

胶易素 T-78Q 在自行车内胎中的应用

王改锋^{1,2}, 卢 峰², 朱 毅²

(1. 青岛科技大学 高分子科学与工程学院, 山东 青岛 266042; 2. 杭州中策橡胶有限公司, 浙江 杭州 310008)

摘要:研究胶易素 T-78Q 在天然橡胶(NR)和丁基橡胶(IIR)自行车内胎中的应用。结果表明:在 NR 和 IIR 内胎配方中加入胶易素 T-78Q, 胶料的 t_{10} 和 t_{90} 延长, 硫化胶的物理性能可达到国家标准要求, 气密性能较好; 添加 9 份胶易素 T-78Q, 可使 NR 和 IIR 内胎的气密性能分别提高 11% 和 16%。

关键词:胶易素; 自行车内胎; 气密性能

中图分类号:TQ336.1⁺2 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-8171(2014)01-0043-03

自行车内胎由于经常处于伸张、大屈挠变形的状态, 且受到扯拉、刺扎等作用, 因此要求胶料具有良好的气密性能和一定的挺性^[1]。虽然无内胎轿车轮胎逐步取代了有内胎轿车轮胎, 但对于人们日常生活中常用的自行车轮胎来说, 无内胎轮胎还未普及。因此, 自行车内胎的性能就显得尤为重要。目前, 用于自行车内胎的胶种主要有两大类: 一类是以天然橡胶(NR)为主的内胎, 其气密性能相对较差, 但价格低廉, 在市场仍占有较大份额; 另一类是以丁基橡胶(IIR)为主的内胎, 虽然其价格相对较高, 但气密性能较好, 是今后自行车内胎市场的发展趋势。无论是 NR 内胎还是 IIR 内胎, 其气密性能都是影响轮胎使用的主要因素, 而填料在胶料基体中的分散状态对橡胶的气密性能有重要影响。加入填充剂可以提高胶料的气密性能^[2]。

胶易素 T-78Q 是合成界面活性剂的金属皂基在特殊工艺条件下处理得到的高径厚比新材料, 可广泛用于各种轮胎的气密层。本工作主要研究胶易素 T-78Q 在 NR 和 IIR 自行车内胎中的应用。

1 实验

1.1 主要原材料

NR, 1[#] 烟胶片, 马来西亚产品; IIR, 牌号 BK-

作者简介:王改锋(1976—), 女, 陕西渭南人, 杭州中策橡胶有限公司工程师, 在职硕士研究生, 主要从事橡胶配方设计、工艺管理及新材料应用工作。

1675N, 俄罗斯进口产品; 碳酸钙, 建德正发碳酸钙厂产品; 炭黑 N660, 卡博特公司产品; 环烷油, 杭州油脂厂产品; 湿法氧化锌, 江苏武进巴龙化工有限公司产品; 胶易素 T-78Q, 青岛昂记橡塑科技有限公司产品。

1.2 试验配方

NR 内胎配方: NR 100, 碳酸钙 70, 氧化锌 5, 硬脂酸 1.5, 环烷油 3.5, 硫黄 2, 促进剂 DM 0.8, 胶易素 T-78Q 变量。

IIR 内胎配方: IIR 100, 炭黑 N660 70, 氧化锌 5, 硬脂酸 2, 硫黄 2, 促进剂 TMTD 0.5, 胶易素 T-78Q 变量。

1.3 主要设备和仪器

XK-160B 型开炼机, 上海橡胶机械厂产品; 1.6 L 密炼机, 软控股份有限公司产品; GT-M2000A 型硫化仪和 TS-2000M 型拉力机, 高铁检测仪器(东莞)有限公司产品; LABTHINK VAC-V2 型压差法气体渗透仪, 济南兰光机电技术有限公司产品。

1.4 试样制备

混炼工艺: 橡胶在开炼机上塑炼→投入小型密炼机→加压^{30 s}→加填料、胶易素 T-78Q、细料→加压^{120 s}→加环烷油→加压^{60 s}→排胶。在开炼机上加促进剂和硫黄。

硫化工艺: 试样在平板硫化机上硫化, 硫化条件为 150 ℃×24 min。

1.5 性能测试

各项性能均按相应的国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 硫化特性

胶易素 T-78Q 用量对 NR 和 IIR 胶料硫化特性(150 ℃)的影响分别如表 1 和 2 所示。

表 1 胶易素 T-78Q 用量对 NR 胶料硫化特性的影响

项 目	胶易素 T-78Q 用量/份			
	0	3	6	9
$M_L/(\text{dN} \cdot \text{m})$	0.10	0.11	0.11	0.12
$M_H/(\text{dN} \cdot \text{m})$	11.00	11.15	11.70	11.76
t_{10}/min	2.43	2.70	2.93	3.15
t_{90}/min	5.75	6.03	6.47	7.03

表 2 胶易素 T-78Q 用量对 IIR 胶料硫化特性的影响

项 目	胶易素 T-78Q 用量/份			
	0	3	6	9
$M_L/(\text{dN} \cdot \text{m})$	2.35	2.15	1.91	1.79
$M_H/(\text{dN} \cdot \text{m})$	16.28	14.58	12.30	11.90
t_{10}/min	1.95	2.13	2.23	2.38
t_{90}/min	16.15	16.97	18.32	18.48

从表 1 和 2 可以看出:对于 NR 内胎,随着胶易素 T-78Q 用量的增大,胶料的 M_L 和 M_H 略有增大,这主要是由于胶易素 T-78Q 为片状材料,且粒径较小,比表面积大,结构度也高,与橡胶的结合点较多,随着其用量的增大,胶料的刚性提高,转矩也随之增大;对于 IIR 内胎,由于其填充大量炭黑,炭黑除了能与橡胶形成结合胶外,炭黑粒子间也容易通过相互作用形成填料网络,因此胶料的 M_L 和 M_H 均比 NR 胶料高;加入胶易素 T-78Q 后,其片状结构使炭黑的粒子间接触变得困难,从而导致 IIR 胶料的刚性降低,使 M_L 和 M_H 都随着其用量的增大而减小。随着胶易素 T-78Q 用量的增大,NR 和 IIR 胶料的 t_{10} 和 t_{90} 均稍有延长,焦烧时间的延长可以提高胶料存放的安全性。

2.2 物理性能

胶易素 T-78Q 用量对 NR 和 IIR 内胎硫化胶物理性能的影响分别如表 3 和 4 所示。

从表 3 可以看出,对于 NR 内胎,随着胶易素 T-78Q 用量的增大,硫化胶的硬度略有增大,300%定伸应力呈减小趋势,拉伸强度和撕裂强度总体上保持相应的一致性,但不排除由于试验产生的异常数据;而拉断伸长率受胶料的均匀性、仪

表 3 胶易素 T-78Q 用量对 NR 内胎硫化胶物理性能的影响

项 目	胶易素 T-78Q 用量/份			
	0	3	6	9
邵尔 A 型硬度/度	46	49	50	51
300%定伸应力/MPa	2.59	2.59	2.55	2.51
拉伸强度/MPa	19.3	17.5	19.1	18.1
拉断伸长率/%	708	689	717	701
拉断永久变形/%	39	35	39	50
撕裂强度/($\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$)	77	78	70	69

表 4 胶易素 T-78Q 用量对 IIR 内胎硫化胶物理性能的影响

项 目	胶易素 T-78Q 用量/份			
	0	3	6	9
邵尔 A 型硬度/度	60	60	59	59
300%定伸应力/MPa	6.09	5.79	5.14	4.51
拉伸强度/MPa	12.4	12.4	11.8	11.8
拉断伸长率/%	644	637	629	654
拉断永久变形/%	28	37	40	50
撕裂强度/($\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$)	63	60	59	55

器操作等因素影响,没有呈现相应的规律性。

从表 4 可以看出,对于 IIR 内胎,随着胶易素 T-78Q 用量的增大,硫化胶的硬度、拉伸强度和拉断伸长率变化不大,但 300%定伸应力和撕裂强度减小,拉断永久变形增大。加入胶易素 T-78Q 后,硫化胶物理性能的变化率都不超过 10%,仍可达到国家标准要求。

2.3 气密性能

胶易素 T-78Q 用量对 NR 和 IIR 内胎气密性能的影响如表 5 所示。

表 5 胶易素 T-78Q 用量对内胎气密性能的影响

透气系数 $\times 10^{13}/$ [$\text{cm}^2 \cdot (\text{Pa} \cdot \text{s})^{-1}$]	胶易素 T-78Q 用量/份			
	0	3	6	9
NR 内胎	3.616	3.463	3.358	3.205
IIR 内胎	1.019	0.989	0.948	0.855

从表 5 可以看出,无论是在 NR 还是 IIR 内胎中,随着胶易素 T-78Q 用量的增大,硫化胶的透气系数均逐渐减小,说明内胎的透氧量也逐渐降低。当胶易素 T-78Q 用量分别为 3、6 和 9 份时,NR 内胎的透气系数分别减小了 4.42%、7.18%和 11.00%;IIR 内胎的透气系数分别减小了 3.04%、7.06%和 16.00%。

分析认为,胶易素 T-78Q 的主要组分经过特殊表面处理,其在橡胶中能形成稳定片层状结构,使气体的渗透距离增加,从而缩短气体分子穿透胶料的时间,提高胶料的气密性能^[3]。

3 结论

在 NR 和 IIR 内胎配方中加入胶易素 T-78Q,胶料的 t_{10} 和 t_{90} 延长,硫化胶的物理性能虽有下降,但仍能满足内胎胶料的性能要求,可提高

胶料的气密性能。

参考文献:

- [1] 郑华,王超,姜菲. 轮胎内胎及内衬层胶料研究进展[J]. 合成橡胶工业,2011,34(4):320-323.
- [2] Mohanada K S,Kuriakose S B. 填充剂对天然橡胶气密性的影响[J]. 赵志正,译. 世界橡胶工业,2003,32(6):2-4.
- [3] 金山. 湿法云母粉的应用领域[J]. 精细化工原料及中间体,2006(7):14-15.

收稿日期:2013-08-05

Application of Gum Easy T-78Q in Inner Tube of Bicycle

WANG Gai-feng^{1,2}, LU Feng², ZHU Yi²

(1. Qingdao University of Science and Technology, Qingdao 266042, China; 2. Hangzhou Zhongce Rubber Co., Ltd, Hangzhou 310008, China)

Abstract: The application of Gum Easy T-78Q in the bicycle inner tube was investigated. The inner tube compounds were based on natural rubber (NR) and isobutylene isoprene rubber (IIR). The results showed that, by adding T-78Q in the compound, the t_{10} and t_{90} of the compound were extended, the physical properties of the vulcanizates met the requirements of national standards, and the air tightness was improved. By adding 9 phr T-78Q, the air tightness of NR and IIR inner tubes could be increased by 11% and 16%, respectively.

Key words: Gum Easy; inner tube of bicycle; air tightness

诺基亚新增集材拖拉机轮胎产品线

中图分类号: TQ336.1; U463.341⁺.59 文献标志码: D

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntire-dealer.com)2013年11月15日报道:

诺基亚重型轮胎推出新型 35.5L-32 26 层帘布 Forest King TRS LS-2 集材拖拉机轮胎(见图 1),专门为挑战美国和加拿大恶劣使用条件而设计。



图 1 35.5L-32 26 层帘布 Forest King TRS LS-2

集材拖拉机轮胎

诺基亚销售总监 Vesa Sampakoski 说:“我们要扩大在美国和加拿大的业务,逐步增加产品品种对该市场非常重要。35.5L-32 集材拖拉机轮胎是森林工业中的重要品种,我们很高兴将该产品添加到我们的产品组合中”。

Forest King TRS LS-2 集材拖拉机轮胎采用优异的抗割口和裂纹胎面和胎侧胶料。胎面区域和胎肩下的 4 层宽缓冲层保护轮胎预防穿刺。

该轮胎胎面花纹可提高横向抓着力和自洁性能。特殊的轮胎胎面沟槽底部保护和较宽的花纹块边缘有助于抵御连锁撕裂。轮辋保护可防止木材渗透入轮胎胎圈与轮辋凸缘间。

集材拖拉机轮胎规格包括 23.1-26 16 层、28L-26 26 层、24.5-32 16 层、30.5L-32 20 和 26 层、35.5L-32 26 层。

(肖大玲摘译 吴淑华校)