

湿法癸酸钴在全钢子午线轮胎钢丝带束层胶中的应用

惠炳国, 台艳霞

(青岛黄海橡胶集团有限公司, 山东 青岛 266041)

摘要:研究湿法工艺生产的癸酸钴在全钢子午线轮胎钢丝带束层胶中的应用效果, 并与干法工艺生产的癸酸钴进行对比。结果表明, 与干法工艺生产的癸酸钴相比, 采用湿法工艺生产的癸酸钴可提高 NR 硫化胶的 H 抽出力, 经热空气老化和盐水老化后硫化胶的 H 抽出力下降率较小, 其它物理性能基本相当。

关键词:癸酸钴; 湿法工艺; 干法工艺; 全钢子午线轮胎; 钢丝带束层; H 抽出力

中图分类号: TQ330.38⁺7; U463.341⁺.6 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8171(2005)05-0277-03

目前国内钴盐粘合剂的主要生产流程为硫酸钴与纯碱反应生成碱式碳酸钴, 经洗涤后用 200℃ 以上的热空气干燥制成粉末, 然后与有机酸反应生成有机酸钴盐。朝阳征和精细化工有限公司采用独特工艺制备的碱式碳酸钴不经干燥直接生成有机酸钴盐, 这一制造方法被称为湿法, 而需要高温干燥的生产方法则称之为干法。本工作研究采用湿法工艺生产的癸酸钴(以下简称湿法癸酸钴)在全钢子午线轮胎钢丝带束层胶中的应用效果, 并与通常采用干法工艺生产的癸酸钴(以下简称干法癸酸钴)进行对比。

1 实验

1.1 原材料

湿法癸酸钴, 朝阳征和精细化工有限公司产品; 其它均为轮胎工业常用原材料。

1.2 基本配方

NR(SMR10) 100, 炭黑 N326 55, 白炭黑 15, 氧化锌 8, 防老剂 2, 硫化剂 6.25, 间苯二酚、粘合剂 RA 6.5, 癸酸钴(变工艺) 1.2。

1.3 主要设备和仪器

1.7 L 本伯里密炼机, 日本神户制钢公司产品; GK400N 型密炼机, 德国克虏伯公司产品;

GK270 型密炼机, 益阳橡胶塑料机械集团有限公司产品; XK-160 型开炼机, 广东湛江机械厂产品; MDR2000 型硫化仪、MV2000 型门尼粘度计和 T2000 型电子拉力机, 美国埃迹法公司产品。

1.4 试样制备

(1) 小配合试验胶料

一段母炼胶采用正常生产工艺; 二段混炼胶制备: 在 1.7 L 本伯里密炼机中按照一定配比加入一段母炼胶、癸酸钴和间苯二酚; 终炼在 XK-160 型开炼机上进行, 此时加入粘合剂 RA 和硫化剂。

(2) 大配合试验胶料

一段母炼胶采用正常生产工艺; 二段混炼胶制备: 在 GK400N 型密炼机中加入癸酸钴和间苯二酚; 终炼在 GK270 型密炼机中进行, 此时加入粘合剂 RA 和硫化剂。

1.5 性能测试

胶料及成品性能按相应的国家标准测试。

2 结果与讨论

2.1 理化分析

湿法与干法癸酸钴的理化分析结果见表 1。

由表 1 可见, 湿法与干法癸酸钴的理化性质测试结果均达到指标要求。

2.2 小配合试验

小配合试验结果见表 2。1[#] 和 2[#] 配方为基

作者简介: 惠炳国(1970-), 男, 山东安丘人, 青岛黄海橡胶集团有限公司工程师, 学士, 主要从事全钢载重子午线轮胎配方设计和工艺技术管理工作。

表 1 湿法与干法癸酸钴的理化分析结果

项 目	实测		指标 ²⁾
	湿法癸酸钴	干法癸酸钴 ¹⁾	
软化点/℃	92	88	85~100
钴质量分数	0.210	0.204	0.20~0.21
红外光谱	同标准谱图	同标准谱图	标准谱图

注:1)国产品;2)青岛黄海橡胶集团有限公司标准 Q/JEJ 03060—2003。

表 2 小配合试验结果

项 目	配方编号			
	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]
门尼粘度[ML(1+4)100℃]	60	69	63	66
门尼焦烧时间(127℃)/min				
<i>t</i> ₃	10.15	11.36	11.06	10.42
<i>t</i> ₁₈	15.55	15.45	14.51	14.06
硫化仪数据(151℃)				
<i>M</i> _L /(dN·m)	2.23	2.61	2.33	2.48
<i>M</i> _H /(dN·m)	26.47	27.25	24.25	25.73
<i>t</i> ₁₀ /min	2.83	2.87	2.80	2.63
<i>t</i> ₅₀ /min	6.22	6.37	5.68	5.52
<i>t</i> ₉₀ /min	14.68	14.88	13.45	12.95
硫化胶性能(151℃×30 min)				
邵尔 A 型硬度/度	76	77	76	75
100%定伸应力/MPa	4.9	4.9	4.1	4.0
300%定伸应力/MPa	19.7	19.5	17.0	17.1
拉伸强度/MPa	25.8	26.5	25.6	26.3
拉断伸长率/%	397	400	432	442
拉断永久变形/%	23	23	25	25
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	125	125	120	124
H 抽出力 ¹⁾ /N	1 241	1 243	1 282	1 234
压缩疲劳试验 ²⁾				
永久变形/%	3.5	3.8	3.7	4.1
温升/℃	20	19	20	22
疲劳(10 万次)老化后				
拉伸强度/MPa	25.8	24.7	25.1	26.3
拉断伸长率/%	379	385	407	419
100℃×48 h 热空气老化后				
拉伸强度/MPa	8.2	8.6	8.5	8.5
拉断伸长率/%	86	85	95	96
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	28	30	27	32
H 抽出力 ¹⁾ /N	1 037	921	1 045	917

注:1)钢丝结构为 3+9+15×0.22;2)试验条件为冲程 4.45 mm,负荷 1 MPa,温度 55℃。

本配方,其中 1[#] 配方采用湿法癸酸钴,2[#] 配方采用干法癸酸钴。为了检验胶料性能变化的重复性,对 1[#] 和 2[#] 配方进行了微调。癸酸钴用量为 1 份,间苯二酚用量增加 0.5 份,其它均同基本配方,其中 3[#] 配方采用湿法癸酸钴,4[#] 配方采用干法癸酸钴。

从表 2 可以看出,1[#] 配方硫化胶的 H 抽出力与 2[#] 配方硫化胶基本相同,3[#] 配方硫化胶的 H 抽出力大于 4[#] 配方硫化胶;而 1[#] 和 3[#] 配方硫化胶经热空气老化后的 H 抽出力下降率分别小于 2[#] 和 4[#] 配方硫化胶。1[#] 与 2[#] 配方,3[#] 与 4[#] 配方硫化胶的其它物理性能基本相当。

从表 2 还可以看出,基本配方微调后胶料性能变化的重复性较好。

2.3 大配合试验

大配合试验结果见表 3。

表 3 大配合试验结果

项 目	配方编号					
	1 [#]			2 [#]		
门尼粘度[ML(1+4)						
100 ℃]	78			76		
门尼焦烧时间(127 ℃)/min						
<i>t</i> ₃	9.29			11.08		
<i>t</i> ₁₈	14.12			15.03		
硫化仪数据(151 ℃)						
<i>M</i> _L /(dN·m)	3.02			2.83		
<i>M</i> _H /(dN·m)	26.72			25.13		
<i>t</i> ₁₀ /min	2.54			2.56		
<i>t</i> ₅₀ /min	6.09			6.21		
<i>t</i> ₉₀ /min	14.51			15.37		
硫化时间(151 ℃)/min	20	30	40	20	30	40
邵尔 A 型硬度/度	72	73	74	71	72	73
100%定伸应力/MPa	4.1	4.5	4.5	4.2	4.3	4.3
300%定伸应力/MPa	18.4	19.5	18.8	18.6	18.8	17.8
拉伸强度/MPa	26.5	24.0	24.7	26.4	25.4	23.8
拉断伸长率/%	421	363	387	413	397	396
拉断永久变形/%	24	18	21	22	21	19
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	116			116		
H 抽出力 ¹⁾ /N	1 250			1 226		
屈挠龟裂长度/mm						
3 000 r	9.1			7.9		
7 500 r	15.0			14.2		
18 000 r	18.2			18.1		
50 000 r	19.1			19.2		
疲劳(10 万次)老化后						
拉伸强度/MPa	24.9			24.6		
拉断伸长率/%	366			374		
100 ℃×48 h 热空气老化后						
拉伸强度/MPa	14.0			14.3		
拉断伸长率/%	130			130		
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	42			39		
H 抽出力 ¹⁾ /N	1 049			965		
盐水 ²⁾ 老化 7 d 后						
H 抽出力 ¹⁾ /N	1 184			1 113		

注:1)钢丝结构为 3+9+15×0.22;2)质量分数为 0.10。

从表 3 可以看出,1[#] 配方硫化胶老化前后的 H 抽出力均高于 2[#] 配方硫化胶,经热空气老化和盐水老化后的 H 抽出力下降率明显小于 2[#] 配方硫化胶,其它物理性能基本相当。这说明干法癸酸钴与湿法癸酸钴对 NR 硫化胶物理性能的影响基本相同,而湿法癸酸钴更有利于提高 NR 硫化胶的 H 抽出力,这可能是由于其生产过程无需经高温干燥,钴金属氧化率相对略低,尤其是对橡胶与钢丝粘合不利的三价钴氧化物物生成率低的缘故。

2.4 成品试验

分别对采用湿法癸酸钴和干法癸酸钴生产的 10.00R20 16PR 成品轮胎进行钢丝带束层胶与帘线粘合性能的测试,结果见表 4。

从表 4 可以看出,采用湿法癸酸钴生产的成品轮胎钢丝带束层胶的 H 抽出力平均值较采用

表 4 成品轮胎钢丝带束层胶的 H 抽出力 N

项 目	湿法癸酸钴	干法癸酸钴
第 1 次	1 100	1 068
第 2 次	998	1 034
第 3 次	1 056	960
第 4 次	980	1 129
第 5 次	1 156	980
平均值	1 058	1 034

注:本试验因测试难度大,试验结果可能有偏差,仅供参考。
干法癸酸钴生产的成品轮胎有所增大。

3 结论

与干法癸酸钴相比,采用湿法癸酸钴可提高 NR 硫化胶的 H 抽出力,经热空气老化和盐水老化后 NR 硫化胶的 H 抽出力下降率较小,其它物理性能基本相当。

第 13 届全国轮胎技术研讨会论文

Application of wet cobalt decanoate in belt compound of BTR tire

HUI Bing-guo, TAI Yan-xia

(Qingdao Yellow Sea Rubber Group Co., Ltd, Qingdao 266041, China)

Abstract: The application of the wet cobalt decanoate in the belt compound of BTR tire was investigated and compared to that of the dry cobalt decanoate. The results showed that when compared to the dry cobalt decanoate, the wet cobalt decanoate gave NR vulcanizate higher H pull-out force, lower H pull-out force loss after hot air aging and brine aging and similar physical properties.

Keywords: cobalt decanoate; wet process; dry process; BTR tire; steel belt; H pull-out force

风神公司 23.5—25 20PR L-5(G-24)超加深花纹宽基无内胎工程机械轮胎投产

中图分类号:TQ336.1;U463.341+.5 文献标识码:D

近日,风神轮胎股份有限公司 23.5—25 20PR L-5(G-24)超加深花纹无内胎工程机械轮胎正式投产。该产品是风神公司 L-5(G-24)个性化工程机械轮胎系列中第一个正式投产的品种,是 23.5—25 系列工程机械轮胎产品的新成员。

23.5—25 20PR L-5(G-24)轮胎标准轮辋为 19.50/2.5,轮胎充气断面宽为(595±20.8) mm,外直径为(1 673±25.1) mm,在速度为 8 km·h⁻¹、气压为 390 kPa 时,负荷为 10 630 kg。

23.5—25 20PR L-5(G-24)轮胎主要配套用于 ZL-50 型装载机及其它同类型机械,也适用于多种条件下作业的推土机和挖掘机。该轮胎胎体采用中国神马集团有限责任公司生产的高强力 1400dtex/3 锦纶 66 浸胶帘布,胎体坚固耐用,承载能力强,安全性能好;轮胎行驶面宽大,胎面厚实;花纹设计为直横向超加深花纹,花纹深度为普通花纹的 2.5 倍,花纹块面积占轮胎行驶面总面积的 80%。胎面胶采用耐切割的胶料,轮胎耐磨、抗刺扎、耐切割性能优良,特别适于在各种矿山、煤田和建筑工地等极恶劣的施工现场作业。

(风神轮胎股份有限公司 何红卫供稿)