

噪音改善案例及 施工工法參考手冊



行政院環境保護署

噪音改善案例及施工工法手冊

目 錄

一、前言	2
二、噪音防制方法	2
三、室內機具噪音改善方式施工工法介紹	3
四、室外機具噪音改善方式施工工法介紹	6
五、其他機具設施噪音改善方式施工工法介紹	15
六、噪音改善案例介紹	18

一、前言

隨著國內經濟蓬勃發展，國人在生活環境的意識與敏感度不斷提升，對環境品質的要求日益殷切。而臺灣地狹人稠，都會區大樓林立，而部分地區規劃為住商混合區，加之巷弄狹窄，導致噪音問題層出不窮。且根據統計，96 年度噪音陳情案件數高達 42,807 件，顯見噪音污染問題對於一般民眾生活環境造成嚴重影響，也因此噪音防制相關工作逐漸成為民眾相當重視之課題。

二、噪音防制方法

在噪音防制改善部分，隨著噪音源設施、建築物結構特性以及周邊環境等而有所差異，防音方式多由音源、音源傳遞過程以及受體防護等三方面著手。而若以噪音防制觀點而言，其防制方式大致可區分為 3 類，分別為隔音處理、吸音處理及振動防制等，由於隔音能減少較多之分貝數，因此在施作上應以隔音為主，吸音為輔。相關內容說明如下。

(一) 隔音處理：

藉由阻隔的方式減少噪音向受音源侵擾之住戶（受體）傳遞，一般而言，密度越大的材質，其隔音效果越好，相關設備包括隔音牆、隔音罩、隔音門以及氣密隔音窗等。

(二) 吸音處理：

以具有吸音效果之材質使吸收聲波，進而達到噪音削減之功效，相關設備包括消音箱、消音百葉、吸音棉以及吸音簾等。

(三) 振動防制：

以彈性設施隔離機械所產生之振動及衝擊，進而減少因振動產生之結構噪音，相關防制設備包括隔音防振墊、金屬彈簧、軟聯接管及彈性接頭等。此外振動可能產生低頻噪音，而一般人雖然感覺不出低頻噪音，但卻嚴重危害人體健康，根據研究，低頻噪音不僅會對睡眠及心理造成負面影響，嚴重者甚至導致精神衰弱、憂鬱症及婦女不孕等。

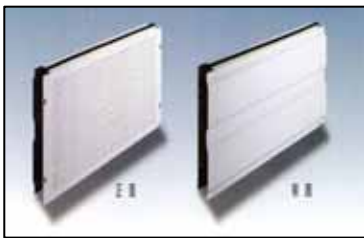
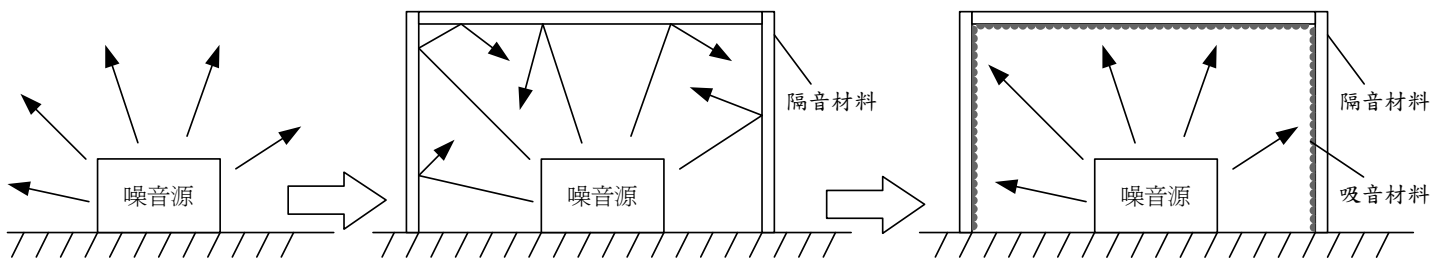
此外，噪音影響他人主要可分為兩種模式，一種為噪音源位於室內者，如室內機房以及卡拉 OK 業者等；另一種為噪音源位於室外者，如空調室外機、冷卻水塔、抽排風機等。

三、室內機具噪音改善方式施工工法介紹

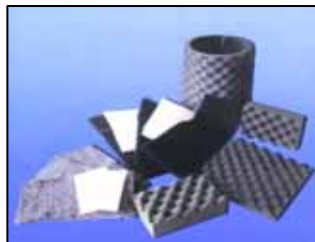
在室內機具噪音改善部分，主要區分為室內機房以及卡拉 OK 業者等，其相關改善方式說明如下。

(一) 室內機房：

一般機房之噪音防制，可規劃以隔音室之方式加以施作，其隔音材料可選用混凝土牆、空心磚牆、鉛板或鍍鋅鋼板等，吸音材料可選用吸音泡棉等，門窗部分亦需改為加重隔音門及氣密隔音窗，而若考量防振，則可於機具底座設置金屬彈簧等防振材料，相關示意圖如下圖。

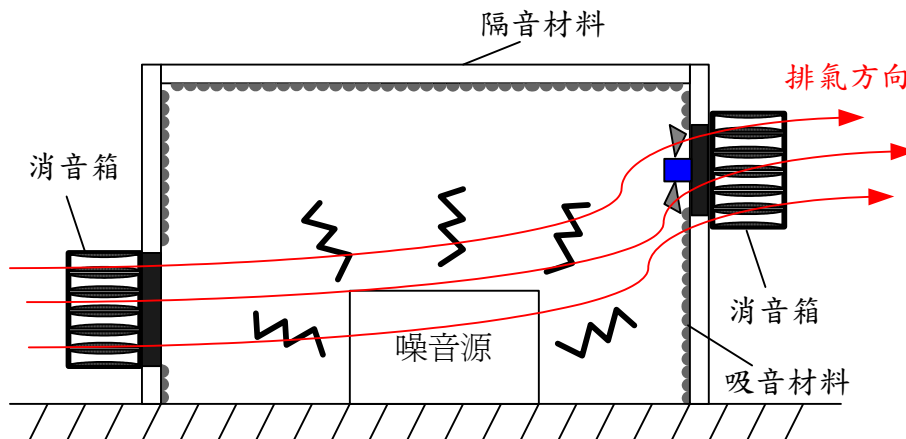


隔音板圖例



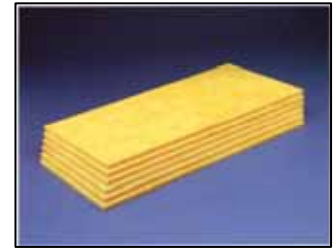
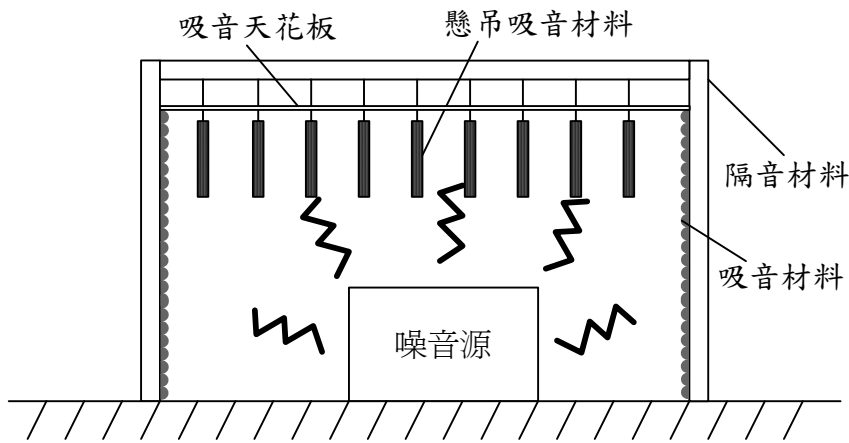
吸音泡棉圖例

此外，若考量室內空間之散熱，則可設置開口，並於開口處設置消音箱或消音百葉，相關示意圖如下圖。

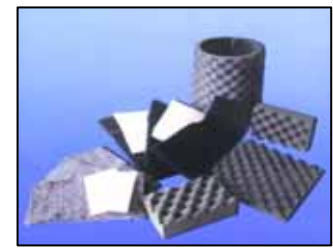


消音箱圖例

若欲進一步減少室內之噪音，室內空間亦可做吸音處理，例如於壁面貼附吸音材料(玻璃纖維棉板、岩棉板、吸音泡棉等)，或於天花板上懸吊吸音材料，相關示意圖如下圖。



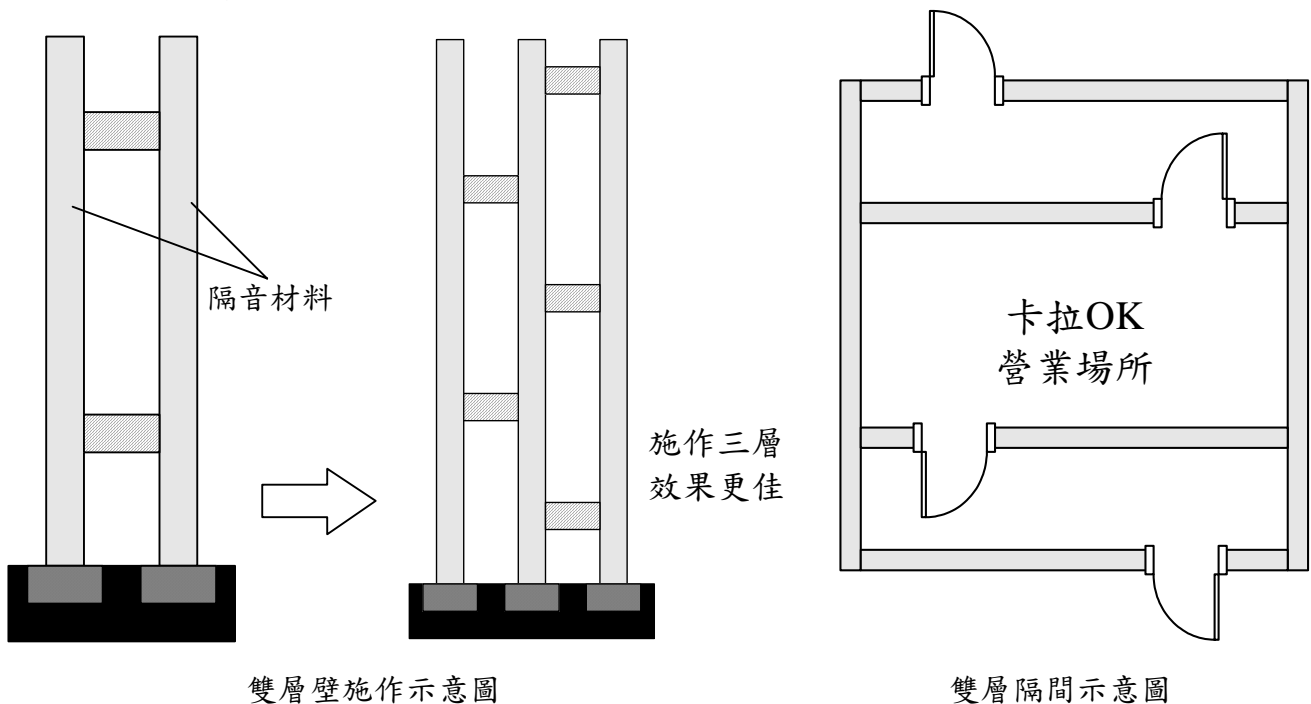
玻璃棉板圖例



吸音泡棉圖例

(二) 卡拉 OK 業者：

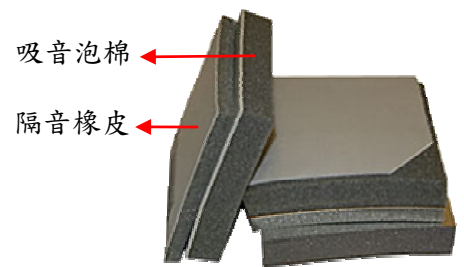
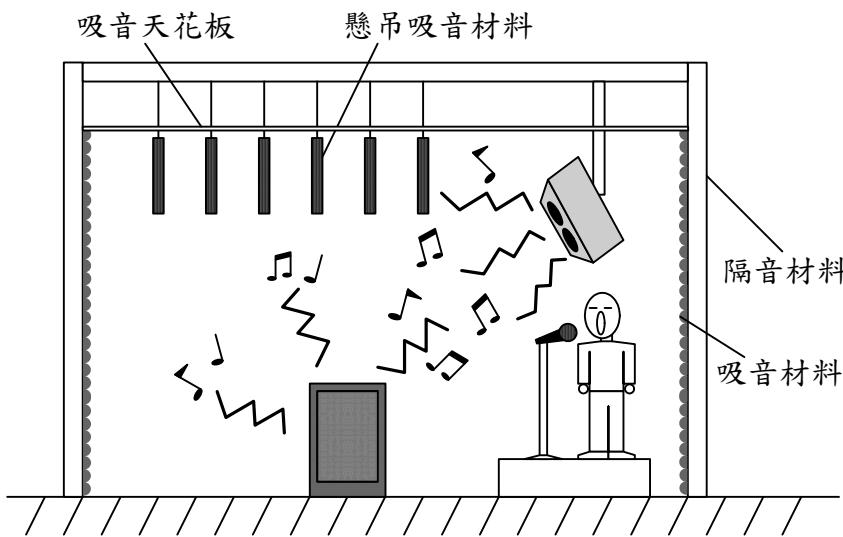
卡拉 OK 之噪音防制，可規劃在隔間部分施作雙層具隔音效果之擋板(鋼板、鍍鋅鋼板、石膏板輕隔間牆等)，雙壁間以空氣阻隔，以增加隔音效果，另需注意天花板之材質，具隔吸音效果為佳。而在出入口部分，可設置雙層隔間，以避免人員進出時噪音向外傳遞，相關示意圖如下圖。



雙層壁施作示意圖

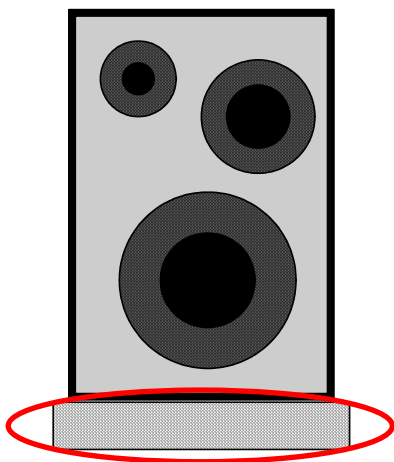
雙層隔間示意圖

對於卡拉OK室內噪音部分，可於牆壁及天花板上貼附吸音材料(如吸音泡棉、岩棉板等)，或於天花板上懸吊吸音材料，除了可吸收噪音外，當室內音量有所下降時，對於傳遞至室外之音量亦會有降低之效果，相關示意圖如下圖。



吸音泡棉圖例

而在卡拉OK音響噪音部分，對於低音喇叭之振動，可於喇叭底部設置防振軟墊，而在音量部分，可於旋鈕上做記號，以避免音量過大而有噪音擾鄰之情形，相關示意圖如下圖。



防振軟墊圖例



於旋鈕上做記號

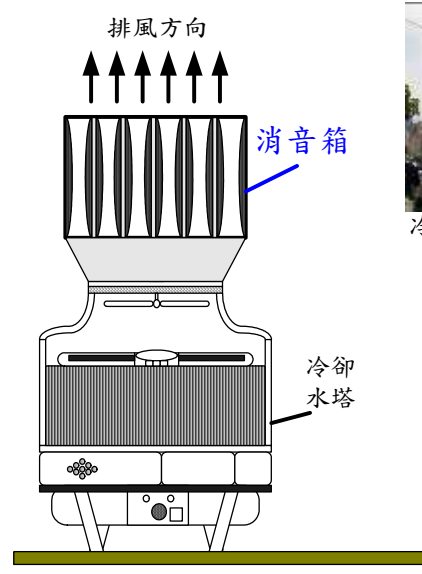
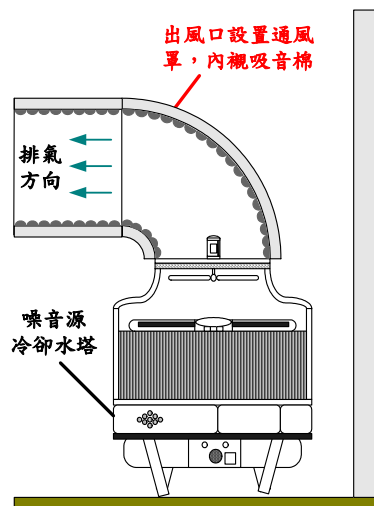
四、室外機具噪音改善方式施工工法介紹

在室外機具噪音改善部分，常見之噪音源包括冷卻水塔、空調室外機、抽排風機、抽水馬達及冷凍櫃等，其改善方式說明如下。

(一) 冷卻水塔：

冷卻水塔之應用包括屬於娛樂營業場所之業者，以及屬於公告場所之醫院、機關團體等，為水冷式之空調設施。其主要噪音來源包括抽風馬達運轉噪音、排風產生之噪音、滴水槽之滴水聲、以及振動等。其防制改善方式彙整如下。

1. 抽風馬達運轉噪音：在抽風馬達運轉噪音部分，可選用低噪音馬達。
2. 排風產生之噪音：在排風噪音部分，可於排風口設置通風罩，內壁貼附吸音泡棉，風管開口朝向影響較小之處所，以改變排風方向，進而降低噪音；或於排風口設置消音箱，以吸收聲音，進而減少噪音向外傳遞。
3. 滴水槽之滴水聲：對於冷卻水塔滴水聲部分，可於滴水槽中鋪設吸音蓆，以減少水滴因高低落差撞擊至水面所產生之噪音。
4. 振動：冷卻水塔之振動主要為排風馬達運轉而產生，在防制上可於其底座設置金屬彈簧加以阻隔，以避免振動沿建物樓面向外傳遞，因而產生結構噪音。
5. 其他防制方式：對於冷卻水塔產生之噪音，可於其外設置隔音罩，或於音源敏感處設置隔音擋板，材質方面以 1.2~1.6mm 之鍍鋅鋼板為佳，內壁可貼附吸音泡棉，以增加其防音效果。



冷卻水塔設置消音箱

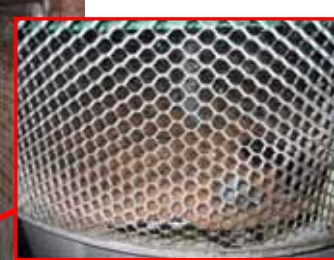


冷卻水塔設置消音箱



消音箱圖例

冷卻水塔排風噪音防制圖例



鋪設吸音蓆



鋪設吸音蓆圖例

冷卻水塔水槽滴水聲防制圖例



冷卻水塔底座設置金屬彈簧




金屬彈簧圖例


冷卻水塔振動防制圖例



冷卻水塔外設置隔音罩

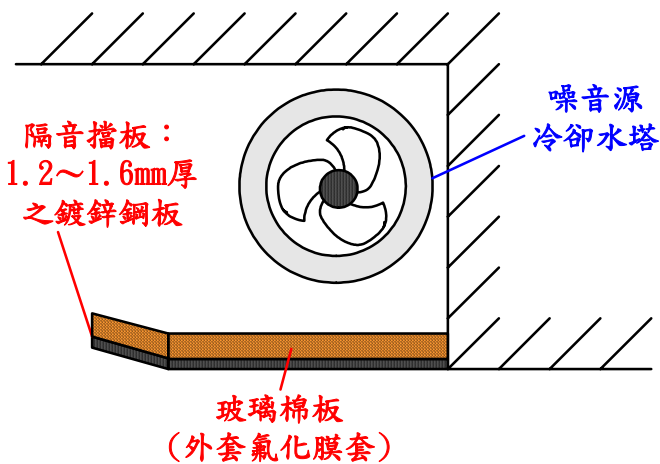
由於室外環境包括陽光、雨水等對於玻璃棉板等吸音材料均有危害性，故為確保暴露於室外之吸音材料之妥善率，可於其外包覆氟化膜套，相關圖例如下。

室內 →  玻璃棉板

室外 →  氟化膜套 玻璃棉板

氟化膜套 玻璃棉板

氟化膜套 玻璃棉板

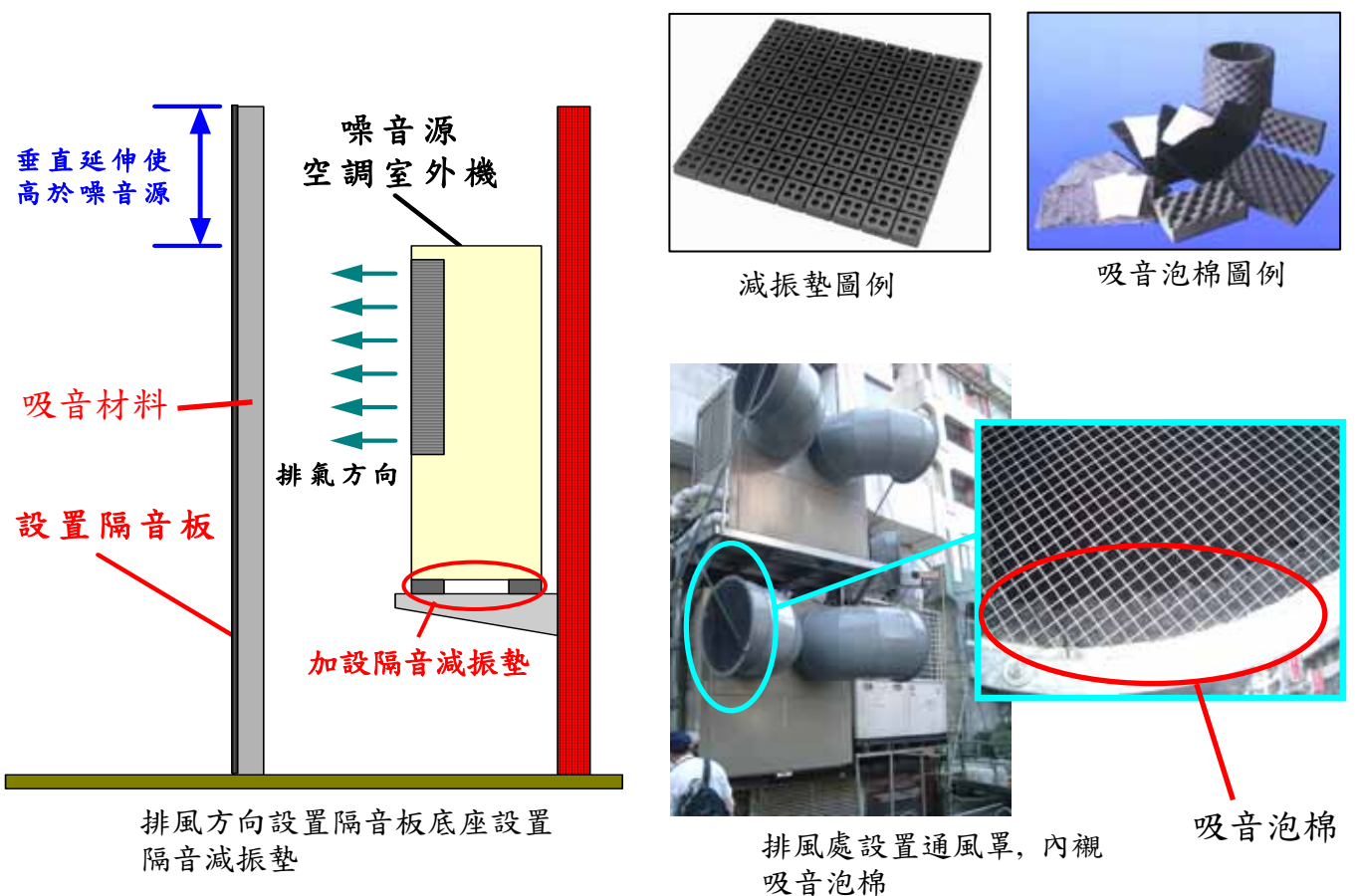


冷卻水塔其他防制方式圖例

(二) 空調室外機：

空調室外機為氣冷式之空調設施，常見於各式場所，如辦公大樓、娛樂營業場所及其他場所如醫院、學校等。其主要噪音來源包括馬達運轉噪音、排風產生之噪音、以及振動等。其防制改善方式彙整如下。

1. 馬達運轉噪音：在馬達運轉噪音部分，可選用低噪音馬達，或於其外設置隔音板，主要阻隔之方向為受音源侵擾之住戶，隔音板之材質以 1.2~1.6mm 之鍍鋅鋼板為佳，內壁可貼附玻璃棉板或吸音泡棉，以增加其防音效果。
2. 排風產生之噪音：在排風噪音部分，可於排風處設置通風罩內襯吸音泡棉，或設置隔音板以減少噪音向外傳遞。
3. 振動：在振動部分，可於其底座設置金屬彈簧或隔音減振墊加以改善。



空調室外機噪音防制圖例

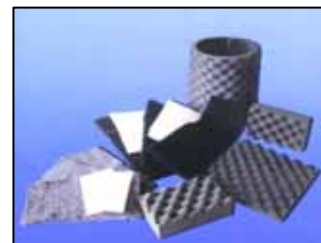
(三) 抽排風機：

抽排風機常見於餐飲業，做為油煙廢氣抽排之用，主要結構包括風機馬達以及聯結之風管，其主要之噪音來源包括風機馬達運轉噪音、排風產生之噪音以及振動等。其防制改善方式彙整如下。

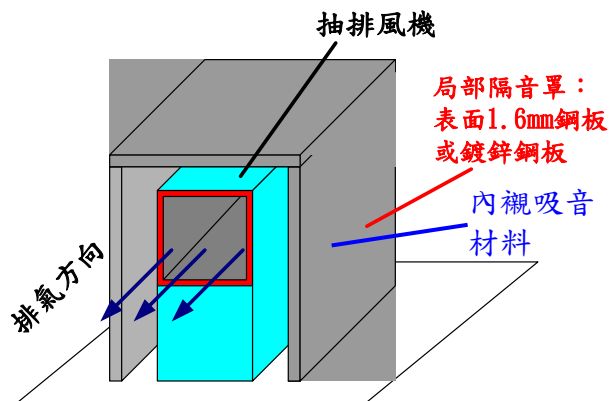
1. 風機馬達運轉噪音：在風機馬達運轉噪音部分，可選用低噪音馬達，或於其外設置局部隔音罩，主要阻隔之方向為受音源侵擾之住戶，隔音罩之材質以 1.2~1.6mm 之鍍鋅鋼板為佳，內壁可貼附玻璃棉板或吸音泡棉，以增加其防音效果。
2. 排風產生之噪音：在排風噪音部分，可於風管內壁貼附吸音泡棉，或於排風口設置消音箱，以吸收聲音，進而減少噪音向外傳遞。
3. 振動：抽排風機之振動可區分為兩個部分，其一為風機馬達運轉所產生之振動，另一為排風所引起之風管振動。在風機馬達振動部分，可於其底座設置金屬彈簧或隔音減振墊加以改善，而為了避免振動傳至風管，可用軟聯接管加以聯結；而在風管振動部分，可於風管外壁以泡棉包覆，若風管與地面接觸，可用隔音減振墊加以改善。



風機馬達
圖例



吸音泡棉圖例

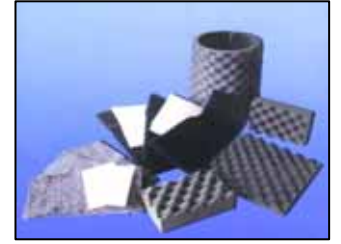
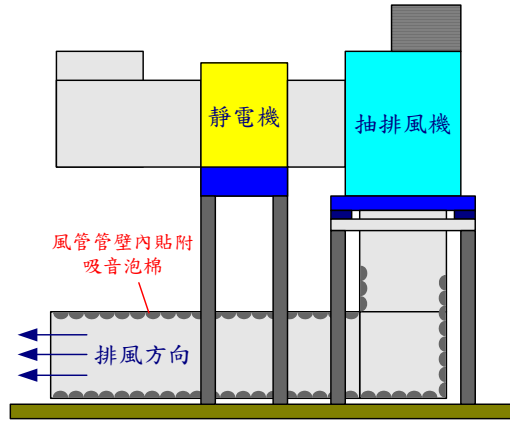


玻璃棉板圖例

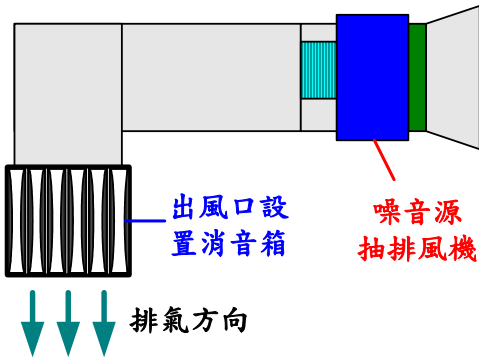
抽排風機馬達運轉噪音防制圖例



排風管圖例



吸音泡棉圖例



消音箱圖例

抽排風機排風噪音防制圖例



風機底座設置防振墊



風機底座設置金屬彈簧



以泡棉板包覆風管



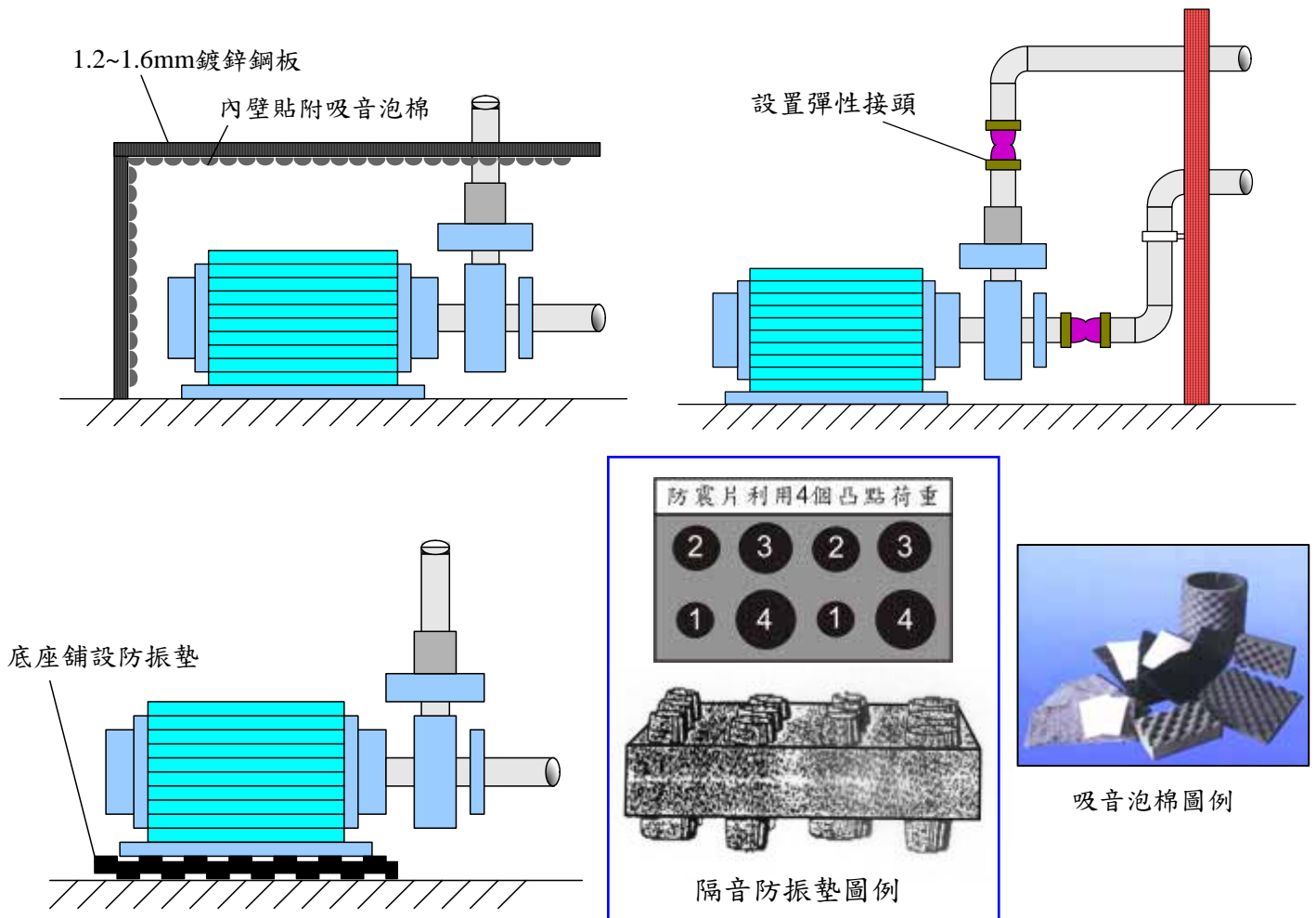
軟聯接管

抽排風機振動防制圖例

(四) 抽水馬達：

抽水馬達常見於一般公寓大樓以及餐飲業、洗衣業等大量用水之營業場所，其主要之噪音來源包括馬達運轉噪音及振動等。其防制改善方式彙整如下。

1. 馬達運轉噪音：在馬達運轉噪音部分，可選用低噪音馬達，或於其外設置局部隔音罩，主要阻隔之方向為受音源侵擾之住戶，隔音罩之材質以 1.2~1.6mm 之鍍鋅鋼板為佳，內壁可貼附玻璃棉板或吸音泡棉，以增加其防音效果。
2. 振動：在振動部分，可於抽水馬達設置處之底座裝設減振墊，而在管線連接部分可裝設彈性接頭，以減少振動之傳遞。
3. 抽水馬達多設定為自動抽水，因此夜間時段易有噪音擾鄰之情形，建議於夜間時關閉其自動抽水裝置，至日間時再開啟。



抽水馬達噪音防制圖例

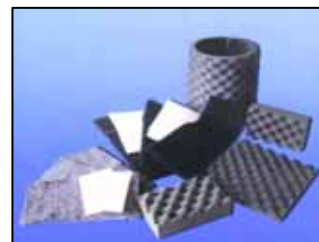
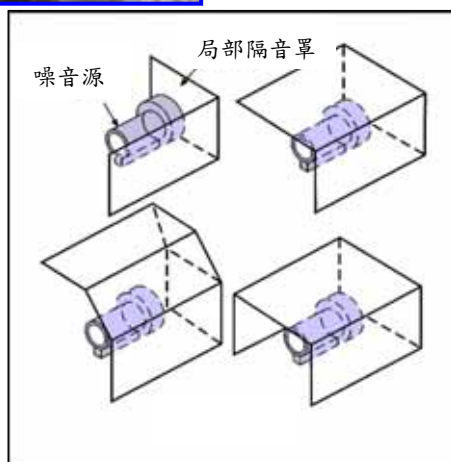
(五) 冷凍櫃：

冷凍櫃之應用以娛樂營業場所之超商以及魚貨、冰塊販售等商家為主，做為物品冷凍、冷藏之用，因此常常為 24 小時運轉之機具，故容易有噪音擾鄰之問題。而冷凍櫃主要噪音來源包括冷凍櫃運轉時產生之噪音、振動以及散熱風扇運轉產生之噪音等。其防制改善方式彙整如下。

1. 冷凍櫃運轉產生之噪音：在冷凍櫃運轉產生噪音部分，可選用低噪音馬達，或於運轉馬達外設置局部隔音罩，材質方面以 1.2~1.6mm 之鍍鋅鋼板為佳，內壁可貼附玻璃棉板或吸音泡棉。
2. 振動：冷凍櫃之振動主要為馬達運轉所產生，在防制上可於其底座設置金屬彈簧加以阻隔，以避免振動沿建物樓面向外傳遞，因而產生結構噪音。
3. 散熱風扇產生之噪音：在散熱風扇噪音部分，可於風扇外設置局部隔音罩，但須注意散熱問題，或於音源敏感處設置隔音擋板，材質方面以 1.2~1.6mm 之鍍鋅鋼板為佳，內壁可貼附玻璃棉板或吸音泡棉，以增加其防音效果。



冷凍櫃馬達圖例



吸音泡棉圖例



玻璃棉板圖例

冷凍櫃馬達噪音防制圖例



冷凍櫃圖例

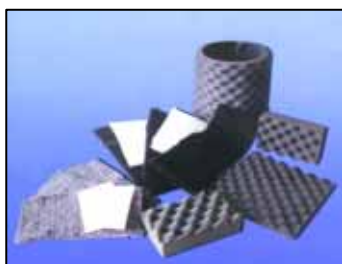


金屬彈簧圖例

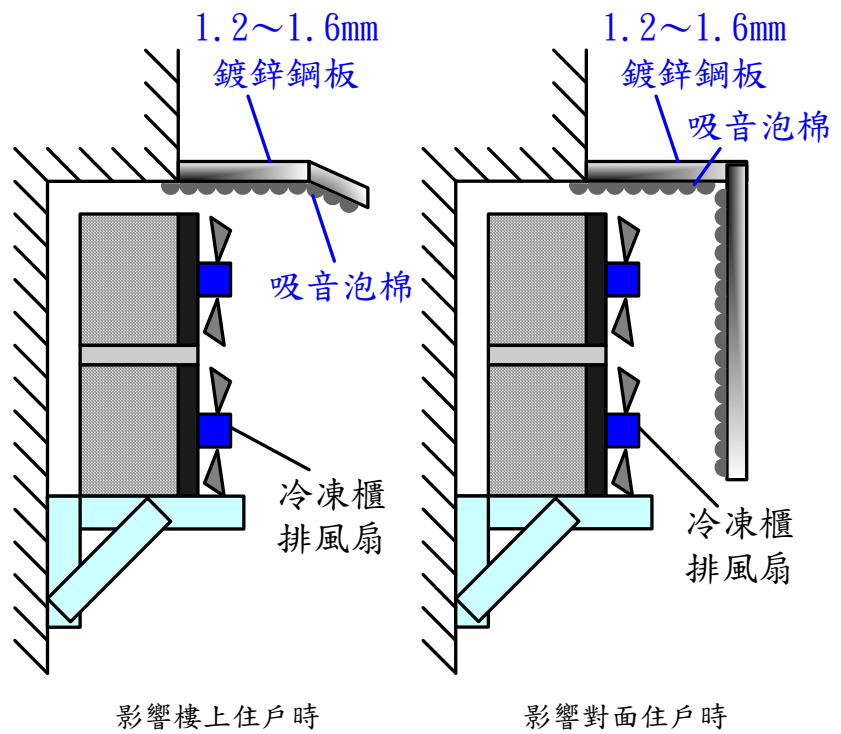
冷凍櫃振動防制圖例



散熱風扇圖例



吸音泡棉圖例



冷凍櫃散熱風扇噪音防制圖例

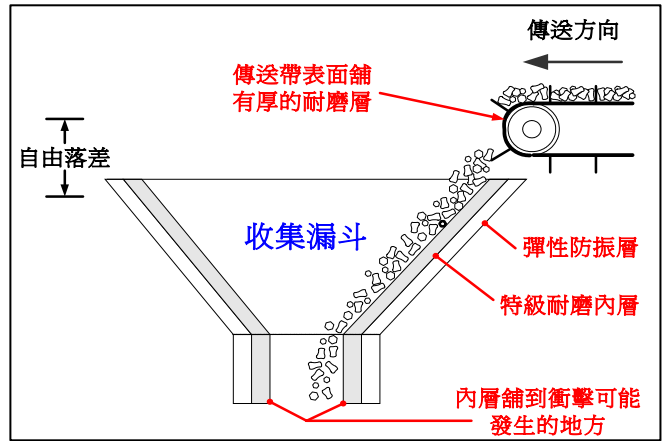
五、其他機具設施噪音改善方式施工工法介紹

除了室內及室外機具噪音外，本文將介紹其他機具設施之噪音改善方式，包括砂石輸送、水管管線噪音、小型機械振動以及低音喇叭等，其防制改善方式彙整如下。

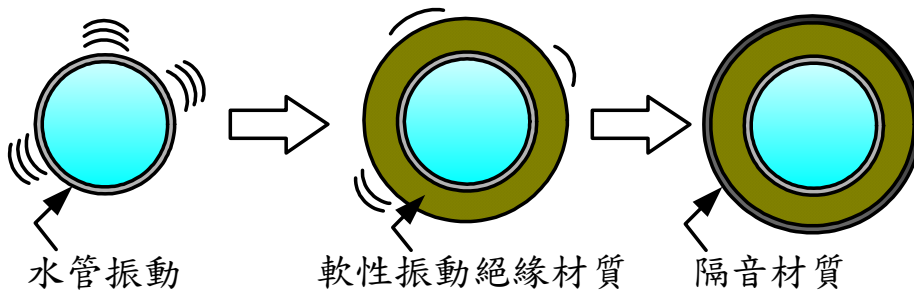
- (一) 砂石入料：多發生於砂石場，主要噪音為砂石倒至地面或水泥預拌車時，因高程落差及砂石碰撞所產生之聲音。主要改善方式為設置收集漏斗，以緩衝砂石墜落碰撞產生的噪音，漏斗內壁可使用耐磨損之裡襯，外壁可加裝防振層以降低迴音。
- (二) 管線噪音：管線噪音常發生於公寓大樓，主要噪音為管路內水流急驟改變時，造成管線振動所發出之聲音，一般於設計時會注意控制給水管線之水壓。而在其噪音防制上，可做出管線吸音、隔音包覆，可先做一層保溫吸音材(可選用玻璃棉材質)，接著再做一層隔音包覆(以鉛板為主要材質)，半徑約增加 5 公分，可有效降低水流聲問題。此外，管線振動部分可管線外加裝避振材料，如彈簧、橡膠等加以阻隔。
- (三) 小型機械振動產生之噪音：舉凡動力機具運轉時皆會有振動產生，若機械體積較大，重量較重，如發電機等，則建議改善方式為於其底座設置金屬彈簧；若機械體積較小，重量較輕，如製麵機、縫紉機等，則建議於其底座設置隔音減振墊，若想達到較佳之防振效果，可設置 2 層隔音減振墊，並於其間放置厚約 2mm 之鐵皮。
- (四) 低音喇叭：低音喇叭常見之噪音為振動，故在噪音防制上，可於其底部鋪設減振墊，此外，在使用上宜調低音量(於旋鈕上做記號)，而在音樂的選擇上，應儘量避免選擇節奏較強之音樂。



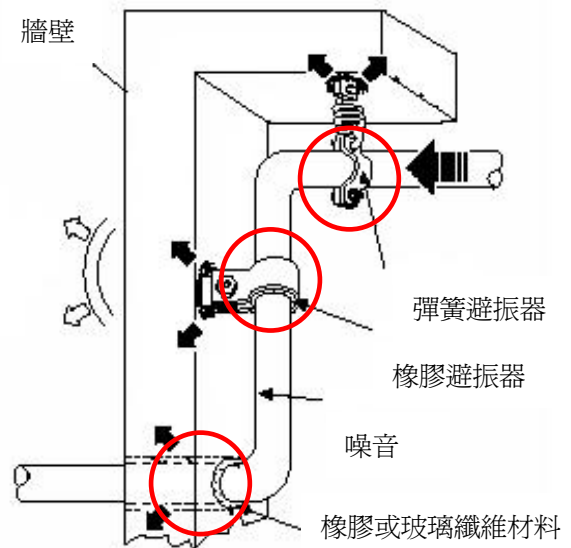
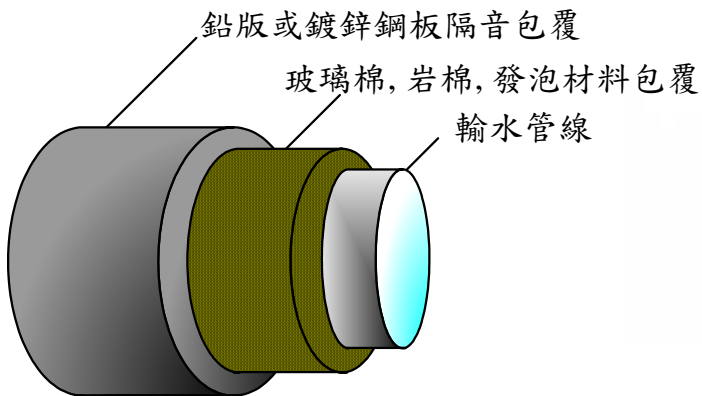
砂石傾倒圖例



砂石入料噪音防制圖例



岩棉板圖例



管線噪音防制圖例



發電機圖例



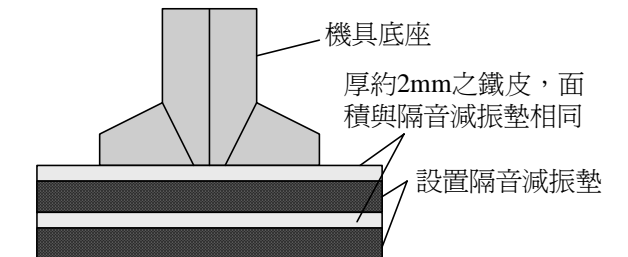
金屬彈簧圖例



縫紉機



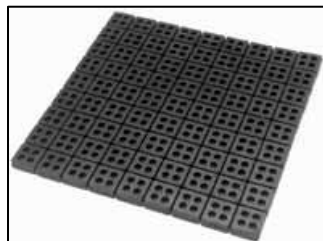
製麵機



機械振動噪音防制圖例



底座宜鋪設減振墊



減振墊圖例



於旋鈕上做記號

低音喇叭噪音防制圖例

六、噪音改善案例介紹

案例一：

1. 事業/單位名稱：○○醫院
2. 噪音源設施：抽水馬達
3. 噪音改善方式：於馬達底座設置金屬彈簧以達振動防制之功效。



案例二：

1. 事業/單位名稱：○○鍋物料理
2. 噪音源設施：冷卻水塔
3. 噪音改善方式：(1)出風口設置通風罩，內襯吸音棉；(2)滴水槽鋪設吸音蓆；(3)底座設置金屬彈簧。



案例三：

1. 事業/單位名稱：○○餐廳
2. 噪音源設施：抽排風機
3. 噪音改善方式：於風機底座設置防振墊。



案例四：

1. 事業/單位名稱：○○公司
2. 噪音源設施：小型作業機械
3. 噪音改善方式：將窗戶以石膏板加以封閉，以減少噪音向外傳遞。



案例五：

1. 事業/單位名稱：○○商行
2. 噪音源設施：小型機械-製麵機
3. 噪音改善方式：於機械底座設置隔音減振墊。



案例六：

1. 事業/單位名稱：○○飲料店
2. 噪音源設施：抽排風機
3. 噪音改善方式：於抽排風機出風口設置通風管，內襯吸音棉，並於出風處設置隔板，以增加其減音效果。



案例七：

1. 事業/單位名稱：○○海鮮店
2. 噪音源設施：冷卻水塔
3. 噪音改善方式：將原置於後巷之老舊冷卻水塔停用，並另設置新的冷卻水塔，且將其設置於他處，以減少噪音擾鄰之情形。



設置於後巷之老舊冷卻水塔



設置於他處之新型冷卻水塔

案例八：

1. 事業/單位名稱：○○小館
2. 噪音源設施：抽排風機
3. 噪音改善方式：更新抽排風機，將其置於室內，並於風機底座設置金屬彈簧。



案例九：

1. 事業/單位名稱：○○有限公司
2. 噪音源設施：抽排風機
3. 噪音改善方式：將風管以泡棉板包覆，以增加其減音及防振之效果，並於出風口設置消音箱，以減少出風產生之噪音。



出風口設置消音箱



風管以泡棉板包覆

案例十：

1. 事業/單位名稱：○○禮品店
2. 噪音源設施：冷卻水塔
3. 噪音改善方式：將水冷式之空調系統(冷卻水塔)改為使用氣冷式之空調系統(分離式冷氣)。

