

後疫時代之數位轉型趨勢與策略

周樹林*

綱 要

壹、前 言

貳、遠距科技應用迅速擴散

一、遠距工作

二、遠距學習

參、數位展演成為新常態

一、電子商務

二、物流外送

肆、網購外送成為新日常

伍、製造生產邁向分散式架構

陸、中小企業轉型策略

柒、結 語

壹、前 言

WHO 於 3 月 11 日宣布新冠肺炎(COVID-19)大流行以來，全球確診及死亡人數不斷攀升，疫情成為全球公衛危機，產業面臨前所未有的挑戰，各國政府紛紛採取嚴厲的管控行動，如鎖國、封城、停業及禁止相關賽事、聚會活動等等措施，希望能夠進一步降低病毒傳播的速度與範圍。影響所及不僅經濟、產業及就業受到巨大衝擊，在家隔離、社交距離及遠距上班等新型態的互動及工作方式，也逐漸開始改變人們的生活及消費型態，如何理解與掌

* 資策會 MIC 副所長

握這些變化，並思索可能的因應之道，是現階段重要的課題。

在政治及國際關係方面，此次 COVID-19 對於不同國家造成程度不一的災情，反映出不同國家政府體制及行政治理的強弱，有可能造成國際政治格局的重新洗牌；而世界衛生組織(WHO)的功能未於本次疫情防治中有效發揮，甚至因疫情通報，以及與中國政府有較深的政治聯繫等關係，受到多數國家與民眾的檢討，疫情之後有可能會形成新的國際聯盟。

從全球多數政府管控疫情的經驗中觀察，為取得民眾的信任，傾向形成一個政府、專家共同協作的治理框架，這樣的框架可能會形成一個新的專業治理模式。在疫情之後，專業菁英的政府治理模式，或將可能延續；但值得憂慮的是，部分國家民族主義、集權主義可能會興起，不同族群之間的隔閡與偏見，將會繼續存在，甚至擴大。

在經濟及產業方面，全球化的跨國生產體制及供應鏈的脆弱性，在此次疫情中彰顯無遺，為維持一定程度的製造生產能力，產業將朝向『分散零組件來源』及『鞏固國內供應鏈』發展；中國大陸作為世界工廠的角色，將加速被其他國家所取代，形成多個國家組成的分散式供應與生產體系。而疫情之後，社會上不同經濟階級的資源落差會更加凸顯，中低收入階級的群體，將需要更多政府的扶持與援助。

在消費與生活形態層面，由於對疫情的恐懼及被強制隔離，全球主要消費國家如中國、美國市場的消費意願及能力大幅降低，進而影響到供給端；而也因為對實體消費的減少，線上消費模式將部份取代實體成為民眾主要採購的通路。中小型餐廳與店鋪經營者，會受到此一波消費改變的劇烈衝擊。部分尚未導入虛擬電商工具者，將藉由此波疫情加速導入數位銷售工具。

疫情之後，人際間的關係，也將因為健康及安全議題而被重新思索調整，因而社交關係及互動方式應該會被重定義，諸如握手、親吻或擁抱等身體接觸的社交模式，將會被進一步由其他無接觸的互動所取代。此外，新關係也將反映在用餐禮儀、大眾運輸搭乘的規範上，成為一種新的文化與禮儀

方式。人際的距離，也或將改變既有的宗教與文化模式，沉思、冥想等宗教儀式會重新受到重視。

此波疫情將加速各領域的數位轉型。未來的產業及社會需要更為穩定、安全、不間斷的網路通訊服務，此舉，將會加速如 5G、區塊鏈及邊緣運算技術的進展。而由於疫情對於人員的隔離、限制，製造商與服務商為維持生產力，將加快導入無人化及自動化科技，諸如智慧工廠、無人載具、無人化商店的議題將會被加速實現，然而資訊安全的議題也因此將更加凸顯；另外虛擬實境(VR)等新興互動體驗技術，將重新受到重視，被用來強化遠端的消費者體驗，也將有更多文化內容，如影視、電競產品與互動科技相結合，創造更多元的體驗科技。

綜上所言，此次新冠病毒的影響層面既深且廣，疫情過後不管是國際政治、經濟產業、消費及民眾的生活方式都將展現出與過去不同的面貌，雖然政府現在全部的心力都投注在疫情的控制與產業紓困，但疫情終將過去，如何取勢謀遠，超前部署，規劃提昇組織的數位轉型能力，是現階段政府與產業面臨之關鍵議題。

貳、遠距科技應用迅速擴散

當一切的消費行為以安全衛生與身心健康為首要考量，加上各地區禁足令措施，促使家成為工作、學習與健身等活動的核心場域，如何快速引入遠距科技進行數位賦能，成為企業持續維運與掌握市場機會的競爭關鍵。

COVID-19 持續擴散，歐美國家的確診人數直線上升，部分地區甚至超出當地醫療院所的負荷，許多國家與大型城市不得不採取封城鎖國之措施與頒布嚴格的禁足令規定，呼籲民眾減少不必要的外出與移動，以降低群聚接觸感染的風險。影響所及，全球超過 10 億人口被禁足不得外出，被迫待在

家裡工作或上課，以適應過去人類歷史上從未經歷過的大規模在家活動實驗，衍生各種遠距科技應用的商機。

一、遠距工作

COVID-19 掀起全球大規模的遠距工作風潮。由於亞洲疫情最早爆發，中國大陸、日本、南韓等境內企業於 2 月起即率先提出允許員工在家上班的政策。隨著疫情在 3 月初迅速擴散至歐美地區，迫使國際大廠如 Facebook、Amazon、Apple、Google 等陸續宣布允許員工盡可能在家上班(Working from Home, WFH)的政策，驅動世界各地的員工必須在同一時間適應新型態的遠距工作方式與文化，加速顛覆固定辦公空間的傳統思維。其中「視訊會議」與「雲端辦公」兩種遠距活動因可大幅度減少人與人之間的近距離接觸，是疫情之下所催生的遠距工作應用商機。

以視訊會議減少面對面的飛沫傳染風險，由於新冠肺炎的主要傳播途徑是透過飛沫接觸傳染，此案引起各公司行號留意到密閉空間開會的高風險。對此，不少企業積極推廣「視訊會議」系統，要求員工透過線上交流，儘量降低員工出差、群聚開會的不必要性，自主提升防疫應對措施的層級。

多數跨國企業早已採用視訊會議系統，方便不同地區的員工透過當地分公司安裝的「VoIP 標準 (H.323 或 SIP)」的會議室型視訊設備系統上線，同時進行多方視訊對話與簡報分享。因此，傳統的視訊會議仍多受限在公司的固定設備環境中，員工必須到預約的實體會議室上線，而且公司除了負擔期初的系統建置成本與定期合約維護費用外，每個月另須負擔專線頻寬費用。

然而疫情驅動公司上千名、甚至上萬名員工皆需在家上班，所需要的視訊會議功能必須滿足更多的人同時在線通訊、講究資料傳輸頻寬與穩定性，甚至要能迎合現代上班族工作的移動性需求，不受限於任何固定空間的使用情境。

透過雲端辦公，在家無縫銜接工作項目與資訊溝通。除了積極採用視訊會議以避免員工直接面對面互動與接觸的實體會議風險外，雲端辦公應用也

是 WFH 不可或缺的工具，包括企業通訊、協同作業與檔案跨裝置同步、專案管理等，即使在外面疫情肆虐下仍能讓員工安心在家工作，如同在辦公室般可與其它同事共同協力完成每項專案任務。可應用的工具包括微軟 Teams、Dropbox，以及 Slack 等。

二、遠距學習

根據聯合國教科文組織統計，COVID-19 已對全球超過九成、共 15.7 億名學生造成影響、逾 192 個國家宣布停課。包括美國、英國、中國大陸、日本、韓國與新加坡等國家正發展「停課不停學」的遠距教學配套措施。而企業也擔心舉辦大型講座或內訓課程可能引發員工群聚感染風險，紛紛取消相關活動與課程，並導入遠距的替代方案。依照居家學習者的需求，可將遠距學習概分為線上課程與直播教學兩種模式。

線上課程是將傳統教科書製作成數位教材，內容可為任何文字、圖片與影音檔案的呈現，並預先儲放在雲端課程平台，讓使用者透過網路登入系統即可自學的一種彈性上課方式，可不受地點與時間的限制。如果平台具有開放共享的社會公益特性（註：企業贊助或民間募款），可統稱為「大規模開放線上課堂（Massive Open Online Course, MOOCs）」，一般俗稱為「磨課師」，可讓所有的師生都可公平使用的免費線上教學資源。

受疫情影響，近期全球註冊線上課程的新用戶快速增加，包括美國的 prodigygame、khan academy（可汗學院）、Coursera、DataCamp，中國大陸的「網易雲課堂」、「阿里釘釘」，以及台灣的「均一教育平台」等，提供學生在家自學的管道，以緩解學校停課的衝擊。同時也有廠商提供多元化的專業線上進修課程平台，如台灣的 Hahow，使企業內訓不中斷，在防疫期間持續增進員工的競爭力。

直播教學是老師將現場教學過程進行視訊錄影，並由直播平台同步發布

給所有線上聽課的學生觀賞，強調「真人互動」，可模擬上課實境、即時問答與隨堂測驗等情境，讓師生能充分地雙向溝通與交流，適合小班授課使用。直播教學對於學生而言有督促學習、集中注意力的效果，教師也可透過視訊畫面觀察學生的反應，適時調整上課內容，對於課堂的整體掌握度較佳。

表 線上課程產品特色

產 品	國 家	特 色	營利模式
prodigygame.com	美國	以「角色扮演 (RPG)」為概念，要拿到對戰武器需解決數學題目，引發學生學習興趣並與朋友一起闖關。	個人收費
khan academy 可汗學院	美國	全英文的教學網站，以短章節的方式教授國小到大學的基礎學科，同時搭配練習題與徽章制度，讓教師掌握學生學習狀況。	民間募資
Coursera	美國	專門教授大學以上學科。透過小單元的分段教材，配合線上討論、練習評量與作業等，讓學習者可按照自己的步調學習。	個人收費
DataCamp	美國	強調「Learning by Doing」的專案課程，內容以數據科學的程式碼 Coding 實作教學為主，網站有針對特定 Skill Track 或 Career Track 安排學習計畫。	個人收費
網易雲課堂	中國 大陸	中文授課平台，與教育機構合作開課，課程多朝向培養職業技能為主，學生可自行安排學習進度。提供題庫練習與筆記功能，輔助專業考生學習。	個人收費
阿里釘釘	中國 大陸	具有簽到打卡功能，準確紀錄學生登入學習時間。支持多語言功能、語音連線、視頻共享等功能。在新冠肺炎疫情間受到聯合國教科文組織推薦。	個人免費 企業版收費
均一教育平台	台灣	以中文使用者為主，教材涵蓋國小到大一的課程。採用遊戲化的「過關」方式給予獎勵，學生可按自己的學習進度修課。	民間募資
Hahow 好學校	台灣	線上課程募資平台，與講師合作分潤進行課程設計。目前為國泰金控規劃內訓課程供員工使用，人	個人收費 企業專案

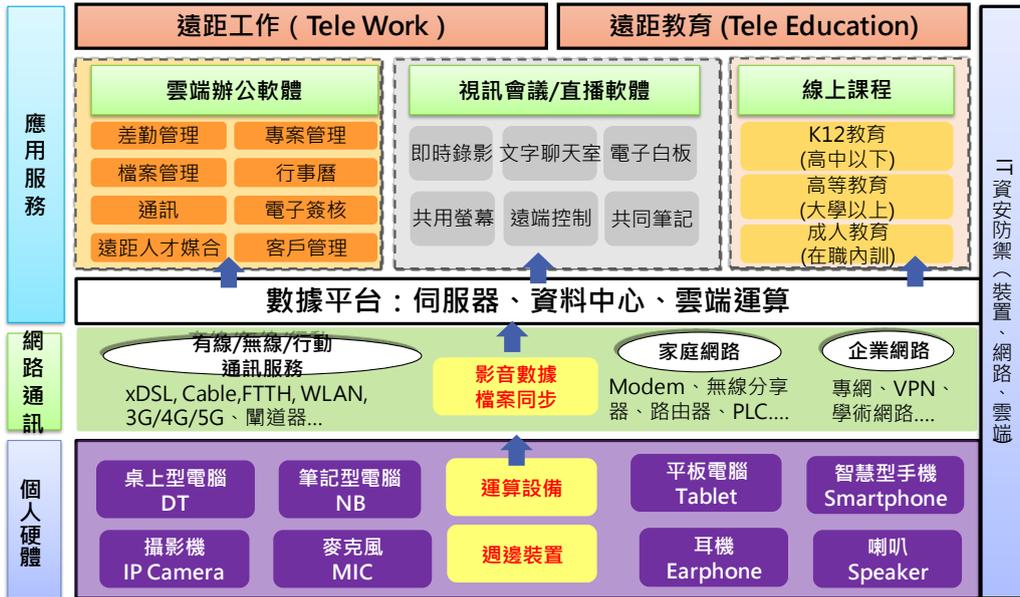
		資部門可透過線上測驗掌握員工學習狀況。	講師分潤
--	--	---------------------	------

資料來源：各公司，MIC 整理

受疫情影響，各級學校的教師利用直播平台進行線上教學，包含 Zoom、Cisco Webex、Google Hangouts Meet、微軟 Teams 等免費視訊方案，部份學校選擇付費方案，如美國史丹佛大學採用 Canvas、密西根大學採用 Panopto 等。

COVID-19 之後，企業將朝向開放導入「遠距工作」制度，儘量透過「視訊會議」讓員工完成不必要的外出與長途差旅，除了減少差勤時間浪費、降低交通意外與群聚感染風險，並讓分散世界各地的員工可以透過「雲端辦公」進行異地協同合作與即時交流，提升個人的國際視野。而企業未來也必須建立「目標管理」而非「過程管理」的工作文化，才有助「遠距工作」的推動發展，加速公司內部的「數位轉型」變革。

另一方面，眾多師生們在防疫期間接受「遠距教育」的洗禮，不啻對「數位教育」有了不一樣的認知與體驗，加速未來教育市場的多元選擇發展，而老師必須持續進修與培養數位教學的能力，順應下世代教育產業的數位浪潮。



資料來源：MIC

圖 遠距科技可能商機

參、數位展演成為新常態

為避免群聚感染、各國政府陸續宣布禁止大型集會活動，以及鎖國與禁止入境等限制，許多大型國際展會活動皆陸續宣布取消或延期。今年上半年率先取消之大型指標展會為 2020 世界移動通訊大會(MWC)，其他實體活動如科技業年度技術大會、電玩遊戲展會賽事、流行時裝秀、電影與音樂節等亦陸續宣布延期或取消。

在貿易展會方面，上半年展會多數已取消，除了 MWC 之外，包含日內瓦車展、倫敦書展、柏林國際旅遊交易展、美國廣播電視展等；部分展會延後至下半年，如法蘭克福燈光照明暨建築物展、紐約國際車展等；少數展會則是研擬線上形式舉辦，如義大利波隆那童書展，至於下半年之展會則多數尚未有變更之公告，將視疫情發展而定。

表 2020 年貿易展會之舉辦情形

名稱	2020 原定日期	活動更動消息
世界移動通訊大會 (MWC)	2/24-2/27	取消
日內瓦車展 (Geneva International Auto Show)	3/2-3/15	取消
法蘭克福燈光照明暨建築物展 (Light+Building)	3/8-3/13	延至 9/27-10/3
倫敦書展 (LBF The London Book Fair)	3/10-3/12	取消
德國萊比錫書展 (Leipziger Buchmesse)	3 月	取消
柏林國際旅遊交易展 (ITB Berlin)	3/10-3/14	取消
義大利波隆那童書展 (Bologna Children's Book Fair)	4 月	取消，擬以線上形式
紐約國際車展 (New York International Auto Show)	4/10-4/19	延至 8/28-9/6
美國廣播電視展 (NAB Show)	4/18-4/22	取消
米蘭國際傢具展(Salone Internazionale del Mobile)	4/21-4/26	延至 6/16-6/21
香港國際旅遊展 (ITE Hong Kong)	6/11-6/14	延至 8/6-8/9
柏林消費電子暨家電用品展 (IFA)	9/4-9/10	尚無異動公告

法蘭克福車展 (IAA Commercial Vehicles, IAA)	9/24-10/1	尚無異動公告
德國法蘭克福書展 (Frankfurter Buchmesse)	10/14-10/18	尚無異動公告

資料來源：各公司，MIC 整理

此外，過往許多軟體科技大廠會舉辦技術大會，發表年度新技術或新產品，為年度相當重要之行銷與露出場合。今年許多科技大廠 NVIDIA、Google、Facebook、IBM、Apple、Amazon 等皆陸續宣布取消實體技術大會，改為線上形式辦理。

在遊戲展會與賽事方面，實體活動也同樣受到疫情影響而紛告延期或取消，包含電競賽事之英雄聯盟冠軍聯賽與美國火箭聯賽、遊戲技術大會之 GDC 遊戲開發者大會與 TwitchCon 大會、大型展覽如日本東京動漫展、美國 E3 電玩展等。

過往時裝週、品牌時尚秀為年度發表新品發表舞台、新銳設計師展露頭角機會，更是引領時尚趨勢之風向球。今年流行時裝秀，除了義大利米蘭、巴黎時裝週原定日期在疫情初期因此仍照常舉辦之外，3 月過後之時裝週、品牌大秀皆陸續宣布取消或延期，對於品牌下一季訂單與關注度將產生影響。

在電影與藝術活動方面，上半年之相關節慶、頒獎典禮、影展等多已宣布取消，包含指標性展會美國西南偏南音樂節 SXSW、金酸莓獎、加拿大音樂朱諾獎等，已有 73 年歷史之法國坎城影展亦首次因疫情而決定延期至下半年舉辦。

受到疫情影響，演唱會、戲劇表演、工作坊、交誼會等實體活動皆陸續取消，活動公司與線上訂票平台也連帶受到波及。美國上市活動公司 Live Nation 不僅是展演活動公司，同時亦營運展演場地，旗下更有訂票平台 Ticketmaster，在疫情發生後，活動延期與取消、觀眾參與意願降低等因素皆對營運造成負面影響，金融分析機構 S&P 更指出 Live Nation 將面臨巨大債務壓力，並下修其信用評等。

隨著疫情的蔓延，各類展演活動取消，紛紛找尋展演數位化之道，使得 XR(AR/VR)模式備受關注。

AWE 本身即為全球指標性 XR 展會，其過往規模最大的美國展 (AWE USA)，宣布 5 月 26 至 29 日的展會將「改以線上模式」舉行，持有門票者均可直接訪問 AWE Online，包含演講串流直播、開放 1 對 1 視訊等，以利參展廠商展示產品與參加者洽詢討論。VR 方面，如參展廠商可運用 VR 協作工具，或在 VR 會議空間舉行會外活動等；採用的工具平台包括 AltspaceVR、Engage、Glue、Mozilla Hubs 等。官方表示若成效不錯，未來年度亦不排除在實體展會之餘，讓前述線上模式成為 AWE 的常態。

IEEE VR 為全球指標性 VR 技術論壇，其 3 月 22 至 26 日的展會「改以線上模式」舉行，同樣大量應用 VR 科技。具體言之，其主要係運用 Mozilla Hubs 虛擬空間進行會議，與會者除可經由一般瀏覽器參與，擁有 VR 裝置則可透過 Web VR 的形式參與，包括演講直播、小組討論、展品演示與在休息時間進行社交活動等；最終共有來自 58 個國家、超過 2,000 名註冊參與者，而 2019 年僅 32 個國家，約 1,200 名參與者。

GamesBeat Summit 為著名遊戲峰會，自 3 月份即啟動數位備案，於 4 月 28 至 29 日「改以線上模式」舉行。參與者除可在 Facebook、Mixer、Twitch、Twitter 等社交影音直播平台分流觀看不同講台的演講，部分場次更透過 Oculus Venues，提供擁有相容 VR 裝置者參與。具體言之，VR 參與者可以擁有自己的虛擬化身，並選擇私人或公共座位；選擇公共座位者可與其他化身進行語音互動。此活動共有 120 名講者，超過 1,800 名註冊參與者，而 2019 年僅 97 名講者，510 名參與者。

日內瓦國際車展為全球指標性車展，在實體展會取消後，於 3 月 3 日至 4 日「改以線上模式」舉行。其中，參展之德國車廠 Volkswagen 與 PureWeb、Exozet 等業者合作，在 3 週的時間內以 VR 與 3D 形式創建虛擬展場與車款，提供全球人士免費造訪。值得一提的是，其內容除有現場導覽，更有 36 輛

產品能進行車身顏色、輪胎等互動搭配；VR 體驗還包括音樂、多媒體螢幕和現代化的休息區。Volkswagen 表示，其參訪人數超乎預期，未來亦將 VR 視作數位化戰略的一環，看好能吸引更多顧客。

值得一提的是，過往即以 VR 進行的 Virtual Market 展會（2020 年為第四屆，簡稱 V-Ket 4）於 4 月 29 日至 5 月 10 日展出（透過 VRChat，無裝置者亦可參加），並估計吸引超過 100 萬名訪客（V-Ket 3 約 71 萬），成為全球最大規模的 VR 聚會。

法國時裝品牌 Lanvin，於 2 月 26 日在巴黎「Manufacture des Gobelins」舉辦「Conversation Piece」時裝秀（2020 秋冬女裝秀），並與愛奇藝、寺庫等合作透過「線上模式」展演；其中在 VR 方面，擁有愛奇異「奇遇 VR 一體機」的觀眾可欣賞 360 度實景走秀，進而可透過上海旗艦店 WeChat 業務人員進行線上購物。此外，愛奇藝亦獨家上線時裝秀模特兒與 Bruno Sialelli（Lanvin 設計總監）專訪 VR 影片等，供自家裝置用戶欣賞。截至 5 月 30 日，「#Lanvin 雲秀場」貼文標籤在微博已有超過 545 萬觀看流量，具一定話題熱度。

MBFW 為 Mercedes-Benz 贊助的系列國際時裝週，其俄羅斯場（MBFW Russia）實體展演取消後，於 4 月 4 至 5 日「改用線上模式」舉行，共有 36 個品牌參與，透過 Facebook、MEGOGO 等平台直播，串聯 Aizel 電商導購；其中，部分內容是基於 VR 關聯技術製作呈現。活動在兩天內累積 83 萬人，約 250 萬分鐘觀看；因參與踴躍，更將活動延長至 4 月 6 日。官方表示後續將導入一系列 AR、VR 模式的活動。

美國歌手 Travis Scott 與 Epic Games 合作，於 4 月 23 日至 25 日特定時間在線上遊戲《Fortnite》中舉辦「Astronomical」虛擬演唱會，一般玩家或擁有 VR 裝置的玩家，都可即時觀看；非玩家也可透過 YouTube、Twitch 等平台同步觀看，包括 360 度 VR 體驗。官方表示，首場活動同時吸引 1,230 萬名玩家參加，締造該遊戲的最高紀錄。截至 5 月 30 日，YouTube 上玩家

同步錄製的 360 度 VR 體驗影片觀看數，已超過 508 萬。

提供虛擬音樂展演解決方案之新創 Wave，自 4 月 30 日起舉辦「One Wave」系列虛擬演場會，表演者透過穿戴動作捕捉裝置並創建虛擬化身，投射虛擬舞台即時直播演出（VR 平台包括 Steam 與 Oculus，一般平台如 YouTube 與 Facebook 等）；觀眾在官網申請取得數位票券參與，亦擁有自己的虛擬化身，在數位空間中（VR 平台）互動同樂。

以第一場次的瑞典 Galantis 樂團為例，其透過此次虛擬演唱會發表新歌；表演結束後兩週內，單在 YouTube 的觀看數已達約 84 萬。Wave 亦已邀請到 John Legend、Tinashe、Lindsey Stirling 等著名人士加入。值得一提的是，此系列活動係與 MusiCares 基金會合作，所有收入將用於援助疫情。此外，John Legend 另於 5 月 16 日與 MelodyVR 合作，舉行虛擬演唱會，收入同樣透過 MusiCares 援助疫情。

美國 Real Estate 樂團，在 2 月發行新專輯，但在美國、歐洲等地的相關巡演宣傳活動被迫取消的情況下，其與 CALLEN、Unicorns & Unicorns 合作，使用 8th Wall 的 WebAR 技術，於 4 月中旬免費推出「Quarantour」應用，以「隔離巡演」為名，讓觀眾只要透過手機或平板等行動裝置掃描 QR Code，即可將 3D 舞台與樂團成員投放在家中任何場景，享受在家隔離期間的展演活動。

疫情之下，XR 模式有助創造無接觸深度體驗。因應疫情，許多展會與展演活動加重採用線上模式的力道；儘管難以彌補機票、住宿、飲食與交通層面的衝擊，但仍有其效益。其一，打破時空距離限制，吸納更多來自不同地區的參與者；從不少案例參與狀況的顯著提升，即可見一斑。其二，減少交通移動造成的碳排放，以及活動中食物、塑料與紙張等浪費，帶來正面的環境效益。

於此同時，展會方面如 AWE、IEEE VR、GamesBeat Summit、日內瓦國際車展等，其線上模式均有納入 XR，並以 VR 為主流。具體言之，其應用

包括演講直播、小組討論、產品演示與洽談、社交聚會等，以期深化與參與者之互動，維繫傳統展會之商務交流功能；而本身即為 XR 關聯之展會，採用的力道自然更為強烈。

展演方面，如 Lanvin、MBFW 等時裝活動，亦有導入 VR 科技、串聯線上平台導購，拓展宅商機。而演唱表演活動，為求新求變，線上模式包括 XR 的採用，在疫情之前已非新鮮事，疫情之下的運用則更為活絡；例如 Travis Scott、Galantis 樂團、John Legend、Real Estate 樂團等，均有採用 XR 模式，深化粉絲的居家娛樂體驗。

疫情之後，或朝 VR 遠距、AR 現場方向邁進。展會展演的 XR 應用，在疫情期間的市場認知度與接受度均有所提升；但除了 XR 裝置普及度以外，現階段仍有幾個議題，在未來發展上值得關注。

VR 方面，畫面與操作的流暢度、跨裝置平台的兼容性，乃至長時間配戴的舒適度與便利性等，均有相當的精進空間。更具體來看，不少平台的虛擬空間，同時支援的人數仍有限，需要分眾分流，進而不利於參與者參加大型活動之身歷其境的感受。

AR 方面，相對於 VR 適合遠距的沉浸性特質，AR 著重現場的互動性特質，在疫情情境下，也限制其展會展演應用之發展；當前案例相對不多，且互動體驗感有限。然行動裝置型 AR，相對 VR 仍有較高的普及度與便利性，因此可預期在實體活動回歸之後，有更多應用落實；而未來隨著 AR 眼鏡或其他型態的 AR 逐漸成熟，特別是在展演現場，也可為參與者帶來更虛實交融的感官饗宴。

需特別說明的是，以南韓 SM 娛樂為例，其於疫情期間舉辦的部分線上演唱會（如東方神起、Super Junior），與 SK 電信旗下 3D 內容工作室 Jump Studio 合作，宣稱加入 AR 物件，作為舞台特效疊加；惟觀眾端仍是透過一般平台（V Live）觀看，未見有與 AR 物件的互動體驗，但亦具一定吸睛效果。

另一方面，實體活動有其難以取代性，包括其正面商務社交效果與強烈的群眾氛圍，乃至旅遊餐飲等龐大經濟效益；然而，疫情之後即便實體活動回歸，但是考量數位展演的體驗與效益將使實體與數位並行，未來的數位展演活動會多於實體，成為展演的新常態。

肆、網購外送成為新日常

受疫情影響，各國管制與防疫意識逐漸高漲，大量民眾減少外出，讓實體零售（如百貨、品牌連鎖、商場與量販等）與餐飲（如連鎖餐飲與飯店等）等產業備受衝擊。此情勢已從亞洲，蔓延至美國與歐洲等地區國家。

美國方面，根據美國商務部指出，美國零售業銷售額 2 月份銷售下降 0.5%。3 月中旬，Nike 與 Under Armour 相繼宣布全美門市暫停營業。根據《MarketWatch》報導，零售情報公司 Placer.ai 數據顯示，3 月第 3 週 Walmart 的客流量年減 6.7%、Costco 年減 8.7%，Target 百貨更大減 20.5%。於 3 月下旬，如 Macy's 百貨、Kohl's 百貨、GAP 及 Nordstrom 之多數員工則開始放無薪假。市調機構《Coresight》指出，美國 2020 年恐有超過 15,000 間店關店。市調機構《Statista》數據顯示，從 2 月 24 日至 4 月 7 日為止，美國餐廳的用餐率下降 100%。

歐洲方面，於 3 月中旬，如 H&M、ZARA、Primark、Castorama 與 Brico Depot 等皆宣布門市暫停營業。市調機構《Statista》數據顯示，至 3 月 17 日為止，英國餐廳的用餐率下降 82%。亞洲方面，新加坡統計局指出，新加坡 2 月零售業銷售額較去年同期降 8.6%。根據韓國產業通商資源部顯示，韓國實體零售業 2 月銷售額比去年同期減少 7.5%，其中百貨商場銷售額下降 21.4%。

日本經濟產業省指出，日本百貨業的 2 月銷售額比同期下滑 10.5%。日本食品服務協會表示，連鎖餐飲店 3 月銷售額下降 50% 以上。香港政府統計處指出，香港 2 月零售業銷貨值較去年同期低 44%。然而，此事件雖衝擊了

實體零售與餐飲業的營收，但卻促成線上通路之防疫宅經濟熱潮的延燒，讓全球許多電商與外送平台業者，在疫情期間獲得大幅成長。

例如，美國最大家具電商 Wayfair 業績大增，於 2020 年 4 月 6 日股價飆漲約 41%。韓國最大電商 Coupang 日出貨數量從 2019 年底 220 萬，在 2 月中旬上升到 300 萬。新加坡電商 RedMart 於 2 月上旬線上訂單量大增，達到平時每周平均訂單量的 3 倍之多。日本 zozotown、樂天與出前館等電商及外送平台皆獲顯著的銷售成長。美國 Uber Eats 3 月份單周業績成長 10%、註冊量成長 30%。美國 Instacart 表示 3 月上旬，整體需求成長了 10 倍，加州與華盛頓州等部分地區更暴漲 20 倍。

值得一提的是，除了餐飲熟食、生鮮食品、即食料理與防疫相關產品之外，清潔、美妝、保養、保健、居家健身與影視娛樂等類型商品，也成為線上通路的熱賣品項。

一、電子商務

在行銷營運方面，短期因應措施包含優惠管制方式和人力確保。在優惠管制方面，面對防疫相關產品需求大增，電商大廠（如 Amazon、eBay、樂天、蝦皮與京東等）皆嚴格把關其價格，並將惡意漲價或宣稱不實內容的商家下架，以確保消費者購物權益。此外，Amazon 由於倉庫爆量，而改採「防疫優先」策略，在 4 月 5 日以前謝絕非必需品入庫，專注為大眾提供防疫物資。

針對平台商家，電商大廠紛紛提供補貼或其他支持措施。新加坡蝦皮不僅調低佣金標準以緩解商家的銷售壓力，甚至提供新商家一個月的免佣金期間和降低入駐平台的門檻。美國 eBay 公布於 6 月 20 日前暫時取消處罰業績表現不佳商家的制度，並且對於部分商家提供免平台費優惠。

美國 Etsy 更是投資 500 萬美元免費提供商家商品的宣傳廣告，並且延長

商家月費繳交期限。加拿大 Shopify 推出讓商家販賣禮品卡（可讓消費者使用作為未來訂單的付款）以獲取足夠現金流的方案。法國 Cdiscount 免除新加入平台商家的月費，且提供商家免費諮詢服務。

在人力確保方面，電商大廠採取提供員工津貼、擴大人力招募等措施。例如，Amazon 計劃擴增雇用 10 萬名人力以處理大量電子商務訂單和交貨，同時，提高倉庫員工的時薪 2 美元。加拿大 Shopify 也宣布將給付每位員工 1,000 美元的防疫津貼。

長期發展方向包含數據應用深化和營收模式創新。首先是數據應用深化。面對消費需求與習慣變化快速的市場，電商大廠需要將其數據價值發揮最大化才能持續獲得成長。特別是發生突發事件時，懂得運用數據的業者將更有能力因應。

例如，Amazon 運用大數據實現顧客個人化推薦、動態定價優化與需求預測等。日本樂天以超過 1 億的樂天會員 ID 與超級點數機制為基礎，運用大數據分析以掌握會員線上線下所有購物軌跡，藉此穩固會員忠誠度。

其次是營收模式創新。過往民生用品與生鮮食品等傾向線下通路，現在以疫情為契機在線上通路購物的比例持續上升。因此，電商平台可望發展新的營收模式。例如：訂閱制模式，提供消費者有固定需求之商品的每月定量配送。如日本生鮮電商 OISIX 提供產地直送的蔬菜箱定期訂閱服務。

二、物流外送

短期因應措施為無接觸配送。為了減少面對面接觸頻率，保護消費者與送貨員的安全，不少電商業者（如美國 Bestbuy 和 Wayfair 等）實施無接觸配送服務，意即送貨員將商品置放於約定位置，如大樓接待處、住家門口、戶外或車庫等，再讓消費者前往取貨。

長期發展方向包含自建倉儲物流體系、自動化倉儲與無人載具配送。首

先是自建倉儲物流體系，能讓電商業者擁有較穩定快速配送服務，並且具備因應突發狀況調整策略的彈性。如美國 Amazon、日本樂天、韓國 Coupang 與中國大陸京東等。再者，將自建倉儲物流體系結合大數據分析與人工智慧科技應用，電商業者尚能提供商家庫存優化和銷售預測等服務。

其次是自動化倉儲，能使電商業者大量降低人力使用並提升倉儲管理效率。例如，Amazon 倉儲機器人能完成自動揀貨與分類等工作，讓過去人到貨的流程轉變為貨到人。其他導入該技術的電商業者包含日本 Uniqlo 與中國大陸京東等。

最後是無人載具配送，意即運用搭配感測器的無人載具（如機器人、無人機與無人車等）完成貨物配送服務。由於人力短缺以及即時配送需求上升現象，無人載具配送服務已是電商業者重點發展項目之一。例如，Amazon 的送貨無人機 Prime Air 能夠承載 5 磅（約 2 公斤）重的貨物，並飛行 24 公里，讓消費者在下單後的 30 分鐘內收到貨。此外，它裝配熱像儀、深度照相機和探測感測器，並且運用機器學習演算法得以自動避開障礙物。其他也投入無人載具配送服務的電商業者包含日本樂天、中國大陸京東和蘇寧等。

在外送平台方面，短期因應措施包含平台優惠措施和增添合作業者類型。在外送平台優惠措施方面，以支持受疫情影響之商家和民眾。例如，美國 Uber Eats 以廣告宣傳資源為現有合作餐廳刺激訂單量，協助 5,000 家中小型餐飲業者享免平台上架費，提供獨立餐廳免支付外送費的優惠。

美國 Grubhub 提供超過 10 萬家合作餐廳，每家 250 美元的補助，協助餐廳度過因政府要求而強制停業的時期。美國 Doordash 不僅免除疫情期間的配送費，還免除 10 萬多家獨立餐廳的平台註冊費。英國 Just Eat 免除平台抽成費用，且免除新加入餐廳註冊費用。

在增添合作業者類型方面。由於購物通路轉變與即時配送需求上升，如美國 Uber Eats、德國 Delivery Hero 與 foodpanda 等外送平台除了與餐飲相關業者合作，也開始與實體零售（如超商、百貨與量販等類型）業者合作，提

供民生用品和雜貨配送服務。例如，Uber Eats 就與家樂福合作，配送民生用品和食品給法國巴黎居民。

長期發展方向包含數據應用深化和服務轉型。首先是數據應用深化。除了最常見的大數據分析路徑優化，以下說明其它的數據應用案例。例如，美國 DoorDash 將平台每日營運所得數據（如各類餐點的訂單量、餐點準備所需時間與配送所需時間等）進行分析，根據結果回饋至服務運作流程，藉此優化配送效率和用戶餐點推薦的精準度。美國 Uber Eats 運用大數據與人工智慧分析各區域消費者餐飲需求，以達成推薦用戶個人化菜單和媒合餐廳跟用戶的潛在需求。再者，此應用也能進行需求預測，幫助餐廳調整菜單與備料狀況。

其次是服務轉型。外送平台持續多元化其合作類型業者（餐飲與零售等），因此也豐富化其配送的商品選擇。外送平台的即時配送優勢，可望讓它扮演零售業物流最後一哩路的角色，配送餐飲以外的商品（如雜貨、日用品與其他等）。當外送平台跨足餐飲與零售後，也有潛力朝向強調即時配送的電商平台發展。例如，foodpanda 推出「pandamart 熊貓商城」提供日用品、生鮮、美妝、3C 等產品的即時外送。

伍、製造生產邁向分散式架構

COVID-19 對於世界工廠的影響會是什麼？是全球製造供應鏈層面所關切的議題，彙整全球研究機構對此一議題討論，可以歸納為主要三項：首先是工廠集中於長江三角洲城市群，當疫情發生之後，出現封城、關廠的情況之時，會讓集中於該區域的業者陷入生產停頓；其次是其他非疫情受創區域，也同樣會受到供應鏈斷鏈的衝擊；最後是盡可能分散化生產與供應鏈單元，會是一個因應策略。值得注意的是 - 武漢肺炎對於產業經濟的因應策

略，並不僅是擺放在短期的因應作法；諸如分散化、多元化生產製造、供應鏈體系討論，更偏重企業長期策略轉型的思考，其核心是對 - 集中式「世界工廠」既有發展模式的反思。

然而，無論是 2002 年發生的嚴重急性呼吸道症候群 (SARS)、2009 年的 H1N1 新型流感病毒、2011 年的日本東北地方太平洋近海地震 (311 大地震)、2012 年的中東呼吸症候群冠狀病毒 (MERS)、2016 年的熊本地震，或是於 2019 全球擴散至今的武漢肺炎，即使背後的風險因子不甚相同，然而，放置在現代化生產製造管理體系來看，它們皆屬於製造、供應鏈風險管理課題；也如同前文所述，如果要進一步深究管理體系所可能會衍生的風險管理問題，則必須回溯集中化管理與分散化管理兩種不同的管理體系的特徵與思辨。

表 集中式與分散式管理體系的特徵與差異分析

特徵 / 差異	集中式管理體系	分散式管理體系
運算與管理位置	集中在少數、集中化的運算節點進行管理指令集中化分派布署	分散在近終端、終端的位置進行運算，或者形成「運算叢集」
控制與回應模式	採「中心化」控制體系，偏屬於高度的垂直型、階級性的架構	採「分散化」控制體系，階級性架構外，允許部分水平層級連結
通訊與連結選項	終端必須藉由穩定的通訊環境與中心進行連結，頻寬需求較高	允許間歇性、不穩定網路通訊，終端可以針對立即性需求回應
網路與拓樸形態	網路拓樸形態，多採「垂直型」設計，較少點對點的拓樸形態	網路拓樸形態，可視應用情境的需求採用 Mesh、Star 拓樸形態
優勢與劣勢分析	優勢：管理成本較少、高控制性 劣勢：管理風險隨著集中化提高	優勢：水平、橫向連結效率較佳 劣勢：初期成本高、資料安全性

資料來源：Upul Jayasinghe et al. (2019)「TrustChain: A Privacy Preserving Blockchain with Edge Computing」、Vechain (2019)「EdgeChain Using VeChain Blockchain Framework」、Jianli Pan (2019)「EdgeChain: An Edge-IoT Framework and Prototype Based on Blockchain and Smart Contracts」、MIC 整理

風險管理體系為企業經營管理的重要構成，而不同的管理體系，也會延伸出不同的風險類型，比如武漢疫情對於生產製造影響的討論，包括 - 對於

長江三角洲城市，進入管制之後所產生的勞動力不足、供應鏈生產停滯問題，某種程度上，也反映出對集中式管理體系的反省。而這樣的反省，從此種管理體系的特徵，可以進一步區分為兩類：第一，決策系統的高度垂直、階層性，會產生終端過度仰賴中心的情境，同時終端的單元，缺乏對意外、複雜事件的處理能力；第二，中心化的管理體系，下轄的各個部分屬於具有「高度分工」、「高度區隔化」的特質，當一個部分的功能停滯，其他水平單元無法同步或分享其任務，進而會導致整體的體制的停滯。

包括日產汽車以及飛雅特克萊斯勒汽車在 2 月上旬規劃將部分汽車零組件改由非中國的地區進行生產，或同樣在 2 月上旬，美國德州農工大學跨學科工作小組，提出美國的藥品與醫療設備過於仰賴中國供應，建議美國建構多來源的藥品、醫療設備來源的示警等，皆可以放置在相同脈絡思考。

以邊緣運算分散式系統來因應。歐盟工廠自動化邊緣計算操作系統參考作業 (Factory Automation Edge Computing Operating System Reference Implementation, FAR-EDGE) 嘗試建構分散式工廠自動化之技術，發展一個不受地理空間限制、可持續擴充的生產製造環境，便是分散式運算系統架構。其技術應用如下：

(1) 分散式運算與分散式儲存：分散式系統主要的構成項目有三項：運算、儲存、連結。分散式系統在聯網環境尚未成熟之前，已有類似於網格運算、電腦叢集等技術存在，但網格運算的可擴充性有限制，連帶影響可供應的數據運算、儲存資源。然而，在雲端運算、公用運算的技術與市場走向成熟化，分散式運算系統在穩定聯網環境的支撐之下，朝向垂直、水平「彈性分層化」情境發展。

主要技術核心為串聯不同物理、數位空間的運算設備與資源池，在部分離線、沒有雲端運算資源的情境之下，邊緣端的運算設備的運算、儲存資源可以進行同步化與剩餘資源分享，而在特殊事件出現之時，可以藉由雲端，或者邊緣端的「第三方」協議政策或機制來調配資源池的工作負載

(Workload)。在此一技術情境之下，所有資源池的設備資料都可以達到同步化、運算儲存資源共享化的情境。在單一運算單元失效的時候，可進行運算資源調整，同時保有資料的備份，並保有資源的可擴充性，相較於垂直、中心性的運算體系，對於突發事件、複雜事件的因應，將會保有較佳的恢復力 (Resilience)。

在 Horizon 2020 的 FAR-EDGE，或美國 Dragonchain 企業所提出的 MetroEDGE (工業 4.0 微數據中心) 皆屬於邊緣運算、分散式系統導入智慧製造的應用案例，對於智慧製造帶來的效益有二：第一，可在製造場域形成低網路延遲率的高速封閉運算網絡；第二，藉由分散式系統，在連結網路之中的製造單元，可以共享持續累積的生產數據，來優化整體生產與供應鏈體系。此舉，可以在特殊事件 (如疫情、地震天災發生) 之時快速協調網路上的生產單元與資源池，降低因為特殊事件出現，所可能對於整體生產體系產生停滯的風險。

(2) 邊緣運算區塊鏈與智能合約 (EdgeChain)：邊緣運算區塊鏈則是因應分散式系統出現，所可能造成資料傳輸安全性課題的解決方案。相較於傳統的網格運算，邊緣運算的分散式系統可能是由多個服務提供商所支撐，但服務提供商之間，屬於「非信任群體」(No Trust Party)，因此資料傳輸安全性需求便成為體系建構完成的前提，在此一需求情境下，邊緣運算開始導入區塊鏈與智能合約等技術來進行架構的設計，其目標皆是希望在去第三方、去中心化情境之下，在水平的層級之上，達到可信任的數據傳輸機制。

主要技術核心有二：第一，應用區塊鏈的協議，決定邊緣端點之上設備資源取用的應用程序、規則；第二，藉由內部建構的虛擬貨幣、智能合約，串接資源池之中的運算設備，需求端可藉由虛擬貨幣來取用設備的運算、儲存資源，同時讓這些取用過程都可以被記錄在區塊鏈之中。在此一技術情境之下，分散式系統的各類型數據傳輸，都可以進行安全地紀錄與審核，試圖解決分散式管理系統在安全性上的劣勢。

同樣在 Horizon 2020 的 FAR-EDGE，或者是美國 Dragonchain 企業、俄羅斯 SONM 企業所提出的產品服務原型之中，發現到區塊鏈相關協議、技術進一步被試驗、導入到智慧工廠供應鏈體系的管理之上，尤其是由多個設備服務提供商所組成的大型製造環境，如生產線、物料管理系統等，並建構一個高度整合的製造執行系統，在此一系統之中，企業可以彈性化擴充供應鏈廣度之外，也可以確保生產製造所產生的各種數據，可以具備一定的安全性，對於設備、次系統日益複雜化的智慧製造體系而言，會成為基盤技術要件。當特殊事件發生，企業可以在此一由區塊鏈為基礎建構的製造執行系統之中，重新定義供應鏈的組成、流程與模式，同樣可以為企業帶來較佳的製造恢復力。

(3) 分散式機械學習與演算法：分散式機械學習演算法最早可以回溯至美國於 2016 年所提出的《國家人工智慧研究與發展計畫》，其主要的目標，在於串聯不同數據池 (Data Pool) 的數據，然後在無第三方、無中心情境之下進行資料學習與訓練，再據以將訓練的模型、推論布署於不同的終端設備之上。

主要技術核心是以分散式資料庫的設計為基礎，讓終端具有同質性的運算設備，可以藉由資料共享化，來針對數據模型進行訓練與調校，此舉可以更為接近臨場的需求之外，也可以讓不同設備可滾動、同步化更新模型，增加終端設備的智慧化效能。在此一技術情境之下，可以讓終端的設備更具有即時分析、回應的功能，同時可以藉以找出最適化、最佳化的生產決策路徑。某個運算單元、設備失能之時，可以藉由邊緣端點，將推論 (Inference) 重新布署在新的終端生產設備之上，降低對於特定實體設備的依賴。

目前分散式機械學習演算法，多仍處於學理驗證階段，但隨著演算法的持續優化，未來應可以在智慧製造場域之中，發現更多實體產品應用案例，比如自動光學檢查 (Automated Optical Inspection, AOI) 或者生產線排程優化等。對於智慧製造所帶來的效益有二：第一，讓終端設備可以在缺乏中心化控制體系的情境之下，仍能夠保有一定的生產製造能力；第二，強化智慧製

造的數位化場域，將生產製造的資產從實體設備過渡到虛擬化的數據、演算法，產生持續積累的效果，藉此來降低實體世界出現突發事件之時，由於數據綁在特定的物理設備，導致生產停滯情況。

總體而言，疫情對於製造、供應鏈體系的挑戰在於 - 生產的恢復力，而邊緣運算、分散系統架構的應用，則可以強化企業受災之後的恢復力，如應用 IT、數位化工具來協調原本集中在特定地理空間的生產單元、擴充供應鏈的彈性與廣度、降低生產製造依賴於特定空間與設備來執行、強化數位副本與模型的去中心化應用，皆是面對全球疫情風險快速擴散之時，企業進行長期布局的思考方向。

陸、中小企業轉型策略

企業轉型並非因應數位科技而存在，企業在面臨不同經營管理的挑戰時，都可能需要透過企業轉型突破困境。企業轉型不外乎分成：服務型態轉型、管理模式轉型、產品轉型、行業轉型、市場轉型等。

過去企業轉型往往發生在企業經營困難時，此時則由企業主自主啟動企業轉型。然而在數位科技的蓬勃發展下，運用新興科技協助企業提升競爭優勢的數位轉型是未雨綢繆的積極作法：企業主希望透過數位轉型能維持企業競爭力，甚至擴張企業服務版圖。具體作法有三：

首先是運用體系合作的平臺化數位轉型，中小企業之於大型企業的劣勢在於資源不如大型企業，但這同時也是中小企業轉型的契機。資源不足的中小企業需要彼此協同合作，因此得運用體系合作發展創新服務，並由主導企業建構服務平臺，藉以串聯上下游體系廠商，提高市場競爭力。運用體系合作的平臺化數位轉型特色，除了由主導企業提供一個具備產業共通議題的服務平臺外，更將帶動相關中小企業共同發展規模化經濟。以餐飲業經營為例，外送平臺就是一個平臺化的數位轉型模式。

其次是透過大數據分析引動服務整合的數位轉型。不論企業規模的大小，精準服務是企業經營不可或缺的重要經營武器：在製造業中透過歷史資料進行分析原物料需求及預測安全庫存，藉以降低物料準備週期、提高訂單準交率。

例如在服飾業中運用客戶偏好及季節性流行元素進行分析單品生產量，作為庫存管理依據。餐飲業以來客數及點餐歷史數據進行食材需求預測，做為降低食材浪費及節省成本的依據。

以大數據進行分析預測的創新服務不勝枚舉，上述就是大數據分析引動服務整合的數位轉型案例。此模式適合具備基礎資通訊能力的中小企業。該模式的數位轉型需有數據做為轉型基礎，若中小企業不具備基礎資訊能力，

則可能因為資訊投資成本過高而不易成功。數據取得的主控性要高。許多中小企業的數位服務系統，是透過訂閱雲端服務或委外建置服務系統而來，主控性並不高。因此在數據的取得與整合分析會產生困難。

最後是重塑管理模式的流程創新數位轉型。每一個公司都有企業核心價值，並且針對特定族群提供一個價值服務。除此之外，企業的人事管理、設備管理、營運管理，在企業經營上都是不可或缺的。不管對內或對外的管理模式，透過數位化服務進行優化及重塑，將可以為企業帶來嶄新的利益。以 Amazon 的無人店鋪服務：Amazon Go 為例，Amazon Go 看似是一個店鋪經營新模式，但實際上卻是一個以數位科技，優化及重塑消費者結帳服務的流程創新，這是一個對外的流程創新數位轉型案例；另一方面，對內的流程創新數位轉型，Slack 提供企業一個嶄新的專案溝通與協作的創新流程就是一例。

以中小企業來說，重塑管理模式的流程創新數位轉型，將有效提高客戶體驗服務與降低企業管理成本。從客戶面來說，應以使用者介面與使用者體驗設計作為數位轉型的基礎，用以強化並提高客戶體驗及其黏著度。

數位科技的發展帶動創新服務崛起，為企業帶來創新動能。但臺灣中小企業的規模較小、數位化及應用整合能力相較不足；在創新能量投入較少的情況下，中小企業必須從關鍵議題中擬定數位轉型策略，以最佳數位轉型路徑提高自我競爭力。

因應國際化環境不斷演變，中小企業數位轉型應打團體戰。大型企業有創新事業部門、專利部門、也可以透過委外合作、企業分割 (Spin off)、衍生事業 (Spin out)、或以併購模式進行企業轉型或數位轉型。但中小企業只有打團體戰，才能以有限的資源，跨場域、跨領域、跨區域的擴張市場版圖。尤其在平臺經濟盛行下，以中小企業協同形成創新服務體系的模式，以平臺經營打破大者恆大的舊有思維，發展新服務、新應用、新業態、新模式的新數位服務。

以擴張企業數位服務版圖為標的，擬定數位轉型發展藍圖。中小企業數位轉型的普遍問題，是企業經營者容易人云亦云；若經營者不清楚數位轉型

的目的跟方向而盲目投入，將不易看到轉型成效。數位轉型最重要的事情是先了解企業內部的數位能力、再擬定企業的數位轉型藍圖，有計畫、階段性的完成數位轉型的目標；也就是應以擴張企業的數位服務版圖為目標，逐項、逐步的完成。所以數位轉型是一個提升企業競爭力的過程而非目標，應由經營者籌組數位轉型推動小組，並指派具決策能力者統籌，再分析診斷企業的數位能力及相關進程並落實。

數位轉型須由企業主及員工共同戮力執行。數位轉型仰賴企業主和員工的共識。除了企業主需有決心之外，企業的教育訓練、獎懲與升遷制度、績效訂定等企業結構化流程，應有一定程度之配套措施，不應以導入數位系統或服務的觀念進行實踐。若有必要，延請外部專家、學者、以及顧問進行諮詢與建議，將有助數位轉型的推動。

柒、結 語

COVID-19 的衝擊除了總體環境的變化之外，是一個數位轉型的好機會。我們可以藉此重新思考以數位方式解決問題，過去台灣產業長期面臨的瓶頸也有機會可以同步突破：首先是重硬體、輕軟體服務的心態。台灣產業多以硬體為主，軟體多為附屬角色。但觀察全球市場的變化，已從過去的買硬體送軟體送服務，轉變成買軟體及服務送硬體，主從已改變，如何強化軟體及系統整合能耐，以提昇硬體產品的附加價值，甚至進一步以軟體及系統整合作為產業競爭力的核心，需要從思維上根本做調整。

其次是重代工製造，輕品牌通路的觀念。台灣產業長期聚焦代工製造之業務型態，為求降低成本，不斷在全球各地追求廉價生產要素，許多產品雖擁有高全球市佔率，但附加價值並不高。反觀先進國家許多品牌或通路商，因掌握市場動態及消費者行為，根據其需求設計熱銷產品，因而享有較高的

利潤。若台灣能擁有更多的強勢品牌及通路，掌握出海口，配合原有製造的優勢，將更有利於產業結構的健全發展。

再者是重實體，輕虛擬的投資佈局。由於台灣產業結構偏重硬體製造，對於虛擬世界的投入較少，因此在電子商務以及數位經濟發展上顯得步履蹣跚。全球互聯網的發展正如火如荼，跨境電商也方興未艾，台灣若能強化虛實整合能力，不僅能突破區域整合的障礙，對於台灣眾多全球行銷能力較弱的中小企業而言，絕對是一大助力。

最後是重單打獨鬥，輕共創共榮的產業生態。過去台商一只皮箱闖天下，創造台灣奇蹟，之後的個人電腦廠商攻城掠地，更建立了高科技產業的發展基礎。不過觀察市場競爭已轉向多面向、複合式，強調快速創新試驗與演化的產業生態發展，不同於過去強調供應鏈整合、產業群聚的發展思維。如何逐步建構台灣產業自主且不可替代的生態體系，替代過去廠商的各自努力，需要政府協助建構與促成。

基本上，整體世界格局已變，市場遊戲規則亦正在改寫，如何因應全球總體環境變遷，並改造台灣原有的產業結構，需要產政學研攜手方能竟其功。

首先是透過數位賦能加速產業體質的轉變。研發資源的配置應全力轉向軟體及服務，透過國家創新系統的調整，提升產業軟體能力，以及對多元新興數位科技在各領域創新應用的深度。

其次是透過數位展演布局新興市場。這可以結合產業結構調整並進，除了品牌及通路的深耕外，也應全力推展數位經濟，培養虛擬世界的核心能耐，建構商務跨境平台，以生態體系的整合策略全力進軍新興市場。

再者是數位科技的發展來勢洶洶，已對各行業產生重大衝擊，應協助產業加速創新並進行經營模式的優化與轉型升級。

最後是對應環境永續的普世需求，如何藉由科技的發展來降低氣候變遷對台灣國土環境的衝擊，並透過本土試煉過的數位轉型之解決方案與經驗做系統整合輸出至有需要的國家及市場，這對於國家品牌形象的建立與提升，

將會有莫大的助益。