

分散试验在控制胶料混炼质量中的作用

田 原, 朱广顺, 吴金梅

(徐州徐轮橡胶有限公司, 江苏 徐州 221011)

摘要: 介绍分散试验对提高胶料混炼质量的作用。分散试验是利用图像分析仪, 通过将试样图像与标准图像进行比较, 确定胶料分散性的一种方法。利用分散试验可以检测和控制胶料混炼质量, 优化混炼工艺。

关键词: 分散试验; 混炼胶; 混炼工艺; 分散性; 图像分析仪

分散试验是利用图像分析仪, 通过将试样图像与标准图像比较, 确定胶料分散性的一种方法。分散试验是考核胶料混炼质量的一种有效手段。利用分散试验可以优化混炼工艺, 从源头有效控制橡胶产品质量。

1 分散试验原理

分散试验的设备是图像分析仪(彩色电视显微镜), 它主要由显微镜、光电转换系统和计算机及相关软件组合而成。其试验原理是先用显微镜观测胶料的分散状况, 再由 CCD 摄像机通过光电转换装置将观测到的胶料分散状态输入计算机并在显示屏上显示, 输入计算机的图像由相关软件进行处理、编辑、保存, 最后由打印机输出, 以更直观地对胶料分散状况进行分析, 从而确定并有效控制胶料混炼质量。

2 分散试验主要设备和操作步骤

2.1 主要设备

显微镜, 放大倍率为 40 ~ 1 000(连续可调), 单目镜筒, 倾角 45°; 计算机, 联想商用 PC Pentium4 CPU, 2.40 GHz, 768 MB 内存; 彩色闭路监控摄像机, 分辨率 510 线; HP 激光打印机。

2.2 操作步骤

1. 打开所有电器的电源开关, 使其处于正常工作状态, 计算机在 Windows 2000 下运行。

2. 试样制备, 用特制刀片垂直切下厚度(3 ~ 4 mm)均匀的胶片, 胶片应一刀切下, 以免出现刀

痕, 影响观察效果。

3. 将胶片放入显微镜下, 调节显微镜及灯光角度, 直到能看到最清晰的图像。

4. 打开计算机中 AMCAP 程序软件, 点击菜单栏中的 OPTION(选项)命令, 在下拉菜单中单击 VIDEO CAPTURE FILTER(视频捕捉过滤)命令, 选择 PAL-B 通道, 然后按 OK(确定)键。

5. 点击 AMCAP 菜单栏中的 CAPTURE(捕捉)命令, 单击 START CAPTURE(开始捕捉)命令, 确认 OK 后, 单击 STOP CAPTURE(停止捕捉)命令, 完成录制。

6. 点击 AMCAP 菜单栏中有 FILE(文件)命令, 在下拉菜单中单击 SET CAPTURE FILE(设置捕捉文件)命令, 将此胶片分散图像保存。

7. 将分散图像打印出来。

3 利用分散试验监控胶料混炼质量

由于工艺波动、操作人员操作上的个体差异以及其它不定因素的影响, 使得胶料混炼时橡胶与橡胶间、橡胶与助剂间, 特别是橡胶与补强剂间的分散难以控制, 利用分散试验, 建立标准分散图像样本, 就可以很直观地检测胶料的混炼情况。

以我公司生产的轻型载重轮胎胎面胶为例, 先取一段混炼胶和二段混炼胶若干块, 并做好标识, 分别进行分散试验, 将分散均匀程度不同的试样图像按等级排列, 同时在每幅图下方做好相应标识, 例如轻载胎面胶一段 A 级、轻载胎面胶一段 B 级、轻载胎面胶一段 C 级、轻载胎面胶二段

A级、轻载胎面胶二段 B级、轻载胎面胶二段 C级等,将这些图像保存起来,以作为轻型载重轮胎胎面胶标准分散图像。这样在日常生产中就可以按照技术、质检部门的要求,对胶料分散性进行检查,即将所检测的胶料分散图像与上述标准图像进行对比,确定胶料的分散级别。

4 利用分散试验确定最佳混炼时间

利用分散试验可以确定胶料的最佳混炼时间。以 XK140 型密炼机混炼工程机械轮胎内胎胶(以下简称工内胶)为例,进行不同混炼时间下胶料分散性和物理性能试验,结果见图 1~4 和表 1(1[#]~4[#]工内胶的混炼时间分别为 9, 10, 11 和 12 min)。

从图 1 和表 1 可以看出,随着混炼时间的延长,胶料的分散性提高(混炼时间超过 11 min 后提高不明显),硫化胶的硬度变化不大,拉断强度、拉断伸长率和撕裂强度在混炼时间为 11 min 时较大。综合考虑,胶料混炼时间确定为(11±0.5) min。

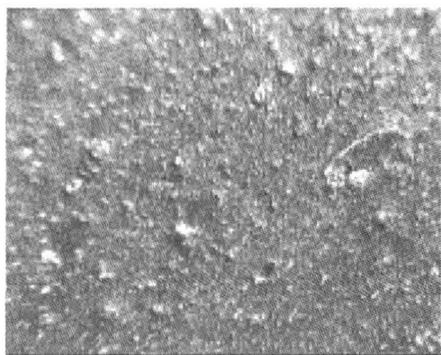


图 1 1[#]工内胶分散图像

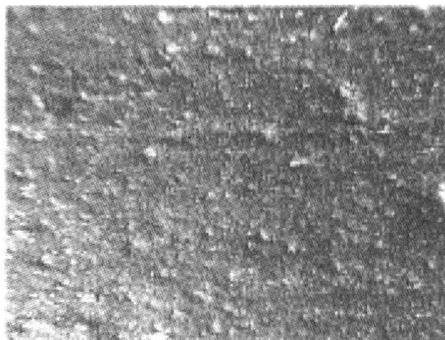


图 2 2[#]工内胶分散图像

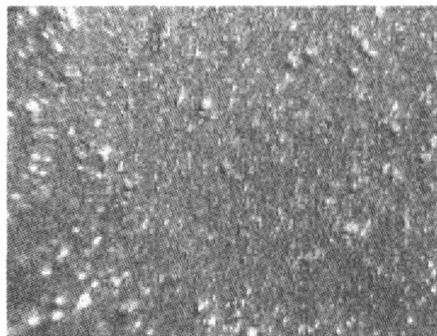


图 3 3[#]工内胶分散图像

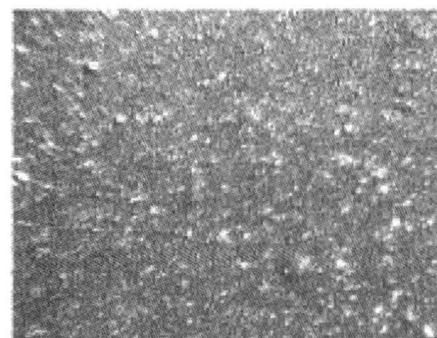


图 4 4[#]工内胶分散图像

表 1 工内胶物理性能

项 目	1 [#] 工内胶		2 [#] 工内胶		3 [#] 工内胶		4 [#] 工内胶	
门尼焦烧时间(120℃)/min	38.55		47.18		49.87		45.55	
硫化仪数据(143℃)								
t_{10} /min	7.40		9.42		9.80		8.97	
t_{90} /min	11.72		13.73		14.18		12.97	
硫化时间/min	20	30	20	30	20	30	20	30
邵尔 A 型硬度/度	64	64	63	64	64	65	64	63
300%定伸应力/MPa	8.0	8.2	7.4	7.3	7.7	8.0	8.1	7.5
拉断强度/MPa	21.6	20.0	21.4	21.2	21.9	21.2	21.7	21.9
拉断伸长率/%	540	560	560	550	570	560	560	570
拉断永久变形/%	33	33	34	31	35	34	34	35
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	93	—	93	—	97	—	94	—

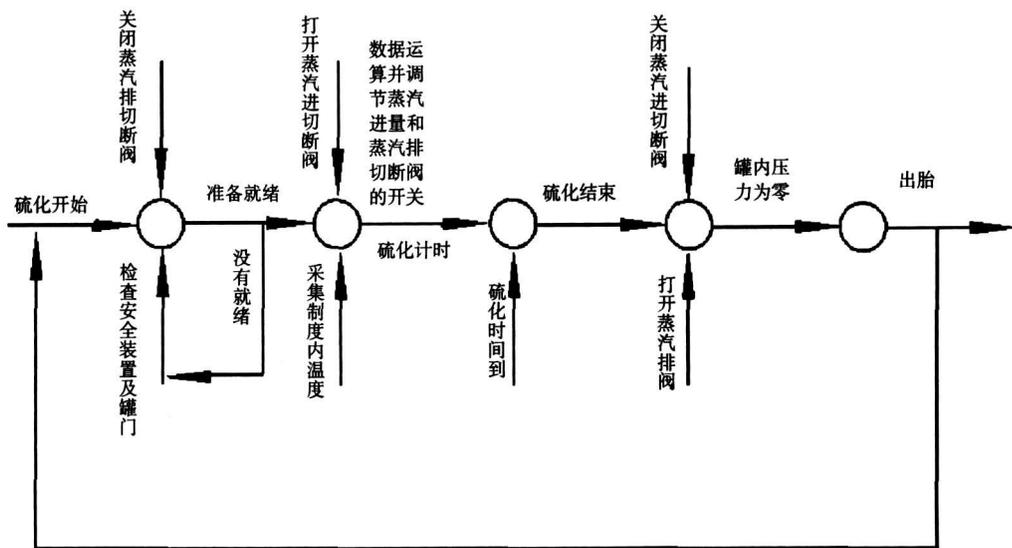


图2 硫化罐控制系统示意

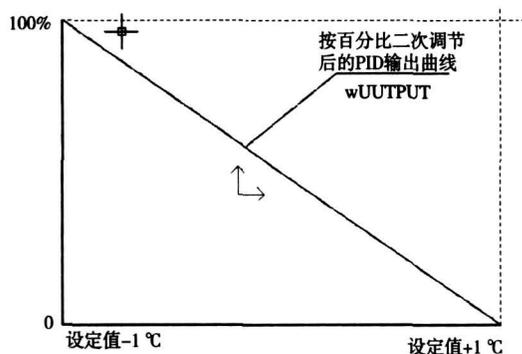


图3 输出到薄膜调节阀的二次调节比例曲线

的输出值为 $wOUTPUT$ 。

3. 罐内温度在设定值 $-1^{\circ}C$ 到设定值之间时:进调节阀的开启度按照 $wOUTPUT$ (大概是原值的 $1/7$) 调节蒸汽进的输入,以保证罐内温度压力的要求,同时关闭排切断阀。

4. 罐内温度在设定值到设定值 $+1^{\circ}C$ 之间时,需降温处理,进调节阀的开启度按照 $wOUTPUT$ (大概是原值的 $1/9$) 调节进的输入

量,以保证温度和压力的要求,同时排切断阀按间隔 $2s$ 的速度动作,以快速降温。另外,启动定时器每 $10s$ 检测一次罐内温度,如果每 $10s$ 检测罐内温度大于设定值 $+1^{\circ}C$,则关闭进阀,打开排阀,以快速调节温度,直到罐内温度降至设定值以下。

5. 罐内温度大于设定值 $+1^{\circ}C$ 时,关闭进调节阀(0),全部打开排切断阀,以快速降温、降压。

6. 循环执行 $1\sim 5$ 步。

7. 硫化结束时,关闭蒸汽进阀,全部打开排阀,进行正常泄压。

通过以上升级改造,完全能够满足胎圈的生产需求,温度和压力控制稳定,最大程度的充分利用蒸汽资源,减少浪费,同时大大的减少维修费用和维修量。

参考文献:略

(上接第23页)

5 结语

我公司自开展用分散试验控制混炼胶质量两年以来,从炼胶车间到试验室的相关人员严格执行胶料混炼工艺规程和混炼胶试验规程。

通过进行分散试验,及时掌握胶料混炼质量和解决工艺问题,改善了混炼胶性能,使产品质量得到了保证,同时为在做好企业内部质量管理工作创造了良好条件,产生了显著的经济效益。