

承蒙惠顧，謹致謝忱。  
使用HAKKO FG-450前，請詳閱本使用說明書，正確使用。  
閱後請妥為收存，以備日後查閱。

**功能**  
HAKKO FG-450靜電測量計可測量帶電物體電位。  
在測量不穩定的靜電時，除了可保持(HOLD)測量值外，更可利用MAX模式來檢測最大電壓值。

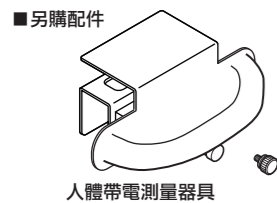
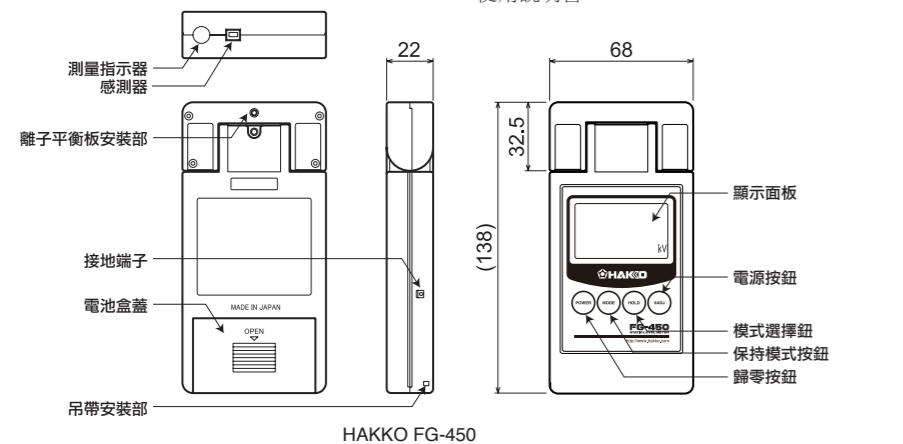
**特徵**

1. 以非接觸方式測量帶電物體的表面電位。
2. 感測器的先端部可旋轉調整角度，即使在有限的空間也能進行檢測。
3. 如配合離子平衡板，可檢測離化器的離子平衡。

### 1. 包裝清單及各部名稱

首先請確認包裝內容。

HAKKO FG-450 (附手提箱).....	1	006P 型 9V 乾電池 (試用電池) .....	1
接地線 .....	1	離子平衡板 (附螺絲).....	1
吊帶 .....	1	使用說明書 .....	1



### 2. 規格

偵測信號方法	振動式截波器方式
顯示數據的更新頻度	0.5 秒
測量電位範圍	通常模式：0.00~±19.99kV (解析度：0.01kV) I.B. (離子平衡) 模式：0.000~±1.999kV (解析度：0.001kV)
測量精確度	顯示值±10%±2位數
連續操作時間	約10小時 (使用鹼性電池時)
測量距離	30 mm (被測量物體與感測部之間)
測量距離調整	紅色LED集光式
感測器前端的旋轉角度	180° (每45° 停止)
顯示部	內建式背光LCD顯示
極性顯示	十極性 / 一極性顯示
模式變換	按MODE按鈕變換選擇模式
電池檢查	顯示面板顯示電池餘量
電 源	DC9V 鹼性方形乾電池 006P
操作溫度 / 濕度範圍	0~+40℃、20~70%相對濕度，無結露環境。
本體尺寸	68 mm x 22 mm x 138 mm (W x D x H)
重 量	約160g (含電池)

### 3. 安全及使用上的注意事項

本裝置屬精密電子儀器，請務必遵守本說明書中有關安全事項的說明。本說明書中加註 ⚠ 記號的事項，乃是提醒使用時應注意的安全事項。

- ⚠ 危 險：本裝置並無防爆功能，請勿設置於噴漆棚等存在可燃性氣體或溶劑的場所，否則可能會引致火災或爆炸。
- ⚠ 注 意：本裝置屬精密電子儀器，請避免設置於會接觸到油水或高溫潮濕的場所，尤其在濕度高且易結露的場所，容易因故障而引致火災。

**⚠ 注意**

● 請勿於以下的場所使用本裝置，否則容易故障。

- 高溫，濕度高，低溫的場所。
- 塵埃多的場所。
- 可能會接觸到稀釋劑等有機溶劑的場所。
- 可能會接觸到腐蝕性氣體的場所。
- 可能會引起爆炸，易燃的場所。
- 震動大的場所。
- 溫度，濕度急遽變化的場所。
- 容易結露的場所。
- 可能會接觸到油水的場所。

■ 維修保養

- 請定期清除離子平衡板上的殘留污垢，否則會導致絕緣不良。
- 清除污垢時，請先關掉電源。

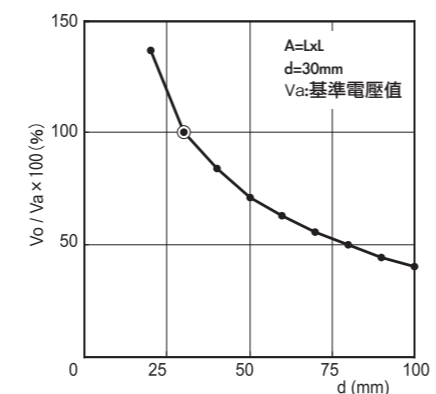
■ 處理

- 請務必將本裝置適當連接地線，否則無法正確測量。
- 測量時請與帶電物體保持適當的距離。
- 請勿觸摸或將異物放進本裝置的感測器部分。
- 請勿將離子化空氣直接吹進本裝置的開口部。
- 請勿對本裝置的LCD顯示器施加任何壓力或重量。
- 請勿拆解或改造本裝置。
- 本裝置對助聽器或心律調節器等醫療器材可能會產生不良影響。
- 請勿將異物放進本裝置的內部，否則會造成短路或漏電而導致火災或觸電的危險。
- 本裝置即使關掉電源，仍會漸漸少量放電。如長期不使用時，請取下電池。
- 如發現本裝置發出異味，雜音，煙霧或高熱時，請立即關掉電源並聯絡經銷店。如繼續使用可能會引起火災或短路的危險。
- 請勿讓本裝置掉落或受到衝擊，否則會造成故障。
- 請勿取下貼附在本裝置上的名牌或注意標識。
- 請勿擅自施行本說明書上未記載的任何事項。

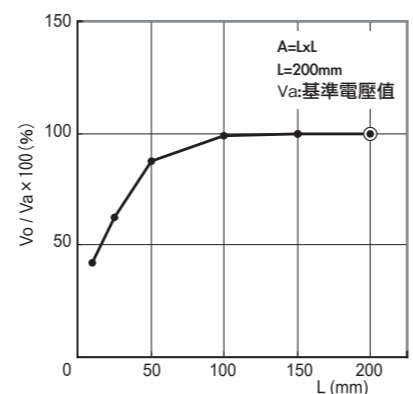
■ 測量時的注意事項

● 接 地  
如人體帶電或需要高精度的測量時，請將本體上的接地端子接地。如遇到具有大電荷量的帶電物體時，請務必接地以防止放電故障。

● 測量距離的調整  
電場強度會隨著帶電物體與測量計感測部之間的距離而變化。本測量計已利用模擬帶電物體 (200mm<sup>2</sup>金屬板)，在距離測量計30mm的距離下施行校正。所以，測量時請將測量距離調整在30mm處。移動測量計直至測量指示器 (紅色LED) 投射在帶電物體上的光印呈現最鮮明時為止。如不得已需要在其他距離上進行測量時，請參考圖1所示施行電位讀數補正。



(圖1) 測量距離” d” 與HAKKO FG-450之指示值” Vo” 的關係



(圖2) 帶電物體 (正方形) 之大小 A (一邊長度 L) 與HAKKO FG-450之指示值” Vo” 的關係

如電位顯示超過19.99kV，而測量距離超過建議的30mm時，請勿將測量計繼續移近帶電物體。

⚠ 注意  
如測量計太靠近帶電物體，容易造成放電的危險並導致裝置故障。

### 3. 安全及使用上的注意事項

● 帶電物體大小的影響  
所測量的電位會隨著集中在感測部電極的電場強度及帶電物體本身的大小而變化。尤其是當實際的帶電物體比較正時所使用的模擬帶電物體 (200mm<sup>2</sup>) 較小時，測量值會因物體大小而產生誤差。此時，請參考圖2所示施行補正。

● 其他物體的影響  
如帶電物體附近或背後有其他物體存在時，顯示測量值會比實際電位要小。此時，應針對電場的形態對測量值施行補正，或將帶電物體盡量遠離其他物體。

● 帶電粒子等的影響  
具有強力帶電的物體會將電荷提供給空間粒子及形成離子空間。而這些帶電粒子如直接附著於測量計的電極上時，將會造成測量值的誤差。尤其是當有毛球黏附在帶電物體上或其周邊存在著大量的塵埃時更容易發生。

### 4. 使用方法

#### ■ 測量前的準備事項

1. 安裝電池  
取下電池盒蓋，裝入9V乾電池。再將盒蓋蓋上，但注意不可夾住電線。

2. 將接地線連接至接地端子，妥善接地  
將接地線緊固的插入接地端子上，並將接地線夾連接至已接地之物體上。為確保測量準確，接地端子必須接地。

3. 旋轉感測器前端  
本裝置的感測器前端可以旋轉調整角度。即使在有限的空間也能輕易的進行感測。  
  
感測器前端可以以每45° 為單位旋轉。請在聽到”咔嚓”聲處停止繼續旋轉。

#### ■ 測量程序

● 靜電測量

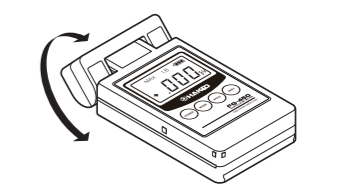
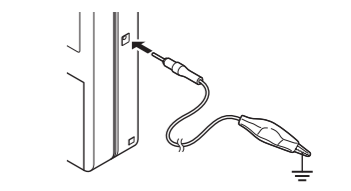
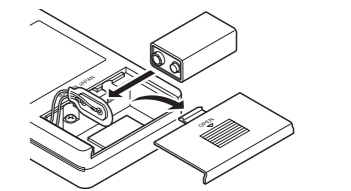
1. 按開電源開關。  
持續按下裝置的電源按鈕1秒以上，直到裝置啟動並發出”嗶”的聲音。

2. 設定測量模式  
每按一次模式選擇鈕，模式就會如右表的順序變換模式。  
測量電位時，請選擇通常模式。

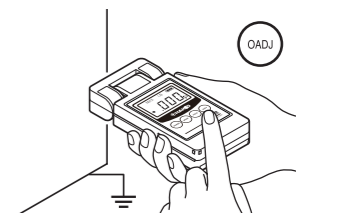
3. 進行歸零  
將感測器朝著已接地物體，按下0ADJ按鈕。  

注記：  
一旦關掉電源，歸零必須重新設定。

4. 測量最大電位時，請選擇MAX模式  
模式的設定方法請參照程序2的指示。



模式	面板的顯示
通常模式	無
MAX模式	MAX
I.B (離子平衡)	MAX I.B
+ MAX模式	
I.B (離子平衡) 模式	I.B



## 4. 使用方法

### 5. 將感測部朝著帶電物體緩緩靠近

感測部與帶電物體的距離應保持30mm。在距離約30mm處，投射在帶電物體上的紅色LED光（測量指示器）將會形成如圖3所示的形狀。

#### 注記：

- 如果不能按照建議的測量距離30mm測量，而電位顯示超過19.99kV時，請勿繼續將測量計移近，否則會造成測量計故障。
- 當顯示面板上閃爍著數值“1”時，即表示帶電電壓已超過可測量的範圍（超範圍）。此時應立刻停止測量，否則會造成測量計故障。

### 6. 顯示面板上的數值即代表測量值（單位：kV）

### 7. 使用通常模式時，如按下HOLD按鈕即可暫時保持測量值。

如再按一下HOLD按鈕，儲存數值會被消除。如選擇MAX模式時，保持功能將不能使用。

### 8. 持續按下電源按鈕1秒以上，即可關閉裝置電源。

### ● 離子平衡測量

如在本裝置上安裝離子平衡板，即可測量離子平衡（補償電壓）。

### 1. 按開電源開關。

持續按下裝置的電源按鈕1秒以上，直到裝置啟動並發出“嗶”的聲音。

### 2. 設定測量模式

每按一次模式選擇鈕，模式就會如右表的順序變換模式。  
如要測量補償電壓，請選擇I.B模式。

### 3. 進行歸零

將感測器朝著已接地物體，按下0ADJ按鈕。

#### 注記：

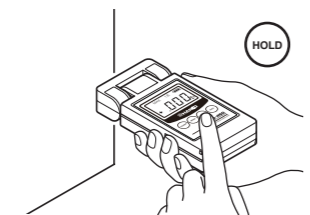
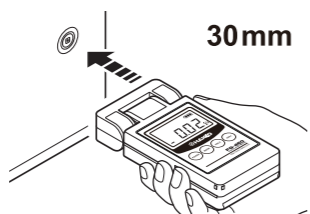
一旦關掉電源，歸零必須重新設定。

### 4. 在本體上安裝離子平衡板

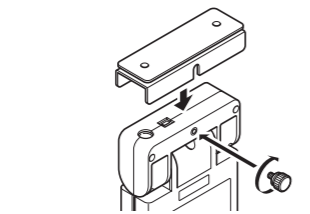
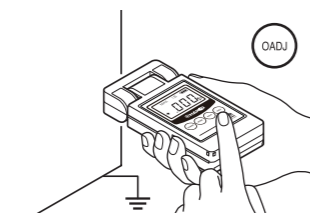
為了防止偏離或空隙發生，請利用螺絲配件加以牢牢固定。

### 5. 測量補償電壓的最大值時，請選擇MAX I.B模式。

模式的設定方法請參照程序2的指示。



模式	面板的顯示
通常模式	無
MAX模式	MAX
I.B（離子平衡）+ MAX模式	MAX I.B
I.B（離子平衡）模式	I.B



## 4. 使用方法

### 6. 將離子平衡板朝著測量部位

可測量離子平衡板上的電位。

#### ▲注意

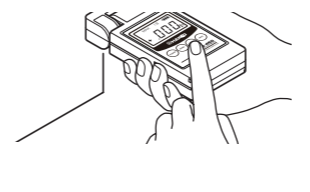
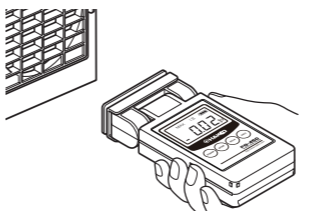
當顯示面板上閃爍著數值“1”時，即表示帶電電壓已超過可測量的範圍（超範圍）。此時應立刻停止測量，否則會造成測量計故障。

### 7. 顯示面板上的數值即代表測量值（單位：kV）

### 8. 使用 I.B 模式時，如按下 HOLD 按鈕即可暫時保持測量值。

如再按一下HOLD按鈕，儲存數值會被消除。如選擇MAX I.B模式時，保持功能將不能使用。

### 9. 持續按下電源按鈕1秒以上，即可關閉裝置電源。



## 5. 保養

### ● 電池指示

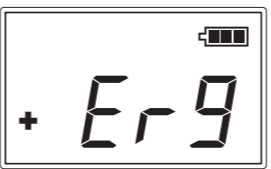
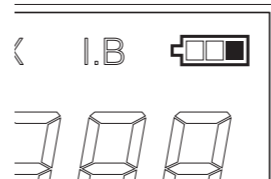
在顯示面板的右上方處會顯示電池餘量。

當電池圖上的電池餘量僅剩1格時，請更換電池。

### ● 錯誤顯示

本裝置的信號偵測方法乃採用振動式截波器方式。  
因不明原因導致感測器無法振動時，畫面上就會顯示出如右圖的錯誤畫面，並每隔1秒就會發出“嗶嗶”的警告聲。

此時，請重開電源。但如連續數次重開電源，畫面上仍顯示出錯誤畫面時，則可能是感測器發生故障，請聯絡經銷店。



## 6. 排除故障指南

本裝置如無法正常操作，請參照以下原因。

### ● 電源開關打開後，仍無法顯示畫面。

**檢查：** 忘了裝上電池或電池的正負方向裝反。

**動作：** 請重新裝上電池。

**檢查：** 電池沒電。

**動作：** 請更換新電池。

### ● 顯示面板正常，但無法歸零。

**檢查：** 歸零發生偏差。

**動作：** 重新進行歸零。

**檢查：** 感測部附近的相關部件帶電。

**動作：** 請先暫時放置一段時間，等部件的帶電電荷衰減後再使用。

### ● 即使靠近帶電物體，顯示仍無任何變化。

**檢查：** 測量計在MAX模式或MAX I.B模式保持最大測量數值。

**動作：** 請按模式選擇鈕，變換模式。

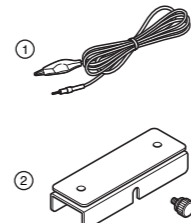
**檢查：** 測量計在通常模式或I.B模式保持測量值。

**動作：** 請按HOLD按鈕，重新測量。

**檢查：** 檢測用感測器不良。

**動作：** 出現錯誤顯示，或聽不到感測器振動聲時，表示感測器必須更換。請聯絡經銷店。

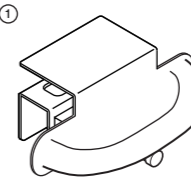
## 7. 部件清單



### ● HAKKO FG-450

圖號	部件編號	部件名稱	規格
①	B3584	接地線	
②	B3585	離子平衡板	附螺絲

### ● HAKKO FG-450



### ● 另購配件

圖號	部件編號	部件名稱	規格
①	B3586	人體帶電測量器具	附螺絲

※各言語（日本語、英語、中国語、フランス語、ドイツ語、韓国語）の取扱説明書は以下のURL、HAKKO Document Portalからダウンロードしてご覧いただけます。  
（商品によっては設定の無い言語がありますが、ご了承ください。）  
\* 各國語言（日語、英語、中文、法語、德語、韓語）的使用說明書可以通過以下網站的HAKKO Document Portal 下載參閱。  
（有一部分的產品沒有設定外語對應，請見諒）  
\* Instruction manual in the language of Japanese, English, Chinese, French, German, and Korean can be downloaded from the HAKKO Document Portal.  
(Please note that some languages may not be available depending on the product.)

➡ <https://doc.hakko.com>

**HAKKO**  
HAKKO CORPORATION  
HEAD OFFICE

4-5, Shioyusa 2-chome, Naniwa-ku, Osaka 556-0024 JAPAN  
TEL: +81-6-6561-3225 FAX: +81-6-6561-8466  
<https://www.hakko.com> E-mail: [sales@hakko.com](mailto:sales@hakko.com)

**OVERSEAS AFFILIATES**  
U.S.A.: AMERICAN HAKKO PRODUCTS, INC.  
TEL: (661) 294-0090 FAX: (661) 294-0096  
Toll Free (800) 88-HAKKO  
<https://www.hakko.com> E-mail: [Support@HakkoUSA.com](mailto:Support@HakkoUSA.com)

**HONG KONG: HAKKO DEVELOPMENT CO., LTD.**  
TEL: 2811-5588 FAX: 2590-0217  
<https://www.hakko.com.cn> E-mail: [info@hakko.com.hk](mailto:info@hakko.com.hk)

**SINGAPORE: HAKKO PRODUCTS PTE., LTD.**  
TEL: 6748-2277 FAX: 6744-0033  
<https://www.hakko.com.sg> E-mail: [sales@hakko.com.sg](mailto:sales@hakko.com.sg)

Please access the web address below for other distributors.

<https://www.hakko.com>

電池：

中國RoHS: 產品中有毒有害物質或元素的名稱及含量

部件名稱	有毒有害物質或元素					
	鉛(Pb)及其化合物	汞(Hg)及其化合物	鎘(Cd)及其化合物	六價鉻(Cr(VI))化合物	多溴聯苯(PBB)	多溴二苯醚(PBDE)
螺絲	×	○	○	○	○	○
離子平衡板安裝部	×	○	○	○	○	○

○：表示該有毒有害物質在該部件所有均質材料中的含量均在SJ/T 11363-2006標準規定的限量要求以下。  
×：表示該有毒有害物質至少在該部件的某一均質材料中的含量超出SJ/T 11363-2006標準規定的限量要求。