

LAT100 Dr. Grosch 系统磨损和牵引力试验机

蒋志强,梅周蟒

(北京橡胶工业研究设计院,北京 100039)

摘要:介绍 LAT100 Dr. Grosch 系统磨损和牵引试验机的构成、操作方法及数据处理软件应用。该系统由电路系统(包括 Siemens SPS-S5 115U 的 PLC、MCR 单元、Automata 工业计算机、信号产生器和三维应力控制模块等)和操作平台(包括摩擦盘、高灵敏度应力探测器、滑动角单元和表面温度探测器等)组成,试验数据用 LATEXplorer 分析软件进行处理。其特点是测试条件控制精确、操作时间短、数据可自动采集和处理,避免了人为误差。

关键词:磨损;牵引力;抗湿滑性能

中图分类号:TQ330.4⁺92 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2004)05-0289-04

磨损性能、牵引力和抗湿滑性能是胎面胶的重要检测项目。传统的测试方法精确度较差,测试结果与路面测试情况一致性差,且提供的信息量少,影响研究人员对橡胶材料性能进行准确、全面的评价。Laboratory Abrasion Tester 100 磨损和牵引力试验机(如图 1 所示)是一种综合性试验机,配置了一整套先进的电子、机械装置,试验条件参数由各种传感器进行数据采集,测试过程由计算机控制。本文简要介绍其构成及功能。



图 1 LAT100 磨损和牵引力试验机

1 系统构成

1.1 电路系统

电路系统主要包括以下 5 个部分。

(1)Siemens SPS-S5 115U 的 PLC。它通过 E/A 单元与 MCR 直接连接,负责整个磨损测试的基本控制和监视。如果操作出现错误,它可自动进行识别和显示,并做出初步处理。

(2)MCR 单元(测量、控制和规定单元)。工业计算机里装有可执行多种任务的 MCR 模块。模块 1 可把实际参数,如负载、滑动角、侧向力、摩擦力、表面温度和水温等模拟信号转化为数字信号;模块 2 可把设定的参数,如速度、负载、粉末喷洒速率和水温等转化为模拟信号;模块 3 可测量摩擦盘转动速度;模块 4 负责数据的输入和输出。

作者简介:蒋志强(1977-),男,江苏宜兴人,北京橡胶工业研究设计院在读硕士研究生,主要从事低滚动阻力轮胎性能的研究工作。

(3)Automata 工业计算机。它负责整个磨损试验机的控制,包括三维应力、温度控制和摩擦距离等各种参数的设定。

(4)信号产生装置。它由光耦合器、测量装置和独立放大器等部件组成,可测量应力和位置等数据,并产生数字和模拟信号,用于进一步处理。

(5)三维应力控制模块。它负责控制对 X、Y 和 Z 三个轴上施加的应力。例如,负责 Z 轴应力的模块先把计算机所设定的值转化为数字信号,调节控制阀,通过比例汽缸把力施加在样品上,同时测量实际值,再把信号传到 MCR 单元模块 1 做进一步处理。

此外,电路系统还包括 SSB 主驱和滑动角的测量部分,粉末喷洒速度、水温和样品表面温度的控制电路等。

1.2 操作平台

(1)摩擦盘。根据测试类型的不同,可供选择

的摩擦盘包括 Corundum 60、Corundum 180 和玻璃摩擦盘等类型。摩擦盘安放在滚珠轴承上,主轴通过伺服电机驱动皮带。转动速度有两个级别,信号命令通过限速器自动切换。

(2)高灵敏度应力探测器。它是磨耗机的核心部件,具有三维应力的探测功能。三维应力的数值通过键盘输入设定,由汽缸把力施加在样品上,同时应力探测器测量力的大小,信号分别由 3 个应力传感器测得,经过放大和模-数转换,在计算机屏幕上显示。

(3)滑动角单元。在样品与摩擦盘之间的接触区域有一个滑动角,形成三角区。角度手动调节,调节过程中角度电位计测量实际角度并显示,只有当实际角度与设定值相等时测试才能进行,否则机器将被锁定,并显示操作错误。

(4)表面温度探测器(红外温度探测器)。测试过程中由于摩擦生热样品表面温度升高,表面温度探测器用于测量样品的实际表面温度。探测头的位置可调,产生的信号由 MCR 显示和处理。

(5)粉末喷洒装置。它由一个装有搅拌器的容器漏斗和转速可调的螺旋钻组成,粉末喷洒的速度可从 0.01~1.00 的设定连续调节。

(6)喷水装置。在需要水循环冷却或加热时使用喷水装置,可通过 LAUDA 水温控制器控温。水温输入设定后由 MCR 控制。

此外,摩擦距离测量由摩擦盘后面的步进脉

冲产生器产生脉冲信号,经累积 RPM 发生器计算获得。MCR 单元负责命令-反馈信息的比较,在达到所设定的摩擦距离时自动终止测试。

2 测试操作

测试类型包括试车(任何测试前都要进行试车,作用是使样品在正式测试前表面状况一致)、磨耗测试、湿滑侧向力测试和湿滑摩擦力测试。下面以磨耗测试为例介绍操作过程和参数设置。

(1)将样品编号,并按从小到大的顺序摆放。

(2)根据试验类型选择摩擦盘,并将摩擦盘固定在转动轴上。

(3)将序号最小的样品以记号在右的方向置于高灵敏度应力探测器前端,并用配套的扭矩限制扳手固定(必须使用扭矩限制扳手,否则会损坏探测器)。

(4)安装防护罩和粉末喷洒装置,调节粉末喷洒装置的塑料管出口在样品轮摩擦面的中间。调节红外温度探测器,使之测温部位也在样品轮摩擦面的中间。

(5)按 F8 键,手动调节滑动角,显示器显示实际角度。当实际值与设定值误差不大于 0.1° 时旋紧固定螺丝。关上保护门,调节粉末喷洒装置。按 F3 键结束。

(6)设置参数。参数设置界面如图 2 所示。需要输入或选择的参数包括样品号、序号、旋转方

Schematic presentation of the Monitor screen of the LAT-computer						
Test:	runin	abrasion	side force	friction	options	DOS
operating buttons	sample Nr.		wet	wet		
F1	Order Nr.					
start	side if sample marking				actual values	
F2	type of disk				↓	
F3	load			(N)		
stop	speed			(km/h)		
F4	slip angle			()		
save result	distance			(m)		
F5	bath					
reset	temperature			(C)		
F6						
tempering	Powder dosage				results	
F7					↓	
weighing	sample					
F8	surface temp.		↑	(C)		
setting	sample weight		set values	(gr)		
F9	side/fric force			(N)		
exit						

图 2 参数设置界面

向(即记号在左还是在右)、摩擦盘类型和规格、负载、速度、滑动角、摩擦距离、摩擦盘温度、粉末喷洒速度、样品表面温度、样品质量和侧向力等。如果输入的值不在有效范围内,屏幕上会显示出现错误信息,并提示输入有效数据。测试中某些参数是被屏蔽的,有的参数是计算机自己给出。

(7)关好防护门,按 F1 键开始测试,到达摩擦距离后测试结束。按 F4 键使数据以 LAT 文件格式保存在 C:\LAT\TEST 目录下,用于进一步的分析。

(8)打开防护门,取下测试样品,以序号在下的方向放在原来位置。

(9)以同样过程测试剩余样品,注意样品的序号顺序。

(10)按编号从大到小的顺序重复以上试验。每次测试结束后要测定样品质量,并把数据保存到文件中。

此外,湿滑侧向力测试需要用喷水装置;湿滑摩擦力测试除需要用喷水装置外,还需要用螺栓将高灵敏应力探测器法兰固定。

3 数据处理软件应用

试验数据用 LATEXplorer 分析软件打开,数据文件转化为 .mdb 格式。这种文件格式由几个可编辑的文件组成。从 File 中的 Open under ac-

cess 打开,删除与平均值差值过大的数据,平均值会自动重新计算。打开 .mdb 文件软件界面,左侧会出现 abrasion,side force wet,friction force wet 和 road test correlation 四个按钮,根据测试类型选择分析类型,各种分析结果即可呈现出来(如图 3 所示)。也可以将数据拷贝到 Excel 中,作出直观对比图。

图 4 所示是磨耗(A)的计算值与测量值的比较。它可用作试验误差分析。

根据磨耗、功(W)和速度(v)的数据(每一点的数值都是通过多次回归方程计算得到)绘制出三者的关系如图 5 所示。

4 结语

LAT100 Dr. Grosch 系统磨耗和牵引力试验机为全封闭系统,工作区不受灰尘和其它污物影响,可保持样品表面的清洁和干燥,并使样品的表面状况在整个测试过程中保持一致,确保测试结果的准确性。此外,通过变换负载、速度和滑动角等参数,可以满足多种环境条件下的性能测试。

测试过程中的所有试验数据可自动采集和处理,精确度高,避免了人为因素导致的误差。结果分析使用配套分析软件 LATEXplorer,提供的信息量丰富,结合 Excel 软件可得到准确、直观的图表。

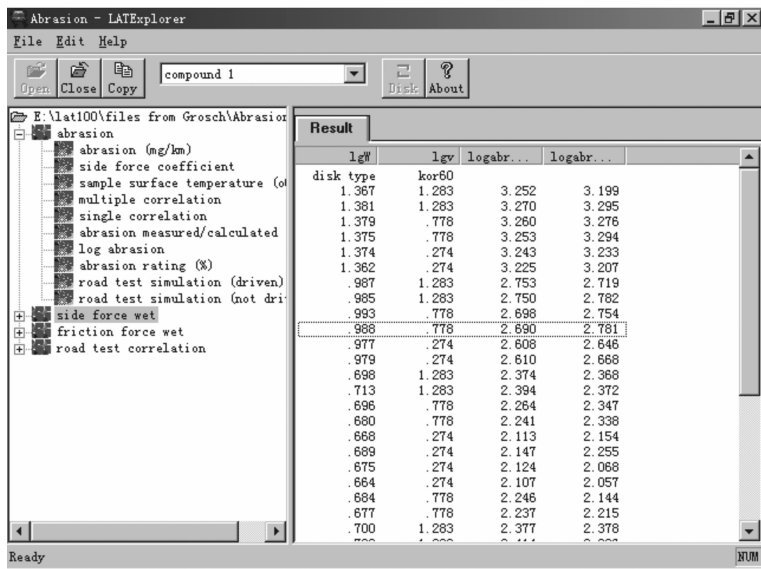


图 3 LATEXplorer 软件应用界面

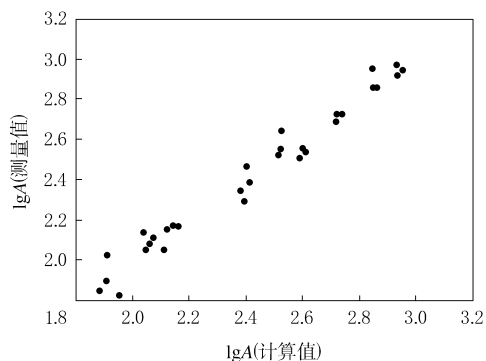


图4 磨损计算值与测量值的对比

4个胎面胶样品的磨损和滑移阻力的4种条件测试只需两天,与传统路面测试相比,大大缩短

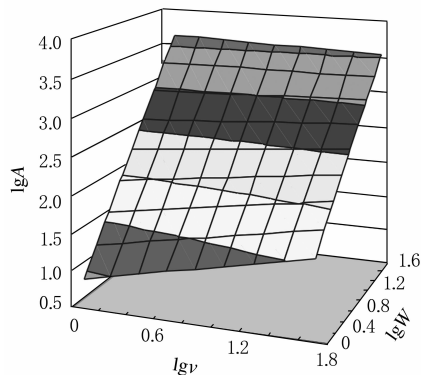


图5 测定所得磨损、功与速度的对数关系示意

了时间,节省了费用。

收稿日期:2003-11-18

桂林橡胶机械厂兼并桂林化工机械厂

中图分类号:F271 文献标识码:D

2004年3月29日,中国昊华化工(集团)总公司桂林橡胶机械厂(以下简称桂林橡机厂)兼并桂林化工机械厂(以下简称桂林化机厂)签字仪式在桂林南郊的铜鼓山下隆重举行。桂林市经贸委领导、双方厂领导等参加了签字仪式。自此,桂林化机厂与桂林橡机厂融为一体,成为桂林橡机厂的一分子,原法人资格自然消失。这是桂林橡机厂在资本经营运作方面迈出的第1步。

桂林橡机厂是中国昊华化工(集团)总公司下属的全资子公司,主要产品为硫化机及其它橡胶机械,是我国橡胶机械生产的四大基地之一。近年来,随着我国兴起的全钢载重子午线轮胎生产热潮,橡胶机械市场火爆,该厂产品处于严重供不应求状态。桂林化机厂是广西唯一一家具有一、二、三类压力容器证的专业化工机械生产企业,主要生产折杆式换热器、液化石油气贮罐等化工机械。由于行业不景气及资金缺乏,该厂多年处于半停产状态。桂林橡机厂与桂林化机厂地理位置毗邻,同属机械行业,生产方式、技术、工种相近,两厂领导着眼未来,经过协商和论证,认为兼并完全可行。兼并有利于桂林橡机厂扩展产品线及企业“五步走”战略的实施。正如橡机厂厂长李东平所说,兼并决不是“大鱼吃小鱼”,而是从战略上考

虑,拓展橡胶机械、化工机械等领域发展的平台,构造国内一流的机械制造公司。

桂林橡机厂承揽了桂林化机厂的全部债务。桂林市领导及有关部门对此次兼并高度重视,并在政策允许的前提下给与一定的优惠政策,使桂林橡机厂兼并后能轻装上阵,谋求更高速度的发展。桂林橡机厂对原化机厂进行了统一规划,对企业的人事、财务、政工、后勤、供应、生产等实行统一管理。对于原化机厂设立二级法人的化工机械子公司,橡机厂拟注入资金,提高化工机械的研发、生产和销售能力,力争在一二年内达到化工机械销售收入5000万元。同时,在原化机厂区建立新的加工车间,主要加工橡胶机械,缓解桂林橡机厂加工紧张矛盾,进一步提高橡胶机械的产能。兼并后,新的桂林橡机厂产品品种进一步延伸,形成橡胶机械、化工机械和塑料机械3条产品线,销售收入力争在2003年的3亿元基础上翻一番,达到5亿~6亿元。

桂林橡机厂通过兼并可增强实力,突出主导产业,提高核心竞争力和规模效益。此举将进一步缓解我国子午线轮胎生产热潮对橡胶机械需求的巨大压力,对我国轮胎工业的子午化和化学工业的健康发展具有积极作用。

(桂林橡胶机械厂 陈维芳供稿)