

原材料·配方

分散剂 T-78 在全钢子午线轮胎胶料中的应用

俞德宗 李继宗 李宗强
(青岛第二橡胶厂 266041)

摘要 分散剂 T-78 在全钢子午线轮胎胎面胶料和胎圈胶料中的应用试验结果表明,在使用高结构炭黑的胎面胶料以及炭黑填充量较高的胎圈胶料中加入分散剂 T-78 后,可降低胶料的门尼粘度,缩短焦烧时间,提高炭黑的分散性,并改善胶料的加工工艺性能。分散剂 T-78 对胶料的硫化速度及硫化胶的物理机械性能基本没有影响。

关键词 分散剂 T-78,子午线轮胎,胎面胶料

在全钢载重子午线轮胎生产中,胎面胶料中大多使用高结构的超耐磨炭黑,胎圈耐磨胶料中则加入较高填充量的炭黑,因此在炼胶过程及后工序胶料加工过程中存在着配合剂分散难和操作困难等问题。为此,我厂对分散剂 T-78 在胶料中的应用进行了试验研究,现作一介绍。

1 实验

1.1 基本配方

选用胎面胶配方(B₁)和胎圈耐磨胶料配方(N₁)进行试验。配方特征为:B₁ 配方:三胶并用,较高量的超耐磨炭黑,10 份芳烃油;N₁ 配方:全天然橡胶,高填充量的高耐磨炭黑,4 份芳烃油。

在两个基本配方中加入不同用量分散剂 T-78(GUM EASY T-78,青岛昂记橡塑科技有限公司生产)与空白配方进行对比。配方及分散剂用量列于表 1。

1.2 胶料的混炼工艺

表 1 所示的 5 种胶料均采用三段混炼,各段混炼所使用的设备如表 2 所示,混炼时间如表 3 所示。

各种胶料的一段混炼均先加入生胶和塑解剂,加压约 1min 后提压砣加入除促进剂和硫黄外的配合剂及约 2/3 的炭黑,最后加入

表 1 配方及分散剂 T-78 用量

配方编号	采用的基本配方	分散剂 T-78 用量,份
B ₁ T ₀	B ₁	0
B ₁ T ₁	B ₁	1
B ₁ T ₂	B ₁	2
N ₁ T ₀	N ₁	0
N ₁ T _{0.5}	N ₁	0.5

表 2 各种胶料的混炼设备

配方编号	一段混炼	二段混炼	终炼
B ₁ T ₀ ,B ₁ T ₁ ,B ₁ T ₂	四棱	四棱	二棱
	40r·min ⁻¹	40r·min ⁻¹	20r·min ⁻¹
	F270 密炼机	F270 密炼机	F270 密炼机
N ₁ T ₀ ,N ₁ T _{0.5}	四棱	二棱	二棱
	40r·min ⁻¹	40r·min ⁻¹	20r·min ⁻¹
	F270 密炼机	F270 密炼机	F270 密炼机

表 3 各种胶料的炼胶时间 min

配方编号	一段混炼	二段混炼	终炼
B ₁ T ₀	3.75	2.75	3.75
B ₁ T ₁ ,B ₁ T ₂	3.50	2.25	3.17
N ₁ T ₀ ,N ₁ T _{0.5}	3.42	3.25	3.17

芳烃油,经加压混炼至规定时间排料。二段混炼则在加入一段母炼胶后,加入剩余的炭黑,混炼至规定时间排料。终炼胶是将二段母炼胶与促进剂和硫黄一起加入,加压混炼至规定时间排料。

2 结果与讨论

2.1 分散剂 T-78 对胶料混炼工艺性能的影响

在采用 B_1 基本配方的 3 种胶料中,根据实际观察,加入分散剂 T-78 的胶料(B_1T_1 和 B_1T_2)与 B_1 配方空白试验方案(B_1T_0)相比,无论是加入 1 份还是 2 份分散剂 T-78,达到同样的排料温度时,炼胶时间均明显缩短,且最大负荷的电流峰值减小。在二段混炼和终炼时,加压后,电流迅速增大,表明混炼效率提高。

采用 N_1 基本配方的两种胶料也表明,加入分散剂 T-78 后,也可缩短炼胶时间。为便于比较,本试验没有改变炼胶条件。

在实际操作中, B_1 基本配方的空白试验胶料(B_1T_0)终炼时,在开炼机上有轻微粘辊现象,无法上翻胶装置翻胶,易造成混炼不均,且工人的劳动强度较大。加入分散剂 T-78 后(B_1T_1 和 B_1T_2),解决了粘辊问题,可以上翻胶装置翻胶,胶料混合均匀,下片后胶片光亮。

现生产中采用 N_1T_0 配方,由于炭黑填充量大,胶料的门尼粘度过高,终炼时,压片机机电流负荷高达 350—400A。在此配方中加入 0.5 份分散剂 T-78 后的 $N_1T_{0.5}$ 胶料在终炼时,压片机电流负荷下降 50A 左右,不但降低了压片机电机负荷,而且在操作上也较易上翻胶装置,下片后胶片光亮度较好。

2.2 分散剂 T-78 对炭黑分散性的影响

分别取上述 5 种胶料的终炼胶进行显微照像,在放大 200 倍的显微镜下观察,可以较清晰地看出各种胶料中炭黑的分散程度。各种胶料的显微照片见附图。

照片中的白点为在混炼过程中炭黑生成的凝胶,凝胶块的均匀程度可以直观地反映炭黑在胶料中的分散性。从附图可以看出,在采用 B_1 基本配方的 3 种胶料中,未加分散剂 T-78 的 B_1T_0 胶料中炭黑的分散性最差, B_1T_2 胶料中炭黑分散性最好, B_1T_1 胶料介于



(a) B_1T_0 配方胶料



(b) B_1T_1 配方胶料



(c) B_1T_2 配方胶料



(d) N_1T_0 配方胶料



(e) $N_1T_{0.5}$ 配方胶料

附图 5 种胶料的显微镜照片(放大 200 倍)

两者之间。在采用 N_1 基本配方的两种胶料中, $N_1T_{0.5}$ 胶料中炭黑分散性优于 N_1T_0 胶料。

2.3 分散剂 T-78 对胶料挤出工艺性能的影响

由于全钢子午线轮胎的胎面胶所用炭黑的结构高、粒径小,胎圈耐磨胶中炭黑填充量大,因而在各部件的挤出过程中,普遍存在着挤出生热高、挤出速度慢、挤出尺寸不易掌握等导致挤出部件返工率高及胶料易自硫等问题。为此我们跟踪观察了上述 5 种胶料的挤出工艺情况。

2.3.1 胎面挤出工艺

采用 B_1 基本配方的 3 个方案进行胎面挤出,在各种操作条件相同的情况下,测试其实际生产数据,结果列于表 4。

表 4 9.00R20 胎面胶料挤出工艺参数

项 目	B_1T_0 胶料	B_1T_1 胶料	B_1T_2 胶料
供胶温度,℃	100	104	103
挤出速度			
$m \cdot \min^{-1}$	7.5	7.5,7.7,8.1	7.5,8.5,9.0,10.0
挤出温度,℃	134	119,121,127	110,114,122,127

注:冷却水温度为 22℃。

从表 4 可以看出,加入分散剂 T-78 后,在相同的挤出条件和相同的挤出速度下,对应的挤出温度有明显降低。在此之前,由于挤出温度过高,在工艺上不得不采取限速措施来降低挤出温度,因而降低了产量。加入分散剂 T-78 后,挤出温度降低,挤出速度提高 15%—20%,取得了明显的效果。分散剂 T-78 的加入,解决了挤出胎面断面中的气孔现象,保证了挤出部件的尺寸和重量稳定性,挤出部件的表面较光亮,降低了返工率,减少了自硫胶的产生。

2.3.2 胎圈耐磨胶的复合挤出工艺

我厂胎圈耐磨胶与胎侧胶采用的是在机内复合挤出工艺。采用原 N_1T_0 胶料时,由于胎圈耐磨胶收缩率小,而胎侧胶收缩率大,复

合部件经常发生弯曲,成型时不易上正,从而影响了胎坯质量和成品轮胎质量。在此胶料中加入 0.5 份分散剂 T-78 后的 $N_1T_{0.5}$ 胶料,挤出后复合部件弯曲现象得以解决,且提高了挤出速度。

2.4 分散剂 T-78 对胶料物理机械性能的影响

2.4.1 对胶料流变性能的影响

分散剂 T-78 对 5 种胶料流变性能的影响如表 5 和 6 所示。从表 5 中的数据可以看出,加入分散剂 T-78 后,胶料的门尼粘度明显降低,这对后工序加工较为有利。胶料 M_n 值接近空白胶料,硫化速度也接近空白胶料,表明分散剂 T-78 对胶料硫化速度基本没有影响。在 N_1 配方中,为改善胶料的工艺性能,加入 0.5 份分散剂 T-78,也取得了令人满意的效果(见表 6)。

表 5 B_1 基本配方的 3 种胶料的流变性能

性 能	配方编号		
	B_1T_0	B_1T_1	B_1T_2
流变仪数据(151℃)			
$M_H, N \cdot m$	38.7	37.5	38.0
$M_L, N \cdot m$	10.5	10.2	10.0
$t_{s1}, \min$	6.8	7.2	7.2
$t_{90}, \min$	14.1	14.3	13.8
$\Delta t, \min$	7.3	7.1	7.6
门尼焦烧(127℃),min	27.5	28.6	27.4
$ML(1+4)100^\circ C$	77.3	71.8	70.3

表 6 N_1 基本配方的两种胶料的流变性能

性 能	配方编号	
	N_1T_0	$N_1T_{0.5}$
流变仪数据(185℃)		
$M_H, N \cdot m$	51.0	51.5
$M_L, N \cdot m$	20.5	20.0
$t_{30}, \min$	112	116
$t_{60}, \min$	128	131
门尼焦烧(127℃),min	26.3	26.2
$ML(1+4)100^\circ C$	89.0	81.6

2.4.2 对胶料物理机械性能的影响

分散剂 T-78 对 5 种胶料物理机械性能

表 7 B₁ 基本配方的 3 种胶料的物理
机械性能

性 能	配方编号		
	B ₁ T ₀	B ₁ T ₁	B ₁ T ₂
硬度,IRHD	71	70	70
100%定伸应力,MPa	2.2	1.9	1.9
300%定伸应力,MPa	9.5	8.0	8.2
拉伸强度,MPa	23.4	23.3	25.2
扯断伸长率,%	582	600	596
磨耗量(1.61km),cm ³	0.090	0.090	0.078
固特里奇生热			
温升,℃	32	32	33
形变,%	5.8	6.0	6.1

注:硫化条件为 151℃×30min。

的影响如表 7 和 8 所示。从表 7 和 8 可以看出,加入分散剂 T-78 后,胶料定伸应力和拉伸强度与未加分散剂的空白胶料基本相当。加入 2 份分散剂 T-78 的胶料(B₁T₂)耐磨耗性能明显改善,这是由于胶料炭黑和其它配合剂分散性提高所致。

3 结 论

(1)在使用高结构炭黑和高填充量炭黑的胶料中,加入分散剂 T-78 后可以降低胶

表 8 N₁ 基本配方的两种胶料的物理
机械性能

性 能	配方编号	
	N ₁ T ₀	N ₁ T _{0.5}
硬度,IRHD	82	83
100%定伸应力,MPa	4.0	3.8
300%定伸应力,MPa	13.7	13.6
拉伸强度,MPa	17.9	17.3
扯断伸长率,%	382	402

注:硫化条件为 151℃×30min。

料的门尼粘度,缩短炼胶时间,提高炭黑的分散性。

(2)在胶料中使用分散剂 T-78,可以降低炼胶时的最大电流负荷,保护炼胶设备,并能改善炼胶时的工艺操作性能。

(3)在胶料中加入分散剂 T-78,可以降低胶料的挤出温度,提高挤出速度和挤出部件的尺寸稳定性,减少挤出部件的返工率,从而减少自硫胶,降低生产成本。

(4)分散剂 T-78 对胶料的硫化速度及胶料的物理机械性能基本没有影响。

收稿日期 1995-03-20

国内消息

桦林集团总公司“八五”
工程进展顺利

被桦林人誉为希望工程的桦林“八五”工程新建 6 个项目,克服了目前经济紧张等诸多不利因素,工程建设目前取得突破性进展。

桦林集团是国家轮胎行业百家试点企业之一,也是牡丹江大型支柱企业,为国家和省市作出了巨大的贡献。然而,随着市场经济的发展,仅有的生产能力已经远不能适应市场的需要。“八五”期间该公司新建的 6 个项目

(即 50 万套载重子午线轮胎和 100 万套轿车轮胎、热电、密炼、水源以及 20 万套轿车子午线轮胎)为龙头,来壮大企业集团化,带动相关产业共同发展。

目前,总投资为 8 亿元的“八五”工程热电工程 1[#]炉点火成功。水源改造工程 1.1 万多平方米的总建筑面积已经给水运行。密炼工程 3 台主机安装就绪。为奥迪配套的 185SR14 规格轮胎正式通过国家轮胎监测中心检验投入批量生产。

据悉,“八五”工程正式投入运行后,将形成年产轮胎 300 万套的能力。

(本刊讯)