



EtherCAT 和 XFC 作为工业数码喷墨印刷中开放式控制平台的基础技术

超高速、高精度数据通讯用于最先进的印刷应用

印刷业正面临着全球范围内的技术巨变挑战。全球所有工业印刷机运营商正在寻求一个进入数码喷墨印刷领域的契机。瑞士 Wifag-Polytype Technologies 公司成功开发了 Calmar — 用于各种商用喷墨打印头的工业级控制电子设备。Beckhoff 的 EtherCAT 和 XFC 极速控制技术为开放式高速控制平台提供了坚实的基础。

传统的大批量印刷方法，如凹印和卷筒纸胶印在经济性上面临着严峻挑战；单张纸胶印现在还能对未来发展保持谨慎乐观的态度。另一方面，数码印刷前景看好，而其中喷墨印刷具有最大潜力。来自瑞士弗莱堡 Wifag-Polytype Technologies 公司数码技术中心（DCC）的数码印刷产品经理 Florian Fassler 确认了这一点。他说道：“作为全球三家最著名的制造商之一，原 Wifag 机械工厂主要研制生产报纸印刷机。由于当时很少有企业购买报纸印刷机，公司决定不再进一步开发针对这一领域的新机型。事实上，数码喷墨印刷将成为 Wifag-Polytype Holding 公司各部门的未来。”

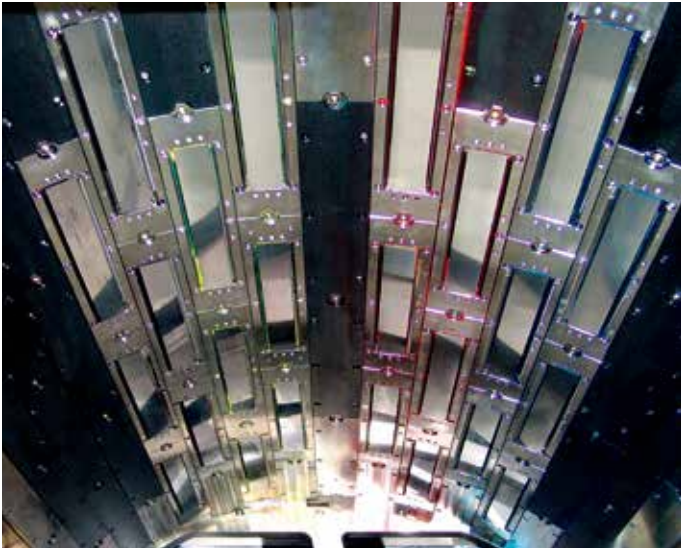
据 Florian Fassler 判断，数码印刷面临的主要挑战一方面是如何提高灵活性，另一方面是如何提升印刷生产效率。只有在这两者之间找到平衡，印刷机才能够以盈利的方式朝着当前印刷材料个体化和个性化的趋势发展。数码喷墨印刷是一种矩阵印刷方法，生成一个由点矩阵组成的印刷图像。这些矩阵印刷机在办公室和家庭中并不陌生，它们被广泛用作照片打印机。但这些设备的印刷速度比较慢，不适合用于工业印刷。

超高速技术用于敏感的印刷头

喷墨印刷机的核心部分是印刷头，使用印刷头可以通过有针对性的墨滴喷射或偏斜生成印刷图像。“印刷头是一种商用系统，与我们的印刷机组和专用的 Calmar 电子设备连接。” Florian Fassler 解释道。印刷头的接口相当原始。例如，没有印刷头会带 USB 接口。Calmar 项目组的特殊成就就是实现了可用于所有印刷机械的工业级控制电子设备。

“市场上可以购买到的系统由非常复杂的电子系统构成。” Florian Fassler 说道。“这些系统都是难以适应的，且调整也不是一个简单的过程。最重要的是，它们并不一定适合产业整合。”于是，Calmar 项目团队计划开发一个强大的可与现场总线集成的电子控制系统。这与开发一个使用简单、灵活的产品平台的目标不谋而合。

在评估阶段，项目团队决定集成 Beckhoff 的 EtherCAT 和 XFC 极速控制技术。Florian Fassler 解释道：“我们选择 Beckhoff 及其 EtherCAT 的原因是因为该项技术具有良好的开放性。当我们三年前开始我们的开发活动时，没有一个系统能够像 EtherCAT 这样具有高度确定性、高速以



Techma 4 印刷机的印刷头沿着印刷方向（从左到右）以三次曲线的方式排列，并沿着印刷宽度（从前到后）直线排列。Techma 4 上的控制电子设备通过 EtherCAT 和 XFC 同步

及开放性。该技术方案可以实施到一个 FPGA 中，EtherCAT 通讯系统的集成和执行都很简单。”

从接口到自动化模块

将 EtherCAT 和 XFC 集成到 Calmar 电子设备中的一个重要原因是总线和控制系统的运行速度非常快。EtherCAT 是一种具有短周期时间和高数据速率特点的高确定性操作总线。Beckhoff 的 XFC 技术通过用于同步系统时间且最大偏差时间小于 100 纳秒的分布式时钟以及用于过程数据的高精度时间戳功能补充了这一功能。Florian Fassler 说道：“对于印刷头的同步，必须同时启动所有相关的控制器。这意味着，每个控制器中的所有任务具有相同的时基并按照控制序列同时启动。分布式时钟系统确保所有设备能够在同一个周期内接收时间戳。2 ms 的周期时间通过系统同时产生。”

对于 Calmar 电子系统的集成，项目团队在 EtherCAT IP 核 ET1810 或 ET1811 基础上创建了自己的 EtherCAT 接口。这使得 EtherCAT 通讯和应用特定的功能都需要在一个 FPGA 上实施——都使用一个简单、便利的方式，Florian Fassler 这样说道：“所获得的工具可以轻松实现 EtherCAT 接口：这一切都有据可查。”其结果是非常成功的，Wifag-Polytype 的 Calmar 电子系统现在拥有了一个灵活且坚固耐用的自动化模块。Florian Fassler 继续说道：“我们现在可以方便地给印刷系统设计一个配置程序，无论它是否有两张、40 张或甚至更多张 Calmar 卡。现在，喷墨印刷机的设计和自动化改造变得更加简单。此外，它还为我们提供了更多扩展诊断选项。最后，我们还拥有了一个非常适合工业应用的自动化模块。”



Beckhoff 瑞士分公司经理 Philippe Abt 与 Wifag-Polytype Technologies 公司数码印刷产品经理 Florian Fassler 以及 Beckhoff 瑞士分公司董事会成员 Philippe Monnin（从左到右）

确保内部安全的同时保持对外部接口的开放性

Calmar 控制解决方案用作 Wifag-Polytype Technologies 公司数码印刷机的自动化模块，也可作为 OEM 业务模型框架内的一款单独设备销售。公司自己的专业知识也作为一项服务提供给 OEM 客户。Florian Fassler 解释道：“PLC 架构和源代码对 OEM 客户开放；Calmar 专用的软件库以及控制室应用程序可以根据要求调整和扩展。连接外部世界的接口也是开放的，不管是连接到 ERP、MES 还是其它数据库。”

Wifag-Polytype Technologies 公司在 Calmar 项目组内的活动具有一致性：由硬件和软件专家组成的团队都要与 .NET 技术打交道。可视化系统基于集成有 TwinCAT 3 的微软 Visual Studio®。“可能有部分人会认为 Visual Studio® 是一项新事物或者标准自动化的一项特殊应用，但对我们来说，它只是日常业务的一部分。我们的机器通过 TwinCAT 与使用 .NET/Visual Studio® 开发的控制室应用程序通讯。控制室应用程序负责处理可视化。” Florian Fassler 阐述道。

更多信息：

www.wifag-polytype.com

www.beckhoff.ch