

钢丝绳芯输送带D型覆盖胶的研制

孙桂美, 汪光亮, 王飞, 杨静, 张鹏飞
(兖矿集团唐村实业有限公司, 山东 邹城 273522)

摘要: 介绍钢丝绳芯输送带D型覆盖胶的研制。主体材料采用天然橡胶/顺丁橡胶并用、补强填充剂采用炭黑N220、硫化体系采用低硫黄高促进剂硫化体系、防护体系采用防老剂4010NA/防老剂RD/微晶石蜡并用的覆盖胶耐磨性能好, 可大幅延长钢丝绳芯输送带的使用寿命。

关键词: 钢丝绳芯输送带; 覆盖胶; 天然橡胶/顺丁橡胶并用胶

正常条件下, 钢丝绳芯输送带的使用寿命与覆盖胶耐磨性能成正比。在输送带运行过程中, 上覆盖胶持续受到形状各异的散装固体物料冲击、摩擦, 厚度逐渐减小, 当上覆盖胶磨损到一定程度, 水分易渗入输送带内部, 锈蚀钢丝绳, 此时必须更换输送带。随着生产效率的提高, 输送带输送物料尺寸、运行速度加快, 对覆盖胶的磨损加重。国外钢丝绳芯输送带的使用寿命一般在10年以上, 而国内一般在5年左右, 主要原因是国内输送带生产厂家、使用企业未对覆盖胶性能改进足够重视, 多以增大覆盖胶厚度达到延长输送带使用寿命的目的。

本工作按GB/T 9770—2001要求, 以拉伸强度、磨耗量、拉断伸长率为主要指标, 设计普通用途钢丝绳芯输送带D型覆盖胶配方。

1 实验

1.1 主要原材料

天然橡胶(NR), 牌号SCR5, 云南天然橡胶产业股份有限公司产品; 顺丁橡胶(BR), 牌号9000, 中国石化齐鲁石化公司产品; 炭黑N220, 山东青州化工股份有限公司产品。

1.2 主要仪器与设备

X(S)M-1.5型密炼机和XLB-600×600×2型电加热平板硫化机, 青岛科高橡塑机械技术装备有限公司产品; GT-7012-D型辊筒式磨耗机和TCS-2000型拉力试验机, 高铁检测仪器有限公司产品。

1.3 试样制备

胶料在1.5 L密炼机上按常规工艺混炼, 在平板硫化机上硫化。

1.4 性能测试

拉伸强度和拉断伸长率按照GB/T 528—2009进行测试, 哑铃型试样(裁刀狭小部分平行宽度4 mm), 试样拉伸速率500 mm·min⁻¹; 磨耗量按照GB/T 9867—2008进行测试。

2 结果与讨论

2.1 覆盖胶主要组分

2.1.1 主体材料

与NR和丁苯橡胶(SBR)相比, BR的耐寒性能、耐磨性能和弹性优异, 动负荷下生热低, 老化性能好。这是由于BR分子主链上无取代基, 分子间作用力小, 分子链长而细, 分子中有大量可内旋转的碳-碳单键, 分子链十分柔顺。但BR的拉伸强度和撕裂强度较低, 加工性能欠佳。为满足输送带覆盖胶的综合性能要求, 选择NR与BR并用, 以获得高强度和优异的耐磨性能。NR/BR并用比对覆盖胶物理性能的影响如图1所示(试验配方为: NR/BR, 100; 补强填充剂, 60; 活化体系, 6; 硫化体系, 3.8; 防护体系, 3; 增塑体系, 8)。

从图1可以看出, NR/BR的并用比减小, 胶料的耐磨性能提高, 拉伸强度降低。综合考虑, NR/BR并用比取50/50较好。

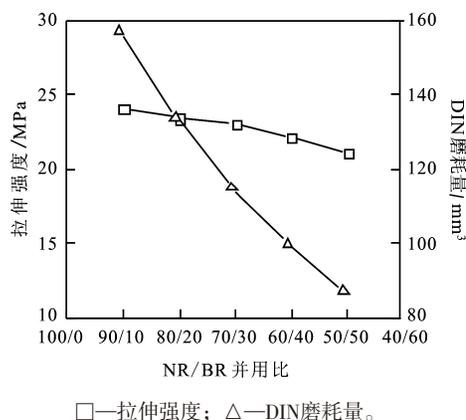
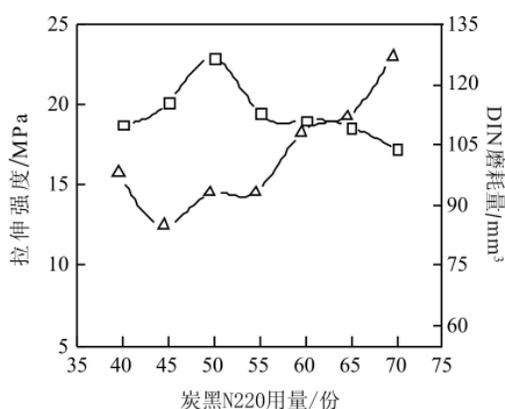


图1 NR/BR 并用比对覆盖胶性能的影响

2.1.2 补强填充剂

补强填充剂的品种、用量和分散性对胶料耐磨性能影响很大。添加碳酸钙、陶土、滑石粉等无机填料对胶料耐磨性能产生负面影响，因此在覆盖胶配方中很少使用无机填料。添加炭黑可明显改善胶料的耐磨性能和物理性能，但胶料的耐磨性能受炭黑分散性影响较大。炭黑粒径越小、比表面积越大，胶料的耐磨性就越好。本研究选用中超耐磨炭黑N220为补强炭黑，炭黑N220用量对覆盖胶性能的影响如图2所示（试验配方为：NR/BR，50/50；炭黑N220，变量；活化体系，6；硫化体系，3.8；防护体系，3；增塑体系，8）。

从图2可以看出，炭黑N220用量对覆盖胶拉伸强度和耐磨性能影响明显。综合考虑，确定炭黑N220用量为50份。



注同图1。

图2 炭黑N220用量对覆盖胶性能的影响

2.1.3 硫化体系

采用普通硫化体系的胶料多硫键含量高达70%以上，单硫键较少。由于多硫键键能低，稳定性不好，采用普通硫化体系的胶料耐磨性能、耐热性能、耐老化性能较差。采用低硫黄高促进剂的有效硫化体系胶料交联键主要是单硫键，具有较好的耐磨性能和耐热氧化性能。因此，硫化剂采用少量硫黄与硫黄给予体促进剂DTDM并用，以促进剂CZ作为促进剂。

2.1.4 防护体系

输送带在疲劳磨耗条件下使用，必须使用防老剂来提高覆盖胶的耐老化性能和耐磨性能。能与橡胶分子主链结合的反应性防老剂可以降低胶料的热性能，使胶料的耐磨性能提高10%~20%。为此，防护体系选用防老剂4010NA和RD及微晶石蜡并用。

2.2 覆盖胶配方及性能

通用型钢丝绳芯输送带D型覆盖胶配方确定为：NR/BR，50/50；活化体系，6；硫黄/促进剂DTDM/促进剂CZ，3.5；炭黑N220，50；防老剂4010NA/RD，3.2；微晶石蜡，2；增塑体系，8。胶料性能见表1，胶料硫化条件为147℃×30min。

表1 覆盖胶性能

项目	实测值	GB/T 9770—2001
硫化仪数据 (147℃)		
t_{10}/min	4.35	
t_{90}/min	11.58	
密度 / ($\text{Mg} \cdot \text{m}^{-3}$)	1.16	
邵尔A型硬度/度	69	
拉伸强度/MPa	19.95	≥ 18.0
拉断伸长率/%	500	≥ 400
DIN磨耗量/ mm^3	89	≤ 90
70℃×168h老化后		
拉伸强度变化率/%	-1	± 25
拉断伸长率变化率/%	-11	± 25

3 结语

采用本设计配方的D型覆盖胶能大幅延长钢丝绳芯输送带的使用寿命，减少输送带的维修和更换频次，减少报废输送带对环境的污染，符合国家创建节约型企业 and 节约型社会以及生态文明建设的要求。

Development of D Type Cover Rubber for Steel Cord Conveyor Belt

Sun Guimei, Wang Guangliang, Wang Fei, Yang Jing, Zhang Pengfei

(Yankuang Group Tangeun Industrial Co., Ltd., Zoucheng 273522, China)

Abstract: This article introduces the development of D type cover rubber for steel cord conveyor belt. The blend of natural rubber/butadiene rubber was used as the polymer resin. Reinforcing filler was carbon black N220, the curing system used low sulfur but high accelerator contents, and the antioxidant package included antioxidant 4010NA, antioxidant RD and microcrystalline wax. The cover rubber showed excellent abrasion resistance, and could significantly extend the service life of conveyor belt.

Keywords: steel cord conveyor belt; cover rubber; BR/NR blends

信息·资讯

轮胎单位产品能源消耗限额等多项国家标准年内将实施

2012年底国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会相继发布2012年第41号和第42号公告，批准了多项国家标准，并

规定了实施日期。其中《轮胎单位产品能源消耗限额》等涉及橡胶工业的国家标准详见表1。

表1 多项涉及橡胶工业的国家标准发布实施

序号	国家标准编号	国家标准名称	代替标准号	实施日期
1	GB 29449—2012	轮胎单位产品能源消耗限额		2013年10月1日
2	GB 29440—2012	炭黑单位产品能源消耗限额		2013年10月1日
3	GB/T 3900—2012	轮胎气门嘴系列	GB/T 3900—2003	2013年9月1日
4	GB/T 12839—2012	轮胎气门嘴术语及其定义	GB/T 12839—2005	2013年9月1日
5	GB/T 18861—2012	汽车轮胎和摩托车轮胎滚动阻力试验方法 多点试验	GB/T 18861—2002	2013年9月1日
6	GB/T 29040—2012	汽车轮胎滚动阻力试验方法 单点试验和测量结果的相关性		2013年9月1日
7	GB/T 29041—2012	汽车轮胎道路磨耗试验方法		2013年9月1日
8	GB/T 29042—2012	汽车轮胎滚动阻力限值		2013年11月1日
9	GB/T 29292—2012	鞋类 鞋类和鞋类部件中存在的限量物质		2013年9月1日

周永源