

4 完善轮胎生产硬件和软件

工欲善其事,必先利其器。轮胎生产设备的完善是稳定轮胎质量和改进技术的保证。公司现采用 F270 和 GK270 密炼机组进行胶料混炼;采用 S 型四辊压延机进行帘布压延,采用 KDY-5000 计算机自动测厚控制系统进行厚度监控;采用引进的德国销钉冷喂料内复合挤出机以四方六块工艺挤出胎面;采用胶囊反包 LC2024-03F 轮胎成型机进行成型;采用双模定型硫化机(110 台)进行硫化。同时公司还拥有美国孟山都胶料硫化仪,日本神户制钢公司的 BST-LNS-T/P 型轮胎耐久性试验机和美国英斯特朗的拉力机等试验设备。这些设备满足了轮胎生产和性能检测的需要,对轮胎技术改进及升级换代起着关键作用。

我公司于 2002 年通过挪威船级社(DNV) ISO 9001:2000 质量管理体系认证,并成为全国轮胎行业首批通过国家强制性产品认证(CCC)的 7 家企业之一,公司产品先后通过了美国交通部 DOT 认证、巴西 INMETRO 产品认证、乌拉圭 LATU 国家技术实验室轮胎产品认证、印度尼西亚 SNI 认证等。公司产品主要执行我国国家标准,但随着海外轮胎市场的开发和拓展,公司开发了部分专供海外市场销售的轮胎产品,这些产品执行美国 TRA 标准。公司严格按标准进行产品质量的监控和抽查产品性能,保证出厂产品全部合格,在国家、省、市各级抽检中,产品性能均符合要求,产品行销世界 50 多个国家和地区。

5 技术管理体制改革

现代企业竞争是人才竞争和技术竞争。公司坚持以人为本、以技术为本,加大人才培育、引进力度和研发投入,保持技术创新的有效性和持续性。公司积极引进国内外人才,其中包括印度轮胎专家 5 人、马来西亚轮胎专家 2 人,国内高级工程师 2 人、专业工程师及技术员 40 多人。通过对原有技术部门重组,明确产品研发和技术管理的分工,使产品研发人员侧重于技术创新和对新材料、新工艺、新配方及新结构进行探索和研究开发。技术管理部门重点解决生产中遇到的技术问题,为现行工艺提供技术支持,并成立了炼胶、胎面挤出、成型硫化工序跟班技术员班组,以四班三运转的形式 24 h 深入车间,加强了炼胶、胎面挤出、成型和硫化车间的工艺管理。另外,成立了轮胎硫化测温小组,开展轮胎硫化测温 and 等效硫化计算,优化硫化条件,加强对轮胎硫化程度的监控,保证了产品质量。重大技术难题由总工程师协调和组织技术力量协同攻关。通过体制创新,从机构上激活技术创新,将技术创新从繁琐的生产管理中解脱出来。

6 结语

通过引进国外生产技术,打破产品开发的固有思维,产品创新、产品结构调整和细分市场等均取得一定的成功,使企业销售额得到稳定并呈现逐步上升的态势,企业效益也有了进一步提高。

第 14 届中国轮胎技术研讨会论文

国内氯化丁基橡胶的研发与生产

中图分类号:TQ333.6 文献标识码:B

IIR 的气密性是 NR 的 30~40 倍,故常被用来制造轮胎内胎,但 IIR 内胎易爆破而酿成事故。随着无内胎轮胎的发展,人们开始对 IIR 进行卤化研究。卤化丁基橡胶(HIIR)分为氯化丁基橡胶(CIIR)和溴化丁基橡胶(BIIR)两大类。

本文对 HIIR 的生产和特性以及浙江大学对 CIIR 的研发情况简介如下。

1 HIIR 的生产和特性

美国埃克森公司从 1960 年开始研制 CIIR,

并于 1971 年在其 Fawley 厂投产,后来加拿大宝兰山公司获得了该技术,也开始生产 CIIR。

20 世纪 50 年代,美国曾研究过 BIIR,但因工艺不够成熟,产品质量不高,未被推广应用。加拿大宝兰山公司于 1965 年成功开发了 BIIR,但直到 1974 年才生产 BIIR 产品并投入市场。1980 年后,美国埃克森公司引进加拿大宝兰山公司的 BIIR 技术并组织生产。近年来,BIIR 产量快速增长,成为特种 SR 中的一个热门。

我国从 1966 年起开始从事 IIR 的研究,但受国内外环境的影响,直到 21 世纪才从意大利转买了俄罗斯的技术从事 IIR 生产。该技术经我国自

主改进已正常运行,但目前国内依然不能生产 HIIR。2005 年我国进口 HIIR 总量超过 8 万 t。

HIIR 既保持了 IIR 的低透气性及良好的减震性能、耐老化性能、耐热性能、耐臭氧性能和耐化学反应性能,还增添了 IIR 不具备的一些特性,如硫化速度快、与 NR 等橡胶相容性好、粘合性能获得改善、可以单独采用氧化锌硫化、耐热性能更好等,适用于生产子午线轮胎气密层等。

与 CIIR 相比,BIIR 具有硫化速度较快、粘合性能和耐热性能较好等优点,因而成为各方面应用的热点。在我国,BIIR 的应用范围也正日益扩大。

2 CIIR 研发中的技术问题

浙江大学对 HIIR 进行了多年研究,掌握了 CIIR 的化学反应原理,运用动力学理论和化学工程技术对 CIIR 进行了小试和中试,并取得了成功,具备了进行工业化生产的技术基础。

制备 CIIR 必须关注以下几个技术问题。

(1)IIR 氯化反应迅速而且有副反应,应尽量保留原有的不饱和双键,生成烯丙基氯,并应尽量减少加成反应。

(2)尽量避免高分子降解使相对分子质量过分降低,影响 CIIR 的质量和加工性能,应严格控制原料配比、温度、压力和反应时间等。

(3)在工程放大中应根据整个工艺过程的演变解决相应的“三传一反”问题,包括高分子降解过度及胶液中残留的氯化氢的彻底处理。

(4)在凝聚和干燥过程中需达到挥发分质量分数不大于 0.005 的标准。

目前,浙江大学已经成功研制了一系列生产 CIIR 的装置,从理论和实践两方面根本解决了工程放大中的技术问题。

3 工艺流程

图 1 示出了 CIIR 的工艺流程。将 IIR 溶解在正己烷中制成溶液,通入氯气使其氯化,同时使从异戊二烯烯丙基位置上置换下来的氢与另一个氯离子反应生成氯化氢,并通过氮气将氯化氢带走。将氯化后的胶液用稀碱液和水洗涤,中和后的胶液在蒸汽和热水的作用下除去溶剂,获得凝胶原粒,经挤出干燥机获得水质量分数低于 0.005

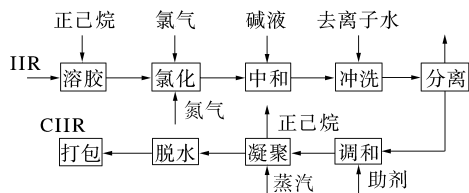


图 1 CIIR 的工艺流程

的 CIIR 产品,最后压模、打包。

4 国产 CIIR 的技术指标及其与国外 CIIR 的性能对比

浙江大学生产的 CIIR 技术指标如下:氯质量分数 0.0126 ± 0.0008 ,门尼粘度 $[\text{ML}(1+8)125^\circ\text{C}]$ 38 ± 5 ,水质量分数 ≤ 0.005 ,这与美国埃克森公司牌号为 1066 的 CIIR 技术指标近乎相同。

为了验证中试 CIIR 产品的性能,采用常用配方 A 和 B 与国外某公司相应规格 CIIR 产品进行对比试验。

配方 A:CIIR 100,7# 标准参比炭黑 40,硬脂酸 1,氧化锌 5。

配方 B:CIIR 100,7# 标准参比炭黑 60,硬脂酸 1,氧化锌 5,氧化镁 0.5,石蜡油 10,促进剂 DM 1.5,硫黄 0.6。

试验表明,CIIR 中试产品性能良好,与国外同类产品性能差异不大。

5 经济效益分析

目前,我国 HIIR 完全依赖进口,而国内对 HIIR 的需求以每年 15%~20% 的增长率持续增长,2005 年增长率达到 44.4%。因此国内建设 HIIR 生产线具有良好的市场前景和可观的经济效益。现采用国内研发技术以建设年产 5 000 t 的 CIIR 生产线进行简单的经济效益分析。

项目总投资:6 500 万元,其中固定资产投资 4 000 万元,流动资金投资 2 500 万元。以目前市场原材料价格和产品销售价格计算:生产成本为 $2.96 \text{ 万元} \cdot \text{t}^{-1}$,年总销售额为 23 400 万元,除去应缴纳的增值税 1 523.2 万元以及各项附加税外,正常年份所得前期利润总额为 5 500 万元左右。整个投资的静态回收期为 2.63 年、动态投资回收期为 2.89 年(均含建设期 1 年)。可见,CIIR 投产后经济效益可观。

6 结语

HIIR 性能优良,应用范围广泛,近年来国内外对 HIIR 的需求量日益增大,因此国内建设具有自主知识产权的 HIIR 生产线势在必行,也是大有可为的,具有显著的社会效益和经济效益。

(浙江大学工业技术研究所
陈 苏 陈甘棠供稿)

电子束预硫化在轮胎工业中的应用

中图分类号:TL55;TQ330.6+7;TQ336.1 文献标识码:B

电子加速器产生的高能电子束(Electron Beam,简称 EB)作为加工手段用于轿车轮胎和载重轮胎的实验室研究起始于 20 世纪 60 年代,美国的固特异公司和费尔斯通公司是这方面探索研究的先驱。自 70 年代开始,世界许多大轮胎公司陆续采用了 EB 预硫化工艺。

本文对 EB 预硫化的特点及其在轮胎工业中的应用简要介绍如下。

1 EB 预硫化的特点

图 1 为典型的电子加速器及束下装置示意。与常规硫化相比,EB 预硫化具有以下特点:

- 可以在常温、常压下进行;
- 可以精确控制硫化程度;
- 预硫化速度快,仅需要几秒钟,可以满足轮胎成型工艺自动化和高产量的要求。

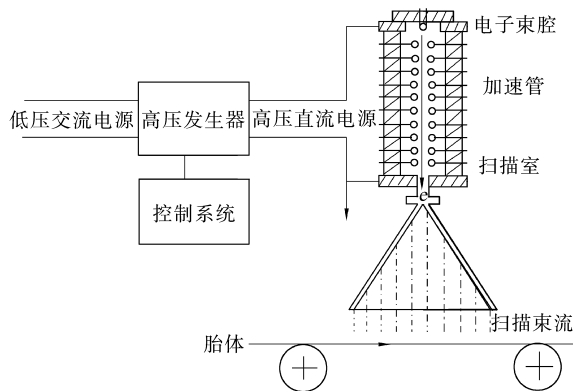


图 1 电子加速器及束下装置示意

2 在轮胎工业中的应用

EB 预硫化被广泛用于轮胎各部件的预硫化,如胎体帘布层、气密层、胎面胶、带束层、胎圈包

布、胎侧胶以及钢丝圈等。

(1)胎体帘布层

胎体帘布层中聚酯帘线在成型过程中容易发生露线(见图 2)。胎体帘布层经过 EB 预硫化后,胶料强度提高,半成品尺寸稳定性增强,减少了露线的可能性,从而提高了正品率。

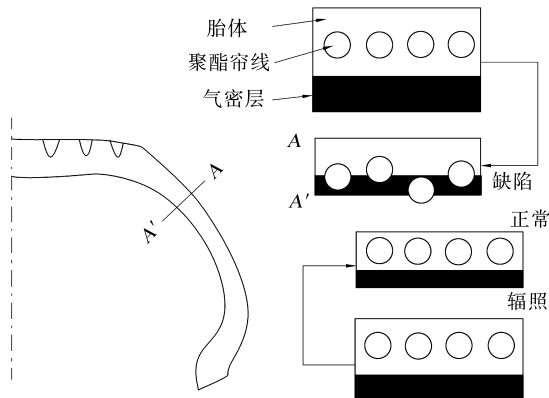


图 2 胎体辐照前后对比示意

采用 EB 预硫化可以通过减小胶层厚度达到降低成本的目的,还可以增大配方中 SR 的比例,这在当前 NR 价格远高于 SR 的情况下可以大幅度降低成本。

(2)气密层

美国固特异轮胎公司与辐射地那米公司合作对气密层的 EB 预硫化进行过详细研究,Smithers 科学研究服务公司对此项目进行了评估,其结论为:

- 采用 EB 预硫化不同配方的气密层是可行的;
- 采用 EB 预硫化可以减小气密层厚度,从而降低成本。

表 1 示出了 EB 预硫化对气密层胶物理性能的影响。从表 1 可以看出,增大 EB 辐照剂量可以大幅度改善气密层胶的物理性能。EB 辐照剂量为 40 kGy 时,气密层厚度可减小 10%而不影响其气密性,且 10%的减小量是保守的,有的公司甚至将气密层厚度减小了 20%。

(3)胎面胶

由于胎面胶厚度较大(约 3 cm),对其表面下一定深度的胶料进行 EB 预硫化,可以缩短硫化时间,同时不会严重影响胶料的流动性或自粘性。