行业发展 SPECIAL REPORT

轮胎工业用橡胶材料现状与发展(三)

于清溪

(续上期)

2.4 轮胎用橡胶在橡胶消费资源中的地位

2006年世界橡胶消耗量达到2 144万t,其中轮胎用的橡胶已接近1 290万t,约占世界橡胶消费总量的60%,成为占据半壁江山的用胶大户。现在世界10大轮胎生产国的橡胶消耗量约为1 516万t,其中轮胎用橡胶922万t,占到全球轮胎用橡胶量的61%以上。轮胎用橡胶比例最大的日本和美国已达到66.7%和65.7%,最低的德国和法国为41.6%和54.8%。主要国家橡胶消耗量及其轮胎用橡胶比例见表9。

表9 主要国家橡胶消耗量及轮胎用胶所占比例

国家	2006年橡胶消耗量/万t	其中轮胎用橡胶量/万t	所占比例/%	2007年橡胶消耗量/万t
中国	528.0	307.8	58.3	585.0
美国	281.1	184.7	65.7	256.0
日本	204.5	136.3	66.7	207.6
印度	107.9	65.5	60.7	111.7
德国	90.4	37.6	41.6	93.9
巴西	71.2	45.9	64.5	78.9
韩国	69.8	43.8	62.8	67.8
俄罗斯	66.3	42.6	64.3	68.0
法国	53.0	29.0	54.8	54.1
西班牙	43.9	29.1	66.4	49.7
世界合计	2 144.6	1 286.8	60.0	2 237.5

注:轮胎用橡胶量为推算数,2007年消耗量为IRSG报道初期数。

我国是世界橡胶消耗量也是轮胎用橡胶量最大的国家,2006年分别达到528万t和308万t,占全球24%;2007年提升为585万t和345万t,占世界25%,相当于美国和日本的总和。

2007年全球NR消耗量为965.2万t,占橡胶消耗量的43.1%;同期SR消耗量为1 272.3万t,占56.9%。用于轮胎的NR数量估计在675万t左右,占NR总量的70%左右。轮胎使用的SR约615万t,占SR总量的48%,世界主要国家

橡胶工业与轮胎用SR的比例存在着很大差别:俄罗斯为85%和65%,美国为64%和55%,意大利为63%和54%,德国为70%和48%,法国为59%和48%,英国为68%和44%,日本为59%和44%,巴西为60%和46%,印度为22%和24%,中国推定为59%和49%。

世界SR分品种的消费状况为,属于通用橡胶的SBR为480万t,占39.1%(其中E-SBR 368.7万t,占70%,S-SBR 111.3万t,占30%),BR 291万t,占23.7%,IR 24.5万t,占2%;半通用橡胶IIR 94.8万t,占7.7%,作为特种橡胶的EPDM为130万t,占10.6%,NBR 44万t,占3.6%,CR 39万t,占3.2%;其他橡胶和SBS有120多万t,占近10%。在这里,SBR的近2/3(E-SBR的一半,S-SBR的70%),BR的3/4和IIR的4/5用在轮胎上。IR只有俄罗斯大量用作轮胎胎面。EPDM在欧美等个别国家有极少量用在轮胎胎侧中。按全球年产16亿条轮胎计,平均一条轮胎约用8.1kg橡胶,其构成为NR占54%,SBR占24%,BR占15%,IIR占6%,其他为1%。

2.5 橡胶生产量和生产能力

2.5.1 NR种植(收获)面积和产量

世界NR种植(收获)面积1 000万hm²上下,分布在24个国家,2006年产量达到918.8万t,2007年为973.6万t。产区主要在东南亚、南亚、中非、南美和中国等,其中泰国、印度尼西亚和马来西亚三国产量占到全球的近3/4和东南亚地区的90%,其中80%~90%以上出口,这三国为世界NR最大产胶国和全球最大供胶国。我国2006年产量为55万t,后修正为59万t。2007年达到62万t,产不足需,我国为世界最大NR进口国(详见表10)。

表 10 世界 NR 种植(采胶)面积及产量

国 家	种植(采胶)面积/hm ²	2006 年产量/万 t	同比增长/%	2006 年出口量/万 t
泰国	213.3(169.4)	299.7	3.0	275.0
印度尼西亚	327.9(263.4)	241.3	6.3	260.0(含转口)
马来西亚	142.0(131.0)	122.8	8.6	67.8
印度	58.3	85.7	11.0	(进口 2.8)
越南	51.0	55.5	27.4	65.9(含转口)
中国	77.6	55.0	4.2	(进口 160.0)
科特迪瓦	9.6	16.5	7.8	全部出口
利比里亚	10.9	13.0	16.1	全部出口
巴西	10.0	11.6	18.7	(部分进口)
斯里兰卡	15.7	10.0	-3.0	大部分出口
世界合计	990.0	918.8	5.8	~730

世界 10 大轮胎生产国所需的 NR 有 70% 要依靠外部进口, 如美、日、德、韩、俄、法、西 7 国 100% 从国外进口, 中国 70%, 巴西 50%, 印度 4%。而泰国、印度尼西亚、越南等产胶国有 90% 和马来西亚 60% 向轮胎耗胶国出口。全世界呈现 NR 大出大进的格局, 进出口总量占到 80% 以上。

2.5.2 SR 生产能力和生产量

世界有 30 个国家和地区具有 SR 生产能力, 设备装置 200 多套, 年产能约 1 400 万 t。2006 年全球 SR 生产量达到 1 251.5 万 t, 2007 年为 1 298 万 t, 其中美、中、日、俄四国均在百万吨之上, 美国达到 236 万 t, 中国 208 万 t, 日本 165 万 t, 俄罗斯 124 万 t, 合计占到全球的 56% 以上。十大轮胎生产国全部自己生产 SR, 产量 1 100 万 t, 占世界的 85%, 多数自给有余还可出口。我国 SR 虽以年 15% 的速度增长, 但仍产不足需, 有 40% 要进口, 成为全球最大 SR 进口国(见表 11)。

从表 11 可以看出, 世界发达国家绝大多数既是轮胎耗胶国又是 SR 生产国。由于长期需求不旺, 产量增长缓慢, 有的国家甚至停滞不前, 开工不足, 出现装置过剩状态。

2.5.3 各种 SR 生产能力

世界各种 SR 生产能力为, E-SBR 420.7 万 t,

表 11 世界 SR 生产能力及产量

国家或地区	装置生产能力/万 t	2006 年产量/万 t	2007 年产量/万 t	同比增长/%	进出口情况
美国	318.6	241.3	236.5	-2.0	
欧盟	277.2				部分出口
德国	40.5	86.5	90.6	4.7	大部分出口
法国	71.6	66.4	59.3	-10.7	大部分出口
英国	31.0	30.5	30.9	0.3	大部分出口
意大利	36.8	23.5	23.9	1.7	大部分出口
比利时	18.7	10.7	10.6	-0.4	大部分出口
荷兰	11.5	18.0	18.0	0	大部分出口
罗马尼亚	27.6	0.2	0.7	250.0	大部分出口
中国	167.5	181.3	208.5	15.0	一半进口
日本	176.7	160.7	165.8	3.2	大部分出口
俄罗斯	141.8	121.9	124.7	2.3	大部分出口
韩国	115.3	82.0	89.9	9.6	大部分出口
中国台湾	57.4	60.0	61.7	2.8	大部分出口
巴西	47.8	41.8	42.8	2.4	部分出口
墨西哥	21.0	19.1	19.3	1.0	大部分出口
世界合计	1 398.9	1 253.8	1 298.0	3.5	

注: 生产能力数据来自 IISRP, 产量数据来自 IRSG, 个别国家两者出入较大。

占 30.1%; S-SBR 92.5 万 t, 占 6.6%, 为 E-SBR 的 22.0%; BR 299.3 万 t, 占 21.4%, 为 E-SBR 的 71.1%; IR 69.7 万 t, 占 4.8%, 为 E-SBR 的 16.6%; IIR 117 万 t, 占 8.4%。另外, EPDM 116.1 万 t, 占 8.3%; NBR 61.2 万 t, 占 4.4%; CR 37 万 t, 占 2.6%; SBS 185.4 万 t, 占 13.3% (见表 12)。

装置开工率对比, E-SBR 为 93%, S-SBR 为 124.8%, BR 为 98.6%, IR 为 39.0%, IIR 为 91.2%。另外, EPDM 为 115.8%, NBR 为 71.3%, CR 为 113.0%。除 IR 和 NR 装置外, 其余装置均处于高负荷甚至超负荷运转状态。

从装置分布地域来看, 亚澳(8 国)为 479 万 t, 占 36.9%; 北美(2 国)322 万 t, 占 24.6%; 欧洲(13 国)283 万 t, 占 21.6%; 独联体(2 国)131 万 t, 占 10%; 拉美(3 国)占 5.8%。亚洲成为发展重点, 特别是集中在东南亚地区, 我国已变为世

表 12 2007 年各种 SR 生产能力

地 区	SBR		BR	IR	IIR	EPDM	NBR	CR	SBS	合计
	E-SBR	S-SBR								
北美(2 国)	70.5	42.0	63.7	9.0	40.6	53.1	5.7	10.0	39.0	333.6
拉美(3 国)	41.3	7.0	10.5	—	—	3.5	5.5	—	6.5	77.4
欧洲(13 国)	84.8	13.2	49.5	8.6	28.6	31.0	18.6	10.0	41.0	285.3
独联体(2 国)	38.6	2.0	33.1	44.0	14.8	2.0	4.0	0.5	2.8	141.8
亚澳(8 国)	178.0	27.7	138.7	7.8	33.0	26.5	27.4	16.5	96.1	551.7
中东、非洲(2 国)	7.5	0.6	3.8	0.3	—	—	—	—	—	12.2
世界合计	420.7	92.5	299.3	69.7	117.0	116.1	61.2	37.0	185.4	1 398.9

界又一发展中心。

2.6 主要SR企业

2.6.1 年产20万t以上大型企业集团

全球SR企业已近百家之多,大部分隶属于石油化工和大的轮胎跨国集团,实施多品种发展战略。综合生产能力在20万t以上的有20家(见表13)。

2.6.2 世界SR生产能力最大企业

目前,世界SR综合生产能力最大企业为朗盛公司。它在近些年来相继收购了巴西Petroflex、德国布纳、法国合成橡胶、加拿大宝利沙及其在美国、比利时的工厂之后,企业已分布在美国、加、法、德、比、巴等国家,年产能总计已达140万t以上。生产品种已涉及所有SR,其中BR和NBR均居世界前列,S-SBR和CR位居第二。

单体工厂生产品种最多的企业有,美国固特异、意大利宝利米-欧罗巴,日本JSR(日本合成橡胶)。单一品种能力最大的企业,E-SBR为美国固特异(35.4万t),S-SBR为日本普利司通(收购美国费尔斯通的BS/FS 18万t),BR为美国固特异(34万t),IR为俄罗斯下卡马斯克(24万t),IIR和EPDM为美国埃克森美孚(42.2万t和41.6万t),NBR为日本瑞翁(11.5万t),CR为美国杜邦(10万t)。

2006年世界20家主要SR企业集团的生产能力已达1000万t,占到全球SR总能力的3/4以上。其中,IR和IIR更为集中,全球仅有5~6家企业生产,生产能力分别达到79%和93%,CR也不过7家。IIR基本上为埃克森美孚和朗盛两家生产,CR为杜邦和电气化学工业两家所控制,处于高度集中的形态。EPDM和NBR生产相对比较分散,前者能力不足正在扩张,而后者则显示能力趋于过剩。

2.6.3 SR企业特点

SR企业与上游的石油和化工原料企业紧密相连,多数处在一个地区甚至一个厂区内,有的为从单体生产到聚合加工的全能厂,有的为仅有聚合和加工的专业性工厂。所产的产品大多从通用、半通用橡胶到树脂、塑料,因而生产装置大多已规模化 and 功能化,例如E-SBR常与NBR在同一个装置交替生产,有的甚至还可生产PS和ABS。溶

液聚合装置既能生产S-SBR又可制造低顺式BR。多品种同时生产已成这类企业的一大特点。

SBR和BR生产的另一特点是,大的轮胎企业集团和石油及化工联合企业都在竞相生产经营,能力几乎不相上下。如世界三大轮胎巨头之一的美国固特异,实行从橡胶原料到轮胎产品一贯的体制,除拥有天然橡胶种植园外,还拥有世界最大的SBR和BR工厂。法国米其林除了在非洲、东南亚拥有大量天然橡胶种植园外,1989年又收购了在美国的固特里奇、尤尼罗伊尔和法国的E-SBR,S-SBR和BR工厂,现已能满足自己的部分用胶需要。日本普利司通更自己研发Ni-BR聚合技术,供给JSR并在该公司中持有大股,1988年还买入美国费尔斯通的S-SBR和BR工厂,近年又在中国广东建设年产5万t E-SBR的企业,购买固特异的NR种植园,在橡胶原料自给战略上处于强势地位。

2.6.4 世界SR企业演变

美国在1955年下放国有SR企业之时,有4家大的轮胎企业竞相购买。最终,固特里奇购到2个工厂共21.2万t能力,费尔斯通为2个工厂12.9万t,固特异有2个工厂11.48万t,尤尼罗伊尔有2个工厂11.2万t。石油系统企业有4家购得,即壳牌1个工厂8.9万t,菲利浦1个工厂6.3万t,埃索标准1个工厂4.7万t,Humbile油1个工厂4.3万t。化工类型企业有2家,Copolymer(共聚物)1个工厂4.9万t,美国合成橡胶1个工厂4.4万t。总计占到美国29个GRS,GRN和GRI SR及其单体原料厂的88%。一时间,引发轮胎厂、石油化工厂竞办合成橡胶厂的热潮,产能急剧扩大。

60~70年代,从美国到欧洲和日本,SR进入鼎盛时期。一是产量最大的E-SBR由原来的热聚合改为冷聚合,橡胶性能得到大幅度提高,同时又出现不同门尼粘度、不同催化剂、污染型和非污染型以及充油、充炭黑等多种商品牌号产品,种类一时达到百余种以上。二是美国各厂技术纷纷向世界各地输出,促使欧日及拉美等地区SR企业的建立和发展。三是美欧各大SR企业研发的新型SR相继开发成功并建厂生产,一时间呈现百花竞放的兴旺景象(见表14)。

表 13 世界主要合成橡胶企业生产能力

万 t

企业名称及总部所在地	SBR		BR	IR	IIR	EPDM	NBR	CR	合计
	E-SBR	S-SBR							
固特异(美)	美 35.4	美 7.0	美 23.0 美 11.0	美 9.0			法 1.1		86.5
美国合成橡胶(美) (从属米其林)		美 9.0 美 2.0	美 16.0						27.0
米其林(法)		法 3.5	美 18.0 法 7.5						29.0
普利司通美国(日)		美 18.0	美 13.0						31.0
埃克森美孚(美)					美 10.6 美 15.0 英 11.0 法 5.6	美 18.0 美 9.1 美 9.0 美 5.5			83.8
杜邦(美)						美 10.0		美 10.0	20.0
陶氏(美)	德 9.1	德 6.0	法 7.0						22.1
ISP 弹性体(美)	美 29.0		美 14.8						43.8
朗盛(德)	法 8.0	法 2.0 美 7.0	美 25.0 法 8.8 德 5.5 德 4.5		加 13.5 比 13.0	德 5.5	德 3.5 德 0.3 法 4.0 加 2.0 美 0.4	德 6.5	108.5
石油弗雷斯(巴西) Petroflex(朗盛已收购)	巴西 19.6 巴西 4.8	巴西 2.0	巴西 7.0						33.4
宝利米欧洲(意)	意 12.0 英 7.5 美 13.5 (Lion 共聚物)	意 2.0 英 3.0	意 8.0 英 8.0					意 3.3 (Enichem) 法 4.0	56.3
DSM(荷)				荷 2.5		荷 7.0 荷 6.5 巴西 3.5			33.0
下卡马斯克(俄)				俄 24.0	俄 9.0	俄 3.0			36.0
西伯(俄)(Sibur)	俄 13.8 俄 9.8	俄 2.0	俄 12.6	俄 7.5	俄 4.8				50.5
JSR(日)	日 21.5	日 4.5	日 7.2	日 3.6	日 8.0 日 7.0	日 4.5 日 3.6	日 4.0		63.4
瑞翁(日)(Zeon)	日 18.0	日 3.0 日 2.0	日 6.3	日 3.7			日 2.0 日 0.3 日 2.5 美 1.5 美 0.2 美 3.5 英 1.5		44.5
旭化成(日)		日 16.8	日 6.2						23.0
锦湖(韩)(Kumho)	韩 25.3	韩 6.0	韩 9.0 韩 3.3			韩 4.0			47.6
中石化(中)	齐鲁 13.0 金浦 10.0	燕山 3.0 茂名 3.0 高桥 4.2	燕山 12.0 齐鲁 4.5 高桥 5.8 高桥 7.1 岳阳 3.0 茂名 1.0		燕山 3.0				69.6
中石油(中)	吉林 14.0 兰州 10.0	大庆 8.0 锦州 6.0 锦州 1.0 独山子 3.5				吉林 2.0	吉林 1.0 兰州 0.4 兰州 1.5		47.4
台湾合成橡胶 (中国台湾)	高雄 10.0 南通 17.0 (申华化工)	高雄 2.0	高雄 5.1 南通 5.0 (申华/宇部)						39.1

表 14 BR、IR 和 S-SBR 开发及生产情况

开发及生产企业	BR	IR	S-SBR
席尔思	Ti-BR		1956 年成功
菲利浦	Ti-BR 1956 年成功 (Cisdene)1960 年生产		S-SBR 1959 年成功 (Solprene)1964 年生产
费尔斯通	Li-BR 1956 年成功 (Diene)1961 年生产	Li-IR1955 年成功	S-SBR1964 年成功 (Duraprene)1969 年生产
固特里奇	Co-BR1958 年成功 (Ameripol)1962 年生产	Ti-IR1954 年成功 (Amenipol SN)1968 年生产	
壳牌	Co-BR1959 年成功	Li-IR1960 年生产(Cariflex IR)	S-SBR1982 年生产(Cariflex)
固特异	Ti-BR 1962 年生产(Budene)	Ti-IR1963 年生产(Natsyn)	
JSR	Ni-BR1959 年成功 普利司通 JSR BR1965 年生产		Sn-SSBR1981 年生产(JSR SL)
尤尼罗伊尔(US)	E-BR1964 年生产(Synpol)		
埃尼	Nd-BR1984 年生产(Europrene)		
拜耳	Nd-BR1987 年生产(Buna)		

在欧洲,1957 年有意大利国有石油企业 Eni 下的 ANIC 开始建厂生产 E-SBR。1958 年由英国 Dunlop(邓禄普)等 8 家橡胶和化工企业联合组建的 ISR(国际合成橡胶公司)生产 E-SBR。1960 年荷兰的壳牌(Shell)化学也开始生产 E-SBR。在日本,以横滨橡胶为主会同一些橡胶企业于 1959 年组建瑞翁公司,生产 NBR,后开始生产 SBR。同时,以国有企业名义由普利司通为主建设日本合成橡胶公司(JSR),1960 年正式生产 SBR。

80~90 年代,受两次世界石油危机的袭击,全球 SR 企业首当其冲,形势直转急下,处于长达 10 余年之久的动荡状态。减产、关停、分化、改组的情况此起彼伏,尤其美国最为突出,世界知名的几大通用 SR 企业只剩下固特异一家,其他的皆已沉沦。

法国米其林收购了尤尼罗伊尔和固特里奇的一部分及美国合成橡胶公司,日本普利司通收购了费尔斯通的大部分,荷兰 DSM 收购了共聚物橡胶。固特里奇的大部分被加拿大宝利沙收购,不久又连同总部的加拿大和比利时的工厂全部转卖给德国拜耳。近年,拜耳又将合成橡胶分出,成立朗盛公司。固特里奇另一部分为美国特种产品公司收购,名称改为 ISP 弹性体公司。

美国陶氏化学利用费尔斯通的基础向外扩张,收购德法的 SBR 和 BR 企业,不断壮大,并继而与杜邦对等联合成立杜邦-陶氏公司,成为世界级大企业,但不久又决定各自分道扬镳。生产 IIR 的美国埃索公司,几十年来分分合合,名称也

在不断变化,由最早的标准油、埃索标准、埃索到埃克森以及近年与美孚合并后的埃克森美孚。

意大利埃尼国有企业集团相继兼并了意大利 ANIC、蒙蒂卡替尼、英国 ISR 和美法的 SR 厂,一举成为世界最大的企业,但近年又分化重组为宝利米·欧罗巴。前苏联曾有 18 家 SR 厂,生产能力达 234 万 t,目前只剩下重组的 4 家企业,能力下降一半以上。IR 生产装置美国 3 家已关停了 2 家,法、意、德已全部拆除,日本 3 家也长期处在半停产状态。

日本从 1960~1980 年间陆续发展起来的 10 余家 SR 企业也进入十分困难状态,处境极为艰难,从 1980~2000 年几乎没有多大增长,靠多元化维持生计。两大世界级企业的 JSR 实行对外技术出口和对内兼并扩大实力;瑞翁则发挥 NBR 优势,除大量出口之外,先后收购美国 3 家和英国 1 家 NBR 的生产装置,并成为当今全球最大的 NBR 生产企业。

与此同时,巴西、韩国和中国台湾等地的 SR 企业,利用从美国、日本引进的设备技术趁机兴起。巴西的石油弗雷斯生产能力已达 33 万 t 以上,现已被朗盛收购。韩国锦湖石化 SR 能力达到 47.6 万 t,生产 E-SBR, S-SBR, BR 和 EPDM,最近还准备继续扩张。中国台湾合成橡胶公司能力有 39 万 t,其中在大陆的中华化工有生产 17 万 t E-SBR 的最大装置,并正在与日本宇部合资建设年产 5 万 t BR 装置。同时,它与奇美等生产的 SBS 产量总和已在世界领先。(未完待续)