

控制系统

# 基于 PC 的控制可降低成本

通过可扩展的控制技术使生产热交换器的设备自动化后，制造商能够将控制技术成本以及 PLC 周期时间降低 30%。

文 | Shane Novacek



更多精彩内容请扫描二维码

**受**加拿大温哥华 Core Energy Recovery Solutions 公司的委托，总部位于加拿大安大略省滑铁卢市的特殊机械制造商 Ramp 开发出了一种用于生产热交换器的系统，以便提高建筑物能源效率。Ramp 在其所有项目中都力求达到最高效率，为此他们将量身定制的解决方案与标准化组件结合起来。Ramp 机械设计负责人 Jeff Kerr 解释说：“我们汇总各部门的所有要求，并将其分解为各个概念单元，由此确保所有机械和控制组件完全兼容，为客户提供最佳解决方案。”

为 Core Energy Recovery Solutions 生产的机器于 2018 年安装，用来生产那些通过热回收提高住宅和商业建筑通风系统能源效率的热交换器。热交换时冷、热空气流在相邻的管道中分开输送，该机器使用获得专利的聚合物膜和波纹铝箔作为初始材料，根据相应的客户要求，压制不同高度和坡度的层板。

在设备的第二个部分，层压材料通过 Ramp 开发的精密真空输送机输送，在抓放过程中，抓取点是统一的，但放置点由程序控制，可能存在的变化为 0.25 ~ 1 m，隔离材料被放到客户特定的薄膜层上，最后再根据客户要求将这



图 1 由膜和波纹铝堆叠的压层用于生产住宅和商业建筑通风中回收能量的热交换器

些薄膜层堆叠为多个尺寸和高度，并通过传送带走。

为实现可扩展的驱动技术，Ramp 在 Core 项目中使用了 Beckhoff 公司基于 PC 控制的高效控制器和集成 I/O 系统，使用 IEC 61131-3 语言的 Twincat 3 对 PLC 和运动控制进行编程，将公司基于标准的方法延续至软件工程中，此外 Twincat 支持使用跨越制造商的技术（例如 OPC UA），可以与更高级别的数据库进行安

全通信，例如由 Amazon Web Services (AWS) 和 SAP 提供的数据库。

## 功能强大的开放式控制技术

Ramp 为 Core Energy Recovery Solutions 选择了一款工业 PC，该 PC 除了具有自动化功能外，还可以实施企业的配方和数据采集方案。“为了最大程度地控制生产过程，我们需要一个能以 1 ms 的周期时间运行应用程序的 IPC，

这也是我们选择 Beckhoff 控制柜 IPC C6930 的原因。” Ramp 项目控制负责人 Steve Slothouber 说。

在为期一年的开发阶段中，IPC 还提供了足够的性能储备，以满足因添加额外 I/O 组件而不断增长的要求。C6930 使项目能够在很短时间内完成，Ramp 将 Beckhoff 的 CP2916 多点触摸控制面板连接至 IPC，借助一个仪表板它们能够一目了然地显示生产数据和系统效率。

借助 Beckhoff 的模拟和数字 I/O 组件，Ramp 可以满足有关数据采集和机器安全性的要求，I/O 通道可多达 16 个，而外壳宽度为 12 mm 的高密度 (HD) Ethercat 终端需要的安装空间很小。

“借助 Ethercat I/O 系统，我们需要的高速联网和快速扫描都能实现，同时不必放弃灵活的网络拓扑。” Ramp 电气工程负责人 Matt Buchwald 说道，“Core 项目需要能够在不到 10 ms 的时间内对生产变化做出灵活反应并调整控制输出的高端控制技术。”此外还要能够连接各种第三方现场设备，例如用于轨道运输的以太网/IP 组件、图像处理硬件、自动张力控制和计量单元。

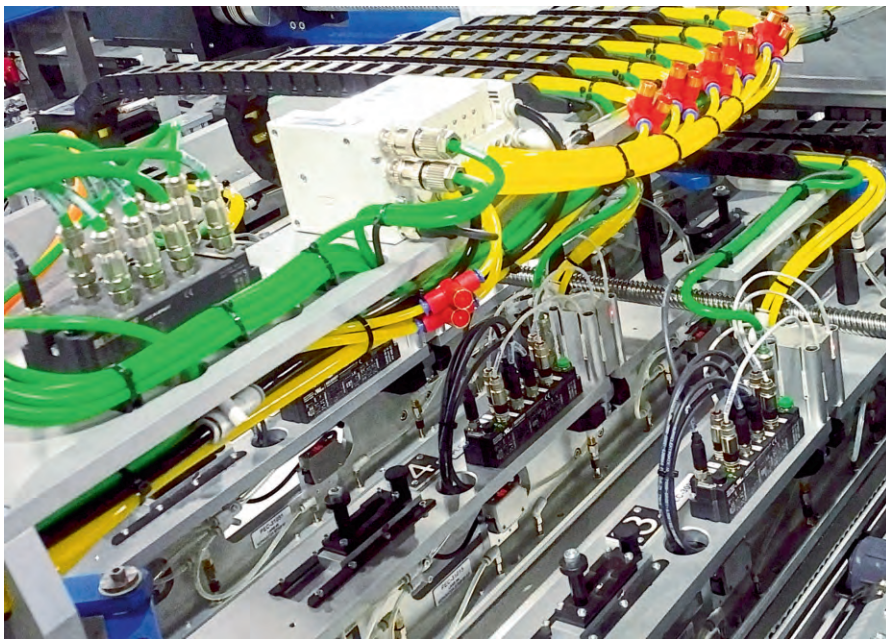


图 3 通过现场设备与 Ethercat 盒式模块的连接，Ramp 降低了对电缆长度和拖链的要求

此外 Ramp 还在 IP67 保护形式中使用了许多 Ethercat 盒式模块，“这样我们就可以将现场输入和输出尽量放置在使用点附近，降低对电缆长度和拖链的普遍要求。” Buchwald 解释说，“通过 Twinsafe I/O 将所有安全系统集成在同一 Ethercat 网络中进一步减少了布线和安装工作。”

## 驱动技术具有高度扩展性

Ramp 在驱动技术中使用了 Beckhoff 的 EL7211 伺服电机端子，“仅 24 mm 宽的伺服电机端子大大减少了控制柜中的所需空间。”控制技术主管 Stephen Gugeler 解释说，“EL7211 使用成本较低的 48 V 电源，大大降低了伺服电机的空间和成本要求。”AS1020 系列的步进电机由带内置增量编码器的步进电机模块 EP7041 (50 VDC, 5 A) 控制，针对共振要求高的应用。

为了满足更高的功率和负载要求，还使用了 AX5000 系列伺服放大器，用于高端位置控制、电子传动、速度调节以及上级位置控制。通过一根电缆技术 (OCT) 连接的 AM8000 伺服电机，它们可以调节生产线上的运输和装载、轨道压层、牵拉和高度调节。

## 基于 PC 的控制技术久经考验

据 Gugeler 称，关键数据与上一代基于 PLC 和 PAC 的系统的对比结果表明，相对以前供应商的设备，PLC 的周期时间和控制系统成本分别减少了大约 30%，Beckhoff 的控制和通讯技术帮助 Ramp 提高了生产量，不断超越客户预期。MM

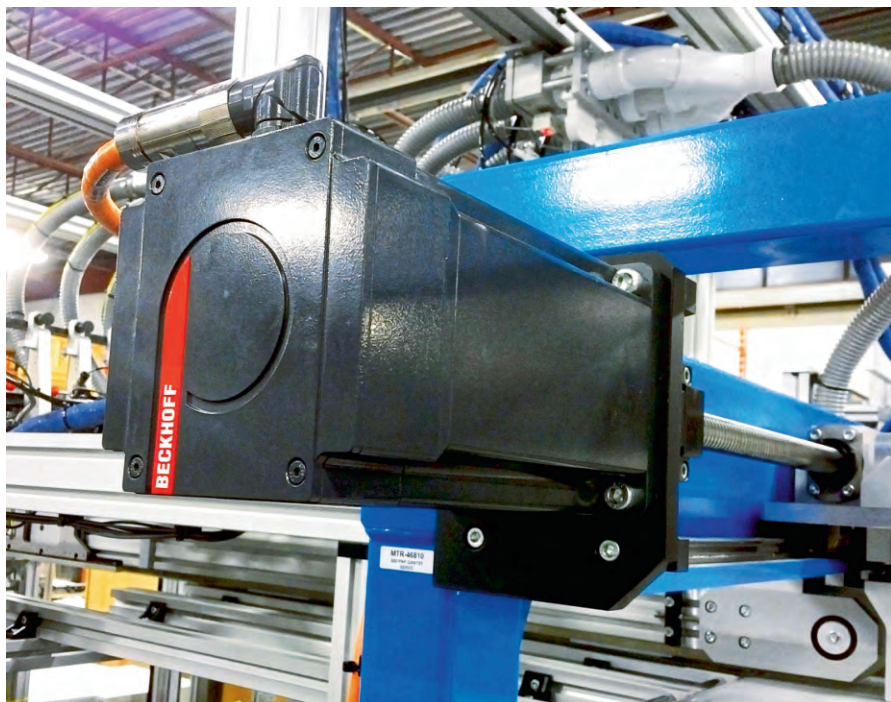


图 2 AM8000 系列的 OCT 伺服电机承担运输和装配任务，同时调节轨道压层、牵拉控制和高度