

国产内脱模剂TMV在乙烯-丙烯酸酯橡胶中的应用

丁 灿,牟守勇

(北京橡胶工业研究设计院,北京 100143)

摘要:研究国产内脱模剂TMV(主要成分为 α -十八烷基- ω -羟基聚氧乙烯磷酸酯)在乙烯-丙烯酸酯橡胶(AEM)胶料中的应用,并与进口内脱模剂VAM进行对比。结果表明:国产内脱模剂TMV和进口内脱模剂VAM胶料的混炼工艺性能和硫化工艺性能良好,硫化胶片和硫化密封圈光滑、无缺陷;两种内脱模剂硫化胶的物理性能和耐热老化性能无明显差异。在AEM胶料中国产内脱模剂TMV可以替代进口内脱模剂VAM使用,有效降低胶料成本。

关键词:内脱模剂;乙烯-丙烯酸酯橡胶;密封圈;工艺性能;物理性能

中图分类号:TQ330.38⁺7;TQ333.97 **文献标志码:**A **文章编号:**2095-5448(2017)08-37-03

乙烯-丙烯酸酯橡胶(AEM)为美国杜邦公司开发的由乙烯、甲基丙烯酸酯和第三单体共聚而成的聚合物。与丙烯酸酯橡胶相比,AEM的乙烯链段使其具有良好的耐低温性能,主链的高饱和性使其具有优异的耐热氧化性能和耐臭氧性能,极性的丙烯酸酯链段使其具有优异的耐油性。因此,AEM在汽车行业橡胶配件上大量使用,被称为汽车橡胶。

虽然具有众多优点,但AEM[尤其是基础牌号(Vamac[®]G)产品]的门尼粘度和生胶强度较低,导致其存在粘辊和粘模等工艺问题。为了解决该问题,除了降低加工温度外,还需要在AEM胶料中加入内脱模剂等加工助剂以改善其加工性能。硬脂酸与内脱模剂[如十八烷基胺和磷酸烷基酯(如VAM)]并用具有很好的防粘效果,但进口内脱模剂价格十分昂贵。

本工作研究国产内脱模剂TMV(主要成分为 α -十八烷基- ω -羟基聚氧乙烯磷酸酯)在AEM胶料中的应用,并与进口内脱模剂VAM进行对比。

1 实验

1.1 主要原材料

AEM(牌号Vamac[®]G)和内脱模剂VAM,美国杜邦公司产品;硬脂酸、内脱模剂TMV、硫化剂HMDC-70(有效成分质量分数为0.70)、促进

剂DOTG-75(有效成分质量分数为0.75)、促进剂ACT-55(有效成分质量分数为0.55)和增塑剂ADB-30(有效成分质量分数为0.30),上海怡臣实业有限公司产品。

1.2 配方

1.2.1 基础配方

NT1配方:AEM 100,炭黑N550 50,十八烷基胺 0.5,硬脂酸 1.5,内脱模剂VAM 1.5,防老剂445 2,硫化剂HMDC-70 2.14,促进剂DOTG-75 5.3。

NT2配方:除用国产内脱模剂TMV替代进口内脱模剂VAM外,其他组分和用量与NT1配方相同。

1.2.2 密封圈胶料配方

MF1配方:AEM 100,炭黑N550 60,十八烷基胺 0.5,硬脂酸 2,内脱模剂VAM 1,增塑剂ADB-30 10,防老剂445 2,硫化剂HMDC-70 2.14,促进剂ACT-55 2。

MF2配方:除用国产内脱模剂TMV替代进口内脱模剂VAM外,其他组分和用量与MF1配方相同。

1.3 主要设备和仪器

XK-160型开炼机,上海橡胶机械厂产品;XLB型平板硫化机,青岛亚东橡胶机有限公司产品;GT-M2000A型无转子硫化仪和AI-7000M型拉力试验机,高铁检测仪器有限公司产品;LX-A型橡胶硬度计,上海六中量仪厂产品。

作者简介:丁灿(1987—),女,天津人,北京橡胶工业研究设计院经济师,双学士,主要从事橡胶技术开发和应用及英语翻译工作。

1.4 试样制备

胶料在开炼机上混炼,混炼工艺为:AEM塑炼包辊后,先加入内脱模剂和硬脂酸混炼均匀,再依次加入防老剂、炭黑和增塑剂,最后加入硫化剂和促进剂,胶料混炼均匀后薄通、下片。

硫化分两段进行。一段硫化在平板硫化机上进行,硫化条件为 $177\text{ }^{\circ}\text{C}\times 8\text{ min}$;二段硫化在烘箱中进行,硫化条件为 $177\text{ }^{\circ}\text{C}\times 4\text{ h}$ 。

1.5 性能测试

胶料性能均按照相应国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 基础配方胶料性能

2.1.1 混炼胶

基础配方混炼胶性能见表1。从表1可以看出,两种内脱模剂胶料的门尼粘度相近,且两种内脱模剂胶料在混炼过程中未出现粘辊现象。国产内脱模剂TMV胶料的混炼工艺性能与进口内脱模剂VAM胶料没有明显差异。

表1 基础配方混炼胶性能

项 目	NT1配方	NT2配方
门尼粘度[ML(1+4)100℃]	31	31
门尼焦烧时间 t_5 (120℃)/min	8.5	8.4
硫化仪数据(177℃)		
F_L /(dN·m)	0.30	0.31
F_{max} /(dN·m)	11.98	12.00
t_{s1} /min	0.47	0.47
t_{90} /min	4.28	4.29

综合表1和硫化胶片外观及实际硫化操作可以得出:两种内脱模剂胶料的门尼焦烧时间和硫化仪数据相近,胶料在硫化模具中流动性和充盈性良好,硫化胶片边角无缺胶现象;两种内脱模剂硫化胶片易从模具中取出,无粘模现象;两种内脱模剂硫化胶片表面平整、光滑、无破损和无坑洼现象。国产内脱模剂TMV胶料的硫化工艺性能与进口内脱模剂VAM胶料无明显差异。

2.1.2 硫化胶

基础配方硫化胶性能见表2。从表2可以看出,与进口内脱模剂VAM硫化胶相比,国产内脱模剂TMV硫化胶的物理性能和耐热老化性能相差不大。

2.2 密封圈胶料性能

将两种内脱模剂用于密封圈胶料,并进行胶

表2 基础配方硫化胶性能

项 目	NT1配方	NT2配方
邵尔A型硬度/度	69	69
100%定伸应力/MPa	4.62	4.63
拉伸强度/MPa	18.36	18.71
拉断伸长率/%	352	379
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	34.5	34.5
压缩永久变形(150℃×70h)/%	14.49	15.00
175℃×70h老化后		
邵尔A型硬度变化/度	+2	+2
拉伸强度变化率/%	-3.7	-4.2
拉断伸长率变化率/%	-6.5	-7.5

料性能对比。

2.2.1 混炼胶

密封圈混炼胶性能见表3。从表3可以看出,两种内脱模剂胶料的门尼粘度、门尼焦烧时间和硫化仪数据无明显差异,且两种内脱模剂胶料在混炼过程中未出现胶料粘辊现象,非常易于混炼加工。

2.2.2 硫化胶

密封圈硫化胶性能见表4。从表4可以看出,与进口内脱模剂VAM密封圈硫化胶相比,国产内脱模剂TMV密封圈硫化胶的物理性能基本相当。

2.3 成品外观

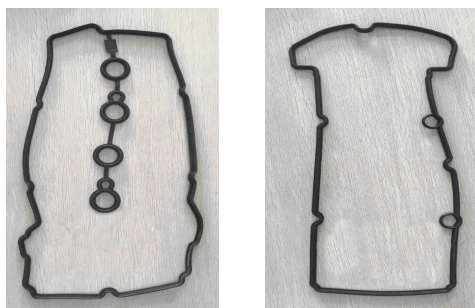
两种内脱模剂胶料制备的密封圈外观见图1。从图1可以看出,两种密封圈表面平整、光滑,达到使用要求。

表3 密封圈混炼胶性能

项 目	MF1配方	MF2配方
门尼粘度[ML(1+4)100℃]	31	31
门尼焦烧时间 t_5 (120℃)/min	8.12	8.21
硫化仪数据(177℃)		
F_L /(dN·m)	0.48	0.49
F_{max} /(dN·m)	23.4	23.0
t_{s1} /min	0.80	0.79
t_{90} /min	12.3	12.3

表4 密封圈硫化胶性能

项 目	MF1配方	MF2配方
邵尔A型硬度/度	65	65
100%定伸应力/MPa	5.03	5.07
拉伸强度/MPa	15.7	15.6
拉断伸长率/%	317	311
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	34.5	34.1
压缩永久变形(150℃×70h)/%	18.7	19.2



(a) MF1配方

(b) MF2配方

图1 密封圈外观

3 结论

国产内脱模剂TMV在AEM胶料中的应用研

究结果如下。

(1) 国产内脱模剂TMV胶料和进口内脱模剂VAM胶料的混炼工艺性能良好,胶料无粘辊现象。

(2) 两种内脱模剂胶料的硫化工艺性能良好,硫化胶片和密封圈外表光滑、无缺陷。

(3) 两种内脱模剂硫化胶的物理性能和耐热老化性能无明显差异。

综合得出,在AEM胶料中国产内脱模剂TMV可以替代进口内脱模剂VAM使用,而国产内脱模剂TMV价格较低,可以有效降低胶料成本。

收稿日期:2017-02-16

Application of Domestic Internal Mold Release Agent TMV in Ethylene-Acrylate Rubber

DING Can, MOU Shouyong

(Beijing Research and Design Institute of Rubber Industry, Beijing 100143, China)

Abstract: In this work, the application of domestic internal mold release agent TMV (mainly α -octadecyl- ω -hydroxy polyoxyethylene phosphate) in ethylene-acrylate rubber (AEM) was studied and compared with imported internal mold release agent VAM. The results showed that the processing properties and vulcanization properties of the compounds containing TMV and VAM were good, and the vulcanized sheet and vulcanized sealing ring had smooth surface and did not have any defect. The physical properties and heat aging resistance of the compounds with these two kinds of internal mold release agents showed no significant difference. It was demonstrated that the domestic internal mold release agent TMV could replace the imported internal mold release agent VAM in the AEM compound, and it effectively reduced the cost of the compound.

Key words: internal mold release agent; ethylene-acrylate rubber; sealing ring; processing property; physical properties

索尔维发布高分散性白炭黑新品

中图分类号:TQ330.38⁺3 文献标志码:D

在德国汉诺威举行的2017年国际轮胎设计及技术博览会上,索尔维集团白炭黑事业部的功能型高分散性白炭黑(HDS)新品Premium SW正式亮相。这种创新材料能为汽车工业带来突破性的贡献,可大幅提高轮胎性能。

Premium SW白炭黑用于超高性能轮胎,可使轮胎滚动阻力降低25%以上,并且轮胎的耐磨性能不变,安全性大幅提高;用于节能型乘用车轮胎,

可使轮胎的耐久性能提高15%;用于卡车轮胎,在改善轮胎性能方面也比炭黑具有优势。

索尔维集团白炭黑全球事业部称,Premium SW白炭黑生产技术是公司白炭黑生产技术的成功突破,该产品彰显了公司积极帮助客户提高轮胎性能的承诺。轮胎生产商一直致力于实现轮胎滚动阻力小、耐久性能和湿抓着力好的平衡,而Premium SW白炭黑则可赋予轮胎该特点,并且解决了轮胎安全性问题。

(艾迪)