



滑順又流暢的音樂饗宴 Cardas Clear Reflection 試聽報告

文・戴天楷 圖・郭振榮・Cardas Audio

記得剛進 U-Audio 當編輯時，總編曾提點我，要我花點時間上幾家原廠網站上讀一讀原廠的技術報告，他說，那幾個原廠都很有料，設計都有道理，多讀幾份報告，就能建立起音響的基礎知識。我輩作編輯的，多半是文科生，老早就不碰物理化學了，做音響媒體工作，即便靠的多半是文科本事，但基本知識還是要有，這樣才能講出個所以然來。我聽進了這話，也確實去讀了幾個網站，Cardas Audio 便是其中之一。

講求線材避震，以黃金比例線徑克服共振問題

Cardas 的創辦人 George Cardas 是電信工程師出身，其間還轉跑道去賽車界轉了一回，再回到電信業。之後他創辦了 Cardas Audio 專營高級音響線材。因為是電信背景，所以他對纜線研究著力甚多，對於訊號傳導方面的專業知識豐富。他發現，影響訊號傳導的一個關鍵因素，還不是阻抗、容抗、感抗、傳導率等一些電學因素，他發現振動的影響甚於一切。他在轉往賽車界發展期間，致力於研究振動控制，當他將所知應用到引擎的改良上時，獲致出人意表的正向結果。他在振動控制方面取得了好幾項專利，創立 Cardas Audio 後，George 繼續將振動

控制應用在線材研製上，便造就了 **Cardas Audio** 的線材傳奇。

George 認為，音響系統離不開交流電，而交流電的週期效應（**cyclic effect**）會在線材上產生震盪。這道理有點像是撥彈吉他的弦所產生的震盪一樣。不幸的是，這樣的振動或諧振會扭曲訊號，進而導致全頻段的聲音失真。此外，線材導體和器材機箱的材質，各自都有不同的共振頻率，再以吉他為例，吉他琴弦的材質不同、張力不同、硬度不同，就會有不同的音色。甚至，線材內部的導體還會跟相同線徑尺寸的導體共振，這就好像在一個正方體的空間裡聽音響一樣，會發生惱人的駐波；線材的振動問題也是這樣。更者，音響線材還加上容抗、感抗與阻抗的特性，自然就出現線材聲音的差異。



一般廠商解決線材振動問題，就是增加披覆，加入填充物，但 Cardas 不同。George Cardas 從古希臘時代流傳下來的「黃金比例」（golden ratio）獲得靈感。黃金比例指的是，若有一條線段，我們將之切為較長的 a 段和較短的 b 段，這時，a 和 b 的長度比值，若等同於完整的 a+b 線段長度與切割後較長的 a 線段的比值，那麼，這個比值就稱為黃金比例。這個比值是一個固定常數，也是一個自然界裡的無理數；根據數學推導可得出這個常數是 1.6180339887498948482...，因為是無理數，所以無窮盡，一般多概略以 1.618 稱之。

這黃金比例可見於自然界以及人類藝術創作裡，例如鸚鵡螺的螺旋剖面，又如帕德嫩神廟的比例等，甚至有的音樂家在作品的分段裡，會利用黃金比例來分配何時該移轉主題或轉調。George Cardas 眼中，黃金比例不僅呈現了一種純粹的美感，而且可以達到完美的避震。他早在從事賽車研發時，就將黃金比例應用在引擎活塞的開關頻率、排氣管孔徑、全車配重和賽道寬度上面。後來他自創 Cardas Audio 公司，也就把這個應用到線材設計上。

George Cardas 怎麼利用黃金比例呢？前面提到，他發現，線材導體若是線徑尺寸一樣，就會跟同尺寸的導體發生共振，因此，他設計的線材，由裡到外，線徑比例不同，內細外粗，每一級的線徑改變，就是以黃金比例逐步加粗，這樣一來，線徑不同，就能消除共振問題。原廠稱之為恆定 Q 值（constant Q）的結構幾何。若參看原廠提供的線材剖面圖，即可看到，線芯由內到外的變化一圈一圈地漸地變粗。這個設計早在 1983 年他就提出來了。

交錯結構搭配李茲設計

不過，單有這個黃金比例的線徑變化還不夠，導體會有集膚效應（skin effect），Cardas 的作法就是以李茲線處理。因此，他們將每一根線芯表面都施加了特殊的絕緣塗層，這樣一來，解決了集膚效應的問題，也讓線芯不至於氧化。此外，為了抗外界電磁波干擾，串入雜訊，Cardas 採取一種稱為交錯結構（cross-field）的方式，若從內往外看，每一圈線材，與外圈線材都以相反方向的角度絞繞。從橫向剖面看來似乎無差，若將線一圈一圈撥開來看，就會看見每一圈李茲線芯的纏繞角度各自相異，透過這種交錯絞繞的方式，隔離外界 EMI/RFI 的干擾。



PFA 鐵弗龍和空氣軟管作電介材料

除了上述的幾個主要技術要點外，Cardas 也注意到電介質的問題。電介質就是導體的披覆層，每一種披覆材料都有其電介係數，最理想的電介質就是沒有電介質，也就是空氣絕緣，但是這是個理想，在還是需要有電介質的前提下，找到正確而合適的電介材料，可以降低線材的容抗，就不容易因傳導速率差異而形成失真。為此，他們開發出一個稱為 **Matched Propagation** 美國專利技術，透過採用薄薄的 PFA 鐵弗龍和空氣軟管，作為主要的電介材料。



特殊冶金工序，造就高純度的 **Cardas** 銅

並且他們也重視導體。很多音響廠商會強調導體的純度和金屬類別，有的強調用銀，有的強調用銀金合金，有的強調是單結晶導體。**Cardas** 不講這些，他們只用一種導體，就是銅，但是他們有自己的拉伸和退火的程序。**George Cardas** 認為單以傳導速度來講，銀或許比銅快一點點，但是那個差異微乎其微，根本可以忽略。重要的是導體的純度，以及拉伸的速度。純度高的銅質地很軟，倘若拉伸速度快，表面就容易出現電蝕刻線（**Electrically etched** ），而且會因為退火速度快，而出現氧化，這會影響銅導體的純度。他們開發出一種在無氧的氫氣環境下伸線的工序，結果拉出非常漂亮完美的線芯。**Cardas** 自家使用的所有線芯，無論粗細都是這樣製作的，並且他們也為其他線材廠代工生產線芯。

講完這些，您是不是也覺得 **Cardas** 這家公司確實有料？線材不是玄學，也不是神話，既然是傳導電子流，理當有其科學理據，只是看廠商開發線材時，到底多重視科學，他們能講出多少道理來。



U-Audio 好多年沒寫 Cardas 線材的評論了，偶而會刊出產品報導，但那僅能算是中文簡介，在編輯部的歸類，這些報導僅是新產品介紹而已。寫新產品只要讀原廠資料即可，基本上就跟報社的編譯組一樣。但是，真要實際試用試聽，寫出一篇完整的試聽報告，那才有說服力，這得花時間去聽，去配，去嘗試，還要思考箇中原理，講出個所以然來。這種文章，應該算的上是報紙或雜誌的深度報導、專題報導。寫這種文章，就有挑戰性了，也讓編輯覺得對業界和市場，並對讀者以及整個音響文獻更有貢獻。

Clear Reflection 系列—Cardas 三當家

所以，不能讓 Cardas 在 U-Audio 版面缺席太久，我找代理商借了 Clear Reflection 系列的訊號線及喇叭線。在整個 Clear 系列裡，Clear Reflection 尤其特別。怎麼著？在上的 Clear Beyond 和 Clear，以及在下的 Clear Light（現已被 Cygnus 系列取代）和 Clear Sky，全部都是天藍色的外皮，唯獨 Clear Reflection 是黑色外皮。碧波之中一點黑，這是玩哪招呢？



採用自家開發端子

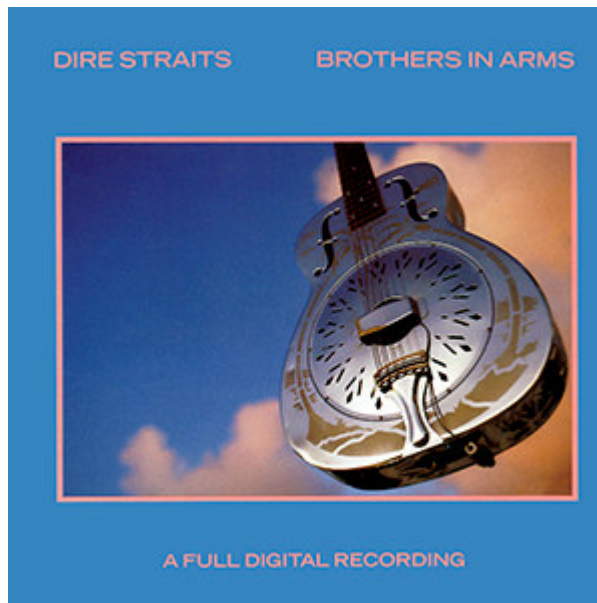
Clear Reflection 的訊號線和喇叭線都很柔軟，尤其是線徑不粗的訊號線，柔軟易屈的線身，使用起來非常得心應手。即便是喇叭線，線身較粗也較沈重，但是

還是很柔軟，這算得上是 **Cardas** 線材的特點。端子不是向外採購的，而是自家開發的。如果瀏覽 **Cardas** 官網就會發現，他們不但有線材，還供應多款端子。我近日試聽的 **Aesthetix** 後級 **Atlas**，他的喇叭端子座就是 **Cardas** 的製品。訊號線的 **XLR** 端子是整顆銅車削出來，在握持處加以鍍金以為防止氧化，在接點則予以鍍銀，還有部分鍍銻。整個 **XLR** 端子插接器材的手感很好，利用球珠當卡榫而省卻了手壓。喇叭端子為兩葉分岔的結構，帶有彈性，可與擴大機的端子座貼合。至於端子和線材導體的接合，當然採用 **Cardas** 著名的無焊錫兩階段高壓鍛造（**solder-less, two-stage compression die forging process**）技術，藉由精密模具的輔助，以兩階段壓合，經如此壓合後，端子與導體幾乎融合為一，就連多線芯的導體也彼此接合一起，好像經過鑄造一樣。

在內部線芯上，**Clear Reflection** 訊號線使用兩股 **25.5AWG**，即便以訊號線來講，這樣的線芯徑並不算大，但是，**Cardas** 非常厲害地，能夠以這樣線徑的線芯創造出龐大音場和飽滿音質，這點，後文再予細述。喇叭線的線徑則有 **12** 股 **11.5AWG** 的線芯，相對來講飽滿許多，難怪乎線身粗壯又沈重。

溫暖飽滿，形體浮凸，軟中帶 Q

多年前，我也用過 **Cardas** 的線。那是一條 **Cardas Golden Reference** 電源線，它的聲音溫潤飽滿，豐厚感十足，聽起爵士和藍調，格外有味道，令人酣暢。才一接上系統，**Cardas Clear Reflection** 的訊號線和喇叭線就喚起了我對那條 **GR** 電源線的回憶。這 **Clear Reflection** 聲音聽來溫暖飽滿，形體浮凸，發聲體的分離度很好，音場明顯被打開了，舞台的三維空間拉了開來，低頻豐潤且有細節，厲害的是，它（們）能夠不著痕跡地修飾掉音樂的銳利感和刺激感，讓一些尖銳凸出的部位被打磨鈍化。



聽 Dire Straits 的「Brothers in Arms」專輯時，俐落扎實的鼓點，配上偶一點綴的腳踩大鼓，把節奏的層次清晰的鋪陳出來，主奏和伴奏的吉他，加上貝斯的頓點，Mark Knopfler 的歌聲偕同合音，錄音當然是混製的，還加入了人工殘響，透過 Clear Reflection 聽起來，空間感更好，而且發聲體的獨立性很高。節奏穩定的「So Far Away」，或是速度及音樂動態變化幅度大的

「Money for Nothing」，都在明確的掌控之下。那個鼓聲在結實之餘，

還帶著一點柔韌感，質感十分好，那個軟中帶 Q，Q 中帶韌的彈性質地，是 Cardas 的拿手好菜。電吉他的琴音厚度甚好，還有一點暖意，聽得舒服，我音量越開越大，豈止一個過癮了得！

暖厚聲底中還見得解析



聽 John Harmon Trio 的爵士夜專輯。這份 Klavier「老 K」的爵士錄音，是我向來喜歡的。根植於老派的搖擺曲風，但是編曲之外的即興還帶著幾許當代氣息。第一曲的「Night and Day」就夠殺了。以鼓組開頭，一聽鼓聲就知道曲子不會平淡。貝斯以相應的速度發出深沈吟鳴，在一聲響鉞之後，鋼琴帶入，把旋律導入，那個存在於 Cole Porter 年代的搖擺樂曲竟被這仨玩成這樣。速度，這曲子要的是敏快的速度，速度出來，這熱鬧的氣氛和興奮感就出來了。

Clear Reflection 雖然音色溫暖，質地醇厚，但是表現這樣的快速度的音樂，卻不遲疑怠慢。鋼琴如何飛馳，鼓組如何騷動又不時震撼一擊，John Harmon 三人如何想要露一手本事，那種急切的心態我都聽得到。

第 10 軌「My Foolish Heart」是知名的慢歌，歷來演奏尤以 Bill Evans 三重奏最有名。John Hartmon Trio 的演奏聽起來又不同了，帶著幾分都會情懷，語調

更為深沈和緩。因為曲子慢了，聆聽時比較放鬆，更能注意到其他的細節。我似乎覺得現在的 **Clear Reflection** 比當初 **Golden Reference** 時期的線材，在細節和解析的表現上，青出於藍而更勝於藍。或許以訊號線及喇叭線對比於電源線並不公允，但 **Clear Reflection** 線材的細節與解析力確實相當有水準。無論是鋼琴的晶瑩剔透感，或是鼓組以刷鈸時的細碎聲音時，其表現都相當具有與任何高階線材一較長短的實力。然則，**Clear Reflection** 僅是 **Cardas** 的三當家而已。看來，正確處理振動問題，確實是在關心電抗因素外，能夠有效提升聲音表現的法門。



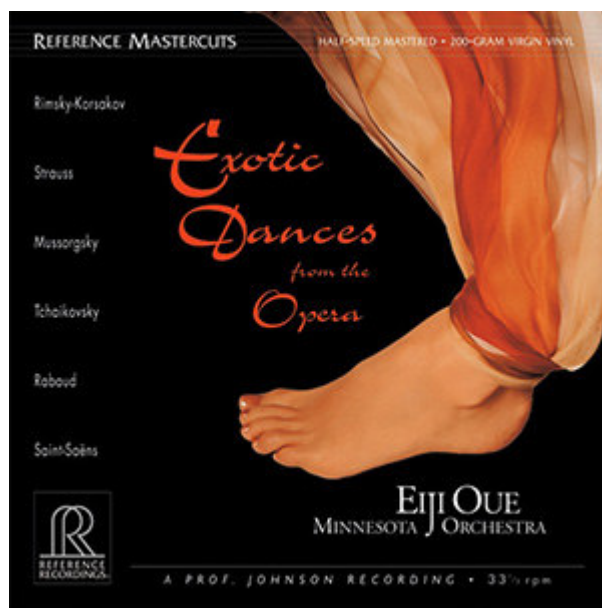
充滿感染力的人聲



聽 **Cardas** 的線怎能不聽人聲？聽 **John Coltrane** 和 **Johnny Hartman** 合作的專輯，兩大「男神」在 **Clear Reflection** 的助力下更展魅力。**Johnny Hartman** 的歌聲濃郁深沈，醇厚富有磁性，著時迷人，轉音、咬字、喉韻都甚清楚，甚至比我手邊的其他線材聽來似乎都更明顯一些，人聲也被放大了一點。**John Coltrane** 的次中音薩克斯風聽來飽滿厚實，音調與 **Johnny Hartman** 的歌聲一般，兩相配來，**Coltrane** 根本不是伴奏，那是合唱。當留意 **Johnny**

Hartman 唱到弱音的收尾，或盪到低音時的聲腔共鳴，那是有振動和搖曳感的。至於 Coltrane 的吹奏則是扎實穩重一派，雖無抖音可賞，卻能體會到紮實吹奏下空氣流動感以及豐滿的薩克斯風音質。Clear Reflection 真把這專輯的催情指數加成不少。

音場寬大，結像和定位明確



放起大編制的管弦樂，因為音場寬闊，分離度高，形體飽滿，低音豐厚，聽來格外過癮。以 Eiji Oue 指揮明尼蘇達管弦樂團的「Exotic Dance from Opera」專輯為例，這張專輯裡收的曲目都是歌劇裡有異國情調的舞曲橋段，是舞曲，所以節奏韻律鮮明，強調異國情調，也就帶有民族和地方氣質，往往深具旋律魅力。再配上這是 Reference Recording 的出品，空間感和兩端延伸都不在話下。聽第二軌「七紗舞」，樂曲開頭以打擊樂急促展開，又配合銅管和木管吹

出懸疑的氣氛，充滿神秘氣息。那滾滾而來的低頻真是豐厚，雙簧管和長笛悠悠輕鳴，那結像和定位明確，而且那是有距離感的。小提琴部反覆奏出木管的主題，聽得一片帶有光澤的、纖細的弦樂聲，嗯，Cardas 不是只會搞中頻和低音，高音也行的。

樂曲漸入尾聲，激烈情緒漸張，音樂的動態展開，Clear Reflection 把音樂的張力給拉開，叫人聽來震懾。至於第七軌是德弗札克的歌劇「露莎卡」中的波蘭舞曲，樂曲開頭以銅管，小號聲溫暖而有厚度，三角鐵繽紛清揚，好一個富麗堂皇的節慶氣氛。在一段樂團齊奏之後，是木管主導的旋律，中段插入一個齊奏的小高潮，之後則是弦樂和木管接續負責主導旋律，經過短暫醞釀後，準備帶入樂曲終結前的高潮。我真是享受那種 Clear Reflection 帶來的德弗札克式的齊奏，厚實飽滿又開闊的樂聲，特別雄壯陽剛。



滑順又流暢的音樂饗宴

最後，我認為 **Cardas Clear Reflection** 的線材適合系統走向中性，或者是中頻以下較薄較輕者使用。它（們）能保有系統原有的解析和清澈，但又賦予音調上的厚實和溫暖質感，讓音樂平順而走，還可消去一點系統或錄音上的毛躁感，使聽來更為柔順。它（們）沒有運用貴金屬的 **Siltech** 帶來的那種華貴和細膩，卻有一種其他 **Hi End** 器材難以逼近的滑順和流暢。音樂可以這樣輕鬆聽，如果用上 **Cardas**。別的我還不敢說，**Clear Reflection** 絕對能勝任。



器材規格

Cardas Clear Reflection 訊號線

售價：63,800

Cardas Clear Reflection 喇叭線

售價：138,000

進口總代理：極品音響

地址：台北市敦化南路一段 57 號 2F-1

電話：+886-2-2792-9778

網址：www.topaudio.tw

臉書粉絲專頁：www.facebook.com/topaudio.tw/