

新型黏合剂 HE 在浸胶锦纶帆布和聚酯帆布贴胶中的应用

李昭钦,孟凡佑,齐青虎

(保定华月胶带有限公司,河北 保定 071300)

摘要:研究新型黏合剂 HE 在耐热输送带浸胶锦纶帆布和聚酯帆布贴胶中的应用,并与几种常用黏合剂进行对比。结果表明,新型黏合剂 HE 在黏合强度上不但可以和同类黏合剂媲美,而且在混炼过程中可高温加入,大大改善了混炼工艺,提高了工作效率,改善了胶料均匀性,高温黏合强度更具优势。

关键词:黏合剂;贴胶;锦纶帆布;聚酯帆布;输送带;黏合强度;高温混炼

以锦纶帆布、聚酯帆布为骨架材料的输送带贴胶配方中,最广泛应用的是间甲白黏合体系。间指间苯二酚,作为亚甲基接受体;甲指甲醛,通常为在硫化温度下能释放出甲醛的物质,也被称为亚甲基给予体;白指白炭黑,成分二氧化硅是活性材料。

在橡胶配方中,常见的亚甲基接受体有黏合剂 RS, RE, RS-11 等,亚甲基给予体有黏合剂 RH, A, RA, RA-65 等,在分子结构中已包含亚甲基给予体和亚甲基接受体的有黏合剂 RL, RC, HB-1 和 AS-88 等。常用的黏合体系包括黏合剂 RS 与 RH 并用、黏合剂 RS 与 A 并用、黏合剂 RE 与 A 并用、黏合剂 HB-1 单用、黏合剂 AS-88 单用、黏合剂 RH 单用等。无论是并用还是单用,其增黏机理都是在硫化过程中亚甲基接受体和亚甲基给予体进行树脂化反应。然而,这些并用或单用黏合体系都存在一定的工艺欠缺:如亚甲基给予体类黏合剂必须在低温下加入,温度不能超过 100 ℃;间苯二酚与六次甲基四胺络合物 RH 同样存在着这样的操作缺陷;黏合剂 A 或 AS-88 在开炼机中加入时由于会熔融成液体,加入非常困难,并造成损耗;增加倒胶次数会降低工作效率,给操作带来很大不便。所以希望开发一种既能保障黏合强度,又在生产工艺上易于操作、控制

简单、生产效率高的新型黏合剂。

新型黏合剂 HE 是由酚醛树脂、赤矾、萘烯树脂和抗返原剂等多种材料反应制成的,软化点 115 ℃、色度 10,是一种可以单独应用、可高温混炼的树脂型黏合剂。本工作研究黏合剂 HE 在耐热输送带浸胶锦纶帆布和聚酯帆布贴胶中的应用,并与多种黏合体系进行了对比,优化和确定了新的黏合体系胶料配方。

1 实验

1.1 原材料

聚酯帆布 EP150,无锡市太极实业有限公司产品;天然橡胶(NR),SCR1,云南农垦集团有限责任公司产品;丁苯橡胶(SBR),牌号 1500,吉林化学工业股份有限公司产品;炭黑 N330 和 N660,龙星化工股份有限公司产品;沉淀法白炭黑,山东海化股份有限公司产品;黏合剂 RH、黏合剂 A、黏合剂 RS 和三聚氰胺接枝共聚物黏合剂 AS-88,常州市协盛化工有限公司产品;黏合剂 HE,郑州久源化工有限公司产品;C₉₀ 树脂,青岛振力化工有限公司产品;其它均为橡胶工业常用原材料。

1.2 主要设备和实验仪器

2 L 密炼机,利拿机械(中国东莞)实业有限

公司产品;6英寸(152.4 mm)开炼机,上海橡胶机械一厂产品;LB450×450型电加热平板硫化机,青岛亚华机械有限公司产品;500N电子拉力试验机,江都市新真威试验机械有限公司产品;MM4130C2无转子硫化仪和MV-C3门尼黏度仪,北京环峰化工机械实验厂产品;GT-AI-7000M-G高温剥离试验机,台湾高铁检测仪器有限公司产品。

1.3 性能测试

胶料各项性能均按国家相应标准进行测定。

2 结果与讨论

2.1 胶料配方设计

2.1.1 生胶

在输送带贴胶配方中,NR和SBR并用最常见,由于锦纶帆布、聚酯帆布浸胶多用丁苯胶乳和丁吡胶乳,以SBR为主要原材料的贴胶与浸胶之间的亲合性更好,贴胶附着的均匀性和黏合强度提高。由于SBR1500在自黏性和耐热老化性能方面比SBR1502更具优势,本工作中选择SBR1500与NR并用作为贴胶主体材料,以充分体现胶布压延成型中的自黏性和互黏性。贴胶的生胶采用SBR1500/NR并用,并用比70/30。

2.1.2 硫化体系

贴胶在受热、流动、硫化的过程中,足够的焦烧时间是保证贴胶更多穿越纤维空隙和包裹纤维的前提。为了避免聚酯降解,贴胶应采用非胺类促进剂,同时应配合足够的硫黄,这是获得更高交联密度并达到最佳黏合效果的一个重要手段。硫化体系最终确定为:促进剂1,1.5;促进剂2,0.4;硫黄,2.7;氧化锌,5;硬脂酸,2。

2.1.3 补强体系和增塑体系

由于设计的是高性能、高黏合强度的贴胶配合体系,所以补强体系选择炭黑N330与炭黑N374并用,既实现了高结构炭黑和低结构炭黑的共混互补,而且可以充分利用炭黑N374的黏合优势及焦烧性能优势。补强体系确定为:炭黑N330,30;炭黑N754,25。增塑剂则采用既有黏合效果又有补强效果的C₅树脂,用量偏大。

2.1.4 防护体系

为了避免聚酯胺解,不使用胺类防老剂,而是选择防老剂RD和防老剂BLE并用,防老剂RD的相对分子质量高,不但耐高温性能和相容性好,且适用于动态橡胶制品;防老剂BLE具有良好的耐热、耐屈挠及抗疲劳老化性能,且黏合性能好,还兼有增塑作用,防老剂BLE与RD并用是很好的配合。防护体系确定为:防老剂RD,2;防老剂BLE,5。

2.1.5 黏合体系

为了能更清楚地考察黏合剂HE在锦纶帆布、聚酯帆布贴胶中的应用,及与其他黏合剂的差异,设计了不同的黏合体系进行对比,见表1。

表1 不同黏合体系胶料配方 份

组 分	1# 配方	2# 配方	3# 配方	4# 配方	5# 配方
NR	30	30	30	30	30
SBR1500	70	70	70	70	70
炭黑 N330	30	30	30	30	30
炭黑 N754	25	25	25	25	25
沉淀法白炭黑	10	10	10	10	10
沉淀法碳酸钙	20	20	20	20	20
C ₅ 树脂	15	15	15	15	15
黏合剂 RS	2.5	2.5	0	0	0
黏合剂 RH	1.5	0	4	0	0
黏合剂 A	0	1.5	0	0	0
黏合剂 AS-88	0	0	0	4	0
黏合剂 HE	0	0	0	0	4
硫黄	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
促进剂 1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
促进剂 2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
间接法氧化锌	5	5	5	5	5
硬脂酸	2	2	2	2	2
防老剂 RD	2	2	2	2	2
防老剂 BLE	5	5	5	5	5
合计	222.6	222.6	222.6	222.6	222.6

在间甲白黏合体系中,一般亚甲基给予体的用量为1.5~2.5份,亚甲基接受体的用量为2.5~3.8份,白炭黑用量一般为10~15份。本工作配方中采用的亚甲基给予体与亚甲基接受体的用量分别为1.5份和2.5份,单用黏合剂的用量为4份,不同黏合体系的黏合剂总量相等。

2.2 胶料混炼工艺

各试验配方胶料混炼均分两段进行。一段混炼在 2 L 密炼机中进行,转子转速比为 18:24,压砣压力 0.35 MPa;二段混炼在开炼机上进行,辊速比为 1:1.4。但是加料顺序有些差别。

1# 和 2# 配方胶料一段加料顺序为:生胶→炭黑、白炭黑、C₅ 树脂、黏合剂 RS、小料→清扫→排胶(125 ℃)→停放 16 h。二段加料顺序为:一段混炼胶→黏合剂 RH 或黏合剂 A、硫黄和促进剂→下片停放。注意的是:开炼机胶料温度降至 90 ℃加料,黏合剂 A 在包辊胶上出现滴流现象,不易分散均匀,应增加捣胶次数和薄通次数。

3# 和 4# 配方胶料一段加料顺序为:生胶→炭黑、白炭黑、C₅ 树脂、小料→清扫→排胶(125 ℃)→停放 16 h。二段混炼加料顺序为:一段混炼胶→黏合剂 RH 或黏合剂 AS-88、硫黄和促进剂→下片停放。注意的是:开炼机胶料温度降至 90 ℃加料,黏合剂 AS-88 在包辊胶上出现滴流现象,不易分散均匀,应增加捣胶次数和薄通次数。

5# 配方胶料一段加料顺序为:生胶→炭黑、白炭黑、C₅ 树脂、黏合剂 HE、小料→清扫→排胶(125 ℃)→停放 16 h。二段混炼加料顺序为:一段混炼胶→硫黄和促进剂→下片停放。注意的是:开炼机胶料温度降至 90 ℃加料,由于配合剂都是粉剂,很容易分散均匀,无须增加捣胶次数,混炼工艺性好,易控制,混炼胶质量稳定。

2.3 胶料的性能

2.3.1 物理性能

不同黏合体系胶料的硫化曲线见图 1,物理性能见表 2。

可以看出:黏合剂 HE 胶料焦烧时间长,拉伸强度高,门尼黏度相对略高,但不会影响压延时的热炼工艺,同时硫化转矩虽然不是很高,但综合物理性能具有明显的优势。

2.3.2 黏合强度

不同黏合体系胶料的常温黏合强度和高温黏合强度见表 3。

常温黏合试验温度为 22 ℃,高温黏合温度为 150 ℃。在这 5 组配方中,2# 配方胶料与单用黏合剂 HE 的 5# 胶料的常温黏合强度相差不大,但

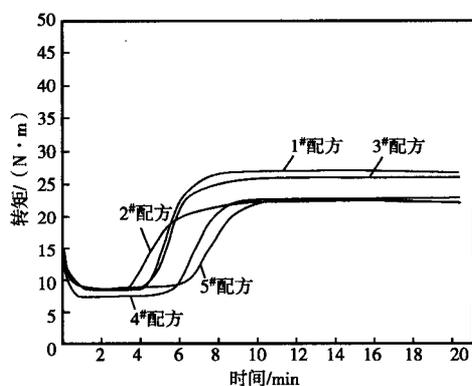


图 1 不同黏合体系胶料的硫化曲线

表 2 不同黏合体系胶料的物理性能

项 目	1# 配方	2# 配方	3# 配方	4# 配方	5# 配方
门尼黏度[ML(1+4)100 ℃]	47	47	42	43	49
硫化特性(150 ℃)					
t_{10}/min	4.48	3.48	4.38	5.67	6.37
t_{90}/min	6.97	7.43	6.80	7.95	8.92
硫化胶物理性能					
邵尔 A 型硬度/度	69	69	69	67	65
拉伸强度/MPa	18.3	19.7	18.4	17.9	20.4
拉断伸长率/%	500	580	480	575	585

表 3 不同黏合体系胶料的黏合强度 $\text{N}\cdot\text{mm}^{-1}$

项 目	1# 配方	2# 配方	3# 配方	4# 配方	5# 配方
常温黏合					
上覆盖层与布层	12.60	13.50	13.30	11.40	13.50
布层间					
1-2 层	9.90	10.40	9.10	8.70	10.80
2-3 层	9.70	10.50	9.30	8.50	11.20
3-4 层	9.50	10.70	9.00	8.50	10.90
下覆盖胶与布层	7.70	8.00	8.40	7.30	8.20
高温黏合					
上覆盖层与布层	6.804	6.203	6.885	5.380	8.119
布层间					
1-2 层	4.224	4.726	5.666	4.975	6.167
2-3 层	4.285	4.933	5.972	4.579	6.291
3-4 层	4.618	4.762	5.331	4.918	6.236
下覆盖胶与布层	3.949	3.202	4.099	3.290	5.366

2# 配方胶料的高温黏合处于劣势;而 5# 配方胶料不但在常温下黏合强度表现优良,而且在高温剥离时黏合强度不但最高而且稳定,充分体现了

高软化点树脂型黏合剂的优势。

3 结论

(1)新型黏合剂 HE 不但可替代亚甲基给予体和亚甲基接受体并用黏合体系,也可以代替分子结构中同时包含亚甲基给予体和亚甲基接受体的黏合剂。

(2)新型黏合剂 HE 在混炼过程中可高温加入,不必担心因混炼温度过高导致重要成分的分

解和挥发,而且因在密炼机中加入,不会产生流淌或分散不均的现象,大大改善了混炼工艺,提高了工作效率,改善了胶料均匀性。

(3)新型黏合剂 HE 自身的化学特性决定了其胶料在高温黏合性能方面表现出更明显的优势,高温黏合强度保持率更高,耐屈挠性能更好。

(4)在成本方面,黏合剂 HE 的价格比黏合剂 RS,RH,RE,A 都低,在黏合剂用量相同的情况下,胶料成本可降低约 20%。

行业动态

中国石化购俄罗斯西伯尔橡胶厂股份

日前,中国石油化工集团公司宣布所属中国石化国际事业(香港)有限公司与俄罗斯气体加工和石化公司西伯尔(简称西伯尔)签署了关于认购后者克拉斯诺亚尔斯克市合成橡胶厂股份公司(简称克市橡胶厂)25%股份加1股的协议。本次认购交易最终成功交割还需得到我国和俄罗斯两国政府的批准。

西伯尔是俄罗斯、独联体乃至中欧和东欧范围内最大的加工伴生气综合性石化企业,其从俄罗斯主要的油气公司采购石油伴生气和液烃原料,并将其加工成能源产品。该公司在俄罗斯克

拉斯诺亚尔斯克市拥有1座年产能4.25万t的橡胶厂。

2012年4月,中国石油和西伯尔签署了1份关于在克市橡胶厂基础上设立合资企业并生产丁腈橡胶的合作框架协议。为参与管理,中国石油化工集团公司认购该橡胶厂25%股份加1股。一旦合资企业成立,其股东将考虑将该厂丁腈橡胶年生产能力由4.25万t提高到5.6万t。

双方还讨论了将在上海设立合资企业生产丁腈橡胶和异戊橡胶的项目可能性,预计这2个胶种未来年产能将达到5万t。 余 雯

前三季度山东口岸轮胎出口量大增

2012年前3个季度山东口岸出口轮胎1.2亿条,同比增加16.4%;出口额65.3亿美元,同比增长16.6%;出口平均价格为每条34.9美元,同比下跌1.8%。

山东口岸轮胎出口量大幅增长的主要原因如下。

一是我国轮胎企业产能大幅增长和新兴市场大力开拓。估计2012年全国轮胎总产量将达到4.8亿条左右,同比增长5%~7%,其中子午线轮

胎产量约4.3亿条,同比增长8%~9%,子午化率89%。预计2015年我国轮胎年产量将超过5.5亿条。

二是轮胎特保案到期的预期提振轮胎行业信心。美国是我国轮胎最大的出口市场,随着2012年9月26日美国轮胎特保案到期,轮胎进口关税降至4%,大大提振了轮胎行业的信心,企业对美国轮胎出口订单稳步增多,促使山东口岸轮胎出口量增长。 余 雯