

改进内衬层配方设计取消滑石粉工艺的研究

马国华 宫庆德
(辽宁轮胎厂 122009)

传统的轮胎生产工艺,为防止胎坯升温 and 停放过程中胎里粘连,影响轮胎定型质量,需在胎里刷隔离剂滑石粉,这不但污染环境,而且危害工人的身体健康。更重要的是在胎坯扎眼时,滑石粉容易进入胎体中,影响轮胎质量。我厂通过分析内衬层胶配方,并重新进行了设计,在保证与内层帘布层粘合的基础上,降低了内衬层胶自粘性,从而取消了胎坯内刷滑石粉的工艺。

1 配方设计

1.1 设计原则

要满足内衬层胶性能要求,并保证胎坯停放过程中胎里不粘连和良好的加工工艺性能,就需要合理选择原材料,重新设计配方。

1.1.1 生胶的选择

要实现上述配方设计原则,生胶选择至关重要。为保证胎坯存放不粘连,选择体积效应大、分子链柔性低、自粘性较天然橡胶(NR)差的丁苯橡胶(SBR)为主胶种,同时并用 150 份再生胶;考虑到压延工艺要求,适当并用了部分 SMR20[#] 标准胶和分子链柔性较高的顺丁橡胶(BR),使压延收边容易。试验结果见表 1。可以看出,掺入 BR 的两个试验配方所测性能除 300%定伸应力高于正常生

表 1 不同胶种并用对比试验结果

配方特征与性能	配 方			
	正常	1	2	3
SBR1500,份	30	80	50	40
SMR20 [#] ×2,份	70	20	30	35
BR,份	0	0	20	25
再生胶,份	0	150	150	150
拉伸强度,MPa	14.47	9.06	8.64	8.67
扯断伸长率,%	663	539	575	563
300%定伸应力,MPa	2.99	4.43	3.89	5.05
扯断永久变形,%	34.8	29.2	27.6	17.6
邵尔 A 型硬度,度	56	64	57	59
撕裂强度,kN·m ⁻¹	47.60	39.45	39.09	38.05
回弹值,%	43	37	36	37
拉伸 200%疲劳次数	19465	10703	15298	14814

产配方外,其它性能均明显低于正常生产配方,但这已完全满足了内衬层的性能要求。

1.1.2 硫化体系的选择

为降低内衬层的渗透性,硫化体系选择以次磺酰胺类促进剂为主,秋兰姆类促进剂为辅,以获得较短的硫化起步时间、较快的硫化速度,防止在硫化过程中内衬层胶渗透到帘布层间而影响帘布胶的性能。试验结果见表 2。

表 2 硫化促进剂体系对比试验结果

硫化促进剂种类与硫化性能	正常配方	试验配方
硫黄,份	2.0	2.8
噻唑类促进剂,份	1	0
次磺酰胺类促进剂,份	0	2
秋兰姆类促进剂,份	0.03	0.04
流变仪数据(147℃)		
$M_H, N \cdot m$	5.03	5.13
$M_L, N \cdot m$	0.96	1.02
t_{s2}, min	6.6	5.2
t_{90}, min	14.1	9.6

1.1.3 补强体系的选择

新设计的配方中生胶主要为合成橡胶和再生胶,为提高混炼胶的拉伸强度,选择在 SBR 中最能发挥其优越性,且在橡胶中易于分散,胶料加工性能好,拉伸强度高,耐屈挠、耐老化性能好的高耐磨炭黑作为补强剂,以弥补合成橡胶拉伸强度之不足。

1.2 新设计配方物理机械性能

表 3 为新配方和原配方的物理机械性能对比。

2 混炼工艺调整

为了使新配方中补强剂能更好地发挥其补强作用,使炭黑结合胶足够多,炭黑充分分散均匀,以及混合胶与再生胶混炼均匀,发挥所形成的“海-岛”结构表现出的较好动态性能,将原混炼工艺作了调整。

采用 XM-140 密炼机混炼,加药顺序为:生胶、再生胶→小药、炭黑→碳酸钙→软化剂→排胶,混炼周期为 14 min。混炼时,电流起动快,无压散现象,开炼机包辊性能好,工艺性能稳定。

3 成品检测

取消胎坯内刷隔离剂滑石粉工艺后,取 9.00—20 16PR 八角花纹轮胎进行耐久性试验。该胎行驶 89 h,胎里良好。对取消胎坯内刷滑石粉工艺的所有规格轮胎进行耐久性试

表 3 新配方和原配方物理机械性能对比

项 目	原配方		新配方	
流变仪数据(147℃)				
$M_H, N \cdot m$	5.03		6.01	
$M_L, N \cdot m$	0.96		1.37	
t_{s2}, min	6.6		5.6	
t_{90}, min	14.1		9.3	
硫化时间(137℃), min	30	40	30	40
拉伸强度, MPa	13.94	13.32	9.19	8.90
扯断伸长率, %	616	605	548	550
300%定伸应力, MPa	4.15	3.81	4.36	4.01
扯断永久变形, %	33.6	32.8	23.2	21.6
邵尔 A 型硬度, 度	58	58	59	59
撕裂强度, $kN \cdot m^{-1}$	47.09	39.56	39.61	44.12
回弹值, %	48	48	36	36
拉伸 200%疲劳次数	14993	13193	9008	9193

验(包括定期抽查),结果表明,试验后胎里仍良好。

4 经济效益

采用新配方生产轮胎,每条 9.00—20 轮胎可降低材料成本 1.00 元,按年产量计算,年可创效益 57 万元。

5 结论

(1)内衬层胶配方采用大量再生胶,降低了胶料自粘性,硫化胶性能低于原正常生产配方,但能满足内衬层胶料性能要求,且取消了胎坯内刷隔离剂滑石粉工艺。

(2)采用新配方内衬层胶的含胶率由原来的 45%降到 26.1%,节约了大量生胶。

(3)取消胎坯内刷隔离剂滑石粉工艺,减轻了工人劳动强度,减少了一个粉尘污染点,而且避免了滑石粉在轮胎其它部位的隔离作用,轮胎表面又黑又亮。同时,由于该内衬层胶表面粗糙,硫化时气体很容易通过粗糙的表面导出,减少了胎里缺陷,轮胎质量良好。