

帆布芯输送带贴胶配方优化

张大伟¹,徐玉海¹,刘从伟²,曲怀智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:对帆布芯输送带贴胶配方进行优化。优化配方为:丁苯橡胶 60,天然橡胶 40,再生胶 55,炭黑 N660 50,白炭黑 25,氧化锌 5,硬脂酸 3,石油树脂 13,防老剂 RD 1.2,硫黄 1.9,促进剂 DM 1.4,其他 23。优化后的贴胶粘合性能适中,成品输送带硫化接头困难问题得到解决,生产和使用成本降低。

关键词:帆布芯输送带;贴胶;粘合强度;配方优化

中图分类号:TQ336.2 **文献标志码:**B **文章编号:**1000-890X(2012)05-0293-03

帆布芯输送带贴胶与浸胶帆布的粘合性能直接影响输送带的使用性能及寿命,但二者的粘合强度在达到国家标准和用户使用要求后,并非越大越好。当粘合强度达到 $12\sim 13\text{ kN}\cdot\text{m}^{-1}$ 时,会给硫化接头(扒阶梯)造成很大困难,增加用户使用成本,这种功能过剩也使配方成本居高不下。为此本工作对帆布芯输送带贴胶配方进行优化,以期降低成本,减少浪费。

1 实验

1.1 主要原材料

丁苯橡胶(SBR),牌号 1500,中国石油吉林石化分公司产品;天然橡胶(NR),SCR10,云南天然橡胶产业股份有限公司产品;炭黑 N660,凌海市宏基化工厂产品;轮胎再生胶,天津市军超橡胶制品有限公司产品;白炭黑,山东海化股份有限公司产品;氧化锌,沧州杰威化工有限公司产品;促进剂 DM,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;石油树脂,盘锦化工厂产品;NN200 型锦纶帆布,无锡太极实业股份有限公司产品。

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;MICRO 350 型电子拉力机,美国 TMI 公司产品。

1.3 试样制备

胶料按常规工艺在开炼机上混炼,在平板硫化机上硫化,硫化条件为 $150\text{ }^{\circ}\text{C}\times 25\text{ min}$ 。

1.4 性能测试

胶料物理性能按相应国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 主体材料

NR 自粘性优异,SBR 与锦纶帆布所浸渍的胶乳(丁吡胶乳、丁苯胶乳)能够产生相似相容效应,这种效应几乎将贴胶与帆布所浸胶乳交融为一体,测试粘合性能时通常无明显完整的剥离界面,中间的贴胶附在两侧帆布上分离。这就是原配方在未采用特殊粘合体系的情况下还存在功能过剩的根本原因。

为实现粘合强度平稳下降,同时降低成本,决定在贴胶中加入再生胶。根据试验,再生胶用量低于 48 份,降低粘合强度的效果达不到要求,而超过 60 份,贴胶粘合强度非常低,因此再生胶用量在48~60 份间选择。再生胶用量对帆布芯输送带贴胶性能的影响如表 1 所示。

从表 1 可以看出,当再生胶用量为 55 份时,层间粘合强度平均值和最小值分别为 4.2 和 2.3 $\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$,虽低于GB/T 7984—2001《输送带 具

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。

表 1 再生胶用量对帆布芯输送带贴胶性能的影响

项 目	再生胶用量/份								
	0	48	49.7	51.5	53.2	55.0	56.6	58.3	60
邵尔 A 型硬度/度	51	53	53	53	54	54	54	55	55
拉伸强度/MPa	14.5	10.1	9.8	9.8	9.6	9.5	9.4	9.4	9.2
拉断伸长率/%	650	540	540	530	520	510	510	510	500
层间粘合强度/(kN·m ⁻¹)									
平均值	13.2	4.6	4.6	4.3	4.2	4.2	4.0	4.0	3.8
最小值	10.1	3.2	3.1	2.9	2.5	2.3	2.3	2.2	1.9

注:配方其余组分和用量为 SBR 60,NR 40,炭黑 N660 50,氧化锌 5,硬脂酸 3,防老剂 RD 1.2,硫黄 1.1,促进剂 DM 1,其他 23。

有橡胶或塑料覆盖层的普通用途织物芯输送带》要求(分别不低于 4.5 和 3.9 kN·m⁻¹),但试验数据稳定,且原材料成本能够大幅度降低,因此确定再生胶用量为 55 份,通过采取其他措施提高粘合强度。

2.2 补强体系

白炭黑比表面积大,能够提高胶料的强度及自粘性,因此在原有炭黑补强体系基础上加入白炭黑。白炭黑用量对帆布芯输送带贴胶性能的影响如表 2 所示。

表 2 白炭黑用量对帆布芯输送带贴胶性能的影响

项 目	白炭黑用量/份							
	4	7	13	16	19	22	25	28
邵尔 A 型硬度/度	54	54	54	54	55	55	55	55
拉伸强度/MPa	9.6	9.9	10.1	10.5	11.0	11.4	11.9	12.3
拉断伸长率/%	510	530	540	550	570	570	580	580
层间粘合强度/(kN·m ⁻¹)								
平均值	4.1	4.3	4.3	4.5	4.7	4.8	5.0	4.7
最小值	2.1	2.2	2.5	2.8	3.1	3.2	3.6	3.3

注:配方其余组分和用量为 SBR 60,NR 40,再生胶 55,炭黑 N660 50,氧化锌 5,硬脂酸 3,防老剂 RD 1.2,硫黄 1.1,促进剂 DM 1,其他 23。

从表 2 可以看出,随着白炭黑用量增大,层间粘合强度先增大后减小,当其用量为 25 份时,粘合强度达到最大,因此确定白炭黑用量为 25 份。

2.3 软化体系

石油树脂是增塑剂中增粘作用较好的,能够提高橡胶分子链的活动性,从而改善胶料的粘合

性能。石油树脂用量对帆布芯输送带贴胶性能的影响如表 3 所示。

从表 3 可以看出,随着石油树脂用量的增大,层间粘合强度先增大后减小,当石油树脂用量为 13 份时,粘合强度达到最大,因此确定石油树脂用量为 13 份。

表 3 石油树脂用量对帆布芯输送带贴胶性能的影响

项 目	石油树脂用量/份							
	3	5	7	9	11	13	15	17
邵尔 A 型硬度/度	55	55	55	55	56	56	56	56
拉伸强度/MPa	11.8	11.9	12.0	12.0	12.1	12.1	12.3	12.3
拉断伸长率/%	580	580	590	590	600	610	620	640
层间粘合强度/(kN·m ⁻¹)								
平均值	4.7	5.3	5.7	6.2	6.8	7.1	6.9	6.4
最小值	2.1	3.2	3.8	4.3	4.9	5.3	4.7	4.2

注:配方其余组分和用量为 SBR 60,NR 40,再生胶 55,炭黑 N660 50,白炭黑 25,氧化锌 5,硬脂酸 3,防老剂 RD 1.2,硫黄 1.1,促进剂 DM 1,其他 23。

2.4 硫化体系

经过对各个体系的调整,胶料的硫化特性发生改变,为了与正常带体结构及工艺条件相匹配,适当调整硫化体系。通过试验,确定硫化体系采用 1.9 份硫黄和 1.4 份促进剂 DM。

2.5 优化配方

帆布芯输送带贴胶优化配方为:SBR 60, NR 40,再生胶 55,炭黑 N660 50,白炭黑 25,氧化锌 5,硬脂酸 3,石油树脂 13,防老剂 RD 1.2,硫黄 1.9,促进剂 DM 1.4,其他 23。该配方贴胶的性能如下:邵尔 A 型硬度 56 度,拉伸强度 12.2 MPa,拉断伸长率 620%,层间粘合强度平均值 $7.2 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$,层间粘合强度最小值 $5.4 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$ 。由此可见,优化配方贴胶的粘合性能虽有所降低,但符合标准要求。

2.6 改进效果

以 $1000 \times 6(4.5+1.5)$ NN200 锦纶帆布芯输送带硫化接头为例,2 名熟练操作人员完成 2 个相对应的布层阶梯(层间距离为 200 mm,角度为 45°),改进前需要 2~3 个工作日,采用优化配方贴胶后,不到 1 个工作日即可完成。采用优化配方贴胶后,输送带的使用寿命无明显改变,降低了用户的使用成本,同时生产成本也显著降低。

3 结语

通过配方优化,适当降低帆布芯输送带贴胶的粘合性能,在达到国家标准要求并满足客户使用要求的同时,解决了使用时硫化接头困难的问题,生产和使用成本降低。

收稿日期:2011-11-25

钢丝帘线企业想为自己找归属

中图分类号:TQ330.38+9;F27 文献标志码:D

由于产能严重过剩,钢丝帘线企业日子普遍不好过,这两年价格竞争太激烈,越干越赔,企业要么停产,要么硬挺,面临两难选择。整个行业明明产能过剩,还有新项目上马,没有行业准入标准来控制产能。这是业界人士描述的当下钢丝帘线行业的现状。

作为轮胎配套行业诞生的钢丝帘线行业,在近几年国际轮胎制造业不断向中国转移的刺激下,呈现出井喷式的发展。我国钢丝帘线总产能已由 10 年前的不足 1 万 t 发展到现在的 200 万 t 以上,年增长率超过 100%,生产厂家由 16 年前的 3 家发展到现在的 30 多家。山东胜通钢帘线有限公司 2008 年以前仅有 1 个分厂,年产能 6.5 万 t,到 2011 年已发展到 4 个分厂,总产能达到 34 万 t。2011 年,我国钢丝帘线排列前 10 位的江苏兴达钢帘线股份有限公司、中国贝卡尔特钢帘线有限公司、山东胜通钢帘线有限公司等 10 家企业,总产能就达到 180 万 t。加上其他产能较小的 10 多家企业,目前钢丝帘线总产能约在 240 万 t,我国已成为世界上最大的钢丝帘线生产国和市场。

钢丝帘线产品用途单一,对轮胎业的依赖性极强。据了解,中国轮胎总产量 40% 出口,出口

美国占 30%,美国轮胎“特保案”后,使中国失去美国市场的绝大部分份额,加之北京、上海、贵阳等城市相继对小汽车的限购、油价的持续上涨压力,导致汽车增速大幅减小,从而进一步加重了轮胎行业产能过剩的局面,由此传递到钢丝帘线行业,产能全面过剩问题凸显。

据了解,目前每销售 1 t 钢丝帘线产品,企业至少要亏损 1 000 多元。有些企业甚至只有一半机器在运转。目前国内钢丝帘线产能仅发挥 60% 左右,大量产能闲置。不仅如此,我国山西、山东、河南等地仍有一些项目正在兴建之中,现有的一些项目还在不断扩充产能。

一边产能过剩,一边还在扩产? 究其原因是,这些年来钢丝帘线行业的发展缺乏行业规划、监管和指导,各自为政,加之一些地方和企业对上钢丝帘线项目的冲动持续不减,任由其自由发展。

钢丝帘线业内人士普遍认为,钢丝帘线是轮胎行业的配套产业,应该跟着轮胎行业走,这样就可以较为准确地掌握轮胎行业的行情,从而为自身的发展提供科学的依据。

业界认为,钢丝帘线行业和轮胎行业密不可分,无论从行业规划还是指导服务方面,应该归属化工行业。希望国家有关部门出面制定行业准入标准,尽快破解产能过剩的困局。

(摘自《中国化工报》,2012-03-20)