

操作手册



EFM-022 静电场测试仪及相关配件

Electrostatic Field Meter and Accessories

**EFM-022 测试仪、EFM-023 测试仪
EFM-022-CPS 测试套件、VMS-023 测试配件**

品牌: Kleinwächter

产地: 德国

目 录

1. EFM-022 测试仪描述	3
2. EFM-022 测试仪操作	4
2.1. function/on 功能键	4
2.2. 按默认测试距离测试	4
2.3. 测试距离设置	5
2.4. 接地	6
2.5. 电池	6
3. EFM-022 仪器维护	6
4. EFM-022 仪器校正	7
5. EFM-023 测试仪	8
6. EFM-022-CPS 测试套件	9
6.1. 安装测试电极板	10
6.2. 静电衰减和离子平衡度测量	12
7. VMS-023 测试配件	13
7.1. 安装 VMS-023	13
7.2. 人体静电行走测试	14
7.3. 直流高压设备输出电压测试	14

1. EFM-022 测试仪描述

EFM-022 是一款小巧轻便手持式数显静电场测试仪，可在不同的距离非接触地精确测量 0V 到 +/-200kV 的带电物体表面静电位。

EFM-022 所有部件不含放射性材料

EFM-022 采用旋转叶片式探头测量静电场强。旋转叶片式设计比振动式灵敏度高，更适合连续性长时间测量。仪器外壳为 EMV 塑料，可有效屏蔽干扰信号。测量值显示在 LCD 液晶屏幕上，屏幕第一行显示所选择的测试距离，第二行显示读数。

产品特性：

- 自动将场强 V/m 根据选定的测试距离转换为静电位 V(伏)
- 测量前不需要清零
- 单键操作，非常简单
- 电池过低，自动关机；待机时间超过 5 分钟自动关机
- 可转换成 CPS 模式以测量静电衰减时间和离子平衡度
- 可以转换 VMS 模式以测量人体或直流输出设备电位

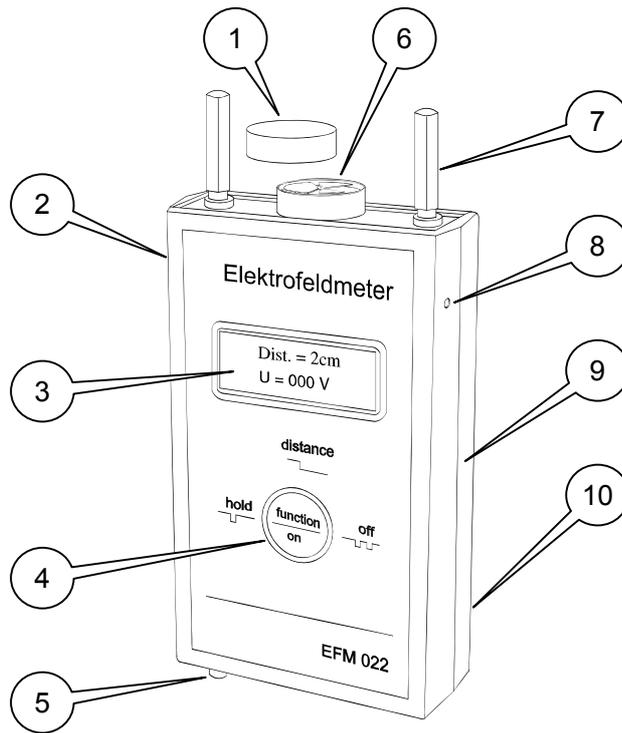
产品参数	测试距离	测量范围	分辨率
仪器尺寸：70 x 122 x 26mm 仪器重量：130 克 测量误差：<5% 9V Alkaline 电池 或 NiMH 可充电电池 电池连续工作时间：10 小时	1 cm	0 - +/-10 kV	1 V
	2 cm	0 - +/-20 kV	1 V
	5 cm	0 - +/-50 kV	1 V
	10 cm	0 - +/-100 kV	5 V
	20 cm	0 - +/-200 kV	5 V
	CPS 模式	+/-1000 V - +/-100V	1 V
	VMS 模式	0 - +/-4 kV	1V



EFM-022 单表标准配置

EFM-022 静电场测试仪：	1 个	操作说明书：2 份(中/英文)
9V Alkaline 电池：	1 个	校正证书：1 份
地线和鱼夹：	1 条	包装皮袋：1 个
选配：	手提箱	

2. EFM-022 测试仪操作



- | | |
|----------------------|------------------|
| 1. 导电保护盖(先开机然后取下保护盖) | 6. 探测头 |
| 2. 精度调节孔(QC 标签后面) | 7. 2cm 距离标杆(可拆卸) |
| 3. LCD 屏幕 | 8. 强制清零调节孔 |
| 4. 功能键 | 9. 导电仪器外壳 |
| 5. 接地插孔 | 10. 电池盒(仪器背面) |

2.1. function/on 功能键

EFM-022 所有操作通过仪表中间的<function/on>功能键完成，基本操作如下：

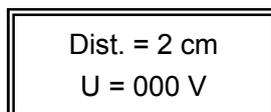
- 开机：按一次<function/on>键
- 读数锁定：按一次<function/on>键，再按一次<function/on>键解除锁定
- 操作设置：按住<function/on>键直到“change cm”出现在显示屏上，然后每按一次<function/on>可以选择不同的测试距离或转为 CPS 模式
- 关机：快速按二次<function/on>键

2.2. 开机并按默认测试距离测试

按一次<function/on>键开机，然后取下探测头保护盖

注意！必须先开机然后取下保护盖，保护盖提供一个零位检测参考。

EFM-022 默认距离设置为 2cm，屏幕显示：

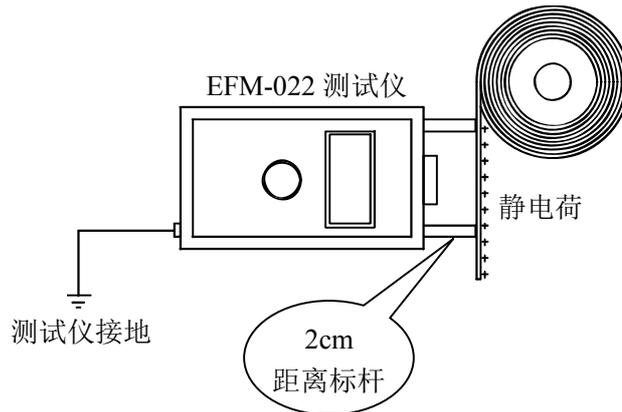


屏幕第一行显示设定的测试距离，屏幕第二行显示所测到的静电位

测试过程中可以按一次<function/on>键锁定当前读数，这时第一行显示“hold”，第二行显示读数。再次按下<function/on>键解除锁定。屏幕继续显示实时读数。当屏幕显示“overflow”时，表示超出量程，这时应选择更大的测试距离。

距离被测物体 2cm 可测量 0 到 +/-16kV 的静电位。如果被测物体表面电位高于 16kV 或表面凹凸粗糙时，应选择更远测量距离；如果被测物体表面电位低于 8kV 或物体表面平整时，可选择 1cm 测试距离以获得更高测试准确度。

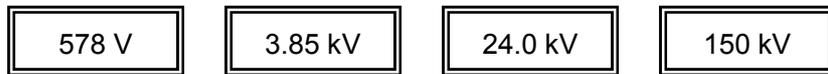
注意！使用 2cm 标杆可方便地控制测试距离。



测量值读数单位有 2 种：V 和 kV

当测量值超过 999V 时，单位自动转换为 kV

读数以下几种形式显示，例如：



2.3. 测试距离设置

如需选择其他测量距离，步骤如下：

按住<function/on>键大约 2 秒，屏幕显示“change distance”，然后快速按一次<function/on>键，每按一次更换一个测量距离，顺序为：



稍后被选定的测量距离会显示在屏幕第一行，该距离的测试范围会显示在第二行。

注意！设置好测试距离后，内部程序按该设置的距离把场强(V/m)自动换算为电位(V)，所以实际测试距离必须严格按照所设置的距离。

采用其它测试距离时应先取下 2cm 标杆，然后测量探测头到被测物体表面的距离，按所设置的距离放置仪表。

注意！测试距离为探测头到被测物体之间的距离，测量需准确。

2.4. 接地

使用 EFM-022 测量时需将仪器接地(通过配套接地线),这样才能正确显示电位和极性,由于仪器外壳采用导电材料,所以在测试人员接地良好情况下,仪器本身可以不通过接地线接地。

注意! 测试人员需通过配带接地手腕带,穿防静电鞋良好接地。

2.5. 电池

EFM-022 使用 9V 电池,当电量低于 7.6V 时,屏幕显示“Low Battery”,这时候要求更换电池。如电量低于 7.1V,屏幕会显示“auto off”2 秒钟,然后自动关机。

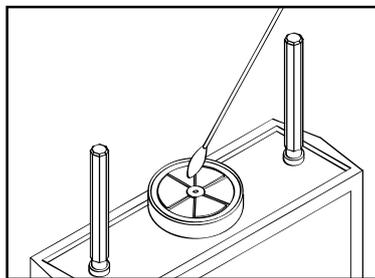
当 EFM-022 待机超过 5 分钟(在 CPS 模式下待机 18 分钟),自动关机。

由于国内运输对电池有限制,所以部分产品供应时不含电池,请用户自行购买电池。

注意! 请使用 *Alkaline* 或 *NiMH 9V* 电池。

3. EFM-022 仪器维护

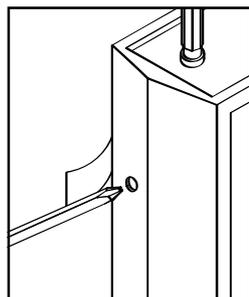
不要接触探测头,防止灰尘、油漆、液体等异物掉进探测头。长时间使用后可用洁净棉签和纯净酒精清洁探测头。**注意!** 清洁探头时必需小心,一旦旋转叶片失去平衡会造成测试误差甚至故障。



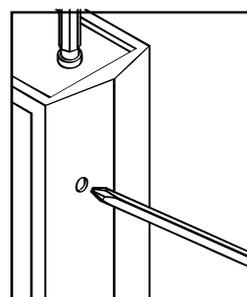
清洁探测头

清零调节: 正常情况下,仪表不需清零。长时间使用后如果开机屏幕不能显示 $U=000$,可用十字小起子伸入仪器右侧面清零孔,旋转内部调节螺丝强制清零。

精度调节: 仪表左侧面 QC 标签后面有一个精度调节孔,校正仪表时可用十字小起子伸入该孔,旋转内部调节螺丝来调节测试精度



仪表左侧面(精度调节)



仪表右侧面(清零调节)

产品保修期为 1 年，错误或人为原因导致损坏，不在保修范围。请不要拆开仪表外壳，否则失去保修权利。在保修期内产品校正及维修免费，但不包括来回原厂邮寄费用。

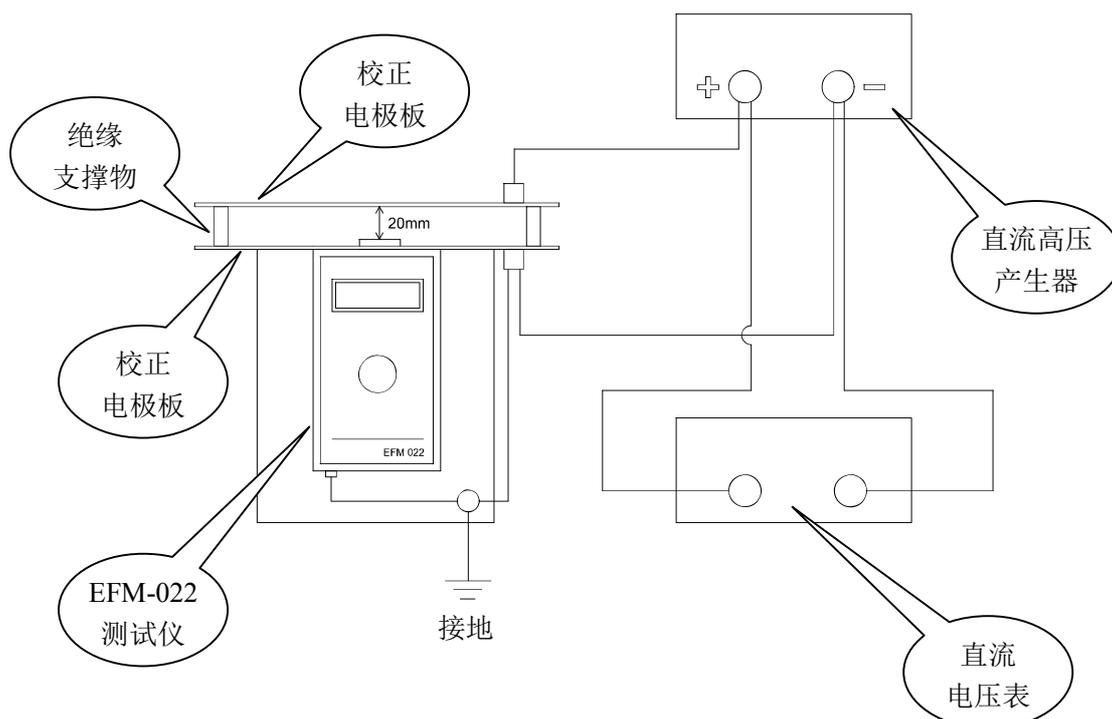
警告！

- 请不要拆开仪器外壳，否则失去保修权利
- 本仪器不能在有爆炸危险场所使用
- 测量高静电位时仪器需接地使用并与被测量物体保持安全距离
- 避免火花接近或进入探测头
- 本仪器不能在电厂使用
- 本仪器不能正确测量大于 1Hz 的交流电场

4. EFM-022 仪器校正

在使用 EFM-022/023 一年后，仪器需要校正以保证精确性，校正步骤如下：

- 把测试表的探测头放进校正电极板的圆孔内(校正电极板由 2 个 200 x 200mm 的金属板组成)
- 按图所示连接直流高压产生器和直流电压表
- 确定测试表接地
- 开机并用导线接通 2 个金属板以清零，或用螺丝刀伸入 EFM-022 机身右侧小孔强制清零
- 调节高压产生器输出 400V 电位，测试表的读数应在 $\pm 5\%$ 范围内(380V-420V)
- 依次测试 1600V、4000V、8000V，测试表的读数应在 $\pm 5\%$ 范围内
- 如果测试以上电位，测试表的读数均在 $\pm 5\%$ 范围内，表示合格
- 如果超出 $\pm 5\%$ 范围，打开机身左侧 QC 贴纸，后面有旋转调节器可调节精度
- 如果调节器无法把精度调到 $\pm 5\%$ 范围内，则仪器必须返回厂家检测维修



注意！ 以上校正需由 Kleinwächter 授权代理商操作或返回厂家校正

5. EFM-023 测试仪

EFM-023 测试表和 EFM-022 测试表功能相同，但是多一个静电场强测试模式，并且能数据输出到电脑。

按<function/on>键开机，默认测试模式为“E-Field Mode”场强测试模式。这时仪器显示的是探头所在位置的静电场强。仪器有 3 个测量范围：

- 20kV/m
- 200kV/m
- 1MV/m

每按一次<function/on>键可以更换测量范围，按以下循环：

20kV/m → 200kV/m → 1MV/m → 20kV/m...

屏幕第一行显示测量范围，第二行显示读数。测量值单位为 V/m 或 kV/m（仪器自动选择）。

如需选择其他和 EFM-022 相同功能，按住<function/on>键 2 秒即可选择测试距离或 CPS 模式，按前面 EFM-022 说明进行操作。

数据输出

1. 安装配套光盘内的 EFM Read Out 软件
2. 把配套 UAC110 插入电脑 USB 接口
3. 采用配套数据线插入 EFM023 测试表左测插孔，另一头连接 UAC110 BNC 插口
4. 开机，然后打开 EFM Read Out 程序

注意！EFM-023 只能把场强测试数据输出电脑，电脑程序界面可以控制开始/停止测试，实时显示测试数据、生成曲线图、保存数据。

注意！EFM-023 需要配套 UAC110 转换器才能连接电脑使用。

6. EFM-022-CPS 测试套件

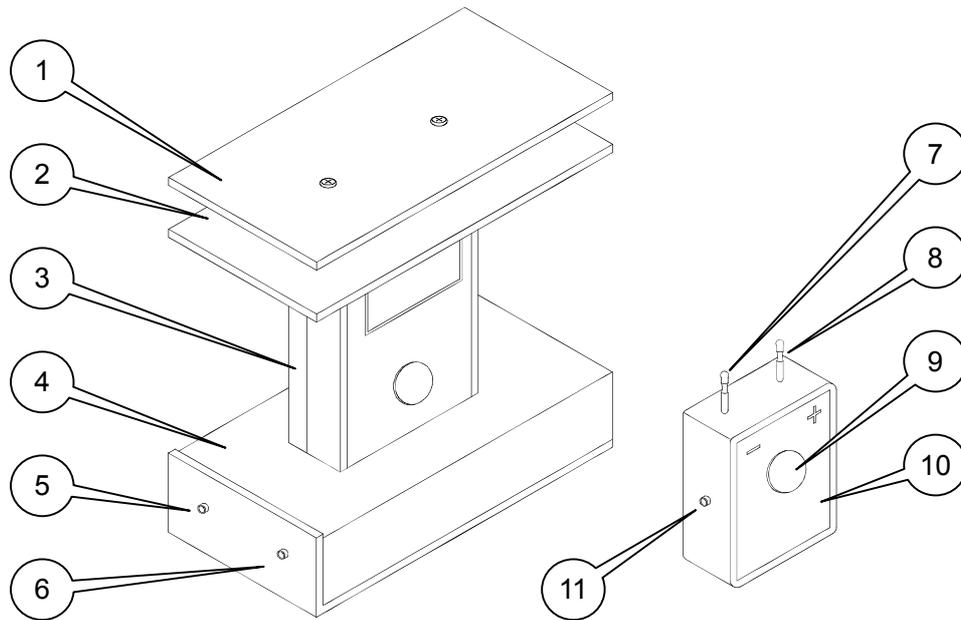
EFM-022 静电场测试仪配备 20pF 的 75mm x 150mm 充电极板和接地极板，CPS-022 高压产生器可施加 1000V 以上电压到充电极板，EFM-022 内置计时器测量充电极板上的电位从 1000V 衰减到 100V 所需时间，并且同时测量极板所感应到的离子平衡度。该测试方式符合 EN 61340-5-1 和 EOS/ESD S.3.1 标准，但是电极板尺寸不同，EN 61340-5-1 标准规定的电极板尺寸为 150mm x 150mm。如需完全符合 EN61340-5-1 标准，请使用 CPM-374 充电极板监测器。



EFM-022-CPS 测试套件配置:

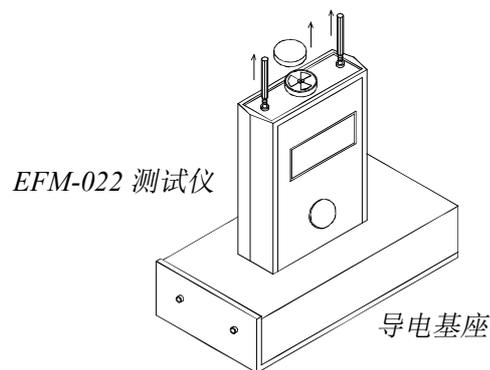
EFM-022 测试表:	1 个	导电基座:	1 个
CPS-022 高压产生器:	1 个	CPS-022 接地线:	1 条
充电极板:	1 块	导电基座接地线:	1 条
接地极板:	1 块	校正证书:	1 份
9V NiMH 可充电电池:	1 个	操作说明书:	2 份(中/英文)
电池充电器:	1 个	防静电手提箱:	1 个

6.1. 安装测试电极板

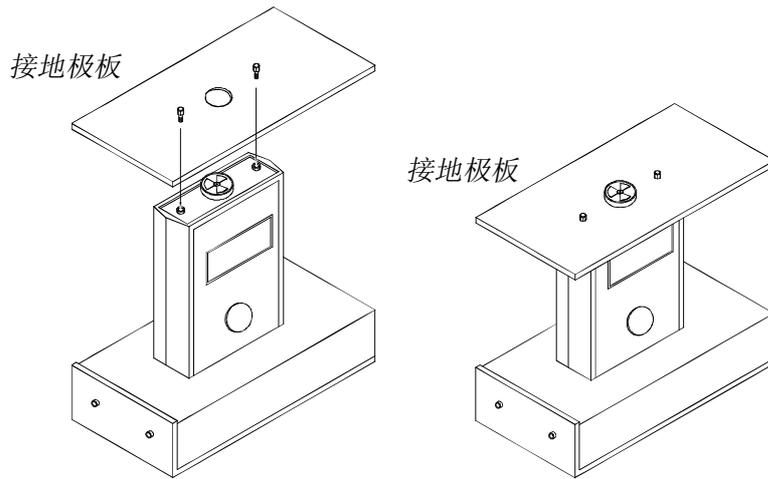


- | | |
|----------------|-------------------|
| 1. 充电极板 | 7. 负放电电极 (-) |
| 2. 接地极板 | 8. 正放电电极 (+) |
| 3. EFM-022 测试仪 | 9. CPS-022 按键 |
| 4. 导电基座 | 10. CPS-022 高压产生器 |
| 5. 导电基座接地孔 | 11. CPS-022 接地孔 |
| 6. 导电基座接地孔 | |

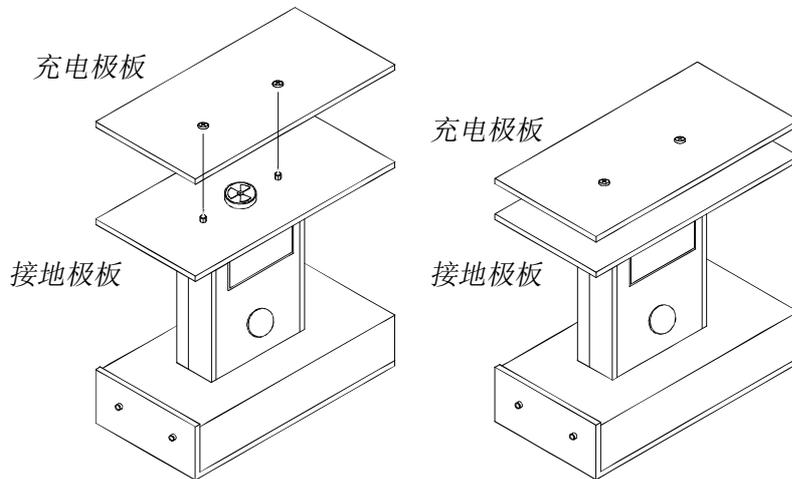
步骤 1: 把 EFM-022 测试仪放在导电基座上, 逆时针旋转把 2cm 距离标杆卸下, 然后打开探头保护盖。



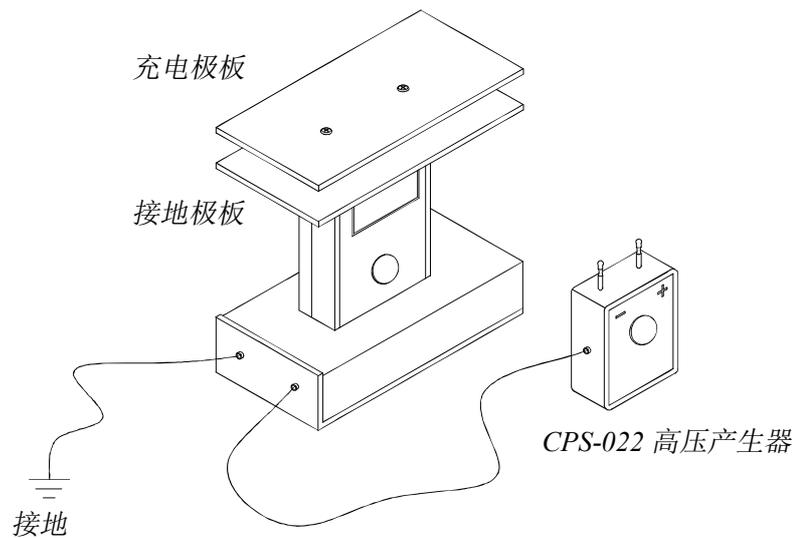
步骤 2: 把接地极板放在 EFM-022 上, 旋紧固定。



步骤 3: 把充电极板装到接地极板上方



步骤 4: 用接地线连接 CPS-022 和导电座架, 然后导电座架接地。



6.2. 静电衰减和离子平衡度测量

按上述安装完后 EFM-022 开机，按住<function/on>键大约 2 秒进入设置模式，当屏幕显示“change distance”时，每按一次<function/on>键会按以下循环，选择 CPS-Mode。

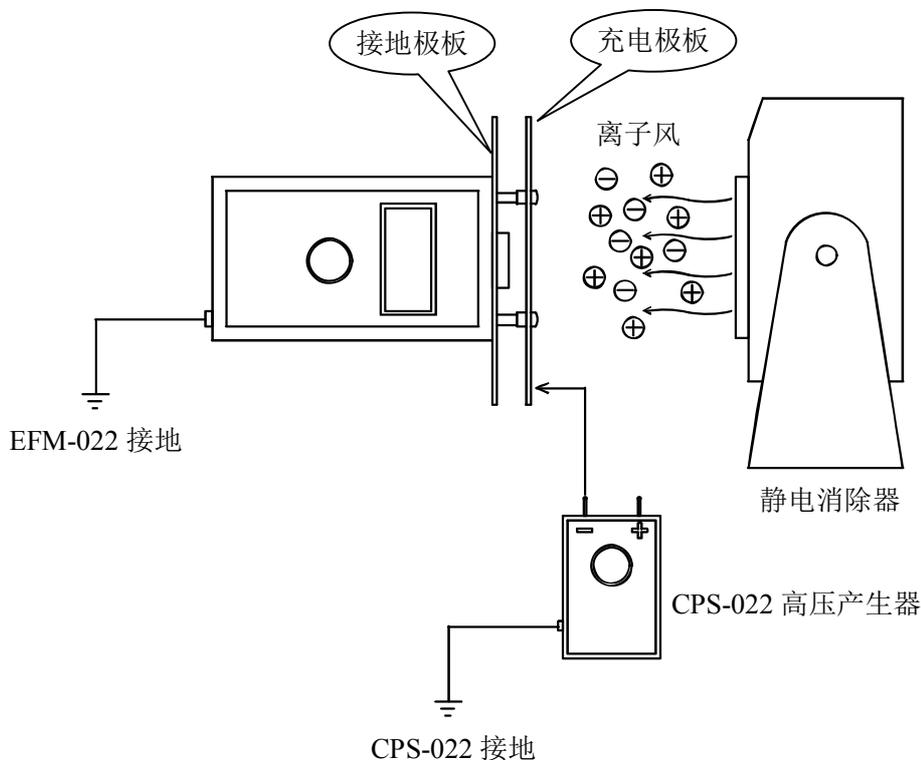
2cm → 5cm → 10cm → 20cm → CPS-Mode → 1cm

测试描述：

CPS-022 高压产生器左边为(-)放电极，右边为(+)放电极。按<Press>键，放电板上产生 1100V 以上电压。将放电板触碰充电板，这时 EFM-022 仪表显示充电板上的电位(通常高于 1100V)。当离子风吹向充电板时，充电板上的电位开始下降。当电位降到 1000V 时，计时器被触发并开始计时，当充电板上电位降到 100V 时，计时停止。然后开始测试离子平衡度(正负离子的差额)。

测试步骤：

- 1) 先测试+1000V 衰减到+100V 的时间。用 CPS-022 的正放电极触碰充电板，然后把电极板对向离子风机(距离 30cm)。充电板上的电位开始衰减，这时屏幕第一行显示时间，第二行显示电位。电位达到+100V 时停止计时。衰减测试结束后，仪器继续测试离子平衡度。屏幕第一行显示衰减时间，第二行显示电极板感应到的离子平衡度。这时记录下所测得的数据。
- 2) 测试完正电位衰减后，按一次<function/on>键，屏幕返回到 CPS-Mode，用 CPS-022 的负放电极触碰充电板，然后开始测试衰减时间和离子平衡度(和正电位衰减测试过程相同)。
- 3) 再次按下<function/on>键，可以开始新的测试。



注意！在向充电板上加电压时，不要对向离子风机等静电消除器，加完电压后再把仪器置于离子风环境进行测试。

注意！CPS-022 和 EFM-022 必须接地可靠。

7. VMS-023 测试配件

采用 VMS-023 配件可以接触测量物体表面的静电位，也可用于测量高压设备或产生器输出的直流电压。连接配套的金属握柄可以按 IEC 61340-4-5 和 EOS/ESD S.3.1 规范进行人体行走静电位测试，用于测试防静电鞋+防静电地板+人体系统静电释放能力。

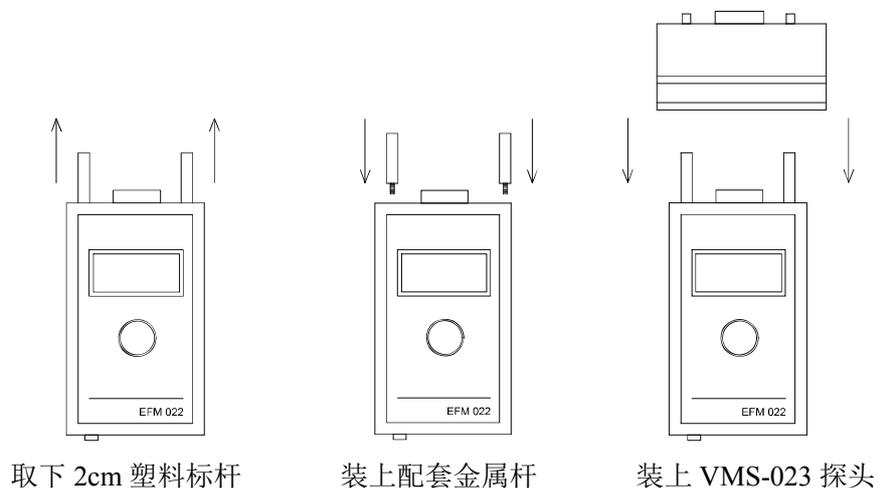


VMS-023 测试配件配置：

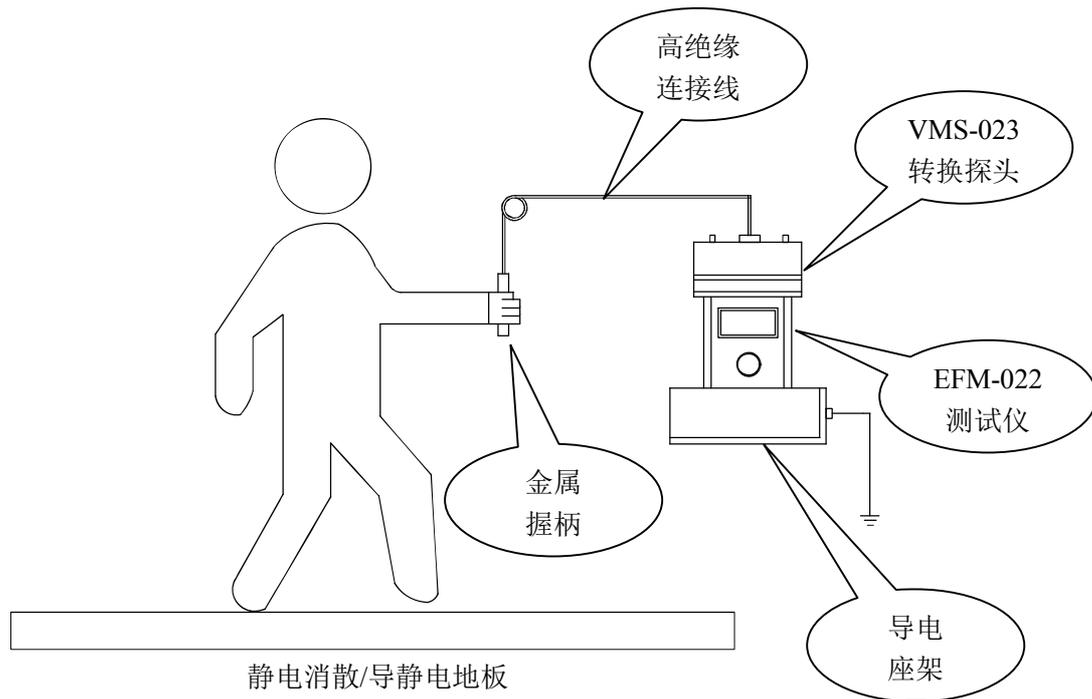
VMS-023 转换探头：	1 个	高绝缘性连接线：	1 条
金属支撑杆：	1 对	金属握柄：	1 个

7.1. 安装 VMS-023

1. 取下 EFM022/023 测试仪上的塑料 2cm 距离标杆
2. 把配套的金属支撑杆装到测试仪上
3. 把 VMS-023 转换探头装在金属杆上，螺丝拧到底
4. 把测试仪固定在导电座架上(购买 EFM-022-CPS 套件中含有)
5. 导电座架接地
6. 采用配套高绝缘连接线连接金属握柄
7. 开机，并选择 1cm 测试距离
8. 人员手握金属棒并行走，仪器显示人体运动所产生的静电位

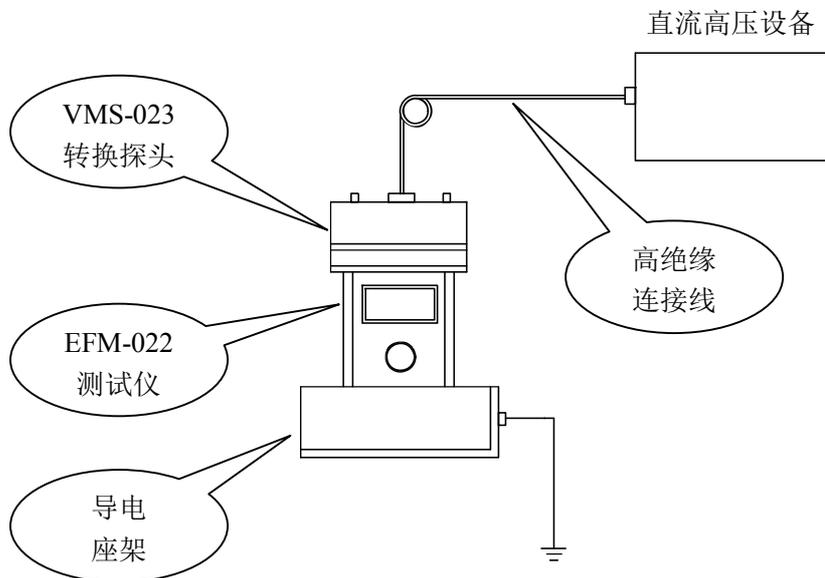


7.2. 人体静电位行走测试



注意! 测试时, 同一人员不能一只手拿金属握柄, 另一只手拿 EFM-022 测试仪。

7.3. 直流高压设备输出电压测试



采用 VMS023 测试配件, 整个输入阻抗大于 $10^{16}\Omega$, 测量范围: 0 - +/-4kV

注意! 不要测试大于 4kV 的电源, 由于 VMS 探头的结构, 可能会发生放电现象。