

生剂便可通过开炼机再一次还原成混炼胶,真正实现了循环利用。

4. RVR再生还原橡胶再生工艺加工时间短、生产效率高。

5. RVR再生还原橡胶工艺是一种完全没有空气和水污染的清洁工艺,符合环保要求。

### 3.5 RVR再生还原橡胶的应用

1. RVR再生还原橡胶可以直接与好的胶料按比例进行掺用,在保证质量的前提下,降低生产成本。实验结果如表 5 所示。我们按一定配方生产出混炼胶,硫化成制品,然后将制品和边角料当做废橡胶破碎,用 RV 橡胶再生剂再生还原,分别以不同比例与原混炼胶掺用,进行对比。其中 1<sup>#</sup>为 100% RVR 再生还原橡胶; 2<sup>#</sup>为 RVR 再生还原橡胶与好的胶料比例 50/50; 3<sup>#</sup>为 RVR 再生还原橡胶与好的胶料比例 30/70; 4<sup>#</sup>为 RVR 再生还原橡胶与好的胶料比例 10/90。实验数据表明, RVR 再生还原橡胶可以拓宽其使用范围,加大其用量比例。

表 5 RVR 再生还原橡胶的掺用试验结果

	1 <sup>#</sup>	2 <sup>#</sup>	3 <sup>#</sup>	4 <sup>#</sup>
300%定伸应力 /MPa	8.4	9.0	9.7	10.0
拉伸强度 /MPa	15.3	17.8	18.0	18.6
拉伸伸长率 /%	515	535	608	660
邵尔 A 型硬度 /度	66	66	66	66
比重	1.190	1.180	1.150	1.140

2. RVR 再生还原橡胶适用于轮胎胎面翻新、轮胎垫带、汽车胶带、橡胶玩具、输送带、胶鞋底、卡车挡泥带、实心轮胎、O 形圈、热水瓶塞、医药瓶塞、连接阀、防水材料、减震胶垫、橡胶轴套、汽车轮胎、自行车胎、工程轮胎、模压制品、橡胶球、胶管等。

3. 不同品种的 RV 橡胶再生剂分别适用于三元乙丙橡胶、丁腈橡胶、氯丁橡胶、丁基橡胶和 R

## 4 结论

RV 工艺简便、无毒、无大能耗、劳动强度低并且可在常温常压下完成。用该方法处理焦烧胶料,添加再生剂 0.5~2 份,效果更好。

RV 橡胶再生剂的应用将使每个橡胶制品工厂实现无废料的梦想。废弃硫化橡胶的环保再生和循环利用满足了 21 世纪对环境保护的要求,真

正实现了无废水、无废气、无污染的环保型生产,从而实现橡胶的循环经济发展。

## 几种新型的合成橡胶生产技术

1. 活性聚合与分子定制技术。随着现代活性聚合技术的发展,通过“大分子工程”设计,可以得到预期分子结构的聚合物,并借助物理与化学改性,获得高性能或特殊功能的聚合物。这些可控聚合方法包括活性阴离子聚合、活性阳离子聚合以及活性自由基聚合等。活性阴离子聚合技术在弹性体工业生产领域占有重要地位,主要是以有机锂为引发剂,生产溶聚丁苯橡胶 (SSBR)、苯乙烯-异戊二烯-丁二烯三元共聚橡胶 (SIBR) 和苯乙烯热塑性弹性体 (SBC)。目前溶聚丁苯橡胶的发展方向是采用新型引发体系 (例如兼有链引发和端基改性功能的新型引发剂)、锡偶联技术、末端化学改性技术和加氢技术,改善产品的滚动阻力和抗湿滑性,提高 SSBR 的综合性能。活性聚合技术的发展及其多样化将促使新型弹性体材料不断问世,拓宽应用领域,成为 21 世纪弹性体材料科学发展的重要内容。

2. 茂金属催化技术。茂金属催化乙丙橡胶 (mEPDM) 生产技术于 20 世纪 90 年代末实现工业化。乙丙橡胶茂金属催化剂结构主要有桥联型和限定几何构型,主要工业应用的茂金属催化剂有陶氏化学公司的限定几何构型茂钛催化剂 (In-site 技术) 和 ExxonMobil 公司的茂锆催化剂 (Exxo-po 技术) 等。与传统钒系、钛系催化体系相比,茂金属催化乙丙橡胶产品具有聚合活性高,产物相对分子质量分布窄,共聚单体结合均匀,可实现间规聚合,对现有工艺的适应性强等优点。此外,美国 UCC 公司还开发了气相聚合乙丙橡胶生产工艺。气相法聚合与溶液法和悬浮法相比,工艺流程简短、不需溶剂或稀释剂,可省去脱除溶剂步骤,几乎无三废排放,有利于环境保护,并可大幅度降低装置投资和生产成本。气相聚合和溶液聚合制得的茂金属乙丙橡胶的基本性能与过去的钒系乙丙橡胶相当,但是气相法茂金属乙丙橡胶组成分布较传统乙丙橡胶窄,弯曲强度高,压缩永久变形也优于传统乙丙橡胶产品。

由于茂金属催化剂聚合活性高,催化剂用量

少,残余物含量少,因此聚合产物不用脱除残留催化剂,产品颜色透亮,聚合物结构均匀,相对分子质量分布窄,物理机械性能优异。通过改变茂金属结构可以准确调节乙烯、丙烯和二烯烃的组成,在很大范围内调控聚合物的微观结构,合成出具有新型链结构的、不同用途的产品。茂金属乙丙橡胶在润滑油添加剂、聚合物改性、电线电缆绝缘材料、汽车专用料、塑料添加剂等领域对非茂金属乙丙橡胶产品形成了挑战。活性单一、高效的茂金属催化剂开发成功将给乙丙橡胶工业的发展注入了新动力,未来茂金属乙丙橡胶发展前景十分看好。

3. 多品种柔性工艺。以烷基锂为引发剂的多重聚合物产品,如 SBS SIS MVBR HVBR SSBR和 SIBR等,由于引发体系、单体、聚合反应以及工艺过程上具有很大的相似性,在生产工艺上,除后处理设备有所不同外(干燥工艺及产品外观要求不同),很多工艺单元如化学品配制、单体精制、聚合反应、溶剂回收精制都可共用,即可在一套生产装置上生产多种产品,装置灵活性大,操作和品种牌号均可实现自动化控制。 钱进

## 丁基再生橡胶生产新工艺

丁基橡胶力车内胎的气密性、耐老化性与天然橡胶内胎相比具有明显的优势,因此市场对丁基橡胶内胎的需求逐渐增加,内胎的丁基化率也不断提高。

由于丁基再生橡胶在实际应用中可以完全代替丁基橡胶来生产力车内胎,而且生产工艺简单,投资又少,产品完全可达到国家标准,导致丁基再生橡胶的价格也逐渐上涨,不少厂家纷纷上了丁基再生橡胶生产线。但是大多数厂家是采用高温脱硫的工艺,如干炒、水煮、密炼机密炼,上精炼机再精炼的方法,此方法虽然工艺简单,但是在生产过程中有大量难闻的气体排放,对环境的影响较大,而且所生产的再生橡胶强度低,门尼粘度不稳定,难以满足内胎生产的需要。

江苏南通如皋金鹰橡胶制品有限公司组织人员经过数次试验,摸索出一套化学与机械法相结合的丁基再生橡胶生产新工艺,生产过程中无“三废”排放,对环境无任何影响,并且生产的丁基再生橡胶强度高,经测试可达 8.5MPa以上,门尼粘度容易控制,完全可以满足生产内胎的需要。丁基再生橡胶生产中使用的机器如清洗机、烘干炉、搅拌机均为本公司自制,其余均为普通橡塑机械。

具体工艺如下:

1. 分拣、清洗。对废丁基橡胶(主要是废丁基汽车内胎)进行分拣、分类、去除杂胶、杂物,进行归类。胶放入清洗机进行清洗,直至清洗机的出水变清为止。

2 烘干、破胶。将清洗好的胶放入烘干炉内进行烘干,使胶块表面无水。然后出炉破胶,破好的胶应称好重量,用容器盛好待用。

3 混合、密炼。将称好重量的胶放入搅拌机,根据不同的胶种按不同的比例添加本公司配制的再生剂,其主要成分是塑解剂、增塑剂。搅拌均匀后投入密炼机,填胶体积应大于密炼机容积 10%。一般情况下,密炼室温度应控制在 90~120℃之间,密炼 8~12 min 排胶停放 24 h

4 过滤、出片。停放后的胶用开炼机进行热炼,开炼机辊距为 6~8 mm,辊温 60~70℃,薄通、翻胶 3 次即可拉条,进入过滤机进行过滤。过滤机网片选择 10 目、20 目、40 目、100 目,也可采用不锈钢板网,分别是 10 目、20 目,其中不锈钢板网可以重复使用。过滤后的胶上出片机出片,称重后凉至常温,用塑料袋进行包装。操作过程中应注意胶料清洁,与胶料接触的器具、翻板等也要洁净。

5. 检验。每班生产出来的丁基橡胶都要进行检测,门尼粘度 ML(1+4)100℃应在 42~48 之间,拉伸强度应大于或等于 8.5MPa,伸长率应大于或等于 500%,做好记录。合格后即可入库、出厂。

陈万云

欢迎订阅《橡胶科技市场》