

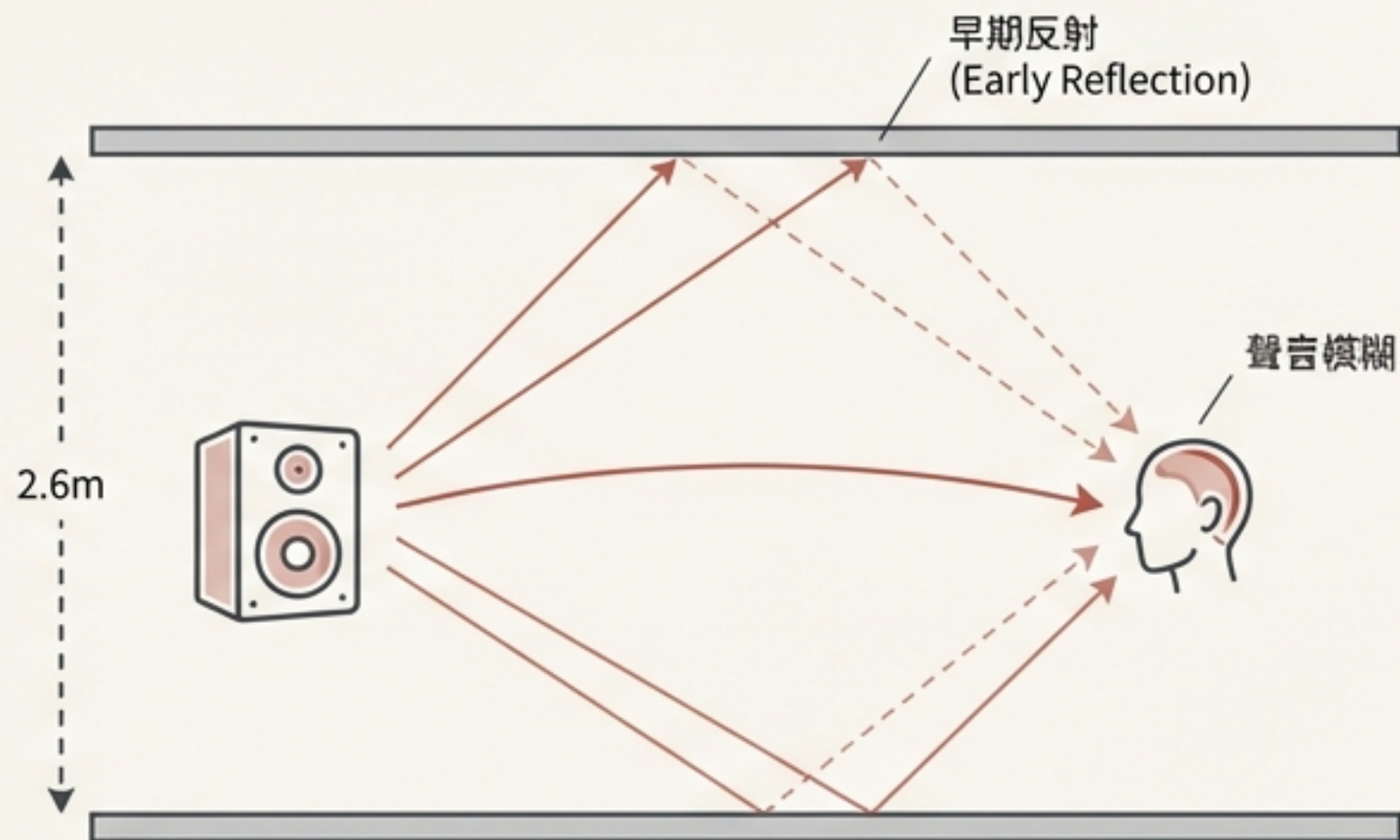
教會音響致勝藍圖

為挑戰性空間打造清晰、動人的聲音

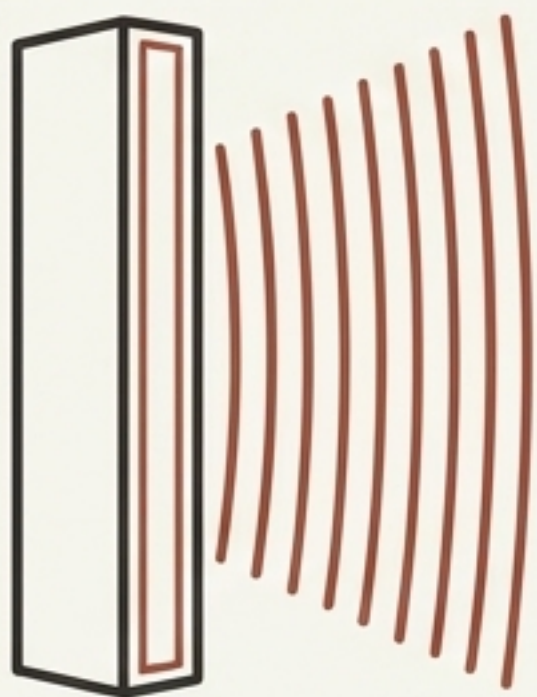


我們的挑戰：卓越的音樂 vs. 困難的聲學

- 空間規模：300-400 人（約 3000 平方英尺）
- 最大限制：2.6 公尺的低矮天花板
- 音樂需求：完整的敬拜樂團（包含鼓、貝斯、吉他等）



成功之路：清晰音響的三大策略支柱



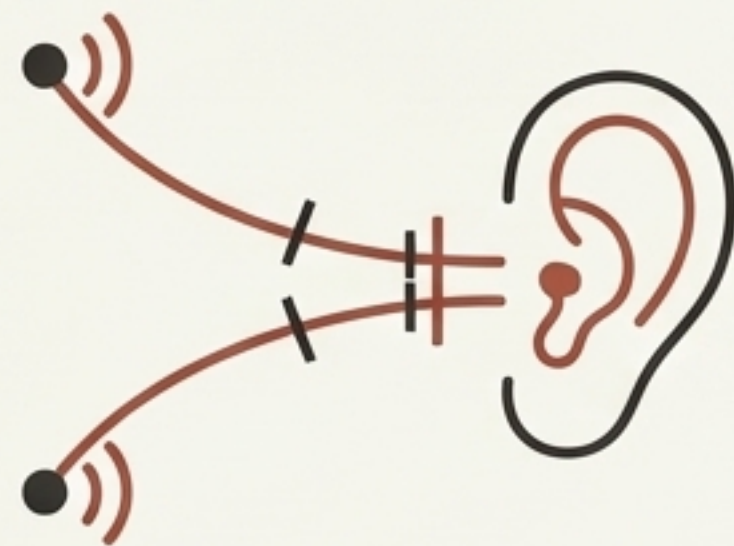
支柱一：垂直控制

將聲音能量精準投射給會眾，而非天花板與地板。



支柱二：全頻譜根基

為樂團提供所需的低頻力量與厚度。



支柱三：無縫覆蓋

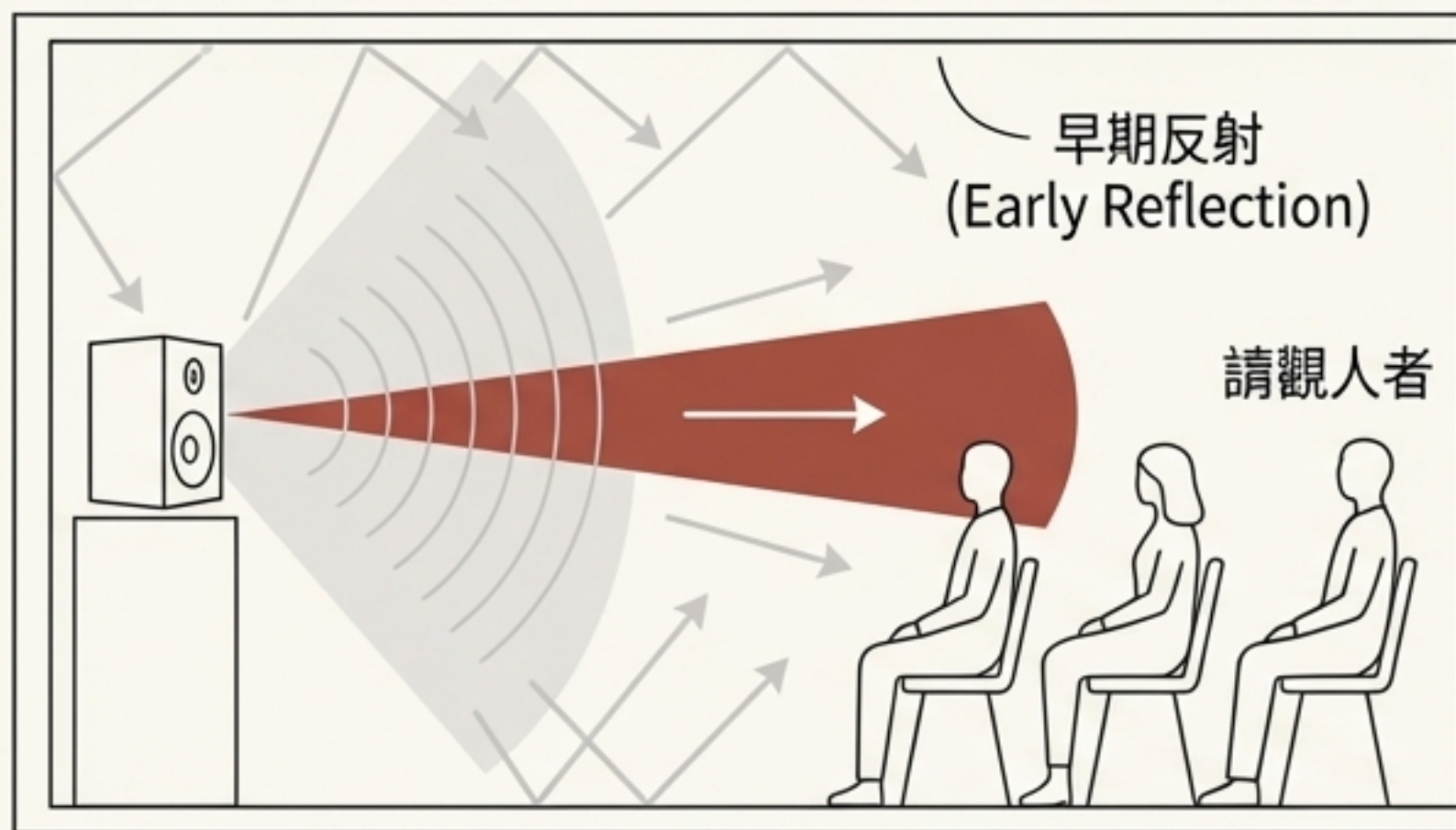
確保從前排到後排的每一位聽眾，都擁有清晰、一致的聽感。

策略一：用「垂直控制」戰勝低天花板

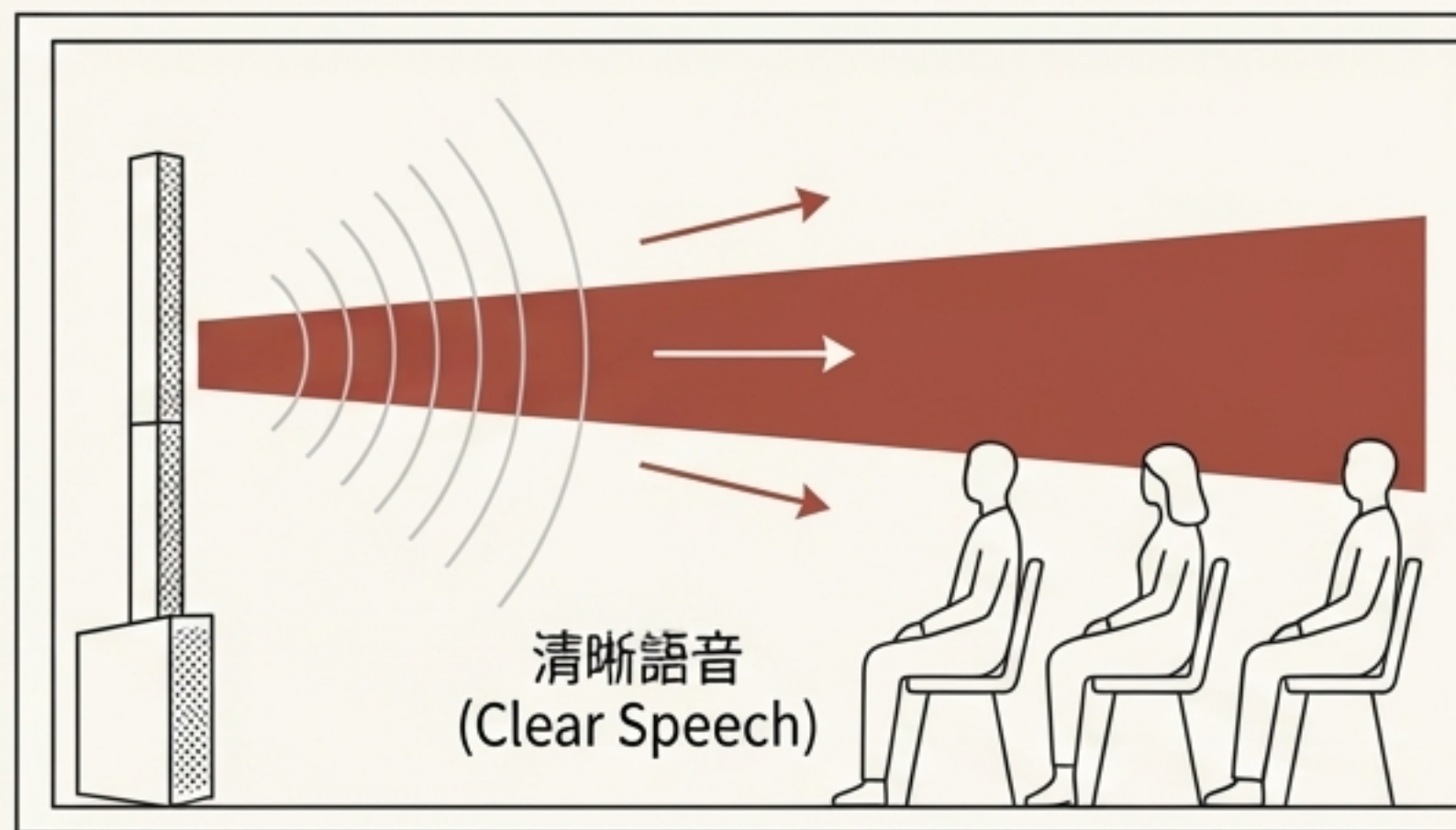
核心概念：柱狀陣列揚聲器（Column Array Speakers）

柱狀陣列是低矮空間的首選方案。其關鍵優勢在於**極佳的垂直指向性控制**。它能將聲音能量集中在聽眾區域，**大幅減少**因低矮天花板和地板所造成的早期反射與迴音，從而極大**提升語音清晰度**。

傳統點聲源



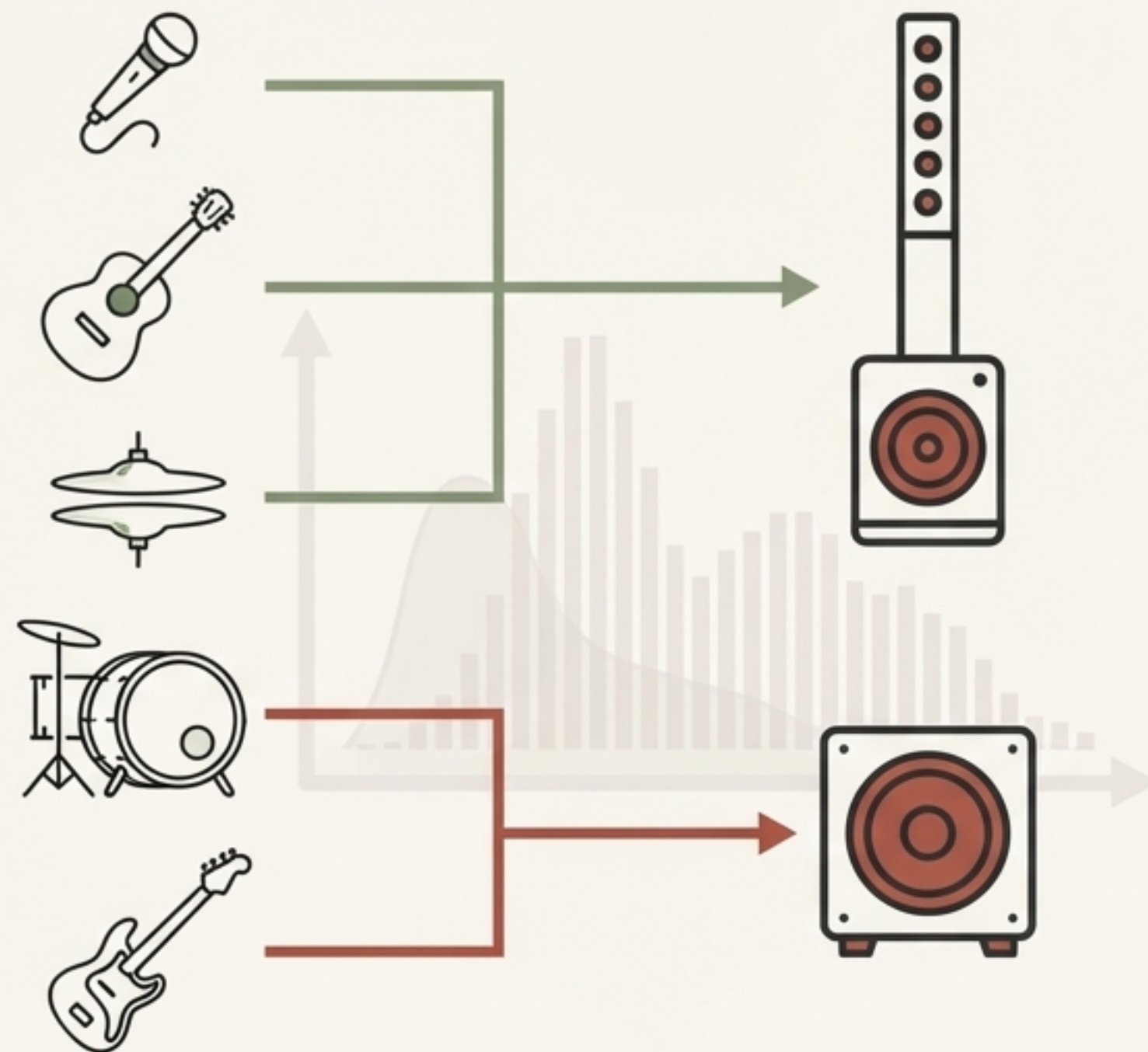
柱狀陣列



策略二：用「獨立低音炮」奠定全頻譜根基

低音炮（Subwoofers）是必不可少的

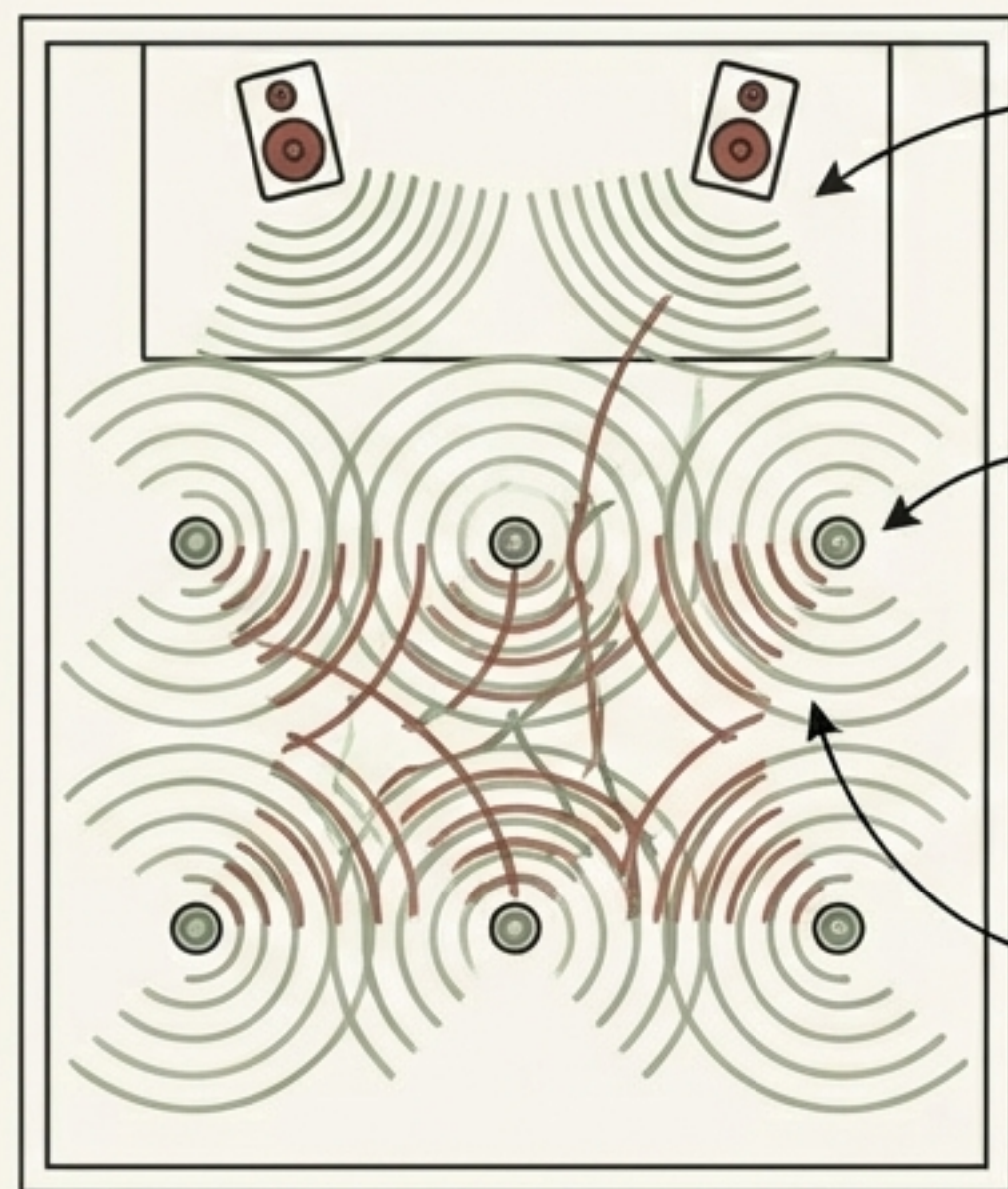
- 完整的敬拜樂團（特別是鼓和貝斯）會產生巨大的低頻能量。
- 主揚聲器專注於人聲和中高頻的清晰度，而獨立的低音炮則專門處理低頻，為音樂提供所需的**力量、衝擊力與厚度**。
- 沒有低音炮，樂團音樂將聽起來單薄無力。



策略三：用「延遲系統」實現無縫覆蓋

核心問題：「僅靠舞台主喇叭，後排會眾的音量會明顯過低。但錯誤的補償方式會讓問題更糟。」

不建議的方案：常見迷思：多點吸頂喇叭

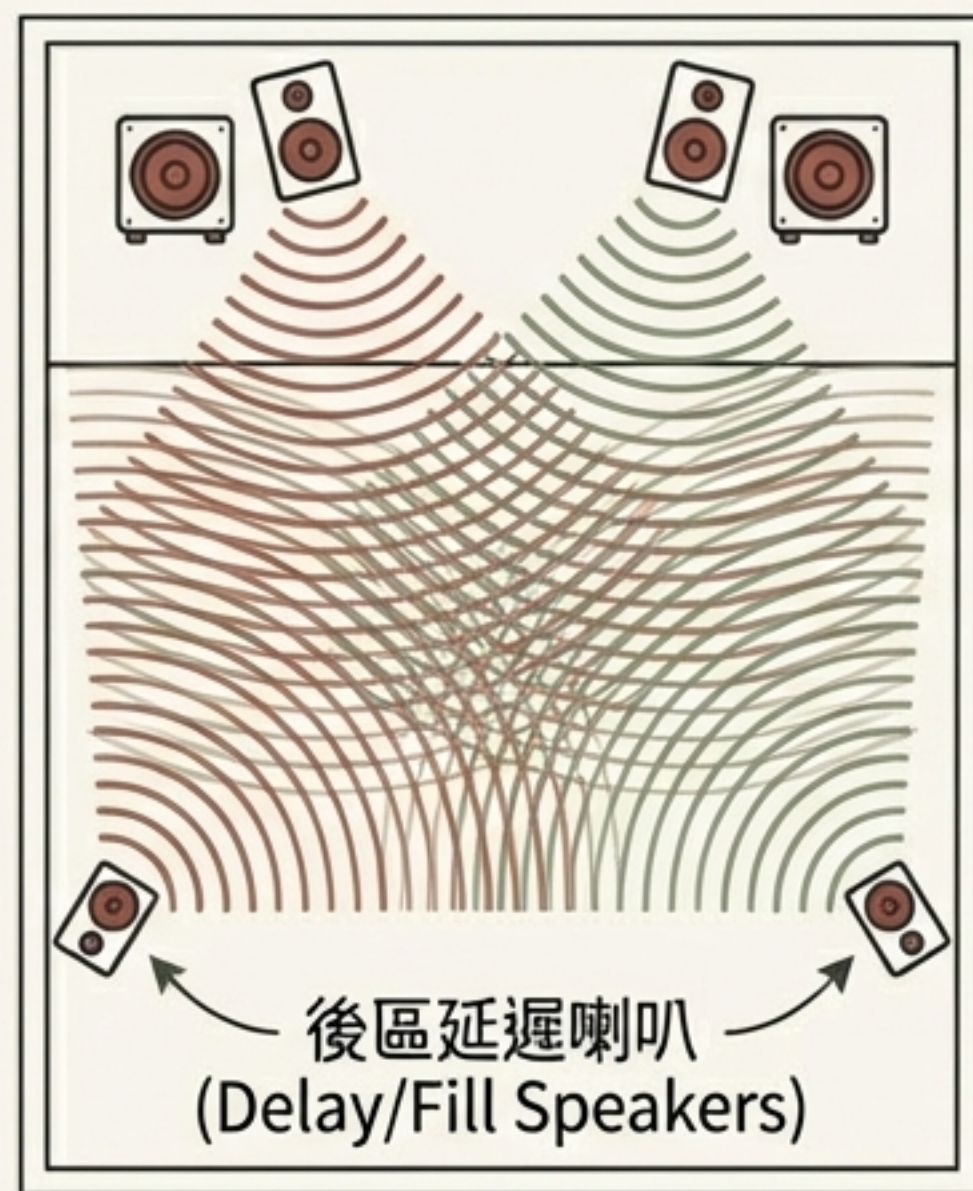


聲音方位不匹配：
聽眾感到聲音分離、不自然。

相位與回音問題：
頭頂的聲音先到，舞台的聲音後到，造成嚴重回音和語音模糊。

功率不足：
無法應付樂團音樂的動態和能量。

專業方案：致勝藍圖：主喇叭 + 延遲補償



釋放您既有設備的潛能：Behringer X32

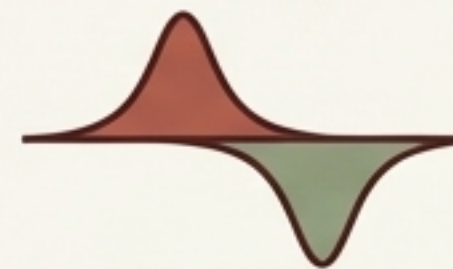
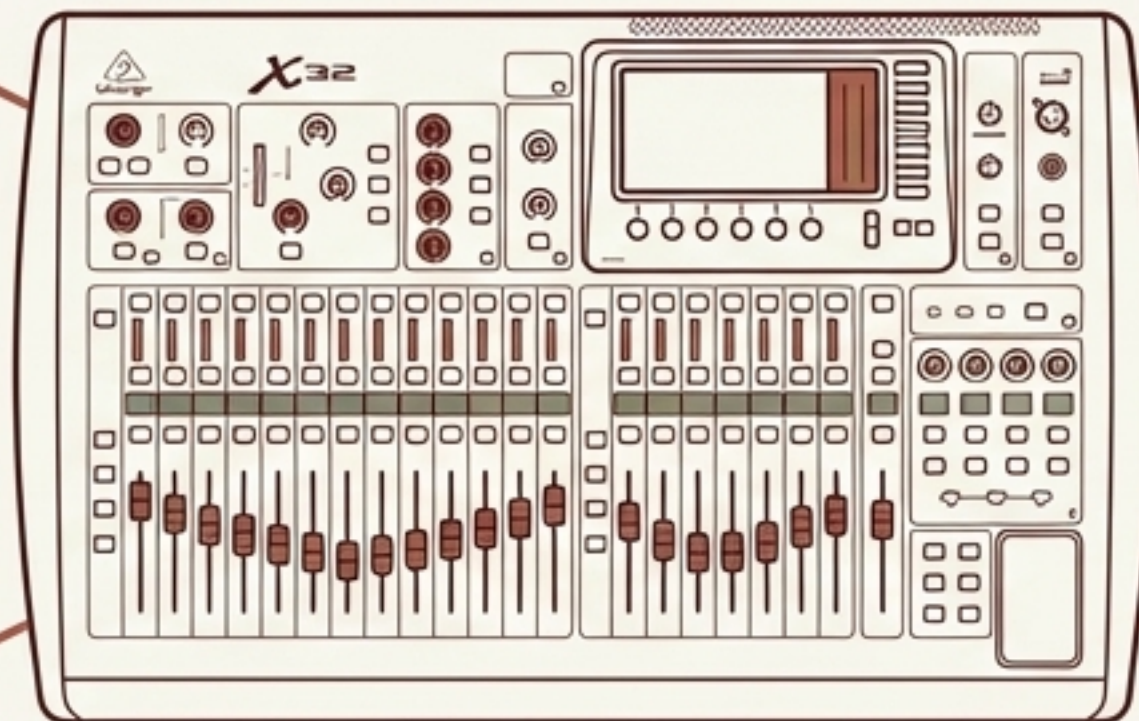
它不僅是混音器，更是強大的「音響系統處理器」



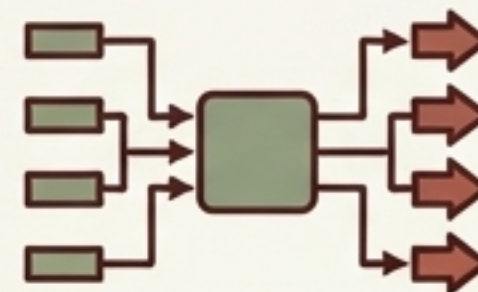
輸出延遲處理
(Delay)



輸出動態處理
(Dynamics)



輸出均衡器
(EQ)



矩陣混音
(Matrix)

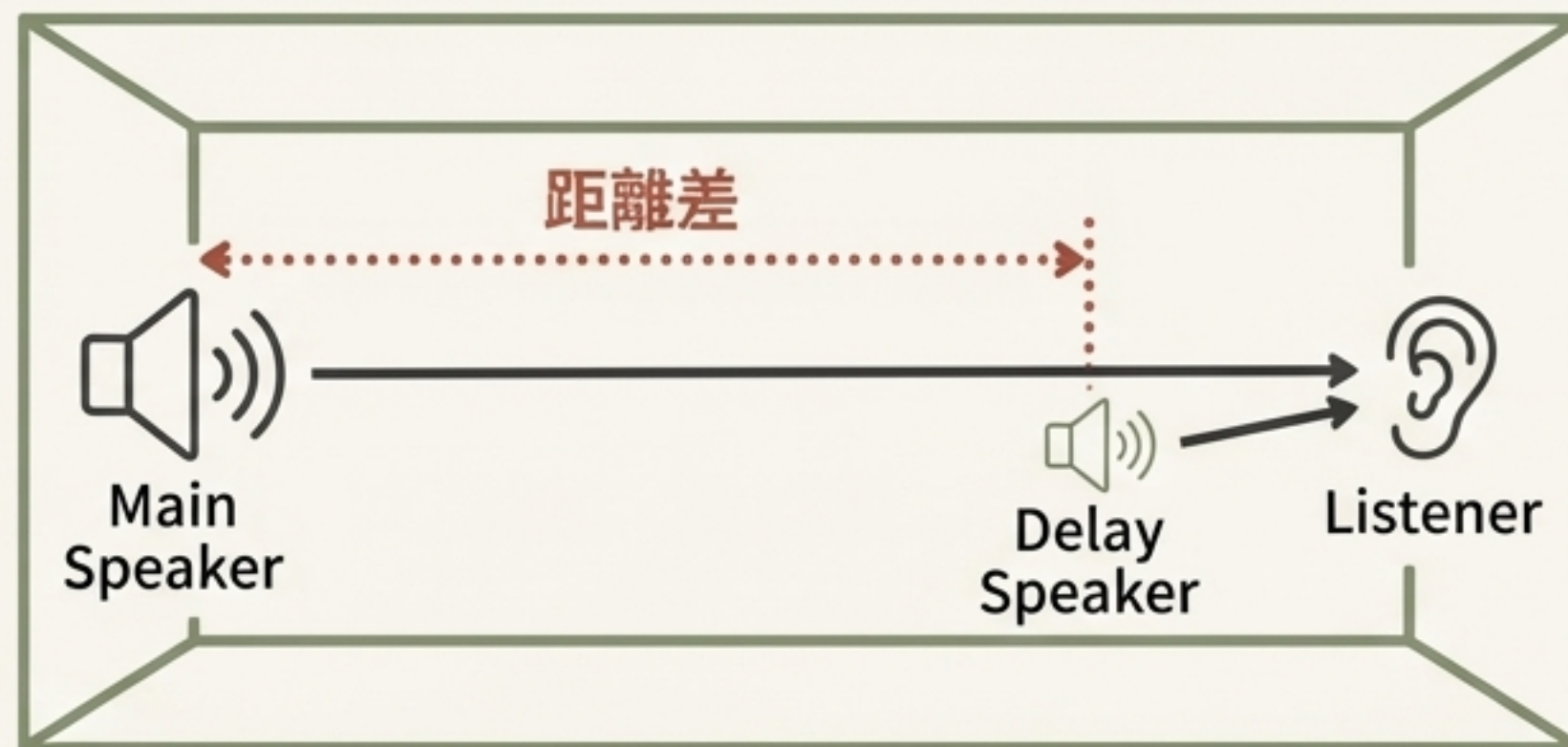
您無需添購昂貴的外部設備。X32 內建了執行專業音響校調所需的一切關鍵功能，
能最大限度地發揮您所選揚聲器的潛力。

X32 核心功能 (1): 精準的輸出延遲處理

解決相位與回音問題，確保聲音訊號在**同一時間**到達聽眾耳朵。

工作原理

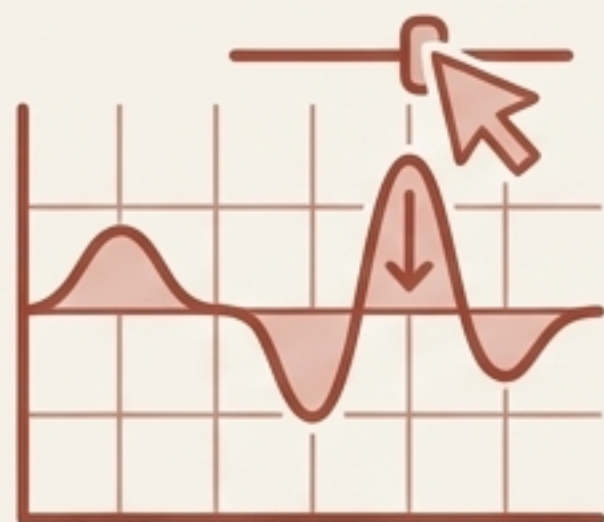
- 將後區補償喇叭的訊號路由到一個獨立的輸出（如 Matrix Out）。
- X32 會將訊號『**扣留**』精確的毫秒數後再送出，確保來自不同位置的聲音同步到達後排聽眾，大幅提升語音清晰度。



$$\text{延遲時間 (ms)} = \text{距離差 (公尺)} \div 0.343$$

$$\text{範例: } 15 \text{ 公尺} \div 0.343 \approx 43.7 \text{ 毫秒 (ms)}$$

X32 核心功能 (2)：修正空間並保護系統



輸出均衡器 (Output EQ)

用途：修正空間聲學缺陷，讓揚聲器發揮最佳效果。

- 應用：使用 6 段全參數 EQ 來削弱 (Cut) 因房間反射（特別是低天花板）而過度突出的頻率（如嗡嗡聲或刺耳的中頻），並精確找出回授頻率點。



輸出動態處理 (Dynamics)

用途：保護揚聲器並確保音量平衡。

- 應用：使用 限制器 (Limiter) 作為最後保障，設定門檻以防止突發的過大音量燒毀喇叭單體。使用 壓縮器 (Compressor) 讓樂團聲音更具凝聚力。

X32 核心功能 (3): 矩陣混音的靈活控制

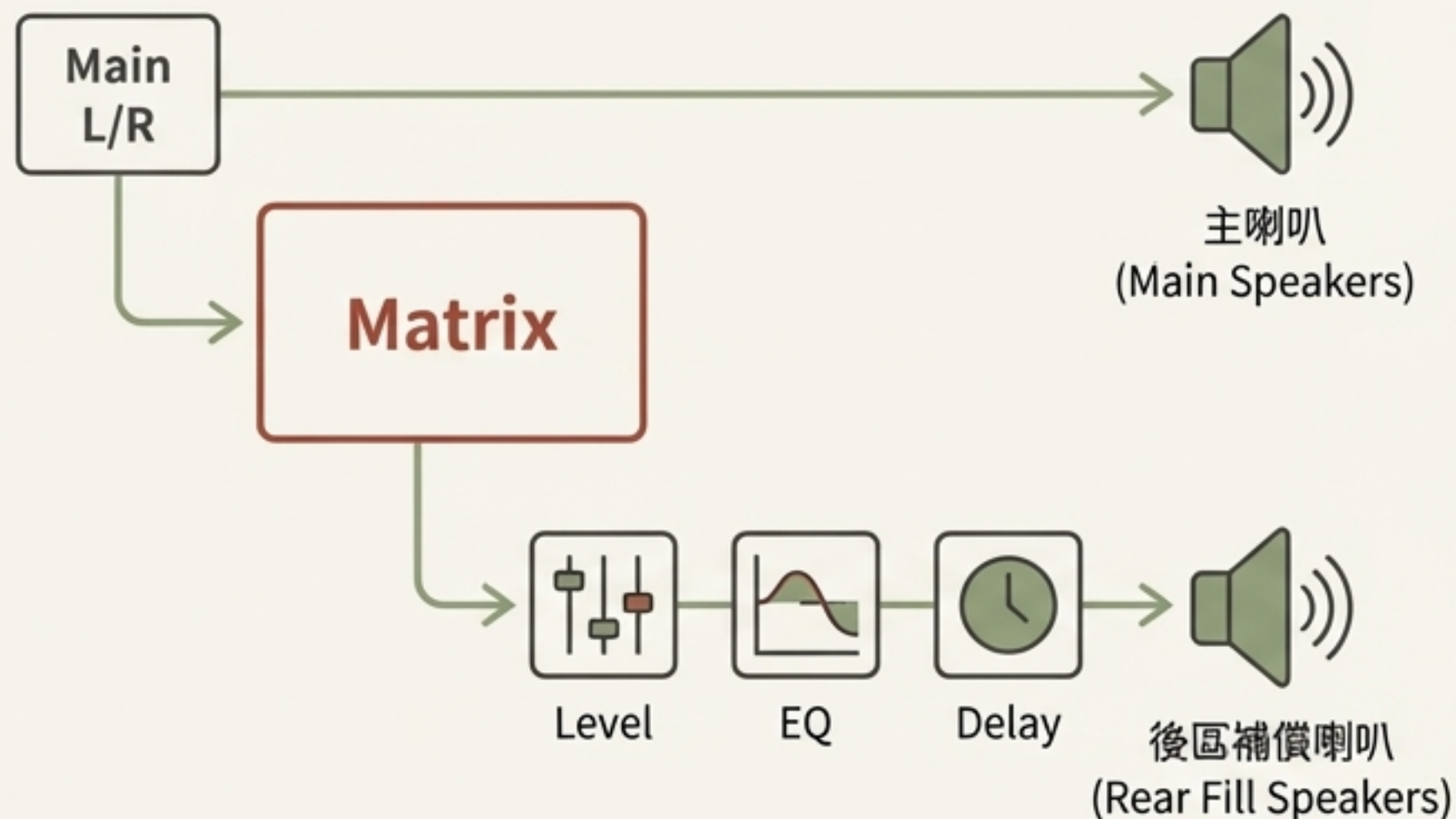
矩陣混音 (Matrix Mixing) 是配置複雜多區揚聲器系統的理想工具。

工作流程

1. 將主混音 (Main L/R) 訊號送入一個**矩陣 (Matrix)**。
2. 從該矩陣輸出訊號給您的**後區補償喇叭**。
3. 透過靈活的**路由 (Routing)**功能，將處理好的矩陣訊號指定到任意實體 XLR 輸出孔。

關鍵優勢

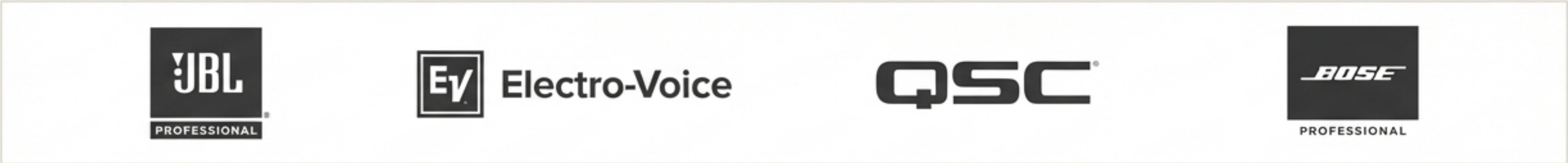
矩陣輸出允許您對補償喇叭進行**獨立的音量控制**、**獨立的 EQ** 和**獨立的延遲**，而完全不影響主喇叭的聲音。這提供了極大的靈活性和精準度。



打造您的工具箱：品牌與尺寸建議

最終音質取決於專業設計和揚聲器品質，但以下是業界公認、適合教會環境的可靠選擇。

第一部分：值得信賴的專業品牌



優先關注具備優秀**柱狀陣列 (Column Array)** 產品線的品牌，以應對低天花板挑戰。

第二部分：尺寸建議（300-400人，全樂團）

主揚聲器 (Mains)	低音炮 (Subwoofers)	後區延遲喇叭 (Fills)
12 吋單元 （或高品質的 10 吋柱狀陣列）。功率處理能力建議在 1000W 以上。	18 吋單元 （或高品質的 15 吋）。建議至少 兩個 。	根據主喇叭音色特性匹配的小 型、高品質補償喇叭 。

關鍵決策：主動式 vs. 被動式系統

主動式揚聲器 (Active / Powered)	被動式揚聲器 (Passive)
架構 擴大機內建於喇叭箱體內。	架構 需要獨立的外接擴大機。
優點 • 設置簡便、原廠最佳化匹配。	優點 • 高度靈活、長期耐用、可獨立升級、維護集中。
缺點 • 維修複雜、升級彈性低、現場需要額外電源線。	缺點 • 需要專業知識進行擴大機匹配、系統佔用額外機架空間。

我們的建議：被動式系統 (Passive System)

理由：「對於尋求極致音質、未來升級彈性、並能集中控制與維護的固定安裝場所，專業設計的被動式系統是更優越的長期投資。」

藍圖的最後一步：專業整合的價值 不要獨自前行

強烈建議您聘請一位具備豐富教會音響設計經驗的專業音響顧問或系統整合商。

他們能做到：

- **聲學測量與模擬**：使用專業軟體（如 EASE）模擬覆蓋範圍，在購買前預見結果。
- **最佳化設計**：計算最佳的揚聲器類型、數量、安裝角度和位置。
- **系統整合與校調**：確保所有設備（喇叭、擴大機、X32）完美匹配與協作。
- **聲學處理建議**：評估是否需要在天花板或牆壁加裝吸音板，從根本上改善音質。



您的致勝藍圖：四步打造卓越音響

1.



診斷挑戰 (Diagnose)

正確認識 2.6 米低天花板帶來的『早期反射』是首要之務。

2.



制定策略 (Strategize)

採用『垂直控制』、『全頻譜根基』與『無縫覆蓋』三大支柱。

3.



掌握工具 (Master the Tools)

將您的 X32 作為系統核心，善用其延遲、EQ 與矩陣功能。

4.



專業執行 (Build the Blueprint)

選擇可靠的設備，並與專業整合商合作，確保您的投資獲得最大回報。