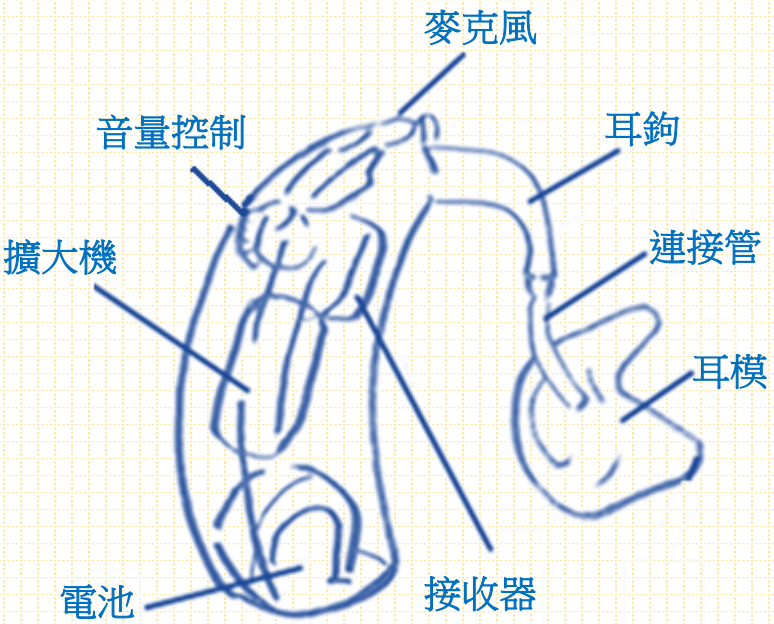
助聽器

家長及教師手冊

李明洋 著



高雄市立仁武特殊教育學校出版

出版序

在仁武特殊教育學校，我們一直努力嘗試各種教育方法，讓每位學生都能擁有公平的學習機會。正如教育學家約翰・杜威（John Dewey）所言：「教育即生活，生活即教育。」真正的教育是讓每個孩子都能發揮其潛能，而非讓他們適應一個標準化的框架。

對於聽覺障礙學生而言，助聽器不僅是一項科技輔具，更是連接世界、提升學習效果的重要橋梁。因此，如何正確使用與維護助聽器，遂成為教師及家長必須關注的課題。

李明洋老師憑藉多年的專業知識與實務經驗，編寫了這本《助聽器：家長及教師手冊》，內容涵蓋助聽器的主要構造及功能、電池管理、規格書的理解、檢查項目以及日常保養等面向，為老師、家長與學生提供了清晰實用的指引。

這本手冊不僅幫助教育工作者更有效地支援聽覺障礙學生，也讓家長能夠更自信地協助孩子適應助聽輔具，並確保其發揮最佳效能。透過這樣的專業分享，我們期盼讓每位聽覺障礙學生都能無礙地探索知識世界，擁有更美好的未來。

特此推薦本書，願它成為所有關心特殊教育者的重要參考資料，為更多有需要的學生帶來幫助。

仁武特殊教育學校校長 戴官宇

2025.03.24

推薦序

明洋真是太不像話啦！不務正業到令人眼紅！

為清大盲友會錄製的有聲書，近日甫突破 1000 本大關。

離開桃園，在仁武特殊教育學校的這幾年，與志工們合力拯救備受磨難的百年老樹。

發心讓第一線教育工作者將寶貴的教育實務分享給需要的人，於是著手編輯《育蛹化蝶：特教實務彙編》，如今該刊物也堂堂邁入了第二輯。

此外，明洋還將仁武特殊教育學校中的鳥類、植物、昆蟲分別彙整成冊，編輯成圖文並茂的生態導覽圖鑑以及自然生態白皮書。

明洋除了對自己的本業兢兢業業，不務正業方面也轟轟烈烈之外，想不到十年前出版的《助聽器：家長及教師手冊》，近日又花心思修訂。雖然各章節的主題架構維持不變，但部分照片與內容則編修更新，明洋真是最用功又最負責任的作者。

我何其有幸，有機會目睹這本手冊的誕生，從各篇文章發表在不同刊物上到集結成冊，再從第一版編修成第二版，並能為此手冊寫推薦序。

明洋素有古代讀書人風骨，立德、立功又立言，從不曲意逢迎，總是以專業造福學生、同事與校園，常常透過文字、著作等發揮廣大影響力，他的博士學位絕非浪得虛名。

明洋如此不務正業，《助聽器：家長及教師手冊》修訂版千呼萬喚始出來，各位看官不妨翻開來評評理，看看我眼紅有沒有道理！

師鐸獎、模範聽障教育教師

桃園市成功國小啟聰班教師 林妙

2025.03.27

二版自序

十年前，筆者有感於許多家長和老師出於陌生與恐懼，而刻意與助聽輔具保持距離，以至於衍伸出許多問題，因此勉力撰寫《助聽器：家長及教師手冊》，並以電子書的形式，刊登於網站上，免費提供給聽障孩童的家長、老師，以及從事聽障教育相關工作的人士參考。

隨著助聽輔具的日新月異，當年手冊裡所提及的某些輔具技術，尤其是調頻教學輔助系統已顯得有些落伍，因此有必要予以修訂、更新。修訂期間，筆者受助於深耕聽障教育多年且教學功力深厚的林妙老師、對助聽輔具專業極為精通的陳聖文聽力師、對電子工程技術極其專精的陳彥儒工程師，以及撥冗提供筆者頗多協助的臺灣師範大學特殊教育學系劉秀丹教授，由於這幾位先進、專家的不吝指導，使得本書的內容更臻於完善，筆者特此致謝。

本書出版期間，本校戴官宇校長及吳東峰主任在百忙當中，給予筆者大力支持，方使本書得以實體的方式出版，筆者在此特申謝忱。

希望本書的出版對於聽障孩童的家長、老師、從事聽障教育相關工作者，以及對助聽輔具有興趣者，能有所助益。

李明洋　筆於高雄自宅

2025.03.29

初版自序

七、八年前，當筆者還在啟聰班任教的時候，發現許多聽障孩童的家長，甚至是實務界的老師似乎對於助聽器、人工電子耳和調頻系統等助聽輔具感到相當陌生。這種陌生不見得是不知道助聽輔具有哪些，或是不知道該怎麼使用這些助聽輔具，而是由於對科技產品的恐懼感，或是既定的偏見，所轉變而成的一種刻意和它保持距離的態度。

比如不少實務現場的老師在師資養成階段從未接觸過助聽輔具，壓根兒就排斥助聽輔具，所以只要助聽器在課堂上發生問題時，哪怕是最簡單的更換電池，通常都束手無策，只能把問題交給家長或廠商處理；而某些家長則可能因為在經濟和知識方面相對弱勢，根本沒有足夠的能力去瞭解助聽輔具的相關資訊，所以就更不可能在選購助聽輔具時做出適當的選擇，也很難在日後為孩子或進一步教導孩子進行助聽輔具的保養、維護與故障排除，結果只能把這些工作交回給老師或廠商去處理。

此外，也有不少的老師和家長打從心底就存有偏見，認為助聽輔具的維護、保養與故障排除原本就應該交由廠商負責，自己並不需要負任何責任，所以舉凡遇到助聽器的相關問題，都一股腦地交給廠商去處理。也因此，即使明明只是個非常簡單的保養工作或故障排除，卻非得要聯絡廠商，等待對方前來處理，結果拖個十天半個月，才終於把問題解決，然而孩子也就因此而漏失掉許多學習的機會，如此豈不因小失大?

除了老師或家長由於恐懼或偏見，而將助聽輔具的相關問題交由廠商處理，因而耽擱了孩子的學習機會外，事實上，也有不少廠商缺少足夠的助聽輔具知能，抑或缺少檢測助聽輔具的相關儀器設備，甚至還有廠商在販賣助聽輔具時，只以賺錢為優先，根本不管孩子的需求，所以一旦輔具脫手後，就不聞不問，

甚至打死不認。筆者就曾經遇過廠商在販賣助聽器時，只告訴家長該支助聽器的優點，至於缺點與限制則一概不提，結果等到孩子必須使用調頻系統時才發現，原來該支助聽器不能連接音靴，而當我們聯絡該廠商時，對方竟說有跟家長交代，甚至還誇口該支助聽器的收音效果更甚調頻系統。結果，到頭來受害最深的還是孩子！

按照現行的學校體制，即使是啟聰班也沒有聽力師的編制，更遑論聽力檢查儀、電子音效分析儀和合格的聽力檢查室。然而，做好孩子的聽能管理乃是進行教學前的必備工作，因此與其奢望不可能的硬體要求，不如在家長和老師的相關知能上著力，建立起應有的助聽輔具觀念及技能，並將該知能應用於日常，以期維護孩子聽的權利。

有鑑於此，筆者遂與當時啟聰班的同事林妙老師、楊盛吉老師和徐元彬老師籌畫發行一份＜成功啟聰通訊＞，筆者即在每月出刊的「聽語天地」上定期寫一些助聽輔具的相關文章，提供給家長和有興趣的老師參考。這本《助聽器：家長及教師手冊》係筆者將過去發表在＜成功啟聰通訊＞上的文章，以及這些年陸續發表在相關學術刊物上的文章，加以彙整、增添，稍做改寫的產物，共分八個章節，各章節的內容務求精簡與淺顯，並在某些章節附上測驗，以期能讓初接觸助聽器的家長及教師以最快的速度熟悉助聽輔具的相關資訊。

各章節的主題依序如下：

第一章、助聽器的構造及其功能

第二章、助聽器的電池

第三章、助聽器的規格書

第四章、助聽器的例行檢查項目

第五章、助聽器的視聽覺檢查及保養

第六章、助聽器電子音效分析的項目與判讀

第七章、助聽器的選配服務與國內現況

第八章、助聽器與調頻教學輔助系統。

手冊中所提及的某些輔具技術或許在日新月異的輔具科技洪流中已略顯落伍，但一些基本的輔具構造、保養方法及使用觀念，相信對於聽障孩童家長和第一線的老師來說，應該還是足堪使用。最後希望這本小書對於聽障孩童的家長、老師，以及對助聽輔具有興趣者，能有些許助益。

李明洋 筆於高雄自宅

2014.08.29

目錄

出版序---------- i
推薦序---------- iii
二版自序---------- v
初版自序---------- vii

一、助聽器的主要構造及功能---------- 1

二、助聽器的電池---------- 5

三、助聽器的規格書---------- 11

▲小測驗 1---------- 15

四、助聽器的例行檢查項目---------- 17

五、助聽器的視聽覺檢查與保養---------- 21

▲小測驗 2---------- 31

六、助聽器電子音效分析的項目與判讀---------- 33

七、助聽器的選配服務內容---------- 37

八、助聽器與調頻教學輔助系統---------- 41

▲小測驗 3---------- 47

九、引用及參考資料---------- 49

附錄---------- 53

一、助聽器的主要構造及功能

自從第一款碳粒子助聽器(carbon hearing aids)於 1898 年問世以來，電力助聽器已有一百餘年的歷史。隨著助聽科技的突飛猛進，助聽器的外觀與款式日益多樣，儘管如此，助聽器的主要構造仍不外乎麥克風、擴大機、接收器和電池等 4 個部分。此外，助聽器尚會因應市場需求，在附屬構造上做一些改變，使得助聽器之間多少存在著若干差異。

本章主要為各位介紹上述 4 個助聽器的主要構造，以及附屬構造的功能。

課前準備

◆助聽器的主要構造包括哪 4 個部分？
◆哪一個構造是助聽器接收外界聲音的第一站？
◆哪一個構造可以把聲音訊號轉換成電流訊號？
◆哪一個構造可以將電流訊號放大？
◆哪一個構造可以將電流訊號轉變成聲音訊號？
◆供應助聽器電源的是哪一個構造？
◆撥動哪一個構造可以調整音量大小？
◆聽電話的時候可以切換哪一個功能？
◆如果要放大高頻率的聲音，該如何在連接管上做處理？
◆如果想讓聲音更平滑，可以在連接管裡放什麼裝置？
◆音響號角型耳模有什麼作用？

助聽器的主要構造與功能

◆麥克風(microphone)

麥克風是助聽器接收外界聲音的第一站。當聲音訊號進入麥克風接收埠後，麥克風會將聲音訊號轉換成電流訊號，然後將此電流訊號傳給擴大機。

◆擴大機(amplification)

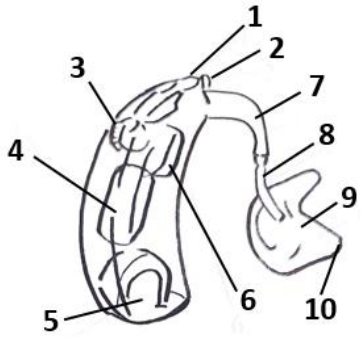
擴大機的功能是將從麥克風傳來的電流訊號加以放大，然後再將此一放大的電流訊號傳至接收器。

◆接收器(receiver / speaker)

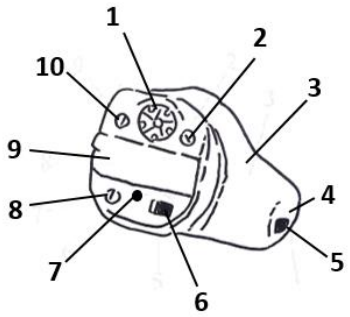
接收器的功能在於將放大的電流訊號還原為聲音訊號。最後，此一聲音訊號將會經由接收器出口(耳內型助聽器)或耳模出口(耳掛型助聽器)傳入孩子的耳朵。

◆電池(battery)

電池主要是供應助聽器的電力。不過，有所謂的可充電式助聽器，則無需頻繁地更換電池。



⇧耳掛型助聽器構造：1.麥克風；2.麥克風接收埠；3.音量控制；4.擴大機；5.電池；6.接收器；7.耳鉤；8 連接管；9.耳模；10.音訊出口(修改自 McCracken & Laoide-Kemp, 1997, p.160)。



⇧耳內型助聽器構造：1.音量控制；2.自動增益控制；3.耳殼；4.接收器；5.音訊出口；6.電話線圈切換鈕；7.麥克風接收埠；8.低通控制；9.電池蓋；10.回饋音抑制控制(修改自 McCracken & Laoide - Kemp, 1997, p.160)。

助聽器的附屬構造與功能

◆音量控制(volume control)

助聽器使用者可以依個人的需要，調撥助聽器上的音量控制轉輪，進行音量大小的調節。

⇧音量控制轉輪可調整音量

◆自動增益控制(automatic gain control, AGC)

某些助聽器的內部線路會有自動增益控制的設計。自動增益控制的函能是將聲音訊號進行壓縮處理，避免音量過大，使之更貼近孩子舒適的聽力範圍。

◆耳鉤(ear hook)

耳鉤是耳掛型助聽器的配件，目的是讓助聽器吊掛在孩子的耳背上。此外，也可在耳鉤內放置音響阻抗器(damper)，以調整聲音訊號的頻率。

⇧耳鉤是耳掛型助聽器的配件

◆連接管(tube)

連接管是連接耳鉤與耳模的構造。連接管的長度和內徑大小會影響聲音的變化。連接管的長度愈短或內徑愈大，會使聲音愈往高頻率放大。長度愈長或內徑愈小則會使聲音愈往低頻率放大。此外，若我們在連接管裡放置調音器，那麼孩子所接收到的聲音，其頻率反應會比較平滑。

⇧連接管是連接耳鉤與耳模的構造

◆電話線圈(telecoil)

當孩子在接聽電話，或是到裝設有感應線圈的場合（例如某些教室、戲院、音樂廳、表演廳、演講廳等），即可切換至電話線圈功能，接收聲音訊號 。

⇧將開關撥至 T，即電話線圈功能

◆高低通控制(high-pass / low-pass control)

助聽器內部的過濾器(filter)可以藉由高通或低通的方式，調整頻率反應。

所謂的「高通」是指將低頻率的聲音過濾掉，讓高頻率的聲音通過。「低通」則正好相反，亦即可以過濾掉高頻率的聲音訊號，使低頻率的聲音通過。

因此，在選配助聽器的時候，助聽器公司人員可依照孩子的聽力狀況，設定助聽器的過濾功能，調整成適宜的聲音頻率。

◆耳模(earmold)

耳模的功能除了將連接管傳來的聲音訊號，傳入孩子的耳朵以外，如果在耳模上做修改，還可以對聲音進行修飾。例如在耳模上打一個通風管(vent)，不僅可以適度地減輕耳道被耳模塞住時所產生的閉塞感，還可以適度地增、減低頻率的音量。

此外，若配戴音響號角型耳模(libby horn earmold)，則可以增強高頻率的音量。

⇧在耳模上做修改，可以修飾聲音

二、助聽器的電池

雖然助聽器的電池種類繁多，有水銀電池、氧化銀電池、二氧化錳電池、鎳鎘電池以及鋰電池等。不過，現今耳掛型及耳內型助聽器最常使用的電池，當屬鋅空電池(zinc-air battery)。

本章主要是針對鋅空電池的外觀及規格、如何購買電池、如何啟動電池、如何更換電池、如何知道電池沒電，以及如何保存新電池等部分，為各位加以說明。

課前準備

◆為什麼叫做鋅空電池？

◆如何判斷鋅空電池的正極和負極？

◆為什麼鋅空電池的表面要黏上封條？

◆鋅空電池有哪幾種規格？

◆哪一種規格的鋅空電池電量最大？

◆我們怎麼知道自己買到的是適用的電池？

◆要如何啟動新電池？

◆更換電池時，要注意哪些事項？

◆要如何判斷電池沒電？

◆新電池要如何保存？

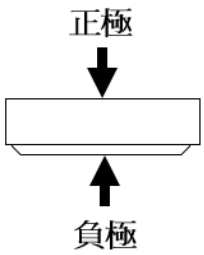
什麼是鋅空電池？

「鋅空電池」的英文叫做 Zinc-Air battery。之所以叫做「鋅空電池」，主要是因為這種電池是以「鋅」為材料，以其為電池的負極，並以空氣中的「氧」為正極，藉由「鋅」和「空氣」的混合，啟動電力，所以才會稱做鋅空電池。

⇧鋅空電池是耳掛型助聽器和耳內型助聽器最常使用的電池

電池的外觀

鋅空電池的大小約等於一個鈕釦，一面平滑，一面凸出。平滑的那一面刻有「＋」字，代表正極，凸出的那一面則是負極。



⇧平滑面是正極，凸出面是負極

一顆未曾使用的新電池，正極的那一面會黏上一張封條，目的是在防止空氣透過電池表面的小孔跑進電池裡，和電池裡面的鋅產生化學變化，進而啟動電池，進行供電。

⇧電池的正極表面會封貼

⇧正極表面有小孔

電池的規格

就像乾電池一樣，鋅空電池也有幾種不同的規格，主要有 A10 號、312 號、13 號、 675 號等。其中，以 A10 號電池的電容量最低、體積最小，而以 675 號電池的電容量最高、體積最大(請見表 1)。

表 1 各種款式的鋅空電池及其適用的助聽器款式

規格	直徑	高度	電量	適用的助聽器款式
A10	5.7 mm	3.5 mm	68~80 mAh	耳道型、深耳道型
312	7.7 mm	3.5 mm	110~145 mAh	耳內型、耳道型
13	7.7 mm	5.2 mm	200~270 mAh	耳掛型、耳內型
675	11.4 mm	5.2 mm	520~620 mAh	耳掛型

*各種規格的電池，電壓都是 1.3 伏特

如何購買電池？

除了向助聽器銷售員購買電池外，也可以透過網路購買，經過比價後，或許能買到更便宜的電池。

通常，助聽器電池的包裝上都會註明電池的種類、規格和電量。此外，各種規格的電池也都有專屬的顏色，所以，購買電池時，只要認明包裝上的說明，就可輕易找到所要購買的電池了。

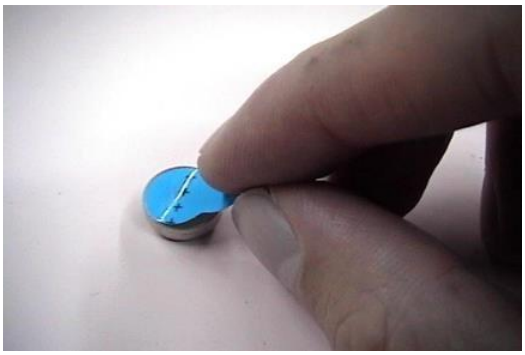
⇧各種規格的電池都有專屬的顏色，由左至右：A10（黃）、312（褐）、13（橘）、675（藍）

如何啟動電池？

未使用的鋅空電池，正極表面上會黏著一張封條，使用時，只要把封條撕掉，就可以啟動電池，開始供電。

不過，之前說過，在正極表面黏上封條的目的，是要防止空氣跑進電池裡面和鋅產生化學作用，啟動電池的電力。一旦將電池的封條撕掉，即使把封條黏回去，或是將助聽器的電源關掉，電池還是會繼續供電，直到沒電為止。

所以，除非更換電池，否則新電池表面的封條千萬不要隨意撕掉，以免電池還沒使用，電力已經耗盡。



⇧將正極表面的封條撕掉即可啟動電池

如何更換電池？

由於電池的體積很小，所以更換電池的場所務必保持光線充足。為了避免電池不慎掉落，不易尋找，我們可以坐在書桌前，將檯燈打開，並在桌上擺放大一點的盤子，或是鋪上毛巾，再更換電池。

更換電池時，我們先將封條撕掉，接著將負極朝下，放進電池槽裡，輕輕關上電池蓋，就完成了。若電池蓋不易關上，即可能是因為電池放錯面所致。

⇧將正極朝上、負極朝下，放進電池槽

如何知道電池沒電？

通常，助聽器若有以下的現象發生，就可能是電池沒電的徵兆：

1. 打開電源，發現助聽器沒有發出聲音。
2. 把助聽器放在手上，助聽器沒有發出尖銳聲（回饋音）。
3. 助聽器發出的音量很弱，必須調大音量。
4. 助聽器發出類似汽艇的引擎聲或被靜電干擾的聲音。
5. 有些助聽器在電池沒電時會以聲音或燈號提示。
6. 將電池放在測電器上檢查，發現電源燈號沒有亮。

除了以上的檢查方法外，您也可以利用每次更換電池的時候，在月曆上做記錄。例如在更換電池時，將撕下的封條貼在當天的日期上，並註記左耳或右耳，經過一陣子後，即可瞭解助聽器的耗電情形，如此可以在判斷電池沒電時，提供您很好的參考。

當您以上述的方法檢查電池，結果發現電池快沒電或已經沒電時，請儘速更換電池，以免電解質流出，損壞助聽器。

⇧將助聽器置於手上，聽聽是否發出尖銳聲

⇧透過監聽器聽助聽器發出的聲音

⇧用測電器檢查電池是否有電

如何保存新電池？

通常，鋅空電池內部的化學物質在常溫下並不會產生變化，然而，過高或過低的溫度，以及過高的濕度，都可能會造成電力的流失。

因此，未使用的新電池千萬不要放在冰箱裡或烤箱、微波爐等電器用品上，最好能夠放在防潮箱或防潮罐裡；最好能夠置於孩子及寵物無法碰觸到的地方，而且要向孩子強調，電池並非玩具，不可把玩，更不可吞食，以免發生危險。

此外，為防止孩子隨意將電池蓋打開，取出電池，我們可以用透氣膠帶貼住電池蓋。由此可知，在為孩子選擇助聽器時，也應該將電池蓋的設計考量在內，例如某些將電池蓋設計成具有開關功能的助聽器恐怕不適合年紀較小的孩子配戴。

⇧防潮箱是保存新電池的良好選項之一

⇧助聽器拔下時，最好能連同電池一起放進防潮箱或防潮罐裡

如何處理廢電池？

當電池因電力耗盡而被換掉時，最好能夠進行回收的動作。有些助聽器公司會提供顧客回收廢電池的服務，這一點可以事先向助聽器銷售員打聽清楚。

三、助聽器的規格書

當我們購買家電用品時，都會發現，在包裝上附有產品的使用說明書和保證卡，但是當我們購買助聽器時，是否也有類似的東西呢？

相信許多聽障孩子的家長，抑或教學現場的老師，可能不清楚什麼是「助聽器的規格書(hearing aid certification)」，也可能不知道規格書有哪些功用，甚至可能連規格書長什麼樣子，都不清楚。

本章主要是為各位介紹助聽器的規格書及其功用。

課前準備

◆什麼是助聽器的規格書？

◆規格書有什麼功用？

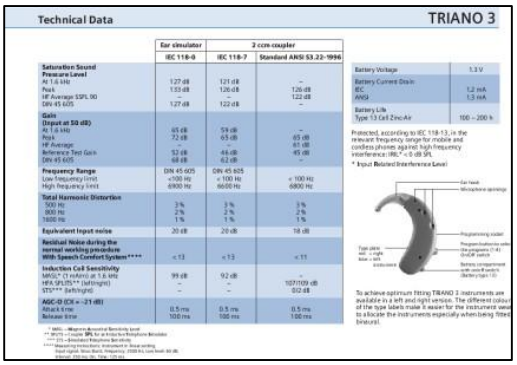
◆規格書的內容是什麼？

◆如何拿到規格書？

什麼是助聽器的規格書？

當我們購買家電用品的時候，都會拿到該用品的產品說明書、使用手冊或保證書。

每種款式的助聽器也都會有一份專屬的說明書，說明該助聽器的適用對象，使用方法，並保證該助聽器的功能正常。這份說明書，一般稱為規格書。



⇧每種款式的助聽器都會有一份專屬的規格書

規格書的內容

每支助聽器出廠時，廠商均會進行各種測試，並將測試結果條列在規格書中，以保證該助聽器的各種功能均正常，供購買者選購時參考。

在助聽器的眾多測試項目中，較重要的有如下幾項：

◆飽和音壓

◆高頻音壓平均值

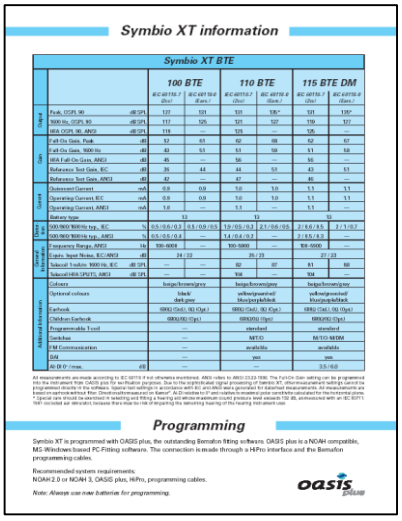
◆高頻率全開增益平均值

◆頻率反應

◆輸入噪音

◆和諧音扭曲百分比

◆耗電量



⇧規格書上會有助聽器功能的測試結果

規格書的功用

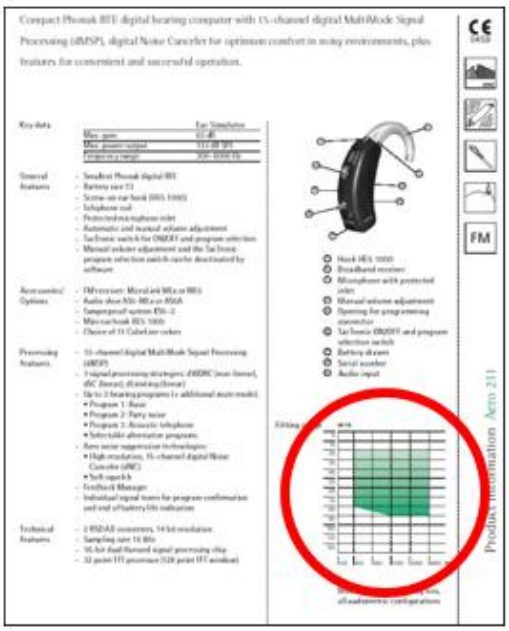
當我們拿到規格書時，可以從上面得到哪些訊息？這些訊息對我們又有哪些幫助呢？

首先，規格書上通常會顯示該款助聽器適用的聽力損失範圍為何？由此，我們就可以將孩子聽力圖的結果與規格書上的資料進行比對，以決定該款助聽器是否適合孩子的聽力。

其次，當購買新的助聽器，或是助聽器送修時，助聽器公司都應該為該助聽器進行電子音效分析(有關電子音效分析，請參考本書第四章及第六章的說明)，看看結果是否符合規格書上的標準。如此才能保證我們所買到的助聽器沒有瑕疵，以及維修後的助聽器是否功能正常。

再者，雖然每一支助聽器在出廠時，各項設定都是固定的，然而，當孩子在選配助聽器時，助聽器公司會依照孩子的聽力狀況將助聽器的設定調整成適合孩子使用的狀態，所以某些參數會改變，這時就必須再進行一次電子音效析，一方面看看參數改變後，是否仍舊符合規格書上的標準，一方面也可將此測試結果做為一個參考值。

往後一旦助聽器故障，送修完畢後，將設定調至適合孩子聽力狀況的位置時，都必須再做一次電子音效分析，然後加以比對，這樣我們就可以知道調整後的助聽器，其設定狀態和參考值是否吻合了！



⇧從規格書上可以得知該支助聽器的適用聽力損失範圍為何(如紅圈處所示)

小測驗 1

▲是非題

1.（ ）接收器是助聽器接收外界聲音的第一站，主要是將聲音訊號轉換成電流訊號。

2.（ ）如果將連接管的長度函長，會使聲音往低頻率放大。

3.（ ）如果想讓聲音聽起來更平滑，可以在耳模上打通風管。

4.（ ）如果孩子在高頻率的聲音需要放大，可以考慮音響號角形耳模。

5.（ ）只要把助聽器上的電源關掉，電池的電力就不會流失。

6.（ ）675 號電池是尺寸、電量及電壓最大的鋅空電池。

7.（ ）沒有使用的新電池，最好放在冰箱的冷藏室裡保存。

8.（ ）每種款式的助聽器都有專屬的規格書。

9.（ ）規格書可以告訴我們該款助聽器適用的聽力損失範圍。

10.（ ）麥克風是助聽器裡將聲音放大的構件。

▲問答題

1.請問助聽器的 4 個主要構造各有哪些功能？

2.要如何更換鋅空電池？

3.為什麼我們需要規格書？

小測驗 1 解答

▲是非題

1.（╳）2.（○）3.（○）4.（○）5.（╳）6.（╳） 7.（╳）8.（○）
9.（○） 10.（╳）

▲問答題

1. 助聽器的四個主要構造為麥克風、擴大機、接收器、電池。各個構造的功能如下：麥克風的功能在於接收聲音，並將聲音訊號轉換為電流訊號，然後傳給擴大機；擴大機的功能在於放大電流訊號，並將該訊號傳至接收器；接收器的功能在於將電流訊號還原成聲音訊號，然後將此聲音訊號傳出助聽器機體外，最後到達使用者的耳朵裡；電池的功能主要是提供助聽器電力。
2. 更換電池前，可先在桌面上放一個較大的盤子或鋪上毛巾，再開始更換電池。更換電池時，要先將助聽器電池槽的蓋子打開，然後把黏貼在鋅空電池上的封條撕掉，電池負極朝下，放進電池槽裡，最後蓋上電池槽的蓋子，即更換完畢。如果發現電池放不進電池槽，則表示電池的方向放反了，只需翻面，即可放入。
3. 之所以需要規格書是因為規格書可用以判斷該款助聽器是否適合孩子的聽力，而且也可證明助聽器的功能是否正常。

四、助聽器的例行檢查項目

助聽器就像一般的電子產品一樣，隨時都可能會發生問題，有的時候，甚至連新買的助聽器都有可能故障。所以，當孩子戴上助聽器後，我們仍然要時常留意助聽器的功能是否正常，亦即要針對孩子的助聽器進行例行性的檢查，以確保孩子的聽的權益。常見的助聽器例行檢查項目包括下列幾種：

一、在聽力檢查室裡的聲場聽力檢查。

二、在家裡的聽力檢查。

三、助聽器的視聽覺檢查。

四、助聽器的電子音效分析。

本章主要就是為各位逐一介紹上述各種檢查項目。

課前準備

◆例行的助聽器檢查有哪些項目？

◆什麼叫做聲場聽力檢查？

◆在家裡進行聲場聽力檢查有哪些步驟？

◆在聽力檢查室與在家中的聲場聽力檢查有何不同？

◆什麼叫做視聽覺檢查法？

◆視聽覺檢查法有哪些項目？

◆什麼叫做電子音效分析？

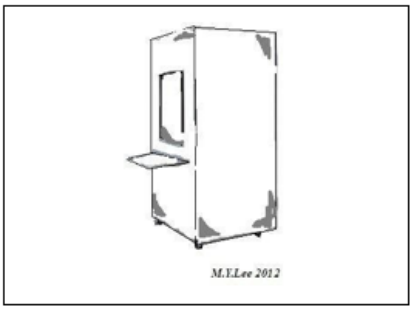
◆為什麼要進行電子音效分析？

在聽力檢查室的聲場聽力檢查

通常，家長會定期帶孩子去助聽器公司或醫院接受純音聽力檢查。不過，純音聽力檢查僅能了解孩子在裸耳情況下的聽力，並不能知道孩子戴上助聽器後的聽力；而且孩子平常多半是透過助聽器聽取聲音，所以，藉由戴上助聽器的聽力檢查，來測試助聽器是否提供孩子足夠的幫助是相當必要的。

在進行戴上助聽器的聽力檢查時，聲音訊號係由音箱發出，經過空氣傳送到助聽器，再藉由助聽器的擴音，將聲音訊號傳入孩子的耳朵裡。

正因如此，聲場聽力檢查需要較大空間的聽力檢查室才能執行。所以，當家長帶孩子去做聲場聽力檢查時，務必先了解檢查單位是否設有大型的聽力檢查室，因為唯有聽力檢查室的空間夠大，才有辦法提供這項服務。



⇧規格過小的聽力檢查室無法提供聲場聽力檢查的服務

在家裡的聽力檢查

除了帶孩子去聽力檢查室做聽力檢查外，家長最好也要養成平日在家裡為孩子做聽力檢查的習慣。在家裡進行聽力檢查時，要找個安靜的地方，讓孩子戴著助聽器，然後對孩子說話，或者發出林氏六音：「ㄚ、ㄧ、ㄨ、ㄒㄩ、ㄙ、ㄇ」(註：發ㄇ音時，雙唇緊閉)，要孩子聽到聲音時，即做出反應 (比如把手舉起)。

通常，ㄚ和ㄨ的頻率約介於 500 Hz～2000 Hz，ㄧ、ㄒㄩ和ㄙ的頻率約介於 2500 Hz～4000 Hz。在進行檢查時，可以和孩子的聽力圖做比對，藉此瞭解助聽器的助聽效果。

助聽器的視聽覺檢查

所謂的「助聽器視聽覺檢查」就是透過觀察和傾聽的技巧，直接或間接的瞭解助聽器內部及外部功能是否處於正常狀態的檢查方法。

以下列出一些助聽器視聽覺檢查的項目，供各位參考：

01.助聽器各部分有沒有濕氣？
02.助聽器外殼有沒有破損？
03.麥克風連接埠乾淨嗎？
04.音量控制轉輪容易轉動嗎？
05.轉動音量控制轉輪時，聲音會不會過大或過小？
06.電池蓋容易開關嗎？
07.電池槽有潮濕嗎？
08.電池槽有生鏽嗎？
09.電池有沒有電？
10.開關函能是否良好？
11.連接管有沒有破損？
12.連接管裡乾淨嗎？
13.連接管裡有沒有濕氣？
14.連接管與耳模是否脫離？
15.耳模有沒有破損？
16.模乾不乾淨？
17.耳模裡有沒有濕氣？
18.耳模戴起來舒適嗎？
19.耳模戴起來會漏音嗎？
20.音量是否斷續？
21.音質是否良好？

為使助聽器各部分的功能維持在最佳狀態，家長至少每天都應該利用一些時間，以視聽覺的方法檢查助聽器的功能是否良好，並加以記錄。

一旦檢查有異狀，就要立即進行故障排除，或是和助聽器銷售員聯絡，進行更進一步的檢查與處理。

「助聽器視聽覺檢查記錄表」請參見附錄一。有關助聽器的視聽覺檢查與保養，則在第六章有更詳細的說明。

⇧視聽覺檢查是每天例行的工作

電子音效分析

家長除了每天幫孩子的助聽器進行視聽覺檢查，瞭解助聽器的功能是否正常外，定期為助聽器進行電子音效分析，瞭解助聽器內部功能是否正常也是相當重要的檢查工作。

所謂的「助聽器電子音效分析」就是透過儀器的檢查，來瞭解助聽器的內部零件是否正常。主要項目有以下幾項：

01.飽和音壓

02.高頻率飽和音壓平均值

03.高頻率全開增益平均值

04.基準增益

05.頻率反應

06.輸入噪音

07.耗電量

08.和諧音扭曲百分比

研究指出，即使助聽器以視聽覺加以檢查，沒有察覺任何異狀，在進行電子音效分析時，仍舊會有很高的比率發現，助聽器的內部功能有問題。所以，為助聽器進行電子音效分析，並將分析結果報表提供給家長，乃是助聽器公司所應提供的必要服務。

當我們拿到檢查結果時，不僅可以從各項數據瞭解助聽器的功能是否有異狀，而且若能將每次檢查的結果予以記錄，則可長期監控孩子的助聽器是否有哪些功能經常發生問題，進而採取必要的防範措施。

「助聽器電子音效分析記錄表」請參見附錄二。有關助聽器電子音效分析的項目與判讀，則在第六章有更詳細的說明。

⊙備忘錄⊙

檢查項目	檢查時機
聽檢室聲場	1.寒暑假各 1 次 2.購買新助聽器
家裡聲場	每天至少 1 次
視聽覺檢查	每天至少 1 次
電子音效分析	每月至少 1 次 購買新助聽器 每月至少 1 次

五、助聽器的視聽覺檢查與保養

在第四章裡，筆者曾向各位簡單地介紹助聽器視聽覺檢查的各個要項。讓各位對於助聽器視聽覺檢查的例行檢查項目有初步的認識與概念。

本章將進一步針對幾個視聽覺檢查檢查要項的操作步驟及保養方法，為各位進行更深入地介紹。

課前準備

- 如何檢查麥克風接收埠？
- 當麥克風接收埠沾滿灰塵，該如何處理？
- 如何檢查音量控制功能？
- 如何防止孩子任意撥動音量控制轉輪？
- 電池槽的檢查重點有哪些？
- 如何以監聽器檢查電池的電力？
- 如何以測電器檢查電池的電力？
- 如果連接管裡充滿濕氣，該如何處理？
- 如果連接管和耳模脫離，該如何處理？
- 如果耳模裡沾滿耳垢，該如何處理？
- 孩子戴上助聽器若有漏音的現象，該如何處理？

麥克風埠的檢查與保養

麥克風是助聽器接收聲音訊號的第一站，因此，麥克風接收埠的功能是否正常，將影響助聽器的聲音接收狀況。

由於助聽器位於孩子耳朵附近的位置，麥克風接收埠很容易會因為孩子流汗而沾上灰塵，使得聲音訊號無法有效進入助聽器。因此家長應定期檢查麥克風接收埠的清潔狀態。一旦發現接收埠沾上灰塵，可以用小刷子、棉花棒或面紙，將灰塵擦去。

有些助聽器的麥克風位在耳鉤上方，只要旋轉耳鉤，將之卸下，即可輕易的觀察到接收埠是否乾淨。

不過，有許多助聽器的麥克風乃隱藏在耳鉤的構件裡，因此，卸下耳鉤時需先將耳鉤卡榫稍微提起，然後旋轉耳鉤，將之卸下。

此外，有些助聽器的麥克風乃位於助聽器的機身兩側，如此，就可直接觀察，而不需卸下耳鉤。

⇧旋轉耳鉤

⇧卸下耳鉤

⇧檢查接收埠是否乾淨

⇧用棉花棒清除接收埠的灰塵

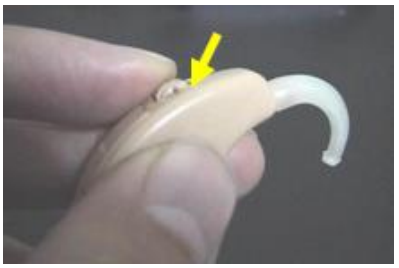
音量控制的檢查與保養

音量控制的檢查有兩個重點：其一是用手撥動音量控制轉輪，看看是否不易轉動。若是，則可能是被灰塵卡住，或是零件發生故障。其二是一邊撥動音量轉輪，一邊監聽音量，看看音量的擴音是否大小失當。

有些孩子對於適合自己的音量並不敏感，也不太會自己監控音量。對於這樣的情形，家長在檢查音量控制功能時，就需要留意該音量控制轉輪是否保持在原先的設定位置，亦即是否都保持在原本音量控制轉輪上的數字位置。

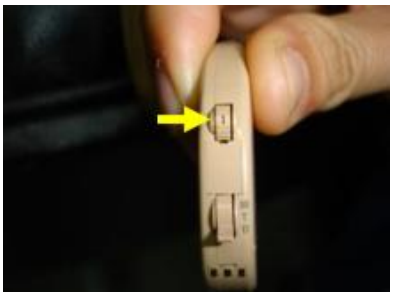
如果要避免音量控制的設定被孩子隨意更動，家長不妨用透氣膠帶將音量控制轉輪予以固定，或者可以向助聽器銷售員索取定位器（一種塑膠製的套子，可套在音量控制轉輪上），將音量控制固定。

某些款式的助聽器則是透過內部線路的控制，將音量鎖定，即便撥動音量轉輪，也無法使音量產生變化。



⇧檢查音量控制轉輪是否容易撥動

⇧一邊調整音量，一邊監聽音質



⇧轉輪是否維持在原先的音量位置

⇧可用透氣膠帶固定音量控制轉輪

電池槽的檢查與保養

在進行電池槽的檢查時，首先是檢查電池蓋。檢查的重點在於撥動電池蓋，檢查電池蓋是否容易開闔。如果發現電池槽不易關上，則可能是因為電池的擺放錯誤所致。若如此，我們只要把電池取出、翻面，然後重新放進電池槽裡就可以了。

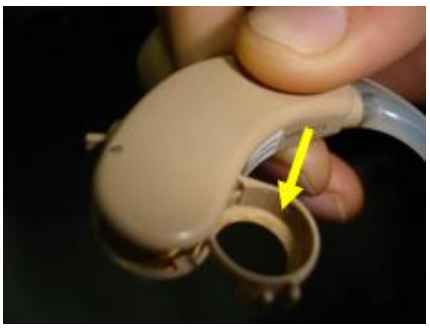
如果電池擺放正確，電池蓋仍不易關上，那麼就可能是電池蓋與助聽器的接合處發生問題。若如此，就可能必須聯絡助聽器銷售員，請對方做進一步的檢查與處理。

除了檢查電池蓋外，電池槽內金屬片的清潔狀態也是檢查的重點之一，例如觀察金屬片是否潮濕，若有，即可用面紙或棉花棒等工具加以擦拭，以免金屬片因潮濕而生鏽。

若電池槽內的金屬片生鏽或因電池忘記更換而使其電解質流出而黏附其上，就必須盡快聯絡助聽器銷售員，請其代為處理，切勿置之不理，或自行以酒精或清潔劑清理，致使狀況更形惡化。

⇧檢查電池蓋是否容易關上

⇧檢查電池槽內的金屬片是否潮濕



⇧檢查電池槽內部有否黏附電解質

⇧可用棉花棒擦掉電池槽裡的水氣

電池的檢查

在電池的部分,最主要的檢查 工作就是瞭解電池是否有電。最簡易的作法就是將助聽器的電源打開，然後把助聽器放在手上，聽聽看助聽器有沒有發出尖銳的聲音，若沒有，即表示電池可能沒電了。

此外，還有兩種更仔細的檢查方法，其一是以監聽器檢查，其二是以測電器檢查。茲分別說明如下：

◆以監聽器檢查

家長可向助聽器公司購買制式化的監聽器，或可請助聽器公司人員為自己量身訂做專屬的監聽器。檢查時，先把助聽器的電源關掉，接著戴上監聽器，然後將助聽器的耳模音訊出口放進監聽器的收音套子裡，打開電源，一邊發出聲音，一邊傾聽該聲音是否被放大。

如果發現所聽到的聲音並未被放大，或是聽到如同汽艇或是斷斷續續的聲音，就表示電池可能快沒電或已經沒電了。

⇧將助聽器置於手上，若發出尖銳聲，表示有電

⇧將監聽器連接助聽器耳模進行監聽

⇧用監聽器傾聽，若聲音未被放大，即表示沒電

◆以測電器檢查

以測電器檢查電池是否有電是最方便且快速的方法。

測電器的款式頗多，檢查方式各異，例如有的測電器介面上會有各種電池尺寸的凹槽，檢查時只要依照電池的尺寸置入相應的凹槽中，並依據呈現的燈號，即可了解電池的電力是否足夠；而有的測電器介面則只有單一凹槽設計，卻能置入所有的電池尺寸，進行測試。總之，使用前最好能夠詳細閱讀該款測電器的使用說明書。

有些助聽器銷售員會建議家長盡量讓電池的電力維持在 60%以上，一旦低於此數值，最好能進行更換。若要測試新電池，則在封條撕開後，先靜置 1 至 3 分鐘，再進行測試；若發現新電池的電力不足，等 5 分鐘後，再次測試，若狀況仍未改善，則請聯絡助聽器銷售員。

此外，當您發現電池的電力可能接近不足時，建議可以在孩子的書包裡放備用電池，並事先告知老師，請老師協助留意，或直接將該顆電池換掉。每天，在孩子上學前，我們不妨檢查一下電池的電力，測試的時間最好控制在兩秒內，以減少耗電。

當您將電池換掉時，請將廢電池予以回收。比如將換下的廢電池固定放進廢電池回收筒，等存入一定數量的廢電池後，再通知助聽器銷售員或拿去資源回收車，進行回收。

⇧有些款式的測電器設計有各種電池規格的凹槽

⇧有些款式的測電器為單一凹槽設計

連接管的檢查與保養

連接管最可能發生的問題有如下幾項：

◆連接管有破損

◆連接管裡沾滿污垢

◆連接管裡充滿濕氣

◆連接管變色、變硬。

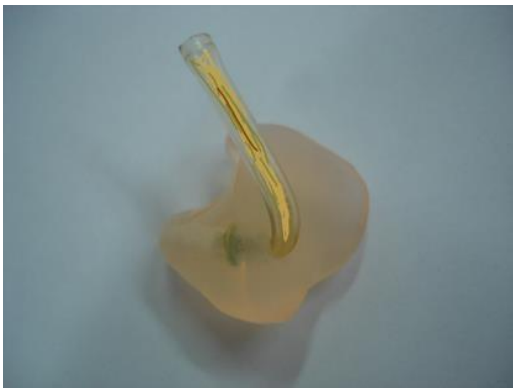
由於孩子的活動量頗大，耳朵分泌的耳垢及汗水，很容易會循著耳模進入到連接管，如果長期不加以清理，則水氣及污垢將經過耳鉤，進入到接收器，使其功能發生問題。

因此，當您發現孩子的連接管裡充滿濕氣，請即刻將連接管拔下，用吹球將裡面的水氣吹乾。若連接管裡藏有污垢，則請您用清水或以中性的肥皂水清洗連接管，再以吹球吹乾。值得注意的是，千萬不要用吹風機將水氣吹乾，以免吹風機的熱風縮短連接管的使用壽命。

若您發現連接管變成深色，或是材質變硬，則表示連接管的壽命將盡，此時，請與助聽器銷售員聯絡，請其更換。

⇧連接管裡的濕氣不只會影響聲音的傳送，更可能危害到助聽器

⇧以吹球將連接管裡的濕氣吹乾



⇧若連接管變色或變硬，就要立即更換

耳模的檢查與保養

耳模與連接管的檢查重點雷同，不外乎以下幾項：

◆耳模是否有破損？

◆耳模裡是否有濕氣、污垢？

◆耳模是否變色、變硬？

當您發現耳模裡有濕氣或沾有耳垢，請立即將耳模取下，用清水或中性的肥皂水清洗，然後用吹球將水氣吹乾。若耳模變色或材質變硬，則請您立即與助聽器銷售員聯絡，請其更換。

若您察覺孩子戴上助聽器後有漏音的情況，或是孩子感到疼痛，則可能是因為耳模製作不良所致。如此，請您要求助聽器銷售員改善，切勿以塗抹潤滑劑等方式處理，或置之不理，以免傷害孩子的耳廓，減低其配戴助聽器的意願。

此外，有些孩子往往會以拉扯的方式，將助聽器取下，致使耳模與連接管分離。較好的方式是請助聽公司人員幫忙，切勿私自以刀片或老虎鉗等器具處理，以免損壞耳模。

⇧耳模變色，要立即更換

⇧以清水清洗耳模

⇧耳模洗好後，以吹球吹乾

⇧若孩子戴上助聽器後會漏音或感覺會痛，就要聯絡助聽器銷售員

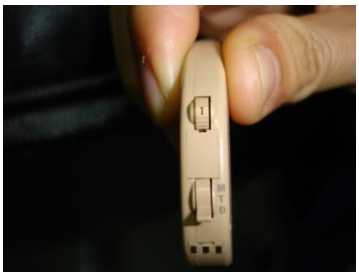
助聽器平日的保養與管理

當孩子因睡覺、洗澡或從事運動，而將助聽器取下時，最好將助聽器放進防潮箱或防潮罐裡。

取下助聽器時，先將電源關掉，以免助聽器發出噪音，干擾他人。然後將機身撥離耳朵，最後再將耳模取出耳朵。助聽器取下後，將電池蓋打開，連同電池放進防潮罐裡即可。

在孩子取下助聽器時，您也可以順道檢查助聽器的開關功能是否正常，比如開關是否容易撥動，或是切換至「開」的位置時，是否立即發揮功能等。

對於雙耳佩戴助聽器的孩子，為防止孩子將左、右耳的助聽器搞錯，您不妨訓練孩子，將各支助聽器的序號記起來（每支助聽器皆有專屬的序號），或是貼上不同圖案或顏色的貼紙以為區分（網路上有販售助聽器專用貼紙）。若孩子會經常遺失助聽器，則可用防掉夾，把塑膠環套住助聽器，確定麥克風的部位未被遮蓋住，接著將夾子夾在孩子的衣領或其他地方。



⇧拔下助聽器前，先關掉電源

⇧助聽器不用時，放進防潮罐

⇧每支助聽器都有專屬的序號

⇧可用貼紙區分不同支的助聽器

小測驗 2

▲是非題

1.（ ）以視聽覺檢查助聽器，沒有發現異常，就表示助聽器的函能正常。

2.（ ）配戴助聽器時，助聽器銷售員會用軟體調整助聽器的最佳設定，所以並不需要去聽檢室進行聲場聽力檢查。

3.（ ）去聽檢室做聲場聽力檢查很麻煩，能不要就不要。

4.（ ）助聽器很精密，檢查保養的工作最好交給助聽器銷售員。

5.（ ）孩子戴上耳模會痛，在耳模上塗潤滑劑就可以了。

6.（ ）每一支助聽器的序號都不一樣。

7.（ ）發現連接管裡有濕氣，最好用吹風機吹乾。

8.（ ）更換電池時，電池蓋無法關上，可能是電池裝反了。

9.（ ）電子音效分析檢查每年做一次就夠了。

10.（ ）為防止孩子隨意更動音量控制，可以透氣膠帶固定。

▲問答題

1.如何在實務現場或家中為孩子進行聲場聽力檢查？

2.一般常見的助聽器例行檢查項目有哪些？

3.我們該如何判斷助聽器的電池有沒有電？

小測驗 2 解答

▲是非題

1.（╳） 2.（╳） 3.（╳） 4.（╳） 5.（╳） 6.（○） 7.（╳）8.（○）
9.（╳） 10.（○）

▲問答題

1. 要以ㄚ、ㄧ、ㄨ、ㄒㄩ、ㄙ、ㄇ六個音測試。
2. 例行的助聽器檢查項目通常有以下幾種：(1)在聽力檢查室裡的聲場聽力檢查、(2)在家裡的聲場聽力檢查、(3)助聽器的視聽覺檢查、 (4)助聽器的電子音效分析。
3. 判斷電池沒電的方法主要有兩種：(1)以監聽法檢查；(2)以測電器檢查。

六、助聽器電子音效分析的項目與判讀

助聽器的電子音效分析是監控助聽器內部功能是否正常的重要檢查法。

在進行電子音效分析時，操作人員會先把助聽器調整至原始設定，然後將助聽器放進電子音效分析儀裡進行各種測試。測試結束後，電子音效分析儀會列印出一張報表，上面記載著助聽器各個項目的檢查數據。

當我們拿到這張報表時，只要將上面的數據與助聽器的規格書加以核對，即可知道該支助聽器的內部功能是否正常。

本章的目的即在於為各位說明電子音效分析的各檢查項目所代表的意義，以及如何從電子音效分析報表中，判斷助聽器內部的各項功能是否正常。

接下來，會為各位提供範例，呈現某支助聽器的音效分析報表，並為各位解說該報表裡的各項分析數據所代表的意義。

⇧可攜式助聽器電子音效分析儀

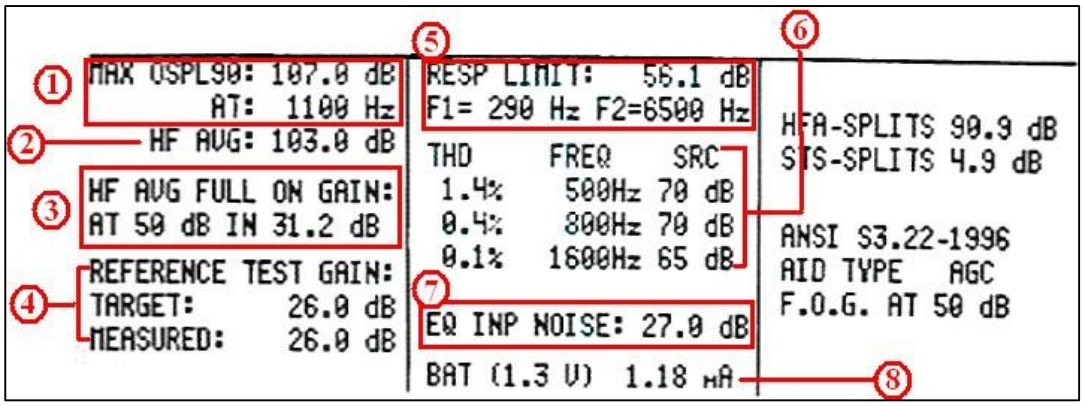
課前準備

◆電子音效分析的目的是什麼？

◆電子音效分析主要有哪些項目？

◆電子音效分析的報表要如何判讀？

範例—某支助聽器的電子音效分析報表



①飽和音壓　★判斷標準：不低於規格書原始設定 3 dB：

飽和音壓在報表上的名稱是「MAX OSPL90」，或者是「MAX SSPL90」。意思是，當我們把助聽器的音量調到最大(比如音量控制設定在 5 或 6)，接收到的外界音量設定為 90 dB(假設為最大音量)，助聽器在 1100 Hz 這個頻率所發出的音量。

從報表中的①可知，該支助聽器的飽和音壓為 107 dB。

②高頻率飽和音壓平均值　★判斷標準：不超過規格書原始設定±4 dB

高頻率飽和音壓平均值在報表中的名稱是「HF AVG」，全名是「High Frequency Average」。意思是，當我們把助聽器的音量調到最大 (比如音量控制設定在 5 或 6)，接收到的外界音量設定在 90 dB(假設為最大音量)，助聽器在 1000Hz、1600 Hz、2500 Hz 這 3 個頻率所發出的音量平均值。

從報表中的②可知，該支助聽器的高頻率飽和音壓平均值為 103 dB。

③高頻率全開增益平均值　★判斷標準：不超過規格書原始設定±5 dB

高頻率全開增益平均值在報表上的名稱是「HF AVG FULL ON GAIN」，全名是「High Frequency Average Full On Gain」。意思是，當我們把助聽器的音量調到最大(比如音量控制設定在 5 或 6)，外界為一般音量(設定為 50 dB)時，在 1000 Hz、1600 Hz、2500Hz 等 3 個頻率所發出的音量平均值。

從報中的③可知，當音量控制設定在最大，且外界音量為 50 dB 時，該支助聽器的高頻率全開增益平均值為 31.2 dB。

④基準增益　★判斷標準：測量值與目標值相差不超過 1 dB

基準增益在報表上的名稱是「REFERENCE TEST GAIN」，所要測量的是，當助聽器接收一般音量時(假設是 50 dB)，其最適當的放大音量，亦即增益量。

從報表裡的④可知，該支助聽器的基準增益目標值為 26 dB，測量值也是 26 dB。

⑤頻率反應　★判斷標準：最低頻率不超過規格書原始設定±4 dB
最高頻率不超過規格書原始設定±6 dB

頻率反應在報表上的名稱是「RESP LIMIT」，全名是「Response Limit」。所要測量的是，當助聽器在基準增益的設定狀態下，所能反應的最高與最低頻率的範圍。

從報表裡的⑤可知，該支助聽器在基準增益的設定下，所能反應的最低頻率為 290 Hz，最高頻率為 6500 Hz。數值為 56.1 dB。

⑥和諧音扭曲百分比　★判斷標準：不超過規格書原始設定 3%

和諧音扭曲百分比在報表上的名稱是「THD」，全名為「Total Harmonic Distortion」。所要測量的是，當助聽器在基準增益的設定狀態下，所接收的聲音訊號在 500 Hz、800 Hz、1600 Hz 這 3 個頻率的音量扭曲比率。

一般而言，若和諧音扭曲百分比的數值愈低，表示助聽器接收的聲音訊號經由擴音處理後的失真程度愈低。

從報表裡的⑥可知，該支助聽器在 500 Hz、800 Hz、1600 Hz 的和諧音扭曲百分比依序為 1.4%、0.4 %、0.1%。

⑦輸入噪音　★判斷標準：不超過規格書原始設定 3 dB

輸入噪音在分析報表上的名稱是「EQ INP NOISE」，全名為「Equivalent Input Noise Level」。所要測量的是，當助聽器設定在基準增益的音量，且在不接受外在聲音訊號時，其內部線路所發出的噪音音量。

從報表裡的⑦可知，該支助聽器的輸入噪音量為 27 dB。

⑧耗電量　★判斷標準：不超過規格書原始設定 20%

耗電量在報表上的名稱是「BAT(1.3 v)」，全名為「Battery Current drain」。所要測量的是，當助聽器設定在基準增益的狀態下，以 1000 Hz，65 dB 的音量輸入時，助聽器的耗電情形，單位為毫安培（mAh）。

從報表裡的⑧可知，該支助聽器所使用的電池電壓為 1.3 V，其耗電量為 1.18 mAh。

七、助聽器的選配服務內容

欲使聽力損失的孩子聽得更好，除了家長及教師積極為孩子提供良好的聽覺復健，以及完善的聽障教育服務外，助聽器公司人員能否提供孩子妥善的助聽器選配服務，往往也具有舉足輕重的地位。

根據專家學者的建議，為聽力損失孩子進行助聽器選配服務時，應該包含評估、處遇、選擇、驗證、訓練，以及成效驗收等 6 個階段。

本章先為各位說明助聽器選配過程中的 6 個階段，再為各位說明國內助聽器公司提供的選配服務的大致狀況。

課前準備

◆選購助聽器時有哪些選配服務？

◆助聽器選配服務的內容為何？

◆國內助聽器公司提供的選配服務狀況為何？

◆選購助聽器應該注意哪些地方？

助聽器選配服務的 6 個階段

◆評估階段(Assessment)

助聽器公司人員會與家長詳談孩子的狀況，並參考醫學診療報告，然後根據孩子的耳朵病史、耳朵構造和功能，以及聽力損失成因和聽力損失程度等，綜合加以考量。

◆處遇階段(Treatment Planning)

助聽器公司人員會將評估結果告訴家長，並與其討論以下幾個議題：孩子是否適合配戴助聽器；助聽器提供的幫助與限制；對助聽器應有的期望；助聽器的試用期限；助聽器的保固期與補助事項；以後將經歷的選配階段；各選配階段的流程，以及售後服務等。有時助聽器公司人員也會適時給予家長情感上的支持。

◆選擇階段(Selection)

助聽器公司人員會與家長商討的議題包括：助聽器的類型、款式、外觀與尺寸；助聽器的訊號處理模式；助聽器的耗電量、助聽器的費用；助聽器的功能；助聽器能否連接調頻教學輔助系統；雙耳配戴或單耳配戴；耳模的材質與種類等。此外，也會採用處方法，計算出孩子各頻率的目標增益值，然後參考助聽器規格書列舉的聲電特性資料，選擇適宜孩子聽損狀況的助聽器。

◆驗證階段(Verification)

助聽器公司人員會先針對助聽器進行電子音效分析，了解助聽器各項功能是否正常。接著觀察孩子戴上耳模後是否舒適，是否有回饋音。最後再以聲場聽力檢查或進行實耳測量，以驗證助聽器的助聽表現。

◆訓練階段(Orientation)

助聽器公司人員會告知孩子和家長有關助聽器的操作、故障排除、檢查與保養、相關輔具的運用(如調頻教學輔助系統的連結)、耳模的配戴，以及電池的更換與購買等資訊，有些甚至還會提供聽語復健課程等服務。

◆成效驗收階段(Validation)

經由家長、教師與助聽器公司人員的持續觀察，以及各項售後服務的實施，瞭解孩子配戴助聽器後，聽能表現是否有進步，以及助聽器的各項設定是否妥當。

國內助聽器公司選配服務調查

為了解國內助聽器公司提供聽力損失孩童選配服務情形，筆者曾和林妙、楊盛吉、徐文林針對國小聽力損失學童的家長進行全國性的調查。結果如表 1 所示。

由表 1 所呈現的資料可知，在所有的服務項目中，「提供保養助聽器的方法」(91.6%)、「告知選配流程」(91.6%)、「說明申請助聽器補助事宜」(89.3%)、「告知助聽器的優點及特色」(87.5%)、「 告知助聽器的保固期限」(86.0%)及「介紹助聽器款式及適用對象」(84.7%)等項，是助聽器公司人員最常提供的選配服務內容，有八成五以上的助聽器公司人員會提供彼等服務。

至於助聽器公司人員最不常提供的選配服務內容則有：「助聽器送修時， 提供備用助聽器」(40.3%) 、「實施音效分析」 (41.5%) 、「實施實耳測量」 (41.9%)、「說明聽力損失的相關知識」(66.7%)、「購買後曾關心使用狀況」(67.2%)、「實施戴上助聽器的聽力檢查」(67.4%)等項目，助聽器公司人員會提供該等服務的不及七成。

助聽器公司選配服務內容分析

根據表 1 所呈現的資料進行分析，結果有如下幾點發現：

一、在所有項目中，以「實施實耳測量」、「實施音效分析，並提供分析結果」及「助聽器送修時，提供備用助聽器」等 3 項的提供比率最低，

均僅四成左右，可見國內助聽器公司提供此 3 項服務的狀況非常不理想。因此，家長宜留意助聽器公司是否提供彼等服務，以確保助聽器的選配品質。

二、助聽器公司最常提供的多半屬於評估、處遇、選擇及訓練階段等選配服務，至於驗證及成效驗收階段的服務則較少提供。因此，家長在選擇助聽器公司時，最好能夠選擇服務內容較完備的助聽器公司，以保障孩子的權益。

三、助聽器公司人員會告知家長助聽器優點的比率(87.5%)遠高於告知助聽器缺點的比率(72.1%)。由此可見，許多助聽器公司人員在銷售助聽器時，多半採取「報喜不報憂」的策略，也就是只告訴家長該支助聽器的優點，卻隱藏其可能潛在的缺點或限制(例如無法連接調頻教學輔助系統、耗電量大等)。如此，極可能造成孩子日後欲使用助聽器上的某項功能時，卻無相關支援，而必須再買一支新的助聽器，不僅花錢，更是費時。因此，家長在為孩子選購助聽器時，務必詳細詢問各支助聽器的優缺點。

四、在銷售完助聽器後，只有67.4%的助聽器公司人員曾關心孩子的使用狀況。由此可知，有多達三成以上的助聽器公司在產品銷售出去後，即不再提供售後服務。因此，當家長在購買助聽器之前，務必多方打聽，慎選有商業道德的助聽器公司，再做決定。

表 1 助聽器公司各項選配服務提供率

服務項目	%
提供保養助聽器的方法	91.6
告知選配流程	91.6
說明申請助聽器補助相關事宜	89.3
告知助聽器的優點及特色	87.5
告知助聽器的保固期限	86.0
介紹助聽器款式及適用對象	84.7
告知助聽器可否連接FM系統	81.3
給予助聽器說明書	80.6
告知售後服務的內容	80.0
說明助聽器電池的相關知識	78.5
分析學童的聽力圖	76.9
告知助聽器的缺點及限制	72.1
提供試戴助聽器的服務	70.8
購買後，曾關心使用情況	67.4
實施戴上助聽器的聽力檢查	67.2
說明聽力損失的相關知識	66.7
實施實耳測量	41.9
實施音效分析，並提供分析結果	41.5
助聽器送修時，提供備用助聽器	40.3

八、助聽器與調頻教學輔助系統

雖然助聽器可以將外界的聲音放大，以彌補聽力損失所導致的聽覺障礙。然而，當聽力損失的孩子處於教室、家裡、公共場合等吵雜的環境中時，則可能受到過大的噪音、嚴重的混響，以及距離過遠等因素的影響，而導致助聽器的使用成效受到限制。基於此，調頻教學輔助系統(簡稱調頻系統)乃應運而生。

本章先為各位介紹教室裡可能影響助聽器使用成效的各種因素，然後說明調頻系統的功用及運作原理，最後再為各位介紹調頻系統的各項構件。

課前準備

◆教室中有哪些因素會影響助聽器的使用成效？

◆噪音對助聽器的影響是什麼？

◆混響對聲音接收的影響為何？

◆距離如何影響聲音的接收？

◆調頻系統的運作原理是什麼？

◆個人用調頻系統具有哪些構件？

◆如何區分有線型和無線型接收器？

◆內建麥克風式發射器具有幾種收音角度的切換？

◆音靴的功用是什麼？

◆直接音響輸入的功用是什麼？

教室裡影響助聽器使用成效的因素

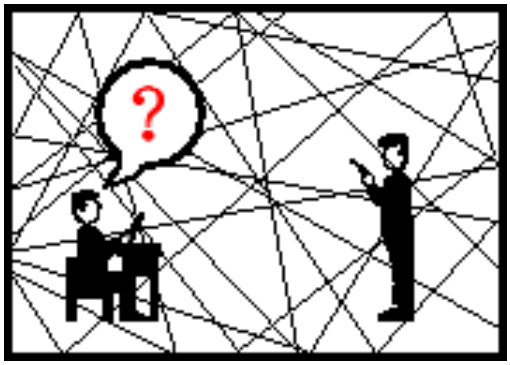
雖然助聽器可以幫助孩子將外界的聲音訊號放大，但是教室裡仍舊有許多不良的因素，包括噪音、混響和距離過遠等，使得助聽器的功能無法有效發揮：

◆噪音(noise)

教室的噪音來源有很多，可能來自教室裡，也可能來自教室外。這些噪音可能會連同老師的聲音一起被助聽器的麥克風接收，接著訊號被擴大機放大，然後透過接收器，最後經由耳模進入到孩子的耳朵。所以，當孩子到普通班上課，一旦室內的噪音過大，就可能會讓孩子覺得老師的聲音訊號很不清楚，甚至覺得不舒服。

◆混響(reverberation)

混響主要是聲音碰撞到物體的表面產生折射的結果。所以當我們在一個混響嚴重的空間裡說一句話時，除了第一個字較清楚以外，其他後面幾個字可能都會與前面的聲音重疊而變得較模糊。由於教室的牆壁、天花板和地板大多是由光滑的水泥牆所組成，所以混響的情形非常嚴重。而這樣的結果，對於我們的孩子來說是比其他孩子還要吃力的。



⇧混響會使聲音訊號變模糊

◆距離(distance)

與老師距離的遠近往往也是決定孩子聽得清楚與否的關鍵。通常，當孩子與老師的距離加倍時，音量會減低 6 dB。例如，坐在距離老師 1 公尺的學生若聽到的音量是 60 dB，則坐在距離老師 2 公尺的學生會聽到 54 dB，而坐在距離老師 4 公尺的學生則只能聽到 48 dB。

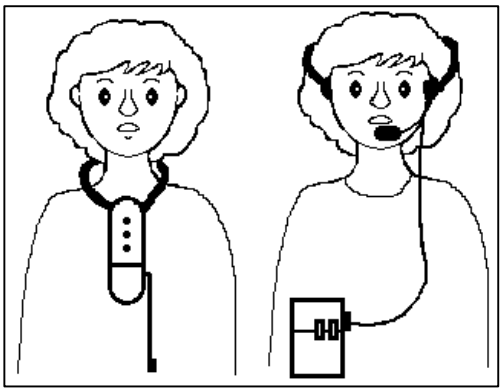
調頻系統的功用與運作原理

由上面所做的說明可知，即使孩子戴上助聽器，卻可能因為教室裡的不良因素，降低了助聽器的功效，而使得孩子在接收聲音訊號時感到困難。因此，當孩子在教室裡上課時，若能採用調頻系統，將可減少噪音、混響和距離對助聽器所造成的不良影響，進而改善孩子聽的狀況。

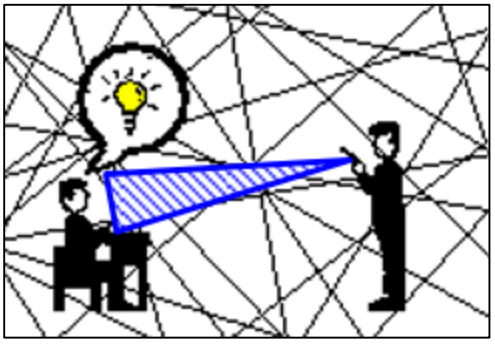
使用調頻系統時，說話者(教師)將發射器別在腰上或掛在頸上，然後將聲音訊號傳入與發射器相連的麥克風或內建於發射器的麥克風。於是，麥克風就會將說話者的聲音訊號轉換成電波，傳至發射器，產生電磁場，並以調頻無線電訊號的形式，向外發射。

此時，與聽者(孩子)助聽器相連的接收器會擷取此頻率相符的訊號，同時將電磁波去除，還原成電波。然後接收器會將此電波傳至助聽器，並藉由擴大機將電波放大。最後經由助聽器的接收器將電波轉成聲波，進入孩子的耳朵裡。

正因為調頻系統是透過調頻電波傳遞聲音訊號，因此孩子在教室裡上課時，教師所發出的聲音訊號將不易受到噪音及混響的影響，而且即便孩子坐在距離教師較遠的地方，也可以清楚的收到訊號，彷如教師在耳邊說話一樣。



⇧教師將聲音訊號傳入嘴巴前方的麥克風



⇧調頻系統可以將教師的聲音訊號直接傳送到孩子的耳朵裡

個人用調頻系統的構件

目前市面上常見的個人用調頻系統是由發射器與接收器所組成。茲分別說明如下：

◆發射器(transmitter)

通常，依照麥克風與發射器連接方式的不同，發射器可區分為外接麥克風式發射器，以及內建麥克風式發射器。

所謂的外接麥克風式發射器，是透過連接線將麥克風與發射器相連。

⇧外接麥克風式發射器

內建式發射器則是將麥克風與發射器合併在同一物件上。

⇧內建麥克風式發射器

◆接收器(receiver)

接收器可按照連接助聽器的方式，分為有線型接收器與無線型接收器。有線型接收器係指接收器透過連接線與助聽器相連。

⇧有線型接收器

至於無線型接收器，則是無需連接線的輔助，而是透過音靴(boot)與助聽器相接或內建於助聽器內部。

⇧無線型接收器

⇧各種款式的音靴

個人用無線調頻系統的構件

◆發射器(transmitter)

雖然外接麥克風式發射器大多具有多頻道切換的功能，但由於必須額外將發射器與麥克風連接，使用上頗為不便，因此晚近教學現場多半採用的是內建麥克風式發射器。

許多款式的內建麥克風式發射器具有多角度收音功能的設計，亦即說話者可依需要切換不同的收音模式。

⇧通常麥克風具有多種收音模式

例如當教學者將發射器掛在脖子上時，可切換成聚焦式收音、方向性收音或頸掛模式；進行小組討論時，則可切換成全方位收音或小組討論模式；而在聽障者訪談他人時，則可切換至訪談模式。

有些款式的發射器尚具有自動偵測模式，發射器會依照擺放方式(頸掛或放在桌上)自動切換成適當的模式進行收音。

◆音靴(boot)

音靴的功用在於將接收器與助聽器相連。助聽器廠商會依照助聽器的款式及接收器式樣，設計出不同規格的音靴。所以，當孩子使用調頻系統時，家長或教師只要告知助聽器銷售員孩子的助聽器款式，助聽器銷售員即可提供與該支助聽器吻合的音靴，以便透過音靴連接接收器。不過，若接收器已內建於助聽器，則不需要音靴的連接。

⇧接收器可透過音靴和助聽器相連

◆接收器(receiver)

接收器的功能在於接收來自發射器的訊號，將之傳入助聽器。

通常，接收器可分為單頻道接收器和多頻道接收器。所謂單頻道接收器係指一支接收器只有一個頻道，所以如果原本接收器的頻道是 N01，該接收器就只能接收來自頻道 N01 的發射器。一旦發射器將頻道更換成 N02 時，則該接收器將無法接收該發射器傳來的訊號。至於多頻道接收器則是指一支接收器上有多個頻道，使用者只要切換頻道，就可因應不同頻道的發射器。

若孩子換了新的助聽器，與原本的音靴規格不符時，只要將音靴換掉，仍可繼續使用原本的接收器和發射器。值得注意的是，助聽器必須具備「直接音響輸入(Direct audio input, 簡稱 DAI)」功能，才可以和音靴相接。若接收器內建於助聽器，則無須連接音靴。

值得一提的是，現今教學現場常見的 Roger 系統，也是和一般的調頻系統一樣，有內建麥克風式發射器和接收器。不過該系統所採用的通訊頻帶為 2.4GHz，不同於一般調頻系統(頻帶為 216MHz 至 217MHz)，且該系統採用可適性跳頻技術(Adaptive Frequency Hopping, AFH)，使其發射器一方面可自動偵測同系統接收器的頻道，另方面亦可降低訊號遭到干擾的問題。

此外，近年來有所謂的藍芽助聽器問世，亦即透過藍芽功能，助聽器可與平板、手機、電視等多媒體進行無線連接，為聽障者的生活增添許多便利。不過，當藍芽助聽器與發射器連線時，必須使用同廠牌的藍芽發射器(或稱串流麥克風)方能進行一對一連線。而當藍芽助聽器與多媒體連線時，則必須透過串流麥克風(或串流電視盒)等媒介，方能與多媒體的訊號無線連接。

⇧直接音響輸入(藍圈處)

小測驗 3

▲是非題

1.（ ）助聽器可否與音靴相接，要看助聽器有無直接音響輸入。

2.（ ）若調頻系統發射器的頻道是 N03，接收器的頻道就得是 N03。

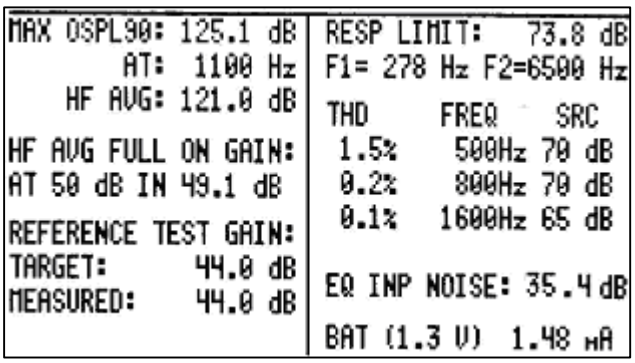
3.（ ）在普通班上課，孩子戴上助聽器就可以聽得很清楚。

4.（ ）助聽器有多顆麥克風設計，就無懼噪音、混響和距離問題。

5.（ ）換新的助聽器時，調頻系統的接收器和發射器都要跟著換。

▲應用題

這是某支助聽器的電子音效分析報表，請將各項檢查結果填入下表空格，並比對規格書的數據，判斷各項目是否正常：



檢查項目	規格書數據	報表數據	正常與否
飽和音壓	124 dB	dB	
高頻率飽和音壓平均值	118dB	dB	
輸入噪音	26 dB	dB	
和諧扭曲音百分比	3%、1%、1%	%、 %、 %	

小測驗 3 解答

▲是非題

1.（○） 2.（○） 3.（╳） 4.（╳） 5.（╳）

▲應用題

檢查項目	規格書數據	報表數據	正常與否
飽和音壓	124 dB	125.1 dB	正常
高頻率飽和音壓平均值	118dB	121.0 dB	正常
輸入噪音	26 dB	35.4 dB	不正常
和諧扭曲音百分比	3%、1%、1%	1.5%、0.2%、0.5%	正常

九、引用及參考資料

◆文獻

Romonz, K.(2024)。藍牙®AFH 機制驗證的實際案例分享。百佳泰。

李明洋(2004)。談助聽器連接 FM 系統在普通教室裡的使用成效。聲暉雙月刊，60，31-36。

李明洋(2004)。談助聽器的構造及其功能。成功啟聰通訊，1，4。

李明洋(2004)。為什麼我的孩子需要 FM？成功啟聰通訊，2，4。

李明洋(2004)。談助聽器的例行檢查。成功啟聰通訊，4，4。

李明洋(2004)。談助聽器的規格書。成功啟聰通訊，5，4。

李明洋(2005)。助聽器電池相關問題之探討。台東特教，46-52。

李明洋(2005)。談教室響音問題對聽力損失孩童的影響與解決之道。國小特殊教育，39，24-32。

李明洋(2005)。助聽器的例行檢查項目。聲暉雙月刊，63，9-12。

李明洋(2005)。談助聽器的規格書。成功啟聰通訊，5，4。

李明洋(2005)。談助聽器的例行檢查。成功啟聰通訊，4，4。

李明洋、張詩岳(2005)。個人用調頻系統增進國小聽損學童語音辨識正確率之先導研究。2005 年特殊教育發展與創新學術研討會。高雄師範大學。

李明洋、林妙、楊盛吉、徐文林(2007)。學齡階段聽損學童家長選購助聽器考量因素之探究。聲暉雙月刊，75，27-31。

李明洋、林妙、楊盛吉、徐文林(2008)。助聽器公司提供國小聽力損失學童助聽器服務情形之探究。特殊教育與復健學報，18，31-49。

李昭幸(1995)。國音子音和母音最適當的頻率帶。特殊教育與復健學報，4，267-

298。

利凌聽覺保健中心。利凌助聽器保養組使用手冊。

陳小娟(1993)。國中小聽障學生個人助聽器之使用，知能與維護。特殊教育與復健學報，3，1-38。

陳小娟(1997)。助聽器視聽覺檢查與電子音效分析之成效。特殊教育學報，12，63-74。

陳小娟(2003)。助聽器與聲音擴大系統。高雄師範大學特殊教育學系。陳小娟、管美玲、李明洋主編（2005）：調頻輔具圖冊。大專校院聽語障學生學習輔具中心。

管美玲、張秀雯(2002)。認識調頻教學輔助系統。 (2002)。認識調頻教學輔助系統。聽語知音，7，23-30。

Bauman, N.(2024).The Hearing Aids of Yesteryear. Canadian Audiologist, 11(4).

Broothroyd, A. (1992). The FM wireless link: an invisible microphone cable. In M. Rose (Ed.), FM auditory training systems characteristics, selection, and use(pp.1-19).Timonium, Maryland: York Press.

Crandell, C. C. & Smaldino, J. J. (2002). Room acoustics and auditory rehabilitation technology. In J. Kaze (Ed.), Handbook of clinical audiology (4th ed, pp.607-630). Baltimore: William & Wilkins.

Dillon, H. (2001). Hearing aids. New York: Thieme.

Estabrooks, W. (1994). Auditory – verbal therapy for parents and professionals. Washington, D. C.: A. G.Bell association for the deaf.

Goldenberg, R. A. (1996). Hearing aids: a manual for clinicians. New York: Lippincott-Raven Publishers.

Dillon, H. (2001). Hearing aids. New York: Thieme.

Gerhart, M. & Victory, J.(2024). Bluetooth hearing aids. Healthy Hearing.

Hirchak, D.,& Omisore, D.(2018). Phonak rechargeable hearing aids. Phonak Insight. June, 2018. 1-4.

LeBlanc, E.(2017). Industry update: rechargeable hearing aid batteries. Tech Reviews. 26(4).

McCracken, W. & Laoide-Kemp, S. (1997). Audiology in Education. Landon: Whurr Publisher Ltd.

Phonak AG. (2004). Hearing solutions for children. http://www.phonak.com.

Rich, S. & Gigandet, X., (2016). Roger Touchscreen Mic Small Group Mode. Phonak Insight.

Ross, M. (1992). Room acoustics and speech perception. In M. Ross. (Ed.). FM auditory training systems characteristics, selection, and use. Maryland: York Press Inc.

Sandlin, R. E. (1995). Handbook of hearing aid amplification, volume 2. pp65-67. California: Singular Publishing.

Shimon, D. A. (1992). Coping with hearing loss and hearing aids. pp121-129. California: Singular Publishing.

Smedley, T. C & Schow, R. L. (1998). Problem solving and extending the life of your hearing aids. In R. Carmen（. Ed.）, The consumer handbook on hearing loss and hearing aids. （pp130-137）. Arizona:Auricle Inc Publishers.

Smith, M.. (1997). Hearing Aids. In W. McCraken, & S. Laoide-Kemp (Eds.). Audiology in Education. London: Whurr. p.156. & p.160.

Staab, W. J. (2002). Characteristics and use of hearing aids. In J. Katz (Eds.), Handbook of clinical audiology (4thed)(pp.631-686).Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Unknown(2013). Roger: The new wireless technology standard. Phonak Insight. 1-4.

Unknown(2018). Roger Technology. Phonak Insight. June, 2018. 1-2.

Vonlanthen, A. & Arndt, H. (2007). Hearing instrument technology: for the hearing health care professional(3rd Ed.). Thomas.

◆網站

Etsy：https://www.etsy.com/il-en/?ref=catnav_breadcrumb-home

虹韻助聽器公司：https://book.best-sound.net/

科林聽力保健中心：http://www.clinico.com.tw

利凌科技股份有限公司：https://www.kingpax.com.tw/

美樂迪助聽器公司：http://www.melodyco.com.tw/

峰力助聽器公司：https://www.phonak.com.tw/

奧迪康助聽器公司：https://www.oticon.com.tw/index.htm

頌聆助聽器公司：https://www.songring.com.tw/index.php

附錄 1

助聽器視聽覺檢查紀錄表

孩子姓名：_____

助聽器序號：(左耳) _____ (右耳) _____

日期 / 檢查項目	/ 左	/ 右	/ 左	/ 右	/ 左	/ 右	/ 左	/ 右	/ 左	/ 右
1.助聽器各部分有無濕氣										
2.外殼有無破損										
3.耳勾有無破損										
4.音量控制轉輪是否容易轉動										
5.轉動音量轉輪時，音量是否大小失當										
6.麥克風是否乾淨										
7.開關功能是否正常										
8.電池槽是否有濕氣										
9.電池槽是否生鏽										
10.電池是否有電										
11.電池蓋是否容易關上										
12.耳模戴起來是否會痛										
13.耳模是否乾淨										
14.耳模是否破損										
15.耳模是否變色或變硬										
16.耳模是否會漏音										
17.連接管是否乾淨										
18.連接管是否破損										
19.連接管是否變色或變硬										
20.連接管是否脫落										
21.音量是否適當										
22.聲音訊號是否斷續										
23.音質是否不佳										
24.是否有吵雜聲										

附錄 2

助聽器電子音效分析記錄表

孩子姓名：_____

(左耳)

日期	/	/	/	/	/	/	/	/
廠牌								
型號								
序號								
OSPL90								
MAX HFA								
HFA								
RTG								
RESP								
THD								
INP NOISE								
BAT								
備註								

(右耳)

日期	/	/	/	/	/	/	/	/
廠牌								
型號								
序號								
OSPL90								
MAX HFA								
HFA								
RTG								
RESP								
THD								
INP NOISE								
BAT								
備註								

特殊教育叢書

助聽器：家長及教師手冊

作　者　李明洋

發行人　戴官宇

出　版　高雄市立仁武特殊教育學校

地址：高雄市仁武區澄觀路 1389 號

電話：07-3749788

傳真：07-3745051

初　版　2014 年 9 月

二　版　2025 年 6 月

ISBN　978-626-7267-71-4

常見的助聽器有哪些款式?

助聽器有哪些構造?

助聽器如何處理聲音訊號?

助聽器的電池有哪些種類?

如何判斷助聽器的電池沒電?

如何更換助聽器的電池?

為孩子選購助聽器要注意什麼?

什麼是助聽器規格書?

怎麼判讀助聽器規格書?

如何保養和檢查助聽器?

什麼是調頻教學輔助系統?

為何需要調頻教學輔助系統?

如何選擇調頻教學輔助系統?

如何使用調頻教學輔助系統?

ISBN: 978---626-7-267--

9 786267 267714