏幕已激活。
4. 在计算机上，开始发送已格式化的数据。

38DL PLUS 在发送数据时会显示一条**正在接收数据**的消息，并返回到测量屏幕。

## 14.5 截取 38DL PLUS 屏幕图像

用户可将 38DL PLUS 完整的屏幕截图内容保存到图片文件。当在报告中或在文件编制过程中需要一个精确的显示屏幕副本时，此功能非常有用。用户可使用以下两种方法中的任意一种：

- 将屏幕截图发送到 GageView（参见第 226 页的 14.5.1 部分）
- 将屏幕截图发送到外置 MicroSD 卡（参见第 227 页的 14.5.2 部分）

## 14.5.1 将屏幕截图发送到 GageView

可将 38DL PLUS 完整的屏幕截图发送到 GageView 界面程序。

有关如何安装和使用 GageView 的信息, 请参见 《GageView 界面程序 — 用户手册》 (手册编号: 910-259-EN [U8778347])。

### 将屏幕截图发送到 GageView

1. 设置 USB 通讯参数, 随后将 38DL PLUS 连入计算机 (参见第 216 页的 14.2 部分)。
2. 在 38DL PLUS 上, 选择希望截取的屏幕。
3. 在计算机上, 启动 GageView。
4. 若某台装有 GageView 的电脑是第一次与 38DL PLUS 仪器连接, 则用户应在 GageView 中实行以下的步骤:
  - a) 在 GageView 菜单中, 选择 **Device** (设备) > **Config** (配置)。
  - b) 在 **Device Configuration** (设备配置) 对话框中 (参见第 226 页的图 14-7):
    - (1) 在 **Device List** (设备列表中), 选择 38DL PLUS, 随后点击 **Add** (添加)。**38DL PLUS (USB)** 出现在 **Current Configured Devices** (当前配置设备) 列表中。
    - (2) 勾选 **Connect at Startup** (启动时连接) 复选框, GageView 程序便会在每次启动时自动连接 38DL PLUS。
    - (3) 单击 **OK** (确定)。

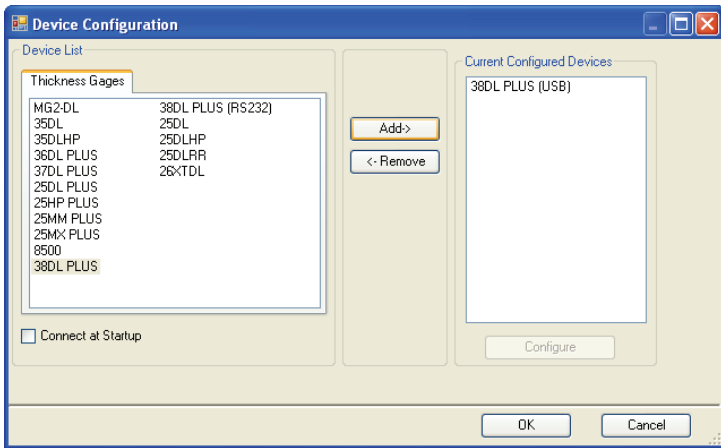


图 14-7 设备配置对话框

5. 在 GageView 中，实行如下操作：
- 在菜单中，选择 **Device**（设备）> **Tools**（工具）。
  - 在 **Device Tools**（设备工具）对话框中（参见第 227 页的图 14-8），选择 **Screen Capture**（屏幕截图），随后点击 **Receive**（接收）。  
屏幕图像将在数据传输完成后出现。
  - 点击 **Copy**（复制），将屏幕截图复制到 Windows 的剪切板。  
或者  
点击**保存**，以 BMP 格式保存图像，文件名由用户定义。

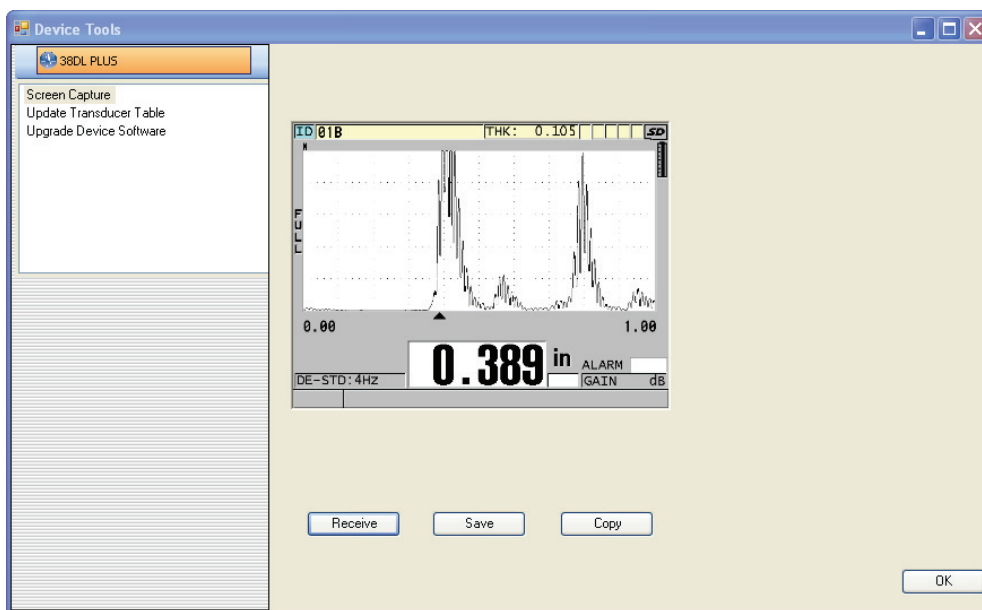


图 14-8 带有屏幕截图的设备工具对话框

## 14.5.2 将屏幕截图发送到外置 MicroSD 卡

38DL PLUS 可以将当前屏幕的内容复制到外置的 MicroSD 卡上。屏幕截图以位图文件格式（.bmp）保存。用户可将 MicroSD 卡连接到计算机，随后在可查看位图文件（.bmp）的程序中打开文件。

### 将屏幕截图发送到外置 MicroSD 卡

1. 请确保已将 MicroSD 存储卡插入 38DL PLUS 右侧 I/O 舱盖下的插槽中（参见第 16 页的图 1-5）。
2. 如果在 38DL PLUS 仪器开启时插入了 MicroSD 卡，则须关闭仪器，随后再打开，仪器才会识别已插入的存储卡。
3. 确保将屏幕截图保存到 MicroSD 卡的功能已开启。
  - a) 按测量屏幕中的 [ 设置菜单 ]。
  - b) 在菜单中，选择**系统**。
  - c) 将 **PRINT SCREEN TO SD CARD**（打印屏幕到 SD 卡）设为**开**。
4. 选择待截取的屏幕。
5. 按 [ **第二功能** ]，[ **显示** ]。

当文件被发送至外置存储卡中的 \OlympusNDT\38DLP\Snapshot 文件夹中时，屏幕将会冻结 20 秒。

屏幕截图将自动命名为 BMP $n$ .bmp，其中  $n$  由 0 起始，该名称在每次添加新屏幕截图时自动递增。
6. 传输图片文件：
  - a) 从 38DL PLUS 的插槽中取出 MicroSD 存储卡。
  - b) 用 MicroSD 卡读卡器，将存储卡连接到计算机上。
  - c) 将文件从存储卡上 \OlympusNDT\38DLP\Snapshot 文件夹中复制到计算机上所需的文件夹中。

## 14.6 RS-232 串行数据输出格式

38DL PLUS 可支持 10 种 RS-232 传输数据的输出格式。输出格式的变化取决于使用的是双晶探头还是单晶探头。第 229 页的表 22 和第 229 页的表 23 分别介绍了使用双晶探头和单晶探头时输出格式的内容。

---

<b>注释</b>
-----------

对于 USB 通讯，输出格式通常设为 F1。

---



表 22 双晶探头的串行数据输出格式

格式	文件明细	ID	厚度表	波形	设置表	注释表
F1	✓	✓	✓	✓	✓	✓
F2	✓	✓	✓		✓	✓
F4				✓		
F5		✓	✓	✓	✓	✓
F6		✓	✓		✓	✓
F7		✓	✓	✓	✓	
F8		✓	✓		✓	
F9		✓	✓	✓	✓	✓
F10		✓	✓		✓	✓

表 23 单晶探头的串行数据输出格式

格式	文件明细	ID	厚度表	波形	设置表	注释表
F1	✓	✓	✓	✓	✓	✓
F2	✓	✓	✓		✓	
F4				✓		
F5		✓	✓	✓	✓	
F6		✓	✓		✓	
F7		✓	✓	✓	✓	
F8		✓	✓		✓	
F9		✓	✓	✓	✓	✓
F10		✓	✓		✓	

## 查看或更改当前输出文件格式

1. 仪器显示测量屏幕时，按 [ 设置菜单 ] 键。
2. 在菜单中，选择**通讯**。
3. 在**通讯**屏幕中，查看或更改**输出格式**的数值（参见第 229 页的表 22 和第 229 页的表 23 中对格式的介绍）。

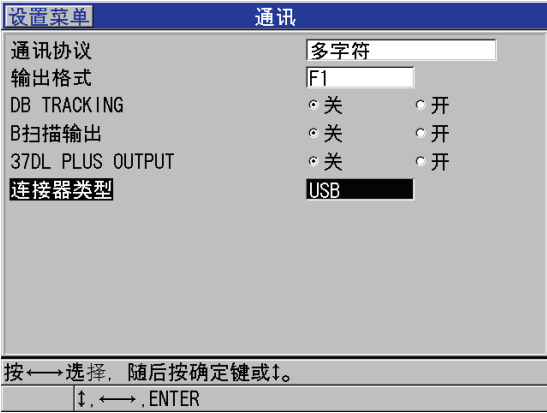


图 14-9 查看或更改文件输出格式

4. 按 [ 测量 ] 键，返回到测量屏幕。

## 14.7 重置通讯参数

通讯复位操作将通讯参数更改至出厂默认值。当用户与远程设备建立通讯时遇到困难时，该功能很有用。第 230 页的表 24 中显示了通讯参数的默认值。

表 24 默认通讯参数值

参数	值
通讯参数	多字符
输出格式	F1
数据库跟踪	关
B 扫描输出	关
37DL 输出	关
连接类型	USB

## 重置通讯参数

1. 按 [ 第二功能 ], [ 设置菜单 ] (特殊菜单)。
2. 在菜单中, 选择**复位**。
3. 在**复位**屏幕中 (参见第 231 页的图 14-10 ):
  - a) 在**复位**列表中, 选择**通讯复位**。
  - b) 选择**复位**。

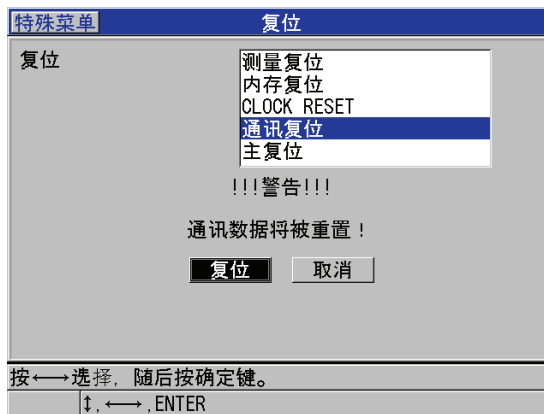


图 14-10 选择通讯复位



---

## 15. 38DL PLUS 的维护与故障排除

---

本章将介绍 38DL PLUS 的日常维护和保养。

主题如下：

- 仪器的日常维护（参见第 233 页的 15.1 部分）
- 清洁仪器（参见第 234 页的 15.2 部分）
- 探头维护（参见第 234 页的 15.3 部分）
- 使用仪器复位（参见第 234 页的 15.4 部分）
- 进行硬件诊断测试（参见第 237 页的 15.5 部分）
- 进行软件诊断测试（参见第 239 页的 15.6 部分）
- 查看仪器状态（参见第 240 页的 15.7 部分）
- 理解错误信息（参见第 241 页的 15.8 部分）
- 解决电池及充电器的问题（参见第 241 页的 15.9 部分）
- 解决测量问题（参见第 242 页的 15.10 部分）

### 15.1 仪器的日常维护

38DL PLUS 的机壳在 I/O 舱盖关闭时处于密封保护状态，可防止液体和灰尘的侵入。但是仪器绝对不能浸入任何液体之中。

38DL PLUS 机壳的设计，可使其进行正常的现场检测。但由于该仪器为电子设备，使用不当会造成损坏。特别要注意以下事项：

- 不可用硬物或尖物来按键。
- 将线缆连接到仪器时，首先应使连接器和仪器上的接口对齐（双晶 D79X 系列探头中央引脚向下，RS-232 I/O 线缆标签面朝下），随后小心地将连接器笔直插入接口。

- 要断开线缆和仪器的连接，首先抓住连接器（而不是线缆），随后将其拉出。
- 请勿摔、掷仪器。
- 清洁橡胶保护套、机壳、键盘或显示屏时，请勿使用强力溶剂或腐蚀液。

## 15.2 清洁仪器

首先，用一块略微潮湿的布对仪器进行清洁。根据需要，关闭 I/O 舱盖和连接器的防尘盖后，使用一块用中型清洁剂润湿的布，清洗仪器。使用仪器前，应让其干透。

## 15.3 探头维护

用于 38DL PLUS 的超声波探头为耐用器材，极少需要维护。探头有一定的使用寿命，但如果对以下方面略加注意，可最大化延长探头的使用寿命：

- 只能使用合适的高温探头进行高温测量。标准探头如果与超过约 52 °C（125 °F）的表面进行接触，则会受到损坏或完全损毁。
- 切割、挤压或强拉线缆，均会造成线缆的损坏。要注意防止线缆受到机械损伤。决不可将重物置于探头线缆上。从仪器上取下探头时，决不可拉拔线缆，只可拔取连接器部分。线缆不可打结。不可弯折或强拉电缆靠近探头的部分。
- 如探头尖端受到过度磨损，会降低探头性能。为减小磨损，不可在粗糙的表面上刮、拉探头。如果探头尖端变得粗糙或有裂纹，将造成测量不稳定，或根本无法进行测量。尽管在使用中的磨损是正常的，但这些磨损会缩短探头的使用寿命。使用塑料延迟线探头时应尤为注意，并且应及时替换磨损的延迟线。

## 15.4 使用仪器复位

38DL PLUS 的复位功能可使仪器快速恢复为默认参数。复位功能也可充当已知配置的的快捷键。复位功能有：

### 测量复位

将测量参数更改为第 234 页的表 25 中所列的出厂默认值。

表 25 测量默认设置

参数	默认值
带有差值的测量模式	快速，最小值，最大值及报警关闭

表 25 测量默认设置 (接上页)

参数	默认值
材料声速	5.969 mm/s 或 0.2350 in./s (配套试块的大约声速)
差值参考值	0.0 mm 或 0.0 in.
低报警参考值	0.0 mm 或 0.0 in.
高报警参考值	635.0 mm 或 25.0 in.
显示更新率	每秒 4 个
放大	关闭
范围	最小范围
信号丢失状态	空白厚度显示
分辨率	0.01 mm 或 0.001 in.

### 内存复位

删除存储在内置 MicroSD 存储卡中的所有数据，并将卡重新格式化。



### 注意

内存复位操作将永久删除存储卡中的所有厚度读数和波形。但是，该复位并不删除存储的探头设置。

### 时钟复位

将日期重置为 01/01/2010，以 MM/DD/YYYY 格式表示；将时间重置为 12:00AM，以 12 小时制表示。

### 通讯复位

将通讯设置更改为第 235 页的表 26 中所列的出厂默认值。

表 26 默认通讯设置

参数	默认值
通讯协议	多字符
输出格式	F1
数据库跟踪	关

表 26 默认通讯设置 (接上页)

参数	默认值
B 扫描输出	关
37DL PLUS 输出	关
连接类型	USB

主复位

一步内实现测量复位和内存复位。



注意

主复位操作将永久删除 38DL PLUS 内存卡中的所有厚度读数和波形。

激活复位功能

1. 按 [ 第二功能 ], [ 设置菜单 ] (特殊菜单)。
2. 在菜单中, 选择**复位**。
3. 在**复位**屏幕中 (参见第 237 页的图 15-1 ):
  - a) 在**复位**列表中, 加亮所需的复位功能。  
仪器将出现一条警告信息, 标明将被重置的数据类型。
  - b) 选择**复位**。



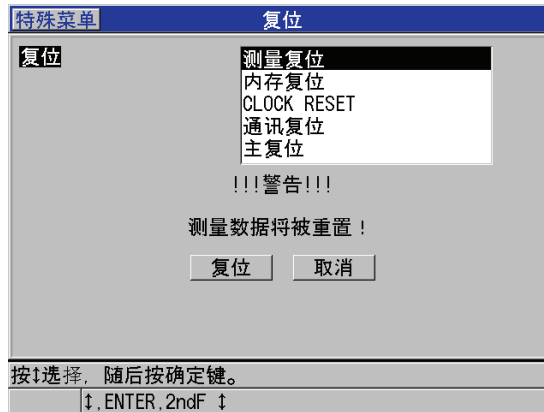


图 15-1 激活复位功能

## 15.5 进行硬件诊断测试

38DL PLUS 包含了诊断功能，仪器可进行自我诊断测试。这些测试用于查找可疑的硬件故障或对硬件的正常运行进行核查。某些测试仅设计用于 Olympus 在制造过程中进行的内部调测。

可用的测试有：

- 键盘测试
- 视频测试
- 内置 MicroSD 卡测试（通过或失败）
- 外置 MicroSD 卡测试（通过或失败）
- 双晶探头测试
- ESS 测试（电子应力筛选）[ 仅供 Olympus 内部使用 ]
- B 扫描测试（仅供 Olympus 内部使用）
- 电池测试（仅供 Olympus 内部使用）
- 单总线测试（仅供 Olympus 内部使用）

### 实行诊断测试

1. 按 [ 第二功能 ], [ 设置菜单 ]（特殊菜单）。
2. 在菜单中，选择**测试**。

3. 在**测试**屏幕中, 选择所需的测试, 随后按 **[ 确定 ]**。
4. 选择**键盘测试**后, 在**键盘测试**列表中 (参见第 238 页的图 15-2 )
  - a) 按下键盘上的任意键进行测试。  
如果所按的键可正常操作, 仪器会在**最后所按的键**框中显示所按键的名称。
  - b) 按 **[ 确定 ]**, 完成键盘测试。

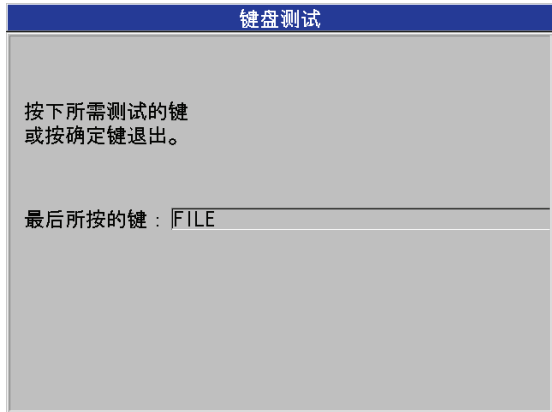


图 15-2 键盘测试屏幕

5. 选择**视频测试**后:
  - a) 在**视频测试**屏幕中, 按 **[ 显示 ]**, 启动视频测试。  
显示屏将显示三条渐变为黑色的彩色竖带。如果显示屏发生故障, 则该图案中会有中断。
  - b) 按 **[ 确定 ]**, 完成视频测试。
6. 选择**内置SD卡测试**或**外置SD卡测试**后, 在**内置SD卡测试**或**外置SD卡测试**屏幕中:
  - a) 按 **[ 显示 ]**, 开始测试。  
测试结果将显示在 **SD 卡测试状态**栏中。会出现的测试结果有:
    - **PASS** (通过): 表明存储卡正常运行。
    - **FAIL** (失败): 表明存储卡出现故障。如果外置卡测试失败, 则重新安装卡或替换一张卡, 随后重新启动仪器。如果内置卡测试失败, 请联系 Olympus, 以获得技术帮助。
  - b) 按 **[ 确定 ]**, 完成键盘测试。
7. 选择 **DUAL XDCR TEST** (双晶探头测试) 后, 在 **DUAL XDCR TEST** (双晶探头测试) 屏幕中 (参见第 239 页的图 15-3 ):

- a) 按 [ 显示 ] 键, 开始测试, 分别测量双晶探头两端的渡越时间。  
出现测量参数值。
- b) 按如下方式, 分析 **Tx** 和 **Rx** 值:
  - 如果两个数值相近, 表明双晶探头运行正常。
  - 如果两个数值之间有一定的差异, 表明两个晶片上的延迟线磨损程度有所不同。
  - 如果缺失一个数值, 表明线缆已损坏, 或晶片不能正常运行。
- c) 用户可记录下计算出的**零位值**。
- d) 按 [ 确定 ], 完成双晶探头的测试。

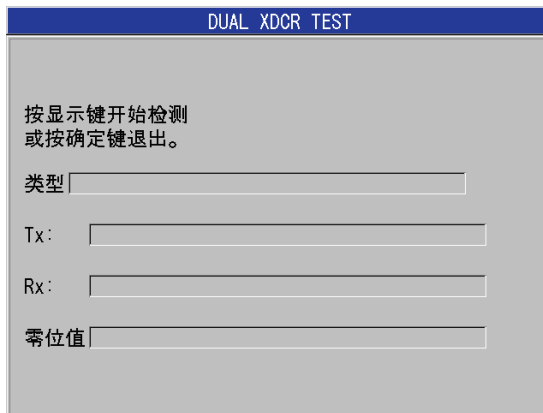


图 15-3 双晶探头测试屏幕

## 15.6 进行软件诊断测试

**软件诊断**功能可显示仪器运行过程中所发生的错误的记录。Olympus 使用该信息, 解决软件运行时出现的故障。

### 访问软件诊断

1. 按 [ 第二功能 ], [ 设置菜单 ] (特殊菜单)。
2. 在菜单中, 选择**软件诊断**。

出现**软件诊断**屏幕, 显示错误记录 (参见第 240 页的图 15-4)。

[illegible]

图 15-4 软件诊断屏幕示例

3. 按 **[测量]** 键，返回到测量屏幕。

## 15.7 查看仪器状态

**状态**屏幕中列出了有关仪器的重要信息。状态屏幕中显示了如下的信息:

- 当前仪器内部温度
- 当前电池电量
- 仪器型号
- 软件发行日期（制造日期）
- 软件版本
- 硬件版本
- 选项密码（S/N），告知 Olympus，以激活软件选项。

## 查看仪器状态

1. 按[第二功能]，[设置菜单]（特殊菜单）。
2. 在菜单中，选择**状态**（参见第241页的图15-5）。

特殊菜单		状态
内部温度	36.5 °C	
电池电量	N/A	
型号名称	38DLP	
制造日期	06/17/2010	
软件版本	1.05	
硬件版本	PCB:0/GLUE:4/DAS:15	
E-S/N	12E7-5757-9578-58C2	
I-S/N		
INITIAL POWER UP DATE	06/06/65535	
SHIPMENT DATE	06/06/65535	
TOTAL OPERATION TIME	187Hr11Min	
POWER UP COUNT	230	
按确定键显示菜单, 按测量键退出。		
ENTER, MEAS		

图 15-5 状态屏幕示例

3. 按 [ 测量 ] 键, 返回到测量屏幕。

15.8 理解错误信息

操作仪器时, 会出现一些错误信息。通常这些信息用于提示操作步骤中出现的问题, 但有时也提示测厚仪自身有问题。如果对某条错误信息不理解, 请与 Olympus 联系, 获取帮助。

15.9 解决电池及充电器的问题

电量指示器 (位于显示屏的右上角) 标明了剩余电量水平的百分比。当电量水平过低时, 仪器会自行关闭。如果打开电源后, 测厚仪立即关机, 或根本无法开机, 可能是电池组电量已耗尽。

为电池组充电后 (参见第 26 页的 2.3.2 部分), 如果仪器仍然需要接通充电器才可运行, 则用户可能需要更换电池。

注释

电池经历数百次充电放电循环后，才会失效。

只有在没有连接充电器的情况下，电池图标才显示剩余电量。

如果充电器接通几分钟后，仪器仍无法开机，则可能是仪器自身或是充电器已损坏，需要维修。

15.10 解决测量问题

表 27 排除测量故障

故障	可能的原因
没有回波或回波很弱，无测量 (LOS)	<ul style="list-style-type: none"><li>耦合剂不足，特别是在粗糙或弯曲的表面</li><li>增益设置过低</li><li>材料过薄、表面不平行或表面过于粗糙。</li><li>仪器需维护，请尝试主复位。</li></ul>
回波过强，无测量	<ul style="list-style-type: none"><li>回波波幅过低，无法被探测到。尝试提高增益。</li><li>回波可能位于波形的空白区域，无法被探测到。</li><li>回波位于回波视窗之外。</li></ul>
回波过强，测量不正确	<ul style="list-style-type: none"><li>未经校准；请进行校准。</li><li>差值模式 — 请核查差值标志。</li><li>最小值或最大值模式 — 请参见第 95 页的 8.2 部分。</li><li>材料颗粒过多，含有缺陷、内含物或夹层，或表面噪声过高；请尝试手动调整增益或扩展空白。</li></ul>

## 附录 A：技术规范

表 28 常规 EN15317 规范

参数	数值
尺寸	高 x 宽 x 深 不带有保护套： <ul style="list-style-type: none"><li>211.6 mm x 128.1 mm x 46.2 mm</li><li>8.33 in. x 5.04 in. x 1.82 in.</li></ul> 带有橡胶保护套 <ul style="list-style-type: none"><li>236.2 mm x 130.6 mm x 66.5 mm</li><li>9.30 in. x 5.14 in. x 2.62 in.</li></ul>
重量	816.5 g (1.80 lb)
电源类型	AC-DC 适配器, 24 V 锂离子电池, 24.42 Wh 5 节 AA 辅助电池
探头插座类型	双 LEMO, 中央引脚, IP67
电池工作时间 锂离子	至少 12.6 小时 典型为 14 个小时 最多为 14.7 个小时
工作温度	带有锂离子电池 -10 °C ~ 50 °C (14 °F ~ 122 °F)
电池存放温度	-20 °C ~ 40 °C (-4 °F ~ 104 °F)
电池指示器	8 个等级的电池电量水平指示 闪烁的低电量警告

表 28 常规 EN15317 规范 (接上页)

参数	数值
脉冲重复频率 (PRF)	1 kHz 测量速率: 4 Hz, 8 Hz, 16 Hz, 20 Hz 和 30 Hz
报警指示器	可视的高、低报警指示器, 带有报警声
穿透涂层	回波到回波测量和穿透涂层
最小和最大厚度	单晶: 0.1 mm ~ 635.0 mm (0.004 in. ~ 25 in.) 双晶: 0.5 mm ~ 635.0 mm (0.020 in. ~ 25 in.)

表 29 显示屏 EN15317 规范

参数	数值
类型	彩色图像, TFT 液晶显示屏, 640 x 480 像素
尺寸	[ 高 ] x [ 宽 ], [ 对角线 ] 56.16 mm x 74.88 mm, 93.6 mm (2.21 in. x 2.94 in., 3.68 in.)

表 30 发送器 EN15317 规格

参数	数值
发送器脉冲	可调方波脉冲发生器
脉冲发生器电压	脉冲: 60 V, 110 V, 150 V, 和 200 V
脉冲上升时间	阻尼: 典型 5 ns 阻尼输出: 典型 3.5 ns (取决于脉冲宽度)
脉冲持续时间	根据探头频率可调

表 31 接收器 EN15317 规范

参数	数值
增益控制	自动或手动: 0 dB ~ 99 dB
频率范围	典型为 0.5 MHz ~ 24 MHz (取决于滤波器)



表 32 其他 EN15317 规范

参数	数值
数据存储	内置和外置的 2 GB MicroSD 存储卡 每张卡可包含： 475000 个厚度读数，或 20000 个带有波形的厚度读数
数据输出类型	2.0 USB 从接口 RS-232 可移除 MicroSD 存储卡
校准设置存储	默认单晶和双晶探头设置 35 个自定义单晶探头和 10 个自定义双晶探头存储位置
校准	单点或双点校准试块 可手动输入声速 双晶探头的自定义 V 声程校准时，使用多点校准
显示屏响应时间	可调为 4 Hz， 8 Hz， 16 Hz， 20 Hz 或 30 Hz
波型显示的像素	640 x 480 像素
打印机输出	RS-232 串行

表 33 环境评级技术规格

参数	数值
IP 评级	设计符合 IP67 标准
爆炸性气氛	MIL-STD-810F，章节 511.4，步骤 I
防冲击测试	MIL-STD-810F，章节 516.5，步骤 I
防振动测试	MIL-STD-810F，章节 514.5，步骤 I
防跌落测试	MIL-STD-810F，章节 516.5，步骤 IV— 携带 / 运送坠落

表 34 测量规格

参数	数值
测量模式	<b>标准双晶：</b> 使用双晶探头，测量激励脉冲和第一个底面回波间的时间间隔。 <b>双晶探头回波到回波：</b> 使用双晶探头，测量连续底面回波之间的时间间隔 <b>穿透涂层：</b> 使用双晶探头，测量激励脉冲和第一个底面回波之间的时间间隔，可忽略或显示涂层厚度。 <b>模式 1：</b> 使用接触式探头，测量从激励脉冲到空白之后第一个底面回波间的时间间隔。 <b>模式 2：</b> 从界面回波到第一个底面回波的时间间隔。一般使用延迟线或水浸探头。 <b>模式 3：</b> 界面回波之后的一对底面回波间的时间间隔。一般使用延迟线或水浸探头。
V 声程校准	根据探头类型，自动或手动创建
测量分辨率	可从键盘选择： <b>低：</b> 0.1 mm （0.01 in.） <b>标准：</b> 0.01 mm （0.001 in.） <b>高：</b> 0.001 mm （0.0001 in.），需带有高分辨率选项在某些测量模式下，并非所有分辨率都可用
材料声速范围	0.762 mm/μs ~ 13.999 mm/μs (0.0300 in./μs ~ 0.5511 in./μs)
材料声速分辨率	0.001 mm/μs （0.0001 in./μs）
报警设定点范围	0.00 mm ~ 635.00 mm （0.00 in. ~ 25.00 in.）

表 35 数据记录器规范

参数	数值
存储容量	475000 个厚度读数，或 20000 个带有波形的厚度读数
ID 长度	1 到 20 个字符
文件名长度	1 到 32 个字符

表 35 数据记录器规范 (接上页)

参数	数值
文件格式	递增型 顺序型 (由起始 ID 编码和终止 ID 编码定义) 带自定义点的顺序型 2D 栅格 带自定义点的 2D 栅格 3D 栅格 3D 自定义 锅炉
外置存储卡	MicroSD 存储卡 2 GB 最大容量

表 36 单晶探头的典型测量范围和默认设置<sup>a</sup>

设置名	探头	典型的测量范围
DEFM1-20.0-M116	M116	钢材: 0.250 mm ~ 8.000 mm (0.020 in. ~ 1.500 in.)
DEFM1-10.0-M112	M112	钢材: 0.760 mm ~ 250.000 mm (0.030 in. ~ 10.000 in.)
DEFM1-10.0-M1016	M1016	钢材: 0.760 mm ~ 250.000 mm (0.030 in. ~ 10.000 in.)
DEFM1-5.0-M110	M110	钢材: 1.00 mm ~ 380.00 mm (0.040 in. ~ 15.000 in.)
DEFM1-5.0-M109	M109	钢材: 1.27 mm ~ 500.00 mm (0.050 in. ~ 20.000 in.)
DEFM1-2.25-M106	M106	钢材: 2.00 mm ~ 635.00 mm (0.080 in. ~ 25.000 in.)
DEFM1-2.25-M1036	M1036	钢材: 2.00 mm ~ 635.00 mm (0.080 in. ~ 25.000 in.)
DEFM3-20.0-M208	M208	钢材: 0.25 mm ~ 5.00 mm (0.008 in. ~ 0.200 in.)
DEFP2-20.0-M208	M208	塑料: 0.12 mm ~ 5 mm (0.005 in. ~ 0.200 in.)
DEFM3-10.0-M202	M202	钢材: 0.25 mm ~ 12.00 mm (0.010 in. ~ 0.500 in.)
DEFM2-10.0-M202	M202	钢材: 0.75 mm ~ 12.00 mm (0.030 in. ~ 0.500 in.)
DEFP2-10.0-M202	M202	塑料: 0.6 mm ~ 6 mm (0.025 in. ~ 0.25 in.)
DEFM3-15.0-V260	V260	钢材: 0.25 mm ~ 5.00 mm (0.010 in. ~ 0.200 in.)
DEFM2-15.0-V260	V260	钢材: 0.75 mm ~ 12.50 mm (0.030 in. ~ 0.500 in.)

表 36 单晶探头的典型测量范围和默认设置<sup>a</sup>（接上页）

设置名	探头	典型的测量范围
DEFP2-15.0-V260	V260	塑料：0.25 mm ~ 3 mm（0.010 in. ~ 0.120 in.）
DEFM2-5.0-M201	M201	钢材：1.50 mm ~ 25.40 mm（0.050 in. ~ 1.000 in.）
DEFP2-5.0-M201	M201	塑料：0.62 mm ~ 12.5 mm（0.025 in. ~ 0.500 in.）
DEFM2-5.0-M206	M206	钢材：1.25 mm ~ 19.00 mm（0.050 in. ~ 0.750 in.）
DEFP2-5.0-M206	M206	塑料：1 mm ~ 12.5 mm（0.040 in. ~ 0.500 in.）
DEFM2-2.25-M207	M207	钢材：2.00 mm ~ 19.00 mm（0.080 in. ~ 0.750 in.）
DEFP2-2.25-M207	M207	塑料：2 mm ~ 12.5 mm（0.080 in. ~ 0.500 in.）
DEFM2-20.0-M208	M208	钢材：0.50 mm ~ 10.00 mm（0.020 in. ~ 0.200 in.）
DEFM1-0.5-M101	M101	钢材：12.5 mm ~ 635 mm（0.500 in. ~ 25.00 in.）
DEFM1-1.0-M102	M102	钢材：5.0 mm ~ 635 mm（0.200 in. ~ 25.00 in.）
DEFM1-1.0-M103	M103	钢材：2.5 mm ~ 635 mm（0.100 in. ~ 25.00 in.）
DEFP1-0.5-M2008	M2008	玻璃纤维：5.0 mm ~ 75 mm（0.200 in. ~ 3.00 in.）

a. 最大可测的厚度取决于探头类型、材料状态和温度。

表 37 设置参数说明

名称	说明	单位 / 分辨率、范围
测量选项	回波测量模式	标准双晶 双晶探头回波到回波 穿透涂层 模式 1 模式 2 模式 3
测量类型	特殊测量模式	标准或氧化层（可选） 阻挡层（可选） 首个峰值
探头类型	探头类型	双晶 直接接触 延迟线 水浸 EMAT

表 37 设置参数说明 (接上页)

名称	说明	单位 / 分辨率、范围
脉冲发生器功率	脉冲发生器功率	60 V, 110 V, 150 V 或 200 V
最大增益	最大接收器增益	0.0 dB ~ 99.8 dB, 0.3 dB 增量
初始增益	初始 TDG 增益	0 到最大增益, 1 dB 增量。
TDG 斜率	时间增益斜率 (默认)	0.0 dB/s ~ 39.9 dB/s
主脉冲空白	主脉冲信号空白	0 ns ~ 225 $\mu$ s
回波视窗	回波探测闸门起始于模式 1 下的主脉冲信号空白末端, 或模式 2 和 3 下的界面回波。回波视窗末端显示的数值与主脉冲信号有关。	0 ns ~ 224.71 $\mu$ s。55 ns 或主脉冲信号空白时间间隔, 两者中以较小者为准。
回波 1 探测	第一个回波的检测极性	+ 或者 -
回波 2 探测	第二个回波的检测极性	+ 或者 -
界面空白	界面回波后的空白	0 $\mu$ s ~ 750 $\mu$ s
模式 3 空白	在模式 3 中第一个测到的底面回波后的空白	0 $\mu$ s ~ 750 $\mu$ s
声速	超声波在待测材料中的声速	0.508 mm/ $\mu$ s ~ 18.699 mm/ $\mu$ s (0.0200 in./ $\mu$ s ~ 0.7362 in./ $\mu$ s)
零位	零位校准系数	0.00 ~ 999.99

表 38 一般技术规格

内容	说明
键盘	密封、表面突起薄膜式 21 个按键、触觉 / 声音反馈、色码图形
双晶探头	自动识别探头类型, 根据探头类型对测厚仪自动优化。 用户也可使用非 Olympus 的探头, 但性能可能会有所下降。 可支持以下的探头: D790, D790-SM, D791, D791-RM, D792, D793, D794, D795, D797, D798, D7906-SM, D7908, D799 和 MTD705

表 38 一般技术规格 （接上页）

内容	说明
单晶探头	可与频率为 2 MHz ~ 30 MHz 的接触式、延迟线和水浸探头配合使用。 使用高精度软件选项，可将频率范围扩大为 0.5 MHz ~ 30.0 MHz

## 附录 B：声速

以下表格列举了超声波在常用材料中的传播速度。此表仅作参考。因不同因素的变化，如合成物材料、晶粒的择优取向、多孔性和温度等，这些材料的实际声速可能会产生显著变化。因此，为达到最佳测量精度，应首先用已知材料制成的样件进行测试，确定材料的声速。

表 39 常见材料中的声速

材料	V (in./μs)	V (m/s)
丙烯酸树脂（有机玻璃）	0.107	2730
铝	0.249	6320
铍	0.508	12900
船用黄铜	0.174	4430
铜	0.183	4660
金刚石	0.709	18000
甘油	0.076	1920
铬镍铁合金	0.229	5820
铸铁（慢速浇注）	0.138	3500
铸铁（快速浇注）	0.220	5600
氧化铁（磁铁矿石）	0.232	5890
铅	0.085	2160
人造荧光树脂	0.106	2680
钼	0.246	6250
引擎机油（SAE 20/30）	0.069	1740
纯镍	0.222	5630

表 39 常见材料中的声速（接上页）

材料	V (in./μs)	V (m/s)
聚酰胺（慢）	0.087	2200
尼龙（快）	0.102	2600
高密度聚乙烯（HDPE）	0.097	2460
低密度聚乙烯（LDPE）	0.082	2080
聚苯乙烯	0.092	2340
聚氯乙烯（硬 PVC）	0.094	2395
橡胶（聚丁二烯）	0.063	1610
硅	0.379	9620
硅树脂	0.058	1485
钢，1020	0.232	5890
钢，4340	0.230	5850
302 奥氏体不锈钢	0.223	5660
347 奥氏体不锈钢	0.226	5740
锡	0.131	3320
钛，Ti 150A	0.240	6100
钨	0.204	5180
水（20 °C）	0.0580	1480
锌	0.164	4170
锆	0.183	4650

参考文献

Folds, D. L. “Experimental Determination of Ultrasonic Wave Velocities in Plastics, Elastomers, and Syntactic Foam as a Function of Temperature,” Naval Research and Development Laboratory, Panama City, Florida, 1971.

Fredericks, J. R. Ultrasonic Engineering, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1965.

“Handbook of Chemistry and Physics” Chemical Rubber Co., Cleveland, Ohio, 1963.

Mason, W. P. Physical Acoustics and the Properties of Solids, D. Van Nostrand Co., New York, 1958.



Papadakis, E. P. Panametrics – unpublished notes, 1972.



## 附录 C：附件和备件

表 40 软件选项

说明	工件编号
可选的氧化层软件 (已在仪器中安装, 需激活码激活)	38DLP-OXIDE [U8147014]
可选的高分辨率软件 (已在仪器中安装, 需激活码激活)	38DLP-HR [U8147015]
可选的多层测量软件 (已在仪器中安装, 需激活码激活)	38DLP-MM [U8147016]
可选的高穿透软件 (已在仪器中安装, 需激活码激活)	38DLP-HP [U8147017]

表 41 附件和备件

说明	工件编号
便携箱	38-CC [U8764099]
带有胸挂带的橡胶保护套	38DLP/RPC [U8779306]
仪器支架	EPLTC-PS [U8780044]
胸挂带	441-087 [U8902895]
矩形橡胶保护环	412-1061LF [U8907259]
38DL PLUS 用户手册	DMTA-10004-01ZH
界面程序光盘 (标准)	GageView [U8147006]
电池	可充电锂离子电池: 38-BAT [U8760054] AA 电池盒: 38DLP/AA [U8780290] 碱性和镍氢

表 41 附件和备件 (接上页)

说明	工件编号
保存 / 发送远程脚踏开关	38DLP/RFS [U8780288]
1 年延期担保	38DLP-EW [U8778348]
条形码读取器	38DLP/BCW/NC [U8780289]

表 42 接口线缆和电源附件

说明	工件编号
1.83 米 (6 英尺), 9 针, 母口, “D” 型 (顶部连接器)	38-9F6 [U8840167]
1.83 米 (6 英尺), 顶部 USB 线缆	38-C-USB-IP67 [U8800998]
1.83 米 (6 英尺) 长的 USB 线缆 (接口位于 I/O 舱盖下)	EPLTC-C-USB-A-6 [U8840031]
VGA 输出线缆 1.83 米 (6 英尺)	EPLTC-C-VGA-6 [U8840035]
2 GB 外置 MicroSD 存储卡	MICROSD-ADP-2GB [U8779307]
便携式打印机的线缆	38DLP-PR6 [U8780287]
通用适配器 /AC 适配器	EP-MCA-X, 根据不同线缆类型, X 值会有所不同: <ul style="list-style-type: none"><li>• U 代表用于北美、日本和韩国 [U8050397]</li><li>• A 代表用于澳大利亚 [U8767330]</li><li>• K 代表用于英国 [U8767287]</li><li>• I 代表用于意大利 [U8767289]</li><li>• D 代表用于丹麦 [U8767290]</li><li>• P 代表用于巴基斯坦、印度、南非和香港 [U8767291]</li><li>• E 代表用于欧洲 [U8767288]</li></ul>
AC 适配器电源线, 用于: 北美、南非、日本和韩国	2111 [U8840015]
AC 适配器电源线, 用于 欧洲 – 奥地利、比利时、芬兰、法国、德国、荷兰、瑞典、挪威、以色列和希腊	1514 [U8840003]

表 42 接口线缆和电源附件（接上页）

说明	工件编号
AC 适配器电源线，用于澳大利亚	1515 [U8840005]
AC 适配器电源线，用于英国	1516 [U8840007]
AC 适配器电源线，用于意大利	1517 [U8840009]
AC 适配器电源线，用于丹麦	1518 [U8840011]
AC 适配器电源线，用于印度、巴基斯坦、南非和香港	1519 [U8840013]

表 43 耦合剂

说明	工件编号
丙二醇，2 盎司（0.06 升）	耦合剂 A-2 [U8770273]
甘油，2 盎司（0.06 升）	耦合剂 B-2 [U8770023]
凝胶类型，12 盎司（0.35 升）	耦合剂 D-12 [U8770026]
超高温，最高可用于 1000 °F（538 °C）条件下，2 盎司（0.06 升）	耦合剂 E-2 [U8770274]
中温，最高可用于用于达 500 °F（260 °C）条件下，2 盎司（0.06 升）	耦合剂 F-2 [U8770141]

表 44 试块

说明	工件编号
5 阶，1018 钢材 英制单位； 0.100 in., 0.200 in., 0.300 in., 0.400 in., 0.500 in.	2214E [U8880014]
5 阶，1018 钢材 公制单位； 2.5 mm, 5.0 mm, 7.5 mm, 10.0 mm, 12.5 mm	2214M [U8880016]
5 阶，铝 英制单位； 0.100 in., 0.200 in., 0.300 in., 0.400 in., 0.500 in.	2213E [U8880010]

表 44 试块 (接上页)

说明	工件编号
4 阶, 1018 钢材 英制单位; 0.250 in., 0.500 in., 0.750 in., 1.500 in.	2212E [U8880008]
2 阶, 303 不锈钢 英制单位; 0.050 in., 0.150 in.	2218E [U8880022]
2 阶, 303 不锈钢 公制单位; 1 mm, 15 mm	2218M [U8880024]
2 阶, 303 不锈钢 英制单位; 0.200 in., 1.500 in.	2219E [U8880026]
2 阶, 303 不锈钢 公制单位; 5 mm, 30 mm	2219M [U8880028]

---

## 插图目录

---

图 1-1	使用 38DL PLUS 仪器测量厚度 .....	11
图 1-2	38DL PLUS 硬件组成部分 .....	14
图 1-3	38DL PLUS 的连接情况 .....	15
图 1-4	顶部接口 .....	16
图 1-5	I/O 盖下面的接口 .....	16
图 1-6	38DL PLUS 仪器的键盘 .....	17
图 2-1	电池和 AC 电源的指示器 .....	23
图 2-2	连接充电器 / 适配器 .....	24
图 2-3	接入 DC 电源插头 .....	25
图 2-4	打开电池舱 .....	28
图 2-5	选择新电池类型 .....	29
图 3-1	测量屏幕上的主要内容 .....	31
图 3-2	ID 栏 .....	32
图 3-3	出现在测量屏幕上的其他信息 .....	32
图 3-4	信号丢失 (LOS) 指示器 .....	33
图 3-5	菜单与子菜单示例 .....	33
图 3-6	参数屏幕示例 .....	34
图 3-7	虚拟键盘示例 .....	36
图 3-8	传统文本编辑方式的字符循环顺序 .....	38
图 4-1	选择用户界面语言 .....	40
图 4-2	选择时钟参数 .....	41
图 4-3	显示设置屏幕 .....	42
图 4-4	室内和室外色彩设计示例 .....	43
图 4-5	检波模式的示例 .....	44
图 4-6	波形轨迹模式示例 .....	46
图 4-7	波形显示范围 .....	46
图 4-8	比较模式 1 下的正常显示和放大显示 .....	48

---

图 4-9	比较模式 2 下的正常显示和放大显示 .....	49
图 4-10	比较模式 3 下的正常显示和放大显示 .....	49
图 4-11	测量更新速率指示器 .....	50
图 5-1	插入探头 .....	54
图 5-2	使用标准 D79X 双晶探头时的初始屏幕 .....	54
图 5-3	选择默认单晶探头设置 .....	55
图 5-4	在 5 阶试块上进行材料声速校准 .....	57
图 5-5	在 5 阶试块上进行零位校准 .....	58
图 5-6	5 阶试块示例 .....	59
图 5-7	输入已知材料声速 .....	61
图 5-8	校准锁定信息 .....	61
图 5-9	耦合双晶探头; 读出测量厚度值 .....	64
图 5-10	当前文件名称出现在 ID 编码栏 .....	65
图 5-11	打开穿透涂层设置对话框 .....	66
图 5-12	在标准回波探测模式下进行测量 .....	68
图 5-13	在自动回波到回波探测模式下进行测量 .....	69
图 5-14	在手动回波到回波探测模式下进行测量 .....	70
图 5-15	比较手动测量 .....	72
图 6-1	EMAT 探头与滤波适配器的连接 .....	76
图 7-1	用于激活软件选项的选项屏幕 .....	80
图 7-2	氧化物屏幕 .....	83
图 7-3	选择以大字体显示的测量值 .....	83
图 7-4	带有氧化层软件选项的测量屏幕 .....	85
图 7-5	剥离的氧化层的测量屏幕 .....	86
图 7-6	波形视图 .....	87
图 7-7	在常规模式下设置多层测量参数 .....	88
图 7-8	显示三个层厚度及厚度总和的多层测量显示模式 .....	89
图 7-9	在软接触模式下设置多层测量参数 .....	90
图 7-10	在百分比总厚度模式下设置多层测量参数 .....	91
图 8-1	常规差值模式 .....	94
图 8-2	差值屏幕 .....	95
图 8-3	显示最小和 / 或最大厚度 .....	96
图 8-4	高报警指示字符示例 .....	98
图 8-5	B 扫描报警模式示例 .....	100
图 8-6	YEL (黄色) 和 RED (红色) 报警指示字符 .....	101
图 8-7	设置标准报警 .....	102
图 8-8	帮助栏中的锁定功能信息示例 .....	103



图 8-9	仪器锁定屏幕 .....	104
图 9-1	测量屏幕 .....	108
图 9-2	系统屏幕 .....	110
图 9-3	更改通讯参数 .....	112
图 10-1	手动调整增益 .....	116
图 10-2	调整扩展空白长度 .....	118
图 10-3	5 阶试块的 B 扫描示例 .....	119
图 10-4	更改 B 扫描参数 .....	119
图 10-5	半尺寸和全尺寸的 B 扫描 .....	120
图 10-6	B 扫描组成部分 .....	121
图 10-7	查看 B 扫描冻结组成部分 .....	122
图 10-8	半尺寸 DB 栅格示例 .....	126
图 10-9	更改 DB 栅格参数 .....	127
图 10-10	半尺寸和全尺寸的 DB 栅格示例 .....	128
图 10-11	栅格换位示例 .....	128
图 10-12	线性 DB 栅格示例 .....	128
图 10-13	ID 查看屏幕中被加亮的 DB 栅格单元格 .....	130
图 10-14	被插入的单元格示例 .....	131
图 10-15	被插入的单元格放大示例 .....	131
图 10-16	打开平均值 / 最小值测量对话框 .....	132
图 10-17	平均值 / 最小值已激活的测量屏幕示例 .....	133
图 10-18	温度补偿屏幕 .....	135
图 10-19	温度补偿数据的显示 .....	136
图 11-1	当前文件名称出现在 ID 编码栏 .....	138
图 11-2	识别数据记录器参数 .....	139
图 11-3	创建屏幕示例 .....	142
图 11-4	递增型文件的创建屏幕 .....	144
图 11-5	选择顺序型文件的 ID 范围 .....	146
图 11-6	配置带自定义点的顺序型文件的 ID 范围 .....	147
图 11-7	常规的 2D 栅格示例 .....	148
图 11-8	一个栅格中包含 75 个待测工件 .....	149
图 11-9	每个工件有其各自的栅格 .....	150
图 11-10	配置 2D 栅格类型文件的 ID 范围 .....	151
图 11-11	配置带自定义点的 2D 栅格文件类型的 ID 范围 .....	152
图 11-12	配置 3D 栅格文件类型的 ID 范围 .....	154
图 11-13	配置锅炉管文件类型的 ID 范围 .....	156
图 11-14	配置 3D 自定义文件类型的 ID 范围 .....	157

图 11-15	文件菜单和报告子菜单 .....	159
图 11-16	打开文件 .....	160
图 11-17	复制文件 .....	161
图 11-18	输入新的文件信息 .....	162
图 11-19	栅格编辑屏幕 .....	163
图 11-20	删除文件 .....	164
图 11-21	删除当前文件中某一范围的数据 .....	165
图 11-22	复位测量时出现的警告提示 .....	166
图 11-23	文件注释屏幕 .....	167
图 11-24	从注释表中选择注释 .....	169
图 11-25	将一个文件中的注释表复制到另一文件 .....	171
图 11-26	ID 写保护信息 .....	171
图 11-27	ID 查看屏幕的内容 .....	172
图 11-28	启用 ID 编码编辑模式 .....	174
图 11-29	当被编辑的 ID 在数据库中不存在时, 出现的提示信息 .....	175
图 11-30	在 RS-232 装置中选择条形码 .....	177
图 11-31	文件总结屏幕 .....	179
图 11-32	显示文件总结报告的屏幕 .....	179
图 11-33	显示最小值 / 最大值总结报告的屏幕 .....	180
图 11-34	文件比较屏幕 .....	181
图 11-35	显示文件比较报告的屏幕 .....	181
图 11-36	显示报警总结的报告屏幕 .....	182
图 11-37	显示最小值 / 最大值总结报告的屏幕 .....	183
图 11-38	返回到测量屏幕 .....	183
图 12-1	一般设置选择屏幕 .....	186
图 12-2	激活屏幕示例 .....	188
图 12-3	V 声程图例 .....	189
图 12-4	V 声程校准提示中回答是 .....	191
图 12-5	编辑 V 声程校准点 1 .....	192
图 12-6	保存设置 .....	193
图 13-1	单晶探头设置的激活屏幕 .....	197
图 13-2	调整波形参数 .....	198
图 13-3	模式 1 的检测示例 .....	200
图 13-4	模式 2 的检测示例 .....	200
图 13-5	模式 3 的检测示例 .....	201
图 13-6	探测第一或第二个负峰值 .....	202
图 13-7	设为 60 V 和 200 V 的脉冲发生器电压比较 .....	203

图 13-8	TDG 区域和参数 .....	204
图 13-9	模式 1 的主脉冲信号空白位置 .....	206
图 13-10	模式 2 和模式 3 的主脉冲信号空白位置 .....	207
图 13-11	模式 1 的回波视窗设置 .....	208
图 13-12	模式 2 和模式 3 的回波视窗设置 .....	208
图 13-13	正和负的回波探测示例 .....	209
图 13-14	模式 2 的界面空白示例 .....	211
图 13-15	模式 3 中界面空白的示例 .....	211
图 13-16	模式 3 空白调整示例 .....	212
图 13-17	保存自定义设置 .....	213
图 14-1	将 38DL PLUS 仪器连入计算机 .....	216
图 14-2	通讯参数视图 .....	219
图 14-3	选择要发送的文件 .....	220
图 14-4	定义需要发送的 ID 的范围 .....	221
图 14-5	输出屏幕 .....	223
图 14-6	导入屏幕示例 .....	224
图 14-7	设备配置对话框 .....	226
图 14-8	带有屏幕截图的设备工具对话框 .....	227
图 14-9	查看或更改文件输出格式 .....	230
图 14-10	选择通讯复位 .....	231
图 15-1	激活复位功能 .....	237
图 15-2	键盘测试屏幕 .....	238
图 15-3	双晶探头测试屏幕 .....	239
图 15-4	软件诊断屏幕示例 .....	240
图 15-5	状态屏幕示例 .....	241



---

## 列表目录

---

表 1	标签内容 .....	3
表 2	键盘功能 .....	18
表 3	用于测量钢制工件的各种厚度范围的探头 .....	73
表 4	38DL PLUS 软件选项 .....	79
表 5	氧化层探头 .....	81
表 6	绝对差值模式的报警计算示例 .....	99
表 7	百分比差值模式的报警计算示例 .....	99
表 8	文件内容概述 .....	138
表 9	与数据一同存储的附加信息 .....	140
表 10	递增型文件的 ID 示例 .....	143
表 11	顺序型文件的 ID 示例 .....	145
表 12	顺序 + 自定义点文件类型示例 .....	146
表 13	2D + 自定义点文件类型的 ID 示例 .....	152
表 14	3D 栅格文件的 ID 示例 .....	153
表 15	锅炉类型文件的 ID 示例 .....	155
表 16	3D 自定义文件的 ID 示例 .....	156
表 17	文件数据模式和存储的测量 .....	158
表 18	预定义的设置 .....	185
表 19	默认探头 .....	187
表 20	回波的极性 .....	209
表 21	可选的 RS-232 线缆 .....	217
表 22	双晶探头的串行数据输出格式 .....	229
表 23	单晶探头的串行数据输出格式 .....	229
表 24	默认通讯参数值 .....	230
表 25	测量默认设置 .....	234
表 26	默认通讯设置 .....	235
表 27	排除测量故障 .....	242

---

表 28	常规 EN15317 规范 .....	243
表 29	显示屏 EN15317 规范 .....	244
表 30	发送器 EN15317 规格 .....	244
表 31	接收器 EN15317 规范 .....	244
表 32	其他 EN15317 规范 .....	245
表 33	环境评级技术规格 .....	245
表 34	测量规格 .....	246
表 35	数据记录器规范 .....	246
表 36	单晶探头的典型测量范围和默认设置 .....	247
表 37	设置参数说明 .....	248
表 38	一般技术规格 .....	249
表 39	常见材料中的声速 .....	251
表 40	软件选项 .....	255
表 41	附件和备件 .....	255
表 42	接口线缆和电源附件 .....	256
表 43	耦合剂 .....	257
表 44	试块 .....	257

---

# 索引

---

## 数字

2D 栅格文件 147

3D 栅格文件 153

3D 栅格自定义文件 156

## 字母

AA 电池盒 25

AC 电源 24

    使用 24

A 扫描 32

B 扫描

    保存 124

    报警 100

    冻结模式 121

    关于 118

    扫描方向 120

    使用 123

    使用报警模式 124

    最大厚度模式 122

CE 标记 4

C-Tick 4

D79X 标准探头 185

D79X 系列探头的手动增益调整 116

DB 栅格

    保存读数 130

    查看 131

    更改加亮的栅格 129

    关于 126

    激活和配置 126

DC 电源接口 16

DE-AEtoE 指示器 68

DE-MEtoE 指示器 69

E110SB EMAT 探头 76

EMAT 探头 75

EN15317 规范 243

EPRI 151

GageView

    安装 216

    关于 215

    手册 6

I/O 盖 16

ID, 编辑 174

ID 编码 32, 247

ID 查看屏幕 172

ID 栏 31, 32

ID 写保护 171

IP67 侵入保护 13

NONAME00 默认文件 65

Olympus

    公司地址 ii

    技术支持 10

RF 检波 44

RoHS 符号 4, 9

RS-232 通讯 218

    串行数据输出格式 228

    设置 218

TDG 斜率 205

USB

    从接口 16

    接口 15

- 通讯, 设置 216
- USB/RS-232 接口 15, 16
- VGA 输出
  - 激活 42
  - 接口 15, 16
  - 使用 74
- V 声程
  - 关于 189
  - 激活 189
  - 为双晶探头创建 190
- WEEE 指令 4, 9
- A**
  - 安全
    - 标签与符号 1
    - 符号 6
    - 信号词 6
  - 澳大利亚 EMC 符合 4
- B**
  - 百分比总厚度模式, 多层测量 91
  - 版权 ii
  - 帮助文本栏 32
  - 薄膜通风口 4
  - 保存
    - B 扫描 124
    - DB 栅格读数 130
    - 设置参数 212
    - 数据 65
  - 报告 177
  - 报告, 生成 178
  - 报警 97
    - 设置 101
  - 报警指示器 32
  - 倍增 73
  - 被测材料的声学性质 62
- 编辑
  - ID 174
  - 传统方式编辑的数值 38
  - 文件 162
  - 虚拟键盘值, 虚拟键盘编辑值 36
- 注释 167
- 标签
  - 安全 1
  - 指导 2, 3
- 标题栏 34
- 标志, 回波到回波 73
- 标准回波探测模式 68
- 波形
  - 参数调整 198
  - 冻结 104
  - 范围 46
  - 轨迹 32, 45
  - 轨迹, 更改 41
  - 检波 44
  - 检波, 更改 41
  - 显示 31
  - 延迟 46
- 补偿, 温度 134
- 不希望使用的横波回波 73
- C**
  - 材料
    - 声速校准 56, 57, 60
    - 输入声速 61
    - 涂层或漆层 66
  - 菜单 33
    - 选择菜单指令 34
  - 参数
    - 屏幕 34
    - 选择 35
  - 测量
    - 参数, 配置 107
    - 更新速率 50
    - 功能 12
  - 测量工件曲率 62
  - 测量厚度 63
  - 测量模式 31
    - ID 写保护 171
    - 复位 234
    - 故障排除 242
    - 管理锁定 214



测试工件, 曲率 62  
测试工件的表面粗糙度 62  
插入字符 38  
查看  
    被插入的 DB 栅格单元格 131  
    仪器状态 240  
查看屏幕 172  
查看所存储的数据 173  
差值模式 93  
产品说明 11  
常规模式, 多层测量 88  
初始屏幕 54  
初始增益 205  
穿透涂层  
    测量 66  
    进行校准 67  
    启动 66  
传输数据 219  
传统文本编辑方式 37, 38  
串行通信接口 16  
创建  
    单晶探头的自定义设置 196  
    非标准双晶探头的设置 186  
    数据文件 141  
    注释 167  
从存储卡中导入调查文件 224  
存储卡  
    MicroSD 15  
    插槽 16  
    导入调查文件 224  
    将文件导出到 222  
    屏幕截图 228  
    指示器 32  
错误信息 241  
    校准 58  
**D**  
打开  
    文件 159  
打印机 220  
带自定义点的 2D 栅格文件 151

带自定义点的顺序型文件 146  
担保信息 10  
单位, 设置 40  
单一发送 222  
当前 ID, 更改 173  
当前测量 87  
当前文件名称 138  
导入, 设置 55  
第二功能键 17  
递增数据文件 143  
电池  
    充电 23, 25, 26  
    存放说明 27  
    电池舱盖 28  
    电源 25  
    更换 28  
    工作时间 26  
    解决问题 241  
    满电量 27  
    使用说明 27  
电磁声探头 75  
电机, 危险注释 1  
电源  
    AC 24  
    电池 25  
    指示器 23, 31  
吊带环 14  
调用  
    快速设置 214  
    自定义双晶探头设置 189  
调整  
    波形参数 198  
    更新速率 50  
    扩展空白和回波 1 空白 71  
    延迟值 47  
    用 D79X 系列探头调整扩展空白 117  
    用 DE 和 EMAT 探头调整增益 115  
冻结  
    波形 104  
冻结指示器 32

多层测量软件选项 79, 86

## **F**

发送

    ID 的范围 221

    屏幕截图到 GageView 226

    屏幕截图到存储卡 228

    整个文件到计算机 220

发送 / 接收接口 16

范围 46

    删除 164

    选择数值 47

防止虚假最小值 / 最大值读数 97

放大

    激活 48

    指示器 32

放大显示 48

非活动时间 39

分辨率, 更改 51

符号

    CE (欧洲) 4

    C-Tick (澳大利亚) 4

    RoHS 4, 9

    WEEE 4

    安全 1

    直流电 4

符合

    CE (欧洲) 4

    C-Tick (澳大利亚) 4

    FCC (美国) 9

    ICES-003 (加拿大) 10

符合 EMC 指令 9

符合 FCC (美国) 9

符合 ICES-003 (加拿大) 10

腐蚀应用 66

复位 234

    通讯 231

复制

    文件 160

    注释表 170

负半波检波 44

负极探测 209

附件和备件 255

## **G**

高穿透软件选项 79, 91

高分辨率软件选项 51, 79, 81

高级测厚仪功能 115

高温测量 60

更改

    DB 栅格中加亮的栅格 129

    RS-232 输出文件格式 229

    当前 ID 173

    当前测量 87

    厚度测量分辨率 51

    回波探测模式 70

    文件数据模式 159

    显示设置 41

    语言 39

更换电池 28

更新速率 50

    调整 50

故障排除 233

管理锁定 214

锅炉管 82

    厚度测量 84

锅炉文件 154

国际键盘 17

## **H**

横波, 不希望使用 73

厚度

    测量 63

    分辨率 50

弧矢高度 86

环境评级 13

回波 1 和回波 2 的探测 209

回波 1 空白

    调整 71

    说明 71

回波窗口 207

回波到回波模式

    标志 73

空白调整 71  
回波视窗 207, 208  
回波探测模式 67  
    更改 70  
**J**  
基本操作 53  
    手册 5  
激活  
    DB 栅格 126  
    V 声程 189  
    差值模式 94  
    放大 48  
    复位 236  
    快速设置调用 214  
    软件选项 80  
    最小值 / 最大值模式 97  
技术规范 243  
技术支持 10  
加拿大, 符合 ICES-003 10  
检波  
    更改设置 41  
    模式 44  
    指示器 31  
碱性电池  
    工作时间 26  
    使用 25  
简易入门说明书 5  
键盘 17  
    第二功能 17  
    功能 17, 18  
箭头键 17  
将文件导出到外置存储卡中 222  
将注释添加到 ID 168  
交换数据 219  
交流电源  
    线缆 15  
校准 56, 62  
    EMAT 探头 76  
    材料声速 60  
    穿透涂层 67

试块 59  
锁定 61  
探头零位补偿 59  
氧化层测量 84  
仪器 57  
接收  
    用计算机新建一个文件 225  
阶梯试块 59  
解锁, 仪器 104  
界面空白 210  
进行  
    穿透涂层校准 67  
警告  
    充电器 / 适配器使用 26  
    电 8  
    定义 7  
    一般 8  
**K**  
空白  
    调整 71  
    厚度值 65  
    界面 210  
    模式 3 回波 212  
    主脉冲 205  
快速模式 50  
快速设置调用, 激活 214  
扩展空白 117  
    调整 71  
    使用 117  
**L**  
连接 15  
    EMAT 探头 75  
亮度, 显示 41  
零位补偿 56  
零位校准 56, 58  
轮廓线波形 46  
**M**  
脉冲发生器功率 202  
密码  
    设置 103

模式 199  
模式 1 48  
模式 2 49  
模式 3 49  
模式 3 回波空白 212  
默认文件 65

## N

内部氧化层 85  
内存复位 235  
镍氢充电电池 25  
    工作时间 26

## P

### 配置

    DB 栅格 126  
    参数配置 109  
    测量参数 107  
    差值模式 94  
    非活动时间 39  
    平均值 / 最小值 132  
    提示音 39  
    通讯 111  
    小数点类型 39  
    仪器 107  
偏心或锥度 62  
平均值 / 最小值  
    测量厚度 133  
    配置 132  
平均值 / 最小值测量 132

## Q

漆层材料 66  
启动穿透涂层功能 66  
清洁, 仪器 234  
曲率, 软接触 86  
曲率半径 86  
全波检波 44

## R

日期, 设置 41  
软件选项 79, 255  
    多层测量 86  
    高分辨率 81

激活 80  
氧化层 81  
软件选项, 高分辨率 51  
软件诊断 239  
软接触模式, 多层 89

## S

色彩设计 42  
    更改 41  
删除  
    从文件中删除注释 169  
    某一范围的 ID 164  
    所有文件 165  
    文件或内容 163  
删除字符 38  
商标免责声明 ii  
设置 218  
    ID 写保护 171  
    USB 通讯 216  
    保存参数 212  
    报警 101  
    单晶探头的自定义设置 195  
    单位 40  
    导入 55  
    调用自定义双晶探头 189  
    密码 103  
    时钟 41  
    双晶探头 185  
    探头 53  
    为单晶探头创建 196  
    为非标准双晶探头创建设置 186  
氧化层 82  
声  
    散射 62  
    声速校准 60  
    衰减或吸收 63  
    速度 251  
    速度校准 56  
声速  
    变化 63

- 校准 56, 60
- 生成
  - 报告 178
- 时间, 设置 41
- 时间关联增益 203
- 时钟
  - 复位 235
  - 设置 41
- 实行
  - 诊断测试 237
- 使用
  - AC 电源 24
  - B 扫描 123
  - B 扫描报警模式 124
  - VGA 输出 74
  - 多层测量百分比总厚度模式 91
  - 多层测量常规模式 88
  - 多层测量软接触模式 89
  - 扩展空白 117
  - 配合 M2008 探头使用高穿透选项 92
  - 平均值 / 最小值测量 133
  - 温度补偿 134
- 使用高精度软件选项 250
- 室内色彩设计 43
- 室外色彩设计 43
- 试块 59
- 手册
  - 版本 ii
  - 版权 ii
  - 出版日期 ii
  - 手册编号 ii
- 手动回波到回波 69
- 手腕带 14
- 首个峰值 201
- 输入已知材料声速 61
- 数据
  - 保存 65
  - 交换 219
  - 输出格式 228
  - 在当前文件中进行删除 175

- 数据记录器
  - 功能 13
  - 关于 137
  - 回波到回波标志 73
  - 基于文件的系统 64, 137
- 数据文件
  - 创建 141
  - 递增 143
- 双晶标准指示器 68
- 双晶探头
  - 接口 15
  - 零位补偿 56, 59
  - 为回波到回波模式进行的选择 72
- 顺序型文件 145
- 四氧化三铁锈层 82
- 锁定
  - 仪器 102
- 锁定校准 61
- 所存储的数据查看 173
- T**
- 探测极性 209
- 探头
  - 设置 53
  - 维护 234
- 特殊功能 93
- 提示
  - 保存厚度值和波形 65
  - 尝试用通讯复位, 解决通讯故障 217, 219
  - 定义 8
  - 何时关闭 AGC 109
  - 使用现有设置创建新设置 196
  - 在参数间滚动 142
  - 在回波探测模式之间切换 70
- 提示音 39, 110
- 填充波形 46
- 条形码读取器, 用于输入 ID 176
- 通讯
  - 复位 231, 235
  - 配置 111
- 透镜, 软接触 86

涂层材料 66

## W

危险注释

  电击 1

  定义 7

  仪器预期用途 5

为电池充电 26

为双晶探头创建 V 声程 190

维护 233

  探头 234

  仪器 233

温度补偿 134

文本编辑

  传统方式 37

  模式选择 36

  虚拟键盘 36

文件

  2D 栅格 147

  3D 栅格 153

  3D 栅格自定义 156

  编辑 162

  打开 159

  带自定义点的 2D 栅格 151

  带自定义点的顺序型 146

  复制 160

  锅炉 154

  删除 163

  删除所有 165

  顺序型 145

  重命名 162

文件明细 140

文件名称 138

文件数据模式 158

## X

系统参数, 配置 109

下载指示器 32

显示

  更改设置 41

  亮度 41

  选项 13

显示屏

  亮度 43

相位

  颠倒 63

  失真 63

橡胶保护套 14

小数点类型 39

斜率, TDG 205

信号丢失指示器 33

信息, 错误 241

修理与改装 6

虚拟键盘 35, 36

序列号

  标签内容 3

  标签位置 2

选项, 软件 79

选择

  菜单指令 34

  参数与参数值 35

  范围数值 47

  文本编辑模式 36

## Y

延迟 46

  调整数值 47

氧化层

  测量设置 82

  厚度测量 84

  软件选项 79, 81

  为测量进行校准 84

氧化层, 锅炉管 82

仪器

  配置 107

  清洁 234

  锁定 102

  校准 57

  状态 240

已知材料声速 60

隐形眼镜 86

英文键盘 17

用 D79X 系列探头手动增益调整 115

用 GageView 截取屏幕 226

用户界面语言 39

语言, 更改 39

预期用途 5

在当前文件中删除数据 175

## Z

增益

    初始 205

    调整 (DE 和 EMAT 探头) 115

    时间关联 203

    最大 204

诊断测试 237

蒸汽, 锅炉管 82

正半波检波 44

正极探测 209

支持信息 10

支架 14

直流电符号 4

指导标签

    内容 3

    位置 2

指导手册 5

指示器 69

    DE-AEtoE 68

    LOS 33

    MicroSD 卡 32

    报警 32

    电源 23, 31

    冻结 32

    放大 32

    检波 31

    双晶标准 68

    下载 32

中国 RoHS 4, 9

中文键区 17

重命名文件 162

重要事项

    操作完成前关闭 58

    定义 7

    多层测量中每一层的设置 87

    确定厚度范围 190

    忘记密码 103

主复位 236

主脉冲信号空白 205

注释 32, 73

    B 扫描仪在激活时出现 101

    EMAT 的横波 77

    GageView 安装 216

    ID 递增位数 143

    USB 通讯中的 F1 格式 228

    Z 之后的递增方式 153, 157

    保存校准和设置参数 110

    报警参考值和单位 102

    报警颜色只存在于室内色彩设计 43

    报警指示字符和颜色 98, 100

    被发送的数据保留在 38DL PLUS 中 219

    被发送的数据取决于输出格式 222

    编辑 ID 时不显示已存的数据 173

    不建议 A 扫描放大 123

    菜单选择步骤书写形式 34

    参数选择步骤书写形式 35

    创建或编辑 167

    从文件中删除 169

    打印条形码标签 177

    电池充电循环 27

    电池经历数百次充电放电循环后失效 242

    电池最初未充满电量 25

    电量已充满的电池 27

    定义 7

    冻结居中 B 扫描 122

    发送空白读数会重置最小值 / 最大值和冻结功能 222

    发送数据时清除字母代码的勾选标记 169

    复制表格 170

    高温测量 60

    固定的 RS-232 参数 114

    关于 166

    厚度读数不准确 191

解除显示屏的冻结 105  
仅供有经验的操作人员专用 115  
可选的脚踏开关 110  
快速设置调用只适用于单晶探头 214  
扩展空白效果 118  
模式和回波视窗 201  
去除外部氧化层 75  
去除氧化层, 以获得精确的测量值 85  
删除 ID 176  
删除和删除保护 164  
使用 M2008 探头时重新进行零位补偿 92  
输出格式详细信息 112  
输入 +/- 符号 135  
输入已知材料声速 67  
数据库跟踪和设置的重新加载 113  
替换厚度读数 176  
添加行或列 151  
填充波形轨迹条件 45  
同样保存温度值 136  
先前创建的注释 168  
显示更新率和最小值 / 最大值模式 96  
显示亮度和电池工作时间 44  
显示文件标题 162  
校准错误 58  
需为更换的新电池充满电量 29  
移动到下一个文本行 37  
用户定义设置 55  
与 B 扫描仪器保存的数据 125  
与 M2091 横波探头耦合 84  
在 GageView 中创建数据文件 141  
在 GageView 中创建注释表 167  
栅格的列数变化 127  
栅格换位和 ID 增量 128  
只能使用 RS-232 打印机 215  
最大增益值始终高于初始增益值 204  
最小值 / 最大值和保持空白功能不可同时  
    使用 108  
耦合剂类型 64

注意  
    AC 电源线 15, 24  
    不能保证非 D79X 探头的精确度和性能  
        190  
    不删除已有注释 169  
    测量复位后无法再恢复数据 165  
    电池更换 28  
    定义 7  
    丢失未保存的数据 188  
    仅供有经验的操作人员专用 117, 196  
    内存复位将删除全部数据 235  
    侵入保护担保 14  
    替换设置会删除原始数据 193, 213  
    无法恢复被删除的数据 175  
    无法恢复被删除文件的内容 163  
    仪器拆装, 改装或修理 6  
    用被复制的注释表覆盖注释 170  
    主复位删除所有数据 236  
专利标签 2  
状态  
    仪器 240  
锥度或偏心 62  
子菜单 33  
自定义设置 195  
自动回波到回波 68  
字符  
    传统方式的循环循序 38  
    删除 38  
字符, 插入 38  
最大增益 204  
最大值模式 95  
最后一个 ID 65  
最小 / 最大值  
    模式 95  
最小值 / 最大值  
    防止虚假读数 97  
最小值模式 95  
耦合技术 62  
耦合剂类型 64