2015/01/20 發表 分類：原廠故事

u-audio 音響共和國 .com.tw
YOUR AUDIO PERFECTION.

職人手作的鑑聽喇叭
三訪PMC生產基地

文・郭漢丞 圖・郭漢丞

分享到： Facebookplurk

三度造訪 PMC 的生產基地，廠房沒變，內部的安排有變化，帶領工廠參訪的人沒變，一樣是行銷經理 Keith Tonge，而生產的流程變化也不大，我不敢說二十五年如一日，畢竟 PMC 歷經四度搬廠擴大，2014 年我們看到新的企業總部，如果日後新廠房蓋好，那就是 PMC 第五度擴廠了。

關於 PMC 的擴廠歷史，我在 PMC 二十週年前來採訪時，已經根據 Peter Thomas 的簡報，近乎編年的方式寫過，讀者們可以點閱「PMC 二十年精彩回顧」一文。這次前來 PMC，雖然知道 PMC 另外買下了 Holme Court 的新根據地，可是實際上的生產，依然在 Luton 的舊工廠，只有 R&D、管理與行銷搬到新根據地。

在我們進入工廠之前，我先把 PMC 的技術重點先歸納，比較容易在大的前提之下，了解 PMC 如何在「大處著眼，小處著手」。大方向是什麼？Keith 解釋 PMC 的喇叭設計哲學是「整體設計」（Wholistic design），換句話說，整體表現最重要，而細部的講究，都是為了達到喇叭整體的性能表現。在這一套設計哲學下，發展出 PMC 做好喇叭的基本功夫。

有哪些基本功夫？我大致歸納如下：
第一、被動元件百分之百全檢，測量歸類，確保被動元件的差異最小。
第二、自家製作的 75mm 軟凸盆饅頭中音
第三、獨家傳輸線式音箱阻尼。
第四、儀器與聆聽並重的品管。

了解這些 PMC 製作喇叭的重點，接下來就讓我們在行銷經理 Keith 的帶領下，實地走訪工廠，了解 PMC 如何從細節當中累積出整體喇叭的性能。

第三度來 PMC 工廠，我發現空間越變越擠了，這第一關是多功能組裝室，Keith 說所有 PMC 採購的被動電子零件，都會按批次在這裏測量、記錄所有電子元件的測試規格，並且按照測量規格分門歸類，這樣生產喇叭的時候，才能選用數值最接近的被動元件，降低被動元件的誤差值。Keith 說因為 PMC 百分之百全檢，而且留下完整記錄，萬一有一天消費者手上的喇叭故障，PMC 可以提供與原始規格最接近的被動元件來修復。而且測試歸類的被動元件，也能確保每一對喇叭左右聲道品質一致。

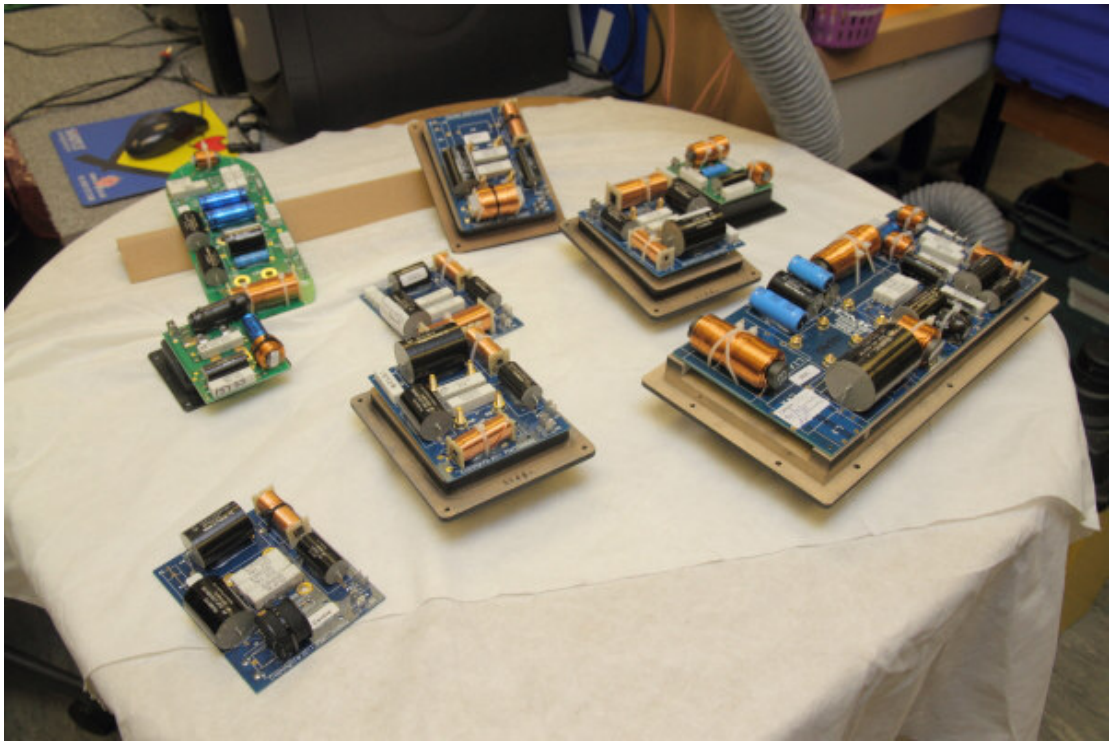
Keith 拿起一個 Solen 電容，他說懂喇叭設計的人都知道零件很貴，接下來他拿起另一個電容，他說聲音表現一點都不遜於 Solen，但是價格便宜許多，而且是台灣製的電容。不過，PMC 設計喇叭講究整體設計，所以並不是最貴的零件最好，而是要整體設計。

Keith 告訴我們，架上都是測試歸類過的被動元件，確保每一批喇叭都使用數值誤差最小的被動元件。

這怎麼說？Keith 拿起兩塊分音器的板子，一個是 BB5，另一個是 Fact 12，他說上面可以看到空芯電感，也可以看到鐵芯電感，我們都知道空芯電感比較貴，可是 PMC 如此搭配，並不是為了成本，他說在 PMC，每一個被動元件的選擇，都是「聽出來」的，而不是為了成本考量。他還說分音器的零件貴不貴，並不是設計上最重要的事，電路的安排更重要。

就像他手上的 BB5 與 Fact 12 來比較，BB5 的分音器尺寸明顯很大，雖然三音路被動分音需要許多被動元件，但是分音器本身的電路板面積很大，被動式元件擺放的空間比較大，彼此之間不會相互干擾，被動元件的擺放安排就比較容易。可是同樣是三音路設計，縮小到 Fact 12 這麼小的分音器面積，卻一樣要塞進去三音路的電子分音，設計的難度就很高了。

Keith 說，這又回到了 PMC 所謂的 Wholistic Design，做整體的設計途徑。他們並不專注在某一個細節的影響，而是追求整體的表現要能平衡。相較之下，許多喇叭設計者只重視特定的面向，譬如很寬闊的擴散角度、很開闊的頻率響應、正確的時間相位，結果，他們達成了他們的目標，但其他方面的表現卻不好。但是在 PMC，他們重視「整體」的表現，每一個面向都很重要，所有的喇叭性能表現因素，都必須全部考慮在內，反覆試聽，而不只關心「單一性能表現」。



諸多 PMC 喇叭的分音器，有些使用空芯電感，有些使用鐵心電感，為什麼會有不同？Keith

說這全靠聽來的，不一定零件昂貴就好聲，PMC 重視的是整體設計，而非單一特定元件。

為了讓喇叭性能趨近一致，PMC 喇叭都採批次生產，以 Twenty 26 為例，每批十個喇叭，原廠都保存詳細的「身世記錄」。另外 Keith 說，他們發現手工製作的分音器，聲音比機器自動銲接的效果要好得多，所以 PMC 全部都是手工製作分音器。

關於分音器的設計，Keith 說這全都是耗時費力的工作，以 Fact 12 舉例來說，分音器需要 2 個研發人力，耗費大約三個月的時間。前面講過難題了，一樣三音路分音，等於要把 BB5 分音器上面的零件，全部塞到 Fact 12 的小分音器電路板。要怎麼把線路最佳化？答案很簡單：反覆聆聽修改。

桌上擺好了 Keith 的「展示道具」，包括 BB5、Fact 12 的分音器，與 75mm 軟凸盆中音單體的分解零件。

這是 Fact 12 的分音器，可以看出雙層設計，內中使用的零件和 BB5 一樣多，但是尺寸卻縮小許多，所以線路最佳化的設計更費工。

接下來 Keith 帶我們來看 PMC 的喇叭組裝，這裏我來過三次了，每一次都比一次擁擠些，可見 PMC 的生產穩定地成長著。Keith 帶我們看喇叭箱體的半成品，組裝前一樣要檢查，他說喇叭箱體必須用手指輕敲箱體，一對喇叭的左右聲道，在同一個位置敲起來聲音要一樣，如果同時輕敲音箱，聽起來聲音迴響不同，代表兩個音箱中間存在著誤差，那就要退回檢查。

接著 Keith 指著傳輸線式音箱的內部，他說：「ATL 裡面的阻尼物，就是 PMC 最大的秘密！」PMC 的傳輸線式音箱不是一般的傳輸線（TL），他們稱之為先進傳輸線式音箱（ATL）。這阻尼物看起來就是人造海綿，哪有什麼秘密？答案是因應 ATL 的長度、形式不同，PMC 會使用不同的阻尼物，達到聲波均勻傳輸的效果。Keith 說，有時候 ATL 設計得複雜，內部的阻尼物可能會多達五種。

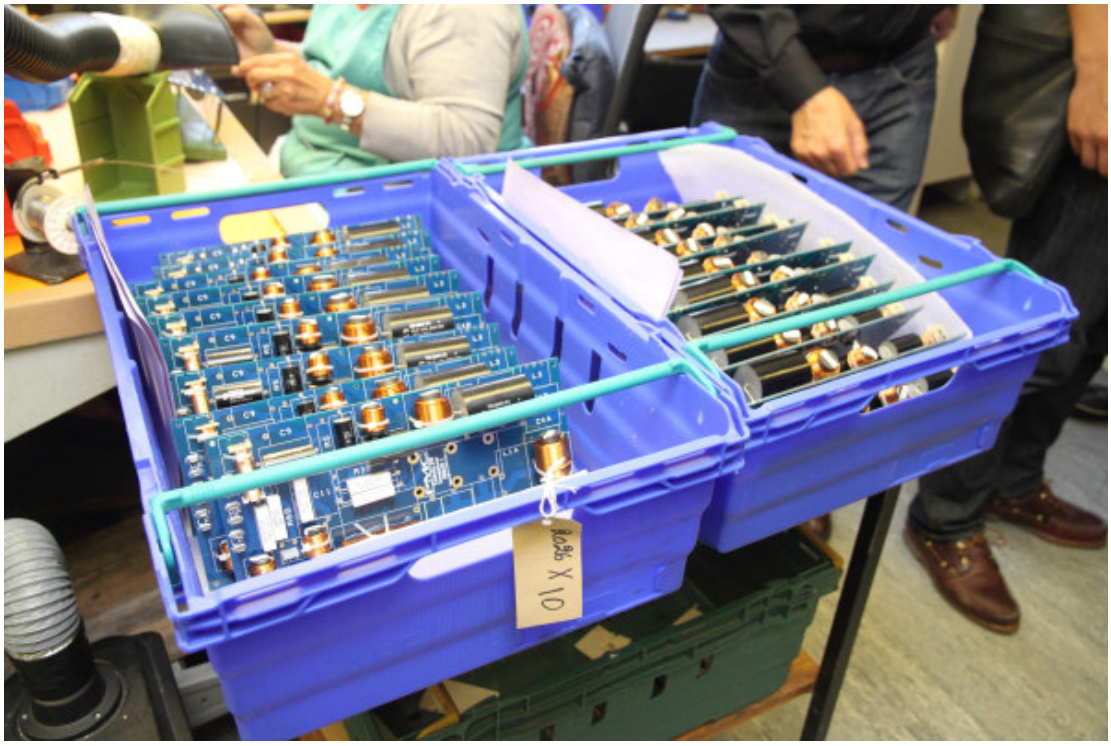
究竟是什麼規格的阻尼物？怎麼塞阻尼？怎麼交替使用多樣化吸音係數的阻尼？這些都是 PMC 努力了將近三十年的知識與經驗，別人學不來，所以 Keith 才會說內部阻尼才是 PMC 傳輸線式音箱最大的秘密。當然，這些秘密不怕我們看，因為每一對 PMC 喇叭使用的阻尼都不一樣，配方各有不同，我們只能看到表面皮毛，卻無法了解內中的秘密。

這次造訪 PMC，剛好看到最新產品，不過那是錄音室鑑聽喇叭，而非家用喇叭。這款 QBA-1 是 PMC 的新武器，我們九月到訪的時候，還不能對外公開，PMC 準備在 2014 AES 年會上發表，稱為「4X10 Project」，也就是 4 個十吋單體的大型 Monitor，針對 Genelec 尺寸設計，每一聲道 4,725 瓦功率。特別在哪裡？內中使用的是 PMC 自己設計的擴大機，加上 DSP 數位電子分音。Keith 說這款鑑聽喇叭強調超級快的暫態反應速度，主要是給錄音室做 Main Monitor 。不過有許多母帶後製錄音室（Mastering Studio）聽過後也很感興趣。

分音器組裝也是全手工！為什麼？因為比機器自動焊接好聽。

在秘密武器之後，就是 PMC 的測試品管區。Keith 說 PMC 的品管測試包括儀器測試與人耳聆聽。儀器部分會讓完成品跑專業的 Liberty 測試軟體，與原型機的測試數據比對，合格之後再經過聆聽測試。怎麼做聆聽測試？難道是品管人員聽貝多芬交響曲嗎？不是，PMC 有許多特定的測試音（Test Tone），包含 20Hz~20kHz 的連續測試訊號，品管人員經過訓練，知道這些測試音代表什麼意義，聽了就知道喇叭是否合格。還有，測試區還擺放了生產喇叭的原型，用來做比對的「標準」。

看過 PMC 的工廠，感受得到諸多「全手工」的細膩，在這裡我們看不到機器手臂的反覆動作，機械生產，但多的是職人手作的溫度，或許，對於 PMC 來說，最重要的資產是這些堅守傳統手工製作的員工，是他們賦予每一對 PMC 喇叭精確重播音樂的生命力。



這是 Twenty 26 的分音器，上面寫 X10，PMC 每一批次生產都是以 10 為單位。

Keith 帶領一行人參觀喇叭音箱的組裝生產線。

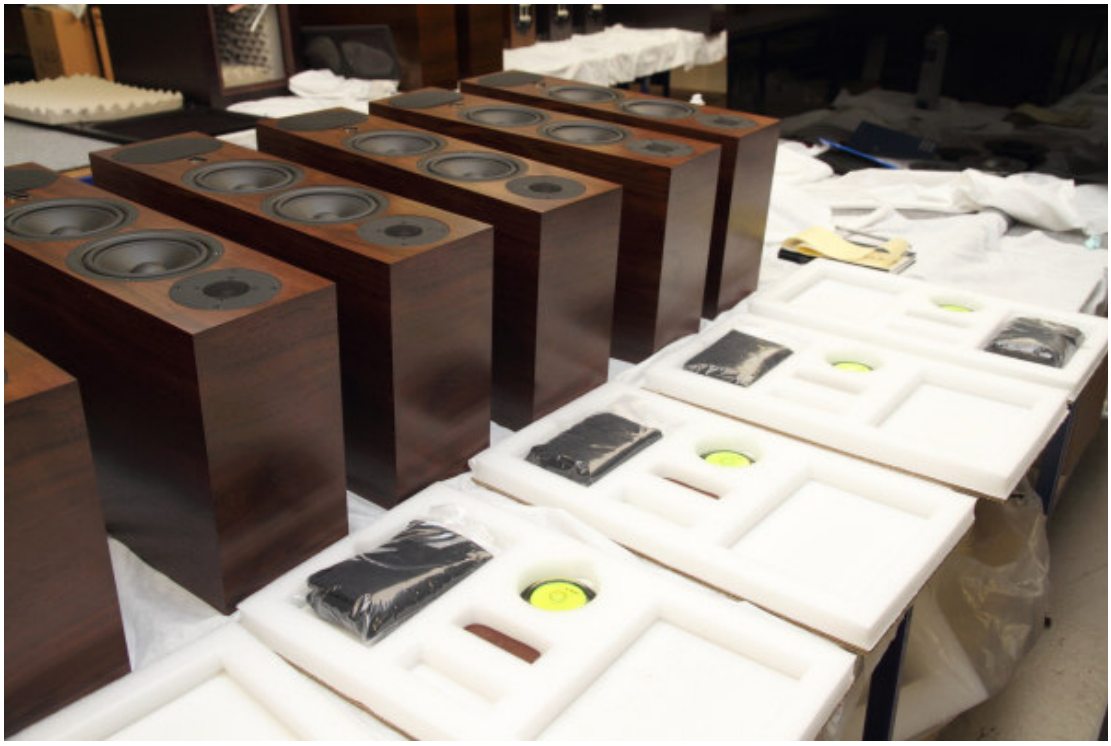
從另一個角度拍攝 PMC 的生產線。

PMC ATL 音箱的最大秘密：內部阻尼，每一種 ATL 使用的阻尼物都不一樣，而且還有多種密度的阻尼物混搭。

看得出來是什麼喇叭吧？沒錯，就是 BB5！顏色很特別。另一張也是 BB5，但是做成中央聲道版本。

組裝中的 BB5、MB2 與 XBD，看得出音箱內部結構的傳輸線。

Keith 一邊解說 PMC 生產線的特點，背後的標語寫著：「我們的聲譽來自品質與服務！」

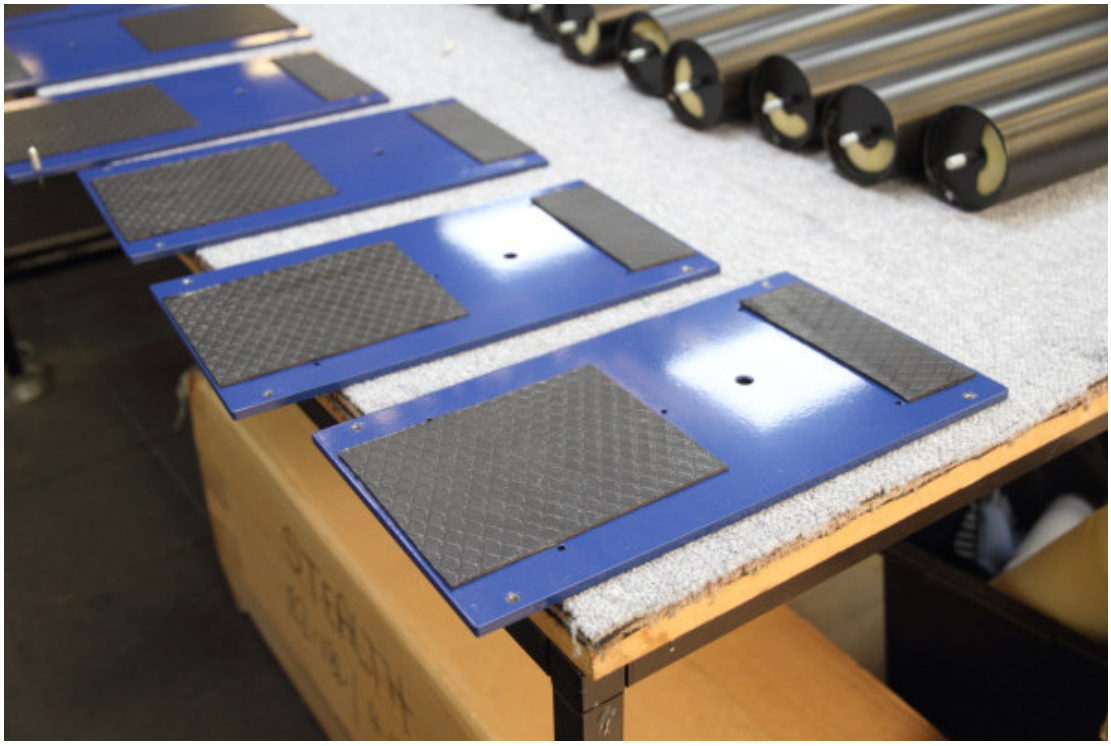


組裝中的 FACT。

2014 年 AES 年會發表的最新 PMC 錄音室鑑聽喇叭 QB1，準備與 Genelec 一決雌雄，除了傳輸線式音箱之外，QB1 所使用的擴大機模組與 DSP 數位分音，全都是 PMC 自己設計的。

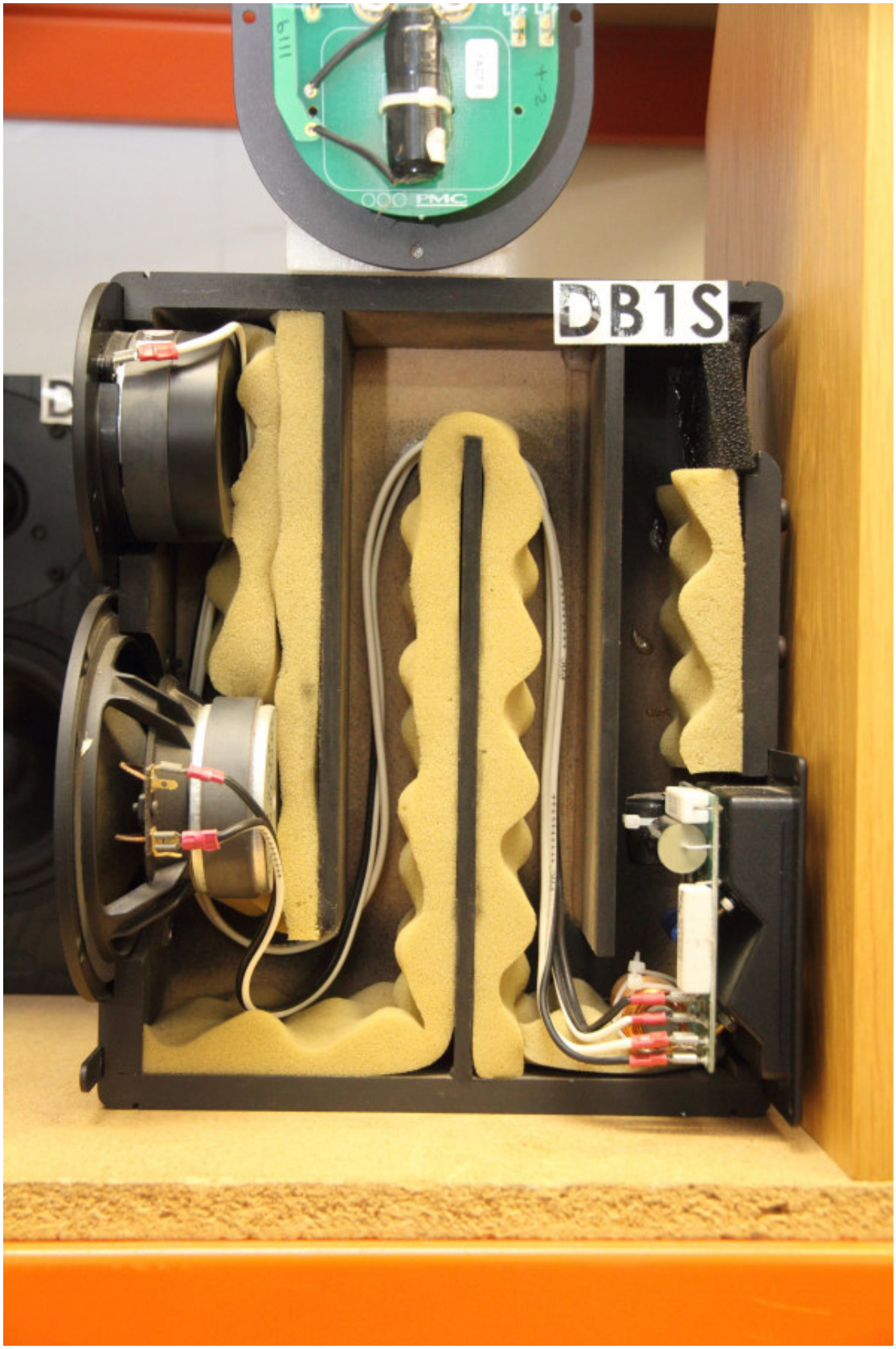
這就是 QB1 使用的放大模組與 DSP 分音，壯觀吧！每聲道可有 4,725 瓦輸出功率啊！

PMC 喇叭大特賣嗎？不是，這是拿來當作品管檢驗比對標準的參考喇叭。



音箱內部有貼瀝青膠，這也是作為阻尼之用。

設計對白：「這塊板子好像有問題，拿回去退了！」



DB1S 的橫切剖面，光是這一對書架喇叭結構就這麼複雜。

工廠後面的出口，生產完成的 PMC 喇叭通過品管，就從這裡送往全世界。

這個稱為「船屋」的倉庫，本來收藏 Peter Thomas 許多古董喇叭，不過現在已經搬到新的辦公室去了。

廠商資訊

進口總代理：瑩聲
電話：(02)2805-3569
網址：www.jadex.com.tw