

国内外氯丁橡胶的生产和消费情况

崔小明

(中国石化北京燕山石化公司研究院, 北京 102500)

摘要:概述国内外氯丁橡胶(CR)的生产和消费状况,以及我国 CR 的进出口情况。2011 年世界 CR 的生产能力为 42.7 万 t,消费量为 32.5 万 t。2011 我国 CR 的生产能力为 5.5 万 t,进口量为 2.04 万 t,出口量为 0.8 万 t,表观消费量为 6.74 万 t。针对我国 CR 生产存在的问题,提出今后提高生产乙炔利用率和副产物回收技术、开发新产品和高端产品等发展建议。

关键词:氯丁橡胶;生产能力;消费量;进出口

氯丁橡胶(CR)是以 2-氯-1,3-丁二烯为主要单体,通过均聚或共聚反应制得的弹性体。CR 具有良好的物理性能和电性能,耐臭氧老化性能、耐候性能以及耐燃性能尤为突出,其制品能在苛刻的环境条件下使用,且使用寿命长。

CR 是合成橡胶中牌号较多的一个胶种。按照外观形态可分为干胶和胶乳;按照制造工艺所采用的相对分子质量调节剂,可分为硫(黄)调节型、非硫调节型和混合(即前两者混配使用)调节型,其中以非硫调节型为主,它又可分为硫醇调节型和黄原二硫化物衍生物调节型 2 类;按照所添加防老剂的污染性分类,可分为污染型和非污染型;按性能和用途可分为通用型和专用型,专用型有黏合剂专用的黏接型、耐寒制品专用的耐寒型以及耐油型、电缆专用型等。

CR 在汽车工业上主要用于制造汽车防尘罩、雨刷、风扇皮带、同步齿形带、软管(外胶层)、密封垫、密封条、安全气囊涂覆层、缓冲块和车身及内饰使用的胶黏剂。CR 在汽车上使用除具有减震降噪作用外,还提高了汽车行驶的稳定性 and 乘坐的舒适性。CR 还可用于铁路枕木垫片、隧道构件、车厢密封件、矿用和船用电缆护套、电线包覆层、印刷胶辊及其它工农业用胶管、胶带和橡胶坝等。黏接型 CR 在室温下即使不硫化也具有

较高的内聚强度和较好的黏合性能,广泛用于家具、鞋类以及乒乓球拍等的制造。溶液型 CR 胶黏剂对皮革、棉帆布、木材、硬质橡胶及硬质 PVC 等材料有较高的常温黏合强度。CR 在国防、交通、建筑及轻工等方面应用广泛,开发利用前景广阔。

1 世界 CR 生产和消费状况

1.1 生产状况

与其他合成橡胶品种相比,全球 CR 产能增长较为缓慢。这是由于 CR 价格较高,逐渐被乙丙橡胶等其他胶种所替代,且这种替代趋势在汽车部件中表现得尤为明显。近年,随着以中国为首的新兴国家汽车、房地产等行业的发展,亚太地区 CR 产能才出现较为明显的增长。截止到 2011 年底,世界 CR 生产装置(主要包括美国、日本、德国、中国大陆以及亚美尼亚等的近 10 套 CR 生产装置)的总生产能力为 42.7 万 t(不包括 CR 胶乳产品产能,下同),同比增长 7.83%。其中,欧洲地区的 CR 年生产能力为 5.7 万 t,占世界 CR 总生产能力的 13.35%;北美地区的 CR 年生产能力为 10.0 万 t,占世界 CR 总生产能力的 23.42%;亚太地区的 CR 年生产能力为 26.2 万 t,占世界 CR 总生产能力的 61.36%;独联体国家的 CR 年

生产能力为 0.8 万 t, 占世界 CR 总生产能力的 1.87%。德国、美国、日本和中国大陆地区是世界最主要的 CR 生产地, 年生产能力合计达到 37.6 万 t, 占世界 CR 总生产能力的 88.06%, 其中日本是世界上最大的 CR 生产国, 年生产能力为 15.4 万 t, 占世界 CR 总生产能力的 36.07%; 其次是美国, 年生产能力为 10.0 万 t, 占世界 CR 总生产能力的 23.42%; 中国大陆地区排第三, 年生产能力为 8.3 万 t, 占世界 CR 总生产能力的 19.44%。其中采用乙炔法的年生产能力为 19.1

万 t, 占世界 CR 总生产能力的 44.73%; 采用丁二烯法的年生产能力为 23.6 万 t, 占世界 CR 总生产能力的 55.27%。随着朗盛德国多尔马根 CR 生产装置扩能及我国 CR 生产装置扩能, 预计到 2015 年, 世界 CR 的总生产能力将达到 55.0 万 t。2011 年世界 CR 主要生产厂家情况见表 1。

近几年, 世界 CR 的产量稳步增长, 2008 年产量为 29.4 万 t, 2011 年为 31.5 万 t, 同比增长 5.0%。

表 1 2011 年世界 CR 主要生产厂家

生产厂家	厂址	年产能/万 t	备注
美国杜邦-陶氏弹性体化学公司	路易斯安那州拉帕勒斯 (Pantchartrain)	10.0	丁二烯法, 商品名为 Neoprene
德国朗盛公司	多尔马根 (Dormagen)	5.7	丁二烯法, 原为拜耳化学公司, 商品名为 Baypren
日本电气化学公司	青海 (Omi)	10.0	电石乙炔法, 自有技术, 商品名为 Denka Chloroprene
日本 Showa Denko K K 公司	川崎 (Kawasaki)	2.0	丁二烯法, 杜邦-陶氏弹性体化学公司和 Showa Denko K K 公司的合资企业, 各占 50% 的股份, 商品名为 Neoprene
日本东曹 (Tosoh) 公司	新南阳 (Shinnanyo)	3.4	丁二烯法, BP 化学公司工艺, 商品牌号为 Skyprene
重庆长寿化工有限责任公司	重庆	2.8	乙炔法
山西合成橡胶集团有限责任公司	山西大同	2.5	乙炔法
	山西大同	3.0	乙炔法, 2010 年投产, 与亚美尼亚纳依里特公司合资企业
亚美尼亚纳依里特 (Erevang) 公司	埃里温 (Erevan)	0.8	天然气乙炔法, 商品名为 Nairit
印度 Pidilite 公司	Dahej	2.5	
合计		42.7	

1.2 消费状况

近年世界 CR 的需求量总体变化不大, 其主要原因是 CR 价格较高且逐渐被其它更有竞争力的弹性体如三元乙丙橡胶 (EPDM) 等替代。这种替代趋势在汽车部件中表现得最为明显, 而汽车领域 CR 消费量占全球 CR 总消费量的 20%。西欧和北美地区的 CR 消费量呈缓慢下降的趋势, 亚洲地区的 CR 需求量虽然有所增长, 但增长幅度很小。2011 年, 世界 CR 的消费量为 32.5 万 t, 其中西欧地区的 CR 消费量占世界 CR 总消费量的 23.1%, 北美地区 CR 消费量占 20.5%, 亚太地区 CR 消费量占 49.0%, 世界其他国家和地区的 CR 消费量占 7.4%。预计今后几年, 世界 CR 的总需求量将以年均约 2.0% 的速度增长, 到 2016 年 CR 总需求量将达到 36.0 万 t。

2 我国 CR 的生产和消费状况

2.1 生产状况

我国 CR 的研究开发始于 20 世纪 50 年代, 中国科学院长春应用化学研究所首先开展了电石乙炔法合成 CR 的研究, 1953 年在长春建成月产 450 kg CR 试验装置。乙炔采用干法精制, 乙炔二聚采用铜质卧式反应器, 深冷收集乙烯基乙炔 (MVA) 和二乙烯基乙炔, 然后分馏提纯 MVA。氯丁二烯聚合采用间歇操作, 橡胶压成薄片烘干。1956 年, 原四川长寿化工厂采用上述科研成果和前苏联技术建成年产 2000 t CR 生产装置, 于 1958 年投产。1965—1966 年, 相继在山西大同、山东青岛建成 2 套电石乙炔法 CR 生产装置, 年生产能力分别为 2500 t, 后处理均采用电解质凝聚技术。1987 年, 3 个厂相继引进冷冻凝聚技术

并进行了装置的改扩建工作。其中青岛化工厂扩建后 CR 年生产能力达到 1.0 万 t,但在 20 世纪 90 年代末期停产转型。2007 年,山西合成橡胶集团有限责任公司与亚美尼亚纳依里特公司开始合资建设年产 3.0 万 t CR 生产装置,于 2010 年 5 月建成投产。截止到 2011 年底,我国 CR 的总生产能力达到 8.3 万 t,占世界 CR 总生产能力的 19.44%。其中山西合成橡胶有限责任公司的 CR 年生产能力为 5.5 万 t,占国内 CR 总生产能力的 66.27%;重庆长寿化工有限责任公司的 CR 年生产能力为 2.8 万 t,占国内 CR 总生产能力的 33.73%。近年,我国仍计划新建或扩建 CR

生产装置,重庆长寿化工有限责任公司计划新建年产 4.0 万 t CR 生产装置,山西合成橡胶集团有限责任公司计划新建年产 8.0 万 t CR 生产装置,四川长宁计划新建年产 5.0 万 t CR 生产装置,东营港经济开发区计划新建年产 5.0 万 t CR 生产装置,内蒙古兰太实业股份有限公司计划新建年产 2.0 万 t CR 生产装置,预计到 2016 年,我国 CR 的年生产能力将超过 20.0 万 t。2011 年我国 CR 生产厂家见表 2。

2008 年我国 CR 的总产量为 4.50 万 t,2011 年产量为 5.50 万 t,同比增长 34.80%,装置开工率约为 66.3%。

表 2 2011 年我国 CR 生产厂家

生产厂家	厂址	生产能力/万 t	投产年份	工艺路线
重庆长寿化工有限责任公司	重庆长寿	2.8	1958 年	电石乙炔法
山西合成橡胶集团有限责任公司	山西大同	2.5	1965 年	电石乙炔法
	山西高阳	3.0	2010 年	电石乙炔法
合计		8.3		

2.2 进出口情况

我国 CR 产量无法满足国内实际生产的需求,因而每年都需要进口。2011 年我国 CR 进口量为 2.04 万 t,同比减小 17.41%,其中初级形状 CR 的进口量为 1.68 万 t,占 CR 总进口量的 82.35%;CR 板、片、带的进口量为 0.36 万 t,占 CR 总进口量的 17.65%。

从进口国家和地区看,我国 CR 的进口主要来自我国台湾省、日本和德国。2011 年来自这 3 个国家和地区的 CR 进口量合计达 20269.66 t,占 CR 总进口量的 99.14%,同比减小 17.27%。其中,来自日本的 CR 进口量占 CR 总进口量的 90.81%,同比减小 14.98%;来自德国的 CR 进口量占 CR 总进口量的 6.81%,同比减小 40.34%;来自我国台湾的 CR 进口量占 CR 总进口量的 1.51%,同比减小 5.30%。初级形状 CR 和 CR 板、片、带的进口主要来源于日本和德国,这 2 个国家初级形状 CR 进口量分别占初级形状 CR 总进口量的 91.67%和 6.55%;CR 板、片、带的进口量分别占 CR 板、片、带总进口量的 88.89%和 5.55%。近年我国 CR 的主要进口国家和地区见表 3。

表 3 近年我国 CR 的主要进口国家和地区

进口国家和地区	2010 年		2011 年	
	进口量/t	占比/%	进口量/t	占比/%
日本	21839.74	88.53	18567.45	90.81
德国	2334.74	9.46	1392.88	6.81
中国台湾	326.63	1.32	309.33	1.51
韩国	46.07	0.19	112.61	0.55
美国	24.50	0.10	17.87	0.09
西班牙	10.40	0.04	16.67	0.08
亚美尼亚	53.00	0.21	0	0
其它	35.03	0.15	29.37	0.15
合计	24670.11	100.00	20446.18	100.00

从进口贸易方式来看,我国 CR 的进口以一般贸易、进料加工贸易和来料加工装配贸易方式为主。2011 年这 3 种贸易方式的 CR 进口量合计达 19750.74 t,占 CR 总进口量的 96.60%,同比减小 16.83%。其中,一般贸易方式的 CR 进口量占 CR 总进口量的 63.64%,同比减小 18.07%;进料加工贸易方式的 CR 进口量占 CR 总进口量的 26.61%,同比减小 8.17%;来料加工装配贸易方式的 CR 进口量占 CR 总进口量的 6.35%,同比减小 33.14%。2011 年初级形状 CR 进口以一

般贸易和进料加工贸易方式为主,进口量分别占初级形状 CR 总进口量的 64.37% 和 25.43%。CR 板、片、带进口以一般贸易和进料加工贸易方式为主,进口量分别占 CR 板、片、带总进口量的 60.25% 和 32.06%。近年我国 CR 的主要进口贸易方式见表 4。

近年我国 CR 的主要进口海关见表 5。从进口海关来看,我国 CR 的进口主要集中在上海海关、黄埔海关、广州海关、宁波海关以及深圳海关。2011 年来自这 5 个海关的 CR 进口量合计达 16204.59 t,占 CR 总进口量的 79.25%,同比减小 18.66%。其中,上海海关的 CR 进口量占 CR 总进口量的 40.29%,同比减小 4.64%;黄埔海关

的 CR 进口量占 CR 总进口量的 17.09%,同比减小 38.10%;广州海关的 CR 进口量占 CR 总进口量的 6.85%,同比减小 26.27%;宁波海关的 CR 进口量占 CR 总进口量的 5.40%,同比减小 32.64%;深圳海关的 CR 进口量占 CR 总进口量的 9.63%,同比减小 6.32%。其中,初级形状 CR 进口主要来源于黄埔海关和上海海关,这 2 个海关的进口量分别占初级形状 CR 总进口量的 19.22% 和 42.53%;CR 板、片、带的进口主要来自于深圳海关和上海海关,这 2 个海关的进口量分别占 CR 板、片、带总进口量的 18.73% 和 29.91%。

从进口省市来看,我国 CR 进口主要集中在广东、上海、江苏以及浙江省。2011 年这 4 个省市的 CR 进口量合计达 17262.01 t,占 CR 总进口量的 84.43%,同比减小 21.19%。其中,上海市的 CR 进口量占 CR 总进口量的 30.94%,同比减小 6.74%;广东省的 CR 进口量占 CR 总进口量的 38.15%,同比减小 30.71%;江苏省的 CR 进口量占 CR 总进口量的 8.04%,同比减小 12.59%;浙江省的 CR 进口量占 CR 总进口量的 7.30%,同比减小 24.69%。初级形状 CR 和 CR 板、片、带的进口主要集中在广东省和上海市,这 2 个省市的进口量分别占初级形状 CR 总进口量的 37.66% 和 33.37%;CR 板、片、带的进口量分别占 CR 板、片、带总进口量的 40.43% 和 19.65%。近年我国 CR 的主要进口省市见表 6。

表 4 近年我国 CR 的主要进口贸易方式

进口贸易方式	2010 年		2011 年	
	进口量/t	占比/%	进口量/t	占比/%
进料加工贸易	5923.84	24.01	5439.91	26.61
一般贸易	15882.85	64.39	13012.43	63.64
来料加工装配贸易	1941.98	7.87	1298.40	6.35
保税区内仓储转口货物	879.25	3.56	551.31	2.70
其它	42.19	0.17	144.13	0.70
合计	24670.11	100.00	20446.18	100.00

表 5 近年我国 CR 的主要进口海关

进口海关	2010 年		2011 年	
	进口量/t	占比/%	进口量/t	占比/%
上海海关	8639.83	35.02	8238.94	40.29
黄埔海关	5644.30	22.88	3493.74	17.09
广州海关	1898.65	7.70	1399.86	6.85
宁波海关	1638.16	6.64	1103.41	5.40
深圳海关	2101.44	8.52	1968.64	9.63
天津海关	859.94	3.49	891.35	4.36
青岛海关	708.55	2.87	936.19	4.58
拱北海关	915.97	3.71	623.46	3.05
合肥海关	459.77	1.86	456.50	2.23
南京海关	453.36	1.84	350.38	1.71
厦门海关	427.67	1.73	329.79	1.61
江门海关	449.83	1.82	73.61	0.36
福州海关	126.00	0.51	130.43	0.64
汕头海关	280.00	1.13	288.00	1.41
其它海关	66.64	0.28	161.88	0.79
合计	24670.11	100.00	20446.18	100.00

表 6 近年我国 CR 的主要进口省市

进口省市	2010 年		2011 年	
	进口量/t	占比/%	进口量/t	占比/%
广东省	11256.39	45.63	7799.70	38.15
上海市	6784.01	27.50	6326.47	30.94
山东省	594.54	2.41	893.27	4.37
福建省	553.67	2.24	460.22	2.25
江苏省	1880.34	7.62	1643.67	8.04
北京市	165.00	0.67	180.30	0.88
天津市	844.94	3.42	886.36	4.33
浙江省	1981.49	8.03	1492.17	7.30
安徽省	525.18	2.13	672.17	3.29
其它	84.55	0.35	91.85	0.45
合计	24670.11	100.00	20446.18	100.00

在进口的同时,我国 CR 也有少量出口,2011 年出口量为 0.80 万 t,同比增长约 90.49%,其中初级形状 CR 的出口量为 0.79 万 t,占总出口量的 98.75%;CR 板、片、带的出口量为 0.01 万 t,占总出口量的 1.25%。

2.3 消费状况

近年,我国 CR 的消费量变化不是很大。2010 年我国 CR 的表观消费量为 6.13 万 t,2011 年的表观消费量为 6.74 万 t,2006—2011 年我国 CR 消费量的年均增长率为 0.42%。2010 年产品自给率为 66.56%,2011 年增加到 81.60%。近年我国 CR 的供需情况见表 7。

制鞋及建筑领域用胶黏剂是我国 CR 最大的应用领域,其消费量占 CR 总消费量的 60%,其次是工业橡胶制品,其消费量占 CR 总消费量的 30%,另外 10%用于电线电缆及其他领域。从地域分布来看,华南、华东地区 CR 消费量最大,占全国 CR 总消费量的 65%,华北、华中地区占 25%,其它地区占 10%。由于全球经济形势仍处于缓慢复苏之中,我国相关行业的发展速度也将放缓,再加上 EPDM 等产品对 CR 的替代,国内市场对 CR 需求的增长幅度不会很大,预计到 2016 年,我国 CR 的总消费量仅为 8.0 万~8.5 万 t。

2010 年 5 月 9 日,应国内 CR 行业申请,我国商务部公告决定对原产于日本、美国和欧盟的进口 CR 所适用的反倾销措施进行期终复审调查。商务部经调查认为,如果终止原反倾销措施,则对国内 CR 产业造成的损害可能再度发生。因此,根据《中华人民共和国反倾销条例》第 50 条及国务院关税税则委员会的决定,商务部决定自 2011 年 5 月 10 日起,继续对原产于日本、美国和欧盟

的进口 CR 实施反倾销措施,实施期限为 5 年。这一举措在一定程度上减少了进口,减小了国内市场的竞争压力。

3 发展建议

目前,乙炔法和丁二烯法 CR 生产工艺各具特点,在未来较长时间内,这 2 种方法仍将继续存在,但丁二烯法是未来的发展趋势。CR 生产技术进展主要体现在聚合单体工艺改进、新产品开发及扩大应用领域方面。

目前,我国 CR 的生产工艺还比较落后,采用电石乙炔法工艺,而且与日本电气化学公司采用的电石乙炔法相比,在物耗、能耗、产品质量、安全生产、环保等方面处于明显落后状态,仅电石单耗就高 1/3,国内产品在国际市场中竞争能力较差。因此,国内 CR 企业应加大科技投入,吸收消化国外先进技术,降低消耗和成本,提高乙炔利用率,稳定现有产品的门尼黏度;积极开发新产品,注重羧基胶乳、共聚合胶乳等功能性胶乳的开发;实现高门尼黏度非硫调节型 WHV 的工业化,增加正-12-碳硫醇调节产品,同时提高 2,3-二氯-1,3-丁二烯第二单体的制备效率;加强 1,3-二氯-2-丁烯副产物回收技术的开发,降低生产成本,提高产品的竞争能力。

国产 CR 的产品牌号少,且大多数为中低端产品,在耐寒、耐热、易加工型产品(含预交联微凝胶成分)及共聚合胶黏剂、胶乳品种多样化方面与国外水平有很大的差距。国内市场高端 CR 产品绝大部分依靠进口,国内企业应该加大开发力度,以满足国内需求。

由于替代产品的出现,未来全球 CR 发展将呈缓慢下降或停滞态势,但替代产品不能完全替代 CR,因此 CR 的生产与消费将会持续。目前我国 CR 的年生产能力已经达到 8.3 万 t,随着在建或扩建装置的投产,国内 CR 产能将过剩,未来市场竞争更加激烈,因此新建装置应该慎重。国内 CR 市场趋于饱和,相关企业应该积极开拓国外市场,在北美、东欧、俄罗斯以及东南亚地区市场逐步打开销路,化解国内市场压力,确保 CR 产业稳步发展。

表 7 近年我国 CR 的供需情况

年 份	产量/ 万 t	进口量/ 万 t	出口量/ 万 t	表观消费量/ 万 t	产品自给率/ %
2007 年	5.20	2.35	0.95	6.60	78.79
2008 年	4.50	2.33	0.72	6.11	73.65
2009 年	3.98	1.90	0.27	5.61	70.94
2010 年	4.08	2.47	0.42	6.13	66.56
2011 年	5.50	2.04	0.80	6.74	81.60