

## 新工艺 新产品

# 全钢载重汽车子午线轮胎胎肩气泡问题的解决措施

马 浩, 周云祥

(杭州中策橡胶有限公司新安江分厂, 浙江 建德 311607)

**摘要:** 探讨 9.00R20 全钢载重汽车子午线轮胎胎肩气泡问题的解决措施。硫化时间短和胶囊型号不匹配是产生胎肩气泡的主要原因。通过延长硫化时间和选用适配的胶囊, 可有效解决胎肩气泡问题。

**关键词:** 全钢载重汽车子午线轮胎; 胎肩气泡; 硫化工艺; 胶囊

我公司 9.00R20 全钢载重汽车子午线轮胎有段时间常出现胎肩气泡问题, 而且是批量性的, 严重影响了产品合格率。根据解剖的问题轮胎均有欠硫的现象, 我们从轮胎硫化工艺和胶囊的选择上进行了分析, 并采取了相应的解决措施, 取得了良好的效果。

## 1 分析步骤

对冠部中心线部位拱起的 9.00R20 全钢载重汽车子午线轮胎解剖分析得出, 胎肩部位有较大的气泡, 这是由欠硫造成的。但该规格轮胎在前期的生产中并未出现过这种问题。为查清原因, 我们从各方面进行了分析。

1. 硫化设备为蒸锅式 B 型硫化机, 采用两半模硫化。对硫化机台进行检查, 无异常, 硫化内温为 165~170 °C, 在技术指标 (170±5) °C 下限, 对轮胎硫化程度有一定影响, 但在胎肩气泡产生之前, 硫化内温也在技术标准下限。

2. 环境温度下降对轮胎硫化稍有影响, 但不会导致如此严重的胎肩气泡问题。

3. 对胎肩部位胶料硫化速度进行了检测, 胶料硫化速度正常, 在设计指标范围内。

4. 对成品轮胎进行了多次割泡试验, 延长硫化时间后胎肩气泡消失, 可见轮胎硫化时存在欠硫现象。

5. 对胶囊进行了解剖和对比分析试验, 结果表明选用适合规格的胶囊, 硫化条件不变, 轮胎胎

肩气泡消失。

## 2 解决措施

### 2.1 延长硫化时间

由于 9.00R20 全钢载重汽车子午线轮胎胎肩气泡产生的原因是欠硫, 因此要解决胎肩气泡问题, 必须确定适合的硫化时间, 为此进行了割泡试验(通过材料分布图确定轮胎硫化条件, 将硫化的成品轮胎送试验室进行解剖分析, 确定气泡消失的硫化时间)。第一次割泡试验硫化工艺见表 1。

表 1 第一次割泡试验硫化工艺

步骤	内压情况		外压情况	
	内压和温度	时间/ min	外压和温度	时间/ min
1	进 (1.0±0.2) MPa 蒸汽, 温度 (183±5) °C	5	闭气	6
2	充 (2.6±0.05) MPa 内压冲水, 温度 (170±5) °C	1		
3	充 (2.6±0.05) MPa 过热水(循环), 温度 (170±5) °C	15	升温至 (151±3) °C	6
4	充 (2.6±0.05) MPa 过热水(不循环)	15	正硫化 (151±3) °C	23
5	主排	2.5	外压排出	6
6	抽真空	2.5		
7	合计	41	合计	41

第一次割泡试验结果: 硫化轮胎冠部中心线部位胎里拱起, 解剖分析发现胎肩部位有气泡。

第二次割泡试验硫化工艺见表 2。

第二次割泡试验结果: 轮胎正硫化时间延长 3 min, 总硫化时间为 44 min, 胎里不再出现拱起, 但胎肩处有小气泡, 确定该规格气泡消失的

表2 第二次割泡试验硫化工艺

步骤	内压情况		外压情况	
	内压和温度	时间/ min	外压和温度	时间/ min
1	进(1.0±0.2) MPa 蒸汽, 温度(183±5) °C	5	闭气	6
2	充(2.6±0.05) MPa 内压 冲水, 温度(170±5) °C	1		
3	充 2.6±0.05 MPa 过热水 循环, 温度(170±5) °C	17	升温至(151±3) °C	6
4	充(2.6±0.05) MPa 过热水 不循环	16	正硫化(151±3) °C	26
5	主排	2.5	外压排出	6
6	抽真空	2.5		
7	合计	41	合计	44

总硫化时间为 45 min, 相应的轮胎实际硫化时间为 52 min。

## 2.2 胶囊选择

9.00R20 全钢载重汽车子午线轮胎产生胎肩气泡问题后对硫化机台设备进行检查, 硫化温度、压力及设备无异常, 在延长硫化时间之前对胶囊进行了分析, 即解剖使用的 B10-237A 胶囊, 并以中心线为基准, 向左和向右每隔 30 mm 测一次壁厚, 结果见表 3; 同样测得的 9.00-20 胶囊壁厚见表 4。

从表 3 和 4 可以看出, B10-237A 胶囊中心线部位壁厚明显大于 9.00-20 胶囊, 而其余部位略薄, 导致冠部中心线部位传热时间长, 硫化时间相对不足, 致使成品轮胎出现欠硫问题, 从而产生胎肩气泡。

使用 9.00-20 胶囊装左模与 B10-237A 胶囊装右模进行对比割泡试验, 按第一次割泡试验工艺条件进行。试验结果表明, 9.00-20 胶囊侧的轮胎胎肩部位有小气泡, 可初步判定气泡消失

表3 B10-237A 胶囊壁厚 mm

部位	厚度	部位	厚度
中心线部位	9.02	中心线部位	9.02
中心线向左		中心线向右	
30 mm 处	8.74	30 mm 处	8.58
60 mm 处	7.58	60 mm 处	7.46
90 mm 处	7.38	90 mm 处	7.54
120 mm 处	7.24	120 mm 处	7.44
150 mm 处	8.02	150 mm 处	8.26
180 mm 处	8.94	180 mm 处	9.20
210 mm 处	9.72	210 mm 处	10.22
240 mm 处	10.80	240 mm 处	11.38
270 mm 处	11.42	270 mm 处	12.02
肩部	14.58	肩部	14.42

表4 9.00-20 胶囊壁厚 mm

部位	厚度	部位	厚度
中心线部位	7.58	中心线部位	7.58
中心线向左		中心线向右	
30 mm 处	8.20	30 mm 处	7.84
60 mm 处	8.54	60 mm 处	8.50
90 mm 处	8.54	90 mm 处	8.40
120 mm 处	8.90	120 mm 处	8.64
150 mm 处	9.02	150 mm 处	9.12
180 mm 处	9.30	180 mm 处	9.34
210 mm 处	10.04	210 mm 处	10.26
240 mm 处	11.74	240 mm 处	11.10
270 mm 处	11.00	270 mm 处	11.24
肩部	14.58	肩部	14.42

的总硫化时间为 42 min, 相应的轮胎实际硫化时间为 49 min; 使用 B10-237A 胶囊侧的轮胎冠部中心线部位胎里拱起, 胎肩部位有气泡。

使用 9.00-20 胶囊和 B10-237A 胶囊硫化的成品轮胎性能见表 5。从表 5 可以看出, 采用 9.00-20 胶囊硫化的轮胎耐久性能明显好于 B10-237A 胶囊硫化的轮胎, 耐久时间延长 32.17 h, 总里程延长 1 785.8 km。

可以得出, 采用 9.00-20 胶囊替代 B10-237A 胶囊是解决 9.00R20 全钢载重汽车子午线轮胎胎肩气泡的有效措施。

表5 不同胶囊硫化的成品轮胎性能

项 目	B10-237A 胶囊	9.00-20 胶囊
硫化时间/min	52	49
外缘尺寸/mm		
充气外直径	1 028.5	1 028.1
充气断面宽	260.6	260.3
耐久性能		
标准负荷/kg	2 800	2 800
试验速度/(km · h <sup>-1</sup> )	55	55
试验时间/h	46.85	79.02
总里程/km	2 586.1	4 371.9
结束状况	基部与 3#带束层间脱空	基部与 3#带束层间脱空

## 3 结语

造成 9.00R20 全钢载重汽车子午线轮胎胎肩气泡的主要原因是硫化时间短和胶囊型号不匹配。通过适当延长硫化时间和选用适当的胶囊后, 轮胎的胎肩气泡问题得到良好解决, 轮胎质量明显提高。