

PS Audio Directstream Junior

無時無刻都以DSD展現音樂的真實美感

文／陸怡昶 · 攝影／方圓 · 李春廷



2014年PS Audio由Ted Smith設計，造出「不用任何現成的DAC晶片」、搭載獨特的數位音訊處理與DSD數類轉換電路的Directstream DAC。如今原廠應用相同技術製作Directstream Junior，這款新機所呈現出樂器音色細膩、自然、真實的程度在相近價位帶難逢敵手，就連CD規格的音樂檔、音質也表現得幾乎如同DSD一般。



從1982年CD唱片問世、開啟數位音樂時代以來，每一個時代都有「常態」與「獨特」的數位訊源器材，有才華的設計師總是想打破現狀、不使用「通用」的設計。早年數位濾波與D/A晶片是分離的，有人就是不想用「現成的」數位濾波晶片，而是用DSP執行自家撰寫的程式作插補運算，後來在數位流登場前後，也有些設計者不用「現成的SRC晶片」作Upsampling、而是自己用DSP或FPGA晶片作運算。他們這麼作，一方面是表示對現狀的不滿，另一方面則是有信心作出突破，甩掉現成DAC晶片、拿回完整的主導權、而不是只在DAC晶片週邊換零件作「調聲」。目前絕大部分數位訊源都是使用現成的DAC晶片，能夠把手伸進數類轉換的核心、決定D/A轉換程序與手法者極少，這樣的製品可能佔總量的1%都不到，本篇為您介紹的Directstream Junior就是極為罕見的例子：它沒有DAC晶片！

將PCM轉換成DSD等同於作數類轉換

Directstream Junior採取與PS Audio現役旗艦Directstream DAC（2014年推出、價格本機貴很多）相同的技術與電路架構，在Directstream DAC上市之前，設計者Ted Smith花了七年時間研發，終於得以實現他的想法。在我看來，Ted Smith設計的特點在於把一旦變得「單純」：典型的多位元數類轉換電路就算不提DAC晶片的處理過程會造成多少問題，在DAC之後的電路（通常包括I/V轉換與LPF）還是比較複雜，Ted Smith的想法則是製作「DSD DAC」，即使是PCM輸入也一

律轉換成DSD，這樣只要在後面加上LPF（低通濾波器）就能把DSD轉換為聲頻信號了。音響玩家多半認為DSD是「數位」音訊，但DSD是應用PDM（脈波密度調變）、它是以脈波的疏密程度描述連續信號電位的高低變化，因此它可以說是一種「類比的」調變方式，在我看來，Directstream Junior將PCM轉換成DSD的過程就是在作D/A轉換，只是轉換後的類比波形不是大家熟悉的聲頻信號、而是頻率很高的方波。

把所有數位音訊轉換成28.224MHz/30bit、採取「零損失」音量控制

Ted Smith設計的原理看似簡單，執行卻相當困難，最大的難處在於能否作出好聲音，成敗關鍵取決於數位音訊的處理方式。Directstream Junior能對應CD等級的數位音訊以及Hi-Res的PCM與DSD，在接收介面之後以Spartan-6 FPGA晶片作為數位音訊處理的核心。前半段的工作包括數位音訊的Upsampling（對應不同取樣率分別用三段Upsampler），提高取樣率、作bit數擴張與緩衝（Buffer）處理，不管是PCM或DSD、取樣率多高，都會被轉換成28.224MHz/30bit。28.224MHz這個頻率很奇妙，因為它剛好是DSD64取樣率的10倍、DSD128的5倍、192kHz的147倍、176.4kHz的160倍、對應其他取樣率較低的PCM也都是「整數倍」。按照PS Audio的說法，過去為了對應不同取樣率的數位音訊必須使用多個Clock、容易產生同步問題、產生時基誤差，而它們的設計只需要用單一的高精度Clock、無論任何規格的數位音訊都

能達到相同的低時基誤差程度，並且它所作的升頻處理能讓數位噪訊更遠離聲頻範圍。

如果你沒有聽黑膠唱片的想法，用「可調整音量的」數位訊源直入後級，不僅能省錢、也不用擔心前級會對聲音造成什麼改變，Directstream Junior的設計也有考慮到這一點，在音訊轉換為28.224MHz之後，FPGA晶片以Downsampler將取樣率降為5.6448MHz作數位音量控制、處理精度高達50 bit，位元數高到這種程度幾乎已經完全不會減損動態、音量調低也能維持高訊噪比，並且沒有類比音控聲道間誤差大的弱點與感應雜訊的顧慮，這也難怪PS Audio將它稱之為零損失（Zero-Loss）音量控制了。

說到這裡，或許有人質疑「它已經把DSD轉成了多位元、這還是DSD嗎？」我想提醒大家，DSD最大的優點之一在於「高取樣率」、能還原出線性更好的聲頻信號，而且即使將28.224MHz下轉為5.6448MHz作音控處理，取樣率依然等同於DSD128。在音控之後，FPGA晶片將5.6448MHz多位元音訊轉換為5.6448MHz DSD、輸出至低通濾波電路。Directstream Junior的低通濾波電路分為兩段：先用高速差動放大OPA晶片AD8132（迴轉率高達1200V/μs），放大FPGA晶片送出的DSD信號，採全平衡結構、最後以被動式濾波電路將DSD轉換為聲頻信號輸出。

從整體的電路架構來看，本機與Directstream DAC的相似度很高，主要差異在於：Directstream DAC的低通濾波電路末端有裝寬頻輸出變壓器（Junior



重要特點

- 1》對應所有數位訊源均採取DSD數類轉換
- 2》打破傳統架構、沒有使用任何一種DAC晶片
- 3》USB Audio多位元相容最高規格為352.8kHz/24bit
- 4》相容DSD 64與DSD 128數位音訊
- 5》能調整輸出音量大小、可作為數位前級使用
- 6》具備網路串流功能、支援UPnP與Roon
- 7》美國製造，在Boulder科羅拉多工廠生產

正面特點

Directstream Junior擁有極佳的組裝品質，機體緊密、堅實、很有質感。面板右方文字顯示器平時用來顯示音量與數位音訊格式，旋鈕則用於控制音量，以顯示幕左方的按鈕搭配旋鈕則可作功能設定與訊源切換。除了在面板控制之外，Directstream Junior有配備遙控器，包含開關機、訊源選擇、音量控制、平衡調整、相位切換、顯示幕亮度設定與靜音操作功能。

原廠公佈規格

●型式：數類轉換器（包含網路串流與數位前級功能）●I²S、S/PDIF與USB輸入相容音訊格式：PCM 44.1k ~ 352.8kHz(16至24bit)、DSD●Toslink輸入相容：PCM 44.1k ~ 96kHz(16至24bit)●DSD解析度：DSD 64、DSD128●頻率響應：20 ~ 20kHz (±0.25 dB)●總諧波失真：低於0.03●輸出電平 (Normal)：平衡2.6 Vrms、單端1.3 Vrms●數位輸入：USB Audio (Type B) × 1、AES/EBU × 1、Toslink光纖 × 1、數位同軸 (RCA) × 1、I²S (HDMI) × 1、RJ-45 Ethernet × 1●聲頻輸出：XLR × 1、RCA × 1●消耗功率：30瓦●尺寸 (寬 × 高 × 深)：430 × 698 × 360mm●重量：8.1公斤●參考售價：135,000元。

背板端子

本機配備的輸入端子多達六種：網路端子可用於網路串流音樂播放與控制；USB Type B端子則能對應從PC送出的數位音訊；Toslink光纖輸入能讓本機作薄型電視音訊輸出的數類轉換；數位同軸與XLR輸入則可接入您既有的CD轉盤、BD播放機或其他訊源器材。I²S目前的通用性不高，它的特點是同時傳輸數位音訊與時鐘信號、時基誤差比S/PDIF低很多，PS Audio Directstream Memory Player (SACD/CD轉盤) 就有I²S輸出端子，只要用HDMI線連接本機即可。



沒有)；Directstream Junior「內建」Bridge II網卡、先天具備網路串流播放功能，經過測試，在本機輸入選為Bridge II的狀態可以順利播放NAS與PC分享的192kHz/24bit FLAC音樂檔案，而Directstream DAC則是將Bridge II網卡列為選購配備。

簡直就像在音樂現場聽見自然樂器的發聲

這次我以Bladelius Thor MK-III綜合擴大機與Marten Django落地喇叭搭配Directstream Junior試聽。測試剛開始，在播放CD等級(44.1kHz/16bit)音

樂檔的時候，本機就已經展現它的特異功能：明明就不是聽DSD，但是聽起來幾乎就像在播放SACD(DSD64)！為了進一步確認、我連續試聽比較幾張專輯(包括古典音樂、日本流行歌曲與爵士)的44.1kHz/16bit與DSD64音樂檔，我很驚訝播放44.1kHz音樂檔的綿密程度、柔順性、音色與聲音訊息豐富的程度竟然非常貼近DSD，如果我不是早已知檔案的類型、還真不太容易憑聽感認出誰是DSD。隨後我又比較不同取樣率的Hi-Res檔案(包括多位元與DSD)，與上一個階段的試聽狀況相較，聲音的特質幾乎沒有變化，但是能夠感受到音樂檔的規格愈

高，聲音密實豐潤的程度愈高、樂器的質感更為精細而寫實。

只要搭配器材與調校已經達到一定的水準，我確信試聽本機的玩家们絕對能感受到Directstream Junior的獨特性，它聽起來根本就不像是「數位」訊源，完全不需要播放所謂的發燒片、浮誇地表現動態與能量，只要播放自己想聽的曲目、用舒適自然的音量播放1950、60、70年代的錄音就會赫然驚覺：這哪像是在聽「數位」音樂檔？簡直像是在播放保存狀況極為良好的黑膠唱片！各位都知道類比軟體(如黑膠與盤帶)是記錄連續(線性)的聲頻信號、相當於「取樣率無限大」，而

Directstream Junior的電路結構

本機的電路佈局相當簡潔（請見圖1），我認為這樣的作法對音質很有幫助。交流電源從右後方進入、電源座本身就是一個AC濾波器、能抑制電源噪訊。Directstream Junior以一個環形變壓器供電、多組次級圈輸出到主電路板前緣的電源電路作整流與濾波，各部電路還有個別的專屬穩壓電路。在數位界面方面，本機以XMOS接收晶片對應USB Audio非同步傳輸，內建Bridge II網卡（圖2）使它也能夠成為作為網路串流播放機使用，可使用智慧手機安裝第三方App（例如Bubble UPnP或MediaHouse）點選播放曲目。



圖1



圖2



圖3



圖4

Directstream Junior以Spartan-6 FPGA晶片為核心（圖3），它會將所有輸入音訊上轉為28.224MHz/30bit、採取50 bit音量控制，在FPGA晶片處理末段把數位音訊轉換成5.6448MHz DSD、輸出到主電路板兩側後方的低通濾波電路。請見圖4，此圖的中央區塊是本機右聲道的低通濾波電路，它以高速OPA晶片AD8132先作DSD音訊的平衡放大，隨後通過被動式LPF、將DSD信號轉換成聲頻信號輸出。從頭看到尾，Directstream Junior都沒有使用現成的DAC晶片，而是完全貫徹設計者的概念作數類轉換，這足以說明PS Audio的技術研發實力。

參考軟體



America 音樂檔案

這張我年輕時代聽的黑膠唱片，現在就算還在、狀況也已經不堪用了。後來我買了CD，先前不管我怎麼聽、用什麼數位訊源也找不回當年的感動。這回本機真是嚇了我一跳，播放幾張老歌CD轉成的音樂檔、竟然都讓我感受到與黑膠唱片近似的聲音質感與韻味，讓我覺得就算找不回當年的黑膠唱片也沒有遺憾了。



白遼士幻想交響曲 賽門拉圖指揮柏林愛樂 音樂檔案

很多音響系統都要開得頗大聲才能欣賞交響樂，往往比音樂廳現場座席上聽見的音壓還要大不少，真要「比照現場辦理」又覺得死氣沉沉、很難繼續聽下去。Directstream Junior則能在此條件下展現音樂的靈動與弱音的細膩質感，數位訊源有這般能耐者不算太少、但是它們的價格多半都比本機貴十萬。

表現力評量

	平均水準	優	特優
音質細膩度			●
音色表現			●
活生感			●
音場寬深			●
整體平衡性		●	

個性傾向評量

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
外觀作工												精緻傾向
音質表現						●						剛性傾向
高頻特性						●						明亮傾向
中頻特性						●						飽滿傾向
低頻特性						●						豐滿傾向

Directstream Junior利用FPGA作數位音訊的運算插補、有效填補了數位音訊時間軸上相鄰取樣之間的「空乏區」，使修補過後的「單位時間資訊量」達到一般DAC的16倍，等於是用更多、更密集的「點」、描繪出一條連續的「線」，就是因為這項特性使它呈現的聲音也更趨近於類比訊源。

在聲音性格方面，Directstream Junior是屬於純淨無染的類型，它的古典音樂表現讓我相當著迷：完全不用催逼音量、甚至於只要比照「音樂廳後排座席」的音量，它就能展現出極高的透視度，讓管樂器、弦樂器「輕輕演奏」的聲音清晰而柔

美地穿透空間，能夠充分感受到樂團合奏的複雜與和諧，不像是「經過擴音」、而是非常趨近於在音樂現場直接聽到自然樂器的發聲，演奏空間中微小聲響質感細膩的程度讓人驚嘆，我理想中的Hi-Res就該是這樣的狀態啊！在搭配方面，我傾向於選用中性的線材以及中低頻厚實的擴大機與喇叭，一方面保有Directstream Junior的靈動與高貴氣質、另一方面則能讓聲音顯得更豐潤而有韻味。

最佳推薦

如果您很喜歡黑膠唱片與盤帶的聲音特質、但仍然希望能享受更多的數位音樂

內容與便利性，除了Directstream Junior之外，我曾經聽過具有相近特質的數位訊源器材屈指可數，而本機是其中價格最便宜的一部，並且這款新機還有把CD規格轉換成DSD音質的罕見能力，表現自然樂器聲響的真實程度更是在相近價位製品中幾乎沒有對手，無論以絕對音質表現或性價比評估、它都應該獲得本刊的最佳推薦。P

■進口代理：逸聲02-2391-7999