

## 一、概述

DM-2650 4,1/2 高精度數字電錶是一台性能穩定，用電池驅動的高可靠性數字電錶。採用 29mm 字高 LCD 顯示器讀數清晰，約 15 秒延時背光及過載保護功能，更加方便使用。

DM-2650 4,1/2 高精度數字電錶可用來測量直流電壓和交流電壓、直流電流和交流電流、電阻、電容、電導、二極體、電晶體、導通蜂鳴測試及頻率等參數。整機以雙積分 A/D 轉換為核心，是一台性能優越的工具儀表，更是實驗室、工廠、無線電愛好者及家庭的理想工具。

## 二、安全事項

該儀表在設計上符合 IEC61010 條款(國際電工委員會頒布的安全標準)，在使用之前，請閱讀安全注意事項。

1. 測量電壓時，請勿輸入超過直流 1000V 或交流 750V 有效值的極限電壓。
2. 36V 以下的電壓為安全電壓，在測高於 36V 直流、25V 交流電壓時，要檢查測試棒是否可靠接觸，是否正確連接、是否絕緣良好等，以避免電擊。
3. 換功能和量程時，測試棒應離開測試點。
4. 選擇正確的功能和量程，謹防誤操作，該儀表雖然有全量程保護功能，但為了安全起見，仍請您多加注意。
5. 測量電流時，請勿輸入超過 20A 的電流。

6. 安全符號說明：“” 存在危險電壓，“” 接地，“” 雙絕緣，“”

操作者必須參閱使用手冊，“” 低電壓符號。

## 三、特性

## 1. 一般特性

- 1-1. 顯示方式：液晶顯示
- 1-2. 最大顯示：19999(4, 1/2)位自動極性顯示
- 1-3. 測量方式：雙積分式 A/D 轉換
- 1-4. 採樣速率：約每秒 3 次
- 1-5. 超量程顯示：最高位顯“OL”或“-OL”
- 1-6. 低電壓顯示：“”符號出現
- 1-7. 工作環境：(0~40)°C，相對濕度<75%RH
- 1-8. 電源：四顆 1.5V AAA 電池、LR03
- 1-9. 尺寸：189x88x56mm(長x寬x高)
- 1-10. 重量：約 400g(包含電池)
- 1-11. 附件：使用手冊x1，防震套x1，外包裝盒x1，測試棒x1 組及電池\*1 組

## 2. 技術特性

- 2-1. 準確度：±(讀數的 a% + 最低有效數位)，保證準確度環境溫度：(23±5)°C，相對濕度<75%。

- 2-2. 性能(備註“▲”表示有此功能)

功能	
交直流電壓 ACV/DCV	▲
交直流電流 ACA/DCA	▲
電阻 Ω	▲
二極體/導通蜂鳴	▲
電晶體 hFE	▲
電容 C	▲
頻率 f	▲
電導 ns	▲
真有效測量值	▲
LPF	▲
Hz %	▲
自動斷電	▲
背光顯示	▲
單位符號顯示	▲

## 2-3. 技術指標

## 2-3-1. 直流電壓(DCV)

量程	準確度	解析度	輸入阻抗	過載保護
200mV	±(0.1% + 5)	0.01mV	10 MΩ	250VDC/ACrms
2V		0.0001V		1000VDC/ACrms
20V		0.001V		
200V		0.01V		
1000V	±(0.2% + 5)	0.1V		

## 2-3-2. 交流電壓真有效值(ACV)

量程	準確度	解析度	輸入阻抗	過載保護
200mV	±(1.0% + 25)	0.01mV	10 MΩ	250VDC/ACrms
2V		0.0001V		750VDC/ACrms
20V		0.001V		
200V		0.01V		
750V	±(1.2% + 50)	0.1V		

頻率響應：40Hz~1kHz，正弦波真有效值(平均值響應)。

1. 真有效值(適用於量程的 10%~100%)。
2. 部份檔位可能有不歸零現象，屬正常現象，並不影響測量精度。
3. 可選擇 LPF 低通濾波測量，降低高頻雜訊。

LPF 讀值計算誤差後，除以 $\sqrt{2}$  得出被測值範圍  
LPF 讀值=被測值乘 $\sqrt{2}$  ±(2% + 30)

## 2-3-3. 直流電流(DCA)

量程	準確度	解析度	負荷電壓	過載保護
200uA	±(0.5% + 4)	0.01uA	約 1.02mV/uA	FUSE 200mA/250V
2000uA		0.1uA	約 0.1mV/uA	
20mA		0.001mA	約 20mV/uA	
200mA	±(0.8% + 6)	0.01mA	約 3.0mV/uA	FUSE
20A		0.001A	約 20mV/A	20A/250V

▲注意：20A 量程：≤5A 允許連續測量；5A~20A 連續測量時間應≤10 秒，間隔時間應隔時間應≥15 分鐘；≥10A 測量時會有數值變化，此為過流器件發熱產生，變化值在精確度範圍內屬於正常現象。

## 2-3-4. 交流電流(ACA)

量程	準確度	解析度	負荷電壓	過載保護
20mA	±(1.5% + 15)	0.001mA	約 1mV/mA	FUSE
200mA	±(1.5% + 15)	0.01mA	約 25mV/mA	200mA/250V
20A	±(2.5% + 35)	0.001A	約 25mV/A	FUSE 20A/250V

頻率響應：40Hz~1kHz，正弦波真有效值(平均值響應)。

1. 真有效值(適用於量程的 10%~100%)。
2. 部份檔位可能有不歸零現象，屬正常現象，並不影響測量精度。
3. 可選擇 LPF 低通濾波測量，降低高頻雜訊。

LPF 讀值計算誤差後，除以 $\sqrt{2}$  得出被測值範圍

LPF 讀值=被測值乘 $\sqrt{2}$  ±(2% + 30)

▲注意：20A 量程：≤5A 允許連續測量；5A~20A 連續測量時間應≤10 秒，間隔時間應隔時間應≥15 分鐘；≥10A 測量時會有數值變化，此為過流器件發熱產生，變化值在精確度範圍內屬於正常現象。

## 2-3-5. 電阻(Ω)

量程	準確度	解析度	短路電流	開路電壓	過載保護
200Ω	±(0.4% + 10)	0.01Ω	約 0.9mA	約 3.3V	250VDC/ ACrms
2kΩ		0.0001kΩ	約 200uA	約 1.02V	
20kΩ		0.001kΩ	約 75uA		
200kΩ		0.01kΩ	約 10uA		
2MΩ	±(1.2% + 25)	0.0001MΩ	約 1uA		
20MΩ	±(5.0% + 45)	0.001MΩ	約 0.8uA		
200MΩ		0.01MΩ	約 0.8uA		

▲注意：在使用 200Ω/2kΩ 量程時應先將測試棒短路，測得導線電阻，然後在實測中減去。

## 2-3-6. 電容(C)

量程	準確度	解析度	過載保護
20nF	±(5.0% + 50)	0.001nF	250VDC/ACrms
200nF		0.01nF	
2uF		0.0001uF	
20uF		0.001uF	
200uF		0.01uF	
2mF		0.0001mF	

▲注意：測量準確度範圍：10%~100%；

大電容回應時間：≥1 mF 約 8 s；測量誤差不包含導線分佈電容。

## 2-3-7. 頻率(f)

量程	準確度	解析度	過載保護
200Hz	±(0.1% + 3)	0.01Hz	250VDC/ACrms
2KHz		0.0001kHz	
20KHz		0.001kHz	
200KHz		0.01kHz	
2MHz		0.0001MHz	
DUTY	5.0%~95.0% <10kHz@3Vpp	0.1%	

▲注意：對於 3Hz 以下的信號讀數為零，1.5Vrms≤輸入靈敏度≤10Vrms。

## 2-3-8. 二極體及導通蜂鳴

量程	顯示值	測試條件	誤差	過載保護
	二極體順向導通電壓	正向直流電流約 1mA 反向電壓約 3.2V	5%+70	250VDC ACrms
	蜂鳴器發出長響，並有燈光警報，測試兩點阻值小於 (30±20) Ω	開路電壓約 3.2V	5%+10	

## 2-3-9. 電晶體 hFE 參數測試

量程	顯示範圍	測試條件
hFE NPN 或 PNP	顯示值為被測電晶體的 hFE 近似值(0~1000 β)	基極電流約 1uA，Vce 約為 3.2V

## 2-3-10. 電導測量

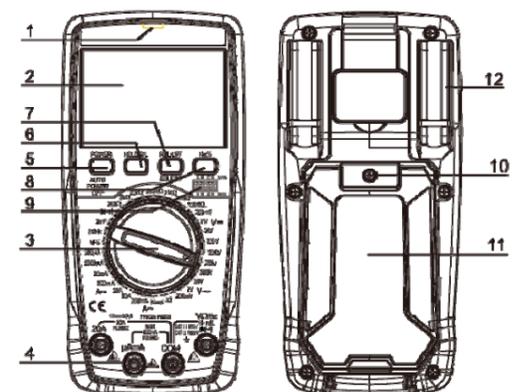
量程	準確度	解析度	開路電壓
(0.01~100)nS	±(1.0% + 30)	0.01nS	1.02V

開路電壓約 1.5V

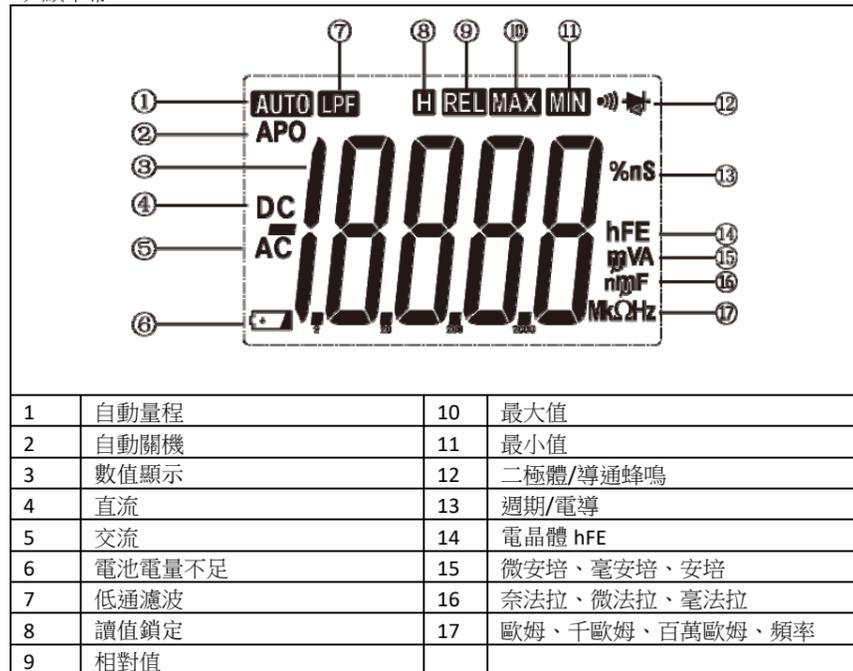
## 四、使用方法

## (一) 操作面板說明見圖(1)

1. 聲音報警報警指示燈
2. LCD 顯示幕
3. 功能/檔位開關
4. 測量輸入端
5. 開/關機鍵
6. HOLD/背光燈
7. 相對值/低通濾波測量
8. 頻率/週期
9. 電晶體測試插座
10. 電池蓋固定螺絲
11. 支架
12. 測試棒固定架



## (二) 顯示幕



## (三) 按鍵功能

## 1. 電源開關鍵 (POWER)

按下“POWER”鍵，可開啟電源。再按一下關閉電源。

按住“REL”鍵開啟電源，可取消自動關機 (APO)。

## 2. 背光及功能選擇鍵 (HOLD B/L SELECT)

短按“HOLD B/L SELECT”鍵，螢幕顯示“HOLD”符號，當前測量資料會保持在螢幕上；再次按下此鍵，取消資料保持。按住此鍵大於 2 秒，可開啟/關閉背光燈。

**警告：** 為防止可能發生的觸電、火災或人身傷害，請勿使用 HOLD 功能測量未知電位。開啟 HOLD 功能之後，在測量到不同電位時顯示幕不會發生改變。

## 3. 相對值、低通濾波、模式選擇按鍵(REL/LPF SELECT)

按下此鍵為開啟/關閉相對值測量功能；相對值測量僅限當前量程。

在 ACV/ACA 量程下，按此鍵進入低通濾波測量。

## 4. Hz%模式鍵

在 ACV/ACA 量程下，按此鍵為頻率測量模式。

## (四) 測量操作說明

## 1. 交直流電壓測量

- 將黑測試棒插入“COM”插座，紅測試棒插入 V/Ω/Hz 插座。
- 將量程開關轉至相應的 ACV/DCV 量程上，然後將測試棒跨接在被測電路上，紅測試棒所接的該點電壓與極性顯示在螢幕上。
- 將測試棒可靠接觸測試點，螢幕即顯示被測電壓值；測量直流電壓顯示時，為紅測試棒所接的該點電壓與極性

**注意：**

- 如顯示“OL”，表明已超過量程範圍，須將量程開關轉至高一檔。
- 測量電壓不應超過 1000V 直流和 750V 交流，如果超過則有損壞儀錶電流的危險。
- 當測量高電壓時，千萬注意避免觸及高壓電路。當測量高壓 (220V 以上) 時，需穿戴個人防護用品 (經認可的橡膠手套、面具和阻燃衣物等)，以防危險帶電導體外露時遭受電擊和電弧而受傷。
- 在完成所有的測量操作後，要斷開測試棒與被測電路的連接。

## 2. 交直流電流測量

- 將黑測試棒插入“COM”插座，紅測試棒插入“mA”插座中 (最大為 200mA)，或紅測試棒插入“20A”插座中 (最大為 20A)。
- 將量程開關轉至相應的 ACA/DCA 量程上，然後將測試棒串聯被測回路中，被測電流值及紅測試棒所接的該點電流極性同時顯示在螢幕上。

**注意：**

- 在儀錶串聯到待測回路之前，應先將回路中的電源關閉。
- 如果事先對被測電流範圍沒有概念，應將量程開關轉到最高的檔位，然後根據顯示值轉至相應檔位上，如螢幕顯示“OL”，表示已超過量程範圍，須將量程開關轉至較高檔位上。
- 最大輸入電流為 200mA 或 20A (視紅測試棒插入位置而定)，過大的電流將會損壞 mA 檔的保險絲，在測量 20A 時要注意，該檔位無保護，千萬要小心，每次測量時間不得大於 10 秒，過大的電流將會使電路發熱，甚至損壞儀錶。
- 當測量大電流 (10A 以上) 時，需穿戴個人防護用品 (經認可的橡膠手套、面具和阻燃衣物等)，以防危險帶電導體外露時遭受電擊和電弧而受傷。
- 當測試棒插在電流輸入端上時，切勿把測試棒並聯到任何電路上，會損壞保險絲和儀錶。
- 在完成所有的測量操作後，應先關斷電源再斷開測試棒與被測電路的連接，對大電流的測量更為重要。
- 禁止在電流插孔與“COM”插孔之間輸入高於 36V 直流、25V 交流電壓。

## 3. 電阻測量

- 將黑測試棒插入“COM”插座，紅測試棒插入 V/Ω/Hz 插座。
- 將量程開關轉至相應的電阻量程上，然後將紅黑測試棒跨接在被測電阻上。

**注意：**

- 如果電阻值超過所選的量程值，則會顯示“OL”，這時應將開關轉至較高檔位上；當測量電阻值超過 1MΩ 以上時，讀數需幾秒時間才能穩定，這在測量高電阻時是正常的。
- 當輸入端開路時，則螢幕顯示“OL”。
- 測量低阻時，測試棒會帶來內阻，為獲得精確讀數，可以先記錄測試棒短路值，在測量讀數中減去測試棒短路時的數值。
- 測量在線電阻時，要確認被測電路所有電源已關斷及所有電容都已完全放電時，才能保證測量值的正確。
- 請勿在電阻量程輸入電壓，這是絕對禁止的，雖然儀錶在該檔位上有電壓防護功能！

## 4. 電容測量

- 將黑測試棒插入“COM”插座，紅測試棒插入 V/Ω/Hz 插座。
- 將量程開關轉至相應之電容量程上，然後將測試棒跨接在被測電容兩端。

**注意：**

- 電容檔量程自動轉換，如螢幕顯示“OL”，表示已超過量程範圍，最大測量 2mF。
  - 大電容檔測量嚴重漏電或擊穿電容時，將顯示一些數值且不穩定，測量大電容時，讀數需要幾秒鐘時間才能穩定，這在測量大電容時是正常的。
  - 請在測試電容容量之前，必須對電容應充份的放電，以防止損壞儀錶，如果未完全放電，儀錶會顯示“dLSC”。
  - 單位：1mF=1000uF 1uF=1000nF 1nF=1000pF
5. 電晶體 hFE
- 將量程開關置於“hFE”檔。
  - 決定所測電晶體為 NPN 型或 PNP 型、將發射極、基極、集電極分別插入相應插孔。
6. 二極體及導通蜂鳴測試
- 將黑測試棒插入“COM”插座，將紅測試棒插入 V/Ω/Hz 插座 (注意紅測試棒極性為“+”極)。
  - 將量程開關轉至 檔，並將測試棒連接到待測試二極體，紅測試棒接二極體正極，黑測試棒接二極體負極。開機默認二極體檔，二極體檔與蜂鳴器檔自動轉換。讀數為二極體順向導通電壓的近似值，一般約為 500mV~800mV 確認為正常值，若被測二極體開路或極性反接，則顯示“OL”。
  - 將測試棒連接到待測線路的兩點，如果內置的蜂鳴器發出聲音且導通警報指示燈亮，則兩點之間的電阻值低於 (30±20)Ω。

## 7. 頻率測量

- 將測試棒或隔離線接入“COM”和“V/Ω/Hz”輸入端
- 將量程開關轉到頻率檔上，將測試棒跨接在信號源或被測負載上

**注意：**

- 輸入超過 10Vrms 時，可以讀數，但不保證準確度。
- 在噪音環境下，測量小信號時最好使用隔離線。
- 在測量高電壓電路時，千萬不要觸及高壓電路。
- 禁止輸入超過 250V 直流或交流峰值的電壓，以免損壞儀錶。

## 8. 電導測量

- 將黑測試棒插入“COM”插座，將紅測試棒插入 V/Ω/Hz 插座。
- 將量程開關轉到“nS”檔位上，將測試棒連接到絕緣電阻上。

**注意：**

- 當儀錶無輸入時，如開路情況螢幕顯示“000.0”。
- 如果電導的讀數大於 100nS，請將量程開關轉至“Ω”量程，測量其電阻值。
- 禁止輸入電壓值，以免損壞儀錶。
- 單位：1nS=10<sup>-9</sup>S, s=1/Ω

## 9. 數據保持

按下“HOLD B/L”按鍵，螢幕出現“HOLD”符號，當前數據就會保持在螢幕上，再次按下此鍵，“HOLD”符號消失，長按 2 秒為背光燈的開啟與關閉。

## 10. 自動關機

當儀錶停止使用約 15 分鐘後，儀錶便會自動斷電進入休眠狀態，若要重新啟動電源，按下“power”鍵，就可重新接通電源，按住“REL”鍵開啟電源，可取消自動關機螢幕“APO”符號消失，將取消自動關機功能。

## 五、儀錶保養

- 此儀錶是一台精密儀器，使用者不要隨意更改電路。
- 請注意防水、防塵、防摔。
- 不宜在高溫高濕、易燃易爆和強磁場的環境下存放及使用儀錶。
- 請使用濕布和溫和的清潔劑清潔儀錶外表，不可使用研磨劑及酒精等溶劑。
- 如果長時間不使用，應取出電池，防止電池漏液腐蝕儀錶。
- 注意電池使用情況，當螢幕顯示出 符號時，應更換電池，步驟如下：
  - 打開固定電池蓋的螺絲，推出電池蓋。
  - 取下電池，換上一個新的電池，雖然任何標準的 1.5V AAA 電池都可以使用，但為加長使用時間，最好使用鹼性電池。
  - 裝上電池蓋，鎖緊螺絲。
- 保險絲更換：更換保險絲時，請使用規格型號相同的保險絲

## 六、故障排除

如果您的儀錶無法正常使用，下面的方法可以幫助您快速的解決一般問題。如果故障仍排除不了，請與本公司或經銷商聯係。

故障現象	檢查部位及方法
沒顯示	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 電源未接通</li> <li>■ 保持開關</li> <li>■ 換電池</li> </ul>
符號出現	■ 換電池
電流沒輸入	■ 換保險絲
顯示誤差大	■ 換電池

本使用手冊如有變動，恕不另行通知

本使用手冊的內容，若使用者發現有錯誤、遺漏等請與本公司聯係

本公司不承擔由於使用者錯誤操作所引起的事務和危害

本使用手冊所講訴的功能，不作為將產品用作特殊用途的理由