

国产与进口 IIR 性能对比研究

魏廷贤¹, 杨建森²

[1. 银川中策(长城)橡胶有限公司, 宁夏 银川 750011; 2. 宁夏大学, 宁夏 银川 750011]

摘要: 对国产 IIR1751 与进口 IIR268 和 IIR301 生胶和硫化胶的物理性能及其在内胎生产中的应用进行对比。结果表明, 国产与进口 IIR 生胶和硫化胶的物理性能相近, 使用 IIR 制造轮胎内胎时, 国产 IIR 可完全替代进口 IIR, 内胎的各项物理性能均达到或超过相应的国家标准。

关键词: IIR; 内胎; 物理性能; 成品性能

中图分类号: TQ333.6; TQ336.1⁺2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-890X(2002)02-0087-03

IIR 是一种线形无凝胶的共聚物。在烃类橡胶中, IIR 气透性最低, 因而广泛用于制造轮胎内胎, 改性 IIR 如溴化丁基橡胶则更广泛地用于生产钢丝子午线轮胎和高性能轿车轮胎的气密层。

目前, 世界上只有美国、德国、俄罗斯和意大利 4 个国家拥有该产品的生产技术, 全世界仅有 8 个 IIR 生产厂家。在国际市场上, 美国埃克森公司和德国拜耳公司处于垄断地位, 产品价格居高不下。我国所需的 IIR 一直依赖进口。据有关部门统计, 目前国内 IIR 需求量为 $7 \text{万 t} \cdot \text{a}^{-1}$ 。

目前, 国内正大力开展 IIR 的研究工作, 中国石化北京燕山石化公司合成橡胶事业部的 $3 \text{万 t} \cdot \text{a}^{-1}$ 的 IIR 生产装置是国内第一套, 也是目前唯一的一套 IIR 生产装置。该装置引进意大利 PI 公司的技术和生产工艺, 采用国际一流的聚合和后处理设备。该公司生产的 IIR1751 属于轮胎内胎级产品, 经初步检测, 外观及内在质量均超过俄罗斯人的 BK1675M, 接近美国埃克森公司的 IIR268 和德国拜耳公司的 IIR301。本研究对国产与进口 IIR 性能进行了对比试验。现将试验情况介绍如下。

1 实验

1.1 原材料

IIR, IIR268, 美国埃克森公司产品; IIR301,

德国拜耳公司产品; IIR1751, 中国石化北京燕山石化公司产品。EPDM, 美国埃克森公司产品。再生丁基橡胶(RIIR), 上海总联橡胶实业公司产品。其它均为橡胶工业常用原材料。

1.2 试验仪器与设备

XK-160 型开炼机, 广东湛江橡胶机械厂产品; XM140/20 型密炼机, 大连冰山橡塑股份有限公司产品; 孟山都 T-10 型电子拉力机和 2000 型无转子硫化仪, 美国孟山都公司产品; M200E 型门尼粘度仪, 北京市友深电子仪器厂产品。

1.3 加工工艺

IIR 混炼胶在 XM140/20 型密炼机(转子转速为 $20 \text{r} \cdot \text{min}^{-1}$) 中进行混炼, 依次加入 IIR、EPDM、RIIR、炭黑、活性剂和小料, 加压至 $130 \text{ }^\circ\text{C}$ 加入石油树脂至 $145 \sim 155 \text{ }^\circ\text{C}$ 排胶, 使用 20/40 目滤网滤胶后, 降温至 $105 \text{ }^\circ\text{C}$ 以下, 在开炼机上加硫磺和促进剂。

1.4 性能测试

生胶和硫化胶的物理性能按有关国家标准进行测定。

成品内胎的热拉伸变形性按 GB/T 528—92 进行测试, 脆性温度按 GB/T 1682—82 进行测试, 其它性能按 GB 7036.1—1997 进行测试。

2 结果与讨论

2.1 理化分析

对美国埃克森公司 IIR268、德国拜耳公司 IIR301 和中国石化北京燕山石化公司 IIR1751

理化性能进行分析,结果见表1。由表1可以看出,国产 IIR 挥发分和灰分含量比进口 IIR 略大,门尼粘度与进口 IIR 相近,但强伸性能均优于进口 IIR。

2.2 小配合试验

对 IIR1751, IIR268 和 IIR301 进行小配合对比试验,结果见表2。从表2可以看出,国产 IIR 胶料的焦烧时间较进口 IIR 略短,而其它各项物理性能与进口 IIR 相近,可满足 IIR 内胎生产要求。

2.3 车间大配合试验

为了进一步验证 IIR1751 的加工工艺性和物理性能,对其进行车间大配合试验,结果见表3。从表3可以看出,车间大配合试验硫化胶的物理性能与小配合试验结果接近。在混炼过程中, IIR1751 工艺正常,没有出现异常情况。

2.4 成品试验

以生产 9.00—20 内胎为例,采用试验配方胶料制造内胎,对其物理性能进行抽样检测,结果见表4。从表4可以看出,成品内胎的物理性能均超出国家标准,且国产 IIR 生产的内胎物理性能与进口 IIR 生产的内胎相近。在整个制造过程中,国产 IIR 胶料可满足生产工艺要求。在机床试验过程中,使用性能优良。

3 结语

IIR1751, IIR268 和 IIR301 生胶和硫化胶的物理性能相近,使用 IIR 制造汽车内胎时,国产 IIR 可完全替代进口 IIR,内胎的各项物理性能均达到或超过相应的国家标准,可满足轮胎企业生

表1 不同 IIR 物化性能对比

项 目	IIR1751	IIR268	IIR301
挥发分质量分数 $\times 10^2$	0.16	0.09	0.13
灰分质量分数 $\times 10^2$	0.24	0.11	0.06
门尼粘度[ML(1+4)100℃]	57.80	59.10	58.20
硫化胶性能(150℃ \times 40 min)			
邵尔 A 型硬度/度	68	69	72
拉伸强度/MPa	20.4	18.0	18.2
扯断伸长率/%	640	606	639
300%定伸应力/MPa	8.1	7.8	7.0

注:检验配方:IIR 100;炭黑 N330 50;氧化锌 2;硬脂酸 1;硫黄 1.75;促进剂 TMTD 1。

表2 小配合试验结果

项 目	牌 号		
	IIR1751	IIR268	IIR301
门尼粘度[ML(1+4)			
100℃]	55.90	56.70	55.00
门尼焦烧(120℃)/min	17.6	20.1	22.6
硫化仪数据(153℃)			
t_{10}/min	2.70	2.45	2.35
t_{90}/min	18.6	17.7	16.8
硫化时间(153℃)/min	20	30	20
邵尔 A 型硬度/度	61	62	62
拉伸强度/MPa	11.0	10.4	10.6
扯断伸长率/%	604	544	660
300%定伸应力/MPa	5.0	5.7	5.5
扯断永久变形/%	36	30	36
撕裂强度/($\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$)	27	28	30
100℃ \times 24 h 热空气老化后			
撕裂强度/($\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$)	29	26	26

注:试验配方:IIR 93;EPDM 7;RIIR 12;炭黑 50;硬脂酸 1;氧化锌 5;操作油 15;石油树脂 4;硫黄 1.15;促进剂 2。

表3 国产 IIR 车间大配合试验结果

项 目	结 果	
门尼粘度[ML(1+4)100℃]	54.00	
门尼焦烧(120℃)/min	18.50	
硫化仪数据(153℃)		
t_{10}/min	2.50	
t_{90}/min	19.30	
硫化时间(153℃)/min	20	30
邵尔 A 型硬度/度	60	60
拉伸强度/MPa	10.5	10.8
扯断伸长率/%	608	584
300%定伸应力/MPa	4.9	5.0
扯断永久变形/%	34	30
撕裂强度/($\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$)	30	28
100℃ \times 24 h 热空气老化后		
撕裂强度/($\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$)	28	26

注:试验配方同表2。

表4 成品内胎的物理性能

项 目	牌 号			国家标准
	IIR1751	IIR268	IIR301	
拉伸强度/MPa	9.6	9.1	9.3	≥ 8.4
扯断伸长率/%	652	643	672	≥ 450
热拉伸变形/%	16	18	16	≤ 35
接头强度/MPa	7.8	7.5	7.6	≥ 3.4
粘合强度/($\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$)				
橡胶与铜	10.7	10.3	10.7	≥ 3.5
橡胶与橡胶	5.6	6.0	5.3	≥ 3.5

产 IIR 内胎的需求。

由于国产 IIR 较进口 IIR 在价格上有较大优势,因此通过使用国产 IIR 代替进口 IIR,可使轮胎生产企业获得较高的经济效益。以前,国内

IIR 一直依赖进口,中国石化北京燕山石化公司生产的 IIR 使我国橡胶生产获得重大突破,具有十分重要的意义。

收稿日期: 2001-08-05

制动软管接头锥面斜度的测量

中图分类号: TQ336.3; U463.55 文献标识码: D

随着汽车工业的发展,对汽车各项性能的要求越来越高。作为关系到汽车制动性能的制动软管,除了要达到国家和企业标准的各项技术指标外,汽车制造厂对制动软管与相应偶合件之间的锥面配合性能也日益重视。为此,在制动软管接头的检验过程中,除了常规的尺寸、外观等检查外,还需对接头锥面的斜度进行精确测量。

常见的两种制动软管接头锥面(见图 1)斜度无法用常规的测量方法(万能角度尺、样板等)进行精确测量。采用对剖切断面进行投影放大的方法,受普通绘图用量角器精度限制,测量精度也不高。而且需要破坏接头,操作麻烦,检测时间长,不易于大批量检测。本工作提出了测量软管接头锥面斜度的精确方法,简便实用。具体测量方法如下。

(1)选两颗直径不同的钢珠,分别测得其半径 R 和 r ,精确至 0.01 mm 。钢珠直径可通过作 $10:1$ 放大图像进行选择确定。选择时应考虑到深度千分尺测量的需要,使两切点之间距离尽量大一些,并根据钢珠标准件的实际情况进行圆整。

(2)a 和 b 两种形式下锥面斜度测量方法分别见图 2 和 3。分别测得其深度 h ,精确至 0.01 mm 。为防止钢珠在测量过程中滚动,可在钢珠表面涂少量油脂。

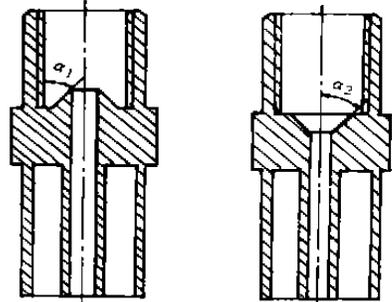
(3)形式 a 接头锥面的实际斜度 α_1 按下式计算:

$$\alpha_1 = 2 \tan^{-1} \frac{R-r}{h_1-h_2-(R-r)} \quad (1)$$

形式 b 接头锥面的实际斜度 α_2 则按下式计算:

$$\alpha_2 = \sin^{-1} \frac{R-r}{h_1'-h_2'-(R-r)} \quad (2)$$

计算结果的精确度可根据要求选取,通常精确至 0.01° 即可。



(1)形式 a (2)形式 b
图 1 常见制动软管接头锥面形式示意

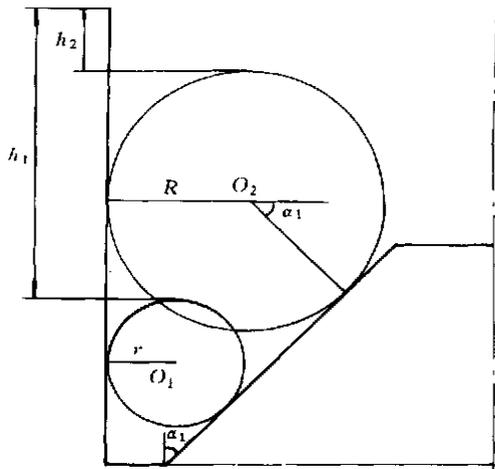


图 2 形式 a 接头锥面斜度测量方法示意

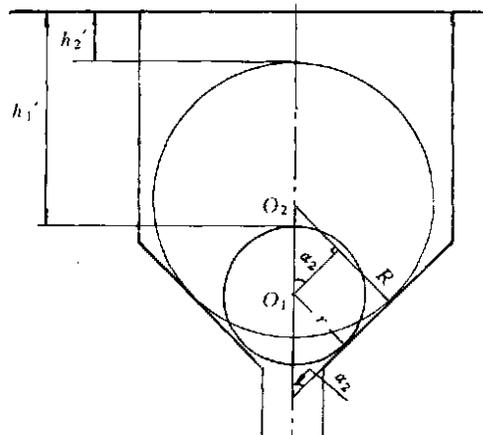


图 3 形式 b 接头锥面斜度测量方法示意

(新星汽车橡胶厂南京质检处 奚志强供稿)