

橡胶部件不粘问题分析

王登祥

[上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司大中华橡胶厂 200030]

摘要 分析了影响轮胎部件不粘的原因,最常见的原因是硫黄喷霜和部件存放时间过长。介绍了分析所需配备的实验仪器,主要有60倍显微镜、红外分光光谱仪和紫外分光光谱仪。提出了表面分析过程图。叙述了硫黄和非硫黄喷霜的鉴定步骤。还讨论了引起部件不粘的表面物质产生的原因。

关键词 喷霜,粘性,硫黄,光谱仪

在轮胎生产过程中,会有许多因素(如原材料、操作条件和外部环境等)导致轮胎部件产生不粘的问题,但其中最常见因素是硫黄喷霜和轮胎部件存放时间过长,其它引起不粘因素还有很多,且影响也比较复杂,但无论属于哪种情况都需要当事者进行认真的思考和分析。

本文将简要介绍一下如何对轮胎部件不粘问题进行分析并予以解决。

1 确定橡胶部件表面是什么物质

一旦发生部件不粘问题,首先需要确定是什么原因引起的。这就需要有技术专家和足够的试验设备来鉴别橡胶表面喷霜和表面降解的可能性。

实验室必需的设备有:

- (1) 60倍显微镜。
- (2) 红外分光光谱仪(用于识别有机物质)。

这种标准的红外分光光谱仪,红外光谱的波数范围为 $400 \sim 4\,000\text{ cm}^{-1}$ 。每一种有机化合物都有特性吸收波长图谱,用未知试样的图谱与已知物质的标准图谱相比较,可

作出定性判断。

(3) 紫外分光光谱仪(用于识别某些物质)。

这种仪器利用紫外光区域的吸收能不同来鉴别物质。将未知材料的试样溶于合适的溶剂中,然后置于紫外光之下,将未知试样的吸收能谱与已知的标准图谱相比较。

图1为基本的橡胶表面物质分析过程图。

一个有经验的实验师很容易鉴定出由硫化剂、促进剂、防老剂以及它们之间的反应产物引起的喷霜,而硬脂酸金属盐引起的喷霜则较难鉴定。

首先分析喷霜是否是由硫黄引起的。因为大多数轮胎部件不粘问题都与硫黄有关,而且测定起来也比较容易。因此一旦发现部件不粘,首先要做的是确定是否是硫黄发生了喷霜,特别是在炎热的夏季。

硫黄喷霜的测定步骤如下:

(1) 用60倍的显微镜观察喷霜胶料的表面。

如果是新出现的硫黄喷霜,可见到浅黄色、针形晶体(单斜硫);如果是早出现的硫黄喷霜,可见金色扁长菱形六面体(斜方硫)。

(2) 进一步用红外分光光谱仪来确认。

将试样上的喷霜刮入一研钵,用研杵将它与溴化钾一起混合研磨成粉状,然后用红外分光光谱仪鉴定此粉末,如果红外分光光

作者简介 王登祥,男,54岁。高级工程师。大中华橡胶厂技术副厂长。曾任上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司轮胎研究所美国阿克隆分部 T. R. T. R. 公司总经理。曾在《橡胶世界》和许多国内刊物上发表论文20余篇,译文多篇,并有专著1本。

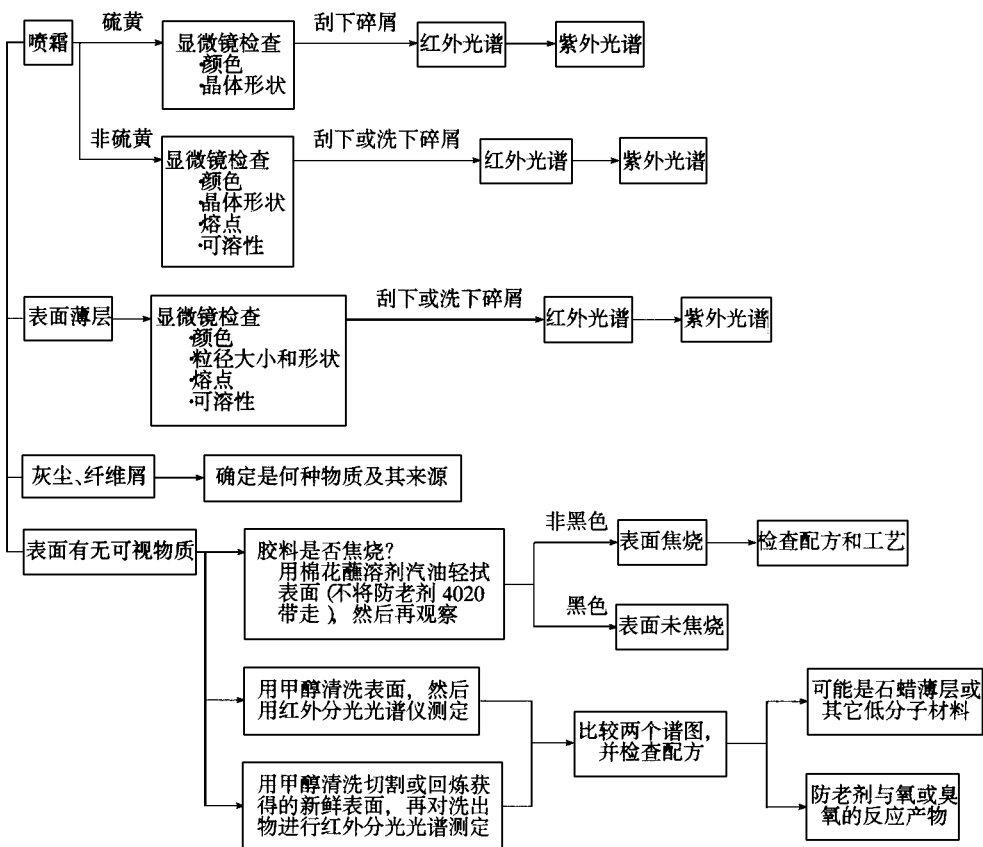


图 1 部件不粘时表面物质分析

谱仪上没有图谱出现(红外分光光谱仪只能鉴别有机物), 则有可能是硫黄。

(3) 再下一步是用紫外分光光谱仪来鉴定。

将试样上的喷雾刮下或用弱溶剂, 如甲醇(乙醇是第二选择), 将表面喷雾轻轻洗下。使用弱溶剂的目的是只溶解喷雾物质而不将橡胶里的其它物质溶解。也有另一种方法, 即先将喷雾表面用棉花擦抹, 然后将棉花浸入甲醇, 溶出喷雾物质。如果必需的话, 可将溶剂蒸发来浓缩喷雾物质。如果喷雾物质是硫黄, 将在紫外分光光谱仪光谱的 265 nm 波段出现特征峰。

如果经上述试验查出喷雾与硫黄无关, 则要再进一步对非硫黄物质引起的喷雾进行测定。

(1) 首先用显微镜观察结晶的颜色和晶

体形状, 初步判断喷雾物。从化学和物理手册或类似的参考书中可查出许多材料的晶体特性。如果必需的话, 还可用测定喷雾物质的熔点和溶解度的方法帮助判断。

(2) 红外分光光谱仪是识别喷雾物质的重要工具, 标准的红外分光光谱仪只能识别有机物质。喷雾物质刮入一研钵, 用研杵将它与溴化钾一起混合研磨成粉状, 然后用红外分光光谱仪测定。第二种办法是用弱溶剂, 例如甲醇, 洗涤喷雾表面, 然后蒸发液体, 残留物就是喷雾试样, 用研杵将它与溴化钾一起混合研磨成粉状, 然后用红外分光光谱仪测定试样。

(3) 已知某些化学品特别是促进剂 DM 和 TMTD 容易引起喷雾, 用红外光谱就能快速定性鉴定(将测得图谱与标准图谱相对比)。如果防焦剂 PVI 早期反应(在工艺操

作过程而非轮胎硫化阶段),生成的邻苯二甲酰亚胺很易出现银针状喷霜。

2 判断是哪一步工艺操作导致的不粘

当首次发生不粘问题时,不必从这里着手。

经实验室测定证明橡胶部件表面的喷霜是何种物质后,就需检查该部件的操作过程,分析哪道工序可能产生此类物质。一般情况下,部件存放时间过长或部件缺少必要的保护环境易导致不粘问题产生。

3 分析原因找对策

不溶性硫黄转化成可溶性硫黄后喷霜通常是部件不粘的最主要原因。较低的操作温度、良好的冷却和较低的卷取和存放温度,都有助于保持部件良好的粘性。还必须确定配方中次磺酰胺类促进剂和不溶性硫黄的用量。

导致部件不粘的另一个较可能原因是轮胎部件存放的时间过长。

表 1 为橡胶部件表面物质及可能产生这些物质的原因。

表 1 部件表面物质及其产生的原因

| 表面物质 | 可能的产生原因 |
|-------------------|---|
| 硫黄 | 不溶性硫黄品质不佳 次磺酰胺类促进剂品质不佳 胶料中硫黄用量过多 混炼或加工温度过高 胶料堆放时温度过高 轮胎部件放置于百页车时或卷取时温度过高 |
| 促进剂及其反应产物 | 在胶料中用量过大 |
| 防老剂及其反应产物 | 在胶料中用量过大 轮胎部件存放时间过长 |
| 抗臭氧剂及其反应产物 | 在胶料中用量过大 轮胎部件存放时间过长 |
| 硬脂酸 | 在胶料中用量过大 |
| 硬脂酸锌 | 硬脂酸和氧化锌在早期加入,且混炼或加工温度较高 |
| 硬脂酸钙 | 胶料中的游离硬脂酸与冷却水槽中的硬水反应 |
| 蜡(来自配方或油的组分) | 在胶料中用量过大 油中蜡的质量分数过高 |
| 防焦剂的反应产物 | 由于混炼或加工温度过高导致迟延作用提前 |
| 树脂 | 轮胎部件存放时间过长 |
| 粘合剂 | 轮胎部件存放时间过长 |
| 齐聚物(各种相对分子质量较低物质) | 与橡胶、油、硬脂酸等的用量有关 |

收稿日期 1997-04-07

Analysis of Tackless Rubber Parts

Wang Dengxiang

[Shanghai Tire and Rubber (Group) Co., Ltd. 200030]

Abstract It has been found from the analysis of tackless tire parts that the main factors which cause the tackless rubber parts are sulfur blooming and extended storage period. The necessary instruments for analysis include microscope with 60-fold magnification ,infrared spectrograph and ultraviolet spectrograph. A flow diagram of surface analysis is provided ,the examing procedure of sulfur and non-sulfur blooming is described and the causes of the surface substances resulting in the tackless rubber parts are discussed.

Key words blooming ,tackness ,sulfur ,spectrograph