

轿车用燃料油异型胶管的研制

郑精益

(中南橡胶集团公司, 湖北 宜昌 443003)

摘要: 介绍了轿车用燃料油异型胶管胶料配方设计和加工工艺。轿车用燃料油异型胶管胶料配方确定为: NBR/PVC(并用比 70/30)乳液共沉物(NT/VC3470B) 100; 氧化锌 5.0; 硬脂酸 1.0; 快压出炭黑 30; 半补强炭黑 35; 聚酯类增塑剂 10; 酯类增塑剂 10; 硫黄/促进剂 DTDM/CZ/TMTD 5.6; 防老剂 RD/MB/石蜡 适量。胶料采用常规开炼工艺混炼, 辊温为 50~60℃; 挤出机口型温度为 80~90℃, 机头温度为 75~80℃, 机身温度为 40~60℃; 硫化在蒸汽硫化罐中进行, 硫化条件为: 155℃/0.45 MPa×30 min。产品力学性能、耐热空气老化性能、耐油性能和耐臭氧老化性能好。

关键词: 轿车胶管; 燃料油胶管; 异型胶管; NBR; PVC

中图分类号: TQ336.3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-890X(2000)11-0667-03

燃料油胶管是汽车的安全部件, 安装在发动机和油箱附近, 起着输送燃料油和燃料油蒸汽的作用。

随着汽车发动机罩下工作温度的不断升高和环保要求的日益严格, 研制高性能汽车燃料油胶管已成为汽车配件研究的重要课题。本课题介绍了轿车用燃料油异型胶管的研制。

1 实验

1.1 原材料

NBR, 牌号 CKH-40ACM, 丙烯腈质量分数为 0.36~0.40, 俄罗斯克拉斯诺雅尔斯克合成橡胶厂产品; NBR, 牌号 NBR230S, 丙烯腈质量分数为 0.33~0.37, 吉林化学工业公司产品; NT/VC3470B, NBR/PVC(并用比 70/30)乳液共沉物, NBR 丙烯腈质量分数为 0.34, 德国拜耳公司产品; 悬浮法 PVC, 宜昌树脂厂产品; 石蜡, 牌号 Antilux 654, 德国莱茵公司产品; 其它原材料均为橡胶工业常用原材料。

1.2 仪器及设备

GX6901 型销钉式冷喂料挤出机, 西班牙进口产品; XK-160 型开炼机, 广东湛江机械厂

产品; 100 t 平板硫化机, 上海第一橡胶机械厂产品; XLL-250 型橡胶强力试验机, 广东材料试验机厂产品; DL401A 型老化试验箱, 上海试验设备厂产品; DT-100 型电光分析天平, 上海天平仪器厂产品; SS-261 型厚度测量仪, 长春试验机研究所产品。

1.3 测试方法

除撕裂强度、耐油性能和耐臭氧老化性能分别按法国雪铁龙公司试验标准 D 41 5149, D 45 1444 和 D 47 1100 测试外, 其余性能均按相应的国家标准测试。

2 结果与讨论

2.1 胶料配方设计

(1) 主体材料的选择

目前, 用作燃料油胶管胶料的主体材料一般为氟橡胶、NBR、氯醚橡胶、NBR/PVC 并用体系和聚丙烯酸酯橡胶等。综合考虑胶管生产成本、生产工艺和使用性能, 选择并用比为 70/30 的 NBR/PVC 并用体系作燃料油胶管胶料的主体材料较好。

为选择丙烯腈质量分数适当的 NBR 及共混方式适当的 NBR/PVC 并用体系, 对并用比为 70/30 的 CKH-40ACM/PVC 和 NBR230S/PVC 并用胶料(均用机械共混法共混), 以及 NT/VC3470B 胶料进行了对比试验,

作者简介: 郑精益(1965-) 女, 浙江宁波人, 中南橡胶集团公司工程师, 主要从事胶管、胶带产品的开发和生产管理管理工作。

试验结果见表 1。从表 1 看出, NT/VC3470B 胶料的力学性能、耐热空气老化性能和耐臭氧老化性能均优于 NBR230S/PVC 和 CKH-

40ACM/PVC 并用胶料及 CKH-40ACM 胶料。因此, 确定选用 NT/VC3470B 作燃料油胶管的主体材料。

表 1 NBR/ PVC 并用胶料和 NBR 胶料性能比较

性 能	NBR230S/ PVC	CKH- 40ACM/ PVC	CKH-40ACM	NT/VC3470B
门尼粘度[ML(1+4)100 ℃]	58. 1	54. 0	41. 0	47. 0
邵尔 A 型硬度/ 度	78	74	70	80
拉伸强度/ MPa	12. 1	12. 4	14. 1	14. 7
100%定伸应力/ MPa	3. 7	3. 2	3. 9	3. 9
扯断伸长率/ %	360	396	456	412
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	44. 0	43. 1	45. 2	58. 5
压缩永久变形(压缩率 25%, 70 ℃× 22 h)/ %	39. 8	31. 8	19. 6	30. 6
100 ℃× 7 d 热空气老化后				
硬度变化/ 度	15	17	12	9
拉伸强度变化率/ %	16. 8	25. 2	20. 2	14. 4
扯断伸长率变化率/ %	- 45. 6	- 29. 3	- 28. 7	- 25. 3
23 ℃× 70 h 燃油 C/ 甲醇(质量 比 85/ 15)混合液浸泡后				
体积变化率/ %	24. 4	16. 5	18. 1	18. 6
质量变化率 * / %	- 18. 1	- 6. 9	- 5. 8	- 10. 6
臭氧老化龟裂时间(40 ℃, 臭 氧质量分数 200× 10 ⁻⁸)/ h	—	22	1. 5	≥49

注: * 70 ℃× 48 h 老化后测试。试验配方为: 生胶 100; 氧化锌 5. 0; 硬脂酸 1. 0; 硫黄 0. 5; 促进剂 4. 0; 炭黑 50; 增塑剂 20; 防老剂 3. 0。硫化条件: 155 ℃/ 0. 45 MPa× 30 min。

(2)硫化体系的选择

NBR/ PVC 并用胶料的硫化体系可采用一般的 NBR 硫化体系, 即普通硫化体系、半有效硫化体系、有效硫化体系和过氧化物硫化体系。由于普通硫化体系胶料耐热性较差, 有效硫化体系胶料易喷霜, 过氧化物硫化体系胶料耐油性较差且不宜采用直接蒸汽硫化, 以及考虑到胶料的力学性能和生产工艺等多种因素, 选择硫黄/ 促进剂 DTDM/ CZ/ TMTD 组成的半有效硫化体系作硫化体系较好。

(3)补强体系的选择

NBR 虽属于非结晶型无定形聚合物, 胶料的强力较低, 但其与 PVC 并用后, 胶料的硬度、拉伸强度和定伸应力等提高幅度较大, 因此 NBR/ PVC 并用胶料的补强体系采用低补强性炭黑便可。本研制选择挤出工艺性能良好的快压出炭黑(FEF)和半补强炭黑(SRF)并用作补强体系。同时, 为减小胶料溶胀率, 补强体系的用量应较大。补强体系对胶料性能的影响见表

2。从表 2 可以看出, FEF/ SRF 并用体系的并用比为 30/ 35 较好。

表 2 补强体系对胶料性能的影响

性 能	FEF/ SRF 并用比		FEF	SRF
	30/ 35	20/ 20	60 份	60 份
邵尔 A 型硬度/ 度	76	70	78	71
拉伸强度/ MPa	14. 2	12. 3	14. 8	13. 1
扯断伸长率/ %	322	355	296	365
23 ℃× 70 h 燃油 C 浸泡后				
厚度变化率/ %	3. 5	4. 9	3. 9	3. 8

注: 试验配方: NT/ VC3470B 100; 氧化锌 5. 0; 硬脂酸 1. 0; 增塑剂 20; 硫黄 0. 5; 促进剂 4. 0; 防老剂 3. 0; 炭黑 变品种、变量。硫化条件: 155 ℃/ 0. 45 MPa× 30 min。

(4)增塑剂的选择

由于酯类增塑剂能改善 NBR/ PVC 并用胶料的耐低温性能和压缩变形性能, 聚酯类增塑剂能赋予 NBR/ PVC 并用胶料良好的耐油渗透性能和低抽出性能, 因此增塑剂选用酯类增塑剂和聚酯类增塑剂并用, 总用量为 20~ 25 份较好。

(5) 防护体系的选择

为防止防老剂被油抽出, 选择反应性或相对分子质量高的防老剂较好。胺类防老剂因有促进 PVC 分解的作用, 不宜选用。经试验, 确定选用防老剂 RD/MB 并用体系和石蜡作防护体系。

2.2 胶料配方和性能

胶料配方确定为: NT/VC3470B 100; 氧化锌 5.0; 硬脂酸 1.0; FEF 30; SRF 35; 聚酯类增塑剂 10; 酯类增塑剂 10; 硫黄/促进剂 DTDM/CZ/TMTD 5.6; 防老剂 RD/MB/石蜡 适量。胶料性能(155 °C/0.45 MPa × 30 min)为: 邵尔 A 型硬度 77 度; 拉伸强度 13.5 MPa; 扯断伸长率 296%; 撕裂强度 48 kN·m⁻¹; 压缩永久变形(压缩率 25%, 70 °C × 22 h) 29.6%; 100 °C × 7 d 热空气老化后: 硬度变化 8 度, 拉伸强度变化率 9.6%, 扯断伸长率变化率 -36.5%; 23 °C × 70 h 燃油 C/甲醇(质量比 85/15)混合液浸泡后: 厚度变化率 13.2%, 质量变化率 10.1%, 燃料油 C 渗透量 9.8 g·(h·m)⁻¹; 臭氧老化龟裂时间(臭氧质量分数 200 × 10⁻⁸, 40 °C): 原硫化试样 ≥ 48 h, 100 °C × 7 d 热空气老化后 ≥ 48 h, 100 °C × 2 h 燃料油 C 浸泡后 ≥ 48 h。

2.3 加工工艺

燃料油异型胶管的生产工艺流程为: 塑炼 → 混炼 → 过滤、加硫化体系 → 挤出 → 套芯棒 →

硫化 → 脱棒 → 清洗 → 干燥 → 切头 → 检验 → 包装 → 入库。

(1) 混炼

由于 NBR/PVC 并用胶料在高温、高剪切应力作用下易产生结构化, 形成硬凝胶; 而在低温、高剪切应力作用下 NBR 分子链易断裂, 生成活性较强的 NBR 大分子自由基, 有利于胶料的硫化, 因此本研制胶料采用常规开炼工艺混炼, 辊温为 50 ~ 60 °C, 胶料容量不宜过大。

(2) 挤出

挤出机口型温度为 80 ~ 90 °C, 机头温度为 75 ~ 80 °C, 机身温度为 40 ~ 60 °C。由于胶料主体材料中有适量的 PVC, 挤出的胶管表面光滑、挺性好。

(3) 硫化

半成品胶管套在涂刷隔离剂的异型芯棒上送入蒸汽硫化罐中快速升温硫化, 硫化条件为: 155 °C/0.45 MPa × 30 min。硫化完成后将芯棒清洗干净, 以备后用。

3 结语

用 NBR/PVC 乳液共沉物(NT/VC3470B)胶料制备的燃料油异型胶管力学性能、耐油性、耐热空气老化性能和耐臭氧老化性能好, 满足设计要求, 已在富康轿车中使用。

收稿日期: 2000-06-08

橡胶微波硫化生产线研制成功

中图分类号: TQ330.4⁺7 文献标识码: D

上海大学与上海冠昶五金工具有限公司联合研制的橡胶微波硫化生产线, 不久前获得成功。

据悉, 微波硫化技术是我国目前迅速推广的技术, 主要用于橡胶挤出制品的生产。新研制的橡胶微波硫化生产线可使多数生产工序集中在一条生产线上完成, 自动化程度高、能耗低、节省人力, 产品质量稳定。该生产线可生产

汽车门窗密封条、集装箱密封条、建筑用密封条及空调器保温所用的各类橡胶密封条。它的问世可缓解我国一些市场紧缺的橡胶密封条产品的供需矛盾, 并可替代进口。

该生产线具有占地少、制品清洁等优点, 适合生产各种尺寸和断面构型复杂的橡胶密封条产品, 可使橡胶密封条及电线电缆等产品进行连续硫化, 而其价格仅是进口同类生产线的 1/4。

(摘自《中国化工报》, 2000-08-29)