



Master 3光學唱頭：採用方形鑽石針桿、Micro Ridge鑽石針尖。聲道分離度：大於27dB（1kHz），輸出電壓：大於70mV，針壓：2-2.2克（原廠建議2.1克），重量：7.9克。

Master 3唱頭放大器：輸出電壓：700mV（1kHz），輸入阻抗：大於10k歐姆，輸出阻抗：120歐姆，輸入端子：RCA×1，輸出端子：RCA×3、XLR×1，尺寸（WHD）：452×153×484mm，重量：23公斤。參考售價：880,000元，進口總代理：慧康（02-29011018）。

解除黑膠封印，讓所有錄音細節與音樂情感完全浮現

DS Audio Master 3

文 | 陶忠豪

幾年前第一次聽到「光學唱頭」這種產品時，我跟大多數音響迷一樣，直覺的認為這是一種嶄新的唱頭技術，尤其是「光學」這個技術名詞，很容易讓人聯想到數位訊源的光纖傳輸介面，或是數位相機的感光元件，讓人誤以為所謂光學唱頭，就是將黑膠的類比訊號，透過光學轉換為數位訊號的技術。

如果您對於光學唱頭還存有這樣的想法，在繼續閱讀本文之前，請先拋開這種錯誤的理解。

用光電轉換替代電磁發電

什麼是光學唱頭？其實它的運作

原理與傳統MC或MM唱頭是完全一樣的，只不過傳統唱頭是利用電磁感應，將針尖從唱片溝紋拾取到的震動換為電子訊號，光學唱頭則是利用光電轉換原理，透過感光二極體將震動轉換為電子訊號。再說得更簡單一點，所謂的光電轉換，就像是太陽能發電一般，將光直接轉換為電能，整個轉換過程完全是純類比型態，跟「數位轉換」完全無關。

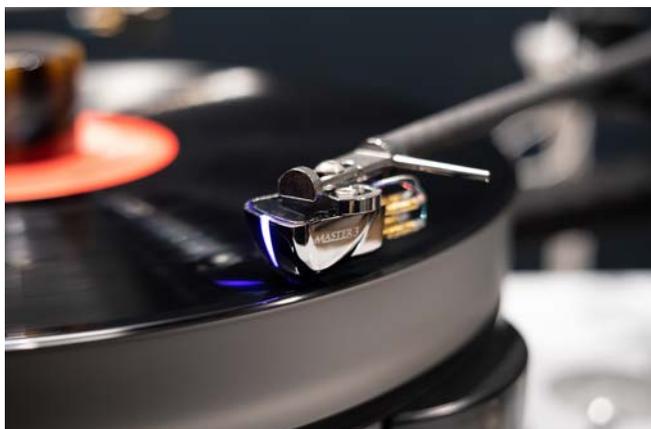
事實上，光學唱頭也不是近年才發明的新技術。早在1970年代，光學唱頭就在日本音響市場出現，在那個日本Hi End音響產業的黃金年代，當時包括Kenwood/Trio、Toshiba、Sharp等廠家都有推出此種唱頭，只不過當時的技術尚

不成熟，而且各家技術無法相容，才讓光學唱頭逐漸淡出市場。

更精確的說，光學唱頭的運作概念其實是非常先進的，具備許多超越傳統電磁唱頭的優點，當年之所以在市場上消失，並不是運作原理不夠好，而是配套的技術還不到位。

解除當年技術障礙

光學唱頭的結構，其實比電磁唱頭簡潔許多，主要結構分為三部分，包括發光元件、感光元件，以及位在兩者之間、固定在針桿上的遮光片。當唱針循軌時，遮光片就會隨著針桿震動，改變感光元件接收到的光線亮



● DS Audio唱頭的內中因為有LED發光元件，所以需要供電使用，唱頭前方的小燈亮起，表示已經通電。



● 慧康搭配使用的是田昌政的TT 3黑膠唱盤與Viroa單支點唱臂。

度，亮度的變化，隨即就被感光元件轉換為強度不同的電子訊號，並且輸出給專用的放大線路。以上就是光學唱頭的基本運作原理。

1970年代誕生的光學唱頭有什麼缺點？最大的技術瓶頸，在於當時使用的發光元件是微型燈泡，發光效率低，使用一段時間之後，就會產生高溫，直接導致針桿的阻尼變軟，無法維持穩定工作狀態。除此之外，當時的感光技術也不成熟，直接限制了光學唱頭的整體表現。

很顯然的，隨著現代LED發光元件的大幅進步，發熱問題已經不復存在，當年光學唱頭的技術瓶頸終於完全解除封印。DS Audio在此時重新推出光學唱頭，可說是完全展現光學唱頭技術優勢最美好時代。

超越電磁唱頭的技術優勢

相較於傳統MC/MM電磁唱頭，光學唱頭到底有何優勢？本刊主筆蔡炳榮博士在394與404期的「音響的哲學、科學、非科學」專欄中，曾經兩度介紹光學唱頭，應該是目前對於這種技術最詳細深入的兩篇專文。以下就統整原廠資料與蔡博士對於光學唱頭的技術分析，將光學唱頭的優點整理如下：

第一，傳統唱頭利用電磁感應將震動轉換為電能，免不了會受到外界電

磁干擾的影響，光學唱頭完全沒有這個問題。

第二，MC唱頭的電壓輸出極低，必須搭配放大倍率極高的唱放線路，線路設計的難度極高，而且容易將雜訊一併放大。光學唱頭的輸出電壓高上許多，唱放線路的設計難度得以大幅降低，也比較不會受到雜訊干擾的影響。

第三，MM唱頭的輸出電壓雖然比MC唱頭高，但是針桿必須背負較重的磁鐵，導致高頻表現受到限制。光學唱頭的針桿只需要背負極其輕盈的遮光片，重量比MM或MC唱頭都要輕上許多，可以展現更好的高頻延伸與更豐富的音樂細節。

第四，電磁唱頭的先天特性，是震動頻率越高（也就是音樂的頻率越高），電壓輸出越大，反之則電壓輸出越低，這種電能轉換特性，與音樂實際的量感變化未必相同，所以必須藉由大幅度的等化線路予以修正。光學唱頭沒有這個問題。

第五，傳統採用電磁感應的唱頭，會因為磁鐵與線圈的相互牽制，抑制整個發電機構的運動靈活度，導致暫態反應受限。光學唱頭完全沒有這個問題，在暫態反應上佔有絕對優勢。

改良針桿阻尼結構

難道光學唱頭完全沒有缺點嗎？當

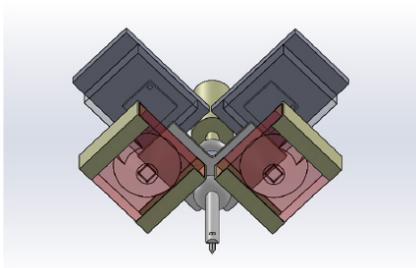
然不是如此。世界上沒有完美的設計，任何技術都有優點也有缺點。光學唱頭有兩個問題必須解決：

第一，不論是電磁唱頭或是光學唱頭，針桿都必須透過阻尼固定，只要是阻尼就會在某個頻率產生共振。光學唱頭的針桿靈活度實在太高，所以受到極高頻共振的影響也會更為顯著。

第二，前面說到，一般電磁唱頭在重播低頻時，電壓輸出會降低，導致量感自然衰減，但是光學唱頭的低頻可以延伸到極低頻域，如果唱片不夠平整，或是黑膠唱盤的軸承摩擦噪音太大，光學唱頭受到的影響將會更為顯著，容易產生音樂訊號之外的極低頻噪訊，對於擴大機與喇叭造成額外的工作負擔，如果極低頻噪訊的幅度過大，甚至有可能對喇叭造成損傷。

上述兩個問題怎麼解決？DS Audio都提出了明確有效的解決對策。針對第一個問題，DS Audio的光學唱頭歷經三代進化，改良重點之一，就是針對針桿的阻尼固定結構進行優化。第一代DS Audio的針桿支點阻尼穩定性的確較差，第二代師法MC唱頭的針桿固定結構，就已經大幅改善這個問題，不只重播更為精確，音場表現也更穩定。

針對上述第二個問題，DS Audio的作法是透過唱放線路的低頻等化線路予以解決。本篇介紹的Master 3唱頭所搭



- 第三代DS Audio光學唱頭的發光與感光元件都改為左右聲道獨立架構。

配的唱頭放大器具備三組輸出，每一組輸出都有不同的低頻等化曲線，另外還可選擇30Hz或50Hz兩段高通濾波檔位，等於一共具備6種低頻等化曲線可以選擇，一方面可以濾除極低頻噪訊，另一方面可以依照搭配喇叭的低頻特性，選擇最適配的低頻等化曲線。

第三代進化

前面說到DS Audio的光學唱頭歷經三代進化，其間到底有何差異？如前所述，第二代的主要進化，在於針桿固定結構的改良。第三代則在更多設計上都進行改良，以下列舉主要改良項目：

第一，發光元件與感光元件都改為左右聲道獨立架構，輸出電壓從40mV提升到70mV。

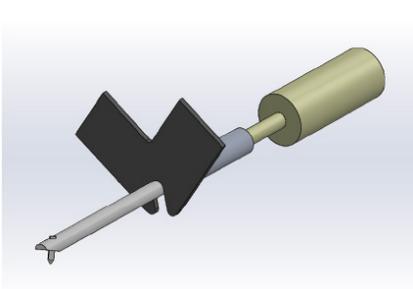
第二，因應前述左右聲道獨立架構，遮光板也改為V字造型，面積縮小，材質也從原本的鋁合金改為純度99%的鈹金屬，硬度更高，重量減輕50%。

第三，唱頭內部配線的線徑增加1.6倍，可以降低輸出阻抗。

第四，唱頭外殼雖然同樣採用硬鋁（Ultra Duralumin）打造，但是結構改良，共振得以進一步降低。

第五，唱頭底部在針桿後端加上一片透明防塵膠片，可以避免灰塵侵入感光元件。

第六，唱頭放大器的線路板厚度從



- 固定在針桿上的遮光片，進化到第三代後，改為V字造型，面積縮小，材質也從原本的鋁合金改為純度99%的鈹金屬，硬度更高，重量則減輕50%。

1.6增加到2.0mm，印刷銅箔厚度也變為兩倍，從35u增厚到70u。

第七，唱放線路的電源供應也大幅強化，低頻表現更好。

最接近旗艦的超值之選

DS Audio目前共有六款唱頭，等級從高到低分別是Grand Master EX、Grand Master、Master 3、DS-W3、DS 003、DS E3。本篇介紹的Master 3剛好是等級劃分的分水嶺，等級在Master 3以上的三款唱頭（包含Master 3），採用的都是鑽石針桿。Master 3以下的三款唱頭，DS-W3配備鈹針桿，DS 003與DS E3配備的則是鋁合金針桿。

原廠搭配的唱頭放大器部分，最高階的Grand Master唱放是電源分離兩箱式設計，與Master 3配套的唱放則是單件式設計，放大線路採雙單聲道架構，電源變壓器一共有三顆，左右聲道獨立供電，搭配12顆大容量濾波電容，電源供應的陣仗依然頗為壯觀，23公斤的重量，簡直跟一部後級一樣重。唯一的缺點，是價格較為昂貴。好消息是DS Audio已經完全公開自家光學唱頭的唱放等化線路，包括日本Soulnote的E-2唱放與慧康的KECES S4前級都已經內建支援DS Audio光學唱頭的唱放線路，其他合作品牌還包括EMMLabs、Meitner Audio、Uesugi Laboratory、Soulution、WestminsterLab



- Master 3的鑽石針桿是方形結構，搭配Micro Ridge形式的鑽石針尖。

等等，提供用家更多樣的唱放選擇。

再進一步比較等級最高的三款唱頭，基本規格其實完全相同，最主要的差異在於針桿的形式，旗艦Grand Master EX採用針尖、針桿一體式結構，二當家Grand Master配備圓柱體鑽石針桿，搭配另外安裝的鑽石針尖。本篇介紹的Master 3一樣採用鑽石針桿，不過形式是加工較為容易的方柱造型，搭配另外安裝的鑽石針尖。這三款唱頭採用的都是Micro Ridge針尖，特點是與溝紋接觸的面積較大，而且使用壽命較長。

我要說的重點是，本篇評論的Master 3主要設計與規格數據都與旗艦幾乎相同，但是價格卻只有自家旗艦的一半，雖然仍不便宜，但卻已經是用最合理的價格，體驗最接近DS Audio旗艦光學唱頭的最佳選擇了。

徹底挖掘黑膠所有細節

在本地總代理慧康的聆聽室中，我試聽了Master 3唱頭的表現，慧康搭配了田昌政的TT3黑膠唱盤與Viroa單支點唱臂，喇叭用的是慧康代理的波蘭Horns的5degrees系列No.110落地喇叭，搭配慧康自家的KECES S4前級與S300+後級，上述參考器材的價格都比Master 3唱頭+唱放便宜，但卻都是設計優異、超值好聲，性價比超高的選擇，已經足夠讓我體驗到光學唱頭



- Master 3搭配的唱放重達23公斤，內含三顆變壓器，左右聲道獨立供電，設計非常講究。



- 背板有三組類比輸出，每組輸出的低頻等化曲線不同，再搭配30Hz與50Hz兩組高通濾波切換檔位，等於有6種低頻等化模式可以選擇。

的獨特聲音特質。

我在本文前面雖然列舉了許多光學唱頭的優點，但是其實這顆Master 3唱頭的真正優勢，只有在實際聽過之後才能完全領會。聽米開蘭傑利在DG錄製的貝多芬「第四號鋼琴奏鳴曲」，米開蘭傑利是我最喜愛的鋼琴家之一，但是我必須要說，以往我卻從未真正觸及米開蘭傑利演奏的真正靈魂，播放高解析數位音源，聽來總覺少了一些血色，情感的描繪也較為平面。播放黑膠，又彷彿隔了一層薄霧，難以體會他的觸鍵音色的神妙之處。直到這次試聽Master 3唱頭，我才發現自己終於進入到了米開蘭傑利的音樂宇宙之中。

我聽到的鋼琴觸鍵，雖然極度透明不帶一絲暖色，但是卻散發著晶瑩、透亮、高貴的音色，以往聆聽黑膠總是揮之不去的那層薄霧，現在終於完全消散，音樂與我之間已經沒有任何



- 唱放機箱內設有銅板屏蔽，裡頭放進12顆大尺寸的濾波電容，供電能力比大多數後級還要誇張。



- 試聽地點在慧康的聆聽室中進行，搭配Horns的5degrees系列No.110落地喇叭，以及慧康自家的KECES S4前級與S300+後級。

隔閡，彷彿可以直接感受到米開蘭傑利精心醞釀的一切細節紋理，五彩繽紛的觸鍵音色也終於充分施展，這種奇幻的音樂魔力，是我以往聆聽任何系統都從來不曾體會過的。

不只如此，演奏到慢板樂段，我可以清楚察覺米開蘭傑利指尖所傳遞最細微靈巧的強弱變化。進入強奏樂段，動態對比又能盡情伸展，低頻緊湊快速、層次分明，強勁的觸鍵能量毫不壓縮的揮灑，卻又一點也不混亂失控。

極致的暫態反應速度

換個音樂類型，聽藍調搖滾吉他手Stevie Ray Vaughan的「Couldn't Stand The Weather」專輯，雖然是流行音樂錄音，但是鑊鈸敲擊音質超級鮮活，同樣讓我感受到Master 3光學唱頭毫無霧氣隔閡的特性。擊鼓低頻收放無比犀利快速，也展現出DS Audio光學唱頭

暫態反應速度方面完勝傳統電磁唱頭的優勢。

開闊的音場與大動態解析力

聽海飛茲演奏的「夏康舞曲」，我聽的這張「Heifetz on Television」黑膠，是1971年海飛茲在NBC電視台的場現場演奏錄音。以前總覺得琴音帶有霧氣，這次用Master 3唱頭播放，琴音線條的清晰感同樣大幅提升，演奏中蘊藏的情感也開始浮現。這張黑膠霧氣較重的另一個原因，是二手碟的狀況其實不太好，用Master 3循軌，我發現竟然連炒豆都變得比較清晰，不過聽黑膠的玩家應該都知道，人耳有自動濾除炒豆聲的能力，對於音樂欣賞不會造成干擾。

聽最近新發行的「John Williams in Tokyo」黑膠，銅管輝煌嘹亮，弱奏清晰細膩，音場開闊龐大，而且深度層次分明，這時我才發現，原來DA Audio光學唱頭在重播大編制、大動態錄音時，層次分明的解析力與恢弘開闊的音場表現，也有超越傳統電磁唱頭的實力。

解除黑膠封印

在慧康試聽的這個下午，我覺得自己真是太幸運了，竟然帶了米開蘭傑利的這張黑膠來，用Master 3光學唱頭播放，才能徹底挖掘出一切音樂細節與奇幻觸鍵音色。但是我也很懊惱，怎麼沒把整疊米開蘭傑利黑膠的都搬來試聽呢？如果能用Master 3播放他演奏的德布西前奏曲、蕭邦馬厝卡舞曲，還有布拉姆斯敘事曲，那該有多夢幻！

您當然可以不用懊惱，只要把Master 3光學唱頭帶回家，您的所有黑膠收藏都可以得到解放。相信我，沒有用過DS Audio光學唱頭之前，你絕對不知道黑膠唱片的細微溝紋中，竟然隱藏了如此豐富的音樂訊息！