

耐热输送带覆盖胶配方优化

张大伟¹,徐玉海¹,刘从伟²,姜洪明¹

[1. 阜新环宇橡胶(集团)有限公司, 辽宁 阜新 123000; 2. 石油和化学工业新材料与制品质量监督检验中心, 山东 青岛 266042]

摘要:对耐热输送带覆盖胶配方进行优化。覆盖胶优化配方为:丁苯橡胶 100, 炭黑 N330 67, 氧化锌 19, 硬脂酸 3, 石蜡 1.5, 防老剂 RD 0.8, 防老剂 BLE 1.5, 硫黄 0.2, 促进剂 NOBS 1.5, 促进剂 TMTD 2.3, 其他 18。优化配方覆盖胶物理性能良好, 在高温动态工况下, 能够形成高质量炭化层, 延长耐热输送带使用寿命。

关键词:耐热输送带; 覆盖胶; 丁苯橡胶; 炭化层

中图分类号: TQ336.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-890X(2012)03-0170-03

耐热输送带在使用过程中, 覆盖胶与高温物料直接接触, 对覆盖胶耐磨性能、耐屈挠性能、粘合性能和使用寿命等要求很高。按传统配方设计理念, 耐热输送带覆盖胶首先应考虑高温下的耐老化性能, 即高温状态下覆盖胶物理性能少下降, 热稳定性较好, 延缓炭化和龟裂等老化现象发生。但从多年生产实践及用户实际使用情况发现, 在高温动态工况下, 覆盖胶形成龟裂均匀的优质长寿命炭化层是延长耐热输送带使用寿命的关键。

本工作对耐热输送带覆盖胶配方进行优化, 以期延长输送带使用寿命。

1 实验

1.1 主要原材料

丁苯橡胶(SBR), 牌号 1500, 中国石油吉林石化公司产品; 炭黑 N330, 鞍山市建龙炭黑有限公司产品; 氧化锌, 沧州杰威化工有限公司产品; 促进剂 NOBS 和 TMTD, 天津有机化工厂产品; 硫黄, 大石桥市沟沿镇青城硫黄粉加工厂产品; 防老剂 RD 和 BLE, 河北景县化工厂产品。

1.2 主要试验设备

XK-160 型开炼机, 上海橡胶机械厂产品; 400×400×2 型电热平板硫化机, 呼和浩特市橡胶机械有限公司产品; LJ-5000 型拉力试验机, 宁夏青山试验机厂产品。

作者简介:张大伟(1969—), 男, 辽宁阜新人, 阜新环宇橡胶(集团)有限公司工程师, 从事输送带产品开发和性能检测工作。

1.3 试样设备

胶料按常规工艺在开炼机上混炼, 在平板硫化机硫化, 硫化条件为 150 °C×20 min。

1.4 性能测试

胶料物理性能按相应国家标准进行测试。

输送带覆盖胶炭化层寿命为输送带从安装运行到炭化层消失露出带芯所用的时间, 输送条件: 输送线周长为 167 m, 运行速度为 1.8 m·s⁻¹, 运送物料为 150~250 °C 烧结矿。

2 结果与讨论

2.1 主体材料

普通输送带覆盖胶通常以天然橡胶为主, 并用少量 SBR。耐热输送带覆盖胶通常采用 SBR, 对于要求较高的输送带可采用三元乙丙橡胶(EPDM)。根据生产经验和用户使用情况, EPDM 覆盖胶耐热氧化性能很好, 但炭化层形成速度较慢, 且覆盖胶与带芯结合不好。SBR 覆盖胶耐热氧化性能较好, 炭化层形成速度较快, 因此确定覆盖胶主体材料为 SBR。

2.2 硫化体系

采用普通硫黄硫化体系, 胶料中含有较多的多硫键, 使胶料在热氧老化阶段性能下降过快, 没等形成炭化层就失去使用价值。而采用硫黄给予体, 胶料中单硫键和双硫键占 90% 以上, 胶料热氧老化阶段性能下降不大, 能够形成炭化层。硫黄和促进剂 TMTD 用量对覆盖胶性能的影响如

表 1 所示。

从表 1 可以看出,当硫黄和促进剂 TMTD 用量分别为 0.2 和 2.3 份时,覆盖胶综合物理性能较好,炭化层寿命最长。此外,为使炭化层龟裂均匀,还应提高胶料的导热性能,因此适当提高氧化锌用量,通过试验确定氧化锌用量为 19 份。

表 1 硫黄和促进剂 TMTD 用量对覆盖胶性能的影响

项 目	配方编号					
	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]	5 [#]	6 [#]
硫黄用量/份	2	1.5	1	0.5	0.2	0.1
促进剂 TMTD 用量/份	0.1	0.4	1	1.6	2.3	2.9
邵尔 A 型硬度/度	68	68	67	67	67	68
拉伸强度/MPa	14.2	14.9	15.2	15.8	16.1	16.3
拉断伸长率/%	810	790	760	740	720	710
125℃×168 h 热空气老化后						
邵尔 A 型硬度/度	87	87	87	86	86	87
拉伸强度/MPa	11.1	11.5	11.8	12.5	13.0	13.2
拉断伸长率/%	250	280	285	310	305	310
炭化层寿命/h	875	901	935	960	1 083	990

注:配方其余组分和用量为 SBR 100,炭黑 N330 52,氧化锌 15,硬脂酸 3,石蜡 1.5,防老剂 RD 1.2,防老剂 BLE 1.1,促进剂 NOBS 1.5,其他 18。

2.3 补强体系

炭黑不仅对胶料性能影响较大,对炭化层质量也有重要影响,炭黑是构成炭化层的主要成分。炭黑 N330 用量对覆盖胶性能的影响如表 2 所示。

从表 2 可以看出,随着炭黑 N330 用量的增大,覆盖胶炭化层寿命先延长后缩短,当炭黑 N330

表 2 炭黑 N330 用量对覆盖胶性能的影响

项 目	炭黑 N330 用量/份					
	47	52	57	62	67	72
邵尔 A 型硬度/度	66	66	67	67	68	68
拉伸强度/MPa	15.8	16.2	16.7	17.1	17.7	18.1
拉断伸长率/%	780	725	710	700	680	670
125℃×168 h 热空气老化后						
邵尔 A 型硬度/度	85	86	86	85	85	86
拉伸强度/MPa	12.0	12.1	12.5	12.8	13.1	13.5
拉断伸长率/%	250	270	290	280	290	310
炭化层寿命/h	1 065	1 085	1 103	1 165	1 279	1 153

注:配方其余组分和用量为 SBR 100,氧化锌 19,硬脂酸 3,石蜡 1.5,防老剂 RD 1.2,防老剂 BLE 1.1,硫黄 0.2,促进剂 NOBS 1.5,促进剂 TMTD 2.3,其他 18。

用量为 67 份时,炭化层寿命最长。

2.4 防护体系

耐热输送带覆盖胶所用防老剂既要满足输送带储存环境要求,又不能使胶料耐热氧老化性能过强,以免在使用时影响炭化层的形成和质量。防老剂 RD 和 BLE 用量对覆盖胶性能的影响分别如表 3 和 4 所示。

表 3 防老剂 RD 用量对覆盖胶性能的影响

项 目	防老剂 RD 用量/份					
	0.4	0.6	0.8	1	1.2	1.4
邵尔 A 型硬度/度	69	68	68	68	67	67
拉伸强度/MPa	17.8	17.8	17.8	17.7	17.7	17.8
拉断伸长率/%	690	695	710	700	700	710
125℃×168 h 热空气老化后						
邵尔 A 型硬度/度	86	86	85	85	84	84
拉伸强度/MPa	13.1	13.5	13.2	13.2	13.1	13.0
拉断伸长率/%	355	360	375	380	370	375
炭化层寿命/h	1 255	1 285	1 306	1 293	1 281	1 230

注:配方其余组分和用量为 SBR 100,炭黑 N330 67,氧化锌 19,硬脂酸 3,石蜡 1.5,防老剂 BLE 1.1,硫黄 0.2,促进剂 NOBS 1.5,促进剂 TMTD 2.3,其他 18。

表 4 防老剂 BLE 用量对覆盖胶性能的影响

项 目	防老剂 BLE 用量/份					
	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7
邵尔 A 型硬度/度	67	67	68	68	68	68
拉伸强度/MPa	17.8	17.8	17.8	17.7	17.8	17.8
拉断伸长率/%	690	700	710	690	690	710
125℃×168 h 热空气老化后						
邵尔 A 型硬度/度	87	87	86	82	81	81
拉伸强度/MPa	12.1	12.9	13.2	13.8	14.5	14.3
拉断伸长率/%	400	395	375	370	390	390
炭化层寿命/h	1 265	1 288	1 312	1 355	1 414	1 327

注:配方其余组分和用量为 SBR 100,炭黑 N330 67,氧化锌 19,硬脂酸 3,石蜡 1.5,防老剂 RD 0.8,硫黄 0.2,促进剂 NOBS 1.5,促进剂 TMTD 2.3,其他 18。

从表 3 和 4 可以看出,当防老剂 RD 和 BLE 的用量分别为 0.8 和 1.5 时,覆盖胶炭化层寿命最长。

2.5 优化配方

综上所述,耐热输送带覆盖胶优化配方为: SBR 100,炭黑 N330 67,氧化锌 19,硬脂酸 3,石蜡 1.5,防老剂 RD 0.8,防老剂 BLE 1.5,硫黄 0.2,促进剂 NOBS 1.5,促进剂

TMTD 2.3,其他 18。优化配方覆盖胶炭化情况良好,能够形成龟裂均匀的优质长寿命炭化层,炭化层寿命超过1 400 h。

3 结语

通过对耐热输送带覆盖胶胶料的硫化体系、

补强体系和防护体系等进行优化,改善耐热输送带覆盖胶的性能。优化配方覆盖胶的物理性能良好,在高温动态工况下,能够形成高质量炭化层,从而延长耐热输送带的使用寿命,进而满足客户使用要求。

收稿日期:2011-09-12

Optimization of Cover Compound for Heat Resistant Conveyor Belt

ZHANG Da-wei¹, XU Yu-hai¹, LIU Cong-wei², JIANG Hong-ming¹

[1. Fuxin Huanyu Rubber(Group) Co., Ltd, Fuxin 123000, China; 2. Appraisal of Quality Center of Advanced Materials and Proudct in the Field Oil and Chemistry, Qingdao 266042, China]

Abstract: The cover compound of heat resistant conveyor belt was optimized. The optimized formula(phr) was as follows: SBR 100, carbon black N330 67, zinc oxide 19, stearic acid 3, paraffin 1.5, antioxidant RD 0.8, antioxidant BLE 1.5, sulfur 0.2, accelerator NOBS 1.5, accelerator TMTD 2.3, other additives 18. The physical properties of optimized cover compound were good, the high performance charring layer could be formed under dynamic condition and at high temperature, and the service time of heat resistant conveyor belt was extended.

Key words: heat resistant conveyor belt; cover compound; SBR; charring layer

朗盛将在俄罗斯利佩兹克建厂

中图分类号: F276.7

文献标志码: D

2012年1月17日消息,朗盛关注俄罗斯市场上的机动化大趋势。朗盛子公司莱茵化学在利佩兹克(Lipezk)的新工厂计划于2012年年初开工建设,2013年上半年投产,新厂将为俄罗斯和独联体的汽车和轮胎行业提供橡胶添加剂和脱模剂;2016年将再新增一座用于制造轮胎硫化胶囊的生产设施。总投资将达500万欧元。

朗盛管理董事会成员卢赛尔(Rainier van Roessel)表示,俄罗斯和独联体是重要的增长市场,是朗盛聚焦金砖国家以及全球机动化浪潮战略的组成部分。通过这一新基地的建设,朗盛希望直接从这一地区所拥有的巨大发展潜力中受益。研究结果表明,到2016年,俄罗斯将成为欧洲最大的乘用车市场,汽车产量将超过300万辆。

莱茵化学公司总经理 Anno Borkowsky 表示,工厂位置极佳、与客户近在咫尺、利佩兹克工

业园区有良好的基础设施等,是选址的关键依据。

莱茵化学公司在利佩兹克的新厂每年将生产1 500 t的Rhenogran橡胶添加剂和约500 t的Rhenodiv脱模剂。这些产品将主要用于汽车轮胎和工业橡胶产品,如软管和密封圈。2016年厂区内还将增加一座Rhenoshape硫化胶囊生产设施,年产能将达到8万条。Anno Borkowsky表示:“俄罗斯汽车和轮胎行业对高品质产品的需求不断增长,通过新厂的建设,未来我们将能以高质量、创新的产品组合来满足市场的需求。”

朗盛自2009年开始就在俄罗斯开设了自己的公司。2009年3月在莫斯科的联邦大厦,朗盛销售代表处OOO LANXESS成立。朗盛业务发展十分迅猛;在2011年的前9个月中,朗盛在俄罗斯市场实现了约5 000万欧元的销售收入。这相当于2009年全年总销售额的2倍以上。朗盛集团目前在俄罗斯有雇员约30名。

(本刊编辑部 黄丽萍)