

DSD教父親自剖析DSD與Dream旗艦數位訊源

Playback Designs總裁Andreas Koch 與類比工程師Bert Gerlach

文 | 陶忠豪

這是我第三次專訪Playback Designs總裁Andreas Koch，不同的是這次負責類比線路設計的Bert Gerlach也首度來台，可見他們對於這次Dream旗艦系列數位訊源的重視。兩人在來到台灣之前，還先拜訪了香港與日本，Andreas笑說原本以為這趟行程帶了足夠多的名片，沒想到兩人在來到台灣之前，就全部發光了，由此也可見Playback Designs全新旗艦在亞洲市場的矚目程度。雖然旅途勞累，但是Andreas依然與我前兩次見到他時一樣，不疾不徐、條理分明，非常有耐心的說明了這次Dream的設計特點。本篇專訪的完整版已經在「普洛影音網」刊出，以下則是集結重點的濃縮精華版。

更接近類比的DSD解碼

身為當年制定SACD規格的核心人

物之一，Andreas首先說明了DSD解碼技術的優勢。簡單的說，DSD解碼的高頻是自然而和緩的滾降，這種特性更接近類比，也更符合人類的聽感特性。反觀PCM解碼用陡峭的數位濾波線路一刀切斷20kHz（重播16/44.1訊號時）以上高頻，這種作法會產生pre-ringing失真。人類聽感對這種失真非常敏感，就算高解析PCM將pre-ringing推向極高頻領域，pre-ringing的產生時間也大幅縮短，但是人耳依然可以察覺這種失真。

一般廠製Delta-Sigma DAC晶片也具備DSD解碼的優勢嗎？Andreas認為很難。目前只有用FPGA搭配分砌式解碼線路，才能進行真正的1 bit DSD解碼，也才能呈現DSD真正接近於類比的音質特性。一般廠製DAC晶片只有在接收端是純1 bit DSD狀態，接下來就將訊號轉換為PCM格式，一樣利用陡峭的濾波線路濾除雜訊，也就失去了DSD特有

的「味道（flavor）」了。

其實DSD大部分的噪訊都在人耳聽感範圍之外，就算落在可聞頻段，也會被人耳濾除，因為DSD的高頻噪訊是恆定的，不會隨著音樂訊號變動，人耳機制可以輕易的過濾掉這種噪訊。這就像是空間中的冷氣噪音，只要量感低到一定程度，人耳就不會察覺。DAC晶片廠為了數據漂亮，用陡峭的濾波線路將這些噪訊全部濾除，但是由此產生的pre-ringing失真對聽感傷害卻更嚴重。可惜大多數晶片廠只看測試數據，很少有人真正用耳聆聽。

4倍DSD的問題

值得一提的是，Andreas雖然大力推廣DSD，但是他卻不贊成將DSD的取樣率提升到4倍以上。Andreas說明，當DSD從一倍提升到兩倍，每一次取樣的訊息量減半，但是噪訊不變，訊噪比其



Dream系列的機箱由加州Neal Feay負責設計製造，這是一家專精音響機箱設計與金屬加工的公司。這次Dream系列的設計概念延續前代造型，將外觀特色進一步強化，以圓弧造型呈現，並且選擇了更具現代感的鐵灰色塗裝，塗裝技術非常獨特，在不同的燈光下用不同的角度觀看，會微微反射出不同的金屬色澤。

實變差了，但另一方面，高頻延伸從一倍DSD的20kHz提升到40kHz，我們聽到了更多有意義的音樂訊息。相較之下，兩倍DSD的優點明顯大於缺點。

但是進一步提升到四倍DSD時，每一次取樣的訊息量更小，已經很接近恆定底噪了，但是高頻延伸從40kHz提升到80kHz，對聽感上的幫助卻幾乎無感。Andreas曾經做過實驗，用四倍DSD直接輸入1 bit DSD解碼線路，結果證明噪訊對聽感的確已經造成負面影響。由此可證，四倍DSD的缺點已經大過優點，並非最理想的DSD格式。

Andreas認為DSD256的問題非常類似數位相機的感光元件，數位相機不斷往高畫素發展，但是在相同尺寸的感光元件中，畫素越高，每一個畫素接收到的進光量越少，由元件產生的恆定噪訊相較之下越大，此時必須搭配速度更快的處理器，才能消除噪訊提升畫質。簡

單的說，數位相機的畫素提升，其實是跟著速度更快的處理器一同發展的。用數位相機的例子，或許更容易理解DSD取樣率提升所遭遇到的問題。

MPD-8可以對應DSD256嗎？其實是可以的，如果訊號來源是DSD256，Andreas認為將它降轉為兩倍DSD太可惜，所以它特地設計了另一套低通濾波演算法，藉此提升四倍DSD的訊噪比。

改採D&M轉盤

這次Dream系列與前代的最大差異之一，是MPT-8轉盤使用了日本D&M（Denon & Marantz）製造的轉盤機構，主要原因之一是Esoteric不再對外銷售轉盤給其他廠家使用，所以D&M製造的轉盤成為唯一選擇。Andreas說他原本也考慮使用Oppo的轉盤，它的耐用度很好，而且支援兩倍DSD讀取，但是塑料元件太多，需要大幅改造。沒

想到Oppo日前竟然宣布停產藍光播放機，還好當初沒有採用Oppo的轉盤。

D&M的轉盤則是完全針對音樂播放而從頭設計的製品，所謂「從頭設計」，意思是D&M的轉盤不是從一般DVD轉盤改裝而來。一般消費級DVD轉盤在設計時，預設的使用頻率極低，以一週看一片光碟的頻率計算，使用壽命頂多兩年。但音響迷一天可能就要聽3~5片CD，在這種狀況下，DVD轉盤的使用壽命更短。所以Andreas特別強調D&M轉盤是針對音樂播放的需求而設計，D&M自家數位訊源也使用同樣的轉盤機構，耐用度無需擔心。

不同的轉盤機構，對聲音是否會有影響呢？Andreas說他不否認轉盤的機械結構的確可能影響聲音，但是轉盤對聲音的影響在MPT-8身上已經被降到最低。MPT-8的轉盤後端設有buffer暫存區，可以重整所有輸入訊號的時脈。另



一方面轉盤的機械與電路干擾也被徹底隔離，所以轉盤對聲音的影響並不明顯。

PLink搭配獨家相位鎖定技術

Dream系列的另一個特點是使用了PlayLink（簡稱PLink）數位傳輸介面。這種介面以AT&T玻璃光纖為基礎，不過內部光纖結構與介面設計都不相同，PLink是目前唯一可以傳輸PCM 384kHz與四倍DSD高解析原始（Native）訊號的介面，其他介面如AES/EBU、HDMI等都無法辦到。除此之外，利用光纖傳輸，可以完全隔離前端訊源與外界的電氣雜訊，也是採用PLink的優點。

所以PLink是最理想的數位傳輸介面嗎？Andreas特別強調，前提是必須搭配他設計的光電解碼（decoding）與時鐘處理線路（clock generator）。一般數位輸入介面必須使用PLL迴路鎖定訊號相位，但實際上訊號的相位是不斷改變的，PLL的相位也必須配合不斷變化，這時就容易產生時基誤差。一般PLL根本無法區分訊號本身的相位與jitter的相位變化，所以Dream系列捨棄了傳統的PLL線路，利用獨家技術將訊號本身與時基誤差區分開來。這種技術必須同時利用實體線路與FPGA進行控制，運算技術非常複雜，PLink就是為了搭配獨家相位鎖定線路而開發的數位傳輸介面。

MPT-8的數位輸出、輸入介面非常齊全，光是Ethernet網路串流介面就有三個，令我好奇的是，為何要將網路串流設在MPT-8轉盤，而不是設在MPD-8數類轉換器呢？Andreas解答，DAC必須盡量與一切非同步訊源隔離，才能將干擾降到最低，所以將一切可能產生干擾的訊號輸入集中在MPT-8。Ethernet使用的25MHz傳輸協定與音樂訊號的處理頻率不相同，所以最好設置在轉盤，再用PLink傳輸隔離雜訊干擾。簡單的說，MPT-8是數位訊源的「髒盒子（dirty box）」，MPD-8則是排除一切干擾的最純淨電路環境。

將DSD升頻到50MHz

MPD-8數類轉換器的數位處理與升頻技術有何特殊之處？Andreas分DSD與PCM兩方面說明。先說接受到DSD訊號之後，MPD-8會利用獨家技術升頻為50MHz，請注意此處的「升頻」與PCM的升頻概念並不相同，並沒有改變DSD的格式，之所以提升到50MHz，只是為了之後的數類轉換預作準備，讓接下來的1 bit分砌式解碼線路可以更輕易的轉換為類比訊號。

再說接受到PCM訊號之後，會先進行一次16倍升頻，將CD品質訊號提升到705.6kHz的高取樣PCM，接下來再轉換為兩倍DSD，之後同樣提升到50MHz並進行1 bit DSD解碼。

為何要提升到50MHz？Andreas說這

MPT-8 SACD轉盤的背板有三個Ethernet網路介面，其中Streamer Network是選購介面，加裝Stream-X模組之後，可以支援DLNA傳輸協定，連接NAS網路硬碟，也可以透過第三方APP播放Tidal等網路串流平台的音樂。另一個Server Network需要灌入Roon或Playback Designs自家的Syrah伺服器，連接網路串流播放音樂。這兩個網路介面其實可以合併為一個，再用開關切換即可，但是為了降低干擾，分成兩個獨立輸入。第三個Remote Network則是預留未來用App透過網路遙控使用。

是目前技術所能達到的最高取樣頻率，主要限制其實在於時鐘震盪產生器。一般石英震盪時鐘的最高震盪頻率可以達到30MHz，超過這個頻率之後，已經無法依靠石英本身的震盪，而是要靠石英震盪的泛音（overtone）來達到更高的頻率，此時準確性將大幅降低，失真與時基誤差大幅提升。這是技術限制，石英切割已經不能再薄，太薄將會非常容易損壞。

唯一採用MEMS的數位訊源

為了突破這個限制，MPD-8這次改採MEMS（Microelectromechanical System Oscillator）微機電震盪器，這種時鐘看起來像晶片，但是內部其實是微型機械結構，它的穩定性更高，較不受機械振動、溫度變化的影響，如果正確使用，時基誤差可以比石英時鐘低十倍。重點是它的震盪頻率高達80MHz，Playback Designs做過實驗，發現將DSD提升到50MHz時特性最好，於是把升頻取樣率定在50MHz。

既然MEMS這麼好，為何其他數位訊源廠不使用？Andreas認為MEMS的特性非常符合Hi End數位訊源的需要，但是MEMS並非用於音響領域，許多設計者對這種元件並不熟悉，而且價格比一般石英震盪器貴上好幾倍，消耗功率又比較大，所以目前可能只有Playback Designs在數位訊源中採用MEMS。

相較於市面上的頂級數位訊源大多



採用外接時鐘設計，Playback Designs為何一向堅持採用內建時鐘？Andreas認為外接時鐘的概念來自專業錄音室，錄音室必須整合錄音、混音、影像等等各種數位設備，所以必須靠外接時鐘統一控制時脈同步。音響迷一直認為錄音室器材的品質最好，所以也把外接時鐘的概念帶進家用系統中，但其實這對家用數位訊源是沒有必要的。最理想的時鐘必須盡量靠近DAC線路，如此才能盡量避免導線的容抗與阻抗變化干擾，也避免數位線傳輸時所可能受到的外界雜訊干擾。外接時鐘透過導線連接，雜訊干擾與時基誤差將大幅提升，對於重播並沒有幫助。

運算能力超強大

Dream系列的FPGA技術也有大幅升級。Andreas認為採用FPGA的最大優點是可以不斷改良、更新數位運算技術。5系列當年使用了當時最先進的FPGA，十年間韌體升級超過20次，聲音表現不斷提升，這是廠製DAC晶片所無法做到的。新一代的Dream系列使用了運算能力更強大的FPGA，MPD-8光是數位線路就使用了兩顆最新FPGA，類比線路左、右聲道也各使用一顆（Andreas將分砌式DSD解碼線路也歸類為類比線路，所以這裡也需要FPGA進行控制），總共使用了四顆FPGA晶片，不但可以運行更精確的數位處理技術，也讓Dream系列的未來升級空間大幅提

升。Andreas說他一直希望嘗試將PCM的升頻提升到32倍，在超強大FPGA的幫助下，這些升級計畫都可以實現。

除了FPGA之外，Dream的實體DSD線路也有升級，雖然1 Bit DSD解碼的基本架構與前代相同，但是這次採用了雙差動線路，還使用了精密度最高的元件與誤差極低的金屬薄膜電阻，搭配MEMS時鐘，讓數類轉換的精確性得以大幅提升。值得一提的是，MPT-8與MPD-8都有錄音功能，只要連接電腦，就可以用專用軟體將SACD轉存為DSD檔案，只不過讀取與轉檔速度比Sony PlayStation慢上許多就是了。

分體式的MPT-8/MPD-8與一體式的MPS-8 SACD唱盤有何差異？Andreas說分體式的最大好處是可以將外接訊源全部集中到MPT-8轉盤，將雜訊與DAC線路完全隔離。此外，分體式的機箱也有更多空間，可以採用更講究的線路架構。一體式MPS-8的轉盤機構就佔去很多空間，剩下的空間只夠設置兩組獨立電源供應線路（數位、類比供電分離），此外也無法設置內建Server的Ethernet介面，各部線路只能集中在同一塊線路板上，類比輸出也只能採用單差動架構。

OP與分砌式混血類比線路

這次類比線路工程師Bert難得來台，我也把握機會向他請教了Dream系列類比輸出線路的特點。Bert說Dream

MPD-8數類轉換器有兩個PLink輸入，其中一個特別標示MPT-8使用，其實兩個輸入是一樣的，多出一個預留未來擴充使用。例如如果使用USB傳輸時，可以選購USB-X轉接盒，先將USB轉成PLink再輸出給MPD-8，如此一來，就可藉由光纖傳輸完全隔離前端雜訊干擾，此時第二個PLink輸入端子就派上用場了。

系列用了與前代完全不同的雙差動線路建構，前段是純A類，最後才改用推挽AB類，主要原因是這種設計的輸出阻抗為0歐姆，可以降低線材的影響，與後端器材也有更好的匹配性。除此之外，Dream系列還同時使用了分砌式與OP元件兩種方式建構類比輸出線路。Bert知道許多音響迷不喜歡OP，但他認為OP其實並非一無可取，只要用在對的地方，OP也有它的優點。

MPD-8配備了三組獨立供電，三組都是傳統線性供電線路，為何不用交換式電源呢？Bert認為線性電源可以有等同於交換式電源的特性，但是交換式電源不可避免仍會產生雜訊，所以他選擇用傳統線性供電。MPD-8在左、右聲道與數位線路各設置了獨立電源供應線路，將類比與數位線路的干擾降到最低。

可以跳過前級直入後級

MPD-8內建的類比音量控制也值得一提，Bert設計了獨特的Ladder Type電阻陣列架構音量控制線路，一般音量控制晶片雖然也是類似架構，但他認為不夠理想，所以還是採用分砌式線路。特點是不論音量大小，都能維持一致的聲音品質。Bert對MPD-8的音量控制技術顯然信心滿滿，建議用家可以跳過前級，用MPD-8直入後級，可以得到最好的聲音表現。🎧