

氢化丁腈橡胶汽车同步带的研制及其产业化

周 波, 吴东 锦

(宁波裕江特种胶带 有限公司, 浙江 宁波 315192)

摘要: 介绍了耐高温、长寿命的氢化丁腈橡胶(HNBR)汽车同步带的研制及其产业化过程。为解决 HNBR 胶料生产加工难度大的问题, 采用低温二段混炼工 艺, 可使胶料性能达到最佳。

关键词: 氢化丁腈橡胶; 汽车同步带; 产业化

汽车同步带是一种工作面带有齿状结构的汽车发动机传动带, 它集齿轮、链条和传动为一体, 具有传动效率高、噪声低、传动平稳、节能、维修方便等优点。汽车同步带由包布层、强力层及胶层组成, 胶层的性能对汽车同步带的性能有直接影响。因此如何设计胶层的配方及生产工艺尤为重要。随着现代汽车对节能、环保、舒适、安全等的要求越来越高, 对发动机中的橡胶件的耐高温性、耐油性以及耐久性提出了更高的要求。基于这些越来越高的要求, 耐高温、长寿命汽车同步带的出现也将成为必然。

HNBR 汽车同步带可广泛应用于中高档汽车、柴油机、各类仪器仪表、纺织机械、烟机等机械动力传动, 产品性能稳定, 质量可靠。与其它汽车同步带相比, HNBR 汽车同步带具有更优异的力学性能, 良好的耐高温性、耐老化性、耐磨性和耐油性, 传动更加平稳, 不打滑, 结构紧凑, 传动效率高, 冲击性更小, 噪声更低, 传动速度更高, 维护保养方便, 使用寿命更长等优点, 这些性能都是氯丁橡胶(CR)汽车同步带所不能达到的(见表 1)。

国外先进国家汽车早已采用HNBR汽车同

步带进行传动, 且技术成熟; 国内 HNBR 汽车同步带的研究起步较晚, 还没有形成规模生产。国内微型车市场主要还是应用 CR 汽车同步带, 普遍存在耐高温性、耐油性及耐磨性不理想的问题。汽车同步带长期密封在高温发动机腔内, 环境温度很高, 严重影响同步带的运行寿命, 急需耐高温、耐油及耐磨性优良的汽车同步带。我国中高档汽车应用的HNBR汽车同步带主要依靠进口和国外技术生产, 价格昂贵。为此, 我公司开展了高性价比的 HNBR 汽车同步带配方设计和工艺实验研究, 生产的HNBR汽车同步带可以替代进口产品。

1 实验

1.1 原材料

进口 HNBR, 德国产品; 炭黑, 上海产品; 锦纶帆布, 江苏产品; 进口玻璃纤维线绳, 英国产品; 其它原材料均为市售级产品。

1.2 设备及仪器

Φ160 mm × 320 mm 橡胶开炼机; QLB-D350×350×2 电热平板硫化机; AI-7000M 型拉力试验机; GOTHEH 硫化仪; XY-1 型橡胶硬度计; 电热恒温老化箱。

1.3 实验思路

胶料采用进口 HNBR 作为主体材料, 过氧化物硫化体系进行硫化, 细粒子炭黑与粗粒子炭黑相结合的填充补强体系, 胶料含胶率控制在 40% ~ 56%之间。通过工艺调整确定最佳工艺参数, 同时进行材料老化前后的性能对比测试。

表 1 两种橡胶汽车同步带产品性能对比

项 目	HNBR 汽车同步带	CR 汽车同步带
拉伸强度/MPa	≥18	≥12
拉伸伸长率/%	≥400	≥200
邵尔 A 型硬度/度	70±4	68±4
热老化条件	150 ℃× 72 h	120 ℃× 48 h
性能变化率/%	< 10	< 15
使用温度范围/℃	- 40 ~ 150	- 30 ~ 120

2 结果与讨论

2.1 配方技术

在HNBR汽车同步带配方研制过程中,首先根据客户使用需求确定配方设计方案:为提高耐高温性的要求,采用过氧化物硫化体系,选择相容性好的其它配合体系材料进行填充补强和加工性能的改进。

生胶的选择确定至关重要,它直接关系到胶料性能的优劣,随着HNBR氢化度的提高,胶料耐热老化性显著改善,压缩永久变形明显变小。根据传动带性能的要求,确定氢化度为95%的HNBR最适宜。如果氢化度过低,性能达不到要求;氢化度过高,加工困难。

硫化体系采用过氧化物硫化体系,以提高胶料的耐热性。选择较常用且价格相对便宜的过氧化二异丙苯(DCP)进行硫化,它具有中等硫化速度和较高的交联效率,如果加入硫黄或硫黄给予体等共交联剂还可进一步提高硫化效率。

填充补强体系如果仅采用细粒子炭黑,胶料耐磨性能会大大提高,但是混炼更加困难;所以采用细粒子炭黑与粗粒子炭黑相结合的方式,既可以提高胶料的耐磨性,又能改善混炼加工性能。

防护体系采用防老剂RD与防老剂4010并用,可较好地提高制品的耐热性与耐疲劳性,产品不喷霜,且物理性能良好。

因HNBR饱和性高、生产加工难度大且塑炼效果差,在配方设计时首先考虑通过添加加工助剂和增塑剂以改善加工性能,但如果助剂选择不当或者用量过多都会导致材料性能下降,而且不能很好的解决HNBR的加工问题。在经过多轮配方调整后,确定使用古马隆树脂和邻苯二甲酸二辛酯(DOP)并用增塑剂体系,既保证了材料的优良性能,又解决了HNBR加工难度大的问题,效果十分显著。

根据以上配方设计原则,我公司从1998年即开始着手研究HNBR汽车同步带配方,经过不懈努力,在配方方面解决了HNBR作为一种饱和橡胶加工难度大的问题,同时也解决了CR汽车同步带耐高温性差、耐油性差以及耐久性差等使用问题,开发出有实际生产意义的耐高温、耐油、耐

磨性优良且使用寿命长的HNBR汽车同步带胶料配方并投入生产。该项技术产品于2000年获得国家新产品奖,填补了国内生产的空白,至2006年经科技查新,HNBR汽车同步带国内还没有形成大规模生产。

2.2 工艺技术

工艺技术面临的最大问题就是配方技术的生产转化,在实验室阶段配方性能已经达到最佳,但放大生产工艺实验结果变化较大。HNBR采用密炼机混炼加工,如果采用一段混炼工艺生产,胶料塑性值较低,硫化产品缺陷多,合格率低;采用二段混炼工艺生产,塑性值有所提高,产品质量明显提高,但是二段混炼过程中胶料容易打滑,很难操作,而且胶料质量的均匀稳定性不好。经过长时间的生产实践得出,采用低温二段混炼的操作工艺,既能解决胶料打滑引起的胶料稳定性不好问题,又提高了产品质量。

过氧化物硫化体系普遍存在硫化时间长、效率低的问题。针对这一问题,采取165℃高温硫化方式(比通常生产使用的硫化温度要高),大大提高了硫化生产效率,提高了生产能力,为实现规模化生产奠定了基础。

1.3 规模生产

针对HNBR橡胶饱和性高、生产加工难度大的问题,我公司采用现代化的生产加工设备,通过密炼机及其上辅机系统,利用先进的电脑监控和自动称量上、下料技术,对加工过程中的温度、压力和时间等工艺参数进行实时监控,有效解决了生产加工问题并保证了产品质量的均匀稳定,生产效率大大提高,生产环境明显改善。

在硫化生产过程中,采用硫化罐微机集散控制数据采集系统,实现了硫化工艺过程的完全程序控制,消除了主观因素的影响。压力控制精确程度高,系统软件还设置了压力调节功能,当压力即将达到设定值后调节阀开始逐步关小,控制压力波动在很小的范围内,以维持压力恒定,达到节能的目的。

生产检测采用先进的电脑数控生产与检测设备。目前,我公司HNBR汽车同步带已形成规模生产,年生产能力达到1200万条。随着国家经济发展的要求,HNBR汽车同步带生产必须能与

国际市场更好地接轨,满足广大客户不断增长的产品需求,立足于长远,真正做到名牌产品与规模化效益相结合。

3 结论

我公司 HNBR 汽车同步带的主体材料及其配合体系使产品达到了较高的性价比,完全满足

客户使用需求,可以替代进口;工艺上采用低温二段混炼工艺和高温硫化工艺,既解决了 HNBR 加工难度大的问题,又提高了生产效率和生产能力;采用先进的密炼机及其上辅机系统和先进的电脑监控设备系统,生产工艺条件先进完备,产品性能稳定可靠,年生产能力 1 200 万条,完全可以保证市场的需求。

普利司通北九州 巨型全钢轮胎厂投产

日本普利司通公司北九州巨型全钢轮胎厂比原计划提前 3 个月投产。第一批巨型工程机械子午线轮胎已于 2009 年 6 月 16 日下线。

该厂位于日本福岡地区北九州市关门若松工业园区内,占地面积约 20 hm²,投资约 285 亿日元,于 2007 年第二季度破土动工。这是普利司通自 1976 年防府工程机械轮胎厂投产以来,30 多年来首次上新建项目。按计划,北九州全钢巨型轮胎厂在一期工程完成后,达到日耗胶量 30 t 的产能;二期工程完成后(2012 年下半年),达到日耗胶量 80 t 的产能,届时员工人数也将增加到 329 人。

日本普利司通是世界最大的工程机械轮胎生产厂家,其大型/巨型工程机械轮胎的年产量占全球近 40%。旗下拥有 5 家生产工程机械轮胎的工厂,其中 3 家为专业的大型/巨型工程机械轮胎生产厂。下关厂建于 1970 年,经 2008 年扩产后,现已达到日产大型/巨型斜交和子午线工程机械轮胎约 360 条,月耗胶量约 6 500 t。厂内建有大型/巨型工程机械轮胎试验中心。

防府厂建于 1976 年,生产大中型工程机械轮胎和乘用车轮胎,经 2008 年扩产后,现已达到日产轮胎 2 万多条,月耗胶量 6.3 万 t,其中工程机械轮胎年耗胶量约 2.2 万 t。

大型/巨型工程机械子午线轮胎主要用于世界各地的采矿/挖掘现场。前几年,全球经济处于高速发展阶段,大宗商品需求火爆,矿山采拓量大幅上升,对上述轮胎的需求同步增长。金融风暴之后,普利司通没有叫停该新建项目是基于全钢工程机械子午线轮胎是发展方向,是市场高端产

品的实际,以及长期需求看好的预测。

普利司通的最终经营目标是成长为一家无可争议的排名世界第一位的轮胎橡胶企业,建设新厂是实现上述目标的一个关键战略组成部分。除了满足全球市场上日益增长的大型/巨型工程机械子午线轮胎需求之外,新厂的建立还有助于巩固普利司通在轮胎领域的领导地位。邓海燕

米其林降低投资预算

米其林公司宣布 2009 年将削减一半预算投资,并控制产品库存以维持公司良好的现金流。

在 2009 年 5 月 15 日股东大会上,米其林公司首席执行官 Michel Rollier 发言说,现在公司产品的主要市场还看不到复苏的迹象,公司计划削减预算投资至 9.45 亿美元,并已在数个轮胎厂减产以降低库存量,适应市场需求下降。

米其林 2009 年第一季度的销售收入比去年同期下降 14%。Michel Rollier 介绍,目前公司财务稳定、可控,可望从第二季度原材料价格下降中受益。第一季度公司采取限产措施,节约了 8 亿美元的产品储存费用。陈维芳

道康宁加紧生产医药用硅橡胶管

当前全球正在积极研发流感疫苗和抗病毒药物,以迎战多国爆发甲型 N1H1 流感的紧迫需求,道康宁公司最近宣布正在追加生产 30.5 万 m 医药用硅橡胶管,以满足药物和疫苗生产以及输液需要。据悉,道康宁公司是有机硅产品行业的全球领先企业,生产满足疫苗生产中超纯流体运送急需的硅橡胶产品已经有近 50 年的历史。

清 风