



在 Brüggli Industrie 公司的 ATS 测试单元中，一个 Delta 机器人负责完成冲压件的整个搬运工作

社会型企业 Brüggli 总部设在瑞士的罗曼斯霍恩，员工约有 650 人，重视残疾人的职业技能培训、继续教育和就业。Brüggli Industrie 工业部门员工人数约占公司员工总数的一半，除了生产其自己的产品（如便携式狗笼和自行车拖车）之外，主要为金属加工行业提供制造和装配服务。为了能够满足越来越高的质量标准，之前在制造过程中使用的视觉检测系统被替换成一个全自动测试单元。该单元由总部位于瑞士圣加伦的 ATS Automation 公司开发，由于该公司在工程、控制和驱动技术以及图像处理领域都拥有深厚的背景，因此，能够一站式为客户提供一体化解决方案。

通用和方便拆卸的测试单元

用于汽车行业的特种冲压件使用 Brüggli 系统进行检测。然而，测试单元实际上是为普遍使用而开发的，如 ATS 首席执行官 Andreas Tobler 解释的那样：“基本单元布局，即工件的进给、测试单元包含测试

站和 Delta 机器人以及卸载传送带，被设计成其它工件也能够以较少的转换工作量进行检查。唯一需要修改的是刀柄或抽吸夹持器，当然，还有过程或图像处理软件。”

Delta 机器人负责测试工件的所有搬运工作，以便检测是否有冲孔和磨削误差、划痕以及钻孔中是否有灰尘和异物。在 Brüggli 的系统中，首先从进料带取出冲压件并放到前面的测试站中，在那里，它通过一个感应接近传感器检查由于物料中存在缺口引起的误差。此外，灰尘通过振动和压缩空气喷嘴清除。接下来是在测试站上进行表面检测，顶部和底部中间有一个折返站。这会带来三个结果，每个结果都满足 30 项测试标准，它们由图像处理系统进行分析，并作为最终结果发送给控制系统。Delta 机器人根据这一数值将测试工件放在两个卸载传送带的其中一个上，其中一条传送带是放合格的工作和需要再次检测的工件，另一条是横向废品通道放报废的工件。

集成式控制和驱动技术用于全自动化测试单元中的 Delta 机器人

动态搬运系统确保高速、可靠地检测冲压件

作为金属加工行业中的一家合同承包制造商，瑞士公司 **Brüggli Industrie** 直到现在还在使用视觉检测系统来检测冲压件。为了增强质保能力，缩短订货至交货的时间，视觉检测系统已经被换成了一套全自动测试单元，该单元配备有先进的图像处理系统，用于 **ATS Automation** 公司的光学检测系统。**Beckhoff** 的集成式 PC 控制系统确保精确的测试顺序和使用 **Delta** 机器人实现高动态工件搬运。



适合控制柜安装的 CP6203 面板型 PC 配备 19 英寸触摸屏，为清晰显示由 TwinCAT HMI 软件创建的可视化界面提供了足够的空间

此外，码垛包含 11 个冲压件，每个冲压件都在“合格的工件”输送带上成形，以便在相应的运输纸箱上进行包装。

据 **Andreas Tobler** 所述，其中一个特点是六边形单元设计：“这种建造方法允许打开所有的面，可以更好地访问测试单元内部。**Delta** 机器人位于中心位置，能够将机器人夹持器以任何给定的作业高度移动到单元内部的各个位置。此外，附加的测试站可在设定模式中被转出去，从而增加了可访问性。”**Brüggli Industrie** 公司金属职业技术&培训主管 **Urs Buschor** 就另一个方面进行了补充：“这一结构大大简化并加速了系统的清洁工作。另外，在人体工学方面，适合控制柜安装的 CP6203 面板型 PC 用作操作界面，它可以非常灵活地移动，在其安装臂上进行几乎 360 度的旋转。这样面板就总是触手可及，但不会挡道，例如在维护工作期间。”

运动学功能库用于实现简单、高效的工程工作

适合控制柜安装的 CP6203 面板型 PC 配备 19 英寸触摸屏，采用 Intel® Core™ 2 Duo 处理器（2.26 GHz），用作控制计算机和 HMI，操作系统采用的是 Windows XP，控制软件使用的是 TwinCAT NC I。**Andreas Tobler** 论述道：“对我们来说，主要优点是预配置的机器人运动学功能，它能够显著简化工程过程。**TwinCAT** 运动学转换功能库（级别 3）为一个 **Delta** 机器人提供了一个性能卓越的解决方案，特别是，如在我们这种情况下，当它被设计用于以高速度、高效地输送工件，并具有比较简单的机构。在大约三年前开发过程开始时，**Beckhoff** 是唯一一家能够提供开放式控制系统的供应商，有了 **Beckhoff** 之后，所有的要求都可以使用根据我们自己的 **Delta** 机器人机构量身定制的特定运动学模块得到满足。”



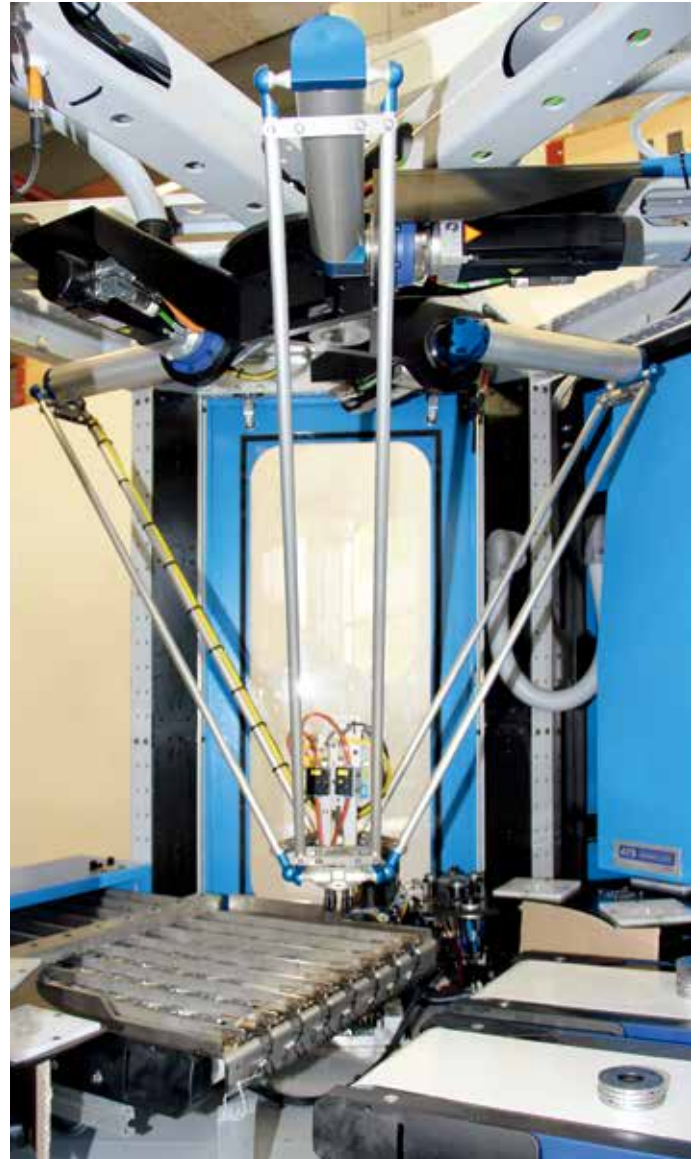
概览:

机器人技术和搬运解决方案
控制和驱动技术用于测试单元中的 Delta 机器人

为客户带来的好处
通过集成式控制系统简化了工程工作

PC 控制结构

- TwinCAT 运动学转换功能库：提供机器人功能，参数设置简单
- TwinSAFE：优化每个作业状态中的机器安全



Beckhoff 的控制和驱动技术 — 从 CP6203 面板型 PC 到 AM30xx 系列伺服电机 — 能够动态控制 Delta 机器人，从而实现高速、精确的测试顺序

由于 TwinCAT 的灵活性，在软件方面，也有足够的个性化调整空间。因此，Delta 机器人的位置不是像往常一样通过 NC 程序控制，而是直接通过 TwinCAT PLC 在软件中控制。Andreas Tobler 继续分析道：“从概念角度看，我们希望由 PLC 控制整个测试单元。为此编程了一个特殊功能块，以便直接指定所有位置。此外，对于工程设计来说，一次参数设置即已足够。这一方案显著简化了顺序控制。例如，可以通过用于机器人示教的操作界面轻松移动到位并固定，而无需修改 NC 程序。”

五个伺服电机和两个步进电机轴用于动态实施位置规定：三个双通道伺服驱动器 AX5206 用于移动三个机器人轴或两个表面检测站的转台，通过三个 AM3033 和两个 AM3022 伺服电机来实现。除此之外，两个 EL7031 步进电机端子模块和 AS1000 步进电机控制中间折返站，还有两个 EK1100 EtherCAT 耦合器和总共 55 个 EtherCAT 端子模块用于处理 I/O 数据。

PC 控制用作集成式控制架构

按照 ATS 公司开发人员 Rene Meili 的看法，PC 控制通过其仅集成了机器人运动学的集成式控制架构提供了巨大的优势。此外，他还指出，机器的安全性也是整个系统的一个组成部分，通过 Beckhoff 的 TwinSAFE 安全解决方案保障：“面板型 PC 执行所有控制和可视化任务，从用户友好的操作到 Delta 机器人。因此，无需单独的机器人和安全控制器。这种通用集成的控制架构简化了工程工作，降低了解决方案的总体成本。”

Andreas Tobler 证实了 PC 控制技术的优点：“为了确保优化每个作业状态中的机器安全，我们选择了全面的 TwinSAFE 安全解决方案。该解决方案由 EL6900 TwinSAFE PLC、四个 EL1904 TwinSAFE 数字量输入端子模块和一个 EL2904 TwinSAFE 数字量输出端子模块组成。此外，还有用于 AX5206 伺服驱动器的 AX5805 TwinSAFE 驱动选项卡。用于紧急停止（STO）的安全功能和安全门监测以这种方式实施。这里，EtherCAT



从左至右: Beckhoff 负责瑞士东部的销售 Stefan Keller; ATS 公司的 Andreas Tobler 和 René Meili of; Brüggli Industrie 公司的的 Urs Buschor 和 Giuseppe Pennimpe

为我们带来了许多好处，EtherCAT 在很大程度上不仅具有高性能，而且具有通用数据通讯的优点。我们一开始的目标是采集 I/O 数据、解决安全问题，并同步驱动器与一个综合的总线系统。Brüggli Industrie 公司质量 & 服务团队经理 Giuseppe Pennimpe 说道：“TwinCAT HMI 的使用带来很多优点，因为，多亏了无缝集成的可视化系统，可以普遍提供所需的变量，无需导出或导入数据。因此，例如，变量的修改可以快速和无误差地完成。”

更多信息:

www.ats-automation.ch

www.brueggli-industrie.ch

www.beckhoff.com/robotics