

# 淺談 5G 未來 與人工智慧應用

土木技師 王世貞

第五代行動通訊 (5G)，2020 年進入商用階段，它具備高頻寬、高密度、及低延遲等優良特性，可乘載**智慧物聯多元應用**服務，將帶動包括高品質視聽娛樂、智慧醫療、智慧工廠、自駕車、無人機、**智慧城市**等各種創新應用的蓬勃發展，帶來龐大商機，並將驅動產業創新升級、引導典範移轉及社會成長，已成為近期世界各國的重點發展項目，也是我國「數位國家·創新經濟發展方案」的重點投入項目之一。已開通四大電信公司號稱 5G 可使：娛樂 360 星光零距離，超清視頻，音樂頂級享受無音損，提供智慧車聯、路燈、停車、智慧大樓整合應用服務。但覆蓋率，比較集中於台北、台中、台南、高雄。台灣通過加強設備聯網和自動化，要把**物聯網、大資料**以及**人工智慧** 這三種法器的協同效應儘可能發揮到極致。

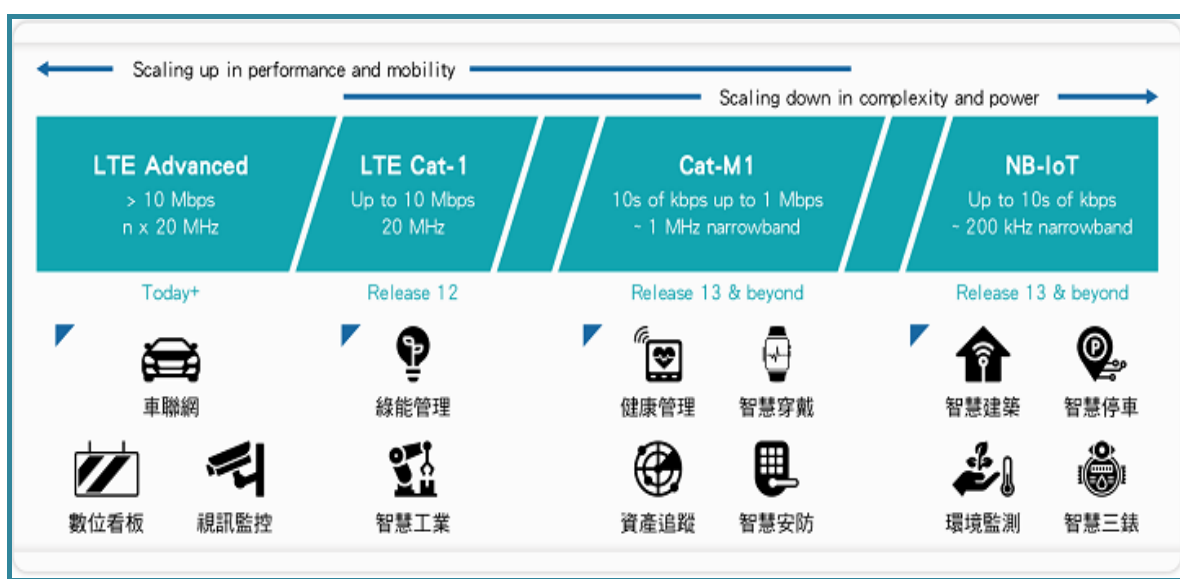
人工智慧(AI)的未來是「數智未來」。涵蓋雲計算、人工智能、機器學習、量子計算、芯片、**AIoT(人工智能聯網)**、新零售及新金融等不同領域。由於面臨資料過大及處理時間過長，近乎天文數字的無窮，勢必將改採用**量子電腦**，把傳統電腦 0 / 1 為位元，改以量子為位元 (qubit) 來做，它可以 0、1 的線性組合的疊加態，作為運算單元。速度能力亦超過現有的超級電腦。現今的超級電腦 (Supercomputer)，只能夠執行一般個人電腦無法處理的高速運算的電腦，規格與效能比個人電腦強大許多。而在**量子電腦**上運算靠控制原子、分子的量子態，來運作。谷歌目前具有 72 量子位元量子處理晶片，IBM 具有 50 量子位元量子處理器。一樣沿用摩爾定律。摩爾定律 (Moore's law) 是由英特爾 (Intel) 創始人之一，戈登·摩爾提出的。其內容為：積體電路上可容納的電晶體數目，約每隔兩年便會增加一倍；大致說明電腦運算能力會呈指數型的成長，即  $2^1$ 、 $2^2$ 、 $2^3$ 。量子電腦現在是科技產業的顯學，而台灣的台大 IBM 量子電腦中心，是全球第 7 個可以使用 IBM 最先進量子電腦技術的地方。量子電腦科技將是年輕人未來必須努力學習與發展的重要課題。

人工智慧，讓機器能夠從經驗中學習、配合新的輸入訊息做調整，並執行仿人類的工作。現今大多數 AI 範例 (從會下西洋棋的電腦到自駕車)，在很大程度上仰賴深度學習和自然語言處理技術來實現。運用這些技術，可以訓練電腦，透過處理大量的資料和辨識資料中的模式，來完成特定的工作。5G 的短延遲特性使雲端的遠程操控無人汽車變得可行。無人駕駛需要超高可靠低時延，甚至由於物聯網各種傳感器太多，需要海量機器類終端通信。無人駕駛車所依靠的最核心技術是高精度地圖資訊。包含詳細道路級別、交通設施等更多的數據；從圖層質量上看，高精度地圖每一圖層的描繪更精細，從而可以實現厘米級導航。高精地圖提供自動駕駛所需專用道路信息，帶來機器必需的信息。高精度地圖除了擁有傳統導航地圖具備的道路形狀，通行方向，車道等信息，高精度地圖包含了車道分隔物的類型、交通標誌、

限速等，和一些道路幾何的三維信息，像路況彎道、斜坡等大數據的輸入。量子運算在搜尋和最佳化之開始應用。以一張地圖解釋，如果要規劃 1,000 輛車，在 100 條街的空間裡，每一輛車該怎麼跑才會最有效率，現有的電腦無法單獨為每一輛車設計路線，只能告訴你「大家都怎麼走」最好，結果就是大家都塞在同一條路上。而量子電腦卻能同時指揮 A 車走 A 路，B 車走 B 路，還計算出 1,000 輛車上路後，在這 100 條街的交通狀況。這項技術用於計算投資組合最佳化上，已開始明顯展現成效；在尋找製藥配方、銷售地點選擇、生產流程規畫上，都具有潛力。

大數據資料須 5G 傳輸，除交通外，在娛樂業 虛擬實境 (VR)、擴增實境 (AR) 與混合實境(MR)的應用可以製作出趣味性、降低場景成本、豐富過去不可能的畫境內容…等等。5G 傳輸速度大幅上升，下載與上傳都在頃刻之間。這將促進與帶動視頻內容採集、製作、播放的全面升級，可以實現 4K、8K 超高清視頻內容的產出與傳播。

全球行動通訊業者都計畫在近期快速部署 5G 服務網，且部分地區已上線運作。5G 的影響範圍不侷限於智慧型手機，更遍及全球各個市場和產業，同時也涵蓋無線和有線網路的基礎建設。現今無線技術發展以窄頻物聯網(Narrow Band Internet of Things,NB-IoT)為主流，此協議由 3GPP(3rd Generation Partnership Project，第三代合作夥伴計劃)成員組織制訂其通訊標準，面向現階段智慧產品裝置需求，發展出低功耗、低成本、廣域覆蓋及大量終端設備連結等特性之通訊協定，使現有 LTE 頻段技術中，直接共享 4G 頻段網路，透過已建置的 4G 基地台，直接升級軟體版本為 NB-IoT/Cat-M1，藉此達到信號全台覆蓋。依據優勢，NB-IoT 較適合在少量封包傳輸設備、非即時資料傳輸應用，反之，Cat-M1 因可維持基站交握，對即時性資料傳遞與中量封包傳輸，更可適用在移動物件追蹤等特色產品。



全球物聯網技術發展動態

基於 3GPP IoT 技術分佈以 NB-IoT 網路數量，目前全球物聯網技術以 NB-IOT 較多，各國進展如歐洲及亞洲優先部署 NB-IoT；美國主要優先部署 LTE-M，NB-IoT 將隨後跟進；中華電信考量全球化的需求，並快速導入標準化規格，除了佈署 LTE-M，也是全台灣第一家擁有 NB-IoT 及 Cat-M1 物聯技術的電信業者。LTE-M 可讓移動的設備持續與不同基地台的訊號做連接，在即時性資料傳遞與中量封包傳輸可以提供最佳的通信品質，適合在移動物件追蹤等應用。NB-IoT 適合在少量封包傳輸設備、非即時的資料傳輸應用。Cat M1 是專為物聯網 (IoT) 和機器對機器 (M2M) 通信而專門設計的新型低功率廣域 (LPWA, low-power wide area) 蜂窩技術。它已被開發用於支持低於 1Mbps 的上傳/下載數據速率的 低到中等數據速率應用，並且可以在半雙工或全雙工模式中使用。(無線對講機傳輸是半雙工；電話、手機就是全雙工。) 未來行動物聯網、行動無線技術發展及應用，陸續分別在日常生活上的有：

1. 天然氣產業在物聯網應用，運用通訊子機將瓦斯表數位訊號，以 NB-IoT 通訊技術上傳至雲端系統，實現「遠端抄表」、「告警回傳」等功能。大幅降低天然氣業者營運成本、並優化服務模式。
2. 智慧水錶 乃藉由自動讀表建構智慧水網，提升用水調度效率、管網安全、降低漏水率。
3. 智慧電錶的基礎建設，由智慧型電錶、通訊系統、電錶資訊管理系統所組成，將是實現智慧電網目標最重要的建設。
4. 智慧三錶乃指將建築物中所使用的電錶、水錶及瓦斯錶三種能源計量錶 進行智慧化的改良，透過智慧化改良設計，可以達到自動讀錶 (AMR: Automatic Meter Reading)，甚至在必要時，可以由遠端下達指令，要求裝置於用戶端的終端設備執行如關閉電磁閥等控制行為。
5. 利用環境感測物聯網技術去布建 空氣品質感測器及監測器，考量工業區「執法與污染溯源」、「敏感族群及地區污染情勢區域」、「環署空品監測站比對與數據驗檢」及「其他相關規範」等以為空污感測網布建參考依據。
6. 臨海之風力、太陽能與既有路燈設施空間，於工業園區導人物聯網 IoT 技術提供智能路燈管理、綠能及節能應用、氣象環境與空品監測、以及無縫通信服務，打造具有永續綠能智慧環境的示範應用生態環境。
7. 工業廢污水，運用物聯網 IoT 技術，進行工業區、工廠廢汙水監測，即時監控廠區製程與放流口，發生異常前，提早通報，避免災難發生，並協助業主符合放流口法規。
8. 水庫方面，運用物聯網建置「多目標水庫智慧營運與管理」系統，創新並優化水庫營運管理，以供水庫安全與營運管理決策之用。整合水文觀測系統、監視系統、水質與水庫安全監測系統等加以改善增加遙控功能。
9. 無人機方面，5G 的可靠性、低延遲時間及大頻寬等特性，將使無人機在執行地形探勘及空拍地圖繪製任務時，可大大提升工作效率。若要同時控制大量群飛的無人機及實現無人機的飛航管理 (UAS Traffic Management, UTM)，都需要透過高速的網路系統，聯繫無人機與控制系統間的數據與指令傳輸，對飛行空域的有效管理與合理應用。

10. 在科技執法方面，搭配各項偵測機台以及高解析度攝影機進行辨識、告警與開罰。可有效緩解員警值勤站崗的負擔，提升道路安全係數，甚至進一步的維護地方治安。台灣第一個示範點在桃園藝文特區附近的中正路、南平路等 23 個路口執行，對最常導致交通事故的路邊違停，讓 AI 辨識車牌「開罰單」。
11. 無人汽車方面，今年 8 月台灣大與台塑旗下台塑貨運宣布合作商用自駕車計畫，雙方選在長庚養生文化村，試辦「長者接駁」，透過 5G 訊號提供車聯網服務。台灣大總經理林之晨表示，3~5 年之內，5G 車聯網服務可望輸出，如用在旗下的 momo 購物送貨，或其他物流業者身上。而台北市信義路公車道上，深夜測試的「無人公車」，背後有遠傳參與，9 月起就可以提供民眾試乘。
12. 醫療方面，對醫療資源相對不足的台東縣居民來說，遠距診療已經帶來一些改變，在台東縣 11 處衛生所，可以遠端獲得全台 3 間醫學中心的眼科、皮膚科、耳鼻喉科醫師會診。所以往後住得離大醫院太遠者也不必擔心，因為透過 AI，醫師能在遠端照護你。
13. 其他等等更多創新、開發，正期待未來的開發應用。
14. 註：VR、AR、MR
15. 1.VR ( Virtual Reality ) 虛擬實境：就是模擬出一個真實感很高的空間，要讓使用者感覺產生好像處在現實中一般的錯覺
16. 2.AR ( Augmented Reality ) 擴增實境：虛擬資訊擴增到現實空間中的技術，它所強調的不是要取代現實空間，而是在現實空間中添加一個虛擬物件，藉由攝影機的辨識技術與電腦程式的結合。
17. 3.MR ( Mixed Reality ) 混合實境：是介於 AR 與 VR 之間的一種綜合狀態。AR 擴增實境在本質上還是現實，只是加入了一些虛擬的元素；VR 虛擬實境的目標則是全面的虛擬。MR 綜合實境的則是將虛擬的場景與現實進行更高程度的結合。
18. 註：智慧城市
19. 智慧城市不僅僅是強調物聯網、雲端運算等新一代資訊科技的應用，更重要的是通過面向知識社會的創新去構建用戶創新、開放創新、大眾創新、協同創新為特徵的都市可持續創新生態。