

# 受益于设备控制定制化的 三个使用案例

使用案例

  
**KINGSTAR**

# 简介

随着定制化产品需求的不断增加，以及产品的生命周期越来越短，控制器与设备必须是可定制化和可扩充的。为此，设备必须为模块化设计，而控制器也需要能支持从低端到高端不同版本的设备。用于开发控制器核心的**实时控制平台**必须能让工程师添加特定公司或市场的功能，对于设备制造商来说，控制器本身必须具备新增以及移除模块的能力，或是不同等级硬件的选择。最后，设备必须能够方便集成到工厂内部网络中，而且操作员必须能加载和创建不同的任务，当中最重要的便是定制化。KINGSTAR 作为机器自动化软件平台，即专门为定制化而设计。在此技术简介中，我们将列出最相关的定制化类型，说明 KINGSTAR 平台的独特功能，探讨三个不同的使用案例，来说明 KINGSTAR 是如何满足定制化要求的。

## 定制化类型

### 支持多种硬件版本

设备制造商通常会提供不同版本的机器，并依照客户的要求，可能是低端、可能是高端，也可能是小工件或大工件的版本。由于一台机器的生产和维护时间至少要 10 年，因此其组件（例如驱动器和 I/O 模块）很可能会迭代更新，每个版本使用不同的控制器将会限制未来版本的数量，而且维护成本也很高，因此客户通常希望控制器能通过简单的软件更新来支持所有眼前甚至未来的版本。



不同版本的机械手臂

### 支持模块

如前所述，设备建构模块化是为了能够在更广泛的情况下运作，因此控制器也应该能支持可选模块，更好的是控制器设计成能检测和识别随时新增与删除的模块，甚至自动集成并添加到运行中的设备里。

### 核心订做

在控制器方面，许多公司拥有自己的知识产权和特定市场的控制功能（对于机械手臂控制器开发人员来说，例如协作教学即是这些特定功能之一）。而这些功能通常需要实时性，代表该公司使用的实时应用程序平台需要足够的扩充性能，以允许控制器开发人员使用更多控制功能对其进行扩充，这种可能性通常是区别控制器的关键要素。

### 应用程序订做

如同控制核心，应用程序也设计成模块化并使用插件和第三方工具，例如视觉函数库和调校装置，因此设备的所有设定都需通过标准协议或配置档案开放给插件。



### 设备集成

大多数设备都需要集成到生产单位或工厂网络。在不久的将来，OPC UA 将以标准化的方式达成此要求。但目前各个工厂都还是使用自己所选的网络协议，这表示机器需要支持设备对设备以及设备对 SCADA 通讯的各式协议。对于生产单位的集成，通常还需要为设备添加额外的 I/O，以便与其他设备做实时同步。

### 工作任务

最后，由于消费市场需求变化非常快速，而且一条生产线可以生产多种产品，因此操作员必须能够选择不同的工作任务，这通常可使用 G-Code 或 CAD 图等脚本档案来完成。由于设备被要求生产“1 批次”，其中每个部份的工作都会更改，因此具备工作数据库的通讯是必要的，每个工作都会根据从各组件读取的 ID 自动下载以进行处理。

### KINGSTAR 自动化平台

如前所述，KINGSTAR 是设备自动化的软件平台，主要客群为控制器与设备制造商的厂商。KINGSTAR 为美商英特蒙旗下部门，公司总部位于美国，并在全球设有办公室，多年来的专长为实时与嵌入式系统。

长久以来英特蒙专注于 Windows 作业环境的设备控制器，英特蒙开发与维护 RTX64 产品线超过 20 年，提供 Windows 实时扩充组件。RTX64 使用控制与通讯

板来建立机器控制器。随着处理器效能提升，以及新以太网现场总线协议的出现，客户持续地要求软件协议和软件控制逻辑。因此，英特蒙开发出 KINGSTAR 自动化软件平台，以建构智能设备控制器。

KINGSTAR 包含以下五个元素：

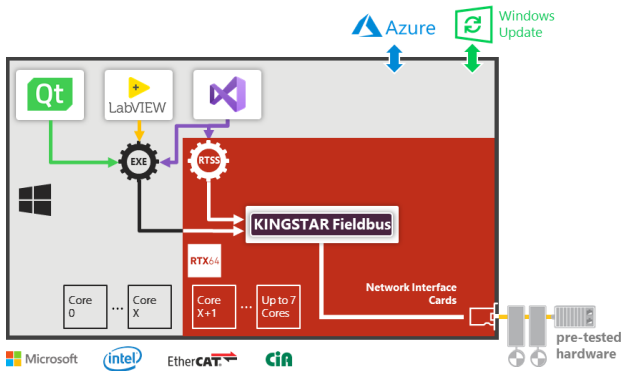
- **KINGSTAR Fieldbus** (实时 EtherCAT®主站)
- **KINGSTAR Motion** (运动控制)
- **KINGSTAR PLC** (软件可程序化逻辑控制器)
- **KINGSTAR Vision** (实时视觉解决方案)
- **KINGSTAR IoT** (物联网平台)



以 64 位 Windows 10 为运作平台。RTX64 支持在 Visual Studio 中以 C/C++开发实时应用程序，可广泛适用各种通用电脑，并部署于多种不同的产业，例如自动化设备、机器人、医疗、国防与仿真器。

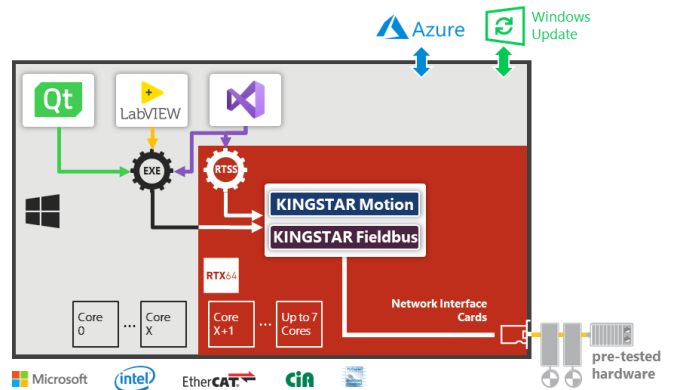


## 受益于设备控制定制化的三个使用案例



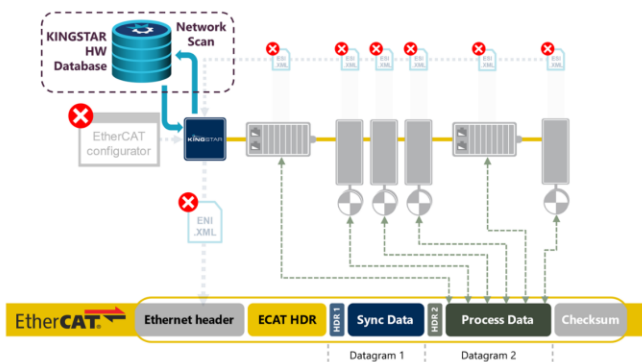
KINGSTAR Fieldbus 架构

KINGSTAR 现场总线于 RTX64 上建置「即插即用」的 EtherCAT®通讯协议。如我们的白皮书所述，在比较市面上最重要的 5 个现场总线后，英特蒙相信 EtherCAT®为最佳的设备自动化协议，所以 KINGSTAR 以此为基础。为了赋予应用程序更多弹性，英特蒙利用 EtherCAT®的总线扫描能力建立自动设定功能，相同的应用程序即可在不同的硬件配置上运作。自动扫描与设定的主要优势在于支持所有 EtherCAT 伺服驱动及 I/O 模块的硬件品牌。此外，总线层可让存取变量如本地存取般直接，从应用程序端完全隐藏。

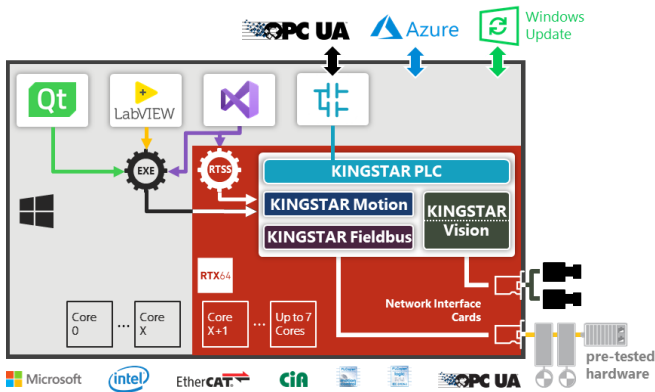


KINGSTAR Motion 架构

为了使智能设备控制平台更加完善，KINGSTAR 也提供软件运动控制函数。KINGSTAR Motion 依循 PLCopen 所定义的运动控制标准规范，包含点对点、同步、群组动作、插补以及运动学。藉由现今处理器及 KINGSTAR 中经过优化的运动方程式，可控制大量快速循环的轴。例如，应用程序可使用 20 轴每循环 125 $\mu$ s，或 60 轴每循环 500 $\mu$ s。每个轴可使用不同品牌的硬件，并且拥有自己的控制模式。与驱动器的通讯以循环同步模式为基础，在控制器里进行插补，但是 PID 可置于控制器或驱动器中。运动算法可在轴动作时修改配置文件。同步可支持电子凸轮、齿轮、线性、圆形与螺旋型移动的群组动作。因为 CAM 或齿轮主轴可能有多个从站装置，或本身为虚拟轴甚至为其他轴的从站装置，这些功能都让 KINGSTAR Motion 功能具有高度弹性。



KINGSTAR Fieldbus 自动配置功能



### 包含 KINGSTAR Vision 的 KINGSTAR PLC 架构

第三个组成组件为 KINGSTAR PLC，开放且易于使用的实时操作系统 RTOS – 英特蒙 RTX64，提供一个功能完善并集成的软件 PLC。KINGSTAR PLC 也包含运动控制和机器视觉的扩充或第三方组件，提供 C++ 程式设计师及非开发者功能丰富的用户接口以进行管理。

KINGSTAR Vision 为一套实时 GigE Vision® 图像处理，让客户在 Windows 工控机上透过 OpenCV（开放函式库）开发以视觉为导向的运动控制。KINGSTAR Vision 是一套综合的软件工具，目的是为了在 GigE Vision® 与其他摄影机接口上开发机器视觉、影像分析及医疗成像软件应用程序。包含行程中各步骤所使用的工具，从评估应用程序的可行性开始、到原型制作，再到开发以及最终部署。

最后同样重要的是，Windows 工控机的 KINGSTAR IoT 将物联网功能透过最开放的设备自动化软件平台添加到设备控制上。更多有关此主题的信息、请参阅 KINGSTAR 官网 [www.kingstar.com/cn](http://www.kingstar.com/cn) 上的数份白皮书。

书，尤其是前进工业 4.0：智能机器自动化四要素，特别针对本议题进行深度探讨。

介绍了我们的机器自动化软件平台 KINGSTAR，也介绍了最重要的客制类型，现在让我们探讨具客制化需求的三个不同使用案例，看看 KINGSTAR 是如何达成此要求的。

## 使用案例

### PCB 制程设备

第一个使用案例为 PCB（印刷电路板）制程设备。此设备将 PCB 加载处理室并检测结果，设备模块化的原因在于其多种可能的处理方式—例如曝光装置，需要可选组件—例如翻转电路板以处理两侧并检测结果。

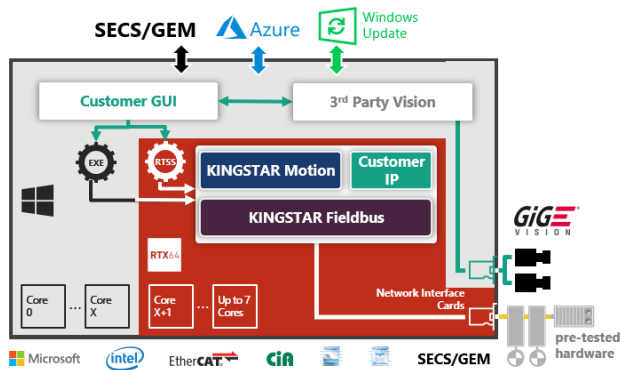
这类设备选择使用 KINGSTAR，是因为 KINGSTAR 平台能提供弹性与简易的集成功能。首先，透过 EtherCAT 作为设备的现场总线，并利用其主站的即插即用功能，使他们的控制器能侦测已连接的模块和依照连接状态启动。在建造设备时无需配置控制器，客户还可购买和新增额外模块到已部署的设备上，添加模块就如同将电源和 RJ45 缆线连接到主机一样容易。

电路板在装载、翻转和安装时使用标准运动控制，在此过程中会用到专用硬件，因此需要一个特殊的控制回路，这就是设备制造商的知识产权。由于 KINGSTAR 包含 RTX64 实时系统并支持多种应用程序，

## 受益于设备控制定制化的三个使用案例

控制工程师只需要开发一个函数库并透过 EtherCAT 连接到硬件，即可控制该硬件并将接口开放至设备应用程序。

控制器中的 Windows 环境有助于集成第三方工具和软件。在此使用案例中即为检测电路板的视觉函数库，同时也为工厂中支持所有常见协议、带有 Windows 驱动程序程序的 PCI 板提供弹性。



### 第三方软件、客户 IP 以及 GUI 集成于 KINGSTAR

最后，设备和应用程序都会设计成能够在电路板上执行不同的操作，因为所有的电路板都不相同，操作也可能会有所不同，这表示需要提供操作人员标准的工作格式以便汇入并选择所要执行的任务。

## 测试机台

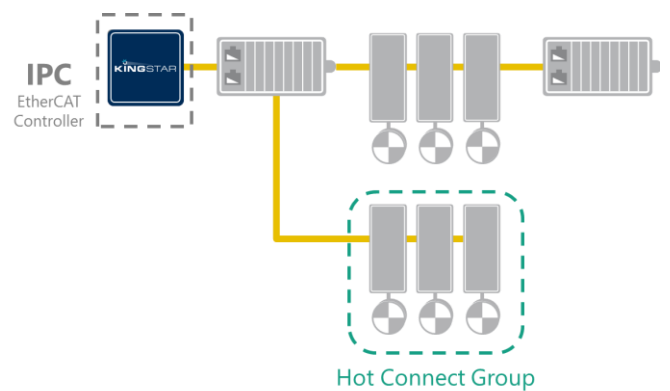
第二个使用案例着眼于汽车、航空电子与其他开发测试机台的行业。预设情况下，由于模块化的设计，这些设备必须具备弹性以满足通用测试或一站式测试单位的要求，也必须能够独立运行或与测试中心的其他测试机台协作简单或高度复杂的测试，因此这些设备

使用广泛的测试源（其中许多是内部设计）和传感器来读取结果。

如同 PCB 制程设备，测试机台设计成模块化并包含多个专门设计的回路来控制硬件。测试机台的主要技术特点是，当被测试的装置发生变化时，用来测试的硬件也可能跟着变化，因此模块可能在设备部署之后才被开发并添加到其中，这表示新增硬件和软件可能会发生在运行中的设备上。

我们的客户已经熟悉并热爱 KINGSTAR 所提供 EtherCAT 的热插入功能以及即插即用做到这一点。

「热插拔」是 EtherCAT 的一项功能，使得从站硬件在其他硬件持续运作的情况下插入进行中的网络并启动。通常所有硬件配置都存储于网络配置文件，所以在设备启动前必须知道所有可能的模块，但是因为 EtherCAT 支持总线扫描，且 KINGSTAR 是从数据库而不是配置文件中启动装置，因此新的从站硬件和配置可被添加至运行中的设备，再加上控制器在 Windows 和 RTX64 上运行，新的应用程序文件即可用来控制新硬件。



热插拔功能

### 机械手臂

此技术简介介绍的最后一个使用案例是机械手臂。选择这个使用案例的原因是因为其涵盖了大多数的定制化类型。机械手臂可用于从取放到焊接等许多不同的工作，因此具备不同尺寸和精准度，可与各种工具连接并与许多不同的机器集成，定制化在这样的环境便是其中的关键。

公司不可能只制造单个机械手臂，因为至少要能支持多种装载，通常是不同精准度和机械架构，例如 4 轴、6 轴或 7 轴的机械手臂，也因为硬件版本的组合数量会迅速增加，控制器必须能自动侦测并适应连接的硬件。

机械手臂必须具有特殊的力量控制功能，以避免刮伤拾取的零件，并允许协作教学编程，也就是说控制器开发人员会制作自己的实时控制回路，这通常也是他们与竞争对手的区别。

一般机械手臂很少单独作业：他们必须集成到一个生产单位中，这可透过 3 种不同的方式来完成，控制器也需要支持所有方式，因为机械手臂可能经常从一个生产单位移动到另一个单位。

- 第一种集成模式是“主站控制”。在这种模式下，为避免使用第二个控制器而必须编写两个应用程序，机械手臂控制器会控制外部硬件（通常是 I/O 和输送带），这表示手臂控制器必须包含通用运动控制及手臂特定运动控制，而这通常是透过将 PLC Runtime 包含在控制器中来达成；机械手臂控制器

还必须允许终端用户将额外的硬件连接到控制器，这可透过使用 EtherCAT 向用户公开“EtherCAT Out”端口来轻松达成。

- 第二种模式是“点对点”。在这种模式下，生产单位有多个控制器，每个控制器都有自己的应用程序，并透过通讯网络或 I/O 同步。为此控制器应该允许用户连接额外的 I/O 模块并在应用程序中使用，还有使用者可选择的协议板选项。
- 最后一种是“从站模式”。在此模式下，正在协作的设备会远程控制机械手臂，这种情况通常出现在 CNC 中装载和卸除零件，此时两台机器都必须支持通用的命令接口，而最常见的接口为 PLC。接着主站设备可使用自动化协议（例如 OPC UA 或 EtherCAT）将命令从自己的 PLC Runtime 发送到机械手臂的 PLC Runtime，因此在这情况下，不会有任何应用程序写入手臂控制器，而是使用机械手臂的 API 透过网络发送到控制器中执行。

许多公司选择 KINGSTAR 平台来打造他们的机械手臂控制器，因为 KINGSTAR 有足够的弹性添加所有需要的组件，同时也提供所有非机械手臂的功能。KINGSTAR Runtime 有即插即用的 EtherCAT 总线，用以处理各种手臂所使用的不同硬件类型，也允许终端使用者在无需了解 EtherCAT 的情况下新增硬件。另外也包含可控制外部硬件的标准运动控制功能，控制工程师可以开发自己的机械手臂功能以进行扩充，并且开放让 PLC 和应用程序来读取。使用 Windows 和 RTX64 操作系统，客户在建立自己的用户接口和本地处理 Runtime 的同时，还提供使用者可能更好的 KINGSTAR PLC Runtime 选项。在实时和非实时环境



中，也可以轻松地为其其他通讯协议添加软件和硬件板。最后，视觉或 CNC 组件等第三方工具也可轻易的新增到平台中。

如想了解更多讯息，请观看我们的 KINGSTAR 线上研讨会，其中将介绍 [如何打造新一代 6 轴机械手臂控制器](#)。

## 结论

KINGSTAR 设计为考虑开放工业标准及市场需要，定制化将会是控制器与设备制造商最重要的需求。其他如模块化、维护、远程协助、或安全性等需求同等强劲，并且会纳入未来的使用案例主题。机器人和控制器越来越复杂，其功能的开发往往需要多个具有不同技能的团队，当操作工程师的定制化图形用户接口需要 PLC 编程环境中的 HMI 技能时，在控制器核心中开发特定的运动控制算法将会需要实时性和 C/C++ 编程，在这之间，其他程序语言和环境可能是更好的选择（例如用于系统集成商专用于用户界面的 .NET），而机器人自动化软件平台必须是开放并支持标准的。还有一点则是 KINGSTAR 平台拥有并具备了工业 4.0 所需要的能力，大多数设备制造商和控制器制造商若还未开始计划，将不得不在未来的设计中将工业 4.0 纳入考虑。

