



耐热密封圈胶料配方的研制

陈永周

(鹤壁环燕轮胎有限责任公司 鹤壁 456250)

我公司的外胎硫化设备主要是硫化罐和四立柱平板硫化机。在硫化过程中,因插嘴铁环密封圈或模具接头密封圈老化而造成内压泄漏事故经常发生,内压泄漏常导致外胎子口圆角、子口部位欠硫、胎里欠硫、花纹圆角、串水脱空及胎圈缺胶等质量缺陷。内压泄漏后,硫化工往往加时硫化,导致部分外胎严重过硫,严重影响了产品质量。这些过硫胎,外胎检验人员极难发现而使其流入市场,给公司造成极大损失及负面影响。内压泄漏不仅影响产品质量,浪费水资源、能源,而且影响现场生产环境。解决该问题的主要措施是提高密封圈的耐热氧及热水老化性能、降低密封圈的压缩永久变形,提高其使用寿命。现将本公司耐热密封圈胶料配方的研制情况介绍如下。

1 实验

1.1 原材料

CIIR:牌号 CIIR1068,美国埃克森化学工业公司产品;炭黑、氧化锌、促进剂、软化剂等其它原材料均为市售工业级产品。

1.2 试验设备与仪器

XK160mm×320mm 型开炼机,广东湛江橡胶机械厂产品;XM75/30 密炼机,大连第一橡胶机械厂产品;50t 平板硫化机,新乡橡塑机械厂产品;M200 型门尼粘度仪、R100E 型硫化仪、F2000E 型电子拉力机,北京友深电子仪器有限公司产品;ST-CN 热空气老化箱,南通宏达试验仪器有限公司产品。

1.3 配方

试验配方:CIIR 100;氧化锌 10;硬脂酸 1;促

进剂 1.5;炭黑 70;填料 20;软化剂 9;防焦剂 CTP 0.1;合计 206.5。

生产配方:生胶 100;硫化剂 2.4;促进剂 2;氧化锌 10;硬脂酸 2;防老剂 3;炭黑 60;填充剂 18;软化剂 3;合计 200.4。

1.4 性能测试

胶料的各项物理机械性能测试按相应国家标准进行。

表 1 试验室试验胶料与生产胶料性能对比

项目	试验胶料	生产胶料
门尼粘度[ML(1+4)100℃]	121.4	60.4
焦烧时间(120℃)		
T ₅ /min	13.50	36.72
T ₃₅ /min	20.25	41.52
硫变仪数据(143℃)		
M _L /(N·m)	1.550	0.830
M _H /(N·m)	2.830	3.340
T ₁₀ /min	3.58	9.18
T ₉₀ /min	16.28	14.58
V _C /min ⁻¹	7.712	15.46
密度/(g·cm ⁻³)	1.235	1.220
硫化条件(143℃)/min	40	40
拉伸强度/MPa	11.6	18.7
扯断伸长率/%	300	350
扯断永久变形/%	10	12
邵尔 A 型硬度/度	80	75
100℃×48h 老化后		
拉伸强度/MPa	11.6	15.8
扯断伸长率/%	290	250
扯断永久变形/%	10	8
邵尔 A 型硬度/度	80	80
100℃×72h 老化后		
拉伸强度/MPa	11.5	13.5
扯断伸长率/%	275	225
扯断永久变形/%	12	6
邵尔 A 型硬度/度	78	79

2 结果与讨论

试验室与车间制备胶料性能对比见表 1 和表 2。

表 2 车间试验胶料与生产胶料性能对比

项目	试验胶料	生产胶料
门尼粘度[ML(1+4)100℃]	128.6	65.4
焦烧时间(120℃)		
T_5 /min	6.95	33.72
T_{35} /min	10.85	38.50
硫变仪数据(143℃)		
$M_L/(N \cdot m)$	1.78	0.980
$M_H/(N \cdot m)$	2.91	3.420
T_{10} /min	2.98	8.98
T_{90} /min	13.22	13.68
V_C/min^{-1}	9.740	15.80
密度/($g \cdot \text{cm}^{-3}$)	1.235	1.220
硫化条件(143℃)/min	40	40
拉伸强度/MPa	13.5	19.7
扯断伸长率/%	320	370
扯断永久变形/%	12	14
邵尔 A 型硬度/度	76	75
100℃×48h 老化后		
拉伸强度/MPa	13.6	16.8
扯断伸长率/%	270	260
扯断永久变形/%	7	10
邵尔 A 型硬度/度	79	80
100℃×72h 老化后		
拉伸强度/MPa	13.5	13.8
扯断伸长率/%	265	235
扯断永久变形/%	9	8
邵尔 A 型硬度/度	81	78

由表 1 可以看出试验胶料的门尼粘度较生产胶料高约 30 个门尼值、硫化仪最小转矩较生产胶料高 0.72 N·m, 由此判定试验胶料的工艺性能没有生产胶料好; 试验胶料在 120℃ 下的 T_5 值和 143℃ 下的 T_{10} 值较生产胶料短, 加工安全性能没有生产胶料好; 100℃×48h 老化后试验胶料的拉伸强度没有变化, 扯断伸长率变化率为 3.33%, 生产胶料的拉伸强度和扯断伸长率变化率为 15.5% 和 28.6%, 100℃×72h 老化后试验胶料的拉伸强度和扯断伸长率变化率为 0.8% 和 8.3%, 生产胶料的拉伸强度和扯断伸长率变化率为 27.8% 和 35.7%, 由此可以看出试验胶料的耐热氧老化性能远远优于生产胶料, 这主要是由于 CIIR 橡胶为高饱和度橡胶, 同时采用了金属氧化物作为硫化剂, 生成的交联键键能高、耐热稳定性

能好所致。

由表 2 可以看出, 车间大配合试验胶料的拉伸强度和扯断伸长率优于试验室小配合试验胶料, 焦烧时间较试验室小配合试验胶料短, 其它性能与试验室小配合试验相当。

3 成型制造及试用结果

3.1 成型

与 NR 相比较, CIIR1068 的自粘性较差, 因此在成型时采用胶片表面刷胶浆的方法, 待胶浆凉干后再卷贴成型。

3.2 硫化

密封圈在平板硫化机上硫化, 硫化时间为 30min, 硫化温度为 151℃, 平板压力为 50 t。

3.3 试用情况

用试验胶料试制一批密封圈, 在 4.00-14 和 4.50-14 机台上和生产用密封圈作对比试验, 试验结果见表 3。

表 3 成品试验结果

项目	试制密封圈	生产用密封圈
使用次数	100~150	30~50
漏水率/%	≤0.1	≤0.5
外观情况	使用初期, 密封圈中部突起, 具有良好的密封性能, 长期使用后, 密封圈变薄、变平, 失去密封性能, 使用后, 密封圈过热水孔没有老化颗粒, 有较小的压缩永久变形。	使用初期, 密封圈较平, 使用后后期, 密封圈过热水孔老化严重, 有老化颗粒出现, 压缩永久变形大。

由表 3 可以看出, 试制密封圈的使用寿命是生产用密封圈的 3 倍左右, 而且硫化内压泄漏率由 0.5% 下降到 0.1% 以下, 减少了由此引起的废次品, 提高了产品质量, 降低了单条轮胎生产成本。

4 结论

CIIR 胶具有优异的耐热氧老化性能和耐热水及蒸汽老化性能, 将其应用于耐热密封圈胶中, 提高了耐热密封圈胶的耐热氧老化及热水老化性能, 延长了耐热密封圈的使用寿命, 降低了漏水率, 提高了外胎的产品质量, 同时由于试验胶料制造的密封圈是原胶料制造的密封圈使用寿命的 3 倍左右, 节约了原材料, 降低了生产成本。