

我国溶聚丁苯橡胶生产现状及发展趋势

苏忠魁, 肖 函, 李雷雷, 熊国辉, 陈加平

(山东裕龙石化有限公司, 山东 龙口 265700)

摘要:介绍目前我国溶聚丁苯橡胶(SSBR)的生产装置和产能,并对近年来我国SSBR的应用领域、市场现状和应用前景等进行分析。未来几年我国SSBR生产装置开工率将会持续提高,发展空间广阔。SSBR生产行业应调整产品结构,增加新品种和牌号,加强市场应用研究,扩大市场占有率,并开发具有自主知识产权的连续法SSBR聚合工艺。

关键词:溶聚丁苯橡胶;产能;应用前景;轮胎

中图分类号:TQ333.1

文献标志码:A

文章编号:1006-8171(2022)01-0010-03

DOI:10.12135/j.issn.1006-8171.2022.01.0010



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

溶聚丁苯橡胶(SSBR)是由丁二烯和苯乙烯单体以脂肪烃为溶剂,经分子设计技术生产的一种无规共聚物^[1-5],因其具有相对分子质量及其分布、微观结构及序列分布可调特点,已被应用于高性能轮胎中^[6-10]。目前国产SSBR应用范围较窄、用量较小,生产装置利用率低,一些高性能产品几乎全部依赖进口^[11-13]。因此,发展SSBR对我国合成橡胶行业既是机遇也是挑战。

1 SSBR生产装置

由于SSBR生产技术存在较高的技术壁垒,国外生产商对技术进行垄断,致使我国SSBR生产技术一直受到相当大的约束^[14-15]。国内主要SSBR生产装置如表1所示。

国内规模化生产SSBR的装置共有6套,其中中国石化上海高桥石油化工有限公司(以下简称高桥石化)、中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司(以下简称独山子石化)和辽宁北方戴纳索合成橡胶有限公司(以下简称辽宁北方戴纳索)是引进国外专利技术,中国石油化工股份有限公司巴陵分公司(以下简称巴陵石化)、中国石化北京燕山石化股份有限公司(以下简称燕山石化)和镇江奇美化工有限公司(以下简称镇江奇美)采

表1 国内主要SSBR生产装置

公司名称	产能/($\text{万 t} \cdot \text{a}^{-1}$)	技术来源	工艺技术
燕山石化	3	自有技术	间歇法
高桥石化	4	日本	连续法
独山子石化	6	意大利	连续法/间歇法
辽宁北方戴纳索	5	西班牙	间歇法
巴陵石化	3	自有技术	间歇法
镇江奇美	4	中国台湾	间歇法
合计	25		

用自有技术建设和生产;独山子石化装置具有连续法和间歇法工艺的生产能力。但是部分装置存在开工率低、处于停产或转产热塑性弹性体苯乙烯与丁二烯嵌段共聚物(SBS)和低顺式聚丁二烯橡胶(LCBR)的现象。

国外工业化生产的SSBR基本上都是第二代及其改性产品,而我国的SSBR生产技术还停留在第一与第二代之间,牌号单一、市场适应能力差。因此我国应加快SSBR的研究开发力度,推出具有自主知识产权的高品质SSBR^[16-18]。轮胎企业应对国产SSBR的性能充满信心,这对带动我国SSBR及轮胎工业的发展具有战略意义。

2 SSBR应用

SSBR的生产和应用主要集中在美国、日本和西欧等发达国家和地区,其产量占全球的80%。我国对于SSBR的研究起步较晚,但近几年SSBR生产技术发展较快,已经打破国外技术垄断,产品质量不断提升,在全球的应用占比也逐渐增大^[19-21]。

作者简介:苏忠魁(1986—),男,山东东明县人,山东裕龙石化有限公司工程师,学士,主要从事高分子材料合成及改性研究工作。

E-mail:suzhongkui123@126.com

我国SSBR主要应用于轮胎、塑料改性、制鞋和胶粘剂等领域。我国SSBR的75%用于轮胎行业,主要用于轮胎胎面;塑料行业应用占比为12%,在高抗冲击聚苯乙烯(HIPS)和丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物(ABS)改性方面应用广泛;制鞋行业应用占比为10%左右,用于生产高档运动鞋;其他如在雨衣、风衣、毡布和气垫床等民用方面应用占比约为3%。

3 SSBR市场现状

随着我国环保和绿色轮胎政策的日趋完善,国产SSBR的质量与进口产品的差距不断缩小。2015—2020年我国SSBR年总产能为25万t,但年产量仅有10万t左右,原因在于一些高端牌号产品依赖进口,客户对国产SSBR性能的认识和接受度低,致使我国SSBR进口量居高不下。2015—2020年我国SSBR的年产量分别为6.20万、8.07万、9.30万、10.77万、10.20万和12.00万t。

2016—2020年我国新增镇江奇美4万t·a⁻¹ SSBR装置并投料开车,预计2025年之前我国SSBR产能将达41万t·a⁻¹。2021—2025年我国SSBR新建装置产能及投产时间如表2所示。

表2 2021—2025年我国SSBR新建装置产能及投产时间

公司名称	产能/(万t·a ⁻¹)	投产时间
独山子石化	6	2021年
浙江石油化工有限公司	6	2022年

4 SSBR市场前景

我国合成橡胶行业普遍存在“大而不强”的现象,综合表现在橡胶装置数量和产能位居世界第一,但几乎所有装置都生产同一产品,牌号基本一致,高端橡胶牌号产品占比较低,与国外产品相比缺乏竞争力^[22-24]。

为打破国外公司在SSBR生产技术上的垄断地位,2012年2月我国制定了“绿色轮胎”自律性标准和轮胎标签非强制性分级方法;2014年10月实施《轮胎行业准入条件》;2016年6月中国橡胶工业协会公开发布《轮胎分级标准》和《轮胎标签管理规定》,并公布轮胎标签式样。

2019年8月通过的《产业结构调整指导目录

(2019年本)》指出,生产规模在5万t·a⁻¹以上的SSBR项目属于国家鼓励类石油化工产业范畴,符合国家产业政策要求。

这一系列法规和制度的制定有助于推动我国SSBR和轮胎行业的产品质量升级和产业结构调整。

2015—2020年我国SSBR进口量分别为5.5万、10万、11万、13万、15万和3.86万t,出口量分别为0、0.04万、0.06万、0.35万、0.46万和1.55万t。2020年SSBR进口量较2019年下降了74.3%,而出口量则增长了237%。主要原因是2019年12月新冠肺炎疫情爆发,国内疫情防控措施得利,SSBR厂家积极复产,开工率较高;而国外由于对新冠肺炎疫情缺少有效的防控措施,疫情愈演愈烈,SSBR厂家开工率较低。

据国际合成橡胶生产商协会预计,到2025年全球SSBR需求量将以9.0%的复合年增长率增长。在轮胎、塑料改性、鞋和汽车行业中均使用SSBR,车辆安全法规带来的SSBR市场的应用将依然占据绝对主力地位。未来几年我国SSBR生产装置开工率将会持续提高,发展空间广阔。

5 SSBR发展建议

随着国家环保治理力度的日趋增大和轮胎标签法规的实施,国产SSBR的生产和消费占比将会增大。

2021—2025年,随着国内石油炼化一体化建设步伐的加快,一批乙烯装置将集中投产,丁二烯和苯乙烯会出现供大于求的现象,我国橡胶行业将会迎来新一轮的产业变革,橡胶生产装置产能过剩压力凸显。因此,根据我国SSBR的发展现状提出以下几点建议。

(1) 调整产品结构,增加新品种和牌号。研究开发出不同乙烯基含量和结合苯乙烯含量的SSBR;大力发展SSBR端基改性技术(单端、双端改性)。

(2) 加强市场应用研究,扩大占有率。建议国内新建装置或新增SSBR装置满足客户定制化需求生产,在为客户提供产品的同时,为客户提供技术支持。

(3) 开发具有自主知识产权的连续法SSBR聚

合工艺。连续法聚合SSBR具有生产规模大、效率高及物耗和能耗低等优点,是今后的发展趋势。

(4) 为了适应欧盟轮胎标签法规和日益复杂的橡胶和轮胎市场环境,在国家“一带一路”政策鼓励下,SSBR生产技术升级和产品出口将出现新的契机,应加强与国外SSBR生产厂家和轮胎企业的交流合作,促进SSBR产品性能提高和出口。

参考文献:

- [1] 侯金香,梁爱民,林裔珍,等. 国产溶聚丁苯橡胶(SSBR)的性能及应用[J]. 弹性体,1997,7(4):49-55.
- [2] 崔震. 溶聚丁苯橡胶聚合技术的专利文献进展及战略布局[J]. 合成橡胶工业,2015,38(6):413-417.
- [3] 侯智强,赵东. 乳液聚合和溶液聚合生产丁苯橡胶的两种工艺路线比较分析[J]. 化工管理,2015(2):159.
- [4] 王德充,梁爱民,韩丙勇,等. 锂系合成橡胶及热塑性弹性体[M]. 北京:中国石化出版社,2008:277.
- [5] 刘凤岐,汤心颐. 高分子物理[M]. 北京:高等教育出版社,2004:55-62.
- [6] 赵志超,龚光碧,吴丝竹. 不同结合苯乙烯含量丁苯橡胶产品结构及性能研究[J]. 弹性体,2015,25(5):12-15.
- [7] 石磊. 不同微观结构溶聚丁苯橡胶性能分析与研究[J]. 橡塑资源利用,2009(5):1-5.
- [8] 刘华侨,孙茂忠,李红卫,等. 溶聚丁苯橡胶在轮胎胎面胶中的应用性能[J]. 轮胎工业,2020,40(5):286-290.
- [9] 杨玉琼. 溶聚丁苯橡胶的、结构、性能加工及应用研究[D]. 兰州:兰州理工大学,2019.
- [10] SHIMBA A, MORIMOTO M. Characterization of microstructure in styrene-butadiene rubber by FT-IR spectroscopy using single reflection ATR[J]. Analytical Sciences, 2001, 17(supplement):1503-1505.
- [11] 解希铭,王丽静,王雷雷. 不同炭黑对溶聚丁苯橡胶性能的影响[J]. 橡胶工业,2020,67(2):97-103.
- [12] 王凤菊. 我国溶聚丁苯橡胶应用现状及发展前景[J]. 橡胶科技市场,2005,3(8):5-7.
- [13] 夏斌. 我国丁苯橡胶产业发展探讨[J]. 化学工业,2015,33(10):12-16.
- [14] 楼峥芳. 我国溶聚丁苯橡胶工业的现状和展望[J]. 石化技术,2005,12(2):48-52.
- [15] 宋立新,孟祥宇,李永超,等. 核壳结构微纳橡胶粒子的可控合成及对PPO/PS共混体系的增韧[J]. 塑料科技,2020,48(3):21-24.
- [16] 2009世界主要国家和地区合成橡胶产能统计[J]. 中国橡胶,2010,26(13):19.
- [17] 杨秀霞. 国内外丁苯橡胶市场回顾及展望[J]. 当代石油石化,2014(12):1-6.
- [18] 崔小明. 国内外丁苯橡胶供需现状及发展前景分析[J]. 橡胶科技,2019,17(2):65-70.
- [19] 王梦蛟. 绿色轮胎的发展及其推广应用[J]. 橡胶工业,2018,65(1):105-112.
- [20] International Rubber Study Group (IRSG). World synthetic rubber capacities[J]. Rubber Statistical Bulletin, 2006, 60(6):56.
- [21] 梁爱民. 溶聚丁苯橡胶生产技术现状及发展趋势[C]. 中日橡胶技术交流论文集. 北京:中国化工学会橡胶专业委员会,2003:5225-5229.
- [22] 王金鹏,徐克琪,陈伟,等. 我国丁苯橡胶市场分析及展望[J]. 橡胶科技市场,2011,9(12):4-7.
- [23] 王玉瑛. SSBR发展外热内冷[J]. 中国化工信息,2011(23):9.
- [24] 张爱民. 我国溶聚丁苯橡胶发展速度问题[J]. 合成橡胶工业,2006,29(5):319-321.

收稿日期:2021-09-06

Production Status and Development Trend of Solution Polymerized Styrene Butadiene Rubber in China

SU Zhongkui, XIAO Han, LI Leilei, XIONG Guohui, CHEN Jiaping

(Shandong Yulong Petrochemical Co., Ltd, Longkou 265700, China)

Abstract: The current production equipment and capacity of solution polymerized styrene butadiene rubber (SSBR) in China were introduced, and the application field, market status and application prospects of SSBR in China in recent years were analyzed. In the next few years, the operating rate of SSBR production units in China would continue to increase with broad development space. The SSBR production industry should adjust the product structure to add new varieties and brands, strengthen market application research to expand market share, and develop continuous SSBR polymerization processes with independent intellectual property rights.

Key words: solution polymerized styrene butadiene rubber; capacity; application prospect; tire