

NR 内胎配方设计改进

蒋化学,黄玉君,曾 清,卿 勤,刘光超

[四川轮胎橡胶(集团)股份有限公司,四川 简阳 641402]

摘要:介绍 NR 内胎配方设计改进,将 NR/SBR 并用改为 NR/SBR/BR 并用,慎选防老剂品种和用量,增大促进剂用量,减小软化剂用量,补强填充体系采用炭黑与无机填料并用。小配合试验和大料试验结果表明,改进配方后胶料的扯断永久变形减小,耐老化性能提高,内胎的外观质量提高,有效地解决了内胎与外胎粘连问题。

关键词:内胎;防老剂;促进剂;软化剂;补强填充体系

中图分类号:TQ336.1+2 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2004)01-0034-03

对于 NR 内胎,用户反映较多的问题是其挺性差,内胎装车使用一段时间后粘外胎且胀大,更换内胎时因内胎与外胎粘连而严重影响内胎的使用寿命。内胎发粘胀大是热氧老化和疲劳老化综合作用的结果,因此,内胎配方设计时既要考虑提高胶料的耐热性能,又要考虑降低胶料自身的生热性能。

1 配方设计

1.1 胶种

目前,国内生产 NR 内胎一般采用 NR/SBR 并用。考虑到 SBR 生热较大,而 BR 具有弹性大、扯断永久变形小及生热低等优点,内胎配方由 NR/SBR 并用改为 NR/SBR/BR 并用。

1.2 硫化体系

NR 内胎通常采用硫黄硫化体系,硫黄用量对内胎的耐老化性能影响很大。考虑到提高内胎挺性、减小扯断永久变形,配方设计时应适当增大促进剂用量。

1.3 补强填充体系

内胎胶料应具有较小的定伸应力和扯断永久变形,并且在高温长时间老化条件下应保持较高的撕裂强度。考虑到无机补强填充剂热稳定性好,故配方设计时采用炭黑与无机填料并用。

作者简介:蒋化学(1968-),男,重庆人,四川轮胎橡胶(集团)股份有限公司工程师,主要从事轮胎配方设计及工艺管理工作。

1.4 软化剂

软化剂会降低硫化胶的耐热性及耐天候性,应尽量少用。

1.5 防老剂

内胎在实际使用过程中除经受行驶时的高温作用外,也经受日晒雨淋等天候老化作用,因此,为提高内胎实际使用寿命,应慎重选用防老剂品种和用量。

经过试验,最终确定了表 1 所示的内胎改进配方 1[#]~3[#]。

表 1 内胎配方 份				
项 目	1 [#] 配方	2 [#] 配方	3 [#] 配方	原配方
NR	70	70	70	70
SBR	20	20	20	30
BR	10	10	10	0
氧化锌	5	5	5	5
硬脂酸	2.5	2.5	2.5	2.5
石蜡	1	1	1	1
防老剂 RD	0.5	0.5	0.5	0.5
防老剂 BLE-W	1	1	1	1
防老剂 4010NA	1	1	1	0.8
炭黑 N330	43	38	43	35
轻质碳酸钙	12	9.5	12	20
促进剂 NOBS/ DM/TMTD	1.23	1.13	0.85	0.85
古马隆、沥青和 芳烃油	9	5.5	9	12.5
硫黄	1.8	1.8	1.8	1.8

注:NR 为国产 5[#] 标准胶,SBR 牌号为 1500,BR 牌号为 9000。

2 内胎胶料物理性能

原生生产配方和改进配方胶料的小配合试验和车间大料试验结果分别见表 2 和 3(改进配方 3[#]的小配合试验结果不理想,故未进行车间大料试验)。

从表 2 和 3 可以看出,小配合试验与车间大料试验结果基本一致。原生生产配方的硫化速度较

慢,硫化胶的扯断伸长率和扯断永久变形较大,撕裂强度和回弹值较低,而扯断永久变形大对内胎使用性能极为不利。改进配方 1[#]和 2[#]的硫化速度较快,可防止硫化时间不足而造成的内胎欠硫现象。另外,1[#]和 2[#]配方采用了滞后损失和生热低的 BR,这对于改进滤胶和胎筒挤出工艺性能、降低橡胶制品在多次变形下的生热及减小胶

表 2 小配合试验结果

项 目	1 [#] 配方						2 [#] 配方						3 [#] 配方						原配方						
硫化仪数据(143 ℃)																									
t_{10}/min	7.33						7.25						8.30						7.17						
t_{90}/min	10.81						10.50						16.67						17.63						
硫化时间(143 ℃)																									
/min	15	25	35	45	60	15	25	35	45	60	15	25	35	45	60	15	25	35	45	60	15	25	35	45	60
邵尔 A 型硬度/																									
度	57	59	59	59	59	57	58	58	58	58	55	56	56	56	57	55	56	56	56	57	58	57	58	57	58
拉伸强度/MPa	22.0	23.1	23.0	23.7	23.5	24.1	24.5	25.0	24.9	25.1	19.0	19.1	19.5	20.1	20.5	18.0	21.0	20.9	20.5	21.0	20.9	20.5	21.0	20.9	20.5
扯断伸长率/%	640	620	610	600	580	650	640	630	610	590	800	780	760	770	740	840	820	780	750	740	820	780	750	740	730
300%定伸应力/																									
MPa	4.7	4.7	4.9	5.0	5.2	3.7	5.1	4.8	4.7	5.2	3.1	3.2	3.8	4.0	4.1	2.4	2.4	3.7	3.6	3.9	3.7	3.6	3.9	3.8	
扯断永久变形/																									
%	27	25	22	20	19	25	23	21	18	16	35	31	29	30	28	39	39	35	35	34	39	35	34	33	
密度/																									
($\text{Mg} \cdot \text{m}^{-3}$)	1.15						1.12						1.15						1.15						
撕裂强度/																									
($\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$)	107						115						97						95						
回弹值/%	43						48						41						39						

表 3 车间大料试验结果

项 目		1 [#] 配方					2 [#] 配方					原配方				
硫化仪数据(143 ℃)																
t_{10}/min		7.15					7.25					7.35				
t_{90}/min		10.42					10.50					18.32				
硫化时间(143 ℃)/min	15	25	35	45	60	15	25	35	45	60	15	25	35	45	60	
邵尔 A 型硬度/度	59	59	59	60	60	59	58	59	60	60	56	57	57	58	58	
拉伸强度/MPa	22.1	22.7	23.0	22.3	22.0	24.1	24.8	25.0	25.1	25.0	18.5	19.0	19.1	19.5	19.7	
扯断伸长率/%	650	620	630	580	595	640	630	620	600	590	860	850	830	780	760	
300%定伸应力/MPa	4.1	4.3	4.7	5.0	5.2	3.9	4.0	4.5	4.0	4.3	3.7	3.4	3.0	4.1	4.0	
扯断永久变形/%	26	25	24	22	19	23	22	21	20	18	40	39	38	37	35	
密度/(Mg · m ⁻³)		1.15					1.13					1.15				
撕裂强度/(kN · m ⁻¹)		109					117					93				
回弹值/%		44					49					38				
100 ℃×24 h 老化后性能																
邵尔 A 型硬度/度		62					62					63				
拉伸强度/MPa		20.5					23.0					16.7				
扯断伸长率/%		530					520					540				
300%定伸应力/MPa		5.7					5.6					4.3				
扯断永久变形/%		17					15					29				

料扯断永久变形等具有重要意义。

9.00—20 及其以上规格载重轮胎车速快、载
荷量大,轮胎因剧烈变形、伸张和摩擦而产生高
温,使其内胎相对于小规格内胎更易老化、发粘,
故内胎配方设计时应以 9.00—20 为界限将大小
规格分开设计。2[#] 配方性能优于 1[#] 配方,因此,
采用 2[#] 配方试制 9.00—20 及其以上规格轮胎
内胎,采用 1[#] 配方试制 9.00—20 以下规格轮胎
内胎。

3 成品内胎性能

采用原生产配方和改进配方生产的成品内胎
性能对比见表 4。

从表 4 可以看出,采用 1[#] 和 2[#] 配方生产的
内胎物理性能明显优于原生产配方,特别是扯断
永久变形明显减小,成品内胎的外观(挺性)明显
改善。采用 1[#] 和 2[#] 配方试制一批内胎,经有关
运输单位实际使用后,反映良好,内胎胀大及粘外
胎现象得到有效改善。

4 结语

(1)设计内胎配方时,采用 NR/SBR/BR 并
用可明显提高成品内胎外观质量,改善内胎实际
使用性能。

(2)合理选择软化剂与防老剂品种和用量,可
有效提高内胎耐老化性能;适当增大促进剂用量

表 4 原生产配方和改进配方生产的成品内胎性能对比

项 目	9.00—20		4.50—12	
	2 [#] 配方	原配方	1 [#] 配方	原配方
拉伸强度/MPa				
上纵	22.6	17.0	20.6	17.7
下纵	22.5	17.0	18.7	16.3
上横	21.0	15.1	19.0	14.7
下横	21.2	15.1	18.0	13.9
接头	20.0	15.0	19.0	14.6
扯断伸长率/%				
上纵	620	720	650	710
下纵	620	680	630	620
上横	620	700	630	690
下横	600	690	580	680
接头	585	588	600	585
300%定伸应力/MPa				
上纵	6.0	4.7	6.6	3.8
下纵	6.2	5.2	5.3	3.7
上横	5.9	4.4	5.4	3.0
下横	5.2	4.2	5.1	2.9
扯断永久变形/%				
上纵	21	40	23	38
下纵	20	38	24	37
上横	18	35	21	34
下横	17	36	22	34
接头	16	32	18	30

注:9.00—20 内胎硫化条件为 164 ℃×5.5 min,排气时间为
2.5 min;4.50—12 内胎硫化条件为 164 ℃×4 min,排气时间为
1.5 min。

及合理选择补强填充剂,可改善内胎外观(挺性)
和提高实际使用寿命。

收稿日期:2003-08-18

Hyosung 公司增加欧洲轮胎帘线产能

中图分类号:TQ330.38⁺9 文献标识码:D

英国《欧洲橡胶杂志》2003 年 185 卷 7/8 期
11 页报道:

韩国 Hyosung 公司计划扩大其弹性体纤维、
轮胎帘线以及其它工业用线的生产能力,其中包
括为其东欧工业纤维生产企业投入大量资金。

欧洲的项目将有助于 Hyosung 公司实现其
成为全球性轮胎帘线生产商的雄心壮志。该项目
包括投资 1.4 亿美元建立年产能力约 1.6 万 t 的
弹性纤维生产厂。弹性纤维厂预定于 2006 年下
半年投产。

Hyosung 公司还计划对其 2002 年从米其林

手中兼并的美国弗吉尼亚斯科特维尔轮胎帘线厂
进行现代化改造。2002 年的兼并还包括与米其
林的 7 年供货合同,这将使 Hyosung 公司在北美
市场的份额从 13%提升至 20%。

Hyosung 公司以前曾宣布在中国浙江省投
资 3 000 万美元建立一个年产 2.2 万 t 轮胎帘线
的工厂。该厂预定于 2004 年上半年竣工,投产后
可使 Hyosung 集团轮胎帘线的年产能力达到
10.2 万 t。

Hyosung 自称是世界最大的轮胎帘线生产
商,约占全球市场的 24%,产品包括三大骨架材
料——锦纶、聚酯和钢丝帘线。

(涂学忠摘译)