

埃克森 IIR 内胎与 NR 内胎的实际使用对比

贺海留¹, 吕秉堂¹, 曹振纲¹, 梁启明², 印建华², 汪欣欣²

(1. 北京橡胶工业研究设计院, 北京 100039; 2. 埃克森化工)

摘要:在试验条件相同的情况下, 将 IIR 内胎和 NR 内胎以单装和混装的方式进行实际使用对比试验。试验结果表明, IIR 内胎的气压损失率是 NR 内胎的 50 % 左右; 单装 IIR 内胎轮胎的车辆比单装 NR 内胎轮胎的车辆平均节油 9.11 %, 比 IIR 内胎轮胎和 NR 内胎轮胎混装的车辆平均节油 5.76 %; 装 IIR 内胎轮胎的磨损寿命比装 NR 内胎轮胎高 7.5 %; 单装 IIR 内胎轮胎的车辆滑行距离比单装 NR 内胎轮胎的车辆长; 以 IIR 内胎替代 NR 内胎经济效益显著。

关键词: IIR; NR; 内胎; 气压损失率; 节油性能; 磨损性能

中图分类号: TQ333.6; TQ332; TQ336.1⁺2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8171(2000)05-0278-05

用 IIR 制造的汽车轮胎内胎具有优异的气密性, 可避免轮胎行驶中由于内胎中空气的泄漏使内压降低导致的轮胎过快磨损及滚动阻力的增大, 从而降低运输成本。但是, 目前国内交通运输部门对使用 IIR 内胎可提高运输效益这一事实没有足够认识, 这也是 IIR 内胎在我国的推广应用远不及世界其它地区广泛的主要原因。

美国埃克森化工公司亚太地区丁基橡胶事业部为进一步推进我国汽车轮胎内胎的丁基化, 与北京橡胶工业研究设计院合作, 开展了 IIR 内胎在运输部门中的实际使用对比试验。现将试验结果介绍如下。

1 实验

1.1 试验用胎

内胎: IIR 内胎, 埃克森化工提供; 对比 NR 内胎, 重庆轮胎厂产品。

外胎: 双钱牌 9.00-20 16PR 尼龙斜交轮胎, 胎面花纹为烟斗花纹。

作者简介: 贺海留(1964-), 男, 河南武陟县人, 北京橡胶工业研究设计院高级工程师, 工学硕士, 现从事技术研究与管理工。

1.2 承试单位及试验车辆

承试单位为重庆南岸第四运输公司。试验车辆选用长春第一汽车制造厂生产的解放牌 CA1110PKZL ZH 型集装箱长途运输汽车。车自重约 8.5 t, 额定载重量为 5 t, 实际载重量为 8~9 t。

1.3 整车对比试验方案

(1) 试验线路及车辆行驶速度

试验线路有 2 条: 重庆-南京-上海, 一次往返行程约 5 000 km, 时间 10~15 天; 重庆-广州, 一次往返行程约 4 500 km, 时间 10~15 天。

试验线路的不同路面比例及车辆平均行驶速度如下: 山路 25 %, 30 km·h⁻¹; 一、二级公路 20 %, 60 km·h⁻¹; 高速公路 55 %, 70 km·h⁻¹。

(2) 试验装车方案

2 条试验路线各安排 6 辆车, 总计 12 辆。每条试验线路 2 辆车装 IIR 内胎, 2 辆车装 NR 内胎, 2 辆车为 IIR 内胎和 NR 内胎混装。

(3) 2 种内胎混装的换位顺序

整个试验的轮胎二保按《汽车轮胎里程试验操作规程》进行。2 种内胎混装的轮胎换位

顺序如图 1 所示,图中 1,2 和 3 为 IIR 内胎轮胎,4,5 和 6 为 NR 内胎轮胎。

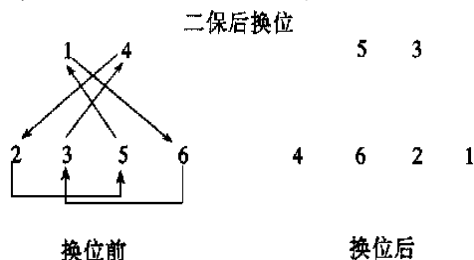


图 1 2 种内胎轮胎混装的轮胎换位示意图

(4) 充气压力及其测量

汽车前轮轮胎的充气压力为 900 kPa,后轮轮胎的充气压力为 830 kPa,试验中途不得补气。

在试验汽车每次离开重庆进行试验时,必须对每条试验轮胎的气压进行测量,并将其调整到规定气压。试验车辆在返回重庆第四运输公司 5 h 后,测量试验轮胎的气压并记录。轮胎气压必须用埃克森化工提供的专用气压表测量。

(5) 油耗

准确计量 12 辆试验汽车的耗油量(L)及行驶的里程(km)。

1.4 专项试验

(1) 无负荷停放试验

将装 2 种内胎的轮胎充以标准气压,无负荷停放一定时间,测量并记录停放过程中的气压变化。

(2) 滑行试验

将停放后装 2 种内胎的轮胎分别装在同一车辆上,在相同天气条件、同一路面上由同一驾驶员驾驶。在行驶速度达到 $60 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 后,关掉油门作自由滑行,测量滑行距离。

用于滑行试验的车辆与整车试验车辆相同,空载。试验路面为重庆公路研究所的专用跑道,试验条件为:小雨天气,路面无积水,空气温度为 26°C ,湿度为 80%。

2 结果与讨论

2.1 内胎质量、外缘尺寸及外胎磨损

表 1 示出了用于试验的 36 条 IIR 内胎和 36 条 NR 内胎平均质量和外缘尺寸。从表 1

表 1 2 种内胎的平均质量及外缘尺寸

项 目	IIR 内胎	NR 内胎
单胎质量/ g	2 680	3 634
平叠外周长/ mm	2 786	2 858
平叠断面宽/ mm	261	276

可以看出,IIR 内胎比 NR 内胎轻 26%,平叠外周长和平叠断面宽也较 NR 内胎小。车辆二保时,由于 IIR 具有优良的耐热性和抗撕裂性,IIR 内胎很容易从外胎中取出,而 NR 内胎则已与外胎粘在一起,无法取出测量尺寸。

表 2 示出了单装 IIR 内胎轮胎和单装 NR 内胎轮胎的试验汽车累计平均磨损。由表 2 可见,单装 IIR 内胎的 4 辆车除 31 号车外,其余 3 辆车的轮胎磨损较接近。单装 NR 内胎的车辆除 48 号车外,其余 3 辆车的轮胎磨损较接近。这说明轮胎磨损与车况及驾驶员的驾驶技术有较大关系。从表 2 还可以看出,单装 IIR 内胎的轮胎平均磨损寿命比单装 NR 内胎的轮胎高 7.5%。装 IIR 内胎轮胎的耐磨耗性能较高是由于 IIR 内胎具有优异的气密性,使得轮胎在运行中变形小、生热低,从而耐磨性较好。

表 2 单装 IIR 内胎和单装 NR

内胎的轮胎磨损 $\text{km} \cdot \text{mm}^{-1}$

内胎材料	累计平均磨损	内胎材料	累计平均磨损
IIR		NR	
46 号车	4 355	22 号车	3 723
31 号车	3 463	68 号车	3 933
54 号车	4 515	51 号车	3 785
9 号车	4 599	48 号车	4 316
平均	4 233	平均	3 939

2.2 实际使用中的内胎气压损失率

表 3 示出了 2 种内胎在整个试验过程中的气压损失率,每个数据为 12 辆车中所有同一种内胎数据的算术平均值。表 3 表明,在相同工作条件下,NR 内胎的气压损失率始终是 IIR 内胎的 2 倍左右,可见 IIR 内胎比 NR 内胎有更优异的气密性。

2.3 油耗

表 4 示出了每辆车每次往返的百公里油耗,油耗从小到大的排列顺序为:单装 IIR 内胎,IIR 内胎和 NR 内胎混装,单装 NR 内胎。单装 IIR 内胎轮胎的车辆比单装 NR 内胎轮胎

表 3 2 种内胎的气压损失率 %

往返序次	IIR 内胎	NR 内胎
1	5.490	11.862
2	3.924	7.594
3	3.624	8.444
4	4.054	8.576
5	5.000	10.399
6	5.232	9.981
7	5.067	10.003
8	4.217	8.385
平均	4.567	9.398

的车辆平均节油 9.11 % (百公里节油 2.8 L), 比 IIR 内胎和 NR 内胎混装的车辆节油 5.76 %。IIR 内胎比 NR 内胎节油有 2 个主要原因:一是 IIR 内胎有良好的气压保持性,减少了轮胎行驶中由于空气泄漏而导致的轮胎过大变形,从而降低了滚动阻力;二是 IIR 内胎质量比 NR 内胎小。

另外,车辆油耗与车辆状况、道路状况及驾驶员的驾驶技术有很大关系。但从表 4 数据

表 4 3 种装车方案的车辆油耗比较

L · (100 km)⁻¹

装车方案	往返序次								单车累计 平均油耗	方案累计 平均油耗
	1	2	3	4	5	6	7	8		
单装 IIR 内胎										27.65
46 号车	28.54	28.47	27.50	27.40	27.30	28.40	28.10	28.00	27.93	
31 号车	27.80	27.60	27.10	26.70	27.00	27.30	27.50	—	27.29	
54 号车	29.60	27.24	27.20	27.50	27.80	28.10	27.60	28.90	28.03	
9 号车	27.26	26.30	26.90	27.33	27.28	27.80	—	—	27.12	
IIR 内胎和 NR 内胎混装										29.34
44 号车	30.17	30.25	29.80	28.90	30.80	30.20	30.70	30.60	30.11	
75 号车	30.41	30.10	30.20	30.00	29.70	28.90	29.20	30.10	29.84	
10 号车	28.36	27.60	28.97	28.45	28.43	28.36	—	—	28.32	
19 号车	29.39	29.00	28.11	28.04	28.14	—	—	—	28.44	
单装 NR 内胎										30.42
22 号车	31.45	32.00	30.20	30.50	30.20	30.40	30.20	—	30.66	
68 号车	31.60	31.40	30.70	31.30	30.90	29.24	30.10	30.90	30.70	
51 号车	30.69	31.20	30.50	30.80	30.40	30.87	30.70	30.80	30.74	
48 号车	29.80	30.38	28.40	29.20	28.80	29.50	30.00	30.40	29.60	

看,同一车辆每个往返之间,以及同一方案不同车辆之间的数值较接近,说明试验控制较好。

2.4 无负荷停放及装车滑行试验结果

(1) 无负荷停放试验

天气温度影响内胎气压示值的变化。表 5 示出了 2 种内胎在充气停放 35 天中的气压值。在无负荷停放 35 天后, IIR 内胎的气压比 NR 内胎高 42 kPa。说明 IIR 内胎的气密性高,使轮胎能长时间保持在正确的充气压力下工作,充分发挥轮胎的性能,同时也降低了轮胎的充气频率。

(2) 滑行试验

表 6 示出了分别使用 IIR 内胎轮胎和 NR 内胎轮胎车辆的滑行距离。从表 6 可以看出,单装 IIR 内胎轮胎的车辆比单装 NR 内胎轮胎的车辆平均多滑行 20 m,即 1.74 %。其原因与节省燃料的原因相同:一是 IIR 内胎有较好的

气压保持性,二是 IIR 内胎质量较小。这也从另一角度验证了 IIR 内胎在节省燃料方面的优越性。

2.5 驾驶员的反映

IIR 内胎有良好的抗热撕裂性,从而可降低轮胎使用过程中的爆胎危险。较小的撕裂可减小破孔的尺寸,使 IIR 内胎的修补更简易方便。实际使用中驾驶员反映, IIR 内胎扎破或爆破后裂口较小,而 NR 内胎的裂口明显较大。特别是轮胎爆破后, NR 内胎在断面方向很多被炸断,在周向达 1/4 圆周,内胎报废。

IIR 良好的耐热性使得 IIR 内胎在高温下仍保持较高的撕裂强度,从而延长了内胎的使用寿命。试验结束后, IIR 内胎很容易从外胎中取出,并可继续使用;而 NR 内胎则几乎无法取出,硬拉出来的已完全不能再用。对于在超载、高速、充气压力不足、长距离等苛刻条件下

使用的载重斜交轮胎, IIR 内胎优异的气密性可确保其最大的轮胎寿命及安全性。因此, 驾驶员宁愿用新 NR 内胎换取试验过的 IIR 内胎, 因为 IIR 内胎的寿命至少是 NR 内胎寿命的 2 倍。

另外, IIR 内胎可使轮胎长时间在最佳充气压力下使用, 减少了胎体的破坏, 从而大大提高了轮胎的翻新率。

2.6 经济性

按单装 IIR 内胎轮胎的车辆比单装 NR 内胎轮胎的车辆平均百公里节油 2.8 L 计算, 一

表 5 2 种内胎无负荷停放过程中的气压 kPa

停放日期	最高气温/	IIR 内胎		NR 内胎	
		上午	下午	上午	下午
6 月 9 日	32	830	—	830	—
6 月 10 日	32	830	823	823	815
6 月 11 日	32	823	823	810	805
6 月 12 日	33	823	824	800	794
6 月 13 日	34	825	830	790	786
6 月 14 日	36	830	831	780	782
6 月 15 日	38	828	832	780	774
6 月 16 日	33	818	813	775	782
6 月 17 日	33	799	810	780	780
6 月 18 日	37	804	813	772	781
6 月 19 日	38	810	815	778	780
6 月 20 日	30	790	794	776	770
6 月 21 日	25	780	790	764	762
6 月 22 日	25	788	790	760	755
6 月 23 日	26	790	792	753	758
6 月 24 日	25	790	790	751	750
6 月 25 日	21	785	784	745	744
6 月 26 日	21	780	781	743	745
6 月 27 日	22	780	779	741	743
6 月 28 日	26	777	790	743	750
6 月 29 日	22	788	787	746	745
6 月 30 日	24	786	790	744	750
7 月 1 日	26	789	791	745	748
7 月 2 日	28	790	794	747	750
7 月 3 日	30	792	798	747	751
7 月 4 日	29	794	795	748	749
7 月 5 日	32	793	795	748	751
7 月 6 日	24	789	785	747	744
7 月 7 日	22	781	781	740	742
7 月 8 日	24	780	780	740	740
7 月 9 日	24	778	780	738	738
7 月 12 日	34	782	784	738	740
7 月 13 日	34	780	780	738	738

注: 时间为 1999 年, 7 月 10 和 11 日未做记录。

表 6 车辆的滑行距离

项 目	IIR 内胎	NR 内胎
停放时间/ d	35	35
气压/ kPa	780	738
每次滑行距离/ m		
1	1 126	1 107
2	1 127	1 106
3	1 132	1 112
平均	1 128	1 108

次往返 (5 000 km) 可节油 140 L, 每月往返 2 次, 则每辆车每年节油 3 360 L。目前柴油价格为 2.40 元 · L⁻¹, 则每辆车每年可节省燃料费 8 064 元。

按单装 IIR 内胎的轮胎磨耗比单装 NR 内胎的轮胎高 7.5%, 每条 9.00 - 20 外胎价格为 900 元计算, 则每辆车每年可节省外胎费用 972 元。

按 IIR 内胎的寿命为 NR 内胎的 2 倍计算, 9.00 - 20 IIR 内胎目前市场价格每条 70 元, NR 内胎为 50 元, 则每辆车每年可节约内胎费用 216 元。

以上 3 项相加, 每辆车每年节省费用 9 252 元。重庆运输总公司 1 500 辆车如果都用 IIR 内胎, 则一年节省费用 1 387.8 万元。我国公路实行费改税后, 使用 IIR 内胎的效益将更加明显。

3 结语

自 1998 年 12 月至 1999 年 6 月, 经过近 7 个月的试验, 试验里程最高达 42 352 km, 试验圆满结束。由于试验车辆均属长途跨省运输车辆, 行驶路面复杂 (有些路段由于路面正在翻新改造, 常用片石、毛石填基), 连续行驶时间长, 超载严重, 使得轮胎行驶里程比预计的稍短。此次试验得出如下结论:

(1) 实际使用过程中, IIR 内胎比 NR 内胎有优异的气压保持性, IIR 内胎的气压损失率仅为 NR 内胎的 50%。

(2) 单装 IIR 内胎轮胎的车辆比单装 NR 内胎轮胎的车辆平均节油 9.11%, 比 IIR 内胎轮胎和 NR 内胎轮胎混装的车辆节油 5.76%。

(3) 装 IIR 内胎的轮胎平均磨耗寿命比装

NR 内胎的轮胎高 7.5 %。

(4) 由于 IIR 内胎有良好的气密性及较小的质量,单装 IIR 内胎轮胎的车辆滑行距离比单装 NR 内胎轮胎的车辆大。

(5) 以 IIR 内胎替代 NR 内胎有显著的经济效益。

收稿日期:2000-02-25

Comparative road test between Exxon IIR inner tube and NR inner tube

HE Hai-liu¹, LÜ Bing-tang¹, CAO Zhen-gang¹, LIANG Qi-ming², YIN Jian-hua², WANG Xin-xin²

(1. Beijing Research and Design Institute of Rubber Industry, Beijing 100039; 2. Exxon Chemical)

Abstract: A comparative road test between Exxon IIR inner tube and NR inner tube equipped on vehicle in single or mixed way was carried out under the same test conditions. The test results showed that the inflation pressure retention of IIR inner tube was twice as large as that of NR tube; the vehicle equipped with IIR inner tubes consumed averagely 9.11 % less fuel than that with NR inner tubes, and 5.76 % less than that with mixed IIR inner tubes/ NR inner tubes; the average tread life of tires equipped with IIR inner tubes was 7.5 % higher than that with NR inner tubes; the coasting distance of the vehicle equipped with IIR inner tubes was longer than that with NR inner tubes; and the remarkable economic efficiency could be obtained by using IIR inner tube instead of NR one.

Keywords: IIR; NR; inner tube; inflation pressure retention; fuel saving; tread wear life

银川中策公司新开发的飞豹系列 轮胎投入批量试生产

中图分类号: TQ336.1 文献标识码: D

银川中策(长城)橡胶有限公司为适应市场需求,近期研究开发出飞豹系列高速和超载轮胎,并投入批量试生产。

新开发的飞豹系列轮胎的技术特点是采用突破传统的耐磨配方和花纹设计,使胎面更加坚固耐磨、耐穿刺。其中高速轮胎具有滚动阻力小、行驶速度快、操作性能好、散热快、耐高温等优点。

银川中策公司研制开发飞豹系列高速超载轮胎主要是针对我国近年来汽车性能提高、汽车运输超载、高速等现实情况。为了进一步提高轮胎的使用性能,以满足社会的需要,公司以 9.00 超载轮胎为突破点,通过优化改进胶料配方,提高胶料定伸应力、耐热性能和轮胎超载能力。同时,采取缓冲层变宽、反包高度相应变更、帘线伸张、成型机头优化设计等措施,解决

贴胶工艺、胎面挤出形状方面的问题,胎肩花纹采用了较强的超载直观设计。

性能测试证明,新轮胎各项技术性能都有了较大提高,其中 9.00 - 20 16PR 超载轮胎超负荷性能由过去的 180 % 增加到 200 %,高速性能由过去的 80 km·h⁻¹ 达到了 95 km·h⁻¹,耐久时间由过去的 85 h 增加到 98 h; 9.00 - 20 16PR 高速轮胎高速性能也由过去的 80 km·h⁻¹ 达到 110 km·h⁻¹。通过室内试验,胶料的耐磨性能也完全满足轮胎超载高速的要求。

新生产的 150 条轮胎正在大同进行实际应用试验,现已行驶 4 个多月,仍处于完好状态,用户十分满意。目前,银川中策公司共开发出 9.00, 10.00, 11.00 和 12.00 四个规格的超载轮胎和 9.00 和 10.00 两个规格的高速轮胎。

[银川中策(长城)橡胶有限公司
李宝国供稿]