



# 目录

1. 安全和责任 .....	4	6. 向导 .....	31
1.1 通用信息 .....	4	6.1 测量向导 .....	31
1.2 责任 .....	4	6.2 装置验证 .....	31
1.3 安全说明 .....	4	6.3 冲击方向校准 (仅 Leeb) .....	32
1.4 正确使用 .....	4	6.4 转换曲线创建 .....	32
1.5 优化电池系统的性能 .....	4	6.5 组合法 .....	34
2. 入门指南 .....	5	6.6 映射向导 (即将面世) .....	34
2.1 安装 .....	5	7. 信息 .....	34
2.2 主菜单 .....	6	7.1 文档 .....	34
3. 测量 .....	7	7.2 从 U 盘上传 PDF 文件 .....	35
3.1 执行测量 .....	7	8. 系统 .....	35
3.2 测量屏幕 .....	10	8.1 功能 .....	35
3.3 测量方法 .....	12	8.2 探头 .....	36
3.4 仪器验证/日常性能检查 .....	24	8.3 硬件 .....	36
4. 设置 .....	24	8.4 日期和时间 .....	36
4.1 测量值 .....	24	8.5 语言 .....	36
4.2 检验 (性能和不确定性检查) .....	26	8.6 装置信息 .....	36
4.3 转换 (硬度转换) .....	28	9. 保养和支持 .....	37
4.4 报告 .....	28	9.1 保养 .....	37
5. 数据 (浏览器) .....	29	9.2 支持理念 .....	38
5.1 测量值 .....	29	9.3 标准保修和延期保修 .....	38
5.2 验证 .....	30	9.4 废物处置 .....	38

10. 故障排除 .....	38	14. 订购信息 .....	46
10.1 错误的测量值/失败的性能检查 .....	38	14.1 单位 .....	46
10.2 未显示读数 .....	40	14.2 冲击装置和探头 .....	46
10.3 电池 .....	40	14.3 零件和配件 .....	47
10.4 触摸屏校准 .....	40	14.4 测试块 .....	48
11. Equotip Link 软件 .....	40		
11.1 启动 Equotip Link .....	40		
11.2 应用程序设置 .....	40		
11.3 连接到 Equotip 550 触摸屏装置 .....	41		
11.4 Portable Rockwell 探头的连接 .....	41		
11.5 调整设置 .....	41		
11.6 导出数据 .....	42		
11.7 设置配置文件的导出和导入 .....	43		
11.8 转换曲线的导出和导入 .....	43		
12. 技术规格 .....	43		
12.1 仪器 .....	43		
12.2 电源 .....	44		
12.3 Equotip Leeb 冲击装置 .....	44		
12.4 Equotip Portable Rockwell 探头 .....	45		
12.5 Equotip UCI 探头 .....	45		
13. 标准和准则 .....	45		

# 1. 安全和责任

## 1.1 通用信息

本手册包含了 Equotip 550 的安全、使用和保养等方面的重要信息。请在首次使用仪器前仔细阅读本手册。

## 1.2 责任

我们的“销售和交付一般条款”适用于所有情形。由于下列某种或多种原因造成的人身伤害或财产损失，我们不予担保，也不承担任何责任：

- 未按照本手册所述的使用方法使用该仪器。
- 错误地进行操作性能检查和对仪器及其组件进行不当保养。
- 未按照本手册的说明对仪器及其组件进行性能检查、操作和保养。
- 未经授权改造仪器及其组件。
- 因异物、事故、故意破坏和不可抗力而造成的严重损坏。

Proceq SA 出于善意提供本文档的所有信息，并相信这些信息正确无误。对于信息的完整性和准确性，Proceq SA 不做任何担保，也不承担任何责任。

## 1.3 安全说明

禁止儿童或任何服用酒精、毒品或药物制剂的人操作该设备。不熟悉本手册的人员应在他人指导下使用该设备。

- 适时正确地对设备进行规定的保养。
- 保养结束后，应进行功能检查。

## 1.4 正确使用

本仪器仅可按照本手册所述用于其设计用途。

- 仅可用 Proceq 原装组件替换故障组件。
- 只有在 Proceq 明确认可之后，才可将配件安装或连接到仪器上。如果将其它配件安装或连接到仪器上，Proceq 将不承担任何责任，产品保修也随之终止。

## 1.5 优化电池系统的性能

为提高电池性能，建议先完全放电，然后完全充满电。

## 2. 入门指南

Equotip 550 一般用于检测金属表面的硬度。用户可选择 Leeb 回弹法、Portable Rockwell 或 UCI 原理，请参见第 3.1 节“执行测量”。

该仪器可与 Equotip Leeb 冲击装置 U 结合，用于测试纸、胶片或箔片卷的硬度。

### 2.1 安装

若要将电池安装到 Equotip 550 触摸屏装置中，请如图所示提起支架，装入电池，使用螺丝将其固定到位。



图 1: 插入电池

显示屏右侧有三个状态 LED。中间的灯是电源指示灯，在充电时为红色，当电池完全充满后变为绿色。下部的 LED 用于发出特定通知。



注意！只能使用随附的电池充电器进行充电。

完全充满需要 < 9h（仪器未运行）

仪器在使用时充电时间要长得多。

可以使用选配的快速充电器（产品编号 327 01 053）给备用电池充电，或在仪器外部给电池充电。在这种情况下完全充满耗时 < 5.5h。

按钮

装置的右上角是三个按钮：



电源开/关 - 按下可打开电源或返回主屏幕。长按不放则关机。



软键 - 打开和关闭全屏视图，或在实际屏幕和最后查看的 PDF 文档（例如，操作说明）之间切换。



后退按钮 - 返回上一个屏幕。

节能

可根据需要在“系统/电源”下面对节能进行设置，请参见第 8.3 节“硬件”。

连接



快速扣合接头  
1 2



USB 主机  
USB 设备  
以太网  
电源

图 2: 连接

对于 **Leeb** 冲击装置，  
使用快速扣合接头 1。

对于 **UCI** 探头，  
使用快速扣合接头 1 或 2。

对于 **Portable Rockwell** 探头，  
使用 USB 主机接头。

**USB 主机：**  
此外，连接鼠标、键盘或 U 盘。  
**USB 设备：**  
连接至电脑。  
**以太网：**  
连接至网络。  
**电源：**  
通过此连接来连接电源。

## 2.2 主菜单

启动之后，设备显示主菜单。可以直接通过触摸屏访问所有功能。按下“后退”按钮或触摸屏左上角的返回图标（箭头），返回上一个菜单。

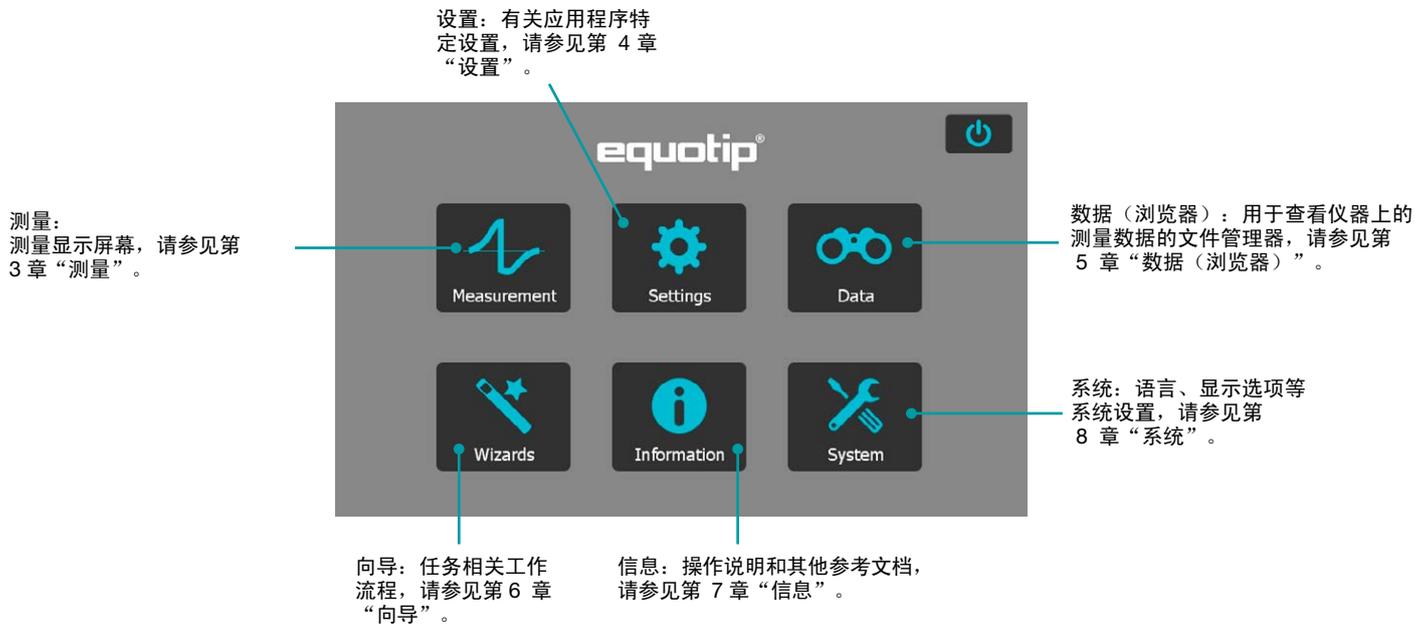


图 3：主菜单

## 3. 测量

### 3.1 执行测量

#### 3.1.1 Leeb 检测过程（Leeb U 除外）

选择冲击方向自动补偿（“自动”），请参见第 3.2.1 节“控制”。如果不允许使用“自动”，则设置冲击方向（↓↘→↗↑）。Equotip Leeb 冲击装置 DL 不支持自动模式。必须手动选择冲击方向。

选择适合的材料组、硬度单位和每个测量序列的冲击数。有关更多信息，请参见第 4 章“设置”。循环执行“加载、放置和触发”步骤进行检测冲击：



1. 若要加载冲击装置（如果尚未与检测样品接触），应使用一只手紧握该装置，然后用另一只手滑动加载管，直到感觉离合器已触碰到样品。
2. 将支撑环放在检测样品上。特别小心地将整个支撑环放在检测样品上，但不要与上一检测压痕对齐。
3. 要触发一个冲击，请按“Trigger”（触发）按钮释放冲击体。重复以上操作，进行另一次冲击。

图 4： Leeb 检测过程

完成最后一次冲击后，装置将显示硬度平均值和测量序列的更多统计信息。



注意！确保加载管缓慢返回到起始位置。请注意，如果加载管未自动弹回，可能对装置造成永久性损害。



注意！如果可能，请按照国家标准 DIN 50156-1（金属材料）、ASTM A956（仅限钢、铸钢和铸铁）或其他适用标准中所述的回弹硬度检测的标准过程操作。如果不可行，建议用户在每个测量位置每隔 3 至 5 毫米（0.12 至 0.20 英寸）至少执行 3 次冲击，然后使用所有测量值的平均值。



注意！请勿在已由冲击导致变形的区域执行冲击。另外，请勿在仪器已定位至新的检测位置时加载该仪器，因为仪器下的材料可能因事先的重压而受到影响。

### 3.1.2 Portable Rockwell 检测过程



1. 将探头放在样品上进行检测。对于平整表面，标准支脚最适合。对于柱状体，建议使用其中一种特殊支脚。对于难以接近的位置，可使用三脚架。请参见第 14 章“订购信息”，了解更多详情。



2. 缓慢并稳定地向着表面按压探头以执行测量。尽可能抑制振动，并遵照屏幕上的说明操作。
3. 当仪器指示松开探头时，松开它。注意，此移动必须以可控制的方式完成。如果探头松开太快，将会显示一条警告消息，且应该重做测量。

图 5: Portable Rockwell 检测过程

### 3.1.3 UCI 检测过程



1. 将探头放在样品上进行检测。探头必须与表面垂直 ( $\pm 5^\circ$ )。特殊脚可用于提高结果的可重复性和避免失真，请参见第 14 章“订购信息”。
2. 缓慢并稳定地向着表面按压探头直至达到所选的测量力度。仪器将利用屏幕上的提示和可听见的声音来指明何时松开探头。
3. 从材料上松开探头。重要的是从测试样品上完全移开探头。否则，结果会有偏差。



图 6: UCI 检测过程



注意！在表面上按压探头时，如果用户用力太大，会显示警告。请避免频繁过载，因为这样会严重损坏探头。

### 3.1.4 Leeb U 检测过程

使用 Equotip 550 Leeb U，用户可快速而准确地诊断纸卷缺陷、硬度不均和卷纸不均等情况，从而预防打印和再加工所遇到的问题。

Equotip 冲击装置 Leeb U 不支持自动冲击方向模式，用户必须手动选择适合的冲击方向（90° 向下，45° 向下，0° ）。

对于卷硬度检测，不使用转换曲线，不必选择材料组。

循环执行“放置和触发”进行检测冲击。



1. 将探头放置待检测的卷上。  
确保将支撑环完全放置在卷上，  
以确保垂直于检测表面进行冲击。
2. 用两只手牢固地握住冲击装置，  
将加载管平稳地向下滑动，  
以便加载和触发冲击。

将冲击装置移动至卷上的下一个点并重复操作。

图 7： Leeb U 检测过程



注意！本操作说明中提及的某些功能专用于金属硬度检测应用，因此不适用于 Equotip Leeb U。

## 3.2 测量屏幕

### 3.2.1 控制

文件名：输入文件名后轻触“返回”。已保存的测量值将自动存储。如果文件名管理已激活，此功能会锁定。

测量模式：  
在测量和转换之间切换。

时间和电池状态

冲击方向：如有需要，可手动设置冲击方向（仅 Leeb，默认情况下冲击方向是自动设置的）。

设置：设置菜单的快捷方式。  
(仅适用于实际测量系列)

材料：选择用于转换的材料组（不可用于 Leeb U）。

向导：直接访问向导。

保存：存储测量数据。

删除：删除最后一个测量值。

测量单位：选择待显示的硬度单位  
(主要和次要) (不可用于 Leeb U)。

重做：重新开始测量序列或单个测量。



图 8：测量屏幕

## 3.2.2 测量视图

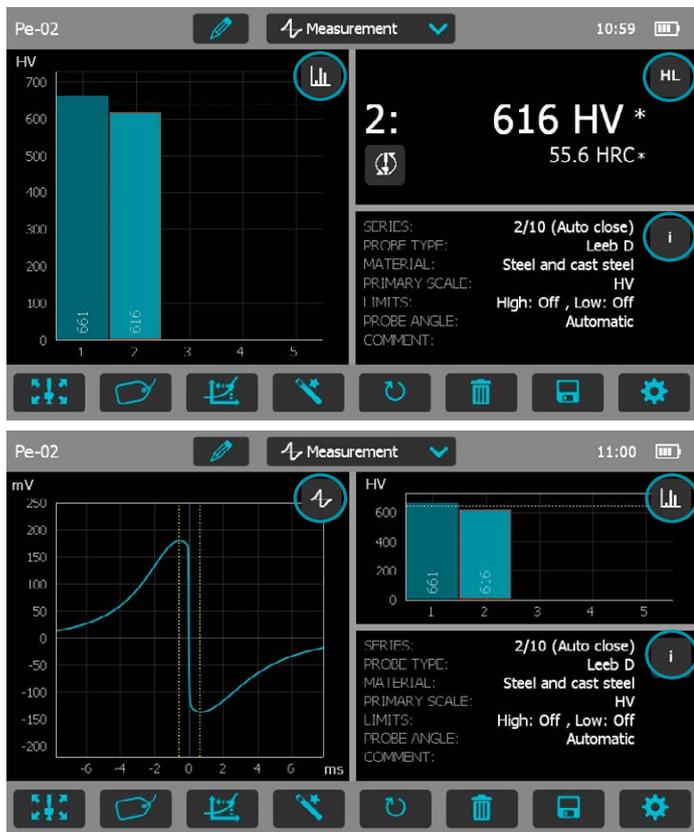


图 9： 测量视图

Equotip 550 是一个可完全客户自定义的装置，可同时显示三种不同测量视图。只需点击每个屏幕右上角相关的特殊图标，即可切换至各个视图以符合用户的要求。



信号视图：显示来自上一次有效测量的探头信号。这对于事先评估可能很有用。



统计视图：查看有效测量序列的统计信息。以主单位显示的冲击数 (n)、平均值 ( $\bar{x}$ )、标准偏差 ( $\sigma$ )、最小值/最大值 ( $\uparrow\downarrow$ ) 和测程 ( $\updownarrow$ )。



表格视图：以表格形式显示有效序列的测量值。



转换视图：显示转换曲线上的实际值。



条形视图：将序列的测量显示为柱状图。



剖面视图：将测量结果显示为剖面。



信息：显示测量设置，例如序列长度、探头类型、材料组等。



用户视图：用户可根据现场情况选择探头角度、最小值、最大值、范围和探头类型。如需更改，请轻触各个框。



单个记录视图：以主要和次要硬度单位显示上一次或所选测量的结果。



样品 ID：定义自定义字段。



注意！屏幕视图不能重复。

### 3.3 测量方法

Equotip 550 系列仪器能够使用一种指示单位来接受三种不同检测方法。

#### 3.3.1 Equotip Leeb

##### 3.3.1.1 检测原理

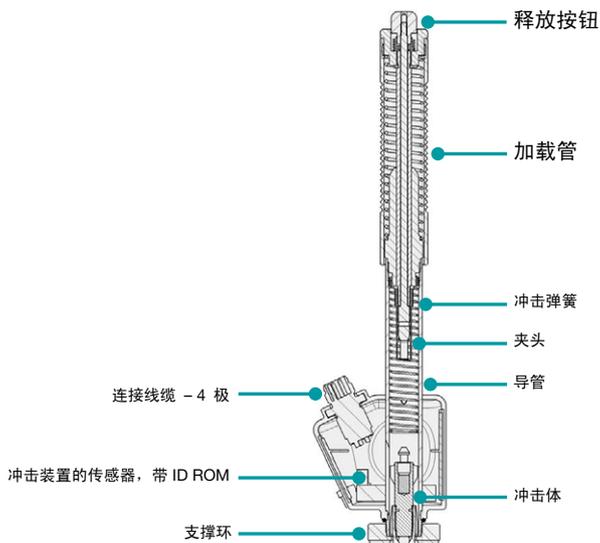


图 10: Leeb 冲击装置示意图

在使用 Equotip 550 冲击装置 (D、DL、DC、C、G、S 和 E) 测量过程中, 一个带有球压头的冲击体将借助弹力冲向待测量的样品, 然后回弹。在冲击之前和之后, 冲击体内的永磁体穿过一个线圈, 通过在线圈中前后移动诱发电压信号。感应信号与速度成正比。回弹速度  $v_r$  与冲击速度  $v_i$  的比率乘以 1000 便得出硬度值 HL (里氏硬度)。HL 是硬度的直接测量值。HL 单位的第三和第四个字母指的是冲击装置 HLD → D 冲击装置。

$$HL = \frac{v_r}{v_i} \cdot 1000$$

##### Equotip Leeb U

尽管 Equotip Leeb 冲击装置 U 为了简化测量过程而在结构上稍有不同, 但基本原理是相同的。



图 11: Equotip Leeb U 冲击装置

Equotip 550 完全支持现有 Parotester 冲击装置类型 U。类型 P 和 PG 冲击装置仍可使用, 但该装置显示为 HLU, 尽管它实际将为 LP 而不是 LPG。



注意! HLU 值可直接与现有 Parotester 仪器上的 LU 值相比。

### 3.3.1.2 样品准备

在检测过程中保持样品稳定不动。轻薄样品必须采用特殊方式固定，请参见第 3.3.1.6 节“检测轻薄样品”。确保测试件的表面清洁、光滑且干燥。如果需要，使用适合的清洁剂进行清洁，例如丙酮或异丙醇。切勿用水或任何其他清洁剂液体。



注意！在检测之前，请使用表面粗糙度比较仪平板来估算测试件的平均粗糙度。



图 12: 表面粗糙度平板比较仪

### 3.3.1.3 标准

参考标准的简短说明:

<b>DIN 50156</b>	金属材料的里氏硬度检测
<b>ASTM A956</b>	使用标准检测方法对钢制品进行里氏硬度检测
<b>ASTM A370</b>	钢制品机械检测的检测方法和定义
<b>ASTM E140</b>	布氏、维氏、洛氏、表层、努氏、回跳硬度和里氏硬度之间金属关系的标准硬度转换表
<b>ISO 18265</b>	金属材料 - 硬度值转换
<b>ISO 16859</b>	金属材料的里氏硬度检测

### 3.3.1.4 检测条件

为确保获得适合的硬度读数，必须满足以下条件。如果一个或多个条件未符合，则测量结果可能会有明显错误。

冲击装置类型		D/DC/DL/S/E	G	C	
表面处理	粗糙度等级 ISO 1302 等级	N7	N9	N5	
	最大粗糙度 $R_a$ ( $\mu\text{m}$ / $\mu\text{inch}$ )	10 / 400	30 / 1200	2.5 / 100	
	平均粗糙度 $R_a$ ( $\mu\text{m}$ / $\mu\text{inch}$ )	2 / 80	7 / 275	0.4 / 16	
最小样本质量	紧凑型 (kg / lbs)	5 / 11	15 / 33	1.5 / 3.3	
	位于牢固的支撑上 (kg / lbs)	2 / 4.5	5 / 11	0.5 / 1.1	
	耦合在板上 (kg / lbs)	0.05 / 0.2	0.5 / 1.1	0.02 / 0.045	
最小样品厚度	非耦合 (mm / inch)	25 / 0.98	70 / 2.73	15 / 0.59	
	耦合 (mm / inch)	3 / 0.12	10 / 0.4	1 / 0.04	
	表面层厚度 (mm / inch)	0.8 / 0.03		0.2 / 0.008	
最小间距	检测压痕与样品边缘之间的间距 (毫米/英寸)	5 / 0.2	8 / 0.3	4 / 0.16	
	两个检测压痕之间的间距 (毫米/英寸)	3 / 0.12	4 / 0.16	2 / 0.08	
检测表面的压痕尺寸	300 HV,	直径 (mm / inch)	0.54 / 0.021	1.03 / 0.04	0.38 / 0.015
	30 HRC	深度 ( $\mu\text{m}$ / $\mu\text{inch}$ )	24 / 960	53 / 2120	12 / 480
	600 HV,	直径 (mm / inch)	0.45 / 0.017	0.9 / 0.035	0.32 / 0.012
	55 HRC	深度 ( $\mu\text{m}$ / $\mu\text{inch}$ )	17 / 680	41 / 1640	8 / 2560
	800 HV,	直径 (mm / inch)	0.35 / 0.013		0.30 / 0.011
	63 HRC	深度 ( $\mu\text{m}$ / $\mu\text{inch}$ )	10 / 400		7 / 280

表 1: Leeb 测试件要求

### 3.3.1.5 选择 Equotip Leeb 冲击装置

为最有效地检测各种金属材料 and 样品结构，我们依照“表 1：Leeb 测试件要求”提供一系列冲击装置。

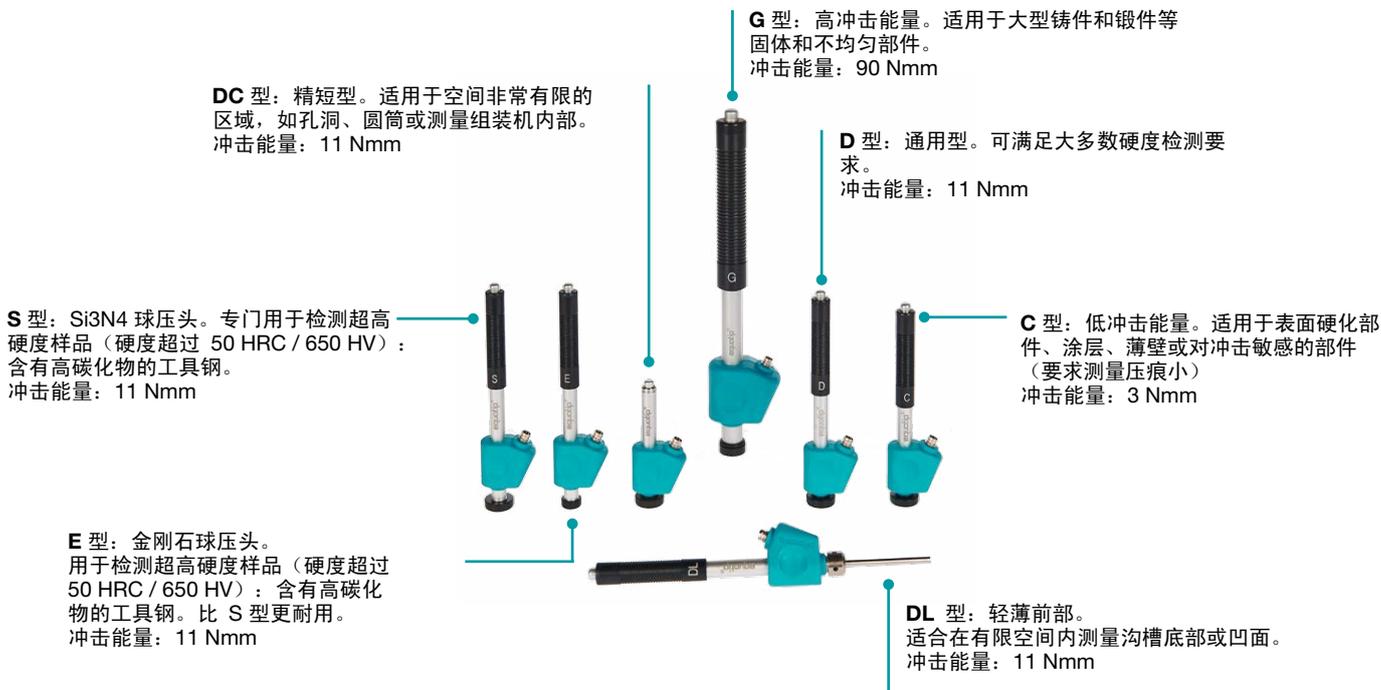


图 13：Equotip Leeb 冲击装置

### 3.3.1.6 检测轻薄样品

如果样品重量不到第 3.3.1.4 节“检测条件”中规定的重量或样品各部分的质量分布不均匀时，在冲击体撞击检测点时，样品可能会发生振动。从而导致不必要的能量吸收。此类样品应始终使用固定工作台进行支撑。如果质量降至低于规定的要求，但仍超过联接量，则将它联接 to 更大质量可有助于防止振动。

进行联接时，必须满足下列要求：

- 样品和固定支撑面的接触面必须水平且磨光。
- 样品必须超过联接的最小样品厚度。按照以下联接程序操作。
- 在样品接触面上涂抹一薄层耦合剂。
- 向支撑座方向紧按样品。
- 将样品朝圆周运动方向推动，然后像平常一样垂直于联接表面执行冲击。



注意！夹住样品可能会产生拉力，从而影响硬度读数。

### 3.3.1.7 检测曲面

仅当冲击体前面的球压头在冲击时精确位于检测管尾时，仪器才能正确操作。但是，在检测凹面或凸面形物品时，球压头不是无法完全离开检测管，就是离检测管太远。在此情况下，使用特别设计的支撑环替换标准支撑环，请参见第 14 章“订购信息”或与当地的 Proceq 代表联系。

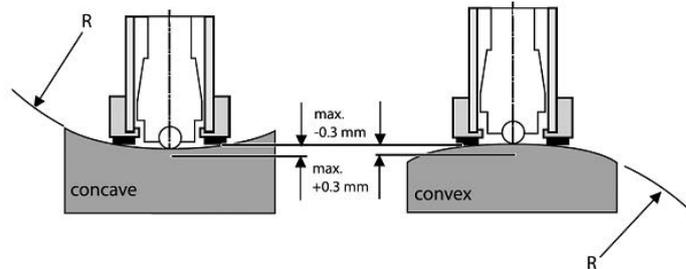


图 14： 曲面上的里氏硬度检测

### 3.3.1.8 检测薄样品

管道的质量分布情况有时会产生振动，从而影响里氏硬度检测的结果。例如实地检测管道时，不可夹住检测处或由固定工作台支撑。

为方便快捷地进行里氏硬度检测，用户可在进行完以下校准过程后使用自定义转换，例如：

- 在参考样品上测得数据对。里氏 HLDL 参考数据测量样品必须与实地待测样品的安装方式完全相同。例如，使用 Equotip Leeb 冲击装置 DL 和 Brinell 检测器分别测量两个管道样品“5 mm 复式软型管”(730 HLDL/255 HB) 和“5 mm 复式硬型管”(770HLDL/310 HB)。
- 使用两个数据点对“1 号钢和铸钢”的原 HLDL-HB 转换曲线进行调整。第 6.4 节“转换曲线创建”详细讲解了在 Equotip 550 中创建自定义转换曲线的过程。
- 如需在以后测量“5 mm 复式管”，可通过“材料”-“5 mm 复式管”进行选择，使用硬度单位“HB Brinell”，另请参见第 6.4.3 节“自定义转换示例（两点方法）”。



注意！管道直径和壁厚不同时，用户需要重新测量并验证转换曲线。Nordtest Technical Report Series 424、Reports 99.12/13 和 ASME Final Report CRTD-91 都提供了过程指导。



注意！有关待测样本几何形状的所有关键信息都很重要。

### 3.3.1.9 材料组

当使用默认的里氏回弹硬度单位 HL 进行测量时，无需选择任何材料，因为不进行转换。相反，仅当选择相应材料组后，才能成功完成硬度单位转换。您可使用免费在线材料数据库和 Equotip 550 机载参考文档来将您的材料分配到其中一个默认材料组。为确保转换得当，请在使用前在已校准的样品上验证。有关进一步信息，请咨询 Proceq 代表。



注意！对于给定检测原理（默认单位），下拉菜单仅列出了可进行转换的材料组。



注意！如果没有可用的转换曲线，用户可能创建了他们自己的曲线，请参见第 6.4 节“转换曲线创建”。

			D/DC	DL	S	E	G	C
钢和铸钢	维氏硬度	HV	81-955	80-950	101-964	84-1211		81-1012
	布氏硬度	HB	81-654	81-646	101-640	83-686	90-646	81-694
	洛氏硬度	HRB	38-100	37-100			48-100	
		HRC	20-68	21-68	22-70	20-72		20-70
		HRA			61-88	61-88		
	肖氏硬度	HS	30-99	31-97	28-104	29-103		30-102
	Rm N/mm <sup>2</sup>	σ1	275-2194	275-2297	340-2194	283-2195	305-2194	275-2194
		σ2	616-1480	614-1485	615-1480	616-1479	618-1478	615-1479
	σ3	449-847	449-849	450-846	448-849	450-847	450-846	
冷作工具钢	维氏硬度	HV	80-900	80-905	104-924	82-1009	*	98-942
	洛氏硬度	HRC	21-67	21-67	22-68	23-70		20-67
不锈钢	维氏硬度	HV	85-802	*	119-934	88-668	*	*
	布氏硬度	HB	85-655		105-656	87-661		
	洛氏硬度	HRB	46-102		70-104	49-102		
		HRC	20-62		21-64	20-64		
铸铁, 片状石墨 GG	布氏硬度	HB	90-664	*	*	*	92-326	*
	维氏硬度	HV	90-698					
	洛氏硬度	HRC	21-59					
铸铁, 球状石墨 GGG	布氏硬度	HB	95-686	*	*	*	127-364	*
	维氏硬度	HV	96-724					
	洛氏硬度	HRC	21-60				19-37	
铸造铝合金	布氏硬度	HB	19-164	20-187	20-184	23-176	19-168	21-167
	维氏硬度	HV	22-193	21-191	22-196	22-198		
	洛氏硬度	HRB	24-85				24-86	23-85
铜/锌合金 (黄铜)	布氏硬度	HB	40-173	*	*	*	*	*
	洛氏硬度	HRB	14-95					
铜铝/铜锡合金 (青铜)	布氏硬度	HB	60-290	*	*	*	*	*
锻铜合金, 低合金	布氏硬度	HB	45-315	*	*	*	*	*

\*自定义转换曲线/关联

表 2: 可用转换概述

### 3.3.2 Equotip Portable Rockwell

#### 3.3.2.1 检测原理

在通过 Equostat 550 Portable Rockwell 探头进行测量的过程中，金刚石压头压入到测试件中，然后松开回到材料外部。在此过程中，连续测量压入深度。在将总负载降至预载之后，计算压入深度。

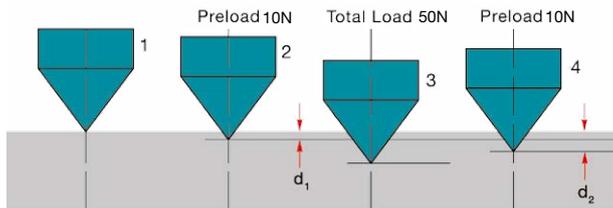


图 15: Portable Rockwell 检测原理

#### 3.3.2.2 样品准备

确保测试件的表面清洁、光滑且干燥。如果需要，使用适合的清洁剂进行清洁，例如丙酮或异丙醇。切勿用水或任何其他清洁剂液体。

#### 3.3.2.3 依据 DIN 50157 测量

在预载时获得深度测量值  $d_1$  和  $d_2$ ，第一个在施加过程中测得 ( $d_1$ )，第二个在释放总负载之后测得 ( $d_2$ )。深度值  $d_1$  和  $d_2$  之间的差别源于穿透时材料的变形反应。



注意！通过计算预载和总负载之间的穿透深度，表面粗糙度差异可明显忽略。



注意！Portable Rockwell 的硬度检测原理遵循洛氏固定式检测。对于洛氏检测，不需要调整检测方向。但是，与传统固定式洛氏检测相比有三个主要差别：

- 检测负载更低。
- Portable Rockwell 压头更锐利。
- 检测过程中的保持时间更短。



注意！“MM”代表“可变机械”测量，它是德国标准 DIN 50157 要求的辅助信息，用于明确地指示测量过程中更低的应用负载、更尖的压头形状以及更短的加载时间。不同的单位是合乎规格的，例如若 HMMRC 结果不等于固定式 HRC 读数，则应该非常接近它。

### 3.3.2.4 检测条件

为确保获得适合的硬度读数，必须满足以下条件。如果一个或多个条件未符合，则结果可能会有明显错误。

探头装置	带夹子的 50 N 探头	50 N 探头，带圆形标准脚 ( $\phi = 42 \text{ mm}$ )	带三脚架的 50 N 探头	带特殊脚的 50 N 探头
测试件最小厚度	~20 HB 时为 1 mm ~70 HRC 时为 130 $\mu\text{m}$			
测试件最大厚度	40 毫米	N/A		
测试件表面状况	建议的平均表面粗糙度 $R_a < 2 \mu\text{m}$ 以最小化数据离散			
表面曲率		用于平面的探头脚表面	可接受非常小的曲率	半径为 18 - 70 mm 的曲率或 70 mm - $\infty$
测试件最大硬度	70 HRC			
最小间距	检测压痕直径的三倍			

表 3: Portable Rockwell 测试件要求

### 3.3.2.5 安装测量夹

测量夹旨在使极薄或极小样品的硬度检测变得容易。

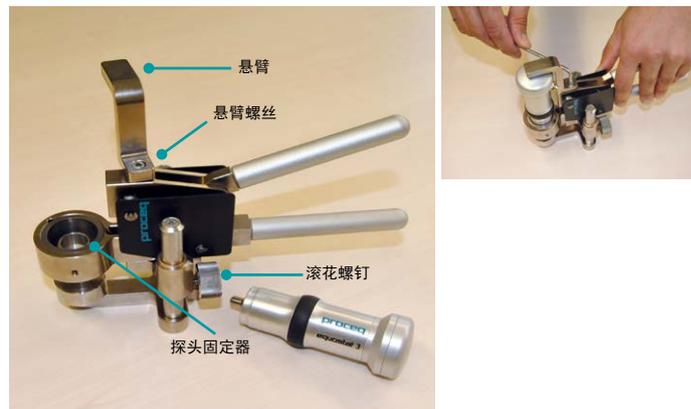


图 16: Portable Rockwell 测量夹

- 使用 3 mm 六内角扳手安装工具来松开悬臂。将它旋转 90°。
- 拿住探头并拆下支撑脚。金刚石压头留在上面。
- 将探头顺时针方向拧紧（手动拧紧）到夹子的探头固定器上。
- 转动悬臂，使其顶端位于探头中心；使用 3 mm 内六角扳手安装工具牢固地拧紧悬臂。
- 探头固定器底部和样品表面之间的建议间隙为 2 到 5 毫米。使用两个滚花螺钉调整高度。



注意！如果探头连接器在不适当的位置中，松开固定螺丝。确保不要弄丢该机械装置中的弹簧。将该机械装置旋转到适当的位置，从而将固定螺丝与导槽对齐。锁紧固定螺丝，以便探头固定器仍可上下滑动，而不会碰到固定螺丝。

### 3.3.2.6 注意事项

- 当使用适配器 Z4 或 Z4+28 测量圆柱形样品时，请确保样品在夹子支架上未扭曲。请确保夹子的后部置于桌面上，且仅夹子的样品支架伸出桌子边缘。
- 当施加压力时，缓慢地挤压杆，允许样品调整以适应支架。测量过程中，请尽量不要接触样品。当松开时，重新拿起样品。
- 样品结构（例如，墙的厚度）允许，手动测量通常可提供更好的测量性能。这尤其适用于对圆柱体进行测量。
- 针对小直径棒（或够硬的管道），专门设计了 V 形切口夹适配器 Z2。当安装 Z2 支架时，请确保 V 形切口夹的中心位于探头固定器的底部中心。

### 3.3.2.7 安装标准脚或三脚架

使用圆形标准脚可在只能从一面接触的测试件上进行测量，例如较大的金属薄片。当扁平支脚放在测试件上无法摆动时，可使用三脚架。

1. 金刚石压头留在上面。
2. 在探头上安装支脚。



图 17：带三脚架的 Portable Rockwell

### 3.3.2.8 安装特殊脚

两个特殊脚将 Portable Rockwell 的应用范围延伸到了圆柱形测试件。

1. 金刚石压头留在上面。
2. 在探头上安装支脚。
3. 将支脚放在测试件上并松开支脚的固定螺丝。然后将探头向下按压到测试件上并锁紧固定螺丝。



图 18：Portable Rockwell 特殊脚

### 3.3.2.9 转换标准

以 HV 和 HRC 为单位的测量值直接相关，因此不需要转换。用户可选择 ASTM E140 或 ISO 18265 以转换为任何其他单位。

### 3.3.2.10 材料组

由于 Portable Rockwell I 基于静态压痕原理，所以大多数时候硬度转换较少依赖于材料特定属性。

如有需要，用户仍可能应用客户的转换曲线，请参阅第 6.4 节“转换曲线创建”。

## 3.3.3 Equotip 超声波接触阻抗 (UCI)

### 3.3.3.1 检测原理

UCI 方法使用与传统 Vickers 硬度检测仪相同的金字塔形金刚石。与 Vickers 检测不同的是不需要对压痕进行光学评估，从而可实现快速和便捷的测量。UCI 方法激发一根杆进入超声波振荡状态。通过一个力量范围通常为 1 至 5 kg (HV1 - HV5) 的弹簧来施加检测负载。当金刚石压入到材料中时，杆的振荡频率根据金刚石和待测材料间的接触面积发生变化。仪器检测频率变化，将它转换为硬度值，立即显示在屏幕上。

### 3.3.3.2 样品准备

确保测试件的表面清洁、光滑且干燥。如果需要，使用适合的清洁剂进行清洁，例如丙酮或异丙醇。切勿用水或任何其他清洁剂液体。

### 3.3.3.3 UCI 测量的标准

分别有两个标准描述 UCI 测量方法和所选用的仪器：

- DIN 50159 使用 UCI 方法的硬度检测
- ASTM A1038 通过超声波接触阻抗方法进行便携式硬度检测的标准检测方法

如需从一种硬度单位转换到另一种单位，用户可从以下标准中选择：

- ASTM E140 布氏、维氏、洛氏、表层、努氏、回跳硬度和里氏硬度之间金属关系的标准硬度转换表
- ISO 18265 硬度值的转换

### 3.3.3.4 检测条件

为确保获得适合的硬度读数，必须满足以下条件。如果一个或多个条件未符合，则结果可能会有误导性。

探头装置		HV1 (~10 N)	HV5 (~50 N)
最小要求厚度		5 mm / 0.2 英寸	
最小要求重量		0.3 kg / 0.66 lbs	
要求的表面粗糙度	等级	N8	N10
	最大粗糙度	15 $\mu\text{m}$ / 600 $\mu\text{inch}$	60 $\mu\text{m}$ / 2400 $\mu\text{inch}$
	平均粗糙度	3.2 $\mu\text{m}$ / 125 $\mu\text{inch}$	12.5 $\mu\text{m}$ / 500 $\mu\text{inch}$
可接受的表面曲率		半径 > 3 mm	
最小间距	边缘压痕	5 mm / 0.2 英寸	
	两个检测压痕之间的间距	3 mm / 0.12 英寸	
检测表面的压痕尺寸			
300 HV, 30 HRC	高度	11.3 $\mu\text{m}$ / 445 $\mu\text{inch}$	25.3 $\mu\text{m}$ / 996 $\mu\text{inch}$
	对角线	79.1 $\mu\text{m}$ / 3114 $\mu\text{inch}$	177.1 $\mu\text{m}$ / 6972 $\mu\text{inch}$
600 HV, 55 HRC	高度	8 $\mu\text{m}$ / 315 $\mu\text{inch}$	17.9 $\mu\text{m}$ / 705 $\mu\text{inch}$
	对角线	56 $\mu\text{m}$ / 2205 $\mu\text{inch}$	125.3 $\mu\text{m}$ / 4933 $\mu\text{inch}$
800 HV, 63 HRC	高度	6.9 $\mu\text{m}$ / 272 $\mu\text{inch}$	15.5 $\mu\text{m}$ / 610 $\mu\text{inch}$
	对角线	48.3 $\mu\text{m}$ / 1900 $\mu\text{inch}$	108.5 $\mu\text{m}$ / 4272 $\mu\text{inch}$

表 4: UCI 测试件要求

### 3.3.3.5 特殊脚的安



默认脚允许在每个表面上执行测量。探头必须与表面垂直（ $\pm 5^\circ$ ）。特殊脚可用于提高结果的可重复性和避免失真，请参见第

14 章“订购信息”

1. 拧开标准脚并拆下它
2. 将特殊脚牢固地拧入探头头



注意！要在不易接触的情况下实地测量，必须在不用脚的情况下使用探头。如果这样做，则探头棒的一侧不得接触任何表面或用手握，因为此举会导致计数不准确。

### 3.3.3.6 转换为其他单位

UCI 探头测量的频移不仅受到硬度影响，而且受其弹性属性的影响。频移与维氏硬度的默认转换曲线仅对弹性模量为  $210 \pm 10$  GPa 的低合金钢有效。一旦待检测材料具有不同的弹性模量，则必须修改这条现有的转换曲线。最好的方法是在待测材料上校准仪器。Equotip 550 为此提供一种快速而简单的方法。一旦硬度值转换为维氏硬度，即可依照 ASTM E140 或 ISO 18265 进一步转化为任何其他可用硬度单位。另一种选择是根据 Portable Rockwell 或 Leeb 测量值调整默认转换方式。为此，请参见第 6.5 节“组合法”。

## 3.4 仪器验证/日常性能检查

请参见第 6.2 节“装置验证”并遵照屏幕上的程序操作。在经过验证过程之后，您的仪器可完美运行，现在您可继续测量。



注意！使用该仪器前都应进行性能检查，以核实探头和指示装置的机械功能和电子功能。此要求还包括在相关硬度标准中，请参见第 13 章“标准与准则”。

## 4. 设置

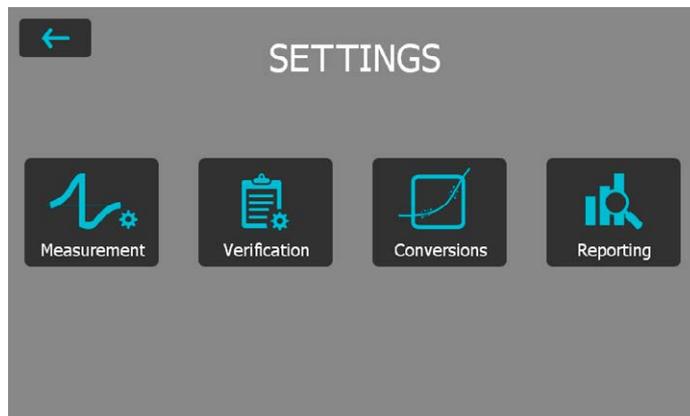


图 19: 设置菜单

### 4.1 测量值

如果在此处作出更改，则此更改应用于所有后续测量系列。如果通过测量屏幕访问设置菜单，则更改仅对实际测量系列有效。

#### 4.1.1 探头类型

探头类型可由装置自动识别。可设定默认设置并将用于每个测量装置。如果从测量屏幕访问测量设置，则可选定活跃探头。

#### 4.1.2 测试件管理（即将面世）

全套设置都可在此菜单中管理。它允许用户保存、编辑、调用或删除这些设置集。这可用于快速访问不同测量设置，即用于不同测试件或应用。

### 4.1.3 测量参数

#### 材料

可从默认列表中选择所需的材料组，此外，您还可以预先确定自定义材料组，它们将显示在此处。有关自定义材料/曲线的信息，请参阅第 6.4 节“转换曲线创建”。有关与 Leeb 相关的材料组的更多选项，请参阅第 3.3.1.9 节“材料组”，有关 Portable Rockwell 的信息，请参阅第 3.3.2.10 节“材料组”，有关 UCI 的信息，请参阅第 3.3.3.6 节“转换为其他单位”。

#### 主要和次要单位

用户可以选择两种不同的单位来显示测量结果。



注意！HLD 至 HV、HB 和 HRC 的转换依据 ASTM E140 标准化。Portable Rockwell ( $\mu\text{m}$ ) 和 UCI 的转换可在 ASTM E140 和 ISO 18265 之间切换。



注意！Equotip Leeb 冲击装置 U 不支持转换曲线，因此，这些设置不可用。

#### 转换标准 – Leeb

肖氏硬度 HS 的转换标准在依照 ASTM E448 的默认转换或依照 JIS B7731 的日本转换之间切换。



注意！某些类型钢制品的测量值可根据 DIN EN ISO 18265 转换为抗拉强度。

#### 转换标准 – Portable Rockwell

默认测量方法 DIN 50157 适用于测试所有金属材料，它通常产生更一致的结果。对于转换，用户可选择 ISO 或 ASTM。

#### 转换标准 – UCI

默认测量方法依照 ASTM A1038 和 DIN 50159。对于转换，用户选择 ISO 或 ASTM。

#### 冲击方向（仅 Leeb）

除了 DL 和 U 装置之外，所有 Leeb 冲击装置都有自动方向补偿功能。您可以取消此设置，手动设置冲击方向。有关冲击方向的更多信息，请参见第 3.1.1 节“Leeb 检测过程（Leeb U 除外）”。冲击方向与 Portable Rockwell 和 UCI 装置不相关。

#### 触发负载（仅 UCI）

对于 Equotip UCI 探头，测量将触发的负载可在 HV1 至 HV5 (10 - 50 N) 之间选择。一旦测量序列已开始，触发负载即不可更改。

#### 单位（仅 Portable Rockwell）

对于 Portable Rockwell 探头，请选择以公制或英制单位显示压痕深度。

### 4.1.4 样品 ID

#### 测量之后

使用此设置来定义当前样品 ID 是应保留用于下一个测量序列还是删除。

#### 编辑条目

可在此处删除或编辑不同样品 ID 条目字段。为了方便增大或减小，可使用上和下箭头。如需添加或删除条目字段，请参见第 8.1.2 节“一般功能”。

## 4.1.5 工作流程

### 激活用户指导

当进行测量时，选择以显示屏幕说明和消息。

### 使用快速流程（仅 **Portable Rockwell**）

快速流程提供更快测量。当检测更柔软的材料时，此功能特别有用。

### 自动关闭序列

在进行一定数量的测量之后，自动结束序列。用户可设置从 1 至 1000 次测量的序列。

### 测量注释设置

使用此设置以允许或不允许用户在完成测量序列时输入注释。当设置为“自定义”时，用户可输入注释。

### 测量序列文件名

输入将存储的测量序列的文件名。如果文件名管理已激活，可排除此可能性。

### 保存到文件夹

设置用于存储测量序列的文件夹位置。如果文件夹管理已激活，则此选项被禁用。

### 存储信号数据（仅 **Leeb**）

选择以存储 Leeb 测量的原始波形。对于 Portable Rockwell，将自动为每个测量存储信号形式，对于 UCI，此选项不可用。



注意！存储信号数据将导致测量文件占用更多内存。

### 启用警告

选择以启用警告显示信号和声音来指示错误测量。

### 使用报告模板

在这里可选择报告模板。默认情况下，将使用默认模板。此默认模板可在模板管理器中选择。

### 操作员

在这里可编辑检测操作员。此操作员名称已存储用于接下来的测量，但不用于验证。

## 4.1.6 极值

### 启用上限和下限

选择以启用测量值公差上限和下限的显示。采用特定颜色编码来区分上限和下限。

## 4.2 检验（性能和不确定性检查）

为了解如何执行验证，请参见第 6.2 节“装置检验”。

### 4.2.1 测试块管理

在测试块上可验证仪器的功能是否正常，该测试块需经过标准平台校准。在测试块管理部分，可存储不同测试块信息。然后可在验证过程使用此处列出的测试块。

## 4.2.2 工作流程

### 标准

依照应执行的验证来选择标准。可在 ISO、ASTM 或客户定义的标准之间进行选择。

### 最小序列计数

所需的最小测量数可在此处选择。如果之前选择过标准，则此设置完成。

### 最大序列计数

最大允许测量数可在此处选择。如果之前选择过标准，则此设置完成。

### 操作员参考

如有需要，可在此处输入参考操作员名称。此名称将用于验证过程。如果此处未输入名称，在验证过程中用户仍可输入名称。



注意！对于首次使用者，建议酌情完成“Leeb 和 Portable Rockwell 硬度检测教程”或观看合格的 Proceq 代表进行的演示。



注意！每次使用该仪器前都应进行性能检查，以此验证冲击装置和指示装置的机械性能和电子性能。此要求也包括在 DIN 和 ASTM Leeb 硬度标准中，请参见第 8.1 节“功能”。

## 4.2.3 验证标准和扩展不确定性

建议在检测之前先验证仪器。这样可为用户提供额外的保证，确保装置正常工作且测量数据准确。尽管所有 Leeb、Portable Rockwell（机械穿透深度）和 UCI 标准的验证过程类似，但用户可选择遵守首选的标准/验证程序。

### DIN 50156

金属材料的里氏硬度检测。

### DIN 50157

通过便携式测量仪器的机械穿透深度对金属材料进行硬度检测。

### DIN 50159

使用 UCI 方法的硬度检测。

### ASTM A956

使用标准检测方法对钢制品进行里氏硬度检测。

### ASTM A1038

通过超声波接触阻抗方法进行便携式硬度检测的标准检测方法

### ISO 16859

于 2015 年发布并用于替代 DIN 50156。

### 扩展不确定性 (组合不确定性)

通过测量不确定性分析来了解检测结果之间的差异以及确定错误来源。Equotip Leeb、Equotip Portable Rockwell 或 Equotip UCI 硬度检测系统的不确定性包括统计部件、测量装置固有的部件以及国家标准和用户装置之间的度量衡链所产生的部件（可追溯性）。

尽管不确定性是一个复杂的主题，Equotip 550 自动计算系统的组合不确定性。所有必需的信息已在 Proceq 提供的校准证书中提供。因此，装置只需要在指定的字段中添加这些值，并遵照显示器上的简单步骤来完成过程。

### 4.3 转换（硬度转换）

任意两种硬度单位之间没有直接相关性。因此，转换必须通过对任何给定合金的比较检测来确定。

#### 4.3.1 标准转换

Proceq 已确定相关性，可基于拥有密切关系的合金组将里氏硬度测量转换为其他常用硬度单位。HLD 和材料组 1（碳钢）的转换依照 ASTM E140-12b 来标准化。

#### 4.3.2 自定义转换曲线

请参见第 6.4 节“转换曲线创建”。

##### 4.3.2.1 自定义补偿

在某些情况下，用户必须对许多具有相同大小和形状且准确度低于理想值的样品测量硬度。ASME 和 Nordtest 已经发布了研究结果，确定和确认该方法的有效性，可以应用修正系数来修正因被测物非理想形状而引起的不准确情况。可使用第 6.4 节“转换曲线创建”中概述的方法来创建此修正系数，并自动得到最终修正值。

### 4.4 报告

测量报告的内容可在此处调整。

#### 4.4.1 图像浏览器

图像（即公司徽标）可从装置上的 U 盘加载，用于报告中。图片必须为 \*.png 或 \*.jpg 格式，最好具有 72dpi 和 496x652 像素的最高分辨率。

从 U 盘上传图像

为此，请遵照下面的步骤操作。

- 在 U 盘的根目录（不是另一个文件夹中的子文件夹）创建“PQ-Import”文件夹，并将待上传到 Equotip 触摸屏的所有 PDF 文件放入其中
- 将 U 盘连接到 Equotip 触摸屏左侧的 USB 设备插口

- 单击 ，然后通过单击  来确认
- 上传的图像显示在图像浏览器中



注意！U 盘必须格式化为 FAT 或 FAT32。不支持 NTFS。

#### 4.4.2 报告模板浏览器

报告模板可在此处管理。可使用默认模板，也可创建和编辑完全自定义的模板。模板也可复制或导出至 U 盘。

#### 4.4.3 通过 PDF 报告

可以直接在仪器上创建 PDF 格式的报告并将它们保存到 U 盘上。在需要创建报告的数据浏览器中选择测量文件，通过勾选框来标记它们。轻触  按钮以创建报告。然后会使用所选的报告模板创建报告。为每个文件重复此操作。对于每个测量序列，都将创建一个单独的 PDF。



注意！仅当 U 盘已连接到仪器时，报告选项才可见。U 盘必须格式化为 FAT 或 FAT32。不支持 NTFS。

另外，项目文件也可以导出至 U 盘。这种情况下，所有文件都将包括在一个文件中。

#### 4.4.4 通过 Equotip Link 报告

也可以使用 PC 软件 Equotip Link 来创建报告。有关更多详情，请参阅第 11 章“Equotip Link 软件”。

## 5. 数据（浏览器）



图 20: 数据浏览器菜单

### 5.1 测量值

#### 5.1.1 存储测量值

如果自动关闭选项已禁用或未达到所选的冲击数，则可通过轻触存储按钮  来关闭和手动保存序列。

如果自动关闭选项已启用，则一旦达到所选的冲击数，测量序列将自动存储。

存储序列所用的名称可在左上角进行编辑。



注意！如果文件名称已经存在，则会在名称后面加上数字，数字将随着每个附加文件而递增。

存储的测量值可整理到文件夹中，只需轻触新文件夹选项上的“数据浏览器”按钮 。

输入新文件夹的名称，并通过轻触左上角的返回按钮来确认。

存储新测量值的文件夹可在“设置”→“测量”→“保存到文件夹”中选择。

#### 5.1.2 数据浏览器

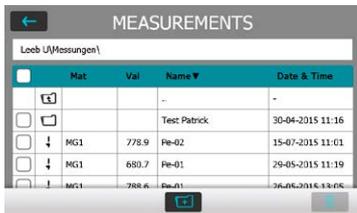
从主菜单中选择“数据”→“测量值”以查看和管理已保存的测量数据。

每个文件夹和测量序列在浏览器视图中显示为一行。

对于每个序列，可看到所用的探头、序列平均值、序列名称、测量的日期与时间。

可通过轻触相应的标题来存储列表。小箭头指明哪个列表已存储。

轻触已保存的文件可打开它，按下返回按钮可返回“数据浏览器”列表。



Mat	Val	Name	Date & Time
		Test Patrick	30-04-2015 11:16
MG1	778.9	Fe-02	15-07-2015 11:01
MG1	680.7	Fe-01	29-05-2015 11:19
MG1	788.6	Fe-01	26-06-2016 13:06

图 21: 数据浏览器中的测量视图

### 5.1.3 数据查看

在测量序列的详细视图中，可看到所有信息且设置可编辑。

可根据用户需要在所有不同视图之间切换。

有关不同视图的更多详情，请参阅第 3.2.2 节“测量视图”。

### 5.1.4 删除文件

测量之后可从已存储的测量文件中删除单个测量值。为此，请打开测量序列，轻触待删除的值，然后轻触删除按钮 。

在数据浏览器中可删除整个测量文件。为此，请轻触对应文件的框以选中它，然后可通过轻触删除按钮  来删除所有选定的文件。

如需清除存储在仪器中的所有数据，请在根目录中轻触标题行左端的框，然后轻触删除按钮 。

### 5.1.5 复制文件

如需复制测量序列，请选择文件，然后点击  图标。转至想要在其中创建副本的文件夹，然后轻触  图标以粘贴文件。当复制一个文件时，所有属性都将被复制



注意！文件不能添加到同一个文件夹中！

### 5.1.6 剪切与粘贴文件

如需将现有测量序列从一个位置移至另一个位置，请勾选相应的文件，然后轻触  图标。转至想要将文件移入的文件夹，然后轻触  图标以粘贴文件

## 5.2 验证

从主菜单中选择“数据”，然后选择“验证”以查看和管理已保存的验证数据，请参见第 6.2 节“装置验证”。

验证数据按照与测量数据相同的方式存储和管理。唯一不同的是不允许删除。

每个文件夹和测量序列在浏览器视图中显示为一行。

此外，每个验证数据序列的结果均显示为“通过”或“失败”。

## 6. 向导



图 22: 向导菜单

向导是 Equotip 550 的独特功能。这些简单的逐步说明适用于大多数用户，不管他们的经验如何。互动向导帮助加速工作流程和改进测量可靠性。

有关向导的所有设置均可在“系统”→“用户设置”中编辑。另请参见第 8.1 节“功能”。



注意！对于 Equotip Leeb 冲击装置 U，仅“装置验证”向导可用。

### 6.1 测量向导

此特殊向导可根据样品几何形状和表面状况来帮助确定最佳测量配置（例如，适合应用的冲击装置）。如需开始，必须提供一些基本信息以定义测试件。当装置评估信息时，会按照它们与所牵涉应用的相关性顺序显示一系列建议。

在初始过程完成后，装置推荐适合的探头、应用范围和准备信息。然后将采用设置，智能测量过程开始。



注意！请核实所定义的正确序列号、冲击方向、材料组、单位和限制以及子文件和文件夹名称。

### 6.2 装置验证

在验证过程中，系统将引导用户完成整个过程。在过程结束时，仪器将被认为已经验证且数据存储到装置中。在执行验证时也会存储验证数据，因此随着时间过去可以与验证时的数据观察对比。



注意！此向导也可从“系统”→“探头”菜单启动。



注意！需要使用 Proceq 参考试块才能成功完成此向导。

## 6.3 冲击方向校准（仅 Leeb）

每台 Leeb 冲击装置均需要校准，以便自动补偿冲击方向。使用此向导可轻松完成校准。



注意！所有冲击装置在装运时已经出厂校准好，但是根据不同的用途和应用，建议在执行第 6.2 节“装置验证”所述的验证过程之前，先对冲击方向重新校准。如果最近未完成此过程，则可能获得不准确的数据。



注意！此向导也可从“系统”→“探头”菜单启动。

## 6.4 转换曲线创建

当默认转换不适合待检测的材料时，建议创建自定义转换/相关性。此向导引导用户以简单的方式完成整个过程，并提供有关比较测量的所有必要信息。

这样将创建一条全新的转换曲线，用于所讨论的材料的所有未来测量。

### 6.4.1 最大限度减少转换误差

如果材料组选择正确，洛氏单位的转换误差一般不超过  $\pm 2$  HR，布氏和维氏单位的转换误差一般不超过  $\pm 10$  %。多数情况下，转换误差都非常低。如果要求较高精度或待测合金不属于任何一个标准转换，则 Equotip 550 还提供了其他方法来定义材料特定的转换。

### 6.4.2 设置自定义转换的方法

Equotip 550 提供三种方法来实现自定义转换，每种方法均可用于所有三种不同测量原则（例如，HLD → HRC）：

一点法：确定参照样品的里氏硬度 HLD 和所需单位（即 HRC）的硬度。运用标准转换函数 HLD-HRC 并进行垂直补偿，最终令测出一组参考数据分布在转换曲线上。

二点法：检测两个参考样品，一个尽可能软，一个尽可能硬，随后得出两个数据对（即 HLD/HRC）。运用标准转换函数 HLD-HRC 并加一条直线，最终令两组测出的参考数据对都分布在倾斜曲线上。

多项式转换：如果需要将自定义转换应用于很大的硬度范围，则应检测多个参考样品，找出两极间的稳定基准。通过定义多项式系数  $A_1$ ，利用以下等式将 5 阶多项式编程到 Equotip 550 指示装置中：

$$HRC(HLD) = A_0 + A_1 \cdot HLD + A_2 \cdot HLD^2 + A_3 \cdot HLD^3 + A_4 \cdot HLD^4 + A_5 \cdot HLD^5$$

请参见“信息”→“文档”下面或 Proceq 网站下载部分的 Equotip 技术指南。



注意！当使用高阶多项式转换时，请确保系数具有足够位数，以避免计算不准确。

### 6.4.3 自定义转换示例（两点法）

数据对（640 HLD/41.5 HRC）和（770 HLD/54.5 HRC）在两个由“特种钢材”制成的参考样品上测得。

将来如要使用调整后的 HLD-HRC 转换测量“特种钢材”，使用两个数据点将“1 号钢和铸钢”的原 HLDL-HRC 转换曲线倾斜。此例中，41 到 55 HRC 范围内的特殊转换定义为有效。

该曲线创建后，便可通过材料组“Customer defined”（客户定义）-“Special steel”（特种钢材）选择该曲线，使用“HRC 洛氏硬度 C”作为硬度单位，另请参阅第 3.3.1.8 节“检测薄样品”。

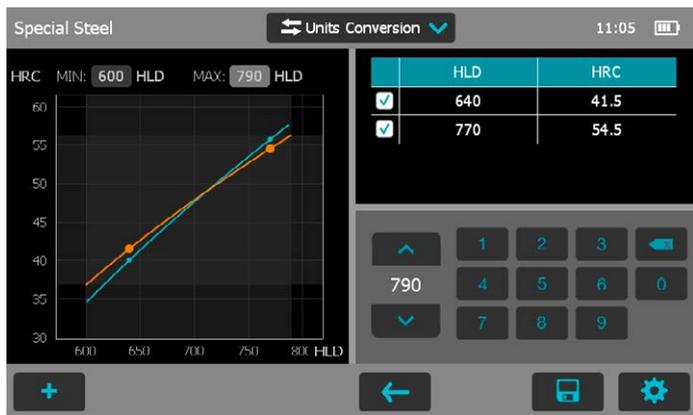


图 23：两点转换

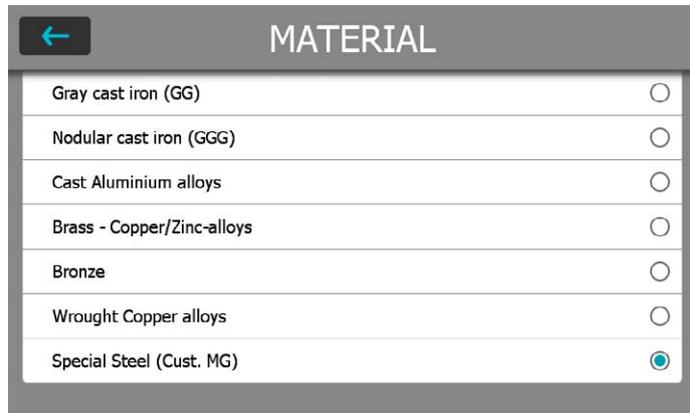


图 24：自定义转换菜单

### 6.4.4 测量参考样品

样品表面必须非常仔细地准备，且如有可能，样本应符合特定几何形状以避免耦合测量。

在执行每个测量序列前，应使用里氏测试块验证 Equotip 550。

使用相应测量标度和范围的对应测试块验证静态硬度检测仪（HMMRC、HV、HB、HRC 等）。

要获得一对可比较的值，应计算至少 10 个 HL 测量值和 3 个静态检测值的平均值。取决于具体应用，这些值可从小测量区域中的接近位置测量。

## 6.5 组合法

Equotip Leeb 装置中的现有默认硬度转换基于特定样品结构。Portable Rockwell 探头对厚度和质量几乎没有限制。对于不符合 Leeb 规格的样品，根据 Portable Rockwell 测量进行简单的自定义关联以使用户能够应用校正系数和创建新硬件转换。这是其中一个示例，在一种测量方法的帮助下使用组合法来适合另一种方法，用于默认设置未涵盖的应用。但这个很有帮助的工具在其他几种情况下也能提供极大的帮助。按照 Equotip 550 的组合法向导操作即可。此向导可实现 Leeb 和 Portable Rockwell、UCI 和 Portable Rockwell 以及 UCI 与 Leeb 方法的组合。在每种组合中，后面提及的方法是参考方法。

此向导指导用户分五个简单步骤完成整个过程，最后创建转换曲线。对于其他应用，也可以相应地使用该方法。有关更多信息，请参见 Proceq 主页上的“Equotip Application Guide”（Equotip 应用指南）。

## 6.6 映射向导（即将面世）

使用映射向导，用户可创建带读数的 2 维地图。这用于‘扫描’整个区域。此向导指导用户完成从定义区域，再到测量，直至最终测量报告的整个过程。

## 7. 信息



图 25: 信息菜单

### 7.1 文档

所有文档文件均存储在仪器的此部分，在需要时可直接查看。

- 快速入门指南：概述仪器，包括物品清单。
- 操作说明：本文档。
- 证书适用于此产品的证书。
- 应用程序手册：有关不同测量原理的详细技术信息、其标准、高温影响、频繁使用说明等。
- 平台远程控制软件包：给出有关仪器如何与遥控器一起使用（即实现自动化等）的说明。
- 以后可能会添加更多文档。



注意！最近看过的文档可通过按“软键”快速访问。有关更多信息，请参见第 2.1 节“安装”。

## 7.2 从 U 盘上传 PDF 文件

仪器上可存储 PDF 格式的附加文档。为此，请遵照下面的步骤操作。

- 在 U 盘的根目录（不是另一个文件夹中的子文件夹）创建“PQ-Import”文件夹，并将待上传到 Equotip 触摸屏的所有 PDF 文件放入其中
- 转到 Information/Documents
- 将 U 盘连接到 Equotip 触摸屏左侧的 USB 设备插口
- 单击 ，然后通过单击  来确认
- 已上传的 PDF 文件显示在文档列表的底部



注意！U 盘必须格式化为 FAT 或 FAT32。不支持 NTFS。

## 8. 系统



图 26: 系统菜单

### 8.1 功能

#### 8.1.1 装置锁设置

锁定/解锁：选择此项以锁定仪器并保护它以免无意中更改。

密码：可为锁定/解锁功能设定密码。如果此字段留空，则解锁用户设置不需要密码。

#### 8.1.2 一般功能

测量向导：关于如何执行测量向导，提供了三个选项。

验证通知：仪器的验证可设定为强制、可选或禁用。当设定为“禁用”时，将不会强制用户执行间接验证。“可选”设置仅仅是一个提醒。如果选择了“强制”或“可选”，则会显示一个条目，可在其中选择验证时间间隔。

自定义字段：在这里可编辑自定义条目字段。除了五个不可删除的默认字段，还可添加另外 20 个字段。

### 8.1.3 数据管理

#### 使用文件夹管理器

激活此选项以使用在文件夹管理器中配置好的自动文件夹管理。

#### 文件夹管理器

在这里可编辑期望路径。利用可选择的信息可创建最多四个子文件夹。一旦这些信息中的其中一项发生变化，将自动创建一个新文件夹。

#### 使用文件管理器

激活此选项以使用在文件管理器中配置好的自动文件命名。

#### 文件管理器

可在这里配置自动命名，包含四个不同信息字段。

#### 长文件名查看

在这里选择文件名全视图，或者选择是否仅在测量屏幕显示文件名的所选部分。此设置仅影响测量屏幕上的名称，而不影响浏览器或报告。

### 8.1.4 探头功能

对于每种探头类型，均有一个选项可保护其设置。此外，对于每种探头类型，可选择不同的保护功能。

出厂重置：选择该选项以从装置中删除所有相关数据。



注意！此步骤不可撤销，删除的项会永久毁坏！

## 8.2 探头

有关已连接探头的信息可在此处查看。

角度校准（仅 Leeb）：此特殊探头的角度校准可以重做。此校准仅可为 Leeb 冲击装置执行。

验证：验证测量序列可在此处开始。

如需查看有关其他已使用探头的信息，请轻触  按钮。

探头序列号（仅适用于 Leeb U）：由于序列号不可自动识别，用户必须在这里手动输入。

## 8.3 硬件

有关用户界面的一般设置和电源选项可在此处编辑。

声音：仪器的音频通知音量可分部调节为关闭。

显示：用户可调节显示屏背光的亮度。

电源：仪器开始调暗显示屏的时间，还可为电池和交流供电的运行调节关闭时间。

## 8.4 日期和时间

日期和时间在此子菜单中设置。这些设置的格式和时区也可修改。

## 8.5 语言

可选择仪器的语言设置。提供一种不同语言。帮助文件的语言与菜单其余部分相同。

## 8.6 装置信息

轻触右上角的信息按钮  以查看与装置有关的所有信息，例如，名称、版本、序列号以及电池状态均可在此部分找到。在此信息页上还将显示 IP 地址（如果已连接以太网且 DHCP 服务器可用）和仪器的 MAC 地址。

## 9. 保养和支持

### 9.1 保养

每年都应该校准仪器以确保一致、可靠和准确的测量。然而，具体服务间隔时间可基于实际的经验和使用情况。请查阅适用的标准以获取更多指导。

#### 9.1.1 定期设备检查

每天或最多执行 1000 次冲击后应至少对仪器进行一次性能检查，请参见第 4.2 节“检验（性能和不确定性检查）”。在不频繁使用的情况下，请在检测序列开始和结束时执行检查。此外，每年还应由经授权的 Proceq 维修中心对仪器进行一次校准。



注意！当平均值位于目标范围内时，表示仪器正常工作。否则，请参见第 10 章“故障排除”。

#### 9.1.2 清洁

**Leeb** 冲击装置：拧下支撑环。从导管上拆除冲击体。使用清洁刷清洁导管。

重新组装。

**Leeb** 压头：使用丙酮或类似溶剂清洁 Leeb 冲击体的球形和 Portable Rockwell 金刚石压头。（切勿使用水或水基清洗剂！）

**Portable Rockwell** 和 **UCI** 探头：使用干净、干燥的布清洁探头和金刚石压头。

外壳：每次用后都使用清洁干燥的抹布清洁显示屏和外壳。使用清洁干燥的刷子清洁连接器插座。



注意！请勿将本装置浸入水中。请勿使用压缩空气、研磨剂、溶剂或润滑剂来清洁装置。

#### 9.1.3 储存

只能使用原始包装并在无尘且干燥的室内存储 Equotip 550。

#### 9.1.4 冲击方向的重新校准（仅 Leeb）

对于 Leeb 冲击装置，补偿功能取决于每个冲击装置特定的参数，这些参数存储在装置中。可通过“系统”→“探头”→“角度校准”并按“检测”按钮，检查活动校准是否有效。每个冲击方向的曲线偏差不得超过  $\pm 0.2$  Leeb (HL)。

参数可能随时间或受外部影响而产生变化。以下情况时，强烈建议用户重新校准 Equotip Leeb 冲击装置的自动补偿功能（DL 型除外）：

- 冲击装置已清洁，或
- 冲击装置长期未用，或
- 冲击体被更换。

重新校准可通过按顺序选择“0°（垂直向下）”、“90°（水平）”和“180°（垂直向上）”来完成。

#### 9.1.5 更新 Equotip 550 操作系统和应用程序

将装置连接到计算机。可使用 Equotip Link 按以下步骤进行更新：

- 选择 Equotip Link 中的更新符号 
- 选择“快速”，然后单击“下一步”进行确认。
- 选择装置类型，然后单击“下一步”进行确认。
- 在“选择通信类型”对话框中，选择 Equotip 与 PC 间使用的通信类型，然后单击“下一步”。
- 在“设备搜索结果和选择”对话框中，确保下拉列表中的设备序列号是要更新的设备，然后单击“下一步”。

- PqUpgrade 将搜索 Proceq 服务器以检查有无任何可用的更新。为此，需要有效的互联网连接。
- 按照屏幕上的说明操作以完成更新。



注意！尽管在更新过程中未删除已保存的数据，我们还是建议在更新固件之前先保存已存储的数据。



注意！只建议高级用户使用“自定义”更新。

## 9.2 支持理念

Proceq 承诺通过其全球服务和支持机构为该仪器提供全方位的支持服务。我们建议用户在 [www.proceq.com](http://www.proceq.com) 上登记产品信息，以便获得最新的可用更新和其它重要信息。

## 9.3 标准保修和延期保修

标准保修涵盖从购买之日起为期 24 个月的仪器电子部件保修。仪器的机械部件的保修为 6 个月。仪器电子部分附加的一年期、两年期或三年期延期保修，可在购买产品后 90 天内购买。

## 9.4 废物处置



不得将电器与家庭废物一起处置。为了遵守有关废弃电气和电子设备以及根据国家和当地法律对其实施处置的欧洲指令 2002/96/EC、2006/66/EC 和 2012/19/EC，到达其使用寿命后的电动工具和电池，必须单独收集，并交给环保回收机构。

## 10. 故障排除

### 10.1 错误的测量值/失败的性能检查

#### 10.1.1 里氏

在性能检查过程中，如果与设定点值之间的平均偏差超过  $\pm 6$  HL（对于 Leeb U  $\pm 12$  HLU）：

- 先检查测试块是否干净、光滑和干燥。请参见第 3.3.1.2 节“样品准备”。如果测试块上没有足够的空间用于额外测试，则请更换测试块。
- 清洁冲击体，请特别注意冲击体底部的球压头和冲击体顶部的挡杆。如有必要，更换冲击体。
- 清洁冲击装置。
- 检查支撑环的安装以及有无破损。检查是否存在污垢。如果需要，进行清洁或更换。
- 可能选择了错误的材料组、硬度单位或错误的冲击方向设置。请参见第 4 章“设置”。
- 选定的硬度单位不在允许范围内（无转换）。选择另一个单位。
- 核实单个值是否过于分散或不连续。
- 在仪器未与样品表面垂直放置时触发冲击。在使用冲击装置 DL 时，尤其可能会出现此情况。尝试使用树脂玻璃套管 DL 以保证更好对齐。
- 样品未得到足够支撑。准备用于冲击的样品，如通过应用 Equotip 联接方法，请参见第 3.3.1.6 节“检测轻薄样品”。
- 如果仪器仍指示偏离过多：将装置返回到经授权的 Proceq 维修中心进行重新校准/检测。



注意！请勿再研磨测试块或尝试再磨光冲击体。这将会降低精确性，而且可能还会有损 Equotip 550 的功能。

## 10.1.2 便携洛氏 Portable Rockwell

在性能检查过程中，如果与设定点值之间的平均偏差超过  $\pm 2$  HRC：

- 确认支脚已牢固地安装在探头上，或探头牢固地置入夹具中。
- 清洁压头，应特别注意前面部分（金刚石）和螺纹。
- 检查测试块是否干净、光滑和干燥。请参见第 3.3.2.2 节“样品准备”。如果测试块上没有足够的空间用于额外测试，则请更换测试块。
- 检查支架和夹子的安装以及有无破损。检查是否存在污垢。如果需要，进行清洁或更换。
- 可能选择了不正确的转换。请参见第 4 章“设置”。
- 选定的转换单位不在允许范围内（“无转换”）。选择另一个硬度单位。
- 如果没有将设备垂直地放在表面上便进行检测，指导对话框上通常会出现警告。使用三脚架时，尤其可能会出现此情况。尝试使用其它支脚，或更加小心地将探头垂直地放在表面上。
- 测试件未得到足够支撑。准备测试件以便进行检测，例如使用较大的金属件支撑它。
- 确保探头没有倾斜/不会在表面上移动。请参见第 3.3.1.7 节“检测曲面”。
- 如果仪器仍指示偏离过多：将装置返回到经授权的 Proceq 维修中心进行重新校准/检测。



注意！请勿再研磨测试块或尝试使用非 Proceq 压头。这将降低精确性，而且可能还会有损 Portable Rockwell 的功能。

## 10.1.3 UCI

UCI 性能检测所容许的公差会有不同，具体取决于所选标准。根据 DIN 50159，它与给定值的差异通常不超过 5%。对于更坚硬的测试块，此公差变得更大。Equotip 550 依据标准考虑到这些限制。

根据 ASTM A1038，不管检测什么硬度，其值都不得偏差超过 3%。

- 检查是否已选择正确的设置，即未激活转换。
- 清洁压头，应特别注意前面部分（金刚石）。
- 检查测试块是否干净、光滑和干燥。请参见第 3.3.3.2 节“样品准备”。如果测试块上没有足够的空间用于额外测试，则请更换测试块。
- 检查特殊脚的安装以及有无破损。检查是否存在污垢。如果需要，进行清洁或更换。
- 如果在装置未垂直固定在表面上的情况下进行检测，则读数可能会具有误导性。使用标准脚时，尤其可能会出现此情况。尝试使用特殊脚，或更加小心地将探头垂直地放在表面上。
- 测试件未满足结构要求或未得到足够支撑。查看第 3.3.3.4 节“检测条件”，了解最低要求。准备测试件以便进行检测，例如使用较大的金属件支撑它。
- 如果仪器仍指示偏离过多：将装置返回到经授权的 Proceq 维修中心进行重新校准/检测。



注意！请勿再研磨测试块。

## 10.2 未显示读数

- 检查探头的连接。
- 拧下支撑环，检查冲击装置内是否装入 Equotip 原装冲击体（原装刻有“equo”）。
- 检查支撑环底座是否上紧，是否与冲击装置在一条直线上。
- 检查支撑环是否与冲击装置的螺纹紧密结合。检查加载 - 触发时，冲击体是否会上紧并释放。如果没有，则冲击装置夹头可能已损坏或冲击体上下颠倒插入。正确插入冲击体或使用基础 Equotip Leeb 冲击体来更换冲击装置。

## 10.3 电池

如果指示装置无法开启，请使用电源为电池充电，请参见第 2.1 节“安装”。

可使用另一块 Equotip 锂离子电池来替换该电池。



注意！如果工作时间明显缩短，请购买新电池。如果电池充电数天，LED 也不灭，则电池使用寿命已满。

危险：仅使用电源（12 V, 5 A）为 Equotip 550 充电。

## 10.4 触摸屏校准

在很少情况下，或当使用了屏幕保护膜时，可能有必要重新校准 Equotip 550。

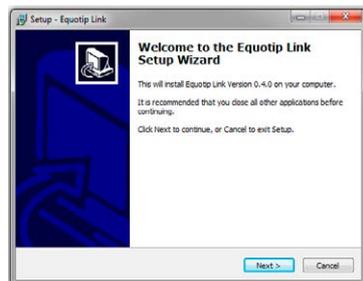
为此，请按住中间硬件按钮（全屏幕）10 秒钟。在校准过程中，请勿触摸显示设备，因为这样做会使校准发生偏差。

## 11. Equotip Link 软件

### 11.1 启动 Equotip Link



在您的计算机或 DVD 上找到文件“Equotip Link Setup.exe”并单击它。按照屏幕上的说明操作。确保选中“启动 USB 驱动器程序安装”。



在您的桌面上双击 Equotip Link 图标或通过“开始”菜单启动程序。

### 11.2 应用程序设置

用户可以使用菜单项“文件 - 应用程序设置”选择所使用的语言和日期时间格式。

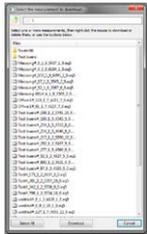
## 11.3 连接到 Equotip 550 触摸屏装置

将 Equotip 550 触摸屏装置连接到 USB 端口，或将它连接到以太网（需要 DHCP 服务器），然后选择  以从 Equotip 550 触摸屏装置中下载数据。

系统弹出以下窗口：选择适合的通讯类型。如果通过以太网连接，请在相应的字段中输入仪器的 IP 地址。单击“下一步 >”。



找到 Equotip 550 后，其详细信息将显示在屏幕上。单击“完成”按钮以建立连接



存储在 Equotip 触摸屏上的测量文件和文件夹将按左侧所示显示。

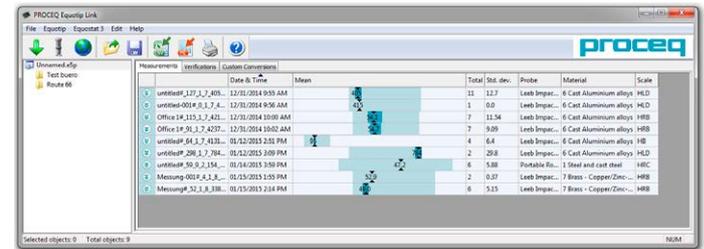
单击要传输的测量文件。如果要传输多个文件，请按住 Shift 或 Ctrl 键来选择它们，也可以单击“全选”。

## 11.4 Portable Rockwell 探头的连接

- 使用随附的探头线缆将 Portable Rockwell 探头连接到 PC。
- 启动 Equotip Link 软件，单击 Portable Rockwell 图标  以检测 Portable Rockwell 探头。单击屏幕底部的“新建”按钮。
- 选择要显示的硬度单位。
- 选择每个测量序列的读数“n”数量。

### 11.4.1 查看数据

从 Equotip 550 传输的测量值将显示在屏幕上：



单击第一列中的双箭头图标查看更多详情。

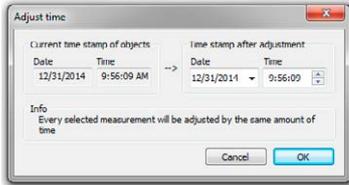
### 11.5 调整设置

之后，所有设置（例如，材料组、单位、冲击方向和限制）均可在 Equotip Link 中更改。

如果需要更改多个测量序列的设置，请按住“Shift”或“Ctrl”键选择每一个需更改的序列。

## 11.5.1 调节日期和时间

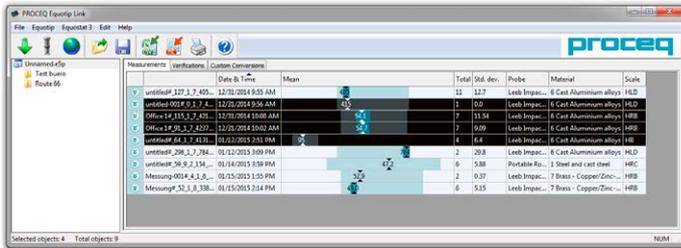
在“日期和时间”列中单击右键。



仅为所选序列调整时间。

## 11.6 导出数据

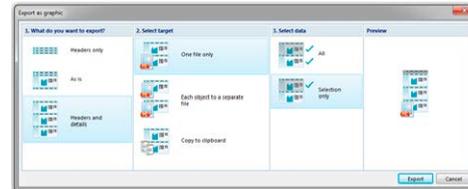
Equotip Link 允许您导出所选对象或整个项目。如需在第三方程序（例如，Microsoft Excel）使用数据进行进一步分析，可将数据导出到文件（CSV）。如需在报告中直接使用数据，则可将序列数据导出为图形。还有第三个选项，所选的序列数据可直接通过打印机打印出来。



单击“导出为 CSV 文件”图标。然后数据导出为 Microsoft Office Excel 文件。可在下面的窗口中选择导出选项：



单击“导出为图片”图标以打开以下窗口，通过它可选择各种导出选项。



单击打印机图标以直接打印所选测量序列的报告。

## 11.7 设置配置文件的导出和导入

如需将所有选定的设置从一个仪器传输到另一个仪器，或者需要备份，请单击“[Equotip - 下载装置应用程序设置](#)”。实际设置将作为归档存储在 PC 上的指定文件夹中。

如需重新安装存储的设置，请单击“[Equotip - 上传装置应用程序设置](#)”。

## 11.8 转换曲线的导出和导入

单击“[Equotip - 下载客户转换](#)”，在仪器上创建的自定义转换曲线可下载到 PC。来自仪器的所有可用客户转换将存储在 PC 上的以下文件夹... \Proceq\EquotipLink\Conversions。

如需从 PC 上传转换曲线，请选择“[Equotip - 上传客户转换](#)”。这也适用于现有的 Equotip3 转换曲线。

## 12. 技术规格

### 12.1 仪器

显示屏	7" 彩色显示屏 800 x 480 像素
内存	内置 8 GB 闪存 (可存储多达 1000000 个测量值)
区域设置	公制和英制单位，支持多种语言和时区
电池	锂聚合物，3.6 V、14.0 Ah
电池使用时长	> 8h (标准操作模式下)
电源输入	12 V +/-25 % / 1.5 A
重量 (显示装置)	大约 1525 g (含电池)
尺寸	250 x 162 x 62 mm
最高海拔	2500 m 海拔高度
湿度	< 95 %RH，非冷凝
操作温度	0 至 30°C (32 至 86°F) (正在充电且仪器正在运行) 0 至 40°C (32 至 104°F) (正在充电且仪器关闭) -10 至 50°C (14 至 122°F) (未充电)
环境	适合室内与室外使用
IP 等级	IP 54
污染等级	2
安装类别	2



注意！充电设备仅供室内使用（无 IP 等级）

## 12.2 电源

型号	HK-AH-120A500-DH
输入	100-240 V / 1.6 A / 50/60 Hz
输出	12 V DC / 5 A
最高海拔	2500 m 海拔高度
湿度	< 95%
操作温度	0 - 40°C (32 - 104°F)
环境	仅室内使用
污染等级	2
安装类别	2

## 12.3 Equotip Leeb 冲击装置

测量范围	1-999 HL
测量精度	± 4 HL (800 HL 时为 0.5 %) ± 6 HLU (对于 Leeb U)
分辨率	1 HL; 1 HV; 1 HB; 0.1 HRA; 0.1 HRB; 0.1 HRC; 0.1 HS; 1 MPa (N/mm <sup>2</sup> )
冲击方向	自动补偿 (DL/U 探头除外)
冲击能量	<ul style="list-style-type: none"><li>• D、DC、E、S 探头为 11.5 Nmm</li><li>• DL 探头为 11.1 Nmm</li><li>• C 探头为 3.0 Nmm</li><li>• G 探头为 90.0 Nmm</li><li>• U 探头为 200.0 Nmm</li></ul>
冲击体质量	<ul style="list-style-type: none"><li>• D、DC、E、S 探头为 5.45 克 (0.2 盎司)</li><li>• DL 探头为 7.25 克 (0.26 盎司)</li><li>• C 探头为 3.10 克 (0.11 盎司)</li><li>• G 探头为 20.0 克 (0.71 盎司)</li><li>• U 探头为 26.0 克 (0.92 盎司)</li></ul>
球压头	<ul style="list-style-type: none"><li>• C、D、DC 探头为碳化钨, 直径 3.0 毫米 (0.12 英寸)</li><li>• DL 探头为碳化钨, 直径 2.78 毫米 (0.11 英寸)</li><li>• G 探头为碳化钨, 直径 5.0 毫米 (0.2 英寸)</li><li>• S 探头为陶瓷, 直径 3.0 毫米 (0.12 英寸)</li><li>• E 探头为多晶金刚石, 直径 3.0 毫米 (0.12 英寸)</li><li>• U 探头为硬化钢, 直径 50.0 毫米 (1.97 英寸)</li></ul>
操作温度	-10 至 50 °C (14 至 122° F)

## 12.4 Equotip Portable Rockwell 探头

尺寸	112 x $\varnothing$ 40 毫米 (4.4 x $\varnothing$ 1.57 英寸, 不含脚)
重量	260 克 (9.17 盎司)
电源	通过 USB (5 V, 最高 100 mA)
测量范围	0-100 $\mu$ m; 19-70 HRC; 34-1080 HV
测量精度	1.5 HRC, 参考 DIN 50157
分辨率	0.1 $\mu$ m; 0.1 HRC; 1 HV
检测方向	任意方向 (不需要校正)
检测负载	10 N / 50 N (探头 50 N)
金刚石压头	角度 100.0° $\pm$ 0.5°
操作温度	0 至 50°C (32 至 122 °F)
湿度	非冷凝, 最高 90%

## 12.5 Equotip UCI 探头

尺寸	155 x $\varnothing$ 40 毫米 (6.1 x $\varnothing$ 1.57 英寸), 不含脚
重量	270 克 (9.52 盎司)
电源	通过 Proceq 接口
测量范围	20 – 2000 HV
测量精度	$\pm$ 2 % (150 – 950 HV)
分辨率	1 HV; 0.1 HRC
检测方向	任意方向 (不需要校正)
触发负载	可选: HV1 (~10N)、HV2 (~20N)、HV3 (~30N)、HV4 (~40N)、HV5 (~50N)、
金刚石压头	依照 ISO 6507-2 的维氏硬度金刚石
操作温度	0 至 50° C (32 至 122° F)
湿度	非冷凝, 最高 90%

## 13. 标准和准则

- ISO EN 16859
- ISO 18265
- DIN 50156 / 50157 / 50159
- ASTM A956 / E140 / A370 / A1038
- DGZfP Guideline MC 1
- VDI / VDE Guideline 2616 Paper 1
- Nordtest Technical Report Series 424, Reports 99.12 / 99.13 / 99.36
- ASME CRTD-91
- GB/T 17394
- JB/T 9378
- JJG 747
- JIS B7731

## 14. 订购信息

### 14.1 单位

产品编号	产品描述
356 10 001	Equotip 550 包含 Equotip 触摸屏, 另外还包括电池、电源、USB 线缆、表面粗糙度比较仪平板、DVD 光盘 (含软件)、文档、背带和手提箱
356 10 002	Equotip 550 Leeb D 包含 Equotip 触摸屏, 另外还包括电池、Equotip Basic Leeb 冲击装置 D、冲击体 D、支撑环 (D6,D6a)、清洁刷、冲击装置电缆、测试块 ~775 HLD / ~56 HRC、耦合剂、电源、USB 线缆、表面粗糙度比较仪平板、DVD 光盘 (含软件)、文档、背带和手提箱
356 10 003	Equotip 550 Leeb G 包含 Equotip 触摸屏, 另外还包括电池、Equotip Basic Leeb 冲击装置 G、冲击体 G、支撑环 (G6,G6a)、清洁刷、冲击装置电缆、测试块 ~570 HLG / ~340 HB、耦合剂、电源、USB 线缆、表面粗糙度比较仪平板、DVD 光盘 (含软件)、文档、背带和手提箱
356 10 004	Equotip 550 Portable Rockwell 包含 Equotip 触摸屏, 另外还包括电池、Equotip Portable Rockwell 探头 50 N、橡胶保护套、探头线缆、测试块 ~62HRC、电源、USB 线缆、表面粗糙度比较仪平板、DVD 光盘 (含软件)、文档、背带和手提箱
356 10 005	Equotip 550 UCI 包含 Equotip 触摸屏, 另外还包括电池、Equotip UCI 探头 HV1-HV5、UCI 探头线缆、UCI 测试块 ~850 HV、电源、USB 线缆、表面粗糙度比较仪平板、DVD 光盘 (含软件)、文档、背带和手提箱

356 10 006	Equotip 550 Leeb U (适用于纸卷、胶片卷和薄膜卷) 包含 Equotip 触摸屏, 另外还包括电池、Equotip Leeb 冲击装置 U、清洁刷、探头线缆、电源、USB 线、DVD 光盘 (含软件)、文档、背带和手提箱
356 10 020	Equotip 550 Portable Rockwell & UCI 套件包含 Equotip 550 UCI (356 10 005) 和 Equotip Portable Rockwell 探头 50 N (356 00 600)
356 10 021	Equotip 550 Portable Rockwell & Leeb D 套件包含 Equotip 550 Leeb D (356 10 002) 和 Equotip Portable Rockwell 探头 50 N (356 00 600)
356 10 022	Equotip 550 Leeb D & UCI 套件包含 Equotip 550 Leeb D (356 10 002), Equotip UCI 探头 HV1-HV5 (356 00 700) 和 Equotip UCI 测试块 ~850 HV, ISO 6507-3 HV5 校准 (357 54 100)

### 14.2 冲击装置和探头

产品编号	产品描述
	冲击装置, 包括支撑环、冲击体、线缆
356 00 500	Equotip Leeb 冲击装置 C
356 00 100	Equotip Leeb 冲击装置 D
356 00 110	Equotip Leeb 冲击装置 DC
356 00 120	Equotip Leeb 冲击装置 DL
356 00 400	Equotip Leeb 冲击装置 E
356 00 300	Equotip Leeb 冲击装置 G
356 00 200	Equotip Leeb 冲击装置 S
360 04 600	Equotip Leeb 冲击装置 U

	仅冲击装置
353 00 501	Equotip Basic Leeb 冲击装置 C
353 00 101	Equotip Basic Leeb 冲击装置 D
353 00 111	Equotip Basic Leeb 冲击装置 DC
353 00 121	Equotip Basic Leeb 冲击装置 DL
353 00 401	Equotip Basic Leeb 冲击装置 E
353 00 301	Equotip Basic Leeb 冲击装置 G
353 00 201	Equotip Basic Leeb 冲击装置 S
360 04 032	Equotip Basic Leeb 冲击装置 U
356 00 600	Equotip Portable Rockwell 探头 50 N (适用于 Equotip 550 或 PC)
356 00 700	Equotip UCI 探头 HV1-HV5

### 14.3 零件和配件

产品编号	产品描述
327 01 043	完整背带
327 01 033	电池组
351 90 018	USB 线缆 1.8 米 (6 英尺)
327 01 061	电源
711 10 013	美标电源线 0.5 米 (1.7 英尺)
711 10 014	英标电源线 0.5 米 (1.7 英尺)
711 10 015	欧标电源线 0.5 米 (1.7 英尺)
327 01 053	快速充电器
356 00 081	Equotip 表面粗糙度平板

350 01 015	Equotip 耦合剂
356 00 082	触屏装置的显示器遮光保护膜
356 00 080	Equotip Leeb 冲击装置线缆 1.5 米 (5 英尺)
353 00 086	Equotip Leeb 冲击装置加长线缆 5 米 (15 英尺)
356 00 083	Equotip Leeb 冲击装置 U 线缆 1.5 米 (5 英尺)
350 01 004	Equotip 冲击体 D/DC
350 71 311	Equotip 冲击体 DL
350 71 413	Equotip 冲击体 S
350 08 002	Equotip 冲击体 G
350 07 002	Equotip 冲击体 E
350 05 003	Equotip 冲击体 C
360 04 504	Equotip 冲击体 U
350 01 009	Equotip 支撑环 D6
350 01 010	Equotip 支撑环 D6a
350 08 004	Equotip 支撑环 G6
350 08 005	Equotip 支撑环 G6a
350 71 314	Equotip 支撑环 DL
360 04 531	Equotip 支撑环 U
353 03 000	Equotip Leeb 冲击装置 D/DC/C/E/S 的支撑环组 (12 件)
350 01 008	Equotip Leeb 冲击装置清洁刷 D/DC/C/E/S
350 08 006	Equotip Leeb 冲击装置清洁刷 G

360 04 502	Equotip Leeb 冲击装置清洁刷 U
350 01 007	Equotip Leeb 冲击装置 DC 加载棒
350 71 316	Equotip Leeb 冲击装置 DL 树脂玻璃套管
360 04 530	Equotip Leeb 冲击装置 U 的装配量规
354 01 139	Equotip Portable Rockwell 探头线缆 2 米 (6 英尺)
354 01 200	Equotip Portable Rockwell 测量夹
354 01 130	Equotip Portable Rockwell 三角架
354 01 250	Equotip Portable Rockwell 特殊脚 RZ 18 - 70
354 01 253	Equotip Portable Rockwell 特殊脚 RZ 70 - ∞
354 01 137	Equotip Portable Rockwell 橡胶保护套
354 01 243	Equotip Portable Rockwell 支持 Z2 测量夹
354 01 229	Equotip Portable Rockwell 支持 Z4+28 测量夹 (适用于直径大于 28 毫米的管子和导管)
354 01 228	Equotip Portable Rockwell 支持 Z4 测量夹 (适用于直径不超过 28 毫米的管子和导管)
356 00 720	Equotip UCI 特殊脚

## 14.4 测试块

产品编号	产品描述
357 11 500	Equotip 测试块 C, ~565 HLC / <220 HB, Proceq 出厂校准
357 12 500	Equotip 测试块 C, ~665 HLC / ~325 HB, Proceq 出厂校准
357 13 500	Equotip 测试块 C, ~835 HLC / ~56 HRC, Proceq 出厂校准
357 11 100	Equotip 测试块 D/DC, <500 HLD / <220 HB, Proceq 出厂校准
357 12 100	Equotip 测试块 D/DC, ~600 HLD / ~325 HB, Proceq 出厂校准
357 13 100	Equotip 测试块 D/DC, ~775 HLD / ~56 HRC, Proceq 出厂校准
357 13 105	Equotip 测试块 D/DC, ~775 HLD, 一侧, Proceq 出厂校准
357 11 120	Equotip 测试块 DL, <710 HLDL / <220 HB, Proceq 出厂校准
357 12 120	Equotip 测试块 DL, ~780 HLDL / ~325 HB, Proceq 出厂校准
357 13 120	Equotip 测试块 DL, ~890 HLDL / ~56 HRC, Proceq 出厂校准
357 13 400	Equotip 测试块 E, ~740 HLE / ~56 HRC, Proceq 出厂校准
357 14 400	Equotip 测试块 E, ~810 HLE / ~63 HRC, Proceq 出厂校准
357 31 300	Equotip 测试块 G, <450 HLG / <200 HB, Proceq 出厂校准

357 32 300	Equotip 测试块 G, ~570 HLG / ~340 HB, Proceq 出厂校准
357 13 200	Equotip 测试块 S, ~815 HLS / ~56 HRC, Proceq 出厂校准
357 14 200	Equotip 测试块 S, ~875 HLS / ~63 HRC, Proceq 出厂校准
360 04 503	Equotip 测试块 U, ~560 HLU, Proceq 出厂校准
357 41 100	Equotip Portable Rockwell 测试块 ~20 HRC, ISO 6508-3 HRC 校准
357 42 100	Equotip Portable Rockwell 测试块 ~45 HRC, ISO 6508-3 HRC 校准
357 44 100	Equotip Portable Rockwell 测试块 ~62 HRC, ISO 6508-3 HRC 校准
357 51 100	Equotip UCI 测试块 ~300 HV, ISO 6507-3 HV5 校准
357 52 100	Equotip UCI 测试块 ~550 HV, ISO 6507-3 HV5 校准
357 54 100	Equotip UCI 测试块 ~850 HV, ISO 6507-3 HV5 校准

## 测试块校准

产品编号	产品描述
357 10 109	Equotip 测试块附加校准 HLD/HLDC
357 10 129	Equotip 测试块附加校准 HL DL
357 10 209	Equotip 测试块附加校准 HLS
357 10 409	Equotip 测试块附加校准 HLE
357 10 509	Equotip 测试块附加校准 HLC
357 30 309	Equotip 测试块附加校准 HLG
357 90 909	Equotip 测试块附加校准 HL, DIN 50156-3
357 90 919	Equotip 测试块附加校准 HB, ISO 6506-3
357 90 929	Equotip 测试块附加校准 HV, ISO 6507-3
357 90 939	Equotip 测试块附加校准 HR, ISO 6508-3
357 90 918	Equotip Portable Rockwell 测试块附加校准 HB, ISO 6506-3
357 90 928	Equotip Portable Rockwell 测试块附加校准 HV, ISO 6507-3
357 90 940	Equotip UCI 测试块附加校准 HB, ISO 6506-3
357 90 941	Equotip UCI 测试块附加校准 HR, ISO 6508-3
357 90 942	Equotip UCI 测试块附加校准 HV1, ISO 6507-3

**Proceq Europe**

Ringstrasse 2  
CH-8603 Schwerzenbach  
电话 +41-43-355 38 00  
传真 +41-43-355 38 12  
info-europe@proceq.com

**Proceq UK Ltd.**

Bedford i-lab, Priory Business Park  
Stannard Way  
Bedford MK44 3RZ  
英国  
电话 +44-12-3483-4515  
info-uk@proceq.com

**Proceq USA, Inc.**

117 Corporation Drive  
Aliquippa, PA 15001  
电话 +1-724-512-0330  
传真 +1-724-512-0331  
info-usa@proceq.com

**Proceq Asia Pte Ltd**

12 New Industrial Road  
#02-02A Morningstar Centre  
Singapore 536202  
电话 +65-6382-3966  
传真 +65-6382-3307  
info-asia@proceq.com

**Proceq Rus LLC**

Ul. Optikov 4  
korp.2, lit.A, Office 410  
197374 St. Petersburg  
俄罗斯  
电话/传真 +7 812 448 35 00  
info-russia@proceq.com

**Proceq Middle East**

P. O. Box 8365, SAIF Zone,  
Sharjah, United Arab Emirates  
电话 +971-6-557-8505  
传真 +971-6-557-8606  
info-middleeast@proceq.com

**Proceq SAO Ltd.**

South American Operations  
Rua Paes Leme, 136, cj 610  
Pinheiros, São Paulo  
Brasil Cep. 05424-010  
电话 +55 11 3083 38 89  
info-southamerica@proceq.com

博势商贸(上海)有限公司  
上海市徐汇区肇嘉浜路  
807号五洲国际大厦 B座19楼  
邮编 200032  
电话 +86 21-63177479  
传真 +86 21 63175015  
info-china@proceq.com

若有更改, 恕不另行通知。版权所有 © 2017 by Proceq SA, Schwerzenbach. 保留所有权利。

82039201C ver 05 2017

The logo for Proceq, featuring the word "proceq" in a bold, blue, sans-serif font. The letters are lowercase and the 'p' and 'q' have a distinctive shape.