

节能减排

废橡胶高值化新法再生及节能与零排放 轮胎循环利用高值化与创新开发(II)

程源

(北京化工大学,北京 100043)

摘要:废轮胎除翻新外,还可以生产再生胶,如何提高再生质量,扩大再生胶的掺用比例是目前普遍关注的问题。

关键词:废橡胶;再生胶;高值化;节能减排

1 现状与存在的问题

废橡胶再生已近百年,其再生方法都离不开加热和加压。无论是油法还是水油法,直至近代普遍推广的高温动态脱硫法(更是高温和高压),其原理都在于脱硫。为了促进脱硫,还要加软化剂和脱硫剂,因为脱硫(硫化逆反应)反应很慢,时间很长,也因为脱硫必有水气污染,且臭味很大,更因长时间高温高压并搅拌,耗能很大,再生胶行业如不节能减排,将成为淘汰产业。随着现代人环保意识的增强,环保未达标的再生胶企业陷入困境。如河北玉田(我国三大再生胶生产基地之一)再生胶企业造成的污染在中央台一曝光,地方环保部门就查封了几十家再生胶厂,尤其现已实行“节能减排”和地方官员政绩“一票否决”制,今后传统再生胶企业不治理则难以维继。实际上,再生胶企业在其他国家早就被称为“夕阳工业”,发达国家甚至发展中国家多已不再生产,这也是我国的再生胶产量已占全球90%的原因之一。近年来,尽管我国再生胶生产已有诸多创新,少数大厂有尾气处理及除味再生剂,才得以生存和发展其生产技术,但仍未脱离高温动态脱硫范畴,且节能减排的新法生产推广很慢。

2 创新与开发

2.1 新法再生

为摆脱困境,近年来,很多企业都在探索开发新的再生方法,并已是“逼上梁山”,不改革则不能

生存,但因受脱硫困难的限制,并受反应速率的制约,总不能脱离高温技术(温度每提高 10°C ,反应速率提高1倍),而不能脱离高温技术,就不能解决高能耗问题(如动态脱硫条件为 $280^{\circ}\text{C}\times 4\text{h}$),且不能解决高污染问题(高温下必有挥发的气体),更难获得高质量产品(高温解聚使部分大分子橡胶变成小分子化合物),橡胶是高分子聚合物,低分子烯烃能在高温高压下聚合,也能在高温高压下解聚,故高温高压脱硫反应时必有低分子挥发物产生,再加上脱硫的气化物,其高污染在所难免,更重要的是在长时间高温高压脱硫过程中,因解聚而产生的小分子碎片(大分子主链碎断产生),严重损害了橡胶高分子的特有功能,致使其再生胶质量下滑(通常只能是新橡胶功能的30%)。仅从拉伸强度上看,原再生胶标准中规定的甲级胎面胶才9.5 MPa,一般再生胶多在5~6 MPa,而新橡胶通常为20 MPa左右。再生胶的鞋底不结实的根本原因在于传统的再生过程。

由上可见,若想让再生胶生产既节能又减排,且优质化及高值化,甚至做到清洁生产无污染,就必须打破传统,原始创新,更必须甩掉高温生产,从再生方法上更新。为此,除了工艺设备需要改进,更需要再生剂的创新。新法再生就是不进行脱硫,而是断开硫键(包括单、双和多硫键),广义的说,就是断开交联键。相对而言,再生剂应称为解联剂。可以说解联剂的发明掀起了废胶再生的革命;不进行脱硫就不存在长时间高温脱硫反应

问题,故必然节能,也就不产生硫的化合物(二氧化硫、硫化氢等)污染;低温解交联不存在高分子聚合的逆反应,没有解聚出来的低分子碎片,就不会降低甚至损害橡胶的高分子功能,更不会有低分子挥发物产生(二次污染)。

可见,解联剂的研制成功不仅是对再生胶工业的重大创新,更是对全球节能减排的重大贡献,也可以说是中国人在21世纪的重大发明。

2.2 新工艺与新设备

使用解联剂的再生胶生产就不用脱硫罐,而需要用新的解联工艺和设备,目前已经初步实验成功并已开始中试生产这方面的设备(所产新法再生胶,已用于出口的橡胶产品上)。其中,计量微加热混合搅拌、双向流啮合剪切解交联(发明专利)及冷热切换滚筒压片(发明专利)是核心与关键。由于生产是封闭联动的,且最佳解联温度全程控制,从而实现了再生胶的清洁生产,使产品达到优质化和高值化。目前已中试生产的轮胎再生胶拉伸强度可达16~18 MPa,门尼粘度在400以下,其功能恢复达80%~90%,且能耗、原材料消耗及产品成本均下降70%以上,可名副其实的称为“再制造”,其产品可称复原胶或还原胶,其生产方法比传统提高功效20倍(解联仅需10 min),节能85%,并实现零排放。所生产的再生胶用于橡胶制品,且这些制品绝大部分已进入国际市场,因此应扩大生产规模,并制造示范生产线,在全国乃至全世界推广。

解联工艺是我国原始创新,具有自主知识产权的技术,推广的方式是,提供整套生产工艺和全

套生产设备(也可在原有设备上部分改造)并实现“交钥匙”工程,负责操作培训使用,唯一保密的是解联剂,由北京工业大学产学研创新基地独家生产并独家供应。

2.3 推广与价值

当前,我国的轮胎产量已居全球之冠,年产量超过4亿条,其他如鞋产量已占世界的70%,自行车轮胎和摩托车轮胎也已占世界的4/5,胶管、胶带、胶板、胶片及车用橡胶制品和橡胶建材等产量也多居世界前列。正因如此,我国的生胶消耗量连续多年世界第一(年消耗量近500万~600万t),而8 kg原油才合成1 kg橡胶。我国年产再生胶200多万t,因其功能低,故在新轮胎中只能加入5%~10%,若再生胶功能从30%恢复到60%甚至90%,那么轮胎可掺用30%,农业轮胎则可掺入50%,力车轮胎可100%使用。解联工艺全面推广后,200万t再生胶的功能即可等效至400万t,甚至600万t传统再生胶。届时,我国再生胶不仅自用有余,还可大量出口(现在我国已有部分出口)。现在,世界诸多国家废轮胎回收不收费(我国每吨废轮胎收购价格为1300~2200元),且国家还给补贴,如澳大利亚规定回收1t废轮胎,环保补贴100澳元。我们可以技术出口,在有补贴的国家就地投资建厂,就地生产并就地加工利用再生胶。节能减排是全球性的问题,全球都需要轮胎和橡胶制品,全球都需要治理黑色污染,全球都需要橡胶再生资源的循环利用,我们完全可以把领先的技术和设备在全球推广。

废橡胶已成为城市富矿,再生利用,势在必行。

双星集团首季出口平稳增长

在国际市场竞争激烈的形势下,双星集团不断开拓国外市场,2008年1~3月份出口创汇同比增长10.8%,实现了平稳增长。

在鞋类方面,该集团为了进一步提升鞋类市场的销售份额,加快了物流平台的建设,对鞋、服装产业实行统一管理、统一标准、统一形象、统一价格、统一产品,逐步实现向专业化、系列化、正规化发展,有利地发挥了规模优势,为更好地应对国

外品牌的竞争夯实了基础。

同时,加快轮胎的销售步伐。为了增加双星轮胎的市场销量,该集团以市场占有率低的国家为突破口,拓展国际销售渠道。目前该集团生产的全钢载重子午线轮胎、半钢子午线轮胎等产品远销欧美、东南亚、中南美、中东、非洲等130多个国家和地区。本着国内、国外并行发展的原则,该集团逐步在全国建成轮胎专卖店的网络,扩大销售渠道,促进双星轮胎的销售创新高。

张艾丽