

安全控制

涂装生产线的安全性

涂装生产线主要采用全自动模式进行控制，通常由几个工作站构成。与安全性一样，精确处理在其中也发挥着重要的作用。为了使设备实现高利用率，就需要一个控制系统，而该系统应支持安全相关要求、可扩展并提供处理简单和复杂任务所需的编辑器。

文 | 许玮，皮尔磁工业自动化（上海）有限公司

位于上海市的延锋彼欧汽车外饰系统有限公司成立于2007年，现有员工1600人。该企业专业开发、生产和销售保险杠、尾门和挡泥板，而涂装这些零部件是工艺过程中的重要工序之一。涂装生产线中的每个工作站，从预处理到清洁以及从涂装

到干燥，均采用全自动模式进行控制。影响设备利用率的主要因素是自动化与必要安全功能之间的交互，只有使用智能架构，用户才可自由地执行各项安全相关要求，如监控安全门和光栅设备。2013年，在一个保险杠涂装生产线中安装了由Pilz（完整的安全

自动化供应商）提供的PSS 4000自动化系统。

自动化与安全性的结合

由系统供应商上海发那科机器人有限公司提供的机器人负责操作延锋彼欧汽车外饰系统有限公司的全自动涂装生产线。对于该



图1 延锋彼欧汽车外饰系统有限公司的喷涂车间

应用，主要的需求就是不仅支持大型设备上的各种安全功能，还要保证必要时可扩展额外的 I/O。同时，能够进行简单的图形编程及更深层次的编程。为满足这些要求，实现高生产率和最大安全性，发那科使用了 Pilz 的 PSSUniversal PLC 控制系统。这些系统专为实现复杂设备和机械的自动化而开发，成为面向安全和自动化应用的部分。此款控制解决方案的中心概念是将自动化与安全功能相融合。但是，此交互只在安全功能编程时使用全部常用 PLC 控制语言时才可正常工作。控制系统制造商在其安全相关的指令集中采用的除外条件越少，功能限制就越少。PSSUniversal PLC 控制系统借助 PAS4000 软件平台解决了这一问题。这为用户提供了各种编辑器和功能块，它们既可用于自动化任务，也可用于安全相关任务。而且，易于扩展用户自己的软件功能块和数据库。

安全的传感器技术和灵活的连接

PSSUniversal PLC 可监控所有传统安全功能。在延锋彼欧汽车外饰系统有限公司，这包括确保安全门系统和光栅设备（同样由 Pilz 提供）的安全。保险杠涂装生产线总共包含 7 个 PSEnSlock 安全门系统，基于使用电磁过程防护锁定的非接触式编码安全开关。这些系统采用 RFID 技术，可提供更高的操作保护等级，且串联方式通过了高达 EN ISO 13849-1 PL e 的标准认证。每个安全防护装置中都装有 PSEnOpt 光栅设备。额外增加的这层保护可防止系统在安全门关闭但操作员仍在内部的情况下重新启动。2 类和 4 类光栅设备适用于 EN/IEC 61496-1/-2 最高 PL e 类的

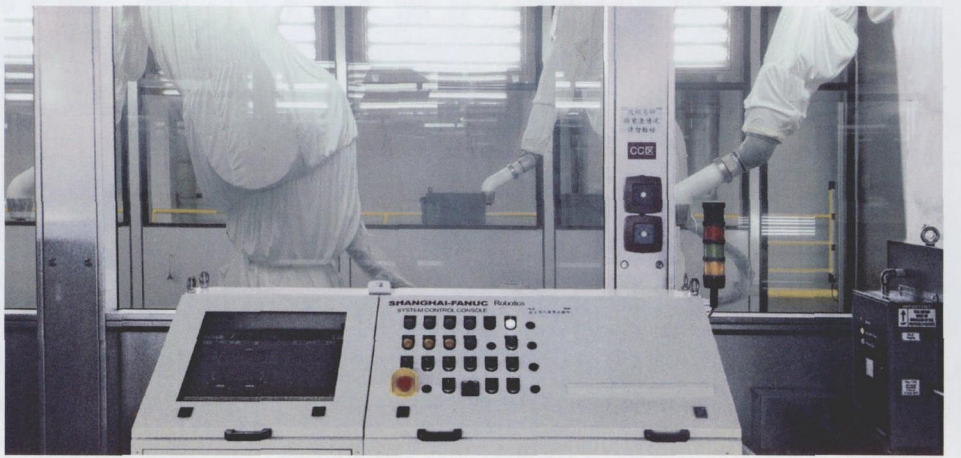


图2 延锋彼欧汽车外饰系统有限公司车间里的机器人

各种应用。带有屏蔽功能的附加光栅设备可保护接近喷涂生产线的通道，能够安全地区分人员与机器。

延锋彼欧汽车外饰系统有限公司安装的 PSSUniversal PLC 控制系统配有 Profibus-DP 接口。它也可通过 Ethernet/IP、EtherCAT、Modbus TCP 或 CANopen 网络连接到所有更高等级的标准操作控制系统。设备中的诊断数据可通过此通道进行传输。机器人控制器还可与 PSSUniversal PLC 通信，传输各自的状态信息。最多可将 64 个安全相关和非安全相关模块连接到用于处理数字量或模拟量信号的头模块；这些模块可以任意顺序安装各种（专用）功能。

用于简单和复杂任务的编辑器

得益于适用于 PAS4000 软件平台的各种编辑器，用户可自由选择要使用的编程工具。因此，可以顺利完成自动化技术任务以及安全相关任务，而没有功能限制。如 PASmulti 图形程序编辑器符合设计工程师对快速、直观的配置和编写所有机器安全功能的典型要求。它拥有全面且非安全相关的已认证故障安全功能块数据库，可保证简单操作和高水平的可重用性。用户还可添加自己的软件功能块。

它还满足了延锋彼欧汽车外饰系统有限公司对更深层次编程的需求。使用基于功能块的 PASmulti 程序编辑器，用户还可访问编辑器。PAS STL(结构化文本)和 PAS IL(指令表)可通过 PAS4000 软件平台用于 PLC 编程。PAS LD 编辑器（梯形图）是 PSSUniversal PLC 控制系统编程方面的最新研发成果。它可用于创建安全相关的程序、自动化任务程序或二者的结合。该编辑器可以与 EN/IEC 61131-3 PLC 编程语言自由组合，所以即使是复杂的自动化任务，也能够轻松且一致地进行处理。

在工业自动化领域中，TÜV Süd 将适用于 PAS4000 软件平台的所有编辑器划分为 LVL（有限可变语言）。因此，它们能够满足 EN/IEC 62061 和 EN ISO 13849-1 等标准中对开发安全相关用户软件所提出的要求。这种分类能够同时实现自动化技术和安全相关任务，而没有功能限制。因此设备制造商可以使用其常用开发流程创建安全相关的应用程序。

在 2013 年第 3 季度，延锋彼欧汽车外饰系统有限公司成功完成了从 PSS 4000 自动化系统实施 PSSUniversal PLC 控制系统，再增加五条涂装生产线的计划已经到位。[11]