

国产癸酸钴在全钢载重汽车子午线轮胎带束层胶中的应用研究

程谟伟, 张文广

(朝阳浪马轮胎有限责任公司, 辽宁 朝阳 122009)

摘要:对黏合增进剂癸酸钴在全钢载重汽车子午线轮胎带束层胶中的应用进行研究。结果表明,与进口癸酸钴胶料相比,国产癸酸钴胶料老化前后的黏合性能好,成品轮胎的耐久性能相当,生产成本降低。国产癸酸钴用于全钢载重汽车子午线轮胎带束层胶可行。

关键词:癸酸钴;全钢载重汽车子午线轮胎;黏合增进剂;带束层

钴盐黏合增进剂是重要的橡胶加工助剂,与子午线轮胎生产的关系十分密切。近年来随着我国轮胎子午化率的不断提高,我国钴盐黏合增进剂用量不断递增,国产钴盐黏合增进剂质量不断提升。用国产钴盐黏合增进剂替代进口钴盐黏合增进剂为轮胎企业节约了大量外汇。

本工作对国产钴盐和进口钴盐在全钢载重汽车子午线轮胎带束层胶中的应用进行对比研究,现将研究情况简介如下。

1 实验

1.1 原材料

国产癸酸钴,朝阳征和化工有限公司产品;进口癸酸钴(牌号 RC-D20),OMG 公司产品;其他均为轮胎工业常用原材料。

1.2 配方

天然橡胶(SMR20),100;炭黑 N220,45;白炭黑,5;氧化锌,10;防老剂,3.5;硫化剂/促进剂,6.15;黏合剂,6.9;癸酸钴,1;其他,0.4。

1.3 主要设备和仪器

XK-160 型开炼机, F370 型密炼机, GK400 型密炼机, RPA2000 橡胶加工分析仪, UK 型门尼黏度计, T10 型拉力试验机, TJR-2 型轮胎耐久

性能试验机。

1.4 胶料混炼

小配合试验胶料在开炼机上混炼。大配合试验胶料分三段混炼,一段和二段混炼在 F370 型密炼机中进行;三段混炼在 GK400 型密炼机中进行,转子转速为 $40 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$,加料顺序为:二段混

炼胶 $\xrightarrow{10 \text{ s}}$ 炭黑 $\xrightarrow{40 \text{ s}}$ 小料 $\xrightarrow{140 \text{ s}}$ 浮砣 $\xrightarrow{135^\circ \text{C}}$ 排胶。

1.5 性能测试

胶料性能按相应国家标准测定。

2 结果与分析

2.1 理化分析

从外观上看,国产癸酸钴粒子较进口癸酸钴粒子略不规则。国产和进口癸酸钴的理化性能测试结果如表 1 所示。

表 1 国产与进口癸酸钴理化性能对比

项 目	国产癸酸钴	进口癸酸钴	企业标准
外观	合格	合格	蓝紫色粒状
不挥发物含量/%	99.34	99.9	≥ 98.0
钴含量/%	20.7	20.3	20.0~21.0
软化点	合格	合格	合格
红外光谱	合格	合格	与标准谱图相同

由表 1 可见,国产和进口癸酸钴理化性能符合企业标准要求。

2.2 小配合试验

小配合试验结果见如表 2 所示。可以看出,与进口癸酸钴胶料相比,国产癸酸钴胶料的拉伸强度、定伸应力和老化前后的黏合性能更好,撕裂强度略低,其他物理性能相当。

2.3 大配合试验

大配合试验结果如表 3 所示。可以看出,与进口癸酸钴胶料相比,国产癸酸钴胶料的老化前后的黏合性能优于进口癸酸钴胶料,其他物理性

能相当。大配合试验结果与小配合试验结果基本一致。

2.4 成品轮胎耐久性能试验

分别采用国产癸酸钴和进口癸酸钴制备带束层胶,然后试制 11.00R20 16PR 成品轮胎。成品轮胎的室内耐久性能试验结果如表 4 所示。可以看出,使用国产癸酸钴带束层胶的成品轮胎行驶时间和行驶里程与使用进口癸酸钴带束层胶的成品轮胎相当,损坏部位也相同,表明使用国产与进口癸酸钴带束层胶的成品轮胎耐久性能相当。

表 2 小配合试验结果

项 目		国产癸酸钴胶料				进口癸酸钴胶料		
密度/(Mg·m ⁻³)		1.18				1.18		
硫化仪数据								
146℃								
M _L /(N·m)		5.81				5.09		
M _H /(N·m)		55.26				54.35		
t ₁₀ /min		6.75				6.46		
t ₉₀ /min		33.57				25.50		
151℃								
M _L /(N·m)		5.75				5.03		
M _H /(N·m)		52.37				52.49		
t ₁₀ /min		4.61				4.39		
t ₉₀ /min		15.32				15.21		
硫化时间(145℃)/min	25	35	45	55	25	35	45	55
邵尔 A 型硬度/度	80	82	83	83	82	82	82	83
拉伸强度/MPa	24.65	24.69	24.90	23.66	25.53	24.04	23.51	24.19
300%定伸应力/MPa	17.42	18.84	18.50	18.96	17.32	17.97	17.82	18.87
拉断伸长率/%	429	396	412	393	453	403	395	382
拉断永久变形/%	33.6	30.4	30.4	29.2	36.4	31.6	28.8	28.8
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)			85				92	
回弹值/%			36				36	
疲劳寿命(拉伸 200%)/次			3688				3577	
H 抽出力/N		1891 ¹⁾	1809 ²⁾			1785 ¹⁾	1743 ²⁾	
100℃×72h 热空气老化后								
拉伸强度/MPa		10.64	10.35	11.27		11.45	9.91	11.30
300%定伸应力/MPa		0.086	0.0837	0.110		0.104	0.0811	0.114
拉断伸长率/%		79	83	91		88	76	93
H 抽出力/MPa		1820 ¹⁾	1732 ²⁾			1711 ¹⁾	1546 ²⁾	

注:1)硫化时间 30 min;2)硫化时间 40 min。

表 3 大配合试验结果

项 目		国产癸酸钴胶料				进口癸酸钴胶料		
密度/(Mg·m ⁻³)		1.17				1.17		
硫化仪数据								
146℃								
M _L /(N·m)		5.53				5.46		
M _H /(N·m)		49.34				48.12		
t ₁₀ /min		7.91				8.10		
t ₉₀ /min		22.01				22.77		
151℃								
M _L /(N·m)		4.79				5.32		
M _H /(N·m)		47.32				47.37		
t ₁₀ /min		5.16				5.49		
t ₉₀ /min		15.86				15.53		
硫化时间(145℃)/min	25	35	45	55	25	35	45	55
邵尔 A 型硬度/度	71	74	74	75	73	74	74	75
拉伸强度/MPa	27.60	27.05	26.93	24.10	28.39	24.58	26.83	24.56
300%定伸应力/MPa	16.79	18.53	18.98	17.09	16.15	18.22	18.97	17.33
拉断伸长率/%	474	422	422	405	511	398	417	415
拉断永久变形/%	34.0	33.6	24.0	24.0	31.6	31.6	30.4	27.6
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)			84				83	
回弹值/%			42				42	
疲劳寿命(拉伸 200%)/次			4195				3741	
H 抽出力/N		1762 ¹⁾	1895 ²⁾			1731 ¹⁾	1596 ²⁾	
100℃×72 h 热空气老化后								
拉伸强度/MPa		11.64	13.62	13.29		11.37	11.67	13.51
拉断伸长率/%		119	146	147		118	127	151
H 抽出力/N		1756 ¹⁾	1648 ²⁾			1723 ¹⁾	1552 ²⁾	

注:同表 2。

表 4 11.00R20 16PR 成品轮胎耐久性能试验结果

项 目	国产癸酸钴胶料轮胎	进口癸酸钴胶料轮胎
累计行驶时间/h	65.47	65.12
累计行驶里程/km	4216.0	4196.7
损坏形式	胎肩脱层	胎肩脱层

3 结论

国产与进口癸酸钴在全钢载重汽车子午线轮胎带束层胶中的应用对比试验表明,与使用进口

癸酸钴的胶料相比,使用国产癸酸钴的胶料老化前后黏合性能提高,其他物理性能基本相当,生产工艺过程正常,生产成本降低。在目前橡胶材料价格飞涨的时期,在不降低成品轮胎性能的前提下使用国产化材料已是大势所趋。

国产癸酸钴用于全钢载重汽车子午线轮胎带束层生产是可行的,但国产钴盐所用原料质量及生产操作工艺的稳定性较进口产品有一定差距,同时检验手段不完善,因此国产钴盐在实际使用中的稳定性仍需长期监控。

欢迎订阅 2012 年《橡胶科技市场》

欢迎在《橡胶科技市场》上刊登广告