

PosiTest[®] **HHD**

High voltage Holiday Detector

高压漏涂点检测仪

说明书 v. 1.0



DeFelsko[®]
The Measure of Quality

简介

PosiTest 高压漏涂点检测仪 (HHD) 属于脉冲式直流漏涂点检测仪，旨在确定导电底材上保护涂层系统中孔隙和不连续处（称为“针孔”或“漏涂点”）的位置。高压漏涂检测仪通常用于检查厚度超过 500 微米（20 密尔）的非导电涂层。

为了获得最大通用性，**PosiTest HHD** 可用于棍式或魔棒式配置（当与可选魔棒式配件搭配使用时）。

www.defelsko.com/manuals/hhd

PosiTest HHD 主要有两种运行模式：

1. **待机模式**: 检测仪已充电，但未产生高压电。
2. **检测模**: 检测仪产生高压，并分析电极电压和电流，以确定是否存在漏电流。当带电电极通过涂层表面时，可以检测到漏涂点。当遇到漏涂点时，电流从电极流入底材。电流通过接地线返回检测仪，形成电流回路并触发声光警报。集成式峰值读数电压计测量并在显示屏上显示使用时的输出电压。



使用安全事项

重要信息: DeFelsko 建议操作人员在使用 **PosiTest HHD** 前仔细阅读并充分了解本手册内容。

警告:  该装置可产生 35,000V (35 kV) 高压。意外接触电极可能会触电。请务必始终保持电极工作端远离您的身体，切勿触摸激活后的电极。**PosiTest HHD** 操作人员在使用本装置前，应尽力将触电风险降至最低，并了解所有相关的安全指南。在产生高压的检测模式（第 1 页）或产生电弧时，**PosiTest HHD** 将发射宽带射频。在敏感电子设备或无线电设备附近时必须留心。

为确保 **PosiTest HHD** 操作安全:

禁止 —

- ◆ 在潮湿或阴雨环境下使用本装置。
- ◆ 体内植入心脏起搏器的情况下使用本装置。
- ◆ 未接地线时就使用。
- ◆ 触摸或允许他人触摸正在检测的对象。

务必 —

- ◆ 确保所有接头连接牢固。
- ◆ 穿戴合适的手套和防护鞋。
- ◆ 使用标志带和标牌将其他无关人员与测试区域隔离。
- ◆ 通过茶话会或现场级别危害评估将与漏涂点检测有关的危害告知所有现场人员。
- ◆ 触摸弹簧或刷子前，请先关闭检测仪电源。
- ◆ 确认检测电压的要求，确保将这些要求告知所有相关人员或该区域的工作人员。

PosiTest HHD 套装



PosiTest HHD 套装含有如下材料：

A PosiTest HHD

B 50 厘米（20 英寸） 延长杆和翼形螺钉

C 不锈钢扇形刷

D 7.6 米（25 英尺） 带接地夹的接地电缆

E 肩带

F 内置充电状态指示灯的锂离子电池组

G 带通用交流电压输入的智能电池充电器

H 派力肯（Pelican）耐撞箱[装有助于检测 外径 64 厘米（25 英寸）管道和 90 厘米（36 英寸）刷子的轧制弹簧电极]

配件

我们为您提供多种选配件和替换配件，这些配件与 **PosiTest HHD** 搭配使用，可以发挥其最大功效。如需了解详情，请登录 www.defelsko.com/hhd 查看更多。

PosiTest HHD 概述



快速启动

按下电源键  时，PosiTest HHD 充电。为保持电池使用寿命，5 分钟内如无操作将自动断电。也可以从菜单栏选择  直接断电。所有设置都会保留。

1. 查看**使用安全事项**（第 2 页）。
2. 为待测的施工组装检测仪安装检测仪 - **“安装说明”**（第 5 页）。
3. 将仪器正确接地 - **“接地”**（第 6 页）。
4. 设置检测电压 - **“调节检测电压”**（第 7 页）。
5. 确认检测仪工作正常 - **“运行检查”**（第 6 页）。
6. 执行检测 - **“仪器使用”**（第 9 页）。

安装说明

步骤 1. 安装延长杆: 插入延长杆时按住锁门按钮。确保延长杆上的锁门按钮与 **PosiTest HHD** 上对应插座对齐。松开锁门按钮，确保延长杆安装牢固。

步骤 2. 安装电极: 拧松延长杆自由端的翼形螺钉，安装所需电极（或适配器），然后重新拧紧翼形螺钉。

步骤 3. 安装接地线: 将电缆接头销钉扁平侧与检测仪上接地电缆插座中的对准标记对齐，完全插入后顺时针旋转连接器 180°以固定电缆。将电缆接头逆时针转动 180°，松开接地线并取下。（参见“接地”第6页）

步骤 4. 安装肩带: 使用肩带安装点夹住肩带。

步骤 5. 安装电池: 拧松电池盒上的螺丝，拆下电池盒的盖子。以正确方向安装电池。装回盖子，并用螺丝固定好。

接地

确保接地线没有盘绕并完全伸展。将接地夹连接到部件的裸露（未涂覆）部分或接地棒。如果无法直接接地，可以使用拖拽接地线、接地环或接地垫。确认电极接触到接地底材、仪器充分接地，确保可以正确触发 声光警报。

警告:

检测仪工作时，切勿触碰接地线。

运行检查

每次使用前需检查 **PosiTest HHD** 确保使用正常。运行检查确保声光警报可以正常工作，仪器具有电压输出。**如需校准和验证**，请参阅第 10 页。

执行运行检查

1. 确保仪器和所有组件已安装。
2. 目视检查每根电线和连接。
3. 按下然后松开 **PosiTest HHD** 上端的电源键 .
4. **PosiTest HHD** 应充电并显示检测电压。
5. 按住  按钮，然后启用并按住 **PosiTest HHD** 上的安全触发按钮，进而打开高压，进入检测模式。现在可以松开  按钮。
6. **PosiTest HHD** 将在所选电压下进行检测。显示屏上将显示生成的电压值。
7. 将电极与裸露的接地线或待检查部件的接地底材接触。请留意声光警报。重复该步骤数次

备注: 在此过程中，可能看到火花或听到火花的噼啪声。大晴天使用较低检测电压时，可能无法看到火花或听到火花的噼啪声。

8. 松开安全触发按钮，关闭高压输出，使 **PosiTest HHD** 返回**待机模式**。

PosiTest HHD 准备就绪，可以使用。

调节检测电压

1. 检测仪充电并处于**待机模式**时，按  打开菜单，然后选择**电压设置**图标。
2. 检测仪将显示检测电压。
3. 使用  或  按钮调整电压。电压以10伏特的增量在500伏特和1000伏特之间调整，以100伏特的增量在1000伏特和35,000伏特之间调整。
4. 使用  按钮选择 **OK** 保存电压值，然后退出。

检查电压需符合涂层材料制造商所提供或联系涂层材料制造商所获取的说明书的要求。根据国际标准，公式和表格可用于指导不同涂层厚度的电压设置。《NACE 国际标准惯例 SP0274-2011》中的计算实例如下：

$$V = 1,250 \sqrt{T} \text{ (mils)} \quad \text{其中} \quad V = \text{电压, 单位: 伏}$$
$$V = 7,900 \sqrt{T} \text{ (mm)} \quad \quad \quad T = \text{涂层厚度}$$

备注: 所给公式和建议用于指导电压设置。请咨询涂层材料制造商，了解推荐的电压设置。

控制 **PosiTest HHD** 输出电压，使其在标准电极载荷下保持检测电压值。**检测模式**下，所生成的检测电压显示在 **PosiTest HHD** 上。检查过程中显示屏上的电压值有微小波动，这是正常的，此时 **PosiTest HHD** 正在调节检测电压。当电极接地时，显示屏将显示“---”，这表示所产生的电压小于最小值 500V。

使用内置电压计算器调节电压

电压计算器 简化了针对特定涂层系统设置正确检测电压的过程。提示用户输入待检测部件的涂层厚度和用户合规标准，并自动计算正确的测试电压。

1. 检测仪充电并处于待机模式时，按  打开菜单，然后从菜单中选择 **电压计算器** 图标。
2. 仪表将显示通用国际标准列表
3. 使用  或  按钮凸显所需标准。
4. 按  菜单选择所需标准。
5. 屏幕上可能弹出 **单位选择**，这取决于所选标准。如果弹出该内容，请选择所需涂层厚度测量单位。
6. 厚度调节界面将显示。使用  或  按钮将涂层厚度调节为待检测涂层的最大厚度。



备注: 可选涂层厚度可能受限，这取决于所选标准。

7. 按  按钮选择厚度。**PosiTest HHD** 现根据所选标准和单位计算检测电压。

使用电压计算器时，可采用如下标准：

AS 3894.1:F1, F2, F3, F4

ASTM D4787, D5162, G62

ISO 29601

NACE SP0274, SP0188, SP0490

备注: **PosiTest HHD** 断电时，保留电压调节功能。**执行重置**（第 11 页）功能，返回默认电压设置（1kV）。

仪器使用

重要信息: 仅当在快速启动（第 5 页）中执行步骤 1-4 后，**PosiTest HHD** 才能用于检测。

1. 按电源键  为检测仪充电。 **PosiTest HHD** 位于**待机模式**（第 1 页）。
2. 按  按钮进入菜单。使用  或  按钮移动。按  进行选择。
3. 选择所需**音频**和**频闪警报**设置（第 10 页）。
4. 调节检测电压（第 7 页）。
5. 如需使用高压输出，启用**检测模式**，按住  按钮，启用并按住安全触发按钮。显示屏底部将出现 （闪电图标）， **PosiTest HHD** 将显示所生成检测电压的电压值。
6. 继续按住安全触发按钮，松开电源键 。
7. 将电极移至涂层上方，移动速度不超过 0.3 米/秒（1 英尺/秒），找到空隙位置。如检测到漏涂点， **PosiTest HHD** 将触发频闪和/或音频警报（取决于设置）。
8. 松开安全触发按钮，关闭高压输出，使 **PosiTest HHD** 返回**待机模式**。（第1 页）。

校准和验证

校准

PosiTest HHD 提供校准书，显示该检测仪符合某项国家标准，且具有可追踪性。**DeFelsko** 建议可根据自身经验和工作环境确定校准的时间间隔。检测仪使用频度较高、使用方式较为粗暴或使用环境较差时，应缩短校准的时间间隔。根据我们对产品的了解、数据资料和客户反馈，从校准日期、购买日期或收货日期起，至少每隔一年对产品进行一次校准。

验证

PosiTest HHD 含有一个集成式电压计（峰值计、电压脉冲测试仪）可以测量并在液晶显示屏上显示检测仪的峰值输出电压。该装置可以调节电压值，500V - 1,000V 范围内每次电压增减幅度为 10V，1kV - 35kV 范围内每次电压增减幅度为 100V。**PosiTest HHD** 集成电压计可将生成电压的波动控制在 $\pm 5\%$ 范围内。

PosiTest HHD 校验器可用于验证 **PosiTest HHD** 精度和其他高压漏涂点检测仪，是保障产品达到 ISO 标准和场内质量控制要求的重要仪器。

如需了解详情，请访问：<http://defelsko.com/hhd/verifier>

设置

音频警报

PosiTest HHD 有三种音频警报模式：从选择警报模式的菜单中选择  图标。



音频警报关闭



高压模式下检测仪持续发出声响，检测到漏涂点后发出警报声。这是默认的音频警报模式。



高压模式下检测仪持续发出声响，检测到漏涂点后不发声。

所选音频警报模式在充电周期均得到保留。



频闪警报: 检测到漏涂点时， **PosiTest HHD** 使用高密度白光 LED 向操作人员发出警报。

警告:

这种视觉警报可能会影响易患光敏性癫痫或其他光敏性疾病的操作员。



频闪警报可以打开或关闭。

选择频闪图标  或 ，以便在频闪状态之间切换。频闪警报关闭后，显示屏上将显示红色  图标。

充电周期内保存所选音频警报模式。



重置: 从菜单中选择  重置 **PosiTest HHD** 重置后将恢复出厂设置，并使检测仪返回至已知状况。设置返回至如下值：

输出电压 = 1kV

音频警报 = 生成高压时检测仪持续发出声响，检测到漏涂点后发出警报声。

频闪警报 = 开



断电: 选择调低 **PosiTest HHD**。所有设置均可保留。



返回/退出菜单: 选择返回上一个菜单或退出菜单。



识别模式: 使用可选识别配件时，最好启用**检测模式**（高压输出）。该模式下触发器无需处于持续使用状态。如需启用**识别模式**，按住电源键。启动触发按钮，然后松开触发按钮，同时继续按住电源键，直到 LCD 上显示锁图标 。锁图标显示后，可松开电源键，**PosiTest HHD** 依旧处于**检测模式**，无需启用触发按钮。如需禁用**识别模式**，按任意按钮或启用触发按钮。

备注: 如果检测电压高于 15kV，**识别模式**不可用。

电池状态、充电和安装

PosiTest HHD Kit 套装含有一个可拆卸、可充电锂电池。建议每次使用后将电池充电。

电池电量不足，只有一格时，显示屏上电池图标变成红色。这表示电池需要充电了 。



该电池还有个内置充电状态指示灯。按电池上该按钮，显示剩余电量。

电池充电

所提供的智能电池充电器使用彩色 LED 灯显示充电状态。

一次红色/橙色/绿色自检: 充电器可正常使用。

红色/绿色闪烁: 电池识别和初始化。

橙色: 所插入电池类型正确，正在充电。

绿色: 电池充满电，可取下使用。

红色闪烁: 电池太热或太冷，充电会损伤电池，不宜充电。如果电池过冷，只要充分加热马上就能充电。如果电池过热，需拆下使其冷却。

红色: 电池损坏，无法充电。更换新电池。

充电器可以在 110V 和 240V 交流电之间自动切换，全球范围均可使用。

备注: 锂离子电池运输受到管控。所提供锂离子电池的额定功率为 72 Wh，并按照《联合国试验和标准手册》第三部分第 38.3 节的标准制造。单独运输 **PosiTest HHD** 或运输电池时，请遵守所有本地要求。

重要信息: 运输电池前，请务必联系承运商，确保运输过程符合当地法规。

注意: 接触可充电锂离子电池时请小心。电池如坠落，会受损。禁止使用开裂、鼓包或受损的电池。请勿刺穿、拆开或改装该电池。请勿将该电池暴露在高温环境下，处理电池时请勿将其放进火中。

存放 PosiTest HHD

PosiTest HHD 闲置不用时，应放在提供的派力肯（Pelican）风暴箱中。

保持该仪器清洁、干燥。使用后，用柔软湿布清洁仪器，最后将其擦干。请勿使用油漆稀释剂、甲基乙基酮等溶剂。

重要信息: 所有电器接头需保持清洁。

PosiTest HHD 故障排除

PosiTest HHD 检测不到漏涂点。

- ◆ **检查电极连接:** 检测仪断电后，检查所有电极连接。确保延长杆完全重新插入 **PosiTest HHD** 圆筒，且锁门处于啮合状态。
- ◆ **检查接地连接:** 关闭探测仪电源后，拆下接地电缆，然后顺时针扭 180° 完全重新插入，直到锁定为止。确保另一端清洁，并与被检查的涂层系统的底材牢固连接。
- ◆ **检查检测电压:** 如果检测电压过低，**PosiTest HHD** 无法找到漏涂点。
- ◆ **降低运行速度:** 建议的 **PosiTest HHD** 最大运行速度为 0.3 米/秒（1 英尺/秒）。**PosiTest HHD** 工作的脉冲频率为 30 次/秒，如果运行速度超过建议的最大值，可能漏检漏涂点。

PosiTest HHD 使用时关机。

- ◆ **检查电池:** 电池电量低或有缺陷时，无法提供 **PosiTest HHD** 所需电力。给电池充电或更换电池。如需确定电池是否有缺陷，请参阅电池充电（第 12 页）。

产生高电压时，PosiTest HHD 显示电压比检测电压低。

- ◆ **PosiTest HHD** 集成电压/脉冲测试仪始终显示所产生的实际电压。尽管 **PosiTest HHD** 会调节输出电压，使之与测试电压匹配。某些情况下，无法产生检测电压。例如，检查时如果因为设置电压高于被检查涂层系统的建议电压而导致电极过载，产生电压会低于测试电压。减少毛刷或电极尺寸也会降低负载。

配件

我们为您提供多种选配件，这些配件与 **PosiTest HHD** 搭配使用，可以发挥其最大功效。

- ◆ 带有 1.5 米（5 英寸）绝缘线缆的手持棒
- ◆ 10 厘米（4 英寸）导电橡胶铲
- ◆ 钢质扁平线刷
- ◆ 轧钢弹簧电极
- ◆ 轧钢弹簧电极连接器
- ◆ 轧钢弹簧耦合器（成对出售）
- ◆ 用于有限空隙/净空区域的 15 厘米（6 英寸）延长杆
- ◆ **PosiTest HHD 校验器**（**PosiTest HHD** 校验器峰值读数电压计可用于验证 **PosiTest HHD** 使用状况）。
- ◆ Tinker & Razor 电极适配器
- ◆ PCWI 电极适配器

如需了解配件完整列表，请查看：www.defelsko.com/hhd

技术资料/说明书

- ◆ **类型:** 脉冲直流 (30Hz)
- ◆ **电压范围:** 500 – 35,000V
- ◆ **电压范围:** 500 – 1,000V 时为 10V, 1kV – 35kV 时为 100V。
- ◆ **输出精度:** $\pm 5\%$
- ◆ **使用温度范围:** -20°C 至 60°C (-4°F 至 140°F)
- ◆ **电池:** 72Wh 可充电智能锂电池
- ◆ **充电时间:** 3 小时
- ◆ **电池续航:** 取决于测试电压和电极负载
- ◆ **典型续航:** Ø12 英寸轧钢弹簧 @ 10kV, 40 小时
 Ø40 英寸轧钢弹簧 @ 10kV, 30 小时
- ◆ **重量** 1.8 千克 (4 磅), 含电池 (无电极)
- ◆ **尺寸 (无配件):** 64 厘米 x 6.4 厘米 x 13 厘米
 (25 英寸 x 2.5 英寸 x 5 英寸)

适用标准: AS 3894.1、ASTM D4787、ASTM D5162、ASTM G62、ISO 29601、NACE SP0274、NACE SP0188 和 NACE SP0490。



PosiTest HHD 在**待机模式**下使用时, 满足电磁兼容 EMC 指令和低电压 LVD 指令。

返厂维修

PosiTest HHD 进行返厂维修之前 –

1. 以正确方向安装充满电的电池。
2. 检查所有线缆、插座和接头有无损坏。
3. 按住电源键 ，给 **PosiTest HHD** 充电。
4. 重置 **PosiTest HHD** (见第 11 页)。
5. 启用触发按钮时按住电源键不放。
6. 将延长杆末端与接地导线连接，模拟漏涂点。
7. 如果 **PosiTest HHD** 未触发**音频**和**频闪**警报或电弧，取下电池并将检测仪返回 **PosiTest HHD** 进行维修。

重要信息:

PosiTest HHD 返厂维修时，请按照

www.defelsko.com/service-support#Service 上的说明操作。

有限担保、唯一补救与有限责任

DeFelsko的独立担保、补救和责任参照其网站

www.defelsko.com/terms 上列明的有限担保、补救和有限责任。

www.defelsko.com

© 2019 DeFelsko Corporation USA 版权所有

本手册为版权所有，未经DeFelsko公司书面许可，不得全部或部分复制或传播。 DeFelsko、PosiTector、PosiTest和PosiSoft是DeFelsko公司在美国和其他国家注册的商标。其他品牌或产品名称是其各自持有者的商标或注册商标。 已尽一切努力确保本手册中的资料是准确的。DeFelsko不对印刷或文书错误负责。