
BOT 3000E 数字摩擦试验仪

使用说明

请在操作前认真阅读



Rev.1.48

目 录

介绍.....	2
参照标准.....	2
设备安全和保养.....	2-3
多级操作界面.....	3-4
设备校验.....	5
基本操作.....	5-7
额外测试功能.....	7-8
传感器（滑块）校准.....	9-10
打印功能.....	10
维护.....	10-11
常规说明.....	12
传感器型号和颜色.....	13
测试报告.....	13-15
技术参数.....	16
常见问题.....	17
保修期和免责声明.....	18

一、介绍

BOT-3000E 是第三代目前世界上公认的最先进的便携式数字摩擦试验仪。此设备根据原始的自我驱动拖拉雪橇的原理由德国的杰出安全的研究人员和科学家确认，它被精心的设计避免使用弹簧、制动器、刻度盘，重物或者可能会导致其它部件过早的磨损和机器疲劳。它也可以输出收集测试结果包括一个安全的 PDF 文件其中有数值追溯机制。

该设备可以精确测量静态摩擦系数 (SCOF) 和动摩擦系数 (DCOF)，干燥或者湿滑。该设备设计的主要目的是用在常见的硬质表面，内部空间地板，然而也被用来确定耐滑性的材料如平的油漆，蜡和其它涂料上，金属，塑料，木材，层压板，混凝土和石头表面。

二、参照标准

我们强烈建议您首先阅读并充分理解这份操作说明的全部内容，在你准备使用此设备之前，由于此设备通常用于整体楼层安全计划中的关键组成部分，关于员工安全的决策和定论，公众或特定的个人可能处于危险之中，你自己的权限中很重要的一部分是拥有安全可靠的地面安全性决策，标准测试方法存在和适用的地方，应被视为测试方法和测试结果分析的主要来源。我们建议您根据您的情况明确各种适合您的标准，各种出版物和地面安全培训课程的存在，许多原因集中在导致失误和跌倒的复杂原因上，在任何与安全有关的学科中，能力和尽职调查都是至关重要的。

三、设备安全和保养

以下建议，再加上谨慎和常识，有助于避免设备损坏，以及在附近对您和其他人造成潜在伤害

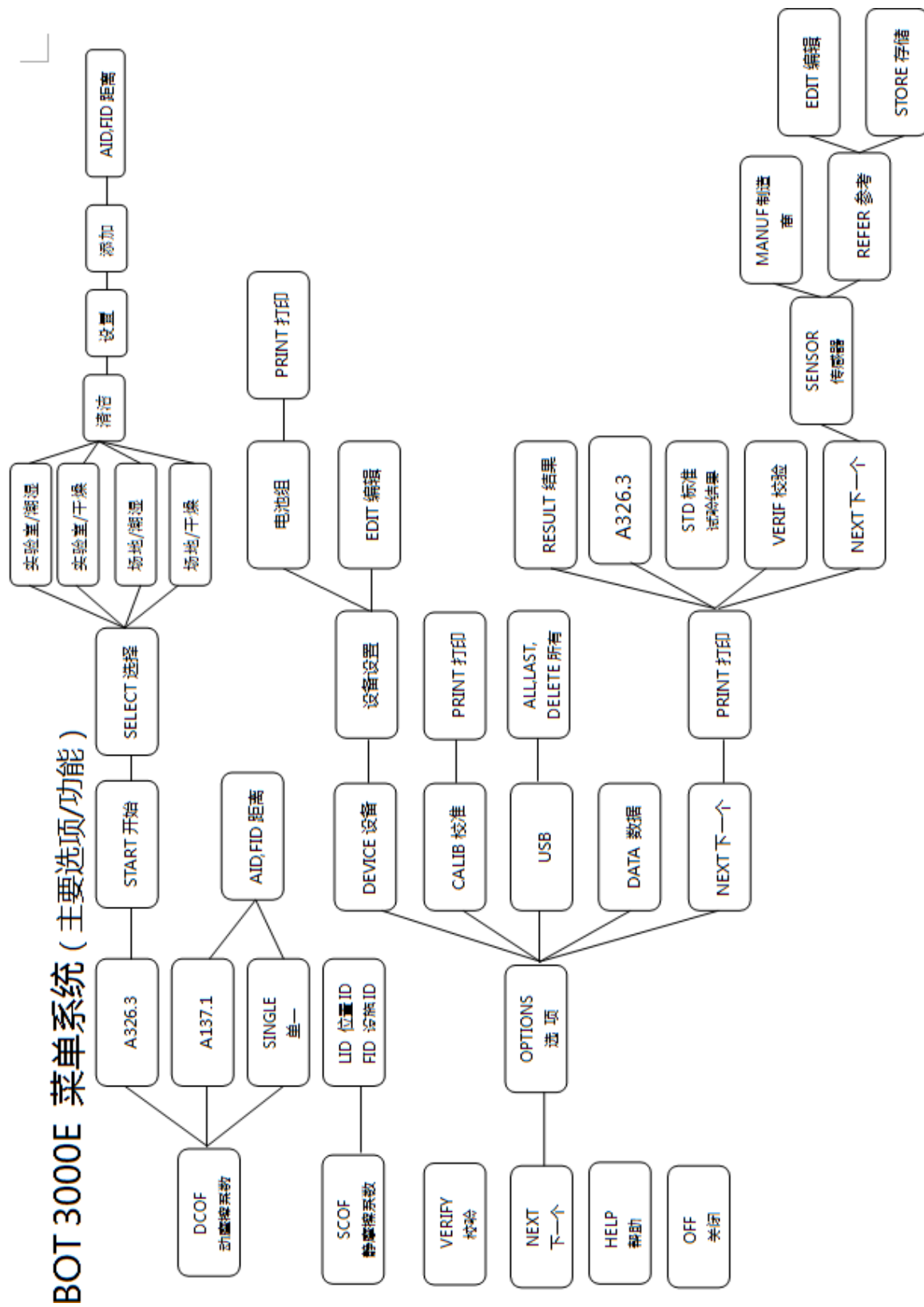
- 1、 保持设备清洁，标准化和正确维护。不要打开设备。
- 2、 使用锥体，旗子或明显的障碍来防止人们走进你的测试区域，以防止可能在测试设备和测试项目上滑动或绊倒
- 3、 一旦在该区域内完成测试，立即擦拭潮湿的测试点，切勿离开潮湿的测试点或溢出水无人看守
- 4、 请勿在叉车或其他机动车辆等机动车辆附近操作设备
- 5、 不要让设备碰撞物体或人
- 6、 不要在易燃气体或液体附近操作
- 7、 测试运行开始后，请保持双手和脚脱离设备
- 8、 不要让液体或灰尘污染物进入设备的底部开口

-
- 9、 电池充电应在没有过多灰尘或易燃气体或液体的开放区域进行
 - 10、 不要将金属物体或液体与连接接口接触，否则可能短路起火
 - 11、 除制造商外，其他任何附件均不得修改
 - 12、 LCD 显示屏由覆盖于表面的聚碳酸酯保护层薄玻璃制成。 过度的力或压力可能导致显示屏破裂，并导致产品保修失效。 如果不使用柔软的湿布小心清洁，保护性塑料可能会刮伤。
 - 13、 当本机被包装在运输箱内时，请注意不要在其上放置任何东西。 如果盖子被放置在设备顶部的物体上，则可能会损坏显示屏或控制开关
 - 14、 始终将设备放入已批准的运输箱中，船舶或任何其他容器输送装置将使工厂保修失效。
 - 15、 每一个单元都包含一个内部震动监测装置，指示该装置是否掉落或受到极端突然的力量。此监视器的激活将使工厂保修失效。

四、多级操作菜单

BOT 3000E 菜单系统（图 1）设计的更为直观更方便于操作者，这种类型的人机界面会大大减少“曲线学习”为所有用户提供更高效的数据收集，标准测试方法如 ANSI A326.3 可以在菜单中选择，将有助于实现设备自动化整个测试过程，执行必要的计算和格式化得出一个易于理解的摘要或报告，这样节省时间和减少操作员错误的可能性，随着新的测试方法的开发和引进，固件更新可以轻松的集成到菜单系统中，这些更新可以简单地载入由原厂提供的文件，使用通用的 USB 闪存驱动器进入。

当本机首次通电时，主屏幕将可见，从这里可以通过简单地按下所需菜单项旁边的开关来进行各种选择，在各种子级菜单中，您可以调整，打印或下载测试结果，执行系统验证等，进行设置更改后（例如时间和日期），请确保根据需要存储或保存设置。



五、验证程序

- 1、允许设备适应测试区域的环境温度。
- 2、短暂按下六个面板开关中的任何一个进行上电单元。
- 3、将设备放置在非常稳定和水平的表面上
- 4、将设备放在后端（打印机）末端，然后将验证块小心地插入传感器端口。
- 5、将出现校验选项指示（图 2 左下方）
- 6、按下校验相邻的开关。注意：在屏幕底部附近有两个倾斜指标。应该指示 90 ± 2 度和 0 ± 2 度，以便准确地验证，否则必须使用更平整的表面。
- 7、按下启动开关，将开始验证过程，确保在此过程中设备保持水平和稳定，否则设备可能会失败。设备完成了验证过程，它将指示通过或失败状态，这时你可以按下打印或完成开关，如果设备失败，则在重新检查或移动位置之后，重复该过程，滑块可能需要拆卸和更换或检查是否可以自由移动。
- 8、等待几秒钟，然后取出验证滑块，以便本机可以复位。
- 9、如果由于内部元件故障无法验证，必须将其退回给原厂进行维修。

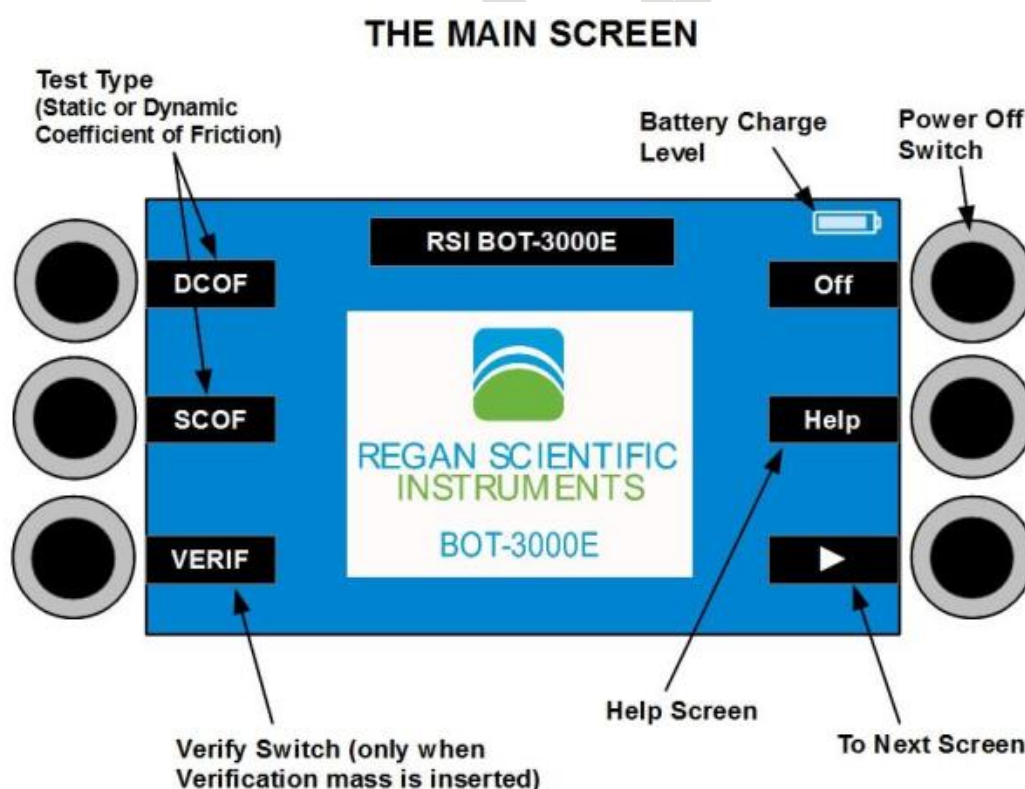


Figure 2

六、基本操作

- 1、将充满电的电池组插入电池卡槽中位于设备前部。锁定装置应该保证电池组的安全
- 2、将设备提到任一侧或面板后侧，并将所需的传感器（滑块）完全插入位于设备底部的

接收器中。将设备返回到其工作位置（轮子放下）。

- 3、将设备直接放在测试区域，注意传感器的大致位置（侧箭头标签）。当进行湿滑测试时，确保传感器接触到所施加的液体膜上。避免使车轮变湿，这可能会导致车轮打滑。立即按任何开关打开设备电源。在显示屏亮起之前会有一点延迟。
- 4、按下静态摩擦系数（SCOF）或动摩擦系数（DCOF）开关，根据所需测试类型选择（图 2）。
- 5、在动摩擦系数（DCOF）模式下，您可以选择单独执行一次测试，否则选择一种标准测试方法（图 3）。

用户提示：在 DCOF 模式下，最好先进行预测试，这将使传感器材料适应测试表面的类型

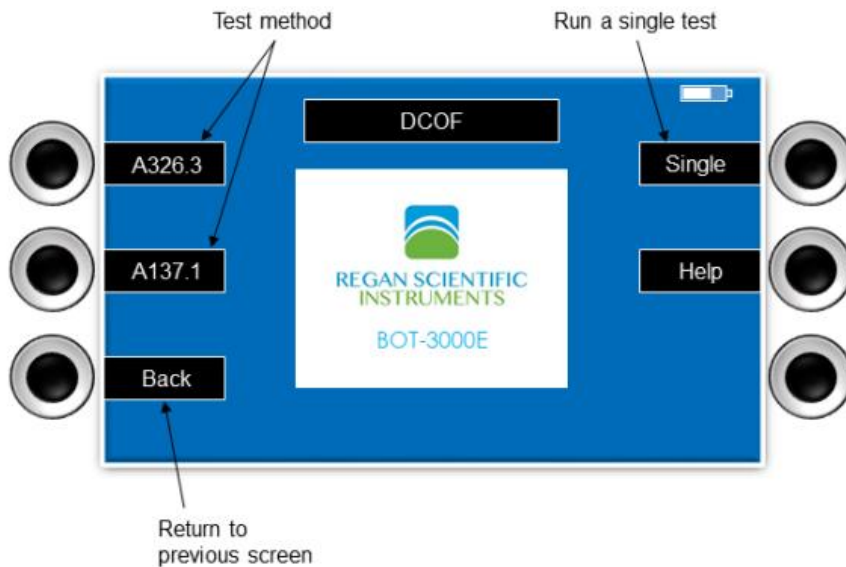


Figure 3

- 6、使用导航开关（箭头，+和 -）调整测试运行距离（仅限 DCOF 测试模式），设备和位置代码。
- 7、按下运行按钮开始试验（图 4）本机将发出蜂鸣警报，降低传感器，然后向前移动。
注意：为了保护内部结构，在蜂鸣警报停止之前，不能将仪器从测试表面抬起或移动！

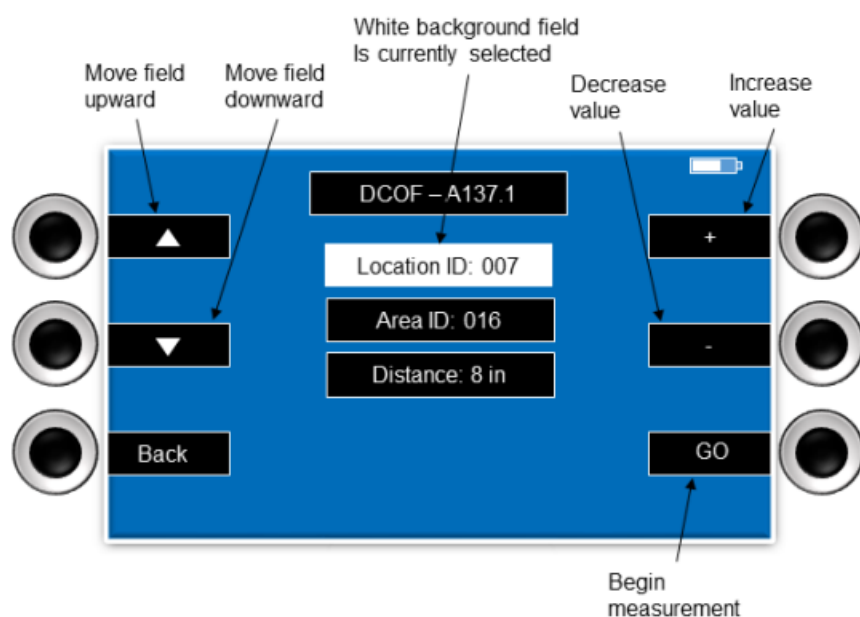


Figure 4

8、每次完成测试运行后，可以通过按图形开关显示视觉图形，再次按下开关返回上一屏幕。

注意：每个测试图表将包含在 pdf 测试结果文件中。这些可以用具有 pdf(便携式文件) 读取器应用程序的任何 PC 或 MAC 计算机的硬拷贝形式打印

9、将设备定向到每个所需的测试开始位置，然后再次按下运行按钮。 重复一遍，直到所有字段完成，并显示最终结果。

10、按打印按钮，创建测试结果硬拷贝（仅限日期）

11、测试数据（带有图形和照片），通过插入 USB 闪存驱动以 pdf 格式保存，通过导航选择“选项/USB”，保存下载时间，您可以选择只复制自上次下载以来收集的测试数据，或全部的存储测试数据。这可能需要几分钟如果有大量的数据存储。您也可以选择删除所有存储的记录

警告：在所有数据传输完成之前，请勿取出 USB 闪存驱动

12、允许的最大 USB 闪存驱动为 8 GB

注意：USB 闪存驱动器不符合严格的 USB 技术规格可能无法被设备识别。

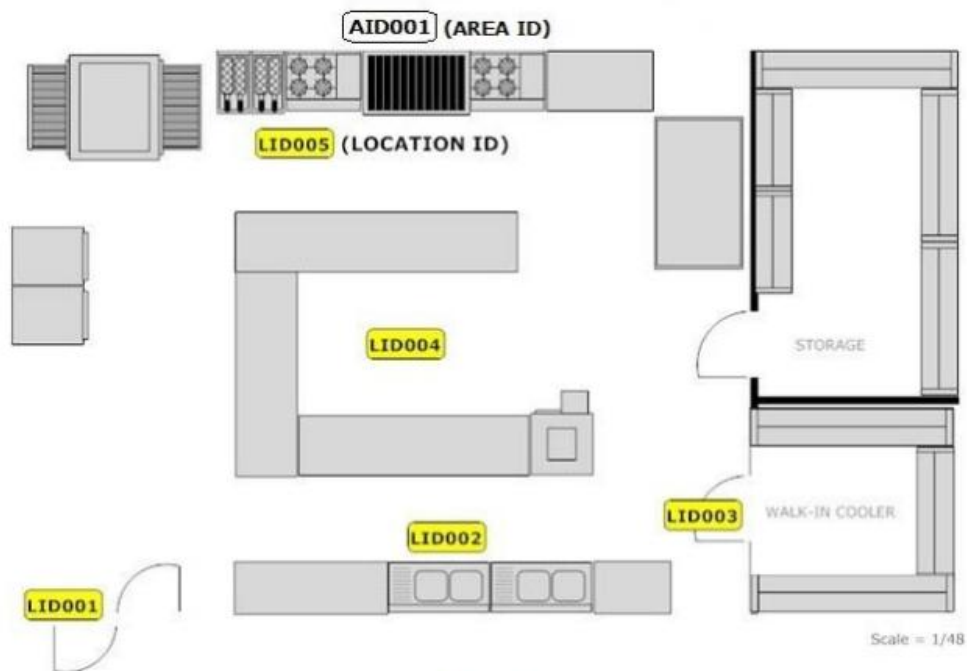
13、按下关闭开关可以关闭本机电源，位于主菜单屏幕上

七、额外测试功能

- 测试可追溯性代码，在测试之前，在对应于特定测试位置的设施内分配唯一的位置识别代码通常是有用的。 这些数字编码的三位数标识符可以帮助提供以前的站点区域的可

追溯性，并将显示在测试报告上。

- 区域识别或者(AID) 通常用于将物理建筑物、设施或工作场所等与用户输入的数字联系起来。
- 位置识别或者 (LID) 位置识别 (LID) 代码用于识别测试每个 AID 内的位置。
注意：您应该定期更改 AID 或 LID 号码，以便系统可以最大数量的正确存储测试结果，(500 个 pdf 报告)。应定期删除内部内存，以保持设备最高运行效率。
- 图 5 中虚构的“站点地图”示例演示了一个小型商业厨房设施的简单示意图，其中包含了经常测试的多个区域，这些测试位置在站点地图上用文本标签标识。在运行每个测试之前，屏幕将显示输入的最后一个 AID 和 LID。 这些可以使用上/下和+/-键轻松调整。每个 AID 中最多可以有 999 个区域 ID 和 999 个位置 ID。



分配独特的 AID 和 LID 可以有助于组织和维护测试结果，从而可以研究趋势并根据需要应用于潜在的补救措施。站点地图可以用手绘或易于使用的 CAD 绘图程序（如“智能绘图”™）绘制在图纸上，可用于创建令人印象深刻的报告。

八、测试位置图像

- 可以在每个保存的测试结果文件中提供测试位置的照片证据。
- 默认情况下，当使用编程测试方法，每 90 度方向都会拍摄正面照片。（见示例，图 6）。
- 单次运行测试将只记录一张照片
- 相机可能在设备设置菜单中被禁用



Figure 6

九、传感器（滑块）校验程序

1、将设备放在任一侧或面板后面，并完全将清洁打磨好的传感器插入传感器接收器卡槽中，位于该设备的底部开口。**注意：**当打磨或修复传感器材料时，强烈建议佩戴过滤的口罩，以避免在此过程中吸入产生的灰尘或颗粒。

2、使用干净的油漆刷，将适当的润滑剂完全涂抹在下面参考面的中心大约 3 英寸宽。参考表面标签（底部），应标识每个传感器的润滑剂（例如蒸馏水）的类型以及预期结果。

注意：任选的皮革传感器不应变得微湿或潮湿。它们只能在完全干燥的表面上运行，否则可能会永久毁坏

3、将设备返回到参考表面中心的操作位置（轮子向下），后边缘大致均匀，如下图所示（图 7）。单元侧面的箭头表示传感器的大致前后位置。

注意：这个操作应该是在一个坚硬的，水平，平坦的表面上进行的，不能覆盖地毯。

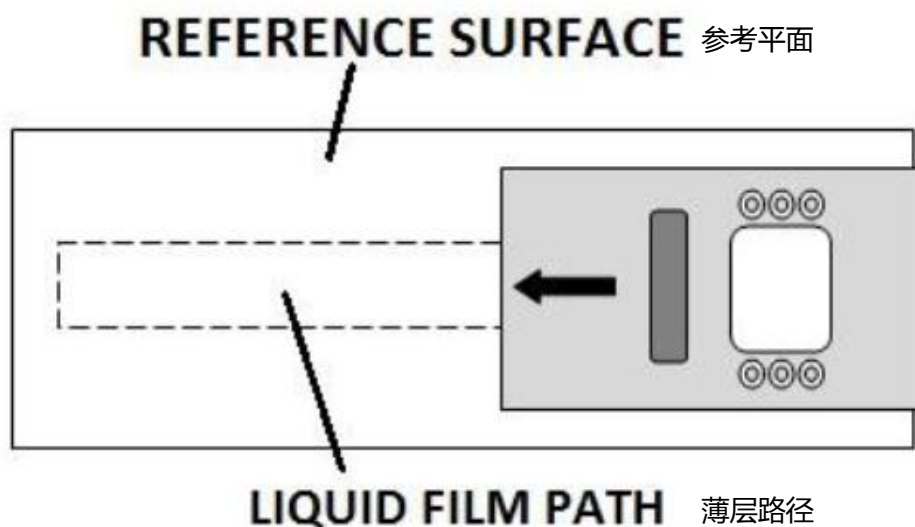


Figure 7

4、将测试运行距离调整为 8 英寸（20 厘米），在相反的方向运行两个 DCOF 测试。然后平

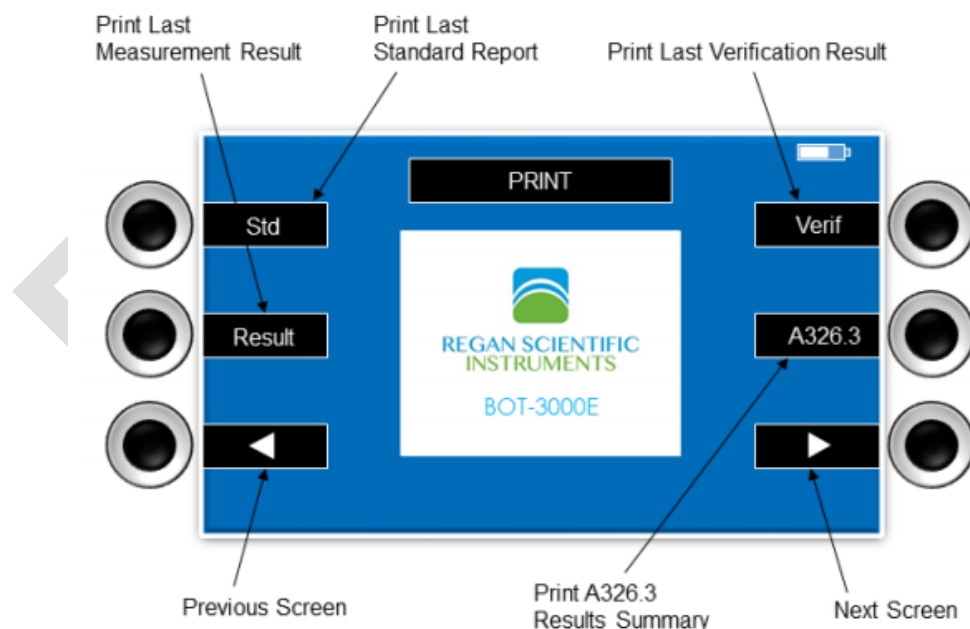
均两个结果，将结果与适当的参考表面标签进行比较，如果所得到的平均值落在规定的公差范围内，则传感器被调节好并准备进行测试。

5、如果得到的平均值不在规定公差范围内，参考面可能需要额外的清洁，或传感器可能需要用新的砂纸进一步修复，应使用 12 微米研磨膜定期抛光参考表面，去除不可见的积聚污染物。

6、作为可选特征，可以将传感器编程，包含有限的正负偏差值，以补偿由已知参考表面值所确定的传感器材料中的微小差异。此功能的默认设置被禁用，**注意**：如果使用了偏差值，该值将包含在测试结果数据打印输出中。

十、打印

- 测试结果和验证的硬拷贝可能是从“打印”屏幕获取，或在测试运行后立即执行(图 8)
- 当热敏纸卷逐渐耗尽时，可以通过轻轻地挤压位于盖板两侧的塑料片，轻轻地更换，然后轻轻地将铰链盖拉开。新的卷纸可能会松动，面朝上和向外。允许少量纸张从打印机突出，同时轻轻地关闭进纸盖，直到其卡死。
- 额外的热敏纸可以从原获得，在线零售商，或来自各种办公用品商店。纸卷必须是 2¼”宽，总长度小于 50 英尺。较大的卷筒可能会损坏打印机！**注意**：质量较差的纸张随着时间的推移会变暗。



十一、设备维护

BOT-3000E 功能设计只需要最低限度的维护，然而，有几个项目需要注意：

传感器（滑块）：

- 传感器必须保持干净，适当调理，不受损坏。传感器修复工具可从原厂获得。该工具有

助于保持传感器的半径，同时消除划痕和表面污染。

- 传感器可以使用 400 砂纸手动翻新或者一个额外的细磨砂垫以保护传感器表面半径
- 皮革传感器材料应始终保持干燥，液体会导致皮革膨胀并变形损坏。
- 传感器可以重新更换材料，如果损坏或磨损厚度小于 2mm，但会收取一定的费用。

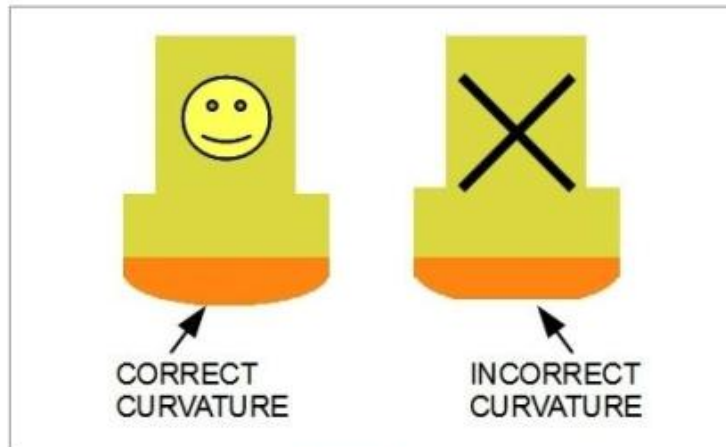


Figure 9

十二、标准传感器类型和颜色

- 皮革-红色
- SBR 橡胶- 黑色
- Neolite- 黄色或金色
- 定制-蓝色或灰色

十三、电池

- 电池组不得存放在金属物体或液体可能与连接接口接触的地方，否则可能会起火或被损坏。
- 电池组不应插入本机或充电器里面，特别是当运输时。
- 电池组应保持循环的充电时间表，以防止过早失效。
- 电池充电应在开放区域内进行，远离过热，灰尘和易燃气体或液体。
- 电池在充电过程中可能会变得相当热，使用前必须完全冷却。

十四、轮子

- 清洗时可拆卸车轮，将轮子向内推并转动 90 度，轮子现在应该很容易与其轴分离。轮子应用异丙醇清洁，使用牙刷，然后用干净的水冲洗。重新安装之前轮子必须完全干燥。

十五、校准

- 用户可能无法校准设备，必须将其返回原厂，在专门设计的校准夹具上接受授权出厂校准
- 测试结果数据将显示最后一个校准日期。校准周期是每年一次，不管使用量如何。请注意上次校准日期，因为该日期将在一年之后到期。

十六、注意事项

- 在启动所需的操作之前，每个开关按钮可能会有一个短暂的延迟
- 当设备在一段时间内不操作时，显示屏将变暗，按下任何开关将唤醒该设备。长时间不操作后，该设备将发出几次警告，然后断电，以节省电池寿命。先前的测试结果将被保存
- 建议每台 BOT 设备使用专用的闪存驱动器，以避免可能覆盖另一个设备创建的文件
- 电池充电器指示灯在充电时亮起红色，电池充满电时显示绿色，如果电池过热，充电器可能会发生故障，在这种情况下，请从充电器中取出电池，使其完全冷却后，然后再次充电。
- 许多类型的纹理或异形地板都可以测试，然而，偶尔会有一些非常具有挑战性的表面，这些可以是格栅，压花金属板，马赛克，瓷砖，经常在池子，水疗中心，露台，坡道等处发现的随机或图案纹理表面。参照图 10 的限制示例。
- 手动修复传感器以达到规定的表面值可能需要一些实践，一旦您的打磨技术变得可重复，它应该成为第二性质。在我们的网站上可以看到一个视频，可以帮助您学习最有效的技术，**注意**：如果参考表面由第三方提供，则应遵循供应商的程序。

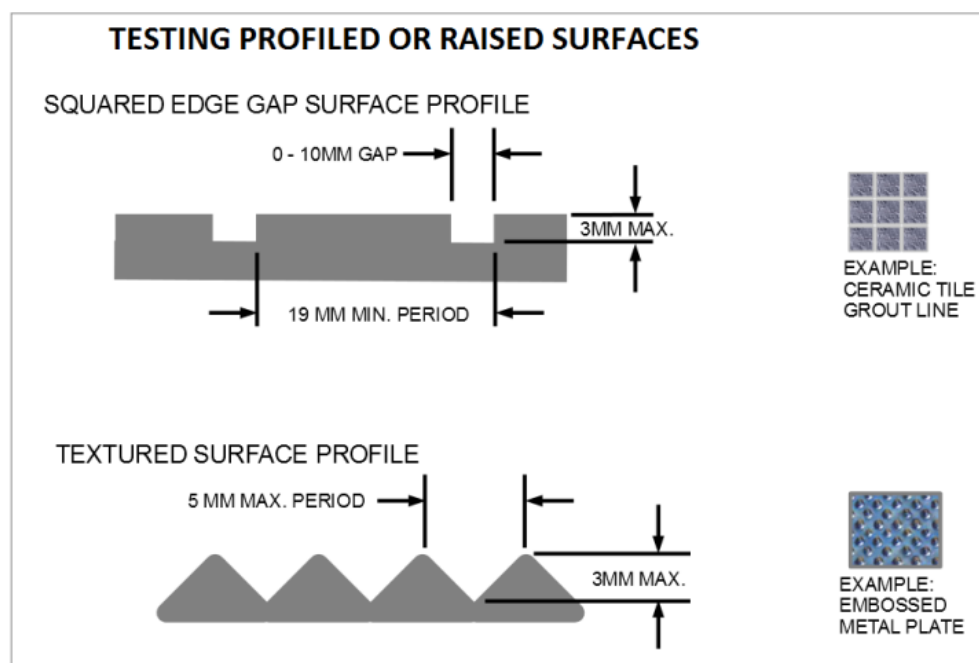


Figure 10

-
- 测试方形边缘的表面(如马赛克瓷砖),最佳做法是使设备定向穿过 45 度或接近 45 度的边缘。这将使瓷砖之间的过渡更平滑。
 - 所提供的参考表面最终可能会被传感器材料磨损或堵塞,微粒或指纹油。建议用温和的洗碗剂和温水洗涤,然后用蒸馏水彻底冲洗干净。用普通的白色纸巾擦干表面,由于一些纸巾产品,用还原剂处理,可能会影响表面测量结果,参考表面必须保持原始状态,以提供正确的读数。
 - 可以通过导航到选项/设备/设备设置来编辑当前时间和日期以及设备的其他设置。完成后必须按下“保存”开关。

十七、测试报告

图 11 (下一页) 说明了 ANSI A326.3 标准测试方法的典型报告格式 (场地/干燥, 三张表中的一张), 报告列出了四个必需的测试样本 (根据测试方法), 这些照片通常有助于正确识别特定的测试区域 (例如在门口或楼梯前面), 每个图表示该组的一个测试样本, 图形可用于确定给定区域的表面变化程度。每个样本平均的 DCOF 值是记录结果, 四个值的平均值是最终结果。单个测试将显示一个测试报告, 其他测试方法报告的格式可能不同于图示的例子。

注意: 如果不需要照片, 可能会在设备设置中禁用相机, 在报告中, 图表将始终保持可见, 作为测试结果报告的一部分

测试报告文件夹首先由设备序列号 测试日期和区域 ID 创建。PDF 文件按日期/ AID / LID /测试顺序排列。DATA.LOG 测试数据文件存储在测试日期/区域 ID 下创建的文件夹中, 这些数据文件可以重命名为 DATA.TXT 或 DATA.CSV, 以便导入各种电子表格程序。

ANSI A326.3 Report (sample 1 of 3)

Regan Scientific Instruments

08/21/2017, 8:32AM

Method: DCOF
Area: 001
Location: 002
Result: 0.35
Distance: 04 in.
Temp/Hum: 73 F, 54%
Type: Field/Dry
Condition: Prevailing



1.



2.



3.



4.

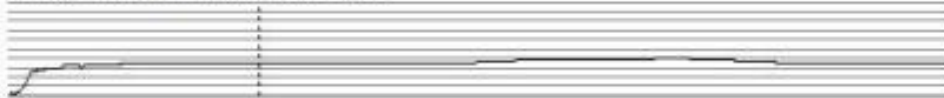
1. Avg = 0.35, Min = 0.33, Max = 0.37



2. Avg = 0.35, Min = 0.33, Max = 0.37



3. Avg = 0.35, Min = 0.33, Max = 0.39



4. Avg = 0.33, Min = 0.32, Max = 0.35



Device: BOT-3000E (v3.00.07)
Serial No: 00382
Calibration: 08/09/2017
Verification: 08/09/2017, 5:15PM PASS
Meter: 2.1 hrs

Sensor: 03178
Type: Rubber
Manuf. date: 07/18/2015
Ref. offset: —

十八、数据文档

存储的数据文件 (不是 pdf 文件), 包含可以导入电子表格或其他文本输入程序和文本格式的测试信息, 这可以用于事件追踪或分析趋势, 数据结构如下所示:

DCOF 测试报告示例:

09/12/17,01:40P,100,001,DCOF,0.49

TEST RESULT
METHOD
LID
AID
TEST TIME
TEST DATE

A326.3 测试报告示例:

09/12/17,01:45P,100,002,A326.3,0.38,0.36,0.42,0.34,0.41

TEST RESULT = AVERAGE
METHOD
LID
AID
TEST TIME
TEST DATE

Four SAMPLES COLLECTED
PER A326.3 TEST

DATA.LOG 文件结构如下:

日期, 时间, 区域, 位置, 样品编号, 标准/测试方法, 测试类型, 条件, 平均值, 测量 1, 测量 2, 测量 3, 测量 4, PDF 文件名

PDF 文件命名约定是 MMDDCCCC.pdf, 其中 MM 是月份, DD 是每月的日期, CCCC 是计数器。

各种数据记录文件可以直接在设备数据屏幕上查看, 或者传输到 USB 闪存驱动器内, 然后加载到 PC 中进行存档或分析。**注意:** PDF 测试文件传输或删除后, 有限数量的数据记录文件可能位于设备内存中。

十九、技术参数

设备尺寸：29 x 20 x 17cm

重量：6.8kg

测量速度 (DCOF)：20cm / s $\pm 5\%$

测量范围:0.01-1.00 DCOF

测量正常力:22.4N $\pm 1\%$

接触面积：3mmX 28mm

测量系统公差:3%

测量距离:10-50cm，增量 5cm(显示 4" 到 20")

倾斜度: 最大值 9.6 度 (倾斜)

验证质量:1.36kg

操作/储存温度:5 – 40°C

操作/存储湿度：5 - 90%RH (无冷凝)

内存:1000 +测量值

显示屏:480x272 液晶显示，262K 色，LED 背光

测试数据存储/传输:USB 闪存驱动器，最大 8MB

传输文件格式:PDF,TXT / CSV(.LOG 文件)

打印机: 热敏 48mm 宽，8 点/mm

处理器类型: ARM Cortex M4 32 位处理器，120 MHz

采样率:1000 个样本/秒

保护类:IP20

电源:RSI 电池组(镍氢电池，标称 12V,3.8Ah)

电池充电器:120 – 240V AC 50/60 Hz 输入，UL 认证

警告：摩擦试验仪，电池组或充电组件用户不可自行维修，必须由原厂或授权代理商。

二十、常见问题

问-当我们几乎不用的时候，为什么设备需要年度校准呢？

答-任何实验室级别的测量仪器都应按照仪器制造商确定的固定周期进行校准。ISO 9001：2008 推广这一政策。这种类型的设备的大多数制造商需要每年至少进行一次的校准，而不管使用量如何。

问-为什么本机不能安装电池？

答-航空运输机构已经裁定，电子设备应将电池取出，以便在运输过程中导致对航空导航或通信设备的干扰。当电池安装在设备或充电器中时，少量的能量不断耗尽。这可能最终导致电池失效。

问-为什么我的参考表面读数太低？

答-这可能是由于使用磨损的砂纸或随着时间的推移表面活性剂积累（SLS 积聚）在参考表面引起的。经常更换砂纸，并正确清洁参考表面。

问-显示屏上显示“轮子滑动错误”是什么？

答-在操作过程中，车轮应保持干燥，以提供足够的牵引力。如果发现它们已经污染，可能需要被移除和清洁。

问-在 DCOF 测试中，该设备是否可穿过瓷砖接缝？

答-正确的瓷砖地板的安装是在平层砖之间灌浆连接，可穿过，只要该设备以大约 45 度的角度穿过接头，可以调整测试运行距离以适应大多数单片瓷砖，避免运行在突出于正常表面，不平坦凸起的瓷砖边缘上，因为传感器可能会卡在凸起的边缘上。

问-为什么要采用标准测试方法？

答-由于变量的数量和程度，不同的测试方法往往产生不同的结果。标准测试方法旨在应用控制和限制，因此允许在可接受和不可接受的风险水平上下或框架内使用测试结果。

问-皮革和橡胶传感器之间的主要区别是什么？

答-皮革历来被用来帮助预测皮革鞋底在干燥地板上“脚趾滑倒”的可能性。大多数现代皮革鞋都有橡胶鞋跟，通过 UL 410 和 ASTM D2047 测试方法确定了通过/失败 SCOF 值为 0.5。Neolite 和 SBR 是一种典型的橡胶化合物，通常用来帮助表明潜在的湿滑情况“脚后跟滑倒”，当一个人摔倒在地时，会撞到他/她的头部，有时会造成相当严重的伤害。

产品保修:一年零件保修，不包括正常磨损部件，如传感器、电池、轮胎或任何物理损坏，任何保修排除仅由原厂决定

责任限制

买方在任何情况下均不承担任何责任，卖方不对任何自然的间接，特殊，偶发或后果性损害负责，包括但不限于业务中断成本，拆卸，重新安装费用，更换费用，利润或收入损失，数据丢失，促销或制造费用，间接费用，损害名誉或丢失客户，即使卖方已被告知这种损失的可能性。买方对卖方的任何索赔要求不得超过产品的购买价格，不论索赔的性质如何，无论是在合同、侵权、担保或其他方面。卖方不赔偿，买方应承担责任，根据卖方是否遵守买方的设计，规格或说明，或交给卖方以外的其他方修改该产品，或与其他产品组合使用。

免责声明

我们(卖方)没有就任何目的的产品的适宜性提出任何声明。在任何情况下，我们不对任何特殊，间接的或间接损失或因使用，数据或利润的损失而导致的任何损失，无论是合同，过失还是其他的侵权，由其销售的产品的使用或性能引起的或与之相关的行为，我们不承担本出版物或与本出版物相关的其他文件中错误或遗漏的责任，我们也不承诺更新此处所包含的信息，本出版物及其他文件，价格如有变动，恕不另行通知。我们对所购买的设备因使用、误用或失败而造成的伤害、损害或死亡概不负责，也不使用任何其他材料、文章或其他已发表的资料。