

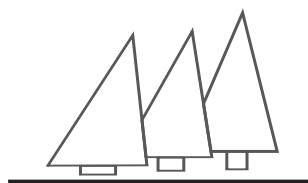
D A & T

不同時空背景之下的

HA-1

與

HA-3



不同時空背景之下的HA-1與HA-3

在設計HA-1之時Sennheiser HD-650尚未問世，當時HD-600、GRADO RS-1、AKG 240 DF (AKG K1000市場極為罕見)、Beyerdynamic DT990 等為耳機市場頂級的品項，也是當時錄音師後製時常用的參考耳機，而硬式耳塞式耳機則是當時隨身設備的標準配備，耳道式耳機則較為少見。

HA-1推翻了低阻尼耳擴設計的藩籬，改以高阻尼的方式來完成設計，不同於以往的設計型式，使耳機的聲音有了不同的樣貌。當時HA-1因為優秀的推動性能，使大部份耳機聲音達到前所未有的境地，然而也有少部份的耳機卻適得其反。蓋因當時耳機的廠家為了達到他們所期望的人耳等量曲線，加上以當時流通的低阻尼耳機放大器做為設計與實用的參考，以致高阻尼耳擴雖使聲音強度強化了、密度提升了，卻也因阻尼匹配不一致而導致某些耳機的中低音域音壓較為低落。幾年的光陰過去了，耳機邁入了高價時代，HD-800、PS-1000、T-1等這些耳機在低阻尼耳擴的驅動之下，都能達到理想的能量轉移，在音質音色上也都已更上層樓，耳擴也正式邁入低阻尼高驅動電流的時代。

在此一演化的過程中有一股勢力越來越龐大，那就是**耳道式與軟塞耳塞式耳機**。這兩種耳機快速的成為年輕市場主流，這股勢力當拜智慧手機與I Pod Touch所賜，同時兼具多功能使這些隨身播放設備被大量使用，為了達到更好的攜帶性與聲音表現，這類耳機如雨後春筍般大量產出，這之中不乏企業大廠轉投資以搶食年輕人市場大餅。為了在捷運、高鐵、公車甚至飛機上能不受外界干擾，寧靜享受移動生活中高品質聲音的表現，這類耳機杜絕外界雜音干擾的能力越來越強，又由於可攜式設備(如智慧手機)能源瓶頸尚未克服，這類耳機效率越做越高，這使得高阻尼耳擴(意指高能量轉移的耳擴)又得面臨不同的挑戰。

在理想的音樂重播上，我們當然期望您回家之後就拔下耳道式耳機，改以喇叭或耳罩式(開放式尤佳)來聆賞音樂，然而現實環境物價飛漲，不是人人都能擁有一套理想的音響重播設備，高價耳機也非人人有福消受，(雖然世界如此無奈，但我們由衷的期望您愛護耳朵，耳道式耳機能少用就少用，因為在不知不覺中過高的音壓與過大的內耳壓力會造成您聽力的永久傷害。)耳道式耳機由於將人體耳膜與耳機振膜以最近(目前除人工電子耳之外)距離藉由耳機導管或軟性隔絕材質將耳機振膜的振動能幾乎全部轉移到耳膜上，(這是聽覺最理想的設計卻也是不健康的)讓人聆聽到最沒有損失的聲音。然而這也產生了新問題，所有的放大干擾將不被掩飾的被您聽到了，哼聲與雜訊無所遁形。再者，由於人體外耳結構外型都不相同(甚至左右耳也不相同)，配帶時產生的緊實差異也左右了聲音表現。

HA-1曾主下標杆，而HA-3將再主下新的標杆：

隨身設備(智慧手機或MP3、I Pod等)用電池供電，雖然因電力有限，驅動能力有所限制，但由於是電池供電，因此電源哼聲與干擾相對是理想的。由於隨身播放設備大多配用耳道或耳塞式耳機，再加上耳道或耳塞式耳機普遍效率較高，因此以隨身設備驅動耳道或耳塞式耳機大多能讓聆聽者得到適當的滿足。然近來耳道式耳機如雨後春筍般大量產出，為滿足挑剔的耳朵，耳道式耳機越做越高級，性能也越發理想，直接使用耳道式耳機在家中以家用耳機擴大器驅動也越發平常，家用耳機擴大器與耳道式耳機的不適用性終也浮上檯面。

家用耳擴為取得充沛電力其能源取得來自市電，透過變壓器或交換式電源降壓，這兩種電源性能上各有其優缺點。先說交換式電源：這種電源最大的優點就是效率高且低頻干擾較少，而缺點則是高頻域干擾嚴重，內阻不易控制，瞬間電流支撐能力不良與射頻干擾難以克服等，並且要擁有高性能時成本高昂，而變壓器則是低頻干擾明顯，尤其是60 hz之基頻與其相應之諧波(如 120 hz、180 hz…等)體積較大、效率較低、重量較高、變壓器製造昂貴等。

就高級音響領域而言，目前大多數仍然以變壓器供電為主，蓋因喇叭皆為非固定阻抗而放大器就必須有較高阻尼(較低的內阻)，並且音樂訊號都有其一定的聲波延展，這也需仰賴電源瞬間電流釋放的續航力，大的電容器可以補足這方面的需求，而HA-3所採用的正也是這種概念所設計的變壓器電源。

耳機的阻抗從8~600歐姆，各家廠牌各有其所好，當然也是因應不同環境的使用而有所不同。而效率則是1mW 82dB~110dB都有，這等同增加了耳擴在適應上與設計上的困擾。

在此，有個小故事與大家分享。2012年本公司參與中國上海音響展，(本公司中國代理商為錦鋒音響公司)有一位觀展的客人對我們提出了一個令人驚訝的請求，他帶來了他的耳機並想找一台耳擴，然這耳擴並非一般俗稱的耳擴，而是一台能驅動8歐姆喇叭的後級功率放大器，他說他留意XP-200很久了，一直未能一試，對於他手中的耳機我們心存疑惑，是什麼樣的耳機需要如此之功率(註：正確的說是這麼高的電壓擺幅)？見他從背包中拿出一副看似平凡卻與眾不同的耳機，不同在於它不是用6.3Φ的耳機插頭，而是接喇叭線的香蕉端子。為一圓其願，我們讓他接線試聽，當然我也好奇並仔細聆聽一番。老實說聲音品質實在優秀，然這也凸顯了一個問題，耳機產品沒有一個完善的規範以致眾家產品基本規格不一，這將導致使用者難以選擇而在錯誤中找尋答案。我為那位客人解釋個中道理，也說明了我的期望，解釋我們的產品及能力，其實HA-1、HA-3都能滿足其需求。

分析：

由於那位朋友無法即時提供該耳機實際規格，以致我們也難窺其究，今就以Bardynamic之T-1與T-5P稍作解析。

首先：以原廠公布T-1與T-5P均為102dB/1mw(500hz)，而T-1為600 ohm，T-5P為32 ohm，從這些基礎規格他告訴我們什麼？

(1)、效率相同但阻抗不同：這會有甚麼差異？就功率轉換的基本定義

$P(\text{功率}) = V(\text{電壓})^2 / R(\text{阻抗})$ ，也就是說要在T-1與T-5P得到同樣的音壓102dB其所需的電壓擺幅與電流不同，試算如下：

$$P = V^2 / R$$

$$V^2 = P \times R$$

$$V = \sqrt{P \times R}$$

故 T-1 ; $V = \sqrt{1\text{mw} \times 600} = 0.77459\cdots$ 式中 600 為 T-1 之均阻抗

而 T-5P ; $V = \sqrt{1\text{mw} \times 32} = 0.17888\cdots$ 式中 32 為 T-5P 之均阻抗

由此可知在T-1與T-5P欲得到同樣的 102dB 其所需的電壓擺幅 為0.77459Vrms ;

一 為0.17888Vrms。

就電流而言： $I = V/R$

故T-1為 $0.77459/600 = 0.00129A = 1.29\text{ mA}$

而T-5P為 $0.17888/32 = 0.0059 = 5.59\text{ mA}$

再以最大承受功率來計算：

T-1 = $126\text{dB} / 300\text{ mW} (500\text{hz})$

而T-5P為 $126\text{dB} / 300\text{mW}(500\text{hz})$

乍看之下兩者規格相同實則大不同，試算其電壓與電流如下：

T-1；

$$V = \sqrt{P \times R} = \sqrt{300\text{mw} \times 600} = 13.416\text{V}$$

$$I = V/R = 13.416 / 600 = 0.02236A = 22.36\text{mA}$$

而 T-5P；

$$V = \sqrt{P \times R} = \sqrt{300\text{mw} \times 32} = 3.09838\text{V}$$

$$I = V/R = 3.09838/32 = 0.0968A = 96.8\text{mA}$$

由以上簡單的計算得知：T-1與T-5P所需的驅動條件完全不同(雖然T-1與T-5P等級相同、價格相同、性能相當…)，若要將T-1與T-5P同時發揮到理想的境地其所需的條件是截然不同的。

簡單來說T-1需要的是足夠的電壓擺幅，以13.416V的電壓擺幅而言(等於26.832V)，一般隨身設備根本不可能達到，而T-5P之3.098V(等於6.196V)似乎比較可能適用於隨身設備，然以大音壓聆聽，T-5P需96.8mA之驅動電流又非是隨身設備所能長時間驅動。

雖然規格上T-1與T-5P兩者性能近乎相同然卻大不同也，T-1為背箱開放式而T-5P為密閉式(這也是造就兩者條件不同的主因)，因空腔效應的結果，其阻尼必然大不相同，且頻率對應阻抗的變化更是大異其趣，對放大器的阻尼要求也會不一樣，就算有一部放大器能100%的完美，用它來驅動T-1與T-5P其聲底與音色也不會相同(也許這就是音響有趣之處)，然又有什麼機器能將T-1與T-5P同時發揮到理想極致呢？答案顯然是高阻尼、高電壓擺幅、高動態範圍、低噪訊底層、低失真之全性能耳擴。

前面提到的一個字眼：「均阻抗」這是為了方便表示與計算，然實際的阻抗會隨著頻率與其音箱結構之空腔效應產生不同阻尼而有所變化，阻抗有變化則代表放大器的內阻需越低，才不致在功率轉移上產生損失(相關論述請參考HA-1一文)。

由於耳機沒有一個明確的規格規範，這不像家用喇叭，大多不是4 ohm就是8 ohm，因此家用擴大器設計，廠商能在共同的規範與條件上設計，這樣有助於消費者選購上的參考依據。何以一樣是重播器材的最末端，喇叭就有較普遍的規範，而耳機就沒有呢？雖然兩者都是近百年的科技產物，然它們的發展背景卻不一樣。1920年代之後喇叭被大量使用成為主流，經過時間的淬煉，這期間也有些較高阻抗的喇叭如16 ohm、30ohm等，在早期真空時代是存在的，但到了電晶體較高功率高電流時代，已無需再藉由輸出變壓器來調節阻抗，且移除輸出變壓器所帶來的優點是頻寬可以更寬、動態可以更大、重播性能更理想，於是4 ohm 與 8 ohm 成為喇叭市場的主流。反觀耳機，一開始僅流傳於因工作而需要的人身上，如錄音師、交換機監聽員…等，到了80年代初期隨身聽流行，各家隨身聽製造商因其設計需求製造出其專屬的配件(耳機)，在當時買Sony的隨身聽大概也只會用其附屬的耳機來聆聽；Panasonic有Panasonic的耳機，AIWA有AIWA的耳機，不僅如此不同級別的隨身聽也會有其不同對應等級的耳機。

由於是隨身聽其電池不是3V最多就是6V，因此低阻抗高效率的耳機才能適用，而錄音室用的的高阻抗耳機接到隨身聽上來聽效果是不理想的，好在當時人們比較保守，不太會有人帶著全罩式耳機出來逛街，因此各式各樣耳機在各式場合各適其份相安無事。

一直到2005年之後，電腦成為年輕人主要的配備，智慧手機的誕生，讓消費者產生一個很大的困擾，帶出門的耳機與在家聽的耳機難道就不能是同一個嗎？這又是年輕人創造時代所衝擊出來的火花，耳機市場雖蓬勃發展，然因發展時間太短還未整合一致，什麼樣型式的耳機都有。

在有點亂的時代設計製做一台全性能的耳機擴大器成為我們的工作也是我們的責任。縱觀目前所有大大小小的耳機，我們在其性能上抽絲剝繭，在原有的HA-1所下的對策中，再新增新的對策成就了HA-3。

對策

一. 從容的電源容量，雖然耳機不需要太大的驅動電流，以T-5P為例，最大需求電流僅需96.8mA(約0.1A)，理應來說這對變壓器的能量需求不高，然在我們多次測量與實驗發現，變壓器的能量是否寬裕與放大品質有絕對的關係，況且耳機效率高，只要電源略有不穩或電源內阻增加，都對聲音品質極為不利。HA-3為求得最完美的放大，採用純A類放大，其靜態電流有可能大於0.23A(單聲道)，兩聲總合大於0.5A，這可能比一般數十瓦AB類功率放大的靜態電流還大，當變壓器質量不足時會導致溫度上升、能量轉移品質下降、漏磁與干擾驟增。在HA-3的變壓器製做層級，我們將其拉高至醫療用級，超低漏電流與4500V以上各繞線絕緣層級以及40VA容量，確保HA-3的放大元件均處於最安定的供電條件。

二. 降低變壓器干擾

對變壓器的要求已極致，然我們對變壓器殘存的微弱干擾仍然不放過，將變壓器遠離放大器是不二法門，如同HA-1、HA-2。HA-3的變壓器依然保持一貫作法，另闢機箱以求獨立。變壓器的磁漏干擾不僅會直接干擾放大零件，同時也會直接或間接反應於PCB走線上再反饋於放大器，導致噪訊底層上升。

三. 左右聲道獨立穩壓線路

為了務實求得左右聲道放大器在工作時能互不干擾，我們下了諸多對策，左右聲道獨立穩壓便是其中之一。從單位時間來觀察，左聲道與右聲道所處理的訊號是不一樣的，這也代表著左右聲道所需求的電流是不相同的，任何穩壓器的內阻都不可能是絕對的零內阻(0 ohm)，有內阻、有電流就會產生微弱的電壓變化，這電壓變化若在同一聲道內還可運用線路技術的電源互斥能力將其排除，但在不同聲道則會產生電源串音。HA-3之穩壓器雖已達-120dBV微不可測的電源雜訊品質，但即使是再小的問題我們都不會輕易放過，獨立穩壓的另一好處是能達到更理想的星形接地，使接地干擾降到最低。

四. 高精度與For Audio零件

我們從不迷信昂貴的名牌零件，雖然我們很清楚名牌零件所帶來的附加價值，選擇零件我們有我們的哲學以及我們的Know How，從規格、性能、材質上選擇適合的元件是我們製做產品的一貫作法。過去十餘年我們曾用過不少的零件品牌，這些品牌是該業界的翹楚，但在音響業界卻默默無名，透過我們的產品以及音響名廠的運用，使這些品牌零件在音響界嶄露頭角；BC金屬皮膜便是一例。HA-3的零件選用有其獨到的考量，耳機靈敏度高且規格不一，

各型式耳機對放大器的要求也不一，我們需要更寬廣的視野來取決零件，尤其在左右聲道的平衡篩選更是馬虎不得，然生產實務上我們不可能一個個去丈量零件的配對，這將使人力成本驟增且不合實務，選用高精密度與高品質元件反而可以降低生產人力成本。(但有些晶體的配對還是必須的)。就音量電位器與增益控制可變電阻而言，HA-3採用ALPS RK27，它擁有最少100dB的最大衰減量與-60dB(0dB 3dB)的相對偏差，這確保了HA-3左右聲道的聲音平衡性以及對應各式耳機音量操作的精確性，配合HA-3獨到的增益連續可調，讓HA-3走向全方位性能的耳機放大器。電位器、可變電阻僅是眾多元件之一，其它舉凡For Audio的電解電容、Analog Device OP IC、WIMA金屬皮膜電容、BC旁路電容，特製1%甚至是0.5%誤差的電阻與線繞無感電阻等，在此實在無法一一詳述。

五. PCB

在眾多有形大大小小的零件中，有一個龐大的零件是常被忽略的，那就是PCB(電路板)，在我們多數的機器中我們都會談及PCB的絕對重要性，它可以算是無形的零件，PCB的Lay out品質良莠卻左右了產品的好壞與穩定性，好的PCB Lay out可讓THD大幅降低、頻域更寬，在HA-1時期PCB的潛佈電容已達近乎理想的5PF，而HA-3我們更要求低於3PF，這更有助於高頻的延展，使高頻工作更穩定、音像更準確，其它諸如零件佈局、走線對稱性與電位星形接地，我們沒一項會輕易放過，一切務求最高標的要求，而對走線銅箔的膜厚與板材的材質選擇與加工過程，都是我們對產品一貫的全程考量。

六. 絕對充裕的電壓擺幅與動態範圍

從HA-1為基礎出發，對應時代變遷在HA-3下足對策目的無它，只為求得一台全性能的耳機放大器，26Vpp的電壓擺幅、高達1A的驅動電流，務期將耳機性能發揮到極致、極靜的噪訊底層與純黑的背景需仰賴S/N(噪訊)比與動態範圍，130dB是提供這一切的基準，在音色的準確性得仰賴純A類的低失真與低音染。

HA-3的目的之一：不另創音色，忠實扮演純淨的推手角色，將各家各式耳機盡顯其音色風華(註：前有言各名廠：耳機廠皆有其自己的人耳等量曲線，這等同於各耳機廠其耳機會被設定成不同的音色表現，若此時耳擴再有一定的音色調性則搭配時會呈現出有的特別有味道；有的則荒腔走板)。

結果：

HA-3下足了對策，這一切對策都在極限之下考量，我們再回到正常的聆聽狀況之下驗證。

以下就一些目前市售的耳機為實測(正常音壓聆聽)依據，借此分析完全性能的HA-3所對應的結果。

一. Beyerdynamic T-1

先前提到T-1之效率為102dB/1mw，如果使其播放音樂達到114dB，則T-1所需之功率為16mw(註：功率增加一倍則音壓會增加3dB)，而此時給T-1的電壓擺幅為：

$$\begin{aligned} V &= \sqrt{P \times R} \\ &= \sqrt{16\text{mw} \times 600\text{ohm}} \\ &= 3.09\text{Vrms} \\ &= 4.37\text{Vp} \\ &= 8.74\text{Vp-p} \end{aligned}$$

114dB的音壓已極大，T-1所需的電壓擺幅為8.7Vp-p(這與實測相符)，而HA-3之輸出電壓擺幅最大不失真為26Vp-p，因此即使就算再有突如其來的更大動態，HA-3也游刃有餘的保持在絕對低失真的狀態下，提供給T-1不絕的動態空間。

T-1的600ohm對電流的需求是相較不高的，以音壓114dB為例：

$$\begin{aligned} I &= V/R \\ &= 4.37/600 \\ &= 0.00728A \end{aligned}$$

HA-3之最大輸出電流為1A。這與0.00728A的比較，不言即知。面對T-1、HA-3寬裕的餘度可確保放大器永遠保持在最低失真的狀態下工作，並且供應給T-1純淨的音色不會因為強音與弱音產生任何音質上的劣化與壓縮。

二. Sennheiser HD-800

直接以儀器觀之。使HD-800達到極大的音壓時所需的電壓擺幅為3Vp左右(其效率為102dB/1mw，阻抗為300ohm)，此時HD-800所需之電流為0.01A。從電壓擺幅需求來看，HD-800比T-1低、比PS-1000高；而從電流需求來看，HD-800比T-1高但比PS-1000低。

三. Sennheiser HD-600

HD-600在極大音壓所需的電壓擺幅為3.7Vp左右(其效率為97dB/1mw，阻抗為300ohm)，這是因為HD-600效率較HD-800低，因此電壓與電流需稍高於HD-800一些。

四. GRADO PS-1000

PS-1000有98dB的效率其阻抗為32ohm，實測使其達到116dB時所需的電壓擺幅為：

$$\begin{aligned} V &= \sqrt{64mw \times 32ohm} \\ &= 1.4Vp \end{aligned}$$

而此時所需的電流為：

$$\begin{aligned} I &= 1.4V/32 \\ &= 0.043A \end{aligned}$$

可知PS-1000之阻抗較低所需的電壓擺幅也較低，但對電流的需求卻相對較高，是T-1的6倍。但無論如何PS-1000所需求的能量對HA-3來說都屬九牛一毛。

五. Audio-Technica ATH-W3000ANV

ATH-W3000ANV其效率為102dB，阻抗為40ohm，欲使之達到114dB的音壓其所需之功率為16mW。

$$\begin{aligned} V &= \sqrt{16mw \times 40ohm} \\ &= 0.8Vrms \\ &= 1.131Vp \end{aligned}$$

而所需之電流為0.02A，相較之下與PS-1000所需的驅動條件相當，但因等量曲線不同、再者空腔結構也完全不同，一為密閉式一則為背腔開放式，因此兩者聽感可謂南轅北轍。一個細膩拘謹、一個寬鬆豪放，皆足具迷人的音色。

六. AKG K702

是一支比較接近監聽屬性的耳機，從實測的頻率響應曲線觀察，其等量曲線的設計較不像上述其它耳機，在低頻段有明顯增加的現象。K702比較平直的曲線著實較符合監聽的需求，但也因低頻段沒有特別的加強，在聆聽的愉悅感上可就見仁見智了。K702的規格標示為105dB SPL/V，阻抗為62ohm，這種靈敏度的標示方法並非以功率為基礎，而是以輸入1伏特的單位為基礎。也就是輸入1V的電能可得到105dB的聲壓，換算後的功率為：

$$\begin{aligned}P &= V^2/R \\&= 1/62 \\&= 16.129\text{mw}\end{aligned}$$

若欲得到114dB的音壓則其功率需為129mw，此電壓為：

$$\begin{aligned}V &= \sqrt{129\text{mw} \times 62} \\&= 2.828\text{V} \\&= 4\text{Vp}\end{aligned}$$

而電流為64.5mA。

由於K702之等量曲線較為平坦(與其它耳機相比，是比較低落的)，因此當同等114dB時其低頻量感相對是較不豐沛的，這會使得在聽感上會想增加音壓以得到足夠的低頻，這將迫使著驅動電壓可能會更高且電流也增加，再再考驗著耳擴的驅動能力。然而HA-3充沛的驅動力與高功率輸出時具有低失真的特性，恰如其分的發揮K702監聽氣質的本色。

七. Sony XBA-4

阻抗8ohm/1Khz效率為108dB，這款耳機主要運用於搭配隨身設備，因此有著奇高的效率。使其發出114dB的音壓所需要的功率僅需4mw，也就是0.253Vp與0.032A(32mA)。能量的要求不是XBA-4的首要，反而是噪訊比、噪訊底層、失真的諧波分佈、左右聲道的平衡、阻尼因素等才是驅動好XBA-4所關注的。因為效率高對放大器音色的準確性與否非常要求，一點點染色都會被高效率所放大，因此一般以OP(運算放大器)單獨放大驅動之恐有不良，必竟32mA之電流對OP而言不算小數。況且8ohm的負載也不太適合一般OP的阻抗匹配。HA-3在此提供了極安靜的背景與絕佳的平衡性，而且HA-3的超低內阻(0.08ohm)達到了理想的阻尼匹配，讓此類耳機都能發揮極致的表現。

再從頻率來看，不論是哪一個耳機其低頻下限都只能約莫到10hz左右，如HD-800；6hz,-10dB；14hz,-3dB又如T-1與PS-1000標示為5hz(但不知為負幾dB之規範所測)。HA-3於增益為3倍時其低頻 -3dB點為2.1hz；增益為23倍時之-3dB點為3.7hz，因此就規格來看HA-3在低頻下限的驅動能力都遠大於耳機所能表現的極限，而高頻域的部分HA-3超過100Khz的無衰退頻寬，更是穩定高頻域表現的保證。

HA-3提供了一個不受阻抗變化影響的筆直頻寬，完整的展現所有耳機的頻寬實力，然有趣的是每個品牌其對頻率的等量曲線設定不同所呈現的音色也大異其趣，HA-3提供了一個沒有染色的基礎，讓各耳機盡情展現不同風華與味道。

講到音質染色就放大器而言，失真的諧波分佈可算是最主要的關鍵，還有互調失真的諧波分佈比例也是讓音色有沒有調味的重要指數。HA-3拜純A類的工作特性與考究的線路架構所賜，輕易的感受樂器與樂器之間、耳機與耳機之間的細微差異。

HA-3的設計之所以要達到近乎絕對值的餘度，有其必要的考量，由於耳機的振動膜、音圈、腔室設計會造成因頻率而改變的不同阻尼，阻抗隨之有所變化。絕對寬廣的工作曲線有助於失真的抑制，讓音色保持一致而且純正，如此一來方能盡顯各款耳機的性能。

在耳機世界有點亂的時代，好的喇叭又往往高不可攀，我們清楚您想聽到好聲音的渴望，好的耳機確實是聽到好聲音的捷徑，不可諱言好的耳機組合其聲音表現隨便都可與百萬音響匹敵，然沒有良善規範的耳機世界，搭配(或者應該說完全匹配)成了一門新課題。

身為放大器設計廠的我們有必要解決此問題，完全性能的HA-3就是為此而做，距HA-1停產3年有餘，在這之間不是我們沒想法，我們依然持續往前走，一方面也觀察分析市場的變化與使用者習慣的轉變，HA-3的誕生是考究耳機市場變化與使用者習慣所揉合出的完全性能耳擴。

耳機的世界還在進步，我們一同向前走。

健康提醒：HA-3性能優異、失真極低，建議時時提醒自己的聆聽音量，您可能在不知不覺中音壓早已過大，長期之下耳力恐會受損，因此**對你的耳朵最友善的還是喇叭，開放式耳機次之，耳塞式尤次之也，耳道式則請特別留意勿長時間聆聽並且留意音壓。**