端到端智能物流系统控制解决方案为迎接未来的挑战做好准备

基于 PC 的控制技术正积极推动紧凑、强大的自动引导车激光导航系统的发展

苏州罗伯特木牛流马物流技术有限公司是一家以工业车辆激光导航控制及算法为核心技术，开展全系列工业车辆无人驾驶设计解决方案及物料搬运移动机器人系列产品研发及产业化的科技型企业。倍福全面的控制解决方案不仅帮助这家中国科技公司能够更高效地开发出性能更好的产品，还帮助其产品满足工业 4.0 与智能制造 2025 行动倡议的要求。

随着现代化工业的迅速发展，对物流系统的柔性化和智能化要求也越来越高。无人驾驶运输系统在这一领域发挥着极其重要的作用，木牛流马针对这种需求，进行了大量的研发工作，推出了多款激光导航叉车式 AGV，以满足食品饮料、汽车制造和电子制造等行业对自动化仓储物流搬运的需求。公司还通过其拥有自主知识产权的先进技术及硬件设备为 AGV 厂商或集成商提供核心技术解决方案。

激光导航 AGV：灵活、经济的物流搬运工具

先进的 AGV 系统在仓储物流应用中遇到的核心挑战是需要穿过各个货架，灵活高效地进行导航。解决方案是使用基于激光技术的计算机辅助车辆控制，因为它不依赖于嵌入在地板上的固定装置，它不仅允许车辆在仓储空间内自由导航，而且还具有成本优势。木流牛马的激光导航 AGV 可以实现在货架上自动取放货物。激光导航系统既可以单车独立工作，也可以在多车交通管理系统的调度下实现多车协同工作。

为了应对这类导航所面临的严峻技术挑战，木牛流马的系统全面采用了倍福的控制组件。激光导航 AGV 中使用的是一台搭载 Intel Atom® 双核处理器且安装了 TwinCAT 3 软件的 CX5130 嵌入式控制器，和用于实现可视化和人机交互的 CP6907 控制面板（带 5.7 英寸触摸屏）。控制面板使用的是 TwinCAT 3 PLC HMI 界面，可以非常方便的进行 AGV 小车参数配置和站点定位调试。为了达到激光导航所需的速度和精度，系统还使用了 XFC 超采样端子模块。倍福还提供了一个 TwinSAFE 解决方案，将安全功能无缝集成到整个系统中。

强大的控制平台：嵌入式控制器

结构紧凑的 CX5130 嵌入式控制器用于实现激光导航 AGV 所需的所有控制功能，省掉了客户之前用的导航控制器和通信模块，节省了空间和成本。CX5130 嵌入式控制器中实现的软件功能包括：用 C++ 编写的 AGV 小车行走和转向轴的激光导航算法和闭环控制，AGV 单车控制逻辑程序，TwinCAT3 PLC HMI 可视化界面和调度软件，以及用于自动充电站点的 TCP/IP 通信程序。

PC 控制系统负责控制木牛流马的无人驾驶激光导航叉车式 AGV 所执行的所有操作

“之所以选择 CX5130 嵌入式控制器，主要是因为它功能强大、接口丰富、结构紧凑。它是一款适合安装在 DIN 导轨上的嵌入式控制器，跟我们之前使用的控制系统相比，它可为我们节省大量的空间。另一个优点是，倍福的总线端子模块系统支持各种现场总线，例如 CANopen 和 PROFIBUS，因此能够确保它与不同外围设备之间有良好的兼容性。另外，嵌入式控制器具有以太网端口，支持多种协议，更加便于实现无线通信。”木牛流马研发总监潘永平说道。

采用 XFC 实现高速、高精度的激光导航

当 AGV 小车通过激光进行导航时，其内置的激光扫描仪会一直快速旋转，以扫描分布在工作区域的反射标记。只有扫描到数量足够多的反射标记条，才能计算出精确的 AGV 小车位置。高速高精度的扫描在这里至关重要。为了实现这一点，木牛流马选用了倍福的 XFC EtherCAT 超采样模块 EL1262。它能够

在 1 ms 时间内执行 1000 次采样操作（相当于 1 µs 的采样周期），支持超高分辨率的目标值和实际值采集，满足激光导航的高速要求。

通用软件平台助力实现更高的性能

TwinCAT 3 控制软件是高性能硬件设备的完美补充。功能强大的 TwinCAT 3 支持 C++ 编程和模块调用，这对于木流牛马来说是一项非常重要的优势，它还缩短了导航控制算法平台迁移的开发周期。TwinCAT 3 采用模块化结构，具有很高的灵活性，为木牛流马的工程师创建软件提供了一个高效的开发环境，便于工程师协同工作，提高程序开发效率。

“对我们来说，能够使用 C/C++ 作为编程语言是很重要的，因为我们对于这一编程语言拥有多年的专业经验，能够实施复杂的功能块。如果允许我们用 C++ 编程工艺，我们就能够快速、轻松地将这些功能块嵌入到 TwinCAT 3 中，就像用 C++ 编写的激光导航算法一样。另外，TwinCAT 3 还可以方便地将程序任务指定到某个 CPU 内核上运行。这样可以利用多核 CPU（如 CX5130）的处理能力，提高程序运行效率。”木牛流马工程部总监余志飞解释道。

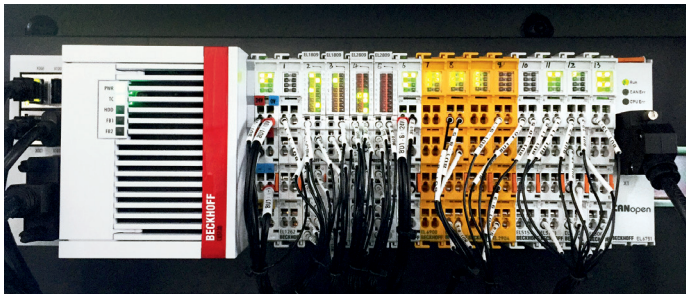
集成式安全解决方案节省时间和成本

由于激光导航 AGV 小车的工作区域大都是在有货架的仓库中，不可避免地会有工作人员出入。因此 AGV 小车的安全防撞功能至关重要。为了达到相应的安全防护等级，木牛流马采用了全面的 TwinSAFE 安全解决方案。该解决方案由 EL6900 TwinSAFE PLC、一个 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。

AGV 车身四周都装有安全传感器，通过 EL1904 输入端子模块进行扫描。当 AGV 小车在安全区域移动时传感器检测到有障碍物，TwinSAFE 系统会立即作出响应，触发 AGV 小车行走轴的紧急刹车制动，然后在经过设置的延迟时间之后切断驱动器的供电。“使用 TwinSAFE 将安全解决方案完全集成到控制系统中，不需要独立的安全系统和相关的布线工作，减少了接线成本，节省了项目开发时间。”木牛流马安质量安全监督员王海霞说道。

共同打造经得起未来考验的解决方案

自从 2016 年初木牛流马公司在第一台激光导航叉车式 AGV 上使用倍福的产品开始，双方的合作越来越深入和广泛，目前在开发的磁导式和智能货架穿梭车等都采用了倍福的自动化解决方案。“倍福基于 PC 的自动化平台所具备的开放性和灵活性为木牛流马在未来拓展应用范围方面提供了广阔的空间。”木牛流马总经理王平感叹道。他对未来有非常乐观的展望：“基于 PC 的控制技术所具备的超强的处理能力也能够满足未来越来越高的控制系统要求。”



插接有 EtherCAT 和 TwinSAFE 端子模块的 CX5130 嵌入式控制为 AGV 系统提供了非常紧凑的控制解决方案

通过 TwinCAT 3 PLC 人机界面，操作人员可以在易于使用的界面中输入 AGV 参数并识别仓储货架的加载错误

更多信息：
www.i-cow.cn
www.beckhoff.com.cn