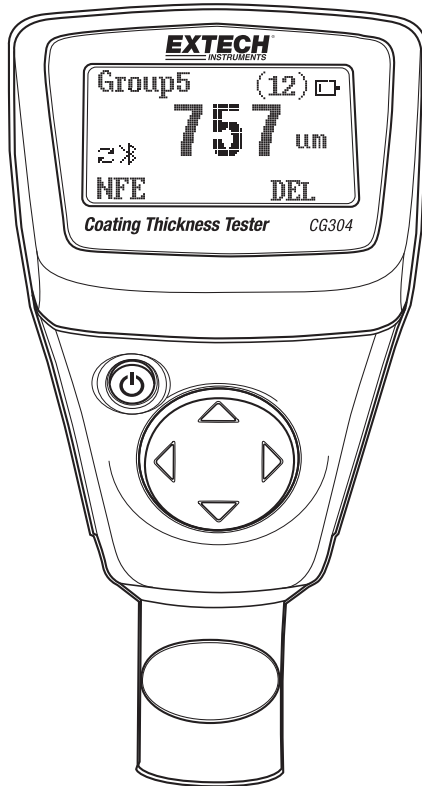


镀膜测厚仪

带 Bluetooth[®] 功能

型号 CG304



简介

恭喜您购买 Extech CG304 型镀膜测厚仪。CG304 是一款便携式非侵入性镀膜厚度测量仪表，该仪表可自动识别待测材料。

该仪表采用两种测量方法：电磁感应（铁磁性金属基材）与涡流（非铁磁性金属基材）。

Bluetooth®（蓝牙）功能可通过无线方式将测量数据传输给 PC，从而进一步进行分析并生成报告文档。

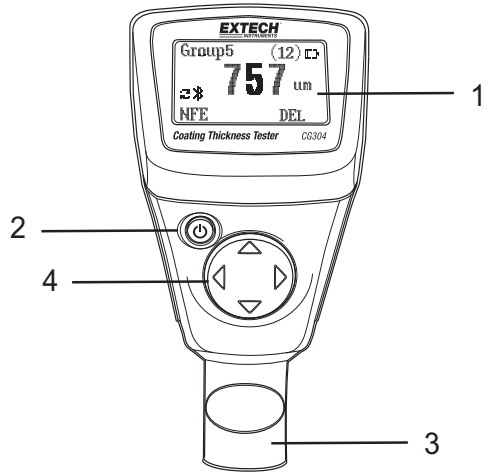
正确并小心使用此仪表，您便可常年享受其可靠服务。

说明

仪表描述

1. LCD 显示屏
2. 电源键
3. 探头
4. 箭头按钮

注意：电池仓位于仪表后部




显示屏图标说明

| | |
|---|-------------------------|
| NFe | 非铁磁性金属 |
| Fe | 铁磁性金属 |
| AUTO | 自动识别基材 |
| F 或 N | 校准图标 |
| DIR | DIRECT（直接测量）模式 |
| GR01...4 | 组测量模式编号 |
| μm | 微米（测量单位） |
| mils | 1 mil = 1 毫米 * 2.54/100 |
| mm | 毫米（测量单位） |
| AVG | 平均读数值 |
| MIN | 最小读数值 |
| MAX | 最大读数值 |
| SDEV | 标准方差读数值 |
| NO | 数据点的数量 |
|  | 电量低 |

注意：处于 CONTINUOUS（连续）操作模式时，测量单位图标将会闪烁。处于 SINGLE（单次）操作模式时，测量单位图标将稳定显示。

快速使用指南

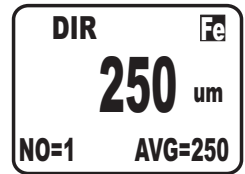
仪表通电

按下电源按钮  以使仪表开机。显示屏将亮起。如果显示屏未亮起，安装或更换电池。

测量

在开始专业应用之前，使用薄膜基准与零基准金属基材来了解仪表的操作方式。圆形金属基材是铁（磁性）基材，而矩形金属基材是非铁磁性（非电磁）基材。仪表可自动感应基材的材质是铁磁性基材还是非铁磁性基材。

1. 将基准薄膜（比如 250 μm ）放在圆形的铁磁性基材上。
2. 将加载了弹簧的仪表传感器放在基准薄膜上。
3. 在单次模式下，仪表会发出表示测量正在进行的提示音。
4. 在连续模式下，显示屏将连续测量并更新显示屏
5. LCD 将在显示区域的中心位置显示读数值（250 μm ）。
6. 典型的显示内容还包括以下几种：
 - NO = LCD 显示屏左下角显示的 1（第一个读数）
 - AVG = 右下角显示的 250 μm （计算平均值）
 - DIR = 左上角显示的 DIR（直接测量）操作模式
 - Fe = LCD 显示屏右上角显示的铁磁性基材



在能以较专业的方式使用仪表前，继续使用剩下的基准薄膜与基材进行试验。

自动关闭

为延长电池寿命，仪表会在约 10 分钟后自动关闭。要停用此功能，可使用本文下一节所介绍的编程菜单（OPTIONS 下的菜单参数 AUTO POWER OFF）进行设置。

编程菜单

只需按下编程菜单中的按钮，即可对仪表进行配置与校准。按下向左按钮以访问菜单，并参照以下菜单“树”型结构。菜单使用向上/向下、向左/向右进行导航以及选择操作。下表中带星号的粗体项是出厂默认设置。每个参数的详细说明都可在随后的章节中找到。

| 顶层 | 子级 1 | 子级 2 | 注释 | |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------|
| STATISTICAL VIEW[统计数据查看] | AVG* | | 一连串读数的平均值 | |
| | MIN | | 一连串读数的最小值 | |
| | MAX | | 一连串读数的最大值 | |
| | NO | | 取样读数的数量 | |
| | SDEV | | 一连串读数的标准方差 | |
| OPTIONS [选项] | Measure mode [测量模式] | Single [单次]* | 一次一个读数值 | |
| | | Continuous [连续] | 连续测量 | |
| | Working mode [工作模式] | Direct [直接测量]* | 读数值不存储在组中 | |
| | | Group 1...4 [1...4 组] | 将读数值存储至组中 | |
| | Probe used [所用探头] | Auto* | 仪表自动选择模式 | |
| | | Fe | 铁磁性测量模式 | |
| | | No Fe | 非铁磁性测量模式 | |
| | Unit settings [单位设置] | µm* | 微米 | |
| | | mils | Mils = mm * 2.54 / 100 | |
| | | mm | 毫米 | |
| | Backlight [背光] | ON* | 启用背光操作 | |
| | | OFF | 禁用背光操作 | |
| | LCD Statistics [LCD 显示屏统计数字] | AVG* | 一连串读数的平均值 | |
| | | MAX | 一连串读数的最小值 | |
| | | MIN | 一连串读数的最大值 | |
| | | SDEV | 一连串读数的标准方差 | |
| | Auto Power OFF [自动关闭] | Enable [启用]* | 允许运行自动关闭 | |
| | | Disable [禁用] | 禁用自动关闭功能 | |
| | LIMIT [限值] | Limit settings [限值设置] | High Limit [上限值] | 达到上限值后使用高音警报警示用户 |
| | | | Low Limit [下限值] | 达到下限值后使用低音警报警示用户 |
| Delete Limits [删除限值] | | | 清除警报限值 | |
| DELETE [删除] | Current Data [当前数据] | | 删除当前数据 | |
| | All Data [所有数据] | | 删除所有存储的数据 | |
| | Group Data [组] | | 删除存储的数据、数据加警报以及校准 | |

| | | | |
|----------------------------|-------------------------|--|----------------|
| | 数据] | | 数据 |
| MEASUREMENT VIEW[查看测量值] | | | 查看所有组中存储的数据 |
| CALIBRATION[校准] | Enable[启用] | | 允许校准访问 |
| | Disable[禁用] | | 锁定校准模式 |
| | Delete Zero N[删除零 N] | | 清除零点校准数据（非铁磁性） |
| | Delete Zero F[删除零 F] | | 清除零点校准数据（铁磁性） |

注意： 开始漫长的编程之前，禁用自动关闭功能可避免编程期间自动关闭电源造成的不便。

STATISTICAL VIEW (统计数据查看) 菜单

1. 按下向左按钮以访问编程菜单
2. 按下向左按钮以选择 STATISTICAL VIEW (统计数据查看)
3. 使用向上/向下箭头按钮逐个滚动查看已存储读数的 AVERAGE (平均值)、MINIMUM (最小值)、MAXIMUM (最大值) 和 NUMBER OF DATA (数据数量) 以及 SDEV (标准方差) 值。
4. 如暂无可供仪表分析的可用读数, 那么将会显示 “NO DATA” (无数据)。如未使用 GROUP (组) 功能, 那么仪表关闭后, 存储的读数就将清除 (请参考随后章节中的 GROUP (组) 功能说明)。
5. 按下 BACK, 然后按下 ESC 软键以返回正常操作模式。

OPTIONS (选项) 菜单

1. 按下向左按钮以访问编程菜单
2. 使用向上/向下按钮以滚动至 OPTIONS (选项)
3. 按下向左按钮以选择 OPTIONS (选项)
4. 使用向上与向下按钮在 MEASURE MODE (测量模式)、WORKING MODE (工作模式)、PROBE USED (所用探头)、UNIT SETTINGS (单位设置)、BACKLIGHT (背光)、LCD STATISTICS (LCD 显示屏统计数字) 以及 AUTO POWER OFF (自动关闭) 这些参数间切换。使用向左的软键来选择所需参数。每个参数的详细说明如下:

a. Measure mode [测量模式]

使用箭头按钮选择 OPTIONS (选项) 菜单中 MEASURE MODES (测量模式) 下的 CONTINUOUS (连续) 或 SINGLE (单次)。

在 CONTINUOUS (连续) 测量模式下, 仪表将显示测量所得读数的平均值。请注意, 此模式下的测量 “提示音” 处于非活动状态。

在 SINGLE (单次) 测量模式下, 一次只取一个测量值。单次测量模式下所得的读数通常伴有提示音。

b. Working mode [工作模式]

使用箭头按钮选择 OPTIONS (选项) 菜单中 WORKING MODES (工作模式) 下的 DIRECT (直接测量) 或 GROUP (组) 1、2、3 或 4。

在 DIRECT (直接测量) 模式下, 每个读数值都被记录到内存中。关闭仪表电源或仪表切换至 GROUP (组) 模式时, 所有 DIRECT (直接测量) 读数都将被清除。不过, 统计分析数据仍将保留。统计分析应用程序可评估多达 80 个读数。内存存满后, 新的读数将取代老的读数。最后, 此模式拥有自身的校准与警报限值。

在 GROUP (组) 模式下, 每组内存能存储最多 80 个读数以及 5 个统计值。每组均可单独设置并存储校准与警报限值。内存存满后, 测量将继续, 但读数将不再记录 (之前记录的读数不受影响); 此外, 统计数据将不再更新。可在需要时使用编程菜单删除组数据、统计值、校准数据以及警报限值。

c. Probe used[所用探头]

使用箭头按钮选择 OPTIONS (选项) 菜单中 PROBE USED (所用探头) 下的 AUTO (自动)、Fe (铁磁性) 或 No Fe (非铁磁性)。

在 AUTO (自动) 模式下, 仪表会根据被测量的金属基材自动激活探头测量方法 (铁磁性或非铁磁性测量模式)。将探头放在磁性基材上时, 仪表就会在磁感应模式下工作。将探头放在非铁磁性金属上时, 仪表就会在涡流模式下工作。

在铁磁性 (Fe) 模式下, 电磁感应测量模式会激活。

在非铁磁性 (No Fe) 模式下, 涡流测量模式会激活。

d. 测量单位的选择

使用箭头按钮选择 OPTIONS (选项) 菜单中 UNIT SETTING (单位设置) 下的 mm、 μm 或 mils (mm = 毫米; μm = 微米; mils = mm*2.54/100)

e. Backlight[背光]

使用箭头按钮选择 OPTIONS (选项) 菜单中 BACKLIGHT (背光) 下的 ON (开) 或 OFF (关)。如选择 OFF (关), LCD 显示屏背光将被完全禁用。如选择 ON (开), 用户就能调整背光的亮度。

f. LCD Statistics[LCD 显示屏统计数字]

使用箭头按钮以及 SELECT 软键选择 OPTIONS (选项) 菜单中 LCD STATISTICS (LCD 显示屏统计数字) 下的 AVERAGE (平均值)、MINIMUM (最小值)、MAXIMUM (最大值) 或 SDEV (标准方差)。这一选择决定了 LCD 显示屏上默认显示的统计数字。

g. Auto Power OFF[自动关闭]

使用箭头按钮选择 OPTIONS (选项) 菜单中 AUTO POWER OFF (自动关闭) 下的 ENABLE (启用) 或 DISABLE (禁用)。启用后, 仪表会在不活动时间达到 10 分钟后自动关闭。禁用后, 仪表将仅会在按下按钮, 或当电池电量不足时关闭。

h. 蓝牙 ON/OFF (开/关)

使用箭头按钮选择 OPTIONS (选项) 菜单中 Bluetooth (蓝牙) 下的 ON (开) 或 OFF (关)。如选择 OFF (关), 蓝牙将被完全禁用。当蓝牙选择 ON (开) 后, 数据将被自动发送至 PC、电话或其它蓝牙接收设备。

在进行第一次连接时, 设备可能会提示要输入 PIN 码。此时, 应输入代码 0000。

注意: 由于蓝牙打开后电池的耗电速度变快, 因此请仅在需要时再打开蓝牙。

i. 灰度对比度

按下向左按钮以进入菜单模式。使用箭头按钮将灰度调整到需要的对比度。

DELETE（删除）菜单

通过 DELETE（删除）菜单可删除当前数据、所有数据以及组数据。DELETE（删除）菜单中的可用参数如下：

删除当前数据：删除当前读数并更新统计数字（AVG、MIN、MAX 等）

删除所有数据：删除所有读数与统计数据。

删除组数据：该功能在复制“删除所有数据”的功能之上添加了新的功能，可以删除高低音警报以及一点与两点校准。

1. 按下向左按钮以访问编程菜单。
2. 使用向下箭头按钮以滚动至 DELETE（删除）。
3. 按下向左按钮以打开 DELETE（删除）功能。
4. 使用箭头键以滚动至 CURRENT（当前数据）、ALL（所有数据）或 GROUP（组数据）。
5. 再次按下向左按钮以选择 CURRENT（当前数据）、ALL（所有数据）或 GROUP（组数据）。

MEASUREMENT VIEW[查看测量值]菜单

通过查看测量值菜单，即可在所有组中滚动显示读数。

1. 按下向左按钮以访问编程菜单。
2. 使用向下箭头按钮以滚动至 MEASUREMENT VIEW（查看测量值）。
3. 按下向左按钮以打开 MEASUREMENT VIEW（查看测量值）参数。
4. 使用箭头按钮来滚动显示存储的读数。

CALIBRATION（校准）菜单

有了校准菜单，用户便可启用/禁用校准应用程序。校准菜单还允许用户删除铁磁性（零 F）与非铁磁性模式（零 N）下的零点校准数据。

1. 按下向左按钮以访问编程菜单。
2. 使用向下按钮以滚动至 CALIBRATION（校准）。
3. 按下向左按钮以打开 CALIBRATION（校准）参数。
4. 按下向上/向下按钮以删除铁磁性或非铁磁性的零点。
5. 按下向左按钮以确认
6. 按下向右按钮以返回。

测量注意事项

1. 校准后，测量应满足已公布的精度规范。
2. 强磁场会影响读数。
3. 当使用统计分析功能获取平均值时，在同一测量区域内取多个读数。然后，可用编程菜单将错误的读数或异常值清除（删除）。
4. 最终读数会由仪表已公布的精度规范相关的统计计算得出。

校准

校准类型

仪表在出厂前都经过了校准；不过，客户在进行任何关键测量前都应进行零校准以及多点校准。下文列出了校准的各个选项。阅读每项的说明并选择适合给定应用的最佳匹配。

1. 零点校准：在每次测量会话前进行。
2. 一点校准：用于在固定镀膜厚度上反复试验以获得高精度的场合。
3. 多点校准：用于在已知镀膜厚度范围内获得高精度的场合。
4. 喷砂表面的校准。

校准需考虑的事项

校准样本必须按如下几种方式对应于产品样本：

- 曲率半径
- 基材的材料属性
- 基材的厚度
- 测量区域的大小
- 校准样本上的校准点必须始终与产品本身上的测量点保持一致，尤其是在小型部件的各种边角上。

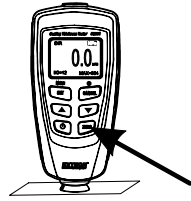
要获得最高的测量精度，应连续进行多次校准（以达到零值与校准薄膜值）。

准备校准

1. 清洁探头的尖端（油脂、油、废金属以及最细小的杂物都会影响测量并使读数不准）。
2. 打开仪表（此时应与任何金属保持最少 4" [10cm] 的距离）。
3. 准备好所提供的金属基材样本以及必要的薄膜（所提供的校准基准薄膜）。
4. 仪表现已可以开始校准。

零点校准

1. 将仪表放在待测量材料上没有镀膜的部分或放在所提供的基准基材上。根据测量应用的需要，使用铁磁性或非铁磁性基准。
 - a. 将探头放在没有镀膜的基材上并观察 LCD 显示屏的读数。
 - b. 当读数稳定后，抬起仪表使其离开基材
 - c. 按下向左按钮以进入菜单
 - d. 按下向上/向下按钮以选择零点校准。
 - e. 按下向左以进入或按下向右以返回至测量模式。
 - f. 按下向左按钮以确认校准。
2. 长按向下按钮以进入测量模式中的铁磁性零点校准。
3. 长按向上按钮以进入测量模式中的非铁磁性零点校准。



删除铁磁性或非铁磁性零点

1. 按下向左按钮以进入菜单
2. 按下向上/向下按钮以选择校准
3. 按下向左按钮以进入校准
4. 按下向上/向下按钮以删除铁磁性或非铁磁性的零点
5. 按下向左按钮以选择 OK
6. 按下向右按钮以返回至正常操作模式。

统计分析需考虑的事项

仪表从最多 80 个读数中计算出统计数字（1-4 组中可最多存储 400 个读数）。注意在 DIRECT（直接测量）模式下，不能存储读数。不过，依然可在这些读数之上计算出统计数字。当仪表关闭或工作模式进行了更换（在编程菜单中），DIRECT（直接测量）模式的统计数字就将丢失。可计算的统计数字如下所示：

- NO. :读数的数量
- AVG:平均值
- Sdev. :标准方差（一组数据方差的平方根）
- MAX:最大读数值
- MIN: 最小读数值

统计学术语

平均值 (\bar{x}) 指的是读数的总和除以读数的数量所得的值。

$$\bar{x} = \sum x / n$$

标准方差 (Sdev)

样本的标准方差是测量样本值是如何围绕样本平均值进行分布的统计数据。一组数字的标准方差是方差 S^2 的均方根

列表的方差是其标准方差的平方，也就是，列表中数字的方差的平方的均值与平均值的差除以（读数的个数 -1）

$$\text{方差: } S^2 = \sum (x - \bar{x})^2 / (n - 1)$$

$$\text{标准方差: } S = \sqrt{S^2}$$

注意：

在获取了一个异常或怪异的读数后，立即使用编程菜单中的 DELETE（删除）参数。请参考编程菜单中的删除功能。

存储容量溢出

在 GROUP（组）模式下，如果超出存储容量，统计数据就不会更新，但测量仍可以继续。如果内存已满，之后的读数将不会包含在统计数据中。仪表的显示屏将显示“FULL”（在 SINGLE（单次）测量模式下）。

在 DIRECT（直接测量）模式下，当内存已满时，最新的读数将取代最老的读数，统计数据将被更新。

Bluetooth®

该仪表能通过蓝牙功能实现与 PC 的连接与通信。如需传输数据，请进入 OPTIONS（选项）菜单并按如下说明打开蓝牙。测量数据将通过蓝牙应用程序自动发送。

使用箭头按钮选择 OPTIONS（选项）菜单中 Bluetooth（蓝牙）下的 ON（开）或 OFF（关）。如选择 OFF（关），蓝牙将被完全禁用。当蓝牙选择 ON（开）后，数据将被自动发送至 PC、电话或其它蓝牙接收设备。

在进行第一次连接时，设备可能会提示要输入 PIN 码。此时，应输入代码 0000。

注意：由于蓝牙打开后电池的耗电速度加快，因此请仅在必要时使用蓝牙。

查看网站 www.extech.com 的软件下载页面是否有 PC 软件的最新版本及其操作系统兼容性说明。

符合 FCC 标准

本设备符合 FCC 标准第 15 部分的要求。操作应遵循以下两个条件：

1. 本设备不会带来不利干扰。
2. 本设备必须接受任何所收到的干扰，包括可能导致不想要的操作的干扰。

本设备经测试后证实符合 B 类数字设备（依据 FCC 标准第 15 部分）的限制要求。这些设计限制可在民用居住安装环境中提供针对不利干扰的合理保护。

本设备产生、使用以及辐射出的射频能量会对无线电通讯产生不利干扰。不过，不保证在特定的安装环境下不会产生干扰。如果该设备确实对无线电或电视接收产生不利干扰，而此种情况即可通过开关设备得到验证，那么我们鼓励用户尝试通过以下一种或多种方法纠正干扰情况：

- 重新调整方向或重新摆放接收天线。
- 加大设备与接收器之间的间隔距离。
- 通过插座连接设备的电路应不同于连接接收器的电路。
- 向经销商或经验丰富的无线电/电视技术人员寻求帮助。



注意：FCC 辐射暴露声明

1. 严禁将此发射器与其它任何天线或发射器放置于同一地点或使其并行运转。
2. 该设备符合针对不可控环境所阐述的 FCC RF 辐射暴露限值的要求。
3. 为维护 FCC RF 暴露合规要求的合规性，避免在发射期间直接接触发射天线。



警告：未经合规方明确批准的变更或变动都将使用户操作设备的权限失效。

符合 INDUSTRY CANADA (IC) 的要求

该设备符合加拿大工业部免许可 RSS 标准的要求。操作应遵循以下两个条件：(1) 此设备不会造成干扰，而且 (2) 本设备必须接受任何干扰，包括可能导致设备不想要的操作的干扰。



注意：IC 辐射暴露声明

1. 严禁将此发射器与其它任何天线或发射器放置于同一地点或使其并行运转。
2. 该设备符合针对不可控环境所阐述的 RSS 102 RF 辐射暴露限值的要求。
3. 为维护 RSS 102 RF 暴露合规要求的合规性，避免在发射期间直接接触发射天线。

错误信息

如出现错误，仪表的 LCD 显示屏上将出现以下错误信息。

Err1: 涡流探头错误

Err2: 电磁感应探头错误

Err3: 涡流与电磁感应错误

Err4、5、6: 未用过的错误显示

Err7: 厚度错误

如出现问题，请联系 Extech Instruments。

清洁与存放

定期用湿布和中性清洁剂擦拭仪表外壳；请勿使用研磨剂或溶剂。如果仪表闲置时间达到或超过 60 天，须取出电池并单独存放。

电池更换/安装说明

1. 拆下固定仪表背面电池仓门的十字螺丝
2. 打开电池仓
3. 更换/安装两节 1.5V 'AAA' 电池
4. 安装并盖好电池仓



切勿将用过的电池或可充电电池丢弃至生活垃圾中。

作为消费者，使用者须依法将用过的电池带至相应的收集站、购买电池的零售商店或任何售卖电池的地点。

弃置：切勿将此仪表丢弃至生活垃圾中。使用者有义务将过期设备送至专门处理电子和电器设备的指定收集点。

规格

| 传感器探头 | 铁磁性 | 非铁磁性 |
|--|--|--|
| 测量原理 | 电磁感应 | 涡流原理 |
| 测量范围 | 0~2000 μm 0~78.7mils | 0~2000 μm 0~78.7mils |
| 精确度 ¹ (读数的 %) | 0~1000 μm : $\pm(2\% + 2\mu\text{m})$ 1000 μm ~2000 μm : ($\pm 3.5\%$) 0~39.3mils: $\pm(2\% + 0.08\text{mils})$ 39.3mils ~78.7mils: ($\pm 3.5\%$) | 0~1000 μm : $\pm(2\% + 2\mu\text{m})$ 1000 μm ~2000 μm : ($\pm 3.5\%$) 0~39.3mils: $\pm(2\% + 0.08\text{mils})$ 39.3mils ~78.7mils: ($\pm 3.5\%$) |
| 分辨率 | 0~100 μm : (0.1 μm) 100 μm ~1000 μm : (1 μm) 1000 μm ~2000 μm : (0.01 μm) 0~10mils: (0.01mils) 10mils~78.7mils: (0.1mils) | 0~100 μm : (0.1 μm) 100 μm ~1000 μm : (1 μm) 1000 μm ~1000 μm : (0.01 μm) 0~10mils: (0.01mils) 10mils~78.7mils: (0.1mils) |
| 最小曲率半径 | 59.06mils (1.5mm) | 118.1mils (3mm) |
| 最小区域的直径 | 275.6mils (7mm) | 196.9mils (5mm) |
| 基本临界厚度 | 19.69mils (0.5mm) | 11.81mils (0.3mm) |
| 工业标准 | 符合 GB/T 4956-1985、GB/T 4957-1985、JB/T 8393-1996、JJG 889-95 以及 JJG 818-93 的要求 | |
| 工作温度 | 0° C~40° C (32° F~104° F) | |
| 相对工作湿度 (R.H.) | 20%~90% 相对湿度 | |
| 尺寸 | 120 x 62 x 32 mm (4.7 x 2.4 x 1.25") | |
| 重量 | 175g (6.17 oz.) | |
| ¹ 精确度注意事项：精确度声明适用于经过归零及校准后接近待测薄膜厚度，以及使用相同的基础金属并且仪表在环境温度下较为稳定的平面上使用。应将基准薄膜或任何参照标准的精确度添加到测量结果中。 | | |

版权所有 © 2014 FLIR Systems, Inc.

保留所有权利，包括以任何形式复制全部或部分内容的权利

www.extech.com