

Panametrics® 35, 35DL, 35HP, 35DLHP

超声精密测厚仪 用户手册

手册编号 910-261-ZH

版本 A — 2009 年 9 月

根据欧洲 2002/96/EC 号报废电子电气设备指令，以下标志表示严禁将本产品作为未分类城市垃圾随意丢弃，而应该单独收集。要了解您所在国家关于回收和/或收集制度方面的信息，请与您所在地的 Olympus 经销商联系。



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

译自英文原版手册: Panametrics® 35, 35DL, 35HP,
35DLHP Ultrasonic Precision Thickness Gages, User's
manual (手册编号: 910-261-EN, 版本 H), 2008 年 12 月。

© 2009 年 Olympus NDT 所有。保留所有权利。

未经 Olympus NDT 的书面许可，不得以任何形式或任何方式，无论是电子的还是机械的，包括影印、记录或使用任何信息存储和检索系统，进行复制或传播本手册的任何部分，除非法律许可。更多资讯，请通过电子邮件与我们联系 info@olympusNDT.com

本手册中提到的其它产品的名称可能为它们各自公司的商标，它们的出现只是起到标识作用。

手册编号: 910-261-ZH- 版本 A

2009 年 9 月

在美国印刷

目录

目录	iii
前言	1
担保	1
意见与反馈	4
修订记录	5
技术帮助	5
产品的使用	5
1 概述	7
2 基本操作	13
2.1 初始设置	13
2.2 进行测量	14
2.3 电池电量不足	15
2.4 更换 / 处理电池	15
3 校准与测量	17
3.1 测量模式的选择（厚度、声速或渡越时间）	17
3.2 选择默认的或用户自定义的设置	18
3.3 校准与测量（厚度测量模式）	23
3.3.1 声速与零位校准	23
3.3.2 材料声速未知时进行材料声速校准	23
3.3.3 已知材料声速时	24
3.4 零位校准	25
3.5 校准与测量（声速测量模式）	27
3.5.1 双点校准（声速测量模式）	27
3.5.2 可选的 HPV/C 数字卡尺	29
3.6 校准与测量（双点校准 — 渡越时间测量模式） ...	30

4	Panametrics® 35 系列测厚仪的附加功能	33
4.1	背光	34
4.2	冻结模式	36
4.3	测量设置	37
4.3.1	测量选项	38
4.3.2	测量单位	38
4.3.3	分辨率	39
4.3.4	最小 / 最大值	40
4.3.5	保持 / 空白	42
4.3.6	测量速率	42
4.3.7	平均值模式	43
4.3.8	校准锁定	44
4.3.9	快速设置	45
4.3.10	ID 复写 (只限 Panametrics 35DL 和 35DLHP)	46
4.3.11	自动增益控制 (AGC)	46
4.3.12	首个峰值检波	47
4.4	系统设置	49
4.4.1	蜂鸣器	50
4.4.2	非活动时间	50
4.4.3	语言	51
4.4.4	小数点	51
4.4.5	背光模式	52
4.4.6	保存键功能	53
4.4.7	文件模式 (只限 35DL 和 35DLHP)	54
4.5	通信	55
4.5.1	发送格式	56
4.5.2	协议	61
4.5.3	接口	61
4.5.4	连续输出 (只限 RS-232 输出选项)	62
4.6	标准差值与缩减率差值模式	64

4.7	高 / 低报警	66
4.7.1	激活高 / 低报警（当缩减率模式未运行时） ..	68
4.7.2	激活高 / 低报警（当缩减率模式运行时）	68
4.8	激活波形选项	70
4.9	波形选项	72
4.9.1	探头设置调整模式	74
4.9.2	保存自定义探头设置	76
4.9.3	35PCScope	78
4.10	时钟设置（只限于 Panametrics	
	35DL 和 35DLHP）	78
4.11	复位	79
4.11.1	测量复位	79
4.11.2	主复位	81
4.11.3	数据库复位（只限于 Panametrics®	
	35DL 及 35DLHP）	82
4.12	B 扫描	82
4.12.1	使用 B 扫描功能	84
4.12.2	B 扫描冻结	86
4.12.3	将 B 扫描结果保存到内部数据记录器	
	（只限 35DL）	87
4.13	DB 栅格（只限 35DL）	88
4.13.1	使用 DB 栅格功能	90
4.13.2	DB 栅格运行时保存数据	90
4.13.3	DB 栅格运行时查看保存的厚度数据	91
4.13.4	编辑以及直接移动到当前文件中	
	任意 ID# 位置处	92
4.13.5	栅格文件中插入的 ID# 位置	93
5	Panametrics® 35DL 及 35DLHP 的	
	数据记录器及数据传送	95
5.1	数据记录器概述	95

5.2	组织数据记录器	97
5.2.1	文件名的构成	97
5.2.2	标识码 (ID 号码) 构成	98
5.3	创建数据文件	98
5.3.1	标准编辑指令	99
5.3.2	从计算机上创建文件 (使用 GageView)	101
5.3.3	从 Panametrics 35DL 上创建文件	101
5.4	打开一个文件	110
5.5	保存数据	111
5.6	使用 Review ID (查看 ID) 模式	113
5.7	使用 ID 编辑模式	114
5.8	删除	115
5.8.1	删除文件中一系列 ID#	115
5.8.2	删除选定的文件	116
5.8.3	删除已存储数值	117
5.8.4	快速清除当前文件中的内容 (只限 35DL 及 35DLHP)	119
5.9	接收文件和使用 GageView 接口程序	120
5.9.1	从计算机上接收 (下载) 文件	120
5.9.2	使用可选的 GageView 接口程序	121
5.10	统计报告	121
5.10.1	一个完整文件的统计报告	122
5.10.2	文件中一系列 ID# 范围的统计报告	123
5.11	内存	125
6	技术规格	127
7	应用设置	133
8	工作原理	139
9	应用注意事项	143

9.1 测量模式	143
9.2 探头的选择	144
9.3 影响性能与精确度的因素	145
9.4 耦合剂	149
9.5 高温测量	150
9.6 线缆长度	150
9.7 脉冲发生器 / 接收器与闸门调节	151
9.7.1 脉冲发生器电源	151
9.7.2 最大增益	152
9.7.3 初始增益	152
9.7.4 主脉冲信号空白	153
9.7.5 回波窗口	153
9.7.6 测量模式	154
9.7.7 回波 1 探测和回波 2 探测	155
9.7.8 界面空白	156
9.7.9 模式 3 的回波空白	156
9.7.10 TDG 斜率	157
10 维护与故障排除	159
10.1 日常保养与维护	159
10.2 探头	159
10.3 错误信息	160
10.4 开机与低电量问题	160
10.5 自我诊断	160
10.6 测试	162
10.6.1 键盘测试	162
10.6.2 视频测试	163
10.7 维修服务	164
10.8 备件、可选零部件以及设备	164
附录：声速	165

插图目录	169
索引	171

前言

Panametrics® 35 系列超声测厚仪是精密仪器，设计先进、制造精良。在正常工作条件下，该系列仪器可以持久、稳定地运行。

运输途中造成的产品损坏 — 收到仪器后，请立刻进行全面检查，查看仪器是否因运输不慎而造成了内、外损坏。若发现仪器已损坏，请立刻通知送货方，因为送货方通常要为运输过程中发生的货物损坏负责。请保留包装材料、运货单据以及其它运送文件，以便索赔。通知送货方之后，请联系 Olympus NDT，以便我方可在索赔事务中提供帮助。如有必要，我们还会提供替代品。

担保

Olympus NDT 保证 Panametrics® 35 系列超声测厚仪自交运之日起的两年内（即 24 个月内）无材料及制造工艺方面的缺陷。但是，只有在按照本指导手册中描述的方法正常使用该仪器的情况下，该项担保才有效。任何不当使用、非授权的维修或改装，均可导致担保失效。在此担保期间，Olympus NDT 承担的责任仅限于根据具体情况选择修理或更换损坏的仪器。另外，Olympus NDT 不保证 Panametrics 35 系列超声测厚仪可以满足用户的所有期望；若该产品不适用于用户预期的用途，Olympus NDT 不承担任何责任。Olympus NDT 对任何间接或附带损失，包括财产损失和 / 或人身伤害，不负任何责任。

本担保不涵盖探头、探头连接线缆、电池及充电器。用户需支付电池及充电器的运费。对于保修范围内的仪器，用户只需支付运费将仪器运至 Olympus NDT 工厂；修理完成后，Olympus NDT 则付费将仪器寄回。对于不在保修范围内的仪器，需由用户负责往返运输的全部费用。

Olympus NDT 还可将担保延长至第三年（须付额外费用），担保条款与前两年的相同，可供用户在购买该仪器时选择。

Olympus NDT 保留改进所有产品的权利，但并不承担对此前制造的产品进行更新的责任。Olympus NDT 对于由于用户对该仪器进行特殊安装所造成的后果，不承担任何责任，因为这些情况超出了我们的控制范围。

本手册中使用的一些特殊的注释如下所示



警告标志表示危险。它提醒人们重视某些操作程序、常规惯例等，如果不正确履行或遵守，可能会造成人身伤害。

**警告**

高电压危险。这一信息表明可能存在电压高于 1000 伏特的电击危险。

**注意**

这一信息表明设备可能会被损坏。

**注释** 此信息是一些解释性的信息。

提示 此信息提供一些有助于简化操作过程的指导。

排版惯例包括

惯例	说明
黑体字	用于图形用户界面中的文字部分，包括菜单项目、按钮、工具栏名称、模式、选项和选项卡。
<i>斜体字</i>	用于文件标题。
[黑体字]	用于仪器键盘上的键名。
[2NDF], 黑体字	用于键的第二功能（如上所述的键盘上的某一键）。
< <i>斜体字</i> > (尖括号)	内容使用斜体字，用于变量数据。

意见与反馈

Olympus NDT 始终致力于不断改善其文件的质量。我们非常重视您对本手册和其他 Olympus NDT 文件提出的意见。

请使用下列任意一种方法，将您的意见发送到 Olympus NDT:

- 将您的意见寄到 Olympus NDT, 收件人: Marketing and Communications
- 发送电子邮件: info@OlympusNDT.com。

在您的信件中，请注明文件名、文件编号、发行日期，以及您提出意见的具体章节。

修订记录

每当我们修订文件时，其出版日期也作相应地更新。此外，文件编号也随修订版本而更新。第 5 页的表 1 为本手册中文版的修订记录表。

表 1 修订记录

日期	手册编号	发行版本
2009 年 8 月	910-261-ZH	第一次发行

技术帮助

如果需要我们提供技术帮助，请联系 Olympus NDT。也可以在网上获得我们的客户服务处的名单，内含充分的联系信息。网址是 <http://www.olympus-ims.com>。

产品的使用

如果不按照本手册中的说明使用 Panametrics® 35 系列仪器，那么，该仪器所提供的保护措施可能会受到破坏。

1 概述

Olympus NDT 制造的 Panametrics® 35 系列手持式超声测厚仪，是包含微处理器的精密仪器，可以在被测材料的两侧不易同时接近的情况下，利用脉冲回波技术测量其厚度。

本手册中描述了下列四种类型的 Panametrics® 35 系列产品

- Panametrics 35: 基本配置的精密测厚仪，使用的探头频率范围为 2.25 MHz ~ 30.0 MHz
- Panametrics 35DL: 配置了基于文件的字母数字数据记录器的测厚仪，使用的探头频率范围为 2.25 MHz ~ 30.0 MHz
- Panametrics 35HP: 基本配置的、高穿透性精密测厚仪，使用的探头频率范围为 0.5 MHz ~ 5.0 MHz
- Panametrics 35DLHP: 配置了基于文件的字母数字数据记录器的高穿透性精密测厚仪，使用的探头频率范围为 0.5 MHz ~ 5.0 MHz

这些测厚仪也可测量大多数固体及液体中的声速以及脉冲传播时间。

Panametrics 35 系列测厚仪使用接触式、延迟线式以及液浸式探头，包含三种操作模式，并带有自动应用调用功能；使用该功能可进行标准默认设置以及自定义的存储应用设置。通常，默认探头设置中的任意一种设置都可满足大多数应用的需要。另外，若实际应用需要特殊设

置时，Panametrics 35 系列仪器可提供 10 个（35、35HP 型）或 20 个（35DL 及 35DLHP 型）自定义设置位置；这些自定义设置可由用户或 Olympus NDT 公司进行编程。

Panametrics 35 系列仪器备有 USB 端口，可与 GageView 接口程序或 35PCScope 软件相连接。PCScope 程序允许用户在观察 RF 波形时，调整探头设置。用户也可使用可选的波形功能进行该操作。

Panametrics 35 系列测厚仪的其他性能包括

- 可测的厚度范围：0.100 毫米～ 635 毫米（0.004 英寸～ 25.000 英寸），取决于材料及探头类型
- 背光显示
- 高 / 低数值报警功能
- 差值模式
- 最大分辨率为 0.001 mm (0.0001 in.)
- HOLD/BLANK（保持 / 空白）显示模式
- 电池寿命更长
- 英制 / 公制选择
- MIN/MAX（最小 / 最大值）模式
- 如选购了 35PCScope 接口程序，则可输出 RF 波形
- 外壳坚固，密封的彩色编码键盘有触觉及听觉反馈
- 半自动键盘校准
- 内部自测模式
- 校准锁定功能（防止对校准状态或测量模式进行意外更改）

- 所有模式下的可选实时波形

另外，一些特别的提示信息使操作人员可随时了解仪器的状态，诸如：正在工作的探头的类型及设置、电池电量不足、信号丢失、校准模式、报警以及差值模式。

Panametrics® 测厚仪能够使用多种探头，有宽带接触式、延迟线式及液浸式，因此，可以在大多数工程材料上取得最佳应用效果。如果您需要该仪器使用方面的帮助，请联络 Olympus NDT 或参考本手册中第 133 页的第 7 章，获取探头的默认设置以及近似的厚度测量范围列表。

表 2 Panametrics 35 系列测厚仪的性能

	35	35HP	35DL	35DLHP
测量模式 1、2、3	•	•	•	•
探头频率范围 0.050 MHz ~ 5.0 MHz		•		•
探头频率范围 2.25 MHz ~ 30.0 MHz	•		•	
应用设置调用功能	•	•	•	•
最高厚度显示分辨率 0.001 mm (0.0001 in.)	•		•	
最高厚度显示分辨率 0.01 mm (0.001 in.)		•		•
背光照明、电致发光显示屏	•	•	•	•
测量速率快 高达每秒 20 次	•	•	•	•

表 2 Panametrics 35 系列测厚仪的性能 (接上页)

	35	35HP	35DL	35DLHP
快速最小模式	•	•	•	•
冻结模式	•	•	•	•
保持 / 空白显示模式	•	•	•	•
英寸 / 毫米模式	•	•	•	•
电池低电量指示器	•	•	•	•
150 小时的电池工作时间	•	•	•	•
电池节约开关	•	•	•	•
两年有限担保	•	•	•	•
差值模式	•	•	•	•
高 / 低数值报警	•	•	•	•
内置数据记录器			•	•
可选实时波形	•	•	•	•
USB 注释: Panametrics 35 型 及 Panametrics 35HP 型 测厚仪的 USB 端口只 用于内部软件升级及探 头通信。	•	•	•	•
可选的 RS-232 端口			•	•

本仪器利用用户控制的全部显示功能, 仅从物体的一侧, 就可以测量其厚度。全套系列探头可测量的材料厚度范围从 0.08 毫米 (0.004 英寸) 到 635 毫米 (25 英寸)。

Panametrics 35 系列仪器充分利用其微处理器，为用户提供可选择的先进的测量功能。**Panametrics 35DL** 及 **35DLHP** 的内置数据记录器，使记录厚度读数以及使用标识码为每个点进行标记的操作变得极为简单。**Panametrics 35DL** 及 **35DLHP** 可存储多达 8000 个厚度读数，或者 350 个带有厚度读数的波形（波形选项），使用用户可自行选择手动记录数据的方法。

2 基本操作

本章说明如何使用 Panametrics® 35 系列测厚仪进行基本的厚度测量。仪器在离厂前已针对用户所购的探头进行了默认设置。当用户熟知测厚仪的更复杂的功能之后，可对这些参数进行更改。

2.1 初始设置

第一次操作该测厚仪时，除利用默认设置和随机附带的试块外，尚须遵循初始设置步骤。

启动初始设置

1. 将探头线缆插入到位于 Panametrics® 35 系列仪器顶部的探头接口中。
2. 将探头连接到线缆的另一端。
3. 按下 **[ON/OFF]** 键打开测厚仪。确保初始启动屏幕中显示的“探头类型”同所接入的探头相符。探头的工件号刻在探头的背面或侧面。

注释 如果显示的“探头类型”同所接入的探头不匹配，请参考本手册中第 18 页的第 3.2 部分。

4. 开机后约 3 秒钟，屏幕显示如下（当前的测量单位显示于屏幕的右侧）：

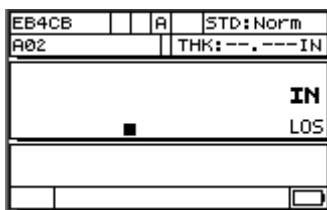


图 2-1 初始屏幕

在英寸 (IN) 与毫米 (mm) 间切换测量单位

1. 按 [**2ND F**]（第二功能），[**↓**]（Setup）（设置）键。
2. 用测量选项卡中的[**↓**]选择 Unit（单位），用[**←**]或[**→**]选择 English（英制）或 Metric（公制）。
3. 按 [**MEAS**]（测量）键。

测厚仪现在准备就绪，可以根据默认设置，使用随机附带的试块进行测量。

2.2 进行测量

1. 将耦合剂涂到试块或材料上需要测量的部位。一般来说，材料表面越光滑，涂敷的耦合剂就越薄。粗糙的表面需要黏度较高的耦合剂，如凝胶或润滑脂。高温操作时则需要某些特种耦合剂。

2. 将探头的末端按在被测材料的表面上。施加中度到较强的压力，使探头与材料表面尽量持平。
3. 在测厚仪显示屏上读出材料厚度值。

注释 为获得最大测量精度，须进行声速校准与零位校准。

2.3 电池电量不足

正常情况下（非 FAST（快速）模式，而且关闭背光），3 节 AA 型碱性电池可使测厚仪工作至少 150 个小时。显示屏右下角的电池图标指示出电池的剩余电量。

2.4 更换 / 处理电池

Panametrics® 35 系列测厚仪的电池仓盖开启方便。将测厚仪翻转，背面朝上。拧开电池仓盖上的紧固螺钉。移开电池仓盖后，将 AA 型电池从电池夹中取出。换上 3 节 AA 型碱性电池或镍氢充电电池，然后盖上电池仓盖并把螺钉拧紧。另外，请始终按所在地的法规妥善处理电池。

更换完电池以后，第一次接通测厚仪时，该仪器提示操作人员选择电池类型。

选择正确的电池类型（碱性或镍氢电池）以确保电池电量指示器正确显示正在使用的电池类型。

3 校准与测量

3.1 测量模式的选择（厚度、声速或渡越时间）

Panametrics® 35 系列超声测厚仪可以在声速模式、厚度模式或渡越时间模式中的任一模式下操作。厚度模式为仪器默认的测量模式。在该模式下，测厚仪根据渡越时间的测量结果和校准过的材料声速，计算并显示材料的厚度。在声速模式下，测厚仪根据渡越时间的测量结果和用户输入的参考值（厚度值），直接显示声速。Panametrics 35 系列也可以在渡越时间模式下操作，显示声波传播的总时间。

选择测量模式

1. 按 [**2ND F**]（第二功能）键，[**↓**]（SETUP）（设置）键。
2. 当 MEAS（测量）选项卡被加亮显示时，用 [**↓**] 键选中 MEAS OPTION（测量选项）。
3. 用 [**←**] 和 [**→**] 键在 Thickness（厚度），Velocity（声速），及 TOF（渡越时间）之间进行切换。
4. 按下 [**MEAS**]（测量）键返回到使用新设置的测量模式。

3.2 选择默认的或用户自定义的设置

Panametrics® 35 系列测厚仪具备自动应用调用功能，因此，测量时可以使用多种类型的探头。在 35 及 35DL 型测厚仪内存有 21 项默认设置，在 35HP 及 35DLHP 型测厚仪内存有 17 项默认设置。而且，在 35DL 及 35DLHP 型测厚仪内存还存有 20 项用户自定义的应用设置，在 35 及 35HP 型测厚仪内存有 10 项用户自定义的应用设置。这些设置为该仪器的广泛应用提供了最大灵活性。

预定义设置为默认设置，一直存储于测厚仪中，不可删除。本节描述如何从数据库中选择适当的探头设置，以及如何为某一具体应用校准 Panametrics 35 系列测厚仪。

设置 Panametrics 35 系列测厚仪

1. 针对预期应用选择探头，并将其连接到测厚仪上。

注释 为了确定合适的探头，请参考第 133 页的第 7 章。该表只可作为参考；因为精确的厚度范围随具体应用而变化。

2. 当测厚仪处于测量模式时，按下 **[2ND F][←]** 键，
(RECALL SETUP)（调用设置）。

屏幕显示如下:

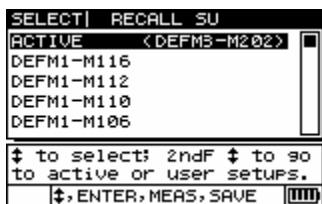


图 3-1

- 按 [↑] 和 [↓] 键，在可用的内存设置中滚动查找，直到适用于该应用的正确设置被加亮显示。

注释 显示探头设置列表时，按 [2ND F][↓] 键将跳到第一个自定义探头设置，按 [2ND F], [↑] 键将跳到第一个默认探头设置。

- 正确的设置被加亮显示后，按 [MEAS](测量) 键。这一操作自动为选定的设置提取设置参数，并返回到测量屏幕。开始进行测量操作。

可用的设置选择包括

表 3 35 及 35DL

ACTIVE
DEFM1- M116
DEFM1- M112
DEFM1- M110
DEFM1- M106
DEFM1- M109
DEFM1- M1016
DEFM1- M1036
DEFM3-M208
DEF2P-M208
DEFM3-M202
DEFM2-M202
DEFP2-M202
DEFM3-V260
DEFM2-V260
DEFP2-V260
DEFM2-M201
DEFP2-M201
DEFM2-M206
DEFP2-M206
DEFM2-M207

表 3 35 及 35DL (接上页)

DEFP2-M207
USER-1
USER-2
USER-3
USER-4
USER-5
.
.
.
USER-10 or 20

表 4 35HP

DEM1- M110
DEFM1- M106
DEFM1-M1036
DEFM1-M101
DEFM1-M102
DEFM1-M103
DEFM1-M109
DEFM2-M201
DEFP2-M201
DEFM2-M206
DEFP2-M206

表 4 35HP (接上页)

DEFM2-M207
DEFP2-M207
DEFP1-M2008
DEFM1/V153
DEFM1/V154
DEFM1/V156
USER-1
USER-2
USER-3
USER-4
USER-5
.
.
.
USER-10 or 20

注释 为满足特殊应用的需要, 可给列表中的 USER1 到 USER-XX 设置重新命名。详细说明参见第 143 页的第 9 章。

注释 35 及 35HP 型测厚仪可存储 10 个用户自定义设置; 35DL 及 35DLHP 型测厚仪可存储 20 个用户定义设置。

3.3 校准与测量（厚度测量模式）

3.3.1 声速与零位校准

通过使用相同材料的一厚一薄两个校准试块，可将材料声速校准与零位校准步骤合并在一起。

1. 将探头与厚校准试块耦合。
2. 按 **[CAL VEL]**（校准声速）键。
3. 厚度读数稳定显示后，按 **[ENTER]**（输入）键。
4. 从校准试块上移开探头，使用 **[↑, ↓, ← 和 →]** 键输入厚校准试块的厚度值。
5. 再将探头与薄校准试块耦合，并按 **[CAL ZERO]**（校准零位）键。
6. 当厚度读数稳定显示时，按 **[ENTER]** 键。
7. 从校准试块上取下探头，使用 **[↑, ↓, ← 和 →]** 键输入薄校准试块的厚度值。
8. 按 **[MEAS]**（测量）键，校准过程完成，并进入测量模式。

3.3.2 材料声速未知时进行材料声速校准

进行材料声速校准时，需使用材质与待测材料相同的试块。校准试块的厚度应与待测材料最厚的部位近似，并且上、下表面都平坦、光滑、平行。另外，还必须知道这个试块的准确厚度值。

1. 将探头与试块耦合。

2. 按 **[CAL VEL]** (校准声速) 键。
3. 当厚度读数稳定显示时, 按 **[ENTER]** 键。
4. 取下探头, 并使用 **[↑, ↓, ← 和 →]** 键输入标准试块的厚度值。
5. 按 **[MEAS]** (测量) 键, 校准过程完成, 并返回到测量模式。

在返回到测量模式前, 如果测厚仪发出两声“哔”的声音, 那么, 校准过程出现错误, 声速尚未更改。最可能的问题是输入的厚度值不正确。

为了读取并记录该具体材料中的声速, 可在声速校准后 (或在测量模式下随时) 按 **[2ND F]** (第二功能), **[CAL VEL]** (VEL) 键。稍后不使用试块测量该材料时, 可用箭头键输入该声速值。

注释 所有材料中的声速都随温度而变化。为获得最精确的测量结果, 校准试块的温度应该与待测样件的温度相近。

3.3.3 已知材料声速时

当准备测量另一种材料时, 如果已知这种材料的声速, 则可直接输入声速值, 而无须重复上述的校准声速操作。

1. 在测量模式下, 按 **[2ND F]** (第二功能), **[CAL VEL]** (VEL) 键。将显示当前声速值。
2. 使用 **[↑, ↓, ←, 和 →]** 箭头键, 该数字可被改为所期望的数值。

3. 按 **[MEAS]** (测量) 键, 完成输入操作并返回到测量模式。若在按 **[MEAS]** (测量) 键之前测厚仪被关闭, 声速值则不会被更新, 而只保留此前的数值。

3.4 零位校准

进行零位校准, 需使用材质同待测材料相同的校准试块。试块的厚度应与待测材料的最薄的部分近似。若待测材料的表面粗糙, 校准试块表面的粗糙程度也应处理得与待测材料相似。粗糙的表面通常会降低测量精度, 但是在试块上模仿出待测工件的实际表面状况, 则有助于改善检测结果。另外, 还必须知道试块的准确厚度。

1. 将探头与标准试块耦合。
2. 按 **[CAL ZERO]** (校准零位) 键。
3. 当厚度读数稳定显示时, 按 **[ENTER]** (输入) 键。若显示 LOS (信号丢失) 标志, 则 **[ENTER]** (输入) 键操作无效。
4. 取下探头, 并使用 **[↑, ↓, ←, 和 →]** 键输入已知的厚度值。
5. 按 **[MEAS]** (测量) 键完成校准操作, 并返回到测量模式。

注释 若在按 **[MEAS]** (测量) 键之前测厚仪被关闭, 则零位置不会被更新, 而只保留此前的数值。若在返回到测量模式前测厚仪发出长“哔”声, 则校准过程出现错误, 零位值未更改。最可能的原因是, 输入的厚度值不正确。

Panametrics® 35 系列测厚仪现已针对探头和材料进行了校准，可直接用来测量用这种材料制作的、物理厚度未知的样件的厚度。将探头与材料耦合。测厚仪上将显示厚度值。

M2008 的零位校准（只限 35HP 及 35DLHP）

M2008 探头为特殊低频探头，用于测量厚 FRP 材料以及复合材料。使用该探头时，35HP 及 35DLHP 测厚仪启动特殊的自动调零功能。该功能使测厚仪自动调整零位偏移值，以补偿 M2008 中延迟线的温度变化。使用 M2008 探头时，需定期重置零位校准，特别是在材料或延迟线的温度发生变化时。

注释 该功能只可在 M2008 设置下使用。

使用 M2008

1. 按 [**2ND** **F**][**←**] 键 (RECALL SETUP) (调用设置) 提取使用 M2008 探头的默认探头设置或其它用户自定义设置，并使用 [**↑**] 或 [**↓**] 键在已存储的可用设置中滚动，直到正确的设置被加亮显示。

2. 按 **[MEAS]** (测量) 键。仪器显示如下信息:



图 3-2

3. 确保将探头从被测材料上移开，并将探头上的耦合剂擦拭干净。按 **[2ND F]** (第二功能) **[CAL ZERO]** 键。测厚仪显示一个零位偏移数值并进入测量模式。

注释 随时按 **[2ND F]** (第二功能) **[CAL ZERO]** 自动调整零位偏移设置，并补偿延迟线中的温度变化。

探头被归零后，即可执行声速校准与零位校准操作。

3.5 校准与测量 (声速测量模式)

3.5.1 双点校准 (声速测量模式)

双点校准需要材料声速相同并且已知厚度的两个试件。但无需知道具体的声速值。

1. 如第 17 页的第 3.1 节所述激活声速测量模式。

2. 将探头与厚试件耦合并按 **[CAL VEL]** 键。仪器将显示厚度读数。
3. 当厚度读数稳定后，按 **[ENTER]** 键。
4. 用 **[↑, ↓, ← 和 →]** 键输入已知厚度值。
5. 将探头与薄试件耦合并按 **[CAL Zero]** 键。仪器将显示厚度读数。
6. 当厚度读数稳定后，按 **[ENTER]** 键。
7. 用 **[↑, ↓, ←, 和 →]** 键输入已知厚度值。
8. 按 **[MEAS]** (测量) 键完成校准操作。

Panametrics® 35 系列测厚仪现已对探头进行了校准，并准备就绪可以直接测量物理厚度已知的试件中的声速。

执行声速测量

1. 按 **[2ND F]** 键，**[ENTER]** (REF VALUE) 键并使用 **[↑, ↓, ←, 和 →]** 键输入已知厚度值，然后按 **[MEAS]** (测量) 键。
2. 将探头耦合至试件。计算出的声速值将被显示。

注释 当探头与厚度相同的试件耦合时，无需重新输入参考厚度值。只有当待测材料的厚度变化时，需输入新的参考厚度。

Olympus NDT 公司提供数字卡尺，用于厚度测量并将参考厚度值自动输入到测厚仪中。为了使用数字卡尺，Panametrics 35 系列测厚仪要求备有可选 RS-232 通信口、专用数字卡尺及通信线缆。要获得更详细的信息，请联系 Olympus NDT。

3.5.2 可选的 HPV/C 数字卡尺

1. 线缆连接 从卡尺上拔掉 RS-232 的保护塞；它位于 Fowler Sylvac 标签上部的 RS-232 端口中。
2. 使“OPTO RS232”字样向下，将 HPV/CC 线缆插入到卡尺的 RS-232 插槽中。
3. 将 35HPV/CC 线缆的另一端插入到 Panametrics® 35 系列仪器的可选的 RS-232 端口中。
4. 在 HPV/C 数字卡尺上设置测量单位时，按 Set（设置）按钮或 Mode（模式）按钮开启数字卡尺。要关闭卡尺时，按下 Set（设置）按钮并保持两秒钟。
5. 按 Mode（模式）按钮，“SET”字样出现（持续显示 3 秒钟）。
6. 按 Mode（模式）按钮两次，则显示“UNIT”（单位）（持续显示 3 秒钟）。
7. 按 Set（设置）按钮，在英寸与毫米间切换。
8. 设置 Panametrics 35 系列仪器进行声速测量（参见第 17 页的第 3.1 节）。
9. 对于 35DL 或 35DLHP，按 [2ND F]（第二功能），[↓]（Setup）（设置）键并使用 [→] 加亮显示 COMM（通信）选项卡，然后使用 [↑, ↓, ←, 和 →] 键将接口设为 RS-232，将工具设为 Caliper（卡尺）。

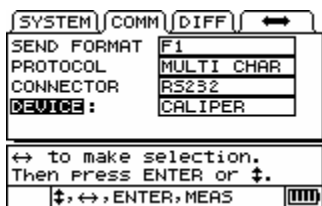


图 3-3

10. 使用数字卡尺测量材料厚度，然后，按下 Set（设置）按钮。显示的厚度值将被传输到 35DL 或 35DLHP 测厚仪中，并被显示于 REF THK（参考厚度）框内。

3.6 校准与测量（双点校准 — 渡越时间测量模式）

双点校准需要材料声速相同并且已知厚度的两个试件。但无需知道声速值。

1. 按照第 17 页的第 3.1 节所述，激活渡越时间测量模式。
2. 将探头与厚试件耦合并按 **[CAL VEL]** 键。仪器将显示厚度读数。
3. 当厚度读数稳定显示后，按 **[ENTER]** 键。
4. 用 **[↑, ↓, ←, 和 →]** 键输入已知厚度。
5. 将探头与薄试件耦合，并按 **[CAL Zero]** 键。仪器显示厚度读数。

6. 当厚度读数显示稳定后，按 **[ENTER]** 键。
7. 用 **[↑, ↓, ←, 和 →]** 键输入已知厚度。
8. 按 **[MEAS]** (测量) 键完成校准操作。

Panametrics® 35 系列测厚仪现已对探头进行了校准，并准备就绪可直接测量声波在被测材料中传播的往返时间。

执行渡越时间测量时，将探头与试件耦合，测厚仪将显示出声波传播的往返时间。

4 Panametrics® 35 系列测厚仪的附加功能

Panametrics® 35 系列测厚仪具有若干便利的附加功能。基本操作无需使用这些特性。然而，这些功能拓宽了测厚仪的应用范围。

下述附加功能可由键盘直接访问：

表 5 附加功能

Panametrics 35、35HP、 35DL 及 35DLHP	Panametrics 35DL 及 35DLHP
背光	数据记录器
冻结	

附加功能也可在设置模式中访问。要想访问或更改这些功能，按 **[2ND F]**（第二功能），**[↓]**（SETUP）（设置）键。

这些附加功能如下:

**表 6 Panametrics 35、35HP、35DL 以及
35DLHP 系列测厚仪**

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• 英寸 / 毫米转换• 分辨率• 最小值 / 最大值• 保持 / 空白• 测量速率• 校准锁定• 蜂鸣器• 非活动时间• 小数点• 背光模式• LCD 对比度调整• 复位• 诊断• 报警• 差值模式 |
|--|

4.1 背光

屏幕背光功能利用明亮、均匀的光线从内部照亮液晶显示屏。在正常光源下和强光下，屏幕的可见性极优，而

且，在暗光和零光源的环境下也可观看屏幕。

打开 / 关闭背光

- **Panametrics 35 和 35HP** 一按 [**Light Bulb**] (灯泡) 键。
- **Panametrics 35DL 和 35DLHP** 一按 [**2NDF**] (第二功能)，[**Freeze**] (冻结) (**LIGHT/LCD**) (光 / 液晶显示屏) 键。

另外，背光打开时，可选择省电的“自动背光”模式；该模式使屏幕只在读取数据时打开背光，而在信号丢失 (LOS) 五秒钟后关闭背光。

选择自动背光

1. 按 [**2ND F**] (第二功能)，[**↓**] (SETUP) 键。
2. 用 [**→**] 键选择 System (系统) 选项卡。
3. 用 [**↓**] 加亮显示 Backlight Mode (背光模式)。
4. 用 [**←**] 键和 [**→**] 键在 Normal (常规) 和 Auto (自动) 模式之间切换。
5. 按下 [**MEAS**] (测量) 键返回至带有新设置的测量模式。

注释 下次打开背光功能时，背光将以默认设置 (常规模式) 模式运行。

调整对比度

对比度调整功能使用户可调整 Panametrics 35 系列测厚仪显示屏的对比度（更亮或更暗）。

调整 Panametrics 35 和 35HP 的显示屏对比度

1. 在测量模式下，按 **[2ND F]**（第二功能）**[Light Bulb]**（灯泡）**(LCD ADJ)**（调整液晶显示屏）键。
2. 用 **[↑]** 或 **[↓]** 键调整对比度。
3. 按 **[ENTER]**（输入）键退出对比度调整模式。

调整 Panametrics 35DL 和 35DLHP 的显示屏对比度

1. 在测量模式下，按 **[2ND F]**（第二功能）**[FREEZE]**（冻结）**(LIGHT/LCD)**（光 / 液晶显示屏）键打开背光，并开始调整对比度。
2. 用 **[↑]** 或 **[↓]** 键调整对比度。
3. 按 **[ENTER]**（输入）键退出对比度调整模式。
4. 按下 **[2ND F]**（第二功能），**[FREEZE]**（冻结）键 **(LIGHT/LCD)**（光 / 液晶显示屏）键关闭背光。

4.2 冻结模式

按下 **[FREEZE]**（冻结）键时，该功能允许操作人员冻结厚度显示值。然后，再次按下 **[FREEZE]**（冻结）键一秒钟或按 **[MEAS]**（测量）键，显示屏返回到活动状态。当

操作人员希望持续显示测得的厚度值时，请使用该功能。在进行高温厚度测量时，为减少探头的接触时间，该功能很有用。冻结模式也可同 Min/Max（最小 / 最大值）功能联合使用。

4.3 测量设置

测量设置菜单使用户可打开 / 关闭 Panametrics® 35 系列仪器的多种附加测量功能。

测量设置功能包括

- Meas Option（测量选项）（厚度、声速或渡越时间）
- Units（单位）
- Resolution（分辨率）
- Min/Max（最小 / 最大值）
- Hold/Blank（保持 / 空白）
- Measure rate（测量速率）
- Averaging（平均值）
- Cal Lock（校准锁定）
- Quick Setup（快速设置）
- ID Overwrite（ID 复写）（只适用于 Panametrics 35DL 和 35DLHP）
- Automatic Gain Control（AGC）（自动增益控制）
- First Peak Echo Detection（首个峰值检波）

4.3.1 测量选项

Meas Option (测量选项) 功能允许用户选择测量类型。Panametrics® 35 系列仪器可测量及显示材料厚度、声速、或往返渡越时间。请参见第 23 页的第 3.3 节、第 27 页的第 3.5 节、第 30 页的第 3.6 节。

激活 Meas Option (测量选项)

1. 按 [2ND F] (第二功能) [↓] (Setup) (设置) 键显示设置选项卡。
2. 用 [←, →] 键加亮显示 MEAS (测量) 选项卡。
3. 用 [↓] 键加亮显示 Meas Option (测量选项)，并用 [←, →] 键选择 Thickness (厚度)，Velocity (声速) 或 TOF (渡越时间)。
4. 按 [MEAS] (测量) 键返回至测量模式。

4.3.2 测量单位

通过改变测量单位，用户可在英制和公制测量单位之间进行切换。

改变单位

1. 按 [2ND F] (第二功能) [↓] (Setup) (设置) 键显示设置选项卡。
2. 用 [←, →] 键加亮显示 MEAS (测量) 选项卡。

3. 用 [↓] 键加亮显示 Units (单位) 选项卡, 然后用 [←, →] 键选择 English (英制) (in.) 或 metric (公制) (mm)。
4. 按 [MEAS] (测量) 键返回至测量模式。

4.3.3 分辨率

分辨率功能允许用户改变厚度读数中显示的小数位数。

改变分辨率

1. 按 [2ND F] (第二功能) [↓] (Setup) (设置) 键显示设置选项卡。用 [←, →] 键加亮显示 MEAS (测量) 选项卡。
2. 用 [↓] 键加亮显示 Resolution (分辨率), 用 [←, →] 选择 Standard (标准), Low (低) 或 High (高)。

注释 仅 Panametrics 35 及 35DL 中包含高分辨率选项。

3. 按 [MEAS] (测量) 键返回至测量模式。

4.3.3.1 分辨率 (厚度模式)

对于 Panametrics® 35 和 35DL, 用户可在 Standard (标准) (0.01 mm 或 0.001 in.), Low (低) (0.10 mm 或 0.01 in.) 和 High (高) (0.0010 mm 或 0.0001 in.) 分辨率选项之间进行选择。

对于 Panametrics® 35HP 和 35DLHP, 用户则只可在 Standard (标准) (0.01 mm 或 0.001 in.) 和 Low (低)

(0.10 mm 或 0.01 in.) 两个选项之间进行选择。

4.3.3.2 分辨率（声速模式）

对于 Panametrics® 35 和 35DL, 用户可以在 Standard (标准) (0.0010 mm/μs 或 0.0001 in./μs) 和 Low (低) (0.010 mm/μs 或 0.001 in./μs) 两个选项之间进行选择。

对于 Panametrics 35HP 和 35DLHP, 用户可以在 Standard (标准) (0.0010 mm/μs 或 0.0001 in./μs) 和 Low (低) (0.010 mm/μs 或 0.001 in./μs) 两个选项之间进行选择。

4.3.3.3 分辨率（渡越时间模式）

渡越时间模式时的分辨率被固定在 0.01 μs。

4.3.4 最小 / 最大值

Min/Max (最小/最大值) 允许用户将仪器设为 Min (最小值) 扫查模式或 Max (最大值) 扫查模式。该功能允许操作人员在扫查某个区域后, 能快速确定最小或最大厚度。

最小值模式显示实时厚度值, 并在出现 LOS (信号丢失) 标志时调用最小厚度值。实时厚度值以实心字体显示, 调用的最小值以空心字体显示。最小值被保存在临时内存中, 直到被新的最小厚度值替换为止, 或直到按 [MEAS] (测量) 键重新设定最小值为止。选定 Min Mode (最小值) 模式后, Panametrics® 35 系列仪器自动切换到最大更新率模式。

最大值模式显示实时厚度值，并在出现 LOS（信号丢失）标志时调用最大厚度值。实时厚度值以实心字体显示，提取的最大值以空心字体显示。最大值被保存在临时内存中，直到被新的最大厚度值替换为止，或直到按 **[MEAS]**（测量）键重新设定最大值为止。

选定 Max Mode（最大值模式）后，Panametrics 35 系列测厚仪自动切换到 MAX MEAS Rate（最大测量速率）（高达 20 Hz）。

选择 Min/Max（最小 / 最大值）

1. 按 **[2ND F]**（第二功能）**[↓]**（Setup）（设置）键显示设置选项卡。
2. 用 **[←, →]** 键加亮显示 MEAS（测量）选项卡。
3. 用 **[↓]** 键加亮显示 Min/Max（最小 / 最大值），用 **[←, →]** 键在 Off（关闭），Min（最小），或 Max（最大）之间进行选择。
4. 按 **[MEAS]**（测量）键返回至测量模式。

注释 Freeze（冻结）键可与 Min/Max（最小 / 最大值）功能一同使用，防止当探头从材料表面移开时，仪器读取错误信号。在 Min（最小值）或 Max（最大值）模式下，扫描相关的区域，然后按 **[Freeze]**（冻结）键。从材料表面移开探头，再次按 **[Freeze]**（冻结）键提取最小值或最大值。

4.3.5 保持 / 空白

Hold/Blank (保持 / 空白) 控制

- **保持:** 不进行测量时 (LOS — 信号丢失), 仪器显示屏上保持最后测量得到的读数。
- **空白:** 不进行测量时 (LOS — 信号丢失), 显示屏保持空白, 不显示厚度读数。

Panametrics® 35 系列的默认设置是: 当不进行测量时, 最后测量得到的厚度读数从显示屏上消失。选定 Hold (保持) 模式时, 实时 (当前) 厚度读数被显为实心字体, 而保存的测量值被显示为空心字体。

改变 Hold/Blank (保持 / 空白)

1. 按 [2ND F] (第二功能), [↓] (Setup) (设置) 键显示设置选项卡。
2. 用 [←, →] 键加亮显示 MEAS (测量) 选项卡。
3. 用 [↓] 键加亮显示 Hold/Blank (保持 / 空白), 用 [←, →] 键在 Blank (空白) 和 Hold (保持) 之间选择。
4. 按 [MEAS] (测量) 键返回至测量模式。

4.3.6 测量速率

Measure Rate (测量速率) 功能允许用户显示测量更新速率。用户可在如下更新速率之间进行选择 4 Hz, 8 Hz, 16 Hz, 及 MAX (最大) (MAX 速率在 16 Hz ~ 20 Hz 之

间，取决于测量模式以及具体应用情况）。

注释 改变到 MAX（最大）更新速率时，对 Panametrics® 35 系列测厚仪的电池寿命影响极大。

改变测量速率

1. 按 [**2ND F**]（第二功能）[**↓**] (**Setup**)（设置）键显示设置选项卡。
2. 用 [**←, →**] 键加亮显示 **MEAS**（测量）选项卡。
3. 用 [**↓**] 键加亮显示 **Measure Rate**（测量速率），使用 [**←, →**] 键在 4 Hz, 8 Hz, 16 Hz, 以及 MAX（最大）之间进行选择。
4. 按 [**MEAS**]（测量）键返回至测量模式。

4.3.7 平均值模式

在 **Averaging Mode**（平均值模式）下，屏幕显示出最近十个读数的平均值。**Q-Bar**（质量指示条）是一个衡量测量稳定性的指标 — **Q-Bar** 越长，表明读数越稳定，即各读数间彼此没有变化。

平均值与 **Q-Bar**（质量指示条）功能在所有测量速率设置下均有效。

平均值模式的设置有三种：**ON**（打开），**OFF**（关闭）以及 **Q-Bar**（质量指示条）。

改变平均值模式

1. 按 [**2ND F**] (第二功能) [**↓**] (Setup) (设置) 键显示设置选项卡。
2. 用 [**↓**] 键进入 MEAS (测量) 选项卡。
3. 按 [**↑**] 或 [**↓**] 键滚动到 AVERAGING (平均值)。
4. 按 [**←, →**] 选择 ON (打开), OFF (关闭) 或 Q-Bar (质量指示条)。
5. 按 [**MEAS/RESET**] (测量 / 复位) 键。

4.3.8 校准锁定

CAL Lock (校准锁定) 功能允许操作人员锁定校准结果, 使 CAL Lock (校准锁定) 实施后, 校准结果不能被更改。CAL Lock (校准锁定) 被激活后, 若操作人员试图更改校准结果, 仪器则显示“CAL Lock” (校准锁定) 提示。

激活 CAL Lock (校准锁定)

1. 按 [**2ND F**] (第二功能) [**↓**] (Setup) (设置) 键显示设置选项卡。
2. 使用 [**←, →**] 键加亮显示 MEAS (测量) 选项卡。
3. 使用 [**↓**] 键加亮显示 CAL Lock (校准锁定), 并使用 [**←, →**] 键选择 Off (关闭) 或 On (打开)。
4. 按 [**MEAS**] (测量) 键返回至测量模式。

4.3.9 快速设置

激活 Quick Setup (快速设置) 功能后, 操作人员可以利用简单的键盘快捷键快速提取首四个用户自定义设置。

激活 Quick Setup (快速设置)

1. 按 [**2ND F**] (第二功能) [**↓**] (**Setup**) (设置) 键显示设置选项卡。
2. 用 [**↓**] 键加亮显示 **MEAS** (测量) 选项卡。
3. 按 [**↑**] 或 [**↓**] 键滚动到 **Quick Setup** (快速设置)。
4. 按 [**←**] 或 [**→**] 键选择 **On** (打开) 或 **Off** (关闭)。
5. 按 [**MEAS/RESET**] (测量 / 复位) 键。

Quick Setup (快速设置) 被激活后:

- 按 [**ENTER**], [**↑**] 键提取首个用户自定义的探头设置。
- 按 [**ENTER**], [**→**] 键提取第二个用户自定义的探头设置。
- 按 [**ENTER**], [**↓**] 键提取第三个用户自定义的探头设置。
- 按 [**ENTER**], [**←**] 键提取第四个用户自定义的探头设置。

4.3.10 ID 复写 (只限 Panametrics 35DL 和 35DLHP)

ID Overwrite (ID 复写) 功能允许用户锁定 ID 位置, 这样, 某一厚度读数被保存在某 ID# 位置后, 当操作人员试图将其改写时, 仪器会提示操作人员进行确认。

激活 ID Overwrite (ID 改写) 功能

1. 按 [2ND F] (第二功能) [↓] (Setup) (设置) 键显示设置选项卡。
2. 用 [←, →] 键加亮显示 MEAS (测量) 选项卡。
3. 用 [↓] 键加亮显示 ID Overwrite (ID 复写), 用 [←, →] 键选择 Off (关闭) 或 On (打开)。
4. 按 [MEAS] (测量) 键返回至测量模式。

4.3.11 自动增益控制 (AGC)

Panametrics® 35 系列仪器使用 Automatic Gain Control (AGC — 自动增益控制) 功能自动将测得的全部底面回波赋予相同的波幅。在大多数的标准测厚仪应用场合中, 该功能都运行良好, 并默认为开启状态。在某些测厚应用中, 接收增益被设为最大值或接近于最大值。在这类情况下, 打开 AGC 功能有时可能会导致读数不稳定, 因此, 建议关闭该功能。在大多数的测厚应用中, AGC 应该打开。

设置 AGC 为 On (打开) 或 Off (关闭)

1. 按 [2ND F] (第二功能), [↓] (Setup) 加亮显示 MEAS 选项卡。
2. 按 [↓] 键滚动到 Auto AGC (自动增益控制) 选项。
3. 按 [←或→] 键将 Auto AGC (自动增益控制) 设置为 On (打开) 或 Off (关闭)。
4. 按 [MEAS/RESET] (测量 / 复位) 键。

4.3.12 首个峰值检波

Panametrics® 35 系列仪器通常在 RF 波形的最高的正或负波峰处执行峰值检波。该功能适用于大多数的精密厚度测量。

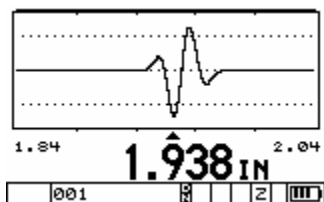


图 4-1 常态峰值检波

在某些应用中,若底面回波不规则或者包含若干波幅接近的正或负波峰,常态峰值检波可能不稳定。

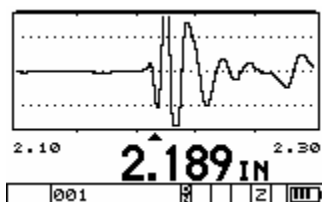


图 4-2 测厚仪探测首个负波峰

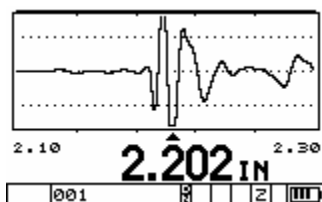


图 4-3 测厚仪探测第二个负波峰

在这类情况下，因为测厚仪从一个波峰转换到另一波峰进行探测，厚度读数可能会波动。比如，在测量螺栓长度或者测量玻璃纤维上凝胶涂层的厚度时，这种情况可能会发生。在这些应用中，可以打开 First Peak（首个波峰）运算法则，使仪器选择具有波幅相似的若干个波峰中的第一个。在这些应用，打开 First Peak（首个波峰）功能将有助于稳定回波探测及厚度测量。

将 **First Peak Detection**（首个峰值检波）设置为 **On**（打开）或 **Off**（关闭）

1. 按 [**2ND F**]（第二功能），[**↓**]（**Setup**）（设置）键加亮显示 **MEAS**（测量）选项卡。
2. 按 [**↓**] 键滚动到 **First Peak**（首个波峰）。
3. 按 [**←** 或 **→**] 键将 **First Peak Detection**（首个峰值检波）设置为 **On**（打开）或 **Off**（关闭）状态。
4. 按 [**MEAS/RESET**]（测量 / 复位）键。

4.4 系统设置

System Setup（系统设置）菜单使用户可打开 / 关闭 **Panametrics® 35** 系列仪器的多项配置。

包括以下性能

- **Beeper**（蜂鸣器）
- **Inactive Time**（非活动时间）
- **Language**（语言）
- **Radix**（小数点）
- **Backlight Mode**（背光模式）
- **Save Key Function**（保存键功能）
- **File Mode**（文件模式）

4.4.1 蜂鸣器

Beeper (蜂鸣器) 功能使用户可将 Panametrics® 35 系列仪器的声音蜂鸣器打开 / 关闭。Beeper (蜂鸣器) 的默认设置为 On (打开) 状态, 按键时或仪器探测到一个报警条件时, 蜂鸣器就会发出一声“哔”的声音。

1. 按 [2ND F] (第二功能) [↓] (Setup) (设置) 键显示设置选项卡。
2. 用 [←, →] 键加亮显示 System (系统) 选项卡。
3. 用 [↓] 键加亮显示 Beeper (蜂鸣器), 用 [←, →] 键在 On (打开) 和 Off (关闭) 之间进行选择。
4. 按 [MEAS] (测量) 键返回至测量模式。

4.4.2 非活动时间

Inactive Time (非活动时间) 允许用户将 Auto Power Off (自动断电) 节能功能设置为 On (打开) 或 Off (关闭) 状态。当 Inactive Time (非活动时间) 设置为 On (打开) 时, 若开机后大约 6 分钟内没有按任何键, 或没有进行任何厚度测量操作, 那么, Panametrics® 35 系列仪器将自行关机。Inactive Time (非活动时间) 设置为 Off (关闭) 时, 35 系列仪器始终保持开机状态, 直到操作人员主动关机, 或者直到电池电量耗尽为止。

更改 Inactive Time (非活动时间)

1. 按 [2ND F] (第二功能) [↓] (Setup) (设置) 键显示设置选项卡。

2. 用 [**←**, **→**] 键加亮显示 **System** (系统) 选项卡。
3. 用 [**↓**] 键加亮显示 **Inactive Time** (非活动时间), 用 [**←**, **→**] 键在 **On** (打开) 和 **Off** (关闭) 之间进行选择。
4. 按 [**MEAS**] (测量) 键返回至测量模式。

4.4.3 语言

Panametrics® 35 系列测厚仪的默认语言为英语, 但可加入一种用户语言, 以便屏幕以用户选定的语言文字显示。2006 年初以后制造的 35 系列测厚仪拥有这种功能。请与 Olympus NDT 联系获得更多资讯。

激活 Custom Language (自定义语言) 功能

1. 按 [**2ND F**] (第二功能), [**↓**] (**Setup**) (设置) 键显示设置选项卡。
2. 用 [**←**, **→**] 键选择 **System** (系统) 选项卡。
3. 按 [**↑**] 或 [**↓**] 键滚动到 **Language** (语言) 选项。
4. 按 [**←**, **→**] 选择 **English** (英语) 或 **Custom** (自定义)。
5. 按 [**MEAS/RESET**] (测量 / 复位) 键。

4.4.4 小数点

Radix (小数点) 功能允许用户选择小数点符号 (将厚度数值的整数部分和小数部分分开的符号) 的不同的显示形式。在美国等国家, 点 (.) 被用作小数点符号 (例如

0.123 in.)。而在其他许多国家，逗号 (,) 被用作小数点符号 (例如: 1,25 mm)。

改变小数点符号

1. 按 [**2ND F**] (第二功能) [**↓**] (Setup) (设置) 键显示设置选项卡。
2. 用 [**←, →**] 键加亮显示 System (系统) 选项卡。
3. 用 [**↓**] 加亮显示 Radix (小数点), 用 [**←, →**] 选择 Period (点) 或 Comma (逗号)。
4. 按 [**MEAS**] (测量) 键返回至测量模式。

4.4.5 背光模式

Backlight Mode (背光模式) 允许操作人员选择在打开背光后, 显示屏如何进行背后照明。当 Backlight Mode (背光模式) 被设置为 Normal (常规) 状态时, 背光一直打开, 直到被手动关闭为止。Backlight Mode (背光模式) 被设置为 Auto (自动) 状态时, 那么, 在显示厚度测量结果期间背光会打开, 当出现信号丢失 (LOS) 5 秒钟后背光则自行关闭。

改变 Backlight Mode (背光模式)

1. 按 [**2ND F**] (第二功能) [**↓**] (Setup) (设置) 键显示设置选项卡。
2. 用 [**←, →**] 键加亮显示 System (系统) 选项卡。

3. 用 [↓] 键加亮显示 Backlight Mode (背光模式), 用 [←, →] 键在 Normal (常规) 和 Auto (自动) 之间进行选择。
4. 按 [MEAS] (测量) 键返回至测量模式。

4.4.6 保存键功能

可以通过编程启动 Panametrics® 35DL 和 35DLHP 型测厚仪上的 Save (保存) 键的 Save (保存) 或 Send (传送) 功能。当该键被设定为“SAVE” (保存) 状态时, 按 [SAVE] 键便将当前厚度读数保存到内置数据记录器中。当 Save (保存) 键被设置为“SEND” (传送) 状态时, 按 [SAVE] 键则可将读数经可选的 RS-232 端口发送出去。

注释 35DL 及 35DLHP 型测厚仪无法经 USB 端口发送单个数据。

当使用可选的 RS-232 端口附件输出数据时或使用远程脚踏开关时, Save (保存) 键的可编程功能大有帮助。按远程脚踏开关同按 Save 键一样, 为 Save 键功能进行编程, 可使远程脚踏开关激活 Save (保存) 或 Send (传送) 功能。

改变 Save (保存) 键的功能

1. 按 [2ND F] (第二功能) [↓] (Setup) (设置) 键显示设置选项卡。
2. 用 [←, →] 键加亮显示 System (系统) 选项卡。

3. 用 [↓] 键加亮显示 Save (保存), 用 [←, →] 键选择 “SAVE” (保存) 或 “SEND” (传送)。
4. 按 [MEAS] (测量) 键返回至测量模式。

4.4.7 文件模式 (只限 35DL 和 35DLHP)

在 35DL 及 35DLHP 测厚仪上创建数据文件时, 需要指定将存储于该文件中的数据的数据的类型。在 System Setup (系统设置) 选项卡中的 File Mode (文件模式) 参数允许用户设置默认文件模式。由此设置当创建新文件时所指定的默认文件类型。创建文件时用户可改变该设置。文件模式包括

- 标准 — 用来存储标准厚度测量结果
- 声速 — 用来存储声速测量结果
- 渡越时间 — 用来存储渡越时间测量结果
- 缩减率 — 用来存储厚度以及以百分值 (%) 表示的缩减率测量结果

改变默认 File (文件) 模式

1. 按 [2ND F] (第二功能), [↓] (Setup) (设置) 键显示设置选项卡。
2. 用 [←, →] 键加亮显示 System (系统) 选项卡。
3. 用 [↓] 键加亮显示 File Mode (文件模式), 用 [←, →] 键在 Normal (常规), Velocity (声速)、Time of FLT (渡越时间) 以及 Reduction RT (缩减率) 之间进行选择。

4. 按 **[MEAS]** (测量) 键返回至测量模式。

4.5 通信

35 系列仪器配有一个标准的 USB 通信端口。该端口用于:

- 同可选的 35PCScope 程序进行通信, 以便创建用户自定义的探头设置。
- 将测厚仪操作软件进行升级
- 同 Panametrics-NDT- GageView 接口程序进行通信
 - 35 及 35HP 测厚仪可发送并接收 Custom Transducer (用户自定义探头) 设置。
 - 35DL 及 35DLHP 测厚仪可发送并接收厚度、声速、渡越时间数据以及用户自定义探头的设置。

用户可以选购 RS-232 端口 (需将仪器返回至 Olympus NDT 进行改装) 装配到 35DL 及 35DLHP 测厚仪上, 同以下附件共同使用:

- 串行端口打印机
- RS-232 串行通信程序
- RS-232 数字标尺 (已提供)
- 条形码读码器 (已提供)

4.5.1 发送格式

使用 Send (发送) 格式选择从 35 系列仪器发送数据时所用的格式。默认设置为 F1, 只有在同定制软件通信时才可改变。有关 Send (发送) 格式方面的其他资料, 请联系 Olympus NDT 公司。

只有使用可选的 RS-232 输出端时, 才可以逐个地发送数据。而且只可发送厚度读数。执行 File Sends (文件发送) 或 Range Sends (范围发送) 到外部软件或打印机时, 使用 F1-F5 格式。

表 7 F1: 发送 ID# 码、厚度表格以及设置表格

IDENTIFIER (标识码)	THICKNESS (厚度)	UNITS (单 位)	FLAGS (标记)		SU# (设置)
001	1.091	IN	M1--		2
002	1.091	IN	M1--		2
003	1.091	IN	M1--		2
004	1.091	IN	M1--		2
005	1.091	IN	M1--		2
OK		IN			

SU#	VEL (/μs) (声速)	DIFF (差)	LO-ALM (低报 警)	HI-ALM (高报 警)	UNITS	BASE MEAS SETUP (基本测量设置)
2	0.22600	0.000	0.000	25.000	IN	DEFM1-M110
OK						

**表 8 F2 格式：发送 ID# 码、厚度表格、
设置表格和统计报告**

IDENTIFIER	THICKNESS	UNITS	FLAGS			SU#
001	1.091	IN	M1--			2
002	1.091	IN	M1--			2
003	1.091	IN	M1--			2
004	1.091	IN	M1--			2
005	1.091	IN	M1--			2
OK						
SU#	VEL (/μs)	DIFF	LO-ALM	HI-ALM	UNITS	BASE MEAS SETUP
2	0.22600	0.000	0.000	25.000	IN	DEFM1-M110
OK						

*****STATISTICS (统计报告)*****

#OF THK (厚度读数个数)	5
MEAN (平均值)	1.091 in.
MEDIAN (中位数)	1.091 in.
RANGE (范围)	0.000 in.
STD. DEV (标准偏差)	0.000 in.
# OF HIGH ALARM (高报警次数)	0
% OF HIGH ALARM (高报警百分比)	0 %
# OF LOW ALARM (低报警次数)	0
% OF LOW ALARM (低报警百分比)	0 %

IDENTIFIER (标识码)	MINIMUM THK (最小厚度)
001	1.091 in.
002	1.091 in.
003	1.091 in.
004	1.091 in.
005	1.091 in.

IDENTIFIER (标识码)	MAXIMUM THK (最大厚度)
001	1.091 in.
002	1.091 in.
003	1.091 in.

004 1.091 in.
005 1.091 in.
OK

表 9 F3 格式：发送 ID# 码、厚度表格、
设置表格以及探头设置表格

IDENTIFIER	THICKNESS	UNITS	FLAGS		SU#	
001	1.091	IN	M1--		2	
002	1.091	IN	M1--		2	
003	1.091	IN	M1--		2	
004	1.091	IN	M1--		2	
005	1.091	IN	M1--		2	
OK						
SU#	VEL (/μs)	DIFF	LO-ALM	HI-ALM	UNITS	BASE MEAS SETUP
2	0.22600	0.000	0.000	25.000	IN	DEFM1-M110
OK						

Setup Name (设置名): DEFM1-M110
Probe Type (探头类型): M110
Material Velocity (材料声速): 0.22600 in./μs
Zero (零位): 220.0
Pulser Voltage (脉冲发生器电压): 110 V
Maximum Gain (最大增益): 55.1 dB
Initial Gain (初始增益): 26.1 dB
TVG Slope (TVG 斜率): 4.97 dB/μs
Main Bang Blank (主脉冲信号空白): 500.15 ns
Echo Window (回波窗口): 199.50 μs
Mode (模式): 1
Echo1 Detection (回波 1 探测): -slope (斜率)
Echo2 Detection (回波 2 探测): N/A (不适用)
Interface Blank (界面空白): N/A
Mode3 Echo Blank (模式 3 回波空白): N/A
OK

表 10 F4 格式：“+” or “-” 符号和厚度表（没有 ID# 码）

+ 1.091
+ 1.091
+ 1.091
+ 1.091
+ 1.091

表 11 F5 格式：发送 ID# 码、厚度表格、设置表格、探头设置表格以及统计报告

IDENTIFIER	THICKNESS	UNITS	FLAGS			SU#
001	1.091	IN	M1--			2
002	1.091	IN	M1--			2
003	1.091	IN	M1--			2
004	1.091	IN	M1--			2
005	1.091	IN	M1--			2
006	--.---	IN	LI--			2
OK						
SU#	VEL (/μs)	DIFF	LO-ALM	HI-ALM	UNITS	BASE MEAS SETUP
2	0.22600	0.000	0.000	25.000	IN	DEFM1-M110
OK						

Setup Name (设置名):	DEFM1-M110
Probe Type (探头类型):	M110
Material Vel (材料声速):	0.22600 in./μs
Zero (零位):	220.0
Pulser Voltage (脉冲发生器电压):	110 V
Maximum Gain (最大增益):	55.1 dB
Initial Gain (初始增益):	26.1 dB
TVG Slope (TVG 斜率):	4.97 dB/μs
Main Bang Blank (主脉冲信号空白):	500.15 ns
Echo Window (回波窗口):	199.50 μs
Mode (模式):	1
Echo1 Detection (回波 1 探测):	-slope (斜率)
Echo2 Detection (回波 2 探测):	N/A (不适用)
Interface Blank (界面空白):	N/A
Mode3 Echo Blank (模式 3 回波空白):	N/A

OK

Statistics (统计报告)

# OF THK (厚度读数个数):	5
MEAN (平均值):	1.091 in.
MEDIAN (中位数):	1.091 in.
RANGE (范围):	0.000 in.
STD. DEVIATION (标准偏差):	0.000 in.
# OF HIGH ALARM (高报警次数):	0
% OF HIGH ALARM (高报警百分比):	0 %
# OF LOW ALARM (低报警次数):	0
% OF LOW ALARM (低报警百分比):	0 %
IDENTIFIER (标识码)	MINIMUM THK (最小厚度)
001	1.091 in.
002	1.091 in.
003	1.091 in.
004	1.091 in.
005	1.091 in.
IDENTIFIER (标识码)	MAXIMUM THK (最大厚度)
001	1.091 in.
002	1.091 in.
003	1.091 in.
004	1.091 in.
005	1.091 in.
OK	

F6 格式 与 **Reduction Rate** (缩减率) 功能一起使用, 同时输出厚度与缩减率测量结果, 并带有一个报警指示。若一个报警条件被设置在某个 **ID#** 位置并被触发, 则单星号 (*) 标示一个 **YELLOW** (黄色) 报警条件, 双星号 (**) 则标示一个 **RED** (红色) 报警条件。

表 12 F6 格式

01	0.503	0.0
02	0.503	0.0
03	0.402	0.0
04	0.401	0.0
05	0.301	24.7*
06	0.301	24.7*
07	0.202	49.5**
08	0.202	49.6**
09	0.103	74.3**
10	0.103	74.3**

4.5.2 协议

两套远程指令能够用于同 35 系列仪器进行通信。通常，35 系列仪器同 35PCScope 或 GageView 之间的通信使用 Multi Char（多字符）指令集完成。Single Char（单字符）指令集被用于与自定义软件和外围设备进行通信，如数字卡尺、RS-232 打印机以及 RS-232 条形码读码器等。

4.5.3 接口

可选的 RS-232 端口附件，用于同基于 RS-232 的设备进行通信。通常，接口应被设置为 USB；只有在 RS-232 端口选项被装入、并通过 RS-232 协议进行通信时，才被设为 RS-232。

RS-232 选项被选定后，用户也可配置如下设备：打印机、终端、条形码或卡尺。另外，选定打印机和终端后，用户还可设置波特率。波特率可被设为 1200、2400、4800、9600 或

19200。

RS-232 的附加参数被固定于:

- Word Length (字长): 被固定在 8 bits
- Parity (奇偶性): 被固定在 None (无)
- Stop Bits (结束位): 被固定在 1

改变通信设置

1. 按 [**2ND F**] (第二功能) [**↓**] (Setup) (设置) 键显示设置选项卡。
2. 用 [**←, →**] 键加亮显示 Comm (通信) 选项卡。
3. 用 [**↓**] 键加亮显示参数, 用 [**←, →**] 键选择设置。
4. 按 [**MEAS**] (测量) 键返回至测量模式。

4.5.4 连续输出 (只限 RS-232 输出选项)

35DL 和 35DLHP 测厚仪能够通过可选的 RS-232 端口发送连续的厚度数据。这样可使 35DL 和 35DLHP 测厚仪与需要对厚度读数进行连续监管的自定义系统组成一个统一的整体。

表 13 连续输出配置

Off (关闭):	连续输出功能被关闭。
------------------	------------

表 13 连续输出配置 (接上页)

On (打开):	以测量更新速率输出连续厚度值 (测量更新速率可以在 Measure (测量) 选项卡中的 4、8、16 或 Max (约为 20 Hz) 之间选择)。
5 SEC AVG (5 秒平均):	每 5 秒的平均厚度读数。输出的是从上次输出间隔 (约 100 个读数) 起的每个厚度值的平均数。以最大测量速率 (约 20 Hz) 收集数据。LOS (信号丢失) 时的读数在计算平均值时被忽略不计。
10 SEC AVG (10 秒平均):	每 10 秒的平均厚度读数。输出的是从上次输出间隔 (约 200 个读数) 起的每个厚度值的平均数。以最大测量速率 (约 20 Hz) 收集数据。LOS (信号丢失) 时的读数在计算平均值时被忽略不计。
Output Format (输出格式):	0.092<CR>,<LF> 0.095<CR>,<LF> 0.097<CR>,<LF> 0.093<CR>,<LF> 0.091<CR>,<LF> 0.095<CR>,<LF> 0.090<CR>,<LF> 0.092<CR>,<LF>

改变连续输出模式 (只限 35DL 及 35DLHP 以及 RS-232 输出选项)

1. 按 [**2ND F**] (第二功能) [**↓**] (Setup) (设置) 键显示设置选项卡。
2. 用 [**←**, **→**] 加亮显示 Comm (通信) 选项卡。

3. 用 [↓] 加亮显示“CONT OUTPUT”（连续输出），用 [←, →] 在 OFF、ON、5 SEC AVG 以及 10 SEC AVG 之间进行选择。
4. 按 [MEAS]（测量）返回至测量模式。

4.6 标准差值与缩减率差值模式

差值 (Diff) 模式允许用户设置一个差值设定点。当 Diff Mode（差值模式）被激活后，仪器显示差值 (Diff) 设定点和实际厚度数值之间的差值。仪器会显示一个字母“D”，表明差值模式正在运作。

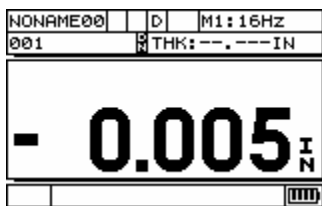


图 4-4

Reduction Rate Diff Mode（缩减率差值模式）被用于金属弯曲处的测量，或者用户需要跟踪在金属弯曲加工过程中壁厚变薄的百分率的应用中。用户在仪器中输入初始壁厚，仪器就会显示出实际壁厚，以及该当前厚度与这个参考厚度之间的百分比差别。用户可选择以大字体显示厚度值或缩减率。

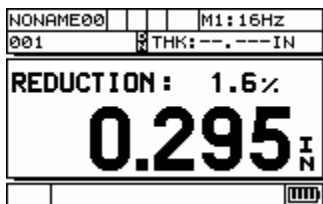


图 4-5

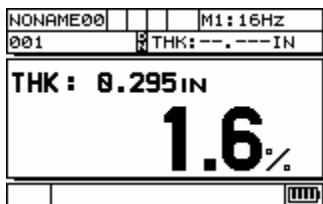


图 4-6

激活 Diff Mode (差值模式)

1. 按 [2ND F] (第二功能) [↓] (Setup) (设置) 键显示设置选项卡。
2. 用 [←, →] 键加亮显示 Diff (差值) 选项卡。
3. 用 [↓] 加亮显示 Enable (启用), 用 [←, →] 选择 On (打开) 或 Off (关闭)。
4. 按 [↓] 加亮显示 Diff Type (差值类型), 用 [←, →] 选择 Normal (常规) 或 Reduction Rate (缩减率)。
5. 按 [↓] 或 [ENTER] (输入) 键。

6. 按 [→] 加亮显示此前的数值，用 [↑, ↓, ←, →] 编辑该数值。
7. 按 [ENTER] (输入) 键。
8. 按 [←, →] 选择大字体 Thickness (厚度) 或 Reduction RT (缩减率)。
9. 按 [MEAS] (测量) 键返回至测量模式。

4.7 高 / 低报警

High/Low (高 / 低报警) 功能允许用户建立高、低报警设定点。当显示的厚度值低于 Low Alarm (低报警) 设定点或高于 High Alarm (高报警) 设定点时，仪器会发出“哔”声，同时伴有报警标志显示。

当报警功能处于工作状态，但没有高于或低于报警设定点时，仪器显示字母“A”。只有当设定点被逾越时，仪器才显示字母“L”表示 Low Alarm (低报警) 状态，或者显示字母“H”表示 High Alarm (高报警) 状态。

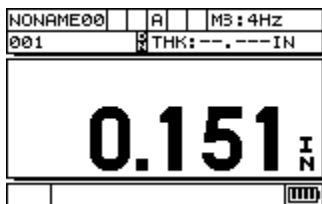


图 4-7

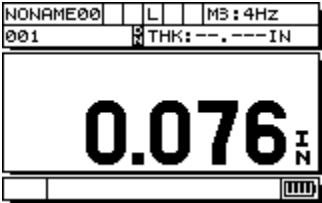


图 4-8

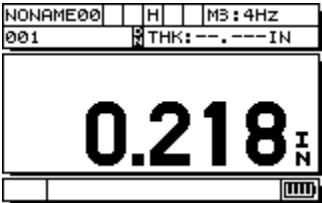


图 4-9

注释 Alarm（报警）模式同 Diff（差值）模式相互排斥（不可同时使用，除非缩减率模式已被选定）。其中一个功能处于激活状态时，若打开另一个功能，前者则自动关闭。

4.7.1 激活高 / 低报警（当缩减率模式未运行时）

激活 High/Low 报警（当缩减率模式未运行时）

1. 按 [2ND F]（第二功能）[↓] (Setup)（设置）键显示设置选项卡。
2. 用 [←, →] 键加亮显示 Alarm（报警）选项卡。
3. 用 [↓] 键加亮显示 Enable（启用），用 [←, →] 选择 On（打开）或 Off（关闭）。
4. 按 [↓] 键加亮显示 Lo-Alarm（低报警），然后使用 [←, →] 键选择低报警设定点。
5. 按 [↓] 键加亮显示 Hi-Alarm（高报警），然后按 [←, →] 键选择高报警设定点。
6. 按 [MEAS]（测量）键返回至测量模式。

4.7.2 激活高 / 低报警（当缩减率模式运行时）

当 Reduction Rate（缩减率）差值模式被激活后，可以设置高、低缩减率报警条件。用户设置高（红色）、低（黄色）缩减百分数，仪器将显示

- “R”标志表示大于或等于红色报警（高）点的缩减率。
- “Y”标志表示处于黄色报警（低）与红色报警（高）设定点之间的缩减率。

- “G”标志表示小于黄色报警（低）点的缩减率。

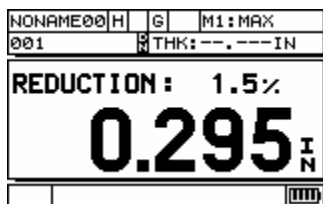


图 4-10

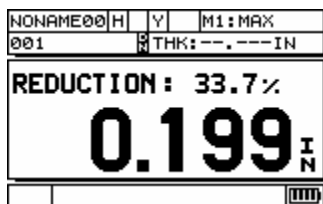


图 4-11

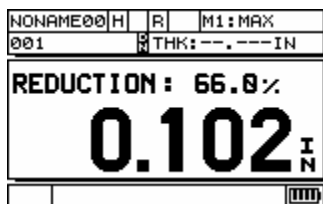


图 4-12

激活 High/Low Alarm (高 / 低报警) 功能 (当缩减率模式激活时)

1. 按 [**2ND F**] (第二功能) [**↓**] (Setup) (设置) 键显示设置选项卡。
2. 用 [**←, →**] 键加亮显示 Alarm (报警) 选项卡。
3. 用 [**↓**] 键加亮显示 Enable (启用), 用 [**←, →**] 选择 On (打开) 或 Off (关闭)。
4. 按 [**↓**] 键加亮显示 Red Alarm (红色报警) (高), 然后按 [**→**] 和 [**↓, ↑, ←, →**] 键编辑报警设定点。
5. 按 [**ENTER**] (输入) 键。
6. 按 [**→**] 键加亮显示 Yellow Alarm (黄色报警) (低), 然后按 [**↓, ↑, ←, →**] 键编辑报警设定点。
7. 按 [**MEAS**] (测量) 键返回至测量模式。

4.8 激活波形选项

一个可选的 Live Waveform (实时波形) 功能可被附加到任一款 35 系列仪器中。如果用户在购买新的 35 系列仪器时, 随机购买了 Live Waveform (实时波形) 选项, 则此软件已经安装在仪器中, 并且已被激活。该功能被激活后, 一个 Waveform (波形) 选项卡出现在 Setup (设置) 菜单中。要获得更多的关于使用可选附件 Live Waveform (实时波形) 方面的信息, 请参见第 72 页的第 4.9 节。

若用户在仪器被交付之后, 再追加购买 Live Waveform

(实时波形) 软件, 则须使用一个唯一的许可名称和许可名称代码系统方可激活 Waveform (波形) 选项。

每个 35 系列仪器都有一个唯一的许可名称。要激活内置的 Live Waveform (实时波形) 功能, 用户须输入一个有效的许可代码。如果想为一个许可名称获取有效许可代码, 请联络 Olympus NDT 或 Olympus NDT 的当地代表。这一许可代码对任何其它 35 系列仪器都无效。

激活 Live Waveform (实时波形) 软件

1. 按 [2ND F] (第二功能) 键, [↓] (SETUP) (设置) 键。
2. 用 [→] 键选择 License (许可) 选项卡。
3. 按 [ENTER] (输入) 键两次。仪器显示一个许可名称。

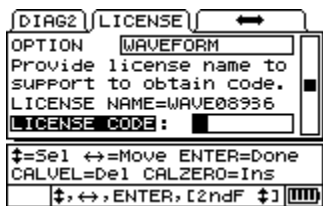


图 4-13

4. 使用 [↓, ↑, ←, →] 输入 Olympus NDT 提供的 License Code (许可代码), 然后按 [ENTER] (输入) 键。
5. 用 [←, →] 键选择 Done (完成), 并按 [ENTER] (输入) 键。

6. 按 **[ENTER]** (输入) 键接受。
7. 关机并再次打开, 完成 **Live Waveform** (实时波形) 选项激活过程。

4.9 波形选项

35 系列仪器的 **Live Waveform** (实时波形) 选项允许用户观察实时超声波形, 有助于在困难的操作应用中校直探头。该功能被加入后, 用户可以在标准厚度显示和可选的实时波形显示之间进行切换。用户也可选择对波形的自动追踪缩放, 使测量回波始终显示在屏幕上。

给 **Save** (保存) 键命名的操作也被设置在波形设置选项卡中 (35DL 及 35DLHP), 允许用户定义 **Save** (保存) 键的功能。将 **Save** (保存) 键设置成 “**THK ONLY**” 后, 当按该键时, 将只能保存厚度数值; 而将 **Save** (保存) 键设置成 “**THK + WF**” 后, 当按该键时, 将可以保存厚度数值和波形。

注释 只有当 **Waveform** (波形) 选项在仪器上被激活后, 该选项卡才有效。有关激活可选的 **Waveform** (波形) 功能方面的更多资料, 请联络 Olympus NDT。

注释 35DL 及 35DLHP 可以保存大约 8000 个厚度读数, 或者 350 个波形及厚度读数。

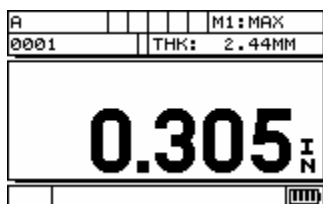


图 4-14

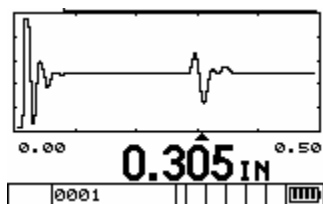


图 4-15

激活波形选项

1. 按 [**2ND F**] (第二功能), [**↓**] (Setup) (设置) 键显示设置选项卡。
2. 用 [**←, →**] 键选择 Waveform (波形) 选项卡。
3. 按 [**↓**] 或 [**↑**] 滚动到 Enable (启用)。
4. 按 [**←** 或 **→**] 选择 On (打开) 或 Off (关闭)。
5. 按 [**↓**] 或 [**ENTER**] (输入) 键滚动到 Zoom (缩放)。
6. 按 [**←** 或 **→**] 选择 On (打开) 或 Off (关闭)。

7. 按 [↓] 或 [ENTER] (输入) 键滚动到 Save (保存) 键 (只限于 Panametrics 35DL 和 35DLHP 型)。
8. 按 [←, →] 键选择 THK ONLY 或 THK + WF。
9. 按 [MEAS/RESET] (测量 / 复位) 键。

注释 当 Waveform (波形) 功能被启动、Zoom (缩放) 功能被关闭时, 用户可调整波形的范围和延迟。使用 [↓] 或 [↑] 键将当前范围改变到下一个更高或更低的范围设定点; 或使用 [←, →] 键增加或减少波形延迟。

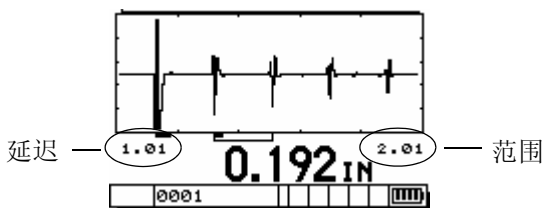


图 4-16

4.9.1 探头设置调整模式

Transducer Setup Adjust Mode (探头设置调整模式) 允许用户调整探头设置。

注释 这些调整会影响仪器的测量能力。只有充分掌握了超声理论的人员才可进行这些调整。

在启动可选的波形功能以后, 或者在标准厚度显示模式

下，可以激活该模式。只有在观察实时超声波形时，才可以调整探头设置。若用户所购仪器没有任选的 Live Waveform（实时波形）功能，那么，可以将仪器与 35PCScope 程序相连接，以观察并调整探头设置。

激活探头设置调整模式

1. 确保合适的默认探头或定制探头设置已被调用。关于如何调用已存储的探头设置，请参考第 18 页的第 3.2 节。
2. 按 [2ND F]（第二功能），[←]（Recall Setup）（调用设置）和 [Enter]（输入）键。
3. 再次按 [2ND F]（第二功能），[←] 键进入 Transducer Adjust Mode（探头调整模式）。
4. 按 [↓] 或 [↑] 键选择探头设置参数，然后按 [←, →] 键调整数值。

注释 第 143 页的第 9 章列出了关于设置参数及其定义的完整列表。

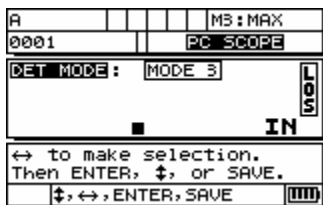


图 4-17

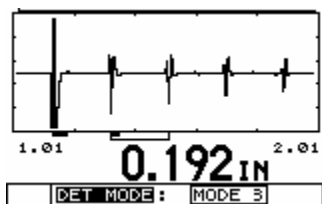


图 4-18

注释 当仪器处于带有实时波形的设置调整模式时，范围及延迟参数被显示在 Setup Parameter（设置参数）列表中。

4.9.2 保存自定义探头设置

当完成适当的调整后，可将这些设置值保存为一个自定义探头设置文件。35 系列仪器内存中可存储多项设置。

35 和 35HP 可存储 10 个自定义探头设置文件。35DL 和 35DLHP 可存储 20 项自定义探头设置文件。

执行下列步骤，保存设置参数

1. 对设置参数进行适当的修改。
2. 按 **[2ND F]**（第二功能），**[←]**（RECALL SETUP）（调用设置）键。
3. 按**[SAVE]**（保存）键。仪器显示Save Recall Setup（保存调用设置）屏幕。

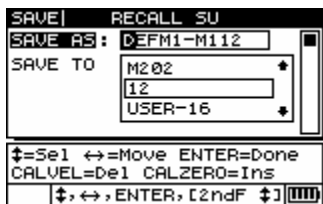


图 4-19

4. 用 [←, →, ↓, ↑] 键编辑 / 输入一个新的文件名。
5. 按 [ENTER] (输入) 键。
6. 用 [↑, ↓] 键选择一个存储该文件的位置，并按 [ENTER] (输入) 键。注意：标记为 User1 到 UserXX 的位置为空白位置。若选择已经存入了某个设置的位置，那么，此前的设置将被覆盖。

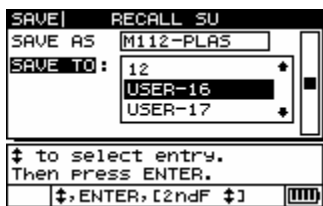


图 4-20

7. 当SAVE (保存) 被加亮显示时，按 [ENTER] (输入) 键保存自定义探头设置，或者使用 [←, →] 键加亮显示 CANCEL (取消)，并按 [ENTER] (输入) 键取消这次存储设置的操作。

8. 按 **[MEAS]** (测量) 键返回至测量模式。

4.9.3 35PCScope

35PCScope 为可选的接口程序, 允许用户观察全部 35 系列仪器的可选实时波形以及探头设置参数。该程序可使用户:

- 观察实时波形并进行探头设置调整
- 上载 / 下载自定义探头设置
- 打印波形屏幕
- 保存 / 调用波形屏幕

关于 35PCScope 的更多资讯, 请联络 Olympus NDT。

4.10 时钟设置 (只限于 Panametrics 35DL 和 35DLHP)

时钟用于设置 35DL 和 35DLHP 测厚仪的内部日期及时间, 使数据文件带有日期及时间的印记, 标示最后一次数据存入该文件中的时间。

设置内部日期及时间

1. 按 **[2ND F]** (第二功能) **[↓]** (Setup) (设置) 键显示设置选项卡。
2. 用 **[←, →]** 加亮显示 Clock (时钟) 选项卡。

3. 用 [↓] 加亮显示 Hour (小时), 用 [←, →] 设置小时数值。
4. 按 [↓] 加亮显示 Minute (分钟), 用 [←, →] 设置分钟数值。
5. 按 [↓] 加亮显示 Year (年), 用 [←, →] 设置年份。
6. 按 [↓] 加亮显示 Month (月), 用 [←, →] 设置月份。
7. 按 [↓] 加亮显示 Day (日), 用 [←, →] 设置日期。
8. 按 [↓] 加亮显示 Set/Cancel (选定/取消), 用 [←, →] 选择 Set (选定) 或 Cancel (取消)。
9. 当 Set (选定) 被加亮显示后, 按 [Enter] (输入) 键设置时钟, 然后, 按 [MEAS] (测量) 键返回到测量模式。

4.11 复位

复位功能将 35 系列仪器的操作软件恢复成它们的离厂默认设置值。可以完成三种复位操作: Measurement (测量复位), Master (主复位), 以及 Database (数据库复位) (只限 35DL 及 35DLHP 型)。

4.11.1 测量复位

Measurement Reset (测量复位) 将测量参数重新设置成离厂默认值。被复位的参数及其复位值分别为:

- 材料声速 (0.2260 in/μs)

- 测量选项（厚度）
- 单位（英寸）
- 分辨率（标准）
- 最小 / 最大（关）
- 保持 / 空白（空白）
- 测量速率（4 Hz）
- 平均值（关）
- 校准锁定（关）
- 快速设定（关）
- ID 复写（关）（只限于 35DL 和 35DLHP）
- 蜂鸣器（开）
- 非活动时间（开）
- 语言（英语）
- 小数点符号（点）
- 背光模式（常规）
- 电池型号（碱性）
- 报警（关）。默认值：低 = 0.000；高 = 25.000
- 差值（关）。默认值 = 0.000

执行测量复位

1. 按 [**2ND F**]（第二功能）[**↓**] (Setup)（设置）键显示设置选项卡。
2. 用 [**←**, **→**] 键加亮显示 Reset（复位）选项卡。

3. 用 [↓] 键加亮显示 Measurement Reset (测量复位)，按 [ENTER] (输入) 键。
4. 按 [←, →] 键加亮显示 Reset (复位) 或 Cancel (取消)，按 [ENTER] (输入) 键。
5. 按 [MEAS] (测量) 键返回至测量模式。

4.11.2 主复位

Master Reset (主复位) 将仪器全部重新设置成默认值，同时清除 Panametrics® 35DL 及 35DLHP 的数据库。

注释 执行 Master Reset (主复位) 操作时需要慎重，因为这将清除仪器中存储的全部厚度读数。执行 Master Reset (主复位) 后，厚度数据将无法寻回。

执行主复位

1. 按 [2ND F] (第二功能) [↓] (Setup) (设置) 键显示设置选项卡。
2. 用 [←, →] 键加亮显示 Reset (复位) 选项卡。
3. 用 [↓] 键加亮显示 Master Reset (主复位)，并按 [ENTER] (输入) 键。
4. 用 [←, →] 键加亮显示 Reset (复位) 或 Cancel (取消)，并按 [ENTER] (输入) 键。
5. 按 [MEAS] (测量) 键返回至测量模式。

4.11.3 数据库复位（只限于 Panametrics® 35DL 及 35DLHP）

Database Reset（数据库复位）功能将全部数据重置并清除。

注释 执行 Database Reset（数据库复位）操作时需极其小心，因为这将删除仪器中存储的全部厚度读数。执行了数据库复位后，厚度数据将无法寻回。

执行数据库复位

1. 按 **[2ND F]**（第二功能）**[↓]**（Setup）（设置）键显示设置选项卡。
2. 用 **[←, →]** 键加亮显示 Reset（复位）选项卡。
3. 用 **[↓]** 键加亮显示 Database Reset（数据库复位），并按 **[ENTER]**（输入）键。
4. 用 **[←, →]** 键加亮显示 Reset（复位）或 Cancel（取消），并按 **[ENTER]**（输入）键。
5. 按 **[MEAS]**（测量）键返回至测量模式。

4.12 B 扫描

B-scan（B 扫描）将厚度读数转换为横截面的图像轮廓。B 扫描功能用于在某个区域上进行扫描，并观察该横截面的厚度如何变化。B 扫描、DB 栅格及可选波形功能互

不兼容。一次只能运行其中的一个功能。激活其中一项功能将使其它功能自动失效。操作人员可在仪器内置的数据记录器中保存这些图像（只限于数据记录器型），以便以后进行观察，或者下载到计算机中（GageView），或者发送到打印机上。

内置数据记录器中最多可以存储 350 个 B 扫描图像。

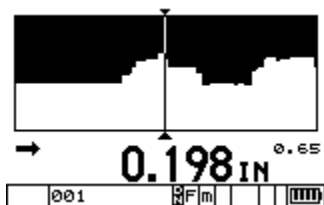


图 4-21

以下是可用的 B 扫描选项和参数的定义。

Enable（启用）：允许用户将该功能打开或关闭。

B-scan Direction（B 扫描方向）：决定数据在屏幕上被更新或被画出的方向。请根据探头运动的方向选择 B 扫描方向。

- 从左到右：使数据从屏幕右边开始向左滚动，产生一个根据探头运动而适当定位的 B 扫描。
- 从右到左：使数据从屏幕左边开始向右滚动，产生一个根据探头运动而适当定位的 B 扫描。

Save Key（保存键）：决定当按下 Save（保存）键时将保

存哪些数据。只有具有数据记录器 (DL) 的仪器方可保存 B 扫描图像。

- **THK ONLY:** 按 **Save** (保存) 键后, 只保存当前厚度读数。
- **THK + B-scan** 按 **Save** (保存) 键后, 将保存厚度读数和 B 扫描图形。

B-scan Freeze Mode (B扫描冻结模式): 在一个扫描过程中, 按 **[FREEZE]** (冻结) 键, 将决定显示哪些厚度读数。

- **显示最小值:** 将扫描到的最小厚度值提取到屏幕的中央, 即使该最小值已经移出了当前 B 扫描屏幕。
- **显示当前值:** 按 **[FREEZE]** (冻结) 键后, B 扫描将停止在当前位置上。

Max Thickness (最大厚度): 允许用户为 B 扫描图像设置厚度范围。所设的厚度应稍大于将会测得的最大厚度。可设的最大厚度为 635.00 mm (25.00 in.)。

4.12.1 使用 B 扫描功能

激活 B 扫描功能

1. 按 **[2ND F]** (第二功能), **[↓]** (Setup) (设置) 键显示设置选项卡。
2. 用 **[→]** 键加亮显示 **B-scan** (B 扫描) 选项卡。
3. 用 **[↓]** 键进入 **B-scan Setup** (B 扫描设置) 菜单。

4. 用 [↓和↑] 键选择一个参数，并用 [←和→] 键调整其设置。
5. 当 Max thickness (最大厚度) 选项被加亮显示时，按 [←或→] 键，用 [↓, ↑, ←, →] 键调整最大厚度值 (B 扫描的范围)，然后，按 [ENTER] (输入) 键。
6. 按 [MEAS] (测量) 键返回到测量模式并保存调整后的设置结果。



图 4-22

B 扫描功能被启动后，当探头与被测材料接触，而且首个厚度读数被显示时，B 扫描即开始绘制横截面的厚度图。在显示探头所处位置的实时厚度的同时，B 扫描持续绘制，直到发生下述任何一种情况：

- 仪器遇到 LOS (信号丢失) 状态，没有厚度数值。发生信号丢失 (LOS) 时，B 扫描停止更新；若获得了一个新的厚度读数，B 扫描将又重新开始。一个垂直的空行将被加入到 B 扫描图像中，指示 LOS (信号丢失) 状态已经发生。
- 按 Freeze (冻结) 键，停止 B 扫描更新。仪器或提取最小厚度 (Freeze Min 冻结最小值)，或在当前位置

- 冻结 (Freeze Current 冻结当前值)。仪器还将显示 B-scan Review (B 扫描查看) 屏幕。可以使用 [←和→] 键观察冻结的 B 扫描的厚度读数。一个三角形记号会标出 B 扫描中最小厚度的位置。
- 按 [MEAS] (测量) 键。该 B 扫描被重置，并逐渐退去，使操作人员可开始其它扫描。

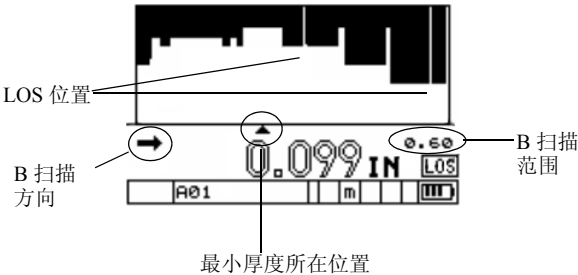


图 4-23 实时的 B 扫描屏幕

4.12.2 B 扫描冻结

冻结 B 扫描功能允许用户观察当前 B 扫描的所有厚度读数。当 [FREEZE] (冻结) 键被按下时，屏幕上将出现一条竖线 (Review Marker 查看标记)，表明显示的厚度在 B 扫描中的位置。根据所选定的冻结选项，这或者是 B 扫描中的最小厚度值所在位置，或者是当前厚度值所在的位置。仪器显示出厚度值及最小厚度所在位置。按 [←] 和 [→] 键，将 Review Marker (查看标记) 移动到扫描屏幕的左边或右边。查看时，仪器将持续显示查看标记处的

厚度值。

提示 若希望将最小厚度值提取到 B 扫描屏幕的中央（即使该最小值已经移出 B 扫描屏幕以外），请将 B-scan（B 扫描）设置为 Freeze Min（冻结最小值）。

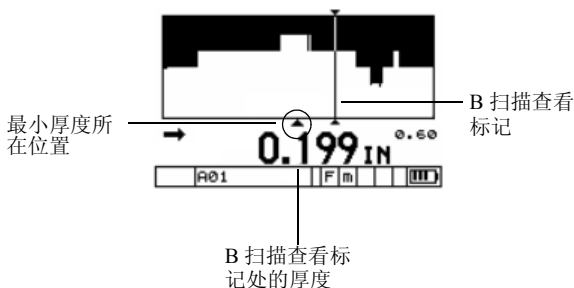


图 4-24 B 扫描查看标记

4.12.3 将 B 扫描结果保存到内部数据记录器（只限 35DL）

B 扫描图像可被存储于内部数据记录器中，并可被提取到屏幕上进行显示或上载到可选的 GageView 接口程序中。只有一个厚度数值可与 B 扫描图像一起存储。该值可以是当前厚度、最小厚度、或冻结的 B 扫描中查看标记处的厚度。数据记录器可存储多达 350 个 B 扫描图像。

将 B 扫描图像保存到内部数据记录器中

1. 在 B-scan (B 扫描) 设置选项卡中, 将 Save Key (保存键) 选项设为 “THK + B-scan” (厚度 +B 扫描)。
2. 按 Save (保存) 键。
 - a) 当 B 扫描实时显示时 (正在屏幕上滚动显示), 按 Save (保存) 键可以保存 B 扫描图像和当前更新位置处的厚度。
 - b) 当 B 扫描冻结时, 按 Save 键可保存该 B 扫描图像和查看标记处的厚度。操作人员可将查看标记移动到冻结的 B 扫描中的任何位置。

4.13 DB 栅格 (只限 35DL)

DB Grid (DB 栅格) 功能允许操作人员查看打开的栅格形式或扩展线性格式的数据文件。2D Grid (2 维栅格) 文件显示栅格文件的行与列。这便于操作人员观察将被保存到栅格文件中当前位置处的厚度数据。Incremental (递增型) 和 Sequential (递增型) 文件都以扩展线性格式显示, 将最后 6 个 ID# (标识码) 位置显示在一个线性文件列表中。DB Grid (DB 栅格)、B-scan (B 扫描) 和 Optional Waveform (可选波形) 功能互不兼容, 不可同时使用。打开其中一个功能, 其它功能将立刻关闭。

	A	B	C
01	0.298	0.380	0.199
02	0.298	0.380	0.199
03	0.298	0.380	0.199
04	0.199	0.380	---.---
05	0.380	0.380	---.---
06	0.380	0.380	---.---

0.199 IN

C04	0	N					
-----	---	---	--	--	--	--	--

图 4-25 一个 2D 栅格型文件的 DB 栅格

ID	THICKNESS
12	0.398
13	0.398
14	0.395
15	---.---
16	---.---
17	---.---

0.199 IN

15	0	N					
----	---	---	--	--	--	--	--

图 4-26 一个递增型文件的 DB 栅格

使用 DB Grid (DB 栅格)，在栅格间可方便地移动光标，同时显示栅格位置和当前的厚度读数，便于操作人员浏览各栅格中的内容。这使操作人员可在栅格上向任何方向自由移动光标，而无需遵循预置的 ID (标识码) 列表确定的顺序。操作人员可按下 ID# (标识码) 键并使用箭头键将光标移动到栅格文件中的任意行或列中，而不是让光标自动递增到下一个 ID (标识码) 位置处。

以下是可用的 DB 栅格选项和参数的定义：

Enable (启用): 允许操作人员将 DB Grid (DB 栅格) 功能 On (打开) 或 Off (关闭)。

Transpose Grid (转置栅格): 允许操作人员将一个 2D 栅格文件中的 Row (行) 和 Column (列) 的位置进行转置。该参数对递增型或顺序型文件没有影响。

4.13.1 使用 DB 栅格功能

激活 DB 栅格功能

1. 按 [**2ND F**] (第二功能), [**↓**] (SETUP) (设置) 键显示 Setup (设置) 选项卡。
2. 用 [**→**] 键加亮显示 DB GRID (DB 栅格) 选项卡。
3. 用 [**↓**] 键进入 DB GRID (DB 栅格) 设置菜单。
4. 用 [**↓** 和 **↑**] 键选择参数, 用 [**←** 和 **→**] 键调整设置。
5. 按 [**MEAS**] (测量) 键返回到测量模式并保存调整后的设置。



图 4-27

4.13.2 DB 栅格运行时保存数据

当 DB Grid (DB 栅格) 功能被激活后, 按 Save (保存) 键

在当前 ID#(标识码) 位置处保存当前厚度读数。

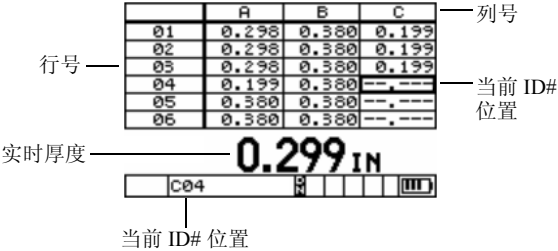


图 4-28

4.13.3 DB 栅格运行时查看保存的厚度数据

1. 在 Measure (测量) 模式下, 按 [2NDF], [→] (ID#) 键。仪器显示 ID REVIEW (ID 查看) 屏幕。

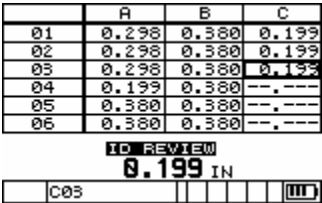


图 4-29

- 2. 用 [↑, ↓, ←, →] 键移动到一个新的栅格或 ID# 位置处。对于递增型或顺序型文件，只可使用 [↑, ↓] 键。

注释 通过按 [2ND F] (第二功能)，[↓] 键可以跳到文件的起始处，或者按 [2ND F] (第二功能)，[↑] 键跳到文件的结尾。

- 3. 按 [MEAS] (测量) 键回到新 ID# 位置处的 Measure (测量) 模式。仪器 ID# 将从这个新位置开始递增。

4.13.4 编辑以及直接移动到当前文件中任意 ID# 位置处

- 1. 在 Measure (测量) 模式下，按 [2NDF], [→] (ID#) 键。仪器显示 ID REVIEW (ID 查看) 屏幕。
- 2. 再次按 [2NDF], [→] (ID#) 键进入 ID# EDIT (ID 编辑) 屏幕。一个光标出现在当前 ID# 位置处，可以使用 [↑, ↓, ←, →] 键将光标编辑到当前文件中的任何位置处。

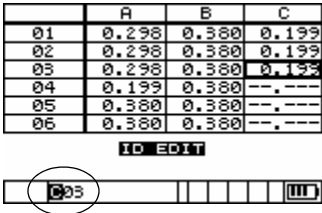


图 4-30

3. 按 Measure 键回到新 ID# 位置处的测量屏幕，或按 [2NDF], [→] (ID#) 键回到在已编辑过的 ID# 位置处的 Review (查看) 模式。

4.13.5 栅格文件中插入的 ID# 位置

ID# 位置可被插入到或附加在 2D 栅格文件中。若操作人员在 一个 栅格文件中增添另外一个 ID# 位置，该 Row (行) 和 Column (列) 的单元格会被反白显示，表明添加的 ID# 存储于当前的 Row (行) 和 Column (列) 中。递增型和顺序型文件的插入点在当前文件列表中被显示为增添的 ID# (标识码)。

	A	B	C
01	0.298	0.380	0.199
02	0.298	0.380	0.199
03	0.298	0.380	0.199
04	0.199	0.380	--.---
05	0.380	0.380	--.---
06	0.380	0.380	--.---

C04		IN	LOS
-----	--	----	-----

图 4-31

若要观察某文件中被插入的或附加的 ID# 位置，请按 [2NDF], [→] (ID#) 键进入 ID# Review (查看) 屏幕。用 [↑, ↓, ←, →] 键加亮显示反白显示的单元格。按 [ENTER] (输入) 键。该栅格被以扩展线性格式显示，操作人员可观察插入的 ID#。再次按 [ENTER] (输入) 切换回到标准的 DB Grid 查看模式。

插入的 ID# ———

ID	THICKNESS
002	0.020
003	0.398
004	0.298
004A	0.299
005	0.199
006	0.099

						IN	LOS
004A							

图 4-32

5 Panametrics® 35DL 及 35DLHP 的数据记录器及数据传送

35DL 和 35DLHP 的两个重要特色是内置数据记录器和 USB 通信。本章阐述如何操作数据记录器和进行数据传送。

包括以下主题

- 数据记录器概述
- 组织数据记录器
- 创建数据文件
- 打开文件
- 保存数据
- 使用 ID# 查看模式
- 使用 ID# 编辑模式
- 删除文件
- 接收文件和使用 GageView 接口程序
- 统计报告

5.1 数据记录器概述

Panametrics® 35DL 和 35DLHP 的数据记录器具有一个内置的文件和数据管理系统。每个厚度读数被存储在里

面，并由一个由字母数字组成的标识码以及一个带有描述栏的文件名进行标记。关于测量类型、测厚仪校准情况以及设置参数的完整描述连同各读数被储存一起。

数据记录器的功能包括

- 存储厚度测量结果或者可以选择存储带波形的厚度读数
- 提取已存储的数据并显示在屏幕上
- 重新接收曾传输至计算机的厚度数据
- 进行测量操作的同时查看数据记录器的当前设置

能够存储厚度测量结果。当存储每个测量结果时，仪器也存储关于其测量条件的一个完整描述。那些同每个厚度值一起被存储的辅助数据包括

- 文件名
- 标识码
- 单位 (in. 或 mm)
- LOS (信号丢失)
- 差值模式
- 差值参考值
- 报警模式
- 报警状态
- 报警设定点
- 最小或最大模式
- 最小或最大读数
- 声速

- 分辨率
- 探头设置号码信息

用户可以随时存储多达 31000 个厚度读数（或 1300 个可选波形及厚度值）、声速或渡越时间等数值（只限 35DL 和 35DLHP）。

5.2 组织数据记录器

Panametrics® 35DL 及 35DLHP 的数据记录器是一个灵活的、基于文件的数据管理系统。存储于数据记录器中的每个测量结果都由一个文件名和标识号码（ID 号码）进行标识。文件名和 ID 号码可被看作是测量数据存储于测厚仪内存中的位置。该描述通常对应于实际应用中每个测量点的物理位置的编码。

当已存储的数据被载入计算机中，而以后又被传回到测厚仪时，每个测量结果始终由其文件名和初始存入时的 ID 号码进行识别。

5.2.1 文件名的构成

文件名包含多达 8 个字母数字符号。允许使用的符号如下所示

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

空格 - / , : # *

文件总数由 ID 号码数量所限制。

5.2.2 标识码 (ID 号码) 构成

ID 号码包含多达 10 个字母数字符号。ID 号码中允许使用的符号如下所示

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

空格 - / , : # *

一个文件中可容纳的 ID 号码的数量取决于数据记录器中标识码的总数。对于在一个 ID 号码的任意位置上使用所允许的符号，并没有任何限制条件，只是不能将空格放在开头或末尾。

5.3 创建数据文件

操作人员可在仪器内部为 35DL 和 35DLHP 的数据记录器创建数据文件。

本小节中有若干关于使用 35DL 和 35DLHP 的标准编辑指令的参考。在第 99 页的第 5.3.1 小节中描述了这些指令。

5.3.1 标准编辑指令

在任意符号位置输入字符或符号

1. 按 [↑] 或 [↓] 键选择字母、数字或标点符号。
2. 按下并立刻释放一个箭头键，将该字符改变为邻近的一个字符。持续按着一个箭头键，在字母、数字和标点符号之间进行循环，直到找出所需要的字符。

[↑] 键向前滚动显示从 A 到 Z，然后 *，#，:，,，/，.，-，空格，9，8，7，6，5，4，3，2，1，0，A，等等。

[↓] 键向后滚动显示从 0，1，2，3，4，5，6，7，8，9，-，.，/，,，:，#，*，Z 到 A，空格 -，等等。选定一个字符后，按 [←] 或 [→] 键，将光标移到另一个字符处。

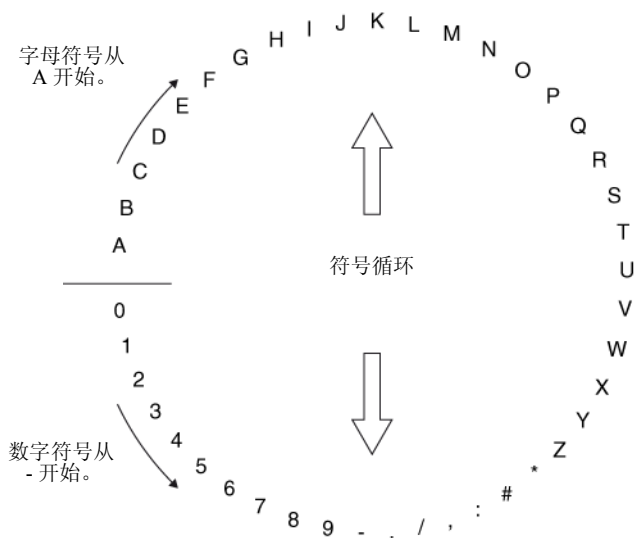


图 5-1 符号循环的组织图

在光标处插入一个符号

按 **[CAL ZERO]** 键。光标处的符号及其右边的所有符号向右边移动一位，为新的符号腾出空间。

删除光标处的符号

按 **[CAL VEL]** 键。光标处的符号被删除后，其右边的所有符号向左边移动一位，填补该空间。

5.3.2 从计算机上创建文件（使用 GageView）

参见 *GageView Interface Program Instruction Manual*（《GageView 接口程序使用手册》）。

5.3.3 从 Panametrics 35DL 上创建文件

从 Panametrics 35DL 及 35DLHP 上创建文件

1. 按 [2ND F]（第二功能），[↑] (FILE)（文件）键。打开文件菜单。
2. 按 [←] 和 [→] 键，加亮显示 **Create**（创建）选项。
3. 按 [↓] 键。

5.3.3.1 递增型

当一个起始 ID 号码（多达 10 个字母数字符号）被输入后，仪器遵循以下递增规则，自动增加到下一个 ID 号码：

- ID 码中，只有含有数字和字母的部分（不含标点），才可以从最右边的字符开始向左边递增，直到遇到标点符号为止，或直到遇到最左边的字符为止（两者中以先遇到的为准）。
- 数字以 0, 1, 2,, 9, 0, 的方式循环。从 9 到 0 转换时，其左边的字符或数字必须递增。字母以 A, B, C,, Z, A, 的方式循环。从 Z 到 A 转换时，其左边的字符或数字必须递增。在每种情况下，

如果左边没有字符，或左边是一个符号，则 ID 码不可递增。

- 若一个 ID 号码无法再递增，在保存完一个读数后，测厚仪则会发出长的“哔”声提示出错，同时显示屏上出现如下瞬间信息：“CANNOT INCREMENT（无法递增）”。

注释 如果测厚仪以 1 个个位数字作为起始 ID 码，并且 ID 码将在若个数位的字符宽度内递增时，则必须在这个字符宽度内，将前面的空位用零补齐。

一些自动生成的递增的 ID 号码系列，示例如下：

**表 14 自动生成的递增的 ID
号码系列的五个示例**

1:	
Initial（初始）	1
	2
	3
	.
	.
	.
Limit（极限）	9

**表 14 自动生成的递增的 ID
号码系列的五个示例（接上页）**

2:	
Initial (初始)	ABC
	ABD
	ABE
	.
	.
	.
	ABZ
	ACA
	ACB
	.
	.
	.
Limit (极限)	ZZZ
3:	
Initial (初始)	ABC*12*34
	ABC*12*35
	ABC*12*36
	.
	.
	.
Limit (极限)	ABC*12*99

**表 14 自动生成的递增的 ID
号码系列的五个示例（接上页）**

4:	
Initial (初始)	001
	002
	003
	.
	.
	.
	009
	010
	.
	.
	.
Limit (极限)	999
5:	
Initial (初始)	1A
	1B
	1C
	.
	.
	.
	1Z
	2A
	2B
	.
	.
	.
Limit (极限)	9Z

创建一个 Incremental File (递增型文件)

1. 按 [**2NDF**][**↑**] (File) 键显示 File (文件) 选项卡。
2. 用 [**←**] 和 [**→**] 键选择 Create (创建) 选项卡。
3. 用 [**↓**] 键加亮显示文件名, 使用 [**↑**, **↓**, **←**, **→**] 键编辑功能, 按 [**→**] 键输入一个文件名。按 [**ENTER**] (输入) 键。
4. 用 [**←**] 和 [**→**] 键选择 Incremental (递增型)。按 [**ENTER**] (输入) 键。
5. 用 [**←**和**→**] 键选择 Thickness (厚度)、Velocity (声速) 或 Time of Flight (TOF) (渡越时间), 然后按 [**ENTER**] (输入) 键。Thickness (厚度) 选项用于在文件中存储厚度数值。Velocity (速度) 选项用于在文件中存储声速数据。TOF 选项用于在文件中存储 TOF (渡越时间) 数据。
6. 用 [**←**和**→**] 键选择 Continue (继续), 并按 [**ENTER**] (输入) 键。
7. 使用 [**↑**, **↓**, **←**, **→**] 编辑功能键, 用 [**→**] 键输入起始 ID 号码。按 [**ENTER**] (输入) 键。
8. 用 [**←**, **→**] 键选择 Done (完成) 或 Cancel (取消)。按 [**ENTER**] (输入) 键。

5.3.3.2 Sequential (顺序型)

顺序型文件由一个起始 ID 号码和一个终止 ID 号码限定。由此生成的文件包括了起始点、终止点以及中间所有各点。

示例 起始 ID# = ABC123
 终止 ID# = ABC135
 由此生成的相应文件将包含下列 ID 号码
 列表
 ABC123
 ABC124
 ABC125
 .
 .
 .
 ABC135

示例 起始 ID# = XY-GY
 终止 ID# = XY-IB
 由此生成的相应文件将包含下列 ID 号码
 列表
 XY-GY
 XY-GZ
 XY-HA
 .
 .
 .
 XY-IB

创建一个 Sequential File (顺序型文件)

1. 按 [**2NDF**][**↑**] (File) (文件) 键显示 File (文件) 选项卡。
2. 用 [**←**和**→**] 键选择 Create (创建) 选项卡。

3. 用 [↓] 键加亮显示文件名。使用 [↑, ↓, ←, →] 键编辑功能键, 并按 [→] 键输入一个文件名。然后, 按 [ENTER] (输入) 键。
4. 用 [← 和 →] 键选择 Sequential (顺序型)。然后, 按 [ENTER] (输入) 键。
5. 用 [← 和 →] 键选择 Thickness (厚度)、Velocity (速度) 或 Time of Flight (TOF) (渡越时间)。按 [ENTER] (输入) 键。Thickness (厚度) 选项用于在文件中存储厚度数值。Velocity (声速) 选项用于在文件中存储声速数据。TOF 选项用于在文件中存储 TOF (渡越时间) 数据。
6. 用 [← 和 →] 键选择 Continue (继续)。按 [ENTER] (输入) 键。
7. 使用 [↑, ↓, ←, →] 键编辑功能, 用 [→] 键输入 Start ID# (起始 ID# 号码)。然后, 按 [ENTER] (输入) 键。
8. 使用 [↑, ↓, ←, →] 键编辑功能, 用 [→] 键输入 End ID# (终止 ID# 号码)。然后, 按 [ENTER] (输入) 键。
9. 用 [← 和 →] 键选择 Done (完成) 或 Cancel (取消)。按 [ENTER] (输入) 键。

5.3.3.3 2D 栅格文件

一个 2D (二维) 栅格是一个 ID 号码序列, 其排列方式描述了通过一个二维矩阵的路径。ID 号码的每个部分对应于一个具体的矩阵维数。

一个 2D (二维) 序列起始于一个对应于矩阵首行首列的

ID 号码。然后该列（或行）逐个递增，直到该序列达到矩阵最后一列（或行），而另一维的数值保持恒定。此时，另一维从其第一个值递增到最后一个值。该过程一直继续下去，直到达到对应于矩阵末行末列的 ID 号码。

注释 可以选择先从行开始递增，或先从列开始递增。请参考第 108 页的图 5-2。

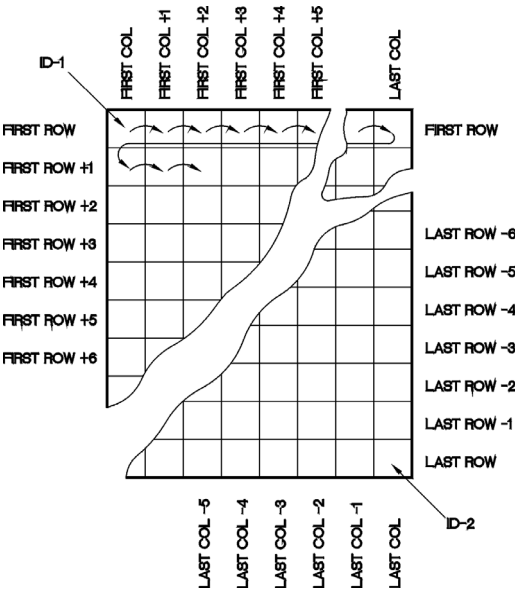


图 5-2 一般栅格数据库

如何使用栅格？ 栅格结构中的一维（比如列）可代表一个待测壁厚的物理工件。每一部分的具体测量点则同栅格的其它维度结合起来（如行）。

同样，栅格的行和列可以与一个工件表面上的测量点的二维图相关联。这种情况下，每个工件有其不同的栅格。

创建一个 2D Grid (2D 栅格) 文件

1. 按 **[2NDF][↑]** (File) 键显示 File (文件) 选项卡。
2. 用 **[←和→]** 键选择 Create (创建) 选项卡。
3. 用 **[↓]** 键加亮显示文件名。使用 **[↑, ↓, ←, →]** 键编辑功能，并按 **[→]** 键输入一个文件名。然后，按 **[ENTER]** (输入) 键。
4. 用 **[←和→]** 键选择 2D Grid (2D 栅格)。按 **[ENTER]** (输入) 键。
5. 用 **[←和→]** 键选择 Thickness (厚度)、Velocity (声速) 或 Time of Flight (TOF 渡越时间)。按 **[ENTER]** (输入) 键。Thickness (厚度) 选项用于在文件中存储厚度数值。Velocity (声速) 选项用于在文件中存储声速数据。TOF 选项用于在文件中存储 TOF (渡越时间) 数据。
6. 用 **[←和→]** 键选择 Continue (继续)。按 **[ENTER]** (输入) 键。
7. 使用 **[↑, ↓, ←, →]** 键编辑功能，用 **[→]** 键输入 Start COL (起始列)。按 **[ENTER]** (输入) 键。

8. 使用[↑, ↓, ←, →]键编辑功能, 用[→]键输入 End COL (终止列)。按 [ENTER] (输入) 键。
9. 使用[↑, ↓, ←, →]键编辑功能, 用[→]键输入 Start ROW (起始行)。按 [ENTER] (输入) 键。
10. 使用[↑, ↓, ←, →]键编辑功能, 用[→]键输入 END ROW (终止行)。按 [ENTER] (输入) 键。
11. 用[←和→]键选择首先从Row (行) 或Column (列) 开始增加。按 [ENTER] (输入) 键。
12. 用[←和→]键选择 Done (完成) 或 Cancel (取消)。按 [ENTER] (输入) 键。

5.4 打开一个文件

使用 File Open (文件打开) 功能检索存储于数据记录器中的文件, 并将其标注为 Measure Mode (测量模式) 下的当前文件。

打开文件

1. 按 [2NDF][↑] (File) 键显示 File (文件) 选项卡。
2. 按 [←] 和 [→] 键滚动到 Open (打开) 选项卡。
3. 按 [↓] 键进入 Open (打开) 选项卡。
4. 用 [↑] 或 [↓] 键滚动显示所有文件。
5. 按 [ENTER] (输入) 键选择文件。

6. 用 [←] 或 [→] 键选择 Open (打开) 或 Cancel (取消)。
7. 按 [ENTER] (输入) 键。



图 5-3

5.5 保存数据

按 [SAVE] (保存) 键将显示的厚度值存储在数据记录器中。所有相关的校准和设置参数也同时被保存。

如果在当前某一 ID 号码处已存储了一个测量结果, 那么, 按 [SAVE] (保存) 键将用当前厚度读数改写旧的厚度读数, 除非 Meas Setup (测量设置) 中的 ID Overwrite Protection (ID 复写保护) 功能被启用。

若不想在某一特定的 ID 位置处保存测量结果, 请在不进行测量操作时按 [SAVE] (保存) 键。仪器将在该 ID 号码处存储一个 LOS 状态和 ____ 符号。

保存厚度读数

当一个厚度数值被显示时，按 **[SAVE]**（保存）键。

听见“哔”的一声，就表示该读数被保存。显示的厚度值和设置信息被一起储存于当前文件中的当前 ID 号码处。如果厚度显示为空白时按 **[SAVE]**（保存）键，则存储的是“_.”符号而不是数值。

注释 当要将数据和可选的 Live Waveform（实时波形）一起保存时，须在 Waveform Setup（波形设置）选项卡中选择 Save Thickness and Waveform（保存厚度和波形）选项，以便将波形与厚度一同保存。如果 Save（保存）键被设置为 Thickness Only（仅保存厚度），那么，只有厚度值将被保存。

ID 号码被自动更新到序列中的下一个 ID 号码。新 ID 号码被显示于屏幕上。如果 ID 号码不能被自动更新，那么，测厚仪会发出长“哔”声，并出现一条提示信息，说明 ID 号码无法更新的原因。在此情况下，显示屏上的 ID 号码保持不变。

Panametrics® 35DL 及 35DLHP 的某些特殊功能使该仪器可在一个 ID 位置存储一个以上的厚度值。因此，测厚仪有四种保存数据的文件格式：

- 厚度 — 保存单个标准厚度
- 声速 — 保存一个声速读数
- TOF — 保存一个渡越时间读数
- 缩减率 — 保存一个厚度读数与一个缩减率

注释 仪器不能在同一个文件中存储不同文件类型的数据。

5.6 使用 Review ID（查看 ID）模式

查看 ID 模式有两个目的：

- 通过在当前文件中扫描已存储的 ID 位置，观看数据记录器中的内容。
- 在文件中进行移动，将当前 ID 位置更改为文件中已经存在的其它任意 ID 位置。

查看已保存的厚度值或移动到已存在的某个 ID 位置处

1. 按 [2ND F]（第二功能）[→] (ID#) 键。
2. 用 [↑] 或 [↓] 键更改 ID。
3. 按 [MEAS]（测量）键返回到新 ID# 位置处的 Measure Mode（测量模式）。



图 5-4

注释 在 ID Review Mode (ID 查看模式) 下, 通过按 [2ND F] (第二功能), [↓] 键, 可以跳转到一个文件的开头, 或者按 [2ND F] (第二功能), [↑] 键跳转到一个文件的结尾。

5.7 使用 ID 编辑模式

ID Edit (ID 编辑) 模式通常被用作下述两个用途之一:

- 将当前 ID 位置改为数据库中已经存在的另一个 ID 位置。当用户正使用一个较大数据库, 按 [↑] 和 [↓] 键定位所期望的 ID 需要时间太长时, 该模式会有所帮助。
- 将当前 ID 位置变为数据库中尚不存在的新的 ID。若要在当前文件中添加新的测量点, 该模式会有所帮助。新 ID 位置可被添加到数据库中的任何位置处。

注释 在 ID Edit (ID 编辑) 模式下, 测厚仪不能显示已存储的数据, 也无法进行测量。

使用 ID Edit (ID 编辑) 模式

1. 按 [2ND F] (第二功能) [→] (ID#) 键。
2. 再次按 [2ND F] [→] (ID#) 键。
3. 用 [↑, ↓, ←, →] 改变当前 ID#。

4. 按 [2NDF][→] (ID#) 键观察新 ID# 处的内容, 或按 [MEAS] (测量) 键返回到新 ID# 位置处的测量模式。

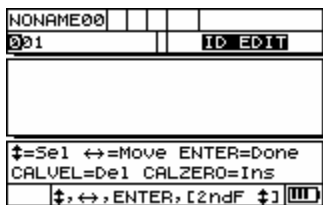


图 5-5

5.8 删除

5.8.1 删除文件中一系列 ID#

注释 在递增型文件中删除一系列 ID# 时, ID# 及已存储的数值均被删除。

注释 在顺序型文件或 2D 栅格文件中删除一系列 ID 时, 只有厚度值被删除。ID# 结构将保留不变。

1. 按 [2ND F][↑] (File) (文件) 键显示文件选项卡。
 2. 按 [→] 键滚动到 Delete (删除) 选项卡。
 3. 按 [↓] 键进入 Delete (删除) 选项卡。
 4. 按 [←] 或 [→] 选择 ID Range (ID 范围)。
-

5. 按 [↓] 键选择 Start ID# (起始 ID#)。
6. 使用 [↑, ↓, ←, →] 键编辑功能, 用 [→] 键编辑 Start ID# (起始 ID#)。按 [ENTER] (输入) 键。
7. 使用 [↑, ↓, ←, →] 编辑功能键, 按 [→] 键编辑 End ID# (终止 ID#)。按 [ENTER] (输入) 键。
8. 用 [←] 或 [→] 键选择 Delete (删除) 或 Cancel (取消)。按 [ENTER] (输入) 键。
9. 按 [MEAS] (测量) 返回至测量模式。



图 5-6

5.8.2 删除选定的文件

1. 按 [2NDF][↑] (File) (文件) 键显示文件选项卡。
2. 按 [→] 键滚动到 Delete (删除) 选项卡。
3. 按 [↓] 键进入 Delete (删除) 选项卡。
4. 按 [←] 或 [→] 选择 Delete File (删除文件)。按 [ENTER] (输入) 键。
5. 按 [↑] 或 [↓] 加亮显示文件。

6. 按 **[ENTER]** (输入) 键选择所需删除的文件。
7. 用 **[←]** 或 **[→]** 键选择 Delete (删除) 或 Cancel (取消)。
8. 按 **[ENTER]** (输入) 键。
9. 按 **[MEAS]** (测量) 返回至测量模式。



图 5-7



图 5-8

5.8.3 删除已存储数值

用户可以通过用新数据或 LOS (信号丢失) 值复写旧数据的方式, 清除存储在某一指定的 ID 位置处的当前数值。用户可以启用 ID# Overwrite (ID# 复写) 功能, 此时

仪器上将显示一条提示信息，告知某 ID 位置处是否已经保存数据。

启用 ID# Overwrite (ID 复写)

1. 按 **[2ND F]** (第二功能) **[↓]** (Setup) (设置) 键显示设置选项卡。
2. 按 **[↓]** 键进入 MEAS (测量) 选项卡。
3. 按 **[↑]** 或 **[↓]** 键滚动到 ID Overwrite (ID 改写) 选项。
4. 按 **[←]** 或 **[→]** 选择 ON (开) 或 OFF (关)。
5. 按 **[MEAS]** (测量) 键结束。



图 5-9

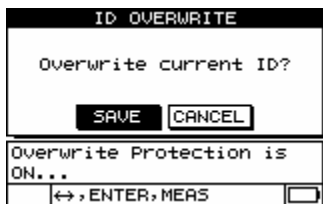


图 5-10

5.8.4 快速清除当前文件中的内容（只限 35DL 及 35DLHP）

35DL 及 35DLHP 允许操作人员快速清除当前文件内容而无需删除文件或文件中的任何 ID#。当某些应用中要求操作人员反复使用完全相同的文件格式存储与下载数据时，该功能会有所帮助。操作人员能够将数据存储于这一文件中，下载该文件，快速清除该文件内容并重新开始。使用该功能时，不必每次都创建一个新文件。

快速清除当前文件中的内容

1. 按 [2ND F]（第二功能）键，并持续按住 [↑] (FILE)（文件）键。出现 File Clear（文件清除）屏幕。



图 5-11

2. 当 Clear (清除) 按钮被加亮显示时, 按 **[ENTER]** (输入) 键清除文件中的数据, 或按 **[MEAS]** (测量) 键取消这次快速清除操作。

5.9 接收文件和使用 GageView 接口程序

5.9.1 从计算机上接收 (下载) 文件

可以将数据记录器内的信息从计算机上下载到测厚仪中。此功能有以下两点优势:

- 测量完成一段时间以后, 在测厚仪上可以检索以前用 ID# 号码保存的、并存储于一个计算机文件中的厚度测量数据, 引导操作人员利用 ID# 号码查看测量序列, 或者将当前值同此前的厚度值进行比较。
- 操作人员亦可在计算机上创建 ID# 号码序列, 并下载到测厚仪中。这个外部创建的序列可以引导操作人

员查看指定的测量位置路径。在计算机上创建的 ID 序列必须包含设置信息。

下载到 Panametrics® 35DL 及 35DLHP 测厚仪内的数据必须采用与数据传送时一样的格式。Olympus NDT 建议使用 GageView Interface Program (GageView 接口程序)，管理对 Panametrics 35DL 和 35DLHP 测厚仪中数据进行的接口连接、存储及创建等功能。

5.9.2 使用可选的 GageView 接口程序

GageView 是用于 35DL 和 35DLHP 测厚仪的接口程序。GageView 是基于 Windows® 的程序，同 Windows® 2000 和 Windows® XP 兼容。它能够创建检测数据库文件、载入数据文件以及生成报告。GageView 同 35DL 及 35DLHP 数据文件兼容，并提供高级 ODBC (开放式数据库互连) 兼容性及 OLE (对象链接和嵌入) 加强功能。

关于 GageView 的更多资料，请参考 *GageView Instruction Manual* (《GageView 操作手册》)。

5.10 统计报告

不必连接到计算机上，35DL 及 35DLHP 测厚仪就可以在内部生成统计报告。

5.10.1 一个完整文件的统计报告

1. 按 **[2NDF][↑]** (File) (文件) 键显示 File (文件) 选项卡。
2. 按 **[→]** 键滚动到 Stats (统计) 选项卡。
3. 按 **[↓]** 进入 Stats (统计) 选项卡。
4. 按 **[←]** 或 **[→]** 选择 Report on File (文件报告)。按 **[ENTER]** (输入) 键。
5. 用 **[↑]** 和 **[↓]** 滚动到所有文件列表。
6. 按 **[ENTER]** (输入) 键选择文件。
7. 用 **[←]** 或 **[→]** 键选择 Report (报告) 或 Cancel (取消)。
8. 按 **[ENTER]** (输入) 键。
9. 再次按 **[ENTER]** (输入) 键观看下一个屏幕。

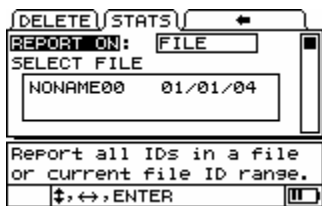


图 5-12



图 5-13

5.10.2 文件中一系列 ID# 范围的统计报告

查看文件中一系列 ID# 范围的统计报告

1. 按 **[2NDF][↑]** (File) (文件) 键显示 File (文件) 选项卡。
2. 按 **[→]** 键滚动到 Stats (统计) 选项卡。
3. 按 **[↓]** 键进入 Stats (统计) 选项卡。
4. 在 Report On (报告关于) 选项上, 按 **[←]** 或 **[→]** 键选择 Report on ID# Range (ID# 范围的报告)。按 **[ENTER]** (输入) 键。
5. 利用 **[↑, ↓, ←, →]** 编辑功能键, 用 **[→]** 键编辑 Start ID# (起始 ID#)。按 **[ENTER]** (输入) 键。
6. 利用 **[↑, ↓, ←, →]** 编辑功能键, 用 **[→]** 键编辑 End ID# (终止 ID#)。按 **[ENTER]** (输入) 键。
7. 用 **[←]** 或 **[→]** 键选择 Report (报告) 或 Cancel (取消)。
8. 按 **[ENTER]** (输入) 键。

9. 再次按 **[ENTER]** (输入) 键观看下一个屏幕。



图 5-14



图 5-15



图 5-16

5.11 内存

35DL 及 35DLHP 测厚仪能够显示数据记录器的当前状态，包括仪器中的文件数量以及可用于存储数据的 ID 号码数量。

仪器还将分别显示只存储厚度读数及存储带波形的厚度读数两种模式下，可用空 ID 号码和总容量。

1. 按 [2NDF][↑] (File) (文件) 键显示 File (文件) 选项卡。
2. 按 [→] 键滚动到 Memory (内存) 选项卡。

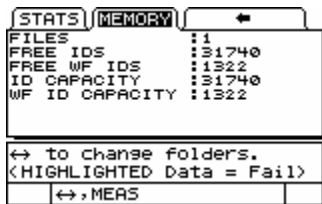


图 5-17

6 技术规格

表 15 技术规格

厚度测量范围	0.100 mm ~ 635.0 mm 或 0.0040 in. ~ 25.000 in. (取决于材料类型与应用情况)
声速测量范围	0.5080 mm/μs ~ 18.699 mm/μs (0.0200 in./μs ~ 0.7362 in./μs)
渡越时间测量范围	0.0 μs ~ 109.5 μs
厚度显示分辨率	<u>35 和 35DL 型</u> - 标准 — 0.010 mm (0.001 in.) - 低 — 0.10 mm (0.01 in.) - 高 — 0.0010 mm (0.0001 in.) <u>35HP 及 35DLHP 型</u> - 标准 — 0.001 in. (0.010 mm) - 低 — 0.01 in (0.10 mm)
声速分辨率	<u>35 和 35DL 型</u> - 标准 — 0.0010 mm/μs (0.0001 in./μs) - 低 — 0.010 mm/μs (0.001 in./μs) - 高 — 0.0010mm/μs (0.0001 in./μs) <u>35HP 及 35DLHP 型</u> - 标准 — 0.0010 mm/μs (0.0001 in./μs) - 低 — 0.010 mm/μs (0.001 in./μs)
渡越时间分辨率	Panametrics 35、35DL、35HP 和 35DLHP 型 固定在 000.01 μs
测量速率	可选每秒 4、8、16 次或 MAX (最大) 注释 MAX 处于每秒 16 到 20 次测量的范围内， 这取决于测量模式与应用情况。

表 15 技术规格 (接上页)

测量模式	回波探测方法 (作为应用设置的一部分) • 模式1 — 空白期以后激励脉冲和第一个回波之间的时间, 使用接触式探头。 • 模式2 — 界面回波和第一个底面回波之间的时间。通常与延迟线式或液浸式探头一起使用。 • 模式3 — 界面回波以后的一对底面回波之间的时间。通常与延迟线式或液浸式探头一起使用。
显示器	5 位数字液晶显示屏 (LCD), 10.800 mm (0.425 in) 数字; 160 × 100 像素分辨率。

表 16 显示单位、符号以及标志

- | | |
|-----|-------------------------------|
| 1. | 文件名 (35DL 及 35DLHP 型) |
| 2. | 冻结标志 F, _ |
| 3. | 最小 / 最大值标志 M, m, _ |
| 4. | 差值 / 报警标志 D, A, H, L, G, Y, R |
| 5. | 缩放, Z, _ |
| 6. | 波形, W, _ |
| 7. | 测量模式标志 M1, M2, M3 |
| 8. | 测量速率 4 Hz, 8 Hz, 16 Hz, MAX |
| 9. | 存储的厚度值 (35DL 及 35DLHP) |
| 10. | 单位 IN, MM |
| 11. | 信号丢失标志 LOS, _ |
| 12. | 帮助文本 |
| 13. | 电池寿命指示器 |
| 14. | 按键指导 |
| 15. | 第二功能键按下指示器 2nd F |
| 16. | 当前测量框 |
| 17. | 参考厚度 (声速模式) 缩减 % (缩减率) |
| 18. | ID 号码框 (35DL 及 35DLHP 型) |
| 19. | DN 标志 DN, (35DL 及 35DLHP 型) |

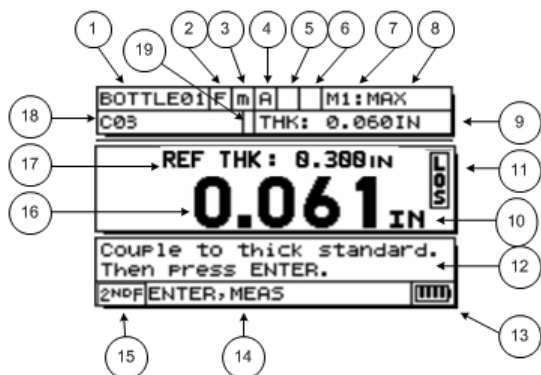


图 6-1

表 17 规格参数表

公制 / 英制模式	使用键盘在公制单位与英制单位之间进行转换。
电池	三节 AA 碱性电池或三节 AA 镍氢电池。
电池寿命	最少 150 小时（模式 1，4 Hz 测量速率，背光关闭时）；最少 20 小时（背光打开时）
工作温度范围 (电路)	- 10 °C ~ +50 °C (+14 °F ~ +122 °F)
尺寸 (L × W × H)	152 mm × 84 mm × 38 mm (6.00 in. × 3.31 in. × 1.50 in.)

表 17 规格参数表 (接上页)

重量	0.24 Kg (8.50 盎司)
探头操作	在 2.25 MHz ~ 30.00 MHz 频率范围内, 35 及 35DL 测厚仪可以使用单晶直接接触式、延迟式或液浸式探头。0.50 MHz- 5.00 MHz 频率范围内, 35HP 及 35DLHP 测厚仪可以使用单晶直接接触式、延迟式或液浸式探头。
数据记录器, 只限 35DL 及 35DLHP	
存储容量	31000 个厚度测量结果; 若使用波形选项时, 1300 个带厚度值的波形。
存储的信息	ID 号码、文件名称、厚度值、单位、LOS 状态、差值模式、差值参考模式、报警模式、高报警设定点、低报警设定点、最小读数标志、增益模式声速值探头设置信息。
数据记录器文件	8 个字符的字母数字文件名称
标识码	10 位字母数字符号, 字符设置从 A 到 Z, 从 0 到 9, 以及特殊字符 -, ., /, ,, :, #, *
文件格式	递增型、顺序型以及 2 维栅格
数据记录器功能	在 ID# 码处保存读数, 查看存储的数据内容, 清除文件, 移动到文件中的具体 ID# 码处, 与 USB 2.0 全速通信。
符合 IP-65 环境标准 经过 IP-65 标准测试。垫圈密封外壳, 防水防尘。耐冲击。	

7 应用设置

应用设置是指若干套针对各种测量应用而存储的测厚仪参数的组合。针对各种应用特征,例如,材料类型、厚度范围、精度或分辨率要求等,这些设置都进行了最优化处理。

测厚仪开机后,自动启用最后一次使用的设置,准备执行类似的测量。如果测量应用情况已变,那么,请根据新的应用情况,选择另一个应用设置名称。

表 18 Panametrics 35 及 35DL 的应用设置名及其应用情况

设置名	探头类型	
DEFM1-M116	M116	钢材: 0.020 in. ~ 1.500 in. (0.500 mm ~ 38.000 mm) 塑料: 最小 0.010 in. (最小 0.250 mm)
DEFM1-M112	M112	钢材: 0.030 in. ~ 10.000 in. (0.75 mm ~ 254.00 mm) 塑料: 最小 0.010 in. (最小 0.250 mm)
DEFM1-M110	M110	钢材: 0.040 in. ~ 15.000 in. (1.00 mm ~ 380.00 mm) 塑料: 最小 0.025 in. (最小 0.600 mm)
DEFM1-M109	M109	钢材: 0.050 in. ~ 20.000 in. (1.25 mm ~ 508.00 mm) 塑料: 最小 0.025 in. (最小 0.600 mm)
DEFM1-M106	M106	钢材: 0.080 in. ~ 20.000 in. (2.00 mm ~ 508.00 mm) 塑料: 最小 0.050 in. (最小 1.250 mm)

**表 18 Panametrics 35 及 35DL 的应用设置名
及其应用情况 (接上页)**

设置名	探头 类型	
DEFM1-M1016	M1016	钢材: 0.030 in. ~ 1.500 in. (0.76 mm ~ 38.00 mm) 塑料: 最小 0.010 in. (最小 0.250 mm)
DEFM1-M1036	M1036	钢材: 0.080 in. ~ 25.000 in. (2.00 mm ~ 635.00 mm) 塑料: 最小 0.050 in. (1.250 mm)
DEFM3-M208	M208	钢材: 0.008 in. ~ 0.200 in. (0.2 mm ~ 5.0 mm)
DEFP2-M208	M208	塑料: 0.005 in ~ 0.200 in. (0.12 mm ~ 5.00 mm)
DEFM3-M202	M202	钢材: 0.010 in. ~ 0.500 in. (0.25 mm ~ 12.50 mm)
DEFM2-M202	M202	钢材: 0.020 in. ~ 0.750 in. (0.5 mm ~ 19.0 mm)
DEFP2-M202	M202	塑料: 0.025 in. ~ 0.250 in. (0.6 mm ~ 6.0 mm)
DEFM3-V260	V260	钢材: 0.010 in. ~ 0.200 in. (0.25 mm ~ 5.00 mm)
DEFM2-V260	V260	钢材: 0.020 in. ~ 0.400 in. (0.5 mm ~ 10.0 mm)
DEFP2-V260	V260	塑料: 0.010 in. ~ 0.120 in. (0.25 mm ~ 3.00 mm)
DEFM2-M201	M201	钢材: 0.030 in. ~ 0.750 in. (0.75 mm ~ 19.00 mm)
DEFP2-M201	M201	塑料: 0.020 in. ~ 0.500 in. (0.50 mm ~ 12.50 mm)
DEFM2-M206	M206	钢材: 0.050 in. ~ 1.000 in. (1.25 mm ~ 25.00 mm)
DEFP2-M206	M206	塑料: 0.040 in. ~ 0.500 in. (1.0 mm ~ 12.5 mm)
DEFM2-M207	M207	钢材: 0.080 in. ~ 1.00 in. (2.0 mm ~ 25.0 mm)
DEFP2-M207	M207	塑料: 0.080 in. ~ 0.500 in. (2.0 mm ~ 12.5 mm)
注释 精确的厚度范围取决于材料与应用情况。		

**表 19 Panametrics 35HP 及 35DLHP 的应用
设置名及其应用情况**

设置名	探头类型	
DEFM1-M110	M110	钢材: 0.040 in. ~ 15.000 in. (1.00 mm ~ 380.00 mm) 塑料: 最小 0.025 in. (最小 0.600 mm)
DEFM1-M109	M109	钢材: 0.050 in. ~ 20.000 in. (1.25 mm ~ 508.00 mm) 塑料: 最小 0.025 in. (最小 0.600 mm)
DEFM1-M106	M106	钢材: 0.080 in. ~ 20.000 in. (2.00 mm ~ 508.00 mm) 塑料: 最小 0.050 in. (最小 1.250 mm)
DEFM1-M1036	M1036	钢材: 0.100 in. ~ 25.000 in. (2.50 mm ~ 635.00 mm) 塑料: 最小 0.080 in. (2.000 mm)
DEFM1-M101	M101	钢材: 0.5 in. ~ 25.0 in. (12 mm ~ 635.00 mm) 塑料: 0.20 in. ~ 5.00 in. (5 mm ~ 127 mm)
DEFM1-M102	M102	钢材: 0.200 in. ~ 25.000 in. (5 mm ~ 635 mm) 塑料: 0.1 in. ~ 3.0 in. (2.5 mm ~ 75.0 mm)
DEFM1-M103	M103	钢材: 0.1 in. ~ 25.0 in. (2.5 mm ~ 635.0 mm) 塑料: 0.100 in. ~ 3.000 in. (2.5 mm ~ 75.0 mm)
DEFM2-M201	M201	钢材: 0.050 in. ~ 1.000 in. (1.25 mm ~ 25.00 mm)
DEFP2-M201	M201	塑料: 0.050 in. ~ 0.400 in. (1.25 mm ~ 10.00 mm)
DEFM2-M206	M206	钢材: 0.050 in. ~ 1.000 in. (1.25 mm ~ 25.00 mm)
DEFP2-M206	M206	塑料: 0.040 in. ~ 0.500 in. (1.0 mm ~ 127.0 mm)
DEFM2-M207	M207	钢材: 0.080 in. ~ 1.000 in. (2.0 mm ~ 25.0 mm)
DEFP2-M207	M207	塑料: 0.080 in. ~ 0.500 in. (2.0 mm ~ 127.0 mm)
DEFP1-M2008	M2008	光滑玻璃纤维: 0.2 in. ~ 3.0 in. (5.0 mm ~ 75.0 mm)

**表 19 Panametrics 35HP 及 35DLHP 的应用
设置名及其应用情况（接上页）**

设置名	探头类型	
DEFM1-V153	V153	钢材: 0.500 in. ~ 10.000 in. (12 mm ~ 400 mm)
DEFM1-V154	V154	钢材: 0.150 in. ~ 3.000 in. (3.75 mm ~ 75.00 mm)
DEFM1-V156	V156	钢材: 0.050 in. ~ 0.750 in. (1.25 mm ~ 19.00 mm)
注释 精确的厚度范围取决于材料与应用情况。		

表 20 探头设置参数

名称	说明	单位 / 分辨率 / 范围
Det Mode	回波测量模式	1, 2 或 3
Setup Name	探头设置名称	10 位字母数字符号
PROBE TYPE	探头类型	35、35DL 的默认设置列表中的 13 个探头类型之一。 35HP、35DLHP 的默认设置列表中的 14 个探头类型之一。
MatlVel	待测材料的超声波声速	0.0300 in./ μ s ~ 0.5511 in./ μ s (0.762 mm/ μ s ~ 13.999 mm/ μ s)
Zero	零位校准系数	0.00 ~ 999.99
Pulser Pwr	脉冲发生器电源	30 伏、60 伏或 110 伏
Max Gain	最大接收器	以 0.3 dB 增益步距从 0.0 dB 到 80.0 dB
Init Gain	初始 T.V.G. 增益	以 0.3 dB 步距从 0 到最大增益

表 20 探头设置参数 (接上页)

名称	说明	单位 / 分辨率 / 范围
TDG Slope	随时间变化的增益	以 0.10 dB/ μ s 步距从 0.00 dB/s 到 26.52 dB/s
MB Blank	主脉冲信号空白	以 0.1 ns 步距从 57.16 ns 到 225.00 μ s
Echo Win	回波窗口	以 0.014 ns 步距从 55 ns 到 200 μ s
Ech1Dtect	第一个回波的探测极性	+ 或 -
Ech2Dtect	第二个回波的探测极性	+ 或 -
I/FBLANK	界面回波后的空白	0.00 ns ~ 999.99 ns; 1.00 μ s ~ 20.00 μ s
M3EchBlnk	在模式 3 中第一次测得的底面回波以后的空白	以 0.01 μ s 步距从 0.00 μ s 到 20.01 μ s

8 工作原理

Panametrics® 35 超声测厚仪是基于“脉冲 / 回波”原理而工作的。这一原理通过精确计算由探头发出的高频声波从试块背面反射回来的时间而起作用。这种源自声纳的技术已被广泛应用于无损探伤检测，因为使用该技术即使仅从物体的一侧也可精确测量出物体的厚度。

35 系列仪器使用多种压电探头，该类探头受到短电脉冲激发后，便爆发机械振动或声波。这些声波的频率范围为每秒 100 万到 2000 万个周期，远远超出人类的听力极限。一般人耳可听到的声音频率上限为每秒 2 万个周期（20kHz）。频率如此高的声波不能有效地通过空气传播，因此在探头和被测件间常用几滴液体耦合剂来获得良好的声波传播效果。常用的耦合剂为丙二醇、甘油、水或油类。

由探头产生的声波被耦合进入到待测工件中，并在其中传播，直到从背面反射回来为止。同一个探头再接收返回的声波并将其转变为电脉冲。测厚仪将收到的信号放大，并将选定的一部分波列数字化，然后很精确地测量声波在待测材料中一次往返传播的时间间隔。测量是以下述三种方式之一而进行的。

针对待测材料的声速对测厚仪进行校准后，利用以下关系式计算待测材料的厚度

$$X = \frac{(t)V}{2}$$

其中:

- x = 材料的厚度
- v = 材料的声速
- t = 测得的脉冲往返传输的时间
- t_0 = 零位偏移因数（为了抵消因探头防磨板延迟、线缆延迟以及其它固定延迟引起的误差）

35 系列测厚仪可用三种测量模式中的任意一种计算脉冲传输时间。在某一具体应用中，如何选择适当的模式取决于第 143 页的第 9 章详述的多种因素。

模式 1 与接触式探头一起使用。在该模式下，测厚仪在初始激励脉冲与被测工件第一个底面回波之间进行测量。“MTI”标记表示“测得的时间间隔”。

模式 2 与延迟线式和液浸式探头一起使用。在该模式下，测厚仪在声波进入工件时的界面回波和第一个底面回波之间进行测量。“MTI”标记表示“测得的时间间隔”。

模式 3 与延迟线式和液浸式探头一起使用。在该模式下，测厚仪测量一个界面回波之后的两个相继的底面回波之间的时间间隔。“MTI”标记表示“测得的时间间隔”。

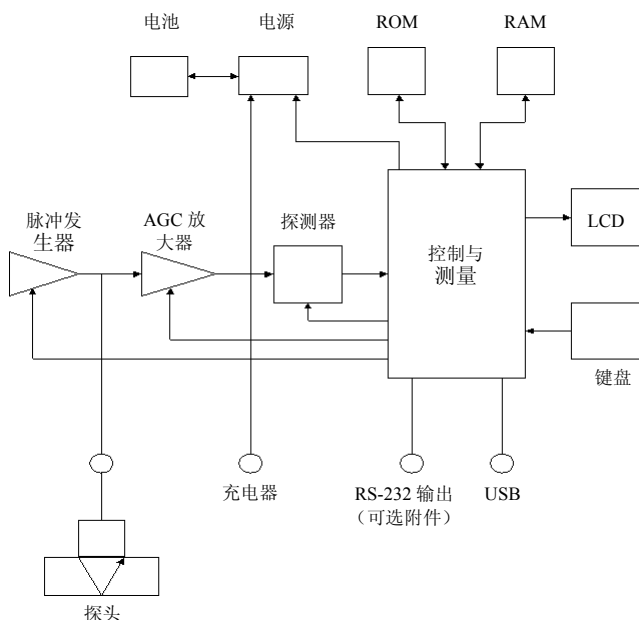


图 8-1 Panametrics 35 结构图

微处理器控制下的脉冲发生器向强阻尼宽带超声探头提供单向宽带尖峰电压脉冲。探头发出的宽带超声脉冲通过液态耦合剂与待测试件耦合。从待测试件的背面或内表面返回的回波由探头接收，并被转换为电信号，然后，被依次发往接收器 AGC 放大器。基于微处理器的控制与计时逻辑电路使脉冲发生器同步，并选择合适的用于时间间隔测量的回波信号。

在某一指定的测量期间内，如果探测不到回波，仪器将自行关机以节省电耗，直到接到新一轮的测量循环要求时才打开。如果探测到回波，计时电路将精确地测量与所选测量模式相适应的时间间隔，并多次重复这一步骤，从而得到一个稳定的平均读数。微处理器随之使用这个时间间隔测量结果，及其保存在随机存取存储器（RAM）中的声速、零位偏移等数据计算厚度值。最后，厚度值将被显示在液晶显示屏（LCD）上，并以选定的刷新率更新显示。

9 应用注意事项

若方法得当，Panametrics® 35 超声测厚仪可用于多种应用场合。本章介绍该仪器的高级使用性能和测量技巧，给操作人员在复杂的应用中提供帮助。

若想要高效利用仪器的多种功能，操作人员需了解超声检测的基本原理。有若干详细讲解该原理的教材，也有相关培训机构提供教学。要获得更多信息，请咨询 Olympus NDT。

9.1 测量模式

35 系列仪器能够以三种测量模式进行操作，这三种测量模式代表三种测量回波时间的方法。通常要根据具体操作的需要选择不同模式，如下所述

模式 1: 利用接触式探头，从初始激励脉冲到被测工件第一个底面回波之间进行测量。**Mode 1**（模式 1）为一般用途的测试模式，除非存在模式 2 或 3 所述的状态，通常情况下，我们建议使用该模式。

模式 2: 利用延迟线式探头或液浸式探头，测量在表示被测试件近表面的一个界面回波和首个底面回波之间进行。**Mode 2**（模式 2）最常见的应用是：使用高温延迟线探头进行高温测量；在凹入或凸出的尖角半径处进行测量；使用延迟线或液浸式探头在狭窄空间内进行测量；使用液浸式探头对移动材料进行在线测量。

模式 3 使用延迟线或液浸式探头，测厚仪在两个相继的底面回波之间进行测量。只有当多重底面回波能清晰地出现时，才可以使用该模式。这就特别限制了该模式的应用，它只能用于低衰减、高声阻抗的材料（诸如细晶粒金属、玻璃以及陶瓷等）。在一项具体应用中，使用模式 3 能够获得最高测量精度、最佳最小厚度分辨率，但这要牺牲穿透能力；当使用模式 1 或模式 2 无法达到精度和 / 或分辨率要求时，才使用该模式。

通常，利用接触式探头在模式 1 下进行超声测厚最容易操作，而且应用广泛。对于多数材料，接触式测量方法能够提供从探头到待测试件间的最高耦合效率。下述情况下，在 35 系列仪器中一般使用模式 1 接触式测量方法：当被测材料的最小厚度不小于以下数值时，对于塑料，大约 0.12 mm (0.005 in.)，对于金属，大约 0.25 mm (0.010 in.)；测量精度要求低于 12.5 微米 (0.0005 in.)；被测材料的温度为室温，而且其几何形状允许接触耦合。通常，当某些应用要求妨碍了模式 1 的使用时，建议使用如前所述的模式 2 和模式 3 以及延迟线式或液浸式探头。

9.2 探头的选择

根据厚度测量范围和分辨率要求、被测材料的声学性质、工件几何形状等因素，为某一具体测量应用选择合适的探头。用代表所需测量范围的测试标准进行试验，选择最佳的测量模式。

通常，Olympus NDT 建议使用，在所要求的测量范围内，

可以给出可接受的测量结果的、具有最高频率与最小直径的探头。小直径探头容易与被测材料耦合，而且，在一定的接触压力下所需的耦合剂也最薄。此外，探头的频率越高产生的回波信号上升时间越快，从而提高厚度测量的精度。另一方面，由于被测材料的声学性质或表面状态，测量可能要求较大的低频探头，以克服因散射或衰减所造成的耦合不良或信号丢失。

为了能够使用多种不同类型的探头，针对多种不同的内部设置，我们已经为 35 系列仪器进行了编程。对于使用标准内部设置无法进行的特别测量，操作人员还可以创建多种附加自定义设置。在某些应用中，为获得最佳测量效果，需要使用不止一个探头。

第 133 页的第 7 章列出了某些常用探头及其典型的测量范围。关于探头的更多资讯，请联络 Olympus NDT。

注释 为获得最佳效果，只有 Olympus NDT 公司推荐的 Panametrics® 探头才可与 35 系列仪器一同使用，以确保合适的电阻抗、带宽、灵敏度以及主脉冲信号回复特性。尽管本仪器可以使用其它生产商制造的探头，但是 Olympus NDT 公司不能保证可以获得最佳工作性能。另外，需妥善保养探头。破碎或开裂的防磨板（垫）、磨损的延迟线以及热损伤，均会降低探头性能并影响测量效果。

9.3 影响性能与精确度的因素

1. **校准** 任何超声测量的精确度都取决于测厚仪被校准时的精确度以及操作人员的认真慎重程度。35 系列

仪器离厂前，为许多种探头及应用作了标准设置。在某些情况下，需要优化这些设置以适应具体测量的需要，如第 17 页的第 3 章所述。无论如何，被测材料或探头更改后，必须进行第 17 页的第 3 章中所讲述的速度与零点校准。我们建议使用已知厚度的试块定期进行检查，以确保测厚仪工作正常。

2. 待测工件表面的粗糙度：待测工件的前、后表面都平滑时，方可获得最佳测量精度。若接触表面粗糙不平，则所需的耦合剂涂层就要增厚些，从而就会在涂层内产生混响声波，这些声波会造成可测的最小厚度增大。另外，若待测工件的某一表面粗糙不平，由于探头探到的多声程轻微差别，可能引起回波失真，而导致测量误差。
3. 耦合技巧：用模式 1（接触式探头）测量时，耦合剂涂层厚度为测量结果的一部分，由一部分零位偏移补偿。要想取得最佳测量精度，耦合技巧须一致。为达到前后一致的测量结果，请使用黏度适度低的耦合剂；施用能够获得合理读数的适量耦合剂（请勿过量）；将探头与待测工件接触时，用力要均匀。实践表明，使用中度到稍强的压力，测厚仪能够产生一致的读数。通常，为了挤出多余的耦合剂，小直径探头需要的耦合压力比大直径探头要小。在所有模式下，探头倾斜时，都会使回波失真，导致读数不准，如下所述。
4. 待测工件的曲率：与本节相关的一个问题涉及到探头与待测工件的对准情况。在曲面上进行测量时，探头必须被置于待测工件的中心线上，并尽量稳定地保持在待测工件的表面上，这一点很重要。在有些情况下，为保持适当的对准程度，可能需要装有弹簧的 V 形块支架。通常，当曲率半径减小时，探头的尺寸也

应该减小，此时探头与待测工件中心线的对准状况将变得更加关键。在很小的半径处，应该采用水浸方法。某些情况下，需要借助 PCScope 选项查看波形显示，以帮助保持最佳对准状态。借助于波形显示，寻找固定探头的最佳方式。另外重要的一点是，在曲面上施用的耦合剂要适量，能够获得一个读数即可。过量的耦合剂将在探头和待测工件表面之间形成一个填角，声波将在那里混响，并可能造成乱真信号，从而引起虚假读数。

5. 锥形或偏心: 若待测工件的接触面或背面相对于另一面呈锥形或偏心，由于在声束宽度范围内声程的变化，回波会失真。测量精度将会降低。情况严重时，将无法进行测量。
6. 待测材料的声学性质: 现已发现，某些工程材料的若干状态可能会限制超声厚度测量的精确度和范围。
 - 声散射: 在某些材料中，特别是在不锈钢铸件、铸铁件、玻璃纤维及复合材料中，声能会在铸件中单个微晶处或从玻璃纤维或复合材料中不同材料的界面处发生散射。任何材料中的孔隙处也有同样的影响。因此，必须调整测厚仪灵敏度，以防止探测到这些虚假乱真的散射回波。这种补偿可以反过来限制测厚仪辨别一个从被测材料背面返回的有效回波，从而限制了测量范围。
 - 声音衰减或吸收: 在很多有机材料中，诸如低密度塑料和橡胶，当声能以用于超声波测量的频率进行传播时，会急剧衰减。通常，这种衰减随

温度的增加而增加。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** 只有在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，不同点处的声速变化显著。在某些铸造金属中就会发生这类情况，这是由于降温速度不同而产生了晶粒组织的变化，进而由于晶粒组织的变化声速产生各向异性。由于树脂 / 纤维比例的变化，玻璃纤维会显示出局部声速变异。许多塑料与橡胶显示，声速随着温度的变化而急剧变化，因此，需要按照测量时的具体温度进行声速校准。

7. **相位倒置或相位失真** 一个回波信号的相位或极性取决于界面材料的相对声阻抗（密度 $\times$ 声速）。35 系列测厚仪采用惯例，假设被测材料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，比如测量金属材料上面的玻璃或塑料衬里，或钢材上面的铜镀层时，这种阻抗关系被颠倒，因此回波显示倒置的相位。在这些情况下，为了保持精确度，必须改变适当的回波探测的极性设置。一些更加复杂的情况会发生在各向异性材料或均质材料中，诸如粗晶粒金属铸件或某些复合材料，材质状态会造成在声束区域内出现多重声程。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。在这些情况下，有必要使用参考标准仔仔细细地进行实验，确定其对测量结果精度造成的影响。

9.4 耦合剂

应用超声波进行测量时可以使用多种耦合剂。我们发现丙二醇（耦合剂 A）适合于大多数的应用场合。其它适用的耦合剂，特别是适用于厚度测量的耦合剂，请参考第 149 页的表 21。

表 21 耦合剂

耦合剂	用途	说明	温度
A 丙二醇	平滑表面	一般用途，非腐蚀性，可用水洗掉	最大 90 °C (200 °F)
B 甘油	粗糙表面；高衰减材料	一般用途，稍具黏性，声阻抗高	最大 90 °C (200 °F)
D 凝胶	粗糙表面，砂型铸造金属，玻璃纤维接口处，焊缝检测，悬空表面，竖墙	在宽阔表面上滑动时，不会滴下或流动	最大 90 °C (200 °F)
E-2 高温	待测材料温度较高时	当在预期的温度范围内使用时，呈稳定液态或糊状并且不会蒸发	260 °C ~ 540 °C (500 °F ~ 1000 °F)
F-2 中温		高温时容易被擦除掉	0 °C ~ 280 °C (32 °F ~ 540 °F)
G-2 中温		无毒，可生物降解	-12 °C ~ 315 °C (0 °F ~ 600 °F)
注释 更多资讯，请参考超声探头目录或者致电用户所在地的业务代表。			

9.5 高温测量

在高温（大约高于 50 °C 或 125 °F）下进行的测量操作，代表测厚仪的一种特殊应用类别。由于构成标准接触式探头的材料具有不同的热膨胀系数，因此，当探头暴露于该极限温度以上时，这些材料的结合将会被破坏，从而造成探头损坏或彻底损毁。在裸露的手指触摸即感到过热的表面上，绝对不可使用接触式探头。在高温下进行测量时，Panametrics® 35 测厚仪要始终处于模式 2 或模式 3 下，并使用延迟线探头（合适的高温延迟线）或液浸式探头。关于探头选择的具体情况，请咨询 Olympus NDT 公司获得更多信息。

所有材料中的声速都随温度而变化，通常，温度下降时材料声速增高，反之则降低，在凝固点或熔点处变化急剧。这种影响在塑料或橡胶中比在金属或陶瓷中更大。为获得最大测量精度，应该在与实际测量时的温度相同的温度下，进行测厚仪声速设置校准。若用按室温声速进行了设置的仪器测量高温材料，常常会导致显著误差。

另外，在高于约 100 °C 或 200 °F 的温度下进行测量时，我们建议您使用特种高温耦合剂。详情请参考第149页的表 21 或咨询 Olympus NDT 公司。

9.6 线缆长度

35 系列仪器使用的探头线缆长度通常不应长于约 1 米或

3 英尺。某一具体情况下使用的线缆的最大长度取决于探头类型和待测的最小厚度。通常情况下，不建议使用过长的线缆，除非情况特殊（如涉及低频探头时）。须特别注意探头与线缆电匹配问题、线缆内信号衰减的计算问题以及流经线缆的脉冲传输时间补偿问题。要获得更多信息，请咨询 Olympus NDT。

9.7 脉冲发生器 / 接收器与闸门调节

除了提供已编程的标准探头设置之外，35 系列还允许操作人员通过改变脉冲发生器/接收器以及闸门的一系列参数，建立自定义的设置。当标准设置不能最佳程度地满足某一特殊应用的测量需求时，可以使用自定义设置。在某些情况下，为满足一些特殊的用户需求，35 系列出厂前，可以将一个或多个自定义设置预先编入到程序中。无论如何，用户可能希望创建自己的自定义设置。本节所述的调节操作，只能由熟知超声测量基本理论并能正确解释超声波形的有资格的技术人员完成。这些调节中的很多项目是相互影响的，而且所有调节都会影响到 Panametrics® 35 系列的测量范围和/或测量精度。在大多数情况下，进行调节时应当通过 35PCScope 选项监测波形。此外，在为某一具体应用建立自定义设置时，一个必不可少的环节是，用可代表待测材料和厚度范围的参考标准核实其工作情况。

9.7.1 脉冲发生器电源

激励脉冲（主脉冲信号）电压可调为以下三档：30 伏，60 伏和 110 伏。高电压可提高穿透力，而其代价是降低了

近表面的分辨力，特别是使用模式1时；而低电压可提高近表面的分辨力，但它的代价则是降低了穿透力。

对于大多数应用而言，将电压调到 110 伏，回波可得到最佳信噪比。

9.7.2 最大增益

最大可用接收器增益可从 0.0 dB 调节到 79.6 dB。当探测到回波时，Panametrics® 35 系列利用自动增益控制（AGC）和时变增益（TDG）功能，自动将接收器的增益调整到最佳水平。当探测不到回波时（出现 LOS 提示），增益将上升到由初始增益、斜率以及最大增益设定的最高水平。若最大增益设置过高，仪器可能由于探头噪声或其它虚假信号而停滞。若设置过低，返回的回波可能被放大不足，而不能被探测到。一般来说，在一个具体的应用中，应将最大增益设定得足够高，以便可探测到有用的回波，但当探头不与被测物件耦合时，则会出现稳定显示的 LOS 提示。

9.7.3 初始增益

初始增益和时变增益斜率是时变增益系统的组成部分，可用于优化近表面分辨力，同时可为较厚的样品提供较高的最大增益。可以将初始增益从 0 dB 调整到最大增益设置所确定的最大值。该参数为激励脉冲（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，设置了一个上限。通过有效地减小激励脉冲或界面回波，TDG（时变增益）系统允许及时探测临近脉冲或回波出现的回波。TDG 系统也用于对诸如铸造金属和玻璃纤维

高度散射材料的测量，以抑制对发生于底面回波前的散射回波的探测。接收器的增益以由“TDG 斜率”设置确定的比率，从初始增益水平呈斜线上升到最大增益水平。在某些必须要优化最小厚度测量结果的应用中，初始增益的设置至关重要，应该始终借助于一个可代表最小厚度的参考标准试块进行设置。然而，当最小厚度测量能力不如穿透能力重要时，而且散射回波不成问题时，可将初始增益简单地设定为等于最大增益。

9.7.4 主脉冲信号空白

“主脉冲信号空白”创建一个空白区或盲区（激励脉冲后长达18微秒），在该区内无法探测到回波。该空白被用来阻止探测到激励脉冲的后缘，它好像是一底面或界面回波。在模式 2 和模式 3 中，“主脉冲信号空白”的设置并不关键，可以仅仅将其设置于激励脉冲振铃信号末端和界面回波之间的某一点。然而，在模式 1 中，主脉冲信号空白的长度决定可测量的最小厚度，因此，在选定初始增益水平后必须仔细定位。如果主脉冲信号空白太短，那么，仪器将因激励脉冲而停滞，而且不可能有正确的读数。如果主脉冲信号空白太长，则最小可测厚度将受到毫无必要的限制。通常，将主脉冲信号空白设置为刚好超过不造成测厚仪死机的那一点，而且，将探头与被测材料耦合并且从被测材料上移开进行测试，以确保测量的精度。

9.7.5 回波窗口

Echo Window（回波窗口）是每个主脉冲信号周期内的一个时间区间，在此区间内仪器能够探测到回波。回波窗

口的时间间隔起始于主脉冲信号空白末端。回波窗口的末端取决于 **Dtect Mode**（探测模式）和 **Echo Win**（回波窗口）的参数，如第 154 页的表 22 所示。

表 22 回波窗口

	DtectMode = 1	DtectMode= 2 或 3
回波窗口起始位置	位于主脉冲信号空白末端	位于主脉冲信号空白末端
回波窗口终止位置	主脉冲信号后的回波窗口 $x\mu\text{s}$	探测到的界面回波后的回波窗口 $x\mu\text{s}$
注释 $x\mu\text{s}$ 中的 x ，为用户设置的参数。		

在模式 1 中，通常可将回波窗口设置为任何一个数值，只要它大于在最厚的或声波传输最慢的待测材料中的一个脉冲往返传输时间。这个设置并不需要十分准确，只要它的长度足以包容有用的最远回波即可。在模式 2 和模式 3 中，回波窗口受限于相继的界面回波的时间间隔。回波窗口的末端必须设置在第二个界面回波之前，以防止探测到该回波，这样，反过来又决定了使用模式 2 和模式 3 设置时的最大可测厚度。在涉及模式 2 和模式 3 的液浸式测量应用中，在所使用的全部水中声程范围内必须要应用这种条件。

9.7.6 测量模式

Detect Mode（探测模式）功能可选择模式 1、模式 2 或模式 3 作为测量的模式。更详尽的解释，请参见第 154 页的表 22。

9.7.7 回波 1 探测和回波 2 探测

根据应用需求，Echo 1 Detect（回波 1 探测）和 Echo 2 Detect（回波 2 探测）选用正极或负极回波探测。

具体的选择情况取决于测量模式和待测材料的类型。注意：正极和负极指显示在 PCScope 中的已处理过的回波。

- 模式 1：使用接触式探头以模式 1 进行测量时，回波 1 为底面回波，回波 2 不适用。回波 1 通常为负。但在测量粘合到高声阻抗材料上的低声阻抗材料（如在金属上的塑料或橡胶）时例外，此时，回波将会相位倒置，因此，回波 1 的正极探测是合适的。
- 模式 2：使用延迟线探头或液浸式探头以模式 2 进行测量时，回波 1 为界面回波，而回波 2 为底面回波。测量诸如金属和陶瓷等高阻抗的材料时，回波 1 通常为正，而测量像大多数塑料那样的低阻抗材料时，则为负。回波 2 通常为负，除非底面回波来自如上所述的低—高声阻抗两种材料的界面。
- 模式 3：使用延迟线或液浸式探头以模式 3 进行测量时，回波 1 为界面回波，而回波 2 表示底面回波。由于模式 3 通常用于高阻抗材料的测量，因此，一般规则是将回波 1 设为正极，回波 2 设为负极。在一些涉及几何形状复杂、难以测量的特殊场合中，相位失真可能导致对底面回波正边的确定要优于负边。这种情况下，将回波 2 设置为正极。

9.7.8 界面空白

Interface Blank (界面空白) 仅用于模式 2 和模式 3。界面空白为一个空白区或盲区, 在界面回波的前沿之后长达 20 微秒。在模式 2 下, 界面空白抑制对界面回波的尾随波瓣或周波的探测, 否则, 这些信号可能会被误探测为底面回波, 而导致死机。应将界面空白设置得尽量短些, 以免最小可测厚度受到毫无必要的限制。应用初始增益功能, 往往有助于减小界面回波波幅, 从而缩短界面空白的长度。进行探头与待测工件耦合及分离的两种测试, 检查界面空白的设置情况。在模式 3 下, 界面空白选择哪一对底面回波将被测量。在多数情况下, 界面空白应被设在首个底面回波稍前些。然而, 实际上, 从较薄的材料中返回的首个底面回波往往在界面振铃信号中会出现信号扭曲或丢失, 而且材料几何形状太复杂时 (比如曲率半径很小), 稍后的几对底面回波可能比前面的更清楚。在这些情况下, 应该将界面空白设置得适当长些, 以便保证可探测到边缘光洁并且清晰可辨的一对底面回波, 即使这一对回波不是前两个底面回波。

9.7.9 模式 3 的回波空白

模式 3 的“模式 3 回波空白”功能与模式 2 的“界面空白”或模式 1 的“主脉冲信号空白”的功能类似。此功能在第一个探测到的底面回波的前沿之后创建一个长达 20 微秒的空白区或盲区, 以避免探测到该回波的尾随波瓣或周波, 从而避免由此导致的死机故障。由于“模式 3 回波空白”限制了测厚仪的最小可测量厚度, 因此, 应将其设置尽量短些 (通常不要超过几百纳秒)。然而可能出现的特殊情况是, 模式转换对弯曲试样造成影响, 从而在合理的回波峰值之间造成显著的虚假信号。在这类情况下,

应必须将模式3回波空白的长度设置得足够长，以防探测到这些虚假信号。

9.7.10 TDG 斜率

Time Dependent Gain (TDG) Slope (时变增益斜率) 的功能是，控制接收器增益从初始增益水平呈斜线增加到最大增益水平时的比率。该斜率的设定范围可为每微秒 0.0 dB 到每微秒 26.5 dB。通常，应将时变增益斜率设置得尽可能高些，以便尽快地达到最大增益而又不会由于虚假信号造成死机。

10 维护与故障排除

10.1 日常保养与维护

35 系列测厚仪的机壳已被密封以防止工作环境中的液体和灰尘进入。但机壳并不完全防水。因此，绝对不能将测厚仪浸入任何液体之中。

必要时，请用湿布蘸一些柔和的去污剂擦拭机壳、键盘和显示屏窗口。不可使用强溶剂或磨料。

10.2 探头

用于 35 系列仪器的超声波探头或探头为坚固耐用器材，极少需要维护。然而，它们并不是牢不可破的，不过如果对于下列部件稍加注意，便可延长探头的使用寿命：

切割、硬拉、拧、夹等均会损坏探头连接线缆。所以，必须注意防止连接线缆受到机械损坏。妥善选择探头安放地点，防止重物压在其连接线缆上。千万不可硬拉着线缆试图将探头从仪器上卸下，只可拉动模压的接头保护外套。不可在探头线缆上打结。

不可拧或拉线缆靠近探头的部位。除了那些带有可现场替换的线缆的探头类型外，这些预防措施对于所有探头都特别重要。

探头的末端受到过度磨损时，会降低探头性能。为了将磨损减少到最低程度，不可在粗糙的表面上刮擦、拖拉探头。若探头末端变得太粗糙凹陷或变成其它形式的不平坦状态时，测厚仪就可能工作失常或不能进行测量。尽管在腐蚀测厚应用中出现一些磨损属正常现象，但若磨损太严重，则会缩短探头的使用寿命。可以进行探头表面修复操作来改善已磨损探头的性能。详情请联系 Olympus NDT 公司。

10.3 错误信息

在正常操作测厚仪的过程中，有可能会显示出现某些特别的错误信息。通常，这些信息表示操作步骤有问题，但有些信息可能指示测厚仪自身零部件出了问题。要获得更多信息，请咨询 Olympus NDT。

10.4 开机与低电量问题

电池符号上的条块显示电池的剩余工作时间。如果打开电源后，测厚仪立即关机，或根本无法开机，则可能是电池电量已耗尽。应更换电池。若更换电池后仍无法开机，则可能是仪器内部组件出了故障，须进行维修。

10.5 自我诊断

35 系列测厚仪有两个自我诊断屏幕，用户可借此诊断硬件或软件问题。

查看诊断 1 屏幕并且观看内部自检结果

1. 按 [**2ND F**] (第二功能) [**↓**] (Setup) (设置) 键显示设置选项卡。
2. 用 [**←, →**] 键加亮显示 DIAG1 (诊断 1) 选项卡。

显示结果如下所示

表 23 DIAG 1 结果

Gain	内部校准
BLK, DET, SMP	内部空白, 探测器以及采样器测试
Thresh Cal (RCVR1)	阈值校准测试接收器 1
Thresh Cal (RCVR2)	阈值校准测试接收器 2

注释 被加亮显示的参数指示, 该项具体自检没有达到预期的数值。

查看诊断 2 屏幕, 显示关于 35 系列测厚仪的一些信息

1. 按 [**2ND F**] (第二功能) [**↓**] (Setup) (设置) 键显示设置选项卡。
2. 用 [**←, →**] 键加亮显示 DIAG2 (诊断 2) 选项卡。

显示结果如下所示

表 24 DIAG2 结果

SW REV	报告软件版本 (1.00/1.00G)
Battery	指示当前电池电压
Probe	指示当前连接着的探头
PR TX	指示传输延迟线的渡越时间
PR RX	指示接收器延迟线的渡越时间

注释	如果 PR TX 项显示“N/A” (不适用) 字样, 那么, 或者是线缆已经断裂, 或者是探头出现故障。
----	---

10.6 测试

Panametrics 35-DL 测厚仪的测试项目包括

- **KEYPAD** (键盘) — 测试键盘的各个键。
- **VIDEO** (视频) — 测试以便确信各像素位置工作正常。

10.6.1 键盘测试

键盘测试是为了确信键盘的各个键工作正常。**KEYPAD** (键盘) 测试显示键盘上每个正常工作的按键。测试过程中, 测厚仪屏幕显示结果应该与键盘匹配。如果不匹配, 表示该按键工作不正常。

测试键盘

1. 在 Main (主菜单) 屏幕中, 按 **[2ND F][↓]** 键并使用 **[→]** 键在屏幕上部移动到 TESTS (测试) 选项卡。
2. 按 **[↓]** 箭头键选择 **KEYPAD TEST** (键盘测试), 然后, 按 **[ENTER]** (输入) 键, 或者按 **[2NDF][↑]** 键放弃测试。以目测方式确定键盘按键是否正常工作。
3. 按 **[ENTER]** (输入) 键返回 TESTS (测试) 屏幕。

10.6.2 视频测试

进行 Video Test (视频测试) 测试以确信各像素位置都工作正常。运行 VIDEO TEST (视频测试) 时, 不能正常工作的像素位置显示为白色。

测试视频显示

1. 在 Main (主菜单) 屏幕中, 按 **[2ND F]** (第二功能) **[↓]** 键并使用 **[→]** 键在屏幕上部移动到 TESTS (测试) 选项卡。
2. 按 **[↓]** 箭头键选择 **VIDEO TEST** (视频测试), 然后, 按 **[ENTER]** (输入) 键, 或者按 **[2ND F][↑]** 键中止测试。屏幕测试显示过程中, 通过观察是否有白点出现, 以目测方式确定视频像素是否工作正常。
3. 按 **[ENTER]** (输入) 返回 TESTS (测试) 屏幕。

10.7 维修服务

Olympus NDT 公司在美国马萨诸塞州沃尔瑟姆市的工厂对所有的 Panametrics® 35 仪器提供维修服务。另外，某些地方的 Olympus NDT 公司的经销商也能进行维修服务。

10.8 备件、可选零部件以及设备

35 系列仪器的备件以及相关的附加设备可从 Olympus NDT 公司获得。

附录：声速

第 165 页的表 25 中列出了超声波在多种常见材料中的传播速度，仅供参考。超声波在这些材料中的实际传播速度可能会有很大变化，其原因有很多，例如：材料成份、择优取向程度、孔隙度和温度。因此，为获得最佳精确度，确定指定材料中的声速时，应首先测试用这种材料制成的试块。

**表 25 各种材料中的声速
(纵波速度)**

材料	V (in./ μ s)	V (m/s)
丙烯酸树脂 (有机玻璃)	0.107	2730
铝	0.249	6320
铍	0.508	12900
海军黄铜	0.174	4430
铜	0.183	4660
金刚石	0.709	18000
甘油	0.076	1920
Inconel® (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)	0.232	5890
铅	0.085	2160

表 25 各种材料中的声速
(纵波速度) (接上页)

材料	V (in./ μ s)	V (m/s)
Lucite® (人造荧光树脂)	0.106	2680
铝	0.246	6250
引擎机油 (SAE20/30)	0.069	1740
纯镍	0.222	5630
聚酰胺 (慢速)	0.087	2200
尼龙 (快速)	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
硬质聚氯乙烯 (PVC)	0.094	2395
聚丁二烯橡胶	0.063	1610
硅	0.379	9620
硅酮	0.058	1485
钢材 (1020)	0.232	5890
钢材 (4340)	0.230	5850
钢材, 302 号奥氏体不锈钢	0.223	5660
钢材, 347 号奥氏体不锈钢	0.226	5740
锡	0.131	3320
钛, Ti 150A	0.240	6100
钨	0.204	5180
水 (20 °C)	0.0580	1480

表 25 各种材料中的声速
(纵波速度) (接上页)

材料	V (in./ μ s)	V (m/s)
锌	0.164	4170
铅	0.183	4650

参考文献

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

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

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

D. L. Folds, “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.

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

插图目录

表 1	修订记录	5
表 2	Panametrics 35 系列测厚仪的性能	9
表 3	35 及 35DL	20
表 4	35HP	21
表 5	附加功能	33
表 6	Panametrics 35、35HP、35DL 以及 35DLHP 系列测厚仪	34
表 7	F1: 发送 ID# 码、厚度表格以及设置表格	56
表 8	F2 格式: 发送 ID# 码、厚度表格、 设置表格和统计报告	57
表 9	F3 格式: 发送 ID# 码、厚度表格、 设置表格以及探头设置表格	58
表 10	F4 格式: “+” or “-” 符号和 厚度表 (没有 ID# 码)	59
表 11	F5 格式: 发送 ID# 码、厚度表格、设置表格、探头 设置表格以及统计报告	59
表 12	F6 格式	61
表 13	连续输出配置	62
表 14	自动生成的递增的 ID 号码系列的五个示例	102
表 15	技术规格	127
表 16	显示单位、符号以及标志	129
表 17	规格参数表	130
表 18	Panametrics 35 及 35DL 的应用设置名 及其应用情况	133
表 19	Panametrics 35HP 及 35DLHP 的应用 设置名及其应用情况	135
表 20	探头设置参数	136

表 21	耦合剂	149
表 22	回波窗口	154
表 23	DIAG 1 结果	161
表 24	DIAG2 结果	162
表 25	各种材料中的声速 (纵波速度)	165

索引

数字

- 2D 栅格文件 107
- 35PCScope 接口程序 55, 78
- 35 系列测厚仪 18
- 35 系列仪器的性能
 - 保持 / 空白显示模式 10
 - 测量速率快 9
 - 差值模式 10
 - 电池低电量指示器 10
 - 高 / 低数值报警 10
 - 厚度显示分辨率 9
 - 快速最小模式 10
 - 探头频率 9
 - USB 端口 10

B

- B 扫描 82
 - 冻结 86
 - 功能 83
 - 图像 88
 - 保持控制 42
 - 保存键功能 53, 72
 - 保存数据 91, 111
 - 被测材料, 曲率 146
 - 被测材料的曲率 146
 - 背光 33
 - 打开 35
 - 关闭 35
 - 模式 52
 - 备件 164
 - 编辑指令 99
 - 标准编辑指令 99
 - 标准文件模式 54
- ## C
- 材料声速校准 23

- 测厚仪, 35 系列 18
 - 测量 17
 - 单位 14
 - 复位 79
 - 模式 17, 143
 - 设置菜单 37
 - 测量模式功能 154
 - 测量速率 43
 - 测量选项 38
 - 查看 ID 模式 113
 - 差值模式 64
 - 超声声速 165
 - 程序, GageView 接口程序 121
 - 初始增益 152
 - 创建数据文件 98
 - 创建文件 101
 - 从计算机上接收文件 120
 - 从计算机上下载文件 120
 - 错误信息 160
- ## D
- DB 栅格功能 88
 - 打开文件 110
 - 待测材料的声学性质 147
 - 担保 1
 - 低报警条件 66
 - 递增型文件 101
 - 电池 15, 160
 - 调整对比度 36
 - 冻结 33
 - 冻结 B 扫描 86
 - 冻结功能 37
 - 渡越时间 30, 54
 - 测量模式 30
 - 模式 17

文件模式 54

F

F1 格式 56

F2 格式 57

F3 格式 58

F4 格式 59

F5 格式 59

F6 格式 61

发送格式 56

非活动时间 50

蜂鸣器 50

附加功能

背光 33

冻结 33

数据记录器 33

复位 79

测量 79

数据库 79, 82

主 79, 81

G

GageView 接口程序 121

改变单位 38

改变分辨率 39

改变通讯设置 62

高报警条件 66

高电压危险 3

高温测量 150

H

HPV/C 数字卡尺 29

厚度模式 17

回波 1 检测 155

回波 2 检测 155

回波窗口 154

J

基本的厚度测量 13

ID# (标识码) 位置 92

ID 编辑模式 114

ID 查看屏幕 92

ID 改写 46

键盘测试 162

界面空白 156

进行测量 14

警告标志 2

K

可选零部件 164

快速设置 45

L

零位校准 25

零位校准与声速 23

M

M2008, 零位校准 26

M2008 的零位校准 26

脉冲 / 回波原理 139

脉冲发生器 141

脉冲发生器 / 接收器 151

脉冲发生器电源 151

模式 1 140, 143

模式 2 140, 143

模式 3 140, 144

模式 3 的回波空白 157

N

内部日期 78

内置数据记录器 87

O

耦合剂 149

耦合技巧 146

P

PCScope 程序 55

偏心或锥形 147

平均值模式 43

Q

清除当前文件中的内容 119

S

删除存储值 117

删除选定的文件 116

删除一系列 ID# 115

设备 164
声波 139
声散射 147
声衰减或吸收 147
声速 23, 24, 165
 变化 148
 零位校准 23
 文件模式 54
声速模式 17
时变增益 (TDG) 斜率 157
试件表面粗糙度 146
视频测试 163
实时波形选项 70
时钟 78
数据记录器 33, 96
数据库复位 79, 82
数字卡尺, HPV/C 29
双点校准 27
顺序型文件 105
缩减率文件模式 54

T

TDG 斜率 153
探头 2, 7, 26, 74, 159
 设置调整模式 74
 维护 159
 选择 144
探头的维护 159
统计报告 121

W

USB 通讯端口 55
微处理器 141, 142
维护 159
文件打开功能 110
文件名的构造 97
文件模式 54
 标准 54
 渡越时间 54
 声速 54

缩减率 54

X

系统设置菜单 49
线缆长度 150
相位倒置 148
相位失真 148
消失控制 42
小数点 52
校准 145
校准锁定 44
型号 7
 35 7
 35DL 7
 35DLHP 7
 35HP 7

选择自动背光 35

Y

已保存的厚度数据 91
应用设置名称 133

语言 51

Z

闸门参数 151
诊断 160
 诊断 1 屏幕 161
 诊断 2 屏幕 161
主复位 79, 81
主脉冲信号空白 153
注意标志 3
锥形或偏心 147
自定义探头设置文件 76
自动应用调用功能 18
自我诊断屏幕 160
最大增益 152
最大值模式 41
最小值模式 40

