

# 2022 年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

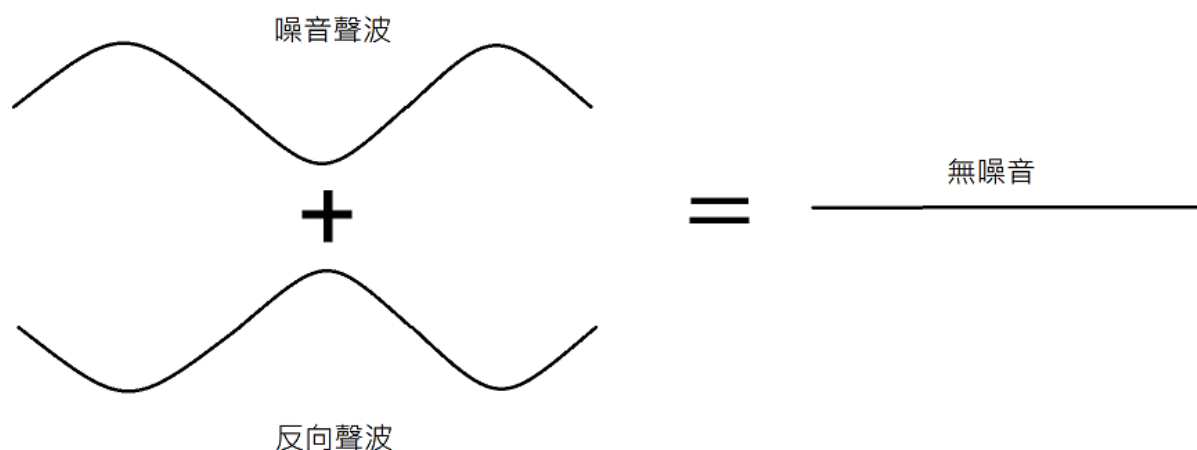
## 大專/社會組 科學文章表單

文章題目：降噪耳機與傅立葉轉換

文章內容：(限 500 字~1,500 字)

近年來，環境聲降噪技術越來越廣泛被使用，最早的降噪系統是為了消除直升機和飛機駕駛艙內的巨大噪音，而現在這種技術也被耳機廣泛運用，如:airpods、sony 藍芽耳機等等降噪耳機，這種主動式降噪的原理是利用內置的麥克風監測周圍的噪音，然後生成一種與噪音相反的聲波來抵消噪音。這種聲波被稱為反向聲波，可以減少或消除噪音的影響，讓使用者聽到更清晰的聲音。

而其實主動式降噪的原理遠不止如此，何謂與噪音相反的聲波？怎麼找到與噪音相反的聲波？背後的關鍵其實是一個被稱為傅立葉轉換(FT)的數學演算法，FT 在音頻處理的領域中，常被用於將信號轉換為其頻率域表示。在降噪耳機中，FT 可用於檢測聲音頻率中的噪音成分。FT 將時間域信號轉換為頻率域信號，這樣可以更容易地檢測噪音的頻率和幅度，有了噪音的頻率、幅度，將噪音的振幅反向；相當於相位偏移 180 度；如此就可以產生所謂的反向聲波，接著利用其上的麥克風在耳中同時發出反向聲波就可以大幅度的減少。



而 FT 在運算上的花費太大了，在即時偵測且即時發出反向聲波的情境下太慢，後人就發明了所謂的快速傅立葉轉換(FFT)，以及在耳機上搭載專門用於 FFT 的計算機片，這才使的降噪品質及速度大幅度提升，且可以運用於眾多耳機上。

### 參考資料

Brett R.C. Molesworth, Marion Burgess, Daniel Kwon, The use of noise cancelling headphones to improve concurrent task performance in a noisy environment,  
Kuo, Sen M., Yi-Rou Chen, Cheng-Yuan Chang, and Chien-Wen Lai. 2018. "Development and Evaluation of Light-Weight Active Noise Cancellation Earphones" *Applied Sciences* 8, no. 7: 1178.