



Numina 集团主要生产高性能输送机控制器和自动化系统。由于采用了 Numina 的联机目视检验测量和重量检查技术，在面对大批量的配送作业时，仅一个班次中就能够帮助客户减少 30% 甚至更多的出错率

仓储配送

对仓储与配送管理进行过程优化

通过集成的方式进行过程优化在仓储和货物配送领域已成为一个日趋重要的发展趋势。相互独立的拣选和配送解决方案已经无法满足要求，正被将整个过程链——从生产和成品质量控制到包装和配送——集成在一个控制平台上的方案所取代。自动化技术也面临着新的挑战：坚固耐用的 Beckhoff 工业 PC 和超高速 EtherCAT 现场总线系统为具有高计算能力、高可靠性且具有 24/7 全天候运行能力的高速实时配送系统提供了坚实的基础。

文 | 倍福自动化

总 部位于美国伊利诺伊州 Woodridge 的 Numina 集团主要生产高性能输送机系统控制器和货物分拣、拣选、包装及其自动化解决方案。公司向其客户承诺，在避免不正确的发货后，生产效率将提高 20% ~ 30%，并可显著降低成本。Numina 集团的技术知识主要用在提高“分拣、包装和装运”过程的效率，在诸

如食品、饮料、药品及电子产品的生产和配送的所有应用领域都会用到这些过程。

将实时生产和配送系统集成到连续运行的工艺中

“让生产、包装和配送不再分开是仓储和货物配送领域发展的一大趋势，而这也给自动化改造提出了全新的挑战，” Numina 集

团业务开发经理 Dan Hanrahan 先生说道，“我们与我们的客户一起在集成、连续式生产和包装理念的基础上不断开发新的应用，该理念延伸至整个工艺过程，从生产和成品质量控制到分拣、包装和装运到卡车上。” Numina 的系统结构就是使用单独的 PLC、运动控制和监控系统的传统自动化领域为什么会受到限制的最好回

答。“即使是在今天，在很多生产和配送设施中仍然存在着自动化低效瓶颈和孤岛现象，” Numina 集团设计副总裁 Marks Woodworth 先生解释道，“我们的软件可控结构是基于实时 Linux 的。我们使用的模块化控制器，通过预开发工具进行信息管理，这些工具可以根据客户的具体要求进行量身定制。”

开放系统能将应用模块灵活地结合在一起

“Numina 的‘旗舰’软件是实时配送软件 (RDS),” Dan Hanrahan 先生说道，“这个平台充分发挥了控制系统和 MES 系统中的功能，不受封闭系统的限制。” RDS 中有大量预开发的应用控制模块，以满足生产、订单处理和配送中心的要求。例如，纸箱打包能够与 Numina 的分拣控制或其他自动分拣模块相结合，从



图 2 Numina 具有创新意义的“Pick Execution™ 系统”分拣解决方案采用了语音技术，这项技术的应用实现了“不用手的”操作，从而提高了拣选货物时的安全性和可靠性

而能够对订单进行评估以确定每次出货的正确纸箱尺寸。

在复杂的配送中心中，Numina 的订单优化系统会调整作业顺序的发布，从而使得分拣装置或整台设备的工作都能够均匀分配，避免出现瓶颈问题。每个自动化模块都能够独立工作或在集成的控制平台上与其他模块协调工作，因此具有很高的灵活性。

采用语音技术提升拣选可靠性

另一个亮点就是多模式的分拣解决方案，即 Numina 的“Pick Execution™ System”，它采用了基于语音的分拣技术。在使用“Pick Execution”时，操作人员只需佩戴一副无线耳机和一个腕式条形码扫描器（图 1）。系统给出语音指示，让所有待分拣和装到纸箱中、托盘或卡车上的货物都放置在正确的分拣位置上。数据传输通过无线方式实现，灵活性强，并可以将操作人员的双手解放出来，让他们因此能够将精力都集中在分拣过程上，因而无需读取屏幕上很长串的分拣列表。分拣过程的可靠性、速度和安全性也因此得到了很大的提升（图 2）。

Numina 的另一个解决方案是新型“X-Press PAL Plus™”模块化

联机包装和分配系统，主要用于提高包装和装运过程的产能和精度。使用该系统能够让所有工艺步骤全部自动化完成，从打包到装运单据的准备和配送，甚至标签打印和贴标也都是全自动完成（图 3）。“由于有了来自传感器、条形码扫描器和称重设备的反馈信息，X-Press PAL Plus™ 将贴标过程变成一个闭环。” Dan Hanrahan 解释道。这一工具既能够被用作一个独立的自动化系统；同时，也能够将它集成到其他 RDS 控制模块（如“Pick Execution”）中，也可集成到联机测量和检验等工艺中，如条形码识别、扫描、称重、箱子尺寸测定以及目视检查等工艺过程。通过与尺寸数据和/或包装货物重量相链接的方式，X-Press PAL Plus™ 还支持整箱分拣。被判断分拣不正确的箱子将从贴标线上移除，并输送到检验/出错线上。

Numina 应用所涉及到的数据极其密集且要求实时通讯。“只有基于 PC 的控制架构才能够管理 X-Press PAL Plus™ 频繁地进行数据查询和存储。在这里，要管理的数据记录超过 100 万条，同时还有进行控制、分拣和产品跟踪，” Mark Woodworth 说道，“基于 PC 的控制器具备这样的数据存储能力，并能够轻松集成串行设

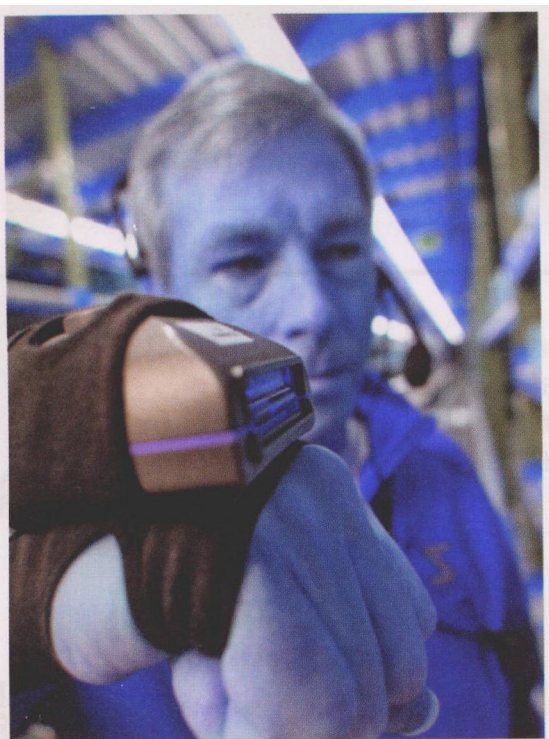


图 1 Numina 的“Pick Execution™ 系统”采用的是腕式无线条形码扫描器，使用方便，具有很大的灵活性

备，同时还具备所需的速度，以满足这些要求。”

基于 PC 和 EtherCAT 的自动化系统带来高可靠性

一台 Beckhoff 工业 PC C6340 和各种 EtherCAT I/O 端子模块构成了 Numina RDS 控制平台和 X-Press PAL Plus™ 的核心（图 4）。“在 Numina 完成的所有客户项目中，那些要求控制和自动化解决方案具有 24/7 可靠性的项目给人留下了深刻的印象。” Dan Hanrahan 强调道，“为了能够提供 99.99% 甚至更高的操作可靠性，我们需要绝对可靠的硬件组件。Beckhoff 的工业 PC 系列为我们带来了极大的便利，我们不需要将它们放置在独立的空调控制柜中。不仅如此，由于它们如此高效，因此我们只需要一台设备

就能够处理自动化、控制、数据管理、基于 Web 的用户界面和数据库服务器等多项任务。” Mark Woodworth 补充道：“对于更大的项目，只需要以极少的开发成本将系统灵活地扩展到几台工业 PC 中即可。但在正常情况下，我们只使用了 C6340 的 1% ~ 2% 的 CPU 带宽。考虑到在未来的某一天会有 4、8 个或更多 CPU 内核出现，Numina 能够以这样的方式升级硬件，从而能够应对自动化或系统数据存档领域中的任何性能要求。”

“由于 EtherCAT 总线的传输速度比迄今为止我们使用的任何其他现场总线系统都要快好几个数量级，因此我们能够进一步优化我们的系统，” Mark Woodworth 强调说道，“这一点很重要，因为在高速分拣或要求极可靠的打印



图 4 控制系统的核心部分是一台 Beckhoff 的工业 PC C6340，它采用的是 Intel®Pentium®M 1.8 GHz 处理器

和贴标应用场合中，即便是一毫秒的延迟也是无法容忍的。”由于 EtherCAT 具备微秒级数据传输速度和高精度的特点，Numina 已经能够解决所有速度和精度问题。

通过降低市场进入成本占领新市场

X-Press PAL Plus™ 已经在日配送量为 700 ~ 1000 包的小型输送系统方面取得了一些不错的成绩。然而，系统还必须能够满足每日达 10 万包的配送作业的要求。在使用了 Beckhoff 控制平台后，Numina 已经能够大大降低其系统成本，比之前使用的打印 / 贴标系统降低了 40%。“这也帮助我们能够更顺利地进入市场，让像我们这样的中小型企业也能够从现代化仓库和自动化分拣系统中获益，”Mark Woodworth 解释道，“由于降低了工作成本并避免了出错的可能，即使是一个较小的配送中心的一个 20 英尺（约 6 m）长的全自动称重、标签打印和贴标系统也能够较快地收回投资成本。” **MM**

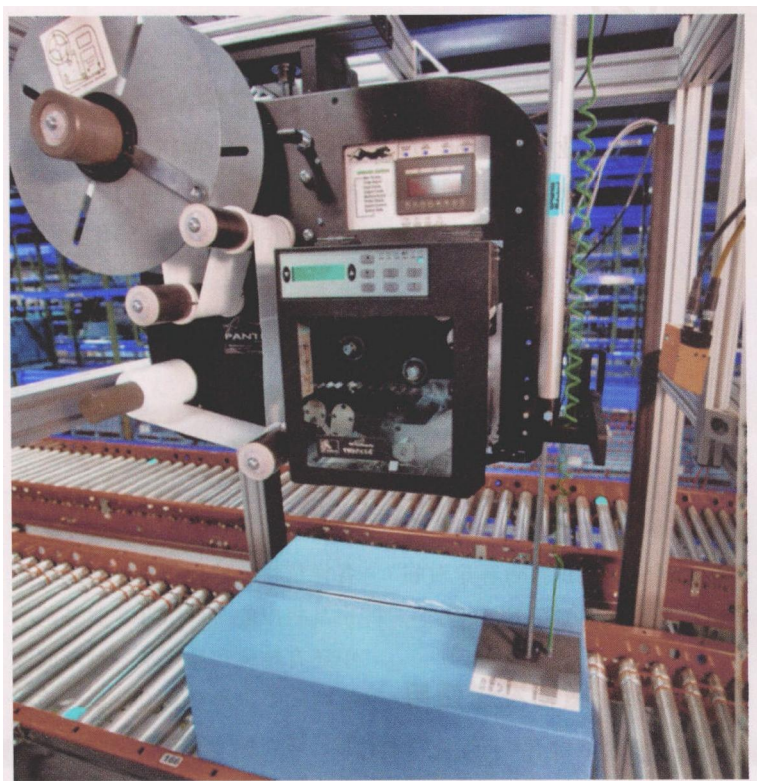


图 3 新型 X-Press PAL Plus™ 系统将一个装运箱的处理时间减少了可观的 30 ~ 40s，绝对的配送精确性和更少的人工作业提高了设备的吞吐量，生产效率提升了 20% ~ 30%