

技术应用

在彩色鞋底配方中 用 SBR1778 替代 SBR1502 的 性能变化及配方调整

马维德¹ 李花婷¹ 彭建明²

(1. 北京橡胶工业研究设计院 北京 100039; 2. 中石化工程建设公司 北京 100101)

众所周知,非污染型丁苯橡胶 SBR1502 一直是彩色或浅色橡胶制品的主要原材料之一。目前,国内橡胶厂已经能够生产充油丁苯橡胶 SBR1778,为彩色或浅色橡胶制品提供了新的选择。

SBR1778 是在 100 份丁苯基础胶中填充 37.5 份环烷油后得到的非污染产品。为保证适当的门尼粘度,其基础胶的分子量一般较高,而充油后又使其具有良好的加工性能。

在 SBR1778 的推广应用过程中,一些制鞋企业反映,在鞋底配方中以 SBR1778 等量代替配方中原有的 SBR1502 后,胶料的硬度、拉伸强度、撕裂等性能明显下降,解决这一问题成为 SBR1778 在制鞋业推广应用的关键。

1 试验配方

鉴于一般制鞋企业在生产过程中,不同部件所用胶料配方各不相同,不同企业之间的配方差别也很大,而且均不愿公开自己的生产配方,我们选择了一个彩色鞋底的通用配方作为试验的基础。这一配方采用了目前制鞋企业常用的天然橡胶、顺丁橡胶、丁苯橡胶三胶并用的生胶体系,且配方中丁苯橡胶的用量较多,达 50 份,用 SBR1778 替代 SBR1502 后找出一些规律性的数据和结果,使之更具代表性,更能说明问题。在实际生产过程中厂家根据各自的原材料、设备情况,在配方和工艺上可做适当调整,以满足不同的需求。

原配方为:天然橡胶 15;顺丁橡胶 35;丁苯橡胶(1502) 50;氧化锌 3;硬脂酸 1.5;防老剂 SP 0.5;防老剂 MB 0.5;石蜡 0.5;白炭黑 50;操作油 20;凡士林 3;二甘醇 4;着色剂 适量;促进剂 M 1.7;促进剂 D 0.6;硫黄 2.3;合计 187.6。

在上述配方的基础上,形成了如表 1 所示的试验配方。

2 SBR1778 与 SBR1502 的性能比较

用 SBR1778 等量替代 SBR1502 之后,胶料性能对比如表 2 所示,表中配方 XD-1 采用 SBR1502,配方 XD-2 采用 SBR1778。

从表 2 的结果看,与使用 SBR1502 的 XD-1 胶料相比,等量使用 SBR1778 的 XD-2 胶料的混炼胶焦烧时间有所延长,硫化速度加快,即可以提高胶料的焦烧安全性和硫化效率,但最低和最高转矩均有所下降,同时硫化胶的硬度、拉伸强度、撕裂强度等也有所降低。这是由于 SBR1778 中含有 27.3% 的油,等量替代 SBR1502 后,胶料含胶率降低的缘故。而一般制鞋企业从降低成本考虑,通常多以充油胶等量替代非充油胶,这样要保持原有性能,就须对原配方进行一定的调整。

表 1 试验配方

份

原材料	配 方 编 号						
	XD-1	XD-2	XD-7	XD-8	XD-9	XD-10	XD-13
NR	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
BR	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
SBR1502	50.0	-	50.0	-	-	-	-
SBR1778	-	50.0	-	50.0	50.0	50.0	50.0
氧化锌	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
硬脂酸	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
防老剂 SP	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
防老剂 MB	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
石蜡	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
白炭黑	50.0	50.0	50.0	50.0	53.0	50.0	50.0
操作油	20.0	20.0	20.0	10.0	10.0	10.0	10.0
凡士林	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
二甘醇	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
着色剂	适量	适量	适量	适量	适量	适量	适量
促进剂 M	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7		
促进剂 DM	-	-	-	-	-	1.7	2.1
促进剂 D	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
硫黄	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	1.7

表 2 SBR1778 与 SBR1502 的性能比较

项 目	XD-1			XD-2		
配方						
SBR1502/份	50			-		
SBR1778/份	-			50		
混炼胶硫化特性(145℃硫化仪)						
ML/Nm	0.87			0.64		
MH/Nm	1.95			1.50		
ts1/min	0.58			0.85		
t ₅₀ /min	3.17			2.45		
t ₉₀ /min	14.58			9.85		
硫化胶物理性能						
硫化时间(145℃)/min	12	20	35	12	20	35
硬度(邵尔 A)/ 度	67	67	67	63	62	63
拉伸强度 /MPa	13.60	14.28	12.30	11.92	12.46	11.51
扯断伸长率 /%	742.4	740.8	688.0	697.6	714.4	689.6
300%定伸应力 / MPa	3.88	3.87	4.04	3.93	3.93	3.88
永久变形/ %	34	32	40	52	56	45
撕裂强度/(kN • m ⁻¹)	37.02			32.34		
磨耗 (1.61km)/cm ³	0.621			0.607		
屈挠 (1.5 万次)/ 裂口级别	2 3 5			6 6 3		

表 3 SBR1778 胶料性能的改进

项 目	XD-7			XD-8			XD-9		
配方									
SBR1502/份	50			-			-		
SBR1778/份	-			50			50		
白炭黑/份	50			50			53		
操作油/份	20			10			10		
混炼胶硫化特性(145℃硫化仪)									
ML/Nm	0.64			0.73			1.04		
MH/Nm	1.87			1.90			2.08		
ts1/min	0.85			0.58			0.57		
t ₅₀ /min	2.75			2.15			2.37		
t ₉₀ /min	15.98			14.92			12.33		
硫化胶物理性能									
硫化时间(145℃)/min	15	20	35	15	20	35	15	20	35
硬度(邵尔 A)/度	64	65	65	65	66	66	65	67	68
拉伸强度 / MPa	13.08	11.00	10.18	9.85	11.79	11.17	12.99	12.32	12.60
扯断伸长率 / %	723.2	649.6	648.8	544.8	611.2	595.2	621.6	599.2	600.0
300%定伸应力/MPa	3.68	3.88	3.70	4.93	4.88	4.71	5.25	5.29	5.41
永久变形 / %	44	35	38	26	31	36	39	32	34
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	35.11			35.77			39.74		
磨耗(1.61km)/cm ³	0.676			0.488			0.446		
屈挠 (1.5 万次)/裂口级别	4 4 2			4 6 6			6 6 6		

3 SBR1778 胶料性能的改进

一般来说,欲增加硫化胶的硬度、拉伸强度、撕裂强度等性能而又不改变胶料原有的配合剂种类,可以适当增加补强填充剂或硫黄的用量,或适当减少软化剂的用量等。考虑到原配方中的硫黄用量已经不低,试验中只采用了增加补强填充剂和减少软化剂用量的方法。试验结果见表 3,配方 XD-8、XD-9 的操作油均减至 10 份,同时 XD-9 的白炭黑增至 53 份,其余组份与 XD-2 相同。因不同批次炼胶性能会有差异,为更好对比,XD-7 与 XD-1 相同。

从表 3 的结果看,XD-8、XD-9 的性能已与 XD-7 相近,说明在彩色鞋底配方中,用 SBR1778 取代 SBR1502 后,只要适当减少软化剂的用量,就能达到原配方的性能水平。

4 对胶料焦烧时间和耐屈挠性能的改进

采用 SBR1778 的 XD-8 胶料,虽已达到采用 SBR1502 的 XD-7 胶料的性能水平,但焦烧时间

较短,耐屈挠性能不佳,有必要对配方做进一步调整。

为延长胶料时间,可考虑以促进剂 DM 代替原用的促进剂 M。为改进耐屈挠龟裂性能,可考虑适当增加促进剂用量而减少硫黄用量。试验结果见表 4,在配方 XD-8 的基础上,表 4 中配方 XD-10 以促进剂 DM 取代了原配方中的促进剂 M,用量仍为 1.7 份,硫黄用量仍为 2.3 份;而配方 XD-13 中,促进剂 DM 用量增至 2.1 份,硫黄用量减至 1.7 份。

从表 4 的结果看,配方中以促进剂 DM 代替促进剂 M 后,胶料的焦烧时间延长,硫化速度加快。在增加促进剂用量和减少硫黄用量后,胶料的耐屈挠龟裂性能有了很大改善,完全能满足鞋底性能的要求。

5 结论

在彩色鞋底配方中,用 SBR1778 等量替代 SBR1502 后,通过配方调整,完全可以达到或超

过原配方的性能水平。同时,充油橡胶与非充油橡胶相比,具有加工性能好,生热低,耐磨性

好等特点,还可以降低生产成本。SBR1778 完全可以在胶鞋业推广应用。

表 4 对胶料焦烧时间和耐屈挠性能的改进

项 目		XD-10			XD-13	
配方						
促进剂 DM/份		1.7			2.1	
硫黄/份		2.3			1.7	
混炼胶硫化特性(145℃硫化仪)						
ML/Nm		0.64			0.67	
MH/Nm		1.96			1.86	
ts1/min		2.70			2.98	
t ₅₀ /min		3.67			4.15	
t ₉₀ /min		6.90			5.42	
硫化胶物理性能						
硫化时间(145℃)/ min	6	10	14	6	10	14
硬度(邵尔 A)/度	63	67	67	63	63	63
拉伸强度/ MPa	14.55	12.97	13.66	15.26	15.42	14.97
扯断伸长率/%	733.6	626.4	645.6	764.0	742.0	722.0
300%定伸应力 /MPa	4.18	4.84	4.82	4.06	4.14	4.23
永久变形/%	60	47	51	54	49	42
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	34.79			35.66		
磨耗 (1.61km)/cm ³	0.528			0.406		
屈挠(万次)/裂口级别						
1.5	3 0 0			0 0 0		
3	5 5 0			0 0 0		
4.5	6 6 0			0 0 0		
6	6 6 3			0 0 2		

玲珑公司专利工作取得新突破

2002 年以来,山东玲珑橡胶有限公司从技术创新入手,加强知识产权的保护,重视科研成果的转化,通过建章立制,奖惩并举,极大地调动了广大员工搞科研、报专利的积极性,截止到 2002 年 9 月份连续完成实用型发明专利 11 项,发明专利 1 项,推动了企业的科技进步,促进了企业的快速发展。

由于专利工作在企业的广泛展开,公司及时出台了《专利管理评价考核办法》,以此来规范专利权和专利申请权拥有量指标及专利收益指标,通过专利申请提高了企业的知名度,使企业拥有了自主知识产权,推动了企业的技术进步,同时个人也获得了奖励和收益,互惠互利,相得益彰。2002 年底,已完成各项专利 20 余项。

刘纯宝