



硫化工艺参数的监控与分析

刘 虎

(贵州轮胎股份有限公司, 贵州 贵阳 550008)

摘要: 本文介绍了罐式硫化灶工艺参数监测系统的改造, 及改造后取得的效果。

关键词: 罐式硫化; 工艺参数监控; 无纸记录仪

轮胎硫化是轮胎生产中一道重要的工序, 硫化工艺参数控制的好坏直接影响轮胎产品质量。以前我公司罐式硫化过程的各项参数是通过普通单簧管压力表、双金属温度计、数显表显示, 由人工定时记录。这种方式存在人为因素多, 记录数据不方便读取, 维护困难, 数据不能自动统计等缺点, 并在硫化工艺考核方面存在分歧。为此, 今年在我公司三、五、十二硫化分厂安装了 DX200 型无纸记录仪, 对罐式硫化工艺监测系统进行了改造。对罐式硫化工艺参数进行监控分析。

1 硫化工艺参数监控和考核出现分歧的原因

1. 手工记录的误差大, 间隔长, 人为因素多 (不可避免的出现漏记、错记等情况), 不能真实、准确的反映参数的变化。

2. 现场仪表太多易出现看错表的情况, 而且精度不高, 测量数据准确性低, 所记录数据不方便读取, 维护困难, 数据不能自行统计等缺点。

3. 以前考核主要以工艺检查组的现场人工抽查为主, 其考核依据缺乏说服力和及时性, 造成各部门对考核的异议和分歧。

2 实施情况

2.1 针对原因一

主要从无纸记录仪的应用培训, 操作人员硫化工艺常识的应知培训工作着手。在这一阶段, 对各硫化分厂的技术人员、值班主任、硫化班长和看表工进行了“无纸记录仪硫化参数监控读取软

件的应用”培训、“现场数据采集和存盘读取操作及设备维护保养”的培训、“硫化工艺技术”培训, 为减少人为因素, 真实、准确的反映硫化工艺参数情况打下坚实的基础。

2.2 针对原因二

公司于 2003 年在三、五和十二硫化分厂的硫化罐上安装了 DX200 系列无纸记录仪, 对硫化工艺的检测系统进行了改造。DX200 型无纸记录仪是重庆横河川仪有限公司应用日本横河电机株式会社的技术开发生产的, 与传统机械式记录仪相比, 克服了维护工作量大、运行费用高等缺点, 采用了计算机、微电子、数据存储、液晶显示、网络通信等多项先进技术。

1. 在输入方面, 无纸记录仪能同时监测 30 个点, 每个点的量程、名称、信号单位均可设置。各点均是万能输入, 每个通道所测信号的基本误差为 0.15%, 完全能满足工艺要求。

2. 在显示方面, 无纸记录仪通过彩色液晶屏显示丰富的画面, 有棒图显示、曲线显示、数字显示、圆图显示、巡回显示、历史显示。每种画面的信号点数, 每个测量点的名称所用曲线颜色都可自由设置, 在各画面上, 可方便直观地读出每一个测量点的名称、单位、标尺、高低限、报警状态、实时时间、模拟记录走纸的时间坐标, 存贮空间占用比例等。以下是无纸记录仪的各种现场显示画面。

3. 在数据处理方面, 无纸记录仪可连续不断实时地记录数据, 数据记录可精确到秒。根据设置的时间, 无纸记录仪可自动把数据存贮在电子

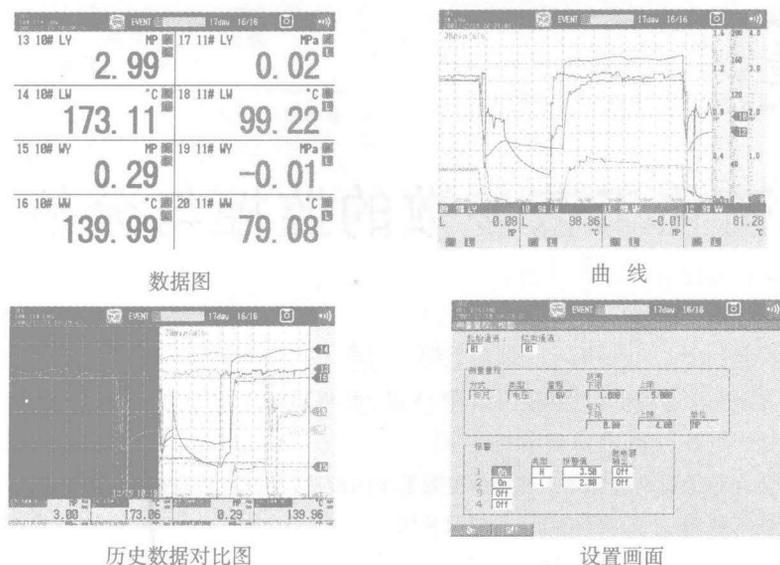


图 1 无纸记录仪的各种现场显示画面

盘和外部 3.5 英寸 1.44M 软盘内,或是通过网络把数据传到上位机。在无纸记录仪上可随时调出历史数据进行对比、查看。通过安装在电脑上的无纸记录仪附带的 DAQstandand 软件,可以方便地对软盘上或网络传来的数据进行浏览、统计。使用数据的统计功能,可以查询到各测量点在指定时间段内的最大值、最小值、平均值、报警值、累计值及其发生的时间等,还可把需要的指定时间段的数据以曲线、饼图、表格形式打印出来,便于分析事故原因,比较工艺参数,提高产品质量。

经过改造后,硫化工艺测量数据的真实性、准确性、连续可追溯性得到保证,人为因素基本排除,测量数据的后期查看、比较、统计工作也轻松很多。

2.3 针对原因三

经过对各硫化分厂的应用培训和熟悉现场,建立了“无纸记录仪监控分析质量周报”,对各硫化分厂硫化罐的几项主要硫化工艺参数包括循环内压、循环内温、外蒸气温度和内冷的无纸记录仪监控结果进行分析,并出具了第一期分析周报。另一方面,拟定了“无纸记录仪使用、维护及保养规定”,并在生产现场的各台无纸记录仪上均设置了密码,以保证设备的完好、正常运行和数据采集的及时、完整和准确。

尔后,公司下达了“关于加强对硫化工序硫化过程的工艺执行进行考核的通知”,通过无纸记

录仪监控和现场硫化工艺检查对各硫化分厂进行考核,考核对象是硫化分厂的质量厂长、硫化操作工和看表工,并召开了关于硫化参数监控分析及实施考核会议,在会上作了“各硫化分厂无纸记录仪监控应用的汇总分析”报告,对三、五、十二分厂在硫化参数控制上存在的问题进行了概述。

3 实施效果

3.1 准备和培训阶段

通过课堂培训和现场操作,分厂技术人员掌握了无纸记录仪监控原理和浏览软件的熟练应用。现场操作人员了解了硫化过程中硫化工艺参数控制与轮胎质量、性能的联系及其影响,知道了严格执行硫化工艺要求的意义,并明确了无纸记录仪可对工艺执行情况进行监督控制,使得管理和操作人员更加认真、有效地进行硫化工艺参数控制。

3.2 硫化参数初步统计分析阶段

在三、五、十二分厂安装了 DX200 型无纸记录仪后,收到了以下几方面的成效:

1. 通过无纸记录仪监控,硫化内冷工艺得到严格地执行控制,提高了轮胎产品质量。实例:在无无纸记录仪监控时,窄基低断面工程轮胎(如:14.9、21.00、18.00 规格系列)常出现“胎体变形”的质量缺陷,控制内冷工艺后此类质量缺陷已基本消失。

2. 通过无纸记录仪的监控, 暴露出硫化工序以前不易发现和未曾发现的诸多问题。一是硫化外温控制不稳定有高有低; 二是设备密封性差、冷水补水、除氧器水位控制偏低等原因造成内压控制波动大; 补水掉压和漏灶现象频繁。三是硫化内冷工艺, 保压时间和压力都达不到工艺技术要求, 偷时间、赶计划和不打内冷的现象时常发生。

3. 通过无纸记录仪监控, 能及时发现质量事故、准确查明原因、落实事故责任, 并立即予以控制和处置。以往质量事故的原因判定存在估量性和经验性, 操作工手工“硫化记录”缺乏可靠性, 有时甚至要对轮胎进行破坏性实验才能找出原因和处置办法。

4. 通过无纸记录仪对罐式硫化灶硫化全过程参数变化的计算机监控, 为技术部门及时、准确地提供了大量统计数据, 技术人员通过这些数据分析发现硫化工艺存在的问题, 并进行现场标定及实测, 对旧的硫化条件进行技术改进。

3.3 正式监控考核阶段

1. 硫化分厂制定了各自的人为责任考核制度, 并以打印通知、黑板报等形式, 将每日硫化工艺参数分析结果及人为责任处罚及时公布在生产现场, 提高了劳动生产率和硫化工艺执行率。

2. 轮胎外观一次合格率出现上升趋势, 如下列质量报表中所示。

硫化分厂	5 月份 合格率/%	6 月份 合格率/%	7 月份 合格率/%	8 月份 合格率/%
三分厂	90.51	90.99	91.59	93.87
五分厂	80.87	85.48	84.01	83.20
十二分厂	92.00	92.45	92.48	92.71

3. 各分厂的综合硫化工艺控制有了明显的改进, 下面可以从五分厂考核前的无纸记录曲线图(如图 2 所示)与考核后的无纸记录曲线图(如图 3 所示)的对比中, 可直观地看到各曲线明显的变化。

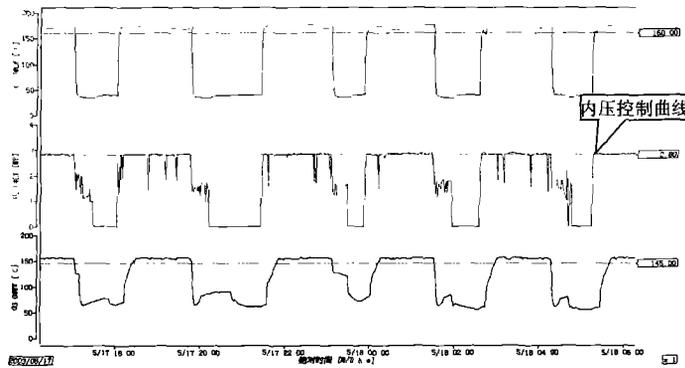


图 2 考核前五分厂 0# 灶的各项硫化参数曲线控制图

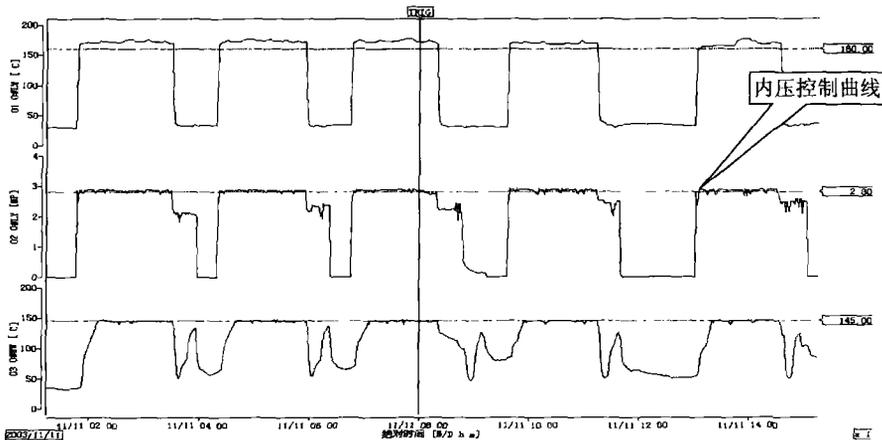


图 3 考核后五分厂 0# 灶的各项硫化参数曲线控制图

(下转第 21 页)

胶→细炼、供胶→联动压出、热贴胶嘴、气锤压实→停放→检查、定长→打眼(打滑石粉)→接头→定型(涂隔离剂)→硫化。

因使用滤胶压出联动、热贴胶嘴操作工艺后,内胎半成品中杂物量明显减少,同时省去了冷贴胶嘴工序,使内胎接头工序生产效率有了明显提高,为此,我们将半检工作台与定长、打粉工作台合并为一个小型工作台,省去贴胶嘴人员,操工由 4 人减为 2 人,还避免了接好头的半成品摆放超标(不超过 8 条)的违纪现象。

同时将硫化定型前打滑石粉改为涂隔离剂,使用后内胎成品外观变得乌黑发亮,优品率明显提高。

2 配方调整及成品物性比较

由于生产工艺发生变化,为保证内胎胶料生产工艺稳定,我们适当调整了配方,使用后效性促进剂,保证内胎胶料的焦烧时间,保证操作安全性。其物机性能结果与原配方相同,进而满足了工艺要求,见下表。

从成品物性结果比较,改进前后内胎物机性能符合 GB/T 036.1—1997 标准,同时改进了内胎贴嘴工艺,其成品内胎胶与胶附着力比原内胎成品附着力有所提高。从以上结果可以看出改进后的生产工艺要整体优于改进前的生产工艺。同时成品外观及物机性能也比以前生产的内胎成品质量有所提高。

表 10.00-20 内胎成品物性对比表

项目	改进前	改进后
扯断伸长率/%	640	635
拉伸强度/MPa	19.6	19.4
300%定伸应力/MPa	4.3	4.7
扯断永久变形/%	21	15
扯断伸长变形/%	12	13
老化后拉伸强度下降率/%	8.6	1.5
接头部位拉伸强度/MPa		
冠部	11.7	14.2
侧上	9.7	15.7
部下	13.4	13.2
基部	14.6	15.6
硬度/度	53	52
附着力		
胶与胶	8.6	9.5
胶与铜	13.2	14.4

3 结论

1. 经实际生产改进后的生产工艺稳定。
2. 改进后的工艺生产的内胎经用户反映,内胎漏气、慢刹气明显减少,同时改变内胎胶嘴贴嘴工艺,使成品内胎胶与胶附着力提高且稳定,减少了人为操作因素对内胎质量的影响。
3. 内胎砂眼病象由过去排在第六位的病象(占 9.06%)降到现在的第八位病象(占 6.02%)内胎合格率有所提高。
4. 按我公司内胎产量 70 万条计算,一年节电、减少操作工可降低成本 30 万元左右,同时保证内胎产品质量,减少因内胎质量问题而造成外胎使用寿命的缩短,从这方面分析,节约的成本是十分可观的。
5. 此内胎生产工艺改造,达到了提高产品质量,减员增效及节能降耗目的,同时减少了操作台面积,降低了滑石粉的粉尘污染,改善了工作环境。

(上接第 18 页)

上图中红色分割线都是各硫化参数的标准条件,对比观察两图可知:1)图 4 的内温曲线较图 3 的内温曲线平缓、波动小;2)图 4 的内压曲线较图 3 的平缓,补水掉压现象也基本消失;3)图 4 的外温曲线与硫化标准(分割线 145℃)持平,而图 3 的曲线明显高于分割线。

4 小结

综上所述,对硫化工艺监测系统的改造,使我公司罐式硫化灶硫化工艺数据的测量精度和数据的管理方式都上了一个档次,运行以来这套系统优化了企业资源,降低了维护费用和生产成本,提高了产品质量和市场竞争能力,获得较显著的经济效益和社会效益。

▲ 由共青团辽宁省委、辽宁省青年联合会、辽宁日报社、辽宁人民广播电台、辽宁电视台联合开展的第十二届“辽宁十大杰出青年”评选活动日前揭晓,阜新橡胶集团有限公司董事长、总经理、党委书记孟凡有荣获此项殊荣。 陆 蔚