

BJM: 基于 PC 的控制技术可确保型材加工系统的灵活性

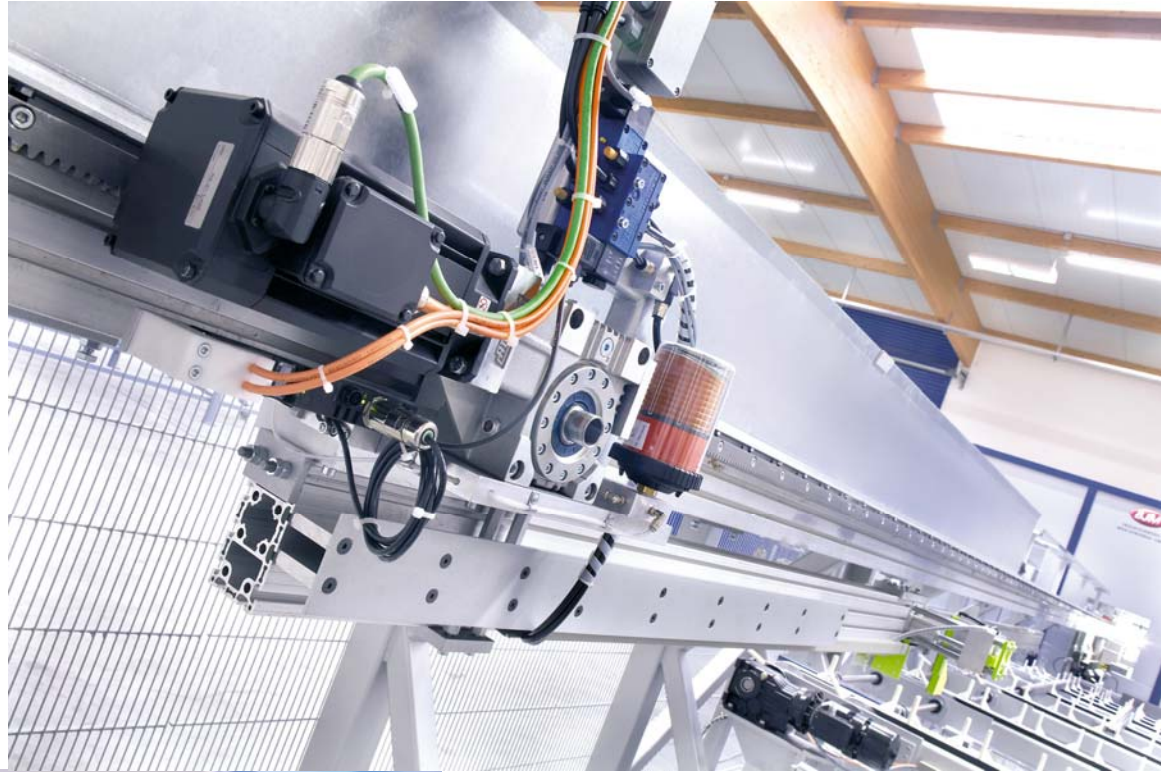
门窗加工设备设计与建造过程中的每一个环节需要极大的灵活性。由于门窗型材和具体的客户需求都千差万别，机器必须能够尽可能快捷地适应改造和优化过程。BJM 公司选择了 Beckhoff 基于软件的运动控制解决方案 TwinCAT NC I，用于复杂的型材加工系统，从而能够为用户提供最大的灵活性。

机械制造 — 倾心为您量身打造

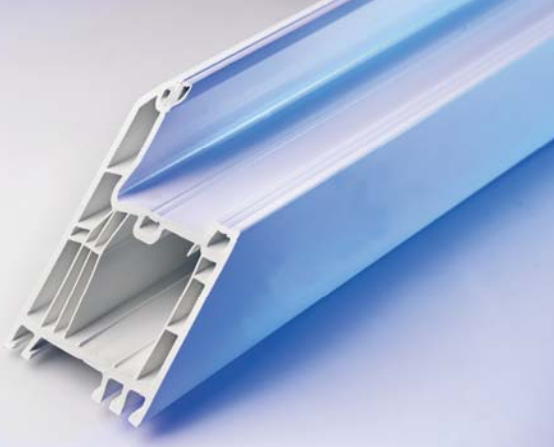
BJM Ingenieurbüro & Maschinenbau GmbH 总部位于德国威尔。公司主要供应根据客户需求定制的门窗加工设备。“我们的设备主要用于加工门窗用的塑料和铝质型材。”BJM 公司负责配送和市场的 Dietmar Kay 如此说道。由于待加工的门窗型材种类各不相同，因此几乎所有的 BJM 设备都是定制的。“我们无法为我们的客户提供标准的设备选型目录，而是首先必须准确了解他们的需求，然后进行设计，最后根据各个具体的应用场合为他们量身定做所需的设备。Dietmar Kay 继续说道。

这就需要机械制造商以及控制设备供应商都具有极大的灵活性。BJM 从一开始就与 Beckhoff 展开密切合作。“Beckhoff 是 BJM 主要的控制设备供应商。迄今为止，我们已安装了约 250 台不同尺寸的单独设备、约 200 台各种规模的生产设备，包配有 Beckhoff PC 控制器的全自动型材加工系统。”BJM 的常务董事成员 Wolfgang Brunnert 如是说。“与此同时，Beckhoff 专家们非常了解我们客户对设备的各种需求，并能够快速做出响应。”Dietmar Kay 补充道。

该铝加工中心内的输送轴通过一个同步伺服电机驱动，速度最高可达 3500 mm/s。



塑料门窗的框架型材为中空，具有很好的隔热能力。



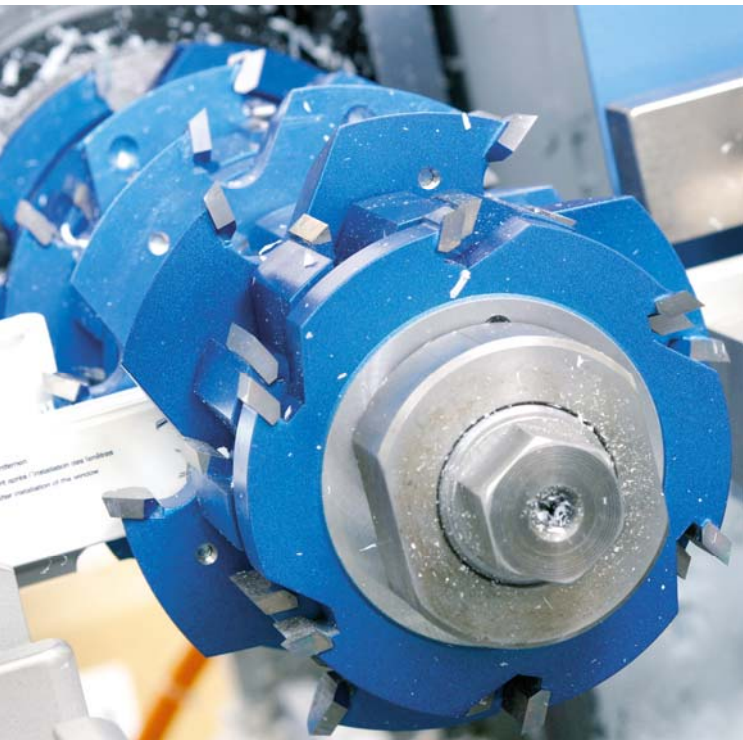
几乎所有设备都不相同

在设计全自动型材加工中心时，必须综合考虑到各种因素。成型和加工步骤必须事先规定好。传统的加工步骤包括锯切和钻削或铣削长圆孔和凹槽。钢加固工艺包括手动或自动切割。锁块根据客户规格提供并全自动安装。

待加工的型材种类如此之多，这同样也是一个巨大的挑战。例如，仅德国一家知名的型材制造商就提供了约 12,000 种

不同的铝质型材。有时，某些项目需要使用特殊结构设计的型材。加工设备必须能够处理各种工件。

所有这些因素，包括型材种类、功能要求、生产效率及客户特定的空间条件都需要被考虑到定制化设备方案中，然后由 **BJM** 负责设施。**BJM** 自行完成所有的设备制造任务。**Beckhoff** 是设备控制技术方面的合作伙伴，不仅供应各种硬件和软件组件，而且还提供工程服务。



用于中梃或横挡型材的轮廓铣床

伺服电机，配备了抗干扰的 IP 67 现场总线端子盒



BJM 常务董事 Dirk Jacobebbinghaus(左)和 Wolfgang Brunnert。“Beckhoff 是 BJM 主要的控制设备供应商。迄今为止，我们已安装了约 250 台不同尺寸的单台设备、约 200 台各种规模的生产设备，包配有 Beckhoff PC 控制器的全自动型材加工系统。” BJM 的常务董事成员 Wolfgang Brunnert 如是说。

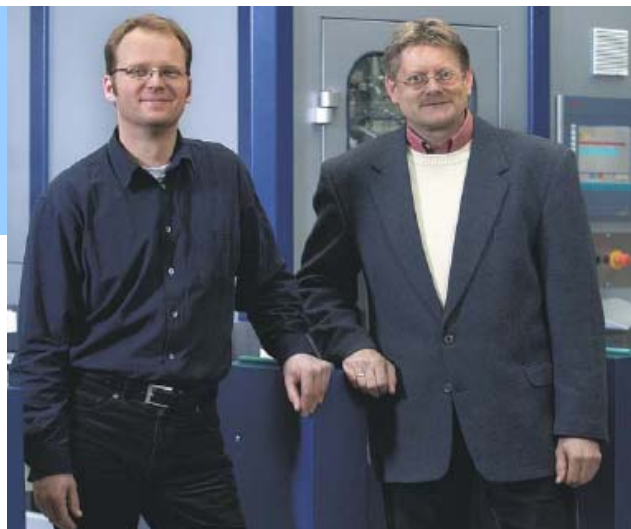


技术简介

“在多年成功合作的基础上 — 即 BJM 负责规定各项功能，而 Beckhoff 提供配套的系统解决方案 — 项目有条不紊地进行着。” Dietmar Kay 解释道。“我们还就创新控制方案以及如何能够整合到当前项目中进行了讨论。”Beckhoff 门窗行业专家 Frank Maasmeier 说道。

控制方案完全以 Beckhoff 组件为基础。在现场层，输入和输出通过总线端子模块和耦合器接入设备的本地端子盒中。与工业 PC 的数据交换通过抗干扰的 Lightbus 实现。用于成型方式调整的智能化、紧凑型定位驱动系统通过 CANopen 控制。驱动组件，包括伺服驱动器和伺服电机，通过高速 EtherCAT 现场总线连接。“带有多根伺服轴的系统要求信号采集速度非常快，处理时则需要有一个超高速现场总线系统。因此，我们在我们的型材加工系统中选用了 EtherCAT。” Frank Maasmeier 如此说道。

BJM 设备由 Beckhoff 的工业 PC 控制，这些工业 PC 配备了 Ethernet 端口，用于与客户的工艺设计 EDP 系统进行数据交换。TwinCAT PLC 和 NC I 被用作软 PLC 和 NC。“对于实现有时会非常负责的加工循环，我们使用了由 DIN 代码编写的子程序，它们是通过我们与客户的合作开发及优化而成。软 NC 的处理速度，加上处理任务所用的预测、优化分类逻辑系统，确保在最大的加工速度下能够获得一致的高加工精度。” Beckhoff 的系统工程项目经理 Thorsten Knapp 阐述道：“另一个好处就是，我们的系统解决方案的集成方案囊括了硬件和软件。”系统专家介绍道：“Beckhoff 提供先进的全集成式控制解决方案，配备有用于生产数据采集和分析的可适应软件模块。”“此外，Beckhoff 还提供各种可升级的工业 PC 和嵌入式 PC。” Dietmar Kay 继续说道。一方面，我们能够保证功能最佳，另一方面，我们能够使用一套性价比最优的系统解决方案。



同时，门窗加工行业也需要专门的 IT 接口：IT 基础是设计软件，它提供企业资源规划和生产模块，涵盖所有行业专用的 EDP 领域，包括 CAM 模块。与其它生产系统相比，自动式型材加工系统使用的 IT 接口技术很不相同。Frank Maasmeier 指出该系统的另一个特点：“门窗加工行业中使用的设计程序生成 Beckhoff XML 生产数据格式的生产数据集，它们通过企业内部网络传送到设备计算机上。通过这种方式，所有特定及相关的生产数据通过控制系统直接导入至处理数据用的 Beckhoff 工业 PC 中。

“由于我们的设备技术要求较高，只有选用功能强大的控制系统，并与有丰富经验的合作伙伴合作才能取得成功。”常务董事之一 Wolfgang Brunnert 在总结与 Beckhoff 长达 12 年的成功合作经验时如此说道。

确保每一个环节的精度和灵活性

所有加工选项都反映在编程中 — 相关的加工程序已存储在每个待加工型材的控制系统中。只需更新生产数据并将其分别分配给每个订单。这样，可以避免编程错误，并能使得设备能够快速投入调试和使用。

“控制软件的灵活性带来了极多的好处。”Frank Maasmeier 说道。最后，根据规定的生产数据全自动运输、切割和加工长度为 300 到 7000 m 之间的部件。所有的型材都是不相同的。不同国家对门窗和幕墙结构的不同要求不仅决定了型材轮廓，也决定了加工工艺。这可轻松应对控制任务要求的不断变化。若考虑到型材和刀具定位 — 包括工具和型材数据管理，还需要相当程度的多样性和多功能性。

同时，在装配钢结构件（用于给 PVC 型材提供所需的刚性）时，还需要具有高度的灵活性，为了防止运输过程中插入的钢条在 PVC 型材内移动，系统减少夹具的加速度和速度，在第一个螺钉处拧紧，然后检查结果是否良好。然后，再次给夹具加速，使得剩下的螺钉能够更快地处理。

型材长度注册也是一项繁琐的工作，包括下述两个步骤：通过在某些特定空隙处安装的光栅初步确定大致的长度。然后，通过夹具将型材移动至长一个光点，在这里，长度通过直线增量测量系统进行准确测量。这项测量技术快速而又精确，能够实现高性能的残余物料加工，显著优化型材加工工艺的成本。



BJM Ingenieurbüro & Maschinenbau GmbH 公司总部位于德国威尔，在设计 and 制造各种用于门窗加工的设备及全自动型材加工中心方面已有 12 年历史。该公司由工程师 Wolfgang Brunnert、Dirk Jacobebbinghaus 和 Jürgen Messow 于 1995 年共同创办，现在，他们仍在领导着公司继续向前迈进。多年来，BJM 已经发展成为一家行业领先的门窗加工设备制造商，产品销往整个欧洲。2006 年，公司销售额达 12,000,000 欧元。

Dietmar Kay 高兴的说道：“我们的型材加工系统都是在我们的工厂完成全部设置和测试，有时客户还会进行预验收。设备上对型材进行‘测试’，检验是否与合同规定的规格相符，例如是否符合生产能力要求，或者铝型材上是否无刮痕。这些测试完毕后，再次将设备拆卸成可运输的单元，然后发送给客户，最后再重新进行装配和调试。”



一台 19 英寸面板型 PC C3330，带字母数字 PC 键盘，用作为铝加工中心的 PC 平台。





铣削是自下而上进行的。所有铝型材加工步骤（除了锯切）都在此钻削和铣削模块中完成。借助 TwinCAT NCI 自动化软件，能够在此工位上加工所有所需的孔和轮廓，如凹槽、圆形和型材筒形掏槽。



掏槽元件放置在带有特殊存储格的台车上，以便于在焊接设备上后续加工。

精确的型材测量技术确保品质最优

由于型材尺寸会有所波动，某些塑料加工设备 — 特别是铝应用场合 — 需要进行型材高度测量。将测量值与规定的值相比较，然后使用一个刀具定位校正。这个算法集成在 Beckhoff 控制系统中。宽度测量步骤与此相类似。例如，宽度测量就需要用于埋头孔，防止埋头螺栓突出，并确保埋头孔不会超出规定的深度。

不同的型材必须固定在某个最佳位置，然后再进行加工。过去，这需要涉及到费时的设备转换步骤。BJM 在电机驱动的调整功能基础上，针对他们的设备研发了一个具有专利权、独立于型材的全自动自适应夹紧系统。由于，BJM 将其型材加工系统销往整个欧洲，设备及其自动化组件必须满足整个欧洲的所有操作条件，包括不同的菜单语言、不同的温度和湿度要求以及不同的电压和电源条件。“迄今为止，设备还从未出现过任何故障。” Dietmar Kay 自豪地说道。“以防万一，我们使用了基于 PC 的控制技术，它能够简单、快速地通过因特网或远程服务访问每台设备，以便能及时排除故障。” Thorsten Knapp 继续道：“重点放在可靠性上，这也是为什么需要采取措施来将控制计算机整合到企业内部网络和因特网，实现与终端客户的全面合作。”