

第十四章 指向性噪音計在我國陸上運輸系統之制度應用

第十四章真正要回答的問題，不是指向性噪音計在技術上能不能看見聲音，而是它在我國現行法制架構下，如何被合理、漸進且有說理能力地納入陸上運輸系統噪音治理。就現行制度而言，我國噪音管制法已明確區分中央與地方主管權責：中央主管機關負責全國性噪音管制政策、法規訂定、防制技術研究發展、噪音檢驗測定機構管理、專業人員訓練與重大噪音糾紛協調；地方主管機關則負責轄境內噪音監測、研究發展、噪音糾紛協調、噪音管制區劃定與對噪音源之檢查及鑑定。這個分工結構本身，其實已為指向性量測的制度導入留下空間，因為它意味著中央可以制定技術規範與驗證制度，地方則可在陳情、監測與個案鑑定中先行應用。[1]

14.1 現行法規與傳統量測制度之限制，首先表現在法規的設計原點，仍以單點、單高度、單一等效音量的傳統環境噪音量測邏輯為核心。依現行《陸上運輸系統噪音管制標準》，測定儀器須使用一型噪音計或 IEC 61672-1 Class 1 噪音計，測定高度原則上為離地面或樓板延伸線 1.2 至 1.5 公尺，量測地點則以陳情人指定的居住生活範圍室外地點，或由主管機關指定之最近室外地點為主；道路系統採 FAST，軌道系統採 SLOW，並以 $L_{eq,1h}$ 與軌道系統的 $L_{max,mean,1h}$ 作為主要判定項目。這套制度的優點，是程序明確、設備要求清楚、裁量空間有限，適合標準化行政作業；但其限制也很明顯，亦即它主要回答的是「此受體點位是否超過標準」，卻不擅長回答「此點位在複合音源下主要受哪一來源支配」、「不同路段或不同高度的來源各占多少相對貢獻」這類責任歸屬問題。[2]

更關鍵的是，現行規定雖已處理背景音修正與複合性音量判定，但其邏輯仍偏向能量計算，而非空間來源辨識。例如法規要求背景音量至少與欲測定音源相差 10 dB(A) 以上，若整體音量與背景音量差值介於 3 至 9 dB(A) 之間，得依修正表或能量相減方式修正，若小於 3 dB(A) 則應停止測量、另尋地點或排除背景音後再測。又例如在道路與軌道並存時，法規採用由複合性音量扣除軌道系統小時均能音量以求得道路系統小時均能音量的制度設計。這種方法在程序上雖具有可操作性，但本質上仍是「結果端相減」，不是「來源端辨識」，因此當場域內存在兩個以上道路系統、高架與平面並存、匝道加速或橋下反射等情境時，傳統制度就容易陷入總量可測但來源難分的瓶頸。[2][3]

因此，現行制度最大的限制，並不是沒有量測規範，而是規範的核心任務仍停留在「是否超標」的第一層判定，尚未完整發展到「複合音源鑑別」與「責任歸屬說理」的第二層制度。這也是指向性量測可以介入的關鍵空間：它不必一開始就取代現行一型噪音計與法定判定指標，而是先作為補強性證據工具，填補傳統制度無法處理的複合來源辨識缺口。[1][2]

14.2 指向性量測在陳情案件中的角色，最務實的定位不是直接作為唯一裁罰依據，而是作為陳情調查與來源初判的前端技術。現行《陸上運輸系統噪音管制標準》已要求由直轄市、縣（市）主管機關會同交通營運或管理機關（構）進行測量，這意味著陳情案件本質上就不是單一噪音數值問題，而是環保機關與交通機關共同參與的事實認定問題。若在這個程序中導入指向性量測，其制度價值在於協助辨識陳情時段內究竟是高架主線、平面道路、匝道、橋下反射、列車通過，或其他異常交通事件成為主導來源，使後續是否啟動改善計畫、是否要求營運或管理機關提出說明，具有更高的事實基礎。[2][4]

尤其對複合場景而言，民眾陳情往往具有很強的事件感與方向感，例如「晚上十一點後高架比較吵」、「不是主線，是匝道重車加速最嚴重」、「列車經過才會突然爆量」。傳統一型噪音計可以確認整體音量是否達法定判定條件，但未必能充分回應這種方向性主張。指向性量測若在陳情現場同步留下時間戳記、來源方向、頻譜特徵與影像化紀錄，便可形成「陳情主觀描述—現場方向性證據—法定音量量測」三者相互印證的證據鏈。這對提升民眾信賴尤其重要，因為很多陳情不滿並非來自沒有量測，而是來自量測結果未能解釋他們所感受到的特定來源。[2][5][6]

14.3 指向性量測在改善計畫審查中的角色，則可由「事後驗證」再往前推進到「事前診斷」。依我國現行實務，無論是國道噪音改善、鐵路隔音牆設置或高架段局部工程改善，主管或營運機關都會面臨一個根本問題：究竟應優先改善哪一段、用何種形式改善、改善後要如何證明有效。交通部與高公局既有研究及官方文件已顯示，對高速公路噪音改善的討論，早已涉及高層建築、橋面板底部反射音、複合性音源分離技術以及改善補助制度等面向；而實際工程案例也顯示，鐵道沿線確實以近軌隔音牆、半罩式隔音牆等方式辦理噪音改善。[5][6][7]

在這類改善計畫審查中，指向性量測最大的制度功能，在於協助審查機關把「哪裡要改善」由經驗判斷，提升為較具證據基礎的技術判斷。舉例而言，若高架路段真正主導的是橋下反射而非側向直接音，則改善措施可能不應只考慮一般側向隔音牆，而須納入橋下吸音；若真正主導的是高樓層視線路徑，則地面近界設施未必最有效；若噪音熱點集中於匝道加速段，則延長主線隔音牆不一定比局部匝道工程更有成本效益。換言之，指向性量測在改善計畫審查中的角色，不只是提供附圖，而是讓改善方案更接近「對症下藥」而非「平均施作」。[5][6]

14.4 指向性量測在訴願與行政說理中的角色，則必須回到我國行政救濟制度的要求來理解。依《訴願法》，人民對中央或地方機關之行政處分認為違法或不當，致損害其權利或利益者，得提起訴願；對縣（市）政府之行政處分，原則上係向中央主管部、會、行、處、局、署提起訴願。又依《行政程序法》，行政處分以書面為之者，應記載主旨、事實、理由及法令依據，並表明救濟方法、期間及受

理機關；作成限制或剝奪人民權利之行政處分前，原則上應給予相對人陳述意見的機會。這些規定的共同意義在於，未來若噪音陳情、改善命令、補助核定或其他與複合音源相關之行政決定進入訴願程序，行政機關不能只說「我們量過了」，而必須說明為何在複合場景中認定特定來源具有主導性、為何採某項改善或不採某項改善、以及該認定所依憑的技術理由何在。[8][9]

在這種脈絡下，指向性量測的制度角色並非替代法定音量，而是強化行政說理的可理解性與可檢驗性。傳統單點量測在訴願中常面臨的困難，是數值雖然明確，但無法充分解釋來源歸屬與改善合理性；指向性量測則可把原本抽象的技術判斷，轉化為可視覺化、可時間對齊、可與交通行為相對照的輔助理由。當然，這類證據若要在行政救濟中穩健使用，仍應避免過度宣稱其絕對精準，而應以「來源方向研判」、「相對貢獻支援判讀」、「改善對象選定佐證」的層次來陳述，並搭配法定量測結果、不確定度說明與相關交通資料共同呈現。這樣的說理方式，比單純引用一張彩色聲學影像更符合我國行政法上的理由提示要求。[8][9]

14.5 指向性量測在隔音牆、橋下吸音設施與建築補助評估中的角色，則關係到我國未來是否能把噪音改善從「有做工程」提升到「做對工程」。目前無論國道或鐵道體系，都已有以隔音牆作為主要噪音改善手段的實務；高公局公開資料更顯示，若完工後仍有設置隔音牆需求，將視噪音監測結果與是否超過管制標準來訂定該路段噪音改善計畫。這說明我國制度上其實已存在「監測—改善—再監測」的基本骨架，只是監測的技術內涵尚多停留在傳統總量判定。[4][5][6]

若將指向性量測納入工程與補助評估，其角色至少有三。第一，作為隔音牆設置前的主導來源診斷工具，用以判斷應設於側向、近軌、半罩、局部加高或其他形式。第二，作為橋下吸音設施、橋底反射控制或局部包覆改善的路徑分析工具，用以辨識橋下反射是否為主要問題，而非只以整體 L_{eq} 推估。第三，作為建築補助評估中的暴露型態判讀工具，尤其是高樓層住宅或特殊朝向受體，判斷是否屬於單純源頭工程可有效改善之對象，或應輔以立面隔音、門窗改善等建築補助措施。換言之，指向性量測不是要取代現有工程設計，而是讓隔音牆、橋下吸音與建築補助之間的分工更有技術依據。[4][5][6]

14.6 指向性量測與背景音量規範修正建議，應採取謹慎但前進的方式。現行《噪音管制標準》已定義背景音量為除測量音源以外之音量，而《陸上運輸系統噪音管制標準》則進一步規範背景音修正的條件與停止測量門檻。這套設計在單一來源或背景可穩定辨識的場景中具一定合理性，但在陸上運輸複合場景中，常會遇到一個制度性困境：究竟哪些聲音屬於應扣除的背景，哪些其實是另一個應受管理的主要來源。尤其在兩個以上道路系統、高架與平面並存、道路與軌道同場時，若仍以傳統「整體減背景」思維處理，可能把本應作為複合性管理對象的來源，錯誤地當成背景排除。[2][3]

因此，較合理的修正方向，不應是立即廢除背景音修正，而是分層處理。對一般單一來源場景，仍維持現有背景修正制度；對已明確認屬複合運輸來源之場景，則應增訂「複合來源不視為背景音」的原則，並允許以指向性量測、事件對時、交通資料與模式模擬等方法，輔助界定背景與其他管制來源的分界。換言之，未來法規文字可考慮由單純背景扣除，逐步走向「背景音、殘餘音與複合來源分層辨識」制度。這種修正可使背景音規範從單純聲能相減工具，升級為較能適應都市複合交通情境的技術框架。[2][3]

14.7 指向性量測與複合音源鑑別制度建議，應採「雙軌制」最為穩健。第一軌是維持現行法定判定軌，即仍以一型噪音計、既有測點原則與法定指標作為超標與否的正式判斷基礎。第二軌則是建立複合音源鑑別軌，將指向性量測、交通流資料、事件同步紀錄、三維模式模擬與必要之聲學專家判讀納入，用於來源歸屬、改善優先順序、補助適用與行政說理。雙軌制的好處，在於不會因新技術尚未完全法制化而影響現行執法安定性，同時又能讓複合案件逐步脫離「只量總量卻無法說明來源」的困境。[1][2]

更進一步的制度建議，是由中央建立「複合音源鑑別技術指引」，其中至少應包括案例分級、適用場景、資料需求、指向性量測佈點原則、可接受之輔助證據類型、不確定度揭露方式與報告格式。地方則可依該指引，在陳情密集路段、高爭議高架路段、道路與軌道重疊地帶、高樓層長期暴露地區等場景優先試辦。這樣的制度發展，比直接把指向性噪音計寫成唯一法定儀器更符合我國法制與行政實務，也較能降低技術尚未成熟時的制度風險。[1][2]

14.8 中央與地方技術分工建議，最直接的法源基礎其實已存在於《噪音管制法》第 4 條與第 5 條。中央主管機關依法負責全國性法規之制訂、噪音監測事項之訂定、防制技術研究發展、噪音檢驗測定機構管理、專業人員訓練與重大糾紛協調；地方主管機關則負責轄內噪音監測、研究發展、糾紛協調及檢查鑑定。依此脈絡，中央最適合扮演技術標準制定者、能力驗證者與跨縣市疑難案件支援者；地方則最適合扮演現地應用者、個案蒐證者與治理需求回饋者。[1]

若具體化為制度設計，中央宜負責建立指向性量測的設備性能驗證、案例分類、報告格式、不確定度要求與教育訓練制度，並統籌跨縣市高爭議案件或重大技術爭點；地方則宜負責陳情熱點篩選、現地量測執行、交通管理機關協調、個案改善建議與後續成果追蹤。如此分工可避免地方各自發展造成標準不一，也避免中央過度集中導致無法回應地方陳情現實。從制度成熟度來看，這是一種最符合我國現有法定權責配置的導入方式。[1][2]

14.9 第三方專業技術服務制度建議，則是未來能否穩健推動複合音源鑑別的關鍵。因為即使中央建立技術指引、地方有應用需求，若缺乏具有一致品質控制的

第三方技術服務體系，指向性量測仍可能淪為各說各話。值得注意的是，《噪音管制法》已把噪音檢驗測定機構之管理列為中央主管事項，這顯示我國法制上本就承認專業檢測能力管理的重要性。未來完全可以在既有制度基礎上，進一步發展「複合音源鑑別技術服務」的第三方認可機制，使其不只是會操作儀器，而是具備量測設計、資料整合、模式模擬、交通資料判讀與行政報告撰寫能力。[1]

此一第三方制度可採分級設計。第一級為一般法定噪音量測能力；第二級為複合音源初判能力；第三級為高爭議案件綜合鑑別能力。如此可使市場上的專業服務機構依能力成熟度逐步升級，而不致在一開始就設定過高門檻。同時，第三方報告亦應有固定格式，清楚區分哪些內容屬法定量測結果，哪些屬指向性輔助判讀，哪些屬模式推估與專家意見。這種格式上的分層，對未來行政說理、訴願與法院審查都非常重要。[1][8][9]

14.10 指向性噪音計導入之政策路徑圖，若要可行，應分為四階段推動。第一階段為試辦建置期，中央先完成技術指引、設備驗證項目與教育訓練教材，地方選擇典型複合場景試辦，包括高架與平面並存、高速公路與匝道交織、道路與鐵路複合、高樓層長期暴露及橋下反射場景。第二階段為制度連結期，將指向性量測正式納入陳情調查與改善計畫審查的輔助程序，建立標準報告書與跨機關會勘流程。第三階段為法規調整期，視試辦成果修正背景音規定、複合音源鑑別指引與第三方技術服務管理規範。第四階段為常態治理期，形成「法定量測＋複合鑑別＋改善驗證＋行政救濟說理」一體化的制度架構。[1][2][4][5]

此一路徑圖最重要的精神，不是急於把指向性噪音計神化為萬能工具，而是把它放在我國既有法治體系中，逐步擴張其制度角色。就我國現況而言，最需要補的從來不是「再多一個很先進的設備」而已，而是讓先進設備能被行政程序接受、被地方執行體系使用、被交通主管機關理解、被第三方技術機構穩定操作，最後也能在訴願與行政說理中被清楚解釋。當這些條件逐步成熟後，指向性噪音計才不只是研究工具，而會真正成為我國陸上運輸系統複合音源治理的重要制度基礎。[1][8][9]

文獻資料

[1] 環境部主管法規共用系統。(2025)。《噪音管制法》。修正日期：民國 114 年 12 月 26 日。

[2] 環境部主管法規共用系統。(現行版)。《陸上運輸系統噪音管制標準》。

[3] 環境部主管法規共用系統。(現行版)。《噪音管制標準》。

[4] 交通部高速公路局。(2024)。〈國道 1 號楊梅至頭份段拓寬工程〉相關公開資料。

[5] 交通部高速公路局。(公開研究資料)。《高速公路交通噪音改善相關委託

研究報告》。

[6] 交通部。(2022)。[〈臺鐵五堵至汐科站間隔音牆噪音改善工程開工〉新聞資料](#)。

[7] 交通部鐵道局。(公開工程資料)。[鐵道工程隔音牆施作相關資訊](#)。

[8] 法務部全國法規資料庫。(現行版)。[《訴願法》](#)。

[9] 法務部全國法規資料庫。(現行版)。[《行政程序法》](#)。