

专论综述

顺丁橡胶的应用现状与发展*

傅彦杰
(化工部北京橡胶工业研究设计院 100039)

摘要 介绍了目前世界上最新出现的钨催化体系 BR 与锂、钛、钴和镍 4 种传统催化体系 BR。以轮胎为主要消耗对象的 BR,其实际应用主要是通过 NR 和 SBR 并用来实现的。还简介了国内外现代汽车轮胎的用胶情况,以及对我国合成橡胶新品种的建议。

关键词 顺丁橡胶,汽车轮胎,橡胶并用

BR 在世界七大合成橡胶品种中,其产量仅次于 SBR,居第 2 位;在通用橡胶品种中,其消耗量仅次于 NR 和 SBR,居第 3 位。BR 具有高弹性、高耐磨性、高耐屈挠性及低滞后损失等特点,最适用于汽车轮胎。此外在非轮胎领域也具有广泛的通用性。

1994 年日本 BR 消耗量为 16.69 万 t,其中轮胎工业耗用 11.12 万 t,占 66.6%^[1]。1993 年我国 BR 消耗量为 16.4 万 t,其中轮胎工业耗用 12.2 万 t,占 74.4%。由此可见,汽车轮胎是 BR 最主要的消耗对象,因而橡胶行业有关 BR 的研究工作与实际应用方面的讨论也是主要围绕汽车轮胎进行的。

1 各种类型 BR 的性能

一般来说^[2],溶聚橡胶的加工行为主要取决于分子的宏观结构,而硫化胶性能除此外更多地还要受分子微观结构的影响。不同催化体系的 BR,由于结构上的差异,其工艺性能与物理机械性能也有所不同。溶聚 BR 按其聚合催化体系的不同有中顺式-1,4 含量的锂系 BR 和高顺式-1,4 含量的镍、钴、钛系 4 种类型(以下分别简称 LiBR、NiBR、CoBR 和 TiBR)。表 1 示出了这 4 种类型 BR 的宏观结构与其加工性能之间的关系。

由于 LiBR 分子量分布窄,且长链支化

表 1 BR 的宏观结构与其加工性能之间的关系(100 %BR 配合)

项 目	BR 类型			
	LiBR	TiBR	CoBR	NiBR
宏观结构				
分子量分布	窄	较宽	较宽	很宽
支化度	低	中	中高	高
加工性能				
填充性	很高	高	高	中
混炼操作性	劣	尚可	好	很好
炭黑混入时间	短	中	短	中
挤出性				
表面	很好	尚可	好	很好
温度	很高	高	低	低
自粘性	劣	尚可	尚可或劣	尚可或尚
生胶强度	劣	劣或尚可	劣或尚可	劣
冷流性,mm·h ⁻¹	80—150	5—15	2—6	5—10

程度较低,故加工困难;CoBR 的分子量分布与 TiBR 相近,但支化度比 TiBR 高;NiBR 的多分散性和支化程度最高,故在所有类型 BR 中其加工行为最好,CoBR 和 TiBR 则介于 LiBR 和 NiBR 之间。

就抗冷流性而言,LiBR 最差;而 CoBR 和 NiBR 的支化度赋予它们一定的“支撑性”,因此它们的抗冷流性优于 TiBR。

注: * 本文为全国顺丁橡胶生产技术讲座会议(燕山,1994,11)材料部分内容的摘录。

一般来说, BR 的加工性好, 其生胶强度高, 自粘性也好, 从而易于混炼, 因此增加支化程度, 提高分子量分布, 对于提高以上性能十分有利。不同类型 BR 硫化胶性能与其结构之间的关系见表 2。

表 2 BR 硫化胶性能与其结构之间的关系(100 %BR 配合)

项 目	BR 类型			
	LiBR	TiBR	CoBR	NiBR
宏观结构	同表 1			
微观结构				
顺式-1,4 含量, %	38	93	95	96
$T_g, ^\circ\text{C}$	-93	-103	-106	-107
硫化胶性能				
邵尔 A 型硬度, 度	63	63	64	62
拉伸强度, MPa	17.2 -18.2	16.1 -17.5	16.5 -18.5	18.7
300%定伸应力, MPa	10.1	9.7	11.2	9.1
回弹值, %	50	52	56	52
磨耗量(1.61km), mm ³	32	21	20	23
湿牵引性(指数)	36	33	33	33
抗疲劳性, kc	110	100	59	39
生热, $^\circ\text{C}$	31 -33	23 -25	25 -29	25

由表 2 可见, 顺式-1, 4 含量较低的 LiBR, 其耐磨耗性和弹性较低, 但抗湿滑性却较好。多分散性和支化度的提高, 则使抗疲劳性恶化, 且会损失胶料的弹性。

可见在上述几种 BR 中, NiBR 具有最佳的加工性能和良好的综合物理机械性能, 但相对而言其抗疲劳性最差。

近年来, 国外以含钕有机复合物作为催化剂的所谓钕系 BR(简称 NdBR)获得迅速发展, 据说目前生产能力已达 10 万 t 以上。NdBR 的顺式含量为 88%—99%, 分子量分布的非均匀性指数范围也很宽(2—20), 而且支化度可以在 3%—20%之间任意调节。德国拜耳公司生产的 NdBR 与其它各种类型 BR 的特性比较见表 3。

表 3 NdBR 与其它各种 BR 的特性比较

项 目	拜耳 BR 牌号 Buna CB						NiBR
	22	23	24	25	11	10	
催化体系	Nd	Nd	Nd	Li	Ti	Co	Ni
顺式-1,4 含量, %	98	98	98	38	93	95	96
1,2-结构含量, %	<1	<1	<1	11	4	2	2
$M_w, \times 10^{-4}$	60	59	100	29	71	51	70
$M_n, \times 10^{-4}$	8.5	11.5	7.8	10	13	11	5
M_w/M_n	7	5	13	3	6	5	14
支化度, %	5	5	3	3	10	15	20
$T_g, ^\circ\text{C}$	-109	-109	-109	-93	-105	-107	-107
结晶温度, $^\circ\text{C}$	-67	-67	-67	—	-51	-54	-65
熔点, $^\circ\text{C}$	-7	-7	-7	—	-23	-11	-10
ML(1+4)100 C	62	52	45	55	47	47	43
冷流性 $g \cdot (10\text{min})^{-1}$	12	20	10	14	4	6	4

新型 NdBR 的顺式-1, 4 含量最高, 支化程度为低到中等。NdBR 在与 NR 并用时, 炭黑的填充量有限(最高不超过 70 份), 且混入时间较长, 这有利于炭黑在并用胶相间分布的均匀化; 支化度低或分布相当宽, 则使混炼胶粘度提高, 虽然影响挤出物表面的光滑程度, 但却使 NR/BR 并用胶的未硫化胶强度增加, 挤出物尺寸稳定性得到改善。当 NdBR 与 SBR 并用时, 这些特点则不十分明显。

另外, NdBR 胶料混炼包辊行为及自粘性也优于其它 BR, 当 NdBR 与 NR 或 SBR 并用时, 其耐疲劳、耐切割、耐磨、弹性及生热等性能的提高也优于其它 BR。

2 国产 NiBR 的产量与质量水平

1971 年燕山石化公司实现 BR 工业化生产。经过 20 多年的发展, 其产量和质量都有明显提高。

目前我国燕山、高桥、齐鲁、锦州、巴陵等 5 家石化公司均生产 NiBR, 其生产技术均系我国自己开发。1993 年 BR 生产能力为 18 万 t, 约占当年世界生产能力(208 万 t)的 9%, 排在美国(53.2 万 t)、独联体(41.3 万 t)和

日本(27.1 万 t)之后,居世界第 4 位。

类产品(如日本 JSR 公司的 BR01 和韩国 KBR01)相比较,结果见表 4^[3]。

仅就橡胶行业最为关注的产品质量来看,我国 NiBR 以某厂产品为代表,与国外同

表 4 国产 NiBR 与国外同类产品的性能比较

项 目	样 品 实 测			另一次样品实测	
	KBR01	BR01	某厂优级品 10 个样	BR01	某厂 1992 年 4 月份平均值
挥发分,%	0.30	0.05	0.03—0.34	0.21	0.48
灰分,%	0.1	0.05	0.02—0.17	—	—
凝胶含量,%	—	0.30	0.08—0.59	0.10	0.37
门尼粘度 <i>ML</i> (1+4)100℃	45	45	43—45.5	46	46.2
混炼胶门尼粘度 <i>ML</i> (1+4)100℃	56	—	—	66	62.9
拉伸强度,MPa	20.0	20.9	18.8—22.5	16.7	15.2
300%定伸应力,MPa	9.6	8.9	8.7—9.2	7.5	7.8
扯断伸长率,%	530	509	495—532	562	530

从表 4 常规性能的检测结果,可以说明我国 NiBR 已达到或接近国外先进水平;但若进一步比较,国产 NiBR 的拉伸强度稍显低些,不过这与 20 年前相比已大有提高。另外,不可忽视的是,国产 NiBR 的分子量低、微凝胶含量高、支化严重及稳定性较低^[3],尤其是分子量低或分子量分布中低分子量部分偏大,从而导致硫化胶的硫化网络较稀松,网络中弹性有效部分的密度下降,从而也就导致了硫化胶物性(主要指定伸应力、拉伸强度、弹性及疲劳生热等性能)的降低。

等缺点。因此在轮胎中的应用,一般是与 NR 或 SBR 并用,并已成为全世界轮胎工业近 20 年来的重要胶种。

BR 与 NR 或 SBR 都能互容,并用胶聚合物相的分散很好,配合剂在两相间可达到合理分配,所以通过并用可明显改善 NR 或 SBR 硫化胶的耐磨性、弹性、抗返原性、耐老化性、耐疲劳性及低温屈挠性(见表 5^[2])。

表 5 BR 与 NR 和 SBR 并用后性能的改善程度

项 目	BR 与 NR 并用	BR 与 SBR 并用
混炼胶性能		
填充性	++	+
挤出性	+	0
尺寸稳定性	++	+
抗返原性	+	0
硫化胶性能		
弹性	++	+
耐磨性	++	++
耐疲劳性	++	++

这些并用胶随并用比例的变化而显示其自身特性,因而常常通过对并用比例的调整来获取所期望的物性程度。

3 BR 与其它橡胶的并用

BR 在实际应用中很少单用,这主要是因为其存在易冷流、混炼工艺差、强伸性能低、当用作轮胎胎面胶时易产生崩花和掉块

不同类型 BR 与 NR 或 SBR 并用,其加工性及硫化胶性能的改善如表 6⁽²⁾所示。以胎面胶为例,BR 与 SBR 并用时,在传统 BR 中,TiBR 的综合性能最好。除挤出性能外,新型 NdBR 在所有 BR 中的性能最佳,其中

以高门尼粘度者更好,但就加工性能来说,以低门尼粘度者与 SBR 并用比较合适。可见宏观结构与微观结构调整后的 NdBR 用来制造载重车和轿车轮胎胎面胶、胎侧胶、胎体胶比传统 BR 更适宜。

表 6 各种 BR 与 NR 和 SBR 并用胶性能等级

项 目	BR 与 NR 并用					BR 与 SBR 并用				
	+—————→					+—————→				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
混炼胶性能										
混炼操作性	NdCo	Ni	Ti		Li	TiCo	NiLiNd			
挤出性	NiCo		TiNd		Li	Ti	CoNi	LiNd		
尺寸稳定性	Nd		LiCoTi		Ni	Nd	TiLi	CoNi		
生胶强度	Nd		CoTiLiNi			Nd	NiCoTi	Li		
自粘性	Nd		NiCoTiLi			Nd	NiTiCo	Li		
硫化胶性能										
弹性	Nd	NiCo	Ti	Li		Nd	TiCo	Li	Ni	
耐磨性	Nd	CoTi	Li Ni			Nd	Ti	Co	Li	Ni
动态生热	Nd	TiCo	Li Ni			Nd	TiLi	Co	Ni	
耐疲劳性	Nd	Co Ti	Ni	Li		Nd	TiLi	Co	Ni	

注:表中 Li,Ti,Co,Ni,Nd 分别代表以其为催化体系的 BR。

4 BR 在汽车轮胎中的应用

除气密层外,BR 可以用于轮胎各个部件,但这均是在与 NR 或 SBR 并用的前提下实现的。

4.1 在胎面胶中的应用

在载重轮胎胎面胶中,主要是 BR 与 NR 并用,BR 用量一般为 30—50 份,也可以高达 70 份。在轿车轮胎胎面胶中,主要是 BR 与 SBR 或 BR 与 SBR 和 NR 并用,BR 用量为 35—50 份,也可达 80 份。胎面胶中因掺用了 BR,使轮胎的性能发生了较大变化。

4.1.1 耐磨性

实际里程试验结果表明,BR/NR 的耐磨性和行驶里程都远远高于 SBR/NR 和 100%NR。在大多数情况下,常用胎面胶料的耐磨性优劣顺序为 BR/NR,BR/SBR/NR,SBR/NR。而在并用胶中,随着 BR 掺用量的

增加,轮胎耐磨性也相应提高。但在不同使用条件下,各胶种的耐磨性也有差异。在好路面上,BR/NR 胎面轮胎的耐磨性远优于 SBR;但在坏的路面上,其耐磨性相对下降,尤其是装在驱动力和负荷均大的后轴时,则不如 SBR 好,只有在冬季时才略优于 SBR。

4.1.2 滚动阻力

胶料的动态力学性质与轮胎滚动损失有密切关系。胶料弹性模量(E')较高而损耗模量(E'')较低者,或者说损耗角正切较小者,其滚动阻力则较小。NR 胎面胶的滚动损失略低于 SBR,而 BR/NR 胎面胶又小于 NR,若增加 BR 掺用量则更为明显。

在轮胎各部件滚动阻力分配中,胎面胶所占比例最大(为 50%),因此在通过改变原材料以期降低轮胎滚动阻力方面,胎面胶已成为最主要的改进部件。轮胎滚动阻力造成能量损耗占汽车总能量损失的 14.4%,而滚

动阻力每降低10%,通常可使燃料消耗降低1%—2%。从现有通用橡胶来看,BR的滚动损失最小,故以其为胎面胶的轮胎,有利于车辆的节油与废气排放的降低。

4.1.3 抗湿滑性

抗湿滑性主要包括抗湿滑和在冰雪路面上的防滑,由于BR结构规整性好、分子链柔性大,则弹性高、内摩擦小、滞后损失小,其抗湿滑性也就较差。

通过与其它阻尼性较高的橡胶(如卤化IIR)的掺用或通过配方调整(如增加炭黑用量或加入定量的白炭黑等方法),可有一定程度的改善。另外,由于轮胎胎面胶大多是由BR,NR,SBR组成,其中SBR可以改善抗湿滑性能,但却会加大滚动阻力。相反,BR有利于降低滚动阻力,然而其抗湿滑性较差,这就需要通过这些材料的配合来平衡这两种矛盾的特性。

在冰雪路面上(如低于-15℃时),BR的防滑性要比NR和SBR好。

4.1.4 耐老化性

由于并用BR的胎面胶在使用过程中会出现变硬发脆的现象,导致胎面崩花掉块以及不耐刺扎等,从而影响轮胎的使用寿命。提高其耐老化性有两种方法:一是采用新型防老剂并适当增加防老剂用量;二是从硫化体系方面加以改善,即通过减少硫黄用量,增加促进剂用量,以获得适宜的初期交联密度、交联结构及定伸应力。

4.2 在胎体胶中的应用

BR与NR并用于胎体胶或基部胶,主要改善胶料的动态性能、增加弹性、降低生热,从而可提高胎体胶的耐层性和耐久性。BR掺用量一般在30份以下,当用于轮胎胎体中也可达到50份。

4.3 在胎侧胶中的应用

BR/NR或BR/SBR/NR胶用作胎侧胶,最主要的是为了获得良好的耐屈挠性。

5 现代汽车轮胎用胶概况

5.1 国外概况

国外从70年代开始,由于轮胎生产明显转向发展子午线轮胎,因而采用了更多的NR和聚异戊二烯橡胶(IR),如在西欧NR的应用比例逐年上升,1990年NR已占轮胎总耗胶量的45%以上^[5]。据固特异公司1991年的统计表明,NR在轿车轮胎中占60%,在中型载重子午线轮胎中约占80%。

轮胎用合成橡胶主要有E-SBR,S-SBR,BR,IR,IIR和卤化IIR。配方人员可以选择合适的橡胶,以使湿抓着性和耐磨耗性都能达到理想水平。而新型合成橡胶的应用开发主要集中在气密层、胎侧和胎面用胶上。

(1)气密层用胶 自80年代中期,气密层用胶从氯化丁基橡胶(CIIR)发展到溴化丁基橡胶(BIIR)。

(2)胎侧胶 胎侧胶一直采用40—50份BR与NR并用的胶料,它可以保证具有良好的加工性能以及与胎体胶料的粘合性、高耐磨性、很好的耐屈挠龟裂性和耐疲劳性。西欧过去10年中所开发的NdBR,当应用于胎侧时,可改善粘合性(这在使用高比例BR时是很重要的),同时还可提高耐屈挠龟裂性和抗疲劳性。当然,近年来在胎侧中采用40份以下的EPDM与NR并用,也能提供更为优良的抗臭氧性和耐屈挠性。

(3)胎面胶 在胎面胶中,西欧轿车子午线轮胎的胎面配方没有发生太大变化,E-SBR与BR并用仍然是主要的,它既有良好的加工性又有较高的物理性能,而且最主要的是其实用性好,成本低廉。

在过去几年里,出现了一些用改进的锂催化体系以溶聚法生产的聚合物。通过这种技术,可以从传统轮胎橡胶用的相同单体中获得特殊的链结构,如乙烯基聚丁二烯(Vi-BR)、苯乙烯/乙烯基含量变化较大的S-SBR(VS-SBR)、3,4-聚异戊二烯橡胶(3,4-IR)、

苯乙烯-异戊二烯-丁二烯橡胶(SIBR)等,这些橡胶用作胎面胶,可最大限度地显示出滚动阻力、耐磨性、抗湿滑性等方面的最佳平衡。

这些新型橡胶(如 ViBR)在配方中的用量,通常要受较低物理性能的限制,其总用量与 E-SBR 和 BR 相比是很小的,3,4-IR 也有类似情况;VS-SBR 因成本高于 E-SBR 等,近期也不可能大量应用。而综合性能优异、属于高技术产品的 SIBR,也直到 1991 年才由固特异公司开始独家工业化生产。

在载重轮胎中,NR 仍然是最重要的橡胶,但在某种程度上,S-SBR 和 BR 仍然是其最主要的并用橡胶。有关 NR/BR 并用胶的一个新进展,就是推广应用有助于防止现代轮胎花纹沟裂口的 NdBR。

5.2 国内概况

我国轮胎行业发展的战略重点是轮胎子午化,但目前它在轮胎总产量中的比例很低:1994 年仅占总产量的 12%,预计 1995 年和 2000 年分别约达到总产量的 16%和 35%。这与现今世界子午化已达 85%、预计 2000 年可达 90%相比,差距仍很大。

就轮胎的构成比来看,在我国汽车轮胎总产量中,载重轮胎仍占主要比例,达 70%以上,预计到 2000 年也仍然达到 65%左右;而国外以轿车轮胎为主,目前所占比例为 75%以上。

另外随着国内公路状况的好转,高速公路也在不断发展,车速有所提高,但就全国而言,低等级公路仍占很大比例。

上述这些情况也就决定了我国在目前,甚至在今后相当长一段时间里轮胎用橡胶品种及其构成比。

1993 年我国橡胶行业总耗胶量为 120 万 t,其中轮胎消耗 53 万 t,约占总耗胶量的 44%,NR,BR 和 SBR 分别消耗 33 万 t,10 万 t 和 9 万 t,SBR 和 BR 之比为 0.9:1。预计到 2000 年轮胎耗胶 95 万 t,约占橡胶行业

总耗胶量 180 万 t 的 52%,NR,BR 和 SBR 分别为 55.4 万 t,16.3 万 t 和 17.8 万 t,SBR 与 BR 之比为 1.1:1。就 SBR 和 BR 在轮胎行业的消耗比来看,与美国目前的 1.8:1,加拿大的 1.7:1,日本的 2.3:1 还是有相当大的差距。这除与国内轮胎构成比、使用条件有关外,还与国内合成橡胶的生产及价格有密切关系。

尽管斜交轮胎是国家限制发展的产品,但这一量大面广的轮胎在国内仍有很大市场^[6]。国产斜交轮胎的耐磨性、综合行驶里程、节油率等在国内使用条件下,均优于日本普利司通同类产品。但近年来随着汽车车速的提高、连续运输距离的延长和超载的普遍化,轮胎在使用中出现的脱层、肩空和爆破等质量问题日趋严重,而高级公路和城市道路上因轮胎的制动性、抓着力和湿滑性等不佳而导致的汽车事故业已引起人们的关注。可以说这些问题除与轮胎的结构设计、生产制造水平等有关外,还与所用橡胶密切相关。

在当今轮胎结构更新、公路高速化及汽车行驶要求安全、舒适和节省燃料等条件下,如何使轮胎胎面胶在耐磨、牵引性和抗湿滑性方面达到综合性能兼优,是目前研究和开发轮胎用胶时必须要考虑的问题,而目前我国轮胎用胶除 NR 外,合成橡胶仅有一种 E-SBR 和一种 BR,这已成为制约我国轮胎性能水平提高的重要因素之一。

轮胎行业迫切期待着我国合成橡胶行业能对现用的合成橡胶(BR 和 SBR)采用分子设计和阴离子聚合等新合成技术,使其既有良好的弹性和各项基本力学性质,又能兼备耐磨性、牵引性和抗湿滑性的重大改进,并和 NR 及其它合成橡胶的应用与发展相互配合,以适应当前我国轮胎行业对用胶的新需求。

6 对合成橡胶新品种的建议

(1)尽快改变 SBR 和 BR 产品单一的格

局,按一定比例生产供应 E-SBR 和 NiBR 的充油橡胶。

(2)加快中、高乙烯基 BR 的工业化生产。

(3)以往曾经轮胎行业大量物性研究、应用研究,以至大规模轮胎实际里程试验的合成橡胶(如稀土 BR、稀土充油 BR 和中乙烯基 BR 等)都曾获得肯定,如掺用 50 份稀土 BR 的胎面胶,其实际里程和耐磨指数分别比掺用 NiBR 的高 19.8%和 5.8%。国内近 10 家轮胎厂曾以稀土充油 BR 试制了约 4000 条试验胎,并获得了与 NiBR 相近的里程和耐磨性能,且抗湿滑性、抗疲劳性和加工性也均有所改善。中乙烯基 BR 以 MVBR/BR/NR 并用胎面行驶里程和耐磨指数分别比 BR/NR 高 8%和 6%,而且耐老化性能和抗湿滑性也较好。

这几种橡胶在我国 80 年代就已具备了工业化基础,但可惜的是至今未得到应有的发展,而轮胎生产者对它们的期盼却随着现代轮胎的发展和性能要求的苛刻而与日俱增。

另外,还值得一提的是,锦州石化公司开发并已达到中试阶段的本体聚合 BR,与 NiBR 相比具有加工性能优良、抗伸张性能高、

滞后损失小和滚动阻力低的特点,加之其生产成本低,可以说它是一种性能优良的新型 BR。

(4)至于轮胎用的其它胶种,如 IR, IIR, CIIR 和 EPDM 的国产化,业已迫在眉睫。

致谢 本文曾得到我院副总工陈志宏教授级高工和主任工程师龚怀耀高级工程师的热情帮助,在此深表谢忱。

参考文献

- 1 日本ゴム工業会. 平成 6 年の合成ゴムの品種別出荷実績. 月報, 1995; 517(2): 18—19
- 2 Fries H *et al.* Structure and properties of butadiene rubber In: Rubber Division, American Chemical Society Cincinnati, Ohio D 5090, 1988: 1
- 3 王成铭. 我国顺丁橡胶技术发展及向外转让的关键(见): 李亲华. 全国合成橡胶行业第十次年会论文集, 第十次行业年会暨第一届四次理事会, 青岛, 1991, 兰州: 中国合成橡胶工业协会, 1993: 192
- 4 张爱民. 恢复我国关贸总协定缔约国地位后我国合成橡胶工业面临的形势和应采取的对策. 北京: 中国合成橡胶工业协会, 1994: 13
- 5 Marwede G W *et al.* 欧洲轮胎胶料的新挑战: 化工部橡胶工业信息总站轮胎分站. 荣成轮胎技术研讨会, 1994: 1
- 6 陈志宏. 我国轮胎工业用原材料发展的浅析. 橡胶工业, 1990; 37(12): 741

收稿日期 1995-03-02

国内消息

“九五”期间化工部将组织实施子午线轮胎工程

为了加快化工产业结构的调整和突出重点的要求,根据国民经济整体发展的需要,结合化工实际,“九五”期间,化工部将组织实施七项重点工程,子午线轮胎工程是第 6 大工程。

子午线轮胎工程的含义是:对现有重点轮胎企业进行子午化改造,以此带动整个轮胎行业的改造、改组,提高整体技术水平和规模化经营程度。到本世纪末,子午线轮胎占轮胎总量的比例由目前的 11%上升到 35%左

右。

“九五”期间,子午线轮胎的发展拟在引进技术和设备的消化吸收、国产化的基础上,重点抓好上海轮胎公司等骨干企业的改扩建,通过“上规模、上水平”和企业组织结构调整,逐步形成几个具有 500 万套规模以上的、个别的 1000 万套规模以上的大型企业集团。与此同时,继续抓好斜交轮胎的优质轻量化改造,还要搞好配套原材料的改造,如重点抓好新工艺炭黑、钢丝帘线和新型橡胶助剂的改扩建项目。

(摘自《中国化工报》, 1995, 10, 27)