



文·郭漢丞 圖·郭漢丞

分享到：[Facebook](#)[plurk](#)

從早上進入 Northridge 的 Harman 總部，聽取集團簡報與參觀工廠，已經到了中午，我們的行程不得歇，要來個「工作午餐」(Working Lunch)，與集團聲學顧問 Dr. Sean Olive 邊吃飯邊談「音質的科學測量」。利用科學統計來驗證音質的抽象認知，Revel 不僅是第一人，而且多年來投入的研發資金可能超過千萬美金，而我們就算買 Revel 最昂貴的 Salon 2 旗艦，美金定價也不過 22,000 元，難怪 Revel 老總 Kevin 要說 Revel 喇叭物超所值了。



這位就是 **Dr. Sean Olive**，由他親自為我們上課，解釋 **Revel** 與 **Harman** 如何用科學方法測量抽象的音質，而這也是 **Dr. Olive** 與 **Dr. Toole** 二十多年來全心投入的科學測量方法。

雖然說是「工作午餐」，實際上邊吃邊談不切實際，因為課程很嚴肅，邊吃邊上課恐怕會消化不良，所以大夥還是先吃飯閒聊，趕快解決午餐盒裡面的食物，趕快進入正題，而正題就是「聆聽者對音質喜好的科學測量」。這個題目有意思，我們前面在工廠裡面看到的都是「正常」的科學測試儀器，而我所謂的「正常」，代表是科學儀器測量「物體」，也就是單體與喇叭，找出頻率響應的曲線，或是發現單體機械物理結構上的可能問題，進而解決。以上所述全都合乎「科學」，但是要怎麼透過科學測試來測量「人」對音質的喜好？難道 **Revel** 有腦波掃描儀器，可以知道人腦對好聲音的偏好在哪裡？

當然，腦波掃描是玩笑話，但就因為用科學方法測量人對聲音的喜好是個大難題，所以 **Dr. Olive** 一頭栽入這個領域幾十年，二十多年前他就與 **Dr. Toole** 一起在加拿大 **NRC** 做這個研究，到 **Harman** 集團依然持續。這麼長的時間研究的課題是：如何精確又可靠地測量「音質」（**Sound Quality**）？聆聽者對喇叭的喜好與空間的因素是不是能透過客觀的測量來預測？我們可以把問題再簡化，就是如何透過「客觀的科學測量」，精確又可靠地定義「好聲」（**Good Sound**）。



這是 MLL 試聽室的座位區，一般都是單人聆聽接受測驗，但我們一行有三人，所以多排了位置同時聆聽受測。音響論壇劉總編坐在沙發中央，卡門李先生坐在劉總編右邊，而我則坐在劉總編正後方的椅子，一樣位置居中。

雖然問題簡化了，可是 Dr. Olive 繼續解釋，要測量不是不可能，但是建立「客觀」的試聽室非常昂貴，那就是 MLL 試聽室，它的全名是 **Multichannel Listening Room**，簡稱 MLL。這間特殊的主觀聆聽測量實驗室，是 Dr. Olive 與 Dr. Toole 在 1994 年十月 AES 年會的研究報告提出來的設想，這需要一個安靜的聆聽空間，而且要利用機械快速切換喇叭，讓聆聽者快速 A/B 比對，此外，為了消除聆聽者對喇叭品牌的主觀偏好，必須採用「盲眼測試」，用不透光的布幕讓聆聽者看不到喇叭，也就不會有對品牌的主觀偏見（Bias）。



進入 MLL 試聽室，準備接受盲眼測試。

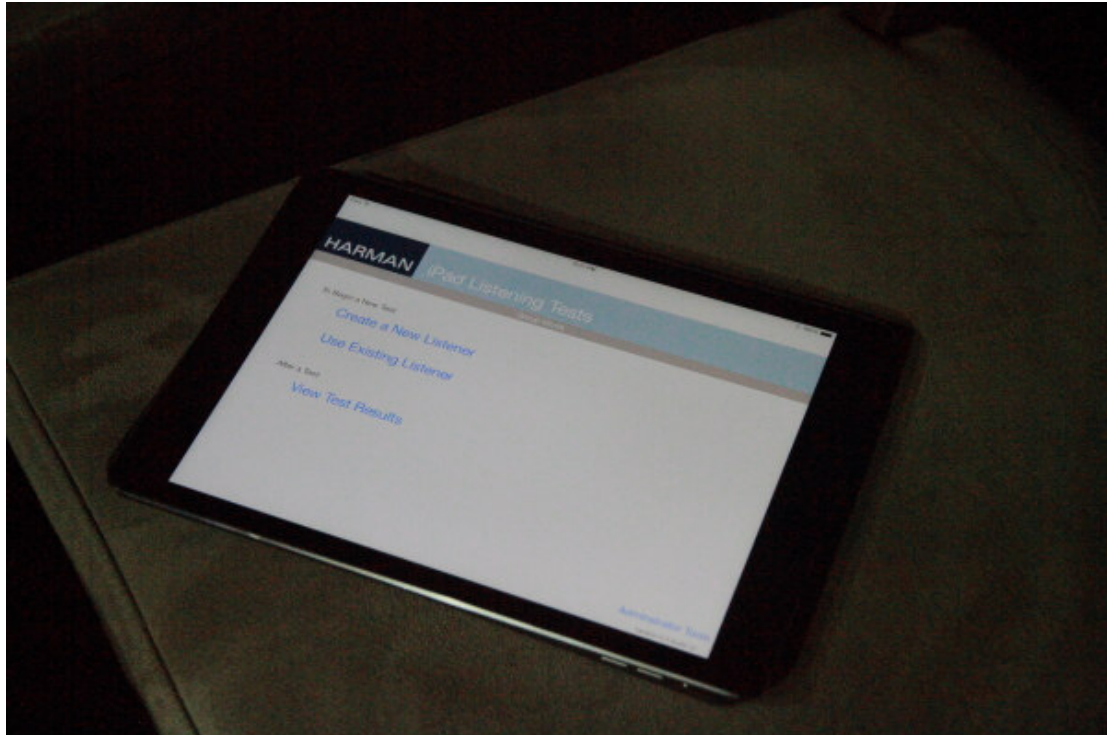
而最後一個條件，則是「訓練有素的聆聽者」，這需要透過適當的軟體，訓練聆聽者分辨頻率的能力，由這些受過訓練的聆聽者參與測試，可以更準確預測音質的好壞。問題來了，怎麼樣訓練聆聽者？Harman 自己開發了一套軟體，有興趣的讀者可以去 <http://harmanhowtolisten.blogspot.tw> 下載，PC 與 Mac 版本都有，都是 Beta 測試版，也完全免費，安裝上去之後玩玩看，您就知道他們怎麼訓練，基本上就是用特定的 EQ 變化，讓聆聽者判斷哪些頻段有改變，進而對頻率響應的變化更為敏感。這很像是耳朵聽力的「核心肌肉訓練」，不斷交替比對等化過後的音樂與原始音樂，讓聆聽者判斷哪一個是改變的聲音，哪一個是原始的音樂，又大約是哪一個頻段做了改變。經過一連串考試下來，聆聽者會對高中低頻的認知更清楚、更精確，甚至可以猜得出 EQ 改變的是哪一個頻率。

從昂貴的 MLL 實驗室到訓練有素的聆聽者，諸多測試都是為了找出人們喜歡或不喜歡音響器材的地方，還有「為什麼」喜歡或不喜歡這些地方。而 MLL 實驗室與整套 Harman 的測試軟硬體系統，已經申請美國專利，透過測量數據的累積，經過數學統計建立模型，證實對音質好壞判斷的準確率超過 86%。還有，像 Northridge 這樣的 MLL 「標準聆聽室」，Harman 全球總共有六間，當年第一間 MLL 花了超過 50 萬美金蓋起來，還要專門的聲學顧問來主持，每一年軟硬體的投資不知道花了幾百萬美金，而 Harman 現在居然全球有六間，可見買他們家的產品，每一樣背後都有嚴格的研發測試標準。



為了讓聆聽者沒有主觀偏見，所以喇叭都隱身在黑色布幕後面，避免受試者看到喇叭品牌產生先入為主的觀念，影響聆聽測試的客觀性。

Dr. Olive 的課程上到這裡，我們的行程已經有些耽擱，於是最後一段簡報只能迅速帶過。Dr. Olive 給我們看紐約時報的剪報，說因為年輕人聽太多 MP3 或壓縮音樂，對正確音樂的認知已經有了變化，事實上他們更偏好失真大的壓縮音樂，甚至說對好音質的追求已經正式結束。Dr. Olive 不相信這個論點，找來許多學生參與 MLL 測試，比對 CD 與 MP3 的「偏好」，事實上大多數參與測試的學生還是喜歡 CD，證明對音質的要求依然沒變。此外，Harman 也用同樣的測試方法開發耳機。



這是測試時使用的 iPad，出題的人另外使用主考官版本。

談了這麼多 MLL，準備把我們帶到實驗室測試了。MLL 實驗室的空間是長 9.14 公尺，寬 6.58 公尺，高 2.59 公尺，樓地板面積是 60.2 平方公尺，換算過來是 18.21 坪。為了更準確的聆聽，所以需要安靜的房間，背景噪音值在 35dBA 以下，殘響控制也都精密計算，符合 AES 的建議標準。

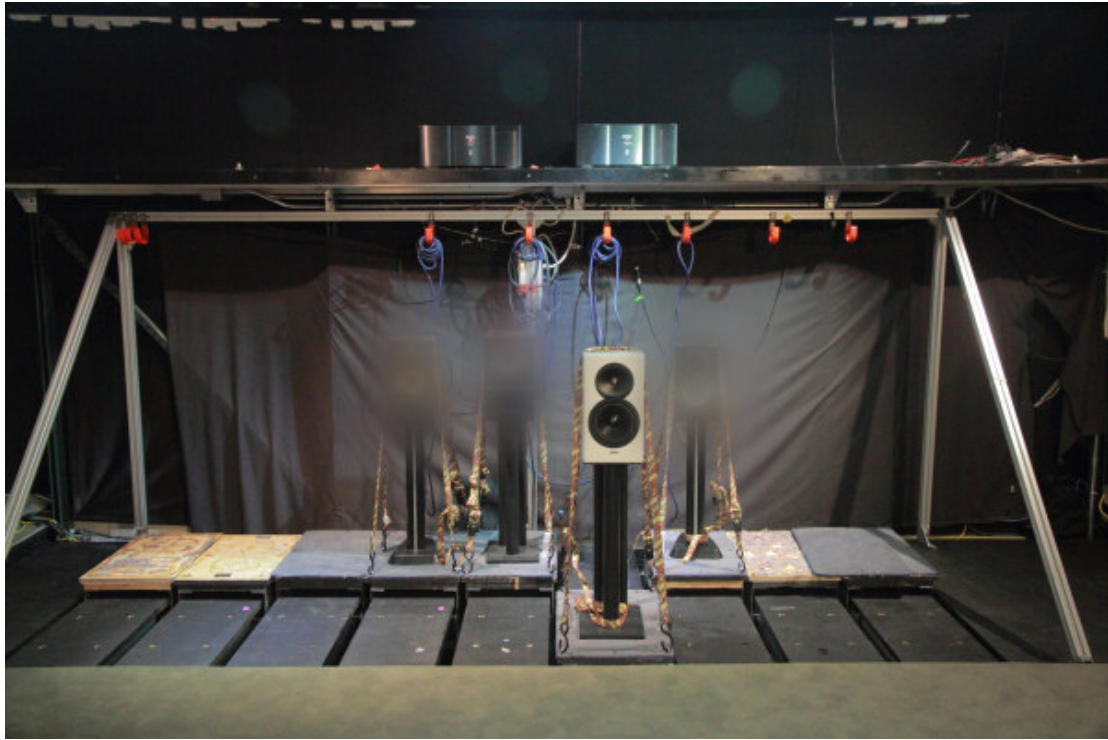
如何在 MLL 接受測試？一般測試都是一個人單獨聽，另一位主考官負責隨機出題，題目就是音樂，在電腦裡面已經預先錄好若干音樂片段，主考官用 iPad 控制出題，電腦會隨機播放音樂，像我們的音樂有 Tracy Chapman 與 Jennifer Warens，播放都是簡短的片段，然後馬上「換喇叭」，在黑色布幕後面的機械裝置，會立刻更換喇叭，這「立刻」有多快？答案是三秒鐘之內，然後相同的音樂片段會再播放一次。



MLL 試聽第一輪測試，一次聽四款喇叭，第一輪按照 A、B、C、D 的順序，反覆讓我們聽兩次，在 iPad 上面給出評分，按主觀音質判斷給幾分都可以，但規矩是不能給同樣分數，一定要不同分，否則系統不會進入第二輪測試。而第二輪測試就是亂序播放，才聽兩輪就已經「耳花繚亂」了。

我們一行來了三位，但是沒有時間一個個分開聽，所以三個人同時聽，劉總編與卡門李先生坐在第一排，我坐在第二排中間，位置就在劉總編後面。由 Jim 當主考官，他拿著控制用的 iPad，而我們也人手一部 iPad，那是答題用的。考題是什麼？黑色布幕後面是四款喇叭，而且是聽單聲道，只有一個喇叭，第一次聽的時候會按照 A、B、C、D 的順序播放，讓我們熟悉這四款喇叭「按照順序」的聲音，可以重複聽好幾次，直到我們認為可以進入第二階段 MLL 試聽考試。在第一次按照順序的考試過程，我們要為喇叭打分數，從 0~10 分，iPad 裡面可以控制 A、B、C、D 的給分，精確度到小數點下一位。聆聽者可以任意給分，但條件是四款喇叭的分數「不可以一樣」，就算只有 0.1 分的差異也可以，但就是規定不可以「同分」，否則系統不會進入第二階段的測試。

聽過兩輪，我們大概都對 A、B、C、D 給了基本分數了，Jim 問我們準備好進入下一階段了嗎？因為時間緊湊，三人都說可以了，其實心裡面有點緊張。好，Jim 宣佈進入第二階段，一樣聽 A、B、C、D 四款喇叭，但是第二階段聽的順序不一樣，並不是按照 A、B、C、D 切換聆聽，而是系統自動隨機播放，隔著黑色布幕絕對看不到喇叭的樣子。



答案揭曉，結果經過兩輪測試，大家給的分數高低不一，但是最終「最高分者」就是 Revel Concentra 2 最入門的 M16 書架喇叭。從地上的軌道，您就知道 MLL 試聽室怎麼快速在 3 秒鐘之內機械快速更換喇叭。

這下子厲害了，本來 A、B、C、D 按照順序播放，大概還抓得到個準頭與差異，現在來個大風吹，混來混去，加上聽的音樂片段又不盡相同，完全搞不清楚現在到底在聽 A、B、C、D 哪一款喇叭，只好按照直覺來打分數。我心裡想著，會不會最後的測試結果，我在 A、B、C、D 依序試聽時的分數，會與 A、B、C、D 打亂順序聽的分數，結果完全相反？那評分準不準倒在其次，這總編輯好聽力的一世英名不就毀了嗎？



MLL 試聽室的辦公區，多年來累積的主觀聆聽資料全部都在這裡分析比對，建立客觀測試主觀音質的數據分析資料庫。



2004 年的專業音響雜誌 Test & Measurement，封面就是 Dr. Olive，談的主題就是「聲音的科學」。

還好，最後公布答案，A、B、C、D 四款喇叭品牌都不一樣，我最關心我前後兩次試聽的評分有沒有「矛盾」，也就是第一次聽給高分，第二次卻給很低的分數，還好，雖然分數高低有差異，但基本上沒有矛盾的分數。再來，受測的四款喇叭當中，其中一款是 Revel 即將上市的 Concentra 2 系列書架喇叭，參考售價才 750 美金，甚至比其他受測的喇叭還要便宜，而我們三人不約而同地給了 Concentra 2 M16 最高評分。我笑著說還好最高分給了 Revel，不然恐怕不能走出 MLL 試聽室的大門了。

總代理：卡門

電話：02-2918-8788

網址：www.carmen.com.tw