

環境噪音測量方法

中華民國 105 年 11 月 25 日環署檢字第 1050095238 號公告
自中華民國 106 年 3 月 15 日生效
NIEA P201.96C

一、方法概要

本方法係使用符合我國國家標準（CNS 7129）1 級噪音計（或稱聲音位準計）或國際電工協會（International Electrotechnical Commission）標準（IEC 61672-1）之 Class 1 噪音計（Sound level meter）或上述性能以上之噪音計，測量環境中噪音位準之方法。

二、適用範圍

本測量方法適用於一般環境及固定性噪音發生源或移動性擴音設施之噪音位準（註 1）測量。

三、干擾

- （一）噪音之傳播會受到氣象條件、地形、地面情況等之影響。
- （二）噪音計之聲音感應器直接受到強風時，因風切作用而產生雜音（稱為風雜音），會影響測量值。
- （三）在機械類附近測量時可能會受到電場、磁場、振動、溫度、溼度、氣流、氣壓等影響。若聲音感應器使用延長線時，很容易受到電場及磁場之影響；上述之影響如果大時，聲音感應器、噪音計等測定器之電路、指示計等都會直接受到影響。
- （四）聲音感應器或音源附近如有大型反射物時，測量時不僅有待測音源，亦有反射物之反射音加在一起，造成測量上之誤差。

四、儀器及設備

- （一）測定器：符合我國國家標準（CNS 7129）1 級之噪音計（以下簡稱噪音計）或國際電工協會標準 Class 1 噪音計或上述性能以上之噪音計且頻率範圍應包含 20 Hz 至 20 kHz；原則上以噪音計 A 加權聽感修正回路測定。
- （二）聲音校正器（Sound calibrator）：對於現場噪音計確認必須符合 CNS 13331 所指定之 1 級校正器進行，特別當一

些儀器使用測量系統，如四、(六)所述時，需確認對全部測量系統之校正信號。

- (三) 聲音感應器：或稱麥克風，接收聲音之感應設備，內有薄膜可將聲波轉換成電子訊號，測量噪音時應選擇適當尺寸之聲音感應器，頻率範圍應為 20 Hz 至 20 kHz。
- (四) 防風罩 (Windscreen)：為減少聲音感應器測量時，風造成之影響，因此必須加套防風罩且須與噪音計同一廠牌其材質一般是由多孔性聚乙烯製成，其可容許風速範圍由材料、結構、大小而定。
- (五) 風速計：解析度可顯示至 0.1 m/s，規格須符合七、品質管制 (四)。
- (六) 錄音機 (選擇性)：在測定現場如要使用數位記錄方式之資料錄音機或磁帶錄音器錄音時，測量前或測量後要錄下噪音計之校正信號。

五、測量方法

(一) 噪音計 (註 2) 使用方法

1. 聽感修正回路或稱頻率加權 (Frequency-weighting)：本測量方法原則上以 A 加權聽感修正回路測量，惟測量時應記錄現場測量時所使用之加權名稱。
2. 動特性或稱時間加權 (Time-weighting)：噪音計動特性原則上使用快 (Fast, F) 特性，但音源發出之聲音變動不大時，可使用慢 (Slow, S) 特性。

(二) 測量步驟

1. 測量人員及現場測量區域應有維護安全之基本設備 (如安全帽、反光背心 (衣)、警戒線等)。
2. 測量時間內測量地點須無雨路乾且外加防風罩後，可使聲音感應器測量噪音時，不受風之干擾，必要時 (尤其是風速超過 5 m/s 以上) 需提出防風罩原廠規範及功能報告，以證明在測量噪音當時風速下，聲音感應器外加防風罩，可不受風之干擾。
3. 測量位置之選擇，除法令另有規定外，於室外測量時需距離任何反射物至少 3.5 m。評估建物的外部噪音影響，需距離建物牆面線 1 m 至 2 m。於室內測量時需距離室內牆壁或其他主要反射面至少 1 m 及離窗戶約 1.5 m。所有測量位置皆距離地面或樓板 1.2 m 至 1.5 m。

4. 測量時如需使用儀器訊號延長線（大於 3.0 m），需檢附音量衰減報告並作適當噪音回應修正。
5. 噪音計需外接電源時，需確認供應電源之電壓是否正確或穩定，如果噪音計使用電池亦先確認電池容量，避免測量期間斷電或因電池容量不足影響噪音之擷取。
6. 將噪音計架設於噪音計專用三腳架上（註 3），確認噪音計穩固不會有傾斜（倒）之虞。將聲音感應器（外加防風罩）朝向欲測發音源，且其角度依發音源傳播方向而調整至最適合位置（註 4）。同時另架設（組裝）風速計以利配合噪音計測量時監測風速，其風速計高度宜與聲音感應器齊高，其他氣象資料得參據測量位置附近中央氣象局所設立之監測站氣象資料。
7. 現場測量前噪音計應依儀器原廠說明使用聲音校正器進行確認，不可進行任何調整並記錄確認結果，並將確認信號（音量）儲存，其結果應符合七、品質管制（一）之要求，如超過則停止測量。
8. 噪音計動態範圍（Dynamic range）設定，需足夠以涵蓋欲測音源之音量變化，以避免過載容量（Overload capacity）發生。
9. 測量時間除依據噪音法令外，應判斷噪音變動情況而決定擷取最適時距，惟須注意其至少包含一個代表性週期噪音發生。
10. 週期性或間歇性變動之噪音（註 5）評定方法，依據「噪音管制標準」規定辦理（註 6）。
11. 依主管法規規定執行背景音量（註 7）修正時，應於上述測量後立即進行並執行修正；其測量時間不宜過長（建議小於 30 s）取得代表性背景音量即可。
12. 現場測量完畢後以聲音校正器進行噪音計確認，噪音計不可進行任何調整，並將確認信號（音量）儲存，其結果應符合七、品質管制（一）之要求並且記錄。

六、結果處理

（一）測量報告須列出下列各項：

1. 測量人員姓名、服務單位。
2. 測量日期、測量時間、動特性。

3. 氣象狀態（風速、最近降雨日期、測量期間最大風速）。
 4. 測量結果。
 5. 測量位置（測量點及其高度、聲音感應器高度等）與音源相對位置及距離，附簡圖及照片，周圍之情況（周圍之建築物、地形、地貌、防音設施等，附簡圖）。
 6. 噪音發生源之種類與特徵。
 7. 儀器（噪音計（含聲音校正器、風速計）廠牌、型號、序號，噪音計動特性、每秒取樣（數據）筆數（含風速計）及其確認紀錄或檢定、校正之有效期限等）。
 8. 其他（特殊音源之特性及其隨時間變化性、可能影響測量結果之因素等）。
 9. 測量期間噪音計、風速計之原始數據應存檔備查。
- (二) 受測噪音 (L_1) 與背景音量 (L_2) 相差最好 10 dB 以上，若其相差在 10 dB 以下，則以下公式計算或依據噪音管制標準附表“背景音量修正表”修正之；若其相差在 3 dB 以下，則依據噪音管制標準之規定再重新測量。

$$L = 10 \log(10^{0.1L_1} - 10^{0.1L_2})$$

L：指欲測量音源之測量值。

L_1 ：指受測噪音（整體音量）之測量值。

L_2 ：指背景音量之測量值。

七、品質管制

- (一) 測量前、後噪音計應依儀器原廠說明進行確認（註 8），呈現值與聲音校正器校正報告真實值，兩者差值的絕對值不得大於 0.7 dB，且前後兩次呈現值差之絕對值不得大於 0.3 dB。
- (二) 噪音計確認係指整體測量鏈（聲音感應器連接訊號線再接至顯示器）確認，須於測量噪音前、後至少以一個頻率（於 20 Hz 至 20 kHz 範圍，建議 1000 Hz 或其他適當頻率）執行確認。
- (三) 噪音計檢定期限為二年，檢定結果應符合噪音計檢定檢查技術規範。經檢定合格之噪音計若拆換零（組）件應重新進行檢定。
- (四) 聲音校正器須送可追溯至國家量測標準的實驗室進行校正，校正期限為一年，聲音校正器的校正結果應符合 CNS

13331 所指定之 1 級校正器的要求，即所產生實際音壓位準與對應標稱值（Nominal）差值之絕對值不得大於 0.3 dB。

- (五) 風速計須每二年送至中央氣象局儀器檢校中心或可追溯至國家量測標準的實驗室進行校正，每一受校風速計其器差不得超過 ± 1.0 m/s（受校風速值至少有一受校點需介於 4 m/s ~ 6 m/s）。
- (六) 現場測量完畢後進行噪音計確認，如不符合七、品質管制（一）之要求，則測量期間之所有噪音數據無效。

八、 檢驗相關條件註記：無

九、 參考資料

- (一) ISO Standard Handbook，Acoustics-Description and measurement of environmental noise, ISO 1996-1, 1982 & 1996-2, 1987.
- (二) 行政院環境保護署，噪音管制區劃定作業準則，中華民國 98 年。
- (三) 經濟部標準檢驗局，聲音位準計，CNS 總號 7129，類號 C7143，中華民國 104 年。
- (四) 經濟部標準檢驗局，音壓校正器，CNS 總號 13331，類號 C7222，中華民國 94 年。
- (五) 行政院環境保護署，噪音管制標準，中華民國 102 年。
- (六) 行政院環境保護署，環境音量標準，中華民國 99 年。
- (七) 蘇德勝，臺隆書店，噪音原理及控制，中華民國 86 年。
- (八) 經濟部標準檢驗局，噪音計檢定檢查技術規範，CNMV58-1，中華民國 104 年。
- (九) 張錦松等，噪音振動控制，高立圖書有限公司，中華民國 92 年。
- (十) ISO/IEC, Supplementary Requirements for accreditation in the Field of acoustic & Vibration Measurement, ISO/IEC 17025 Application Document Ver.1, 2002.
- (十一) Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002, Relating to the Assessment and Management of Environmental noise.

(十二) IEC 61400-11, Wind Turbine Generators - Part 11: Acoustic Noise Measurement Techniques, 2002.

註 1：噪音位準 (L_A)：A 加權之音壓有效值（以下簡稱 A 加權音壓） P_A 平方除以基準音壓 P_0 ($P_0=20 \mu\text{Pa}$) 平方得值，再取常用對數 10 倍，表示為 $10 \times \log(P_A^2/P_0^2)$ ，單位為分貝，其符號為 dB(A)。測量聲音頻率範圍為 20 Hz 至 20 kHz；如測量 20 Hz 至 200 Hz 均能音量之低頻聲音 ($L_{eq,LF}$)，請依據 NIEA P205 執行。

註 2：均能音量 (L_{eq})：噪音位準隨時間變化時，測量時間內與此能量相同之平均平方音壓之連續一定大小之噪音位準，單位為分貝，其符號為 dB(A)。公式如下：

$$L_{eq} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{T_2 - T_1} \int_{T_1}^{T_2} \frac{P_A^2(t)}{P_0^2} dt \right]$$

$T_2 - T_1$ = 測量時間

$P_A(t)$ = A 加權音壓

註 3：為避免測定者身體之反射，不應以手持噪音計方式測量噪音。

註 4：聲音感應器宜依據製造商原廠技術手冊之方向特性(Directional characteristics)調整至最適角度。譬如，如使用壓力感應式 (pressure-sensitive) 之預極化電容聲音感應器 (prepolarized condenser microphone) 監測環境音量時，宜朝向四周環境最常出現欲測音源之方向，故聲音感應器不宜朝向上(會因聲音感應器方向特性使環境音量測值均有低估現象產生)。

註 5：最大音量 (L_{max})：測量期間中測得最大音量之數值。

註 6：週期性或間歇性變動之噪音最大音量評定方法，可透過記錄歷時之噪音檢測值，確認測量期間內之週期性或間歇性變動音量數值是否超過五分貝，詳細評定方式應依據“噪音管制標準”第三條第九款。

註 7：背景音量：除欲測量音源以外的聲音之音量，均稱為背景音量

註 8：使用聲音校正器進行確認時，為考慮減少儀器外形誤差，聲音校正器建議使用與受校噪音計相同廠牌。