

CIIR在水胎中的应用研究

徐世传

(杭州中策橡胶有限公司 新安江分厂,浙江 建德 311607)

摘要:研究了NR和CIIR对水胎使用寿命及热老化性能的影响。试验结果表明, NR水胎的表层胶和嘴子胶使用CIIR,可提高水胎的使用寿命; CIIR嘴子胶与NR胎身间过渡层采用CIIR/NR并用胶,可解决水胎嘴子与胎体间的脱层问题。

关键词: NR; CIIR; 水胎; 老化龟裂

中图分类号: TQ336.1⁺5; TQ333.6 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8171(2002)09-0546-03

由于历史原因,国内大部分轮胎生产厂至今仍延用着罐式硫化设备,特别是近年来随着罐式硫化自动控制系统的改进,在能耗、人力、品质等方面罐式硫化设备与双模硫化机的差异日益缩小,加上罐式硫化产量大,固定资产投资少等优点,不少轮胎生产企业甚至还投入人力、物力,扩大罐式硫化的产量,以期产生规模效益。正因为罐式硫化的产量不降反升,在锦纶斜交轮胎的生产中占有较大比例,因此,各轮胎企业的配方与结构设计人员始终在探索如何提高罐式硫化所必需的水胎的外观质量与内在质量,以期在提高水胎使用寿命,降低轮胎硫化生产成本的同时,能进一步提高锦纶斜交轮胎的外观质量与内在质量。

本工作从配方设计与制造工艺两方面研究了生胶品种对水胎使用寿命的影响,期望能在性能与成本之间找到一个平衡点。

1 实验

1.1 原材料

NR,印度尼西亚产品; CIIR,牌号 CIIR1068,美国埃克森化学公司产品; 炭黑、促进剂、防老剂等其它原材料均为市售工业级原料。

1.2 试验设备

XK-160型开炼机和F270密炼机,大连冰山橡塑股份有限公司产品; XY-3 1300型三辊压延

机,上海橡胶机械厂产品; WG-2500B-型微机控制光跟踪拉力机,昆明师范大学产品; 50和100t平板硫化机,浙江省湖州橡胶机械厂产品。

1.3 性能测试

胶料性能按相应的国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 NR水胎

NR具有优良的加工工艺性能与物理性能,广泛应用于水胎胎身胶与嘴子胶配方中。表1示出了NR水胎胎身胶与嘴子胶配方及相应硫化胶的物理性能。

NR的炭黑混炼胶的自粘性与互粘性在所有橡胶中是最好的,因此,用NR制作的水胎成型简单、方便,外观质量也较理想,但耐热老化性能差,不耐用。从表1可以看出,在过热水温度为(170±5)、内压水压力为2.7 MPa的条件下,全NR水胎一次使用次数(硫化出罐至第一次翻新的使用次数)超过60次后表面出现龟裂纹,影响外胎胎里质量,嘴子口出现放射状裂纹,导致水胎充压后漏水,造成外胎胎趾圆角、胎里帘线裂缝、花纹圆角、气泡及缺胶等缺陷。因此,全NR水胎目前已被大部分轮胎生产厂家淘汰。

2.2 CIIR水胎

CIIR具有一定的自粘性与互粘性,优异的耐热老化性能,与NR的相容性良好,且硫化胶结构紧密,是水胎的理想用胶,正越来越受到业内人士的关注。

表 1 NR 水胎胎身胶与嘴子胶配方及硫化胶物理性能

项 目	胎身胶	嘴子胶
组分用量/份		
NR	100	100
促进剂和硫黄	3.4	1.8
氧化锌	5	25
硬脂酸	2	2
防老剂	3.5	3
炭黑与填料	95	50
软化剂	8	4
硫化胶物理性能 (143 ×30 min)		
邵尔 A 型硬度/度	60	60
300 %定伸应力/MPa	8.0	9.0
拉伸强度/MPa	16.3	22.0
扯断伸长率/ %	515	510
扯断永久变形/ %	30	15
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	27	70
一次使用次数超过 60 后的外观	表面出现深度达 1 mm 的龟裂纹	嘴子口内表面出现放射状裂纹

CIIR 水胎胎身胶和嘴子胶配方均为:CIIR 100;促进剂和硫黄 2;氧化锌 5;硬脂酸 2;防老剂 3;炭黑与填料 50;软化剂 20。硫化胶物理性能(143 ×30 min)如下:邵尔 A 型硬度 60 度;300 %定伸应力 5.5 MPa;拉伸强度 12.5 MPa;扯断伸长率 660 %;扯断永久变形 27 %;撕裂强度 33 kN·m⁻¹。胶料的加工工艺性能:因自粘性差,水胎易脱层,合格率低。水胎一次使用次数:150 以上。

用 CIIR 制作的水胎一次使用次数超过 150 后内外表面尚未出现龟裂纹。但是由于 CIIR 的价格高,使水胎的原材料成本大大增加,且自粘性不够理想,若采用卷贴法制作水胎,稍有不慎易造成水胎脱层,使水胎报废,因此,CIIR 的高价格与低自粘性限制了其在水胎中的广泛应用。

2.3 NR 水胎中部分采用 CIIR

(1) 表层胶采用 CIIR

NR 水胎表面产生龟裂纹的原因是由于水胎表面的橡胶分子发生了热氧化反应,而 CIIR 具有优异的耐热老化性能,因此,在水胎表面外覆 CIIR,可以克服 NR 胎身胶耐热老化性能差、易老化龟裂的缺点,从而改善水胎的表面性能,提高外胎的外观质量。

NR 水胎表层胶配方为:CIIR 100;促进剂和硫黄 2;氧化锌 5;硬脂酸 2;防老剂 3;炭黑与填料 50;软化剂 20。硫化胶物理性能(143 ×30 min)如下:邵尔 A 型硬度 61 度;300 %定伸应力 5.5 MPa;拉伸强度 12.5 MPa;扯断伸长率 660 %;扯断永久变形 27 %;撕裂强度 33 kN·m⁻¹。胶料的加工工艺性能良好;一次使用次数超过 120 后水胎表面未见老化龟裂纹。

(2) 嘴子胶采用 CIIR

由于水胎嘴子的使用温度高,一般都超过 165 ℃,因此,NR 水胎嘴子极易在内表面出现放射状裂纹。而这些裂纹所带来的危害很大,首先是在硫化过程中,内压水渗漏,少量水珠在高压下通过轮胎内表面被挤入胎体中,存于外胎胎面与胎体之间或胎体帘布层之间,使轮胎在使用过程中出现早期肩空或脱层,间接导致轮胎退赔率上升;其次是内压水渗漏后,水珠存于外胎的胎圈处及胎里,或通过模具的排气孔进入轮胎表面,造成轮胎胎趾圆角、胎里帘线裂缝、表面缺胶等外观质量缺陷;嘴子口出现裂纹后,内压泄漏,硫化内压得不到保证,使轮胎易出现圆角等外观质量缺陷。解决此问题的有效方法是嘴子胶采用 CIIR。

NR 水胎嘴子胶配方为:CIIR 100;促进剂和硫黄 2;氧化锌 5;硬脂酸 2;防老剂 3;炭黑与填料 50;软化剂 18。硫化胶物理性能(143 ×30 min)如下:邵尔 A 型硬度 62 度;300 %定伸应力 6.0 MPa;拉伸强度 13.0 MPa;扯断伸长率 570 %;扯断永久变形 25 %;撕裂强度 37 kN·m⁻¹。胶料的加工工艺性能良好,但上嘴子时汽油未干或涂涮不匀,则嘴子与胎体间易脱层;一次使用次数超过 120 后嘴子内表面未出现放射状龟裂纹。经试验表明,水胎一次使用 480 h 后,嘴子口未出现放射状裂纹。

(3) CIIR 嘴子胶与 NR 胎身之间过渡层采用 CIIR/NR 并用胶

由于 CIIR 嘴子胶与 NR 胎身在界面处易分层,因此可在嘴子与胎身之间增用过渡层。

经优选得到 CIIR 嘴子胶与 NR 胎身过渡层胶料配方如下:CIIR 60;NR 40;促进剂和硫黄 2;氧化锌 5;硬脂酸 2;防老剂 2;炭黑与填

料 70;软化剂 17。硫化胶物理性能(143 × 30 min)如下:邵尔 A 型硬度 64 度;300%定伸应力 6.1 MPa;拉伸强度 9.9 MPa;扯断伸长率 500%;扯断永久变形 26%;撕裂强度 29.8 kN·m⁻¹。胶料的加工工艺性能良好,基本上解决了嘴子与胎身间的脱层问题,一次使用次数超过 120 后未出现外观质量问题。

2.4 生产中试

根据以上试验结果制作了 20 余条水胎投入生产中试,并在一次使用次数超过 120 后取一条进行解剖。结果表明,水胎表层胶和嘴子胶采用 CIIR、水胎嘴子与胎身过渡层采用 CIIR/NR 并用胶后,水胎的外观质量得到明显改善,使用寿命延长,外表面未出现老化龟裂纹,嘴子内表面也没有出现放射状裂纹,嘴子与胎身界面间未出现分层,水胎还可以继续使用。由于综合考虑了混炼

胶的自粘性与互粘性,试验水胎的制造工艺与全 NR 水胎无明显区别,仍采用卷贴法进行,工艺性能良好,未出现外观质量缺陷或报废。可见,NR 水胎中部分使用 CIIR,无论是从使用性能还是加工性能方面来看都是可行的。

3 结论

(1) CIIR 是目前较为理想的水胎用胶,但其价格与水胎制作方法问题限制了全 CIIR 水胎的广泛应用。

(2) 在 NR 水胎的表层胶和嘴子胶中使用 CIIR,可大大提高水胎的使用寿命。

(3) 在水胎嘴子与胎体过渡层采用 CIIR/NR 并用胶,可有效地解决两者间的脱层问题。

收稿日期:2002-03-18

霍尼韦尔兜售可解决胎面 脱层的聚酯冠带层

中图分类号:TQ336.1 文献标识码:D

英国《欧洲橡胶杂志》2002 年 184 卷 4 期 14 页报道:

如果轮胎公司对聚酯冠带层的试验获得成功,胎面脱层将成为过去时。

轮胎公司评价霍尼韦尔国际公司生产的 Beltec 聚酯帘线可能导致本年度末开始将它用于冠带层。

在霍尼韦尔进行的试验中,聚酯冠带层从未造成灾难性的脱层,而锦纶冠带层轮胎在试验中 5 种轮胎全都出现了带束层边缘脱层。

去年霍尼韦尔向轮胎公司推出 Beltec,并在汽车工程师协会 2002 年世界大会上大力推荐这一产品。除普利司通证实它正在关注这一产品外,其它轮胎公司未发表评论。

尽管美国国家公路交通安全管理局不打算强令使用冠带层,但是由于它修改了轮胎使用性能标准,因此总的给人的感觉是由于标准提高了,轮胎公司能够满足修改后性能标准的途径之一是在轮胎上加冠带层。轮胎公司要满足新法规需要做的事很多,但加冠带层肯定是其中之一。

霍尼韦尔作为轮胎骨架材料聚酯帘线供应商

约有 30 年,从未真正获得锦纶(译注:原文如此,疑为“聚酯”)在冠带层用途中良好的粘合,但一项新的专利技术改变了这一状况。轮胎公司将得到的是更好的性能、改善了平点、减轻了胎面脱层倾向,同时不增加成本、甚至可略降低成本。

像受伤手臂缠的高级绷带一样,冠带层是一系列缠绕到轮胎钢丝束层上的纤维帘布。通过阻止轮胎旋转过程中带束层发生移动,冠带层防止了轮胎撕裂及胎面脱层。

在霍尼韦尔对 5 种不同速度级轻载轮胎进行的试验中,没有一条 Beltec 冠带层轮胎发生带束层边缘脱层,而那些锦纶冠带层轮胎全都因带束层边缘脱层发生了破坏。在每次试验中,Beltec 冠带层轮胎都是在胎侧发生崩花掉块时破坏。带束层边缘脱层会导致胎面全部脱层,使车辆失去控制或稳定性,而胎侧破坏只会引起典型的闷鼓噪声和车轮横向摇摆。与胎面脱层相比,胎侧破坏没那么危险。

由于目前安全是十分重要的,因此聚酯较高的熔点对其它轮胎公司产生了较大的吸引力,因为轮胎使用后温度较低,减轻了轮胎底部的平点。Beltec 冠带层将轮胎均匀性提高了 25%。

(涂学忠摘译)