



圖 1：只需雙擊 Meta Quest 3 耳機側面，即可在完全沉浸式體驗、虛擬元素及疊加於物理環境上的 MR 之間無縫過渡
資料來源：<https://www.meta.com/zh-tw/blog/quest/meta-quest-3-pre-orders-asgards-wrath-2-bundle-vr-mr-headset-price/>

VR、AR、MR、XR，交疊出風光無限的「元宇宙」

■文：任茲萍

2021 年 Facebook 改名為 Meta Platforms 並推出一系列與元宇宙 (metaverse) 相關產品——虛擬實境 (VR)、社交平台 Horizon Worlds、虛擬替身 (Avatar) 等，卻讓公司 2022 年公司淨收入下滑 41%，市值一度暴跌近八成！然而，就在今年一月間，Meta 股價卻創下歷史新高——它是如何從 77% 暴跌和 Metaverse 慘敗東

山再起？Meta 於去年 10 月推出 Quest 3 VR (起價為 499.99 美元) 允許將數位圖形與現實世界混合做擴增實境 (AR)，被認為是鹹魚翻身的拐點之一。

「沉浸式體驗」潛力大， 3D 圖形渲染再突破！

就在 Quest 3 發佈後的幾個月內，排名前二十的應用程

式 (APP) 中就有七個是混合實境 (MR)！Meta 本身亦與 Telefónica 公司聯手為老年人創造 MR 體驗，參與者將能從中學習新的數位技能並參與虛擬社交互動和認知發展，所有課程都以面對面的網路研討會 (Webinar) 形式進行。另一方面，考慮到老年用戶可能存在行動不便和視力問題，Meta 亦對 Quest 3 設備進行改造，使其更易於使用，

包括整合語音助理。有業界人士認為，Quest 3 比早前發佈、相對更側重於商務設備的 Quest Pro 便宜 500 美元，在企業的勞動力培訓和行銷等任務極具潛力。

例如，投資銀行摩根大通正打算採用「沉浸式培訓應用程式」，讓新員工進入一種情境、而不是觀看影片或瀏覽簡報，以便讓他們動態地參與培訓並獲得即時回饋。無獨有偶，花旗也提供 VR 實習，包括計算相關財務指標和在電子郵件中總結關鍵發現等實際任務模組，日後甚至有意將 AR 和 VR 融入日常工作會議等，但前提是：必須將技術無縫整合到工作流程，需要進行資料遷移。VR 內容首重「空間性的敘事」，須從不同觀看角度設計多層次的敘事方式；毫無疑問，3D 空間資訊的運算是核心技術。

過去，在 ToF (飛時測距) 等 3D 精準測量技術成熟之前，只能依靠人工建模、輔以 CG(電腦繪圖) 和特效實現，且通常還需要

很多後製技巧補強；去年由 Inria 團隊於 Siggraph 2023 發表的「3D 高斯潑濺」(Gaussian Splatting) 革命性的圖形渲染技術之所以引起關注即是因為透過從多個角度拍攝場景照片、再將其轉化為 3D 高斯分佈及 2D 圖像，可僅憑平面影像分析出空間資訊，實現高度逼真的 3D 場景與即時性。同樣瞄準即時演算需求，高通 (Qualcomm) 今年初推出 Snapdragon XR2+ Gen 2 平台，目標是加速推動 AR、MR、XR (延展實境) 。

Apple Vision Pro的野望： 自我定義為「空間運算」 設備

此單晶片架構可達到每秒 90fps 的速度實現 4.3K 螢幕解析度的空間運算，提供令人讚嘆的視覺清晰度；全新「+」版本以 Snapdragon XR2 Gen 2 的功能為基礎，提供 15% 更高的 GPU 頻率和增強 20% 的 CPU，有助於

在 MR 和 VR 實現更逼真、更多細節。為協助 OEM 廠商加速上市時間，Qualcomm 也推出由歌爾 (Goertek) 打造的一款 MR、VR 參考設計，採用 Tobii 的眼動追蹤技術；三星 (Samsung) 將採用此單晶片為 Galaxy 用戶帶來 XR 新體驗，Google 也將與三星就沉浸式空間 XR 進行合作，對 Android 生態系帶來更好的應用。

尤其值得關注的是蘋果 (Apple) 的動向，有人說，它將成為 2024 年 VR 市場最大的變數！蘋果在去年 6 月所推出的 Vision Pro 混合實境耳機，預計將在今年上市，起價 3,499 美元；蘋果的演示強調了更多娛樂友好型用途，例如，在巨大的虛擬顯示器上觀看電影的能力。蘋果將 Vision Pro 描述為「空間運算」設備，旨在將實體世界與數位內容、視覺效果融合在一起，卻絕口不提元宇宙一詞，甚至公開與 AR、VR、XR 或 MR 撇清關係。Meta 和蘋果正在推出完全不同版本的空間運算工作方式——蘋果優勢在於其受控的生態系統，可協同運作。

可以確定的是：因為蘋果的加入，空間運算的早期市場正在起飛，但是否會順勢帶動、擴展或加速虛擬的元宇宙？尚有待觀察。元宇宙的「終極」形式將是一個結合 VR、AR 和其他技術的世界，讓人們沉浸在網路及實體的融合世界！這意味著：它不會讓我們脫離現實，而是成為日常生活一部分，始終在線的 XR 更是融合了實體、數

圖 2：Snapdragon XR2+ Gen 2 支援 12 個或以上的同步攝影鏡頭，提供清晰、沉浸式的 MR 和 VR 體驗



資料來源：Qualcomm 提供

位和虛擬。諾基亞 (Nokia) 大洋洲副總裁兼總經理 Andrew Cope 直指，元宇宙為生活方式和社交應用程式提供身臨其境，而通訊服務供應商 (CSP) 將發揮關鍵作用。VR 和 AR 的無縫體驗很大程度依賴於高速網路。

虛擬世界躍上檯面，國際認證組織著手擘畫產業標準

VR 通常需借助高速固定網路才能正確存取，卻仍無法完全克服延遲問題，將對 VR 形成障礙還會導致使用者感到噁心和頭痛的不適感；AR 更是高度仰賴行動網路品質，需要高容量、高頻寬和超低延遲網路才能覆蓋真實世界。繼 2022 年澳洲網球公開賽率先以

墨爾本公園的主要區域作為敘事主場並為虛擬遊客提供獨家內容，2024 韓國江原道青奧 (YOG) 亦應用元宇宙讓粉絲能遨遊虛擬場館，並可透過跳台滑雪、雪橇和冰壺等線上迷你遊戲與其他用戶競爭，或與其他世界各地球迷互動。

考量到訪問元宇宙的便利性，它提供六種語言自動翻譯功能，用戶還可為他們的數位體驗創建自訂頭像，這些化身能表達快樂、愛、悲傷、驚訝和憤怒等表情，也可表演各種舞蹈。創建自訂頭像後，用戶可在 3D 虛擬世界中自由移動，參觀九個青奧會場館的數位娛樂內容。雖然 Metaverse 熱度漸趨冷靜，但集 AR、VR 和 MR 之大成的 XR 科技卻越見活躍，坊間不乏企業客戶利用 XR 串流平台的案例，包括：汽車製造商使用 AR 可

視化車輛設計、醫院使用 AR 眼鏡和 3D 醫學成像幫助臨床醫生規劃複雜的外科手術。

拜 COVID-19 大流行所賜，意外加速非接觸治療風潮崛起，帶動 XR 產業出現顯著成長。隨著 XR 技術在醫療產業的普及，國際電工委員會 (IEC)、美國食品藥物管理局 (FDA) 和國際標準化組織 (ISO) 等多個認證組織也開始考慮 XR 產品在治療方式中使用時的有效性和安全性。IEC 發佈了醫療 AR/VR 系統測試和性能標準 (IEC 63145)，同時也與 ISO、JTC 1 組成聯合技術委員會，負責制訂資訊科技標準，包括 AR/VR 要求；FDA 則正在創建一項需要 XR 系統許可的醫療 AR 計畫，迄今已批准 39 個 AR/VR 系統上市；而 ISO 似乎也即將發佈新標準。

圖 3：用戶從 30 個不同角色中選擇、創建自訂頭像後，可在 3D 虛擬世界中自由移動



資料來源：<https://olympics.com/ioc/news/gangwon-2024-has-launched-the-first-ever-metaverse-experience-for-youth-olympic-fans>

圖 4：IEC TC 110 所發佈的電子顯示器標準中，第一版 IEC 63145-20-20 建立確定眼鏡顯示器影像品質的測量條件



資料來源：<https://etech.iec.ch/issue/2023-03/how-virtual-reality-is-changing-medical-care>

IDC 關於中國大陸 AR/VR 市場的十大洞察

市調機構 IDC 預估 2023 年全球 AR 和 VR 頭戴裝置出貨量為 810 萬台，較去年下降 8.3%，以 SONY 的 PSVR 和 Meta 的 Quest 3 頭戴裝置較受歡迎；在 Meta 的 Quest 3 與蘋果的 Vision Pro 頭戴顯示器帶動下，2024 年 AR/VR 頭戴裝置出貨量將迎來明顯成長。IDC 行動和消費設備追蹤器研究經理 Jitesh Ubrani 揭露，雖然新型

VR 頭戴裝置預計將推動銷售成長，但隨著平均售價呈上升趨勢，它們也有疏遠部分消費者的風險——Vision Pro 的高價可能會讓該設備僅限於企業，而更容易獲得的 Quest 3 也突破消費者錢包極限，使 VR 成為富人的樂趣。

與此同時，由於 Xreal 和 Rokid 等成本較低的耳機出現，IDC 預估 AR 耳機也會在 2024 年出現成長，可作為顯示器的替代品，用來提高生產力或改善媒體消費體

驗。微軟 (Microsoft) 的 HoloLens 2 或 Magic Leap 2 等更複雜的獨立耳機將繼續激增，儘管速度比有線 AR 耳機慢——預估 2024 年 AR 耳機出貨量將達 84.5 萬台，較 2023 年成長 85.6%。IDC 擴增實境和虛擬實境專案研究總監 Ramon T. Llamas 補充：與 VR 頭戴裝置相比，AR 頭戴裝置的銷售成長預計會較慢，但不同產品之間的多樣化將日益滿足更多需求。

IDC 剖析，3D 沉浸式和互動式 AR 仍將受到大部分關注並將吸引企業用戶，輔助實境（僅在用戶視線內顯示內容的 AR 耳機）同樣將擁有自己的受眾；此外，最近對 MR 的關注將提高 AR 知名度，特別是對於那些只想要或需要 AR 的人來說。IDC 並統整今年對於中國大陸 AR/VR 市場的十大洞察：

1. 2024 年，中國 AR 市場出貨預估增長 101.0%，分體式 AR（大多需要連接智慧手機使用）出貨預計佔整體 AR 市場的 87.6%，但受惠於高通 AR 專用晶片發佈及光波導技術進步，一體式 AR 眼鏡今年出貨量上看 6 萬台，增長 68.5%；
2. 人工智慧 (AI) 助力 AR/VR 設備向智慧生活場景加速滲透，AR 硬體廠商與大模型廠商合作持續深化，2024 年，AI + AR 的發展趨勢將助力眼鏡產品實現更好的自然語言處理 (NLP) 交互及顯示畫面呈現，將在即時翻譯、導航出行、視訊攝影、生活助手等應用大放異彩；

圖 5：Magic Leap 2 高達 70° 的視野可讓使用者看到更多、更清楚，且可允許將有度數的處方鏡片直接整合到耳機本身



資料來源：<https://www.magicleap.com/magic-leap-2>

3. Apple Vision Pro 採用 M2+R1 雙晶片提供對感官輸入的即時處理，高效處理即時資訊可降低用戶感知周圍環境的延時，有助於視覺、空間體驗及虛實無縫連接；
4. 圍繞視覺核心進入「1+3」時代——連帶讓嗅覺、觸覺、聽覺三大感官全方位升級，促使相關元件性能進入高速優化期，2024 年 VR 設備將大步實現從 LCD 到 Micro-OLED 螢幕的顯示升級，AR 眼鏡在光學方案上，也將出現 Birdbath 到「光波導」的產品過渡，大幅改善視覺體驗；
5. 差異化場景需求決定了 AR/VR 設備在未來將是多種對話模式共存、彼此互補，在 MR 頭顯的生產力應用，手勢交互將更為高效率簡潔；
6. 連接適配器及應用適配度不斷提升，XR 設備與其他終端連接緊密度提升，將使 AR/VR 設備將更順暢融入智慧終端機生態；
7. 部分供應鏈成本持續下探，中國當地的 XR 國產供應鏈在整機組裝、圖像晶片、顯示螢幕、揚聲器、電池等多個環節，佔比將持續提升；
8. 從體系佈局來看，越來越多的廠商開始尋求總代理合作，全面加強線上、線下的行銷佈局，目前 AR/VR 終端廠商競爭已從單一的硬體產品競爭轉變為銷售管道、行銷策略、內容佈局、供應鏈成本的多維度競爭；
9. Apple 新品強勢入局，手機廠商 AR 眼鏡新品亦蓄勢待發，中國市場將面臨重新洗牌；
10. 中國工業和信息化部 (MIIT，簡稱：工信部) 等國家單位多次發佈 VR 與行業應用融合發展行動計畫，從基礎通用、內容生產、內容分法、測試評價等多方面推動行業標準統一，但相容困難、格式差異、成本高昂仍是全行業需要共同解決的問題，今年將持續加快 VR 產業標準統一進度。

圖 6：Apple Vision Pro 搭載全球首創之空間作業系統 visionOS，讓使用者與數位內容互動的方式就像內容實體存在於使用者的空間之中



資料來源：<https://www.apple.com/tw/newsroom/2023/06/introducing-apple-vision-pro/>

中國積極爭取元宇宙話語權，「元界商圈」雛形初現！

IDC 的觀察頗為中肯。就在今年一月下旬，中國工信部成立標準制訂工作小組，電信設備製造商華為和中興通訊、遊戲公司騰訊和網易、AI 網路巨頭百度、阿里巴巴旗下金融科技分支螞蟻集團和電腦巨頭聯想等全數入列，工信部、中國電子技術標準化研究院、中國科學院、北京大學、復旦大學等單位的成員單位也入選該名單。這個由 60 人組成的工作小組將負責創建和修訂元宇宙的行業標準，包括對製造、通訊和數位人類的應用標準進行研究。預計到 2025 年，元界技術、產業和用例等不同應用將取得突破。

工信部去年 9 月公開宣稱，元界術語、參考架構等基礎標準的定案有利於統一利害關係人共識、減少重複投資成本，形成推動產業發展的合力。他們特別關注虛擬宇宙中敏感個人資訊的使用、數位身份的擴散、傳銷、網路暴力和不良資訊安全作法的盛行，該小組將制訂通用標準和技術標準，涵蓋元宇宙術語、參考架構、身份系統、數位內容生成和跨域互通性等領域，並將聚焦於人才培養，參與元宇宙國際標準制訂，擬於 2025 年培育 3 ~ 5 家具有全球影響力的元宇宙企業，扶持特色中小企業，並融合 AI、VR、區塊鏈 (Blockchain)、雲端運算等技術。

中國大陸已有多個地方政府

承諾發展元宇宙產業。曾是加密貨幣挖礦中心的四川省喊出：其元宇宙市場規模在 2025 年將達到 2,500 億元人民幣（合 351 億美元）；山東省也致力於 2025 年市場規模達 1,500 億元人民幣；而就在邁入 2024 年的當口，成都高新區的交子大道「元界商圈」在元旦開業！除了上演 360 度沉浸式聲光電一體化主題燈光秀，成都高新區本土數位科技公司研發的虛擬人「霓裳」也在本次活動中首次亮相。同步現場燈光秀的真實場景，透過「遠遊」APP，市民和遊客透過手機螢幕欣賞「霓裳」的曼妙舞姿和精彩的歌聲表演。

除了虛擬人「霓裳」帶來的精彩表演外，交子大道上的市民和遊客還可以透過「遠遊」APP 掃描週邊建築，看到當地的 AR 街景。例如，遊客將手機螢幕對準鏡子圈，即可欣賞到年輕藝術家的巨幅塗鴉創作，塗鴉作品和相應的

圖 7：成都高新區交子大道燈光秀現場



資料來源：<https://www.prnewswire.com/news-releases/chengdu-hi-tech-zone-jiaozhi-avenue-metaverse-district-opens-on-the-1st-day-of-the-new-year-302025278.html>

圖 8：遊客用手機欣賞交子大道 AR 街景



資料來源：<https://www.prnewswire.com/news-releases/chengdu-hi-tech-zone-jiaozhi-avenue-metaverse-district-opens-on-the-1st-day-of-the-new-year-302025278.html>

介紹會定期自動變化，讓用戶享受到年輕潮流和藝術的感染力和創造力。只站在一個地方，無需四處走動。透過 AR 導航探索交子大道時，可以透過互動、遊戲化的方式輕鬆找到沿線商家。透過承擔並完成任務，自然會引導用戶到店參

觀，並獲得商家優惠券等獎勵，從而拉動消費。

在本次發表會上，成都文交所與藝術家亦共同確認藝術作品的數位資產權利。未來，藝術家的數位資產可透過成都文化產權交易中心的線上平台進行出售，並與實體財產（例如由該資產所衍生的商品）權益綁定。主辦單位表示，未來依託「元界區」的設立，交子大道將繼續舉辦豐富多彩的數位與實體融合的體驗活動。交子大道的改造無疑是借力元宇宙賦能實體的重要嘗試——在傳統商業空間的基礎上拓展數位空間，利用元宇宙關鍵技術，打造全新的交子大道，帶動週邊商家形成新的商業曝光和變現路徑、鼓勵現場消費，或能為商業模式樹立新典範。