



Aida Engineering: 基于 PC 的控制系统与 EtherCAT 技术帮助汽车制造商优化金属成形工艺

## 高速、开放式控制技术打造支持物联网技术的高效冲压生产线

在提高生产质量和生产效率的同时实施工业 4.0 和物联网 (IoT) 方案，这一需求带来了工厂数据量的大幅增长。基于 PC 的控制技术性能优异，并能够与 IT 领域深度融合，为处理这些庞大的数据量提供了理想的基础。总部位于日本神奈川县的冲床制造商 Aida Engineering 很早就认识到了这一优势。因此，该公司多年来一直采用倍福基于 PC 的控制技术，并为其冲压解决方案（如用于汽车行业）采用全球标准 EtherCAT 技术。





Aida Engineering 公司汽车制造厂  
中的串联冲压生产线

Aida 最大的伺服冲床可对原材料施加 3000 吨以上的压力。伺服冲床专为大规模生产而设计，可广泛应用于各种行业，特别是汽车行业，该行业的要求比较特殊。汽车行业要求成形零件必须越来越轻，这样才能减轻车辆本身的重量，从而降低油耗。但同时也要保证零件的坚固性，以确保车辆在发生碰撞事故时，仍然能够有效保护驾乘人员。因此，汽车行业中越来越多地使用高强度钢板，以满足这些要求。

Aida 伺服冲床通过精确的速度控制，可以用非常高的精度加工这种高强度材料。特别是在欧洲，车身制造中已经采用复杂设计。Aida 专门针对这类应用设计了一款串联式伺服压力机。这种型号的冲床可以在很短的时间内冲出复杂的几何图形。

#### 基于 PC 的大型冲压线控制

Aida 使用倍福的工业 PC、TwinCAT 3 自动化软件和 EtherCAT I/O 端子模块来控制中高性能等级的伺服冲床。连接多台冲床的输送装置也由 PC 控制系统进行控制。据 Aida 系统控制部门主管 Sotoyuki Kaneko 介

绍，倍福的控制平台久经考验，即使是在对金属成形要求很高的欧洲汽车市场，也得到了广大用户的认可。在这种要求严格的环境中，使用具有六个不同工艺步骤的大型串联伺服冲床并不少见。

这样一个大型工厂能够顺利运转的前提条件是优化控制和精确同步执行单个工艺步骤的多台冲床和输送装置。Sotoyuki Kaneko 认为，EtherCAT 被证明是实现 Aida 系统的最佳解决方案，因为即使是对于远距离通信，它也同样具有精确同步和高性能数据传输能力：

“2000 年，我们集团的电子研发部门开始着手研发新一代运动控制器，目的是取代我们当时一直使用的自行开发的控制器。同时也基本决定了使用 PC 控制系统。基于光纤的 Lightbus 是当时倍福应用比较成熟的现场总线。我依然清楚地记得，当倍福公司创始人 Hans Beckhoff 告诉我们新的现场总线标准 EtherCAT 即将面世时，他是多么激动。随后，EtherCAT 作为一种开放式现场总线进入市场，支持极快的速度、精确同步以及通过标准以太网电缆可实现距离最长达 100 米的远程数据传输。这满足了 Aida 冲床的所有要求，所以我们选择了 EtherCAT。”



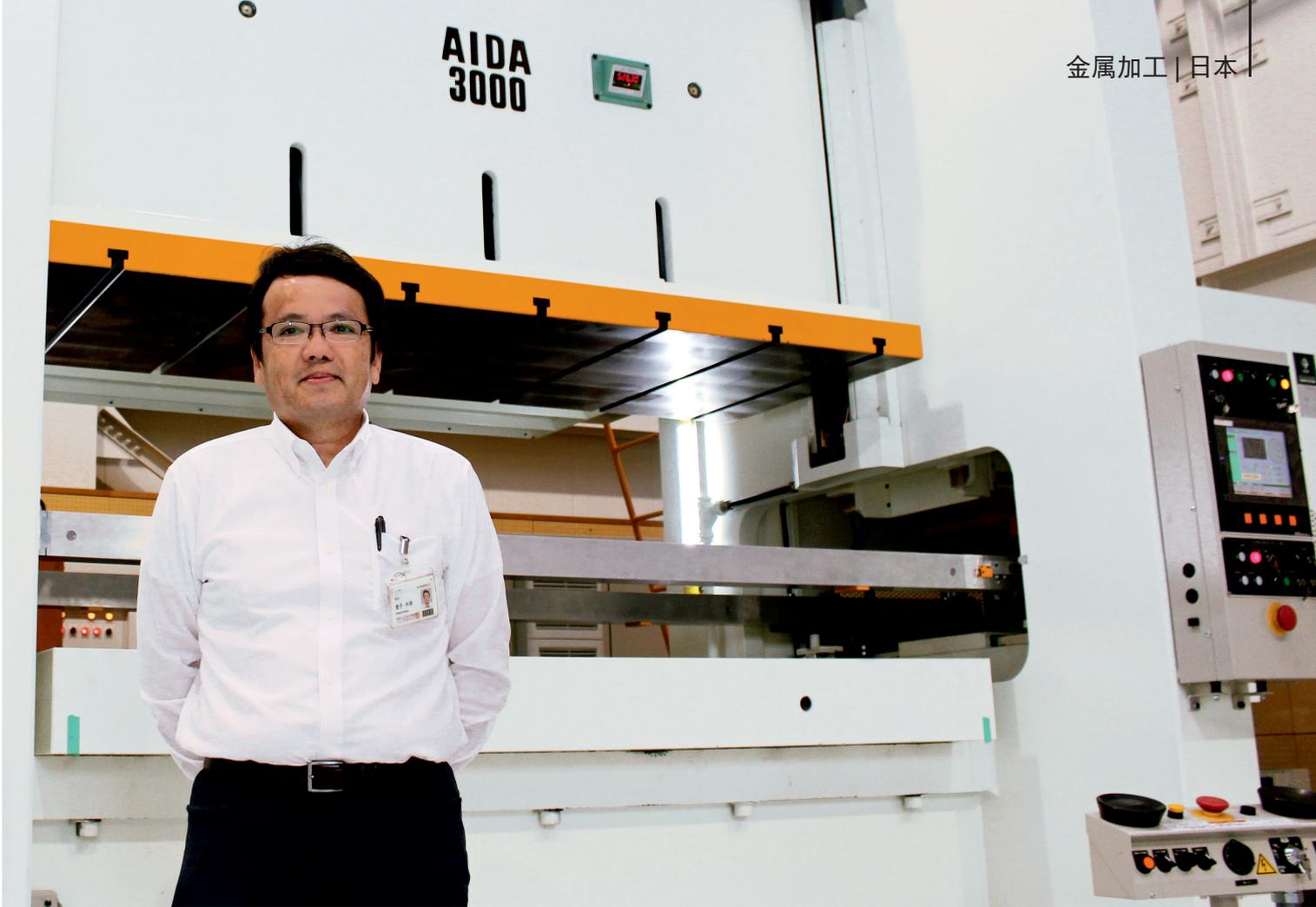
Aida 冲压生产线内的每个工艺步骤都由安装有 TwinCAT 软件的工业 PC（上图）和各种 EtherCAT 端子模块（下图）控制

除此之外，Sotoyuki Kaneko 认为，用倍福组件代替以前他们自行开发的控制器来作为 Aida 冲床的标准控制平台带来了明显的好处：“如果我们自己继续开发控制系统，我们还必须开发与系统相连的所有 I/O 端子模块。考虑到各种各样的客户要求必会使用数目庞大的 I/O 端子模块，这对我们来说几乎是不可能实现的。而倍福不仅提供种类多样的工业 PC 产品，而且还能够为所有必要的信号类型提供最广泛的 I/O 端子模块。品种规格繁多的产品、丰富的工程专业知识以及遍布全球的分销网络都是我们选择倍福的重要原因。”他补充说道，选择倍福的另一个关键因素是他们的控制平台非常灵活。工业 PC 理念完全适合 Aida 的设计理念，因为所有必要的控制功能都可以与高度灵活的 TwinCAT 自动化软件整合于一体。

#### 快速的过程控制和便捷的系统配置

在由多台伺服冲床串联构成的生产线中，加工过程中的每一个步骤都由倍福一台用作 EtherCAT 主站的工业 PC 进行控制。它们通过 EL669x 桥接端子模块相互通信。另一台高性能工业 PC 用作带 EtherCAT “主时钟”的上位控制器，确保所有冲床和输送装置的无缝同步。

在串联生产线上，机器人负责将工件从一个工序转移到下一个工序。保持机器人与成形工具之间的适当距离是提高产能效率的最重要因素：距离越小，冲床可以加工的产品数量越多。但是，如果距离太小，则可能会导致生产过程被中断，从而增加系统出现故障的风险。为此，Aida 开发了一种基于 TwinCAT 的解决方案，它具有超快速控制循环、优化同步和最小化机器人距离的功能特点，具有较高



Aida Engineering 公司系统控制部门主管 Sotoyuki Kaneko：“我一直坚信，倍福的 PC 控制系统是最好的解决方案。近年来，基于 PC 的控制系统已经在许多行业中得到广大用户的认可，这也证明了我们的决定是非常明智的。”

的生产可靠性。这样，伺服串联生产线具有每分钟 20 冲程的能力，比之前的生产线效率高出约 50%。

伺服串联生产线中还集成了 Aida Digital Motion System (ADMS) 软件，该软件允许操作人员方便、自由地为每条生产线配置冲床运动参数。ADMS 能够根据钣金零件的表单数据确定最佳过程控制，用户可以在现场的用户界面上微调运动序列。除此之外，用户还可以使用离线 3D 模拟预先调整运动控制器。I/O 端子模块用作 EtherCAT 从站，负责采集大量数据，如刀具位置、用于定位搬运机器人的伺服电机信息以及传感器数据。ADMS 可以基于由 TwinCAT 实时处理的控制数据对运动序列进行模拟，并生成相应的路径控制数据。Sotoyuki Kaneko 解释道：“TwinCAT 可以将最多样化的数据集集成到运行时环境中，并向 PLC 和运动控制器发送实时反馈，这一点使系统受益匪浅。”

#### PC 控制系统为物联网解决方案提供理想的支持

按 Aida 自己的说法，它们是物联网系统开发的先驱之一，Sotoyuki Kaneko 认为 EtherCAT 和倍福组件也是这一领域中强大的创新驱动力量。基于微软 Azure™ 的 Aicare 系统 (Aida Information Care) 就是其中一个典型的例子。Aicare 可以监测并显示重要的冲压数据，如产品

质量、运行参数和维护信息。Aicare 可以通过 EtherCAT 分布式时钟同时连续地采集多个数据集，以分析加工成形的零件质量。由于每个数据都有一个时间戳，因此可以方便地回顾分析每次冲程获得的成形零件质量。根据 Sotoyuki Kaneko 的观点，使用倍福的 PC 控制系统可以轻松实现在这种情况下所使用的机器学习过程（支持向量机，SVM）。

包括温度和能耗数据在内的运行数据，可以被安全地发送到 Azure™ 云服务，也可以在 Aicare 网页上查看。此外，获得授权的人员将会自动接收到所有报警和故障消息。关于这些功能特点，Sotoyuki Kaneko 总结道：“Aicare 从 EtherCAT 实时通信系统和 PC 控制系统中获得巨大收益，因为这些技术支持与 Azure™ 等云服务的简单集成，并使用先进的物联网技术。”

更多信息：

[www.aida.co.jp](http://www.aida.co.jp)

[www.beckhoff.co.jp](http://www.beckhoff.co.jp)