當號角正式響起

5G新興技術激發千億商機

5G號角吹響，世界各國正加速推動相關發展。臺灣5G服務也力拼今年第三季開台，屆時不僅民眾可體驗更快、更真實的影音直播，產業也能受惠5G更可靠的網路連結，推動數位轉型。工研院從5G關鍵技術切入，逐步朝應用端延伸，期待5G應用更快滲入各行各業，引領產業翻轉躍升。

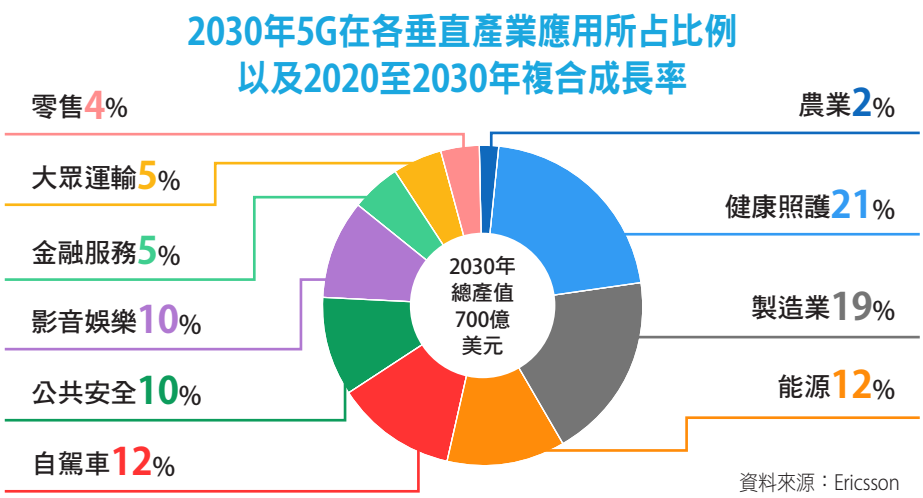
根據電信大廠愛立信預測，5G可望加速產業數位轉型，全球5G服務提供者在垂直市場商機，從2020至2026年呈現強勁成長，年複合成長高達50%。

撰文／趙心寧

電信大廠愛立信（Ericsson）的《5G商業潛力報告》（5G for Business: A 2030 Market Compass）指出，5G可望加速產業數位轉型，全球5G服務提供者在垂直市場商機，從2020至2026年呈現強勁成長，年複合成長高達50%，預計2030年來到7,000億美元，其中又以健康照護、製造、能源、自駕車、公共安全、影音娛樂為主要應用領域。

除了串連網通業者，打造5G基地台生態系之外，工研院也從邊緣運算技術切入，研發「多接取邊緣運算技術」（Multi-access Edge Computing；MEC），大幅降低網路延遲，提升使用者體驗；影音娛樂應用方面，開發VR 360直播系統，提供高畫

質全景直播；路上跑的車聯網、空中飛的無人機相關技術也都準備好了，萬事具備，就待5G上路。



邊緣運算 5G低延遲重要功臣

「所謂的邊緣運算，就是讓聽見砲聲的人做決策，」工研院資訊與通訊研究所副所長丁邦安比喻，這項概念即是把原本放在王國中心位置的資料中心，移轉到國境邊界，讓每個需要服務的人身旁都有一朵雲能夠就近照顧，以利存取資訊，由於不必再遠道至遙遠的資料中心處理資訊，可將延遲時間縮短到以毫秒（Millisecond）計，同時減少骨幹網路的資料負載。

邊緣運算是促成5G低延遲的重要功臣，所謂「天下武功，唯快不破」，低延遲讓過去不能做的，現在成為可行，像是24小時不停歇的無人生產線、需要超快反應的自駕車、攸關生命與健康的遠距手術；以前做得不好的，現在則更臻完美，像是AI即時運算、擴增實境（AR）等，都能透過5G與邊緣運算技術升級使用者體驗。

邊緣運算之於5G非必須，但卻是相輔相成，能打開電信封建王國，縮短運算時間達到低延遲，提供更多元應用。

工研院投入「多接取邊緣運算技術」研發，讓邊緣運算不只支援5G，既有4G、WiFi等訊號也能接取，這套讓邊緣運算「向下相容」的技術，可善用既有的前代設備，大幅節省建置時間與成本。此外，搭配「多接取邊緣運算技術」，工研院也開發出一套客戶辨別技術，可管理用戶身份，僅有取得授權的使用者可以使用服務。

相關應用如「AI影像邊緣辨識解決方案」，支援各類即時影像串流與AI辨識引擎，在人潮擁擠、人流眾多之處，搭配智慧看板與音響，辨識可能的推擠意外並提出警示；又如，GPS無用武之地的室內AR導航，也可運用邊緣運算，快速傳送圖資與使用者位置，降低手機端負載，提供更即時的導航與商店導購。

5G高畫質全景直播 全場都是搖滾區

5G對影音娛樂產業的提升最為明顯，全景直播畫質可從4K提升至8K、16K，更新率從每秒30張提升到120張。更高對比、更清晰、細節更豐富的畫面，讓使用者有最接近真實的沉浸體驗，甚至激發出更豐富的互動式應用，如現場即時多視角觀看；而低延遲的特性也能帶來更舒適的觀賞感，使用者不再容易感到暈眩。

市面上常見的全景直播產品，解析度最高為4K，工研院開發的「VR 360直播系統」，現已可支援8K畫質，其解析度是市面產品的4倍；市面現有直播系統延遲時間達數秒，「VR 360」延遲僅數百毫秒。2019年在臺北流行音樂中心舉辦的「北流來襲測試演唱會」，即以5G專頻專網提供5G 8K VR第一人稱視角的直播，觀眾即使坐在最後一排，也宛如置身搖滾區，可清楚欣賞到歌手面部細微表情。

丁邦安表示，「VR 360直播系統」現已與網路整合並完成服務驗證，預計2年內有機會實現商業化落地。除了大型展演活動轉播外，VR／AR直播提供的第一人稱視角沉浸式體驗，未來也可應用於遠端操控指揮救災、多人異地視訊會議，導入AI深度學習，有機會在運動賽事轉播中，取代真人導播，再現精準、無死角的精彩瞬間。

5G穩定高速 實現智慧交通夢想

5G時代最令人期待的，莫過於自駕車的實現。愛立信預估，2020至2026年，由5G技術驅動的車輛相關商機，年複合成長率高達137%。自駕車因需要大量即時高精圖資作為AI識別路況的依據，過去在固定場域做測試時，均採取預載方案解決龐大資訊量問題，但要讓自駕車真正開上路，在開放不定場域行駛，則有賴高速穩定的5G網路。

除了車輛本身，自駕車能上路，車聯網的輔助尤其不可或缺，5G大頻寬、低延遲特性，能提供更即時的影像，賦予車聯網更多創新應用的空間。工研院資通所經理胡鈞祥舉例，5G即時高品質的影像串流，搭配號誌、車間與行人資訊，遠端遙控汽車也不是問題；此外，仰賴即時人工智慧判斷的即時道路安全警示系統，受限成本偏高難快速普及，透過5G環境與行動邊緣計算，僅需原本五分之一的成本。

車聯網技術的兩大陣營，包括發展較成熟的專用短距離通訊（Dedicated Short Range Communication；DSRC），及近年急起直追的蜂巢式車聯網（C-V2X），仍在爭奪主流地位，工研院以深耕多年的DSRC技術為基礎，研發DSRC／C-V2X雙模車聯網系統，提供路側安全警示、行人安全警示、車內安全警示與即時車路資訊監控與管理等功能，為5G車聯網做準備。

以路側警示「iRoadSafe智慧道路安全警示系

中華電信領航隊去年4月在臺北流行音樂中心展示多視角高清直播、及觀看4.8K VR全景視訊直播等應用。圖為工研院VR 360技術，透過頭戴式360度全景顯示器頭盔，觀看8K VR全景視訊直播，讓場內後方觀眾也能同步感受與最前排觀眾相同的臨場感。

工研院研發車聯網系統iRoadSafe已在臺灣部分路口應用，未來結合5G將加速影像與圖資等傳輸運算資料時間。

工研院研發無人機搭載5G專網基站，不僅協助新北市警察局打造行動專網影音指揮車，用科技增加巡檢效率，傳輸高解析影像，以邊緣運算在第一時間完成分析。

統」為例，可提供DSRC與C-V2X雙模規格，現已建置在包括基隆、雙北在內的8個縣市，共26個危險易肇事路口，提供行車安全防護預警。根據回饋，約可降低50%的交通事故發生率，有效提高路口安全，是實現智慧交通的入場券。

救災、巡檢應用多　5G無人機成萬能助手

跨年演唱會、燈會等大型活動舉辦期間，瞬間湧入的大量人潮，往往造成手機網路壅塞，過去電信公司的解決方案多半是派遣行動基地台前往支援，而工研院則是巧妙將基地台與無人機結合，讓高高在上、暢行無阻的無人機，更有效率、靈活的解決網路塞車問題。

工研院資訊與通訊研究所組長李國徵表示，與地面行動基地台相比，於高空定點飛行的無人機，通訊涵蓋範圍更大。一般架設於地面的基地台，通訊範圍半徑只有100公尺，無人機搭載基地台升至30公尺高度，通訊範圍可擴大至300公尺。2019年10月，新北市政府於大都會公園舉辦的寶可夢活動，工研院派出繫留供電無人機，搭載3.5GHz基地站並部署5G專網，專供警方維安使用，避免商用網路壅塞問題。

搭配無人機的高度移動性，可擴大臨時基地站的應用，一旦偏鄉面臨天然災害以致對外網路中斷時，也可透過多台無人機進行點對點串聯，快速建立臨時通訊網路，有效監控災區最新情況。

早在2017年的美國消費性電子展（CES），工研院的4G操控無人機已成功完成跨洲遙控飛行的驗證，並在2018年花卉博覽會開幕時協助警用維安任務，此外，由於無人機具備影像即時回傳功能，還能執行橋梁、水庫巡檢，近期也與臺灣高鐵合作無人機橋檢。跨入5G時代，5G的大頻寬可讓無人機回傳更高畫質影像，搭配邊緣運算，可輔助無人機影像做即時影像辨識，第一時間就能判斷出橋梁的鏽蝕、裂縫，為維護國家基礎建設做出貢獻。

為展現5G低延遲優勢，工研院的5G+無人機，也擬朝向競技無人機方向發展。參與競技的選手戴上VR眼鏡，以第一人稱視角、體感操控無人機，5G通訊可支援即時圖傳、高速定位，確保選手操控手眼同步，並準確地提供競速排位計分，搭配無人機視角的混合虛擬物件，虛實融合，宛如駕機凌虛御風，娛樂效果十足。■