

国产钕系异戊橡胶的性能研究

吴欣欣,张 萍*,赵树高

(青岛科技大学 橡塑材料与工程教育部重点实验室/山东省橡塑材料与工程重点实验室,山东 青岛 266042)

摘要:研究国产钕系异戊橡胶(Nd-IR)的性能,并与天然橡胶(NR)和俄罗斯钛系异戊橡胶(牌号 SKI-3)进行对比。结果表明:NR 生胶及其炭黑混炼胶的应力-应变曲线有拉伸诱导结晶现象,而 Nd-IR 生胶及其炭黑混炼胶均未出现拉伸诱导结晶现象。Nd-IR 硫化胶的应力-应变曲线变化趋势与 NR 和 SKI-3 相近,当应变低于 600%时,其应力稍大于 SKI-3。与 SKI-3 相比,Nd-IR 生胶及其炭黑混炼胶和硫化胶的物理性能差别不大。适当增大促进剂用量能够使 Nd-IR 硫化胶的物理性能与 NR 硫化胶相近。

关键词:异戊橡胶;天然橡胶;物理性能;应力-应变特性

中图分类号:TQ333.3;TQ332.4 **文献标志码:**A **文章编号:**1000-890X(2013)03-0154-06

近几年来,我国橡胶消耗量一直居世界首位,天然橡胶(NR)资源严重不足,进口量突破了最基本的国家安全保障线。因此大力发展合成天然橡胶——异戊橡胶(IR),已经成为解决 NR 供不应求问题的最佳选择^[1]。

IR 的大规模工业化生产始于 20 世纪 60 年代。美国、荷兰、前苏联、意大利、日本、法国、巴西、罗马尼亚和南非等都相继实现了聚异戊二烯的工业化生产^[2]。稀土 IR 首先由中国开发出来。继中国之后,美国、意大利、俄罗斯、德国、法国及日本等都在研究和开发稀土 IR^[3]。但我国却因技术攻关问题一直未能实现 IR 产业化。国内市场上通用型 IR 主要用于全钢载重子午线轮胎,这种轮胎的胎圈钢丝部位所需 IR 的主要品种为钛系 IR(Ti-IR),主要牌号为 SKI-3,为俄罗斯进口产品。目前青岛伊科思新材料股份有限公司的稀土 IR 3 万 t·a⁻¹装置正在建设中,广东茂名鲁华化工有限公司的 1.5 万 t·a⁻¹装置已投产,并生产出合格的 IR 工业化产品,从而填补了国内 IR 的空白。中国石化北京燕山石油化工股份有限公司也开展了相关的研发工作,并开发了稀土 IR,结束了中国不能生产 IR 的历史^[4]。

本工作研究国产钕系异戊橡胶(Nd-IR)性

能,与 NR 和 SKI-3 进行对比,旨在评价国产 IR 替代 NR 的可行性,并与其他研究提供详实的实验依据。

1 实验

1.1 主要原材料

NR,牌号 SMR20,马来西亚产品;Nd-IR,中国石化北京燕山石油化工股份有限公司产品;Ti-IR,牌号 SKI-3,俄罗斯产品。

1.2 试验配方

试验配方如表 1 所示。

表 1 试验配方											份
组 分	配方编号										
	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	
NR	100	0	0	0	0	100	0	0	0	0	
Nd-IR	0	100	0	100	0	0	100	0	100	0	
SKI-3	0	0	100	0	100	0	0	100	0	100	
炭黑 N330	0	0	0	0	0	35	35	35	35	35	
促进剂 NS	0.7	0.7	0.7	0.9	0.9	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	

注:配方其余组分和用量为氧化锌 6,硬脂酸 0.5,硫黄 3.5。

1.3 设备与仪器

SK-160B 型开炼机,上海第一橡胶机械厂产品;平板硫化机,佳鑫电子设备科技(深圳)有限公司产品;压缩生热试验机,皓中科技股份有限公司产品;拉力试验机和 GT-M2000-FA 型硫化仪,中国台湾高铁科技股份有限公司产品;Haake 转矩

作者简介:吴欣欣(1985—),女,山东菏泽人,现在上海麒麟祥化工有限公司工作,硕士,主要从事橡胶加工的研究。

* 通信联系人

流变仪,德国哈克公司产品;VERTEX 70 型傅里叶转换红外光谱(FTIR)仪,德国 Bruker 公司产品;1515 型凝胶渗透色谱(GPC)仪,美国 Waters 公司产品;204 型差示扫描量热(DSC)仪,德国耐驰公司产品。

1.4 试样制备

NR 塑炼胶:生胶在开炼机上进行薄通塑炼,辊温为 40 ℃ 左右,辊距为 1.38 mm,薄通 40 次后使所得塑炼胶的门尼粘度[ML(1+4)100 ℃]为 70 左右。

混炼胶与硫化胶:生胶在转矩流变仪(温度为 60 ℃,转子转速为 50 r·min⁻¹)中塑炼约 2 min 后加入小料,混炼约 4.5 min,加入炭黑 N330,排胶。胶料在开炼机上继续混炼,加入硫黄,下片。采用硫化仪测定胶料在 145 ℃ 下的硫化特性。混炼胶在平板硫化机上硫化,硫化条件为 145 ℃×t₉₀。

生胶和塑炼胶应力-应变特性试样:在 100 ℃/2.5 MPa 条件下模压 5 min,为了便于脱模,在模具两板之间放上铝箔,冷压时间为 45 min,胶料在 23 ℃ 下停放 24~72 h 后进行性能测试。

1.5 测试分析

相对分子质量及其分布指数采用 GPC 仪进行测定,以四氢呋喃为流动相,流速为 1 mL·min⁻¹。

玻璃化温度采用 DSC 仪进行测定,试验条件为:氮气气氛,温度 -100~+25 ℃,升温速率 10 ℃·min⁻¹。

生胶和塑炼胶的应力-应变特性按照 ISO 9026:2007《生橡胶或硫化化合物原始强度测定》进行测试,试验条件为:温度 23 ℃,拉伸速率 100 mm·min⁻¹。

压缩疲劳试验按照 GB/T 1687—1993《硫化橡胶在屈挠试验中温升和耐疲劳性能的测定 第 2 部分:压缩屈挠试验》进行测试,试样为高 25 mm、直径 18 mm 的圆柱体。试验条件为:温度 55 ℃,负荷 245 N,频率 30 Hz,时间 25 min。

其他各项性能均按相应国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 理化分析

NR 和 IR 的理化分析结果如表 2 所示。

表 2 NR 和 IR 的理化分析结果

项 目	NR		Nd-IR	SKI-3
	生胶	塑炼胶		
数均相对分子质量×10 ⁻⁵	5.6	4.3	4.6	4.3
重均相对分子质量×10 ⁻⁵	21.4	13.0	13.6	13.5
相对分子质量分布指数	3.78	3.04	2.96	3.15
门尼粘度[ML(1+4)100 ℃]	98	71	65	68
玻璃化温度/℃	-61.9	-62.9	-61.9	-61.8
凝胶质量分数	0.063	0.057	0	0

从表 2 可以看出,NR 塑炼胶、Nd-IR 和 SKI-3 的数均相对分子质量、重均相对分子质量、门尼粘度以及玻璃化温度都很相近,但 Nd-IR 的相对分子质量分布指数偏低。与 NR 塑炼胶相比,NR 生胶的凝胶质量分数很高,这是因为在塑炼过程中 NR 生胶的大部分凝胶遭到破坏。国内外 IR 中均没有凝胶。

2.2 应力-应变特性

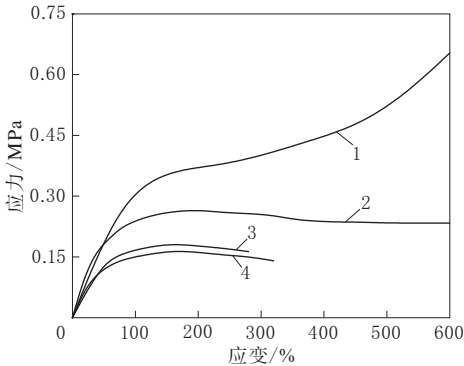
NR 和 IR 分子链结构相同,主要由顺式 1,4-异戊二烯结构组成,但是二者的物理性能有一定的差异,这可能主要与 NR 能够在拉伸的情况下快速应变诱导结晶有关。

应变诱导结晶与生胶结构有着密切的关系,NR 和 IR 结构的不同主要体现为:一方面因为 NR 中顺式 1,4-异戊二烯的链接方式为头尾链接,而 IR 无法形成该结构,所以 NR 分子链段的规整性好于 IR;另一方面,NR 中的凝胶对其应变诱导结晶产生重要的影响,而且 NR 中含有的非橡胶成分对其性能也产生一定的影响^[5]。

2.2.1 生胶

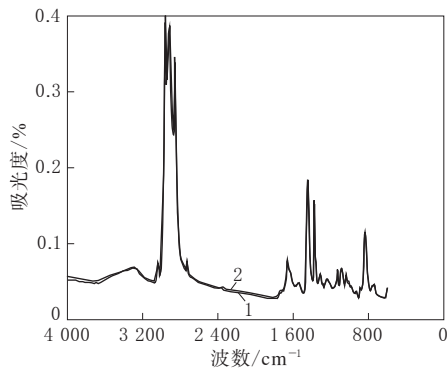
NR 和 IR 生胶的应力-应变曲线如图 1 所示,NR 塑炼前后的 FTIR 谱如图 2 所示。

从图 1 可以看出,当应变达到 300% 后,NR



1—NR;2—NR 塑炼胶;3—Nd-IR;4—SKI-3。

图 1 NR 和 IR 生胶的应力-应变曲线



1—NR 生胶; 2—NR 塑炼胶。

图2 NR 塑炼前后的 FTIR 谱

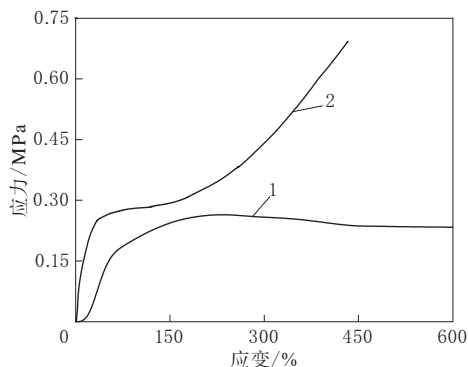
生胶的应力-应变曲线急剧上升,有明显的结晶现象。这是因为当应变为 100%~350% 时, NR 分子链滑移产生曲线中的驻点,分子链取向为其后期结晶提供晶核,使分子链拉紧,并在应变大于 350% 时产生应变诱导结晶^[6]。NR 塑炼胶不存在应变诱导结晶现象。一方面可能是因为在塑炼过程中, NR 发生异构化使顺式 1,4-结构含量降低,立构规整性降低,但从图 2 可以看出, NR 中的顺式 1,4-结构含量在塑炼前后变化不大;另一方面可能是由于凝胶的网络结构对其生胶强度起重要作用,当应变达到 100% 时, NR 分子链产生滑移,而网络结构能够阻止分子链滑移,分子链充分取向,使其应力-应变曲线急剧上升,但在 NR 塑炼胶中,大部分凝胶在塑炼过程中被破坏,凝胶含量很低,剩余的网络结构不足以阻止分子链滑移,因此其不存在应变诱导结晶。

从图 1 还可以看出,两种 IR 的应力-应变曲线均未出现急剧上升的应变硬化阶段。这种现象一方面可能是由于 IR 中顺式 1,4-结构含量低,而且其链接方式为非全部头尾连接,分子链规整性较 NR 差,不能产生拉伸结晶;另一方面是由于 IR 中不含有凝胶,因此无法形成网络结构阻止分子链在拉伸过程中的运动产生应变诱导结晶。NR 塑炼胶的应力-应变曲线变化较 IR 明显,这是由于 NR 塑炼胶的分子链规整性和凝胶含量较高。Nd-IR 的生胶强度稍大于 SKI-3,但两者应力-应变曲线的变化趋势非常接近。

2.2.2 混炼胶

混炼胶的应力-应变行为可以反映其加工性能的优劣,当胶料在加工过程中受到外力作用时,

较大的混炼胶强度可以阻止稳定变形下可能产生的破裂行为。未填充和炭黑填充 NR 混炼胶的应力-应变曲线如图 3 所示。

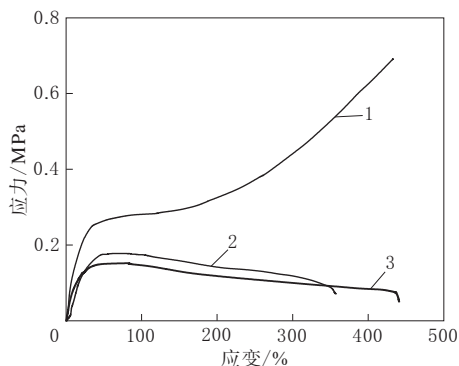


NR 混炼胶: 1—未填充; 2—炭黑填充。

图3 未填充和炭黑填充 NR 混炼胶的应力-应变曲线

从图 3 可以看出,炭黑填充 NR 混炼胶产生了应变诱导结晶现象,这主要是因为炭黑与橡胶相互结合形成物理网络结构,能够充分抑制橡胶分子链的滑动。未填充 NR 混炼胶的凝胶含量较低,低拉伸时虽然容易取向,但无法生成三维网络结构,因此当应变较大时,不能发生应变诱导结晶现象^[7]。

炭黑填充混炼胶的应力-应变曲线如图 4 所示。



配方编号: 1—6#; 2—7#; 3—8#。

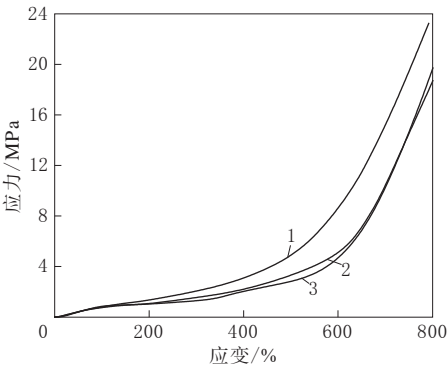
图4 炭黑填充混炼胶的应力-应变曲线

从图 4 可以看出,炭黑填充 NR 混炼胶的应力-应变曲线在拉伸过程后期有应变硬化现象,且混炼胶具有较高的强度,而两种 IR 混炼胶无此现象。这可能是由于 NR 中的非橡胶成分的极性基团使橡胶与炭黑能够产生较强的相互作用,使 NR 在拉伸过程中产生应变诱导结晶现象,而 IR

混炼胶中炭黑-橡胶作用相对较弱,不足以抑制分子链的滑移,因而无法产生应变诱导结晶现象。Nd-IR 与 SKI-3 混炼胶的应力-应变曲线接近,说明两种 IR 的结构比较接近。

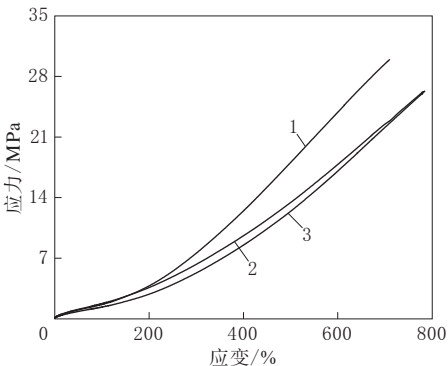
2.2.3 硫化胶

未填充和炭黑填充硫化胶的应力-应变曲线分别如图 5 和 6 所示。



配方编号:1—1[#];2—2[#];3—3[#]。

图 5 未填充硫化胶的应力-应变曲线



注同图 4。

图 6 炭黑填充硫化胶的应力-应变曲线

从图 5 和 6 可以看出,未填充和炭黑填充硫化胶的应力-应变曲线的变化趋势较为相近,特别是在低应变时,3 条曲线几乎重合;当应变约为 300%时,NR 硫化胶的曲线逐渐趋于分离,这主要是因为 NR 的结构规整性好,且凝胶和非橡胶成分的作用使其分子链在拉伸时更容易取向结晶。与混炼胶相比,NR 和 IR 硫化胶应力-应变曲线的变化趋势差别较小。这一方面可能是由于配方中硬脂酸等的加入掩盖了 NR 中非橡胶成分的作用;另一方面由于交联的作用,限制了 NR 分子结晶,同时交联作用又克服了 IR 大分子滑移,

提高了其取向程度。当应变为 200%~600%时,两种 IR 硫化胶的应力-应变曲线基本重合。

2.3 物理性能

2.3.1 未填充胶料

未填充胶料的硫化特性和物理性能如表 3 所示。

表 3 未填充胶料的硫化特性和物理性能

项 目	配方编号				
	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]	5 [#]
硫化特性(145 ℃)					
$M_L/(\text{dN} \cdot \text{m})$	0.51	0.54	0.47	0.45	0.32
$M_H/(\text{dN} \cdot \text{m})$	10.06	8.93	8.82	8.50	8.01
$M_H - M_L/(\text{dN} \cdot \text{m})$	9.55	8.39	8.35	8.05	7.69
t_{10}/min	9.33	18.40	20.77	18.08	16.02
t_{90}/min	23.52	36.20	42.02	31.48	29.88
$t_{90} - t_{10}/\text{min}$	14.19	17.80	21.25	13.40	13.86
硫化胶性能					
邵尔 A 型硬度/度	45	43	42	45	42
300%定伸应力/MPa	2	2	2	2	2
拉伸强度/MPa	23	21	21	22	21
拉伸伸长率/%	810	851	843	796	828
拉伸永久变形/%	30	25	25	25	25
撕裂强度/($\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$)	35	32	35	42	42
回弹值/%	72	70	71	75	76
压缩疲劳试验					
温升/℃	1.0	3.3	2.0	2.3	1.5
永久变形/%	0.7	1.0	0.6	0.8	0.5

从表 3 可以看出,与 1[#] 配方相比,2[#] 和 3[#] 配方胶料的 t_{90} 明显较长,其中 2[#] 配方的 t_{90} 较 3[#] 配方短。这是由于 NR 中的非橡胶成分可以促进硫化,因此 NR 的硫化速率较 IR 快。 $M_H - M_L$ 值可以表征硫化胶的交联密度,2[#] 和 3[#] 配方胶料的 $M_H - M_L$ 值稍小于 1[#] 配方胶料,从而说明 IR 硫化胶的交联密度较 NR 硫化胶小。与 1[#] 配方相比,2[#] 和 3[#] 配方胶料的物理性能略差,这可能与 IR 硫化胶的交联密度较小有关。Nd-IR 与 SKI-3 硫化胶的性能很相近。

NR 中的非橡胶成分具有促进硫化的作用,使 NR 与 IR 在同种配方的情况下,IR 的 t_{90} 较长,而且其硫化胶的物理性能稍差于 NR,这可能与硫化胶的交联密度有关。因此对配方进行了优化,即将 IR 配方中促进剂 NS 的用量增大 0.2 份(配方变化详见表 1),以增大 IR 胶料的硫化速率和硫化胶的交联密度。

$t_{90}-t_{10}$ 值可以表征胶料的热硫化阶段的硫化速率。从表 3 还可以看出,与 2[#] 和 3[#] 配方相比,4[#] 和 5[#] 配方胶料的硫化速率加快,甚至较 1[#] 配方胶料的硫化速率快;但其 t_{10} 仍较长,因此硫化时间仍较 NR 硫化胶长,其中 5[#] 配方胶料的 t_{10} 和 t_{90} 缩短更为明显。与 2[#] 和 3[#] 配方相比,4[#] 和 5[#] 配方胶料的物理性能有一定程度的提高,且与 1[#] 配方胶料的各项物理性能差别不大。

2.3.2 炭黑填充胶料

炭黑填充胶料的硫化特性和物理性能见表 4。

表 4 炭黑填充胶料的硫化特性和物理性能

项 目	配方编号				
	6 [#]	7 [#]	8 [#]	9 [#]	10 [#]
门尼粘度[ML(1+4)100 ℃]	50	51	47		
硫化特性(145 ℃)					
$M_L/(dN \cdot m)$	1.12	1.30	1.03	1.23	0.94
$M_H/(dN \cdot m)$	12.78	11.92	11.10	12.78	12.16
$M_H-M_L/(dN \cdot m)$	11.66	10.62	10.07	11.55	11.22
t_{10}/min	4.42	6.62	4.75	6.47	5.28
t_{90}/min	19.00	19.10	16.13	18.50	15.92
$t_{90}-t_{10}/min$	14.58	12.48	11.38	12.03	10.64
硫化胶性能					
邵尔 A 型硬度/度	60	61	56	62	58
300%定伸应力/MPa	9	8	7	9	8
拉伸强度/MPa	30	27	27	28	28
拉伸伸长率/%	700	740	766	650	703
拉伸永久变形/%	35	35	35	35	35
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	76	69	70	77	72
回弹值/%	70	64	62	63	62
DIN 磨耗量/cm ³	0.15	0.17	0.16	0.15	0.15
压缩疲劳试验					
温升/℃	8.9	12.7	8.8	12.8	8.2
永久变形/%	0.7	1.9	1.2	3.1	1.5

从表 4 可以看出,NR 与 Nd-IR 混炼胶的门尼粘度相差不大,SKI-3 混炼胶的门尼粘度稍低,但 3 种混炼胶的门尼粘度均小于其生胶的门尼粘度,这说明混炼过程对 NR 和 IR 相对分子质量的影响相同。7[#] 和 8[#] 配方胶料的硫化特性与 6[#] 配方胶料相近,但硫化速率较快,这说明炭黑对 IR 胶料的硫化促进作用更为明显。与 6[#] 配方相比,7[#] 和 8[#] 配方胶料的物理性能略差,这可能与 NR 的微观结构有关,其立构规整性好,在拉伸时更易取向结晶。

为了使 Nd-IR 胶料性能与 NR 胶料更为接近,并找到更适合的 Nd-IR 配方,对配方进行了

优化,即将 IR 配方中促进剂 NS 的用量增大 0.1 份(配方变化详见表 1)。

从表 4 还可以看出,与 7[#] 和 8[#] 配方相比,9[#] 和 10[#] 配方胶料的硫化特性略有提高, M_H 和 M_L 与 6[#] 配方胶料相近,这表明 9[#] 和 10[#] 配方胶料的交联密度与 6[#] 配方胶料相近,且硫化速率更快。9[#] 和 10[#] 配方胶料的物理性能与 6[#] 配方胶料性能接近。

3 结论

(1)NR 生胶及其炭黑混炼胶的应力-应变曲线有拉伸诱导结晶现象,而 Nd-IR 生胶及其炭黑混炼胶均未出现拉伸诱导结晶现象。IR 硫化胶的应力-应变曲线变化趋势与 NR 很接近。两种 IR 硫化胶的应力-应变曲线基本重合,且应力基本相等。

(2)Nd-IR 硫化胶的应力-应变曲线变化趋势与 NR 和 SKI-3 相近,当应变低于 600%时,其应力稍大于 SKI-3。与 SKI-3 相比,Nd-IR 生胶及其炭黑混炼胶和硫化胶的物理性能差别不大。

(3)在原配方基础上,未填充 Nd-IR 胶料配方中促进剂 NS 增大 0.2 份,炭黑填充 Nd-IR 胶料配方中促进剂 NS 增大 0.1 份,均能使 Nd-IR 硫化胶的物理性能与 NR 硫化胶相近。

参考文献:

[1] 钱伯章.我国异戊橡胶市场的现状和发展前景[J].中国橡胶,2006,22(23):26-28.

[2] 王曙光,宗成中,王春英.顺式 1,4-聚异戊二烯橡胶研究进展[J].中国橡胶,2007,23(5):37-40.

[3] 吕红梅,白晨曦,蔡小平.稀土异戊橡胶研究进展[J].弹性体,2009,19(1):61-64.

[4] 刘继业,崔小明.我国聚异戊二烯橡胶的开发和应用前景[J].橡胶科技市场,2010,11(16):5-9.

[5] Shigenyuki Toki,Benjamin S Hsiao,Sureerut Amnuayporn-sri,et al. New Insights into the Relationship between Network Structure and Strain-induced Crystallization in Unvulcanized Natural Rubber by Synchrotron X-ray Diffraction[J]. Polymer,2009,50(9):2142-2148.

[6] 王作龄.胶料强度的研究[J].世界橡胶工业,2000,27(4):42-51.

[7] Cameron A,Mcgill W J. A Theory of Green Strength in Polyisoprene[J]. Polymer Chemistry,1989,27(3):1071-1087.

Study on Properties of Domestic Nd-Isoprene Rubber

WU Xin-xin, ZHANG Ping, ZHAO Shu-gao

(Qingdao University of Science and Technology, Qingdao 266042, China)

Abstract: The properties of domestic neodymium polyisoprene rubber (Nd-IR) were investigated, and compared with those of natural rubber (NR) and Russian titanium polyisoprene rubber (SKI-3). The results showed that, NR and its carbon black filled compound possessed strain-induced crystallization phenomenon, but the Nd-IR and its carbon black filled compound didn't have that. The shape of the tensile stress-strain curve of Nd-IR vulcanizate was similar to that of vulcanized NR and Russian SKI-3. When the strain level was less than 600%, the stress of Nd-IR vulcanizate was slightly higher than that of Russian SKI-3 vulcanizate. The physical properties of Nd-IR and its carbon black filled compound and vulcanizate were similar to those of Russian SKI-3. The physical properties of Nd-IR vulcanizate could be similar to NR vulcanizate by appropriately increasing the addition level of accelerator.

Key words: polyisoprene rubber; natural rubber; physical property; stress-strain behavior

泰国成为轮胎投资洼地

中图分类号: TQ336.1+1 文献标志码: D

国际轮胎巨头正在掀起一波轮胎投资热,“到泰国去”成为巨头们这次的选择。

泰国是世界上最大的天然橡胶生产国,其天然橡胶产量约占世界 1/3。近年泰国凭借原材料供给的优势,制定优惠政策,大力招商引资,成为全球轮胎工业发展最迅速的地区之一。

(1) 资源优势诱人。据橡胶及胶木出口委员会主席巴荣介绍,2015 年泰国橡胶加工产品出口比例将比 2011 年翻番,即从 12% 增至 24%,将促进橡胶加工产品出口总值自 2010 年 1 600 亿铢的基础上再增加 1 倍。目前全球对轮胎的年均需求量达 11 亿条,泰国生产的轮胎仅占 2%,如果能有效扩展市场,橡胶工业收入将大幅提高。为此,泰方将吸引拥有先进技术的外国投资者在橡胶加工业进行投资。

(2) 贴近汽车市场。奔驰、福特和通用等近 10 家国际汽车厂已经在泰国设厂,“群聚效应”也是加速普利司通、米其林及固特异等国际轮胎大公司向泰国轮胎投资的催动力。

普利司通等三巨头在泰国都拥有自己的轮胎厂,最近陆续宣布扩大轮胎产能。普利司通宣布将在泰国 Nong Khae 工厂投资 213 亿日元(约 2.53 亿美元)进行扩建,还将在泰国罗永府安美

德工业园区投资将近 500 亿日元,建立一家新工厂生产非公路用子午线轮胎,预计该工厂将于 2015 年上半年投产。另外,普利司通还计划将旗下位于泰国的炭黑厂发展成为全球最大的炭黑厂。

日本横滨橡胶公司决定投资 97 亿日元,使其泰国轮胎工厂的轿车和轻型载重轮胎的生产能力增加 140 万条,这项扩产工程计划 2014 年 4 月投入运行。日本住友橡胶工业公司将在泰国建设首个海外农业机械用轮胎工厂(住友橡胶泰国公司旗下的农业机械用轮胎工厂)。项目预定于 2014 年 5 月投产。固特异自 2012 年 5 月后扩大其在泰国的航空轮胎生产。

(3) 贸易环境良好。相比于频频遭遇反倾销等贸易壁垒的中国市场,泰国在轮胎贸易环境方面具有优势。这也成为吸引中国轮胎企业到泰国进行轮胎投资的重要原因。目前,杭州中策已开始在泰国建立其首个海外汽车轮胎生产工厂,总投资额 10 亿元,建成后形成年产 60 万条全钢载重子午线轮胎、100 万条摩托车轮胎和 300 万条半钢载重子午线轮胎的规模。山东玲珑轮胎股份有限公司计划投资 1.15 亿美元在泰国建设年产 200 万条轿车和轻型载重轮胎厂,2014 年 1 月竣工,6 月投产。这将是玲珑轮胎公司在中国境外的第 1 个工厂,目前已投资 2 900 万美元。

(摘自《中国化工报》,2013-02-05)