



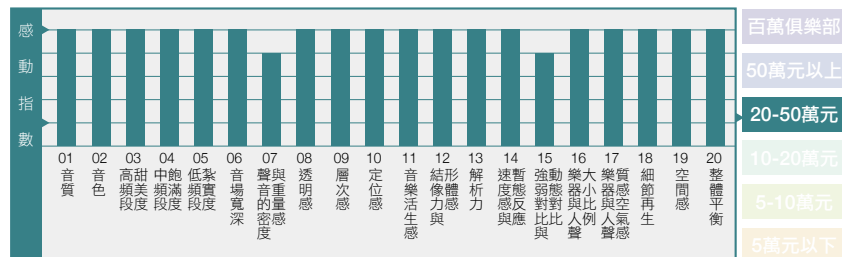
# Pass Labs INT-60

## 夠誠心的綜合擴大機

Nelson Pass是音響界的傳奇，他不善經營公司，但幾十年來卻孜孜不倦於後級線路的研究，還獲得多項專利，像他這樣的音響人實在少見。從Pass Labs的後級都是「重量級」的設計來看，他所設計的擴大機還是遵循老派設計：電源是後級的一切。這樣的老派觀念加上極簡的線路架構，難怪Pass Labs的擴大機能夠歷久不衰。

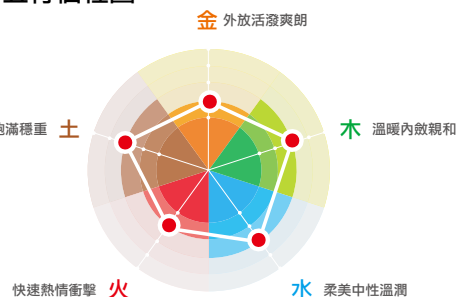
文 | 劉漢盛

## 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



**要** 瞭解Pass Labs這家晶體擴大機製造廠，就必須從創始人Nelson Pass說起。Nelson Pass 1951年生於美國麻塞諸塞州，在北加州海岸長大，大學唸的是加州大學Davis分校，主修物理，副修釀酒學（幸好他沒去釀酒）。畢業後Nelson Pass進入ESS工作，剛好那時發明氣動式單體的Heil博士也在那裡工作，Nelson Pass負責分音器設計、喇叭測試與品管。看到這裡，您應該瞭解為何Pass Labs一直有推出喇叭，原來那是Nelson Pass的第一份音響工作。

### 獲得多項專利

Nelson Pass很快就離開ESS，與朋友合創Threshold，製造擴大機，從1975年到1991年擔任總裁，第一部聲名大噪的擴大機就是800，時間是在1975年，也就是所謂的Sliding Bias動態A類，而且也是他第一部串併聯功率輸出級作法。1976年他推出第一部從輸入級到輸出級都採用Cascode架構的擴大機，也就是CAS-1與CAS2，再來就是著名的Stasis 1。1991年他離開Threshold，另創Pass Labs迄今。剛開始最有名的就是Aleph系列，大約持續生產了十幾年，台灣應該很多人都擁有。1998年推出Super-Symmetry超對稱線路，引起業界一陣討論。所謂對稱其實就是平衡架構，但是他的作法更進一步，可以有效消除雜訊與降低失真。超對稱專利到期之前，他又推出Xs系列，同時把技術

下放大8系列。Nelson Pass總共獲得美國七項音響專利，包括1974年的動態A類擴大機、1976年的Fully Cascoded Power Amplifier，1977年獲得Stasis Amplifier Topology，以及1994年的超對稱線路等。

在此稍微複習一下，Super-symmetry超對稱線路只有二級，第一級是平衡A類增益級，第二級就是功率級。這種設計有什麼好處呢？重點在「平衡」，由於平衡線路可以把線路內部的失真與雜訊藉著共模排斥原理排除，所以雜訊更低，不過更重要的重點是平衡線路的正相線路與反相線路要「完全一致」。換句話說，如果100%完全一致，則共模排斥率最高，可以把線路中相同的失真與雜訊排除。反之，如果只有70%一致，那麼共模排斥率也就沒那麼高了。超對稱線路因為只有二級，比較容易把正相線路與反相線路做得一致，提高失真與雜訊的共模排斥率，這就是超對稱線路的優點。而越簡單的線路就越能達到正相反相的一致性，所以超對稱線路只用了二級。

### 超對稱的低失真

到底超對稱線路能夠把失真與雜訊降低多少呢？根據Pass Labs的估算，大約降低90%（20dB），這比起用負回授來降低失真要強多了，畢竟負回授是從輸出端把反相訊號回輪到輸入端，回輪的訊號已經是失真的訊號，

## 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：CH Precision D1 SACD唱盤  
 COS D1 Pre+DAC  
 喇叭：AER Momentum  
 DynamiKk's Monotor 10.15  
 Heco New Statement  
 後級：Pass Labs X350.5

Pass Labs INT-60	
類型	AB類晶體綜合擴大機
推出時間	2015年
輸出功率	每聲道輸出60瓦（8歐姆） 120瓦（4歐姆）
輸入端子	RCA×4 XLR×2
輸出端子	RCA×1 XLR×1
輸入阻抗	45k歐姆
頻率響應	小於80kHz（-6dB）
增益	29dB/35dB
音控範圍	63dB（每級1dB）
諧波失真	1%（1kHz，滿功率輸出）
阻尼因數	150
迴轉率	50V/μS
共模排斥比（CMRR）	-60dB
外觀尺寸（W×H×D）	482×190×541mm
重量	45公斤
參考售價	495,000元
進口總代理	進音坊（02-87925679）



## 參考軟體

Maria Joao Pires (1944年生)是葡萄牙里斯本出生的女鋼琴家，五歲就登台演出，七歲演出莫札特鋼琴協奏曲，除了在家鄉習樂，長大又遠赴德國習樂。1970年就贏得比利時布魯塞爾Beethoven Bicentennial Competition 音樂獎。英國Gramophone雜誌曾選她的蕭邦「夜曲」為最好的版本之一，從2012年起她在比利時滑鐵盧依莉莎白皇后音樂院任教。Maria的觸鍵很特殊，使得鋼琴音粒發出音響迷喜歡的迷人味道，這張蕭邦「第一號鋼琴協奏曲」以及「幻想曲」、「船歌」等不僅錄音效果好，音樂氣氛更是迷人，值得一聽。(DG 457 585, 環球)

## 焦點

- ①每聲道輸出只有60瓦，但機體淨重卻達45公斤，電源供應的充足可以想見。
- ②採用高偏壓AB類設計，雖然功率小，但輸出電流大，有助於喇叭的控制力。
- ③聲音特質趨向柔性，有Xs系列的味道。
- ④承襲最新的.8系列後級架構，加上前級而成。
- ⑤聲音寬鬆、自然、柔美，可以毫不緊張的享受音樂。

## 建議

盡量搭配靈敏度高、活潑個性的喇叭。

而且回輸會有時間差的問題。相比之下，超對稱線路比回授線路在降低失真與雜訊方面強多了。

毫無疑問，Nelson Pass可說是推廣晶體擴大機最用力的設計者之一，對業界影響深遠。除了音響專利之外，Nelson Pass最膾炙人口的就是倡行晶體Single Ended Class A後級，這種線路後來演化成Super-symmetry超對稱線路（1994年獲得專利，目前專利期已過），這些線路也就是目前XA.5系列所採用者。Nelson Pass雖然擅長設計喇叭與後級，不過他卻不擅長設計前級與數位線路，他家前級都是由1994年加入的Wayne Colburn所負責。

除了經營Pass Labs之外，Nelson Pass在美國DIY界更是享有盛名，其實他從1973年開始就投入擴大機DIY領域，經常發表相關文章，也經常跟同好討論，在DIY界享有盛名。另外他在1998年創立First Watt，這是專注於25瓦以下小功率擴大機的品牌，企圖以最純的A類、無負回授（或少量負回授）小功率來搭配高效率喇叭。從以上Nelson Pass對擴大機的熱忱與成就來看，他無疑是晶體擴大機世界中的傳奇人物之一。Nelson Pass雖然長於設計擴大機，但並不擅長經營公司，他大部分時間都是窩在他家裡的實驗室與音響室裡，埋首研發，公司經營交給副手，可能也因為如此，他的公司名為Labs。

## 孜孜不倦

Nelson Pass家裡用的喇叭是靈敏度高達95dB的喇叭，從我看到的圖中，那是經典式大口徑中低音單體加一個高音單體，看起來不像是外購成品，可能是Nelson自己設計的。雖然現在已經六十幾歲，但Nelson Pass對於研發工作仍然興致勃勃，他在家裡還做了一部擴大機，稱為The Beast，這部

後級採用了原本用在輸入級的JFET（Toshiba，Nelson認為性能非常好者）當功率輸出級元件。或許您會奇怪，這種JFET都是用在輸入端線路，怎麼可能用來當做功率晶體？Nelson Pass用了2,352個這種JFET（二聲道）併聯，做出的The Beast每聲道只有70瓦，而且是在2歐姆負載下。反推回去，8歐姆負載時每聲道大概只有約17瓦。當然，這部The Beast並沒有打算銷售，只是他做來自己玩的，從這裡也可窺知他對設計擴大機的熱忱，以及實驗的精神。

## 又大又重

瞭解Nelson Pass這個人之後，我相信您對Pass Labs的擴大機信心大增，事實上Pass Labs的擴大機最大的特點就是又大又重，但是線路架構卻非常簡單。又大又重是因為電源供應做得非常大，可以提供源源不絕的電能；線路架構非常簡單，可以獲得最接近原汁原味的聲音，這二個原則幾十年來一直沒有改變。此外，Pass Labs的擴大機長期以來面板上一直有個錶頭，這個錶頭並非如他廠，用來顯示輸出功率的數字，而是用來顯示功率晶體的工作偏壓（電流大小）。Nelson Pass顯然是要告訴用家，工作偏壓的高低遠比輸出功率的大小更重要。請注意，Pass Labs擴大機那個錶頭上面並沒有標示數字，只是簡單的一道弧線，弧線中央點有一個藍色指示燈，這道弧線事實上就是靜態電流大小的指示。A類擴大機有一個簡單的識別法，那就是靜態電流至少是峰值電流的二分之一，所以當指針如果指在中心點位置（或接近中心點，也就是二分之一處），那就是A類放大了（例如XA系列）。假若指針在左邊距離中心點很遠，那就是AB類（例如X系列）；如果指針距離中心點比較近，但又沒A

## “單簧管跟弦樂四重奏融合在一起，發出另一種美麗的音色，這是泛音結構完整的證明。”

類那麼近，那又是Pass Labs所謂的高偏壓AB類，本文的主角INT-60綜合擴大機就是屬於「高偏壓」AB類。

### 高偏壓AB類

還記得2009年推出的INT-30A與INT-150嗎？前者是純A類綜合擴大機，後者則是AB類綜合擴大機，二者僅是施加的偏壓不同，其內部架構是一樣的，採用的是X.5系列的架構。現在，2015年新推出的INT-60與INT-250，前者並非純A類，而是「高偏壓的AB類」，而後者則是AB類綜合擴大機，這二部綜合擴大機的架構就是從新的8系列而來。

事實上，INT-60就是把XA-60.8純A類單聲道機的一個聲道拿來當做立體聲道，再加上前級功能而成。XA是純A類，而INT-60就把功率輸出級純A類的高偏壓降低，不過比一般AB類偏壓還高，大約可以在30瓦輸出以內維持純A類工作偏壓，所以稱為高偏壓AB類。與INT-30A不同的是，INT-60的面板上正中央有個偏壓錶，也就是電流錶，而INT-30A與INT-150面板上都沒有電流錶，也是Pass Labs後級中「唯二」沒有偏壓錶者。

INT-60面板右邊有一個音量旋鈕，音量旋鈕底下有一個Mute鍵，左邊有一個小顯示窗，顯示音量等。顯示窗下方有五個圓按鈕，由左至右分別是Standby、Input 1-4，INT-60的輸入切換還是直覺式的，相當好用。音量旋鈕每一級是1dB，轉動時可以看到顯示窗的音量數字改變。散熱片分至左右二邊，散熱面積很大，這是Pass Labs擴大機的一貫作法。

來到背板，可以看到很大的喇叭

線端子，非常好用。再來是Preamp Input，分為四組，其中第一組與第二組XLR與RCA端子各一，第三組與第四組則只有RCA端子。另外還有Preamp Output，這是把INT-60當成前級，外接後級之用，也是XLR與RCA端子各一。這組前級輸出端子通常用在Bi Amping或供應給超低音使用。再來還有一個接地端。喇叭線端子採用Furutech製品，這是高級貨，能輕易鎖緊喇叭線。這種喇叭線端子有扭力限制，不會鎖得過緊，又能達到良好接觸的要求。

### 60瓦45公斤

打開頂蓋，可以看到很大的電源變壓器，這是訂製的，非常巨大，60瓦擴大機用了那麼大的變壓器，可見設計者早已算定要提供大電流。線路板分為三塊，面板內側有一塊，那是音量控制與前級操控相關線路。靠近後方有二塊，其中一塊在下面，佈滿許多小顆濾波電容，這塊就是電源供應線路板。上面方那塊主線路板有輸入級與電壓增益級的穩壓裝置。輸出入端子與線路板直接金屬棒連接，沒有採用機內配線。主線路板上上面有二塊架高電壓增益級線路板，這二塊小線路板採用SMD元件，其餘主線路板都還是採用傳統穿孔元件。

INT-60的線路布局與他家INT-30A類似，音樂訊號先經過音量控制，這個音量控制是以數位來控制的類比音量控制器。從音量控制輸出的訊號經過一個緩衝級，就直接進入後級。與他家後級相同的是，綜合擴大機也只有二級放大，這與一般綜合擴大機有4到6級放大相比直接很多，也純淨很

多。由於INT-60只有二級放大，所以增益並不高，不過內部設有29dB與35dB二種可以切換，如果您不是使用高效率喇叭，建議您切在35dB增益檔。INT-60的功率輸出級每聲道用20顆IRFP240功率晶體，這麼多的功率晶體，這麼大的變壓器，這麼重的機身（淨重93磅），輸出才60瓦，讓人沒有理由不相信INT-60是一部紮紮實實的擴大機。

### 慎選搭配喇叭

聆聽INT-60的場地在我家開放式大空間，搭配器材為CH Precision D1 SACD唱盤、COS D1 Pre+DAC，AER Momentum喇叭，DynamiKKs! Monotor 10.15。搭配AER時，整體聲音比較軟質，有點像以前聽Xs系列擴大機的感覺，高頻段甜軟，低頻段Q軟，中頻段是Pass Labs一貫的寬鬆爽甜。老實說這樣的搭配不過不失，也沒什麼好嫌的，不過我想嘗試看看還會不會有不同的表現，所以換成DynamiKKs! 10.15。搭配這對喇叭時聽古典音樂還好，尤其是小提琴與鋼琴的演奏相當迷人，不過當我聽流行音樂時，卻發現這樣的搭配聽起來有點臃腫，暫態反應慢了，好像大車小引擎，動作有點遲緩。整體而言，雖然在樂器與人聲線條比較龐大，中頻段的寬鬆更吸引人，但是高頻段的細緻延伸與低頻段的速度反應卻不如搭配AER Momentum時。

從搭配AER Momentum與DynamiKKs!中，我可以確定INT-60的聲音屬於軟質，與我的X350.5不同，這樣的擴大機必須搭配活潑明快的喇叭才能相得益彰，於是我把Heco



## 外觀

INT-60的面板有一個電流錶頭，那是顯示工作偏壓的錶頭，由於INT-60屬於高偏壓AB類，所以開機之後指針相當靠近中央點。



## 背板

背板除了XLR與RCA輸入，還有Preamp Output，可把INT-60當成前級使用，也是XLR與RCA端子各一，再來還有一個接地端。喇叭線端子採用Furutech製品，這是高級貨。



01



02



03

01. INT-60的內部最顯眼的就是那個巨大的變壓器，濾波電容則藏在主線路板下方那塊線路板上。

02. INT-60每聲道使用20個功率晶體，對於每聲道只有60瓦的擴大機而言，這是相當少見的。

03. INT-60的主線路板上那二塊插入式的小線路板是電壓增益級線路板。

New Statement接上，準備好好驗證一番。聽過古典、流行音樂之後，果然不出我所料，完全沒有臃腫之態，取而代之的是鮮活與乾淨俐落。顯然，Heco New Statement搭配INT-60比DynamiKKs! Monitor 10.15還好。

## 小湊戀歌定槌

接下來，我要從AER Momentum與Heco New Statement中找出一對更適合的搭配，比較結果各有千秋，AER比較軟Q，高頻與低頻都比較有韻味；而Heco比較直接，直來直往。最後，我以一張CD決定要採用Heco New Statement來搭配INT-60。哪張CD？「小湊戀歌」。我聽「小湊戀歌」中的吉他演奏，其真實的程度我

認為還比AER高。尤其唱到第十三首「勿忘影中人」爵樂演奏版時，那小鼓的彈性、腳踩大鼓的快速收束、銅管的真實與鮮活的彈跳能力更勝AER Momentum，雖然少數地方可能比AER還稍微硬調些，但整體而言我認為把INT-60的特質表現得更好，所以就決定以Heco New Statement為定稿。

在此我要提醒各位，由於INT-60的聲音特質趨近Xs系列的軟調，只要不是搭配低頻量感太多的喇叭，應該都很安全，都會悅耳。不過，如果您想要獲得快速的暫態反應與青春的音樂活生感，那就要挑選適當的喇叭，我認為法國喇叭可能會相當適合，因為法國喇叭大部分都走「蔚藍海岸風」。

## 音質好

INT-60的第一個優點並非推力，雖然它所能送出的電流很大，但跟我的X350.5相比，低頻紮實穩重的程度是不如的。既然優點不是推力，那是什麼？是音質，INT-60的音質表現比我的X350.5還好，這是毋庸置疑的。二者相比，INT-60的小提琴更滑順，鋼琴更甜，人聲更純。如果要拿水果來比，INT-60的音質有如韓國高級水梨，X350.5的音質則是台灣一般雪梨（台灣雪梨也有品質極佳者），終究在香氣與果肉的細緻方面尚差幾皮。這樣的差距在我聽「Tango Tango」那張SACD時就相當明顯，INT-60唱起這張軟體時，小提琴拉到高頻段會發出細甜「牽絲」的音質，還帶著適當的

光澤，尤其到了雙弦合音時，琴音又甜又嬌，很是迷人。

INT-60的第二個優點是低頻，它的低頻清晰、低沈又帶著Q勁，不會死死重重的。當我聽Leonard Cohen的「Ten New Songs」時，Bass的低頻與腳踩大鼓的嘖嘖聲可以分得清楚，而且電子樂器也可以聽出硬調的扣彈質感。尤其聽第六首「By The Rivers Dark」時，那低頻的Q勁與彈性保證人人都愛。

聽江蕙的「半醉半清醒」時，第二首的腳踩大鼓與Bass合在一起的聲音紮實又帶著Q勁，第十首的低頻與第二首不同，那是更軟Q，尾音更長的低頻。從這二張軟體中，可以了解INT-60可以把各種低頻的特質與美感都表現出來，它的低頻不是粗暴的，不是沈重的，而是有Q勁的，有彈性的，軟質又不渾濁的。

### 中頻寬鬆自然

INT-60的第三個優點是中頻的寬鬆自然。最明顯的就是人聲，無論是Leonard Cohen或江蕙，聽起來都不緊繃，不瘦弱，不臃腫。這種中頻人聲沒有特別強調，但聽了很自然，而且舒服，顯然INT-60並沒有為了討好某些音響迷而把中頻「嘴形」刻意做大。當然中頻並不是只有人聲，以我對頻域的劃定，20Hz-40Hz為極低頻，40Hz-80Hz為低頻，80Hz-160Hz為中低頻，160Hz-1,280Hz為中頻，1,280Hz-2,560Hz為中高頻，2,560Hz-5,120Hz為高頻，5,120Hz以上為極高頻。中頻段160Hz-1,280Hz橫跨四個八度，包括男女人聲與諸多常聽的樂器，尤其是鋼琴。所以，除了人聲，我還要聽鋼琴，用的是「Spinning Around Our Star」。很明顯的，INT-60的低音鍵並沒有像打樁那種沈重的敲鍵，但卻很清爽，尾音聽得清楚。再往高走的頻域鋼琴形體與音粒大小平

均，不會有忽大忽小的感覺，這表示中頻段相當均勻。比較值得一提的是鋼琴的音粒實體感與滾珠顆粒感都不錯，而且泛音豐富，可以清楚聽出那些泛音好像一支支紗線在編織一匹布一般，經緯分明。

接著，我再舉「小湊戀歌」為例，片中很多吉他演奏很自然，琴音不會緊繃，而是帶著寬鬆軟質，彷彿可以讓人聽出吉他的弦是軟的。而第十三首的「勿忘影中人」演奏版更讓我清楚感受到銅管的厚度與寬鬆，那是真實的金屬厚度，真實的寬鬆，沒有特別肥大。

### 自然的清楚

INT-60的第四個優點是自然的清楚，而非硬湊到耳朵旁的強調。當我在聽Yarlung Records那張「David Howard」的布拉姆斯「單簧管五重奏」時，在單簧管的主旋律下，弦樂四重奏依然聽得油水分離般的清楚，二把小提琴、一把中提琴、一把大提琴的聲音線條如訊號線的導體絞線般，遠看是整體，近看卻是粗細絞線構成。而當我聽卡拉揚指揮柏林愛樂的布魯克納「第四號交響曲」（Esoteric版）時，這種自然的清楚再度呈現。有些人不喜歡布魯克納的音樂，一方面是因為「不夠刺激」，另一方面可能要歸咎於音響器材無法把內聲部的樂器演奏變化表現出來，使得音樂進行聽起來呆板。而INT-60卻不然，它可以把這首曲子的內聲部細緻的演奏變化呈現出來，讓我聽得興味盎然，一點都不覺得呆板。

### 泛音結構完整

INT-60的第五個優點就是泛音結構完整。泛音是什麼。樂器的聲音是由基音與泛音組成，基音決定了音調的高低，而泛音就決定了音色。例如，

同樣是中央A 440Hz的音調（基音），小提琴與鋼琴聽起來完全不同，這就是泛音結構不同所致。所以，音響器材的泛音能夠表現得越完整，就代表再生的樂器聽起來越真實。而樂器的這份真實跟美是有連帶關係的，因為好的樂器聲音一定很美，既然真實，那當然是美的，這只是「傳真」的基本功能。

為何我說INT-60的泛音結構完整？很簡單，聽鋼琴協奏曲、獨奏曲、弦樂重奏等就能清楚判斷。例如我聽葡萄牙女鋼琴家Maria Joao Pires所演奏的蕭邦「第一號鋼琴協奏曲與幻想曲、船歌等」（DG 457 582），INT-60把管弦樂與鋼琴再生得那麼和諧，那麼美，尤其是鋼琴的音色相當特別，這就是泛音結構完整的證據之一。另外我聽Eroica Trio那張「Baroque」小提琴、大提琴、鋼琴三重奏時，合音一樣很美，而且能夠散發出一股特別的味道。再來就是前述的布拉姆斯「單簧管五重奏」，那單簧管的音色跟弦樂四重奏團融合在一起，發出另外一種美麗的音色，這也是泛音結構完整的證明。

### 誠心的綜合擴大機

在Pass Labs的諸多擴大機當中，INT-60只是每聲道60瓦的綜合擴大機，而且還不是純A類，其「排名」應該是倒數的。然而，在適當的喇叭搭配下，INT-60依然能夠讓音樂感動我的心，這代表INT-60依然維持Pass Labs的純正血統，而且聲音精進到最新的.8系列水準。試想，您在市面上能夠找到一部每聲道輸出60瓦的AB類綜合擴大機淨重達45公斤嗎？換算下來，每一瓦輸出搭配0.75公斤的重量，這75%的瓦數重量比就代表Pass Labs的誠心。假若您不需要大功率擴大機，不妨可以考慮這部誠心的綜合擴大機！▲