

各位先进及乡亲父老们：

感谢各位关注 ABC Tissue 天籁列车慈善行动，以下是由助听器的设计工程师以及专业听力师汇整了各位对于助听器与听力障碍关联性的解答，同时也说明了本慈善捐赠为何选择「模拟式」助听器的原因，希望能有效说明各位的疑问，并欢迎有助听器专业的听力师、听语师不吝指教。

1. 听力损失程度世界卫生组织将听力障碍患者依其听力损失程度分为五级：

(dBHL)	听损程度在沟通上的影响	
轻度听力损失：26-40dB	一位听损 30dB 的学生会漏掉 25~40% 的语音消息，而当听损程度在 35~40dB 之间时，就会漏掉 50% 的说话内容。	
中度听力损失：41-55dB	可以在 3~5 尺之内听懂简单的对话。当听损是 40dB 时会漏掉 50~75% 的语音消息，50dB 时漏掉 80~100%。	
中重度听力损失：56-70dB	需要较大声的会话内容才能理解。55dB 的听损会让一位小孩完全漏掉语音消息。	
重度听力损失：71-90dB	一个听损接近 90dB 的小孩，在适当的放大音量后可以侦测到所有的语音消息及环境中的声音。	
极重度听力损失：>91dB	对于震动的感知能力优于声音，依赖视觉来沟通及学习。	
单侧听力损失（一耳正常另一耳轻度听损）	听见遥远的语音困难、听音辨位困难，以及噪音下撷取语音消息困难	

2. 听力受损所面临的问题及助听器的帮助

项目	叙述	助听器的帮助
敏感度降低	无法听到所有声音 有些必要的音素听不到所以无法了解语音	可在较弱的语音及最大的听损处提供较多的放大(仿真、数字)助听器可在不同的频率上提供不同的增益(数字)
动力范围减小	听损者听阈的增加大于不舒适程度的增加	透过压缩可降低讯号的动态范围(数字)
频率分辨率降低	丧失分离不同频率声音的功能 外毛细胞失去频率敏感度的能力	可将噪音隔绝(仿真、数字) 可采用方向性麦克风强调想要听到的声音，并抑制不想听到的那一方的声

	即使正常听力的人，其在音量大时的分辨率亦较音量小时差	音(数字) 在不同的频率做不同的放大(数字)
时序分辨率降低	大声声音会遮蔽小声声音 影响语音清晰度	可补偿部分解析能力 (仿真、数字) 可快速启动压缩，将弱的声音放大， 将大声的声音减小，让听损者可以听的更清楚 (数字)
综合	具有上述各方面的听损导致语音清晰度降低	可增加信噪比(数字)

3. 先天性学语前失聪儿童语言特征

学语前聋的语言特征

和听力正常的人比较缺乏元音的区辨能力(Angelocci et al.,1964;Levitt&Stromberg,1983), 说话声音的替代、扭曲、删去(Hudgins&Numbers,1942)有声、无声的子音混淆 (Monsen,1976)说话速度慢协同构音差。

学语前聋儿童的词汇技巧

字汇知识也许减少(Gillbertson & Kahmi,1995)词汇发展速度慢，随年龄增长也许达到停顿期 (Davis et al.,1986)，抽象字词使用匮乏(Yoshinaga-Itano & Downey,1986)，词汇提取较慢 (Jerger et al.,2002)

人工耳蜗儿童之语言和言语特征(和未植入人工耳蜗聋童比较)

语言

语言感知发展较快
 较容易使句法趋于复杂
 词汇的深度和广度在短时间内增加
 早期沟通经验的帮助较易加入对话

言语

超语段方面产生较早
 对元音产生更为准确，有效的第二共振峰
 发声的方法和位置有效的改进
 言语清晰度提升

4. 失聰兒童溝通障礙問題特征

一般而言，聽障兒童的語言發展與一般兒童有著相似的發展，但進展的速度較慢，大部分聽障兒童無法發展出與年齡相當的語言技巧，呈現語言發展遲緩的現象，而學得語言的質與量也較差，甚至屬於異常的程度。

研究指出聽障兒童在剛生下來的前幾個月，也會像一般嬰兒一樣發出哭聲與愉悅聲，接着出現呀呀發聲(babbling)，像是在玩發聲遊戲，但後來因缺乏足夠的聽覺回饋，聲音遊戲便漸漸減少或消失。Connor 指出聽障兒童若是能在六個月大之前開始參與聽能、認知、語言及社交方面的活動，可避免一般聽障兒童在接下來半年的靜默期；

因為研究顯示，聽障兒童未及時接受特殊幫助者，在六個月大左右，便停止呀呀發聲而變得靜默。靜默期使幼兒缺乏練習協調呼吸與喉頭發聲活動，以及口腔構音之擺位，影響將來開口學話時說話控制。

聽障兒童的語言發展雖與一般兒童循著相似的順序發展，但在每一個發展階段停留的時間遠長於一般兒童。許多研究指出，聽障兒童與一般兒童使用相同的語意與語用的功能，但較慢才習得。Wilbur 則指出，聽障兒童能說出正確的代名詞及複雜句型，卻無法在適當的時機應用出來。又因聽障兒童說話的清晰度較差，以及常靠特定的非口語之提示來了解意思，所以造成會話交談的困難，因而對早期語言發展中重要的互動溝通造成阻斷；研究亦顯示學前階段的聽障兒童，在互動溝通上的啟動及反應的對話角色都較差，且較無法維持話題，甚而往往反應不恰當。

國內的一些研究亦顯示聽障兒童使用的語彙較少，句子較短，並有較多的語言錯誤，語言能力較同齡兒童慢約二年到三年(林寶貴，1987年；張蓓莉，1987年；1989年)；陳怡佐1990年)。

研究3~6歲學前聽障兒童詞彙理解能力，經由PPVT-R(畢堡德圖畫詞彙測驗修訂版)施測，並與同年齡普通兒童比較之後，發現學前兒童的詞彙理解能力落後普通兒童2~4年，且學習語言的進展速度及語言能力，因各種因素而使同年齡或不同年齡之聽障兒童間呈現頗大的個別差異。另將PPVT-R經詞類分類分析後發現，在聽障兒童已學得的詞彙中以名詞占絕大多數，動詞及形容詞占的比率較少，可見在學前聽障兒童所能理解的詞彙範圍與類型沒有普通兒童廣博。

5. 線性放大(仿真助聽器)與壓縮放大(數字助聽器)的比較

	輸出限制	典型輸入級	低輸入級	高輸入級
線性電路	採用削峰技術，失真很明顯	如處方公式合適，響度舒適	可聽性一般	舒適度差
壓縮線路	壓縮技術，不具優勢，也無缺點	沒有證據能提高可懂度	能提高增益和可聽度	高輸入下，增益減少，

(1) **仿真助聽器的目標

利用線性放大的原理將外界聲音原音重現，強調高輸出功率、並搭配最大輸出限制降低傷害殘存聽力的風險，唯安靜環境下表現優異，噪音聆聽環境則劣於數字助聽器(信噪比較小)

**數字助聽器的目標

不要造成不舒适感、失真及残存听力受损；减少音节间及音素间的强度差异；降低长时间的差异；增加声音的舒适度；响音标准化；清晰度极大化；减少噪音

(2) 选用模拟助听器的理由

模拟助听器并没有特定的使用限制,从轻度到极重度都可以使用,但是通常而言重度及极重度的听损者使用时比较不会受到环境音的影响,请参考以下国外的助听器专业网页连结,此专业网站有详细说明模拟助听器的优缺点

<http://hearing-aids-gallup.com/main-disadvantages-and-advantages-of-analog-hearing-aid/>

在此专业网站中作者提出了两个模拟助听器的缺点:

1. 容易受环境音的干扰,尤其在很吵杂的环境.
2. 要很小心调节音量,特别是在嘈杂的环境中,因为在这种环境中可能会因个别响声而让使用者听到刺耳的声音,这是会使使用者感到不舒适的声音。

在此专业网站中作者提出了四个模拟助听器的优点:

1. 音质真的很不错,因为它是能够将声音放大到足够大,使得声音更响亮更容易听的到,这是严重听力损失的人最理想解决方案。
2. 任何人都非常容易使用,只需根据不同音量需求及环境噪音来调整音量开关。这使得这样的助听器很容易地使用。
3. 造价成本较能符合预算。
4. 因为不会过滤声音,因此在安静的环境中看电视或一对一谈话时,可使原音重现,这是其他(包含数字助听器)无法提供的优点。

☆这点非常重要!当聋童在安静环境中上课时,模拟助听器会更有效帮助他们得到更真实的声音有助于语言训练及听能复健。

(3) 数字助听器的压缩设定及理由

(请注意:红字标示的部分说明了使用数字助听器的潜在问题点)

音量压缩控制的理由	设定	备注
降低不舒适、失真和损害残存听力的风险的时候	输出控制压缩 压缩比大于 8: 1 起始压缩时间小于 5 毫秒 解除压缩时间要在 20-100 毫秒	降低最大输出音量的方法有去波峰法和压缩限制法,压缩限制法比较好

	或采用调适性 单频道或多频道都可	
降低音节间和音素间音量的差异	输入压缩法 压缩比率介于 1.5-3 之间 压缩阈小于 50dB SPL 起始压缩时间要在 1-10 毫秒 解除压缩时间要在 10-50 毫秒 单或多频道都可	潜在问题 改变音素与音节间的音量关系(降低清晰度) 快速的启动时间可能也会放大周围小声音的噪音
减少长时间音量的差异	输入压缩法 压缩比率介于 1.5-4 之间 压缩阈小于 50dB SPL 起始压缩时间要大于 100 毫秒 解除压缩时间要大于 400 毫秒 单或多频道都可	句子内的音量变化比快速压缩小 音节间输入与输出讯号的音量关系相同 大声与小声句子的平均音量差异只有 10 分贝问题 安静中忽然出现过大的声音会被过度放大(设定音量限制器) 大声的讯息后面跟着的声音继续被压缩(让解除时间小于语音的间歇时间)
增加舒适度	输入压缩法 压缩比率介于 1.5-4 之间 压缩阈小于 60dB SPL 时间参数不知,但解除时间不要太短 单或多频道都可	
响度正常化	不加音量控制装置 随着输入音量的增加减少压缩比率 压缩阈尽可能的小 时间参数可长可短要看目标	

	不同频率设不同的压缩比率	
清晰度最大化	增加各频带的可听度	会使不同频率范围的音量达不到响度正常化
减少噪音	讯噪比最差的地方减少增益 通常压缩低频即可 压缩阈中等 时间参数可长可短 通常用多频道噪音削减处理	

5. 将来开放免费申请时我们会在首页声明我们是模拟助听器，也会详细告知使用者这样的助听器的优缺点及使用时的注意事项,最重要的是我们会以文字及影片(光盘)来说明如何将调机及使用。

6. 先天性失聪儿童配戴数字或仿真助听器之差异

一般对于先天性失聪的聋童来说，仿真及数字助听器皆适用于轻度、中度、重度、极重度程度皆能使用、但是当听损程度到达重度、极重度以上时，助听器的配戴是帮助听障者声音的察觉、声音的辨识或是听觉的理解，唯其帮助的效果就无法与轻度、中度配戴者相较。

数字助听器由于压缩线路的设计下及数字功能的帮助下能提供较好的信噪比，但也因此数字助听器较难以提供较大之增益，由于先天性失聪儿童残存听力有限的情况下，数字助听器可听度的效益也随之降低。

对于重度或极重度先天性失聪的聋童来说，最直接且经康复课程后较有成效的听觉辅具应该为<人工耳蜗>，助听器是在人工耳蜗植入前的一个声音刺激的辅助的必要工具，因此在未得到人工耳蜗之前能帮助聋童配戴助听器以使其有声音的刺激应该为当务之急，但并非每位听障儿童都幸运地及时装上人工耳蜗，这时模拟助听器正好可以发挥其可以高增益输出音压的特性，因而弥补了听觉刺激的不足。

听觉不是只有听到声音就好，重要的是要能听得懂，如丧失了听觉神经或听觉辨识就算是配上了目前世界上最昂贵的助听器也是一样枉然。

研究指出如能在 3 岁语言发展黄金期前进一步的得到人工耳蜗植入，配合后续的言语康复课程，在日后的语言、言语的表现能和正常而同一。所以对于先天性听损的聋童来说，若能利用残存听力，一耳配戴助听器，一耳人工耳蜗，透过电声学讯号的同步刺激之下，配合完善的言语康复课程，及家庭给予强而有力的支持，持续的听能刺激训练，其聋童在未来不论是语言及听能、认知、学业成就的表现一样是不会输给一般听力正常的儿童。**因此我们未来也会于专属网站上拨放听语教学的相关影片，以协助配戴助听器者进行语言训练。**

7. 人工耳蜗适应症

人工耳蜗植入术的适应症：（1）裸耳之听力阈值 > 90 dB HL，重度、极重度耳聋（2）配戴助听器时，听力阈值 > 60 dB HL（3）配戴助听器时，语言辨识不佳，开放式语词辨识测试 < 40%

人工耳蜗植入术的不适应病患：（1）无法控治之中耳炎（2）并有自闭症（3）并有重度智障（4）中枢听觉系统病变 (如: 核黄疸所致的听神经病变)。

在人工耳蜗植入手术完成后，在术后三至四个礼拜，确定手术伤口愈合良好，听力师即进行「开机」(mapping)。即对外在配备-语言处理器 (speech processor)进行一些设定之后，人工耳蜗才能真正开始运作，这样设定的过程称作电流图(mapping)。

8. 影响人工电子耳植入后语言发展的因素

对于植入人工电子耳的儿童来说，儿童耳聋发生时的年龄，人工电子耳植入手术的年龄，使用人工电子耳时间的长短，术前残余听力，植入前是否有经历过声音的刺激，如是否有佩戴过助听器。早期的研究结果显示耳聋发生的年龄和耳聋的时间长短对言语感知能力有明显的影响，也就是说，在人工电子耳植入前，耳聋发生的时间越晚、失听的时间越短会比耳聋发生的时间越早、失听的时间越长的儿童的语言感知能力好。

1. Fryauf-Bertschy等人比较小于5岁植入人工电子耳者和大于5岁植入人工电子耳者之开放性言语辨识能力和封闭性言语辨识能力，发现两组儿童其封闭性言语辨识能力没有差别，但对开放性言语辨识能力来说，前者明显表现比后者好。
2. Miyamoto等人发现，5岁前植入人工电子耳的儿童在MLNT(Multisyllabic Lexical Neighborhood Test)测试中对于多音节词汇的辨别能力明显较大于5岁植入人工电子耳的儿童好。而沟通方式和裸耳的残余听力也是影响其术后语言辨析能力的两大因素。
3. Osberg和Fisher等检验人工电子耳植入前的参数和植入后12个月时表现的关系，发现术前的沟通方式和术前开放性言语辨识能力对于预后是具有相当的影响。人工电子耳植入的儿童术后表现最好的儿童是术前用口语沟通、具有最小开放性言语辨析能力(GASP词语辨析能力测试>1%)的儿童，且表现最差的是，使用综合沟通法，术前没有开放性言语辨识能力的儿童。
4. Zwolan等人研究发现人工电子耳植入术前听力经验越多儿童，术后言语感知能力的发展也就越容易。这个结果另一推论即具有残存听力的儿童如果佩戴助听器言语正确辨识率低于人工电子耳植入术后的言语正确辨识率时，就应该选择人工电子耳植入了。

9. 人工耳蜗手术- 摘自台北振兴医院 陈光超主任、薛智仁医师

人工电子耳手术的目的是将接收刺激器(receiver-stimulator)及电极(electrode)植入，以利术后可以经由接收刺激器的感应线圈将声音处理器所转化好的电讯号传进体内，经过电极来刺激位在耳蜗蜗轴内的听神经。同时，随着生物科技日新月异的进步，也希望这样的手术尽可能对耳蜗产生最小的破坏和并发症。因此，将接收刺激体及电极摆在理想的位置同时能符合上述的要求便是本手术的最高指导原则。

由于人体的颞骨是颇为复杂的解剖构造，同时在先天听损的小朋友也可能有一些与正常不同的变异，因此手术前的影像检查是必要的，这包括了计算机断层扫描及核磁共振照影，目的是要了解内耳及听神经的完整性，以及中耳与乳突腔的构造，和周围神经及大血管的关系等。

手术是在全身麻醉下进行的，术前的身体检查及麻醉风险评估当然是必要的。传统的皮肤切口是延着耳后往头皮后上方作一个 S 形(不太弯的 S)约 10 公分左右的伤口，头发因此常须剃去大半边(为了整齐好看，大部分都理个光头)；小伤口(minimal invasive surgery)的手术已是现今的主流术式，皮肤的切口是耳后约 3、4 公分的伤口，深度到达骨膜层，然后往前往后翻开皮瓣，接下来在皮肤切口位置的前方约 1 公分处做一个平行的骨膜切口，然后翻开骨膜瓣，往前到外耳道口后缘，往后的方向及距离则依所计划放置接收刺激器的位置而定(通常为外耳道口往后上方 45 度约 4.5 公分选择头盖骨较平坦的地方，以不影响之后配戴耳后型声音处理器为原则)，此时要注意翻起的骨膜不要过多，较为紧密的空间有助接收刺激器的固定。

接下来的步骤是在头盖骨上磨出接收刺激器所座落的凹槽，这个凹槽的大小随每家电子耳厂商不同，主要的目的是固定接收刺激器而不滑动，对于小伤口的手术，由于手术空间狭窄，算是小有困难的部分。由于凹槽有一定的深度，在头骨尚薄的婴幼儿有时会需要暴露出硬脑膜，此时在凹槽中央保留薄薄一层头骨，周围一圈则磨穿，让这层骨头多提供一点保护。

然后就可以将乳突磨开了，这与一般的乳突手术大致相同，除了在边缘处不要磨成平滑的斜角，这是为了可以帮助固定缠绕的电极。另外，也不需要将整个乳突磨开，只要够用即可。而乳突腔与接收刺激器凹槽间也需磨出一条骨沟，这是置放电极的地方。

乳突手术有一定的顺序并按照解剖标志的关系逐步进行，首先在外耳道后上缘的后方开磨，位置是 Macewen's 三角，这里对照的深处正是乳突窦(antrum)的所在，然后往后往下磨，保留但打薄外耳道壁，渐层找到乳突窦，此时可见的解剖标志是水平半规管，前上方可见砧骨(incus)的短突(short process)，然后便可以开始找颜面神经的下降段(descending part)(又称乳突段)(mastoid portion)，使用颜面神经探测器可以更肯定面神经的位置，尤其对解剖构造变异者可以帮助避免伤害，在本院是常规使用。确定面神经的位置后可以在其前外侧找到鼓索神经(chorda tympani)，这是支配同侧舌头前三分之二味觉的神经，由颜面神经在乳突下方分枝出来。面神经，鼓索神经及砧骨短突所附着骨壁(incus buttress)所构成的三角形便是由乳突腔进入中耳腔面神经隐窝(facial recess)之所在。

将面神经隐窝扩大后就可以清楚地看到中耳的构造了，接下来要找到圆窗(round window)，最好可以见到圆窗膜(round window membrane)来确定其位置。然后在圆窗的前下方将耳蜗骨头

渐渐打薄，在尝试保留残存听力时需保持内骨膜(endosteum)的完整，避免外淋巴液(perilymph)漏出。在耳蜗造口之前可以使用玻尿酸滴在造口处，其优点是让骨屑及血液浮出内耳而减少残留，避免可能造成阻碍及发炎反应等。在这个位置施行耳蜗造口主要是要将电极植入鼓室阶(scala tympani)，配合各个厂家所设计的弯曲电极，有助于在基底圈的转弯处沿着蜗轴转弯，不至于破坏基底膜(basilar membrane)或螺旋韧带(spiral ligament)等耳蜗构造。

万事俱备之后，记得在耳蜗造口前将骨屑冲干净，止血止好，人工电子耳上手术台后可能不能再使用单极电烧，万一非得止血时使用的是双极电烧，避免电流进入造成电子零件损坏。另外，换上新的手套，新的铺单，也减少骨屑及污物进入耳蜗，或染污植入物的机会。耳蜗造口的大小则依每个厂牌的不同型号稍有不同，也都有测量的工具来确定造口的大小是否合适。

将植入物上手术台的规矩也是各家不同，美国的 ABC(Advanced Bionics Cooperation)需采用水开封，目的是防止静电伤害植入物的芯片，澳洲的 Cochlear 则没有这样的顾虑。将接收刺激器稳定地放进凹槽中，然后植入电极，方式也随着各厂牌的演进各有不同，Cochlear 最新的植入方法是 AOS(advance off stylet)，将电极转弯的方向朝上，然后轻巧地放入鼓室阶到白色的记号后(此时约为耳蜗基底圈转弯处)，把 stylet 固定住然后将电极前推至第二个突起标记位在耳蜗造口处为止，此时将电极固定，stylet 抽出，然后把电极圈绕在乳突腔，地极置放于颞肌膜下。ABC 的植入体则没有另外的地极，而植入方法则依电极型态不同有不同的植入辅助器。

将电极摆好后，接下来则是将事先取好的筋膜切成条状，然后环绕在电极周围将耳蜗造口密封，如此可减少中耳感染进入耳蜗进而造成脑膜炎的机会。

最后的步骤是将伤口缝合，最深层是骨膜筋膜层，然后是皮下组织，最后是表皮层，由于部分接受电子耳的患者是儿童，采不需拆线的缝合法有时可避免再一次全身麻醉或者在门诊与挣扎哭闹孩童搏斗的混乱场面。手术完成后便是 X 光，电生理检查与包扎，隔天就可以拆掉纱布，伤口没有问题就可以出院了。

10. 捐赠助听器制造者及充电功能介绍以及是否有医疗器械许可证?

产品是出自从事助听器研发制造 13 年经验的研发团队，公司有生产仿真以及数字助听器，从 2003 年起出口数十万台销往世界许多国家，包括欧美日等先进国家，公司的研发人员除了电子相关专业工程团队外，也有听力以及声学医疗资格人员并有符合中国及世界先进国家标准认证的有专业验配及生产线；而且产品除了有中国医疗器械认证外亦领有欧盟/美国/日本/台湾的医疗器械认证。而且这次 ABC Tissue 天籁之音慈善助听器是采用具有多国专利的充电式功能的产品，用户可以将助听器重复充电使用，以降低家长或使用者未来换电池的经济负担，也因此减少废电池对国土环境的污染。

11. 为何使用助听器的孩子大约半年到 1 年需要重新测听力一次?

为何要调机?其实是因为任何听障者使用助听器后还是无法使听力恢复正常，因为助听器是辅具并无疗效，而且听损儿童无可避免的听力会因某些特定耳朵疾病有听力波动情况发生，因此定期追踪听力，是由于调机的目的大多是当听力波动变化时能及时给予适当的补偿，试想

原来听不到的频率在戴过助听器后就会变好了吗？当然不会，因此重新测听力后就须做音量的调整(加重助听器音压输出)；而模拟助听器就是让使用者能自行调到最适音量，或许你会担心过高音量的伤害，但实际上只要助听器调过大音量，用户会立刻感觉到不适，根本无法久戴，就像近视眼 300 度的人带 400 度的眼镜根本受不了是一样的道理。

12. 为何不捐赠数位助听器？

向全国各地赠送 10 万台助听器这么庞大的数量，全国这么广大的面积，我们没办法找到这么多的听力师为每一位听障者单独调试，没有调试好的数字助听器无法发挥最大效果，给与听障者的帮助就有限，而且日后还要不停的跟踪调音，没有这些配合，就算捐赠数字助听器也不能取得预期的高效果，如何能有这么多听力师和调整设备，而且遍及全国各地，相信还有一段很长的时间要等。而仿真助听器只需音量调整，因此可适用各种等级的听损，而且使用者如不适用或不能接受其舒适度，自然会停止使用这样的助听器。

而且据我所知助听器的发明已经 100 年历史，1986 年后数字助听器才被开发出来，1990 后 2 频的助听器才逐渐普及，至今世界上各厂家也未停止生产模拟助听器，而且也未听闻中国或世界上哪一个国家禁止使用模拟助听器，由此可见模拟助听器并非不能使用或会危害人体，通常而言，数字助听器用于高频完全丧失的重度耳聋时所下的处方，是将数字机调适为线性输出，其结果是和模拟助听器相似的，但以数字助听器的成本来当模拟助听器使用其意义何在？

13. 未来将捐赠的助听器会有那些改进

我们已于新设计的慈善专用助听器内增加了调音保护功能以及降噪功能，新的助听器需使用包装内附带的调整棒才能调整音量，因此小孩的调音须由年长者的协助才能进行，而降噪功能则是方便用户在吵杂环境中将助听器以手动切换到降低噪音模式，这将会降低模拟助听器在较为吵杂的环境使用的舒适度，配戴者将能更安全更舒适的使用本助听器。

14. 结语

助听器是结合电声学、听力学、认知神经科学、心理声学、病理学、生理学等多方面科学的产品，的确是不太容易以寥寥几字就能说明清楚，以上说明是尽量将繁杂的理论以口语化方式来说明，如有疑问处请与我们联系，我们非常乐意与各位进行沟通与讨论。另请各位媒体先进发出新闻稿之前请先与我们联系，让我们有说明或补充的机会，我们同为炎黄子孙真心希望能帮助中国更多听障者恢复听力以解决其就学就业之困难，但是我們也需要您帮助将正确的讯息公诸于世，以使得有需求者或已经使用我们的天籁列车专用助听器者能安心使用，如因此能帮助到这些听障者因而摆脱弱勢的宿命。各位之大德必定受到福报，再次谢谢各位的关注及耐心阅读。「德不孤，必有邻」让我们一起誓言帮助无力购买昂贵助听器的人们重新回到有声的缤纷世界!!

吴志贤、林嵩岳 敬上

硬件工程师简历:

台北市第一高级工业学校电子科系毕业(后改制为大安),自 1988-2013 从事助听器企划、设计及制造

2003 年充电式助听器世界多国专利发明人

2007 年台湾创新研究奖得奖(充电式助听器)

2008 年台湾创新研究奖得奖(LED 照明)

2009 年台湾创新研究奖得奖(语音人或动物情绪安抚装置)

2011 年成立元健听力保健中心(助听器研究开发及平价化策略市场推广)

2013 魏基成先生 ABC 天籁列车义工

有关助听器功能之询问请发邮件至: david101557@gmail.com 或 abc2222@abctissue.com

附录:

为了避免年纪较小的使用者，胡乱拨弄调音旋钮，使音量过大，而造成听力再次受损，我们重新设计了调音器。

Volume controller for BTE hearing aid
耳挂型助听器新旧款调音控制对照

<p>Original type 原设计 调音旋钮外露</p>	<p><u>设计还在完善中，让您先睹为快!</u> 新款助听器音量编号 1 - 5 需要靠调整棒调整音量，家长能够清楚自己为孩子调适的音量，另可收藏起调音棒，孩子就无法胡乱拨弄调音转盘，以为万全之策。</p>	
		