

绢英粉对填充 EPDM 物理性能的影响

胡建国 景 昀

(双喜轮胎工业股份有限公司, 太原 030006)

缪桂韶

(华南理工大学 广州 510641)

摘要 对绢英粉用量、细度及其改性对填充 EPDM 物理性能的影响进行了研究,并与多种矿质填料进行了等量对比试验。试验结果表明 325 目的绢英粉即可满足填充 EPDM 的各项物理性能要求,且撕裂强度比 1 500 目的好,用量以 120~160 份为宜。绢英粉对 EPDM 的补强效果仅处于矿质填料的中间水平,硅烷类偶联剂可改善绢英粉与 EPDM 大分子的物理或化学结合,提高 300% 定伸应力和撕裂强度。

关键词 绢英粉 EPDM, 物理性能

绢英粉是近期开发应用的一种新型矿质填料,其资源丰富,价格低廉,具有工艺性能好、抗紫外线、耐高温及电绝缘性优良等特点。在油漆、塑料行业中已体现出良好的应用前景^[1]。为开发绢英粉在橡胶中的应用,考察其细度、用量及其表面改性对填充 EPDM 物理性能的影响,进行了绢英粉与部分矿质填料的等量对比试验。

1 实验

1.1 主要原材料

EPDM, Rogalon 530, 美国产品; 绢英粉 (325, 800, 1 200 和 1 500 目), 四川攀西地质大队非金属矿物研究所提供。

1.2 基本配方

EPDM 100; 氧化锌 5; 硬脂酸 1; 硫黄 1.5; 促进剂 TM TD 1.5; 促进剂 M 0.5; 填料 变量。

作者简介 胡建国, 男, 32 岁。工程师。1988 年毕业于太原工业大学化工系高分子化工专业。主要从事工艺管理工作。

1.3 试样制备与测试

胶料采用 XK-160 开炼机按常规方法混炼,以硫化仪在 155 °C 下测得的 t_{90} 作硫化时间,用平板硫化机(155 °C)硫化试样。

胶料的物理性能按有关国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 绢英粉用量的影响

325 目绢英粉用量对填充 EPDM 物理性能的影响见图 1。

从图 1 可以看出,绢英粉用量为 30~180 份时,硫化胶硬度、扯断伸长率随用量增大而增大;撕裂强度的增幅在 60 份后减小;拉伸强度在 30 份时约为纯胶的 4 倍(补强因子约为 4),即使用量继续增大,补强因子也达不到 7,绢英粉用量在 120~160 份范围内时拉伸强度出现最大值。

2.2 绢英粉细度的影响

细度为 325, 800, 1 200 和 1 500 目的绢英粉,用量分别为 90, 110, 130, 150 和 180 份,考察绢英粉细度对填充 EPDM 物理性能

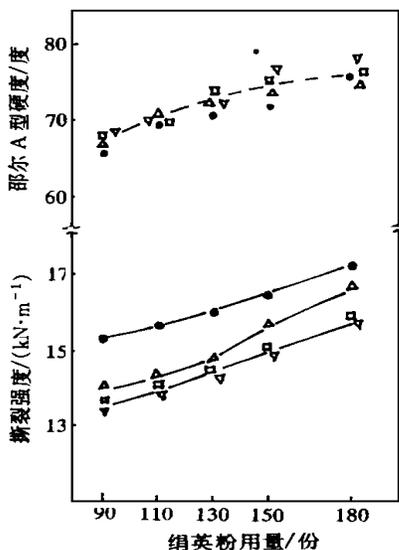
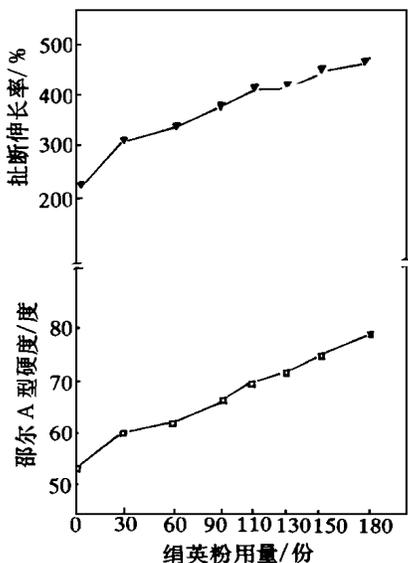
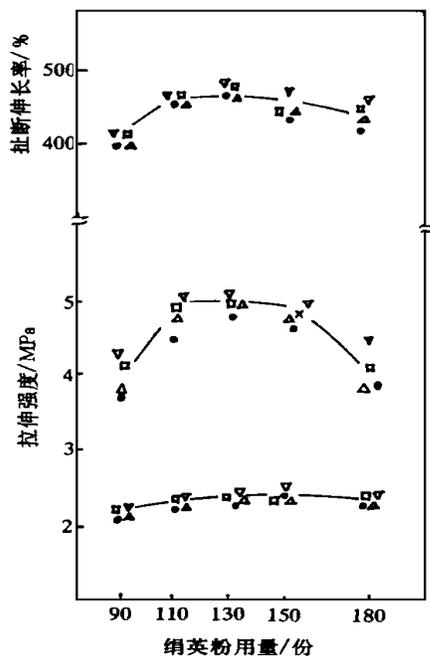
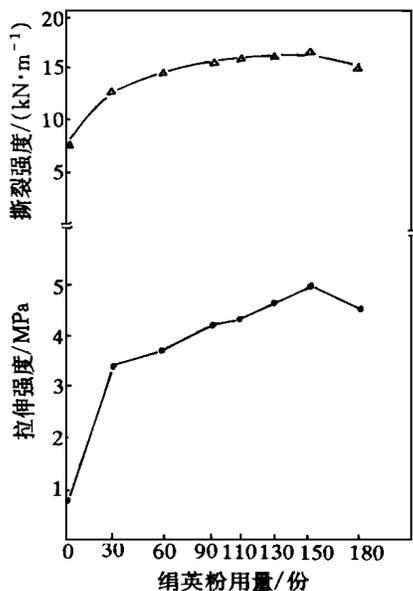


图 1 绢英粉用量对 EPDM 物理性能的影响

的影响。试验结果见图 2。

在用量相同时, 填充 1 500 目绢英粉与填充 325 目绢英粉的胶料性能差值记作 R , 脚标 f, m, t, e 和 h 分别代表 300% 定伸应力、拉伸强度、撕裂强度、扯断伸长率和邵尔 A 型硬度。表 1 列出了 R 相对于 5 种不同细

图 2 绢英粉细度对 EPDM 物理性能的影响

·—325 目; \triangle —800 目; \square —1 200 目; ∇ —1 500 目

度的绢英粉同一用量下该项性能的平均值的百分数。

由图 2 和表 1 可以看出, 相同用量下, 硬度、扯断伸长率受绢英粉细度的影响较小, R 相对于该用量下各种细度绢英粉的性能均值的百分数亦小。细度导致拉伸强度的差异在

表 1 绢英粉不同用量下的 R 值及相对百分数

项 目	绢英粉用量/份				
	90	110	130	150	180
R_f /MPa	0.16(7.2)	0.15(6.5)	0.14(6.3)	0.18(7.5)	0.08(3.4)
R_m /MPa	0.63(15.8)	0.52(10.8)	0.28(5.6)	0.38(8.0)	0.66(16.4)
R_f' /($\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$)	-2.1(4.9)	-1.9(13.2)	-1.6(10.8)	-1.5(9.6)	-1.5(9.1)
R_f /%	20(4.9)	10(2.2)	20(4.2)	20(4.3)	40(8.9)
R_f /度	2(3.0)	2(2.8)	2(2.7)	5(6.6)	4(5.2)

注: 括号内数据为相对百分数。

小于 130 份和大于 150 份时比较显著, 在 130 ~ 150 份时不很明显。细度对撕裂强度的影响最显著, 填充 325 目绢英粉的胶料其撕裂强度比填充 1 500 目绢英粉大得多。填料越细, 粉碎加工所耗成本越大, 而填充 EPDM 时获取的性能效益并不大, 且会使撕裂强度变差。325 目绢英粉可完全满足填充 EPDM 的各项物理性能要求。

2.3 与其它矿质填料的比较

填料用量为 120 份, 选用轻质碳酸钙

(A)、立德粉(B)、绢英粉(C)、叶腊石(D)、沉淀法白炭黑(E)、滑石粉(F)、海泡石(G)及软质陶土(H)进行比较, 结果见图 3。矿质填料各项物理性能优劣排列如下:

邵尔 A 型硬度: D, E, G > C, H > F > A, B

扯断伸长率: H > G > F > A > B, C, D > E

拉伸强度: H > G > F > E > D > C > A, B

撕裂强度: G, H > E > C, D, F > A, B

从图 3 可以看出, 在矿质填料中, 绢英粉对 EPDM 的补强效果不如陶土、海泡石、沉

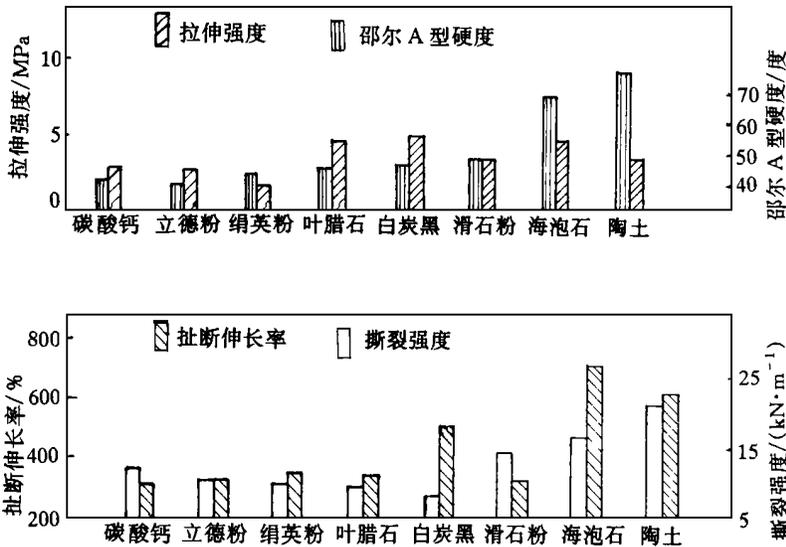


图 3 矿质填料的各项物理性能比较

淀法白炭黑以及滑石粉, 仅处于中间偏下水平。

2.4 绢英粉改性的效果

如上所述, 绢英粉对 EPDM 的补强效果很不理想。绢英粉中含有二氧化硅、绢云母, 据此选用了部分表面改性剂(3 份)与绢英粉

(120 份, 325 目)在混炼时同时加入, 进行表面改性。试验结果如表 2 所示。

硅烷类偶联剂可改善绢英粉与 EPDM 的物理或化学结合, 提高定伸应力, 改善撕裂强度, 同时降低扯断伸长率。适用于改进二氧化硅分散的三乙醇胺、甘油对绢英粉无效;

表 2 表面处理剂改性对绢英粉填充 EPDM 胶料的影响

性 能	处 理 剂									
	空白	三乙醇胺	甘油	液体端羟基 聚丁二烯	2402 酚醛 树脂	偶联剂				季胺盐
						K-852	A-151	Si69	KH-590	
邵尔 A 型硬度/度	71	71	70	70	69	74	72	73	76	70
拉伸强度/MPa	5.17	3.26	4.09	4.20	4.23	4.23	4.70	5.33	5.57	5.07
300%定伸应力/MPa	2.42	2.03	2.08	2.61	1.71	3.57	4.23	5.00	5.57	1.95
扯断伸长率/%	480	480	460	480	760	390	390	360	300	500
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	15.7	14.6	14.4	19.3	19.3	17.3	21.1	19.1	21.8	14.4

2402 酚醛树脂不仅可改善撕裂强度还可提高扯断伸长率, 具有独特使用价值。

文献 [2] 中的试验曾表明, 钛酸酯类偶联剂 KR-38Si 异丙基(二辛基焦磷酸氧基)乙二胺钛酸酯对绢英母的改性效果明显优于硅烷类偶联剂 Si69。

3 结论

(1) 细度为 325 目的绢英粉即可满足填充 EPDM 的各项物理性能要求, 不必盲目追求“超细化”。其用量以 120~160 份为宜。

(2) 绢英粉对 EPDM 的补强效果不如软

质陶土、海泡石、沉淀法白炭黑以及滑石粉。在矿质填料中处于中间偏下水平。

(3) 硅烷类偶联剂可改善绢英粉与 EPDM 大分子的物理或化学结合, 提高 300%定伸应力和撕裂强度。

参考文献

- 1 沈发奎. 橡塑用填料“绢英粉”的开发应用. 特种橡胶制品. 1996(3): 10
- 2 魏从容, 魏永聪, 吴季怀等. 改性粘土作为橡胶补强剂的研究. 橡胶工业. 1997 44(5): 268

收稿日期 1997-08-17

微机控制橡胶防水卷材生产线在化工部沈阳橡胶研究设计院首次试车成功

由内蒙古蒙发公司橡胶工业装备中心研制的国内第一条微机控制 XFL-1200 宽幅橡胶防水(防腐)卷材连续硫化生产线日前在化工部沈阳橡胶研究设计院首次试车成功。经过严格的考核, 证明该生产线运行平稳, 产品质量优良。按年产 100 万 m² 的额定速率运作, 整机的升温速率、罐内压力和硫化罐的制造质量等多项性能已达到国际同类设备的技术水平, 并在微机控制系统的设计制造方面有创新, 优于同类进口设备。而造价仅为进口设备的 1/3。

橡胶防水卷材以其质优价廉、经久耐用和施工方便等诸多优点被广泛应用于建筑防水、化工防腐等领域。随着高层建筑、地下工程以

及堤坝等对永久性高档防水材料需求量的增大, 传统的橡胶片材硫化工艺已远不能满足市场需求。XFL-1200 宽幅防水(防腐)卷材生产线可以对冷喂料挤出机挤出的胶片接取、测厚、压花、裁边, 并连续硫化和卷取。该设备与同类进口产品相比, 实现了多参数微机集中控制。

该设备应用了蒙发公司橡胶工业装备中心的硫化罐动态密封技术, 克服了以往动态密封保压不良的缺点, 大大节省了能源, 降低了生产成本, 改善了操作环境, 并为产品质量提供了技术保证。

由于 XFL-1200 宽幅橡胶防水(防腐)卷材生产线的各方面性能优异, 并可一机两用, 因此一定会在橡胶行业产生巨大的经济效益。

(内蒙古蒙发公司橡胶工业装备中心

杨 荣供稿)