

膨胀型阻燃剂 NP430 对三元乙丙橡胶阻燃性能的影响

李波¹, 张立群^{1,2}, 马晨¹, 田明^{1,2*}, 吕庆³, 庄澎³

(1. 北京化工大学 碳纤维及功能高分子教育部重点实验室, 北京 100029; 2. 北京化工大学 北京市新型高分子材料制备与加工重点实验室, 北京 100029; 3. 江阴海达橡塑股份有限公司, 江苏 江阴 214423)

摘要:采用膨胀型阻燃剂 NP430 填充三元乙丙橡胶(EPDM), 研究其阻燃性能。结果表明:膨胀型阻燃剂 NP430 对 EPDM 具有很好的阻燃效果, 外加酸源乙烯-醋酸乙烯共聚物(EVA)和碳源高苯乙烯(HS)树脂具有更好的协同阻燃作用。当 EPDM/EVA/HS 并用比为 80/8.6/11.4, 膨胀阻燃剂 NP430 用量为 90 份时, 极限氧指数可达 47.6。填充石蜡油会明显降低 EPDM 的阻燃性能, 但不影响燃烧膨胀过程。而填充少量甲基丙烯酸锌、酚醛树脂等有机填料对 EPDM 的阻燃性能影响很小; 填充炭黑、白炭黑、碳酸钙、可膨胀石墨等无机填料会导致燃烧产生的气体逸出, 严重不利于膨胀过程, 导致膨胀型阻燃剂不能发挥阻燃作用。

关键词:三元乙丙橡胶; 膨胀型阻燃剂; 阻燃性能

中图分类号: TQ330.38; TQ333.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-890X(2012)03-0154-07

聚合物材料因其易成型、质量小和综合性能优良而成为现代社会发展和生活中不可或缺、极重要的一类基础材料。然而聚合物材料的易燃性以及燃烧过程中释放的大量烟雾和有毒气体限制了其更加广泛的应用。长期以来, 统治着橡胶材料阻燃领域的含卤阻燃体系因其自身无法克服的缺点, 如燃烧烟雾大、会释放出有毒和腐蚀性气体等, 在更加苛刻的环保要求下正面临着被遗弃的局面^[1-3]。采用金属氢氧化物(如氢氧化镁和氢氧化铝)被认为是制备低烟无卤阻燃橡胶复合材料的重要手段, 但是要想达到较好的阻燃性能, 氢氧化物质量分数需大于 0.4, 而填充大量微米阻燃剂会导致橡胶材料物理性能的严重下降^[4]。纳米氢氧化镁或纳米氢氧化铝具有阻燃和补强双重作用, 能够很好地平衡橡胶的物理性能和阻燃性能, 成为橡胶无卤阻燃最有发展潜力的新型阻燃填料^[5]。

膨胀型阻燃剂的出现为制备低烟无卤环保阻燃橡胶材料提供了另一种重要途径。膨胀型阻燃剂一般是以碳、氮、磷元素为核心成分的复合阻燃剂^[6]。通常由碳源(成炭剂)、酸源(脱水剂)和气源(膨胀剂)三部分组成, 传统使用的膨胀型阻燃

剂为聚磷酸铵、季戊四醇和三聚氰胺三者及其衍生物并用^[7], 其阻燃机理为: 材料燃烧时, 各组分间发生化学反应生成多孔膨胀炭层, 该炭层能起到隔热、隔氧、抑烟和防熔滴作用, 从而达到阻燃目的。膨胀型阻燃剂在燃烧过程中不会产生刺激性卤化氢气体和大量黑烟, 是一种新型环保阻燃剂, 在塑料阻燃中已获得广泛应用^[7,8], 但在橡胶阻燃中的研究很少^[6]。复合型膨胀阻燃剂 NP430 是一种集碳源、酸源和气源于一体的膨胀型阻燃剂, 主要成分可能是烷基磷酸酯类物质复配三聚氰胺和多元醇^[9]。本工作采用膨胀型阻燃剂 NP430 填充 EPDM, 研究外加酸源乙烯-醋酸乙烯共聚物(EVA)、碳源 SBR 和高苯乙烯(HS)树脂及其与三元乙丙橡胶(EPDM)并用比、阻燃剂 NP430 用量和填充剂种类等对 EPDM 阻燃性能的影响。

1 实验

1.1 主要原材料

EPDM, 牌号 EP33, 日本 JSR 公司产品; EVA, 牌号为 462, 美国杜邦公司产品; HS, 牌号为 860, 淄博市临淄耀环化工有限公司产品; 阻燃剂 NP430, 江门高端化工科技有限公司产品; 炭黑 N550, 卡博特(中国)投资有限公司产品; 石蜡

作者简介:李波(1986—), 男, 江苏江阴人, 北京化工大学在读硕士研究生, 主要从事低烟无卤阻燃橡胶复合材料的研究。

* 通信联系人

油, 牌号 KP6030, 青岛利鑫石油化工有限公司产品; 重质碳酸钙和沉淀法白炭黑, 北京大红门化工原料公司产品; 可膨胀石墨, 北京创意生物工程新材料有限公司产品; 甲基丙烯酸锌(ZDMA), 西安有机化工厂产品; 酚醛树脂, 牌号为 SP6000, 圣莱科特化工(上海)有限公司产品。

1.2 基本配方

EPDM 100, 氧化锌 5, 硬脂酸 2, 抗氧剂 1010 0.5, 硫黄 1.3, 促进剂 EG-3 3.3, 阻燃剂 NP430 变量, 填充剂 变品种、变量。

1.3 设备和仪器

SK-160B 型两辊开炼机, 上海橡胶机械厂产品; XQLB-350 型平板硫化机, 上海橡胶机械制造厂产品; XLL-250 型拉力试验机, 广州材料试验机厂产品; JF-3 型氧指数测定仪和 CZF-3 型水平垂直燃烧测定仪, 江宁县分析仪器厂产品; S4700 型扫描电子显微镜(SEM), 日本日立公司产品。

1.4 试样制备

EPDM, EVA 和 HS(含抗氧剂)在开炼机上进行塑炼, 辊温控制在 100~120 ℃, 将辊距调为 0.2 mm 以下薄通 3 次, 然后将辊距加大到 2 mm 左右后包辊加料, 再将氧化锌、硬脂酸、阻燃剂、填充剂、促进剂、硫化剂等依次加入开炼机, 辊温控制在 40~50 ℃, 混炼时间控制在 30 min 左右。采用硫化仪测得相应的硫化参数, 然后在平板硫化机上进行硫化制片, 硫化条件为 160 ℃/10 MPa×(*t*₉₀+2 min), 排气 4 次。

1.5 测试分析

1.5.1 阻燃性能

采用水平垂直燃烧测定仪按照 GB/T 2408—2008《塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法》测定硫化胶的水平和垂直燃烧性能, 试样尺

寸为: 长度 (125±5) mm, 宽度 (13±0.3) mm, 厚度 (3±0.2) mm。

采用氧指数仪按照 GB/T 2406.1—2008《塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第 1 部分: 导则》测定硫化胶的极限氧指数, 试样尺寸为: 长度 70~150 mm, 宽度 (6.5±0.5) mm, 厚度 (3±0.25) mm。

1.5.2 SEM 分析

称取适宜质量的膨胀阻燃橡胶放入马弗炉中, 以一定速率(10 ℃·min⁻¹)加热到预设温度, 恒温 6 h 至质量恒定后自然冷却。然后采用 SEM 观察橡胶材料燃烧残余物内外表面的形貌特征。

2 结果与讨论

2.1 外加酸源和碳源及 EPDM 用量

膨胀型阻燃剂要求体系中气源、酸源、碳源有适宜的比例, 为了合理利用基体橡胶中含有的大量碳元素, 可在基体橡胶中适当添加额外的气源、酸源和碳源, 与膨胀型阻燃剂共同作用, 以达到更好的阻燃效果。

2.1.1 外加酸源和碳源的确定

外加酸源 EVA、碳源 SBR 和 HS 对 EPDM 阻燃性能的影响如表 1 所示。

从表 1 可以看出: 无外加酸源和碳源的 EPDM 极限氧指数仅为 31.8, 而 EPDM 与 HS 并用后, 极限氧指数明显增大, 这表明 HS 更适合作为外加碳源改善 EPDM 阻燃性能, 但胶料的邵尔 A 型硬度明显增大; EVA 的添加进一步增大了 EPDM 的极限氧指数。尽管 SBR 具有与 HS 类似的化学结构, 但不具有明显增大极限氧指数的作用。阻燃剂 NP430 加入后, EPDM 燃烧自熄性

表 1 外加酸源 EVA、碳源 SBR 和 HS 对 EPDM 阻燃性能的影响

项 目	EPDM/EVA/SBR/HS 并用比				
	100/0/0/0	65/0/0/35	65/0/35/0	65/15/0/20	65/15/20/0
邵尔 A 型硬度/度	69	88	71	83	73
水平燃烧等级	FH-1	FH-1	FH-1	FH-1	FH-1
垂直燃烧等级	FV-0	FV-0	FV-0	FV-0	FV-0
极限氧指数	31.8	38.9	31.8	39.5	30.5
发烟现象	少量灰烟	少量灰烟	少量灰烟	少量灰烟	少量灰烟

注: 配方其余组分和用量为氧化锌 5, 硬脂酸 2, 阻燃剂 NP430 70, 抗氧剂 1010 0.5, 硫黄 1.3, 促进剂 EG-3 3.3。

好,烟雾很小,即使在较小的极限氧指数下,也能达到 FH-1 和 FV-0 阻燃水平。

膨胀型阻燃剂的碳源决定着膨胀炭层生成的时间、速度及厚度等,对阻燃性能起着决定性的作用。聚合物燃烧时生成炭层可显著改善材料的阻燃性^[8,10]。聚合物材料的芳烃结构越多,则成炭率越大^[10]。HS 的结合苯乙烯质量分数为 0.6,明显高于结合苯乙烯质量分数为 0.235 的 SBR,EPDM 与 HS 并用具有更好的阻燃效果。EVA

受热后在 340 ℃左右分解并释放出醋酸小分子,可以充当膨胀型阻燃剂的酸源;同时 EVA 分解过程中可形成具有一定交联程度的产物^[11],这种交联结构有促进成炭的可能性。EVA 也可用作膨胀型阻燃剂体系的协效剂,提高体系的极限氧指数^[12]。

2.1.2 外加酸源与碳源并用比

EVA/HS 并用比对 EPDM 阻燃性能的影响如表 2 所示。

表 2 EVA/HS 并用比对 EPDM 阻燃性能的影响

项 目	EVA/HS 并用比				
	0/35	5/30	15/20	25/10	35/0
邵尔 A 型硬度/度	88	88	83	81	80
水平燃烧等级	FH-1	FH-1	FH-1	FH-1	FH-1
垂直燃烧等级	FV-0	FV-0	FV-0	FV-0	FV-0
极限氧指数	38.9	39.3	40.5	39.6	33.4
发烟现象	少量灰烟	少量灰烟	少量灰烟	少量灰烟	少量灰烟

注:配方其余组分和用量为 EPDM 65,氧化锌 5,硬脂酸 2,阻燃剂 NP430 70,抗氧剂 1010 0.5,硫黄 1.3,促进剂 EG-3 3.3。

从表 2 可以看出:随着 EVA/HS 并用比的增大,胶料的邵尔 A 型硬度减小,极限氧指数先增大后减小。当 EVA/HS 并用比为 15/20 时,两者产生良好的协同阻燃作用,EPDM 的阻燃性能最佳。

2.1.3 EPDM/EVA/HS 并用比

在 EPDM 中加入 EVA 和 HS,可以明显改善 EPDM 的阻燃性能,但邵尔 A 型硬度增大。EPDM/EVA/HS 并用比对 EPDM 阻燃性能的影响如表 3 所示。

表 3 EPDM/EVA/HS 并用比对 EPDM 阻燃性能的影响

项 目	EPDM/EVA/HS 并用比				
	100/0/0	90/4.3/5.7	80/8.6/11.4	65/15/20	50/21.4/28.6
邵尔 A 型硬度/度	73	75	76	86	91
水平燃烧等级	FH-1	FH-1	FH-1	FH-1	FH-1
垂直燃烧等级	FV-0	FV-0	FV-0	FV-0	FV-0
极限氧指数	38.8	43.3	47.6	47.7	47.9
发烟现象	少量灰烟	少量灰烟	少量灰烟	少量灰烟	少量灰烟

注:阻燃剂 NP430 用量为 90 份,其他同表 1。

从表 3 可以看出:随着 EPDM 用量的减小,胶料的邵尔 A 型硬度和极限氧指数增大。当 EPDM/EVA/HS 并用比为 80/8.6/11.4 时,胶料的邵尔 A 型硬度和极限氧指数基本趋于稳定,可制得硬度较低的低烟无卤阻燃 EPDM。EPDM/EVA/HS 的最佳并用比为 80/8.6/11.4。

2.2 阻燃剂

阻燃剂 NP430 用量对 EPDM 阻燃性能的影响如表 4 所示。

从表 4 可以看出,随着阻燃剂 NP430 用量的

增大,极限氧指数明显增大,但当其用量达到 90 份时,极限氧指数增大趋势开始放缓。综合考虑,阻燃剂 NP430 的最佳用量为 90 份。

2.3 增塑剂和补强剂

增塑剂石蜡油和不同补强剂对 EPDM 阻燃性能的影响如表 5 所示。

从表 5 可以看出,加入石蜡油后,EPDM 的极限氧指数明显减小,发烟量增大,但阻燃水平仍能达到 FH-1 和 FV-0 等级。石蜡油的加入并不影响体系的膨胀阻燃过程,但石蜡油易燃助燃的

表 4 阻燃剂 NP430 用量对 EPDM 阻燃性能的影响

项 目	阻燃剂 NP430 用量/份				
	30	50	70	90	110
邵尔 A 型硬度/度	76	80	83	86	88
水平燃烧等级	—	FH-2	FH-1	FH-1	FH-1
垂直燃烧等级	—	FV-1	FV-0	FV-0	FV-0
极限氧指数	21.4	29.4	39.5	47.7	50.7
发烟现象	较大灰烟	少量灰烟	少量灰烟	少量灰烟	少量灰烟

注:配方其余组分和用量为 EPDM/EVA/HS 80/8.6/11.4,氧化锌 5,硬脂酸 2,抗氧剂 1010 0.5,硫黄 1.3,促进剂 EG-3 3.3。

特点决定其在橡胶材料中使用必然导致阻燃性能的下降。

从表 5 还可以看出,在填充炭黑、白炭黑、碳酸钙、可膨胀石墨等无机填料后,EPDM 燃烧时没有出现明显的膨胀过程,阻燃剂没有起到明显

的阻燃作用,极限氧指数均不同程度地大幅减小。填充炭黑 N550 和可膨胀石墨橡胶材料的极限氧指数较大,可能是由于炭黑和石墨在一定程度上促进了燃烧时的成炭行为^[13]。填充少量 ZDMA 和酚醛树脂,EPDM燃烧时能正常膨胀阻燃,极

表 5 增塑剂石蜡油 and 不同补强剂对 EPDM 阻燃性能的影响

项 目	空白	增塑剂石蜡油	补强剂种类					
			炭黑 N550	白炭黑	碳酸钙	可膨胀石墨	ZDMA	酚醛树脂
用量/份	0	30	40	40	40	20	10	10
水平燃烧等级	FH-1	FH-1	FH-1	FH-3	FH-3	FH-2	FH-1	FH-1
垂直燃烧等级	FV-0	FV-0	FV-0	—	—	FV-1	FV-0	FV-0
极限氧指数	47.7	38.4	31.2	25.3	25.2	29.6	40.9	41.7
膨胀现象	明显	明显	无	无	无	无	明显	明显
发烟现象	少量灰烟	较大灰烟	少量灰烟	少量灰烟	少量灰烟	少量灰烟	少量灰烟	少量灰烟

注:配方其余组分和用量为 EPDM/EVA/HS 80/8.6/11.4,氧化锌 5,硬脂酸 2,阻燃剂 NP430 90,抗氧剂 1010 0.5,硫黄 1.3,促进剂 EG-3 3.3。

限氧指数仅稍微减小。

炭黑 N550 用量对 EPDM 阻燃性能的影响如表 6 所示。

表 6 炭黑 N550 用量对 EPDM 阻燃性能的影响

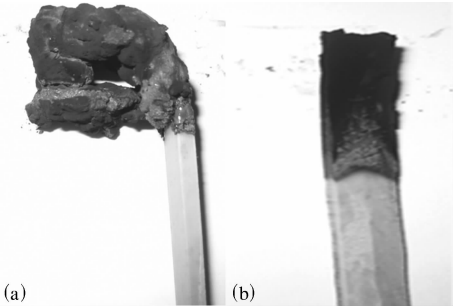
项 目	炭黑 N550 用量/份				
	0	10	20	30	40
水平燃烧等级	FH-1	FH-2	FH-3	FH-3	FH-3
垂直燃烧等级	FV-0	FV-2	FV-2	FV-3	FV-3
极限氧指数	38.4	28.2	26.1	25.7	25.9
膨胀现象	明显	无	无	无	无

注:基本配方为 EPDM/EVA/HS 80/8.6/11.4,氧化锌 5,硬脂酸 2,阻燃剂 NP430 90,石蜡油 30,抗氧剂 1010 0.5,硫黄 1.3,促进剂 EG-3 3.3。

从表 6 可以看出,随着炭黑 N550 的加入,EPDM 的阻燃性能呈下降趋势,燃烧时无膨胀现象。随着炭黑用量的增大,阻燃性能无明显变化。

2.4 SEM 分析

未填充与填充 40 份白炭黑 EPDM 的燃烧形貌照片如图 1 所示。



(a) —未填充白炭黑;(b) —填充 40 份白炭黑。

图 1 未填充与填充 40 份白炭黑 EPDM 的燃烧形貌照片

从图 1 可以看出,填充白炭黑的 EPDM 燃烧没有出现明显的膨胀现象,导致阻燃性能很差。根据膨胀型阻燃剂阻燃机理,膨胀过程可能发生在 300~600 ℃。未填充与填充 40 份白炭黑的 EPDM 分别在 300 和 600 ℃下燃烧残炭内外表面的形貌照片如图 2 和 3 所示。

在 300 ℃时,燃烧缓慢,膨胀型阻燃剂放出酸源、气源,成炭过程缓慢。从图2(a)可以看出,未

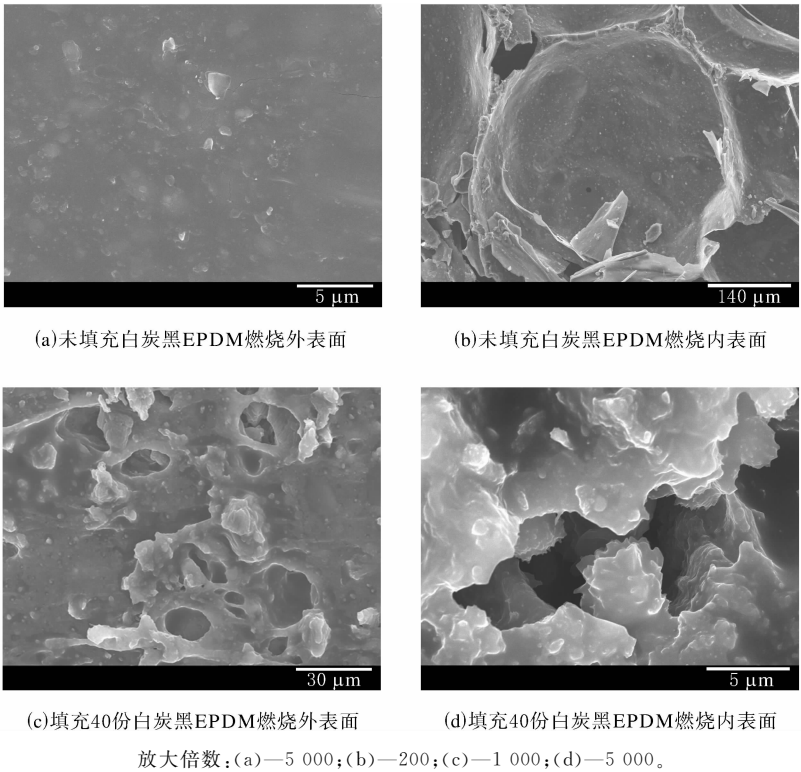


图 2 未填充与填充 40 份白炭黑的 EPDM 在 300 ℃ 下燃烧残炭内外表面的形貌照片

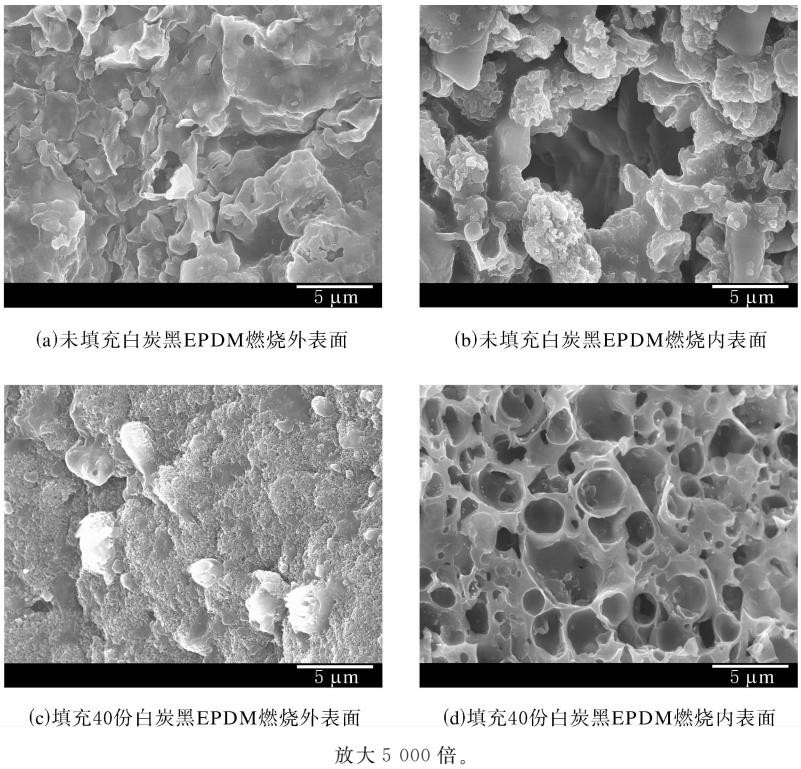


图 3 未填充与填充 40 份白炭黑的 EPDM 在 600 ℃ 下燃烧残炭内外表面的形貌照片

填充 EPDM 膨胀燃烧后残炭外表面紧密、平滑、均匀,无明显的孔洞;从图 2(b)可以看出,残炭内表面的孔洞致密,壁厚坚固匀称,炭层呈封闭的蜂窝结构,说明无气体逸出,有利于膨胀;从图 2(c)和(d)可以看出,填充白炭黑后,EPDM 燃烧后质量减小,EPDM 与无机填料的界面空隙增大,少量气体通过或冲破界面空隙逸出,外表面有少量明显的孔洞不利于膨胀,而且内外联通的孔洞导致燃烧时内外部有热与氧的交换,有利于助燃。

在 600 °C 时,燃烧加快,膨胀型阻燃剂释放出酸源、气源,成炭过程迅速。从图 3(a)可以看出,未填充 EPDM 迅速形成炭层;与图 2(a)和(b)相比,图 3(a)和(b)表面粗糙,出现明显膨胀现象;从图 3(c)和(d)可以看出,填充白炭黑的 EPDM 燃烧时,瞬时产生的大量气体通过或冲破界面空隙逸出,内表面出现明显气体逃逸留下的圆形孔洞,外表面由于聚合物燃烧后质量迅速减小,剩下的白炭黑脱落形成无数直径约数十纳米细小的孔洞,没有出现明显膨胀。

综上所述,燃烧膨胀过程是膨胀型阻燃剂发挥阻燃作用的必需过程,加入无机填料导致气体逸出,明显不利于膨胀过程,使膨胀型阻燃剂不能发挥阻燃作用。

3 结论

(1)膨胀型阻燃剂 NP430 对 EPDM 具有很好的阻燃效果,发烟量很小,外加的酸源 EVA 和碳源 HS 具有更好的协同阻燃作用。

(2)当 EPDM/EVA/HS 并用比为 80/8.6/11.4、阻燃剂 NP430 用量为 90 份时,胶料的极限氧指数可达 47.6。

(3)填充石蜡油会明显降低胶料的阻燃性能,但不影响燃烧膨胀过程;填充少量的 ZDMA、酚醛树脂等有机填料对胶料的阻燃性能影响很小;而填充炭黑、白炭黑、碳酸钙、可膨胀石墨等无机填料会导致胶料燃烧产生的气体逸出,严重不利于膨胀过程,使膨胀型阻燃剂不能发挥阻燃作用。

参考文献:

- [1] Schultz, David R. Flame Retarding Materials[J]. Rubber World, 1992, 206(5): 23-26.
- [2] 李昂. 橡胶阻燃及其阻燃剂[J]. 特种橡胶制品, 2002, 23(3): 25-30.
- [3] 智放, 于智. 阻燃橡胶浅析[J]. 世界橡胶工业, 2003, 31(4): 39-43.
- [4] 尹云山, 李晓林, 张立群, 等. 挤出型无卤阻燃三元乙丙橡胶材料的制备与性能[J]. 特种橡胶制品, 2009, 30(2): 35-39.
- [5] 张泽江, 冯良荣, 邱发礼. 纳米无机阻燃剂的研究进展[J]. 化学进展, 2004, 16(4): 508-515.
- [6] 王明清. 橡胶的阻燃技术进展[J]. 橡胶工业, 2004, 51(5): 309-312.
- [7] 李国新, 何廷树, 黄汝杰. 膨胀阻燃体系的研究进展[J]. 涂料工业, 2009, 39(9): 4-9.
- [8] 田计青, 贾润礼. 成炭阻燃聚烯烃的研究情况[J]. 国外塑料, 2006, 24(8): 32-34.
- [9] 王炎祥, 张立群, 李红霞, 等. 膨胀型阻燃剂阻燃 PP/SBS/POE 共混物的性能研究[J]. 中国塑料, 2010, 24(1): 74-80.
- [10] 王永强. 高聚物成炭的阻燃作用[J]. 塑料助剂, 2002(2): 11-18.
- [11] 张军, 纪奎江, 夏延致. 聚合物燃烧与阻燃技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2005: 129-132.
- [12] 夏英, 胡林燕, 李姿潼, 等. 无卤阻燃橡胶的研究进展[J]. 橡胶工业, 2009, 56(2): 121-126.
- [13] 王心蕊, 胡平, 成诞人. 炭黑在超高分子量聚乙烯阻燃改性中的作用[J]. 现代化工, 2001, 21(6): 38-40.

收稿日期: 2011-09-14

Influence of Intumescent Flame Retardant NP430 on Flame Retardancy of EPDM

LI Bo¹, ZHANG Li-qun¹, MA Chen¹, TIAN Ming¹, LÜ Qing², ZHUANG Peng²

(1. Beijing University of Chemical Technology, Beijing 100029, China; 2. Jiangyin Haida Rubber and Plastics Co., Ltd, Jiangyin 214423, China)

Abstract: The EPDM was filled with intumescent flame retardant (IFR) NP430, and its flame retardancy was investigated. The results showed that, the flame retardancy of EPDM with NP430 was

good, and addition of acid source such as ethylene vinyl acetate (EVA) and carbon source such as high styrene (HS) resin provided synergistic effect on the flame retardancy of EPDM. When EPDM/EVA/HS blend ratio was 80/8.6/11.4, and the addition level of IFR NP430 was 90 phr, the limited oxygen index of EPDM could reach 47.6. The flame retardancy of EPDM was significantly reduced by addition of paraffin oil, but the intumescence during burning was not affected. Organic additives such as zinc dimethacrylate and phenolic resin only had a little effect on the flame retardancy of EPDM. Addition of inorganic additives such as carbon black, silica, calcium carbonate and expanded graphite led to rapid escape of gas formed by burning, which greatly reduced the effect of NP430 and flame retardancy of EPDM.

Key words: EPDM; intumescent flame retardant; flame retardancy

山东轮胎出口领跑全国

中图分类号: TQ336.1 文献标志码: D

近年来, 山东出口轮胎企业异军突起, 实现超常规、跨越式发展, 出口轮胎货值已接近全国的50%。最新统计数据显示, 2011年山东出入境检验检疫局检验出口轮胎货值78.34亿美元, 比2010年增长54.06%。

山东出入境检验检疫局创新检验监管方式, 帮助出口轮胎企业调结构、转方式, 加快实施快速扩张。该局采取3项措施, 促进轮胎企业做大、做强、做优: 科学构建出口轮胎检验监管制度, 出台出口轮胎检验监管规范性文件, 进出口轮胎检验监管措施紧跟国际贸易形势发展; 在全国率先运行出口轮胎周期检验模式, 率先创建出口轮胎质量安全监管示范区, 率先建立出口轮胎检测实验室, 指导山东玲珑轮胎股份有限公司成为国内第2家获得出口免验资格的轮胎生产企业; 强力推进名牌战略, 培育出多个国内外知名品牌轮胎企业, 在2011年度全球轮胎75强排行榜中, 山东有11家企业入围。

(摘自《中国化工报》, 2012-01-31)

双橡胶组合油封成型模具及其成型方法

中图分类号: TQ336.4⁺2; TQ330.4⁺1 文献标志码: D

由广东京汕密封件有限公司申请的专利(公开号 CN 102107494A, 公开日期 2011-06-29)“双橡胶组合油封成型模具及其成型方法”, 涉及的双橡胶组合油封成型模具由上模、中模、下模、模芯和压胶模等组成。下模、上模和中模之间的合模围护构成第一橡胶型腔, 由下模撑

设的模芯与上模合模围护构成第二橡胶型腔; 在第一橡胶型腔设置的油封支撑骨架由下模的封胶筋支撑连接, 第二橡胶体预先定型后置于模芯上端斜面上的第二橡胶型腔中; 上模的注胶腔填入第一橡胶后, 由压胶模通过注胶腔把第一橡胶体注入第一橡胶型腔, 按常规橡胶硫化定型方法对注入的第一橡胶体进行硫化定型及二次硫化。该发明成型工艺简单、成品率高, 且以注压方式成型的油封结构更密实, 有利于延长油封的使用寿命。

(本刊编辑部 赵敏)

大陆利用轮胎技术开发阿迪达斯跑鞋

中图分类号: TS943.714; TQ336.1 文献标志码: D

印度《橡胶市场新闻》(www.rubbermarket-news.net)2012年1月6日报道:

大陆轮胎与阿迪达斯合作开发高端越野跑鞋。这家轮胎生产商将其牵引胶料(Traction Compound)技术用于阿迪达斯运动鞋, 以确保其在湿滑和干燥路面上的抓着力。

大陆表示, 开发在各种路面(包括冰雪路面)上具有良好抓着力和控制力的高性能材料时, 轮胎制造商和户外运动鞋生产商面临着同样的挑战。两家公司在技术和市场方面的合作成果是这种高端越野跑鞋将很快在商店中销售。

该高端越野跑鞋在干燥和湿滑路面上具有出色的抓着力, 在所有路面上以及在各种条件下性能均得到提高, 并且通过了皮尔马森斯(Pir-masens)试验研究院的磨耗测试。

(中国橡胶工业协会炭黑分会 郭隽奎)