



XFC 极速控制技术用于工业及采矿业应用中的输送带监测系统

大陆集团：高速、高精度测量技术能够早期检测出输送带损伤



婆罗洲现场: Continental Engineering Services 公司的工业解决方案部门的 Hans Christian Enders 站在 BRD 系统的控制柜旁

由尖锐的物体引起的输送带或纵向槽各段之间的拼接问题很容易导致散装物料搬运或采矿业中使用的设备严重受损。为了在早期阶段确定此类问题，并避免经常性的相关维修产生巨大费用开销，ContiTech 和 Continental Engineering Service 公司共同开发了两套输送带监测系统。这两套系统需要非常快速、高精度地记录和处理传感器数据。倍福的 EtherCAT 和 XFC 极速控制技术提供了一个高效的解决方案。



在婆罗洲, ContiTech 输送系统用在露天煤矿中, 用于装载运输船只

Continental Engineering Services (CES) 公司总部位于德国法兰克福，自 2006 年起，就一直是一家独立的工程服务供应商。CES 与总部位于德国诺特海姆的 ContiTech Transportbandsysteme 公司一起开发了两套不同的 Conti Protect 系列电子输送带监测系统，它们可以集成在由 ContiTech 公司出售的输送系统中。这两套系统的设计、生产和测试完全符合汽车行业所需的标准。

第一套系统被称为 Splice Elongation Measurement (SEM)，它可以检测最厚为 10 厘米、宽 4 米、长 10 公里的输送带各段之间严重的拼接问题。最新开发出的第二套系统叫做 Belt Rip Detection (BRD)，它可以在早期阶段就检测出输送带中的纵向裂痕。这两套监测系统在紧急情况下会让输送带停止运行，如果有需要，ContiTech 的工作人员也能够远程进行维护。这样，就可以优化运行成本、提高系统利用率并减少事故风险。

可靠地捕捉输送带高速运行时的测试信号

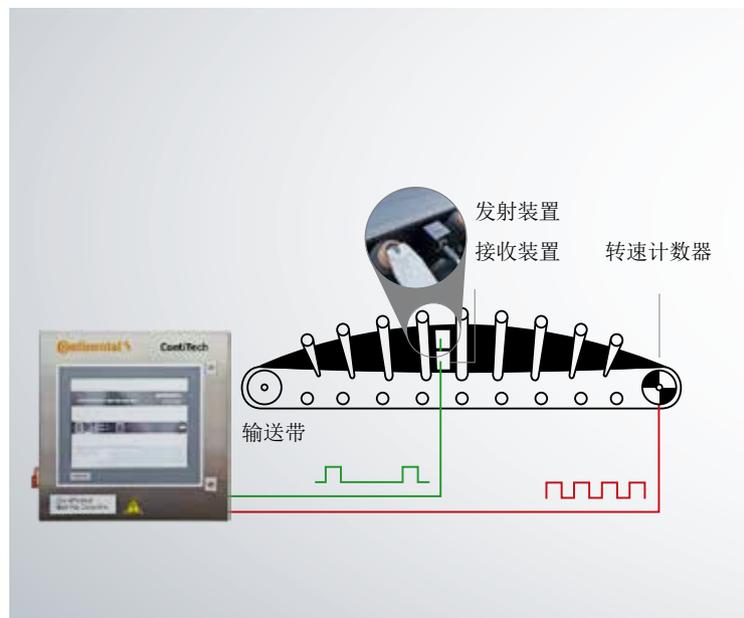
这两套系统都基于电磁感应效应。在 BRD 系统中，导体回路被硫化到输送带中。它们传输了一个发射器和接收器之间的高频测试信号。如果这样一个回路被损坏，接收器端的信号接收也会失败；系统控制检测到这一情况并自动让输送带停止运行。这样能够在输送带运行期间可靠地检测出一些监测点上新出现的纵向裂痕，即使在输送带全速运行情况下。SEM 涉及到精确的接头长度测量，这些接头用来连接重达 40 吨的输送带各段。接头中的钢带产生感应效应。

对于 SEM，测量点数量通过输送带段的数量确定，一般在 50 左右。对于 BRD 系统，应每 50 米提供一个导体回路，虽然在某些情况下，根据不同的应用，它们可能相隔 100 到 200 米。输送带速度最高可达 40 公里/小时，因此对数据采集和采样率有很高的要求。BRD 每秒钟记录约 2000 个值，SEM 每秒钟最多可记录 400,000 个值，考虑到不可避免的输送带振动，可以高精度测量远小于 1 毫米的长度。

控制技术必须快速、精确、具有良好的鲁棒性

SEM 已经借助 Beckhoff 基于 PC 的控制技术满足 2010 年来对数据处理速度的巨大需求。CES 工业解决方案部门的 Hans Christian Enders 解释道：“最重要的是 EtherCAT 技术的使用，它能够实现高性能的实时以太网通讯，直达 I/O 级。XFC 中的分布式时钟和时间戳功能构成了极精确的数据采集的基础。由于我们通过 SEM 积累了丰富经验，我们决定在 BRD 系统上也使用倍福的技术。”

他们的技术不仅具有出色的性能，而且具有很好的鲁棒性，Hans Christian Enders 继续说道：“这么多年，在最困难的时候，我们一直使用倍福技术，包括高级别 EMC、粉尘和振动载荷、大范围温度波动及高湿度条件。我们从来没有出现过技术问题。例如，在智利一个海拔为 3000 米的铜矿场中，控制系统直接安装在暴露于极端温度条件和颗粒物的区域中。此外，系统不仅在 IP 67 级控制柜内，而且在暴露的外部环境中都通过了这项耐久性测试，因为门经常一连几个星期都是开着的。BRD 系统也经得起极端温度和高湿度，如在婆罗洲的一个露天煤矿中。适合控制柜安装的面板型 PC CP6202 前面板防护等级为 IP 65，非常适合应用于这类极端环境条件，即使是在清洗时或大型多兆瓦级驱动造成的 EMC 载荷。”



BRD 系统通过转速计数器记录由发射器发出的信号以及输送带速度

高速数据通讯，快速实现工程设计

带 15 英寸触摸屏的面板型 PC CP6202 用于装有 TwinCAT 自动化软件和 TwinCAT PLC HMI 的控制系统。I/O 层采用的是 EtherCAT 端子模块，包括具有超采样功能的 XFC 模拟量输入端子模块 EL3702。特殊的超采样数据类型能够在—个通讯周期内多次扫描过程数值并在传输—个数组中的所有数据。超采样因子是指—个通讯周期内的采样数量。

在输送带监测系统中，超采样值为 100，即每毫秒周期时间 100 个采样。这使得它可以传输大量数据 — 对于 BRD 和 SEM 系统，分别为

i 概览

输送系统解决方案
可靠的输送带监测系统

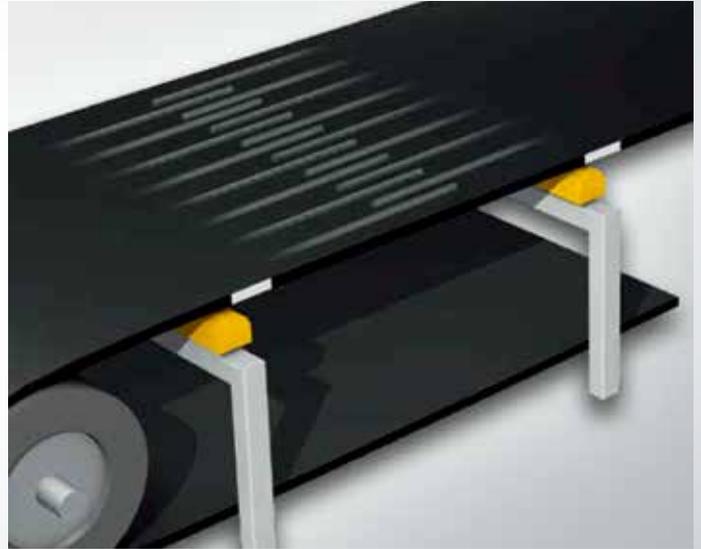
为客户带来的好处
优化系统可用性，降低事故风险

PC 控制结构

- EtherCAT：高性能数据通讯，也可选择通过光纤电缆实现
- XFC：通过分布式时钟、时间戳和超采样功能实现高精度数据处理
- TwinCAT：通过用户友好的示波功能实现高效工程



发射装置与配备有 BRD 的输送带中的导体回路



发射装置和配备有 SEM 的两个输送带的接头

每秒钟 2000 和 400,000 个信号 — 到处理速度超高的工业 PC。Hans Christian Enders 提到另一个优点：“EtherCAT 通讯系统不仅功能非常强大，它也支持通过光纤电缆通讯。对于我们来说，这是特别重要的，因为我们的一些设施的测量点可能是几百米以外的控制柜。”

速度也在 SEM 的开发中发挥了重要作用。对于第一套系统，公司只用了半年时间，包括传感器的开发。Hans Christian Enders 继续说道：“TwinCAT 对我们的帮助颇多。由于具有高效的编程接口和现有软件组件或功能块的使用，我们能够大大缩短开发时间。其它好处包括使用 TwinCAT 示波功能简化故障排除工作，能够实现单步调试和用户友好的曲线显示和信号分析。通过这种方式可以快速验证正确的硬件安装，这在调试过程中是一个特别重要的因素。”

可扩展性和控制系统的开放性

除了基于 PC 的控制技术的速度和实时性，CES 也从可扩展性和系统的开放性中受益，正如 Hans Christian Enders 解释的那样：“控制技术可以很轻松地满足各客户的需求。例如，它可以通过适当的 I/O 端子模块非常简单地集成一个基于 PROFIBUS 或 CAN 的客户端数据结构，在实际数据处理所需的 EtherCAT 通讯方面没有任何限制。”

从本质上说，基于 PC 的控制技术还利用 IT 技术展示了系统的开放性。例如，可以使用成熟的工具（如 TeamViewer）毫不费力地对安装在全球各地的输送系统进行远程维护。这样可以显著节省时间和行程成本。通过 TwinCAT SMTP 服务器，可以集成用于测量点视觉监测的网络摄像头。Hans Christian Enders 看到了未来的更多潜力：“通过移植到 TwinCAT 3 中，Visual Studio® 中的集成也将为我们带来很大益处。在我们开始使用 TwinCAT 3 之前，用这一开发工具写的第一个应用程序已经存在。我们将它用在我们的工业雷达传感器中，使得这一解决方案更加高效和有价值，而我们将进一步扩大使用 TwinCAT 3。”

更多信息：

www.conti-engineering.com

www.contitech.de

www.beckhoff.com/XFC