

使用基于 PC 和 EtherCAT 的控制系统进行的模块化设备设计能够轻松根据任何客户要求进行修改

高速、高精度织物折叠



用于折叠织物的传输带驱动和折叠臂

根据客户规定的包装设计进行的全自动织物折叠必须非常快速和高精度。由于包装设计和织物种类非常多，因此这也是一项非常复杂的任务。espriTex GmbH 是一家具有强烈进取心的瑞士公司，主要生产各种现代化织物折叠机，这些机器都可根据国际客户的不同要求进行改装。Beckhoff 基于 PC 的控制技术为折叠机的高精度和高速度提高了有力保障。

瑞士公司 espriTex GmbH 总部位于靠近 Seedorf 的 Wiler，主要生产和销售各种织物折叠机。“我们的客户主要生产各种家纺产品。” espriTex 创始人及 CEO Samuel Gerber 先生解释道。“包括床上用品、浴室用时尚纺织品、桌上用纺织品以及毛毯、窗帘及其它装饰品。”由于纺织品的尺寸大小、质量、包装设计以及折叠程度都各不相同，其工艺过程的自动化改造绝对不是件容易的事。Samuel Gerber 继续解释道：“折叠机将各个部分‘转换成’客户指定的规格和折叠设计。折叠后的效果与展示架上展示的产品包装外观设计完全一致。视机器类型而定，每台机器每小时最多可折叠 1500 件平面织物，可根据客户要求插入一个或两个纸板。

大量的折叠程序和工艺步骤意味着能够满足客户对包装设计的任何要求

“设备的现代化设计和大量可用的折叠程序让我们能够创造出任何想要的外观设计。” Gerber 强调说道。“我们完全根据客户的需求及其应用建造我们的设备，为客户量身打造最理想的解决方案。”

一台设备中的折叠工艺步骤从送入物料时开始启动，这一步骤既可手动完成，也可直接通过一个全自动缝纫系统完成。随后的复杂折叠工艺全部自动完成。Gerber 这样阐述道：“我们不得不处理各种不同的物料，例如，真丝和绸缎是非常柔软、光

滑的面料，在折叠时与厚棉布或混纺布的表现完全不同。第二个要求来自待加工的规格。例如，全球各地的床上用品在宽度和长度上都各不相同。仅在高度标准化的美国市场上，就有单人床、普通双人床、中号双人床、大号双人床以及加州大号双人床等不同大小的尺寸。这需要一再改变折叠类型以实现相同尺寸的包装。”视具体的应用领域而定，可以从各种折叠工艺中进行选择，例如反向折叠、多层折叠、吹管折叠、滑块折叠、剑板折叠、摇臂折叠、箱式折叠以及模板折叠等。工艺步骤大部分都基于机械折叠滑块（织物通过模板拉升到指定的宽度）、剑板或吹管折叠（产品通过折叠剑板或吹气的方式压在两个滚筒中）、摇臂结合模板（织物通过一根摇杆覆盖在模板上）和反向折叠（反向传输带和吹管以及剑板折叠的结合）。“我们大量利用压缩空气、气动技术以及电子与电力传动技术，即机电一体化技术，进行输送、移动和加工。”Gerber在描述工艺步骤时如此说道。

Beckhoff 基于 PC 的控制技术确保实现特别精确、快速的折叠
espriTex 设备非常精确，理论上，在输送带速度高达 60 m/min 的情况下折叠偏差仅为 ± 0.5 mm，乍看上去，对于折叠织物来说并不需要如此精确。但是，有些因素虽然不会造成直接影响，但也会带来其它一些偏差：例如，环境影响，如空气湿度和温度变化、各种静电、生产过程中集结的灰尘以及由电源引起的电流和电压波动以及相同生产批次中材料的差别等。为此，设备的可重现性非常重要。

使用的控制系统对于折叠工艺的精度和速度来说至关重要。espriTex 选用了装有 Beckhoff 工业 PC C6350 和 TwinCAT NC PTP 自动化软件作为中央控制系统。该系统安装在控制柜中，通过远程触摸屏操作。各个设备模块都有分布式 I/O，它们通过 EtherCAT 总线系统连接。“为什么 Beckhoff PC 控制技术是非常适合我们设备的自动化平台有很多不同的原因。”软件工程设计负责人 Marcel Stebler 如此解释道。“对我们来说，使用模块化控制系统能够非常容易地连接我们各种系统和驱动元件、Beckhoff AX2006 伺服驱动器、17 个频率转换器和各种传感器。此外，我们选择的 EtherCAT 是一个高速、可靠的系统总线。

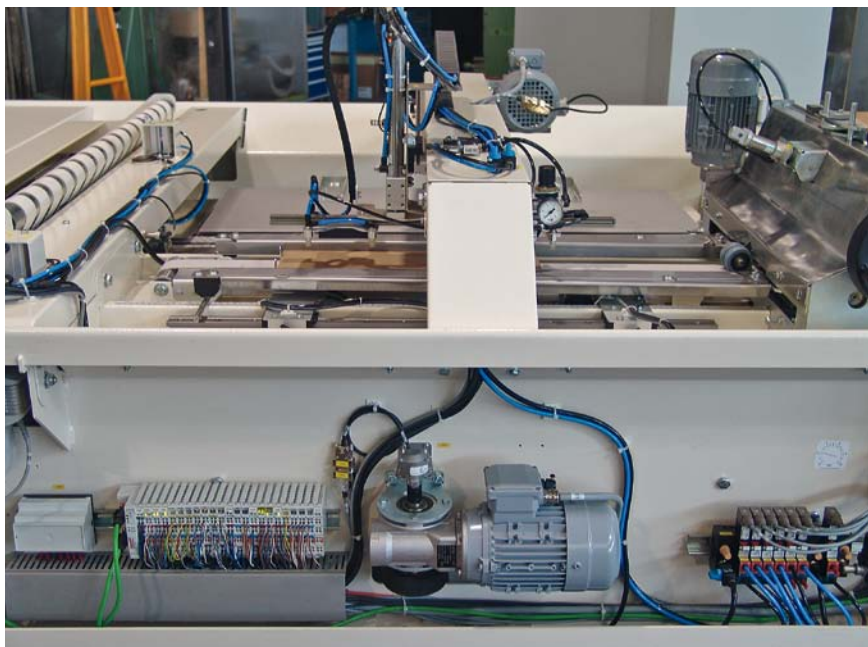
由于我们转向使用了更加快速的 PC 和 EtherCAT 技术，我们的设备精度比以前提高了 2-3 倍。”

集成安全技术确保控制系统结构紧凑

此外，现场总线节点中还集成了安全 I/O 端子模块。“Beckhoff TwinSAFE 安全系统给我们带来了另外一个优势，即让我们的控制结构更加紧凑。”Stebler 说道。“给我们留下印象最深刻的就是：虽然 EtherCAT 安全端子模块能够轻松集成到现有的端子模块段中，它们在编程方面仍然是独立的安全系统。除此之外，在必要时可以进行详细的诊断并将诊断结果报告给操作人员，而为此花费的费用却很低。使用传统的安全系统根本无法实现这一点。”



Samuel Gerber, espriTex 公司创始人兼 CEO：“设备可根据客户规定的包装设计要求的折叠带或不带纸板的部分，折叠后的效果与展示架上展示的产品包装外观设计必须完全一致。”



设备模块与中央控制系统之间的通讯通过总线端子模块站和 EtherCAT 实现



espiTex 公司负责软件工程设计的 Marcel Stebler（左），德国倍福自动化有限公司瑞士分公司的区域销售经理 Peter Reinstadler 在操作面板旁

折叠工艺的 3D 仿真让编程更容易

espiTex 使用 CAD 系统建立和开发其机械和电子设备。“3D 设计让我们能够快速实施我们的方案。”Gerber 解释道。在电子设计方面，安装和布线图以及手册都可以用 PDF 文件的形式提供。“我们将这些文档都保存在工业 PC 上。”Gerber 补充说道。“这样可为客户带来很大的方便，他们不再需要储存厚厚的手册。”同样，所有的驱动数据都安全存储在 PC 上。这些数据和文档可以通过能够连接因特网的 PC 用于维护目的。

由 espiTex 开发的折叠机 HMI 操作方案基于 VB6，目前正在用 .Net 进行修改。正如 Stebler 所述，操作员掩码及折叠图参数化所需的所有输入掩码都由 espiTex 编写。“用于配方的基本程序

都保存在数据库中。由于必须总是考虑到织物的特点，因此在装载这些程序之前，可以使用可视化程序对它们进行调节。我们为 PLC 程序使用的是 IEC 语言、结构化文本和功能块图。”

通过远程桌面提供全球范围的维修和维护服务

espiTex 折叠机既是独立的设备，也是大型系统解决方案的组成部分，能够通过实时以太网与，例如，全自动缝纫系统连接。有了该缝纫系统后，进料都是全自动完成的。独立的设备常被用作手工缝纫站的下游折叠机，或用于将织物折叠和组装成不同的包装大小，以在需要时用于设计床上用品或者类似的产品。

espiTex 为全球范围提供折叠机，主要是一些生产和加工织物的新兴国家。“我们直接将系统安装在织物制造商的生产基地中。”Gerber 解释说道。“因此，远程维修和维护以及故障检修对 espiTex 来说非常重要。基于 PC 的自动化系统对我们来说有着决定性的优势：如果客户有问题，我们通常不需要去现场，因为我们只需要通过工业 PC 就可以方便地进行操作。然后，我们就得到了一个完整的设备控制系统，倍福控制技术出色的诊断能力让我们总是能够准确地找到故障位置。”

espiTex GmbH www.espritex.biz
Beckhoff Switzerland www.beckhoff.ch



espiTex 模块化折叠机采用倍福的触摸屏控制面板作为客户专用配置的操作单元