

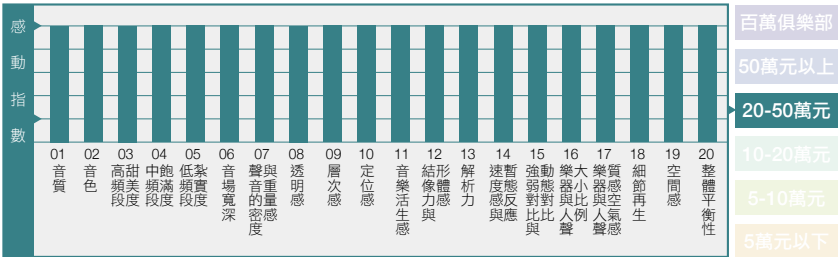


# Audio First Cadentia 3

Spinorama 評分世界排名第一

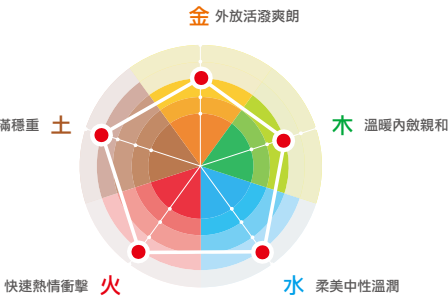
文 | 陶忠豪

圖示音響二十要



※ 「圖示音響二十要」是評論員對單一器材的主觀感動指數，它的顯示結果會隨著器材搭配、空間條件、身心狀況的不同而改變。如果拿來做二部器材的比較，將會失之偏頗。

音響五行個性圖



大約在兩三年前，我開始關注臉書上一位代號「某英國音響研發工程師的碎碎唸」的專頁，這位Harry楊看來很年輕，但是對於空間聲學與喇叭設計的專業學識卻很紮實。從他分享的文章中，得知他來自香港，熱愛音樂與音響，十多年前聽到KEF LS50喇叭，震驚於它極度精準的立體音場與平順音質，促使他決心投入喇叭設計領域，在英國薩爾福德大學（University of Salford）取得聲學工程碩士之後，先在香港與英國從事數年建築聲學顧問工作，後來進入英國Celestion、Monitor Audio等喇叭名廠研發部工作，接著更進入夢想中的KEF擔任喇叭研發工程師，專業學經歷非常完整，難怪他對於聲學與喇叭設計的見解如此專業深入。如今Harry雖然自行創業，但是他的老東家KEF和Celestion卻依然聘請他擔任研發顧問，可見他的專業受到這些專業大廠的肯定。

老實說，我之所以開始關注Harry的網頁，起初是被他分享的號角喇叭相關資訊所吸引。我自己很喜歡號角喇叭，知道這種喇叭的設計難度比一般喇叭高出許多，所以見到Harry年紀輕輕，卻能對號角喇叭提出許多專業見解，讓我對這位喇叭設計者非常佩服。雖然他的號角喇叭研究計畫最後並未量產，但是看他一路從2024年創立Audio First Designs工作室，到開發Fidelia兩音路書架喇叭套件，再到今年推出Cadentia 3（有成品也有Kit套件可以選購），

讓我對於Audio First這款正式量產的創業作同樣充滿期待。最令我驚訝的是Cadentia 3的各種測試數據，特性優異到超乎想像，讓我對它的實際聲音表現非常好奇，這次在Audio First總代理方浪的台北試聽室中，我終於一償心願，聽到了Harry設計的Cadentia 3。

Spinorama排名世界第一

說到測試數據，我必須要先解答本文標題中提到的「Spinorama評分」。這是一種評估喇叭指向性與聲音表現的標準化測量方法，由研究音響聲學與喇叭設計的泰斗Floyd Toole博士與哈曼國際（Harman International）團隊所研發。它的測量方式不是只看喇叭軸向（正前方）的頻率響應，而是也測量喇叭水平與垂直方向每隔10度，共70個點位的頻率響應，將多個角度的測量值平均計算，藉此模擬喇叭在真實聆聽空間中透過牆面、地板反射回來的「離軸反射音」，以科學、客觀的方式預測喇叭在聆聽空間中的實際聽感與聲音表現。

令我驚訝的是，Cadentia 3在spinorama.org網站的排名中，測試評分不但名列第一，超越許多Hi End喇叭名廠作品，甚至勝過許多我曾經聽過，不論特性或聲音表現都十分優秀的DSP主動式喇叭。要知道，理論上被動式喇叭的分音線路不可避免的會造成許多失真，而利用DSP進行數位分音的主動式喇叭不但可以完全排除這些缺點，還能透過數位運算進行補償修正，讓喇叭

樂器人聲十項評量

|          |    |    |    |
|----------|----|----|----|
| 小提琴線條    | 纖細 | 中性 | 壯碩 |
| 女聲形體     | 苗條 | 中性 | 豐滿 |
| 女聲成熟度    | 年輕 | 中性 | 成熟 |
| 男聲形體     | 精鍊 | 中性 | 壯碩 |
| 男聲成熟度    | 年輕 | 中性 | 成熟 |
| 大提琴形體    | 精鍊 | 中性 | 龐大 |
| 腳踩大鼓形體   | 緊密 | 中性 | 蓬鬆 |
| Bass形體   | 緊密 | 中性 | 蓬鬆 |
| 鋼琴低音鍵弦振感 | 清爽 | 中性 | 龐大 |
| 管弦樂規模感   | 清爽 | 中性 | 龐大 |

參考器材

訊源：Grimm Audio MU1  
Weiss Helios  
擴大機：Vitus SIA-030

| Audio First Design Cadentia 3 |                                                    |
|-------------------------------|----------------------------------------------------|
| 類型                            | 3音路3單體低音反射式書架喇叭                                    |
| 使用單體                          | 1.1吋TPCD振膜高音單體×1<br>4.5吋TPCD振膜中音單體×1<br>9吋紙盆低音單體×1 |
| 頻率響應                          | 35Hz-40kHz                                         |
| 靈敏度                           | 88dB SPL (1m/2.83V)                                |
| 頻均阻抗                          | 4歐姆（最低3.1歐姆）                                       |
| 分頻點                           | 430、1,950Hz                                        |
| 擴散角度                          | 140度（-6dB）                                         |
| 建議擴大機功率                       | 40-250瓦                                            |
| 外觀尺寸（WHD）                     | 300×590×433mm                                      |
| 重量                            | 20.8公斤                                             |
| 參考售價                          | 268,000元                                           |
| 進口總代理                         | 台北方浪（02-27326632）                                  |

的重播特性趨於完美。沒想到Cadentia 3不但可以克服被動喇叭的先天限制，還能超越許多設計精良的DSP主動式喇叭，到底Harry是怎麼辦到的？

Klippel NFS聲學測量儀器

關鍵之一，工欲善其事，必先利



### 參考軟體

「Two Shades of Blue」是藍調吉他手Robben Ford向已故吉他巨匠Jeff Beck與傳奇真空管吉他放大器設計者Howard Alexander Dumble兩位大師致敬而創作的專輯。Dumble當年是因為聽到Robben獨特的藍調吉他音色，才激發靈感設計出獨家放大線路。Robben則是Dumble放大器的忠實愛用者，在這張專輯中可以聽到Robben用Dumble放大器與Fender Stratocaster電吉他所演奏，充滿直率穿透力，以及清透又濃郁滑順的獨特吉他音色，整體錄音效果也非常出色。

### 焦點

- ①30萬元價位帶內唯一配備TPCD振膜高、中音單體的喇叭。
- ②三音路架構搭配精確分音器設定，大幅降低互調失真。
- ③利用導波器控制中高頻指向性，在精確結像與開闊音場之間取得平衡。
- ④三頻無縫銜接，全頻均衡順暢，音質極度通透，背景極度安靜。
- ⑤中高頻解析力極其優異，可以徹底挖掘出錄音中的微小細節。
- ⑥低頻動態極快，量感充沛、層次清晰，極低頻下潛平順。

### 建議

喇叭擺位建議從大角度toe-in高音單體正對聆聽位置開始調整。高音單體建議與聆聽者坐在聆聽位置時的耳朵同高，以此為標準搭配高度合適的喇叭腳架。

其器。Harry在開始研發Cadentia 3之前購入的德國Klippel NFS（Near Field Scanner）喇叭聲學測量儀器，顯然對於他的研發工作有莫大幫助。NFS的特別之處，是可以在一個非無響室的環境中，測量出喇叭的無殘響響應。在測量

時，NFS會以喇叭為圓心，用機械臂控制麥克風，在兩個半徑一大一小的圓柱面上，測試數百個點位的頻率響應，再以函數模型計算分離出「喇叭發出的聲波」和「房間反射回來的聲波」。

值得注意的是，NFS的測量結果會比實際在無響室測量更為理想，因為一般無響室礙於建築成本，空間通常不會太大，以至於無法準確測量低頻響應，反而是用NFS可以更完整的測量到喇叭的全頻、全角度響應。而這種平均化的響應數據，遠比一般喇叭廠公布的軸向響應更具參考價值，可以更真實地反映喇叭在實際聆聽空間中的表現，這才是Harry所最重視的喇叭量測特性。

或許你會好奇，難道其他喇叭大廠沒有NFS這樣的儀器嗎？為什麼這些知名大廠設計的喇叭，在Spinorama測試中會輸給Cadentia 3？我必須要老實說，Klippel NFS的價格昂貴，在本刊曾經實際採訪過的喇叭廠家中，擁有這種設備的公司還真的屈指可數，沒想到微型規模的Audio First工作室，竟然願意斥資購入如此先進測量儀器，難怪許多英國喇叭廠會聘請Harry擔任設計顧問。

重點是，Harry還得要精通NFS的正確測量方式，才能讓這套系統真正發揮實力。從德國Klippel已經指定Harry擔任英國地區的技術顧問，可以看出他對於這套儀器的熟稔程度。

## TPCD薄層複合碳纖維振膜

Cadentia 3是一款三音路喇叭，高音與中音單體採用了知名專業單體廠SB Acoustics製造的Satori單體，重點是其所採用的TPCD（Thin-Ply Carbon Diaphragm）薄層複合碳纖維振膜，看起來類似軟質振膜，但其實它的硬度不但大幅超越一般金屬振膜，而且具備絕佳阻尼特性。在被導入Hi End音響領域之前，TPCD就已經被廣泛運用在F1賽

車、競賽用自行車以及航太領域。

與一般以粗線交錯編織的碳纖維振膜相較，TPCD的特殊之處，在於它是將碳纖維展開成極薄、完全平整且直線排列的單向碳纖維帶（Thin Plys），再將四層不同方向的薄帶疊合，因為纖維百分之百保持直線（沒有轉折扭曲），所以當聲波傳導時，能量可以更快速、無損地直接傳遞，徹底消除了傳統編織振膜的結構失真。同時因為TPCD超薄，而且浸潤樹脂的含量極少，所以它的重量也比傳統碳纖維編織振膜輕上許多，可以有效提升單體重播微小訊號的暫態反應。

值得注意的是，使用TPCD振膜製造的單體大多成本高昂，目前在Hi End喇叭中，只有非常高價的Rockport、Børresen與Perlisten等頂尖喇叭配備這類單體，Cadentia 3應該是30萬元以下唯一配備這種單體的喇叭。

為什麼Harry要選擇使用TPCD振膜的高音與中音單體？在我與Harry的email訪談中，Harry說他偏好使用硬質振膜，可以推送出更乾淨的聲波（waveform）。他設計的前一款Fidelia喇叭使用的就是硬質的陶瓷振膜單體，相較之下，TPCD振膜可以進一步降低盆分裂失真，靈敏度與輸出能力更高，可以呈現出更清晰透明，而且非常耐聽的聲音表現，這是他選擇TPCD振膜高音與中音單體的原因。低音單體使用了經過硬化處理的9吋紙盆，一樣具備硬、質輕，阻尼特性優異的特性。

高、中、低音都使用了強磁鈹磁鐵，磁路經過有限元素分析（FEA）優化，可以提升單體的靈敏度，在相同的重播音壓下，可以降低電流，減少非線性失真，對於提升人聲中頻的真實感尤其有幫助。

## 透過導波器精準控制指向性

Cadentia 3的高音與中音單體都搭配



- 前障板的切面可以降低聲波繞射干擾，高音與中音單體的導波器可以控制聲波指向性，圖中搭配的原廠腳架是選購品。

了橢圓形的導波器，這是Harry利用電腦模擬輔助開發的成果，重點是必須要將高音振膜及懸邊的形狀都納入考量，才能設計出正確的導波器開口，這個設計細節是我以往採訪其他歐美喇叭設計者所從未聽他們提到過的。

Harry曾經任職的KEF以Uni-Q同軸單體聞名，我問他三音路的Cadentia 3有辦法達到同軸單體的點音源重播特性嗎？Harry老實告訴我，要做到同軸單體垂直和水平指向性都完全一致的狀態很難，但是他特別採用了客製化、體積較小的高音單體，可以盡量拉近與中音單體的距離，再藉由降低分頻點，即可達到接近同軸點音源的重播狀態。

Harry說不同的設計者對於喇叭的指向性有不同的偏好，他在設計Cadentia 3時設定的目標，是希望在精確結像與開闊音場之間取得平衡，所以藉由導波器控制高音與中音單體的指向性，讓中頻的指向性較寬，延伸至高頻時適度收窄。這種從實際聆聽體驗出發，先設定聲學目標，再藉由單體選擇、分音點設定與導波器設計達成目標的作法，必須仰賴高超的喇叭設計專業才能辦到，也是Harry獨到的喇叭設計理念。



- 低音反射孔設在箱體背板中央，這是氣流速度最快的位置，可以大幅降低共振噪音。

## 用三音路降低IMD失真

Cadentia 3是三音路架構，這項設定對於Cadentia 3的聲音表現至關重要。直觀的推論，三音路架構可以將高、中、低頻分別交給最適合的單體負責重播，藉此分攤單體工作負擔，提高最大輸出能力。不過Harry更重視的是藉由三音路設定，讓中音單體獨立，避免中頻受到低頻調變的影響，藉此大幅降低IMD互調失真。

Harry說一般人通常只關注諧波失真，但是降低互調失真同樣重要，尤其是在大音壓重播複雜樂段時，降低互調失真可以讓喇叭維持自然、滑順、耐聽的音質，也是提升人聲清晰度的關鍵。

## 分音線路專業解析

分音線路的設定，是塑造Cadentia 3整體聲音特性的另一個關鍵。一般人說到分音器，第一個想到的應該是一階分音或是高階分音，但是Harry從專業解析，實際上的分頻階數，必須結合單體的響應與濾波電路的響應，才能得出最終滾降斜率。在此我直接引用Harry的說法：「單純濾波電路的一階分音，在許多情況下是無法成立的，比如一個普

通的高音單體加上一顆電容後，響應的斜率通常都會變成二階，那一階分頻的各種好處也就不復存在。

一階分音最大的問題是高音單體會輸出太多中低頻，低音單體則會輸出太多包含盆分裂共振（cone break-up）在內的高音，導致單體超出負荷，令系統整體失真偏高，系統設計上限制較大。

而太高階分頻線路的問題，通常出在低通濾波那邊，如果用到多於一個電感，加起來的DCR（電感的線圈直流電阻）通常會偏高，除非是在系統設計一開始時就已經把這點考慮進去，否則對於系統靈敏度和低頻響應會有不良影響。」考量Cadentia 3的單體與喇叭整體設計，Harry設定的中低頻分音是2階，中高頻的分音是3階。

## 聽感調校同樣重要

Harry進一步闡述：「不同的分頻電路設計，的確有可能得出非常接近的系統響應，但聽起來一定會有各種各樣的微小差異。比如分頻過渡頻段的垂直指向性不同，會讓令房間反射音有所不同，或者分頻點的高低設定不同，會令高音單體的負擔有所差異等等。這些分音器設定上細微的差異，唯有透過長時間聆聽，包括將喇叭放在一些假定的使用情境中，反覆對比不同的電路設計，也透過零件的選擇等等，去決定系統最終的調音。」從Harry的論述，我們可以知道，即使擁有強大的測量儀器，但是經由人耳聆聽調校依然必要，唯有經由量測與試聽雙重驗證，才能讓喇叭的最終表現趨於理想境界。

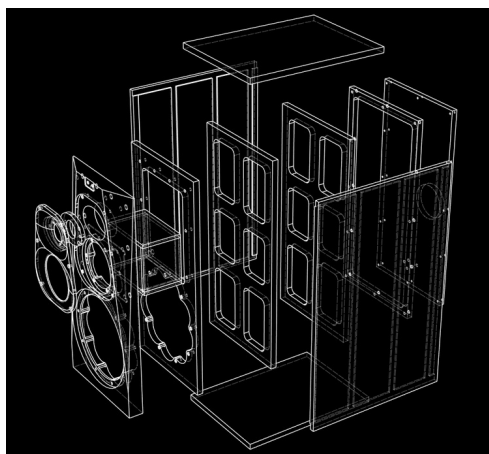
## 獨到的箱內阻尼配置

最後介紹Cadentia 3的箱體設計，Cadentia 3的箱內設有兩道方格結構補強框架，高音與中音單體都有獨立密封腔室。重點是箱內吸音阻尼的設置，Harry認為箱內吸音物料過多，會因為



● 高音與中音單體採用TPCD薄層複合碳纖維振膜，看起來類似軟質振膜，但其實硬度不但大幅超越一般金屬振膜，而且具備絕佳阻尼特性。

● 前障板厚達51mm，內中設有兩道補強框架，適量吸音阻尼設置在箱內駐波能量最強之處，藉此達到最佳駐波抑制效果，同時輸出最大低頻能量。



過度阻尼（Overdamped）而減少低頻輸出，傳統喇叭將吸音材料鋪設在箱體內壁的作法，對於吸收駐波的效果也極其有限。他的作法是將吸音材料設置在Cadentia 3箱內駐波運動速率最高之處，如此才能用最少的吸音材料，達到最佳駐波抑制效果，同時盡量保留低頻輸出能量。

Cadentia 3是低音反射式設計，考量到箱體前障板已經沒有地方可以開孔，所以將低音反射孔設在背板。開口設在箱體背板中央，這是氣流速度最快的位置，可以大幅降低共振噪音。開口的形狀的決定，是實際3D列印出許多不同的試作樣本，經過實際測試比較之後，才找出的最佳設計。

## 低盆充沛，層次清晰

實際試聽在台北方浪的試聽室中進行，訊源用Grimm Audio MU1負責串流，Weiss Helios旗艦DAC負責解碼，擴大機使用Vitus SIA-030，確保音質與驅動力都是最高水準，接下來就看Cadentia 3的表現。

先從鋼琴開始測試，聽法國鋼琴家Alexandre Kantorow演奏的史特拉汶斯基「火鳥」改編鋼琴獨奏版，請注意樂曲開頭的低音強奏，以往用這個樂段測試喇叭，通常呈現兩種狀況，一是低頻雖然充沛，但卻過於渾厚肉感，導致觸鍵層次模糊。另一種狀況是低頻過於

收斂，導致無法呈現演奏應有的低頻氣勢。Cadentia 3的表現則完全沒有上述兩種問題，它所呈現的不是那種為求解析而過度收斂的低頻，低音觸鍵具備非常充沛的量感，但是另一方面，低音觸鍵的層次依然非常分明，可以充分展現低音強奏緊湊的控制力與宏大氣勢。

## 弱音絕妙，中高頻解析力特優

再聽普雷特涅夫演奏的「Chopin & Scriabin: Preludes」專輯，這位鋼琴大師所專用的Kawai SK-EX鋼琴極為特別，弱音非常溫潤柔和，要忠實呈現這種質感並不容易，大多數喇叭雖然可以呈現出琴音柔和的一面，但是音色往往過於暗沈。Cadentia 3的表現則讓我驚艷，不但能夠再現極致溫柔的弱音觸鍵，而且即使是最輕柔的弱音，依然可以忠實

呈現出觸鍵應有的厚度與清晰層次，不會讓音粒流於虛浮飄渺。最令我驚喜的是Cadentia 3所呈現的鋼琴音色，不但不會暗沈，還能呈現出溫潤又通透的光澤感。

## 弦樂細膩，背景極靜

測試弦樂表現，聽Tokyo Quartet演奏的莫札特弦樂四重奏K575第三樂章，在我的經驗中，測試特性精準的喇叭，聲音特質通常較為理性，但是Cadentia 3卻能充分將精準聲學特性轉換為優美音質，不但能夠展現弦樂的凝聚線條與直率能量，同時也能呈現出油潤甜美的音色光澤。

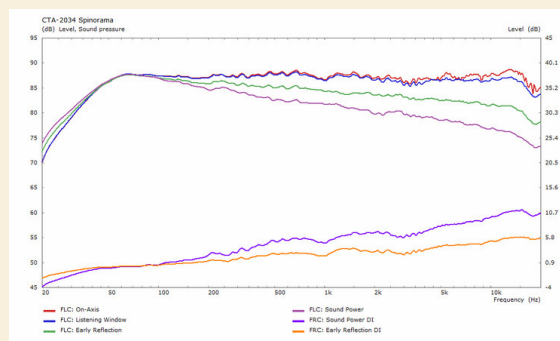
一定要聽的是Gunar Letzbor演奏的巴赫無伴奏小提琴近距離錄音。Cadentia 3呈現的琴音線條凝聚纖細，



● 本次試聽在台北方浪的試聽室中進行，訊源使用Grimm Audio MU1串流播放器與Weiss Helios旗艦DAC，擴大機使用Vitus SIA-030。

**BOX：**

這是Cadentia 3的Spinorama測量圖，上方4條曲線必須越平直、波動越少越好。紅線代表喇叭正對前方的軸向聲音表現。藍線代表軸向加上左右上下小角度頻響的平均值。藍線與紅線幾乎重合，代表Cadentia 3的皇帝位範圍很寬。綠線代表喇叭射向地板、天花板、四周側牆，並反射到人耳的聲音總和。粉紫線代表喇叭向360度全方位空間輻射出的總聲音能量。綠線與粉紫線都是隨頻率增加和緩平直地下降，沒有突然的凹陷或突起，這是優質喇叭的典型特徵。下方2條線代表喇叭喇叭的指向性控制能力，兩條線都非常平滑、沒有劇烈波動，代表聲音在房間裡的擴散非常均勻，即使在沒有做太多聲學處理的空間中，也能展現出精準的音場結像。請注意這兩條線在1k到3kHz附近非常平滑，沒有劇烈的突起或凹陷，代表高音和中低音單體的銜接完美。



演奏能量毫不壓抑的釋放，但是卻不會讓人感到緊繃刺耳。我特別注意到Cadentia 3所呈現的音樂背景極為漆黑安靜，一般來說，這個特質跟前端器材較為相關，卻是我所聽過極少數優質喇叭的共通特性，推測是Cadentia 3的低失真、低箱體共振音染，以及低反射孔氣流噪音等等優點所共同造就的特質。

**人聲均衡真實**

聽卡列拉斯的演唱，我可以感受到Cadentia 3的中頻到高頻銜接非常平順，人聲中頻的形體並不會過度龐大，但也絕不會內縮虛軟。演唱到最高亢處，完全可以展現卡列拉斯那力拔山河的演唱氣勢，而且音質依然穩定，沒有出現壓縮扁硬跡象。

要體驗Cadentia 3的低互調失真特性，Harry建議用人聲搭配很多低頻伴奏的樂段測試。我聽的是藍調吉他手Robben Ford新專輯「Two Shades of Blue」中翻唱John Lennon所創作的名曲「Jealous Guy」，Cadentia 3的人聲一樣非常平順，中頻量感沒有刻意突出，也不會內縮凹陷，Robben Ford的嗓音質感非常直接真實，演唱能量也非常直率的釋放，完全呈現這份錄音沒有添加太多後製渲染的特色。

**暫態快速，音像輪廓分明**

值得注意的是低頻部分，Cadentia 3所呈現的擊鼓衝擊特別強勁，紮實又有彈性的擊鼓質感，有如聆聽現場一般真實。低頻的暫態收放速度極快，而且擊鼓顆粒的輪廓非常清晰分明。低音貝斯撥奏的量感充沛，低音顆粒渾圓飽滿。低頻量感如果再多一點，恐怕就要糊了，但是Cadentia 3控制得很好，不論人聲、擊鼓或貝斯，定位都很分明、形體輪廓清晰，分離度絕佳，聽起來都很真實，我想這正是Harry藉由三音路架構降低互調失真所展現的優勢。

**極低頻平順下潛，層次分明**

聽Gidon Kremer領銜演出的「PPP」專輯第五軌「Pi」，請注意樂曲進入3分30秒之後的極低頻鋪底，Cadentia 3的低頻下段量感不會過度誇張的突顯，而是呈現出接近密閉式喇叭一般的平順線性下潛特性，極低頻的波動層次也能清晰展現，可見原廠標示35Hz（-6dB）低頻延伸數據非常確實。在同類大型書架喇叭中，Cadentia 3是少數真正具備自然、平順極低頻下潛能力者。

**大編制繁複樂段解析力優異**

最後試聽Andris Nelsons指揮的蕭士塔高維契第五號交響曲，Cadentia 3可

以充分展現大編制演奏的強弱動態變化，可以徹底展現激昂樂段的緊湊感與開闊氣勢，同時各聲部的層次感依然能夠分明呈現。雖然中低頻下盤的穩定度與充實感無法與大型落地喇叭相比，但是在同類書架喇叭中，全頻表現已經堪稱完整，而且面對大編制繁複樂段的優異解析能力，也少有同類喇叭可以比擬。

**由衷佩服**

評斷一對喇叭，到底是理性的測試數據重要，還是感性的聆聽調聲重要？這是許多音響迷長期爭論的議題。這次在Cadentia 3身上，我終於找到答案。精準測量很重要，但是許多特性與參數的搭配，唯有透過不斷聆聽才能找到最佳設定。前提是設計者必須具備絕對的專業，才能充分掌握喇叭設計的每一個環節，在單體、箱體、分音線路之間找到最佳協調狀態。在我評論音響二十多年來試聽過的喇叭中，Cadentia 3是極少數逼近這個理想境界的傑出作品。

Audio First初試啼聲之作，竟然就榮登Spinorama排名第一，重點是他能將精準的測試數據，無縫轉換為優美悅耳的音樂性。出道即巔峰，世界上有哪個Hi End喇叭品牌、又有哪位音響設計師可以辦到？由衷佩服！👍