

Technical Article

大畫面遊戲無所不在：讓可攜帶的 4K UHD、240Hz 遊戲投影機成真



Jesse Richuso



新一代遊戲螢幕的外觀可能與傳統螢幕大不相同。

投影式遊戲顯示器可提供遊戲螢幕的性能，並具備顯示器的靈活性，可輕鬆移動和建立不同畫面尺寸。就像在白皮書「[適用於雷射電視顯示器的 TI DLP® 技術](#)」中曾討論相較於 80 吋以上的大型笨重電視，100 吋到 150 吋雷射電視如何成為大受歡迎的替代方案一樣，對於希望擁有更大的畫面尺寸，且在任何地方都能建立顯示器的遊戲玩家來說，超短焦投影式遊戲顯示器可能很快就會成為遊戲螢幕的誘人替代方案。

為了讓前述投影機成真，設計師必須滿足現代遊戲的高性能需求，包括實現更高的幀率、更低的顯示延遲，以及可變重新整理速率。雖然其中部分挑戰，與用於媒體的高解析度投影機所面臨的挑戰相似，但遊戲的獨特之處在於遊戲玩家會直接與投影的內容互動。反應能力有任何損失或發生延遲，都會降低使用者體驗，對競爭激烈的遊戲玩家來說更是如此。

在滿足現代遊戲玩家的高性能要求的同時，這類顯示器也需要能支援未來世代的電玩遊戲主機和遊戲 PC。電流投影顯示解決方案可實現部分規格，但在成本較高，體積較小，可攜性較差的系統上，仍需有所取捨。

在本文中，我將探討高幀率、低顯示延遲和可變重新整理速率對新一代投影式遊戲顯示器的重要性何在，以及目前為了滿足此類顯示器需求所面臨的挑戰。

高幀率

更快的幀率可減少動態模糊並降低延遲，進而提供更流暢的遊戲體驗。這可提供更能讓人沉浸其中、反應更靈敏的遊戲體驗。

图 1 比較了不同顯示幀率的動態模糊。



图 1. 從 60Hz 至 240Hz 的顯示幀率動態模糊比較

120Hz 以上的高幀率顯示器在遊戲螢幕市場中相當普遍。然而在電視與投影機市場中，只有使用成本較高的晶片組與顯示元件且較昂貴的頂級電視和投影機，才會支援超過 60Hz 的幀率。較新世代的 [DLP® 顯示技術晶片組](#) 內含 [DLPC8445](#) 控制器，可支援高達 240Hz 的幀率。

低顯示延遲

顯示延遲，也就是顯示器在接收新幀後進行更新的所需時間長度，對高性能遊戲而言非常重要。無論是在玩賽車遊戲時需要精確地在正確時刻煞車，或是在玩需要精準連續跳躍的動作遊戲，遊戲玩家都希望自己的顯示器能以最快速度對控制器輸入做出反應。測量顯示延遲時，一般會將光偵測器連接至電腦並置於螢幕上，以偵測顯示器光輸出的變化；就遊戲而言，在假設從使用者輸入到顯示器的系統延遲為最小的情況下，低於 20ms 的延遲是可以接受的。

較高的重新整理速率可實現較低的延遲，但是在顯示器上更新像素的所需時間也需視整體資料處理管道而定，包含顯示器控制器的特點與功能在內。顯示器控制器的上游影像處理也會影響顯示延遲。

例如，到目前為止，所有先前的 DLP 顯示器控制器都使用雙幀緩衝器架構，而這會增加單幀延遲。DLPC8445 DLP 顯示器控制器採用全新幀緩衝區架構，可大幅降低顯示延遲。結合數位微鏡裝置 (DMD) 的快速切換速度後，在新幀資料進入的影像角落進行測量時，DLPC8445 可實現不到 1ms 的顯示延遲。

支援可變重新整理速率

遊戲 PC 和目前世代的遊戲主機都支援可變重新整理速率，可讓遊戲的幀率隨著您玩遊戲而變化。例如，大多數遊戲可能以 120Hz 的幀率執行，但隨著動作變得更繁多，且對圖形處理單元做出更多要求時，幀率可能會下降到較低的速率。

如果將可變重新整理速率來源連接至傳統的固定重新整理速率顯示器，遊戲玩家會看到圖像假影，例如卡頓和撕裂等，這是因為幀發生延遲，且顯示時並未與顯示器的固定重新整理速率同步。這會導致顯示延遲隨著每一幀而變化。

當來源傳送的新幀送達支援可變重新整理速率的顯示器時，顯示器可毫無延遲地顯示，無論來源是否會動態變更其幀率都一樣。如此即可實現更流暢的遊戲體驗，以及更高的影像品質和更低的延遲。

過去十年來，可變重新整理速率在遊戲螢幕和電視中成為越來越受歡迎的功能。DLPC8445 DLP 顯示器控制器是第一款支援可變重新整理速率的 DLP 顯示器控制器。結合 DMD 的速度後，其可在不到 1ms 的時間內對幀率變化做出反應。

結論

由於 DLPC8445 控制器有助於縮小印刷電路板尺寸並降低功率，因此所實現的行動 4K 超高畫質投影機類型不僅能輕鬆在家中搬移，更小到足以放在背包中。

隨著性能更高的新投影式遊戲顯示器觸手可及，設計師也可將眼光放得更遠大，或在這種情況下，是放得更小巧。不久之後，超短焦光學元件和紅綠藍雷射照明的提升，可望讓雷射遊戲螢幕的尺寸小到足以放在桌面上，並打造沉浸式的遊戲顯示器。

註冊商標

所有商標皆屬於其各自所有者之財產。

重要聲明與免責聲明

TI 均以「原樣」提供技術性及可靠性數據（包括數據表）、設計資源（包括參考設計）、應用或其他設計建議、網絡工具、安全訊息和其他資源，不保證其中不含任何瑕疵，且不做任何明示或暗示的擔保，包括但不限於對適銷性、適合某特定用途或不侵犯任何第三方知識產權的暗示擔保。

所述資源可供專業開發人員應用 TI 產品進行設計使用。您將對以下行為獨自承擔全部責任：(1) 針對您的應用選擇合適的 TI 產品；(2) 設計、驗證並測試您的應用；(3) 確保您的應用滿足相應標準以及任何其他安全、安保或其他要求。

所述資源如有變更，恕不另行通知。TI 對您使用所述資源的授權僅限於開發資源所涉及 TI 產品的相關應用。除此之外不得複製或展示所述資源，也不提供其它 TI 或任何第三方的知識產權授權許可。如因使用所述資源而產生任何索賠、賠償、成本、損失及債務等，TI 對此概不負責，並且您須賠償由此對 TI 及其代表造成的損害。

TI 的產品均受 [TI 的銷售條款](#) 或 [ti.com](#) 上其他適用條款，或連同這類 TI 產品提供之適用條款所約束。TI 提供所述資源並不擴展或以其他方式更改 TI 針對 TI 產品所發布的可適用的擔保範圍或擔保免責聲明。

TI 不接受您可能提出的任何附加或不同條款。

郵寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated

IMPORTANT NOTICE AND DISCLAIMER

TI PROVIDES TECHNICAL AND RELIABILITY DATA (INCLUDING DATA SHEETS), DESIGN RESOURCES (INCLUDING REFERENCE DESIGNS), APPLICATION OR OTHER DESIGN ADVICE, WEB TOOLS, SAFETY INFORMATION, AND OTHER RESOURCES "AS IS" AND WITH ALL FAULTS, AND DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EXPRESS AND IMPLIED, INCLUDING WITHOUT LIMITATION ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF THIRD PARTY INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.

These resources are intended for skilled developers designing with TI products. You are solely responsible for (1) selecting the appropriate TI products for your application, (2) designing, validating and testing your application, and (3) ensuring your application meets applicable standards, and any other safety, security, regulatory or other requirements.

These resources are subject to change without notice. TI grants you permission to use these resources only for development of an application that uses the TI products described in the resource. Other reproduction and display of these resources is prohibited. No license is granted to any other TI intellectual property right or to any third party intellectual property right. TI disclaims responsibility for, and you will fully indemnify TI and its representatives against, any claims, damages, costs, losses, and liabilities arising out of your use of these resources.

TI's products are provided subject to [TI's Terms of Sale](#) or other applicable terms available either on [ti.com](https://www.ti.com) or provided in conjunction with such TI products. TI's provision of these resources does not expand or otherwise alter TI's applicable warranties or warranty disclaimers for TI products.

TI objects to and rejects any additional or different terms you may have proposed.

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated