

Lyngdorf SDA-2400

徹底打破價格級別、
能與兩倍價格的後級平起平坐

綜合擴大機 · 文／陸怡昶 · 攝影／方圓 · 李春廷



這部身高只有7.2公分的二聲道後級擁有強勁的推力，它不但能輕易驅動落地喇叭、表現出結實而強勁的低音，訊噪比還高達117 dB、背景安靜的程度在相近價位幾乎完全沒有對手，聲音純淨、質感細膩，能很有氣質、寫實而自然地表現出音樂的美感，以SDA-2400擁有的實力，足以作為「二十萬元以內」的參考後級，但是它的售價卻僅僅只有九萬元而已！



本篇為您介紹的這款後級相當特別：它很薄，厚度只有七公分左右，它是一部二聲道大功率後級，在8歐姆負載狀態下每聲道可持續輸出200瓦、若搭配4歐姆喇叭、輸出功率還能倍增為400瓦，這麼夠力的後級機體作得薄已經很過分了，它沒有突出在外的散熱片、沒有風扇作散熱，甚至把整個機箱作成完全密閉的、連一個散熱孔都沒有！行家們一定猜到了，它是內建PWM功放電路的後級，電能率利用率高達90%（幾乎是AB類的兩倍），低發熱、體積小、推力強是此類功放電路的特徵，但是要把PWM功放作到有「好聲音」，技術難度遠比AB類高得多。

後級竟然有數位輸入！

Lyngdorf SDA-2400輸入端子的配備也很特別：一般後級都只是單純作功率放大、僅相容類比音訊輸入，本機則是除了平衡與單端類比輸入以外，還有光纖與數位同軸輸入，對應PCM數位音訊最高的相容規格分別是96kHz/24bit與192kHz/24bit，各位應該會覺得奇怪：一般前級輸出都是「類比的」、連數位輸出都沒有，難不成要從訊源「數位直入」SDA-2400嗎？

「數位直入」只算說對了一半，但SDA-2400沒有附遙控器、也不

具備音量調整功能，這要怎麼數位直入？只要與它搭配的訊源「數位輸出的音量可調」就行了，最省錢的搭配可以用Chromecast Audio（台幣1445元免運費），以它的光纖輸出連接本機，用Android手機就可以點選音樂檔放（包括家中連網的PC與NAS儲存的檔案）還可以調整音量，這樣只要加上一對喇叭就能組成一套非常簡潔的串流音響系統，如果用家想要以數位直入聽到更好的音質，可用PC（或NB）播放音樂，以USB DDC接收由PC送出的USB數位音訊、用USB DDC的數位同軸輸出連接到SDA-2400，如此SDA-2400就能對應到192kHz/24bit，音量則是以PC執行的音樂播放程式（例如Foobar2000）作控制。

精準控制輸出級MOSFET的開關動作，獲得低失真、低噪音特性

Lyngdorf是數位放大電路的先驅，早在十多前我就曾經用過Millennium綜合擴大機，它是採取數位輸入、直接將PCM信號轉換成PWM作放大、沒有經過D/A轉換，我原以為SDA-2400也是承襲這種作法，但是這個月我把本機拆開觀察卻發現它的作法不一樣，所以我要修正本刊270期第57頁有關SDA-2400的敘述並向讀者們致歉！下面就為您說明本機的電路結構

與信號轉換方式。

SDA-2400以Wolfson WM8804對應數位音訊輸入，這款數位傳輸晶片內建PLL電路以降低數位音訊的時基誤差，在數位音訊進入後，本機採用Burr-Brown PCM5102A作數類轉換，它有使用DAC晶片、並且在原廠公佈的規格中，SDA-2400在數位輸入狀態下有0.6ms的延遲時間、類比輸入則為0ms，因此可斷定本機是以類比音訊轉換成PWM作放大（不是PCM to PWM直接轉換）。從這樣的信號轉換型態判斷，若本機用家使用的數位音響器材內建數類轉換晶片等級高於PCM5102A，把SDA-2400當成「正常後級」使用（採取類比輸入）理論上音質會比數位輸入狀態更好。

Lyngdorf不是買現成的D類放大模組來裝、而是用自家研發的PWM放大電路，功放電路前段以低噪音的TI N5532A OPA晶片作放大，功放電路的後段應用Lyngdorf獲得專利的開關速度優化技術：對PWM放大電路來說，造成輸出端MOSFET失真的主要因素之一是開關速度與各個MOSFET之間開關動作的時間差，Lyngdorf的專利技術則是把開關動作的延遲時間縮短到20ns以下、並且將所有MOSFET On/Off的時間差控制在1ns以內，以此使SDA-2400獲得比典型D類後級更低的諧波失真與背景噪音，全功率

重要特點

- 1》同時具備數位與類比輸入
- 2》以Wolfson WM8804作為數位接收晶片
- 3》應用Lyngdorf自立研發的PWM放大技術
- 4》每聲道功率輸出高達200瓦
- 5》超大電流輸出能力、足以搞定低阻抗喇叭
- 6》完全密閉的箱體、沒有風扇與散熱孔
- 7》丹麥原廠設計製造

試聽條件



本篇器材評測過程在本刊大視聽室進行，空間長6.6公尺、寬4.12公尺，約8.2坪。主要搭配器材MELCO N1A/2音樂專用網路硬碟、Mytek Manhattan II 數類轉換器與Pioneer S-1EX落地喇叭。



原廠公佈規格

●型式：二聲道後級 ●訊噪比：117 dB (A加權，200瓦輸出狀態下) ●輸出功率：200瓦×2 (8歐姆) 或400瓦×2 (4歐姆) ●最高輸出電流：±40安培 ●頻率響應：0.3Hz~31kHz (-3dB, 4歐姆負載)、20Hz~20kHz (-0dB/+0.3dB, 8歐姆負載)、20Hz~20kHz (-0dB/+0.1dB, 4歐姆負載) ●諧波失真：最大功率輸出狀態下0.05% ●聲道分離度：96dB ●輸入：Toslink光纖、數位同軸、類比平衡 (XLR) 與類比單端 (RCA) 各一組 ●輸入阻抗：平衡10k歐姆、單端100k歐姆 ●數位音訊相容：數位同軸最高192kHz/24bit、光纖96kHz/24bit ●信號延遲時間：數位輸入0.6ms、類比輸入0ms ●尺寸 (寬×高×深)：45×7.2×36.7公分 ●重量：6.5公斤 ●參考售價：90,000元。

正面特點

本機的外觀簡潔而有質感，金屬加工與組裝品質都相當好，箱體緊密紮實，沒有會發出噪音的風扇，全身上下都沒有散熱孔、密閉的箱體能夠防止灰塵進入機內，PWM電路的發熱量又低，這樣的設計能確保本機經久耐用。

背板端子

一般的後級只會有類比輸入端子、接受從前級送出的單端或平衡聲頻信號，Lyngdorf SDA-2400則是除了「類比的」聲頻輸入以外，還配備了數位同軸與光纖輸入，因此它可以搭配「可調整數位輸出音量大小的訊源」，以背板中央的Input撥桿選擇輸入訊源。



輸出的諧波失真只有0.05%、訊噪比高達117 dB，規格相當驚人。由於上述作法已使失真降得很低，不需要以較高的負回授比例壓低失真率，因此本機功放電路採取低負回授、讓它得到更好的暫態特性。

SDA-2400輸出級PWM的調變頻率是固定在390kHz，功放電路輸出級每聲道使用四枚Infineon IPD12210N3高電流 (最高輸出59安培)、On/Off速度快的MOSFET作成H Bridge (橋接輸出)，還把電源電路直接裝在功放電路的旁邊、盡可能縮短供電路徑的長度以降低內阻。功放電路與電源電路的配套設計、使本機的最大電流輸出高達40安培，說得保守一點，SDA-2400的電流輸出能力約為同等功率後級的2至4倍，對低阻抗喇叭的掌控能力更強。在功放電路之後，本機以被動元件組成50kHz/12dB的

低通濾波器，把390kHz的PWM調變頻率濾掉、將PWM轉換為聲頻信號，此處使用Lyngdorf特選的鐵氧體芯電感與WIMA MKP PP電容，使輸出聲頻信號有更好的線性與低失真特性。

傲人的推力與控制力，展現出高能量、高解析度的低頻

我認為製作PWM擴大機有三難：高音不硬不吵很難 (除非能解決高頻諧波失真率偏高的問題)、小聲聽聲音的解析度高很難 (除非能在輸出前把PWM調變的噪音清乾淨)、音質要細膩也很難，所以這些都是我要考驗本機的重點。這次我用MELCO N1A/2播放音樂檔、USB輸出至Mytek Manhattan II，以Manhattan II作數類轉換兼前級、平衡輸出至SDA-2400，最後以SDA-2400驅動Pioneer

S-1EX落地喇叭。

「力量」向來是PWM擴大機的強項，所以一開始測試、我就讓SDA-2400作「激烈的暖身運動」：用「比照現場音樂會的音壓」放肆地播放搖滾、電音與饒舌音樂。在高功率輸出狀態下，SDA-2400讓Pioneer S-1EX釋放出非常強勁的聲音能量 (事實上這對落地喇叭不算好推)，儘管以價格來看，SDA-2400推S-1EX是「越級搭配」，但這款後級卻已經讓S-1EX的發聲能力發揮到了極限，雄渾厚重、拳拳到肉的低頻與極低頻能量簡直就像是加接了一支高性能主動式超低音喇叭，不僅連身體都能感受到強勁的衝擊力，而且它仍然輕鬆而安定地駕馭著S-1EX，沒有一絲贅肉、一點都不鬆散，完全是「結實的肌肉」。它以卓越的暫態特性與控制力，表現出快速而清晰、

Lyngdorf SDA-2400高水準的電路製作

請見圖1，本機的電路板相當潔淨、顯示出很高的製作品質，工整的佈局、沒有一條多餘的跳線，用一塊電路板搞定一切、PCB最上層的銅箔還有屏蔽的作用，這也難怪SDA-2400能表現出非常寂靜的背景，這就是Layout工程師的功力，正是因為它只有一塊電路板、能有效節約生產的人工成本，所以它才能賣這麼實惠的價錢。

「有數位輸入的後級」是本機的特點之一，請見圖2，它以Wolfson WM8804G接收數位音訊之後，用Burr-Brown PCM5102A二聲道DAC晶片作數類轉換。SDA-2400的功放電路分為前後兩段，前段以TI N5532A與被動元件組成平衡緩衝放大電路（圖3），PWM功放電路則是位於機內的右前方，請見圖4，金屬條之前是本機放大電路的後段，每聲道使用了4枚高速、高電流的MOSFET，金屬條後方則是本機的低通濾波電路、將PWM轉換為聲頻信號輸出。

圖1

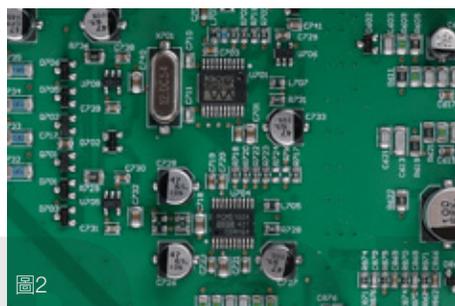


圖2

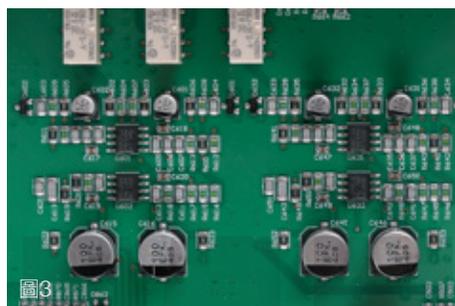


圖3



圖4

參考軟體



Radiohead - Amnesiac 音樂檔

SDA-2400就像一部高性能跑車，有著精巧的外表、傲人的力量與頂尖的控制力，當我以大音量播放這張軟體時，它能讓我感受到深沈、飽滿、輪廓清晰而快速的低頻，而且在高功率輸出狀態下依然顯得異常冷靜而安定，有條不紊、清晰地呈現細節與層次，音像定位明確、完全不會漂移。



RR HRx Sampler 2011 音樂檔

表現「武戲」是PWM擴大機的專長、但是能在中小音量讓人感受音樂的魅力難度很高，但這卻是本機最讓我感覺到驚喜的地方。試聽本片第五首Satie Gymnopedie，寧靜的背景與細膩音質，充分呈現弦樂器與管樂器的音色與和諧的美感，優雅的氣質令人著迷。

高解析度的低頻，腳踩大鼓的聲音顯得飽滿結實而緊緻。先前我用過的某些大功率後級雖然也能把S-1EX推出豐沛的低頻能量，但是其中多數製品「快放快收」的速度感與控制力遠遠不是它的對手，而且本機在高功率輸出時聲音依然顯得條理分明，還完美維持著全頻段的均衡性，中頻與低頻依然豐厚，高音全然沒有前衝的傾向，能讓人充分感受熱力十足的搖滾樂現場，大聲聽音樂只會讓人覺得過癮而不是嘈雜。

能動能靜，優雅細膩地表現出自然樂器的優美音色

休息片刻後我以正常的音量試聽，這時我深深感覺到SDA-2400雖然「很夠力」，但是它根本不需要以大聲來博取關注，輕聲播放音樂就有很高的魅力

度。在我印象中，幾乎沒有任何一部二十萬元台幣以內的擴大機背景像它這麼「沈靜」，讓我能夠輕易聽見錄音中非常細微、甚至平時沒有察覺的聲音成分，也讓聆聽者變得異常敏感，以前我比較Manhattan II的數位與類比音控並不會覺得差別明顯，但這次在聆聽的過程中SDA-2400卻能讓我明確辨別出使用類比音控的聲音更純粹而柔順，SDA-2400敏感中性的特質，細膩、真確而完整地表現樂器在演奏空間中的聲響，鋼琴、小提琴、豎琴的音色細緻豐富而優美，沒有一點修飾柔化，自然而精細地呈現出樂器的光澤感與音樂廳之中的殘響，在播放交響樂時，它讓我感受到有別於多數後級寬廣而深遠的音場，能讓聆聽者輕易分辨舞台上各部樂器分佈的位置與遠近層次，清晰的畫面感、只是用聽的就像是看見了音樂

廳台上的交響樂團。

最佳推薦

我很確定SDA-2400是我聽過表現最全面、音質與整體均衡性最佳的PWM擴大機之一（不分價位），如果拿布把它蓋起來，經驗豐富的音響玩家也很難單憑聽感判斷這是一部PWM後級，它的音樂性、質感細膩度與聲音純淨程度不亞於要價二、三十萬的AB類後級。以SDA-2400的音質與推力而言，我認為二十萬元以內能與它抗衡的二聲道後級極少，十萬元不到的售價根本就是「價格破壞」！它可以碾壓多數兩倍於它價格的後級，以SDA-2400傲人的性能與頗過分的實惠價格，我決定給它最佳推薦。P

■進口代理：百鳴 04-2463-7799