

# 主動降噪技術實現於聽力檢測之研究

研究中心 | 弘憶國際股份有限公司

本研究以聽覺遮蔽特性為基礎，專注於主動降噪技術的優化，著眼於聽力檢查的應用。我們進行了四個不同情境的實驗，評估這一技術在不同環境下的效益。經過客觀的聲音量測和主觀的臨床聽力測試，結果顯示在高噪音環境下，純音訊號的信噪比越高，主動降噪技術的效能越好。不論是在日常環境還是吵雜環境，我們提出的「optimizing ANC」技術在信噪比和聽力閾值之間表現優於傳統「generic ANC」或「主動降噪關閉」方法。臨床實驗也顯示，在日常環境中應用「optimizing ANC」技術進行聽力檢查，測得的閾值與標準聽力閾值高度相關。此外，我們的方法在聽損群體中的應用表現良好，各頻率下的聽力圖與標準檢測結果的誤差都在10 dB以內，這證明了我們設計的聽力測試設備（Hearing test APP + TWS 耳機）的可行性。透過聲音量測實驗，我們發現我們的方法可以提供穩定的純音音量輸出，不受「optimizing ANC」技術的啟用或外部噪音的影響。

整體而言，本研究的「optimizing ANC」技術有助於使用者克服環境噪音對聽力檢查的干擾，提高了在日常環境中自我測量聽力的準確性。在高噪音環境下進行聽力檢測的實驗結果顯示，使用「optimizing ANC」技術的受測者通過25 dB HL的數量較多，但在500 Hz和1000 Hz通過25 dB HL閾值的比例仍有改善的空間。未來的研究方向可以集中在改進耳機設計，以促進成品耳機與耳道的更好貼合，進而提高500 Hz和1000 Hz兩個頻段的純音訊號信噪比，從而改善通過25 dB HL閾值。值得注意的是，「optimizing ANC」技術的開發過程需要大量的時間和成本，需要手動調整主動降噪參數，並通過聲音量測來確認降噪效果。在調整主動降噪參數時，必須同時考慮聲學響應的振幅和相位，以及降低水床效應的影響。因此，未來可以利用人工智慧技術，考慮耳道聲學共振差異，以更快速地計算濾波器係數，降低物理聲學特性的限制並最小化水床效應。這將允許主動降噪技術的頻率範圍隨噪音音量或頻帶需求而調整，使其更加靈活。最後，「optimizing ANC」技術不僅在噪音環境下的聽測結果與標準聽力檢查之間具有高度相關性，還具備自我完成的優點。作為一種有效的自我聽力測試工具，它不僅可以提供遠程醫療參考，還可以作為自我調整型非處方助聽器的選配前聽力測試工具。這將有助於推動預防聽力損害的工作，實現「聽檢走出聽檢室」的目標。

