



在过去的五年中，位于南非 Uitenhage 的大众汽车厂一直采用 Beckhoff 基于 PC 的控制技术，对几乎所有的发动机装配线进行了现代化改造。此外，总装和车身车间也采用 TwinCAT 来实现生产线控制。迄今为止，已有 20 多套 TwinCAT 系统和 6000 个 I/O 被安装在位于 Uitenhage 的工厂中，以确保所有生产过程中的工艺稳定性和数据安全存储。



采用高端工业 PC 实现对大众汽车南非工厂装配线的控制

## PC 控制技术应用于 Polo 发动机生产线

最近，大众汽车南非工厂新增了一条 PQ24 Polo（一款微型轿车）生产线。目前，这款 Polo 轿车主要销往南非本地市场和日本。当时，由 Beckhoff 的合作伙伴 — Jendemark Automation 公司负责这条新生产线的自动化和过程控制，发动机、副车架、后桥以及前支撑杆的装配工作均在这条线上完成。设计该控制系统的主要目的是建立一个可升级、可靠性高的系统，能够将整个生产设备链接到同一个控制网络中。于是，就形成了这样一个控制结构：各个子系统独立运行又互相链接，并通过其灵活性保证每道工序在执行时的精确性。通过对单台设备的数据采集和整合及对各子系统的跟踪，该控制系统在生产过程的可靠性和设备控制两方面均进行了优化。该系统共采用了 7 台 Beckhoff C3330 和 C3350 系列工业 PC，通过 Lightbus 和 Interbus 组件实

现对生产线的控制。TwinCAT PLC 被用作控制软件，通过 TwinCAT ADS 为 VB 程序提供接口，并采用微软公司的 SQL 服务器作为数据库。TwinCAT 编程环境用于编写满足大众汽车公司特殊需求的软件模块。

### 通过光纤传输数据

控制输送系统、专用设备、螺栓紧固装置和压接系统所需的 I/O 数据通过 Beckhoff 的 Lightbus 在整个装配线范围内进行可靠而快速的传输。Lightbus 环经由一系列总线端子模块站与相关的数字量、模拟量和串行 I/O 端子模块连在一起。为了缩短停工期，提高故障跟踪能力，使用集成在 PLC 代码中的特殊功能可以自动纠正、记录并报过整个现场总线网络内出现的任何故障。Interbus 则用于连接用户界面（HMI）和装配发动机部件时所使用的电子式螺栓紧固轴。

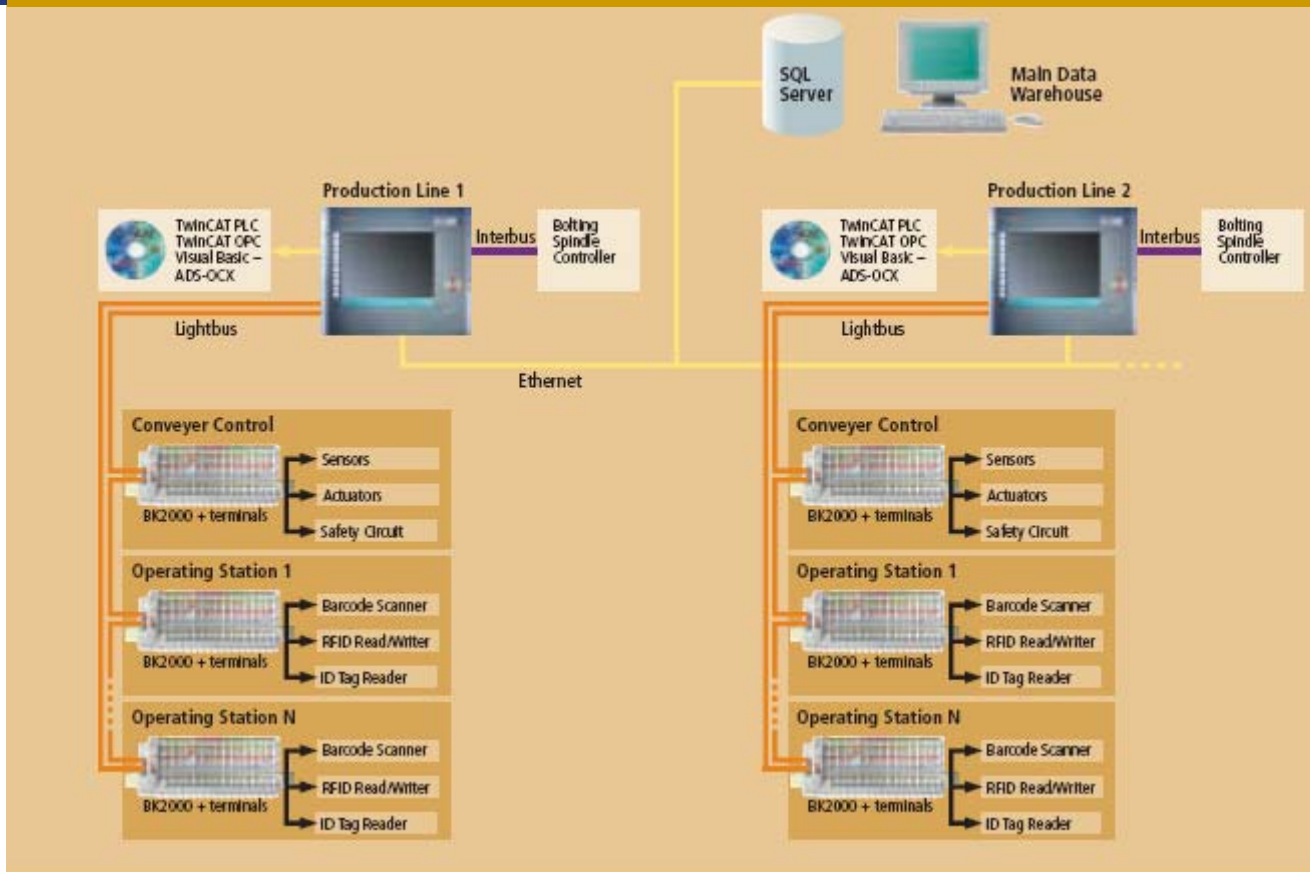
各个装配工位均位于输送系统上，输送系统则将托盘（负责输送装配用的各个部件）送到各个装配线。托盘装有 RFID（无线射频识别装置）脉冲转发器，用于跟踪整个流水线上每个部件的运输路线。通过该应答器可从 SQL 数据库中获取某个特定部件的所有相关信息，这样可以在托盘上读取任

## 大众汽车南非公司



大众汽车南非公司成立于 1946 年，坐落在工业城市 Uitenhage 的郊区，距离印度洋沿岸的东开普省伊丽莎白港 35 公里。南非大众自 1951 年 8 月 31 日第一辆甲壳虫汽车下线以来，已经历了一段漫长的历程。

作为南非七大轿车制造商之一，自上世纪 80 年代以来，南非大众的市场占有率一直在成倍增长。作为南非最大的外资企业，南非大众拥有 5500 名员工、2500 多家配套供应商以及由 152 家经销商组成的国内销售网络。



何必要的装配信息。脉冲转发器的阅读器直接与总线端子模块连接，由于数据通过 Lightbus 传输，因此具有很高的数据传输速率。因而，任何一个工位都能够获得与生产相关的信息，如某个待处理部件的设定值、ID 和变量信息。当装配线上需要启用一个新的变量或一个新的规范时，不必更改每个工位的程序。在这种经常发生变化的生产现场线上，可升级性是一个重要的因素。

### 基于数据库的部件跟踪

装配工作流程如下：在装配线的起始端将新的发动机放在托盘上，通过条形码和条形码扫描器检测到该发动机的序列号，该序列号存储在数据库中并与托盘上脉冲转发器的号码

相关联。只要托盘到达一个新的装配工位，就读取脉冲转发器上的数据，此时需要提供所有必要的信息。出于安全考虑，操作人员的 ID 号与数据库里的识别号进行对照，经检查无误后才允许其操作。工作范围可能包括所有配件和装配工艺的号码。TwinCAT PLC 将所有的结果数据报告给 SQL 服务器，以进行永久保存，同时检查它的完整性和有效性。只有当计划中的工作完成之后，系统才允许把部件运送到下一个工位。在某些工位，继续向托盘添加分部件；此时，需要再次用到条形码扫描技术。这些部件的序列号与发动机（主部件）的序列号和脉冲转发器的号码相关联。这样，即可协调所有的信息，跟踪每个分部件以及整条装配线的信息。

每个工位都有用户界面（HMI）辅助整个工艺流程，这些用户界面用于向用户提供每个工作步骤的操作说明，并确保按照正确的步骤装配每一个型号的发动机。用户界面还显示每道工序的处理结果和统计数字。当某一工位检测到某个管理员的 ID 号后，用户界面会给装配线提供一个监控界面，因而在必要时可使系统停止运行，或者将部件缺少的情況记录在数据库里，以便采取进一步措施。



服务器上的数据用于评估停工期（包括其原因和责任人的名字）和有关装配线上装配的每一个部件的统计数字和完整的装配报告。这一数据由功能强大的 TwinCAT PLC 软件提供并通过 VB 应用程序显示在相关的工位上。VB 程序与数据库之间有通讯接口，允许获得授权的人员管理装配线的操作，执行以下任务：如将操作权分配给操作人员、确定轮班班次和轮班周期，并设定生产线的控制参数。

Wonderware 公司的 Intouch 组态软件通过 OPC 服务器与 TwinCAT 通讯，被用作 SCADA 系统。SCADA 软件包向设备维护人员提供生产线上各道工序的运行概况，使他们能够执行已经定义好的维护功能，借助 Beckhoff 操作方便的 19 英寸嵌入式工业 PC 来控制装配线的运行。

### 统一的编程标准

该系统的 PLC 编程采用符合 IEC 61131-3 标准的编程语言（在整个大众汽车内广为使用的编程语言）。目前，大众汽车的电气维护人员已接受了有关各个程序的培训，因而对该系统相关的所有功能都已有了正确的了解。通过将结构化编程、精心的现场总线布置、安全机制、数据采集与分配、数据库互连性和工艺可靠性集成在一个单一的系统中，您可以真正了解到 PC 控制的能力到底有哪些。

崭新的 PQ24 生产线象征着南非大众在技术方面的一个重大飞跃，也显示出 Beckhoff 分布式现场总线控制系统和 PC 控制技术所具备的能力和灵活性。

