

# 充油 BR 在轮胎胎面胶中的应用

马维德,杨俊平,赵振华

(北京橡胶工业研究设计院,北京 100039)

**摘要:**将充油 BR 应用于轮胎胎面胶中,与现生产配方进行小配合和车间大料物理性能、成品性能及轮胎里程试验对比。结果表明,添加镍系充油 BR 胎面胶料的物理性能可满足轮胎胎面的要求,成品轮胎耐久性能及里程试验结果均优于现生产轮胎。

**关键词:**充油 BR;轮胎;胎面胶

**中图分类号:**TQ333.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2000)10-0592-04

充油 BR 的研究已走过了数十年的历程。但在国内,这一胶种一直未能形成工业化生产。齐鲁石化公司橡胶厂于 1997 年在现有镍系 BR 生产装置上,成功地批量生产出填充 37.5 份高芳烃油的 BR9073。

受齐鲁石化公司橡胶厂的委托,我院承担了 BR9073 的性能评定工作。对该胶的基本性能试验研究已有专文论述<sup>[1]</sup>,本文主要介绍将该胶应用于轮胎胎面胶的轮胎试制及轮胎里程试验的情况。

## 1 实验

### 1.1 原材料

镍系充油 BR,牌号 BR9073,齐鲁石化公司橡胶厂产品;其余原材料均为橡胶工业常用原材料。

### 1.2 试验仪器与设备

试验所用仪器与设备均为橡胶工业常规仪器和设备。

### 1.3 性能测试

滚动性能和摩擦因数的试验方法按文献[1]进行测试,其它性能按相应的国家标准进行测试。

## 2 结果与讨论

### 2.1 在三角集团有限公司进行的试制

在三角集团有限公司试制的是 9.00 - 20 载重斜交轮胎。

#### 2.1.1 试验配方

目前国内轮胎厂生产的 9.00 - 20 轮胎胎面胶一般采用 NR/BR(并用比 50/50)并用体系,故此次试验也采用了相同的干胶比例。由于 BR9073 中充油量较大,为了达到生产配方的硫化水平及较好的物理性能,在设计配方时适当增大了炭黑、促进剂和硫黄的用量。

经过筛选,最后确定试验配方为:NR 50; BR9073 68.75(其中含油 18.75 份);氧化锌 4;硬脂酸 3;防老剂 3.5;炭黑 N220 61;石蜡 1;促进剂 NOBS 1.7;硫黄 1.5。

#### 2.1.2 小配合胶料物理性能

将 BR9073 用于轮胎胎面胶中进行小配合试验,试验配方胶料与生产配方胶料的物理性能对比结果如表 1 所示。

从表 1 可以看出,掺用 BR9073 的试验胶料的焦烧时间较长,从而提高了加工安全性;正硫化时间与生产胶料接近,适合成品硫化工艺的要求。

试验胶料的定伸应力高于生产胶料,耐磨性能及弹性与生产胶料接近,只有强撕性能比生产胶料稍差。

不论在干路面还是湿路面上,试验胶料的摩擦因数均高于生产胶料,这表明试验轮胎有

作者简介:马维德(1949-),男,北京人,北京橡胶工业研究设计院高级工程师,主要从事橡胶原材料检验及加工应用工作。

表 1 胎面胶小配合胶料物理性能

项 目	试验胶料		生产胶料	
硫化仪数据(143 )				
$M_L$ / (dN ·m)	10.5		8.3	
$M_H$ / (dN ·m)	51.3		44.1	
$t_{10}$ / min	8.2		7.0	
$t_{90}$ / min	12.4		13.2	
门尼焦烧(120 )				
$t_5$ / min	25.2		19.0	
$t_{35}$ / min	28.3		22.0	
硫化时间(143 )/ min	30	40	30	40
邵尔 A 型硬度/ 度	62	62	61	62
拉伸强度/ MPa	22.9	21.8	23.3	22.3
300%定伸应力/ MPa	10.4	10.3	9.5	9.4
500%定伸应力/ MPa	20.0	20.0	18.9	18.8
扯断伸长率/ %	566	572	599	589
扯断永久变形/ %	15	14	16	14
回弹值/ %	—	42	—	42
撕裂强度/ (kN ·m <sup>-1</sup> )	—	52.4	—	67.0
阿克隆磨耗量/ cm <sup>3</sup>	—	0.056	—	0.055
密度/ (Mg ·m <sup>-3</sup> )	—	1.13	—	1.12
滚动距离/ m	—	6.94	—	7.06
干摩擦因数(试验值)	—	0.91	—	0.86
湿摩擦因数(试验值)	—	0.41	—	0.35

较好的行驶安全性,体现了充油橡胶的特点。试验胶料的滚动距离略小于生产胶料,即滚动阻力稍大,但对实际行驶影响不大。

### 2.1.3 车间大料物理性能

在轮胎试制过程中,混炼、挤出、成型、硫化等一系列工艺均无异常,挤出物表面光滑。车间大料的物理性能见表 2。从表 2 可以看出,掺用 BR9073 的试验胶料的物理性能与现生产胶料无明显差异。

### 2.1.4 成品性能

在成品轮胎的机床耐久性试验中,试验轮胎的累计行驶时间为 199 h,现生产轮胎为 135.09 h。

## 2.2 在桦林集团有限公司进行的试制

在桦林集团有限公司试制了两种规格的轮胎,即 9.00 - 20 载重斜交轮胎和 175/70R13 轿车子午线轮胎。其中 175/70R13 轿车子午线轮胎的试制已有专文介绍<sup>[2]</sup>,本文只介绍 9.00 - 20 载重斜交轮胎试制情况。

### 2.2.1 试验配方

为了与现生产轮胎有更好的对比性,试制

表 2 车间大料的物理性能

项 目	试验胶料			生产胶料		
硫化仪数据(145 )						
$M_L$ / (dN ·m)	10.95			9.25		
$M_H$ / (dN ·m)	51.72			50.54		
$t_{10}$ / min	12			13		
$t_{90}$ / min	19.9			26.1		
硫化时间(143 )/ min	20	40	60	20	40	60
邵尔 A 型硬度/ 度	67	66	66	66	66	67
拉伸强度/ MPa	18.6	18.1	19.5	21.6	21.5	21.3
300%定伸应力/ MPa	10.0	10.2	10.5	9.1	9.7	9.9
扯断伸长率/ %	480	469	469	567	545	534
扯断永久变形/ %	12	12	12	12	12	12
撕裂强度/ (kN ·m <sup>-1</sup> )	90	—	—	110	—	—
阿克隆磨耗量/ cm <sup>3</sup>	0.052	—	—	0.056	—	—
屈挠龟裂/ 万次(裂口等级)	7.2(3.5)	—	—	12.6(1)	—	—
100 ×48 h 老化后						
扯断伸长率/ %	275	—	—	294	—	—
拉伸强度/ MPa	14.3	—	—	15.7	—	—

轮胎的胎面胶配方为: NR 50; BR9073 68.75(其中含油 18.75 份);氧化锌 4;硬脂酸 3;防老剂 3;石蜡 1;炭黑 N234 31;炭黑 N220 30;硫黄 1.5;促进剂 CZ 1.4。

### 2.2.2 车间大料物理性能

轮胎试制的整个工艺过程进行顺利,无异常情况发生。车间大料的物理性能见表 3。

从表 3 可以看出,试验胶料与生产胶料相比,定伸应力和耐老化性能较好,而耐疲劳、耐屈挠性能及强撕性能较差。

试验胶料与生产胶料在性能上的差异,可能与其含胶率较低有关。若其性能可满足胎面胶的要求,则 BR9073 具有成本低的优势。

### 2.2.3 成品性能

在成品轮胎的机床耐久性试验中,试验轮胎累计行驶时间为 152.5 h,现生产轮胎为 99.6 h。

轮胎的机床寿命是很重要的性能指标,试验结果表明轮胎的生热较低。这可能是由于胶料中含油量较高而使内摩擦降低的缘故。

## 2.3 轮胎里程试验

### 2.3.1 在临沂地区的试验

在三角集团有限公司试制的轮胎的里程试验委托山东省临沂汽车运输总公司第三客运分公司进行。试验车型为 SDL 6980 东风大客车,

表3 车间大料的物理性能

项 目	试验胶料			生产胶料		
门尼粘度						
[ML(1+4)100]	66.5			71.5		
门尼焦烧(120 )/min	30.6			32.0		
硫化仪数据(R-100,145 )						
$M_L$ /(dN·m)	9.55			8.95		
$M_H$ /(dN·m)	35.9			36.0		
$t_{10}$ /min	9.3			8.6		
$t_{90}$ /min	17.4			14.0		
硫化时间(143 )/min	30	80	180	30	80	180
邵尔 A 型硬度/度	66	66	66	66	66	66
扯断伸长率/%	570	533	547	633	607	608
拉伸强度/MPa	20.9	20.1	19.9	23.6	23.7	23.7
300%定伸应力/MPa	10.0	10.1	9.7	9.2	10.3	9.7
扯断永久变形/%	15.8	12.2	10.8	16.7	15.8	13.5
回弹值/%	36	36	36	36	36	36
撕裂强度/(kN·m <sup>-1</sup> )	105	110	106	139	127	130
屈挠生热(1 000 r·min <sup>-1</sup> )/						
1 min	—	36	—	—	34	—
3 min	—	90	—	—	76	—
5 min	—	111	—	—	98	—
7 min	—	122	—	—	114	—
9 min	—	126	—	—	127	—
	(试样断)					
10 min	—	—	—	—	130	—
				(试样断)		
阿克隆磨耗量/cm <sup>3</sup>	—	0.04	—	—	0.04	—
疲劳断裂时间/min	—	11.4	—	—	35.0	—
屈挠裂口等级(30万次,分10级)	—	0.0	—	—	0.0	—
100 ×48 h 老化后						
拉伸强度/MPa	—	15.6	—	—	17.1	—
扯断伸长率/%	—	397	—	—	438	—
阿克隆磨耗量/cm <sup>3</sup>	—	0.28	—	—	0.23	—
疲劳断裂时间/min	—	3	—	—	5	—
屈挠裂口等级(30万次,分10级)	—	0.B	—	—	0.0	—

行驶路面主要为柏油路面,车速 60 km·h<sup>-1</sup>,月行驶 9 000 km 左右。试验轮胎装 3 辆车,与正常生产轮胎进行比较。

试验轮胎于 1998 年 1 月开始装用,至 1999 年 6 月底结束。试验结果见表 4,表中所列数据为平均值。

### 2.3.2 在牡丹江地区的试验

在桦林集团有限公司试制的轮胎的里程试验委托牡丹江市汽车货运公司进行。试验车型为一汽产的 CAH10PK 2L5 型 5 t 平头长轴距柴油载货汽车,行驶路面大多为水泥路面,部分

表4 里程试验结果

项 目	试验轮胎	生产轮胎
行驶里程/km	145 029	148 989
尚余花纹/mm	5.8	4.4
累计平均磨耗/(km·mm <sup>-1</sup> )	14 791	13 857
磨耗指数	107	100
翻新率/%	100	100

为柏油路面,少量为沙石路面,车速 80 ~ 90 km·h<sup>-1</sup>,平均月行驶里程 10 000 km 左右。试验车皆为连续行驶,两名驾驶员轮换开车,往返超载都较严重。试验轮胎装 3 部车,与正常生产轮胎进行比较。

试验轮胎于 1998 年 6 月装车,至同年 12 月(中途 2 个月停运)全部结束。试验结果见表 5。

表5 里程试验结果

项 目	试验轮胎	生产轮胎
行驶里程/km	36 853	35 258
尚余花纹/mm	3.0	2.3
累计平均磨耗/(km·mm <sup>-1</sup> )	3 253	2 915
磨耗指数	112	100
翻新率/%	100.0	83.3

从表 4 和 5 中的数据可以看出,在胎面中掺用充油 BR9073 的试验轮胎的耐磨耗性能较正常生产轮胎均有所提高。

### 3 结论

(1) 充油 BR9073 在轮胎胎面胶中应用,胶料的性能能够满足轮胎胎面的要求,特别是湿滑性能有较大改善,提高了行驶安全性。

(2) 应用充油 BR9073 试制的轮胎,成品的耐久性能试验结果符合国家标准,并大大超过正常生产轮胎。

(3) 试验轮胎里程试验结果优于对比的正常生产轮胎。

充油橡胶在实际生产中的应用,并不仅仅是降低成本,其自身的性能特点值得进一步研究。

致谢:本工作得到了三角集团有限公司、桦林集团有限公司、山东省临沂汽车运输总公司和牡丹江市汽车货运公司的大力支持和协作,特此表示感谢。

## 参考文献:

[1] 傅彦杰,赵振华,翁锁海,等. 镍系充油 BR 的基本性能试验研究[J]. 橡胶工业,1999,46(1):16-25.

[2] 任福君,张建军,王国栋. 国产充油 BR 在轿车子午线轮胎胎面中的应用[J]. 轮胎工业,1999,19(3):158-159.

收稿日期:2000-04-13

## Application of OEBR to tire tread

MA Wei-de, YANG Jun-ping, ZHAO Zhen-hua

(Beijing Research and Design Institute of Rubber Industry, Beijing 100039, China)

**Abstract:** The NR/OEBR (50/68.75) was used in 9.00-20 tire tread, and the physical properties of the compound, the performance and mileage of the finished tire were compared to those of tire with NR/BR (50/50) tread which was used in the existent production. The results showed that the physical properties of the Ni-OEBR-containing tread compound met the requirements of truck tire tread, and the endurance and mileage of the test tire were superior to those of the tire in existent production.

**Key words:** OEBR; tire; tread

### 如何看待上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司与米其林的合作

中图分类号:TQ336.1 文献标识码:D

上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司有意加盟米其林公司成为业内人士关注的热点。这一举措并不能说明我国轮胎工业已穷途末路,也不能因此而否定我国轮胎工业发展的自身优势和卓越成就,更不能动摇发展我国轮胎工业的决心和信心。

我国轮胎工业起步晚,与米其林、固特异、普利司通等大型轮胎公司相比,确实存在一定的差距,但发展速度是惊人的。

1934年,我国开始生产轮胎,建国初期轮胎的年产量仅为2.6万条,到1999年产量达到7943.6万条;轿车子午线轮胎系列从80,75,70发展到65和60,现已成功开发出55和50系列,速度级从S,T发展到H,现在又有了V速度级,公称断面宽由135mm发展到255mm,轮辋直径由304.8mm发展到406.4mm;轻型载重子午线轮胎由普通断面发展到管制低断面,系列有85,80,75和70,公称断面宽由145mm发展到235mm,轮辋直径由304.8mm发展到406.4mm;载重子午线轮胎从有内胎发展到无内胎、从普通无内胎发展到低断面

无内胎,系列有80,75和65,公称断面宽有255,275,285,295,315和385mm,胎面花纹也由单一的横向花纹发展到多样化花纹;轮胎工艺装备、检测设备、模具以及原材料已具备一定的水平,有的设备、仪器和原材料不仅可满足国内企业需求,还可供应国外企业,甚至可出口到发达国家。

尽管近些年来,我国轮胎行业出现了暂时的困难,遇到了来自国外的强劲竞争和挑战,但我国轮胎工业完全有能力走出一条属于自己的路。与国外企业合作虽然可以借助国外先进的科学技术、精良的设备、高效的管理去发展我国的轮胎事业,但另一方面也会削弱发展的主动权,因此这种合作是带动我国轮胎工业发展的一条途径,但不是唯一出路。

我们应该以平静的心态看待上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司与米其林的合作,充分利用自身优势,总结发展中的得与失,扬长避短,迎头赶上。既要看到面临的困难和挑战,更应看到希望和机遇,在党和国家政策的正确指引下,通过行业整顿转换机制,强化管理,提高产品的技术含量,走出一条具有中国特色的轮胎发展之路。

(河南鹤壁市轮胎厂 郭红波供稿)