

轮胎压延帘布在线检测系统

Bernhard Maier 等著 黄家明摘译 涂学忠校

摘要 在线检测系统正在不断改进,以满足轮胎工业日益发展的迫切需要。一个在这个领域非常有名的专业公司的最新革新是将轮胎压延帘布在线检测系统连到一个评价软件包上,能在屏幕上显示实时的生产数据,并可打印出每次的检测报告供随后进行分析。

过去几年,世界轮胎市场发展突飞猛进,轮胎供应商之间的竞争也日趋激烈,这使得世界轮胎工业发生了巨大的变化。

面对当前必须同时降低生产成本和提高产量的问题,轮胎制造商比以往任何时候都更需要新的自动化生产技术。为在市场上提高竞争力,轮胎制造商必须考虑安装提高质量和工艺控制水平的在线检测系统,同时这也是提高劳动生产率的一项关键性投资。

生产轻量化高性能轮胎的压力及同时必须遵守的更为严格的工业安全法规要求生产商不断实施更高的质量标准。

在线检测系统的新发展应可提供更高的质量和工艺控制水平,使得用优化的生产工艺来降低生产成本和提高产量成为可能。自动检测系统应可确保:

·骨架材料表面始终保持 100% 的覆胶率;

·能够可靠地检测和报告生产问题产生的原因;

·能够及时发现生产问题,迅速确定问题的产生原因,使生产工艺得到控制;

·随时提供全部质量保证和工艺控制的检测数据;

·可提供所有的统计和分析检测数据,以

供优化工艺控制程序;

·优化和改进生产工艺控制及质量控制,特别要针对满足 ISO 9000 的要求;

·在线的质量和工艺控制,要易于操作和管理,为了满足减少操作人员的要求,只需一人进行控制。

单用目测方法是不可能得到以上这些结果的。在生产速率相对较低的压延帘布生产线上,目测也仅能得出统计性的结果,而且这一结果由于受恶劣而单调的工作环境导致的人为误差的影响而十分不精确。

1 在线检测

Schenk 博士公司,一个世界一流的自动化表面检测系统供应商,正在推广其新的轮胎压延帘布在线检测系统。图 1 为一条压延生产线上完整配置的检测系统基本布置图。

这个系统以 CCD 摄像扫描仪技术与最新的评价电子仪器相结合为基础。还专为控制帘布压延而开发了一个新的评价软件包。

配置于现有压延生产线的检测系统由 2 个子系统构成。系统的积木式组件允许生产商根据不同的要求进行步进式组装配置。

帘布检测子系统为进行帘线检测而装配了一条高分辨率的测试通道,以准确测量帘

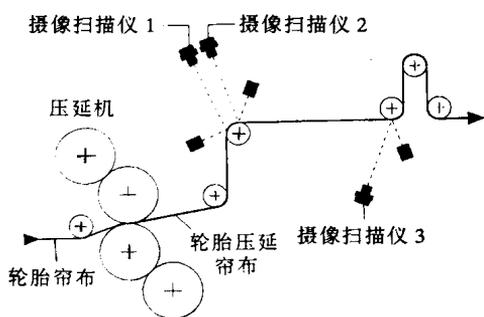


图1 压延生产线自动化检测系统基本布置图

摄像扫描仪:1—用于帘线检测;2—用于压延帘布上侧橡胶表面检测;3—用于压延帘布下侧橡胶表面检测

线的密度及其分布。如所测得数据与预先设定的产品控制数据和调节公差不同就立即发出报警信号,这样就可以尽快采取行动解决

问题。因为检测在压延后进行,故压延过程中帘布受到的压力效应和胶片渗透不足等缺陷都可被可靠地检测到并报告出来。

橡胶表面检测子系统是为检测压延帘布的表面缺陷,如疙瘩、裸面或气泡刺孔而设计的。根据进行单面或双面检测,此子系统可分别设置1或2条测试通道。

2 系统说明和检测过程

3台摄像扫描仪同EV评价电子仪器结合就构成了完整配置的轮胎压延帘布检测系统(见图2)。检测过程分为以下3步:

- 光检测;
- 电子仪器处理;
- 软件评价。

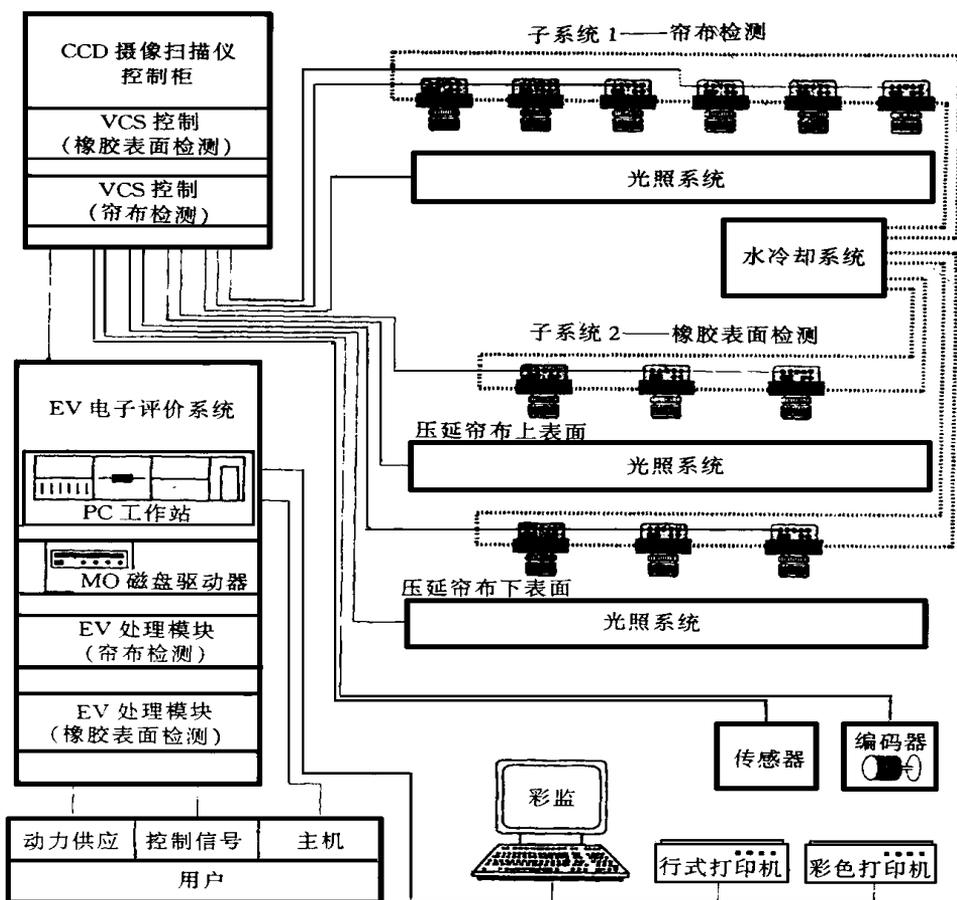


图2 检测系统一览图

光检测由摄像扫描仪完成,每个摄像扫描仪由一系列 CCD 扫描摄像机和一个光照系统组成。根据所测材料的宽度和缺陷检测时所要求的分辨率,一条检测通道有时要串联多达 8 个 CCD 扫描摄像机。摄像扫描仪不断地在材料表面进行逐行扫描,并生成与材料表面状况相对应的视频信号。从摄像扫描仪获得的材料表面状况信号传递给 EV 评价电子仪器,进行进一步的处理。

图 3 为电子评价系统组成示意图。

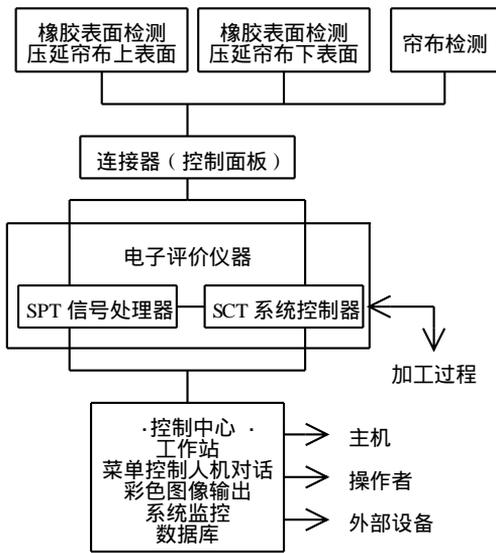


图 3 评价系统

此系统中用到的评价技术是一种通用的光扫描仪测试数据评价系统。它能同时处理所有使用中测试通道上的数据。EV 评价电子仪器以其先进的数字信号处理技术而闻名,而且通过工作站可以很容易地进行操作。

处理从检测通道(摄像扫描仪)传送来的视频信号的过程即是对数据逐步整理和筛选的过程。首先,视频信号被调谐和数字化,然后数字化的视频信号与程序中可设定的临界值进行比较。不规整的材料表面会产生缺陷视频信号,缺陷信号以明暗信号加以区分。当缺陷信号超过程序设定的某一临界值时,则被确认为质量缺陷。根据材料的种类和系

统灵敏度的要求,先进的图像识别系统能从十分微弱的光变化中判别出真正的缺陷。

尽管摄像扫描仪在压延生产线上不同的位置进行扫描,但所有检测通道的缺陷信号都在处理模块中进行对比,并实时地由评价软件进行评价和分类。

PC 工作站是检测系统的控制中心,它还配有一些外部设备,包括 1 个彩色监视器、1 台彩印机和 1 台行式打印机,它们均用于数据的输出。通过标准的接口设备,还可将所有数据输出到外部的计算机或处理系统。

3 评价软件

Schenk 博士的评价软件适用于轮胎压延帘布的检测。由于软件的差动特性,可以以人机对话的方式进行操作,这显然使得操作十分简易。

为获得有意义的质量报告,必须设置一些程序控制参数。在这套评价软件中允许设置多组易于调节的控制参数。新的参数组可由外部的控制信号或菜单启动。

已设置好的自测功能和一套便捷的软件工具可完成系统的自诊和故障排除。例如,用一示波器功能元件可显示和分析在线测试数据。

Schenk 博士评价软件的特点如下:

- 能进行检测参数和系统参数的对话输入;

- 产品数据组的贮存,例如,编码、产品代号、帘线密度及公差、材料宽度及公差,以及极限报警设置;

- 适合一种或多种不同质量要求产品的各种参数组的贮存;

- 可调整警告和报警信号发生时偏差与公差的百分比;

- 行进式缺陷分布图(RDM):在监视器上以不同颜色信号实时显示质量缺陷;

- 帘线密度柱状图:柱的高度显示帘线实际密度,色彩(黄——警告,红——报警)表明

偏差超出公差的范围；

在彩色打印机上打印屏幕显示内容的功能；

检测报告：打印每次检测的缺陷概况；

可用于以实时和评论方式分析检测结果的软件工具；

用于缺陷分类的评价程序；

分别以光和/或声的形式发出警告或报警信号；

将操作人员、管理人员和维修人员的使用权限分开的口令保护；

自测和自诊程序；

交换信号的 SW 控制和监测；

可通过 RS323 接口设备或 LAN“以太”网络与主机联系。

电子仪器柜内装配有可将系统参数、检测参数组和检测数据存入长期数据库的 MO 磁盘驱动器。

检测系统设置公差如表 1 所示。

表 1 检测系统设置的公差

项 目	公 差
检测公差	
帘线密度	$\pm 1 \text{ 根} \cdot (100 \text{ mm})^{-1}$
宽度	$< 0.5 \%$
可测量的缺陷尺寸	
帘布缺陷	
橡胶边缘	宽度 $> 1.5 \text{ mm}$, 长度 $> 1 \text{ m}$
两根帘线间距	帘线直径 $\times 1.5$
渗透缺陷宽度	帘线直径 $\times 1.5$
橡胶表面缺陷	1 mm

4 辅助设备

彩色监视器：显示 RDM、帘线密度柱状图、状态数据、系统参数、检测参数组和缺陷总体状况；彩色打印机：打印所有彩色图形；行式打印机：打印检测报告、系统参数和检测参数。

5 检测任务

检测系统是压延生产线最终产品的在

线检测而设计的。这是为达到有效工艺和质量控制提供最有用检测结果数据的必要条件。完成帘布检测和橡胶表面检测 2 种不同检测任务的子系统是在压延生产线不同位置独立运作的(见图 1)。

帘布检测子系统包含一条高分辨率测试通道,它可完成：

实际帘线密度的测定和监控；

实际帘布宽度的测定和监控；

橡胶边缘检测；

帘线间距检测；

渗透缺陷(上或下表面未粘附胶片)检测；

压力效应检测(如果辊筒压力太大,帘线将无法分辨)。

根据检测的橡胶表面是上表面还是上、下两个表面,橡胶表面检测子系统包含 1 或 2 条测试通道,其检测项目有：

橡胶表面缺陷；

裸面；

气泡刺孔。

6 检测结果

实时屏幕显示为操作者清楚地提供全部重要的当时检测数据。两种图像——RDM 和帘线密度柱状图在监视器上同时显示。

RDM 用彩色标记显示出各测试通道检测到的缺陷。这些标记可显示出缺陷类型和在压延帘布上横向及纵向位置。

柱状图显示实测的帘线密度。如果超过预设的极限值,在相应宽度上通过色彩变化指示出来。另外,如果需要的话,还可设置此时以光和/或声的形式发出警告和报警。

在一次检测完成后,结果打印在检测报告上。这个报告包括缺陷分布图和缺陷统计表两部分。归纳汇总每次检测的所有重要数据,并向质量控制和工艺控制人员提供每次检测的真实情况。

为了随后进行结果分析和汇总统计,所

有检测数据和产品数据可贮存在硬盘或 MO 盘的数据库内。

7 有效可靠的计算机硬件

Schenk 博士检测系统进行的优化配置几乎适应所有条件下的操作,其中使用的各种类型的计算机硬件都已安装于恶劣条件下,如在钢厂、造纸厂和纺织厂轧机的在线检测系统中使用多年。

在压延生产线中,高温和化学污染的空气要求对检测设备的所有计算机硬件采取保护措施。为保证所有 CCD 摄像扫描仪都能在最佳操作温度下工作,安装了一个中央水压冷却系统。CCD 摄像扫描仪和光照设备都安装在坚固的密封壳内。

评价系统与引入其中的冷却装置一起装

在一个独立的、严格密封的柜内,柜内温度受到连续的监测和控制,而且只使用很少量的磨损和撕裂部件以保证将必要的保养控制在最低限度,使维修人员在现场就能很容易地进行维修保养。

8 结语

由于面临提高生产线自动化程度和严格执行高质量标准的压力,轮胎制造商需要高性能的在线检测系统。Schenk 博士轮胎压延帘布检测系统能进行连续检测,并得出符合实际的测试结果,还能向质量保证和工艺控制人员随时提供所有检测数据,这些都是先进的轮胎生产厂所必需的。

译自“Tire Technology International 1996”,P292~296

人造丝仍是轿车子午线轮胎选用的骨架材料

美国《橡胶和塑料新闻》1998 年 2 月 9 日 22 页报道:

人造丝由于其某些性能仍然优于合成纤维,因此它仍然是轿车子午线轮胎选用的骨架材料。例如,就尺寸稳定性而言,即使是最先进聚酯纤维也无法与人造丝匹敌。与尺寸稳定性相关的收缩率直接影响到轮胎生产工艺,而且最终将影响轮胎的使用性能。

帘线尺寸稳定性低会引起轮胎尺寸变化,影响轮胎耐久性。目前,最新一代聚酯与精心开发的轮胎结构设计和加工技术相结合可满足包括 Z 速度级轮胎在内的所有品种轿车子午线轮胎的要求。目前聚酯唯一逊于人造丝之处是尺寸稳定性。

阿克苏-诺贝尔公司认为,尽管聚酯用量不断增长,但人造丝的用量也未下降,它仍然是高性能轮胎的首选材料,以成本价计算,人造丝特别适用于高品级轮胎。使用人造丝可以制造单层胎体高性能轮胎,而两层胎体的轮胎则必须使用聚酯。阿克苏-诺贝尔公司

是世界轮胎骨架材料市场上人造丝的主要销售商,年生产能力达到 3 万多吨。

奥地利 Glanzstoff 公司 1996 年销售工业级人造丝 1 万 t,其中约有 90%用于轮胎骨架材料。欧洲第 3 家人造丝生产商是意大利皮其盖托内的 Sicrem 公司,该公司的境况与其荷兰和奥地利的竞争对手类似。和过去两年一样,Sicrem 的人造丝生产设备正满负荷地运转。

(涂学忠摘译)

巴基斯坦轮胎工业陷入困境

英国《欧洲橡胶杂志》1998 年 180 卷 3 期 16 页报道:

巴基斯坦轮胎工业陷入了困境,这主要是由于将轮胎进口税从 65%降至 35%,同时还解除了从印度进口轮胎的禁令造成的。有 2 家轮胎厂已关闭,另有 2 家从 3 月起开始减产。有的工厂开始将一天两班改为一天一班。有一家公司说,由于轮胎有大量库存积压,不得不采取减、停产措施。

(涂学忠摘译)