

壹、技術規範及試驗方法

一、適用範圍

供緊急廣播設備用揚聲器，其形狀、構造、材質及性能等技術規範及試驗方法，除依各類場所消防安設備設置標準第 133 條第 3 款規定採性能設計之緊急廣播設備揚聲器，需加測”十二、音響功率試驗”及”十三、指向特性區分試驗”外，應符合本基準之規定。

二、用語定義

(一)揚聲器：指由增幅器以及操作之作動，發出必要音量播報警報音或其他聲音之裝置。

(二)圓錐型揚聲器：外形為圓形、四方型、變形四方形或橢圓形等之揚聲器。

(三)號角型揚聲器：外形為號角形之揚聲器。

(四)音壓位準(Sound pressure level, L_p)：隨著音波存在所產生空氣中之音壓量之大小表示，又稱聲壓位準，單位為分貝(dB)，其公式如下：

$$L_p = 20 \log_{10}(P/P_0)$$

公式中 L_p ：音壓位準(單位 dB)

P ：音壓之實效值(單位 Pa)

P_0 ：基準音壓($=2 \times 10^{-5}$ Pa)

(五)音響功率位準(Sound power level, L_w)：每單位時間內音源所產生之能量，相當於音源輸出之功率，又稱聲功率位準，單位為分貝(dB)，其公式如下：

$$L_w = 10 \log_{10}(W/W_0)$$

公式中 L_w ：音響功率位準(單位 dB)

W ：音源機械輸出聲功率(單位 W)

W_0 ：基準音響功率($=10^{-12}$ W)。

(六)無響室(Anechoic room)：表面可吸收主要量測頻率範圍內所有入射之聲能，可在量測表面上保持自由聲場條件之測試空間。

(七)半無響室(Semi-anechoic room)：有堅硬之反射地板，其餘表面可吸

收主要量測頻率範圍內所有入射之聲能，可在一反射平面上保持自由聲場條件之測試空間。

(八)第二信號音：本測試音源訊號產生之警報測試聲需符合下列條件(如附圖 1)：

1. 訊號之基本波形為相對一個週期內上升時間之比率小於 0.2 以下之鋸齒波。
2. 訊號頻寬為 300Hz~2000Hz±10%，單向掃瞄之時間為 0.5 秒。
3. 訊號圖形為矩形。
4. 訊號樣式為附圖 1 之週期訊號重複 3 次。每次週期之訊號包括訊號持續 0.5 秒、無訊號間斷 0.5 秒；有訊號持續 0.5 秒、無訊號間斷 0.5 秒；有訊號持續 0.5 秒、無訊號間斷 1.5 秒。每次週期計 4 秒，重複 3 次，共計 12 秒。

(九)指向特性：揚聲器於正面軸上所測得之最高音壓位準，隨遠離正面軸而逐漸衰減，其極座標圖示(Polar diagram)之音壓位準曲線所顯示揚聲器之指向特徵。

(十)指向係數：為該點方向之音壓強度與全方向平均值之音壓強度比值，公式如下：

$$Q=I_d/I_o$$

公式中 Q：揚聲器之指向係數。

I_d ：距離揚聲器 1m 處，該方向之直接音壓強度。

I_o ：距離揚聲器 1m 處，全方向之直接音壓強度之平均值。

三、形狀及構造

揚聲器之形狀及構造等應與所提供之設計圖面及尺寸公差等相符。

四、音壓位準試驗

(一)以額定功率之第二信號音為音源，揚聲器置於無響室內，以聲度表距離揚聲器 1m 處，量測其最大音壓位準(附圖 2)。

(二)上述量測最大音壓值應在下表規定值以上。

等級	S 級	M 級	L 級
音壓位準	84dB~87dB	87dB~92dB	92dB 以上

五、頻率特性試驗

(一)揚聲器施加輸入電壓為輸入電力 1W 相當電壓，以額定電壓之正弦波掃瞄訊號為音源，揚聲器置於無響室或半無響室內，麥克風距離揚聲器 1m 處，量測其頻率特性(附圖 2)。

(二)圓錐型揚聲器之額定頻率範圍上限值需達 8kHz 以上，為功能正常。額定頻率範圍上限值之音壓位準不可低於特性感度音壓位準 20dB 以上。以額定電壓之粉紅色訊號為音源，揚聲器放置於無響室或半無響室內，以聲度表距離揚聲器 1m 處，量測其 1/3 倍頻音壓位準，計算揚聲器額定頻寬範圍內之總音壓位準，此總音壓位準即為特性感度音壓位準，計算公式如下：

$$L_t = 10 \log_{10} \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_i}$$

公式中 L_t ：特性感度音壓位準(dB)

L_i ：1/3 倍頻每一個音壓位準(dB)

n ：指定頻率中 1/3 倍頻中心頻率

(三)號角型揚聲器頻率區域之最高頻率範圍上限值需達 4kHz 以上，為功能正常。判定額定頻率範圍上限值之音壓位準不可低於音壓位準算術平均值 20dB 以上。

1.直徑大於 200mm 以上之揚聲器，平均音壓位準為 500, 1000, 1500, 2000Hz 之 4 點音壓位準算術平均值。

2.直徑未滿 200mm 之揚聲器，平均音壓位準為 1000, 1500, 2000, 3000Hz 之 4 點音壓位準算術平均值。

$$L_r = 10 \log_{10} \left(\sum_{i=1}^4 10^{0.1 L_i} \right) / 4$$

公式中 L_r 為音壓位準算術平均值(dB)

L_i 為 4 個頻率之音壓位準(dB)

六、阻抗特性試驗

藉由電阻置換法等方式，量測阻抗曲線後(附圖 3)，決定其標稱阻抗，與

變壓器組合使用之揚聲器，應含變壓器一同測試。揚聲器之輸入電壓為音圈之施加電壓達 1V 時，依變壓器之變化比算出一定之輸入電壓，並符合下列要求：

- (一)圓錐型揚聲器之標稱阻抗為音圈之阻抗之絕對值在最低共振頻率以上之頻帶內之最低頻率時之阻抗值，其單位以 (Ω) 表示。其額定頻率範圍之最低阻抗值需達標稱阻抗之 80% 以上。
- (二)號角型揚聲器之標稱阻抗為頻率 1000Hz 時，輸入端子 (附音圈及匹配變壓器指接有音圈之一次側) 之電氣阻抗絕對值，其單位以 (Ω) 表示。其單頻 $1\text{kHz} \pm 15\%$ 之阻抗特性需達標稱額定阻抗特性之 $\pm 15\%$ 範圍內。

七、耐熱性試驗

- (一)放置於 80°C 之環境中 30 分鐘(附圖 4)，於第 20 分鐘起，以額定功率之第二信號音執行連續鳴動 10 分鐘。
- (二)立即取出進行測試，以額定功率之第二信號音執行鳴動測試 1 分鐘，音壓、音質等無異常音或雜音等情況，為功能正常。

八、環境溫度試驗

放置於 -10°C 及 40°C 之環境中各 12 小時(附圖 5)，再置於常溫中，以額定功率之第二信號音執行鳴動測試 1 分鐘，音壓、音質等無異常音或雜音等情況，為功能正常。

九、連續鳴動試驗

以額定電壓之第二信號音執行連續鳴動測試 8 小時(附圖 6)，音壓、音質等無異常音或雜音等情況，為功能正常。

十、絕緣阻抗試驗

下列之絕緣阻抗試驗，於直流 500V 之導通電路條件下(附圖 7)，以絕緣電阻計測定，絕緣電阻值需大於 $10\text{M}\Omega$ 以上，為功能正常。

- (一)內藏變壓器之揚聲器：測試揚聲器端子和附著於揚聲器金屬間或與揚聲器框架間之絕緣電阻。
- (二)與變壓器組合使用之揚聲器：測試其變壓器之一次端子和附著於揚

聲器金屬間或與揚聲器框架間之絕緣電阻。

(三)上述以外揚聲器：測試揚聲器端子和附著於揚聲器金屬間或與揚聲器框架間之絕緣電阻。

十一、耐電壓試驗

下列之耐電壓試驗，於交流 500V 之導通電路條件下(附圖 8)，以接近 50Hz 或 60Hz 之正弦波實效電壓 500V 之交流電壓加於其上，其耐電壓時間為 1 分鐘。

(一)內藏變壓器之揚聲器：測試揚聲器端子和附著於揚聲器金屬間或與揚聲器框架間之絕緣電阻。

(二)與變壓器組合使用之揚聲器：測試其變壓器之一次端子和附著於揚聲器金屬間或與揚聲器框架間之絕緣電阻。

(三)上述以外揚聲器：測試揚聲器端子和附著於揚聲器金屬間或與揚聲器框架間之絕緣電阻。

十二、音響功率試驗

(一)以額定功率之第二信號音為音源，揚聲器置於無響室或半無響室內，聲度表與揚聲器之量測距離依據國家標準(以下簡稱 CNS) 14657 (聲學-測定噪音源音響功率之精密級方法-用於無響室和半無響室)之規定(附圖 9 及附圖 10)，每點測試時間至少為 30 秒。

(二)由於上述音響功率試驗之測定，係以第二信號音為音源，而該音源為間歇音型態，故下列公式計算後需加 4dB 加以補正。

(三)若量測之額定功率非 1W，則需將其量測功率換算為 1W 之功率，方能宣告 1W 之音響功率。其換算公式如下，計算至小數點第一位後四捨五入，取至整數。

$$L_1 = L_W - 10 \log_{10} P$$

公式中 L_1 ：換算後 1W 之音響功率 (dB)。

L_W ：量測額定功率之音響功率 (dB)。

P ：揚聲器之額定輸入功率(與變壓器組合使用之揚聲器，為該變壓器之額定輸入電壓)。

十三、指向特性區分試驗

- (一) 以額定功率之粉紅色噪音(Pink noise)為音源，揚聲器架設於方向轉盤上並置於無響室或半無響室內，麥克風距離揚聲器一定距離處，量測其 360 度方向之音壓位準(附圖 11)，旋轉角度至少每 5° 量測 1 點。
- (二) 指向特性區分，以下列方法換算指向係數 Q 後，將指向特性區分 W, M, N 或 X。水平及垂直方向，其指向係數 Q 相同之揚聲器，僅測試水平方向之指向係數 Q 即可。
- (三) 根據上述音響功率試驗之測定法，求得正面軸上以 2k Hz 為中心頻率之 1/3 倍頻之各角度之指向係數 Q。

$$Q = 10^{0.1 \times DI} \quad \text{公式中}$$

DI：方向性指數（單位為 dB）。

Q：聲源之指向係數

1. 無響室之計算公式：

$$DI = L_{pi} - \bar{L}_p$$

公式中：

L_{pi} ：距離聲源 r 處在特定之方向量測音壓位準（單位為 dB）。

$\bar{L}_p$ ：在半徑 r 之測試球體上之表面音壓位準（單位為 dB）。

2. 半無響室之計算公式：

$$DI = L_{pi} - \bar{L}_p + 3$$

公式中：

L_{pi} ：距離聲源 r 處在特定之方向量測音壓位準（單位為 dB）。

$\bar{L}_p$ ：在半徑 r 之測試球體上之表面音壓位準（單位為 dB）。

- (四) 依據揚聲器類別計算之指向係數 Q、下表內 Q 值為所規範角度之最小值，選擇指向特性區分 W, M, N, X。

揚聲器種類	指向特性區分	區分角度之指向係數 Q 限值			
		0°~15°	15°~30°	30°~60°	60°~90°
圓錐型揚聲器	W	5	5	3	0.8
號角型圓錐揚聲器、 直徑 200mm 以下 號角型揚聲器	M	10	3	1	0.5
直徑超過 200mm 號角型揚聲器	N	20	4	0.5	0.3
其他	X	採用上述角度或是申請其他用途之角度			

備考：1.開口非圓錐型之揚聲器，先換算成圓面積再區分設定。

2.表格內之數值為參考數值。

十四、標示

(一) 於揚聲器上應以不易抹滅之方法標示下列項目：

1. 廠牌或廠商名稱。
2. 型式及型號。
3. 製造編號(即序號 Series Number)
4. 製造年份。
5. 標稱阻抗(Ω)、額定輸出功率(W)、音壓位準等級。
6. 接線方式。
7. 依各類場所消防安設備設置標準第 133 條第 3 款規定採性能設計之緊急廣播設備揚聲器，須加註下列兩項：
 - (1)音響功率位準 例如:p=95dB(1W)。
 - (2)指向特性區分(W.M.N.X)。

(二) 檢附操作說明書並符合下列規定：

1. 包裝揚聲器之容器應附有簡明清晰之揚聲器安裝及操作說明書，並視需要提供圖解輔助說明。
2. 說明書應包括產品安裝及操作之詳細指引及資料。
3. 同一容器裝有數個同型揚聲器時，至少應有一份安裝及操作說明書。
4. 作為揚聲器檢查及測試之用者，得詳述其檢查及測試之程序及步驟。
5. 其他注意事項。