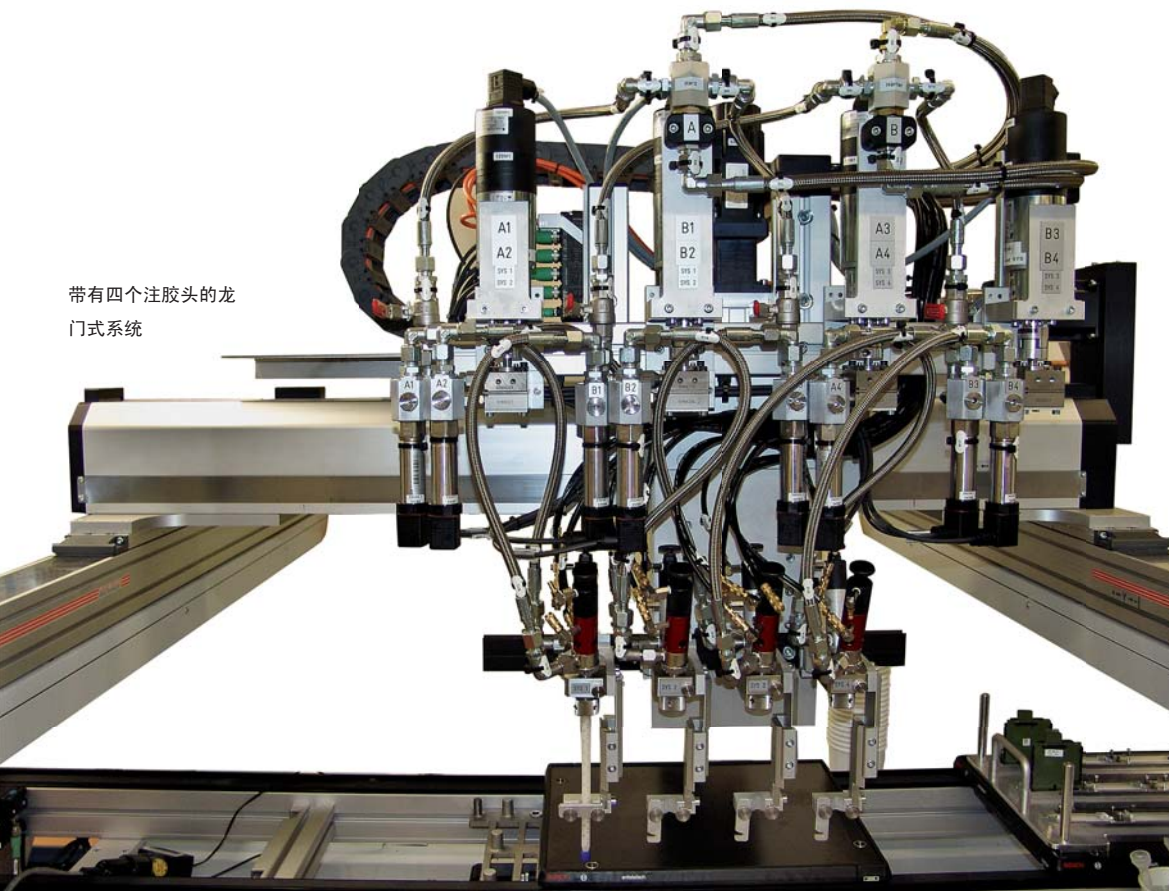


活性环氧浇注树脂加工系统融合多种先进技术

## 基于 PC 的控制平台将动态性与精度完美融合在一个解决方案中

带有四个注胶头的龙门式系统



Bartec Dispensing Technology GmbH 是全球领先的注胶及浸渍设备供应商之一。活性环氧浇注树脂的处理和加工在很大程度上依赖于工艺过程的可重复性和注胶精度——Beckhoff 基于 PC 的控制平台很好地满足了这一要求。



等离子体预处理和成对单组分注胶，带一个用于浇注电气设备的螺杆泵

BARTEC Dispensing Technology 是一家德国公司，在威克斯海姆和加尔布森均设立有办事处。该公司主要提供客户化的液态及糊状活性环氧浇注树脂的注胶和加工解决方案。BARTEC 产品应用范围包括汽车行业、电气和电子行业、医疗技术以及过滤器行业等。如今已有超过 2000 台 BARTEC 机器安装在全球各地的工厂里。

### 对注胶准确度和可重复性的高要求

“活性环氧浇注树脂的处理和加工绝对不是无关紧要的小事。” BARTEC 公司技术经理兼代理 Steffen Dommerich 解释道。“我们要加工不同的材料、单组分或多组分环氧树脂、硅树脂和聚氨酯，从低粘度到高粘度，偶尔还需要用研磨剂进行固化。过程工程方面的挑战是要均匀地混合不同的成分，然后将混合物精确地注入。”视具体的成分、量和粘度，这个过程对注

胶技术有不同的要求。“这恰恰就是难题所在：要得到均匀的混合物，其中的混合比例和所放的量在整个生产过程中都要非常精确。” Steffen Dommerich 如是说。

### 针对客户需求定制解决方案——“量身定做”

BARTEC 提供的整体解决方案融合了注胶技术、机械工程、自动化及信息技术。它是根据客户具体的工艺要求和产品要求，在标准化模块或标准解决方案理念的基础上开发的一款通用解决方案。工程部项目经理 Markus Schmitt 介绍道：“在项目开始之前，先和客户进行详细的商讨，在讨论中针对核心工艺的细节问题向客户提出建议和意见：这些核心工艺包括注胶、等离子体预处理和热冲压过程。在之后的步骤里，根据客户特定的工艺任务在公司自己的试验工厂里进行初步测试。为此，周期时间、材料类型和加



工等工艺参数都可以和客户一起共同确定。根据这些结果，制定出整体方案，并对工艺解决方案进行优化。”

### 精确的泵送、注胶和混合

生成均匀、流动、无泡的料流的这一目标通过在 BARTEC 特别开发的 MPS 备料系统中制备注胶材料实现，这个系统结合了下列工艺步骤：抽真空、回火、均化、再循环以及泵送。这些复杂的工艺任务由 Beckhoff 面板型 PC CP6709 上的一个标准化、可配置的软件解决方案完成。BARTEC 特别开发的让用户能够以最佳方式查看工艺参数。为了确保无压力波动、持续且始终可控的材料流，进给泵的给料速度通过 PID 模块调节，因此注胶泵始终保持最佳供应状态。

材料通过 BARTEC 高精度注胶泵和精确控制的注胶阀泵入到混料头中。因此，泵速决定了配送量。反过来，使用哪些不同大小的泵和不同的技术取决于材料特性和注胶速度。通过持续不断地监控泵速和工作压力来确保连续的注胶过程。BARTEC 在混料时运用了两个不同的原理：在动态过程中，在混合室中使用回转式混合机；在静态过程中，在一次性混合管中混合两种材料。

### 高质量要求是技术发展的动力

三轴、四轴伺服龙门式系统的高度自动化确保了对生产效率、注胶精度、重复性及定位等的高要求都能够满足。在注胶技术中，常常需要以 0.05 mm 的定位精度移动超过 15 公斤（33 磅）的轴载重，而且动态性也相对较高。例如，在涂珠子时，也要求移动速度最高达到 700 mm/s。“为此，我们采用了 Beckhoff 的高性能驱动技术。” Markus Schmitt 说道。但是不仅轴系统是由伺服机构控制的；在动态混合系统中也使用了伺服驱动器。“它们构成一个混合室，里面的搅拌器转速为最高每分钟 5000 转，由一个调速伺服电机驱动。” Steffen Dommerich 如此说道。“通过采用特殊的监控系统持续保证工艺稳定性。” Markus Schmitt 补充道。集成的 Beckhoff 安全系统 TwinSAFE 帮助确保整个工作场所的安全。

在很多情况下，客户的数据库必须与 BDT 工厂设备相连接；例如，在汽车行业中就经常需要调用生产链的文档。关于这方面，Markus Schmitt 解释道：“我们最近将一个由 10 个工作站组成的工厂投入运行。所有的加工站都分别与客户的数据库连接，这样就可以查询到每个加工步骤的数据。为此，产品代码通过一台扫描仪读取。从客户的数据库中检索指定的目标值和过程数据，然后反馈加工结果数据。”

### 开放式平台非常适合用于应对应用复杂性的挑战

另一个技术上的挑战就是：2D 或 3D 结构的龙门式系统采

用的不仅是轨迹控制，而且还通过 CNC 功能迅速准确地插补驱动。此外，还必须实施很多由传感器辅助的监控功能。“可以将带有动态混料头的分配系统本身看作是一个小型化工厂。” Steffen Dommerich 评述道。另外，BARTEC 的专家们需要功能强大的通讯和数据界面，一方面是为了将自行开发的控制系统连接到设备或单元控制器上，另一方面是为了避免在物理意义和数据上不受控的增长危及各个单独的控制任务。最终，BARTEC 为其解决方案采用了一套基于统一控制理念的功能构建套件。“我们在 Beckhoff 找到了我们想要的一切。” Steffen Dommerich 感叹道。



‘原料配制系统’（MPS）为无泡浇注创造了条件。这个模块化可扩展的原料配制系统可以轻易地集成到现有的系统中，适合几乎所有低粘度和中等粘度的浇注复合物，其操作通过 Beckhoff 的控制面板实现



Steffen Dommerich, Bartec Dispensing Technology 公司技术经理兼代理人

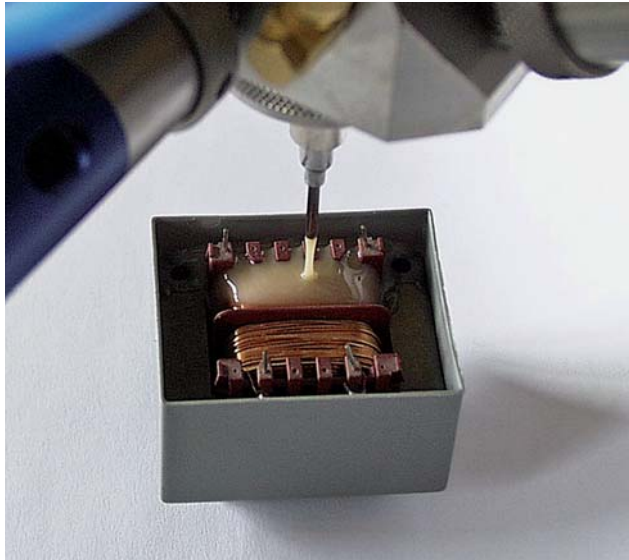


Markus Schmitt, Bartec Dispensing Technology 公司项目经理

让该公司决定选择 Beckhoff 开放式自动化平台的几个关键因素是：“在基准条件下评估了硬件和软件的价格，但是该平台所需的研发时间以及后期产生的各个部件的运行费用则是主要的评判标准。” Markus Schmitt 阐述道。BARTEC 的决定还与另一个因素有关，那就是 TwinCAT 控制软件是以全球认可的 IEC 61131-3 标准为基础的。“这是我们的准则之一。” Steffen Dommerich 说道：“这是因为，如果新员工参与到开发中，他们应该对编程非常熟悉，而不应该遇到很难的技术问题。”

#### 确保将来简单移植

虽然已经取得了极大的成功，BARTEC 的自动化专家们却没有满足于既有的成就。目前为止，BARTEC 一直将 Beckhoff 的总线端子模块用于 I/O；至于新工厂，他们则改用 EtherCAT I/O 端子模块和基于 EtherCAT 的 AX5000 系列伺服驱动器。BARTEC 还对即将推出的 TwinCAT 3 软件产生了极大的兴趣。“Visual Studio 的集成，特别是可以用 C 语言、C++ 语言和 C# 语言编程，这些都是我们非常感兴趣的。” Markus Schmitt 解释道：“有些客户要求我们使用高级语言编程，例如将我们的系统与客户的数据库连接。在这种情况下，TwinCAT 3 将会提供更多有用的界面。”



通过监控泵速和工作压力来确保连续注胶过程

用 Beckhoff 嵌入式控制器切换和控制注胶单元的中心

BARTEC Dispensing Technology GmbH [www.bartec-dispensing.com](http://www.bartec-dispensing.com)

