



CPM-374 充电板监测仪
Charge Plate Monitor CPM-374

☆测试静电消除器的离子平衡度和消除静电时间

☆测试防静电材料导静电性能 ☆测试人体静电电压 ☆测试静电场场强

① 测试仪 ② ML1000 测试线 ③ 数据线 ④ 鳄鱼夹 ⑤ 接地线 ⑥ 支撑杆
⑦ 电源适配器 ⑧ 手提箱 ⑨ MK11 转换探头 ⑩ 握柄电极 ⑪ 832 钳形电极

产品型号: CPM-374

产品标配: ① + ② + ③ + ④ + ⑤ + ⑥ + ⑦ + ⑧

选配项: ⑨ ⑩ ⑪

制造商: 科纳沃茨特 (Kleinwächter)

产品产地: 德国

 **注意!**

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

测量高电压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频率大于 1Hz 的电场

产品制造商:

Kleinwächter GmbH

Krummattstraße 9, D-79688 Hausen i.W., Germany

Phone: 0049 7622 66 76 52-0

Fax: 0049 7622 66 76 52-9

www.kleinwaechtergmbh.de

目 录

1. 仪器描述.....	1
2. 基本操作.....	2
3. 充电板模式.....	4
3.1. 静电消除器性能测试.....	4
3.2. 防静电材料/用品导静电性能测试.....	7
3.3. 充电板模式零位调节.....	8
4. 电压表模式.....	9
4.1. 采用 Plate 子模式.....	9
4.2. Plate 子模式零位调节.....	10
4.3. 采用 MK11 子模式-需选配 MK11 装欢探头和 19295 握柄电极.....	11
4.4. MK11 子模式零位调节.....	12
5. 场强仪模式.....	12
5.1. 测量静电场场强.....	12
5.2. 测量物体表面静电压.....	13
5.3. 场强仪模式零位调节.....	13
6. 屏幕其他信息.....	13
7. 产品维护.....	14
8. 仪器校准.....	15

1. 仪器描述

CPM-374 由计时器、高压产生器、静电场探头、可拆卸金属极板构成一个完整的充电板监测仪 (Charge Plate Monitor)，用于以下方面的测试：

- ◇ 测试静电消除器的性能，符合 ANSI/ESD S20.20 和 IEC61340-5-1 规范要求
- ◇ 测试防材料导静电性能，符合 SAE J1645 规范要求
- ◇ 测试人体行走静电电压
- ◇ 测试静电场场强，并可以计算出物体表面静电电压

仪器参数：

金属极板尺寸	150mm x 150mm
产品重量	1.5kg
显示	100 x 24mm, 2 行 16 位 LCD 显示屏
操作按键	2 个功能键
内置高压装置	可输出 +/-1200V 以上电压，具有 $10^{16}\Omega$ 安全电阻
内置计时器	触发式设计，计时量程 0~99 秒
测试量程	充电板模式：0~ +/-1000V 静电电压表模式： +/-4000V 场强仪模式： +/-200kV/m
测试精度	+/-2.5% (100V 以上)， +/-3V (100V 以下)
PC 接口	RS232, 9-pol. Sub-D Connector
接地端口	2 个
内置可充电电池	7.2V, 1300mAh
电池续航时间	4 小时
外部电源	230VAC 转 12VDC 电源适配器/充电器
电流功耗	外部电源： 600mA； 电池： 150mA
工作环境温度	0-40℃
工作环境湿度	10-60%

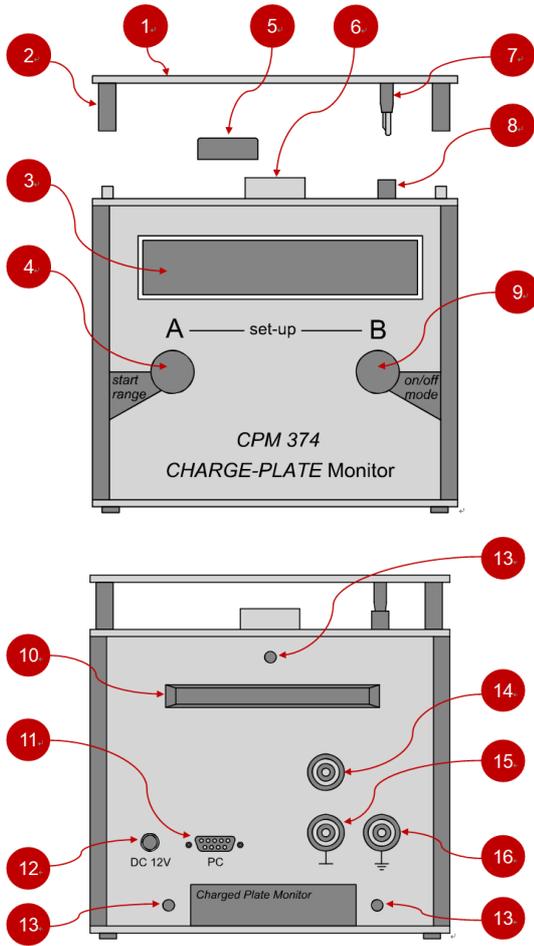
CPM-374 标准配置：

CPM-374 主机：	1 台	鳄鱼夹：	1 个
电源适配器/充电器：	1 个	仪器支撑杆：	3 个
接地线：	1 条	防静电手提箱：	1 个
RS232 数据线：	1 条	校正证书：	1 份
PTFE 测试线 (1 米长)	1 条	配套软件：	1 份

选项配置：

MK11 转换探头	1 个
19250 握柄电极	1 个
832 钳形电极	1 对

2. 基本操作

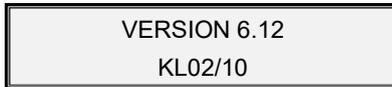


- ① 电极板：可拆卸
- ② 绝缘支撑
- ③ 显示屏
- ④ 功能键 A：开始/结束测试、选择量程
- ⑤ 保护盖
- ⑥ 探测头
- ⑦ 高压插头
- ⑧ 高压输出端子
- ⑨ 功能键 B：开/关机、模式切换
- ⑩ 手柄
- ⑪ RS232 串口
- ⑫ 电源适配器插孔
- ⑬ 支撑杆安装孔（3 个）
- ⑭ 信号输出插孔
- ⑮ 接地插孔
- ⑯ 接地插孔

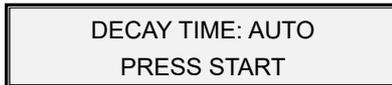
开机/关机

快速按 1 次键开机。

开机后首先显示仪器版本号和校准日期



然后进入测试界面（上次关机时的测量模式，例如充电板模式-DECAY TIME）



按住键约 2 秒，仪器关机。

注意：当采用电池工作时，屏幕背景灯不亮。接入外部电源背景灯保持常亮

注意：CPM-374 具有自动关机功能，待机超过 10 分钟无任何操作，自动关机。采用电源适配器供电时，仪器不会自动关机

选择测量模式： 仪器有以下三种测量模式

◇ 充电板模式 (DECAY TIME)

该模式为 CPM-374 的主要功能。在该模式下，仪器内置高压产生器施加电压到电极板上，然后测试并记录极板上的电压衰减时间及离子平衡度。该模式符合 ANSI/ESD S20.20 和 IEC 61340-5-1 规范验证静电消除器例如离子风机的性能，还符合 SAE J1645 规范用于测量材料静电消散时间。

◇ 电压表模式 (V-METER)

该模式下有 Plate 和 MK11 子模式，可用于以下：

- 1) Plate 子模式：单独测试静电消除器的离子平衡度（第 4.1 章节）
- 2) Plate 子模式：测试人体行走静电压（第 4.1 章节），无需额外选配件
- 3) MK11 子模式：测试人体行走静电压（第 4.3 章节），需选配 MK11 转换探头和 19295 握柄电极
- 4) Plate 子模式：仪器校准（第 8 章节）

◇ 场强仪模式 (E-FIELD)

该模式用于测量仪器探头所在位置的静电场场强。如果知道探头到被测物体间的距离，可以计算出物体表面的静电压（第 5 章节）。

开机后屏幕短暂显示版本号和校准日期，然后显示上次关机时的测量模式。例如上次关机时的模式为充电板模式 (DECAY TIME)，显示如下：

DECAY TIME: AUTO PRESS START

如果直接使用该测量模式，按<A>键开始

如需选择其他模式，按键，每按 1 次键屏幕更换 1 种测量模式，各测量模式显示如下

充电板模式

DECAY TIME: AUTO PRESS START

电压表模式-PLATE 子模式

右上角为量程，右下角为实时读数。按<A>键可以切换量程

V-METER	±4kV
PLATE	0.03kV

电压表模式-MK11 子模式

右上角为量程，右下角为实时读数。按<A>键可以切换量程

V-METER	±2kV
MK11	0.03kV

场强仪模式

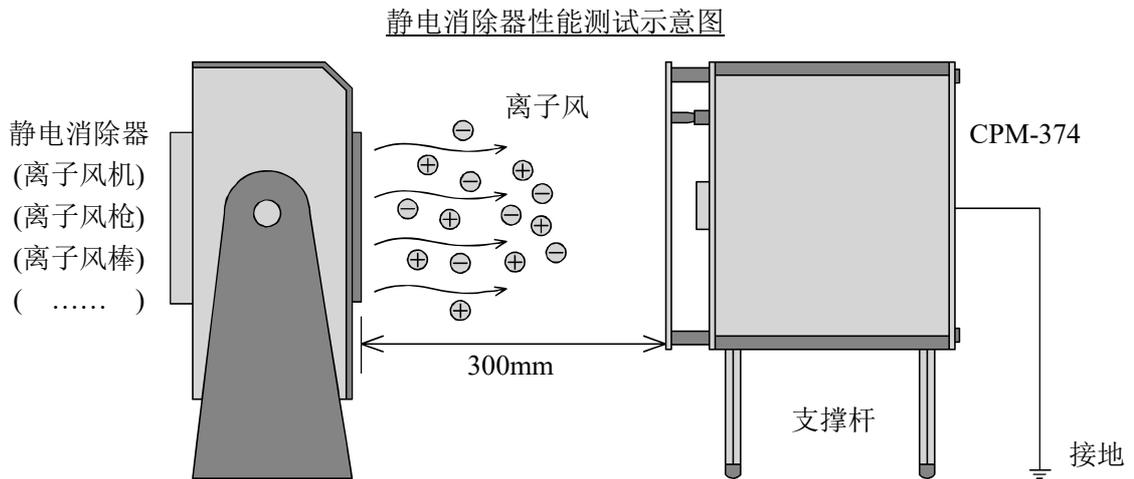
右上角为量程，右下角为实时读数。按<A>键可以切换量程

E-FIELD	±200kV
	1 kV

3. 充电板模式 (DECAY TIME)

3.1. 静电消除器性能测试

开机后选择“充电板模式”，在该模式下仪器内置的高压产生装置输出电压到金属极板上。计时器记录金属极板电压衰减的时间，测试完衰减时间后，测试静电消除器的离子平衡度（正负离子差额）。



按出厂初始设置测试

- ◇ 测试方式：自动（自动测试正/负电压衰减时间）
- ◇ 衰减时间：1000V-100V（测试从 1000V 下降到 100V 的时间）
- ◇ 离子平衡度测试时间：10s

如果不更改初始设置，按<A>键开始测试。内置高压装置施加正 1200V 以上电压到金属极板上，屏幕显示：

TIMER 1000V-100V
U > 1200V

上行表示将测试+1000V 衰减到+100V 所需时间，下行表示金属极板已被施加+1200V 以上的电压。当静电消除器的离子风吹到金属极板表面，电压开始衰减，电压降到+1000V 时，触发计时器开始计时，屏幕显示：

TIMER = xx.x S
U = xxxx V

上行表示实时时间，下行表示实时电压。当电压降到+100V 时计时停止。稍后内置高压装置施加负 1200V 以上电压到金属板上，屏幕显示：

TIMER 1000V-100V
U > -1200V

上行表示将测试-1000V 衰减到-100V 所需时间，下行表示金属极板已被施加-1200V 以上的电压。当静电消除器的离子风吹到金属板极表面，电压开始衰减，电压降到-1000V 时，触发计时器开始计时，屏幕显示：

TIMER = xx.x S
U = -xxxx V

上行表示实时时间，下行表示实时电压。当电压降到-100V 时计时停止。接着开始测试离子平衡度，屏幕显示：

OFFSET = xx.x S
U = xxxx V

上行表示计时，下行表示离子平衡度，到达所设置的时间后测试结束。

测试结束后屏幕显示（例如）：

OFF = -5 V T = 10 S
POS.DECAY = 05.3 S

上行显示：

- ◇ OFF = -5 V：表示离子平衡度为负 5V
- ◇ T = 10 S：表示采用 10 秒时间测试离子平衡度

下行交替显示：

- ◇ POS. DECAY = 05.3 S：表示从+1000V 衰减到+100V 的时间为 5.3 秒
- ◇ NEG. DECAY = 06.6 S：表示从-1000V 衰减到-100V 的时间为 6.6 秒
- ◇ A < CONTINUE>：按<A>键开始下一次测试

保存数据

测试结束后，按<A>键，屏幕显示：

SAVE VALUE ?
A<YES NO>B

按<A>键保存该次测试数据，按键不保存直接返回“充电板模式”待机界面。

按<A>键保存数据，屏幕显示：

FILE NO: xx
A<YES NO>B

上行表示记录编号，按<A>键同意。按键更改记录编号。按键后屏幕显示：

FILE NO: xx
A<-10 -1>B

按<A>键可以改变记录编号的十位数，按键改变记录编号的个位数。设置完记录编号后约 3 秒，屏幕返回到保存数据界面，这时按<A>键保存，屏幕显示：

PLEASE WAIT !
SAVING !

如果按<A>键保存数据时，内存已满，屏幕显示：

MEMORY FULL !

接着屏幕显示：

DELETE FILES ?
A<YES NO>B

按<A>键删除以前的记录并保存最新的测试数据。按键不删除记录，最新测试数据不会被保存。

测试设置

用户可以更改出厂设置，根据情况按自己的要求来进行测试。在“充电板模式”界面，同时按住<A>和键进入该模式的设置界面，屏幕显示：

SET-UP ?	
A<YES	NO>B

按键不设置，按<A>键进行设置，屏幕显示：

MODE = AUTO	
A<OK	CHANGE>B

测试方式有以下三种：

- ◇ AUTO：自动测试正和负电压衰减时间
- ◇ POS：只测试正电压衰减时间
- ◇ NEG：只测试负电压衰减时间

每按 1 次键，切换 1 种测试方式，按<A>键确定。然后设置起始电压，屏幕显示：

START: U = 1000V	
A<OK	CHANGE>B

起始电压可以选择 500~1000V。按<A>键确定，按键改变起始电压，每按 1 次键，增加 50V，按以下顺序循环：

500V → 550V → ... → 900V → 950V → 1000V → 500V

选定起始电压后，按<A>键确认。然后设置结束电压，屏幕显示：

STOP: U = 100V	
A<OK	CHANGE>B

结束电压可以选择 0~500V。按<A>键确认，按键改变结束电压，每按 1 次键，增加 50V，按以下次序循环：

0V → 50V → 100V → ... → 400V → 450V → 500V → 0V

设置完结束电压后，按<A>键确认。**注意：结束电压不能等于或大于起始电压**

然后设置离子平衡度测试时间，屏幕显示：

OFFSET: 10s	
A<OK	CHANGE>B

测试离子平衡度时间可以选择 0~10 分钟。按<A>键确认，按键改变测试时间，每按 1 次键，增加 10 秒（1 分钟以内）；每按 1 次键增加 1 分钟（1 分钟以上），按以下顺序循环：

0s → 10s → 20s... → 50s → 1min → 2min → 3min... → 10min → 0s

选定离子平衡度测试时间后，按<A>键确认。大约 3 秒钟后，屏幕显示设置结果（例如）：

TIMER: 1000-100V	
OFFSET: 1 min	

上行表示测试 1000V 衰减到 100V 的时间，下行表示离子平衡度测试时间 1 分钟，屏幕会要求再次确认。

TIMER + OFFSET OK ?
A<YES NO>B

按<A>键确认，按键重新开始设置。按<A>键确认后，屏幕要求是否删除以前设置，显示如下：

CLEAR MEMORY ?
A<YES NO>B

如果采用最新设置，必须按<A>键删除原来的设置。按键不保存最新设置，仍然采用原来的设置。

按<A>键保存最新设置并退出设置界面，屏幕显示：

PARAMETER
CHANGED

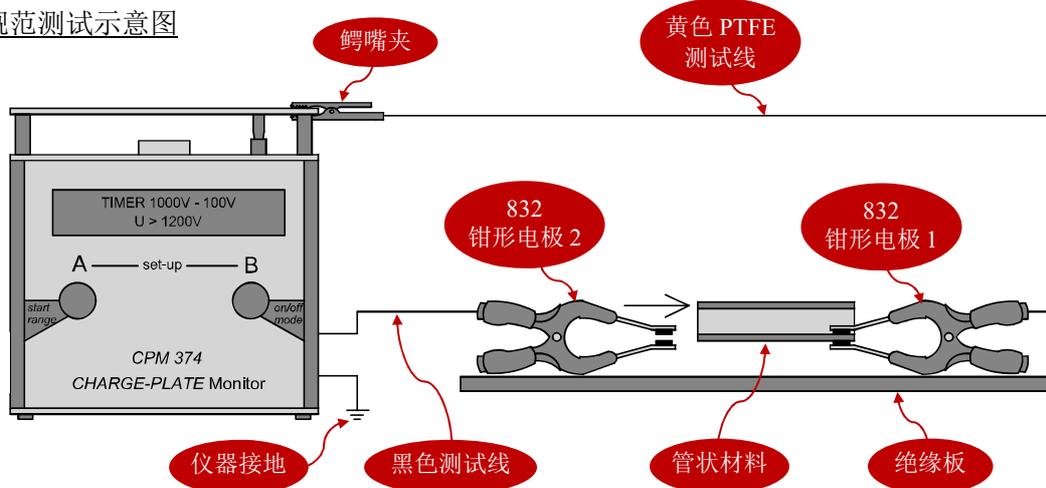
按键不改变原来设置并退出设置界面，屏幕显示：

PARAMETER
NOT CHANGED

3.2. 防静电材料/用品导静电性能测试

根据 SAE J1645 规范要求，需选购 832 钳形电极连接被测试材料和金属极板。

SAE J1645 规范测试示意图



测试步骤:

- ◇ 用配套的鳄鱼夹夹在仪器的金属极板上
- ◇ 用配套的黄色 PTFE 测试线连接鳄鱼夹和 832 钳形电极 1
- ◇ 把试样放置在绝缘板上
- ◇ 用 832 钳形电极 1 夹住试样一端
- ◇ 把 832 钳形电极 2 连接到 CPM-374 仪器背部接地孔（15），仪器接地孔（16）接地
- ◇ 仪器开机并选择“充电板模式”
- ◇ 按 A 键开始测试，金属极板上电压达到 1200V 以上
- ◇ 用钳形电极 2 夹住试样另一端
- ◇ 金属极板上电位降到 100V 后，测试结束，仪器显示 1000V-100V 的衰减时间及残留电压

注意：测试时，832 钳形电极和被测试物体都要放置在绝缘板上，绝缘板的电阻要求大于 10^{13} 欧姆以上，通常可采用 PTEF 或 POM 材料的绝缘板。

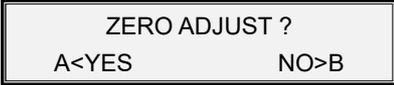
3.3. 充电板模式零位调节

为保证测试精确度，建议在每组测试前进行零位调节。在“充电板模式”下，同时按住<A>和键进入设置界面，屏幕显示：



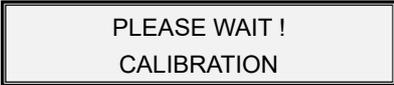
SET-UP ?
A<YES NO>B

按键进入调节界面



ZERO ADJUST ?
A<YES NO>B

按<A>键开始，几秒钟后调节完毕并自动退出设置界面



PLEASE WAIT !
CALIBRATION

注意：

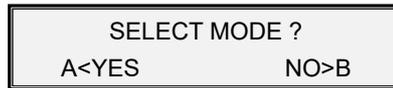
- ◇ 金属极板不要接地，极板不要接触任何物体
- ◇ 避免外部干扰信号，近距离人员需配戴接地手腕带
- ◇ 确保仪器可靠接地

4. 电压表模式 (V-METER)

开机后选择“电压表模式”，可切换“Plate 子模式”和“MK11 子模式”，同时按住<A>和键进入设置界面，屏幕显示：



按<A>键进入设置界面，屏幕显示：



右上角表示子模式，按<A>键确定，按键切换：



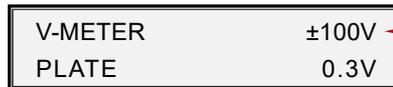
MK11 子模式



Plate 子模式

4.1. 采用 Plate 子模式

在“Plate 子模式”下，屏幕显示：



- ◇ V-METER: 表示仪器处于电压表模式
- ◇ PLATE: 表示当前为 Plate 子模式
- ◇ ±100V: 当前量程
- ◇ 0.3V: 实时读数

每按 1 次<A>键可以切换量程

100V → 400V → 1kV → 4kV → 100V

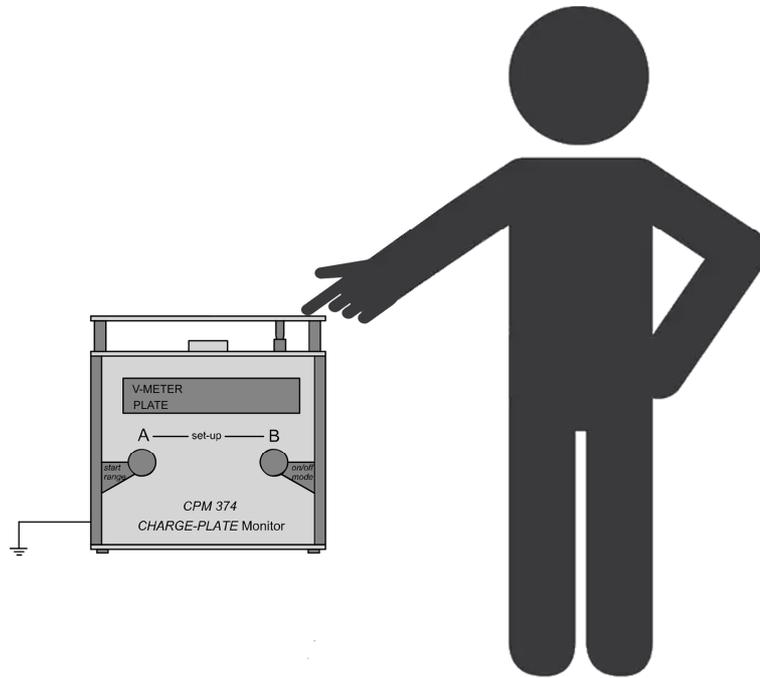
电压表模式量程、显示单位及分辨率：

量程	显示单位	分辨率
±100V	V	0.1V
±400V	V	1V
±1kV	V	1V
±4kV	kV	10V

电压表模式可用于以下测试：

- ◇ 单独测试静电消除器的离子平衡度，不受时间限制。把金属极板对向静电消除器，仪器读数为静电消除器的离子平衡度（正/负离子的差额）
- ◇ 校准仪器时，选择“Plate 子模式”，然后施加标准电压到金属极板上（第 8 章节）
- ◇ 测试人体行走静电电压，无需额外选配件

“Plate 子模式”测试人体行走静电压示意图
 手指触碰金属极板，适当走动，仪器读数为人体运动产生的静电压
 （在 EPA 保护区内，要求人体电压至少低于 100V）



4.2. Plate 子模式零位调节

为保证测试精确度，建议在每组测试前进行零位调节，同时按住<A>和键进入设置界面，屏幕显示：

SET-UP ?
A<YES NO>B

按键进入调节界面，显示如下：

PLATE FIXED ?
A<YES NO>B

按<A>键调节，屏幕会询问 PLATE 极板是否安装在仪器上，注意：这时 PLATE 极板不要接地或触碰到任何物体。

按<A>键确认开始，几秒钟后调节完毕并自动退出设置界面，屏幕显示：

PLEASE WAIT !
CALIBRATION

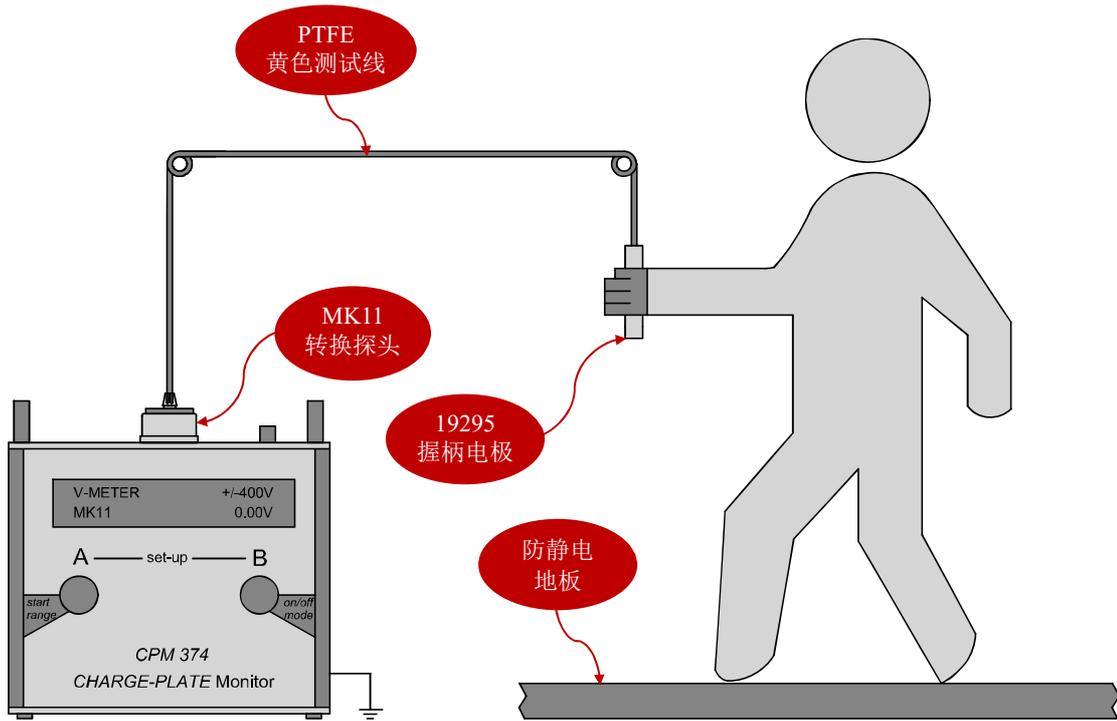
注意：

- ◇ 金属极板不要接地，也不要接触任何物体
- ◇ 避免外部干扰信号，近距离人员需配戴接地手腕带
- ◇ 确保主机可靠接地

4.3. 采用 MK11 子模式-需选配 MK11 转换探头和 19295 握柄电极

向上拔出金属极板，把 MK11 转换探头放置在仪器探头上，拧紧 MK11 探头上的螺丝固定。然后把配套的黄色测试线一端插入 MK11 探头，另一端连接 19295 金属握柄。仪器主机接地，开机后选择“电压表模式”的“MK11 子模式”。

“MK11 子模式”测试人体行走静电电压示意图



测试人员手握 19295 金属握柄匀速走动，仪器显示人体静电位。MK11 子模式屏幕显示如下（例如）：



- ◇ V-METER: 表示仪器处于电压表模式
- ◇ MK11: 表示当前为 MK11 子模式
- ◇ ±50V: 表示选择 0~±50V 的测试量程
- ◇ 0.3V: 表示实时读数

每按 1 次<A>键可以切换量程：

50V → 200V → 500V → 2kV → 50V

MK11 子模式量程、显示单位及分辨率：

量程	显示单位	分辨率
±50V	V	0.1V
±200V	V	1V
±500V	V	1V
±2kV	kV	10V

4.4. MK11 子模式零位调节

为保证测试精确度，建议在每组测试前进行零位调节，同时按住<A>和键进入设置界面，屏幕显示：

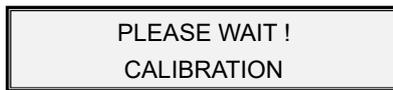


按键进入调节界面，显示如下：



按<A>键，屏幕会询问 MK11 探头是否安装在仪器上，注意：这时 MK11 转换探头不要触碰到任何物体。

按<A>键确认开始调节，几秒钟后校正完毕并自动退出设置界面，屏幕显示：



注意：零位校正时，MK11 转换探头不要接地，也不要接触任何物体

注意：零位校正时，应避免任何外部干扰信号，近距离人员需配戴接地手腕带

注意：零位校正时，应保证主机接地良好

5. 场强仪模式

仪器开机后选择“场强仪模式”，在该模式下测量探头位置的静电场场强。使用“场强仪模式”时取下仪器顶部的金属极板。

5.1. 测量静电场场强

开机后，按键选择“场强仪模式”，屏幕显示（例如）：



-
- E-FIELD: 表示仪器处于场强仪模式
- ±50kV/m: 当前量程
- 0.1kV/m: 实时读数

每按 1 次<A>键可以切换量程

5kV /m→ 20kV/m → 50kV/m → 200kV/m → 5kV/m

场强仪模式量程、显示单位及分辨率：

测试范围	显示单位	分辨率
±5kV/m	kV/m	10V/m
±20kV/m	kV/m	100V/m
±50kV/m	kV/m	100V/m
±200kV/m	kV/m	1kV/m

5.2. 测量物体表面静电电压

场强仪模式下读数是仪器探头位置的静电场场强，如果确定探头到静电源的距离，可以计算出静电源物体表面的静电电压。

$$\text{物体表面静电电压(U)} = \text{静电场场强(E)} \times \text{测试距离(D)}$$

例如仪器读数为 20kV/m，探头距离被测物体 0.1m，物体表面电压：

$$20\text{kV/m} \times 0.1\text{m} = 2\text{kV}$$

5.3. 场强仪模式零位调节

为保证测试精确度，建议在每组测试前进行零位调节。用配套的保护盖罩在探头上，在“场强仪模式”下，同时按住<A>和键进入设置界面，屏幕显示：

ZERO ADJUST ?
A<YES NO>B

按<A>键开始调节，屏幕继续显示：

PUT ON COVER ?
A<YES NO>B

询问保护盖是否已经盖上，按<A>键确认，屏幕显示：

PLEASE WAIT !
CALIBRATION

几秒钟后调节完毕，屏幕自动退出设置界面。

注意：

- ◇ 金属保护盖必须罩住探头。
- ◇ 避免任何外部干扰信号，近距离人员需配戴接地手腕带
- ◇ 确保主机可靠接地

6. 屏幕其他信息

EFM DEFECT ! REPAIR IS NEEDED	← 仪器内部静电计发生故障，需要维修
LOW BATTERY !	← 电池电量低于 6.7V
AUTO OFF LOW BATTERY !	← 电池电量低于 6.4V，自动关机

注意：不要等电池耗尽再充电，过度耗尽可能会损害电池。最长充电时间不要超过 14 小时。

7. 产品维护

使用和维护注意事项:

- ◇ 使用 CPM-374 仪器时必须可靠接地!
- ◇ 清洁探测头时, 采用洁净无脱落纤维的棉签和纯净酒精, 只需清洁旋转叶片下面的感应极片, 不需要清洁旋转叶片, 清洁时避免旋转叶片损坏或变形。
- ◇ 不要测试超出量程的电压, 以免损坏内部传感器。
- ◇ 当金属极板上的电压在无离子风环境下快速衰减时, 用酒精清洁 4 个白色的绝缘柱, 待晾干后再进行测试。在拿取和使用仪器时不要触碰白色绝缘柱, 仪器应储存在干燥的环境。

保修期限:

- ◇ 仪器保修期 1 年, 由于错误或人为原因导致损坏, 不在保修范围内。
- ◇ 仪器配套的电极板、支撑柱、测试线、接地线等配件不在保修范围内。
- ◇ 妥善保护仪器的机身编号, 无机身编号或号码模糊不清, 失去保修权力。

警告!

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
- ◇ 测量高电压时, 仪器必需接地良好, 并与被测量物体保持安全距离
- ◇ 材料静电衰减测试时, 人员不要接触装置的导体部件
- ◇ 测试直流高压源时, 人员不要接触装置的导体部件
- ◇ 避免火花进入探测头
- ◇ 避免灰尘、液体和其他污染物进入探测头
- ◇ 本仪器不能在电厂使用
- ◇ 本仪器不能用于测量频率大于 1Hz 的电场

8. 仪器校准

校准设备

- ◇ 直流高压电源，具有限流电阻，最大电流小于 0.1mA
- ◇ 直流电压表（精度 $\pm 1\%$ ），具有 50K Ω 以上输入阻抗

校准步骤

- 1) 确保测试仪电量充足
- 2) CPM-374 测试仪接地，金属极板接地
- 3) 开机，选择“V-METER”电压表模式的“Plate”子模式，然后同时按下<A>和键，显示如下：

SET-UP ?	
A<YES	NO>B

- 4) 按键，显示如下：

PLATE FIXED ?	
A<YES	NO>B

- 5) 确保这时金属极板是接地的，按<A>键，显示如下：

PLEASE WAIT !	
CALIBRATION	

- 6) 稍等片刻，返回待机界面后，断开金属极板的接地。连接金属极板和直流高压电源
- 7) 按<A>键把量程调到 100V，直流高压电源输出 90V 电压，CPM-374 读数在 90V $\pm 2.5\%$ 内合格
- 8) 按<A>键把量程调到 1kV，直流高压电源输出 900V 电压，CPM-374 读数在 900V $\pm 2.5\%$ 内合格

注意事项

- ◇ 如果直流高压电源输出精度较差，需用直流电压表验证金属极板上的电压
- ◇ 如果校准 100V 以下电压，精度为 $\pm 3V$ 内合格
- ◇ 校准时，避免周围有电磁干扰信号
- ◇ 校准时，仪器必须可靠接地，操作人员戴手腕带接地

如需导出仪器保存的数据或连接电脑使用，请参考 CPM-374 软件操作手册