



文·戴天楷 圖·郭振榮

分享到：[Facebook](#)[plurk](#)

數位線重要嗎？當然重要，除非您只聽黑膠，除非您不使用獨立 DAC，除非您只用耳機聽 DAP，您一定用得上數位線。隨著數位播放的發展趨勢，數位線的種類越來越多，早年就只有 S/PDIF 規格的同軸（coaxial）、光纖（toslink），另外就是工程規格的 AES/EBU 或 BNC 端子。後來則出現了以 USB、Firewire（IEEE 1394）這些用來與電腦溝通的傳輸媒介，以及透過 RJ45 或 HDMI 走 I2S 通道。這些各式各樣的數位傳輸介面，漸漸被應用在家用音響上。

同軸數位線雖不完美，卻普遍常見

數位傳輸介面哪種好？撇開供電腦使用的介面不提，如果轉盤可以跑 I2S，那當然最好，因為多了時間資料，就能更有效地降低時基誤差。如果沒辦法跑 I2S，那麼數 AES/EBU 較好，這是根據專業需求所制訂的規格，抗干擾能力強，傳輸距離遠，而且如果是專業用途的 AES/EBU，它還可攜帶多樣的資料；不過，平衡式的 AES/EBU 線材還有一點特殊之處，就是其阻抗是 110 歐姆，與其他規格的 75 歐姆不同。至於另一種 AES3 規範的數位線，卻是採用同軸結構的 BNC，

同樣具有較高傳數距離的優點，不過這類端子在家用器材上較少出現，大家印象最深的，莫過於當年 38 度 C 的 Esti 王盤，蔡博士就是 BNC 的擁護者。至於最常見的 S/PDIF（Sony/Philips Digital Interface Format），則是當年由 Sony 與 Philips 兩家公司跟據國際電器委員會（International Electrotechnical Commission, IEC）提出的標準所制定的數位端子規範。S/PDIF 分為同軸數位線，或是光纖數位線，結構都是同軸，普遍應用於消費性電子產品，尤其是家用音響與各類視聽器材上。

因為常見、普遍，所以常有人問 S/PDIF 的同軸線好，還是光纖線好？理論上，光纖線以光傳遞，傳輸速度最快，理當最好，但在技術上卻不然。不管光纖線的設計多講究，光纖線的端子頭，以及器材上的光纖端子，多半是廉價的製品，傳遞光束時難免有損耗，再加上傳遞數位訊號以明、暗表示 1、0，在光亮、光滅之際，總有一點遲滯，這些因素都是造成 jitter 的禍因。相對來講，同軸數位線則是較穩定的選擇。在受限於無法使用 AES/EBU 或 BNC 線的情況下，建議選用同軸數位線優先於光纖線。

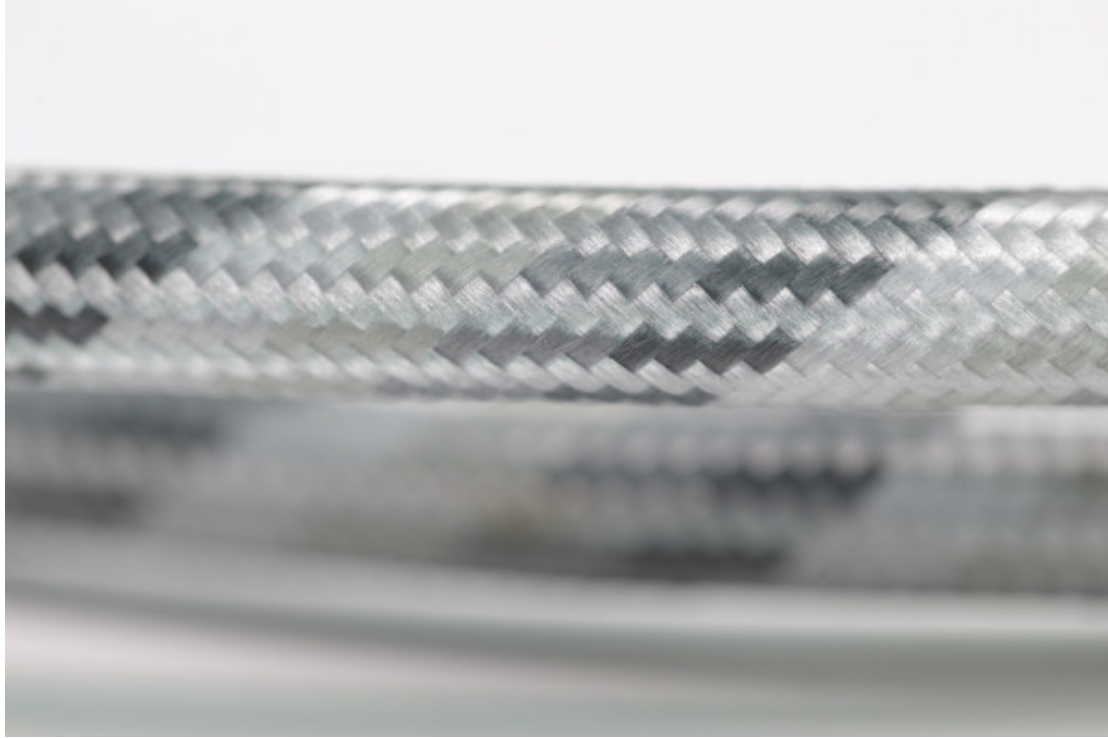


數位線絕對重要，當慎選

又有人問到：「既然是傳輸 0 和 1 的數位訊號，又不是傳送類比訊號，那何需講究線材品質呢？」這話看似有道理，如果只是在機器前面做一個單一固定的動作，那任何人都可以做不是嗎？（記得「摩登時代」裡的卓別林嗎？）不過，數

位線絕非如此簡單。數位線不是工作者，數位線是通道，因此，認為數位線僅是傳遞 0、1 數位訊號，因此不必太講究，這是忽略了通道的價值。我們可把線材想像成一條馬路，馬路開的寬，路面鋪的平，那麼車子走的就順，就像我們在車輛稀少的國道三號上行駛，只要開啟定速，您可以非常輕鬆地駕駛，根本不需要考慮其他問題（甚至連測速照相都不必擔心）。不過，這時如果前方出現了一輛時速僅有 60 公里的慢車，您就沒辦法這麼順暢的駕駛，得要換道才能前行。如果前方出現的是三輛並行的慢車呢？在您飆出不雅的話前，還是得踩下煞車。如果前面出現了道路縮減，路面上又有先前車輛爆胎遺留下來的未清理破胎，那您更要小心減速。道路要暢通，車子才行得順。線材都是這個道理，數位線也不例外。即使它是傳遞 0、1 的數位訊號，還是得順，否則就卡了，卡了就亂了，亂了誤差就大了。

怎麼讓數位線更順？就跟所有的線材設計一樣，第一就是導體材質。理論上，導體材質的純度越高，導電率就越高，就更有利於傳導電氣訊號；也就是說，8N 銅的導電率要高於 4N 銅。此話言之成理，也是事實，不過 8N 銅實際上也僅比 4N 銅導電率多了 10%，而且，這是理論值。要提高 4N 銅的導電率，僅需加粗線徑，就能降低導體阻抗，提高導電率。因此，純度不是一個絕對的、單一的影響因素。關於導體材質，還要考慮的是冶金方法，不同的冶煉法，煉製出來金屬導體導電率也有差別。一般線材常用的無氧銅，若在電子顯微鏡放大下，可以看到導體有許多晶體介面，這些斷裂的晶體介面，就構成了傳導上的阻礙。試問，在鋪設良好的馬路上行駛比較順暢，還是在石板路上開車順呢？目前業界公認最好的冶煉方式是 OCC（Ohno Continuous Casting）大野連續鑄造法，藉此冶煉出來的金屬斷面最少，單一晶體的理想值可達 150 公尺。也就是說，在最理想的狀態下，您這 1、2 米長的線材可能從頭到尾都是單一結晶，中間沒有斷面。但是，OCC 鑄造的技術難度高，成品速度慢，而且有失敗率，這些意味著 OCC 鑄造的成本高，因此不管是使用 OCC 銅或 OCC 銀當導體的線材，價格都比較貴。



除了導體的材質，第二個重點就是結構設計。線材有妥善的結構設計，才能夠使影響訊號最重要的三個電氣特性——電阻值、電容值、電感值達到最佳狀態。但在這裡講講很容易，實際要做就是難題，為了降低阻抗，把線徑加粗，但是卻提高了容值，容值一高，線材就出現了相位差，尤其是在高頻部分。而且，會伴隨產生諧波，整個頻率響應都會受影響，因此造成聲音的偏頗失衡。此外，披覆的材料用什麼？屏蔽怎麼做？線材怎麼絞？該用幾股線？要不要使用不同導體、不同線徑的混和設計？這些都是學問，都要研究。這就是線材廠的 **know how**，隨便一條沒有太多技術，甚至不經設計，只是符合規範的線材，我們一樣能用，音樂照樣能聽；可是，怎麼聽，任誰聽，都能聽出與經過設計的 **Hi End** 音響線不同，而且一換上 **Hi End** 線材就回不了頭了，正是這個道理。線材結構的重要性絕不亞於導體材質。

第三個要素也是關鍵，那就是端子。很多人看線材只看導體材質，覺得只要導體純度高就好，「**N**」越多越好，還有人是非銀不用。前文說過，這是不夠的，線材的結構也是很重，結構設計不佳，導體再精良也有缺憾。這裡要提的是端子。最理想的狀態是沒有端子，所以有很多人主張喇叭線以裸線連接最好，再好的端子也不比沒有端子好。或許喇叭線可以這樣，但電源線可沒辦法，非得有插頭不可，訊號線和數位線也是，這時，端子就很重要。不好的端子，會導致損耗，也會使雜訊竄入。**Siltech** 的老闆 **Edwin Rijnveld** 就曾表示，他們的線材可以做到零雜訊干擾，但是線材與端子連接處就是難題。而且，製作品質精良的線材可以保持正確且劃一的阻抗，但是總不能敗給端子，數位線有 **75 歐姆** 的講究，如果

隨便安個端子，阻抗不同，就有問題了，屆時，時基誤差就出現了。

三層隔離、鍍厚銀 5N 銅

Divini 不但會做喇叭，線材的產品線也越來越完整，越做越能掌握設計精髓，這次拿到的同軸數位線 DCA-12，是 Divini 在 2016 年底才推出的新產品，也是他們的第二條同軸數位線，在此之前，他們就有一條 DCA-2，一米不到兩千塊，平易近人，這條線現在還是線上產品。這條 DCA-12 比起 DCA-2 外觀上更為精緻，內部設計也更講究。DCA-12 導體是單股多芯，作同軸使用，導體總線徑達 1.35mm 平方。使用鍍銀無氧銅，銅導體的純度達 5N，而且是長結晶無氧銅，雖然不是 OCC 單結晶銅，但是 LC 長結晶，也意味著在一定的線材長度內，晶體介面比起一般的無氧銅要少了。而且 Divini 在這 5N LC-OFC 導體外加上一層鍍銀，鍍銀厚度達 2 μ m（相當於 80 μ ），這個厚度比起一般端子表層的鍍金、鍍銀層相當，端子表層因為經常摩擦，因此鍍層比較厚，這厚度在一般導體上就少見了。Divini 讓品質已經很好的 5N 長結晶銅外鍍上厚銀，當導體傳遞訊號時，會有集膚效應（skin effect），也就是電子會在導體的表層跑，鍍上厚銀，也就相當於讓電子盡量在銀質層傳遞；而銀的導電率比銅更高，因此，這個設計無疑提升了 Divini DCA-12 的傳導性能。先前的 DCA-2 導體也是鍍銀銅線，但鍍銀厚度僅有 20 μ ，DCA-12 的鍍銀厚度是 DCA-2 的 4 倍，這等級差別是不是很明顯呢？

內部披覆也有講究。當初 DCA-2 的屏蔽有兩層，一層鋁箔再加上一層鍍銀無氧銅隔離網，雙重屏蔽，減少受到外介電磁波干擾的可能。但 DCA-12 更講究，在鋁箔和鍍銀網外，再加上一層銅箔，屏蔽效果更好。導體外先有一層 PVC 披覆，然後是三層屏蔽層，最外再有一層 PVC，然後還有尼龍編織網；層層保護，讓 DCA-12 不但能隔離外界的射頻，還能避免振動干擾。至於端子，也是 Divini 的訂製品，而且是獨特的設計。端子的接觸面，包括正極的中央柱和外面一圈的負極接點。一般 RCA 端子多半是金屬外殼，還有的會採用迫緊式，這樣可以讓 RCA 端子牢牢「咬」住端子座，不會鬆動。Divini 以前在 DCA-2 上使用的端子就是金屬外殼；但這次不同了。一看到 DCA-12，很容易就被那兩個端子吸引住目光，端子採用複合材質，有不銹鋼和楓木原木。這有三重好處，一來當然是好看，加了木頭，怎麼看就是高級；二來則是調和兩種材質以控制諧振；三來則是這兩種材質都是不感磁的，端子感磁之後會影響聲音訊號，即便使用塗料來遮蓋金屬外殼表面，塗料內的金屬成分仍有可能感磁，這也是為什麼會有廠商推出消磁器的緣故。



密度、質感、層次、延伸都更進步

花了許多篇幅，究其設計道理，越看越感 DCA-12 誠為 Divini 的精心製作。用心設計，聲音表現自然不在話下。我把 DCA-12 接在 Audio Aero Prima MK2 上，將之當作轉盤，數位輸出給 NuPrime DAC-10H，擴大機是 NuPrime ST-10，喇叭則是 Pierre-Étienne Léon Quattro+。線一換上，立刻能感受到 DCA-12 的厲害，聲音的毛邊明顯變少了，聲線輪廓變得滑順，也讓形體更為鮮明，發聲體變得更有立體感。音場並沒有特別開展，但是層次分明，感覺深度更深，定位更明確。此外，音質也有顯著提升，聲音更凝聚，密度更佳。而且，兩端的延伸似乎更好，聲音顯出了一種「高級味」，讓我有明顯的升級感。



聽 Paul Paray 指揮底特律交響樂團的德弗札克第九號交響曲(Mercury, 434 317-2)，聲部的分布清晰分明，這本是 Mercury 的錄音長處，而且這張唱片錄音本就優秀，不過，透過 DCA-12，這音樂畫面更進步了，層次更清楚了；弦樂部各聲部的水平向鋪排，加上弦樂、管樂、定音鼓的前後層次，都一清二楚。不，我要更正說法，是更清楚了。音質也變好了，Mercury 錄音像來把樂器質感錄得真實而且直接，如果系統質感不夠好，這直接的音質聽起來會略顯粗

糙，而且會有點硬，有點吵。但這時，我聽見的樂器音質寫實度高，而且密度極佳，弦樂成片成片的，泛著光澤卻不生硬噪耳，在開頭一段緩慢的序奏之後，由低音大提琴主導弦樂部強有力地奏出三個音，然後是定音鼓連敲三個音，之後則是法國號吹出一個長音，這樣的音型重複四次，第五次時在弦樂奏完後便即結束。這裡驟起的弦樂和定音鼓來勢洶洶，DCA-12 把這強奏的力量令人滿意地宣洩出來，即使我早已熟悉此曲，強奏一起，還是叫我心頭一驚。那弦樂的厚度十足，富有力量；定音鼓音粒飽滿結實，來也快、去也快，敲的俐落，我聽得過癮；那法國號溫暖厚重，真是該有什麼就有麼。如果您喜愛聽見弦樂的擦弦質感，這張唱片裡多的是讓人聽到起雞皮疙瘩的擦弦質地。不但有新世界可聽，後面還有西貝流士的第二號交響曲，愛聽弦樂，這首曲子更是叫人著迷，第一樂章裡層疊交織、簇擁翻騰，宛如波濤的弦樂演奏，叫人聽起來享受非常。弦樂的撥奏質感非常真實，像是近距離聽見撥奏一般，與您在國家音樂廳裡聽到經過空間融合的聲響不同。尤其在第二樂章開頭的那段撥奏，去聽，就知道我怎麼被迷惑的。第三樂章那嘈嘈切切的弦樂演奏，不但是演奏者的考驗，對於音響也是考驗。

DCA-12 不但有層次，還有質感，是很真實的質感，沒想到的是，這麼真實，還這麼美。

浮出的音像，清晰活生

跟誰比呢？拿兩條對照組，一條線是早年光華商場買的數位線，那個跟 DCA-12 不能比，聲音質感遜色太多，聲音有糊糊的，而且聽起來有噪感。那個先前拿來接 DVD 和環擴，給小朋友看巧虎用的，DCA-12 勝之不武。不過，這也證明了我前面說過的——數位線的品質絕對重要，千萬不要以為是傳輸 0101，就可以隨便，萬不得馬虎。另一條對照組則同樣是國產品牌的線材，比較細、比較軟，但線芯是 OCC 銅，也是好線。與 OCA-12 相比，就少了 OCA-12 的那股貴氣和安

定感，用電視做比喻，那條 OCC 線好比是 LCD 電視，而 OCA-12 則像是 OLED 電視。似乎乍看之下，LCD 電視亮度勝過 OLED，感覺明亮鮮活，很引人目光，對照一看，細節、對比、層次、色域表現，都還是 OLED 更勝一籌。OCA-12 即便沒有對照的 OCC 線那樣開闊明亮，但是越聽越覺得精緻、細膩。再說一次，這是高級味啊！

再以 2016 年高雄音響展的紀念 CD 為例。當中第五軌是 Anne Bisson 的「Lilac Blooms」，這曲子錄得很具真實感，據唱片公司所言，此曲錄音一氣呵成，一刀未剪，由名麥 Neumann U87 收音，錄音純淨、細節豐富、動態鮮明。在 OCA-12 聽來，鋼琴的聲音更顯凝聚，音粒更為具體結實，這可是 9 呎的貝森朵夫，該有的貴氣音色很能彰顯，尤其聽那泛音的延伸感，在漆黑的背景下顯得更為飄逸。至於 Bisson 的歌聲那更是歷



歷在目，唇齒細節、吞嚥換氣，這些發燒友鬥機時的聆聽重點，在這首曲子裡，這些細節都叫演唱畫面變得活了起來，Bisson 就像是從黑幕帷中站出來，燈光具交在她身上，見她彈琴、歌唱。活生感，真好。相形之下，對照的 OCC 線就沒有那麼高密度，因此，許多細節也顯得比較輕描淡寫。單聽還不覺得，一比之下，差異就聽出來了。果真，線材不是單看導體就能分高下的，線材的整體設計才是最重要。由此可知，Divini 在線材設計上的 know how 絕對不輸他們對喇叭的專業。

如果您正在考慮添購一條高品質的同軸數位線，那一定要把 Divini DCA-12 納入考慮。如果 DCA-12 已經在您的清單裡，只是還在猶豫要不要買，那我要說：就買吧！您不會後悔。

器材規格

型式：同軸訊號線

導體：5N LC-OFC 鍍銀

建議售價：4800（1m）；6000（1.5m）

代理商：天樂

電話：04-7377-755

網址：www.divini-audio.com