控制技术

Beckhoff 基于 PC 的控制技术提升立式袋成型充填封口机能效

Matrix Packaging 公司借助 Beckhoff 基于 PC 的控制技术、EtherCAT 和采用单电缆技术的 AM8000 系列伺服电机节省了控制柜空间和降低了成本。

文 | 德国倍福自动化有限公司

Matrix Packaging 公司总部位于威斯康星州索克维尔，在研发立式袋成型充填封口机领域拥有 20 多年的丰富经验。公司新推出的 Metis™ 型号在效率和性能上都设立了新的里程碑（图 1）。借助 Beckhoff 基于 PC 的控制技术，使不同的产品和包装生产线、机器每分钟能够灵活地填充 1 ~ 180 个包装袋。

“新型 Matrix Metis 是新一代的垂直成型、填充和封口（VFFS）机。”Matrix Packaging Machinery 公司副总裁兼总经理 Marc Willden 说道，“Metis 是专为满足食品行业——我们拥有强势地位的市场——的各种需求而设计的，非常适合用于包装奶酪、咖啡、零食、糖果等。”Matrix 的客户还包括包装行业的公司，如家庭装饰品公司。

图 1 Metis™ 连续运动机器是 Matrix Packaging 的最新技术发展成果之一

“Metis 的特别之处在于它运行时会有连续运动，显著提高了其生产能力和吞吐量。一方面，它也需要更高程度的自动化。”Willden 解释道。因为袋子薄膜连续移动，且用于给飞速运行的包装袋封口的机械爪通过 EtherCAT 同步。Metis 也特别适合用于高速加工小型包装袋薄膜。视具体的生产线，机器每分钟能够加工 1 ~ 180 个包装袋。这种灵活性可确保最佳的产品流和更高质量的包装。

在 PackML 基础上实现的标准化简化了工作和提高了透明性

控制系统架构包括一台 Beckhoff CX5020 嵌入式控制器、15 英寸的 Beckhoff CP2915 多点触控控制面板、Beckhoff EtherCAT I/O 端子模块、Beckhoff AX5000 系列 EtherCAT 伺服驱动器和采用单电缆技术的 Beckhoff AM8000 系列伺服电机以及 Beckhoff

TwinCAT NC（图 2）。

结果是在 OMAC PackML 标准的基础上打造了一台最先进的设备。“自从 2011 年 10 月起，Matrix Packaging 一直是 Pro Mach 集团旗下一员，其中有超过 20 个品牌致力于包装技术。Pro Mach 是 PackML 标准最忠实的信徒。PackML 具有标准化操作模式的管理和通信的结构特点，可以提供即时透明性。它还减少了工程和整合成本，提高了生产力，并提供经过改进的诊断功能。所有这些优点给我们的客户带来了真正的附加价值。”Marc Willden 如此说道。

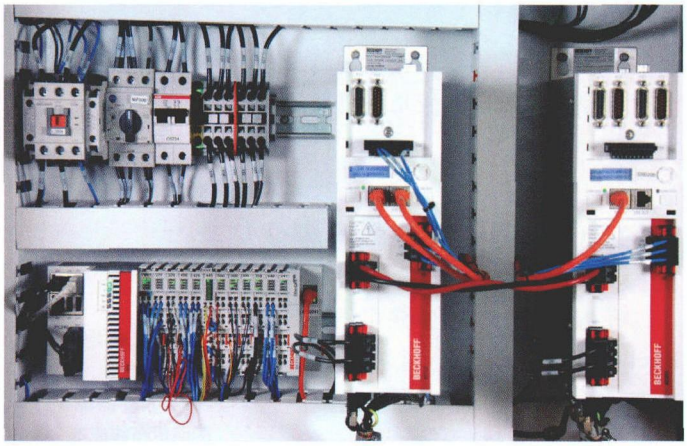

图 2 一台 Beckhoff CX5020 嵌入式控制器负责控制整台机器，其中运动控制和可视化运动控制系统由 Beckhoff AX5000 系列 EtherCAT 伺服驱动器和采用单电缆技术的 Beckhoff AM8000 系列伺服电机构成

先进的多点触控 HMI 理念

“我们决定使用多点触控技术是因为 Beckhoff 能够提供明亮、高品质的显示器。”Matrix Packaging 公司电气工程师 Mike Krummey 解释道。他接着说道：“PackML 需要一个相当大的用户界面，这在一台传统的 6 英寸屏幕上将很难实现。Metis 现在配备了一台 15 英寸多点触控屏 Beckhoff CP2915（图 3），我们以前使用的面板与其成本差不多，但由于采用的是单点触控界面和传统的塑料外壳，在外观上就难看很多。”Matrix Packaging 团队对多点触控功能——如滚动能力的增强及双手操作能力——印象非常

深刻。“如果操作人员不小心移除了机器上的保护屏障，他的双手总是在一个安全的位置，即使是在机器运行时。”Krummey 指出。

针对 PLC、运动控制和可视化的集成式平台

结构紧凑的 DIN 导轨安装式 Beckhoff CX5020 嵌入式控制器用作 PLC、运动控制和可视化的集成平台。它控制所有的程序，方便了与生产线下游组件的通信，同步送料器与 Metis 机器过程、触发机械袋密封夹板等。同时它还控制着两台用于处理三根运动轴的 Beckhoff AX5000 系列 EtherCAT 伺服驱动器。Matrix Packaging 只需要两个伺服驱动器，通过双通道 Beckhoff AX5000 驱动器和单通道 Beckhoff AX5000 驱动器运行三个运动轴。运动曲线通过 Beckhoff TwinCAT NC 凸轮功能实施。

单电缆技术降低了布线成本

“通过选择采用单电缆技术（OCT）的 Beckhoff AM8000 系列伺服电机，我们更加简化了运动控制。OCT 具有高效特点，符合我们的机器理念。”Mike Krummey 解释说。“单电缆技术的使用帮我们节省了很多小零件，让我们的布线工作减少了 50%（图 4）。”

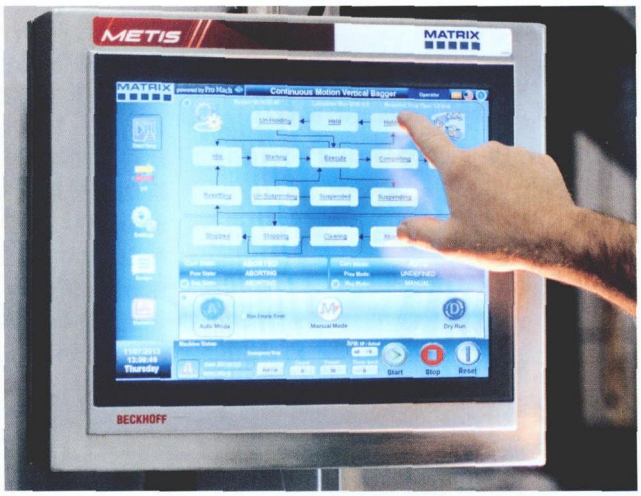

图 4 过采用 Beckhoff 的单电缆技术，Matrix Packaging 能减少 50% 的电机布线成本

EtherCAT 提供无限的可扩展性和互操作性

除了 EtherCAT 用作 I/O 和运动控制总线系统时出色的性能表现之外，Matrix Packaging 对系统的可扩展性和互操作性以及各种 Beckhoff EtherCAT I/O 特殊功能端子模块大加赞誉。其中就包括 Beckhoff EL3681 数字万用表端子模块，它是一款经济的电力监控端子模块。“例如，如果操作人员在运行电压不足的 VFFS 设备，报警监控器会触发紧急停止并报告电源有问题。”Mike Krummey 解释说。“与单独的解决方案相比，这一集成式端子模块是一个更经济高效的选择。”

机器控制系统和现场总线将无法跟上 Matrix Packaging 的创新能力和发展潜力的问题都已经成为过去。“令人印象深刻的是，我们的 Metis 机器只使用了新控制平台不到 1% 的性能。”Marc Willden 补充说道。“基于 PC 的控制系统和 EtherCAT 有充足的性能储备来满足未来的所有需求。”

新的平台可以节省空间和成本

通过使用 Beckhoff 的控制平台减少机器的占地面积是 Matrix Packaging 实现的另一个主要目标。由于控制组件采用紧凑型设计，Metis 的电气柜比配备传统 PLC 的样机短了约 6 英寸（15 cm）。“控制柜组装花费的时间要少得多，不仅因为电机采用单电缆技术，而且由于 Beckhoff EtherCAT 端子模块采用了智能设计。EtherCAT 将我们的控制柜接线成本减少了 30%～40%。”Mike Krummey 说道。

“虽然 Metis 具有更高的性能和更多的功能，基于 PC 的控制系统的成本比我们原先计划的 PLC 解决方案要减少约 10%——即使添加了多点触控用户界面。”Marc Willden 阐述道。“Beckhoff 的自动化方案与专注于公认标准的态度与 Matrix Packaging 的公司理念非常贴合。我们避免使用任何专用的机械或电气组件，因为我们更喜欢那些在行业中有成熟应用的标准产品和技术。”因此，Matrix Packaging 正在考虑将其他机器生产线移植到 Beckhoff 的 PC 控制平台中。MM

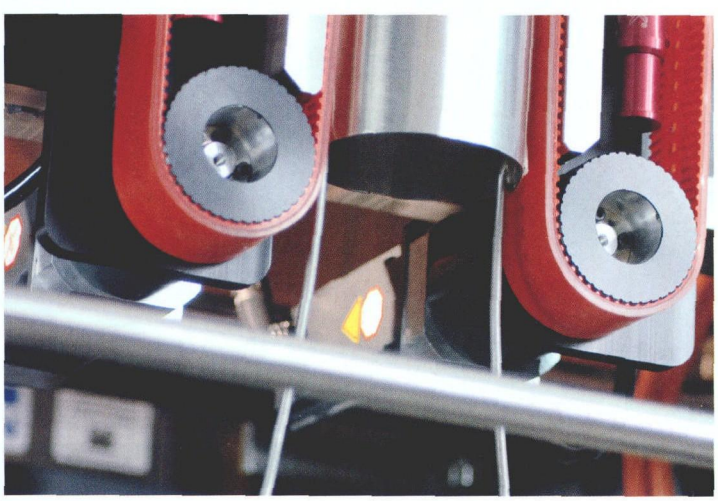

图 3 采用先进的多点触控技术的高品质 15 英寸控制面板是 Metis™ 的另一个亮点