

量測伺服器噪音對隔壁辦公室的影響

用一支手機、一次開關機，量出「機房的噪音讓隔壁辦公室吵了多少」與「這道牆擋掉了多少」。這兩件事是不同的減法，工具只自動算後者——前者要靠你把該量的背景量齊。

需時 約 45–60 分鐘（含兩次背景）	器材 手機或筆電一台，全程同一台	前置 以 https 或 localhost 開啟頁面	產出 報告 HTML + JSON + CSV
-------------------------	---------------------	--------------------------------	----------------------------

核心觀念

先分清楚兩個減法

兩個問題都會被問到，但它們用的是不同的兩筆快照相減。分不清楚，量完會發現關鍵那個數字根本沒資料。

影響量 —— 老闆問的那個

⑥ 隔壁辦公室·開機 - ③ 隔壁辦公室·關機

同一個位置、機器開跟關的差。這才是「伺服器讓這間辦公室吵了多少」。工具**不會自動算這一欄**，要從匯出的 CSV 自己減。

→ 必須量 ③ 隔壁辦公室·關機

隔音衰減量 —— 工具自動算的

④ 伺服器旁·開機 - ⑥ 隔壁辦公室·開機

同一時刻、兩個位置的差。回答「這道牆／這扇門擋掉多少 dB、哪個頻段擋不住」。就是畫面上「自動比較」表的「↓」欄。

→ 決定要做什麼隔音對策

兩個都要。影響量說明「值不值得處理」，衰減量說明「該處理哪裡」。差別在於：影響量若小於 3 dB，代表辦公室聽到的主要不是伺服器，再花錢做隔音也感覺不出來——這個結論只有量了辦公室的關機背景才講得出口。

機器只開關一次，走兩趟

關機狀態的所有位置先量完，再開機量第二趟。順序不可對調——機房不該為了量測反覆開關。

階段 0 準備與情境命名

1. 用 `https://` 或 `localhost` 開啟工具（雙擊 `file://` 拿不到麥克風），按「開始量測」授權。
2. 檢查頁面上方狀態列：**AGC／降噪／回音消除三個都要顯示「關」**。顯示「開」或「未回報」時換瀏覽器或換裝置，否則自動增益會把安靜的辦公室拉高、把機房壓低，兩邊的差直接失真。iPhone 的 Safari 只回報「回音消除」，AGC 與降噪會顯示「未回報（隨回音消除關）」——只要回音消除是「關」，WebKit 就整段繞過語音處理，這兩項一併關閉，可以用；要實測確認就照校正教學第 6 步，兩個音量差 15 dB 的地點偏移差 <1 dB 即無 AGC。
3. 加權維持 Z 即可（Z、A 兩套數值同時累積、同時存檔，事後切換不必重量）。判定影響用 A、找對策看 Z。
4. 七個預設情境已內建 ③ 隔壁辦公室·關機 與 ⑥ 隔壁辦公室·開機，不必自訂；按鈕順序就是量測順序——關機三點（①②③）再開機三點（④⑤⑥）。用不到的 ⑦ 隔兩間·開機 留空即可（預設情境刪不掉，只能清資料）。
5. 要多量一個位置（例：夜間再量一輪、靠牆座位）才用 + 自訂，命名照「地點·關機」「地點·開機」，地點字串一字不差工具才會把關機那筆配成該測點的當地背景。

階段 1 伺服器關機・量背景

這一趟決定「哪些頻帶的數據可信」與「測點有沒有觸底」，跳過它整份報告都會打折。

1. ① 伺服器旁·關機 —— 機房內，噪音源位置的環境音。
2. ② 門外·關機 —— 機房門外走廊。
3. ③ 隔壁辦公室·關機 —— **最重要的一筆**，量在你之後要量開機的同一個點。辦公室自己的空調、走廊人聲、窗外車聲都在這裡。

每個位置都是同一套動作：等「✓ 已收斂，可存檔」（Leq 最近 5 秒變動 <0.3 dB）→ 按該情境按鈕存檔 → 按**重設平均** → 移到下一點。安靜的辦公室通常要 40–90 秒才收斂，機房 20–30 秒就夠。

階段 2 伺服器開機・量本尊

1. ④ 伺服器旁·開機 ——這是所有比較的**基準**，先量。
2. ⑤ 門外·開機 ——判斷聲音是從門縫漏出去還是穿牆過去。
3. ⑥ 隔壁辦公室·開機 ——主要測點。位置、高度、麥克風朝向必須和階段 1 的那一筆**完全一樣**。

存檔前先看底部駕駛艙的即時預覽衰減（總量與低／中／高頻），數字明顯不對就是位置或朝向放錯了，重設平均重量比事後補救便宜。

階段 3

離開現場前必做

1. 在辦公室測點**還在量測中**時按一次「匯出窄頻 CSV」——停止量測或換情境後就再也拿不到完整頻譜了。
2. 按「匯出 JSON」。資料只存在這台瀏覽器的 localStorage，清一次瀏覽資料就沒了。
3. 按「匯出報告」。趁記憶還新，馬上核對報告裡的情境角色標記對不對。

工具不會幫你記的事

快照裡只有時間、時長、取樣率與 dB。以下這些沒寫下來，三個月後沒有人有辦法解釋數據，也無法重現同一次量測。建議直接列印本節當紀錄表。

項目	為什麼要記	本次紀錄
日期與時段	上班時段的辦公室背景比離峰高 5–15 dB，結論只在同一時段成立	_____
裝置型號與瀏覽器	麥克風響應與校正偏移都是裝置專屬，換機不可比	_____
校正偏移值	不隨 JSON 匯出，只存在本機；沒記下來絕對值就還原不回去	_____ dB
量測點座標	離牆／離地高度、離哪個座位；地面貼標並拍照最保險	_____
麥克風朝向與拿法	手持離身體約 30 cm，朝向固定；貼身體會多收反射音	_____
門窗狀態	機房門開／關、辦公室門窗開／關，差一項結果差很多	_____
空調運轉狀態	兩間房各自的空調是不是都在跑，這是最大的干擾源	_____
機櫃負載	閒置與滿載的風扇轉速差很大，等於量到不同台機器	_____
辦公室有沒有人	有人講話會被突發音閘門排除，但也代表背景不乾淨	_____
異常事件	施工、垃圾車、消防測試——事後看到怪數字時的唯一線索	_____

時段建議量兩輪。離峰（下班後）的辦公室背景乾淨，適合看出伺服器真正的頻譜特徵、找對策；上班時段的背景才是同事實際的感受，適合寫進結論。兩輪各存一組情境（例：
隔壁辦公室夜間·開機），別覆蓋。

盯著這五個地方

看哪裡	正常的樣子	不對勁時怎麼辦
狀態列三個徽章	AGC／降噪／回音消除全為「關」	顯示「開」就換瀏覽器或裝置重來，資料不能用
累積時間卡	出現「✓ 已收斂，可存檔」	一直收斂不了＝環境不穩，按重設平均擇時重量
已排除秒數	零星幾秒	秒數一直跳＝有人講話或走動，Leq 撐不起來，換時段
駕駛艙即時預覽	衰減值和上一次同位置量的接近	差很多就是位置／朝向錯了，存檔前先修正
純音峰（每秒重算）	機房那幾根尖峰穩定出現	存檔當下看到的就會存進快照的那五根

量測期間頁面必須留在前景、螢幕不能關；切到背景取樣就中斷了。

量完之後看哪些數字

一、影響量：辦公室開機－辦公室關機（總量 A）

這是回答「有沒有影響」的唯一數字。從匯出報告的「量測情境」表拿兩筆的「總量 A」相減，或在 CSV 裡減。物理上兩個等量音源疊加只會增加 3 dB，所以：

≥ 10 dB

伺服器主導

辦公室聽到的幾乎都是機房的聲音，處理它就有感。

5 – 10 dB

明顯貢獻

關機後同事會立刻察覺變安靜，值得處理。

3 – 5 dB

可察覺，但環境音已相當

處理後改善有限，先確認抱怨是不是來自特定純音。

< 3 dB

量不出來

在這個時段、這個位置測不到伺服器的貢獻。不等於沒影響——可能是背景太吵蓋掉了，換離峰時段再量一次確認。

若還要「扣掉背景後伺服器單獨的貢獻」，用能量相減（見下一節公式）。差值不到 3 dB 時這個公式的結果不可信，別勉強算。

二、絕對音量：辦公室的總量 A 有沒有超標

要講絕對值（dB(A)）必須先做過**校正偏移**，未校正時畫面上是 dBFS 負值，只有差值有意義。校正後仍是估計值，正式驗收要用 Class 2 以上噪音計。一般辦公室的可接受背景約在 **40–45 dB(A)**（相當於 NC-30~35）；開放辦公區到 50 dB(A) 就會開始有人抱怨聽不清電話。

三、卡在哪個頻段：自動比較表

- 「↓」欄＝基準－該情境，正值代表變小聲。評等：≥25 優、≥15 良、≥8 普，其餘弱。
- 標「•」的頻帶＝開機沒比關機背景高 8 dB，這個頻帶噪音源根本沒出力，數字沒有意義，不列入統計。
- 標「≥」的格子＝該測點已降到當地背景 +6 dB 以內，實際衰減只會更好，顯示值是下限。辦公室測點大量出現「≥」，代表隔音已經好到量不出來，該慶祝而不是繼續加碼。
- 低／中／高頻分組平均＋最不明顯三個頻帶＝對策該打哪裡。低頻（≤250 Hz）衰減不足多半來自門縫氣密與結構傳聲；中高频主要靠門板／牆體質量與吸音。

四、主導頻率與純音峰

報告的「主導頻率」列出「源－背景」最高的可靠頻帶，那就是降噪對策的主戰場。「純音峰」則是風扇葉片通過頻率、變壓器 120 Hz 嗡嗡聲這類尖峰：**同一根頻率在辦公室仍然在，代表隔音對它無效，必須從源頭處理**（降轉速、避震墊、風管消音器）；掉進底噪就是那條傳遞路徑已經擋住了。

四種檔案，各有各的用途

匯出窄頻 CSV

只能在量測進行中

約 1.5 Hz 解析度的累積 Leq (Z、A 兩欄)。**離開現場就拿不到了**——快照只留前 5 根純音峰，完整頻譜不進儲存。要分析風扇諧波、確認某根尖峰的真实頻率就靠它。這份不能匯入，是純分析素材。

匯出 JSON

收工前

無損完整快照，唯一能原樣還原的備份格式。換裝置、事後回頭查都用它匯入。注意校正偏移是裝置專屬，刻意不隨 JSON 走，要自己記在紀錄表。

匯出報告

需基準 + 至少一測點

下載一份零外部資源的獨立 HTML：情境總表（含每筆的角色、時間、時長、總量 Z/A、取樣率）、頻帶比較表、主導頻率、逐測點結論、方法與限制。傳給任何人離線開得起來，瀏覽器開啟後可直接列印或另存 PDF——這就是交出去的那份文件。

匯出 CSV

要進 Excel 時

每個頻帶一行，每個情境兩欄（名稱_Z、名稱_A），開頭的 # 註解行帶著各情境的時間、時長與總量。精度 0.1 dB，且不含取樣率/FFT——要無損就用 JSON。影響量那一欄就在這裡自己算。

在 Excel 算影響量

把 CSV 開進試算表，假設 B 欄是 ⑥ 隔壁辦公室·開機_A、C 欄是 ③ 隔壁辦公室·關機_A：

$$D2 = B2 - C2$$

← 每頻帶的影響量 (dB 差)

$$E2 = IF(D2 < 3, "背景主導", 10 * LOG10(10^{(B2/10)} - 10^{(C2/10)}))$$

← 扣掉背景後，伺服器單獨的貢獻

D 欄挑出來最大的那幾個頻帶，就是同事實際被吵到的頻段；拿去和自動比較表的「最不明顯頻帶」對照，兩邊指向同一段頻率時，對策就很明確了。E 欄的能量相減在差值 < 3 dB 時會失真甚至開根號失敗，所以先用 IF 擋掉。

結論寫三句話

要回答的問題	用哪個數字
伺服器讓隔壁辦公室吵了多少？	辦公室·開機總量A - 辦公室·關機總量A = ____ dB
吵在哪個頻段？	CSV 中每頻帶差值最大的 3 個中心頻率 + 報告的「純音峰」
這道牆的隔音夠不夠？	自動比較表「⑥ 隔壁辦公室·開機」欄的低／中／高頻平均衰減與評等

附上匯出報告 HTML（或其 PDF）與 JSON 原始檔，並在結論裡寫明量測時段、機櫃負載與門窗狀態——沒有這三個條件，數字無法被複驗。

避雷

會讓整份資料作廢的事

沒量 ③ 隔壁辦公室·關機 影響量算不出來，觸底判定也只能拿機房的背景代打，整份報告只剩「衰減量」一半的結論。	存檔後忘了按「重設平均」 下一個位置的 Leq 會混進上一個位置的能量，兩點的數字一起失真。
自訂情境的地點字串不一致 「隔壁辦公室」與「隔壁 辦公室」不會自動配對，當地背景失效，表頭不會出現「當地」標記——存檔後順手確認一下。	中途換裝置或換拿法 麥克風響應與 AGC 行為都不同，跨裝置的 dB 值不可相減。
頁面切到背景或螢幕關掉 取樣直接中斷，回來時的累積值不完整，重設平均重量。	離開現場才想到窄頻 CSV 換情境時累積器就重設了，完整頻譜救不回來，只能再跑一趟現場。
清瀏覽器資料前沒匯出 JSON localStorage 一清，所有快照消失，沒有還原路徑。	拿未校正的負值當 dB(A) 報上去 未校正時是 dBFS 相對值，只有差值有效；絕對值要先做校正偏移並註明是估計值。