

2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

大專/社會組 科學文章格式

文章題目：原來 AirPods 也能當助聽器!?

摘要：先透過學習助聽器的概念再與 AirPods 比較，剖析 AirPods 為何能作為聽力輔助器？最終整合蘋果生態系的健康功能，作為長期聽力保健的追蹤行為。

文章內容：（限 500 字~1,500 字）

聽力是接觸外在世界相當重要的功能，根據衛生福利部國民健康署統計新生兒有先天性雙側重度感音性聽障之發生率約為 1/1000，如果加上中、輕度或單側性聽障，則發生率高達 3/1000。根據聯合國報導全球已有 5% 人口接受聽力治療，2050 年將達到 10%，也就是每 10 人當中有一人需要配戴助聽器，因此將助聽器的功能融入生活中就能解決許多人的不便。

一、助聽器的類型與原理

助聽器分為「類比式助聽器」與「數位式助聽器」(如圖一)，早期助聽器多數為類比助聽器，需要聽力師調整助聽器上的旋鈕，才能符合聽力需求，然而在不同的環境下會有受限，導致助聽效果不佳。現今科技進步下，出現數位式助聽器，內部晶片可以排除背景噪音，提升人聲，聽力師也可以使用無線傳輸的方式，針對不同的場景進行調整，來符合個人化的選擇。

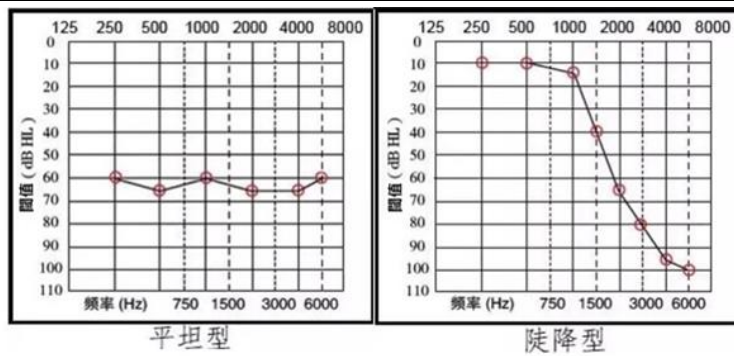
助聽器的數位訊號可以做不同的聲音處理，設定不同的壓縮閾值、壓縮比、最大輸出，讓每個壓縮頻道都有發揮的空間以及清楚的定義，助聽器也開始為產品更深入功能去做加強例如：「微調頻道數」(fine tuning channels)、「選配頻道數」(fitting channels 或 fitting bands)、「控制調節桿數量」(handles)等，都讓助聽器的細節更完整，且更符合個人化的助聽器。



圖一：類比助聽器與數位助聽器

二、聽力受損的型態與聽力檢測

聽力受損分為兩種型態（如圖二），一種為「平坦型」另一種為「陡降型」。平坦型 - 聽力數據皆在閾值的區間，助聽器只需要調整到相應的閾值，就會有相對不錯的助聽效果；陡降型 - 指聽力數據在低頻率時不受影響，但高頻率則會開始呈現陡峭向下，導致聽力不佳。



圖二：平坦型聽力受損 vs 陡降型聽力受損

助聽器購買前需要做聽力測試，測量不同聲音頻率(250Hz 到 8000Hz)的聽力，再切分頻率範圍的高中低。測試每個耳朵的數值，要多少頻率才能聽清楚，並以聽力等級分貝(dB HL)測量在不同聲音頻率的聽力。數位助聽器中，在數位訊號處理時，將會拆分為多個壓縮頻道，頻道數越多表示頻道切割得越精細、可調整參數更細微。

三、Airpods 能作為助聽器的原理，你知道嗎？

用戶以 iPhone 或 iPad 進行 5 分鐘聽力測試後，戴上 AirPods Pro 2 就可幫助使用者更清楚地聽到需要的音頻，例如人聲或環境聲音，此項助聽器及聽力測試的功能，已經通過美國食品藥物管理局 (FDA) 核准。

缺點是 AirPods Pro 2 僅能輔助中度或輕度耳力受損者，因為它沒有數位助聽器的多頻道高中低設置，難以在多個頻率當中做細微的調整，無法符合陡降型聽力受損所需要的多頻道微調，但應用在平坦型聽力受損情況，是可行的，因為閾值接近並不必要大幅的調整。

四、使用 Airpods + 蘋果健康生態系，為你的聽力保健做記錄

Airpods 使用了與助聽器在聽力測試中的相同模式，測量過後會出現兩耳的聽力結果(如圖三)，並用折線圖記錄聽力測量狀況，可以輸出聽力圖的 PDF，進一步與自己的聽力師做聽力諮詢，定期了解自己的聽力是否維持正常？或減損？Airpods 融合蘋果健康生態系的聽力追蹤，相信對輔助輕度與中度聽力受損的人能多一層保健力。未來或許蘋果健康生態系還能進階到陡降型聽力受損者也可使用喔！



圖三：聽力結果

參考資料

<https://www.hpa.gov.tw/Pages/Detail.aspx?nodeid=515&pid=522>

<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>

<https://support.apple.com/zh-tw/120991>

<https://www.apple.com/tw/airpods-pro/feature-availability/>

<https://www.drhearing.com.tw/page/article/show.aspx?num=64&lang=TW>

<https://www.drhearing.com.tw/page/article/show.aspx?num=68&lang=TW>

<https://jedi.org/blog/archives/006239.html>

<https://www.commonhealth.com.tw/article/90760>

<https://support.apple.com/zh-tw/120991>

<https://www.new-care.com.tw/page/article/show.aspx?num=67&kind=6&page=1&lang=TW>

<https://www.mimitakara.com.tw/product/mimitakara-b1/>