

高性能弹性体 SEBS 中国造

中图分类号:TQ334.3 文献标志码:D

荣获国家科技进步二等奖的新一代高性能苯乙烯类热塑性弹性体成套技术项目,在中石化巴陵石化公司、四川大学、北京化工大学、湖南百利工程科技股份有限公司等的联合攻关下,历时15年,开发出具有自主知识产权的SEBS(苯乙烯-乙烯-丁二烯-苯乙烯共聚物)工业化成套技术,实现了我国SEBS制备技术及产品从无到有、从有到精、从精到强的跨越式发展,使绿色环保的SEBS成为上佳的替代材料,减少了含增塑剂的弹性体对民众身体健康的伤害,提高了我国医用、消费类电子、日用品等与国计民生密切相关产业的核心竞争力。

SEBS具有耐老化、安全无毒、绿色环保等特点,在业界有“橡胶黄金”之称,主要用于药物包装、医疗输液器具、大跨度润滑油、食品包装、电线电缆、密封材料、塑料改性、高等级沥青改性及与人体接触的弹性材料等领域,属国家战略性新兴产业重点发展产品。在SEBS成功国产化前,其技术被美国和日本的两家公司垄断,导致SEBS进口价格高达5万~8万元·t⁻¹,直接影响中国SEBS下游产业的竞争力。

1996年,项目组从零起步,开始SEBS前驱体合成技术及茂系催化加氢技术研究。1998年完成SEBS小试研究并通过中石化技术鉴定,2003年完成SEBS中试技术开发。2006年3月,国内具有完全自主知识产权的首套年产万吨级SEBS工业化装置在巴陵石化合成橡胶事业部投产,并先后完成线型、星型系列共11个牌号产品的工业试验,产品性能稳定,得到用户认可,填补了国内SEBS生产空白,其中星型产品为独有产品;2009和2012年,巴陵石化SEBS年总产能分别扩至2万和4万t。装置实现了长周期稳定运行。

新一代高性能苯乙烯类热塑性弹性体成套技术项目实现了四大创新。

一是针对传统SBS(苯乙烯-丁二烯-苯乙烯共聚物)聚丁二烯链段1,2-结构含量低、分布不均匀,不能作为SEBS前驱体的难题,确立了

SEBS微观结构的系统表征方法,建立了SEBS前驱体微观结构模型,发明了满足不同性能要求的SEBS系列前驱体结构设计方法。

二是研究了烷基锂引发剂与结构调节剂络合状态对单体聚合速率和微观结构影响规律,发明了SEBS系列前驱体结构的合成控制方法,实现了前驱体分子结构宽范围的设计和精细稳定控制,开发了星型、线型两大系列共11个牌号产品。

三是揭示了茂金属催化加氢机理,发明了一种茂金属加氢新工艺,开发了高聚物中微量金属离子高效脱除新技术,催化剂用量仅为镍系加氢工艺的10%~15%,能耗、物耗显著降低,绿色环保,产品质量达到医疗卫生级标准。

四是针对聚合釜高粘度物料传质、传热及加氢釜中高粘度物料气-液传质、传热难题,开发了国际上最大的80 m³前驱体SEBS聚合釜和加氢釜,保证了生产高效、低成本和产品质量稳定。在此基础上形成了万吨级茂系氢化SBS成套技术。

在项目实施期间,获得14项中国发明专利,形成12项中石化专有技术。2005年,国家“863”计划课题热塑性弹性体SEBS成套技术开发通过专家组验收,评价等级为“优”;2006年,该项目开发的SEBS产品被评为国家重点新产品;2007年,SEBS成套技术的工业应用项目通过中石化组织的技术鉴定,被评价为技术达到国际先进水平;2009年,万吨级茂系氢化SBS成套技术开发及工业应用项目获中石化集团公司科技进步一等奖。

SEBS市场应用前景广阔,预计2015年SEBS国内年需求量超过10万t,目前巴陵石化4万t·a⁻¹的SEBS装置已产销达标。

此外,巴陵石化生产的巴陵牌SEBS产品还通过了美国FDA食品包装材料、美国药典USP VI和中国医用材料等相关标准的检测,不仅直接出口欧美地区,还带动了以国产SEBS为主要原材料的制品的大量出口,推动了我国SEBS下游相关产业快速发展,增强了我国在高端合成橡胶领域的核心竞争力。

(摘自《中国化工报》,2015-01-14)