

為您的空間找到對的聲音

一份專業音響系統規劃指南：從定義目標到選擇工具

升級音響系統的第一道難題： 面對眾多規格與選擇， 如何開始？

瓦數、單體尺寸、DSP、品牌……市場上的專業喇叭選項繁多，每一項規格似乎都很重要。但如果沒有一套清晰的評估框架，很容易陷入「規格競賽」，最終買到不適合自己空間與需求的產品。



改變您的思維模式：目標不是「買喇叭」， 而是「實現均勻的聲音覆蓋」

成功的音響系統，關鍵不在於喇叭的品牌或功率，而在於它能否為您的
特定空間 與 **特定用途** 提供清晰、一致的聽覺體驗。

我們的流程

1.



2.



3.



WHY (為何升級)：

定義您的核心目標
(例如：講道清晰度 vs.
樂隊動態)

HOW (如何選擇)：

分析空間特性，學習
關鍵評估指標

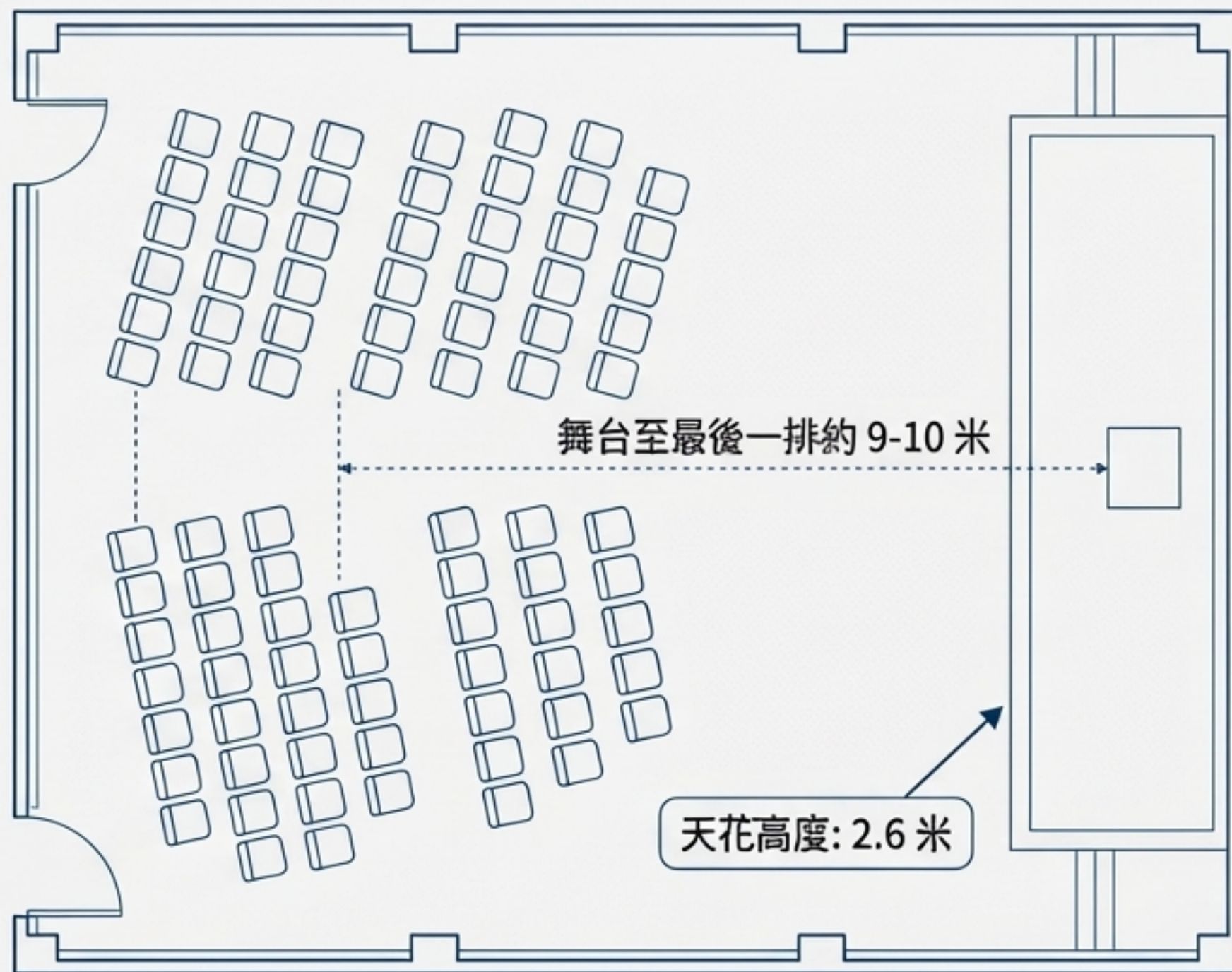
WHAT (選擇什麼)：

在掌握原則後，挑選符合需求的工具（喇叭）

讓我們以一個真實案例來思考： 中小型教會音響系統規劃

案例背景

- **空間類型:** 中小型聚會空間 (約 99 座)
- **佈局:** 扇形座位區，舞台位於一側
- **挑戰:** 天花板高度僅 2.6 米，屬於偏低空間，容易產生聲音反射問題
- **目標:** 升級為4隻主動式喇叭，兼顧講道與敬拜音樂



第一步：定義核心目標 — 您的聲音為誰服務？



講道為主 (70-80%) 語言清晰度優先

- 優先級：語言清晰度、可懂度
- 技術要求：中頻乾淨、精準控制混響
- 目標聲壓：後排平均 70–75 dBA



敬拜樂隊 (20-30%) 音樂動態優先

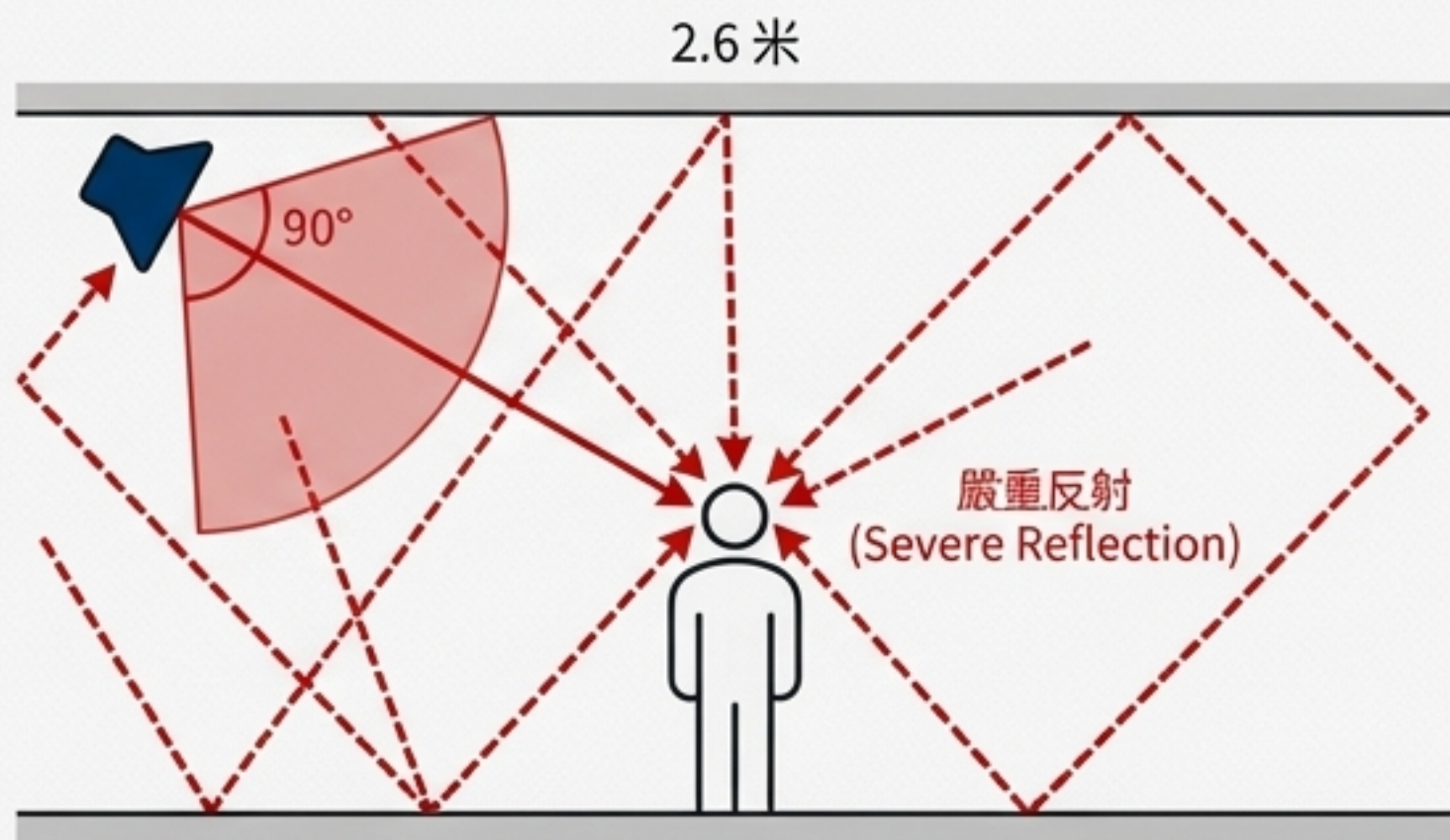
- 優先級：低頻衝擊力、音樂動態範圍 (Headroom)
- 技術要求：更寬的頻率響應、可能需要超低音喇叭
- 目標聲壓：80–90 dBA

案例結論：此教會以講道為主，因此「清晰度」與「指向性控制」是喇叭選型的首要考量。

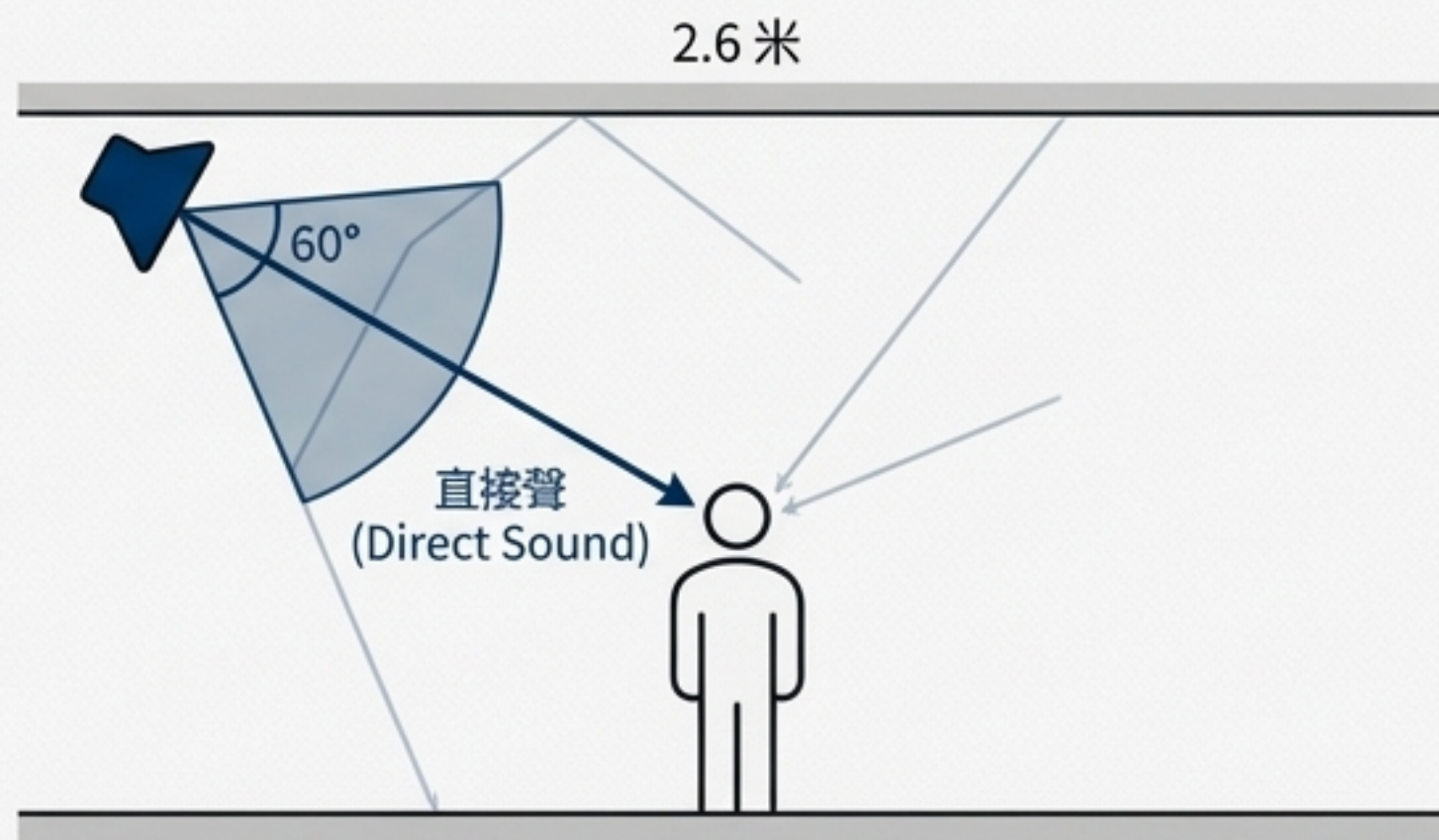
第二步：分析空間 — 為何 2.6 米天花板是決定成敗的關鍵？

問題核心：在低矮天花板的空間中，喇叭的垂直擴散角度如果過寬，大量聲能會直接打到天花板和地面，造成嚴重的聲音反射。這會導致語音模糊不清，聽感混濁。

「必須嚴控垂直擴散，否則反射會嚴重影響講道清晰度。」



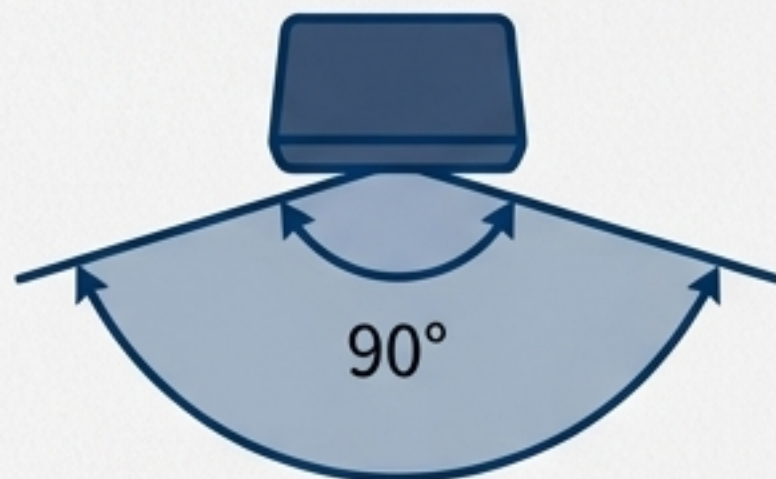
不理想：寬垂直角 (例如 90°)



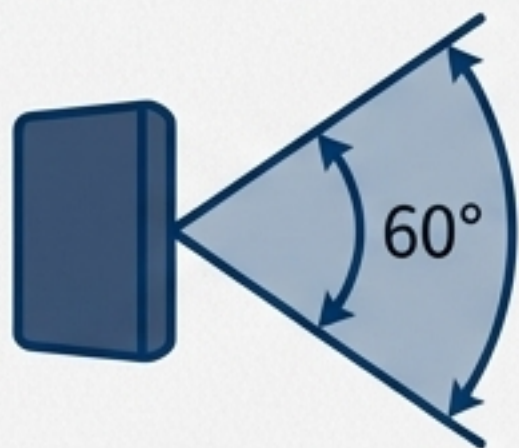
理想：窄垂直角 (例如 60°)

解讀關鍵規格 (一)：擴散角 (Dispersion Angle)

擴散角決定了喇叭聲音覆蓋的範圍，通常以「水平 x 垂直」角度表示 (例如 $90^\circ \times 60^\circ$)。



水平擴散 (Horizontal)



垂直擴散 (Vertical)

水平擴散 (Horizontal)：決定聲音向左右兩側覆蓋的寬度。對於扇形場地， 90° - 100° 是常見選擇。

垂直擴散 (Vertical)：決定聲音向上下覆蓋的幅度。在低天花板空間，這是控制反射最重要的參數。

案例建議：

主喇叭 (Main)：選擇垂直擴散角在 **50° - 60°** 以內的型號，將聲音能量集中在聽眾區。

第三步：規劃佈局 — 為何「主擴聲 + 延時補聲」是最佳方案？

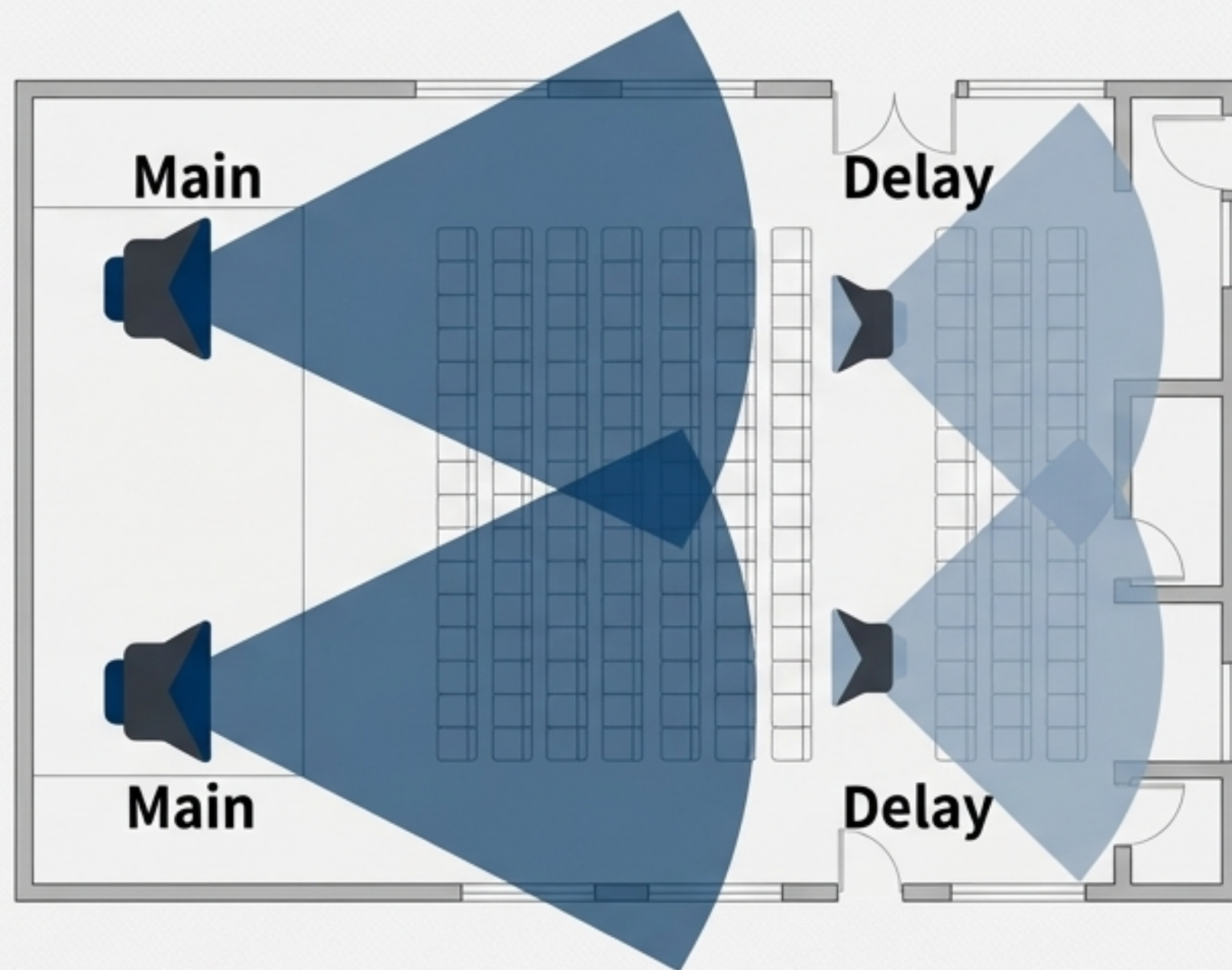
挑戰 (The Challenge)：

在一個 9-10 米深的場地，如果只用前場喇叭，會出現「前排太大聲，後排聽不清」的狀況。目標是將前後排的音量差異控制在 6-8 dB 以內。

解決方案 (The Solution)：

前層主擴聲 (Main L/R)： 2隻喇叭安裝於舞臺台兩側，負責覆蓋前半場座位區。

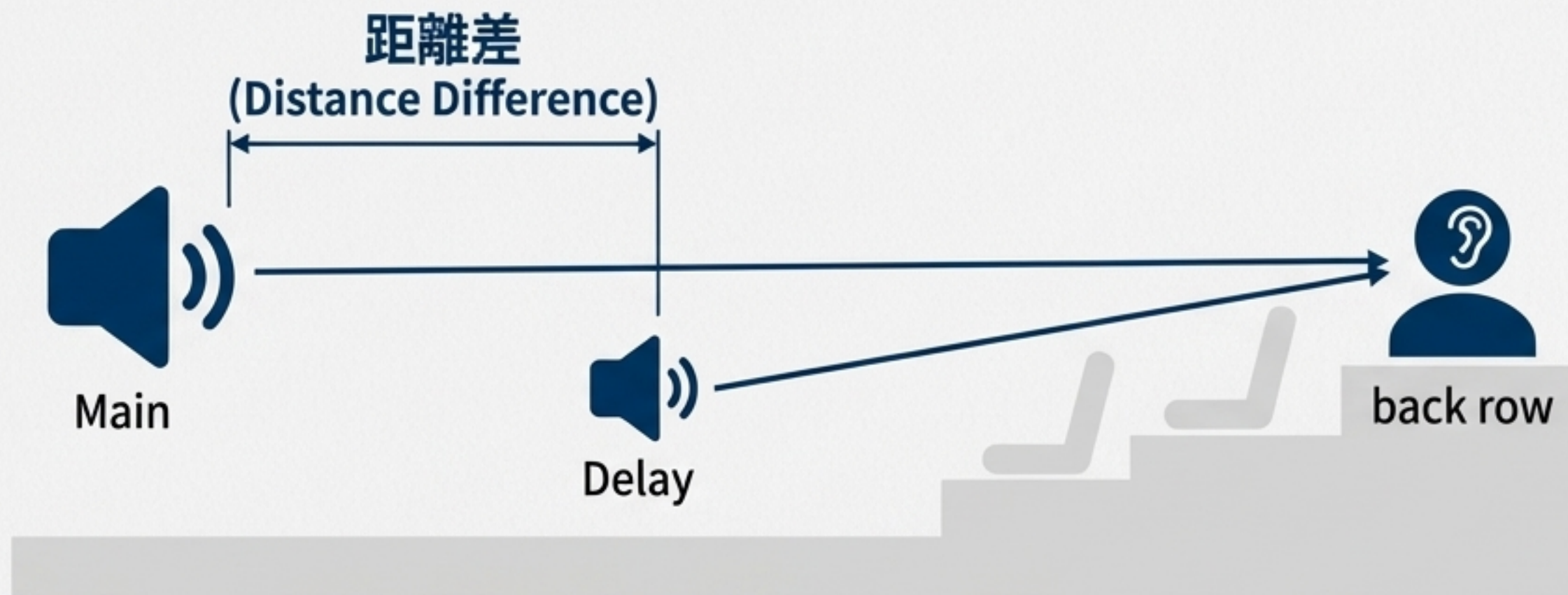
後層延時補聲 (Delay L/R)： 2隻喇叭安裝於場地中後段，精準地為後半場座位補充聲音的「清晰度」，而非音量。



解讀關鍵規格 (二)：延時設定 (Delay Setting)

為何需要延時？

聲音的傳播需要時間。如果後排的 Delay 喇叭與前排 Main 喇叭同時發聲，後排聽眾會先聽到較近的 Delay 喇叭聲音，稍後才聽到前方的 Main 喇叭聲音，造成定位錯亂和迴音感。



為何需要延時？

聲音的傳播需要時間。如果後排的 Delay 喇叭與前排 Main 喇叭同時發聲，後排聽眾會先聽到較近的 Delay 喇叭聲音，稍後才聽到前方的 Main 喇叭聲音，造成定位錯亂和迴音感。

設定原則

必須延遲 Delay 喇叭的發聲時間，使其聲音與 Main 喇叭的聲音「同時」到達後排聽眾的耳朵。

$$\text{延時 (ms)} \approx \text{主喇叭到延時喇叭的距離差 (m)} \div 0.343$$

- 案例應用：距離差估算為 4-5 米，所需延時約 12-15 毫秒 (ms)
- 音量原則：Delay 喇叭的音量應比 Main 喇叭低 3-6 dB，僅作清晰度補充。

案例總結：一份可直接採購的工程規格表

結合場地高度 (2.6m)、深度 (9-10m) 及主要用途 (講道為主)，得出以下最平衡的配置：

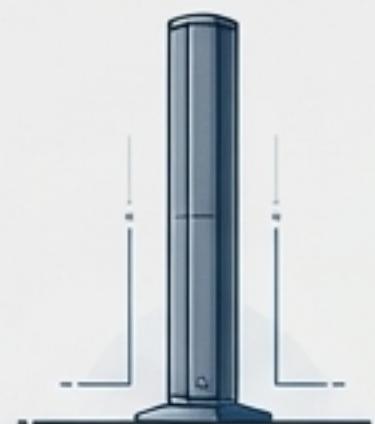
項目 (Item)	前層主擴聲 (Main Speakers)	後層延時補聲 (Delay Speakers)
 數量 (Quantity)	2	2
 單體尺寸 (Driver Size)	10吋 (中頻密度佳，動態餘裕足夠)	8吋 (體積小，易於控制，避免搶聲)
 擴散角 (Dispersion)	約 90° (水平) x 60° (垂直)	約 90° (水平) x 60° (垂直)
 最大聲壓 (Max SPL)	125–128 dB (已非常充足)	N/A (由主喇叭決定)
 關鍵特性 (Key Feature)	低風扇噪音設計或無風扇 (Fanless)	具備可靠的壁掛/吊掛點 (M10/U-Bracket)

實踐工具箱：根據原則挑選合適的喇叭

現在您已經了解如何根據需求定義規格。以下將介紹一些符合不同應用場景的產品類型，它們是實現您聲音目標的工具。我們將重點關注它們如何滿足我們討論過的關鍵指標。



1. ****點音源喇叭 (Point Source Speakers)****：
傳統設計，適用性廣。



2. ****柱式喇叭 (Column Speakers)****：
特殊擴散特性，適用於特定空間。



3. ****便攜式一體機 (Portable All-in-Ones)****：整
合混音器，方便快速設置。



4. ****超低音喇叭 (Subwoofers)****：為音樂
提供堅實的低頻基礎。

工具箱：點音源喇叭 (Point Source Speakers)

應用最廣泛的類型，提供多種尺寸與擴散角選擇，是實現「主擴聲 + 延時」佈局的標準工具。



Turbosound iQ Series (iQ8, iQ10, iQ12, iQ15) :

- 功率：2500瓦 D類放大
- 核心技術：Klark Teknik DSP，提供多種喇叭模擬與空間輪廓控制 (SCC) 功能，可針對不同安裝位置優化頻響。
- 案例應用：iQ10 或 iQ12 可作為案例中的 **主擴聲**；iQ8 則非常適合用作 **延時補聲**。



Behringer DR112DSP / B210D :

- 功率：1200瓦 (DR112DSP) / 200瓦 (B210D)
- 核心技術：內建 DSP (DR112DSP)，輕量化設計。
- 案例應用：高性價比的選擇，適用於預算有限但仍需基本系統控制的場景。

工具箱：柱式喇叭與便攜式一體機

柱式喇叭 (Column Speakers)



代表型號: Turbosound iP300

特性: 由多個小單體垂直排列，形成極寬的水平擴散和受控的垂直擴散。

適用場景: 非常適合需要寬廣水平覆蓋的場地（如扇形空間）。輕巧便攜，外觀簡潔。

注意事項: 其固有的垂直擴散模式是否適合您的天花板高度需要仔細評估。

便攜式一體機 (Portable All-in-Ones)



代表型號: Behringer B1X, Mackie SHOWBOX

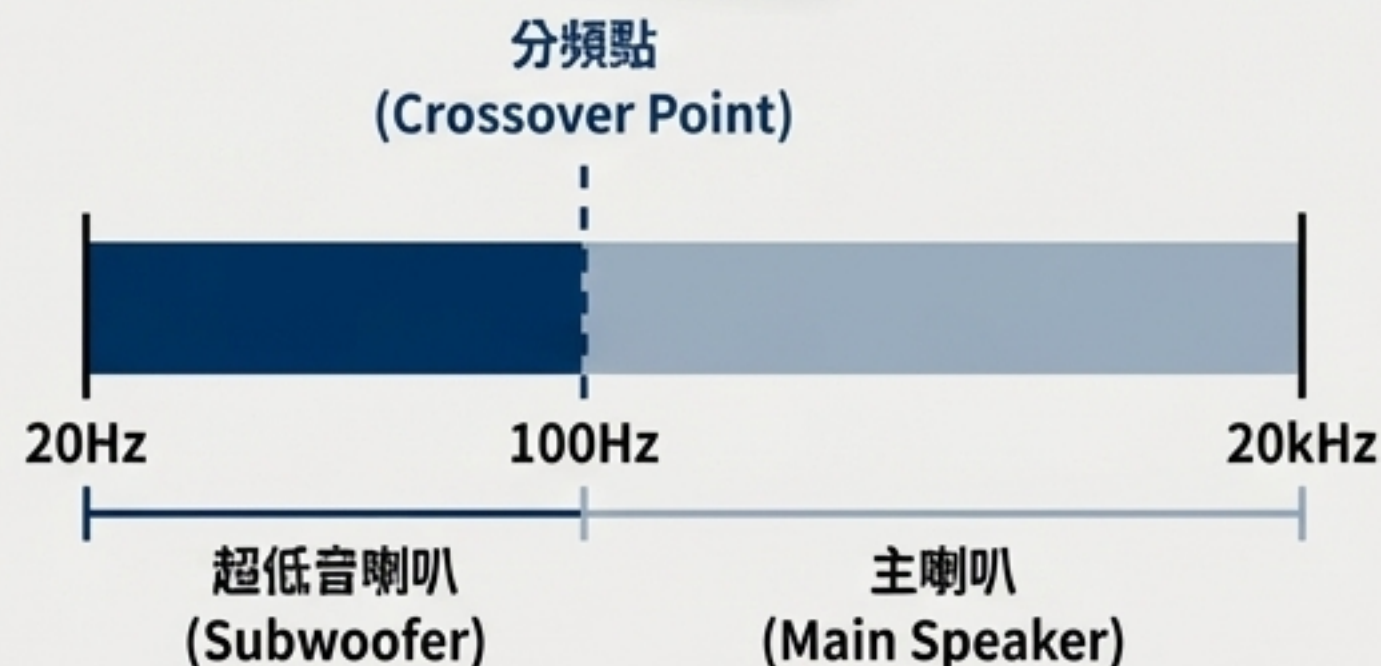
特性: 集喇叭、混音器、效果器於一體，部分型號內建電池。

適用場景: 街頭表演、小型會議、或需要極速架設與拆收的活動。SHOWBOX 的分離式控制器設計提供了極大的操作便利性。

工具箱：何時需要加入超低音喇叭 (Subwoofer) ？

Sourc Han Sans TC Bold

- 核心功能：專門負責重現低頻（通常在 100 Hz 以下），為音樂提供衝擊力、厚度與情感基礎。
- 何時需要：當「敬拜樂隊」或播放全頻段音樂是系統的重要用途時。為講道為主的系統增加超低音，反而可能造成不必要的低頻堆積，影響清晰度。
- 系統優勢：加入超低音後，可以透過分音設定 (High-pass) 讓主喇叭不再處理低頻，使其中頻表現更清晰、更乾淨。
- 型號示例：Turbosound iQ15B (15吋, 3000瓦)，Turbosound iQ18B (18吋, 3000瓦)
- 特性：內建 Klark Teknik DSP，與 iQ 系列全頻喇叭無縫整合。輕量化 D 類放大與後置滾輪設計，兼顧了功率與便攜性。



您的採購評估清單：一個確保成功的流程

在您開始瀏覽任何產品目錄之前，請先完成這份清單。這將確保您的決策是基於實際需求，而非品牌或行銷術語。

- ☐ 定義主要用途：講道佔 ____% vs. 音樂佔 ____%？
- ☐ 量度關鍵尺寸：天花板高度 ____ 米？場地深度 ____ 米？
- ☐ 繪製覆蓋區域：標示出需要聲音覆蓋的座位區。
- ☐ 決定佈局策略：僅需主擴聲？還是需要「主擴聲 + 延時」？
- ☐ 鎖定關鍵規格：
主喇叭單體尺寸：____ 吋
擴散角：____° (水平) x ____° (垂直)
最大聲壓需求：____ dB
- ☐ 檢查輔助條件：是否有可靠的安裝吊點？喇叭風扇噪音是否可接受？
- ☐ 開始評估產品：**只有在完成以上步驟後**，才開始尋找符合您規格的具體型號。