

實現工業4.0的 下一代無線通訊技術

發揮數據的價值，是實現智慧工廠的關鍵，而對許多使用案例來說，現有的無線通訊技術可扮演重要角色。

■ 撰文／Ludger Boeggering（u-blox EMEA區能源與工業4.0資深應用行銷經理）、Pelle Svensson（u-blox短距離無線電產品中心市場開發經理）

INS a&s安全自動化雜誌

在工業4.0趨勢推動下，製造業正從自動化朝智慧化邁進。有別於過去僅依賴可程式邏輯控制器的建置方式，透過由感測器和網路技術組成的更先進、複雜系統，以及運用從IoT感測器所擷取的大量數據，並將其與最新的雲端服務結合，現在「智動化」的願景已不再遙不可及。

從自動化邁向智慧化

最佳化製造流程，將有助於提高生產力、減少浪費、並削減營運支出。此外，預測性維護能延長機台的正常運作時間，避免非預期、代價昂貴的停機。然而，要達成此目標，數據是關鍵的基本要素。透過把各自獨立的機台更緊密地整合在一起，並存取相關數據，能確保充分利用所有可用資源，使生產線上的各系統能更快速回應潛在的問題。

從診斷／分析的角度來看，這些數據可以顯示生產線上的狀態與變化趨勢。若能提早預警處理，將有助於改善良率、提高產品品質，並延長生產設備的使用壽命。因此，連網技術在數位化轉型過程中扮演了重要角色，唯有可靠、穩定的網路傳輸才能確保數據流的正確運作。但是，面對多樣化的通訊標準，在選擇適切的通訊協定之前，製造商應先謹慎瞭解各標準的特點，才能根據特定需求做出最好的決策。

採用無線技術的好處

與傳統採用有線通訊來存取數據的方式相

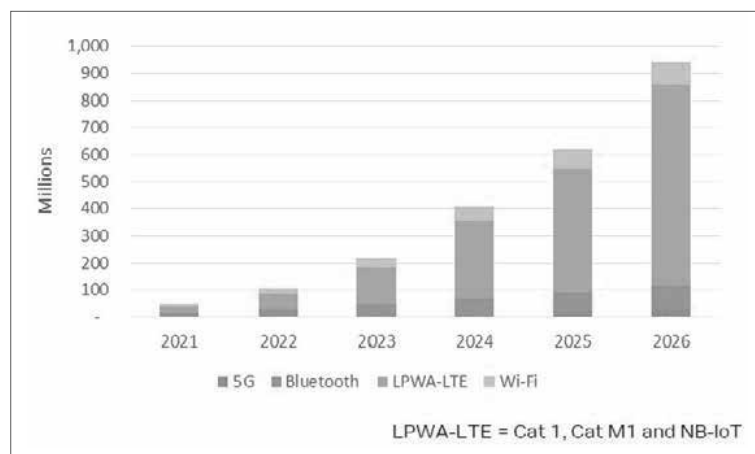
比，無線通訊架構顯然更為有效率。因為，從硬體層級開始，無線連網裝置便提供了前所未有的靈活性，更易於設定、運作、維護、重新配置和更換，並能根據需要進行擴展，免除了需要安裝纜線的一大缺點。

研究機構ABI Research的報告指出，未來幾年IoT節點所採用的無線技術主要包括：蜂巢式IoT、藍牙、Wi-Fi，然而4~5年後，5G SA（獨立組網）和uRLLC（超可靠低延遲通訊）將開始普遍應用。（如圖1所示）

新標準推動工業4.0的實現

無線通訊技術持續演進，為了因應多樣化的連網與IoT應用需求，近來包括蜂巢式、藍牙和Wi-Fi標準都有新的進展與功能更新，介紹如下：

- Wi-Fi 6（802.11ax）：針對大量部署需求，透過導入OFDMA（正交分頻多工存取）和MU-MIMO技術，Wi-Fi 6能更有效率地在密集環境中傳輸數據，並提供更快的數據吞吐量，而且電池



▲ IoT節點採用的無線通訊技術



壽命更長。此外，除了可取代僅使用5 GHz頻段的802.11ac之外，Wi-Fi 6還使用2.4 GHz。在北美，FCC還將開放6 GHz頻段，歐洲也打算跟進。

- 藍牙5：與前幾代產品相比，藍牙5帶來了數據速率和傳輸範圍的顯著增加，每位元的功耗也大大降低。它還能支援定位服務，適用於工業物聯網應用。例如，利用到達角 / 出發角（AoA / AoD）可提供大概的位置訊息，而藍牙5.1又增加了方向性，能顯著提升定位的準確度。
- 5G：今日的蜂巢式物聯網是以4G通訊協定為基礎，例如NB-IoT和LTE-M。5G新無線電（NR）可實現更大的網路容量和更高的數據速率，並支援超低（不到1毫秒）的延遲運作。此外，透過建置私有網路，可顯著提升工業自動化基礎架構的反應能力，帶來巨大的價值。同時，也能從遠端對機器人和無人搬運車提供更佳的控制能力。

隨著5G的到來，能夠在特定區域內擴大連接節點的數量，減少每個節點的消耗功率。特別是5G提供了多項適合建置智慧工廠的技術，包括：大規模物聯網（eMTC）可把大量部署的工業IoT感測器連接到企業雲端、寬頻物聯網（eMBB）可為整座工廠提供高速無線連接、關鍵IoT連接（uRLLC）可實現基於VR（Virtual Reality）的支援工具並控制工業機器人。

雖然5G可望帶來顯著的效能提升，但現階段的4G NB-IoT和LTE-M仍能為未來的製造設備做出貢獻，特別是不要求高效能或是成本比較敏感的應用。因此，針對預測性維護和遠端監控等使用案例，業者無須等到5G啟用之後才開始部署智慧工廠。

實際部署的重要考量

無庸置疑地，運用物聯網技術，製造商能獲得顯著的效益提升。

許多關鍵的使用案例可以透過無線技術來解決，而且這些技術都已經成熟可用，隨著技術不斷演進，具備優異可靠性和確定性操作所需的更先進技術也將問世。

除了選用適當的無線通訊技術之外，電池壽命是另一個重要的考慮因素，因為IoT節點可能會安裝在不易到達的位置，因此可靠性和電池壽命長是重要關鍵。在許多使用案例中，IoT裝置可能需要能持續運作長達10年，所以易於建置和配置的立即可用解決方案，以及能夠輕鬆與領先的雲端服務供應商整合的解決方案，對業者來說是最具吸引力的。另一方面，為確保投資，硬體的向後相容性也很重要。

例如，u-blox最新推出的SARA-R5系列模組採用了自行開發的UBX-R5蜂巢通訊晶片以及M8 GNSS接收晶片，確保軟硬體開發的深度技術支援，與從模組到晶片的長期供應。充分支援LTE-M和NB-IoT功能3GPP Rel與物聯網應用相關的14種功能，例如：改善功耗、覆蓋範圍、數據率、移動性和定位。安全性方面包含了本地數據保護、零接觸配置、防竄改複製和安全的晶片間通信，提供了一個高度可靠與安全的決策方案。未來5G升級時可由OTA軟體更新即可。系列中包含內建高精度GNSS的SARA-R510M8S系列，與超低功耗（PSM模式 $<1\mu A$ ）的SARA-R510S系列，讓用戶可以依據應用做彈性選擇。

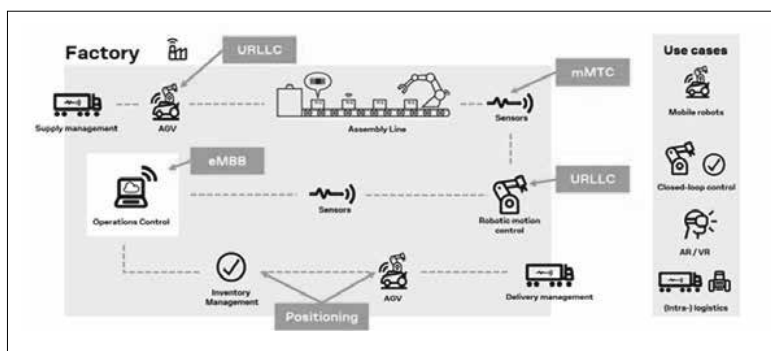
同樣重要的是，IoT節點產生的大量數據，必須能夠安全、即時地進行傳輸。對此，u-blox提出的方案是利用MQTT-SN協議來解決，並提供高效、

可靠、具擴充性的IoT通訊。MQTT-SN是以業界標準的MQTT（訊息佇列遙測傳輸）協定為基礎，並已針對低功耗應用進行了最佳化設計。

此外，u-blox新近提供的CaaS（通訊即服務），透過提供電信級的MQTT代理伺服器（broker），並且預先與AWS、Azure、Watson等應用整合在一起，能實現從裝置到雲端的通訊建置。這不僅能簡化IoT系統的整合，也提供低成本連接性與更佳的使用者體驗。

結語

為了取得智慧製造帶來的效率與生產力提升，業者應提早展開部署，並考慮在未來的5G世代



▲ 5G在智慧工廠的應用場景

中保障其既有投資。有鑑於蜂巢式通訊、藍牙、Wi-Fi和定位技術都將在工業物聯網應用中佔有重要的一席之地，因此製造商需與具備完整通訊解決方案的供應商合作，能全盤滿足其不同需求，才能縮短建置時程，取得競爭優勢。 **ams**

Messe Frankfurt Opens the Door to Asia's Security & Fire Safety Markets

Security • Smart building • Smart city • Connected IoT solutions • Fire and safety

4 shows ♦ 58,715 square meters ♦ 66,956 visitors



secutech
INDIA

2021
Mumbai, India
www.secutechindia.co.in

secutech
International Security Expo

21 – 23 April 2021
Taipei, Taiwan
www.secutech.com

secutech
VIETNAM

August 2021
Vietnam
www.secutechvietnam.com

secutech
THAILAND

24 – 26 November 2021
Bangkok, Thailand
www.secutechthailand.com

messe frankfurt