

再生胶在轮胎胎面胶中的应用

程 辉*

(南京轮胎厂 210003)

摘要 介绍了再生胶在轮胎胎面胶中的应用研究。研究表明,在天然橡胶/顺丁橡胶并用胎面胶中填加适量再生胶,不会较大地降低胎面胶料的物理性能,并完全符合胎面胶的性能要求,轮胎使用性能也符合国家标准,可为企业创造一定的经济效益。

近年来,橡胶的价格波动较大,特别是天然橡胶(NR)和丁苯橡胶(SBR)的价格上涨,货源短缺,使轮胎生产成本不断提高。为此,进行了再生胶在轮胎胎面胶中的应用研究。从在 NR/BR 胎面胶中加入价格低廉的再生胶入手,进行配合试验,以使胶料性能符合胎面胶的性能要求,且轮胎使用性能符合国家标准,为轮胎企业降低生产成本,提高经济效益作努力。

1 配方设计

1.2 小配合实验

以 NR/BR 并用胶配方(见表 3)为基础共设计了 4 个配方:

(1)5"胎面胶:增加 10 份再生胶和 2 份炭黑 N220;

(2)6"胎面胶:增加 15 份再生胶和 2 份炭黑 N220;

(3)7"胎面胶:增加 5 份再生胶和 3 份炭黑 N220,促进剂由原来的 0.78 份调整为 0.85 份,硫黄由 1.6 份调整为 1.4 份;

(4)8"胎面胶:增加 10 份再生胶和 5 份炭黑 N220,硫化体系的调整同 7"胎面胶。

以上 4 个配方进行小配合实验,测试其各项物理机械性能。其测试条件及结果见表 1。

从表 1 的数据可以看出,7",8"胎面胶的物理机械性能要高于 5",6"胎面胶,调整硫化体系后,胶料硫化曲线及物理机械性能

得到明显改善。其中 5"胎面胶拉伸强度较差,6"胎面胶屈挠龟裂达不到要求。7",8"胎面胶性能差不多。而 7"胎面胶的成本明显高于 8"胎面胶。因此,8"胎面胶是较为合适的配方,性能已达到 3 胶并用和全合成胶胎面胶的要求。

表 1 5"—8"胶料小配合实验结果

项 目	胶 样 号			
	5"	6"	7"	8"
硫化仪(143℃)				
t_{10}, min	9.3	9.3	11.15	10.15
t_{90}, min	22	23	24	23.3
拉伸强度, MPa	17.8	17.8	18.7	18.7
扯断伸长率, %	545	550	520	515
300%定伸应力, MPa	7.8	7.3	8.5	8.8
扯断永久变形, %	16	17	15	16
邵尔 A 型硬度, 度	64	65	67	68
撕裂强度, $\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$	95.2	98.4	106.9	103.8
磨耗量(1.16km), cm^3	0.11	0.10	0.10	0.11
密度, $\text{Mg} \cdot \text{m}^{-3}$	1.11	1.11	1.12	1.13
老化系数(100℃×48h)	0.60	0.50	0.56	0.57
屈挠龟裂(40万次)	000	310	010	000

注:屈挠龟裂项目中的数字代表裂口程度 1—6,0 表示无裂口,3 个数字表示 3 个样品。胶料硫化条件:143℃×40min。

1.2 大配合试验

以 8"胎面胶进行车间大配合试验并试投产,随机取样作性能测试,共取 8-1",8-2"两组胎面胶,测试项目与小配合相同。其性能与 8"胎面胶对比如表 2 所示。

* 现在无锡市太极实业股份有限公司四分厂工作。

表 2 8",8-1",8-2"胶料物理机械性能对比

项 目	配 方 号		
	8"	8-1"	8-2"
硫化仪(143℃)			
t_{10},min	10.15	13	12
t_{90},min	23.3	23.3	23
拉伸强度,MPa	18.7	21.3	21.9
扯断伸长率,%	515	530	545
300%定伸应力,MPa	8.8	9.4	9.6
扯断永久变形,%	16	16	17
邵尔 A 型硬度,度	68	65	66
磨耗量(1.61km),cm ³	0.11	0.08	0.09
密度,Mg·m ⁻³	1.13	1.13	1.13
老化系数(100℃)			
24h	—	0.77	0.86
48h	0.57	—	—
屈挠龟裂(40 万次)	不龟裂	不龟裂	不龟裂

注:胶料硫化条件为:143℃×40min。

由表 2 可知:大配合的胶料性能明显好于小配合,而且所得数据比较理想,说明此胶料具备投产条件,并可考虑进一步加以改进与调整,为企业创出更高的效益。

1.3 配方对比

选定的再生胶/NR/BR 胎面胶料配方与原 NR/BR 胎面胶料及 SBR/NR/BR 胎面胶料的配方对比如表 3 所示。

表 3 配方对比 份

原材料名称	SBR/NR/BR	NR/BR	NR/BR/再生胶
NR	20.0	50.0	50.0
SBR	50.0	—	—
BR	30.0	50.0	50.0
再生胶	—	—	10.0
促进剂	0.95	0.78	0.85
硫黄	1.4	1.0	1.4
炭黑	58.0	53.0	58.0
防老剂	3.0	3.0	3.0
氧化锌	5.0	4.0	4.0
硬脂酸	2.0	2.5	2.5
石蜡	1.5	1.5	1.5
机械油	8.0	7.0	8.0
树脂	2.0	—	—
合计	182.5	173.38	187.25

2 成品制造

2.1 成品性能对比

NR/BR/再生胶胶料已可大批量生产,各工序的工艺性能均无大问题,工人操作反映良好。每月一次胶料半成品物理性能检测,结果表明,各项性能均较稳定。

对 SBR/NR/BR 和 NR/BR/再生胶胎面制造的 6.50—16 轮胎进行解剖并作性能对比,其数据如表 4 所示。

表 4 不同胎面胶料成品物理机械性能对比

项 目	胎面上		胎面下		胎 侧	
	SBR/NR/BR	NR/BR/再生胶	SBR/NR/BR	NR/BR/再生胶	SBR/NR/BR	NR/BR/再生胶
拉伸强度,MPa	21.7	20.1	21.0	20.6	19.9	20.0
扯断伸长率,%	530	530	520	550	540	580
300%定伸应力,MPa	9.4	9.0	9.2	8.4	9.0	8.8
扯断永久变形,%	16	12	14	14	10	14
邵尔 A 型硬度,度	60	60	58	61	59	63
密度,Mg·m ⁻³	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19
磨耗量(1.61km),cm ³	0.12	0.28	0.10	0.20	—	—
老化系数(100℃×24h)	0.90	1.05	0.88	1.00	0.90	0.99
老化后拉伸强度,MPa	19.5	21.2	18.4	20.5	17.9	19.7
老化后扯断伸长率,%	415	520	395	528	430	500

从表 4 可以看到,两者性能相差不多,而 NR/BR/再生胶胶料磨耗偏大,但其老化性能明显优于 NR/SBR/BR 胶料。

2.2 动态性能

对 NR/BR/再生胶配方所作的 6.50—16 轮胎作了耐久性和高速性能测试,结果分别

列于表 5 和 6。

表 5 耐久性试验数据

条 件	1	2	3	4	5
负荷率, %	70	90	105	115	125
负载, kN	6.69	8.60	10.03	10.98	11.95
行驶时间, h	7	16	24	10	1

表 6 高速性能试验数据

条 件	1	2	3	4
试验速度, km · h ⁻¹	80	100	110	120
行驶时间, min	120	30	30	35

由表 5 可知, 该胎累计行驶了 58h, 累计行驶里程达 3774km 而未损, 已符合国标。

由表 6 可知, 该胎在累计 3h35min 行驶 335km 的过程中, 通过了 4 个试验阶段而未损, 达到了国家标准 GB7035—86 的要求。

3 经济效益

在 NR, SBR 供不应求、价格上扬的情况下, 采用 NR/BR/再生胶配方不仅为厂里缓解了生胶的供应问题, 而且降低了轮胎生产

成本。更重要的是, 该配方有一定的经济效益。

现以表 3 中的 NR/BR/再生胶配方为基准, 以 NR 为 7900 元 · t⁻¹, SBR 为 7500 元 · t⁻¹; BR 为 7000 元 · t⁻¹ 来计算:

(1) 替代 NR/BR 并用胎面胶可降低生产成本 0.29 元 · kg⁻¹;

(2) 替代 SBR/NR/BR 并用胎面胶而创造的效益为 0.14 元 · kg⁻¹。

由此, 该配方每年可为厂里创利达数十万元。

4 小结

综上所述, 在载重轮胎胎面胶中加入适量的再生胶是完全可行的, 而且可以创造一定的经济效益。再有, 该配方还可以进一步考虑加以改进, 挖掘潜力。

致谢 在此要感谢南京轮胎厂的领导大力支持和技术科的同志们在整个试验和生产过程中对我的帮助和指导。并且要感谢实验室和一车间的师傅们所做的大量工作。

收稿日期 1994-02-02

会议报道

化工部子午线轮胎用钢丝 国产化会议在上海召开

由化工部生产协调司橡胶处和技术装备办公室主持的子午线轮胎用钢丝国产化会议于 1994 年 6 月 11—13 日在上海召开。参加会议的有 16 家子午线轮胎生产厂、8 家钢丝帘线和胎圈钢丝生产厂, 与会代表共 38 人。

承担子午线轮胎用钢丝、钢丝帘线国产化生产技术攻关任务的上海钢丝厂、湖北钢丝厂、江阴钢绳厂(CBSC)分别汇报了第 3 次子午线轮胎原材料国产化会议布置的钢丝帘线生产技术开发任务落实情况。与会的

子午线轮胎生产厂和其它钢丝厂介绍了国产钢丝帘线和回火胎圈钢丝的使用和生产情况。

会议充分肯定了我国子午线轮胎用钢丝、钢丝帘线国产化工作的进展与成绩。1993 年钢丝帘线产量已达 6000t 以上, 胎圈钢丝 10000t 以上, 这两种产品的主要理化性能指标已接近国际同类产品水平。

会议对提高钢丝帘线、胎圈钢丝产品质量, 保证有效供应进行了协调, 对钢丝帘线生产中的定长、整绳焊接强度、残余应力、与橡胶粘合等问题提出了解决对策与要求。

(上海钢丝厂 王棟华供稿)