



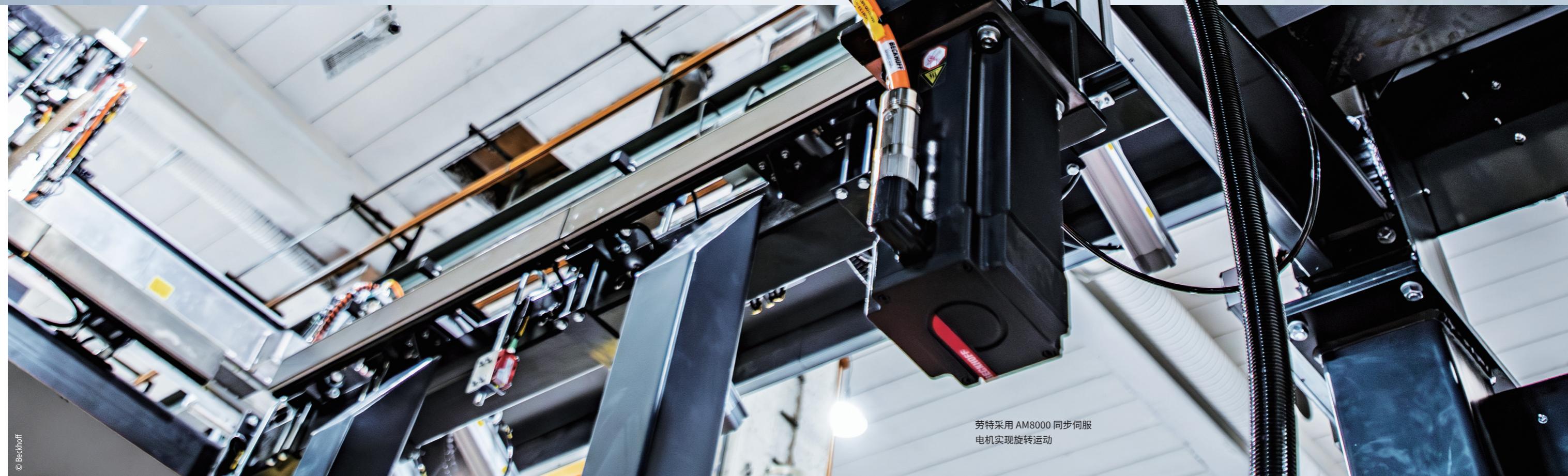
直线伺服电机在单板与胶合板修补系统中的应用

## 高动态直线电机精心雕琢 每一寸单板与木板

木材作为一种天然且可再生的原材料,其特性决定了它很少能以完美无瑕的姿态展现于世。这正是芬兰劳特(Raute)公司宣称自己在全球单板、胶合板以及 LVL (单板层积材)生产技术领域占据领先地位的缘由之一,该公司还可提供先进的缺陷自动检测和修补系统。倍福的 AL8000 直线电机与 AX5000 伺服驱动器相结合,确保了系统所需的高精度与高动态性能。



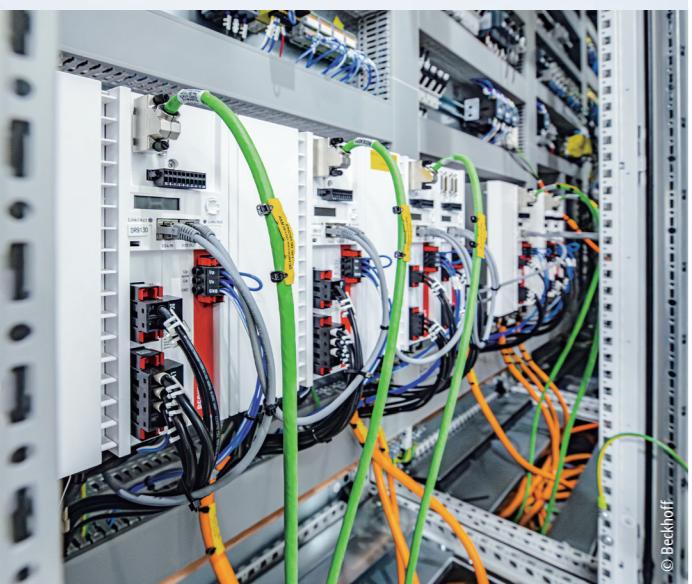
通过采用基于 PC 的控制技术,劳特成功提升了其 Panel Repair Station 的性能,并将材料消耗降低了 20%



劳特采用 AM8000 同步伺服  
电机实现旋转运动



高动态的 AL8000 直线电机确保了系统的高动态性能和高精度



所有驱动轴都通过 AX5000 数字式紧凑型伺服驱动器实现精准控制



控制柜内配备了 C6030 超紧凑型工业 PC、CU8110 不间断电源, 以及多种 EtherCAT I/O 和 TwinSAFE 安全端子模块

劳特公司业务部经理 Erkki Kauranen:

“我们选择倍福的 AL8000 直线电机及 AX5000 伺服驱动器, 主要是因为它们具有高精度和高动态性能。”

劳特公司总部位于芬兰纳斯托拉, 自1908年成立以来, 已在单板、胶合板、实木板材和 LVL(单板层积材)加工领域的各个子流程中积累了全面且深厚的专业知识。其技术涉及的应用场景广泛, 涵盖了从原木处理、单板旋切、干燥, 到单板加工、堆叠压制, 再到板材加工、分类筛选以及缺陷修补等木材加工全过程。“如今, 全球所生产的 LVL 中, 有超过半数都是在劳特设备上完成的。”单板修补、板材修补及板材加工业务线经理 Erkki Kauranen 如是说道。

### 高品质实木板材

Panel Repair Station R5 是劳特公司推出的最新创新力作。该系统通过采用基于 PC 的控制技术实现自动化操作, 取代了手动板材修补的需求, 只需一名监督操作员来监督整个过程。这使得公司能够将合格的员工调配至产线的其它关键岗位, 从而在提升板材修补工作质量与效率的同时, 优化整体生产流程。该系统每小时可以从两面(平均每面 7 个缺陷)处理和修补多达 250 个板材面。该系统是专为实木板材加工而设计的, 但其出色的修补功能同样适用于其它类型的木材制成的实木板。

所有加工步骤均通过先进的基于 PC 的控制技术实现全面自动化。“我们选择倍福的 AL8000 直线电机及 AX5000 伺服驱动器, 主要是因为它们具有高精度和高动态性能。”Erkki Kauranen 说道。该系统借助 TwinCAT 软件和 C6030 超紧凑型工业 PC 实现了全面控制。客户定制的控制面板通过 CP-Link 4 与倍福工业 PC 建立通信连接。劳特公司采用配备有行星齿轮减速机的 AM8000 同步伺服电机实现旋转运动。考虑到系统尺寸庞大(8 x 10 米), 我们采用了防护等级高达 IP67 的 EtherCAT EP 系列端子盒, 以分布式的方式高效采集传感器信号。在安全技术方面, 我们采用了 TwinSAFE 组件。

### 由上百项参数定义一个节孔的特征

除了实现高动态性能和全自动化流程外, 检测和消除缺陷对于维持系统的高生产效率, 即确保高质量板材能够以持续稳定的速度生产出来, 具有至关重要的作用。因此, 劳特公司将其基于图像处理和人工智能技术的专用系统(即分析仪)与识别和分类单板及胶合板面板缺陷的先进技术相结合。劳特公司已经训练了此项技术, 使其能够识别大约一千个被归类为“健康”类别的节孔的图案与形状。“我们会检测并记录节孔中的大约 100 个特征, 包括其形状和颜色变化等。”Erkki Kauranen 详细解释了这项工作所涵盖的内容。这意味着必须配备强大的硬件来捕捉纹理细节并精准检测缺陷, 以确保修补系统能够持续发挥出色的性能。“因此, 我们在另一台倍福控制柜式工业 PC(C6650)上, 集成了基于相机和 AI 技术的缺陷检测与评估系统。”倍福芬兰分公司的大客户经理 Janne Suhonen 补充道。

通常情况下, 每块板材会检测到五至二十个缺陷。根据所需的质量标准、具体产品类型以及预期应用场景, 部分较小的缺陷可能会被忽略, 不进行修补处理。对木材板材的这种深入细致的高级分析, 使得该公司



劳特单板修补、板材修补和板材加工业务线经理 Erkki Kauranen(右)与倍福芬兰分公司大客户经理 Janne Suhonen(左)在 Panel Repair Station R5 前

能够精确地控制修补材料的使用量。“我们成功地将材料消耗减半, 同时最大程度地避免了浪费。”Erkki Kauranen 说道。全面的报告系统充分证明了这一点, 它是该修补系统中不可或缺的重要组成部分。

### 运动控制解决方案确保高动态性能

修补工位对自动化技术的性能提出了极高的要求。每个检测到的缺陷的坐标信息都必须准确无误地与相应的木材板材相匹配, 并及时传输至控制系统。AL8000 直线电机负责实现工具的高速动态响应和精准定位。为了维持系统的高吞吐量, 系统会同时启用多个工具来处理同一块单板。同时, 系统还集成了碰撞检测功能, 以防止工具损坏。“倍福提供的完整解决方案, 涵盖了开发环境、控制逻辑实现、安全功能、高性能运动控制以及高动态直线电机等各个方面, 在实际应用中为我们带来了显著的优势, 尤其是在系统调试阶段。”Erkki Kauranen 说道。基于 PC 的控制技术还成功解决了以往频繁出现的接口兼容性问题。

大约十年前, 该公司开始与倍福合作, 当时他们采购了首批用于车床的驱动器以及一些 I/O 端子模块, 这些设备主要用于完成从 SSI 编码器获取信号等关键任务。自此之后, 公司逐渐增加了对运动控制器和工业 PC 的使用。倍福芬兰分公司自动化产品专家 Teppo Lepistö 自项目伊