



機器人新紀元：邊緣處理、電源、感測器與通信突破

■作者：Altat Hussain

恩智浦半導體運輸與移動細分市場市場總監

隨著感測器和電子器件技術的突飛猛進，移動機器人領域正在快速發展。工程師們通過融合新技術，推動了移動機器人生態系統在多個層面的持續演進。以下重要發展趨勢驅動著處理、電源、感測器以及通信領域的革新。

邊緣處理

Arm 於 20 年前發佈了 Cortex-M 系列，而

圖說：恩智浦基於雙核 Cortex-M33 的新 MCX N 系列 MCU



基於該系列產品的第一款微控制器在兩年後進入市場。基於 Arm Cortex 的微控制器憑藉低功耗運行、卓越的性能以及創新外設等廣泛的功能，正推動行業向前發展。

恩智浦最新的通用 MCU MCX N 系列是移動機器人領域的前沿產品。這些微控制器將神經處理單元 (NPU) 整合至微控制器級別，從而助力機器學習 (ML) 加速。eIQ Neutron NPU 為各類神經網路提供了強大支援，包括 CNN、RNN、TCN、變壓器網路等，為行業開闢了新的可能性。

隨著微處理器技術的飛速發展，邊緣計算的能力也在不斷提升。恩智浦的新 i.MX 9 系列微處理器就是一個典範，它不僅集成了 eIQ Neutron NPU，還搭載了一系列強大的外設。在汽車和工業移動機器人領域，功能安全已成

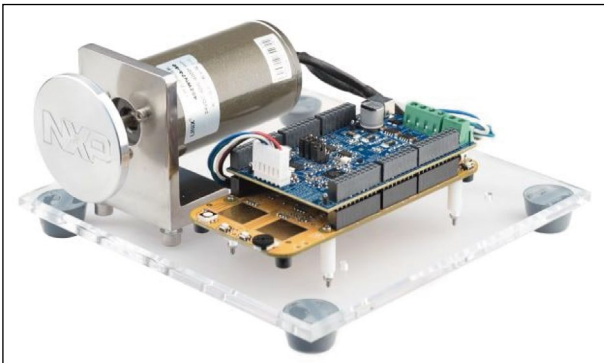
為核心考慮要素。基於功能安全 (FuSa) 原則設計的微處理器，能夠確保機器人系統的運行更加安全可靠。

電源

氮化鎵 (GaN) 技術的商業應用，以其卓越的高性能和能效提升，已經在電力電子領域引發了一場革命性的變革。

移動機器人的電機驅動器正變得更加小巧高效，這不僅延長了電池使用壽命，還降低了熱管理需求。

圖說：電機驅動器開發套件



圖說：移動機器人與機器視覺



GaN 在開關式功率轉換器中同樣大放異彩，其器件的迅速開關能力有助於提升電源轉換器頻率，工程師能夠設計出體積更小、成本更低的電感和電容。

一批激動人心的電池化學材料逐步進入市場，並迅速實現量產。儘管鋰聚合物電池在電源密度方面仍佔據領先地位，但新興的電池技術在其他關鍵領域展現出巨大潛力。鈉離子電池雖然在能量密度上可能不及鋰電池，但它基於天然金屬，資源更豐富。鋰資源的劣勢在於分佈不均、成本高昂、對環境影響較大。而鈉資源在海水中廣泛存在，易於獲取。鈉離子電池不需要使用鈷、鎳或銅便可形成偏鐵酸鈉等化學物質，這不僅降低了成本，還提高了材料的可獲得性。目前，主流電池廠商正投入鉅資提升鈉離子電池的產能，這將有助於降低電池的成本，進一步減少移動機器人的製造成本，並為那些對體積能量密度要求不高的應用提供更長的執行時間。

感測器

眾多移動機器人平臺極度依賴視覺技術。如前所述，配備了 **NPU** 的微控制器和微處理器支援圖像即時推理和分類，極大地增強了機器人對周圍環境的感知能力。

GaN 器件產生的超快脈衝為雷射雷達帶來了更迅速、解析度更高的 **3D** 深度映射能力。伴隨著同步定位與映射 (**SLAM**) 演算法的不斷進步，機器人導航系統正迎來巨大的飛躍。此外，工程師們正將機器學習技術應用於 **3D** 資料處理中，以提升機器人的感知及決策水準。

隨著機器人對環境的態勢感知能力增強，其在非受限環境中的自主性和操作能力也將得到顯著提升。

通信與連接

在移動機器人的發展旅程中，通信和連接技術扮演了不可或缺的角色。得益於無線技術的最新進展，機器人如今能夠與其他設備、系統乃至人類實現無縫的通信。集成了 **Wi-Fi**、藍牙和 **5G** 網路的機器人，不僅能夠遠端操控，還能實現即時資料傳輸和無線更新，這大大提升了它們的靈活性和適應力。

5G 網路具有低延遲和高頻寬，在全球範圍內得到了快速推廣。這項技術為移動機器人技術的發展開闢了新天地。機器人現在可以依託雲計算，不僅能完成複雜的資料處理和決策等資源密集型任務，還能保持即時回應能力。

網狀網路和群體機器人技術正在徹底革新多機器人之間的協作方式。通過構建臨時網路，機器人能夠實現相互通信和協調，共用資訊和任務，以達成共同的目標。這種能力讓機器人群體能夠在多種場景下部署，包括搜救、環境監測和大規模物流等。

同時，採用 **MQTT** 和 **CoAP** 等物聯網協議

的機器人，進一步加強了與其他聯網設備和系統的集成。

開創未來：移動機器人引領創新之路

在邊緣處理、電源、感測器和通信技術創新的強勁推動下，移動機器人產業正迅猛發展。微控制器和微處理器中添加神經處理單元，**GaN** 器件實現突破以及新興電池化學材料的應用，正將移動機器人推向更高的能效、智慧化和自主性。

同時，視覺系統的升級、**SLAM** 演算法的精進以及無線連接技術的進步，都極大地提升了機器人對環境的感知和團隊協作的的能力。這些趨勢不斷深入影響行業，我們預見移動機器人將變得更加通用、適應性更強，並融入我們生活的方方面面，從根本上重塑行業格局，改變我們的的生活和工作方式。

作者介紹：



Altaf Hussain 在企業、服務提供者和工業應用的應用工程、產品行銷和業務開拓方面擁有 **30** 多年的經驗。他目前擔任恩智浦運輸與移動部門的負責人，該部門專注於移動機器人、機器視覺和倉庫物流自動化領域。**Altaf** 致力於制定系統解決方案，說明客戶借助自主移動機器人加速自動化進程。他擁有英國倫敦南岸大學的電氣與電子工程學士學位。 