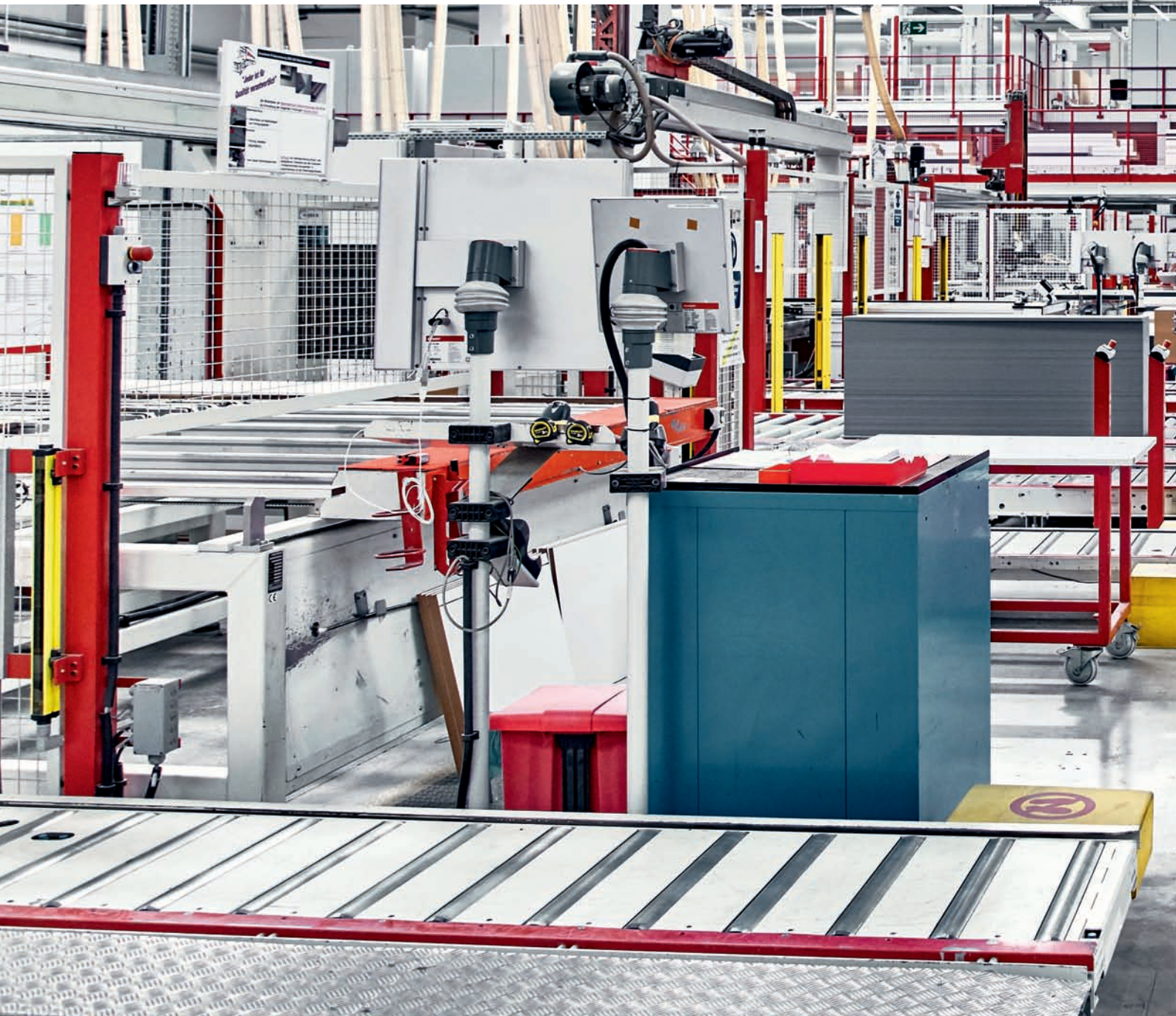


Horstkemper 横向输送车和辊子输送机自动完成厨具生产中的零配件运输配送

## 柏丽厨具：基于 PC 的控制技术有效提升生产物流效率

2017 年，总部位于德国威尔的欧洲最大的专业厨具制造商柏丽厨具（Nobilis）交付了 675,000 套整体厨具，产能惊人。公司智能、高效的生产物流以及零配件和生产数据一致的透明度是实现如此高产能的前提。倍福基于 PC 的控制技术为实现这些目标奠定了坚实基础，比如最近完成了自动化改造的 Horstkemper 零配件输送系统，它在二号工厂中配备了横向输送车和辊子输送机。





在订单分拣式仓库中使用了一辆横向升降式输送车，其升降运动通过 TwinSAFE 额外进行监控，防止由于操作不当而造成人员受伤的风险



厨房家具零配件的数量庞大——每天需要检查的零配件数量就有约 26,000 件——需要在生产过程中实现高效的运输物流

自 1989 年以来，柏丽就一直在其威尔的两个生产基地使用倍福基于 PC 的控制技术对设备和生产设施进行自动化改造。尽管使用的是异构机群，但柏丽在公司的中央数据库中仍然坚持实行同构订单和零配件库存，这也是柏丽多年来能够不断提高生产效率和灵活性以及很早就能够实施工业 4.0 方案的关键。

去年，柏丽日生产量达到 3100 套，对生产技术和物流提出了相当高的要求。为了进一步挖掘生产区域面积有 140,000 平米的二号工厂的产能提升潜力，他们使用 Horstkemper Maschinenbau GmbH 公司（总部位于里特贝格）的横向输送车和辘子输送机对零配件运输配送过程进行了自动化改造。该公司总经理 Norbert Horstkemper 解释道：“我们给柏丽提供了可以个别化调整的物流解决方案，在这里就是用于搬运和运输厨具组件的横向输送车，重点是要提高可用性以及缩短安装和维护时间。”

#### 全自动横向输送车取代手动滚轮小车

位于零配件生产区内的多个面板切边系统出口处的运输区域添加了自动化功能。以前，工人们用手动滚轮小车将堆垛好的厨具零配件分拣到各个缓冲轨道上，然后从缓冲区手动分配到前面的控制工位上，以

清洁和检查每个厨具零配件，最后再用一个独立的输送系统运送到立体仓库中。

Norbert Horstkemper 觉得，他们当时所面临的技术挑战是对运输配送过程进行自动化改造，以正确的顺序将堆垛好的零配件运送到各自的目的地，并通过两台横向输送车，借助全自动目的地分配功能均匀进行分拣。Horstkemper 说道：“全自动表面检测区域保持对工人和叉车开放通行。项目规划于 2017 年初开始，5 月开始实施，10 月份完成。系统除了可靠且使用方便之外，还可以将新功能（部分在持续运行期间）快速集成到现有的系统中，柏丽因此受益匪浅。柏丽对各个运输区域的自动化持续进行投资，虽然翻新改造动作比较大，但产能很快就恢复到正常水平，并且一直保持稳步增长。”

#### 显著提升面板检测区域的性能

柏丽总共使用了 10 辆横向输送车实现对配备有 250 个辘子输送机的 8 个运输区域的自动化。其中三个区域用于厨具表面检测和精整加工。来自柏丽厨具的生产及车间计划员 Lars Eberlei 解释说道：“除了上游检测系统之外，我们的工人还会百分百地全面检测前面板。我们目前实行的是轮班工作制，日生成量达到 26,000 件零配件。使



不同的横向输送车以每分钟 85 米的速度行进，不会危及来往的工人和叉车安全

用横向输送车实现的自动化 — 许多进料和出料、交叠覆盖区和冗余方案 — 是尽可能高效地适时将堆垛好的零配件运送到合适的位置的主要步骤。除了用于大型机柜包装的大型横向输送机之外，与以前完全手动操作的运输物流系统相比，现在性能提升了 15%。这样，即使产能增加，也不需要额外增加人员数量。”

Eberlei 认为，在倍福的 24 英寸多点触控控制面板 CP3924 上实施新型可视化系统是能够取得成功的另一个重要因素：“在具有缩放功能的 HMI 上真实地再现由所有辊子输送机和横向输送车构成的运输区域是提高效率的关键。以前，检查人员经常一天需要走将近 14 公里的路才能找到所有所需的材料，而现在通过可视化界面就可以轻松找到所需的托盘。下面三个组件的平滑交互是实现这一功能提升的基础：通过基于 PC 的控制技术实现自动化后，可视化界面和系统用于控制整个生产过程中的物流。只有这样，才能够如此紧密、透明地将来自所有设备、运输和检查区域的数据融合在一起，优化控制零配件的存取，并且可以避免零配件堆积造成的线路拥堵。”

Eberlei 解释说，通过物料搬运技术实现的效率提升远远超过中央零配件跟踪系统：“我们还实施了发货优先级，以确保工作流程顺畅高

效。同时也将员工的工作量和工作舒适度考虑进去。这也是为什么工人们不能简单地分配下一批可用的零配件包装以进行检查，而是通过分配不同重量的家具零配件以减少体力劳动。诸如剩余托盘识别等其它功能也包含在编程中。”

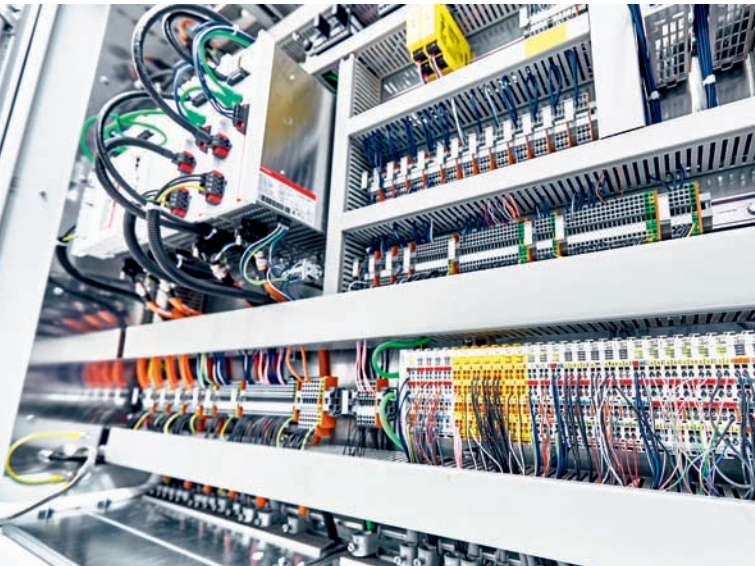
#### 横向输送车功能全面，安全性高

系统管理的横向输送车的数量在 8 个不同的运输区域中的 1 到 7 之间变化。最大数量是无限的，一般来说，每个运输区域配备一台 C6930 控制柜式 PC。跨部门运输设计让操作人员能够在手动分配目的地时不会受到任何限制。自动穿过多台输送机和运输区域使得选择远程运输目的地成为可能。通过参数表可以随时计算现有和附加的运输段及横向输送车。然后将这些因素自动考虑进去，以实现目的地选择、运输物流和视觉表示。

横向输送车通常载重为 4 到 5 吨；在某些区域只需要 2 吨。若要一次运输尽可能多的零配件堆垛，每辆车必须能够处理 4 到 6 个堆垛。Norbert Horstkemper 补充说道：“视可用的空间不同，横向输送车的宽度一般在 2.5 到 4.5 米之间。有些输送车配有多个辊子输送机、一个提升装置和保护挡板。一台安装了 TwinCAT NC PTP 软件的 19 英寸多



可视化系统真实再现了带有辊子输送机 and 横向输送车的运输区域；多点触控功能可以轻松实现放大缩小，在详细信息显示和概览之间进行切换



通过 EtherCAT 端子模块、伺服驱动器、工业 PC 和控制软件，基于 PC 的控制技术为自动化更复杂的生产过程（例如在柏丽遇到的）提供完整的解决方案

点触控面板型 PC CP3219 负责所有控制任务（如宽度测量），以确定输送机上的零配件堆放位置。在运动控制方面，使用的是 AM8000 伺服电机以及体积小巧的 EL72xx 系列 EtherCAT 伺服电机端子模块（例如用于控制挡板）和配备 AX5805 TwinSAFE 卡的 AX5000 伺服驱动器。横向输送车通过一个叫做感应式电能传输（IPT）的非接触式电源吸收所需的能量。安装在地板上的非接触式绝对位置反馈系统进一步保证无故障运行。系统通过 WLAN 将数据传输到中央输送区域。每辆横向输送车从这台计算机接收运输指令，然后拾取和运送物料。”

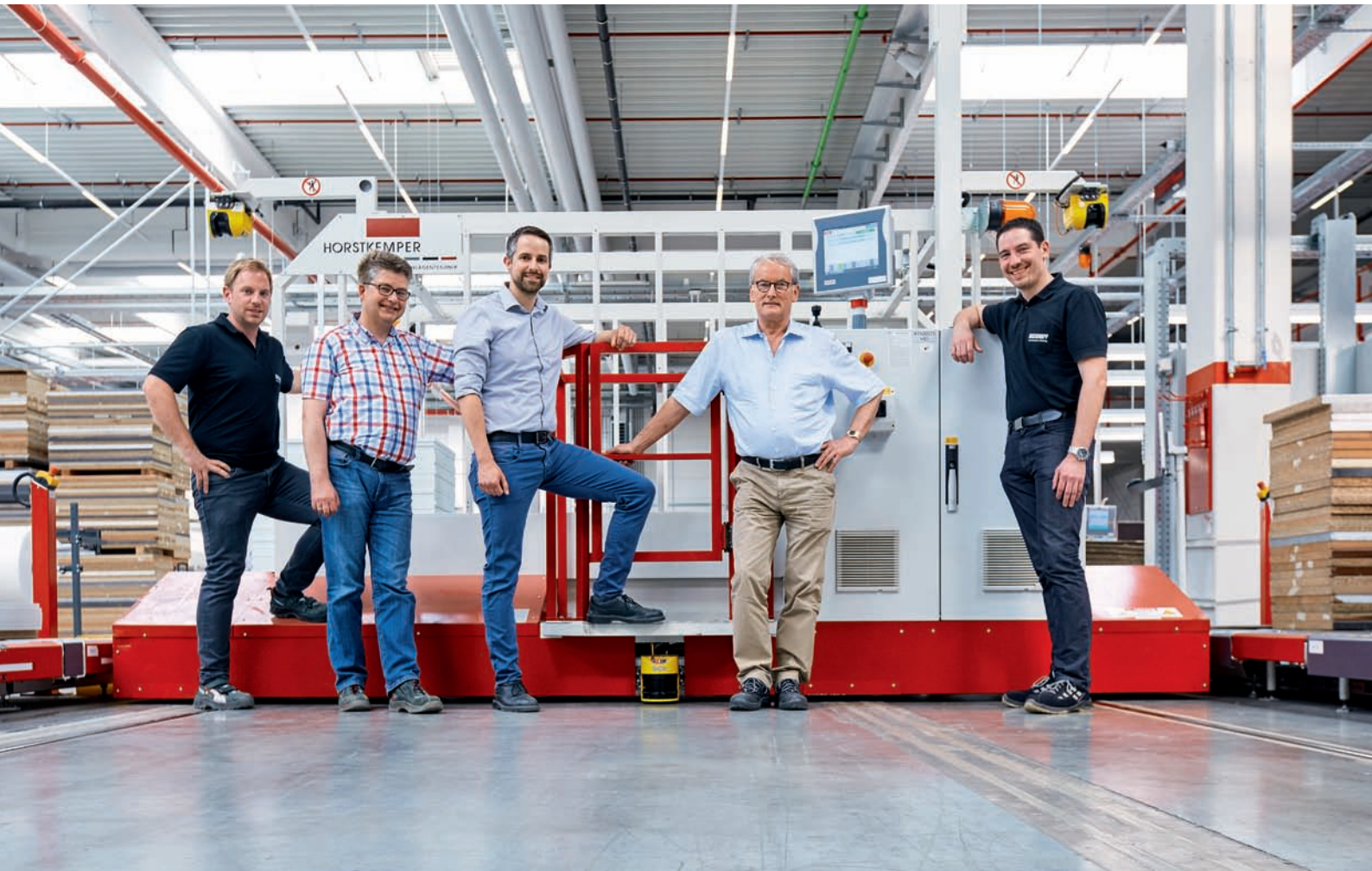
横向输送车的行驶速度非常快，每分钟可以行驶 85 米。由于在输送车的行车路线上会有很多工人和叉车来来往往，因此系统中集成了基于 TwinSAFE 的安全技术，这一点也同样重要。Lars Eberlei 解释说：“柏丽几乎百分之九十的零配件输送都是全自动化运作的。但由于存在次级区域和单独的物流，在这种情况下想要实现全自动化非常困难，甚至不可能实现。横向输送车和基于 PC 的控制技术为我们提供了顺利整合这些特殊工艺所需的灵活性。”

### 基于 PC 的控制技术助力实现复杂生产过程的全自动化

就拿柏丽二号工厂的运输区域来说，其设计非常复杂，约有 1500 台辊子输送机电机。而倍福基于 PC 的控制技术凭借其良好的开放性和通用性为自动化技术的实现奠定了良好的基础。由 EtherCAT 端子模块组成的模块化 I/O 系统可以满足每个区域的具体需求，并且能够轻松适应系统扩展或现代化改装。此外，通过 TwinCAT 软件集成的控制功能能够使用 TwinSAFE 方便地将先前的单独系统区域整合在一起，包括安全相关的区域。强大的数据通信可以带来更多优势。超高速 EtherCAT 协议对于横向输送车的安全运行来说是不可或缺的，TwinCAT 中的 ADS 通信可以实现生产过程中的上位通信，以及连接柏丽基于以太网的企业网络。这样，可以根据需要使用现有的 IT 结构快速扩展运输系统。

除了技术方面的优势之外，Norbert Horstkemper 还看到了基于 PC 的控制技术所具备的另一个优势：“我们公司作为设备制造商，倍福作为控制系统供应商，以及柏丽作为最终用户，我们在一起合作已经有很多年的历史了。再加上我们三家在地理位置上相距很近，因此很多事情做起来就容易得多。”Lars Eberlei 表示同意：“PC 控制技术以及我们的合作伙伴与我们在地理位置上的邻近都让我们获益。因此，我们使用 PC 控制技术对现有的系统进行了标准化。”

在刚开始对运输区域进行自动化时，基于 PC 的控制技术就展现出了出色的灵活性和集成能力。以前，控制工作站要在半自动模式下通过手动设置运输目标的方式进行测试和优化，才能不中断生产。Eberlei 说道：“我们在实施自动化时没有遇到任何问题，对生产过程也未产生任何限制。除了基于 PC 的控制技术之外，我们的长期合作伙伴所



参与实施运输过程自动化的人员：（从左至右）倍福系统工程部负责技术文档编制和工作准备的 Christian Pankoke、倍福公司软件项目经理 Arndt Tischler、柏丽厨具生产计划员 Lars Eberlei、Horstkemper Maschinenbau 公司总经理 Norbert Horstkemper 和来自倍福系统工程部的项目经理 Markus Laumeier

拥有的丰富经验在转换成全自动化过程中也发挥了重要作用。”

#### 开辟未来优化潜力

工业 4.0 方案的不断扩展为柏丽开辟了更多的优化潜力。例如，尽可能地通过所有设备和手动工作站的连接性和数据吞吐量实现透明化的零配件跟踪和全自动目标分配。通过记录重要的运输参数，可以确定每辆横向输送车和辊子输送机的产能利用率。未来，这些信息可以作为进一步优化运输基础设施的基础。Lars Eberlei 总结道：“易于使用和易于理解的应用程序和相应的 HMI 对于未来成功的生产和新操作员的培训都至关重要。”

更多信息：

[www.horstkemper.de/en](http://www.horstkemper.de/en)

[www.nobilia.de/en](http://www.nobilia.de/en)

[www.beckhoff.com/wood](http://www.beckhoff.com/wood)