

细粒子再生胶在输送带覆盖胶中的应用

杨书卿 张恩波

(石家庄第一橡胶股份有限公司 050031)

摘要 对细粒子再生胶在输送带覆盖胶中的应用进行了试验研究。结果表明:细粒子再生胶部分替代生胶(细粒子再生胶与生胶比例为 50/80)的覆盖胶配方胶料流动性好,加工工艺优良,物理机械性能完全达到国家标准要求,成本降低,具有很好的经济效益。

关键词 细粒子再生胶,输送带,覆盖胶

近年来由于能源及原材料价格的不断上涨,输送带制造成本逐年提高,显著影响企业的经济效益。因此,应用新材料和新技术以降低产品成本成为老产品改造的重点。

我们用细粒子再生胶部分替代生胶应用于输送带覆盖胶中,可减少生胶消耗,降低生产费用。现将这一研究工作介绍如下。

1 实验

1.1 细粒子再生胶的基本性质

细粒子再生胶系唐山市北方橡胶集团产品,规格为油法胎面胶。它与一级胎面再生胶的化学物理性能检验数据见表 1。

由表 1 可以看出,与一级胎面再生胶相比,细粒子再生胶具有更高的拉伸强度和扯断伸长率。

表 1 再生胶性能检测数据

项 目	细粒子	一级胎面	标准*
	再生胶	再生胶	
水分, %	1.13	1.20	≤1.20
150℃ 加热减量, %	1.48	2.00	≤3.00
灰分, %	4.10	5.10	≤8.00
丙酮抽出物, %	11.60	17.70	≤22.00
拉伸强度, MPa	9.80	8.76	≥8.30
扯断伸长率, %	400	386	≥380
邵尔 A 型硬度, 度	60	61	—
威氏塑性值	0.51	0.53	0.35—0.55

注: * 标准为 HG4-390-82。

1.2 细粒子再生胶与一级胎面再生胶及活化胶粉的对比试验

将细粒子再生胶、一级胎面再生胶、活化胶粉分别加入到胶料中进行对比试验,结果如表 2 所示。

表 2 细粒子再生胶和一级胎面再生胶及活化胶粉对比试验结果

材料及性能	配方编号			
	1	2	3	4
细粒子再生胶, 份	80	0	0	0
一级胎面再生胶, 份	0	80	40	0
活化胶粉, 份	0	0	40	80
拉伸强度, MPa	21.6	19.1	19.2	20.8
扯断伸长率, %	560	540	440	350
扯断永久变形, %	28	30	28	16
邵尔 A 型硬度, 度	66	68	74	74

注: 基本配方: NR 100; 氧化锌 5; 硬脂酸 2; 松焦油 8; 促进剂 M 1.5; 硫黄 2.8。硫化条件: 143℃ × 25min。

从表中数据可以看出,细粒子再生胶 1 号配方胶料具有较好的综合性能,明显优于一级胎面再生胶和活化胶粉胶料。

1.3 细粒子再生胶的变量试验

以不同份数的细粒子再生胶加入到输送带覆盖胶中,性能测试结果如表 3 所示。

表 3 数据表明,掺用 10—20 份细粒子的再生胶与不掺用的比较,其性能没有明显下降,随着掺用比例的增大,拉伸强度大大降低,扯断永久变形增大,回弹值变小。

表3 细粒子再生胶的变量试验结果

性能	细粒子再生胶用量,份						
	0	10	20	30	50	70	100
拉伸强度,MPa	20.3	20.0	20.1	19.8	16.8	13.6	12.8
扯断伸长率,%	650	610	600	580	560	510	500
扯断永久变形,%	25	25	26	26	27	28	30
300%定伸应力,MPa	5.4	5.3	5.3	5.2	4.7	4.6	4.2
邵尔A型硬度,度	57	60	61	61	60	59	57
回弹值,%	37	36	36	33	30	28	26
磨耗量(1.61km),cm ³	0.18	0.18	0.20	0.21	0.23	0.24	0.26

注:基本配方:NR 100;氧化锌 5;硬脂酸 2;松焦油 12;促进剂M 1.5;促进剂DM 0.8;补强填充剂 45;硫黄 2.8。硫化条件:143 C × 25min。

1.4 细粒子再生胶部分替代生胶

细粒子再生胶粒子细、强力保持率高,可以部分替代生胶使用,其试验结果如表4所示。

表4 细粒子再生胶部分替代生胶试验结果

性能	生胶与细粒子再生胶比例			
	90:50	80:50	70:50	50:50
拉伸强度,MPa	17.6	15.9	14.6	13.4
扯断伸长率,%	580	530	510	460
扯断永久变形,%	26	28	30	36
邵尔A型硬度,度	62	61	61	62
密度,Mg · m ⁻³	1.16	1.16	1.17	1.16

注:基本配方及硫化条件同表3。

从表4数据可以看出,细粒子再生胶大

量加入后,胶料物理性能降低,尤其拉伸强度更明显。

1.5 软化剂的确定

废旧橡胶再生时,须加入软化剂。而细粒子再生胶本身已含部分软化剂,因此要根据具体加工工艺条件适当调整软化剂的用量。用量不足,胶料在混炼时脱辊,造成操作困难,能量消耗大;用量太大,胶料粘辊,混炼困难。选择软化剂的种类则强调补强性和工艺性能,因为细粒子再生胶代替部分生胶使用后,强力有所降低。我们对20[#]机油、古马隆、松焦油、沥青等几种软化剂进行了对比试验,其结果如表5所示。

表5 软化剂对胶料性能的影响

性能	软化剂品种				性能	软化剂品种			
	20 [#] 机油	古马隆	松焦油	沥青/古马隆 (6/8)		20 [#] 机油	古马隆	松焦油	沥青/古马隆 (6/8)
拉伸强度,MPa	15.2	17.2	14.8	16.8	扯断永久变形,%	31	26	30	27
扯断伸长率,%	570	450	540	500	邵尔A型硬度,度	61	66	63	63
300%定伸应力,MPa	7.8	10.2	8.2	9.8	粘辊程度	不粘	不粘	微粘	不粘

注:基本配方:NR 80;细粒子再生胶 50;氧化锌 5;硬脂酸 2;松焦油 12;促进剂CZ 1.5;促进剂DM 0.8;补强填充剂 45;硫黄 2.8;软化剂 14。硫化条件为143 C × 25min。

表5数据表明,以古马隆为软化剂的胶料拉伸强度大,扯断永久变形小,但扯断伸长率低。这是由于古马隆补强性能较好所致。但古马隆不易掺合均匀,工艺性能较差,用量大时,胶料较硬、较脆,影响了综合性能。沥青/古马隆并用的软化剂体系不仅可满足胶料的性能要求,而且加工工艺优异。

1.6 生产配方的确定

经过多次筛选试验及性能对比分析,确定细粒子再生胶部分替代生胶的输送带覆盖胶配方为:NR 80;细粒子再生胶 50;活性剂 7;防老剂 3;软化剂 17;补强填充剂 50;硫化剂 2.8;促进剂 1.8。

其与原生产配方胶料性能对比如表6所

示。

从表6数据可以看出,应用细粒子再生胶,胶料拉伸强度和扯断伸长率都能保持在原生产配方的85%以上,热空气老化性能优于原生产配方,完全达到GB7984—87标准的要求。

表6 半成品胶料性能

性能	原生产配方	现配方	标准
拉伸强度,MPa	18.6	16.9	≥14.0
扯断伸长率,%	560	540	≥350
300%定伸应力,MPa	7.6	7.3	—
扯断永久变形,%	25	27	—
邵尔A型硬度,度	60	61	—
回弹值,%	26	24	—
撕裂强度,kN·m ⁻¹	7.2	6.4	—
磨耗量(1.61km),cm ³	0.16	0.21	≤0.8
70℃×168h老化后			
拉伸强度变化率,%	-5.6	-2.8	±25
扯断伸长率变化率,%	-8.2	-7.6	±25

注:标准为GB7984—87;硫化条件为143℃×25min。

2 产品制造

2.1 使用细粒子再生胶的注意事项

细粒子再生胶具有很好的塑性,物理机械性能优良,硫化速度快,耐焦烧性好,但其用量、水分含量及所含软化剂量都对产品质量及生产加工工艺有一定影响,所以在使用时须注意如下几点。

(1)细粒子再生胶进厂后一定要先进行检验,掌握它的技术性能,便于参考。

(2)确定配方时根据细粒子再生胶中橡胶烃的含量,考虑硫黄和其它配合剂的正确用量,以收到理想的配合效果。

(3)适当调整配方中软化剂的用量,改善加工性能。

(4)细粒子再生胶须经塑炼合格后方可投入生产。

2.2 工艺条件的确定

根据细粒子再生胶以上特点,在生产实践中确定了如下工艺条件。

(1)胶料混炼:由于细粒子再生胶的加入,胶料在混炼过程中易粘辊,造成工艺困难,所以胶料用密炼机进行混炼,硫黄在558.8mm(22英寸)开放式炼胶机上加入。辊温不宜太高,以保证薄通工艺的正常进行。辊温:前辊(60±5)℃;后辊(55±5)℃。

(2)覆盖胶压延:上辊温(85±5)℃;中辊温(75±5)℃。

(3)带坯成型:采用层贴。

(4)带坯硫化:细粒子再生胶中活化剂及煤焦油类软化剂等成分在高温硫化时蒸发,挥发气体较多,对人体皮肤有刺激性,所以在硫化过程中应加强通风,保障良好的工作环境。其硫化条件:温度143—147℃;硫化压力1.80MPa;压缩比15%—20%。

2.3 成品性能测定

根据上述配方及生产工艺制得规格为315G800M³/1.5M6输送带,其性能如表7所示。

表7 输送带成品物理机械性能

项目	实测值	标准
覆盖胶		
拉伸强度,MPa	16.8	≥14.0
300%定伸应力,MPa	7.6	—
扯断伸长率,%	520	≥350
扯断永久变形,%	22	—
磨耗量(1.61km),cm ³	0.18	≤0.8
70℃×168h老化后		
拉伸强度变化率,%	-3.6	±25
扯断伸长率变化率,%	-9.8	±25
全厚度		
撕裂强度,kN·m ⁻¹	420	≥315
扯断伸长率,%	12	≥10
粘合强度,N·mm ⁻¹		
上覆盖胶与布	3.32	≥2.70
下覆盖胶与布	3.26	≥2.40
布与布	3.36	≥2.70

注:标准为GB7984—87;硫化条件为143℃×25min。

表7测试结果表明,输送带覆盖胶中以细粒子再生胶部分替代生胶,成品的物理机械性能完全达到GB7984—87标准的要求。

3 结论

经过我公司一年的生产实践证明,细粒子再生胶应用于输送带覆盖胶有如下特点:

(1)细粒子再生胶有良好的塑性,易与生胶和配合剂混合,可节省工时、降低动力消耗。

(2)细粒子再生胶的加入改善了胶料耐焦烧性,硫化速度快。

(3)细粒子再生胶胶料的流动性好,收缩性小,覆盖胶压延均匀、光滑,制品表面整齐、尺寸准确,受到用户好评。

(4)使用细粒子再生胶的输送带覆盖胶耐热老化性更好,改善了制品的耐自然老化性能。

(5)细粒子再生胶的加入使胶料弹性降低,耐撕裂性变差。

(6)应用细粒子再生胶的配方与原生产配方相比,覆盖胶含胶率降低了8.8%,胶料成本降低了 $0.80 \text{元} \cdot \text{kg}^{-1}$,仅1994年一年的使用即为公司净增效益21万元,具有很高的实用和推广价值。

收稿日期 1995-10-30

《橡胶塑料机械产品样本》(修订版)

由于橡胶塑料机械行业的发展,产品不断发展和更新,1987年编写出版的全国《橡胶塑料机械产品样本》已不能全面反映我国橡胶塑料机械产品的全貌。原编者最近又全面、系统地收集了全国橡胶机械、塑料机械、模具、备件及配件等制造企业300余家近几年正在生产的1300余种机械产品资料,重新编写汇成了新的《橡胶塑料机械产品样本》。

修订后的该《样本》为16开,压膜装,共210万字,1360页,内容包括产品外貌照片、型号、用途、主要技术规范、外形图、地基图、产品售价、生产厂家等,并附有生产厂家具体地址、邮政编码、联系电话、电报挂号等。

该《样本》适合橡胶厂、塑料厂、电线电缆厂、有关机械厂、大专院校、管理部门、经贸部门人员参考使用。现已由机械工业出版社正式出版,大连通用橡胶机械有限公司代售,国内售价每册196元(含包装和邮寄费)。

大连通用橡胶机械有限公司地址:大连市甘井子区华北路423号,邮政编码:116033,开户银行:建设银行大连市西岗支行,帐号:26102028,联系人:程远佳、金翠琴,电话:(0411)6605904。

《现代橡胶工艺学》

《现代橡胶工艺学》是一本供橡胶专业技术人员 and 研究人员参考的新书,亦适作为高等院校橡胶、塑料专业的教材。

该书包括生胶、共混物及其配合体系,配合原理,配合材料的结构与性能;配方设计原理及方法,计算机辅助设计;基本工艺过程三大部分共15章。

该书的特点是:章节编写有新的模式,以利引发逻辑思维,促进开创新思路;加强理论内容的深度,注意基础理论知识的应用;技术内容典型实用,并注意与工程实践中常用的标准化内容有机结合;文字叙述力求以表、图简化,以有限的篇幅写出更多的内容;概念明确、层次清晰。

该书约80万字,由石化出版社于1996年四季度出版,由青岛化工学院橡胶工程学院杨清芝教授主编,朱敏教授、傅政教授主审。有预订者,请与青岛市郑州路53号青岛化工学院橡胶工程学院(邮政编码266042)杨清芝[电话(0532)4851401-384],或北京市朝阳区太阳宫路甲一号,石化出版社(邮政编码100029)孙培玉[电话(010)64212228]联系。