噪音防制技術練習題

一、噪音問題三要素

1. 噪音的問題基本上可以解析為哪三大要素？
   解答：1. 噪音產生源。
   2. 聲音的傳播途徑。
   3. 受音者。

二、聲音的傳遞方法

2. 聲音的傳遞方法可以分為哪兩大類？
   解答：1. 空氣音 (Air Borne Sound)。
   2. 固體音 (Structure Borne Sound)（或稱結構音）。

3. 減少空氣音傳播屬性的方法？
   解答：採用隔音、吸音的方法來處理。

4. 減少固體音傳播屬性的方法？
   解答：採用隔振或減振（阻尼性材料）的方法來處理。

5. 藉由遠方振動傳遞而聽到的噪音稱為？
   解答：固體音。

四、隔音材料介紹

6. 隔音材料若依照頻率（高頻、中頻、低頻）區分其傳輸損失大小順序為？
   解答：高頻>中頻>低頻。

7. 請說明為何室外的聲音會傳到密閉的室內？
   解答：因為室外的聲音（聲波）打在輕隔間室外側的牆面上，讓薄夾板產生相同頻率的振動，這個振動傳到室內側的牆面上，使得室內側的牆面周圍空氣振動產生聲波，在室內傳遞到聽者耳朵，也就讓室內的人覺得室外的聲音傳到室內來了。

8. 材料穿透損失的重量法則是指？
解答：當材料的面密度愈高其透過損失值愈高。

9. 試說明同一塊材料的透過損失 (TL) 隨頻率變化的基本特徵？
解答：通常同一塊材料對低頻噪音（波長較長）的透過損失值較差；對高頻噪音（波長較短）的透過損失值較好。

10. 常用的隔音材料有哪些？請舉至少 3 種例子。
解答：鋼板、磚牆、玻璃、石膏板、水泥牆、鉛板、木板等密實材料。

五、吸音材料介紹

11. 材料吸音係數的定義為？
解答：當聲音入射到材料時有多少的聲音沒有被反射，分母是入射能量值，分子是入射能量減反射能量的值。

12. 試比較隔音材料及傳統吸音材料的基本特徵差異？
解答：隔音材料多為密實，吸音材料多為孔隙材料。

13. 吸音係數的範圍大小？
解答：介於 0.0 至 1.0 之間。

14. 常用的吸音材料有哪些？
解答：目前較常使用的吸音材料多為多孔隙構造材料，如發泡類或纖維類的吸音材料。前者代表為吸音泡棉；而後者則為玻璃棉及岩棉（或稱礦棉）。

15. 吸音材料的功能是將振動能量轉換成哪一種能量？
解答：熱能。

16. 吸音材料的型式？
解答：多孔性、纖維性、共振型式。

17. 通常共振型式的吸音材料其吸音頻率範圍特徵是？
解答：低頻率範圍。

18. 通常纖維性或多孔性吸音材料若依照頻率（高頻、中頻、低頻）範圍區分，其吸音係數大小順序趨勢為？
解答：高頻範圍>中頻範圍>低頻範圍。

19. 某些製造商型錄內的吸音係數值會有超過 1.0 的數值，其原因為？
解答：因為標準測試之理論計算公式以及實驗誤差所產生的，使用時對於超過 1.0 的數值只僅能當做 1.0 來用。

20. 影響吸音材料的要素？
解答：孔隙大小、孔隙數量、孔隙連通性、纖維數量。

21. 吸音材料的防火性是重要的選用參數之一，請問哪些吸音材料具有較佳的防火性能？
解答：添加防火劑的防火吸音泡棉、不燃或耐燃材質所發泡製成的多孔隙吸音材、玻璃棉及岩棉材質等。

22. 在使用玻璃纖維時需特別注意事項有哪些？
解答：應加裝布面，勿使纖維溢散出來。

六、常見噪音防制方法

23. 施做隔振的處理前必須要先分析振動源所在及振動傳遞的路徑，一般建築物內振動源通常為一些轉動性的機器，例如抽水泵、電梯機房馬達、空調馬達等，上述機器的振動傳遞途徑多為何處？
解答：機器機（底）座或管線等部位。

24. 固體音的防制方法中，可於何處進行隔振處理？
解答：1. 在振動源處作隔振處理，減小振動傳出量。
2. 在受體處作隔振處理，以降低受體處的振動量。

25. 固體音的改善除了隔振方法外，亦可採取吸振方法，試比較此兩方法效果？

解答：一般來說隔斷振動的傳遞比抗(吸)振處理技術上比較容易施作，同時改善效果也比較好。

26. 隔音罩或防音機房內襯吸音材料的目的是？

解答：由於隔音所能達成的減音效果較好，但隔音材料會將聲音反射回音源側，造成音源側音量增加的缺點，間接的降低隔音成效，所以專業的防音工程師會在隔音材料的音源側貼上吸音材料，藉以改善反射現象，因此正確的防音措施應該是以隔音為主、吸音為輔的搭配性作法。

27. 在雙層隔音牆壁中內襯如玻璃纖維吸音棉的吸音材料目的為何？

解答：消除駐波共振。

28. 防音機房噪音減量的主要方向有哪些？

解答：1. 壁材隔音性能。
2. 機房壁面安裝吸音材。
3. 管線孔隙處理。
4. 進出門應採氣密金屬門（隔音門）。

29. 防音機房內如有管線，例如：空調管或消防管，通過所造成的孔隙，以防制噪音角度而言，應採取何種措施？

解答：從防音的角度來看，這些孔隙都會減少機房應有的防音效果，必須用矽利康類密度高的膠狀填縫劑將會漏音的孔隙予以填補。

30. 隔音罩或防音機房開口部位的防音處理可以採用哪幾種方式？

解答：1. 簡易式防音擋板。
2. 簡易式消音箱。
3. 消音百葉。
4. 大型風機專用消音箱。

31. 窗戶的隔音性能主要影響的因素有？

解答：1. 玻璃隔音性能。

2. 窗框與窗扇間密合度（氣密性）。

32. 若使用雙層隔音窗，此兩層玻璃的厚度為何最好應不相同？

解答：因為板狀的隔音材料都會有其彎曲振動共振頻率（或稱吻合頻率），會降低該頻率的隔音性能，選用不同厚度的玻璃，主要是不讓兩塊玻璃的有相同的共振頻率，以減少共振所造成的隔音性能損失。

33. KTV 場所向外傳遞的噪音依其路徑可概分為哪兩類？

解答：空氣音及固體音。

34. KTV 噪音的防制方法？

解答：1. 窗戶應呈關閉狀態，不要打開，若需進一步提高隔音量，則考慮更換為固定窗或氣密隔音窗，窗戶的隔音性能要足夠。

2. 室內換氣通風口要加裝消音箱，以避免噪音傳出。

3. 門扇、門框間的隙縫是防音弱點，需要採用有氣密膠條的門扇。

4. 當有人進出、門開啟時噪音會傳室外，可以設置噪音緩衝空間，來隔離噪音。這種噪音緩衝區在建築聲學中稱為「聲閘 Sound Lock」。

35. 有什麼可能的原因可以說明住在 3 樓的居民，仍然可以聽到 1 樓 KTV 在高歌，即便 KTV 的門窗及通風口皆已進行適當隔音或是安裝消音器？

解答：喇叭音箱箱體的振動沿著固定架，傳到地面（喇叭立放在地上）或樓板（喇叭吊在天花板下方），再順著公寓建築結構傳到公寓大樓其他處所，形成噪音。

36. 冷卻水塔主要噪音來源包括？

解答：1. 風扇噪音。

2. 滴水槽之滴水聲。

3. 振動傳遞之固體音。

37. 戶外冷卻水塔的噪音防制方法有哪些？
解答：消音彎頭、隔音屏（牆）、隔振器。

38. 戶外冷卻水塔中使用的消音彎頭為何需要內襯吸音材料？
解答：消音彎頭內襯吸音材料（厚度不要小於 5 cm），消音彎頭出口朝住戶相反方向，安裝使用消音彎頭後出風口噪音便會得到改善。

39. 空調室外機比較適宜的降噪音處理方式？
解答：正對風扇前加設一道簡易式隔音屏（牆），就能有不錯的噪音改善效果。倘若擔心風扇前方加裝隔音屏會妨礙散熱，影響冷房效果，可以把室外機設置位置轉個 90 度，風扇朝防火巷兩端，隔音屏設置在側面，一樣可以達到噪音改善的目的。隔音屏的材質以隔音材為主，內側（機器側）要加吸音材料，否則風扇或壓縮機等噪音會在隔音屏和牆面間多次反射，最後再傳出來，這樣的隔音屏是無效的。

40. 消除樓板衝擊音的改善方法有哪些？
解答：要求樓上住戶或使用者改善生活行為、習慣外，另外在建築專業的作法是採用浮動地板或稱為浮式地板 (Floating Floor)。

41. 什麼是浮動地板？
解答：所謂的浮動地板指的是在原有的樓板上方再做一層隔振的樓（地）板供實際使用。

42. 浮動地板有哪些施工方法？
解答：原有的樓板上先配置隔振彈簧或合成橡膠隔振塊，隔振塊上方鋪上木夾板，以使得承載重量可以分配到每個彈簧或橡膠隔振塊上，木夾板上層可以施作：
1. 木造地板或。
2. 水泥樓板（可以承受較大的載重）。