

# 我国轮胎产业发展对原材料需求的影响

陈志宏

(北京橡胶工业研究设计院, 北京 100039)

在我国汽车工业迅速发展和高速公路日益扩大的推动下,我国轮胎产业发展举世瞩目。2000~2005年,全国轮胎年均增长17%,子午线轮胎年均增长32%,其中全钢载重子午线轮胎年均增长53%。2005年,全国轮胎产量达2.5亿条以上,子午线轮胎1.48亿条,其中全钢载重子午线轮胎2800万条,子午化率提升到59%,轮胎出口1亿条以上,占全国总产量的40%,轮胎出口年均增长32%,轮胎产量和出口量均居世界第一位。轮胎产业的发展也大大带动了原材料工业和橡胶工业的大发展。今后5~10年,如果还保持17%的增长速度,2010年和2015年全国轮胎产量将增至5.5亿条和12亿条,这显然是不可能的。但子午线轮胎的增长将保持在8%以上,预计2010年全国轮胎总需求量(含出口,下同)3.2~3.3亿条,其中子午线轮胎2.2亿条左右,子午化率70%;2015年总需求量3.9~4.0亿条,其中子午线轮胎3.2亿条左右,子午化率80%,汽车轮胎(不含农用汽车轮胎)基本实现子午化,达到95%。子午线轮胎生产集中度较高,目前有48家企业(60个工厂)生产子午线轮胎,销售额前20家企业约占全行业销售额的85%,占全国子午线轮胎产量的88%,国内企业正在推进企业集团化战略的实施。轮胎产业的持续发展,重要的支撑条件是原材料的保障。

轮胎产品结构的变化,直接影响到材料需求结构的变化。首先是汽车斜交轮胎加快向子午线轮胎结构的发展;其次是载重轮胎与乘用车轮胎比例的变化,目前约为56/44,今后乘用车轮胎将逐步提高比例;第三是无内胎轮胎比例的提高,目前轿车轮胎基本实现无内胎,而载重轮胎仍以有内胎为主,今后将大力推动无内胎轮胎的发展,第四是

轮胎出口产品的增加,国际和国内对环保要求日益提高,以上对材料的需求将产生重大的影响。

橡胶是世界重要资源,也是战略物资,轮胎产业的发展对天然橡胶(NR)和合成橡胶(SR)需求的影响已分别讨论过,关系到轮胎产业持续发展的重要支撑,节省橡胶资源和实施循环经济是一项战略措施。

## 1 骨架材料

骨架材料是影响轮胎性能和成本的重要材料。随着子午线轮胎的发展,骨架材料的消耗结构已产生了很大变化,目前,钢丝帘线消耗比例已超过锦纶帘线,今后仍将进一步扩大。2010年,钢丝帘线将占轮胎帘线的70%,聚酯帘线占8%以上,锦纶帘线由目前的34%下降到22%左右,详见表1。

### 1.1 钢丝帘线

近年钢丝帘线发展很快,基本满足了国内的需求。生产企业已有10多家,今年产能可达60万t。2005年轮胎钢丝帘线消耗约40万t,国内产能已在46万t以上,规模以江苏兴达最大,今年可达20万t,贝卡尔特3个工厂合计15万t,青岛高丽也达9万t,福星、骏马也分别达5万t,这几家将占全国产量的90%。值得注意的是,米其林、佳通、成山等轮胎企业均有自己的钢丝帘线生产厂,能更好地不断满足轮胎生产技术的要求。大轮胎企业与钢丝帘线生产企业加强合作,不断开发新品种,稳定供应生产,并能降低生产成本。国内使用钢丝帘线新品种方面与国外先进水平仍有一定差距,应着手做以下工作。

1. 发展高强度钢丝帘线,有利于减轻轮胎质量,降低成本。近年有了较大进展,今后在总体消

耗钢丝帘线上会有所降低。

2. 发展开放型的全胶型钢丝帘线。
3. 发展密集型钢丝帘线。
4. 发展高伸长和耐高冲击性钢丝帘线。
5. 发展单丝直径加大、结构简化的钢丝帘线。

钢丝帘线产量的扩大, 原料钢盘条是一个突出问题, 尽管宝钢与相关企业合作已开发成功符合要求的钢盘条, 但远不能满足需求, 大部分仍依靠进口, 建议冶金部门在钢产品结构调整上, 把钢盘条列入重要品种, 加大开发生产力度。

表 1 2005~2010 年轮胎骨架材料消耗结构变化

	平均单耗 <sup>[9]</sup> kg/条			2005 年 / 万 t				2010 年 / 万 t			
	钢丝帘线	纤维帘线	胎圈	钢丝帘线	聚酯帘线	锦纶帘线	胎圈	钢丝帘线	聚酯帘线	锦纶帘线	胎圈
子午线轮胎	—	—	—	40.52	5.40	0.25	13.44	67.64	8.06	0.40	22.02
其中: 载重	11.0	—	3.0	30.80	—	—	8.40	53.13	—	—	14.49
轻卡	1.3	0.8	0.7	4.68	2.88	—	2.52	6.99	4.30	—	3.77
轿车	0.6	0.3	0.3	5.04	2.52	0.25	2.52	7.52	3.76	0.40	3.76
斜交轮胎	—	—	—	—	—	22.94	12.16	—	—	21.10	11.04
其中: 载重	—	5.0	2.7	—	—	11.00	5.94	—	—	7.50	4.05
轻卡	—	2.0	1.2	—	—	4.90	2.94	—	—	4.54	2.72
农业	—	1.1	0.5	—	—	4.95	2.25	—	—	4.73	2.15
工程	—	9.6	4.7	—	—	1.92	0.94	—	—	4.13	2.02
工业	—	0.2	0.1	—	—	0.17	0.09	—	—	0.20	0.10
合计	—	—	—	40.52	5.40	23.19	25.60	67.64	8.06	21.50	33.06
年均增长/%	—	—	—	—	—	—	—	10.8	8.3	-1.5	5.2
帘线小计	—	—	—	—	69.11	—	—	—	97.20	—	—
帘线构成比/%	—	—	—	58.6	7.8	33.6	—	69.6	8.3	22.1	—

## 1.2 纤维帘线

### 1.2.1 聚酯帘线

聚酯帘线是我国半钢丝子午线轮胎的主要胎体材料。近年发展很快, 2005 年聚酯工业长丝年产能已达 9.4 万 t, 聚酯帘布产能为 6 万 t, 子午线轮胎消耗 5 万 t 以上。今后聚酯工业长丝年产能将增加到 15.3 万 t, 其中高模低收缩长丝 6.4 万 t, 2010 年轮胎耗用聚酯帘线将达 8 万 t 以上, HMLS 聚酯帘线将普遍使用, 是发展的重点。

在国外一些高性能子午线轮胎(主要是配套轮胎)仍是采用人造丝帘线, 在我国应着重选择新一代的聚酯帘线, 取代人造丝用于高性能轮胎, 推广聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)纤维应引起重视。

### 1.2.2 锦纶帘线

子午线轮胎用的改性 N66, 仅有一家生产, 而斜交轮胎将逐步减少, 锦纶帘线的需求量在下降。2005 年锦纶帘布的产能已达到 45 万 t, 产量约 40 万 t, 其中轮胎消耗 24 万 t 左右。到 2010 年, 由于我国仍有大量的农用轮胎及工程轮胎的发展, 总需求量将维持在 21 万 t 左右。

### 1.2.3 芳纶帘线

与钢丝帘线相比, 芳纶帘线具有较低的密度

和较高的强度, 可部分代替钢丝帘线和其他纤维帘线, 国内在轻卡、轿车子午线轮胎中的应用开发取得了显著效果, 可减轻轮胎质量 10% 以上, 降低轮胎滚动阻力 10%~20%, 而且乘坐舒适, 有良好推广前景。

国外一些大轮胎公司已采用芳纶丝与锦纶丝混纺的帘线做子午线轮胎冠带层。芳纶丝与其他纤维的混纺帘线的开发与应用, 国内也正在进行中。

### 1.2.4 胎圈钢丝

据协会统计, 2005 年生产胎圈钢丝(回火) 27.5 万 t, 轮胎消耗约 26 万 t, 子午线轮胎用胎圈钢丝已超过斜交轮胎, 到 2010 年占 60% 以上, 总需求量约 33 万 t, 已形成不同粗度系列的延伸钢丝。矩形断面的钢丝国内还是空白。

## 2 补强和填充材料

轮胎补强材料仍以炭黑为主体。国内炭黑质量和数量均可满足要求。2005 年轮胎耗用炭黑在 125 万 t 以上, 预计 2010 年达到 160 万 t 以上, 年均递增率在 5% 以上, 详见表 2。

载重子午线轮胎在解决了肩空、子口等质量问题后, 耐磨性能的提高日益受到重视, 胎面胶炭

黑需进一步提高质量水平。

低滚动阻力炭黑和白炭黑的应用是必然的趋势。

炭黑的原料为石油产品, 炭黑价格会随着油价的上涨而攀升, 采用无机补强填料或纳米材料将逐

步增加。有些填料不仅在价格上低于炭黑, 而且在某些性能上有独特之处, 如提高气密性、改善工艺的绢云母粉、奥斯丁布莱克粉等。在气密层胶、内胎中的应用工业淀粉, 密度低, 生热低值得重视。

表2 2005~2010年轮胎用炭黑

轮胎类别	炭黑/橡胶 %	炭黑耗量/万t		主要炭黑品种
		2005年(测算)	2010年(预测)	
子午线轮胎小计	49~53	58~63	94~100	
其中载重轮胎	48~52	32~35	55~59	N115、N121、N234、N326、N330、N375、N660
半钢子午线轮胎	51~53	26~28	39~41	N220、N234、N326、N330、N375、N660
斜交轮胎小计	48~52	51~55	49~53	N220、N234、N330、N375、N550、N660
其他小计	60~65	16~18	17~19	N660、N770
合计	49~54	125~136	160~172	

### 3 橡胶助剂

子午线轮胎用助剂的国产化前几年已取得了显著成效, 主要品种国内都能生产, 数量和质量都能基本满足要求。斜交轮胎用助剂也有了很大进步, 促进剂、防老剂、加工助剂等也得到同步发展。

助剂的发展今后将面临两大问题: 一是根据环保要求, 积极推动清洁生产, 将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中, 以增加生态效率和减少人类环境的风险。二是要有创新精神, 不断开发与应用新产品, 提高助剂的功效性和降低生产成本, 减少轮胎因材料涨价而带来的风险。

#### 3.1 促进剂

轮胎行业的发展, 加快了促进剂品种结构的调整, 次磺酰胺类促进剂比例有所提高并将进一步提高。国外对亚硝酸胺类物质作了限制, 次磺酰胺类中的主促进剂 NOBS 和 DIBS 正在被替代, 国内 NOBS 的比例已由 30% 下降到 19%, 而 NS 由 15% 提高到 23%, 产量已超过 NOBS。

促进剂 DZ 也是仲胺结构, 在德国规定中未被列入禁用, 但在美国致癌物质公告中包括 DZ (辅助促进剂 TMTD、TMTM 等也在禁用之列)。促进剂 DZ 是子午线轮胎粘合胶中的主促进剂, 估计 2005 年全国耗量 3000t 左右, 到 2010 年将达 6000t。

国外已相应推出了一些替代产品, 如富莱克斯公司的 TBSI [N-叔丁基-双(2-苯并噻唑)次磺酰胺], 无亚硝酸胺毒性, 在钢丝粘合胶中, TBSI 与 DZ 相当, TBSI/NS 各半的混合物硫化

特性与 NOBS 相当。康普顿公司的 CBBS [N-环己基-双(2-巯基苯并噻唑)次磺酰胺], 与 TB-SI 性能相当, 但价格较低。国内开发的 XT580, 无亚硝酸胺, 硫化特性与 NOBS 相当, 价格也较低。

富莱克斯公司的 TBzTD (四苄基秋兰姆二硫化物), 可以替代 TMTD、TMTM, 且焦烧时间较长, 在含白炭黑胶中加入 0.1%~0.2% 能提高硫化速度而不影响焦烧时间。

#### 3.2 防老剂

防老剂品种结构有了很大进步, 对苯二胺类的 4020、4010NA 已占 50%, 加上第二防老剂 RD, 占了 80%, 4020 与 RD 已成了典型防老体系。新工艺 RD 将大大降低生产成本。具有优异抗臭氧老化的浅色防老剂也值得重视。

国内近期开发的复合型防老剂, 如 FAO-7 是由 4020 与 4050 的混合物 (1/2), 又如 OSA-3、OSA-6 是分别由 4010NA、4020 与一种有机钙盐的混合物 (100/20), 具有优异防老化性能, 还有增塑作用, 价格有较大的降低。

#### 3.3 硫化剂

不溶性硫黄已普遍应用, 载重子午线轮胎用的高热稳定性不溶性硫黄, 还需大量进口, 国内需加大力度提高产品性能。

硫黄给予体 DTDM, 也被视为有毒产品而遭禁用, 其替代产品 DTDC (N,N-二硫化己内酰胺) 不产生亚硝酸胺, 国内已开发成功。

硫化活性剂 ZnO, 轮胎行业用量估计 10 万 t 左右, 预计 2010 年达到 13 万 t 以上, 也认为是对人体有害的物质, 在没有替代产品之前, 需尽量减少其用量, 广泛采用纳米 ZnO, 将可减少锌耗量 50%。

(下转第 9 页)

到600%以上,完全达到合成橡胶的物理性能,能满足内胎各项性能指标。值得一提的是,这种再生橡胶生产成本不高,每吨约2100元,而售价也不贵,每吨最低3500元,最高5500元。而且用这种再生橡胶生产内胎,不需要另加天然橡胶和合成橡胶。

## 2 加快丁基橡胶发展步伐

目前,国内只有燕化合成橡胶厂生产丁基橡胶,从1999~2004年,国内表观消费量年均增长率约33.2%,预计2010年需求量将达到21万吨。

力车胎行业“结构硬边化、骨架尼龙化和内胎丁基化”的口号已经喊了多年了,“硬边化”、“尼龙化”已取得较好的效果,但“内胎丁基化”只达到35%左右。加快丁基内胎发展步伐是刻不容缓了。厦门正新橡胶工业公司、杭州中策橡胶股份公司、上海万虹胶制品公司、江苏飞驰股份有限公司以较大产量走在行业前头,国外进口中国的摩托车轮胎内胎均以丁基橡胶内胎为主。随着出口量的增加,丁基内胎化越来越凸现。

## 3 低滞后炭黑规模化应用

未来几年,随着炭黑企业和轮胎企业的紧密合作,低滞后炭黑将进入规模化应用阶段。低滞后炭黑共同的特点是结构高,聚集体尺寸分布较

宽,表面活性高,能赋予轮胎较低的生热和滚动阻力,并保持良好的耐磨性能及牵引性能。

## 2.2.2 人才流动

企业的兴衰感觉和才能施展观念,使得一些年富力强的技术骨干流动较大,并有向大规模的企业转移的倾向,即便大企业之间人才流动也不乏其人。据了解,一些有名的合资企业能够同时拥有曾任职一些有名大企业的技术人才或管理人才。“挖人”不是见不得人的事,劳动待遇和人际关系成了人才流动的导火索。

## 2.2.3 名牌意识增强

随着市场经济的发展,广大企业逐步认识到实施名牌战略对提高企业声誉、增强产品竞争力有着重要作用。创名牌产品不是起步的问题,在规模较大、实力较强的企业,没有名牌也在创造条件争取名牌,有了名牌用好名牌。有些企业为了名牌效应更强,连厂名也用名牌产品商标,如“广州第一橡胶厂”改为“钻石车胎厂”。

## 2.2.4 循环经济成为企业重视环节

节能降耗、循环利用给企业带来的效益非比寻常,成了企业成本费用控制的有力措施,煤电油运和重要原材料供需衔接,减少中间环节会得到重视,有条件的企业将会投入力量加强循环经济利用。

(完)

(上接第3页)

## 3.4 粘合增进剂

钴盐至今仍仍是粘合配方中常用的,预计2010年轮胎用量达3000t左右,间苯二酚也是粘合配方中常用的,但在加工过程中产生烟气,刺激人体皮肤和呼吸道,可用进口的B-20-S、PN759等相应的树脂替代。但由于间苯二酚近期价格下降,许多工厂仍在直接使用间苯二酚,国内开发的GLR-20、AIR等粘合剂,也可作为替代品。

## 3.5 加工助剂

加工助剂主要有增塑剂、塑解剂、分散剂、流动助剂、均匀剂、增粘树脂、石油树脂、抗硫化还原剂、防焦剂、脱模剂等,使用已有10多年历史,作用是显而易见的,有的是提高轮胎产品内在质量,一时看不到效果,但还应根据其主要不同功能,积极坚持使用。

涉及到环保问题的,如塑解剂五氯硫酚类,国际上被疑为有毒物质,非硫酚类替代品有拜耳公司的雷那细XI(2,2-二苯酰氨基二苯基二硫化物),国内的PS、ATS、HTA等。

芳烃油是广泛应用的操作油,轮胎行业2005年耗量估计在10万t以上,预计2010年达到15万t左右,但因其含有致癌物多环芳香烃(PAH),米其林公司称将于2010年停止使用。如何分离出芳烃油中的PAH成分或寻找替代品是值得关注的问题。

综上所述,橡胶助剂品种繁多,国际上发展很快,在此不一一列举。国内助剂市场以及出口有很大潜力,应加快技术投入力度,不断推出创新产品,做到符合国际上环保要求,提高功能性,降低生产成本。

参考资料:略