

受益於設備控制客製化的 三個使用案例

使用案例


KINGSTAR

簡介

隨著客製化產品需求的不斷增加，以及產品的生命週期越來越短，控制器與設備必須是可客製化和可擴充的。為此，設備必須為模組化設計，而控制器也需要能支援從低端到高端不同版本的設備。用於開發控制器核心的**即時控制平台**必須能讓工程師添加特定公司或市場的功能，對於設備製造商來說，控制器本身必須具備新增以及移除模組的能力，或是不同等級硬體的選擇。最後，設備必須能夠方便整合到工廠內部網路中，而且操作員必須能加載和創建不同的任務，當中最重要便是客製化。KINGSTAR 作為機器自動化軟體平台，即專門為客製化而設計。在此技術簡介中，我們將列出最相關的客製化類型，說明 KINGSTAR 平台的獨特功能，探討三個不同的使用案例，來說明 KINGSTAR 是如何滿足客製化要求的。

客製化類型

支援多種硬體版本

設備製造商通常會提供不同版本的機器，並依照客戶的要求，可能是低端、可能是高端，也可能是小工件或大工件的版本。由於一台機器的生產和維護時間至少需要 10 年，因此其組件（例如驅動器和 I/O 模組）很可能會迭代更新，每個版本使用不同的控制器將會限制未來版本的數量，而且維護成本也很高，因此客戶通常希望控制器能通過簡單的軟體更新來支援所有眼前甚至未來的版本。



不同版本的機械手臂

支援模組

如前所述，設備建構模組化是為了能夠在更廣泛的情況下運作，因此控制器也應該能支援可選模組，更好的是控制器設計成能檢測和識別隨時新增與刪除的模組，甚至自動整合並添加到運行中的設備裡。

核心訂製

在控制器方面，許多公司擁有自己的智慧財產權和特定市場的控制功能（對於機械手臂控制器開發人員來說，例如協作教學即是這些特定功能之一）。而這些功能通常需要即時性，代表該公司使用的即時應用程式平台需要足夠的擴充性能，以允許控制器開發人員使用更多控制功能對其進行擴充，這種可能性通常是區別控制器的關鍵要素。

應用程式訂製

如同控制核心，應用程式也設計成模組化並使用外掛程式和第三方工具，例如視覺函式庫和調校裝置，因此設備的所有設定都需通過標準協定或配置檔案開放給外掛程式。



設備整合

大多數設備都需要整合到生產單位或工廠內部網路。在不久的將來，OPC UA 將以標準化的方式達成此訴求。但目前各個工廠都還是使用自己所選的網路協定，這表示機器需要支援設備對設備以及設備對 SCADA 通訊的各式協定。對於生產單位的整合，通常還需要為設備添加額外的 I/O，以便與其他設備做即時同步。

工作任務

最後，由於消費市場需求變化非常快速，而且一條生產線可以生產多種產品，因此操作員必須能夠選擇不同的工作任務，這通常可使用 G-Code 或 CAD 圖等腳本檔案來完成。由於設備被要求生產“1 批次”，其中每個部份的工作都會更改，因此具備工作資料庫的通訊是必要的，每個工作都會根據從各元件讀取的 ID 自動下載，以進行處理。

KINGSTAR 自動化平台

如前所述，KINGSTAR 是設備自動化的軟體平台，主要客群為控制器與設備製造商的廠商。KINGSTAR 為美商英特蒙旗下部門，公司總部位於美國，並在全球設有辦公室，多年來的專長為即時與嵌入式系統。

長久以來英特蒙專注於 Windows 作業環境的設備控制器，英特蒙開發與維護 RTX64 產品線超過 20 年，提供 Windows 即時擴充元件。RTX64 使用控制與通訊板來建立機器控制器。隨著處理器效能提升，以及新

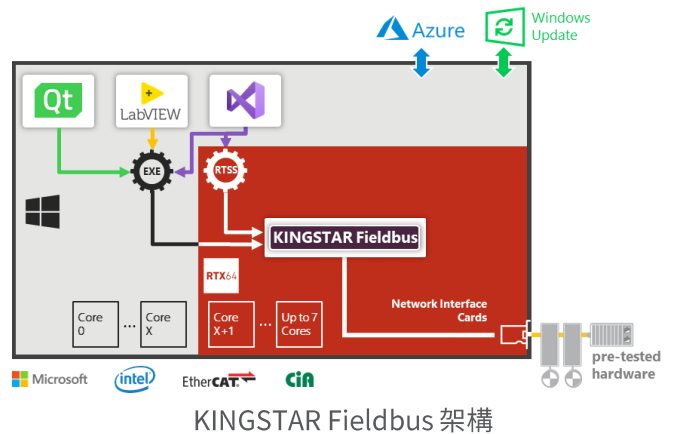
乙太網路現場總線協定的出現，客戶持續地要求軟體協定和軟體控制邏輯。因此，英特蒙開發出 KINGSTAR 自動化軟體平台，以建構智慧設備控制器。

KINGSTAR 包含以下五個元素：

- **KINGSTAR Fieldbus** (即時 EtherCAT®主站)
- **KINGSTAR Motion** (運動控制)
- **KINGSTAR PLC** (軟體可程式化邏輯控制器)
- **KINGSTAR Vision** (即時視覺解決方案)
- **KINGSTAR IoT** (物聯網平台)



以 64 位元 Windows 10 為運作平台。RTX64 支援在 Visual Studio 中以 C/C++開發即時應用程式，可廣泛適用各種通用電腦，並部署於多種不同的產業，例如自動化設備、機器人、醫療、國防與模擬器。

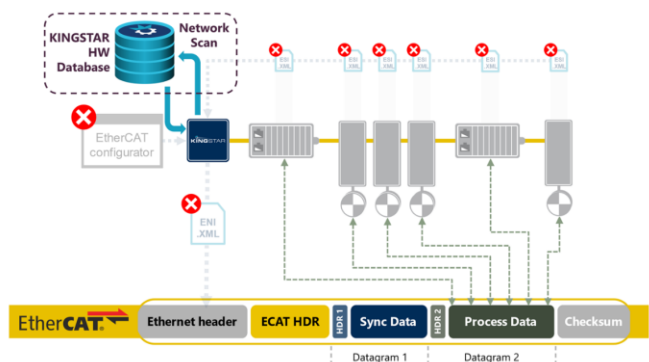


KINGSTAR Fieldbus 架構

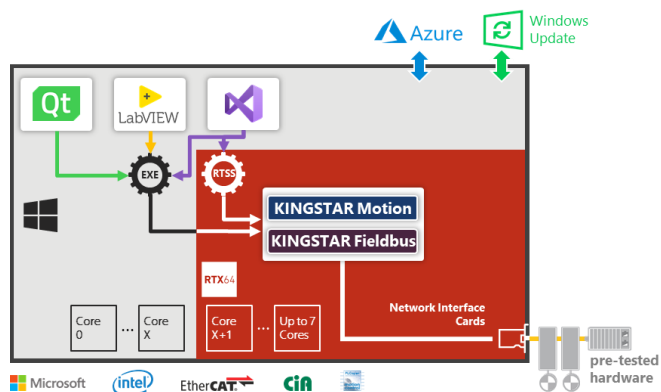


受益於設備控制客製化的三個使用案例

KINGSTAR 現場總線於 RTX64 上建置「隨插即用」的 EtherCAT®通訊協議。如我們的白皮書所述，在比較市面上最重要的 5 個現場總線後，英特蒙相信 EtherCAT® 為最佳的設備自動化協定，所以 KINGSTAR 以此為基礎。為了賦予應用程式更多彈性，英特蒙利用 EtherCAT® 的總線掃描能力建立自動設定功能，相同的應用程式即可在不同的硬體配置上運作。自動掃描與設定的主要優勢在於支援所有 EtherCAT 伺服驅動及 I/O 模組的硬體品牌。此外，總線層可讓存取變數如本地存取般直接，從應用程式端完全隱藏。

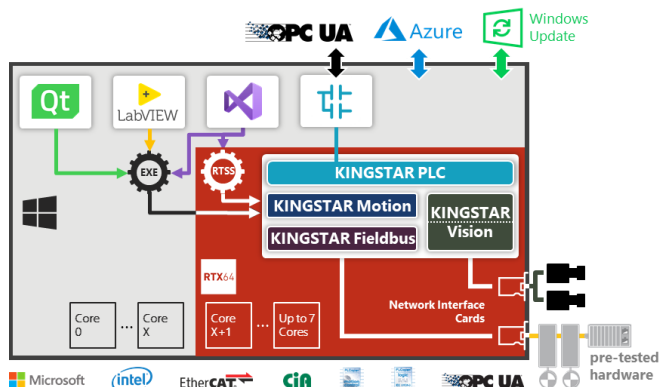


KINGSTAR Fieldbus 自動配置功能



KINGSTAR Motion 架構

為了使智能設備控制平台更加完善，KINGSTAR 也提供軟體運動控制函數。KINGSTAR Motion 依循 PLCopen 所定義的運動控制標準規範，包含點對點、同步、群組動作、插補以及運動學。藉由現今處理器及 KINGSTAR 中經過最佳化的運動方程式，可控制大量快速循環的軸。例如，應用程式可使用 20 軸每循環 125 μ s，或 60 軸每循環 500 μ s。每個軸可使用不同品牌的硬體，並且擁有自己的控制模式。與驅動器的通訊以循環同步模式為基礎，在控制器裡進行插補，但是 PID 可置於控制器或驅動器中。運動演算法可在軸動作時修改設定檔。同步可支援電子凸輪、齒輪、線性、圓形與螺旋型移動的群組動作。因為 CAM 或齒輪主軸可能有多個從站裝置，或本身為虛擬軸甚至為其他軸的從站裝置，這些功能都讓 KINGSTAR Motion 功能具有高度彈性。



包含 KINGSTAR Vision 的 KINGSTAR PLC 架構

第三個組成元件為 KINGSTAR PLC，開放且易於使用的即時作業系統 RTOS – 英特蒙 RTX64，提供一個功



能完善並整合的軟體 PLC。KINGSTAR PLC 也包含運動控制和機器視覺的擴充或第三方組件，提供 C++ 程式設計師及非開發者功能豐富的使用者介面以進行管理。

KINGSTAR Vision 為一套即時 GigE Vision® 影像處理，讓客戶在 Windows 工控機上透過 OpenCV（開放函式庫）開發以視覺為導向的運動控制。KINGSTAR Vision 是一套綜合的軟體工具，目的是為了在 GigE Vision® 與其他攝影機介面上開發機器視覺、影像分析及醫療成像軟體應用程式。包含行程中各步驟所使用的工具，從評估應用程式的可行性開始、到原型製作，再到開發以及最終部署。

最後同樣重要的是，Windows 工控機的 KINGSTAR IoT 將物聯網功能透過最開放的設備自動化軟體平台添加到設備控制上。更多有關此主題的資訊、請參閱 KINGSTAR 官網 www.kingstar.com/tw 上的數份白皮書，尤其是 [前進工業 4.0：智慧機器自動化四要素](#)，特別針對本議題進行深度探討。

介紹了我們的機器自動化軟體平台 KINGSTAR，也介紹了最重要的客製類型，現在讓我們探討具客製化需求的三個不同使用案例，看看 KINGSTAR 是如何達成此要求的。

使用案例

PCB 製程設備

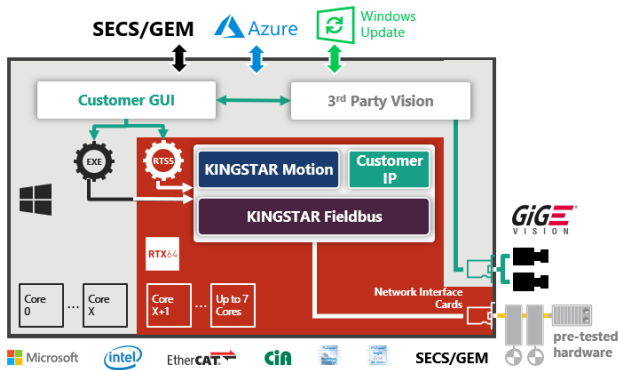
第一個使用案例為 PCB（印刷電路板）製程設備。此設備將 PCB 載入處理室並檢測結果，設備模組化的原因在於其多種可能的處理方式—例如曝光裝置，需要可選組件—例如翻轉電路板以處理兩側並檢測結果。

這類設備選擇使用 KINGSTAR，是因為 KINGSTAR 平台能提供彈性與簡易的整合功能。首先，透過 EtherCAT 作為設備的現場總線，並利用其主站的隨插即用功能，使他們的控制器能偵測已連接的模組和依照連接狀態啟動。在建造設備時無需配置控制器，客戶還可購買和新增額外模組到已部署的設備上，添加模組就如同將電源和 RJ45 纜線連接到主機一樣容易。

電路板在裝載、翻轉和安裝時使用標準運動控制，在此過程中會用到專用硬體，因此需要一個特殊的控制迴路，這就是設備製造商的智慧財產權。由於 KINGSTAR 包含 RTX64 即時系統並支援多種應用程式，控制工程師只需要開發一個函式庫並透過 EtherCAT 連接到硬體，即可控制該硬體並將介面開放至設備應用程式。

控制器中的 Windows 環境有助於整合第三方工具和軟體。在此使用案例中即為檢測電路板的視覺函式庫，同時也為工廠中支援所有常見協定、帶有 Windows 驅動程式的 PCI 板提供彈性。





第三方軟體、客戶 IP 以及 GUI 整合於 KINGSTAR

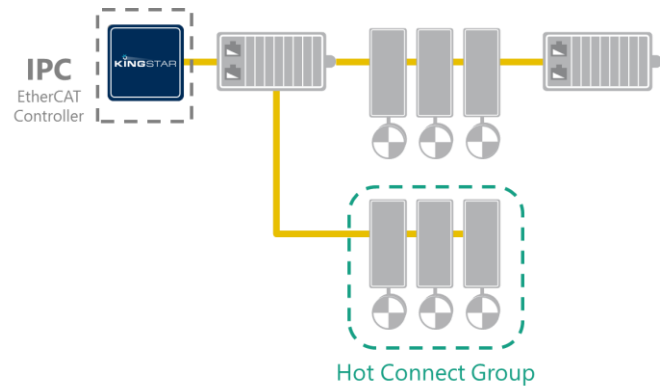
最後，設備和應用程式都會設計成能夠在電路板上執行不同的操作，因為所有的電路板都不相同，操作也可能會有所不同，這表示需要提供操作人員標準的工作格式以便匯入並選擇所要執行的任務。

測試機台

第二個使用案例著眼於汽車、航空電子與其他開發測試機台的行業。預設情況下，由於模組化的設計，這些設備必須具備彈性以滿足通用測試或一站式測試單位的要求，也必須能夠獨立運行或與測試中心的其他測試機台協作簡單或高度複雜的測試，因此這些設備使用廣泛的測試源（其中許多是內部設計）和感測器來讀取結果。

如同 PCB 製程設備，測試機台設計成模組化並包含多個專門設計的迴路來控制硬體。測試機台的主要技術特點是，當被測試的裝置發生變化時，用來測試的硬體也可能跟著變化，因此模組可能在設備部署之後才被開發並添加到其中，這表示新增硬體和軟體可能會發生在運行中的設備上。

我們的客戶已經熟悉並熱愛 KINGSTAR 所提供 EtherCAT 的熱插拔功能以及隨插即用來做到這一點。「熱插拔」是 EtherCAT 的一項功能，使得從站硬體在其他硬體持續運作的情況下插入進行中的網路並啟動。通常所有硬體配置都存儲於網路配置檔，所以在設備啟動前必須知道所有可能的模組，但是因為 EtherCAT 支援總線掃描，且 KINGSTAR 是從資料庫而不是配置檔中啟動裝置，因此新的從站硬體和配置可被添加至運行中的設備，再加上控制器在 Windows 和 RTX64 上運行，新的應用程式檔案即可用來控制新硬體。



熱插拔功能

機械手臂

此技術簡介介紹的最後一個使用案例是機械手臂。選擇這個使用案例的原因是因為其涵蓋了大多數的客製化類型。機械手臂可使用於從取放到焊接等許多不同的工作，因此具備不同尺寸和精準度，可與各種工具連接並與許多不同的機器整合，客製化在這樣的環境便是其中的關鍵。

公司不可能只製造單個機械手臂，因為至少要能支援多種裝載，通常是不同精準度和機械架構，例如 4 軸、6 軸或 7 軸的機械手臂，也因為硬體版本的組合數量會迅速增加，控制器必須能自動偵測並適應連接的硬體。

機械手臂必須具有特殊的力量控制功能，以避免刮傷拾取的零件，並允許協作教學編程，也就是說控制器開發人員會製作自己的即時控制迴路，這通常也是他們與競爭對手的區別。

一般機械手臂很少單獨作業：他們必須整合到一個生產單位中，這可透過 3 種不同的方式來完成，控制器也需要支援所有方式，因為機械手臂可能經常從一個生產單位移動到另一個單位。

- 第一種整合模式是“主站控制”。在這種模式下，為避免使用第二個控制器而必須編寫兩個應用程式，機械手臂控制器會控制外部硬體（通常是 I/O 和輸送帶），這表示手臂控制器必須包含通用運動控制及手臂特定運動控制，而這通常是透過將 PLC Runtime 包含在控制器中來達成；機械手臂控制器還必須允許終端用戶將額外的硬體連接到控制器，這可透過使用 EtherCAT 向用戶公開“EtherCAT Out”埠來輕鬆達成。
- 第二種模式是“點對點”。在這種模式下，生產單位有多個控制器，每個控制器都有自己的應用程式，並透過通訊網路或 I/O 同步。為此控制器應該允許使用者連接額外的 I/O 模組並在應用程式中使用，還有使用者可選擇的協定板選項。

- 最後一種是“從站模式”。在此模式下，正在協作的設備會遠端控制機械手臂，這種情況通常出現在 CNC 中裝載和卸載零件，此時兩台機器都必須支援通用的命令介面，而最常見的介面為 PLC。接著主站設備可使用自動化協定（例如 OPC UA 或 EtherCAT）將命令從自己的 PLC Runtime 發送到機械手臂的 PLC Runtime，因此在這種情況下，不會有任何應用程式寫入手臂控制器，而是使用機械手臂的 API 透過網路發送到控制器中執行。

許多公司選擇 KINGSTAR 平台來打造他們的機械手臂控制器，因為 KINGSTAR 有足夠的彈性添加所有需要的組件，同時也提供所有非機械手臂的功能。KINGSTAR Runtime 有隨插即用的 EtherCAT 總線，用以處理各種手臂所使用的不同硬體類型，也允許終端使用者在無需了解 EtherCAT 的情況下新增硬體。另外也包含可控制外部硬體的標準運動控制功能，控制工程師可以開發自己的機械手臂功能以進行擴充，並且開放讓 PLC 和應用程式來讀取。使用 Windows 和 RTX64 操作系統，客戶在建立自己的使用者介面和腳本處理 Runtime 的同時，還提供使用者可能更好的 KINGSTAR PLC Runtime 選項。在即時和非即時環境中，也可以輕鬆地為其他通訊協定添加軟體和硬體板。最後，視覺或 CNC 組件等第三方工具也可輕易的新增到平台中。

如想了解更多訊息，請觀看我們的 KINGSTAR 線上研討會，其中將介紹 [如何打造新一代 6 軸機械手臂控制器](#)。



結論

KINGSTAR 設計為考量開放工業標準及市場需要，客製化將會是控制器與設備製造商最重要的需求。其他如模組化、維護、遠端協助、或安全性等需求同等強勁，並且會納入未來的使用案例主題。機器和控制器越來越複雜，其功能的開發往往需要多個具有不同技能的團隊，當操作工程師的客製化圖形用戶介面需要 PLC 編程環境中的 HMI 技能時，在控制器核心中開發特定的運動控制演算法將會需要即時性和 C/C++ 編程，在這之間，其他程式語言和環境可能是更好的選擇（例如用於系統整合商專用於使用者界面的 .NET），而機器自動化軟體平台必須是開放並支援標準的。還有一點則是 KINGSTAR 平台擁有並具備了工業 4.0 所需要的能力，大多數設備製造商和控制器製造商若還未開始計畫，將不得不在未來的設計中將工業 4.0 納入考量。

