

# 智能司机

图尔克为提供了自动导引车所需的大部分自动化，包括HMI VT250上Codesys控制器的编程

强大的司机：AGV通过无线方式接收订单，将装有金属载体的框架移动到喷漆生产线

查看工业化和机械自动化采取的操作步骤可以发现，工业革命中的主要操作步骤都需要体力劳动，这可以通过蒸汽机完成。随着自动化（第三次工业革命）的兴起，这变得越来越容易，单调工作被转移给机器人和其他机器，例如焊接、攻丝和车削。直到今天，涉及一定程度灵活性的任务仍然大部分手动完成。这主要是由于机器没有自己做出正确决定所需的智能。

位于荷兰Apeldoorn的卡车及汽车供应商VDL Weweler希望将需要手工操作的运输作业自动化，但是必须按

照生产系统的要求完成。该公司研发和生产板簧悬挂系统、空气悬挂系统以及公共汽车、卡车和卡车拖车的专用车轴。位于其总部的生产区域大部分是自动化的。否则多用途车领域所需的可靠性和即时可用性是无法实现的。生产一天24小时运行，每周运行5天。



## 快速阅读

在荷兰公司VDL Weweler的悬挂系统生产区域，由Movexx提供的自动导引车 (AGV) 将悬挂系统部件从基本生产区运输到喷漆线。图尔克带Codesys控制器的HMI VT250将控制车辆如何找到自己的目的地，由图尔克产品组合中的光电传感器、RFID系统、角度传感器和状态指示系统提供支持。Turck B.V.通过不仅提供部件，而且还完成控制器编程，展示出自己是真正的解决方案专家。由于AGV承担了生产中的运输职责，部件运输的错误率快速下降。

负责的生产计划员发现卡车拖车支撑元件和悬挂系统的运输需要优化。直到2015年年中，这些部件仍然通过叉车在基本生产区域与喷漆线间运输。在基本生产过程结束后，机器人将支撑元件和悬挂系统放置在框架上。随后，通过叉车去除满载框架，并放置在喷漆生产线两个拾取工作站的其中一个上。在这里机器人将部件从框架上提起，悬挂在输送带上并送入喷漆线。悬挂部件重35公斤，每个框架装有36个部件。因此，包括框架在内的满载叉车重量大约为2吨。

### 手动运输不准确

该解决方案的缺点是它需要大量的员工手动作业。此外，操作人员无法始终像自动化车辆一样精确工作，操作两吨重叉车时就更不奇怪。支架必须精确放置在导向标记中，以便机器人可以正确放置或提起支架。如果它们的位置稍微出错，机器人就会与框架发生碰撞。杆将会弯曲，生产必须停止。

因此，在2014年VDL Weweler的决策者决定将框架的运输自动化。除了基本生产区中的拾取站 (A和B)，还有两个移出站 (C和D) 位于喷漆线中。所需的运输系统无法按照固定循环控制。有些框架必须从A运输到D，而有时空框架必须从C运输到A，等等。“对于我们来说，运输解决方案必须尽可能的灵活。” VDL Weweler生产区的值班经理Bert Eilander说道。

### Movexx开发新AGV

VDL Weweler的决策者转向Movexx International B.V.的运输专家，要求开发一种自动化运输解决方案。Movexx是一家荷兰的工业卡车制造商，提供许多客户定制产品。该制造商已经成功开发和制造了自动导引车 (被称为AGV)。然而，必须为该任务开发一个新的解决方案。

“AGC具有多个新特点：双向驱动功能，用于在下方移动框架的超低结构，以及液压重载提升平台。” Andreas Versteeg说道，他是Movexx公司的AGV产品经理，负责为VDL Weweler研发新车辆。AGV必须能沿两个方向移动，因为它只能反向移出目标工作站。液压提升平台将框架从地面抬起2厘米，以便进行运输。

### 来自Turck B.V.的全面自动化解决方案

为了开发运输车辆，Andreas Versteeg让图尔克在规划

“关键因素是图尔克为AGV自动化提供完整解决方案的能力。”

Andreas Versteeg | Movexx

阶段就参与进来。Movexx以前在其产品中使用过图尔克传感器和LED灯。然而，该项目还需要解决方案专家和可用部件。

最大的挑战是AGV在工厂地面上的双向控制。图尔克建议使用组合RFID对比带控制。在车间地面上绘制三条色带：一条白色带位于中间，左侧和右侧各一条黑色带。三个已连接光纤放大器的光纤监测色带并测量亮度。阈值经过设置，以便光纤放大器能够可靠地检测黑色与白色间的差异。如果AGV在导引带中央移动，则右侧光纤和左侧光纤都检测到黑色，中间光纤检测到白色。如果对比带向右弯曲，则右侧光纤将检测到白色。这将通知AGV向右转弯。适当的控制信号通过控制器被发送到转向轴的执行器系统。因此，通过这种方式AGV将沿着“轨道”通过工厂车间。由于AGV必须向前或向后行驶，转向轴和控制器传感器必须重复安装。





为AGV提供位置信息的RFID标签被嵌入在交叉点和其他关键点的地面中

### 用于目的地控制的RFID系统

最佳线路追踪与RFID标签相结合，RFID标签被粘贴在线路关键点处的工厂地面上。转折点处的标签向AGV发出是继续行驶还是停止的指示。AGV的速度也通过这些RFID标签控制。慢速模式用于曲线段和工作站中的停靠，高速模式用于直线段。这种情况下的高速意味着1 km/h的速度。尽管这不是真的很快，但是也完全满足应用的需要，并且是AGV的最大法定允许速度。

AGV本身不做决定。智能来自于AGV与更高级IMS系统（集成制造系统）的联网，该系统指示AGV移动到特定点。AGV的逻辑电路将目的地转换成标签号，并在每个检测到的标签处检查是否应该停止、减速、还是加速。AGV的控制器通过RFID标签操控，并检测AGV何时到达其目标位置。随后，AGV放下框架，然后移动到单元外的预设位置，等待下一个任务。如有必要，IMS会指示AGV将空框架重新送回生产车间。

除了IMS系统外，只有控制站的操作人员能够向AGV发出命令。如果电池电量过低，则将由SCADA系统向操作人员发出通知。它们将命令AGV移动到充电站，然后由操作人员手动用满电量电池更换扁平蓄电池。

图尔克的VT250 HMI-PLC在AGV上运行。它通过无线连接与IMS通讯，并作为带BL20网关的Profibus主站响应，BL20网关包含连接车辆所有信号的输入和输出。

### 单一来源自动化解决方案

在配备运输车辆时，Movexx全部使用了图尔克产品组合：除了上面提到的来自图尔克光学传感器合作伙伴邦纳公司的光纤和光纤放大器之外，图尔克还提供了紧凑型QR14非接触式编码器，用于测量转向轴的角度。光学传感器检测平台的提升，来自邦纳公司的K50球形指示器显示操作状态，激光安全扫描仪则检测AGV行驶区域内是否存在任何物体。图尔克的RFID标签以及车辆上的读取头会读取AGV的位置。

在本项目中，图尔克甚至完成了AGV控制器的编程。所有导航、传感器数据的处理以及与其他系统的接口，包括与更高级IMS系统的通讯都已经在VT250上的Codesys中编程。



“对于我们来说，运输解决方案必须尽可能地灵活。”

Bert Eilander,  
VDL Weweler



无所不包：图尔克的VT250集成在开关箱的盖板中。它通过Modbus TCP与IMS无线通讯，并几乎控制车辆的所有系统



图尔克的非接触式角度传感器测量转向系统中电机的转向角度



### 系统供应商的优势

事实上，所有产品来自同一个自动化供应商使得许多事情更加容易 - 不仅仅是对于编程，还对于作为客户的Movexx。“我们已经将可编程BL67和BL20网关作为控制器用于测试，并且对结果非常满意。对于VDL Weweler项目，我们还向其他控制器供应商发出了咨询。最终，关键因素是图尔克可以为AGV自动化提供完整解决方案。由于以前与图尔克公司的合作愉快经历，我们选择了图尔克解决方案。”产品经理Versteeg这样解释他的决定，并补充说：“我还希望排除可能出现故障时，供应商互相指责的风险。”

### 原钢供应计划的自动化

VDL Weweler还积极推进支持运输系统的自动化。同事们报告说产品经理特别欣赏自2015年中AGV引入以来，生产变得更加安静和平稳。以前，如果机器人由于手推车位置不正确而无法拾取零件或者其他故障导致中断，始终需要停止生产并进行维修和校正。由于该解决方案的积极体验，VDL Weweler已经计划其他运输过程的自动化。另一个生产部门也将被纳入，其部件也将输送到喷漆生产线。为了处理各个批次中的不同零件，它们必须预先暂时储存，而这也将由AGV完成。

从仓库向锻造炉的原钢毛坯供应也将由AGV自动完成。这同样需要将供应商纳入项目中。因此，VDL Weweler使用看起来像工业4.0先导的生产过程，即使并未这样描述。配备VDL Weweler悬挂系统的带拖车的卡车实现完全自动化驾驶的想法听上去像是科幻小说。

作者 | Gerjan Woelders, 位于荷兰的Turck B.V.自动化系统工程师  
集成商 | [www.vdlweweler.nl](http://www.vdlweweler.nl)  
用户 | [www.movexx.nl](http://www.movexx.nl)  
网页代码 | more21652e

已连接光纤放大器的三根光纤被安装用于各个方向的双向控制