

通过机械制造商和控制系统供应商之间的密切合作实现高端门窗型材加工

## 精诚合作 — 为开发尖端技术共同努力

门窗型材加工要求生产具有高灵活性、高质量和成本优化，因此对设备和自动化工程提出了严苛的要求。机械制造商和控制系统供应商相互之间的技术交流对这种应用场合来说是至关重要的。ASF Schirmer 与 Beckhoff 多年来的成功合作最终促使了高端解决方案(如 AFS Schirmer 的型材加工系统)的出炉，Beckhoff 的身份不仅仅只是一个纯粹的自动化工程供应商。



AFS Schirmer 高性能切割和加工中心



用于输送各种型材的精密夹具



整个系统都由一台 Beckhoff 控制面板 CP7012-1011 控制

NC 控制的 4 轴模块，用于可自由编程的 PVC 加工工艺

AFS Schirmer 总经理 Fritz J. Bentrup managing (左) 和 Beckhoff 项目经理 Josef Frickenstein



AFS Schirmer Maschinen GmbH 主要为门窗加工行业开发针对铝条、木材、塑料（PVC）以及金属型材的切割和加工中心。BAZ 1000 是单轨设备系列的产品名称，与之前使用的双轨设备相比，体积更小，为带相应电机和定位控制系统的高性能 CNC 技术提供了足够的安装空间。Fritz J. Bentrup, Schirmer 总经理阐述道：“我们是高端设备制造商，而且我们的客户 — 主要在德国和欧洲，其它地方的数量也在增加 — 对质量和灵活性都有很高的要求 — 自动化的程度越高，我们的前景就越光明。灵活的定位系统和创新的工具技术使得不同的材料能够用相同的工具加工成为可能。而这一切只有通过一个强大的设备控制系统才能够实现。”

#### 紧密无间的合作

对于 Fritz J. Bentrup 来说，重要的就是要找到一个合适的控制技术合作伙伴，那就是 Beckhoff，它不仅仅是一个控制组件供应商。“参与国际竞争是一个重要因素，即使它并不一定生效。” Bentrup 如此说道。“不久，我们将供应我

们的第二套系统到俄罗斯的新西伯利亚，Beckhoff 在那里有一个办事处。我们在那里的客户对我们提供的第一套系统非常满意，这套系统已运行一年，从未出现过任何故障，也从未有过任何维修要求。

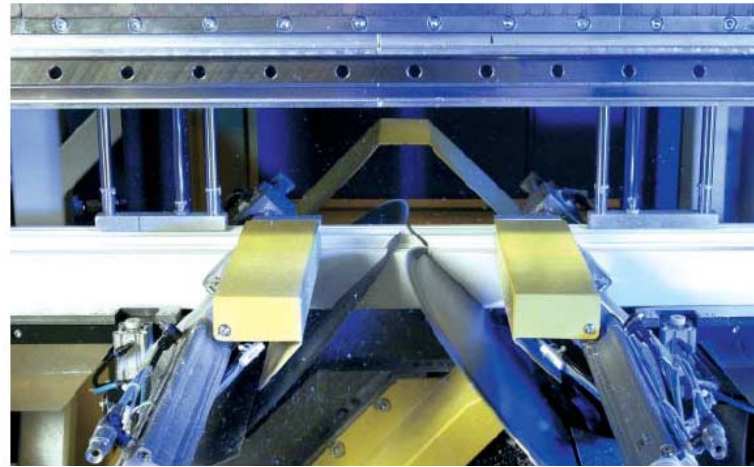
AFS Schirmer 与 Beckhoff 之间已经合作多年。这两家公司的合作最早要追溯到 20 多年前，当时，他们为 AFS Schirmer 共同研发了第一个加工中心。“Beckhoff 对我们的工艺和加工的材料非常了解。” Bentrup 解释道。“我们的合作非常紧密，经常一道去会见客户，以便能够更好地就各项任务展开讨论，研发出合适的解决方案。通过这种方式，型材加工的自动化已达到很高的复杂性，在一台设备里整合的工艺附加值达到最大化。

Beckhoff 项目经理 Josef Frickenstein 说道：“很少有公司能够像 AFS Schirmer 这样如此精确地以这种模块化方式改装他们的设备，以满足用户的需求。这不仅是由于采用了强大的基于软件的 PLC 和运动控制系统 — 还因为相



worldwide

3 个控制柜中的其中一个，配备了 Beckhoff 总线端子模块、伺服驱动器和 C6140 PC 控制器，带 2.4 GHz Intel Pentium 4



NC 控制的锯切单元，在一个工作周期内完成 45° 和 135° 切割

高动态性直线驱动器，用于型材运输

应的模块化程序块可以在需要时随时使用。所有这都可以只花相对较少的时间和精力即可根据具体的设备布局改装。”

“另外一个方面就是，在我们的长期合作过程中，我们已实施了各种工艺方案，并将它们存档，以便再度用在别的项目中。” “从零开始来开发这种专有技术是很困难的。与 Beckhoff 的紧密合作、与 Beckhoff 专家们的直接联系以及我们设备的模块化性都是确保我们成功的重要因素，我们在本财政年度已经投入实施的 40 套系统就是最好的说明。” Bentrup 如是说。

两家公司之间的合作涉及到各种 Beckhoff 产品和服务，从用于控制最多 14 根伺服轴的 TwinCAT NC I 软件开始，包括：

- | 六根输送轴，带直线电机和 AX2010 伺服驱动器；
- | 一个 4 轴 NC 加工模块，用于 PVC 加工；
- | 一根带 AX2010 伺服驱动器的辅助轴（旋转直线电机）；
- | 三根带 Beckhoff 伺服驱动器和伺服电机的加工轴；
- | 两根锯轴，用于根据型材设置切割速度和型材高度，以及
- | 一个 2 轴 NC 加工模块，用于钢材加工；

其它组件还有：一台控制柜 PC C6140，一个控制面板，一个带 Lightbus 接口的总线耦合器各种总线端子模块。在这一个带约 850 个 I/O 点的应用中，还涉及到所有项目任务，如控制柜的构建、设备安装以及各设备组件的模块化编程。通常来说，这些方面也适用于任一应用场合。



缓冲装置，用于独立于周期的工件输送



用于各种型材的精密型材输送导轨

### 复杂的模块化设备操作

原则上说，型材加工是一个简单的工艺，易于实现自动化改造：一个中空的 PVC 型材必须用一个斜切锯切割，两边必须连接，末端必须加热，然后粘在一起。但是，随着这些年来技术的发展，有越来越多的功能已被集成到设备中，也使得设备越来越复杂。“例如，我们需要将把手和扣板的孔和切口以及定位孔和合模销孔加在窗框架和窗扉内。“我们利用一个可转动的双斜切锯和我们与 Beckhoff 合作开发的全自动长度定位系统实现了这一工艺过程。其它组件，包括型材库和用于运输各个设备段之间工件的夹具。

AFS Schirmer 开创了一种全新的方案，与传统的生产工艺完全相反。按照惯例，工艺的第一个步骤是原材料成形（锯切），紧接着的是尽可能实现自动化改造的增值步骤。但是，将切割工件运送到下一个工位，然后重复地将其拾取并放下，这样做会耗费大量的时间和资源，因此 AFS Schirmer 将这一生产过程颠倒过来：“我们用一个数据集来描述如何并以何种顺序将挤压棒材分开。这样我们就能够首先处理所有的切割步骤，意味着我们只需夹住部件一次。在加工过程结束后，再根据数据集对棒材进行切割。”

随着专业用户的要求越来越高，对更大型、更复杂的系统的需要也越来越迫切，最终也促使了创建不同类型、可重复使用模块的方案诞生。这些模块包括，比如：一个刀库、一个传输模块、一个用于在各个面上进行 CNC 控制的加工的模块或一个切割模块。通过这种方式，可以串连最多 30 个工位并提供材料处理系统，从而在某些情况下，一台设备可以

在任何一个时间举起最多 200 个工件（包括中间缓冲器）。据 Bentrup 所述，部件跟踪是极为重要的一环。AFS Schirmer 借助 Beckhoff 自动化技术完美实现了这一方面的控制。就此而论，另外一个特点就是工艺优化。“对我们来说，重要的不仅仅是我们能够连续处理生产数据，系统还能够让我们进行后处理优化。由于在设计一台设备时，不能保证它在所有工位上都有最大吞吐量，因为某些加工工位需要的只是更多的时间，因此我们在不损害切割优化的前提下，将引起瓶颈问题的工艺过程区分开来。

### 持续发展

“我们一直在为保护自动化方案的未来而不懈努力。”来自 Beckhoff 的 Josef Frickenstein 如是说。“我们使用我们自己的驱动器，目前来说，它们通过 Lightbus 相连。在随后的几个月时间内，我们想要将系统转换为 EtherCAT，以降低连接成本，缩短周期时间。”

Bentrup 同样也认识到对这样做所带来的好处：“对我们来说，自动化程度越高当然就越好，因为这样我们就能够相应地开发出我们的设备。控制系统与机械组件之间的相互协同作用是非常重要的一个方面。最终，我们与 Beckhoff 之间在伙伴关系和不断磋商基础上建立了长期的合作关系，让我们能够实现即使是最复杂的系统。EtherCAT 为技术创新提供了极大的潜力，因为数据传输速度对多个独立工位的同步运行来说至关重要 — 根据不同的标准、以特定的顺序和依赖关系对各种截然不同的物料进行加工。比如，钢材的焊接、成形和缓存，接着全自动插入缓存器段块中。”