

# 聲音與音樂的物理 與本主題相關的科學

## 一、聲音的共振：

獅吼功再現! 小孩隔空發聲震碎玻璃 | 中視新聞  
20160310

[https://www.youtube.com/embed/GtqslYB\\_wi4](https://www.youtube.com/embed/GtqslYB_wi4)

如果人類的聲音能產生與玻璃固有頻率相同的頻率，那就會導致玻璃產生振動，這種現象稱為共振，在共振頻率下，很小的週期振動就會產生很大的振動，這是由於物體儲存了動能，玻璃震碎的本質是歌唱者的聲音移動了附近的空氣粒子，使他們就像隱形波一樣撞擊到玻璃上，當歌唱者的聲音被放大時，這些隱形波就會變得更強，當聲音放大到一定程度時，玻璃會產生強烈的共振，最終有可能被震碎。 113 級 陳奕靜

## 二、音樂與科學:

CYMATICS: Science Vs. Music - Nigel  
Stanford

<https://www.youtube.com/embed/Q3oltPva9fs>

介紹科學讓音樂變出許多圖案，在視覺上讓人看得很享受，並製作出許多好聽的音樂，是一部很值得觀看的影片。

113 級柯惠予

### 三、內耳的細胞結構:

Inner Ear Hair Cells dancing

<https://www.youtube.com/embed/K-cRIO4gQmk>

聽覺的傳遞路徑為:外界聲波傳到外耳道，再傳到鼓膜。振動透過聽小骨傳到內耳，刺激耳蝸內的毛細胞而產生神經衝動。神經衝動沿著聽神經傳到大腦皮層的聽覺中樞，形成聽覺。影片中顯示的就是耳蝸內的毛細胞對聲音產生的反應，看起來很像細胞隨著音樂起舞，這正是人體中的藝術。

112 級 陳柏均

## 四、音爆

The sonic boom problem - Katerina

Kaouri

[https://www.youtube.com/embed/JO4\\_V](https://www.youtube.com/embed/JO4_V)

[HM69oI](#)

要了解音爆，我們先來看看超音速的歷史吧。1903年萊特兄弟成功完成了第一次人類的動力飛行，在那一次飛行中，他們用 12 秒的時間飛行了 36.5 公尺，時速是每小時 10.9 公里，這雖然是一個小學生跑步都能追上的速度，但這可是劃時代的重要事件。接著我們把時間快轉到二戰，戰爭的危急狀態讓人類的飛行技術突飛猛進。到戰爭末期，最優良的飛機甚至可以達到時速 700 公里以上！根據紀錄：當時就有飛行員在俯衝，接近音速飛行時，感受到不穩定的搖晃，甚至也有因此操作失當而機毀人亡的紀錄。事實上，人類史上第一次的超音速飛行是在 1947 年 10 月 14 日完成的，24 歲的查克·葉格 ( Charles Elwood Yeager ) 成為第一個飛得比聲音快的人，他在 12800 公尺的高空，使飛行速度達到每小時 1078 公里，相當於 1.015 馬赫。在當時要突破音速，有許多地方有待當時的科學家突破，其中一項就是音爆的問題。音爆就是：當物體的速度，超

過它所發出聲音的速度時，周圍的空氣會產生一個壓力非常大的錐狀區域（被稱為馬赫錐），造成氣流的不穩定，然後巨大的壓力差會產生巨大的聲響。順帶一提，子彈飛行產生的聲響也是音爆的例子之一。

112 級 陳柏均

---

## 五、聲音的共鳴:

What's a squillo, and why do opera singers need it? - Ming Luke

<https://www.youtube.com/embed/PKengo7y28U>

聲樂家也是利用自聲共鳴的方式，讓聲音變得響亮。聲帶震動發出聲音後，在人體的各個共鳴腔(頭部各腔室及氣管)裡得到充分的共振後，產生一系列的泛音，其中泛音頻率與共鳴腔體本身的頻率相接近時，共鳴作用增加，使特定頻率聲音強度增強，聲音也會變得比較單純而乾淨。

112 級 陳柏均

---

---

## 六、聲音三要素-音調、響度、音色:

【波動與聲音】聲音的三要素

<https://www.youtube.com/embed/d6Lzym61NDg>

此影片用可愛的動畫加上淺顯易懂的解說讓大家了解聲音三要素是如何影響我們所聽到的聲音。

112 級 吳至恩

---

## 七、鋸琴的原理:

罕見樂器 吳垂諭老師 鋸琴演奏 不了情

<https://www.youtube.com/embed/24EXfyIckFw>

由吳垂諭老師使用鋸琴演奏新不了情的影片，加上影片當中講解鋸琴來由及原理的文字，讓大家對這個罕見樂器有更深的認識。

112 級 吳至恩

---