

橡胶分散剂AT-C在输送带覆盖胶中的应用

丁继业

(无锡市侣湖橡胶制品有限公司,江苏 宜兴 214200)

摘要:研究橡胶分散剂AT-C在橡胶输送带覆盖胶中的应用。结果表明,在覆盖胶中加入适量橡胶分散剂AT-C,能显著改善胶料的加工性能,赋予硫化胶更优异的硬度、抗撕裂性能和耐磨性能,有助于提高输送带的实际使用性能,提升输送带的产品等级和市场竞争力。

关键词:橡胶分散剂;输送带;覆盖胶;加工性能;物理性能

中图分类号:TQ336.2;TQ330.38⁺7 **文献标志码:**A **文章编号:**2095-5448(2018)00-?-03

橡胶分散剂是多效加工助剂,具有较强的促进分散效果,可以加速炭黑、白炭黑等填料及其他配合剂在橡胶基材中的有效分散,缩短混炼周期,提高混炼效率。优异的橡胶分散剂在胶料混炼过程中应对硫化体系不产生干扰,并有效降低胶料的门尼粘度,提高胶料的流动性,使各类原材料充分发挥使用效果,实现橡胶配方设计意图。

在橡胶输送带生产过程中,工艺性能无法满足要求是影响产品质量的主要因素,出现胶料混炼困难、分散不均、后续工序工艺性能差等情况,最终导致成品性能较差甚至不合格。目前,国内橡胶输送带生产以非连续化集约式的大量人工作业为主,生产工艺流程设计相对落后,工艺装备陈旧且生产效率较低,这种特征在很多中小型企业更加明显。这种生产方式虽然有灵活多变的特点,但本质上是粗放型生产,易产生的不良结果为混炼分散性差,加工能耗高,生产效率低,产品质量不稳定,波动较大且不易控制。针对以上问题,本公司对橡胶分散剂进行了应用研究。

本工作主要研究橡胶分散剂AT-C在橡胶输送带覆盖胶胶料中的应用。

1 实验

1.1 主要原材料

天然橡胶(NR),海南天然橡胶产业集团股份

作者简介:丁继业(1977—),男,江苏宜兴人,无锡市侣湖橡胶制品有限公司工程师,学士,主要从事橡胶制品配方的研究。

E-mail:lhxjzp@163.com

有限公司产品;丁苯橡胶(SBR),牌号1502,中国石化齐鲁石化公司产品;炭黑N330,石家庄新星活性炭有限公司产品;橡胶分散剂AT-C,江苏卡欧化工股份有限公司产品。

1.2 配方

试验配方如表1所示。

表1 试验配方			份
项 目	试验配方	对比配方	
NR/SBR1502	100	100	
再生胶粉	50	50	
炭黑N330	55	55	
硬脂酸	2.0	2.0	
氧化锌	6.0	6.0	
橡胶分散剂AT-C	2.5	—	
防老剂	4.0	4.0	
软化剂	6.0	6.0	
促进剂NOBS	1.0	1.0	
硫黄	2.5	2.5	
其他	6.5	6.5	
合计	235	233	

1.3 主要设备和仪器

XK-160型橡胶开炼机,青岛亚华机械设备有限公司产品;55 L橡胶密炼机和Φ457 mm(18英寸)橡胶开炼机,青岛双星橡塑机械有限公司产品;ZWM-Ⅲ型门尼粘度仪,江苏新真威试验机械有限公司产品;GT-M3000A型无转子硫化仪,高铁科技股份有限公司产品;XLB-250KN型平板硫化机,青岛顺富昌机械有限公司产品;LX-A型橡胶硬度计、JDL型电子万能拉力试验机和GM-1型辊筒式磨耗试验机,扬州天发试验机械有限公司

产品。

1.4 试样制备

小配合试验胶料混炼在XK-160型开炼机上进行。将辊距调为0.5~0.6 mm,加入NR并多次薄通塑炼(4 min),加入再生胶继续塑炼3 min,加入硬脂酸、氧化锌以及橡胶分散剂AT-C,混炼至分散均匀后加入防老剂和软化剂等,再分批慢慢加入炭黑,混炼均匀,最后加硫黄和促进剂,吃料完毕并分散均匀后,薄通、打三角包5~8次,调大辊距,下片,停放8 h,备用。

大配合试验胶料分两段混炼。一段混炼在55L橡胶密炼机中进行,转子转速为45 r·min⁻¹,二段混炼在Φ457 mm开炼机上进行。一段混炼加料顺序为:NR→再生胶→硬脂酸、氧化锌、橡胶分散剂AT-C和防老剂等→油→炭黑→排胶(温度为120~140 ℃),停放12 h;二段混炼加料顺序为:一段混炼胶→硫黄→促进剂→排胶(温度为100~110 ℃),胶料停放24 h。

1.5 性能测试

胶料各项性能按照相应国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 橡胶分散剂AT-C的理化性能

橡胶分散剂AT-C的理化性能见表2。

表2 橡胶分散剂AT-C的理化性能

项 目	实测值	企业标准
外观	白色颗粒	白色或微黄色颗粒
加热减量(70 ℃×2 h)/%	0.2	≤2.0
挥发分质量分数×10 ²	0.6	≤3.5
灰分质量分数×10 ²	16	16±2
pH值	7.1	7

从表2可以看出,橡胶分散剂AT-C的理化性能符合供应企业标准要求。为了防止原材料的酸碱度过高对胶料硫化体系带来不利影响,本公司将pH值设定为原材料内部控制指标,要求原材料的pH值基本控制在7左右。橡胶分散剂AT-C的pH值为7.1,基本为中性,表明其对现有生产配方胶料的硫化体系的影响很小,符合本公司的技术要求。

2.2 小配合试验

小配合试验结果见表3。

表3 小配合试验结果

项 目	试验配方	对比配方
门尼粘度[ML(1+4) 100 ℃]	47	49
硫化仪数据(150 ℃)		
F_L /(dN·m)	1.12	1.25
F_{max} /(dN·m)	9.66	9.21
t_{10} /min	4.50	4.46
t_{90} /min	14.58	14.51
硫化胶性能(150 ℃×25 min)		
邵尔A型硬度/度	65	63
300%定伸应力/MPa	10.9	10.5
拉伸强度/MPa	17.8	17.1
拉伸伸长率/%	550	515
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	65	61
DIN磨耗量/mm ³	152	163

从表3可以看出:与对比配方胶料相比,添加橡胶分散剂AT-C的胶料的门尼粘度略微减小, F_L 降低,从一定程度上说明橡胶分散剂AT-C具有软化作用,在加工过程中可以提高胶料的流动性和可塑度,改善胶料压出等工艺性能,降低加工能耗,提高混炼效率;胶料的 F_{max} 提高,可能是由于橡胶分散剂AT-C的使用提高了填料和其他配合剂的分散程度,使各类材料应有的配合性能发挥到最佳,提高了胶料的硫化程度;胶料的 t_{10} 和 t_{90} 基本不受影响,印证了橡胶分散剂AT-C基本为中性的特质以及不干扰硫化体系的使用特点。

从表3还可以看出,橡胶分散剂AT-C的加入能显著改善各种配合剂的分散性,提升胶料的整体均匀性,最大限度保证并体现配方设计的性能要求,具体表现为胶料的硬度、拉伸强度、拉伸伸长率、撕裂强度和耐磨性能均明显提高。这几项性能的强化提升有助于提高输送带覆盖胶的强度,可以明显提高输送带的使用效果和耐久性能,并在一定程度上满足苛刻作业条件下的性能要求,提高输送带产品的市场竞争力。

2.3 大配合试验

大配合试验所有工艺均按公司生产设定程序同步进行,试验结果见表4。

从表4可以看出,大配合试验性能变化趋势与小配合试验基本一致,即添加橡胶分散剂AT-C后,胶料的焦烧时间和硫化速率基本不变,门尼粘度减小,加工性能改善,硬度、定伸应力、撕裂强度和耐磨性能显著提高。输送带覆盖胶性能的提高有助于提高输送带产品等级和使用性能。

表4 大配合试验结果

项 目	试验配方	对比配方
门尼粘度[ML(1+4) 100 ℃]	50	52
硫化仪数据(150 ℃)		
$F_L/(dN \cdot m)$	1.21	1.31
$F_{max}/(dN \cdot m)$	9.23	9.02
t_{10}/min	4.19	4.22
t_{90}/min	14.56	14.63
硫化胶性能(150 ℃×25 min)		
邵尔A型硬度/度	67	65
300%定伸应力/MPa	11.7	10.9
拉伸强度/MPa	17.9	17.5
拉伸伸长率/%	542	501
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	71	66
DIN磨耗量/mm ³	138	154

由于小配合试验和大配合试验在操作技术条件、装备效率、物料特性和工艺控制环节方面存在差异,虽然胶料各项性能的具体数值略有不同,但是整体性能变化趋势一致,而且大配合试验性能的改良更有力地证明了橡胶分散剂AT-C优异

的促进分散特性,说明在胶料中添加适量橡胶分散剂AT-C能够有效改善各种配合剂的分散性,大幅提高胶料整体的混炼均匀度,保证胶料的综合性能。

橡胶分散剂AT-C在本公司典型输送带覆盖胶中应用效果良好,胶料具有优异的分散性,满足公司对输送带制品品质的更高要求。

3 结论

(1)在橡胶输送带覆盖胶中添加适量橡胶分散剂AT-C,胶料的门尼粘度略减小,改善了输送带胶料的加工性能,理论上有利于后续压延、挤出和充模等工序的快捷操作。

(2)添加适量橡胶分散剂AT-C能显著提高硫化胶的硬度、定伸应力、撕裂强度和耐磨性能等,能够提高输送带的档次和使用性能。

收稿日期:2018-08-16

Application of Rubber Dispersant AT-C in Covering Compound of Conveyor Belt

DING Jiye

(Wuxi LACHU Rubber Products Co., Ltd, Yixing 214200, China)

Abstract: The application of rubber dispersant AT-C in covering compound of conveyor belt was studied. The results showed that, adding appropriate amount of rubber dispersant AT-C, the processability of covering compound was improved significantly, the vulcanizates possessed higher hardnesss and better tear resistance and wear resistance. It was benifit to improve the actual performance of the conveyor belt, upgrade the product level and enhance the market competitiveness.

Key words: rubber dispersant; conveyor belt; covering compound; processability; physical property