

挂车制动阀橡胶膜片的研制

谭义阳

(贵州大众橡胶有限公司, 贵阳 550008)

摘要 简介了挂车制动阀橡胶膜片(以下简称膜片)的研制。膜片的胶料配方确定为: NBR(牌号 N240S) 100; 氧化锌 5; 硬脂酸 1; 防老剂 3; 喷雾炭黑+高耐磨炭黑 80; 增塑剂 DOS 10; 硫黄 0.3; 促进剂 2.5, 合计 201.8。硫化胶性能符合德国 WABCO 公司的 JED-7080 M 0 标准。膜片的骨架材料选用厚度为 (0.26 ± 0.03) mm 的聚酯帆布。产品通过中国重型汽车集团公司技术中心的台架试验。

关键词 橡胶膜片, 挂车制动阀, NBR

挂车制动阀橡胶膜片(以下简称膜片)是载重汽车制动系统的关键部件, 其性能的好坏直接影响到制动系统的安全性和可靠性。我公司根据德国 WABCO 公司标准研制的膜片已通过中国重型汽车集团公司技术中心的台架试验。现将膜片的研制情况简介如下。

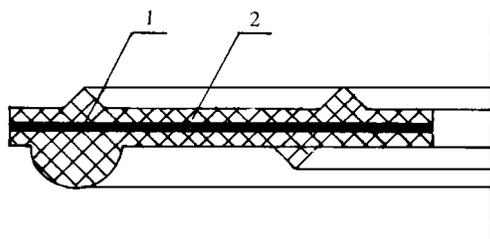


图 1 产品结构示意图

1—骨架; 2—橡胶

1 产品结构及使用条件和技术要求

(1) 产品结构

产品的结构如图 1 所示。

(2) 使用条件

连续工作温度: $-40 \sim +80$ °C; 接触介质: 矿物油、空气等。

(3) 技术要求

胶料和骨架材料性能分别符合德国 WABCO 公司的 JED-7080 M 0 和 JED-103 标准; 产品性能符合山东明水汽车配件厂的 QZZ 11127—92JT 标准《斯达·斯太尔载货汽车挂车制动阀技术条件》。

2 胶料配方设计

2.1 主体材料的选择

经试验, 主体材料确定选用 NBR。虽然结合丙烯腈质量分数增大, NBR 的耐热性和耐溶剂性提高, 但耐寒性降低, 因此为保证膜片低温下良好的屈挠性能, 应选用结合丙烯腈质量分数较小 $(0.25 \sim 0.30)$ 的 NBR。满足这一要求的牌号为 NBR2707 的 NBR(兰州化学工业公司生产)门尼粘度较大, 需进行多段塑炼; 而牌

号为 N240S 的 NBR(日本 JSR 公司生产)门尼粘度较小, 塑炼次数较少, 甚至不用塑炼, 能简化胶料混炼工艺, 故最终选用牌号为 N240S 的 NBR。

2.2 硫化体系的选择

NBR 胶料常用的硫化体系有普通、半有效、有效和过氧化物硫化体系。一般来说, 用普通和半有效硫化体系硫化的胶料交联键以多硫键为主, 硫化胶的耐屈挠疲劳性较好和强度较高, 应力易于分散, 但压缩永久变形随交联键中硫原子数的增多而增大。各种硫化体系对胶料性能的影响见表 1(1[#]硫化体系: 硫黄 2.0, 促进剂 1.7; 2[#]硫化体系: 硫黄 0.3, 促进剂 2.5; 3[#]硫化体系: 硫化促进剂 TMTD 2.6, 其它促进剂 3.4; 4[#]硫化体系: 过氧化物 DCP 3.3, 助交联剂 2.0)。从表 1 可以看出, 采用 2[#]硫化体系(半有效硫化体系)的胶料综合性能优异, 因此硫化体系选择半有效硫化体系。

2.3 补强体系的选择

NBR 属非结晶性橡胶, 生胶强度低, 补强剂应选用炭黑。为保证胶料的屈挠性能, 炭黑的结构不宜过高。本胶料的补强体系采用喷雾炭黑和高耐磨炭黑并用。

表1 硫化体系对胶料性能的影响

性能	硫化体系			
	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]
拉伸强度/MPa	11.7	10.9	10.5	10.1
扯断伸长率/%	365	325	335	315
IRHD 硬度/度	74	72	72	72
压缩永久变形(100℃×24 h)				
压缩率25%/%	38	20	20	14.6
屈挠寿命(I级龟裂)/万次	2.0	0.5	0.4	0.4
100℃×70 h 热空气老化后				
硬度变化/度	+8	+6	+6	+6
扯断伸长率变化率/%	-31	-14	-3	-1
拉伸强度变化率/%	+21	+15	+13	+10

注: 1) 胶料基本配方为: NBR 100; 氧化锌 5; 硬脂酸 1; 防老剂 3; 炭黑 80; 增塑剂 DOS 10。2) 1[#]和 2[#]胶料的硫化条件为 160℃×10 min; 3[#]和 4[#]胶料的硫化条件为 165℃×10 min。3) 屈挠龟裂测试条件为: 频率 (8.33±0.17) Hz 行程 (57±1) mm。

2.4 防老剂的选择

膜片是一种在动态条件下使用的橡胶件, 其老化不只是单纯的疲劳老化, 屈挠生热对老化也有加速作用, 因此防老剂应选用能防止胶料热氧化和屈挠龟裂老化的对苯二胺类防老剂。

2.5 增塑剂的选择

酯类增塑剂能显著改善 NBR 胶料的加工性能和提高 NBR 胶料的耐寒性和弹性, 本胶料以选用增塑剂 DOS 较好。

最后, 确定胶料的配方为: NBR (JSR N240 S) 100; 氧化锌 5; 硬脂酸 1; 防老剂 3; 喷雾炭黑+高耐磨炭黑 80; 增塑剂 DOS 10; 硫黄 0.3; 促进剂 2.5, 合计 201.8。胶料性能见表 2。从表 2 可以看出, 硫化胶性能达到 JED-7080 M 0 标准。

3 骨架材料选择及处理工艺

膜片的骨架材料选用厚度为(0.26±0.03) mm 的聚酯帆布, 其性能指标(经向和纬向相同)为: 密度 (200±10)根·(10 cm)⁻¹; 断裂强度 ≥1 225 N·(5 cm)⁻¹; 断裂伸长率 (35±5)%。

聚酯帆布(白坯布)用汽油清洗并晾干后, 用毛刷涂刷开姆洛克(Chemlok)402 胶粘剂, 干燥后使用。

表2 硫化胶性能

项目	实测值	JED-7080 M 0
		标准
拉伸强度/MPa	10.9	≥10
扯断伸长率/%	325	≥200
100%定伸应力/MPa	6.0	≥2.5
IRHD 硬度/度	72	70±5
压缩永久变形(100℃×24 h)		
压缩率25%/%	20	≤25
脆性温度/℃	-42	≤-40
100℃×70 h 热空气老化后		
硬度变化/度	+6	0~+10
扯断伸长率变化率/%	-14	≥-20
拉伸强度变化率/%	+15	≥-30

注: 硫化条件为 160℃×10 min。

4 成品台架试验

将成品膜片与其它零件组装成挂车制动阀, 在中国重型汽车集团公司技术中心进行台架试验, 试验方法按 QZZ 11127-92JT 标准进行。试验项目有: 密封性试验; 静特性试验; 高温密封性试验(输入气压 800 kPa, 在+80℃下保压 24 h); 低温密封性试验(输入气压 800 kPa, 在-40℃下保压 24 h); 耐久性试验(60 万次): 常温、高温(+80℃)、低温(-40℃)和常温下的行车制动(20 万、5 万、5 万和 20 万次)试验; 常温、高温(+80℃)、低温(-40℃)和常温下的驻车制动(4 万、1 万、1 万和 4 万次)试验。

试验结果表明, 挂车制动阀各项性能符合标准, 尤其是耐久性试验后各组件未发生阻止和卡死现象, 达到使用要求。

5 结语

本研制膜片已通过中国重型汽车集团公司的产品鉴定, 现已投入批量生产。

收稿日期 1999-06-29