

當代喇叭科技的巔峰 初聆Avalon Tesseract

文 | 李陵

西元1968年墨西哥奧運，美國跳遠選手羅勃·貝蒙神來一跳，跳出了8公尺90的世界紀錄。這個紀錄雄霸體壇多年，被視為人類體能極限，一直到二十餘年後的西元1991年才被打破，史稱「貝蒙障礙」。

在「貝蒙障礙」被打破的這一年，我第一次有機會到本刊顧問劉仁陽前輩府上聆聽Infinity IRS V頂級喇叭系統，當時驚為天音！顛覆了我所有對於音響的觀念與想法，也奠定了我日後音響生涯的基礎。後來劉顧問更換Genesis 1，震撼依舊。我最後一次聽到劉顧問的系統，記得是西元1998年。迄今十五個年頭，劉顧問的音響系統仍然是我聽過所有二聲道系統之中最靚聲者，沒有「之一」！雖然人類科技日益發達，音響器材價格亦是節節高升，但是純粹論聲音表現，記憶中的劉顧問系統仍是睥睨群雄，是為我個人心目中的「劉顧問障礙」。（是的，多聲道系統的話，就是「曹醫師障礙」。）

能否突破劉顧問障礙？

受到主客觀因素限制，十餘年來，我未能有機會再次聆聽劉顧問的系統。據知劉顧問似乎也因為各種原因，對於音響意興闌珊，近年來未有繼續升級換機。即使如此，劉顧問系統的聲音密度、重量感、人聲樂器質感、結像力、音場層次、中低頻以下的魄力等等，都還是我個人音響系統所追求的目標。

這麼多年都沒能聽到勝過劉顧問的音響系統，難道不會懷疑自己是不是美化了當年的記憶呢？難免會，尤其是考慮到音響器材「應該」不斷在進步，而且許多知名的國內外音響設計師與評論員都聽過劉顧問的系統，照理說至少已該追平。可惜的是，這些年聽過的多套音響系統裡，接近劉顧問當年者有之，持平者依舊從缺，遑論超越者。這個情形，在這次訪問Avalon聆聽了廠方新旗艦Tesseract之後，有了改變。

二年時間成就巔峰

二年前，我訪問了Avalon工廠。當時老闆兼設計師Neil Patel預告，他已經著手於一對Avalon歷史上最具野心的作品，成果將會改寫人類對於喇叭的認知，預計一年之內會有消息。去年丹佛音響展，我聯絡Avalon詢問這對新旗艦的進度，結果回答是「革命尚未成功」。直到去年年底，Avalon才終於在自家網站上，公佈了這對Tesseract的相關資訊。說是相關資訊，其實沒有太多內容，主要是一份白皮書，內容是Avalon在設計Tesseract時所希望達成的目標。當時Avalon的網站說，2013年一月會正式發表Tesseract。一月份的話，直覺的推測就是CES。可惜CES之時Avalon又沒能發表Tesseract。又過了一陣子，原廠才在網站上公佈了Tesseract的電腦影像與主要規格。但是依舊沒有實品照片。世界各大音響媒體也沒有進一步的報導。

今年夏天，我在準備參觀丹佛音響展相關事宜之時，嘗試性地與Avalon再次聯絡，詢問試聽Tesseract的可能性。意外的是，原廠很快就答覆：沒問題。而且時間任我選擇。那時候真的非常驚喜。但是在丹佛音響展一個星期前，原廠email來，希望能將試聽Tesseract的時間略為延後二三天。誠實地說，當時我心裡多少會擔心，該不會又黃牛了吧！幸好後來原廠並沒有再更改時間，讓我順利地一睹Tesseract的廬山真面目。

這裡有個小插曲。當我走進Avalon廠房，與Neil及業務經理Dmitri打過招呼之後，Neil說話了：「有二個消息，一好一壞。」「壞消息是，正式版的Tesseract仍未完成，還有一些小地方需要修正。所以有成品可看，但是沒得聽。」「好消息是，我決定讓你進入我的私人工作室，聆聽Tesseract的Final Prototype。」

真的假的？記得二年前訪問Avalon的時候，Neil堅決不讓我參觀他的工作室，說是最高機密，連Avalon自己的員工都難得有機會進去。現在卻讓我進去聽Tesseract



01

01. Avalon Tesseract本體兼具現代雕塑的美感與超級喇叭的霸氣，視覺上極為震撼。



02

02. 所有單體均是特殊規格訂製。

Prototype? 「你很幸運，我們不想讓你白跑一趟，所以特別破例讓你進工作室。」「音響界還沒有人踏入過這間工作室。就算是Dmitri，進這間工作室的時間也是屈指可數。」「日後我們應該也不會向其他音響媒體開放工作室。」可惜，工作室不可以拍照。不過這已經是出乎意料之外的獨家中的獨家報導，再抱怨就絕無天理。

全世界第一對正式版的Tesseract是由台灣代理商所訂購的，外觀是特別指定的BMW Black烤漆處理。日後的Tesseract則會遵循Avalon的傳統，以頂級木皮裝飾。屹立在Avalon大試聽室內，充滿皇族世家般的霸氣與雍容華貴。光是看到這外型，就讓我覺得值回飛機票價。可惜沒得聽。Neil說Prototype已經可以聽到Tesseract該有的聲音表現，正式版當然會更好。據知台灣代理商會舉辦盛大的試聽發表會，真是讓我羨慕。

開發Tesseract，Neil應該吃了不少苦頭吧！我問。Neil回答說：確實如此。開發Tesseract的過程，比原來預期的要艱苦許多。主要是Avalon希望解決的喇叭設計問題都是音響界之前從未嘗試過的，Neil多年的設計經驗與知識幾乎派不上用場，都得重新慢慢摸索嘗試。「我在Tesseract上所學到的知識，不論深度或者廣度，要遠遠超過以往所有作品的總和。」「Tesseract上許多技術，都是前所未聞的。我甚

至得開發新的測量工具與軟體，因為已知的測量方式無法得到我想要的結果。」

關於Tesseract

Tesseract是Neil Patel迄今為止多年知識、技術、品味的結晶，三言二語實在不可能盡述這對喇叭其中的奧妙。以下，我只能就重要的部分來介紹。

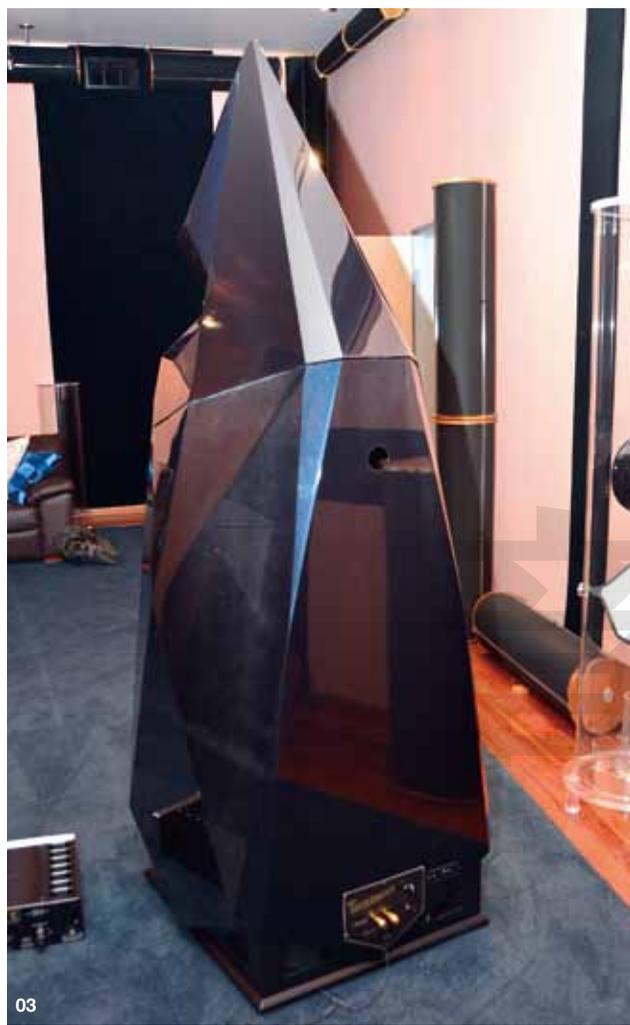
單體

「單體是一對喇叭裡，最不重要的部分。」Neil Patel告訴我。「我不知道什麼是最好的單體。」「單體沒有絕對的好壞，看你怎麼用。」「Tesseract上使用的，都是我們與長期合作的供應商共同研發的，最適合Tesseract設計需求的單體。」話雖如此，身為Avalon的旗艦，Tesseract的單體當然非常講究。

高音單體是一只0.78吋鑽石振膜單體，短音圈，Radial磁鐵結構。Neil表示這種磁鐵設計除了可以讓磁力更集中，高音單體背面也沒有一大塊磁鐵造成繞射。這是特別訂製的高音單體，規格要求非常高，很難生產。Avalon目前也只配出二對。一對裝在Prototype上，另一對則在正式版上。第二對正式版Tesseract什麼時候可以完工？要看供應

商什麼時候能夠交貨第三對單體。

中音單體是一只4.5吋陶瓷振膜單體，也是短音圈，Radial磁鐵結構。Neil在這二只單體後方都加上了封閉



03



04

03. Tesseract的背面也擁有帝王般的氣勢。

04. 主動式超低音設計，需要調整的地方不多，簡單明瞭。份量足，控制好，夢寐以求的超低音。

式傳輸線，以消除單體後方繞射與漣波的影響。中低音單體是一只11吋陶瓷與蜂巢結構複合式振膜單體，短音圈強磁結構，當然也是特別訂製。Avalon的目標是讓Tesseract在阻抗曲線、反電動勢、功率需求上對擴大機絕對友善，所以在單體方面有許多不尋常的規格要求，例如效率、頻率響應、高低端衰減模式、阻抗曲線等等，結果只能全部訂製，而且還一改再改，成本當然隨之水漲船高。

低音單體是4只15吋低Q值盆式單體，負責約100Hz以下的重播。這4只單體是以Isobaric的方式發聲，然後搭配Avalon拿手的四分之一波長傳輸線式音箱，Neil說這是唯一可以讓16Hz-32Hz這段超低頻沒有相位失真的設計。代價則是需要大功率驅動，所以Neil附上了每聲道3,200瓦的擴大機以主動方式驅動這4只單體。

聽到這種高瓦數，我直覺以為是D類擴大機。結果猜錯。這擴大機是Avalon與協力廠商共同開發。Neil強調，既然擴大機需要推動的單體特性、負責頻段、音箱結構等均為已知，於是擴大機在設計上可以屏棄無用的部分（例如中高頻段），將驅動力、速度、阻尼等物理性能集中在超低音所負責的100個Hz，得到最適合Tesseract的成果。擴大機與電子分音部分都是全類比設計，JFET輸入級驅動高電流MOSFET輸出級，以AB類動作。

音箱

Tesseract音箱是二截式設計，超低音獨立，以便搬運。至於富高科技感的外觀，其實有其技術面的考量。Neil說一對喇叭發出的聲音能量，70%會被反射回喇叭本體上。所以如Tesseract這樣的巨型喇叭，如何讓喇叭箱體在試聽室中「隱形」，便成為好聲的關鍵之一。除此之外，還要考慮單體之間的相互影響、喇叭本體周圍的聲波融合、相位一致性等等。Neil模擬、實驗過許多不同造型，時間金錢花費無算，才總結出Tesseract最後的設計。

造型以外，Tesseract的音箱在結構、材質上也有許多獨到之處。例如箱體除了優質木料之外，還加入了其他材質複合，以抑制諧振。至於結構，也不是單純地切切釘釘黏黏就好了，該補強的地方要補強、該阻尼的地方要阻尼、該卡樺的地方要卡樺、什麼地方該用什麼膠也都有講究，這些都是從外觀上不容易看到的功夫。

Neil說，Avalon曾經想請協力廠商用電腦車床來裁切Tesseract下半截的各部零組件，然後再送回廠房裝配。結

果協力廠商報價回來竟然要超過五萬美金。協力廠商的解釋是Tesseract設計太過複雜，需要五軸車床才能切割，而且Avalon選用的材質又不容易加工，耗時間又耗切割頭，當然不會便宜。最後Neil與員工討論的結果，決定Avalon自己做，也在一番努力之後成功地完成任務。Neil說：「我很驕傲Avalon有這麼優秀的員工。」

分音器

Avalon的靈魂就是分音器。我在Neil的工作室裡看到了Tesseract分音器的結構，非常複雜。尤其是電容「群」，大大小小一堆串在一起，相當壯觀。Neil認為，要讓單體充分發揮實力，分音器必然會複雜。但是只要零件選用恰當，複雜的分音器並不會造成訊號的損失。Tesseract分音器裡面「所有」的零件都是Avalon特別訂製，每顆電容、電阻、電感都非常講究，務求將訊號損失降至最低。

Tesseract的設計目標之一是容易驅動。Neil的解決方案，是從特別訂製的單體群開始要求，加上主動式超低音免除擴大機100Hz以下的負擔，然後搭配精密的分音器。Tesseract的效率高達92.5dB，阻抗是穩定的5歐姆。以往有些喇叭效率雖然夠高，但是阻抗曲線詭異，對擴大機並不友善。Tesseract則是優質百瓦的擴大機即可充分驅動，並不需要大電流特異功能。Neil認為阻抗曲線詭異會讓特定擴大機聽起來特別「搭配」，但那只是因為該擴大機的輸出曲線恰好符合喇叭的阻抗曲線，並不見得是真正的好搭配。Tesseract對擴大機友善，則是能讓所有擴大機推起Tesseract來都充分展現實力。這樣子音響迷可以真正聽出擴大機的個性，選擇的時候會更有彈性。這是不是意味著單端管機也可以搭配Tesseract？想到Neil似乎從未用過管機，我靜靜地把這個問題吞回肚子裡。

實際試聽說明

Neil的工作室不算大，目測應該在九、十坪左右，比我記憶中劉顧問的試聽室稍大一些。室內並沒有太多特別的聲學處理，就是幾根Avalon常用的吸音柱。沒見到曲面天花板或者擴散板、吸音棉之類的。搭配的器材都不是太過神奇的新器材：Spectral訊源與前級，Jeff Rowland老Model 10後級，線材沒仔細看（工作室裡很暗），但應該是Avalon慣用的MIT。第一首曲子，是前衛搖滾Emerson, Lake and Palmer。

- 05. 低音傳輸線的出口。
- 06. 超低音與喇叭本體分離式設計，方便搬運。
- 07. 這對Tesseract其實還未完成，細節部分還待整理。但是氣勢已然驚人。



一開聲，我有著淚流滿面的衝動！我自以為相當熟悉的曲子，此時聽來卻是如此的陌生。雖然只是三個人（鍵盤、電貝斯、鼓）的搖滾團體，聽起來卻是那麼的豐富多變化。我從來不知道Keith Emerson的鍵盤演奏有這麼多細緻的音色變化，我也第一次發現原來Carl Palmer的鼓打得



08. 擴大機狀態指示燈，藍色表示隨時可以開聲。

09. Neil Patel (右)，Dmitri Panfilov (左)，這兩位是Tesseract得以面世的關鍵。

是那麼有層次。這種「賦予老錄音新生命」的神奇力量，正是以往劉顧問音響系統的特色之一。時隔15年，終於再次聽到類似表現的音響系統，實在感動。

Neil接著播放了一首北歐的錄音。雖然只有單純的女聲獨唱，但是Tesseract展現出來的空間感、音場寬深與高度，都極為驚人。獨唱者的音像大小適中，位置在音場深處，音像邊緣銳利不模糊。最重要的是可以聽得出一個完整的人在唱歌，而不是只有一張嘴或者上半身飄來飄去，這一點凡是當年聽過劉顧問音響系統、或者近年聽過士林曹醫師多聲道系統的音響迷，都應該能理解我想表達的意思。

聆聽繼續，試過多張CD之後（當晚聽的全是正常CD，沒有任何高解析檔案），我可以很負責的寫下：Avalon Tesseract確實是我音響生涯之中聽過最好聲的一對喇叭。如果將Tesseract搬到Avalon的大試聽室裡，或者是搬到劉顧問的家裡，我不敢想像Tesseract還可以提升幾成表現。

我以往一直認為，要重播猶如現場的中頻厚度與輕鬆感，中音單體需要是壓縮驅動器搭配真正的大型號角，或者是多單體線音源。沒想到Tesseract用一顆4.5吋陶瓷中音單體加一顆11吋陶瓷中低音單體就讓我啞口無言。Tesseract的泛中頻段之寬鬆、大氣，同時又保有極致的細節與控制力，真的是聽過之前所難以想像。高音也是如此，以往我頑固地認為，要重播如同現場般的空間感、空氣感、還有弦樂群大片大片絲綢般的厚度、亮度與密度，高音單體需要是特殊設計如電離子號角高音，或者是多單體線音源。Tesseract只有一顆不到一吋的鑽石高音單體，卻能發出讓我寫個「服」字的高音表現。或許Neil說得是對的：設計喇叭，單體要從設計製造開始要求，買現成單體回來再怎麼改都成就有限。

突破！劉顧問障礙

讓我開始思考Tesseract是否突破了劉顧問障礙的，是交響樂。播放的曲目很多，包括我帶去的Telarc奧林匹克信號曲、EMI版威爾第歌劇「那布果」序曲、伯恩斯坦老CBS錄音「比利小子」等。不論是小提琴組的規模感、厚度、光澤，大提琴與低音大提琴組的彈性、重量、密度，銅管的飽滿、寬鬆，木管的溫柔、甜美等等，Tesseract都與我記憶中劉顧問的系統並駕齊驅。但是中低頻以下的速度感與控制力（例如定音鼓與大鼓）、音場從前到後如剝洋蔥的層次感、音場內部的細節豐富度、還有音場中後排的音像

大小及穩定度，則似乎Tesseract要稍微更優秀一些。個人猜想這應該與Tesseract的整體設計有關，尤其是Neil關於室內聲波反射與喇叭箱互動的觀念。Genesis 1畢竟已經是上一個世代的喇叭。而其寬大的障板，在不大的空間裡對於音場而言始終都是個問題。

雖然空間不算大，在整個晚上的聆聽過程裡，Tesseract的低頻與極低頻從來沒有失控。即使擁有4個15吋單體，Tesseract卻不會有「炫耀低頻」的傾向，而是恰如其分地，將音樂中需要的低頻重播出來。不論是低音大提琴、或者是管風琴，最低的那幾個音符呈現得是乾淨利落，不打折、不誇張，規格標示的16Hz負1dB非常實在。速度上也與中低頻同步，不會在音樂後面留個尾巴。Tesseract以Isobaric搭配傳輸線的設計果然有料！Neil強調，設計固然很重要，但是執行上很多細節也相當關鍵。例如傳輸線長度需要多次微調，超低音喇叭箱諧振需要降低、均勻，單體的設計與材質要合適，擴大機的電氣特性要顧及整體，等等。每個環節都緊密相扣。外人即使可以抄襲Isobaric搭配傳輸線的結構，但是永遠仿不出Tesseract絕頂的聲音。

談愈多，愈發現Tesseract的偉大

就我個人而言，Avalon Tesseract就是當代二聲道音響的巔峰。句號。屹立十五年的劉顧問障礙終於得到突破，讓我對世界音響界的未來，充滿信心。在試聽Tesseract之前，我才在丹佛音響展聽過幾套頂級喇叭系統的優異表現（定價十萬美金以上，詳情請見下期「音響論壇」），原本以為不可能被Tesseract震驚到哪裡去。沒想到我錯了。與Neil談得愈多，就愈發現Tesseract的偉大。這對喇叭在設計時考慮過的問題、在設計中解決的困難、以及最終針對每項問題所提出的解決方案，都與傳統喇叭設計大異其趣。而且並不是音響界常聽到的「耳聽為憑」，Neil在Tesseract上每一個決定都有理論根據與測量數據背書。Neil說：「因為Tesseract，我現在更瞭解理論、測量、與聲音表現之間的關係。尤其是測量，如果你聽得出來卻測不出來，多半是測量方法、工具，或者測量項目不正確。」

其實技術上，八個月前，Tesseract便已大致塵埃落定。只是Neil一直沒有完全滿意，總是覺得那時候的Tesseract少了點什麼。「我希望這對喇叭能夠讓音響迷重溫第一次聽到偉大錄音、偉大演奏那種雞皮疙瘩豎起的感動。」我想起以往的音響經驗裡，曾經有過升級喇叭之後，聽到的

細節雖然更多，聽起音樂來卻沒有以前投入。需要重新調整，甚至升級其他器材，才能重拾那份感動。「對！這就是我想表達的。那時候的Tesseract音響特性驚人，但是我覺得音樂裡的神韻、感情還可以更好。聽音樂的時候應該可以更感動。所以繼續埋頭調整，工作到半夜二三點是家常便飯。」

我對Neil說，他應該將這些研究心得發表到科學期刊上，讓人類整體的音響科技可以更進一步。Neil想了一下，回答說：「如果我在學術界工作，我會毫不猶豫地分享研究成果。但是Avalon畢竟是門生意，有許多員工靠著Avalon養家活口，我需要為Avalon的未來著想。」「不過，Tesseract所追求的目標，都寫在白皮書裡。我的競爭對手只需要找出解決方案而已。」

「Tesseract會不會很難調整？」我問。「不會。」Neil回答得斬釘截鐵。「就是擺擺位。」「超低音部分稍微針對空間與搭配擴大機，調整一下音量就好，一點也不複雜。」「超低音整合應該是喇叭設計師的工作。我非常反對丟給音響迷一堆旋鈕，畢竟真正有能力正確調整超低音所有參數（高低通分頻點、相位、音量）的音響迷不多。音響迷花了一筆錢，買喇叭回家得不到好聲，還要承擔不會調整的罵名，情何以堪。」

當代喇叭設計的巔峰

卅萬美金的定價當然非常昂貴。但是考慮到Tesseract如現代雕塑的造型、絕頂的聲音表現、研發時所花費的時間金錢與苦心、還有各種先進的技術，似乎又並不是那麼地不合理。最重要的是，若是Tesseract真如Neil所言容易調整，那麼天天在家裡享受劉顧問音響系統同等級聲音的價值，又豈是金錢所能衡量？

Avalon未來還會挑戰比Tesseract更究極的喇叭嗎？答案是否定的。「除非錄音技術有根本性的改革，或者是在消費者聆聽空間處理上有大幅度的進步，我想不出來還有哪裡可以做得比Tesseract更好。」Neil如是說。好消息是，Neil會將Tesseract技術下放，計劃未來一年之內推出全新的Sentinel III。價格上會較Tesseract親切許多，也會低過不少競爭對手的旗艦產品。如果一切順利，明年此時，我會繼續報導這對第三代Sentinel。🎧