

■熱門投影機

4K 高解像顯示！真實對比度再創新高

JVC DLA-X90R

D-ILA 投影機 文／陸怡昶 圖／方圓·李春廷

搭配器材／120吋 Kikuchi WA 銀幕／SONY BDP-S780 藍光播放機

／Panasonic DMR-XW51 BS Digital 錄放影機



DLA-X90R是取代JVC第一代旗艦3D投影機DLA-X9的新製品，雖然兩款機種相隔不過一年，但新機絕非只是「換湯不換藥」的小改款：解析度大躍進(2D顯示由Full HD轉換為4K2K)、2D畫質提昇(對比與階調)、3D畫質改善(提高3D畫面亮度與降低串影)以及更豐富的影像調整校正機能，這些都是「非常全面而明確的進化」，更重要的是DLA-X90R完全沒漲價，參考價格與X9完全相同！



經過 這麼多年，Full HD解析度在
家用市場上已經從「頂級」變成
「尋常的」解析度規格，而日
系大廠目前正積極朝更高解析度發展。從今年底開始，「4K2K」已成為顯示器材最熱門的名詞，然而要將解析度提昇為Full HD的四倍談何容易！「價格」是廠商需要面對最現實的問題，在此之前JVC在與NHK技術合作開發「Super Hi-Vision」專業用投影機的過程中，得到一項相當重要的成果：使用3840×2160(4K2K) D-ILA panel顯像、加上「e-Shift」像素移位顯示系統，最終得到7680×4320的「等價像素」、也就是Super Hi-Vision的「8K4K」！在過去JVC「直接使用8K4K D-ILA panel」製作的D-ILA投影機重量高達168公斤，而「e-Shift」8K4K投影機的重量僅50.5公斤、體積只有前者的三分之一、造價卻只比4K2K投影機稍微貴一點點而已。這項技術成果在今年(2011)一月發表，JVC在短短不到一年的時間就立即將「e-Shift」作商品化應用，JVC本月在台新登場的三部新機當中，DLA-X90R與DLA-X70R就是以「e-Shift」搭配Full HD D-ILA panel，將Full HD解析度的視訊以4K2K的等價像素(3840×2160)顯示，讓玩家能享受到有別於「Full HD世代」的更高解析度，更重要的一點：這些4K新機的價格和上一代機種(Full HD)一樣！本篇為您介紹的就是最新旗艦機DLA-X90R。

影像電路將FHD上轉成4K，利用分時顯示與e-Shift像素位移作顯示

本機採用三枚Full HD D-ILA panel作為顯像元件，若是按照常理來判斷，DLA-X90R的解析度應該只有Full HD而不是4K2K才對，不過前面我已經提到過「e-Shift」這項技術可以把畫面顯示的等價

像素提昇為顯像元件的四倍，它的工作原理是什麼呢？關鍵就在於「分時位移顯示」：原廠在三板顯示的影像結合之後，在影像通往投影鏡頭的路徑上裝上了一塊「e-Shift」元件，它是一種能讓光「直接通過」或是「折射通過」的OCB液晶板，而在「折射通過」狀態下，影像位置會比「直接通過」斜方向位移0.5個像素，換言之，利用e-Shift就能讓Full HD原有的水平與垂直像素倍增、得到4K的視感。

然而即使有作像素位移，「位移前」與「位移後」的畫面必須不相同，兩者若只是顯示相同的畫面，最多也只是讓物像輪廓的「鋸齒邊」症狀緩解、消除相鄰像素之間縫隙產生的「柵格」，得不到實質提昇解析度的效果，因此使用e-Shift方式必須要作良好的像素插補，讓「位移前」與「位移後」顯示不同的畫面。

JVC為此開發了獨家的像素優化技術，在Full HD視訊輸入時，立即偵測畫面中的每個像素，並且針對視訊的高頻部分(也就是在畫面中線條較為複雜的區塊)特別加以補償，將原生的1920×1080作像素插補成為3840×2160(4K2K)、讓原本曖昧不明的畫面細節與物像輪廓變得清晰，最後再將3840×2160作轉換切分成A、B兩畫面、以D-ILA panel作分時顯示：在顯示A畫面時直接通過e-Shift元件、顯示B畫面時則是讓e-Shift處於折射狀態，讓全畫面斜向位移0.5像素，如此一來在人眼視覺暫留的作用下，就能看到4K解析度的畫面了。

新添鏡頭記憶功能，搭配2.35:1銀幕不需要買轉換鏡頭

當解析度增為4K之後，當然應該要充分利用高解析特性加大視角覆蓋率，如果能搭配2.35:1銀幕看電影更好。為了充分利用高解析性能，原廠幫本機作了「Lens Memory」功能，經過設定後，對應電

- 1》1.3840×2160等價像素顯示
- 2》真實對比度120,000:1
- 3》3D畫面亮度提高50%
- 4》具備2D-3D轉換機能
- 5》THX 3D Display認證
- 6》原廠提供自動影像測試校正機能
- 7》內建94種銀幕參數、連網後可增至255種
- 8》七色色彩管理系統
- 9》三組鏡頭調整記憶
- 10》「Clear Motion Drive」120Hz倍速處理
- 11》具備「氙氣燈」色溫模式
- 12》工作噪音最低僅20分貝



●型式：D-ILA 3D 投影機 ●顯像元件：倍速驅動對應 0.7 吋 16:9 Full HD D-ILA×3 ●解析度：3840×2160 (2D顯示時)、1920×1080 (3D顯示時) ●光源：220 瓦UHP 燈泡 ●光輸出強度：1200 ANSI 流明 ●真實對比度：120,000:1 ●相容電視系統：NTSC、PAL、SECAM、NTSC 4.43、PAL-M、PAL-N ●HDMI輸入信號對應：480i、576i、480p、576p、720/60p、720/50p、1080/60i、1080/50i、1080/24p、1080/60p、1080/50p ●鏡頭：f=21.4 ~ 42.8, F=3.2 ~ 4, 2 倍電動變焦鏡頭 ●輸出入端子：HDMI 1.4×2、3RCA Y/Pb/Pr×1、Mini D-sub 15-pin類比RGB×1、LAN×1、3D同步×1、Trigger Out×1、RS-232C×1、Remote×1 ●耗電：360 瓦(待機 0.8W) ●尺寸：455×179×472mm (WHD) ●重量：15.4 公斤 ●參考售價：399,000 元

比較調校前後的RGB曲線

本次送來的是試作機，正式製品的韌體與調校應該會改變，因此我不公布各項調校數值。圖1是它處於Picture Mode: Cinema、Color Profile: Cinema1測得的RGB曲線，各階色溫大致在7165 ~ 8072K的區間。試用過程中我發現Blue會隨著色溫檔位產生變化，為使色域維持最大，我選7500K檔位之後再作校正，圖2是我以Cinema1為基礎，調整R、B Gain/Offset以及Gamma (完全不動G)的結果：80IRE以下多數階度色溫在6354 ~ 6676K、80IRE以上則是6676 ~ 7547K。圖3則是以Cinema2為基礎，選7500K檔位之後所作的校正，除上述調校手法外還有衰減Gain Green，雖然這樣能讓亮位色溫更準一點，但是會讓畫面力度比前述的調校低。

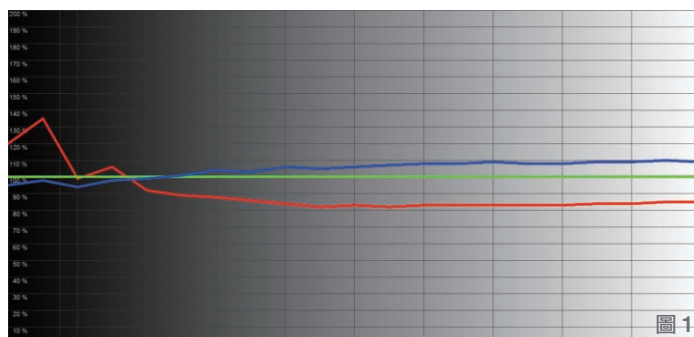


圖1

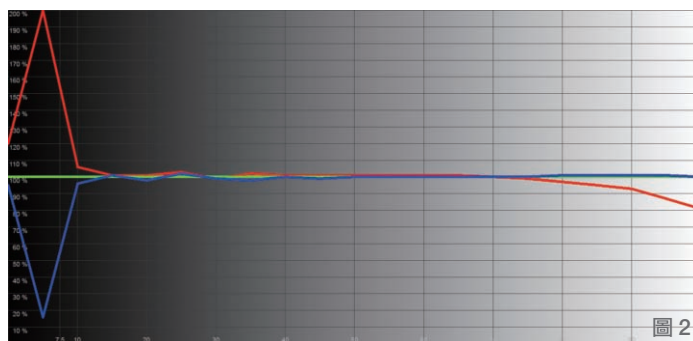


圖2

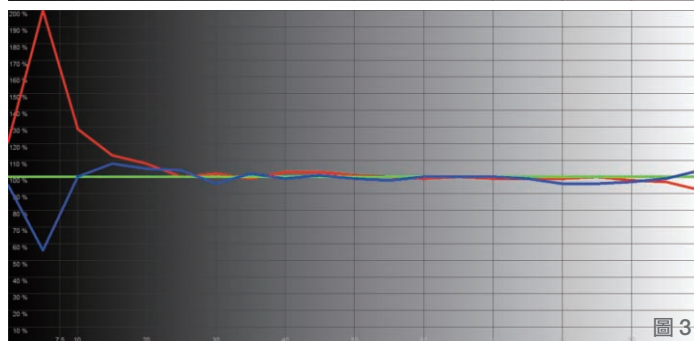


圖3

影軟體時它能自動讓電影畫面填滿 2.35:1 銀幕 (假使軟體字幕在電影畫面下方還能作額外一組記憶設定)，播放 16:9 畫面時，它也能自動調整變焦使畫面高度與 2.35:1 銀幕相符。因此若用戶要以本機搭配 2.35:1 銀幕，不需要使用 Anamorphic 轉換鏡頭，等於省下十萬元以上的預算。至於本機搭載的電動變焦鏡頭規格則是與 X9 完全相同：變焦倍率為兩倍，打滿 80 吋、100 吋、120 吋、150 吋 16:9 銀幕所需之最短投影距離依序是 2.40、3.01、3.62 與 4.53 公尺，最長投影距離則為

4.89、6.13、7.36 與 9.22 公尺。Len Shift 的最大範圍是水平 ±34%、垂直 ±80%。除了上述的 Len Memory 以外，本機還新添或加強了許多功能：

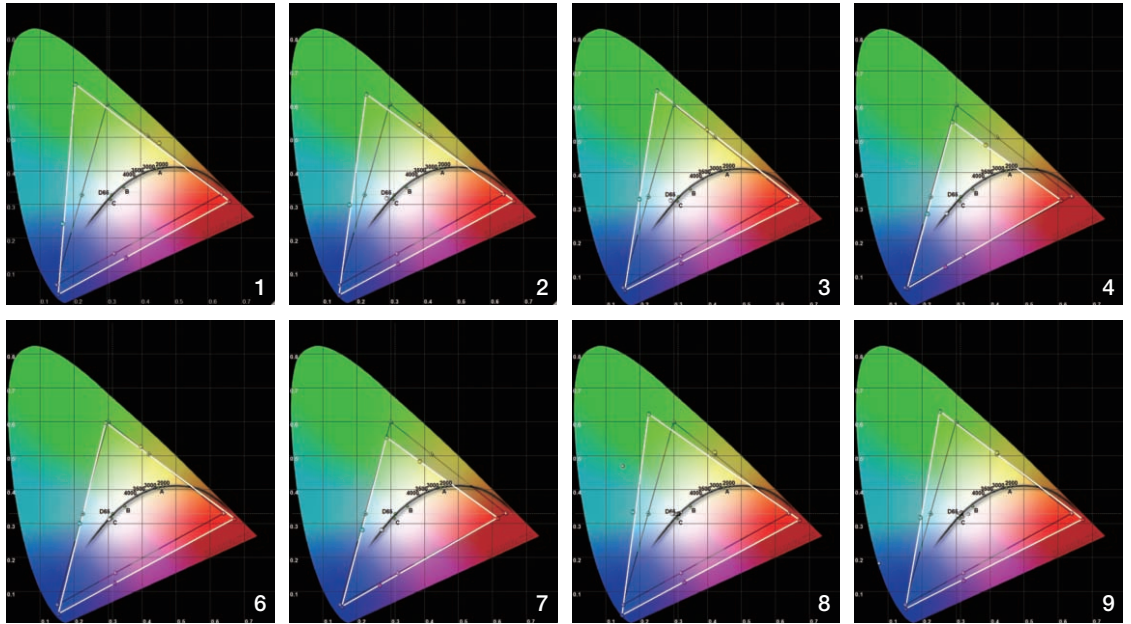
1. 電腦外接色度計、安裝 JVC 原廠為本機提供的專屬程式之後，再與本機作網路連線，即可針對為本機作自動影像校正，等於是找專業人員帶著儀器到府校色，此項「專業級服務」就我所知可能是全世界唯一的吧！
2. 本機內建對應 94 種銀幕作「針對性」影像調整的參數，假如您用的銀幕在預設的

94 種之外，還能透過網路連線尋找原廠為其他銀幕型號調校的對應參數，本機最多可增加至 255 種。

3. 新款 3D 眼鏡已由電池式改為充電式，充飽電可使用 40 小時。
4. 更精確的「Pixel Alignment」：幾乎任何投影機在出廠狀態下三塊 Panel 分別顯示的 R、G、B 影像都不可能疊合到完美的程度，本機提供這項功能可將全畫面分作 121 區個別調整 RGB 的像素對位，而且能個別移動 R 於 B、調整精度為 1/16 像素，只要用家願意花時間細心調整，就能

DLA-X90R各種影像模式的色域差異

本機與X9 相同，有 7 群 (Picture Mode) 18 種 (Color Profile) 預設影像模式，受限於篇幅，在此僅呈現部分色域實測的結果，以 Picture Mode/Color Profile 作標示。圖 1 是 Film/Film1 (對應柯達膠捲)、圖 2 為 Cinema/Cinema1 (JVC original)、圖 3 是 Cinema/Cinema2 (DCI Color)、圖 4 ~ 圖 7 依序為 Natural/Standard (HDTV)、Natural/Adobe RGB、3D/3D (原廠配合 3D 眼鏡的調校) 與 THX 模式。因為本機 3D 模式已經調得相當好，所以我的調整只針對 2D，圖 8 與圖 9 是我以 Cinema/Cinema1 與 Cinema/Cinema2 調校色溫、Gamma 與色彩管理之後的結果。



參考軟體



FPD Benchmark (Blu-ray Disc)

我以本片測試 DLA-X90R 動態解析度的表現，本機有五種 CMD 模式，其中 Mode 1 與 Mode 2 採取黑插入，另外還有 Inverse Telecine 是用於 60Hz 還原成 24Fps 之用，因此我的測試以 Mode 3 與 Mode 4 為主，測試移動解析度 6.5ppf 與 12.5ppf，前者為 900 條、後者則是 700 至 750 條，在現役投影機中已屬一流水準。



北極特快車 (Blu-ray 3D)

本片有著相當突出的 3D 效果，但是也正因為效果誇張、左右眼的視差大，3D 顯示器材很容易被看出串影問題。以 DLA-X90R 播放時，幾乎完全看不到串影現象，飄雪有著豐富的遠近層次、呈現出極佳的三度空間感。在車廂內的片段中，鮮豔飽和的黃、紅色讓我印象深刻，近物突出銀幕的效果明顯，3D 物像實體感相當好。

HQV DVD 表現力評量

	平均水準	優	特優
鋸齒模式 1			●
鋸齒模式 2			●
飄動的國旗			●
畫面細節	●		
靜態雜訊抑制			●
運動適應雜訊抑制			●
3:2 偵測			●
影片轉換格式			●
混合 3:2 與外加視訊標題			●
連續灰階			●

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
參數調整												● 專業傾向
色彩濃淡						●						濃郁傾向
色調冷暖							●					暖調傾向
階調對比										●		對比傾向

使畫面各部的 RGB 顯像疊合到接近完美的程度，如此能使畫面更清晰銳利，色彩也完全不會從物像輪廓邊緣滲出。

5. 各影像模式的 Gamma 與 Film Tone 調整數值完全獨立，完全不受其他模式的影響。

光學、影像電路雙管齊下，獲得傲人的真實對比度、色域與階調表現力

稍有經驗的投影機玩家應該都曉得：JVC 在對比度的規格標示上從來不玩數字遊戲，他們只標示「真實」對比

度、而非「動態」對比度。由於該廠長年在 D-ILA 元件製作上的努力，以「超平坦化技術」讓液晶分子的排列更整齊、並且率先使用 WireGrid 光柵片取代偏振分束稜鏡 (PBS) 大幅減低雜光，使黑位極其深沈，多年來 JVC 各代旗艦機種不斷刷新家用投影機真實對比度的世界記錄，上一代的 X9 就達到 100,000:1。新旗艦 DLA-X90R 則是在既有的技術基礎上再精進，真實對比度高達 120,000:1，比上代機種提高 20%，再度打破紀錄。

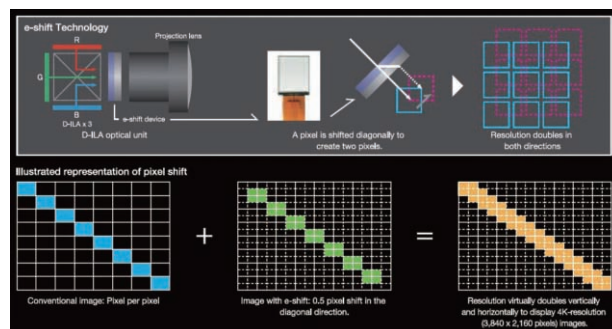
玩家們所說的畫質當然不只包括高解

析、高對比而已，色彩與階調也是決定畫質優劣的關鍵因素，去年 JVC 已經為最高階的 X7 與 X9 配備了三原色濾光片「之外」的彩色濾光片，成功地大幅擴展色彩表現範圍，這回原廠則是把最新版的彩色濾光片裝在 DLA-X90R 內部，它會隨著影像模式的切換，讓這塊濾光片 ON 上去 (以需要廣色域表現的電影模式為主) 或者移開 (高亮度相關模式)，在此光學元件的作用下，原廠宣稱能使本機的色域較以往同廠機種提昇 20%，真是如此嗎？我還保留著一年前測試 X9 的結果，在本機

e-Shift的工作原理

本技術是JVC與NHK技研共同開發的成果，原本是應用在4K轉8K，現在DLA-X90R則是將Full HD轉4K。請見附圖，本機的e-Shift液晶板裝在投影鏡頭之前，它的作用是切換「直接透過」與「折射」，因此只要使用一組(三板)顯像元件作分時顯像、經過e-Shift液晶板就能顯示位置相差半個像素的兩組Full HD畫面。

根據NHK的說法：e-Shift因為是讓畫面作「斜向」位移的分時顯示，因此水平與垂直的解析度都變成原本的兩倍，在視覺上等同於原本的四倍，所以說Full HD就被轉換成4K2K的等價像素。



具備自動影像校正機能，專業級調整完全不求人！

X90R新添了網路端子、可以透過網路與電腦連線，而網路連線可以為本機帶來一項「貴賓級」的服務：JVC已宣布在短期內將免費提供本機專用的影像校正程式供用戶下載，此程式可搭配Datacolor出品的Spider3Pro或Spider3Elite兩款色度計為本機作自動色彩校正，並且可同時偵測用戶視聽室的背景光源(漏光)狀態、作適度的影像調整。



JVC指出：大多數投影機(使用高壓水銀燈泡為光源)使用一段時間之後，發光成分就會改變，其中以紅的成分衰減最多，因此在燈泡壽命的「後半生」，如果用戶不作色彩校正，投影機就是處於色彩失衡的狀況，這正是作自動色彩校正的緣故。請見附圖，圖左是新機狀態呈現的色彩，燈泡使用1000小時後就變成圖中的狀況，利用本機的色彩校正機能則能讓色平衡會到如同新燈泡的狀態(圖右)，如果無此機能，專業人員至少要用儀器花半小時作校正呢！只可惜在我評鑑本機之時專用程式尚未上線，日後我將為各位補上試用報告，而Spider3Pro則可在PChome網站上找到，價格是6,800元。

各模式色域儀測過後，我就拿兩機的相關模式作對照比較，結果兩者在暖色系的差異有限，而DLA-X90R的B與G座標更接近CIE圖的外緣，事實證明DLA-X90R的色與確實較X9稍大，而擴大的部分在於B-C-G之間的冷色系部分，講的更白話一點：DLA-X90R在「藍天」、「綠樹」的色彩表現更理想。

更大的色域能讓色彩濃淡變化範圍擴大，但JVC研發人員並不以此為滿足，這回原廠更新本機的影像處理與驅動電路，讓DLA-X90R展現出更完整的色彩與明暗漸層，影像電路還會檢出低反差的物像(例如逆光拍攝的赭色磚牆)，自動調整提高它的對比(這應該要算是自動Gamma了)、讓原本肉眼較難分辨的色彩光影「小範圍變化」變得更明顯；除此之外新機還改良了Clear Motion Drive (CMD)的倍速處理，讓動態物像的清晰度更高。

縮減快門眼睛遮蔽時間、搭配自家研發的「Crosstalk Canceller」，取得高亮度、低串影的3D畫面

在3D顯示方面，DLA-X90R與上代機相較有兩項重大的進化，首先是在3D畫

面的亮度。從規格來看，本機使用的光源仍是220瓦UHP燈泡(與X9相同)，光輸出強度甚至比X9、X3(1300 ANSI流明)還少了100流明，照理說DLA-X90R顯示的3D畫面應該比它們還低才對，不過JVC卻說DLA-X90R作3D顯示時用戶實際看到的畫面亮度比X3高出50%，他們是怎麼辦到的？

以3D投影機輸入60Hz Frame Packing視訊為例，左右眼輪替顯示的「每一眼畫面」應為1/120秒，然而現實的情況是在左右眼畫面交替之際，「另一眼」剛顯示完的畫面未完全消失、與接下來顯示的畫面相疊形成串影，為了降低串影問題，許多初代3D投影機採取240Hz顯示，也就是將原生畫面以兩倍畫面更新率作重複顯示，並且用快門眼鏡「遮蔽掉」第一個1/240秒畫面、只讓重複顯示的第二個1/240秒畫面露出，這麼做固然能用3D眼鏡擋掉有串影的畫面，但是卻至少損失了一半「3D顯示應有的亮度」。DLA-X90R的作法則是比照源作1/120秒的交替顯示，盡可能讓快門眼鏡每次(每眼)開啟的時間接近1/120秒，這就是說眼睛實際看到3D畫面的時間幾

乎是加倍，因此3D畫面的亮度能大幅提高。這麼做不會有串影問題嗎？在原廠資料中有提到他們新開發的「Crosstalk Canceller」，它是以影像電路比對左右眼畫面的「亮區」與紋理，並施予即時校正，使串影成分消除、左右眼畫面的融像更佳。本機另一項的3D進化則是在機能性方面，它具備「2D轉3D」的功能，包括日常收視的節目、自己用數位相機拍下的照片，全部都能以此功能轉換成3D顯示。

播放藍光3D電影：串影低到難以察覺，3D影像伸出銀幕的「突出感」非常優異

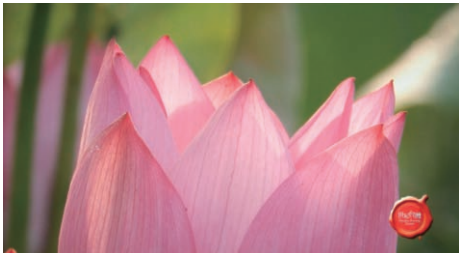
DLA-X90R的3D顯示性能真如JVC所說嗎？我記得上回評測X9時還特別商借120吋增益1.5的銀幕，這回我只用本刊既有的同尺寸Kikuchi WA銀幕(增益僅0.85)，以原廠預設的3D模式播放Blu-ray 3D電影軟體，結果實際看到的3D畫面亮度相當充分，完全沒有換用高增益銀幕的必要，並且即使在晦暗的場景中，仍能充分地顯現出黑暗中物像的光影層次，看起來一點都不吃力。

上一代的X9播放BD 3D軟體的串影

畫質檢測

本機黑位表現肯定是全世界現役機種中最好的一部，黑深沈的程度已經接近無光狀態，若用家覺得畫面亮度充足、視聽環境遮光條件又很優，還可以用 Iris 縮小光圈、黑位就更黑了更說明他。而且 DLA-X90R 不但夠黑、還黑得非常有層次，尤其是在 5IRE 以下還能完整地顯示出明暗階調的漸層，在「Tokyo Night」空拍夜景片段，暗部樓房的形體完整地呈現，深色服裝與黑髮亦是如此，加上 4K 解析度帶來的細緻質感，就算看已經很熟的片子都還有「重新認識」的感覺。

如果您是偏好以往 JVC 重口味色彩的資深玩家，可在 User 設定以 Cinema1 為基礎，適度拉高各階 Gamma R 的數值即可獲得非常飽和的色彩；傾向於階度表現的玩家請將 HDMI 設為「Super White」，就能使亮位層次更好。因為本機的解析度高，所以連軟體拍攝的雜訊也會忠實地反應，碰到這樣的狀況，只要拉高 RNR 數值即可將雜訊消除且無損細節。



已經相當低了，這回 DLA-X90R 顯然更勝一籌：老讀者都知道我一定會用 3D 軟體的字幕來觀察串影問題，然而此回用這招完全考不倒它！我戴上快門眼鏡時完全看不到字幕的串影，甚至還懷疑當時播放的 BD 軟體字幕是作成 2D 的，當我脫下眼鏡看到字幕是雙影、確認字幕確實是作成 3D，這才知道 DLA-X90R 的厲害！我不敢武斷地說 DLA-X90R 播放 24Hz Frame Packing Blu-ray 3D 電影軟體的串影是 0%，但是雙影狀況確實是低到想故意找碴也找不到的程度。

超低串影特性絕對會讓 3D 畫面變得更純淨，而本機與其他低串影的 3D 投影機相較，還有一個強項：它顯示的 3D 畫面不只有良好的深度感，在伸出銀幕之前的「突出感」效果尤其出眾，而且色彩飽和度頗高。相較於本機在 BD 3D 軟體的優異表現，「把 2D 軟體轉換成 3D 顯示」就顯得遜色些，會察覺到串影、色彩也比較淡，不過以 2D-3D 轉換來說，投影機有這項功能就很不錯了，而且它轉換後的 3D 畫面的立體感仍在平均水準之上，再者本機的 3D 顯示解析度是 Full HD，DLA-X90R 雖能把 2D 轉換成 3D，但是它最大

的性能訴求還是把 2D 的 Full HD 轉換成 4K2K 顯示。

明顯高於 Full HD 的細節解析能力，以 2H 距離觀賞畫面依然精緻

用 Full HD panel 加上 e-Shift 與像素變換成為 4K2K，「實際看起來」解析度真的會比 Full HD 高嗎？我可以告訴各位：答案是肯定的！但這還有一個先決條件：那就是要「坐近一點」、或者用更大尺寸的銀幕，這樣「正常人的視力」才有可能分辨高於 Full HD 的解析度，這麼做還能得到更強烈的視覺臨場感。

以往 Full HD 建議的收視距離是 3H（收視距離為畫面高度的三倍），如果坐得再近，就會感覺到畫面的細緻度不足，而在 DLA-X90R 以 4K 顯示的狀態下（播放 Full HD 訊源時），我的觀賞距離只有 2H，依然覺得畫面有很高的密度感和精細度，在不同人物特寫畫面能清楚地分辨各人臉部的膚質、細紋甚至於毛孔是否粗大的差別，從前我評過了那麼多部 Full HD 投影機，沒有一部能「挖出」那麼多 Full HD 軟體的細節。我以 Cinema 1 為基礎，調校過後呈現出濃淡分明的色

彩，深紅、深綠尤其豔麗而大膽。以 FPD Benchmark 測試片做測試時，不僅在日本街道上移動汽車車牌上的漢字與數字能輕易分辨，更難得的是它能完整呈現「動態」物像的階調，即使是擺動中的臉度與手臂都看不到絲毫的條帶效應。

最佳推薦

目前由於家用 4K 訊源尚未底定，因此 DLA-X90R 仍不相容 4K 視訊輸入，然而在一、兩年之內家用 4K 訊源器材就算有，軟體數量也會很有限，本機能讓現在玩家持有的 Full HD 軟體以 4K2K 作顯示，也確實能反映出 4K 優於 FHD 的高解析特性，且擁有優於上代旗艦機種的 3D 畫質、對比度、更豐富的層次、更寬廣的色域，新添自動影像校正機能與鏡頭記憶功能，全面提升了性能與功能性，價格卻完全不漲。在本次實測過後，我能確定 DLA-X90R 是現在 50 萬元以下投影機的最高性能指標，且 4K 顯示能力在相近價位帶找不到任何一部他牌的競爭對手，因此我決定給予最佳推薦。

（進口代理：台灣傑偉世 02-2715-4217）

P