



### 重要提示



在爆炸环境中使用 Cygnus 1 Ex 超声波测厚仪时，必须遵守本手册开头的“安全说明”。

正确使用信固超声波测厚仪要求我们能够针对特定的应用识别采用正确的设备，同时，还要配备经过适当培训和合格的操作员或技术人员。如果设备使用不正确或校准不准确，那么可能会导致组件、设施的损坏，人身伤害甚至死亡，从而造成严重的经济损失。

信固及其员工或代表对于设备的不正确使用不负任何责任。正确的培训，对超声波传播的完备知识，彻底阅读本手册，正确选择传感器，传感器正确归零，正确的声速，正确使用适当的测试块，适当的电缆长度和适当的耦合剂选择，所有这些都是成功使用超声波测厚仪的重要因素。完整和准确的仪器校准至关重要。

本手册将就测厚仪的设置和操作提供使用说明。本手册不包含可能影响超声波设备使用的其他因素，为此，必须了解本设备的操作员须为一名训练有素的检查员，其在超声波的理论和应用实践方面均获得自己单位或其他外部机构的认可。

因此，信固建议该超声波测厚仪的用户至少需要持有 UT“I 级”（ASNT 或 PCN）的证书，证明其接受了大约 40 个小时的培训。

目录

<b>Section 1 - 简介</b> .....	<b>7</b>
Cygnus 1 Ex.....	7
Cygnus 公司.....	8
地址.....	8
套装内容.....	9
测厚仪套装.....	9
<b>Section 2 - 安全指导</b> .....	<b>10</b>
重要提示.....	10
Ex 信息.....	10
ATEX, UKEX and IECEx 标识.....	10
Ex 防爆证书号.....	10
具体使用条件.....	10
仪器使用.....	10
用于 Ex 认证的标准.....	11
电池包.....	11
电池充电器.....	11
USB 接口.....	11
制造商信息.....	11
仪器组件.....	11
安装电池包.....	12
连接超声波探头.....	13
电池充电.....	14
拆下电池包.....	14
充电.....	14
连接计算机.....	15
连接仪器.....	16
<b>Section 3 - 操作说明</b> .....	<b>18</b>
快速启动指导.....	18
测量.....	18
超声波探头.....	18
金属测量.....	18
测量模式.....	19
单一回波模式 (SE) (Mode 2).....	19
回波-回波模式 (EE) (Mode 3).....	20
多重波模式 (ME) (Mode 3).....	20
测量非钢材料.....	20
测量非金属材料.....	21
双晶探头.....	21
探头表面或尖端.....	21
表面温度.....	22
单晶探头.....	22
保护膜.....	22

**Cygnus 1 Ex 操作手册**

更换保护膜.....	24
高温测量.....	25
Cygnus 探头概述.....	25
双晶探头.....	25
单晶探头.....	25
‘探头型号’ 编码.....	26
控制.....	26
功能键.....	27
更改数值.....	27
数值.....	27
列表.....	28
文本.....	28
状态信息.....	29
测量显示.....	30
状态信息区.....	31
显示屏颜色.....	31
可选功能.....	31
可选功能列表.....	32
输入功能代码.....	32
操作.....	33
开机.....	33
关机.....	33
测量.....	33
双晶探头调零.....	33
多重波模式下的回波指标.....	34
单次回波和双重波模式下的测量稳定性指标.....	35
测量冻结功能.....	36
A 扫描显示屏.....	37
A 扫描范围.....	37
A 扫描缩放.....	38
A 扫描网格.....	38
A 扫描校正.....	39
校准.....	40
为什么需要校准测厚仪?.....	40
校准选项.....	41
已知厚度校准 (单点或 1 点校准).....	41
两点校准.....	43
梯形阶梯试块.....	43
两点校准.....	44
设置声速.....	46
设置探头.....	48
设置探头型号.....	48
自动检测.....	48
手动设置探头型号.....	48
探头调零 (双晶探头).....	49
自动设置探头增益.....	50

**Cygnus 1 Ex 操作手册**

单晶探头.....	50
双晶探头.....	51
数据记录.....	52
概述.....	52
记录类型.....	52
数据记录器功能.....	53
创建新记录.....	53
使用模板创建新记录.....	54
记录名称.....	54
参考厚度和最小厚度.....	55
网格记录.....	55
示例.....	56
测量记录.....	56
手动记录.....	56
自动记录功能.....	57
测量点记录受阻 (OBS) .....	57
测量点记录无度数 (NOR) .....	58
导航, 重新测量和删除.....	59
导航到特定点.....	59
添加注释.....	60
添加辐射中点.....	61
保护记录.....	62
通过用户访问保护记录.....	63
删除记录.....	63
删除个人记录.....	63
删除所有记录.....	63
使用模板.....	64
从记录创建模板.....	64
<b>B 扫描.....</b>	<b>65</b>
执行扫描.....	66
加载 B 扫描.....	67
手动测量模式.....	68
开启手动测量模式.....	69
调整门.....	69
调整增益和 TCG.....	71
测量设置.....	71
用户访问.....	72
添加用户.....	73
测厚仪菜单.....	75
菜单操作.....	75
菜单组 - 数据记录.....	75
无打开的记录.....	75
打开记录.....	76
菜单组 - 测量.....	76
菜单组 - 限制.....	77
菜单组 - 探头.....	77

菜单组 - 校准.....	78
菜单组 - 高温.....	78
菜单组 - A 扫描.....	78
菜单组 - B 扫描.....	79
菜单组 - 显示.....	79
菜单组 - 设置.....	80
<b>Section - 信息.....</b>	<b>82</b>
保养.....	82
维修.....	82
零件号.....	82
升级测厚仪.....	83
升级软件.....	84
技术参数.....	84
声速表.....	87
读数转换.....	88
欧盟符合标准声明.....	89
保修信息.....	90
修订记录.....	91
索引.....	91

## Section 1 - 简介

### Cygnus 1 Ex

**Cygnus 1 Ex 超声波测厚仪**是一款坚固耐用、手持式、电池供电、本质安全的仪器，用于在 0 区爆炸性环境中使用超声波进行可靠的厚度测量。它有一个大的彩色 LCD 显示屏，可以在包括阳光在内的大多数光线条件下观看。可充电电池包可使用 8 小时。

该测厚仪可与 Ex 超声波探头一起使用，可根据待测材料和厚度范围进行选择。

Cygnus 1 Ex 可使用以下测量模式测量材料厚度，

- 单次波 - UT Mode 2
- 回波-回波 - UT Mode 3
- 多重波 - UT Mode 3

可以使用回波-回波和多重波模式进行穿透涂层测量。

本测厚仪可以很容易地校准到已知厚度或已知声速。

该测厚仪能够在广泛的环境温度范围内准确运行，并在潮湿条件下使用时达到 IP67 的环保要求。



**Cygnus 1 Ex 测厚仪**是固态电子仪器，在正常使用条件下，能够常年提供有效服务。

虽然本仪器易于操作，但在初次使用时，用户应仔细阅读本手册，以了解设备的功能。

### 关于 **Cygnus** 公司

信固超声波测厚仪有限公司成立于 1983 年，是数字超声波测厚领域的先驱者，运用多重波反射技术，穿透涂层来测量材料的真实厚度。在实现精确测量的同时，无需将测厚仪调零或去除涂层，这一直是本公司确保的标准。

我们的理念是和客户紧密合作，为各个应用领域提供一系列的产品。信固超声波测厚仪设计简单，易于操作，能够在恶劣环境中工作，这也是该产品的初衷。我们已经在超过 45 国家的客户中享有声誉。

### Addresses

#### **CYGNUS Instruments Ltd.**

Cygnus House, 30 Prince of Wales Road,  
Dorchester, Dorset, DT1 1PW England.

Website: [www.cygnus-instruments.com](http://www.cygnus-instruments.com)

Tel: 00 44 (0) 1305 265533

[sales@cygnus-instruments.com](mailto:sales@cygnus-instruments.com)

#### 上海力顺实业有限公司

中国上海市浦东新区  
秀浦路 3500 号

电话: 86-21-3825 2000

传真: 86-21-3825 2008

网址: [www.mariso.cn](http://www.mariso.cn)

邮箱: [17sales@mariso.com](mailto:17sales@mariso.com)

服务热线: 400 022 9917

## 套装内容

### 测厚仪套装

1. Cygnus 1 Ex 测厚仪配有手带
2. 两个可充电电池包
3. 电池充电器和电池支架
4. 防爆超声波探头
5. 通讯接口和 USB 连线
6. 操作手册
7. USB 存储器含 CygLink 安装程序
8. 探头附件含耦合剂
9. 电池固定螺丝工具
10. 符合性声明 (欧盟, 英国)
11. 一个 15mm 钢测试块

## Section 2 - 安全指导

### 重要提示



在爆炸环境中使用 Cygnus 1 Ex 超声波测厚仪时，所有用户必须阅读并遵守以下信息。

### Ex 信息

#### ATEX, UKEX and IECEx 标识

 I M1 Ex ia I Ma (T<sub>amb</sub> = 0°C to +50°C)

 II 1G Ex ia IIC T4 Ga (T<sub>amb</sub> = 0°C to +50°C)

#### Ex 防爆证书号

- ATEX ExVeritas 21ATEX0860X
- UKEX ExVeritas 21UKEX0861X
- IECEx IECEx EXV 21.0035X

#### 具体使用条件

- 仅在安全区域充电，标记参数必须与充电器最大输出参数兼容。
- 仅在安全区域内更换或拆卸电池。
- 数据端口只能在安全区域内使用，并通过附件 USB 接口零件号 060-1002 使用。未使用通信接口附件的情况下使用此端口将使批准无效。

#### 仪器使用

- Cygnus 1 Ex 是一种本质安全的便携式测量仪器。
- Cygnus 1 Ex 必须按照 IEC / EN 60079-14 使用。
- Cygnus 1 Ex EPL 为 **Ga**
- 适用区域为 **Zone 0, Zone 1, Zone 2**

### 用于 **Ex** 认证的标准

- IEC 60079-0:2017
- IEC 60079-11:2011
- IEC 60079-14:2014
  
- EN IEC 60079-0:2018
- EN 60079-11:2012
- BS EN 60079-14:2014

### 电池包

- Lithium-Ion, Secondary Cell
- Nominal Output Voltage = 7.4 V
- Capacity = 1960 mAh
- Output current limited by fuse to 750 mA

### 电池充电器

- $U_m = 8.4V$  current limited to 3 A

### **USB** 接口

- $U_m = 250 V$

### 制造商信息

Cygnus Instruments Ltd.  
Cygnus House, Prince of Wales Road.  
Dorchester, Dorset, DT11PW, United Kingdom.  
Telephone: +44 (0) 1305 265 533  
Website: [www.cygnus-instruments.com](http://www.cygnus-instruments.com)  
Email: [sales@cygnus-instruments.com](mailto:sales@cygnus-instruments.com)

### 仪器组件

Cygnus 1 Ex 仪器由 3 部分组成，如下所示，

## Cygnus 1 Ex 操作手册



仪器主机



Cygnus Ex  
超声波探头



电池包

Fig 1. Cygnus 1 Ex Instrument Parts

### 安装电池包



切勿在爆炸性环境中拆卸或更换电池包。

务必将设备带到安全区域，以拆卸或更换电池包。

电池包安装在主机背部，

- 首先将电池包底部的两个凸起与仪表主体对齐并插入，
- 将固定螺钉插入仪器主体的螺纹孔中，
- 用球头 SW2.5mm 六角螺丝刀手动拧紧电池固定螺钉。



注意不要过度拧紧电池包，它应与仪表主体齐平。



Fig 2. Cygnus 1 Ex Battery Pack Fitting.

## 连接超声波探头



只有专为本产品设计的 **Cygnus Ex** 超声波探头才能在爆炸性环境中使用，因为它们包含标准探头中没有的能量限制装置。

超声波探头使用位于表体后部的连接器连接到仪器，

- 对齐两个连接器部件上的白点，
- 用探头连接器的本体推动探头连接器，直至其卡入到位，
- 要松开探头连接器，向后拉动探头连接器筒（带有白点的部分），这将释放卡锁，从而使探头连接器能够自由拔出。



Fig 3. Cygnus 1 Ex Probe Connector.



在爆炸性环境中拔下和更换 Cygnus Ex 超声波探头是安全的。

### 电池充电



电池包只能在安全区域内取出并充电。

电池包只能使用随套件提供的充电器充电。

充电器包括一个电源插入式充电器和支架，用于固定电池。

### 拆下电池包

- 使用球头 SW2.5mm 六角螺丝刀松开并拧下电池固定螺钉，直到可以将电池从仪表体中取出。

### 充电

电池包安装在充电支架上，支架上有一个定位凸起，可安装在电池的凹槽中，然后电池刚好落在支架上，并使用 SW2.5mm 六角螺丝刀用固定螺钉固定到位。



Fig 4. Cygnus 1 Ex Battery Charger Cradle and Battery.

在充电器上安装了适当的插头适配器后，将充电器插入交流电源插座。

充电器正面有一个指示灯，用于显示充电状态，

- 桔色 = 充电中
- 绿色 = 充电完成



电池完全耗尽的充电时间约为 4 小时

C:\ProgramData\Microsoft\Windows\Start Menu\Programs\微信

### 连接计算机



您只能使用 **Cygnus 1 Ex USB** 接口将 **Cygnus1 Ex** 仪器连接到计算机。

您只能将 **Cygnus 1 Ex** 仪器连接到安全区域内的计算机。

## Cygnus 1 Ex 操作手册

为了在 Cygnus 1 Ex 仪器和 Windows® 计算机之间传输数据，提供了 USB 接口模块。该模块还充当防爆屏障，以保护仪器免受故障计算机的过电压影响。只能在安全区域连接到计算机。



Fig 5. Cygnus 1 Ex USB Interface.

### 连接仪器

USB 接口的导线有一个银色连接器，插入 Cygnus 1 Ex 仪器背面的数据端口。

- 按下 Cygnus 1 Ex 仪器后部数据端口连接器上的密封盖，露出连接器插座，
- 对齐两个连接器部件上的红色标记，
- 将连接器推入插座，直至其锁定到位。
- 要卸下连接器，请向后拉连接器主体以释放卡锁，然后即可卸下连接器。



Fig 6. Cygnus 1 Ex Data Port Connection.

## Section 3 – 操作说明

### 快速启动指导

1. 安装电池包.
2. 打开测厚仪.
3. 连接探头.
4. 选择探头 (如出现提示).
5. 探头调零 (如出现提示).
6. 选择所需测量模式.
7. 使用测试块检查测量是否正确-如果测量不正确, 请校准.
8. 开始测量.

### 测量

#### 超声波探头

任何测厚仪的性能及其获得可靠测量的能力取决于为应用和条件选择合适的超声波探头。因此, Cygnus 1 Ex 测厚仪提供了一系列适用于大多数厚度测量应用的探头。

以下章节帮助您根据不同应用选择正确的探头。



**必须**对测厚仪进行设置, 以匹配连接的探头, 请参阅第 48 页的选择探头型号。

#### 金属测量

材料	涂层	腐蚀	厚度	推荐..	
				探头	测量模式
钢	任何	无~一般	1 mm+ (0.04"+)	<b>S5A</b>	多重波
钢	任何	无~一般	2 mm+ (0.08"+)	<b>S3C</b>	多重波

钢	任何	无~一般	3 mm+ (0.12"+)	<b>S2C</b>	多重波
钢	无	无~严重	1.0 mm+ (0.03"+)	<b>T5A</b>	单一回波
钢	无	无~严重	1.5 mm+ (0.06"+)	<b>T5B</b>	单一回波
铸铁	无	无~一般	2.5 mm+ (0.1"+)	<b>T2C</b>	单一回波

根据上表所显，在不受到严重腐蚀的理想状态下，如需测量带涂层和不带涂层的钢板，您需要至少两个探头，而 **S2C** 探头和 **T5B** 探头适合大多数应用要求。



当在多重波模式下测量，涂层厚度会被忽略，只测量金属厚度。



可以在双重波模式下使用双晶 (**T\*\***) 探头来忽略薄涂层。但是，这种方法测量的结果无法获得验证，也无法观察到 **A** 扫描显示。

## 测量模式

### 单一回波模式 (**SE**) (**Mode 2**)

单一回波测量模式最适用于多重波失效的严重腐蚀金属。因为它只需要第一次返回回波就可以进行测量，所以它在几乎所有钢条件下都表现良好。

然而，单一回波模式不会忽略任何表面涂层，因此，如果通过涂层进行测量，就会产生不正确的厚度测量数据。如果表面涂层非常薄 (**0.2mm / 0.01"**)，那么可以设置一个公差范围，但是较厚的涂层会产生比较大的误差。

单一回波测量使用双晶探头，因为有两个晶体与焦点成斜角，这样就造成了 **V** 路径误差。但是，这个 **V**-路径误差可以利用仪表来校正，或者还需要实施两点校准。

双晶探头需要定期进行“调零”，尤其是在环境温度变化时。

为了克服单一回波测量的某些缺点，测厚仪具有 A 扫描显示功能，用户通过目视就可以检查这个厚度测量值是否适合和可靠。

### 回波-回波模式 (EE) (Mode 3)

双重波模式使用双晶探头，在两个回声之间进行测量。该方法旨在忽略任何薄表面涂层，同时仍使用双晶探头。

与多重波模式不同，双重波模式下，用户无法验证其测量值，因此可能会得到不正确的读数。但是，由于 Cygnus 1 Ex 测厚仪具有 A 扫描显示，可以目视检测该测量结果是否准确。

因此，必须谨慎使用回波-回波模式，只能在薄涂层表面上使用（小于 0.5mm / 0.02"）。建议用户再进行一次单一回波测量，这样能够帮助检验该测量结果是否合理（单一回波的测量结果一般偏大，这是涂层厚度导致的）。

### 多重波模式 (ME) (Mode 3)

多重回波测量模式到目前为止是最为可靠和快速的厚度测量方法，其原理是通过寻找三个相匹配的回波而工作的，因而能够验证厚度测量值的准确性。这一方法从 1970 年开始就在所有信固的仪器上使用。

多重波模式可以忽略表面涂层（穿透涂层模式），而无需去除涂层进行测量。

单晶探头不会出现像双晶探头中超声波束通过 V 路径而出现的误差。这使得校准变得简单，并不需要像双晶探头一样的 2 点校准。

然而，由于需要三个回波来进行测量，在严重腐蚀的钢中，回波的数量往往不足，因此可能无法进行测量。

### 测量非钢材料

测厚仪可测量如下非钢材料。

- 铝合金
- 铜和铜合金
- 钛

选择合适的探头时，所遵循的原则和钢铁材料是一样的。最好重新校准一下仪器，以匹配需要测量的金属，或是将该材料的标准声速输入仪器中。

### 测量非金属材料

您可以使用测厚仪和双晶探头测量某些类型的塑料，测厚仪设置为单回波测量模式。一般来说，塑料越硬越好，橡胶或 TPEs 等软材料容易吸收过量的超声波，所以只能测量较薄的样品。

这样能够成功测量如乙缩醛、Tufset（聚氨酯）、尼龙和高密度聚乙烯（HDPE）这样的工程塑料。

旋转成型的部件也是能够顺利测量的。

- 必须使用单一回波模式来测量塑料。
- 通常必须使用低频探头（建议使用 T2C 探头）来测量塑料，但具体还要取决于材料的性能。
- 无法测量任何具有闭孔结构的材料。
- 无法测量具有内部空隙、气泡或蜂窝的材料。

通常，以下材料不能采用本测厚仪测量：

- 混凝土
- 木材
- 隔热材料
- 泡沫
- 复合材料

### 双晶探头

#### 探头表面或尖端

双元件探头有一个硬的丙烯酸“尖端”或探头的接触点。这个尖端有两个部分——用于发送和接收。

在正常使用过程中，当探头尖端与粗糙的金属表面接触时，该顶部可能会被划伤。这可能会导致探头的性能下降，这意味着需要更多增益，薄截面变得更难测量。

您可以使用轻质研磨片或带有轻质油膜作为润滑剂的油石重新琢面探头尖端。重新琢面时，必须确保面部保持平坦。大多数探头在被视为不可用之前允许最多 **1mm** 的重新琢面。

### 表面温度

标准双晶探头只能用于温度低于 **70°C (160°F)** 的表面。

### 单晶探头

#### 保护膜

所有信固单晶探头表面柔软，因此配有一层软质聚氨酯保护膜保护探头晶体，以延长探头使用寿命，并使得探头和被测表面良好接触。



请定期检查保护膜，一旦出现磨损迹象，须及时更换。



Fig 7. 单晶探头保护膜安装零件

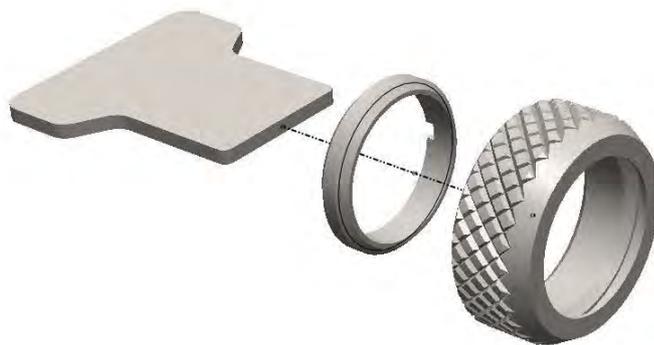
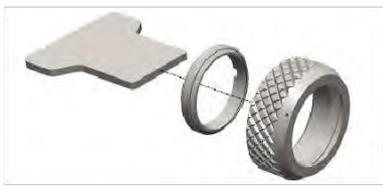
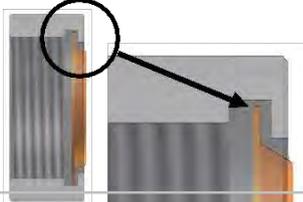


Fig 8. 单晶探头保护膜锁定钥匙

更换单晶探头保护膜

<p><b>1.</b></p>	<p>旋下探头滚花环。</p>	
<p><b>2.</b></p>	<p>用膜片钥匙旋下滚花环内部的锁紧环，移除并丢弃旧膜片</p>	
<p><b>3.</b></p>	<p>在滚花环末端放入新的膜片，确保膜片装在膜片凹槽内</p>	
<p><b>4.</b></p>	<p>安装保护膜内部固定环并用小钥匙拧紧</p>	
<p><b>5.</b></p>	<p>在探头表面滴入适量膜油</p>	
<p><b>6.</b></p>	<p>慢慢旋上滚花环，在接触探头时，用拇指挤出膜片和探头中间的气泡。</p>	
<p><b>7.</b></p>	<p>装好之后，应该是膜片和探头紧密接触，中间<u>无气泡</u>。</p>	

## 高温测量

安装在单晶探头上的聚氨酯膜片适合测量温度为 70°C (160°F) 以下的表面。

对于较高温度的表面可以选用特氟隆膜片，以断续接触的测量方式可以达到 150°C (300°F) 的温度。如需特氟隆膜片请联系 Cygnus 公司。

当测量高温时，应控制探头接触热表面的时间不超过 4 秒钟，并确保探头在每次测量之间有足够的冷却时间。

## Cygnus 探头概述

### 双晶探头

探头型号	尺寸	频率	测量范围 钢铁 (SE 模式)	应用
<b>T2C</b>	12mm 0.5"	2 MHz	2.5 to 250 mm 0.1 to 10"	衰减材料 铸铁，塑料
<b>T5B</b>	8mm 0.32"	5 MHz	1.5 to 200 mm 0.06 to 8"	一般用途 大多数金属
<b>T5A</b>	5mm 0.2"	5 MHz	1.0 to 150 mm 0.04 to 6"	一般用途 大多数金属

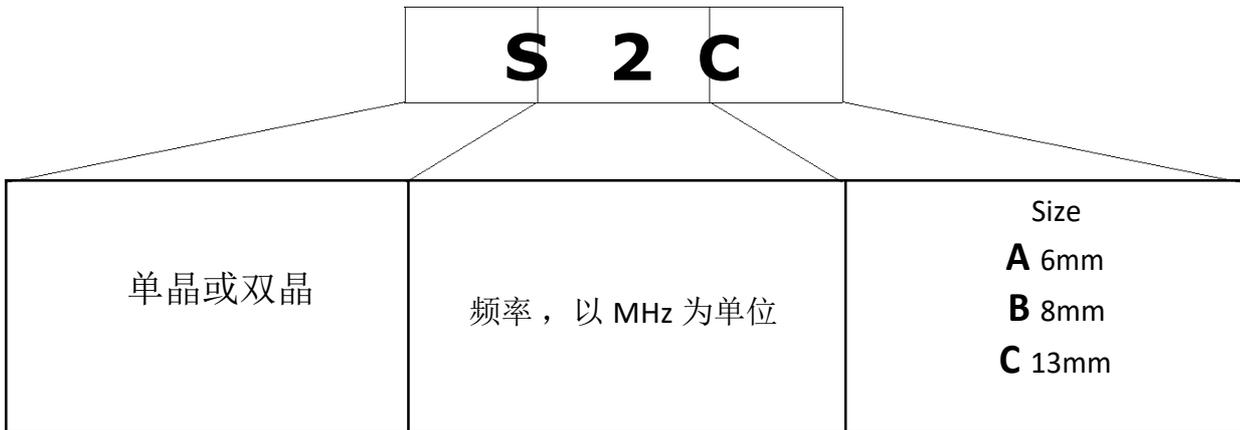
### 单晶探头

探头型号	尺寸	频率	测量范围 钢铁	应用
<b>S2C</b>	13mm 0.5"	2.25 MHz	3 to 250 mm 0.12 to 10"	适用于大多数多重超声波测试 带有涂层金属测厚
<b>S3C</b>	13mm 0.5"	3.5 MHz	2 to 150 mm 0.08 to 6"	带涂层金属测厚

## Cygnus 1 Ex 操作手册

<b>S5A</b>	6mm 0.25"	5.0 MHz	1 to 50 mm 0.04 to 2"	小直径管道 薄金属 带涂层金属测厚
------------	--------------	---------	--------------------------	-------------------------

### '探头型号' 编码



### 控制

显示器下方仪表前面板有 12 个触键。



Fig 9. 按键

## 功能键

显示屏下方有 4 个功能键，每个功能键具有不同的颜色圆圈。显示屏以与按键颜色匹配的彩色矩形显示每个按键的功能。



Fig 10. Function Keys

上述示例，

- 红色功能键 = 零
- 黄色功能键 = 增益
- 绿色功能键 = 范围
- 蓝色功能键 = 缩放

## 改变数值

### 数值

使用通用对话框调整数值。使用左侧和右侧 ◀ ▶ 导航键选择数字，然后使用 ▲ ▼ 导航键以增加或减少数字的值。按 ✓ 键保存值，或按 ✕ 键取消更改。

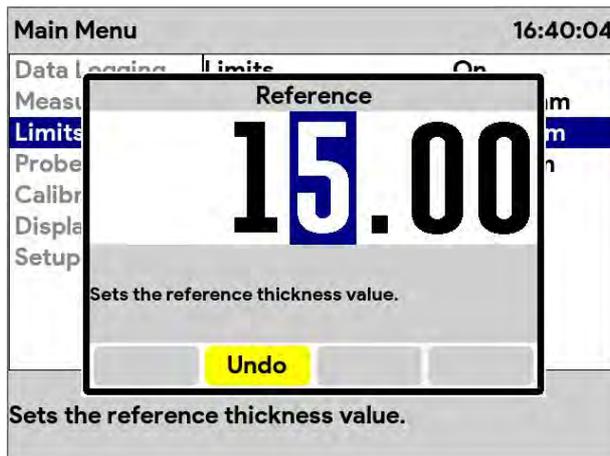


Fig 11. 调整数值.

## 列表

使用通用对话框选择列表中的项目。使用▲ ▼ 导航键选择列表中的项目。按√ 键保存选择，或按 X 键取消。

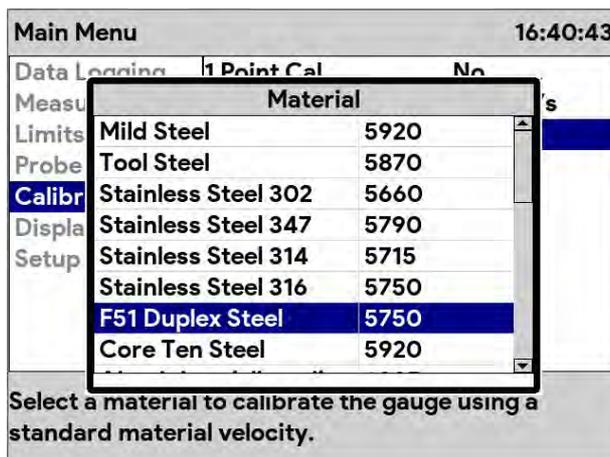


Fig 12. Selecting from a List.

## 文本

使用通用对话框输入文本。使用所有▶◀▼▲ 导航键突出显示要输入的字符，然后按添加功能键将其添加到文本中。

- 按 **Clear** 功能键将清除整个文本.
- 按 **Delete** 功能键将删除最后一个字符.
- 按 **Add** 功能键将添加突出显示的字符.
- 按 **Alt** 功能键将逐个显示可选字符-大写、小写和特殊字符.

## Cygnus 1 Ex 操作手册

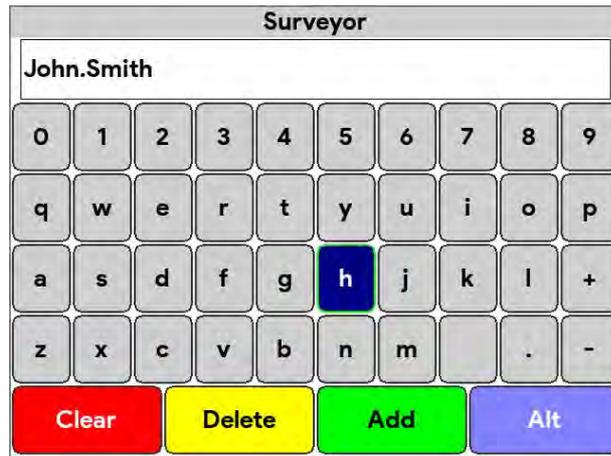


Fig 13. Entering Text.

您可以使用▲ 导航键向上移动到“文本”区域，在该区域中可以使用▶◀ 导航键，以便您可以在该点编辑文本，请使用▼ 导航键向后移动以选择字符。

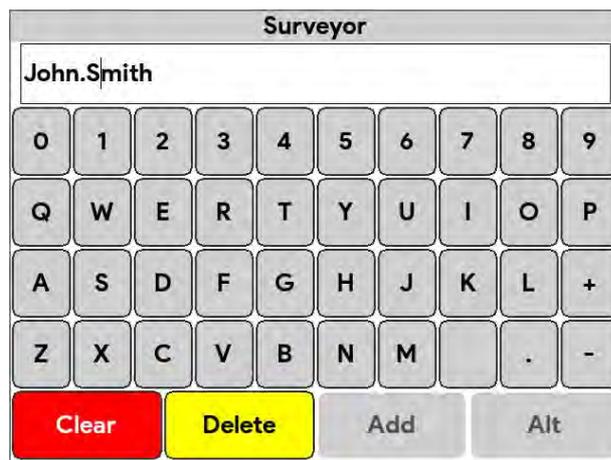


Fig 14. Positioning the Edit Cursor.

最后按√ 键保存值，或按 X 键取消更改。

### 状态信息

状态信息显示在显示屏顶部。

# Cygnus 1 Ex 操作手册



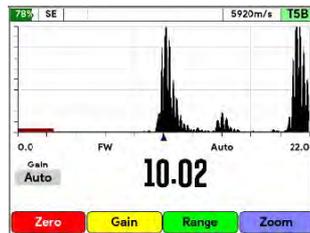
- SE**            单一回波测量模式
- EE**            回波-回波测量模
- ME**            多重波测量模式
- MM**            手动测量模式
- LOS**           超声波信号丢失
- DC**            厚涂层功能开启
- 250C**          高温补偿开启, 设置为 250°C
- 1-PT Cal**      一点校准开启
- 2-PT Cal**      两点校准开启
- Material**      材料校准开启

## 测量显示

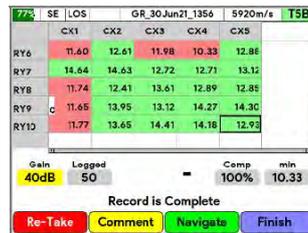
根据仪表中可用的功能，有 4 个可能的测量屏幕可用。使用左侧和右侧 ◀ ▶ 导航键在每个屏幕之间移动。



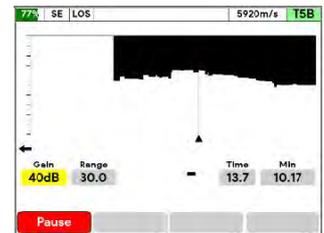
测量显示



A 扫描显示



数据记录显示



B 扫描显示

## 状态信息区

测量屏幕中的功能键正上方有一部分显示状态信息。

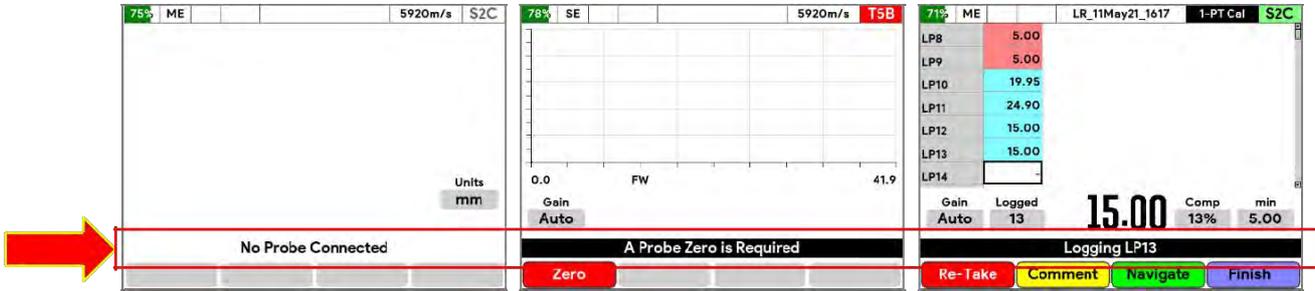


Fig 15. Status Messages.

## 显示颜色

这里有两种显示颜色设置，室内和室外。要更改此设置，请参见第 79 页的菜单组-显示。

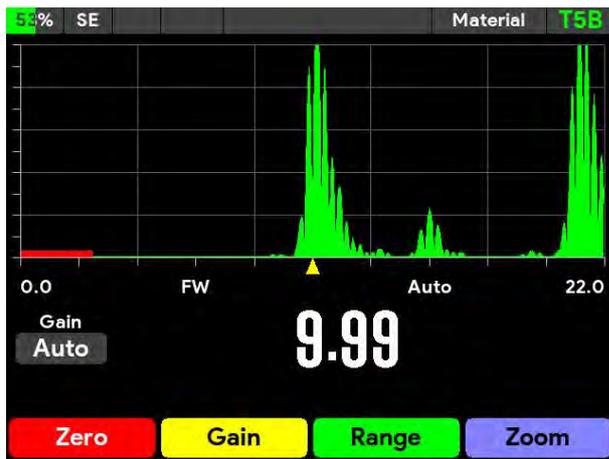


Fig 16. Indoor Display Colours

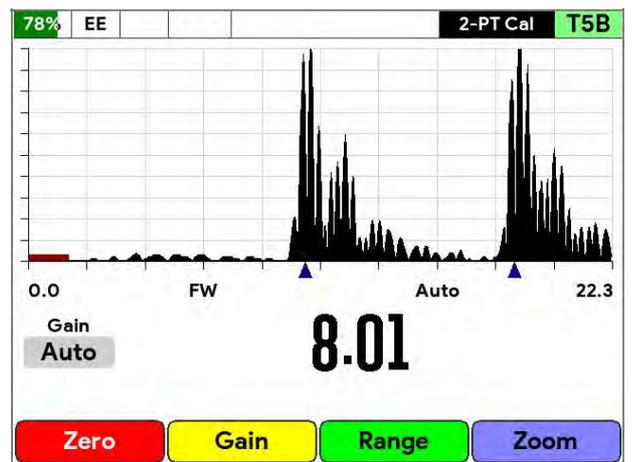


Fig 17. Outdoor Display Colours

## 可选功能

Cygnus 1 Ex 测厚仪具有可选功能，可使用从 Cygnus 获得的特殊代码激活。您的测厚仪可能已随附部分或全部这些功能，具体取决于订购仪器时选择的选项。

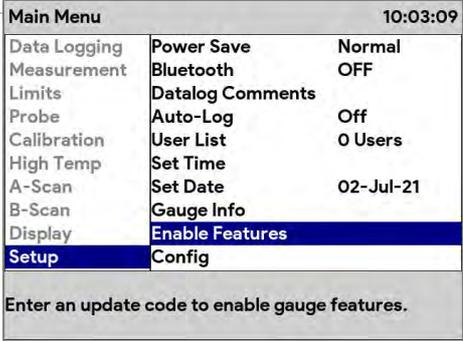
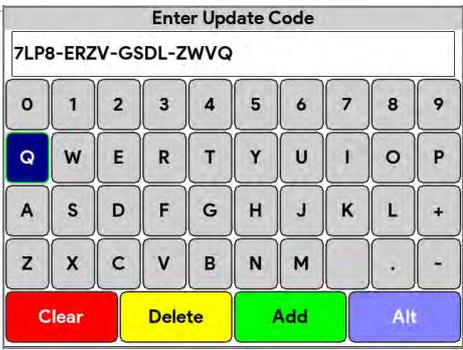
您可以联系 Cygnus 订购新功能并获取更新代码，在此之前，请从菜单->设置->仪表信息中查找功能代码值。

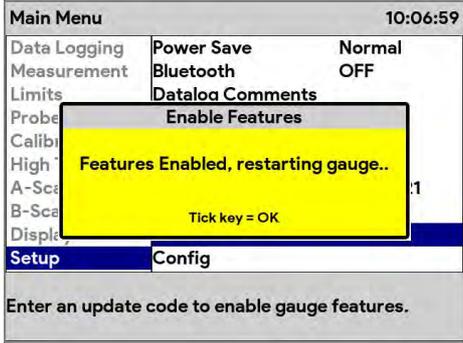
## 可选功能列表

以下是一些可选功能.

- A 扫描显示
- B 扫描显示
- 数据记录-基本 (线性列表)
- 数据记录-高级 (2D/3D 网格、模板)
- 用户访问控制和用户列表
- 手动测量模式 (门)
- 使用单晶探头进行多重波 (ME) 测量
- 回波-回波 (EE) 测量模式
- 材料列表
- 测量值限制
- 测量设置
- 增益控制
- 蓝牙

## 输入升级代码

<p><b>1.</b></p>	<p>访问菜单并向下滚动至 <b>Setup</b> 组. 然后向右滚动并选择 <b>Enable Features</b>.</p> <p>按√ 键启动并输入更新代码</p>	
<p><b>2.</b></p>	<p>输入升级代码, 格式如下:</p> <p><b>XXXX-XXXX-XXXX-XXXX</b></p>	

<p><b>3.</b> 如果代码被接受，仪器将更新并需要重新启动。</p>	
--	--

## 操作

### 开机

要打开测厚仪，请按电源 X 键一次。短暂延迟后，将显示一个启动屏幕，后跟 Cygnus 标志。然后仪表将显示测量屏幕。

### 关机

打开测厚仪，请按住电源 X 键 2 秒钟，直到显示“Shutdown gauge”（关闭仪表）信息。

### 测量

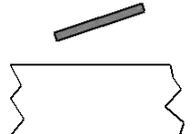
超声波测厚是一个简单的过程，首先清洁被测表面，然后涂上一层超声波耦合剂，然后再把探头放在被测表面，开始测量并观察读数。

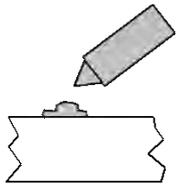
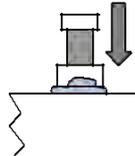
### 双晶探头调零

当使用双晶探头时，在开始测量之前，必须进行探头调零。请参阅第 49 页的探头调零（双晶探头）。



建议经常进行探头调零，特别是在温度等条件发生变化的情况下。至少每 30 分钟一次。

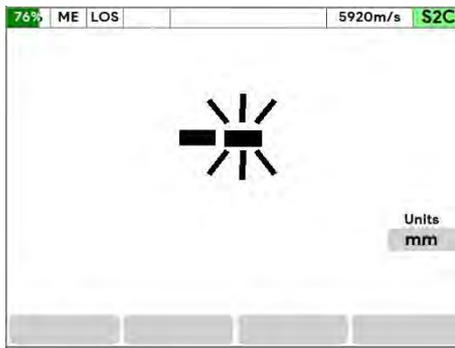
<p><b>1.</b></p>	<p>去除被测表面结垢、锈迹、灰尘或脱落涂层，并清洁被测区域。</p>	
------------------	-------------------------------------	---

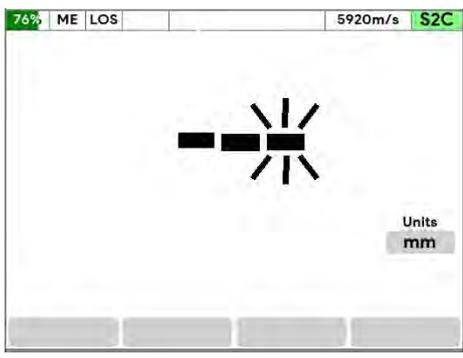
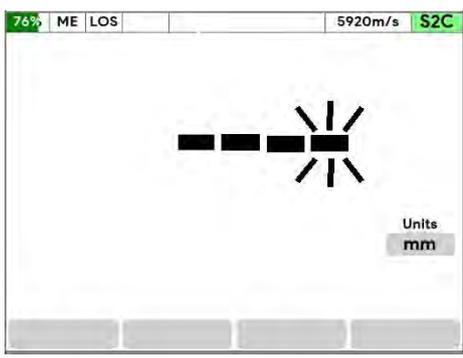
<p><b>2.</b></p>	<p>将超声波耦合剂涂在被测表面上</p>	
<p><b>3.</b></p>	<p>将探头垂直放在干净的、有耦合剂的被测表面，然后轻轻地施加压力，实现稳定接触。</p>	
<p><b>4.</b></p>	<p>测厚仪会显示厚度测量结果。  (如果在多重波模式下无法进行有效测量，则显示回波强度)。</p>	

### 多重波模式下的回波指示

如果测厚仪无法检测到稳定的多重回波信号，则会显示回波指示，以帮助操作员找到合适的位置。

为了帮助获得多重回波读数，操作员应持续地轻微移动探头以找到合适的测量位置。

<p><b>1.</b></p>	<p><b>1 条闪烁:</b> 没有检测到回波</p>	
<p><b>2.</b></p>	<p><b>1 条稳定 + 1 条闪烁:</b> 只检测到 1 次回波信号</p>	

<p><b>3.</b> 2 条稳定 + 1 条闪烁: 只检测到 2 次回波信号</p>		
<p><b>4.</b> 3 条稳定 + 1 条闪烁: 检测到 3 次回波但是不匹配</p>		

### 双重波和单次回波模式下的测量稳定性指标

为了帮助指示稳定的单次回声或双重波测量——可能可靠——厚度测量数字颜色为红色，以指示不稳定的测量。

使用单次回波或双重波模式进行测量时，一旦出现测量值，请保持探头静止不动，等待测厚仪发出“稳定读数”信号。

如果超声波信号较弱或不稳定，则厚度值可能保持红色——表示测量结果可能不可靠。

<p><b>1.</b></p>	<p>初始和“不稳定”测量值将显示为红色数字</p>	
------------------	----------------------------	---

<p><b>2.</b></p>	<p>如果测量值连续 2 秒保持稳定，则测量值将变为黑色或绿色。</p>	
------------------	--------------------------------------	---

稳定的定义就是厚度测量结果的变化不会超过+/-分辨率设置。

示例.

分辨率设置为 0.05mm，那么厚度测量结果变化不能超过+ 0.05mm 或-0.05mm，保持或超过 2 秒才能达到“稳定”。

分辨率设置为 0.002inch，那么厚度测量结果不能超过+ 0.002inch 或-0.002inch，保持或超过 2 秒才能达到“稳定”。

## 测量冻结功能

在任何测量屏幕中，按下冻结键可“Freeze”厚度测量。

<p>1. 2.</p>	<p>按 <b>Freeze</b> 键保持厚度测量。</p>	
<p><b>2.</b></p>	<p>按 <b>Freeze</b> 键取消冻结厚度测量。</p>	

## A 扫描显示屏

为了帮助确保在单次声和双重声测量模式下的测量是可靠的，A-Scan 可用于目视验证厚度测量是否合理，因此是可靠的。通过一些经验，用户可以快速确定测量是否正确。

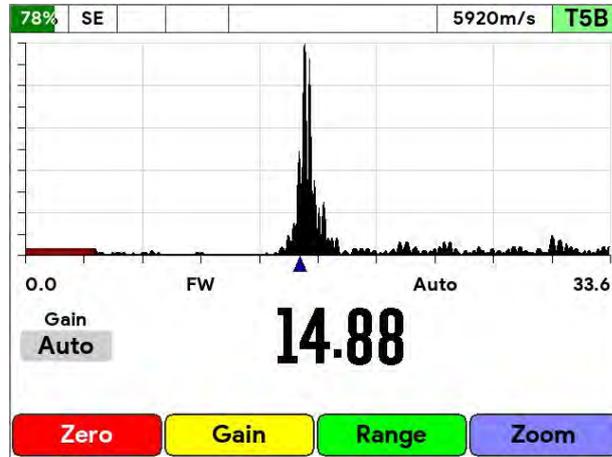


Fig 18. The A-Scan screen displaying a good echo signal.

## A 扫描范围

A 扫描图的 X 轴范围可以手动设置，也可以通过按 Range 功能键自动设置。

然后，您可以设置范围值或按 Auto 功能键进入自动模式。

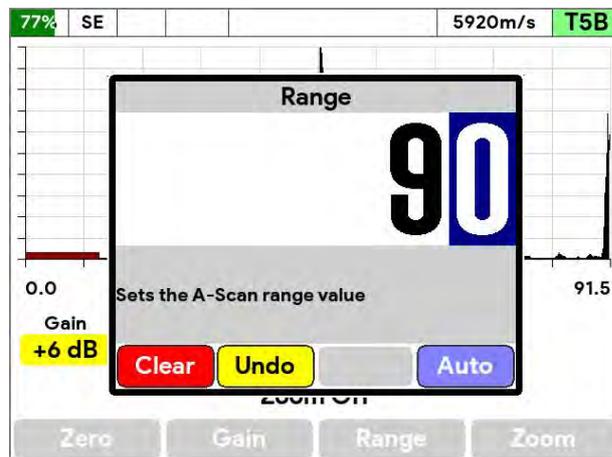


Fig 19. A-Scan Range Setting.

选择自动范围时，A 扫描范围将使用当前厚度测量值自动设置，以便所有检测到的回波都可见。

坐标轴范围值显示在 a 扫描图上 X 轴的起点和终点。

您也可以从菜单中更改 A 扫描范围设置，请参见第 78 页的菜单组-A 扫描。

## A 扫描缩放

您可以使用 Zoom 功能键放大回波信号。按 Zoom 缩放功能键将逐步切换每个缩放模式（取决于设置的测量模式）

Zoom Mode	Details
<b>Zoom Off</b>	Zoom is off
<b>Zoom All</b>	Zoom to all detected echoes using for the measurement.
<b>Zoom E1</b>	Zoom to Echo 1
<b>Zoom E2</b>	Zoom to Echo 2 (EE & ME Modes)
<b>Zoom E3</b>	Zoom to Echo 3 (ME Mode)
<b>Zoom Gate A</b>	Zoom to cover Gate A (MM Mode)
<b>Zoom Gate B</b>	Zoom to cover Gate B (MM Mode)
<b>Zoom Gate A-B</b>	Zoom to cover Gate A and B (MM Mode)

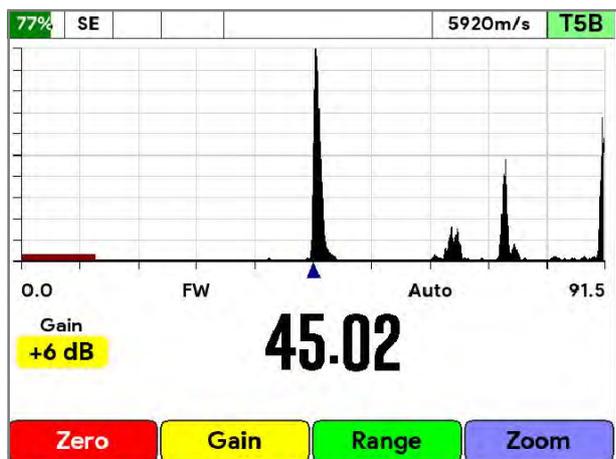


Fig 20. Zoom Off

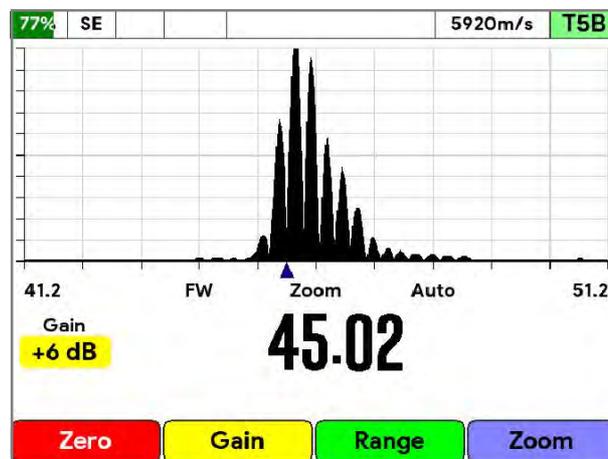


Fig 21. Zoom E1

## A 扫描网格

A 扫描图可以显示用于估计回波位置的网格，有三个网格选项-关闭、完全和半。

您可以从菜单更改 A 扫描范围设置，请参见第 78 页的菜单组-A 扫描。

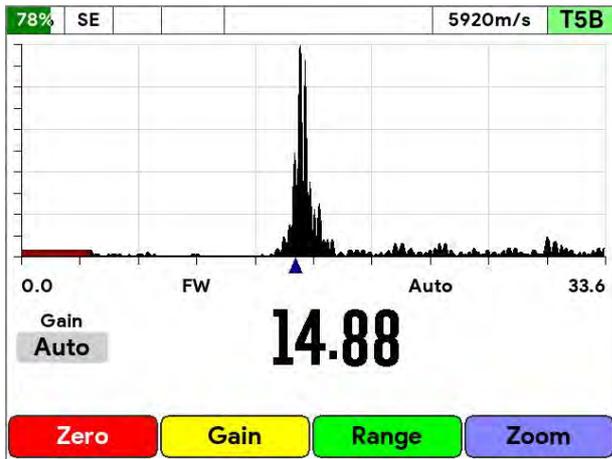


Fig 22. A-Scan Half Grid.

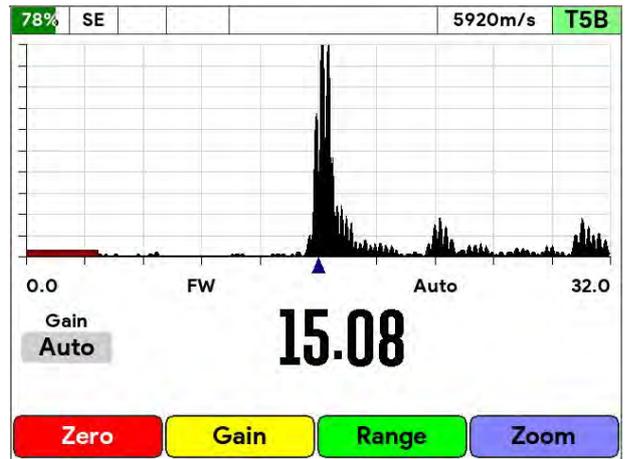


Fig 23. A-Scan Full Grid.

## A 扫描校正

A 扫描图可以显示射频信号或独立于测量的整流信号，有四个选项。

- RF (无整流)
- 全波整流
- 负半波整流
- 正半波整流

您可以从菜单更改 A 扫描范围设置，请参见第 78 页的菜单组-A 扫描。

更改校正不会影响测量，只会影响 A 扫描上显示的内容。

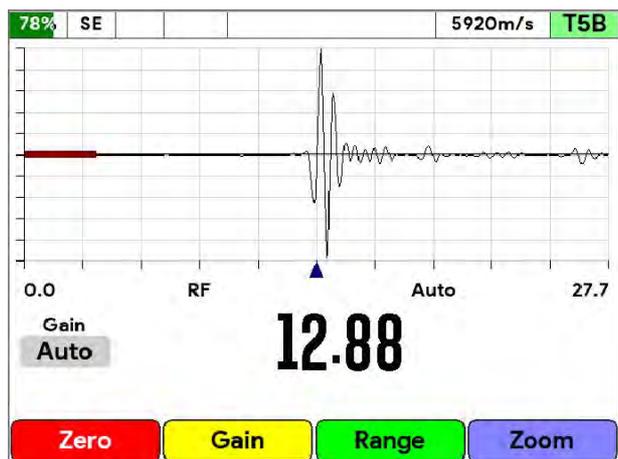


Fig 24. RF Mode, No Rectification.

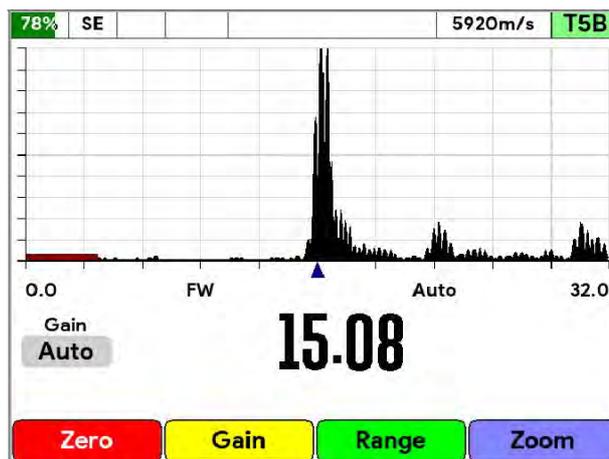


Fig 25. Full Wave Rectification (FW).

## 校准

### 为什么需要校准测厚仪?

超声波测厚仪通过测量时间而计算出被测材料的厚度。其原理是声音在某种材料内会以恒定的速度传播。如果可以准确测量穿过材料所需的时间，并且知道相应的声波速度，就可以计算出材料厚度。

$$\text{厚度} = \frac{\text{时间} \times \text{声速}}{2}$$

现今的测厚仪很容易将测量时间精确到 10 纳秒（0.00000001 秒），因此非常准确。

现今的测厚仪很容易将测量时间精确到 10 纳秒（0.00000001 秒），因此非常准确。

这意味着测厚仪的准确性主要取决于被测试材料中超声波速度的准确性。

从已知的声速表可以轻易查到普通金属和材质的声速，但是这些声速是理想状态下的数据。例如，低碳钢的声速是 5920m/s，但实际上当测量大量的低碳钢样本时，可以发现声速是介于 5860m/s 和 5980m/s 之间。

这意味着要实现最精确的厚度测量，你需要用和测试材料一样的样本来进行校准，声速才会一致。或者利用游标或千分尺来获得样本的厚度。

## 校准越精准，测量结果越准确!

详细第 44 页测厚仪校准方法说明

## 校准选项

Cygnus 1 Ex 测厚仪配有校准证书。本测厚仪出厂时已通过标准声速为 5920m/s 的 S355JO 级钢材样板的校准和测试。

测厚仪套装提供一个 15mm 或 1/2” 的钢制测试块，所以测厚仪可被快速检验以确保正确操作。请注意，该测试块并非用于校准测厚仪。



校准测厚仪的最好方法是利用被测材料的样本（该材料的厚度已知）来进行校准。这样能够确定被测材料样本的准确声速，相对于使用通用声速值，这种方法更为准确。详见第 41 页。

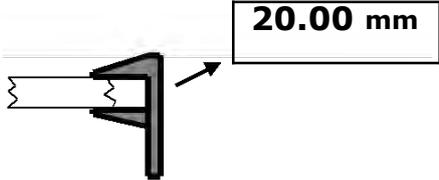
如果没有可用的测试样本，那么可以直接设置声速来进行校准。具体可参见 87 页的常见材料声速表。校准方法请参阅 41 页。

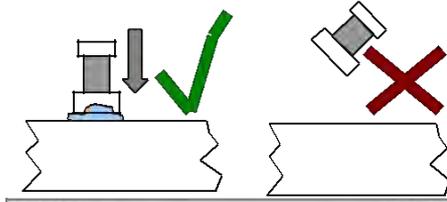
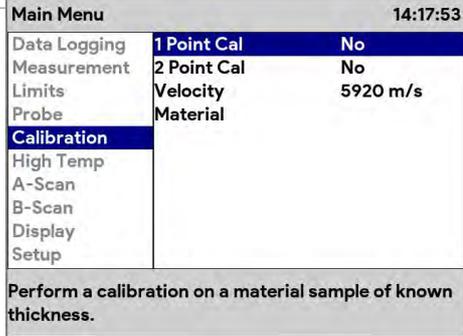
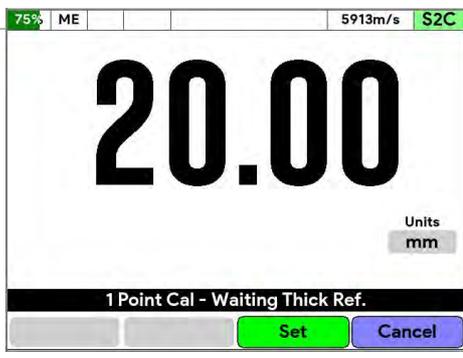
第三种校准方法是使用测厚仪的出厂预设值：铁制品的速度为 [5920 m/s 或 0.2332 in/us]，然后使用第 88 页的声速表进行转换。

## 已知厚度校准（单次或 1 点校准）

这种校准方法相比标准声速校准更加准确，因为测厚仪会计算样本材料的声速。

所有测量模式都可以使用此校准方法。

<b>1.</b>	准确测量样品的厚度（卡尺）	
-----------	---------------	---

<p><b>2.</b></p>	<p>将探头放在样品上，检查测厚仪是否能测得厚度值。</p>	
<p><b>3.</b></p>	<p>进入主菜单并向下滚动至“Calibration”。 然后向右滚动至“1 Point Cal”。</p> <p>按下√ 打开“单点校准”功能</p>	
<p><b>4.</b></p>	<p>将探头紧紧按在样本上，样本的稳定厚度测量结果显示在显示屏上。</p> <p>显示“1 Point Cal – Waiting Thick Ref.”</p>	
<p><b>5.</b></p>	<p>利用 ▲▼上下导航键键 调整显示值至所需厚度。</p>	
<p><b>6.</b></p>	<p>完成后，按 <b>Set</b> 功能键保存校准。</p> <p>将显示一个对话框，从中可以确认所需的厚度测量。按√ 键接受或 X 键取消。</p>	

<p><b>7.</b> 状态区域显示 '1-PT Cal' 指示.</p> <p><b>1-PT Cal = 单点校准.</b></p>	 <p>The screenshot shows the device's display with '20.00' in large digits. At the top right, it says '1-PT Cal' and 'S2C'. At the bottom right, it says 'Units mm'. There are four buttons at the bottom of the screen.</p>
---	--

## 两点校准

“两点校准”选项仅适用于单次回波和双重波这两种模式。

两点校准，是对同一种材料使用两种参考厚度来进行校准，一个在最小（薄）厚度范围内进行校准，另一个在最大（厚）厚度范围进行校准。



要想在单回波模式下获得最大精度，用户必须进行两点校准——校准越精准，测量结果越准确。

进行两点校准时，在同一材料中获得两个样品厚度值。样品材料的温度应接近待测材料的温度。

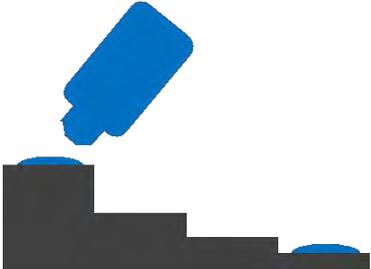
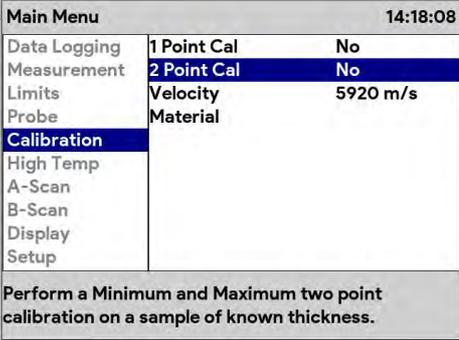
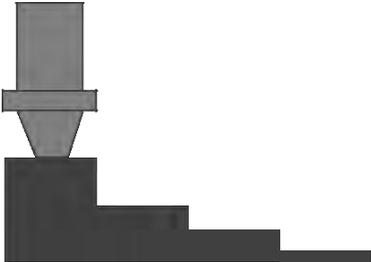
除单点校准或两点校准外，本测厚仪还将自动补偿  $v$  路径误差。

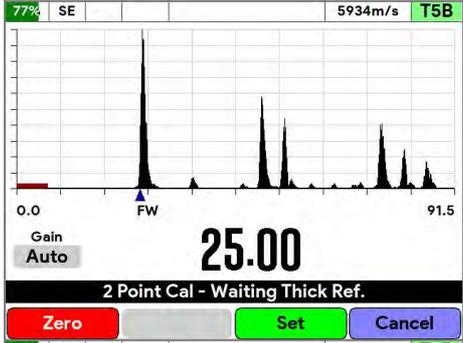
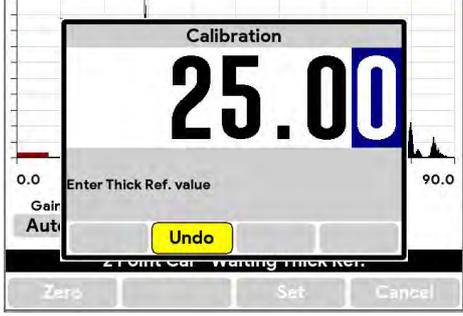
## 梯形阶梯试块

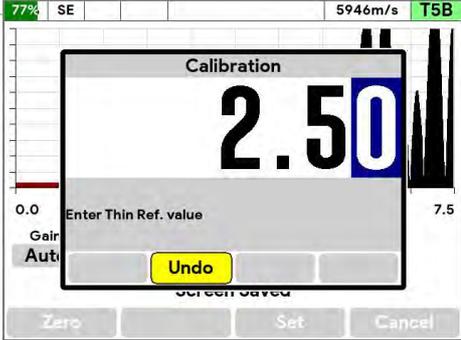
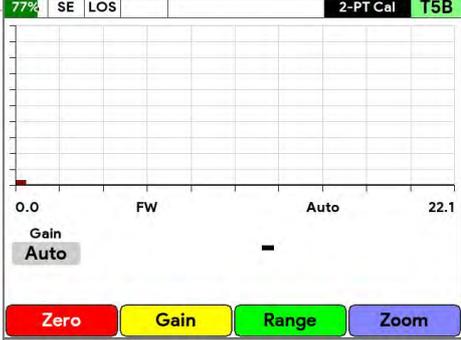
通常，梯形阶梯试块用于钢材质测量的探头和测厚仪校准。梯形阶梯试块有 4 或 5 种不同厚度，通常为 2.5mm 至 20.0mm 不等（0.1 至 0.5”）。校准时，通常会选择使用 2.5mm 和 20mm 的厚度。



两点校准程序

<p><b>1.</b></p>	<p>假如阶梯试块厚度已知</p>	
<p><b>2.</b></p>	<p>将阶梯试块擦拭干净后，在上面挤上新耦合剂</p>	
<p><b>3.</b></p>	<p>将探头放在样品上，检查测厚仪是否能测得厚度值。</p>	
<p><b>4.</b></p>	<p>进入主菜单并向下滚动到 'Calibration' 然后向右滚动到 '2 Point Cal' item.  按 <b>✓</b> 键开始。</p>	
<p><b>5.</b></p>	<p>从最厚的样本开始测量 - 获得最大厚度值。</p>	

<p><b>6.</b></p>	<p>将探头紧紧按在厚样本上， 样本的稳定测量结果将显示在显示屏上</p> <p>利用 ▲▼上下导航键调整厚度值至所需厚度。</p>	
<p><b>7.</b></p>	<p>当显示正确厚度值，按 <b>Set</b> 功能键</p> <p>将显示一个对话框， 从中可以确认所需的厚度值。 按 ✓ 键接受或 ✕ 键取消。</p>	
<p><b>8.</b></p>	<p>接下来测量 薄样本的最小厚度值.</p>	
<p><b>9.</b></p>	<p>将探头紧紧按在厚样本上， 样本的稳定测量结果将显示在显示屏上.</p> <p>利用 ▲▼ 上下导航键调整厚度值至所需厚度。</p>	

<p><b>10.</b></p>	<p>当显示正确厚度值，按 <b>Set</b> 功能键</p> <p>将显示一个对话框，从中可以确认所需的厚度值。按 <b>✓</b> 键接受或 <b>X</b> 键取消</p>	
<p><b>11.</b></p>	<p>状态区域显示 '2-PT Cal' 指示.</p> <p style="text-align: center;"><b>2-PT Cal = 2 点校准.</b></p>	

## 设置声速

测厚仪根据声速值来计算厚度值。因此，测量时必须准确设置被测材料的声速值。

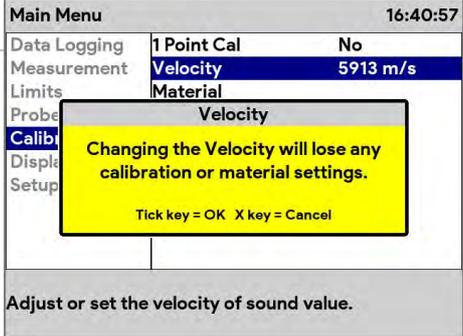
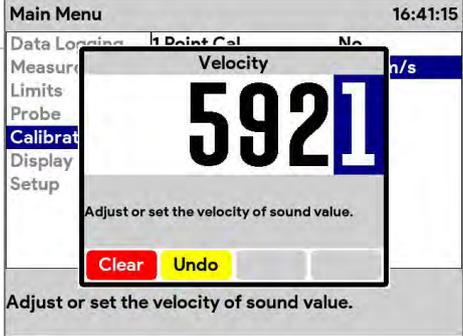


执行声速校准时，测厚仪会为您设置好声速，这样就无需再进行调整。

若需要，用户可以手动设置声速值，通常是在以下情况下：

- 无法校准
- 需要最近一次的声速设置
- 需要使用材料声速表中的标准声速值

常见材料的声速值列表，请见第 87 页

<p><b>1.</b></p>	<p>进入主菜单并向下滚动到 <b>Calibration</b> . 再向右滚动并选择 <b>Velocity</b> .</p> <p>按 <b>✓</b> 键设置声速</p>	
<p><b>2.</b></p>	<p>如果之前进行过校准，那么会出现一个警告信息：改变声速将会改变校准。</p> <p>按 <b>✓</b> 键继续, 或按 <b>X</b> 键终止。</p>	
<p><b>3.</b></p>	<p>利用 <b>▲▼</b> 上下导航键调整声速至所需值。</p> <p>利用 <b>◀▶</b> 左右导航键移动光标到所需修改的数字上。</p>	
<p><b>4.</b></p>	<p>完成后，按 <b>✓</b> 键保存设定好的数值</p> <p>或按 <b>X</b> 键退出，这样就不会保留该设定值</p>	

如利用手动设置声速，屏幕顶部的状态栏中会显示这个数值。

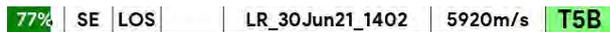


Fig 26. Velocity of Sound value '5920 m/s'

## 设置探头

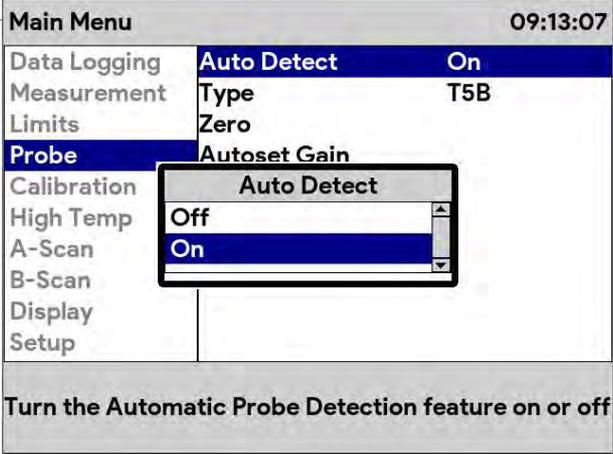
### 设置探头型号



设置探头型号时，必须确保与连接到主机上的探头相匹配。如果探头选错，测厚仪将无法准确测量。

### 自动检测

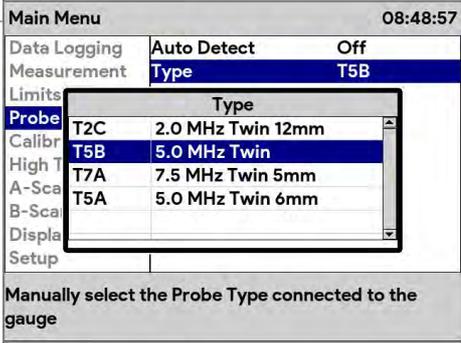
自动检测功能，可以在大多数双晶 Cygnus 探头连接到测厚仪时自动检测，但这对单晶探头不起作用。

<p><b>1.</b> 进入主菜单并向下滚动到 <b>Probe</b> . 再向右滚动并选择 <b>Auto Detect</b>.</p> <p>按 <b>√</b> 键修改设置</p>	
--	---

如果自动检测无法识别探头，将显示探头列表，以便用户从列表中选择正确的探头。

### 手动设置探头型号

<p><b>1.</b> 进入主菜单并向下滚动至 <b>Probe</b> 再向右滚动并选择 <b>Type</b></p> <p>按 <b>√</b> 键</p>	
--	--

<p><b>2.</b> 从列表中选择探头并按 <b>✓</b> 键确认，或按 <b>X</b> 键取消。</p>	
---	--

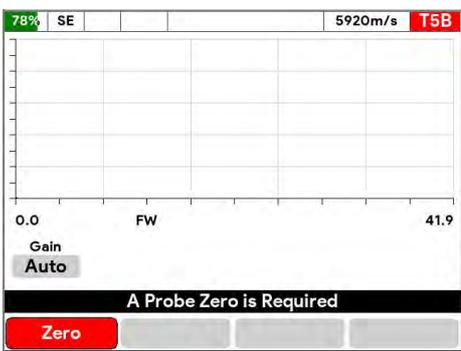
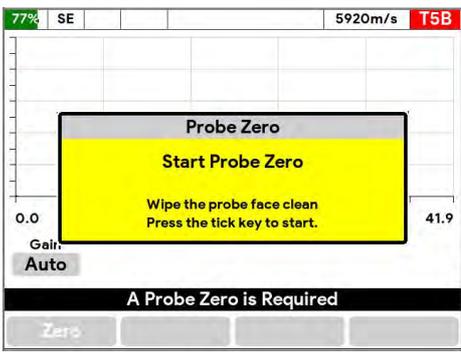
## 探头调零 (双晶探头)

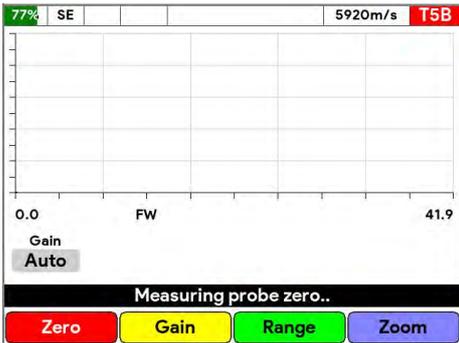
必须将双晶探头调零，从而补偿磨损或操作性温度变化。在第一次打开或连接某个双晶探头的时候，测厚仪会显示将探头调零。

如果探头在使用过程中温度明显升高，那么就会导致零点漂移，这样在厚度测量中就会出现小误差。一般来说，温度变化为 20°C (68°F) 时，测量值会相应变化 0.1mm (0.04")。



建议经常进行探头调零，特别是在温度等条件发生变化的情况下。

<p><b>1.</b> 连接探头时，显示需要探针零点“A Probe Zero is Required”消息</p> <p>按 <b>Zero</b> 功能键开始</p>	
<p><b>2.</b> 擦干净探头表面 按 <b>✓</b> 键开始</p> <p>测厚仪就会测试探头零点。该过程大约需要 2 秒钟。</p>	

<p><b>3.</b></p>	<p>显示测量探头零点“Measuring probe zero”信息，随后显示以纳秒为单位的探头零点时间</p>	
<p><b>4.</b></p>	<p>如果探头调零失败，将显示一条消息</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查一下，看看探头是否没连接好，或者探头线是否出现损坏/故障。</li> <li>• 探头面必须洁净，并放于空气中。</li> <li>• 您用的是信固测厚仪的探头吗？</li> </ul>	

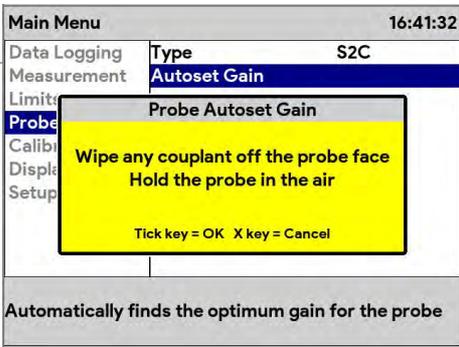
## 自动设置探头增益

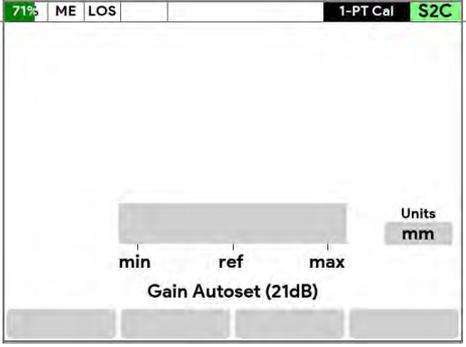
探头增益可由测厚仪自动设置，以允许探头的灵敏度变化。这可确保探头使用最佳增益设置。

您可以随时执行自动设置增益功能。

## 单晶探头

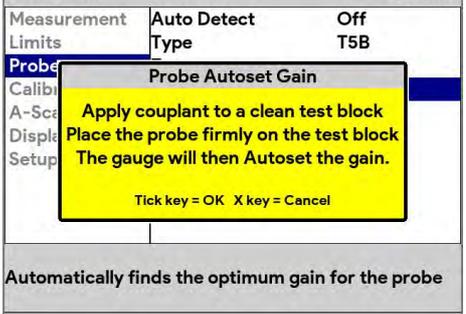
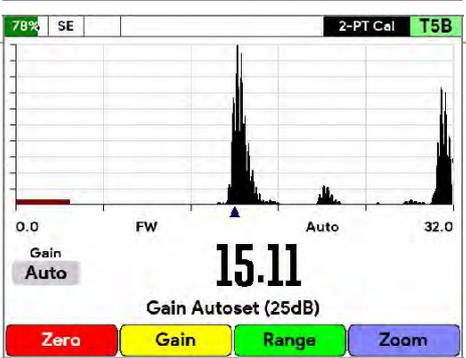
当探头断开并“在空中”时，增益会得到优化。

<p><b>1.</b></p>	<p>进入菜单，选择 <b>Probe</b>，然后选择 <b>Autoset Gain</b></p>	
<p><b>2.</b></p>	<p>按照说明擦拭探头表面，然后按√ 键启</p>	

<p><b>3.</b> 测厚仪会找到最佳增益值，并显示在状态信息区域中。</p>	
---	--

## 双晶探头

当探头放置在随套件提供的测试块上时，增益会得到优化。

<p><b>1.</b> 进入菜单，选择 <b>Probe</b>，然后选择 <b>Autoset Gain</b></p>	
<p><b>2.</b> 按照说明在探头表面涂上耦合剂，然后按 <b>✓</b> 键启。</p>	
<p><b>3.</b> 测厚仪会找到最佳增益值，并显示在状态信息区域中。</p>	

## 数据记录

### 概述

数据记录器功能允许用户在结构化记录中记录厚度测量值，该记录可以保存到文件中，然后发送到 Windows® 计算机进行分析和生成报告。

可以创建、保存、关闭和重新打开记录，以便随时继续记录数据。

记录保存为测厚仪文件系统中的文件，每个记录都是一个文件。

### 记录类型

可以创建 4 种类型的记录。

线性记录	简单的一维测量点列表。
2D 网格记录	测量点的二维网格。
多点记录	测量点的三维布置。 级别-Y 维度 位置-X 尺寸 点-Z 尺寸 (1..12 点)
模板记录	从模板创建的记录。模板设置记录的结构，以便测量可以记录到这个预定义的结构中。

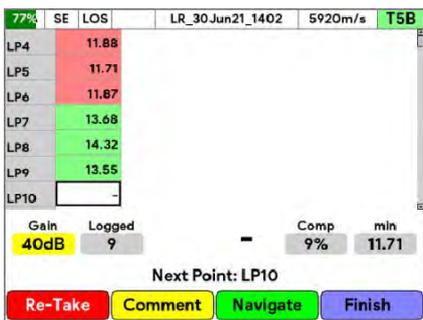


Fig 27. A Linear Record



Fig 28. A Grid-2D Record

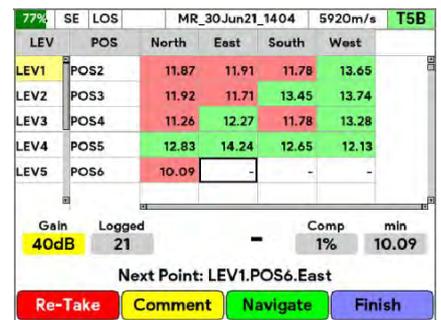
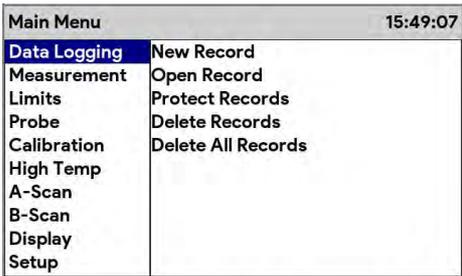
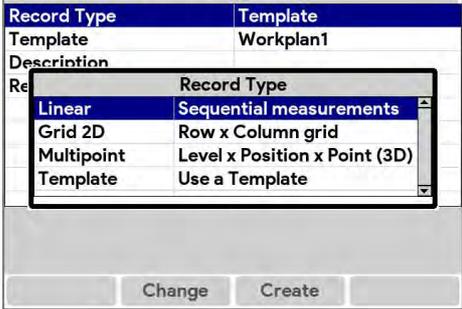
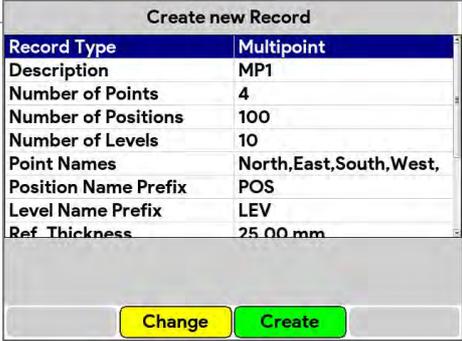


Fig 29. A Multipoint Record

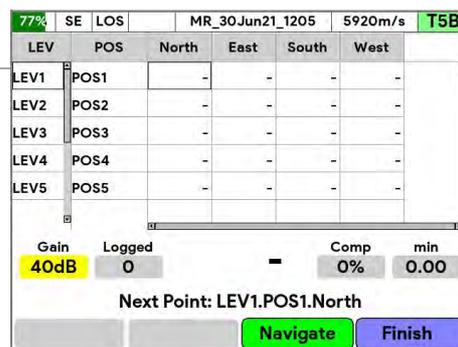
## 数据记录器功能

- 每条记录最多可以有 10000 个测量点。
- 每个测量点包括 A 扫描“快照”。
- 注释可附在任何测量点上。
- 可在记录中指定最小和参考厚度限制。
- 径向点可以添加到任何线性或网格测量点。
- 您可以从记录中的任何位置开始记录测量值。
- 网格记录可以指定“网格模式”。

## 创建一个新记录

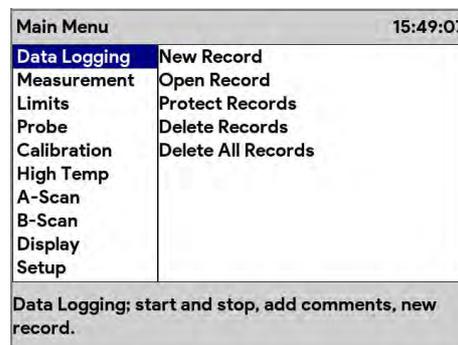
<p><b>1.</b> 进入菜单，选择 <b>Data Logging</b>，然后选择 <b>New Record</b>。</p> <p>按 <b>√</b> 键开始。</p>	 <p>Main Menu 15:49:07</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Data Logging</li> <li>Measurement</li> <li>Limits</li> <li>Probe</li> <li>Calibration</li> <li>High Temp</li> <li>A-Scan</li> <li>B-Scan</li> <li>Display</li> <li>Setup</li> </ul> <p>Data Logging: start and stop, add comments, new record.</p> <p>Create new Record</p>																		
<p><b>2.</b> 选择要创建的记录类型。</p>	 <p>Record Type</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Record Type</th> <th>Template</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Linear</td> <td>Workplan1</td> </tr> <tr> <td>Grid 2D</td> <td>Sequential measurements</td> </tr> <tr> <td>Multipoint</td> <td>Row x Column grid</td> </tr> <tr> <td>Template</td> <td>Level x Position x Point (3D)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Use a Template</td> </tr> </tbody> </table> <p>Change Create</p>	Record Type	Template	Linear	Workplan1	Grid 2D	Sequential measurements	Multipoint	Row x Column grid	Template	Level x Position x Point (3D)		Use a Template						
Record Type	Template																		
Linear	Workplan1																		
Grid 2D	Sequential measurements																		
Multipoint	Row x Column grid																		
Template	Level x Position x Point (3D)																		
	Use a Template																		
<p><b>3.</b> 在显示的列表中设置新记录的参数。</p> <p>使用 <b>Change</b> 功能键编辑参数。</p>	 <p>Create new Record</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Record Type</th> <th>Multipoint</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Description</td> <td>MP1</td> </tr> <tr> <td>Number of Points</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Number of Positions</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Number of Levels</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Point Names</td> <td>North,East,South,West,</td> </tr> <tr> <td>Position Name Prefix</td> <td>POS</td> </tr> <tr> <td>Level Name Prefix</td> <td>LEV</td> </tr> <tr> <td>Ref. Thickness</td> <td>25.00 mm</td> </tr> </tbody> </table> <p>Change Create</p>	Record Type	Multipoint	Description	MP1	Number of Points	4	Number of Positions	100	Number of Levels	10	Point Names	North,East,South,West,	Position Name Prefix	POS	Level Name Prefix	LEV	Ref. Thickness	25.00 mm
Record Type	Multipoint																		
Description	MP1																		
Number of Points	4																		
Number of Positions	100																		
Number of Levels	10																		
Point Names	North,East,South,West,																		
Position Name Prefix	POS																		
Level Name Prefix	LEV																		
Ref. Thickness	25.00 mm																		

**4.** 设置完所有参数后，按 **Create** 功能键创建新记录并开始记录。



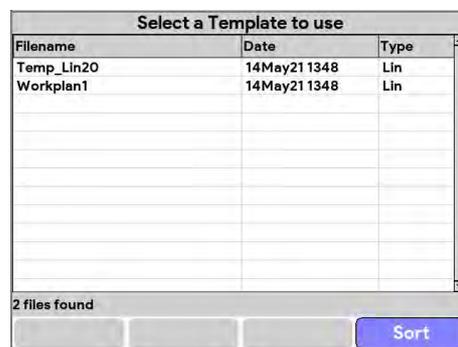
## 使用模板创建新纪录

**1.** 进入菜单，选择 **Data Logging**，然后选择 **New Record**。  
按 **√** 键开始。



**2.** 选择 **Template** 作为记录类型

**3.** 选择您想使用的模板。



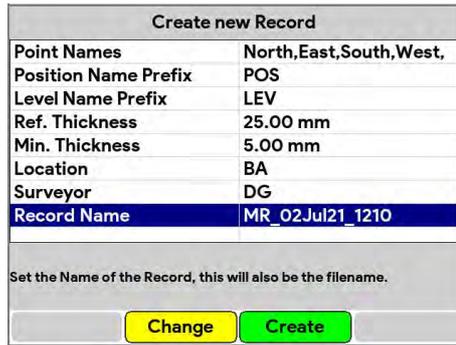
**4.** 设置完所有参数后，按 **Create** 功能键创建新记录并开始记录。

## 记录名称

创建新记录时，会根据记录类型、时间和日期为其指定默认记录名称（以及文件名）。

**Linear Record** = LR\_01Jan21\_1200  
**Grid Record** = GR\_01Jan21\_1200  
**Multipoint Record** = MR\_01Jan21\_1200  
**Templated Record** = TR\_01Jan21\_1200

您可以在创建记录时设置自己的记录名称，只需向下滚动到新记录参数中的 **Record Name** 字段即可。



Create new Record	
Point Names	North,East,South,West,
Position Name Prefix	POS
Level Name Prefix	LEV
Ref. Thickness	25.00 mm
Min. Thickness	5.00 mm
Location	BA
Surveyor	DG
<b>Record Name</b>	<b>MR_02Jul21_1210</b>

Set the Name of the Record, this will also be the filename.

Fig 30. Record Name parameter.

## 参考值和最小厚度值

每个记录都可以应用可选的“参考”和“最小厚度”值。当记录厚度测量值时，这些限值用于给测量值上色，在最小限值的情况下，如果测量值低于该限值，则通过红色突出显示提醒用户。

1. **参考厚度** – 即整条记录的参考厚度值。如果您正在测量 12mm 厚的新钢材，那么该数值将是您的参考厚度。
2. **最小厚度** – 即整条记录的最小厚度值。如果您的测量结果低于该数值，则将以红色突出显示。

## 网格记录模式

网格记录有 16 种模式可供选择，描述在进行测量时如何在网格周围移动光标。

# Cygnus 1 Ex 操作手册



Fig 31. Grid Record and Grid Patterns.

## 示例

右下, 右下	这是水平测量模式。 首先向右移动列，然后向下移动到下一行。重复
上左, 上左	这是垂直测量模式。 首先向上移动行，然后向左移动到下一列。重复
下右, 下右	这是垂直 <b>Vertical-S</b> 测量模式。 首先向下移动行，然后向右移动到下一列。 然后在行中向后移动，然后再次向右移动到下一列。重复

## 测量记录

### 手动记录

<p><b>1.</b> 为了记录厚度测量， 在除 B 扫描屏幕外的任何测量屏幕中按 <b>√</b> 键一次。</p> <p>状态消息将显示 <b>“Logging..”</b> 消息</p>	
---	--

**2.** 记录位置将前进一个位置，为下一次测量做好准备

Grid-2D 记录遵行网格模式集

	CX1	CX2	CX3	CX4	CX5
RY1	13.46	14.26	13.61	-	-
RY2	-	-	-	-	-
RY3	-	-	-	-	-
RY4	-	-	-	-	-
RY5	-	-	-	-	-

Gain 40dB    Logged 3    **13.61**    Comp 6%    min 13.46

Next Point: RY1.CX4

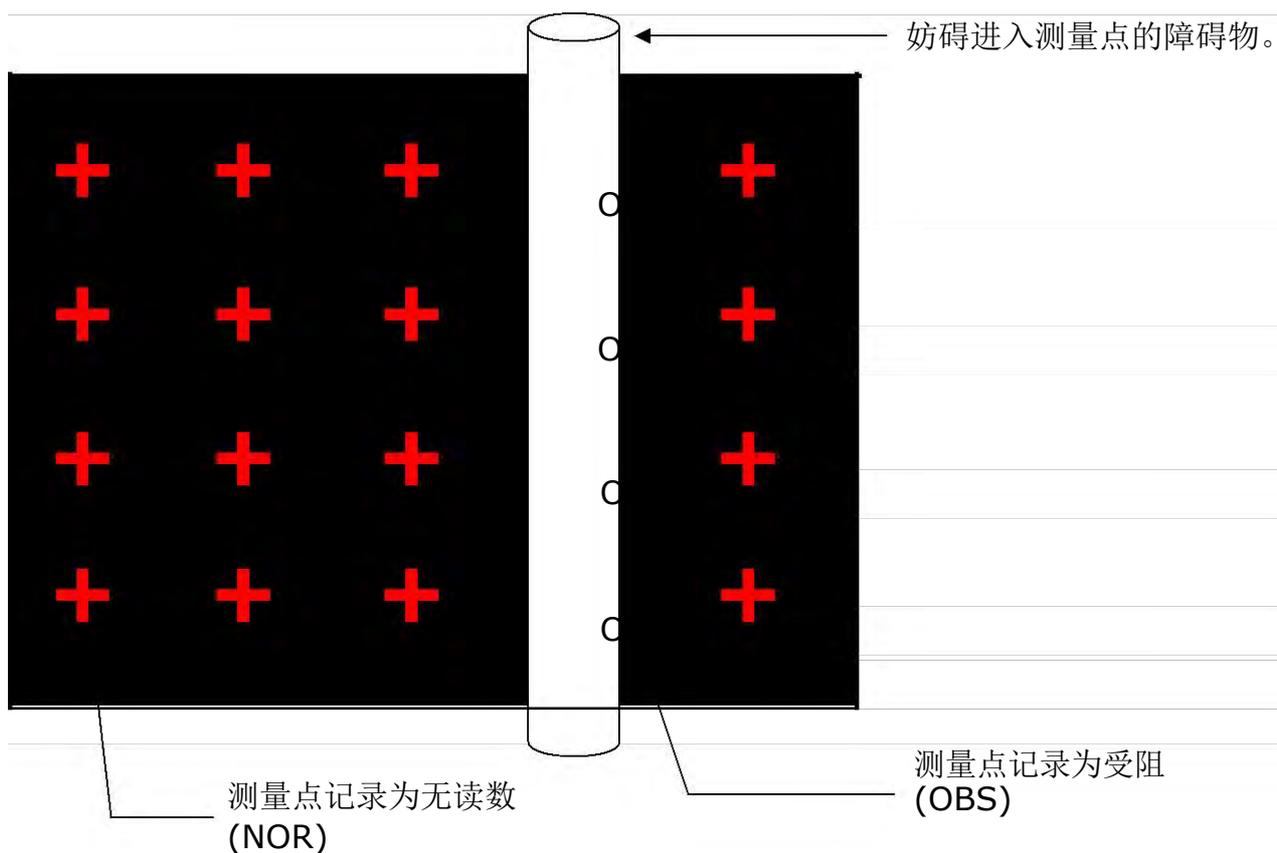
Re-Take    Comment    Navigate    Finish

### 自动记录功能

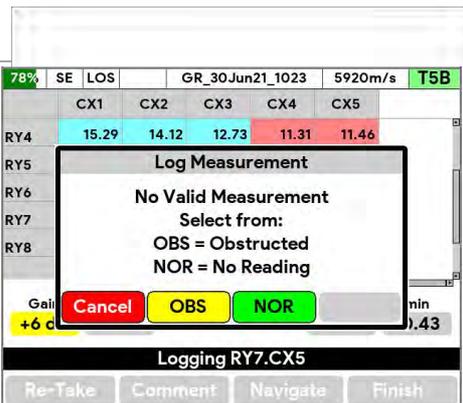
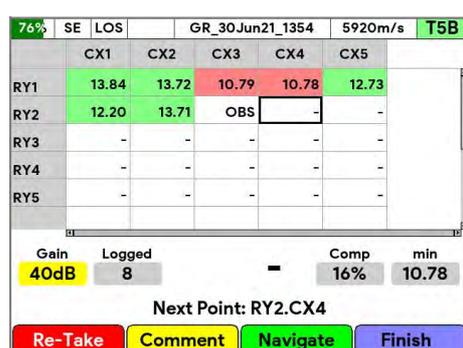
当自动记录功能打开时，当测量保持 2 秒时，将记录稳定的厚度测量值。

### 测量点记录受阻 (OBS)

当您无法实际访问厚度测量位置，但需要在记录中记录某些内容时，可以选择记录 OBS（阻塞）测量。

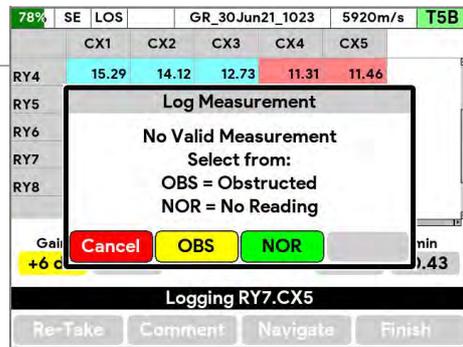
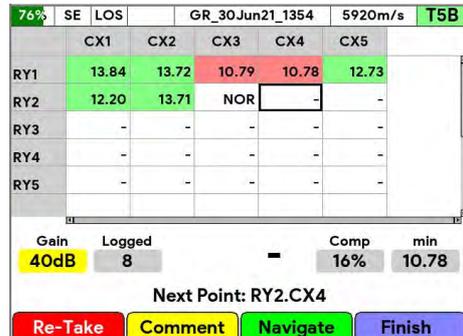


## Cygnus 1 Ex 操作手册

<p><b>1.</b> 在测量屏幕中，确保没有显示厚度测量值-显示 <b>LOS</b>-探头在空气中且表面清洁。</p> <p>按 <b>✓</b> 键记录。</p> <p>选择 <b>OBS</b> 功能键记录障碍点。</p>	
<p><b>2.</b> 该点用 <b>OBS</b> 标记。</p>	

### 测量点记录为无读数 (NOR)

当您无法在当前位置获得厚度测量值，但需要在记录中记录某些内容时，可以选择记录 NOR（无读数）测量值。

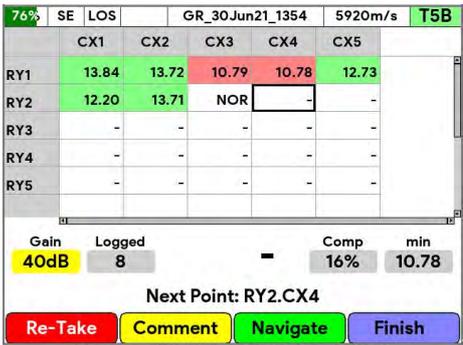
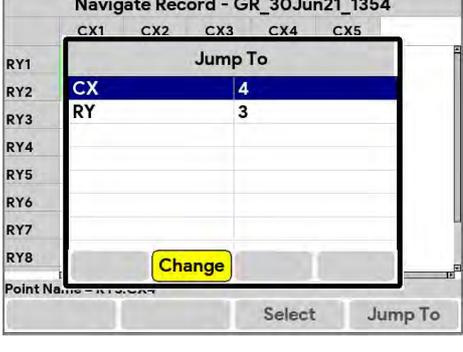
<p><b>1.</b> 在测量屏幕中，没有显示厚度测量值。</p> <p>按 <b>✓</b> 键记录。</p> <p>选择 <b>NOR</b> 功能键记录障碍点。</p>	
<p><b>2.</b> 该点用 <b>NOR</b> 标记。</p>	

## 导航, 重新测量和删除

您可以导航到打开记录中的任何点,

- 从该点继续记录
- 删除该测量点
- 重新测量最后一个测量点

### 导航到特定点

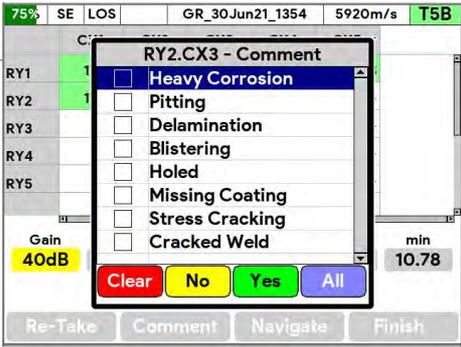
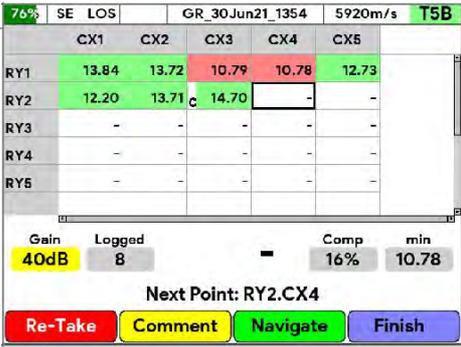
<p><b>1.</b> 从数据记录屏幕上按 <b>Navigate</b> 导航功能键</p> <p>或者, 从菜单中选择 <b>Data Logging</b>, 然后选择 <b>Navigate</b>, 然后按 <b>√</b> 键。</p>		
<p><b>2.</b> 利用左右上下 <b>◀▶▲▼</b> 功能键突出显示所需的测量点</p>		
<p><b>3.</b> You 也可以按 <b>Jump To</b> 跳转到功能键指定记录中的特定坐标。 按 <b>√</b> 键跳转到输入的坐标</p>		
<p><b>4.</b> 按 <b>√</b> 键或 <b>Select</b> 选择功能键保存并退出, 或按 <b>X</b> 键取消。</p>		

## 添加注释

有八个“文本”注释可分配给厚度测量点。可以从设置菜单组编辑这些注释，请参见第 80 页的菜单组-设置。

通过有一个预先设置的注释列表，用户可以通过选择合适的注释快速添加评论，这也使您想要录制的信息标准化。

您可以向打开的记录中的任何测量点添加注释选择。

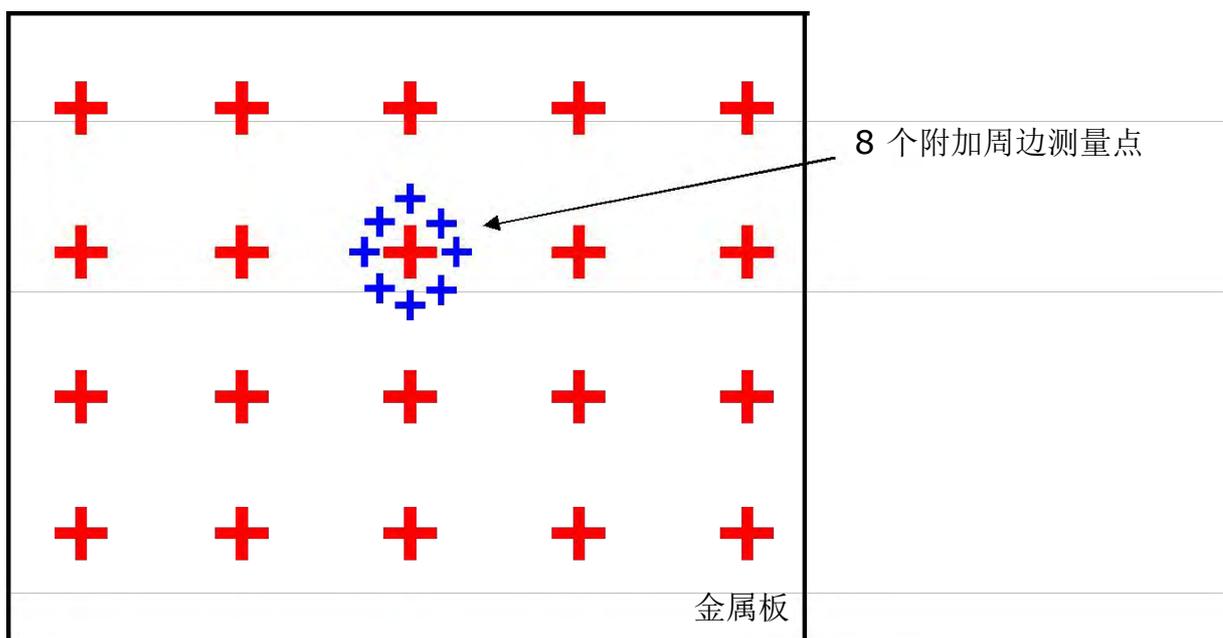
<p><b>1.</b> 在数据记录测量屏幕中，记录厚度测量值后，按 <b>Comment</b> 功能键。</p>																																						
<p><b>2.</b> 利用上下 ▲▼ 功能键来突出显示所需的注释，请根据需要使用功能键选择/清除。</p>																																						
<p><b>3.</b> 带有注释的测量点在测量单元的左下角有一个小 C。</p>		 <table border="1" data-bbox="932 1350 1393 1568"> <thead> <tr> <th></th> <th>CX1</th> <th>CX2</th> <th>CX3</th> <th>CX4</th> <th>CX5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RY1</td> <td>13.84</td> <td>13.72</td> <td>10.79</td> <td>10.78</td> <td>12.73</td> </tr> <tr> <td>RY2</td> <td>12.20</td> <td>13.71</td> <td>14.70</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>RY3</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>RY4</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>RY5</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		CX1	CX2	CX3	CX4	CX5	RY1	13.84	13.72	10.79	10.78	12.73	RY2	12.20	13.71	14.70	-	-	RY3	-	-	-	-	-	RY4	-	-	-	-	-	RY5	-	-	-	-	-
	CX1	CX2	CX3	CX4	CX5																																	
RY1	13.84	13.72	10.79	10.78	12.73																																	
RY2	12.20	13.71	14.70	-	-																																	
RY3	-	-	-	-	-																																	
RY4	-	-	-	-	-																																	
RY5	-	-	-	-	-																																	

## 添加辐射中心点

线和网格记录都可以在任何厚度测量中添加一组辐射中点，以进一步详细说明感兴趣或严重腐蚀的区域。您可以在“clock-face”模式中的主测量值周围添加多达 12 个额外的厚度测量值。

- 如果删除或重新进行具有辐射中点的测量，其辐射中点将被删除。
- 计算整个记录中的“最小”厚度值时，将包括辐射中点值。

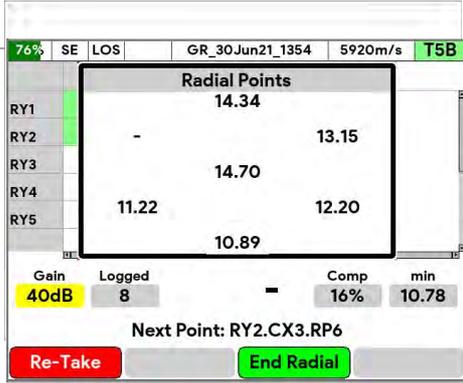
例如，当对管道、储罐或板材进行厚度测量时，有时需要在严重腐蚀或较薄的区域周围添加额外的测量点，以便详细描述减薄或腐蚀的程度。



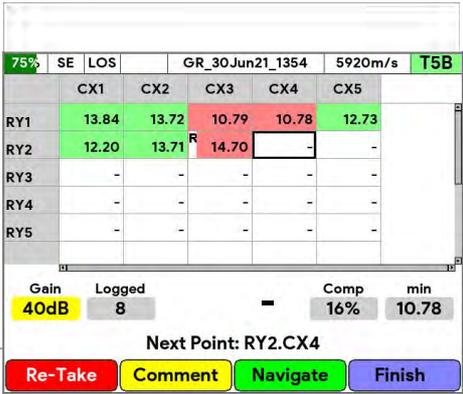
<p><b>1.</b></p>	<p>记录测量后，从菜单中选择 <b>Data Logging</b> 数据记录，然后选择 <b>Radial Points</b> 辐射中点，然后按 <b>√</b> 键。</p> <p>接下来，选择要添加的径向点的数量。</p>	<p>The screenshot shows the 'Main Menu' with the following options: Data Logging, Close Record, Measurement, Add Comment, Limits, Delete Point, Probe, Add Radials (highlighted), Calib, Select the number of Radial Points to add, High, 4, 6, 8, 12, A-Sc, B-Sc, Displ, Save as Template, Setup, and Add Radial measurements around the last measurement point logged.</p>
------------------	--	--

## Cygnum 1 Ex 操作手册

**2.** 记录首测量位置周围的辐射点测量值。



**3.** 带有辐射中点的测量点在测量单元的左上角有一个小 R。



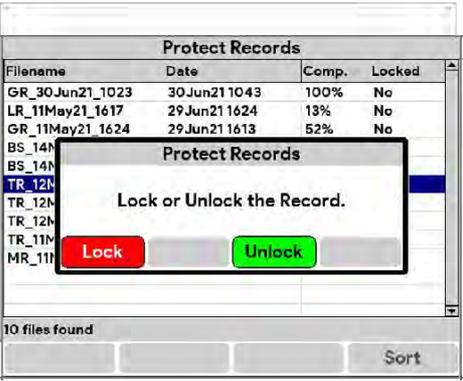
### 保护记录

您可以保护数据记录器记录，以防止对其进行任何进一步更改。记录可以被锁定或解锁，当记录被创建时，它们将被解除锁定，以便您可以将测量记录到其中，当您完成记录后，您可以将其锁定以防止任何意外更改或删除。

**1.** 首先关闭打开的记录。  
**Menu - Data Logging, Close Record.**

**2.** 从菜单中选择 **Data Logging**, 然后选择 **Protect Record**, 然后按 **√** 键。

**3.** 利用上下 **▲▼** 导航键来选择要锁定或解锁的记录  
  
按 **√** 键来选择锁定或解锁记录。



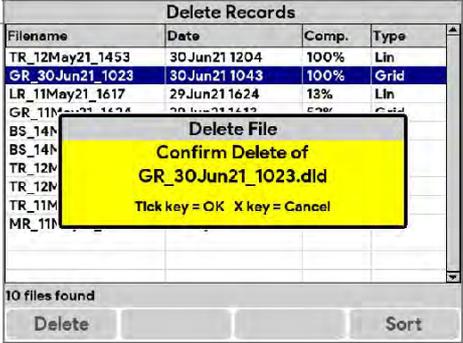
## 通过用户访问保护记录

启用用户访问功能后，只有具有 1 级访问权限的用户才能锁定和解锁记录。

## 删除记录

您可以通过选择单个记录或一次性删除所有记录，从测厚仪中删除数据记录器记录。只能删除未受保护的记录。

### 删除个人记录

<b>1.</b>	首先关闭打开的记录。 <b>Menu - Data Logging, Close Record.</b>	
<b>2.</b>	从菜单中选择 <b>Data Logging</b> , 然后选择 <b>Delete Record</b> , 然后按 <b>√</b> 键。	
<b>3.</b>	选择要删除的记录，然后按 <b>Delete</b> 功能键。  系统将提示您确认删除-按 <b>√</b> 键确认或按 <b>X</b> 键取消。	

### 删除所有记录

<b>1.</b>	首先关闭打开的记录。	
<b>2.</b>	从菜单中选择 <b>Data Logging</b> , 然后选择 <b>Delete All Records</b> , 然后按 <b>√</b> 键。	

**3.** 将提示您两次确认删除所有记录-每次按 **✓** 键确认或按 **X** 键取消。



## 使用模板

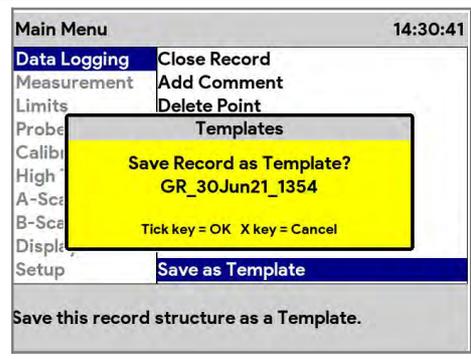
模板用于在新记录中创建数据记录器记录结构，以便将测量记录到中。可以使用模板记录常用零件或对象。

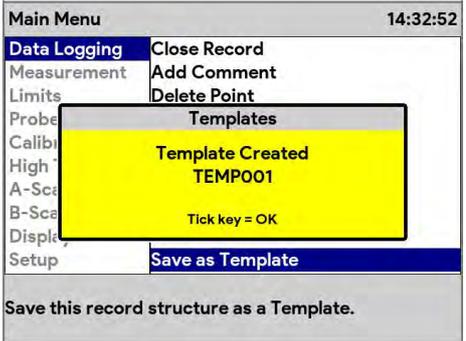
- 模板仅包含结构，无厚度测量。
- 将记录保存为模板，可以在测厚仪上创建模板
- 模板可以在 Windows® 计算机上的 CygLink 中创建并发送到测厚仪。

## 从记录创建模板

**1.** 通过确保所有记录参数符合要求来准备当前记录

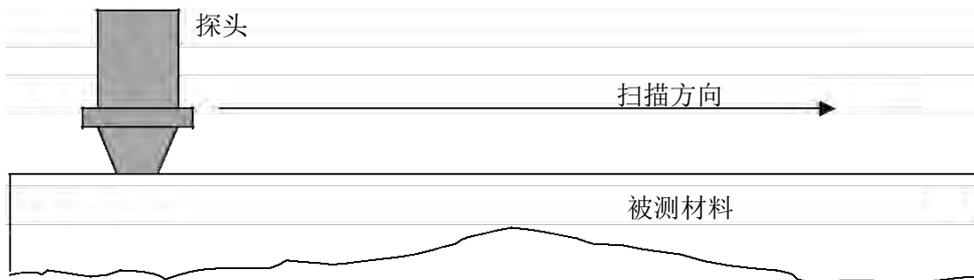
**2.** 从菜单中选择 **Data Logging**, 然后选择 **Save a Template**, 然后按 **✓** 键。



<p><b>3.</b> 给模板一个有意义的名称，以便您可以轻松识别它。</p>	
--	--

## B 扫描

The **B-Scan** 功能可用于进行一系列连续厚度测量，并以图形方式显示结果。



扫描结果包括最小厚度值。如果需要，还能将光标进行定位，以精确定位各个厚度测量值并将其记录到数据记录器的记录中。B 扫描数据保存到测厚仪文件系统中的文件中。

为了获得最佳测量效果，探头必须与被测物表面持续接触，并以恒定速率移动——但是在实际测量中，很难在粗糙表面上操作。

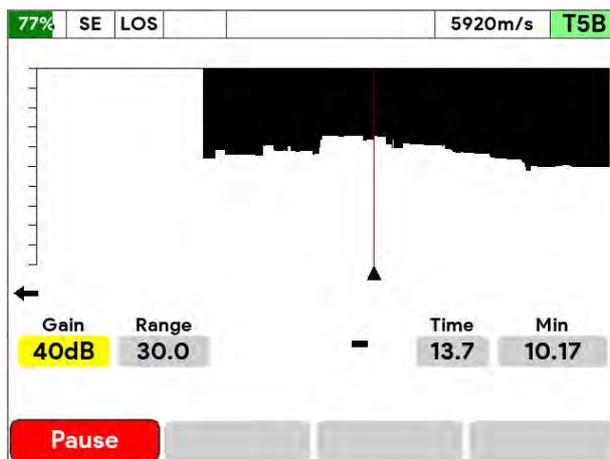


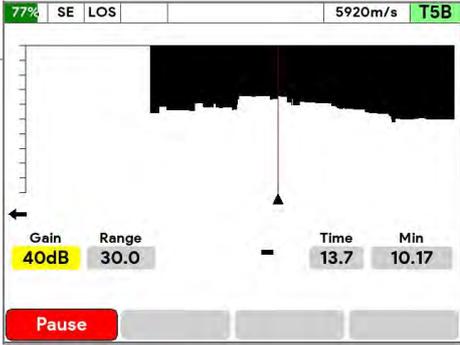
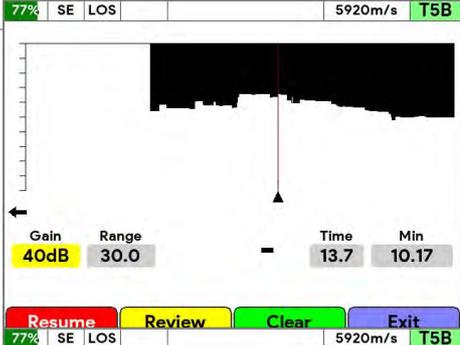
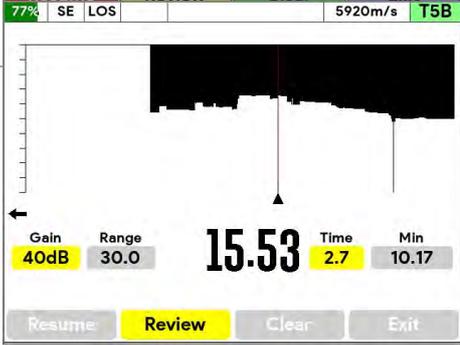
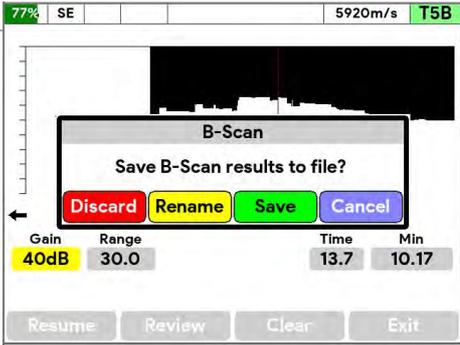
Fig 32. B-Scan Example.

- 当超声波信号丢失时，B 扫描可以自动暂停-LOS 模式。
- B 扫描具有测量扫描范围，可缩放 Y 轴。
- B 扫描具有可选的扫描长度以缩放 X 轴。
- B-scan 可以以 32Hz 的速率运行，最多可支持 10000 个扫描点。
- 扫描中的最小厚度点用红线标记。
- B 扫描可以保存到文件中。
- B 扫描可导出到数据记录器记录。
- 可以在屏幕上查看 B 扫描，以找到厚度测量值。

## 执行扫描

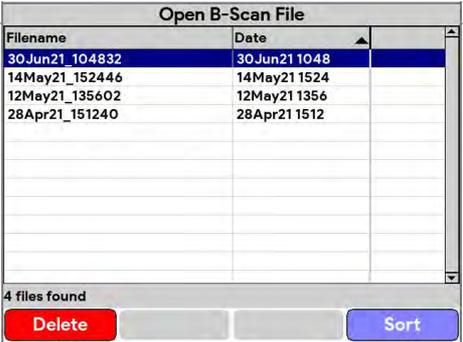
开始扫描之前，设置探头和测量选项，以便您能够根据需要进行点厚度测量。接下来，根据需要设置任何 B-Scan 菜单选项。

<p><b>1.</b></p>	<p>要开始新的 B 扫描，请导航到 B 扫描测量屏幕，然后按 <b>Start</b> 功能键。</p>	
------------------	---	--

<p><b>2.</b> 放置探头并开始测量，小心地以恒定速度在表面上移动探头。扫描跟踪将开始生成。</p>		
<p><b>3.</b> 拿起探头离开表面将暂停扫描（如果 LOS 模式设置为暂停）。</p> <p>您可以按 <b>Clear</b> 清除功能键清除扫描数据并重新开始。</p>		
<p><b>4.</b> 按 <b>Review</b> 功能键将允许使用导航键在轨迹上移动光标，将显示光标点处的厚度测量值。</p> <p>按 <b>Review</b> 功能键退出查看模式。</p>		
<p><b>5.</b> 按 <b>Exit</b> 功能键将提示放弃、重命名或保存 B 扫描数据</p>		

## 加载 B 扫描

您可以加载 B-Scan 文件并查看扫描数据。

<p><b>1.</b> 从菜单中选择 <b>B-Scan</b>, 然后选择 <b>Open B-Scan File</b>, 然后按 <b>√</b> 键。</p> <p>选择 <b>B</b> 扫描, 然后按 <b>√</b> 键。</p>	
---	--

## 手动测量模式

对于高级用户, 测厚仪可以使用常规门进行测量, 可以手动配置以适应应用。增益也可以手动控制, 包括时间控制的增益增加斜率。

- 有 2 个门 A 和 B
- 每个闸门都有“开始”、“宽度”、“水平”和“峰值/侧翼”模式
- 测量可以来自门 A (SE 或 EE) 或门 A 和 B (EE)
- 增益可以是静态值, 也可以是具有可配置起始位置的动态时间控制增益

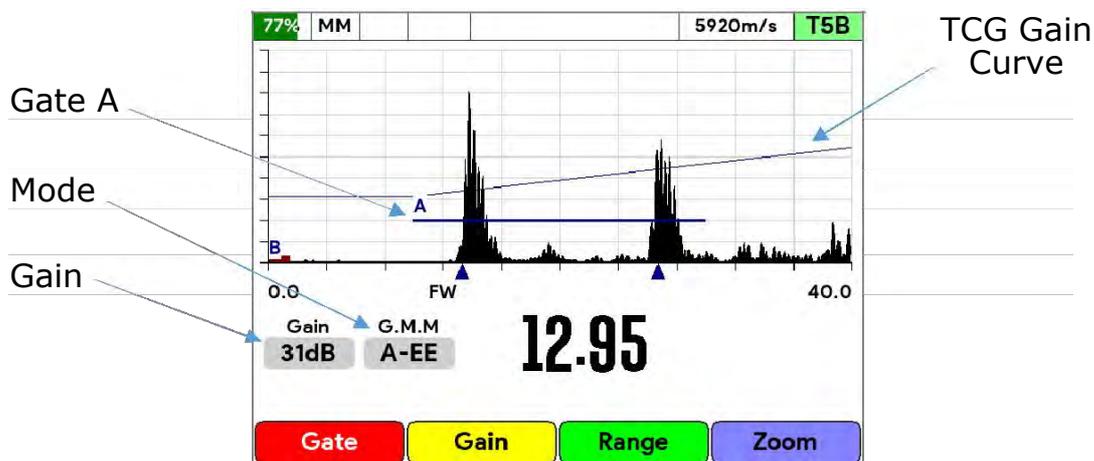
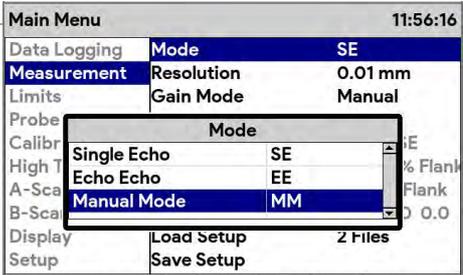
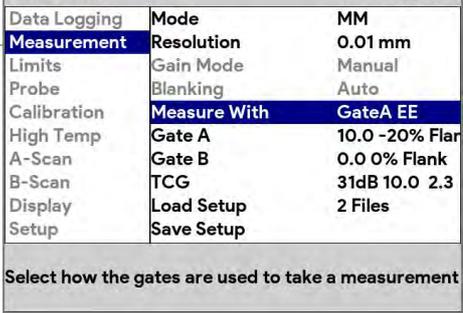
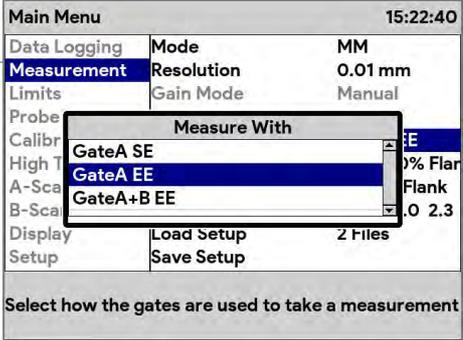


Fig 33. Manual Measuring Mode – Gate A EE.

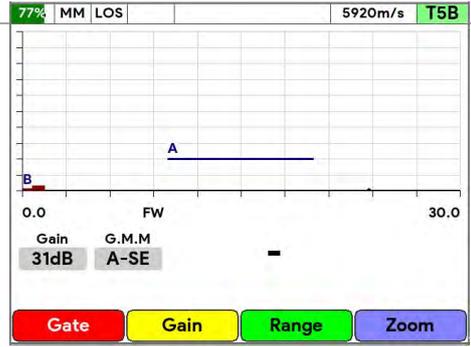
## 开启手动测量模式

<p><b>1.</b> 从菜单选择 <b>Measurement</b>, 然后选择 <b>Mode</b>, 然后按 <b>√</b> 键.</p> <p>选择 <b>Manual Mode</b> 然后按 <b>√</b> 键.</p>	 <p>Main Menu 11:56:16</p> <table border="1"> <tr><td>Data Logging</td><td>Mode</td><td>SE</td></tr> <tr><td>Measurement</td><td>Resolution</td><td>0.01 mm</td></tr> <tr><td>Limits</td><td>Gain Mode</td><td>Manual</td></tr> <tr><td>Probe</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Calibr</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>High T</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>A-Scan</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>B-Scan</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Display</td><td>Load Setup</td><td>2 Files</td></tr> <tr><td>Setup</td><td>Save Setup</td><td></td></tr> </table> <p>Measurement mode, single echo, echo-echo or manual gates with T** probes and depending on</p> <p>Main Menu 15:20:14</p> <table border="1"> <tr><td>Data Logging</td><td>Mode</td><td>MM</td></tr> <tr><td>Measurement</td><td>Resolution</td><td>0.01 mm</td></tr> <tr><td>Limits</td><td>Gain Mode</td><td>Manual</td></tr> <tr><td>Probe</td><td>Blanking</td><td>Auto</td></tr> <tr><td>Calibration</td><td>Measure With</td><td>GateA EE</td></tr> <tr><td>High Temp</td><td>Gate A</td><td>10.0 -20% Flank</td></tr> <tr><td>A-Scan</td><td>Gate B</td><td>0.0 0% Flank</td></tr> <tr><td>B-Scan</td><td>TCG</td><td>31dB 10.0 2.3</td></tr> <tr><td>Display</td><td>Load Setup</td><td>2 Files</td></tr> <tr><td>Setup</td><td>Save Setup</td><td></td></tr> </table> <p>Select how the gates are used to take a measurement</p>	Data Logging	Mode	SE	Measurement	Resolution	0.01 mm	Limits	Gain Mode	Manual	Probe			Calibr			High T			A-Scan			B-Scan			Display	Load Setup	2 Files	Setup	Save Setup		Data Logging	Mode	MM	Measurement	Resolution	0.01 mm	Limits	Gain Mode	Manual	Probe	Blanking	Auto	Calibration	Measure With	GateA EE	High Temp	Gate A	10.0 -20% Flank	A-Scan	Gate B	0.0 0% Flank	B-Scan	TCG	31dB 10.0 2.3	Display	Load Setup	2 Files	Setup	Save Setup	
Data Logging	Mode	SE																																																											
Measurement	Resolution	0.01 mm																																																											
Limits	Gain Mode	Manual																																																											
Probe																																																													
Calibr																																																													
High T																																																													
A-Scan																																																													
B-Scan																																																													
Display	Load Setup	2 Files																																																											
Setup	Save Setup																																																												
Data Logging	Mode	MM																																																											
Measurement	Resolution	0.01 mm																																																											
Limits	Gain Mode	Manual																																																											
Probe	Blanking	Auto																																																											
Calibration	Measure With	GateA EE																																																											
High Temp	Gate A	10.0 -20% Flank																																																											
A-Scan	Gate B	0.0 0% Flank																																																											
B-Scan	TCG	31dB 10.0 2.3																																																											
Display	Load Setup	2 Files																																																											
Setup	Save Setup																																																												
<p><b>2.</b> 测量菜单现在允许选择手动模式功能.</p>	 <p>Main Menu 15:22:40</p> <table border="1"> <tr><td>Data Logging</td><td>Mode</td><td>MM</td></tr> <tr><td>Measurement</td><td>Resolution</td><td>0.01 mm</td></tr> <tr><td>Limits</td><td>Gain Mode</td><td>Manual</td></tr> <tr><td>Probe</td><td>Blanking</td><td>Auto</td></tr> <tr><td>Calibration</td><td>Measure With</td><td>GateA EE</td></tr> <tr><td>High Temp</td><td>Gate A</td><td>10.0 -20% Flank</td></tr> <tr><td>A-Scan</td><td>Gate B</td><td>0.0 0% Flank</td></tr> <tr><td>B-Scan</td><td>TCG</td><td>31dB 10.0 2.3</td></tr> <tr><td>Display</td><td>Load Setup</td><td>2 Files</td></tr> <tr><td>Setup</td><td>Save Setup</td><td></td></tr> </table> <p>Select how the gates are used to take a measurement</p>	Data Logging	Mode	MM	Measurement	Resolution	0.01 mm	Limits	Gain Mode	Manual	Probe	Blanking	Auto	Calibration	Measure With	GateA EE	High Temp	Gate A	10.0 -20% Flank	A-Scan	Gate B	0.0 0% Flank	B-Scan	TCG	31dB 10.0 2.3	Display	Load Setup	2 Files	Setup	Save Setup																															
Data Logging	Mode	MM																																																											
Measurement	Resolution	0.01 mm																																																											
Limits	Gain Mode	Manual																																																											
Probe	Blanking	Auto																																																											
Calibration	Measure With	GateA EE																																																											
High Temp	Gate A	10.0 -20% Flank																																																											
A-Scan	Gate B	0.0 0% Flank																																																											
B-Scan	TCG	31dB 10.0 2.3																																																											
Display	Load Setup	2 Files																																																											
Setup	Save Setup																																																												
<p><b>3. Measure With</b> 设置如何进行厚度测量.</p> <p>GateA SE = SE measurement using Gate A</p> <p>GateA EE = EE measurement using Gate A</p> <p>GateAB EE = EE measurement using Gate A &amp; B</p>	 <p>Main Menu 15:22:40</p> <table border="1"> <tr><td>Data Logging</td><td>Mode</td><td>MM</td></tr> <tr><td>Measurement</td><td>Resolution</td><td>0.01 mm</td></tr> <tr><td>Limits</td><td>Gain Mode</td><td>Manual</td></tr> <tr><td>Probe</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Calibr</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>High T</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>A-Scan</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>B-Scan</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Display</td><td>Load Setup</td><td>2 Files</td></tr> <tr><td>Setup</td><td>Save Setup</td><td></td></tr> </table> <p>Select how the gates are used to take a measurement</p>	Data Logging	Mode	MM	Measurement	Resolution	0.01 mm	Limits	Gain Mode	Manual	Probe			Calibr			High T			A-Scan			B-Scan			Display	Load Setup	2 Files	Setup	Save Setup																															
Data Logging	Mode	MM																																																											
Measurement	Resolution	0.01 mm																																																											
Limits	Gain Mode	Manual																																																											
Probe																																																													
Calibr																																																													
High T																																																													
A-Scan																																																													
B-Scan																																																													
Display	Load Setup	2 Files																																																											
Setup	Save Setup																																																												

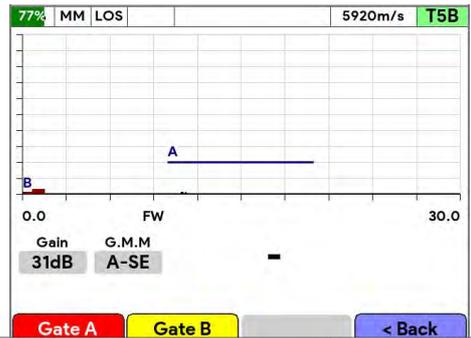
## 调整门

您可以从菜单或使用 A-Scan 测量屏幕上的功能键调整门设置。使用功能键时，您可以动态调整闸门设置并在 A-Scan 上观察。

**1.** 要调整门，请在 A 扫描测量屏幕中按 **Gate** 功能键。

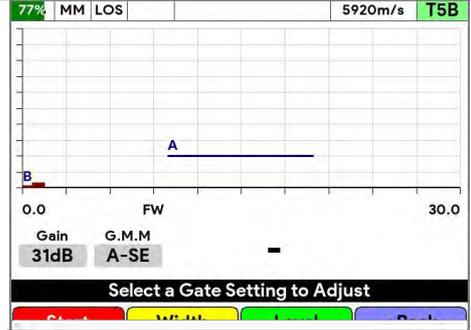


**2.** 选择 **Gate A** 或 **Gate B** 功能键



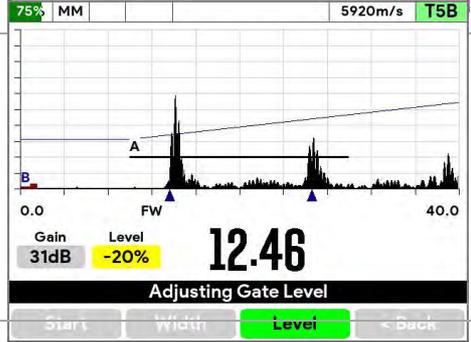
**3.** 使用功能键选择和调整门设置

Start = Start Position  
 Width = Gate Width Level  
 = Gate Level in % Back =  
 Back to Gate select.



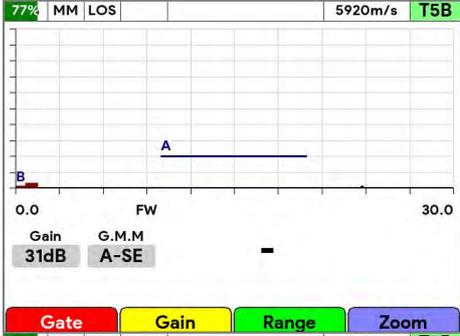
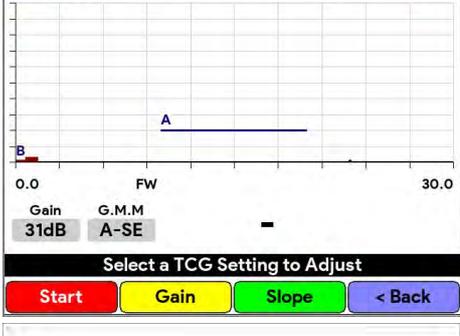
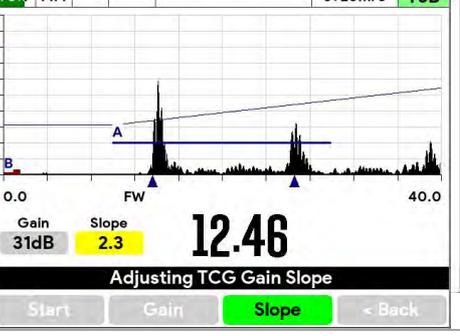
**4.** 此处已选择了门级别，上下▲▼ 导航键可用于调整“级别”值。

再次按 **Level** 功能键结束调整模式



## 调整增益和 TCG

您可以从菜单或使用 A 扫描测量屏幕上的功能键调整增益和 TCG 设置。使用功能键时，您可以动态调整增益设置并在 A-Scan 上观察。

<p><b>1.</b> 要调整增益，请在 A 扫描测量屏幕中按 <b>Gain</b> 增益功能键</p>	
<p><b>2.</b> 使用功能键选择并调整增益设置</p> <p>Start = TCG Slope Start Position Gain = Gain id dB Slope = Gain Slope in dB/us Back = Back to Gate select.</p>	
<p><b>3.</b> 此处已选择增益斜率，上下▲▼ 导航键可用于调整“坡度”值。</p> <p>再次按 <b>Slope</b> 坡度功能键结束调整模式。</p>	

## 测量设置

您可以将完整的测量设置保存到测厚仪上存储的文件中。然后可以重新加载此测量设置文件以恢复该设置。测量设置保存以下内容。

- 探头类型
- 测量模式

- 分辨率
- 厚涂层
- 限制
- A 扫描设置
- B 扫描设置
- 高温设置
- 校准和声速设置
- 增益设置
- 门和 TCG 设置

您可以从测量菜单保存和加载测量设置。

## 用户访问

Cygnus 1 Ex 测厚仪具有用户访问功能，可用于根据当前用户的访问级别阻止访问某些功能。

您可以创建一个用户列表，每个用户都有一个访问级别，每个用户有一个唯一的 PIN 号码。有三个访问级别。

- Level 1 = Lowest
- Level 2
- Level 3 = Highest

下表显示了访问功能所需的访问级别。

特点	Level 1	Level 2	Level 3
探头菜单	√	√	√
测量菜单	√	√	√
数据记录	√	√	√
B 扫描	√	√	√
A 扫描菜单	√	√	√
材料列表	√	√	√
限制菜单	√	√	√
显示菜单	√	√	√

特点	Level 1	Level 2	Level 3
校准和声速修改	-	√	√
数据记录 - 删除	-	√	√
数据记录 - 保存为模板	-	√	√
B 扫描 - 删除	-	√	√
测量 - 手动模式	-	√	√
测量 - 手动增益	-	√	√
设置菜单	-	-	√

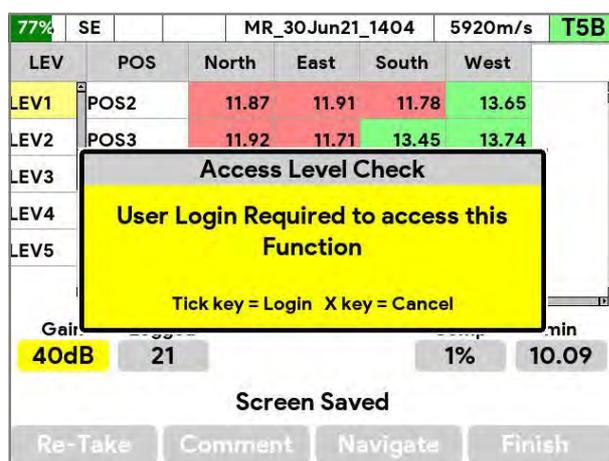


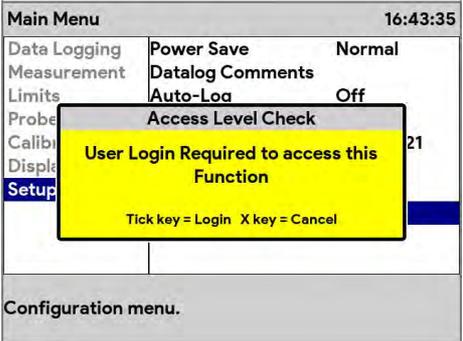
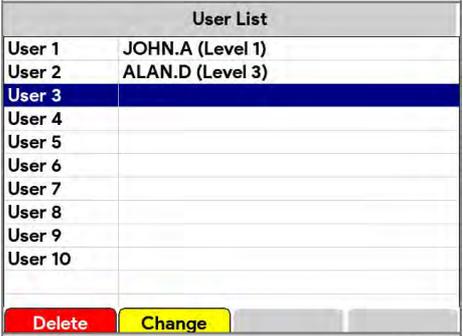
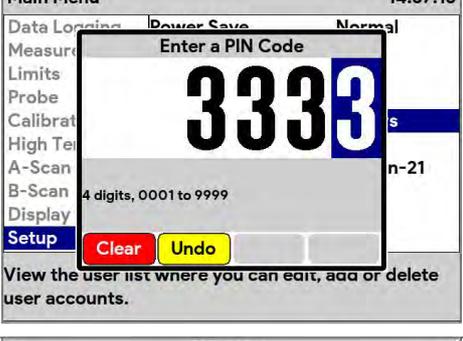
Fig 34. Example of User Login to Access a Datalogging Function.

启用用户访问后，测厚仪仍可在没有用户登录的情况下进行厚度测量，但任何设置都无法更改。

要访问受保护的功能，测厚仪会提示用户登录。登录后，用户可以访问其访问级别允许的所有功能。当测厚仪闲置并进入省电状态或仪表关闭时，它们将自动注销。

## 添加用户

用户是从“设置”菜单的“用户列表”项下添加的。当用户列表为空且需要管理员登录时，默认管理员 PIN 号为“1305”，这是固定的，无法更改，因为它提供了一个后门，如果您忘记了 PIN 号。

<p><b>1.</b></p>	<p>从菜单选择 <b>Setup</b>, 然后选择 <b>User List</b>, 然后按 <b>√</b> 键。</p> <p>选择并进入 <b>Admin PIN</b> 或 3 级访问用户 PIN 号。</p>	
<p><b>2.</b></p>	<p>然后，您可以选择一个用户插槽，总共有 10 个。根据需要按 <b>Delete</b> 或 <b>Select</b> 功能键。</p>	
<p><b>3.</b></p>	<p>输入新用户时，需要选择; <b>Name</b>, <b>Access Level</b>, 和唯一的 4 位 <b>PIN code</b>.</p>	
<p><b>4.</b></p>	<p>最后按 <b>√</b> 键保存更改，或按 <b>X</b> 键取消。</p>	

## 测厚仪菜单

### 菜单操作

可通过菜单访问仪表的所有功能和设置，要显示菜单，只需在任何测量屏幕上按 **Menu** 键。

菜单分为两列，左列为“组”，右列为所选“组的项目”。

Main Menu		15:47:31
<b>Measurement</b>	Resolution	0.05 mm
Limits	Deep Coat	Off
Probe		
Calibration		
Display		
Setup		
Measurement settings; mode, units, resolution.		

Fig 35. Menu – Basic Features Gauge

Main Menu		15:49:07
<b>Data Logging</b>	New Record	
Measurement	Open Record	
Limits	Protect Records	
Probe	Delete Records	
Calibration	Delete All Records	
High Temp		
A-Scan		
B-Scan		
Display		
Setup		
Data Logging; start and stop, add comments, new record.		

Fig 36. Menu – All Features Gauge

- 使用上下 ▲▼ 功能键选择项目
- 使用左右 ◀▶ 功能键在组和项目间切换.
- 按 ✓ 键选择项目.
- 按 X 键取消
- 按 **Menu** 键退出菜单

### 菜单组 - 数据记录

#### 无打开的记录

新纪录	创建一个新的数据记录记录，从记录类型等各种选项中进行选择。
打卡记录	选择并打开现有的数据记录记录。
保护记录	选择并保护数据记录记录。
删除记录	选择并删除数据记录记录。

## Cygnus 1 Ex 操作手册

删除所有记录	从文件系统中删除所有数据记录记录。系统将提示您两次确认删除。
--------	--------------------------------

### 打开记录

关闭记录	关闭当前数据记录
添加注释	向当前数据记录记录中的特定测量点添加注释。浏览记录以选择测量点。
删除点	删除当前数据记录记录中的特定测量点。浏览记录以选择测量点。
添加辐射中点	将辐射中点添加到当前数据记录记录中的最后一个测量点。 <i>仅在线性和网格 2D 记录中可用。</i>
导航	浏览记录以选择下一个测量点的位置。
查看	浏览记录以选择要查看的测量点。您可以查看测量、A 扫描、注释和辐射中点。
位置	设置记录信息的位置名称。
测量员	为记录信息设置测量员姓名。
记录信息	查看有关当前数据记录记录的信息。某些字段可以编辑。
保存为模板	将当前数据记录记录保存为模板，然后可用于创建新记录。

### 菜单组 - 策略

模式	选择测量模式
分辨率	选择厚度值的分辨率  ME 测量模式 = 0.1mm/0.05mm SE/EE 测量模式 = 0.1mm/0.05mm/0.01mm
厚涂层	厚涂层可通过厚度超过 3mm 的厚涂层进行测量。 (仅 ME 测量模式)

## Cygnus 1 Ex 操作手册

增益模式	在自动和手动增益控制之间进行选择。 (仅 SE 和 EE 测量模式)
消隐	在自动和手动开始消隐之间进行选择。 (仅 SE 和 EE 测量模式)
加载设置	从文件加载测量设置
保存设置	从文件保存测量设置。

启用手动模式测量功能时的测量组项目。

测量	选择用于厚度测量的门  GateA SE = SE measurement using Gate A GateA EE = EE measurement using Gate A GateAB EE = EE measurement using Gate A & B
<b>Gate A</b>	Gate A settings – Start, Width, Level, Flank/Peak.
<b>Gate B</b>	Gate B settings – Start, Width, Level, Flank/Peak.
<b>TCG</b>	Time Controlled Gain settings – Gain, Slope, Start.

### 测量组 - 限制

限制	打开或关闭“限制”功能
最大值	设置最大厚度值, 或在不需要时设置为 0
参考值	设置参考厚度值.
最小值	设置最小厚度值.

### 菜单组 - 探头

自动检测	打开或关闭探头自己检测功能
类型	选择探头类型, 如果自动检测关闭或检测不到探头
调零	开启探头零点测量
自动设置增益	开启自动设置探头增益测量

## Cygnus 1 Ex 操作手册

### 菜单组 - 校准

1 点校准	开启单点校准
2 点校准	开启两点点校准
声速	设置声速值
材料	使用材质列表中的“材质”设置声速。  <i>材料列表以纯文本文件的形式存储在仪表的用户目录中，可以进行修改以提供自定义材料列表。</i>

### 菜单组 - 高温

可用	打开或关闭温度补充功能
表面温度	设置表面温度补充
温度单位	在 C 和 F 单位之间选择表面温度
系数	设置温度补充系数  <i>钢的默认值为 "-0.000182"，等于每 55 摄氏度温度升高 -1% 因此, <math>-0.000182 = (-1\%/55C)/100\%</math></i>

### 菜单组 - A 扫描

自动范围	将 A 扫描自动范围功能设置为开或关。
缩放	设置 A 扫描缩放模式。
范围	设置 A 扫描图 X 轴范围
校正	设置 A 扫描修正模式  RF = no rectification FW = full-wave rectification. +HW = positive half-wave rectification. -HW = negative half -wave rectification.
网格	设置 A 扫描网格模式  Off = No grid lines.

## Cygnus 1 Ex 操作手册

	Half = grid lines at 1/5 <sup>ths</sup> Full = grid lines at 1/10 <sup>ths</sup>
填充	设置整流后的 A 扫描信号是否填充到 y=0 基线  Non = No fill. Below = Fill down to the baseline.

### 菜单组 - B 扫描

保存到数据记录	将当前的 B 扫描数据保存到新的线性数据记录器记录中。 如果有很多 B 扫描点，这可能需要一些时间。
扫描范围	设置 B 扫描图的厚度范围 这是 B 扫描图的垂直高度，即 Y 轴。
扫描长度	设置扫描的长度，以便可以进行位置估计。 这期望扫描以恒定速度进行。
扫描方向	设置扫描方向，如 B 扫描图所示。  Left = 向左扫描 Right = 向右扫描
LOS 模式	设置超声波信号丢失时 B 扫描应该做什么 (LOS = 信号丢失).  Pause = 暂停 B 扫描 Continue = 继续 B 扫描，记录零厚度
打开 B-Scan 文件	选择 B 扫描文件以打开并查看扫描数据。
删除 B-Scan 文件	从文件系统中选择要删除的 B 扫描文件。

### 菜单组 - 显示

单位	在 mm 和 Inch 之中选择单位。
显示颜色	在室内和室外配色方案之间进行选择。 Indoor = 黑色背景. Outdoor = 白色背景.

## Cygnus 1 Ex 操作手册



Fig 37. Indoor and Outdoor Display Colours

更新率	根据测量模式和启用的功能，设置显示更新率，可在 4、8、16 和 32 Hz 之间设置
明亮度	将显示屏背光亮度从 1 设置为 5（从低到高） 默认值 = 2

### 菜单组 - 设置

省点	<p>设置省电计时器</p> <p>当测厚仪处于空闲状态，不进行测量或使用，为了节省电池电量，屏幕亮度会降低，最终测厚仪表会关闭</p> <p>Short = 2 分钟自动关闭 Normal = 5 分钟自动关闭 Long = 20 分钟自动关闭</p>
蓝牙	<p>打开或关闭蓝牙连接。</p> <p>蓝牙可用于连接到 Windows®</p> <p>用于将数据传输到 CygLink 的计算机</p>
数据记录 注释	编辑数据记录器注释列表。
自动记录	<p>打开或关闭自动记录功能</p> <p>如果保持测量，自动记录将在一段时间后自动记录稳定的厚度测量。</p>
用户列表	编辑用户列表 设置用户等级和 PIN Codes
设置时间	设置时间
设置日期	设置日期
测厚仪信息	显示测厚仪信息

## Cygnus 1 Ex 操作手册

	序列号 固件版本 文件系统空间 功能代码 运行时间 电池状态
启用功能	输入更新代码以启用仪表功能
配置	访问仪表配置设置。这由管理员级密码保护。  测厚仪 ID 探头增益值 V-路径生成器 语言

## Section - 信息

### 保养

此设备没有定期维护程序。

作为年度测量校准和服务的一部分，Cygnus Instruments 还将检查该设备，以确保防爆安全未受到损害。

对于用户，在使用前必须检查仪器主体、电池和超声波探头是否损坏。如果任何部件损坏或有迹象表明设备已被篡改，请勿将设备带入爆炸性环境中。

### 维修

仪器内部没有用户可维修的部件。所有电子设备都包含在单个封装模块内。为确保符合 Ex 要求，所有维修必须由 Cygnus Instruments 进行。



Cygnus 1 Ex 套件由制造商提供完整的 1 年保修，无需支付额外费用即可在 Cygnus 网站上注册您的产品，保修期可延长至 3 年。



如果您的设备出现故障或损坏，您必须将其返回授权的 **Cygnus Instruments** 服务中心进行检查和维修。有关服务中心的详细信息，请访问 **Cygnus Instruments** 网站。

### 零件号

本表列出了 Cygnus 1 Ex 产品套件中已批准作为 Ex 证书一部分使用的所有零件。

Item	Cygnus Part Number
Cygnus 1 Ex Instrument Body	060-1005
Cygnus 1 Ex Battery Pack	060-1003

<b>Item</b>	<b>Cygnus Part Number</b>
Cygnus 1 Ex Battery Charger	060-1006
Cygnus 1 Ex USB Interface	060-1002
<i>Cygnus 1 Ex Standard Probes</i>	
S2C-EX	060-1200
S3C-EX	060-1202
S5A-EX	060-1203
T2C-EX	060-1205
T5B-EX	060-1206
T5A-EX	060-1207
<i>Cygnus 1 Ex Right-Angle Probes</i>	
S2C-EX	060-1209
S3C-EX	060-1210
S5A-EX	060-1211
T2C-EX	060-1212
T5B-EX	060-1213

## 升级测厚仪

作为我们持续开发和产品改进政策的一部分，Cygnus 可能会为您的仪器型号发布固件更新。用户可以使用从 Cygnus 网站下载的更新软件轻松更新仪器上的固件。

更新仪器之前，请注意仪器的型号和序列号 (Menu -> Setup -> Gauge Info)。然后，您可以在 Cygnus 网站上检查您的仪器是否有最新的固件版本，如果没有，请继续下载更新软件。

您可以在 Cygnus 网站上查看最新的仪表固件 [ <http://www.cygnus-instruments.com> ]。Navigate to **Support -> Downloads -> Technical Software** 找到一个名为 'Cygnus 1 Ex Firmware Version Info' 的 PDF 文件。请查看此文档以查找您的仪表的最新版本以及所做的任何更改。请注意，您可能需要创建一个帐户才能访问网站的此部分。

## Cygnus 1 Ex 操作手册

### 升级软件

要更新仪表，必须首先下载并安装 'Cygnus M5-EX 仪表更新程序' 软件实用程序。这可从 Cygnus 网站的 **Support -> Downloads -> Technical Software** 部分获得。有一个 PDF 文档，其中包含可用的说明。

### 技术参数

Cygnus 1 Ex 技术参数	
一般属性	
尺寸	135 mm x 270 mm x 80 mm (宽 x 高 x 厚)
重量	主机含电池 1 Kg
电源	可充电、可拆卸电池包
探头接口	单双同轴连接器
操作温度范围	-0°C to +50°C
存放温度范围	-10°C to +65°C
电池操作时间	使用充满电的电池组进行大约 6-8 小时的连续测量
电池电压范围	Min 7.2 V dc, Max 8.4 V dc
电池类型	锂离子
低电量报警	显示屏上的电池电量指示和电池电量不足警告信息
PRF 脉冲射频	自动, 4Hz to 100 Hz 取决于探头型号和测量模式
监控输出	N/A
穿透涂层测量	带有单晶 0°探头的多重波模式; <ul style="list-style-type: none"><li>• 一般可透过最厚 3 mm 的涂层 (取决于涂层速度) 来测量涂层下的金属厚度</li><li>• 厚涂层模式可根据涂层材料透过较厚的涂层进行测量</li></ul> 带有双晶探头的回波至回波模式; <ul style="list-style-type: none"><li>• 一般可透过最厚 1 mm 的涂层 (取决于涂层速度) 来测量涂层下的金属厚度</li></ul>
材料	声速 从 1000 m/s 到 9000 m/s [0.0390 in/us to 0.3543 in/us]

## Cygnus 1 Ex 操作手册

Cygnus 1 Ex 技术参数			
测量范围 (在钢铁中的测量)	多重波模式下的单晶探头;		
	S2C 探头	3.0 to 250 mm	[0.120 in. to 10.00 in.]
	S3C 探头	2.0 to 150 mm	[0.080 in. to 6.000 in.]
	S5A 探头	1.0 to 50 mm	[0.040 in. to 2.000 in.]
	单次波模式下的双晶探头;		
	T2C 探头	2.5 to 250 mm	[0.098 in. to 10.00 in.]
	T5B 探头	1.5 to 200 mm	[0.059 in. to 7.900 in.]
	T5A 探头	1.0 to 150 mm	[0.059 in. to 6.000 in.]
	双重波模式下的双晶探头;		
	T2C 探头	5.0 to 50 mm	[0.200 in. to 2.000 in.]
	T5B 探头	4.0 to 50 mm	[0.160 in. to 2.000 in.]
	T5A 探头	2.0 to 50 mm	[0.080 in. to 2.000 in.]
	探头调零	<p>双晶探头可在空气中调零，无需调零块。提示用户在开机和探头更换后将探头调零。</p> <p>多重波模式下单晶探头无需调零。</p>	
测量模式	<p>带双晶探头的单次回波模式根据延迟线（零点）到首个后壁回波之间的时间间隔来测量厚度。（UT 模式 2）</p> <p>带双晶探头的回波至回波模式根据首个和第二个后壁回波之间的时间间隔来测量厚度。（UT 模式 3）</p> <p>带单晶探头的多重波模式根据三个匹配并经验证的后壁回波来确定材料厚度并忽略表面涂层。</p>		
测量技术	带有插值的零点交叉检测。		
分辨率	单次回波和回波至回波测量模式;		
	低	0.1 mm	[0.005"]
	高	0.01 mm	[0.001"]
	多重波测量模式;		
	低 (测量值 > 120 mm)	0.1 mm	[0.005"]
	中 (测量值 < 120 mm)	0.05 mm	[0.002"]
精确度	厚度测量结果 $\pm 0.1$ mm ( $\pm 0.004$ " ) or 0.1% of thickness measurement 以较高者为准。		

### Display

## Cygnus 1 Ex 操作手册

Cygnus 1 Ex 技术参数	
显示屏类型	阳光下可读，彩色 TFT 显示屏，带 LED 背光。
显示屏尺寸	VGA 640 x 320 Pixels 3.5 Inch, 70mm x 52mm.
显示屏信息	数字厚度值。A 扫描。B 扫描。记录的测量值。设置。电池电量
发射器	
脉冲形状	方形
脉冲能量：电压（峰到峰）	40 V p-p
脉冲能量：上升时间	3 ns (max)
脉冲能量：脉冲持续时间	S2C : 220 ns S3C : 100 ns S5A : 67ns T2C : 220 ns T5A : 100 ns T5B : 100 ns
接收器	
增益控制	自动增益控制取决于探头和测量方式（默认）。 1dB 的手动增益控制可以从 20 调到 70dB。
频率范围	1.0 MHz to 10.0 MHz (-6dB)
其它信息	
数据输出和存储	存储在内部闪存设备上的数据 通过串行数据或蓝牙连接将数据输出到计算机。
数据连接器	Lemo-1 RS-422 to USB Interface Module with Ex Barrier.
数据记录器	每个记录的最大测量点数：10000 数据存储在内部闪存设备上，容量为 127MB。
截面 B 扫描功能	4, 8, 16 or 32 Hz <i>取决于探头类型和测量模式</i> 最大点数 10,000
校准设置储存	储存在内部闪存卡中的校准数据
校准机制	多重波模式不作此要求。 双晶探头的自动 V 路径校正。 双晶探头的两点校准选项
显示和召回设施	N/A
显示屏响应时间	32 Hz
打印机输出	N/A
蓝牙	Class 1. V2.1 +EDR. 10.5dBm TX Power. SPP/RFCOM Profile.
环保等级	IPX67 (可以在 1 米深的水中浸泡 30 分钟)
遵从	CE UKCA

## Cygnus 1 Ex 操作手册

Cygnus 1 Ex 技术参数	
	IECEX
设计标准	BS EN 15317:2000

随着产品升级，技术参数可能变更。

### 声速表

声速将根据被测材料的精确等级和加工条件而变化。



此表仅做参考。

如有可能，请提前对被测材料做好测厚仪校准。



在上述限制范围内，此表是可靠的

如有误差，概不负责。

以下速度为纵波  $c_l$  产生的速度。

材料	声速 (V)		换算因数(f)
	m/s	in/us	
铝 (合金)	6380	0.2512	1.078
铝 (2014)	6320	0.2488	1.068
铝 (2024 T4)	6370	0.2508	1.076
铝 (2117 T4)	6500	0.2559	1.098
黄铜 (CuZn40)	4400	0.1732	0.743
黄铜 (Naval)	4330	0.1705	0.731
黄铜 (CuZn30)	4700	0.1850	0.794
铜	4700 - 5000	0.1850 - 0.1969	0.794 - 0.845
Core Ten	5920	0.2331	1.000
灰口铸铁	4600	0.1811	0.777
铬镍铁合金	5700	0.2244	0.963
铅	2150	0.0846	0.363
蒙乃尔铜-镍合金	5400	0.2126	0.912
镍	5630	0.2217	0.951

## Cygnus 1 Ex 操作手册

磷青铜	3530	0.1390	0.596
低碳钢	5920	0.2331	1.000
工具钢	5870	0.2311	0.992
不锈钢 302	5660	0.2228	0.956
不锈钢 347	5790	0.2279	0.978
不锈钢 304	5664	0.2229	0.956
不锈钢 314	5715	0.2250	0.965
不锈钢 316	5750	0.1163	0.971
锡	3320	0.1307	0.561
钛	6100 - 6230	0.2402 - 0.2453	1.030 - 1.052
碳化钨	6660	0.2622	1.125

### 读数转换

如果仅对非钢材料上进行少量测量，那么把校准设置保留在“钢”材质上，仅通过乘以转换因数来换算出当前材质的厚度，这样做或许会更方便一些。

此方法可避免做不必要的重新校准。

示例.

测厚仪在钢材上校准过 [5920 m/s], 但现在需要在铜上测量 Copper [4700 m/s] :

$$\begin{aligned}
 T &= t \times V_{\text{铜}} / V_{\text{钢}} \\
 &= t \times 4700 / 5920 \\
 &= t \times 0.794
 \end{aligned}$$

因此： $T = t \times f$  [ where:  $f = V_{\text{铜}} / V_{\text{钢}}$  ]

其中：

- T** = 被测铜的真实厚度
- t** = 测量时获取的读数
- f** = 换算因素 (见表格)
- $V_{\text{铜}}$  = 铜的声速：4700 m/s
- $V_{\text{钢}}$  = 钢的声速：5920 m/s

换算因数 **f**: 不同材质的转换因数详见声速表

## 欧盟符合标准声明

为了保证电子电气产品以最好的方式处理、回收、循环，**WEED** 指令（报废电子电气设备指令 **2002/96.EC**）已经实施，以满足提高人类健康水平及环境保护的需要。

信固测厚仪使用高性能材料及零件设计生产，可以回收再利用。仪器中有可能对人类健康和环境保护有害的物质，为了防止这些有害物质在环境中的扩散，减少对自然环境的压力，我们建议用户正确处理报废仪器和部件。



不可将仪器与一般的家庭生活垃圾一同处理。

将包括电线、探头和附件的整套产品放入符合 **WEED** 指令的回收设备中处理。



产品可返回经销商或制造商以实现安全报废。

信固有限公司 **WEED** 指令注册号：**WEE/HE1274RU**。

### 保修信息

#### LIMITED THREE YEAR WARRANTY FOR CYGNUS ULTRASONIC THICKNESS GAUGES

1. 信固超声波测厚仪有限公司（“信固”）保证，其制造的产品（不包括消耗品、电池、探头、导线、麦克风和伸缩式延伸件）从信固或信固授权经销商处购买之日起三年，不会出现材料和工艺上的缺陷。电池、探头、导线、麦克风和望远镜延长件的保质期可以延长 6 个月。本保修仅限于本产品的原始购买者使用，不可转让。在保修期内，信固可以自行选择对任何缺陷产品进行维修、更换或退款，前提是该产品时由原始购买者退回给信固或信固授权经销商的，且运费预付。如果采用邮件或其他一般邮寄方式，那么购买者必须承保并承担在此过程中出现的全部损失或损坏，必须采取和原来包装相一致的船运集装箱。更换产品或部件仅以交换的方式提供。所有更换下来的产品或部件都归信固所有。
2. 发现缺陷或故障后的 7 天后，购买者必须将材料或工艺缺陷通知信固。
3. 在申请保修服务或提出其他保修信息下的索赔时，购买者必须提供标明购买日期的购买凭证。信固将不负责尚未付清款项的保修，除非产品总价在付款到期日之前付清。
4. 以下情况不在信固的保修之列：由于事故、误用、滥用、自然灾害和个人事故、或者由除了信固或信固授权的服务中心之外其他人员维修造成的修改或变动，没有正确存放或维护产品，疏忽，工作条件异常，合理磨损，或未能按照信固产品相关的使用说明来操作。
5. 除了上述明确规定或信固销售条款明确规定的，购买产品时所有的产品和保修条款都应当在法律允许的范围内开展。
6. 除了因信固之疏忽所导致的死亡或人身伤害，在以下情形下，信固不对购买者或其他人员负责：一般法规定的，或产品购买合约条款约定的任何陈述、任何隐含保修条目、条件或其他条款，或其他义务，由于损失利润，或其他间接、特殊或后果性损失或损害导致的费用，成本或其他，赔偿金额（无论是信固，其员工或代理人导致的），因为购买者或其他人员提供产品，或重新出售产品导致的费用。信固在产品下或与产品相关的全部责任不得超过产品总价，除非保修条款有明确规定。

## 修订记录

Issue	Date	Notes
A	30-Jun-2021	First Draft.

## 索引

Fig 1. Cygnus 1 Ex Instrument Parts.....	12
Fig 2. Cygnus 1 Ex Battery Pack Fitting.....	13
Fig 3. Cygnus 1 Ex Probe Connector.....	14
Fig 4. Cygnus 1 Ex Battery Charger Cradle and Battery.....	15
Fig 5. Cygnus 1 Ex USB Interface.....	16
Fig 6. Cygnus 1 Ex Data Port Connection.....	17
Fig 7. Single Element Probe Membrane Parts.....	22
Fig 8. Single Element Probe Membrane Locking Key.....	23
Fig 9. Keys.....	26
Fig 10. Function Keys.....	27
Fig 11. Adjusting Numeric Values.....	28
Fig 12. Selecting from a List.....	28
Fig 13. Entering Text.....	29
Fig 14. Positioning the Edit Cursor.....	29
Fig 15. Status Messages.....	31
Fig 16. Indoor Display Colours.....	31
Fig 17. Outdoor Display Colours.....	31
Fig 18. The A-Scan screen displaying a good echo signal.....	37
Fig 19. A-Scan Range Setting.....	37
Fig 20. Zoom Off.....	38
Fig 21. Zoom E1.....	38
Fig 22. A-Scan Half Grid.....	39
Fig 23. A-Scan Full Grid.....	39
Fig 24. RF Mode, No Rectification.....	40
Fig 25. Full Wave Rectification (FW).....	40
Fig 26. Velocity of Sound value '5920 m/s'.....	47
Fig 27. A Linear Record.....	52
Fig 28. A Grid-2D Record.....	52
Fig 29. A Multipoint Record.....	52
Fig 30. Record Name parameter.....	55
Fig 31. Grid Record and Grid Patterns.....	56
Fig 32. B-Scan Example.....	66
Fig 33. Manual Measuring Mode – Gate A EE.....	68

## Cygnus 1 Ex 操作手册

Fig 34. Example of User Login to Access a Datalogging Function.....	73
Fig 35. Menu – Basic Features Gauge.....	75
Fig 36. Menu – All Features Gauge.....	75
Fig 37. Indoor and Outdoor Display Colours.....	80