

VESA顯示器標準最新消息

Jim Choate

VESA合規計畫經理

2025年10月16日

議程

- VESA概述
- DisplayPort概述
- 合規測試更新
- VESA認證 - DisplayHDR、ClearMR及Adaptive-Sync
- VESA技術發展領域
- 總結

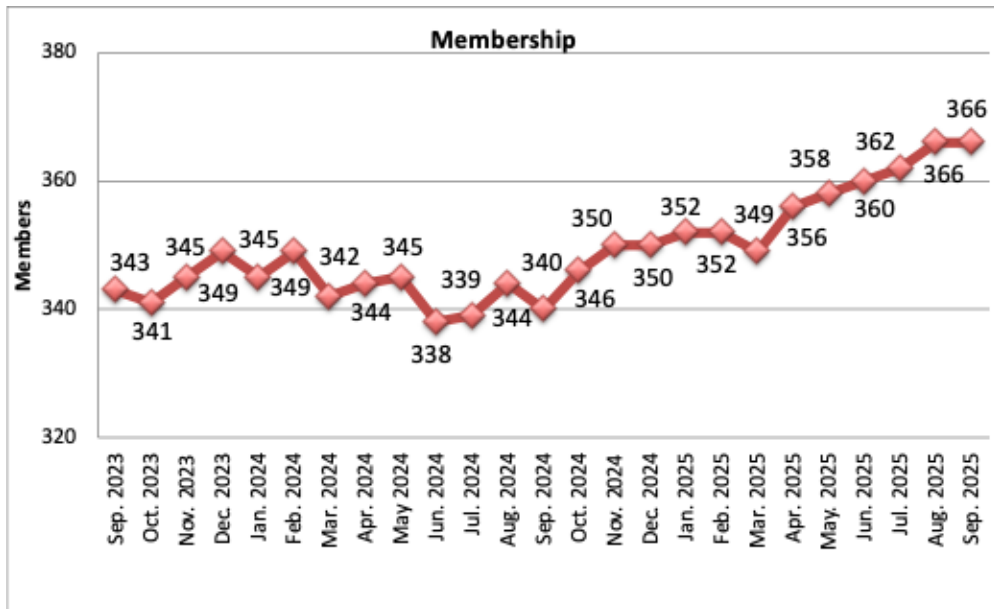
VESA概述

VESA願景

- VESA的願景是持續發展技術標準，並演進為一個國際貿易協會，擁有遍佈全球的會員，共同推動標準制定、產品導入與市場實踐。

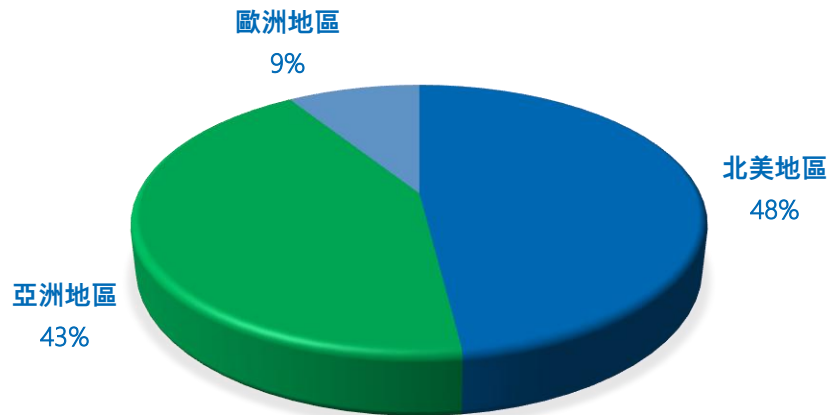
關於VESA

- 持續成長的全球產業聯盟，目前擁有366家會員，會員數量顯著成長。
- 致力於開發、推廣並支援電子產業的供應商生態系以及經過認證的可互通產品。
- 制定開放標準，開放予所有公司之任何發展階段。



VESA會員成長

各地區會員分布比例 - 2013年



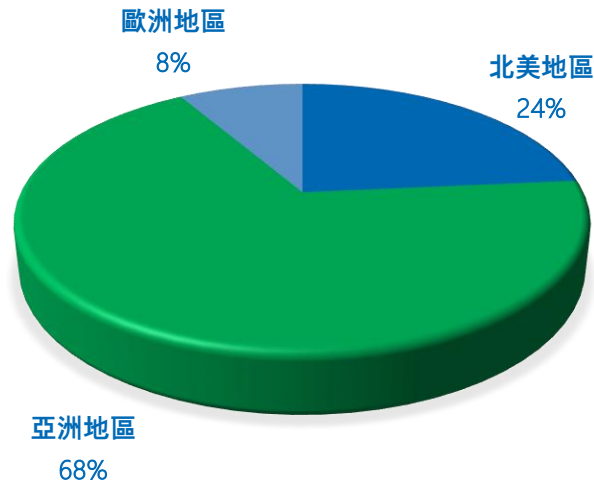
從2013年轉變：

亞洲地區會員增長25%

北美地區減少24%

歐洲地區減少1%

各地區會員分布比例 - 2024年



VESA各項標準促進多個市場的演進



螢幕、個人電腦、筆記型電腦



遊戲機、頭戴顯示器



智慧型手機、平板電腦



汽車



多串流傳輸 (MST)

全新 VESA DP AE 規格

VESA各項標準亦推動顯示技術的發展

顯示 介面

- DisplayPort
- 嵌入式DisplayPort
- DisplayPort Alt模式 (透過USB-C連接器提供原生DisplayPort支援)
- DisplayPort Tunneling (USB4與Thunderbolt)
- 汽車延伸服務 (DP AE規格)
- 多串流傳輸 (MST)

顯示 資料壓縮

- 顯示串流壓縮 (DSC)
- VESA Display Codec for Mobile (VDC-M)

顯示 計量

- 標準化的顯示效能評估
- DisplayHDR認證 (HDR)
- ClearMR認證
- AdaptiveSync Display認證

顯示 功能參數

- DisplayID
- 擴展顯示標識資料 (EDID)
- 多重顯示介面

VESA在亞洲提供的支援

- VESA持續向亞洲提供本地支持，以滿足日益增長的區域會員需求。
- 中國大陸和台灣是VESA會員成長最快的地區。
- **Kellen**是VESA的亞洲代表。
- 這種合作關係為會員提供了使用母語進行交流的選擇。Kellen處理會員相關活動，包括新會員申請、續會、活動支援和VESA會員資訊翻譯等。
- AsiaVESA@kellencompany.com 或 +86 10 6580 0670。

DisplayPort™ 概述

DisplayPort市場滲透率

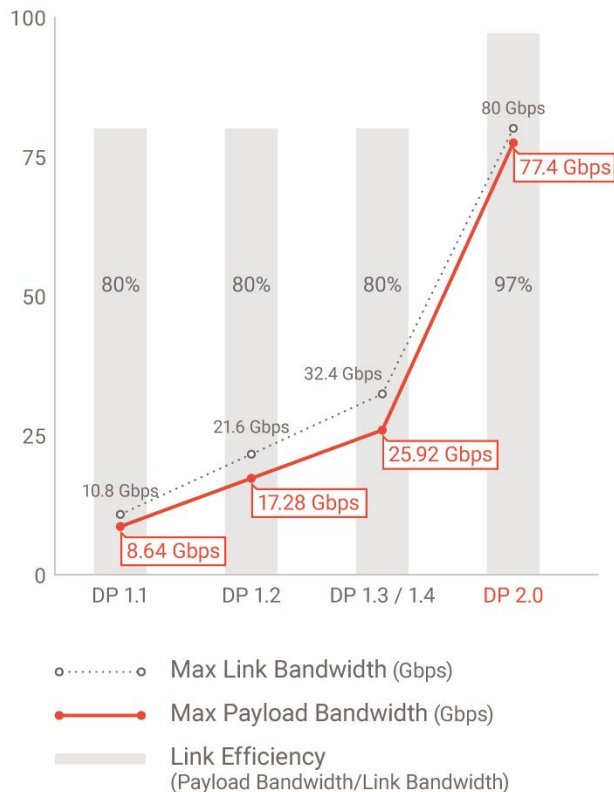
- 市場對於DisplayPort的採用在2025年持續成長
- DisplayPort及DisplayPort Alternate模式的USB-C連接
 - 個人電腦的通用顯示器介面
 - 為USB-C介面提供支援
 - 適用於USB4及Thunderbolt
 - 基於DP AE規格的汽車整合
 - 支援USB-C的手機
- 嵌入式DisplayPort (eDP)
 - 筆記型電腦的滲透率約為95%，用於許多高階平板電腦及汽車

DisplayPort 2.1a

- DisplayPort v2.1a版於2023年12月發布
- v2.0/v2.1/v2.1a/v2.1b新增的主要功能：
 - 新增128b/132b DP通道編碼
 - 資料頻寬效能提高近3倍，傳輸速率提升至高達20 Gbps/lane
 - Panel Replay功能，類似用於eDP的PSR (Panel Self Refresh)
 - 強制支援顯示串流壓縮 (DSC)
 - 增強型DP連接器和纜線 (DP40及DP80)
 - DP PHY規格與USB4 PHY規格一致
 - DP更新至HDMI v2.1或更高版本的協定轉換器 (PCON)
 - 更正勘誤表 (errata)
 - 以DP54取代DP40纜線以擴展更高速率的纜線長度
 - 拓展Tunneling效能
 - DP AE服務規格更新
 - DP80LL纜線規格
 - LRD Active Cable主動式纜線電氣規格

- 與DP 1.4相比，DisplayPort 2.1a可將視訊頻寬效能提升多達3倍
- 新增3個資料速率。UHBR10、UHBR13.5和UHBR20以4條20Gbps通道提供高達80Gbps的連結頻寬
- 首個支援8K解析度 (7680 x 4320)、60 Hz 更新率和全彩4:4:4解析度的標準，包括30 bpp的HDR-10支援
- 透過高達20 Gbps/lane的最大傳輸率和更高效的128b/132b通道編碼實現8K以上的解析度

EVOLUTION OF DISPLAYPORT DATA BANDWIDTH



DisplayPort 2.1a解析度能力 (單一顯示器範例)

連接埠組態	DisplayPort 1.4a	DisplayPort 2.1a
無壓縮		
4通道，最大傳輸率	5K (5120x2800)@60fps 24bpp	10K (10240x4320)@60fps 24bpp
2通道，最大傳輸率	4K (3840x2160)@60fps 24bpp	8K (7680x4320)@30fps 30bpp
有壓縮 (DSC)		
4通道，最大傳輸率	8K (7680x4320)@60fps 30bpp	16K (15360x8460)@60fps 30bpp
2通道，最大傳輸率	5K (5120x2800)@60fps 24bpp	10K (10240x4320)@72fps 30bpp

備註：

- 2 通道組態常用於USB-C DP Alt模式
- 上述所有模式皆假設採用全彩 4:4:4 色彩編碼
- DisplayHDR 至少需要 30bpp

關鍵字：

- DSC = Display Stream Compression
- fps = frames per second
- bpp = bits per pixel

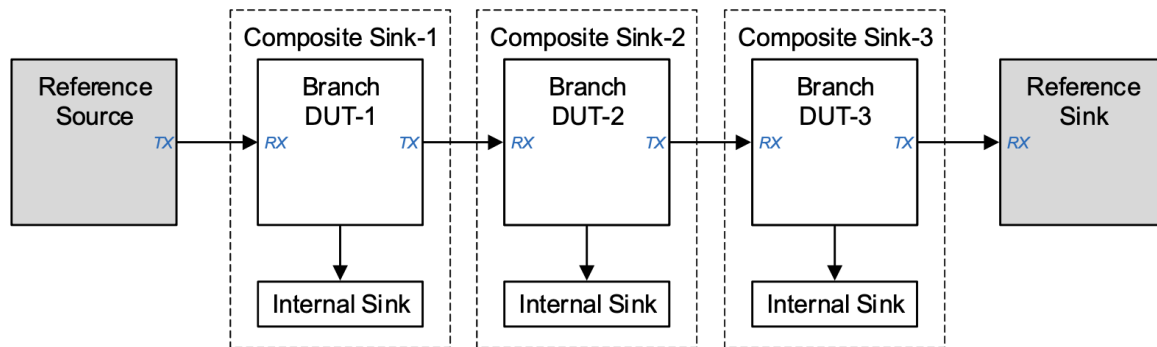
合規測試

VESA PlugTest大會

- 為會員公司提供巨大價值，尤其是在部署新功能與新產品時
- 展示並改善與傳統產品的互通性
- 在USB Type-C™產品測試原生DP與DP Alt模式
 - UHBR速率、DSC、全新MST連結層測試、FEC、DisplayHDR及其他新功能
 - 驗證測試設備的相關性
- VESA於2024年成功舉辦兩次PlugTests大會 (台灣及美國)
- VESA於2025年舉辦兩次PlugTests大會
 - 美國舊金山：**2025年第1季 (已完成)**
 - 台灣台北：**2025年第4季 (10月20日至23日)**

多串流傳輸 (MST) 合規測試增強功能

- 經過逾一年的規格制定與測試設備開發，VESA即將發布自DisplayPort 1.2以來最重大的多串流傳輸 (MST) 測試更新。隨著UHBR20與顯示串流壓縮 (DSC) 技術的導入，使用者現在可透過單一輸出連接埠，菊鏈式串接多個4K/120Hz顯示器。
- DisplayPort (DP) 獨特的單一輸出連接埠 / 纜線即可驅動多個菊鏈式顯示器的能力，正成為終端使用者最受歡迎的DP功能。
- 為進一步提升終端使用者在多串流傳輸配置下的體驗，VESA最新的DisplayPort連結層合規測試規格，新增了數十項MST來源端 / 接收端測試，以驗證產品皆依據DisplayPort規格進行實作。



DP 2.1a 連結層合規測試規格複合式接收端 (可菊鏈串接接收端) 設定三

DP54、DP80及DP80LL纜線規格與認證計畫

- 增強型DP纜線和連接器規格及測試要求的制定工作於2021年開始，以確保高效能連接器和纜線可用於支援UHBR速率的產品
- DP54及DP80認證纜線進一步確保在最高連結速率（UHBR10、UHBR13.5和UHBR20 Gbps）下的正常運行
- DP80LL主動式LRD纜線的合規測試規格與認證已獲新增，以支援更長距離纜線（可達約3公尺）的UHBR20 Gbps速率
 - 線性轉接驅動器（Linear Redrivers, LRD）是一種訊號增益放大器，旨在增強訊號傳輸，使其能跨越更長距離。
- 自增強型DP纜線和連接器認證計畫啟動以來，超過150種增強型DP纜線和連接器已獲得認證

VESA認證 - DisplayHDR、 ClearMR及AdaptiveSync

VESA顯示效能標準

自2017年首次發布DisplayHDR CTS以來，VESA的顯示效能工作小組持續發布了：

- VESA認證 - DisplayHDR r1.2
- VESA認證 - Clear Motion Ratio (CMR) r1.1及擴充，以新增層級
- VESA認證 - AdaptiveSync r1.1

DisplayHDR

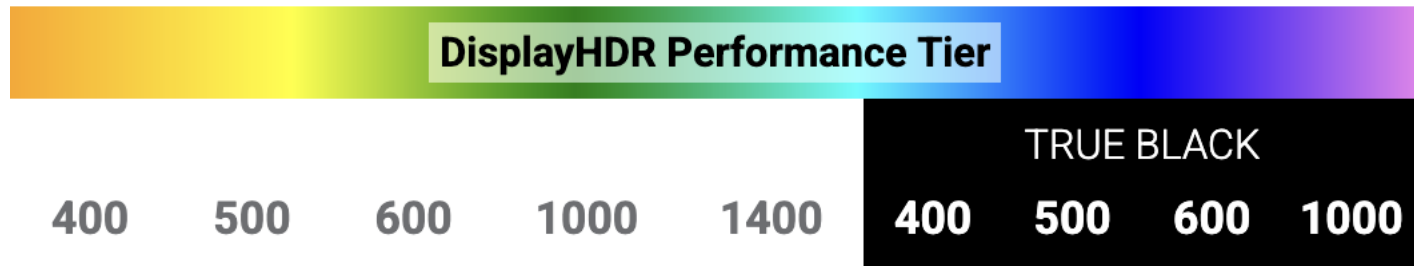
- 業界首個專為LCD及放射式 (emissive) OLED與microLED顯示器制定的開放HDR規格，此規格採用完全透明的測試方法
- 迄今為止，超過3000款顯示器型號已通過標章計畫認證，使得VESA認證的DisplayHDR成為VESA史上最成功的標章計畫之一
- 欲瞭解詳情，請參閱官網 <https://displayhdr.org>

VESA Defines New Standard to Help Speed PC Industry Adoption of High Dynamic Range Technology in Laptop and Desktop Monitor Displays

DisplayHDR is industry's first open HDR specification with a fully transparent testing methodology

SAN JOSE, Calif. – December 11, 2017 – The Video Electronics Standards Association (VESA®) today announced it has defined the display industry's first fully open standard specifying high dynamic range (HDR) quality, including luminance, color gamut, bit depth and rise time, through the release of a test specification. The new VESA High-Performance Monitor and Display Compliance Test Specification (DisplayHDR) initially addresses the needs of laptop displays and

通過DisplayHDR認證的產品



- 適用於所有DisplayHDR合規測試規格（CTS）版本的測試工具與測量範本，現已可從[VESA GitHub頁面](#)下載。
- DisplayHDR認證計畫是VESA歷來最成功的認證計畫，已認證產品項目已達數千款。
- 截至今年，獲得DisplayHDR 1400認證的產品總數（包含系列型號）已突破240項。

ClearMR

- VESA制定適用於LCD和放射式（ OLED/microLED ）顯示器的動態模糊效能合規性測試規格，採用新的清晰動態比率（CMR）指標和完全透明的測試方法
- 迄今為止，已有超過270款顯示器型號獲得ClearMR標章計畫認證
- 欲瞭解詳情，請參閱官網 <https://www.clearmr.org/>

VESA BRINGS CLARITY TO MOTION BLUR IN DIGITAL DISPLAYS WITH NEW COMPLIANCE TEST SPECIFICATION AND LOGO PROGRAM

ClearMR specification and logo program provide consumers with a true quality metric for grading motion blur performance for LCD and OLED panels, TVs, desktop monitors and embedded displays

BEAVERTON, Ore. – August 22, 2022 – The Video Electronics Standards Association (VESA®) today introduced the ClearMR Compliance Test Specification (ClearMR), an industry standard and logo program that provides a new quality metric for grading motion blur in digital displays. ClearMR is applicable to both LCD and emissive display products, including display panels, TVs, monitors, and computers with embedded displays, such as all-in-ones, laptops, notebooks and tablets. The new metric Clear Motion Ratio (CMR), as

ClearMR認證產品

- ClearMR認證效能等級
 - ClearMR 3000至ClearMR 21000
 - 15000、18000及21000為2024年新增
- ClearMR效能標準及認證產品的CTS及測試工具可在此處取得：
<https://www.clearmr.org/certified-products/>

ClearMR TIER	CMR Range
3000	$2500 \leq \text{CMR} < 3500$
4000	$3500 \leq \text{CMR} < 4500$
5000	$4500 \leq \text{CMR} < 5500$
6000	$5500 \leq \text{CMR} < 6500$
7000	$6500 \leq \text{CMR} < 7500$
8000	$7500 \leq \text{CMR} < 8500$
9000	$8500 \leq \text{CMR} < 9500$
10000	$9500 \leq \text{CMR} < 10500$
11000	$10500 \leq \text{CMR} < 11500$
12000	$11500 \leq \text{CMR} < 12500$
13000	$12500 \leq \text{CMR} < 14000$
15000	$14000 \leq \text{CMR} < 16500$
18000	$16500 \leq \text{CMR} < 19500$
21000	$19500 \leq \text{CMR}$

VESA Adaptive-Sync Display

- 業界首個針對可變更新率顯示器螢幕前（front-of-screen）效能的公開開放標準。
- 自認證計畫推出以來，累計逾280項AdaptiveSync認證（其中20項為雙模式），以及31項MediaSync認證。
- 欲瞭解詳情，請參閱 <https://www.adaptivesync.org/>

VESA UPDATES ADAPTIVE-SYNC DISPLAY STANDARD WITH NEW DUAL-MODE SUPPORT

[German]

VESA Certified AdaptiveSync Dual Mode logo offered for certified displays capable of higher refresh rates when operated in a lower-than-maximum resolution mode

BEAVERTON, Ore. – January 3, 2024 – The Video Electronics Standards Association (VESA®) today announced that it has published an update to its Adaptive-Sync Display Compliance Test Specification (Adaptive-Sync Display CTS), which is the first publicly open standard for front-of-screen performance of variable refresh rate displays. Adaptive-Sync Display version 1.1a provides updated testing procedures and logo support for an emerging category of displays that can operate at different maximum refresh rates when resolution is reduced. This optional "Dual Mode" testing and logo support allows display OEMs with qualifying hardware to certify their products at two different sets of resolution and refresh rate (for example, 4K/144Hz and 1080p/280Hz).

VESA技術發展領域

VESA技術發展領域

VESA的會員公司在多項關鍵技術領域進行合作

- 嵌入式DisplayPort - v2.0 (2024年9月發表)
- DP Tunneling的USB4支援 - 合規測試已經開始
- AR/VR工作小組
 - 專注於擘劃解決方案藍圖，以因應未來AR/VR在效能、電源與建置方面的各種需求；規格已發布；CTS工作正在進行中
- DP汽車延伸服務工作小組
 - 與汽車產業攜手合作，因應該市場對於高解析度效能的需求
 - 正進行DP AE CTS和測試工作
- MST合規測試最新進展
 - DP 2.1 LL CTS v1.1即將發布，且新的測試項目將於即將舉行的PlugTest活動中執行。
- 顯示效能指標工作小組
 - DisplayHDR、ClearMR、AdaptiveSync的最新進展，以及對未來功能的展望與建議。

總結

- 基於VESA技術的產品出貨量與認證數量持續展現亮眼成長。
- 支援DisplayPort 2.1 UHBR的產品開發與認證已進入大量生產階段。
- VESA強化型纜線與連接器認證計畫成果豐碩，已有大量DP54、DP80以及最新的DP80LL纜線獲得認證。
- DisplayPort over USB-C對於小型化與可攜式產品而言，帶來了顛覆性變革，現已成為筆記型電腦、平板電腦與手持裝置的標準。
- 多串流傳輸（MST）持續是DisplayPort的熱門功能，結合UHBR20與DSC技術，可透過單一連接埠驅動多個高解析度顯示器，並提供高更新率。
- 顯示效能標準的採用與認證在過去幾年取得了極大的成功。
- 新技術的開發與採用持續帶動VESA會員數量的增長。

謝謝

[DisplayPort.org](https://displayport.org)

[DisplayHDR.org](https://displayhdr.org)

[ClearMR.org](https://clearmr.org)

[AdaptiveSync.org](https://adaptive-sync.org)

[VESA.org](https://vesa.org)