

P110 S增粘树脂在子午线轮胎胶料中的应用

李 冬,田小顺,朱家甫
(四川海大橡胶集团有限公司,四川 简阳 641402)

摘要:混炼胶、覆胶帘布等半成品的粘性是一项非常重要的性能。一方面它影响胶料或半成品的加工性能,另一方面对成品轮胎层间粘合力也有非常重要的作用。胶料粘合力太强或太弱,都会给半成品的加工造成不便,而且在一定程度上影响成本及轮胎使用。本文探讨了 P110 S增粘树脂在子午线轮胎胶料中的应用效果。

关键词:混炼胶;覆胶帘布;半成品;粘性;子午线轮胎

在轮胎生产过程中,常常会遇到因半成品粘性差而不能正常使用的情况。而且在退赔的轮胎中,也会发现轮胎脱层、鼓包等质量缺陷,原因可能有很多,但是很重要的一点就是胶料或帘布等半成品的粘性较差。

半成品的粘性对于子午线轮胎来讲尤其重要,这是因为子午线轮胎的帘布层数少,对层间的粘合力要求更加苛刻,而且子午线轮胎通常采用高温短时硫化,因此各种半成品部件在成型等加工过程中禁止使用汽油或胶浆来改善粘性,以避免气泡或脱层现象发生。如果能够预知各种胶料或半成品的粘性是否能够满足工艺要求,或是否能达到产品的使用性能要求,就可以采取措施来保证各种半成品的粘性,从而大大减少生产过程中因粘性带来的各种工艺问题以及轮胎成品的质量缺陷。

胶料粘合力太强,不但对半成品的加工以及后续工序造成诸多不便,产生消耗,而且在一定程度上影响胶料配方成本;胶料粘合力太弱,同样会影响半成品的加工产生消耗,对轮胎的使用性能也有不利影响。

胶料、覆胶帘布等半成品的粘性测定至今仍然没有统一的实验方法,技术交流时常会产生一些障碍。经过长期试验,结合 P110 S增粘树脂在胶料中的应用,对混炼胶、覆胶帘布等半成品的粘性测定方法有了一些认识,愿与同行一起探讨。

1 实验

1.1 主要实验设备及仪器

Φ 160×320开炼机,广东湛江橡胶机械厂产品;

XQ250型橡胶强力试验机,上海非金属试验机厂产品; L500拉力试验机,微型试验仪器厂产品。

1.2 主要实验材料

P110 S树脂,韩国产品; 203增粘树脂,武汉径河化工厂产品; 混炼胶片、覆胶帘布、带网格的新鲜隔离膜等。

P110 S增粘树脂经检验合格,可以进行小配合实验。

表 1 P110S分析结果

项目	指标	检验结果
外观	淡黄色米型颗粒	淡黄色米型颗粒
软化点 / °C	96 ~ 104	98.0
酸值 /(mgKOH·g ⁻¹)	< 0.2	0.11
密度 /(g·cm ⁻³)	1.05 ~ 1.10	—

2 实验步骤

2.1 混炼胶粘性测定

2.1.1 胶料准备

选用子午线轮胎胎体帘布胶配方。实验配方中用 P110 S增粘树脂等量代替 203树脂。

在 6英寸开炼机上混炼。取样分别取添加 P110 S增粘树脂、203树脂生产的终炼胶。

2.1.2 胶料性能测试

小配合胶料性能测试结果见表 2。测试结果表明,使用 P110 S增粘树脂生产的胎体帘布胶与用 203树脂生产的胎体帘布胶性能基本一致,能够满足胶料性能要求。

经过验证, P110 S增粘树脂能够用于子午线轮胎帘布胶中。车间大料实验结果表明胶料性能与小配合实验基本一致。

表 2 小配合胶料性能测试结果

项目	1 [#]		2 [#]	
硫化条件 (150℃× min)	25	35	25	35
300%定伸应力 /MPa	8.7	8.9	9.7	10.3
拉伸强度 /MPa	18.7	19.0	19.6	19.7
拉伸伸长率 /%	540	530	510	500
永久变形 /%	20	19	20	21
邵尔 A型硬度 /度	56	56	56	57
H抽出力 /(N· cm ⁻¹)	173		173	

注: 1[#]为用 203树脂生产的胎体帘布胶; 2[#]为用 P110S增粘树脂生产的胎体帘布胶。

测 H抽出力选用聚酯帘线 1100 dtex/2

2.1.3 制片

混炼胶在 Φ160mm×320mm开炼机热炼包辊,然后薄通 3~5次,适当调整辊距,让胶料包辊并出成 2mm的薄胶片,要求胶片表面平整、光滑、胶片断面密实无气孔。

通过调整开炼机辊筒温度和辊筒上堆积胶的量,让胶料包辊翻炼,赶出气体。同时要保证胶片厚度的均匀性。

2.1.4 预贴合

胶料下片后,立即用新鲜隔离膜贴覆在胶片较为光滑的一面上。用新鲜隔离膜贴覆,可以保护胶片贴覆面隔绝空气,保持胶片表面的新鲜。为形成长×宽为 150mm×20mm的胶料试验面,在新鲜隔离膜上事先用小针沿试验面周边线均匀致密扎孔。

预贴合的胶片停放 3~4h后进入下一步实验。

2.1.5 贴合

预贴合胶片试验面与另一条预贴合胶片的光滑面贴合在一起。然后在试验面区域处施加一定的滚动压力,往复滚压 2次,使试验面与胶片充分接触。再施加 2kg的均匀压力于试验面上,压力保持 2min然后撤去。

在这一过程中,需注意:

- 1. 撕去贴覆在试验面区域上的小块隔离膜,同时撕去贴覆在另外一条胶片较为光滑一面的隔离膜(该条胶片为两面均贴覆有隔离膜);
- 2. 贴合方向均为胶片挤出方向;
- 3. 为保证胶片之间均匀受力,可以在贴合好的胶片上先放置一块平整的质量较轻的平板,然后在此平板上再放置一块质量为 2kg的物体。施压结束后进入下一个实验步骤。

2.1.6 剥离

拉力机以每分钟 100mm的速度匀速拉伸,在分离过程中保证胶片的剥离不受其他外力的作用。

在这一过程中,需注意:

- 1. 剥离前,只需保留比试验面稍大的胶片即可;
- 2. 拉力机的夹具夹持胶片时,须同时夹持住胶片以及贴覆在胶片上的隔离膜,以尽量保证胶片在拉伸时不变形。

2.1.7 数据记录及处理

剥离过程中测定的拉力机数据与试验面宽度之比值表示该种胶料的粘合性能,即粘合力。每个试样采取 3次平行试验的中值作为实验值。

在数据记录及处理的过程中,需注意的:

- 1. 在剥离实验过程中,当拉力机的数据波动较小、比较平稳时的数据作为剥离力;
- 2. 剥离力数据与试验面宽度的比值作为胶料的粘合性能结果。

即:粘合力 (N· m⁻¹)=剥离力 (N)/试验面宽度 (m)

采取此种方法测得的我公司半钢子午线轮胎胎体帘布胶粘合力结果为:

使用 203树脂生产的胎体帘布胶(1[#]胶料)的粘合力为 500N· m⁻¹;

使用 P110S增粘树脂生产的胎体帘布胶(2[#]胶料)的粘合力为 488N· m⁻¹。

2.2 覆胶帘布类粘性测定

2.2.1 制样

取一块压延生产现场制得的帘布,沿覆胶帘布经线方向贴覆新鲜隔离膜,停放 3~4h用新鲜隔离膜贴覆,可以保护胶片贴覆面隔绝空气,保持帘布的表面新鲜。为形成长×宽为 150mm×40mm的试验面,在新鲜隔离膜上事先用小针沿试验面的周边线均匀致密扎孔。

2.2.2 贴合压实

1. 撕去贴覆在试验面区域上的小块隔离膜,同时撕去贴覆在另外一个帘布试样较为光滑一面的隔离膜。让帘布试验面(选取帘布的光滑面)与另一块帘布(可以与试验帘布相同或不同)的光滑面沿覆胶帘布经线方向贴合在一起;

2. 在试验面区域处施加一定的滚动压力,往复滚压 5次,使试验面与帘布充分接触;再施加 5kg的均匀压力于试验面上,压力保持 5min然后

撤去;

3. 贴合压实好的试验帘布待用。

2.2.3 剥离

拉力机以每分钟 100mm 的速度匀速分离, 每个试样采取 3 次平行试验的中值作为实验值, 即为该种帘布 (或与其它帘布) 的粘合力。

在这一过程中, 需注意的:

1. 剥离前, 只需保留比试验面稍大的帘布试样即可;

2. 拉力机的夹具夹持试样时, 须同时夹持住试样以及贴覆在帘布上的隔离膜, 以保证胶片在拉伸时不变形、不滑脱。

2.2.4 数据记录及处理

以剥离过程中测定的拉力机数据与试验面宽度之比来表示帘布的粘合力。数据记录及处理过程中的注意事项与 2.1.7 中相同。

采取此种方法测得我公司半钢子午线轮胎胎体帘布的粘合力结果如下:

使用 203 树脂生产的胎体帘布 (使用 1 胶料压延的帘布) 的粘合力为 $320 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$;

使用 P110S 树脂生产的胎体帘布 (使用 2 胶料压延的帘布) 的粘合力为 $350 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ 。

3 结语

1. 通过混炼胶或帘布等半成品的粘性测定, 对粘性能够有一个定量的认识。经过大量的实验及数据的收集, 建立各种半成品的粘性性能指标, 为配方的调整、新配方的推广, 以及新型增粘剂的开发和应用都提供了依据;

2. 通过建立企业实验方法、粘性标准来控制 and 调整胶料、半成品的粘性, 满足工艺、性能要求。一方面可以减少因粘性问题带来的各种消耗, 另一方面可减少因粘性导致的轮胎脱层缺陷。

3. 在子午线轮胎帘布胶中完全可以用 P110S 树脂等量代替 203 树脂, P110S 树脂属于石油类产品, 造粒均匀, 非常适合于自动配料工艺, 同时解决了 203 树脂配料时粉尘大、影响环境的缺陷; P110S 树脂无论是胶料的物理机械性能, 还是加工性能都能够满足子午线轮胎性能的要求。

4. 经济效益计算: 通过新材料的应用等措施可降低配方成本, 创造一定的经济效益。在子午线轮胎胶料中, 若用 P110S 树脂等量代替 203 树脂,

P110S 树脂比 203 树脂每吨便宜 3000 元, 以年产子午线轮胎 165/70R13 200 万条计算, 可降低成本 3000 元。 $\frac{1}{1} \times 150 (\text{P110S 消耗量}) = 45 \text{ 万元}$ 。

(上接第 10 页)

3.3 增加覆盖层保护

1. 镀铬处理。此方法是增加金属覆盖层, 覆盖层与底层金属之间是机械的结合。其原理是将要电镀的零件作为阴极浸于镀铬液内进行电解, 这时相应的铬在阴极上析出形成覆盖层, 镀层与镀件表面结合牢, 镀层厚度较均匀; 镀层除了有保护目的之外, 还增加了轮胎模具型腔的耐磨性和美观性。

2. 渗氮处理。此方法是一种表面热处理方法, 可在被处理物表面形成一种氮化物。此覆盖层具有较高的抗腐蚀性, 使其表面在大气、水、汽等介质中不受腐蚀。

3. 氧化处理。此方法是一种化学处理方法, 在工厂中钢铁的表面氧化处理, 常叫做“发蓝”; 其过程为: 配件放到含有 NaOH 、 NaNO_3 、 NaNO_2 的溶液中, 在一定温度下进行处理, 结果在配件表面生成氧化物膜而呈现蓝黑色; 此氧化物膜覆盖层很致密, 完整, 具有保护轮胎模具防腐的作用。

4. 涂油漆封闭。轮胎模具表面常涂防锈漆, 一方面将金属与腐蚀介质隔离开, 从而达到保护的目; 另一方面增加轮胎模具的美观。

5. 涂油封闭。此覆盖层为暂时的保护方法, 使用前可方便地把覆盖层去掉并恢复原来状态。根据油配方不同, 防腐蚀时限最少几天, 有的达一两年。选择时, 要根据封存时间来决定。常用油封材料为 30 机油、黄油等。

6. 涂保护剂。一方面保护轮胎模具型腔不受腐蚀, 一方面改善轮胎外观。常用 RS588E 作为保护剂 (以聚乙烯为主原料)

4 结束语

通过对轮胎模具加强防腐措施, 可控制轮胎模具的金属材料因腐蚀而引起轮胎模具光洁度、尺寸的超差, 防止对轮胎模具的破坏, 从而提高了轮胎质量, 同时也延长了轮胎模具的使用寿命。

参考文献: 略