

编者按

我国是全球最大的合成橡胶消费国,消费占比超过30%,其中60%以上用于轮胎制造行业。溶聚丁苯橡胶是轮胎胎面胶的理想材料,但2019年60%以上来自国外进口,严重制约了我国轮胎制造业的高端化发展。

锚定这一薄弱点,中国石化产销研联合攻关,

研发生产安全节能型绿色轮胎胎面胶用溶聚丁苯橡胶(SSBR),打破国外垄断,大幅提升我国橡胶技术竞争力,有力支撑我国轮胎制品迈向高端、实现自主自强。

本版文字由 赵书萱 潘亚楠 李翼骏 李哲武 彭展 姜少华 张中霄 肖雪 杨黎 苏莉 提供

# 黑轮胎的“绿色”心

中国石化研发生产安全节能型绿色轮胎胎面胶用溶聚丁苯橡胶(SSBR),打破国外垄断,有力支撑我国轮胎制品迈向高端

## 产品名片

### 什么是丁苯橡胶?

丁苯橡胶,又称聚苯乙烯丁二烯共聚物,简称SBR,是最大的通用合成橡胶品种,也是最早实现工业化生产的合成橡胶品种之一。其物理机械性能、加工性能及制品的使用性能接近天然橡胶,耐磨、耐热、耐老化及硫化速度等性能则较天然橡胶更为优良,可与天然橡胶及多种合成橡胶并用,广泛应用于轮胎、胶带、胶管、电线电缆、医疗器具及各种橡胶制品的生产等领域。

### 什么是溶聚丁苯橡胶?具备哪些特征?

按聚合工艺,丁苯橡胶分为乳聚丁苯橡胶(ESBR)、溶聚丁苯橡胶(SSBR)。其中,溶聚丁苯橡胶——丁二烯和苯乙烯,是经阴离子溶液聚合而成的弹性体,呈白色的块胶状。产品兼具高抗湿滑性和低滚动阻力,是制造轮胎胎面胶的理想胶种。

- 1.高抗湿滑性 可以提升轮胎的安全性、稳定性。
- 2.低滚动阻力 可以提升轮胎的运动性、经济性。
- 3.耐磨性强 可以延长轮胎的使用寿命。

### 溶聚丁苯橡胶用在哪儿?

溶聚丁苯橡胶凭借着优良的耐磨、耐寒、低生热、抗湿滑、回弹性高、硫化速度快等特点,在轮胎工业,尤其是绿色轮胎、防滑轮胎、超轻量轮胎等高性能轮胎中广泛应用。此外,SSBR还可用于制作雨衣、毡布、风衣、气垫床及海绵材料等,开发利用前景广阔。

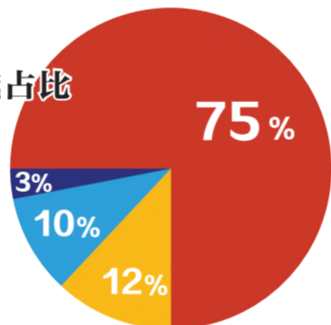
## 市场情况

随着新能源革命演进,世界轮胎的发展趋势是高性能绿色化,更注重节能、安全和使用寿命。目前,绿色环保高性能轮胎均采用溶聚丁苯做胎面胶。例如米其林公司的“Green X”系列轮胎、大陆公司的“Ecology Tyre”轮胎和普利司通公司的“Fuel Saver”系列轮胎等。

2022年,我国SSBR的生产企业主体主要是国有企业和合资企业。国有企业的产能为24.7万吨/年,约占总产能的2/3,生产装置主要集中在中石化所属企业和中国石油所属企业,其中中国石化的产能约占总产能的1/3,生产厂家包括燕山石化、高桥石化及巴陵石化;中国石油生产厂家为独山子石油化工公司。合资企业的产能为13万吨/年,生产厂家包括镇江奇美化工有限公司和辽宁北方戴纳索合成橡胶有限公司。

### SSBR应用领域占比

- 轮胎行业
- 塑料行业
- 制鞋行业
- 其他应用



## 开发高性能绿色轮胎的意义

### ●我们看到的“身旁”

——汽车行业的发展需要高质量

车水马龙,享受岁月美好。随着人民生活水平的提高和工业技术水平的提升,我国汽车产业发展取得积极成效,产业规模全球领先。近年来,面对严峻的市场形势,我国汽车企业发布高端品牌战略,全方位推动可持续高质量发展。

### ●我们看到的“远方”

——高速公路的发展需要高性能

风驰电掣,感受速度激情。我国高速公路的发展日新月异,截至2020年底,国内高速公路里程16.1万公里,居全球第一。高速行驶过程中的安全性、舒适性、燃油经济性等对汽车轮胎的性能提出了更高的要求。

### ●我们看到的“他乡”

——欧盟轮胎标签法的实施需要高标准

取法于上,瞄准一流规范。2012年11月1日生效的欧盟轮胎标签法,以燃料效率级别、湿地抓着性能、外部滚动噪声为关键指标,将轮胎分为由A(最优)至G(最差)共7个等级,对轮胎质量提出了高标准的要求,进而加快了国内轮胎绿色化进程。

## 新闻会客厅

### 嘉宾

北京化工研究院高级专家 王雪  
燕山石化合成橡胶生产工艺高级专家 段常青  
化工销售华东分公司合成橡胶部经理 郑文颖  
化销华中合成橡胶部专家 王珂

问:目前我国的溶聚丁苯橡胶技术处于什么阶段?

王雪:我国国民经济快速发展,而国内合成橡胶高端化发展还处于起步阶段,通用产品产能过剩,产品结构化矛盾突出,同质化竞争严重,急需实现“基础+高端”发展,也是适应下游市场的高端化发展需要。提升高端溶聚丁苯橡胶的商业化生产能力,进行产品结构调整,对国内合成橡胶发展具有重要意义。

问:溶聚丁苯橡胶生产工艺、产品质量等方面还有哪些可提升的空间?

段常青:我国对于SSBR的研究起步相对较晚,随着近些年技术发展,已打破国外高性能SSBR的技术垄断。近几年,国内企业相继布局溶聚丁苯橡胶领域,未来溶聚丁苯橡胶产能将持续攀升。然而,国产SSBR产能利用率较低,制约了溶聚丁苯橡胶的发展。下游利用率低,必然限制SSBR的产量,从而影响了SSBR装置的长周期稳定运行,对生产成本的降低、产品品质的提升、工艺技术的升级等均存在相当程度的制约。

因此,综合考虑生产技术、原料来源、产品结构、下游需求等因素,SSBR领域应以科研为支撑,以市场为导向,进一步加大技术开发力度,开发高性能适销对路的新一代SSBR,通过技术进步,不断优化生产条件、降低生产成本,增强产品竞争力。

问:目前,溶聚丁苯橡胶市场情况怎样?

王珂:轮胎标签法实施后,对轮胎质量提出较高要求,特别是国内新能源车的良好发展,对溶聚丁苯橡胶需求日益迫切,而国内溶聚丁苯橡胶进口依存度仍在70%以上,国产化发展任务紧迫。轮胎用溶聚丁苯橡胶要尽快投入市场,必须首先在轮胎企业通过认证,此过程包括技术交流、加工性能评价测试、轮胎成品测试、供应商评价审核等,化工销售要关注并推动各环节的衔接,加快该产品的市场推广。

郑文颖:高桥石化SSBR主要应用于高端鞋材领域,拥有较高市场份额,但也面临国内追赶者的同质化竞争压力和进口高端竞品挑战,下一步还需在稳定现有渠道的基础上谋划提升产品品质。

## 北化院:整体技术水平国际先进

自2020年12月起,北化院科研团队从橡胶基体材料功能化升级与复合材料制备技术入手,开展了深入的基础理论探索,为高性能绿色轮胎的广泛应用打下坚实基础。

SSBR技术在集成多项重大发明和系统创新的基础上,解决了橡胶技术领域一系列关键科学问题,完成中试放大及3万吨/年间歇SSBR工业化生产,攻克轮胎高耐磨性、高抗湿滑性、低滚动阻力相互制约的“魔三角”科学难题,实现多项重大创新,获得国际专利授权34件、中国专利授权114件,整体达到国际先进水平,部分技术指标达到国际领先水平。目前,中国石化已经采用该项技术累计生产SSBR高端产品1.5万吨,在多家轮胎企业实现商业应用。

## 巴陵石化:研发自主技术提升产量

近年来,随着SBC(苯乙烯类热塑性橡胶)行业竞争加剧,巴陵石化加快装置转型升级,在稳定生产成熟产品的同时,试生产铁系丁戊橡胶等10多个新牌号产品,通过产销研用一体化技术攻关,逐步提升产量、稳定质量,赢得客户青睐。

2018年6月,巴陵石化采用自主研发技术,将年产6万吨顺丁橡胶装置改造为SSBR装置,初始设计产能为年产3万吨,2020年完成柔性化扩能改造,产能提升至年产5万吨。橡胶部橡塑中心与SSBR装置还开展生产工艺技术攻关,成功突破试验放大瓶颈,完成工业化连续式工艺改造,为打造间歇、连续工艺研发和生产平台,进一步拓展产品应用领域,夯实了基础。

## 燕山石化:国内SSBR工业化生产诞生地

1993年,燕山石化采用中国石化自主研发的SBS快速聚合技术,建成1万吨/年热塑性弹性体SBS生产装置。1996年,为丰富装置产品种类增强综合竞争力,燕山石化在原有装置基础上进行扩建,采用中国石化北化院自主研发的溶聚丁苯聚合技术,建成了国内第一套万吨级SSBR装置,产品物理机械性能达到国外同类产品水平。

经过不断攻关、优化生产工艺,目前燕山石化成为国内SSBR主要的技术研发基地和工业生产基地。

## 巴陵石化:SSBR持续助力轮胎绿色升级

1月,巴陵石化橡胶部在高性能轮胎胎面胶方面应用关键技术,SSBR装置生产线顺利产出铁系枝化丁戊橡胶,轮胎抗湿滑性达到欧盟标准A级。这是该产品首次在国内实现工业化试生产。

一季度,巴陵石化橡胶部生产SSBR近4000吨,实现既定产销目标。为拓展应用领域,巴陵石化橡胶部橡塑中心还深入开展SSBR塑料改性和制鞋行业领域材料研发,推进小试和中试阶段的技术开发和产品试用工作,做好产业转型升级技术储备。

同时,该部开展两个连续聚合SSBR新牌号产品技术攻关,为下阶段工业化试生产做准备,助推绿色环保SSBR在汽车轮胎市场持续发力,进一步释放产能。

## 高桥石化:建成国内首套进口SSBR装置

高桥石化于2006年建成我国首套引进10万吨级SSBR装置,应用日本旭化成公司的先进生产技术,主要工艺过程均由DCS系统自动控制,且装置部分关键设备、控制仪表从国外引进,工艺达到国际先进水平,产品具有较强的市场竞争力。目前,装置生产的SSBR已实现下游进口产品的替代,市场占有率高。

## 化销华北:巩固燕山石化SSBR市场份额

2018年以来,化销华北开始对燕山石化SSBR产品进行统一销售。为全面打开市场,他们充分发挥市场雷达作用,组织一线销售网点,在精心做好橡胶市场调研的基础上,对区域内目标客户进行细致梳理,并针对轮胎行业不同客户的需求,精心做好个性化服务。他们还携手生产企业密切做好产销衔接和产品升级,通过现货、合约、竞拍等多元化销售模式,精准满足直供、经销等不同类型客户的需求。在销售团队的不努力下,先后成功开发10余家轮胎行业重点客户,形成了一批稳定的客户群。截至2022年底,化销华北累计销售燕山石化溶聚丁苯橡胶8930吨,进一步巩固了区域内市场份额。

## 化销华中:加快巴陵石化SSBR推广应用

化销华中锚定合成材料“基础+高端”战略,加速巴陵石化SSBR的推广与应用,取得阶段性成效。一方面,加强产销对接,锁定新产品推广方向。他们组织团队与巴陵石化召开轮胎用溶聚丁苯开发视频对接会,就研究进展、产品特性、下游应用等开展技术交流,并结合前期走访相关行业重点客户的调研结果,共同谋划新产品的推广,确定新产品的目标行业及目标客户。另一方面,推出“服务套餐”,迅速打开应用市场。他们精心挑选了5家合作伙伴作为新产品的试用客户,并将SSBR的配方一并提供给客户进行测试,有效缩短了试用周期,目前客户均反馈收到预期效果,为后期客户工业化批量测试奠定了良好基础。

## 化销华东:助推高桥溶聚丁苯橡胶迈向高端

化销华东充分发挥渠道优势,深耕高端鞋材领域,全力拓市扩销,擦亮中国石化品牌。公司加强市场研判,根据溶聚丁苯橡胶市场情况,抢抓化工市场有利时机优化排产,通过优化产品结构满足市场需求,稳固优质客户渠道;坚持“以客户为中心”理念,加强产销衔接,统筹投放量与市场渠道维护;坚持以效益为导向,统筹考虑原料成本、竞品和相关胶种价格及供需情况,巩固拓展优质客户渠道,差异化营销创效。经过多年努力,高桥石化溶聚丁苯橡胶成为国内同类产品的标杆,在部分领域可以实现替代进口。下一步,化销华东将不断深挖客户潜力,在协同企业提升产品品质的基础上,推动高桥溶聚丁苯橡胶全面占领高端市场。

