

倍福基于 PC 的控制系统提升注塑工艺的灵活性和工件质量

注塑机制造商三菱利用开放式控制架构

日本的三菱重工塑料技术公司（MHIPT）专业从事注塑机的开发和建造。这些解决方案主要用于汽车行业，以及家用电器和 PC 行业。公司为其最新的 MEIII 机器系列选择了倍福基于 PC 的控制技术，认为控制结构的开放性具有前瞻性，为所连接的生产设施提供所需的一切。除了提高重复性和生产灵活性之外，MHIPT 还考虑简化状态监测功能的集成以及实施预测性维护，这将是向前迈出的重要一步。



新型 MEIII 注塑机系列及其开发人员

注塑机实质上结合了一套注射装置和一套锁模装置。注射装置加热和塑化物料，然后通过高压喷嘴将物料注射到模具中。锁模装置打开和关闭模具，并使得模具在注射过程中保持锁止状态。锁模力的大小是衡量机器大小及机械功率的一项指标。MHIPT 拥有涵盖锁模力从 350 到 3500 吨的机器。

开放式自动化平台带来竞争优势

MEIII 是 MHIPT 最新开发的一款中型注塑机，锁模力范围为 550 到 850 吨。大多数的注塑机配备的都是液压驱动器，而 MEIII 中驱动控制则是通过伺服电机实现。“这样可以提高生产效率，同时降低功耗。” MHIPT 工程部总监兼首席执行官 Takashi Mizuno 说道。“在自动化技术方面，MHIPT 已经改变了其之前使用的 MEIII 机器系列的开发方案。我们现在在整个产品系列中都采用了基于 PC 的控制系统。之前，我们完全靠自己开发了我们的控制器；而使用 PC 控制系统让我们能够将我们的精力全部集中在软件开发上。我们的目标是将我们公司在注塑机方面积累的所有专业知识整合到注塑工艺软件中，让我们能够在激烈的竞争中脱颖而出。”



参与 MEIII 开发工作的 MHIPT 和倍福公司的员工。前排，从左到右：**Takashi Takii**（MHIPT 工程部经理），**Toshimitsu Kawano**（倍福日本分公司经理）和 **Takashi Mizuno**（MHIPT 工程部总监和首先执行官）。后排，从左到右：**Tomohiro Umeda**（MHIPT 工程部副主管），**Osamu Aoishi**（倍福日本分公司），**Masanori Obata**（倍福日本分公司），**Tsutomu Ayusawa**（MHIPT 工程部主管）和 **Yasuhiro Kai**（MHIPT 工程部）

跟之前的 MEII 系列一样，MEIII 系列配备了 MHIPT 自主开发的 DD（直驱）电机。这些电机不需要减速机，因为它们能够用低转速产生很大的力；这提供了动态注射驱动的优势，使得维护更容易，因为无需使用滑轮、输送带及其它消耗材料。MEIII 系列的设计特点是它用高精度的软件同步取代了两个直驱电机之间的机械连接系统。“伺服电动控制系统的速度、可靠性和精度直接决定了产品的质量。” **Takashi Mizuno** 强调道。

开放式控制技术：独立于供应商特定的标准和规范

MHIPT 工程部门设计总监兼 MEIII 开发项目主管 **Takashi Takii** 解释道：“控制架构开放性的最大优势是我们及我们的客户能够独立于供应商特定的标准或规范。基于 PC 的控制系统是一套极为高效的开放式控制系统，而同时具有很高的灵活性和通用性，为我们提供了所需的可靠性和品质。”

机器开发中的高效率

由于 PC 控制平台具备高灵活性和可扩展性，MHIPT 能够为其客户提供约 200 种可选的规格来使用不同的工具或模具，以实现待生产的塑料工件的几何形状。“这大概是传统控制系统选项数量的三倍。以前需要花费额外成本才能提供的规格现在可以以标准价格和交付时间提供给我们的客户。此外，开放式标准的使用为我们提供足够的灵活性，满足我们的客户在传感器和伺服电机方面的规定。通过将 EtherCAT 和 TwinCAT 分别用作通用的通讯系统和通用的软件平台，可以实现统一的数据流，从而大大提高了机器操作的重复性。” **Takashi Takii** 解释说。



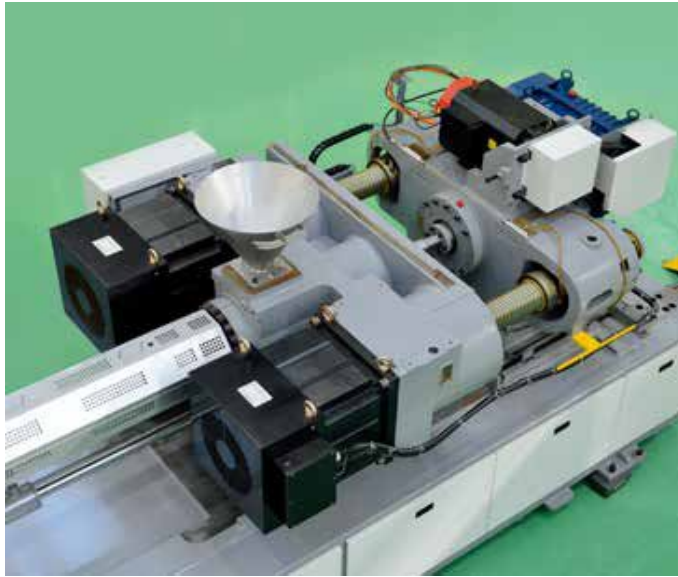
MEIII 控制器采用的是一台倍福的 CP6216 面板型 PC

“总之，通过使用 PC 平台大大提高了机器工程效率。” Takashi Takii 说道。“通过 EtherCAT 实现通讯的分布式 I/O 站的使用简化了控制柜的模块化设计，从而不仅提高了灵活性方面的优势 — 例如可以临时进行修改 — 而且缩短了机器的制造、拆卸、运输及安装时间。PC 控制平台的高度可扩展性最终使得使用一台基于 PC 的中央控制系统控制大小及应用领域各不相同的多台注塑机。”

MHIPT 机器软件需要管理 30,000 多个数据点，以实现注塑应用的多样性和灵活性。MHIPT 使用 Oracle 数据库关键软件设计配置。“所需的数据库的紧密连接无法通过传统控制系统供应商提供的工具。” Takashi Takii 阐释道。“对我们来说，TwinCAT 的无缝连接是实现全自动或半自动软件配置迈出的巨大一步。另外，在线调试工具、示波软件和其它开发工具提供了有价值的功能。”

开放式控制架构帮助实现新的业务模型

Takashi Takii 也看到了基于 PC 的控制架构能够带来的潜在业务优势。“大型注塑机是小批量及大批量生产的典型例子，几乎相当于特种机器制造。我们的理想方案是满足客户的每一个要求。传统的控制技术往往会限制我们，而 MEIII 使用的控制器能够实现高效和灵活的软件开发。注塑工艺的不同选项可以使用软件自动生成，无需编程。我可以自信地说，软件设计已经提升了客户对我们的满意度。质量、成本和时间的魔术三角已经取得了飞跃发展。”



MEIII 的注射装置。同步控制两台直驱电机可以实现高精度注射工艺

为工业 4.0 做好准备

Takashi Takii 也看到开放式控制架构在制造业当前趋势方面的优势。“通过 EtherCAT 和 TwinCAT 实现的开放、灵活控制的数据流并不仅仅局限于各台注塑机，而且还实现了整个工厂的数据流的模块化和均匀性。这样，我们可以为德国的工业 4.0 和美国的工业物联网（IIoT）设定的技术目标提供高度响应的支持。我认为这将是利用大数据来延长平均无故障时间间隔（MTBF）和缩短平均维修时间（MTTR）。我们必须将我们自己放在能够采集、保存和分析大数据量的位子上，以便确定我们的机器随着时间的推移是如何变化的，如何使用它们以及我们如何能够标准化和比较在不同生产环境中采集到的数据。” Takashi Takii 在概述未来战略的时候总结道。