



氯化丁基胶在水胎中的应用

陈永周

(鹤壁环燕轮胎有限责任公司 河南鹤壁 456250)

随着公路状况的改善,对载重汽车斜交轮胎的质量提出了更高的要求,为提高产品质量,国内大中型轮胎生产企业普遍使用了胶囊自动定型硫化机硫化。但是由于硫化机设备一次性投资高,设备维修费用高,国内的一些轮胎生产企业在生产大型工程机械轮胎、轻型载重汽车轮胎和农业轮胎时仍使用硫化罐和四立柱硫化机水胎硫化。

水胎在使用过程中受到高温、高压和反复变形的作用。因此要求水胎具有优异的耐热氧化性能、优异的抗撕裂性能和较低的扯断永久变形。我们公司以前一直采用全 NR 配方,该配方工艺性能好,成品水胎外观质量好,但是耐热老化性能差,主要表现在水胎使用一段时间后表面出现大量的深约 1~2 mm 的细小裂纹,局部掉皮呈麻面,造成外胎成品胎里不平滑,影响外观质量,且在使用过程中磨损内胎,造成内胎早期损坏;同时 NR 水胎嘴子也会出现嘴眼老化裂口、弹性降低等现象,而这些裂纹所带来的危害很大,首先是在硫化过程中内压水渗漏,少量水珠在高压下通过轮胎内表面被挤入胎体中,存在于外胎胎面与胎体之间或胎体帘布层之间,使轮胎在使用过程中出现早期质量问题;其次是在内压水渗漏后水珠存在于外胎的胎圈处及胎里,造成轮胎胎趾圆角、胎里帘线裂缝、胎圈处欠硫化等外观质量问题或废品;第三是硫化内压泄漏后,内压降低,导致胶料初期流动性不好,易造成花纹圆角。水胎质量差不仅影响轮胎质量,而且水胎需要频繁修补,增加了工人劳动强度。因此如何提高水胎使用寿命,降低生产成本,提高斜交轮胎的外观质量及内在质量是许多企业的配方设计工程师和结构设计工程师所关注的问题。

CIIR 属于高饱和度橡胶,具有一定的自粘性和互粘性,优异的耐热氧化性能、耐屈挠疲劳性能及与 NR 有良好的相容性等特点,是水胎嘴子胶的理想用胶。现将本公司的 CIIR 在水胎中的应用情况介绍如下。

1 实验

1.1 原材料

NR:云南农垦产品;CIIR:牌号 CIIR1068,美国埃克森化学公司产品;炭黑、氧化锌、促进剂、防老剂、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

XK160×320 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;45 吨平板硫化机: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:北京友深电子仪器厂产品。

1.3 基本配方

1.3.1 包皮胶

试验配方

1 号配方,CIIR 90、NR 10、氧化锌 10、硬脂酸 1、炭黑 35、活性陶土 20、软化剂 5、促进剂 2、其它 0.15、合计:173.15。

2 号配方:CIIR 90、NR 10、氧化锌 10、硬脂酸 1、炭黑 35、MT 炭黑 15、软化剂 10、促进剂 2、其它 0.15、合计:173.15。

生产配方:生胶 100、硫化剂 2.5、促进剂 0.75、活化剂 7、防老剂 4、软化剂 9、炭黑 40、其它 20、合计:183.75。

1.3.2 水胎嘴子胶

试验配方

1 号配方:CIIR 100、氧化锌 10、硬脂酸 1、炭黑 60、软化剂 5、促进剂 2、其它 0.15、合计:178.15。

2 号配方:CIIR 100、氧化锌 10、硬脂酸 1、炭黑 60、软化剂 5、促进剂 2、其它 0.15、合计:178.15。

生产配方:生胶 100、活性剂 22、促进剂 1.2、硫化剂 0.3、防老剂 1.5、炭黑 30、软化剂 5、合计 160。

1.4 混炼工艺

1.4.1 小配合

小配合试验胶料混炼在 XK160×320 开炼机上进行,加料顺序为生胶、小料、炭黑及填充剂、软化剂、促进剂及硫化剂。

1.4.2 大配合

CIIR 与其它通用胶种相比,混炼困难,生胶对粉料润湿性差,吃粉慢。为提高炭黑分散度及胶料可塑度,采取了如下措施:1. 采用两段混炼;2. 进行烘胶热处理:将 CIIR 在 50~60℃ 的烘胶房内烘一天后再使用;3. 混炼初期不开冷却水以提高混炼室初期温度。具体工艺如下:

一段混炼:CIIR→1/2 炭黑+凡士林+硬脂酸→剩余炭黑→清扫、加压→排胶(合计 16min),混炼时风压不低于 0.6MPa,排胶温度控制在 145℃,混炼前必须将机台清理干净,防止其它胶料进入。

二段混炼:一段混炼胶停放 8h 后,进行二段混炼:一段胶+氧化锌+促进剂 DM→排胶,然后在 φ560 开炼机上混炼,辊筒温度为 55~65℃,母胶包辊后,加入促进剂 TMTD、防焦剂 CTP,粉剂全部吃完后,左右割刀 4~5 次,打 2~3 次三角包,下片冷却。

1.5 性能测试

胶料的物理机械性能测试按相应的国家标准进行。

2 结果与讨论

2.1 小配合试验

2.1.1 包皮胶小配合试验结果

由表 1 可以看出试验配方胶料的扯断伸长率、撕裂强度、300%定伸应力和硬度等物理机械性能与生产配方胶料相近;拉伸强度小于生产配方,但是其老化后性能基本不下降;扯断永久变形较小,可减小水胎在反复变形后的外缘尺寸变化。

硫化性能 2 号配方与生产配方正硫化时间相近,1 号配方较 2 号配方硫化速度慢,这主要是因为陶土为酸性物质,有迟延硫化速度的作用;工艺上 2 号配方的粘性较优于 1 号配方,这是增加了粘合增进剂的结果。

2.1.2 嘴子胶小配合试验结果

从表 2 数据可以看出,新配方的焦烧时间和正硫化时间均较生产配方长,这是由于 CIIR 属于饱和橡胶所致;最小门尼转矩较生产配方高,老化后拉伸强度、扯断伸长率等物理性能保持率高。

2.2 大配合试验

包皮胶配方选用 2 号配方,嘴子胶配方选用 2 号配方作大配合试验,物理性能见表 3。由表 3 可以看出,大配合试验数据和小配合试验数据相吻合。

表 1 包皮胶小配合试验结果

项 目	配方编号		
	1	2	生产配方
硫化条件: 143℃×min	60	60	60
300%定伸应力/MPa	5.5	6.1	7.0
拉伸强度/MPa	11.9	11.8	19.5
扯断伸长率/%	525	580	590
永久变形/%	14	20	35
邵尔 A 型硬度/度	54	58	55
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	57	62	60
100℃×24h 老化			
300%定伸应力/MPa	7.3	7.5	—
拉伸强度/MPa	12.8	11.4	—
扯断伸长率/%	460	525	—
永久变形/%	14	15	—
邵尔 A 型硬度/度	60	61	—
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	55	62	—
100℃×48h 老化			
300%定伸应力/MPa	8.2	8.2	—
拉伸强度/MPa	12.8	10.8	16.2
扯断伸长率/%	400	500	465
永久变形/%	11	13	—
邵尔 A 型硬度/度	61	62	—
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	54	60	—
100℃×72h 老化			
300%定伸应力/MPa	8.3	8.5	—
拉伸强度/MPa	12.8	11.0	—
扯断伸长率/%	425	500	—
永久变形/%	10	12	—
邵尔 A 型硬度/度	62	63	—
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	50	57	—
硫化性能			
ML(N·m)	0.820	0.860	0.805
MH(N·m)	1.700	1.950	2.050
T ₁₀ (m·s)	5'29"	6'15"	7'17"
T ₉₀ (m·s)	44'29"	32'35"	28'30"

表 2 嘴子胶小配合试验结果

项 目	配方编号		
	1	2	生产配方
143℃×min	40	40	40
拉伸强度/MPa	15.8	14.6	22.5
扯断伸长率/%	390	425	625
永久变形/%	10	16	14
邵尔 A 型硬度/度	68	68	49
100℃×24h 老化			
拉伸强度/MPa	16	14.5	20.2
扯断伸长率/%	380	400	575
永久变形/%	14	12	16
邵尔 A 型硬度/度	67	69	50
100℃×48h 老化			
拉伸强度/MPa	15.2	14.7	19.1
扯断伸长率/%	350	405	580
永久变形/%	10	14	17
邵尔 A 型硬度/度	69	69	50
100℃×72h 老化			
拉伸强度/MPa	15.5	14.4	15.8
扯断伸长率/%	400	400	560
永久变形/%	12	12	14
邵尔 A 型硬度/度	69	70	50
硫化性能/143℃			
ML(N·M)	1.29	1.13	0.37
MH(N·M)	2.52	2.32	1.83
T ₁₀ (m·s)	3'17"	4'20"	3'00"
T ₉₀ (m·s)	15'25"	17'23"	9'17"
焦烧时间(m·s)/120℃	11'40"	19'13"	10'48"

表 3 包皮胶和水胎嘴子胶大配合结果

项 目	配方编号	
	2 号嘴子胶	2 号包皮胶
143℃×min	40	60
300%定伸应力/MPa	12.5	6.0
拉伸强度/MPa	17.0	12.4
扯断伸长率/%	400	565
永久变形/%	8	18
邵尔 A 型硬度/度	67	56
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	73	65
100℃×72h 老化		
300%定伸应力	13	8.5
拉伸强度/MPa	16.3	11.0
扯断伸长率/%	390	500
永久变形/%	8	12
邵尔 A 型硬度/度	68	63
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	70	57
硫化性能/143℃		
ML(N·M)	0.910	0.860
MH(N·M)	2.340	1.950
T ₁₀ (m·s)	5'05"	6'15"
T ₉₀ (m·s)	19'30"	32'35"

3 工艺

3.1 胶嘴制造

胶嘴制造采用卷片法,用 3mm 厚的胶片卷成有 φ8mm 孔的定长胶筒,然后把胶筒放入模具内在 151℃×40min 条件下硫化。因 CIIR 自粘性差,胶片应刷汽油打毛后再卷筒硫化,同时应注意控制温度,硫化后的胶嘴外观合格,打毛后无卷层脱开现象。

3.2 水胎成型

为提高水胎胎体胶与包皮胶的粘合强度,包皮胶片在使用前需刷一层胶浆,刷胶浆最好采用少量多次的原则,刷胶浆后打毛,增大了粘合的面积,这对包皮胶与胎体胶的界面粘合是非常重要的,包皮胶在打毛后需在保温室保温 60min,而后进行热贴。

胎体在卷贴成型过程中每层所刷的汽油必须充分挥发后方可卷贴下一层胶片,要求每层必须卷紧、压实,发现气泡及时刺破。

3.3 装嘴子

按正常工艺进行安装。NR 水胎嘴子如果工艺控制不严格易出现嘴子与胎体脱开现象,CIIR 自粘性和互粘性远不如 NR,因此,CIIR 胶嘴与胎体胶的粘合是至关重要的问题,在生产过程中应注意以下几点:

1. 打磨:水胎嘴子的打磨要有一定的粗糟度,打磨要均匀、无漏打,嘴子要打圆,不能有棱角。

2. 涂胶浆:除去嘴子表面的胶末,用汽油刷干净,然后在胶浆筒内直接蘸胶浆,控去余浆,晾干。

3. 水胎硫化时将过热水压力控制在 0.8~1MPa,以避免胶嘴脱空问题。

4 试用情况

将试验配方和生产配方制作的水胎作对比试验(试制 4.50-14 水胎),试验结果表明,采用试验配方生产的水胎其最长使用寿命为 150 次,平均寿命为 120 次,而采用生产配方生产的水胎平均使用寿命仅为 70 次左右。但是由于工艺控制不严格,采用 CIIR 包皮胶的水胎有少量脱层现象,需要加强工艺控制。在实际生产中,水胎包皮胶和嘴子胶采用 CIIR,尽管配方成本较高,但用量少,而且水胎的使用寿命提高了近 1 倍,同时工人

(下转第 18 页)

程轮胎”和“深花农用工程轮胎”等。

2.2 市场上的难题就是攻关的课题

首先根据轮胎市场需求,在跟踪消化、吸收国内外信息和先进技术的同时,发展产学研多边技术协作,加强产品结构调整和科技成果的转化应用,提高轮胎产品的技术含量和质量档次;第二,强化对市场研究,通过加快和扩大营销网络建设,改善营销环境,增强品牌的价值;第三,向高附加值产品进军。最终以先进的技术、合理的设计,不断完善的工艺促进轮胎质量再提高。2003 年的技术工作目标如下。

(1) 轮胎的质量损失下降 30%;

(2) 工程轮胎质量向国际名牌工程轮胎水平靠拢,杜绝出钢丝现象;

(3) 农业轮胎质量确保全国第一,退赔 $\leq 0.5\%$;

(4) 载重、轻卡消灭爆子口,帘线折断现象,脱

空问题再下降 20%;

(5) 确保 3C 认证后轮胎国家抽样检测达标;

(6) 配套轮胎不发生批量质量问题。

2.3 硬件方面工作

为了支持产品结构调整的顺利实施和产品质量提高以及生产规模的扩大,在 2003 年安排了一些技改项目。一是计划投入 820 万元用于新增 GK270 密炼机项目,预计上半年可建成投产。二是在直属厂内再建一个工程胎车间,计划投入 372.6 万元,其中包括新建厂房 648m²,新增 $\Phi 2.2$ m 的硫化罐 5 台、成型机 2 台及其它设备共 18 台(套),预期可达年产工程胎 10 万条,确保工程胎产量居行业前 5 名的位置。三是小型工业轮胎扩产项目。在苏轮厂下属的金海公司拟再投入 75 万元,增加硫化机和成型机等设备,使之具备年产 62 万条的生产能力,使金海公司成为我国出口小型工业轮胎的专业生产基地。

(上接第 5 页)

化工艺,以降低产品成本,提高产品市场竞争力。

近期国家经贸委、外经贸部对《国家鼓励开展境外带料加工装配产品目录(第一批)》进行了补充和修订,并公布了新的鼓励开展境外加工贸易

(上接第 8 页)

的劳动强度降低,经济效益显著,因此我们目前已经将该配方用于正常生产中。

5 结论

采用 CIIR 制作水胎嘴子胶和水胎包皮胶可

产品目录。新公布的目录中包括轮胎、胶带、橡胶件和乳胶制品等类产品。这一政策将有利于我国橡胶工业的发展。

可以乐观地相信,“十五”期间我国的合成橡胶工业将会得到快速发展,为我国社会主义经济建设作出更大的贡献。

提高水胎使用寿命,提高产品合格率,降低工人劳动强度,综合经济效益显著。

CIIR 制作水胎嘴子胶和水胎包皮胶采用密炼机两段混炼工艺可提高可塑度和炭黑分散度。

采用 CIIR 在水胎制造过程中必须严格控制工艺,以提高水胎质量。

▲最近,从国家统计局中国行业企业信息中心传来信息,2002 年全国商品销量最新统计结果显示,双星牌旅游鞋在市场上独领风骚,荣列全国同类商品市场销量第一名,这也是双星连续 10 年夺得同类商品全国销量冠军。

王开良

▲由山东玲珑橡胶有限公司技术开发中心研制的 LL01 型花纹的 900R20-14PR 全钢丝子午

线轮胎,耐久试验正式结束。试验轮胎总运行的时间为 303h,总运行里程为 17039km,各项性能指标均达到或超过国家标准,为以后的新产品开发奠定了良好基础。

康军伟

▲桂林轮胎厂 2002 年进一步调整了产品结构,增加了工程机械轮胎的产量,全年共生产 3.25 万套,比上年增长逾四成,达到 46.45%。

郑业祺