

# 賽夏族獨步全球的樂器-臀鈴

類別：自然理工類

模組單元名稱：賽夏族獨步全球的樂器-臀鈴

設計人：風貴芳 (bo:ong.kalih.baba:i' )

研習編號：WOLF12035

教學年段：國中年級

教學總時數：22 小時

## 一、傳承傳統世界觀

### (一) 主要學習概念、學習活動目標、教材細目與分段能力指標

#### 1. 主要學習概念

- (1) 臀鈴的賽夏族語 (tapa:angaSan)
- (2) 賽夏族的巴斯達隘祭典文化
- (3) 臀鈴在祭典中的用途、意含與禁忌
- (4) 臀鈴的材質樣式

#### 2. 教材細目

聲音的傳播、聲音與聽覺、力的作用現象

#### 3. 學習活動目標

- (1) 流利說出臀鈴的賽夏族語 (tapa:angaSan)
- (2) 能對賽夏族傳統文化更深的了解與族群認同
- (3) 能說出臀鈴的用途、禁忌

#### 4. 能力指標 1-4-1、2-4-5、3-4-10、9-1-2

### (二) 學習活動—1 小時

1. 準備臀鈴乙具解說族語名稱及構造樣式
2. 播放賽夏族的巴斯達隘祭典影片
3. 播放耆老講述有關臀鈴訪談錄影片
4. 製作學習單請學生紀錄影片內容及老師解說內容。

## 二、表達自我世界觀

### (一) 主要學習概念、學習活動目標、教材細目與分段能力指標

#### 1. 主要學習概念

- (1) 聆聽臀鈴聲響及舞動臀鈴的感覺
- (2) 肢體動作與臀鈴的節奏關係
- (3) 各種材質製作的臀鈴聲音變化：音色、音量、高低音

#### 2. 教材細目

聲音的傳播、聲音與聽覺、力的作用現象

#### 3. 學習活動目標

- (1) 可以表達感受身體與臀鈴律動之美
- (2) 可以分辨說出出不同材質製作的臀鈴聲音

#### 4. 能力指標 2-4-8-3 2-4-1-1

## (二) 學習活動—1 小時

- 1.準備竹管臀鈴、鐵管臀鈴、鋁管臀鈴、銅管臀鈴各乙具聆聽每一種臀鈴的聲響。製作學習單請學生就以上不同材質之臀鈴表答何者之聲音較響亮？何者之音質最好？
- 2.請學生親身試著搯臀鈴及擺動。製作學習單請學生紀錄身體如何擺動才可以使臀鈴正常發輝功能？

## 三、探索世界觀

### (一) 主要學習概念、學習活動目標、教材細目與分段能力指標

1. 主要學習概念
  - (1) 製作簡單的臀鈴
  - (2) 學習祭典時舞動臀鈴的方法
  - (3) 肢體動作與臀鈴的節奏關係
- 2.教材細目  
聲音的傳播、聲音與聽覺、力的作用現象
- 3.學習活動目標
  - (1) 認識臀鈴的構造與材質演變
  - (2) 會使用臀鈴及會跳祭典時的舞步
  - (3) 會使用臀鈴舞出節拍
- 4.能力指標 2-4-5-6

### (二) 學習活動—12 小時

1. 製作簡單的臀鈴：
  - (1) 準備臀鈴參考製作之樣品，學生分組製作竹製臀鈴，並邀請部落耆老陪同指導。
  - (2) 各組完成之臀鈴由耆老分別測試臀鈴的堅固性及牢固性有問題請學生加以補強。
2. 請部落耆老指導學生如何配合祭歌舞步擺動臀鈴，並請每一位學生親身操作學習至熟練。

## 四、形成新世界觀

### (一) 主要學習概念、學習活動目標、教材細目與分段能力指標

1. 主要學習概念
  - (1) 臀鈴的發聲方式
  - (2) 臀鈴發聲體的共鳴原理
  - (3) 臀部擺動與臀鈴繫繩的長短對於節奏與音響的關係
- 2.教材細目  
聲音的傳播、聲音與聽覺、力的作用現象
3. 學習活動目標
  - (1) 認識聲音的基本原理與要素
  - (2) 了解管狀發聲體的材質能決定音色
  - (3) 認識管狀發聲體的大小長短對音調的變化
  - (4) 認識擺動大小、繫繩的長短與擺距可控制節拍及音響
- 4.能力指標 2-4-5-6 2-4-5-7

## (二) 學習活動—2 小時

- 1.分組實驗一：使用相同的玻璃杯裝水，量測不同高度的水量敲擊出來的聲音有何不同？用電腦錄音軟體查看紀錄波幅大小。
2. 分組實驗二：準備直徑 2cm、5cm 及不同年份的竹子，用電腦錄音軟體查看紀錄波幅大小。
  - (1) 取不同年份等長同直徑的竹管敲擊出來的聲音與音色的情形。
  - (2) 測試紀錄取等長不同直徑的竹管敲擊出來的聲音與音調的情形。
  - (3) 測試紀錄取相同直徑不同長短的竹管敲擊出來的聲音與音調的情形。
3. 分組實驗三：
  - (1) 取等長同直徑的竹管二支，分別一端繫繩固定於同高的橫桿上拉起撞擊不同物體面（平面、弧面、凹凸面），測試紀錄繫繩的長短與擺距所造成的音調、音響、音質的情形。
  - (2) 藉由親身操作觀察紀錄臀鈴背負的高低位置、身體擺動大小、竹管撞擊面與節拍、音亮大小的情形。

## 五、連結原住民族世界觀與學科世界觀

### (一) 主要學習概念、學習活動目標、教材細目與分段能力指標

1. 主要學習概念
  - (1) 賽夏族臀鈴的特色
  - (2) 改良臀鈴、使用臀鈴
- 2.教材細目  
聲音的傳播、聲音與聽覺、力的作用現象
3. 學習活動目標
  - (1) 能完整說明臀鈴的運作方式，知道製作聲音響亮的臀鈴所需具備的要素
  - (2) 可以使臀鈴聲音更響亮，能使用臀鈴實際參與祭典儀式
- 4.能力指標 2-4-8-3 2-4-1-2

### (二) 學習活動—1 小時

- 1.分組討論賽夏族臀鈴的特色有那些？製作聲音響亮的臀鈴所需具備的要素是什麼？各組推派代表上台發表看法（時間 5 分鐘）。
- 2.分組改良竹製臀鈴，完成後就各組製作的臀鈴進行打分數，依得分頒發獎項分為最佳造型獎、最佳音質獎、最佳響度獎、最佳團隊精神獎、總錦標最佳臀鈴獎。另由老師帶領實際參與巴斯達隘祭典（矮靈祭）（如未在祭典期間可以請部落會唱祭歌的耆老前來唱祭歌，學生學習配合歌聲操作臀鈴），祭典結束後各組寫出參加祭典之心得報告，並於課堂上發表。改良：6 小時；參加祭典 3 夜。

## 附件

### 賽夏族的巴斯達隘祭典

賽夏族的矮靈祭在台灣原住民各族中是極為特殊的祭典。矮靈祭是一種全族性的祭儀活動，通常在小米收穫之後，稻米已熟但未收穫時舉行，是賽夏族人心目中最重要、最神聖的祭儀活動。矮靈祭並非與主宰性的神靈信仰結合，而是一個以異質衝突、傳說中的矮靈為核心

的祭儀，而這個矮靈傳說也成為賽夏族信仰的一部份，凸顯了異族群、異文化在賽夏族生存發展的生命經驗中獨特的地位。

矮靈祭在賽夏族的母語中稱為 PaSta:ay。Ta' ay 對現在的賽夏族而言有「神」的意思，但它原本是指傳說中身高不滿三尺的矮人族。傳說中的矮人居住於上坪溪溪谷的山洞中。他們的語言與賽夏族人一樣。矮人教導賽夏族人耕種技術及歌謠。然而矮人男子性好女色，常欺負賽夏女子，引起賽夏族男子的憤怒。他們於矮人回家途中會停下來休息的山琵琶樹鋸斷一半，並以泥巴覆蓋遮掩。當矮人回家時路過此樹時，除了兩個老人家外，所有矮人都爬上此樹，因而墜入溪谷淹死了。生還的矮人老人家教會賽夏族人祭典的歌謠並要求舉行矮靈祭，只有朱姓族人將歌全部學會，所以矮靈祭就由朱姓擔任主祭。

之後，這兩個矮人就邊撕山棕葉邊警告賽夏族人要謹記教誨，然後向不可知的東方離去。自從矮人死後，賽夏族的作物就年年欠收，賽夏族人認為是矮靈作祟，於是開始年年舉行矮靈祭求取矮靈的原諒，這就是賽夏族矮靈祭的由來。日治時期，日本統治者擔心每年一祭會增加族人間的團結，便下令改為每兩年舉行一次小祭，每十年舉行一次大祭。

矮人教導賽夏族人農業技術，矮人離去時的詛咒卻要帶走族人的長壽與富有，使得族人對於矮人又愛又恨。賽夏族對矮人欲拒還迎的情緒，具體而微的展現他們面對外來族群的矛盾心態。因為矮靈祭是基於對矮靈懺悔所舉行的祭典，所以整個儀式是神聖敬畏的，儀式的舞步沒有花俏的動作，主要是強調整體性的踏步，徹夜的歌舞維持著漩渦狀的隊形，隨著祭歌腔調轉折引發出來的舞步，在寧靜的夜晚特別顯出其震攝人心的氣氛。

資料來源：<http://proj1.sinica.edu.tw/~video/main/tribe-art/festival/ss/ss-all.html>

### 賽夏族的臀鈴

根據記載賽夏族曾經使用口琴、縱笛、弓琴等樂器，目前已經失傳。在日治時代，賽夏族人曾經向漢人購買胡琴使用（呂炳川，1982）。除此之外，賽夏族有一其獨特的伴奏樂器—臀鈴。



賽夏族獨特的伴奏樂器臀鈴

圖片來源：苗栗縣南庄鄉賽夏族民俗文物館提供拍攝

巴斯達隘（矮靈祭）Pasta'ay 是賽夏族獨有的祭典，祭儀包括了迎靈、娛靈、送靈等等，在其中不難發現賽夏族人對矮靈是又敬又怕，有相當的矛盾心情。賽夏族的北群主要分佈於新竹縣五峰鄉，南群分佈於苗栗縣南庄鄉和獅潭鄉。北群和南群是賽夏族最盛大最具特色的巴斯達隘（矮靈祭）的南北兩祭團。關於賽夏族巴斯達隘（矮靈祭）的由來，最普遍的說法是矮人 ta'ay 過去住在河對岸，與賽夏族為鄰。矮人幫助賽夏族人作物豐收，也教導他們歌舞祭儀，每年在作物收穫後共行矮人祭典。有一次族人邀矮人參加收穫後祭儀時，一名賽夏婦女被矮人調戲污辱，觸怒賽夏族人，於是設計報復。將通往矮人住處的山枇杷樹橋砍斷一半，坐在上面的 ta'ay 族人落水覆亡，只剩下兩個矮人存活。倖存的矮人 ta'ay（男）和 toway（女）將叮嚀訓誨賽夏族人之事編入矮人祭歌，傳授給賽夏族人，要他們謹記教訓，並按期舉行矮人祭儀。

資料來源：<http://www.sight-native.taipei.gov.tw/ct.asp?xItem=1001744&CtNode=17247&mp=cb01>

## 聲音的原理

### 聲音如何傳到耳朵

人們之所以能夠聽到聲音，是由於聲波振動引起的，並通過傳聲媒質（如：空氣、水、混凝土等彈性物質）傳播進入人耳。從聲源或振動源直接傳入人耳的叫“直達聲”，聲音通過物體反射傳入人耳的叫“反射聲”。

人的雙耳距離大約有 15~17 厘米，這個距離使人耳具有非常準確的判斷聲源位置的特性。比如說：聲音從左方首先進入左耳，右耳聽到的聲音比左耳晚一些，其時間差 = 雙耳距離 / 聲速，為 0.44~0.5mS。這個時間差使聽音者感覺聲音來自左方。所以直達聲對判別聲源的位置起決定性作用。因此人們在欣賞音樂時具有立體感和空間感。

在反射聲中較早到達人耳的聲波較強，這個較強的反射波稱之為早期反射聲，在此之後的反射聲的總和稱為混響聲。

## 聲波的公式

人耳的聽音範圍是 20Hz~20KHz。低於 20Hz 叫次聲波，高於 20KHz 的叫超聲波。聲波振動一周所傳播的距離叫“波長”用  $\lambda$  表示；聲波一秒鐘傳播的距離叫“波速”用  $c$  表示；聲波一秒鐘振動的次數叫“頻率”用  $f$  表示，它們之間的關係： $\lambda = c/f$ 。

聲波在傳輸過程中具有相互干涉作用。兩個頻率相同、振動方向相同且步調一致的聲源發出的聲波相互疊加時就會出現干涉現象。如果它們的相位相同，兩波疊加後幅度增加聲壓加強；反之，它們的相位相反，兩波疊加後幅度減小聲壓減弱，如果兩波幅度一樣，將完全抵消。由於聲波的干涉作用，常使空間的聲場出現固定的分佈，形成波峰和波谷（從頻響曲線上看似梳狀濾波器的效果），即音響術語中常說的——駐波現象。

## 聲波的干擾

在廳堂內擴聲時由於牆壁的反射也會出現聲波的干涉現象。如果是純音（正弦波）信號，這種干涉現象必然會引起空間聲場的很大差異，有的地方聲波會加強，有的地方聲波會減弱甚至完全抵消，成為“死點”（聽不到聲音）。好在語言和音樂不是正弦波而是複雜的波形，這種複雜的波形用傅立葉級數展開是多個不同頻率、不同幅度的正弦波。所以有“此起彼落”“填平補齊”的效果，使干涉效應不太明顯。但是，由於不同的頻率信號所產生的干涉效果不同，某些頻率信號加強，另一些頻率信號減弱，所以常常導致房間傳輸特性不均勻，這就是為什麼要使用“房間均衡”的道理。

由上所述，聲音為一串串稀疏稠密交替變化的波，而疏和密就是空氣壓強的變化，再通過人的耳膜對空氣壓力的反映傳入大腦，從而聽到聲音。聲波是描述聲音的物理現象，常用波形表示。注意！聲波具有一切“波”的性質，所以產生聲音的必要條件有兩個：1、必須要有振動體或振動源；2、聲波的傳遞必須依靠傳播媒介。

參考來源：<http://tw.myblog.yahoo.com/jw!e.RIx7.GBQURenHZmbnI3aMtjw--/article?mid=848>

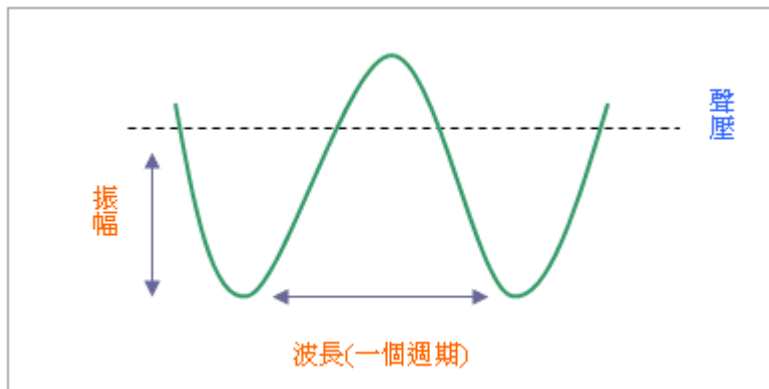
## 聲學原理

### 聲音的產生

聲音是通過物體振動產生的聲波，並透過介質（空氣或固體、液體）的傳播，能被人或動物之聽覺器官所感知的波動現象。聲音會振動是因為有一股支持的能量。當聲源振動時會推拉它附近的介質，聲波正是介質在傳送時產生的現象。

## 聲波

當振動的物體向外振動時會擠壓介質，使介質的密度變大；而當它向內振動時，介質質點間の間隔則會變大，密度也就會跟著變小，這一疏一密的持續變化，就是聲波的形成。



## 頻率

是每秒聲波振動的次數，量度單位是 Hertz(Hz，唸做赫茲)，其定義為每秒的周期數目，頻率越高，聲音的音調則越高。人耳可以聽到的聲音的頻率範圍在 20 到 20000 赫茲之間。高於這個範圍的波動稱為超聲波，而低於這一範圍的稱為次聲波。

## 聲音三要素

「響度」是聲音的強弱，通常以「分貝」(dB)來表示響度的大小。聲波振幅愈大則響度愈大。

「音調」是聲音的高低，音調由發音體的振動頻率決定，頻率愈高則音調愈高。

「音色」關係著聲音的獨特性，不同的發音體產生不同的波形，而形成不同的音色。

## 噪音

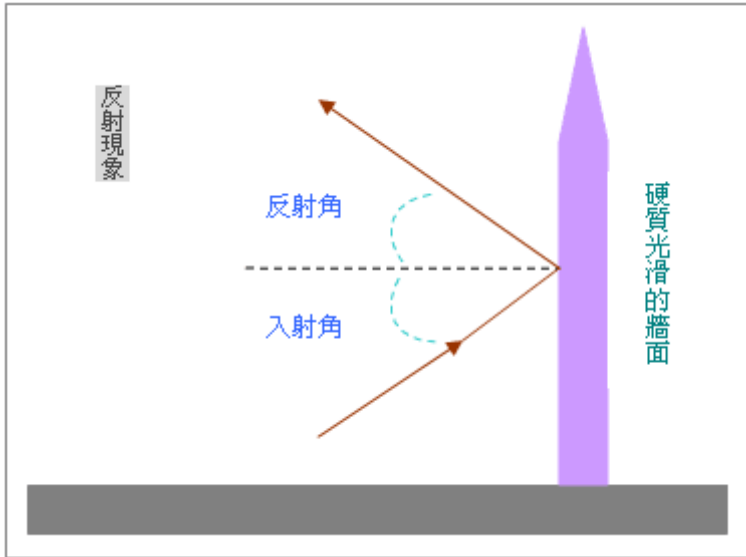
不想要的聲音，就可說是「噪音」。

## 聲音的傳播方向

聲波透過四種現象改變傳播方向：「反射」、「折射」、「衍射」及「漫射」。當聲音的傳播過程中，介質發生改變，就會產生上述現象。

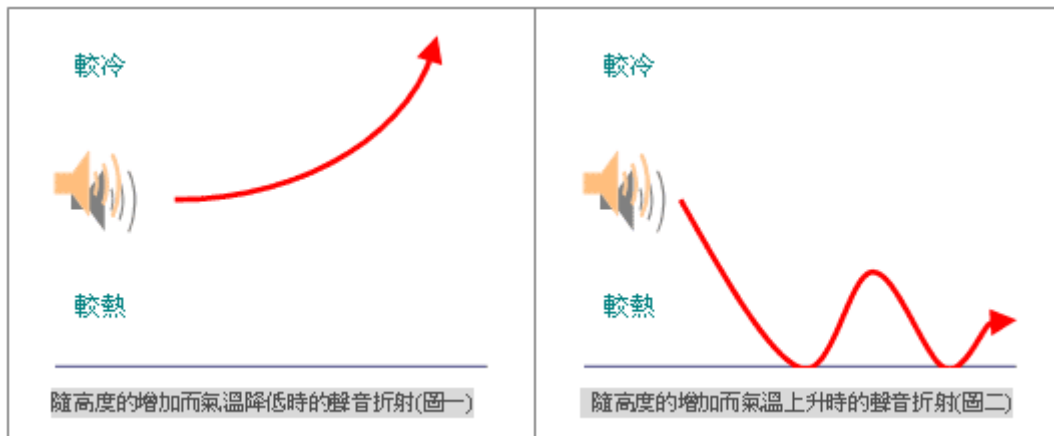
## 反射

聲波在行進中遇到障礙物，無法穿越而返回原介質的現象，稱為反射，這種聲波反射現象也稱為「迴音」。



### 折射

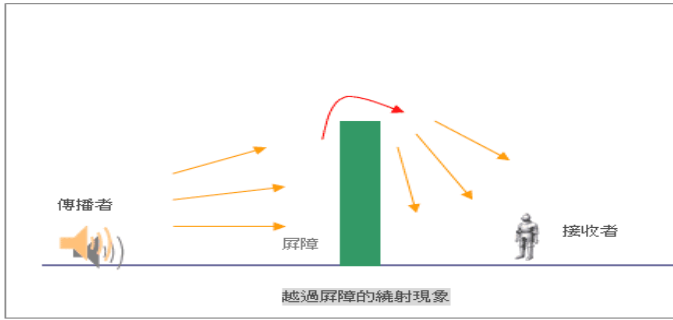
若聲音在不同介質中傳遞，因速度不同而使傳播方向發生偏折的現象，稱為折射。在同樣介質中溫度改變也會影起聲速變化，進而影響聲音的傳播方向。聲音在溫暖的空氣當中傳播速度較快，聲波會向溫度低的方向彎曲(如下圖一)；但如果地面為反射表面，聲波會延著傳播方向跳躍式前進(如下圖二)。



### 繞射

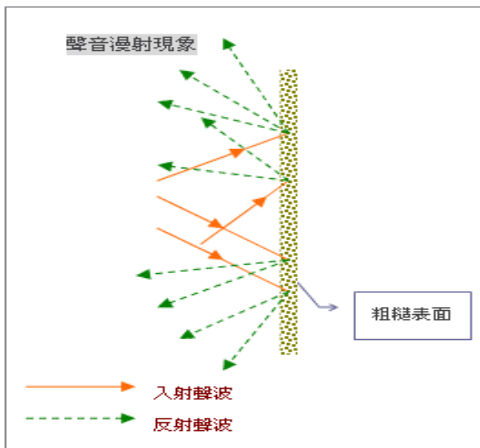
聲波遇障礙物後傳播方向會繞著障礙物折過去而發生改變的現象稱為繞射。尤其是低頻音，其聲波波長較長，很容易發生繞射的情形。





## 漫射

凹凸不平的表面反射聲波時，反射音的傳播要比被限制在固定方向上均勻，這種現象稱為漫射。



## 聲學控制

### 吸音

聲波進入多孔質材料(吸音材料)或是遇到可讓聲波改變的材質後，聲能轉化為熱能的反應。

#### ※ 吸音係數：

材料表面發生吸音時，聲能被吸收的比例，通常使用「 $\alpha$ 」來表示。「 $\alpha$ 」的範圍是0-1，0表示全反射，1表示全吸收(或沒有任何反射現象)。

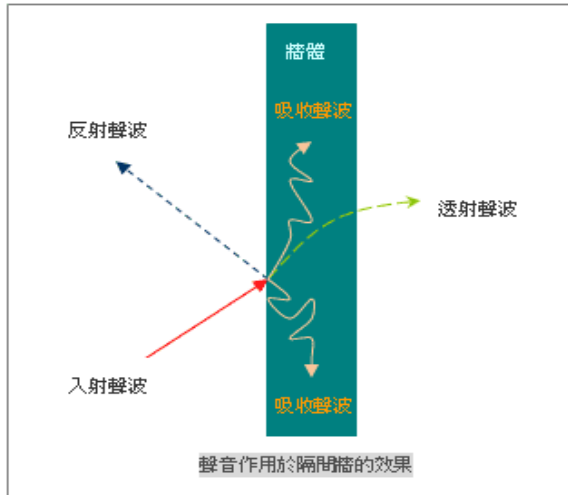
聲波遇到一個材料，會產生三種現象。

1. 一部份聲音的能量會經由材料穿透傳送出去
2. 一部分聲音的能量會被反射回房間
3. 一部份聲音的能量會被此材料吸收

聲音被吸收後，其能量被轉換成另一種型式(根據物理學的定律)，通常是轉變為熱能，可以用來降低同一室內的聲能反射量，但無法降低不同房間之間的声音。

聲音能量被此材料吸收的比例簡稱為吸音係數，通常用  $\alpha$  來表示，吸音係數在不同的頻率有不同的呈現。如果材料不能吸收任何入射聲能，將聲音全部反射，則其吸音係數為「0」；但若材料能吸收掉所有作用在它的聲音，則其吸音係數則為「1」，因此吸音係數的範圍是在「0」到「1」之間。

一般而言，吸音率低於 0.4 以下的材料通常被界定在反射材料或低吸音材料，倘若需要較強大的吸音係數或性能，則需使用吸音係數高的美絲吸音板與吸音磚的吸音率可介於 0.5-0.8 之間，是一種相當實在且適合用來作為室內聲學控制的高吸音材料的選擇。



餘響(也有人稱作「殘響」)

餘響就是當實際音源停止發音後，房間內有很多的反射波傳到耳朵，無法清楚明白的區分，聽起來聲音像是逐漸變小。

當聲波離開發音源後，會向著三度空間傳送出去，有些聲波直接傳至聆聽者的，我們稱之為直接波；其他聲波(大部分的比例)則會彈射到牆壁、地板、天花板及空間內的裝潢，然後再反射回到室內後又再重複彈射到其他表面，不斷的重覆進行到聲波因傳遞的過程中損失能量，一直到聽不到為止。

在密閉房間裡，聲音衰弱至其原始強度的百萬分之一衰減(60dB)，其所需要的時間就叫做餘響時間。

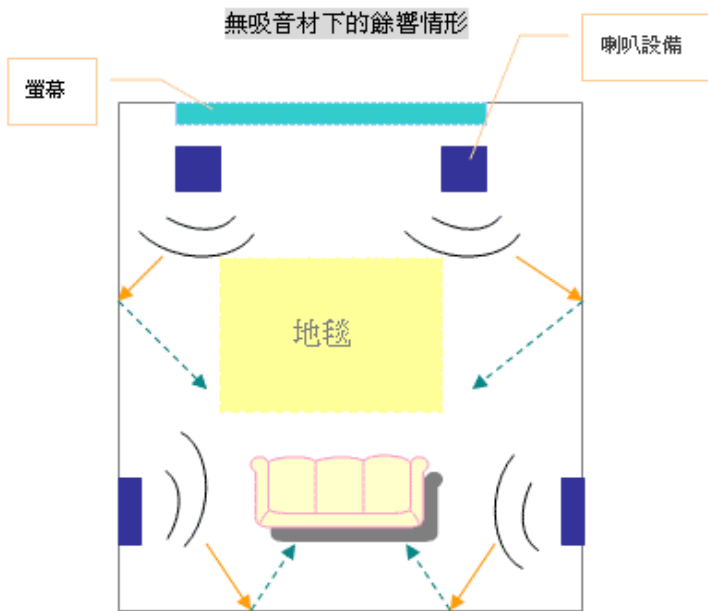
影響餘響時間的兩個主要因素：(1)空間的容積 (2)空間的吸音能力。

在大的空間內，聲波要傳送長一點的時間才能達到反射表面，因此餘響時間較大；在小的空間內則反之，例如大教堂裡的餘響時間可長達 6-7 秒；小客廳可能僅有半秒鐘。

如果空間內的表面吸音力很強(有大面積的吸音材)，反射回來的聲波能量就會很小，因此在吸音力強的空間裡，其餘響時間就很短。

比較在衣櫥裡及浴室內唱歌的差別。衣櫥裡，所有的衣物可以幫助吸收聲音，故餘響只有一點點，感覺起來音源音量較弱；相反的，在浴室裡的餘響就很多，因為浴室裡的磁磚與衛浴設備會讓音源反射回來產生餘響，這些餘響會加強音源的音量，讓聲音聽起來較強大、較有活力。

故餘響時間的評估，需視空間大小、使用形態、使用材質以及行體等等，來做適切的規劃與決定，並非為一個固定值。



## 隔音

簡單的說，將材料阻隔在聲源及聽者之間，以減少受音側的噪音，就是隔音。

隔音是以「傳送損失」(TL)測量之，可以廣泛的定義為通過聲源與聽者之隔間牆的聲音衰減量。傳送損失也會隨著頻率的變化而有所改變，典型的隔間牆的傳送損失會因頻率的增加而提高；相反的，若頻率降低則傳送損失則會減少。

## 低頻音

低頻音的管制範圍為 20Hz 至 200Hz，是一種不算尖銳，但低沉且連續的低鳴聲，其波長較長，容易經由牆壁傳入室內。

由於低頻噪音的感受度每個人的差異很大，重則影響涵蓋生心理方面，可能有頭痛、肩痛、腰痛、聽力受損及憂鬱症、躁鬱症等症狀，可算是一種慢性疾病的引起原因。

資料來源：<http://www.mexin.com.tw/explore-2.shtml>