

實木音響架。木料規格：樺木（黑色、咖啡色、自然樺木色）、胡桃木。音響架面積：26" x 17"、24.5" x 21.5"，以及46" x 21.5"三種。實心鋁柱高度：3吋、8吋，以及10吋。鋁柱顏色：黑色、銀色、黃銅色。避振腳錐：2.5吋、5.25吋（高度）。採用避振陶瓷釘。使用獨家諧振吸收系統（The Modulum Harmonic Absorber System）。參考售價：三層270,000元（單層90,000元），其他價格隨著木板層數與腳柱長度調整。進口總代理：美德聲（02-23651968）。

最先進的避振結構之一 Modulum Multi Level Platform 音響架

文 | 洪瑞鋒

抑振、抗振，一直都是音響設計裡相當重要的一環，但不同於一般音響器材設計可以講出一番道理，目前市面上真正帶有技術含量的音響架仍舊偏低，要能第一時間喊出名號的音響架品牌，更是寥寥可數。直到本次筆者評測這個來自加拿大的Modulum，才讓我意識到，它有可能是目前市場上最理想的音響架之一。

來自加拿大的音響架

Modulum是一間位在加拿大魁北克的音響架設計公司，創辦人Jean Francois Michaud不僅是一位專業律師，同時也是一位音樂愛好者。在他任職期間，因為工作職務接觸過不少加拿大知名的家具製造商，因此對這產業相當熟悉。後來因為個人興趣，他開始投入聲學研

究，覺得音響架產業很有未來性，便結合自己多年以來的人脈，與加拿大當地的一間專業家具加工廠合作，推出自有品牌，這才讓Modulum得以問世。從官網上，您會發現Modulum不僅設計音響架，還同時推出了一系列音響系統櫃。產品從外型設計、木料選擇，再到避振系統，都有一套符合Modulum邏輯的概念設計，完成度很高。而本次評測的Modulum音響架，則是他們最具代表性的一款。

樺木、胡桃木，任您選

從外觀來看，Modulum音響架走的是簡約樸素風格，沒有太多花俏設計，俐落的外型，搭配用料實在的作工，當您將音響器材放置在上方，很容易就能襯托出器材本身的設計質感，這點相當討喜。而不同於其他選擇使用全金屬打

造的音響架，Modulum大部分的主要用料是實木。而且材料分為兩種，一種是樺木（Birch），分為黑色、咖啡色，以及原始樺木色。本次送進社內的就是樺木黑色版，質感頗為低調。如果您的音響系統同樣也屬灰黑色系風格（如McIntosh），整套暗色系的音響架，看起來就會顯得很有個人特色。另一種是個人更喜歡的胡桃木（Walnut）。除了可在木質上看見漂亮的紋路，當它配上原廠推出的黃銅色鋁柱，更多了一種古典味道，與黑色樺木完全不同風格。

聆聽空間的振動源頭

根據Modulum的說法，如何避免振動是一個艱深課題。經過他們研究，在一個音響空間中主要的引發振動的來源，大致上可分為大三類。第一個是喇叭單體發聲時，透過空氣傳波的振動。



01



02



03



04

01. Modulum音響架採用模組化設計，您可以從基礎的單層開始購買，隨後慢慢往上加。圖中就是單層的胡桃木板版本，搭配銀色的2.5吋高度避振腳錐。
02. 如果您的音響器材有一定數量，可以購買圖中的雙層設計，尺寸面積為46" x 21.5"，足夠擺放單聲道後級擴大機。胡桃木配上黃銅色實心鋁柱，氣質古典。
03. 從這個角度，您可以清楚看見The Modulum Harmonic Absorber System的配置方式，配置的金屬條採用不銹鋼打造，當音響架承受振動，就能將振動能量轉移至鋼條上，透過中央的阻尼層做吸收。
04. 不喜歡單純的音響架，Modulum也有設計系統櫃。從外觀設計、木料選用，以及避振隔離效果，都有講究。

第二個是喇叭聲波經由牆面、地板反射所引發的共振。這共振會順著音響架腳錐回傳至器材身上，產生干擾。第三個則是器材本身在運作時所產生的機械振動（例如供電系統）。而對比於前面提到的空氣以及空間共振，在器材內所引發的機械振動規模最小，卻也是影響最大的。說它規模小，是因為這些微小振動一般用肉眼或者觸摸時幾乎無法察覺，必須使用高精密度測量儀器才可以偵測得到。而說它影響甚鉅，是因為這些振動大多發生在器材內部，很難被妥善處理。一般講究的音響器材，會在內部的電源供應部分做足避振補強，但大多數產品因為機殼空間受限，多數仍是草草了事。當您使用的音響系統受到不明的振動干擾，最直接影響的就是聲音的透明度、解析力、結像能力，以及層次感。Modulum以一張帶有明顯前後景

深的風景圖做示意。當器材有著無法控制的振動產生，就像是漂亮的風景圖沒有被清楚對焦一樣，山河之間的輪廓層次，也會顯得不夠鮮明。

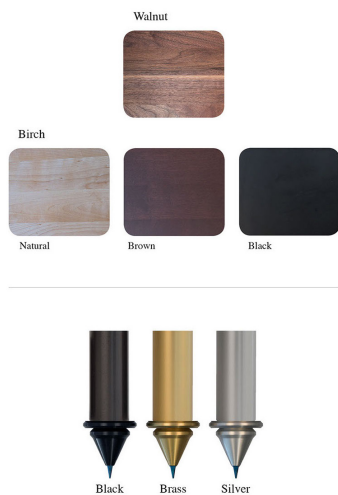
再三考究的音響級用料

這些振動問題怎麼解決呢？研發團隊在設計Modulum音響架時，第一個想到的就是打好基礎。設計出一個穩固的放置平台，盡可能將不必要的振動排除在外。在設計音響架主架構時，Modulum嘗試過各種不同的材料，包括塑膠玻璃、大理石、花崗石、膠合板、MDF板，以及實木板。最終他們發現當使用實木作為主體結構（厚達1.25吋，造型下寬上窄），不僅可以取得最佳的聲學特性，包括實木本身的硬度、質量，以及加工性，都最適合拿來當作音響架使用。有了出色的實木板材還不夠，Modulum還

選了航太級6061 T6 1.5吋的實心鋁柱，配置於音響架四個角，取其最佳的諧振頻率，隨後再以專業的CNC加工技術，達到精密的安裝水準，穩固的支撐起整個平台。同時，在鋁柱與實木板的接觸面，原廠還配上軟質的橡膠墊當作Washer，以絕佳的阻尼特性，阻斷振動從中間傳遞的可能性。談到原廠提供的鋁柱，目前有三色可選，包括黑色、銀色，以及黃銅色。腳錐末端配上罕見的陶瓷釘，可進一步達到避振效果，這也是其他品牌不常見的用料。

獨家「諧振吸收系統」

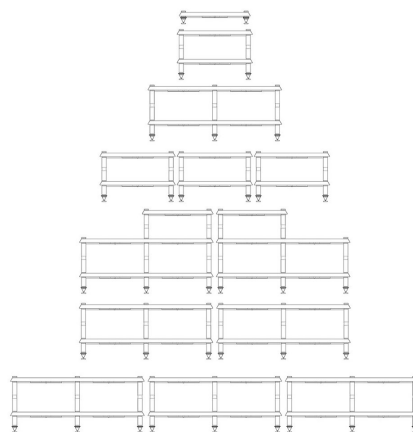
一般的音響架做到這裡就停手了，宣告完工。但Modulum認為還不夠，因為他們透過無限元素軟體分析，發現即便採用實木板搭配實心鋁柱做補強，音響架還是會在某個頻率上引發共振。



05



06



07

05. 音響架木料分為兩種，一種是樺木，顏色包括黑色、咖啡色，以及自然樺木色。另一種則是胡桃木，僅有單一色可選，但質感出眾，是個人最喜歡的。下方的實心鋁柱則是三色可選，包括黑色、銀色，以及黃銅色。
06. 實心鋁柱的高度也可選擇，基本三種高度為3吋、8吋，以及10吋。但3吋鋁柱採用可連接設計，因此還可延伸出6吋（3吋+3吋）、11吋（3吋+8吋），以及13吋（3吋+10吋）等高度。最末端的腳錐也分為2.5吋與5.25吋兩種高度。
07. 順應不同尺寸、不同高度、不同組合，Modulum音響架可延伸出的組合就可達到非常多種，這也是原廠稱它做Multi Level Platform的原因。

而且這些能量會囤積在內部，無法消散。為了要徹底釋放這些內在能量，研發團隊設計出一個帶有專利技術的避振系統，也就是「The Modulum Harmonic Absorber System」，我們姑且將它稱做「諧振吸收系統」。

其實，這個諧振吸收系統的設計概念，與現今用在摩天大樓內，來減少振動搖晃的調協質量阻尼器（Tuned Mass Damper）有類似作用。例如在台北101內部，就配有一顆重達660噸的風阻尼球。這顆球體的作用，就是當大樓承受強風導致建築物搖晃時，透過物理的擺盪，來穩定大樓重心，是一種被動式阻尼系統。只是Modulum所設計出的諧振吸收系統，更貼近像是用在吊橋或者電纜線上所使用的「Stockbridge Dampers」。外型像是兩根砲彈一樣，綁在吊橋鋼索上，當鋼索因為強風引發振動，Stockbridge Dampers就會產生反作用力的彈跳效果，用來抵銷振動能量，藉此達到穩定作用。

從官網提供的圖片，我們可以看見原廠將這個諧振吸收系統配置在音響

架下方。外觀設計與所謂的Stockbridge Dampers很相近，只是順應音響架用途，原廠將造型從原本的砲彈型，改良為一片片用雷射切割出的扁長金屬板。這些金屬板採用不銹鋼打造，並以弧度曲線打造出原廠經過軟體分析過後的特定造型，並將它們鎖在音響架的下方。一片音響架可見三組諧振吸收系統，當中有長有短，使用數量也不太一樣。根據原廠所設定的組合，就多達12種，每一種組合都經過原廠精密的聲學調教過（Tuned），可運用在不同尺寸的Modulum音響架上，達到振動能量「均攤化」的最大效用，使得振動不會囤積。

至於諧振吸收系統要怎麼吸收振動呢？根據原廠提供的影片，我發現鎖在音響架下層的不銹鋼板不是吸收振動的主體，反而像是引導共振的延伸。當音響架的實木板受到空間中的共振影響，與其連接的不鏽鋼板就會產生震盪作用。而原廠在不銹鋼板之間，配置了黑色的阻尼層，當這些不銹鋼片在振動時，就能迅速將振動傳導至阻尼層身上消耗出去。

根據原廠的振動儀器分析，在尚未使用諧振吸收系統時，振動能量大多囤積在音響層板的前後左右四個面（四個角，以及中央最少）。當配置諧振吸收系統時，振動幾乎可完整消散，顯示該技術在抑制振動的效力驚人。

採用模組化設計

最後，Modulum音響架還有一項設計是個人欣賞的，就是採用模組化設計。您可以先買單層，隨後跟著您的未來需求增添其他層，往上疊上去即可。而實心鋁柱也提供基本的三種高度，包括3吋、8吋，以及10吋。但3吋鋁柱採用可連接設計，因此還可延伸6吋（3吋+3吋）、11吋（3吋+8吋），以及13吋（3吋+10吋）等高度，最末端的腳錐也分為2.5吋與5.25吋兩種高度可選。您可以依照音響器材的尺寸大小，組合出特定的高度。而音響架面積，也有三種尺寸可選，包括26" x 17"、24.5" x 21.5"，以及46" x 21.5"。小從一般的數位訊源、綜合擴大機，大至旗艦級的單聲道後級，甚至是放在喇叭下方當作避振腳



08. 原廠使用的腳錐有著出色的金屬作工，腳錐高度可調整，末端還可另外配上陶瓷釘，進一步減少振動傳遞。
09. 圖中是諧振吸收系統其中一組的不銹鋼減振棒，接近音響架邊緣的為雙層設計，並在中央配置黑色阻尼吸收振動。
10. 從這個角度可以看見雙層不銹鋼減振棒之間，配置黑色阻尼物，用來吸收振動。
11. 圖中是配置在腳錐下方的陶瓷釘，害怕刮傷木製地板的，還可配上金屬底座。

座，您都可以在Modulum中找到合適擺放的尺寸。這也是原廠稱它做「Multi Level Platform」的原因。

將音樂的感染力發揮到最強

本次試聽選在二號試聽間，使用對象是Primare PRE35 Prisma、A35.2前後級組合，參考組合是社內常用的全金屬音響架。原本我以為使用Modulum音響架的差異可能需要來回比較才能聽出差異。結果在我第一次更換時，就能明顯聽出Modulum的聲音特質。首先，在聲音本質上，金屬板與實木板聽起來就是不一樣，金屬架聽起來更解析、聲音的細節表現更鮮明，但整體而言，在聲音的微動態上略顯呆板，音樂的表現手法也過於直白，少了點韻味。當我換上Modulum音響架，第一個感受到的就是聲音的溫度跟厚度，聲音質地明顯更為溫潤，解析力的「亮度」略微收敛一些，但整體的表現卻更流暢，給人一種銜接感更好的感覺。另外就是音場的沉靜度提升，讓音場整個沉靜下來，聽起來更「安定」，也更「安靜」，此時鋼

琴豐富的泛音結構也更容易表現出，不會如同金屬架這般顯得「張牙舞爪」。

聆聽英國鋼琴家Paul Lewis演奏的「貝多芬鋼琴奏鳴曲Vol.1」，Modulum音響架的音樂性是相當出眾的。可以優雅呈現出鋼琴家演奏時的強弱音變化，除了在高亮度的音粒上可保留出色的光澤，豐富的低音階演奏，也讓我充分感受到鋼琴家層次分明的音色搭配。另外就是不同於傳統木製音響架有略微「柔化」的跡象。我發現Modulum音響架的實體感表現非常傑出，包括在不同音階高速演奏時，耳裡聽見的鋼琴顆粒粒分明，輪廓鮮明飽滿。當我播放Melos Quartet演奏的「Beethoven：The Early String Quartets」，鋼琴四重奏利用各自的弦樂音色，在音場中游離變化，都讓我清楚看見、聽見聲音真實結像後的實體感，凝聚力出眾，即便是高把位的尖端演奏，能量也是跟著音階往上凝聚，不會渙散。

當我播放Diana Panton的歌曲，甜美的人聲嗓音不尖不瘦，呈現出的質感豐潤而有彈性，沒有鬆散的多餘贅肉，

聲音顯得緊實年輕，聽起來有朝氣。Modulum音響架對於音場層次感的表現，在這張專輯中也可顯盡。人聲位於中央，吉他以及鋼琴一左一右，軟Q的低音貝斯，則剛好配置在鋼琴之後，位於精準的右後方。此時音場的呈現不是平面的，而是立體帶有浮凸輪廓，音場的活生感也是鮮明無比，將爵士音樂隨意搖擺的感染力發揮到最強。

最先進的避振結構之一

一般來說，音響架的設計很難有與眾不同之處，大多設計仍跳脫不了阻尼、避振，以及剛性補強這三大項。但Modulum音響架不僅在這三項設計拿下高分，在被動式消除振動方面，又做足功課，以獨家的諧振吸收系統，完善將囤積的振動能量，高效率消除。這是在其他品牌上少見的設計，也有可能是目前最先進的音響架避振系統之一。如果您在尋找的就是這樣富有高度含金量的專業級音響架，Modulum絕對可以讓您聽出新鮮感。📍