

高性能设计将机器人技术成功引入成本敏感型应用领域

DeltaBot: 基于 PC 的拾放机器人

与计算机技术的发展历程相似，更具成本效益的机器人技术也正稳步迈入以往对该技术应用成本过于敏感的领域。食品生产、包装和仓储行业将是掀起下一次机器人技术浪潮的主要领域，AEMK Systems 等领先供应商生产的高性能、低成本机器人正逐步进入该市场领域。为了提高控制性能并降低成本，AEMK 最近采用 Beckhoff 的控制系统对其 DeltaBot 生产线进行了升级改造。

总部位于加拿大安大略省滑铁卢市的 AEMK 公司是一家创新型高速机器人系统供应商，公司生产的机器人可应用于各个领域。公司成立宗旨：将滑铁卢大学 5 年来有关超高速机器人的研究成果投入商用。“我们致力于以我们高效优质的客户服务赢得客户信赖，为客户提供具有集成简单、维护成本低等优点的最高性价比机器人。” AEMK 总裁兼滑铁卢大学教授 Amir Khajepour 先生如此说道。

与传统的拾放机器人不同，AEMK 机器人使用的是应力电缆，而非刚性连杆，以减少运动惯量和机械设备成本，另外，AEMK 机器人的维护工作量极少，具有较高的可重复精度。凭借其高性价比优势，AEMK 机器人被运用到很多劳动密集型产业中，如食品生产和包装或自动化仓储行业领域，这些行业在整合自动化设备时会因为成本过高原因而困难重重。

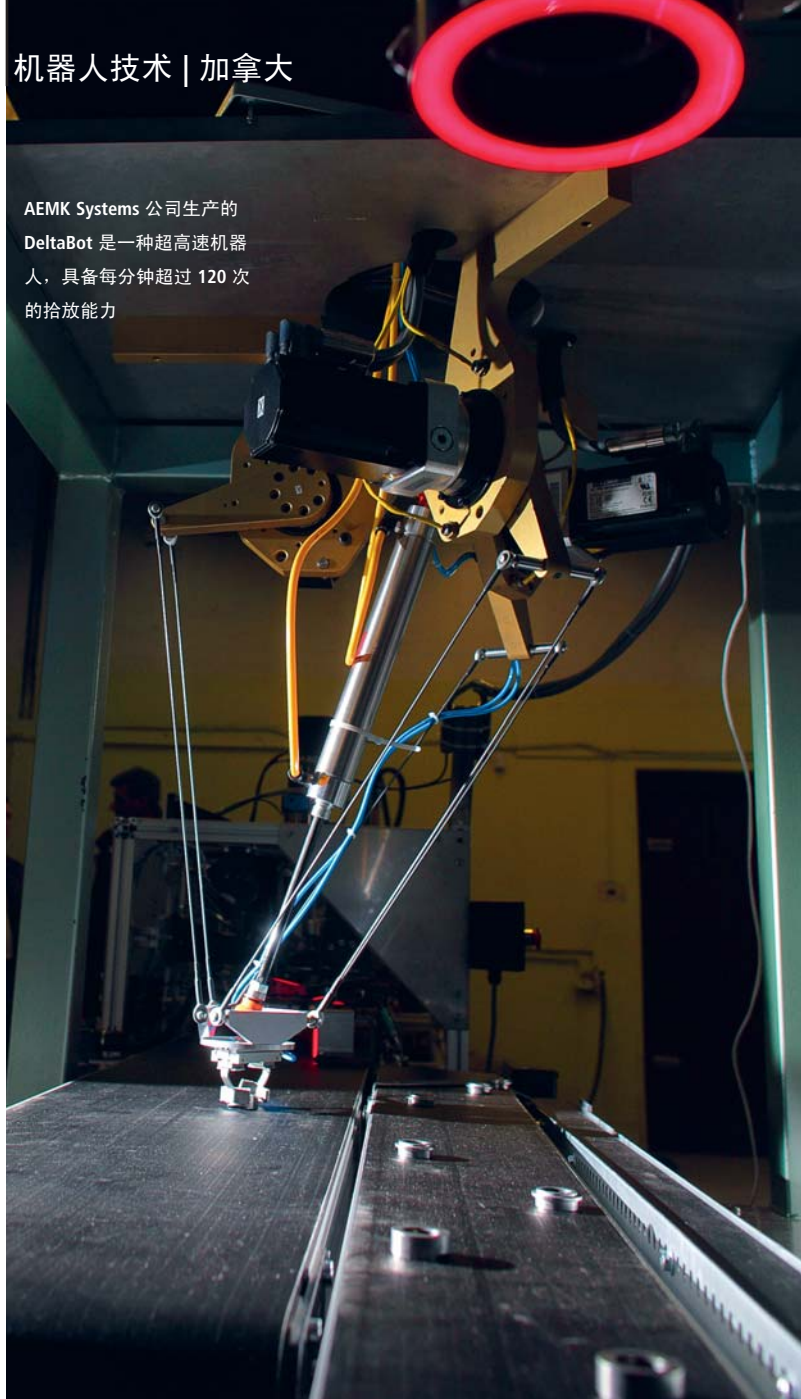
DeltaBot: 基于 PC 的拾放机器人

这些 3 轴和 4 轴型超高速机器人被命名为 DeltaBot。它们具有每分钟超过 120 次的拾放能力，实践证明，它们非常适合用于高速装配、自动检查和包装等应用领域。DeltaBot 使用无源电缆控制末端执行器的运动。这种设计便于灵活调整机器人的工作空间，以适应各种应用需要。另外，其直线设计使机器人特别适用于对卫生标准非常严格的食品行业。

可升级的 PC 平台

为了在提高控制性能的同时降低成本，DeltaBot 生产线配备了由嵌入式控制器 CX1010、TwinCAT PLC 自动化软件、EtherCAT I/O 端子模块及 AX5000 伺服驱动器构成的 Beckhoff 控制平台。“超高的性价比是我们选择 CX1010 作为 DeltaBot 控制中心的决定性因素。我们希望控制器占据的空间越小越好，同时还能够为我们提供最大的编程灵活性。” Khajepour 先生表示道。“DeltaBot 的基本配置为 CX1010，但是我们也可以使用 CX1020 或 CX1030 对系统性能进行

AEMK Systems 公司生产的 DeltaBot 是一种超高速机器人，具备每分钟超过 120 次的拾放能力



扩展。”

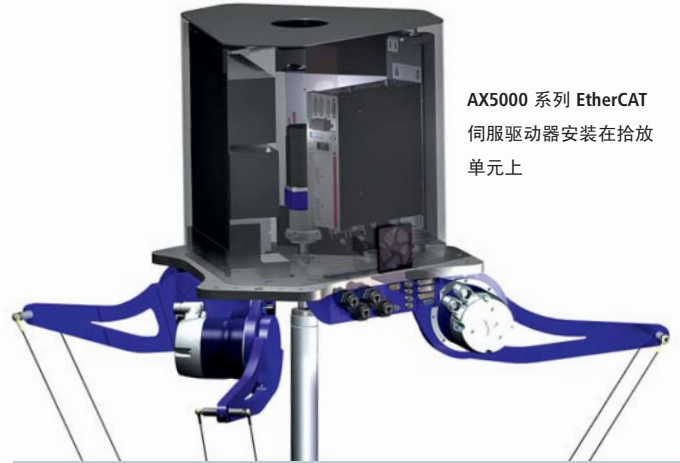
嵌入式控制器取代两台 PC 控制器

DeltaBot 之前使用的控制器也是基于 PC 平台，但是功能不够强大或灵活。因此，我们决定选用 Beckhoff 的嵌入式控制器来取代两台 PC 控制器构成的控制系统：其中一台作为实时机器人控制器，另一台生成机器人运动轨迹、运行 HMI 并连接视觉系统或其它所需的应用程序。“前一系统的主要缺点是通讯不稳定、系统运行连续性差且扫描时间过长。” Khajepour 先生解释道。

借助 EtherCAT 消除通讯抖动

“TwinCAT 实时控制系统为我们创建高速、可靠的控制架构提供了一个一体化平台。” Khajepour 先生阐述道。“在 TwinCAT 可以应用的多种 IEC 61131-3 语言中，使用结构化文本（ST）编程语言可以轻松编写 DeltaBot 代码。”

AX5000 系列 EtherCAT
伺服驱动器安装在拾放
单元上



DeltaBot 的运动速度飞快，500 毫秒内即可完成大部分的轨迹运动。“这样，几乎不存在通讯抖动时间，即使是个位数毫秒范围内的抖动。” Khajepour 指出。“EtherCAT 的主要特点包括：可以快速访问 I/O 以及轻松将远程 I/O 集成到我们的系统中。而且，AX5000 系列驱动器有各种功率大小，可满足各种应用要求，可实现‘EtherCAT 速度’下的驱动通讯，同时具有极短的周期时间。另外，与其它 DeltaBot 系统部件的无缝集成也正是 AEMK 所苦苦寻求的。”

提高定位和重复精度

“我们能够以 2 kHz 的速率运行 DeltaBot 位置控制器，省去了将不同的专有技术集成入同一系统的麻烦。这样，AEMK 即可提高 DeltaBot 的定位精度以及重复精度。由于 EtherCAT 提供了一种精确的时基，程序能够以极高的确定性被执行，因此，新的 DeltaBot 系统在可靠性方面有了大幅提升，与以往使用的系统相比，产生的错误明显减少。” Khajepour 满意地说道。

CX 系列作为标准控制平台

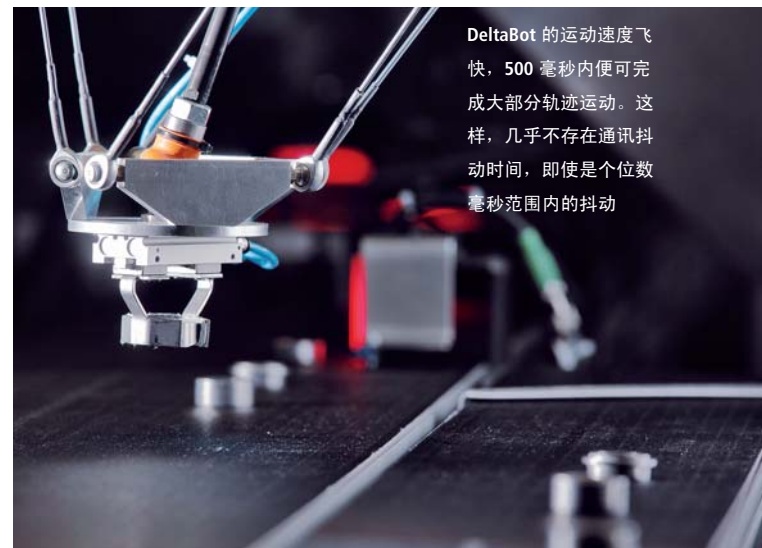
AEMK Systems 已成功将 DeltaBot 应用到多个项目中，并将机器人作为独立的产品推向市场。“新型 DeltaBot 本身所具备的可靠性明显减少了我们在测试和集成上所花费的时间。由于 TwinCAT 的编程非常简单，DeltaBot 的开发时间节省了将近 50%。” Khajepour 说道。到目前为止，AEMK 已与 Beckhoff 合作了一年多，在今后的项目中还将继续将装有 TwinCAT 软件的嵌入式控制器用作为标准控制平台。

“我们的目标是实现灵活的自动化控制平台。Beckhoff 控制架构将有助于推动 DeltaBot 的不断发展，使其成为更多成本敏感型应用领域首选的机器人解决方案。” Khajepour 总结道。

TAEMK 的 DeltaBot 高速机器人系统由以下主要组件构成：

- | Beckhoff 运动控制系统由四根轴组成，使用了 AX52xx 系列 EtherCAT 伺服驱动器、1 台 AM 系列伺服电机和其它 3 台由第三方厂商提供的电机
- | EtherCAT 端子模块，用于机器人上所需的所有 I/O，用作连接所有传感器的接口
- | TwinCAT 软件，用于控制机器人及其附属设备
- | TwinCAT ADS，用作 DeltaBot 与系统其它部分进行通讯的接口

DeltaBot 的运动速度飞快，500 毫秒内便可完成大部分轨迹运动。这样，几乎不存在通讯抖动时间，即使是个位数毫秒范围内的抖动



AEMK Systems
University of Waterloo
Beckhoff Canada

www.aemksystems.com
www.uwaterloo.ca
www.beckhoff.ca



近日，DeltaBot 生产线通过装有 TwinCAT PLC 软件的 Beckhoff 嵌入式控制器 CX1010 进行了升级改造，从而在提高控制性能的同时降低了成本