



针对汽车装配的交钥匙机器人系统

# 一台面板型 PC 协调由 21 台 KUKA 机器人组 成的生产单元

葡萄牙著名汽车零部件生产企业索德西亚（Sodecia）集团在全球有 32 家工厂，一直保持着其领先的解决方案供应商和汽车制造商的地位。总部设在安大略省伦敦市的 Sodecia 全球技术与自动化中心（GTAC）主要交付用于生产和装配汽车零部件的全自动生产线。Sodecia GTAC 的装配线采用的是基于 PC 的控制技术，以确保在提供高品质的同时能够控制成本。





机器人在高度自动化的 BIW 零部件装配中起主要作用：她们焊接各个冲压废料和零部件，以构建车身框架结构

“我们目前的‘主打’产品是我们成功的交钥匙机器人焊接单元解决方案。” Sodecia GTAC 的控制系统方案开发工程师 Brent Lekx-Toniolo 说道。“迄今为止，我们做过的最大项目是 2015 年春天完成的一个项目，该项目涉及到了 21 台各种尺寸的 KUKA 机器人（KR 210、KR 30 和 KR 6 系列），它们主要用于车身框架架构和汽车底盘（即白车身，BIW）的装配、焊接、物料搬运和密封。” Sodecia GTAC 的控制专家 Jon Bysma 表示道。“开始的时候，各种小冲压废料由机器人焊接成子配件。这些子配件自动卸载并输送到后续工序中，各种零部件都在这里组装，形成 BIW。从这里，工艺过程被分为两个相同的产品线——这一划分产生了冗余，并提高了吞吐量。各个传感器进行综合分析，例如，以确保所有紧固件正确放置在组件上，并将数据发给控制器。在经过进一步的装配工序后，两个产品线合并成一个，组件移到最后的夹具中。”

#### 基于 PC 的控制技术贯穿整个系统

自 2008 年起，Sodecia GTAC 就一直使用倍福的 PC 控制器来控制其 IBW 装配。“到目前为止，Sodecia GTAC 已经使用倍福基于 PC 的控制技术建造了 49 条生产线，从配备一台机器人的机器到配备 20 台关节型机器人的生产线。” Jon Bysma 说道。目前实现的配备有 21 台机器人的焊接单元使用一台 15 英寸的采用 Intel® Celeron® ULV 处理器的 CP6202 面板型 PC 控制。面板型 PC 还可以检测机器人之间的干扰和跟踪 OEE（设备综合效率），同时作为机器的 HMI 管理总体故障检测和报警情况，并整合机器的所有安全问题。机器人由 KUKA 的 KR C4 控制器控制。

“TwinCAT 开发环境和各种软件库大幅缩短了机器人单元的编程时间。” Sodecia GTAC 的主管控制工程师 Rob Remillard 叙述道。“在 TwinCAT 中，我们可以使用任何 IEC 61131-3 语言开发代码段，然后将



倍福公司区域销售经理 Calvin Wallace 和来自 Sodecia GTAC 的控制专家 Jon Bysma、主管控制工程师 Rob Remillard 与控制系统方案开发工程师 Brent Lekx-Toniolo（从左至右）



## 应用概览：

### 针对汽车行业的解决方案

机器人辅助汽车零部件装配（BIW 零部件）

#### PC 控制结构

- 集成式控制配备 21 台 KUKA 机器人的装配单元
- 为数百个安全设备集成 228 个 TwinSAFE I/O

#### 为客户带来的好处

- 高系统吞吐量
- 缩短调试时间
- 采用 EtherCAT IP 67 端子盒，减小了控制柜体积
- 通过 EtherCAT 和 TwinSAFE 实现综合诊断功能

它们部署在多个实例中。如果使用其它平台，这就没那么容易了。”

### 集成的安全解决方案

EtherCAT 也充分考虑了具体应用。高速通讯系统通过 TwinSAFE I/O 端子模块实现所有机器人通讯、I/O 和安全功能。“这条生产线通过 TwinSAFE 共集成了 228 台安全设备。”倍福加拿大分公司的区域销售经理 Calvin Wallace 解释说道。“这一安全方案的模块化性和可扩展性为 Sodecia GTAC 带来了巨大好处。”Brent Lekx-Toniolo 补充道。“这样一来，我们的安全配置无需进行大的改动，不管我们是设计配备一台机器人的机器，还是设计一个如这里讲到的配备 21 台机器人的系统。我们只需从预构建的框架中移除不需要的部分，但基本功能仍然是相同的。

Sodecia 甚至在进行机器人编程时还使用了 TwinSAFE 技术。“在示教和程序验证过程中，TwinSAFE 用于实现机器人之间的闭锁。”控制专家 Jon Bysma 解释说。“如果正在给一台机器人示教机器人技术，就可以通过给其它机器人发送一个 e-stop 信号的方式将所有可能进入到操作区域的其它机器人锁在外面。授权开关都在 TwinSAFE 中进行监控。”

Sodecia GTAC 机器人装配线中每个主要的自动化组件都与一个 EL6900 TwinSAFE 逻辑端子模块连接，一系列 EL1904 和 EL2904 数字量输入和输出端子模块用于处理安全 I/O，并与其它安全设备通讯。EL6900 用作安全通讯的主站，用于分析安全 I/O 的数据。集成的安全功能包括 e-stops、机器监控、“AND”和“OR”功能以及解耦器。EtherCAT 伺服驱动器 AX5103 中集成的 TwinSAFE 选项卡具有诸如 STO（安全转矩阻断）和 SS2（安全停止 2）功能，确保焊接设备的安全运行。此外还有双手同步启动机器人的安全功能。

### 控制柜内的零空间需求：EtherCAT 端子盒

除了防护等级为 IP 20 的 EtherCAT 端子模块之外，可以直接安装在机器上的 EtherCAT IP 67 端子盒也可以用在整条装配线上。例如，EP1908 TwinSAFE 端子盒可以安全地连接每个安全门入口处的开关板。各个 EtherCAT 端子盒也可以用于非安全技术设置、传感器连接、气缸、空气压力开关、电磁阀以及测量设备。“IP 67 端子盒的优点包括减少控制柜需求，简化安装和布线工作，并具有出色的物理耐久性。”Toniolo 接着道。同时，可以在现场轻松诊断 EtherCAT 端子盒的通讯状态，因为所有信号状态指示都是非常明显的。

### 优化诊断功能

“EtherCAT 还让我们能够执行所有相关的诊断功能。”Toniolo 阐释道。“例如，我们已经使用这一信息来精确定位生产线中哪根电缆有破损，其结果通过 HMI 的指示器闪烁来显示。同样，我们在项目中使用的海量诊断信息也都由 TwinSAFE 提供。由于 EtherCAT 具有良好的开放性和兼容性，我们可以轻松集成其它制造商相同的诊断功能并监控 EtherCAT 从站。我们仅抓住了潜在的诊断功能的一些皮毛，因此在这一基础上构建未来的潜力非常巨大。”

### 高系统吞吐量 — 缩短调试时间

任何生产环境中都非常不喜欢出现非计划停机，而它在汽车行业的成本尤其高。“最新的 PC 控制生产线的平均周期时间仅为不到 50 秒，每个小时可以生产 72 个复杂的零部件，每年的零部件产量高达 355,000 件。”Toniolo 说道。通过基于 PC 的控制技术及 EtherCAT 中固有的功能，Sodecia GTAC 也能够显著缩短产品上市时间。“如果使



装配单元由一台 15 英寸的信福 CP6202 面板型 PC 控制

用一台传统的控制器，一套配备一台或两台机器人的系统的 PLC 配置和编程需要差不多两个月的时间。而使用 TwinCAT 可以将这一时间缩短到两周，且控制的调试时间也可以缩短至少 50%：“在目前配备有 21 台机器人的项目中，总共花费了约两个月的时间完成生产线的建立、机器人示教和 PLC 编程、以及调试和最终客户的第一批试生产零部件的生产。”Brent Lekx-Toniolo 说道。

“由于倍福的产品一直能保证长期供货，且运行稳定可靠，自 2008 年起，Sodecia 就一直使用相同型号的 CP6202 面板型 PC。”Toniolo 解释说道。“它坚固耐用，并具有很高的性价比。”不久的将来，Sodecia GTAC 将标准化使用倍福的一款全新的多点触控面板型 PC，以便将其装配线中改善后的 HMI 技术和功能囊括进去。“同时，我们将进一步改进我们的控制编程，以便可以使用 TwinCAT 3，这样，我们就能够更好地利用自动化技术与信息技术的融合带来的优势。”

更多信息：

[www.sodecia.com](http://www.sodecia.com)

[www.beckhoff.ca](http://www.beckhoff.ca)