

硫化温度对全钢载重子午线轮胎 粘合胶料性能的影响

郭 杨, 梁 俐

(安徽佳通轮胎有限公司, 安徽 合肥 230011)

摘要:通过对不同硫化温度下全钢载重子午线轮胎粘合胶料硫化特性、物理性能及与镀黄铜钢丝帘线粘合力的试验结果分析,发现随着硫化温度升高,胶料与镀黄铜钢丝帘线粘合力绝对值上升,但稳定时间缩短,抗热老化能力下降;硫化温度过高会严重影响胶料的物理性能,且抗热老化性能大为降低。

关键词:硫化温度;全钢载重子午线轮胎;粘合力

中图分类号:U463.341;TQ336.1⁺1;TQ330.6⁺7

文献标识码:B

文章编号:1000-890X(2004)01-0042-03

NR 在长时间硫化或高温硫化时会产生硫化返原现象,使硫化胶的物理性能降低^[1,2]。就载重子午线轮胎而言,因其主要原材料为 NR,尤其是与镀铜钢丝帘线粘合的胶料,由于其配方组成的特殊性,并涉及到橡胶与黄铜镀层粘合界面的生成和保持,因此,温度对粘合胶料的影响更受关注。本研究将讨论硫化温度对载重子午线轮胎粘合胶料性能的影响,以期对载重子午线轮胎硫化条件的确定提供必要依据。

1 实验

1.1 主要原材料及配方

试验所用胶料为本公司正常生产用料,钢丝帘线结构为 3+9+15×0.175+1,镀层铜质量分数为 0.635±0.016,中国贝卡尔特钢帘线有限公司产品。试验所有用料均为一次性配料,其配方为:NR 100,炭黑 N326 55,促进剂 1.2,硫黄 4,钴盐 0.15,其它 12.5。

1.2 主要试验设备

TECH-MD 无转子硫化仪和 TECH-PRO 电子拉力机,美国 TECH 公司产品;LX-A 型橡胶硬度计,上海六菱仪器厂产品。

作者简介:郭杨(1969-),男,安徽含山县人,安徽佳通轮胎有限公司工程师,学士,主要从事子午线轮胎生产的工艺研究和技术管理工作。

1.3 试验内容及执行标准

为了比较全面地考察胶料硫化特性、物理性能及与镀黄铜钢丝帘线粘合力随温度的变化关系,设计了下述几种试验。

(1)不同温度下的胶料硫化特性试验,执行 GB/T 16584—1996 标准。

(2)不同温度、不同硫化时间的胶料物理性能试验及热空气老化试验,执行 GB/T 528—1998 标准。

(3)胶料硬度试验,执行 GB/T 6031—1998 标准。

(4)不同温度、不同硫化时间的胶料金属粘合力试验,执行 GB/T 16586—1996 标准。

2 结果与讨论

2.1 胶料硫化特性

取同种粘合胶料在不同温度下进行硫化特性试验。试验结果见图 1 和表 1。

由图 1 和表 1 可见,随着硫化温度的升高,粘合胶料的最大转矩呈增大趋势, t_{90} 缩短,硫化速率提高。在 151,156 和 160 °C 温度下硫化平坦期较接近,约 10 min;硫化至 25 min 时其转矩下降率分别为(温度由低到高)25.9%,27.6%,30.3%和 35.6%;温度达到 165 °C 时,平坦期则很短,最大转矩下降较快,至 25 min 时,其转矩下降至 12.5 dN·m,此值仍高于 151 和 156 °C 在该硫化

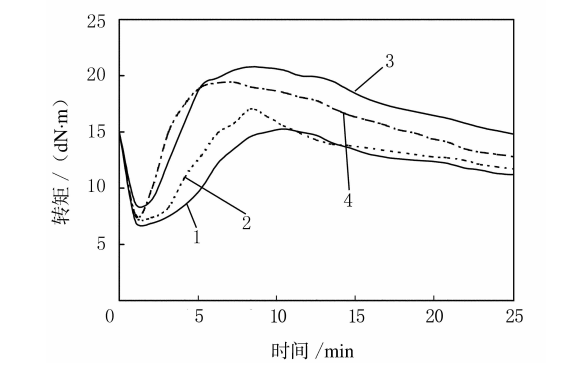


图 1 相同胶料不同硫化温度的硫化曲线
1—151 ℃；2—156 ℃；3—160 ℃；4—165 ℃。

表 1 不同温度下胶料硫化特性试验结果

温度/℃	最大转矩/ (dN·m)	最小转矩/ (dN·m)	t ₁₀ / min	t ₃₀ / min	t ₆₀ / min	t ₉₀ / min
151	15.25	6.9	3.06	4.04	5.83	7.83
156	15.75	7.39	2.38	3.17	4.08	5.42
160	20.79	8.16	2.13	2.92	3.92	4.92
165	19.42	7.62	1.71	2.21	2.92	4.25

点的转矩绝对值。

2.2 胶料物理性能及与金属的粘合力

为得到相同的硫化程度,根据不同温度下 t_{90} 值,分别选择 151 ℃×(10,15,20,30,40,60) min 和 165 ℃×(6,9,12,18,24,36) min 两组硫化条件进行胶料物理性能及与金属的粘合力试验,同时进行相应试样的 100 ℃×24 h 老化试验。其结果示于表 2。

从表 2 可以看出,硫化温度的改变对胶料硫化初期及平坦期的定伸应力影响明显;老化后各硫化点的定伸应力均有较大提高,但其定伸应力的保持时间有较明显变化,151 ℃下 100% 和 300% 定伸应力在 15~60 min 范围内保持稳定;而在 165 ℃下,其仅在 9~24 min 范围内保持稳定,至 36 min 时开始较显著下降;老化后的定伸应力保持相同的变化趋势。

从表 2 还可以看出,不同硫化温度对胶料拉伸强度的最大值无明显影响,但在 151 ℃下,胶料

表 2 胶料物理性能及与金属粘合力试验结果

项 目	151 ℃下硫化时间/min						165 ℃下硫化时间/min					
	10	15	20	30	40	60	6	9	12	18	24	36
100%定伸应力/MPa												
老化前	3.10	3.90	4.70	4.80	4.74	4.80	3.60	4.40	4.46	4.60	4.50	4.00
老化后	4.90	5.70	6.40	6.20	5.93	5.90	5.80	6.10	6.21	6.09	5.40	4.90
300%定伸应力/MPa												
老化前	11.60	13.90	15.90	16.20	16.00	15.90	12.90	14.70	15.10	15.20	14.70	12.96
老化后	17.00	18.80	19.60	19.10	18.90	17.80	18.80	19.10	18.70	18.90	17.10	16.50
拉伸强度/MPa												
老化前	25.8	27.1	26.8	25.8	24.0	23.4	26.9	25.6	25.2	24.1	23.6	20.6
老化后	26.6	24.8	21.7	21.7	20.8	19.8	26.3	24.9	23.2	20.7	20.1	17.1
扯断伸长率/%												
老化前	578	546	496	459	445	431	550	491	471	453	450	415
老化后	493	459	411	356	334	332	441	415	375	341	340	312
邵尔 A 型硬度/度												
老化前	69.0	73.0	74.0	75.9	76.0	78.0	72.0	75.0	75.5	76.0	77.0	73.7
老化后	74.0	77.6	77.5	79.5	80.0	80.0	78.0	79.0	78.0	79.0	77.5	74.8
与金属粘合力/N												
老化前	915	1 113	1 160	1 177	1 042	1 028	980	1 048	1 186	1 050	1 000	993
老化后	1 071	1 150	1 172	1 173	1 065	1 030	1 126	1 128	1 234	968	890	861

的拉伸强度最大值出现的时间相对 t_{90} 有些延迟且有较长的稳定时间;在 165 ℃下,其拉伸强度在达到最大值后几乎没有稳定时间即随时间的延长而下降;两种硫化温度下老化后的胶料拉伸强度

下降趋势基本相似。

从表 2 还可以看出,随着硫化程度提高,胶料的扯断伸长率呈下降趋势,硫化温度对胶料扯断伸长率的影响不甚明显,但老化后胶料的扯断伸

长率均有较大程度的下降。

同样,从表2可以看出,随着硫化程度提高,胶料的硬度总体趋势增大,各硫化点老化后硬度均有提高,但在高温条件下胶料过硫严重时硬度有所下降。

151℃×(10,15,20,30,40,60) min 硫化条件下钢丝帘线抽出后的附胶情况分别为:良、优、优、良、良、劣;165℃×(6,9,12,18,24,36) min 硫化条件下的情况分别为:良、优、优、良、劣、劣。由此可以看出,硫化温度对镀黄铜钢丝帘线附胶量基本无影响,其变化趋势基本一致。151℃下15~20 min 附胶量最佳;165℃下硫化9~12 min 附胶量最佳;151℃下硫化至40 min 时仍保持较好的附胶状况,而165℃下其附胶良好状况仅保持到18 min。

另外,151℃下硫化时间在15~30 min 内胶料与镀黄铜钢丝帘线的粘合力保持稳定,至30 min 时粘合力开始下降,下降率仅为7.2%;165℃下,硫化时间在12 min 时粘合力达到最大值,至18 min 时粘合力迅速下降,其粘合力绝对值虽然仍较高,但稳定时间非常短,至36 min 时,粘合力下降20%左右,此时的粘合力已低于151℃×

60 min 条件下的粘合力绝对值。由表2还可以看出,热空气老化对胶料与镀黄铜钢丝帘线粘合力的最大值无明显影响,但在165℃下,热空气老化将导致粘合力绝对值迅速下降。

3 结论

(1)随着硫化温度升高,胶料与镀黄铜钢丝帘线粘合力绝对值上升,但稳定时间缩短,抗热老化能力下降。

(2)轮胎在硫化过程中的实际温度不宜超过165℃。

(3)硫化温度过高对全钢载重子午线轮胎粘合胶料的多项物理性能产生严重不利影响,胶料的抗热老化性能大为降低,从而影响全钢载重子午线轮胎的整体性能。

参考文献

- [1] 苘辉刚,范汝良,张青凯,等. 不同硫载体对轮胎用NR胶料性能的影响[J]. 轮胎工业,2001,21(6):342-346.
- [2] 黄琛,范汝良,张隐西,等. 硫化返原对NR硫化胶结构与性能的影响[J]. 橡胶工业,2001,48(2):69-74.

第12届全国轮胎技术研讨会论文

海利得公司聚酯长丝项目建成投产

中图分类号:TQ342⁺.2 文献标识码:D

浙江海宁海利得新材料股份有限公司年产1.2万t工业用聚酯长丝项目于2003年10月建成投产。

2002年,我国橡胶制品骨架材料消耗聚酯长丝3.4万t,非橡胶行业消耗4.5万t。海利得公司看准国内聚酯长丝的潜在市场,投资2.35亿元,全套引进日本东丽公司技术及纺丝装备,成为国内第1家引进尺寸稳定型聚酯长丝纺丝技术的企业。

该项目规模为年产聚酯长丝1.2万t,其中普通高强型聚酯长丝8000t,尺寸稳定型聚酯长丝4000t。

2003年10月上旬,两条普通高强型聚酯长丝生产线一次投料开车成功,目前已生产出系列

普通型聚酯长丝,其中高强型产品强度达到8.21 cN·dtex⁻¹,44 N定负荷伸长率为13%,干热收缩率为7.5%(177℃×10 min,0.05 cN·dtex⁻¹);低缩型产品的强度达到7.2 cN·dtex⁻¹以上,干热收缩率为1.5%以下(177℃×10 min,0.05 cN·dtex⁻¹)。10月下旬,第1条尺寸稳定型聚酯长丝生产线一次投料开车成功,试生产产品的强度达到7.05~7.10 cN·dtex⁻¹,44 N定负荷伸长率为5.2%~5.8%,干热收缩率为3.2%~3.8%(177℃×10 min,0.05 cN·dtex⁻¹)。

该项目的建成投产对提升国内聚酯长丝质量水平、缓解国内市场高品质聚酯长丝资源紧张状况起到了积极作用。

(浙江海宁海利得新材料股份有限公司 葛骏敏
北京橡胶工业研究设计院 高称意供稿)